

# 学習指導要領の一部改正に基づく 小学校理科教科書の「発展的」教材

梅 埜 國 夫

UMENO Kunio

第一経済大学 (非常勤)

【キーワード】 小学校理科, 学習指導要領, 教科書, 発展的教材, 理科教育用語

## 1. はじめに

小学校学習指導要領は、最近では平成 10 年 12 月に全面改訂・告示され、それに基づいて教科書も編集されていた。ところが平成 15 年 12 月に、その一部改正が行われるという異例の事態が起こり、平成 17 年用の教科書は、この一部改正学習指導要領に基づいて編集し直された。

そこで演者は、平成 17 年度用教科書と平成 14 年度用教科書 (16 年度まで使用) とを比較し、学習指導要領の一部改正の影響が教科書にどのように現れているかを調べることにした。

ただし平成 15 年度の学習指導要領一部改正では、本文の書き換えは全く行われておらず、総則の「内容等の取扱い…」の第 2 項が修正されて、「学校において特に必要と認められる場合には」いわゆる「発展的」教材などを取り扱うことが認められただけである。従って、平成 17 年度用教科書も、基本的な内容については 16 年度までのものと同じであり、随所に「発展的」教材を挿入するという形をとっている。そこで今回は、17 年度用教科書中の「発展的」教材について、その内容を調査することにした。

## 2. 調査方法

まず、平成 17 年度用小学校理科教科書の全て (6 種類) について、その構成を 14 年度用と比較した。次に、「発展的」教材に相当する部分の内容を抜き出して相互に比較するとともに、その中の理科教育用語を網羅的に拾い上げて 14 年度用教科書中の用語と比較した。

## 3. 調査結果

### (1) 教科書の構成

平成 17 年度用教科書の構成 (章立て) に関しては、基本的には 14 年度用を踏襲している。中には、タイトルの表現を修正したり、一つの章だったものを二分割したり、一部の章の配列を変更したりしている教科書もある。

しかし、それらの場合も、主要な内容はほとんど 14 年度用と同じである。

### (2) いわゆる「発展的」教材

平成 17 年度用教科書中のいわゆる「発展的」教材は、名称は様々であるが、一般の本文とは明確に区別できるように配慮されている。

わずか 2・3 語だけの短いものから、数ページにまたがるような長いものまであり、内容も、単なる読み物や資料の類から、児童に活動 (観察・実験・製作等) をさせるものまで種々のものがある。(表 1～表 4 参照)

比較的多くの教科書に共通の内容としては、A 区分や C 区分の一部では、「昆虫ではない虫」「昆虫の擬態」「水中の小さな生物」「各季節の星座」のように学習の範囲を本文よりも広げるものが多い。また、B 区分と C 区分の一部では、「ミョウバンの結晶づくり」「中和」「電池の直列・並列つなぎ」「太陽の高さと気温の変化」などのように学習の内容を本文よりも深めるものも多く見られる。また、電気・磁気・てこなどについては、日常生活への応用例が多く紹介されている。

<表 3 の下へ続く>

表1:平成17年度用小学校「理科」教科書・発展教材一覧 ー第3学年ー

単元	東書	大日本	学図	教出	信教	啓林
「昆虫と植物」	<ul style="list-style-type: none"> <li>○いろいろな植物の体のつくり</li> <li>○幼虫の体のつくり</li> <li>○昆虫でない虫</li> <li>○昆虫の擬態</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○いろいろな植物の体のつくり</li> <li>○いろいろな植物のみ</li> <li>○どんな生き物を見つけたか</li> <li>○チョウの幼虫の食草</li> <li>○昆虫でない虫</li> <li>○昆虫の擬態</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○根の観察</li> <li>○いろいろな植物の実</li> <li>○幼虫の体のつくり</li> <li>○昆虫の育ち方と季節</li> <li>○昆虫でない虫</li> <li>○昆虫の擬態</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. いろいろな植物の体</li> <li>4. いろいろな植物のたね</li> <li>いろいろなチョウ(表紙の図)</li> <li>3. 身の回りのチョウ</li> <li>○昆虫でない虫</li> <li>5. 昆虫の擬態</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○いろいろな植物</li> <li>○昆虫でない虫</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○植物探し</li> <li>○いろいろな植物の体のつくり</li> <li>○野原の植物の実</li> <li>○春の野原</li> <li>○押し葉作り、幼虫と成虫くらべ</li> <li>○日なたと日かげで生物の違い</li> <li>○アオムシコマユバチ</li> <li>○何の幼虫か</li> <li>○昆虫の体のつくりとくらし</li> </ul>
「光の性質」 「日なたと日かげ」	<ul style="list-style-type: none"> <li>○日光をいろいろなものに当てる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ものの暖まり方の比較(白・黒・アルミ箔)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○日光の利用(ソーラークーラー、発電)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. 傘で水を温める装置を作る</li> <li>8. 色によるものの暖まり方の違い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○日光の利用(ソーラークーラー、太陽炉)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○色セロハンで影作り</li> <li>○色によるものの暖まり方の違い</li> </ul>
「電気の通り道」 「磁石の性質」	<ul style="list-style-type: none"> <li>○モーター</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○磁石で記録(磁気テープ、カードなど)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6. 身の回りのいろいろな電池</li> <li>8. いろいろな磁石(含 地球)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○磁石の実験</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○電子オルゴール</li> <li>○ゴム磁石</li> <li>○地球も磁石</li> </ul>
混合			<ul style="list-style-type: none"> <li>○表紙の人について調べよう(T. エジソン/H. ファーブル)</li> </ul>			

表2:平成17年度用小学校「理科」教科書・発展教材一覧 ー第4学年ー

単元	東書	大日本	学図	教出	信教	啓林	
「動物や植物と季節」	<ul style="list-style-type: none"> <li>○サクラなど木の様子</li> <li>○春～夏の生物の暮らし</li> <li>○暖かくなると/暑くなると</li> <li>○涼しくなると/寒くなると</li> <li>○一年をふりかえって</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○自然園の様子</li> <li>○茎の一日の伸び</li> <li>○天気と虫の活動</li> <li>○フィールドサイン</li> <li>○冬を越す植物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○サクラの開く時期</li> <li>○冬を越す植物</li> <li>○冬芽</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○トンボ(表紙の図)</li> <li>○春の植物・動物</li> <li>1. 植物の春の様子</li> <li>○夏の植物・動物</li> <li>3. トンボ</li> <li>○鳥(表紙の図)</li> <li>○秋の植物・動物</li> <li>6. 冬に備える植物</li> <li>○冬の植物・動物</li> <li>8. 生物の冬越し</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○植物から出る水</li> <li>○冬を越した植物</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○サクラの木</li> <li>○セミが鳴く時刻</li> <li>○秋まき植物</li> <li>○葉が落ちた後の木</li> <li>○生き物新聞:冬越し特集</li> </ul>
「空気や水の性質」	<ul style="list-style-type: none"> <li>○物のかさと温度</li> <li>○物のかさと力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○身の回りにある空気</li> <li>○ペットボトルロケット</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○空気や水の性質の利用(自動車)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5. ペットボトルロケット</li> <li>10. かさと重さ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ペットボトルロケット</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ペットボトルロケット</li> </ul>	
「物のあたたまり方」	<ul style="list-style-type: none"> <li>○物のあたたまり方</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>6. 物の暖まり易さ</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○物のあたたまり方</li> <li>○温度と定規の長さ</li> </ul>	
「電気の働き」	<ul style="list-style-type: none"> <li>○乾電池の直列・並列つなぎ</li> <li>○電気の働き</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○乾電池の直列・並列つなぎ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○乾電池の直列・並列つなぎ</li> <li>○ボルタ</li> <li>○活性炭電池</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. 乾電池の直列・並列つなぎ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○乾電池の直列・並列つなぎ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○炭を使った電池</li> <li>○電池工場へ行ってきたよ</li> </ul>	
「月と星」	<ul style="list-style-type: none"> <li>○星の一日の動き</li> <li>○月の模様</li> <li>○月の動き/夏の星</li> <li>○星の動き</li> <li>○冬の星</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○星について調べる</li> <li>○月を見てみよう</li> <li>○宇宙を調べ利用する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○星座の移り変わり</li> <li>○月の形</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. 月の満ち欠け</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○月の観察</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○宇宙飛行士</li> <li>○惑星</li> <li>○もっと宇宙を知りたい</li> </ul>
「水の状態変化」	<ul style="list-style-type: none"> <li>○自然の中の水</li> <li>○水のすがたと行方</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○氷がとける速さ</li> <li>○湖や川の霧</li> <li>○海水の蒸発</li> <li>○自然の中の水</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○過冷却</li> <li>○自然の中の水</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>7. 水の行方</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○自然の中の水</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○水の姿</li> <li>○氷った食塩水が溶ける温度</li> </ul>	
総合・混合		<ul style="list-style-type: none"> <li>○地球(水之星、生命之星)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○表紙の人について調べよう(G. ガリレイ/H. ファーブル)</li> </ul>				

表3:平成17年度用小学校「理科」教科書・発展教材一覧 ー第5学年ー

単 元	東 書	大日本	学 図	教 出	信 教	啓 林
「植物の発芽・成長・結実」	○植物の発芽と成長 ○受粉しなくても生命を伝える植物	○発芽させよう ○農作物の研究	○でんぶんの形・大きさ ○種子の眠り(ハス) ○めしべのつくり ○虫や風によらない花粉の運ばれ方	○いろいろな花(表紙の図) 1. 土の中に空気があるかを調べる 4. 実・種子のつくりと運ばれ方の関係を調べる		○野山の植物は肥料をやらないのに良く育つのはなぜか ○マツ・イチヨウの花 ○こんなことを調べてもいいよ(実・種子の中の養分/自然の土に含まれるもの)
「動物の発生と成長」	○水中の小さな生物/動物の子どもの育ち方	○メダカの受精 ○メダカそっくり(カダヤシ) ○池などの魚の食べ物 ○色々な動物の誕生	○池などのメダカの食べ物 ○動物の生まれ方	3. 池などのメダカの食べ物/いろいろな動物の誕生	○池などのメダカの食べ物/いろいろな動物の誕生	○池などの魚の食べ物 ○イヌの誕生 ○こんなことを調べてもいいよ(動物の卵の数/いろいろな動物の誕生)
「物の溶け方」	○食塩水から食塩を取り出す ○ミヨウバンの結晶作り	○ミヨウバンの結晶作り ○自然が作った宝物(結晶) ○岩塩		○いろいろな結晶(表紙の写真) 7. ミヨウバンの結晶作り ○水溶液から結晶を取り出す	○ミヨウバンの結晶作り	○海水から塩を取り出す ○水溶液の不思議を探る(食塩の結晶/死海/溶けるもの調べ)
「てこの規則性」	○てこを利用した道具 ○てこの働き ○輪軸	○てこの利用	○いろいろなてこ	6. いろいろなてこについて調べる		○てこを利用した物 ○てんびんのつり合い
「おもりの動き」	○選択しなかった方の課題に挑戦しよう(「ふりこのふれかた」か「当てられたものの動き方」)	○形を変えたら重さも変わるか	○選択しなかった方の課題に挑戦しよう(「おもりのふれかた」か「おもりのしょうとつ」)	8. おもりを利用したゲーム作り		○仲良しふりこ ○衝撃を弱くする工夫
「天気の変化」	○1日の気温の変化と太陽の高さ ○天気の変化と季節 ○季節ごとの天気の変化 ○台風の仕組み ○冬の天気	○1日の気温の変化と太陽の高さ ○天気についてさらに調べる ○台風などについてさらに調べる	○1日の気温の変化と太陽の高さ	○晴れの日の気温の変化 2. 天気図を読む		○1日の気温の変化と太陽の高さ ○季節や地域による天気の変化の違い
「流水の働き」	○川と生き物 ○川の災害を防ぐ	○川の水の色やにおいを調べる ○森は緑のダム ○川について調べる		5. 川の災害防止について調べる		○川の水がかれないわけは ○生き物を育てる川
混 合	○科学の歩み(ニュートン, エジソンほか)		○表紙の人について調べよう(G. ガリレイ/I. ニュートン)			

## (3) 新しく出現した用語

「発展的」教材の中に出てくる理科教育用語(科学的な術語だけでなく、理科教育に関連する日常用語を含む)を網羅的に抽出して得られた2,000種類以上の語の中には、平成14年度用教科書には出ていなかった語が827語含まれていた。その内訳は、生物関係239語、物理関係34語、化学関係37語、地学関係160語、環境関係31語、機械・器具・素材等125語、科学の方法等201語であった。[分類は、末尾

に記載している梅埜(2006)の基準による。]

最も種類数が多い生物関係の用語の中では、14年度用教科書では扱えなかった水中の微小生物の名前がかなり出てくるほか、個々の植物や動物の名前が多い(植物名62, 動物名104)。地学関係では、星座の名前と、プレート名が多くの割合を占めている(星座名56, プレート名12)。これらの名称は、資料として掲げられた写真や図の中に示されている場合が多いため、用語の種類数が膨らんだものである。

一方、物理関係の用語には生物名や星座名のような個別の名称はなく、電磁気やてこなどを応用して作られた製品の名前は、「機械・器具・素材等」として分類するようにしたため、上記のとおり、物理関係の用語数としては少なくなっている。

用語については、さらに時間をかけて分析を

続けるつもりであり、本学会の第56回全国大会（奈良大会）でも報告する予定である。

【参考文献】

梅埜國夫 (2006)『平成14～16年度用 小学校「理科」教科書中の理科教育用語一覧』教科書研究センター委託研究(下條隆嗣代表)資料

表4:平成17年度用小学校「理科」教科書・発展教材一覧 一第6学年一

単元	東書	大日本	学図	教出	信教	啓林
「動物の体」	○人体の内部を探る(肺、心臓、小腸)	○心臓の動き ○呼吸の説明の一部(内呼吸) ○体を動かす仕組み(骨と筋肉)	○肺の中の仕組み ○小腸の中の仕組み ○全身に血液を送り出す(心臓)	○小腸のつくり ○肺のつくり ○心臓のつくり 1. 体の仕組みを調べよう(目、骨と筋肉)	○肺のつくり ○小腸の養分吸収/大腸の水分吸収	○小腸のくわしいつくり ○心臓が血液を送り出すしくみ ○動物の歯や胃などのつくりの食物による違い ○ヒトや動物の骨のつくり
「生物と環境」	○葉でできたでんぶんのゆくえ ○食べ物を通した生物のかかわり	○植物は酸素を出すか ○植物と日光との関係 ○生命を養う森林	○ジャガイモのでんぶん ○でんぶんの移動 ○日光と植物の養分	3. 植物が葉で作った養分はどうなるか調べよう 5. 生物どうしのかかわりを調べよう ○自然の中のかかわり ○いろいろな野生動物(表紙の図)	○植物の働き	○葉でできたでんぶんのゆくえ ○生物どうしのかかわり ○植物の気孔を見よう/生物と環境のかかわりを調べよう
「水溶液の性質」	○水溶液の物をとく動き ○水溶液の混ぜ合わせ/酸性の土を変える工夫	○河口の塩の量は酸性・アルカリ性と中和	○酸性の液とアルカリ性の液を混ぜ合わせると		○金属以外に酸性やアルカリ性の水溶液に溶けるものがあるだろうか	○水溶液を混ぜ合わせるとどうなるか ○植物の汁は、酸性・中性・アルカリ性でどんな色になるか
「物の燃え方」	○酸素と二酸化炭素/金属は燃えるか/金属とさび	○炭作り ○炭を作ってみよう	○金属は燃えるか	2. 木を空気に触れないようにして熱してみよう		○金属は燃えるか ○炭を作ってみよう
「電流の働き」	○コイルに鉄以外のしんを入れると ○鉄しんのないモーター作り ○電氣の利用	○回転するおもちゃ作り	○モーターで発電	8. 電磁石から鉄しんを抜いて電流が生み出す力について調べよう	○電磁石の巻き幅を広くしたり、コイルの導線を太くしたりすると、電磁石の働きは強くなるか	○コイルモーター作り ○電氣はどうやって作られるか ○電流の強さやコイルの巻き数以外に、電磁石の強さが変わる条件があるか調べ
「土地のつくりと変化」	○マグマと岩石	○地層は変形する ○化石は過去からのメッセージ ○化石、岩石、土地の作りについてもっと調べてみよう	○富士山も噴火するか	○昔の生き物(表紙の図) 6. 化石から恐竜の特徴や生活の様子を探ろう 7. 火山の噴火や地震がどこで起こっているか調べよう		○恐竜が生きていたころの地球の様子を調べてみよう
総合・混合	○チャレンジ物の燃え方と空気/動物の体の働き/植物の体の働き/生物の生活と環境 ○チャレンジ(大地のつくりと変化/水溶液の性質と働き/電流の働き) ○科学の目で見てみよう(顕微鏡/望遠	○太陽エネルギー	○空気と水に恵まれた星-地球 ○表紙の人について調べよう(C. ダーウィン/M. ファラデー)	○ラムサール条約 ○世界遺産条約	○川にすむ動物と水の様子を調べよう/川の水の性質を調べよう	○こんなことを調べてみよう(消火のしくみ/色々な養分の消化・吸収/でんぶんの観察/水の汚れと生物) ○通信の変化と私たちの生活