

社会科教科書のデジタル化に関する基礎的研究

—メディア分析による教科書の構造の解明と課題—

岡崎 均*

(平成24年6月19日受付, 平成24年12月6日受理)

Basic study on digitization of the social studies textbook : Elucidation and problem of the structure of the textbook by the media analysis

OKAZAKI Hitoshi *

I analyzed the media which elucidated constitution and the document sequence of the page of the paper medium, the text and the relationship of the document to plan the digitization of the textbook in this study and elucidated a characteristic and the text in the constitution of the textbook and relations of predominance and the balance of the document. However, it was hard to understand the text and the relations of the document, and a related document was short, and the limit in the constitution of the paper medium became clear, too. I solve these problems, and it is necessary for the design of a digital textbook extending width of the acquirement of knowledge to keep a method and the result of the media analysis alive as a base by the textbook constitution of the paper medium. As for the result of this study, it becomes basics of digital textbook design theory to have the possibility of the new class of social studies.

Key Words: Social studies textbook, Digital textbook, Textbook analysis, Teaching materials design

1 問題の所在

インターネットの発達, 多機能情報端末や電子書籍の登場を契機に教育の情報化が進展しつつある^(註1)。社会科はその教授学習活動において, 画像や動画, グラフ, 地図などの資料を様々な媒体を用いて活用することから, 教育の情報化は大きな影響を及ぼす。例えば, インターネットの技術と環境の発展により同一の教授メディアを用い, 統計グラフや図表, 写真, 動画, 音声などの学習情報を瞬時に検索し提示することが可能になった。このことは, 教室で獲得する知識の範囲や内容が大幅に拡大することが考えられるなど, 社会科の新たな学習方法の可能性を見いだせる。また, 様々な形態の資料を豊富に関連づけられるデジタル化された教材の開発により, 資料の拡大表示や動画資料の提示など, より分かりやすい授業を行うための学習環境の実現も可能になるだろう。

しかし同時に, これらの情報化に対応した社会科授業の可能性は, 逆に, デジタル化されていない教材の限界性を示しており, 情報化の環境を生かすことができない, 学習者が獲得できる知識の範囲が限定された社会科授業の問題でもある。

特に, 授業で最も活用される主たる教材である教科書は紙媒体で提供されているが, 構成的にみれば学習内容

として獲得するべき知識を, 線形的なテキスト構造を基準として, 様々な形態の資料と本文を関連させ, 巧みに配置された非常に優れた教材である。しかし, 拡大提示の機能に欠け音声や動画を扱えないなど, 紙媒体という物理的な要因により, 教授メディアとしての活用が限定され, 表示できる情報量, 知識量に限界がある。

また, インターネット上に瞬時に検索可能な膨大な情報が存在するにも関わらず, それらを有効に学習に取り入れる方法は限定されている。

したがって, 教育の情報化の流れの中, 教科書教材のデジタル化を中心にした社会科における情報化の取組は, 知識獲得の幅を拡大し, 社会科授業の新たな可能性を開拓する意味において, 重要な課題であるといえる。

2 教科書のデジタル化と紙媒体の教科書分析の意義

社会科教育の分野において, 教材のデジタル化に関する研究は非常に少ないが, 先行研究について整理すると2つの流れがある。

第1は, パーソナル・コンピュータ(以下PC)やインターネットの発達に伴い, 社会科で活用する種々の映像や写真, グラフ等の資料を, 非線形的構成が可能なPCの特性を生かして統一された方法でデジタル化するというものである。

* 愛媛県西予市立三瓶小学校 (Ehime Seiyō City Mikame Elementary School)

金子は、非線形的構造を有するソフトウェアを用い、中学校及び高等学校用の教材開発を行っている⁽¹⁾。この開発された教材は、PCの特性を生かした電子教科書風の教材ソフトであり、画面には発問や指示とともに、関連する資料がリンクされている。しかし、教材全体としての構成等、詳細な設計理論は示されていない。

岡崎は、PCの非線形的構造による構成をツリー、ディレクトリなど4つの構造に整理し、小学校5年生の自動車工業を事例とした教材開発を行っている⁽²⁾。しかし、そのページは本文と関連する1点の資料のみの構成であり、本文で表現する知識と資料の関連については述べておらず設計理論も曖昧である。

栗原・中村は、社会科教科書を改革するマルチメディア形態のweb型教科書教材の開発を行っている⁽³⁾。この学習内容と学習活動の2つで構成された教材として、資料とテキストの配置配列を統一した設計がなされているが、配列に関する具体的な設計方法論は明示していない。

以上のように、これらの研究はPCの特性を生かした新しい構成による教材開発としての意義は認められるものの、教材が本文と資料の関連で構成されるという基礎的部分の設計理論の明示に欠けているという課題が指摘できる。

第2の流れは、完成された構成である紙媒体の教科書をデジタル化し、PCや多機能情報端末など機動的なデバイスで表示するという、発達した情報機器と統一した規格での書籍のデジタル化をベースにするものである。

このことについて、既に教科書会社各社から、教師用デジタル掛図という位置づけで、教科書のデジタル化が為されている。これらは、既存の教科書の見開きページを構成の基本としており、プロジェクターを活用した学習者への提示用のデジタル教材という性格を有している。

その特徴は、紙媒体の教科書の表示を基本に、実際の授業で行う教師の教授活動(拡大する、読む、提示するなど)の機能を付加し、学習指導に必要な動画や音声、アニメーションなど紙媒体では扱えない形態の資料を加えているところにある(図1)。



図1 A社によるデジタル掛図

しかし、紙媒体の構成を基盤としているため、PC特有の構成である非線形的な構造特性を生かすことができず、獲得される知識の範囲が質量共に紙媒体の教科書のままに限定されるという課題を指摘できる。

以上の2つの方向性は今後、多機能情報端末と電子書籍の普及とともに紙媒体の構成を基盤にし、教科書のデジタル化が進展していくだろう。

そこで、紙媒体の教科書構成を基盤とし、非線形的構成が可能なPCの特性を生かしたデジタル教科書の設計・開発のためには、その前提として、紙媒体の教科書の内容や資料構成を分析し、課題について検討する必要がある。

これまでの教科書の構成研究について、小山は、教科書記述を分析し、主要概念の構造化を図り必要な教材・教具について触れている⁽⁴⁾。また草津は、教科書記述を「単位」に分解し、科学的説明を視点に分析している⁽⁵⁾。しかし、いずれも教科書に掲載される資料との関連性に言及しておらず、その意味で、教科書の全体をとらえた構成は明らかになっていない。

したがって、教科書のデジタル化に関する基礎的研究として、紙媒体による教科書の本文と本文に関連する資料の関係性や配列、順序など活用のシーケンスについて分析し、その全体的構成を解明するとともに、課題について検討する必要がある。そのことで、知識獲得の範囲を拡大する紙媒体の構成を超える新たなデジタル教科書の設計が可能になる。

3 社会科教科書の構成の解明方法

(1) 社会科教科書の構成分析と解明方法

教科書は、「教育課程の構成に応じて組織排列された教科の主たる教材として、教授の用に供せられる児童又は生徒用図書」(教科書の発行に関する臨時措置法)と定義されるが、資料的な構成に着目すれば、社会科教科書は「本文と写真や図、地図、グラフ、文字など種々の形態の資料が、紙媒体上に一次的に関連づけられた構成の集合体」ととらえることができる。

そこで、本研究では、社会科教科書の本文と本文に関連づけられた種々の資料について着目し、本文と資料との関係性や資料活用のシーケンスを明らかにする。そして、内容構成の傾向を解明しその課題を指摘することを通して、教科書のデジタル化への方向を検討する。

なお、本論では社会科教科書の本文と資料との関連性や資料活用のシーケンスの分析方法をメディア分析と称する。

(2) 社会科教科書のメディア分析の方法

社会科教科書のメディア分析は次のような手順で行う。

① 分析の基準となる本文の類型

教科書を構成する本文を1センテンスごとに、記述内容に沿って分類する。

まず、学習問題や学習に指示に関する方法知に関する記述と事実やその解説、工夫や価値に関する内容知に関する記述に大別する。さらに、内容知に関して、学習者の興味・関心や意欲を喚起する記述、事実の記述、事実を関連させ因果関係を含む知識として発展する記述、人々の努力・工夫に関する記述、価値に関する記述に分類する(表1)。

表1 本文の分類基準

分類	分類基準
興味・関心(興)	学習者に興味や関心, 意欲付けを示す記述
事実確認(事)	社会事象や歴史事象に関する事実の確認を示す記述
知識解説(知)	複数の社会事象や歴史事象が関連づけられ, 知識として解説される記述
努力・工夫(努)	生産や販売, 労働等や歴史事象における人物等に関わる努力や工夫についての記述
価値(価)	生産や販売, 労働等や歴史事象の意義などに関わる記述
学習問題(問)	単元及び本時の学習問題等に関わる記述
学習指示(指)	学習活動に関する指示等に関わる記述

※()内は図示の際の表示

② 本文と資料が関連づけられる構成単位の特定

次に、上記の本文の分類基準に基づき、1単位時間の指導として構成される見開きページを基準とし、本文の記載順に沿い1センテンスごとに関連する資料を特定する。

具体的には、本文と本文に関連する資料を、分類ごと

に関連づける作業を行う。この本文の単位1センテンスと関係づけられた資料の構成のまとまりを、教科書の構成単位(Structure-Unit)とする(図2)。

③ 内容構成の分析とシーケンスの抽出

本文の記述順に沿って関連づけられている資料との関係から構成単位を特定し、資料を順序づけ、本文の分類



図2 教科書における構成単位

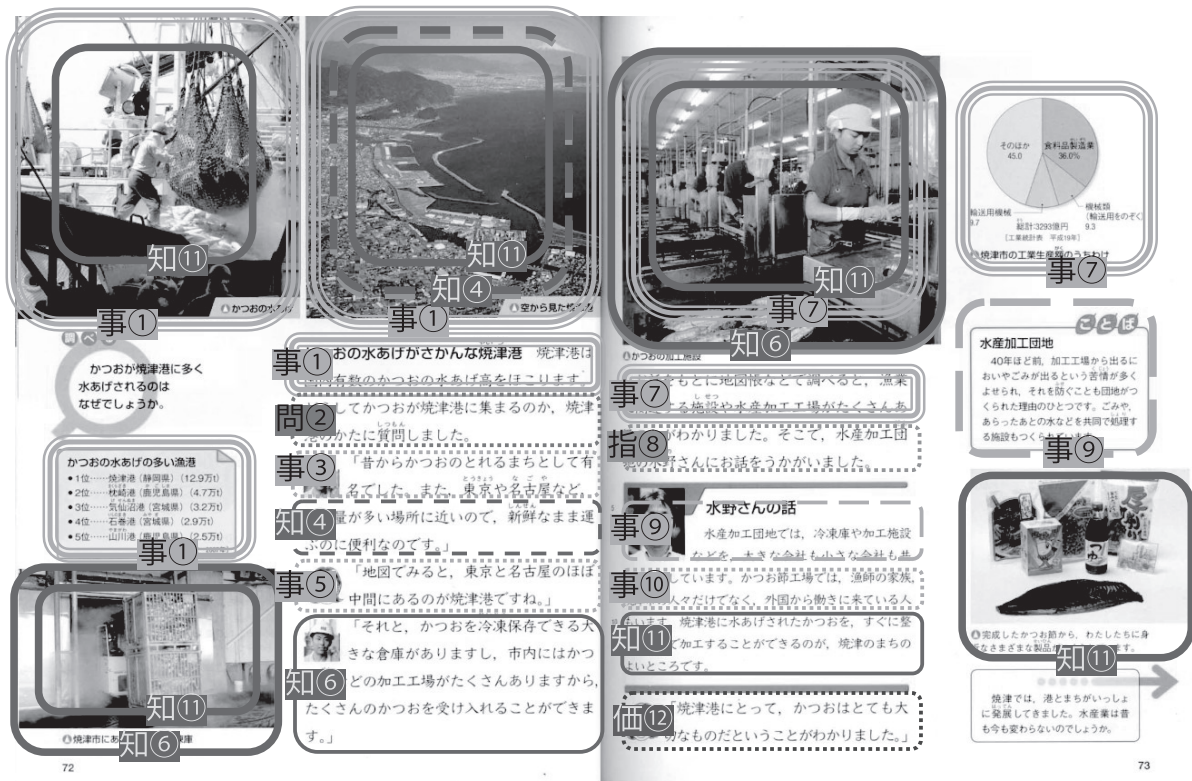


図3 A社「水産業のさかんな静岡県」かつおの水あげがさかんな焼津港(第3時)の見開きのメディア分析

基準に基づき分類する。この作業を通して、教科書の見開きページ全体の構成と資料活用のシーケンスを抽出する。

図3は、上述の手順に沿って分析した教科書の見開きを示しているが、本文と資料の関係や資料活用の順序や配列など構成上のシーケンスを明らかにしている。

なお、本文の記述ごとに分類し、関連する資料には本文の番号と本文の内容を表す記号を示し枠で囲み、構成単位として示す。枠で囲まれた線の数が多い資料ほど、本文と関連が強い資料であり、破線は関連する資料が少ないことを表している。

④ 構成単位における本文と資料の関係分析

構成単位内における本文と資料の関係性について分析・検討を行うための基準として、本研究では、本文と関連づけられた資料との均衡性について、3つの視点に基づく。第1は、関連する資料が多く本文に対して説明の追加が必要な構成（資料優位の関係と称する）。第2は、本文の説明に対して、資料の追加が必要な構成（本文優位の関係と称する）。第3は、本文の説明に対して、資料の追加が必要のない構成（均衡の関係と称する）の3点である。このことで、構成単位の関係性を明らかにできる。

図3では、本文と資料を囲む枠線を実線、破線、三重線で囲むことで、本文に対し資料が優位にあるかどうかの関係性を示した。具体的には、三重線で囲む構成単位を資料優位の関係として示し、実線で囲む構成単位を均衡の関係として示し、破線で囲む構成単位を本文優位の関係として示している。

4 小学校社会科第5学年「水産業」に関する教科書のメディア分析

(1) 分析対象と単元の構成

分析は小学校5年生の教科書を対象とした。小学校の教科書は文字数が少なく、学習の指示や問題、事実や事実が関連した知識、価値、努力・工夫などが簡潔に記述されている。

また、5年生の学習内容はわが国の地理や産業が中心となっており、見開きページに構成される資料の数が多く、写真やグラフ、地図など様々な形態の資料を本文と関連させて取り扱っている。そのため、分析の対象とし

表2 4社の教科書における本文及び形態別の資料数

単元構成	本文	資料形態							資料数の合計
		文字	表	グラフ	図	地図	絵	写真	
A社 14頁構成	72	10	1	6	3	7	0	19	46
B社 14頁構成	81	11	0	9	6	5	1	15	47
C社 14頁構成	82	3	4	6	4	7	3	22	49
D社 18頁構成	73	23	1	7	0	5	3	57	96

表3-1 A社「水産業のさかんな静岡県」における本文の構成単位の活用資料

記述分類	本文	資料形態							合計
		文字	表	グラフ	図	地図	絵	写真	
(資料数)		10	1	6	3	7	0	19	46
興味・関心	2	0	0	0	0	0	0	3	3
事実確認	23	7	1	1	1	5	0	13	28
知識解説	18	1	0	6	1	2	0	13	23
努力・工夫	9	1	0	1	0	1	0	4	7
価値	6	1	0	0	0	0	0	0	1
学習問題	6	0	0	0	0	3	0	2	5
学習指示	8	4	0	2	2	1	0	5	14
合計	72	14	1	10	4	12	0	40	81

表3-2 B社「日本の水産業はどうなっているの」における本文の構成単位の活用資料

記述分類	本文	資料形態							合計
		文字	表	グラフ	図	地図	絵	写真	
(資料数)		11	0	9	6	5	1	15	47
興味・関心	3	1	0	0	0	0	0	3	4
事実確認	37	5	0	13	7	10	2	16	53
知識解説	19	1	0	3	2	2	0	4	12
努力・工夫	3	1	0	0	0	0	0	1	2
価値	2	0	0	2	0	0	0	0	2
学習問題	11	4	0	4	0	3	1	5	17
学習指示	6	4	0	2	0	1	0	0	7
合計	81	16	0	24	9	16	3	29	97

表3-3 C社「水産業のさかんな地域をたずねて」における本文の構成単位の活用資料

記述分類	本文	資料形態							合計
		文字	表	グラフ	図	地図	絵	写真	
(資料数)		3	4	6	4	7	3	22	49
興味・関心	2	0	0	0	1	0	0	1	2
事実確認	26	0	1	2	1	4	1	14	23
知識解説	18	2	0	4	0	7	0	4	17
努力・工夫	18	1	2	1	1	3	1	9	18
価値	10	0	0	1	1	0	1	4	4
学習問題	2	1	1	0	0	2	0	5	9
学習指示	6	1	2	0	2	0	0	6	11
合計	82	5	6	8	6	16	3	40	84

表3-4 D社「日本の水産業 気仙沼のサンマ漁」における本文の構成単位の活用資料

記述分類	本文	資料形態							合計
		文字	表	グラフ	図	地図	絵	写真	
(資料数)		32	1	8	0	8	3	44	96
興味・関心	2	0	0	0	0	0	0	0	0
事実確認	29	5	0	6	0	2	2	19	34
知識解説	7	0	0	1	0	0	0	2	3
努力・工夫	6	1	0	0	0	0	0	12	13
価値	0	0	0	0	0	0	0	0	0
学習問題	11	4	0	1	0	2	0	6	13
学習指示	18	24	1	4	0	5	2	24	60
合計	73	34	1	12	0	9	4	63	123

て取り上げるには最適である。具体的には、4社の教科書の水産業の単元を取り上げ、メディア分析を行う。

まず、分析対象とした4社の水産業の単元における本文と形態別の資料数は表2のようにになっている。

各社共に72～82の本文で構成され、D社を除いておよそ50の資料が取り上げられている。なお、D社は写真資料として2ページ、選択学習として2ページを増やしているため他社と比較して資料数が96と多くなっている。以上のような本文と資料数について、各社ともに14ページ構成の見開き7ページとすれば、平均して10の本文と5つの資料によって構成されているといえる。

さらに、各社の本文の分類基準に基づいた資料活用の傾向は表3-1～4のようにになっている。

A社においては、72の本文の記述内容が学習指示や努力・工夫に偏ることなく均衡がとれたものとなっており、本文との関連において46の資料が81回にわたって活用されている。B社は、81の本文で構成され、そのうち50%にあたる41の本文が事実確認の内容となっている。そして47の資料を97回にわたって活用している。C社は82の本文で構成され、その内容は、特に、努力・工夫に関する記述が22%を占めている。そして、49の資料を84回にわたって活用している。D社は、73の本文で構成され、学習指示に関する内容が多い。資料数が96と多く、写真資料として2ページ構成している点と文字資料により学習内容を構成している点に特徴が見られる。

以上のことから、学習指示の傾向が強く資料集としての活用を主とする構成や、事実確認に重点を置いた構成、相互のバランスを重視した構成など、4社の教科書の本文の内容構成において、その性格づけに大きな差異が見ら

れる。そして、資料を複数回にわたって本文と関連させて活用している。この傾向を踏まえ、教科書のページ構成のメディア分析の結果と課題について述べる。

(2) 水産業に関する教科書の内容構成とシーケンス

4社の水産業の単元の教科書のページ数の合計は見開き30ページとなる。この30事例について、本文と本文に関連づけられた構成単位の集合体としてとらえメディア分析を行った結果、ページの内容構成の特徴として30事例中22事例から、興味・関心喚起・課題設定の活用、資料の関連的・重複的活用、資料の比較・集中的活用、グラフ・統計資料の方法的活用、資料の順序的活用の5つの傾向を抽出することができた(表4)。

表4 4社の教科書における内容構成の傾向

内容構成の傾向	A社	B社	C社	D社	合計
興味・関心喚起・課題設定の活用	1	2	1	1	5
資料の関連的・重複的活用	2	0	2	1	5
資料の比較・集中的活用	1	0	1	0	2
グラフ・統計資料の方法的活用	1	1	0	2	4
資料の順序的活用	1	0	3	2	6
特定不能	1	4	0	3	8
合計	7	7	7	9	30

① 興味・関心喚起・課題設定の活用

図4は、B社「日本の水産業はどうなっているの」第1時の見開きページである。

この構成は、日常の買い物の写真と関連させた興味関心を発展・喚起する構成単位(①～③)から始まり、水産加工品の写真やグラフと関連させた事実(④⑨⑩⑫)を示している。そして、学習課題を設定(⑤⑥⑧)し、水産物を確保するためにどのような努力や工夫をしているのかという単元全体に関わる学習課題を設定(⑬)するという構成を有している。

このように、事実の提示と課題設定を繰り返すことで、興味・関心を喚起し学習課題の設定を図る構成は、分析した30事例中5事例みられた。

② 資料の関連的・重複的活用

前掲の図3は、A社「水産業のさかんな静岡県」の第3時「かつおの水あげがさかんな焼津港」の見開きページである。

このページ構成の特徴は、写真や統計グラフなど異なる資料が関連づけられている構成単位により、繰り返し教

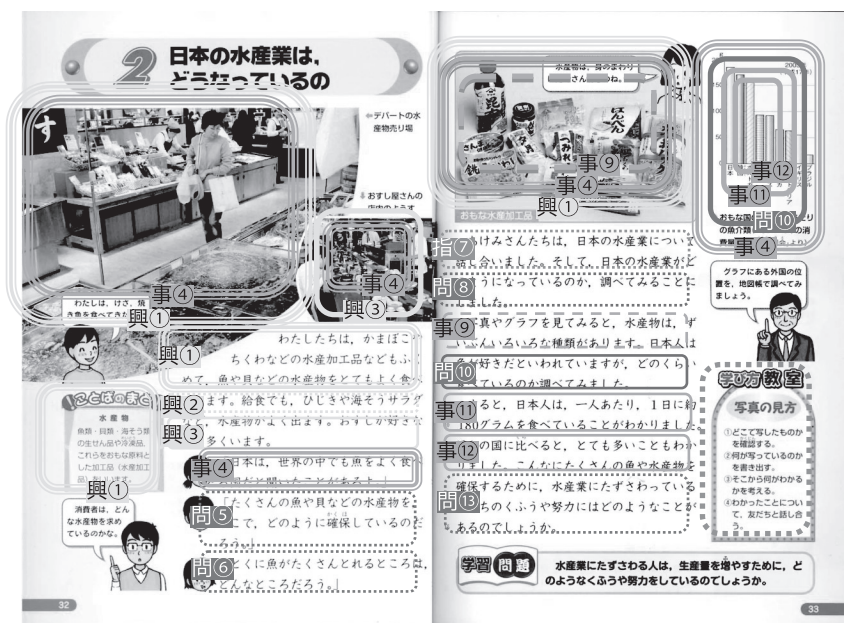


図4 興味・関心喚起・課題設定の活用のB社「日本の水産業はどうなっているの」の第1時の見開き

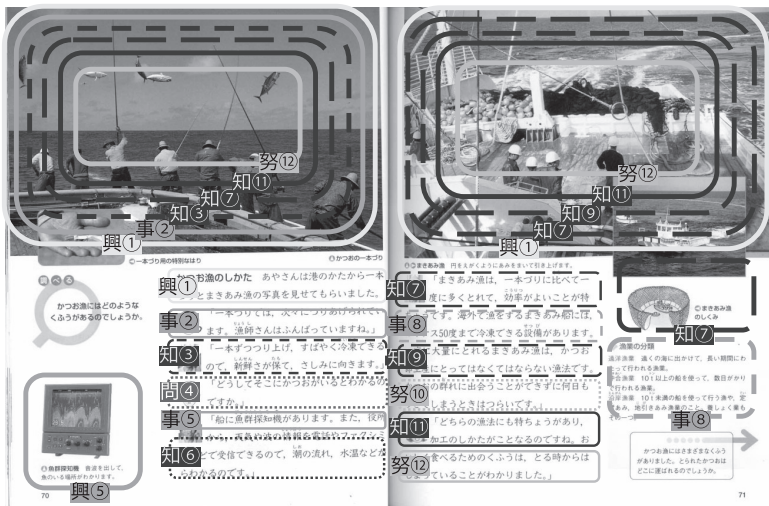


図5 資料の比較・集中的活用のA社「水産業のさかんな静岡県」の第2時「かつお漁のしかた」の見開き

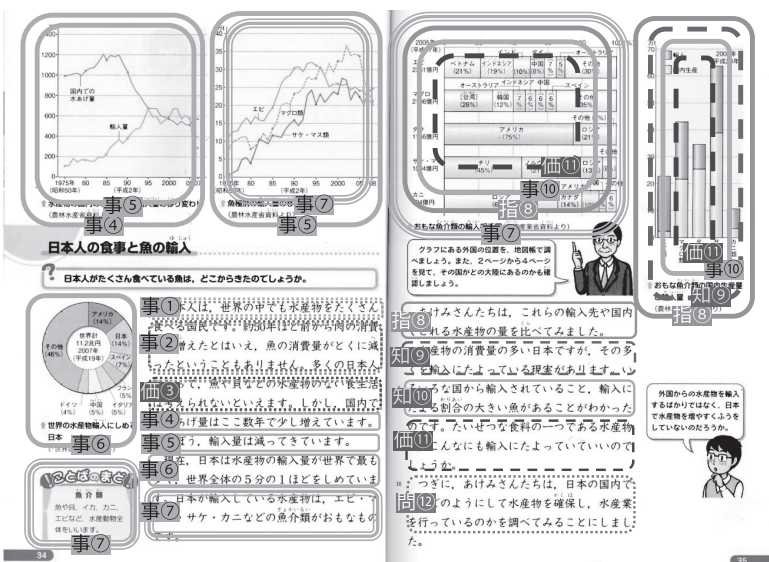


図6 東経資料の方法的活用のB社「日本の水産業はどうなっているの」の第2時「日本人の食卓と魚の輸入」の見開き



図7 資料の順序的活用のC社「水産業のさかんな地域をたずねて」の第4時「さんまのおゆくえ」の見開き

科書内の写真や統計などの資料を活用していることにある。つまり、「焼津港は、国内有数のかつおの水あげ高をほかります。」という本文に写真や統計グラフなどの資料を関連させた構成単位(①)から始まり、焼津市の立地条件や水産加工に関連する構成単位(③~⑦)へと繋げ、写真やグラフなどの複数の資料を関連させページ全体を構成している。

すなわち、資料活用のシーケンスとしては、資料を複数回にわたって本文と関連させ活用している点、事実の確認や関連した知識の解説のために、写真や統計資料、グラフなど異なる形態の資料を構成単位内で関連させて学習者の理解をより深める点に、構成上の特徴を見いだせる。そして、このような活用は、構成される資料が焦点化され厳選されることにより可能になる。

以上のような活用事例は30事例中、5事例みられた。

③ 資料の比較・集中的活用

図5はA社「水産業のさかんな静岡県」第2時「かつお漁のしかた」の見開きページである。

この構成では、「一本づりとまきあみ漁の写真を見せてもらいました。」という本文と2枚の写真に関連させた興味・関心を喚起する構成単位(①)から、2つの漁法の特長や努力・工夫を比較する構成単位(②③⑤⑥及び⑦~⑩)へ繋げている。

すなわち、集約された2つの漁法の写真資料の比較と集中的な活用を通して、興味・関心から事実、知識へ深めながら努力・工夫へと本文と関連しつつ、かつおの漁法に関する知識を獲得する構成となっており、中心的教材の比較・集中した活用に、資料活用のシーケンスとしての特徴を見いだせる。

このような活用事例は、30事例中2事例みられた。

④ グラフや統計資料の方法的活用

図6はB社「日本の水産業はどうなっているの」の第2時「日本人の食事と魚の輸入」の見開きページである。本ページは学習内容との関連から、写真資料が中心的教材として位置けられるページとは違い、グラフや地図など抽象的な統計資料が多い傾向がある。

このページ構成の特徴は、「国内での水あげ高はここ数年で少し増えています。」「いっぽう輸入量は増えています。」という本文とグラフなどの統計資料を関連させた構成単位(④～⑦)で構成されているところにある。このことにより、本文によって、関連する統計資料の読み取りを要求する構成となっている。さらに、「水産物の消費量の多い日本ですが、その多くを輸入に頼っている現実があります。」という本文に関連する構成単位(⑨)では、輸入量や消費量の統計グラフを関連的にとらえた、より高度な読み取りを要求する構成となっている。

すなわち、本文の記述によって関連する統計資料の読み取りや解釈の方法的理解を要求する構成となっている点に、資料活用のシーケンスの特徴を見いだすことができる。このような事例は、30事例中4事例みられた。

⑤ 資料の順序の活用

図7は、C社「水産業のさかんな地域をたずねて」の第4時「さんまのゆくえ」の見開きページである。このページ構成では、「さんまは、どこへ、どのように運ばれていくのか。」という学習問題の本文と、さんまが消費者に届けられるまでをとらえた写真や表と関連させている(①②)。そして、この構成単位を基本として、輸送に関わる人々の努力・工夫を地図やグラフ、表と関連させている(③～⑥)。

すなわち、時間的経過が必要な内容について、順を追える写真資料や図表を本文と関連させながらの活用に資料活用のシーケンスの特徴を見いだすことができる。このような事例は、30事例中6事例みられた。

(3) 構成単位における資料の構造的関係

教科書は、本文と関連する資料の構成の集合体であるという特性をデジタル教科書の設計に援用するなら、教科書構成の基盤となる資料と本文の関係性の分析が必要である。

すなわち、構成単位内において、本文に対して関連づけられた資料が本文と均衡しているのか、資料優位にあるのか、本文優位にあるのか両者の関係性を分析し、そこに介在する教師の関与について明らかにする。このことは、教科書のデジタル化の際の、学習問題や学習指示など方法知の表現手法や、教科書に構成された知識内容を補完する2次的リンクとしての在り方など、具体的な設計理論の基礎

表5 A社の記述分類と構成単位の関係

構成単位の関係 構成単位の分類	構成単位	資料優位	均衡	本文優位	本文のみ
興味・関心	2	1	1	0	0
事実確認	23	3	6	8	6
知識解説	18	2	2	7	7
努力・工夫	9	0	1	3	5
価値	6	0	1	0	5
学習問題	6	0	2	1	3
学習指示	8	2	2	2	2
合計	72	8	15	21	28

となる。

そこで、構成単位としての本文と資料の関連づけに一定の性質を保ち分析する必要があることから、A社の教科書の72の構成単位の構造に焦点を絞り、資料優位、均衡、本文優位の各事例について、本文と資料の関係性と教師の関与について分析・検討を行った(表5)。

本文に対し資料優位の関係にある構成単位は8事例、均衡にある構成単位は15事例、本文優位、つまり関連する資料が不足している構成単位は21事例、関連する資料がない本文が28であった。この中から、興味・関心、事実確認、知識解説の分類に基づく資料優位の関係について3事例、事実確認、知識解説の分類に基づく均衡の関係から2事例、事実確認、知識解説、努力・工夫の分類に基づく本文優位の関係から3事例の合計8事例について述べる。

① 興味・関心を喚起する資料優位

図8は「水産業のさかんな静岡県」の単元の冒頭の本文と関連する写真資料である。「ようさんは友だちからかつお節をいただきました。」という本文の興味・関心を引き出す場面設定に対し、関連する写真資料としてかつお節の写真に加えて、本文には無い刺身の写真が付加されている。

この場合、教科書を活用する教師の関与としては、本文に合わせてかつお節の解説や食生活での用途の広さ等の事実を引き出すことが必要になる。さらに、追加された刺身の写真に関連させ、調理方法等の幅の広さについての事実も引き出すことが必要になる。



図8 興味・関心を喚起する資料優位の構成単位

つまり、学習者の興味・関心をより喚起するため、本文に関連する資料に加え、新たな資料を関連づけることによって、より教師の関与を要求する構造になっている。また、本文と資料の距離も近く相互の関連を意識しやすいことも指摘できる。

このような、資料と本文の関係については、本文にない写真資料が付加されていることから、本文に対し資料が優位にあるといえる。

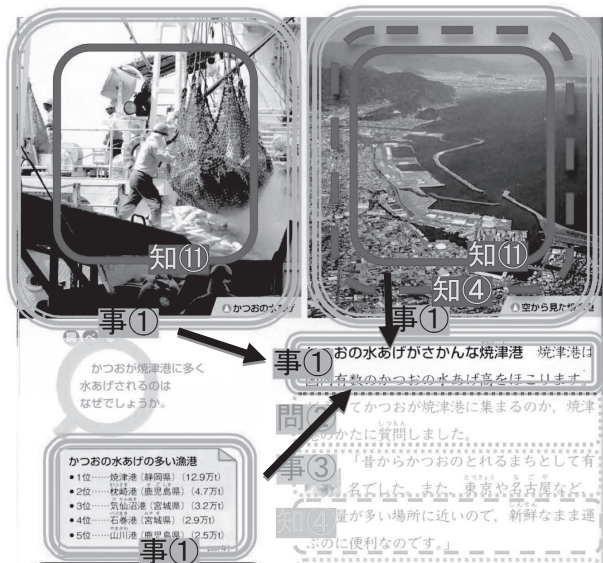


図9 事実と関連する多様な資料の構成単位

② 理解を促進する多様な形態の資料優位

第3時の「水産業のさかんな焼津市」の冒頭の記述は「焼津港は国内有数のかつおの水あげ高をほこります。」となっている。この事実を示す本文と関連する資料は、「空から見た焼津市」と「かつおの水あげ」の2点の写真と「かつおの水あげの多い漁港」の統計である。つまり本文に対し、焼津港の地理的条件を含む遠景と水あげの現場の写真の状況を表現する資料と水あげ高という、異なる資料が関連する構成になっている(図9)。

そのため、教師の関与としては、本文に沿って関連する資料を解説するか、学習者から事実を引き出す学習活動を設定することが必要になってくる。このような構造は、本文の記述する事実に対し、関連する資料の形態が多様であることから、多様な視点を示し事実の理解を深めるようになっている。また、本文と資料との距離も近く、関連を特定しやすい構造でもある。したがって、この場合も本文に対し資料が優位な関係にあるといえる。

③ 関係を表す知識への統計資料優位

第4時の「水産業の変化」では、「日本の漁業生産量が減ったから、魚かい類の輸入が増えたのかな。」という記述に対して、漁業別の生産量の変化、日本の水産物輸入量の変化の2つのグラフと200海里水域と漁場別の日本の漁業生産高の地図、そして200海里的用語解説の4つの資料が関連している(図10)。

この構成においては因果関係を含む知識としての本文と関連しており、グラフなどの資料活用もより高次元の見方が求められるようになっている。

したがって、要求される教師の関与も、漁業生産量の減少や200海里漁業水域の設定などの理解と魚介類の輸入増加を関連させた解説や学習活動の設定などが必要になってくる。

このような構造も、因果関係を含む知識の記述に対し、解釈を要求する統計や地図資料等の抽象的な事実を表す複数の資料を関連づけ、理解を図るようになっていることから、本文に対して資料が優位な関係になっているといえる。

しかし、多数の抽象的資料と本文の距離が遠く、その関連が理解しにくい構造であるという課題も指摘できる。

④ 関係を表す知識と関連する資料均衡

第3時の「かつおの水あげがさかんな焼津港」の終末部分には、「焼津港に水あげさ

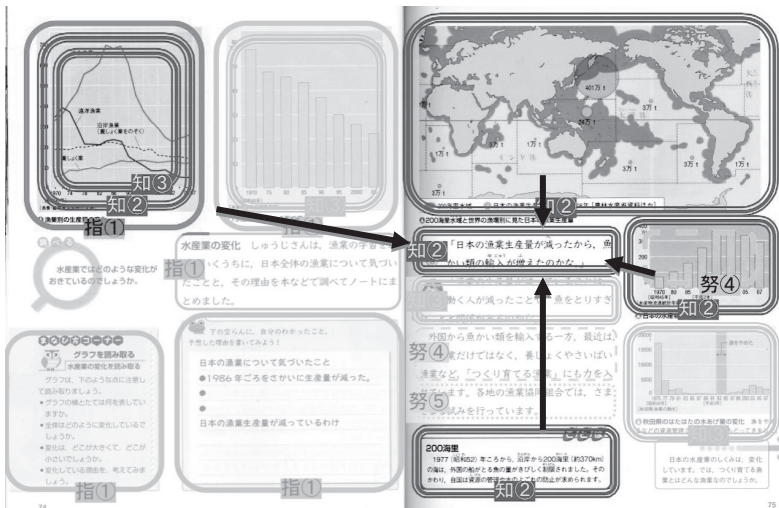


図10 関係を表す知識への統計資料が優位にある構成単位

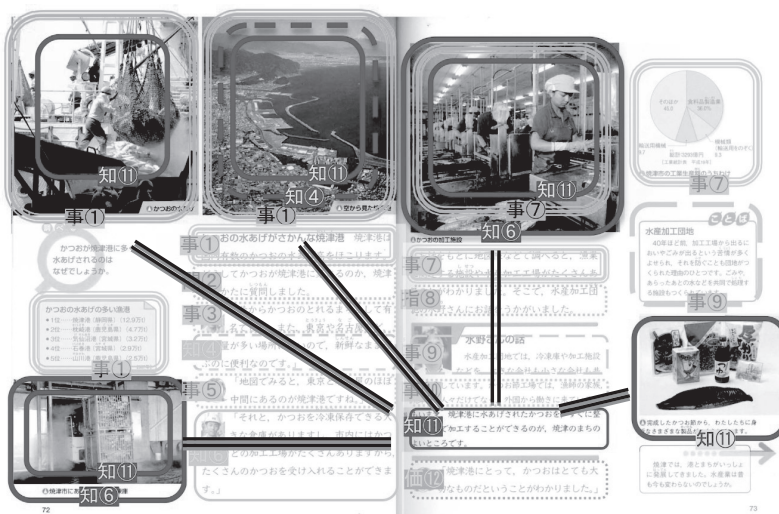


図11 関係を表す知識と関連する資料が均衡する構成単位

れたかつおを、すぐに整った施設で加工することができるのが、焼津のまちのよいところです。」という記述がある。この関連的な記述は、焼津が水産業のさかんなまちであるという学習のまとめとして位置づいており、焼津港や水あげ、冷凍庫、工場、かつおの製品の5つの写真

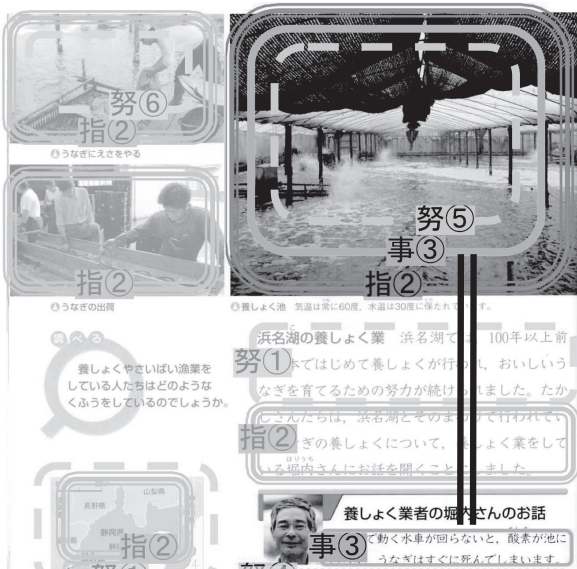


図12 事実と関連する資料が均衡する構成単位

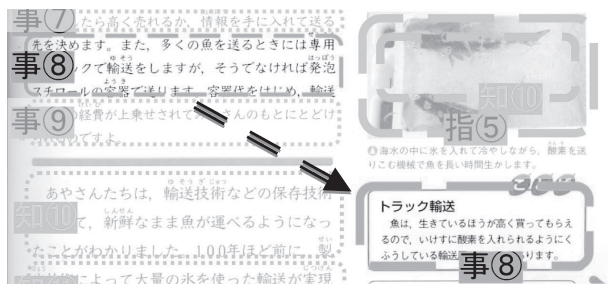


図13 事実と関連して本文優位の構成単位



図14 知識が関連する本文優位の構成単位

が関連づけられている構成単位である(図11)。

この場合、教師の関与としては、本文の記述と関連させ、写真資料を順に参照しながら学習内容をまとめ理解させればよく、これ以上関連資料の追加も必要なく、本文の説明に対応すればよいから、資料と本文が均衡している関係にあるといえる。しかし、多くの資料を一つの本文と関連させて考えるには、レイアウトとしても距離が遠く、その関係や構造が理解できにくいという課題が指摘できる。

⑤ 事実と関連する資料均衡

第5時の「浜名湖の養しよく業」には、養殖業者の堀内さんの話として「電気で動く水車が回らないと池に酸素が回らず、うなぎはすぐに死んでしまいます。」という事実が記述されており、養殖場の写真が関連づけられている(図12)。

この場合の教師の関与としては、本文の記述に即して写真を解説すればよい。この構成単位においては、事実と関連しそれ以上の資料を考慮することができないことから、本文と資料が均衡している関係にあるといえる。しかし、多くの資料を一つの本文と関連させるには、本文と資料の距離も遠く、その関係が理解できにくいという課題を指摘できる。

⑥ 事実と関連した本文優位

第6時の「新鮮なまだいを消費地に」の後半部分には「多くの魚を送るときには専用トラックで輸送しますが、そうでなければ発泡スチロールの容器で送ります。」という事実が記述されている。この本文に関連する資料は、トラック輸送に関する文字資料のみであり、必要とされる写真資料が掲載されていない(図13)。

この場合の教師の関与としては、トラック輸送や専用トラックの写真や生産地から消費地まで直接送ることの長所などの解説が必要となる。

このような構成単位においては、明らかに本文に対して資料が不足しており、本文が優位な関係にあるといえる。この関係が生じる原因としては、紙幅の不足という物理的問題であると考えられる。

⑦ 知識が関連する場合の本文優位

先に、関係を表す知識の資料の均衡で触れた第3時「かつおの水あげがさかんな焼津港」には、知識が関連する記述に対して資料が不足しているケースがある。「消費量が多い場所に近いので、新鮮なまま運ぶのに便利なのです。」という記述は、大消費地の近隣であることの利点を関係づけて述べている。この記述に関連づけられている資料は、空から見た焼津港の写真のみである(図14)。

写真の背景には富士山が写り、そのことで焼津と東京の方角と距離が推察できるが、具体的な大都市の様子や鮮度を保ちながらのトラック輸送の時間的優位性などの資料はない。

このように知識が関連した記述の場合、複数の資料が必要となるのは、前述の資料が本文に対して優位又は均衡している関係性の分析からも明らかだが、紙幅の制限により資料は限られてしまう。

⑧ 努力・工夫と関連する本文優位

先に触れた第5時の「浜名湖の養しよく業」では、「浜名湖では、100年以上前に日本ではじめて養しよくが行われ、おいしいうなぎを育てるための努力が続けられました。」という努力・工夫に関する記述がある。この記述に関連する資料は、浜名湖の地図資料のみであり、100年前の養殖の始まりや品質の向上に関する資料はない（図15）。

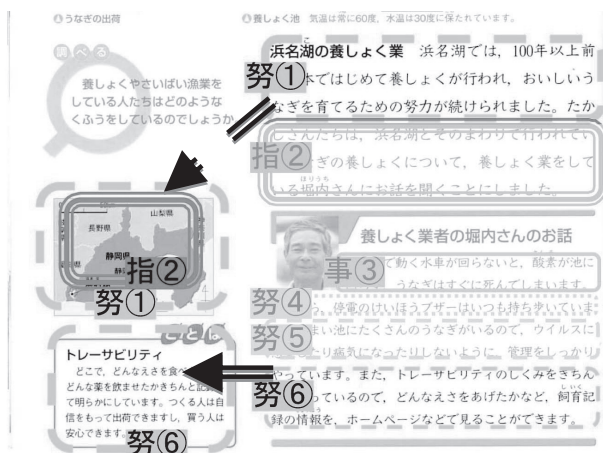


図15 努力・工夫と関連する本文優位の構成単位

そのため、教師は不足する資料を補いながら、浜名湖の養殖の成立について解説する必要がある。

同じページには、同様の努力・工夫に関する「また、トレーサビリティのしくみをきちんとつくっているので、どんなえさをあげたかなど、飼育記録の情報を、ホームページなどで見ることができます。」という記述がある。この記述に対して、トレーサビリティの用語解説の資料が関連するのみで、飼育記録やホームページなどの資料は掲載されていない。さらにいえば、このしくみによって安全・安心な商品を届けているという付加価値を、消費者との関連で示すことが必要だが、それらの資料も関連づけられていない。そのため教師は、これらの工夫や努力の取組について消費との関連で解説する必要がある。

以上のような努力・工夫に関する記述と関連する資料の構成においては、本文に対して資料が不足した本文優位な関係であるといえる。その原因は、努力や工夫といった人間の行為について、写真などの具体的な資料で表現しにくいことや紙幅が限られてしまうことなどが挙げられる。特に、努力については、その行為の表現に時間の経過が加わらなければならず、写真のような静止画の形態は、表現に不向きになってしまうことが指摘できる。

(4) メディア分析による紙媒体の教科書構成の課題

以上、メディア分析によって教科書の内容構成とシーケンス、及び構成単位における本文と資料の構造を明らかにした。

本分析で導き出されたページ構成の特徴は、本文と関連した資料の提示と説明であり、資料を本文と関連させるように活用すれば効果的であるのかを明瞭にする。

また、構成単位での本文と資料の構造について、関連する資料の過不足が明らかになり、本来、関係づけられるべき資料を容易に推察できる。

以下、教科書の内容構成に関するシーケンスと構成単位における資料の構造的関係の2つの視点から、その課題について述べる。

まず、教科書の内容構成についてメディア分析により抽出した5つのページ構成の特性は、単元内の指導内容に合わせた資料の提示や配列に特徴をもたせている。このことは、指導者や学習者が教科書への教授学習活動の主体的関与が可能ないように工夫されていることを示している。

例えば、図3に示すページは、本文に対して繰り返し資料を関連させることで獲得する知識の質を高めていく優れた構成となっている。教科書の構成全体においても、表2及び表3で示すように、4社の資料活用を合計すれば、308の本文に238の資料を385回にわたって重複させた活用となっている。このような資料の重複的活用は限られた紙幅の有効的な活用の結果である。

しかし、このことが必ずしも学習者にとって分かりやすい構成であるとはいえず、同一ページで本文と資料が一括して重複提示されることが、逆に本文と資料を関連づけたそれぞれの構成単位の理解を困難にしている。さらに、図3～7において各構成単位を囲む枠線に大きなばらつきがあることで明らかなように、本文に関連する資料の量にも格差が生じている。

次に、構成単位における資料の構造的関係については、表5で示したように資料優位の関係を8事例抽出し、そのうち興味関心の喚起、理解を促進する多様な形態、関係を表す知識への統計資料3つの事例を取り上げた。この事例は、本文を関連する種々の資料によって規定し、学習者や指導者の教科書への主体的関与を要求する構成単位となっている。すなわち、これまで本文の説明として関連づけられていた資料とは全く違う構造的関係であり、教授学習過程を想定した構成単位として構成されている点に意義が認められる。しかし、その事例数は72事例中8事例であり11%に過ぎない。

つまり、現行の教科書のほとんどの構成単位は、本文の説明として関連づく構造的関係によって成立しており、紙媒体の上で資料均衡の構成を目的にしているものの、関連づけられる資料不足の状況を生んでいる。

具体的には、本文と本文に関連づけられた資料の関係について、資料優位、均衡、本文優位の視点に基づいた72事例の構成単位の分析において、表5で示すように本文優位の関係が21、関連する資料のない本文が28と、資料不足の構成単位は全体の68%に及ぶ。

この問題は、紙媒体による教科書の構成上の限界であることを示している。

すなわち、紙媒体の教科書には、様々な知識の記述や資料が混在し平面的に巧みにレイアウトされているが、それはあくまで紙媒体という物理的な構成上の前提に基づいて構成されているのであって、学習者の理解を前提としているものではない。むしろ、学習者にとって理解しやすい構成とは、方法知や内容知、種々の構成単位の混在した表示を避け、本文と関連した資料で構成される構成単位を順に提示していくことであると考えられる。

以上の課題を踏まえ、紙媒体の教科書の限界を超え、知識獲得の範囲を拡張した分かりやすい主たる教材として、デジタル教科書を設計するためには、少なくとも次のような方向性に基づかなければならない。

第1は、本文と関連づける資料の格差を無くし、資料の重複活用と一括提示を避け、構成単位を分かりやすく順に提示する構成が必要である。その際、メディア分析の結果に基づくページの内容構成とシーケンスに基づいて、記述内容を整理した構成単位の提示を考慮しなければならぬ。

第2は、非線形的構成が可能なPCの特性を生かし、多様な形態の資料を関連づけることで、構成単位の資料不足を解消し、より分かりやすく改善を図ることである。例えば、その方法としては、メディア分析の結果明らかになった前項の⑥、⑦、⑧で述べた構成単位の構成における本文優位の関係（関連づけられる資料不足の関係）を、①～⑤で述べた資料優位若しくは均衡の構成に基づき、不足する資料を関連づけて補うことなどが考えられる。

そして、以上のような方向性は、知識獲得の範囲が広がる分かりやすいデジタル教科書の開発について、紙媒体の構成研究を基盤とした一定の規則性に基づく設計理論へ発展させる必要性を意味している。

5 社会科デジタル教科書設計論とメディア分析

本研究では、社会科教科書が本文と写真や図、地図、グラフ、文字などの種々の形態の資料が、紙媒体上に一次的に関連づけられた構成の集合体であるという視点から、教科書を構成する本文と資料のまとまりを構成単位（Structure-Unit）として、その内容構成とシーケンスについて分析し、ページ構成に5つの特性があることを示した。このことから、構成単位の提示に順序性・規則性をもたせたデジタル教科書の基本構造の設計理論を導出

することができるが、概ね次のようなプロセスを経ることが必要である。

まず、メディア分析の結果に基づき、教科書の本文の知識を整理し、シーケンスに沿った構成単位の表示の方向性を決定する。その際、単元の各単位時間の指導内容に応じたページ構成の特性を考慮した構成単位の提示が必要となる。

次に、構成単位における本文と本文に関連づけられた資料の構造分析に基づき、資料優位、均衡、本文優位の関係から、各構成単位に不足する資料を特定し関連づける作業を行い、構成単位の資料を構成していく。そして、考えられる教師の関与とともに、本文に関連する資料表示の順序性を検討する。

そして、より資料優位の関係を構成するための2次的にリンクさせる資料の選定と関連づけを行う。

以上のような手続きにより、教科書の構成を基本としながらも、紙媒体のそれを単にデジタル化するのではなく、電子媒体としての最も有効な特性を生かして、資料や本文の関連づけの提示に一定の順序性や規則性をもたせ、獲得できる知識の質と量が拡大した構成を有する社会科デジタル教科書の設計・開発が可能となる。

本研究で示したメディア分析によって明らかにした本文と資料の構成やページ構成は、開発のための設計理論の基礎となり得るものである。

6 おわりに

今後も教育の情報化は着実に進展し、近い将来、薄く軽く本と同じように簡単に使える多機能情報端末を誰もが持ち、安全なインターネット環境の下でどの教室からもネットにアクセスでき、簡単にデジタル化された書籍をダウンロードできる学習環境へと進化していくだろう。

そして、学習環境の大きな変化に伴い、獲得できる知識の範囲は内容的にも方法的にも大きく拡張され、一層学習の情報化は進展していく。

社会科においても、写真や動画、グラフや地図等あらゆる形態の資料や教材を様々な教育機器により活用してきた、メディア分散型ともいえる従来の教授メディアの活用が、デジタル化された種々の資料や教材が個人で活用可能な携帯型の多機能情報端末によるデジタル教科書に集約されるという、いわばメディア集約型の教授メディア活用に変化していく。そのとき、知識獲得の範囲が限定された紙媒体による教授メディアの活用を前提としてきた従来の教授学習活動も大きく変化する可能性がある。

今後は、教科書構成の多くの分析事例の収集と構成単位の構造の事例分析を通じた類型化、電子媒体の特性を生かした社会科デジタル教科書の設計理論の確立と事例開発が求められている。

－注－

- 1 2010年にはデジタル教科書教材協議会が設立され、デジタル教科書の普及啓発や政策提言を行っている。また、2011年4月には「教育の情報化ビジョン」（文部科学省）が示され、教材開発や環境整備についての指針や取組、課題が整理されている。

－文 献－

- (1) 金子邦秀「メディア・シンセシスを用いた教材開発(1) : 中学校用教材ソフト『ニュージーランド』」同志社大学評論・社会科学84巻 2008年, pp.159-188
- (2) 岡崎均「社会科ハイパーメディア教材の設計方法論」社会系教科教育学研究第7号1995年, pp.19-24
- (3) 中村哲・栗原邦宏「学習基地としての社会科Web 教科書の開発」－小学校第5学年「わたしたちの住む国土」単元－学校教育学研究2003年, 第15巻, pp.87-93
- (4) 小山直樹「小学校概念探求学習の創造(2)－1992年使用教科書分析と主要概念構造図を中心に－」全国社会科教育学会『社会科研究』第40号, 1992年, pp.223-232
- (5) 草津泰英「社会科教科書の教授学的研究」全国社会科教育学会『社会科研究』第36号, 1988年pp.108-118

－図版－

- 図1 デジタル教科書「新しい社会5年」東京書籍pp.72-73, 2011改編
- 図2 北俊夫・佐藤学・吉田伸之ほか「新しい社会5上」東京書籍p.682011改編
- 図3 北俊夫・佐藤学・吉田伸之ほか「新しい社会5上」東京書籍pp.72-732011改編
- 図4 加藤幸次・明石要一ほか「小学校の社会5上」日本文教出版pp.32-332011改編
- 図5 北俊夫・佐藤学・吉田伸之ほか「新しい社会5上」東京書籍pp.70-712011改編
- 図6 加藤幸次・明石要一ほか「小学校の社会5上」日本文教出版pp.34-352011改編
- 図7 有田和正・石弘光ほか「小学校社会5上」教育出版pp.78-792011改編
- 図8 北俊夫・佐藤学・吉田伸之ほか「新しい社会5上」東京書籍p.682011改編
- 図9 北俊夫・佐藤学・吉田伸之ほか「新しい社会5上」東京書籍p.722011改編
- 図10 北俊夫・佐藤学・吉田伸之ほか「新しい社会5上」東京書籍pp.74-752011改編
- 図11 北俊夫・佐藤学・吉田伸之ほか「新しい社会5上」東京書籍pp.72-732011改編
- 図12 北俊夫・佐藤学・吉田伸之ほか「新しい社会5上」東京書籍p.762011改編

図13 北俊夫・佐藤学・吉田伸之ほか「新しい社会5上」東京書籍p.792011改編

図14 北俊夫・佐藤学・吉田伸之ほか「新しい社会5上」東京書籍p.722011改編

図15 北俊夫・佐藤学・吉田伸之ほか「新しい社会5上」東京書籍p.762011改編