

文系大学生を対象としたデータサイエンス教育のための リメディアルチェックテストの開発と実施

Development and Implementation of Remedial Examination for Data Science Education Targeted at Liberal Arts University Students

辻 靖彦^{*1}, 秋葉 広人^{*2}, 芝崎 順司^{*1}, 松野 由希^{*3}, 村上 玲^{*3}, 矢尾板 俊平^{*3}
 Yasuhiko TSUJI ^{*1}, Hiroto AKIBA^{*2}, Junji SHIBASAKI ^{*1},
 Yuki MATSUNO ^{*3}, Rei MURAKAMI ^{*3}, Shumpei YAOITA ^{*3}

^{*1}放送大学教養学部

^{*1} Faculty of Liberal Arts, the Open University of Japan

^{*2}北里大学保健衛生専門学院

^{*2} Kitasato Junior College of Health and Hygienic Sciences

^{*3} 淑徳大学コミュニティ政策学部

^{*3} School of Community Studies, Shukutoku University

Email: tsuji@ouj.ac.jp

あらまし: 放送大学で配信中のデータサイエンスのモデルカリキュラム準拠のリテラシー教材を利用した学習が十分に効果を上げるためには、その学習内容を理解するために必要な高等学校卒業レベルの「数学」や「情報」科目で扱う学習内容について修得していることが前提となる。そこで本研究では、基礎学力の把握及びニーズ調査のために、データサイエンス分野のリメディアルチェックテストとアンケートを開発し、文系学部所属する大学1年生44名を対象に実施した。その結果、学生のDSに関連する高校数学のリメディアル分野においてつまづきやすい事項が示唆されると共に、学生の科目やDSに関連する単元の受講が一部に留まっている現状、そしてDS関連用語の理解度の実情が示された。

キーワード: データサイエンス, リメディアル教育

表1 調査項目

カテゴリ	調査項目
高校数学の履修状況 ^{*1}	履修した高校数学の授業科目, 受講した単元, 授業の満足度, 授業の印象 (好き/嫌い), 授業への意識 (得意/苦手)
小学・中学・高校における情報教育 ^{*2}	教科「情報」の履修状況, コンピュータを使い始めた時期, 情報教育の学習内容, 授業の満足度, 授業の印象 (好き/嫌い), 授業への印象 (得意/苦手)
現在の状況	コンピュータへの印象 ^{*2} , DSスキルをどの程度身に付けているか/在学中に身に付けたいと思うか ^{*3}
用語理解度チェック	初等中等教育の数学で学習するDS関連用語をどの位, 理解しているか ^{*4}

^{*1} 古川 (2017) を参考に作成 ^{*2} 河村 (2019) を基に作成 ^{*3} 竹内・末永 (2018) のDSスキル・能力を引用 ^{*4} 木村・伊澤 (2016) を基に作成

関連性を調べるために高校「数学」及び教科「情報」の履修状況やDS関連の用語理解度等に関するアンケート調査を行った。

2. データサイエンスリメディアルチェックテストの開発

テストの開発のために、筆者らは始めに小・中・高等学校の現行の学習指導要領数学編・算数編を基に、DSに関連する用語のリストアップを行い、初等中等教育におけるDSに関連する内容の確認を行った。その上で問題の学年レベルの難易度を設問単位で把握できるようにするために、数学検定(日本数学検定協会 2021)及び統計検定(統計質保証推進協会 2021)に用いられているDS関連の問題を基に、小学2年～高校2年レベルの全20問を作成し、WebClassのLMS上に実装した。テスト時間は60分間と設定し、提示順はランダムとした。

3. アンケート項目の設計

本アンケートはチェックテストの正答率との関連性やDSスキルへのニーズを調べることを目的としている。調査項目は「高校数学の履修状況」など4

1. はじめに

我が国ではAI戦略2019において、2025年までに具体的目標として「文理を問わず、全ての大学・高専生(約50万人卒/年)が、課程にて初級レベルの数理・データサイエンス・AIを習得」することが定められている。それに呼応する形で現在、放送大学ではBS231ch.とインターネット配信公開講座による、データサイエンスのモデルカリキュラムに準拠したリテラシー教材(以下、DSリテラシー教材)を制作し、配信を行っている(放送大学2021)。

このようなDSリテラシー教材を用いた学習が十分な効果を上げるためには、その学習内容を理解するために必要な高校卒業レベルの「数学」や「情報」科目で扱う学習内容について修得していることが前提となる。しかし、大学生を対象とした調査によると数学の基礎事項を理解出来ない学生が一定数存在することが指摘されており(日本数学会2012, 芳沢2019など)、特にDSリテラシー教材の基礎に当たる「データを読む, 説明する, 扱う」に関する基礎学力が不十分な学生が多いという結果が出ている。また、学生によってはDSリテラシー教材を利用した授業で扱う内容について、高校までの授業で基礎的内容を十分に学習していない範囲が含まれる。

そこで本研究では、DSリテラシー教材を利用した学習を効果的にすることを最終目的とし、DSリテラシー教材の内容に関連する高等学校以前の学習内容の修得の実態を把握することを研究目的としたリメディアルチェックテストを開発した。そして文系大学生を対象にテストを実施すると共に、DS能力との

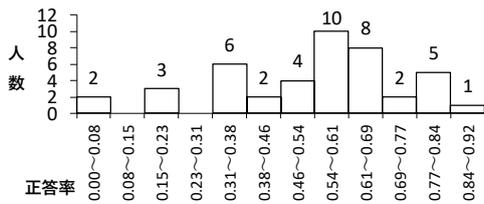


図1 正答率のヒストグラム (N=43)

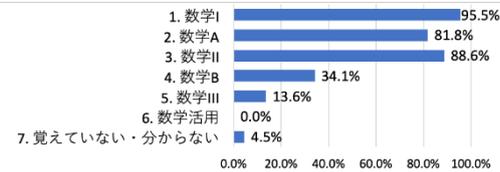


図2 高校数学の履修状況(複数選択, N=44)

つのカテゴリに分かれている(表1)。いずれもDSの基礎学力に与える影響として考えられる項目を、先行研究を基に取り上げた。

4. 文系大学生を対象としたテスト及びアンケート調査の実施

4.1 概要

私立のA大学の文系学部所属する大学1年生102名を対象に、開発したリメディアルチェックテスト及びアンケート調査を実施した。調査期間は2021年4月16日～5月18日である。始めに一度対面環境にてテストの受験方法とアンケートの回答方法について説明し、その後、被験者は期間中に自宅等の任意の場所からインターネット経由でLMSにアクセスして受験や回答を行った。

4.2 結果

本稿では、リメディアルチェックテストの結果とアンケートの基礎集計結果の一部について述べる。

(1) リメディアルチェックテスト

DSリメディアルチェックテストの利用人数は43名、アンケートの回答数は42～44名であった。テストの平均正答率は53.4%、標準偏差は0.214であった。正答率のヒストグラムを図1に示す。各問題の正答率を比較した所、日付のカウント、四捨五入と概数、クロス集計表、長文で思考力を問う問題、確率の計算、度数分布表と相対度数、累積相対度数、度数分布表に関する問題において正答率が2～27%と低い傾向がみられた。難易度と正答率を比較すると、日付のカウント、四捨五入と概数、クロス集計表の問題はいずれも小学3年～4年に習得する内容であるにも係わらず正答率は20%、27%、27%と低い傾向がみられた。

(2) アンケート—高校数学の履修状況

高校数学の履修状況を調査した所、必修である数学Iに加えて、8割以上の学生が高校時代に数学Aと数学IIを履修したことが分かった(図2)。その一方で数学活用を履修した学生はおらず、数学Bは34.1%、数学IIIは13.6%の学生のみ履修に留まっていた。各科目を履修した学生に対して単元別に受講

表2 単元ごとの受講率

科目	単元名	受講率
数学I (N=44)	1. 数と式	84.1%
	2. 図形と計量	65.9%
	3. 二次関数	84.1%
	4. データの分析	52.3%
	5. どの単元を受講したか覚えていない	18.2%
数学A (N=36)	1. 場合の数と確率	80.6%
	2. 整数の性質	66.7%
	3. 図形の性質	58.3%
	4. どの単元を受講したか覚えていない	33.3%
	1. いろいろな式	79.5%
数学II (N=39)	2. 図形と方程式	71.8%
	3. 指数関数・対数関数	76.9%
	4. 三角関数	79.5%
	5. 微分・積分の考え	76.9%
	6. どの単元を受講したか覚えていない	17.9%
数学B (N=15)	1. 確率分布と統計的な推測	66.7%
	2. 数列	86.7%
	3. ベクトル	86.7%
	4. どの単元を受講したか覚えていない	26.7%
数学III (N=6)	1. 平面上の曲線と複素数平面	50.0%
	2. 極限	50.0%
	3. 微分法	66.7%
	4. 積分法	66.7%
	5. どの単元を受講したか覚えていない	33.3%

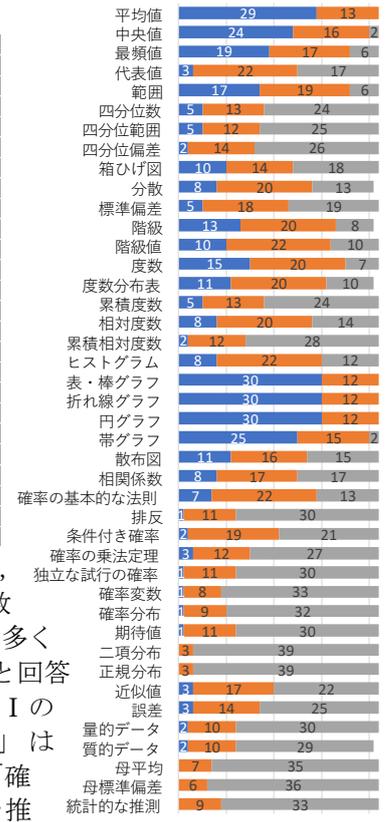


図3 DSの用語理解度 (N=42)

の有無を聞いた所、数学Aの「場合の数と確率」は80.6%と多くの学生が受講したと回答したものの、数学Iの「データの分析」は52.3%、数学Bの「確率分布と統計的な推測」は66.7%と、DSに関連する

と考えられる単元において一部の生徒の受講に留まっていることが分かった(表2)。

(3) アンケート—用語理解度チェック

学習指導要領から抽出したDSに関連する42用語に対する理解度の回答結果を示す(図3)。これより平均値やグラフなどDSの基礎的な事項については一定数以上の学生が理解していることが窺える。しかしその一方で四分位数～四分位偏差の理解度が低く、また、排反、条件付き確率、二項分布など、数学Bの確率統計分野の用語を理解していない学生も多くみられた。

5. 今後の課題

今後、チェックテストの結果とアンケートの回答の関係性や、テストの正答率が高い学生の傾向を探ることでDSのリメディアル教育の在り方を明らかにできると考えられる。また、高校でのDS分野の取り扱われ方の調査分析も併せて行う必要があると考えられる。

参考文献

- (1) 放送大学: “初級レベルの数理・データサイエンス・AIについて学べるインターネット配信公開講座のご案内”, <https://www.uoj.ac.jp/hp/special/article/datascience.html> (2021)
- (2) 日本数学会: “「大学生数学基本調査」に基づく数学教育への提言”, <https://mathsoc.jp/comm/kyoiku/chousa2011/>, (2012)
- (3) 芳沢光雄: “「%」が分からない大学生～日本の数学教育の致命的欠陥～”, 光文社 (2019)
- (4) 古川 徹: “文系学生の統計学の教育の問題点”, 山陽論叢, 23巻 97-112 (2017)