

教えあいに基づく作文作成支援システムの設計

山口 昌也

独立行政法人 国立国語研究所

masaya@kokken.go.jp

1. はじめに

本研究の目的は、小学生高学年から中学生を対象とした作文作成支援システムを構築することである。本論文ではその設計について述べる。

作文教育に関する研究は、国語教育の分野において、明治時代からなされてきた [1]。近年、自然言語処理などの情報工学を応用した研究も盛んに行われており、学級新聞の作成支援システムの研究 [2]、非母語話者の日本語作文における語や文法の誤り検出 [3]、文章構造の可視化による作文教育支援 [4] などの研究が存在する。しかし、従来の研究には、次のような問題点があると考えられる。

- (1) 学習者とシステムとのインタラクションが、システムからの知識の教授に偏りがちであり、学習者の自発的な学習が起こりにくいこと (例: 学習者はシステム側から文法的な誤りの指摘を受けるなど、学習者側が常に知識を教授され、それに回答するという関係になる)
- (2) 語や文法レベルの支援に留まり、文章の全体構成、および、内容に関する支援を行うシステムが少ないこと
- (3) 教師の指導意図をシステムの動作に反映させる仕組みを持たず、実際の授業で運用しにくいこと

そこで、本研究では、教えあいに基づく作文作成支援システムの設計を行う。本システムは、上記の問題点 (2) を受けて、文章の構成、および、内容に関する支援に焦点を当てるものとし、学習者が他人に論理的に何かを説明する文章を作成できるよう支援することを目指す。学習者は、小学生高学年から中学生とする。

本研究の特徴である「教えあい」とは、学習者が作文を作成する状況で、学習者 (複数)、システム、教師の 3 者がそれぞれの持つ知識を教えあうことを指す。本論文では、この「教えあい」の構造を用いて、上記の三つの問題を解決する方法を示す。

本論文の構成は、次のようになっている。まず、2 節では、作文作成支援システムの設計方針を述べた上

で、システムの設計内容を説明する。次に、3 節で、2 節の設計に基づき、システムの実現方法を検討する。そして、4 節で本論文のまとめを述べる。

2. 作文作成支援システムの設計

2.1 設計方針

作文作成支援システムを設計するにあたって、前節で挙げた問題点を考慮して、次の設計方針を立てる。

- (1) 学習者が作文に対するアノテーションを行うこと
- (2) 他の学習者の知識を利用すること
- (3) 教師の指導意図を取り込むこと

方針 (1) は、問題点 (1) を解決するために「学習者が教える」という方法論 [7] を採用したものである。この方法論では、学習者が教授することにより、自発的な学習が促進されるとともに、他人に対して説明 (知識の教授) を行うことにより、詳細な知識が整理された形で習得できると説明される。そこで、本システムでは、学習者が作文に対するさまざまなアノテーションを行う状況を作りだし、学習者自身が自発的に作文に関する学習を行うように促す。さらに、システムがアノテーション結果を利用して、学習者に対する教授を行う方法も考える。

方針 (2) は、問題点 (2) の解決を目指し、従来のシステムでは難しかった、文章の構造や内容に関する支援を実現しようとするものである。解決方法としては、他の学習者による質問や指摘を採り入れることを考える。この方法によれば、作文中のさまざまな不備一般に対応可能であると同時に「学習者が教える」ということにもつながる。

方針 (3) は、問題点 (3) に対応するものである。具体的には、学習者の作文の文章構造や文章内容に関する注意点など、教師が学習者に対して指導したい事柄をシステムに伝える手段を用意する。これにより、実際のカリキュラムと関係したり、授業の中で運用できるようにすることを目指す。また、指導意図の取り込み方法を含め、システムの設置や運用が、教師にとって可能な限り容易になるよう配慮する。

2.2 教えあいの構造

2.2.1 概要

前節の設計方針をふまえ、図1に示す、教えあいの構造を提案する。この構造中には、学習者と学習者、学習者とシステム、システムと教師という三つの「教えあい」が内包されている。なお、この図では、学習者は二人としている。しかし、本システムは、教育現場で使用されることを想定しているため、一般的な利用状況においては、二人以上の学習者を想定することになる。以下の節で、個々の「教えあい」の内容について、詳しく説明していくことにする。

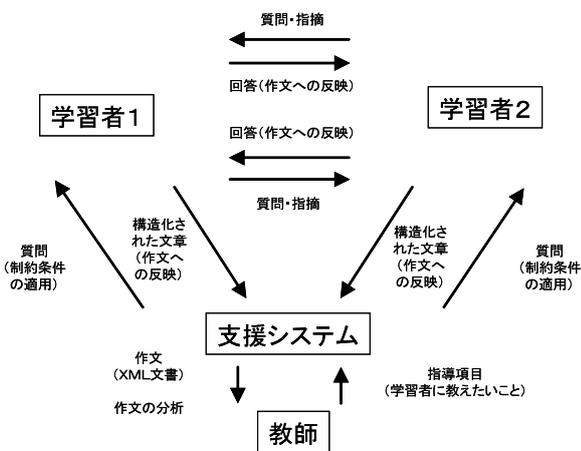


図1: 教えあいの構造

2.2.2 教師 システム

まず、システムと教師間では、教師が学習者に対する指導項目を規則として記述して、システムに設定(教授)する。規則の内容は、次の二つに分けられる。

規則1: 作文の文章構造や書式に関する規則

例1: 作文にはタイトルと著者名が含まれる

例2: 段落の先頭は1文字空白をあける

規則2: 作文の内容に関する規則

例1: 日時や場所の記述がなければならない
(運動会に関する作文を課題として出す場合)

例2: 材料に関する記述がなければならない
(料理に関する作文を課題として出す場合)

システムはこれらの規則に基づいて作文を評価し、学習者とインタラクションを行う。詳細は、2.2.3節を参照されたい。

一方、システムから教師へは、学習者の作文がXML文書として出力される。この際、単に出力するだけでなく、出力されたXML文書を教師が分析するのを支援する機能も持たせる。例えば、作文のタイトルと著

者名のリストを作成したり、指導項目の規則に合致していない部分を抽出すること、である。これにより、教師が学習者を効果的・効率的に指導できるようになると考えられる。

2.2.3 学習者 システム

学習者は、自分の作成する作文に対して、アノテーションを加えることにより、システムに次の2種類の知識を教授する。

- 文章構造に関わる知識
- 文章の内容に関わる知識

文章構造に関わる知識としては、章、節、タイトル、著者、段落などの文章要素を想定している。学習者は作文する際に、これらの文章要素に対して、明示的にアノテーションを加え、システムに教授する¹⁾。教師が設定した規則(2.2.2節)は、これらの文章要素に対応づけられており、システムは規則に基づいて、学習者が作成した作文を評価する。そして、規則に合致しない場合は、学習者にそれを指摘する。図2は、学習者による文章要素のアノテーションとシステムから学習者への指摘例(作例)である。この例では、「作文」は著者名を含んでいるという規則(2.2.2節の規則1例1)に基づき、システムが「名前が書いてないよ」と学習者に指摘している。また、「この節にはタイトルがないよ」という指摘も学習者のアノテーション結果と指導項目に基づくものである。

二つ目の知識の教授は、システムから学習者への質問に対する回答として行われる。システムからの質問は、規則2(2.2.2節)に基づいて生成される。図2では、システムは「運動会はいつやったの?」と学習者に質問している。この質問は、規則2例1に基づいて生成される。学習者は、この質問の答えにあたる部分にアノテーションする。もし、まだ回答にあたる部分を書いていなければ、書いた上でアノテーションする。質問と回答は関連づけられており、システムから学習者へのさらなる質問などに利用される。

2.2.4 学習者 学習者

学習者間では、互いの作文に対して、コメントしたり、質問しあう。コメントや質問の内容についての制限はないが、(a) 誤字・脱字の指摘、(b) 語の用法や文法の誤りの指摘、(c) 内容に対する質問、(d) 文章構成などの改善案などを、教師が学習者に事前に推奨しておくものとする。学習者が行ったコメント、質問などは、システムが管理し、学習者同士が掲示板システムのように対話できるようにする。

¹⁾ 学習者が文章要素に関する情報をアノテーションするためのユーザインターフェイスについては、現在検討中である。

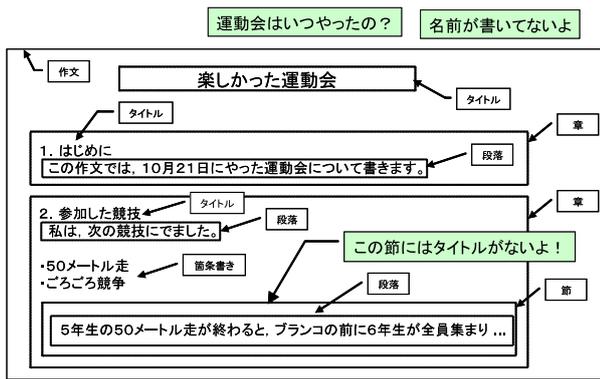


図 2: 学習者とシステムの教えあいの例

学習者間の教えあいの利点は、二つある。一つは、前述したように、教えることの効果である。学習者自身が他の学習者の作文に対してコメントや質問をすることは、コメントするだけの知識を自ら持たなければならず、自発的な学習を促進させることが期待できる。また、他人の作文を読むということは自分の作文作成の参考にもなる。

もう一つは、従来の作文支援システムでは困難だった（意味を理解した上で）内容に対する質問や提案ができることである。本システムでは、システムから学習者へ直接教授する内容は、文章の構造上の誤りの指摘に限られるが、他の学習者の知識を用いることによって、それを補完することができる。

図3は、他の学習者によるコメントや質問の例である。この例では、誤字を指摘するために、「会」じゃない?とコメントしている。このコメントをするためには、漢字に対する知識が必要であり、自発的な学習の機会となりえるだろう。また、説明が不足している「ごろごろ競争」に対して、追加的な記述を促すような質問をしている。このような質問をシステム側で実現するには、専用の処理方式を考案する必要がある。

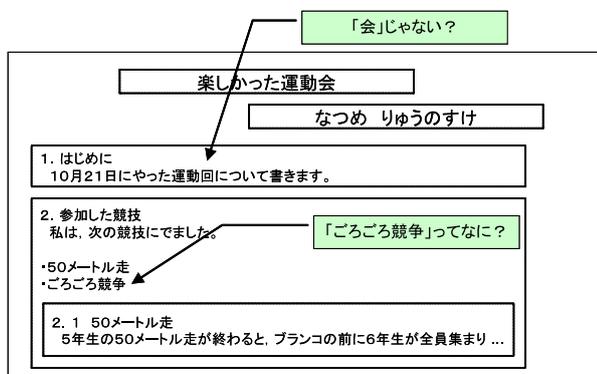


図 3: 学習者同士の教えあいの例

2.3 カリキュラムにおける位置づけ

次に、本システムが実際の授業の中でどのように使われうるのかについて考える。まず、現在の小学校の学習指導要領（2003年一部改正版）[6]を見てみると、国語の「第5学年及び第6学年」は次のようになっている。

B 書くこと

- (1) 書くことの能力を育てるため、次の事項について指導する。
 - (a) 相手や目的を考えながら、書くこと。
 - (b) 書こうとする題材に必要な事柄を集めること。
 - (c) 自分の考えが明確になるように、簡単な組立てを考えること。
 - (d) 事柄の順序を考えながら、語と語や文と文との続き方に注意して書くこと。
 - (e) 文章を読み返す習慣を付けるとともに、間違いなどに注意すること。

ここに挙げられている項目のうち、(a)、(c)を見ると、小学校の高学年の段階で、論理的な文章構造を持ち、他人に何かを説明する文章を書けるよう、求められていることがわかる。実際、この指導要領に準拠した教科書[5]を見てみると、「ガイドブックを作ろう」という単元の中で、文章全体の構造を考えつつ、作文を作成する課題が示されている。次に、この課題で作成される文章の目次部分を[5] p.40から引用する（紙面の都合上一部省略してある）。

博物館について
 利用案内
 場所・学校からの行き方
 開館時間・入場料・休館日
 博物館の展示内容
 わたしたちのおすすめ

本システムを実際の授業の中に採り入れる場合は、このような単元を事前に実施し、作文の基本的な書き方、および、文章の構造に関する知識を習得した上で、実施するのが好ましいと考えられる。

3. 作文作成支援システムの実現方法

本節では、作文作成支援システムの実現方法に関して、検討を行う。まず、作文作成支援システムの全体的なシステム構成を図4に示す。

作文作成支援システムは、この図のとおり、Webサーバ、Wiki²⁾に加えて、三つのモジュールからな

2) 編集可能な Web ページ群である。本研究では、PukiWiki (<http://pukiwiki.sourceforge.jp/>) を利用する予定である。PukiWiki は、フリーソフトウェアであり、GPL の下で配布されている。

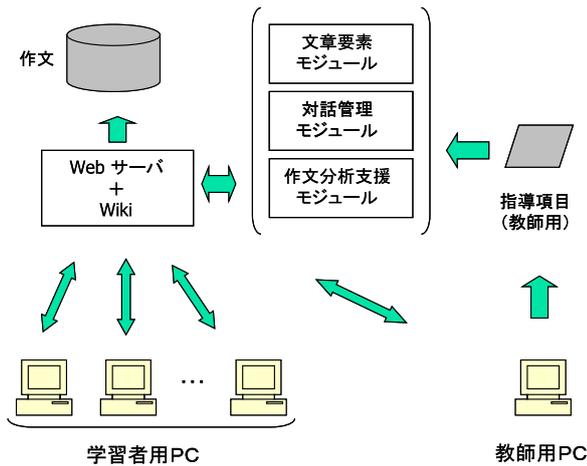


図 4: システム構成

る。学習者と教師は、Web ブラウザを介して、作文を閲覧する。作文の作成は、Wiki 上で行う。作文は、Wiki コンテンツとして Web サーバに格納される。以上のように、図中の三つのモジュール以外は、一般的なシステムであり、導入は容易であると考えられる。

次の三つのモジュールについて説明する。これらのモジュールは、すべて Wiki のプラグイン³⁾として実現する。プラグインは Wiki コンテンツの記述要素であり、モジュールの実行結果を、Web ページの一部として表示することが可能である。したがって、三つのモジュールの機能を容易に Web ページ上に配置することが可能である。例えば、この後述する「作文」要素用の文章要素モジュールを Wiki コンテンツ中に記述すれば、作文を作成するための Web ページを作成することができる。

文章要素モジュール： このモジュールは、教師が指導項目として文章要素に設定する規則を格納し、作文中の文章要素に規則を適用する。また、文章要素の性質に適した形式で、Web ページ上に表示する役割も果たす(例：「タイトル」要素は、本文よりも大きなフォントで表示)。文章要素モジュールの動作は、教師が設定する指導項目に基づいて決定され、「作文」「章」「タイトル」というように、文章要素の種類別の文章要素モジュールが存在する。

対話管理モジュール： このモジュールは、学習者間、システム・学習者間の教えあいを管理する。具体的には、図 2 中に示したシステムから学習者への指摘の表示や 2.2.4 節で示した学習者間の質問、コメントのやりとりを管理する。

³⁾ PukiWiki の場合、PHP スクリプトとして記述される。

作文分析支援モジュール： このモジュールは、2.2.2 節で示したシステムから教師への教授を実現するためのモジュールであり、作成された作文を教師が分析するのを支援する。主な機能としては、Wiki 上に作成された作文を収集して、(a) XML 文書に変換すること、(b) 収集した作文を分析し、結果を Wiki 上のコンテンツとして表示することである。

4. おわりに

本論文では、作文作成支援システム的设计、および、その実現方法に関する検討を行った。本システムは、複数の学習者、教師、システムの 3 者による教えあいを基本として、従来の手法では困難だった、次の三つの事柄を実現する手法を提案した。

- 作文作成システムに学習者による教授を導入し、学習者の自発的な学習を促進すること
- 文章の構成、および、内容に関する支援
- 教師の指導意図をシステムの動作に反映させること

今後は、提案したシステムの実装を行い、実際の授業の中でシステムを学習者に利用してもらうことにより、本システムの評価を行う予定である。

謝辞 本研究は、文部科学省科研費特定領域研究「日本語コーパス」による補助を得て、実施された。

参考文献

- [1] 首藤久義：書くことの学習指導，なるにあ (1994)
- [2] 谷川由紀子ら：情報共有技術を用いた学級新聞協同作成支援システム - 設計思想と評価 - ，情報処理学会論文誌，Vol. 40, No. 11 (1999)
- [3] 今枝恒治ら：日本語学習者の作文における格助詞の誤り検出と訂正，情報処理学会 研究報告 コンピュータと教育 vol.2003 No.13 (2003)
- [4] 脇田里子，越智洋司：文章構造の可視化に着目した日本語学習者のための作文教育支援，言語処理学会 第 11 回年次大会 発表論文集，pp.456-457 (2005)
- [5] 「ガイドブックを作ろう」国語 六上 創造，光村図書，p.40 (2005)
- [6] http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301b/990301d.htm
- [7] 小谷善行：I A C：利用者が教えるというパラダイムによる教育ツール，教育におけるコンピュータ利用の新しい方法シンポジウム報告集，情報処理学会，pp.49-53 (1989)