

科学的リテラシー育成に重点を置いた  
小学校理科カリキュラムの開発  
—実生活への活用・応用能力を中心として—

中山玄三・永光英俊\*

Development of the Elementary School Science Curriculum  
Aimed at Fostering Scientific Literacy,  
with Special Emphasis on Functional Skills in Daily Life

Genzo NAKAYAMA and Hidetoshi NAGAMITSU\*

(Received September 4, 1995)

Scientific literacy can be defined as functional skills in daily life closely related to science and technology. It was found that present elementary school science textbooks placed less emphasis on this functional aspect of academic competency. Three kinds of modular-type materials which supplement and reinforce the present school curriculum in order to foster scientific literacy, were developed. They were, (1) additional materials which can be interpolated in the existent science contents, including the topics on science and technology in daily life, (2) new materials which can be exchanged with the existent contents, using the local natural resources with a focus on the development of environmental literacy, and (3) cross-curricular materials which integrate the existent contents across the subject areas, in view of science and technology in daily life and for environmental protection. One of the modular-type units was implemented in order to evaluate its feasibility and practicability.

**Key words :** scientific literacy, functional skills in daily life, academic competency in science

1. はじめに

本研究は、科学的リテラシーを実生活への活用・応用能力という観点から捉え、現行の小学校理科カリキュラムを見直し、その弱点を補強できるようなモジュール教材を開発・実施・評価することを主なねらいとする。そこで、本稿では、まず、実生活への活用・応用能力としての科学的リテラシーの捉え方を明確にするとともに、この視点より現行の小学校理科教科書を分析した結果をもとに、モジュール教材のテーマ領域と成り得るような具体例を示してみたい。次に、この結果を踏まえ、「生活関連の科学技術トピックスを中心とする追加・挿入型モジュール」「環境リテラシー育成を目標とした地域素材による置き換え型モジュール」「クロスカリキュラム的視点からの新単元導入型モジュール」を開発したので、その概要を報告する。さらに、「生活関連の科学技術トピックスを中心とする追加・挿入型モジュール教材」について、授業実践を通してその実行可能性を検討するとともに、これらのカリキュラム試案の今後の課題について検討してみたい。

---

\* 熊本市立託麻南小学校教諭

## 2. 実生活への活用・応用能力としての科学的リテラシー

わが国における科学的リテラシーの捉え方は、(i)「学校での教授目標を達成できれば身につく程度の教養」(今栄 1993, 長崎 1994), (ii)「日常の社会生活を営む上で市民一人ひとりが持つべき教養」(鈴木 1993, 飯利 1993, 三宅 1993), (iii)「一生にわたって必要な素養」(竹之内 1993, 大木 1993) の3つに大別できる。科学的リテラシーを学力と同値のものとして捉える立場で、例えば、今栄(1993)は「基本的には特別な教育プログラムを必要とせず、中学校・高等学校の数学・理科の授業目標を達成できれば身につく程度の教養」と捉え、また、長崎(1994)はリテラシーという用語を「目標・内容」「基礎・基本」「基礎学力」などの用語が示す概念と同様なものとして用いている。

他方、科学的リテラシーを生活力として積極的に捉えようとする立場がある、例えば、鈴木(1993)は市民一人ひとりが持つべき「生存のための知恵」、飯利(1993)は「人間が生きるための能力」、三宅(1993)は「社会生活を営む上での基本的な能力の一部」と捉え、さらに、竹之内(1993)は学力と異なる点として「生涯にわたって育成し、brush upされることの要求されるもの」と捉えている。

国民的共通素養としての科学的リテラシーは、学力をその基盤とするものであることは自明であり、大木(1993)が指摘するとおり、「一生を通して忘れてもらっては困るミニマムエッセンシャルズ」である。ところが、本来、学校でその育成が期待されている学力が、学校的能力の範疇に留まり、学習によって獲得した成果を実生活における目的実現のために活用・応用できるような生活能力の一部にまでは十分に成り得ていないという問題がある。

そこで、本研究では、理科学力の機能的側面に焦点を当て、科学的リテラシーを「科学的認識に基づいて日常生活に関わる問題の解決や判断・意思決定、行動ができるような実生活への活用・応用能力」として捉え、その具体的能力として、次の3つを取り上げることとする。

- ①日常生活における事物・現象を科学的に説明できること。
- ②科学技術を実生活に役立つように利用したり、工夫できること。
- ③人間生活と自然環境のバランスを図るように実生活において努力したり、工夫できること。

## 3. 科学的リテラシーを観点とした現行小学校理科教科書の検討

実生活への活用・応用能力として取り上げた上記②・③の能力に関わるような内容、すなわち、科学技術に関連した「生活上の工夫」に関する内容を中心に、平成4年度版小学校理科教科書の検討を行なった。分析対象とした教科書は、大日本図書(30.5%)、啓林館(27.1%)、東京書籍(24.7%)、学校図書(9.7%)、教育出版(6.2%)、学習研究社(0.05%)発行の6種類の教科書(合計98.3%)で、信濃教育会(1.7%)発行のものは省いた。( )内の数値は国公私立小学校児童数をもとにした各社別教科書採択率を示す。

教科書の記載内容をもとに生活関連の科学・技術のテーマ領域を類型化するとともに、個々のテーマに関わる内容を取り上げている教科書の採択率に基づき各々の履修率を算出した。これらの結果をまとめたものが表1である。

表1 現行小学校理科教科書（平成4年度版）の分析結果

生活関連の科学・技術のテーマ領域	教科書採択率 による履修率 (%)
日常生活における科学技術	
(1) 科学的原理を利用した道具・機械などの生活技術	62.5
(2) 衣食住（含余暇）に関わる生活上の工夫	56.0
(3) 材料・資源の開発・利用に関わる技術	33.6
(4) 燃料・エネルギーの開発・利用に関わる技術	22.2
(5) 火災・危険物等による災害・事故対策	19.3
(6) 食料等の生産に関わる工夫（農業・水産技術）	19.1
地球・自然環境に関わる科学技術	
(1) 自然災害対策	98.3
(2) 地球・自然環境の保全に役立つ科学技術	22.2

## (1) ②の能力に関する内容：日常生活における科学技術

「実生活にすぐに役立つ科学技術」については、道具・機械などの生活技術や衣食住（含余暇）に関わる生活技術に関する内容が比較的多く扱われている。しかし、その一方、火災などによる災害・事故対策に関わるような「利用の仕方によれば人間にとって有害で危険な科学技術」や資源・エネルギー・食料等の「地球の有限性・人類の共存に関わる科学技術」については、現行の教科書ではあまり重点が置かれていないことがわかる。尚、「健康の維持・増進に関わる科学技術」については、全く扱われていない。

## (2) ③の能力に関する内容：地球・自然環境に関わる科学技術

「自然災害から人間生活を守るための科学技術」については、天気予報や洪水を防ぐ工夫に関する内容をほとんどすべての児童が学習しているが、地震・火山噴火・気象災害などその他の自然災害については全く扱われていない。また、「地球・自然環境保全に役立つ科学技術」についても現行の教科書ではあまり重点が置かれていないことがわかる。

以上の分析結果に見られるとおり、現行の小学校理科教科書で重点が置かれていないような上記内容を、実生活への活用・応用能力に焦点を当てた科学的リテラシー形成を目標とするモジュール教材のテーマ領域として取り上げる必要があると思われる。

## 4. 科学的リテラシー育成に重点を置いたモジュール開発の概要

現行の小学校理科教科書の分析結果を踏まえ、実生活への活用・応用能力としての科学的リテラシーの具体目標に対応する生活関連の科学・技術の内容領域として、次のものを取り上げる。

尚、これらの内容の選定においては、主に『平成5年版科学技術白書』を参考にした。

## I. 日常生活における事物・現象

- (1) 身の周りの物・物質
- (2) 身の周りの生き物
- (3) 身の周りの自然環境

## II. 日常生活における科学技術

### a. 生活の充実のための科学技術

- (1) 科学的原理を応用した道具・機械など
- (2) 衣食住に関わる生活上の工夫
- (3) 火災・危険物等による災害・事故対策
- (4) 健康の維持・増進

### b. 人類の共存に関わる科学技術

- (1) 素材・材料・資源の開発・リサイクル
- (2) 燃料・エネルギーの開発・利用
- (3) 食料等の生産

## III. 地球・自然環境に関わる科学技術

- (1) 人間生活と環境の関わり
- (2) 自然災害対策
- (3) 地球・自然環境の保全

上述した具体目標と内容領域をカリキュラムの基本的な枠組みとして、以下の3つの方法により、科学的リテラシー育成に重点を置いた小学校理科カリキュラム試案を作成したので、その概要を報告する。

### (1) 現行単元への補足的追加・挿入

実生活への活用・応用能力に関わる新たな目標を現行の単元目標に追加し、現行単元の内容に新たなトピックスを挿入した補足的学習活動を導入しようとする「生活関連の科学・技術トピックス中心の追加・挿入型モジュール（第3-6学年）」を作成した。新たな教材内容は、子どもの科学研究、学習指導要領・教科書に準拠したメディア、理科教育ニュースなどの校内ニュース、子ども向け科学雑誌等の内容を分析し、トピックスとして選び出した。モジュールのタイプは、「単元・授業導入時の初発型」「学習過程への挿入型」「発展学習としての応用型」の3つを想定した。

このカリキュラムの具体案として、永光英俊教諭（熊本市立託麻南小学校）が作成した年間指導計画の一部を資料1に示す。

### (2) 現行単元の置き換え

現行の単元目標はそのまま踏襲するが、生活に関連した身の回りの地域自然素材を教材化し、現行単元の内容と置き換えることにより、学習内容をより児童の実生活に近付けようとする「環境リテラシー育成を目標とした地域素材による置き換え型モジュール（第3-6学年）」を作成した。新たな教材内容は、熊本県を流れる一級河川の緑川とその植物生態を素材として取り上げ、現行の「植物」と「川」に関わる内容と置き換えた。モジュールのタイプは、「現行内容との置き換え型」「新たな内容の追加型」の2つを想定した。

このカリキュラムの具体案として、吉田誠治教諭（熊本市立奥古閑小学校）が作成した年間指導計画の一部を資料2に示す。

### (3) クロスカリキュラム（横断教科的教育課程）の視点からの新単元の導入

実生活への活用・応用能力に関わる新たな目標を設定し、生活関連の科学・技術のテーマ・内容を橋渡しとして、理科と他教科との関連を重視しながら新たな素材の教材化を試みようとする「クロス・カリキュラム的視点からの新単元導入型モジュール（第5・6学年）」を作成した。橋渡しとなる内容領域と他教科との関連は、「II. 日常生活における科学技術」では、社会・図画工

資料1.

第6学年 理科年間指導計画

— 科学的リテラシーの理科カリキュラム試案をもとにした年間指導計画試案 —

テーマ領域 (①日常生活における事象・現象 ②日常生活における科学技術 ③地球・自然環境に関わる科学技術)  
 モジュールタイプ (a)単元・授業導入時の初発型 (b)単元途中での学習過程への挿入型 (c)応用・発展的学習の補充・追加型  
 (作成者・熊本市立託麻南小学校・教諭 永光 英俊)

月	従来の教材・学習内容			追加、挿入可能な教材・学習内容			
	単元名(啓林館)	時数	学習内容・教材等	テーマ領域	モジュールタイプ	教材(具体的トピックス)	学習内容
4	植物のつくりと水	7	・根から取り入れる水 ・根から取り入れた水や養分の行き方 ・葉からの水の蒸散実験 ・いろいろな葉からの蒸散	① ①③	(a)(b) (c)	・樹木の音をきいてみよう ・気孔の汚れ	・聴診器を使って樹木の中の音を聞き、木の中の水が流れていることを調べる ・気孔にごみが詰まって枯れている松などについてふれ、自然環境について考える
5	物の燃え方と空気	11	・空気の通りやすい時の日の燃え方 ・火が消えたときの空気の変化 ・消えた後の気体と二酸化炭素 ・酸素の中野物を燃やす ・空気の通りの悪いところでの気と鉄の燃焼	②	(c)	・消火のやり方	・学習してきた内容をもとに、油火災やストーブの火災など、消火法について調べ、防火について考える
6	植物の生長と養分	11	・ジャガイモの成長 ・新しいジャガイモのデンプン ・日光の当たり具合とデンプン	②	(c)	・大豆のタンパク質で豆腐を作る	・植物のたくわえた養分でできた食品を調べ、大豆にたくわえられたタンパク質で豆腐をつくる
7	ヒトや動物の体	7	・唾液の働き ・食物の通り道 ・吸う息と吐く息の違い ・血液の通り道と流れる様子 ・ヒトや動物の体の動かし方と骨格	①	(b)(c)	・エイズって何だろう	・血液の通り道と流れる様子を学習した後、エイズについて調べ、正しく理解する
9	星の動き(1) 夏の星	10	・天頂から南の空の目立つ星と星座、色や明るさ ・北の空の目立つ星や星座の観察 ・わし座の観察と南の星の動き方 ・空全体の星の動き方	② ②	(b)(c) (a)(c)	・双眼鏡で楽しむ「おもしろ天体」 ・宇宙望遠鏡	・授業で学習したことを入手しやすい双眼鏡で観察する ・宇宙望遠鏡の存在や可能性を知り、宇宙についてかたりあう
10	大地のでき方	15	・火山灰や火成岩の観察 ・地下の様子 ・地層の広がり ・堆積岩の観察と火成岩の比較 ・化石の観察とでき方 ・地層が見られるわけ	① ② ①③	(a)(b)(c) (a)(b)(c) (b)(c)	・溶岩ドームと火砕流、ピナツボ火山 ・恐竜ステゴザウルス ・化石マップをつくらう	・身近な火山を調べ、「火山とくらし」などについて話し合う ・恐竜の化石を通して、大地のでき方やその時代の様子を調べ、かたりあう ・掘ってきた化石や過去に出土した化石をもとにマップを作り分布状態を調べ、大地のでき方について考える
11	水溶液の性質	14	・炭酸水の気体の正体 ・二酸化炭素の水に溶けている量 ・リトマス紙を使って水溶液調べ ・金属と塩酸との反応 ・塩酸に溶けた金属の行方 ・中性やアルカリ性の水溶液と金属の反応	①③ ①②③ ①	(c) (c) (a)(c)	・水を調べてみよう ・紫キャベツによる酸性雨チェック ・酸性雨コンクリートつらら	・身の回りの水(飲料水、川の水など)を調べる ・身近に入手できる紫キャベツを使って、酸性雨の観察をする ・酸性雨によるコンクリートつららの存在やできるわけを知り、酸性雨について考える ・コンピュータ通信やネットワークやフロッピーディスクを使って、全国的な酸性雨調査し、考えを全国の友達と話し合う ・合成洗濯槽で「スライム」をつくる
12		②③ ②	(c) (c)	・全国一斉酸性雨調査 ・身近にある合成洗濯槽で「スライム」をつくらう			
1	星の動き(2) 冬の星	6	・オリオン座の星の明るさや色、動き方 ・冬の星全体の動き	② ②	(b)(c) (a)(c)	・双眼鏡で楽しむ「おもしろ天体」 ・宇宙望遠鏡	・授業で学習したことを入手しやすい双眼鏡で観察する ・宇宙望遠鏡の存在や可能性を知り、宇宙についてかたりあう
2	電流のはたらき	13	・巻き線を作りそのはたらきを調べる ・巻き線に鉄心を入れてそのはたらきを調べる ・電磁石と永久磁石の比較 ・強い電磁石作り ・電熱線に電流を流し発熱の様子を調べる ・電流のはたらきを利用した道具づくり	② ③ ②	(c) (c) (b)(c)	・動物ロボットを作る ・風エネルギーで電気を起こそう ・手作りスピーカーで音楽を楽しむ	・モーターや電熱線等を使って、ロボットなど工夫してつくる ・風エネルギー等、クリーンな電気の作り方について調べる ・電流のはたらきの一つである、音を出すはたらきを調べ、手作りスピーカーをつくり音楽を楽しむ
3	ヒトとかんきょう	7	・食物の源はなにか、どのように育っているのか ・生き物と水、空気とのかかわり ・いろいろな環境問題と生活のかかわり	①② ①③ ①③ ③ ①③	(a)(b)(c) (a)(b)(c) (a)(b)(c) (b)(c) (b)(c)	・UV製品(化粧品、眼鏡、衣類) ・酸性雨 ・生命を守るオゾン層 ・土壌動物で自然度チェック ・身近な生活から出る廃棄物	・紫外線カットの製品を調べる ・酸性雨の影響について、友達と話し合う ・オゾン層の破壊の原因や破壊による影響について調べる ・土壌動物を調べ、身近な土壌の自然度をチェックし、土壌の改善法について話し合う ・身近な生活から出る廃棄物を調べ、環境問題について話し合う

資料 2.

第 6 学年理科年間指導計画試案

— 環境リテラシーの育成をねらうために緑川とその植物で置き換え、追加した理科年間指導計画 —

(作成者：熊本市立奥古閑小学校 教諭 吉田誠治)

- テーマ領域 1：日常生活における事象・現象 (1)身の回りの物・物質 (2)身の回りの生き物 (3)身の周りの自然環境  
 2 A：生活の充実のための科学技術 (1)科学的原理を応用した道具・機械など (2)衣食住(食・衣・住)に関わる生活上の工夫 (3)火災・危険物等による災害・事故対策  
 2 B：人類の共存に関わる科学技術 (1)素材・材料・資源の開発・リサイクル (2)燃料・エネルギーの開発・利用 (3)食料等の生産  
 3：地球・自然環境に関わる科学技術 (1)人間生活と環境の関わり (2)自然災害対策 (3)地球・自然環境の保全

月	従来 の 学 習 内 容 ・ 教 材		置 き 換 え , 新 た に 追 加 し た 緑 川 の 学 習 内 容 ・ 教 材		
	単元名：啓林館	時数	学習内容	学習内容 ○置き換えた内容 ●新たに追加した内容	テーマ領域 関連する内容
4	○ ジャガイモの植えつけ・サツマイモの育て方	1	・ジャガイモの植えつけ		
	1. 植物のつくりと水	8 +1	・根から水を取り入れることをいろいろな植物で調べる。 ・水や養分の通り道、ひげわら ・葉の働き ・いろいろな葉の表皮を顕微鏡で見ると	●ヤナギの葉から蒸散する水は浄化されたきれいな水であること。(1)	3(3) 6年：ヒトと環境
5	2. 物の燃え方と空気	11			
6	3. 植物の成長と養分	7 +1	・畑のジャガイモ ・新しいイモのデンプン ・イモの出来方と日当たり ・葉のデンプン：叩き染 ・葉にできたデンプンの行方	●クスの根、カラスノエンドウの実にもでんぷんが蓄えられていることを調べる。	1(2) 3年：野原の草(緑川の草)
7	4. ヒトや動物の体	8 +1	・唾液の働き：デンプン ・消化器官 ・吸う息と吐く息：石灰水 ・肺、えらの仕組み ・血液の働きと心臓：げっの尾跡 ・各器官 ・体の動かし方や骨格の特徴	○稚アユは水生昆虫を食べアユは苔を食べること。 ●ヤマメやアユはエラに汚れが詰まると呼吸が出来なくなり死んでしまうこと。	3(3) 3(3) 5年：魚の誕生と育ち 6年：ヒトと環境
9	5. 夏の星	9 +1	・夏の大三角形 ・南、北の星の動き	●清和村天文台では、光害がなく空気が澄んでいるので、星が良く見えること。	1(3) 4年：水のとび(雲の出来方) 6年：水溶液の性質(酸性雨)
10	6. 大地のでき方	12	・火山活動 ・安山岩や花崗岩のつくり ・地層の広がり ・堆積岩の特徴 ・化石、地層の出来方や変化	○層の中には地下水が通っていること。 ○御船電、畑の地中に埋まる巨大な流木	3(3) 1(3) 4年：水のとび 3年：日なたと日かげ(湧水の水温)
11	7. 水溶液の性質	13 +3	・炭酸水の二酸化炭素 ・酸性、中性、アルカリ性：リトマス紙 ・酸の働き：水素の発生 ・ムラサキキャベツ、バラの花	●河川の水も場所によってPHが違うこと。また、強い酸性を示す雨がふっていること。 ●川や海の水に酸素が溶け込みでいることで生物は呼吸をすることができ生きていること。また、微生物は酸素を取り入れて水を浄化していること。 ●CODバックテスト	3(3) 3(3) 3(3) 4年：水のとび 6年：ヒトや動物の体 5年：天気の変化(ダム湖の水)
12					
1	○ 冬の星	4			
2	8. 電流の働き	12 +1	・電磁石作り ・電流の向きと極性 ・電熱線の発熱 ・モーター、発泡スチロールカッター作り	●ダムの発電設備について調べる。	2 B(2) 5年：天気の変化(ダム放水)
3	9. 人と環境	4 +3	・人が食べるもの：植物、動物 ・植物、動物の育つ条件 ・水との関わり ・空気との関わり ・環境との関わり	●ヨシやチガヤは護岸の役割をはたし、魚や鳥の繁殖場所になっていること。また、植物や石を使って護岸が行われていること。 ●河川の植物の種子は、流水の働き、土の粒子の他に、人の踏みつけ、草刈りの影響を強く受けていること。 ●緑川の清流は私たちがやその他の動植物にとってもかけがえのないものになっていること。・原生林・広葉樹の植樹・アユの遡上・アサリの養殖・シオマネキ	1(3) 3(2) 3(1) 3(3) 3年：(緑川の草) 4年：流れる水の働き 4年：水のとび 5年：魚の誕生 社会科

所要時数：100

資料 3.

科学的リテラシーの育成をねらうクロスカリキュラム試案 ー第6学年ー  
～年間指導計画レベルでの具体案～

(作成者：熊本市立奥古閑小学校 教諭 古田健二)

課程表の概要				系統等自由リテラシーの概要				各教科系統との関係			
月	単元・主題・題材名	時	学習内容・教材等			教科	月	単元・主題・題材名	時	学習内容・教材等	
4	◎ ジャガイモの植え付け 1. 植物のつくりと水 (8時間)	② ③ ④	・ 根から取り入れた水 ・ 根から取り入れた水や養分の行方 ・ 葉からの水の蒸散実験 ・ いろいろな葉からの蒸散	2A (2)	衣食住(含余暇)に関わる生活上の工夫	家庭 生活 科	6 10	○ 計画的な食事づくり 1. ごはんとみそしる 2. ジャガイモの調理	① ② ③ ④	・ 米の成分とごはんのたき方 ・ 大豆の成分とみそしるの作り方 ・ ジャガイモの栄養と特徴 ・ ジャガイモのゆで方と料理	
5	2. 物の燃え方と空気 (11時間)	② ③ ④ ⑤	・ 空気の通りやすい時の火の燃え方 ・ 火が消えたときの空気の変化 ・ 消えた後の気体と二酸化炭素比べ ・ 酸素の中で物を燃やす ・ 空気の通りの悪いところでの木と鉄の燃焼	2B (2) 2A (3)	燃料・エネルギーの開発 利用に関わる技術 火災・危険物等による災害・事故対策	家庭 生活 科	6 10	○ 計画的な食事づくり 1. ごはんとみそしる 3. 住まい方の工夫 4. 住みやすい地域環境	① ②	・ ごはんとみそしるの実習計画 ・ ごはんとみそしるの作り実習 ・ 暖かい住まい方と安全な住まい方 ・ 環境の改善・騒音防止と生活実践	
6	3. 植物の成長と養分 (7時間)	② ③ ④	・ ジャガイモの成長の様子 ・ 新しいものでんぶん ・ 日光のあたり具合とでんぶんでんぶんの行方	2A (2)	衣食住(含余暇)に関わる生活上の工夫	家庭 生活 科	6 10	○ 計画的な食事づくり 1. ごはんとみそしる 2. ジャガイモの調理	① ② ③ ④	・ 米の成分とごはんのたき方 ・ 大豆の成分とみそしるの作り方 ・ ジャガイモの栄養と特徴 ・ ジャガイモのゆで方と料理	
7	4. 人や動物の体 (8時間) +1時間	① ② ③ ④ ⑤ ⑥	・ 唾液の働き ・ 食物の通り道 ・ 吸う息と吐く息の違い ・ 水中の生き物の呼吸 ・ 血液の通り道と流れる様子調べ ・ ヒトや動物の体の動かし方と骨格	2A (2) 2A (4)	衣食住(含余暇)に関わる生活上の工夫 健康の維持・増進	家庭 生活 科 体 育	6 6 1 2	○ 計画的な食事づくり 1. ごはんとみそしる ○ 保健 3. 病気の予防	① ② ③ ④	・ 米の成分とごはんのたき方 ・ 病気の起こりかた ・ 病原体がもたせて、また、かんきょう、生活のしかたがかわって起こる病気の予防 ・ 運動・食事休養・すいみんと健康 ・ 水・空気・日光と健康 ・ 学校・家庭・地域の活動と健康	
7	○ 自由研究 (1時間)	①	自由研究の仕方と例			体 育	1	○ 保健 3. 健康な生活	③ ④	・ 運動・食事休養・すいみんと健康 ・ 水・空気・日光と健康 ・ 学校・家庭・地域の活動と健康	
9	○ 自由研究 (2時間)	②	自由研究			体 育	2				
9	5. 星の動き [1] 夏の星 (9時間) +1時間	③ ④ ⑤ ⑥	・ 天頂から南の空の目立つ星と星座色や明るさ ・ 北の空の目立つ星や星座の観察 ・ わし座の観察と南の星の動き方 ・ 空全体の星の動き方			社 会	12	○ 一人一人を大切に 政治 2. 災害から命を守る	① ②	・ 止断の水害、市・町・村や県の対策 ・ 災害復旧と防災活動、みんなで環境を守る	
10	6. 大地のでき方 (13時間) +2時間	② ③ ④ ⑤ ⑥	・ 火山灰や火成岩の観察 ・ 掘下の様子 ・ 地層の広がり ・ 堆積岩の観察と火成岩との比較 ・ 化石の観察とでき方 ・ 地層が見られるわけ	3 (2)	自然災害対策	社 会	12				
11	7. 水溶液の性質 (13時間) +1時間	② ③ ④ ⑤ ⑥	・ 炭酸水の気体の正体 ・ 二酸化炭素の水に溶ける量 ・ リトマス紙を使って水溶液調べ ・ 金属と塩酸との反応 ・ 塩酸に溶けた金属の行方 ・ 中性やアルカリ性の水溶液と金属の反応	2A (2) 2A (4) 3 (3)	衣食住(含余暇)に関わる生活上の工夫 健康の維持・増進 地球・自然環境の保全に役立つ科学技術	家庭 生活 科 家庭 生活 科 社 会	9 11 3	○ 衣服の手入れの工夫 1. 衣服の手入れ ○ 調理の工夫をしよう 4. 加工食品の利用のしかた ○ 世界の中の日本 2. 世界の平和と日本の役わり	① ② ③ ④ ① ②	・ 布地の種類と洗濯 ・ 洗剤の選び方と使い方 ・ 洗濯のしかた、洗濯の実習 ・ 加工食品の種類と選び方 ・ 加工食品の利用(添加物、糖分等) ・ 国境をこえた災害 ・ 地球の環境を守る(酸性雨、温暖化、砂漠化等)	
12	○ 自由研究 (1時間)	①	自由研究			社 会	3				
1	○ 自由研究 (1時間)	①	自由研究			社 会	3				
1	◎ 星の動き [2] 冬の星 (4時間) +2時間	① ②	・ 冬の星で目立つ星や星座の観察 ・ オリオン座の星の明るさや色、動き方 ・ 冬の星全体の動き			社 会	12				
2	8. 電流のはたらき (12時間) +1時間	② ③ ④ ⑤ ⑥	・ 巻芯を作りその動きを調べる ・ 巻芯に鉄心を入れて、その動きを調べる ・ 電磁石と永久磁石の比較 ・ 強い電磁石作り ・ 電熱線に電流を流し、発熱の様子を調べる ・ 電流の動きを利用した道具を作る	2A (1) 2B (1)	科学的原理を応用した道具・機械などの生活技術 素材・材料・資源の開発 リサイクルに関わる技術	図 工 図 工	12 1	○ つくりたいものを作る ・ 動くおもちゃ ○ つくりたいものを作る ・ 宇宙との交信	⑥ ⑥	・ クランクを使って ・ はい材を利用して	
3	9. ヒトとかんきょう (4時間) +3時間	① ②	・ 食物の源は何か、どのように育っているのか。 ・ 生き物と水、空気との関わり ・ いろいろな環境問題と生活の関わり	2A (4) 3 (3) 2B (3) 3 (3)	健康の維持・増進 人間生活と環境の関わり 食料等の生産に関わる工夫(農業・水産技術) 地球・自然環境の保全に役立つ科学技術	体 育 家庭 生活 科 社 会 社 会	1 2 11 2 3	○ 保健 3. 健康な生活 ○ 住まい方の工夫 4. 住みやすい地域の環境 ○ 世界の中の日本 1. 日本と関係の深い国々 ○ 世界の中の日本 2. 世界の平和と日本の役わり	③ ④ ① ② ① ②	・ 運動・食事休養・すいみんと健康 ・ 水・空気・日光と健康 ・ 学校・家庭・地域の活動と健康 ・ 環境の改善・騒音の防止と生活実践 ・ 国境をこえた災害 ・ 地球の環境を守る(酸性雨、温暖化、砂漠化等)	

年間時数 105時間・・・[1学期36 2学期42 3学期27]  
【○内の時数の合計は95時間】

【記号は生活関連の科学・技術のテーマ領域(下記)】

- 2A・・・生活の充実のための科学技術
- 2B・・・人類の共存に関わる科学技術
- 3・・・地球・自然環境に関わる科学技術

作・家庭・体育（保健），「III. 地球・自然環境に関わる科学技術」では，社会・家庭などとの教科間のつながりをもたせた。モジュールのタイプは，「理科における合科型」「他教科における合科型」「新たな独立単元の設置型」の3つを想定した。

このカリキュラムの具体案として，古田健二教諭（熊本市立奥古閑小学校）が作成した年間指導計画の一部を資料3に示す。

尚，上記3つのモジュールをもとにしたカリキュラム試案の詳細については，平成6年科学研究費補助金研究成果報告書『科学的リテラシー育成を目標とする教科教育法に関する実践的研究』（研究代表者：中山玄三）を参照のこと。（中山玄三）

## 5. 生活関連の科学技術トピックスを中心とする追加・挿入型モジュール教材の実行可能性の質的検討

### (1) 授業の計画

授業の計画に当たっては，以下のステップを踏んで，生活関連の科学技術トピックスを中心とする追加・挿入型モジュール教材を作成し，現行の小学校理科単元にそれらを接続した授業の設計を行った。

- ①実生活への活用・応用能力の構成要素の確定：日常生活にかかわる科学技術のテーマ領域として，(i) 日常生活における事物・現象，(ii) 日常生活における科学技術，(iii) 地球・自然環境に関わる科学技術を設定した。
- ②日常生活に関連した科学技術のトピックスの選定：トピックスの選定については，「科学技術白書」「子ども向けの読み物（子ども新聞・理科教育ニュース・保健ニュース・月刊誌など）」「子どもの科学研究」などの中から選定した。
- ③現行の小学校理科カリキュラムにおける接続可能な単元の把握
- ④カリキュラム・グリッドの作成：日常生活にかかわる科学技術のテーマ領域と現行の理科カリキュラムの単元内容のクロスマトリックスをとり，該当するセルごとにトピックスを配列した。
- ⑤年間指導計画への位置づけ
- ⑥モジュール単元を含む単元の全体計画と具体的目標・内容の決定

### (2) 授業の実施

小学校第6学年B区分「物の燃え方と空気」の単元を選び，授業目標として，「科学技術が人間生活に役立つ面と災害として人間生活に悪影響をもたらす面をもつこと」，および「災害に対して生活や身を守るための工夫・知恵」という新たな観点で，燃焼現象をとらえることをねらいとした。この具体目標を重視したモジュールを，単元初めの導入型と単元終了後の発展型の2つの接続の仕方と構成した。導入型のモジュールについては，平成7年6月2日に授業を実施し，発展型モジュールについては，平成7年5月31日に授業を実施した。ともに，熊本市立託麻南小学校において永光英俊教諭によって実践された授業である。

#### ①導入型モジュール

導入型モジュールの特徴は，主に，次の点であった。

- ・生活に密接なトピックスや既習内容のトピックスを単元導入段階で取り扱う。
- ・実生活への活用・応用能力の育成は，単元全体を通して行う。

このモジュールでは，燃焼と生活との関わりや防災の学習を振り返り，生活に身近な燃焼が空気と深く関わっていることから学習を始めるような授業の導入場面を設定した。その具体的な内



容は、防災の学習の中で身につけている消火法を取り上げ、燃焼と空気を関連づけるような学習に重点を置いた。

## ②発展型モジュール

発展型モジュールの特徴は、主に、次の点であった。

- ・ 現行の単元終末部に発展学習として挿入するタイプである。
- ・ 実生活への活用・応用能力の育成は、一授業完結型で行う。

このモジュールでは、単元全体を通して学習してきた理科の学習内容を基に、それらを実生活へ活用・応用できるような発展学習として授業場面を設定した。その具体的な内容は、燃焼に関する新しい科学技術(固型燃料)、燃焼が生活に役立つ側面と火災など災いをもたらす側面、燃焼に関わる災害から身を守る工夫(消火法)などについての問題を解決するような学習に重点を置いた。

### (3) 授業実践を通じた実行可能性の検討

導入型モジュールおよび発展型モジュールの実行可能性について、①モジュール追加分の授業時数の確保、②トピックの適切性、③実生活への活用・応用能力としての科学的リテラシー育成の観点で検討した結果を表2に示す。(永光英俊)

表2 モジュール教材の実行可能性の質的検討結果

	導入型モジュール	発展型モジュール
授業時数の確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 教材の置き換えにより、導入に関しては無理なくできた。</li> <li>・ SL育成が単元全体を通じた取組みとなるため、一部濃縮した学習内容ができた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一授業完結型なので発展教材の置き換えでできた。</li> <li>・ 従来の発展学習に充てられていた時間内でできた。</li> </ul>
内容の適切性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第4学年の社会科での先行学習経験や防災訓練等の既有経験を生かすことができた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 単元内容に沿って、その単元終末部にスムーズに接続できた。</li> <li>・ 防災訓練等の既有経験を生かすことができた。</li> </ul>
科学的リテラシーの育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 単元全体を通して、SLの育成を図ることになる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一授業時間の取り扱いなので、必ずしも十分にSLを育成できたとは言えない。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実生活において、学習者が実際に活用・応用できるようなSL能力の育成ができたかどうか、共通の課題として残る。</li> <li>・ 実生活への活用・応用能力という理科学力の機能的側面とこれまでも重視してきた基礎・基本的な側面の両者の折り合いをどこでどうつけるのかという問題が、ともに残る。</li> </ul>	

## 6. 今後の課題

今後の課題としては、開発したカリキュラムおよびモジュール教材の質的評価を実際の授業過程において行うことにより、その実行可能性と有効性をさらに検討していく必要がある。本稿では、実生活への活用・応用能力としての科学的リテラシーの育成に重点を置いたモジュールを、授業実践を通して、その実行可能性という観点から検討した一事例を報告した。今後は、学習過程における子どもの変容を捉えることにより、学習者における科学的リテラシー形成を観点とするカリキュラムの有効性についても検討していきたい。その際、実生活への活用・応用能力としての科学的リテラシーの評価方法の開発も併せて行っていく予定である。(中山玄三)

## 謝 辞

本研究の実施に当たり、国立教育研究所科学教育研究センターの三宅征夫室長には多大なる御尽力と御指導・御助言を賜わり、心より厚く御礼申し上げる次第である。また、実践的開発研究に御協力頂いた次の諸氏（五十音順・敬称略）に対し、ここに併せて御礼を申し上げておきたい。

伊勢一郎（熊本市立日吉小学校教諭） 一井武幸（熊本市立城南小学校教諭）  
小松耕二（熊本市立城西小学校教諭） 古田健二（熊本市立奥古閑小学校教諭）  
吉田誠治（熊本市立奥古閑小学校教諭） 吉永公紀（熊本県菊池郡菊陽町立武蔵ヶ丘小学校教諭）

## 主要引用参考文献

- 1) 今栄国晴（1993）「科学・技術の minimal literacy の育成と女性の科学分野志望の促進」, 大木道則代表, 『高度科学技術社会に必要な科学・技術リテラシーの育成の基礎的研究』, 平成4年度科学研究費補助金（総合研究 A）研究成果報告書, 平成5年3月, pp. 13-20.
- 2) 長崎栄三（1994）「算数・数学教育におけるリテラシー：国研・基礎学力調査研究から」, 日本科学教育学会研究会研究報告『科学的リテラシー』 Vol.8, No.5, 1994年4月2日, p. 31-34.
- 3) 鈴木善次（1993）「環境科学リテラシー（とくに STS の観点から）」前掲書（1） pp. 66-70.
- 4) 飯利雄一（1993）「物理における科学リテラシーの考察」前掲書（1） pp. 31-36.
- 5) 三宅征夫（1993）「科学的リテラシー概念の変遷と科学的リテラシーの要素」前掲書（1） pp. 7-12.
- 6) 竹之内修（1993）「数学におけるリテラシー」前掲書（1） pp. 25-30.
- 7) 大木道則（1993）「化学リテラシーの育成」前掲書（1） pp. 37-42.
- 8) 科学技術庁編（1994）『平成5年版科学技術白書—若者と科学技術—』大蔵省印刷局
- 9) 中山玄三（1994）「科学的リテラシー形成を目標とするモジュール教材開発—実生活への活用・応用能力を中心として—」『日本科学教育学会年会論文集』 Vol. 18, A114, pp. 7-8.
- 10) 中山玄三（1995）『科学的リテラシー育成を目標とする教科教育法に関する実践的研究』, 平成6年度科学研究費補助金（奨励研究 A）研究成果報告書, 平成7年3月
- 11) 中山玄三・三宅征夫（1995）「科学的リテラシー育成に重点を置いた小学校理科カリキュラムの開発(1)」『日本科学教育学会年会論文集』 Vol.19, C111, pp. 121-122.
- 12) 永光英俊・中山玄三・三宅征夫（1995）「科学的リテラシー育成に重点を置いた小学校理科カリキュラムの開発（2）」『日本科学教育学会年会論文集』 Vol. 19, C112, pp. 123-124.