

8. フィンランド

フィンランドには国定カリキュラムがあり、それに準拠して教科書が作成されている。しかし、日本のような検定制度はなく、各教科書会社が国定カリキュラムに基づいて教科書を編集している。算数・数学の出版社としては、WSOY 社、Otava 社、Tammi 社、Edita 社の 4 社が有名である。本稿では、WSOY 社発行の教科書を中心に分析を行うこととする。その理由としては、次の 4 点があげられる。第一は、現地調査を通じて、WSOY 社の教科書が比較的幅広く採用されているという情報を得たことである。第二は、小学校算数科用として、英語版の教科書を出版している点である。第三は、現地調査で訪問した学校において WSOY 社の教科書が最も採用されており、授業分析や教師へのインタビュー調査と密接に関連していた点である。第四は、現地調査の際、WSOY 社教科書編集部や執筆者へのインタビューが実現したことである。

(1) 教科書の特徴

1) 体様

フィンランドの教科書のサイズは、小学校、中学校、高等学校の各校種とも、「縦 240mm×横 185mm」のものが多く、日本の小学校および中学校用教科書よりもやや小さめの大きさである。厚さは、日本の教科書よりも一般に厚い。例えば、小学校用教科書である「Laskutaito」(英語版)シリーズ(WSOY 社)^(注1)の場合、各学年の教科書は A 巻と B 巻の二分冊になっており、それぞれ約 1cm の厚さである。小学校用「Laskutaito」(英語版)シリーズの 1 冊あたりの平均ページ数は約 175 ページであり、平均の重さは約 340g となっている。価格は 1 冊あたり€17.6 (約 2,100 円) である。1 学年あたり 2 冊 (A 巻と B 巻) になるため、計€35.2 (約 4,200 円) となる。

中学校用教科書「Laskutaito」シリーズ(WSOY 社)の場合、各学年とも 1 冊ずつであり、各々の厚さは約 1cm となっている。1 冊あたりの平均ページ数は約 290 ページであり、平均の重さは約 620g である。価格は 1 冊あたり€23.9 (約 2,900 円) である。

フィンランドの高等学校数学科には、「長い数学 (advanced syllabus)」と「短い数学 (basic syllabus)」の 2 つのカリキュラムがあり、それぞれに必修コースと選択コースがある (Finnish National Board of Education, 2003, pp.122-132)。例えば、「長い数学」用の教科書である「Matematiikan Taito」シリーズ(WSOY 社)は、計 13 冊から構成されている。1 冊あたりの平均ページ数は約 168 ページであり、平均の重さは約 310g である。価格は 1 冊あたり約€14 (約 1,700 円) である。同様に、「短い数学」用の教科書である「MAB: Lukiolaisen Matematiikka」シリーズ(WSOY 社)も、計 9 冊から構成されている。このように、高等学校用教科書の特徴としては、冊数の多さがあげられる。

色刷りについては、高等学校の「長い数学」用の教科書の一部に二色刷りの教科書があるが、小学校、中学校、高等学校の各校種とも、原則としてカラー刷りの教科書が多い。また、表紙には、日本の教科書と同じように、やや厚みのある光沢のある紙が使用されている。本文に使用されている紙も上質である。

活字の大きさについては、日本の教科書よりも小さい場合が多く、1 ページあたりの文字数や情報量も、日本の教科書と比較して多いという印象を受ける。本文には、挿絵や写真、図も多く掲載されており、子どもたちの理解を支援するための工夫がなされている。

2) 目次からみた教科書の構成

目次からみた教科書の構成の特徴としては、次の2点があげられる。第一は、教科書の紙面構成に関する特徴である。例えば、中学校用教科書「Laskutaito」シリーズの目次をみると、原則として、見開き2ページで1つの内容を取り扱うように構成されており、いくつかの関連する項目によって、1つの章が構成されていることがわかる。各内容を取り扱っている見開き2ページのうち、最初の1ページめ（左側）では、概念や定理、性質などの説明が掲載されている。1ページめでは、原則として2つの例題が示されており、これら2つの例題の学習を通じて、生徒自身が定理や性質を発見できるように工夫がなされている。一方、2ページめ（右側）には、練習問題が掲載されている。練習問題は、「基本問題」と「応用問題」の2つのタイプの問題によって構成されている。小学校用教科書「Laskutaito」シリーズの場合にも、原則として、基本的な概念や計算の方法などが最初に示された後、それらに関する練習問題が掲載されるという構成になっている。

第二の特徴は、練習問題や宿題に関するページの充実である。例えば、「Laskutaito・第4学年・B巻」の場合、巻末の「追加の練習問題」は、全180ページのうち、45ページ(25%)を占めており、「宿題」のためのページも22ページ(約12%)となっている。「追加の練習問題」や宿題のための練習問題は本文の学習と対応している。中学校用教科書「Laskutaito 7」(第7学年用)でも、全300ページのうち、巻末の「追加の練習問題」は66ページ(22%)を占めており、「宿題」のためのページも34ページ(約11%)となっている。小学校用教科書と中学校用教科書とも、全体のページ数の3割以上を練習問題のページに割いていることになる。高等学校用の教科書でも、数多くの練習問題が掲載されている。このように、練習問題や宿題への対応の充実は、フィンランドの教科書の大きな特徴といえる。

Homework for pages 42 - 43

1. a) $\frac{4}{5} - \frac{1}{5} - \frac{2}{5} =$

b) $\frac{5}{6} - \frac{3}{6} - \frac{1}{6} =$

c) $\frac{2}{4} + \frac{3}{4} - \frac{2}{4} =$

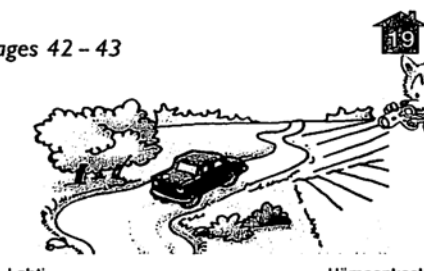
d) $\frac{3}{5} - \frac{2}{5} + \frac{3}{5} =$

2. a) $1 - \frac{3}{4} =$

b) $1 - \frac{1}{5} =$

c) $1 - \frac{4}{9} =$

d) $1 - \frac{8}{10} =$



Lahti Hämeenkoski

24 km

3. How many kilometres are left when the following fraction of the journey has been made?

a) $\frac{1}{8}$ c) $\frac{1}{4}$

b) $\frac{1}{6}$ d) $\frac{1}{3}$

宿題のための練習問題 (Laskutaito (英語版) 第4学年・B巻, WSOY, p.167)

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

ア) 速さの概念

「Laskutaito」(英語版)(WSOY社)における教科書の構成および目標は、次表の通りである。

教科書名	Laskutaito (英語版) (WSOY 社)
シリーズ番号 (学年)・ページ	第 4 学年 B, pp.84-85 第 5 学年 B, pp.94-95 第 6 学年 A, pp.100-101
章・節の名称	第 4 学年 B 「1 分は 60 秒に等しい」(pp.84-85) 第 5 学年 B 「追加の話題：島々を結ぶ道 (Optional Themes: The archipelago ring road)」(pp.94-95) 第 6 学年 A 「追加の話題：カンガルー (Optional Themes: Kangaroos)」(pp.100-101)
目標 (数学的概念, 数学的能力)	時間, 距離, 速さの相互関係に関する理解
構成 (小項目名と主な内容)	—

フィンランドの教科書では、「速さ」の内容は 1 つの単元として明確には示されておらず、「時間」の内容に関連して扱われている。例えば、「Laskutaito」(英語版)の場合、上述の表のように、第 4 学年から第 6 学年にわたって、「速さ」に関する内容が問題形式でスパイラルに取り扱われている。具体的には、各学年において、次のような問題が扱われている。

[第 4 学年 B] (p.85) (注：番号は問題番号を示している)

105. ウミアサイヤ (鳥の名前) は、1 秒間に 25m 飛ぶことができます。1 分間ではどれだけ飛ぶことができるでしょうか。
106. カタツムリは、6 分間で 72mm 進むことができます。1 分間ではどれだけ進むことができるでしょうか。
107. 世界最速のヘビである「ブラック・マンバ」(ヘビの名前) は、1 秒間に 5m 進むことができます。最も速いイグアナは、1 秒間に 11m 進むことができます。10 秒間では、イグアナはマンバよりもどれだけ先に進んでいることになるでしょうか。
108. 音は空気中を 1 秒間に 340m 進みます。また、水の中を 1500m 進みます。3 秒間では、音は、空気中よりも水の中をどれだけ遠くまで進むことになるでしょうか。

[第 5 学年 B] (p.95) (注：番号は問題番号を示している)

21. 1 時間に 10km の速さで進む自転車に乗ると、Turku から Nauvo まで移動するには、どれくらいの時間がかかるでしょうか。ただし、フェリーに乗っている時間は 15 分間とします。[教科書にはフィンランドの地図が示されており、Turku と Nauvo は、フィンランドの都市の名前である。なお、Turku から Nauvo まで移動するには、フェリーに乗る必要がある。]

Ⅲ. 算数・数学の教科書

[第6学年 A] (p.101) (注：番号は問題番号を示している)

48. カンガルーは、1時間に40kmのスピードで走ることができます。カンガルーは次の距離を走るために、どれくらいの時間がかかるでしょうか。
- a) 1km b) 8km
49. カンガルーの平地での最高時速は60kmです。このスピードで走る場合、次の時間でどれだけの距離を走ることができるでしょうか。
- a) 30秒 b) 5分

小学校教師へのインタビューや WSOY 社の教科書編集担当者へのインタビューによると、「速さ」の概念は、算数・数学よりも、むしろ理科で正式に指導されることになっているとのことであった。

イ) 円の面積の公式

「Laskutaito 8」(WSOY 社)における教科書の構成および目標は、次表の通りである。

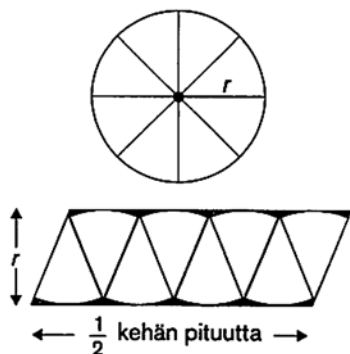
教科書名	Laskutaito 8 (WSOY 社)
シリーズ番号 (学年)・ページ	第8学年, pp.166-173
章・節の名称	円
目標 (数学的概念, 数学的能力)	円周率 π , 円周の長さの求め方, 円の面積の求め方, 扇形の面積および弧の長さの求め方
構成 (小項目名と主な内容)	78 円周率 π (pp.166-167) 79 円周の長さ (pp.168-169) 80 円の面積 (pp.170-171) 81 扇形 (pp.172-173)

「Laskutaito 8」(第8学年用)では、まず最初に「円周率 π 」が導入されている。日本の小学校第5学年における円周率の導入と同じように、コップ、バケツなどの直径の長さや円周の長さを測定させた上で、「(円周の長さ)÷(直径の長さ)」を計算させ、それらが一定になることを確認しながら、円周率を導入している。その後、円周率が非循環の無限小数になることや、その近似値が3.14になることを説明している。

次に、円周が「(直径)× π 」や「2×(半径)× π 」で求めることができることを扱っている。円の面積については、円を同じ大きさの扇形に分割し、それらを並べた形が平行四辺形に近似できることに基づいて、円の面積の公式を導いている。つまり、円の半径を r としたとき、平行四辺形の底辺の長さは $1/2 \times 2\pi \times r$ となり、高さは r となる。したがって、平行四辺形の面積は $\pi \times r^2$ となる。円をより細かな扇形に分割すればするほど、平行四辺形の面積が徐々に長方形の面積に近似されることになり、より円の面積に近づくことも説明されている。

さらに、円周や円の面積の求め方に引き続いて、扇形の周の長さや面積の求め方が扱われている。それらの取り扱いは、日本のそれとほぼ同様である。

80 Ympyrän pinta-ala



Ympyrä jaetaan yhtä suuriin sektoreihin ja sektorit järjestetään vierekkäin kuvion osoittamalla tavalla. Sektorit muodostavat suunnikkaan muotoisen alueen, jonka kannan pituus on noin puolet ympyrän kehän pituudesta eli $\frac{1}{2} \cdot 2\pi r = \pi r$, korkeus on ympyrän säde r ja pinta-ala on $A = \pi r \cdot r = \pi r^2$.

Mitä useampiin sektoreihin ympyrä jaetaan, sitä tarkemmin suunnikkaan pinta-ala vastaa ympyrän pinta-ala.

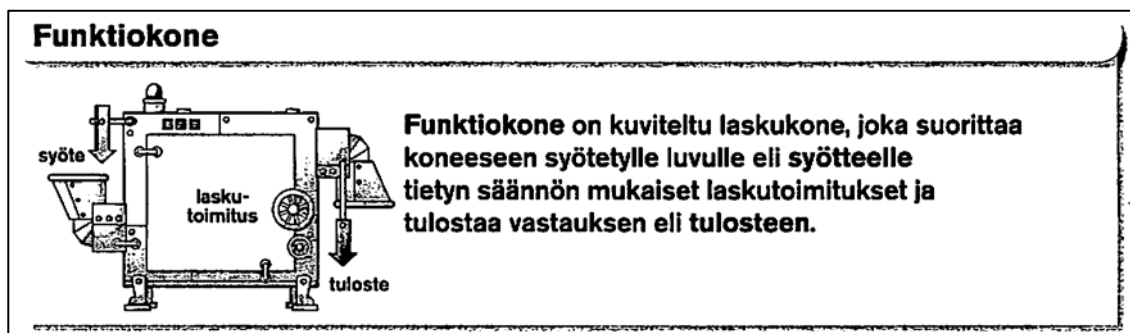
「円の面積」に関する説明 (Laskutaito 8, WSOY, p.170)

ウ) 文字 (アルファベット) の導入

「Laskutaito 7」(WSOY 社)における教科書の構成および目標は、次表の通りである。

教科書名	Laskutaito 7 (WSOY 社)
シリーズ番号 (学年)・ページ	第7学年, pp.134-149
章・節の名称	代数
目標 (数学的概念, 数学的能力)	文字を用いて関係や法則を表現すること, 文字式の計算
構成 (小項目名と主な内容)	62 関数マシン (pp.134-135) 63 変数と式 (pp.136-137) 64 文字式の値 (pp.138-139) 65 文字式の加法と減法 (pp.140-141) 66 文字式と数の乗法と除法 (pp.142-143) 67 文字式で事象を表すこと (pp.144-145) 68 運動をしよう (pp.146-147) 69 復習問題 (pp.148-149)

単元の導入では、「関数マシン」という装置 (下図を参照) を取りあげて、文字の役割や機能に関する理解を促している。「関数マシン」とは、ある数を入力すると、ある規則に基づく計算を行い、その計算結果を出力するという装置である。



関数マシン (Laskutaito 7, WSOY, p.134)

Ⅲ. 算数・数学の教科書

教科書では、次のような例を通じて、数の代わりとしての文字の役割を理解させている (p.134)。

[例 1] 関数マシンは入力した数に 2 をかけます。次の数を入力するとき、どのような数を出力するでしょうか。

- a) 1 b) 6 c) 15 d) x

次の小項目では、一辺が x の長さの正方形のまわりの長さを求めるような場面を例示しながら、簡単な数量関係を文字によって表現することを取り扱っている。そして、「乗法の記号を省略する」などの文字式のきまりが指導されている。

次に、「式の値」を求めることが扱われている。ここでも、「関数マシン」の場面に基づいて、次のような例をとりあげながら、文字に数を代入し、式の値を求めることの理解を図っている (p.138)。

[例 1] 関数マシンは入力された数に 4 をかけ、その答えから 5 をひきます。次の値を入力するとき、装置はどのような数を出力するでしょうか。

- a) x b) 3

「式の値」に続いて、一次式の加法、減法が扱われている。ここでは、「同類項」という用語も指導されている。その後、「一次式と数の乗法」や「一次式を数でわる除法」が取りあげられている。そして、単元の最後では、文字式で様々な事象の数量関係を表すことが扱われている。単元全体を通じて、「文字の導入」に関して指導される内容や順序、その難易度は、日本の中学校第 1 学年におけるそれとほぼ同じであると考えられる。

エ) 三平方の定理の扱い

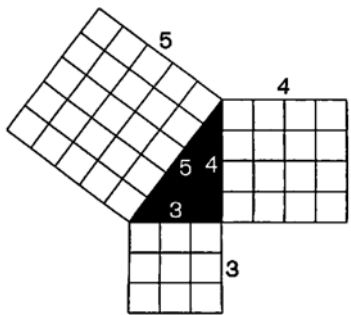
「Laskutaito 8」(WSOY 社)における教科書の構成および目標は、次表の通りである。

教科書名	Laskutaito 8 (WSOY 社)
シリーズ番号 (学年)・ページ	第 8 学年, pp.156-165
章・節の名称	三平方の定理
目標 (数学的概念, 数学的能力)	三平方の定理の理解およびその応用
構成 (小項目名と主な内容)	73 三平方の定理 (pp.156-157) 74 斜辺の長さ (pp.158-159) 75 直角をはさむ辺の長さ (pp.160-161) 76 三平方の定理の練習 (pp.162-163) 77 直角三角形の応用 (pp.164-165)

「Laskutaito 8」(第 8 学年用)の場合、「三平方の定理」を扱う直前に、「互いに相似な三角形の対応する角の大きさや辺の長さ」と「三角比」を扱うことになっている。日本の場合、「三角比」は高等学校「数学 I」の内容であり、「三平方の定理」と「三角比」の教材の配列が逆になっている点が大きな違いである。「Laskutaito 8」の場合、「三平方の定理」の説明において、三角比との関連が取りあげられているわけではないが、三角比を一般的に取り扱った後に「三平方の定理」を扱うことになっており、日本の教科書における取り扱いとは大きく異なる点といえる。

73 Pythagoraan lause

Esimerkki 1



$16 + 9 = 25$ eli $4^2 + 3^2 = 5^2$

Suorakulmaisen kolmion kateettien pituudet ovat 3 ja 4 sekä hypotenuusan pituus on 5. Laske kateeteille ja hypotenuusalle piirrettyjen neliöiden pinta-alat. Mikä yhteys pinta-alojen välillä on?

► Kateeteille piirrettyjen neliöiden pinta-alat ovat $4^2 = 16$ ja $3^2 = 9$. Hypotenuusalle piirretyn neliön pinta-ala on $5^2 = 25$. Koska $16 + 9 = 25$ eli

$4^2 + 3^2 = 5^2,$

niin kateeteille piirrettyjen neliöiden pinta-alojen summa on yhtä suuri kuin hypotenuusalle piirretyn neliön pinta-ala. Tulos on voimassa kaikissa suorakulmaisissa kolmioissa.

「三平方の定理」の説明 (Laskutaito 8, WSOY, p.156)

「三平方の定理」の導入においては、「斜辺の長さが 5 で、直角をはさむ二辺の長さがそれぞれ 3, 4 であるような直角三角形」について、直角三角形の 3 つの辺をそれぞれ一辺とするような 3 つの正方形の面積の関係を調べる課題が示されている。この課題を通じて、「三平方の定理」を説明している。その後、「三平方の定理」を利用しながら、直角三角形の辺の長さを求める問題や、具体的な場面における問題解決への応用題が取りあげられている。このような展開は、基本的には、日本の教科書の展開とほぼ同様である。なお、フィンランドの教科書では、「三平方の定理」にかかわる計算について、電卓の積極的な利用を促す記述が多い。

②高等学校の教科書の分析

既に述べたように、フィンランドの高等学校数学には、「長い数学」と「短い数学」とよばれる 2 つのカリキュラムがある。「長い数学」は、いわゆる理系用のカリキュラムであり、「必修コース」と「選択コース」として、次のような内容がそれぞれ扱われている。

(必修コース) 「関数と方程式」, 「多項式関数」, 「幾何」, 「解析幾何」, 「ベクトル」, 「確率と統計」, 「微分」, 「無理関数と対数関数」, 「三角関数と数列」, 「積分」

(選択コース) 「数論と論理」, 「数的方法と代数的方法」, 「より進んだ微分・積分」

一方、「短い数学」は、いわゆる文系用のカリキュラムである。「長い数学」と同様に、「必修コース」と「選択コース」があり、次のような内容によって構成されている。

(必修コース) 「式と方程式」, 「幾何」, 「数学的モデル I」, 「数学的解析」, 「統計と確率」, 「数学的モデル II」

(選択コース) 「経済数学」, 「数学的モデル III」

「短い数学」では、実生活との関連という視点から、「数学的モデル」や「経済数学」

が扱われている点が興味深い。例えば、必修コースの「数学的モデルⅠ」に関する教科書「MAB: Lukiolaisen Matematiika 3・Matemaattisia malleja I」（WSOY社）では、「数学的モデル」、「線形モデル」、「指数モデル」、「日常生活とモデル」という章が設けられている。また、「経済数学」に関する教科書「MAB: Lukiolaisen Matematiika 7・Taloumatemattikka」（WSOY社）では、「百分率と経済」、「利子と預金」、「貸付と定期返済」、「投資と利益」といった章が設けられている。このように、「数学的モデル」や「経済数学」に関する教科書では、数学の新しい内容の導入とともに、実生活との関連を積極的に取り扱いながら、数学の有用性や意義を認識させたり、数学に対する関心を高める工夫がなされている。

4) 教科書充実の工夫

①児童・生徒の多様性への配慮

生徒の多様性への配慮としては、次の3点があげられる。

第一は、教科書における多様な練習問題の工夫である。教科書本文には、児童・生徒の習熟度の程度に応じて、数種類の難易度の練習問題が掲載されている。授業では、児童・生徒の習熟の程度を評価しながら、教師が適切な難易度の練習問題を提示している。また、児童・生徒も、自分自身の理解度を自己評価しながら、自分に合った練習問題を自己選択するのが一般的であり、いわゆる「個に応じた指導」が充実している。さらに、前述のように、教科書の巻末にも、宿題のための練習問題をはじめ、補充的な練習問題や発展的な練習問題など、数多くの練習問題が掲載されている。教科書における練習問題の充実は、フィンランドの教科書の大きな特徴といえる。

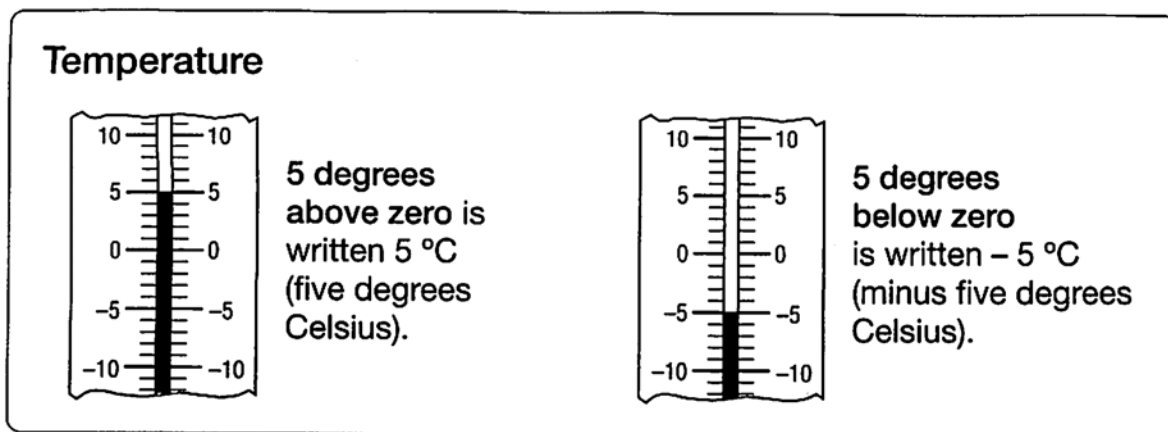
第二は、教師用指導書におけるワークシートの充実である。例えば、WSOY社版の小学校教師用指導書の巻末には、追加の練習問題などの副教材が多数掲載されている。WSOY社版の指導書における副教材の場合、「S」「M」「L」「XL」の4段階の難易度（「XL」が最も難）の練習問題や補助教材が用意されている。教師は、児童・生徒の習熟度に合った副教材をコピーして、授業中に積極的に活用している。

第三は、同一の教科書会社が複数の難易度の教科書を出版している点である。例えば、Otava社の中学校用教科書「PII」シリーズには、2つのレベルの教科書がある。「PII」シリーズの場合、取り扱われている内容はほぼ同じであっても、説明の仕方や例題、練習問題の難易度が異なっている。生徒の実態に応じて、適切な教科書の選択ができるようになっている点も特徴である。

②実社会とのつながり

WSOY社発行の小学校算数教科書「Laskutaito」（英語版）シリーズでは、「Optional Themes（追加の話題）」という特設ページを設けている。例えば、第5学年B巻の場合、「分数」、「データ処理と確率」、「測定」という3つの章に引き続いて、「Optional Themes」という章が設定されている。「Optional Themes」では、新しい内容を取り扱うわけではなく、既習事項の応用や復習、いわゆる数学的な考え方を育成するための話題がとりあげられている。この「Optional Themes」では、子どもたちの実生活に関する話題が多く、実生活と数学とのつながりや、数学の有用性を感じさせるための教材の工夫がなされている。

また、教材の取りあげ方や指導学年にも特徴がみられる。例えば、フィンランドでは、「負の数」は小学校第4学年で指導されている。日本における負の数の指導学年が中学校第1学年であることを考えると、フィンランドではかなり早期に負の数が扱われることになる。例えば、WSOY社発行の「Laskutaito」（英語版）シリーズでは、下記のように、温度計を用いながら、負の数を導入している。フィンランドでは、気温が零下になることも多く、実生活における必要性、有用性という視点から、負の数を早期に導入しているものと考えられる。



「負の数」の導入（1）（Laskutaito（英語版）第4学年・B巻，WSOY，p.90）

ただし、負の数を早期に導入しているものの、その取り扱い方には特徴がある。つまり、小学校第4学年では、「負の数をたす加法」や「負の数をひく減法」は扱われず、下記の教科書のように、加数や減数は正の数に限定されている。負の数を早期に取り扱ってはいるものの、実生活で必要になる計算に限定している点が特徴的といえる。

in the morning	change	in the evening
-6 °C	rises 2 °C	
-3 °C	rises 6 °C	
-6 °C	drops 3 °C	
-2 °C	drops 5 °C	
-4 °C	drops 3 °C	
-2 °C	rises 5 °C	

「負の数」の導入（2）（Laskutaito（英語版）第4学年・B巻，WSOY，p.91）

さらに、高等学校のカリキュラムにも特徴がある。例えば、前節3) ②でも考察したように、高等学校の「短い数学」では、「モデル化」に関する内容が強調されている。この点も特筆すべき点であろう。

(2) 現地調査の結果から

ここでは、タンペレ市で参観した小、中、高等学校の授業を事例としながら、フィンランドの学校における教科書使用の一例について報告する。

1) 小学校 (タンペレ市・カロネン小学校)

参観授業：①第4, 5学年合同の複式学級 (第4学年：「かけ算」(2位数×2位数, 3位数×2位数), 第5学年：「百分率」)

②第4学年：「負の数」

第4, 5学年合同の複式学級での授業では、教室を2つに分割した上で、第4学年児に対しては「かけ算」に関する指導が行われ、第5学年児に対しては、「百分率」の指導が行われていた。教師は、まず、第4学年児を対象に、「 12×24 」を例にしながら、かけ算の仕方を例示した後、教科書の練習問題に取り組みさせていた。第4学年児が「かけ算」の練習問題に取り組んでいる間、教師は、教科書会社 (WSOY社) のインターネット教材をスクリーンに投影しながら、第5学年児に対して「百分率」の概念の指導を行った。具体的には、縦の辺と横の辺がそれぞれ10等分された正方形 (小さな正方形100個に分割されている) を利用しながら、「0.01」が「1%」にあたり、「0.1」が「10%」にあたることなど、百分率の概念を指導していた。その後、第5学年児には百分率に関する教科書の練習問題を解答させていた。第5学年児が練習問題に取り組んでいる間、今度は、第4学年児のほうに教師は戻り、遅れがちな子どもの個別指導にあたっていた。

「負の数」に関する第4学年児対象の授業では、まず、温度計の模型が教師から児童に配布された。導入では、まず、「 3°C から 4°C 下がると何度になるか」という課題が提示され、児童は温度計の模型を利用しながら、「 -1°C 」になることを各自で確認した。「 $4-5$ 」や「 $1-4$ 」の結果を確認した後、「 -2°C から 3°C 上がると何度になるか」という課題が提示された。児童は、温度計の模型を利用しながら、「 1°C 」になることを確認した。その後、「 $-3+4$ 」や「 $-2+4$ 」といった類題が扱われた。これらの学習に引き続いて、教師は教科書の練習問題を解答するように指示した。児童は教室後方に置いてある解答を参照しながら各自で答え合わせを行い、余力のある児童は、追加のワークシートの問題に取り組んでいた。さらに、授業の後半では、コンピュータ室に移動して、教科書会社 (WSOY社) が配信しているインターネット教材に取り組んでいた。

両方の授業において、教師は教科書を積極的に活用しており、特に、教科書の練習問題や教師用指導書の巻末に掲載されているワークシートを活用していた。また、教科書会社が配信しているインターネット教材も効果的に活用していた。追加のワークシートは、教師用指導書に掲載されているものをそのままコピーして配布しているとのことであり、教師自らが作成することはあまりないとのことであった。

授業後の教師へのインタビューによれば、フィンランドでは、教科書の編集に多くの現場教師が参画しているとのことである。その結果、教師の多様なニーズが教科書の構成や記述に反映しており、教師にとって使いやすい教科書が作成されているとのことであった。また、教師用指導書も充実しているとのことである。さらに、WSOY社へのインタビュー調査によると、教科書会社も、教師のニーズを定期的に調査し、できるだけそのニーズに基づいて教科書の紙面づくりを工夫しているとのことであった。

Ⅲ. 算数・数学の教科書

小学校用の算数教科書は、基本的に書き込み式になっており、児童は、練習問題の答えを教科書に直接書き込んでいた。小学校の算数の授業では一般的であり、学習のプロセスが教科書に残る仕組みになっているようである。

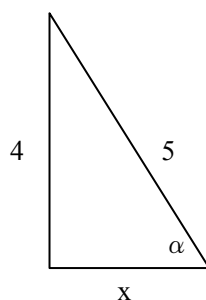
2) 中学校 (タンペレ市・クラッシリネン中学校)

参観授業：①第8学年：「指数法則」

②第9学年：「三角比」

「指数法則」の授業では、前時の宿題の答え合わせに続いて、教師によって、「 $(ab)^n = a^n b^n$ 」や「 $(a/b)^n = a^n / b^n$ 」, 「 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ 」といった指数法則が説明された。その後、教科書の練習問題を解答するように指示があった。教師は机間指導を行いながら、個別に指導を行っていた。

「三角比」の授業でも、前時の宿題の答え合わせに続いて、「正弦 (sin)」, 「余弦 (cos)」, 「正接 (tan)」の説明が教師によって行われた。その後、下図の直角三角形において、 $\sin \alpha = 4/5 (=0.8)$ になることをもとにしながら、 α にあたる角の大きさや x の長さを求めるという問題が提示された。授業の後半では、生徒たちは、三角比に関する教科書の練習問題に取り組んでいた。なお、この授業において、生徒たちは電卓を積極的に活用しながら問題に取り組んでいた。



教科書の利用について、参観した授業を担当していた2人の教師にインタビューしたところ、概念や定理、性質の説明に関しては、内容によって教科書の利用の仕方が異なるとのことであった。しかし、練習問題については、基本的には、教科書に掲載されている練習問題をよく利用するとのことであった。

また、訪問校であるクラッシリネン中学校には、特別支援教員が配置されており、遅れがちな生徒は、希望に応じて、特別支援教員の部屋に出向き、補足的な指導を受けることが可能である。

3) 高等学校 (タンペレ市・ヘルバンタ高等学校)

参観授業：①「短い数学」(単位量あたりの考え、比の利用)

②「長い数学」(線形性) [教科書を使用せず、プリントを配布]

「短い数学」の授業では、前時の宿題の答え合わせの後、教師が「単位量あたりの考え」や「比の利用」に関する教科書の例題を順次とりあげながら、その説明を行っていた。また、各例題に関する教師の説明に引き続いて、生徒たちは、教師が指定した教科書の練習問題に取り組んでいた。練習問題に解答する際には、電卓も積極的に活用していた。参観

Ⅲ. 算数・数学の教科書

した授業を担当していた教師へのインタビューによれば、高等学校においても教科書は重要な役割を担っている、とのことであった。

なお、フィンランドでは、小学校と中学校の教科書は学校から支給されるが、高等学校の場合、生徒自身で教科書を購入することになる。そのため、一般の書店にも高等学校の教科書のコーナーがあり、生徒は書店で教科書を購入するのが一般的になっている。

「長い数学」の授業は「線形性」に関するものであり、大学の数学との接続を意識した授業であった。この授業では大学初級の内容が取り扱われており、大学教員と共同で作成した補助資料に基づいて授業が展開されていた。受講者数は7名であり、習熟度の高い生徒が受講しているとのことであった。

(3) その他

WSOY 社では、インターネットを通じて、教科書の補助教材を配信している。インターネットを通じた補助教材には、様々な説明教材や追加の練習問題などが含まれる。児童・生徒は、パスワードを入力することによって自由にアクセスすることが可能である。上述の現地調査でも述べたように、教科書の説明や練習問題を補うために、インターネット教材も積極的に活用されている。

【注】

1. WSOY 社発行の小学校用教科書「Laskutaito」(英語版)は、フィンランド語版教科書「Laskutaito」を英語に翻訳したものであり、内容は同じである。

【参考文献】

1. Ann-Mari Sintonen, Tuula Uus-Leponiemi, Risto Ilmavirta & Seppo Rikala, *Laskutaito in English 4B*, WSOY, 2006.
2. Finnish National Board of Education, *National Core Curriculum for Upper Secondary Schools*, 2003.
3. Maarit Peräsalo, Riitta Soro, Saija Isotalo & Hilikka Wuolijoki, *MAB: Lukiolaisen Matematiika 3・Matemaattisia malleja I*, WSOY, 2005.
4. Maarit Peräsalo, Riitta Soro & Hilikka Wuolijoki, *MAB: Lukiolaisen Matematiika 7・Talousmatematiikka*, WSOY, 2007.
5. Marjatta Koivisto, Merja Salonen, Ann-Mari Sintonen, Tuula Uus-Leponiemi & Risto Ilmavirta, *Laskutaito in English 6A*, WSOY, 2006.
6. Marjatta Koivisto, Merja Salonen, Ann-Mari Sintonen, Tuula Uus-Leponiemi & Risto Ilmavirta, *Laskutaito in English 5B*, WSOY, 2007.
7. Teuvo Laurinolli, Erkki Luoma-aho, Timo Sankilampi, Kirsi Talvitie & Outi Vähä-Vahe, *Laskutaito 8*, WSOY, 2007.
8. Teuvo Laurinolli, Erkki Luoma-aho, Timo Sankilampi, Riitta Selenius & Kirsi Talvitie, *Laskutaito 7*, WSOY, 2008.

(山口武志)