

## 小学校教科書の電子的再構造化と動的拡張

-読解支援における個人に応じたデータ補填と簡略化の統合-

中尾 桂子

森下 淳也

神戸学院大学 人文学部

神戸大学 国際文化学部

日本語が話せない日本人や外国籍の児童・生徒の増加に伴い、これら日本語 Non-Native 児童の日本語能力や知識を補うため、小学校では教科書を用いて補充指導が行われている。しかし、小学校教科書の日本語は画像により情報を提示することが多い。また、テキストと画像が相補関係にあり、文章に省略が多く、一文の構造が複雑だという特徴がある。そこで、教科書に不足している情報を補填するという方向で、教科書のマルチメディア化を検討し、読解を支援することを検討する。本稿では、教科学習支援の一環として利用する教材を想定し、教科書以外から画像やテキストを取り込み、また、内部のデータに基づいてテキスト内の語彙の重要性を数値で示し、教材準備の際の参考資料を備えることで元の教科書の補填を試みる。これにより学習者の能力に合わせて教材を可変させられる教科学習のための読解支援システムについて提案する。

## Re-structurizing and dynamic enhancing of elementary school textbook

- Data amends in comprehension support according to individual and integration of simplifications -

Keiko Nakao

Faculty of Humanities  
Kobe Gakuin University

Jun-ya Morishita

Faculty of Cross Cultural Studies  
Kobe University

We try to making the changeable teaching material about the comprehension support system for the subject study according to learner's ability. The number of a Japanese child who cannot speak Japanese and child of the foreign nationality increases by a social transformation. To supplement these Japanese Non-Native children's ability and knowledge, the replenishment guidance is done in the elementary school with schoolbook. However, Japanese of the elementary school textbook often presents information by the image in stead of textual information. Moreover, the text and the image are in the complementary relation, and there is a feature that there are a lot of omissions, and the structure of one sentence is complex in sentences. Then, we examine making of the textbook a multimedia to amend for information insufficient in the textbook, for supporting their comprehension.

### 1. Non-Native 児童の教育

#### 1.1. 現状と問題点

日本語が話せない日本人や外国籍の児童・生徒の増加に伴い、これら日本語 Non-Native 児童の日本語能力や知識を補うため、小学校では教科書を用いて補充指導が行われている。

小学校等で行われる補充指導では、地域差があるが、教科の学習、日本語、日本文化理解、母語教育等が行われる。一般的な補充指導の流れは、学校生活の流れを把握させながら、そこで必要な日本語を学び、教科学習を行いながら、

学習に必要な日本語を指導するというものである[1]。

基本的に、補充指導の目的は、滞りない義務教育遂行であり、指導上の最優先事項は教科学習である。指導は、小学校の教育を理解する学校の教員が日本語も指導しながら、教科学習を進めるという形が望まれるが、実際は、予算獲得が可能な場合、通常、児童の在籍校の教員ではなく、臨時に非常勤講師が雇われ、日本語教育を独自に学んだ代用教員(学生含)、生活指導員、通訳等、さまざまな立場の人になる。

以上をまとめると、Non-Native児童への補充指導は、教科学習と専門日本語教育<sup>1</sup>が行われているということになる。すなわち、学校生活で必須となる学校生活用日本語と学習活動時に必要な語彙や言語運用技能を学ぶ専門日本語が中心となるもので、目的や必要性を十分検討した上で行われる日本語教育というよりも、「小学生が話すべき正しい日本語」が念頭に置かれた、より規範的なものに限定されるきらいがあるということである。

これは、発達を考慮した言語教育という観点から見ても、生活用基本語彙等を必須とすべき年少者のための外国語教育という観点から見ても、異文化理解教育という観点からしても、現状の児童の日本語指導内容は、その背景上、特異なものとなっている。

## 1.2. 教科書の特徴と読解時の問題

学校生活にある程度慣れたと見られる児童に対して、義務教育遂行を目指す学校教育で必要とされる最低限の日本語は、小学校教科書(以下、単に教科書)の中の日本語であるとされる。このことから、補充指導での教材には小学校の教科書が使用されることが多い。

しかし、教科書を日本語教育用題材と見た場合、①語彙の偏り、②複文の多用、③構成や文章中の省略という特徴が、その読解の問題として挙げられる。

通常、読解では、主要な語を見て取り、なにがどうなっているかを掴んだり、その周辺の修飾語を見て、記述内容の詳細を理解する。そして、展開を司る表現を手がかりに、全体として何がどうなっていくのかを把握する。その際、語は全体の展開の流れを理解するための全体のイメージ理解に重要であるが、文中の語だけでイメージがわくのではなく、事前体験により形成されているイメージスキーマと合わせて、文章を理解していく。

したがって、テキスト中の語の意味、その語が使用される場面で見られる他のものを表す語、テキストの意味を判断する上で重要となる必須格構造、展開のトリガーとなる表現が日本語の文章ではどのように働くのかという言語特有の文章構造の決まりを理解していないと、内容を把握したり、することが難しい[2] [3]。教科書を用いても、上記のような技能が不足しがちな読者には、独習や予習、復習が難しいのである[4]。

### 1.2.1. 語の偏り

使用語彙は教科の性質、扱う分野の違いを考えれば、もちろん差があり、使用数も異なることは容易に予測される。しかし、一般生活で使用される語ということで見れば、いずれにせよ、頻度の高いものがあるのではないかと予測される。

そこで、4教科全学年で50回以上出現している上位10個の一般生活で利用すると考えられる名詞を見ると<sup>ii</sup>、表1のようになった。

表からすると、教科書の語は、イメージが人によりかなり異なる可能性があるものが多いと言えるだろう。また、概念上の抽象度の高いものや、人称代名詞が多い。

さらに、身近にないためにイメージスキーマ自体が備わっておらず、説明を受けても、明確

教科	頻度数上位10位の一般生活用語(名詞)
算数	「水」「テープ」「本」「代金」「色紙」「箱」
国語	「ことば」「お母さん」「先生」「意味」「子供」「空」「体」「人間」「動物」「気持ち」「お父さん」「文章」「心」
理科	「水」「物」「動物」「卵」「葉」「磁石」「私」「花」「土」「体」
社会	「日本」「工場」「国」「水」「米」「自動車」「戦争」「店」「魚」

表1:四教科の使用頻度の高い生活用語

には理解できないのではないかと考えられる語もある。例えば、算数で使用頻度が多い「おはじき」であるが、この単語が「数える」という動作と結びつく「遊び」だという概念は、文化的体験がなければ不明である。

教科書の語彙は、分野別に捉えられなければならないものが多く、また、具体的な語よりも抽象的なものが多い。そして、日本人、外国人に関係なく、イメージスキーマがない児童にとっては抽象概念であるものが、当たり前の理解語彙として使用されている。

### 1.2.2. 複文の多用

日本語教育の指導においては、基本的な文法を紹介し、それらを土台として、より厳密な表現へと積み上げていくのが一般的である。そのため、基本文型や基本表現といったものが選出され、能力を測る基準となっている。そのうちの1つの基準として日本語能力検定試験というものがあるが、大学進学や日本留学の際にその受験結果が利用されるため、通常の日本語教育においては、この内容をシラバスとして指導内容が決定されている。

中尾（1998）で、この試験の出題基準で「初級」と位置づけられる4級、3級の文法事項が、教科書の文章表現にどの程度見られるかについて実態調査を行った[5]。

中尾（1998）の結果、教科書のテキストの90%近くの文の構造が出題基準の初級に位置づけられるものであることがわかったが、実は、テキスト中、約70%が複文であることも明らかになった。複文とは、学校文法でいうところのいわゆる「複文」「重文」であり、主語と述語からなる節が、複数個、1つの文に含まれるものである。

教科書の複文の節の数は多く、最多15節というものもある。複文における平均節数は3.5であり、日本語教育で基本を学んでも、その応

用方法まで訓練していなければ、読解は難しいというものであることがわかった。

### 1.2.3. 文章構成上の省略

中尾・森下（2001）では、理科6年の教科書を利用し、教科書の書物としての構成、文章の流れに見られる構造を調べた。XMLで構造化したテキストデータの指標となる学習し自分の位置、文体変換位置を手がかりとして、書物構成と文章構造を調べたのであるが、その結果、二点の特徴が明らかになった。ひとつは、文章がモジュール化されていること、もうひとつは、モジュールとして、文章、画像とキャプション、補足の注釈がそれぞれ同等に扱われていることである。

理科の教科書で特に明確だが、いずれの教科でも、教科書には「導入」⇒「課題提示」⇒「検証の手順」⇒「検証実験結果」⇒「まとめ」という学習の流れがあり、それぞれがそれぞれ特有の表現をトリガーとして始まっていることが確認された。

しかし、同時に、当然あるべき「まとめ」の文章がなく、その代わりに、画像が多く差し込まれている箇所があった。

また、画像には、キャプションがつけられている場合が多いが、「検証実験結果」や「まとめ」の結果という学習活動上、重要な内容が、そのキャプション内に記載されている箇所も多かった。

さらに、テキストを補足するように、導入には必ず画像が挿入され、画像を基準として文章が補足的に提示されている箇所も見られた。そして、その場合のテキストは短めで、十分な内容が記載されていない場合が多かった。

以上、理科の教科書には、学習の流れが見られることが明示できたが、書物としての構成や、文章としてのテキスト構造が「崩れ」ている箇所が多く見られた。他教科の教科書を調べてみ

たが、社会でも同様の現象が観察され、学習概念にかかわる記述が本文中ではなく、画像にキャプションとして付随させられている点や、不十分な記載を画像が補っているという点が観察された。つまり、教科書は、画像とテキストが補填的な関係にあるということが明らかになったのである。

そして、教科書は、いくつもの視点、幾種類もの層に分かれた、文章や画像、キャプションや注釈といった小単位のパーツが、モジュールとして、まとめられ、全体として1つのページに編成されるという構造になっている。これは、日本語の文章の流れや思考の流れの方式を無視したものである。たとえて言えば、1つのドラマに複数のコマーシャルが挿入され、思考を分断するというようなものとなっていると言えよう。

#### 1.2.4. 補充指導における教科書の問題点

「語彙の偏り」、「複文の多用」、「文章中の省略」といった三つの教科書の特徴は、読解能力が十分に備わっていない者にとっては、手がかりが消えるという点と、言語教育としてよいのかという点で問題になる。

第一の「語彙の偏り」の問題は言語教育上望ましい内容かどうかという問題である。教科書に基づいて学んだ日本語が、ごく基本的な語彙を学習したことになるのかが不明であるという点にある。

外国語として学ぶべき語彙は、生活に準拠したものの、学習に準拠したものが必要であろうが、教科書を題材とした外国語学習では、生活に準拠したものが不足してしまう恐れが否めない。発達上、理解でき得る抽象概念に応じた語彙が理解できても、日常生活で、それがどの程度コミュニケーションに役立つかという点で見れば、同年齢の友達との付き合いではそれほど重要性は高くないと考えられるためである。

また、語は、当然のことながら、使用される場面と切り離せないが、場面に現れる語彙群を満遍なく学習していくという基礎学習をしていなければ、分野や内容に応じたイメージスキーマを形成する際の語彙力がイメージと一致しないという問題が生じる。

結局、その場限りでテキストを理解できても、いわゆる「応用力」としての読解力、理解力が身についたかどうかはわからない。

第二の「複文の多用」は読解の技能上の問題である。述語を手がかりとした文の構造を判断する手がかりを見つける作業に時間がかかるという点で問題になる。

そして、第三の「文章中の省略」は、日本語の文章構造の流れが理解できていない場合、当然あるべきものとして他を探するという行為へ結びつかない。

以上のような三つの問題を考えると、補充指導の大前提である基礎学力の向上という点と、言語能力の向上という点から疑問が生じるのである。

したがって、教科書を日本語教育用題材、教科教育用題材として使用するのなら、言語的弱者の困難とする点をカバーするような指導、並びに、問題への対処が必要になるだろう。

このような考え方は、Non-Native 児童の問題だけでなく、広く、学力や読解力、言語能力が十分身につけていない児童全般にも関係する問題を含むと考える。

しかしながら、指導者にはいろいろな立場の人が携わっており、指導の準備や方向性について検討できる機会が少ない。また、その身分、立場上、広く、make-up 教育をカバーするという点を考慮する必要もない。自然、個々の指導者の負担や学習者側の児童の努力が大きなものとなる。

これらの問題に対処するために、言語教育上

から見た教科書の問題、また、読解スキル向上を視野に入れた学力向上のための教材を、もっと積極的に考える必要があるだろう。

そこで、われわれは、教科書のマルチメディア化を検討し、教科書を補填することで、指導者や学習者の学習の際の負担を軽減する方法を検討する。

## 2. 教科書の補填箇所とその方法

以上のような背景を踏まえ、本研究は、教科書のマルチメディア化を考慮し、学力と言語能力向上のために、テキストのパーソナライゼーションと不足情報の補填法を検討する。

補填は、語のイメージスキーマ形成を支援する情報、文章の構造を明確にする情報の強調表示、語の偏り度合いを判断するための語の重要度としたい。以下、読解支援システムにおける先行研究の方向性との違いを述べ、その上で、先の3つのポイントに関する補填の方法と仕組みについて述べる。

### 2.1. 先行研究とその問題点

語学教育において、個別の学習者の状況に応じて、能力向上を目指す、または、支援を考える場合、昨今では、コンピュータを用いた

e-learning システムの開発が多くなっている。

これらのシステムにおけるテキスト読解支援のあり方を見ると、ほとんどが、図1に示すように、テキストに付加的に情報を補うアプローチである。

一方、読解支援のもうひとつの柱として、従来、テキストを簡略化する方法がとられてきた。テキストの文の簡略化とは、文中の、いわゆる文節を、述語が取り得る必要最低限の文節(必須項)に絞り、構造をシンプルにすることで、言ってみれば、文を短くすることである。

小学校在籍の Non-Native 児童の学習支援としては早くから認識されており、算数や理科、社会の教材で、実現方法が提案されている[6,7]。

しかし、従来型のテキスト簡略化の考え方には以下のような問題がある。

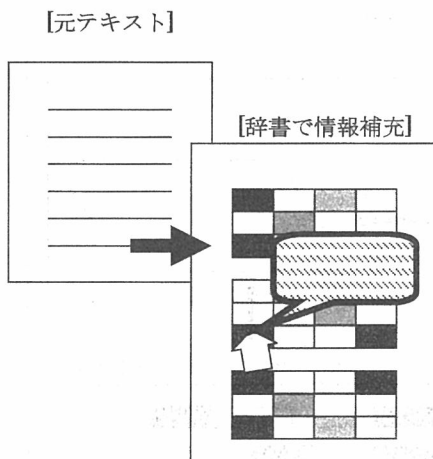
元の教科書と見比べなければ、簡略化された部分が把握できないため、重要箇所と副次的な箇所の価値の違いが把握しづらい。

簡略化されていても、情報は、常に受け身で与えられる。文章構造や構文を手がかりとして自力でスキミングできる能力がつきにくい。

いずれ自律的に読解していかなければならないことを念頭におけば、簡略時に、修飾部分を完全削除するのは不適當である。

このことから、中尾・森下(2003)までは、学習者に削除の意図を十分把握させ、その意図を利用して、必要情報をスキミングする練習を行うべきであると考え、文構造上で必須部分と不要部分との違いを踏まえられるように簡略化して提示するという立場をとってきた[8,9]。

つまり、「情報過多である」として過剰情報を削除するのではなく、テキストはそのままにして、必要箇所だけに焦点を当てるものである。これは XML で構造かしたテキストに対して、XSLT を用いて、元のテキストデータに、そのテキストの一部だけ重ねて表示するように



【図1:読解支援のあり方】

見せるという方法で可能となった。

しかしながら、このアプローチを用いても、「教科書の記述、補足資料の画像や説明に、そもそも不完全な部分がある」ために解決できない根本的な問題がある。そのため、中尾・森下（2004）では、簡略化、前景化といった表示の切り替えに加え、補填というアプローチを検討してみた[10]。

ところが、中尾・森下（2004）は、補填情報として、利用した画像情報や辞書からの意味提示という情報が不十分であった。さらに、「語彙の偏り」、「複文の多用」、「文章中の省略」といった三つの教科書の問題のうち、語彙の偏り度合いを示す情報がないため、教科書以外の情報をどの程度採用したほうがいいのかという判断ができないという問題がある。

そこで、本稿では、構成、重要度、不足情報の強化という観点から、システムを見直すことにした。以下、実装にあたってのアノテーション方法とその流れについて、ポイントごとに記述する。

## 2.2. タグレベルでの変更

本システムでは、オリジナルのテキストに対するアノテーションは図 2 のように行っているが、今回、最後の HTML 形式での強調表示を変更する。変更の際には、以下のような条件を追加するものとする。

格助詞ガ、ヲ、係助詞ハ、並びに、助動詞デス、ダ(デアル)のひとつ前に位置する単語が「名詞」ならば、その名詞の文字サイズを大きくし、色を赤色に変更する。

「動詞」の文字サイズ、色を変更する。(すぐ一つ後ろに名詞を持たない場合に限る)

これにより、文の核となる述語と主題(主語)をより強調し、表示の際に、他の単語とは異なる手がかりとして提示する。しかし、この規則では、必ずしも文の主語述語が特定できるとは限らない。どのような問題が生じるかは、結果から判断し、今後の課題とすることになる。

## 2.3. 外部参照情報の追加

中尾・森下（2004）での補填情報は、辞書記述と画像であった。

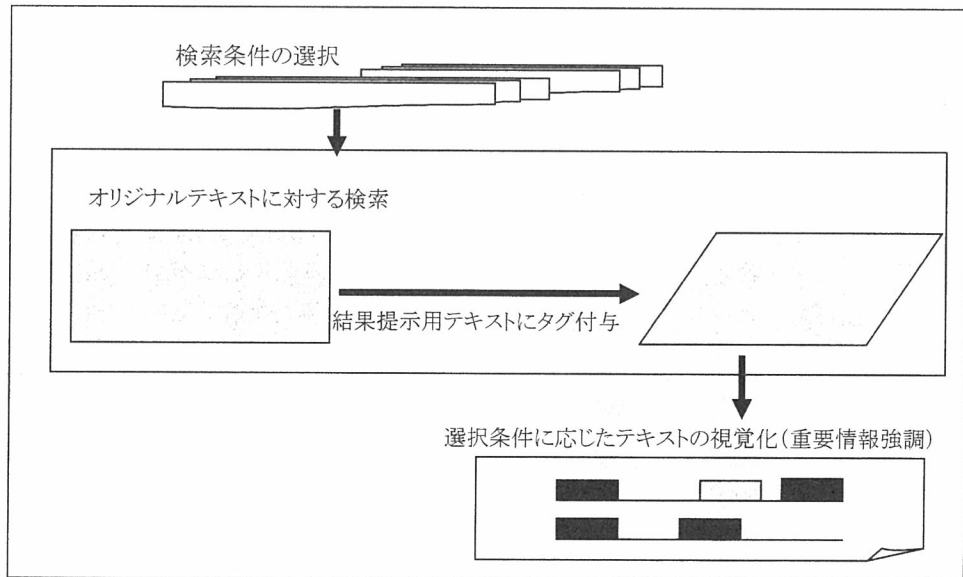
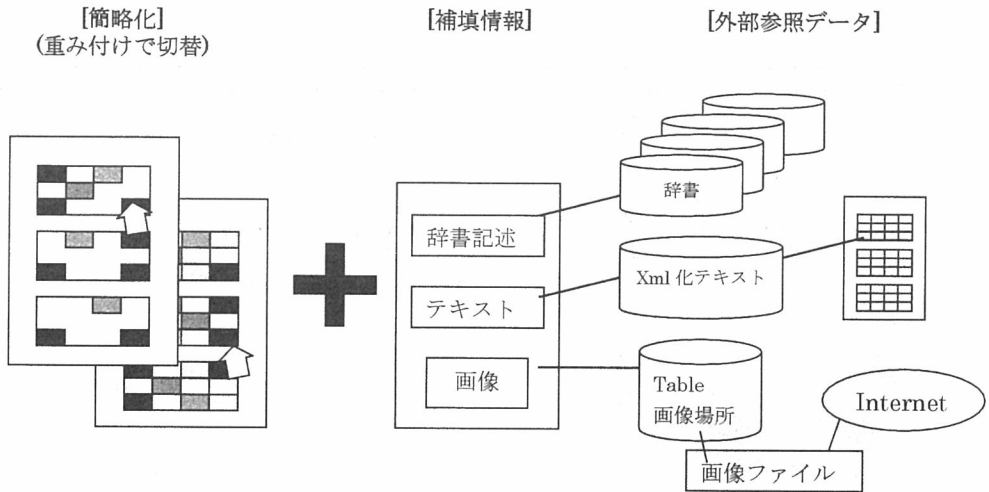


図 2: 必要箇所提示のための検索とタグ付与の流れ



【図 3:補填情報と表示の関係】

画像については、今回、あらかじめ評価しておくということをせず、インターネット上に上げられているキーワードに合致するものを全て表示させる方法に変更する。それは、このシステムを教師主導型での使用を念頭に置いたものに変更するためである。

辞書記述は、複数の辞書を利用し、辞書を選ぶように変更する。また、同類語辞書や百科事典の利用を試みる。

以上、変更箇所を加え、補填情報と表示の関係モデルを図 3 に示す。

辞書情報の表示は、全単語に CGI を呼び出すリンクボタンを貼ることによって実行する。検索語を指定するたびに、タグに埋め込まれたリンクをたどり、問い合わせをかけてターゲットとリンクさせている。その結果はテキスト横のフレームに表示している。

#### 2.4. テキスト内の情報参照

テキストレベルの情報として、語の「重要度」を示す数値を各語の付属情報に追加し、用例を表示する。

語の重要度を示す数値は、全教科、各教科、各学年ごとのテキストから語彙リストを作成し、その頻度が全テキスト中に占める割合で計

上する。

また、頻度が多いからといって、その語が重要かどうかはわからない[11]。そこで、5教科6学年の出現状況の多さでも判断する。

さらに、生活用の語彙と学習用の語彙の違いを見るために、小学生の優秀作文の使用語彙を参照する。

これは、小学校の教科書を用いた日本語教育では、語彙に偏りがある点が問題であったが、どの程度の問題があるかについて判断するひとつの基準として利用するものである。

用例の表示は、語が他の教科、学年で使用されている場合、どのような使い方がされているかを表示するものである。

意味や画像を求める語が選択された時点で、用例表示を希望する語が指定されたときのみ、テキスト内を検索して、検索結果を KWIC 形式で表示し、教材準備の参考資料として提示する。

#### 3. 考察

以上2節で述べた追加補填後の検索結果を図 4 に示す。検索前の表示では、フレーム内が緑色で、検索後のフレームには画像や検索結果、単語の重要度を示す数値が負荷され、背景が黄色

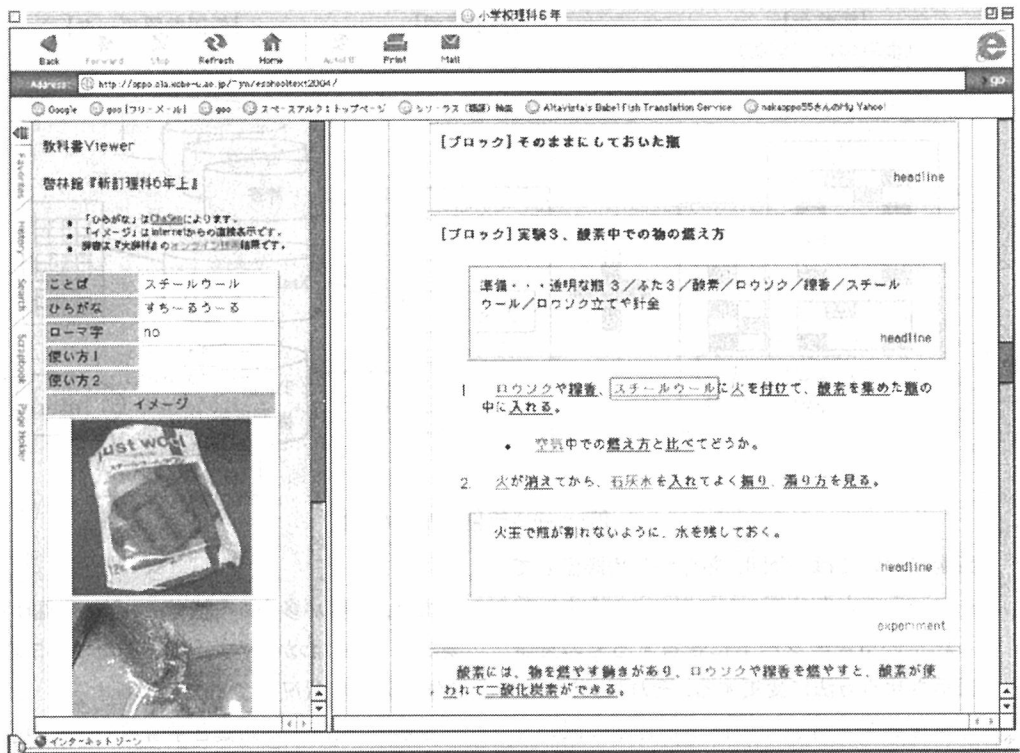


図 4:システムでの検索結果表示例

で表示されるよう、視覚的に区別している。

このシステムを実際に使用して見て、使用時の印象を聞き、今後の課題にしたい。そのために日本語学習者に使用してもらう必要がある。

#### 参考文献

- [1] 黒崎東洋郎, 1999, “「算数のことば」を生かしてコミュニケーションする力”, 教科科学 算数教育 2, 明治図書, pp. 14-17.
- [2] 松井嘉和, “読解教育”94号, 『日本語教育』, 1997. 10, 日本語教育学会.
- [3] 山田みな子, 1995. 7, “読解過程に見られる既有知識の影響と文法能力の関係について”, 日本語教育 86号, 日本語教育学会.
- [4] 小林葉月, 1999, “小学校における語彙教育と単語指導”, 国文学解釈と鑑賞第 64 巻 1 号, 至文社.
- [5] 中尾桂子 (1999.6) 「小学校検定教科書の構文調査・外国人児童の教科学習支援のための基礎研究」, 小出記念日本語教育研究会『論文集』7 pp.41～55.
- [6] 岩沢正子・高石久美子, 1994, “『算数』の教科学習を助ける日本語テキスト試案”, 日本語教育 83号, pp. 73 - 84.
- [7] 池上摩希子, 1998, “教科に結びつく初期日本語指導の試み—教材『文型算数』を用いた実践例報告—”, 日本語教育 97 号, 日本語教育学会, pp. 118-129.
- [8] 中尾桂子・森下淳也, 2002, “外国人児童・生徒の

ための教科書読解支援 View システム”, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, 人文科学とコンピュータシンポジウム論文集 Vol. 2002, No. 19.

- [9] 中尾桂子・森下淳也, 2003. 5. 30, “小学校教科書の学習者に応じた電子的再構造化について”, 第 58 回人文科学とコンピュータ研究発表会.
- [10] 中尾桂子・森下淳也, 2004, “小学校教科書の電子的再構造化・外部情報参照のための構造化テキストの拡張”, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, 人文科学とコンピュータシンポジウム論文集 Vol. 2004, pp.167-174.
- [11] 石川慎一郎, 2005, “日本人児童用英語基本語彙表開発における頻度と認知度の問題—母語コーパスと対象語コーパスの頻度融合の手法—”, 電子情報通信学会.

i 専門日本語教育とは、一般的な日常生活やコミュニケーションのための外国語としての日本語運用練習とは異なり、学校等のアカデミックな場所で、専門的な知識を得る教育のために、学術的な内容を理解していくための語彙、読解力、聴解力、表現方法等の日本語教育とされている。

ii 平成 8 年度版奈良市の公立小学校で採用された 5 教科 (国語, 算数, 理科, 社会, 生活) を見た