

# 小学校理科教科書における QRコードの掲載状況と教員対象の利用状況調査

中山 港斗\* 山野井 貴浩\*\*

## A Survey on QR codes in Elementary Science Textbooks and their Use by Elementary School Teachers

Minato NAKAYAMA, Takahiro YAMANOI

**要旨** 現行の小学校理科の教科書にはQRコードが掲載されている。1人1台情報端末が実現された現在、児童はタブレットPCのカメラ機能を用いて、気軽にQRコードのリンク先の教材を利用できる。QRコードの利用は児童によるICT活用を促進する可能性があるが、QRコードのリンク先にどのような教材があるかや、小学校での利用状況は調査されていない。そこで本研究は、現行の小学校理科の教科書（全6社）に掲載されているQRコードのリンク先の内容の分析、および小学校教員を対象に理科授業におけるQRコードの活用状況調査を行った。その結果、教科書によってリンク先の内容の数は大きく異なっており、分野や単元、種類についても偏っていた。教員の利用状況についても8割以上の教員は「利用していない」と回答した。今後、QRコードを教員や児童が利用しやすいように教科書に配置することや、リンク先の内容の見直しが必要と考えられる。

**キーワード**：ICT活用，GIGAスクール構想，1人1台情報端末

### 1. はじめに

GIGAスクール構想（文部科学省，2019）による1人1台情報端末の整備は，2020年1月に発生した新型コロナウイルス感染症の影響により加速した。2021年7月末時点で，全国の公立の小学校等の96.1%が，「全学年」または「一部の学年」で端末の利活用を開始しており，義務教育段階における学習者用端末1台当たりの児童生徒数は1.0人となった（文部科学省，2021）。一方で，2020年10月に行われた教員対象の調査によると，日本の授業では教員によるICT機器の利用に比べて児童によるICT機器の利用の頻度が低いことが報告

されている（登本・高橋，2021）。1人1台情報端末を有効利用するため，各教科において児童によるICT活用方法の早急な検討が必要である。

授業におけるICT活用に関して，学習指導要領解説の分析を行った清水（2018）によると，理科は他教科より関連の記述が多く，積極的な活用が期待されている。一方で，中村ら（2020）は教育センターの実践報告を対象としたメタ分析の結果から，理科授業におけるICT活用はその他の指導法と比べて教育効果が高いわけではなかったことを報告している。中村らによる分析は教員によるICT活用の効果を検討したものと考えられるが，今後は理科授業における児童によるICT活用の効果を検討していくことが必要と言える。

現行の小学校学習指導要領（文部科学省，2017）

\* なかやま みなと 那須町立高久小学校（2021年度理科専修卒業生）

\*\* やまのい たかひろ 文教大学教育学部学校教育課程理科専修

に基づく検定教科書には、QRコードを掲載できるようになった。つまり、タブレットPCのカメラ機能を用いて、児童が気軽にQRコードのリンク先のコンテンツを利用できるようになっている。小学校理科の教科書にもQRコードが掲載されており、1人1台情報端末が実現した今、このコンテンツが理科授業における効果的な児童によるICT活用につながる可能性がある。しかしながら、教科書のQRコードにどのようなコンテンツがリンクされているかの調査はなされておらず、また教育現場での活用の実態についても不明である。

そこで本研究では、まず現行の小学校理科の教科書（全6社）に掲載されているQRコードのリンク先の内容を調査・分類した。その後、理科授業の担当経験のある小学校教員向けにQRコードの使用状況等についての質問紙調査を実施した。これらの結果を踏まえて、小学校理科におけるQRコードの活用推進に向けての課題を検討する。

## 2. 方法

### 2-1 小学校理科教科書の分析

#### 2-1-1 分析対象の教科書

現行の6社（KE社、KY社、G社、D社、T社、S社）の3～6年生用の小学校理科の教科書計24冊を分析対象とした。

#### 2-1-2 QRコードのリンク先の内容の分類

まず、各学年の教科書に掲載されているQRコードの数を6社の教科書間で比較した。次に、QRコードを実際に読み取り、そのリンク先の内容を、現行の学習指導要領における理科の分野（エネルギー、粒子、生命、地球）および種類（動画、シミュレーション、外部Webサイト、音声、スライド、アニメーションなど）で分類した（※QRコードの掲載方式が集約型（後述）の場合、そのページにいくつのリンクがあるかを数え、またそのリンク先の内容を調査・分類した）。理科の分野による分類の際、自由研究のページや

巻頭・巻末に掲載されている場合、区分が明確でない場合は「その他」として分類した。また、単元ごとの分類も行った。

### 2-2 小学校教員対象の質問紙調査

#### 2-2-1 質問紙の作成

質問紙は、教育現場のタブレットPC及びQRコードの利用状況とニーズを明らかにすることを目的として作成した。質問の内容は「回答者に関する項目（教員歴など）」、「教員による理科授業でのタブレットPCやQRコード利用の状況に関する項目」、「児童による理科授業でのタブレットPCやQRコード利用の状況に関する項目」、「小学校理科の教科書のQRコードに対する意見」、の4つとした。

#### 2-2-2 質問紙調査の対象と期間

2021年11～12月、理科の授業を現在担当している小学校教員を対象に質問紙調査を実施した。調査対象は、埼玉県のア市内の小学校10校の教員49名、栃木県のB市内の小学校教員10名とした。A市の小学校ではD社の理科教科書が、B市の小学校ではKE社の理科教科書が使用されていた。

## 3. 結果

### 3-1 小学校理科教科書の分析

#### 3-1-1 QRコードの掲載数

教科書間でQRコードの掲載数に差がみられた。これは掲載方式の違いを反映しており、掲載方式は集約型（教科書のあるページのみQRコードを1つ載せ、そのリンク先のページに関連のリンクを一括して掲載するタイプ）、分散型（教科書の各ページにQRコードを掲載するタイプ）、集約+分散型（各ページにQRコードを掲載し、かつ代表のページにQRコードを1つ載せ、そこに関連のリンクも一括して掲載しているタイプ）に分けられた。

KE社の教科書は「集約+分散型」で、QRコードの掲載数は最も多く193個であった（3年生：

46個, 4年生:42個, 5年生:50個, 6年生:55個). G社の教科書は「分散型」で, QRコードの掲載数は57個と2番目に多かった(3年生:13個, 4年生:11個, 5年生:18個, 6年生:15個). その他の4社の教科書はすべて「集約型」であり, QRコードの掲載数は1個であった.

### 3-1-2 QRコードのリンク先の内容の分類

QRコードのリンク先の内容(3~6年生の教科書全体)の数は, KE社は193個, KY社は382個, G社は57個, D社は38個, T社は48個, S社は18個であった. 最も多く数が見られたKY社の教科書では, 冒頭の教科書の使い方に関するページに「まなびリンク」という名称でQRコードが1つ掲載されており, QRコードを読み取ると, 単元ごとに多くの関連リンクや動画等がまとめられたページが表示される. このようにKY社とKE社の教科書は他社に比べてリンク先の内容の数が多

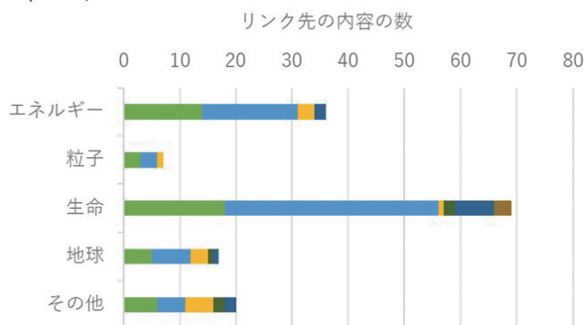
く, 以下の分類はこれら2社の教科書の影響を強く受けたものになることに注意されたい.

#### <理科の4分野による分類>

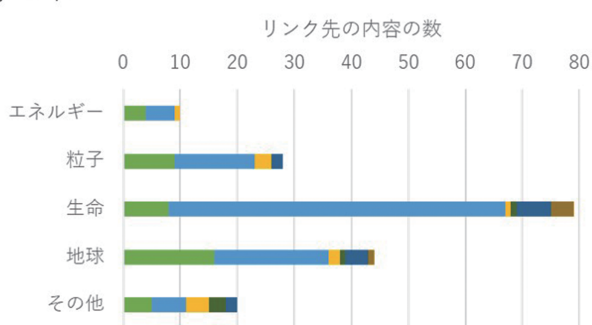
QRコードのリンク先の内容を理科の分野(物質・エネルギー・生命・地球)ごとに分類した(図1). 教科書間の違いは見られたものの, 全体的な傾向として, どの学年においても生命分野の内容が多かった. ただし, 5年生は地球分野の内容が最も多かった.

小学校理科の各単元で比較した結果を図2に示す. 3年生の教科書では, 生命分野の「身の回りの生物」の内容が多かった(KE, KY, T, S社の教科書で多い傾向). 4年生の教科書では, 生命分野の「季節と生物」の内容が多かったが, これはKY社の教科書の影響を強く受けていた. 5年生の教科書では, 3, 4年生に比べて単元間の違いは少ないものの, 「天気の変化」(KY社やT

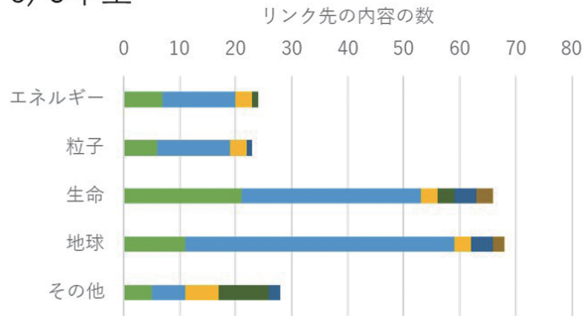
a) 3年生



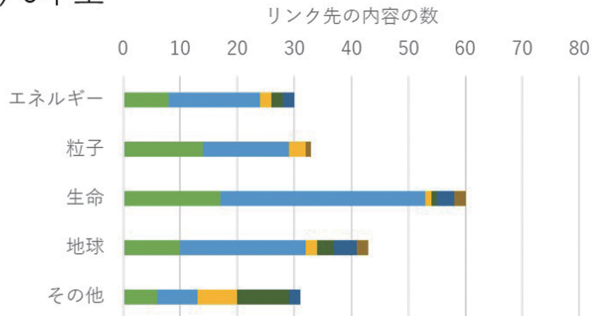
b) 4年生



c) 5年生



d) 6年生



■ KE ■ KY ■ G ■ D ■ T ■ S

図1 理科の分野による分類

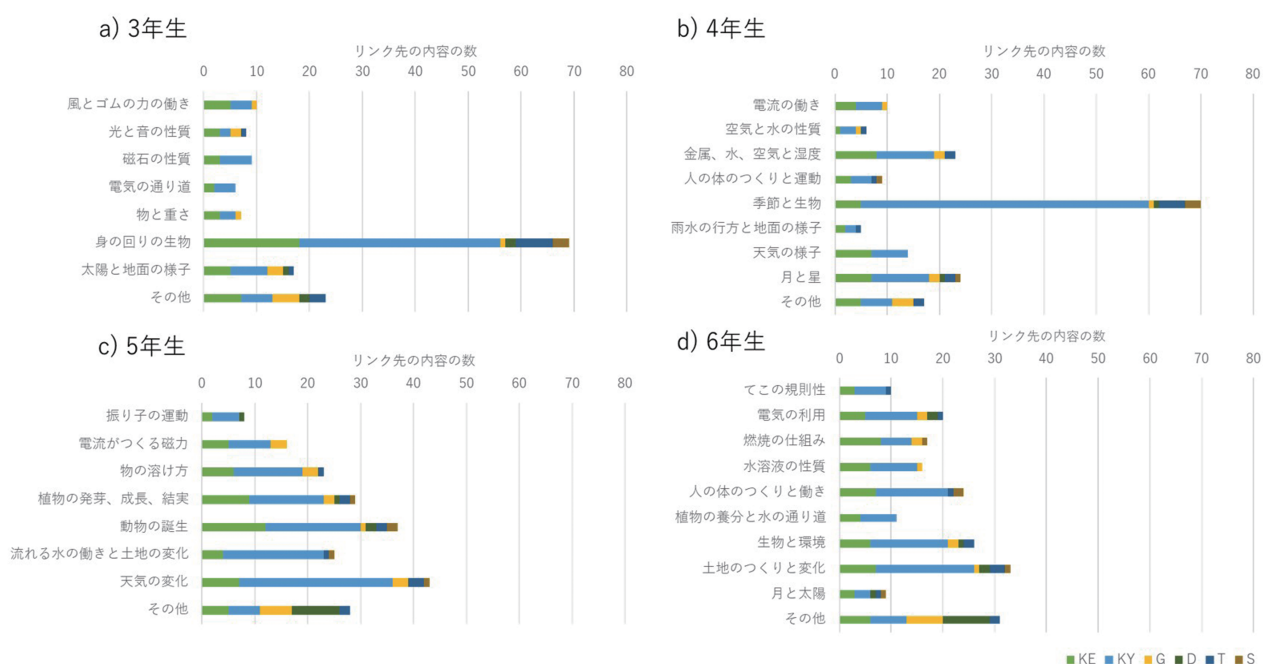


図2 理科の単元ごとの分類

社で多い)や「動物の誕生」(KE社, KY社, S社で多い)の内容が多かった。6年生の教科書では、先述のように全体では生命分野の内容がやや多かったが、単元については地球分野の「土地のつくりと変化」に関する内容が最も多かった(KY社やT社で多い)。5年生の教科書と同様に、単元間の違いは3, 4年生に比べて小さい傾向が見られた。

<種類による分類>

図3の通り、全体的には動画が多い傾向があったものの、教科書間で種類に顕著な違いが見られた。

KE社の教科書では、フラッシュカード式問題(36%)、動画(32%)、外部Webサイト(22%)が多く用いられていた。フラッシュカード式問題は、一問一答形式の問題であり、主に単元の初めと単元の終わりに配置されていた。他社の教科書にはフラッシュカード式問題はほとんど見られなかったことから(T社の教科書にはあり)、KE社の教科書の特徴と言える。動画は、主に実験器具の使い方、植物の植え方、実験装置の組み立て方、

実験の方法などに関するものであった。外部Webサイトは、NHK for schoolの動画につながるものであった。シミュレーションは、画面を動かしてモンシロチョウの体のつくりを観察するもの、電気の明かりを簡単なプログラミングを用いて操作するものであった。

KY社の教科書では、外部Webサイトがリンク先の内容の約8割(79%)を占めていた。その内容としては、生命分野の植物や動物の図鑑、植物の育ち方・育て方、動物についてのもの、地球分野の天気、月や星、土地や川についてのもの、その他、各単元に関連する発展事項に関するものがあった。

G社の教科書では、動画が9割を超えていた(93%)。動画は、実験の動画や実験器具の使い方に関するものであった。特徴的なものとして、6年生において、LEDを点滅させる簡単なプログラミングをするシミュレーションがあった。

D社の教科書では、外部Webサイトと動画が半々であった(50%, 45%)。外部Webサイトは、自由研究や全国の科学館・博物館の紹介に関するものであった。動画は、実験器具の使い方に関す



図3 種類による分類

るものであった。

T社の教科書では、動画(52%)、スライドショー(21%)、シミュレーション(19%)が多くを占めていた。動画は、実験の様子や器具の使い方、動物や植物の様子、土地の変化や月や星の位置の変化などに関するものであった。スライドショーは、主に植物や動物の特徴が書いてあるものであった。シミュレーションには特徴的なものが多く、昆虫の体のつくりを拡大縮小、回転などして観察するものや、太陽と影の位置が時間によってどう変わるのかを観察するもの、人の体のつくり、天気の変化、月の見え方の変化を観察するもの、てこのきまりを画面上でおもりを変えて実験するもの、簡単なプログラミングなどであった。

S社の教科書では、外部Webサイトが約9割(89%)を占めていた。外部Webサイトの多くはNHK for schoolの動画につながるものであったが、中には特徴的なものがあり、動物図鑑と星空図鑑があった(両方とも「Y! きっず」のサイト)。動物図鑑は、名前、大きさ、場所、なかまの4種

類から検索可能であり、星空図鑑も星座、太陽系、星空百科、名前の4種類から検索可能であった。

## 3-2 小学校教員対象の質問紙調査

### 3-2-1 教員歴

回答者の教員歴は、以下の通りである。A市では、初任～4年が16人、5～9年が11人、10～19年が12人、20～29年が6人、30年以上が4人であった。B市では、初任～4年が3人、5～9年が2人、10～19年が2人、20～29年が2人、30年以上が1人であった。両市とも幅広い教員歴の教員から回答を得ることができた。

### 3-2-2 教員によるタブレットPCおよびQRコードの利用頻度とその理由

#### <教員による利用>

A市、B市の教員ともに、タブレットPCの活用頻度に比べてQRコードの利用頻度は低く、8割以上の教員は「利用していない」と回答した(図4 a, b)。

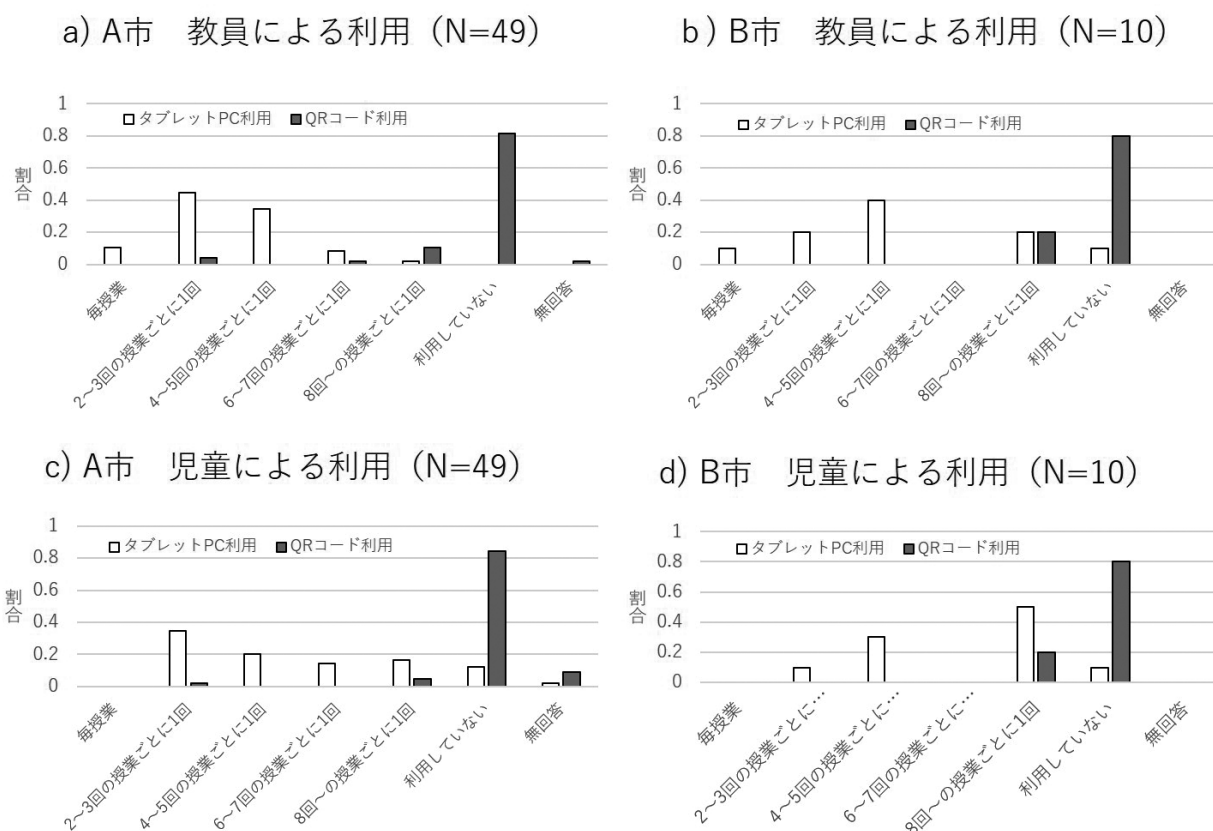


図4 タブレットPCとQRコードの利用状況

教員によるタブレットPCの利用に関して、その頻度になっている理由（自由記述）について、以下のような回答が見られた。A市の教員では2名以上の回答として、「毎授業」に関して「まとめや振り返りとして動画を見せるため」（2名）、「実験や観察結果を写真や動画に記録する」（2名）があった。「2～3回の授業ごとに1回」に関して、「実験・観察で記録等に使用しているから」（7名）、「(NHK for schoolの) 動画を見せるため」（6名）、「必要な時に使用するため」（2名）があった。「4～5回の授業ごとに1回」に関しては、「(NHK for schoolの) 動画を見せるため」（8名）、「直接体験重視だから（著者注：あまり活用していない理由としての回答）」（2名）があった。「6～7回の授業ごとに1回」に関しては、「単元によって頻度は大きく違うから」（2名）であった。B市の教員では2名以上の回答は見られなかった。

教員によるQRコードの利用に関して、その利用頻度になっている理由について、以下のような回答が見られた。A市の教員では2名以上の回答として、「利用していない」に関して「QRコードが記載されていない・見当たらない」（7名）、「知らなかった」（3名）、「目次に掲載されているので使いにくい」（3名）、「(NHK for schoolなどの) 他のサイトを利用するから」（3名）、「内容的に使う必要がない」（2名）があった。理由を回答した教員の数20名であったことから、「QRコードが記載されていない・見当たらない」および「知らなかった」の回答（合計10名）が半数を占める結果となった。B市の教員では2名以上の回答は見られなかった。

「知らなかった」（3名）、「目次に掲載されているので使いにくい」（3名）、「(NHK for schoolなどの) 他のサイトを利用するから」（3名）、「内容的に使う必要がない」（2名）があった。理由を回答した教員の数20名であったことから、「QRコードが記載されていない・見当たらない」および「知らなかった」の回答（合計10名）が半数を占める結果となった。B市の教員では2名以上の回答は見られなかった。

#### <児童による活用>

教員による活用と同様に、タブレットPCの活用頻度に比べてQRコードの利用頻度は低く、8

割以上の教員は児童による活用に関して「利用していない」と回答した（図4c, d）。

児童によるタブレットPCの利用に関して、その利用頻度になっている理由（自由記述）として、A市の教員からは2名以上の回答として次のようなものがあった。「2～3回の授業ごとに1回」に関しては、「実験の記録として動画や写真を撮っている」（6名）、「調べ学習」（3名）、「振り返り」（2名）、「必要なときに使用している」（2名）があった。「4～5回の授業ごとに1回」に関しては、「NHK for schoolの視聴」（2名）、「観察の記録や撮影」（2名）があった。「6～7回の授業ごとに1回」に関しては、「観察や調べ学習のみの使用」（2名）があった。B市の教員では2名以上の回答は見られなかった。

児童によるQRコードの利用に関して、その利用頻度になっている理由について、A市の教員では6名のみから回答があった。「利用していない」に関して、「別のサイトを利用しているから」、「自分で内容を分かっていない」、「掲載がない」、「知らなかった」、「コンテンツが役に立たない」であった（それぞれ1名）。B市の教員からは、「利用していない」に関して、「時間的な余裕がない」、「動画等がブロックされているので、QRコード内のものが動画の場合はブロックを解除する必要がある」があった（それぞれ1名）。「8回～の授業ごとに1回」に関して、「導入、まとめで使っているから」、「教科書のQRコード掲載は季節の所、授業回数にして20回に1回程度使用した」があった（それぞれ1名）。

#### <理科教科書のQRコードに期待する内容>

教員が今後QRコードに期待する内容（2名以上）として、「実験やその手順がわかる動画」（5名）、「太陽や月関係は天候に左右されることが多いため、もしできなかったときのための結果の掲載」（3名）、「器具の使い方の動画」（2名）、「日常とのかかわりがある動画」（2名）、「動植物の図鑑で最終的には写真を撮ると種類を識別してく

れる機能」（2名）があった。

## 4. 考察

### 4-1 小学校理科教科書の分析

現行の小学校理科教科書（6社）の分析の結果、QRコードの掲載数は教科書によって偏りが見られ（1～193個）、これは掲載方式の違い（集約型、分散型、集約＋分散型）を反映していた。

QRコードのリンク先の内容の数についても教科書によって大きな偏りが見られた。1番多かったのはKY社の382個、1番少なかったのはS社の18個であり、その差は21倍（364個）となっていた。

リンク先の内容を分類した結果、学習指導要領における理科の4分野のうち、生命分野に関する内容がどの学年の教科書も多い傾向があった（図1）。「身の回りの生物」（3年生）、「季節と生物」（4年生）、「動物の誕生」（5年生）、「生物と環境」（6年生）などの単元に関する内容が多いことがその理由であった（図2）。ただしこれらの結果は、リンク先の内容の数が多かったKY社とKE社の教科書の影響を強く受けたものであることに注意が必要である。

QRコードのリンク先の内容の種類についても教科書によって大きく異なっていたが、全体的には「動画」が多い傾向が見られた（図3）。外部WebサイトについてもKE社やS社の教科書ではその多くはNHK for schoolの動画であったことを踏まえると、QRコードのリンク先の主流は動画であると言えるだろう。特徴的な内容として、KE社のフラッシュカード式問題やT社のシミュレーションが挙げられる。T社のシミュレーションの中でも、昆虫の体のつくりの写真を拡大・縮小、回転できる教材は、昆虫が苦手な児童にとっても扱いやすく、観察時に利用できるものと考えられる。また、S社の外部Webサイトにも特徴的な教材があり、動物図鑑（3年生）と星空図鑑（4年生）は、検索の仕方も簡単であるため、利用しやすいものと考えられる。これらの特徴的な

内容は、児童によるICT活用の推進に役立つものと言える。

#### 4-2 小学校教員対象の質問紙調査

教員や児童によるタブレットPCの利用頻度に比べてQRコードの利用頻度は低く、8割以上の教員は「利用していない」と回答した(図4)。その理由を記述したA市の教員の半数は「利用していない」と回答した理由として、「QRコードが記載されていない・見当たらない」や「知らなかった」と答えた。A市ではD社の理科教科書が使用されており、この教科書でのQRコードの掲載方式は集約型であった。そのため、QRコードの存在に気が付かなかった可能性がある。一方で、B市の理科教科書(KE社)ではQRコードが集約+分散型の形式で掲載されていたものの、多くの教員に利用されていなかった。加えて、「(NHK for schoolなどの)他のサイトを利用するから」や「内容的に使う必要がない」などの回答もみられたことを踏まえると、QRコードを集約+分散型の掲載方式にするだけでは不十分であり、リンク先の内容を充実させることも必要である。

タブレットPCの利用に関して、自由記述の結果を踏まえると、教員・児童ともに、動画の視聴によく使われていた。また、理科教科書のQRコードに期待する内容に関して、「実験やその手順がわかる動画」、「器具の使い方の動画」、「日常とのかかわりがある動画」の回答があったことから、動画の需要が高いことが窺えた。QRコードのリンク先の動画の内容をこれらの需要に合わせてものに変更することや、QRコードの付近にリンク先の動画についての情報を簡単に文字で記載するなどすることで、QRコードの利用が促進する可能性があるだろう。また、児童によるタブレットPCの利用に関して、「調べ学習」の回答があったことから、調べ学習を支援するリンクをQRコードで分かりやすく提供することも利用促進に効果があるかもしれない。B市の教員からは「動画等がブロックされているので、QRコード内

のものが動画の場合はブロックを解除する必要がある」との回答があったことを踏まえると、教科書の変更に加えて環境整備も必要である。

#### 5. まとめと今後の課題

QRコードのリンク先の内容は、実験方法や器具の使い方を説明した動画のように、教員が利用するものが多かったが、KE社の教科書のフラッシュカード式問題やT社の教科書のシミュレーションのように、児童によるICT活用を推進する可能性がある内容も見られた。しかしながら、教員対象の質問紙調査の結果からは、それらの内容を活用している状況は確認できなかった。本研究で行った質問紙調査は2社の教科書を利用している2つの市の少数の教員を対象にしたものであるため、QRコードの利用状況の実態把握のためには、今後も調査が必要である。特に、リンク先の内容が多かったKY社の教科書や多様な内容が見られたT社の教科書を利用している教員を対象とした調査が必要である。

QRコードのリンク先の内容充実のための今後の課題として、KE社の教科書に見られたフラッシュカード式問題のように単元の最初と最後に問題を用意し、児童が習熟度を判別できるものを発展させ、問題の正答数の保存や児童の学習状況に応じた問題の出題などができるようなれば、個別最適な学びにつながる理想的な教材になると考えられる。

#### 付記

本稿は筆頭著者の卒業論文を改訂したものである。

#### 謝辞

質問紙調査にご協力いただきました加藤裕先生、山崎裕隆先生に御礼申し上げます。

#### 引用文献

文部科学省(2017) 小学校学習指導要領(平成



- 29年告示) [https://www.mext.go.jp/content/1413522\\_001.pdf](https://www.mext.go.jp/content/1413522_001.pdf)
- 文部科学省 (2019) GIGAスクール構想の実現について [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/other/index\\_00001.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/other/index_00001.htm) (2022.10.11アクセス)
- 文部科学省 (2021) 端末利活用状況等の実態調査 (令和3年7月末時点) [https://www.mext.go.jp/content/20211125-mxt\\_shuukyo01-000009827\\_001.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20211125-mxt_shuukyo01-000009827_001.pdf)
- 中村大輝・田村智哉・小林誠・永田さくら・大森一磨・大野俊一・堀田晃毅・松浦拓也 (2020) 理科における授業実践の効果に関するメタ分析—教育センターの実践報告を対象として—, 科学教育研究, 44(4), 215-233.
- 清水康敬 (2018) 「第4章 児童・生徒によるICT活用」『初等中等教育におけるICT活用』ミネルヴァ書房
- 登本洋子・高橋純 (2021) 初等中等教育における情報端末の整備と活用に関する教員の意識, 日本教育工学会論文誌, 45(3), 365-373.

