

読解・作文行動の測定と分析手法

山口 琢¹ 大場 みち子² 藤原 亮³ 高橋 慈子⁴ 小林 龍生⁵

概要: 読解・作文を例に学習活動を測定・分析する研究の要件や研究推進の課題を、実例をあげて論じる。ロジック・ツリーを利用する作文や文章のジグソー・パズルを解く操作を測定して分析した結果、これら測定データは作文や読解の考え方を反映していると考えられる。また、ルーブリックによって文章を評価した結果と測定データとの相関を分析した結果、編集操作のある種の傾向は、文章の論理的な構成と関連していると考えられる。これらは初めて測定される行動であり初めて分析されるデータである。常識にとらわれずデータで検証する取組が必要であろう。

キーワード: 読解、作文、行動、測定、分析、学習分析

Reading And Writing Activity Measurement And Analysis

TAKU YAMAGUCHI¹ MICHIKO OBA² RYO FUJIWARA³ SHIGEKO TAKAHASHI⁴ TATSUO KOBAYASHI⁵

Abstract:

1. はじめに

1.1 Learning Analysis の細粒度化と現場での活用

細粒度 (fine-grained) のミクロなスケールで、行動指向の学習分析 (Learning Analysis, LA) が盛んである。細粒度化とは、測定・分析・応用の対象がきめ細くなることを指す (図 1)。行動指向とは、従来の言語処理や AI の分野では「書かれたテキスト (product)」を分析したのに対して、「そのテキストを書く過程 (process)・行動 (behavior)・行為 (activity)」を測定・分析して活用することを指す (図 2)。学習分析は、より小さな粒度で行動を測定して、より小さな粒度で効果を確認する方向に展開し始めている。

ミクロで行動指向の分析は、現場の教師・講師や学習者

に、具体的な局面で判断の材料を提供するものである。数値そのものが良し悪しを示さないのは、体重などと同様である。われわれが取り組んでいる「考え方」の測定・分析では、講義・演習の現場で受講生たちの読み方や書き方を把握して、教師・講師の指導に役立てようとしている。このような目的設定は、粗粒度 (coarse-grained) のマクロな分析がドロップアウトの予測など学校経営の改善などを目的としているのと異なる。マクロな分析から見ると、ミクロな分析は、途中経過の仕組みを詳細に説明する材料となり、具体的な施策のヒントになる。

1.2 ライティングの測定・分析

われわれはマトリックス型テキスト編集モデル [7] に基づいて文章の編集操作を記録することで読解 (reading) やライティング (writing, 作文, 文章産出) 過程を測定してきた。これらは、読み手や書き手の「考え方」を反映していると考えられる。そして、これら過程データと、アウトプット (文章) に対する評価との関係を分析してきた [8][9][10][11][12][13]。アウトプットの評価としては、ルーブリック (rubrics) に基づく教師・講師の評価を採用している。これら分析結果を、学校などでのライティング指導、企業などでの文書レ

¹ フリー

Independent Researcher

² 公立はこだて未来大学システム情報科学部

Faculty of Systems Information Science, Future University
Hakodate

³ 函館工業高等専門学校

National Institute of Technology, Hakodate College

⁴ 株式会社ハーティネス

Heartiness Co., Ltd.

⁵ 有限会社スコレックス

Scholex Co., Ltd.

		分析・応用(の対象)の粒度		
		大	中	小
		経営・概念的 ← → 現場・具体的/方法		
測定 の 粒度	例	科目の成績	講義への参画度 (engagement)	教え方 考え方・解き方
	大	科目の成績 進学・進級	ある科目の成績 で、別の科目の 成績を推定	
小	ページめくり 章・段落の編集	成績を予測 ドロップアウト予測	予習・復習・講義 への参画度	考え方の指導 批判的な読み方 論理的な書き方

本研究のエリア

図 1 学習分析における測定・分析と応用の粒度

Fig. 1 Granularity of measurement/analysis and application in Learning Analysis

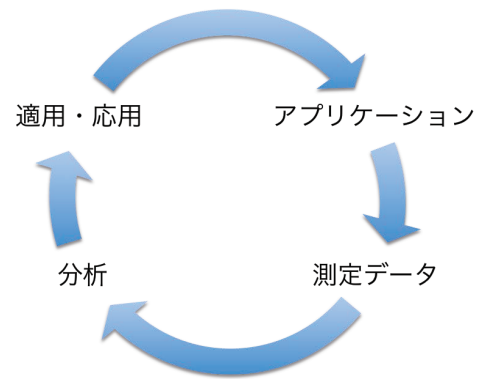


図 3 研究のスパイラル

Fig. 3 Spiral structure of research

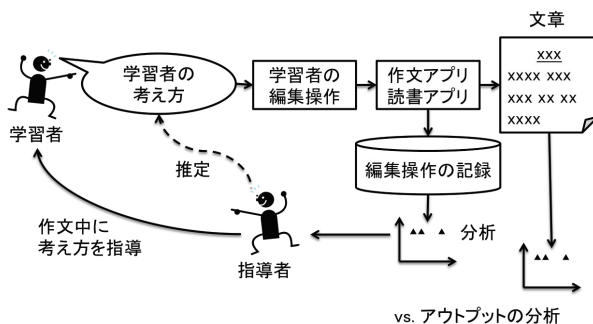


図 2 細粒度で行動指向の作文分析

Fig. 2 Analytics focusing on fine-grained writing behavior (activities) rather than text product

ビューなどの改善に役立てることを、われわれは目標にしている。

1.3 本稿の目的

本稿では、学習という知的な活動を細粒度でマイクロに測定・分析する研究の実例として、読解・作文の測定・分析を取り上げて検討し、研究の要件を論じる。

2. 従来の研究と課題

作文の測定・分析研究を振り返る。

従来の作文研究では、パソコンのキー入力を記録して分析するキーストローク分析研究や [1][2]、タブレット端末でタッチペンによる手書き入力(筆跡)を時系列データとして記録して分析するペンストローク分析研究 [3] が行われてきた。キー・ストローク(文字など)やペン・ストローク(線など)の集まりである段落などの構造を対象にした測定・分析も行われている [4]。そこでは、文章を書くのが得意な児童と苦手な児童というマクロな属性と、ある作文というマイクロな実践でのパラグラフを入れ替える操作の頻度や文字数を比較している。

これらの研究では、授業への参画度、宿題の実施状況、入力の熟練度、演習中のつまずき・停滞箇所を知ることができた。今後は、書き手の思考の中身により踏み込んだ分

析が課題となっている [1]。

3. アプローチ: 研究の構成

研究全体を次の 4 つに分割して紹介・検討する (図 3):

- 適用・応用の研究
- アプリケーションの研究
- 測定データの研究
- 分析の研究

以下、先にアプリケーションから始め、最後に適用・応用について述べる。本稿で取り上げる研究が、どれも ICT のシーズ先行の研究だからである。

3.1 アプリケーションの研究

ワークシートなどの道具を使う読み書きであれば、道具を適切に設計することで、読み書きの考え方が道具の操作という行動のパターンに現れると期待できる。ICT ツールによる道具、すなわちアプリケーションであれば、そのような考えるプロセスを大規模でリアルタイムに記録・分析・可視化し、プロセスに介入して指導できると期待できる。アプリケーションの研究では、測定データや分析や適用・応用の結果を見ながら、それらが明確になるように、可能であればアプリケーションの操作を工夫することがポイントとなる。

本稿ではアプリケーションとしてトピック・ライター (Topic Writer) とジグソー・テキスト (Jigsaw Text) を取り上げる。特にジグソー・テキストは、従来の読解・作文アプリケーションとは発想が異なるだろう。

3.2 測定データの研究

入力した文字や改行などキーストロークを記録する方式は比較的適用範囲が広い。しかし、アイデア・プロセッサなどノードをツリーやネットワーク状に配置するアプリケーションでは、ノードに入力された文字列を 2 次的に線形 (linear) に配置できるものの、それによってノードというまとまりや 2 次元配置情報が失われる。アイデア・プ

ロセッターと WYSIWYG ビューとで書き手の行動を比較する場合には、キーストロークでは情報が足りない可能性がある。

3.3 分析の研究

点過程の分析など、手法の開発が必要である。

3.4 適用・応用の研究

分析によって様々な指標を算出できるが、それらの数値などが良い結果を示すのか悪い結果を示すのかは、それぞれの適用・応用による。具体例は、4.6 に後述する。

4. 例 1: トピック・ライター

4.1 概要

われわれは、ロジック・ツリーという手法によって作文を支援するトピック・ライター (Topic Writer) を開発して、大学のライティング演習に適用して作文行動を測定・分析した。その結果、ピア・レビュー後に修正する編集において文章中の離れた場所を行き来して編集した回数と書かれた文章の構成の改善度 [8]、および、文章中の離れた場所を行き来する編集にかけた時間と文章の可読性 [12] が関係することを示した。

4.2 適用・応用

テクニカル・ライティングの講義で、ロジック・ツリーという手法で作文する演習を行った。演習の受講生は大学 3・4 年生、38 名であった。課題は「スマートフォン」とは何かを「用語説明」ロジック・ツリーを使って 200 字以内で説明することであった。用語説明の読者は 60 歳代の携帯電話 (ガラケー) しか使ったことがない人とした。

受講生は文章を作成した後で、受講生同士でピア・レビューを行い、それを受けて自分の文章を修正 (revise) した。

4.3 アプリケーション

作文では、トピック・ライターというアプリケーションを使った。トピック・ライターは、文章構成のテンプレートに基づいて作文する Web アプリケーションである。テンプレートは文章のフラットな (1 階層の) 構成を示すもので、ワーク・シートと呼んでいる。「用語説明」ワークシートを使って作文したときの画面を図 4 に示す。

受講生は、最初の作文、およびピア・レビュー後の修正をトピック・ライターで行った。

4.4 測定

トピック・ライターのもう 1 つの特徴は、マトリックス型テキスト編集モデルに基づいて編集操作を測定することである。これによって、いつ、ワーク・シートのどの枠を

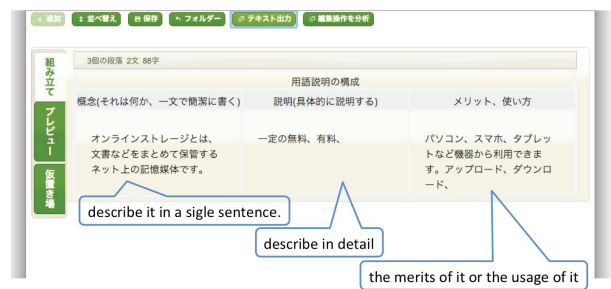


図 4 トピック・ライターの「用語説明」ワークシート

Fig. 4 Glossary worksheet for Topic Writer

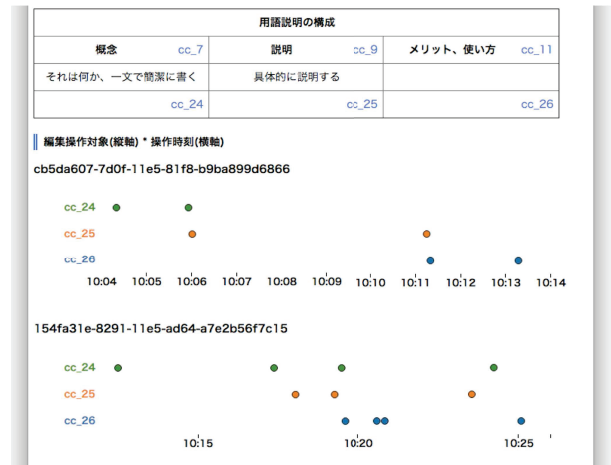


図 5 「用語説明」ワークシートによる作文の時系列散布図

Fig. 5 Timeline of the editing process by Glossary worksheet

編集したかを記録できる。「用語説明」ワークシートでの作文を記録したデータの散布図を図 5 に示す。縦軸が編集対象となった枠、すなわちロジック・ツリーのノードである。横軸は編集経過の時間軸である。

4.5 分析

文章の編集操作に対する 3 つの分析手法と、書かれた文章 (product) の評価方法について述べる。

4.5.1 編集操作の時間的共起行列

多くの文章編集アプリケーションでは、任意の場所を任意の順序で編集できる。時間的に引き続いて編集対象となる部分同士は、書き手にとって関係が深い可能性が高いと考えられる。この原理は、テキスト・マイニングで行われる、文字列や単語の共起分析と同様である。この仮説に基づいて編集操作の順序を整理・可視化するのが編集操作の時間的 (順序的) 共起行列である。図 6 の行列は、3 枠のワークシートによる作文について、 n 回目 (縦軸) に編集した枠の次 ($n+1$ 回目、横軸) にどの枠を編集したかの回数を集計した共起行列である。行・列の見出しの cc_8 等は枠の ID である。セルの数値が、対応する行見出しの枠と列見出しの枠の共起回数である。対角線および 1 つ右のセルに集計された遷移は、単に左から右に書いたことを反映している可能性が高い。それ以外のセルに集計された遷移

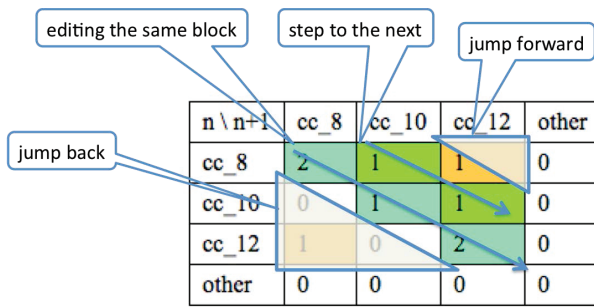


図 6 編集操作の時間的共起行列

Fig. 6 Temporal Collocation Matrix for editing operation

は、前後の枠間に特別な関係を書き手が感じている可能性が高い。

時間的共起行列は、左から右へ・上から下へ一気に書いて完成したのか、それとも各部分を行きつ戻りつして完成したのかという観点で、編集操作の傾向を端的に可視化するものである。

4.5.2 Editing Operation Indicator (EOI)

編集操作の時間的共起行列に基づいて指標を考案した。文章中の2つの部分(枠や段落)が前後して編集対象となった回数と、それらの部分間の遠さを積算した指標 Editing Operation Indicator (EOI) である。ある段落(トピック・ライターでは枠)を編集して、次に編集する段落(枠)が遠くにあるほど、EOI の値は大きくなる。図 6 のセルの値を、枠同士が遠いほど大きな重みをつけて合計したものである。書き手が文章中の2つの部分の整合性を取りながら作文しているとすれば、一方を編集した直後に他方を編集することが多くなるだろう。文章の中で広域の整合性を取ろうとしているならば、このような2つの部分が遠く離れる可能性が高いとの仮説に基づいて、EOI は設計されている。

4.5.3 Editing Time Indicator (ETI)

また、文章中の2つの部分(枠や段落)が前後して編集対象となった場合の編集時間(秒)と、それら部分間の遠さを積算した指標 Editing Time Indicator (ETI) を考案した。ある段落(トピック・ライターでは枠)を編集して、次に編集する段落(枠)が遠くにあるほど、同じ時間編集しても ETI の値は大きくなる。

4.5.4 文章の評価

受講生が書いた文章(product)をルーブリック(rubrics)を使って評価した。ルーブリックは、大きく「構成」と「表現」、さらに「構成」は「定義」など3項目、表現も3項目の合計6項目、各3段階で評価する。

4.6 結果と考察

ピア・レビュー後の修正操作の EOI と、修正前後のルーブリックの「定義」評価項目との間に正の相関がみられた。「文章を編集して用語の『概念』、すなわち『定義』を改善

する場合、関係する場所が複数に渡るため、EOI が増大するからと考えられる。また、『定義』が文章の先頭にあるため、より離れた場所を操作する結果となったからであろうと推定できる。」[8]。

また、ピア・レビュー前後を通じた作文全体の ETI と、修正後の文章の評価点に正の相関がみられた。文章全体を見渡す編集の時間が増えれば文章の可読性も上がるからと解釈できる [12]。

ただし、文章内の離れた場所を行き来して編集したという結果を良しと判断するのは、この演習の目的にも依存する。演習では、一文で書く用語の概念とメリット・使い方を、よく考えて書き分けることを求めた。これとはまったく別の状況も考えられる。例えば、悩まずに一気に書けるワークシートを前提とした作文であれば、書き手があちこち行き来した結果は悪いものと判断されるだろう。

4.7 結論

EOI によって、文章中の離れた場所にまたがる編集操作が、文章の構成の良し悪しと関係することが分かった。また、ETI によって、文章全体を見渡す編集の時間という特徴が、文章の可読性との関係することが分かった。以上2つの指標は、書き手の思考の中身と関連していると考えられる。

4.8 研究の要件: 中立性

共に編集操作の時間的共起行列に基づきながらも、一方は EOI という回数に着目した分析、他方は ETI という時間に着目した分析という、2つの異なる分析手法によって、文章の広域的な編集操作が文章を改善するという、よく似た解釈を得ることができた。

また、どちらの分析も、作文がロジック・ツリー手法に基づくものであることや、「用語説明」という具体的なロジック・ツリーの内容を前提としていない。前提としているのは、文章が複数の構成要素(ここでは枠)で構成されることと、作文アプリケーションのユーザーインターフェース上でのそれらの空間的な配置、すなわち近い・離れているということだけである。従って、どちらの分析手法も、通常のワープロソフトの段落などにも適用できる。別のワープロソフトを使って同様に分析することで、作文アプリケーションの違いによる比較も可能である。

細粒度の行動分析による学習分析研究では、測定データや分析手法が、指導方法(例えばロジック・ツリー)やアプリケーションのアーキテクチャ(ワークシートによって枠を固定した作文)などから中立であることを、要件として提案する。

また 4.6 で述べたように、測定データや分析は「良い文章」や「良い指導」や「良いワークシート」からも中立であるべきだ。良し悪しの判定を分析者がするようになってい

れば、複数の研究からデータを総合して、あらためて「良い文章」や「良い指導」を判断するという研究が可能となる。

5. 例2: ジグソー・テキスト

5.1 概要

われわれは、文を並べ替えて文章を完成させる、すなわち文でジグソー・パズルをするアプリケーション「ジグソー・テキスト」を開発して、パズルの操作を測定・分析した。その結果、受講生が文を読解して作文する(パズルのプレイヤーパズルのピースを読んで並べ替える)ときの考え方を、測定データから読み取れると考えられる。具体的には、最初に動かす文(ピース)には傾向がある。また、引き続き動かす複数の文(ピース)のまとまりにも傾向があり、プレイヤーが読み取った文章全体の構造が反映していると考えられる。

5.2 適用・応用

大学の学部生を対象としたテクニカル・ライティングの授業で、文章の断片を並べ・組み立てて文章を完成させる演習を行った。文の順序の意味を考えさせることが目的である。この演習で、後述のジグソー・テキストを使った。授業では、「オレオレ詐欺」について説明する文章を題材とし、ジグソー・テキストで文の順番を検討するよう指示した。適切と考える順序に並べ替えよと指示したが、結果はかならずしも元のテキストと同じではない。演習では、異なる順序になっても間違いとはしていない。

5.3 アプリケーション

ジグソー・テキストは Web アプリケーションである。受講生(プレイヤー)は、Web ブラウザーでジグソー・テキストにアクセスする。プレイヤーが課題(パズル)を選択すると、ジグソー・テキストは、そのプレイにユニークな ID を付与して、課題の文章中の文をランダムに並べ替えてプレイヤーに提示する。プレイヤーはドラッグ&ドロップ操作で文を並べ替える(図 7)。完成したところで完成ボタンを押すと、そのときの順序で並べられた文章が提出用テキストとして表示される。提出用テキストにはプレイの ID(Document Id と呼ぶ)が含まれ、各文の冒頭に文 ID がつけられている。受講生は提出用テキストを講師に提出する(図 8)。

また、5.5 で述べる分析アプリケーションを開発した。

5.4 測定データ

ジグソー・テキストの特徴の 1 つは、並べ替え操作を測定して記録することである。ジグソー・テキストは、ドラッグ動作とドロップ操作を別々に記録する。各操作について、日時、プレイを識別する Document Id、操作対象の文の Id、操作コンテキストとして操作時の前後の文と全文

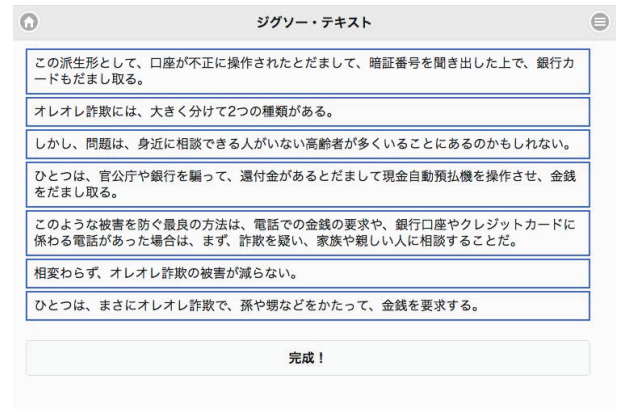


図 7 「オレオレ詐欺」パズルを提示しているジグソー・テキストの画面

Fig. 7 User interface of Jigsaw Text presenting a puzzle "Ore fraud"



図 8 完成した「オレオレ詐欺」パズルの提出用テキスト

Fig. 8 Text for submit

体の並びを記録した。このデータは、マトリクス型テキスト編集モデルに基づく [7]。

51 件のプレイ(パズルを解く行為)について測定データを得られた。これらには、合計 358 回のドラッグ動作が含まれていた。

5.5 分析

分析アプリケーションが表示する分析結果によってデータの特徴を示す。分析アプリケーションは、操作の時間的・手順的關係と、ドロップ先の文の配置關係を集計して表示する。

5.5.1 時間的、手順的關係

図 9 は、1 つのプレイについて、パズルの操作を時系列で示した散布図である。縦軸の s1…s7 は文の ID で、図 8 で各文の頭に着いている ID に対応している。横軸は時間の経過を示す。丸○はドラッグ、三角△はドロップ操作を表す。丸と三角が続いている。グラフ上部の「20171020…」は Document Id である。このプレイは、2 分 5 秒にわたってドラッグ&ドロップ操作が行われた。

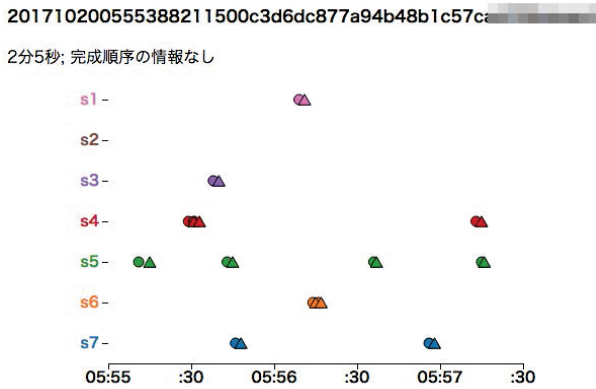


図 9 パズル操作の時系列散布図
Fig. 9 Timeline of puzzle operations

s1	9	17%	###
s2	21	41%	#####
s3	6	11%	##
s4	3	5%	#
s5	5	9%	##
s6	3	5%	#
s7	4	7%	#

図 10 文が最初にドラッグされた回数
Fig. 10 Frequency of each sentence dragged first

図 10 は全プレイについて、各文が最初にドラッグされた回数を合計して示している。s2 の文が 41% で最も多いことが分かる。s2 は「オレオレ詐欺には、大きく分けて 2 つの種類がある。」という文である。

操作と操作の時間的・手順的な関係を見てみる。ある文をドラッグ&ドロップし、続いて別の文(同じ文を含む)をドラッグ&ドロップしたとき、この連続をわれわれは時間的・手順的な「共起」関係と呼ぶ。図 11 は、この共起関係を表す行列である。図 12 は、共起行列のセルの値、すなわち共起回数の頻度分布を示す。

各文の次に動かす文の順列は、自身を含めると 49 通りある。合計 358 回のドラッグ操作について、平均は 7.3 回であった。この標準偏差は 3.8 である。図 11 は、平均+標準偏差より大きい回数のセルの背景をオレンジ色で着色してある。すなわち、オレンジ背景のセルは比較的多かった連続操作を示している。ただし、文同士の関係を見るために、続けて自分自身を動かす、すなわち対角線上のセルは着色していない。例えば、s2 の後で s3 をドラッグした回数は 16 回で、多い。これは s2 「オレオレ詐欺には、大き

n \ n+1	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7
s1	15	9	7	9	8	5	9
s2	3	9	16	12	4	6	3
s3	5	1	12	13	10	9	5
s4	10	2	9	14	13	8	3
s5	12	4	3	5	14	6	6
s6	12	2	2	4	7	7	6
s7	8	5	3	4	7	3	9

図 11 並べ替え操作対象の文の時間的共起マトリックス
Fig. 11 Temporal collocation matrix of successively dragged sentences

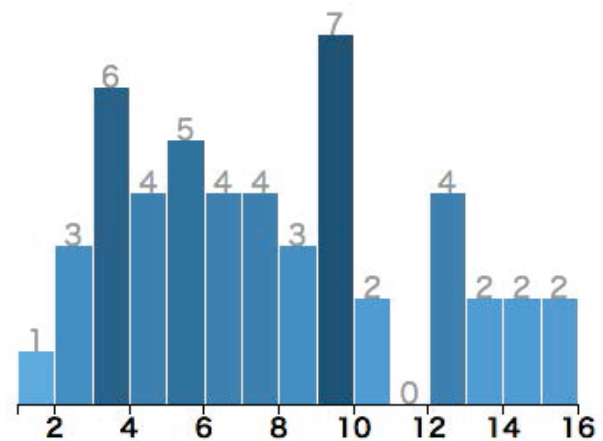


図 12 時間的共起回数のヒストグラム
Fig. 12 Histogram for temporal collocation

く分けて 2 つの種類がある。」の後で s3 「ひとつは、まさにオレオレ詐欺で、孫や甥などをかたつて、金銭を要求する。」を動かすことが多かったことを示している。

5.6 結果と考察

図 10 の分布から、最初に動かす(ドラッグする)文の選択は偶然ではなく、意味があると考えられる。s2 の「オレオレ詐欺には、大きく分けて 2 つの種類がある。」という内容が、s3 「ひとつは、…」s4 「ひとつは、…」とセットになって文の位置を規定しているとプレイヤーが読解した結果、s2 を最初に動かすのだと解釈できる。闇雲にはなく、適切な文を最初に動かす。その最初の文に傾向があるということから、一定の考え方があって、それをジグソー・テキストの測定が捉えて分析によって可視化できていると考えられる。

図 11 の時間的共起マトリックスは、s2 の次に s3 および s4 を動かすことが多いことを示している。これも、最初に動かす文と同様に、s2、s3、s4 のセットが文の位置を規定

しているとプレイヤーが読解し、それに基づいて並べ替えようとしていると解釈できる。いくつかの文をセットで捉えて動かす、そのような考え方を可視化できている。

図 11 を見ると、前後する操作の近さと、操作対象の配置の近さは必ずしも対応しないことが分かる。s5 や s6 の後で s1 がドラッグされることが多いが、s5 と s1、s7 と s1 が隣り合うことが多いわけではない。位置の近さとは関係しない、並べ替えの考え方がありと推測される。場所的に遠く離れた文が、時間的に近くで操作されるのは興味深い。それがどのような考え方に基づくのかは今後の課題である。

これらが全体の傾向から読み取れたことで、51 件のプレイについて、プレイヤーはきちんと文を読み、考えて解いていたと言える。ジグソー・テキストを解くことは、与えられた素材・文から文章を構成する作文行為と考えられる。この作文には、誤字脱字の編集を含まない。パズルのピース(文)は与えられるものなので、まず読んで理解する必要がある。ジグソー・テキストを解く行動には読解を含むと考えられる。

5.7 結論

5.6 より、ジグソー・テキスト操作の測定データは、プレイヤー(受講者)の考え方をある程度反映していて、分析によって考え方の違いを一定程度区別できると言える。課題テキストを工夫したりすることで、さらに具体的にプレイヤーの考え方を見だし、指導に結びつけられると期待できる。例えば、不要と思われる一文をあえて加えてパズルとしたり、あるいは一文を不足させておいて自分で書き足しつつ並べ替えるパズルとすると、難しさが増して考える量が増えるかもしれない。

この「並べ替え」アプローチが有効なのは、テキストにとどまらないだろう。並べ替えの対象を、できごと・年表としたり、プログラムのコードとすることで、歴史やプログラミング分野での考え方を可視化できるだろう。また、対象の配置も、今回のようにリニア・1次元だけでなく、ツリーや2次元の配置とすることで、より複雑な考え方を測定・可視化できる可能性がある。例えば、地名・地物をタイル上に配置することで、位置関係のイメージを可視化する応用が考えられる。

5.8 研究の要件: 中立性

従来、文章を構成する要素間の関係 – 例えば修辞関係などと呼ばれる – の研究がある。5.6 で、図 10 や図 11 から読み取った「プレイヤーの考え方」は、プレイヤーが読み取った文章の構造を反映していると述べた。この構造は「例示」関係と呼べるだろう。一方、図 11 から読み取れる s5 と s1、または s6 と s1 との関係を何と呼ぶべきか、ただちには明確でない。

ジグソー・テキストによる研究は、修辞構造に関する従

来の研究を前提としない。並べ替えようとする理由をプレイヤーに選択させたりしない。前提としないことよって、修辞構造に関する従来の研究を裏付けられる可能性がある。また、まだ名付けられていない、新たな構造を見いだす可能性がある。

細粒度の行動分析による学習分析研究は、意味的な分析について、できるかぎり従来の研究を前提としない方がよい。傾向を見いだすデータ分析の手法によって、従来の研究を裏付けたり、新たな知見を得る可能性が広がると考えられるからである。このような意味での中立性を、研究の要件として提案する。

6. まとめ

6.1 研究の構成と中立性

本稿では、研究全体を、アプリケーション、測定データ、分析、適用・応用の4つの要素に分割して、その観点から2つの事例: トピック・ライターとジグソー・テキストを紹介した。これを通じて、4つの要素が互いに密接に関連しながらも、同時に中立であることで、測定データと分析に基づいてアプリケーションを比較したり、適用・応用すなわち指導方法を比較したりできる可能性を示した。ここで注意する点として、「良い文章」や「良い書き手」といった価値判断や、「文章構造のパターン」といった従来の成果から距離をおくことをあげた。

6.2 細粒度のミクロな測定・分析と指導

本稿で紹介したトピック・ライターもジグソー・テキストの事例は、どちらも、1期(半年弱)の講義内の1コマ内の1演習に関する結果である。EOIを踏まえた指導によって、同じ受講生の次の作文が改善するかもしれない。受講生の能力や、講義の成績といった粗粒度・マクロな分析とは異なる。

6.3 新規性の判断、出版バイアスの回避

本稿の事例で示したように、ICTの発達・普及によって、今までに測ったことのない行動を測定し、見たことのないデータを分析できるようになった。従来の常識にとらわれず、常識と考えられることについてもデータによる検証を試み、従来なら同等と思われる条件でのデータも積極的に取り扱うべきである。あるデータが「普通」なのか「異常」なのかといった判定をする知見・証拠はまだない。また、それらデータが生み出された条件についても、何をもって同じ条件と言えるかの知見もまだない。ある研究が、既存の研究成果の追試なのか、あるいは新しい条件での結果なのか判断は難しい。多くの研究者からさまざまな成果が報告された後で、振り返って、ある失敗と思われたデータが貴重な新発見につながることもあるだろう。それは、新しい分析手法による発見かもしれない。

従って、研究者は、失敗と思われる結果であっても積極的に発表すべきである。また、査読などにおける新規性の判断・運用も慎重であるべきだ。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 17K01085 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] LEIJTEN, M., VAN WAES, L. "Keystroke logging in writing research: Using Inputlog to analyze and visualize writing processes". *Written Communication*, 30(3): 358 - 392. (2013)
- [2] 田中啓行、石黒圭、日本語学習者の作文執筆修正過程：中国人学習者と韓国人学習者の修正の位置と種類の分析から、*国立国語研究所論集 = NINJAL Research Papers* (14), 255-274, 2018-01
<http://doi.org/10.15084/00001423>
- [3] 飯山将晃、中塚智尋、森村吉貴、橋本敦史、村上正行、美濃導彦、ペンストロークの時間間隔を用いた解答停滞箇所の検出、*教育システム情報学会誌* 34(2), 166-171, 2017
- [4] 福島耕平、勝井まどか、松野秀治、下村勉、テキスト作成過程を可視化するアプリ「ロンリー」のログ機能活用、第 43 回 全日本教育工学研究協議会 全国大会、2017
- [5] 高橋慈子、大場みち子、山口琢、小林龍生、テクニカルライティング教育におけるクラウドツール活用と相互レビューの効果分析、*研究報告ドキュメントコミュニケーション (DC)*、2017-03-10
- [6] 山口琢、高橋慈子、小林龍生、大場みち子、文章編集行動の測定・分析手法の考察：手順書とジグソー・テキスト、*研究報告ドキュメントコミュニケーション (DC)*、2017-03-10
- [7] 山口琢、高橋慈子、小林龍生、大場みち子、作文行動を測定・分析するためのマトリックス型テキスト編集モデルの設計、*研究報告コンピュータと教育 (CE)*、2017-03-11
- [8] Oba Michiko, Yamaguchi Taku, Takahashi Shigeko, Kobayashi Tatsuo, Analysis of Relationship Between Text Editing process and Evaluation of Written Text in Logical Writing, *IPSSJ-CE 141 International Conference*, 2017
- [9] 大場みち子、山口琢、高橋慈子、小林龍生、文章作成における文章評価と編集操作との関係分析、*研究報告コンピュータと教育 (CE)*、2016-12-03
- [10] 山口琢、高橋慈子、小林龍生、大場みち子、文章を構成する過程を測定するジグソー・テキストの開発、*研究報告コンピュータと教育 (CE)*、2016-12-03
- [11] 高橋慈子、大場みち子、山口琢、藤原亮、小林龍生、作文教育におけるツール活用とアクティブラーニングの考察、*情報処理学会研究報告コンピュータと教育 (CE)* , CE-144-32, 2018.
- [12] 藤原亮、大場みち子、山口琢、高橋慈子、小林龍生、時間を考慮した文章編集操作と文章評価の関係分析、*情報処理学会研究報告コンピュータと教育 (CE)* , CE-144-33, , 2018.
- [13] 大場みち子、山口琢、高橋慈子、小林龍生、藤原亮、文章作成とレビュー効果の測定と分析、*情報処理学会研究報告コンピュータと教育 (CE)* , 2017-CE-144, , 2017.