

5. イギリス

(1) 教科書の特徴

イギリスの教科書は、国家カリキュラムに示された内容を意識して編集されるが、自由発行・自由採択が基本である。したがって、教科書の全体像を示すことはかなり困難である。本稿では、主として、以下の教科書の記述に基づいてまとめる。

- ・[A] 小学校算数教科書; “HEINEMANN MATHEMATICS” (1995, HEINEMANN 社)
- ・[B] 中学校数学教科書; “SMP Interact” (2003, Cambridge University Press 社)
- ・[C] 高等学校数学教科書; “SMP GCSE Interact” (2006, Cambridge University Press 社)

これらの教科書を特に取り上げた理由は、次の通りである。HEINEMANN 社の算数教科書はイギリスの授業でよく見られるものである。また、Cambridge University Press 社の SMP Interact シリーズは日本の教科書も参考にしてつくられた中学校用の最新版であり、それに続く高等学校用が SMP GCSE Interact シリーズである。SMP は School Mathematics Project の略称であり、数学者、数学教育者の集団である。SMP が作成した教科書シリーズの旧版は、現代数学の成果を学校数学に反映させようという 1960 年代の数学教育現代化の頃に日本を含め各国で広く研究されている。

1) 体様

検討の対象にした教科書とその体様は、表 1, 表 2 に示した通りである。表 3 には、中学校用教科書である SMP Interact シリーズについて、別途示しておいた。

算数教科書 HEINEMANN MATHEMATICS には、Year 1, Year 2 の児童用教科書はない。また第 5, 第 6 学年用教科書とは別に、発展的な内容をトピック的に取り上げた Extension Textbook Year 5, Year 6 が用意されている。このシリーズには日本の指導書にほぼ相当する Year 1~6 各学年用の教師用ノートが用意されていて、教科書を使った授業展開、それに沿ったコピーして使えるワークシート、評価問題等が示されている。教科書の該当ページを示した生徒用ワークブック、日本でいえばいわば教科書準拠のワークブックも、別途用意されている。

表 1 Heinemann 社の算数教科書

対象	題名	学 年		ページ数	重さ	価格£ (円)
算数教科書	SPMG*; HEINEMANN MATHEMATICS	Year 3~6 Extension 5, 6 (A4 判)	Y3	48p	173g	5.25 (700)
			Y4	96p	248g	10.00 (1,400)
			Y5, 6	128p	322g	11.00 (1,500)
			Ex.5, 6	32p	120g	5.25 (700)
教師用ノート	*Scottish Primary Mathematics Group の略	Year 1~6 (ほぼ A4 判)	Y1, 2	176p	610g	43.00 (6,000)
			Y3	224p	840g	43.00 (6,000)
			Y4, 5, 6	約 310p	約 1200g	46.25 (6,400)

Ⅲ. 算数・数学の教科書

表 2 Cambridge University Press 社の算数・数学教科書

対象	題名	学年		ページ数	重さ	価格£ (円)
算数教科書	Smith & Harrison; APEX maths	Year 2~6 (ほぼ B5 判)	2~6	48p	145g	5.95 (800)
算数教科書	Anita Straker; Mental Maths	Year 1~6, Starter (ほぼ B5 判)	Year 1~6	32p	96g	4.25 (600)
			Starter	32p	96g	4.25 (600)
中数教科書	SMP Interact New Framework	T, S, C の 3 シリーズ	Year 7	表 3 参照		11.25 (1,600)
			Year 8			10.50 (1,400)
			Year 9			9.50 (1,300)
高数教科書	SMP GCSE Interact, students' book, with answers		基礎 1, 2	400p, 304p	865g, 666g	10.95 (1,500)
			上級準備	232p	517g	9.95 (1,400)
			上級 1 (ほぼ B5 判)	376p	829g	10.95 (1,500)

表 3 中学校数学教科書・SMP Interact シリーズの構成

	基礎用 (T シリーズ)	標準用 (S シリーズ)	上級用 (C シリーズ)	備考
7 年生	7T 247p	7S 392p	7C 344p	表紙は、(シリーズごとではなく) 同一学年ごとに 3 シリーズが同一色で統一されている。
8 年生	8T 224p	8S 232p	8C 192p	
9 年生	9T 143p	9S 184p	9C 151p	
3 学年計	計 614p	計 808p	計 687p	

総じて、算数教科書は軽量であるが、中学校や高等学校の数学教科書はやや大判で分厚く紙質もよく、重い。いずれもカラー刷りであり、表紙は、日本の教科書と同様、ビニールコーティングが施されたやや厚めの紙であり、ハードカバーのものは見あたらない。

2) 目次からみた教科書の構成

目次で目に付くのが、算数教科書 HEINEMANN MATHEMATICS では、国家カリキュラムで示されている「数、測定、形、資料の扱い」という内容領域の順に、単元を配列している点である。これは、日本の中学校教科書の配列と同様である。また、「他の活動」という共通の項名のもとで、数学を利用したり経験を広げたりするためのページが単発的に設けられている。

これに対して中学校教科書 SMP Interact では、日本の算数教科書のように、領域の内容を小さな内容のまとまりごとにばらばらにして単元が配列されている。高等学校数学用教科書の SMP GCSE Interact シリーズにおいても、単元の配列のこの方針は変わらないが、目次に続いて、単元間の関係を示す図が添えられていることが特徴である。全体構造をとらえて学習を進めようという意図が、生徒が手にする教科書にも示されていることができる。

この単元配列は SMP Interact シリーズだけの特徴ではなく、例えば HEINEMANN 社の算

Ⅲ. 算数・数学の教科書

数・数学教科書である Level UP MATHS シリーズにおいても、「順序(式), 数を知ろう(数), 測る(図形と測定), 部分(数), 平均より大きい(統計), 公式(式)…」(Level UP MATH, 3-5の冒頭部分)のように, 領域の内容をばらばらにして単元が配列されている。

中学校, 高等学校の各教科書には, 数カ所に問題練習中心の復習のページが設けられているが, 巻末には補充問題はない。

高等学校の教科書は, 数学的内容の解説がありそれに続いて多くの問題が並んでいて, いわば日本の市販の高校参考書のような紙面構成である。中学校の教科書もほぼ同様であるが, 高等学校用と比べると導入部分に生徒の活動を促すような工夫がみられる。

なお, 中学校数学教科書 SMP Interact は, 表 3 に示したように, 基礎用の T (Triangle) シリーズ, 標準用の S (Square) シリーズ, 上級用の C (Circle) シリーズという 3 つのシリーズからなっていて, 扱う内容の程度と記述の仕方に違いがある。扱いの程度については, 上級用の C シリーズが日本の教科書の内容に近いといえることができる。

3) 特定分野に関する教科書の記述

①小・中学校の教科書の分析

ここでは、「速さの概念, 円の面積の公式, 文字の導入, 三平方の定理の扱い」に関する具体的記述を検討する。日本の教育課程においては, 前の 2 つは小学校での, 後ろの 2 つは中学校での扱いであるが, イギリスの場合はいずれも中等学校での扱いなので, 分析した教科書は中学校のものになっている。これら数学の内容を明確に記述している上級用教科書を中心に述べ, 適宜同じ内容に関する標準用や基礎用教科書の記述を比較することにする。

ア) 速さの概念

a) 目標と構成

教科書名	[B] : SMP Interact (Cambridge University Press 社, 2003)
学年・ページ	8C (第 8 学年, 上級用)・9 ページ扱い (pp.154-162)
章の名称	第 22 単元 動き回って
目標	<ul style="list-style-type: none"> ・道のり, 時間, 速さの間の関係を理解する。 ・速さを計算し比較する。 ・道のりや時間を計算する。
構成 (小項目名と主な内容)	<p>A どのくらい速い?…徒歩, 自転車, 車, 電車, 船, 飛行機, カタツムリの絵。(分あたりのメートルを横軸に, 時間あたりのマイルを縦軸にとった座標平面で, 原点を通る直線のグラフを示して) 分あたりのメートルとして歩く速さがわかっていると, 時間あたりのマイルに変えるグラフとして使うことができる。</p> <p>B 道のり, 時間, 速さ…6羽の鳩をコベントリーで正午に放した時, そこからの距離がわかっている 6 つの都市に鳩が到着する時刻を地図上に示して, 6羽の鳩の速さを</p>

Ⅲ. 算数・数学の教科書

	<p>考える。ある鳩の平均の速さは時速 40 マイル。</p> <p>同様のことを， ロンドンからの列車の旅， マンチェスターからの飛行機の旅について考える。</p> <p>C 一定の速さ…坂を登ったり下ったり止まったりといろいろ変わるが， 平坦な道では， 一定の速さで進む。</p> <p>D 時間の計算…フェリーは 1 時間あたり 10km 進む。35km を行くにはどのくらいの時間がかかるか。</p> <p style="text-align: center;">時間 (hours) = 道のり (km) / 速さ (km/h)</p> <p>E 電卓での時間…電卓では， 時間を， 時間と分ではなく， 時間の小数で示す。</p> <p style="text-align: center;">$0.18 \text{ 時間} = 0.18 \times 60 \text{ 分} = 10.8 \text{ 分} = 11 \text{ 分}$</p> <p>F 複合問題…平均の速さに関する問い。</p> <p>どんなことを学んだかな (評価の観点と問題が 1 ページ)</p>
--	---

b) 主な特徴

- ある都市から複数の都市までの道のりと所要時間を地図上で示して， 速さを考えるという設定が興味深い。どちらが速いか， という比較を中心とした日常的な場面設定である。
- 「一定の速さ」と「平均の速さ」をイラストで感覚的に把握できるようにしている。
- 電卓上での時間表示についての説明がある。
- 算数教科書には， 速さに関する記述はない。HEINEMANN 社の第 6 学年教科書の後半には， 長さに関して， $756\text{cm} = 7\text{m}56\text{cm}$ ， $1000\text{m} = 1\text{km}$ ， $26\text{km}102\text{m} = 26\text{km}102\text{m}$ 等の内容 (pp.69-74) があり， 時刻・時間に関しては， 経過時間を求めることや， 9 am は 09.00 と書き 5 pm は 17.00 と書く等の内容 (pp.85-94) が載っている。
- SMP Interact 第 7 学年用の基礎・標準・上級いずれにおいても， 速さは扱われていない。第 7 学年上級用の終盤の第 39 単元で， ようやく比例式や比の値による表現が扱われる。
- 速さに関連して， 数学科での指導に先んじる理科での扱いは次のようになっている。

New Star Science (Ginn 出版， 1999) の第 6， 7 学年用理科教科書では， 第 21 単元において， 速さが空気抵抗とともに取り扱われている。この単元は計 17 の課題群からなっていて， 速さは 5 ページを使って， 以下の課題 14-17 で扱われる。練習問題はない。

課題 14 2 枚同じ大きさの紙を， 一方は丸めて， もう一方はそのままで， 同じ高さから落としてみる。どのような結果が出るか。

課題 15 パラシュートはどのように働くか。

課題 16 パラシュートを遅く落とすためには， どのような工夫をすればよいか。

レオナルド・ダ・ビンチが考案したパラシュートの話題。

課題 17 紙でプロペラ型のスピナーをつくり， 同じ高さから落とす。地面に着くまでの時間を測定せよ。スピナーにクリップをつけて同じ実験をせよ。クリップの数を増やすとどうなるか。グラフで表せ。グラフからどのようなことがいえるか議論せよ。
- 以上みたように， イギリス教科書での速さの扱いは， 速さが「単位量あたりの大きさ」の 1 つとして位置付けられている日本の算数教科書のような扱いではない。

イ) 円の面積の公式

a) 目標と構成

教科書名	[B] : SMP Interact (Cambridge University Press 社, 2003)
学年・ページ	9C (第9学年, 上級用)・8 ページ扱い (pp.47-54)
章の名称	第6単元 円の面積
目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 円の面積を直径や半径から計算する。 ・ 周や面積に関する問題を解決する。 ・ π を使って, 円の周や面積を求める。 ・ 円柱の体積や表面積を求める。
構成 (小項目名と主な内容)	<p>A 円の面積の公式…方眼上での近似, そして半円を 18 等分した扇形を組み合わせた図から, $A = \pi r^2$ を導く。</p> <p>B 面積と周…6 つの問題の羅列。競技トラックの周に関する問い, 長方形に内接する 6 個の円に関する問い。</p> <p>C 面積が与えられたときの半径の計算…$A = \pi r^2$ が $R = \sqrt{A/\pi}$ と変形できることを示した後, その適用問題が 7 つ。</p> <p>D 確かな値を使って…半径 3cm の円の周は $2\pi \times 3 \text{ cm}$, この式をより簡単に $6\pi \text{ cm}$ と書く。円の面積の確かな値は $\pi \times 3^2 = 9\pi \text{ cm}^2$</p> <p>E 円柱… (見取図を示して) 円柱の体積は, 底面積あるいは切断面に高さをかけて求められる。Volume = $\pi r^2 h$ (展開図で) 表面積は, 2 つの円と長方形からなる。</p> <p>F 複合問題…4 つの小円が内接する円, 太鼓の面の最短コース等 4 問。地球の周りにバンドの問いが 0.2 ページ。 どんなことを学んだかな (評価の観点と問題が 0.8 ページ)</p>

b) 主な特徴

- ・ 全体的には, 日本の教科書の扱いと似ている。
- ・ 同じような小問が沢山並んでいる。日常場面に関するものは, 競技トラックと地球にバンドをかける問いの 2 問だけである。
- ・ 円の内部に小円が内接する等, 円が接することに関する問題がよく登場する。
- ・ 公式 $A = \pi r^2$ を, r に平方を入力し $\times \pi$ とした出力ととらえ, その逆の操作として, A に $\div \pi$ を入力し平方根をとった出力として式 $R = \sqrt{A/\pi}$ が導かれることを視覚的に示している。入力, 出力という語を使って逆演算の理解を図ろうとしている点が興味深い。
- ・ 半径 3cm の円周を $6\pi \text{ cm}$ と簡単に書くことを述べた後, 「この結果は, π を近似値で置き換えていないので確か (exact) である」とまとめている。 π は, この教科書の第 1 単元の円周の所で登場している。
- ・ 標準的な教科書 9S では, 「円の面積の公式」(第 18 単元) を 5 ページで扱っている。その扱いは, 上記 A~C の内容はほとんど同じであり, 続く D は「デザイン」と小タイトルが異なっていて, π を使った計算の内容が載っていない。この例にとどまらず, 標準用の S シリーズでは, 上級用の C シリーズと比較すると, 記述が丁寧になっていて日常との関連に多く触れている点が特徴的である。

ウ) 文字 (アルファベット) の導入

a) 目標と構成

教科書名	[B] : SMP Interact (Cambridge University Press 社, 2003)
学年・ページ	7C (第7学年, 上級用)・10 ページ扱い (pp.95-104)
章の名称	第14単元 きまりを調べる
目標	・きまりを見つけ, それを代数を使って書く。
構成 (小項目名と主な内容)	<p>A タイルのデザイン…正方形の赤, 白のタイルでモビールを作り, 赤タイルが 1, 2, 3, …と変わるときの白タイルの枚数を表で表す。2 人の考えについて式 $(4+4)+1=9$, $(4\times 2)+1=9$ で表す。</p> <p>B 速記法…(白タイルの数)=(赤タイルの数$\times 2$)+1, このきまりを手短に(速記で)書くことができる。白タイルの数を w で, 赤タイルの数を r で表すと, $w=(r\times 2)+1$</p> <p>C 速記法を使って…モビールを作る他の考え方について, 赤タイルと白タイルの枚数の関係を言葉の式で表し, w と r の式で書くというタイプの問題が 7 問。</p> <p>D T型そしてさらに…T型モビールについて, $w=(r\div 2)+3$</p> <p>E カタツムリ型と帽子型…w と r の関係を調べる。</p>

b) 主な特徴

- ・モビール (糸や針金でつなげたものを吊ったもので, 風で揺れる飾り) を作る場面で, 並べ方について赤, 白のタイルの数についてのきまりを見出しその考え方を式で表す, という流れで A~E を一貫して記述している。日本の小学校第 4 学年での「変わり方調べ」をやや難しくした展開であるが, 日本の中学校教科書にも, 例えば「きまりを見つける」という項目名で本単元のような記述があってもよい。
 - ・2 量の関係を言葉の式で表し, それを文字 w , r を使って表すという流れは, 日本の教科書の扱いと同様である。なお, 速記法 (shorthand) という言い方は興味深い。
 - ・この単元に先立って, 文字に関して次のことが扱われている。

厚板の数を表す式 $(n\times 4)+4$ を選ぶ (第 4 単元),
 対頂角の部分を表すのに a , b を使う (第 7 単元)。

また, この単元の後, 次のことが扱われている。

表のいくつかの数の場合を $n\rightarrow n+2$, $n\rightarrow 2n+1$ のようにまとめて表す (第 19 単元)。
 - ・標準用教科書 7S においても, 上記の「正方形の赤タイル, 白タイルでモビールを作る問題」について, ほぼ同様の内容が第 22 単元 (pp.154-164) に 11 ページ扱いで載っていて, そこでも, $(\text{白タイルの数})=(\text{赤タイルの数}\times 2)+1$ を, 白タイルの数を w で, 赤タイルの数を r で表すと $w=(r\times 2)+1$ と書くことができると書かれている。
- そして, 次の表に示すように, 第 27 単元で「 n は数を簡単に書く方法である」としてしている。この内容は, 上記 7C 教科書の第 19 単元をていねいに記述したものになっている。

教科書名	[B] : SMP Interact (Cambridge University Press 社, 2003)
学年・ページ	7S (第7学年, 標準用)・6 ページ扱い (pp.207-212)

Ⅲ. 算数・数学の教科書

章の名称	第 27 単元 きまりを調べる
目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 数の並びを認める。 ・ 数の並びのきまり，それを言葉と代数とを使って書く。
構成（小項目名と主な内容）	<p>A きまりを見つける…数に対して $(\text{数} \times 3) + 1$ を対応させるきまりについて調べる。</p> <p>B 文字を使う…数に対して $(\text{数} - 4)$ を対応させるきまりを調べ，それを $n \rightarrow n - 4$ と表す。n は数を簡単に書く方法である。</p> <p>C より簡単に…$n \rightarrow n + 11$, $n \rightarrow n \div 5$, $n \rightarrow 2n + 1$, $n \rightarrow 10 - n$ のそれぞれに数をあてはめて数表をつくる。 $2n$ は $2 \times n$ を簡単に書く方法である。</p> <p>どんなことを学んだかな（評価の観点と問題が 1 ページに）</p>

- ・ 標準用教科書を上級用と比べると，ていねいにそして繰り返し，数の替わりとしての文字の意味を記述していることがわかる。
- ・ 基礎用教科書 7T には，文字や文字式についての記述は見られない。第 24 単元には，上記の「正方形の赤，白のタイルでモビールを作る問題」が扱われているが，赤タイルの数が 1, 2, 3, 4, 5, 6 までの場合の白タイルの数を求める数表を取り上げているだけである。第 8 学年用教科書 8T の第 4 単元には，上の表に示した標準用教科書 7S の第 27 単元のうち，小項目 C（2 ページ分）を除いた全く同じ内容が 4 ページで載っている。

エ) 三平方の定理の扱い

a) 目標と構成

教科書名	[B] : SMP Interact (Cambridge University Press 社, 2003)
学年・ページ	9C (第 9 学年, 上級用)・9 ページ扱い (pp.86-94)
章の名称	第 13 単元 三平方の定理
目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直角三角形の 2 辺の長さを知っているときに，もう 1 辺の長さを見つける。 ・ 直角三角形の辺の長さに関する問題を解決する。
構成（小項目名と主な内容）	<p>A 傾いた正方形…方眼上で定理を発見する。</p> <p>B 直角三角形の上の正方形…定理を面積の関係として示し，問いの後，長さの関係 $a^2 + b^2 = c^2$ として言い直す。</p> <p>C 平方根を使って…2 辺の長さが既知のときの第 3 の辺を求めることについて，例題風に記述。$\sqrt{\quad}$ を含む値は小数第 2 位まで求める。</p> <p>D 三平方の定理を使って…全部問いの形で。</p> <p>E 三平方の定理の証明…4 つの直角三角形を 1 辺 $a + b$ の正方形の 4 隅に並べ，内部に 1 辺 c の正方形を作る方法について，段階を踏んだ問いかけの形で。</p> <p>どんなことを学んだかな（評価の観点と問題が 1 ページに）</p>

b) 主な特徴

- ・全体的には、日本の教科書の扱いと似ている。ただし、三平方の定理の記述は、上級用のシリーズにだけあり、基礎用、及び標準用のシリーズには記載がない。
- ・ともかく同じような小問が沢山並んでいる。日常場面に関するものは、ヘリコプターの位置に関する問いと円状のガラステーブルに関する問いの2問だけである。
- ・定理の利用では、例題がなく、14個の問いが列挙されている。問いの中味は、長方形の対角線、2点間の距離、座標平面上での四角形の面積、円からとれる最大の正方形の問題（円形のガラステーブルに正方形の棚）等である。日本の教科書と比較すると、台形の高さ（評価のページに問題として突然登場するが）、円の性質に関する問題がない。
- ・三平方の定理を空間図形へ利用する問題はない。
- ・定理を述べた後、「ピタゴラスはギリシャの数学者であり神秘主義者であった」と書き、「物をデザインしたり作ったりする時に、長さを求めるのに役立つ。」と続けている。

②高等学校の教科書の分析

SMP GCSE Interact シリーズには、「基礎準備編」「基礎編」「上級準備編」「上級編」がある。「基礎編」は1, 2の2巻からなり、また、「基礎準備編」は中学校用 Interact シリーズから「基礎編」への移行のための教科書である。イギリスでは中学校での数学学習が内容的にも程度的にも分化していることを受けて、生徒の既習内容に対応する教科書が作られているといえることができる。これら基礎準備、基礎1、基礎2については、解答付きのものや解答無しのものがある。「上級編」も1, 2の2巻からなり、また、基礎編から上級編への移行のための教科書「上級準備編」が用意されている。上級準備、上級1、上級2については、解答無しのものはない。いずれの巻についても、いわば日本の教科書準拠の問題集に相当する、生徒用のワークブックが用意されている。

既に述べたように、単元の配列は領域の内容をばらばらにして配列されているが、目次に続いて、単元間の関係を示す図が添えられていることが特徴である。

この SMP GCSE Interact シリーズは、1単元10ページ程度で記述されていて、単元の多くは見開きの左ページ（偶数ページ）から始まる。単元の冒頭には目標が箇条書き風にかかれ、単元末には自己テストが1ページ程度で載っている。記述の特徴としては、先にも述べたように、数学的内容の解説がありそれに続いて多くの問題が並んでいて、いわば日本の市販の高校参考書のような紙面構成である。

基礎編1は400ページ、46の単元からなり、基礎編2は304ページ、34の単元からなっている。基礎編2の第27単元には、三平方の定理が8ページ扱いで取り上げられ、中学校上級用9Cに記されている程度の内容がまとめられている。その扱いは、壁に立てかけた梯子の高さやエスカレーターの水平距離が扱われる等、日常に関連する場面をより多く取り上げていることが目に付く。上級準備の第8単元にも、三平方の定理が9ページ扱いで取り上げられ、3, 4, 5の比のロープで直角をつくること、長方形の対角線に歩道をつくる、ヘリコプターや鳥の飛行の水平距離等に関する問いが扱われている。単元末の自己テストの直前には、「証明は、ある陳述が真であることを疑いもなく示す一步一步の議論である。三平方の定理の証明には多くの異なった証明がある。前のページの活動は、…、形式的ではなく視覚的であるものの、三平方の定理の証明である。」という記述がみられ、三平方の定理を通して証明の意味を伝えようとしていることがわかる。

また、数についてのきまりを見出し、その考え方を一般化して式で表す等の内容もまた、よく取り上げられている。

上級編 1 は 376 ページ、30 の単元からなっていて、第 12 単元では「速さ、道のりと時間」が扱われている。その小項目には、A 速さの計算、B 道のり・時間のグラフ、C 道のり・時間の計算、D 複合単位、E 電卓での時間、の 5 つがあり、単元末には 4 つの大問からなる自己テストが 1 ページを使って載っている。

4) 教科書充実の工夫

①内容とその扱いの特徴

場面設定は一連の日常的文脈のもとで展開されるが、算数・数学的内容については単にその内容の結論だけをすぐに示し、続いて多くの問いが連なる、という記述の仕方が一般的である。例えば HEINEMANN 社の第 6 学年教科書では、空港を場面として設定して 2 桁の乗法・除法について記述する (pp.60-67)。その中で、「A10 型の飛行機は 1 フライトで 26 人を乗せる。13 フライトでは何人の乗客を運べるか」と具体的に問いかけるものの、直ちに 26×13 の筆算の仕方を示し、単なる計算問題 10 問と乗客数の文脈での問題 2 問がそれに続くという展開になっている。

HEINEMANN 社の算数教科書では、対応するワークブックのページが欄外に示されていて、それが教科書と一体になって使われていることがわかる。これは、日本の教科書に関してその教科書準拠問題集が多々存在することと同様である。

日常に関わりある問題をトピック的に取り上げる「他の活動」のページが、単発的に設けられている。例えば第 5 学年では、「円」の題名のもと、瓶や鉛筆立て等の円柱状の具体物を使い円でできる模様を描く活動が示されている。第 6 学年の「電卓を使ったわり算」では、わり算を含む計算結果に現れる数の並びのおもしろさが、「ペントミノ」では、それを作ったりペントミノをある形に埋め込んだりする活動が扱われている。これらの例のように、トピックには興味深いものがある。

電卓の使い方や表計算ソフトを使った処理については、単元を設けて記述している。それ以外の ICT (Information and Communication Technology) に関する記述は教科書には見られないが、実際の授業では導入問題の提示や練習問題の子ども用ワークシート等について ICT が積極的に活用されている。この傾向は特に小学校において顕著であり、それらは教科書作成側により用意されることが多い。

数学教科書 SMP Interact の第 7 学年基礎用 T シリーズでは、各単元の冒頭で生徒に具体的な活動を行わせるような工夫がみられる。例えば第 5 単元の線対称では鏡を使って図の対称部分を映し出したり、第 6 単元の分数では身の回りに見られる分数を写真で示したりし

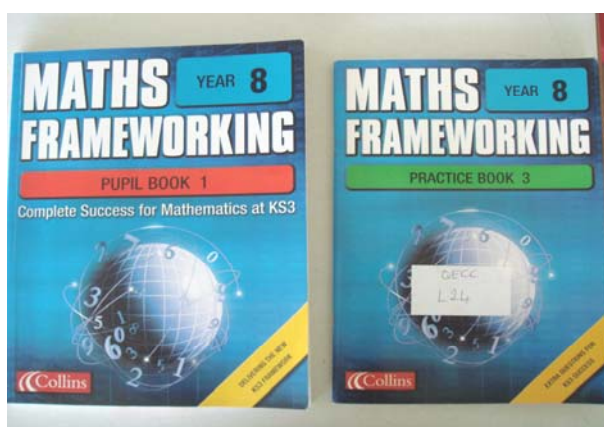


図 1 中学校用の教科書と準拠問題集

ている。そしてまた、各単元の最後の1ページを使って、その単元の評価の観点の文章記述とそれに対応する評価問題が掲載されている。

②児童・生徒の多様性への配慮

HEINEMANN社の算数教科書では、第5、第6学年用教科書とは別に、それぞれの発展的な内容をトピック的に取り上げたExtension Textbookが用意されている。両学年用とも32ページではあるが、例えば第6学年用には、ドット・ペーパーを使って図形をつくる、ロシアのかけ算、図を並べて数の変化を調べる等、いわゆる問題解決的な問題が載っている。

数学教科書SMP Interactは、先に述べたように基礎、標準、上級という3つのシリーズが用意されていて、学習内容そのものと記述の仕方を変えて生徒の多様性に対応している。これは、第7学年の後半あたりからコース別の数学学習がごく普通に行われ、学習内容に関する達成目標もそれに応じて異なるというイギリスの中等学校の実際に即している。

SMP Interactの単元末には、いわゆる発展的な問題が若干載っている。なお、小学校教科書HEINEMANN MATHEMATICS、中学校教科書SMP Interact、高等学校教科書SMP GCSE Interactとも、巻末に補充的な練習問題などの記載はない。

5年間の中等教育に続いて高等教育を目指すシックス・フォームに対しては、GCSE試験に向けて内容が構成されている。また、GCSE試験とGCEのA-level試験とのギャップを埋める教科書も用意されている。

③実社会とのつながり

素材に関しては、イヤリングのビーズに関する問い、飛行機の翼の面積を縮図から測定して求める問いのように、日本の教科書から見れば目新しいものがあった。統計に関する問題では、「身長は頭の周の3倍である」の真偽をお互いに測って資料を収集し統計的に調べる、墓石に書かれている文章から名前・没年と月日・年齢を収集し度数分布表やグラフで表す、個々人の身長を示し男女別のグループはどちらが高いといえるか、それをどう決めるかという比較の問題等があった(SMP Interact, 第7学年, 標準用Sシリーズ, 上級用Cシリーズ)。身体的なものに関する事柄がごく普通に提起されている点は、日本の教科書にはみられない点である。また、先の(1)の3)に示したように、数の並びを示してその特徴を調べるという展開が大変目に付いた。

(2) 現地調査の結果から

1) 小学校(プリマス市, ホリー・クロス・カソリック小学校)

参観授業: ①第4学年(生徒数27): 9の段の九九, 足し算の筆算

②第3学年(生徒数29): 統計(棒グラフ表示)

第4学年の授業では、教科書は一切登場しなかった。前半の授業は、音楽に合わせて9の段の九九を3回コーラスで繰り返す復習から始まった。「9の段の九九」に関する問題提示は、パソコン画面上に教師の手書きによってなされた。後半の「足し算の筆算」では、筆算方法の説明はホワイトボード上への手書きによっていて、子ども達は配られたワーク

シートに記録，解答した。その後の問題練習では，パソコンから取り出した「標準・上級・より上級」の3種類10問ずつの問題をボード上に映し出してやらせた。子ども達は自分自身で3種類のどれをやるかを決め，ここで初めて方眼ノートを開いて熱心に取り組んだ。問題練習中，教師は特別支援教員の補助も得て適切な机間指導を行っていた。

第3学年の「クラスのみんなはどの休日が好きか」に関する統計の授業でも，教科書は一切登場しなかった。若干の教科書は，国家カリキュラムの内容を詳細に記したニューメラシー・ストラテジーの厚い印刷物とともに，教室脇のクローゼット内の本棚に並んでいた。問題提示や棒グラフ提示は，インターラクティブ・ホワイトボードを使って行われた。子どもは画面に直接触れて解答するのではなく，教卓上の教師用パソコンのマウスを操作して解答した。ワークシートは，ネットからそのままの度数分布表・棒グラフ及び授業を担当する教師自作のもの2種類が使われ，後者は，クラスの子どもの名前入りのデータ収集用のものであった。ノートは一切使われなかったが，ワークシートのファイリングはどの子どもものものもきちんとしていた。

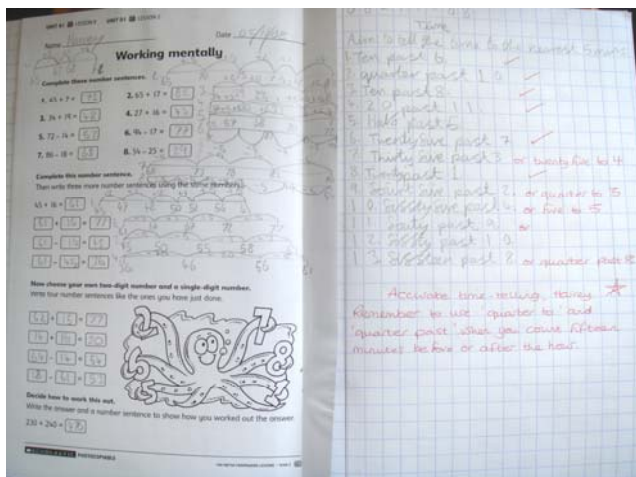


図2 ワークシートが貼られたノート

2) 中学校（プリマス市，クーンビ・ディーン中等学校（数学・情報を専門とする））

参観授業：①第8学年・中級（生徒数25）：比の簡約

②第8学年・上級（生徒数22）：統計（代表値）

（下記クイーン・エリザベス校でも第7学年，第9学年の授業を参観したが，テスト答案の返却と解説であったので，ここでは省略する。）

第8学年の「比の簡約」の授業では，教科書は登場しなかった。問題集のような冊子（プリマス大学が作成）が使われていて，演習問題としてその一部を指示し取り上げていた。教師は同一部分をパソコンから取り出し画面に写し出して解説に使っていた。授業前半の例題解説の時は，生徒各自はB4判程度のホワイトボードに計算し，教師の「できたかな」の問いかけにそれを教師に向けてチェックを受ける，という形で授業が進行した。後半の問題演習のときはノートに計算していた。

第8学年の授業では，靴の大きさに関する度数分布表をパソコンから取り出しホワイトボードに映し出して，「代表値」について考えた。生徒は一貫してノートを使っていた。後半の練習では，授業冒頭に配布してあった問題集のような冊子（プリマス大



図3 練習問題中心の冊子

学が作成) から問題を指定していた。宿題の指示は、ネット上での問題番号を指定していた。

3) 高等学校

(プリマス市, クーンビ・ディーン中等学校 (数学・情報を専門とする))

参観授業: ①第 12 学年・シックスス・フォーム・A レベル (生徒数 20): 積分
(デイボン市, クイーン・エリザベス・コミュニティカレッジ)

参観授業: ②第 13 学年・シックスス・フォーム (生徒数 4): 行列式の計算

第 12 学年の積分の授業は、直線と放物線で囲まれた図形の面積を求める内容であった。5 分程の休憩をはさんだ 2 時間続きのこの授業では、教師が問題をパソコンから取り出しホワイトボードに映し出し、それを例題に生徒との若干のやり取りもまじえて解法を解説するという形で展開した。生徒はノートを取り、問題練習もノートを使っている。例題解説と問題が載っている教科書も 2, 3 人に 1 冊程度の割合で机の上に置かれていたが、それを手にした生徒は数人であり、問題演習の際は隣同士で教え合う姿が見られた。終盤には過去の A-level の問題が提示された。

第 13 学年の行列式の授業は、GCE の A-level 試験を目指した受験のための授業である。受講生は 4 人 (他の数人は受験のため不在)。教科書は特に使われず、過去の試験問題を集めたプリントを例題に問答によって授業が展開された。最初はどうすればよいかわからなかった生徒も、教師の問いかけや説明により徐々に問題を把握していった。生徒が「ここがわからない」とはっきりと発言する姿には好感が持てた。

以上のように、イギリスにおける教科書の位置づけに関しては、日本のそれに比べると授業や家庭において利用される程度がかなり低いといえる。特に小・中学校の授業では、近年インタラクティブ・ホワイトボード等の ICT の活用が盛んであり、紙媒体である教科書が使われている場面に出会うことはほとんどなかった。中学校や高等学校でのいくつかの授業では教科書が用意されてはいたものの、ネット上で手に入れることができる「問題」を教師が提示し、解法を画面上やワークシートで確認し、それに続いて用意されている練習問題を子どもたちに与えてその練習をするという展開が主流であるといえる。

(國宗 進)