

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 5 日現在

機関番号：17104  
 研究種目：基盤研究（C）  
 研究期間：2010～2012  
 課題番号：22500890  
 研究課題名（和文） パラグラフ展開スキーマを用いた英文論理展開支援環境

研究課題名（英文） A Support Environment for Organizing an English Paragraph  
 by Referring to Paragraph Development Schemata

## 研究代表者

國近 秀信（KUNICHIKA HIDENOBU）  
 九州工業大学・大学院情報工学研究院・准教授  
 研究者番号：70284594

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、パラグラフライティングに不慣れなユーザを対象とし、適切な論理展開で英語パラグラフを構成するための支援システムを実現することである。本研究では、英語パラグラフの論理展開法に関する知識としてパラグラフ展開スキーマを定義し、パラグラフライティングの支援システムを実現した。本システムは、アイデア整理支援機能、論理展開提案機能、論理展開作成支援機能、パラグラフ展開スキーマ用例検索機能および論理展開診断機能から成る。

研究成果の概要（英文）：The target of our research is to provide support in paragraph organization for users who have insufficient knowledge of English paragraph writing. We have formally defined “paragraph development schemata” as knowledge of paragraph development, and implemented a paragraph writing support system. The system is equipped with the following five support functions: helping to gather ideas, organizing and proposing the outlines of a paragraph, retrieving examples of paragraphs, and diagnosing outlines.

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2011年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2012年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度	0	0	0
年度	0	0	0
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育，教育工学・教育工学

キーワード：パラグラフライティング，論理展開，ライティング，英語学習，学習支援システム

## 1. 研究開始当初の背景

説得力のある論理展開でパラグラフを構成することは、英語の初学者のみならず多くの学習者にとって困難な課題の一つである。これは、日本語と英語では論理展開法が異なるにも関わらず、英文における論理展開の方

法を学習者が十分に習得していないことが大きく起因する。

## 2. 研究の目的

本研究では、適切な論理展開でパラグラフを構成するための支援システムの実現を目

的とする。具体的には、以下の点に主眼を置き、研究を遂行した。

- (1) パラグラフ展開スキーマの体系化
- (2) アイデア整理支援法の確立
- (3) 論理展開提案法の確立
- (4) 論理展開作成支援法の確立
- (5) パラグラフ展開スキーマ用例検索法の確立
- (6) 論理展開診断法の確立

### 3. 研究の方法

#### (1) パラグラフ展開スキーマの体系化

英語教育においては、“パラグラフライティング”として論理的で説得力のある英語文章を書くための指導がおこなわれている。ここでは、パラグラフライティングに関する文献を精査し、パラグラフの論理展開法を体系的に整理・分類して、コンピュータで利用可能な知識「パラグラフ展開スキーマ」として抽出する。その後、それらを保持するパラグラフ展開スキーマ・データベースを構築する。本データベースは、ユーザがパラグラフの論理展開法を学習するため、およびシステムがパラグラフ・アウトラインを提案・診断するために使用される。

#### (2) アイデア整理支援法の確立

パラグラフ内に記述する内容を決めるため、ユーザはアイデアを収集し、整理・分類する。パラグラフライティングに関する文献では、このための方法として、関係のあるアイデア間を線で結んだ図の利用が紹介されているが、本研究ではさらに、アイデアの役割、重要度、順序関係を明示させる。また、システムはユーザが入力した情報を元に推論を行い、アイデアの追加・詳細化・グループ化などのアドバイスをユーザに提示する。

#### (3) 論理展開提案法の確立

ユーザは、アイデアを整理した後で、一つのパラグラフとして記述するアイデアを選択し、記述順序を決定する。この作業を困難に感じるユーザに対し、システムがパラグラフ・アウトラインを提案するための手法を確立する。具体的には、ユーザが整理したアイデアに最もマッチするパラグラフ展開スキーマを同定することで視点を設定し、その視点に合致した構造に沿ってアイデアを並べることでパラグラフ・アウトラインを構成し、ユーザに提案する。

#### (4) 論理展開作成支援法の確立

ユーザ自身がパラグラフの視点を設定し、パラグラフ・アウトラインを作成することができる場合の支援法を確立する。システムは、ユーザが選択した視点に対応するパラグラフ展開スキーマを雛形としてユーザに提示

する。さらに、ユーザがパラグラフ・アウトラインの候補を複数作成した場合、整理したアイデアとの一致度を元にした選択支援をおこなう。

#### (5) パラグラフ展開スキーマ用例検索法の確立

パラグラフ展開スキーマの用例を文献などから収集し、パラグラフコーパスとして蓄積する。その後、パラグラフ展開スキーマを検索キーとし、パラグラフコーパスから展開スキーマの用例を検索・出力する手法を確立する。パラグラフ展開スキーマは典型的な論理展開法であるため、その派生型が数多く存在すると考えられる。したがって類似検索の手法についても検討する必要がある。また、ヒットした用例の中で必要な用例にユーザがたどり着くことを支援するための検索結果の出力方法についても検討する。

#### (6) 論理展開診断法の確立

ユーザは、システムから提示された論理展開をベースとして、もしくは雛形を元にパラグラフ・アウトラインを作成する。本研究では、その成果物であるアウトラインをシステムが診断する手法を確立する。具体的には、次の2種類の診断を行い、ユーザに確認および修正を促す。一つ目は、ユーザが作成したパラグラフ・アウトラインとアウトライン作成前に収集・整理したアイデアとの比較である。ユーザは試行錯誤しながらアイデア収集とアウトライン作成の過程を行き来し、その際に矛盾が生じる可能性があるため、本診断が必要となる。二つ目は、ユーザが作成したパラグラフ・アウトラインとパラグラフ展開スキーマとの比較である。ユーザが自由にアウトラインを作成した場合、英語パラグラフの論理展開法に合致しないアウトラインとなる可能性がある。そのため、英語パラグラフの論理展開法に相当するパラグラフ展開スキーマを参照して診断することで、英語パラグラフとして適切な論理展開となるよう支援する。

#### (7) システムの評価

完成したシステムの評価を行う。評価の際には、実際の使用状況を考慮し実践的な評価となるよう注意する。その後、必要に応じて改良を行う。

### 4. 研究成果

#### (1) パラグラフ展開スキーマの体系化

英語教育においては、“パラグラフライティング”として論理的で説得力のある英語文章を書くための指導がおこなわれている。本研究では、英語パラグラフライティングに関する文献を参照し、パラグラフの論理展開法を

体系的に整理・分類して、コンピュータで利用可能な知識「パラグラフ展開スキーマ」として抽出した。具体的には、パラグラフの構造、パラグラフおよび構成要素の説明、構造に関する制約、および頻出語句を定義した。その後、それらを保持するパラグラフ展開スキーマ・データベースを構築した。本データベースは、ユーザがパラグラフの論理展開法を学習するため、およびシステムがパラグラフ・アウトラインを提案・診断するために使用される。

#### (2) アイデア整理支援法の確立

パラグラフ内に記述する内容を決めるため、ユーザはアイデアを収集し、整理・分類する。パラグラフライティングに関する文献では、そのための方法として、関係のあるアイデア間を線で結んだ図の利用が紹介されているが、本研究ではさらに、アイデアの役割、重要度、順序関係を明示したラベル付きクラスタ図を提案するとともに、ラベル付きクラスタ図の作成を支援するシステムを実現した。本システムはユーザが入力した情報を元に推論を行い、アイデアの追加・詳細化・グループ化などのアドバイスをユーザへ提示する。

#### (3) 論理展開提案法の確立

ユーザは、アイデアを整理した後で、一つのパラグラフとして記述するアイデアを選択し、記述順序を決定する。この作業を困難に感じるユーザに対し、システムがパラグラフ・アウトラインを自動的に提案する機能を実現した。具体的には、ユーザが収集・整理したアイデアに最もマッチするパラグラフ展開スキーマを同定することで視点を設定し、その視点に合致した構造に沿ってアイデアを並べることでパラグラフ・アウトラインを構成し、ユーザへ提示する。

#### (4) 論理展開作成支援法の確立

ユーザ自身がパラグラフの視点を設定し、パラグラフ・アウトラインを作成することができる場合の支援機能を実現した。システムは、ユーザが選択した視点に対応するパラグラフ展開スキーマをアウトラインの雛形としてユーザへ提示する。ユーザは、雛形へアイデアを当てはめることでパラグラフ・アウトラインを作成する。

#### (5) パラグラフ展開スキーマ用例検索法の確立

パラグラフ展開スキーマの用例（パラグラフ）を、文献などから収集し、パラグラフコーパスとして蓄積した。さらに、パラグラフ展開スキーマを検索キーとし、パラグラフコーパスからパラグラフ展開スキーマの用例

を検索・出力する機能を実現した。パラグラフ展開スキーマは典型的な論理展開法であるため、その派生型が数多く存在する。そのような類似した構造の用例も参照できるようにするため、本機能はパラグラフ展開スキーマと用例との一致度を算出・提示する。

#### (6) 論理展開診断法の確立

ユーザは、システムから提示された論理展開をベースとして、もしくは雛形を元にパラグラフ・アウトラインを作成する。この時、システムは英語パラグラフの典型的な論理展開法であるパラグラフ展開スキーマをユーザへ提示するが、ユーザがアイデア整理段階との間を行き来する過程でパラグラフ展開スキーマやアイデアの整理結果との間で矛盾が生じる可能性がある。本研究では、この問題を解決するため、論理展開確認機能および整合性確認機能を実現した。論理展開確認機能は、ユーザが作成したアウトラインとパラグラフ展開スキーマとを比較し、構成要素の過不足、置換、繰り返し、順序のチェックを行うとともに問題が存在する場合は修正支援を行う。整合性確認機能は、アウトライン作成前に行ったアイデアの整理結果とアウトラインとを比較し、アイデアの重複、役割、順序、重要度および関連性に関する整合性をチェックし、必要に応じて修正支援を行う。

#### (7) システムの評価

パラグラフライティングに不慣れな本学部生および大学院生を対象とし、アイデア整理支援機能、論理展開提案機能、論理展開作成支援機能および論理展開診断機能の有用性を調査した。アイデア整理支援機能については、下位機能の一つである具体例提示機能の有用性が低かったものの全体的には有用であることが確認できた。論理展開提案機能については、ユーザの意図を反映したアウトラインを提案可能であることを確認した。論理展開作成支援機能については、一部の編集機能の制約が指摘されたが、全体的に良い評価を得ることができた。論理展開診断機能については、アイデアの重要度に関する修正支援の効果が低かったものの全体的にはその有用性を確認することができた。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計6件)

- ① 吉富潤, 國近秀信, 竹内章, アイデア整理支援のための適応的具体例提示機能の実現, 2012年度 JSiSe 学生研究発表会, 2013年02月28日, 熊本大学(熊本県)

- ② 藤澤晃子, 國近秀信, 竹内章, 英語パラグラフ・ライティングのための整合性確認機能, 2012年春 JSiSE 学生研究発表会, 2012年3月2日, 九州工業大学(福岡県)
- ③ 國近秀信, 齊藤史明, 竹内章, 英語パラグラフ・ライティングのためのアイデア整理支援システムの評価, 人工知能学会第60回 ALST 研究会, 2010年11月20日, 静岡大学(静岡県)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

國近 秀信 (KUNICHIKA HIDENOBU)  
九州工業大学・大学院情報工学研究院・准教授  
研究者番号：70284594