

小学校における理科の教育 I —— 教師用指導書からみた理科授業 ——

木下礼子・藤井富美子

Pedagogics of Science at Primary School, (Part I) : How to Teach Science Using Teaching Guidance of Text Book

Reiko KINOSHITA and Fumiko FUJII

緒 言

小学校における理科教育の学習内容は、学習指導要領に明示されている。まず、その目標は次のように掲げられている。「自然に親しみ、観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。」¹⁾ この目標を達成するために、取り扱う内容も指導書には示されているが、具体的な授業の展開については教師の裁量に任せられている面が大きい。そこで、教師が理科を指導するに当たってより効果的な授業を展開するためには、教科書をどのように活用するのが望ましいかを検討した。

平成 11 年現在、学校教育施行規則第 24 条の 2 に各学年における各教科の標準授業時間数が示されている。それによると、3～6 年生における年間総時数 980～1,015 時間の中で理科は各学年 105 時間を占めている²⁾。また、小学校理科はその内容が 3 領域、すなわち A 生物とその環境、B 物質とエネルギー、C 地球と宇宙に分かれている。そのため、与えられた時間にこれらの各領域を効果的に配分、配列し年間指導計画を立てる必要がある。各内容の中には、重点をおいて指導すべきものや、指導時期に配慮が必要なものなどがあると思われるからである。

本稿では、理科における教科書活用法の検討の一環として、現在国内で使用されている 6 社の理科教科書を対象に、それらを年間指導計画の面から分析し比較及び考察することを試みた。

比較に当たって

1. 対象とした教科書

教材の比較対比に選んだ教科書は、現在国内で使用されている 6 社の理科教科書（平成 7 年 1 月 31 日文部省検定済教科書小学校理科用）およびその教師用指導書である。発行社名と書籍名は以下の通りである。

学校図書株式会社発行「小学校 理科」3 年～6 年

教育出版株式会社発行「理科」3～6

株式会社新興出版社啓林館発行「新訂 理科」3 年～6 年

社団法人信濃教育会出版部発行「新しい理科」3 年～6 年

東京書籍株式会社発行「新編 新しい理科」3～6

大日本図書株式会社発行「新版 たのしい理科」3～6

以降、これらを a～f 社とする。

2. 比較のためのデータ処理

各社の教科書は、学習指導要領に定められた内容で構成されるわけであるが、単元名や項目は教科書によって各社の独自性が打ち出されている。また、一つの単元中に二つ以上の内容が含まれている場合や複数の単元にまたがって一つの内容が取り扱われている場合がみられるものもあり、一律に単元名を取り扱う順番に並べたのでは各教科書の年間指導計画を相互比較することはできない。

そこでまず、各教科書が設定している単元や項目が学習指導要領のどの内容に対応しているかを時間単位ごとに調べ、その後、それを年間指導計画上に並べ直すという処理を行った。学習指導要領の内容は3～6年のどの学年もA、B、Cの3領域に分かれているだけでなく、各領域のなかでA、B領域は(1)～(3)に、C領域は(1)、(2)に分けられ、その中でも取り扱うべき内容をさらに細かく2～4項目に分けている。その一例として、3年生A領域の一部を以下に示す。

例；[第3学年]

A 生物とその環境

(1) 身近な植物を探したり育てたりして、成長の過程や体のつくりを調べることができるようにする。

ア 植物の育ち方には一定の順序があり、種子のほかに根や茎などから育つものがあること。

イ 植物の体は根、茎、葉などからできていて、それらのつくりには種類によって特徴があること。

つまり、「学習指導要領のどの内容に対応しているか調べる」とは、例えば「第3学年、単元『1 草花をそだてよう』の第1時限目はA(1)アに対応している。第2時限目はA(1)ア、イの二つの内容を含む。」という具合に調べていくことである。

処理後の年間指導計画例の一部を図1に示す。この処理した年間指導計画を、3～6年生まで各6社分ずつ全て作成した。それをもとに、特に配当時間数と指導時期について各教科書の年間指導計画の相互比較をした。

指導月	単元時間数	項目時間	小項目時間	内 訳
4月	1	1		A(1)(2)
	6	3		A(1)ア
		2	1 1	A(1)ア A(1)アイ
		1		A(1)
5月	7	5	1 4	A(2) A(2)ア
		1		A(2)イ
		1		A(2)
	7	2		C(1)イウ
		2	1 1	C(1)ウ C(1)イウ
		2		C(1)ア
		1		C(1)
6月	4	3		A(1)ア
		1		A(1)ア
7月	9	3	2 1	B(1)ア B(1)ア
		2	1 1	B(1)アイ B(1)イ
		3	2 1	B(1)アイ B(1)アイ
		1		B(1)

図1 第3学年C社年間指導計画
(一部)

学年ごとの年間指導計画の比較及び考察

1. 第3学年の年間指導計画

表1に学習指導要領の内容（領域ごと）に各教科書が何時間で指導するよう設定しているかを示した。なお、指導計画に余裕を持たせるための配慮から、教科書によって総時間数が異なっている。

表1 第3学年 領域ごとの時間配当

内 容	a 社	b 社	c 社	d 社	e 社	f 社
A(1)植物の成長と体のづくり	16	16	12.5	21	13.5	15
A(2)昆虫の成長と体のづくり	11	14	11.5	14	13.5	8
A(3)人の体のづくり(他の動物との比較含む)	8	8	8	10	7	10
A 領域合計	35(41)	38(47)	32(35)	45(44)	34(42)	33(36)
B(1)閉じ込めた空気や水の性質	9	7	10	9	6	10
B(2)光や音の性質	13	8	13.5	14	6.5	16
B(3)物の性質を電池や磁石を使って調べる	17	11	22	18	20	18
B 領域合計	39(45)	26(33)	45.5(50)	41(40)	32.5(40)	44(48)
C(1)石や土など、地面の構成物の性質	6	8	7	8	4	7
C(2)日なたと日陰、太陽の位置と日陰の関係	6	8	6.5	8	10.5	7
C 領域合計	12(14)	16(20)	13.5(15)	16(16)	14.5(18)	14(15)
年間総時間数	86	80	91	102	81	91

単位：時間、()内総時間数における百分率

各領域の年間指導計画について、表1といくつかのグラフを用いて考察してみる。

まず、A 領域について。表1から言えることは、いくつかの教科書が(1)と(2)に比較的多くの時間を配当していることである。第3学年 A 領域(1)は身近な植物の成長の過程や体のづくりについて調べる内容、(2)は昆虫の成長の過程や体のづくりを調べる内容である³⁾。ここで、図2を見ていただきたい。

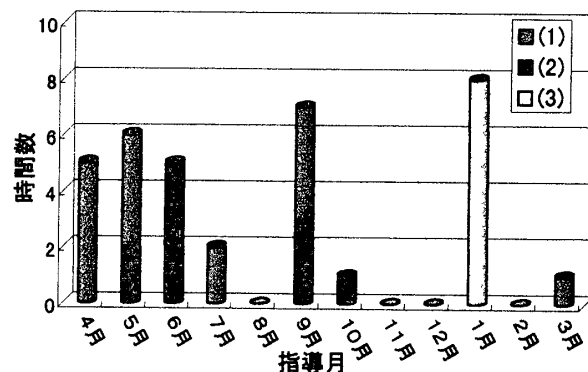


図2 a 社 第3学年 A 領域の指導月別配当時間

図2はa社3年の教科書についてA 領域の内容をそれぞれ何月に何時間扱うよう設定しているかをグラフの形で表したものである。これを見て気付くことは、(1)、(2)が年間を通じて数回に分けて扱われている点である。他の5社の教科書についても同様のグラフを作成したが、ほぼ同じ傾向を示していた。番号のついた独立した単元としての取り扱いは、いずれの教科書も(1)、(2)ともに2単元ずつ春と秋に設定している。その上、(1)については、自分たちの栽培している植物の成長観察を単元外で1～3回扱うようになっている。しかし、「季節と生き

もの」について学習するのは4年生である。3年生でもこのように、生きものを時間を追って観察するのは、先に述べたように、3年生では「植物の成長過程」や「昆虫の成長過程」を扱っているからだと思われる。児童に第3学年A領域(1)、(2)の内容を十分学習させるには、季節を通じて生き物の成長過程を追いながら、その都度、その体のつくりを調べる学習を展開していくのが望ましいと、各出版社が考えていることが伺える。このように何度にも分けて扱えば、まとめて扱うよりも自然に時間数が増えてくるのではないだろうか。

表1を見てもう一つ気付くことは、B領域(3)に時間をかけている教科書が多いことである。第3学年B領域(3)とは、乾電池に物をつないだり、物に磁石を近づけたりして、物の性質を調べることができるようにする内容である⁴⁾。B領域(3)に時間を多く設定してある理由について、各教科書をさらに細かく見てみると、どの教科書も乾電池や磁石を使って物を調べる学習の後に、それら電気や磁力を利用した「おもちゃづくり」の時間を取り入れている。しかも、6社中5社は電気と磁石を別の単元にして、それぞれの単元末に「おもちゃづくり」を取り入れているため、配当時間が多くなっているようだ。ちなみに、1社のみ電気と磁石を一つの単元にまとめているb社は、この内容に対する配当時間が他社に比べて少なくなっている。

B領域は指導時期を選ばない内容が多いが、3年生については、(1)は水や空気を閉じこめてその性質を調べる内容⁵⁾で水を扱うためか、ほとんどの教科書が1学期の比較的暖かい時期に設定している。また、(2)物に光を当てたり音を出したりしてその性質を調べる⁶⁾、光に関する内容は、同じように光を扱うC領域(2)日なたと日かげの様子の違いと太陽との関係について調べる内容⁷⁾と関連させて、晴天率の高い10月から11月に設定している。一例として、図3、4にc社第3学年B、C領域の指導月別配当時間を示した。

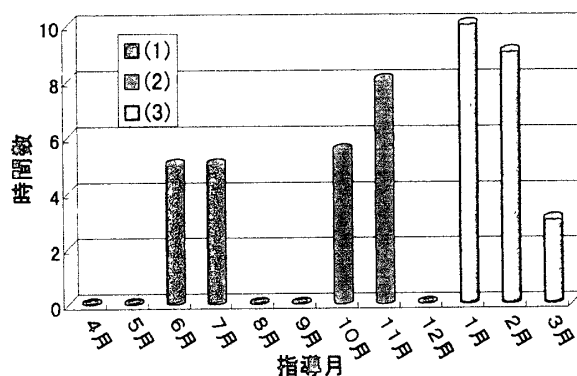


図3 c社第3学年B領域の指導月別配当時間

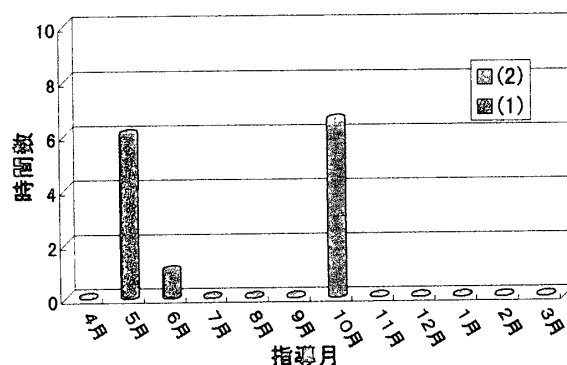


図4 c社第3学年C領域の指導月別配当時間

以上のように3年生の年間指導計画については、出版社間に大きな差はなく、全体的に共通

する傾向があることが分かった。

2. 第4学年の年間指導計画

表2に学習指導要領の4年生の内容を各教科書がそれぞれ何時間で扱うよう設定しているかを示した。

ここで目に付くことは、B領域に時間をかけている教科書が6社中4社あることだ。単純にこれを判断するならば、それらの教科書は4年生ではB領域に特に重要な内容があると考えて作られているとなるが、理由は果たしてそれだけであろうか。

表2 第4学年 領域ごとの時間配当

内 容	a 社	b 社	c 社	d 社	e 社	f 社
A(1)植物の運動や成長と環境とのかかわり	13.3	14.5	14	26	20	14.3
A(2)動物の活動と環境とのかかわり	12.3	9	14	11	13	9.3
A(3)人の活動を環境とのかかわり(他動物と比較含)	7.3	6.5	4	9	4	8.3
A 領域合計	33(37)	30(36)	32(37)	46(44)	37(42.5)	32(35.5)
B(1)金属、水、空気の温度による変化	22	19	24	24	15	22
B(2)てんびん、物の重さ	10	9	8	8	8	12
B(3)電気や光のはたらき	9	10	10	11	10	10
B 領域合計	41(46)	38(46)	42(48)	43(41)	33(38)	44(49)
C(1)流れる水のはたらき	8	8	8	10	11	8
C(2)自然界の水の変化	7	7	5	6	6	6
C 領域合計	15(17)	15(18)	13(15)	16(15)	17(19.5)	14(15.5)
年間総時間数	89	83	87	105	87	90

単位：時間、()内総時間数における百分率

B以外の領域、特にA領域について考えてみたい。4年生のA領域では、「天気、時刻、季節」が生物にかかわる環境要因として取り上げられている。その中でも、植物については「運動と成長」、動物については「活動」の側面から見ていく。また、人の「活動」についても、「時刻や季節」などによって違いがあることを、他の動物の活動と比較しながらとらえさせようとしている⁸⁾。これらの内容の中には、4年生で学習させようとする発展的な取り扱いが難しいものもあるのではないだろうか。例えば、「天気や時刻」による植物の運動や成長の違いは、観察すればそれなりの結果は得られるが、それを理由づけるものが4年生では明らかにできない。葉や花の役割についての学習は5、6年生であるため、観察の結果、時刻や天候によって植物の葉や花が開閉することを知っても、4年生ではそこから発展させにくい⁹⁾。また、人の「活動」が季節によって違いがあることを示す現象を子どもたちの身近な生活から見いだすのは難しく、日本各地や世界の人々の生活という規模の学習に発展して分散しがちで取り扱うのは難しい¹⁰⁾。さらに、季節による動物の活動の違いと、人間の暮らしを比べることは、4年生の理科の学習では取り扱いにくい¹¹⁾。

第4学年A領域では「季節と生きもの」が内容に含まれるため、各教科書でも年間を通じていくつかの単元に分けて扱われている。図5にその例を示した。季節ごとに対象を詳しく観察し学習を発展させていけば、A領域の時間数は多くなるはずである。しかし、ほとんどの教科書で配当時間が少ないのは以上に述べたような理由からだと考えられる。

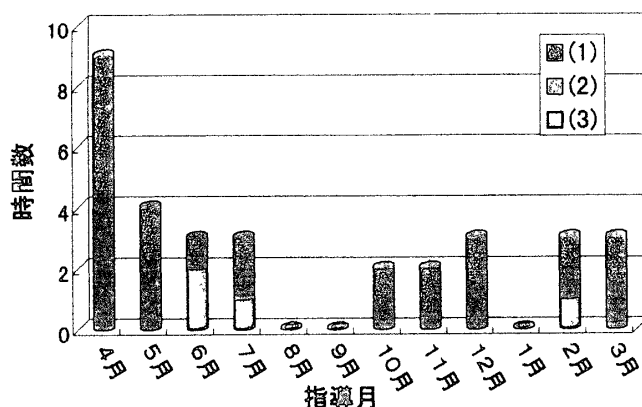


図5 c 社第4学年A領域の指導月別配当時間

A領域で余裕ができた時間をB領域の学習に利用するのは、それなりの理由がある。第4学年B領域では、物質の基礎概念をつくるうえで重要な「物の重さ」、「物の体積」、「気体」、「密度」、「物の温度と体積」、「物の三態変化」が内容として取り上げられている。これらは、非常に重要ではあるが、この年齢の子どもにとっては論理的な展開と実験操作が難しい¹²⁾。当然、時間を掛けてじっくり扱うことになる。

C領域では、(1)川のはたらきと(2)自然界での水のめぐりを内容として扱っている¹³⁾。(1)については各教科書は指導時期を、実際の自然の中で川の力が土地に作用していく様子を観察しやすい、6月の梅雨期(4社)や9月から10月の秋雨・台風(2社)などの時期に設定している。(2)については、自然界の水が雨や雲だけでなく雪や霜になる様子が観察できるためか、全ての教科書が12月から3月の冬期に設定している。ところで、B領域の内容は指導時期を選ばないものがほとんどだが、(1)ウの水の三態変化についての内容だけは別である。水の三態変化はC領域の(2)自然界の水のめぐりと関係が深いため、これら二つの内容を連続した単元で扱ったり、中には一つの単元にまとめている教科書もあった。C領域の配当時間が全体的に少ないのは、その内容の一部をB領域で扱っているからと取ることもできる。

以上のように、4年生でも3年生同様に年間指導計画については、出版社間に大きな差は見られなかった。

3. 第5学年の年間指導計画

表3に学習指導要領の5年生の内容を各教科書がそれぞれ何時間で扱うよう設定しているかを示した。

これまでみてきた第3、4学年のものと違って、5年生ではd社以外、各領域に時間がまんべんなく配当されている印象を受ける。

領域内の配当時間をA領域から細かくみていくことにしよう。第5学年A領域は(1)植物の発芽、成長及び結実の仕組み、(2)魚などの動物の発生や成長、(3)他の動物との比較や資料を使って人の発生や成長などを調べることができるようにする¹⁴⁾、という内容である。表3をみると(3)の配当時間が他の2項目よりも少なくなっている。それは、(3)の人の発生や成長については動物との比較を交えて取り扱っているため、その単元自体が(2)の内容の一部と一緒に構成されている教科書がほとんどだからである。しかも、それらの教科書では、動物の発生や成長だけ取り上げてその時間を終わる授業が単元中の1/3から1/2を占める。b社は、(3)の単元中のどの時間でも人について扱っているため(動物との比較も交えて)、単純に

数字が大きくなっている。ここから読みとれることは、人の発生、成長だけで単元を構成するのは難しいのではないかということである。動物の発生や成長について学習する中で、人についても触れるのが妥当であると多くの教科書が判断しているようにみえる。

表3 第5学年 領域ごとの時間配当

内 容	a 社	b 社	c 社	d 社	e 社	f 社
A(1)植物の発芽、生長及び結実の仕組み	14.3	14	16.3	29.7	17.3	15
A(2)動物の発生や成長(主の魚について)	13.3	9	13.3	13.7	14.3	12.5
A(3)人の発生や成長(他の動物との比較含む)	6.3	7	3.3	3.7	3.3	5.5
A 領域合計	34(40)	30(36)	33(37)	47(45)	35(40)	33(36.5)
B(1)水に対する溶解度	11	12	14	13	13	13
B(2)てこの仕組みやはたらき	9	11	10	10	11	7
B(3)力と仕事	11	9	15	11	10	12
B 領域合計	31(36)	32(38)	39(43)	34(32)	34(39)	32(35.5)
C(1)天気の変化	15	11	10	14	11	12.5
C(2)太陽と月の形や位置	6	11	8	10	7	12.5
C 領域合計	21(24)	22(26)	18(20)	24(23)	18(21)	25(28)
年間総時間数	86	84	90	105	87	90

単位；時間、()内総時間数における百分率

そもそも、第5学年のA領域全体が生きものの繁殖について扱っている。これらの内容を一連のものとして、同じ大単元中又は連続した単元で扱っても良いのではないか。実際、これらの内容の単元全てを「受けつがれる生命」や「生命のつながり」などの大単元名で大きく括っている教科書もある。では、指導時期は連続しているのかというと、実はそうではない。その一例を図6に示した。

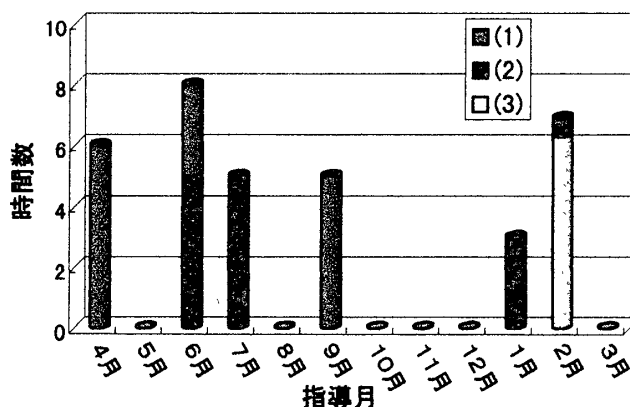


図6 a 社第5学年 A 領域の指導月別配当時間

図6の内訳は、4月に植物の発芽について、5・6月で植物の成長、6・7月でメダカなどの魚の発生と成長、夏休みを挟んで9月に植物の結実について、ここまではほぼ連続しているが、動物と人の発生や成長だけは12月から3月の離れた時期に設定している。e社だけは、図6とは異なり9月の植物の結実についての単元の後、連続して9・10月に動物と人の発生や成長を取り扱っている。しかし、大単元でこれらの内容を大きく括っている教科書も含めて、6社中5社が図6と同様な年間指導計画を立てている。(3)の人の発生や成長の内容はその動物との比較も含めて、具体物を用いて実験や観察をするという直接経験を通しての学習が難しいため、資料や映像を活用した学習が中心になってくる¹⁵⁾。このような調べ学習は、室内でも

行うことができることから、冬期に設定したという理由も考えられる。今一つ考えられるのは、人の性についての内容も含まれてくるため、子どもの心身の発達段階への配慮である。この年齢では子どもによって、心身の発達に個人差がある。少しでも時期を遅らせたい、という意図もあるかもしれない。しかし、A領域の内容を連続して扱っている方が、流れとして自然でわかりやすい印象があるのは否めない。

ところで、d社がA領域に多くの時間を配当していることについてであるが、d社は各学年通して、年間総時間数が他の教科書より10～20時間多い。その時間の大半がA領域(1)にかけられており、その点を除けば他領域の配当時間や指導時期設定など他の教科書と傾向は同じである。

次に、B領域をみる前に、C領域について考えてみる。第5学年C領域は(1)天気の変化を調べたり、それをもとにした天気の詳細、(2)太陽と月の形や位置の関係を扱う¹⁶⁾。

(1)の天気の変化については、小学校第5学年では気団や気圧、前線などの基礎的内容を学習しないので、気象現象やその決まりについて深く追求する事はできない¹⁷⁾。しかし、太陽高度や雲、風、気温などを観察したり気象衛星「ひまわり」の画像などの資料を利用するなどして、できる範囲で予想を立てさせようとしているところは、どの教科書も同じである。各教科書、最低2回は単元としてこの(1)を年間指導計画の中に盛り込んでいる。指導時期は、4社が4・5月と9・10月に設定していた。この春と秋は、移動性高気圧が日本付近に来る頃であり、天気が概ね西から東へ変化していくため、比較的予想が立てやすい。また、9月は春と変化の傾向は似ているが、秋雨前線や台風などのため、観測結果や予想は春とは違ったものを得ることができることも、この時期を選ぶ理由になっているのではないだろうか。残りの2社はどうかというと、e社が4・5月と9・10月と1月、d社が8・9月と12月に指導時期を設定している。ともに12・1月はいずれも、2、3時間の扱いである。この時期はいわゆる西高東低の冬独特の気圧配置による気候がみられ、他の季節との比較のためと思われる。特に、d社については、教科書が使用されている地域が冬期に積雪が多い長野県と言うこともあり、冬の気候について扱うのは地域性の現れとも言える。指導要領では、季節による天気の違いまでは内容に含んでいない。しかし、各教科書がこの内容を一つの季節に絞って学習するのは妥当ではないと考えているのが伺える。

(2)については、太陽や月を観察するため、晴天率の高い10・11月に設定している教科書が5社、もう1社は五月晴れの時期の5月を選んでいる。

B領域では、(1)溶解度について、(2)てこの働き、(3)力と仕事を扱っている¹⁸⁾。指導時間数は先に述べたように、他の内容と差はない。指導時期については、比較的、季節や天候に左右されにくい内容なので、A領域やC領域の単元が設定されていない時期に配置されているようだ。A領域やC領域のように、一つの内容を年内に何度かに分けて扱うことは希で、(1)～(3)のどの内容もそれぞれが一つ一つのまとまった単元として展開している。(1)～(3)の扱う順番は各教科書により異なっており、目立った傾向は見られない。敢えてあげるとすれば、(1)の溶解度の内容を、11月より前に扱っている教科書は1社もないことだ。溶解度の単元中には、溶媒である水を温め溶質(食塩や硼酸など)を溶かしたり、それを冷まして結晶の析出を見る実験が盛り込まれている。この実験の際、気温が低い時期の方が温度によって溶解度が変化する様子を観察しやすい。そのことが、B領域の中でも(1)を比較的気温の低い時期に扱う理由として考えられる。

以上、5年生の年間指導計画については、全体的に共通した傾向があるものの、一部の出版社で他にない特徴のあることが分かった。

4. 第6学年の年間指導計画

表4に学習指導要領の6年生の内容を各教科書がそれぞれ何時間で扱うよう設定しているかを示した。

表4 第6学年 領域ごとの時間配当

内 容	a 社	b 社	c 社	d 社	e 社	f 社
A(1)植物体内の水の行方と葉のはたらき	12	15	12	22	9	17
A(2)動物の呼吸、消化、排出、循環	4.5	4.5	2.5	8	3.5	4
A(3)人の特徴、環境とのかかわり(他生物と関係付)	12.5	10.5	9.5	11	16.5	10
A 領域合計	29(34)	30(36)	24(28)	41(39)	29(33)	31(34)
B(1)水溶液の性質	12	10	12	12	12	13
B(2)物の燃え方、物や空気の性質とその変化	12	12	9	14	9	12
B(3)電磁石や電熱線、電流のはたらき	12	12	13	14	13	10
B 領域合計	36(42.5)	34(41)	34(39.5)	40(38)	34(38)	35(39)
C(1)星の特徴や動きの決まり	11	9	15	11	12	13
C(2)土地のつくり、土地のでき方	9	10	13	13	14	11
C 領域合計	20(23.5)	19(23)	28(32.5)	24(23)	26(29)	24(27)
年間総時間数	85	83	86	105	89	90

単位：時間、()内総時間数における百分率

A 領域について考察してみる。第6学年 A 領域では(1)植物体内の水の行方と葉の働き、(2)動物の呼吸、消化、排出、循環、(3)人と他の動物との比較、環境とのかかわり¹⁹⁾、以上の内容がある。A 領域内がどういう配列になっているか、図7を例にしてみよう。

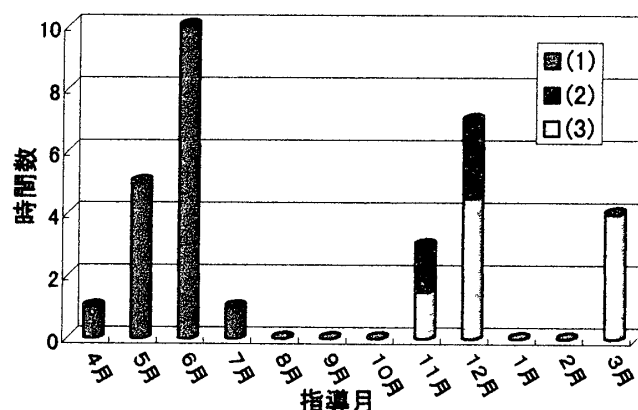


図7 f 社第6学年 A 領域の指導月別配当時間

(1)の植物内容は4月のはじめにジャガイモやホウセンカを植え、5・6月に育ったそれらを試料として使い授業を展開している。これは、6社どの教科書も同じであった。(2)についてであるが、表4からまず気付くのは、配当時間が少ないことだ。図7を見ると、(2)が(3)と同じ時期に指導するよう設定されているのが分かる。これは、(2)と(3)の人と他の動物との比較が同じ単元で扱われているためだ。6社中5社が「人と動物のからだ」、「人と他の動物の体のつくりとはたらき」等として一つの単元にまとめている。人と他の動物の体のつくりやはたらきを調べつつ、共通点やそれぞれの特徴的な点を見いだしていく展開になっている。別の内容と重複する点があるため、数字としては(2)の配当時間が少なく見えるのだ。表4で(3)の数字が(2)と同じように少なくならないのは、(3)には人と環境とのかかわりが別の単元で設定されているためだ。図7で3月に設定されている(3)がそれである。(2)の該当時間が比較的少な

くなっていないd社は(2)と(3)とを単元を分けて扱っているためである。ところで、(3)人と環境との関わりは(1)や(2)に関連が深いにも関わらず、それらの単元に隣接させずに、6社中5社が学年の最後に単独で扱っている。これは各教科書が、(3)人と環境との関わりの単元を、全ての領域に関連させ、これまでの学習の「まとめ」的に扱っているからだと思われる。

次に、C領域についてみる。第6学年C領域では(1)星の特徴や動きの決まり、(2)土地のつくり、土地のでき方がその内容である²⁰⁾。図8と図9に第6学年C領域の指導時期の例を示す。

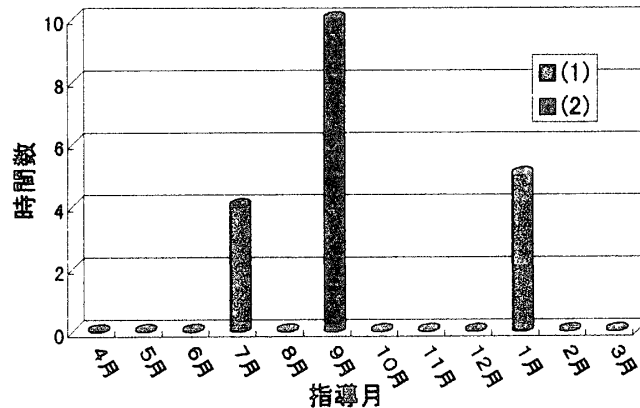


図8 b 社第6学年C領域の指導月別配当時間

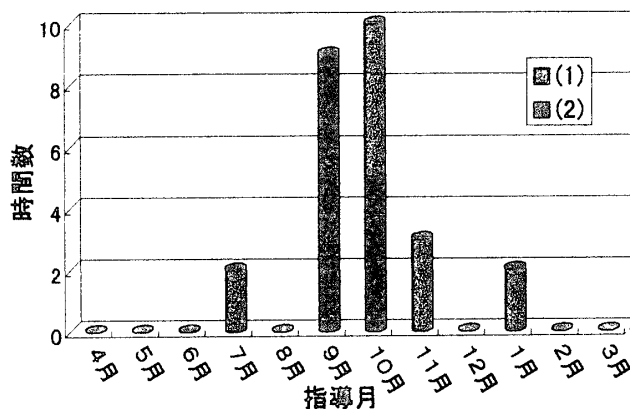


図9 e 社第6学年C領域の指導月別配当時間

学習指導要領小学校第6学年では、星の動きについては、全天の星が同じ方向に動き1日たつとほぼ元の位置に見えることは内容に含まれているが、夜空に見える星が季節によって移り変わっていくことは中学校第2分野に含まれてくる²¹⁾。しかし、図8、図9では(1)が年に2又は3回に分けて扱われている。これは、6社どの教科書にも共通している。1回目で星の特徴を捉え、2回目以降で星の動きの決まりを扱うケース、1回目から星の動きの決まりについて学習させ、2回目以降でその確認をするケースなどがある。1回目と2回目以降とは、子どもたちの観察対象となる星座は異なったものを取り上げられている場合が多い。季節によって、同じ時間帯に見られる星座が変わっている理由に触れている教科書はない。しかし、空にはいろいろな星があることを学習するの一つとして、季節が移ると違う星、違う星座が見られることに触れている教科書が多いようだ。(2)については、5社が9月から11月に、1社が4・5月に設定していた。この時期は遠足など、実際に屋外に出かけ露頭を観察する機会が得やす

いためと思われる。

B 領域についてであるが、時間数はどの内容にもまんべんなく配当されているのが表 4 で分かる。第 6 学年 B 領域では、(1)水溶液の性質、(2)物の燃え方、物や空気の性質とその変化、(3)電磁石や電熱線、電流のはたらきが内容として扱われている。他の学年でそうであったように、6 年生でも、B 領域の単元は指導時期を選ばないため、A、C 領域の単元が配置されていない時期に設定されているようだ。しかし、B 領域内の単元配置の順番について幾つかの教科書に共通した傾向がみられた。その例として図 10 を示す。

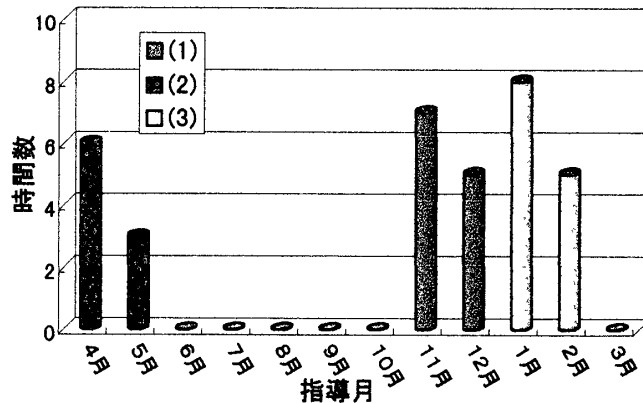


図 10 e 社第 6 学年 B 領域の指導月別配当時間

6 社中 5 社が、時期のずれは多少あるものの、図 10 と同じ単元順序になっている。つまり、(1)と(2)の順番が入れ替わっているのである。残りの 1 社は(1)～(3)の順番が全く逆になっており、その場合でも(1)、(2)の順番が逆になっていることに違いはない。(1)、(2)はともに化学分野の内容で、そこで行われる実験自体の難易度の差はほとんどないか、むしろ酸素を発生させたり物を燃やしたりする(1)の方が危険度が高いのではないかともある。なぜ、(1)より(2)を先に扱うのであろうか。その理由として、(2)では酸素や二酸化炭素といった気体を扱うことがあげられる。(1)では「水溶液には気体が溶けている物がある」ことを学習する。また、A 領域(2)、(3)でも人間その他の生物の呼吸や、人間の生活活動の中で酸素が消費され二酸化炭素が排出されることを学ぶ。これらを学習する前に子どもたちは気体そのものや、具体的に酸素や二酸化炭素などの性質について、しっかり理解しておく必要がある。以上のような理由から B 領域(2)を比較的早い時期に設定する必要があるのではないだろうか。

以上、6 年生の年間指導計画については、多少の差違はあるものの各教科書に共通の傾向がみられた。

教科書の年間指導計画と現場実践例との比較

なお、参考のために、現場小学校の実践例もいくつか集計した。詳細は以下の通りである。

平成 4 年度 岐阜県長良小学校年間指導計画

日本理科教育学会東海支部大会要旨集 平成 7 年度から平成 10 年度より 11 例

平成 10 年度名古屋女子大学教育実習生 授業研究指導案より 12 例

前項で教科書間のみで年間指導計画の比較を行い、そこから各社共通する点が幾つか見出された。それら教科書の年間指導計画の特徴と上記の現場小学校の実践例と比較してみたところ、教科書との間に大きな差違はみられなかった。各学年ごとにみると、以下のようなである。

3 年生については、指導時期や配当時間数に関して各教科書と同じような傾向がみられた。

4年生では、A領域については教科書よりも実際の授業の方が季節ごとにしっかり時間をあてて学習させているようである。特に時間をとっているのがA(1)の植物分野であった。B、C領域は、今回調べた実践例では、各教科書と同じような傾向があった。

5年生の指導時期については、A領域では、教科書では動物や人の発生と成長についての内容が他のA領域の内容と離れた時期に設定してあったが、途中夏休みが挟まれるものの、ほぼ連続してA領域を学習するよう設定し、しかも、人の発生と成長についても時間を掛けて扱っている実践例があった。しかし、B、C領域については、各教科書と大きく異なる例はみられなかった。配当時間についても、各教科書と同じように、どの内容にもほぼ均等に時間を割り当てているようである。

6年生でも、やはり教科書で見られたのと同じような傾向がみられる。

サンプル数が少ないので断定的なことは言えないが、今回調査した限りでは、現場の小学校の年間指導計画は多少独自性のある場合はあるが、ほとんど各教科書が設定しているものと変わりが無いと言える。

全国の平均的な年間指導計画を作成しようとする教科書と違って、実践例では地域性が出るのではないかと思われたが、その点についても、今回の調査結果からは見出すことができなかった。

ま と め

小学校理科教科書を年間指導計画の面から学年ごとに比較、考察してきた。全体的にまとめると以下のようなことが言える。

学習指導要領の内容に対する配当時間数や指導時期について、教科書ごとの独自性を期待したが、調査の結果、多少の差違はあるものの大きな違いはみられなかった。

まず配当時間数についてであるが、指導要領の内容にはじっくり時間を掛けて扱うべきものとそうでないものがある。その内容に時間を掛けるべきかそうでないかの判断は、各教科書の任意である。今回、調査の結果から、その判断に教科書間で各学年、ほぼ共通した傾向があることがわかった。指導時期についてはいずれの教科書も、季節や天候に対する配慮だけでなく、子どもたちが効果的に内容を理解するための順序や配置を考慮した上で、計画が立てられている。この配慮の仕方についても、各教科書間で共通した傾向がみられた。

今回調査した6社の教科書はいずれも文部省の検定済み教科書であり、多くの地域、学校で使用可能なように平均的に作られているはずである。年間指導計画について教科書間で独自性がみられなかったのは、平均を維持するためのようにも考えられる。一方、各教科書が同様な年間指導計画を示すということは、それだけその計画が一般的にみて有用なものであることの顕れと理解できる。現場小学校の実践例と教科書との間に差がほとんど見られなかったのは、教科書の示す計画が現場でも有効だからであろう。

しかし、地域、学校、子ども、教師にはそれぞれの特性があるはずで、教科書の示す年間指導計画が、必ずしもその全てに100%適応しているとは言い切れない。「特色ある教育」を展開し、子どもたちに豊かな人間性や自ら学び考える力などの「生きる力」の育成を図ることは、平成14年度から全面実施される新学習指導要領改訂の基本的なねらいでもある²²⁾。教科書の年間指導計画の性質を十分理解した上で、それを有効に活用しながら、地域や学校、子ども、教師の実態を踏まえ、特色ある年間指導計画を展開していくのが望ましいと考える。今回の比較、考察の結果がその一助になればと願う。

参 考 文 献

- 1) 文部省『小学校指導書理科編』教育出版、1989、p.8
- 2) 1) と同書、p.99
- 3) 1) と同書、p.105
- 4) 1) と同書、p.106
- 5) 1) と同書、p.105
- 6) 1) と同書、p.106
- 7) 1) と同書、p.106
- 8) 1) と同書、pp.107,108
- 9) 中村啓次郎『新たなしくわかる理科4年の授業』あゆみ出版、1992、p.22
- 10) 津幡道夫「小学校理科の内容における問題点－実践の現状から教育課程改善の視点を探る」、日本理科教育学会編『理科の教育』Vol 45、No.7、東洋館出版、1996、p.6
- 11) 8) と同書、p.27
- 12) 9) と同書、p.6
- 13) 1) と同書、p.109
- 14) 1) と同書、pp.110,111
- 15) 三浦健治、横井利男編『授業改善シリーズ子どものよさが生きる理科5年』教育出版、1995、p.158
- 16) 1) と同書、p.112
- 17) 玉田泰太郎『新たなしくわかる理科5年の授業』あゆみ出版、1992、p.44
- 18) 1) と同書、pp.111,112
- 19) 1) と同書、pp.113,114
- 20) 1) と同書、p.115
- 21) 文部省『中学校指導書理科編』学校図書、1989、p.73
- 22) 文部省『小学校学習指導要領解説理科編』東洋館出版、1999、p.2