

# 小学校プログラミング教育に関する2024年度用教科書調査研究

山本 広志

地域教育文化学部

(令和5年11月8日受理)

## 要 旨

2020年(令和2年)4月に完全実施された現行の小学校学習指導要領に基づきプログラミング教育が全国の小学校で開始された。それから4年が経過し現行学習指導要領下で2度目の教科書検定が行われて2024年度用小学校教科書が一般に公開された。2024年度用小学校教科書は全社全教科全学年あわせて259冊ある。

本研究は4年目の教科書改訂で小学校プログラミング教育がどのように扱われているか全体像を明らかにするため2024年度用小学校教科書259冊の全ページを調査し2020年度用と比較した。その結果、全社全教科全学年の小学校教科書に掲載されたプログラミング教育の総件数が29件から72件へと大幅に増えたことが分かった。学習指導要領でプログラミング教育が例示されている算数と理科が引き続き質・量ともに中心となっている。

## §1. 序

2017年(平成29年)3月に告示された現行の小学校学習指導要領<sup>1)</sup>が2020年度(令和2年度)に完全実施され小学校プログラミング教育が導入された。外国語や道徳の教科化と時期が重なり当初はプログラミング教育導入の準備が遅れ気味であった。<sup>2)</sup>プログラミングは独立した教科や活動とはならず、多くの場合に小学校教育の既存の教科単位の中で行われる。プログラミングと関連付けやすい教科単位は限られ、学習指導要領では5年算数正多角形と6年理科電気の2単位だけが例示された。学習指導要領完全実施に伴って改訂された2020年度用小学校教科書では全社が例示されたこの2単位にプログラミングを盛り込んだ。これ以外の単元にプログラミングを盛り込んだ教科書も大部分が算数と理科に偏っていた。また、新たに考え出された「プログラミング的思考」という概念と従来からある論理的思考の相違が明快に整理されていないことで混乱も見られた。<sup>3)4)</sup>

ところで、小学校プログラミング教育が新たに導入されたちょうどその2020年に世界を揺るがす新型コロナウイルス感染症の大流行が始まった。日本も大混乱となり2020年2月27日に当時の内閣総理大臣が小学校・中学校・高等学校・特別支援学校の全国一斉休校を唐突に「要請」し、ほとんどの学校が混乱のうちに3月から臨時休校した。2020年4月7日には東京、神奈川、埼玉、千葉、大阪、兵庫、福岡の7都府県を対象として初の緊急事態宣言がなされ、続く4月16日に緊急事態宣言の対象が全国へと拡大された。感染症流行がなかなか収まらず臨時休校が長引くにつれて、窮余の策として一部の学校はにわかに遠

隔授業を始めた。遠隔授業のためにはタブレットやパソコンなどの情報端末と通信環境が必要だが、情報端末や通信環境の整備には費用が必要で、地域間格差、学校間格差、家庭間格差がある。遠隔授業に必要な情報端末と通信環境の問題が顕在化すると整備の必要性が強く認識されるようになった。新型コロナウイルス感染症対策は当時の最優先事項であり、予算不足で後回しにされていた地域でも「1人1台端末」へ向けて学校への情報端末配備と通信環境整備が進んだ。そして結果的にプログラミング教育でもこれを活用できるようになった。

小学校学習指導要領は概ね10年ごとに改訂されてきた。そして新しい学習指導要領の内容に基づいて教科書検定が行われ教科書も改訂される。ここを起点として同じ学習指導要領が継続している間も4年目と8年目にまた教科書検定が行われ教科書が改訂される。2017年告示の現行の小学校学習指導要領で最初の教科書検定が2018年度に行われ、合格した小学校教科書が2020年度から2023年度まで使用されている。2018年度から4年目の2022年度に再び教科書検定が行われ、2024年度用として全部で259冊の小学校教科書が合格した。これは現行の学習指導要領が完全実施された2020年度に新規導入の小学校プログラミング教育にとっては初の改訂である。

## § 2. 研究目的および方法

### 2.1 研究目的

序で述べたように2020年度から全国の小学校でプログラミング教育が実施されている。それから4年が経過し再び教科書検定が行われて小学校教科書が改訂された。授業内容に大きな影響を与える教科書でプログラミング教育の扱いが改訂によってどのように変わったか、教科と学年の特徴や出版社の傾向を含めて全体像を明らかにすることを目的とする。

### 2.2 研究方法

教科書検定に合格した2024年度用小学校教科書は全社全教科全学年あわせて259冊ある。これら全ページを目視で確認してプログラミング教育に関連する部分の全てを抽出し、2020年度用教科書と比較した。その際に、各出版社が検定用に作成した編修趣意書を参考とした。今回の調査は序で述べた学習指導要領の言う論理的思考力、すなわち「プログラミング的思考」を身に付ける学習に焦点を合わせ、ICT機器の活用、操作の学習、情報倫理等は対象に含めない。今回の改訂ではほとんどの小学校教科書にQRコードが記載されたことが話題になったが本稿ではここにも深入りはしない。

## § 3. 結果及び検討

### 3.1 概観

最初に、検定に合格した小学校教科書259冊の内訳を出版社と教科別にして表1にまとめた。正式名称が長い出版社もあり、本稿での出版社名の記載は略称を使用することにする。表1で出版社の正式名称を発行者欄に、番号と略称を番号・略称欄に記載した。小学校教科書の出版社は全部で16社ある。2024年度用の改訂で出版社が1増1減し社数は変わ

らなかった。しかし学図が国語・書写・英語・道徳から撤退したことが主因で全体の冊数は2020年度用の305冊からだいぶ減少した。撤退した教科での学図の採択率は1.1～2.3%と低迷し、国語・書写・英語では最下位だった。<sup>5)</sup> どの教科で検定を受けるかは出版社の任意であり、過半数の教科を発行する出版社から1教科のみの出版社まで幅がある。教科別に見ると2社の教科から7社の教科までがあり、全ての教科で複数出版社の教科書が検定に合格した。表中では2020年度用から冊数の変更があった場合に限り2020年度用の記載を二重線で消して下に2024年度用の冊数を記載した。二重線のない欄は2020年度用から変更がなく、空白の欄は発行がない。ただし2020年度用は発行がなく2024年度用を新規で発行した大修館については新規と記載した。

表1 2024年度用小学校教科書

番号・略称	発行者	国語 1～6年 3社	書写 1～6年 3社	社会 3～6年 3社	地図 3～6年 2社	算数 1～6年 6社	理科 3～6年 6社	生活 1～2年 7社	音楽 1～6年 2社	図画工作 1～6年 2社	家庭 5～6年 2社	保健 3～6年 6社	英語 5～6年 6社	道徳 1～6年 6社	計
2 東書	東京書籍(株)	10冊	6冊	6冊	1冊	11冊	4冊	2冊			1冊	2冊	3冊	6冊	52冊
4 大日本	大日本図書(株)					<del>6冊</del> 7冊	4冊	2冊				2冊			<del>14冊</del> 15冊
9 開隆堂	開隆堂出版(株)									6冊	1冊		<del>4冊</del>		<del>9冊</del> 11冊
11 学図	学校図書(株)	<del>12冊</del>	<del>6冊</del>			12冊	4冊	2冊					<del>4冊</del>	<del>12冊</del>	<del>60冊</del> 18冊
15 三省堂	(株)三省堂												<del>3冊</del>		<del>3冊</del>
17 教出	教育出版(株)	12冊	6冊	4冊		9冊	4冊	2冊	6冊				2冊	6冊	51冊
26 信教	(一社)信州教育出版社						4冊	2冊							6冊
27 教芸	(株)教育芸術社								6冊						6冊
38 光村	光村図書出版(株)	10冊	6冊					2冊					2冊	6冊	26冊
46 帝国	(株)帝国書院				1冊										1冊
50 大修館	(株)大修館書店											新規 2冊			新規 2冊
61 啓林館	(株)新興出版社啓林館					<del>9冊</del> 10冊	4冊	2冊					2冊		<del>17冊</del> 18冊
116 日文	日本文教出版(株)		<del>6冊</del>	4冊		<del>10冊</del> 10冊		<del>2冊</del>		6冊				12冊	<del>31冊</del> 32冊
207 文教社	(株)文教社											2冊			2冊
208 光文	(株)光文書院											2冊		6冊	8冊
224 学研	(株)学研教育みらい											2冊		6冊	8冊
232 廣あかつき	廣済堂あかつき(株)														<del>12冊</del> 12冊
計		<del>44冊</del> 32冊	<del>39冊</del> 18冊	14冊	2冊	<del>59冊</del> 59冊	24冊	<del>14冊</del> 14冊	12冊	12冊	2冊	<del>10冊</del> 12冊	<del>16冊</del> 16冊	<del>42冊</del> 42冊	<del>259冊</del> 259冊

※ 二重線で消されている箇所は2020年度用<sup>3)</sup>からの変更点。二重線で消された文字のみの欄は発行終了。二重線のない欄は変更なし。空欄は未発行。

### 3.2 教科の特徴

#### 3.2.1 算数

次に教科ごとの特徴を、2020年度用からの変更点を中心として算数から順に見ていく。算数は2020年度用と同じく東書・大日本・学図・教出・啓林館・日文の6社が検定を通過した。算数は全学年が対象で全社全学年合わせると59冊ある。通学時の児童の荷物軽量化のために多くの出版社が1学年を2分冊にしている冊数が元々多い。今回の改訂でも2020年度用58冊からあまり変わらなかった。算数はプログラミング教育が多く取り上げられており表2にまとめた。

表2は各社の上段が2020年度用、下段が2024年度用になっている。記載した項目は3通りに分類してある。プログラミング教育関連であることが教科書に記載されているものを①、教科書には記載がなく編修趣意書に記載があるものを②、どちらにも記載はないが他社がプログラミング教育として教科書に掲載した内容と類似の内容でプログラミングの

授業に応用可能なものを③とした。いずれの内容も含まれない場合は空欄となっている。2020年度用と2024年度用の教科書を比較して当該部分の内容に変更がなかった場合と、変更があっても説明文の部分的な修正など小さな改訂であれば表2の記載は変わらない。その場合は2024年度用の欄に「同上」と記載した。項目名の後のページ数は掲載されている分量を表す。

表2 算数教科書のプログラミング教育

発行者 番号・略称	年度	1年	2年	3年	4年	5年	6年
2 東書	2020					①「プログラミングを体験しよう!倍数を求める手順を考えよう」1ページ	①「プログラミングを体験しよう!数のべかえ方を考えよう」2ページ
	2024				①「プログラミングを体験しよう!四捨五入する手順を考えよう」1ページ	同上	同上
4 大日本	2020	①「プログラミングにしようせん!ゴールをめざそう」1.5ページ	①「プログラミングにしようせん!数あてゲームしよう」1ページ	①「プログラミングにしようせん!おはじき取りゲーム」1.8ページ	①「プログラミングにしようせん!アルゴリズムを整理しよう」2ページ	①「プログラミングにしようせん!小数の割り算の筆算のしかたを整理しよう」1.7ページ	①「プログラミングにしようせん!形が同じ図形を見分けよう」1.8ページ
	2024	①「プログラミングにしようせん!ゴールをめざそう」1.5ページ ①「みまわりのプログラミング」(洗濯機) 0.5ページ	①「プログラミングにしようせん!ねつたますにたどりつこう」2ページ ①「プログラミングにしようせん!かけ算のプログラムをつくらう」1.7ページ ①「みまわりのプログラミング」(信号機) 0.3ページ	①「プログラミングにしようせん!おはじき取りゲーム」1.8ページ ①「身の回りのプログラミング」(自動販売機) 0.2ページ ①「プログラミングにしようせん!単位へんかんきをつくらう」1.7ページ ①「身の回りのプログラミング」(体温計) 0.3ページ	①「プログラミングにしようせん!アルゴリズムを整理しよう」2ページ ①「身の回りのプログラミング」(テレビ等のリモコン) 0.2ページ	①「プログラミングにしようせん!変わり方を調べよう」1.8ページ ①「身の回りのプログラミング」(アップデート) 0.3ページ ①「プログラミングにしようせん!正多角形をかこう」1.8ページ	①「プログラミングにしようせん!比例のグラフをかこう」1.8ページ ①「算数たまたまこ 反比例のグラフ」1ページ ③「円ははいつ移し終わるかな」1ページ
11 学図	2020	①「プログラミングのロボくんをおもいどおりうごかしてみよう」2ページ	①「プログラミングのロボくん」に「ハノイのとうのリングのうし方」を教えよう」2ページ	①「プログラミングのロボくん」に「重さのちがうもののさがし方」を教えよう」2ページ	①「プログラミングのロボくん」に「一筆がき」の方法を教えよう」2ページ	①「プログラミングのミ正多角形」2ページ	①「プログラミングのロボくん」に「量や数を小さい方から順にならべる方法」を教えよう」2ページ
	2024	①「プログラミングのブおもいどおりうごかしてみよう」2ページ+アンブラッド用切り抜き2ページ	①「プログラミングのブひとぶでがきのほうほうを考えよう」2ページ	①「プログラミングのブ少ない指で思い通りに動かしてみよう」2ページ+アンブラッド用切り抜き3ページ	①「プログラミングのブどうしたら重さのちがうもののさがすことができるかな」2ページ	①「プログラミングのブ正多角形をかいてみよう」2ページ	①「プログラミングのブハノイのとうのリングの移し方を考えよう」2ページ
17 教出	2020					①「プログラミングにしようせん!正多角形」2ページ	③「パスルのとびら 一筆がき」1ページ ③「パスルのとびら にせものコインを探せ!」1ページ ③「パスルのとびら ハノイのとう」1ページ
	2024	①「プログラミングにしようせん めざせ!にんじん」1ページ	①「プログラミングにしようせん ターゲットの数を考えよう」1ページ		①「プログラミングにしようせん ゴールをめざそう」1ページ	③「不思議な整数 素数って何?」(エラトステネスのふるい) 1ページ	同上
61 啓林館	2020	②「もののおもち」1ページ	②「たし算とひき算のひっ算(1)」13ページ	②「たし算とひき算の筆算」13ページ	②「1」けたでわるわり算の筆算」13ページ	①「算数ラボ」正多角形」2ページ ②「倍数と公倍数」4ページ	①「算数ラボ」倍数」2ページ
	2024	①「わくわくプログラミング」(らぼとをうごかす) 2ページ	①「わくわくプログラミング」(ロボットをうごかす) 2ページ	①「わくわくプログラミング」(レーシングカーを動かす) 2ページ	①「わくわくプログラミング」(にんじやの分身のじゆつ) 2ページ	①「わくわくプログラミング」(正多角形) 2ページ	①「わくわくプログラミング」(倍数) 2ページ
116 日文	2020					①「プログラミングを体験しよう 正多角形をかくプログラムを考えよう」1.3ページ ②「正多角形をかくプログラムをつくらう」2ページ	③「なるほど算数 円ばんを移しかえよう」1ページ ③「パスルエリア 金貨を探せ!」1ページ
	2024	①「レッププログラミング うごきわけよう!」1ページ	①「レッププログラミング 先生のつくえにたどりつこう!」ロボくんへのめいれい書をつくらう!」2ページ	①「レッププログラミング じゃんけんゲームをしよう!」/「三角形の名前あてゲームをしよう!」2ページ	①「レッププログラミング すぐろくのルールを図に表そう!」/「アルゴリズムってなあに?」2ページ	①「プログラミングを体験しよう 正多角形をかくプログラムを考えよう」1.3ページ ②「正多角形をかくプログラムをつくらう」2ページ ③「レッププログラミング 今日のラッキーカラーを決めよう!」2ページ	①「レッププログラミング ロボくんとお絵かきしよう!」2ページ ③「なるほど算数 円ばんを移しかえよう」1ページ ③「パスルエリア 金貨を探せ!」1ページ

① 教科書にプログラミングの記述

② 教科書には明示していないが、編修趣意書にプログラミングの記述

③ 教科書でも編修趣意書でもプログラミングの記載はないが、他社のプログラミングと類似の内容(参考)

算数で学習指導要領が例示した5年の正多角形の単位には2020年度用でも2024年度用でも全社がプログラミングを取り入れている。それ以外の学年単位では各社がそれぞれの題材でプログラミング教育を取り入れた。プログラミング教育は高学年ほど入れやすい傾向

があり、2020年度用教科書では東書・教出・啓林館・日文の4社が5年6年だけにプログラミング教育を取り入れた。それが2024年度用には啓林館と日文が全学年に、教出が1・2・4年にもプログラミング教育を取り入れた。東書も新たに4年にプログラミング教育を取り入れて算数全体でプログラミング教育が拡充された。大日本と学図の2社は2020年度用から元々全学年にプログラミング教育があり、2024年度用でもそれを維持強化している。

各社の番号順に従って表2の内容を個別に見ていく。最初に東書は算数6社の中で唯一、1～3年の2024年度用にプログラミング教育を取り入れていない。4～6年には「プログラミングを体験しよう！」というページがある。これらは共通してScratch風のブロックが組み合わされたプログラムが図に描かれている。Scratchと同じではないが絵の印象がそっくりで、小学校のプログラミング言語として主流のScratchを意識しているように見える。2024年度用の4年に新たに掲載された「プログラミングを体験しよう！四捨五入する手順を考えよう」では、百の位を四捨五入するプログラムを題材にしている。Scratchには「百の位の数字」といったブロックは用意されていないので、同じプログラムをScratchで動かすにはブロック定義をする必要があり難易度が高くプログラムが複雑になる。そこで教科書に掲載されたQRコードからScratchで動く四捨五入のプログラムを呼び出せるように準備されていた。授業でScratchプログラムを実際に動かす時はこれが利用できる。このプログラムは未完成部分に「一の位」「十の位」「百の位」といったブロックを児童がはめ込むように工夫されている。

東書5年には「プログラミングを体験しよう！倍数を求める手順を考えよう」「プログラミングを体験しよう！正多角形をかく手順を考えよう」という2つの題材がある。どちらも2020年度用と2024年度用に大きな違いはない。「倍数を求める手順を考えよう」も4年「四捨五入する手順を考えよう」と同じくQRコードからブロック定義されたScratchプログラムを呼び出せる。しかし「正多角形をかく手順を考えよう」になるとブロック定義は使われておらず教科書の絵と用意されたScratchプログラムが同じではなくなっている。正多角形を描くプログラムは難しくなく、少しやり方を教えれば児童が自力でプログラムを作ることできる。

東書6年には「プログラミングを体験しよう！数の並べかえ方を考えよう」がある。ソートはプログラミングの基本だが小学生にはやや難しい。用意されているプログラムはブロック定義がされているものの定義されたブロックを使ってもなおプログラムが単純とは言えない。教科書では空欄を手書きで埋めて4桁のソートができるようになってアンブラグドも考慮されている。

教科書そのものではなくリンク先に関する記載のため表2には含めていないが、2～4年の教科書掲載のQRコードからネットで見られる東書の動画について編修趣意書は「筆算の仕方の動画では、ブロック化した図によってアルゴリズムを表現し、プログラミング的思考の土台を築くこともできるようにしています」と言及している。動画は筆算の説明だけだが、筆算の手順をScratch風のブロックを模した囲みの中に記載して説明する。筆算そのものがプログラミング的思考というのは無理があり、これがぎりぎりの表現ということなのだろう。

続いて大日本を見ていく。大日本は元々2020年度用から算数全学年に「プログラミン

グにちょうせん！」を展開している。2024年度用ではそれがさらに拡充された。1年「プログラミングにちょうせん！ゴールをめざそう」は、「〇ます すすむ」「右に まわる」「左に まわる」の3種類の命令を使ってゴールを目指す。QRコードから呼び出せるScratchプログラムはブロック定義によってこの3種類のブロックが用意されていて、実際にScratchでプログラムを作って動かすことができる。しかし教科書中ではScratch風のブロックは一切描かれていない。ページ数が1ページから1.5ページに拡充されたが基本的な内容は変わっていない。またこれとは別に「みのまわりのプログラミング」と題して洗濯機の内蔵プログラム紹介が新規で掲載された。

大日本2年もプログラミングが2020年度用の1項目1ページから3項目4ページへと拡充された。「プログラミングにちょうせん！ねらったますにたどりつこう」は2020年度用の「プログラミングにちょうせん！すごろくゲーム」の内容を引き継いでいる。教科書中にScratch風ブロックが描かれているもののQRコードがなく実際に動くプログラムは用意されていない。授業はアンブラグドで行われることになるだろう。新規掲載の「プログラミングにちょうせん！かけ算のプログラムをつくろう」では一転してScratchそのもののブロックが掲載されていてQRコードからScratchプログラムを呼び出すことができる。編修趣意書には「2～6年では、アンブラグドプログラミングとビジュアルプログラミングの両方を掲載しました。」との記述があり、情報端末の学校配備が進んだとは言えアンブラグドにも配慮されている。他にも新規掲載の「みのまわりのプログラミング」では信号機を制御するプログラムが紹介されている。

大日本3年もプログラミングが拡充され1項目1ページから4項目4ページになった。3年はプログラミングの内容も刷新されている。「プログラミングにちょうせん！おはじき取りゲーム」は21個のおはじきを交互に取り最後の1個を取った方が負けというルールで行われる。1回で取れるおはじきの数は1～3個のいずれかに限られる。例を元に児童が手書きで個数を穴埋めして、先番が取った数と後番が取った数が合計4個になるようにすれば必ず後番が勝てるという論理が説明される。QRコードはなくScratch風のブロックも描かれてない。これに対して「プログラミングにちょうせん！単位へんかんきをつくろう」はQRコードからScratchプログラムを呼び出すことができ、教科書にもScratchそのもののブロックの図がある。2年と同じくアンブラグドとScratchの組み合わせになっている。「単位へんかんきをつくろう」はcmをmmに変換するScratchプログラムが紹介され、mをcmで表すプログラムとkgをgで表すプログラムが設問になっている。他には「身の回りのプログラミング」で自動販売機と体温計のプログラム制御が新たに紹介されている。

大日本4年も1項目1ページから3項目4ページにプログラミングが拡充された。4年も同様にアンブラグドとScratchプログラムの組み合わせになっている。「プログラミングにちょうせん！アルゴリズムを整理しよう」は割り算の筆算を題材として児童がフローチャートの空欄を手書きで埋めるようになっている。もう一方の「プログラミングにちょうせん！変わり方を調べよう」では玉を並べて正三角形を作るのに必要な玉の数が正三角形の大きさによってどう変わるか求めるScratchプログラムを扱っている。こちらは2年3年と同様にQRコードからScratchプログラムをダウンロードできる。4年の「身の回りのプログラミング」ではテレビ等の音量のプログラム制御が新たに紹介されている。

大日本5年は「プログラミングにちょうせん！小数の割り算の筆算のしかたを整理しよう」がアンブラグド、「プログラミングにちょうせん！正多角形をかこう」がScratchプログラミングになっている。学習指導要領例示の「正多角形をかこう」は2020年度用からの継続で「小数の割り算の筆算のしかたを整理しよう」が新規に掲載された。「身の回りのプログラミング」はアップデートの説明と電子レンジの制御プログラムが新規に掲載された。

6年もアンブラグドとScratchプログラミングの組み合わせは変わらない。新規掲載の「プログラミングにちょうせん！形が同じ図形を見分けよう」がアンブラグド、「プログラミングにちょうせん！比例のグラフをかこう」がScratchプログラミングになっている。新規の「形が同じ図形を見分けよう」には未完成のフローチャートが描かれ、「合同な図形」「拡大図」「縮図」「形が同じでない図形」を「はい」か「いいえ」で分類するための質問を穴埋めする。「プログラミングにちょうせん！比例のグラフをかこう」と「算数たまたまこ 反比例のグラフ」がScratchプログラミングになっている。他にはプログラミングと書かれてはいないもののハノイの塔と同じ題材が「円ばんはいつ移し終わるかな」に掲載された。ハノイの塔は学図がプログラミングの題材として取り上げている。以上のように大日本の算数は2024年用の改訂でプログラミングが内容的にもページ数でもかなり拡充された。

次に学図を見ていく。学図は算数全学年で「プログラミングのプ」を展開している。2024年度用の改訂では内容の学年入れ替えがあった。教科書を良くするために手直しは必要だが、引き続き学図が採択された地区では特定の年代の児童が同じ題材のプログラミングを上級の学年で再び学習することになってしまうという問題はある。

1年の「プログラミングのプ おもいどおりにうごかしてみよう」は改訂によって巻末にアンブラグド用のシートとコマが付いた。「右をむく」「左をむく」「1ぼすすむ」などの命令カードを使ってコマをシート上の目的地へ動かす。命令カードは横に並べて左から右の順で実行する。掲載されているQRコードから学図の独自ページに接続すると画面上でも同じことができる。紙と同じ外見の命令カードを横に並べて「うごかす」を押せばコマが命令通りに動く。

学図2年のプログラミング題材は改訂で学年入れ替えの対象になった。2020年度用に2年だったハノイの塔が6年へ行き、4年だった一筆書きが2年に降りてきて「プログラミングのプ ひとふでがきのほうほうを考えよう」となった。教科書にはいくつかの図形があって一筆書きを考えさせるアンブラグド学習になっている。QRコードから学図の独自ページに行くと、図形上の点の記号が書かれたカードを順番に並べて画面上で一筆書きができる。このカードは1年の命令カードとそっくりで、同じく左から右へ並べるようになっている。プログラミングと言っても一筆書きを解くプログラムではない。

学図3年も題材の学年入れ替え対象になった。2020年度用にあった重さの違う物の探し方が4年に上がり、2024年度用は新たに「プログラミングのプ 少ない指で思い通りに動かしてみよう」が入った。内容は1年の「おもいどおりにうごかしてみよう」の延長で、出発地点に壁ができて真っ直ぐには行けない方向があることと、命令カードに繰り返しを加わったことが異なる。繰り返しを使うことによってプログラムの効率化を考えさせる。1年と同じように巻末にシートとコマがありアンブラグドで行える他、QRコードから画

面上でもできる。

学図4年のプログラミングは改訂で2年へ降りた一筆書きに代わって3年から上がってきた内容の「プログラミングのプ どうしたら重さのちがうものをさがすことができるかな」になった。8個の玉のうち1個だけ重さが異なるという設定で、天秤だけを使って異なる1個を特定する手順を考えさせる。個々の玉は記号で識別することができ、重さの異なる玉が重いか軽いかは明かされていない。見つけ方はフローチャートのような図で最初から与えられていて、実際に行うことで論理と手順を納得することがめあてとなろう。その意味で紙上や画面上でやってみさせるよりも実物教材の実験で納得させる方が適した題材と言える。個数など条件を変えて考えさせると面白いが、そこまでやるのは時数的に厳しいかも知れない。

学図でも5年の正多角形描画は「プログラミングのプ 正多角形をかいてみよう」として継続した。教科書には手書き用の方眼がありアンブラグドで授業ができるようになってきている。しかし正多角形描画は全教科全学年全単元の中から2つだけ学習指導要領で例示されるほどプログラミングに適した題材であり、児童が実際にコンピューターでプログラミングを体験することが望ましい。5年でもQRコードから学図独自のページへ行き正多角形描画のプログラミングができる。4年までと同様に独自ページは命令カードを横に並べて左から右へ実行するようになっている。これで正多角形を描く最小限の機能はあるが自由度が低く物足りない。描画できる範囲が狭くすぐ端に達してエラーで止まってしまう。描画開始位置を変更することもできない。1年3年の「思い通りに動かす」から操作の一貫性はあるものの、これならScratchなど既存のものを活用した方が良かったのではないか。

学図6年は改訂で2年から上がってきた「プログラミングのプ ハノイのとうのリングの移し方を考えよう」がある。内容はリングの移動手順を問い掛けるものでプログラムの作成はない。QRコードからの独自ページは5年までと同じ命令カードを使って3段のリングを動かすようになっている。

以上のように学図はScratch等を一切使わずに全学年を独自のページで通っていて発展性がない。2024年度用の改訂では内容の入れ替えがあったものの分量は2020年度用と変わらなかった。

続いて教出を見る。2020年度用の算数教科書は5年だけにプログラミングがあった教出だが2024年度用では4学年に拡充された。1年に新規掲載された「プログラミングにちょうせん めざせ！にんじん」はQRコードから教出独自ページへ行き画面上で実行できる。直線に並んだマスのどれかににんじんを置き、「はじめに□すすむ」「□すすむ」「□もどる」のスクラッチ風ブロックを使ってうさぎの動きをプログラムする。

教出2年に新規掲載の「プログラミングにちょうせん ターゲットの数をつくろう！」もQRコードから独自ページに行ける。「右に□うごく」「左に□うごく」「ジャンプする」「□回り返します」というスクラッチ風ブロックを組み合わせるとロボットを動かす。「1」か「10」か「100」の下でジャンプさせるとロボットが数字に頭突きしてそれぞれの値を持つ★を集めることができる。値の合計が目標値と一致すれば正解になる。1年2年とも教科書に独自ブロックや独特の画面の絵が書いてあり、Scratchプログラムも用意されていないことから、教科書通りの内容でやるとしたらパソコンやタブレットから教出の独自



ページを使わざるを得ないだろう。内容的にアンブラグドには適していない。

教出3年は「表計算ソフトにちょうせん」1ページが新規掲載された。しかし表計算ソフトを電卓代わりに使用するだけでプログラミングの内容ではない。編修趣意書でもICT活用と記載されているだけでプログラミングとは主張されていない。このため表2に含めなかった。

教出4年は「プログラミングにちょうせん ゴールをめざそう！」が新規掲載された。「□前に進みます」「□° 右に回転します」「□° 左に回転します」「□前に進みます」「□回くり返します」というスクラッチ風ブロックを組み合わせて車を平面上で動かす。車を線分の連続で動かすことによって5年の正多角形描画へと発展する。1年2年と同様に独自のページへのQRコードが教科書に掲載されている。

教出5年は4年と同じ独自ブロックを使って正三角形と正六角形を描画する。5年の題名も「プログラミングにちょうせん ゴールをめざそう！」になっていて4年と変わらない。教出の独自プログラムも学図と同じく画面が狭く広範囲の縮小表示もスクロールもできない。学図と違って表示範囲外に出てもエラーで止まりはしないが何が起こっているか全く見えない。プログラミングに使えるブロックは4種類だけで、せっかくプログラミングに興味を持っても発展性がない。なお教科書には手書き用の空欄が用意されていてアンブラグド学習に利用できる。5年は他に「不思議な整数 素数って何？」がある。教出はプログラミングとは位置付けていないが、題材となったエラトステネスのふるいはプログラミングと関連付けしやすい。実際に後述する啓林館が6年のプログラミングでエラトステネスのふるいを題材としている。

教出6年は3年と同じく表計算ソフトの活用があり、プログラミングに分類された内容は掲載されなかった。ただ、他社がプログラミングの題材としている内容と同等の「一筆がき」「にせものコインを探せ!」「ハノイのとう」が2020年度用から引き続き2024年度用にも掲載された。

続いて啓林館は2024年度用の算数全学年で新たに「わくわくプログラミング」を掲載した。2020年度用のプログラミングは5年6年だけだったのでかなりの拡充となっている。まず1年では「うえにすすむ」と「みぎにすすむ」の2種類のスクラッチ風ブロックを組み合わせてロボットを動かす。啓林館の場合は教科書のQRコードから独自ページかScratch プログラムかを選ぶことができるようになっている。

啓林館2年の「わくわくプログラミング」では動かす方向が相対化されて「前に□すすむ」「右をむく」「左をむく」のブロック3種類になった。2年ではロボットに代わってロケットを動かす。さらに3年では2年のブロックに加えて「□回くり返す」のブロックが加わり、今度はレーシングカーを動かす。2年以降の学年も1年と同様に教科書のQRコードから独自ページかScratch プログラムかを選ぶことができる。

啓林館4年「わくわくプログラミング」は忍者の分身の術を題材にして「人数を□人にする」「人数を□人ふやす」「人数を□倍にする」「□回くりかえす」「人数をいう」のスクラッチ風ブロックが用意されている。これらを組み合わせて課題として出された分身の術を実現する。

啓林館5年の「わくわくプログラミング」は2020年度用の内容を引き継いで正多角形を描く。用意されたScratch風ブロックは「□ cm 進む」「左に□° 回る」「□回くりかえす」

の3種類がある。教科書では正三角形、正方形、正五角形、正六角形に加えて正多角形ではない☆型も示唆されている。正多角形描画が1回転であるのに対して☆型は2回転である点が異なる。従って頂点5つの☆型を描く時に頂点で回転する角度は $360^\circ \times 2 \div 5$ で求めれば良い。

啓林館6年の「わくわくプログラミング」も2020年度用の倍数を引き継いでいる。「もしいまの数を□でわったあまりが0ならば」「色をぬる」「いまの数を1大きくする」「□回くりかえす」の4種類のスクラッチ風ブロックを使ってエラトステネスのふるいのプログラムを作成する。教科書のQRコードからScratchプログラムを選択すると、Scratchのブロック定義機能を使って用意された「色をぬる」と「いまの数を1大きくする」のブロックを呼び出せる。「もしいまの数を□でわったあまりが0ならば」についてはブロック定義ではなく条件分岐「もし～なら」と変数「いまの数」と演算「○を○で割った余り」と真偽値「○=○」が既に組み合わせられた形で呼び出される。これらを使って教科書では2の倍数を塗りつぶす方法が説明され、続いて3の倍数を塗りつぶした結果が示される。教科書では素数までは説明されず、「5でわり切れる整数や7でわり切れる整数も調べてみると……」と思わせぶりに終わる。教科書を端緒としてここから先は教員が授業を発展させることができる。

啓林館算数2024年度用の教科書は以上の内容だったが、他に編修趣意書の変化があった。2020年度用は以前からある伝統的な筆算の学習に「P」マークが付けられ、編修趣意書でプログラミング教育だと主張されていた。プログラミング的思考の解釈が定まっておらず伝統的な論理的思考との違いが明確でないことが原因だが、それにしても啓林館のこの主張は無理があり、2024年度用では主張されなくなった。

算数の最後に日文を見ていく。2020年度用はプログラミング教育が5年6年だけだった。2024年度用は全学年に「レッツプログラミング」を展開してプログラミングを拡充した。1年の「レッツプログラミング うごきをわけよう！」では歯磨きを題材に手順を細かく分ける説明をする。続いて鉛筆削りの動作を分ける問い掛けがされ、アンブラグド前提になっている。QRコードはない。

日文2年「レッツプログラミング」は「先生につくえにたどりつこう！」と「ロボくんへのめいれい書をつくろう！」と2つの題材がある。「先生につくえにたどりつこう！」は教室の机の配置を柵目に見立てて「つくえ1つ分前にすすむ。」「右をむく。」「左をむく。」「前のうごきを□回くりかえす。」の4つの指示を組み合わせる先生に到達する手順を考えさせる。「ロボくんへのめいれい書をつくろう！」は、バケツから金魚鉢に指示する水量を移すための命令を組み立てさせる。Scratch風ブロックが組み合わさった絵があり、空欄に「水をくむ。」「水を入れる。」「1L ます」「1dL ます」「くりかえす。」のどれかまたは数字を入れて完成させる。どちらの題材もQRコードはなく、アンブラグド前提になっている。

日文3年の「レッツプログラミング」は「じゃんけんゲームをしよう！」と「三角形の名前あてゲームをしよう！」と2つの題材がある。「じゃんけんゲームをしよう！」はグーで勝ったら3歩進む、チョキかパーで勝ったら6歩進むというルールで勝負する時のフローチャートを完成させる。「三角形の名前あてゲームをしよう！」は、正三角形、直角二等辺三角形、それ以外の直角三角形と二等辺三角形、その他の三角形に分類するためのフロー

チャートを完成させる。どちらもQRコードがなく3年もアンブラグド前提になっている。

日文4年の「レッツプログラミング」は「すごろくのルールを図に表そう！」と「アルゴリズムってなあに？」で3年と同じくフローチャートを埋めて完成させるようになっていいる。「すごろくのルールを図に表そう！」はすごろくの手順をフローチャートに表す。「アルゴリズムってなあに？」は四捨五入を題材として手順をフローチャートに表す。いずれもQRコードがなく引き続きアンブラグド前提になっている。

日文5年では「レッツプログラミング」とは別に正多角形描画が2020年度用から引き継がれている。他社は2ページが多いのに対して日文は計5ページを費やして正多角形描画を詳しく取り上げている。挿絵がScratchでScratchの名称も記述されている。正方形、正三角形、正六角形の順に説明が進み、「別の正多角形」では回転角が「 $360^\circ \div \text{辺の数}$ 」という表記も登場する。ただ、描画1周で1回転という着眼点から考えると辺の数ではなく頂点の数とした方が分かりやすいのではないかと。計5ページのうち巻末の2ページではScratchについて説明している。5年で初めてプログラミングのページにQRコードが付き、用意されたScratchプログラムを呼び出せる。日文が用意したScratchプログラムは他社と異なり完成された教材ではなく断片的な素材に説明が付されている。受け身の児童よりもプログラミングに積極的な児童に向いている。

他に「レッツプログラミング 今日のラッキーカラーをきめよう！」では名前を数字に変換し、その数字を色に変換するプログラムを作る。これもScratchを使用していて教科書のQRコードから用意されたScratchプログラムを呼び出せる。こちらも正多角形と同じく断片的な素材に説明が付され、日文の特徴が表れている。

日文6年「レッツプログラミング ロボくんとお絵かきしよう！」は正多角形描画の延長で色々な図形を描く。5年から引き続きScratchを使用し教科書のQRコードからScratch用プログラムを呼び出せる。他にはプログラミングとされてはいないが2020年度用から引き続きハノイの塔と「金貨を探せ」が掲載されている。これらはいずれも他社でプログラミングの題材となっている。

以上算数についてまとめると、算数は分類①が全社全学年で2020年度用19件から2024年度用47件と2倍以上に増加した。改訂によってプログラミング教育がさらに充実し、算数が引き続き小学校プログラミング教育の中心教科となっている。学習指導要領で例示された正多角形描画は全社が取り上げ、それ以外のプログラミングは各社それぞれ内容となった。各社とも教科書掲載のQRコードからプログラミング教材を呼び出すことができるが、プログラミング言語が出版社独自のものかScratchかで方針が分かれた。出版社が自前で独自のプログラミング環境を提供することは外部・外国に依存しないという点でリスクを抑えられる。しかしその現状を見る限り自前のプログラミング環境は機能が低い上に発展性がなく教育的効果が十分とは言えない。また、アンブラグド対応の程度でも出版社の方針が分かれた。

### 3.2.2 理科

理科は2020年度用と変わらず東書・大日本・学図・教出・信教・啓林館の6社が発行した。4学年6社で24冊ある。理科もプログラミングが多く取り上げられていて表3にまとめた。表の構成は算数と同様になっている。2020年度用から2024年度用への変更点を中心

表3 理科教科書のプログラミング教育

発行者 番号・略称	年度	3年	4年	5年	6年
2 東書	2020	②「つくってあそぼう」風やゴムのおもちゃ、音のおもちゃ、電気のおもちゃ、じしゃくのおもちゃ 5 ページ			①「プログラミングをやってみよう」センサーとLED 2 ページ
	2024	①「理科とプログラミング 身近な物のなまかけ」1 ページ	①「理科とプログラミング 熱中しょう計のしくみ」1 ページ	①「理科とプログラミング スマート農業」1 ページ	①「理科とプログラミング 防災のプログラム」1 ページ ①人感センサーで制御 2 ページ
4 大日本	2020	②「身の回りのものをなまかけしてみよう!」電気を通すか、じしゃくに引きつけられるか 1 ページ	②「温度が変わると曲がるバイメタル」1 ページ	②「台風が生活にもたらすいきょうとは?」2 ページ	①「プログラミングを体験してみよう!」センサーとLED 4 ページ
	2024	同上	同上	②「マイタイムライン」1 ページ	①「プログラミングを体験してみよう!」センサーとLED 5 ページ
11 学園	2020				①「問題 LEDを点めさせるには、どのようなプログラムが必要だろうか。」3 ページ ②「ビーカーに入っている水溶液を調べる」2 ページ
	2024				①「LEDを1回点めさせるプログラム」「LEDを3回点めさせるプログラム」「プログラミングを考えよう センサーとプログラムを組み合わせる」6 ページ
17 教出	2020				①「チャレンジ プログラムを作成して、コンピュータに命令を出してみよう」歩行者用信号機の制御 2 ページ
	2024				①「プログラムの利用」「プログラミングをしてみよう1」「プログラミングをしてみよう2」3 ページ ①「チャレンジ Scratchでプログラミングをしてみよう」2 ページ
26 信教	2020				①「問題 人がいるときだけ明かりがつく装置をつくるには、どうしたらよいだろうか。」4 ページ
	2024				同上
61 啓林館	2020	②「おもちゃランド」磁石、振動、電気、ゴム動力 4 ページ ②「電気を通すもの、じしゃくにつくもの」1 ページ	②「電気のはたらき」乾電池の数やつなぎ方とモーターの速さ 11 ページ	②「種子が発芽する条件」6 ページ ②「受けつけれる生命」メダカ、ヒト、ヘチマ 2 ページ ②「ふりがが1 往復する時間」11 ページ ②「電磁石の強さ」4 ページ ②「ものづくり広場」振り子、結晶、磁石、モーター 4 ページ	①「「プログラミング」を体験しよう(センサーと明かり)」4 ページ ②「いろいろな水よう液」「水よう液の仲間分け」7 ページ
	2024	①「やってみよう!プログラミング らゆう車場ゲーム」1/3 ページ	①「やってみよう!プログラミング あげせ南の島」2/3 ページ	①「やってみよう!プログラミング 水やりシミュレーション」1/3 ページ	①「やってみよう!プログラミング 電気をむだなく使うプログラムを作ってみよう(センサーと明かり)」4 ページ

① 教科書にプログラミングの記述

② 教科書には明示していないが、編修趣意書にプログラミングの記述

に順に見ていく。

東書は2024年度用で3～6年の全学年に「理科とプログラミング」を新設しプログラミングを拡充した。3年新規掲載の「理科とプログラミング 身のまわりの物のなまかけ」は、電気を通すか、磁石に付くかで分類するフローチャートが掲載されている。このページのQRコードは「プログラミングをやってみよう」へのリンクになっていて、EduTownという独自サイトでScratch風プログラミングを体験できる。3年では画面の中で10円玉や定規などの導線で挟み電気を通したら光や音を出すという設定で簡単なプログラムが作れる。2020年度用の編修趣意書では、おもちゃを制作する「つくってあそぼう」がプログラミング関連だと主張していたが2024年度用では主張しなくなった。関連性の薄い主張をあえてする必要がなくなったということだろう。「つくってあそぼう」そのものは2024年度用でも継続している。

東書4年に新規掲載された「理科とプログラミング 熱中しょう計のしくみ」は、気温によって熱中症警告灯の色を変えるフローチャートが解説と共に示されている。QRコードの「プログラミングをやってみよう」は3年と同じ独自サイトへつながる。ここでは気温に応じて警告灯の色を変えるプログラムをScratchと同じように作成することができる。プログラムを実行して画面の中で気温を上下させると、気温に応じて意図通りに警告灯の色を制御できるかを確かめられる。

東書5年新規の「理科とプログラミング スマート農業」は、土が乾いたら自動で水や

りするフローチャートと解説がある。QRコードは3年4年と同じくScratch風独自サイトへとつながる。土壌水分量によって水を出したり止めたり制御するプログラムを作成でき、画面上で水分量を上下させてみることによってプログラムの作動を確かめることができる。

東書6年では「理科とプログラミング」とは別に2020年度用から継続した内容で、人感センサーによって明かりの制御をする解説とフローチャートが掲載された。さらに、画面上でやってみるだけでなく本物の人感センサーとLEDで実験する方法も説明されている。前に述べたように電気の制御はプログラミング学習の単元として学習指導要領で例示されている。QRコードの先は5年までと同じ独自サイトで、実験ではなく人感センサーと扇風機を模した画面上の絵を制御するプログラムを作成実行することができる。

もう1つ「理科とプログラミング 防災のプログラム」の方は、電気ヒーターが傾いたり転倒したりすると自動で運転を止める安全装置の解説とフローチャートが掲載された。こちらも同様にQRコードから独自サイトへ行き、Scratch風プログラムを作成できる。画面上で電気ヒーターを揺らし、作成したプログラムが電気ヒーターを停止させるか確かめることができる。

次に大日本は変更があまりなかった。2020年度用と同じく3年4年5年の教科書自体にはプログラミングがないが、編修趣意書は「プログラミング教育に配慮した資料」を掲載したと主張している。表3には「②教科書には明示していないが、編修趣意書にプログラミングの記述」に分類して記載した。3年「身の回りのものをなにかま分けしてみよう！」は2020年度用と同じ題材で電気を通すか磁石に付くかで物を分類し、東書が教科書にプログラミングと明示して踏み込んだのと同じ題材になっている。4年「温度が変わると曲がるバイメタル」も2020年度用と変わらない。「はい」「いいえ」で場合分けしたフローチャートにも似たバイメタルの動作を説明する図がある。QRコードはバイメタルの説明動画へのリンクでプログラミングではない。5年「マイタイムライン」は台風接近時の避難計画を事前に作成する内容だが、何がプログラミングなのかよく分からない。2020年度用から項目名は変更になったものの主題の台風は変わらない。

大日本6年「プログラミングを体験してみよう！」は、電気の単元で本物の明るさセンサーやLEDの教材を使ってプログラム制御を実験する様子が掲載されている。QRコードは実験方法の説明動画へのリンクになっていて、大日本はシミュレーションを用意していない。実物教材を揃えて実験することは望ましいが、予算不足が恒常化している現状ではなかなかやりにくい。さらには一般の教材と異なり情報技術関連は陳腐化が早く、教材も短期間で役に立たなくなってしまうことが悩ましい。実物教材の実験にこだわる大日本のような方針は予算不足の学校の現状に対する問題提起とも言える。教育を軽視する国に未来はない。日本の衰退を止めるためにも道路やハコモノ建設といったいわゆる公共事業より教育の充実を優先する予算配分が望まれる。

次に学図は改訂後の2024年度用でも2020年度用と同じく3年4年5年にプログラミング関連の内容がない。教科書だけでなく編修趣意書にもプログラミングの記述がない。一方で6年「電気と私たちの生活」の単元は他社と同じように制御プログラムが取り上げられている。手直しはあるが内容は2020年度用から引き継がれた。QRコードは解説動画だけでなくScratch風プログラミングを体験できる独自サイト「LEDを1回点滅させるプログ

ラムソフト」「LEDを3回点滅させるプログラムソフト」へのリンクになっている。ここでのプログラミングは本物のLEDではなく画面上のシミュレーションになる。また、実物教材 Micro:bit を使ってセンサーで明かりを制御する実験のプログラムを呼び出すQRコードもある。2020年度用では「ピーカーに入っている水溶液を調べる」がプログラミング教育に関連すると編修趣意書で主張されていたが改訂でこの主張は消えた。

続いて教出もまた引き続き3年4年5年にプログラミング関連の内容がない。編修趣意書にも記載はない。6年「電気の利用」の単位では Micro:bit を使って明かりの制御をするプログラムが説明されている。QRコードはこのプログラム作成環境へのリンクになっている。また Micro:bit とは別に「チャレンジ Scratch でプログラミングしてみよう」のページもある。こちらは歩行者用信号機を模した実物教材「ミニ信号機」を Scratch で制御する方法を説明している。QRコードからは実物教材ではなく画面上で歩行者用信号機を再現する Scratch プログラムを呼び出せる。

次の信教もまた引き続き3年4年5年にプログラミング関連の内容がなく、編修趣意書にも記載がない。6年「問題 人がいるときだけ明かりがつく装置を作るには、どうしたらよいだろうか。」は2020年度用から継続している。QRコードはない。

理科最後の啓林館は3年4年5年に「やってみよう！プログラミング」を新設した。3年「やってみよう！プログラミング ちゅう車場ゲーム」は、風で動く車に当てる風の強さを強中弱から選んで車を決められた位置に止めるゲームになっている。これがプログラミングだと言われても分かりづらいが、強いて言えば風の強さを事前に決めることがプログラミングと似ている。編修趣意書にはプログラミングの「入口として」と書かれている。

啓林館4年「やってみよう！プログラミング めざせ南の島」は熱気球を上下させて障害物を避けつつ南の島にたどり着くゲームになっている。これの何がプログラミングなのかは本当に分からない。編修趣意書にも説明がない。

啓林館5年「やってみよう！プログラミング 水やりシミュレーション」は、植物への水やり回数を月別に前もって決めておく。水が少なすぎても多すぎても植物は弱ってしまう。これも3年と同じく水やり回数を事前に設定しておくことがプログラミング的ということだろうか。

啓林館6年の「やってみよう！プログラミング 電気をむだなく使うプログラムを作ってみよう」は、2020年度用の内容を引き継いだ上で「やってみよう！プログラミング」に組み込まれた。「やってみよう！プログラミング 電気をむだなく使うプログラムを作ってみよう」は Scratch 風ブロックを図示しながら明るさセンサーや人感センサーによって明かりを制御するプログラムを解説している。そしてQRコードから独自サイトへ行き、明かり制御シミュレーションの Scratch 風プログラミングを体験できる。独自サイトには最低限のブロックしかなく発展性はない。続いて実際のセンサーを使ったプログラミングの例が解説され、もう1つのQRコードでは先ほどと同様にセンサーと扇風機を組み合わせた制御プログラミングのシミュレーション体験ができる。

以上のように理科でも一部の出版社が3年4年5年にプログラミング教育を新設したが、半数の出版社は学習指導要領で例示された6年電気の単元のみにとどまる。全社全学年で分類①が2020年度用6件から2024年度用14件と2倍以上に増加したものの算数の充実ぶりには及ばなかった。

### 3.2.3 音楽

表4の通り、音楽2020年度用は2社中1社の編修趣意書にプログラミングの記述があるだけだったが、2024年度用はそれも消えてプログラミング教育が完全になくなった。教科書の内容は多くが継続しているので、プログラミング教育への関心が薄まった今は無理に主張する必要がなくなったということなのだろう。

表4 音楽教科書のプログラミング教育

発行者番号・略称	年度	1年	2年	3年	4年	5年	6年
17 教出	2020	③「(たん)と(うん)でリズムをつくろう」2ページ					
	2024						
27 教芸	2020	②「(たん)と(た)をつかっことはでリズムをつくりましょう。」2ページ	②「せんりつあそび」2/3ページ	②「音のとくちようを生かして音楽をつくりましょう。」2ページ	②「くり返しや変化を使って、リズムアンサンブルをつくりましょう。」2ページ	②「日本の音階を使って旋律をつくりましょう。」2ページ	②「音のひびきが重なるおもしろさを生かして、音楽をつくりましょう。」2ページ
	2024						

② 教科書には明示していないが、編修趣意書にプログラミングの記述  
 ③ 教科書でも編修趣意書でもプログラミングの記載はないが、他社のプログラミングと類似の内容(参考)

しかし実は音楽でもプログラミングを大いに活用することができる。例えばScratchは楽器の音を出す機能が充実していてかなり高度な演奏プログラミングができる。筆者の担当する大学の授業で小学校教員志望の学生が試作したScratchプログラムはリズムや各種楽器のアンサンブルを実感できる楽しい内容で、実際の授業にも耐えられるものだった。ドラムに始まって各パートの楽器を1つでも複数でも任意に選んで重ねて聞くことができ、演奏の構成と聞こえ方を確認できる。Scratchには多数の楽器の音源が内蔵されていて、楽器の種類や数、そしてテンポも音程も簡単に変えられる自由度がある。演奏や歌唱が下手で音楽嫌いの児童が必ずいるが、プログラミングを通して演奏すれば上手下手は関係ない。音楽の楽しさを感じて苦手意識を乗り越えられるのではないか。作曲など隠れた才能を発揮する児童が現れるかも知れない。もちろん意欲的な教員が独自にこうした授業をやることはできる。しかし教科書の影響力は大きく、教科書に掲載することによって多くの教員の背中を押すことができる。4年後の次回改訂に期待したい。

### 3.2.4 図画工作

図画工作は引き続き開隆堂と日文の2社が教科書を発行する。2020年度用図画工作のプログラミング教育は開隆堂が1件掲載しただけだったが、2024年度用では開隆堂が2件に増え日文が4件新規掲載してプログラミング教育を充実させた。これらを表5にまとめる。

表5 図画工作教科書のプログラミング教育

発行者番号・略称	年度	1・2年	3・4年	5・6年
9 開隆堂	2020			①「つながる造形 技術の発達と表現の広がり 色と動きを変化させよう」1/4ページ
	2024			①「プログラミングを生かした作品～電子ブロックを使って～」1ページ ①「タブレット端末を使おう プログラミングで表してみよう」1ページ
116 日文	2020			
	2024		①「コロコロガーレ」の一部「プログラミングで」1ページ	①「ICTでチャレンジ プログラミングで表そう」1ページ ①「つながる図工 プログラミングで空間を生み出す」1/2ページ ①「あったらいいなプロジェクト」の一部「プログラミングで」1/6ページ

① 教科書にプログラミングの記述

開隆堂1・2年と3・4年は引き続き2024年度用教科書にもプログラミング関連の掲載がなく、編修趣意書もプログラミングの記述がない。そして5・6年はプログラミングの題材が変更になった。「プログラミングを生かした作品 ～電子ブロックを使って～」は、工作の作品にセンサーを組み込んでタブレットで制御プログラムを作成実行する。作品に特定の刺激が加わると作品がプログラムされた音を出したり動いたりする。「タブレットたんまつを使おう プログラミングで表してみよう」はプログラミングによって様々な作品の表現の幅が広がることを説明している。

日文1・2年は引き続きプログラミングの掲載がない。3・4年は「コロコロガーレ」の中でプログラミングを活用して玉を転がすと音を鳴らす作品が新規掲載された。さらに5・6年はプログラミングを活用した作品が3箇所で紹介された。「ICTでチャレンジ プログラミングで表そう」は光の動きをプログラムしてプロジェクションマッピングに表現した作品が説明されている。また、上巻裏表紙の「つながる図工 プログラミングで空間を生みだす」は人に反応して水の流れの表現が変化する作品とプロジェクションマッピングが掲載されている。そして「あったらいいなプロジェクト」の中で、人が前に来ると風車が回る作品が紹介された。いずれもプログラム制御が使われている。

以上のように図画工作は2020年度用に2社中1社で1件だけだったプログラミングの教科書掲載が2024年度用では2社6件と充実した。ただ、算数・理科と違って児童がプログラミングをする具体的な課題までは示されていない。図画工作の実際の授業でどれだけプログラミングが取り入れられるか分からないが教科書に掲載があるだけで教員にとって励みになる。

### 3.2.5 家庭

家庭は引き続き東書と開隆堂の2社が教科書を発行する。家庭は5年6年だけが対象で教科書は2学年分が各社1冊にまとめられている。表6にまとめた通り2020年度用では2社のうち開隆堂だけがプログラミングを取り上げていたが2024年度用では開隆堂に加えて東書もプログラミングの紹介を掲載した。開隆堂は2020年度用から引き続き「生活の中のプログラミング」で炊飯器と洗濯機がプログラム制御によって作動することを紹介している。東書は2024年度用から新たに「くらしの中のプログラミング」で同じく炊飯器と洗濯機のプログラム制御を紹介する。いずれも児童がプログラミングをする内容ではない。

表6 家庭教科書のプログラミング教育

発行者 番号・略称	年度	5・6年
2 東書	2020	
	2024	①「くらしの中のプログラミング」2ページ
9 開隆堂	2020	①「生活の中のプログラミング」2ページ
	2024	同上

① 教科書にプログラミングの記述

### 3.2.6 保健

保健は2024年度用から新たに大修館が加わり6社が教科書を発行する。保健は3年～6年を対象で教科書は各社とも2学年ごとに1冊となっている。表7の通りプログラミング関連は大日本が引き続き小さく1件掲載しているのみで他社は掲載がない。



表7 保健教科書のプログラミング教育

発行者 番号・略称	年度	3・4年	5・6年
2 東書	2020		
	2024		
4 大日本	2020		①「体ほぐしの運動 ダンス,ダンス,ダンス!」1/10 ページ
	2024		同上
50 大修館	2020	未発行	未発行
	2024		
207 文教社	2020		
	2024		
208 光文	2020		
	2024		
224 学研	2020		
	2024		

① 教科書にプログラミングの記述

### 3.2.7 英語

英語は学図が撤退し2024年度用は1社減って6社の発行になった。英語は5年6年の2学年が対象になっている。改訂でプログラミング教育関連はかなり変更があり表8にまとめた。

表8 英語教科書のプログラミング教育

発行者 番号・略称	年度	5年	6年
2 東書	2020		
	2024	②「名刺カード」1.5 ページ ②「考えを整理しよう」1/2 ページ	②「宝物紹介カード」1.5 ページ ②「考えを整理しよう」1/2 ページ
9 開隆堂	2020	①「プログラミングで道案内」1 ページ	
	2024		
11 学図	2020		②「図形を作ろう!」1/2 ページ
	2024	発行終了	発行終了
15 三省堂	2020		
	2024	①「Try プログラミング 自動運転車を動かして、プログラミングについて学ぼう」2 ページ	
17 教出	2020		
	2024		
38 光村	2020		
	2024		
61 啓林館	2020		
	2024		

① 教科書にプログラミングの記述

② 教科書には明示していないが、編修趣意書にプログラミングの記述

2020年度用では開隆堂だけが教科書に「プログラミングで道案内」を掲載していたが2024年度用からは削除された。代わって2024年度用には三省堂が「Try プログラミング 自動運転車を動かして、プログラミングについて学ぼう」を新設した。どちらも「Go straight」「Turn right」「Turn left」といった英語表現の動作を組み合わせる目的に到達するという点が共通している。これがプログラミングかという疑問はあるが、目的を小さな手順に分解するという点がプログラミング的思考に合致するとは言える。三省堂教科書の当該ページにあるQRコードは直接関係がなくプログラミング学習ができるようにはなっていない。

2020年度用は他に学図が編修趣意書にプログラミング教育の記事をしていたが発行終了で2024年度用は消滅した。代わって東書が2024年度用で新たに編修趣意書にプログラミン

グ関連の記載をした。5年2件「名刺カード」「考えを整理しよう」と6年2件「宝物紹介カード」「考えを整理しよう」の計4件ある。いずれも編修趣意書には「「プログラミング的思考」で考えることができるようにしました。」と記載されているが、これ以上の説明はない。「プログラミング的思考」とどうつながるのかよく分からない。

### 3.2.8 国語

国語は全学年が対象となる。学図が撤退し東書・教出・光村の3社が2024年度用を発行する。表9の通り3社の中で唯一光村が2024年度用で初めて6年に「課題解決に向けて考えるープログラミング的思考」を掲載した。編修趣意書には「6年付録には、プログラミング的思考に資するよう、「課題解決に向けて考える」を掲載しました。」とある。線引きが微妙ではあるが2020年度用の光村6年に掲載されていた「プログラミングで未来を創る」という読み物は編修趣意書にプログラミング教育としての明確な記載がなく、単なる読み物としてプログラミング教育の対象外と分類した。2024年度用の「課題解決に向けて考えるープログラミング的思考」は「複雑な課題や問題は、小さく分けて考えると、解決の糸口がみつかります。」から始まって課題解決をプログラミング的思考に関連付けている。QRコードはなく具体的なプログラミング学習にはなっていない。

表9 国語教科書のプログラミング教育

発行者 番号・略称	年度	1年	2年	3年	4年	5年	6年
2 東書	2020						
	2024						
11 学図	2020						
	2024	発行終了	発行終了	発行終了	発行終了	発行終了	発行終了
17 教出	2020						
	2024						
38 光村	2020						
	2024						①「課題解決に向けて考えるープログラミング的思考」2ページ

① 教科書にプログラミングの記述

### 3.2.9 プログラミング教育が登場しない教科

全体的にICT活用が進んでICT関連の記述が増えてはいるものの、2020年度用から引き続き書写・社会・地図・生活・道徳には全社全学年を通してプログラミング教育が登場しなかった。プログラミング以外では道徳の全社が全学年で情報倫理教育を独立した単元として扱っている。

### 3.2.10 教科別件数

表2～9のプログラミング教育教科別件数を集計し表10にまとめた。教科書にプログラミングの記述がある分類①の合計数を見ると、2020年度用の29件から2024年度用は72件と大幅増になっている。2020年度用から引き続き主力の算数と理科が共に2024年度用で倍以上の件数となって全体の数を押し上げた。分類① 72件のうち算数が47件と過半数を占め、理科14件、図画工作6件と続く。

一方、編修趣意書にのみプログラミング教育の記述がある分類②は2020年度用26件から2024年度用7件へと激減した。小学校プログラミング教育が開始された2020年度は少しでもプログラミング教育と関連付けられれば以前と同じ題材であっても編修趣意書にプログラミング教育の記述をする出版社があった。中にはかなり無理な主張もあり「プログラミング的思考」解釈の混乱が露わになった。2024年度用の改訂では教科書自体へのプログラミング教育導入が進んだことと導入熱が冷めたことから2020年度用編修趣意書のような無理な主張をする必要性が減ったということだろう。

表10 教科別件数

教科	対象学年	年度	分類		
			①	②	③(参考)
国語	全学年	2020	0	0	0
		2024	1	0	0
書写	全学年	2020	0	0	0
		2024	0	0	0
社会	3~6年	2020	0	0	0
		2024	0	0	0
地図	3~6年	2020	0	0	0
		2024	0	0	0
算数	全学年	2020	19	5	5
		2024	47	0	5
理科	3~6年	2020	6	14	0
		2024	14	3	0
生活	1~2年	2020	0	0	0
		2024	0	0	0
音楽	全学年	2020	0	6	1
		2024	0	0	0
図画工作	全学年	2020	1	0	0
		2024	6	0	0
家庭	5~6年	2020	1	0	0
		2024	2	0	0
保健	3~6年	2020	1	0	0
		2024	1	0	0
英語	5~6年	2020	1	1	0
		2024	1	4	0
道徳	全学年	2020	0	0	0
		2024	0	0	0
計		2020	29	26	6
		2024	72	7	5

①教科書にプログラミングの記述  
 ②教科書には明示していないが、編修趣意書にプログラミングの記述  
 ③教科書でも編修趣意書でもプログラミングの記載はないが、他社のプログラミングと類似の内容(参考)

分類③「教科書でも編修趣意書でもプログラミングの記載はないが、他社のプログラミングと類似の内容」(参考)は、「プログラミング的思考」の解釈に混乱があって同じ題材であっても出版社によってプログラミングと記載したりしなかったりとの不統一が見られたことから参考として集計した。件数は2020年度用6件に対して2024年度用5件と、あまり変化していない。このことは「プログラミング的思考」の解釈が整理されておらず、特に伝統的な論理的思考との違いが不明確なことが引き起こした混乱が表面上は収まってきたものの根本的には解決されていないことの表れと考えられる。

### 3.3 学年による傾向

表2~9のプログラミング教育件数を今回は学年別にして表11にまとめた。2学年分の内容を1冊の教科書にまとめている教科のうち目次で学年が明示されていない場合は機械的に前半にあるか後半にあるかによって下の学年か上の学年かを振り分けた。2学年分が上下2分冊になっている場合は上巻を下の学年、下巻を上学年とした。

教科書にプログラミングの記述がある分類①の合計数を学年ごとに見ると2024年度用改訂で全学年の件数が増加した。学年ごとの件数は1年6件から学年が上がるに連れて単調増加し最多の6年は22件と高学年ほど多くなっている。高学年ほどプログラミング教育を入れやすい傾向がはっきりと数字に出た。全学年で72件のうち6年と5年の合計が39件と過半数を占めた。とは言え低学年は2020年度用の件数が少なただけに増加率で比較すると低学年の方が大きく増加している。

### 3.4 問題点

現在の小学校プログラミング教育には問題点が2つある。最大の問題は既存の教科書単元の中でプログラミング教育を行うこととしたためにプログラミングの題材が既存単元の内容に関連しなければならぬことにある。このことがプログラミングの楽しさと有用性を見童が実感できる題材を幅広く選択する妨げになっている。プログラミングの重要性が増している状況の中で次の小学校学習指導要領ではプログラミングを独立した活動に昇格させることが望ましい。

もう1つの問題は「プログラミング的思考」にある。小学校教育に「プログラミング的思考」という独自概念を導入したことで世間一般で考えられているプログラミングとずれた教育が含まれるようになってしまった。「プログラミング的思考」の解釈に幅がある混乱も生じている。「プログラミング的思考」を廃止して本来のプログラミングへと軌道修正することが望ましい。

表11 学年別件数

学年	年度	分類		
		①	②	③(参考)
1年	2020	2	2	1
	2024	6	0	0
2年	2020	2	2	0
	2024	7	0	0
3年	2020	2	6	0
	2024	9	1	0
4年	2020	2	4	0
	2024	11	1	0
5年	2020	10	8	0
	2024	17	3	1
6年	2020	11	4	5
	2024	22	2	4
計	2020	29	26	6
	2024	72	7	5

① 教科書にプログラミングの記述

② 教科書には明示していないが、編修趣意書にプログラミングの記述

③ 教科書でも編修趣意書でもプログラミングの記載はないが、他社のプログラミングと類似の内容(参考)

## §4 まとめ

2020年度に完全実施された現行の小学校学習指導要領に基づく小学校教科書が4年目を迎えて2度目の検定が行われた。2024年度用の小学校教科書は全社全教科全学年あわせて259冊ある。これら全ページを目視で確認し編修趣意書を参考にしながらプログラミング教育に関連する記述を網羅的に調査した。その結果を2020年度用教科書と比較したところ以下のことが分かった。

- (1) 教科書のプログラミング教育の記述は全社全教科全学年あわせて2020年度用の29件から2024年度用72件へと大幅に増えた。
- (2) 教科別では学習指導要領で例示された算数と理科のプログラミング教育が引き続き多く、しかも改訂で大幅増になった。算数だけで72件中47件と過半数を占め理科が14件と続く。質的にも算数と理科には児童が自らプログラムを作成する課題があり内容が充実している。プログラミング教育として例示された算数5年正多角形の単元と理科6年電気の単元は改訂後も全社の教科書が取り入れていた。
- (3) 学年別では改訂後も引き続き高学年の教科書にプログラミング教育の掲載が多く、大幅増となった5年と6年の合計で72件中39件と過半数を占めた。とは言え増加率で比較すると件数の少ない低学年の方が増加率は高かった。
- (4) 教科書にプログラミング教育の記載がないのに編修趣意書でプログラミング教育との関連を主張する記載は2020年度用の26件から2024年度用7件へと大幅に減少した。しか

しこうした主張の背景にある「プログラミング的思考」と伝統的な論理的思考との違いが不明確な問題は解決していない。

## 謝辞

本研究は山形大学教育研究基盤校費によって行われた。

## 文献

- 1) 文部科学省「小学校学習指導要領（平成29年告示）」平成29年文部科学省告示第63号, 2017.
- 2) 山本広志「教員養成課程のシラバスにみる小学校プログラミング教育への対応状況に関する調査研究」*山形大学教職・教育実践研究* (14), 33-39, 2019.
- 3) 山本広志「新学習指導要領に基づき導入される小学校プログラミング教育に関する教科書調査研究」*山形大学紀要教育科学編* 17 (3), 185-202, 2020.
- 4) 山本広志「小学校プログラミング教育導入前後の教科書比較研究」*山形大学教職・教育実践研究* (15), 19-28, 2020.
- 5) 渡辺敦司「4年目は1.6%減の6507万冊23年度小学校教科書需要数—文科省まとめ」*内外教育* (7052), 8-10, 2023.

## Summary

Survey Research on Elementary School Computer Programming  
in Textbooks for the 2024 School Year

YAMAMOTO Hiroshi

In April 2020, programming education based on the current Courses of Study was fully implemented in elementary schools nationwide. Four years have passed since then, and the second textbook authorization under the current Courses of Study was conducted and the elementary school textbooks for the 2024 school year were released to the public. 259 elementary school textbooks for the 2024 school year are available including all publishers, all subjects and all grades.

In this study, we surveyed all pages of the 259 elementary school textbooks for the 2024 school year and compared them with those of the 2020 school year in order to clarify the overall picture of how elementary school programming education is handled in the fourth year of textbook revision. The results showed that the total number of cases of programming education in elementary school textbooks for all subjects and all grades across the country increased significantly from 29 to 72. Math and science, for which programming education is included in the Courses of Study, continue to take center stage in terms of both quality and quantity.