

公共図書館の蔵書における中学理科の教材候補

——教材の所蔵調査に向けた予備的分析——

Public Library Collections Relevant to Junior-High School Science: A preliminary analysis for the collection survey of teaching materials

浅石 卓真・宮田 玲・矢田竣太郎

Takuma ASAISHI, Rei MIYATA and Shuntaro YADA

要 旨

本稿では公共図書館の蔵書から中学理科の教材候補となる図書を抽出し、それらの内容的特徴を分析する。そのためにまず、A市図書館の蔵書データ(MARC)から、書名・内容紹介・件名標目・分類記号・児童用内容紹介・学習件名標目のいずれかのフィールドに教科書単元のキーワードを含む図書を抽出した。それらのうち、1フィールドにしかキーワードを含まない図書の殆どは単元との関連が見られなかった。そこで、2フィールド以上にキーワードを含む図書を教材候補とみなし、それぞれの難易度、新鮮度、分量を分析した。その結果、教材候補について以下が示された。(1)利用対象が中学生のものは2割以下で、一般向けか小学生向けのものが多い、(2)出版経過後10年以内のものが半数以上である、(3)分量としては200ページ以内のものが半数以上である。さらに、それぞれの内容的特徴に基づき教材候補から教材を絞り込む時の留意点を整理した。

1. はじめに

本稿は、公共図書館の蔵書から中学理科の教材候補を抽出し、それらの内容的特徴を分析した事例研究である。一般的に理科の学習では実験や観察を重視するため、これまで国語や社会と比べて教科書・副読本以外を利用した授業実践は少なかった。しかし近年、科学の本を読む「理科読」の取り組みが注目されていること(e.g., 土井ほか, 2017; 滝川, 2010; 滝川, 2013)、STEM(Science, Technology, Engineering and Mathematics)教育が注目されていること(e.g., 松尾, 2019; 胸組, 2019)等から、将来的に図書館が関与する余地が大きい教科の1つと考えた。

これまで小・中学校において、学校図書館を活用した授業実践は数多く報告されている。それらの中には、特定の学校の授業実践を詳細に紹介したもの(e.g., 国際子ども図書館, 2012; 桑田, 2010; 塩谷・堀田, 2013; 遊佐, 2011)や学年・教科別の年間指導計画、学習指導案、授業展開例をまとめたもの(e.g., 荒川区, 2013; 日本学校図書館学会, 2013)などがある。また、東京学芸

大学学校図書館運営専門委員会が作成した「先生のための授業に役立つ学校図書館活用データベース」には、学校図書館を活用した授業実践の事例が2019年7月時点で300件以上収録されており、図書館から提供された資料や授業計画・指導案なども閲覧できる¹⁾。

しかし、教材となる資料を十分に用意できる学校図書館は多くない。これまで文部科学省は計5回にわたり学校図書館図書整備5カ年計画を実施してきたが、2016年の「学校図書館の現状に関する調査」の結果を見ると、学校図書館の蔵書数の目安である学校図書館図書標準を達成しているのは公立の小学校で66.4%、中学校では55.3%に留まっている²⁾。また学年が上がるにつれて、学習内容が専門的となるだけでなく生徒の興味・関心が多様化するため、特に中学校や高校の場合、学校図書館ではカバーしきれない幅広い資料が必要になると考えられる。

このような状況で、公共図書館から学校（図書館）への教材提供が期待されてきた。例えば2009年度に実施された「学校図書館の活性化推進総合事業」では、教員のサポート機能強化に向けた学校図書館活性化プロジェクトとして「公共図書館等と連携した教材研究資料の供給体制の確立」が提案されている³⁾。なお公共図書館から学校への資料提供自体は珍しいものではなく、例えば山口県内の公共図書館を対象とした調査では、県内の大半の図書館が学校図書館への団体貸出を行っていることが報告されている（安光，2018）。

公共図書館から学校への教材提供を促進するために、これまで物流体制などハード面での条件整備が進められてきた。具体的には、2004～2006年度の「学校図書館資源共有ネットワーク推進事業」、2006～2008年度の「学校図書館支援センター推進事業」、2009～2012年度の「学校図書館の活性化推進総合事業」の事業指定を受けた地域を中心に、公共図書館と学校図書館との連携事例が数多く報告されている（市川・谷嶋，2007；小林，2011；大橋，2011；富永，2012）。

一方でソフト面、即ち提供される教材の中身については、一定のテーマに即した資料を「セット」として用意することが多い。具体的には、総合的な学習の時間で頻繁に取り上げられる「国際理解」「食育」などのテーマの資料を数十冊集めて、「調べ学習パック」のような形で用意しておく（e.g., 北風，2017）。しかし、それらのセットを人手で作成するのは膨大な手間がかかるため、全ての学年・教科・単元について作成することは難しい。

公共図書館から学校への教材提供が促されている一方、そもそも教材となる資料が公共図書館にどの程度所蔵されているかという基礎的な調査は十分なされていない。図書館における所蔵調査はこれまで多くの先行研究があり（e.g., 木川田・辻，2009；大谷ほか，2014；上道，2005），公共図書館ではマンガ（安形ほか，2016），絶版本（原田ほか，2008），レファレンスブック（杉江，2007），新聞・雑誌（大場，2004），特定主題の資料（大場，2011；大場ほか，2016）や特定のタイトル（大谷ほか，2015）の所蔵状況が調査されてきた。しかし、学校教育の教材となる資料の所蔵調査は管見の限り見られない。教材の所蔵状況は、公共図書館から学校への教材提供がどの教科・単元で可能かを判断する上で有用な知見となり得る。

1) 東京学芸大学学校図書館運営専門委員会「先生のための授業に役立つ学校図書館活用データベース」<http://www.u-gakugei.ac.jp/~schoolib/htdocs/>（最終アクセス2019/07/10）

2) 文部科学省「平成28年度「学校図書館の現状に関する調査」の結果について」http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/dokusho/link/1378073.htm（最終アクセス2019/07/10）

3) 文部科学省「学校図書館の活性化推進総合事業（新規）【達成目標2-1-2】」http://www.mext.go.jp/a_menu/hyouka/kekka/08100105/020.htm（最終アクセス2019/07/10）

公共図書館に所蔵されている各教科の教材をリストアップするために、(1) 蔵書から各教科に関連した図書（以下、教材候補）を抽出する、(2) 教材候補から、教材として不適切なものを機械的に除外する、(3) 地域・学校・授業などの特性を考慮して教材を選定する、という3ステップを想定する。本稿の目的は、ステップ(1)に関して図書館の蔵書データ(MARC)から教材候補を抽出する手続きを提案すること、そして、ステップ(2)の予備調査として図書の内容的特徴(難易度、新鮮度、分量)に関する教材候補の概要を把握することである。

本稿の構成は以下の通りである。まず、第2章で調査の枠組みを整理し、第3章で抽出対象となるA市図書館の蔵書の概要を示す。第4章では、A市図書館のMARCからキーワード検索で抽出した書誌レコードのうち教科書単元と関連しているものがどの程度あるかを分析し、検索結果から教材候補を絞り込むための暫定的な基準を示す。第5章では、教材候補の集合における3つの内容的特徴(難易度、新鮮度、分量)の分布を提示する。第6章ではまとめと今後の見通しを述べる。

2. 調査の枠組み

「はじめに」で述べたように、本稿では公共図書館の蔵書から教材そのものではなく、教材候補を抽出する。教材候補は、ここでは中学理科の各単元の内容に関連した図書を指すものとする。抽出対象は図書に限定するが、これは公共図書館が豊富に所蔵し、かつ実際に学校に提供されている教材の殆どが図書だからである。もちろん学校現場における実際の授業では、図書以外にも新聞や雑誌などの逐次刊行物、地図、DVDなどの映像資料、さらに商品カタログなどが利用されることもあり得るが、それらは本稿では扱わない。

教材候補は、各単元を特徴付けるキーワードを検索語として、図書館のMARCから抽出する。この時のキーワードは文部科学省検定済教科書(以下、教科書)から抽出する。キーワードの抽出元として学習指導要領や教師用指導書なども考えられるが、日本では授業が教科書を中心に展開されること、従って教科書の語句は生徒が共通に目にすることから、教科書から抽出することとした。ただし、後述するようにキーワード検索の結果では単元と無関係な図書も含まれるため、キーワードを含むフィールド数に一定の閾値を設定してそれらのノイズを除外する。

上記の方法で抽出される教材候補は教科・単元と関連した図書の集合であるが、実際の教材は内容上の関連以外に様々な条件を考慮して選定される。それらの条件は多様であることが示唆されており(宮田ほか, 2018)、例えば提供する児童・生徒が理解できるか、図版がカラーか、調べやすいように詳しい索引があるか、以前に授業で利用されたことがあるか、などが考えられる。本稿ではそれらを内容的特徴(単元との関連度、新鮮度、難易度など)、形態的特徴(大きさ、色、重さなど)、社会的特徴(評判、売行、利用実績など)、機能的特徴(分冊の有無、目次や索引など)に整理する。

教材としての特徴の中でも、特に重要なのは内容的特徴である。内容が適切でなければ、それ以外が望ましくても教材としては選ばれないと考えるためである。内容的特徴は、「先生のための授業に役立つ学校図書館活用データベース」に収録されている授業事例の分析(宮田ほか, 2018)を参考に、以下の4つを具体的な観察点とした。なお形態的特徴、社会的特徴、機能的特徴は本稿では扱わない。

- 関連度：内容が教科・単元に一定以上関連しているか
 難易度：内容が生徒にとって難し過ぎる（または易し過ぎる）ものでないか
 新鮮度：内容があまり古過ぎないか
 分量：内容が詰め込まれ過ぎていないか／簡潔過ぎないか

これらのうち関連度は教材候補の抽出で利用するため、以下では難易度、新鮮度、分量に着目する。図書館の蔵書から教材候補を抽出し、そこから教材を絞り込む過程、およびその過程における本稿の射程を図1に示した。ただし、内容的特徴による教材の絞り込みに必要な基準、即ちどのような閾値を設定すれば教材として適切か（例えば「出版されてから10年以内」なら教材として適切とみなす）を明らかにするのは、本調査の次のステップである。

3. 教材候補の抽出対象

はじめに、調査対象であるA市図書館について説明する。A市は人口が約6万人の中規模都市で、子ども読書活動推進計画の重点施策として学校連携事業を進めている。具体的には、A市図書館の学校連携嘱託職員（学校連携司書）を市内の小学校（6校）と中学校（3校）に派遣し、貸出返却やレファレンス、図書の選定・廃棄などを行っている。また、他の多くの自治体と同様に、学級文庫および調べ学習用として図書の団体貸出を行っている。

次に、A市図書館の蔵書について説明する。A市図書館の蔵書数は約24万点であり、このうち日本十進分類法（以下、NDC）の一次区分が4類（自然科学）・5類（技術）・6類（産業）の図書から教材候補を抽出する。これは、中学理科の授業で図書館から提供される図書は4類（自然科学）が突出して多い（宮田ほか, 2018）ことを踏まえると、主題が近い5類（技術・工学）と6類（産業）

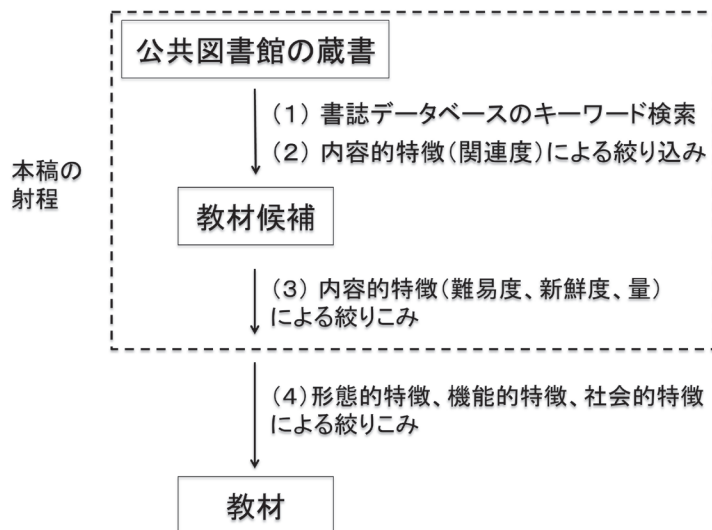


図1 調査の枠組み

も含めれば抽出対象としては十分と考えたためである。逆にそれ以外の分類の図書は、仮に抽出されたとしても教科・単元とは無関係な可能性が高いと考えて、抽出対象から除外した。

A市図書館の蔵書のうち、4類（自然科学）・5類（技術）・6類（産業）のTRC MARCを図書館流通センター（TRC）から入手し、これを実際の抽出対象とする。TRC MARCはTRCが全国の図書館向けに提供しているMARCであり、日本の公共図書館の9割以上が購入している。TRC MARCには著者、書名、件名など日本目録規則で定められている標準的な書誌情報のほか、内容紹介や利用対象なども記録されている。本研究のために入手したMARCは2019年3月時点におけるA市中央図書館の蔵書データであり、データの件数は28,267件であった。以下、TRC MARCは特に必要な場合を除き単にMARCと記述する。

4. MARCのキーワード検索

A市図書館のMARCから教材候補を抽出するために、まず中学理科の各単元を特徴付けるキーワードを教科書から選定する。教科書の出版社は東京書籍とした。日本では複数の出版社から同一科目の教科書が刊行されており、2019年度に中学理科の教科書を刊行している出版社は東京書籍、大日本図書、学校図書、教育出版、啓林館である。それらの中で東京書籍を選択したのは、調査対象とするA市の中学校で採択されていたからである。東京書籍の中学理科教科書の単元構成は表1の通りである。

キーワードとして、教科書の巻末索引の見出し語を利用した。即ち個々の見出し語を、その所在指示（ページ数）が含まれる単元のキーワードとみなす。複数の所在指示がある場合は、全ての単元でキーワードとみなした。他にも本文中で太字になっている語や、本文の出現頻度等から計算した重要度が高い語をキーワードとする方法（e.g., 浅石, 2018）が考えられるが、前者は索引語とほぼ重なること、後者は単元を特徴付けるとは言えない語が多く含まれることから、採用しなかった。抽出したキーワードは「中学1年」の教科書で174語、同じく「中学2年」で191語、「中学3年」で180語である。各単元のキーワード数は表1の中に示してある。

各単元のキーワードがMARCの(1)書名、(2)内容紹介、(3)件名標目(BSH)、(4)分類記号(NDC)、(5)児童用内容紹介、(6)学習件名標目、のいずれかのフィールドに含まれる書誌レコードを抽出する。MARCには上記以外にも出版社、出版年、ジャンル名(図書詳細)、書評情報などが記録されている(c.f., 高橋, 2017)が、本稿では図書の内容を直接的に示すフィールドのみを利用した。以下、それぞれのフィールドの概要や付与状況を述べる。

(1)書名、(2)内容紹介、(5)児童用内容紹介は、それぞれの記述の中にキーワードが含まれていた場合、抽出対象とする。このうち内容紹介はTRCが公共図書館向けに刊行している『週間新刊全刊案内』の単行本を対象とした文章で、分析対象のうち24,951冊(88.1%)に付与されていた。一方、児童用内容紹介は対象年齢に合わせた漢字を使用した150字程度の文章であり、分析対象の5,154冊(18.2%)にしか付与されていなかった。

(3)件名標目、(6)学習件名標目は、キーワードと完全一致した場合のみ抽出対象とする。このうち件名標目は9件まで付与できるが、1件以上付与されているのが分析対象のうち28,188冊(99.7%)であるのに対して、2件以上付与されているのは9,486冊(33.6%)、3件以上付与されているのは2,324冊(8.2%)であった。また、学習件名標目は学習指導要領、教科書、教師用指導書

表1 教科書（東京書籍）の単元構成

単元		章	キーワード数
1年	単元1 植物の世界	第1章 花のつくりとはたらき	39
		第2章 葉・茎・根のつくりとはたらき	
		第3章 植物の分類	
	単元2 身のまわりの物質	第1章 身のまわりの物質とその性質	38
第2章 気体の性質			
第3章 水溶液の性質			
第4章 物質の姿と状態変化			
単元3 身のまわりの現象	第1章 光の世界	49	
	第2章 音の世界		
	第3章 力の世界		
単元4 大地の変化	第1章 火をふく大地	45	
	第2章 動き続ける大地		
	第3章 地層から読みとる大地の変化		
2年	単元1 化学変化と原子・分子	第1章 物質のなり立ち	21
		第2章 物質どうしの化学変化	
		第3章 酸素がかかわる化学変化	
		第4章 化学変化と物質の質量	
第5章 化学変化とその利用			
単元2 動物の生活と生物の変遷	第1章 生物と細胞	70	
	第2章 動物のからだのつくりとはたらき		
	第3章 動物の分類		
	第4章 生物の変遷と進化		
単元3 天気とその変化	第1章 気象観測と雲のでき方	37	
	第2章 前線とそのまわりの天気の変化		
	第3章 大気の動きと日本の天気		
単元4 電気の世界	第1章 静電気と電流	53	
	第2章 電流の性質		
	第3章 電流と磁界		
3年	単元1 化学変化とイオン	第1章 水溶液とイオン	26
		第2章 化学変化と電池	
		第3章 酸、アルカリとイオン	
	単元2 生命の連続性	第1章 生物の成長と生殖	36
		第2章 遺伝の規則性と遺伝子	
単元3 運動とエネルギー	第1章 物体のいろいろな運動	46	
	第2章 力の規則性		
	第3章 エネルギーと仕事		
単元4 地球と宇宙	第1章 宇宙の広がり	27	
	第2章 地球の運動と天体の動き		
	第3章 月と惑星の見え方		
単元5 地球と私たちの未来のために	第1章 自然のなかの生物	38	
	第2章 自然環境の調査と保全		
	第3章 自然の恵みと災害		
	第4章 科学技術と人間		
	終章 持続可能な社会をつくるために		

から採用された語句であるが、2008年度から付与され始めたこともあり、分析対象のうち1件以上付与されているのは6,764冊（23.9%）であった。

(4) 分類記号（NDC）については、一旦キーワードを分類記号（NDC9版）に変換し、変換したNDCが付与されている図書を抽出対象とする。NDCへの変換には日本図書館協会分類委員会のウェブサイトで開催されている日本十進分類法機械可読版（以下、MRDF版）を利用した⁴⁾。MRDF版には、分類記号に対応する索引語（基本件名標目表や国立国会図書館件名標目表の件名、

表2 フィールド別の検索結果

単元		全体	書名	内容紹介	BSH	NDC	児童用	学習件名
1年	単元1 植物の世界	883 100.0%	120 13.6%	427 48.4%	109 12.3%	153 17.3%	195 22.1%	202 22.9%
	単元2 身のまわりの物質	630 100.0%	72 11.4%	388 61.6%	31 4.9%	55 8.7%	114 18.1%	164 26.0%
	単元3 身のまわりの現象	3578 100.0%	660 18.4%	2908 81.3%	19 0.5%	18 0.5%	532 14.9%	108 3.0%
	単元4 大地の変化	887 100.0%	231 26.0%	527 59.4%	165 18.6%	189 21.3%	192 21.6%	322 36.3%
2年	単元1 化学変化と原子・分子	722 100.0%	164 22.7%	496 68.7%	17 2.4%	59 8.2%	121 16.8%	118 16.3%
	単元2 動物の生活と生物の変遷	2777 100.0%	692 24.9%	1704 61.4%	439 15.8%	748 26.9%	268 9.7%	440 15.8%
	単元3 天気とその変化	701 100.0%	112 16.0%	388 55.3%	92 13.1%	110 15.7%	134 19.1%	266 37.9%
	単元4 電気の世界	1644 100.0%	403 24.5%	1285 78.2%	25 1.5%	34 2.1%	165 10.0%	91 5.5%
3年	単元1 化学変化とイオン	960 100.0%	160 16.7%	606 63.1%	52 5.4%	77 8.0%	189 19.7%	204 21.3%
	単元2 生命の連続性	1418 100.0%	159 11.2%	851 60.0%	115 8.1%	129 9.1%	238 16.8%	355 25.0%
	単元3 運動とエネルギー	1535 100.0%	358 23.3%	1167 76.0%	23 1.5%	129 8.4%	306 19.9%	155 10.1%
	単元4 地球と宇宙	816 100.0%	157 19.2%	468 57.4%	109 13.4%	97 11.9%	238 29.2%	274 33.6%
	単元5 地球と私たちの未来のために	1554 100.0%	231 14.9%	744 47.9%	409 26.3%	275 17.7%	256 16.5%	589 37.9%
平均		1392.7 100.0%	270.7 18.7%	919.9 63.0%	123.5 9.5%	159.5 12.0%	226.8 18.0%	252.9 22.4%

4) 日本図書館協会分類委員会 <https://www.jla.or.jp/committees/bunrui/tabid/789/Default.aspx>（最終アクセス 2019/07/10）

各種参考図書の用語など)が採録されている。キーワードが MRDF 版における索引語のいずれかと一致すれば、対応する分類記号に変換する。なお、NDC は分析対象の全てに付与されていた。

なお NDC へ変換するのは、教科書から抽出したキーワードと MRDF 版の索引語とが完全一致する場合に限定した。これは、部分一致するものまで含めると明らかにそのキーワードと関係ない分類記号が無視できない程度に入り込んだためである。ただし、キーワードが細目付きの索引語と一致する場合(例えば「気象」というキーワードに対して、「気象(林業)」という索引語が存在した場合)は完全一致とした。MRDF 版の中に完全一致する索引語が存在したキーワードは、中学1年の教科書で60語、同じく中学2年で78語、中学3年で63語であった。

各単元のキーワード(および、キーワードから変換した NDC)を検索語とした時のフィールド別の検索結果を表2に示す。表2において、「全体」はいずれかのフィールドにキーワードを含む書誌レコードの数(冊数)を、「BSH」は件名標目、「児童用」は児童用内容紹介を示す。以下では簡便のため、例えば「中学1年の教科書の単元1」を「1-1」と略記する。表2から、例えば「1-1 植物の世界」のキーワードを「書名」に含む図書が120冊、キーワードと同じ「BSH」を付与された図書が109冊あること等が読み取れる。

キーワード検索には検索漏れが存在する。これは、教科書から抽出したキーワードが統制語ではないことに起因する。例えば「2-2 動物の生活と生物の変遷」のキーワードとして「セキツイ動物」があるが、MARC の BSH や学習件名には「脊椎動物」と漢字で登録されている。このような表記ゆれは手作業で変換しなければ教材候補が抽出できない。また「ニュートン」「パスカル」のように人名と単位の語義が存在する場合、人名としての語義は関連索引に採録されていないため、検索できない。これら検索漏れの対応については今後の課題としたい。

5. 教材候補の絞り込み

既に述べたように、キーワード検索の結果には、単元の内容と無関係な図書もかなり含まれている。例えば「1-3 光の世界」のキーワードである「像」「焦点」が内容紹介に記述されていても、「……、その足跡をたどり、天才建築家の実像に迫る」「……写真家に焦点を当てて、解説する」(いずれも下線部は筆者)のような記述の場合、その図書は単元と関係ない。また、キーワードから変換した NDC が不適切な場合もある。例えば「3-3 運動とエネルギー」の「エネルギー」について、MRDF 版では「423.4 エネルギー (物理学)」、「464.9 エネルギー (生物学)」、「501.6 エネルギー (工学)」のように複数の NDC に変換される。これらのうち、当該単元に対応するのは「423.4」だけである。

そのため、検索結果を全てそのまま教材候補とはせず、一定の基準で単元と関連する図書を絞り込む。本稿では探索的に、キーワードを含むフィールド数に閾値を設けることで教材候補を絞り込む。ただし多少のノイズが入り込むことは許容し、教材となり得る図書が網羅的に含まれるように緩やかな条件で絞り込むこととした。これは将来的に、抽出した教材候補の中から、関連度以外の内容的特徴や形式、機能、社会的特徴でさらに絞り込むプロセスが想定されているためである。

単元との関連を判断する基準を見極めるために、まず単元ごとの検索結果を、キーワードを含むフィールド数に応じて分類した。図2にキーワードを含むフィールド数に応じた検索結果(比率)を示す。図2から、いずれの単元の検索結果でも、1つのフィールドにしかキーワードを含まない

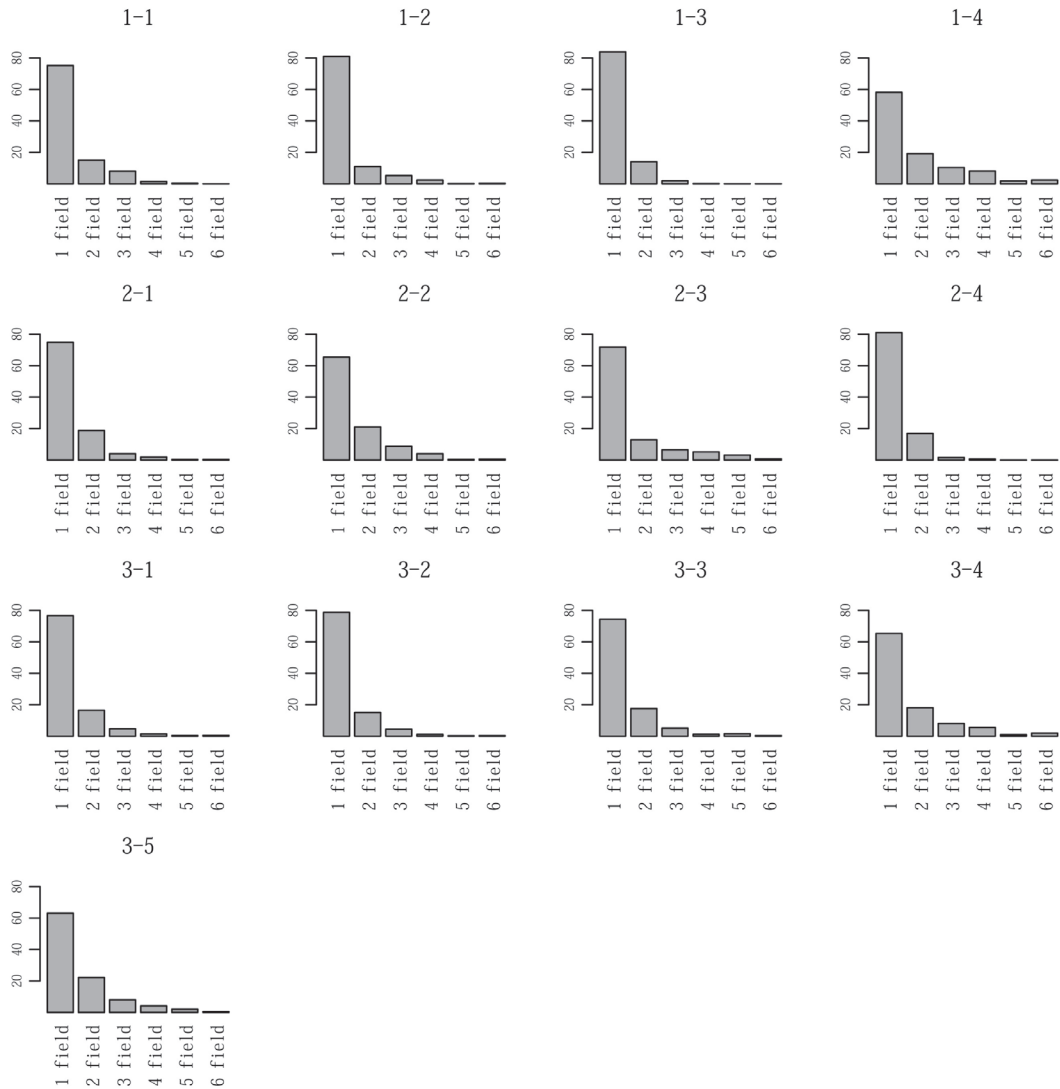


図2 キーワードを含むフィールド数に応じた検索結果 (%)

図書が圧倒的に多いことが分かる。2つ以上のフィールドにキーワードを含むのは2割以下である。

その上で、キーワードを含むフィールド数に応じて分類した検索結果に、教材候補がどの程度含まれるかを調査した。この調査は、これまで理科教科書の研究を行い、各単元の内容を把握している第一著者が一人でを行った。ただし分類した検索結果が100冊以上の場合は、検索結果からランダムに抽出した100冊を調査対象とした。表3に、検索結果における教材候補の含有率を示す。

表3を見ると、それらの中で単元と関連している(=教材候補となる)図書は1割以下(平均で約5%)であることが分かる。一方で、キーワードを2フィールド以上に含む図書は、単元によるばらつきは大きいものの、平均で1/4以上が教材候補である。この結果を踏まえて本稿では、2フィー

表3 キーワードを含むフィールド数に応じた教材候補含有率（下段は調査対象の冊数）

単元		1 field	2 field	3 field	4 field	5 field	6 field
1年	単元1 植物の世界	6.0%	23.0%	29.6%	83.3%	66.7%	—
		100	100	71	12	3	—
	単元2 身のまわりの物質	2.0%	13.0%	45.5%	80.0%	0.0%	100.0%
		100	69	33	15	1	2
1年	単元3 身のまわりの現象	0.0%	4.0%	13.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		100	100	69	6	1	1
1年	単元4 大地の変化	6.0%	46.0%	54.3%	95.8%	81.3%	100.0%
		100	100	92	72	16	21
2年	単元1 化学変化と原子・分子	3.0%	10.0%	51.7%	78.6%	100.0%	100.0%
		100	100	29	14	2	2
	単元2 動物の生活と生物の変遷	2.0%	17.0%	40.0%	22.0%	88.9%	80.0%
		100	100	100	100	9	15
2年	単元3 天気とその変化	7.0%	36.7%	68.9%	91.7%	100.0%	100.0%
		100	9	4	36	22	5
2年	単元4 電気の世界	2.0%	9.0%	34.6%	100.0%	—	—
		100	100	26	10	—	—
3年	単元1 化学変化とイオン	2.0%	6.0%	20.0%	53.8%	25.0%	40.0%
		100	100	45	13	4	5
	単元2 生命の連続性	2.0%	19.0%	54.0%	75.0%	100.0%	100.0%
		100	100	63	16	4	5
	単元3 運動とエネルギー	0.0%	0.0%	6.3%	27.8%	0.0%	100.0%
	100	100	79	18	23	6	
3年	単元4 地球と宇宙	18.0%	75.0%	87.9%	100.0%	100.0%	100.0%
		100	100	66	45	8	16
3年	単元5 地球と私たちの未来のために	16.0%	94.0%	96.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		100	100	100	64	32	7
平均		5.1%	27.1%	46.3%	77.5%	71.8%	92.7%

ルド以上にキーワードを含む図書を教材候補とみなし、それらの内容的特徴（難易度、新鮮度、量）を分析する。

6. 教材候補の内容的特徴

本章では、A市図書館の蔵書から抽出した教材候補について3つの内容的特徴（難易度、新鮮度、分量）の分布を示し、同時にそれぞれの特徴に着目して教材を絞り込む上での留意点について述べる。

6.1 難易度

難易度は、利用対象を指標とする。MARC では利用対象を示す 18 種類のコードが 1 つ以上付与されており、本稿ではこれを次の 7 カテゴリーに整理した。

幼児：「A (0～5 歳)」「A0 (0～2 歳)」「A3 (3～5 歳)」

小学生：「B (小学生)」「B1 (小学 1～2 年生)」「B3 (小学 3～4 年生)」「B5 (小学 5～6 年生)」

中学生：「F (中学生)」

高校生：「G (高校生)」

大学生：「O (大学生および大学院生)」

一般：「L (一般)」

その他：「I (教員)」「N (医療従事者)」「P (実務家)」「Q (研究者)」

1 つの図書に複数のコードが付与されている場合、該当する全てのカテゴリーでカウントした (例えば「B5F」が付与されている図書は「小学生」と「中学生」でカウントする)。図 3 に、利用対象別の比率を示した。なお図 3 の「all」は分析対象である 4 類・5 類・6 類の図書全体を表す (以降の図も同様)。

図 3 から、多くの単元で「一般」向けまたは「小学生」向けが最も多いことが分かる。4 類・5 類・6 類の図書全体 (図 3 の「all」) を見ると「一般」が 7 割近くと突出していることから、教材候補に限定すると「小学生」の比率が高くなる。「中学生」向けのもは、教材候補全体の 1～2 割程度である。また「F (中学生)」が単独で付与されている場合よりも、「G (高校生)」や「L (一般)」が同時に付与されている場合が多い。その一方で、「F (中学生)」と「B (小学生)」が同時に付与されている教材候補は殆ど見られなかった。

ただし、「一般」のコードが付与されている教材候補が全て、中学生向けの教材として不適切というわけではない。教科書をきっかけに発展的な内容を学習させる場合には、より高度な内容を含む教材を提供すべきだし、学校のレベルや生徒の学力に合わせて一般や高校生向けの図書を教材として提供することは十分に考えられる。

6.2 新鮮度

新鮮度の指標としては、出版年を利用する。より正確には、本稿の調査の年 (2019 年) から当該図書の出版年を引いた年数 (= 出版経過年数) を指標とした。出版経過年数の分布を図 4 に示す。図 4 において、箱の内部の太線が中央値を、箱の下端と上端は第 1 四分位数と第 3 四分位数をそれぞれ表している。図 4 から、ほぼ全ての単元で出版経過年数の中央値は概ね 10 未満であり、従って教材候補の半数以上は出版後 10 年未満であることが分かる。また、教材候補の 75% 以上は出版から 20 年以内である。この傾向は、分析対象とした図書全体でもほぼ変わらない。

理科の教材は、ある程度最近の知見に基づいて記述されていることが望ましい。自然科学は常に過去の知見を更新しており、定期的に改訂されている教科書との内容的な整合性も求められるからである。そのため、他の条件が同じ場合には、出版年が新しいものが教材として提供されると思われる。なお図 4 に示した分布と、実際に理科の授業で提供された図書の出版経過年数の分布 (宮田ほか, 2018) とに、目立った違いは見られなかった。

ただし、出版年が古いものが全て教材として不適切というわけでもない。一般的に、例えば以下



図3 利用対象別の比率 (%)

のような図書は、出版年が古くても教材として提供できる可能性がある。

- ・ 古典的な名著としての位置付けを確立している科学読み物
- ・ 科学者の伝記のように、内容の最新性があまり求められない図書
- ・ 高価なため学校図書館には所蔵されていない可能性が高い、図鑑や参考図書

従って、出版経過年数が一定の閾値以上のものを教材候補から一律に除外するといった指針は、教材を絞り込む方法として妥当でないと考えられる。

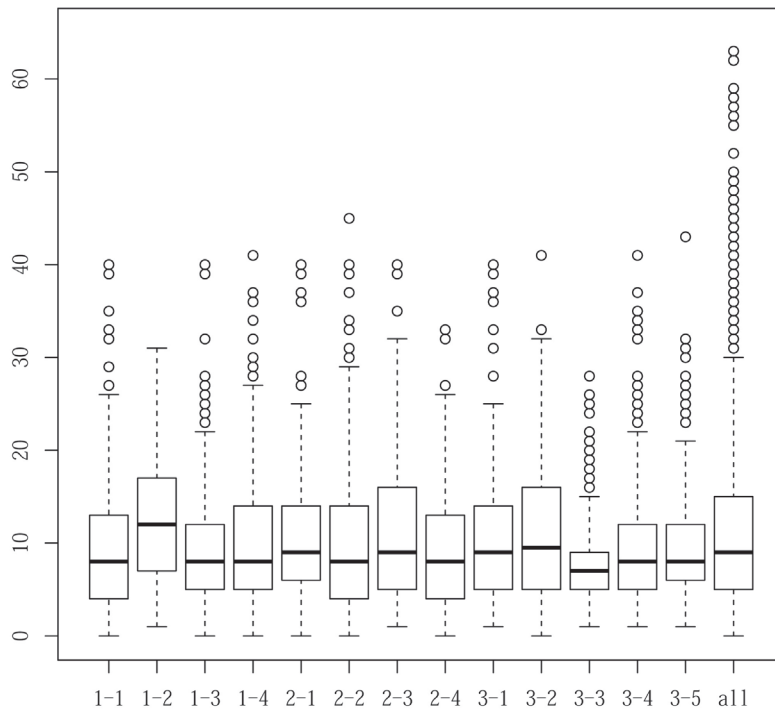


図4 出版経過年数の分布

6.3 分量

分量はページ数を指標とする。MARCでは、ページ数は印刷されたページ付の最終数を入力している。ページ付が複数に分かれている場合、それぞれのページ数がコマで区切られて入力されているため、それらを全て足し合わせたものを全体のページ数とした。またページ付のない図書や、ページ付が4種以上にわたり「1冊」と表記されている図書は、いずれも分析対象から除外した。図5に、ページ数の分布を箱ひげ図で示す。

図5を見ると、いずれの単位でも中央値は200未満であることが分かる。これは4類・5類・6類の図書全体でも同様である。教材候補の中には100ページ未満の図書も一定程度含まれているが、中学校以上では十分な情報を得るには分量が一定以上ある方が望ましいと考えられる。実際、宮田ほか(2018)では、中学校で教材として提供される図書は小学校で提供される図書と比べて100ページ未満のものの比率がかなり小さいことが示されている(ただし、これは全教科を対象とした結果である)。

一方で冊数はあまり多くないものの、400ページを超える図書も見られる。これらに該当する教材候補を実際に見てみると、殆どは自然科学分野の事典や年表といった参考図書であった。これらを教材として使う場合には、内容的特徴に加えて機能的特徴、即ち索引の有無や分冊の有無なども重要な特徴になる。

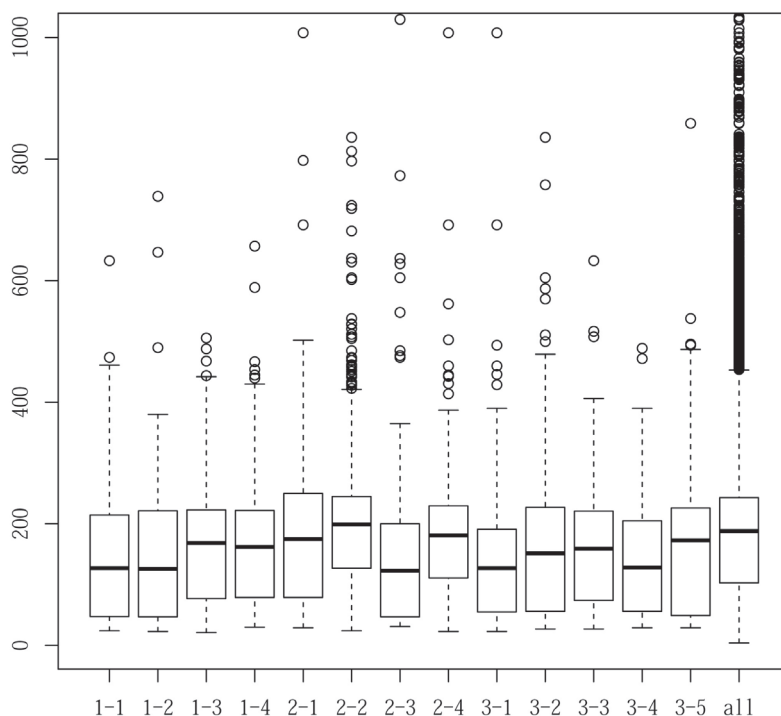


図5 ページ数の分布

7. おわりに

本稿では、公共図書館の蔵書から中学理科の教材候補を抽出し、その内容的特徴を分析した。そのためにまず、理科教科書から抽出した各単元のキーワードを検索語として、A市図書館の蔵書のMARCを検索した。そして、検索結果の中から書名・件名・学習件名・NDC・内容紹介・児童用内容紹介のうち2フィールド以上にキーワードを含むものを教材候補とした。得られた教材候補の集合について、それぞれの内容的特徴（難易度、新鮮度、量）を、対応した書誌情報を利用して分析した。主な分析結果は以下のようにまとめられる。

- ・利用対象が「一般」と「小学生」である教材候補が多くを占めており、「中学生」向けの教材候補は全体の1～2割程度である。
- ・出版後経過年数は、教材候補の半数以上が出版後10年以内である。
- ・ページ数では、教材候補の半数以上は200ページ以内である。

次のステップは、それぞれの内容的特徴に対応する書誌情報について、具体的にどのような基準（閾値）を設定すれば教材として妥当な図書を絞り込めるかを検討することである。そのために幾つかの単位について、A市図書館の学校連携司書に依頼して「教材として提供できる図書」を選定してもらい、本調査で抽出した教材候補と比較することを予定している。ただし、一定の閾値を設

定して教材を絞り込んでいく際には、以下の点に留意する必要がある。

- ・一般向けや高校生向けの図書も、学校のレベルや生徒の学力に応じて教材とすることがあり得る。
- ・出版年が古くても伝記や図鑑などは理科の教材になり得る。
- ・分量が多い図書については索引や分冊の有無なども考慮する必要がある。

なお、本稿での調査方法については検討課題が多く存在する。本稿では単元のキーワードを東京書籍の教科書から抽出したが、得られた分析結果を一般化するには他社の教科書から抽出したキーワードでも同様の分析を行う必要がある。またキーワード検索の結果から教材候補を絞り込む際には、キーワードを含むフィールドの種類により対応を変える（例えば、キーワードと件名が一致する場合は無条件で教材候補にする）といった工夫が考えられる。

また、教材としての特徴のうち本稿では内容的特徴に着目したが、それ以外の形態的特徴、機能的特徴、社会的特徴についても、教材絞り込みの観点を詳細化する必要がある。形態的特徴としては大きさ、重さ、図版の色、文字の大きさ、機能的特徴としては目次・索引の有無、社会的特徴としては授業での利用実績等が考えられる。内容的特徴と併せて、これらも教材の所蔵状況を調査に活用していく。ただし、これらの特徴の一部はどのように指標化するかも課題となる。

将来的には、筆者らが開発している学校図書館向けの図書推薦システム（Book Reach）（宮田ほか、2015）に、一連の調査で得られた知見を生かしていく。このシステムは、教科・単元に関連する図書を表示するとともに、そこから授業に合わせて教材を絞り込むためのインタフェースを提供することで、司書の教材選定を支援するものである。この時、どのような特徴で絞り込むか、またそれぞれの特徴のパラメータをどのように設定するかについては、本稿の調査結果を導入する予定である。

謝 辞

本調査の実施にあたりご協力頂いた A 市中央図書館様、および MARC データを提供して頂いた図書館流通センター（TRC）様に感謝します。また、本研究は 2019 年度南山大学パツへ研究奨励金 I-A-2 の助成を受けました。

参考文献

- 安形輝ほか「日本の公立図書館におけるマンガの所蔵状況」『三田図書館・情報学会研究大会発表論文集』2016, pp. 25-28.
- 荒川区（編）『学校図書館活用あらかわモデルプラン 資料ダイジェスト版』国土社, 2013.
- 浅石卓真「中学・高校の理科教科書における論述上の重要語とその出現過程」『計量国語学』vol. 31, no. 7, 2018, pp. 481-496.
- 土井美香子ほか「理科読の実践研究:「音」をテーマとした小学校における教科横断授業の事例」『学校図書館学研究』vol. 19, 2017, pp. 73-79.
- 原田隆史ほか「公共図書館における絶版本の所蔵」『第 56 回日本図書館情報学会研究大会発表論文集』2008, pp. 69-72.
- 市川直美, 谷嶋正彦「公共図書館と学校図書館の連携:さいたま市の事例より」『図書館界』vol. 59, no. 2, 2007, pp. 156-162.

- 木川田朱美, 辻慶太「国立国会図書館におけるボルノグラフィの納本状況」『図書館界』 vol. 61, no. 4, 2009, pp. 234-244.
- 北風泰子「豊中市立図書館における学校図書館への支援と連携について」『図書館界』 vol. 68, no. 6, 2017, pp. 382-387.
- 小林恵子「学校司書の全校配置を生かした支援と連携を目指して—⑥新潟市立中央図書館学校図書館支援センター—」『学校図書館』 no. 735, 2011, pp. 68-75.
- 国際子ども図書館「図書館による授業支援サービスの可能性：小中学校社会科での3つの実践研究」国際子ども図書館調査研究シリーズ, no. 2, 2012.
- 桑田てるみ(編著)『思考力の鍛え方：学校図書館とつくる新しい「ことば」の授業』静岡学術出版, 2010.
- 松尾欣治ほか「初等科学におけるSTEM教育に関する研究：イギリスとアメリカの教材に着目して」『岐阜大学教育学部研究報告. 人文科学』 vol. 67, no. 2, 2019, pp. 71-79.
- 宮田玲ほか「学校図書館による教員サポートのための図書推薦支援システム」『生涯学習基盤経営研究』 no. 39, 2015, pp. 61-71.
- 宮田玲ほか「学校図書館の教員サポートにおける授業に関連した資料提供の事例分析」『日本図書館情報学会誌』 vol. 64, no. 3, 2018, pp. 115-131.
- 胸組虎胤「STEM教育とSTEAM教育：歴史, 定義, 学問分野統合」『鳴門教育大学研究紀要』 vol. 34, 2019, pp. 58-72.
- 日本学校図書館学会(編)『学校図書館を活用した学習指導実践事例集』教育開発研究所, 2013.
- 大場博幸「暗黙の選択基準：市町村立図書館における新聞・雑誌所蔵」『Library and Information Science』 no. 52, 2004, pp. 43-86.
- 大場博幸「所蔵における公平：公立図書館における「郵政民営化」または「靖国神社」を主題とする書籍の所蔵」『常葉学園短期大学紀要』 no. 42, 2011, pp. 15-33.
- 大場博幸ほか「公平中立な蔵書：公立図書館における「集団的自衛権」を主題とする本の所蔵」『日本図書館情報学会誌』 vol. 62, no. 2, 2016, pp. 83-100.
- 大谷康晴ほか「代替医療を扱った本とその批判本の所蔵：日本の国立・公共・大学図書館の調査」『第62回日本図書館情報学会研究大会発表論文集』2014, pp. 125-128.
- 大谷康晴ほか「公共図書館における「絶歌」の収集と提供」『第63回日本図書館情報学会研究大会発表論文集』2015, pp. 13-16.
- 大橋留美子「ネットワークを生かしたきめ細かな学校図書館支援—⑤白山市学校図書館支援センター—」『学校図書館』 no. 733, 2011, pp. 68-75.
- 塩谷京子, 堀田龍也『司書教諭が伝える 言語活動と探求的な学習の授業デザイン』三省堂, 2013.
- 杉江典子「公共図書館における健康分野のレファレンスブック所蔵状況調査」『現代の図書館』 vol. 45, no. 3, 2007, pp. 165-175.
- 高橋安澄「TRC MARCの構築：図書館と利用者のための書誌データベースを目指して」『情報管理』 vol. 59, no. 11, 2017, pp. 732-742.
- 滝川洋二「理科読をはじめよう：子どものふしぎ心を育てる12のカギ」岩波書店, 2010.
- 滝川洋二「理数教育と学校図書館, 理科読の取組み」『学校図書館』 no. 751, 2013, pp. 14-16.
- 富永香羊子「市川市教育センターにおける学校図書館支援の在り方—『生きる力・夢や希望を育む学校図書館』を目指して—」『明治大学図書館情報学研究会紀要』 no. 3, 2012, pp. 50-59.
- 上道葉麻美「データからみる学校図書館の現状—京都府私立学校図書館の蔵書構成を中心に」『佛光大学教育学部学会紀要』 no. 4, 2005, pp. 113-122.
- 安光裕子「公立図書館の学校図書館との連携および学校図書館への支援：山口県内での実態調査をふまえて」『山口県立大学学術情報』 no. 11, 2018, pp. 61-66.
- 遊佐幸枝『学校図書館発育てます！調べる力・考える力—中学校の実践から』少年写真新聞社, 2011.