



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	師範学校編「小學讀本」における科学教材の分析の試み：「科学に関する識字能力」の観点から
Author(s)	大竹, 政美
Citation	教授学の探究, 15, 39-44
Issue Date	1998-03-05
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/13605">https://hdl.handle.net/2115/13605</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	15_p39-44.pdf



# 師範学校編『小學讀本』における科学教材の分析の試み

——「科学に関する識字能力」の観点から——

大 竹 政 美

(北海道大学教育学部)

## 1. 課題の設定

1994年、日本のマスコミは一斉に若者の「理科離れ」を取り上げた。「理科離れ」に関する論議は、板倉聖宣「理科離れとオウム真理教の問題」(安斎育郎, 滝川洋二, 板倉聖宣, 山崎 孝『理科離れの真相』(朝日新聞社, 1996年))が言うように、「理科の授業時数が減っている」ことだけを問題にする傾向があり、「視野が狭すぎる」。というのは、「日本の科学教育はもともと『理科』という教科の中だけで行われてきたわけではない」からである(板倉 1996: 94, 96)。

1886(明治19)年、「小学校令」に基づく「小学校ノ学科及ビ其ノ程度」は、それまでの「自然科学系の教科の内容を改変して『理科』という一つの教科にまとめ」、高等小学校で教えることにした(板倉聖宣『日本理科教育史』(第一法規, 1968年), p.164)。ただし、この「理科」という教科は、「物理学・化学・生理学・動植物学・地質鉱物学といった科学の総称」ではなく、「体系的な科学の論理とよりはなされた自然物・自然現象・人工物に関する個別的な知識を教える教科」とされた(板倉 1968: 168)。ここで板倉(1968)が目していることは、

1886年の「学科及ビ其ノ程度」では、「読書」の中で特に「地理・歴史・理科ノ事項ヲ交ヘタル漢字交リ文」を教えることを規定し、実際に文部省みずから理科的事項をかなり盛りこんだ『尋常小学読本』と『高等小学読本』とを編集出版したことである。1873(明治6)年の師範学校の『小学読本』を最後として、民間で編集出版された「読本」は科学・技術・産業に関する事項をほとんど含まなくなっていたのであるが、1887(明治20)年に文部省で編集出版した尋常および高等小学読本では再び科学的な事項が意識的に取り上げられることになったのである。

[板倉 1968: 165]

「読書」という教科では「書物を通じて科学を教える」のに対して、「理科」では「実物を通じて科学を教える」、「実物による実験観察を行なう」ということになった(板倉 1968: 185-6)。「読書」で科学的な事項が取り上げられる以前の、理科教育というよりはむしろ科学教育では、「直接実験・観察できない科学の話題」も教えられることになっていた(板倉聖宣『科学と仮説』(季節社, 1971年), pp.402-3)。

板倉(1968)は、「科学教育を『読書』と『実物の実験観察』とに分離したことが科学教育を破滅させるもとになった」と断じている(p.186)。板倉(1971)の考えでは、「理科のほかに、特に国語教育が科学教育の重要な一環をなしている」(p.388)。「科学」というものは、「たかさんの人が共同して、いろんな仮説を立てて自然に問いかけ、ただ漫然と自然をながめていたの

では、けっして知りえないような、そういう知識を体系的につくりあげてきた社会的遺産」であるから、

子どもをいくら実物にふれさせたところで、科学を身につけさせることはできません。どうしても他人の認識、社会のこれまでの科学の文化遺産といったものをあたえなければいけないわけです。これをあたえるのは、多くの場合、文章化された表現によらざるをえないわけで、その点、国語の教育が重要になってくるわけです。

[板倉 1971: 389]

というのである。板倉(1971)は、「科学研究の成果を書いた文章を理解する能力を育てる」うえで「いわゆる理科と国語科との接合点が大事なのだ」(p. 397)として、「直接実験・観察することは困難だが、子どもの自然観・科学観を豊かにするような読み物をどしどし導入する」ことを進めている(p. 403)。板倉(1996)によれば、「戦後の『国語』の教科書」も「理科学的な読み物」を取り上げてはいるが、「『国民常識を養う』という視点がなく『説明文の指導』とだけ考えられている」ため、「思想としての科学の教育、科学的自然観の教育はほとんどなくなっている」という(p. 100)。

以上のような板倉聖宣の見解に同意したうえで、本稿では、師範学校編『小學讀本』(1873(明治6)年)における科学教材の分析をごく部分的に試みることにする。この課題に、現在もなお、その形成が「理科と国語科との接合点」で問題となっている「科学研究の成果を書いた文章を理解する能力」、後述する「科学に関する識字能力」の観点から、取り組む。

ここで、なぜ、師範学校編『小學讀本』なのか。明治初年以來の日本の「科学教育の中心テーマ」は、「科学的な自然観と合理的な精神を養成」することであった(板倉 1968: 168-9)。師範学校「小学教則」(1873(明治6)年)では、「科学教材は『読物』の時間に取り上げられている」(板倉 1968: 80)。この「読物」の教科書である『小學讀本』の巻四と巻五・六は「全文科学教材に当てられている」が、巻四では「究理学(Natural Philosophy)」が、巻五・六では「博物学」が扱われている(板倉 1968: 83)。なお、師範学校編『小學讀本』として出版されたのは巻四までであって、巻五・六は「田中義廉個人の名で編集されている」(板倉 1968: 84)。

## 2. 科学教材の分析の試み

### 2.1 分析の枠組み

師範学校編『小學讀本』における科学教材を分析する際の枠組みとして、J. R. Martin, “Chapter 9 Literacy in Science: Learning to Handle Text as Technology”, in M. A. K. Halliday and J. R. Martin, *Writing Science: Literacy and Discursive Power* (The Falmer Press, 1993) の枠組みを採用することにする。

J. R. Martin のいう「科学に関する識字能力」(literacy in science) とは、科学で「用いられている専門的な言語を理解することができる」ことである(Halliday and Martin 1993: 168)。そのような言語は、「分類し、分解し、説明したり、科学的世界観の基礎を形成する究明を詳述したりする」のに用いられる。科学が発展させてきた言語使用は、「世界を、常識的ではなく、独自に解釈する」ための特別のものである(Halliday and Martin 1993: 200)。

「科学に関する識字能力」は、「活動領域 (field) (構築されている知識)」の点からも、「ジャンル (genre) (この知識を一括するテキスト組織の全体的パターン)」の点からも考察することができる (Halliday and Martin 1993: 201)。本節では、これ以降、後者に問題を限定する。

ここで関係のあるジャンルは、「報告 (report) (世界がどんなふうに組織されているか)」と「説明 (explanation) (世界がなぜそんなふうに組織されているか)」である。両者の主要な違いは、前者の焦点が「もの」にあるのに対して、後者の焦点が「過程」にあるということである (Halliday and Martin 1993: 206)。

報告の主要な機能は、「ものについての情報を組織する」ことであるが、典型的には、「ものを分類したり、ものを分解したりする」ことによる (Halliday and Martin 1993: 187)。報告は、「特性を列挙したり、習性／機能／用途を概説したりする」こともある (Halliday and Martin 1993: 189)。

説明は、「過程を分類する」のに、あるいは、「ものを分類するための規準として過程を用いる」のに、用いられる。説明では、報告と違って、「活動が論理的な継起をなすように組織されている」 (Halliday and Martin 1993: 191)。

## 2.2 科学教材の分析の事例

ここで分析を試みる科学教材は、師範学校編『小學讀本』における科学教材で、究理学を扱っている巻四に収められているものの中から選択することとする。引用は、海後宗臣(編)『日本教科書大系 近代編 第四巻 国語(一)』(講談社, 1964年)から行う。ただし、これは、「明治七年八月改正, 師範学校編纂文部省刊行和装本四冊を原本として」いる (p. 100)。

巻四の第五に、次の文章 (抜粋) がある (海後 (編) 1964: 150-1)。

星ニ二種アリ、一ヲ定星ト云ヒ、一ヲ行星ト云フ、  
定星ハ、一處ニ止マリテ、運行セズ、光アルコト太陽ノ如シ、… (中略) …  
行星ハ、我地球ト同シク、皆一箇ノ世界ニシテ、空中ヲ運行スルコト、數月、或ハ數十年ノ間ニシテ、太陽ヲ一周回ス、  
地球モ、亦行星ノ一ニシテ、一年ノ間ニ、太陽ヲ一周回ス、定星ノ、太陽ノ如キヲ以テ推セバ、其周圍ニ、行星アルコト、亦太陽ノ如クナラン、行星ノ數ハ、其發見スル所、近年ニ至ルマデ、凡一百餘アリ、其中尤大ニシテ、且明ナルヲ、水星・金星・火星・木星・土星・天王星・海王星トス、コレヲ、七行星トイフ、又コレニ、地球ヲ合セテ、八行星トイフ、  
… (中略) …  
行星ノ、尤太陽ニ近キモノハ、水星ニシテ、八十七日ニ、太陽ヲ一周回ス、  
次ニ、行星ノ太陽ニ近キ者ヲ、金星トス、二百二十四日・十七時ニシテ、太陽ヲ一周回ス、  
次ニ、太陽ニ近キハ、地球・及・月ナリ、  
其他ノ行星ハ、皆太陽ヲ距ルコト、地球ヨリ遠シ、故ニ火星ハ、六百九十七日ニシテ、太陽ヲ一周回ス、火星ト水星トノ間ニ、數十ノ小行星アリ、  
木星ハ、十二年ニシテ、太陽ヲ一周回ス、尤大ナル行星ニシテ、周圍中ニ、四個ノ衛星アリ、  
… (中略) …

月ハ、地球ニ隨フ衛星ニシテ、其體小ナリト雖、其近キヲ以テ、見ル所甚大ナリ、七行星・及・地球ハ、各自ニ太陽ヲ回ル、月ハ地球ヲ回リ、且地球ト共ニ、太陽ヲ回ルモノナリ、彗星ハ、行星ノ一種ニシテ、或ハ鮮明ナル、長キ尾ヲ引ク者アリ、或ハ種々、光芒ヲ發スル者アリ、」  
此星ハ、運行極メテ速ニシテ、其太陽ヲ回ルコト、他ノ行星ノ如クナラズ、且其軌道、甚遠大ニシテ、橢圓狀ヲナシ、或ハ太陽ニ近ジキ、或ハ甚遠ザカルコトアリ、  
… (後略) …

この文章は、「星」の分類をしながら、われわれの太陽系の構成を述べたものである。したがって、2.1で述べた分析の枠組みによれば、「報告一分類」のジャンルと「報告一分解」のジャンルとの複合型に属する。

まず、上の文章の、報告一分類としての面を分析してみよう。「星」という名称は、星という常識的概念をその意味内容とするものとしては用いられていない。天体という科学的概念に相当する意味内容を持った専門用語として用いられている。「星」は、「定星」 [= 恒星] と「行星」 [= 惑星；図の中では「遊星」となっている] とに下位分類される。「行星」が惑星にほぼ相当すると言うのは、「行星」が、惑星に相当する部類やその他の部類に下位分類されるからである。その他の部類というのは、「衛星」、「小行星」 [= 小惑星；われわれの太陽系では、主に火星と木星の軌道の間にある]、「彗星」である。

次に、報告一分解としての面を分析してみよう。われわれの太陽系には、われわれの太陽がある。その周囲を、水星・金星・地球・火星・木星・土星・天王星・海王星の八惑星が回っている。「火星ト水星 (マヤ) トノ間」には、小惑星がある。さらに、地球の周囲をその衛星としての月が、木星・土星・天王星・海王星の周囲をそれぞれの衛星が回っている。それに加えて、八惑星とは異なって、かなり扁平な楕円軌道を描いて、彗星が太陽の周囲を回っている。  
巻四の第十一に、次の文章 (抜粋) がある (海後 (編) 1964: 154-5)。

凡空氣ハ、熱ヲ得レバ、膨脹シ、冷ナレバ、收縮スルコト、他物ニ比スレバ、尤甚シ、…  
(中略) …

今夫、地面ノ熱ハ、各處同ジカラズ、一處極メテ、熱スルトキハ、其地ノ空氣、膨脹シテ、輕クナリ、高ク浮ブ、此トキ、傍近ノ冷地ニ、在ル所ノ、空氣ハ、其厚重ナルヲ以テ、急ニ、空氣ノ輕浮セル、熱地ニ突キ入ラントシテ、此地ヨリ、彼地ニ運動ス、是風ノ起ル所以ナリ、故ニ風ハ、空氣ノ、冷熱均シカラザルヨリ、生ズル者ト知ルベシ、  
タトヘバ、一室ノ内ヲ煖タメ、鴨柄ト、敷居ノ處ニ、各空隙ヲ開キ、燭火ヲ、上隙ニ置クトキハ、其焰外ニ走り、下隙ニ置クトキハ、其焰内ニ向フ、コレニヨリテ、熱シタル空氣ハ、輕クナリテ、高ク浮ビ、冷ナル空氣ハ重クシテ、下ヨリ入り、互ニ交換スルノ、理ヲ知ルベシ、

… (中略) …  
海濱ノ風、曉ハ、岸ヨリ海ニ吹キ、夕ニハ、海ヨリ岸ニ吹ク者ナリ、凡テ、陸地ハ、太陽ノ熱ヲ得ルコト、早キ故ニ、熱ヲ失フコトモ、亦早シ、海水ハ、太陽ヲ返照シテ、其熱ヲ得ルコト、晚キユエニ、コレヲ失フコトモ、亦晚シ、是ヲ以テ、夜間ハ、陸地其熱ヲ失ヒテ、冷ナルコト、海上ヨリ早キニヨリテ、晨ハ、其風必海ニ向ヒテ吹キ、夕ニハ、陸地既

「熱ク待テ、海上ノ熱ク、未ダ陸地ノ多クナラザル故ニ、其風必、陸ニ向ヒテ吹クナリ、  
總テ、風ク、冷地ヨリ熱地ニ、向ヒ來リ、既ニ熱地ニ至リバ、膨脹シテ、輕クナリ、高ク  
昇リテ、高處ヨリ、再、冷地ニ回ルヲ以テ、常ニ循環シテ、止ムトキナシ」…(後略)…

この文章は、「風ノ起ル所以」を説明したうえで、風の具体例の一つとして、「海濱ノ風」を挙げたものである。2.1で述べた分析の枠組みによれば、「説明」のジャンルに属する。

まず、「風ノ起ル所以」を説明した部分を分析してみよう。この部分は、風が起こるに至る過程をいくつかの段階に分解することによって、なぜ風が起こるかを説明したものである。それらの段階は、「含意の継起」、すなわち、「段階aならば、段階b；段階a，bならば、段階c；等々」(Halliday and Martin 1993: 179)を成す。問題になっている段階は、次のようなものである。

- a. 地面 [より一般的には、地表面] の隣接した所に温度差が生ずる (「熱地」と「冷地」)。
- b. 「熱地」にある空気と「冷地」にある空気の間温度差が生ずる。
- c. 熱せられた空気は膨張して、「輕ク」 [=密度が低く] になり、浮き上がり [上昇気流]、冷たい空気は「厚重」である [=密度が高い] ために、落ちてきて [下降気流]、下から流れ込み、両者は「互ニ交換スル」 [空気の対流]。
- d. 地表面では、「冷地」から「熱地」に風が吹く。

次に、「海濱ノ風」に言及した部分を分析してみよう。この部分は、「風ノ起ル所以」を「海濱ノ風」という具体例に即して述べたものである。ただし、「海濱ノ風」が起こるに至る過程の諸段階のうち、最初のもとの最後のもの間の関係だけを問題にしている。

- a. 海岸付近では、明け方 [夜間] には、地面のほうが海面よりも冷たく、夕方 [昼間] には、海面のほうが地面よりも冷たい。これは、陸地は、太陽の熱 [放射] によって加熱されるのも速く、[自己の熱放射によって] 冷却するのも速いものに対して、海水は、太陽の熱 [放射] を [陸地よりも大きく] 「返照」 [=反射] することもあって、加熱されるのも遅く、冷却するのも遅いことによる。
- d. 明け方 [夜間] には、陸から海に風が吹き [陸風]、夕方 [昼間] には、海から陸に風が吹く [海風]。

### 3. 今後に向けて

本稿では、師範学校編『小學讀本』における科学教材の分析を、ごく部分的に、「科学に関する識字能力」の観点から、試みた。「科学に関する識字能力」は、報告と説明という二つのジャンルに限定した。しかし、2.2における叙述からも明らかのように、文章の内容に立ち入らずに、文章の構成を論ずることは不可能である。

今後は、科学教育で、あるいは、国語教育の科学教育との接点で用いられた読本教科書の分析を、報告と説明という二つのジャンルのカテゴリーから成る枠組みを洗練しながら、さらに進めていきたい。とりわけ、説明というカテゴリーに関して、「含意の継起」をどんなふうにモデル化するかが大きな問題である。読本教科書の分析を通して、国語教育の中の読み方教育の

領域において、子どもに科学読み物を読ませ、「科学的な世界像を築き上げる際のテクノロジーとしての言語の機能」(Halliday and Martin 1993: 202)を理解させる可能性を探っていきたい。

#### 参 考 文 献

- 安齋育郎, 滝川洋二, 板倉聖宣, 山崎 孝. 1996. 『理科離れの真相』. 朝日新聞社.
- Halliday, M. A. K., and J. R. Martin. 1993. *Writing Science: Literacy and Discursive Power*. London: The Falmer Press.
- 板倉聖宣. 1968. 『日本理科教育史』. 第一法規.
- 板倉聖宣. 1971. 『科学と仮説』. 季節社.
- 海後宗臣 (編). 1964. 『日本教科書大系 近代編 第四巻 国語 (一)』. 講談社.

本研究は平成8～9年度文部省科学研究費基盤研究(C)「教科書における科学教材の研究——日本の公教育成立・形成期に限定して——」(研究代表者: 須田勝彦)の研究成果の一部である。