

日本科学技術振興事業団委託研究

研究開発プログラム「21世紀の科学技術リテラシー」

研究開発プロジェクト

「市民による科学技術リテラシー向上維持のための基礎研究」

(NPO法人) 理科カリキュラムを考える会担当分

研究期間：平成17年12月1日～平成20年3月31日

研究成果報告書

平成20年3月31日

研究代表者：滝川洋二（NPO法人）理科カリキュラムを考える会理事長
研究分担者：長濱 元（NPO法人）理科カリキュラムを考える会理事

J S T 報告書目次

はじめに（挨拶と概要）

J S T 委託研究における理科カリキュラムを考える会の取り組みについて

第Ⅰ部. 「学校ボランティアの活動」および「理科副読本の作成」等に 関する研究報告	1
1. 学校の理科教育に対するボランティア活動グループに関する研究 調査報告1：鹿児島県垂水市、龍郷町、名瀬市 調査報告2：長野県飯田市 調査報告3：富山県富山市、上市町	
2. 理科副読本作成および非常勤の教員・理科支援員等に関する事例調査	14
調査報告4：愛知県犬山市（第1回） 調査報告5：（愛知県犬山市（第2回） 調査報告6：千葉県野田市	
3. ボランティア活動グループ等に対するアンケート調査の実施	23
〈付録1〉アンケート調査単純集計表 〈付録2〉学校教育とボランティア活動に関する調査票	
第Ⅱ部. 「大学による教員支援（大学支援事業）」に関する研究報告	
1. 2006年度の活動	67
調査報告1：千葉県の理科支援員トライアル視察 調査報告2：千葉県の理科支援員トライアル視察 調査報告3：千葉県の理科支援員トライアル視察 シンポジウム参加報告1：富山県富山市 シンポジウム参加報告2：富山県富山市	
2. 2007年度の活動	82
（成果報告：富山県と新潟県） その1：募集段階では本格インターンシップ的性格を強調 その2：支援員への研修を初めとした技術的支援の充実 その3：実情の把握と有用事例の共有 その4：物理教育への支援	

第Ⅲ部. 「Webシステムを利用した理科授業資料の提供システムの構築」
における研究の概要

1. 研究の目的	87
2. システム	
3. カテゴリー	
4. データの投稿と閲覧	
5. 研究の展望	
6. 全体の構造	
7. 各カテゴリー内の分野名一覧	
8. 授業プラン例	

第Ⅳ部. 諸外国の理科教科書の比較研究

－ 7カ国の後期義務教育の目次と索引の比較を通して－

1. 研究実施の概要	100
2. 各国教育制度の概要と科学教科書の特徴	
(1) アメリカ	103
(2) イギリス	112
(3) フランス	124
(4) フィンランド	130
(5) 韓国	135
(6) オーストラリア	142
(7) まとめ	162
3. 資料の部	
(1) 各国教科書の目次	
① アメリカ科学教科書目次	165
② イギリス科学教科書目次	170
③ フランス科学教科書目次	174
④ フィンランド科学教科書目次	180
⑤ 韓国科学教科書の目次・索引	185
⑥ オーストラリア科学教科書目次	190
(2) 各国教科書の索引語一覧	
① 物理分野	194
② 化学分野	198
③ 生物分野	201
④ 地学分野	208
⑤ 科学と社会分野	211

J S T委託研究における

理科カリキュラムを考える会の取り組みについて

平成20年3月

(NPO法人) 理科カリキュラムを考える会

研究代表者：理事長 滝川洋二

研究分担者：理事 長濱 元

理科カリキュラムを考える会（以下「理科カリ」と略す）においては、(NPO法人) ガリレオ工房と共同で平成18年12月1日から平成20年3月31日まで（平成19年4月からはさらに(財)日本科学技術振興財団が参加）の2年4ヶ月の期間、(独立行政法人) 日本科学技術振興機構（J S T）から「市民による科学技術リテラシー向上維持のための基礎研究」の委託を受け研究を続けてきました。理科カリの受託テーマは「市民への科学リテラシーの普及方法と学校教育への科学ボランティア協力の探求」です。理科カリでは、会員の中から研究分担者と研究協力者を依頼して、それらの研究担当者の研究分野を生かして、最終的に4つの研究グループを編制して研究に取り組みました。この報告書では、以下にそのグループを紹介し、研究期間中にまとめられたそれぞれの研究グループの成果についてとりまとめています。

(各グループの担当者と研究分野)

(1) 「学校ボランティアグループ」:

グループ・リーダー (研究分担者) 長濱 元・市瀬和義

研究分野：学校における理科教育ボランティアグループの事例調査等

(2) 「世界の理科教科書比較グループ」:

グループ・リーダー (研究分担者) 石渡正志・三石初雄

研究分野：日本を含む7カ国の後期義務教育の主な教科書の内容の比較

(3) 「大学支援事業研究グループ」:

グループ・リーダー (研究分担者) 林 衛

研究分野：小学校の理科教員に対する大学からの支援事業の研究等

(4) 「Webシステムを利用した理科授業資料の提供システムの構築」:

グループ・リーダー (研究協力者) 小川慎二郎

全国の理科教員を対象として理科教育のための、カリキュラム編制・授業案・授業資料等の提供を、Webシステムを利用して行うシステムの構築に関する研究

なお、「理科カリ」においては今後も委託研究で実施した研究成果の一部を、今後も自主研究として継続していく方針であり、今後まとめていく研究成果についても本報告書の内容とともに、すべて「理科カリ」のホームページに掲載していくこととしています。

また、今回の委託調査終了後も研究の継続を図るためにも、ボランティア活動を主力とする NPO 法人として、効果的かつ有意義な研究調査を遂行できるよう、新たな活動基盤を構築する必要があると考えています。

日本科学技術振興事業団委託研究
研究開発プログラム「21世紀の科学技術リテラシー」

研究開発プロジェクト（平成17～19年度）
「市民による科学技術リテラシー向上維持のための基礎研究」
（NPO法人）理科カリキュラムを考える会担当分野

編集：（NPO法人）理科カリキュラムを考える会

印刷：油鉄印刷株式会社

発行：平成20年3月31日

第 I 部

「学校ボランティア活動」および「理科副読本の作成」等に関する研究報告

研究分担者： 長濱 元

「学校ボランティアグループ」における調査研究の概要

「学校ボランティアグループ」では、以下の3項目について調査研究を行った。以下にその概要を説明し、調査報告書および参考資料を添付する。また、研究の詳細および今後公表する研究成果は、作成が終了次第「理科カリ」のホームページにおいて逐次掲載していくことにしている。

1. 学校の理科教育に対するボランティア活動グループに関する研究

本研究は、市民ボランティアの立場からボランティアグループを結成し、学校教育への支援と社会における科学リテラシーの向上のための活動をしている団体の状況を調査することを目的としている。そのため、学校における理科授業に参加して、子ども達の科学リテラシーの向上に貢献することを目的としてボランティア活動を行っているグループの事例調査を行った。また、この調査に付随して、学校（理科）教育におけるボランティアの位置付けに関する考察を行った。

事例調査の対象は、茨城県古河市の「総和おもしろ科学の会」および長野県飯田市の「おもしろ科学クラブ」を主要な対象として行い、それを補充するものとして、鹿児島県垂水市と奄美大島および富山県上市町の状況を調査した。

調査対象地のうち、自主的なボランティア・グループがしっかり組織されていたのは茨城県古河市の「総和おもしろ科学の会」および長野県飯田市の「おもしろ科学工房」の2例であった。

前者は旧総和町における元PTA役員の「おやじの会」を出発点としており、当時の総和町立西牛谷小学校PTA会長であった長濱音一氏のリーダーシップによるところが大きい。地域（校下）における活動から出発して、総和町全域にわたる活動に広がり、現在は「総和おもしろ科学の会」と名称変更して30名余りのメンバーで活動している。次第に地域における活動だけではなく、学校の理科授業への出前実験や近隣の市町村における活動にも手を伸ばしており、教育委員会や学校とも緻密に連携していることが特徴である。10年近くの間「青少年のための科学の祭典総和大会」（古河市と合併してからは古河大会）を開催してきた。

過去3年間の活動状況をみると、平成16年度においては42件の出前活動を行っており、そのうち学校（幼稚園を含む）への理科支援活動は14件となっている。同様に17年度においては38件のうち19件、平成18年度においては23件のうち4件の実績となっている。

発足後 10 余年を経て中核メンバーの高齢化が進み、他のメンバーの多忙化が顕著になるなどのことが、実績が伸び悩む原因となっている。今後の課題としては、若い新メンバーの加入と市町村合併により拡大した新古河市の中で、新しい行政体制に対応した活動を拡大・継続して行けるかどうかということをおげることができる。

また、後者は飯田市出身の後藤道夫さん（「青少年のための科学の祭典」の創設メンバー）による郷土の学校理科教育への支援のために組織化され、約 50 名のメンバーを擁している。最初は後藤氏の郷土に対するボランティア活動として始まったが、平成 14 年度以降は飯田市教育委員会が財政的支援と事業の調整役としての役割を担当し、飯田市内だけではなく、下伊那地域一帯の学校教育と社会教育の両面にわたる理科実験支援事業に成長した。

緑に生まれ、後藤氏が公園長を勤める「かざこし子どもの森公園」の中に確保した活動の拠点を本拠に、最初は公募によって組織されたが、その後は会員の勧誘や関心を持った人の飛び込み加入で会員を増やしてきた。工房の主要な仕事は、後藤氏が小中学校を対象に実施している「巡回科学実験教室」のサポートと 4 月～12 月に「かざこし子どもの森公園」の本拠で実施している「理科実験ミュージアム」の運営である。3 人のリーダーがそれぞれ役割を分担して会員と協力し、活動を支えている。最初は後藤氏の指導を受けていたが、最近はかなりレベルのことまで自分たちでこなせるように上達している。

飯田市内だけではなく下伊那郡全域の小中学校の理科実験授業の支援の他に、社会教育の分野でも 活動成果を上げていることが特徴である。このように数多くの活動を組織的に実現できている背景には、後藤氏の優れた経験とノウハウ、およびそれを支える飯田市教育委員会の組織力とボランティア・グループ「おもしろ科学工房」のサポートがうまく噛み合ってきたからである。ところが、これまで順調に事業を伸ばしてきたものの、平成 19 年度は後藤氏の健康上の理由のため、「巡回科学実験教室」は休止せざるをえなくなった。今後の課題としては、中心となって活動してきた高齢の後藤氏の後を受けて、高い評価を受けているこの活動を地元のボランティア・グループと教育委員会が順調に継続していかれるかどうかということをおげることができる。

次に、鹿児島県および富山県の事例は学校の総合学習活動（イベント）などに協力する形で、個々のボランティアが学校等に協力するものであった。ことに過疎化が進んでいる鹿児島県の島嶼部では、地域の中で継続的なボランティアを求めること自体が困難な状況にある。学校関係者はかつて実施されていた恒常的な実験助手の設置を強く望んでいた。地方の小都市においても、国や県の補助金が得られる研究指定校を受けたときだけ、いろいろな実験等や講師の招聘ができるが、その期限が切れると元の黙阿弥になってしまうと嘆いていた。

このような困難を乗り越えて、地方や僻地にも理科（科学）教育を普及させ、科学リテラシーを向上させていくためには、優れた事例の成果をそれらの地域に普及させていくというだけではなく、それらの地域における教育の独自性を育てる人材を確保するために、地域的・人的ネットワークなどを整備できる資源配分が可能な教育行政を行っていく必要

があると考えられる。

以下に、この研究に関連した調査報告（１～３）を掲載する。

《調査報告 1：鹿児島県垂水市、龍郷町、名瀬市》

1. 出張者：長濱 元、八田明夫 （２名）
2. 出張先：鹿児島県垂水市、龍郷町、名瀬市の各教育委員会
3. 出張の目的：鹿児島県下で比較的教育委員会が科学教育の振興に熱心に取り組んでいる市町村の状況を調査し、なお僻地である等のハンデをどう見たら良いのかについて、その手がかりを得るため。（学校教育とボランティアの関係にも注目）
4. 出張期日：長濱 元 平成18年2月28日 ～ 3月2日
八田明夫 平成18年3月1日 ～ 3月2日

（調査内容）

I. 垂水市教育委員会（説明者：学校教育課 吉岡一徳指導主事）

1. 科学教育に取り組むきっかけ

文科省の補助金の下に、2001年度の「理数大好きモデル指定校」に選ばれたのがきっかけであった。その中で以下のような取組が生まれた。

① 「サイエンス会」の発足

この会は市内の小中高等学校の理科担当教員の集まりであり、会員が相互に自分の授業を見せ合うというユニークな活動を実施している。相互に批評をしあうことによって、学校段階の違う理科教育の実際を理解することができ、日常の授業の改善に取り組む目標を明確にできるようになった。

② 「探検会」の実施

1年に2度、小学生を募って郊外の山などへ「探検会」と称して自然観察に行っている。この組織の会長は保護者をお願いしている。（PTA役員など）

③ 「実践協力校」の委嘱

市内の小・中・高等学校で、毎年1校ずつ「実践協力校」を委嘱している（ただし、高校は市内には1校のみ）。

④ 教員の研修

市教委では特に研修は実施していない。「サイエンス会」のような教員の自主的な研修に期待している。

2. ボランティアについて

ボランティアの登録制度はない。市内のボランティアは学校教員が主であり、OBも参加している。一般市民はほとんどない。教育委員会ではボランティアの謝金を予算化しており、財政が厳しい中で努力して確保している。その効果を説得する熱意が必要である。

児童などの参加者の教材費は「参加費」の中で確保している。国・県の補助金があれば

材料費は抑えられるが、起業からの協賛金（1口2万円程度）を集めて、その分市の出費を抑えている。（予算規模縮小への対応）

3. 「科学の祭典」の実施

17年度で5回目になるので、経験を生かして流れがうまく行くようシステム化を進めている。17年度は市内の全学校14校のうち、13校が参加した。主力は各学校の教員であり、教育技能を高めるのに効果がある。初年度は理科教員の間には実施への抵抗（お株を取られる）があったが、それ以後は協力して進めている。

4. その他

なお、17年度から霧島市が垂水市のシステムをモデルとして「科学の祭典」事業に取り組むこととなった。また、川内市では比較的財政力があるにもかかわらず、科学教育振興事業には熱心ではなく、国・県から補助金が得られたときにだけ、それを実施するという方針ということを知った。

II. 竜郷町教育委員会（奄美大島）（説明者：指導主事 中村武司）

1. 科学教育に取り組むきっかけ

平成17年度に鹿児島県の「理数大好きモデル校」に選定されたのがきっかけである。

① 地元の自然環境の再認識

それまでは大変恵まれた自然環境にありながら、それが価値あるものだという認識が地元民にもまったくなかった。それを再認識することで地元の活性化を図ることができるようになった。

② 都会との違い

博物館などはないが、自然の発見や実験の面白さを子供だけではなく、大人にも味わってもらえる活動を始めた。地元のチョウと鳥・花に注目して町内の生息地を地図上にポイント化したものを作成し、配布している。

③ 教職員の資質の向上

教員の指導力を高める良い機会となる。都会から転勤してくる教員は（理科）専科教員への依存心が高く、竜郷町のような僻地では役に立たない。このような機会を利用して（大学などの）外部講師を招聘して指導力を高める活動ができる。

2. モデル校事業の内容

① 社会教育との連携

「子供博物学士」講座を春・秋に開設し、サンゴや貝の観察を行う。（小3から中学生までを対象）

② 学校の理科環境の整備

各学校に理科コーナーを開設する。

③ 「科学の祭典」の実施

こんなことは初めてで、盛況であった。子供が喜び、関心が深まった。写真マニアの民

間人がひとりボランティアとして参加した。栃木県から移住してきた人で、こちらで就職口が見つかれば、今後の協力が期待できる。

3. 町内の理科教育体制

町内には小学校7校、中学校3校があり、内1校は併設校である。小中学生は約600名。理科の専科教員は2名の配置である。理科部会は各校から1名の教員と校長2名で構成している。もちろん、すべて理科教員では成立せず、他教科担当の教員も混じっている。

また、教員の研修については本土に行くには日数や旅費がかかるので行きにくい。小規模校が多いので、1人でも抜けるとあとが大変という実情である。今年度は県から補助金がついたので、鹿児島市に研修に行けたが、通常は奄美島内で研修が受けられることが望ましい。

竜郷町の教育長は、基幹校に理科教育センター（昭和30年代にはあった）が設置されるのが、ベストな対策という意見を持っていた。

III. 名瀬市教育委員会（奄美大島）

（説明者：学校教育課長 杉本匡隆、同指導主事 木場敏朗）

1. 科学教育振興事業のきっかけ

数年前に「科学の祭典」を始めたことがきっかけである。最初の年は大きな補助金があったが、その後は規模を小さくして継続している。学校の教員がそれぞれテーマブースを設定して参加している。市の理科部会が中心となって動いている。学校教員がボランティアとして協力している。

2. 熱心な学校

伊澤部小学校が、16年度の大会で発表したことに引き続き17年11月に「全国小学校理科教育研究大会」を開催した。校長が理科部会長で熱心に取り組んでいる。各学校の活動には市教委はあまり細かく指導することはなく、学校の自主性に任せている。その他数校で、「その道の達人」による指導が行われている。理科専科は名瀬市内10校のうち5校に配置している。

3. ボランティアについて

ボランティアの登録制度はまだない。人材が少ない。

4. その他

学校はいろいろな活動で手いっぱいになっていて、長期的な視点で教育を進める余裕がなくなっている。

IV. その他

訪問した市町村の資料の他、17年度科学の祭典鹿児島大会（会場：串木野市）の実施報告書を入手した。

《調査報告 2 : 長野県飯田市》

1. 報告者 : 長濱 元

2. 出張の目的

長野県飯田市におけるボランティア活動と連携した学校における科学実験教育活動の仕組みと活動状況および地域行政の取り組み状況に関する調査研究のため

3. 出張日程 : 平成18年5月2日～3日

4. 出張先 : (5月2日) 長野県飯田市教育委員会学校教育課、同市立大手町小学校
(5月3日) かざこし子どもの森公園内「おもしろ科学工房」他における
科学教育活動の視察

5. 出張の参加者

長濱 元 (共同研究者: 東洋大学国際地域学部教授、総和おもしろ科学の会顧問)

長浜 音一 (研究協力者: 総和おもしろ科学の会顧問・古河市議会議員)

合計 2名

なお、今回の出張には以下の2名が同行した。

田続 幸雄 (総和おもしろ科学の会顧問・古河市議会議員)

館野 アサ子 (古河市議会議員)

(報告内容)

(1) 長野県飯田市教育委員会学校教育課におけるヒアリングについて

訪問日時: 5月2日(火) 14:00～16:00

応対者: 伊澤宏爾教育長、関島孝夫学校教育課長、宮嶋栄次学務係主事、

1) 最初に伊澤教育長に10分間ほど話をうかがった。

- 後藤先生と父母(ボランティア)の息が合い、学校や地域にも喜ばれて、良い効果を上げている。学校側の希望の調整を教育委員会で行い、予算措置もしている。
- 飯田市教委としては、恵まれた自然環境を生かして、教育行政だけではなく飯田市全体の行政を活発化させたいと考えている。たとえば、地元出身者が子育ての時期に飯田市へUターンするような環境づくり、大人対象のエコツーリズムを振興し、多くの人々に飯田市へ来ていただけるような施策に力を入れている。
- 地元出身者でかなりの経歴の人たちが故郷に帰りつつあり、それらの人材を地域と結びつけることを課題として提起している。後藤先生の例はその典型的な事例と言える。
- なお、飯田市は平成17年10月1日に南部の小村2村を吸収合併して、市の境界は静岡県浜松市と接するようになった。その結果、学校数も増加し、中学校10校、小学校29校、児童生徒数の合計が約8,000人の規模となっている。

2) 学校教育課、関島課長、宮嶋主事へのヒアリング

① 後藤先生の現在の活動について

- 平日は市内および近隣の市町村での巡回科学実験授業を日程に従って行い、土・日は“かざこし子どもの森公園”の「おもしろ実験工房」を基地に子ども達や親子づれへの実験指導を行っている。期間は1学期・2学期を通して行っているが、3学期（冬期）は実施していない。
 - 学校での実験授業は理科の授業時間、総合的学習の時間、自由学習（選択）の時間を充当している。各学校においては、学年・クラスの状態、学習内容の配当などを考慮して、飯田市教委学校教育課に実施希望を申し込み、それを市教委で調整して年間計画を立て、後藤先生はそれに従って巡回科学実験授業実施している。日程の調整は宮嶋主事はその業務の一環として専任で担当している。回数は年間で160～170回、最初から累計すると730回に上っている。その実施のために市教委では平成17年度から年間50万円の消耗品費を予算計上している。
 - 土・日の「おもしろ実験工房」での活動、および市町村、地域などの要望に応じて実施している公民館等を利用した「出前工房」に対しては、平成17年度から年間100万円の補助金を予算化している。
 - 後藤先生が利用する実験材料や消耗品は、身の回りの日用品や廃品利用などほとんどが自前で用意できるものが多いので、経費は思ったほどかからず、上記の予算・補助金で活動の費用は十分賄える状況である。
 - 学校教員の対応についてはいろいろな問題があり、教員が積極的に関与するよう意識を変えたいと考えている。たとえば、“自分たちにも技能があるのに、なぜボランティアを導入するのか”という言葉が出たり、実験授業中は後ろで黙って見ているだけの教員も多い。彼ら自身のプライドの持ち方にも問題がある。
 - 各小中学校の評価が高く、巡回科学実験授業の要望が多いため、実施日程調整などに協力する担当教員（宛職）を各学校に1名18年度から配置することとした。
 - 市内の理科部会（信濃教育会の内部組織）との連携はなく、市教委からも積極的な接触はしていない。
 - 大手町小学校の理科室内に大きな棚を設置して、各学校で行う巡回科学実験授業で使用する実験セット（50～60人分）を箱に詰めて用意し、実施する学校がそこに取りに来るシステムとなっている。この実験セットは“かざこし子どもの森公園”の「おもしろ実験工房」で後藤先生とボランティア・グループの人たちが準備し、大手町小学校の棚に運び込んでいる。
- ② 後藤先生の飯田市における活動歴について
- 最初は平成10年頃に、地元に残っていた昔の友達を通じて市教委に申し入れがあり、出身校である波井場小学校と大手町小学校で試験的に始めたのが出発点であった。
 - 平成11年度から少し組織的に活動を開始したが、13年度まではほとんど後藤先生

の自腹での活動であり、ホテルの滞在費もすべて後藤先生の自己負担で、完全なボランティア活動であった。

- 平成14年度から、飯田工業高校が移転した跡地に造成した“かごこし子どもの森公園”の公園長に就任していただくとともに、年間40万円の報償費が出せるようになった。また、予算措置もこの年度からできるようになった。同時に唯一残された工業高校の武道館の建物を譲り受け、内部の改装をボランティアの人たちと自力で行い、「おもしろ実験工房」と名付けてその所長にも就任した。さらに、市の教員住宅に入居できることとなり、ホテル代の負担から解放されることにもなった。
- 教員住宅近くの中学校の理科クラブの指導も行い、そこから発明協会のコンテストで県知事賞などを獲得するような優秀な科学少年3名の育成にも成功している。
- 後藤先生が活動できる間は良いが、もし活動できなくなった時の対策について質問したが、ある程度ボランティア・グループは育ってはいるが、根本的な対策はこれから考える段階という回答であった。

③ ボランティア・グループについて

- ボランティア・グループは平成10年に市の広報を通じて募集し、最初は27人が応募して始まった。その後は特に募集活動はしていないが、口コミ等で増加し、現在は約50人が活動している。皆さん大変熱心である。
- リーダーが3人いて、この人たちがリーダーシップを発揮して、後藤先生との打ち合わせ、グループ内の連絡調整、実験セットの準備、巡回科学実験授業や出前工房の実施補助などの指揮を執っており、最近では実験活動そのものもある程度は後藤先生抜きでできるほど熟達するようになっている。
- 飯田市内にはこのグループの他に特に活発なボランティア・グループがあるわけではなく、ユニークな存在である。
- ボランティアになった動機を聞いてみると、“最初は子どもが後藤先生にお世話になったので恩返しのお手伝いのつもりで”とか、“知り合いに面白いからと誘われて”とか、“活動を見学に来て、興味を持ったので”という割と単純な動機で参加している。しかし、“やっているうちに、本当に面白くなって自分の好奇心が満たされて楽しい”というように科学の面白さに目覚めた人が多いようである。後藤先生の人柄も良い影響を与えているようである。

(2) 市立大手町小学校訪問

訪問日時：5月2日（火）16：00～16：30

応対者：藤松冬樹大手町小学校長

- 藤松校長から大手町小学校でも巡回科学実験授業の評判が高いことを確認した。他の学校の希望も多いので、大手町小学校で実施できるのは各学期に1回ひとつの学年で

行える程度であり、もっと回数を増やしたいとの強い希望を持っていた。

- その後、理科室の実験セットを用意しておく棚を見学した。教室の窓沿いに大きな棚が設置され、このときは6箱ほどの実験セットが置かれていた。

(3) かごこし子どもの森公園内「おもしろ科学工房」訪問

訪問日時：5月2日（火）16：45～18：00

応対者：後藤道夫氏、佐々木修一氏、ボランティア若干名

- かごこし子どもの森公園内「おもしろ科学工房」で明日のサイエンスショーを準備中の後藤先生を訪問して「科学工房」の様子を見学した。その内部は武道場の広い稽古場を利用した板張りの大広間と奥に2つの準備室（10畳間くらいの広さ）が2室、少し狭い資料（図書）室が1室設置されていた。全部後藤先生とボランティアの協力で改修工事をしたということである。資料室は子ども達が自由に利用できる。
- 後藤先生の他に数人のボランティアと岩手県から来た佐々木氏が翌日の準備をしており、準備の様子や簡単な話をうかがった。
- 18：00に後藤先生、佐々木氏といっしょに後藤先生が住んでいる教員住宅へ寄って、その様子を見てからホテルへ戻った。19：00にホテルのレストランで再び合流し、思い出話などを伺いながら夕食を共にした。

(4) かごこし子どもの森公園におけるサイエンスショー等の視察について

訪問日時：5月3日（水）9：00～12：30

応対者：後藤道夫氏、佐々木修一氏、ボランティア有志、牧野光朗飯田市長

- 9：00にホテルをチェックアウトしてかごこし子どもの森公園の「おもしろ科学工房」に向かい、10：00のサイエンスショーの開始まで、ボランティアの方々の話などを聞きながら観察をおこなった。さんさんご親子ずれが集まって、10時頃には数十名の参加者が「おもしろ科学工房」の会場に集結した。
- 展示の中の秀逸は中学生時代に科学クラブで後藤先生の指導を受け、科学研究に励んで発明協会の工夫コンテストで知事賞などに輝いた3人の少年の作品であった。彼らが通っていた中学校は、後藤先生の教員住宅の前の道路の向かい側にあり、指導がやりやすかったということである。科学クラブは日陰の身で、誰も指導してくれる先生がいないので、後藤先生が一肌脱いだわけである。この3人はすっかり科学少年になり、高校生になってからも「おもしろ科学工房」に通って、いまでは後藤先生の良いアシスタントの役割を果たしている。後藤先生の将来の後継者の有力な候補でもあり、後藤先生も大変期待していた。
- サイエンスショーの目玉は、佐々木氏の超伝導作用を利用した「超伝導ジェットコースター」と後藤先生の液体窒素を使った「超低温（-196℃）の不思議な世界」であり、その周りでは「電気パンづくり」、「ドライアイス鉄砲で遊ぼう」、「輪っか

取り棒落とし」などのコーナーがあって子ども達（おとなも）群がって遊んでいた。

- かざこし子どもの森公園内には「おもしろ科学工房」の他にも幾つかの施設があり、火薬の推力を利用する「ロケットモデルづくり」のコーナーや料理づくり、土器作りのコーナーで遊んだり、学んだりしている子ども達が大勢いた。

(5) 牧野飯田市長との懇談

- 牧野飯田市長がサイエンスショーの視察に見えるということを前日から聞いていたので、見学後に20分ほど時間を取っていただき、我々視察者と懇談を行った。牧野市長は着任後まだ1年余りの若手市長であり、まだ勉強中と言いながら熱弁をふるわれた。
- 飯田市は飯田盆地の中心といっても人口10万人ほどの地方の小都市であり、近年は工業が不振で経済的には苦境にあると言って良い。そこで、市の政策の重点は自然環境の良さを生かした人材づくりに置いているそうである。具体的には「若者が故郷に帰ってこられる産業づくり」を目指して、中心産業である農業に外部の人たちをお客さんとして呼び寄せるような施策を推進している。1種のエコツーリズムの振興であり、農家にホームステイして農業体験をするようなプロジェクトを続けており、400～500戸の農家が受け入れを行っている。そのためには、地元で受け入れる人たちの意識が先進的で開放的であることが重要であり、地元住民の学習活動が欠かせない。そのような意味では飯田盆地の人たちは、貧しい土地であったが故に外に向かって積極的に進出し、また外部の人を受け入れていく気風が強く、風土的に向いた気質であり、希望がもてる。
- 子どもができれば飯田に戻って健康的な環境の中で子どもを育てる、定年を迎えたら故郷に戻って地域の発展のために貢献するという、良い意味での人の循環の輪を作っていきたい。そのような観点から、後藤先生の活動は高く評価できるし、ひとつの良いモデルである。ただ、後藤先生の後継者をどう確保していくかということは今後の課題である。
- 近年の社会変化の進行で、地域の教育力が失われてきていることも大きな問題であり、それらを取り戻していくためにも、地域に密着したボランティアを育成していくことが大事だと考える。

(収集資料)

1. 福岡辰彦、「〈学校外の科学教育の場〉の研究」、2005年度上越教育大学大学院修士論文、
2. パンフレット、かざこし子どもの森公園（飯田市）
3. 「おもしろ科学工房」運営規則、飯田市教育委員会
4. 地育力向上連携システム整備事業中間報告書ダイジェスト版、飯田市教育委員会

5. 後藤道夫寄稿集（新聞記事のコピー）

飯田市各種資料

《調査報告3：富山県富山市、上市町》

1. 出張の目的

富山県における科学教育普及活動の状況とボランティア活動の実態調査のため

2. 出張の場所

富山市および上市町

3. 出張の日時

平成19年2月26日～28日

4. 出張者

長濱 元

（調査内容）

1. 2月26日に東京を出発し、富山に向かった。その日は夜のためホテルに投宿した。

2. 2月27日午前中の調査

午前10時に北陸電力エネルギー科学館（ワンダーラボ）を訪ね、サイエンス・プロデューサーとして指導に当たっている戸田一郎氏、事務的な責任者の永田さんの2人から、活動の方針・内容等に関して話を聞いた。戸田氏はサイエンス・プロデューサーという職名で正規の常勤職員ではなく、1ヶ月に10日間程度出勤して指導に当たっている。永田氏は元石油会社の研究者であったが、ワンダーラボ創設以来の職員で、事務方の仕事をずっと続けており、ワンダーラボのことについて最も詳しい職員である。館長は北陸電力の職員が非常勤の形で兼職している。実質的な館の管理は「北陸電力パートナーサービス」という会社が受託しており、そこから派遣されている所長職の北陸電力OBの方が担当している。職員数は男性が3人（所長、永田氏、もう一人の若い職員）と女性7人（短期で退職・交替している人が多い）の構成である。

ワンダーラボの活動方針は、少ない予算でいかに継続的に効果的な活動を続けて、子どもや大人のリピーターを確保するための工夫をしていることである。そのため、展示中心ではなく、ラボの職員（男性3名、女性7名）が自ら演示内容を企画・工夫し、全国の施設やイベントを訪ねて取材することも熱心に行っている。また、定期的に参観者が参加するコンテストなども実施し、参加者の好評を得ているとのことであった。

若い女性の職員は必ずしも理系の学歴を持っているわけでもないのに係わらず、みんな協力し合って勉強し、苦勞しながら新しい出し物を工夫して成果をあげている。そのため遠隔地の他館の出し物を見学・研究に出張することについては旅費を惜しまず、積極的に行かせている。高い展示用の機器を購入するよりは、はるかにコスト・パフォーマンス

すが良いとの判断からである。新鮮な出し物がこの館の大きな魅力となっている。

3. 27日午後の調査

戸田氏の案内で上市町立中央小学校と前上市町教育長の澤柿氏を自宅に訪ねた。中央小学校では同町が12年前から実施している総合的学習「ふるさと学習」の実施状況について桑原校長先生と村井教頭先生に話を聞いた。学年単位の総合学習として実施し、理科的な内容を含め、町内の団体や個人の協力を得て児童の教育に高い効果を与えているとのことであった。協力者には児童の親、教員のOBなどを中心をお願いしているが、謝金を出すことよりも菓子折り1個など、ほとんどの人がボランティア・ベースで協力してくれている。

地域には廃鉱になった金山の跡地や廃村になって住民が里に降りてきてしまった山中の集落などもあり、それらの歴史等の学習には旧住民の方が協力してくれている。廃校となった学校の建物を資料の収集場所に使ったり、ケナフを使った紙の製造施設に利用したりしている。

澤柿氏からは、「ふるさと学習」を開始したころの教育の状況やその目的・方法の工夫などを話していただいた。上市町の教育振興への取り組みは3代前の町長のときから「教育の町上市」というキャッチフレーズで始めたそうである。その町長は清水さんといい、20年間町長を勤められた。その頃澤柿氏は中央小学校の校長をしていたようで、2年間の準備期間を経て本格的な活動に入ったということである。澤柿氏が教育長になったときには清水氏は既に町長を退任されていた。

「ふるさと学習」の方針は、何か新しいことを始めるのではなく、各教科の内容を総合的に組み合わせて、公民館指導員の協力を得ながら公民館活動と結び合わせて行った。国の「理科大好き事業」の指定も受けたが、それが終わった後も県の助成(1/2補助)を受けてさらに3年間継続して行うことができた。

また、山間地の過疎化、人口の減少に伴い廃校となる小学校も出てきたので、起債をして一部を宿泊施設として整備し、富山市の中学生を呼び込んで「自然教室」の実施を始めた。田植えや稲刈りなどの農作業の体験も実施した。そのうち、富山市が自前の「少年自然の家」を整備したので上市町の施設を使う必要はなくなってしまった。それなら、自前の宿泊を伴った授業を始めようということで、上市町の小学生を対象に「泊りがけのふるさと学習」に発展させたということであった。同時に外部の人たちを本格的に講師として依頼することも定着させた。現在の形の「ふるさと学習」になるまでには、かなりの紆余曲折があったようである。

その後は、戸田氏の案内で「ふるさと学習」で実際に利用している施設、東部小学校跡地、白萩東小学校跡地、旧金山集落の入り口などを見てまわった。

4. 28日の調査

午前 10 時に富山大学人間発達科学部に市瀬和義教授を訪ね、富山県における「青少年のための科学の祭典」の実施状況やそれを支えている「おもしろ科学実験 in 富山」グループの活動状況などについて話を伺った。

「科学の祭典」は県内を 4 つのブロックに分けて毎年持ち回り開催とし、県内への波及効果を狙っている。富山市の会場であるワンダーラボのときには参加者数が多いが、他の会場ではまだ参加者数が少ないので、改善の余地は大きい。事前に合宿研修をして準備しており、これは学生にとっては良い経験となっているようである。企業の出展を依頼しており、2006 年度には(株)富山化学工業が参加した。次第に知名度もたかまり、出展された実験等が、各学校の授業の中に取り入れられるようになってきている。また地域の科学活動への広がりも見られ、祭典の効果が広がりつつあるとのことであった。

各年のテーマ設定を行って準備し、質の向上を狙っているが、参加者の大多数が小学生のため、その狙いが思うように達成されていないことが悩みである。中・高校生をもっと呼び込むような仕組みが必要と思われる。

「おもしろ科学実験 in 富山」グループは約 80 名のメンバーが登録されているが、常時活動しているのは 15 名程度である。主たる活動は「科学の祭典」と土曜日に月 1 回程度開催している「つば研 (サタディ・サイエンスクラス)」である。このクラスには学生も参加している。

最初は科学実験の好きな人たちの同好会として始まった。メンバーの主力は高校を中心とする教員（退職者を含む）で学生や児童生徒の父兄も参加している。教員の比率は 70 ～ 80 % くらいである。

近年は韓国の理科教育関係者との交流も広がり、最初の年はわずか 2 名の来訪者であったが、昨年は 70 名が参加した。富山のメンバーが韓国を訪問することも多くなってきた。今後も交流が継続・発展することを期待している。

今後の活動の課題（悩み）は次のような点である。

(1) 予算の確保

どこでも似たようなものと思うが、自治体の補助もだんだん期待できなくなってきた。

(2) 活動の量ももちろんだが、質の向上が難しい。科学の祭典も参加者は小学生が主体であり、中高生や大人の参加を増やすことが必要であろう。

(3) 活動メンバーの固定化も悩みのひとつである。学生は卒業後他県へ出てしまうので、地元のニューフェイスを開拓する必要がある。

(4) 科学の祭典の効果を学校教育や地域の活動に広げていくことをもっとダイレクトにできるようなシステムをつくること

5. 今後の J S T 研究の進め方

さらに、J S T 研究の進め方などについての打ち合わせも行った。内容は主に次の 2 点

である。

(1) 「学校とボランティア活動」グループの全体会議の開催の可能性について

(2) 富山市（県）におけるアンケート調査の可能性について

また、市瀬さんとの打ち合わせの後、「大学支援グループ」の林リーダーからコンタクトがあり、3月10日に富山で開催を予定している同グループのシンポジウムの富山県内のパートナーとして、上市町の澤柿元教育長を紹介した。

午後、帰京した。以上。

(収集資料)

1. 戸田一郎（北陸電力エネルギー科学館）、「行政の活動が顕著な事例：富山県中新川郡上市町教育センター」
2. 市瀬和義（富山大学人間発達科学部）、「本当の理科好きにするにはどうしたらよいか？－日本・富山における科学の祭典の成果と課題－」

2. 理科副読本作成および非常勤の教員・理科支援教員等に関する事例調査

ボランティア活動に直接関係することではないが、理科教育を推進・改善するために地元地町村の独自性を発揮して、地域の科学リテラシーの向上を図るための課題として地域独自に理科副読本の作成等に取り組んでいる地方自治体を事例研究の対象として取り上げることとした。その事例の対象として、千葉県野田市教育委員会の理科副読本作成および理科教育支援員に関する事業、および愛知県犬山市教育委員会の理科副読本作成事業および理科非常勤教員の活用に関するヒアリング調査を実施した。

取り上げた二つの事例に関する理科副教材作成の共通点としては、両市の教育委員会が数年にわたって、計画的に一貫した方針の下に事業を継続し、文部科学省の研究指定校制度なども活用しながら、市内の教員を主体とした編集委員会を設置して、その成果を学校に直接還元できるような体制を確立していることである。

また、県の補助または市の負担等により、非常勤教員、理科支援員を活用して教育効果を上げる工夫をしていることも共通点としてあげることができる。すなわち、そのことにより教員の役割を明確化して教材研究や実験準備に時間が割けるようにしたり、TT授業の効果が前向きに発揮できるような工夫を可能にしていることである。

副読本作成の具体的な方針として共通なことは、原稿作成を原則として市内の各学校から選抜された教員による作成委員会のメンバー自身の手で行っており、外部の専門家や業者に丸投げしていないことである。副読本作成のための調査も委員会のメンバーが行い、専門家へのインタビュー、データ提供の依頼、またごく専門的な内容に関する原稿執筆依頼などは行っているが、副読本の原稿作成と編集は作成委員会の仕事として自前で行っている。

調査については、市内の調査だけではなく、市外の調査も行うことがあるが、外部の調

査を行うことにより、客観的に市内の状況と比較することが、地域性の「独りよがり」を防ぐ良い手段となり、副読本の質を高めることに効果をあげている。普通の状況では市外への調査旅行などはなかなか望めないが、このような特別事業（特に国の補助金付き）の場合にはそのような資金が出る余地が大きいので、そのことを高く評価していた。複数のメンバーで調査旅行を実施することは公私両面で効果が高く、「井の中の蛙効果」を防止するには最高の手段ということであろう。

以下にこの研究に関する調査報告（4～6）を掲載する。

《調査報告4：愛知県犬山市（第1回）》

第1回犬山市視察報告書

出張者：石渡 正志、小林 興

出張日程：平成18年2月26～27日

出張先：犬山市教育委員会、犬山市立犬山小学校

犬山市の行政（市および教育委員会）が施策として行っていることは主に副教本と非常勤講師の増員である。

1. 副教本について

小学校3年から6年の各学年に1冊ずつ無償配布している。（毎年2000万円）家に持ち帰ることが大切。親子で自主学習をすることにもつながる。

平成10年度から作成を始め、毎年改訂を行っている。副教本作成委員会が研修の場となっている。

編纂の方針は、以前の教科書にあった内容で必要なものは入れる（削減内容を補充）。または、理科が得意でない先生でもできるよい教材を入れる。昨年あたりから地域に根ざした教材を入れる方向が出てきた。

自主研修をしている教師グループもある。

評価のために教員に対してアンケートをとっているところ。時間数が足りないなどの意見もある。多くは内容改善についての意見。

課題は金銭面。予算がなければ作れない。市長が代われば変わる可能性もある。

地方で教科書を作るという方向を考えている人もいるが、現状では教科書が基礎でその上に副教本で知識や体験を広げるという考えで進めている。

2. 非常勤講師の増員

現在、市で66人の非常勤講師を採用している。

理科は全授業をTTで行える状況にある。

市で教育課程を作っているが、副教本の内容はすべてそれに入っている。そのため、どの学校でもおおよそは実施されている。各学校・学級に合わせて柔軟に扱ってかまわない。

副教本の内容を実施する時間は、2学期制で生み出した。標準で年95時間となっているが、犬山では105時間で計算している。

3. その他

非常勤講師の増員（実験助手の役割もする）と副教本の配布が同時に進んだことがよい成果を生み出している。TTを行いながら、理科が苦手な先生が得意な先生から学んでいる。場合によっては児童と一緒に授業を受けている。

4. 授業参観をして

子ども同士の学び合いを重視している。グループでの話し合い、全体への報告などでたくさんの児童が意見を言えるチャンスがある。また、発言した児童が次の発言する児童を指名するなどもある。教師が途中であまり口を挟まないでも進行していく。

副教本の内容をパワーポイントにして授業を進めている教師もいた。副教本を生かす工夫である。

5. 感想

教師が生き生きと授業をしている。

（収集資料）

これまでに作成した副教本をいただいた。

《調査報告5：犬山市（第2回）》

第2回犬山市視察報告書

出張者：長濱 元、石渡正志

出張日程：平成19年9月26日～27日（1泊2日）

出張先：愛知県犬山市立東小学校、同南部中学校および（財）モンキーセンター

（報告内容）

1. 副教本開発委員会傍聴

平成19年9月26日 15:30～17:30

会場：犬山市立東小学校

応対：東小学校校長・相澤氏、南部中学校教頭・河村氏、南小学校教務主任・高田氏、教育委員会主幹・飯田氏

なお、開発委員会冒頭に両名の自己紹介を行った。

全体的なこと

- ・市全体の教育システムを作る。カリキュラムだけでなく教員の交流や教育評価も含め、市全体の教員の同僚性を高める。
- ・システム開発は難しい。プラス面を出せるかどうか。

開発委員会 参加者 16名

<準教科書づくり>

・18年度より文科省のシステム開発研究として副教本とは別に準教科書を作っている。この補助事業は、準教科書を作成すること自体が目的ではなく、そのためのプロセスとしての「システムづくり」が目的となっているという、今までに無いタイプの事業である。やっていることはそれまでの副教本づくりとほとんど同じである。ただし、補助金がついているために、教材収集の旅費が確保し易いなど、活動の幅が広がっている。そのため、収集する教材の取材範囲が中部地区全体に広がっている。本年度はとりあえず作る作業を進めて、その後内容を検討していく。各学年 80 ページくらいのを考えている。研究システムを作ることが目的なので、これを作って使うことは現在の目的ではない。内容は副教本より多くなる。授業時数は気にしなくてよい。カリキュラムを改善するための一つの提案として作っている。実際に授業で使うのは副教本の方であり、準教科書は検討資料としての役割を持たせる。

<開発委員>

1) 開発委員のモチベーションが高いのは次の理由によるのではないか。

- ・月に一度以上直接あうことにより人間的なつながりができている。
- ・研究費などが入るとやる気が出てくる。
- ・学年部会が4人なので、全員が関わることができ、それが本になるので充実感がある。
- ・取材活動が楽しい。何人かで行き、お互いの興味や知識を生かして教材について認識を深めている。
- ・活動を通じて理科が好きになっていく。会議だけで副教本を作っていたらモチベーションは保てない。
- ・写真などは改訂の度に数万円かかると聞いて、自分たちで撮りに行くことにした。
- ・取材時に五感で感じたことをどう子どもたちに伝えるかが同時に教材研究になっている。
- ・若い教員の教育の場にもなっている。

「システムづくり」については明確なコンセプトの提示は無かったが、上記のような条件の下で、開発委員会を活発に活動させることそのものであり、「準教科書」は副産物としてできあがる成果に過ぎないということであろう。活動の組織とプロセスを補助事業終了後も維持できるかどうかは課題であろう。

また、会議後の懇談の中では、以下のようなことが話された。

- 小学校教師は理科が好きであっても、それに集中するだけの（時間的）余裕が無い。特に男性教師は体育主任、生徒指導主任、特別指導主任などの責任者にされることが多く、それらの仕事で手一杯になる。
- 一般的に、理科には実験の管理などの手間の問題があつて、なかなか手がまわらず、十分な指導ができない傾向にある。
- 研究指定校になったときくらいしか取り組めないのが現状である。

2. 南部中学校視察

平成19年9月27日 9:30~11:00

応対：校長・大矢氏， 教頭・河村氏

(1) 学校システムに関わって

生徒数：474名 教職員数：42名（うち犬山市からの派遣非常勤職員は5名、また県からの加配教員は2名、非常勤も2名）

- ・2年生は基準から言えば4クラスだが、5クラスに変更して学級生徒31名でやっている。
- ・非常勤の拘束時間は6時間+昼食30分
- ・教員の週持ち時間は、20時間程度である。
- ・犬山市では教育を手厚くすることに年1億5千万円（人件費重点）もかけている。非常勤教員の加配によって教員の負担を抑制することが可能になっている。
- ・現在、教師自身の自己評価カードを作成中である。

(2) 教育目標

- ・生きる力をはぐぐむための基礎・基本として、つぎの5点を重視している。
 - 話を目で聞く ○資料を使って協力して調べる ○わからないことは質問する
 - 友達に教えてあげる ○話し合いで考えを高めあう
- ・犬山では大きな目標は教育委員会が示しているが、具体的なことは学校にまかせている
- ・いろいろなことが自由にできるが、まだそれを生かし切れていない

(3) 授業参観

- ・理科準備室：施設設備の方にはあまり予算が回ってこないと言っていたが、顕微鏡・ビデオ教材はよいものがそろっていた。整頓もされていた。
- ・3年生理科：実験後の片付けの部分だけだったが、落ち着いた感じで行動していた。
- ・2年生理科（TT授業）：校内の数名の先生が授業参観をしていた。だれでもいつでも授業参観ができる体制をとっている。授業者と生徒が暖かい雰囲気ですべてを進めていた。参観した先生からは、まだ教師の発話が多く、生徒の積極性を生かし切れていないという批評があつたが、われわれが知っている一般的な授業よりはずっと生徒の発言を引き出していた。また、TTの先生が生徒に対して適宜助言をしていた。
- ・全体的に：先生と生徒の関係が親密で、落ち着いたゆとりのある雰囲気で授業が行われていた。今回の参観では特に犬山独自の教材・内容を扱っていただけではない。

3. 日本モンキーセンター情報収集

平成19年9月27日 11:30～12:30

応対：主任学芸員・高野氏

(1) 学校支援について

- ・支援というより連携。私たちも経営の必要に迫られてやっている。
- ・動物園と思われると子どもしか来ない。意識を変えてもらわないといけない。
- ・理科の教育資源（標本など）はたくさん持っている。しかし、教師はそれを知らない。
- ・熱心な教師と教員研修会を年1回開催している。それが学校との連携のきっかけとなった。
- ・犬山市の副教本には、最初はモンキーセンターの記事は入っていなかった。こちらから要望して入れてもらった。
- ・SPP（サイエンス・パートナーシップ・プログラム）にも関わっている。最初は南山高等学校。2005年に行ったがお互いのニーズが合わず不満が残る結果となった。2006年はきちんと打ち合わせをして満足いくものとなった。
- ・南部中の河村先生とは犬山中時代に2年生全員を連れてきたことから親しくなった。
- ・学校との連携は個人的なつながりで行っている。市内では南部中，犬山中，南小。
- ・園内ワークシートはまだ開発途中。
- ・学校団体が来たら必ずレクチャーを入れさせてもらおう。
- ・学校との連携での課題は、打ち合わせの時間がどれだけとれるかということ。おまかせされても困る。教師が期待するものと違うものになる。
- ・地域に根ざした博物館として認知されることが大切。今関係を持っている子どもたちが大人になって子どもを連れてきてほしい。
- ・博物館友の会を復活したい。

《調査報告6：千葉県野田市》

野田市出張報告

出張日：平成19年6月4日（月）15:00～16:30

出張先：千葉県野田市教育委員会指導課

出張者：石渡正志、長濱 元

対応者：大関指導主事、川崎指導主事

（調査内容）

1. 野田市の教育整備事業について

- (1) 野田市の教育整備事業は平成14年度から開始されている。大関指導主事は14年

4月の着任であるが、そのとき既に事業内容と予算は13年度中に決定しており、それを実行するだけになっていたそうである。

最初に取り組んだ教科は“算数”であり、少人数授業講師（助手）を採用して、T・T・授業を行った。助手の能力が可能であれば、能力別のグループ分け授業も実施した。また、算数については、「サタディ・スクール」と呼ぶ課外授業を土曜日に実施することも行った。この他、算数に限らないその他の多様な科目については、「オープン・サタディ・クラブ」というクラスをこれも土曜日に課外で開設し、子ども達の学習意欲に応える活動を実施した。これらの講師には、社会人の人材を活用し、教員以外の人たちの能力を教育活動に活かすことについて積極的に取り組んだ。

(2) 平成16年度以降は、授業時数の増加、教育課程と学校行事の見直し、特色のある学校づくりに取り組むため、それまでの3学期制を2学期制に改め、現在まで引き続き実施している。

(3) 平成17年度には、文部科学省の「地域連携モデル指定事業（単年度）」の対象に選定されることが実現し、地域の教育力を学校教育に活かすことについての研究と実績を積むことができた。

具体的な活動内容は地域の商店街との連携により、生徒が職場体験を行うことによる地域と仕事の理解を深めることであり、学校と地域との連携の効果を新たに確認できた。

(4) 理科教育関係では、平成15年度に文部科学省の「サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）事業」に3件申請して採択されている。このような実績（あとで報告する理科の副教本の作成実績も大きい）や前記の地域との連携事業の成果の下に平成17～19年度の3年間新たに文部科学省に申請して「学力形成拠点形成事業（確かな学力育成のための実践研究事業）」認められることができた。この事業では南部中学校他3校を指定して研究を行っている。また、17年度からは新しい企画として「わくわく理科授業」を開始した。

(5) その中で平成18・19年度においては「理科指導助手の配置および地域教育コーディネーターの養成事業」に取り組み、19年2月22日に開催した第1次成果報告会・シンポジウムにつながった。この事業は①子どもたちの学力向上、②豊かな心の育成、③地域の教育力の再構成と活性化を目指して行っている。

今回の事業では「理科の指導助手」の採用・配置から事業を開始した。理科指導助手は平成18年10月から市内中学校区の4ブロックに各2名、合計8名配置している。理科指導助手の採用にあたっては、必ずしも採用者が理科教育の経験者ではないこともあって彼らの研修を重視した。初年度の研修先としては、千葉県立中央博物館、東京理科大学、キッコーマン醤油などを選んだ。しかし、18年度は地域コーディネーターとしての研修が組まれたので、理科の研修が十分に行えなかった。19年度の研修では理科の研修を多く組むこととしている。

配置された学校においては、理科指導助手の能力に合わせて理科以外の科目の担当も望

んだ学校もあったが、当初の指示の不徹底もあって一部実施したことによる混乱もあったので、18・19年度の2年間は文科省の補助金との関係もあり理科のみに限定して実施することとしている。なお、サービスについては、各学校に配置される前（8月から10月初旬にかけて）に学校長、教務主任（理科主任）を交えた打ち合わせを細かく行い、最終的には関係者全員による話し合いも行って、共通の認識を確保するように努めた。

理科指導助手の4校への導入にあたっては、当初は手探りの状態であったが、短期間でメリットが出てきた。生徒の把握においても問題は無かった。これは、採用された指導助手の資質が優秀であることも関係しているが、彼らの仕事への誠実さが何よりも職務遂行上のメリットを発揮したことによる。副教材室だけで仕事をするだけでなく、職員室にも席を用意して、他の教科の教員との接触を多くし、交流の機会を多くしたことが派生的に効果を拡大したと言える。

地域コーディネーターとしての役割は理科指導助手の研修の中に取り入れているが、実際の活動はまだ実施していない。将来の活動の準備として研修を取り入れている段階である。野田市においてはこれまでの活動実績の下に、教育への協力を依頼できる人材バンクの構築・整備を計画しており、平成20年度以降は野田市の予算において全中学校区に指導助手を配置し、地域と学校を結ぶ教育活動を本格化させていく計画を持っている。

なお、理科指導助手への謝金は自給1,250円であり、全員への総予算は年間約200万円である。平成20年度以降全中学校区に配置することになれば、予算額はかなり増加することになる。その分は他の予算を組み替えるなどして対応することになる。

（6）野田市では以上の事業を基礎とする大きな目標として、中学校区単位の「地域教育プラットフォーム」の構築を目指しており、それぞれの地域における①サタデイ・スクール、オープン・サタデイ・スクールの運営、②野田市版「地域学校運営協議会」の運営が可能となるような地域教育力の育成を課題としている。

また、理科支援事業については、全小学校に対して指導助手を配置するよう希望を出している。試行は平成18年6月から行っており、本格的運用は19年10月から実施する予定である。

2. 東京理科大学と野田市教育委員会とのパートナーシップ協定について

前述の平成15年度に文部科学省の「サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）事業」に3件申請して採択されたことに引き続き、平成18年度にはさらに4件を申請して採択された。これを機会に野田市側から東京理科大学に提案して、両者の間にパートナーシップ協定が結ばれることになった。東京理科大学ではこれを題材に文科省の現代GPに研究申請を出して組織的な体制で協力してくれることとなった。

パートナーシップ協定の目的は以下の2つである。

（1）東京理科大学と野田市教育委員会とのこれまでの連携・協力関係をさらに拡充・発展させ、「野田市教育環境整備事業」をよりいっそう推進し、野田市の子どもたちの「確か

な学力」の向上、およびそのための教員の資質・能力（教科指導力）の向上を図る。

（２）東京理科大学と野田市教育委員会との連携・協力を、野田市における教育環境の人的基盤整備の中核的なものの一つとして位置付け、学校と大学・地域との共同をよりいっそう推進する。

また、パートナーシップ協定に基づく連携事業は次の４領域からなっている。

- ① 学生・院生派遣事業
- ② 児童生徒体験学習
- ③ 教育研修事業
- ④ 研究・開発事業

以上の事業は各学校や大学において、計画的に年間を通じて実施されている。

３．副教材の作成事業について

野田市では小中学校の算数・数学および理科の副教本を独自に作成している。副教本の作成は平成 14（2002）年度から開発委員会を立ち上げ、初年度は算数・数学、２年度目から理科の作成を開始した。最初から全学年について作成した。毎年度微修正程度の改訂は実施している。

理科の副教本は平成 16（2004）年度から使用している。平成 18（2006）年度に大きな改訂があったことについて、現況を大関氏および川崎氏に伺った。

（１）改訂版のコンセプト（大きく２つある）

- ① 博物館学習のプランを取り入れた。（茨城県自然博物館，国立科学博物館，科学未来館など）
- ② 研究者や技術者へのインタビューや研究紹介などを取り入れ，キャリア教育の側面も強調した。（キャリアガイダンスとして，職に就いた理由，仕事内容など）

その他、総合的な学習や選択理科での活用をより考慮した内容を多く取り入れた。

（２）部外者の協力（初版からのことも含めて）

- ① 協力を依頼する相手は口コミで情報収集し，教育委員会が直接アポイントメントを取って訪問し，協力依頼を行った。
- ② 原稿の多くは副教本開発委員がインタビューに基づいて執筆したが，一部は部外協力が直接原稿を書いた。
- ③ 写真提供者・開発委員（教員）には謝金を払っている。

（３）開発委員の委嘱

初版では理科に熱心な先生を教育委員会や校長が選び，推薦して本人の承諾を得た。現在、各学校最低 1 名は開発委員になってもらっている。開発委員の選定にあたってはその候補者名簿を教委指導課の担当者が各学校について複数の名簿を作成し，その中から指名して委嘱している。開発委員会の委員長は校長先生の中から委嘱している。

（４）費用

1冊 900円から 1000円かかっている。

《収集した資料》

1. 「子どもの学びを支援する地域と学校とのネットワークづくり」、文部科学省調査研究事業「新教育システム開発プログラム事業」野田市第1次成果報告会・シンポジウム、平成19年2月23日（金）
2. 「東京理科大学と野田市教育委員会とのパートナーシップ協定について」、野田市教育委員会
3. 「東京理科大学とのパートナーシップ協定に基づく「連携事業」」、平成17年度および18年度実施分、野田市教育委員会
4. 新教育システム開発プログラム事業「平成19年度地域の教育資源を活用した「わくわく理科授業」実施計画（I）」、野田市立第二中学校
5. 「グラフ野田」2003、No. 36、野田市発行
6. 「「学校力」を生み出す学校評価」、「VIEW21」2006、4月号、Benesse教育研究開発センター

3. ボランティア活動グループ等に対するアンケート調査の実施

(A) 実施の概要

茨城県古河市および長野県飯田市において、科学ボランティアおよび理科教育関係者の意識等を把握することを目的として、それぞれ6グループを対象にアンケート調査を平成18年10月に行った。それらのグループは、科学ボランティアグループおよびそれを取り巻く学校の管理職、理科教員、PTA役員、地方公共団体の職員など、直接的または間接的にボランティア活動を支援すべき立場にある5グループの合計6グループである。

各グループの調査対象者数と調査票の回収数は次表のとおりであった。

アンケート調査実施の概要

古河市および飯田市のグループ別調査対象者数および回収数

調査対象グループ	古 河 市	飯 田 市	合 計
ボランティア	30 ⇒ 22	45 ⇒ 31	75 ⇒ 53
学校管理職	35 ⇒ 26	32 ⇒ 30	67 ⇒ 56
理科教員	64 ⇒ 57	58 ⇒ 56	122 ⇒ 113
PTA役員	92 ⇒ 77	91 ⇒ 82	183 ⇒ 159
市役所職員	120 ⇒ 79	100 ⇒ 75	220 ⇒ 154
不明	1	2	3
回収数計	345 ⇒ 262	326 ⇒ 275	671 ⇒ 537
回収率	75.9%	84.4%	80.0%

また、調査結果の集計作業は（株）アクロスに委託して行った。
アンケート調査結果の分析はまだ進行中であるが、対象事例のボランティア・グループの形成要員とそれが継続して活動を続けている要因と、それぞれの地域の特性や教育委員会、学校との関係等、特徴的な事項や性格について分析していくこととしている。

（Ｂ） アンケート調査結果の概要（未定稿）

１． 回答者全体の回答の概要

（１） 回答者の属性等

１） 回答者合計数

回答者の合計は５５５人であった。うち、古河市は２８１人、飯田市は２７４人である。

２） 性別

回答者合計では男性４１４人（７４．６％）、女性１３９人（２５．０％）であった。これを市別にみると、古河市では男性２２０人（７８．２％）、女性６０人（２１．４％）、飯田市では男性１９４人（７０．８％）、女性７９人（２８．８％）と飯田市女性の方が比率が高くなっている。

３） 年齢階層

年齢階層は、回答者全員では５０歳代が最も多く２１４人（３８．６％）、次いで４０歳代が２０２人（３６．４％）であった。しかし女性だけの比率を見ると４０歳代が最も多く４８人（３４．５％）で、次は３０歳代の４１人（２９．５％）である。

４） 職業構成

職業構成では公務員が最も多く２１２人（３８．２％）、次が教員で１７３人（３１．２％）、その他が合計１７０人（３０．８％）であった。公務員と教員が多いのは、それぞれ公務員グループ、理科教員グループ・学校管理職グループで単一の職種で構成されているからである。その他の職種はボランティアグループとＰＴＡ役員グループの構成職種であり、会社員４７人（８．５％）、自営業４０人（７．２％）、主婦２１人（３．８％）、会社役員１９人（３．４％）の順となっている。

５） 居住地

古河市、飯田市のそれぞれの回答者の居住地をみると、古河市では旧古河市内が６９人、旧総和町内が１０６人、旧三和町内が６３人、その他４３人となっている。一方、飯田市では旧飯田市内が２１１人で圧倒的に多く、旧上村・南信濃村が２５人、下伊那郡北部２３人、下伊那郡南部１２人、その他１人となっている。

（２） 子どもに接する機会等について

１） 子どもに接する機会について

仕事以外で子どもに接する機会の有無については、回答者全体では「多い方だと思う」人が１７５人（３１．５％）、「少しはある方だと思う」人が２６３人（４７．４％）、「ほとんどない」人が１０６人（１９．１％）であった。男女別ではそれらの比率に大きな差

はみられないが、年齢別にみると「多い方だと思う」人は30歳代以上に多く、「ほとんどない」人は20歳代、30歳代で比率が高い傾向にある。職業別にみると「教員」に「多い方だと思う」人の比率が最も高く、「公務員」と「技術系会社員」とに「ほとんどない」人の比率が高い。古河市と飯田市の比較ではそれほど大きな差はみられない。

2) 子どもの意識の理解度について

子どもの意識の理解度については、全体では「良く理解していると思う」ひとは105人(18.9%)、「少しは分かっている」人が371人(66.8%)、「ほとんど分かっていない」人が71人(12.8%)であり、無回答が8人(1.4%)であった。

男女別にみると。「良く分かっている」および「ほとんど分かっていない」人の割合で男性の比率(それぞれ20.0%、15.0%)が女性の比率(それぞれ15.8%、6.5%)よりも高くなっている。

年齢別では、「良く分かっている」人は年齢層が高まるにつれてその比率も高まる傾向にあり、「ほとんど理解できていない人」の比率は年齢層が若いほどその比率が高くなっている。子ども達に年齢が近い若い人たちが必ずしも子ども達の良き理解者とは言えないことを示している。職業別では、「教員」と「その他」の職にある人たちが他の職域の人たちよりも大きな権限をもって子ども達に望むことが読み取れる。

(3) 回答者の学校時代等

1) 学校へ通っていた頃の理科について

学校へ通っていたころ、「理科が好きだった」人は全体で280人(50.5%)、「それほど好きではなかった」と「どちらとも言えない」ひとは合わせて220人(33.6%)で、「嫌いだった」人は44人(7.9%)であった。この調査の対象者には理科教育関係者が多数含まれているので、このような結果になったものと思われる。

男女別では、男性が237人(56.5%)、女性が46人(33.1%)で、男性の方が「理科好き」の比率が高くなっている。職業別では、教員(63.6%)と技術系会社員(81.8%)に理科好きの比率が高い。古河市と飯田市の比較では大きな差はなかった。

2) 学校に通っていたころの一番好きだった科目

一番好きだった科目は、全体では「理科・数学」がトップで、233人(42.0%)、2番目が社会科の104人(18.7%)、3番目が「保健・体育」の67人(12.1%)であり、他の科目はすべて10%以下であった。男女別にみると、男性は「理科・数学」と「社会科」、女性の場合は「国語」と「英語」でそれぞれ好む科目は異なっている。

3) 教育に対する考え方(複数回答)

質問した7つの選択肢の中で最も多かったのは「子どもの教育は親がもっと責任を持つ必要がある」で395人(71.2%)、2番目は「社会との関わりが大切なので、開かれていた方が良い」293人(52.8%)、3番目が「教育の中心は学校なので、先生方はもっと自信を持って欲しい」272人(49.0%)であった。この傾向は性別、年齢階層、職業別などでみても大きな違いはなかった。

2. ボランティア・グループの回答の概要

(1) 会員の属性等

ボランティア・グループの回答者は古河市23名、飯田市31名の合計54名であった。それらのグループへの入会後の年数をみると、古河市では16名(69.6%)、飯田市では26名(83.9%)と古参の会員が双方とも最も多くを占めている。8年以下の会員はそれぞれ6名、5名と少ない。非回答者の大部分がこれらの会員年数の短い会員であったのだろうか。あるいは、グループの創設時に近い時期にどっと参加した後、後続の新入会員が少なかったのだろうか。

また、年齢階層別にみると、50歳台が最も多く24名(44.0%)、次いで40歳台が12名(22%)、60歳台が9名(16.7%)と中高年齢層に偏っている。職業別にみると「その他」が11名(20.3%)と最も多いが、「公務員」10名、「技術系会社員」8名、「主婦」6名、「事務系会社員」と「自営業」がともに4名など多くの職種に広がっている。性別では男性38名(70%)に対し、女性15名(27.8%)と女性の比率も低くはないと言える。

(2) 会員になった動機

会員になった動機としては「科学遊びに興味があった」という理由が24名(44%)で最も多く、次いで「最初は積極的でなかったが、友達に誘われて」7名、「会員の活動を見て面白そうなので」6名が続いている。

古河市のグループと飯田市のグループの入会動機を比較してみると、飯田市の会員の動機が「科学遊びに興味があった」という理由にウエイトがかかっている(16名、51.6%)のに対して、古河市の会員の動機では「科学遊びに興味があった」という理由が8名(34.8%)であるのに対し、「最初は積極的でなかったが、友達に誘われて」5名、「活動後の飲み会が楽しみ」5名など、人間関係による理由をあげる者が多くいることが特徴となっている。これらの特徴の差はそれぞれのグループの創設の経緯によるものとなっている。

(3) 活動参加の頻度

全体の参加の頻度の人数別の割合をみると、「1ヶ月に1度以上参加している」メンバーは21名(38.9%)、「2〜3ヶ月に1回程度参加している」メンバーが22名(40.7%)、「減多にしか参加しない」メンバーが11名(20.4%)という比率になっている。いろいろな職業のボランティアであるし、準備も必要であり、参加の時間を捻出するのも容易ではない

と思われる。80%のメンバーがとにかく活動を継続しているということはかなりの熱意の表れと考えられる。なお、「1ヶ月に1度以上参加している」メンバーはすべて40歳以上のメンバーとなっており、若い人たちの参加頻度が低いことが社会的条件に影響されているのであれば、改善の必要があると考えられる。

地域別にみると、飯田市では回答者の約半数（15名、48.4%）が「1ヶ月に1度以上参加している」のに対して、古河市では6人（26.1%）と参加の常連の数が少ない結果となっている。

（4）活動の内容

活動内容でみると、「どちらかという学校での出前事業が多い」メンバー（11名、20.4%）と「どちらかと言えば、公民館等での事業が多い」メンバー（31名、57.4%）よりも少なく、両グループとも学校外での事業が多いようである。参加形態には両グループともに大きな違いは見られない。

（5）科学ボランティア意識について（複数回答）

3個以内の複数回答で選択肢を選んでもらった。「科学ボランティア活動は面白いが、時間が十分避けない」ことが悩みの種のようなものである。また、学校での活動志向か公民館等地域での活動志向かという点、地域志向のメンバーの方が多い。また、ボランティア活動をする会員の増加については、研修の機会を増やすことが重要との認識をもっている人が多い。

（6）自分自身の学習について

国に「科学教育の環境作り」を望む声が多く求めるメンバー35名（64.8%）、次いで「活動拠点を求める」メンバーが30名（55.6%）、「科学楽しさと実験メニューづくり」を求めるメンバーが29名（53.7%）となっており、自分自身の自己学習を楽しんでいるメンバーが多いようである。そのためか、「研修活動に参加したい」メンバーも20名（39.0%）いる。

3. 学校管理職グループの回答の概要

（1）管理職としての在職年数等について

管理職グループの回答者数は古河市57人、飯田市56人の合計113人で3あった。うち男性は99人、女性は14人である。管理職としての在職年数は1年未満が9人（8.0%）、1～2年が17人（15.0%）、3～4年が32人（28.3%）、5年以上が53人（46.9%）で最も多かった。年齢層で見ると、40歳台9人（8.0%）、50歳台98人（86.7%）、60歳台6人（5.3%）で50歳台が大部分である。

(2) 教員になった動機について

最も多かった動機は「教育（教員）に関心が高かったから」で 45 人（39.8%）、次に「子どもに触れることが好きだったから」で 36 人（31.6%）、3 番目が「科学が好きだったので、それを生かしたかった」12 人（10.6%）となっている。飯田市のグループと古河市のグループを比較すると、飯田市には「科学がすき」と「教員にでもなろうかと思った」という動機を挙げる回答者が多かった。

(3) 管理職としての役割認識（複数回答）

最も回答数が多かったのは「学校の運営がスムーズに進むよう指導力を発揮する」で 93 人（82.3%）が選択している。次いで「教員の自主性が発揮できる職場環境づくり」で 69 人（61.1%）、3 番目が「教職員の和を保つよう皆の意見を尊重する」で 63 人（55.8%）、続いて「父母や地域の意見を取り入れ、学校運営に役立てる」で 53 人（46.9%）であった。また、「管理者として法規や教育委員会の指示をきちんと守る」は 32 人（28.3%）であった。地域別や年齢層、性別でも同じような傾向がみられた。

(4) 得意な指導分野

得意な指導分野では、「社会科」が最も多く 26 人（22.0%）、次いで「数学」22 人（19.3%）、「理科」20 人（17.7%）、「国語」17 人（15.0%）であった。

(5) 理科に対する考え方

最も多かった選択肢は「理科は主要教科のひとつであり基礎基本である」で 66 人（55.4%）、次は「科学技術立国のためには、理科を重視する必要がある」で 54 人（47.8%）、「他の教科と同等である」は 40 人（35.4%）であった。「理科は応用教科なので、もっと楽しい科目にしたほうが良い」は 32 人（28.3%）であった。年齢階層、地域別にみても同じような傾向が見られた。

(6) 理科授業の改善について

最も多かった選択肢は「理科教員の授業の実験に関する研修機会を増やす必要がある」で 67 人（59.3%）であった。次は「理科の授業が良くなれば理科離れは防げる」で 60 人（53.1%）、「理科離れは理科の授業よりは社会の変化の方に原因がある」が 56 人（49.6%）、「実験について言えば、教員の能力よりも設備等の改善が先決」が 42 人（37.2%）、「理科授業の改善よりも子どもたちの環境の改善が先決」が 38 人（33.6%）、「理科離れは社会の変化よりは理科の授業の方に原因がある」が 36 人（31.9%）であった。理科の授業そのものの改善よりは、関連する問題を指摘する意見の方が多く結果となっている。

(7) 学校ボランティアに対する意識

学校ボランティアの導入に対しては、「学校に貢献する活動なら導入しても良い」が最も多くて74人(65.3%)、「ボランティア活動は有意義なので、できる限り受け入れたい」が28人(24%)と好意的な意見がほとんどを占めた。

(8) 退職後の過ごし方

退職後の過ごし方について聞くと、「実現できなかった年来の目標に向かって、全力をあげたい」が最も多く45人(39.8%)、次に「子ども相手のボランティア活動をしてすごしたい」が24人(21.2%)、「教育とは関係のない団体等に参加し、活動したい」と「その他」がそれぞれ12人(10.6%)であった。地域別にも同じような傾向であった。ボランティア活動を望む人も五分の1はいるが、40%近い管理職の先生方は日ごろは好きなこともできないくらい多忙で、強いプレッシャーを受けているのであろうか。

4. 理科教員グループの回答の概要

(1) 在職年数等

理科教員グループの回答者数は古河市が26人、飯田市が30人の合計56人であった。うち女性は14人(25%)である。在職年数は15年以上が35人(62.5%)を占めており、10～14年が9人(16.1%)、5～9年5人(8.9%)、5年未満6人(10.9%)とベテランが多い構成となっている。地域別には古河市の方が在職年数が長い教員に傾斜しており、飯田市の方は在職年数の短い教員の比率がやや高くなっている。

(2) 教員になった動機

教員になった動機については、「科学が好きだったから、それを生かしたかった」が16人(28.6%)と最も多く、次いで「教育(教員)に関心が高かったから」14人(25.0%)、「子どもに触れることが好きだったから」13人(23.2%)と続いている。女性では「子どもに触れることが好きだったから」と回答した者が8人(女性のうちの57.1%)と高い比率となっている。

地域別に見ると、古河市では「教育(教員)に関心が高かったから」に26人中11人(42.3%)、飯田市では「科学が好きだったから、それを生かしたかった」に30人中15人(50.0%)が回答しており、その他の理由に比べて特に高くなっている。

(3) 理科に対する考え方(複数回答)

理科に対する考え方については、「理科は主要教科のひとつであり、基礎基本であると思う」との回と婦賀最も多く36人(64.3%)、次いで「他の科目と同等だと思う」が25人(44.6%)、「科学技術立国のためには理科を重視する必要がある」23人(41.1%)で、他の回答は少数であった。回答の分布は年齢層、地域別には大きな差はないが、女性の回答では「科学技術立国のためには理科を重視する必要がある」に対する回答比率は低かった。

(4) 理科授業の改善について（複数回答）

理科授業の改善については、複数回答で回答数が 163 あり、一人当たりの回答数がほぼ 3 個となっている。最も回答数が多かったのは「理科離れは理科の授業よりは社会の変化の方に原因がある」で 32 人（57. 1%）であった。次いで「理科の授業が良くなれば理科離れは防げる」および「実験について言えば、教員の能力よりも設備等の解決が先決」が同数の 30 人（53. 6%）で続いている。また、「理科教員の授業・実験に関する研修機会を増やす必要がある」についても 26 人（46. 4%）が回答している。

それらに対して、「理科授業の改善より、子ども達の環境の改善が先決である」は 17 人（30. 4%）、「教科書や副教材を改善すれば効果は大きい」は 16 人（28. 6%）であり、また、「理科離れの原因は社会の変化よりは理科の授業の方に原因がある」は 7 人（12. 5%）に止まった。

(5) 学校ボランティア活動に対する意識（複数回答）

ボランティア活動に対しては、「学校へ貢献する活動なら導入して良いと思っている」が 31 人（55. 4%）、「ボランティア活動は有意義なので、できる限り受け入れたい」は 9 人（16. 1%）となっている。それに対し「受入側の体制強化」を必要と考える教員は 13 人（23. 2%）となっている。ボランティア活動の受入については、まだ難しい条件を抱えている学校もあるようだが、大方は歓迎という基盤ができつつあるようだ。

(6) 自分自身の研修等に対する意識

自分自身の研修等に対しては、「授業や実験に関する研修がもっと必要と考えている」が 45 人（80. 4%）であり、「実験の準備等が大変なので、助手などの必要性を感じている」が 31 人（55. 4%）とこの 2 問に多くの教員が回答している。また、「理科クラブの指導ができる時間的余裕が欲しい」、「教員が自主的に集まる研修会を校務の延長で認めて欲しい」がそれぞれ 19 人（33. 9%）で続いている。「国内研修など長期の研修の機会が欲しい」は 10 人（17. 9%）であった。

(7) 退職後の過ごし方

最も多かったのは「一切の公職をやめて、のんびり気ままに老後を過ごした」と「子ども相手のボランティア活動をして過ごしたい」が各 14 人（25. 0%）であった。次いで「実現できなかった年来の目標に向かって全力をあげたい」が 13 人（23. 2%）であった。それらに対して「教育関係の団体の役員等として活動したい」は 2 人（3. 6%）、「教育とは関係ない団体等に参加して活動したい」は 6 人（10. 7%）に止まった。

5. P T A 役員グループの回答の概要

(1) 役員経験年数等

役員の経験年数は1年目が最も多く68人(43.0%)、次いで2年目が39人(24.7%)で、総数158人のうちの3分の2を占めており、経験年数の少ない役員が多い。3年目は22人(13.9%)、4年以上は29人(18.4%)である。地域別で見ると、古河市は経験年数の長い役員が多く、飯田市は多くが1年目(70.7%)の役員であった。全体の年齢構成は40歳代が最も多く111人(70.3%)で大部分を占めている。職業構成では自営業が36人(22.8%)で最も多く、次いで公務員28人(17.7%)、事務系会社員21人(13.3%)、その他20人(12.9%)、会社役員16人(10.1%)、主婦15人(9.5%)と多様である。

(2) 役員になった動機

役員になった動機としては、「子どものために何か役に立てればと思って」43人(27.3%)、「最初の会議で選出されてしまった」41人(25.9%)が多く回答されているが最も多かったのが「その他」で68人(43.0%)であった。「校長や教員に頼まれて」は4人、「自分から進んで引き受けた」は1人に止まった。

(3) PTA活動参加の頻度

PTA活動への参加の頻度は、「1ヶ月に2回程度」が最も多く66人(41.8%)、次いで「1ヶ月に1回程度」が41人(25.9%)、「1ヶ月に3回以上」が40人となっており、大部分の役員は1ヶ月に1回以上の活動に参加している。

(4) 科学教育活動への関心

科学教育活動への関心は「ある」が39人(24.7%)、「少しある」が59人(37.3%)と関心のある人の比率が60%を超えている。どちらかと言えば、年齢の若い人よりも高い人の方に関心が強いようである。職業別ではあまり大きな差はないが、地域別でみると古河市のPTA役員に感心の高いひとの比率が高く、その原因は古河市の科学教育活動が学校、PTA団体、ボランティアグループの3者の協力で継続されているからであろうと考えられる。

(5) 学校ボランティア活動に関する意識

学校ボランティア活動に対する考え方は、「ボランティア活動は有意義なので、できる限り受け入れたい」が最も多く66人(41.8%)、「学校へ貢献する活動なら導入しても良い」45人(28.5%)で受入に前向きな考え方を持っている人の比率が高くなっている。この比率は教員グループの比率より高い。

それらに対して「ボランティア活動は有意義と思うが、歓迎できる体制がない」と回答した人は38人(17.7%)、「ボランティア導入が必要とならないよう体制強化をして欲しい」が8人(5.1%)という回答であった。

学校ボランティアに関する質問については、古河市の方が飯田市の回答よりもより積極

的に回答する人の比率が高かった。

(6) 自分自身の学習や好奇心について（複数回答）

自分自身の余暇活動については、「自分も余暇があれば、いろいろな活動をしてみたい」が75人（47.5%）で半数の人はあまり余暇がなく忙しそうである。また、「余暇がないので、活動することができない」人が40人（25.3%）いる。

一方、余暇を活用している人は「多少余暇があるので、スポーツ、登山などを楽しんでいる」人が48人、「多少余暇があるので、趣味として読書等を楽しんでいる」人が42人（26.6%）、「多少余暇があるので、社会学級等に参加して学習している」は21人（13.3%）と合わせて50%余りとなっている。

職業別では、余暇活動に参加している人の比率が高いのは技術系会社員、自営業、その他の分類の人たちである。

6. 公務員グループの回答の概要

(1) 勤務年数等

公務員グループ（古河・飯田両市役所職員が対象）の回答者数は、古河市99人、飯田市75人、合計174人である。中間管理職（係長クラス以上）を主な調査対象としたので、勤務年数が長い回答者が多くっており、15年以上が116人（66.7%）と3分の2を占めている。その他は10～14年が39人、5～9年が13人（7.5%）、5年未満が6人（3.6%）である。うち女性は51人（29.3%）であり、男性と同じように勤務年数の長いグループほど比率が高くなっている。年齢層で見ると、30歳代が54人（31.0%）、40歳代が48人（27.6%）、50歳代が60人（34.5%）とバランスの取れた人数となっている。

(2) 公務員になった動機（複数回答）

公務員になった動機は「自宅から通勤できて、転勤も少ないから」が最も多く91人（52.3%）、「親やみんなに勧められたから」が69人（39.7%）、「身分が安定しているから」が60人（34.5%）で安定志向が大部分を占めている。その他では、「住民の役に立つ仕事をしたかったから」が60人（34.5%）で約3分の1であり、「他の仕事が見つからなかったから」が18人（10.3%）、「その他」27人（15.5%）となっている。

(3) 長かった仕事の分野（複数回答）

最も回答数が多かった分野は「企画・現業部門」で89人（50.0%）、次が総務部門で68人（39.1%）、次いで「教育部門」の58人（33.3%）、「医療・福祉部門」の48人（27.6%）、「その他」16人（9.6%）となっている。各部門の職員数の規模による影響もあるが、バランスの良い配属経験となっている。

(4) 学校ボランティアに対する意識

「ボランティア活動は有意義なので、できる限り受け入れたい」が 61 人 (35. 1%) と最も多く、「学校へ貢献する活動なら導入しても良いと思っている」は 49 人 (28. 2%) であった。これらの合計比率は他の理科教員や P T A 役員の比率に比べるとやや低い比率となっている。地域別にみると、古河市の職員の方が飯田市の職員よりも積極的な意見の比率が高くなっている。それに対して「ボランティア活動は有意義と思うが、歓迎できる体制がない」との回答は 39 人 (22. 4%)、「ボランティア導入が必要とならないよう、体制を強化してほしい」が 11 人 (6. 3%) であった。

(5) 自分自身の学習や好奇心について (複数回答)

「余暇がないので、活動をすることができない」が 40 人 (25. 3%) および「自分も余暇があれば、いろいろな活動をしてみたい」87 人 (50. 0%) を合わせると 131 人 (75. 3%) になる。それに対して「多少余暇があるので、スポーツ・登山などを楽しんでいる」人は 61 人 (35. 1%)、「多少余暇があるので、趣味として読書などを楽しんでいる」人が 48 人 (27. 6%)、「多少余暇があるので、社会学級等に参加して学習している」人が 23 人 (13. 0%) おり、合計すると 132 人 (75. 7%) の人が何らかの余暇活動を楽しんでいる。複数回答なので、「自分も余暇があれば、いろいろな活動をしてみたい」と回答している人数に相当する人たちが一方では何かの活動をしている可能性がある。

《付録1》アンケート調査単純集計表
調査票区分

	件数	ボランティア	学校管理職	理科教員	P T A 役員	公務員	無 答
合計	555 100.0	54 9.7	113 20.4	56 10.1	158 28.5	174 31.4	-

調査地域

	件数	古河市	飯田市	無 答
合計	555 100.0	281 50.6	274 49.4	-

F 1 性別

	件数	男性	女性	無 答
合計	555 100.0	414 74.6	139 25.0	2 0.4

F 2 年齢

	件数	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳以上	無 答
合計	555 100.0	19 3.4	99 17.8	202 36.4	214 38.6	15 2.7	6 1.1

F 3 職業

	件数	教員	公務員	事務系会社員	技術系会社員	会社役員	自営業	農業	主婦	その他	無答
合計	555 100.0	173 31.2	212 38.2	25 4.5	22 4.0	19 3.4	40 7.2	11 2.0	21 3.8	31 5.6	1 0.2

F 4 住所

	件数	旧古河市	旧総和町	旧三和町	飯田市	旧上村・南信濃村	下伊那郡(飯田市よ)	下伊那郡(飯田市よ)	その他	無答
合計	555 100.0	69 12.4	106 19.1	63 11.4	211 38.0	25 4.5	23 4.1	12 2.2	44 7.9	2 0.4

(5) 子どもに接する機会

	件数	一緒に話したり、活動する機会が多い方	一緒に話したり、活動する機会が少し少ない方	一緒に話したり、活動する機会はない	無答
合計	555 100.0	175 31.5	263 47.4	106 19.1	11 2.0

(6) 子どもの意識の理解

	件数	よく分かっている方	少しは分かっている方	ほとんど理解できていないと思う	無答
合計	555 100.0	105 18.9	371 66.8	71 12.8	8 1.4

(8) 学校へ行っていた頃の理科について

	件数	好きだった	それほど好きではなかった	どちらとも言えない	嫌いだった	覚えていない	無答
合計	555 100.0	280 50.5	106 19.1	114 20.5	44 7.9	3 0.5	8 1.4

(9) 学校へ行っていた頃の1番好きな科目

	件数	理科・数学	社会科	国語	英語	保健・体育	技術・家庭	その他	無答
合計	555 100.0	233 42.0	104 18.7	44 7.9	52 9.4	67 12.1	33 5.9	14 2.5	8 1.4

(10) 学校教育に関する考え方

	件数	自信を持って欲しい	教育の中心は先生が教えること	専門的なことは、来相	専門的なことは、来相	専門的なことは、来相	専門的なことは、来相	専門的なことは、来相	専門的なことは、来相	専門的なことは、来相	専門的なことは、来相	専門的なことは、来相	その他	無答
合計	555 100.0	272 49.0	177 31.9	92 16.6	293 52.8	64 11.5	79 14.2	395 71.2	162 29.2	26 4.7	6 1.1			

① F 5 会員年数
調査票区分…ボランティア

	件数	3年未満	3～5年	6～8年	9年以上	無答
合計	54 100.0	4 7.4	4 7.4	3 5.6	42 77.8	1 1.9

①（１）会員になった動機

調査票区分…ボランティア

	件数	PTA役員としての引き	科学遊びに興味が	わかれたが積極的な誘	最初は積極的な	後飲み会が楽し	科学活動の他、活	参加した	会員の活動を見てい	その他	無答
合計	54 100.0	2 3.7	24 44.4	7 13.0	5 9.3	6 11.1	10 18.5	-			

①（２）活動参加の頻度

調査票区分…ボランティア

	件数	1ヶ月に1回以上	2ヶ月に1回程度	3ヶ月に1回程度	い減多に参加していな	無答
合計	54 100.0	21 38.9	12 22.2	10 18.5	11 20.4	-

（２）－２ 主な活動への参加の内容

調査票区分…ボランティア

	件数	校どでの出前授業支援	民ど館等での活動支援	両方とも多く参加	無答
合計	54 100.0	11 20.4	31 57.4	11 20.4	1 1.9

①（４）科学ボランティア意識

調査票区分…ボランティア

	件数	動科学は面白い	に面白くない	した方がよい	学校の授業への貢献	ち触れたい	地域での子どもとの	増やせたい	思活動内容が面白い	でもっと増やせたい	研修会を増やせたい	その他	無答
合計	54 100.0	27 50.0	25 46.3	7 13.0	14 25.9	1 1.9	22 40.7	1 1.9	5 9.3				

① (11) 自分自身の学習について

調査票区分…ボランティア

	件数	実験が楽しい。メモやノートが面白い。	科学が一番面白い。	動物の科学教育等作りの活	国語の環境等作りの活	動力を入れた環境等作りの活	もつと参加したい。	研究や講演会などに	作りで進めて欲しい環境	活動が欲しい。	勤務先の理解が欲しい。	科学活動の他にもや	その他	無答
合計	54 100.0	29 53.7	35 64.8	20 37.0	30 55.6	4 7.4	16 29.6	4 7.4	-					

② F 5 管理職在職年数

調査票区分…学校管理職

	件数	1年未満	1～2年	3～4年	5年以上	無
合計	113 100.0	9 8.0	17 15.0	32 28.3	53 46.9	2 1.8

② (1) 教員になった動機

調査票区分…学校管理職

	件数	科学が好きだった。	子どもが好きだった。	子どもと触れたい。	教育(教員)に関心	高かった。	教員にかなな	教員にでもなろうと	思ったから	その他	無
合計	113 100.0	12 10.6	36 31.9	45 39.8	2 1.8	10 8.8	8 7.1	-			

② (2) 管理職としての役割認識

調査票区分…学校管理職

	件数	管理職としての役割	学校の運営がスムーズ	学校の運営がスムーズ	教職員の和を保つ	児童生徒の安全	児童生徒の安全	教員の自主性が発揮	校則などには簡単に	役割や地域の見	その他	無
合計	113 100.0	32 28.3	93 82.3	63 55.8	6 5.3	69 61.1	7 6.2	53 46.9	4 3.5	1 0.9		

② (3) 得意な指導分野

調査票区分…学校管理職

	件数	理科	数学	社会科	国語	英語	保健・体育	技術・家庭	その他	無答
合計	113 100.0	20 17.7	22 19.5	26 23.0	17 15.0	7 6.2	10 8.8	2 1.8	6 5.3	3 2.7

② (9) 理科に対する考え方

調査票区分…学校管理職

	件数	でと理科は必要がある	理科は主要基礎の本	科学技術立国重視のため	他の科目と同等だと	理科よりも大事な科目	理科は応用科目の良い科目	理科は暗記科目になりすぎている	その他	無答
合計	113 100.0	66 58.4	54 47.8	40 35.4	7 6.2	32 28.3	8 7.1	3 2.7	-	

② (10) 理科授業の改善について

調査票区分…学校管理職

	件数	理科離れの原因は社会的変化	理科離れの原因は社会的変化	理科離れは良防げない	子どもが先決である環境	改善の環境	決まれば、教員は解決力が高い	実践に即して効果は大	教科書や副教材を改善	理科教員の研修機会	その他	無答
合計	113 100.0	56 49.6	36 31.9	60 53.1	38 33.6	42 37.2	10 8.8	67 59.3	14 12.4	1 0.9		

② (12) 学校ボランティアに対する意識

調査票区分…学校管理職

	件数	ボランティア強化したい	ボランティアが活躍の場	ボランティアの貢献が大きい	ボランティアの貢献が大きい	ボランティアの貢献が大きい	その他	無答
合計	113 100.0	6 5.3	5 4.4	74 65.5	28 24.8	-	-	

② (13) 退職後の過ごし方

調査票区分…学校管理職

	件数	にて、 後の を過 ごし たま いま	一切 の公 職を 止め たい	ごテ イア も活 動手 をし て過 ン	子ど も相 手の ボテ ラ過 ン	い員 等と して 活 動し た役	教育 関係 の団 体の 活動	動団 体等 に参 加し て活 活	教育 とは 関係 のな い	て年 実現 の目 標に 向か つた	その 他	無 答
合計	113 100.0	9 8.0	24 21.2	6 5.3	12 10.6	45 39.8	12 10.6	5 4.4				

③ F 5 教員在職年数

調査票区分…理科教員

	件数	5 年未 満	5 ～ 9 年	1 0 ～ 1 4 年	1 5 年 以 上	無 答
合計	56 100.0	6 10.7	5 8.9	9 16.1	35 62.5	1 1.8

③ (1) 教員になった動機

調査票区分…理科教員

	件数	から 科学 が好 きだ つた か	が子 ども に触 れた こと	が教 育(教 員)に 関心	か教 員に かか るな い	思教 員に なれ なう と	その 他	無 答
合計	56 100.0	16 28.6	13 23.2	14 25.0	1 1.8	7 12.5	4 7.1	1 1.8

③ (2) 理科に対する考え方

調査票区分…理科教員

	件数	でと 理科 は主 要基 礎基 本	必要 は理 科を 立国 の重 視す ため	思他 の科 目と 同等 だと	目理 科よ りも 大事 な科	目で 理科 は応 用科 目な い	り理 科は 暗記 科目 にな	その 他	無 答
合計	56 100.0	36 64.3	23 41.1	25 44.6	6 10.7	6 10.7	6 10.7	2 3.6	1 1.8

③ (3) 理科授業の改善について

調査票区分…理科教員

	件数	の業理科 方に離 原は社 因は会 がの科 ある変 化授	の化理科 方に離 原は理 因は科 がの社 ある会 の授 業変	る理 ば科 理の 科授 離業 れが は良 防く げな	改も理 善子ど が授 先業 決達 での あ環 る境 のり	決もば 設、実 備、験 等員に のの 解能 決力 がよ がえ 先り	き善教 いす科 れ書や ば、副 効教材 果はを は大改	を験理 増に科 や関教 すす員 必要の が授 ある業 機・実	その他	無 答
合計	56 100.0	32 57.1	7 12.5	30 53.6	17 30.4	30 53.6	16 28.6	26 46.4	5 8.9	1 1.8

③ (10) 学校ボランティア活動に対する意識

調査票区分…理科教員

	件数	体必ボ 制要ラン 強とン 化なテ しなイ 欲いア しよ導 う入が	迎有ボ で意ラン き義ン とテ 思つテ うア が活 ない動 い欲は	い動学 と校 思らへ つ導の つ導の て入 いてし るも る良	る有ボ 限意ラン り義ン 受なテ けのイ 入でア れた活 た動 いきは	その他	無 答
合計	56 100.0	2 3.6	11 19.6	31 55.4	9 16.1	1 1.8	2 3.6

③ (11) 自分自身の研修等に対する意識

調査票区分…理科教員

	件数	感研授 じて修 が業 もや つ実 と験 必要 と	必要実 の験 性で、 を準備 感助 じて手 ている が大	欲で理 しき科 いるク 時ラ 間ブ 的の 余指 裕導 がが	研国 修内 の留 機学 会な がど 欲長 し期 いの	長る教 で研員 認め が会 を主 欲校 的の し務 集延	その他	無 答
合計	56 100.0	45 80.4	31 55.4	19 33.9	10 17.9	19 33.9	5 8.9	2 3.6

③ (12) 退職後の過ごし方

調査票区分…理科教員

	件数	にて一 老の切 後のの をん公 過び職 ごりを した止 たため いま	ごテ子 しイど いたも い活相 動手 のを して 過ン	い員教 等育関 とし係 ての 活団 動体 した役	動団教 した育 等とは いには 参加係 のた活 いた	て年実 全来現 力をの を目き をな あげに た向 たかつ	その他	無 答
合計	56 100.0	14 25.0	14 25.0	2 3.6	6 10.7	13 23.2	4 7.1	3 5.4

④ F 5 役員経験年数

調査票区分… P T A役員

	件数	1年目	2年目	3年目	4年以上	無答
合計	158 100.0	68 43.0	39 24.7	22 13.9	29 18.4	-

④ (1) 役員になった動機

調査票区分… P T A役員

	件数	て校長や教員に頼まれ	れ最初の会議で選出さ	受自分から進んで引き	て役子どもに立てたためにか	その他	無答
合計	158 100.0	4 2.5	41 25.9	1 0.6	43 27.2	68 43.0	1 0.6

④ (2) P T A活動参加の頻度

調査票区分… P T A役員

	件数	1ヶ月に3回以上	1ヶ月に2回程度	1ヶ月に1回程度	2か月に1回程度	い減多に参加していな	無答
合計	158 100.0	40 25.3	66 41.8	41 25.9	10 6.3	-	1 0.6

④ (8) 科学教育活動への関心

調査票区分… P T A役員

	件数	全く無い	あまりない	どちらとも言えない	少しある	ある	無答
合計	158 100.0	4 2.5	22 13.9	33 20.9	59 37.3	39 24.7	1 0.6

④ (10) 学校ボランティア活動に対する意識

調査票区分…PTA役員

	件数	体 制 強 化 し て 欲 し い う が	ボ ラ ン テ ィ ア 活 動 に 関 心 が あ る か ら な い か	迎 え が あ る か ら な い か	ボ ラ ン テ ィ ア 活 動 に 関 心 が あ る か ら な い か	い ま は の 活 動 に 関 心 が あ る か ら な い か	学 校 に 関 心 が あ る か ら な い か	有 限 な 活 動 に 関 心 が あ る か ら な い か	ボ ラ ン テ ィ ア 活 動 に 関 心 が あ る か ら な い か	そ の 他	無 答
合 計	158 100.0	8 5.1	28 17.7	45 28.5	66 41.8	6 3.8	5 3.2				

④ (11) 自分自身の学習や好奇心について

調査票区分…PTA役員

	件数	な い か	動 機 が あ る か ら な い か	余 暇 が あ る か ら な い か	加 入 し て 学 習 を し て い る か	多 少 の 余 暇 が あ る か	等 を 楽 し ん で い る か	多 少 の 余 暇 が あ る か	多 少 の 余 暇 が あ る か	な ん だ か を 楽 し ん で い る か	多 少 の 余 暇 が あ る か	動 機 が あ る か ら な い か	多 少 の 余 暇 が あ る か	を ば し て み た い ろ な 活 動 が あ る か	自 分 も 余 暇 が あ る か	そ の 他	無 答	
合 計	158 100.0	40 25.3	21 13.3	42 26.6	48 30.4	24 15.2	75 47.5	20 12.7	6 3.8									

⑤ F 5 勤務年数

調査票区分…公務員

	件数	5 年 未 満	5 〜 9 年	10 〜 14 年	15 年 以 上	無 答
合 計	174 100.0	6 3.4	13 7.5	39 22.4	116 66.7	-

⑤ (1) 公務員になった動機

調査票区分…公務員

	件数	親 や か み ん な に 勧 め ら れ た か ら	身 分 が 安 定 し て い る か	良 い 給 与 が あ る か	給 与 が 良 い か	住 民 の 役 に た つ た か ら	住 民 の 役 に た つ た か ら	自 宅 か ら 通 勤 が 楽 い か	自 宅 か ら 通 勤 が 楽 い か	な か つ た 事 業 が あ る か	そ の 他	無 答
合 計	174 100.0	69 39.7	66 37.9	-	60 34.5	91 52.3	18 10.3	27 15.5	2 1.1			

⑤ (2) 長かった仕事の分野

調査票区分…公務員

	件数	会 事 務 局 等 の 人	総 務 部 門 （ 庶 務 、 秘 書 、 議 人 ）	道 、 建 設 、 農 業 な ど	画 、 商 工 、 上 下 水 、 企 業 な ど	企 業 、 現 業 部 門 （ 学 校 、 社 教 育 会 等 ）	教 育 、 福 祉 部 門 （ 学 校 、 社 教 育 員 等 ）	設 、 病 院 な ど	社 、 年 金 、 福 祉 部 門 （ 福 祉 施 設 等 ）	医 療 、 福 祉 部 門 （ 福 祉 施 設 等 ）	そ の 他	無 答
合 計	174 100.0	68 39.1	87 50.0	58 33.3	48 27.6	16 9.2	3 1.7					

⑤ (9) 学校ボランティア活動に対する意識

調査票区分…公務員

	件数	体 制 強 化 し て 欲 し い が	必 要 と し て 導 入 が	ボ ラ ン テ ィ ア 活 動 が 活 躍 し て い る	迎 意 義 と 思 っ て い る	有 意 義 な 貢 献 を し て い る	動 学 校 へ の 貢 献 が 良 い	学 校 に 関 心 が あ る	有 限 な 受 け 入 れ が あ る	ボ ラ ン テ ィ ア 活 動 が あ る	そ の 他	無 答
合 計	174 100.0	11 6.3	39 22.4	49 28.2	61 35.1	10 5.7	4 2.3					

⑤ (10) 自分自身の学習や好奇心について

調査票区分…公務員

	件数	な い	動 を す る こ と が で き な い	余 暇 が あ ら な い	加 え て 学 習 を し て い る	多 少 の 余 暇 が あ る	等 を し て い る	多 少 の 余 暇 が あ る	多 少 の 余 暇 が あ る	な ど を ス ポ ー ツ 、 登 山 な ど を し て い る	多 少 の 余 暇 が あ る	動 に 参 加 し て い る	を ば し て み ろ う な 活 動	自 分 も 余 暇 が あ る	そ の 他	無 答
合 計	174 100.0	44 25.3	23 13.2	48 27.6	61 35.1	22 12.6	87 50.0	17 9.8	1 0.6							

《付録 2》

学校教育とボランティア活動に関する調査票

飯田市（および古河市）

平成18年10月

調査票 I

(飯田市おもしろ科学工房および古河市総和おもしろ科学の会
・ボランティア共通)

実施者：NPO法人 理科カリキュラムを考える会

この調査は独立行政法人科学技術振興機構の委託を受けて実施し、
公共的な教育施策のために役立てることを目的としています。
調査の結果は統計的に処理した形でのみ利用し、
個人情報としては扱いません。

フェースシート（番号で回答してください）

回答欄

F 1 (性別)	1 男	2 女							<input type="checkbox"/>	
F 2 (年齢)	1 20歳代	2 30歳代	3 40歳代	4 50歳代	5 60歳以上				<input type="checkbox"/>	
F 3 (職業)	1 教員	2 公務員	3 事務系会社員	4 技術系会社員	5 会社役員	6 自営業	7 農業	8 主婦	9. その他	<input type="checkbox"/>
F 4 (住所)	1 飯田市内	2 旧上村・南信濃村	3. 下伊那郡（飯田市より北）	4 下伊那郡（飯田市より南）	5 その他				<input type="checkbox"/>	
F 5 (会員年数)	1 1年未満	2 2年未満	3 3年未満	4 3年以上					<input type="checkbox"/>	

〔質 問〕

(1) 会員になった動機 (ひとつ選択してください)

1. P T A役員などの協力の延長で、引き続き参加した。
2. 科学遊びに興味があったので、積極的に参加した。
3. 最初は積極的でなかったが、友達に誘われて参加した。
4. 科学活動の他、活動後の飲み会が楽しみで参加した。
5. 会員の活動を見ていて、面白そうなので参加した。
6. その他 (具体的に) _____

(2) 活動参加の頻度 (ひとつ選択してください)

1. 1ヶ月に1回以上
2. 2ヶ月に1回程度
3. 3ヶ月に1回程度
4. 滅多に参加していない。

(2) - 2 主な活動への参加の内容

1. どちらかと言えば学校での出前授業支援
2. どちらかと言えば公民館等での活動支援
3. 上の両方とも多く参加

(3) 得意な実験テーマ (自由記入)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

(4) 科学ボランティア意識 (ふたつ選択してください)

1. 科学ボランティア活動は面白い。
2. 面白いが時間が十分に割けない。
3. 学校の授業への貢献の機会をもっと増やした方が良い。
4. 地域での子どもとの触れあいが大切。こちらを増やしたい。
5. 科学ボランティアは活動内容が難しいと思う。会員はあまり増やせない。
6. 科学ボランティアは普通の人でもすぐ慣れる。研修会を増やせばもっと大勢の仲間ができると思う。

7. その他（具体的に） _____

(5) 我が子以外の子ども（小中学生）に接する機会（ひとつだけ選んでください。）

1. 一緒に話したり、活動する機会は多い方だと思う。

2. 一緒に話したり、活動する機会は少しはある方だと思う。

3. 一緒に話したり、活動する機会はほとんどない。

(6) 子ども（小中学生）の意識（気持ち）の理解（ひとつだけ選んでください。）

1. 良く分かっている方だと思う。

2. 少しは分かっている方だと思う。

3. ほとんど理解できていないと思う。

(7) 飯田市の子どもの実態について（自由記入）

我が子も含めて、今頃の子ども達の特長はどのようなところにあると思いますか。

（小中学生の子どもがいない方も記入してください。）

(8) 学校へ行っていた頃は理科が好きでしたか。

1. 好きだった。

2.それほど好きではなかった。

3. どちらとも言えない。

4. 嫌いだった。

5. 覚えていない。

(9) 学校へ行っていたころは、どの科目が1番好きでしたか。

1. 理科

2. 数学

3. 社会科

4. 国語

5. 英語
6. 保健・体育
7. 技術・家庭
8. その他（具体的に） _____

(10) 学校教育に関する考え方（3つまで選択してください）

1. 教育の中心は学校なので、先生方はもっと自信を持って欲しい。
2. 地域のことや専門的なことは、それに相応しい人に依頼して教えに来てもらった方が良い。
3. 教育は子どもの基礎的な能力を育成するものなので、専門的な難しいことを無理に教えない方が良い。
4. 教育は社会全体とのつながりが大切なので、社会に開かれていた方が良い。
5. 学校の選択を自由化し、親や子どもに選択を委ねることが都市を中心に広がっているが、社会の流れとしてしかたがないと思う。
6. 高校までは公立の学校が中心であることが望ましい。
7. 子どもの教育には親がもっと責任を持つ必要がある。
8. 両親や祖父・祖母などの生涯学習と子どもの教育を関連づけた方が、教育の効果は上がる。
9. その他（具体的に） _____

(11) 自分自身の学習（知的好奇心や活動の活性化について）に関連して

（3つまで選択してください）

1. 個人的には科学が一番面白い。実験メニューが増えることが楽しみ。
2. 科学技術立国を政府が掲げる以上、国はもっと科学教育や科学クラブなどの活動のための環境作りに力を入れて欲しい。
3. 研修や講演会などにもっと参加したい。
4. 市で科学活動の環境作りをもっと進めて欲しい。
5. 勤務先の理解が欲しい。
6. 科学活動の他にもやりたいことがある。（具体的に） _____
7. その他（具体的に） _____

どうもありがとうございました。

学校教育とボランティア活動に関する調査票

飯田市および古河市調査

平成18年10月

調査票Ⅱ（理科教員用）

実施者：NPO法人 理科カリキュラムを考える会

この調査は独立行政法人科学技術振興機構の委託を受けて実施し、
公共的な教育施策のために役立てることを目的としています。
調査の結果は統計的に処理した形でのみ利用し、
個人情報としては扱いません。

フェースシート（番号で回答してください）	回答欄
1（性別） 1 男 2 女	<input type="checkbox"/>
F 2（年齢） 1 20歳代 2 30歳代 3 40歳代 4 50歳代 5 60歳以上	<input type="checkbox"/>
F 3（職業） 1 教員 2 公務員 3 事務系会社員 4 技術系会社員 5 会社役員 6 自営業 7 農業 8 その他	<input type="checkbox"/>
F 4（住所） 1 飯田市 2 旧上村・南信濃村 3 下伊那郡（飯田市より北） 4 下伊那郡（飯田市より南） 5. その他	<input type="checkbox"/>
F 5（教員在職年数） 1 5年未満 2 5～9年 3 10～14年 4 15年以上	<input type="checkbox"/>

〔質 問〕

(1) 教員になった動機 (ひとつ選択してください)

1. 科学が好きだったから、それを生かしたかった。
2. 子どもに触れることが好きだったから。
3. 教育(教員)に関心が高かったから。
4. 教員にしかなれなかったから。
5. 教員にでもなろうと思ったから。
6. その他(具体的に) _____

(2) 理科に対する考え方 (ふたつまで選択してください)

1. 理科は主要教科のひとつであり基礎基本であると思う。
2. 科学技術立国のためには理科を重視する必要がある。
3. 他の科目と同等だと思う。
4. 理科よりも大事な科目がある。
5. 理科は応用科目なので、もっと楽しい科目にした方が良い。
6. 理科は暗記科目になりすぎている。
7. その他(具体的に) _____

(3) 理科授業の改善について (3つ選択してください)

1. 子ども達の理科離れは理科の授業よりは社会の変化の方に原因がある。
2. 子ども達の理科離れは社会の変化よりは理科の授業の方に原因がある。
3. 理科の授業が良くなれば理科離れは防げる。
4. 理科授業の改善よりも子ども達の環境の改善が先決である。
5. 実験について言えば、教員の能力よりも設備やその準備、後片付けの負担の解決が先決である。
6. 教科書や副教材を改善すれば、効果は大きい。
7. 理科教員(小学校教員を含む)の授業・実験に関する研修の機会を大幅に増やす必要がある。
8. その他(具体的に) _____

(3) 得意な実験テーマ (具体的に)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

(4) 授業以外で子ども (小中学生) に接する機会 (ひとつだけ選んでください。)

1. 一緒に話したり、活動する機会は多い方だと思う。

2. 一緒に話したり、活動する機会は少しはある方だと思う。

3. 一緒に話したり、活動する機会はほとんどない。

(5) 子ども (小中学生) の意識 (気持ち) の理解 (ひとつだけ選んでください。)

1. 良く分かっている方だと思う。

2. 少しは分かっている方だと思う。

3. ほとんど理解できていないと思う。

(6) 飯田市の子どもの実態について (自由記入)

我が子も含めて、今頃の子ども達の特長はどのようなところにあると思いますか。

(小中学生の子どもがいない方も記入してください。)

(7) 学校へ行っていた頃は理科が好きでしたか。

1. 好きだった。
- 2.それほど好きではなかった。
3. どちらとも言えない。
4. 嫌いだった。
5. 覚えていない。

(8) 学校へ行っていたころは、どの科目が1番好きでしたか。

1. 理科
2. 数学
3. 社会科
4. 国語
5. 英語
6. 保健・体育
7. 技術・家庭
8. その他（具体的に） _____

(9) 学校教育に関する考え方（3つまで選択してください）

1. 教育の中心は学校なので、先生方はもっと自信を持って欲しい。
2. 地域のことや専門的なことは、それに相応しい人に依頼して教えに来てもらった方が良い。
3. 教育は子どもの基礎的な能力を育成するものなので、専門的な難しいことを無理に教えない方が良い。
4. 教育は社会全体とのつながりが大切なので、社会に開かれていた方が良い。
5. 学校の選択を自由化し、親や子どもに選択を委ねることが都市を中心に広がっているが、社会の流れとしてしかたがないと思う。
6. 高校までは公立の学校が中心であることが望ましい。
7. 子どもの教育には親がもっと責任を持つ必要がある。
8. 両親や祖父・祖母などの生涯学習と子どもの教育を関連づけた方が、教育の効果は上がる。
9. その他（具体的に） _____

(10) 学校ボランティア活動に対する意識（ひとつ選択してください）

1. 学校は教員が責任を持って教育すべき場所なので、ボランティアの導入が必要とならないよう校内の体制を強化して欲しい。
2. ボランティア活動は有意義と思うが、学校ではまだ歓迎できる体制がない。
3. 学校への貢献する活動なら導入しても良いと思っている。
4. ボランティア活動は有意義なので、できる限り受け入れたい。
(活動の内容を教えてください) _____
5. その他（具体的に） _____

(11) 自分自身の研修等に対する意識（必要と感じているもの3つまで選択してください）

1. 授業や実験に関する研修がもっと必要と感じている。
2. 実験の準備や後片付けが大変なので、助手やボランティアの必要性を感じている。
3. 理科クラブの指導ができる時間的余裕が欲しい。
4. 国内留学など長期の研修の機会が欲しい。
5. 教員が自主的に集まる研修会を校務の延長で認めて欲しい。
6. その他（具体的に） _____

(12) 退職後の過ごし方（ひとつだけ選択してください）

1. 一切の公職・ボランティア活動を止めて、のんびり気ままに老後を過ごしたい。
2. 公職にはつかないが、子ども相手のボランティア活動をして過ごしたい。
3. 教育関係の団体の役員として活動したい。
4. 教育とは関係のない団体等に参加して活動したい（ボランティアを含む）。
5. 働いている間には実現できなかった、自分自身の年来の目標に向かって全力をあげたい。（たとえば、大学（院）に入学して勉強する。日本百名山を征服する。世界遺産を見てまわる、など。）
(具体的に) _____
6. その他（具体的に） _____

どうもありがとうございました。

学校教育とボランティア活動に関する調査票

飯田市および古河市調査

平成18年10月

調査票Ⅲ（学校管理職用）

実施者：NPO法人 理科カリキュラムを考える会

この調査は独立行政法人科学技術振興機構の委託を受けて実施し、
公共的な教育施策のために役立てることを目的としています。

調査の結果は統計的に処理した形でのみ利用し、
個人情報としては扱いません。

フェースシート（番号で回答してください）	回答欄
1（性別） 1 男 2 女	<input type="checkbox"/>
F 2（年齢） 1 20歳代 2 30歳代 3 40歳代 4 50歳代 5 60歳以上	<input type="checkbox"/>
F 3（職業） 1 教員 2 公務員 3 事務系会社員 4 技術系会社員 5 会社役員 6 自営業 7 農業 8 その他	<input type="checkbox"/>
F 4（住所） 1 飯田市 2 旧上村・南信濃村 3 下伊那郡（飯田市より北） 4 下伊那郡（飯田市より南） 5 その他	<input type="checkbox"/>
F 5（管理職 在職年数） 1 1年未満 2 1～2年 3 3～4年 4 5年以上	<input type="checkbox"/>

〔質 問〕

(1) 教員になった動機（ひとつ選択してください）

1. 科学（あるいは他の分野）が好きだったので、それを生かしたかった。
2. 子どもに触れることが好きだったから。
3. 教育（教員）に関心が高かったから。
4. 教員にしかなれなかったから。
5. 教員にでもなろうと思ったから。
6. その他（具体的に） _____

(2) 管理職としての役割認識（3つまで選択してください）

1. 学校の管理者として法規や教育委員会の指示をきちんと守ること。
2. 学校の運営がスムーズに進むよう指導力を発揮すること。
3. 教職員の和を保つよう、皆の意見を尊重しながら学校を運営すること。
4. 児童・生徒がマナーやルールを身につけるよう強く指導すること。
5. 教員の自主性が発揮できるような職場環境づくりに気を遣うこと。
6. 児童生徒が自主的・活発に生活・学習できるよう、校則などは簡単にしておおらかに指導すること。
7. 父母や地域の意見を取り入れ、学校経営に役立てること
8. その他（具体的に） _____

(3) 得意な指導分野（ひとつだけ選択してください）

1. 理科
2. 数学
3. 社会科
4. 国語
5. 英語
6. 保健・体育
7. 技術・家庭
8. その他（具体的に） _____

(4) 管理職業務以外で子ども（小中学生）に接する機会（ひとつだけ選んでください。）

1. 一緒に話したり、活動する機会は多い方だと思う。
2. 一緒に話したり、活動する機会は少しはある方だと思う。
3. 一緒に話したり、活動する機会はほとんどない。

(5) 子ども（小中学生）の意識（気持ち）の理解（ひとつだけ選んでください。）

1. 良く分かっている方だと思う。
2. 少しは分かっている方だと思う。
3. ほとんど理解できていないと思う。

(6) 飯田市の子どもの実態について（自由記入）

我が子ども含めて、今頃の子ども達の特長はどのようなところにあると思いますか。
（小中学生の子どもがいない方も記入してください。）

(7) 学校へ行っていた頃は理科が好きでしたか。

1. 好きだった。
- 2.それほど好きではなかった。
3. どちらとも言えない。
4. 嫌いだった。
5. 覚えていない。

(8) 学校へ行っていたころは、どの科目が1番好きでしたか。

1. 理科
2. 数学
3. 社会科
4. 国語
5. 英語

6. 保健・体育
7. 技術・家庭
8. その他（具体的に） _____

(9) 理科に対する考え方（ふたつまで選択してください）

1. 理科は主要教科のひとつであり基礎基本であると思う。
2. 科学技術立国のためには理科を重視する必要がある。
3. 他の科目と同等だと思う。
4. 理科よりも大事な科目がある。
5. 理科は応用科目なので、もっと楽しい科目にした方が良い。
6. 理科は暗記科目になりすぎている。
7. その他（具体的に） _____

(10) 理科授業の改善について（3つ選択してください）

1. 子ども達の理科離れは理科の授業よりは社会の変化の方に原因がある。
2. 子ども達の理科離れは社会の変化よりは理科の授業の方に原因がある。
3. 理科の授業が良くなれば理科離れは防げる。
4. 理科授業の改善よりも子ども達の環境の改善が先決である。
5. 実験について言えば、教員の能力よりも設備やその準備、後片付けの負担の解決が先決である。
6. 教科書や副教材を改善すれば、効果は大きい。
7. 理科教員（小学校教員を含む）の授業・実験に関する研修の機会を大幅に増やす必要がある。
8. その他（具体的に） _____

1	2	3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(11) 学校教育に関する考え方（3つまで選択してください）

1. 教育の中心は学校なので、先生方はもっと自信を持って欲しい。
2. 地域のことや専門的なことは、それに相応しい人に依頼して教えに来てもらった方が良い。
3. 教育は子どもの基礎的な能力を育成するものなので、専門的な難しいことを無理に教えない方が良い。
4. 教育は社会全体とのつながりが大切なので、社会に開かれていた方が良い。
5. 学校の選択を自由化し、親や子どもに選択を委ねることが都市を中心に広がっ

ているが、社会の流れとしてしかたがないと思う。

6. 高校までは公立の学校が中心であることが望ましい。
7. 子どもの教育には親がもっと責任を持つ必要がある。
8. 両親や祖父・祖母などの生涯学習と子どもの教育を関連づけた方が、教育の効果は上がる。
9. その他（具体的に） _____

(1 2) 学校ボランティアに対する意識（ひとつだけ選択してください）

1. 学校は教員が責任を持って教育すべき場所なので、ボランティアの導入が必要とならないよう校内の体制を強化して欲しい。
2. ボランティア活動は有意義と思うが、学校ではまだ歓迎できる体制がない。
3. 学校への貢献する活動なら導入しても良いと思っている。
4. ボランティア活動は有意義なので、できる限り受け入れたい。
(活動の内容を教えてください) _____
5. その他（具体的に） _____

(1 3) 退職後の過ごし方（ひとつだけ選択してください）

1. 一切の公職・ボランティア活動を止めて、のんびり気ままに老後を過ごしたい。
2. 公職にはつかないが、子ども相手のボランティア活動をして過ごしたい。
3. 教育関係の団体の役員として活動したい。
4. 教育とは関係のない団体等に参加して活動したい（ボランティアを含む）。
5. 働いている間には実現できなかった、自分自身の年来の目標に向かって全力をあげたい。（たとえば、大学（院）に入学して勉強する。日本百名山を征服する。世界遺産を見てまわる、など。）
(具体的に) _____
6. その他（具体的に） _____

どうもありがとうございました。

学校教育とボランティア活動に関する調査票

飯田市および古河市調査

平成18年10月

調査票IV (PTA役員用)

実施者：NPO法人 理科カリキュラムを考える会

この調査は独立行政法人科学技術振興機構の委託を受けて実施し、
公共的な教育施策のために役立てることを目的としています。

調査の結果は統計的に処理した形でのみ利用し、
個人情報としては扱いません。

フェースシート (番号で回答してください)	回答欄
F 1 (性別) 1 男 2 女	<input type="checkbox"/>
F 2 (年齢) 1 20歳代 2 30歳代 3 40歳代 4 50歳代 5 60歳以上	<input type="checkbox"/>
F 3 (職業) 1 教員 2 公務員 3 事務系会社員 4 技術系会社員 5 会社役員 6 自営業 7 農業 8 主婦 9 その他	<input type="checkbox"/>
F 4 (住所) 1 飯田市 2 旧上村・南信濃村 3 下伊那郡 (飯田市より北) 4 下伊那郡 (飯田市より南) 5 その他	<input type="checkbox"/>
F 5 (役員経験年数) 1 1年目 2 2年目 3 3年目 4 4年以上	<input type="checkbox"/>

〔質 問〕

(1) 役員になった動機 (ひとつだけ選択してください)

1. 校長や教員に頼まれて
2. 最初の会議で選出されてしまった。
3. 自分から進んで引き受けた。
4. 子どものために何か役に立てればと思って。
5. その他

(2) P T A活動参加の頻度 (ひとつだけ選択してください)

1. 1ヶ月に3回以上
2. 1ヶ月に2回程度
3. 1ヶ月に1回程度
4. 2か月に1回程度
5. 滅多に参加していない。

(3) 我が子以外の子ども (小中学生) に接する機会 (ひとつだけ選んでください。)

1. 一緒に話したり、活動する機会は多い方だと思う。
2. 一緒に話したり、活動する機会は少しはある方だと思う。
3. 一緒に話したり、活動する機会はほとんどない。

(4) 子ども (小中学生) の意識 (気持ち) の理解 (ひとつだけ選んでください。)

1. 良く分かっている方だと思う。
2. 少しは分かっている方だと思う。
3. ほとんど理解できていないと思う。

(5) 飯田市の子どもの実態について (自由記入)

我が子も含めて、今頃の子ども達の特長はどのようなところにあると思いますか。

(6) 学校へ行っていた頃は理科が好きでしたか。

1. 好きだった。
2. それほど好きではなかった。
3. どちらとも言えない。
4. 嫌いだった。
5. 覚えていない。

(7) 学校へ行っていたころは、どの科目が1番好きでしたか。

1. 理科
2. 数学
3. 社会科
4. 国語
5. 英語
6. 保健・体育
7. 技術・家庭
8. その他（具体的に）_____

(8) 科学教育活動への関心（ひとつだけ選択してください）

1. 全く無い。
2. あまりない。
3. どちらとも言えない。
4. 少しある。
5. ある。

(9) 学校教育に関する考え方（3つまで選択してください）

1. 教育の中心は学校なので、先生方はもっと自信を持って欲しい。
2. 地域のことや専門的なことは、それに相応しい人に依頼して教えに来てもらった方が良い。
3. 教育は子どもの基礎的な能力を育成するものなので、専門的な難しいことを無理に教えない方が良い。
4. 教育は社会全体とのつながりが大切なので、社会に開かれていた方が良い。
5. 学校の選択を自由化し、親や子どもに選択を委ねることが都市を中心に広がっているが、社会の流れとしてしかたがないと思う。
6. 高校までは公立の学校が中心であることが望ましい。
7. 子どもの教育には親がもっと責任を持つ必要がある。

8. 両親や祖父・祖母などの生涯学習と子どもの教育を関連づけた方が、教育の効果は上がる。

9. その他（具体的に） _____

(10) 学校ボランティアに対する意識（ひとつだけ選択してください）

1. 学校は教員が責任を持って教育すべき場所なので、ボランティアの導入が必要とならないよう校内の体制を強化して欲しい。

2. ボランティア活動は有意義と思うが、まだ学校では歓迎できる体制がない。

3. 学校へ貢献する活動なら導入しても良いと思っている。

（どんな活動なら良いですか） _____

4. ボランティア活動は有意義なので、できる限り受け入れた方が良い。

5. その他（具体的に） _____

(11) 自分自身の学習や好奇心について（2つまで選択してください）

1. 余暇がないので、活動をすることができない。

2. 多少余暇があるので、社会学級や勉強会等に参加して学習をしている。

3. 多少余暇があるので、趣味として読書や絵画、音楽等を楽しんでいる。

4. 多少余暇があるので、スポーツやウォーキング、登山などを楽しんでいる。

5. 多少余暇があるので、ボランティア活動に参加している。

（活動の分野を教えてください） _____

6. 余暇がもっとあれば、いろいろな活動してみたい。

7. その他（具体的に） _____

どうもありがとうございました。

学校教育とボランティア活動に関する調査票

飯田市および古河市調査

平成18年10月

調査票V（公務員用）

実施者：NPO法人 理科カリキュラムを考える会

この調査は独立行政法人科学技術振興機構の委託を受けて実施し、
公共的な教育施策のために役立てることを目的としています。

調査の結果は統計的に処理した形でのみ利用し、
個人情報としては扱いません。

フェースシート（番号で回答してください）	回答欄
1（性別） 1 男 2 女	<input type="checkbox"/>
F2（年齢） 1 20歳代 2 30歳代 3 40歳代 4 50歳代 5 60歳以上	<input type="checkbox"/>
F3（職業） 1 教員 2 公務員 3 事務系会社員 4 技術系会社員 5 会社役員 6 自営業 7 農業 8 その他	<input type="checkbox"/>
F4（住所） 1 飯田市 2 旧上村・南信濃村 3 下伊那郡（飯田市より北） 4 下伊那郡（飯田市より南） 5 その他	<input type="checkbox"/>
F5（勤務年数） 1 5年未満 2 5～9年 3 10～14年 4 15年以上	<input type="checkbox"/>

〔質 問〕

(1) 公務員になった動機（強い方の動機から2つまで選択してください）

1. 親やみんなに勧められたから。
2. 身分が安定しているから。
3. 給与が民間企業より良いから。
4. 住民の役に立つ仕事がしたかったから。
5. 自宅から通勤できて、転勤も少ないから。
6. 他の仕事が見つからなかったから。
7. その他（具体的に） _____

(2) 仕事の分野で長かったのはどの分野ですか。（長い方から2つまで選択してください）

1. 総務部門（庶務、人事、経理、秘書、議会事務局など）
2. 企画・現業部門（企画、商工、上・下水道、建設、農業など）
3. 教育・福祉部門（教育委員会、学校、社会教育施設など）
4. 医療・福祉部門（福祉、年金、福祉施設、病院など）
5. その他（具体的に） _____

(3) 我が子以外の子ども（小中学生）に接する機会（ひとつだけ選んでください。）

1. 一緒に話したり、活動する機会は多い方だと思う。
2. 一緒に話したり、活動する機会は少しはある方だと思う。
3. 一緒に話したり、活動する機会はほとんどない。

(4) 子ども（小中学生）の意識（気持ち）の理解（ひとつだけ選んでください。）

1. 良く分かっている方だと思う。
2. 少しは分かっている方だと思う。
3. ほとんど理解できていないと思う。

(5) 飯田市の子どもの特長について（自由記入：小中学生の子どもがいない方も記入してください。）

我が子も含めて、今頃の子ども達の特長はどのようなところにあると思いますか。

(6) 学校へ行っていた頃は理科が好きでしたか。

1. 好きだった。
- 2.それほど好きではなかった。
3. どちらとも言えない。
4. 嫌いだった。
5. 覚えていない。

(7) 学校へ行っていたころは、どの科目が1番好きでしたか。

1. 理科
2. 数学
2. 社会科
3. 国語
4. 英語
5. 保健・体育
6. 技術・家庭
7. その他（具体的に） _____

(8) 学校教育に関する考え方（3つまで選択してください）

1. 教育の中心は学校なので、先生方はもっと自信を持って欲しい。
2. 地域のことや専門的なことは、それに相応しい人に依頼して教えに来てもらった方が良い。
3. 教育は子どもの基礎的な能力を育成するものなので、専門的な難しいことを無理に教えない方が良い。

4. 教育は社会全体とのつながりが大切なので、社会に開かれていた方が良い。
5. 学校の選択を自由化し、親や子どもに選択を委ねることが都市を中心に広がっているが、社会の流れとしてしかたがないと思う。
6. 高校までは公立の学校が中心であることが望ましい。
7. 子どもの教育には親がもっと責任を持つ必要がある。
8. 両親や祖父・祖母などの生涯学習と子どもの教育を関連づけた方が、教育の効果は上がる。
9. その他（具体的に） _____

(9) 学校ボランティアに対する意識（ひとつだけ選択してください）

1. 学校は教員が責任を持って教育すべき場所なので、ボランティアの導入が必要とならないよう校内の体制を強化して欲しい。
2. ボランティア活動は有意義と思うが、まだ学校では歓迎できる体制がない。
3. 学校への貢献する活動なら導入しても良いと思っている。
（どんな活動なら良いですか） _____
4. ボランティア活動は有意義なので、できる限り受け入れた方が良い。
5. その他（具体的に） _____

(10) 自分自身の学習や好奇心について（2つまで選択してください）

1. 余暇がないので、活動することができない。
2. 多少余暇があるので、社会学級や勉強会等に参加して学習をしている。
3. 多少余暇があるので、趣味として読書や絵画、音楽等を楽しんでいる。
4. 多少余暇があるので、スポーツやウォーキング、登山などを楽しんでいる。
5. 多少余暇があるので、ボランティア活動に参加している。
（活動の分野を教えてください） _____
6. 余暇がもっとあれば、いろいろな活動してみたい。
7. その他（具体的に） _____

どうもありがとうございました。

第Ⅱ部

「大学による教員支援（大学支援事業）」に関する研究報告

研究分担者： 林 衛

小中高の学校現場の教員に対して、大学からいかに有効な支援を実現できるのか、を明らかにすることを目的として、とくに「理科支援員」への支援を中心とした教員支援のための情報収集と実践研究を進めてきた。

1. 2006年度の活動

1-1 平島由美子氏らを招いた研究会

2006年6月11日、平島由美子氏（横浜国立大学教育人間科学部）とその共同研究者である小学校、中学校、高校の教員を話題提供者として招き、研究会を開催した（東京大学駒場キャンパスにて東京大学教養学部附属教養教育開発機構と共同開催）。



話題提供タイトル：

「理科教育コーディネーター」による
小学校教員支援の提案

平島氏らは、地元神奈川県で校長会と連携し、小学校教員に主な対象とした支援を実施している。その成果のポイントを、とくに本グループの研究テーマである大学からの支援の観点からまとめるとつぎのようになる。

- (1) 一過性の直接支援よりも教員への支援を通じた継続性のある支援の重要性を指摘
- (2) 現場の実態のアンケートによる把握とそれをふまえた実効性ある支援の提案
- (3) なかでも「理科に苦手意識をもつ先生ほど熱心にサポートを求めている事実」の把握
- (4) 現場で使える実験教材開発・研修会の実施
- (5) 教員採用内定学生向け理科研修といった有効な支援の実施
- (6) 調査と実績に基づいて「理科教育コーディネータ」を提案

参考：平島由美子・長谷川隆・茂木達也・中西可奈江：小学校教員支援に関する一方略，大学の物理教育，12，No. 2（2006）；「理科教育コーディネーター」を介した小学校教員支援の提案，日本物理学会誌，61，No. 9（2006）685-689

研究会での情報共有を受け本グループでは，“平島方式”（教員サポートによる子どもたちの学習支援）を実現・普及するための準備活動として、2007年度の文部科学省新規事業である「理科支援員等配置事業」に注目し、本グループに参加した平島氏らとともに、2007年2月7日に千葉県の理科支援員トライアル事業の視察、および3月10日に富山県において「理科支援員」をテーマにしたシンポジウムを実施した。

以下に、上記の千葉県の「理科支援員トライアル視察」と富山県での「理科支援員をテーマにしたシンポジウム」への参加者のレポートを紹介する。

《調査報告1：千葉県の理科支援員トライアル視察》

千葉県理科支援員(SCOT)事業視察報告書 2007年2月7日(水) 視察

平島由美子(横浜国立大学教育人間科学部)

子どもの理科離れが懸念されている。また、理科離れや理科嫌いは、小学校高学年から増え始め、中学生になると急増するとも言われている。小学校低学年のうちから、ただ面白いとか不思議というだけでなく、自分で思考し理解する楽しさを味わい、事実を客観的にとらえ合理的に判断できる科学的な見方や考え方を養っていくことが重要である。

小学生は、自然事象について、大人が想像する以上にさまざまな情報から推論し、理論を組み立てる能力をもっている。子どもの実態を把握し子どもの思考の道筋が予測できる指導者(担任教員)と、協同的な学習活動を一緒にしていく友達のいる学校教育の場で、このような小学生のもつ能力を伸ばす理科学習指導が常に実践されていくことが望まれる。しかし、小学校は学級担任制であるため、全教科をほぼ受け持つ担任教員はたいへん忙しく理科授業の準備ばかりに時間をかけられない。子どもたちに質の高い理科教育を提供するには、多忙な教員への支援が必要である。

これまで、小学校の先生のお手伝いをできる範囲で実践してきた。事前アンケートの結果から、多くの先生が理科学習指導に積極的に取り組みたいと考えており、大学・企業・科学館・ボランティアグループ等の外部機関に対しては、出前授業や出前実験よりも、自分たちの実験技能・教材開発能力の向上や専門知識の習得をサポートする支援を望んでいることがわかった。そこで、まずは先生の負担を軽減し、さらには理科授業をよりよいものにしたという先生の思いを生かす裏方に徹した支援の実践を目標としてこれまで活動してきた。

支援は、継続しなければ意味がない。しかし、小学校のニーズを常に把握し、必要とされる時に出かけて行ってタイミングよく支援していくには、自分たちだけではやれる範囲に限りがある。支援実践を続けるうちに、より多くの小学校で継続した支援をしていくには、支援の中心となる人材を各小学校へ配置することが必要なのではないかと考えるようになった。

担任教員に対しては裏方の支援をし、さらに学校全体の理科教育については強いリーダーシップを発揮して小学校のニーズと外部機関の支援を仲介するコーディネーターの役割をもはた



す人材（「理科教育コーディネーター」と呼ぶことにした）を、各小学校へ配置することで、大学等の外部機関と小学校との連携による理科教育支援システムが円滑に運営されるのではないかと考え、これまで「理科教育コーディネーター」の導入の有効性について報告してきた。そのような時に、文部科学省「理科支援員等配置事業」を報道で知り、この事業が具体的にどのように進められていくのか、たいへん興味をもった。

この理科支援員等配置事業（SCOT：サイエンス・コラボ・ティーチャー事業）は、次年度より本格的に全国で実施されることになっており、すでに2006年度のうちに千葉、石川、兵庫県の3県において試行されている。今回、千葉県総合教育センター科学技術教育部部長の高安礼士先生、教育庁教育振興部指導主事の大山光晴先生、SCOT千葉県コーディネーターの阿部美則先生、市原市立辰巳台東小学校校長の千葉和夫先生をはじめ関係者各位のご厚意と、また、富山大学の林衛先生と新潟大学の小林昭三先生のご尽力により、千葉県の先駆的な取り組みの現地視察が実現し、お茶の水女子大学の仲矢史雄先生と一緒に私自身も視察同行の貴重な機会をいただいた。

実際に動き出しているSCOT事業の千葉県での取り組みを目の前で見て、さらに、関係者の皆様のお話も伺っての感想を次に述べたい。

一言で感想を述べるならば、「こうなったらよいのという理想が、千葉県では動き出している」という驚きである。正直なところ、かなり衝撃的であった。千葉県では、現場のニーズに合致した望まれる支援が、今後ますます発展的に展開されていくのではないかと思う。このように成功しているのは、教育現場を熟知した高安先生、大山先生が先頭に立ち、この事業が形骸化することなく真に教育現場に歓迎され有効性のあるものとして機能していくためには具体的にどのように事業を展開していけばよいのかを早い段階で的確に把握した上で、迅速に組織を作り、理科支援員の人材養成のための研修やその後の指導とサポートを適切にされた結果だと思う。全国で事業がスタートするまであまり日数もなく、またたいへんお忙しいとだろうが、ぜひ積極的に全国のいろいろな場で千葉県の先進的な取り組みを成功事例として紹介していただきたいと思った。この事業が千葉県以外でもうまく機能していくように、手探り状態で組織作りからスタートする各都道府県の関係者に情報と効果的な運営の仕方のお手本を提示していただければと期待した。

理科支援員には、「補助型」「協働型」「助言型」の3タイプがあり、各小学校の事情に合わせて実施するそうである。各支援員の業務内容や求められる資質、対象者例は下表の通りである。また、このSCOT事業では、理科支援員の他に、小学校理科授業に関する発展的な内容の講演を特別授業として行う「特別講師」（対象者例：研究機関の研究者やOB、地域の技術者、学芸員等）、理科支援員や特別講師等の人材確保や配置を行う「コーディネーター」、このコーディネーターを支援する「コーディネーター支援員」を置くそうである。

千葉県では、市原市および市川市内の10校で試行されている。今回、現地視察させていただいたのは、市原市立辰巳台東小学校の理科専科の先生による5年生の授業であった。支援員として、2名の千葉大学教育学部4年生（いずれも教員採用内定者）が「補助型」として参加していた。4月から教壇に立つことが決まっていることもあり、意識もたいへん高く、事前の予備実験や準備も入念にしていたようで積極的に授業にかかわっていた。選択教材のある単元（“ふりこ”と“しょうとつ”）だったこともあり、3人での指導体制で実験活動が行えたことはプラスに働いていたと思う。授業担当者が理科専科教諭であったため、事前の短時間の打ち合わせで支援員への指示等が的確に伝えられており、円滑な授業実践がなされていた。また、支援員も一つの単元について最初から最後まで授業参加することで教育実習とは違う経験ができ、指導力の向上にもつながっていくと思う。

＜理科支援員の3タイプ＞（文部科学省資料より）

理科支援員のタイプ	「補助型」	「協働型」	「助言型」
業務内容	観察や実験等の準備、実施補助、後片付け	補助型の業務の他、観察や実験等の計画立案や教材開発の支援、先端科学技術に関する知識やモノ作り技術の教員への伝授	協働型の業務の他、教員の実験や観察技能等の向上支援（指導助言、校内研修）
必要な資質	観察や実験等の準備、実施補助、後片付けができる	補助型の必要資質に加え、実験活動等の内容や教材開発に関する提案ができ、教員が行う授業計画の立案や新たな取り組みの実施に寄与可能	補助型や協働型の必要資質に加え、指導的な立場で、教員の理科指導力向上のための助言役や校内研修の講師となりうる
年齢等	18歳以上	20歳以上	教諭経験10年以上
年学歴等要件	なし	なし	小学校教諭免許保持者 中・高校の理科教諭免許保持者
対象者例	大学生、大学院生等	理系の大学生、大学院生 理系のポスドク	退職小学校教諭 退職理科中・高校教諭

受け入れ側の小学校でも、手間と時間のかかる実験準備や後片付け、多忙でなかなか手の付けられない理科室の整備や掲示物・実験器具類の整理や充実等を支援員が手伝ってくれることで、かなりの負担軽減になり歓迎していた。また、校長先生が理科のご専門で、本事業にも教科の内容にもたいへん理解があるため、ふだんから支援員に適切な助言をされている。これも、小学校内で支援員が生き生きと意欲的に活躍できている要因になっているのではないかと感じた。市原市では、阿部コーディネーターにより、校長先生が理科を専門とする小学校に理科支援員を派遣されたそうである。阿部先生のように地元の学校で校長先生を長く勤められ、行政も熟知した方がコーディネーターを引き受けられたことも、千葉県で円滑に事業がスタートできた大きな要因になったのだと思う。

千葉県でも、今回の試行では「補助型」の支援員のみが業務を行っており、他の「協働型」や「助言型」支援員の小学校への配置はこれからだそうである。人材確保や養成が今後の課題になると思う。しかし、「補助型」支援員の活動そのものは、理科専科教諭の負担軽減となり、学校教育の場でうまく機能していた。これは、千葉県総合教育センターで事前に研修が適切に行われたことと、大山指導主事、高安部長、2名のコーディネーターの先生により、小学校に配置後も支援員のサポート（困ったことがあれば相談にのり適切なアドバイスをする、支援員同士の情報交換の場を設定する等）を継続しているからだと思う。大山指導主事が、「千葉県総合教育センターにいる我々が、理科支援員をどれだけサポートできるかがポイントとなると思う。HR担任のような役割をはたせればと考えている。いろいろな人が学校の現場に入っていくことが学校の活性化にもつながる」とおっしゃっていたのが印象深い。

「協働型」や「助言型」支援員の人材確保や、「特別講師」の研修養成、主に補助型支援員となる大学生を大学から離れた地域への派遣することの難しさ等、今後解決していかねばならない課題はいくつもあると思うが、千葉県の意欲的な取り組みを視察させていただき、千葉県総合教育センターの先生方のように、せっかく始まった事業なのだから試行錯誤しつつも常に前向きに取り組み上手にこの事業を運用していこうとする姿勢が大切であることを痛感した。2007年度以降、他県においても、実効性のある事業が展開されていくことを期待している。

《調査報告2：千葉県理科支援員トライアル視察》

千葉県の理科支援員事業（先駆的取組み）を現地視察して

小林昭三（新潟大学教育人間科学部）

2007度に「理科支援員」事業が全国的に本格実施段階を迎える。しかし、それがどのようなもので、将来的にはどのようなものに発展させることが理想的なのかなどについて、関係者にも情報や見通しがほとんど得られていないという現状にある。

実は、すでに2006年度に「理科支援員」事業が試行的な取り組まれている（千葉、石川、兵庫の3県において）。このような情報を得、そのうちの1県でも現地訪問してその実施状況を見聞して本事業の概要・輪郭をつかむことができないかと、林衛氏による関係者への精力的なアプローチにより現地視察の企画が進められ、この度、千葉県の関係者のご好意とご配慮により現地視察のお願いを快く受け入れていただけたことができた。

百聞は一見に如かずというが、2007年2月7日に「理科支援員」事業について進行中にある生きた動きを現地体験でき、さまざまな実り多い収穫を得て、とてもよい勉強になった。今回は、かなり駆け足で視察した忙しい日程であったにもかかわらず、関係者の暖かい適切な対応のおかげで、千葉県の9か月ほどの取り組みの大まかな輪郭や、SCOT事業の先駆的試行の意義と役割、さらには、将来を見通した「理科支援員」事業への思い等について、かなりの程度まで理解できるような、基礎的な現地体験をすることができた。

以下では、このSCOT（サイエンス・コラボ・ティチャー）事業と命名された、千葉県における「理科支援員」事業＝SCOT事業の、先駆的な取り組みの概要と感想を報告する。

千葉県トライアル視察での発見

2006年の6月下旬に、千葉県には「理科支援員」事業を試行的に実施できることが文科省から知らされた。そこで、千葉県では、この事業の関係者（大山指導主事、高安科学技術部長ら）は、早い段階から（2006年の6月下旬に知った直後から）その意義と重要性を見通して、試行事業の目標を確実に実現すべく、さまざまな準備を手際よく積み上げてきた。

実施する市は、市川市と市原市となった。SCOT事業の目標達成にむけた実施体制づくり（2人のSCOT事業コーディネータ；阿部コーディネータと中村コーディネータ）、実施プログラムづくり、実施に向けたさまざまな交渉や段取りなどを次々に具現化してきた。

例えば、実施前に2回の研修会（7月12日の研修、8月3日又は10日の本番前研修）、9月から学校に理科支援員を派遣、10月に実施中の研修会、と事業プログラムを進めた。**感想：受け入れ態勢があり、あらかじめ準備していないとこのようには進められない。理科教育関係者の人材とネットワークを持っていることが適切な具現化に不可欠だろう。**

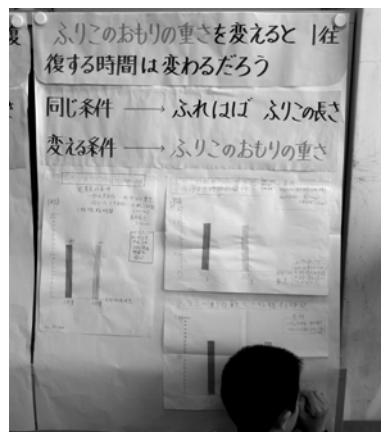
市川市（5校18人）と市原市（5校23人）で、計10校41人（千葉大の教育学部生、文京大、東邦大、日大など）の理科支援員が派遣されている。大学生は1年から4年生まで、理科のみでなく、理科支援に熱心に取り組む意思のある他の分野の学生を含む。

感想：理科支援員の実施規模を考えると、理科の院生のみでは到底少なすぎて無理で、理科4年生のみならず、理科支援に意欲のある1年から4年の参加は不可避と感じた。これまで新潟市で、教育学部の4年生の参加を中心に学習支援ボランティア派遣事業を行った経験に

照らして、100人を超える支援員を組織することは困難だった。1年から4年生までを視野に入れて、支援員研修を準備しながら進めることが有効だろうと思われる。

市原市の辰巳台東小学校の理科実験室での授業を参観した；校長，理科専科教諭，教務主任，支援員（二人の千葉大学教育学部理科4年生，による「振り子のうごきと、おもりの斜面上での衝突」の授業の支援）。二人の支援員を同時派遣。専科の先生の支援。週1日。

感想；この教材は、振り子や斜面の設定において、実験を成功させるための微妙なノウハウが必要なため、理科支援員の役割は大きいだろう。2人は相当程度の予備実験を試みて、うまく機能するような工夫（しっかりした台に振り子を吊るしストップウォッチで測定、おもりを衝突させるレールと木片台のスムーズに接続貼り付け等）をした。実験準備のための相談しやすい専科の先生と準備ができたことで、先生にはゆとりが生まれ、支援員は支援がうまくできた。理科室の整備や理科室や実験室の掲示ポスター配布物を更新でき、相互にメリットがある有意義なSCOT事業になっている。



さらに、校長先生が中学校理科の経験のある先生である

ため、適宜に訪問してアドバイスができる体制があったことは、特によい条件をもたらした。

初期の典型的な支援のあり方を探る時期には、こうした条件が整った所で先導的なよい理科支援例を創出してそれをもとに支援のあり方を改善し普及することが必要と思われる。

全体的な感想：学校に理科支援員が入ることで小学校の理科のみならず学校の活性化につながるという。支援員には、A補助型、B協働型、C助言型、の3種類があり、今回はAを視察した。とくに、A補助型は、小学校5、6年を担当する教諭が、気軽に授業準備、理科室の整備、教材や教具の整備充実、の支援を頼めることで、きわめて有効に機能している。

また、支援員の方も、教諭の必要性を察知して、積極的に授業準備、理科室の整備、教材や教具の整備充実、などの支援に取り組むことで、実践的な力をより充実させた理科教員に成長する場を、理科教育の現場的な体験の中で得られる。このように、双方にとって有益な成果をもたらすことで、このSCOT事業は発展性が期待できると思われる。

阿部コーディネータからは、市川市と市原市における具体化の様子や体験談を、大山指導主事や高安科学技術部長からは、全体的な試行事業の準備・体制作り・企画・運営の経験談を、うかがうことが出来た。試行事業の目標設定、人的な体制と実施プログラムづくり、交渉や段取り、支援員へ実施前研修会と実施中の研修会、支援員が困ったことがあれば県の理科センターにいつでも来て相談できるプラットフォームとなること。など、事業を成功させるポイントが聞けた。

また、今後の理科支援事業の大きな見通しについても率直な見解を開陳して頂けた。理科支援員事業は、小学校5、6年に留まらずに、さらには小中高全体の理科教育のあり

方を改善する発端となる見通しもあるなど、多様で豊富な流れの源流となることを期待したい。

学習支援ボランティア派遣事業との比較

最後に、「理科支援員」事業とかなり共通点がある「学習支援ボランティア派遣事業」を新潟大学では4年間ほど取り組んできた経験があるので、この関連での感想を加えよう。

新潟大学教育人間学部と新潟市（2007年4月から政令指定都市）は連携して「学習支援ボランティア派遣事業」に取り組んできた。今年で開始からは4年目となる。新潟市と新潟大学とで包括連携協定を結び、学生、大学院生等を小・中・養護学校に派遣して、学校教育活動の支援（授業支援、個別指導、障害児の支援等）を実施するものである。

派遣生は教育人間科学部3、4年次生、大学院生、養護教諭特別別科生、他学部・研究科の学生、総計100人余。派遣を希望する学校（新潟市立の小・中・養護学校95校、257人）。

スケジュールは、4月に第1次募集。5月：新潟市教育委員会の希望調査書記入、説明会開催、派遣候補学校決定。5、6月実施。（7月：3、4年次生の第2次募集）。この4年間にわたり、関係者や学生の体験・教訓などを発表しあう、シンポジウムを開催してきた。この派遣事業の内容・派遣校は年毎に増加の一途をたどった。量的拡大に対して、学生の派遣数や受け入れ態勢が追いつかない状況が生まれている。質的充実も重要な課題である。

これに対比して、「理科支援員」事業はその目的がきわめて明確であるため、学習支援ボランティアに比べて、派遣先で期待される支援業務は共通理解を形成しやすく、その意義と役割を具現化することに適する事業と思われる。それは、A補助型、B協働型、のいずれかとなっているが、大学院生の場合以外は大部分が、A補助型、となるように思われる。

《調査報告3：千葉県理科支援員トライアル視察》

仲矢史雄（お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンター）

その1: SCOT 先行実践研究 千葉県

2月に理科支援員（SCOT）制度の先行事例研究で成果をあげておられる千葉県を訪問する機会を得ることができた。学校現場（市原市立辰巳台東小学校）では、理科支援員が導入された実験授業を見させていただき、千葉県総合教育センターでは制度の整備・運営をされている担当者の方々とお話する機会を得た。

以下の文には、千葉県の事例を実際に見学させていただいて感じ・考えたこと、そして私が現在考える、この制度の運営と展望について記した。

1.1. 実践校見学

1.1.1. 授業と児童について

授業を見学させていただいて感じたことは、まず全体の流れが確立されていて、そして個々の児童のやる気が充実していたということであった。その中で理科支援員の方が、担任の先生にいちいち指示をもらわなくても、自立的、自発的に児童の指導に当たっていたり、授業のサポートをされていたことが印象的であった。

授業の実験のテーマは、振り子と物の衝突というかなり小学校理科の中でも、むずかしい内容であった。この内容は高校物理での位置エネルギーと運動エネルギーの等価性に後々結びつく内容であり、小学校での教科書の書きっぷりも、将来のその内容を下敷きにしていることが見てとれる。しかし、それは明示されてはいないし、高校物理のように公式・数式やそのものずばり用語を使って説明できないということが、まさに小学校で理科を教えることの典型的なむずかしさであると感じた。

1.1.2. 現場教員について

今回の授業を担当されて、授業案をつくられていた先生は理科専科の先生であったが、元々理系ではないという方であった。

一方、授業の導入、実験への誘導、次のまとめ発表へのもって行き方は、まさにプロの手並みであった。

この授業運営手腕の大事さを痛感した。たんに物理の問題を解くのが上手いというだけで、理学部や工学部などの出身が理科の指導にあたれば良いということにならないのだろうなということ、強く再認識させられた。

注目した点は、児童たちが結果をグラフ化するという作業自体で、つまづかないようにいろいろ手配されている事や、模造紙でできた課題がうえの方に大きく書かれてあるポスターが用意されていることであった。棒グラフを各班で用意していたが、紙テープを使っていた。結果の数値に応じて適切な長さに紙テープを切るという算段である。これらによって、まとめ発表することがスムーズに実現できるようになっていた。

たんにグラフ用紙を渡して、はい、まとめなさいというのでは、なかなか上手くまとめ方が身につかないであろうし、班発表の段階でも表現が班ごとにばらついてしまい、グラフを読み慣れない児童の多くは見比べてディスカッションすることができない。そして結局、教師がまとめてしまうという状況がうまれてくるのでは無いだろうか。とはいえ、今回見学させていただいた実験授業のように準備をするのは、毎回、毎回、先生一人では容易ではないのだろう。

1.1.3. 理科支援員について

支援に入っていた理科支援員の方は、千葉大教育学部4年の女性2人であった。4月から千葉県で学校教員としての採用が決まっているとのことであった。配属先は違うのだろうけれど、来年からの自分たちが入っていく職場を長期間体験できることに大いに意義を感じている様子で、「理科支援員は受け身にならないことが一番大事」という彼女たち自身のことばからも、それを感じた。

毎週1日（水曜日）2名そろって詰めていて、他に2名千葉大の学生が木曜に支援員として授業に入っていた。おもに理科準備室の整備など力仕事を担当していた。

毎回実験があるのではないので、そういう時に支援員は何してるのか？ というと、教材準備とそして予備実験などであった。小学理科の場合、担任が他教科の合間を縫っての準備のため、ぶっつけ本番が少なくないと聞く。また、ふつうは各担任が自分のクラスで各学年の実験を一度すれば、同じ実験は数年後に同じ学年をもった時にしか実施しないのであるから、前回の経験を生かすというのはなかなか簡単ではないだろう。実際、今回の実験のように滑り台から落とす物体を衝突させて、どれだけ移動するかを調べる実験では、事前に条件を仕込んでおかないと、飛びすぎて結果がグラフ用紙からはみ出してしまうことは大いにある話で、予備実験の有無が大きな意味をもつはずである。さらに担任一人で理科実験するのとちがい、理科支援員は同じ実験を続けざまにするので、各小学校において理科実験の経験蓄積が伝承されやすくなるかもしれない。

現状は非常に歯車がかみ合って、上手く機能しているとのことだが、スタート当初は

理科支援員も何をすれば良いか分からず、担当の教員も何からしてもらえば良いか分からなかった、とのことであった。ただ、「理科支援」員という名前からして役割がはっきりしているのも、しばらくするとお互いに息があってきたそうである。これまでもあった学校支援ボランティアでは位置づけが曖昧で居心地が悪い場合があったのと違っていったそうである。

理科支援員制度は、学校現場に上手くなじむのか？ という危惧をもつ方も多いと聞く。しかし理科支援員は、上記の点からいってもいったん導入されれば学校現場にスムーズに受け入れられていくのではないだろうか。自分は割と楽観的なイメージを持っている。

1.1.4. 学校長について

今回うかがった実施校でのもう一人のキーマンは、校長先生であった。校長先生は中学理科の教諭をされていたということで、かなり具体的な実験のアドバイスや授業案へのアドバイスがあったようである。

1.2. 運営セクション見学

1.2.1. コーディネーターについて

今回コーディネーターをされておられる元校長先生とお会いして、非常に印象に残っているできごとがあった。昼食をとりに入った実践校近くのファミリーレストランで、あちらこちらの席に座っている地元の方々から「お久しぶりです。お元気ですか？」などの声がかかっていた。

このとき感じたのは、一朝一夕ではできあがらないであろう、充実した地域社会との結びつきであった。このような方がコーディネーターをされていて、理科支援員のバックアップをされているのならば、受け入れる小学校も全幅の信頼をもって受け入れられるのだろう。今後、大学生や教員志望者だけでなく、退職者や主婦が理科支援員の母集団になっていくことを思うと、このような人材の確保こそが、この制度の成否や継続性を分けかねないと思った。

お邪魔した小学校は、校長先生が理科に対する造詣があり、また実際の実験装置のアドバイスもされていた。この先理科支援員が多く的小学校に導入された場合、担任の先生の理科が苦手、理科支援員も理科実験の経験が浅い、さらに今回の学校での校長先生のような方がいないという状況があり得るだろう。そのような場合にコーディネーターの方には、理科授業・実験実施のスーパーバイザーとしての実践能力が求められるだろう。これはコーディネーターを集める際の課題になるだろう。

1.2.2. ヘッドクォーターについて

実地に理科支援員導入校を見学させていただき、実務をされている方々と話をさせていただき、さらに運営のようすをみて、いろいろと質問させていただくことができた。いろいろ考えて、実施校で生き生きと理科支援員の学生さん達がしているのか、なぜこの短い準備期間の中で上手くいっているのか？ という問いへの答えは、ヘッドクォーターが、理科支援員システムにもとめられているニーズを十分把握していて、ヒト・モノ（資金）・時間という制約条件を最大限に機能させる経営的視点がしっかりしているから、ということになるのだろう。

1.2.3. 募集や研修について

理科支援員は千葉の先行事例では、教育学系の学生を中心に募集がかけられていた。大学生の都合に合わせて、登録者研修は同一内容のものが2回用意されていて、どちら

かに出ればよいというきめ細かいものであった。研修は、毎回千葉県総合教育センターで実施されていた。この場所が、理科支援員のホームベースと位置づけられているのである。帰って来る場所があるということ、そこにいけば相談相手がいるという場所を作ることは重要な要素であり、各自治体で運営が始まった際には是非用意された方がよいのではないだろうか。

1.2.4. 教育学系以外の人材へ、提供すべきサポート

理系人材の活用という点は非常に意義あることだと思ふと同時に、理系人間にありがちな対人アプローチが気がかりな点である。そのような理系ベテランの方が自らの専門教育を受けてきた経験に従って、学習・教育環境がちがうことを考慮せずに、コミュニケーションを行ってしまうのではないかという危惧である。

小学校の児童や生徒は必ずしも全員が理科の専門家に将来なりたいと思っている訳ではない。そこでは、理系同士、または理系志望学生とのコミュニケーションとはちがひ、うまく意思疎通が成立しない場合も生じうる。科学的に正しく説明しようとすればするほど、相手がわからなくなるということはよくある話である。一方、過度にプリミティブな説明でごまかすと、小学生は敏感にそれを感じ取るだろう。理系人材の登用のさいには、発達段階にあった説明の仕方があることや、そのノウハウを提供する研修が前提となってくるのではないだろうか（極端かもしれませんが、科学知識の多寡が人物評価の基準になったりしている理系人間の方もいらっしゃるの、たとえその先生が理科を苦手としていても、教室経営をするのは担任であることをしっかり認めてもらう「ころづもり」研修も必要かもしれない…）。

1.3. 展望について

千葉県で先行的に実施されているスタイルの延長線上に、理科支援員制度のひとつの完成型があるだろう。ただしこのスタイルが実施困難な地域も多い。現場の教員にとって指示しやすく話の通じやすい人材は、教員養成系の理科教科専攻大学生なのだろう。また、そのようなバックグラウンドをもつ学生は、たとえ雇用条件があまり恵まれなくても、将来の職場に1年間なじむことができるので、メリットを感じられる。

しかし全国的にはそのような大学生に恵まれる地域は多くなく、理系大学どころか大学そのものが片道数時間以内でないという地域は津々浦々にある。そのような地域では、地域の人材をパートタイムで活用することになるのだろう。その場合は、制度運営を担う地域教育委員会に十分な研修やマニュアルの用意を期待したい。さもなくば、理科支援員を支援するために現場の教員の負担が増えるということになるだろう。

その2:まとめ

2.1.1. 理科支援員が定着・継続するために、これから何をすべきか

実施から数年後に制度の評価が実施されたときに、どのような点が予算の継続のポイントになるのだろうか。理科支援員制度に対し予算配分された理由は、多忙な学校教員を支援し、比較的低コストで高質な理科教育を行うこと、それに加え社会の人材活用の一方策という面も重視されている。この点をかんがみると、この制度の継続を期待するのであれば、教育現場から児童生徒の理科・科学技術への関心が高まったという情報だけでは、十分にサウンドしないだろう。

今後アピールする成果に、公教育の中に教育業界以外の人材を受け入れる柔軟性が生じたこと、そしてそれらの人材を教育委員会・学校ぐるみで活用し、その結果としてコストをかけずに教育効果が向上したのだという点が重要になるのではないだろうか。厳しい財政の中、聖域が設けられずさまざまな予算に、数値目標が設定され削減されてい

る現状において、たとえ全国全体で 20 億円の金額であっても全く新しい事業に予算が付いたことは、奇跡的である。現状から見て、この制度が小学校理科の質を向上させることは間違いない。そして教員の負担も軽減されるだろう。どうにかして、現在の全国 2 万数千校の内、15%しか実施できない予算状況を改善すべきである。

そのためには、この事業が単に学校にとってメリットがあるという表現だけではなく、他の公共事業よりも重要であり社会的効果があるという具体的にアピールが数年後にできるようにすべきであろう。この視点を学校現場と運営担当が持ち、評価段階を見越した制度実施がなされなければ予算規模の維持はむずかしいだろう。現予算のままではとり残される 85%の小学生に生じる格差を埋めるのはどうすればよいか、どうすれば全国の小学校において実施可能にできる社会的支援を得られるようにできるか、いまから見据えていくべきであろう。

《シンポジウム参加報告 1 : 富山県》

富山県民カレッジ連携シンポジウム（「大学による教員支援」成功の条件）に参加して

平島由美子（横浜国立大学教育人間科学部）

2007年3月10日に、富山市の県教育文化会館に於いて、“富山県民カレッジ連携シンポジウム「大学による教員支援」成功の条件～富山における「理科支援員」新制度フル活用をめざして～”が、NPO法人理科カリキュラムを考える会および富山大学人間発達科学部の主催で開催された。（シンポの映像記録は、<http://scicom.edu.u-toyama.ac.jp/0310sympo/>）

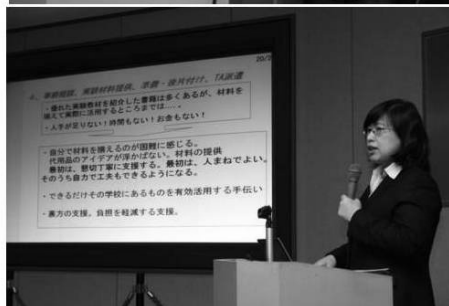
このシンポジウムの主なねらいは、2007年度からスタートする文部科学省の「理科支援員等配置事業」制度を、上手に運用し成功させるための条件を明らかにすることであった。うまくいけば小学校の理科教育の発展につながるし、うまくいかなければ学校教育現場に新たな混乱をもたらすことになるため、事業成功の条件を検討することは重要である。

また、開催地である富山県では、これまでもさまざまな形での理科支援の取り組みが実践され成果をあげてきた実績があり、加えて、富山大学を中心として教員志望の学生が、毎年、おもしろ科学実験 in富山での実験ショーや親子フェスティバルなどの企画運営に積極的に携わっていて、この事業に関しても実力を発揮できる人材が大勢いる。

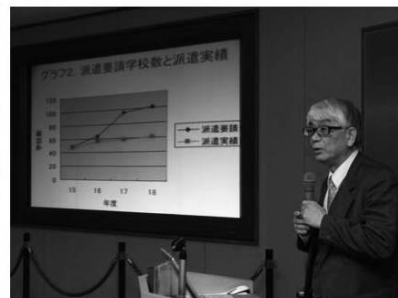
さまざまな立場の参加者は、シンポジウムの中で紹介された富山県での理科教育支援の数々の報告を聞きながら、富山県のようなバックグラウンドをもつ場合、これまでの蓄積をうまく活かしながら大学と小学校と地域とが連携し、新しく導入される理科支援員等配置事業もうまく運用しながら教員支援を成功させるためにはどうすればよいのかを、より具体的なイメージをもって考えることができたと思う。

全国で本格的に理科支援員等配置事業がスタートする直前のこの時期に、このようなシンポジウムが開催されたことの意義を強く感じるとともに、これまでも理科支援の取り組みがさまざまな形で熱心に実践されてきたというバックグラウンドをもつ富山県の将来性がとくに印象に残った。

今回のシンポジウムでは、理科支援員等配置事業の試行の紹介が2件あった。「理科支援員トライアルの効果と課題（大山光晴指導主事、阿部美則コーディネーター）」では、教員志望の大学生を理科支援員として、また、地域の技術者を特別講師として活用した千葉県での試行実施体制についての詳細な報告があった。県教育委員会指導課、県総合教育センター、コーディネーターと各小学校の連携が非常に機密だったので、当初は不安が大きかった小学校側も最終的にはこの事業を歓迎するようになり、「安全指導が確実になる」「実験の準備がすごく楽になった」「パートナーとやる授業は新鮮である」といった感想が得られたそうである。



事業が成功するかどうかは、小学校の受け入れ態勢しだいであり、今回は、教務主任が小学校側のコーディネーター役として連絡調整等を円滑に進めてくれたため大きな成果をあげることができた。ここがこの事業成功の最大のポイントであると強調されていた。



石川県の試行（16の小学校56の教室で30名の学生と2名の元教員が支援員として派遣）について、石川県教育委員会の浅野幸恵指導主事からも、「この事業が理科教育の活性化につながることを期待している」「支援員自身の学習の場にもなる」「支援員が授業に入ることによって児童の実験や観察の理解度や学習意欲や集中力も高まった」「遅れ気味の児童の支援もできた」「指導者である教員の負担が軽減したことで授業の計画的な見通しが持てるようになり、演示で済ましていた実験を児童にさせられるようになった」などの多くの成果が報告された。

後半の「富山における理科支援教員等配置事業（吉倉哲夫指導主事）」では、本格的な事業のスタートに向けた具体的な実施計画と進行状況が報告されたが、この事業をどのように運用していけば成功するのかを考える上で役に立つ多くの指摘があった。「支援員がティームティーチングで入ることで、児童一人ひとりの課題や解決方法の違いに応じた教材の準備や学習形態の工夫がこれまで以上にでき、児童が互いに関わりあって考えを深めていくための設定もさらに工夫できるなど、指導の充実が期待できること」「理科授業に参加するのだから、授業計画や指導内容を理解した上で、支援員のもっている実験や観察の技能やアイデアなどを担当の教師に積極的に提案してほしいこと」という指摘があったが、たいへん重要なことである。

参加者は、千葉県および石川県の優れた先行事例の報告から、理科支援員やコーディネーターの人材確保・組織作り・研修などの準備段階から、この事業を具体的にどのように進めていけば成功に結びつくのかの多くのヒントを得ることができたし、明らかになったいくつかの課題も把握することができた。今後も、情報を共有しつつ意見交換もできるこのような場を確保していくことが、たいへん重要になると感じた。

最後に、この事業の発展性について考えてみたい。これまでのところ、人材を確保しやすいという点からも、両県ともに「補助型」支援員の派遣に留まっているが、その効果は、「補助型」支援員が実験観察の準備や後片付け等を手伝えることで、支援された教員の負担が軽減されるだけにとどまるものではないという点が最も重要であると思われる。つまり、「補助型」支援員のサポートを得て負担が軽減された高学年理科担当教員（都道府県・地域によっては理科専科である

場合も比較的多い）が、以前より増えた空き時間を使って、前よりじっくりと教材研究に取り組むことができるようになるとか、理科が苦手な非理科専攻の同僚教員の授業を支援するようになることで、結果的に、学校全体としての理科教育実践のレベルが向上していくという大きな成果に結びつくことが期待できる点である。

この事業は、高学年の理科のみを対象とし、子どもが最初に「理科」と向き合う中学年は対象とされない。専科教員が担当することもある高学年理科に対して、中学年理科は学級担任教員が担当することがほとんどである。授業内容や指導方法は個々の担任教員に依存するところが大きく、精神面でも学習面でも急成長する児童に対して担任教員の及ぼす影響は大きい。できれば、中学年理科を担当する非理科専攻教員への支援には、この事業でいうならば積極的に支援していく「協働型」や「助言型」支援員の出番であろうが、そもそも今回の事業の対象にはならないし、「協働型」や「助言型」支援員の人材確保のむずかしさや派遣前の十分な研修の必要性を考えると、仮に対象であったとしても、すぐには派遣がむずかしいであろう。

そこで、事業の対象である高学年理科担当教員、とくに、理科専科教員の元に「補助型」支援員を派遣してその負担を軽減し、時間に余裕のできた理科専科教員が中学年理科を担当する普通学級担任の“「協働型」「助言型」支援員”の役割をはたしてもらい、つまり、とくに理科を苦手とする同僚教員をいつも側で見守り励まし、やる気や意欲を持続させて、よりよい授業をめざして自主的ががんばってもらい支援をしていく役割をはたしてもらいという効果があることも、今後は気に掛けながらこの事業を運用していくとよいのではないだろうか。

《シンポジウム参加報告2：富山県》

2007年度理科支援員事業へ向けた富山シンポジウムに参加して

小林昭三（新潟大学教育）

2007年から開始する「理科支援員事業」に向けた「富山県民カレッジ連携シンポジウム（2007年3月10日、富山市の県教育文化会館に於いて）」は、午後1時半から5時間を



超えるかなり密度の濃い集いとして成功裡に開催された。「大学による教員支援」成功の条件—富山における「理科支援員」新制度フル活用をめざして—と題したシンポでは、貴重な先進例の紹介、理科支援をめぐるさまざまな情報の交換、部厚い層としての蓄積を背景にした富山における科学教育支援の豊富な経験提示・実演・演示などが次々と披露された。

このシンポジウムに参加した多くの大学関係者、教育関係者、大学生や教育関係者OBは、“新年度から始まる「理科支援員事業= SCOT（サイエンス・コラボ・ティチャー）事業」”にむけて、これに取り組むための熱意や心構え、諸準備、SCOTへのイメージづくりなどについての重要な示唆を、時期的にも最高のタイミングで得ることができたように思われる。

この会に参加した学生は「重要な会だとわかった」「わくわくさせられた」として、有意義な今回の経験を「惜しくも参加できなかった学生たち」に語り、新年度から理科支援員メンバーの核として参加するものと思われる。今後の有益な支援員制度への期待を抱けた現職教員はさっそくその普及と具体化に向けて取り組むだろう。理科教育関係者は、有意義なコーディネーター・支援システム体制の望ましいイメージ作りが可能となり、教育支援員をより有効に活用できる環境づくりをさっそく開始するだろう。

そして、技術者、研究者、教育関係者OBなどの参加者の多くは、培った知恵とノウハウを今後の「理科支援員事業」にどう生かし、理科教育の充実にどう寄与するかを考え、新しい動きを開始するだろう。そうした貴重な経験の交流が盛りたくさんに繰り広げられた。

『「理科支援員」トライアルの効果と課題』という、大山光晴指導主事・阿部美則コーディネーター（別紙報告文を参照）の講演では、とくに、理科支援員事業の現場との接点となるコーディネーターと学校現場の統括責任者である教務主任との連携が重要視された。コーディネーターと教務主任とで支援業務に関する意思疎通が敏速に図られ、5、6年担任と理科支援員とに日々伝達されることが、この事業の成否を左右する最重要課題となるという指摘が印象的だった。つまり、個別の5、6年の担任と支援員とで直接やり取り以前に、授業への支援計画を個々の担任から聞き取って置いた教務主任が、計画的に支援員に要領よく伝達できる「学校単位でのフィードバックが有効に動くシステム」が鍵となる。

石川県教育委員会の担当者である浅野幸恵指導主事からは石川県のトライアルが紹介された。16の小学校に30名の学生と2名の退職教員が支援員として派遣され、千葉と同様な多くの成果が次のように得られていた。

例1：若い支援員学生の活力が子供の学習意欲や集中力の高まりを生むように作用したこと。

例2：従来は演示で済ましてきた実験を（準備を支援員に任せて）生徒にも実施でき、理科授業での計画性や見通しが持てたこと。



例3：教員を目指す学生の教育意欲が高まり大学の教員養成に大きな効果をもたらすことなどが再確認できた。

さらに、理科支援についての従来までの豊富な経験が富山の退職教員（例えば、ノーベル賞科学者、田中耕一氏を育てた澤柿教誠・元上市町教育長）らから情熱的に披露された。これからの団塊の世代の教育経験・スキルをどう若い教員に継承するかの重要性も語られた。富山県教育委員会の吉倉哲夫指導主事からは新年度の「理科支援員事業」に向けた具体的な実施計画が紹介された。こうして、理科支援をめぐる成果・教訓の数々を身近に体験して、新年度のSCOT事業を実りあるものにする展望と確信を大いに深める機会となった。

本格実施直前における今回のようなシンポの成功を踏まえ、本格実施中の来年度には理科支援員事業の推進・連携をめざすシンポジウムを新潟において開催したい。

県民カレッジ連携シンポジウム

「大学による教員支援」成功の条件 富山における「理科支援員」新制度フル活用をめざして (2007年3月10日（土）午後 富山県教育文化会館内にて開催)

<第1部>

★世界の科学教育・日本の課題：滝川洋二（理科カリキュラムを考える会／東京大学教養教育開発機構）

★息の長い理科教員支援が最も有効：平島由美子（横浜国立大学教育人間科学部理科教育講座）

第1部デモタイム（各3分以内）

理科授業・実験のつぼ研究会…100円ショップの使い方など：坪本吉史（理科授業・実験のつぼ研究会世話人／小矢部市立石動中学校）ほか／大学による教員支援-高校物理実験DVD：増子 寛（麻布高校）／移動ミニ博物館活用法：渡辺 誠（富山市科学文化センター附属富山市天文台）

<第2部>

★「理科支援員」トライアルの効果と課題：大山光晴・阿部美則（千葉県教育委員会）

フロアから

石川県の「理科支援員」トライアルについて：浅野幸恵・石川県教育委員会主任指導主事

退職教員による上市町での現職教員支援：澤柿教誠・元上市町教育長

東部児童文化センターにある富山理科教育の財産：明瀬正則・元富山市教育委員長

★地域、大学、学生のトライアングルバランスを磨き上げよう：竹井 史（富山大学人間発達科学部）

★青少年のための科学の祭典in富山13年の蓄積：市瀬和義（おもしろ科学実験 in富山実行委員長／富山大学人間発達科学部）

第2部デモタイム

親フェスから飛び出して「科学で遊ぼう」：富山大学教育学部生たち／小学校理科の本質を共有する「新理科本」：岡本昭美（小矢部市立石動小学校）／「授業カンファレンス」システムで実践を振り返る利点：松本謙一（富山大学人間発達科学部）／骨格標本で動物の身体づくりを学ぶ：横畑泰志（富山大学理学部）／デジタル理科室（<http://rika.el.tym.ed.jp/>）オープン：松井 均（富山県総合教育センター）

<ブース見学タイム>

<第3部>

★教員養成・理科授業改善のための新潟からの提案：小林昭三（新潟大学教育人間科学部）

★富山での理科教育の成果と「理科支援員」実施予定：吉倉哲夫指導主事（富山県教育委員会）

★「理科支援員」成功に向けた富山大学からの提案：林 衛（富山大学人間発達科学部／理科カリキュラムを考える会）

<懇親会・ブース見学>

主催：富山大学人間発達科学部、NPO法人理科カリキュラムを考える会

共催：富山大学教育学部理科教育専攻／後援：富山県教育委員会、文部科学省、北日本新聞社

協力：千葉県教育委員会「理科支援員」事務局、おもしろ科学実験in富山実行委員会、理科授業・実験のつぼ研究会、東京大学教養学部附属教養教育開発機構

2. 2007年度の活動

2006年度の調査活動によって、全国津々浦々で教育の底上げが実現しうる「理科支援員」事業は、うまくやりさえすれば大きな成果が見込めるとい見通しがみえてきた。これら知見を生かしながら、各地で「理科支援員」成功の条件を探る実践研究を進めている（文責：林 衛）。

右は富山の支援員の活動



《成果報告：富山県と新潟県》

県教育委員会と大学との連携のもと大学生支援員が試行錯誤開始

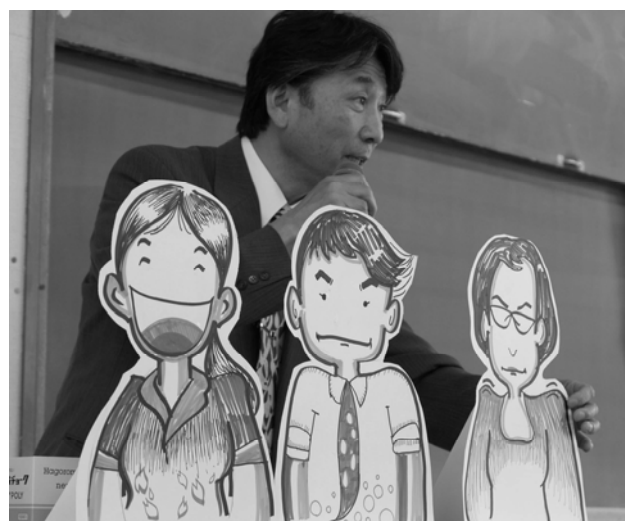
富山県での理科支援員等配置事業の第一の特徴は、県教育委員会と大学（教員養成を担う富山大学人間発達科学部）との連携事業の一つとなっている点にある。大学側にとって、この新制度は、教員の卵たちへの本格インターンシップに位置づけられ、学校現場への支援とともに教員養成機能の充実させる好機だととらえられるのだ。2006年度の千葉県トライアル視察と富山でのシンポジウム開催の結果、大学生の支援員が目的をもって積極的に取り組みうる制度だということもわかっていった。

いっぽう、支援員を受け入れたものの何を支援としてお願いしたらよいか決めかねてしまう「学校側による支援員のもてあまし」や、やるべきことがみつからず「支援員自身が時間をもてあましてしまう」状況が心配された。トライアルを視察した千葉県市原市の事例では、理科専任教員、理科専門の校長、教員採用試験合格した教育学部理科専攻4年生という三つの好条件が整っていながら、通いだした直後から支援員が円滑に活動できたわけではなかったらしい。インタビューした2人の支援員は、積極的に指示を求めたり、やりたいことを自ら提案しない場合、時間をもてあましてしまいますよと、将来の支援員へアドバイスを送ってくれた。

この双方がもてあましてしまう状況を回避し、現場にとっても学生たちにとっても意義の大きな活動にするのが、大学による支援の最大の課題だと考えた。そこで、連携事業の学部側担当者として、以下の点を心がけて支援員の活動を支援してきた。

その1: 募集段階では本格インターンシップ的性格を強調

2006年4月末から募集を開始、7月初めまでに富山大学学生（大学院生2名を含む）68名の理科支援員派遣が決定した。募集の際は、教員採用試験受験者向けのセミナー内で、教育委員会から理科支援員コーディネータが理科支援員に期待する多忙な学校現場の状況を解説、教員志望の学生たちのモチベーションを高めた（右写真）。



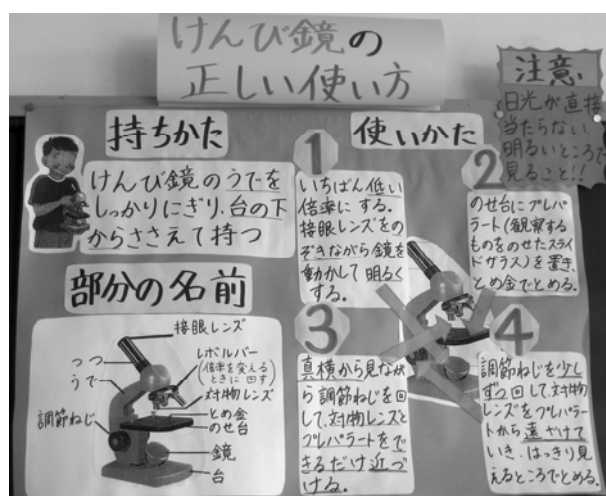
富山での理科支援員等配置事業スケジュール概要（2007年）

2月7日	千葉県の実験を視察（林と他大学共同研究者）
2月下旬	定例の教育長会議にて市町村に新事業の第1回説明
3月10日	シンポジウム「大学による教員支援」成功の条件」開催
4月	富山県教育委員会と人間発達科学部の連携事業に決定 （教育委員会担当者は指導主事，理科支援員コーディネータ， 学部からは主担当，副担当各1名） ゴールデンウィーク前後から学生への予備アンケート開始
5月	学生への説明会開始（予備アンケート結果をふまえて後期時間割を用意）
6月	正式募集（69名の参加申し込み）
7月	小学校校長会で伏黒コーディネータが利点をアピール
8月	配置校決定
8月28日	辞令交付式で各校担当者と支援員が対面・研修会開催（31日にも）
9月1日	選択研修会（学部理科専攻主催）
9月	支援員68名活動開始（教育実習参加者は10月から）
10月から	支援員へのメール・聞き取り調査および学校視察
2008年2月29日	まとめの会

その2: 支援員への研修を初めとした技術的支援の充実

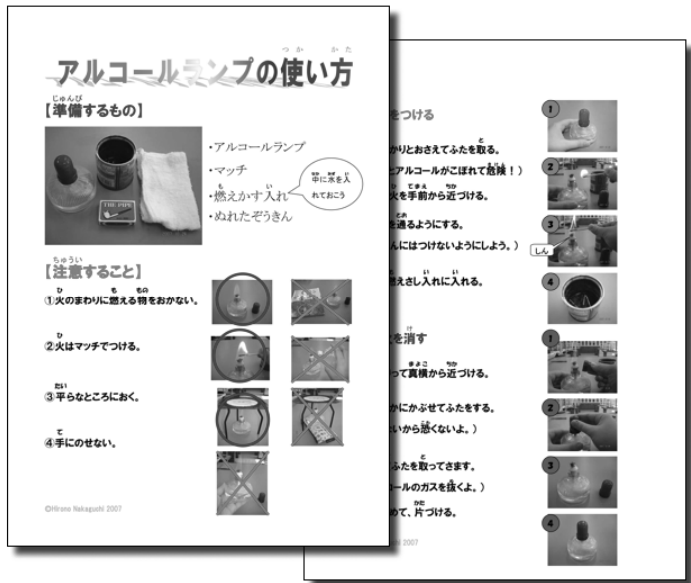
大学と県教育委員会との連携事業の利点は、富山県総合教育センター科学情報部による「理科支援員のための理科教育支援サイト」構築にも現れた。学校現場で実験準備や後片づけ、理科室の整備などの際に困った支援員が、携帯電話またはパソコンからログインして「共有ブログ」に質問や相談を寄せると、科学情報部の研究主事から即日あるいは翌日にくわしい返事がアップされる。例えば、「6年生の電流単元で使用しているモーターカーのキットの説明書に、『マンガン電池以外の乾電池を使用しないでください』とあるが、マンガン電池向きの機器にアルカリ電池を使用するとどんな問題があるのか」「水酸化ナトリウムのビンのふたの部分に白い粉がふいてしまっているがどう処理すればよい

か」といった質問・相談が寄せられた。また、アルコールランプや顕微鏡の使い方、問題解決学習の進め方のポスターを自作した支援員からの写真付き投稿や実験器具整備用のラベル



用写真をダウンロード可能なサイトにアップしたお知らせなどの情報が、同サイト「フォーラム」上に提供されていった。それらの一端を写真で紹介しよう。

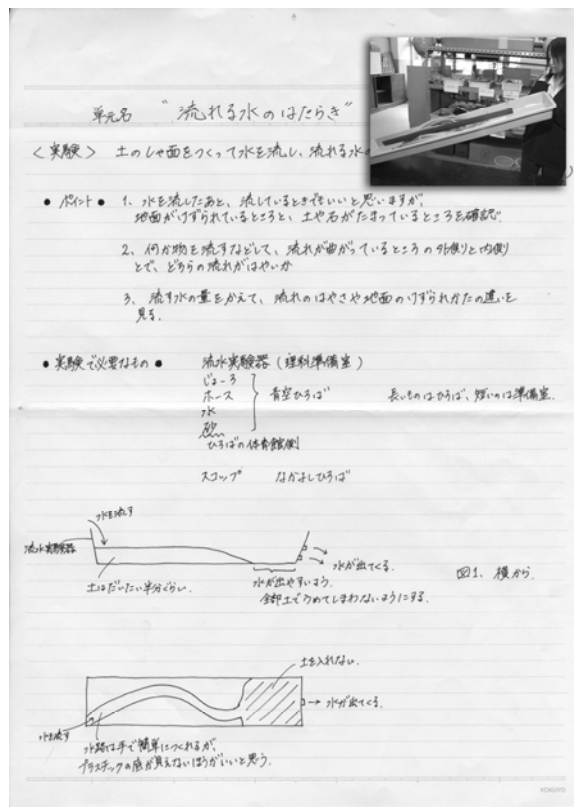
68名のうち、教育学部理科専攻と理学部の学生はおよそ4割、それ以外の6割は理科を専門としていない教育学や国語、社会科、美術教育などを専攻する学生である。現場で困ったときには、学部教員に問い合わせるだけでなく、支援サイトを通して研究主事から回答が得られるしくみも活用できたことで、研修の不足をある程度は補えた。



その3: 実情の把握と有用事例の共有

10月以降、支援員からの情報収集や小学校視察による実情把握、課題抽出に努めた。上記支援サイトや支援員全員と科学情報部研究主事、学部スタッフに届くメーリングリストを活用、さらには資料や写真を閲覧、ダウンロード可能なサーバを学部側が準備し、有用事例の共有を図った。

2月末には「理科支援員まとめの会」を開催、学生が司会を務め、全員がみえるようにA4用紙にマジックペンで大きく書込んだコメントを掲示して、学生たちの本音を引き出す工夫を試みた。下は、まとめの会で展示された支援員による科学通信と教員向け予備実験レポートである。



9月の活動開始から数えて半年が経過。制度の主旨がよく理解され、支援員を存分に活用し、支援員も大きなやりがいを感じている学校がみられ、1年目から手応えが感じられる。支援員たちは、(1) 教員の多忙感の解消および、(2) 授業改善の実現に力を発揮するとともに、(3) 将来の教員生活に向けた能力開発につなげているように思われる。

いっぽう、各地で心配され、事前に予想されていたとおり、新制度のねらいが必ずしも十分に活かされていない場合もあった。状況の改善を図るべく他校での実態や工夫の情報を集め、提供、共有する事例集づくりを初めとして、以下、新年度に向けた主な課題を示す。現場教員の実力を信頼し、それがさらに発揮されるようにするための支援の重要性を痛感している。

富山県理科支援員新年度に向けた課題

支援員のモチベーションと実践力を高める研修の充実

今年度は、2時間程度の必修研修と、希望者向けの選択研修のみで、支援員は1回または2回しか研修を受けていない。モチベーションをもって理科支援員に応募したものの、自信や経験の少なさが、十分な実力の発揮を妨げている事例もある。小学校の先生になるのに理科が苦手では困る、実力を発揮できるようになりたいという参加動機に答え切れていない。

制度の利点・有用事例の共有

支援員だけでなく、各校の理科支援員主担当者、担任が理科室などの環境整備、授業改善に役立てられるもの（メーリングリストや情報共有サイトに先生たちも登録してもらう方法がある。他地域には、各校の教務主任クラスが集まった理科支援員活用のための研修を実施している事例もあり）

七つ道具を整える

教科書、白衣、事例集といった支援員七つ道具を購入あるいは作成し、全支援員が活用できるよう計画中。教科書は、単元内容、基本的な実験について、予習できるようにするため。事例集は、支援員が自らあるいは支援先の学校で先生たちと活用するもの。

手づくりラベルや資料制作のためにラミネータを新規購入し、支援員MLに流したところ、さっそく何人もの利用があった。

富山の科学教育の財産「再発見」と「活用」プロジェクトとの結合

1960年代に理科センターや学校現場で子どもたちの知的好奇心を刺激する優れた教材を開発・活用した実践を調べ、バーチャル資料館の構築を進めている。2008年度はその成果を取り入れた研修も実施する。

<出版予定論文>林 衛・片岡 弘：「県教委・学部が連携してめざす「理科支援員」事業のゴールとは何か」富山大学人間発達科学部紀要，第2巻，第2号（2007）

「理科学習の指導や支援に関するアンケート調査」から

新潟県では、平島方式のアンケート項目にさらに理科支援員に関する質問を追加し、現場からの要請をふまえた支援の実現をめざしている（新潟大学学長裁量経費を活用）。詳細な結果は、3月8日と9日に新潟大学にて開催されるシンポジウム・ワークショップ「理科支援員（SCOT）事業における連携・協同・交流の促進に向けて」でも議論される。

(1) 理科授業を実施する上で困難に思うこと (複数回答)。		
第1位: 実験の準備と後片付けに時間がかかる	84%	
第2位: 忙しくて、なかなか教材研究に時間がとれない	73%	
第3位: 実験教材 (材料・器材) 集めに苦勞する	57%	
第4位: 実験をする際に、安全面への配慮に苦勞する	38%	
第5位: 実験に苦手意識がある	17%	
第6位: 理科という教科に苦手意識がある	14%	
(2) 理科支援に際して望むこと (複数回答)。		
第1位: 実験室の整備や実験装置・器具類の整備	66%	2007年夏「新潟市の全小学校の教諭」を対象に小林昭三氏らが実施 (回収率34%)。小林昭三: 初等理科の支援とSCOT事業をめぐる現状と課題, 日本物理学会誌 (シリーズ「物理教育は今」), 日本物理学会誌 (2008) 掲載予定も参照
第2位: 理科実験や観察等の準備や後片付け	59%	
第3位: 理科授業の充実や改善のための授業補助	46%	
第4位: 理科実験の整備充実のための予算的な支援	44%	
第5位: 理科教材作成等での支援や予備実験等での支援	42%	
第6位: 理科実験や観察技能向上等のための支援と助言	35%	
第7位: 理科授業実践例や授業実験例のコンテンツ (CD, DVD, Web媒体などによる) 等の提供	31%	
第8位: 理科教育の学校内研修となるような見本授業	27%	
第9位: 学校内の理科充実方策のための相談者や助言者の配置	24%	
: 各学校の理科授業戦略の策定や同僚へのサポートができるリーダー役の育成と配置	24%	

その4: 物理教育への支援

物理「演示実験・生徒実験集」制作と配付

大学を出てすぐの先生にも参考になるように、写真や動画を揃え、実物や実際の演示、実験のようすを確認できるように実験集 DVD を制作した。教員向けに DVD を無償配布 (郵送料実費着払い) するとともに、同 DVD が付録についた書籍を刊行した。DVD は、すでに 1100 枚以上配布。そのうち東京大学教養学部附属教養教育開発機構ホームページや関連するシンポジウムなどでの案内をみてリクエストされたものがおよそ 400 枚ある。

集録コンテンツは、物理教育研究会 (APEJ) に所属する現場の高校などの教員自身が、実際の授業を想定して手づくりしたもの。

2003, 2004 年度の科学研究費特別補助金特定領域「新世紀型理数科系教育の展開研究」(領域代表: 増本健), 2005 年度以降は、同機構教養教育社会連携 (ベネッセコーポレーション) 寄付研究部門の支援を受け制作した。本グループメンバーは制作、配付に協力している。

申込方法は、同機構 (<http://www.komed.c.u-tokyo.ac.jp/>) 同寄付研究部門ページに。



第Ⅲ部

「Webシステムを利用した理科授業資料の提供システムの構築」

における研究の概要

研究協力者： 小川慎二郎

(1) 研究の目的

本研究では、教員による授業プランや教材の研究活動の内容・成果をデータベース化してWeb上で公開するためのシステムを構築し、教材研究成果を活かし広めていく場をつくることを目的としている。

この研究により、以下のような成果が期待される。

- ①新任や若手教員の授業作りに役立つデータベースが作られる
- ②引退した教員やベテランの教員の研究や経験が記録され、引き継がれる
- ③教員による教育研究における引用等が明らかにされ、研究が積み重ねられる
- ④日本の教員が蓄積してきた研究成果を21世紀の世界のカリキュラムに提示する

(2) システム

書き込みや検索・閲覧がしやすいデータベースのシステムを検討した。データベースのシステムは、サイトの方向性を決める重要な事項であり、Wikiの技術を使うか、CMS（ブログ）の技術を使うかで協力会社の（株）リバネスと検討し、CMSを採用した。

(3) カテゴリー

データの内容は、13のカテゴリー（小学校低学年、小学校中学年、小学校高学年、中学物理、中学化学、中学生物、中学地学、高校物理、高校化学、高校生物、高校地学、科学と社会、探究）内に10程度ずつ挙げられたそれぞれの分野に所属する。分野名はなるべくデータが見つけやすいようにという考えから、現在の指導要領に基づいて設定してある。

(4) データの投稿と閲覧

投稿の際は、カテゴリー（学年・教科）と分野名を選び、その中に素材を投稿する。その際に、素材の種類として「授業プラン」、「教材」、「ワークシート」、「その他」から1つを選択する。

書き込みや閲覧の権限については、登録ユーザーのみが書き込み、コメントの付加が可能であり、閲覧には特に制限を設けていない。また、掲載する授業プランや教材、ワークシート等に必ず参考文献や参考サイトを付記するようにし、授業プランや実験技術のオリジナリティーの問題や、教育研究の流れの可視化の取り組みに留意している。

(5) 研究の展望

現在は限定された投稿者による投稿だけが掲載されているが、今後は運動に賛同する方々からの投稿を増やし、カリキュラムの検討や授業の準備に必要な情報を皆で協力して書き込んでいく場にしていきたい。そのために以下のような計画が立てられている。

- ・ 全国の賛同者に自分の授業プランを入力してもらい、ユーザーを増やす
- ・ サイトと連携したシンポジウムや講演会を新任の教員や保護者を対象に行なうことで、教員の自由な研究活動の重要さと、理科がいきいきする授業についてのアピールをする。

(サイトアドレス → <http://www.rikakari.jp> 内にて「理科授業ナビ」をクリック)

(6) 全体の構造

カテゴリー	分野	投稿内容	投稿の方法
小学校低学年	熱と温度 音と光 いろいろな力 電流のはたらき 静電気と電流 力のつり合い ・ ・ ・	授 業 プ ラ ン 教 材 ワークシート そ の 他	テキスト入力 ワードファイル PDFファイル 画像ファイル 動画ファイル 他サイトへのリンク
小学校中学年			
小学校高学年			
中学校 物理			
中学校 化学			
中学校 生物			
中学校 地学			
高校 物理			
高校 化学			
高校 生物			
高校 地学			
科学と社会			
探 究			

(7) 各カテゴリー内の分野名一覧

小学校低学年の分野

はるをさがそう (花さがし)
はなややさいをそだてよう (植物を育てる)
たねとりをしよう (たねさがし)
いきものをさがそう (虫さがし)
体をさぐる (食べ物の通り道、ほねと筋肉)
鉄さがし
あまい水・からい水
空気さがし
がっこうをあるこう (わたしのいまいるところ)
わたしのまちをたんけんしよう (わたしの家、友だちの家)
雨の日
しもやこおりさがし
自然観察 (しぜんのたより)
紙がくるくる
風で動くおもちゃ
ゴムで動くおもちゃ
おもりで動くおもちゃ
こま作り
ふえ作り
タンポポ絵本作り

小学校中学年の分野

植物をそだてよう（野菜の栽培）
植物のからだをしらべよう（アブラナの体しらべ）
こん虫をしらべよう（昆虫の育ち方）
季節と自然
ぼくの歯・わたしの歯
呼吸と脈拍
日なたと日かげをくらべよう（物の温度）
光を当てよう（光あつめ）
明かりをつけよう（金属さがし）
じしゃくにつけよう（磁石）
空気でっぼうと水でっぼう
音の出るもの
電気のはたらき（電気の通り道）
金属
もののかさと力（気体（空気））
もののかさと温度（物の体積、物の温度と体積）
水のすがたとゆくえ（物の三態）
もののがたまりかた
物の重さ
日なたと日かげをくらべよう（方位）
月の動き（太陽や月）
星の動き（星）

小学校高学年の分野

植物の発芽と成長・花から実へ（植物の繁殖）
植物のからだのはたらき（植物の体と生活）
生命のたんじょう（動物の繁殖）
動物のからだのはたらき（動物の体と生活）
ヒトの体
生物体をつくる物質
人とかんきょう（自然と人間）
もののとけかた（溶解）
てこのはたらき・おもりのはたらき（物と力）
物の密度
気体
音
ものの燃え方と空気（物の燃焼）
水よう液の性質とはたらき（酸のはたらき）
電流のはたらき
光と物の見え方
天気と気温の変化（日本の天気、日本の気候）
流れる水のはたらき（川と地形）
大地のつくりと変化（私たちの住む土地）
地球の公転

中学校物理の分野

光
音
いろいろな力
静電気と電流
電流のはたらき
物体の運動
運動と力
いろいろなエネルギー
化学変化とエネルギー
エネルギー資源の利用
科学技術の進歩と人間生活

中学校化学の分野

身のまわりの物質とその性質
水溶液の性質
物質の姿と状態変化
物質の変化
物質どうしの化学変化

中学校生物の分野

花のつくりとはたらき
葉のつくりとはたらき
根と茎のつくりとはたらき
植物のなかま
動物の行動とからだのしくみ
動物のからだのはたらき
動物のなかま
細胞の世界
生物の子孫ののこし方
自然のなかの生物
自然と環境保全
自然と人間生活

中学校地学の分野

火をふく大地
ゆれる大地
地層から読みとれる大地の変化
気象を見る目
空気中の水蒸気の変化
前線と天気の変化
地球の運動と天体の動き
惑星と恒星
宇宙の広がり

高校物理の分野

生活の中の電気
物体の運動
いろいろな力
力のつりあい
力と運動
エネルギー
熱と温度
波動
音
光
電荷と電場
直流回路
電流と磁場
電磁誘導と電磁波
物質の三態
分子の運動と圧力
原子・電子と物質の性質
原子の構造
原子核と素粒子・宇宙

高校化学の分野

原子・分子・イオン
物質と化学反応式
化学反応と熱
酸と塩基
酸化還元反応
非金属元素の性質
金属元素の性質
有機化合物の特徴と分類
脂肪族化合物
芳香族化合物
化学結合と結晶
気体・液体・固体
気体の性質
溶液
反応の速さとしくみ
化学平衡
高分子化合物
材料の化学
食品の化学
衣料の化学
生命の化学
薬品の化学

高校生物の分野

細胞
生殖
発生
遺伝の法則
遺伝子と染色体
遺伝子の本体 (DNA)
刺激の受容と動物の反応
神経系
動物の行動
体液とその恒常性
植物の生活と環境
植物の反応と調節
DNA の遺伝情報とその発現
化学反応と酵素
同化と異化
タンパク質の機能
生命の誕生と生物界の変遷
進化の仕組み
生物の多様性と系統
生物の分類
個体群と生物群集
生態系とその保全

高校地学の分野

地球の形と構造
地球の内部構造と構成物質
地震
火山
地球の歴史
大気と海洋
宇宙の構成
プレートの動きと地殻の変化
日本列島の変遷
地球の観測
太陽と海洋の現象
天体の観測
宇宙の広がり

科学と社会の分野

小学校 低学年
小学校 中学年
小学校 高学年
中学校
高校

探究の分野

小学校 低学年
小学校 中学年
小学校 高学年
中学校
高校

(8) 授業プラン例

「物の三態」(小学校4年) 指導計画

小佐野 正樹 (元・足立区立花保小学校)

1. はじめに

わたしたちのまわりにある物は、常温では固体、液体、気体のどれかの状態で存在している。石や鉄などは固体で、水やしょう油などは液体、空気やプロパンなどは気体である。このように、物の存在状態は3つあるので、これを「物の三態」と言う。

物の存在状態は、温度によって決まる。固体の水(氷)は0℃で液体の水になり、100℃で気体の水(水蒸気)になる。常温では液体の水銀も、温度を下げると液体から固体になる。固体の食塩やすずも、温度を上げると固体から液体になる。

教科書では、「氷、水、水じょう気」だけの扱いになっているが、このように多様な物質のすがたを見ることで、「物は温度によって三つの存在状態がある」ことをとらえさせたい。

2. 到達目標と指導計画

(1)到達目標

物には、温度によって固体、液体、気体の三つの存在状態がある。

①物は温度が上がると液体から気体に代わり、温度が下がると気体から液体に変わる。②液体がふっとうして気体に変化する温度(ふっ点)は、物によってきまっている。

③物は温度が上がると固体から液体に変わり、液体の温度が下がると固体に変わる。

④液体⇄固体に変化する温度(ゆう点)は、物によって決まっている。

⑤固体⇄気体と変化する物もある。

⑥液体や固体から気体になると、体積が著しく大きくなる。

⑦ふっとう液体から固体になると、体積が小さくなる。

(2)指導計画(全12時間)

①アルコールの液体⇄気体(2時間)

②水の液体⇄気体(3時間)

③ブタンの気体⇄液体(1時間)

④すずの固体⇄液体(1時間)

⑤水のゆう点(1時間)

⑥水銀の液体⇄固体(1時間)

⑦食塩の固体⇄液体(1時間)

⑧ドライアイスの固体⇄気体(1時間)

⑨いろいろな物のふっ点とゆう点(1時間)

3, 授業の展開 ((2) ~ (8) は省略)

(1) アルコールの液体⇄気体

主な発問 (課題)	予想される子どもの活動	備 考
<p>・「固体」「液体」「気体」にはどんな物があるだろうか。</p> <p>〔課題1〕 ゴム風船に液体のアルコールだけをとじこめて、90℃の水をかけると、ゴム風船の大きさはどうなるだろう。何も変わらないだろうか。</p> <p>・この風船の中にあるものは何だろう。</p>	<p>・固体…木, 石, 砂糖, 食塩など。</p> <p>・液体…水, 石油, ガソリンなど。</p> <p>・気体…空気, 二酸化炭素, プロパンガスなど (目に見えない)。</p> <p>《自分の考え》を書く。</p> <p>・初めに意見分布を挙手して調べる。</p> <p>ア. 大きくなる () 人</p> <p>イ. 小さくなる () 人</p> <p>ウ. 変わらない () 人</p> <p>エ. 見当がつかない () 人</p> <p>・書いたものを発表しながら, 話しあう</p> <p>・空気が入っていないから, 風船はふくらまないから変わらない。</p> <p>・アルコールが膨張して大きくなる。</p> <p>(教師実験)</p> <p>①バットの中でゴム風船に熱湯をかけ, ふくらむ様子を見る。風船の中には液体のアルコールがないことを確認する</p> <p>②ゴム風船をとり出すと, ちぢんでゆき液体のアルコールが出てくることを確認する。</p> <p>・アルコールが空気になった。</p> <p>・空気は入っていないから, アルコールが気体になった。</p> <p>③試験管にアルコールを入れ, 90℃の水に入れると, アルコールが沸騰する。試験管の口にマッチの火を近づけると燃えることから, この気体が空気ではないことがたしかになる。</p>	<p>・単元の導入として簡単に扱う。</p> <p>*メチルアルコール, スポイト, ゴム風船, バット, 熱湯, 軍手, マッチ, 試験管, ビーカー</p> <p>*ゴム風船にアルコール数Mℓを入れて, 空気を追い出して口を閉じるまでを見せながら, 発問する。</p> <p>・アルコールが沸騰している様子に注目させる。</p> <p>・軍手を使って, ふくらんだ風船があついことを確かめる。</p>

主な発問（課題）	予想される子どもの活動	備 考
	<p>《実験したこと・たしかになったこと》 を書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゴム風船の中にアルコールだけを入れて90℃の水をかけたら、風船が大きくふくらんだ。手袋をして風船を押したらつぶれないので、中に気体が入っていることがわかった。アルコールを試験管に入れて、90℃の水の中に入れたらあわが出てきた。口の所に火を近づけたら燃えたので、風船のアルコールも液体から気体が変わったことがわかった。液体の中で気体があわになって出てくることを「ふっとう」と言う。アルコールは78℃でふっとうするそうだ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・液体の中であわになって気体になることを「ふっとう」と言うことを教える。 ・アルコールは約78℃で沸騰し、この温度のことを「ふっ点」と言う。
<p>〔問題〕 ゴム風船にとじこめた液体のアルコールの温度を上げると気体のアルコールになって、ゴム風船が大きくふくらんだ。液体から気体が変わったすがたが見えるとしたら、どのようなになっているのだろう。自分の考えを図に書いてみよう。</p>	<p>〔お話し〕 液体のアルコールは、顕微鏡でも見るができない小さな粒（分子）がくっつきあってふるえていて、温度が上がると、だんだん分子の動きが激しくなって、はなればなれになって飛びちる。それが、気体になった時である。</p> <p>逆に、温度が下がると、気体の分子がくっつきあって液体になるのである。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・黒板にゴム風船の絵を書いて、そこに想像した図を何人かの子に書かせる。

(9) いろいろな物のふっ点とゆう点

<p>〔問題〕物のゆう点とふっ点の表を見て、①②③に答えなさい。</p> <p>①ふつうの室温（20℃くらい）で固体の状態になっているものはどれですか。</p> <p>②ふつうの室温（20℃くらい）で液体の状態になっているものはどれですか。</p> <p>ふつうの室温（20℃くらい）で気体の状態になっているものはどれですか。</p>	<p>*物のゆう点とふっ点の表のプリント</p>
---	--------------------------

表《物のゆう点とふっ点》

	ゆう点 (°C)	ふっ点 (°C)
塩化ナトリウム(食塩)	800.4	1467
すず	231.9	2270
鉄	1535	2754
鉛(なまり)	327.5	1750
アルミニウム	600.4	2486
メチルアルコール	97.7	64.6
水	0	100
プロパン	188	42
水銀	38.8	356.7
エチルアルコール	114.5	78.3
酸素	218.4	182.97

<p>〔お話し〕水槽の水が、いつのまにか少なくなっていることがある。水がふっ点になっていないのに、表面から水が気体になることを「蒸発」と言う。洗濯物が乾くのも、校庭の水たまりがいつの間にかなくなるのも、水が蒸発しているからである。</p>	<p>・教科書を見ながら、自然界の水の循環の話をする。</p>
<p>・「物の三態の勉強をして」をノートに書く。</p>	

第Ⅳ部

諸外国の理科教科書の比較研究

－ 7カ国の後期義務教育の目次と索引の比較を通して－

「世界の理科教科書比較グループ」
グループ・リーダー（研究分担者）
石渡正志（千葉経済大学附属高等学校）
三石初雄（東京学芸大学）

本研究は以下の研究協力者の協力の下，進められた。

小川 慎二郎（桜蔭中学高等学校）（イギリス担当）

高橋 和光（小松川第二中学校）（イギリス担当）

笠 潤平（香川大学）（イギリス担当）

大谷 康治郎（千葉経済大学附属高等学校）（フィンランド担当）

高木 克仁（奈良県立青翔高等学校）（オーストラリア担当）

神崎 夏子（早稲田大学理工学術院）（アメリカ合衆国担当）

古田 ゆかり（フリーライター）

門倉 松雄（相模原市教育委員会）

山崎 博康（三重県公立中学校）

平松 茂樹（慶應義塾湘南藤沢中・高等部）

三部 陽祐（昭和学院中学・高等学校）

佐藤 克行（駒沢学園女子中学・高等学校）

第Ⅳ部の構成

1. 研究実施の概要

2. 各国教育制度の概要と科学教科書の特徴

(1) アメリカ

(2) イギリス

(3) フランス

(4) フィンランド

(5) 韓国

(6) オーストラリア

(7) まとめ

3. 資料の部

(1) 各国科学教科書の目次

アメリカ イギリス フランス フィンランド 韓国 オーストラリア

(2) 各国科学教科書の索引語一覧

物理分野 化学分野 生物分野 地学分野 科学と社会領域

「世界の理科教科書比較グループ」の研究実施の概要

(1) 研究の目的

本グループの研究の目的は、諸外国の後期義務教育期間（初等教育学校より上の学校：主に中学校）の理科（科学）教科書の目次および索引を翻訳することによって、各国が国民の共通教養としてどのような知識を生徒に教えようとしているかを明らかにし、また、その比較から各国の共通点や相違点を見出すことにある。そのことから、現代に求められる科学・技術リテラシーの世界標準はどのようなものなのか、日本の教科書がどうあるべきかも考察したい。

（※本報告書では、教科としての「理科」と「科学」を明確に区別して使用してはいない。海外の学校で行われる科学の教育および教科書に関しては基本的には「科学」を用いている。）

(2) 研究の方法

調査の対象とした国は、先進諸国といわれる国のうち日本で教科書が簡単に入手できる国から選んだ。ヨーロッパからはイギリス（連合王国）、フランス（同共和国）、フィンランド（同共和国）、アジアからは韓国（大韓民国）、オセアニアからはオーストラリア（同連邦）、そしてアメリカ（同合衆国）である。これに日本を加えて7カ国である。（各国の表記は日本人になじみのある表記とした。）

これらの国について、目次はその構成と内容を比較検討した。索引については、大分類として「物理」・「化学」・「生物」・「地学」・「科学と社会」の5つに分け、さらに物化生地については日本の高等学校の内容分類を参考に中分類を作った。「科学と社会」については、例えば「科学史」などの分類項目を作って分類した。）

諸外国では、科学教育の中に技術・家庭科や保健体育科の内容を含めて扱っていることが多いため、日本の教科書はそれらの索引語も含めてとりあげている。

(3) 対象各国教科書

各国教科書の選定は当該国の多数の地域で使われているもの、または発行部数が多いもの（少なくとも上位5位までには入ると思われるもの）のうち、日本で簡単に入手できるもの各国1種を対象にした。諸外国では、多くの国が、教科書発行会社各社の教科書の発行部数や使用学校数等の統計データが明確でないため、「最も部数が多い」などの基準で選定することは不可能であった。

日本では、発行部数が明確に示されているため、いずれも発行部数が最も多い、理科、技術・家庭科は東京書籍、保健体育科は学習研究社のものを使用した。

【アメリカ】

Houghton Mifflin社の中学理科教科書『Middle School Science - Student Books』は全15分冊で「物理化学編」が5分冊、「生物編」が5分冊「地学編」が5分冊となっている。

【イギリス】

OXFORD UNIVERSITY PRESS社の中学理科教科書『Framework SCIENCE 7』『8』『9』および高等学校1年用『TWENTY FIRST CENTURY SCIENCE GCSE Science Higher』は計4分冊で物・化・生・地の混合した学年対応版である。

【フランス】

Nathan 社の中学理科教科書は全 7 分冊で「PhysiqueCimie (物理化学編)」が 4 分冊, 「SVT (生物・地学編)」が 3 分冊となっている。

【フィンランド】

WSOY 社の中学理科教科書は物理『Aine ja energia FYSIIKAN TIETOKIRJA』, 化学『Aine ja energia KEMIAN TIETOKIRJA』が各 1 冊, 生物・環境関連が全 4 分冊 (『Elämä ja evoluutio』 『Metsät』 『Vedet』 『Ihminen』) となっている。

【韓国】

金星出版社の中学理科教科書『中学校 科学 (第 5 版) 1』 『 2』 『 3』 は計 3 分冊で物・化・生・地の混合した学年対応版である。

【オーストラリア】

ハイネマン社の中学理科教科書『Heinemann Science Links 1 VELS Edition』 『 2』 『 3』 『 4』 は 4 分冊で物・化・生・地の混合した学年対応版である。

アメリカの義務教育における科学教育の概要

神崎夏子(早稲田大学理工学術院客員講師)

1. 教育制度全般について

(1)歴史

1647年マサチューセッツ植民地法で「すべての子供が聖書を読めるように、と定められたのははじまりとされている。以降、各植民地の法のもとに運営が行われてきたが、独立後、合衆国憲法に基づき、教育は州の責任とされ、各州独自の教育制度が発達した。

(2)教育に関する連邦政府の役割

調査・統計・研究に基づく州・地方への情報提供、奨学金事業等による機会均等の保証などに限定されてきたが、近年、国際競争力にとっての教育の重要性などから、連邦政府の教育への取り組みが活発化し、各種補助金も増大している。

(3)初等中等教育について

教育行政は連邦・州・学区の3段階に分かれる。教育は憲法により州の専管事項となっていることから、州および学区が中心的役割を果たしているため、地域により多種多様な形態の初等中等学校がつけられている。

- ① 学校教育を受けることを義務づけている州は少ないが、各学区に就学前教育の機会提供を義務づけている州は半分以上に昇る。(2001年で就学率前在籍率 5歳 86.7%)
- ②ほとんどの州は義務教育修学年齢を7歳としているが、6歳からも認められており、実際には多数の子供は6歳から義務教育を受けている。能力が高いと認められた場合は6歳より早く入学できる。
- ③修了年齢は16歳とする州が多く、義務教育年限は9年とする州が多い。だが、初等・中等教育はいずれも12年間で終了となっていて、大学進学段階ではさう。
- ④すべての州において初等中等教育の12年間は、義務教育年限に関係なく希望者全員を受け入れる制度が取られている。進学する際に、選抜のための試験は原則として行わない。
- ⑤公立学校の平均学級規模は初等教育、前期中等教育においては22~23人である。

(4)高等教育について

大学の設置形態は、主に州立、市立、私立の3つがある。いずれについても設置認可の権限は州にある。州立大学は自主的な管理運営権をもつ。州は一般に設置許可・学位授与権の許可、予算の配分以外は関与せず、大学の経費は負担する。連邦は奨学金事業の個人援助を実施する。

(5)教育改革について

1983年レーガン政権下教育長官の諮問機関から提出された報告「危機に立つ国家」は、教育の衰退がアメリカ経済の国際競争力低下の危機をもたらすと警告した。これ以降ほとんどの州が教育改革の取り組みを展開するようになった。

1989年ブッシュ大統領は、全米の州知事をヴァージニアに召集「教育サミット」を開催した。翌年全米州知事会から『ナショナルな教育目標』が発表され、以後、各州は目標に向けた取り組みを開始することになった。

1994年クリントン大統領は連邦の教育改革法「2000年の目標」を制定させた。教育内容の基準「教育スタンダード」の開発及び、学力テストの実施を柱とする州の教育計画の策定・実施に対して連邦補助金の交付により、全米における教育改革を組織的に推進しようというものである。1997年2月クリントン大統領は2期目初めの演説で教育21世紀の新たなアメリカの構築に向けた最優先課題とした。

2001年に誕生したブッシュ政権下でも、教育改革は連邦政府の優先課題とされた。

(6)教育改革の成果

各州で教育スタンダードが制定され、チャーター・スクールおよび情報教育予算が増大した。連邦教育省の全米統計センターの報告書によると数学、読解（英語）、科学について生徒の学力達成度の向上が見られた。

(7)教育の課題

総体としての到達度レベルを引き上げていくとともに、黒人、ヒスパニック、先住民、と白人との間に生じている学力格差、および経済状況による学力格差をいかに縮めていくかが大きな課題になっている。

2. 科学教育の概要

(1)科学の授業

小学校の科学はおよそ週1.5～4時間、中学校の科学はゼネラルサイエンスで、高等学校から選択になる。高等学校の科目は日本より多様で環境や生態について系統的に履修する。

(2)科学教育のカリキュラム

①アメリカの科学教育の特徴は新しいカリキュラムを開発し、それを積極的に取り入れてきたことにある。第二次大戦後の科学教育を特徴づけたものは、生活経験カリキュラムによる問題解決学習であり、我が国では、昭和20年代の生活単元学習として取り入れられた。

ところが、スプートニクショックの1950年代から大規模なカリキュラム改革運動が起こり、いろいろな新しいカリキュラムが開発された。これらのカリキュラムは日本では探求学習としてとらえられ、昭和40年代の科学教育に大きな影響を与えた。

代表的なカリキュラムを以下にあげる。

- ・ PSSC (Physical Science Study Committee 高校物理)
- ・ CBA (Chemical Bond Approach 高校化学)
- ・ IPS (Introductory Physical Science 中学物理)
- ・ ESCP (Earth Science Curriculum Project 中学校地学)
- ・ ESS (Elementary Science Study 小学校～)
- ・ SAPA (Science— A Process Approach 小学校～)

これらのカリキュラム開発の基礎となったのは、ブルナー、ピアジェ、ブルームなどの心理学や行動科学に関する研究である。

② 科学技術の発達が責任を問われるような事態になってきている状況をふまえて、アメリカの科学教育は、戦後の単元学習から探求を中心とした学習をへて、現在は科学と社会との関連を重視する方向（STS教育）に向かいつつある。

(3)STS教育

①STS教育は、環境汚染やエネルギー危機などの社会問題が表面化した1960年～70年にかけて欧米で始まった。今では世界中でその重要性が認識されている。社会問題を考えることのできる科学者の育成、あるいは技術革新・環境アセスメントを専門とするアナリストの養成などが目標とされている。

STS教育の目的としては、1、問題意識を持たせる(awareness) 2、正確な知識を持たせる(knowledge) 3、問題解決能力や意志決定能力を身に付ける(decision making) の3点があげられる。

アメリカでは科学・技術の様相と科学技術と社会との関連性、この二つの問いを中心に唱え、社会のリーダーとなるべき高い技術力を持った人物は、技術を幅広い文脈の中で捉えられるようにしておかなければならないという基本的な姿勢を持っている。

早くから STS 教育の重要性を訴えた NASTA (全米科学教師協会) では 1990 年、STS 教育の目的を「すべての子どもが科学的・技術的なリテラシーを持つこと」にしている。

また、科学者の専門学会の連合組織であるアメリカ科学振興協会 (AAAS) は、1985 年地球にやってきたハレー彗星の回帰年にちなんで「プロジェクト 2061」という科学教育改革プログラムを「科学的リテラシーの育成」に目標を置いて展開している。

②全米各地やいくつかの学校区、学校、州あるいはカリキュラムプロジェクトで、1980 年代初等より様々な題材を用いた多種多様な STS 教育の取り組みがなされている。STS 教育の観点からテキストや副教材・教具類と併せて全米レベルのカリキュラムやモジュールを開発しているものには以下のようなものがある。

- ・ 初等学校段階の科学・技術・健康の統合化をはかる BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) による Science for Life and Living
- ・ 中等学校段階ではアメリカ化学会 (ACS) 開発の Chem Com (Chemistry in the Community)、カリフォルニア大学ローレンスホール研究所開発の CEPUP (Chemical Education for Public Understanding Program)
- ・ 元々はカナダで 1980 年代に STS 教育のために開発されていたカリキュラムの米国版である中等学校段階の Science plus

(4)教科書

教科書は出版社も種類も多く、学区ごとに選定されているものは様々である。選定替えは通例 5 年ごとに行われる。無償の貸与制であり、日本に比べ非常に厚いが、日本の教科書同様主要な教材であり、科学教育における中心的役割を担っている。

内容は科学に関する知識、概念、理論などは当然であるが、日本に比べかなり難しい内容が大量に取り入れられている。また、純粋に科学といえる内容を超えるものが多々含まれている。特に、言葉に対する配慮がなされており、巻末には索引と用語解説があり、語彙や文に注意を払い、読み書きの力やコミュニケーション能力の育成に努めている。また、広義の科学論的内容が豊富で、「科学と文化」、「科学と社会」、「科学と技術」、の観点や「STS 教育」、「キャリア教育」の視点からとらえられる内容が導入されている。

(5) 近年の動向

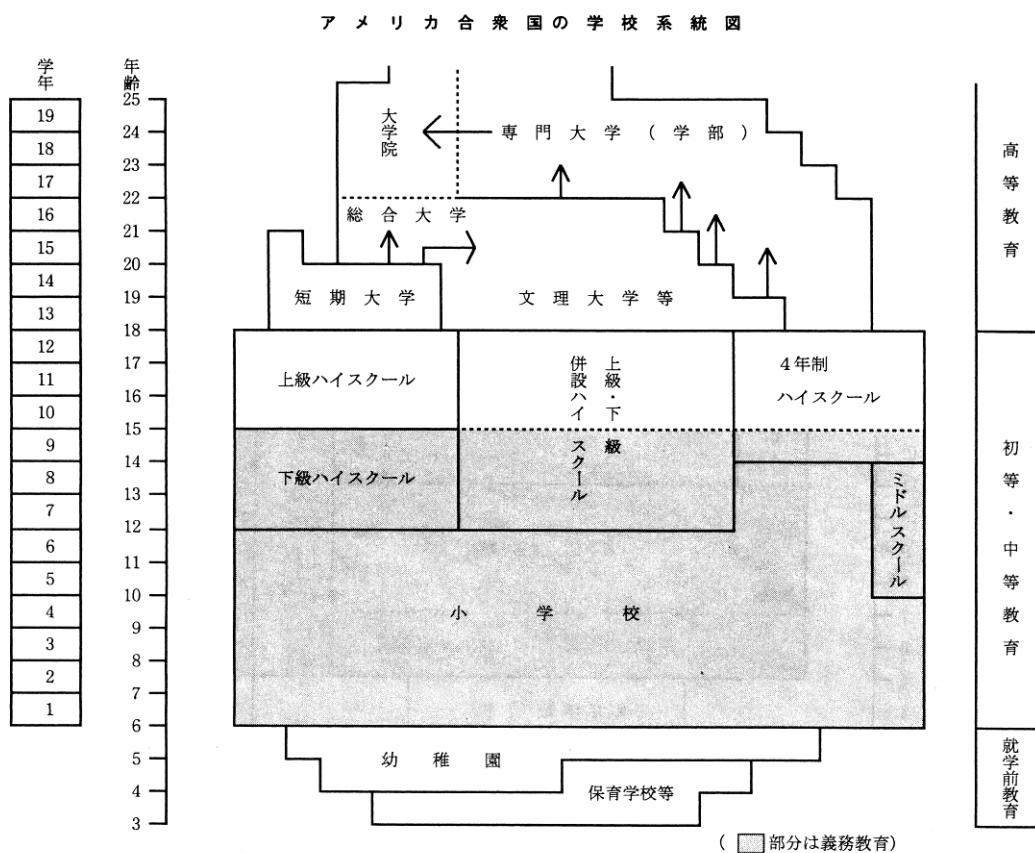
これまでの教育政策を分析し、新しい法律「子どもを一人もみのがさない教育法」を 2001 年に、「教育の科学的改革法」が 2002 年に制定された。この法律で明確にされていることは、2006 年までに全米の第 3 学年から第 8 学年のすべての子どもが算数と読解力の標準テストを受ける必要があるとしていることであり、科学の評価も 2006 年から行われることが明記されている。また、この法に基づき、ウインズコンシン大学に全米レベルの研究所である「全米数学・科学学習と到達の改善センター」が設立されている。

教師のためのデータバンクが急速に進展、デジタル化されたさまざまな指導案や映像教材が作成され、毎年新しいものが付加されており、世界中に無料で提供できるシステムができあがっていることを特記しておきたい。

参考文献

- 1) 「諸外国の教育改革」、本間政雄、高橋 誠、ぎょうせい、2000 年初版
- 2) 「新訂 若い先生のための理科教育概論」、畑中忠雄、東洋館、2004 年初版
- 3) 「最新教育データブック」、清水一彦他編著、時事通信社、2006
- 4) 長洲南海男、理科の教育、東洋館出版社、p.8(1994).
- 5) 鶴岡義彦、理科の教育、東洋館出版社、p.4(1999).
- 6) 熊野善介、理科の教育、東洋館出版社、p.227(2005)

アメリカ合衆国の学校系統図



(文部科学省編、2001年 「諸外国の教育の動き」、財務省印刷局掲載の図より、2006年度版文部科学省生涯学習政策局調査企画課「教育指標の国際比較」掲載の図も同様)

アメリカの科学教科書の特徴

神崎 夏子（早稲田大学理工学術院客員講師）

調査に使用した教科書はHoughton Mifflin社の中学理科教科書は全15分冊で「物理科学編（Physical Science）」が5分冊、「生物編」が5分冊「地学編」が5分冊となっている。

1. 目次の特徴

<物理科学（Physical Science）編>

「物理科学（Physical Science）」編を以下にあげる。ただしアメリカの教科書はスタンダードの取り扱いに従い、物理学と化学を統合して「物理科学（Physical Science）」として扱っている（日本の教科書の第一分野に相当するともいえるが、高等学校でも同じ扱いになっている）。ここでは、物理と化学に分けて報告する。

（1）物理については3分冊からなり、日本の教科書よりかなり内容が豊富で、項目も多く、より系統的・具体的に記載されている（目次の訳参照）。

・ [働きと力] の分冊については、「機械」という単元があり、現代技術へと結ばれている。また「加速」「運動量」の項目が見られる。

・ [波・音および光] の光に関しては「電磁波」の単元、「目の働き」や「光学技術」の項目があり、かなり系統的に扱われている。

・ [電磁気学] については、単元が「電気（静電気、電流）」→「回路」→「磁気」と日本の教科書と同様系統的に扱われているが、項目に「電流は電子の流れ」、「電子技術は回路に基づく」などがあり、より具体的になっている。

（2）化学については二分冊からなり、日本の教科書に比べ、ページ数が多いことから内容も豊富である。日本の教科書では第一分野下巻から原子についての記載がされるが、どちらの分冊とも原子からはじまり、より系統的・具体的に書かれている。日本の教科書には図の解説が多いが、アメリカの教科書には具体的な写真が多い。

・ 「物質とエネルギー」では、「物質は原子から作られる」が項目として1章からあるため、三態も粒子概念で説明されている。「エネルギー」の項目では、物理と科学の区別なく扱われ、化学的な項目が中心の「温度と熱」の単元へ結ばれている。

・ [科学的な相互作用（Chemical Interactions）] では「原子構造と周期表」からはじまり、「化学結合（イオン結合、共有結合、極性）」へと、日本の教科書に比べ、一歩ふみ込んで系統的に扱われている。「化学反応」についても、「生命と産業は化学反応に依存する」がありより具体的で触媒に関しても詳しい記載が見られる。また、「炭素化合物」の単元がありかなり詳しく記載されている。

<生物編> 生物は5分冊からなり、それぞれ系統的に構成され、内容は日本の高校の範囲までに及んでいる。

・ 「細胞と遺伝」では細胞の基本構成から、機能、分裂、遺伝へと進み、DNAへと及ぶ。また、遺伝子工学の項目をおき、リスクや利益にも触れている。

・ 「生命の歴史」では、進化、生物の分類、個体群の個体数の変化要因、人の個体数変化の特色を扱っており、日本の生物Ⅱの分野に相当する。

・ 「多様な生物」では単細胞生物、多細胞生物、植物、無セキツイ動物、セキツイ動物と展開され、で日本の高校でもあまり扱われていないウイルスについても項目をもうけている。

また、日本の中学教科書に比べ、無セキツイ動物にも詳しい。

・「生態系」では、生体系とバイオマスからはじまり、個体群と生態系の関係、生態系へおよび人間の影響と発展、人々の生態系を保護する運動で結んでおり、生態系の保全の大切さを強調する展開となっている。

・「人体」に関しては組織からはじまり、吸収・消化、郵送と防御では日本の中学校教科書にはない免疫も扱い、神経組織と生殖機能に進み、成長・老化と健康で結び、健康な生活に必要な知識を身につけることを柱とした扱いになっている。

<地学編>

5分冊からなり、展開が工夫されているので、テーマに基づいた読み物としても楽しめる。内容の充実度や宇宙科学の内容を見ると、国策として宇宙開発に取り組んでいる国の意気込みが感じられる。

・「地球の表面」では、地球儀や地図は地球のモデルであり、科学技術が地球を表す地図の作成を可能にしたこと等を視点とした執筆から始まる。日本の中学教科書では、化学に記述がいくらか見られる鉱物の章へと進み、岩石、風化と土壌形成、浸食と堆積で結ばれる。

・「変化する地球」では、プレートテクトニクス、地震、火山、化石、天然資源という順番で記載されている。いずれも日本の中学教科書に見られる項目であるが、内容はより深く、天然資源のリサイクルやエネルギー資源の項目は化学・物理の第一分野に見られる。

・「地球の水」では、地球を水の惑星と見て、淡水資源、海洋、海洋の環境へとつなげている。淡水資源では社会における水資源の大切さを強調、海洋も天然資源の宝庫であることを記述し、科学と社会の関係を大切にした展開になっている。

・「地球の大気」では、大気が生命を支え、太陽エネルギーを伝え、人体に有害なオゾンや紫外線を吸収するのにもかかわらず、人間の活動が温室効果のある気体を生じていることを1章にわたり、初めに扱っている。日本の教科書ではほとんど第一分野で扱われている。その後、日本の教科書の地学にも見られる天候、気象前線、気候と気候変動へと進む。初めに教科書の意義を理解させ、学ぶ意欲をかき立てるような展開になっている。

・「宇宙科学」では、日本の教科書ではあまり記載のない宇宙探査から始まる。宇宙探査では、肉眼での宇宙の観察、望遠鏡での研究、宇宙船での探検と探求の方法から学習、宇宙探検の社会的意義で結んでいる。その後日本の中学教科書にも記載のある地球・太陽・地球、太陽系へと進み、日本では主として高校で扱われている、星・銀河・宇宙出終わる。身近な所から奥へと進む展開になっている。

<全体について>

(1)教科書は貸与制をとっているため、表表紙の裏には、使用した生徒の氏名、日付、貸し出した時と返却した時の本の状態が書き込むようになっており、生徒は本に書き込みをしてはいけないことが指示されている。

序章には、本の使い方のみならず全米スタンダードの学習レベル目標やプロジェクト2061のベンチマークを満たしていること等が記載されている。また、物理科学・生物・地学でそれぞれ共通の導入がある。

また、本の巻末には 生徒の手引き書があり、観察の方法、仮説のたて方、実験の安全対策、精度、表・グラフの作り方、実験計画のたて方、データの表し方、比例計算の方法などが丁寧に記されている。これはどの本にも内容も共通であり、生徒がどの本を使っても共通に読めるようになっており、さらに、それぞれの本の語句の解説があり、本の内容を理解しやすいように工夫している。

(2) アメリカの教科書は、原則として生徒の実情やカリキュラムにあわせて使われるので内容が豊富で丁寧であり、読み物としても楽しめる。が、一方厚く、持ち運びに不便であり、百科事典のようで魅力がないという批判もある。ここで調査に使用した中学教科書は、内容を 15冊に分けており、1冊の厚さは日本の教科書とあまり変わらないが、表紙がハードカバーとなっている。

補足

(1) 全米科学教育内容スタンダードでは内容を8つに分け(①科学の考え方やプロセスを一つにまとめる。②探求活動 ③物理科学 ④生物科学 ⑤地球ならびに宇宙の科学⑥科学と科学技術 ⑦個人ならびに社会の関連 ⑧科学の歴史と科学の性格)、K-第4学年、第5～8学年、第9～12学年ごとに基準をまとめている。が、さらに他のスタンダードと併せて用いられる時に最も効果的なものとなるであろうとし、内容スタンダードの一部だけが使用されるなら(たとえば、物理科学、生命科学、地球科学についての教科内容スタンダードのみが、実践されているなら)、内容スタンダードの効果的な実行は期待できないであろうとしている。

(2) プロジェクト2061(前述)は、1993年に「科学リテラシーへのベンチマーク」を刊行した。『科学リテラシーへのベンチマーク』は、最終的な目標である科学リテラシーに到達するまでの通過点として、第2学年、第5学年、第8学年、及び第12学年の終わりに到達されるべき水準の知識や技能を示している。これによって、合理的かつ効果的に目標を実現することが意図されている。

(3) アメリカでは、学校のシステムも日本と大きく異なる。日本でいう小学校は一般に「エレメンタリースクール」、中学は「ジュニアハイスクール」、高校は「シニアハイスクール」と呼ばれている。学年制度も、日本が全国的に6-3-3制なのに比べ、5-3-4制をはじめ、6-3-3制、6-2-4など、州や学校によって区切りの年齢が異なる。また日本では「中学1年生」「高校3年生」などというように、中学・高校を区切りで呼ぶが、アメリカでは小学校の続きでそれぞれ中学1年生を「7年生(Grade7)」、高校3年生を「12年生(Grade12)」などと学年を通して呼んでいる。

文献

- ・長洲南海男 監修 熊野善介・丹羽哲郎 他 訳、「全米科学教育スタンダード」、梓出版社(2001年初版発行)。
- ・現代アメリカ教育研究会 編、「カリキュラム開発を目指すアメリカの挑戦」、教育開発研究所 発行(平成10年発行)。
- ・小倉 康、(国立教育政策研究所)“平成17年度科学研究費補助金特定領域研究(課題番号17011073)「科学的探究能力の育成を軸としたカリキュラムにおける評価法の開発」研究報告書”平成18年2月

2. 索引語の特徴

全体が15冊からなり、系統的に扱われ日本の高校の内容に及ぶため、索引はかなり多くなる。索引にある項目は教科書ではほとんど色をかけてあり、とても分かりやすい。

(1) 物理

教科書が「動きと力」、「波・音および光」、「電磁波」の3分冊からなるので語句も豊富である。

【電気と磁界】

他国に比べ身近な例を多く取り上げている。例えば、電気については、静電気のところで電気ウナギ、電流と磁気の間接的な関係の説明にはリアモーターカー、CD プレイヤ、MRI などがあり、興味をそそられる。電子回路については半導体、マイクロチップ、トランジスタ、電流の流れを説明しようとヒューズ、電池・バッテリーがある。単位についても、論理的な面、実用的な面を入れ、幅広く扱っている。

【波】

波については、系統的にしっかり記載されており、波長と色の関係から始まるため、可視光、紫外光、スペクトルなどが記載されている。光学に関しても詳しく、他国にみられない広角度、レンズの口径などがある。電波に関して、身近なAM波、FM波、携帯電話などがあるのはアメリカの特徴といえよう。

【運動とエネルギー】

S1 単位という索引が有り、教科書の中では日常用いられている単位からの換算表がある。また、摂氏に変換や華氏スケールという索引がある。これは国情を反映してのことであろう。機械という単元をもうけて、身近な例を使って仕事や仕事率の計算を行い実的に考えさせている。ベルヌイの定理等もあり幅広い。

【物質と原子】

粒子探知機、粒子加速装置、放射性廃棄物などが索引に見られ、観測技術面、社会的な面にもむけた取り扱いになっている。

(2) 化学

アメリカの教科書では2分冊からなり、もっとも少なく、内容は他国と比べ深い領域に及んでいるわけではないが、日本の高校化学におよぶ。

【物質の構成】化学結合を中心においており、化学結合に関する語句が多い。

【物質の種類と性質】についても索引は日本の教科書にあるものに類似はしているが、日本の教科書との大きな違いは教科書が粒子論から始まるため、「エネルギーと物質」の分冊の中で粒子の運動や、反応と結びつけて、微視的な観点を柱に詳しく扱っている。

【物質の変化】では他国同様、酸・塩基、熱化学反応、酸化・還元を扱っており、例として酸性雨、燃料電池、腐食があげられている。

【物質の構造と化学平衡】は、日本の教科書にはほとんどなく、国により違いが見られるが、アメリカでは極性や拡散が記載されている。

【生活と物質】では、基礎的な内容を示唆する高分子に関する語句と染料が記載されている。【生命と物質】では、アミノ酸に加えて実用的なペニシリンの語がみられる。

【物質名】・【実験器具】での語句はほぼ他国の範囲にとどまっている。

(3) 生物

5分冊の教科書からなり、その内容は実用的な健康面にまでおよぶ。

【生物体の構造】教科書の「人体」1分冊で扱い、細胞、その内部構造と役割、人体の各器官の構造と役割に関する用語がかなり細かく記載されている。

【生物現象と物質】アメリカの教科書内では用語が少なめであるが、細胞膜の働きについ

てはエンドサイトーシス（飲食作用）という用語に至るまで興味深く記載されている。

【生命の連続性】細胞の分裂、遺伝子から DNA, リボソーム RNA へと、遺伝の仕組みを解説、幅広い語句が記載されており、癌にも触れ、クローン、遺伝子工学、ヒトゲノムのプロジェクトなど、最新の研究成果についての用語も見られる。

【環境と生物の反応】ホメオスタシス、健康という用語があり、日常生活で遭遇するであろう、インフルエンザなどの具体例があがり、免疫や治療に関する語句が多い。

【生物の集団】基礎的な語句から、生物保護をめざした用語まで広い範囲にわたる。特に温室効果ガス、京都議定書など地球温暖化に対する用語が充実し、対策に対する世界的動向にも触れている。

【生物の分類と進化】他国に比べても、詳しく、演習を交えながら日本の高校教科書に見られる展開をしている。

【生物名】索引にあがる生物名は他国に比べ非常に豊富であり、アメリカの教科書が、具体的で生徒が身近に感ずるように留意して書かれていることが推定される。

（４）地学

5分冊からなり、他国に比べても内容は多岐にわたり豊富である。

【地球の構成】地球の構成を記した分冊が地理学からはじまるため、地理学におよぶ用語がある。恐竜、化石、鉱物、岩石等も詳しく、地球の地形変化の要因、地球のプレート運動などもダイナミックに書かれており用語が豊富で興味深い。

【大気・海洋】日本で中心に扱っている気候についてはさらに深く高校の範囲におよぶ。海洋については、地球の水という分冊があり、湖や川から海流・潮流にいたり、海洋の地形などに及ぶ用語があり幅広い扱いになっている。さらに、環境に関する語句が多く、健康の保全・地球環境の保存を地学の立場から教示している。

【宇宙の構成】宇宙開発については歴史のある国情を反映、宇宙探検、宇宙飛行士、アポロ計画等々、宇宙開発に関する語句が多く、宇宙開発へ夢を持たせる構成になっている。また、日本の教科書で扱われている太陽、地球、月の運動を含み、内容は宇宙の誕生、星のライフサイクル、渦状銀河などに広がり、天文用語も非常に多い。

（５）科学と社会

【技術・科学技術】 【人間と環境】 【生活と健康・安全】 【農業食品】 【科学史】 アメリカの伝統ある S T S 教育を反映、他国と比べても語句がより豊富なことが多く、物理・化学・生物・地学の教科書の内容の中に、無理なくとり込まれたり、項目があり、記載されている。

【科学の方法・技能】 については、15冊いずれの本にも共通にあるハンドブックなどがあり、他国に比べ詳しく、観測・実験を大切にしているアメリカ教科書の内容に通じる。

イギリスの義務教育における科学教育の概要

小川慎二郎(桜蔭中学高等学校)

イギリスでは2006年9月から大きな教育改革が行われた。一般に我々がイギリスと呼んでいる国はイングランド、ウェールズ、スコットランド、北アイルランドの4地域に分かれて自治が行なわれており、教育制度も異なっている。ここではその中心部分を占めると考えられるイングランドとウェールズの教育システムとその改革について述べる。

イギリスの教育システム

1860年に始まったイギリスの義務教育は、1944年の教育法で15歳まで延長され、教会立学校の公営化などが行なわれた。これにより、それ以前から続いてきたパブリックスクールなどの独立学校の体系と並立して、地方教育当局の傘下にある公営学校の教育体系が確立した。この体系が40年ほど続いた後の1988年に保守党のサッチャー政権によって行なわれた教育改革では、ナショナル・カリキュラムの制定とそれに基づくナショナル・テストの設定、学校の環境や成果についての査察の導入、地方教育当局から独立した学校の推進などが行なわれた。この改革により教育現場に市場的競争が導入され、この政策は1997年に政権を獲得した新労働党のブレア政権にも引き継がれ、現在に至っている。

●カリキュラムと評価テストの作成

導入されたナショナル・カリキュラムには教育内容の達成基準などが示されており、教育内容の設定と教育成果達成の評価を国家が数値的に計画・管理できるようになっている。日本の学習指導要領と大きく異なる点は、詳細なカリキュラムや評価テストは複数のカリキュラム・評価テスト作成機関によって作成され、それをカリキュラム試験当局が認定するという点である。このため、複数のカリキュラムが並行して認定され、各学校の教科ごとに採択するカリキュラム選択の自由がある。また、私立学校は基本的にこのカリキュラムに従う必要はない。

また、科学のカリキュラムにも、物理・化学・生物の内容で1科目分のもの、2科目分のもの、それぞれが1科目ずつのものなど、難易度や構成の異なる複数のコースが用意されており、それぞれのコースについての教科書やワークブックが出版されている。各コースのシラバスやナショナル・テストの過去問題や予想問題はウェブ上やCD-ROM等で公開されており、容易に手に入れることが出来る。

●目標達成度の評価と公開

ナショナル・カリキュラムは5～6歳(KS1)、7～10歳(KS2)、11～13歳(KS3)、14～15歳(KS4)、16～17歳(KS5)に分かれて設定されており、その到達度を調べるための統一テストが、7歳、11歳、14歳、16歳(GCSEテスト)、18歳(AS、Aレベルテスト)において行なわれている。テストの結果にはA*～Gと不合格があり、達成基準であるC以上の成績をとった生徒の割合が学校ごとに順位付けられて新聞に発表される。そのため成績の基準に満たない層に対する底上げ指導には力を注がれている。新聞に公開された資料によれば、1999年のバーミンガム市の中等教育の学校のうち、入学時に選抜のある学校(パブリックスクールその他の私立学校(高額な学費も必要)とグラマースクールなど一部の公立学校)の生徒数は全体の1割程度であったが、それらの学校の生徒の9割以上がGCSEテストでC以上の成績を達成していたのに対し、それ以外の無選抜の学校での達成率は4割以下であったとあり、学校が2極化している様子が分かる。

学校の仕組みや教員に対する監査・評価についても、教育基準局の査察によって4年に1回(失

敗の評価を受けると毎年)行なわれ、ウェブ上に公開されている。ナショナル・テストの目標達成率や査察の学校評価の公開は、教育の達成度を急速に高めるとともに、親が学校を選択する際の重要な資料となっており、学校運営にも大きく関わっている。

●学校での学習と進学・就職の結びつき

大学入学には、全国統一試験の A レベルテストで大学に要求された3～5科目についてよい成績をとればよい。1科目 10 時間程度の試験は非常にハードだが、日本のように何校もの入学試験を受ける必要はない。このテストは中等教育の学習到達度を評価するものであり、研究者と中等教育教員によって作られているため、学校での学習が大学進学の選抜に備える学習と密接に結びついている。

イギリス社会では出身校よりも修めた成績が重要視されているため、大学の成績も統一基準でつけられており、GCSE や A レベル、大学卒業時の成績などが卒業後も一生ついて回る。

イギリスの科学カリキュラムの変革

1980 年代の終わりから、ナショナル・カリキュラムに従ってすべての生徒が、物理、化学、生物、地球科学を含んだ科学コースを、5 歳～16 歳までの11年間に学んでいる。

2006 年の 9 月から、KS4 (Key Stage 4) と呼ばれる最後の2学年(第 10・11 学年: 14～16 歳)のカリキュラムに大きな変化が訪れた。イギリスでは義務教育の終わりの GCSE テストや大学入学前の A レベルテストなどが実施されているが、そのテストを作る試験機関は AQA、Edexcel、OCR、WJEC、CCEA など複数あり、それぞれが特色のあるシラバスや教員用のガイド、教材を用意し、政府の外郭団体である QCA によって認定されている。各学校では、まずどの試験機関のシラバスを採択するかを決め、それに準じた教科書や教材を使用することになる。

●‘Beyond 2000’ (1998 年)

今回のカリキュラムの改革の指針となった研究報告書‘Beyond 2000’で10の勧告がされている。昨冬の理科カリキュラムを考える会全国大会で、笠潤平さんがその内容を解説された。

- ・ 義務教育における科学教育は、まず第1に「科学リテラシー」の促進を目標とする
- ・ 「科学リテラシー」の促進は専門的 science への準備と明確に区別される
- ・ 科学カリキュラムでは「説明的な物語(explanatory stories)」として科学的知識が提示され、さらに「科学についての考え(ideas about science)」も紹介される必要がある
- ・ ナショナルカリキュラムやその評価制度を大きく変えるときには、まず一部の学校で試行され、その評価に基づいて全国レベルでの改革をするという手順を確立するべきである

(笠潤平氏の資料より一部抜粋)

●試験校(Pilot School)における新カリキュラムの試行(2003 年 9 月～)

Beyond 2000 の提言を受け、新しい学習プログラムを 2006 年 9 月から全国規模で開始するため、2000 年に QCA からヨーク大学の研究グループに新カリキュラムの作成が委託された。新カリキュラム「21世紀科学(21st century science)」は、試験機関である OCR や出版社の Oxford Univ. Press と協力して開発され、2003 年から 78 の試験校で試行された。

ASE の大会での OCR の発表によると、2005 年の夏に試験校の生徒が得た新カリキュラムでの GCSE 評価(義務教育終了段階の評価)は、従来のカリキュラムでの平均よりも高く、また、生徒や先生の満足度も非常に高いため、カリキュラム改革の効果は大きいとのことだった。

試験校による試行から全国規模の実施までが1年しかないのは短すぎるとの声も多く聞かれたが、試行しているだけでも素晴らしいことだと私たちには感じられた。

●新しい KS4 の科学カリキュラムの開始(2006 年 9 月)

「21世紀科学」の試行から得られた経験や反省を踏まえて改善されたカリキュラムが他の試験機関によっても作られている。現在、新カリキュラムは、OCR の「21世紀科学」に加え、OCR からもうひとつ(Gateway Science)、AQA、Edexcel、WJECからひとつずつ提案されており、各学校はそれらからひとつを採択することになる。

また、教科書の出版社も多様で、特定の試験機関と協力してカリキュラム開発しているケース(Nelson ThornesとAQAや、Oxford Univ. PressとOCRの協力など)、あらゆる試験機関に対応した教科書を出版しているケース(Cambridge Univ. Press、Collins など)がある。

ASEの大会でOCRやAQAなどの試験機関の発表を聞いてみると、試験機関による姿勢の違いが感じられて興味深かった。OCRの発表は、QCAから委託されてカリキュラムを開発しただけあって活気に満ちており、いかに新しい動きであるか、ということを強調していた。それに対してAQAの発表では、これまでのカリキュラムから削減された項目がどこに行ったのか、どの点が大きな変化なのか、などを丁寧に説明しながら参加者を安心させるような雰囲気を感じられた。

AQAのカリキュラムはより伝統的なものを重要視しているのに対し、OCRは新しいものを多く取り入れている。旧KS4のシラバスの採択率は、AQAが44%、OCRが25~30%となっていた。生徒全員が教科書を買うわけではないので、新課程での試験機関のシェアは教科書販売数からは分からない。実際に新KS4を修了した生徒たちがGCSEテストを受ける年になってから分かるようである。

新しい科学カリキュラムの概要

新しくKS4の生徒が学ぶ科学の枠組みは次のように作られている。

- ① GCSE Science (科学的リテラシー:すべての生徒が履修)
- ② GCSE Additional Science (概念主導型の付加的科学)
- ③ GCSE Additional Applied Science (応用主導型の付加的科学)
- ④ GCSE Separate Sciences (生物+化学+物理)

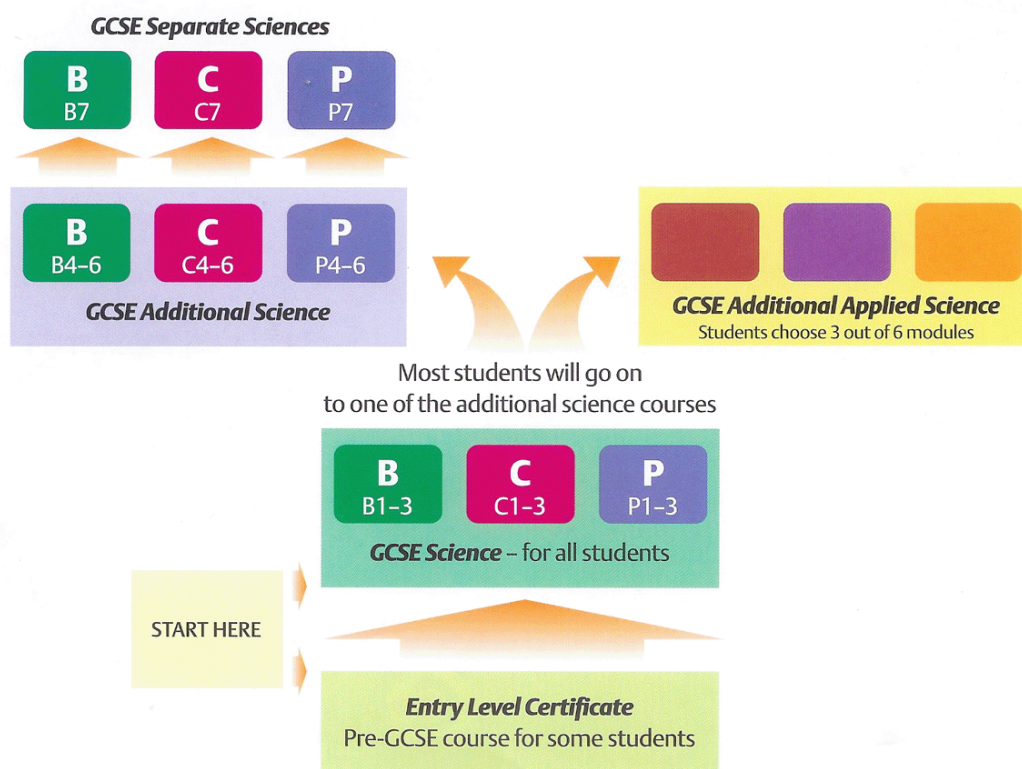
生物、化学、物理の内容が2つの領域に分けられ、①と②に分配されている。④には各分野のすべての領域+αが含まれている。また③では分野には関わらず、より生活に密着した内容が扱われている。生徒(もしくは学校)は、①のみ、①+②、①+③、④のみ、の4通りの学習経路を選択できる。科学的リテラシーは押さえつつも、その後の高等教育や職業教育にきちんと接続できるように、進路や学力に応じて異なる科学を学習できるように考えられているのである。旧課程では80%の生徒が2科目相当の科学を履修しているため、新カリキュラムでも多くの生徒が①+②、①+③、もしくは④のみという履修をしたと考えられる。

●「21世紀科学(21st century SCIENCE)」(OCRのシラバス)

イギリスではナショナルカリキュラムに沿って複数の試験機関がシラバスを作成し、学校はその内のひとつを採択する。「21世紀科学」は試験機関のひとつであるOCRのものであるが、新カリキュラム作成の雛形として作られたものであり、改革の内容が最もよく表れている。

「21世紀科学」のカリキュラムは、現在の科学的な問題を取り上げた複数のモジュールで構成されている。次に示すように、①のGCSE Scienceと②のGCSE Additional Scienceには、それぞれに生物・化学・物理の分野の内容が9モジュールずつ入っている。④のGCSE Separate Sciencesには、①と②の計18モジュールに、各分野の発展的内容がさらに加えられている。また、③のGCSE Additional Applied Scienceのモジュールは、実生活と直接関連した新しい切り口で作られている。学習する際には、科目を超えてモジュールの順番を自由に組み替えて行なうことができ、自由度

が非常に高い。



<図1 「21 世紀科学」の学習の流れ>

①GCSE Science のモジュール

- ・ 生物分野: (B1)あなたとその遺伝子 (B2)健康を保つ (B3)地球の生命
- ・ 化学分野: (C1)空気の質 (C2)物質の選択 (C3)食品
- ・ 物理分野: (P1)宇宙の中の地球 (P2)放射と生命 (P3)放射性物質

②GCSE Additional Science のモジュール

- ・ 生物分野: (B4)恒常性 (B5)成長と進化 (B6)脳と心
- ・ 化学分野: (C4)化学的な周期 (C5)自然環境の化学物質 (C6)化学合成
- ・ 物理分野: (P4)運動を説明する (P5)電気回路 (P6)放射の波動モデル

③GCSE Additional Applied Science のモジュール

- (Ap1)医療 (Ap2)農業と食物 (Ap3)科学捜査
- (Ap4)化学物質の利用 (Ap5)通信 (Ap6)物質と機能

これらのモジュールについて、「科学による説明」として、学ぶべき現象や考え方が示されており、また、育むべき「科学に関する考え」として、科学とは何か、科学と社会の関わりはどのようなものか、科学者は何をしているのか、などといった視点からのアプローチがされている。また学習の評価は、試験機関によるペーパーテストと、校内での技能評価が組み合わせて行なわれる。詳しくは、QCA や AQA、OCR、RSC のサイトから情報が得られる。



2 Truvelo speed cameras are triggered by detector cables in the road. Pressure sensors in the cables detect when a car is passing over. A computer in the camera measures the speed of passing cars by recording the time the car takes to travel from one cable to the next. If it is going faster than the speed limit, a picture is taken. These cables are 10 cm (0.1 m) apart.



3 Police radar guns bounce microwaves off approaching cars. Microwaves reflected off an oncoming car have a higher frequency than the original waves. These are picked up again by the radar gun. The gun measures the change in frequency to calculate the instantaneous speed of the car.

<図2 Additional Science の教科書 (P4)警察がスピード違反を取り締まる方法>

Fitness and leisure in health

Improving health through sport and exercise

Regular sport and exercise have many health benefits. Sport has a social role in communities. Sport and exercise also play an important part in rehabilitation after illness.

Local authorities provide facilities for sport and recreation in the community, such as sports and leisure centres and playing fields. They have to balance the need for sports amenities with the need to control local taxes. Sports clubs and privately run gyms and health centres also provide facilities for sport.

Fitness instructors and health

Under the Exercise Referral Scheme, doctors can refer patients to exercise programmes supervised by fitness instructors at local gyms and leisure centres. The scheme is intended for a wide range of patients including those with coronary heart disease, obesity, mental health problems, and patients rehabilitating after falls or accidents.

How did you become ... a coach?

A good coach is enthusiastic, cares about people, and can communicate well.

Each sport has a national governing body with its own coaching qualifications. You must have one of these qualifications to coach in that sport. Although there are many jobs available for qualified coaches, most coaches are part-time or voluntary.

The Fitness Industry Association (FIA) has a code of practice that sets standards for its member health and gym clubs. With the Government, the FIA has also developed a list of fitness professionals that are qualified, along with a list of the clubs which employ them.

Physiotherapy

If you are injured as a result of sport or exercise you might visit a sports physiotherapist. These specialist physiotherapists are trained to return you to full fitness as quickly, but as safely, as possible.

How did you become ... a sports physiotherapist?

Physiotherapists use physical methods to treat injury, and to prevent and relieve pain. The work is quite strenuous.

To become a physiotherapist you need five GCSEs including two sciences, three A levels, a relevant degree, and you need to become a Chartered Physiotherapist.

To specialise as a sports physiotherapist you do a special post graduate course. You also need practical experience.

Questions

- 1 What qualifications would you need to be a fitness instructor?
- 2 How does giving people access to local sports facilities support the aims of a national health service?
- 3 Name an independent organisation that cooperates with the Government to improve health through sport.

<図3 Additional Applied Science の教科書 (AP1)医療に関連した職業>

新しい GCSE が始まる半年前にイギリスの科学教育大会 (ASE) に参加したところ、各試験機関のカリキュラムはまだ改訂中であり、教科書も完成していないところが多いことが分かった。しかし、シラバスの内容や関連教材についての説明会や試験校によるレポート、それらを踏まえた討議などが盛んに行なわれていた。シラバスや教授資料を検討することが第一で、教科書を急いで作るつもりはあまりないようである。また、翌年の大会では新 GCSE の様子などはあまり話題には上らず、新 GCSE を修了した生徒たちがナショナル・テスト(全国統一テスト:試験期間によって内容は異なる)を受けるまでは様子を見るという姿勢が感じられた。

イギリスの現行の科学教育の問題点

現在の科学カリキュラムは科学の研究(Science 1)、生物(Science 2)、化学(Science 3)、物理(Science 4)の4つの分野で構成されており、日本と比べると格段に実社会に即した内容だが、それでもなおすべての生徒に対しては内容が理論的すぎると反省されている。

●イギリスの友人である若手教師(S: Steeven Kaye(化学))やベテラン教師(B: Bernard Taylor(物理))は、現状の問題点を次のように話してくれた

- ・ KS4の内容はそれ以前の段階に比べて難しく、KS3 ではそれなりの到達度にあった生徒が急にレベルを落としてしまうことがよくある(S)
- ・ KS3では生徒が楽しんで学習できるようなさまざまな工夫がされているのに対し、KS4 ではそのような内容が少ない(S)
- ・ 科学の研究の到達度が細分化されているため、コースワーク(課題研究)の指導をする際、生徒に「こう書けば上のレベルに上がれる」などといった犬に芸を仕込むような手法を取らざるを得ない(B)
- ・ コースワークの評価が細分化されており、教員にとって大変大きな負担である(B)
- ・ コースワークの内容が画一化してしまい、KS4 を終えた生徒にどのようなコースワークをしたかと尋ねると、皆同じようなものを答え、さらに、楽しくなかったと答える(B)

●2005年12月のガリレオ工房とブリティッシュカウンシルによるシンポジウムで、ヨーク大学のホルマン教授から、カリキュラム改革について次のような発表がされた(笠潤平氏による訳を参考にした)。

- ・ 将来に医者、技術者、科学研究者となる若者と共に、科学を理解し、その意味について批判的な認識を持っている国民が必要である。
- ・ 20年前のナショナルカリキュラムの導入によってあらゆるレベルの能力を持った生徒たちに科学を教えるようになった。そのため、科学的リテラシーのための科学教育や、いかにして科学の秀でた生徒の興味を満たしつつ、そうでない生徒にも科学を教えるか、といった新たな課題が生じた。
- ・ 科学カリキュラムは、すべての人に対する「基礎的な科学的リテラシー」と、一部の人に対する「科学における訓練の第一段階」を提供する必要がある

イギリスの教員は慢性的に不足状態にある。その理由には、仕事が大変な割には給料が低いこと、行政の指示が多く、査察や評価の公開にさらされるストレスも高いこと、教員の資格を得るためには普通の大学卒業よりも1年余計にかかることなどがある。そのため、教員養成コースを終了しても教員ならない学生が多く、現職の教員でも転職を希望する者が多いようである。

カリキュラムの束縛が強くなったことを嘆き、改革前を古きよき時代と懐かしむ声も上がっている。確かに、この改革により評価と公開という競争主義が教育界にもたらされ、生徒、教師及び学校には大きなプレッシャーを与えられている。

しかし、この新しいカリキュラム運営のシステムが高く評価できる点は、中等教育を最重要視した姿勢にある。カリキュラムの作成が教育現場と大学が協力した深い教育研究に基づいていること、カリキュラムの選択などの自由度が学校にあること、中等教育の教育内容が就職や大学進学に直結していることなどは、日本のシステムには見られない素晴らしい点である。政府・学校・教員・生徒・親のそれぞれの要求を最大限に満たそうとしているこのシステムは、現在のイギリスの教育レベルの底上げに大きく貢献している。

<参考文献・引用文献>

1. QCA 「National Curriculum Online」 2003
2. 滝川 洋二「どうすれば「理科」を救えるのか」 亜紀書房 2003
3. 佐貫 浩 「イギリスの教育改革と日本」 高文研 2002
4. Gary McCulloch、Gill Helsby、Peter Knight 「THE POLITICS OF PROFESSIONALISM - Teachers and Curriculum」 Continuum International Publishing Group 2000
5. 国立教育政策研究所編, 「生きるための知識と技能、OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA)」 ぎょうせい 2002

イギリスの科学教科書の特徴

小川慎二郎（桜蔭中学高等学校）

<教科書の選択>

●教科書は以下のものを研究に用いた

Framework SCIENCE（7・8・9年生）Oxford Univ.Press

TWENTY FIRST CENTURY SCIENCE ‘GCSE SCIENCE’（10年生）Oxford Univ.Press

●教科書の選択は以下のように行なった

イギリスの中学校は、7・8・9年生（キーステージ3）と10・11年生（2年間のGCSE課程）の2段階に分かれるが、生徒全員が同じ内容を学ぶ必修の科学は10年生が最後であるため、7・8・9・10年生のものを対象とした。また、それぞれの教科書について Foundation と Higher という2つのレベルのものが出版されているが、すべて Higher のものを選択した。どちらも章のタイトルは同じだが、節のタイトルは Foundation の方が疑問形が多く、節の内容も写真が多く計算が少なくなっている。

【10年生】

「TWENTY FIRST CENTURY SCIENCE（21世紀科学）」は2006年9月から始まった新しいシラバスの中心的な教科書であるため、イギリス社会が義務教育最終段階の学習内容として何を重要としているのかという主張が強く表れていると考え、その教科書を選択した。

【7～9年生】

10年生と連続したシラバスは存在しないが、10年生の学習内容は、その前段階で基本的な事項をしっかりと学習していることを前提としている。そのため、日本で手に入り、オーソドックスな内容が入っている教科書として同じ出版社のフレームワークサイエンスを選択した。

1. 目次の特徴

<ページ数と章立て>

●21世紀科学（10年生）

【全体の構成】

272ページのカラー印刷である。全部で9章あり、生物、化学、物理（教科書の内容がこの順番）それぞれに関連する内容が3章ずつとなっている。物理の3つの章のうち「宇宙の中の地球」は地学の内容であるため、生物3、化学3、物理2、地学1という比率である。

【1つの章の構成】

平均で8節程度+まとめの節からなり、1節は見開き2ページもしくは4ページのどちらかである。

●フレームワークサイエンス（7～9年生）

【全体の構成】

学年ごとに160ページ程度のカラー印刷の本がある。1学年の本の中に12章あり、生物、化学、物理それぞれに関連する内容が4章ずつとなっている。化学の章の「岩石と風化」、「岩石のサイクル」、および物理の章の「太陽系とその向こう」、「重力と宇宙」

は地学の内容であるため、3年間全体では、生物12、化学10、物理10、地学2という比率である。

【1つの章の構成】

平均で5節程度+まとめの節からなり、1節はすべて見開き2ページである。

<教科書の内容>

●21世紀科学（10年生）

【章のタイトル】

「健康の維持」、「物質の選択」、「放射線と生命」など、日常の生活と科学がどのように結びついているかという視点を元に作られている。また、病気、健康、食品など、日本の理科ではあまり扱わない内容を積極的に取り入れていることが分かる。

【節のタイトル】

そのまま授業のテーマになるようなタイトルがつけられており、何をその節で学ぶのかが明確である。また、「物質の選択」の章の節が1. 適切な材料を選ぶ、2. 特性の検査、3. 機能のデザイン、4. 抗菌タオルの使用は持続可能な方法か?、と構成されているように、なぜ科学を学習するのかという点を強く主張していることが分かる。

●フレームワークサイエンス（7～9年生）

【章のタイトル】

「細胞」、「酸とアルカリ」、「力とその効果」など、基本的な科学の学習事項がタイトルとなっている。「固体、液体及び気体の粒子モデル」、「エネルギー資源」、「環境の化学」など、日本でも実際の授業では扱っていることもあるが教科書の章にはなっていないような内容も1つの章として成立している。

【節のタイトル】

日本の教科書と似ており、学習する項目が並べてある。「力とその効果」の章の節が1. 力を感じる事、2. 摩擦とは何か?、3. 停止!、4. それは水に浮かぶか?、5. 科学における重量、と構成されており簡潔に学習事項が並んでいるが、かなりのボリュームがある。

2. 索引語の特徴

<物理分野>

●索引語の個数は合計で307個であったが、項目によって登場する学年の分布傾向が異なった。

電磁気、波、運動とエネルギー、物質と原子の4つの項目について、学年ごとの索引語の種類や個数、繰り返し登場する索引語の個数などから以下のようなことが分かった。

【電磁気】

燃料電池やMRIなど身の回りで話題となるような語が出ている。また、ヒューズ、アナログとデジタルの変換など実際の機器に関するものも多い。

索引語は合計69個で、10年生5個、9年生25個、8年生22個、7年生27個であった。7年生と9年生で電気回路の分野の検索語（電流計、電圧計、直列回路など）が7個共通して登場している他は、異なる学年で共通する語はない。

10年生で登場するのは発電所や電力需要などの社会との関わりのある語であるのに対

し、7～9年生では電気回路や発電方法などに関する内容がほとんどである。

【波】

透明物質と半透明物質、可視光と赤外、紫外などの光のスペクトル、物体の色と光、目の構造など、物体がどのように見えるか、という視点で光の学習がされていることが分かる。また、音に関しても音質や音色など、どのように聞こえるかということまで扱っている。索引語は合計55個で、10年生12個、9年生4個、8年生38個、7年生5個であった。音と光の学習をする8年生で多くが登場しており、10年生では電磁波や携帯電話などについて、9年生ではスピードガンについて、7年生では顕微鏡や発光体について少しずつ取り扱われている。

【運動とエネルギー】

エネルギーの学習が7年生から始まっており、扱われる語がとても多く、熱と温度や仕事などの分野もエネルギー移動の観点から繰り返し取り扱われている。また、空気抵抗や流線型の物体、物体の回転、モーメントなど実際の現象を取り扱うのに必要な語が多く見られる。

索引語は合計138個で、10年生21個、9年生72個、8年生34個、7年生42個であった。全学年で繰り返し登場する語句はなかった。7年生では基本的な測定技術、8年生では状態変化に関するエネルギーの内容、9年生では運動とエネルギーの内容が主に登場している。

10年生で登場する索引語は環境や材料関連のものであり、力学の分野のものではない。

【物質と原子】

状態変化の粒子モデルが7年生で取り扱われている。

索引語は合計45個で、10年生42個、9年生1個（質量保存）、8年生2個（原子、放射線）、7年生1個（粒子理論）であった。原子核や放射線の内容は社会や健康との関わりが多いため、10年生で詳しく取り扱われている。

<化学分野>

●索引語の個数は合計で279個であった。

項目ごとの検討はしていないが、全体として日常生活に結びついた用語が多い。学年ごとの索引語の個数や繰り返し登場する索引後の個数から以下のようなことが分かった。

【10年生】

合計91個で、そのうち10年生だけで登場する語は54個、4学年で毎回登場する語句は2個（化学反応と燃焼）であった。

【9年生】

合計137個で、そのうち9年生だけで登場する語は99個、7～9年生の前期中等教育期間で毎回登場する語句は3個（化学反応と燃焼、化学エネルギー）であった。

【8年生】

合計54個で、そのうち8年生だけで登場する語は22個と少なかった。基本操作関連の語句は7年生と8年生で登場するものが多く、他の物質名などはより上の学年で繰り返し登場している。8年生だけで登場するのは、沸点や融点、温度、沈殿などの状態変化に関する項目であった。状態変化についてはあとの学年では登場しても索引語とはなっていないものと思われる。

【7年生】

合計71個で、そのうち7年生だけで登場する語は42個とやや多く、粒子理論や溶液、酸、ろ過など基本的な内容であり、あとの学年で登場しても索引語となっていないものと思われる。

<生物分野>

●索引語の個数は合計で504個と非常に多い。

分類や進化に関する用語は一通り扱われている。動物と植物の構造に関する用語はバランスよく同程度扱われている。食事や植物の生産、病気、医療、遺伝子とその技術など、生活と結びつきの強い内容が多く登場しているのが特徴である。

項目ごとの索引語の個数は検討していないが、全体で学年ごとの索引語の個数や繰り返し登場する索引後の個数から以下のようなことが分かった。

【10年生】

合計210個で、そのうち10年生だけで登場する語は156個と非常に多く、健康、食品、遺伝などに関する語が主である。4学年で毎回登場する語句は2個（捕食動物と呼吸）であった。

【9年生】

合計180個で、そのうち9年生だけで登場する語は134個と非常に多い。7～9年生の前期中等教育期間で毎回登場する語句は上記の2個だけであった。

【8年生】

合計88個で、そのうち8年生だけで登場する語は50個であった。

【7年生】

合計121個で、そのうち7年生だけで登場する語は86個であった。

<地学分野>

●索引語の個数は合計で155個であった。

宇宙の誕生と歴史に関する用語が多く登場している。「大気・海洋」の項目では日常の天気に関する用語がなく、環境関連の用語が目立つ。また、「地球の構成」の項目では資源に関する用語が多く扱われている。

項目ごとの検討はしていないが、全体で学年ごとの索引語の個数や繰り返し登場する索引後の個数から以下のようなことが分かった。

【10年生】

合計73個で、そのうち10年生だけで登場する語は54個、4学年で毎回登場する語句は1個（地球）であった。10年生で登場する索引語には宇宙関連の語が多い。

【9年生】

合計51個で、そのうち9年生だけで登場する語は30個であった。

【8年生】

合計32個で、そのうち8年生だけで登場する語は22個であった。

【7年生】

合計32個で、そのうち7年生だけで登場する語は19個であった。

<科学と社会分野>

●索引語の個数は合計で438個と非常に多い。

項目ごとの検討はしていないが、全体で学年ごとの索引語の個数や繰り返し登場する索引後の個数から以下のようなことが分かった。

【10年生】

合計261個で、そのうち10年生だけで登場する語は227個と非常に多く、全ての分野にわたって新聞に出てくるような語が多く登場している。4学年で毎回登場する語句はないが、8～10年生で共通して出ている語は2つ（食事、喫煙）であった。

【9年生】

合計131個で、そのうち9年生だけで登場する語は101個と多い。10年生以外の学年と共通している語は少なく、酸性雨、化石燃料、ウイルス、バランスの取れた食事などであった。7～9年生の前期中等教育期間で毎回登場する語句はない。

【8年生】

合計34個と少なく、そのうち8年生だけで登場する語は23個であった。

【7年生】

合計57個で、そのうち7年生だけで登場する語は47個であった。

<人名>

●索引語の個数は合計で46個であった。

10年生18個、9年生22個、8年生2個、7年生5個であった。ニュートンが8年生と9年生で繰り返し登場している。

フランスの義務教育における科学教育の概要

石渡 正志（千葉経済大学附属高等学校）

1. 中等教育の概要

フランスでは義務教育期間は10年間であり、初等教育が5年間、前期中等教育（コレージュ）が4年間、そして後期中等教育（リセ）の3年間のうち最初の1年間までが義務教育である。

中等教育の具体的状況については、以下に引用した通りである。

「前期中等教育は、4年間中学校で行われる。この4年間の観察・進路指導の結果に基づいて、生徒は後期中等教育の諸学校・課程に振り分けられる。中学校の第3、第4学年では、通常的一般課程のほかに技術教育を中心としたコースも設けられており、将来の進路にあわせた学習コースが存在する。このコースは、職業高校に設けられていることもある。前期中等教育の最後にこれまでの成績によって前期中等教育修了証 (Brevet des colleges) が授与されるが、これは高校に進学するために必要不可欠なものではなく、高校受験は存在しない。

後期中等教育は、3年間高校で行われる。通常の普通課程の高校では、2年次から理数系・経済系・文化系とコースが分かれ、卒業時にはそれぞれのコースに応じたバカロレアを受験する。バカロレアは国家資格であり、後の高等教育に進学するための必要不可欠な資格である。理論上は生徒は自分の希望によってどのコースを選択してもよいことになっているが、成績の良い生徒はほぼ全員理数系コースを選択する。というのは、グランゼコール等に進学するエリートはほとんどが理数系コースのバカロレアを取得しており、理数系の社会的評価が非常に高いためである。」

（内閣府経済社会総合研究所編「フランスとドイツの家庭生活調査」（平成17年）より）

グランゼコールは、国家レベルのエリートを輩出する高等教育機関であり、そこに進学を希望する生徒のほとんどが理数系コースを選ぶというのは日本とは全く異なった状況である。

2. 科学教育の概要

フランスでは、日本と同様に国の学習指導要領があり、各教科の内容や授業時間数が定められている。1960年以降5～10年程度の短い期間で科学教育の改革を行ってきている。

●初等教育

幼稚園年長から2学年まで科学という教科はなく、歴史・地理に関する分野と科学・技術に関する分野で構成される「世界を発見する」という領域で科学教育の基礎が行われる。授業時間数は週あたり180分～210分である。そのうち科学・技術（数学を除く）に関する内容は、物質、生き物の世界、物と材料、情報通信技術である

3学年から5学年では「実験科学と技術」という教科があり、授業時間数は週あたり150分～180分である。内容は、生き物、人体、健康、空と空気、地震・火山、ものとメカニズム、情報となっている。

●中等教育

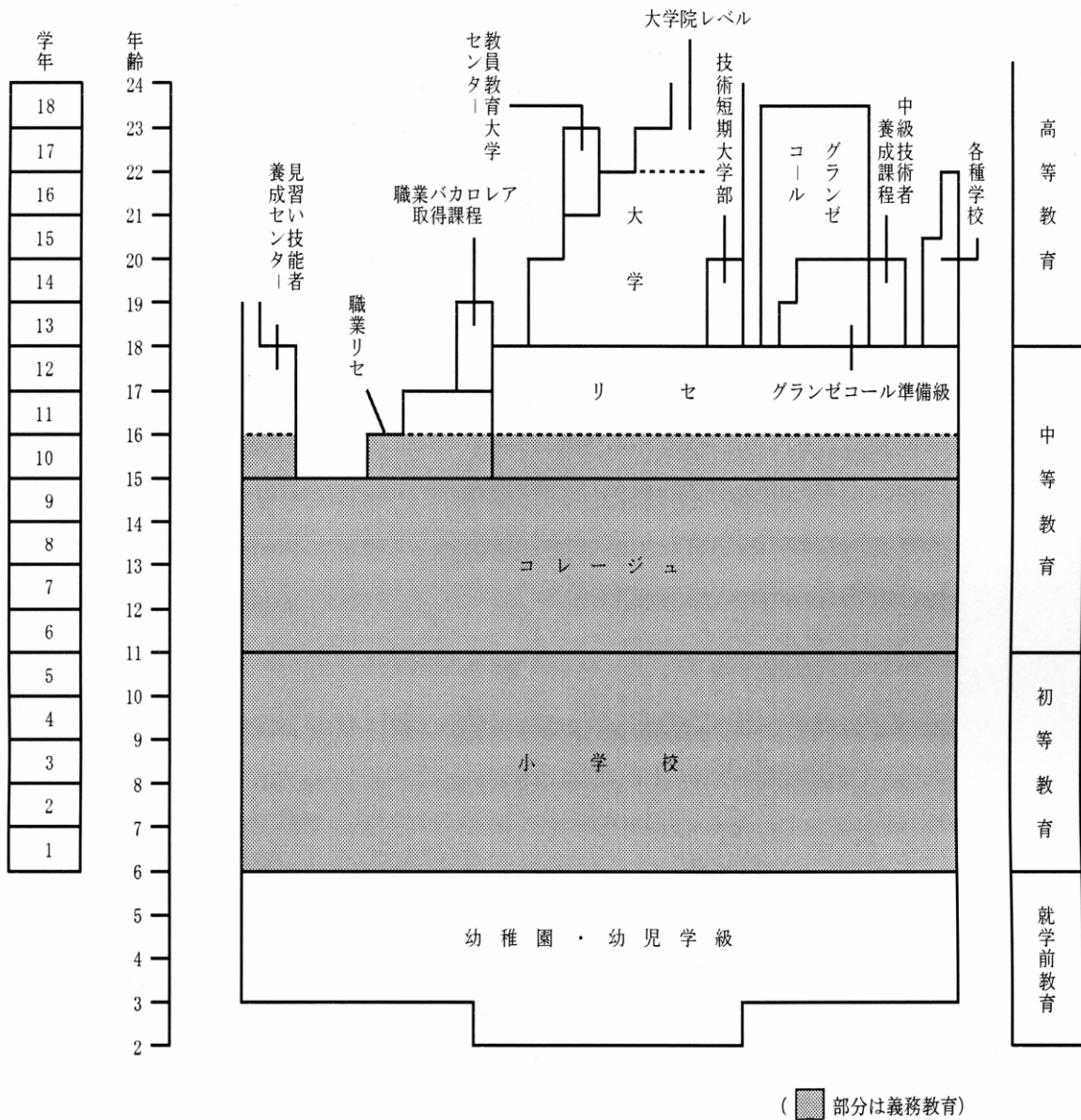
中等教育から科学教育は「生命・地球科学」と「物理・化学」に分かれる。また、それとは別に「技術科」が設けられる。中学（前期中等教育）1年（6学年）は生命・地球科学および技術がそれぞれ週90分を標準として行われる。中学2，3年（7，8学年）からは物理・化学も入り，生命・地球科学，技術とともにそれぞれ週90分～150分行われる。中学4年（9学年）では物理・化学は週120分，生命・地球科学は90分，技術が120分である。高校（後期中等教育）1年（10学年）では物理・化学は週120分～210分，生命・地球科学は週30分～120分となる。（以上，初等中等教育の概要は，国立教育政策研究所「教科等の構成と開発に関する調査研究 研究成果報告書(25) 諸外国の教育課程（2）—教育課程の基準及び各教科等の目標・内容構成等—」を要約）

フランスでは2004年以降，教育に関する法律に大きな改正があり，上記の内容は変化していく可能性もある。新しく成立した「教育法典（法律の部）」の「第2章第2節 学校教育の目的及び使命」には，義務教育の目的として「市民権を自由に行使できるようにする人文的科学的教養」の獲得があげられている。市民としての科学的リテラシーの育成を目指す教育が今後充実していくと考えられる。

【文献】

- 内閣府経済社会総合研究所編，「フランスとドイツの家庭生活調査」，平成17年
- 国立教育政策研究所，「教科等の構成と開発に関する調査研究 研究成果報告書(25) 諸外国の教育課程（2）—教育課程の基準及び各教科等の目標・内容構成等—」，平成19年
- 文部科学省，「データからみる日本の教育2006」，平成18年
- 文部科学省，「フランスの教育基本法—「2005年学校基本計画法」と「教育法典」」，平成19年
- 理科教育学研究会編，「理科教育の基礎と新たな展開」，東洋館出版社1998

フランスの学校系統図



義務教育は6～16歳の10年で、そのうち初等教育は、小学校で5年間行われる。

前期中等教育は、コレージュ（4年制）で行われる。このコレージュでの4年間の観察・進路指導の結果に基づいて、生徒は後期中等教育の諸学校・課程に振り分けられる（いわゆる高校入試はない）。

第3、4学年では普通教育課程のほかに技術教育課程などで将来の進路に合わせた学習内容が提供される。技術教育課程は職業リセに設けられる場合もある。

後期中等教育は、リセ（3年制）及び職業リセ（2年制。職業バカロレア取得を目指す場合は2年修了後さらに2年の計4年）等で行われる。

高等教育機関に入学するためには、原則として「バカロレア」（中等教育修了と高等教育入学資格を併せて認定する国家資格）取得試験に合格し、同資格を取得しなければならない。

（※上記図および文章は『教育指標の国際比較（平成19年版）』（文部科学省）から必要な部分のみ引用した。）

フランスの科学教科書の特徴

石渡 正志（千葉経済大学附属高等学校）

フランスは日本の中学校にあたるコレージュの4年間（1年生は日本の小学校6年生にあたる）とリセ段階（高校）の1年生までが後期義務教育にあたる。ただし、リセ段階は実質複線型となること、またメジャーな教科書が特定できないため、コレージュの教科書のみを分析対象とした。

フランス Nathan 社の中学理科教科書は全7分冊で「物理・化学編」が3分冊、「生命・地球科学編」が4分冊となっている。コレージュの1年生は生命・地球科学のみを学び、2年生から4年生まではどちらも学ぶ。日本と同様、1分野、2分野分冊の学年対応版である。

1. 目次の特徴

以下にフランスの教科書の目次を日本の教科書と比較して特徴的な点をあげる。

<物理・化学編>

中学2年は「電流」と「物質」

中学3年は「電流」，「物質」，「光」

中学4年は「電気」，「化学」，「力学」，「光学」

という大単元によって構成されている。2年は全13章，3年は全15章，4年は全17章からなる。

○物理分野

日本に比べると電気のウエイトが大きく，力学のウエイトが小さい。光について全体で5章をさいて非常に詳しく扱っている。

光との関連で，太陽，地球，月（天体の動きや食）が物理分野で扱われている。

○化学分野

日本では扱われていない「使用後の水の処理」「クロマトグラフィー」が小単元として，「飲み物としての水」「天然の物質または合成物」が章として大きく扱われている。日本では高校化学Ⅱの内容である有機物についても1章があてられている。

○その他

中学2年，中学3年の教科書には章ごとにコラムがあり，例えば「どのランプが私達の家を照らす？」「どのようにショートから自分を守るのか？」「自家用酒蒸留機はどのように働くのか？」「なぜ空気が汚される？」など，生徒の関心を引き，生活上役に立つ知識が取り上げられている。

電流回路の内容で「法則をよく知る」，混合物と純物質の内容で「固有のモデル」という章があり，科学の方法を学ばせる意図が読み取れる。

<生命・地球科学編>

全体として，「多様性・環境」「健康・生命」のウエイトが非常に大きい。また「食品・農業」の学習が行われている。日本ではこれらのうち「健康・生命」は保健体育科で，「食品」は技術・家庭科で補填されているが，「多様性・環境」「農業」の学習は日本で

はほとんど行われていない。

学年ごとにそれらに関する章を取り上げると以下のようなものである。

○小学校6年（全10章中5章。番号は10章のうちの章番号を示す。以下同様。）

・多様性・環境の概念を強調している章

1. 環境における生物の分類

2. ある環境の植林

10. 生物の多様性, 類似性, 単一性

・食品・農業の学習を含めている章

8. 飼育と耕作で食糧を作る

9. 検査される食品の変化

○中学校1年（全12章中8章）

・健康と生命の学習を含めている章

パート1 身体機能と健康（全6章）

パート2 人類の生命の伝達（全2章）

○中学校2年（全9章中3章）

・地球・生命の歴史を扱っている章

パート2 生命の歴史, 地球の歴史（全2章）

・多様性・環境の概念を強調している章

パート5 環境の中の生物（全1章）

○中学校3年（全13章中8章）

・多様性・環境の概念を強調している章

パートA 人間の統一性と多様性（全3章）

・健康と生命の学習を含めている章

パートB 身体の保護（全3章）

パートC 10章 食品と健康（全1章）

・社会的問題で健康・環境を扱っている章

パートE 人間の責任：健康と環境（全1章）

2. 索引の特徴

<物理分野>

波に関して、日本では中心的な内容となっている虚像、実像、焦点距離は他国と同様索引語として出てこない。運動とエネルギーや電気と磁界については、基本的なことを取り上げていて、特徴的な用語は見られない。

<化学分野>

物質の構成に関しては、日本とあまり変わらない基本的なことを取り上げている。物質の種類と性質や生活と物質の内容では、重合、縮合、ポリマーやナトリウムランプなどが取り上げられ、生活に密接に関わる物質とその原理について教えられていることがわかる。

<生物分野>

中学1年（6学年）の生命・地球科学の教科書には索引語のページがない。そのため、一覧表では、索引語の代わりに目次の中にある用語を抜き出して「中1目次語」として示してある。中学1年では、環境および季節と生物、種子と胞子、植林と人間、生物の成分と養分、食料生産（飼育と耕作）、食品生産と検査、生物の多様性と分類、細胞について扱っており、それに関する用語は教科書の内容に比して少なくなっている。

生物体の構造に関しては、1年で細胞を扱っており、2年で人体の構造、4年で健康と性を学習するという、理解しやすい流れになっている。日本では保健体育で学ぶ用語がたくさん取り上げられている。生命現象と物質に関する用語についても食事に関する用語が

多く、日本の家庭科の内容が含まれている。生命の連続性に関しては、遺伝に関する用語が他の国よりも少ない。それに対し、人間の生殖医療（避妊や妊娠）に関する用語が多い。環境と生物の反応に関しては、保健体育的な用語が多い。生物の集団と生物の分類に関わる内容は1年で多く扱われているため用語は少ないが、教科書の内容としては多い。進化に関しては用語が少ない。

<地学分野>

生物分野同様、中1に検索語がないため、代わりに目次の中にある用語を抜き出して「中1目次語」として示してある。中学1年での地学分野は土壌の学習程度である。

「地球の構成」では岩石の組織など地質学に関する用語が多く扱われている。また、アセノスフェアやリソスフェアなど、新しい動的な地球観に関する用語が多く取り上げられている。「宇宙の構成」では太陽系の天体の名称だけが取り上げられている。「大気・海洋」に関しては日常の天気に関する用語が簡単に取り上げられている。

3. 全体を通して

フランスは、学習指導要領を国が決め、教科書にも認定制度があるため、制度的には日本に近い。そのためか、学習の内容も基本的なことに絞って確実に習得させるような方向性が感じられる。ただし、内容としては保健、農業と食、環境、生物多様性に大きなウエイトを置いていて、日本とは大きく違っている。目次を見る限りでは、日本の教科書より子どもが関心を持つような内容となっている。

フィンランドの義務教育における科学教育の概要

大谷 康治郎（千葉経済大学附属高等学校）

1. フィンランド共和国に関して

フィンランド共和国は、1917年12月6日にロシアより独立した。面積は33.8k㎡（日本より少し小さい）、人口528万人(2006)、首都はヘルシンキであり、公用語はフィンランド語とスウェーデン語（全人口の約5.5%）である。1995年に欧州連合に加盟した。機械金属、電気機器、林産業などの工業先進国である。

2. フィンランドの教育課程とその特徴

右表は、フィンランド教育省のホームページより引用した教育課程である。初等教育（7-16歳）は義務教育であり、前期の6年間は原則学級担任制、後期の3年間は教科担任制である。中等教育機関は高等学校（大学入学資格を得る）と職業教育学校（職業資格を得る）にわかれる。初等教育を終えた生徒は適性・能力により、5割強が高等学校、4割程度が職業教育学校に進学する。なお、初等教育の後、学力や進路のために生徒が自発的に履修できる第10学年（追加教育）がある。高等教育は、大学、専門大学で行われる。なお、教育費は原則として無償である。フィンランドでは、1990年以降、教育内容の権限委譲（つまり、国家から地方自治体・学校などへ）が実施された。具体的には、教科書検定の廃止（1992）、カリキュラムの大綱化(1994)などである。

3. フィンランドの初等教育における理科の取扱い

3-1. 「国家カリキュラム大綱」教育課程表(2004)理科関係

科目	学年									合計	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
環境（初等理科）	9										31
生物・地理（地学）					3		7				
物理・化学					2		7				
健康教育							3				

注1 環境（初等理科）では、自然環境・博物学的内容を扱う

注2 理科には、物理、化学、生物、地理（地学も含む）の他、健康教育（保健領域）が加わる

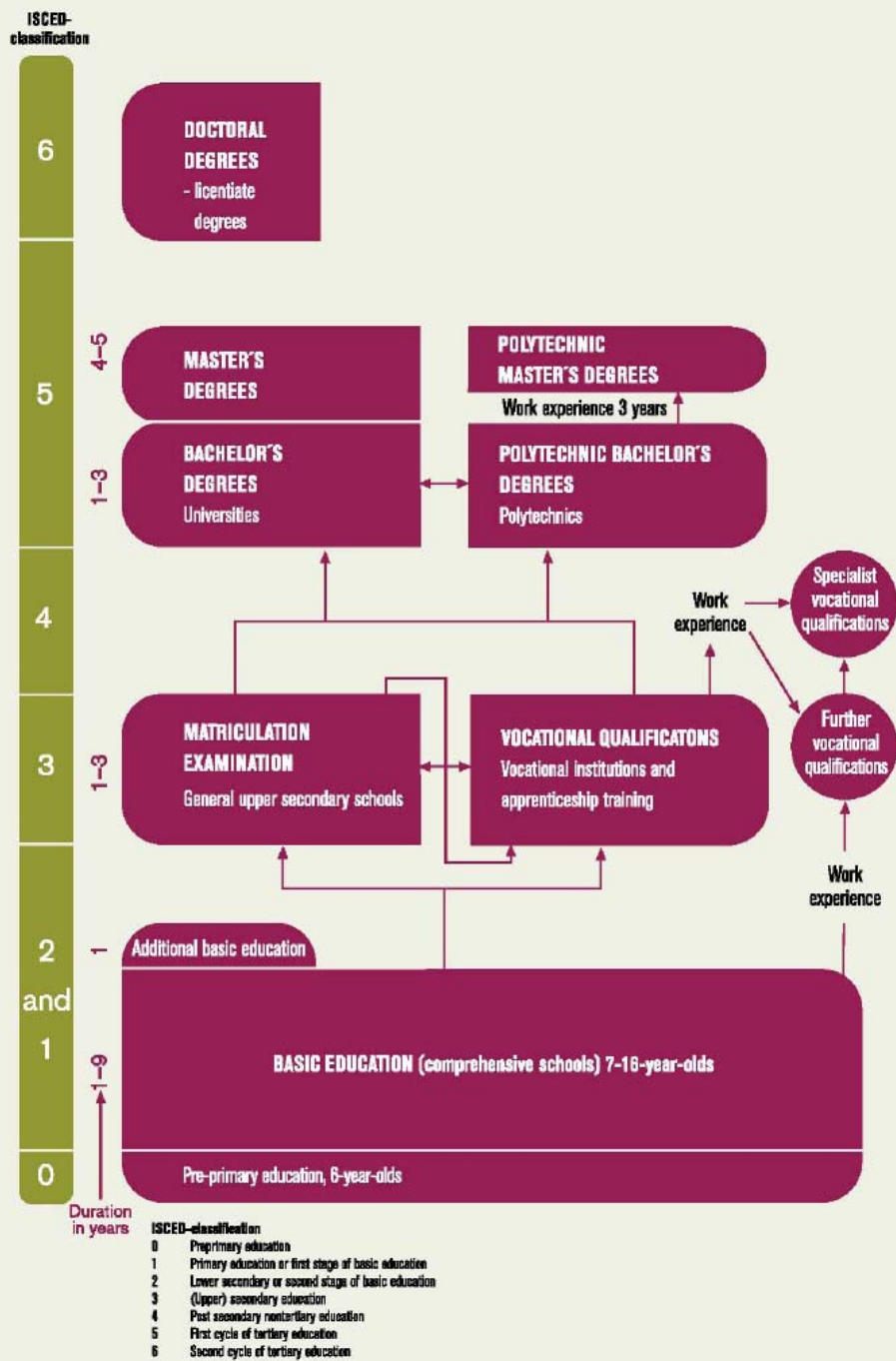
注3 1単位で35回授業。1回の授業時間は45分

3-2. 中学校理科関係教科書

人口500万人強のフィンランドでは、教科書会社はWSOY社（ヘルシンキ市）とOTAVA社（ヘルシンキ市）の2社がある。WSOY社のシェアが高い。教科書は学年毎ではなく、それぞれの領域で構成されている。生物領域では、「生命と進化」、「森」、「水」、「人間」という4種類の教科書がある。

教科書には、日本の教科書に見られる「探究活動」という取扱いはない。しかし、教科書に準拠した問題集（ワークブック）、実験・観察書（探究活動集）が別に存在している。物理「物質とエネルギー物理教科書」Aine ja energia FYSIIKAN TIETOKIRJA, WSOY. 2001 化学「物質とエネルギー化学教科書」Aine ja energia KEMIAN TIETOKIRJA, WSOY. 2001 生物「生命と進化」Elämä ja evoluutio, 森「Metsät」, 水「Vedet」, 人間「Ihminen」, WSOY. 2005（地理に関しては、日本の社会科科目に相当するため、除外した）

THE FINNISH EDUCATION SYSTEM



http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Koulutus/koulutusjaerjestelmae/liitteet/finnish_education.pdfより引用

フィンランドの科学教科書の特徴

大谷 康治郎（千葉経済大学附属高等学校）

1. 目次の特徴

1) 物理 Aine ja energia FYSIIKAN TIETOKIRJA, WSOY. 2001 (全 297 頁)

「物理の体系」、「熱エネルギー」、「運動と力」、「運動とエネルギー」、「電気」、「自然界の構造」の7章で構成されている。ここでは、他国の教科書に見られない単元である「物理の体系」と「自然界の構造」に関して簡単に述べる。

「物理の体系」では、物理の世界（物理学とはどのようなものか）ならびに測定とは何かを学習する。「自然界の構造」では、物質の構造（銀河系→銀河→太陽系→地球→ヒト→分子→原子→原子核→陽子などの階層構造）、放射線の性質、利用、人体への影響、天文学を学ぶ。物質の詳細な階層構造が義務教育段階で取扱われている。原子の構造などは、日本の高校化学 I と同等なレベルが取扱われている。

2) 化学 Aine ja energia KEMIAN TIETOKIRJA, WSOY. 2001 (全 306 頁)

単元は、「化学の研究」、「物質と反応」、「大気と水」、「物質の化学」、「有機化学」、「金属の化学」、「製品の一生」、「自然環境と実験室での（化学）反応」の8章から構成されている。日本では扱われないイオンが他国同様に扱われ、周期律表も教科書に掲載されている。大気と水の循環という日本では地学領域で扱われる内容（実際にはほとんど扱われていないが）も化学の領域となっている。有機化学では、構造式も扱っている（日本の高校化学 I レベル）。

他国には類を見ない「製品の一生」という単元では、日常生活と化学の関連、フィンランドの基幹産業であるパルプに関して材木からパルプができるまでの生産工程とそのリサイクル、化粧品、世界的に有名なフィンランドの陶器やガラス製品の生産工程が紹介されている。「自然環境と実験室での（化学）反応」では、自然環境に関して、環境問題（硫黄酸化物、窒素酸化物など）や温室効果などの環境教育的側面が科学的に扱われている。実験室に関しては、初歩的な分子量の概念（モル）が扱われている。

3) 生物

生物関連の教科書は4種類あるので、それぞれについて具体的に述べる。

3-1. 生物と進化 Elämä ja evoluutio, WSOY. 2005 (全 136 頁)

本教科書は4章から構成されている。1章「生物の特徴」では、生物とは何か、どのような環境で生物は生活しているかという単元の後に、「細胞」、「代謝」、「生殖」の各単元が扱われている。第2章「生物の分類」では、分類学の基本として、種、属を学習する。バクテリアとウイルスのちがいも内容となっている。第3章「生命の物語」では、生物進化を学習する。日本以外のすべての教科書に生物進化が登場している。フィンランドでは、教科書の書名に「進化」という言葉があることからわかるようにかなり詳細な内容まで扱っている。学習内容は、化石、地球誕生から現在までの進化（地球の変遷を含む）、人類の進化、生物の多様性となっている。生物進化では、細胞内共生説も扱われている。なお、生物進化のしくみに関する単元はないが、自然選択、突然変異は学習内容となっているため、扱いは可能であろう。分析に使用した教科書で、義務教育段階で生物進化の扱いが無い教科書は、日本だけであった。

3-2. 森 Metsät, WSOY. 2005 (全 174 頁)

本教科書は、「自然とは何か」、「生産者」、「分解者」、「消費者」、「変化する森林」、「山(ラップランド地方の)」、「湖沼」の7章から構成されている。生態学が本書のベースになっているが、取扱いはそれだけに留まらず、5章では「人間は森林からどのように利益を得るか」という内容がある。具体的な内容としては、「多様な商業林」、「森林ゲーム(ネイチャーゲーム)」、「キノコとベリー」、「森林のリクリエーション活用」がある。狩猟権という言葉も取扱われている。また、ラップランド地方の山の生態系を学習する「山」、湖沼生態学の基礎を学ぶ「湖沼」という内容は、フィンランドが「metsien ja järvien maa = 森と湖の国」であることと言われることをまさしく示す内容となっている。

3-3. 水 Vedet, WSOY. 2005 (全 156 頁)

本教科書は、「自然とは何か」、「生産者」、「消費者」、「分解者」、「循環する水」、「バルト海」も6章から構成されている。水圏に関する生態学が取扱われている。季節ごとの水の循環を生物の生活と関連させる内容もある。生物領域と地学領域がうまく関連付けられた構成となっている。水生昆虫、水生無脊椎動物(フィンランドの夏はザリガニが名物料理であるためか、ザリガニに関して3頁も記述)から脊椎動物までの生物の水圏における生態が詳しく取扱われている。6章の「バルト海」では、バルト海の水圏生態系、流入する河川、河口デルタ、隆起などが取扱われている。また、漁業権に関する内容もある。

3-4. ヒト Ihminen, WSOY. 2005 (全 180 頁)

本教科書は、「細胞」、「運動」、「物質交代」、「恒常性」、「反応」、「(生体)防御」、「生殖」、「遺伝」、「ヒトの一生」の9章から構成されている。生理学的な内容は詳細に取扱われている。また、健康教育という側面もあり、人体への煙草の影響などの内容も取扱われている。特に、生殖の単元では、性成熟とホルモンに関する科学的内容の後、「セックスの責任、セックスの楽しみと喜び、性的な被害、避妊は互いの責任、性病」などの各単元が配列する。その上で、ヒトの妊娠・出産などに関して学習する。また、「遺伝」では、DNAの二重らせん構造、遺伝子はどのように形質を発現するかという分子生物学の初歩的内容の取扱いもある。

なお、第9章「ヒトの一生」の最終単元は「幸せな人生」となっており、社会学的な側面も取扱われている。

4) まとめ

以下に、フィンランドの教科書単元分析から明らかになったことを整理する

- ・ 教科書に内容が詳細かつ豊富である(教科書検定はない)
- ・ 「生徒の主体的な学習をする援助する」という視点が教科書の随所に見られる
- ・ 科学と日常生活、環境問題などに関連した内容となっている
- ・ 生物領域の教科書は細分化されている。取扱われる内容は、生物学的な知識だけでなく、フィンランドの自然に関するものが具体的な内容として随所に取扱われている
- ・ 「ヒト」という教科書では、生物学として人体学習の他、健康教育や社会学的な側面も取扱われている
- ・ すべての教科書の中で、STS教育(サイエンス、テクノロジー、社会)の視点が散りばめられていた

2. 索引の特徴

1. 物理 Aine ja energia FYSIIKAN TIETOKIRJA, WSOY. 2001 (全 297 頁)

「物理の体系」、「熱エネルギー」、「運動と力」、「運動とエネルギー」、「電気」、「自然界の構造」の 7 章で構成されている。索引に登場する語は、ほとんどの項目でもっとも多かった。特に「物質と原子」に関する項目では、高度な科学用語が掲載されている。原子力発電を行っている同国では、義務教育の科学教科書にその取扱いがあり、核（融合）反応、原子核分裂をはじめ、放射線利用、放射線療法、放射能ハザードなどが登場する。

2. 化学 Aine ja energia KEMIAN TIETOKIRJA, WSOY. 2001 (全 306 頁)

単元は、「化学の研究」、「物質と反応」、「大気と水」、「物質の化学」、「有機化学」、「金属の化学」、「製品の一生」、「自然環境と実験室での（化学）反応」の 8 章から構成されている。索引に登場する語は、他国と比較しても多い。「物質の種類と性質」に関する語は、最も多く 67 項目であった。フィンランドでは有機化学を取扱っているため、他国と比較しても有機化合物が多く登場している。また、同国の有名な陶磁器産業に関連して、セラミックやゼオライトも扱われている。また、「生活と物質」に関連して、オゾンホール、温室効果、温室効果ガス、リサイクル、リサイクルプラスチック、リサイクル繊維など地球環境や環境問題に関連する用語が扱われている。

3. 生物

生物関連の教科書は以下の 4 種類あるが、具体的な項目を取り上げる。

3-1. 生物と進化 Elämä ja evoluutio, WSOY. 2005 (全 136 頁)

3-2. 森 Metsät, WSOY. 2005 (全 174 頁)

3-3. 水 Vedet, WSOY. 2005 (全 156 頁)

3-4. ヒト Ihminen, WSOY. 2005 (全 180 頁)

「生物進化」	進化、種、個体群、原核生物、自然選択、突然変異、
「代謝」	ミトコンドリア、発酵、化学合成、
「遺伝子工学」	DNA、クローン、プラスミド、DNAの相補性、
「健康」	抗生物質、ペニシリン、恒常性、ホルモン、神経伝達物質、生態防 御、生成熟、セックス、性病、避妊、性的被害、妊娠、性染色体、 老化、アドレナリン、脳幹、脳下垂体、糖尿病、拡張心筋症、避妊、 避妊具、勃起、エストロゲン、 フィブリン、同性愛者、拒絶反応、エイズ
「生態」	生態的地位、生態系、生態ピラミッド、漁業権、競争、変態、独立 栄養、従属栄養、個体数、食物連鎖、食物網、富栄養化、なわばり、 外来種、変温躍層、pH、狩猟権、国立公園、陽生植物、陰生植物、 外来種、毛皮獣、ツンドラ、タイガ、求愛、外来種、なわばり、菌 根、共生菌

ここに取り上げた科学用語は、我が国の中学校理科教科書では登場しない。また、我が国で多くの高校生が履修する生物 I（約 60%強が履修）では、「生物進化」、「遺伝子工学」、「生態」は取扱われない。また、履修率が 10%台の生物 II では、「生物進化」と「生態」は選択項目となっている。

韓国の義務教育における科学教育の概要

三石初雄

(東京学芸大学・教員養成カリキュラム開発研究センター)

はじめに ー欧米に限らず東アジア地域でも学校教育改革がー

学校教育の改革が様々な場面・レベルで話題になっているが、それは日本に限られたことではない。日本の様々な分野に影響力を持っているアメリカ合衆国では、米連邦政府報告書『危機に立つ国家』提出(1983年)に次いで、全米州知事の「教育サミット」実施(1989年)、「教育スタンダード」策定(1991年)、これを州ごとに作成しなおした「カリキュラムスタンダード」の設定・実施・評価点検が進んでいる。またイギリスでは「ナショナルカリキュラム」導入・改訂と全国学校テスト実施(1988年「教育改革法」以降)、フランスでの地方分権化を促進する「新教育基本法」(1989年)の制定、イタリアでの「学制」改革(1999年改革法の成立)等、教育改革が連鎖しているかにみえる。

このような欧米の学校教育改革に範をとるかのようになり、東アジア地域でも学校教育等の改革が進んでいる。例えば、近隣諸国の学校教育関連政策や日本の学習指導要領に類する施策をあげると次のようになっている。中国では2001年7月に「基礎教育課程改革綱要(試行)」を発表するとともに同年に義務教育段階の「課程標準(実験稿)」を、高等学校段階の「課程標準(実験稿)」を2003年4月に提出・実施に移している。台湾では、内閣直属の教育改革審議会を1994年9月に設置し、1995年教師法公布、「国民教育段階九年一貫課程總稿綱要」草案を1998年に公表し、それに基づく「国民小中学校九年一貫課程綱要」を2003年1月から3月にかけて布告(2004年から全小・中学校で実施)している。韓国では教育基本法とともに、「初等・中等教育法」「高等教育法」を1998年3月に施行し、第7次教育課程改訂を2000年3月に実施、2006年8月には第8次教育課程改訂案を提示している。また、東南アジア地域に位置するタイでは、1999年8月に国家教育法制定、2001年11月に「基礎教育カリキュラム」を制定(2003年度から移行実施、2005年で全面実施)している。つまり、世界の様々な国で教育・学校教育改革が行われており、世界各国で教育問題が「重要」政策の一環として位置づけられている。

ところで、我が国では、臨時教育審議会(1984-1987年)以降の諸改革は大規模な展開を見せている。とりわけ、1992年度からの改訂学習指導要領(全面实施)では、小学校の低学年社会科と理科を廃止し、生活科を新設している。生活科設置の是非論の中で、生活科が韓国の教育課程と類似しているという指摘もなされていた。

それは、1992年度から韓国の小学校低学年1-2年で「正しい生活」「賢い生活」「楽しい生活」という教科が実施されることを指していた。しかし、これら「生活」に関連する低学年の教科再編は、この時にはじまったものではなく、かつ安定的な教育課程編成によるものではなかった。というのは、例えば「賢い生活」は、1981~1987年度に実施された韓国第4次教育課程期では小学校1年で「算数」と「自然」が統合され、1987~1992年度の第5次教育課程期には1-2学年での統合となり、1992~1997年度の第6次教育課程期には小学校1-2年の社会科と自然科を中心として教科が構成されていた。しかし、この事例からもわかるように、韓国の学校教育カリキュラムが、我が国のものと一定の類似性を持っていることが予想される。総体として、また実際の実施過程については別途調査・研究する必要があるが、ここでは近年の韓国の学校教育カリキュラムの改革動向を「科学科」に限って見てみたい。

1 韓国の学校教育カリキュラムの改革動向

韓国では、第二次世界大戦後に教育課程改訂を繰り返してきており、現行教育課程は第7回目の教育課程である。ただ、韓国では次のような時期区分をしているので、簡単に韓国の学校教育カリキュラムの変遷を示しておきたい。ここでは、我が国と類似した変遷、特徴を散見することができる。

韓国の学校教育の教育課程改訂の時期区分としては、「総履修時間数及び内容だけを並べた簡単な教育課程」を提示した「教授要目」期は「準備期」であり、第1期とカウントせず、次のような改訂期に区分している。

0 「教授要目」の時期(1946～1954)

1 第1次教育課程の時期(1954～1963)

2 第2次教育課程の時期(1963～1973)

3 第3次教育課程の時期(1973～1981)

4 第4次教育課程の時期(1981～1987)

5 第5次教育課程の時期(1987～1992)

6 第6次教育課程の時期(1992～1997)

7 第7次教育課程の時期 (1997～2007)

(なお第7次教育課程の改訂版が2007年2月に改訂発表されている)

現行の第7次教育課程期の改訂内容は、学校階梯毎に次のように編成されている。

- ・「初等学校の教育課程は‘生徒の学習と日常生活に必要な基礎的な能力と態度の育成’に重点をおいて改正され、①基本生活習慣の形成と基礎教育の充実、②裁量活動の拡大と開かれた教育体制の確立、③学習負担の軽減と教科構造の漸進的拡大、④教科学習内容の最適化と水準の調整、⑤教科及び領域の名称の変更、⑥統合教科概念の再定立を主要改正内容とした。
- ・中学校の教育課程は‘教科編成の調整と生徒、学校の自律性拡大のための裁量活動の新設’に中心をおいて改正され、①裁量活動の新設、②情報化社会に適応できる創意性の涵養、③世界化・開放化に対応する外国語教育の強化、④生徒の学習負担軽減、⑤特別活動の内実ある運営、⑥教科名称の変更、統合を主要な改正内容とした。
- ・高等学校の教育課程は‘生徒たちの能力、興味、適性、進路を重視した多様な選択科目の開設と生徒中心の教育課程体制の確立’に重点をおいて改定され、①能力、興味、適性、進路を考慮した多様な教科目の開設、②生徒選択中心の教育課程体制の導入、③多様な類型の生徒の個人別教育課程運営、④生徒中心の教育課程の運営と学習負担の軽減、⑤教育内容の社会的、個人的適合性を高めること、⑥特別活動運営の自律化、⑦同一選択科目の履修単位の差等の増減の運用制度導入、⑧裁量活動の時間の最大限の確保、⑨教育課程編成に教科群単位概念の導入などを重要な改正の内容とした。」(出典「韓国における第7次教育課程(総則)の翻訳」『東京学芸大学諸外国の教科書・教育課程に関する所蔵目録(その2)』(2004.3 教員養成カリキュラム開発研究センター))

このような各階梯での教育課程改訂のねらいをみると、学習者の興味・関心を重視し、「学習負担」を軽減することや、教科学習での統合／総合化の導入、英語と情報に関する教育活動の重視等、日本での教育課程の改訂動向を共通している。しかし、韓国で1～10学年までを「国民共通基本教育期間」とし、11～12学年には選択教科(漢文、コンピュータ、環境)を課すようになっている点は大きな相違点といえる。

また、以下の時間割表からは、①小学校低学年と中・高学年、中学校と高等学校2～3学年での教育課程が若干異なっていること、②小学校3学年から英語が必修であること、

③裁量活動があり、そこで環境教育等の学校独自の学習活動を組めること、④日本よりも年間総時間数が若干多くなっていること、がわかる。ちなみに、理科の授業時間を見ると、小学校6年では日本と韓国では95時間（年間945時間）と102時間（1088時間）、中学校3年では80時間（980時間）と136時間（1156時間）で、義務教育段階での総理科授業時間数でみれば640時間と782時間となっている。

ところで、韓国では、「水準別カリキュラム」という制度が取り入れられており、名称が日本の「発展・補充の学習」に類似しているが、その導入と位置づけについては異なる側面を持っている。

韓国の「国民共通基本教育課程」の時間配当基準

学校 区分	学年	初 等 学 校					中 学 校			高等学校		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
教 科	国語	国語		238	204	204	204	170	136	136	136	選 択 科 目
	道徳	210/238		34	34	34	34	68	68	34	34	
	社会	数学		102	102	102	102	102	102	136	170	
	数学	120/136		136	136	136	136	136	136	102	136	
	科学	正しい生活		102	102	102	102	102	136	136	102	
	実科	60/68				68	68	技術・家庭				
		賢い生活						68	102	102	102	
	体育	90/102		102	102	102	102	102	102	68	68	
	音楽	楽しい生活		68	68	68	68	68	34	34	34	
	美術	180/204		68	68	68	68	34	34	68	34	
外国語 英語	私たちは1年 生 80		34	34	68	68	102	102	136	136		
裁量活動	60	68	68	68	68	68	136	136	136	204		
特別活動	30	34	34	68	68	68	68	68	68	68	8単位	
年授業時数	830	850	986	986	1088	1088	1156	1156	1156	1224	144単位	

この表の国民共通基本教育期間に提示された時間数は34週を基準した年間最小授業時間数で、1時間の授業は初等学校40分、中学校45分、高等学校50分を原則としている。

2 韓国の科学教育カリキュラムの改革視点

韓国の現行の教育課程の科学科のねらいは「探究能力や基礎概念、科学的態度の獲得を通して科学的リテラシーを養うこと」であるが、その改革視点を整理すると次のようになる。

- ①社会変化の動向に即した基礎的諸能力を獲得できるよう支援するカリキュラムをデザインすること
- ②国民共通基礎カリキュラムと選択中心カリキュラムのシステムを導入すること
- ③学習内容の分量と水準を最適化することと、豊かな教育を生徒たちに提供するように多様な個別化されたカリキュラム（differentiated Curriculum）を導入すること
- ④生徒の諸能力や態度、職業選択を考慮して、カリキュラムの内容と授業方法を多様化すること

- ⑤学校カリキュラムを編成し実施する際に、それぞれの学校の自律性を拡大すること
- ⑥カリキュラム評価システムをつくることによって、教育の質的コントロールを強化すること

このような改革視点をもとに、科学教育カリキュラムは次のように構成された。そこでは、1 学年から 10 学年までは「共通」的な科学教育を受け、高校 2～3 学年ではほぼ選択的な履修体系となっている。

学校階梯	学年	教 科	内容の特徴	週時数
初等教育 (小学校)	1～2	総合生活	社会科と総合された科学	4
	3			3
	4～6			4
中学校	7～9	科学	総合科学；物理、化学、生物、 地球科学の章に分かれている	4
高等学校	10	共通科学	統合科学とSTS	3
	11～12	生活と科学／物理Ⅰ ・Ⅱ／化学Ⅰ・Ⅱ／ 生物Ⅰ・Ⅱ／地球科 学Ⅰ・Ⅱ／実験		2年間で 4あるい は6単位

3 科学教育カリキュラムの目的と実施上の特徴

この科学教育カリキュラムの目的としては、①探究を通して、科学的概念を理解し、日常生活にそれを応用できること、②探究能力を強化し、日常生活にそれを応用できること、③日常生活の問題を科学的に解決しようとする態度を持つために、自然現象と科学の学習に関心と好奇心をもつこと、④科学は、技術と社会の発展に影響を与えているという認識を持つこと、をあげている。

韓国の第7次「教育課程」の科学科の目標は次のように記されている。

「自然現象と事物に対して興味と好奇心を持って科学の知識体系を理解し、探求方法を習得して正しい自然観を持つ。

㉞自然の探求を通して科学の基本概念を理解して実生活に活用する。

㉟自然を科学的に探求する能力を培って実生活に活用する。

㊱自然現象と科学学習に興味と好奇心を持って実生活の問題を科学的に解決しようとする態度を育てる。

㊲科学が技術の発達と社会の発展に及ぶ影響を正しく認識する。」

また、これらの目標について「認知的側面、探求過程側面、情意的側面、科学・技術・社会との関係」で次のように説明している。

「第一、認知的側面での目標は自然の探求を通して科学の基本概念を理解して実生活に適用する。

第二、探求過程側面で見ると、自然現象の探求を通して科学の基本概念を習得すること

にその目的がある。

第三、情意的な側面で学生たちが自然現象と科学学習に興味を持って自分の周りの問題を科学的に探求して解決しようとする態度を持つようにすることにその目的がある。

第四、科学・技術・社会との関係側面で科学が技術の発達と社会の発展に及ぶ影響を認識することが重要な目標である。」

このように、韓国の科学教育は、「探究」と「日常生活」をキーワードにした選択的なカリキュラムによって実施されているといえる。そして、この選択的なカリキュラムは「水準別カリキュラム」といわれ、能力別編成も可能な設計となっている。

しかし、中学校の「科学」の教育課程では、そのことを必ずしも全面展開するのではなく、ある単元の末尾の時間に班・グループ別学習指導が推奨されている。そして6学年から10学年においては、「個人の学習能力を強化し科学的な才能を示す選択的活動」をおこなう発展・深化コース(enrichment courses)と「教師によって指定されたキー概念を学ぶ選択的活動」(supplementary courses)とにより、学習内容が区別されている。

第7次の「教育課程解説 科学」の7学年(中学1年 12-13歳)の事例(抄)には、次のような事項があげられている。

- (1) 地球の構造 【発展コース】 = 地球の構造の模型をつくる
- (2) 光
 - a. 日常生活の現象を見るために反射と屈折の観察、
 - b. プリズムと分光器を用いて拡散を観察する、そしてランタン装置による光の分析【充実コース】 = 全反射の観察
- (3) 地球の表面 【発展コース】 = 建物とグラウンドの内部の比較
- (4) 三態変化 【発展コース】 = ドライアイスを用いた状態変化の実験
- (5) 分子運動 【発展コース】 = ボイルの法則
- (6) 細胞 【発展コース】 = ミドリムシの観察
- (7) エネルギー状態の変化 【発展コース】 = 状態変化による熱を使った物事の発見
- (8) 消化と循環 【発展コース】 = 訓練と脈拍の関係の発見
- (9) 呼吸と吸気と排泄物 【発展コース】 = 呼吸器官の疾病と喫煙の関係の調査と討論

これに即して教科書が作成されているわけであるが、教科書(金星出版社 後述)には、この点が、具体的に「補充学習」と「発展・深化学習」という項目が設けられ、明示されている。その例をあげれば、次のような学習内容が用意されている。

- 「1 地球の構造」 = 補充学習 = 地球の構造を描く
= 深化学習 = 地球の構造模型作り
- 「2 光」 = 補充学習 = 光の屈折を観察する
= 深化学習 = 水中での全反射を観察する」

韓国の科学教科書の特徴

三石初雄

(東京学芸大学・教員養成カリキュラム開発研究センター)

韓国の教科書は、中学校、高等学校においては、検定教科書であり、小学校の教科書が国定となっているのとは、異なる位置づけとなっている。

その「科学」教科書のなかで、多く使用されている『中学校 科学 1, 2, 3』（第5版 金星出版社）をもとに、いくつかの特徴について触れてみたい。

1つは、教科書の構成についてである。1年生の構成葉、以下の通りである。

<1年>

- | | | |
|-----------------|--------------|------------|
| I. 地球の構造 | II. 光 | III. 地殻の物質 |
| IV. 物質の三態 | V. 分子の運動 | VI. 生物の構成 |
| VII. 状態変化とエネルギー | VIII. 消化と循環 | IX. 呼吸と排泄 |
| X. 力 | XI. 海水の成分と運動 | XII. 波 |

<2年>

- | | | |
|--------------|--------------|----------------|
| I. さまざまな運動 | II. 物質の特性 | III. 地球と星 |
| IV. 植物の構造と機能 | V. 刺激と反応 | VI. 地球の歴史と地殻変動 |
| VII. 電気 | VIII. 混合物の分離 | |

<3年>

- | | | |
|---------------|--------------|------------|
| I. 生殖と発生 | II. 仕事とエネルギー | III. 物質の構造 |
| IV. 水の循環と天気変化 | V. 物質変化の規則性 | VI. 電流の作用 |
| VII. 太陽系の運動 | VIII. 遺伝と進化 | |

この章立てからわかることは、①かつて我が国における「現代化」教育時代の構成に似ていること、②地球科学（地学）に関する学習内容が豊富に用意されていること、がわかる。中学1年では、地球の構造、そして地殻について学習することに始まるとともに、物質の三態、そして分子の学習、状態変化を学ぶようになっている。生物に関しても、生物の構成(細胞)について学び、呼吸と排泄に関して学ぶ内容となっている。このように、一定のまとまりを持った学習構成となっていることが特徴としてあげられよう。

また、③自然界を認識し、現象を把握していく際に重要な基本的概念についても、留意されているように思われる。④そして「分子」「原子」「細胞」という重要概念を1年で学ぶようになっている一方で、2年生では、様々な運動（力とバネ、運動と力等）、植物の構造（根、茎、葉、花と実等）や、混合物の分離（融点と沸点等）の内容が用意されている。このような編成をとっている根拠については、今後探っていきたいことである。

これらは、次に示したような発達段階論ともいえる理解から、構成されているものと思われる。次の表は、第7次「中学校教育課程解説 科学」から転記した。

	3～5年生	6～7年生	8～10年生
単元の性格	現象中心	現象および概念中心	概念中心
単元の量	6時間/単元	8時間/単元	17時間/単元
単元の数	16	12	8(6)
週当たり授業時間	3時間	3時間	4時間(3時間)

【表1】年生による探求類型の深化発展

探 求		探求要素	年生	3-5	6-7	8-10
探求 過程	基礎探求	観察, 分類, 測定, 予想, 推理 等		○○○	○○○	○○○
	統合探求	問題認識, 仮説設定, 変因統制, 資料変換, 資料解釈, 結論導出, 一般化 等		○	○○	○○○
探求活動		討議, 実験, 調査, 見学, 課題研究 等		○○○	○○○	○○○

*○印は、その学年でどの程度留意すべきかの度合いを示す記号である。

ここには、韓国の科学教育理論が反映していると考えられるが、現時点ではほとんど検討する知見を持ち合わせていない。先の「中学校課程標準解説 科学」には、ブルーム(Bloom)やゴーウィン(Gowin)らの理論が援用されながら解説されている。これらの考察については、今後の課題としたい。

謝辞

本稿は、2006年度以降の呉昌吉(韓国仁川市立仁川小学校)、李亨根(慶北女子高等学校)、朴賢廷(東京学芸大学大学院研究生)、安恩鏡の各氏との研究会なくしては不可能であったことを記しておきたい。

オーストラリアの義務教育における科学教育の概要

高木克仁（奈良県立青翔高等学校）

1 はじめに

筆者（高木）は幾人かの教員と 1996 年に西オーストラリア州の、1999 年にビクトリア州の中学高校を計 5 校訪問し、さらに州教育省で科学教育の調査官からオーストラリアの教育改革や科学教育の実情について聞き取り調査を行った。そこでは急速に進展する教育改革を目の当たりにしたのである。

オーストラリアの教育制度全体を図示すると図 1 のようになる。義務教育は 10 年でその最終学年は日本の高校 1 年に相当する。ニューサウスウェールズ州やビクトリア州では他の州よりも 1 年早く 5 歳で小学校に入学し、小学校準備教育（義務教育ではない）を 1 年間受けるのが原則である。Year1 が小学 1 年生に、Year6 が 6 年生に、Year7 が中学 1 年生に、Year10 が高校 1 年生にそれぞれ相当する。Year12 への残留率が全国平均で 1990 年の 50%が 1998 年では 72%に上昇している。こうした状況は教科のカリキュラムの改革はもちろんのこと、教育制度の改革となって現れている。

オーストラリアでは学校教育に関する行政権限は州に属している。連邦政府教育省は 1994 年に「オーストラリア学校教育理科要綱（A Statement on Science for Australian Schools 以下 SSAS と略）」¹⁾を公表した。SSAS は科学観、科学教育の目的、学習指導の方法、カリキュラム編成のための原則などを説明するとともに子どもの発達段階に応じた学習内容を具体的に述べている。この SSAS は理科教育カリキュラム作成に関する国家基準を大綱的に示したもので法的拘束力をもつものではない。これを受け、各州教育省は科学教育改善の方向を探るための組織を立ち上げ、積極的にカリキュラムの開発を行った。

ビクトリア州では 1995 年に州の公的機関 Board of Studies（教育研究委員会）が「カリキュラムとスタンダードの枠組み(Curriculum and Standards Framework 以下 CSF と略)」²⁾を発行し、学校教育においてすべての生徒が達成しなければならない学習結果(learning outcomes)を明らかにした。これに基づいて各学校は詳細なカリキュラムを作成し、独自の教育を行っている。

2 オーストラリアの科学教育の特徴

オーストラリアの科学教育の目指すところは SSAS の「科学とは何か」、「科学教育の目的」によく現れている。高橋氏の論文³⁾を引用しながらその特徴を箇条書きにまとめる。

(1) 「科学とは何か」について

- ①自然そのものが客観的に法則性を持ち、それを人間の主観が反映する立場に立つ科学観で、科学の歴史も人間の歴史の一部である以上そこに人間くささが付きまとうことも指摘している。
- ②科学は人間の本性にかかわって生まれるもので科学の方法、科学的な態度、価値観はすべての人にとって強力な知識の源泉となるとしている。
- ③科学は探究の方法であり、方法に関する学習は概念の学習と結合させなければならないとしている。
- ④科学は人間生活を大きく変えてきたという認識の下、科学は地球的規模での活動であり地域の問題と地球規模の問題を統合するカリキュラムが必要としている。

(2) 「科学教育の目的」について

①個人のレベルで

「すべての生徒」が科学によって自然を理解し、問題解決ができる力を育てること。

②社会の一員として

科学や公共の科学政策に関する討論と意思決定に参加したり、科学研究の成果を正しく評価できる生徒を作ること。

③卒業後の進路選択の準備として

科学的知識、科学の方法、科学的な態度に関する正しい理解は安定した生態系の上に経済を順調に発展させるのに役立つことが可能であることと科学と技術の知識が絶えず変化している世界にすべての生徒が対応できるように準備することが強調されている。

このようにオーストラリアでは科学教育の目的をすべての生徒に科学を理解させることとし、科学と日常生活との結びつき、職業との関係まで視野に入れている。

3 ビクトリア州のCSF（カリキュラムとスタンダードの枠組み）と科学の教科書

CSFではレベル1～7の各々の段階で4つの分野（自然の物質と合成物質、物理的世界、地球と宇宙、生命と生活）についてカリキュラムを作るときのポイントと学習目標及びそれを達成するための具体例が述べられている。その中から、CSFにおける物理的世界のサブストランド「力と運動」の学習結果（outcomes）は次の表のようにまとめることができる。レベル6における学習の到達点は力は加速度の原因であるというニュートンの自然観を確立することである。以下、教科書の記述内容を紹介しながら「力と運動」における学習結果の特徴を列記する⁴⁾。

- ①レベル1（就学前）やレベル2（小1～2年）の段階でおもちゃを通して物の動き方を見る学習や買い物籠を推したり引いたりした経験から力が物体に働くことを認識する学習が組み込まれている。これは物の動き方と力を関連付ける学習の準備であり、子どもの生活知、日常知を科学知へ引き上げる前段階と位置づけられる。
- ②レベル3（小3～4年）では「力と運動の変化」という言葉で日常的に見るパラシュート、凧、帆、おもちゃなどの動きを「述べる」学習が組み込まれている。「述べる」学習はCSFにおける科学教育のひとつの目的として掲げ

「力と運動」の学習結果（CSFより抜粋）	
レベル1	回転、すべる、落下、飛ぶなどものの動きを認識する。
レベル2	押すことと引くことを確認する。
レベル3	押したり、引いたりしたときのものの動き方を述べる。
レベル4	力と運動の変化を関連付ける。
レベル5	速さ、距離、時間の関係を述べる。
レベル6	動いている車が受ける力を明らかにする。 力、質量、加速度、速度の関係を述べる。

られている「科学の言語を使ってほかの人々に科学的な理解を伝えること」の具体化であり、コミュニケーション能力の育成であることはもとより、見たことを言葉で表現することを通じて物事の認識を促していると考えられることができる。

③押す引くなど水平方向の力を問題にしている。力の単位として重力単位が用いられてきた経緯もあり、わが国では力は重さから（鉛直方向の力）導入されているし、静力学から動力学へという学習順序をとっている。一方、CSFでは横方向の押すこと、引くことを取り上げ、静力学を経ずに動力学の理解を目指している。それは国際単位系が導入される前からニュートンばかりが使われていたことからもうかがい知ることができる。

また、わが国では力を矢印であらわすことを重要視し、何が何から受ける力かを明らかにする学習方法がとられてきた。一方、CSFでは力を矢印で表現するという学習

にあまり重点が置かれていない。ハイネマンアウトカムズ1、サイエンスクエスト1はともに力の作用点、作用線、向き、大きさなど力の矢印の描き方に関する記載はない。矢印は力を受ける物体のそばに大きさと向きが描かれているにすぎない。これらは子どもに力と運動の関係をつかませる導入としてどれだけ有効なのか検討する必要がある。

CSF のレベルと学年	
レベル 1	就学前
レベル 2	Year1~2
レベル 3	Year3~4
レベル 4	Year5~6
レベル 5	Year7~8
レベル 6	Year9~10
レベル 7	レベル 6 を超えた豊富な内容

④レベル4で動いている物体の速さ、距離、時間の関係を述べるという運動を量的に扱う学習が行われる。その内容は平均の速さを求めたり、距離 - 時間のグラフを作ってそれを読み取ることである。ここでも「述べる」ことが目標となっていて距離と時間の関係から速さを計算できるだけでなく、3つの変数の関係をことばで述べさせることを通じて理解の確認と定着を図っていると考えられる。

⑤レベル4~5で注目すべきは摩擦と空気抵抗の役割を明らかにする学習をしていることである。摩擦を少なくする方法を考えたり、逆に摩擦を役立てている例を調べる学習、さらに落下運動における空気抵抗の影響を報告させる中味である。これらの学習は落下運動と重力の大きさや慣性の法則を関係させる上で重要な位置をしめしていると考えられる。ハイネマンアウトカムズサイエンス1（Year7）に掲載されている実験は金属や紙を同時に落下させたり、それらを重ねて落下させたときそれぞれの速さを比べ、空気抵抗がないとき物体の落下運動を予想する内容である。このような落下実験や学習順序がニュートン的な自然観を確立する上でどこまで効力があるのかは今後の研究が待たれる。

⑥レベル6で等加速度運動の学習がはじまる。ハイネマンアウトカムズサイエンス3（Year9）によるとガリレオの斜面の実験を追認させることを含め、速さや速度、加速度の学習にかなりの時間を割いている。その後、慣性の法則と運動の法則が説明され、運動方程式から力の単位ニュートンが導入される。義務教育段階で $ma=F$ を学習していることに注目したい。日本では中学で加速度の学習も組まれていない。

⑦ハイネマンアウトカムズサイエンスにはひとつの章に **science in action** が数節入っている。「力と運動」の **science in action** では風洞実験によって自動車の形状を決めることやパラシュートで落下する場合の終端速度が述べられている。これらは同じ章の学習で得た科学的知識を使って身近な現象を説明したり科学の利用について教材化したもので、科学知を用いて生活知をより豊かにする教材である。ここにも構成主義学習論の一端が見て取れる。

⑧ハイネマンアウトカムズサイエンスにはたくさんの問題が掲載されている。知識を確認する問題から、考えさせる問題もある。「考えてみなさい」という項目に「一定速度で走る自動車が受けている力」を答えさせる問題がある。この問題はニュートン的な自然観が身につけているかを知るひとつの試金石でわが国でも取り上げられ

ている。わが国のある調査（等速度で氷の上を滑る人が受ける力）によると正しく答えた教員養成課程の大学生（高校で物理を履修）は9%であった。力＝運動というアリストテレス的自然観の根強さがわかる。わが国と異なる学習順序をとるオーストラリアにおいて生徒たちがどのように考えるのかを明らかにすることは力学教育を進めていく上で参考になると思われる。

- ⑨この章の最後はばねばかりを使って物体が受ける力の大きさを測定する内容である。日常接する物を傾けたり引いたりしながら力と運動の関係を使って力探しをする。動力学を学んだ生徒たちは摩擦力や重力、抗力を見つけていくものを思われる。

4 おわりに

オーストラリアの科学教育は自然科学の系統性と構成主義学習論を基礎に構築されている。カリキュラムを作成するとき各レベルごとに「カリキュラムの焦点」、「学習目標」、「具体的内容」が述べられているCSFは参考になると考える。また、科学の教科書が分析され、構成主義学習論の有効性を実践的に研究していくことが望まれる。

【参考文献】

- 1) 高橋哲郎「オーストラリアにおける理科教育改革の理念と実際についての考察」龍谷紀要第19巻第1号
- 2) 高木克仁「オーストラリアのスタンダードの枠組み（仮訳）」東京学芸大学教員カリキュラム開発センター2005年3月 23～69 ページ
- 3) 1) に同じ 157～158 ページ
- 4) 高木克仁「オーストラリア・ビクトリア州の理科教育カリキュラム」東京学芸大学教員カリキュラム開発センター2005年3月 18～20 ページ

図1 オーストラリアの教育制度

学年 年齢

17	22	大学院			高等教育
16	21	学部		高等職業専門学校	
15	20			高等学校	
14	19		-----		
13	18				義務教育
12	17	中学校		中学校	
11	16				初等教育
10	15			小学校	
9	14				就学前教育
8	13				
7	12				
6	11				
5	10	小学校			
4	9				
3	8				
2	7				
1	6				
	5	小学校準備教育			
	4		幼稚園		
		NSW、VIC、TAS、ACT		SA、NT、QLD、WA	

NSW：ニューサウスウェールズ州 VIC：ビクトリア州 TAS：タスマニア州 ACT：首都直轄区 SA：南オーストラリア州 NT：北部準州 QLD：クイーンズランド州 WA：西オーストラリア州

※図は高橋・高木「オーストラリア・ビクトリア州における初等中等理科教育の考察」（龍谷大学「龍谷紀要」第22巻第1号（2000年8月）101ページ）、および石附実他編「オーストラリア・ニュージーランドの教育」（東信堂）を参考にした。

オーストラリアの科学教科書の特徴

高木克仁 (奈良県立青翔高等学校)

この教科書は 2006 年に州教育省のカリキュラムと評価当局がまとめた文書「ビクトリア州必修学習基準」Victorian Essential Learning Standards (以下 VELS とする) に基づいて作られている。VELS は CSF をさらに発展させたもので各学校がカリキュラムを作ったり評価を行うとき基本となる文書 (2006 年施行) で、Year ごとの学習の焦点や学習目標などがまとめられている。なお、オーストラリアでは教科書の使用は義務付けられていないし政府関係機関による検定制度もない。以下、VELS に基づいて作られた「サイエンスリンクス 1~4」の目次と索引語について考察を行う。

1. 目次の特徴

(1) ページ数と章立て

学年ごとに 1 冊の教科書があり、それぞれ 10 あるいは 11 章からなる。各章はおよそ 30 ページで構成されているので、1 冊は約 300 ページとなる (日本では 1 冊約 120 ページ)。Year7~10 (中 1~高 1) の 4 冊には物理分野 9 章分、化学分野 8 章分、生物分野 13 章分、地学分野 6 章分があり、生物分野の占める割合が多い。また、各教科書には「科学の方法」の章があることも特徴のひとつであるが、それらは科学的な内容と切り離されて科学の方法のみを学ぶ中身ではなく各章で展開されている実験や探究活動と結びついている。(資料 1)

(2) 学習内容の豊かさ

日本の中 3 までで扱われていない主な項目は「電力」「加速度」「運動の法則」「運動量」「原子モデルと周期表」「結合の種類と物質の性質」「菌類」「原生動物」「法科学」「遺伝」「DNA」「進化」「スポーツの科学」「心理学」「変成岩」「恒星の一生」「宇宙の起源」などである。オーストラリアでは Year10 までが義務教育となるため、日本と比べて学習内容はそれだけ多くなるのは当然であるが、すべての生徒たちが学習する内容の多さとレベルの高さは注目に値する。

(3) 社会の一員としての科学教育

SSAS (オーストラリア学校教育理科要綱 A statement on science for Australian schools) によるとオーストラリアの科学教育の目的は (1) すべての生徒が科学によって自然を理解し、問題解決ができる力をつけること、(2) 一市民として公共の科学政策に関する討論や意思決定に参加したり科学研究の成果を正しく評価できる生徒をつくる、などとなっている。この目的は各学年各章において大切にされているところであるが、学習内容として「遺伝」「DNA」「スポーツの科学」「法科学」「星の一生」などが設定されているのは現代社会が抱える科学的な問題の解決を考えるとき当然の成り行きであろう。

(4) 科学の系統性を基本に

日本でも扱われている項目においても学習目標や学習内容が大きく違っている場合が多い。例えば、ともに中 1 で学ぶ「物体の性質」において、オーストラリアでは科学の系統性に従って粒子モデルで物体の性質と状態変化を説明することが目標となっている。一方、日本では分別やリサイクルを重視するためなのか、あるいは子どもが興味を引きやすいと考えているかの「燃えるかどうか」「電気を通すかどうか」で物質を分けて状態変化の学習へと進む。粒子モデルは出てこない。また、日本では動物は脊椎動物を、植物では種子植物を扱うことになっているが、オーストラリアでは無脊椎動物や胞

子植物はもとより菌類、原生動物、原核動物にも触れていて生物の多様性を学ぶ豊かな内容となっている。Year10の「仕事とエネルギー」の項目ではエネルギーの大小しか扱わない日本と違って仕事の大きさを測定させたり、 mgh や $1/2mv^2$ を使ってエネルギーの大きさを計算させている。

(5) 科学と技術、生活の関係を学ぶ

Year8の第5章には「生活をもっと容易くする」と題して、てこや斜面など道具の使用を学ぶ項目がある。これは道具が人間生活を大きく変化させてきた認識の下、人々の努力によって生み出された技術について学んでいる。科学と技術、生活を積極的に学ぶ項目としてYear9の第5章「伝達」やYear10の第2章「物質と技術」、第3章「電子工学と電磁気」などがある。

資料1 「サイエンスリンクス1～4」における学年別学習項目(目次をもとに作成)

	科学の方法	物理的世界	自然の物質と合成物質	生命と生存	地球と宇宙
Year 7 中1	科学者であること 安全、実験、測定と記録	電気回路 伝導体と絶縁体	粒子モデル 状態変化	細胞	太陽系
	正しいテスト スキルの連結	引力、磁場 静電気	混合物の分離 コロイド	分類 植物、動物、菌類、原生生物、 原核生物	地球の自転と公転 月の満ち欠け 月食と日食
Year 8 中2	正しいテスト スキルの連結	電磁波 光、熱、音	元素、化合物 化学反応	生態系 生態系に起こる変化	岩石の年代 火成岩と堆積岩 変成岩
		力、摩擦と空気抵抗	酸と塩基 pH	呼吸、消化、循環	望遠鏡、ロケット、恒星と銀河
		道具、てこ、斜面、回転		ダイエット、健康と病気	小惑星、彗星
Year 9 中3	論点と倫理 動物テスト クローン	光、レンズ 色、光を使って	原子モデル 周期表	調節、神経、感覚、中枢 伝達物質	大陸移動とプレートテクトニクス、褶曲と断層、 地震と火山、 地下資源
	スキルの連結	伝達、電信 電話、電波、人工衛星、光通信	物質の構造と性質、イオン性物質、分子性物質、金属	光合成と呼吸 地球温暖化 生態系とエネルギー	海洋 海洋の生物、 海底の地形、 海流 海洋の生態系
Year10 高1	スキルの連結	抵抗、半導体、 タイマー回路 電磁石	化合物を作る 化学反応式	遺伝、DNA、 進化	宇宙の起源、 恒星の一生、 宇宙技術
		速さと速度、 加速度、ニュートンの法則、 運動量、仕事とエネルギー	金属と非金属 プラスチック 指示薬 合金、ガラス、セラミックス ゴミ	スポーツ科学 心理学、脳と行動、 法心理学、 スポーツ心理学	

2. 索引の特徴

1 物理分野における索引の特徴と考察

CSF は物理分野を「力と運動」「電気と磁気」「光と音」の3つの領域に分けている。ここでは「力と運動」についてサイエンスリンクスと啓林館の教科書における目次と索引の主な用語を比較し、特徴や考察を加える。

表1 「力と運動」における比較表

	サイエンスリンクス (オーストラリア)	啓林館 理科 (日本)
目次	力 リンクス1	電流の性質とはたらき (一部)
	動かす リンクス2	力と圧力 1分野上
	生活をもっとしやすくする リンクス2	該当なし
	運動 リンクス4	運動とエネルギー 1分野下
索引の主な用語	磁石、磁力、引力、N極、S極、反発、磁区、 磁場、磁力圏、オーロラ、電磁石、静電気、プラス電荷、マイナス電荷、帯電、静電気力、放電	静電気、+の電気、-の電気、雷、放電管、磁界、磁界の向き、磁力線、方位磁針
	重力、速さ、つりあいのとれた力、つりあいのとれていない力、力の矢印、正味の力、摩擦力、質量、重さ、空気抵抗、終端速度	重力、作用点、つりあっている、ニュートン、圧力、気圧、大気圧、
	道具、複雑な道具、エンジン、作用点、支点、力点、てこ、斜面、輪軸、仕事の原理、くさび、ネジ、ネジ山、滑車、歯車、遊び車、歯ざおと小歯車、ギア比	
	速さ、距離、平均の速さ、瞬間の速さ、速度、変位、加速度、力、ニュートンの運動の第1法則、慣性、ニュートンの運動の第2法則、重さ、ニュートンの運動の第3法則、運動量、運動量保存の法則、仕事、エネルギー、運動エネルギー、位置エネルギー、エネルギー保存の法則	速さ、摩擦力、等速直線運動、移動距離、慣性の法則、慣性、エネルギー、運動エネルギー、位置エネルギー、力学的エネルギー、力学的エネルギー保存の法則、熱エネルギー、熱、電気エネルギー、光エネルギー、化学エネルギー、エネルギー保存の法則

特徴と考察

(1) 力

オーストラリアではリンクス1で磁力、静電気力が説明され、リンクス2で重力をはじめ、外力、摩擦力が扱われる。リンクス2で力のはたらきは運動状態を変えたり、物体を変形させることが述べられているが、力の大きさと方向（互いに反対方向）に重点が置かれ、力を受けると物体はどちらの方向へ動くのかを問題としている。摩擦力や空気抵抗の学習をしていることも特徴のひとつである。また、質量と重力のちがいを学習している。

これらははじめから動力学を意識した内容であると考えられ、静力学から学習をはじめると日本と大きく異なっている。

(2) 道具

てこ、斜面、輪軸など道具の学習にかなりのページを割いている。これらの学習は日本の中学ではまったくなされていない。人間はより精巧な道具を作り、用いることによって人間としての歴史を刻んでいる。てこの原理などはロボットを含む機械の利用につながるもので学習内容として必要であろう。

(3) 力と加速度 (ニュートンの運動の第2法則)

義務教育終了までにすべての子どもがニュートンの運動の第2法則を理解することが求められる。たとえ、加速度という用語を用いたり計算させなくとも条件を変えて力の大きさと速さの変化の関係をとらえさせることは可能であろう。オーストラリアでは $ma=F$ を用いて力と質量から加速度を求めるなどの計算が扱われていて、さらに運動量保存の法則も学習している。加速度は学ばない日本でも現在の内容のままでも力と運動の変化を学ぶ内容へと発展させられると考える。

(4) エネルギー

オーストラリアでは力学的エネルギーに限られているが、運動エネルギーの大きさや位置エネルギーの大きさをジュールで求めさせている。一方、日本では力学的エネルギーにとどまらず電気エネルギーや光エネルギーなどが扱われ、エネルギーの変換に触れている。エネルギーは力以上にわかりにくい概念であるが、エネルギー保存則が自然界の根本法則であることを理解し、その保存則を使って自然現象を考察できるようにすることが重要である。

2 化学分野における索引の特徴と考察

CSF は化学分野を「物質：構造とその性質」、「反応と変化」の2つの領域に分けている。下の2つ表はサイエンスリンクスと啓林館の教科書における目次と索引の主な用語を2つの領域で比較したものである。これらの表をもとにオーストラリアの教科書の特徴と考察をまとめると以下ようになる。

＜物質：構造とその性質＞

表1 「物質：構造とその性質」における比較表

	サイエンスリンクス (オーストラリア)	啓林館 理科 (日本)	
目次	物体を理解する リンクス1 ----- 混ぜることと分離すること リンクス1	身の回りの物質 第1分野上	
	原子を理解する リンクス3 ----- 物体の構造と性質 リンクス3		該当なし
索引の主な用語	物体、性質、質量、体積、固体、液体、気体、状態、粒子、原子、物体の粒子モデル、拡散、融点、凝固、蒸発、凝縮、昇華、沸点、潜熱、膨張、圧縮、伝導体、絶縁体、伝導、対流 ----- デカンテーション、蒸留、乳濁液、ろ過、不溶性物質、混合物、混合物の分離、純物質、飽和溶液、沈殿物、溶解度、溶液、溶質、溶媒、混濁液、コロイド、クロマトグラフィー、遠心分離機	有機物、無機物、金属、非金属、質量、密度、状態変化、融点、沸点、混合物、蒸留、溶質、溶媒、飽和、飽和溶液、ろ過、結晶、再結晶、蒸留、上方置換法、水上置換法、下方置換法	
	モデル、原子、負電荷、電子、陽子、原子核、殻、中性子、原子質量単位、元素、原子番号、質量数、同位体、化学的性質、希ガス、周期表、族、周期、金属、非金属、半金属、最外殻、物理的性質 ----- イオン、陽イオン、陰イオン、イオン性物質、多原子イオン、格子、伝導体、分子性化合物、重合体、単量体、金属結合		/

特徴：

- (1) 固体、液体、気体のそれぞれの性質を明らかにすると共にそれらの性質を粒子モデルで説明することに重点を置いている。日本では三態変化を説明しているものの蒸発や凝固、昇華などの科学的な用語は用いられていないし、粒子的な取り扱いは無である。
- (2) 三態変化を粒子モデルで説明することも学習目標のひとつとなっている。
- (3) 潜熱を状態変化と結びつけることも行っている。
- (4) 溶液にとどまらず、混濁液やコロイドの性質を扱っている。日本では溶液の性質の

みの扱いである。

- (5) 溶解度の大きさに影響を与える要因が学習内容になっている。一方、日本では溶解度が出てくるものの「定量的には扱わない」となっている。
- (6) 混合物の分離についてはともに詳しく述べられている。しかし、分離の方法については日本ではろ過、再結晶、蒸留である一方、オーストラリアではそれらに加えてデカンテーション、クロマトグラフィー、遠心分離機が扱われている。
- (7) 日本では酸素、二酸化炭素、窒素、水素、アンモニアなど気体の性質を学習しているが、オーストラリアではまとめて学習をしていない。
- (8) サイエンスリンクス3（中3）では元素の性質が周期表と関連付けて述べられていて、さらにイオン性物質や分子性物質の性質、金属の性質が結合を結びつけて扱われている。これらは日本において現在、高校の化学Iに相当する内容である。

<反応と変化>

表2 「反応と変化」における比較表

	サイエンスリンクス（オーストラリア）	啓林館 理科1上下（日本）
目次	化学反応 リンクス2	化学変化と原子、分子
	酸と塩基 リンクス2	水溶液の性質
	化学的な相互作用 リンクス4 物質と技術 リンクス4	該当なし
索引の主な用語	原子、元素、記号、周期表、電子、陽子、中性子、原子番号、金属、展性、延性、合金、非金属、脆さ、半金属、化合物、化学式、化学反応、化学反応式、反応物、生成物、物理変化、化学変化、濃度、触媒	化学変化、化学反応、分解、電気分解、単体、化合物、原子、分子、化学式、化学反応式、化合
	酸、塩基、中和、塩、水素、リトマス、pH、指示薬、フェノールフタレイン、メチルオレンジ、BTB、酸性雨	酸、アルカリ、中和、塩、酸性雨、酸性、アルカリ性、中性、フェノールフタレイン、BTB
	陽イオン、陰イオン、イオン性物質、分子性物質、最外殻の電子殻、価標、二重結合、質量保存の法則、分解、合成、置換反応、沈殿反応、発熱、吸熱	/
	反応性、酸化、還元、腐食、化学電池、電気メッキ、電解、プラスチック、重合体、単量体、熱可塑性の重合体、化石燃料、酸と塩基の反応、pH スケール、合金、ガラス、セラミックス、ゴミの型	

特徴：

- (1) 元素の周期表が提示され、たくさんの例をあげながら元素と化合物の違いを学習する。一方、日本では原子の種類として（元素ではない）水素、炭素、銅をはじめ 12

種類を例にとっているに過ぎない。

- (2) 触媒が扱われていて濃度や温度など反応速度に影響を与える要因の学習をしている。
- (3) 日本で扱われている反応の量的関係はオーストラリアでは扱われていない。
- (4) 塩基の学習としているが、日本では水に溶ける塩基としてのアルカリの学習にとどまる。
- (5) 日本では水溶液のひとつの性質として液性を扱っていて、物質としての酸や塩基および酸や塩基の反応を化学反応として扱う観点は弱い。
- (6) pH が酸性の強さの尺度だけでなくプールの水、指示薬の変色域、皮膚、アジサイの花など随所に出てくる。
- (7) リンクス 4 の内容の大部分すなわち置換反応や沈殿反応、化学反応に伴うエネルギーの出入り、塩橋を用いた化学電池は日本で扱われていない。また、重合体、プラスチックの利用、合金の学習をした後、ゴミ問題について扱われている。

考察：

(1) 粒子モデル

中学の物質学習では物質の性質を理解するために粒子モデルによって固体、液体、気体の性質や三態変化を説明することが必要不可欠であると考えられる。粒子モデルを導入する前にマクロの学習をしておく必要があるが、日本では三態それぞれの性質の学習も不十分であり、三態変化にともなう科学的な用語も扱われていない。これは粒子モデルの学習以前の問題である。「粒子モデル」という用語はオーストラリアをはじめ、イギリスやフィンランドで出ている。

(2) 元素の概念

日本では「元素」という科学的な用語が「原子の種類」といいかえられ、消えつつある。元素はその以上他の要素に分けることができない究極の要素という意味で物質の構成成分を考えるとき必要となる概念である。粒子のイメージを持つ原子とは別の用語である。オーストラリアをはじめ、イギリス、フランス、フィンランド、韓国で「元素」という用語が扱われている。日本においても原子とともに元素の概念を教える必要があるだろう。

(3) 周期表

日本の中学教科書から元素の周期表が消えたのは平成 10 年の改訂後である。周期表は元素の性質、イオンの形成をはじめ元素の周期律を知る上で欠くべからざるものである。オーストラリアをはじめ、アメリカ、イギリス、フィンランドでこの用語が用いられている。

(4) 化学結合

日本ではイオン結合、共有結合等の化学結合は高校化学の内容となっている。しかし、物質の性質を説明したり、予想したりするとき化学結合をもとにする。オーストラリアではイオン結合、共有結合および金属結合が扱われていてイオン性物質、分子性物質および金属の性質とそれらの結合が結びつけて説明されている。この傾向はアメリカやフィンランドで見られる。

(5) pH

水溶液の酸性の強さを表すのに水素イオン濃度やその指標である pH を用いる。地球環境問題の一つである酸性雨の学習には必要となる用語である。イギリス、フィンランド、オーストラリアで扱われている。中でもオーストラリアでは pH と指示薬、pH と環境、pH とアジサイなど多方面でこれらの学習を深めている。日本でも次回から扱われるようである。

(6) 化学反応と熱

化学反応にともなう熱の出入りを扱っている国はオーストラリアとともに日本、アメリカ、イギリスである。しかし、いずれの国も化学結合と化学エネルギーを関連づけていない。

(7) 電池

オーストラリアではボルタ電池をはじめ塩橋を用いた電池が扱われていてそれらの原理も学習している。電池の原理を理解するにはイオン、イオン化傾向、金属と酸の反応、電子、自由電子などの学習を積み重ねる必要がある。40年ほど前、日本でも中学でボルタ電池が扱われていたが、現在では化学エネルギーから電気エネルギーを取り出す装置として電池が扱われていてその原理については触れられていない。電池の原理は電気分解の原理とともにすべての子どもたちに学ばせたい内容である。

3 生物分野における索引の特徴と考察

CSF は生物分野を「共に生きる」、「構造と組織」、「生物の多様性、変化と連続性」の3つの領域に分けている。下の表はサイエンスリンクスと啓林館の教科書における目次と索引の主な用語を「生物の多様性、変化と連続性」の領域で比較したものである。これらの表をもとにオーストラリアの教科書の特徴をまとめると以下ようになる。

表1 「生物の多様性、変化と連続性」における比較表

	サイエンスリンクス (オーストラリア)	啓林館 理科 (日本)
目次	分類 リンクス1	植物のなかま 動物のなかま分け 2分野上
		なかまをふやすしくみ 2分野上
	遺伝 リンクス4	生物の殖え方 2分野 下
	進化 リンクス4	該当なし
索引の主な用語	分類、分類の手がかり、生物、領域、構造、機能、光合成、クロロフィル、維管束植物、被子植物、せきつい動物、無せきつい動物、外骨格、内骨格、恒温動物、変温動物、菌類、分解者、寄生植物、抗生物質、原核生物	双子葉類、単子葉類、 合弁花、離弁花 せきつい動物、魚類、 両生類、は虫類、鳥類、 ほ乳類、無せきつい動物
		果実、種子、柱頭、子房、やく、胚珠、裸子植物、被子植物、種子植物
	染色体、DNA、遺伝子、アデニン、グアニン、シトシン、チミン、ゲノム、核型、置換、有糸分裂、減数分裂、突然変異、突然変異誘発要因、対立遺伝子、遺伝子型、表現型、優性、劣性、異質、同種の優性ゲノム型、同種の劣性ゲノム型、不完全な劣性、XY染色体、性のつながり、系図	細胞分裂、生殖、有性生殖、減数分裂、染色体、無性生殖、単細胞分裂、受精、受精卵、形質
	多様性、進化、数、適応、特殊化、異種交配、遺伝子の多様性、自然選択、突然変異、DNA、人為選択、化石、相同構造、共通の祖先、分岐進化、平行進化、近似進化、地理的隔離、絶滅、外来種、抗生物質の抵抗、	

「生物の多様性、変化と連続性」の学習内容は他の2つの領域とともに日本と比べものにならないほど広くて詳しい。さらに保健で扱われているヒトの生殖、法科学や心理学などを含んでいるため索引に載せられている用語は物理や化学分野に比べてかなり多くなっている。

(1) 分類

オーストラリアでは生物を五界説にしたがって分類し、動物や植物とともに菌類、原生動物、原核生物についても扱われている。当然のことながら、分類の基準となる生物の特徴が明らかにする学習が行われている。植物は種子植物のみ、動物はせきつい動物を中心に学習する日本と大きく異なる。30数年前の中学では1学年から3学年まですべて週4時間理科の授業が行われていた。当時、きのこ、コケ、シダなどの孢子植物や節足動物、軟体動物、環形動物などの無せきつい動物も教科書にたくさん載っていて分類図も示され生物の多様性ととも各生物間の共通点と違いを学んだ。この30年間で中学での学習内容が精選されてしまったこと、高校では物化生地の中から2~3科目の選択が多いことから学力低下とともに教員養成も重要なポイントになっている。教員の専門性の維持、特に中学教員が4科目すべてに精通した知識をどこでどのように養っていくのかなど課題が多い。

(2) 遺伝

遺伝子のみならず遺伝子の本体であるDNAの構造・複製まで扱われている。また、対立遺伝子の働きと形質、色盲やフェニルケトン尿症、さらには「遺伝学と未来の可能性」まで多岐にわたっていて、日本の高校生物の内容がかなり入り込んでいる。「遺伝学と未来の可能性」が扱われるのはオーストラリア市民ひとりひとりが遺伝子技術の社会に及ぼす影響を評価し、責任ある行動への意思決定ができるよう準備する観点を持っている。

(3) 進化

ガラパゴス諸島のフィンチなどに見られる種の多様性を例にしながら自然選択が進化のメカニズムとして扱われている。地質時代における化石の記録、DNAの化学的同等性、相同器官、地理的分布、発生学の証拠をあげながら進化を事実として教えていて、種の多様性と新しい種の誕生も学習内容である。地球上に生命が生き残る上で生物の多様性が重要であることを子どもたちにつかませる工夫がなされている。これら進化の内容は遺伝と同様、日本では高校生物で扱われていてすべての子ども達が学ぶ市民的教養として位置づけられていない。

<宇宙におけるわれわれの位置>

特徴と考察：

天体学習の目的は地球を取り巻く宇宙を知ることである。そのためにはオーストラリアのように天球の学習にとどまらず、恒星の性質、恒星の進化、銀河系の構造、銀河の性質などの学習が必要であろう。宇宙におけるわれわれの位置を知るために、宇宙の構造と進化に力点に移すことが求められる。

リンクス1～4のいずれにおいても「天気や気象」に関する項目は見つけれられない。これは天気の学習を気候などとして「社会と環境」で行っていると思われる。

(1) 日周運動の扱い

日本では天球上の動きが重点的に扱われている。オーストラリアでは日周運動ということばは出てこない。自転に関して「昼と夜」が、公転に関して「四季の変化」が扱われる。この傾向はイギリスやアメリカで見られ、韓国でも天球上の運動は扱われていない。天文好きの子どもたちが多い中、天球上の動きを学習することで逆に天体に興味を失ってしまうのはよく経験するところである。これは授業中の観測が難しく、球面上の動きがつかみにくいなどの理由があるが、天体を狭い球面上に閉じ込めてしまうため実際の星の姿を見えにくくして宇宙のロマンをなくしてしまうのではなかろうか。日周運動に多くの紙面を割くのではなく、恒星の一生や銀河を詳しく扱う必要がある。

(2) 恒星の進化

オーストラリアでは恒星の誕生、主系列星、巨星そしてその終末までの恒星の一生すなわち恒星の進化が扱われている。恒星の進化の過程は理論的にも観測上も明らかになっている。星のスペクトルと絶対等級をもとにしたHR図が掲載され恒星の進化が説明されている。アメリカは星の進化を扱っているが、韓国やイギリスは扱っていないようだ。日本での恒星の学習内容は位置を変えず自ら輝き、星座を作る天体であるとしているに過ぎない。高校で宇宙のことを学ぶ生徒は1割もいないと思われることを考えるとオーストラリアとの差は格段に大きい。大半の高校生はハッブル望遠鏡の写真の美しさを知らずに社会に出ているのが現状である。

表2 「変化する地球」に関する比較表

	サイエンスリンクス (オーストラリア)	啓林館 理科 (日本)
目次	歴史を語る岩石 リンクス2	生きている地球 2分野上
	動く地殻 リンクス3	
	海洋の惑星 リンクス3	該当なし
索引の主な用語	地質学者、結晶、マグマ、火成岩、玄武岩、花こう岩、風化、浸食、堆積、圧密作用、続成作用、堆積岩、変成岩、熱、圧力、大理石、結晶片岩、片麻岩、相対年代、放射年代、絶対年代	風化、浸食、堆積岩、示準化石、 示相化石、地質時代、柱状図、マグマ、火山の噴出物、 鉱物、火成岩、火山岩、深成岩、斑晶、石基、斑状組織、等粒状組織、初期微動、 初期微動継続時間、主要動、震源、震央、震度、マグニチュード、地震災害、断層、プレート
	ゴンドワナ大陸、地殻、マントル、リソスフェア、プレート、テクトニクス、マグマ、地震、プレートの沈み込み地帯、褶曲山脈、弧状列島、褶曲、断層、背斜、向斜、震源、震央、地震計、リヒター、地震波、津波、溶岩、玄武岩、活火山、休火山、死火山、地下資源、化石燃料、石炭、石油、	
	海洋、海底を掘削する、水圧、塩、植物プランクトン、動物プランクトン、グレートバリアリーフ、熱水口、ブラックスモカー、化学屈性バクテリア、 測深、音響、レーダー、重力、スキューバダイビング、潜水艦、浮力、密度、蒸発、満載喫水線標、人間、富栄養化、水面に流出した油	

<変化する地球>

特徴と考察：

岩石の種類とその成因を扱っていることとプレートテクトニクスを軸として火山、地震、造山運動を統一的に説明していることは日本と共通している。一方、オーストラリアで扱われているが、日本で扱われていない内容として変成岩、絶対年代、石油・石炭などの地下資源、岩石の循環がある。オーストラリアでは潮汐、波、海流、食物連鎖、海洋からの資源、重力・水圧・浮力が生物に及ぼす影響などの海洋の学習が行われている。

地球科学は地球の現在の姿と地球の歴史を扱う内容である。岩石は成因によって火成岩、堆積岩、変成岩の3種類に分類される。変成岩はイギリスでもアメリカでも扱われている。火成作用をつかんだり、地殻の運動を知る上で変成岩の学習は欠かせないと考える。化石をもとにした相対年代にとどまらず、何年前に出来たかという絶対年代（放射年代）を学習することは地質時代の長さを知る上で役立つ。放射性同位体をまだ学習していない場合はそのつど原子の構造から説明すればよいだろう。プレートテクトニクスなどの地球物理的な内容に重点がおかれ、歴史科学である地質学的内容が少なくなる傾向は問題があるのではないだろうか。また、火山が存在しないオーストラリアではあるが、火山の形や噴火様式、噴火の予知についても扱われている。

オーストラリアでは石油や石炭に限らず金属元素などが含まれる地下資源を地球からの

物質として学習している。元素の濃集方法として学ぶ内容であるが、それとともに地球環境問題の解決を考えると重要な観点である。

まとめ

各国の教科書の目次と索引語を比較してみると、それぞれの教科書に非常に特色があることがわかる。しかし、索引語からは2つのタイプに分けることができる。1つは日本、フランス、韓国に見られるように、基本的な用語にしぼって掲載している教科書、もう1つは、アメリカ、イギリス、フィンランド、オーストラリアのように教科書内の多くの用語を索引語に載せている教科書である。どのような用語を索引語に載せるか、またどれだけ載せるかは教科書作成会社の方針による場合もあるが、上記の2つの分類では、教科書や教育に対する国の制度上の違いも影響しているように思われる。

前者は国が学習指導要領を決め、教科書はそれを正確に反映して作られ、その内容は基本的に全部教えるというタイプ（ただし、フランスは後者との中間的位置にある）、後者は、国が学習内容の方針や内容自体を決めても、それは緩やかな指針またはモデルとして提示され、教える方法や内容は各地域や各学校（教師）に委ねられている国である。そのことが、教科書の内容の豊富さと同時に索引語の量に現れていると考えられる。

日本は現在前者であるが、生徒が豊かな情報に接することで理科に興味を持ち、関心を高めることが期待できるのであれば、教科書を後者のタイプに近づけることも考えてよいのではないだろうか。

各国教科書の他国にない際だった特徴を取り上げると、以下のようなになる。

アメリカ：宇宙開発および地球の資源開発について非常に多くのページを割いている。

イギリス：科学の内容と日常生活や産業との関連について積極的に取り上げている。また、農業と食およびそれらの安全を一連のものとしてとらえて扱っている。

フランス：生物の多様性や環境、健康や生命に関する内容のウエイトが大きい。

フィンランド：人間と森をテーマとした国情にあった内容を非常に重視している。

韓国：基礎的な純粋科学の内容を詳しく扱っている（日本の「現代化」時代の構成に似ている）。ただし、環境に関する学習は他に環境科を設置し、重要視している。

オーストラリア：科学・科学者・科学の方法に対する理解と科学の方法に従った実践について重要視している。

以上のように見てみると、現在の日本の教科書はきわめて基礎的な内容だけに絞られており、日本としての特徴（重点）が感じられない。また、他国の多くが特に生活に関わる先端的科学技術（医療など）を多く紹介していることと比較すると、日本の理科教育の内容は生徒の将来の生活とのつながりが弱いと感じられる。ただし、日本では理科に関わる内容が保健体育科、技術・家庭科でも扱われているため、全体としてどのようにしていくべきかという議論が必要である。

日本の教科書（教科）の具体的な課題としては、

1. 保健、農・水産業、食に関する内容をどの教科でどの程度扱うか
2. 科学技術や産業との関連をどう入れていくか。検定教科書では限られたページ数のため限度があるという問題もある。
3. 人間や環境、資源についてどの程度扱っていくか。韓国のように環境科として分科するか理科の内容として扱っていくか。
4. 日本としてどこに重点をおいていくか。
などがあげられる。

筆者らは、義務教育で育てる科学リテラシーの世界標準の基礎データとなることも1つの目的として今回の研究を行ったが、世界標準としての共通性より、各国の特徴（特色）を印象づけられた。それらの特徴の多くは、今後の科学リテラシーとして重要な点であり、それらを日本の共通教育（主として義務教育）の中にどのように入れていくかということを考えていく必要があるのではないかと感じている。

およそ2年半をかけて諸外国の教科書について研究をしてきたが、教科書の選定から入手、翻訳までに大半の時間を使ってしまい、分析や考察がきわめて不十分なまま本報告書を印刷することになってしまった。しかし、これらのデータをそのままにせず、今後も分析と考察を行っていきたい。文章やデータの修正および補足については、今後「NPO 法人 理科カリキュラムを考える会」のホームページにアップしていく予定である。

第 IV 部 資料の部

(1) 各国教科書の目次

(2) 各国教科書の索引語一覧

この一覧は各国の索引語を物理・化学・生物・地学の各分野と狭い意味での自然科学の各分野に含まれない領域の内容（それらをまとめて「科学と社会」とした）の5類型に分類したものである。

ただし、同じ用語でも複数の分野・領域で用いられるものは、それぞれの分野・領域に重複して示してある。

注1：各国の教科書の索引語一覧には、索引語にふさわしい単語だけでなく、それをを用いた文章（用法等）も記載されている場合があった。同じ単語の重複を防ぐため、基本的にそのような文章は載せていない。

例）以下はアメリカの教科書の索引に掲載されている「oxygen」とそれに関する用語・用法等である。ここに出てくるもののうち、「oxygen see also ozone」「oxygen see also respiratory system」などは一覧表には載せていない。

oxygen
oxygen carbon dioxide
oxygen molecule
oxygen see also ozone
oxygen see also respiratory system

注2：各国の教科書の索引語一覧には、索引語に説明が付記されているものがあつた。索引語のみで意味が通ると思われるものは、見やすさを考慮して文字数を少なくするために説明の一部または全部を削除した。

アメリカの教科書には、以上（注1および2）のような例が非常に多く、教科書の索引に掲載されていた語は1万を超えていたが、索引語一覧に示した語はおよそ3000語である。

①アメリカ科学教科書目次

<物理学編>5分冊

物質とエネルギー

1 物質の序論

- 1.1 物質には、質量と体積がある
- 1.2 物質は原子からつくられている
- 1.3 物質は結合して異なった物質を形成する
- 1.4 物質は異なった状態で存在している

2 物質の特性

- 2.1 物質の特性として、観察が可能である
- 2.2 状態の変化は物理変化である
- 2.3 特性は、物質を特定するのに使用される

3 エネルギー

- 3.1 エネルギーは異なったかたちで存在している
- 3.2 エネルギーは形を変えることができるが決してなくならない

3.3 技術は人々がエネルギーを使用する方法を改善する

4 温度と熱

- 4.1 温度は粒子運動に依存する
- 4.2 エネルギーは暖かいものから冷たいものへ流れる
- 4.3 熱としてのエネルギー伝達は制御することができる

化学的な相互作用

1 原子構造と周期表

- 1.1 原子は分子をつくる最も小さい要素である
- 1.2 元素は周期表を作る
- 1.3 周期表は元素の地図である

2 化学結合と化合物

- 2.1 分子は結合して化合物を形成する
- 2.2 化学結合
- 2.3 物質の特性はそれらの結合に依存する

3 化学反応

- 3.1 化学反応は原子の配列を変える
- 3.2 反応した質量と生み出された質量は等しい

3.3 化学反応はエネルギー変化を含みる

3.4 生命と産業は化学反応に依存する

4 溶解

- 4.1 溶解は一種の混合である
- 4.2 溶ける溶質の量は変わることがある
- 4.3 溶解は、基本的に酸性か中性になることがある
- 4.4 金属は単体である

5 生命と物質の中の炭素

- 5.1 有機物の分子には、多くの構造がある
- 5.2 有機物の分子は生命を組み立てるブロックである
- 5.3 有機物の分子は、多くの材料として利用されている

動きと力

1 動き

- 1.1 物体が動くと位置が変わる
- 1.2 速度は、どのくらい速く位置が変化するかを測るものである
- 1.3 加速は、どのくらい速く速度が変化するかを測るものである

2 力

- 2.1 力は動きを変える
- 2.2 力と質量で加速を決定される
- 2.3 力は対になって作用する
- 2.4 力は運動量を移す

3 重力、摩擦、そして圧力

- 3.1 重力は質量によって及ぼされた力である
- 3.2 摩擦は動きに反対する力である
- 3.3 圧力は力と面積に依存する
- 3.4 流体は物に力を及ぼすことができる

4 仕事とエネルギー

- 4.1 仕事は物体を動かす力を使う
- 4.2 エネルギーは仕事が完了するとき移る
- 4.3 力は仕事が完了する速度である

5 機械

- 5.1 機械は、人々が仕事をする手助けをしてくれる
- 5.2 6つの単純な機械には、多くの用途がある
- 5.3 現代の技術は複合の機械を使用する

波、音、および光

1 波

- 1.1 波はエネルギーを移す
- 1.2 波の特性として、測定ができる
- 1.3 波の動きは予測できる

2 音

- 2.1 音は波である
- 2.2 頻度は音の高さを決定する
- 2.3 強度は音の大きさを決定する
- 2.4 音には、多くの用途がある

3 電磁波

- 3.1 電磁波には、ユニークな特色がある
- 3.2 電磁波には、多くの用途がある
- 3.3 太陽は多くの可視光の源である
- 3.4 光波は物質と互いに影響し合う

4 光と光学

- 4.1 鏡は、光を反射することによって、像を形成する
- 4.2 レンズは屈折光によって像を形成する
- 4.3 目は自然な光学ツールである
- 4.4 光学技術は光波を利用する

電磁気学

1 電気

- 1.1 物質は電気をためることができる
- 1.2 電荷は1つの場所から別の場所まで動くことができる
- 1.3 電流は電子の流れである

2 回路と電子工学

- 2.1 充電には、連続した流れが必要である
- 2.2 回路は、電流を有用なものとする
- 2.3 電子技術は回路に基づいている

3 磁気

- 3.1 磁気は離れたまま作用する力である
- 3.2 電流は磁気を発生させることができる
- 3.3 磁気は電流を発生させることができる
- 3.4 発電機は電気エネルギーを供給する

<生物編>5分冊

細胞と遺伝

1 細胞

- 1.1 細胞は生物の基本構成
 - 1.2 顕微鏡は、私たちに細胞の中を見せてくれる
 - 1.3 異なった細胞は、様々な機能がある
- 2 細胞の機能
- 2.1 細胞内で、化学的な反応が起こっている
 - 2.2 細胞はエネルギーを取り込み、エネルギーを排出している
 - 2.3 細胞膜を通して、物質のやりとりが行われる

3 細胞分裂

- 3.1 全ての生物で細胞分裂が行われている
- 3.2 細胞分裂は、細胞のサイクルの一部である
- 3.3 雌雄のある無しに関わらず、生殖は、細胞分裂が含まれる

4 遺伝の型

- 4.1 生物における、特徴の遺伝の仕方
- 4.2 予期されている遺伝の型
- 4.3 減数分裂は、細胞分裂の特別な型である

5 DNAと近代の発生学

- 5.1 DNAとRNAはタンパク質を必要としている
- 5.2 DNAの変化は多種を生み出す。
- 5.3 近代の発生学はDNAテクノロジーが使われる

生命の歴史

1 地球における生物の歴史

- 1.1 地球は約38億年前から生物を宿している
- 1.2 過去からたくさんの種が変化した。
- 1.3 たくさんの種類の化石が進化を表している

2 生物の分類

- 2.1 科学者達は、生物分類学を発展させる
- 2.2 生物学者は、7レベルで生物を分類する
- 2.3 分類学は、科学者が習熟するにつれて、変化する

3 個体群動態

- 3.1 それぞれの個体群は、それぞれの個性を持っている
- 3.2 個体数は、勢力図によって影響を受ける
- 3.3 人口は、変化するのに独特な影響がある

生物多様性

1 単細胞生物とウイルス

1.1 単細胞生物は、生物としての特徴を全て持っている

1.2 バクテリアは核の無い、単細胞生物である

1.3 ウイルスは生きていない。しかし、生物に影響を与える

1.4 原生生物は生物の中の1つのグループである

2 多細胞生物の序論

2.1 多細胞生物は、違った方法で、必要なものに接触する

2.2 植物は生産者である

2.3 動物は消費者である

2.4 たくさんの菌類は、分解者である

3 植物

3.1 植物は土地に順応している

3.2 多くのコケ類やシダ類は、湿った環境で生活している

3.3 種と花粉は、環境に適応した繁殖能力である

3.4 多くの植物は、花や実をつけながら、繁殖を行っている

4 無セキツイ動物

4.1 多くの動物は、無セキツイ動物である

4.2 刺胞動物と虫は、異なる体の設計図を持っている

4.3 多くの軟体動物は殻を持ち、棘皮動物は、とげのある殻を持つ

4.4 節足動物は、外骨格と関節を持っている

5 セキツイ動物

5.1 セキツイ動物は、内骨格を持っている動物である

5.2 両生類と爬虫類は、陸での生活に適応している

5.3 鳥類は陸や水中や空で生活をしている

5.4 哺乳類は、様々な環境で生活している

生態学

1 生態系とバイオマス

1.1 生態系は生活を支えている

1.2 生態系を通して、物質のサイクルは行われている

1.3 生態系を通して、エネルギーは流れている

1.4 バイオマスは多くの生態系を含んでいる

2 生態系による相互作用

2.1 個体群は生態系に影響を及ぼし生態系から影響を受けている

2.2 生物は様々な方法で影響を及ぼすことができる

2.3 生態系は常に変化している

3 生態系に関する人間の影響

3.1 人口増加は変化をもたらす。

3.2 ヒトの活動は生態系に影響を与える

3.3 人々は生態系を保護する運動をし始めている

人体

1 組織、つくりと動き

1.1 ヒトの体は複雑である

1.2 骨格は、体を支え、保護している

1.3 筋組織は、動きを可能にしている

2 吸収、消化とやりとり

2.1 呼吸は、酸素を取り入れ、二酸化炭素を排出している

2.2 消化組織は、食べ物を分解している

2.3 排出組織は、費やした物質を取り除く組織である

3 輸送と防御

3.1 循環器は、物質を運んでいる

3.2 免疫機能は、体を守っている

3.3 皮膚組織は、体を保護している

4 神経組織と生殖機能

4.1 神経組織は、反応し、動きを指揮する

4.2 内分泌組織は、体を良い状態に手助けする

4.3 生殖機能は、子孫繁栄を与える

5 成長、発展と健康

5.1 ヒトの体は進化している

5.2 健康の状態を表す体の機能

5.3 科学は、病気を防いだり、治療をする手助けになっている

<地学編>5分冊

地球の表面

1 今日の地球の視点

- 1.1 技術は、地球の仕組みを探るのに使用される
- 1.2 地図と地球儀は地球のモデルである
- 1.3 地形図は陸の形を示す
- 1.4 技術は、地球を地図に描くのに使用される

2 鉱物

- 2.1 鉱物は私たちの身の回りにある
- 2.2 鉱物はその特性によって特定される
- 2.3 鉱物は貴重な資源である

3 岩石

- 3.1 岩石のサイクルは岩石がどう変化するかを示す
- 3.2 火成岩は溶岩から形成される
- 3.3 堆積岩は堆積された岩石から形成される
- 3.4 岩石が変化をするとき、変成岩は形成される

4 風化と土壌形成

- 4.1 機械や化学の力は岩石を破壊する
- 4.2 風化や有機的な過程は土を形成する
- 4.3 人間の活動は土に影響を与える

5 浸食と堆積

- 5.1 力は、地球の表面をすり減らして、築き上げる
- 5.2 水を動かすと、陸は形成される
- 5.3 波と風は陸を形成する
- 5.4 氷河は、陸を削り動かす

変化する地球

1 プレートテクトニクス

- 1.1 地球には、いくつかの層がある
- 1.2 大陸は、時間が経つにつれて位置を変える
- 1.3 プレートは、ばらばらに動く
- 1.4 プレートは、一点に集中するか擦り合っている

2 地震

- 2.1 地震は断層に沿って起こる

- 2.2 地震はエネルギーを放出する

- 2.3 地震の損害は軽減させることができる

3 山と火山

- 3.1 岩石の移動が山を造る
- 3.2 火山は、溶岩が噴火して形成される
- 3.3 火山は、地球の陸、空気、および水に影響を与える

4 地球の過去の視点

- 4.1 地球の過去は、岩石と化石により明らかにされる
- 4.2 岩石は地球のスケジュールを示す
- 4.3 地質時代は、地球の過去を示す

5 天然資源

- 5.1 天然資源は、人間の活動を支える
- 5.2 資源は、保存して再生することができる
- 5.3 エネルギーは他の天然資源からできる

地球の水域

1 水惑星

- 1.1 水は絶えず、循環する
- 1.2 淡水は地球を流れ、凍結する
- 1.3 淡水は地価を流れる

2 淡水資源

- 2.1 淡水は、不可欠の資源である
- 2.2 社会は、清潔で安全な水に依存している
- 2.3 水不足は社会を脅かす

3 海洋系

- 3.1 海洋はつながっている
- 3.2 大洋は海流に入ってくる
- 3.3 波は海洋を通りる
- 3.4 水域は潮で上下する

4 海洋の環境

- 4.1 海岸は植物と動物の生態を支える
- 4.2 状態は岸と異なっている
- 4.3 海洋は天然資源を含んでいる

地球の大気

1 地球の変化する大気

- 1.1 地球の大気は生命を支える
- 1.2 太陽は大気のエネギーを与える
- 1.3 大気中のガスは放射線を吸収する

- 1.4 人間の活動は大気に影響を与える
- 2 天候のパターン
 - 2.1 大気の空気は変化をする
 - 2.2 大気には、風のパターンがある
 - 2.3 ほとんどの雲は、空気が上昇して冷えて形成される
 - 2.4 水は降水として地球の表面に落ちる
- 3 気象前線と嵐
 - 3.1 気団の移動に伴い、天気に変化する
 - 3.2 低気圧の地域は嵐になることがある
 - 3.3 垂直な大気の移動は猛烈な嵐を引き起こすことがある
 - 3.4 天気キャスターは先進技術を使用する
- 4 気候と気候変動
 - 4.1 気候は長期の天候のパターンである
 - 4.2 地球には、さまざまな気候がある
 - 4.3 気候は、突然もしくはゆっくりと変化することがある

宇宙科学

- 1 宇宙探査
 - 1.1 いくつかの宇宙の物質を、人間の目で見ることができる
 - 1.2 望遠鏡で、地球から宇宙を研究することができる
 - 1.3 宇宙船で、地球を超えて探検することができる
 - 1.4 宇宙探検は、社会のためになる
- 2 地球、月、そして太陽
 - 2.1 地球は、傾いた軸に沿って太陽の周りを回転する
 - 2.2 月は地球の天然の衛星である
 - 2.3 太陽と月の位置は地球に影響を与える
- 3 太陽系
 - 3.1 惑星はそれぞれ異なった距離で太陽の周りを回っている
 - 3.2 太陽系の内側には、岩の多い惑星がある
 - 3.3 太陽系の外側には、4つの巨大惑星がある
 - 3.4 小惑星は氷と岩石で作られている

- 4 星、銀河、そして宇宙
 - 4.1 太陽は、私たちにとっての星である
 - 4.2 星の生命は、循環する
 - 4.3 銀河には、異なった大きさや形がある
 - 4.4 宇宙は広がっている

②イギリス科学教科書目次

中学 1 年

Framework SCIENCE 7 Contents

7A	細胞
7A.1	細胞・生物の単位
7A.2	有機物を作ること
7A.3	異なる働きのための異なる細胞
7A.4	顕微鏡
7A.5	細胞に関するより多くのこと チェックポイント
7B	生殖
7B.1	生殖
7B.2	胎児の成長
7B.3	新しい生命
7B.4	成長
7B.5	人間の受精に関するより多くのこと チェックポイント
7C	環境と摂食関係
7C.1	環境
7C.2	規則的な変化
7C.3	環境の調査
7C.4	何を食べるか
7C.5	誰が何を食べるか？ チェックポイント
7D	多様性と分類
7D.1	類似しているが異なるもの
7D.2	変異
7D.3	生物を記述する
7D.4	生物を分類する
7D.5	分類法 チェックポイント
7E	酸とアルカリ
7E.1	酸とアルカリ
7E.2	酸とアルカリを扱うときの注意点
7E.3	酸かアルカリか？
7E.4	中和に関するより多くのこと チェックポイント
7F	単純な化学反応
7F.1	化学反応
7F.2	酸の反応
7F.3	ものを燃やす
7F.4	燃焼に関するより多くのこと チェックポイント
7G	固体、液体、気体の粒子モデル
7G.1	固体、液体および気体
7G.2	科学を作り上げる
7G.3	仕事の粒子モデル
7G.4	粒子理論
7G.5	粒子モデルの使用
7G.6	気体に関するより多くのこと チェックポイント
7H	溶解

7H.1	純物質か混合物か？
7H.2	クロマトグラフィー
7H.3	可溶性
7H.4	溶解の調査 チェックポイント
7I	エネルギー資源
7I.1	燃料を燃やすこと
7I.2	化石燃料
7I.3	再生可能なエネルギー資源
7I.4	エネルギーを蓄えること
7I.5	エネルギーを転移すること チェックポイント
7J	電気的な回路
7J.1	サーキットトレーニング
7J.2	回路に関する詳細
7J.3	並列回路
7J.4	回路の中の原動力
7J.5	モデル化に関するより多くのこと
7J.6	有用な回路 チェックポイント
7K	力とその効果
7K.1	力を感じる
7K.2	摩擦、どんな摩擦？
7K.3	停止！
7K.4	それは風呂の中で浮かぶか？
7K.5	科学における重量 チェックポイント
7L	太陽系とその向こう
7L.1	日、月および季節
7L.2	発光か非発光か？
7L.3	私たちが生きているところ
7L.4	太陽系とその向こう
7L.5	天文学と天文学者 チェックポイント
	用語辞典
	インデックス

中学 2 年

Framework SCIENCE 8 Contents

イントロダクション

- 8A 食物と消化
 - 8A.1 食物の中にあるものは何か？
 - 8A.2 バランスの取れた食事
 - 8A.3 消化器系
 - 8A.4 食物はどのように分解されるか？
 - 8A.5 食物はどのように使用されるか？
まとめ
- 8B 呼吸
 - 8B.1 呼吸とは
 - 8B.2 酸素呼吸
 - 8B.3 酸素はどのように細胞に到着するか
 - 8B.4 肺は何を行うか
 - 8B.5 吸入か発散か
まとめ
- 8C 微生物と病気
 - 8C.1 微生物とは何か？
 - 8C.2 感染症
 - 8C.3 私たちの体はどのように私たちを保護するか？
 - 8C.4 微生物を殺すこと
 - 8C.5 免疫
まとめ
- 8D 生態学の関係
 - 8D.1 存続
 - 8D.2 植物の分類
 - 8D.3 データを集めること
 - 8D.4 有機体の相互依存
 - 8D.5 数のピラミッド
まとめ
- 8E 原子と元素
 - 8E.1 異なる材料
 - 8E.2 原子と要素
 - 8E.3 周期表
 - 8E.4 合成物と分子
 - 8E.5 化学反応
まとめ
- 8F 合成物と混合物
 - 8F.1 元素と化合物
 - 8F.2 化合物とそれらの元素
 - 8F.3 合成物を反応させること
 - 8F.4 混合物を導入すること
 - 8F.5 融点と沸点
まとめ
- 8G 岩石と風化
 - 8G.1 岩石とは何か？
 - 8G.2 風化とは
 - 8G.3 物理的な風化作用
 - 8G.4 岩石の輸送
 - 8G.5 新しい堆積岩
まとめ
- 8H 岩石サイクル

- 8H.1 岩石の 3 つのタイプ
- 8H.2 堆積岩
- 8H.5 火成岩
- 8H.4 変成岩
- 8H.5 岩石サイクル
まとめ
- 8I 冷暖房
 - 8I.1 温度とは何か？
 - 8I.2 冷暖房
 - 8I.3 伝導体と絶縁体
 - 8I.4 伝導についての説明
 - 8I.5 状態の変化
まとめ
- 8J 磁石と電磁石
 - 8J.1 磁石とは何か？
 - 8J.2 磁石に関してより多くのこと
 - 8J.3 磁界とは何か？
 - 8J.4 磁界に関してより多くのこと
 - 8J.5 電磁石
まとめ
- 8K 光
 - 8K.1 音はどのように移動するか？
 - 8K.2 それは透明ですか？
 - 8K.3 反射
 - 8K.4 像についての全て！
 - 8K.5 多彩な世界
まとめ
- 8L 音と聞くこと
 - 8L.1 音はどのように作られるか？
 - 8L.2 オシロスコープ
 - 8L.3 音はどのように伝わるか？
 - 8L.4 私たちはどのように音を聞くか？
 - 8L.5 うるさい！
まとめ
用語辞典
インデックス

中学 3 年

Framework SCIENCE 9 Contents

イントロダクション

9A 遺伝と選別

9A.1 変異

9A.2 遺伝形質

9A.3 選別過程

9A.4 品種改良

9A.5 無性生殖

まとめ

9B 適合と健康

9B.1 生活適合

9B.2 すべてを取り入れる

9B.3 あなたはあなたが食べるもの

9B.4 葉

9B.5 アルコールと喫煙

まとめ

9C 植物と光合成

9C.1 光合成

9C.2 あなたの庭はどのようにして成長するか？

9C.3 美しい葉

9C.4 根について

9C.5 プラントと環境

まとめ

9D 食物用の植物

9D.1 植物と私たちの食品

9D.2 肥料

9D.3 競争

9D.4 害虫と殺虫剤

9D.5 特性を制御する

まとめ

9E 金属と金属化合物の反応

9E.1 金属とそれらの特性

9E.2 金属と酸

9E.3 金属炭酸塩および酸

9E.4 金属酸化膜と酸

9E.5 塩とは何か？

まとめ

9F 反応のパターン

9F.1 なぜ金属はさびるのか？

9F.2 金属と水

9F.3 反応列

9F.4 勝ち残り戦

9F.5 目的のために最良な金属

まとめ

9G 環境化学

9G.1 土とは何か？

9G.2 風化作用

9G.3 酸性雨

9G.4 酸性雨の影響

9G.5 地球温暖化

まとめ

9H 化学の利用

9H.1 燃焼

9H.2 反応とエネルギー

9H.3 合成材料

9H.4 質量保存の法則

9H.5 酸素とマグネシウム

まとめ

9I エネルギーと電気

9I.1 エネルギーの使用

9I.2 電気回路中のエネルギー

9I.3 私たちの家の中の電気

9I.4 電気を起こすこと

9I.5 無駄に失われるエネルギー

まとめ

9J 重力と宇宙

9J.1 重力とは

9J.2 重力はどのように変わるか

9J.3 太陽系に関する考え

9J.4 軌道にとどまること

9J.5 人工衛星

まとめ

9K スピードを上げる

9K.1 速度とは

9K.2 速度の計算

9K.3 力と速度

9K.4 流線型

9K.5 地面へ落ちること

まとめ

9L 圧力とモーメント

9L.1 圧力とは

9L.2 気学

9L.3 水力学

9L.4 てこ

9L.5 回転作用をつり合わせる

まとめ

用語辞典

インデックス

高校 1 年

THE 21century SCIENCE
(U.K. 2006～) Contents

イントロダクション

自己評価

- B1 私と私の遺伝子
- A 類似と差異
- B 家系と遺伝を調べる
- C 遺伝形質の発現
- D 男か女か？
- E 倫理・決断
- F 子供を選ぶことができますか
- G 遺伝子治療
- H クローン技術-SF か、あるいは実現するの
か
まとめ

- C1 大気環境
- A 地球の大気
- B 主な大気汚染物質は何か
- C 大気汚染物質の測定
- D 大気汚染物質の生成
- E 燃焼反応機構
- F 原子の振る舞い
- G 大気汚染物質の振る舞い
- H 大気の質の健康への影響
- I 新しい技術によって改善される大気
環境

- J 大気環境を改善するための政府の取
り組み、個人ができること
まとめ

- P1 宇宙の中の地球
- A 時間と空間
- B 積み重ねられてきた歴史
- C 大陸移動説
- D プレート・テクトニクス理論
- E 太陽系-隕石
- F 私たちは何で出来ているか
- G 地球外生命体はいるのか
- H 宇宙の起源
まとめ

- B2 健康の維持
- A 助けてお医者さん
- B 細菌による攻撃
- C 抗生物質の必要性ーウイルスの種類
と抗生物質
- D ワクチン
- E 抗生物質に対する耐性
- F 新薬の安全性と効果の確認
- G 血液の循環
- H 病気の要因ー病因の発見
まとめ

- C2 物質の選択
- A 適切な材料を選ぶ
- B 身の回りの高分子
- C 特性検査
- D 材料の内部とその構造

- E 高分子の発見
- F 分子の大きさ
- G 機能デザイン
- H (木材) それは持続可能か？
- I ライフ・サイクル・アセスメント (資源の
サイクルと環境に対する評価)
- J 合成高分子のライフ・サイクル・アセス
メント
- K 抗菌タオル-環境によい方法か？
まとめ

- P2 放射線と生命
- A 日光、大気および生命
- B 身の回りの光
- C 電磁波の利用
- D 健康への影響はあるか？
- E 地球温暖化
- F 気候の変化
まとめ

- B3 地球上の生命
- A 生命の多様性
- B 今も進化し続けている証拠
- C チャールス・ダーウィンの物語
- D 生命はどこから来たのか？
- E 体内での情報伝達
- F 人類の進化
- G 絶滅した動植物と絶滅危惧種
まとめ

- C3 食品事情
- A 店に並ぶまで
- B 農業における様々な工夫
- C 農業の進歩
- D 食品の保存と加工
- E 体に必要な栄養素、毒性、アレルギー
- F 食事と糖尿病
- G 食品と消費者
- H 食品と危険性
まとめ

- P3 放射性物質
- A エネルギーの種類
- B 身の回りの放射線
- C 放射線と健康
- D 原子内部の変化
- E 原子力
- F 核廃棄物
- G エネルギー資源
まとめ

用語辞典
インデックス

③フランス科学教科書目次

PhysiqueChimie5e(中学2年物理・化学)

目次

電流

1章 電気回路

1 電気回路の構成

2 電気図

3 電球の接続

要点

科学—どのランプが私達の家を照らす？

練習問題

2章 電流の向き

1 電流の循環

2 ダイオードの利用

要点

科学—電気はどこから来る？

—DELはどのような働きをするのか？

練習問題

3章 導体と絶縁体

1 導体と絶縁体

2 ショート

要点

科学—どのようにショートから自分を守るのか？

練習問題

4章 直列と並列

1 直列上の双極子

2 並列上の双極子

3 電流の危険

要点

科学—家の中での、安全の規定とはどのようなものか？

—自転車はどのように光る？

練習問題

物質

5章 地球上の水

1 水の循環

2 固体、液体

3 水の質量と体積

要点

科学—気象観測所はどのような働きをするのか？

—気象図はどのように見るのか？

練習問題

6章 混合物

1 不均質混合物

2 均質混合物

3 2種の液体を混合する可能性

要点

科学—どのように香水を作るのか？

練習問題

7章 傾瀉と濾過

1 傾瀉(上澄みを取る)

2 濾過

3 使用後の水の処理

要点

科学—曝気槽の設置でどのように水を浄化するのか？

練習問題

8章 蒸留とクロマトグラフィー

1 蒸発

2 蒸留

3 クロマトグラフィー

要点

科学—自家用酒蒸留機はどのように働くのか？

練習問題

9章 水と溶媒

1 溶液と蒸発

2 質量保存

3 濃度

要点

科学—天日塩田はどのように機能するのか？

練習問題

10章 飲み物としての水

1 ミネラルウォーター

2 新しい測定 pH

3 炭酸水

4 ガスの状態

要点

科学—どのようにプールの水を保つのか？

練習問題

11章 凝固と融解

1 液体の水から氷へ

2 氷から液体の水へ

3 もう1つの凝固

4 質量と体積

要点

科学—どのようにスケート場の氷を滑らかにするのか？

練習問題

12章 気化と液化

1 水から水蒸気へ

2 気化と圧力

3 水蒸気から水へ

要点

科学—圧力鍋はどのように機能するのか？

練習問題

13章 固有のモデル

1 時代の間の変遷

2 純粋な物質と混合物

3 状態と状態の変化

要点

練習問題

手引書

1 勉強の方法

2 安全の規定

- 3 電気記号
- 4 電気図
- 5 化学の装置
- 6 製品ラベル
- 7 液体の量を測る
- 8 質量を測る
- 9 グラフを作成する
- 10 気体を扱う
- 11 独自のカード
- 12 単位と変換

用語

PhysiqueChimie4e(中学3年物理・化学)

目次

電流

- 1章 電気の強度
- 1 絶縁双極子
- 2 回路内の双極子
- 3 適応

要点

科学—マルチメーターとは？

—どのように電池を上手に使う？

練習問題

2章 回路内の電圧

- 1 連続した双極子
- 2 連続した電池
- 3 分岐点の電球

要点

科学—私達は（IC）チップを持っている

練習問題

3章 電流の強度

- 1 強度と電圧
- 2 強度を測る
- 3 直列回路
- 4 並列回路

要点

科学—電流は私達の体内を流れている？

練習問題

法則を良く知る

- 1 直列回路
- 2 並列回路

要点

科学—どのように、全て安全に浴室を使用する？

練習問題

物質

- 5章 私たちを取り巻く空気
- 1 大気圏

- 2 空気と混合物
- 3 大気圧
- 4 空気には固有の体積がある？
- 5 空気には質量がある？

要点

科学—なぜ空気が汚される？

—どのように水面下で息をする？

練習問題

6章 燃焼

- 1 温室効果
- 2 炭素の燃焼
- 3 鉄の燃焼
- 4 気体の燃焼
- 5 一酸化炭素の危険性

要点

科学—火事とは？

練習問題

7章 化学反応

- 1 質量保存
- 2 分子と原子
- 3 貸借方程式

要点

科学—原子を見ることができる？

練習問題

8章 酸素の取得

- 1 空気から酸素を取得する
- 2 科学的手段で酸素を取得する
- 3 酸素を識別する

要点

科学—何に酸素を供給する？

練習問題

9章 天然の物質または合成

- 1 二酸化炭素
- 2 芳香の準備
- 3 天然の香りと合成の香り

要点

科学—バニラはどこから来る？

—食品添加物とは？

練習問題

光

- 10章 光の伝播
- 1 対象を見る
- 2 光源
- 3 光の直線の伝播
- 4 光線

要点

科学—どの分野でレーザー光が使われている？

—深海にはどのような光？

練習問題

11章 光と色

- 1 光の分解
- 2 フィルターの役割
- 3 光の合成
- 4 減算の合成
- 5 対象を着色する

要点
科学—太陽光は常に白い？
練習問題

12章 瞳、光のセンサー
1 光電センサー
2 光化学センサー
3 瞳の機能
4 光の印象の持続
5 錯視
要点
科学—網膜に問題がある？
練習問題

13章 影と薄暗がり
1 射影、自らの影
2 射影と薄暗がり
3 自らの影と薄暗がり
要点
科学—太陽時計の機能はどのようなもの？
練習問題

14章 太陽のシステム
1 太陽のシステムの構成
2 地球の動き
3 月の動き
要点
科学—どのように星の恩恵で北を見つける？
練習問題

15章 (天体の) 食
1 太陽・地球・月のシステム
2 月食
3 日食
要点
科学—どのように彗星は構成される？
練習問題

手引書
1 勉強の方法
2 安全の規定
3 電気記号
4 電圧をマルチメータで測る
5 強度をマルチメータで測る
6 化学装置
7 反応の均衡をはかる
8 水、二酸化炭素、酸素の固有のカード
9 単位と変換

用語
索引

PhysiqueChimie3e(中学4年物理・化学)

電気
私たちが電気について知っていること
1章
電気抵抗
活動
情報
練習問題
2章
交流電圧
活動
情報
練習問題
3章
交流電圧とオシロスコープ
活動
情報
練習問題
4章
電気エネルギー、電力
活動
情報
練習問題
5章
地域の電圧
活動
情報
練習問題
6章
地域の電圧を変える
活動
情報
練習問題

化学
私たちが化学について知っていること
7章
私たちを取り囲む材質
活動
情報
練習問題
8章
物質と空気
活動
情報
練習問題
9章
有機質の燃焼
活動
情報
練習問題
10章
金属の燃焼
活動
情報
練習問題
11章
物質と電気
活動
情報

練習問題

12章

溶液内のイオン

活動

情報

練習問題

13章

物質と酸性溶液、塩基性溶液

活動

情報

練習問題

14章

環境の中の物質

活動

情報

練習問題

力学

15章

運動

活動

情報

練習問題

16章

強さ

活動

情報

練習問題

17章

重量と質量

活動

情報

練習問題

光学

私たちが光学について知っていること

18章

レンズと像の器械

活動

情報

練習問題

付録

国際的システムの単位

電気の規格記号

物理化学における安全

原子の分類

用語

索引

テストの解答

索引

STV6e(中学1年 生物・地学)

目次

近接した環境の特徴と生物の分類

1 環境における生物の分類

1 環境の要素

2 生物の分類と地域の状況

3 地域内の環境との関係

4 環境に関わる人間

ある環境の植林（または動物を放す）

2 季節の流れる環境での活動

1 季節の流れに沿った環境

2 動物集団の形態変化

3 植物集団の形態変化

4 動物集団の行動変化

5 形態変化の条件

3 植物による環境への集団侵出

1 植物による新たな環境での活動

2 種子の分散する世界

3 種子の構造

4 胞子の分散

5 胞子も種子もない環境での集団侵出

観察

6 胞子も種子もない環境での集団侵出

実験

4 ある環境の植林に対する人間の影響

1 環境を整備する人間

2 開発は環境の植林を変化させる

3 農業領域での植林の進展

生物の成分の起源

5 生物、成分の生産者

1 動物成分の生成

2 植物成分の生成

6 植物の養分の必要

1 植物の養分の必要

2 動物の食糧の必要

3 メンクロウの食餌

7 土の中での有機成分の変化

1 土壌の構成

2 土壌の小さな生物

3 有機成分の変化

4 分解（腐敗）における生物の重要性

人の食糧の仕事の方法

8 飼育と耕作で食糧を作る

1 人の食糧のための飼育

2 人の食糧のための耕作

3 食品の構成を研究するには

4 農業の方法と持続的進展

9 検査される食品の変化

1 食品の多様性と消費者の味覚

2 生産されるパンの多様性

3 生産されるチーズの多様性

4 私達の需要に答えるための食品

5 食品を生産するための微生物

6 変化から生ずる食料生産の改良

生物の多様性、類似性、単一性

- 1 生物の種類
- 2 生物の種類の多様性
- 3 生物の種類の分類
 - 脊椎動物の例
- 4 生物の現在の分類
 - 脊椎動物の例
- 5 その他の動物を分類する
- 6 緑色植物を分類する
- 7 全ての生物の共通点を研究するには
- 8 常に存在する細胞
 - そして徐々に良く観察される

書物の最後に
 技術の手引き、評価の手引き
 耕作を実践する
 飼育を実践する
 顕微鏡を使う
 表を読む
 グラフを読み、活用する
 訪問する
 教科書の中で出会った生物
 問題集「私をテストする」
 用語

- 2章
- 呼吸と活動
- 3章
- 生殖と種の存続
- 4章
- 生殖と命の中心
- 練習問題集
- 知識を確認する
- 解剖図
- 索引

援助カードの本（資料集）
 教科書の最後に付属
 カード1、顕微鏡を使う
 カード2、クロッキーで観察を表現する
 カード3、クロッキーを機能的な図に変える
 カード4、グラフを活用する
 カード5、グラフを作る
 カード6、地図を使う
 カード7、コンピューターで補佐される実験を利用する
 カード8、動物を分類する

SVT5e(中学2年 生物・地学)

目次

- パート1
- 身体機能と健康
 - 1 運動とその制御
 - 2 身体機能と栄養摂取
- 1章
- 運動とその制御
- 2章
- 運動機構、神経システムと健康
- 3章
- 血液と器官の働き
- 4章
- 血液と空気間における気体の交換
- 5章
- 食品の変化（加工）と器官の栄養摂取
- 6章
- 血液循環
- パート2
- 人類の生命の伝達
 - 1章
 - 男または女になる
 - 2章
 - 生命を伝える
- パート3
- 生物界における生物
 - 1 呼吸と活動
 - 2 生殖と種の存続
- 1章
- 呼吸する生物

STV4e(中学3年 生物・地学)

目次

- パート1
- 地球の表面が変化する
- 地球の内部活動の影響
 - 1章
 - 地震と風景
 - 2章
 - 火山活動と風景
- パート2
- 機械のような地球
 - 3章
 - 地球の外表面の構造と特性
 - 4章
 - プレートの移動とその帰結
- パート3
- 生命の歴史、地球の歴史
 - 5章
 - 生命の進化
 - 6章
 - 地球と生命の歴史
- パート4
- 人類における生命の伝達
 - 7章
 - 男または女になる
 - 8章
 - 生命の伝達
- パート5
- 環境の中の生物

有性生殖と種の持続
9章
有性生殖、種の持続と生命の世界

スピードテスト集
索引

6 大気圏の損害が生物を脅かす
7 地域の汚染を減らす
8 生物の多様性の脅威

人体図
問題集（知識をテストする）
索引

STV3e(中学4年 生物・地学)

パートA

人間の統一性と多様性

1章 個体の特徴と遺伝プログラム
2章 生物の細胞内の遺伝プログラム
3章 有性生殖と遺伝プログラム
科学と健康の情報1 倫理と遺伝
科学と健康の情報2 倫理と遺伝
科学と健康の情報3 遺伝と環境

パートB

身体の保護

4章 細菌に面している人類
5章 免疫システム、生物の防御システム
6章 免疫システムを手助けする
科学と健康の情報1 日常の細菌
科学と健康の情報2 免疫システムと集団の責任
科学と健康の情報3 免疫システムと抗生物質への耐性

パートC

身体の機能、

細胞の活動と中心での変換

7章 身体の機能と細胞の活動
8章 食品の消化と栄養の吸収
9章 細胞の活動、酸素と栄養の利用
10章 食品と健康
科学と健康の情報1 非常に異なる細菌
科学と健康の情報2 筋肉の細胞の働き
科学と健康の情報3 健康と食品

パートD

環境の認識と神経活動

11章 環境を認識する
12章 脳の活動
科学と健康の情報1 味覚と嗅覚の関係
科学と健康の情報2 聴く もしくは 見る？
科学と健康の情報3 人間の脳

パートE

人間の責任：健康と環境

勉強の方法、1つの例

1 伝染病の蔓延を制限する
2 器官、組織、血液の贈与で命を救う
3 避妊の方法
4 医学的援助による生殖
5 温室効果と惑星の温暖化

④フィンランド科学教科書目次

フィンランド物理教科書

物理の体系
物理の世界
測定の基本

波と光
振動と波動
音
光の特徴
光の反射と鏡
光の屈折
光のレンズでの屈折
光学機器
色
まとめ

電力
温度と熱エネルギーの増大
熱エネルギー
状態変化
エネルギーの安定と不安定
熱エネルギーの変換
まとめ

運動と力
標準の運動（等速直線運動）
増加する運動（加速度運動）
相互作用と運動
遅い（運動）と重い質量
密度は物質の特徴である
摩擦力 加速力 減速力
圧力と浮力
まとめ

運動とエネルギー
運動現象の中のエネルギー
仕事はエネルギーの形態を二次的に変換する
力仕事
単純な動力
重心と平衡（つりあい）
まとめ

光
電気の発生は物質の特徴である
回路は電流の進む道筋である
測定と回路
抵抗の構成
電流の変換エネルギー
磁力
電磁力
電流の力
電気の供給
電子の構成
自動制御と操作
まとめ

自然界の構造
物質の構造

放射線の影響
天文学
まとめ
付録
索引

フィンランド化学教科書

1 安全第一 8
2 純物質と混合物 8
3 溶液は混合物である 20
4 分離方法 26
まとめ 32

物質と反応 35
1 物質は原子から成る
2 元素と化学記号
3 化学反応と化合物
4 反応速度 56
5 燃焼は酸素とともに進行する 61
6 火と安全 67
まとめ 72

大気と水 75
1 大気ガス 76
2 生命の水 82
3 水の浄化

物質の化学
1 元素の秩序（周期律）
2 主なグループの1つ1つのシステム
3 化学結合
4 酸とアルカリ
5 塩の生成
6 自然の酸化
まとめ

有機化学
1 炭素 生命元素のひとつ
2 アルカン
3 アルケンとアルキン
4 アルコール ?と甘味物質
5 カルボン酸 エステル
6 炭化水素 栄養の基本
7 タンパク質 生物の構成物質
8 脂肪 特筆すべきエネルギーの源
まとめ

金属の化学
1 鉱物から金属に
2 金属の特徴
3 金属の反応能
4 金属の電気陰性度（電気電圧の配列）
5 電気の化学
6 電気分解
まとめ

製品の一生
一生の概算
木から紙へ
油からプラスチックへ

化粧品で美しく
織物とその洗濯
ガラスと陶器

環境と実験室内での反応
大気の問題
モルは物質量の単位である
付録
索引

フィンランドー生物と進化教科書

目次

生物の特徴

1. 生物とは何か
生きてゐるまたは死んでゐる
生物の特徴
2. どのような状況（環境）の中に生物は出現しているか
温度に適応した生物
貴重な水
生物の必要とする物質
光の中と暗闇の中（昼行と夜行）
3. 細胞ー生物の構造のブロック（単位）
細胞の大きさと重要性
細胞の共通性とちがい
4. 生物はエネルギーを必要とする
連続する反応ーエネルギーのつながり
細胞呼吸ー細胞で使うエネルギーの放出
生物はどのようにふえるのか
（増えるための）生殖は無性であった
有性生殖

生物の分類

- ヒトはどのような理由で生物に分類されるか
基本の種を分類する
属に含まれ生物は何か
分類にはいくつかの基準となるちがい（差異）がある
6界説
単純な生物の形態
ウイルスー境界のもの
バクテリア（細菌）の様々な機能
その他の原生物のなかま
菌類
菌類はどのような生物か？
丈夫なイグチダケはキノコの厚い部分を留めている
コケー菌類と藻類の合体したもの
酵母とカビ
植物
植物はどのようなものか
コケー植物界の小さいもの
陸上（通道）植物ー水の特長な輸送
孢子植物ー孢子でふえる陸上植物
種子植物ー花でふえる陸上植物

動物
動物はどのような生物か？
動物はどのように分類されるか？

生命の物語
どのような生物が地球上に生活しているか
化石は先史時代の生物の証拠
残っている（痕跡）生物の証拠
生命は海で誕生した
原始地球
原始大気の形成
生命の誕生
生物は地球環境をどのように変化させたか
真核細胞誕生
単細胞から多細胞へ
水中での繁栄
地球はどのようになったか
植物の統合された世界
菌類と動物の生物世界への統合
種の定着、繁栄、衰退
人間の影響
ヒトはどのように誕生したか
樹上の霊長目（類）の祖先
樹上からサバンナへの移動
ヒトの祖先はどのように知られたか
文化の発展（進化）
生物の多様化
異なる環境-異なる（ものを）必要とする
多様化の背景である半永久的な遺伝子
自然選択

繁殖とバイオテクノロジー
ヒトの見事な進化
繁殖の第一段階
選択
選択的な材料交配
増殖を高める
バイオテクノロジーは何を意味するか
バイオテクノロジーの古い歴史
遺伝子工学の応用
生物の多様性
多様性とは何か
多様性はなぜ選択を好むのか

フィンランドー水 教科書

1. 自然とは何か
自然は生態系の一部である
生態系はすべての機能である

水の環境
なぜ水はあるのか
水の中でどのように呼吸するか
栄養分はどこから来るのか
栄養分の量は水にどのように影響するか

生活環境は季節とともにどのように変化するか

冬－氷の下は暗い
 春－水が循環する
 夏－水が層状になる
 秋－水が再び循環する

生産者
 植物は岸辺と水中でどのように成長するか
 なぜ岸辺は多様な植生であるか
 岸辺の植物
 (茎頂、ガマ、ヨシなど) 植物
 浮遊植物
 水中に根をはる植物
 茎植物 (陸上植物)

プランクトン－生産者と消費者
 プランクトンは何か
 植物プランクトン－多様な放散
 動物プランクトンとはどのようなものか

消費者
 岸辺の水中には小さな無脊椎動物がいる
 水生無脊椎動物はどのようなものか
 水生無脊椎動物はどのように呼吸しているか
 幼虫は水中－成虫は空中

ザリガニとカイ－底生無脊椎動物
 ザリガニはどのように生きているか
 ザリガニはどんな構造をしているのか
 カイは底生生活に適應している

魚類－流れに沿って泳ぐ
 魚類はどのように水中生活に適應しているのか
 魚類はどのように食物を得ているのか
 魚類はどのように殖えるのか

カエル (両生類) にとって水環境は生きるための
 必要条件である
 カエルは脊ついで動物で変温動物である
 カエルはどのように殖えるのか
 フィンランドには5種類の両生類がいる

鳥はどのように水生活に適應しているのか
 水への適應は鳥の構造に現れている
 水鳥はどのように殖えるか
 水鳥はどのように殖えるか食物を得ているか
 なぜ水鳥は (生活する場所を) 変えるのか

ほ乳類はどのように水へ適應しているか
 ほ乳類の特徴
 水生ほ乳類の生活様式はどのようなものか
 サイマー (地方) の貴重な生物

分解者
 分解者は水圏生態系でも栄養物を再利用する
 夏のスイレンの浮いている葉はどこへ消えてしま
 ったか
 富栄養化－たくさんの栄養物

循環する水
 循環する水

生物環境はどのような循環であるか
 どのような循環が適しているか
 回遊魚とは何か

バルト海
 バルト海は多様な水圏生態系である
 バルト海は新しく浅い
 バルト海には流水 (流れ込む水) がある
 流水は生物にとって供給される環境である

バルト海にはたくさんの海岸がある
 不毛の岩の海岸から繁茂した河口デルタへ
 硬い岩
 岩の藻類群
 柔らかい海底
 隆起
 沿岸から外海へ

バルト海の魚は塩分濃度の変化に適應している
 魚類はどのようにして流水に適應しているか
 バルト海には回遊しない魚と回遊魚が生活してい
 る
 漁業と魚の養殖

岩場と群島にいる鳥類とは乳類
 バルト海は多様な生活環境を鳥類に提供している
 アザラシは群島の付近で繁栄している

すべての生態系は同じく共通な作用である
 生態系の機能
 変化する生態系

フィンランドーヒト (人間) 教科書

目次

細胞
 ヒトは細胞から構成されている
 細胞には神秘 (謎) が潜んでいる
 すべての細胞ははじめ幹細胞である
 細胞の入り口は何か
 細胞は何をしているか
 エネルギーは協同している

運動
 骨
 何が骨を力強く、耐久的に動かすのか
 骨の構造
 骨格と骨のもろさ
 骨はどのようにちがう骨と結合するのか
 筋肉
 いろいろな筋細胞
 骨格筋はどのように動くか
 収縮しているとき、筋肉の中では何を動かしてい
 るのか
 筋肉の協同 (連動)
 なぜ運動すると呼吸と汗をするのか

物質交代
 消化
 生命の水
 消化段階
 栄養の吸収はどのように起きるか
 血液
 液体成分はどのようなものか
 血液型はどの部分で判るか
 循環器系
 心臓の構造
 心拍
 動脈
 静脈
 毛細血管
 リンパ管
 循環の旅
 呼吸
 呼吸器官の構造
 肺の中でのガス交換
 自発呼吸
 排出器官
 どのような排出物が器官に生じるか
 腎臓と尿
 尿にはどんな物質が含まれるか

恒常性
 神経
 神経細胞－神経の基本単位
 情報は電気と化学物質で伝わる
 神経
 神経系
 ヒトの脳－知能と感覚
 すばやい情報－反射
 ホルモン
 ホルモンは内分泌腺から分泌される
 恒常性－ホルモンと神経の共同作業

反応
 視覚
 効果的な視覚
 視覚の光と影
 視覚の遠近
 耳の感覚
 聴覚
 平衡感覚は多くの聴覚と協同である
 においの感覚
 嗅覚
 味覚
 触覚

(生体) 防御
 (生体) 防御機構
 (生体) 防御と環境
 外界からの防御
 生体内での防御
 (生体) 防御の問題
 皮膚
 皮膚には幾つかの層がある
 生殖
 性成熟

性とは何か
 性へ影響を与える要因は何か
 少女から女性へ
 少年から男性へ
 セックスの責任
 セックスの楽しみと喜び
 性的な被害

避妊は互いの責任
 性病
 赤ちゃんの誕生
 受精
 妊娠
 子どもが誕生するとき
 (母) 乳に近づく
 遺伝
 ヒトはどのように生じたのか
 私たちは遺伝子と環境の和(合算)である
 なぜ祖先の記憶がされているのか
 遺伝子は染色体にある
 染色体はどのように細胞から得るのか
 染色体は何本か
 XとY染色体は性別を決める
 遺伝子(フィンランド語)または遺伝子(gene)
 遺伝子の位置と数
 遺伝子DNAは情報をもつ
 DNAは相補的に直立している
 同じ遺伝子から様々な形質が生じる
 遺伝子はどのようにはたらくか
 遺伝子はどのように形質を発現するのか

 人間の一生
 人間の一生
 子どもから老人へ
 老化は1つではない
 幸せな人生

フィンランドー森林 教科書

目次

自然とは何か

1.自然はどのようにふるまうか
 自然は生態系からわかる
 生態系はすべてのはたらきである

森の植物の状況
 針葉樹林帯の生物
 気候は植物にどのように影響するか
 土壌は植物にどのように影響するか
 土壌を覆った植物はどのように影響するか

生産者
 なぜ植物は生産者と言われるのか
 植物は栄養をどのように取り入れているか

植物の成長はどのようにおこるか
植物はどのようにして太くなるか
秋と冬には植物の中で何がおこるか

森林の樹木と低木
森林の樹木は高木層で適応している
森林の樹木は何が成長するか
森林の茂みから何が見つかるか

樹木と低木の下では何が成長しているか
森林の草本層はどのようなものであるか
小枝の植物
草本植物
雑草
胞子体（シダ植物）
森林の下層では何が成長しているか
コケ
地衣類

森林の種類
森林はどのように、そしてなぜ分類するか
乾燥している森林はどのようなものであるか
新しい（フレッシュな）森林はどこからか
木立（小さな森）はどのようなものであるか

分解者
森林の分解者
生態系で分解者が重要なのは何か
分解はどのように起こるか
菌類
菌類はどのように栄養を得るか

消費者
森林の無脊椎動物
無脊椎動物の様々な役割
森林の小さな草食動物
森林のアリとクモの捕食
森林の無脊椎動物の主なもの

森林の鳥類
栄養と巣はどのようにすべてに満たされているのか
食虫
交配された鳥類
雑食性の鳥類
動物食性の鳥類

ほ乳類は植物を食べる
森林の中でほ乳類の数はなぜ変わるのか
小形植物食（動物）
大型植物食（動物）

森林の動物食ほ乳類
動物食動物は獲物をどのように得ているか
多様な小形動物食（動物）
大型動物食（動物）

動物は冬、どのように生き残るか
代謝温度を低くする
鳥類は地形に適応する

断熱と食糧

変化する森林
変化する森林
森林はどのように自然へなるのか
古い自然の森林（安定している森林）はどのようなものか
人間は森林をどのように変えているか

人間は森林からどのように利益を得るか
多様な商業林
森林ゲーム（ネイチャーゲーム）
キノコとベリー
森林のリクリエーション活用

山（ラップランド地方の）
山の自然
なぜ山の植物はその領域で成長するのか
繊細な生態系
（本来ならそこで見られない）移入した動物
なぜレミングは集団自殺するのか

湖沼
湖沼はどのように誕生するのか
泥炭地は湖沼になる
人間はどのように湖沼をうまく利用しているか
湖沼化

湖沼の種類は発達して同一になる
湖沼の発達
マツの生える湖沼
エゾマツ（トウヒ）の湿地（沼）
氷結しない沼と湿地帯
南部と北部の湖沼では何がちがうか

湖沼の動物
湖沼の無脊椎動物
両生類とは虫類
湖沼の鳥類

フィンランドの多様な自然
フィンランドにはなぜたくさんの針葉樹林があるのか
フィンランドの多様な自然のタイプはどこからもたらされるのか
植生に対する動物の適応
生物の多様な適応

要約
索引 植物、菌類、動物
生態系-付録

⑤韓国科学教科書の目次・索引

中学校科学 1

I. 地球の構造 (単元の執筆: Kwon Seok Min, Lee Mun Won)

1. 大気圏

大気圏はどんな役割をしているか
大気圏の温度はどのように変わるのか
大気圏各層はどのような特徴があるか

2. 地球の内部

地震はどこでたくさん起こるか
地震波はどんな性質があるか
地球の中にはどんな層があるか
補充学習: 地球の構造を描く
発展学習: 地球の構造模型作り

II. 光 (単元の執筆: LEE Sung Muk)

1. 光の反射と屈折

物体はどのようにして明るい所だけ見えるのか
光はどのように反射するのか
光が他の物質を通過する時はどのように進むのか

2. 光の分散と合成

日の光はどんな色で成り立っているのか
さまざまな色の光を合わせればどうなるか
補充学習: 光の屈折を観察する
発展学習: 水中での全反射を観察する

III. 地殻の物質 (単元の執筆: Lee Mun Won)

1. 鉱物

鉱物とは何か
鉱物はどのように区別できるか

2. 岩石

岩石にはどんな種類があるか
岩石はどのように作られるか
岩石はどのように循環するのか

3. 地表の変化

土壌はどのように作られるのか
地表の様子はどのように変わるのか
補充学習: 国内のさまざまな地形/地形の写真を分類する

発展学習: 学校の建物と運動場の構成物質を比べる

IV. 物質の三状態 (単元の執筆: Seo In Ho)

1. 物質の状態変化

すべての物質は状が変わるか
状態変化にはどんなものがあるのか
物質の状態が変わる時、その性質はどうなるか
物質を構成しているものは何だろう

2. 物質の状態と分子模型

物質の状態をどのように現わすことができるか
物質の状態による分子配列の違いは
補充学習: ドライアイスと氷の違い
発展学習: ドライアイスの周りで起きている状態変化

V. 分子の運動 (単元の執筆: No Te Hee)

1. 動く分子

分子の動きはどのように分かることができるか
分子運動の速さは何に関連があるのか

2. 気体の圧力と体積

気体の圧力はどうして生じるのか
気体の圧力と体積はどんな関係にあるか

3. 気体の温度と体積

温度が変われば気体の体積はどうなるか
温度による気体の体積変化は分子運動とどのような関連があるか

補充学習: 温度による体積変化を観察する
発展学習: 空気の体積変化と圧力を測定する

VI. 生物の構成 (単元の執筆: Lee Se Young)

1. 細胞

細胞を観察してみようとするば
細胞はどんな様子をしているのだろうか
植物細胞と動物細胞はどんな点が違うか

2. 生物の構成段階

細胞が集まれば何になるのか
植物と動物の構成はどう違うのか
補充学習: さまざまな物体を観察する
発展学習: 原生生物を観察する

VII. 状態変化とエネルギー (単元の執筆: Jeong Ji O)

1. 状態変化と熱エネルギー

状態が変わる時、熱エネルギーを吸収する場合は
状態が変わる時、熱エネルギーを放出する場合は

2. 状態変化と分子運動

物質の状態によって分子運動はどう違うのか
物質の状態によって分子運動が変わる理由は何だろう

補充学習: 氷を早くとかす

発展学習: 飲み物を冷やす装置作り

VIII. 消化と循環 (単元の執筆: Kim Young-Soo)

1. 栄養素

栄養素にはどのようなものがあるか
栄養素はどんな機能をしているか

2. 消化

口の中で食べ物はどうなるか
胃は食べ物をどのように消化するか
小腸に入った食べ物はどうなるか
大腸に入った残物はどうなるか

3. 循環

血液はどんな仕事をしているか
心臓はどのように働きをしているか
血液はどのように循環しているか

補充学習: 脈拍数を測定する
発展学習: 運動の量と脈搏との関係

IX. 呼吸と排出 (単元の執筆: Kim Yun Tek)

1. 呼吸

体に入ったりする空気は何が違うか
呼吸器はどのように働いているか
呼吸をどのようにしているか
呼吸は生活のエネルギーをどのように作っているか

2. 排出

おしっこの中には何が入っているか
腎臓はどんな形でどのような役割をしているか
汗腺はどんな役割をしているか
補充学習: 呼吸器の構造と機能/排出器の構造と機能

発展学習: 呼吸器疾患と喫煙との関係

中学校科学2

X. 力 (単元の執筆: Kim Gi De)

1. さまざまな力
 - 弾性力とはどんな力だろう
 - 摩擦力とはどんな力だろう
 - 磁気力とはどんな力だろう
 - 電気力とはどんな力だろう
 - 重力とはどんな力だろう
 - 質量と重さはどう違うか
2. 力の測定と表わし方
 - 力の大きさはどのように測定することができるか
 - 力はどのように表わすことができるか
3. 二つの力の合成
 - 平行な二つの力の合力はどうなるか
 - 平行でない二つの力の合力はどうなるか
 - どうすれば二つの力はつりあうか
 - 補充学習: 二つの力の合力を求める
 - 発展学習: さまざまな力の合力を求める

X I. 海水の成分と運動 (単元の執筆: Son Young Wun)

1. 海水の成分
 - 海水には何がとけてあるか
 - 海水の塩分はどこでも同じか
 - 塩分間の割合はどうか
2. 海水の運動
 - 暖流と寒流はどのように流れているか
 - 海流はどうして起きるのか
 - 満ち潮と引き潮はどうして起きるのか
 - 補充学習: 国の周辺の海流と塩分/ 潮の干満の周期を求める
 - 発展学習: 国の海岸地形を調査する/ 海岸環境を調査する

X II. 波 (単元の執筆: Che Gwang Pyo)

1. 波の発生
 - 横波はどのように作ることができるか
 - 縦波はどのように作ることができるか
2. 音の性質
 - 大きい音と小さい音はどう違うか
 - 高い音と低い音はどう違うか
3. 波の反射と屈折
 - 波はどのように反射するか
 - 波はどのように屈折するか
 - 補充学習: 音の強さと高さを観察する
 - 発展学習: 音を目で見れる装置づくり

I. さまざまな運動 (単元の執筆 : Kim Gi De)

1. 物体の運動
 - エスカレーターはどんな運動をしているか
 - 列車はどんな運動をしているか
 - 方向が変わる運動にはどんなものがあるか
2. 力を受けない物体の運動
 - 摩擦力がないとどんな運動をするか
 - 速く走ると急に止まりにくい理由は何だろうか
 - 補充学習: ゴムひも車の運動
 - 発展学習: 物体はどちらの側に落ちるか
3. 力を受ける物体の運動
 - 落ちる物体の速力はなぜ速くなるのか
 - 速力はどんな時に大きく変わるのか
 - 円運動をしている物体にはどんな力が働くか
 - 物体の運動方向はどんな時に大きく変わるか
 - 補充学習 : さまざまな物体の速力測定
 - 発展学習 : 水てきの落下時間の測定

II. 物質の特性 (単元の執筆 : No Te Hee, Jeong Ji O)

1. 沸点と解点
 - 物質をどのようにしたら分けられるか
 - すべての物質は同じ温度で状態が変わるか
 - 外部圧力と沸点はどんな関係があるか
 - 沸点と融点で説明できる現象は
2. 溶解度
 - 物質が水に溶けたら無くなるか
 - 溶質はどれほど溶解するか
 - 温度と圧力によって気体の溶解度はどのように変わるか
 - 周辺で見られる溶解現象にはどんなことがあるか
 - 補充学習 : 溶解する時の質量と体積の変化
 - 発展学習: さまざまな固体の結晶づくり
3. 密度
 - 体積を測定するにはどのような方法があるか
 - 物質の体積が同じなら質量も同じか
 - 密度で説明できる生活の現象は
 - 補充学習 : 密度差を利用して虹の塔づくり
 - 発展学習 : 湖の水が上から凍る理由

III. 地球と星 (単元の執筆 : Kwon Seok Min, Son Young Wun)

1. 地球の様子と大きさ
 - 地球が丸い証拠は何だろうか
 - 地球の大きさはどうして分かるか
2. 太陽系の探索
 - 太陽はどんな星か
 - 惑星の特徴は何だろうか
 - 補充学習 : 惑星のポスターづくり
 - 発展学習 : 金星表面の地形探査の模擬実験
3. 明るい星と暗い星
 - どんな星座があるか
 - 星の明るさをどう現わすのか
4. 銀河系
 - 銀河系の様子は
 - 銀河系はどんな天体で構成されているか
 - 補充学習 : 銀河系の模型づくり
 - 発展学習 : 星座板づくり/ 銀河系の家族を探す

IV. 植物の構造と機能 (単元の執筆 : Lee Se Young,

Kim Young-Soo)

1. 根
 - 根はどのようにになっているか
 - 水と養分をどのように吸収するか
 - 植物の生長にはどんな元素が必要か
 2. 幹
 - 幹はどのようにになっているか
 - 幹の中の構造はみんな同じか
 - 幹はどんな働きをしているか
 3. 葉
 - 葉はどんな構造となっているか
 - 葉まで運ばれた水はどうなるか
 - 葉ではどのように養分を作るか
 - 植物も呼吸するか
 4. 花と実
 - 花はどんな構造か
 - 種はどう作られるのか
 - 実の中の構造は
- 補充学習:全体図の作成
 発展学習:孔辺細胞の観察
 補充学習:根と幹の区別 / 植物の構造と働き
 発展学習:さまざまな種の違いを調べる

V. 刺激と反応 (単元の執筆 : Kim Yun Tek)

1. 感覚器官
 - 目で物体をどのように見ることができるか
 - 耳で音をどのように聞くことができるか
 - 舌で色々な味をどのように感じるのか
 - 鼻でにおいをどのように嗅ぐことができるか
 - 肌で感じられる感覚にはどんなものがあるか
 2. 神経系の構造と働き
 - 神経系はどのようにになっているか
 - 中枢神経系と末梢神経系はどのような事をするか
 - 刺激に対して反応はどんな経路を通るか
- 補充学習:さまざまな反射の実験
 発展学習: 中枢神経系と末梢神経系の関係
3. 薬物と健康
 - 神経系と関連した薬物にはどんなものがあるか
 - 薬物の誤用と乱用は我々の体にどんな影響を及ぼすか
 4. ホルモンの種類と働き
 - 人間の主なホルモンはどのようなものか
 - 青少年期の身体的な変化とホルモンとはどんな関係があるか
- 補充学習:アルコールが脳に及ぼす影響
 発展学習:性ホルモンと第2次性徴の発見

VI. 地球の歴史と地殻変動 (単元の執筆: Lee Mun Won)

1. 地層と化石
 - 地層にはどんな記録が隠されているか
 - 化石はどのようにつくられるか
 - 化石で何がわかることができるか
 2. 地質時代と過去の生き物
 - 地層の年代をどう決めるか
 - 地質時代をどう区別するか
- 補充学習:化石の観察
 発展学習:木の年輪で昔の自然環境を調べる
3. 地殻変動の証拠
 - 地層に残っている地殻変動の証拠は
 - 地形で見ることができる地殻変動の証拠は

4. 移動している大陸
 - 大陸が移動している証拠は何があるか
 - 大陸はどんな力で動くのか
 - 地殻は何個のプレートで構成されているか
- 補充学習:大陸のパズルを解く
 発展学習:インド大陸の平均の移動速度を解く

VII. 電気 (単元の執筆 : LEE Sung Muk, Che Gwang Pyo)

1. 電気の発生
 - 物体を摩擦したらなぜ電気が生じるのか
 - 摩擦しないで電気が生じる方法はないか
 2. 電流
 - 電流はどんな向きに流れるのか
 - 電流の強さと電球の明るさはどんな関係か
 - 電球を通過したら電流の強さはどうなるか
 - 電荷量保存の観察
- 補充学習:アルミニウム缶での静電気誘導
 発展学習:絶縁体で静電気の誘導現象を観察する
3. 電圧と電気抵抗
 - 電圧を上げるために電池をどうつなげばよいか
 - 電圧を上げたら電流の強さはどう変わるか
 - 電気抵抗はどんな時に大きくなるのか
 - 抵抗をつなぐ方法によって全体の抵抗はどうなるか
- 補充学習:鉛筆の芯の抵抗の測定 / 電気抵抗を利用する電気器具を探す
 発展学習:果物での電池づくり

VIII. 混合物の分離 (単元の執筆 : Seo In Ho)

1. 純物質と混合物
 - 混合物の性質は純物質の性質とはどう違うか
 - 純物質と混合物は生活にどんな関連があるか
 2. 混合物を分離する方法
 - 沸騰点が違う物質をどう分離するか
 - 密度が違う物質をどう分離するか
 - 溶解度が違う物質をどう分離するか
 - 少ない量の色素も分離できるか
 - 混合物の分離の方法をどう応用するか
- 補充学習 :液体の混合物の分離
 発展学習:水道の水がつくられる過程

資料室

1. 実験の器具の使用法
2. 実験の安全表示
3. 電気器具の使用法
4. 星座板作り
5. 双子葉植物と単子葉植物の比較
6. インターネットの学習資料

中学校科学3

I. 生殖と発生 (単元の執筆 : Lee Se Young)

1. 細胞分裂

生き物が育つ理由はなんだろう
細胞分裂はどのように起きるのか
生殖細胞はどうつくられるか
生殖細胞分裂の特徴は何か

2. 生殖

無性生殖にはどんな種類があるか
有性生殖はどのようになるのか
人の生殖器官はどんな働きをするか

補充学習 : 染色体を色づける

発展学習 : 有性生殖が無性生殖より環境への適応に有利な点は何か

3. 発生

被子植物はどのように発生するのか
動物はどのように発生するのか
人はどのようにして生まれるのか
補充学習 : 花粉官の芽芽/ 動物の受精
発展学習 : 一卵性双生児と二卵性双生児の共通点と差異を調べる

II. 仕事とエネルギー (単元の執筆 : Kim Gi De)

1. 仕事

仕事の量をどのように表すことができるか
仕事をする時、道具を使うわけは何だろう
仕事をする速度をどのように比べることができるか
仕事とエネルギーとはどのような関係だろう

2. 力学的エネルギー

高い所にある物体ができる仕事をどのように表せるか
運動している物体ができる仕事をどのように表せるか
ローラーコースターが走り続けることができるわけは何だろう
振子はいつも同じ高さまで上がるることができるか
補充学習 : てこを使えばいつも小さな力で仕事ができるか
発展学習 : ばね振子の運動を観察してエネルギーの転換を説明する
補充学習 : 力学的エネルギーの転換を調べる
発展学習 : 振子の運動を観察してエネルギーの転換を説明する

III. 物質の構造 (単元の執筆 : Seo In Ho, No Te Hee)

1. 物質をつくる粒子

物質は粒子で構成されているか
正しい探求方法は何だろう
燃焼理論はどのように成立したのだろうか
ドルトンの原子説はどうつくられたのだろうか
分子説がどうしても必要だったのだろうか

2. 元素と化合物

周りにはどんな元素があるか
諸元素を記号でどのように表すか
諸元素をどのように区別できるか
分子を元素記号でどのように表せるか

3. 原子模型と化合物

分子をどんな原子模型で表すことができるか
物質の中で原子はどのように配列しているか

補充学習 : さまざまな物質の分子模型づくり

発展学習 : 複雑な分子を模型で表す

IV. 水の循環と天気変化 (単元の執筆 : Son Young Wun)

1. 空気中の水蒸気

水蒸気はどのようにできるのか
蒸発はいつよくおこるか
空気は水蒸気をどのくらい含むことができるか
露ができるわけは何だろう
湿度はどのように測定するか

2. 雲と降水

雲はどのように作られるか
雲の種類はどのように分かれるか
どのような雲から雨が降るのだろうか
雪の様子はどのように違うのか

補充学習 : 温度変化による湿度の変化

発展学習 : 天気の諺を調べる

3. 天気の変化

風はどのように吹くのか
天気の変化はどのようにおきるのか
天気予報はどのようにするのか
補充学習 : 気象庁の 'サイバー青少年気象教室' 訪問
発展学習 : インターネットで気象庁の天気図を調査する

V. 物質変化の規則性 (単元の執筆 : Jeong Ji O)

1. 物質の変化

物質の変化にはどのようなものがあるか
化合物は混合物とどう違うか
化学変化をどのように表すことができるか
化学変化にはどのようなものがあるか

2. 化学変化と質量の関係

化学変化で沈澱物の生ずる場合、質量はどうなるか
化学変化で気体の発生する場合、質量は保存されるか
燃焼反応で質量は保存されるか
補充学習 : アンモニアの生成過程を模型で調べる
発展学習 : 燃焼反応で質量保存を確認する
3. 一定成分比の法則
化合物で成分元素の質量比は一定であるか
反応物質はいつもすべて反応するか皆応じようか
定比例の法則を模型でどのように表せるか
補充学習 : 酸化マグネシウムの成分元素の間の質量関係
発展学習 : 沈澱物ができる場合の反応物質の間の質量関係

VI. 電流の作用 (単元の執筆 : LEE Sung Muk, Che Gwang Pyo)

1. 電気エネルギー

電気エネルギーはどのように利用されているか
電気エネルギーをどのように測定できるか
電気器具は電気エネルギーをどのくらい消費しているか
補充学習 : 電気エネルギーの効率的な利用方法
発展学習 : 我家の一ヶ月の消費電力量はどのく

- らいだろうか
2. 電流による磁場
- 磁石の周りにはどのような磁場ができていますか
- 電流によってどのような模様の磁場ができるか
- 強い電磁石はどう作ることができるか
- 磁場の中にある導線に電流が流れるとどうなるか
- 電子気力は生活にどんなに利用されるか
- 補充学習: 踊るアルミニウムホイール
- 発展学習: スピーカーづくり

VII. 太陽系の運動 (単元の執筆: Kwon Seok Min, Lee Mun Won)

1. 地球の運動
- 地球の自転のためにどのような現象が生じていますか
- 地球の公転のためにどのような現象が生じていますか
2. 月の運動
- 月の模様はどのように変わるか
- 月はどのような運動をしている
- 日食と月食はどうしておこるのだろうか
3. 惑星の運動
- 惑星は空でどのように運動しているか
- 惑星の公転軌道の大きさはどのように分かることができるか
- 惑星の公転軌道の大きさはどのぐらい
- 補充学習: 傘で作った天球模型
- 発展学習: 日食の様々な形態の作図をする
- 補充学習: 月の位相板作り
- 発展学習: 月の位相変化作図する

VIII. 遺伝と進化 (単元の執筆: Kim Young-Soo, Kim Yun Tek)

1. メンデルの遺伝法則
- メンデルはどんな遺伝研究をしたのだろうか
- メンデルの遺伝法則にも例外はあるか
2. 人間の遺伝
- 人間ではどんな遺伝形質が観察されるか
- 人間の遺伝の研究方法は
- 人間の形質はどのように遺伝されるか
- 補充学習: 家系図を作成と解析する
- 発展学習: 人間の遺伝病を調査する
3. 進化
- 生物が進化して来たことは、どのように分かるか
- 生物の進化はどうしておこるか
- 補充学習: 進化の原理を調べる
- 発展学習: 進化論についての役割遊び(ロールプレイ)

⑥オーストラリア科学教科書目次

ハイネマン サイエンスリンク 1

目次

はじめに

第1章 科学的であること

科学について考えること

- 1.1 科学者であること
- 1.2 安全に行うこと
- 1.3 実験をしよう
- 1.4 測定することと記録すること

1.5 調べよう 復習

第2章 物体を理解すること

物体について考えること

- 2.1 物体
- 2.2 物体の粒子モデル
- 2.3 状態変化
- 2.4 固体や液体、気体を加熱する

復習

第3章 混ぜることと分離すること

混ぜることと分離することについて考える

- 3.1 純物質と混合物
- 3.2 コロイド
- 3.3 混合物を分離する
- 3.4 複雑な混合物を分離する

復習

第4章 電気回路

電気回路について考える

- 4.1 スイッチを入れる
- 4.2 直列回路と並列回路
- 4.3 伝導体と絶縁体
- 4.4 電気を作ることと使うこと

復習

第5章 不思議な引力

不思議な引力について考える

- 5.1 引力はどこにありますか？
- 5.2 磁場
- 5.3 静電気
- 5.4 火花を飛ばそう！

復習

第6章 宇宙におけるわれわれの位置

宇宙におけるわれわれに位置について考える

- 6.1 太陽系について調べる
- 6.2 惑星を旅行する
- 6.3 宇宙空間において地球はどんな動きをするか
- 6.4 神秘的な月
- 6.5 地球上における月の影響

復習

第7章 生命活動を営む細胞

生命活動を営む細胞について考える

- 7.1 細胞の発見
- 7.2 拡大して見た細胞
- 7.3 細胞の分化
- 7.4 細胞から有機体まで

復習

第8章 分類

分類について考える

- 8.1 物を分類する
- 8.2 私たちが最もよく知っている領域;植物と動物
- 8.3 他の領域;菌類と原生生物、モネラ(原核生物)

復習

第9章 新しい世代

新しい世代について考える

- 9.1 生殖器官
- 9.2 思春期
- 9.3 より多くの人々を生む
- 9.4 生殖技術

復習

第10章 スキルが結びつく

- 10.1 正しいテスト
- 10.2 実験をすること
- 10.3 科学的なレポート
- 10.4 測定すること
- 10.5 調べること

10.6 細胞

10.7 個別学習

10.8 共同学習

ハイネマンサイエンスリンクス2

目次

はじめに

第1章 化学反応

化学反応について考える

1.1 元素のタイプ

1.2 化合物

1.3 化学反応

1.4 反応速度

章の復習

第2章 酸と塩基

酸と塩基について考える

2.1 酸と塩基入門

2.2 酸と塩基を見つける

2.3 pHと環境

章の復習

第3章

3.1 電磁波

3.2 光

3.3 熱

3.4 音波

章の復習

第4章 動かす

動かすことについて考える

4.1 力とは何か？

4.2 それはドラッグ！

4.3 落ちる！

4.4 速さのために必要

章の復習

第5章 生活をもっと容易くする

生活をもっと容易くすることについて考える

5.1 道具

5.2 てこ

5.3 「斜面をもつ」

5.4 回転、回転、回転

章の復習

第6章 岩石の年代

岩石の年代について考える

6.1 スケールを記録する物体

6.2 火成岩と堆積岩

6.3 時間の破壊

6.4 時間の旅行

章の復習

第7章 明らかにされた宇宙

宇宙について考える

7.1 夜空

7.2 宇宙を探究する

7.3 宇宙の不思議

7.4 危険な宇宙

章の復習

第8章 生態系

生態系について考える

8.1 家庭のような場所はない

8.2 夕食のために誰がやってくるか推測しなさい

生態系に起こる変化

章の復習

第9章 生存のためのシステム

生存について考える

9.1 栄養は植物と動物に必要であった

9.2 夕食を消化する

9.3 動物内の輸送系

9.4 植物内の通り道

章の復習

第10章 健康を保つ

健康について考える

10.1 ダイエットに効く！

10.2 あなたの体を気にかける

10.3 病気 — 私たちは1人ではない

10.4 私たちの環境、私たちの健康

章の復習

第11章 スキルの連結

ハイネマンサイエンスリンクス3

目次

はじめに

第1章 論点と倫理

論点と倫理について考える

- 1.1 論点
- 1.2 倫理
- 1.3 論点をひも解く
- 1.4 ケーススタディー

章の復習

第2章 原子を理解する

原子について考える

- 2.1 原子のモデル
- 2.2 だから、原子の中に何がある？
- 2.3 周期表を作る
- 2.4 周期表を探究する

章の復習

第3章 物体の構造と性質

物体の構造と性質について考える

- 3.1 物質を設計する
- 3.2 イオンとイオン性物質
- 3.3 分子と分子性物質
- 3.4 金属
- 3.5 物体を比較する

章の復習

第4章 光の効果

光の効果について考える

- 4.1 方向を変える
- 4.2 レンズで一点に集めること
- 4.3 私の世界は色づいている！
- 4.4 光を使って

章の復習

第5章 伝達

伝達について考える

- 5.1 メッセージを送る
- 5.2 導線から波へ
- 5.3 人工衛星の技術
- 5.4 光通信

章の復習

第6章 地球の動く地殻

動く地殻について考える

- 6.1 大陸漂移とプレートテクトニクス
- 6.2 褶曲と断層
- 6.3 地震
- 6.4 火山
- 6.5 地殻からの資源

章の復習

第7章 調節の下で

調節について考える

- 7.1 神経と反射行動
- 7.2 感覚それはわれわれの世界への手引き
- 7.3 脳それはわれわれの中核
- 7.4 動物における化学的な伝達物質
- 7.5 植物における化学的な伝達物質

章のまとめ

第8章 環境系の釣り合いを保つ

環境系のつりあいを保つことについて考える

- 8.1 光合成と呼吸
- 8.2 温室効果ガスと地球温暖化
- 8.3 生態系を通して流れ出るエネルギー
- 8.4 われわれの生態系に注意を向ける

章の復習

第9章 法廷ファイル

法廷ファイルについて考える

- 9.1 観察と顕微鏡
- 9.2 印と痕跡
- 9.3 毛と血液のDNA
- 9.4 クリマトグラフィー、紫外線、土と他の痕跡

章の復習

第10章 海の惑星

海の惑星について考える

- 10.1 海洋中の生命
- 10.2 大洋底の地図を作る
- 10.3 動く海洋
- 10.4 豊かで壊れやすい海洋

章の復習

第11章 スキルを合わせる

ハイネマンサイエンスリンクス4

目次

はじめに

第1章 化学的な相互作用

化学的な相互作用について考える

- 1.1 化合物を作る
- 1.2 化学反応式
- 1.3 化学反応の型
- 1.4 エネルギーの質問
章の復習

第2章 物質と技術

物質と技術について考える

- 2.1 金属
- 2.2 非金属
- 2.3 重合体とプラスチック
- 2.4 酸っぱい酸と苦い塩基
- 2.5 物質の世界
- 2.6 何とゴミが！
章の復習

第3章 電子工学と電磁気

電子工学と電磁気について考える

- 3.1 電気の基本的な概念
- 3.2 最も小さい抵抗の通り道
- 3.3 いくつかの巧みな部品をつなぐ
- 3.4 電気と磁気
章の復習

第4章 運動

運動について考える

- 4.1 速さと速度
- 4.2 速さの変化
- 4.3 ニュートンの法則
- 4.4 運動量
- 4.5 仕事とエネルギー
章の復習

第5章 宇宙の起源

宇宙の起源について考える

- 5.1 宇宙の起源論
- 5.2 星について述べる
- 5.3 宇宙技術
章の復習

第6章 遺伝

遺伝について考える

- 6.1 共通の糸 (DNA のこと)
- 6.2 増殖と分割
- 6.3 単純な遺伝
- 6.4 これを解析！
章の復習

第7章 進化

進化について考える

- 7.1 進化のどのように起こるか？
- 7.2 進化の事実
- 7.3 進化の型と特殊化
- 7.4 進化に対する影響
章の復習

第8章 スポーツ科学

スポーツ科学について考える

- 8.1 身体の運動
- 8.2 血液と酸素
- 8.3 食べ物 (素晴らしい食べ物)
- 8.4 スポーツとともに仕事をする

章の復習

第9章 心とヒトの行動

心をヒトの行動について考える

- 9.1 心理学とは何か？
- 9.2 脳と行動の結合
- 9.3 法心理学
- 9.4 スポーツ心理学
章の復習

第10章 スキルが結びつく

①物理分野
物理索引語1

物理分野	材料	技術	アメリカ	イギリス	フランス	
電気と磁界	アンペア	回路計による電気の測定	ACDCコンバーター	(電流の)大きさ	伝導	アース
	オーム	回路図	CTスキャン	2路スイッチ	電動ベル	安全な電圧
	オームの法則	交流電圧の測定	LED(発光ダイオード)	アンペア(A)	電流	アンペア
	ボルト	直流電圧の測定	アンペア(アンペア)	エネルギーと電気	電流計	迂回(ハイパス)
	ワット	直交と交流	医学の使用のための磁石	回路	電力	エンジン、モーター
	ワット時	抵抗	一次電池	回路記号	電力需要	オーム計
	回路	電圧	オームの法則	現状回路(家庭内商用電源回路)	電力定格	オーム計
	回路図	電気回路(回路)	オームの法則	クーロン	液体	回路
	交流	電気用図記号	開回路	コア(電磁石)	燃料電池車	過電圧
	磁界	電流	回路	コイル	発電機	加電流
	磁界の向き	電流	回路図	光導	発電所	感電死
	磁力	電力	回路を通した転換	磁界	波力発電	波の
	磁力線		キカハイト	磁気遮断	光エネルギー	キルヒホフ
	静電気		クーロン	磁極	光ゲート	電光石火
	太陽光発電		交流(AC)	磁区	ヒューズ	交流
	地熱発電		交流の	磁石	非磁性材料	交流電流
	直列		交流発電機	磁針	フィラメント	コンセント
	直列回路		コンダクター	電子技術	風力タービン	ショート
	電圧		コンピュータ・チップ	電子工学	商用電源	スイッチ
	電気抵抗(抵抗)		コンピュータ	電子工学	磁気力計	電圧電圧
	電気用図記号		再充電可能	電子装置	絶縁	絶縁体
	電磁誘導		磁界	電磁波	絶縁体	接続
	電流		磁気	電磁気	素子	ダイオード
	電力		磁気嵐	電磁気	ソレノイド	帯電
	電力量		磁気共鳴映像法	電池	タービン	地帯配電網、電源
	風力発電		磁気材料	電流	太陽光発電	蓄電池
	不導体		磁気制御の	電流の計測	短絡(ショート)	直列
	並列回路		磁気特性	電流の比較	地熱発電	抵抗
	放電		磁気反転	電力	電圧	抵抗器
	誘導電流		磁極	電話	電力	電圧
	絶縁体		磁気力	トランジスター	電力	電圧計
			磁区	ハイパス	直列	電圧
			磁石	ハイト	直列回路	電圧
			磁性	発電	抵抗	電圧
			磁場	発電機	抵抗器(可変抵抗器)	電圧
			遮断器	発電所による発電	停電	電圧
			集積回路	ハンデグラフ発電機	電圧	電圧
			スイッチ	半導体	電圧計	電圧
			水力電気	ヒューズ	電圧差	電圧
			静電気	分極	電荷	電圧
		静電気の蓄電	閉回路	電気	電圧	
		静電気の比較	並列回路	電気エネルギー	電圧	
		静電気の放電	変圧器	電気回路	電圧	
		絶縁体	誘磁石	電気自動車	電圧	
		接触によって帯電する	ボルト	電球	電圧	
		帯電する	マイクロチップ	電磁石	電圧	
		蓄電池	読み専用記憶装置(ROM)	電池	電圧	
		超伝導体	ライデン瓶		電圧	
		直流(DC)	ランダムアクセスメモリー(RAM)		電圧	
		直列	リニアモーターカー		電圧	
		直列回路	論理回路		電圧	
		抵抗			電圧	
		抵抗器			電圧	
		デジタルへの転換			電圧	
		テレコミュニケーション、PCを使った在宅勤務			電圧	
		電圧			電圧	
		電圧計			電圧	
		電圧の制御			電圧	
		電圧を上げる変圧器			電圧	

物理分野	フィンランド	韓国	オーストラリア
DR(光依存性)抵抗	デジタル情報	並列回路	電気と医療
LED	デジタルテレビ	変換関係	電気と基本的な概念
PNPトランジスター	鉄磁石(棒磁石)	変電器	電気と磁気との関係
NTCサーミスタ	テレビ送信	放射	電気と測定
n型半導体	電圧	放射・放電	電気的安全性
PNPトランジスター	電圧器	放射波	電気モーター
PTCサーミスタ	電圧計	放射量	電気モーターにおける磁力
Pタイプ半導体	電圧配列	放出経路	電気料金請求書
アース(接地)器	電圧変換	放電	電磁気
アース表示	電圧計量器	ボルト	オーム
アナログ情報	電荷	マイクロプロセッサ	オームの法則
アナログデジタル	電流	摩擦電気	懐中電灯
アンペア	電流(仕掛け)ベル	誘導	回路試験器
一次コイル	電流コンロの抵抗	ランプ	回路図記号
エミッター	電流ショック		電
遠隔相互作用	電気の安全		感電
オクテット	電気の供給		気体発電
回路	電気の減少力		キロワット
回路図	電気の購入		電荷
可変抵抗	電気の節約		電荷量保存
記憶回路	電気の操作		電気抵抗
磁トランジスター	電気の伝達		電気力
金属(配線)抵抗	電気モーター		磁気共鳴投影装置
携帯電話	電圧計		磁気圏
原子力発電所	電球直列回路		磁気浮上列車
コイル	電球並列回路		オーム
交流	電球容量の違い		オームの法則
交流の並列	電流		懐中電灯
コレクターへの流れ	電磁気		回路試験器
コンデンサー	電磁波		回路図記号
コンパス(方位磁針)	電池		電
磁界	電池直列回路		電磁石
磁気記憶	電池並列回路		電磁気学
磁石	伝導		電子工学
磁石の引き合い	伝導(電気)抵抗		電子工学と回路
磁針の変位(流れ)	伝導体		電子工学と部品
自動制御	電流		電子工学における抵抗
集電極(コレクター)	電流計		電磁石
出力	電流のエネルギー		電磁気学
蒸発	電流の測定		電子工学
情報記憶	電力		電子工学と回路
ショート回路	電力発電		電子工学と部品
磁力	トランジスター		電子工学における抵抗
磁力の相互作用	流れ		電磁石
人体の(電気)回路	二次コイル		電磁石の応用
スイッチ	ネオ(新しい)磁石		電池
静止摩擦	発光ダイオード		伝導体
絶縁器	発電機		電流
絶縁表示	発電機		電流(と測定)
節電(省エネ)電球	発電所		電流計
閃光	半導体ダイオード		電流計
ダイオード	微小回路		電流計
調節抵抗	ヒューズ		電流計
超伝導	開回路		電流計
聴力	プリアンプ		電流計
直列回路	フェライト磁石		電流計
抵抗	物質中の電子の流れ		電流計
抵抗回路	分流		電流計
抵抗測定器	閉回路		電流計

物理分野	理科	技術	アメリカ	イギリス	フランス
波	音の伝わる速さ		AM(振幅変調)	色	網(分光板)
	音速		AM波	オシロスコープ	位相
	屈折角		CD(コンパクトディスク)	音	色のフィルター
	光の屈折		CD(コンパクトディスク)プレーヤー	音の高さ	遠視
	光の反射		赤外線ライト	音の強さ	オシロスコープ
	実像		fm(周波数変調)	音速	影
	焦点		FM波	音速エネルギー	近視
	焦点距離		凹面鏡	音速	ケーブル
	振動数		凹面レンズ	音速	光線
	振幅		オーロラ	音速	収束レンズ
	全反射		オシロスコープ	音速	受信機
	像		音	音速(通信)	焦点
	凸レンズ		音エネルギー	音速望遠鏡	焦点距離
	入射角		音の周波数	音速望遠鏡	振動数、周波数
	波		音の強さ	音速望遠鏡	スペクトル
	反射角		音響効果	音速望遠鏡	接眼レンズ
			音響工学	音速望遠鏡	像
			温室	音速望遠鏡	対物レンズ
			音速	音速望遠鏡	太陽光の合成
			音波	音速望遠鏡	白色光
			回折	音速望遠鏡	光線
			鏡と反射	音速望遠鏡	光伝導の
			角	音速望遠鏡	光の収束
			拡散	音速望遠鏡	光の伝播
			拡散させる	音速望遠鏡	光を通さない
			拡散反射	音速望遠鏡	プリズム
			角度の	音速望遠鏡	分散レンズ
			角度の測定	音速望遠鏡	目
			可視光	音速望遠鏡	メニスカスレンズ(凹凸レンズ)
			可視光	音速望遠鏡	網膜
			共鳴	音速望遠鏡	ルーペ
			屈折	音速望遠鏡	レーザー
			屈折望遠鏡	音速望遠鏡	レンズ
			携帯電話	音速望遠鏡	
			光学	音速望遠鏡	
			広角度	音速望遠鏡	
			広角度レンズ	音速望遠鏡	
			光学用具	音速望遠鏡	
			光線	音速望遠鏡	
			拘束	音速望遠鏡	
		光波および材料	音速望遠鏡		
		超超音波	音速望遠鏡		
		コンタクトレンズ	音速望遠鏡		
		紫外	音速望遠鏡		
		紫外線	音速望遠鏡		
		紫外放射	音速望遠鏡		
		時間	音速望遠鏡		
		集中	音速望遠鏡		
		集中および拡散	音速望遠鏡		
		衝撃波音	音速望遠鏡		
		磁力の発生	音速望遠鏡		
		人工光	音速望遠鏡		
		人工的なレンズ	音速望遠鏡		
		振動	音速望遠鏡		
		振動数	音速望遠鏡		
		振動と間隔	音速望遠鏡		
		スペクトル	音速望遠鏡		
		正反射	音速望遠鏡		

物理分野	フィンランド	韓国	オーストラリア
波	CDプレーヤー	凹レンズ	X線
	X線	屈折	音空と虹
	アンテナ	屈折角	色
	色環	顕微鏡	色を見る
	遠視	作用点	凹面鏡
	凹面鏡	質量	凹レンズ
	凹レンズ	質量保存の法則	オーロラ
	音	周期	音
	音強さ	周期運動	音の振動数と高さ
	重い色の色環	重力	音の高さ
	音速	振動数	音の速さ
	音速	振幅	音の反射
	鏡	線スペクトル	音を聴くこと
	拡声器(スピーカー)	望遠鏡	音響
	虚像	高い音	音波
	近視	縦波	音響
	光速	谷(波動)	音量の測定
	光年	超音波診断装置	鏡
	雑音	強い音	鏡の中の像
	実像	電気エネルギー	鏡の反射
	焦点	凸レンズ	可視光線
	振動	波の屈折	屈折
	振動時間	波の反射の法則	屈折
	スペクトル	虹	光線
	赤外線	入射角	紫外線
	接眼レンズ	線エネルギー	地震波
	全反射になる境界の角度	波動	実像
	対物レンズ	波長	集束レンズ
	鏡波	反射	周波数変調
	超音波	反射角	分散
	アンペル	光	古地図
	電磁波	光通信	音空の音の速さ
	凸鏡	光の屈折	人工衛星
	凸レンズ	光の合成	人工衛星とGPS
	虹	光の反射	人工衛星と軌道
	入射角度	光の反射の法則	人工衛星と低地球軌道
	波長	光の分散	人工衛星の技術
	波動	プリズム	人工衛星レーザー
	反射角	振動	振動
	光	山(波動)	振動数
光強さ(光度)	横波	振幅変調	
光の色環	弱い音	水面波	
光の色環	レンズ	スペクトル	
光の屈折	連続スペクトル	赤外線望遠鏡	
光の速度		赤外線放射	
光の反射		全反射	
光の密度		像(鏡の像)	
光ファイバー		測深	
フィルター		地上波	
プリズム		超音波	
平面鏡		津波	
ヘルツ		デジタルラジオ	
偏光		デシベル	
放射能		電磁スペクトル	
マイクロ波		電磁波	
目		電磁波としての光	
横波		電磁放射	
乱反射		電信	
臨界角			

物理分野	理科	技術	アメリカ	イギリス	フランス	
運動とエネルギー	エネルギー	運動エネルギーへの変換	SI単位系	水蒸気	状態変化の中の固体	モーメント
	エネルギーの保存	電気エネルギー	バクテリ	水素燃料電池	状態変化の中の水	やわらかい
	力の大きさ	熱エネルギーへの変換	圧力	積度	状態変化の粒子モデル	融解
	カリオ	光エネルギーへの変換	位置エネルギー	摂氏に変換	消費(エネルギー)	融点
	力学的エネルギー		位置エネルギーの転換	接触	水圧	力の運動
	ジュール		引力	接離力	水銀	粒子
	ニュートン		動き	速度	液体中の粒子	粒子モデル
	パスカル		運動	大気	液体の圧力	水力学
	圧力		運動エネルギー	体積密度	液体の圧力	水力発電(HEP)
	位置エネルギー		運動エネルギーの転換	ダイナモ	エネルギー	圧力
	運動エネルギー		運動量	大容量	エネルギーの伝達	摂氏温度
	音エネルギー		運動理論	弾力ポテンシャル	エネルギーの変換	旋回軸(ヒボット)
	慣性		永久運動	力	エネルギー資源	エネルギー資源
	慣性の法則		エネルギー	力の向き	エネルギー消費	速度時間グラフ
	合力		エネルギーの保存	超音速速度	エネルギー保存	速度の測定
	作用反作用の法則		エネルギー保存の法則	釣り合った	円運動	空力学
	仕事		エネルギー移動	釣り合った力	大気圧	代替エネルギー資源
	重力		エネルギー源の	低圧の	おもり	タイヤ
	時間の長さ		エネルギー効率	てこ滑車による効果	温度	対流
	垂直抗力		エネルギー使用	電気エネルギーへの運動エネルギーの転換	温度計	対流による流れ
	水圧		エネルギー使用法	天群	温度差(熱)エネルギー	弾性ポテンシャルエネルギー
	長さ		エネルギー変換	ニュートン(力の単位)の	回転作用	力
	てこ			ニュートンの運動の法則	化学エネルギー	力と圧力
	等速直線運動			エンジン	加減速度	力と運動
	導体			回転	硬い	力と重力
	熱エネルギー			熱エネルギー	加熱の粒子モデル	力のつり合い
	熱量			華氏スケール	頑丈な	地球の中心から測ったモデル
	熱交換			華氏に変換	熱伝達	地球の引力
	浮力			加速	気体	蓄積されたエネルギー
	光エネルギー			加速時間	熱としての移動	張力
	分力			加速質量	熱の効果	強い
	平均の長さ			加速する力	熱の特性	距離-時間グラフ
	摩擦係数			ガソリン	熱膨張	キログラム
	密度			ガソリン 対 電気	熱量測定	キロジュール
	落下運動			滑車装置	燃料電池	てこ
	力のつり合い			カロリー(食糧)	燃料噴射機	二次エネルギー資源
	力のはたらく点(作用点)			気圧単位	バスカル(圧力の単位)	ニュートン
	力の向き			気球	発電所	車
	力の合成			キログラム	はね	減速
	力の矢印			キログラムメートル毎秒	バスばかり	効率
力学的エネルギーの保存			キロメートル毎時	バランスをとること	抗力	
			キロワット	反作用	呼吸によって得られる熱(温度差)エネルギー	
			キロワット時	比熱	固体	
			空気圧	風車	固体中の粒子	
			空気密度	風力	再生可能エネルギー	
			作用と反作用	風力エネルギー	作用	
			仕事	風力発電基地	仕事	
			仕事や力の向き	変位	質量	
			質量と長さ	方向	自動車のブレーキ	
			質量と体積	収納	物質(材料)	
			質量保存の法則	ポイント	物質の状態	
			支点	マイクロギア	沸騰	
			自転車	摩擦	沸騰	
			自由落下	魔法瓶	物理的变化	
			重量	密度	電力場の強度	
			重量	密度	重力ポテンシャルエネルギー	
			重量	未来の燃料源	ジュール	
			重量	無重力	ジュール	
			重量	容積	省エネルギー	
			重量	力学的エネルギー	蒸気機関	
			重量	力の転換	状態(状態変化)	
			重量	ジュール	状態変化	
			重量	真空	状態変化の中の液体	
			重量	水圧	状態変化の中の固体	

物理分野	フィンランド	韓国	オーストラリア			
運動とエネルギー	(エネルギー)放出	不釣り合い	kef	(車の)停止距離	自転車の歯車	速さの定義
	(エネルギー)効率	平均速度	圧力	v-tグラフ	自動車に働いている力	速さの変化
	(熱エネルギー)放出	ポテンシャル(位置)エネルギー	位置エネルギー	仕事	車輪	半透明の物質
	(粒子)加速装置	ポテンシャルエネルギー	運動エネルギー	仕事	車輪と軸の道具	反発係数
	1つの手のてこ	摩擦	エネルギー変換	位置エネルギー	車心	光エネルギー
	2つの手のてこ	摩擦面	円運動	運動	終端速度	光ゲート装置(速度測定)
	圧力	摩擦係数	速度	運動競技の加速度	車力	微小重力
	位置エネルギー	持ち上げる仕事	合成	運動のグラフ表示	重力による位置エネルギー	表面の摩擦
	一時的な相互作用	揚力	合力	運動の変化	重力場の強度	風力発電
	深く	力学的エネルギー	時間記録計	運動量	瞬間の速さ(平均の速さと比較)	物質
	運動エネルギー	流水の圧力	仕事	運動量の減少	衝突	物体
	運動摩擦	ワット	仕事の原理	運動量の増加	止味の力	ブレーキ、自転車
	エネルギー		仕事の単位	運動量保存	水圧	平均の速さ
	エネルギー変換		仕事率	運動量保存の法則	静止衛星	平均の速さと瞬間の速さの比較
	エネルギー保存		仕事率の単位	エネルギー	静止摩擦	膨張と圧縮の粒子モデル
	薄い物体		全反射	エネルギーと関連づけられた仕事	生物燃料	摩擦
	長さ		速度	エネルギーとキロジュール	湿熱	摩擦係数
	重たい物体		弾性	エネルギーと仕事の関係	速度	摩擦力のタイプ
	温度		弾性力	エネルギーの変化	速度の計算	摩擦力を測定する
	加速度		力の合成	エネルギーの変換	第2のてこ(力点-作用点-支点の間)	摩擦力を減らす
	滑車		てこ	エネルギーの保存	第3のてこ(支点-力点-作用点の間)	密度
	過付加(圧力)		てこの原理	エネルギー保存の法則	体積	無重力
	傾斜の程度		等速運動	エンジン	エンジン	光エネルギー
	連続する相互作用		平均速度	長さ	長さ	流体摩擦
	結合エネルギー		平衡	長さ(質量と区別)	長さ	ロケット
	ケルビン等級(絶対温度)		摩擦係数	密度	密度	
	力		密度	力学的エネルギー	回転記録計	
	力		力学的エネルギー	力学的エネルギーの保存	回転速度計の記録	力とニュートンの運動の第一法則
	力		力学的エネルギーの保存		かさ滑車	力の合成
	力				加速度	力の増幅器
	力				加速度と重	力の測定
	力				加速度の計算	力の矢印
	力				加速度の測定	潮汐
	力				滑車と道具	潮汐発電
	力				慣性	つりあいの力
	力				慣性の法則	つりあっていない力
	力				ギア比	つるまきハネ
	力				気体力学の抗力	てこ
	力				距離、速さとの関係	てこにおける力
	力				記録タイマー	電気エネルギー
力				キロジュール	伝達される歯車	
力				空気圧の抗力	伝達する歯車	
力				空気抵抗	伝導体	
力				車、停止距離	伝導体(熱)	
力				ケルビン温度の度合い	透明の物質	
力				高圧の部屋	熱	
力				合金	熱伝導	
力				転がり摩擦	熱の移動	
力				時間と距離の関係を表すグラフ	熱の吸収	
力					熱の対流	
力					熱の伝導	
力					熱の放射	
力					熱の定義	
力					熱の流出	
力					熱の流入	
力					仕事率と加速度分析	
力					質量	
力					質量、重さと区別	
力					支点	
力					自転車、ブレーキ	
力					速さの増幅器	
力					速さの測定	

物理分野	理科	技術	アメリカ	イギリス	フランス
物質と原子	アボカドロ		核エネルギー	X線	強度
			ガンマ線	α線	質量
			クォーク	β線	原子核
			原子	アイソトープ(同位体)	元素
			原子サイズ	医療用アイソトープ	分子
			原子質量	宇宙放射線	モデル
			原子番号	ウラン235	トンネル効果
			原子モデル	核	半減期
			原子粒子	核燃料	
			原子力	核融合	
			コンプトンガンマ線観測所	ガンマ線	
			質量数	原子	
			蒸気	原子数保存の法則	
			人体の原子	原子力	
			絶対零度	高レベル放射性廃棄物	
			地殻の原子	質量保存の法則	
			電子レンジ	制御棒	
			半減期	中性子	
			プロトン、陽子	中レベル放射性廃棄物	
			プロトンの静電気	低レベル放射性廃棄物	
			放射、放射性、放射能	電離	
			放射性の	電離放射線	
			放射性廃棄物	電離放射線	
			放射年代決定法	燃料棒	
			放射能	背景放射線	
			マイクロウェーブ	廃炉	
			問題の原子理論	半減期	
			粒子加速器	非電離放射線	
			粒子の探知機	フルトニウム	
				ベータ線	
				放射	
				放射性廃棄物測定法	
				放射性崩壊	
				放射性ヨウ素処理	
				放射線	
				放射線規制	
				放射線治療	
				放射線と健康	
				放射線モデル	
				陽子	
			ラドン		
			粒子理論		

物理分野	フィンランド	韓国	オーストラリア
物質と原子	X線		(電氣的に)中性の物
	α線	陽子	J.J. トムソンの原子モデル
	α崩壊	陽電子	α粒子
	α粒子	量子力学	β粒子
	β線		γ線
	β粒子		宇宙線
	γ線		原子
	アインシュタイン相対理論		原子核
	引力		原子の殻モデル(ボニア)
	引力の相互作用		原子力発電
	ウラン		コンプトンγ線
	核		コンプトンγ線観測所
	核(融合)反応		シンクロトロン
	核エネルギー		シンクロトロン放射
	核放射		電子
	電光灯		電子殻
	原子		ドルトンの原子モデル
	原子核		半減期
	原子核(エネルギー)の放出		負電荷
	原子核構造		放射性元素
	原子核の放出		放射性同位体
	原子核分裂		放射性の崩壊
	原子質量		放射年代
	原子力		ボニア・ネイル 原子模型
	原子力発電所		陽子
	シンベルト		
	質量数		
	状態		
	状態変化		
	絶対零度		
	相対性理論		
	素粒子		
	素粒子		
	中性子数		
	中性子線		
	電気(電子)の構成要素		
	電子		
	電子数		
	電子工学		
	電子対		
電離放射線			
同位体(アイソトープ)			
トリウム			
半減期			
比重			
物質の構造			
沸点			
沸騰			
放射性同位体			
放射線			
放射線の保護			
放射線利用			
放射線療法			
放射能			
放射能核			
放射能伝達			
放射能ハザード			
密度			
唯物論			

②化学分野
化学索引語1

化学分野	理科	保健体育	アメリカ	イギリス	フランス	フィンランド	韓国	オース
物質の構成	イオン	化学物質	アルカリ金属	化合物	精製	(物質の)状態	カスロマトグラフィー	(化合物を)名付ける
	ドルトン		アルカリ土類	化合物中の原子	遊離イオン	アルカリ金属	クロマトグラフィ	J.J.トムの原子モデル
	ろ過		アルカリ土類金属	気体	アルミニウムイオン	イオン	ドルトン	ラザフォードの原子モデル
	陰イオン		イオン	凝固	イオン結合	イオン結合	パーセント濃度	偏極
	金属		イオン化合物	クロマトグラフィー	陰イオン	陰イオン	クロキストン	イオン
	原子		イオン結合	元素	液化	オクテット	液化	イオン結合
	原子核		イオン結合の物質の名称	状態(状態変化)	塩化イオン	化学記号	液体	イオン性化合物(物質)
	混合物		イオン形成	状態変化	凝固	化学的な水の浄化	炎色反応	イオン性物質
	再結晶		イオン形成及び周期表	物質の状態	凝縮(液化)	化合物	拡散	イオン性物質の性質
	自由電子		液体	プロキストン	空気	共有結合	気体	イオン性物質の電気伝導性
	質量		化学合成	溶液	クロマトグラフィー	金属	気体	イオン性物質の電気伝導性
	質量パーセント濃度		化学合成による変換	溶解	原子	結合の手(-)	気体反応の法則	陰イオン
	質量保存の法則		化学式	溶媒	原子核	原子	凝固	炎色
	純粋な物質	技術・家庭	化学的性質	ろ過	原子番号	原子核	元素	化学記号
	昇華		共有結合	液体	元素	原子量	原子	化学式
	状態変化		周期表	化学記号	混合物	元素	固体	化学方程式
	蒸留		周期表の中の分類	凝縮	酸化	構造式	混合物	化合物
	水酸化物イオン		重金屬	空気	純粋な物質	混合物	混合物の沸騰点	価電子
	水素イオン		負のイオン	原子	状態の変化	三重結合	混合物の融解点	希ガス
	水溶液		プロトン、陽子	原子数保存の法則	蒸発、気化	周期律表	仕事	気体
	単体		プロトンの静電気	固体	蒸発、気化	純物質	四元素説	気体を過熱したときの影響
	電解質		融解	質量保存の法則	蒸留	蒸発乾燥	純物質	希薄溶液
	電子		ろ過	周期表	蒸留	蒸留	純物質の融解点	凝固
	電離		塩化物イオン	純物質	蒸留水	水酸化物イオン	昇華	凝縮
	非金属		化学結合	蒸発	水酸化物イオン	水酸化物イオン	蒸発	共有結合
	非電解質		金属結合	蒸留	水蒸気	蒸留	蒸留	共有結合の化合物
	物質		混合物	不溶性	水素イオン	相対的な原子量	蒸留装置	金属
	分子		質量数	沸騰	水溶液	属	単体	金属結合
	飽和水溶液		蒸発	分子間力	蒸(II)イオン	族	定比例の法則	金属結合
	溶液		遷移金属	分子の長さ	蒸(III)イオン	単結合	濃度	金属の性質
	溶解度		非金属	分留	電解質	単体	分子	金属の相互反応
	溶解		不活性ガス	溶解	電気的中性	抽出	融解	金属の電気伝導性
	溶媒		分子	溶解	電子	中性子	溶液	金属の反応性
	陽イオン		分子構造	粒子	大日塩田	電解液	溶解度	金属の反応列
			錬金術	粒子理論	銅イオン	電子	溶解度	金属の密度
					ナトリウムイオン	電子(化学)対	溶解	金属の融点
					物質の分類	電子殻	溶媒	金属物質(の性質)
					飽和溶液	電子対		クロマトグラフィー
					融解	電子分布(配置)		結晶
					陽イオン	同位体		結晶
				溶液	同素体		原子	
				溶解	二重結合		原子核	
				溶解	ハロゲン		原子質量単位	
				溶解	フィルター		原子の殻モデル(ボーア)	
				溶媒	不純物		原子の束	
				冷却混合物	物質		原子番号	
				濃過	物質質量		原子モデル	
				濃度	物理変化		原子量	
					分子		元素	
					分子の構造		元素の炎色反応	
					分留		元素の化学的性質	
					希ガス		元素の性質	
					モル		元素の物理的性質	
					モル数		元素の密度	
					陽イオン		合金	
					溶液		鉱物として産出する元素	
					陽子		固体	
					溶媒			
					粒子モデル			
					濃過		混合物	

化学分野	理科	保健体育	アメリカ	イギリス	フランス	フィンランド	韓国	オース
物質の種類と性質	塩化コバルト紙	海洋汚染	凝結	アルコール	アルミナ	アミノ 酢酸	沸点	アルコール
	金属光沢	酸性雨	凝固点	テルミット反応	温室効果	アミノ酸	融点	硫酸化合物
	結晶		コバルト合金	ポリ塩化ビニル	香り	アミノ基	氷点	合成洗剤
	沸点		半金属(ヒ素・ケイ素等半導体)	酸化	ガラス	アルケン		シアン化物、金を溶かす
	沸騰		反応しやすい金属	酸化物	金属	アルケン		脂肪
	無機物		反応性	炭化水素	合金	アルコール		重金屬
	有機物		氷点、凍結	炭水化物	真鍮	インディゴ		重合体
	融点		融点	置換反応	石灰質	液化ガス		絶縁体
			液化	沸点	プロンズ	エステル		ダイヤモンド
			金属	沸騰	鋼鉄	エステル族		炭化水素
			合金		重合	化石燃料		窒素酸化物
			炭化水素		重縮合	カルボキシル基		超電導
		技術・家庭	沸点			カルボン酸		ハーバー法
		延性	沸騰			ケイ酸		半導体
		金属の特徴	無機			軽油		不活性気体
		展性	有機化合物			工業アルコール		沸点
		半導体				鋼鉄		無機化学
						脂肪(油)になる		
						脂肪酸		
						重合体		
						重油		
						植物性脂肪		
						植物繊維		
						ゼオライト		
						石油化学		
						石油化学工業		
						石炭		
						石膏化		
						セラミック(陶器)		
						ダイヤモンド		
						多価アルコール		
						炭水化物		
						炭素の手		
						炭素の手(結合のしかた)		
						鉄鉱石		
						乳液		
						乳化剤		
						バイオガス		
						花火		
						漂白		
					不飽和脂肪酸			
					プロパン			
					プロパン酸化(燃焼)			
					プロペン			
					プロペン酸化(燃焼)			
					ペーカライト			
					ベンジンの生成			
					芳香族化合物			
					飽和脂肪酸			
					飽和な炭素の手			
					無機物 鉱物			
					メタン酸化			
					有機化合物			
					生体活性ガラス			
					不活性な金属			
					不活性な金属の酸化物			
					不活性な天然の化合物			

化学分野	理科	保健体育	アメリカ	イギリス	フランス	フィンランド	韓国	オース
物質の変化	BTB溶液		塩素の反応	pH	蓄電池	pH	化学変化	アルカリ
	pH		化学反応式	pH度数	イオン溶液	灰汁、水酸化ナトリウム溶液	化学反応式	塩基
	アルカリ		化合物	pHメーター	陰極	油酸化(油の燃焼)		塩基性の溶液
	ペネジクト液		ケイ酸塩	アルカリ	塩化物	アルカリ		塩基で中和
	ボルタ		酸塩基の中和	エネルギーと化学反応	塩基性溶液	アルカリ物質		塩基と現代の定義
	リトマス紙		酸及び塩基	塩基	化学合成	塩		塩基と酸の中和
	塩		酸性度	化学式	化学反応	化学結合		塩基と指示薬
	化学エネルギー		水素の燃料電池	化学反応式	金属酸化物	化学反応		塩基とその性質
	化学式		塩	さびること	原子の保存	完全燃焼		塩基の水溶性
	化学反応		化学エネルギー	指示薬	錆	強酸		塩基の反応
	化学反応式		化学反応	電池	酸	酸		塩基のビーエイチ
	化学変化	技術・家庭	化学変化	燃焼の三要素	酸性溶液	酸化		化学電池
	化合	燃料電池車	吸熱反応	マグネシウム硫酸塩	磁気酸化物	酸化剤		化学反応
	化合物		結合エネルギー	リトマス	質量保存	酸の物質		化学反応式
	火力発電		結晶	リトマス紙	ジュール	弱酸		
	還元		酸	化学エネルギー	生成物	生成物		化学反応とエネルギー変化
	原子力発電		酸性テスト	化学式	生物発光	中性		化学反応と電気の利用
	酸		酸性雨	化学反応式	中性	中和		化学反応と発電
	酸化		酸素の燃料電池	化学反応	中性溶液	電気分解		化学反応における原子
	酸化物		炭酸塩	化学変化	電解質の垂れつき	電池		化学反応の型
	中和		中和	化石燃料	電池	燃焼		化学反応の識別
	電気エネルギー		中和の反作用	吸熱反応	燃焼	反応物		化学変化
	電気分解		発熱反応	酸	陽極	硫酸化		化合物を分解する
	電力量		腐食させる	酸と金属	硫酸塩			強酸
	燃焼			酸と金属酸化物	リン酸塩			酸
	燃料電池			酸と金属炭酸塩				酸化作用
	反応			酸の中和				酸性雨
	分解			酸の中の水素				酸性の水溶液
				酸性雨				酸と塩基
				水素燃料				酸と塩基の指示薬
				炭酸				酸と金属の反応
				炭酸塩				酸と現代の定義
				電気分解				酸と指示薬
				土のpH				酸とその性質
				熱分解				酸とその反応
				燃焼				酸の指示薬
				燃焼				酸の反応
				燃料電池車				酸のビーエイチ
				発熱を伴う反応				指示薬
				反応				石炭火力発電
				反応物				炭酸塩
				不完全燃焼				中和反応
				腐食				電解
				腐食性の物質				電池
				腐食性物質				銅と反応性
							反応物	
							ビーエイチ	
							ビーエイチとアジサイ	
							ビーエイチと指示薬	
							フェノールフタレイン	
							腐食	
							プロモチモールブルー	
							水のpH	
							弱酸	
							リトマス	

化学分野	理科	保健体育	アメリカ	イギリス	フランス	フィンランド	韓国	オース
生活と物質	カーボンナノチューブ		ベークライト	架橋	油汚れ除去	オゾンホール		温室効果
	ナノテクノロジー		ポリマー	可塑剤	重合	温室効果		温室効果ガス
	ポリエチレン		光硬化性樹脂	合成高分子	重合	温室効果ガス		可塑性
	ポリエチレンテレフタレート		染料	高分子(ポリマー)	着色料	回収された繊維		食品添加物
	ポリプロピレン		単量体、モノマー	ゴム	ナイロン	化学工業		炭素ボールと炭素チューブ
				繊維	ナトリウムランプ	化学的な木材工業		ビーエイチと環境
				ナイロン	ハロゲンランプ	紙		ビーエイチと皮膚
				プラスチック	ビニル樹脂	ガラスの製造		ビーエイチとプール
				ポリエチレン	ポリアミド	ガラスのリサイクル		ポリプロペン
				木材	ポリエチレン	金属の応用		モノマー(単量体)
				加硫	ポリスチレン	金属の化合物		
				絹	ポリマー	金属の酸化		
				高密度ポリエチレン		金属の酸化物		
				酸化防止剤		金属の電気の操作		
				重合		金属の熱伝導		
		技術・家庭		食物中の高分子		鯨油		
		ABS樹脂		天然高分子		ケラチン		
		PET(ペット)樹脂		乳化剤		工業繊維		
		アクリル樹脂		羊毛		香水		
		プラスチックの特徴		羊毛繊維		合成繊維		
		ポリカーボネート				錆びない鋼鉄		
		塑性				錆びる		
						酸化(錆び)防止		
						自然繊維		
						獣脂		
						消毒・殺菌		
						脱臭剤		
						単糖		
						添加物		
						動物繊維		
						パピルス		
						ビスコース		
						腐食		
						ポリエチレン		
						ポリエチレン高密度		
						ポリエチレン低密度		
						ポリエチレンテレフタレート		
						ポリ塩化ビニル		
						ポリスチレン		
						ポリビニル		
						ポリプロペン		
						リサイクル		
						リサイクル繊維		
						リサイクルプラスチック		

化学分野	理科	保健体育	アメリカ	イギリス	フランス	フィンランド	韓国	オース
物質の構造と化学平衡			化学反応が起る表面積	加熱の粒子モデル	双極子	拡散	ボイルの法則	イオンの交換
			極性	気体の圧力	沸騰	緩衝作用	シャルルの法則	化学反応の速度
			極性の共有結合	液体の圧力		緩衝溶液		拡散
			拡散	拡散		霧		結晶構造
				状態変化の粒子モデル		ゲル		コロイド
				分散		触媒		蒸発速度
						触媒作用		触媒
						浸透		触媒コンバーター
						爆発		水中の油の乳濁液
						反応速度		半透膜
					反応平衡・反応方程式		反応速度	

化学分野	理科	保健体育	アメリカ	イギリス	フランス	フィンランド	韓国	オース
生命と物質			アミノ酸	タンパク質	デオキシリボ核酸	酵素		酵素
			ペニシリン	プロテアーゼ		酸化の危機		タンパク質
				甘味料		炭素の循環		
		技術・家庭				単糖		
						タンパク質		
						動物性脂肪		
						二糖類		
						ブドウ糖		
						ヘモグロビン		
						ラクターゼ		
					ポリペプチド			

化学分野	理科	保健体育	アメリカ	イギリス	フランス	フィンランド	韓国	オース
実験器具名			メスシリンダー	ブンセンバーナー	蒸留器		メスシリンダー	ブンセンバーナー
								ホフマンの電解装置
		技術・家庭						

化学分野	理科	保健体育	アメリカ	イギリス	フランス	フィンランド	韓国	オース
物質名	アルゴン	酸化アルミニウム	ダイオキシシン	アルゴン	アルミニウム	塩酸	アスファルト	塩素
	アルミニウム	酸化マグネシウム	トリハロメタン	アルミニウム	オゾン	亜鉛	アセチレン	塩素
	アンモニア	酸化銀	二酸化炭素	アンモニア	カリウム	油	一酸化炭素	金
	アンモニア水	酸化鉄	三酸化窒素	ウラン	カルシウム	アルゴン	エタノール	グリコーゲン
	ウラン	酸化銅		塩化カルシウム	セシウム	アルミナ	エタン	グルコース
	エタノール	酸素		塩酸	タール	アルミニウム	エタン酸(酢酸)	酸素
	オキシドール(過酸化水素水)	硝酸		オスミウム	ダイヤモンド	一酸化炭素	エチレン	食塩
	オゾン	硝酸カリウム		オゾン	チタン	塩化銀	エチレン	スクロース(ショ糖)
	ガラス	食塩		ケイ酸	でんぷん	塩化鉄	塩酸	石英
	カリウム	酢酸(食酢)		コバルト	ナトリウム	過マンガン酸カリウム	オゾン	セルロース
	カルシウム	水		二酸化ケイ素	ブタン	金	硫酸	炭素
	グラニュー糖	水銀		フッ素	フロンガス	ケイ素	キシリトール	窒素
	ケイ素	水酸化カリウム		フラーレン	マグネシウム	コークス	グラファイト	デンブ
	コーヒージュガー	水酸化カルシウム		プラスチック	メタン	酸化亜鉛	グリコーゲン	二酸化炭素
	ゴム	水酸化ナトリウム		プロパン	ラドン	酸化アルミニウム	グリコール	乳酸
	シリコン	水酸化バリウム	技術・家庭	プロピレン	リチウム	酸化ケイ素	グリシン	乳酸
	スズ	水蒸気	アルミニウム	ヘキサ	リン	酸化銅	グリセロール	ペニシリン
	ダイオキシシン	水素	黄銅	ヘリウム	亜鉛	酸素	グルコース	マグネシウム
	タンタステン	青銅		マグネシウム	一酸化炭素	シクロヘキサン	ケロシン	水
	チタン	石灰水		メタン	鉛	試薬	黒色火薬	メタン
	デンブ	石灰石		ヨウ素	塩化カリウム	硝酸塩	酢酸	
	ナトリウム	炭酸ナトリウム		リン	塩化ナトリウム	硝酸銀	サッカロース	
	ナフタレン	炭酸水素ナトリウム		化学薬品	塩酸	水酸化ナトリウム	酸素	
	ニクロム	炭素(木炭)		酸素	金	水素	硝酸	
	パルミン酸	窒素		臭素	銀	石灰水	水酸化ナトリウム	
	フェノールフタレイン溶液	鉄		硝酸	銅	炭酸水	水素	
	ブドウ糖	銅		酢酸	黒鉛	炭素	ステアリン酸	
	プラスチック	二酸化マンガン		水	酸化カルシウム	窒素	成層圏のオゾン層	
	プロパン	二酸化炭素		水銀	酸化マグネシウム	鉄	石英	
	フロン	二酸化窒素		水素	酸化鉄	銅	セルロース	
	マグネシウム	二酸化硫黄		青銅	酸化銅	二酸化炭素	ソーダ	
	ミヨウバン	尿素		大理石	酸素	二酸化窒素	ソルビトール	
	メタノール	水		炭水化物	硝酸	ブタン	炭酸	
	メタン	木		窒素	硝酸	プロパン	窒素	
	メントール	硫黄		二酸化炭素	水	ブロンズ	デーゼルオイル	
	ロウ	硫化銀		二酸化窒素	水銀	水	デンブ	
	亜鉛	硫化水素		二酸化硫黄	水酸化ナトリウム	メタン	灯油	
	一酸化炭素	硫化鉄			水素	金属	二酸化炭素	
	液体ヘリウム	硫化銅			石灰水	真鍮	麦芽糖	
	液体空気	硫酸			石灰石		ブタン	
	液体窒素	硫酸アンモニウム			石灰		ブタン酸(酪酸)	
	塩化アンモニウム	硫酸バリウム			炭		ブチン	
	塩化ナトリウム(食塩)				炭酸カルシウム		フラーレン	
	塩化亜鉛				炭酸ナトリウム		フルクトース	
	塩化水素				炭酸マグネシウム		フロン	
	塩化銅				炭素		ペクチン	
	塩酸				窒素		ベンジン	
	塩素				窒素酸化物		ベンゼン	
	活性炭				鉄		ベンタン	
	金				銅		マルトース	
銀				二酸化炭素		水		
空気				二酸化窒素		メタノール		
黒鉛				二酸化硫黄		メタン		
砂糖				硫黄		ラクトース		
菜種油				硫酸		硫酸		
				硫酸カルシウム		リンチン		
				硫酸銅				

④生物分野	理科	保健体育	アメリカ			イギリス		フランス		
生物体の構造	維管束	呼吸器	T細胞	原核細胞	自律神経系	動脈	陰茎	心皮	胃	精子
	運ばん	呼吸機能	X染色体	肩甲骨	真核細胞	内分泌系	液胞	精液	一对の染色体	生殖器
	液胞	呼吸数	あぶみ骨(耳)	顕微鏡	神経系	軟骨	雄しべ	性細胞	喉門	性染色体
	核	呼吸の観察	胃	光学顕微鏡	神経細胞	軟体動物の足	鱗片	精子	運動器官	精巣上体
	果実		糸球体	睾丸	神経組織	ニューロン	隔膜	性染色体	鰓	精囊
	花粉		陰茎	虹彩	心室	尿	花柱	精巣	鰓蓋	静脈
	花粉管		咽頭蓋	甲状腺	腎臓	尿管	滑液	脊椎披裂	横隔膜	脊髄
	関節		右心房	呼吸器系	心臓の筋肉	人間の目	花粉	繊維	外陰部	脊柱
	気孔		右心房	骨格筋	人体	ネフロン、腎単位	花粉管	染色体	角膜	染色体
	光合成		渦巻管	骨系	鰓	粘液	花弁	組織	感覚器官	前頭葉
	孔辺細胞		浮袋	骨髄	人体の構成要素	粘液性腺	幹細胞	胎盤	感光性の細胞	専門の細胞
	呼吸		液胞	骨密度	心房	年輪	冠状動脈	多細胞	冠状動脈網	前立腺
	根毛		えら	鼓膜	随意筋	脳	関節	タンパク質	関節	組織
	細胞		雄しべ	コルクの細胞	随意的な運動時の神経系	脳の松果体	肝臓	鰓	肝臓	大腸
	細胞質	技術・家庭	外骨格	ゴルジ体	随意的な神経系	喉	器官	中枢神経系	器官	胎盤
	細胞分裂	植物の体のしくみ	海綿状の骨	コレステロール	髄及白血球	喉頭、ボイスボックス	器官系	柱頭	気管	唾液腺
	細胞壁		かく	細胞	水晶体(目)	葉	気孔	鰓	気管	卵
	細胞膜		角膜	細胞質	眼臓	肺	吸収性の葉肉	動物細胞・植物細胞	気門	趾骨
	篩管		果実	細胞質網状質	精液	杯状部(動物)	胸郭	動脈	胸郭	鰓
	子房		下垂体	細胞小器官	精子細胞	肺動脈	胸腔	軟骨	筋肉	腸壁
	柔毛		書肺	細胞説	性染色体	白血球	筋肉	乳腺	筋肉の細胞	動脈
	主根		花卉	細胞組織	声帯	花	頭部	ニューロン	血液	軟骨
	種子		体肢骨格	細胞の構造	成長	鼻	血液	根	血液循環器	ニューロン
	子葉		皮	細胞のサイズ	生物	針骨(ウニなど)	血管	葉	血管	ニューロン網
	消化		関節	細胞膜	生命体	肺	白血球	鰓	鰓	鰓
	消化液		汗腺	杯状部(動物)	脊髄	ひじ・ひざなどのちょうつつがい関節	鰓	肺胞	嚔丸	歯
	消化管		肝臓	左心室	脊柱	脾臓	甲状腺	白血球	口腔	胚珠・卵細胞
	消化酵素		桿体細胞	左心房	赤血球	泌尿器系統	呼吸系	ファロピオ管(卵管)	呼吸器	肺胞
	蒸散		器官	椎骨、脊柱	背骨の椎骨	皮膚及び表皮	骨格	胞子	骨格筋	皮質
	静脈		気管	子宮	セルロース	皮膚組織	根毛細胞	耳	骨髄	皮膚
	神経		器官系	軸骨格	膝	表皮	細胞	目	細胞核	へその緒
	心臓		気管支	視床下部	染色体	副腎	細胞液	木質部	子宮頸粘液	ペニス
	じん臓		気孔	視神経	染色分体	平滑筋	細胞壁	葯	舌	骨
	せきずい		きめた骨	舌	繊維	鞭毛	細胞膜	葉緑素	子房・卵巣	骨の細胞
	赤血球		木部	耳道	側線(魚)	胞子	細胞核	葉緑体	消化器	目
	染色体		気門	篩管	体脂肪	骨	細胞核	消化器	消化腺	毛細血管
	組織液		気門、気孔	脂肪組織	大腿骨、腿節	末梢神経系	細胞核	卵(性細胞)	小腸	網膜
	道管		嗅覚上皮	脂肪分泌線	大腸	水管、尿管	三頭筋	卵巣	小腸	輸精管
	動脈		嗅覚の受容器	絨毛	大脳皮質	ミトコンドリア	子宮	食道	食道	葉緑体
	尿		胸腺	重力と植物の成長	胎盤	耳の三半規管	師部	心筋層	心筋層	卵管
脳		菌糸	循環系	対物レンズ	味蕾	脂肪	神経	神経	卵細胞	
肺		筋肉組織	循環の細胞	胆嚢	胸腔	子房	神経系統	リンパ液	リンパ節	
白血球		筋肉組織	消化管	血	目	絨毛	神経繊維	リンパ節		
ひげ根		筋肉の構造	消化系	腫	めしべ	絨毛膜	神経中枢	心室		
毛細血管		茎の系	小腸	緻密骨	網膜	受容体	心室	中目次語		
葉脈		口	蒸発および汗腺	チャネル	輸卵管	循環系	心臓	(細胞)		
葉緑体		クチクラ	上皮組織	中耳	卵巣	静脈	心臓の細胞	(種子の構造)		
		毛	小胞	中枢神経系	リソソーム	上腕二頭筋	筋帯			
		頭骨	静脈	腸	リボソーム	植物の葉脈	心房			
		血管	食道	腸	リンパ系	神経系	推骨			
		結合組織	植物の細胞	睡孔		神経細胞	水晶体			
		血小板	女性生殖器官	動物体		心臓	膀胱			
		腱	触覚、触手	動物細胞		筋帯	精液			

生物分野	フィンランド	韓国	オーストラリア
(魚)精子	精子	前庭器	暖かさの受容体
X染色体	原始的な核(裸核)	性染色体	植物の輸送系
Y染色体	元素	精巣	女性生殖器
胃	交感神経系	精囊	ヒトの消化系
維管束	甲状腺	生物体	ヒトの神経系
陰唇	子宮体	腎臓	ヒトの皮膚、その構造
浮き袋(気囊)	嚔体	腎臓	ヒトの耳、その構造
うすまき管、蝸牛管	骨格	染色体	皮膚
運動神経	骨髄	前庭器	表皮
液胞	鼓膜	前立腺	毛
鰓	鼓膜、地下茎	頭蓋	性細胞
絨毛	根毛	大腸	胚
横隔膜	根茎	大腸	成熟した幹細胞
雄しべ	細胞	大腸	生殖器
外耳	細胞質	葉緑体	赤血球の細胞
核	細胞膜	完全葉	ヘビ、その消化系
角質	細胞壁	多孔質の骨	胞子
角膜	細胞膜、原形質膜	横紋筋	骨
果実	嗅覚上皮	卵(魚の)	末梢神経系
嗅神経	耳管	卵巣	筋細胞
下垂体	色素体	卵管	空泡
精子体	子宮	肝	塵
感覚受容器	軸索	流動組織	グアナ
感覚神経	篩管	血管	血管
幹細胞	篩管	孔辺細胞	結合組織
冠状動脈	耳小骨	呼吸器組織	鰓
冠状動脈	視神経	鼓膜	網膜
関節	脂肪	根毛	輸尿管
汗腺	じゅう毛	細胞膜	葉緑体
肝臓	樹状突起	細胞質	葉緑体
桿体細胞	細胞	細胞壁	葉緑体
関節	受容体	細胞膜	葉緑体
器官	子宮	細胞膜	葉緑体
気管	小腸	細胞膜	葉緑体
器官系	静脈	細胞膜	葉緑体
気管支	食道	細胞膜	葉緑体
気孔	植物細胞	細胞膜	葉緑体
キチン質	自律神経	細胞膜	葉緑体
拮抗筋	自律神経系	細胞膜	葉緑体
吸水根	心筋	細胞膜	葉緑体
筋	神経	細胞膜	葉緑体
筋細胞	神経系	細胞膜	葉緑体
菌子体	神経細胞	細胞膜	葉緑体
筋組織	管胞	細胞膜	葉緑体
菌根	心室	細胞膜	葉緑体
クリトリス	心臓	細胞膜	葉緑体
形成層	腎臓	細胞膜	葉緑体
血液	真皮	細胞膜	葉緑体
血管	随意神経系	細胞膜	葉緑体
血球	腸	細胞膜	葉緑体
結合	篩体細胞	細胞膜	葉緑体
血漿	砂のう	細胞膜	葉緑体
血小板	精液	細胞膜	葉緑体

生物分野	理科	保健体育	アメリカ	イギリス	フランス
生物現象と物質	血しょう	呼吸器	アルコール発酵	アミノ酸	食物用の植物
	光合成	呼吸機能	栄養素	アミラーゼ酵素	制限剤
	孔辺細胞	呼吸数	栄養物	栄養素	生物分解性物質
	呼吸	呼吸の観察	エキソサイトーシス	エネルギーと呼吸	生分解
	脂肪	循環器	エタノール	エネルギーと光合成	生分解性の
	炭水化物	精子	エンドサイトーシス(飲食作用)	エネルギーと食事	窒素と植物成長
	タンパク質	精巣	化学合成による変換	エネルギーと生物	鉄と植物成長
	無機物	ヘモグロビン	化学反応と生物反応	拡張	鉄分欠乏
	有機物		拡散	ガス交換	でんぷん
			グルコース	カリウムと植物成長	二酸化炭素と光合成
			クロロフィル	カルシウムと健康	二酸化炭素と呼吸
			限定要因	カルシウムと植物成長	日光と光合成
			限定要因、制限要因	換気(肺におけるガス交換)	肺活量
			光合成	吸気	バランスの取れた食事
			光合成による変換	吸収	交換
			技術・課題	吸入	ビタミン
			光合成	吸入器	ビタミンC
			炭水化物	グルコース	ビタミンD
			たんぱく質	グルコースと光合成	太り過ぎの
			脂質	交換(呼吸)	プロテアーゼ(蛋白質分解酵素)
			ビタミン	光合成	マグネシウムと植物成長
			ビタミンA	光合成と呼吸	水
			よう素	光合成と光の強度	水と光合成
				光合成の割合	水と呼吸
				酵素	ミネラルと植物成長
				呼吸	有機物
				呼吸器	葉酸
				呼吸器と喫煙	リパーゼ(脂肪分解酵素)
				呼吸数	焼と植物成長
				呼吸中のグルコース	
				呼吸中の酸素	
				呼吸中の水	
				呼吸と光合成	
				呼吸におけるエネルギー	
				呼吸によって得られるエネルギー	
				細胞呼吸	
				酸素呼吸	
				消化	
				消化器系	
				消化する	
			蒸発		
			食事		
			食事の水		
			食中毒		
			触媒		
			食品添加物		
			植物成長		
			植物と光合成		
			植物による吸水		
			食物		
			食物繊維		
			食物中のミネラル		
				1日の食糧	
				アミノ酸	
				(動物成分)	
				アミラーゼ	
				(植物成分)	
				栄養(摂取)	
				(養分)	
				栄養摂取	
				(食糧)	
				栄養素	
				(有機成分)	
				栄養の必要	
				(分糧)	
				エネルギーの必要	
				(食料)	
				過食	
				気管支	
				吸気	
				吸収	
				グリコーゲン	
				グルコース	
				交換	
				酵素	
				呼吸	
				呼吸運動	
				呼吸気体の交換	
				呼吸困難	
				細気管支	
				細胞の活動	
				酸素	
				酸素量	
				消化	
				消化液	
				消化攪拌	
				消化作用	
				上層呼吸経路	
				食事の働き	
				食品	
				食糧の必要	
				水中呼吸	
				大気呼吸	
				代謝	
				唾液	
				胆汁	
				たんぱく質	
				腸の吸収	
				二酸化炭素	
				排出	
				バランスの取れた栄養摂取	
				バランスの取れた食事	
				ビタミン	
				肥満	
				毎日の推奨される供給(必要栄養素)	

生物分野	フィンランド	韓国	オーストラリア
生物現象と物質	アミノ酸	アミラーゼ	5つの食品群
	アミラーゼ	栄養素	アデニン三リン酸
	血液	外呼吸	暗反応
	葉酸	拡散	息をすることと二酸化炭素
	栄養・養分	吸気	嫌気性呼吸
	化学合成	光合成	栄養摂取情報ラベル
	基礎代謝	呼吸	栄養分
	グリコーゲン	呼吸	栄養分と植物
	グリセリン	呼吸運動	化学的消化
	グルコース、ブドウ糖	砂糖	拡散
	クロロフィル	酸素	ガス交換
	光合成	三大栄養素	体が必要とする酸素
	酵素	脂肪	体によって消費される酸素
	呼吸	消化	機械的消化
	細胞呼吸	蒸散	基礎代謝率(BMR)
	脂肪酸	ステアリン酸	筋肉疲労
	従属栄養	炭水化物	グリコーゲン
	受動輸送	蛋白質	グルコース
	消化	ビタミン	クロマトグラフィー
	脂溶性ビタミン	ぶどう糖	健康食品ピラミッド
	水溶性ビタミン	ペプシン	好気性呼吸
	セルロース	ヘモグロビン	光合成
	だ液	マルターゼ	酵素
	胆汁	無機塩類	呼吸
	炭水化物		呼吸速度
	デンプン		細胞の呼吸
	腸		酸素と好気性呼吸
	独立栄養		消化
	能動輸送		触媒
	発酵		食品添加物
	ビタミン		植物と栄養摂取
	膨圧		植物に関する光の影響
	物質交代		植物や動物に必要な栄養分
	分解(腐敗)		食物
	分解する		食物バランス
	ペプシン		セルロース
	ヘモグロビン		食べ物からのエネルギー
	便		タンパク質
	無機(化合)物		動物と栄養
	無機質		乳酸
有機(化合)物		葉、でんぷんの検出	
有機物		発酵	
酸		バランスのとれたダイエット	
リパーゼ		ビーナッツからのエネルギー	
		ビタミン	
		ヒトによって使われた栄養分	
		ブドウ糖、好気性呼吸	
		ヘモグロビン	

生物分野	理科	保体体育	アメリカ			イギリス		フランス	
生命の連続性	遺伝	受精卵	(生物)分化	植物の成長	劣性の障害	DNA分析結果	ヒト胚	遺伝による特徴	中1目次語
	遺伝子	循環器	DNA	生活環		XX	皮膚の色	核型	
	花粉	精子	DNA鑑定	生殖		XY	品種改良	器官の贈与	
	花粉管	精巣	DNAサンプルの採取	生殖作用		一卵性双生児	双子	クローン化	
	核		DNAのらせん構造	生殖システム		遺伝(情報)	分化した	欠如	
	形質		PCR(ポリメラーゼ連鎖反応)	生殖周期		遺伝形質	分化した細胞	抗生物質	
	減数分裂		XとY	生殖有機構および年齢構成		遺伝交配	保因者	交尾	
	根毛		アデニン(a)	性の発達・成長		遺伝子	未分化な細胞	受精卵の	
	細胞		アミノ酸	選択的な繁殖		遺伝子組み換え	無性生殖	細胞の入替り	
	細胞質		遺伝学	双生児と三つ子		遺伝子検査	無性生殖	細胞の培養	
	細胞分裂		遺伝学的証拠	対立遺伝子		遺伝子交配	メラニン	思春期	
	子房	技術・発展	遺伝形質転換の生物	多分裂、多胎出産		遺伝子スクリーニング	優性	受精	
	子葉		遺伝コード	男性の生殖システム		遺伝子治療	優性生殖	出産	
	種子		遺伝子	チミン		遺伝性の	羊水	授乳	
	受精		遺伝子型	中間期		遺伝性の変異	羊水穿刺	白子	
	受精卵		遺伝子組み換えがされている	低温殺菌		遺伝的変異	流産	人工授精	
	受精卵		遺伝子検査、遺伝子分析	伝令RNA		犬と品種改良	劣性の	生殖期	
	生殖		遺伝子工学	時計遺伝子		クローニング		青年期	
	生殖細胞		遺伝子の地図を描く	突然変異		クローン		世代	
	精細胞		遺伝情報	二分法		クローン治療		体外受精	
	精子		遺伝情報の翻訳	人間のDNA		後産		胎児	
	静脈		遺伝病	妊娠		抗生物質		体内受精	
	赤血球		遺伝物質	ヌクレオチド		細胞分裂		体内受精具	
	染色体		ウラン	胚		殺菌		ダウン症候群	
	組織液		運搬RNA	配偶子		産児制限		誕生	
	側板		脚細胞	発芽		思春期		捕魚	
	核		核	ヒトゲノムプロジェクト		種子		着床	
	核		核酸	繁殖		受精卵		着床前診断	
	核球		鎌状赤血球症	ヒトゲノムのプロジェクト		受精卵		トリーハミン	
	肺		癌	表現型		生活環		妊娠	
	発生		癌の紫外放射	表現型及び遺伝子型		生殖能力のない		妊娠した	
	無性生殖		クアアム(m)	病原体		成長		胚	
	有性生殖		クローン	貯蔵		接合(セメンテーション)		配偶子	
	卵		クローンとして作る	複相と単相の		接合子		排卵	
	卵細胞		ゲノム	複相の細胞		選択的な授粉		歯並び	
			減数分裂	複製		選択と遺伝		繁殖	
			コード	分裂		体外受精		避妊	
			再生	へその緒		耐抗生物質の		避妊具	
		細胞質分裂	ベニシリン		胎児		避妊薬		
		細胞周期	変異と突然変異		胎児選択		産後		
		細胞分裂	変態、変形		対立遺伝子		有性生殖		
		細胞分裂段階	胎児		誕生				
		鱗	哺乳類の生殖		着床前遺伝子診断				
		子孫	ホモポテッスを含む脊椎動物の遺伝子		中絶				
		シトシン	マウスのDNA		突然変異				
		種	前生殖器		一卵性双生児				
		修理	無性生殖		妊娠				
		種及び花粉の生殖	メンデルの研究		妊娠				
		受精	優性と劣性		発芽				
		出生	誘導		発芽				
		受精	幼虫		繁殖(再生)				
		植物の生活	リボソームRNA		繁殖する				

生物分野	フィンランド		韓国		オーストラリア		
生命の連続性	アザランの出産	卵黄嚢			DNA	シトシン	宿主
	一卵性双生児	卵細胞			DNAと暗号の類似性	受精	有糸分裂
	遺伝子	劣性遺伝子			DNAと突然変異	受精	優性
	遺伝子工学	劣性対立遺伝子			DNAの鋳型	女性の月経周期	劣性
	花粉				DNAの抽出	女性の思春期	
	クローン				DNAの発見	陣痛	
	形質				DNA配列	性(その決定)	
	抗生物質				DNAポリメラーゼの連続的反応法	制限酵素	
	細胞培養				Rh型テスト	性交渉	
	さなぎ				XY染色体	生殖の技術	
	産卵				アデニン	青年期	
	思春期				異なるゲノムの型	性のつながり	
	種子				異種間で交配した動物	性の連鎖	
	受精				異種交配	性を決定するXY染色体	
	出生				一卵性双生児	接合子	
	受精				遺伝学	染色体	
	巣(鳥の)				遺伝学と未来の可能性	染色体異常	
	性				遺伝子型	染色体の数	
	精子				遺伝子工学	胎児	
	成長因子				遺伝子上の相談	胎児のクローン	
	性別				遺伝子操作作物	対立遺伝子	
	赤緑色覚異常(色盲)				遺伝子地図	対立遺伝子の定義	
	胎児				遺伝子テスト	ダウン症候群	
	対立遺伝子				遺伝子の交雑	多産	
	脱皮				遺伝子のスキップ	誕生	
	種まき				遺伝子の多様性	男性の思春期	
	多胚形成				遺伝子の病気	チミン	
	突然変異				遺伝子プール	中間遺伝	
	突然変異体				エスキモーとジャッカルの交配	デオキシリボ核酸	
	二卵性双生児				男と女の思春期	同種の優性ゲノム型	
	妊娠				大人のクローン	同種の劣性ゲノム型	
	胚				核型	突然変異	
	胚移植				鎌状赤血球貧血	突然変異と遺伝学	
	配偶子				グアニン	突然変異誘発要因	
	配偶子、生殖細胞				クローン	ドリ(クローン羊)	
	発芽、新芽				クローンとして発生させること	懐胎期	
	繁殖する				クローンを作る	二重らせん	
	不完全変態				経口避妊薬	二卵性双生児	
双子				月経	妊娠		
プラスミド				月経周期	妊娠三ヶ月以降の胎児		
ヘテロ接合体				毛の生えたマンモスとゲノム	配偶子		
ベニシリン				ゲノム	配偶子貯蔵庫		
変異する				ゲノム健康診療所	排卵		
変態				ゲノムプロジェクト	バクテリアと抗生物質の抵抗		
胞子				減数分裂	バクテリアと変異		
胞子体				減数分裂のモデル化	ヒトゲノムプロジェクト		
母細胞				抗生物質	表現型		
ホモ接合体				抗生物質の抵抗	表現型と環境要因		
無性生殖				細胞の分裂	フェニルケトン尿症		
メラニン				子宮内の成長	不完全な優性		
優性遺伝子				試験管受精	不妊		
優性対立遺伝子				思春期	ベニシリン		

生物分野	理科	保健体育	アメリカ		イギリス		フランス			
環境と生物の反応	感覚器官	エネルギー所要量	インスリン	妊娠		2型糖尿病	天然痘	移植	マラリア	
	感覚神経	下垂体	インフルエンザ	脳の機能		AIDS(エイズ)	糖尿病	運動	虫歯	
	消費者	環境ホルモン	インフルエンザのウイルス	排出		MMR(3種混合ワクチン)	冬眠	嚙下	無食欲症	
	食物連鎖	抗体	エイズ	肺の病変、大気汚染		アドレナリン	ニコチン	汚染、感染	免疫の	
	生産者	後天性免疫不全症候群	エストロゲン	ハチのダンス		アレルギー	尿	拡張・手足を伸ばすこと	輸血	
	反射	へその緒	遠視	発芽		アレルギー反応	尿素	癌	ワクチン接種	
	分解者	リンパ器官	オーキシン	反射		アンフェタミン	肺癌	感覚伝達	ワクチン接種カレンダー	
	変温動物	リンパ球	開花期	微生物病原説		インスリン	肺炎腫	凝固物・血餅		
	無セキツイ動物		開花期	皮膚癌		インフルエンザ	白内障	屈曲運動		
				体の防衛機能	フィードバック		インフルエンザ・ワクチン	発癌物質	血液型	
				皮膚の細菌	フィードバックメカニズム			白血病	血液供給	
				感覚	不随意筋			腫口瘡	ハンチントン病	血液の循環
				カンガルーの動き	ヘモグロビン			花粉症	反応	月経
				感染症	ホメオスタシス、恒常性			癌	反応時間	腫瘍
				記憶	ホルモン			肝硬変	微生物と感染症	硬塞
				技術・家庭						
				求心性	マラリア					黒色腫
				中性植物	狂犬病	味覚				骨格の歪曲
				長日植物	極性	免疫				骨折
				頂端分裂組織	筋肉細胞とエクササイズ	免疫機構				錯視
					グルカゴン	宿主細胞、増殖細胞				弛緩
					血圧	癒合した皮				子宮の収縮
					血液型	ヨウ素時計				刺激作用
					健康	ライム病				刺激物
					高血圧	ワクチン				姿勢
					抗原	ワクチン接種				ホメオスタシス、恒常性
					抗体					シナプス
					行動					周期
					視野					収縮
					受動免疫					出産
					植物の開花					女性の周期
					植物の反応					神経伝達
					視力					心臓の活動
					すり傷					心臓病患者
					生体防御					性の周期
					生物の応答					性的特徴
					生理					腎臓後側腎
					咳をすること					全身の循環
					体温					喘息
					胆汁					側腎症
				知覚、感覚認識					咀嚼	
				着床					知覚神経の受信	
				聴力図					知覚する	
				聴力損失					伝染病	
				治療					糖尿病	
				治療の特性の					肉離れ	
				チロキシン					捻挫	
				テストステロン					脳の領域	
				伝染病					肺の循環	
				伝達					皮膚癌	
				糖尿病					分泌物	
				動物とウイルス					閉経	
				動物によって聞かれる					勃起	

生物分野	フィンランド		韓国		オーストラリア	
環境と生物の反応	アドレナリン	反射弓		意識的な反応	アドレナリン	心臓の病変
	アレルギー	避妊		感覚	アブジン酸	心臓への影響
	移植	避妊具		嗅覚	誤った記憶	心拍数モニター
	インスリン	避妊ピル		血圧	アルツハイマー病	成長ホルモン
	インバルス	フィブリノーゲン		視覚	色盲	生物発光
	インバルス、電流	フィブリン		刺激	運動	性ホルモン
	陰部ヘルペス	閉経		腎臓移植	運動と血管	喘息
	エイズ、後天性免疫不全症候群	変温		腎臓病	運動と呼吸の速さへの影響	潜熱
	エストロゲン	保護色		第二次性徴	運動と鼓動速度	臓器提供
	糞体	勃起		聴覚	運動と利益	超音波診断
	感覚	ホルモン		聴覚	エストロゲン	てことしての骨
	感覚経路	脈拍		尿素	エリトロポイエチン(ホルモン)	テストステロン
	感染	脈拍数		肺循環	遠視	同化ステロイド
	記憶細胞	免疫		反射	横紋筋と運動の効果	動物の化学的な伝達物質
	求愛	リンパ		平衡感覚	オーキシン	動物ホルモン
	嗅覚	リンパ球		弁	速い速筋繊維と練習の影響	トラコーム
	拒絶反応	リンパ系		ホルモン	音楽治療	トラホーム
	グルカゴン	リンパ節		味覚	化学屈性バクテリア	内耳の蝸牛管のインプラント
	怪我した羽の反応	淋病			化学的受容体	難聴
	血圧	ワクチン			化学的な伝達物質	難聴、難聴を克服する
	血液型				学習	にきび
	月経周期				体の動き	熱射病
	恒温				脳の防御システム	脳に連結した行動
	興奮、炎症				感覚器官	囊胞性繊維症
	骨粗しょう症				癌細胞	花が咲くこと
	コンドーム				感染症	速い速筋繊維
	刺激				記憶	反射
	シナプス				聴くこと	反射弓
	射精				喫煙すること	反射作用
	循環				機能障害	ヒトの行動における反抗
	小循環(血液の)				拒食症	皮膚ガン
	神経伝達物質				近視	病変
	心収縮				筋肉への影響	病変に対する体の抵抗
	心臓拡張				血液検査	病変に対する免疫
	心臓拡張(期)				抗原	病原菌
	生殖いぼ(性病)				向光性	病原体
	性成熟				光周性	星の長さに対する植物の反応
	成長ホルモン				抗体	疲労骨折
	性的な				行動、脳に連結した	広がりをとめる病変
	性病				骨格の筋肉と練習の効果	風疹
性ホルモン				鼓動の速さと運動	副腎	
大循環(血液の)				サイトカイン	ほこりと健康危害	
短期記憶				ジベレリン	ほこりにもなる健康障害	
避妊リング				熟している果物	骨のカルシウム	
長期記憶				消毒	ホルモン	
デンベル				植物における化学的な伝達物質	ホルモンの役割	
テストステロン				植物の運動	免疫	
伝染病				植物ホルモンの商業上の利用	免疫性	
糖尿病				視力の問題	免疫の予定表	
尿				神経性	目標とする器官	
熱				神経伝達物質	ワクチン	
肺循環				神経の刺激		

生物分野	理科	保健体育	アメリカ		イギリス		フランス		
生物の集団	在来種		～の間の競争	酸性雨	地球温暖化による健康への影響	有機農業	エネルギーと食物連鎖	温室効果	中1目次語
			～の中の競争	自然	地球温暖化の北極海洋への影響	落葉樹	オゾンと光合成	捕食動物	個体群
			「沈黙の春」(カーゾン)	自然保護地区、保護団体	地球環境、全地球的气候	落葉性	害虫	野生生物	作物荒らし
			DDTの動き	湿地帯の生態系	窒素循環における細菌の役割	林業	花粉量	有機食品	人口・住民
			アメリカヘラジカの個体数変動傾向	出生率	潮間帯		藻類	有機農家	生存競争
			アメリカカンザシ科の小鳥との寄生関係	循環(水サイクル)	釣		空気汚染物質	有機農法	生物の闘争
			一次遷移	循環(水サイクル)	造礁生物による珊瑚礁		食う食われるの関係	輪作	相互作用
			植木の壁	消費者	土の形成		群集	肥料	(植物集団)
			沿岸生物群系	消費者及び生産者	ツンドラ		個体数ピラミッド		(集団進出)
			温室効果	植物及び土の形成	ツンドラ生物群		個体群		(種子の散布)
			温室効果ガス	食物連鎖	天然資源		最上位の肉食動物		(胞子の散布)
		技術・家庭	温室効果ガスとオゾン層	食物連鎖によるDDT	動物の相互作用		作物		(土壌)
			温室効果ガスの生産	食物網	土地の肥沃化		作物産出		(飼育)
			温帯雨林	深海生物群	肉食獣		雑草		(耕作)
			温帯林	人口成長	二酸化硫黄の酸性雨		殺虫剤		(農業)
			温帯林の生物群	人口母集団	二次消費者		残留農薬		(持続的発展)
			温度と降雨量	人口母集団の成長	人間の活動限界		収穫		(食料生産)
				森林火災	人間の活動による破壊		集約農法		
				海洋の温度	森林の生態系の復活	人間の環境	消費		
				海洋の調査	森林伐採	沼地の生態系	消費者(食物連鎖中の)		
				海洋の天然資源	森林限界線	熱帯雨林	食品(消費者)		
				化石燃料	水生生物群	熱帯林	食物網		
				片利共生	制限要因としての競争	熱帯林の生物群	食物連鎖		
				環境収容力	生産者	年平均気温	食物連鎖/食物網の中の生産者		
				環境との相互作用	清掃動物	年齢	食物連鎖と食物網		
				乾燥牧草地帯の生物群系	生態学	年齢別人口数	植林		
				木及び土の形成	生態系	農業	除草剤		
				寄生	生態系の回復	農業による汚染	森林破壊		
				木は酸性雨によって傷つく	生態系の相互作用	バイオマスエネルギー	スモッグ		
				給餌	生態系の復活	伐採	生産者		
				共生	生態系の役割	繁殖の限界	生息地、生物を取り巻く環境		
				京都議定書(国際協定)	成長の為に焼き畑農業	ヒートアイランド現象	生存競争		
				漁業及び水産養殖	生物学的浄化	微生物及び土の形成	生物学的風化作用		
				菌類と土の形成	生物群系	非生物性の要因	生物多様性		
				食う食われるの関係	生物圏	表土	生物的風化		
				群生活での行動	生物資源	肥料	生物的防除		
				群生活の昆虫	生物濃縮	肥料の使用	生物燃料		
				群生させていた間隔	生物の相互作用	物質の循環	生物濃縮		
				ケルプの森林	生物量	分解	生物量(バイオマス)ピラミッド		
				耕作	絶滅危惧	分解者	絶滅寸前の		
			国立公園	セミ生態の増減のパターン	他の生物との相互作用	施肥			
			国連環境計画	先駆的種	牧草地	草食動物			
			個体群	草原の生態系	牧草地の生物群系	第一次消費者			
			個体群パターン	増殖制限	捕食者	対照群			
			個体群密度	相利共生	北極国立野生生物の保護区	堆積物			
			個体群地図を描くこと	第一次消費者	哺乳類生息地	炭素循環			
			細菌と土壌形成	タイガ動物群	マングローブの森林	窒素循環			
			再生可能な資源	大気汚染	水循環	土のpH			
			魚の海藻	高草の草原	水循環の役割	土の中の水			
			砂丘の生命	托卵	水処理をする植物	土壌			
			砂漠化	淡水	水生生態系	肉食動物			
			砂漠の生物群	淡水の生態系	水と生物多様性	二次消費者			

生物分野	フィンランド		韓国		オーストラリア	
生物の集団	移入	タイガ		酸性雨	3次消費者	生態系の心配
	エゾマツ(トウヒ)の湿地(沼)	大気			池の生態系	生態系の変化
	獲物	高くなった沼(埋まって)			一次消費者	生態系を通り過ぎるエネルギー
	オゾン	立ち枯れ樹木			影響を与える生物の環境要因	生物圏
	脅かす種(天敵)	地下水			エネルギーと食物連鎖	生物的防除
	回遊魚	ツンドラ			エネルギーの流れ	生物統計学
	外来種	泥炭			エル・ニーニョ	生物燃料
	堅く乾燥した森林の土地	低木層			汚染(公害)	生物分解性の物質
	寄生	デトリタス、腐植			汚染物質	絶滅危惧種
	休眠	闘争(競争)			落ち葉	絶滅種
	共生	倒木			温室効果	草食
	競争(闘争)	冬眠			温室効果ガス	大気汚染
	群集(生物)	土壌			外来種	大洋からの食物
	群落	夏毛			環境	高まった温室効果
	下水	夏の層化			環境条件	地球温暖化
	原始的な(太古の)松	なわばり			環境上の健康	窒素循環
	原始林	灰白土(タイガの下に発達する土壌)			環境的な論点	デレピンバークランドの生態系
	高木層	伐採			希少種	農業
	国立公園	バルサ(永久表土の指標地形)			寄生	バイオーム
	コケが生育する土地の種類	半共生			寄生動物植物としての菌類	バイオマス
	コケ層	微気候			擬態生物	バイオマスピラミッド
	個体群、集団	非生物的環境			共生	繁殖計画(家畜・作物)
	個体数	富栄養化			京都議定書	非生物要因
	個体数の周期的変化	腐植土、腐葉土			グレートバリアリーフ	分解者
	個体数の変化	冬毛			郊外の生態系	分解者
	木立(小さな森)	冬の巣穴			個体群	分解者
	魚の養殖	腐葉土			確立したバイオマスピラミッド	分解者としての菌類
	寒さの休眠	扶養能力(牧草地などの)			雑食	捕食
	ザリガニの異常発生、	分解者			サンゴ礁	捕食動物
	残存種	マツの生える沼地			酸性雨	北極と地球温暖化
	湿潤な土壌	湖			潮間帯	マリー川の生態系
	湿地帯	無機質の土壌			自然の草むら	野生の鳥獣保護区
	死亡率	焼き払った森林(管理して)			種の絶滅	
	狩猟免許	豊栄養湖			消費者	
	消費者	狼の獲物			消費者としての動物	
	食物網	濾過層			食物ピラミッド	
	食物連鎖	渡り鳥			食物網	
	植林地				食物網を通るエネルギー	
	新芽の林				食物連鎖	
	森林の多目的利用				水中の生態系	
刷り込み				生産者		
生産者				生産者としての植物		
生態学的地位				清掃人としてのバクテリア		
生態学的地位 ニッチ				生息地		
生態学ピラミッド				生息地の大きさ		
生態系				生息地への適応		
生態ピラミッド				生態学		
生物的環境				生態学上の相談		
絶滅危惧種				生態学の足跡		
遷移				生態系		
草本層				生態系における生物の相互依存		
				生態系におけるヒトの影響		

生物分野	理科	保健体育	アメリカ	イギリス	フランス
生物の分類と進化	菌類		(ヒトのような)放射相称	二重紀	蚊
	恒温動物		種の交配競争	二重紀の絶滅	化石
	合弁花類		種の絶滅	二重紀の絶滅	共通祖先
	コケ植物		維管束のない植物	ジュラ紀	二枚貝
	細菌類		植物	二名法	魚類
	シダ植物		イセエビ	植物界	菌類
	種子植物		印象化石	植物の適応	人間進化
	進化		オンン層	進化	ハージェス頁岩
	セキツイ動物		オルドビス紀	真核生物	白亜紀
	双子葉類		科	進化の証拠	白亜紀の絶滅
	藻類		界	真菌類、菌類	胎生代の葉代(2つ以上の葉を食む)
	胎生	技術・家庭	海藻	新生代	ハ虫類
	多細胞生物		海洋生物	針葉樹	被子植物
	単細胞生物		海洋生物群	水陸両生動物	微生物
	単子葉類		化石	好塩性生物	微生物の化石
	鳥類		化石の形成	生態系内での分類	ヒト科の動物、原人
	ハチュウ類		硬骨魚類	生物進化の証拠	ビルトダウン
	被子植物		ガラハゴス諸島	生物の多様性	腹足類
	ホニウ類		環形動物	生物の多様性の発見	変形菌類、粘菌類
	裸子植物		カンブリア紀	生命の要因	プランクトン
	卵生		紀	石炭	分類
	離弁花類		寄生虫	石炭紀	紅藻
	両生類		きのこ	石化木	変温動物
			球果を結ぶ木	節足動物	扇形動物
			共通の祖先	絶滅	絶滅
			恐竜	絶滅	大量絶滅
			恐竜の化石	先カンブリア時代	保護されている化石
			恐竜の絶滅	相対年代	哺乳動物の時代
				相同器官	ホンダワラ類の海藻
				ギンザメ類	藻類
				草	属
				クモ形動物	ダーウィンの旅日記
				クローニング化石	ダーウィンの理論
				珪藻植物	大量絶滅
				系統	多細胞生物
				原核生物	多様性
				顕生代	多様性及び適応
				原人化石	単細胞生物
				原生物	地衣
				原生物界	窒素固定細菌
			原生代	中生代の期間	
			原生動物	蝶	
			原生動物門	適応	
			コケ類全般の総称	デボン紀	
			古細菌	動物	
			古生代	頭足類	
			昆虫	動物	
			細菌	トカゲの化石	
			腕脚類	刺胞動物	
			魚	鳥	
			雑食動物	鳥のくちばし	
			示準化石	無頭類	
			シダ	軟骨魚	

生物分野	フィンランド	韓国	オーストラリア
生物の分類と進化	垂種		新しい種(の形成)
	浮き草		鏡型
	海岸植物		生き物の分類
	陸生植物		隠花植物
	化石		ウィルス
	共生菌		ウサギ
	茎(陸上)植物		ウジ
	毛皮獣		大きな無脊椎動物
	綱		オーストラリアにおけるヒトの足跡
	恒温動物		オーストラリアの化石
	甲殻類		オーストラリアの恐竜
	コケ		女
	琥珀		カエル
	痕跡化石		化石
	雑食(動物)		寄生生物
	シアノバクテリア		共通の祖先
	自然選択		恐竜
	種		菌類
	種形成		顕花植物
	種族		原生物
	食虫(動物)		恒温動物
	植物段階		光合成バクテリア
	進化		痕跡
	生物		細菌
	石炭		自然選択
	脊ついで動物		自然選択と新種の形成
	絶滅		シダ
	草食(動物)		種
	草本		収斂進化(近似進化)
	藻類		種の多様性(の損失)
	藻類の段階		植物の多様性
	藻類の繁栄		植物の分類
	属(類)		食用キノコ
	底生動物		食用菌類
	多様性		人為選択
	適応する		進化
	動物プランクトン		深海魚
	軟体動物		進化と人間の影響
	原核生物		進化の過程
	被子植物		進化の事実
腐敗菌		進化のパターン	
プランクトン		進化への影響	
変温動物		針葉樹	
捕食動物		生殖隔離	
マイコリッサ(菌類の一種)		生物の分類	
ミズゴケ		セキツイ動物	
無脊椎動物		草食性プランクトン	
門		相同構造	
陽生植物		属	
両性体(バイセクシャル)		大腸菌の一種	
		地理的隔離と特殊化	
		地理的分布、種に関連して	

生物分野	理科	保健体育	アメリカ		イギリス	フランス
生物名			アオカケス	クラゲ	ハエトリソウ	クランベリー
			アメーバ	クラミドモナス	バクテリオファージ	サボテン
			アライグマ	ケルブ	ハダカイワシ	スーパーバグ(高耐性新型細菌)
			アルファルファ	コウウチョウ	ハナオコゼ	大麻
			アルマジロ	コウジカビ(菌類)	ハンダ	トマト
			アンコウ	ゴキブリ	ヒトデ	メチシリン耐性黄色ブドウ球菌
			アンモナイト	コケ	ヒドラー	
			イースト、酵母	桜	ブダイ(魚)	
			イガゴヨウマツ	サケ	フロリア、ハイナツプル科植物の総称	
		技術・家庭	イグアナ	蟻	ホシムクドリ	
			いそぎんちやく	ザトウムシ	ホルボックス	
			ウニ	サボテン	マツ	
			ウミウチワ	鮫	マッコウクジラ	
			エゾミソハギ(植物)	ザリガニ	マナティー	
			エミュー(生物名)	珊瑚	みみず	
			オウムガイ	シアノバクテリア	ムラサキ貝	
			オオカバマダラ(北米で季節移動する蝶)	ジアルジア 原生物	綿	
			オオカミ	シダ	ヤスデ	
			オオヤマネコ	ショウジョウバエ	菌	
			オタマジャクシ	白くま	ワニ	
			カ	種管虫		
			海綿	ゼブラフィッシュ		
			カエル	ゾウリムシ		
			カキ	ソテツ		
			かたつむり	大豆		
			カナタモ	タコ		
			カニ	タコノマクラ(ウニ)		
			カメ	タツノオトシゴ		
			カモノハシ	ダニ		
			カランコエ	タバコ		
		カワズメ	チェリー			
		カワホトギスガイ	天然痘ウイルス			
		クジラ	ナマコ			
		蜘蛛	ナメクジ			
生物分野	理科	保健体育	アメリカ		イギリス	フランス
用具名他			走査型トンネル(電子)顕微鏡(STM)			活動現象
			走査型電子顕微鏡(SEM)			境界面
			透過型電子顕微鏡(TEM)			酸素軽量機
						資質
						試薬
		技術・家庭				受動現象
						伸張性
						生物学的危機
						生物学的プログラム
						生命の循環
						弾力性
						觸毛で覆われている
						滑液
						白熱・赤熱
						頻度
					膨張	
					律動	

生物分野	フィンランド		韓国	オーストラリア	
生物名	ベリー			あわび	
				クーリーマンモス(毛の長いマンモス)	
				エロディア(植物名)	
				オオシモフリエダシヤク	
				コアラ	
				酵母	
				シアノバクテリア	
				ショウジョウバエ	
				ストレポドン(単孔目)	
				タバコ	
				ニューホランドねずみ	
				ネオセラトドゥス・フォーステリ(鱈魚)	
				ヒキガエル	
				ヒト	
				ヒル	
			ホタル		
			マッシュルーム		
			ミミス		
			ムラサキキャベツ		
			ユーカリの葉		
			ロブスター		
生物分野	フィンランド		韓国	オーストラリア	
用具名他	泉	低栄養個		顕微鏡	
	一夫多妻	泥		顕微鏡の型	
	糸毛ろ過水	び汁?		顕微鏡の視野	
	塩水の躍動	肥大化(幹などが太くなる)		顕微鏡の倍率	
	急襲する水鳥	水結しない沼		顕微鏡の部品	
	紅葉色	変温躍層		顕微鏡を使って細胞を描く	
	小型の	まわっている腺		光学顕微鏡	
	最終に落下するもの	水循環		生物機械学	
	酸	水の濃度		比較解剖学	
	酸化の過程	雪穴		比較顕微鏡	
	酸素の恩恵	露出した山頂		立体顕微鏡	
	塩水				
	霧				
	収種者				
	水路				
成長する季節					
全循環					

地学分野	用語	アメリカ	イギリス			
大気・海洋	温帯低気圧	浅く近い海岸	霧	大気汚染の証拠	モンズーン	汚染
	温暖前線	亜熱帯	雲	対流	山嵐	河川
	海溝	雲の形との関連性	対流圏	対流圏	雲	海洋底
	海嶺	雨	グリーンランド カーナークの平均気温	対流層	雪解け水	海嶺
	下降気流	インドの季節的な降水量	巻雲	対流層	ラブラドル海流(海洋)	気学
	寒冷前線	インド洋の嵐	巻積雲	高潮	乱層雲	気候
	気圧配置	ウェランド運河(カナダ南部にある)	巻積雲	ダム	離岸流、リップカレント	気候のモデル化
	気象	海の天文観測機	降雨量	ダムによって形作られる	ローレンスの海路	気候モデル
	気象	雨量が少ない気候	紅海	ダムや水門		気候変化
	気団	雨量計	高層雲	淡水の源		気象変動
	高気圧	雨量測定	高地	地下水		気象の変動の危険性
	湿度	エリー湖	高地気候の地帯	地球温暖化効果		曇ること
	上昇気流	エルニーニョの時の南アメリカの天候	サイクロン	地球温暖化の北極海洋の影響		潮
	浸食	エルニーニョの年の天候	珊瑚礁	地球温暖化モデル		紫外線(UV)
	前線	沿岸潮流	潮	地球環境、全球的気候		浸食
	前線面	沿岸漂移	潮プール	地球規模での風のパターン		水蒸気(温室効果ガスとしての)
	大気圧	沿岸漂移と海流	紫外放射の吸収	地球規模での風道		スモッグ
	台風	煙霧、スモッグ	湿球	地球の大気		大気
	低気圧	汚染源として	湿球温度計	地球の水		大気圧
	停滞前線	汚染物質として	上昇温暖気流	地上水		大気環境
	天気図記号	汚染物質として二酸化炭素	上昇流	潮差		チェルノブイリ
	等圧線	温室効果ガスの原因	蒸発	潮汐		地球温暖化
	等圧線組織	温室効果ガス	深宇宙(宇宙船)	月の重力によって説明される		津波
	梅雨前線	温室効果ガスとオゾン層	深海に居るアンコウ	低気圧		天候
	風向	湿度	深海の平野	天気・天候		二酸化炭素と雨水
	風力	湿度計	水質汚染防止法(米国法)	天気図		二酸化炭素と温室効果
	閉塞前線	湿度と降水量	スタンリー山の気候	天気予報		
	偏西風	湿度の転換	スモッグ形成の原因	天気システム		
	飽和水蒸気量	海岸線	スモッグ警報	天気データ		
	露点	海溝	スモッグの形成	天候のデータ収集		
		海上・湖上の竜巻	西部の嵐	等圧線		
		海底	積雲	トルネード		
		海洋	雪線	トルネード警告		
		海洋撈削	雪片	トルネード形成		
		気温	セルシウス(摂氏)	トルネードの監視		
		気流	海洋性大陸の沈み込み	トルネード頻度		
		湿度	海洋性地殻	波の形成		
		集中豪雨	海洋の温度	南極大陸のオゾン層破壊		
		台風	海洋の調査	日光の吸収そして反射		
			海洋の表面	熱水出口		
			海洋の深層	年平均気温		
			海洋法の	ノースカロライナのハリケーン被害		
			海流	ノルウェー海流		
			海流に対する効果	波痕		
			風の循環	伐採		
		風の対流循環	東グリーンランドの海流(海洋)			
		カナダ・ナタシュクワン川の気候	引き波、暗流、下層流			
		カナリー海流(海洋)	ヒマラヤ山脈			
		乾湿計	風向計			
		干潮	富栄養化、栄養汚染			
		気圧計	ブラジル部レムの平均気温			
		気温変化	フリザード			
		気候	ブルーミントンインディアナ			
		気候及び生命	偏西風			
		気候区分	暴風			
		気象変動	マリアナ海溝			
		気象学	湖			
		気象観測気球	湖の形			
		気象台	水循環			
		気象データを集める飛行機	水循環の役割			
		北大西洋海流	みぞれ			
		北の赤道海流	メキシコ湾流(海流)			
		吸収そして光の反射	メタンの温室効果			
		極地の気候地帯				

地学分野	フランス	フィンランド	韓国	オーストラリア
大気・海洋		塩水の躍動	オーロラ	(海底を)掘削する
		オーロラ	オゾン層	「持続可能な観光」ゴミをなくす戦略
		汚水	オホーツク海気団	海からの食塩
		オゾン	温暖前線	大潮
		温室効果	海水淡水化	オーロラ
		温室効果ガス	海陸風	汚染(公害)
		家庭(生活)水	海流	汚染物質
		基底水	干潮	温室効果
		下水	寒冷前線	温室効果ガス
		硬水	北大西洋気団	海難救助隊
		砂礫水	気団	海洋
		塩水	凝結核	海洋からの食塩
		浄水	凝結高度	海洋からの食べ物
		層気楼	黒潮暖流	海洋中の生命
		成層圏のオゾン層	巻雲	海洋での活動が環境に与える影響
		大気	高気圧	海流
		大気圧	高積雲	海流と気候
		大気汚染	シベリア気団	限られた資源としての水
		大気層のオゾン	霜	気候
		大気の一部	成層圏	京都議定書
		大気性質	積雲型の雲	下水処理
		大気モデル	赤道気団	高圧の部屋
		地下水	積乱雲	高度測定器
		表層水	前線	潮間帯
		変温層	前線面の雲	自動車からの排出物
		水	層積雲	自動車の排出物
		湖	大気圏	スカイダイバー
		顕著養湖	対流圏	スキューバダイビング
			対流圏界面	大気汚染
			暖流	大洋からの食物
			中間層	大洋底
			潮差	大洋底の生命
			潮汐	大洋底の地図を描く
			潮流	大陸漂移
			低気圧	対流
			天気指数	高まった温室効果
			等圧線	地球温暖化
			熱圏	地溝
			引き潮	津波
			風向	大気と海流
			風速	飽和
			満潮	北極と地球温暖化
			水の循環	マーレイ=ターリング海盆
			満ち潮	水
			揚子江気団	水サイクル
		乱層雲	産獲すること	
		リマン寒流		
		流水		

地学分野	理科	アメリカ	イギリス		
宇宙の構成	衛星	NASA	太陽系の外側	惑星の大気	NASA
	黄道	アースシステム	太陽系の内部	惑星をかこむ輪	アポロ
	外惑星	紅炎・プロミネンス	太陽光エネルギー		天の川
	気団	アストロドーム	太陽の軌道		宇宙
	銀河	アストロラーベ	太陽の周りの軌道		宇宙大収縮
	銀河系	アセノスフィア	太陽風		宇宙の年齢
	公転	アポロ計画	太陽風からの危険		宇宙物理学
	恒星	天の川	太陽放射		宇宙放射
	黒点	アンドロメダ星雲	太陽放射と表面		宇宙膨張
	自転	隕石	槽門銀河		衛星
	侵食	引力	地球		海王星
	太陽	渦状銀河	地球科学		火山
	太陽系	宇宙	地球型惑星		火星
	台風	宇宙からの隕石	地球からの距離		カッシーニ惑星探査機
	地球型惑星	宇宙局	地球の衛星		季節
	地軸	宇宙船	地球のまわりの軌道		軌道
	地質年代	宇宙船の燃料	中性子星		銀河
	天球	宇宙探査	超巨星		金星
	天体	宇宙探査	超銀河団		月相
	等粒状組織	宇宙で行なわれる研究	超新星		恒星
	内惑星	宇宙の開発	超大質量のブラックホール		光年
	南中	宇宙の形	月		集塵機
	南中高度	宇宙の膨張	月からの距離		小星団
	日周運動	宇宙飛行	月の石		衝突仮説
	日食	宇宙飛行士	月の海		小惑星
	木星型惑星	宇宙旅行	月の玄武岩		小惑星衝突
	惑星	衛星	月の高地		食(太陽・月の)
		衛星追跡	月の像		水星
		エウロパ(木星の衛星)	月の土		彗星
		欠けていく月	月の軌道		スペクトル
		ガス惑星	天体系、恒星系		静止衛星
		火星	天文学		太陽
		火星探査ロボット	天文学及び考古学		太陽系
		火星の開拓者	土星		太陽系外惑星
		火星の調査	南極大陸の隕石		太陽系の年齢
		火星の表面	二重惑星		地殻
		ガニメデ(木星の衛星)	日光		地球外生命体の探査
		カリスト(月)	日食		テグジュール(クレーター名)
		カロン(冥王星の衛星)	ビッグバン		超新星
		ギャラクシーの中心	ビッグバン理論		月
		巨星、超巨星、白色矮星	日食		電池
		銀河系の動き	ブラックホール		天王星
		銀河の衝突	ヘルボップ彗星		天文学
		クエーサー・恒星状天体	ペテルギウス		土星
		月食	他の惑星の衛星		日光
	ケフェウス型変光星	星		背景放射	
	玄武岩	星の明るさ		ハッブル宇宙望遠鏡	
	国際宇宙ステーション	星の色		光のスペクトル	
	黒点	星の間隔		ビッグバン	
	コロナ	星の分類		昼と夜	
	小惑星	星のライフサイクル		ボイジャー2号	
	初期天文学	北極星		星の明るさ	
	人工衛星	満月後、月が欠けていくこと		星の一生	
	人工衛星やロケットの残骸(軌道上にある)	満月前月が落ちてゆくこと		星の温度	
	彗星	三日月形の月		星の最期	
	スペースエレベーター	落ちていく月		星の誕生	
	星雲	無人の宇宙探検		星までの距離	
	星座	冥王星		冥王星	
	タイタン(月)	木星		木星	
	太陽	流星		ロケット	
	太陽エネルギー	流星及び隕石		夜と昼	
	太陽からの間隔	流星の内、光度の低い方		惑星	
	太陽系	惑星			
	太陽系の測定	惑星のコア			

地学分野	フランス	フィンランド	韓国	オーストラリア	リゲル
宇宙の構成		アインシュタイン相対理論	天の川	(太陽の)核反応	赤方偏移
		赤色巨星	暗黒星雲	(太陽系)モデル(ラザフォード)	絶対等級
		宇宙	海王星	「ひかひか光る」星	ゼン(冥王星の外側にある準惑星)
		おおくま座	下弦の月	H-R図	全地球測位システム
		オオグマ座	火星	アルデバラン	ダークエネルギー
		海王星	球状星団	暗黒銀河	太陽
		火星	銀河系	渦巻き銀河	太陽(の特徴)
		銀河	金星	宇宙	太陽系に関する初期の信念
		銀河系	月食	宇宙起源論	太陽系の惑星
		金星	光球	宇宙ステーション	太陽系発見の歴史
		黒色矮星	恒星	宇宙線	太陽と核反応
		彗星	コロナ	宇宙探査機	太陽と惑星の運動
		星座	彩霞	宇宙超短波背景放射	太陽風
		星団	朔望月	宇宙波	槽門銀河
		赤外線	散開星団	宇宙における食事	中性子星
		赤色巨星	上弦の月	宇宙における生活と労働	超新星
		太陽	星雲	宇宙における生活の条件	月
		太陽系	星間物質	宇宙の起源	月と潮汐
		地球	星座	宇宙の起源を空想する	月の表
		超新星	星団	宇宙の技術	月の相(満ち欠け)
		超新星爆発	太陽	宇宙の探査	低高度人工衛星
		月	太陽黒点	宇宙望遠鏡	定常宇宙論
		天王星	天王星	宇宙を探究する	天王星
		天文学	土星	大犬座の小銀河	電波望遠鏡
		電離放射線	土星	オールの雲	天文学
		土星	日周運動(太陽)	海王星	天文学者
		白色矮星	日食	皆既食	天文台
		ハレー彗星	年周運動(太陽)	火星	土星
		ビッグバン	彗星雲	カニ星雲	日食
		ブラックホール	反射星雲	極軌道人工衛星	日中の時間
		望遠鏡	部分日食	局部銀河群	白色矮星
		北斗七星	プロミネンス	銀河	ハッブル宇宙望遠鏡
		星	星かけの等級	銀河系	ハッブルの深宇宙
		星空	三日月	金星	ハッブル望遠鏡
		星の誕生	冥王星	月食	バルザー
		冥王星	木星	光学望遠鏡	ハレー彗星
		流星		恒星	半減期
				光年	反射望遠鏡
				黒色矮星	昼と夜
				黒点	部分食
				コペルニクス	ブラックホール
				自転	ブラックホールの密度
				ジャンカウ(宇宙の起源)	噴石丘火山
				十二宮	ペテルギウス
				連星状星雲	ボイジャー探査機
			連星	望遠鏡	
			小惑星	膨張する宇宙	
			小惑星帯	星	
			新月	星間調査ミッション	
			人工衛星	星の明るさ	
			人工衛星とGSP	星の一生	
			人工衛星と極軌道	星の数	
			人工衛星と低地球軌道	星の種類	
			人工衛星の技術	星の性質	
			人工衛星レーダー	星の誕生と死	
			水星	星の分類	
			木星	星をもとに航海する	
			スピッツァー宇宙望遠鏡	太陽	
			スペースシャトル	流星	
			星雲	満月と半月との間の月	
			星座	南十字星	
			赤外線望遠鏡	黒車方	
			赤外線放射	冥王星	
			赤色巨星	木星	

その他	理科	保健体育	技術・家庭	アメリカ
科学の方法・技能				2進符号
				SI単位系
				SI単位
				意見と別
				イメーシ
				上皿天秤
				英国熱量単位 (btu)
				円グラフを使用して
				応用
				温度計
				海洋学者
				科学的記数法
				科学的な発見
				科学的な表記
				科学的な偏見
				科学的なモデル
				科学バイアス
				科学モデル
				角度の測定
				データ
				華氏スケール
				加速度の単位
				過程
				考えの記述
				間隔時間グラフ
				ギガバイト
				希釈する
				記述する方法
				記述的分析
				強度
				強度の測定
				距離の測定
				キログラム
				キログラムメートル毎秒
				キロメートル毎時
				キロワット
				キロワット時
				グラフ
				グラフの分析
				グラフの解釈
				結果
				結果の要点
				原因と結果の関係
				検出
				試験管たて
			試験管ラック	
			思考地図	
			事実と別	
			実験グループ	
			実験室	
			実験室装置	
			実験的分析	
			質的な観測	
			十進法の	
			小数	
			乗法	
			推定	
			推論	
			スケール	
			図表	
			図表の解釈	
			図表の分析	
			精度	
			設計	
			説明者	

その他	イギリス	フランス	フィンランド	韓国	オーストラリア
科学の方法・技能	nm, ナノメートル	グラフの表示	繰り返し, まとめ	パーセント濃度	2つに分かれる手がかり
	学術論文	座標系	研究	パーミル(‰)	SWOT分析
	キログラム	識別テスト	単位		Tチャート
	キジュール	誤差	抽出		Yチャート
	研究	頻度	手本, モデル, タイプ		解決
	最良推定値	モデル, 模型	パーミル(‰)		科学者
	資料, データ	有効な値	見直し, 予測, 評価		科学者たちを調べる
	人体試験				科学装置
	測定幅, 値域				科学的な実験を企画する
	速度時間グラフ				科学的な表記法
	速度の測定				科学的な報告書
	知覚されたリスク				仮説
	地球外生命体の探査				観察
	データセット				観察を記録する
	データロガー				グラフ
	適合性の測定				グラフを描く
	動物実験				グループ活動
	同分野の専門家たちの査読				グループ活動の役割と責任
	二重盲検試験				グループの役割と責任
	標本数				グループ評価
	捕捉仮説				ケーススタディ
	メリット(利点)とリスク(危険性)				結果, 結果を発表する
	盲検法				結果を発表する
	理論				原因と結果の輪
	臨床試験				原因と結果を示す図
					公正なテスト
					細胞をスケッチする
					実験室における安全
					実験室の安全
					実験の計画
					実験を計画する
					推論
					推論をする
					生物統計学
					測定する
					探究
					探究計画
					探究のためのチェックリスト
					探究の報告書
					地質学者
					調査報告書を発表する
					強み, 弱み, 機会, きざしを分析
					手がかりを使って分類
					内的要因
					背景の調査
				発表の方法として, 予想, 観察, 説明	
				表	
				プロジェクトと調査研究を行う	
				文献	
				分析結果	
				分類の手がかり	
				平均する	
				変数	
				棒グラフ	
				報告書を表す	
				報道記事(を分析すること)	
				目標を設定する	
				目標を設定すること	
				モデル	
				モデルの性質	
				予想・観察・説明	
				論点	
				論点地図	

その他	理科	保健体育	技術・家庭				アメリカ			
技術・科学技術	インターネット		ABS樹脂	合金	段式マルチラック	複合材料	ACDCコンバーター	合金	電信装置、電報	
	コンピュータ		BASIC	煉銅	炭素工具鋼	ふたつきマルチラック	CD	光硬化性樹脂	天然資源として金属	
	システム		CDラック	構造の検討	新規構造	ブックエンド	CDプレーヤー	国際宇宙局	電波望遠鏡	
	新素材		GPS	構造のまとめ	同軸構造	部品の接合方法	CTスキャン	国際宇宙ステーション	電話	
	水力発電		HTML	広葉樹材	チェーンメール	部品表の作成	LED(発光ダイオード)	コンパスローズ 羅針図	トランジスタ	
	断熱体		ISO	交流電圧の測定	中央処理装置(CPU)	プラウザ	MD	コンピュータチップ	トランジスタ	
	太陽光発電		JIS	コート	鋳造	プラスチックカッタ	NASA	コンピュータ	ナノチューブ	
	地熱発電		PET(ペット)樹脂	コンテナガーデン	鋳鉄	プラスチックの洋型	アイコン	コンピュータ模倣	ナノテクノロジー	
	通信機器		URL	コンピュータウイルス	デジタルカメラ	プラスチックの特徴	アイリスカメラ	再充電可能	ネオンライト	
	ナノテクノロジー		Webページ	コンピュータネットワーク	デジタル化	プリンソフトウェア	アナログ情報	磁気共鳴映像法	ネットワーク	
	燃料電池		アイコン	コンピュータを使った	ディスプレイ	プリンタ	アホロ計画	自転車	ネットワークコンピュータ	
	バイオマス発電		鉛鉛めっき銅板	コンピュータ本体	データベース処理ソフトウェア	ブルドーズ	遠伝子が組換えられたサケ	写真撮影	燃料電池	
	風力発電		アクリル樹脂	サーバー	鉄工やすり	プレーカ	遠伝子組換えがされた	写真複写機	燃料噴射機	
			は縮形式	サウンド処理ソフトウェア	電気用図記号	プレゼンテーション	遠伝子検査、遠伝子分析	集積回路	ハードウェア	
			は着弾子	さしがね	電子メール(Eメール)	プログラム	遠伝子工学	蒸気機関	ハイブリッドカー	
			穴あけ	三角形の構造	電子メールアドレス	プログラム言語	インターネット	蒸気の爆発	爆弾	
			アニメーション	仕上げり寸法	展性	プロバイダ	インターネットの活動	真空管	白熱電球	
			糸のこ盤	仕切りつきマルチラック	等角図	文書処理ソフトウェア	宇宙局	人工衛星	バッテリーの過充電防止	
			イメージスキャナ	軸と軸受	導線	分類メニュー	宇宙船	人工衛星やロケットの軌道(軌道上にある)	発電機	
			インターネット利用の安全対策	下穴あけ	導通試験	ペイント系	宇宙船の燃料	人的活動による生産	発電所	
			インターネット	自転車の点検と整備	駒つぎのこぎり	変数	宇宙探査	核融合による発電	発電所による発電	
			ウォームギヤ	斜進法	塗装	ポータルサイト	宇宙探査	水素燃料電池	ハロゲン電球	
			動きの伝達	周辺装置	ドメイン名	保守と点検	宇宙で行なわれる研究	水力電気エネルギー	光ファイバー	
			打ち木	主記憶装置	トラック	補助記憶装置	宇宙の開発	ステンレス鋼	ヒトゲノムのプロジェクト	
			裏金の調整方法	出力機能	トランジスタ	ポリカーボネート	宇宙飛行	ステンレス製	ヒューズ	
			上書き保存	出力装置	ドリル	マウス	宇宙飛行士	スペースエレベーター	フィラメント	
			運動エネルギーへの変換	情報通信ネットワーク	ドロロー系	マウス操作のしかた	宇宙旅行	生產品	フローレン	
			エネルギー	照明器具	軟線	摩擦車	海の天文観測機	線グラフ作成	プラスチック	
			演算機能	針葉樹材	日本語入力ソフトウェア	マナー	エアークラフ	潜水艦	変圧器	
			継性	図形処理ソフトウェア	入力機能	マルチメディア	エアフィルター	全体的な情報システム	ホイジャール号	
			応用ソフトウェア	ステンレス鋼	入力装置	名刺	エアコン	染料	紡績工場	
			屋内記録	スプロケットとチェーン	ねじ	目止め	衛星	走査型電子顕微鏡写真	空間空間(宇宙船)	
			折り曲げ	寸法記入のしかた	ねじの種類と用途	メモホルダ	衛星追跡	走査型電子顕微鏡(SEM)	ポットプレート	
			温室の温度調節	寸法補助記号	ねじ切り	モータ	遠隔探査	走査型電子顕微鏡(SEM)	マイクロキア	
			解像度	制御機能	ねじの接合	木材の取組と変形	音楽電子工学	装置	マイクロチップ	
			回転運動を伝達するしくみ	製作	加工エネルギーへの変換	木材の接合方法	音楽効果	ソナー	見つける為の遠隔探査	
			回路計による電気の測定	製作工程	ネットオークション	木材の組織	音楽工学	ソフトウェア	未来の燃料源	
			回路図	製作に必要な図	ネットショッピング	木材の特徴	カイロ 計数管	耐震構造建築	無人の宇宙探査	
			かくくぎ	製図	ネットワーク	文字の入力と削除	海洋探査	ダイナモ	狭み専用記憶装置(ROM)	
			角のみ盤	製品の構想	燃料電池車	木工やすり	海洋のクロノメーター	太陽電池	断層撮影法、CT	
			かけたがね	設計	ノキス	ものを持ち上げる機構	海洋の調査	蓄電池	ライト	
			かさ歯車	設計の手順	のこぎり引き	ユーザID	化学合成	ランダムアクセスメモリー(RAM)		
			数あてゲーム	接着剤	ハードウェア	ユーザID	ガス採取用水槽	地質学調査所	リニアモーターカー	
			画像の大きさ	セラミックス	ハードディスク装置	ユーザ名	火星探査ロボット	地上局	粒子加速器	
		金切りばさみ	全角文字と半角文字	ハーブ	弓のこ	火星の開拓者	地理情報システム	粒子の探知器		
		カム装置	センサ	ハイブリッドカー	ラックとピニオン	火星の調査	月の土	レーザ		
		漢字変換	センサー	パスワード	リベット接合	ガソリン	デジタル(情報)	レコードプレーヤー		
		共通部品	線の種類	歯つきベルトと歯つき	リモコンの製作	ガソリン 対 電気	デジタルイメージ投射	レンズのしぼり		
		曲線ひき	線の使い分け	発光ダイオード	歯のこぎり	カタバト	デジタルカメラ	漏電遮断機		
		金属材料	旋盤	リンク(ハイパーリンク)	リンクの構造	ガラス製品	デジタルへの転換	録音テープ		
		金属の旋削	相対参照	はんたづけ	リンクの構造	機械	デジタル音	ロボット		
		金属の特徴	速度伝達比	素地みがき	半導体	機械的な、ロボットのよう	デジタル装置	ワールド・ワイド・ウェブ		
		くぎめ	塑性	加工エネルギーへの変換	ろう電リヤ断器	機械力	デジタル			
		くぎの形状と寸法	ソフトウェア	ヒューズ	ローマ字入力	起業	テレビ			
		くぎ接合	ダイオード	表計算処理ソフトウェア	ログオフ	ギヤ	電圧を上げる変圧器			
		組み立て	待機時消費電力	表面処理	ログオン	矯正的なレンズ	電圧を下げる変圧器			
		クランプ	第三角法による正投影図	平歯車	ロボットコンテスト	釘	電気技術			
		クリック	形状記憶合金	太陽電池	ファイル	車	電気自動車			
		針刺し制御	針刺し制御	卓上ホニール盤	フリー	ボール	電球			
		けがき	卓上リモコンラック	フリーとベルト	フリーとベルト	常光電球	電子顕微鏡			
		検索エンジン	タッチタイピング	フォスタッド	フォスタッド	携帯電話	電子工学			
		検索サービス	タップ	フォルダの構造	フォルダの構造	結核技術	電子装置			
		けんづの使い方	ダブルクリック	盲点	盲点	原子力	電子レンジ			

その他	イギリス	フランス	フィンランド	韓国	オーストラリア	
技術・科学技術	GPS		鉛鉛めっき	安全	海水淡水化	医学
	NASA		クロニ化	遠伝子工学	磁気共鳴映像 MRI	医学と菌類
	SETI(地球外生命体探査)		交流	化学工業	磁気浮上列車	医学と電気
	アホロ		交流電流	化学的な木材工業	体外受精	インターネット
	遠伝子組み換え		高炉	ガラスの製造	超音波診断装置	インターネット調査
	遠伝子検査		重合	詳細	文化財保存科学	宇宙ステーション
	遠伝子スクリーニング		重合	機械的な木材工業		宇宙探査機
	遠伝子治療		ショート	クローン		宇宙における食事
	核兵器		電力	研究		宇宙における生活と労働
	カッターニ感星探査機		統一材質	工業繊維		宇宙における生活の条件
	技術開発		ナイロン	合成繊維		宇宙望遠鏡
	金属の利用		橋かけダイオード	抗生物質		宇宙を探究する
	クロニング		ピニール樹脂	黒色火薬		遠距離通信
	クローン		ヒューズ	錆びない鋼鉄		オーストラリアンクロトロン
	蒸気機関		表示電力	製品		大人のクローン
	情報		複合材料	石油化学		核医学技術者
	スマート材料		腐食	石油化学工業		かさ歯車
	ゲートボム(放射性物質爆弾)		プラスチック素材	陶器 焼き物		火山噴火を予知する
	フェルノブイリ		プレーカー	糖尿病		ガス爆弾
	デザイナーベイビー		分岐配線	花火		可動電話ネットワーク
	鉄の利用		ポリアミド	プラスチック		危険評価シート
	庫		ポリエチレン	粉砕木		クローン
	羊のドリー		ポリスチレン	ポリエチレン		クローンとして発生させること
	フロンガス		ポリマー	ポリ塩化ビニル		クローンを作る
	薬剤開発			ポリビニル		コンプトンY線観測所
				ポリロロベン		磁気共鳴造影装置
				溶鉱炉		磁気浮上列車
						磁石の応用
						磁石を使った医学
						地震予知
						自然泉のクローン
						自転車の歯車
						人工衛星
						人工衛星とGPS
						人工衛星と探査機
						人工衛星と低地球軌道
						人工衛星の技術
						人工衛星レーダー
						水力発電
						スペースシャトル
						静止衛星
						成熟した幹細胞
						石炭火力発電
						潜水艦
					全地球測位システム	
					胎児のクローン	
					太陽光発電	
					太陽電池	
					地上波	
					チャンドラX線観測所	
					潮汐発電	
					超電導	
					低高度人工衛星	
					デジタルの伝達	
					デジタルラジオ	
					テレビ	
					電信	
					電話	
					ドリー(クローン羊)	
					内耳の蝸牛管のインプラント	
					ナノチューブ(極微細な管)	
					ナノテクノロジー	
					風力発電	
					ロボット工学	

その他	理科	保健体育	省エネルギー	技術・家庭	アメリカ				
人間と環境	コーンエネルギーシオン	3R		グリーン購入法	DDTの動き				
	水力発電	オゾンホール		グリーンコンシューマー	安定した人口				
	燃料電池	オゾン層の破壊		資源環境と衣服	イローストン国立公園				
	バイオマス発電	海洋汚染		循環型社会	移入種(侵入生物種)				
	風力発電	合併処理浄化槽		省エネルギー	永久凍土層				
	リサイクル	家電リサイクル法		容器包装リサイクル法	エネルギー使用法				
		環境基本法		リサイクル	エネルギー使用法				
		環境調査		リデュース	エネルギー資源				
		環境ホルモン		リユース	汚染				
		環境問題			汚染源				
		環境要因			汚染の防止				
		公害			汚染のもと				
		公害対策基本法			汚染物質として一酸化炭素				
		ごみ			汚染物質としての化学物質				
		ごみの有料化			汚染物質としての花粉				
		酸性雨			汚染物質としての酸化物				
		循環型社会			汚染を制限する政府の活動				
		循環型社会形成推進基本法			オゾン層への損傷				
		し尿			温室効果				
		し尿処理施設			温室効果ガス				
		水質汚濁			温室効果ガスとオゾン層				
		水質基準			温室効果ガスの生産				
		生活雑排水			海洋環境				
		節水			海洋の天然資源				
		ダイオキシン			化石燃料				
		地球温暖化			環境				
		トリハロメタン			環境収容力				
		内分泌かく乱物質			環境に関する法律(米国の)				
		二酸化窒素			環境に対する影響				
		物理・化学的環境			環境についての関心				
		武蔵			環境保護				
		浮遊粒子状物質			環境保護庁				
		容器包装			干ばつ				
		容器包装リサイクル法			飢餓				
		リサイクル			危険種への取り組み(米国の)				
	リデュース			京都議定書(国際協定)					
	リユース			景観設計					
				煙霧、スモッグ					
				構造及び開発					
				国際環境計画					
				国立公園					
				国立公園局					
				固形廃棄物					
				ごみ処理					
				再生不可能な					
				再生不可能な資源					
農業・食品		栄養素	JASマーク	小麦粉	食文化	糖分	糖類	糖類	
		エネルギー所要量	秋ギク	栽培技術	食物繊維	ナス	ナス	ナス	
			あさり	作物の発芽適温と生育適温	食料自給率	農業	農業	農業	
			油	さし芽・さし木	食料資源	養蚕	養蚕	養蚕	
			アミノ酸	脂質	汁物の塩分	花芽	花芽	花芽	
			アレルギー物質	支柱立て・誘引	スローフード	微生物の繁殖	微生物の繁殖	微生物の繁殖	
			イネ	賞味期限	ダイス	ビタミン	ビタミン	ビタミン	
			塩分	食塩	たねまき	ビタミンA	ビタミンA	ビタミンA	
			余食	食塩相当量	短日植物	肥料	肥料	肥料	
			海藻	食事摂取基準	炭水化物	ホウレンソウ	ホウレンソウ	ホウレンソウ	
			害虫	食品群別摂取量のめやす	たんぱく質	間引き	間引き	間引き	
			加工食品	食品成分表	中性植物	無機質	無機質	無機質	
			可食部	食品添加物	長日植物	ラディッシュ	ラディッシュ	ラディッシュ	
			カロテン	食品の安全性	頂端分裂組織				
			かん水	食品の選択	調理済み食品				
		牛乳	食品の廃棄率	土					
		共生栽培	食品の表示	摘芽					
		縮化	食品の保存	摘み					

その他	イギリス	フランス	フィンランド	韓国	オーストラリア	
人間と環境	1次エネルギー資源	生分解性の	汚染	エコロジーリュックサック	オゾン層	エコロジカルフットプリント
	2次エネルギー資源	絶滅寸前の	汚染、感染	汚水		汚染
	DDT	大気環境	汚染物質	汚染物質		汚染(公害)
	一次汚染物質	太陽光発電	温室効果	オゾン		汚染物質
	埋め立て式ごみ処理地	大量削減	再利用(リサイクル)	オゾンホール		温室効果
	ウラン235	地球温暖化	人口・住民	オゾンホール		温室効果ガス
	エネルギー散逸	地球全体の温度	生物学的危機	温室効果		海洋からの食べ物
	エネルギー資源	地球全体の温度	生分解性	温室効果ガス		海洋での活動が環境に与える影響
	エネルギー貯蔵	地熱発電	富栄養化	回収された繊維		外来種
	汚染	中レベル放射性廃棄物	リン酸塩	化学的な水の浄化		限られた資源としての水
	汚染物質	低レベル放射性廃棄物	倫理学	堅く乾燥した森林の土地		化石燃料層
	オゾン	電力需要		ガラスのリサイクル		環境
	温室効果	二次汚染物質		環境 周囲		環境的な論点
	温室効果ガス	電力需要		環境の危険		環境にやさしい化学
	核燃料	二次汚染物質		環境のマーク		環境にやさしい化学の原理
	核廃棄物	廃棄物		毛皮獣		危険種
	核融合	電力発電		毛皮牧場		京都議定書
	環境	風力タービン		下水		経済上の論点
	環境と化学	風力発電		原始的な(太古の)松		持続可能な開発
	環境と植物	風力発電		原始林		持続可能な生活
	環境による差異	不完全燃焼		国立公園		種の多様性(の損失)
	環境変異	野生生物		木立(小さな森)		生分解性の物質
	空気汚染物質	野生物		コシに関する法律		水質(の測定)
	原子力	野生物		自然繊維		水質(の測定)
	原子力廃止措置機構	野生物		湿地帯		水質(の測定)
	公害	野生物		狩猟免許		水質(の測定)
	固定汚染源	野生物		脂溶性ビタミン		水質(の測定)
	再生可能エネルギー	野生物		森林の多目的利用		水質(の測定)
	再利用する	野生物		水溶性ビタミン		水質(の測定)
	持続可能性	野生物		成層圏のオゾン層		水質(の測定)
	持続可能な	野生物		生物的水の浄化		水質(の測定)
	持続可能な開発	野生物		絶滅危惧種		水質(の測定)
	主要な汚染物質	野生物		大気汚染		水質(の測定)
	省エネルギー	野生物		大気汚染		水質(の測定)
	食品添加物	野生物		大気汚染		水質(の測定)
植物の品種	野生物		大気汚染		水質(の測定)	
水質汚染	野生物		大気汚染		水質(の測定)	
水蒸気(温室効果ガス)	野生物		大気汚染		水質(の測定)	
水力発電(HEP)	野生物		大気汚染		水質(の測定)	
スモッグ	野生物		大気汚染		水質(の測定)	
製品のライフサイクル	野生物		大気汚染		水質(の測定)	
生物多様性	野生物		大気汚染		水質(の測定)	
生物的防除	野生物		大気汚染		水質(の測定)	
生物燃料	野生物		大気汚染		水質(の測定)	
生物分解性物質	野生物		大気汚染		水質(の測定)	
生分解	野生物		大気汚染		水質(の測定)	
農業・食品	ミンパ(食品添加物安全承認)	食品添加物	有機食品	1日の食糧	きれいな井戸	海水淡水化
	犬と品種改良	食品内容の表示付け	有機農家	アミノ酸	サッカロース	肥やし
	害虫	食品中の有害な化学物質	有機農法	アミラーゼ	サルミアッキ(菓子)	
	灌漑	食品のリスク	輪作	栄養摂取	ステアリン酸	
	甘味料	食品表示	レタス	栄養の必要	ソルビトール	
	香料	除菌剤		作物荒らし		
	作物	施肥		食品		
	作物産出	着色料		食糧の必要		
	雑草	毒害		バランスの取れた栄養摂取		
	殺虫剤	トマト		バランスの取れた食事		
	残留農薬	農薬		毎日の健康される供給(必要栄養素)		
	集約農法	集約農法		無食欲症		
	食品(消費者)	ハン				
	食品アレルギー	肥活化				
	食品安全性	肥沃な				
食品医薬品局(FDA)	肥料					
食品科学	品種改良					
食品過敏症(食品アレルギー)	放射線照射された食品					

その他	理科	保健体育	技術・家庭	アメリカ
科学史	アボカド			アイザック・ニュートン
	ガリレオ			アルキメデス
	ガルバニ			フランシス・クリック
	ドルトン			フランシス・ベーコン
	ニュートン			アントン・ラボアジエ
	ボルタ			インドの天文学者・数学者
	崖井先蔵			ベルニューイ・ダニエル
				ウィリアム・スミス(地質学者)
				ベンジャミンフランクリン
				ボイル・ロバート
				エンペドクレス(人名)
				ボセドニオス(ギリシャの学者)
				科学の先駆者
				ガリレオ ガリレイ
				メンデル
				メンデルの研究
				ヨハネス・ケプラー
				キュリー夫人
				ラマルク
				リンネ
			レイ・バスター	
			ジャック・キルビー	
			レイチェル・カーソン	
			レーヴェン・フック	
			初期生命体	
			レオナルド・ダ・ヴィンチ	
			錬金術	
			スチ(デンマークの地質・解新学者)	
			レントゲン(ドイツの物理学者)	
			ダーウイン	
			ロザンド フランクリン(人名)	
			ダーウインの旅日記	
			フォト・ジェームス(スコットランド機械技師)	
			チャールズ・バベッジ	
			ワトソン・ジェームス(米国立化学者)	
			ティコ・ブラーエ	
			トーマス エジソン	
			トムソン(米国立生まれ英国の物理学者)	
			ニュートン	
			ヘルンスト(ドイツ物理学者)	
			ハギンズ(英国の天文学者)	
			パスカル・ブレイス	
			ハットン(スコットランドの地質学者)	
			ハッブル(米国の天文学者)	
			ハッブル宇宙望遠鏡	
			ハンフリー・デービー	
			ビエール・キュリー	
			フェーン・ハイト(人名)	
			フェルミ(人名)	
その他				ウィーナス
				メディアの要求
				ウェランド運河(カナダ南部)
				メニスカス
				痕跡
				郊外の開発
				郊外の成長
				理想的
				国際法
				労働
				国際連合
				国立測候所(米国)
				下付の
				社会
				水利権
				スカイダイビング
				スキューバダイビング
				スペースの配分
				地形図
				地誌的なシンボル
			都会	
			都市計画	
			配分の	
			発火	
			発展復元	
			引くこと、引き算	
			標準化されたテスト練習	
			ピンショー、米国の政治家	
			服装規定	
			フレール	
			ボキャブラリー戦略	

その他	イギリス	フランス	フィンランド	韓国	オーストラリア
科学史	アームストロング、ニール	ヘレン・シャーマン	アリストテレス	バピルス	ケイ・リュサック
	アリス・スチュアート	ホフマンズ、フレデリック・ガウランド	エジソン	マンデレーエフ	ケブラー
	アリストテレス	ミシェル・ポースト	キルヒホフ	錬金術	デモクリトス
	アルノー・ベンツィアス	ラボアジエ、アントワヌ	ゲーテ		トリチェリー
	アルフレッド・ウェグナー	ラマルク、ジーン・バプティスト	ケプラー		ドルトン
	エドウィン・ハッブル	リンネウス、カロルス	ケルビン		ニュートン
	オールドリン、パス	ルイス、アルバレス・ウォルター	トムソン		フルースト
	ガガーリン、ユーリー	レオナルド・ダ・ヴィンチ	ニュートン		フロギストン
	ガリレオ	ロバート・ウィルソン	ハイネマン		ボイル
	キャッスル、ロイ		ファーブル		ラボアジエ
	ギルバート、ウィリアム		ブルースト		四元素説
	グレゴール・ヨハン・メンデル		ブルストレ		
	ケプラー		ブルトン		
	コペルニクス		ボルタ		
	ジェームズ・ハットン		ラボアジエ		
	ジャブリン・ハーロー		錬金術師		
	シュター、ゲオルグ				
	ジョゼフ・プリーストリー				
	ス・バラツァーニ、ラザロ				
	スプラマニアン・チャンドラセカル				
ダーウイン・チャールズ					
ターニャ・アトウォーター					
ターレス					
ダニエル・バーリンガー					
ダンロップ、ジョン・ボイド					
デステガ、ピーター					
テレスコフ、ヴァレンチナ					
ニュートン、アイザック					
ハーシェル、ウィリアムとキャロライン					
ハリリー・ヘス					
ヒューバー・ダウスト・カーチス					
ピタゴラス					
フランク、Casimir					
フック、ロバート					
フトレマイオス					
フレッド・ハイン					
フロギストン					
その他	科学会議	確認テスト	犠牲的な儀式		アボリジニの創造物語
	欧州連合	天目塩田	文化の発展		概念図
	緊急対策	倫理学			学習形態
	政府				学生のポートフォリオ
	石油化学工場				舞える、ペアをつくる、分冊する計画
	ナショナルグリッド(教育用: N. フラン)				教育係
	ハズケム(危険な化学薬品)表示法				共同学習
	保険会社				個別学習
	倫理				質問の型
					質問表
					職業
					職業への道
					デカンテーション
					道具はどのように我々を助けるか
					ブッシュの遺産
					星をもとに航海する
					用語とそれらの意味をまとめた表

日本科学技術振興事業団委託研究（平成一七〇一九年度）

「市民による科学技術リテラシー向上維持のための基礎研究」

（NPO法人）理科カリキュラムを考える会編集