

自然科学的な説明的文章における文章構成モデル¹⁾

—問いに対する解決過程としての説明・探究の論理に着目して—

寺井正憲

1. はじめに

一文章を教材とした説明的文章の読みの研究領域で、読み手の文理理解の過程ないし過程における読み手の思考を研究対象あるいは材料とする研究が最近行われるようになった。例えば、植山俊宏²⁾の研究ではある文章の論理展開を抽出しておき、次いでその文章を小学校5年生の児童に与え、読みの最中に研究者の用意した反応カテゴリーを児童に文章中に書き込ませる実験を行い、結果として、先に抽出した論理に沿う形で児童の読みが行われていることを示した。結論は必ずしも新奇ではないが、文章理解の過程ないしそこでの思考を対象として研究を進めている点、最近の説明的文章の読みの研究の傾向を示す。また、植山のように実験的方法により直接的に思考を対象とするものでなくても、例えば、読解における「認識の内容と方法」を強調する大槻和夫³⁾、森田信義⁴⁾らの主張や、「類推と想像」を強調する渋谷孝⁵⁾の主張なども同系列上に捉えられるものと見られる。

このような研究の傾向は、小田迪夫の研究成果によれば⁶⁾、説明的文章の読解指導に、昭和30年代以降文法論である文章論を無批判に導入した結果到った形式主義、技能主義への批判として、出現してきたものと捉えられる。文章論的な読解指導では、永野賢の見解にも見られる通り⁷⁾、読み手の「脈絡」が文章の「文脈」に関与することを排除し、「文脈」の論理を接続詞や指示語などに注目することで抽出する。これが題材、一般的に言えば文章内容、についての理解あるいは認識を妨げ、それに伴い、読書意欲に通じるであろう読みの楽しさ、知的興味をも奪うことになる。その結果、それらの批判として題材理解を中心に捉えた読解指導論の主張となるわけである。視点を換えれば、題材理解に関する能力が新たに読解力として説明的文章の読解指導に位置付けられてきたとも見ることができる。

もちろん、実践では読み手の題材理解を伴った思考や意識の流れを尊重した読解指導も、文章論的な読解指導が登場する当時から行われていたようであるが、説明的文章の読解指導が理論研究の対象として重視され出したのがここ10年程であるから、上述のような批判も最近において整理されてきたのである。

さて、本稿の研究も上述の文章理解過程における思考を対象とした研究の一つとして位置付けられる。これまでの成果では⁸⁾、認知心理学におけるテキストスキーマ（文章の展開構造に関する既有知識であって、読み取った内容を内的に構造化体制化したり、文章の展開を予測したりする心的な用具）の考え方を援用し、説明的文章教材は文章理解過程において活用され、蓄積されるテキストスキーマを見越した上で、そのような活用を誘発する文章構成を備えた文章を選択すべ

きであるとの教材論の考えを提示している。

本稿では上記の教材論の考え方をさらに発展させるために、ソーングイク (P.W.Thorndyke)⁹⁾の成果を手掛りに文章のジャンルを限定して、そのジャンルに特有の文章構成モデルを設定し提出することを課題とする。このような限定のもとに見出された文章構成モデルは、当該のジャンルにしか適用できないが、そのジャンルの文章理解には最適ということになる。これを上記の教材論を具体化して言い換えれば、あるジャンルの説明的文章にはそのジャンルに特有の典型となる文章構成のし方があるから、そのような文章構成を備えた文章を教材として、文章理解の過程でテキストスキーマを活用させながらそのような文章構成を経験すべきであるとの主張となる。さらに、このようなあるジャンルに特有の文章構成モデルが提出されたならば、個々の学習者、あるいは教室の状況に即した教材提示の手法の可能性も示し得ると思われる。尚、ここでのジャンルは、従来の説明文、記録文、報告文、報道文、論説文、評論文というカテゴリーとは異なることが予想される。

2. 自然科学的な説明的文章への着目

課題の検討に先立って、まず対象となるジャンルを特定しなければならない。また同時に、特定の分野の文章群に対して新しい文章構成モデルを立てる前に、既存の文章構成モデルを当該の文章群に用いることがなぜ不都合であるのかを述べる必要がある。そこで、旧稿¹⁰⁾で援用した文章構成モデルと、それを文章構成の記述に用いた際に生じた問題¹¹⁾に言及することから始める。

旧稿で用いた文章構成モデルは永野賢¹¹⁾が談話文章の分析の類型として提出したものであった。その文章構成類型の特徴は分析対象がテレビコラムを採録した文章だったこともあり、文章全体を捉えようとするところにある。永野の類型は主題の提示位置(冒頭かそれ以外)で大きくは分類されるが、論理展開の側面から見れば、列挙型(累加型、羅列型)、対比型(反対型)、展開型(連鎖型)、演繹型、補足型(漸層法型)の5つに分類される。これらの類型は教科書教材を単に分類する基準としては有効だったが、文章の内容に即した形で文章構成を捉えるには適当でなかった。これは、「フシダカバチの秘密」(光村図書、中1)を分析、記述した際に明らかになった。

「フシダカバチの秘密」の文章構成は以下のように捉えられる。

- | | | |
|---|---------------|-------------------------|
| ┌ | ・ある事実への着目 | (フシダカバチには不思議な力がある) |
| | | 1. 幼虫のえさのゾウムシをいつまでも保存する |
| | | 2. ゾウムシだけをつかまえる |
| └ | ・問題提示 | (どのような秘密がかくされているのか) |
| | | ↓ |
| ┌ | ・事実1についての仮説設定 | (ゾウムシは生きているのではないか) |
| | └ | ・観察・実験 |

し・推論 (おそらくゾウムシは運動中枢をまひさせられているのだろう)



- ・推論に基づいた問題提示 (フシダカバチはゾウムシの体のどこにハリをさすか)
- ・実験・観察
- ・結果 (前足と中足の間—前胸の真ん中の合わせ目)
- ・結果に基づいた問題提示 (そこには何があるのだろうか)



・推論 (事実1についての問題解決) (幼虫のためにはゾウムシは死んでも腐ってもいけないものが必要であり、そのためには運動神経を傷つければよい。つまりフシダカバチがハリをさす部分には運動神経中枢がある)



- ・事実2についての問題提示 (なぜゾウムシだけをつかまえるのか)
- ・事実 (仮説提示) (ある研究者によれば、昆虫の中で神経中枢が胸の近くにより集まっているものの中にゾウムシがいる)
- ・検証 (実験)
- ・事実2についての問題解決 (ゾウムシだけを選ぶ理由がわかった)

この文章構成は永野の類型によれば、展開型(「この型は、冒頭にテーマが示されたあと、そのテーマに関する事実や見解が次々に発展的連鎖的に述べられるもの、である¹²⁾」)に該当する。つまり、文章の冒頭で提示された二つの問題が、仮説の設定、仮説を検証する観察・実験、そして結果という順序で、次々に発展的連鎖的に解明されていく、という文章の論理展開である。

しかし、読解指導を前提とした教材分析にあつては、先に図示した「事実への着目—問題提示—仮説設定—検証(観察・実験)—問題解決」という文章構成で捉えても、さらに抽象化した展開型という類型では捉えない。

これは、「フシダカバチの秘密」におけるような論理展開を展開型と抽象化しても、学習者には具体的な論理展開が想起されず、読み取った内容を確認させたり、さらに理解を深めさせたりする指導とはなり得ないからである。逆に「事実への着目—問題提示—仮説設定—検証(観察・実験)—問題解決」という文章構成の捉え方は、文章の論理展開を具体的に反映しており、学習者が読み取った内容をこの文章構成に沿って整理し秩序立てていくことに役立つ。

上記のことから、永野のような文章構成類型、さらに一般化すれば、広く説明的文章の読解指導で用いられる「はじめ・なか・おわり」や「起・承・転・結」などの具体的に内容を反映した形で論理展開を捉えられない文章構成類型を、説明的文章の読解指導に用いることが問題視されなければならないだろう。ただし、これ以上の議論は本稿の論旨より外れることになるので、ここでは問題点を指摘するに止める。また、既存の文章構成モデルを本稿で援用しない理由は以上の問題点からである。

さて、一方「事実への着目－問題提示－仮説設定－検証（観察・実験）－問題解決」に注目すれば、この文章構成は文章の内容に即した、さらに言えば、「フシダカバチの秘密」のような題材分野の文章群においてのみ適用されるものである。このような文章構成の捉え方が、本稿で求める文章構成モデルの一つとして設定されることになるだろう。視点を変えれば、これは題材分野の論理が、文章構成に反映されていると見なされる。そこで以下では、上記の文章構成と「フシダカバチの秘密」のような題材の関係に着目して、対象となる文章のジャンルを自然科学的な題材、つまり自然界の事物・事象を題材とした分野の文章群に限定することにする。

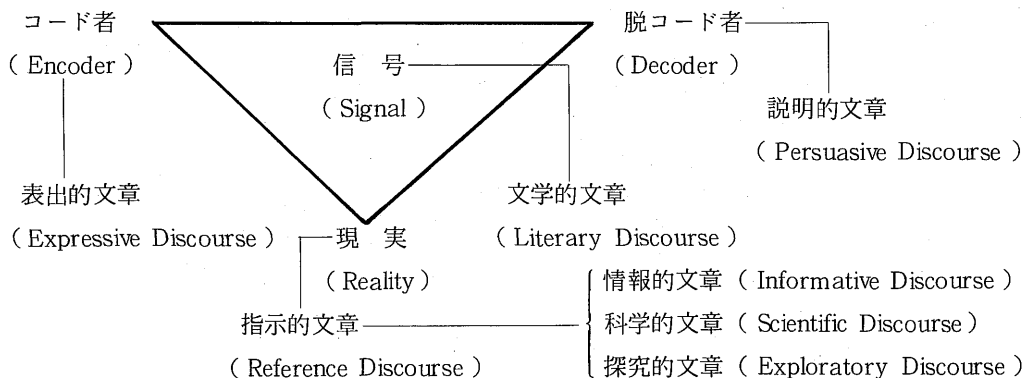
また、教科書教材を説明的文章教材として念頭に置いた場合、現行の5社の小学校国語教科書の説明的文章の内、自然科学的な題材の文章は約半数を占める。¹³⁾このことからすれば、自然科学的な文章が説明的文章教材として果たす役割は大きい。このような外的理由からしても、本稿で自然科学的な説明的文章に限定して検討を行うことは重要である。

3. 自然科学的な説明的文章における文章構成モデルの設定

「フシダカバチの秘密」における「事実への着目－問題提示－仮説設定－検証（観察・実験）－問題解決」という文章構成には、自然科学的な題材分野の何が反映させているのか。反映されているものは、漠然とながら、研究の論理、あるいは事物、事象の認識の方法ではないかとの予想が立つ。そこで、題材分野の研究の論理、認識の方法の文章構成への反映という点を手掛りに、文章研究の成果をよりどころとして、自然科学的な説明的文章における文章構成モデルを設定していく。

題材分野の研究の論理、認識の方法の文章構成への反映という観点は、先にも見たように、国内の既存の文章研究には採用されていないように見られる。そこで、文章（discourse）研究の伝統を持つアメリカ合衆国における修辞学、コンポジション研究に視野を広げる。

先の観点を備えた修辞学研究における文章研究の一つに、キニービー（James L. Kinneavy）の成果が挙げられる。彼は著書 A Theory of Discourse : The Aims of Discourse¹⁴⁾の中で、四つの文章様式¹⁵⁾、文章構成の捉え方を提示する。



キニービーは前頁のようなコミュニケーション三角形 (Communication triangle) を設定する。この三角形はコミュニケーション過程における各要素, つまり, コード者, 脱コード者, 現実, 信号を取り上げたものである。

彼は, 文章の使用目的 (aims of discourse) によって文章の種類を決定する。使用目的は上記のコミュニケーション三角形の各要素の強調として捉えられる。つまり, 各要素が一定の言語場面で強調され, そこに言語の使用目的に即した文章様式が生まれるのである。表出的文章, 指示的文章, 文学的文章, 説得的文章がそれである。この内, 本稿に援用する文章様式は指示的文章である。理由は, 指示的文章の特性が現実世界を対象とする点にあり, その点で説明的文章の特性と一致するからである。

指示的文章とは現実を指示し複写する文章である。これにはさらに三つの様式が立てられる。情報的文章, 科学的文章, 探究的文章がそれである。情報的文章は, コード者 (書き手, 話し手) に現実が知られており, それについての事実を脱コード者 (読み手, 聞き手) に伝達する。科学的文章では, 現実についての情報が妥当性を論証することによって体系化されており, 情報には必ず論証が伴っている。探究的文章では, 現実がコード者に知られていなくて, コード者がそれを探る過程として文章が捉えられる。

さて, これら三種類の文章様式の内, 本稿では科学的文章と探究的文章の二様式を援用する。この二様式を採用し, 情報的文章を除外した理由は次のようである。

キニービーは論理 (logic), 構成 (organization), 文体 (style) の三点から文章分析を行うが, その場合それぞれの文章の様式に固有の論理を見定めて, その論理を活用することによって当該様式の文章の分析を行う。(正しく, この点でキニービーの文章理論を援用したのであった。)

ここで, 有益だからこそ行われるべきだと思われることは, 特定の文章分野に関連する当該分野の論理を認めることである。論理分野と文章分野との相互の関連付けはあまりなされてこなかった。そして, 時にはなされたことも, 文章理論の世界では忘れられ, 無視されてきた。¹⁶⁾

この論理は, 科学的文章では帰納的論理, 演繹的論理として捉えられ, 探究的文章では探究の過程として捉えられている。一方, 情報的文章の論理は事実性 (factuality ; 情報やデータの信頼性), 理解しやすさ (comprehensiveness ; 文章の世界が示す意味体系と読み手が抱く話題についての期待との関係), 意外性 (surprise value ; 読み手の予測不可能性) の三つの観点から捉えられる。ところで, キニービーは文章の構成を論理が反映したものと見ていた。しかし, 先の二つの様式ではこれによって文章構成モデルを設定できるが, 情報的文章では, 事実性, 理解しやすさ, 意外性は文章の特性としては捉えられるものの, それらがそのまま文章の構成上の特性を表すわけではないから, これによって文章構成モデルは設定されない。さらに本稿の立場に引きつけて考えると, 情報的文章の文章構成は対象とする題材分野 (例えば, 自然, 社会, 歴史など) により規定されるのではなく, むしろ, さらに下位に設定されるジャンル (記録文, 報告文, 報道文など) に伴う使用目的や叙述様式によって規定されると考えられる。

以上が情報の文章を除外した理由である。以後、科学的文章と探究的文章に限定して論理及び文章構成について検討していく。

科学的文章では、「科学的な論理の目的とは、所与の論理上の技法を駆使することで達成し得るかぎりの確実性（certainty）をもって、指示的な主張の真実性（truth）、妥当性（validity）を論証することである。¹⁷⁾」とした上で、科学的文章における論理を帰納的論理、演繹的論理とする。帰納とは特殊なもの（サンプル）から一般的なもの（母集団）を引き出すことと定義され、演繹とは、妥当だとされる所与の言述（前提）から結論を推論することと定義される。したがって、キニービーにおける科学的文章の文章構成は、帰納的な文章構成と演繹的な文章構成とに概括して捉えられる。

探究的文章における論理は発見の過程として捉えられる。換言すれば、ある問題が解明される経緯（過程）が示されている文章である。この過程は科学的文章における体系性を探究する過程とも見ることができる。キニービーは、プラトン、アリストテレス、アクウィナス、ヘーゲル、デューイ、クーン、ハンソンらが定式化した発見の手続きの分析から、その論理の特性を整理して提示する。彼によればその論理は、まず定説となる理論があり、ついでその論理によって演繹されたものが別の体系と一致しなかったり、新たに発見された事実が定説となる理論によって説明されなかったりする事態が生じる。そこで、その推論や事実を説明する新しい理論や法則が必要となる。そのため新しい理論、モデル、パラダイムが構築されたり、他所から援用されたりすることによって新たな枠組みが定位される。探究過程の論理はこのように捉えられる。

キニービーは以上の論理上の特性をそのまま文章の構成に当てはめることをする。それゆえ、以上の論理はそれぞれ科学的文章、探究的文章の文章構成モデルとしても捉えられるわけである。

さて、こうして得られた科学的文章、探究的文章の文章構成モデルを、本稿ではさらに自然科学的な世界の論理を考慮することによって特殊化し、それによって自然科学的な文章構成モデルとしなければならない。

まず、科学的文章について科学哲学の成果を援用してそれを行う。この文章では論証によって情報が体系化されていた。ここではこの論証を、ある事物、事象についての説明をすることと捉えて、説明についてパターン化されている論理を科学哲学の分野から援用し、科学的文章の論理として適用する。これにより、帰納的論理、演繹的論理に限られていた論証の枠を拡げることができる。

説明の論理は、黒崎宏の定義によれば、¹⁸⁾三つの問い「なぜ」（「なぜ…であったか」「なぜ…であるか」など）、「なに」（「…はなにであったか」「…はなにか」など）、「いかに」（「いかに…したか」「…はいかにしているか」など）に対する解答として捉えられる。黒崎の文献に基づき、これらの説明の論理を例を示すことで紹介する。

「なぜ」における説明は演繹的説明、統計的説明、目的論的説明、発生的説明の四つに大きく分けられる。いずれも説明される事象（被説明事象）があり、それに問いが設定される。

演繹的説明には二種類ある。その一つである事象についての説明では、被説明事象Bは、それ

が起きるために前もって成立していなければならない事象A（条件）と、条件となる事象と被説明事象の関係を示す法則Lとから演繹的に推論される。例えば、「洗面所の水道管が割れた」という事象には「なぜ洗面所の水道管が割れたのか」という問いが設定され、条件である「水道管には水が入っていて、昨夜の水道管の温度は0℃以下に下がった」などの事象と、「水は0℃以下で凍り、体積が増大する」などの物理学的法則とから説明される。以上が事象についての演繹的説明の論理である。

もう一つの演繹的説明は法則についての説明である。ここでは説明される法則が「Aという条件事象であるならばBという結論事象が起きる（AならばB）」という形であらかじめ与えられており、それを説明するために、AからBを演繹することができる別の法則Lを探すのである。そして、AとLからBを演繹することが「AならばB」の説明になる。しかし、AからBを一段階で演繹できるのは「AならばB」そのもの意外には存在しないから、AからBを演繹するには必ず二段階以上の演繹過程が必要である。例えば、「海岸の近くでは昼は海風が吹く」という法則を説明するためには、「陸は海に比べて暖まりやすい」「輻射熱を受けると物体の温度は上がる」「気体は温度が上がると膨脹する」「膨脹した気体は軽くなって上昇する」「気体が増したあとは気圧が下がる」「気体は気圧の低い方へ流れる」などの法則によって演繹的に推論される。以上の論理は法則Lから法則（AならばB）を演繹的に推論するというものとなっている。

統計的説明は演繹的説明における法則が決定論的法則であるのに対して、統計的法則となる場合である。つまり、条件となる事象Aが成立すれば、ある確率をもって結論となる事象Bが起きるのであるというのが統計的法則Lである。これは、統計的法則Lを用いて事象Aから帰納的に結論事象Bを推論することである。この説明は、事象Bの成立を統計的法則Lによって予測することになる。例えば、「S氏が水泳中に心臓麻痺で死んだ」（B）という事象があって、これに「なぜS氏は水泳中に心臓麻痺で死んだか」という問いをしたとする。すると、S氏は泳ぐ前に酒を一升飲んでいて（条件事象A）が分かった。しかしながら、酒を一升飲んでいたらといって必ずしも心臓麻痺で死ぬわけではないから、法則Lは「泳ぐ前に酒を一升も飲んでいれば、たぶん水泳中に心臓麻痺で死ぬ」ということになる。そこで、AとLから「たぶんS氏は心臓麻痺で死んだ」（B'）という推論がされる。しかし、B'はBを推論するのに部分的な根拠しか与えておらず、部分的な根拠に基づく推論は帰納的な推論ということになる。以上が統計的説明の論理である。

目的論的説明は主に生物体（特に人間および動物）の行為についての説明に用いられ、二種類ある。その一つは意図による説明である。これは被説明事象である生物体における事象（行為）Bを、その同じ生物体における他の事象（意図）Aによって演繹的に推論し、説明する。そこには、Aという意図を有するならばBという行為をするという法則Lが成立している。例えば、「車にガソリンを入れている」（B）という行為があり、これを「なぜ車にガソリンを入れるのか」と問うたとき、そこには「車を走らせるのにはガソリンが要り、かつ車にガソリンがないことを知っている人が、これから車を走らせようとするならば、その人は車にガソリンを入れる」とい

う法則Lが当然成立していると考えられるから、その行為は「私はこれから車を走らせようと思っている」という意図Aを示すことによって説明がされている。以上が目的論的説明の意図による説明の論理である。

もう一つは、機能による説明であり、これには二種類ある。その一つは「意図」による説明に類似した論理をもつ。例えば、運動した後で汗腺が開き汗が出ているとする。そこで、「汗腺が開いている」という事象について「なぜ汗腺が開いているのか」と問い、それに対して「汗腺が開いているのは汗を出すためである」と答えたとする。これは「汗を出す」という汗腺が開いていることがもつ一つの機能によって、汗腺が開いていることを説明している。この場合の法則は「一般的に汗が出ていたとすれば前もって汗腺は開いている」となり、これは「汗が出ている」（条件事象）という眼前の事象から「汗を出す」ことが機能となっている「汗腺が開いている」という被説明事象を時間を遡って説明しているのである。黒崎はこれを機能による説明の内の「目的による説明」としている。以上がこの説明の論理構造である。

もう一つは、黒崎よれば「意義についての説明」とされるものである。例えば、「汗をかいている」という被説明事象があり、「なぜ汗をかいているのか」という問いに対して「汗をかいているのは体温を下げるためである」と答えたとする。これは「体温を下げる」という「汗をかいている」ことのもつ一つの機能によって「汗をかいている」ことを説明している。この場合の法則は「一般に汗をかいておれば体温は下がる」となり、これは「汗をかいている」という眼前の事象を、「汗をかいている」結果起こる、「汗をかいている」ことの機能である「体温を下げる」という事象から説明しているのである。以上がこの説明の論理である。

発生的説明は「なぜそのような事象が成立したか（または、成立するか）」というような問いに対して、その事象の成立過程を述べることによって説明することである。例えば、太平洋戦争で日本が敗れたことについての十分な説明をしようとするれば、世界状況も含めて、時間的に遡り説明しなければならないことになる。つまり、説明に説明を重ねていく過程を逆にたどれば、太平洋戦争における日本の敗戦の成立過程を述べることになる。その場合、個々の説明は演繹的説明か統計的説明かになる。以上が発生的説明の論理である。

「なに」に対する答えとしての説明は被説明事象を既知の十分明確な概念によって分類することである。一般には詳しい分類ほど、そして内容の豊かな概念による分類ほど説明としての性格が強くなる。例えば、レントゲンはある日不思議な放射線を発見した。そして、「この放射線は何であるか」と問い、容易にわからず、それをX線と名付けた。後になって、「その放射線は波長の短い電磁波である」と説明した。分類による説明は定義による説明ともいえる。以上が「なに」の説明の論理である。

「いかに」に対する答えとしての説明には少なくとも二種類ある。一つは「過程」についての説明である。例えば、ある料理を見て「その料理はどう作るのか」という作り方についての問いが出されたとすると、料理人は「これこれの材料をまず洗い、切って、……次に別のこれこれの材料を使って……」というように答えるであろう。つまり、その料理を作る過程を時間の順序に

従って既知の概念で記述することになる。これが「過程」についての「いかに」の説明の論理である。

もう一つは「構造」についての説明である。例えば、ある人が新式の抵抗器を見てそれを知りたければ、「それはどんな（いかなる）構造になっているか」と問うであろう。それに対して「これこれの配線で、これこれのコイルをここに入れ……」というように答えられるであろう。つまり、「構造」についての説明は、その構造を、すなわち構成要素の配置を、既知の概念によって記述することである。これが「構造」についての「いかに（いかなる）」の説明の論理である。

さて、以上の説明の論理をキニービーの科学的文章の論理として援用し、それぞれの論理を科学的文章の文章構成モデルとして設定する。これにより、科学的文章の文章構成モデルは「なぜ」についての説明型（演繹の説明型、統計的説明型、目的論的説明型、発生的説明型）、「なに」についての説明型、「いかに」についての説明型の文章構成モデルからなる。いずれも「事象の認定-問い-解決部」として捉えられ、科学的文章の条件である論証は解決部においてなされる説明がそれに当たる。¹⁹⁾

次に、探究的文章において探究過程として捉えられた論理を自然科学的な分野ということに即して特殊化するためには、文章が小学校、中学校の児童、生徒向けのものであることを考慮した上で、小学校、中学校の理科教育で認められ用いられる「問題発見-解決」という探究過程の捉え方を援用することが有効であろう。これにより、理科教育上の用語によって文章構成モデルを設定できる。

理科教育では通常以下のように探究過程が捉えられている。²⁰⁾

1 解決すべき問題の発見

- 1) 問題場面の設定
- 2) 問題の焦点化

2 問題に関する情報の収集

- 1) 観察
- 2) 測定と数的処理
- 3) 操作的定義
- 4) 時間・空間概念の利用
- 5) 推論

3 情報処理

- 1) 分類
- 2) 伝達と記録

4 一般化

- 1) 仮説の設定
- 2) 実験

- 3) 条件制御
- 4) データの解釈
- 5) モデルの形成
- 6) 結論の吟味

このような探究過程のモデルを探究的文章の論理を特殊化するものとして援用し、探究的文章の文章構成モデルとして設定する。この文章構成モデルも、科学的文章の文章構成モデルと同様「事象の認定-問い-解決部」として捉えられる。引用の用語に従えば、情報の認定と問いが「解決すべき問題の発見」に当たり、解決部が「情報の収集・処理」「一般化」に当たる。

このように探究的文章という文章様式を認め、その文章構成モデルを設定することで、自然科学的な説明的文章の一例として挙げた「フシダカバチの秘密」は探究的文章として解釈され、その文章構成は理科教育で用いられる「問題発見-解決」という探究の論理を活用することで分析、記述されていたことが改めて確認されるのである。

以上のように、本稿の課題である自然科学的な説明的文章に特有の文章構成モデルが設定されたわけである。一つが科学的文章における文章構成モデル群であり、もう一つが探究的文章における文章構成モデルである。両者の文章構成は共通して、「事象の認定-問い-解決部」に概略化される。両者の差異性は解決部において認められ、科学的文章では説明の論理が解決部の文章構成となり、探究的文章では探究の過程の論理が解決部の文章構成となる。

ところで、いままでキニービーの科学的文章、探究的文章という文章の分類名に従っていた。しかし、本稿ではそれぞれの論理を自然科学的な分野の論理を考慮することで特殊化し、それぞれの文章構成モデルを設定したわけであるから、キニービーの名称は必ずしもふさわしくない。そこで、両者が文章構成モデルとしての分類名である点を強調し、文章構成上の差異性に注目して、科学的文章を説明型文章、探究的文章を探究型文章として捉え直すことにする。これによって、自然科学的な説明的文章には文章構成モデルの特性から規定される説明型文章と探究型文章という二ジャンルが設定されたことになる。

さて、こうして得られた自然科学的な説明的文章における文章構成モデルをどのように機能させるかという点について述べておきたい。

その一つは、上記に得られた文章構成モデルを、自然科学的な説明的文章を題材とした文章理解過程、あるいは教材とした読解指導過程のモデルとして活用するものである。つまり、これは文章構成モデルを自然科学的な説明的文章のテキストスキーマ的な存在と想定して、文章理解過程あるいは読解指導過程のモデルを提示することである。補足として記せば、こうして構築された文章理解過程のモデルは、題材となる文章に即してあらかじめ選択された文章構成モデルを枠組みとして、文章内容を処理し、その文章構成モデル内に組み込んでいくというトップダウン（top-down）な側面を考慮したモデルとなるはずである。²¹⁾

もう一つは、以下でも行うように文章構成モデルを文章構成類型として機能させるものである。

これにより、説明型文章、探究型文章の分類、さらに説明型文章では下位に問いの種類による分類が行われる。逆に分類された文章は、文章理解過程モデルに適用される文章構成モデルを必然的に規定することになる。従って、分類は文章理解過程モデルを構築するために、前もって行われていなければならない作業である。

これら二通りの機能のさせ方の内、前者については稿を改めるとし、以下では後者の類型としての機能に用い、小学校国語教科書中の自然科学的な説明的文章の分類を行う。また、分析過程では文章構成モデルを用い、先述したトップダウンな処理²²⁾を行っているはずであるから分析例を提示した方がよいが、紙面の制約から本稿では割愛する。

4. 小学校国語教科書における自然科学的な説明文章の文章構成

分析の手順は次のようである。まず、事象の認定、及びどのような問いが提示されているか(あるいは、いないか)を確認する。問いが文章中に提示されていない文章では、問いが暗示されていると見て、分析者が全文の構成を考慮して問いを設定した。次に、問いに対する解決部について、説明を行うものか、探究を行うものかを確認する。そして、各文章構成類型に当てはめることで文章構成が記述され、分類されるということになる。

材料は、昭和60年3月検定の小学校国語教科書5社中の自然科学的な説明的文章と認められる74作品である。

記載事項は、教材名、教科書会社、学年、問い—解決部が文章全体にかかわるか部分だけか、問いの種類(文章中に明示されたものか分析者が設定したものかについては割愛する)、類型(「なぜ」についての説明的文章だけには類型を示す)である。問い—解決部が設定されない作品では、どのようなジャンルに属すかを示す。また、問いの種類、類型の項で用いる記号は、問い—解決部が複数存在した場合に用いる。「+」は問い—解決部が文章の展開に沿って、接続して提出される場合を意味する。「○」は複数の問いに対する答えが—対となっている場合を意味する。「\」は問い—解決部が文章全体の上で部分的にしか用いられず、かつ問い—解決部が接続しないで散在する場合を意味する。尚、教科書会社名は省略形を用い、教科書会社名の後の数字は学年を示す。学校図書…学、教育出版…教、東京書籍…東、日本書籍…日、光村図書…光である。

【説明型文章】(46作品)

○一つの問いが文章全体を規定してくるもの

- ・なぜ…「魚の色ともよう」(東3, 目的論的説明の機能による説明)「鳥は空をとぶ」(日3, 統計的説明)
- ・いかに…「たねのふしぎ」(学1)「ありの生活」(学2)「鳥のす作り」(学3)「つばめ」(教2)「ひよこ」(教2)「魚の身の守り方」(教3)「はまきちよっきりのゆりかご」(教5)「ヒヤシンス」(東2)「ビーバーのす作り」(東2)「しぜんのかくし絵」(東

3) 「どうぶつのみのももり方」(日2) 「旅だつ種子たち」(日5) 「あきあかねの一生」
(光2) 「たんぽぽのちえ」(光2) 「体を守る皮ふ」(光4)

・いかなる…「どうぶつをあかちゃん」(学1) 「動物の体」(東5)

○複数の問いが文章全体を規定してくるもの

・なぜ+いかに…「虫を食べるしょくぶつ」(学2, 演繹的説明) 「あめんぼのくらし」(教4, 統計的説明)

・なぜ○{いかに+なぜ}…「動物の色ともよう」(学4, 第1の「なぜ」に対する答えは目的論的説明の機能による説明, 第2の「なぜ」に対する答えは目的論的説明の意図による説明)

・なに+なに…「むしのはなし」(教1) 「やさいのはな」(教1)

・いかに+いかに…「いぬかきとかえるおよぎ」(日1)

・いかに+いかなる…「西之島新島」(光5)

・いかなる+いかなる…「いぬとねこ」(日1)

・いかなる○いかに…「とりのくちばし」(東1) 「たんぽぽ」(東2) 「どうぶつのおちゃん」
(光1)

・いかに○なに…「しっぽのやくめ」(光1)

・いかに○どこに…「さけが大きくなるまで」(教2)

・いかに+いかに+いかに…「虫と植物」(日4)

・いかに+なぜ+いかに…「アマガエル」(日3, 「なぜ」に対する答えは推論による説明の四種類には該当しない)

・いかに+なぜ+いつ…「とびうお」(教3, 統計的説明)

・いかなる+なぜ+なぜ…「キョウリュウの話」(光4, いずれも統計的説明)

○問い一解決部が文章の部分的な要素として用いられないもの

・なぜ…「天気のことわざを考える」(教5, 法則についての演繹的説明) 「カブトガニ」(光4, 統計的説明)

・いかに…「せんこう花火」(教6) 「草花遊び」(東4) 「森林のおくりもの」(東5) 「人間がさばくを作った」(東6)

・いかなる…「森林と水」(学4)

・いかなる、いかに…「うさぎ」(東1)

・いかなる、いかなる、いかに…「生きている土」(教6)

【探究型文章】(13作品)

○一つの問いが文章全体を規定してくるもの

・なぜ…「魚の感覚」(学5) 「マリモの秘密」(学6) 「ありの行列」(光3) 「大陸は動く」
(光5)

・類型に当てはまらない問い…「花を見つける手がかり」(教4) 「イルカの会話」(光3)

○複数の問いが文章全体を規定してくるもの

- ・なぜ+なぜ…「波にたわむれる貝」(東6)
- ・なぜ+いかに…「チューリップの花」(東4)
- ・類型に当てはまらない問い+なぜ(説明型)…「どちらが生たまごでしょう」(教3)
- ・類型に当てはまらない問い+いかに…「空気の重さを計るには」(学5)

○問い—解決部が文章の部分的な要素としてしか用いられないもの

- ・なぜ…「からすの学校」(光2)
- ・いかに…「またとない天敵」(光6)
- ・類型に当てはまらない問いを3つ含む…「ねむりについて」(光5)

【問い—解決部のないもの】(15作品)

「開けていく海」(学3, 論説文)「虫たいじの願い」(学4, 論説文)「一万一千メートルの深海へ」(学5, 記録・報告文)「動物から人間へ」(学6, 説明文)「重さのない世界」(学6, 記録・報告文)「よみがえれ, はりよ」(教4, 記録・報告文)「サロマ湖の変化」(教5, 記録・報告文)「海と動物」(東6, 説明文)「海をわたるチョウ」(日4, 説明文)「花粉は語る」(日5, 説明文)「川と森と人間」(日6, 論説文)「ニホンザルのなかまたち」(光3, 記録・報告文)「自然を守る」(光6, 論説文)

5. おわりに

本稿の課題は、文章のジャンルを限定して、そのジャンルに特有の文章構成モデルを設定することであり、第2章においてジャンルを自然科学的な説明的文章に限定し、第3章で自然科学的な説明的文章に特有の文章構成モデルをキニービーの文章様式、黒崎や理科教育の研究成果を援用して提出した。この文章構成モデルは、「事象の認定—問い—解決部」として捉えられ、解決部の差異性によって説明型文章と探究型文章に分けられる。探究型文章については、いままで国語教育の分野で活用されていた「問題提示—問題解決」という文章構成を新たに捉え直したものであり、説明型文章については新しい文章構成モデルないしは類型である。

得られた文章構成モデルを本稿では類型として機能させ、小学校国語教科書中の自然科学的な説明的文章の分類を行ったが、この類型により作品の8割が分析される。そして、この類型が当てはまる文章は、従来のジャンルで言えば、ほぼ説明文がこれに当たると見られる。

今後の課題は大きく二点ある。第一点は文章構成モデルを文章理解過程モデルあるいは読解指導過程モデルとして機能させる点である。第二点は、説明型文章、探究型文章の文章構成に当てはまらない、換言すれば、問い—解決部が設定されない、記録文、報告文、論説文などジャンルに含まれる自然科学的な説明的文章の文章構成をどうするかという点である。これらの文章は第2章で除外したキニービーの情的文章、及び説得的文章に該当すると見なされる。しかし、情的文章の文章構成は題材分野に制約されないから、今後、記録文、報告文、報道文、論説文、

評論文という一般的なジャンルにおける使用目的、叙述様式から文章構成モデルを設定する必要があるだろう。

〔注〕

- 1) 本稿は以下の学会における研究発表原稿に基づき、加筆補訂してまとめたものである。第71回全国大学国語教育学会（1986年10月29日、於大分大学）「説明的文章教材論—自然科学的文章の文章構成における自然科学固有の説明様式に着目して—」、及び日本国語教育学会言語部会（1986年12月6日、於筑波大学附属中学校）「説明的文章教材論—自然科学的な説明的文章の文章構成類型に着目して—」である。
- 2) 植山俊宏「説明的文章の読みの過程を規定する条件」、全国大学国語教育学会編『国語科教育』第33集、1986年3月、115-112ページ。
- 3) 大槻和夫「説明文教材の性格・分析と指導方法」、野地潤家・大槻和夫編著『国語教材シリーズ7 説明文編』桜楓社、1981
- 4) 森田信義『認識主体を育てる説明的文章の指導』溪水社、1984
- 5) 渋谷孝『説明的文章の教材本質論』明治図書、1984
- 6) 小田迪夫『説明文教材の授業改革論』（明治図書、1986）における第1章「説明文教材指導の課題と方法」（13-129ページ）に詳しい。
- 7) 永野賢「説明文の読解指導—研究の現状とその問題点—」『教育科学国語教育』明治図書、1964年7月号（No.68）、78-82ページ。
- 8) 拙稿「説明的文章教材論—文章構成に着目した説明的文章の典型と系統化—」、人文科教育学会編集『人文科教育研究』第13号、1986年9月、75-90ページ。
- 9) Perry W. Thorndyke, Knowledge Acquisition from Newspaper Stories, *Discourse Process*, 2, 1979, pp. 95-112. ソーンダイクのこの論文での結論は、文章の内容や構成型に応じて適切なテキストスキーマが活用されなければ理解は促進されないというものがある。
- 10) 拙稿、前掲論文。
- 11) 永野賢「談話における叙述の構造」、国立国語研究所編『日本語教育指導参考書11 談話の研究と教育I』大蔵省印刷局、1983、63-89ページ。
- 12) 同上、78ページ。
- 13) 小学校国語教科書5社の自然科学的な説明的文章の数と割合は以下の通りである。

	自然科学的な説明的文章の数と割合	説明的文章の総数（説明文单元のみ）
学校図書	16（59%）	27（言語教材を含まない）

教育出版	15 (65%)	23 (言語教材を含む)
東京書籍	16 (57%)	28 (言語教材を含まない)
日本書籍	11 (48%)	23 (言語教材を含まない)
光村図書	16 (57%)	28 (言語教材を含まない)

- 14) James L. Kinneavy, *A Theory of Discourse: The Aims of Discourse*, Prentice-Hall, 1971, Norton (paperback), 1980
- 15) ダンジェロ (Frank J. D'Angelo)によれば、キニービーの四つの文章様式の設定は、文章様式における伝統的な分類、つまり記述文 (description)、叙事文 (narration)、説明文 (exposition)、論証文 (argument) に対する、現代的なものの、最も意義深いものとして位置づけられている。Frank J. D'Angelo, "The Search for Intelligible Structure in the Teaching of Composition", *The Writing Teacher's Sourcebook*, ed. Gary Tate and Edward P.J. Corbett, New York: Oxford University Press, 1981, pp. 80-88. この論文の初出は *College Composition and Communication*, 27, (May, 1976), pp. 142-147 であり、前書はこれを採録したものである。
- 16) James L. Kinneavy, op. cit., p. 106
- 17) ibid., p. 108
- 18) 黒崎宏「説明」, 碧海純一・石本新・大森荘蔵・沢田允茂・吉田夏彦編『科学時代の哲学 3 自然と認識』培風館, 1964, 61-98 ページ。
- 19) 説明の論理を援用することは、キニービーの演繹的論理、帰納的論理が考慮されている。つまり、「なぜ」についての説明の内、演繹的、目的論的説明は演繹的推論、統計的説明は帰納的推論であった。
- 20) 森川久雄「探究の過程と科学の方法」, 大塚誠造・小林学・武村重和編『現代化理科教育指導法事典/中学校編』明治図書, 1972, 44-52 ページ。
- 21) 文章理解はトップダウン (top-down), ボトムアップ (bottom-up) の二側面の相互作用として捉えられる。内田伸子は次のように述べている。

このようなスキーマを設定することにより、文章理解の過程において、文字の分析から全体の意味を積み上げ方式で構成する“上向き (bottom-up)” の処理だけでなく、賦活されたスキーマを枠組みにして仮説を立て、それに基づいて“下向き (top-down)” に処理する側面について光があてられたのである。文章が理解されるためには、入力情報からの上向きの処理と、スキーマを枠組みにした下向きの処理が適度に相互交渉しな

くてはならない。（「読み・書き技能の発達と教育」，三宅和夫・村井潤一・波多野誼余夫・高橋恵子編『波多野・依田児童心理学ハンドブック』金子書房，1983，551－579ページ。引用は558ページ。）

- 22) 分析例は筑波大学大学院教育学研究科昭和61年度修士論文「自然科学的な説明的文章教材に関する一考察—問いに対する説明・探究の文章構成に着目して—」中に，小学校国語教科書5社74作品について提示している。