

# 文章難易度から見るアクティブラーニングの効果

奈良 健太\*1・津田 雄一郎\*2・三上 溪太郎\*2・高橋 廉生\*2・松浦 寛\*2・黒滝 道子\*3  
Email: kenta.nara0727@gmail.com

- \*1: 東北学院大学大学院工学研究科  
\*2: 東北学院大学工学部機械知能工学科  
\*3: 東北学院大学生生活協同組合

◎Key Words Moodle, jReadability, 文章難易度判別

## 1. はじめに

近年、少子化や首都圏大学への進学増から地方私立大学はAO・推薦で学生を確保しなければならない。しかし、このような学生の多くは勉強する習慣がないため、一般入試で入る学生と比べて基礎学力が低い。講義の内容を理解させるために、中高の内容を復習させるなど工夫をしているが、理工系は「積み上げの教科」であり、知識定着が短期的には難しい。

そこで我々は、アクティブラーニングに先富論「可能な者から先に裕福になれ。そして落伍した者を助けよ。」の考え方を教育に取り入れることで、より効果的な学習成果を得るための研究をおこなっている<sup>(1)</sup>。本報では、学生をペアリングし、課題を共同作成することで教育効果が現れるのではないかと考え、その結果として文章難易度判別に着目して調査した。機械設計学の体系的理解及びノウハウをペアとなった学生が全員の前で講義する形式で知識定着を図る試みについて報告する。

## 2. 文章難易度の考察に向けて

本研究のスケジュールを表1に示す。基礎学力を測るため初回に数学試験（以下、数試）を実施した。続けて第7回まで通常の講義をして、そこまでの講義内容を問う専門試験（以下、専試1）を第8回に行った。第9回以降は数試、専試1の点数基準として、二つの試験の合計点で上位15%と下位15%をそれぞれ抽出し、上位と下位の学生でペアリングした。組み合わせは上位と下位、上位同士と下位同士とした。基礎学力が高い学生の抽出は、初回の数試により決定した。

これらの学生にはテーマを与え、それぞれが主旨に沿った模擬講義を第13～15回に学生全体（中間層）に向けて行ってもらった。このとき資料作成と発表準備を課し、進捗状況をまとめた電子ファイルをMoodle上に毎週提出してもらっている。また、第15回では学生の講義に加えて専試1と類似した試験（以下、専試2）を

表1 講義スケジュール

時間配分	30分	30分	30分
第1回講義	ガイダンス	基礎数学試験	
第2～7回講義	通常講義		小テスト
第8回講義	通常講義	設計学専門試験1	
第9～11回講義	通常講義		小テスト
第12～14回講義	学生による講義		小テスト
第15回講義	学生による講義	設計学専門試験2	

実施した。並行して、全ての講義において講義時間中の小テストとレポートを課した。小テストは語句穴埋め、用語英訳、基礎計算と設計計算で構成し、レポートは各講義テーマについて字数制限を1,000文字とした。レポート課題は初回から全て公開しており、早期の提出を可能とした。提出期限は、対応講義の開始時刻までとし、提出されたレポートはコピー判定ソフトでコピー率を算出した。さらに、数学の問題を解く過程で必要となる「論理的思考力（以下、論理力）」を上位の学生は備えており、それが文章作成の際にも反映されると考えた。先行研究では数学文章問題を解く過程には論理力が必要であると示されていることから分かる<sup>(2)</sup>。これは「言語能力」と合わせて「論理的文章作成力」を構成する要素となる。そのうち言語能力として「読み手に応じた適切な語彙の選択」を「読み手に応じて易しい語句を使うことができる」と解釈し、リーダビリティ値（文を形態素解析し平均的な長さ、動詞や助詞の含有率を文章単位で計算し、リーダビリティ公式の係数を当てはめたもの<sup>(3)</sup>）が大きくなると予想した<sup>(4)</sup>。そこで日本語文章難易度判別システム（jReadability）でレポートの文章を解析して、リーダビリティ値を割出し難易度に当てはめた<sup>(5)</sup>。

## 3. 中間結果

一般入試、センター利用の学生を受験組、推薦、AO入試を推薦組として、表2に数試の平均点を示す。受験組は推薦組より基礎学力が高く、過去2年間の結果と同様であった。加えて、数試の問題難易度別の受験組と推薦組の正答率を表3に示す。問題の難易度設定は、数学の教科書を基準に学年ごとに振り分けた。

表2 受講者数と数試平均点

	平成27年度		平成28年度		平成29年度	
	人数	平均点	人数	平均点	人数	平均点
受験組	42	75.0	69	69.4	66	63.0*
推薦組	79	48.0	59	44.8	52	40.6*

\*) 問題数を増やしたため前年度以前と同じ問題で再計算した。

表3 問題難易度別の数試正答率

	問題難易度別の正答率 (%)							
	Lv. 1	Lv. 2	Lv. 3	Lv. 4	Lv. 5	Lv. 6	Lv. 7	Lv. 8
受験組	89	50	73	23	44	18	6	0
推薦組	85	12	50	4	19	4	0	0

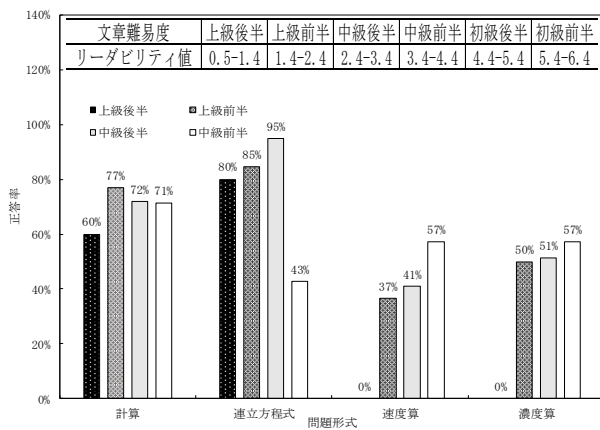


図1 文章難易度と数試の各問題形式の正答率

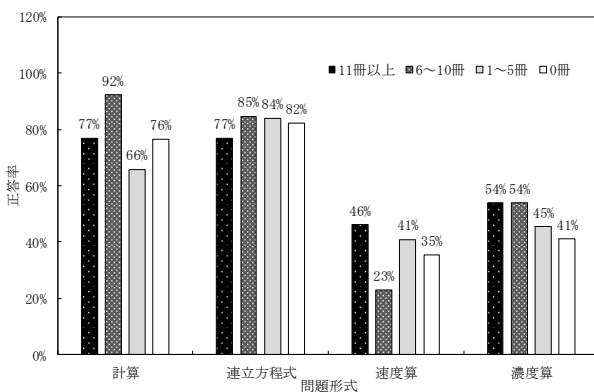


図2 本を読んだ冊数と数試の問題形式別正答率

全ての難易度で受験組は推薦組より正答率が高かった。Lv.1 (小5程度)の問題ではどちらも正答率が8割を超えているが、Lv.3 (中1程度)とLv.8 (高3程度)を除き、Lv.2 (小6程度)以降になるとその差は倍以上に開いた。Lv.3は基本的な問題を出題したために、双方とも正答率が高くなったと思われる。反対に、Lv.8は応用問題であったので正答率が0%であった。

次に、レポートの文章から分析した文章難易度と数試の各問題形式における正答率を図1に示す。正答率は各難易度の全体の人数と正解者の割合から求めた。計算と連立方程式では、全ての難易度であまり差は見られなかった。一方で、速度算と濃度算では、文章難易度が易いほど正答率が高くなることが分かった。計算と連立方程式は公式に当てはめれば解ける問題であるが、速度算と濃度算は文章問題である。このことから論理力が高いほど、文章難易度が易いという傾向が出たと考えられる。

さらにMoodleのアンケートから“大学2年間で読み終えた活字本の数は?”という質問に対する回答ごとの数試の問題形式別の正答率を図2に示す。計算と連立方程式はそれほど差異はなかった。しかし、本を多く読んだ学生は、文章問題の正答率が高いという傾向が確認できた。

最後に、上位・下位それぞれのリーダビリティ値と数試・専試1の点数を図3に示す。数試の点数とリーダビリティ値の関係は上位が $R^2=0.229$ 、下位は $R^2=0.1548$ となり上位は弱い相関が見られた。下位も相関

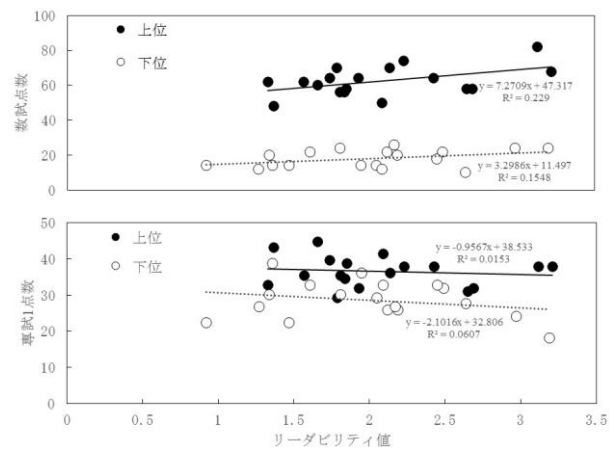


図3 リーダビリティ値と各試験の点数 (上位・下位それぞれ18人)

がある可能性を持つことから基礎学力と言語能力は関係があることが示された。他方で、専試1の点数とリーダビリティ値の関係は上位が $R^2=0.0153$ 、下位は $R^2=0.0607$ となり、どちらも相関はなかった。「専試1＝講義の理解度」は大学から初めて習う内容が主であるので、講義への取り組みが一樣になり差が出なかったと思われる。

#### 4. まとめ

試験、及びレポートから得られたデータをもとに基礎学力と論理的文章作成力の関係を調査した。

- 1) 数試において推薦組の基礎学力は小学6年生から踏いていることが判明した。
- 2) 文章難易度と本を読んだ冊数は文章問題の正答率に関係を持つ可能性があることが分かった。
- 3) 基礎学力と論理的文章作成力の間に関係があることが確認できた。

今後は上位層・下位層の学生が模擬講義を行う予定である。また、第15回に実施する専試2の結果を用いてアンケート、学力、レポートの文章特徴、コピー率とリーダビリティ値と照らし合わせて先富論を用いたアクティブラーニングの効果を数値化し検証していく。

#### 参考文献

- (1) 丹羽洋介ほか：“Moodleと形態素解析「MeCab」を用いた自発性が学習効果に及ぼす影響”，2016PCカンファレンス (2016)。
- (2) 大場みち子，伊藤恵，下郡啓夫：“プログラミング力と論理的思考力との相関に関する分析”，情報処理学会研究報告，Vol.2015-IFAT-118No.2。
- (3) 李在鎬，柴崎秀子：“文章の難易度と語彙の関連性に関する考察～学年の違いを特徴づける語彙の要素とは何か～”，「コーパスとテキストマイニング」共立出版，pp.181-192。
- (4) 李在鎬，長谷部陽一郎，柴崎秀子：“読解教育支援のためのリーダビリティ測定ツールについて”，言語処理学会2009年次大会。
- (5) jReadability 日本語文章難易度判別システム (<http://jreadability.net/>)。