

## 論文

# 学部留学生に向けたレディネス調査「基礎学力（数学、日本語）検査」のための Web テスト開発

○京 祥太郎\*1 薬師寺 徹\*1 山口顕秀\*1

キーワード：学部留学生、レディネス調査、基礎学力、Web テスト開発、妥当性

## 1 はじめに

本学東京キャンパスでは、学部留学生を対象とした効果的な「入学前事前学習プログラム」の調査研究を行っている。当該プログラムでは専攻・専門に関わらず、社会で求められる汎用的な能力の一つ「ジェネリックスキル（汎用的能力）」<sup>註1</sup>に着目した能力測定を実施している。「ジェネリックスキル（汎用的能力）」により学部留学生を評価し、評価結果は1年次前期開講科目「基礎ゼミⅠ」のクラス分けに利用している。

大学での学習に必要な「知識（量）」を測定するためには、現在は、学部留学生の「第二外国語科目」に相当する「日本語」の試験を外部機関のテストを利用して実施し、日本語科目のクラス分け試験を実施している。

これらを踏まえて、現段階では実施していない「知識（量）」を測定するための数学のテストを新たに開発し、日本語のテストも本学独自の試験を行うことができるよう、学部留学生の新入生に向けたレディネス調査「基礎学力（数学、日本語）検査」のための Web テストの開発を行っている。コンピュータを使った試験方式としては CBT(Computer Based Testing) と IBT(Internet Based Testing)とがあり、また IBT にも幾つかの方式があるが、どちらの方式を選択するのかは現在、検討中である。

そこで、本研究では、本学の1年生対象に PBT (Paper Based Testing) 方式と IBT(Internet Based Testing)方式による施行試験を実施し、その試験結果の違いを分析し、その試験結果の違いについて報告する。

## 2 レディネス調査「基礎学力検査（数学、日本語）」の開発の背景

### 2.1 数学のテスト開発について

留学生に対して数学基礎プレースメントテストを行う背景とし、以下の点を挙げるができる。

1. 中退率の低減が喫緊の課題であり選抜方法に問題がある可能性があること
2. 高大接続（中等教育と高等教育をどう接続するか）の留学生向けの在り方の検討
3. 大社接続（高等教育と卒業後のキャリア形成にどう活かすか）の留学生向けの在り方の検討

これらを踏まえて現段階では実施していない学力把握の手段を用いて、講義についていけない理由で日本語で講義が実施されていること以外に起因するものを把握するため、数学基礎プレースメントテストを実施した。数学であった理由はビジネス系専攻の学生であれば数字を見る目を4年間で磨いてもらう必要があり、講義ではどこまで前提にできるかを把握する必要もあるためである。

問題は5項目（比率、割引、1次式、方程式、平均）の基礎的な理解を確認するものとした。これらは簿記を理解するうえで必須と考えられ、かつ数理的な理解度を確認できれば他へのビジネス系専門科目への応用も効くと考えられるためである。

\*1 至誠館大学 現代社会学部

## 2.2 日本語のテスト開発について

本学では日本語能力試験（以下、JLPT）のN1もしくはBJTビジネス日本語能力テスト480点以上を在学中（2年次後期まで）に合格できるよう指導をしており、正規の言語科目「日本語特講」を必須科目とし、1年次科目「日本語特講Ⅰ・Ⅱ」でJLPTのN2レベルを、2年次科目「日本語特講Ⅲ・Ⅳ」でJLPTのN1レベルの学習ができるようにしている。京（2021）では、2021年度に本学東京キャンパスの1年生（51名）を対象に試行テストを実施しており、試験内容はN2レベルの文字語彙・文法を行い、その結果を報告している。結果として、プレースメントテストとしては、文字に関する試験は不要であると示唆され、また、今後は、語彙および文法の問題についても、望ましい目安とされる問題数がプレースメントテストで採用されるには足りないため、引き続き、第2回の試行テストを作成し、実施する必要があると述べている。<sup>1)</sup>

そこで、今回は、第1回目の試行テストを項目分析（GP分析）した結果、良質な問題と判断された問題と、新たに実施した第2回の試行テストで良質な問題と判断した問題を基に、語彙および文法の問題を再度作成し、IBT方式で実施した。

## 3 調査の概要

### 3.1 調査対象者

本年度からは実際に3月に実施した入学前学習プログラムの結果をもとに学部留学生の初年次教育の科目「基礎ゼミⅠ」のクラス分けを行った。入学前事前学習プログラムで幾つかの課題を課し、課題がこなせたかどうか（レポート課題の提出状況など）によりクラス分けを行った。1クラスは20名程度とし、全3クラスとした。それぞれのクラスの属性は以下のとおりである。

- ・Aクラス：ジェネリックスキルが高い、比較的真面目な学生群

- ・Bクラス：ジェネリックスキルが低い、比較的不真面目な学生群
- ・Cクラス：入学前事前学習プログラムに不参加で評価不能な学生群

今回は、それぞれA～Cクラスの学生を対象に基礎学力（数学、日本語）検査としてPBT方式とIBT方式による施行試験を実施し、その試験結果の違いを分析した。

### 3.2 調査目的

テスト作成の留意点としては、妥当性、信頼性、有用性があげられ、それらを踏まえ調査の目的として以下の4つをあげた。

- ①妥当性：試験の実施方法（PBTとIBT）により試験結果に違いはあるのか（基準関連妥当性）
- ②信頼性：試験監督の有無による違いはあるのか
  - ・PBT（教室で試験監督あり）…紙媒体での筆記試験（6月下旬実施）
  - ・IBT（教室で試験監督あり）…学生本人のスマートフォン・タブレット使用（7月下旬実施・平行テスト法）
  - ・IBT（自宅で試験監督なし）…学生本人のスマートフォン・タブレット使用（11月実施予定・再テスト法）
- ③有用性：スマートフォン・タブレット使用がスムーズに行われるか（実施時間や実施方法など）
- ④その他：
  - ・学生のジェネリックスキルによる違いはあるのか
  - ・科目（数学、日本語）による違いはあるのか

表1 調査方法と内容

	数学	日本語
出題内容	指数を含む分数の計算 1次方程式 2次方程式 連立方程式 最大・最小 グラフ	JLPT N2 相応 文字 語彙 文法 PBT:「日本語能力試験公式問題集」 から出題 IBT:項目分析(GP分析)を行った 項目から出題
問題数	20問	PBT:44問 IBT:49問
時間	40分	40分
採点	100点満点	100点満点 (50点以上でN2合格レベル)
形式	PBT:筆記(紙の試験) 選択肢なし IBT:学生のスマホ使用 4択問題	PBT:筆記(紙の試験) 4択問題 IBT:学生のスマホ使用 4択問題

### 3.3 調査方法

数学の試験については、PBT方式、IBT方式ともに、「指数を含む分数の計算」、「1次方程式」、「2次方程式」、「連立方程式」、「最大・最小」、「グラフ」から出題した。方式は教室で試験監督のもと20問、40分、100点満点で実施した。IBT方式では、学生本人のスマートフォンもしくはタブレットを使用した。

日本語の試験については、実施方式は、PBT方式では、「日本語能力試験公式問題集」から出題し、教室で試験監督のもと40分で実施し、IBT方式では、項目分析(GP分析)を行った問題から出題し、教室で試験監督のもと40分で実施した。IBT方式では、学生本人のスマートフォンもしくはタブレットを使用した。出題内容は、前出のJLPTのN2の日本語(文字語彙、文法)で、4択問題で出題し、100点満点とした。

### 3.4 調査結果

数学および日本語の試験結果としての代表値および標準偏差の値は以下のとおりである。

数学の試験については、PBT方式で行った試験のAクラスの受験者は19名で、平均値38点、中央値35点、最頻値25点、標準偏差24だった。Bクラスの受験者は17名で、平均値35点、中央値20点、最頻値0点、標準偏差35だった。Cクラスの受験者は20名で、平均値42点、中央値50点、最頻値0点、標準偏差31だった。IBT方式で行った試験のAクラスの受験者は20名で、平均値67点、中央値70点、最頻値80点、標準偏差19だった。Bクラスの受験者は19名で、平均値70点、中央値80点、最頻値85点、標準偏差21だった。Cクラスの受験者は20名で、平均値71点、中央値70点、最頻値95点、標準偏差18だった。

日本語の試験については、PBT方式で行った試験のAクラスの受験者は16名で、平均値38点、中央値35点、最頻値43点、標準偏差12だった。Bクラスの受験者は15名で、平均値54点、中央値47点、最頻値43点、標準偏差19だった。Cクラスの受験者は17名で、平均値53点、中央値54点、最頻値59点、標準偏差15だった。IBT方式で行った試験のAクラスの受

験者は19名で、平均値62点、中央値67点、最頻値69点、標準偏差15だった。Bクラスの受験者は19名で、平均値61点、中央値65点、最頻値77点、標準偏

差20だった。Cクラスの受験者は20名で、平均値67点、中央値66点、最頻値81点、標準偏差16だった。

表2 数学試験の結果

PBT	Aクラス	Bクラス	Cクラス	IBT	Aクラス	Bクラス	Cクラス
受験数	19人	17人	20人	受験数	20人	19人	20人
平均値	38点	35点	42点	平均値	67点	70点	71点
中央値	35点	20点	50点	中央値	70点	80点	70点
最頻値	25点	0点	0点	最頻値	80点	85点	95点
標準偏差	24	35	31	標準偏差	19	21	18

表3 日本語試験の結果

PBT	Aクラス	Bクラス	Cクラス	IBT	Aクラス	Bクラス	Cクラス
受験数	16人	15人	17人	受験数	19人	19人	20人
平均値	38点	54点	53点	平均値	62点	61点	67点
中央値	35点	47点	54点	中央値	67点	65点	66点
最頻値	43点	43点	59点	最頻値	69点	77点	81点
標準偏差	12	19	15	標準偏差	15	20	16

#### 4 結果考察

妥当性「試験の実施方法（PBTとIBT）により試験結果に違いがあるのか」については、試験結果に違いがあった。今後更に分析が必要であるため、継続して統計実証的に検証する予定ある。

信頼性「試験監督の有無による違い」については、今回はPBTおよびIBTとも教室で試験監督ありとして実施したが、IBTで実施した日本語試験では、インターネットに接続できるため調べながら挑む学生が特にAクラスに多くみられた。これについては、信頼性を高めるための方法を検討する必要がある。

有用性「スマートフォン・タブレット使用がスムーズに行われるか」については、実施時間は数学および日本語どちらもPBTよりIBTの方が時間はかからなかった。

その他「学生のジェネリックスキルによる違いはあるのか」については、PBTおよびIBTともに標準偏差の小さいAクラスは他のクラスよりも能力が揃っていると見え、反対に、Bクラスは他のクラスよりも能力にばらつきがあることが分かった。また、「科目（数学、日本語）によつての違いはあるのか」については、今回は大きな違いは見られなかった。

#### 5 まとめと考察

テスト開発にあつては入学前に、入学予定者が自前のスマートフォンやタブレットを使用して場所や開始時間の制約なく試験を受けることを前提にしているが、予想通りカンニング対策が課題であることが示唆された。問題と選択肢を画像化し、簡単に検索できないようにする等の技術的な対策が必要と思われる。こうし

たテストは適切なクラス配置のための資料であるため不正行為を行うことが学生に利益をもたらさないことを認識してもらう方法も検討する必要がある。

スマートフォンのブラウザによる翻訳機能によって翻訳されてしまう問題については、以下のように Web ブラウザ標準機能による Google 翻訳を行わないようにすることが可能である。<sup>註2</sup>

```
<meta name="googlebot" content="notranslate">
や
<span class="notranslate">内容</span>
などである。
```

標準機能の翻訳を使わず、問題文をコピーすることによって翻訳する方法にはスマートフォンであれば以下のスタイルシートの適用でタッチ操作を制御することで解決することができる。

```
-webkit-touch-callout: none;
user-select: none;
```

文字情報を画像化し、文字列として認識することができないようにする方法も考えられる。何れにせよ、別のスマートフォンを用意し、アプリによる画像認識による翻訳を行う事で、翻訳を行うことは可能である。これに対しては、問題を手書きしそれを画像化したり認識しづらい処理を行った画像情報での出題をしたりすることによって OCR を行いづらくする方法も考えられるが、多くの問題文を作成するにあたって、可読性の担保と通常の試験を行う以上のメリットが得られるかについては疑問が残る。

テストは、PBT と同様の時間設定にて行われたものだった。その結果、どのクラスの学生も PBT より IBT の方が試験を早く終了していた印象があった。そのため、上記したソフトウェア的な対策手法に加え、適切な制限時間を設定し、準備などが行えないような時間

設定でテストを行う事で、不正行為を抑制していくことが出来ると考えられる。

[註]

・註 1 明確な定義はないが、特定の専門分野に限らず、すべての人に必要とされる汎用性のあるスキルを指す。コミュニケーション能力や論理的思考力、リーダーシップ・チームワーク力などが挙げられる。経産省の「社会人基礎力」、中教審答申の「学士力」、文科省主導の「就業力育成事業」などに表されるように、高等教育を通じたジェネリックスキル育成への期待は高まっている。<sup>2)</sup>

・註 2 Google がサポートしているメタタグ  
[\[https://developers.google.com/search/docs/advanced/crawling/special-tags?hl=ja\]](https://developers.google.com/search/docs/advanced/crawling/special-tags?hl=ja)(<https://developers.google.com/search/docs/advanced/crawling/special-tags?hl=ja>)

[引用文献]

- 1) 京祥太郎 (2022) 「学部留学生向け日本語プレースメントテストの開発について」『至誠館大学研究紀要』9,101-106
- 2) 先端教育 (2019) 「用語集」  
<https://www.sentankyo.jp/articles/37761383-aa0f-4dca-bcff-26a95da022e4> (アクセス日 2022.11.11)

[参考文献]

- 1) 佐藤優輝、高木正則 (2019) 「数学リメディアル教育における振り返りの質と学習効果の関係分析」『情報処理学会 第 81 回全国大会講演論文集』1, 527-528
- 2) 高木悟 (2013) 「大学入学前における数学教養教育」『日本科学教育学会研究会研究報告』28(2), 63-66
- 3) 高木正則他 (2013) 「数学リメディアル教育における重点指導学生抽出手法の提案と評価」『情報教育シンポジウム 2013 論文集』2, 63-68

- 4) 津森伸一（2014）「リメディアル数学学習システムを用いた入学前教育の実施と評価」『近畿大学九州短期大学研究紀要』44, 23-35
- 5) 當山明華、中川幸久（2017）「入学前教育における数学の授業の効果と今後の課題」『長崎大学大学教育イノベーションセンター紀要』8, 81-85
- 6) 平山克己、隈本覚（2003）「Online IRTによるweb版経済学部入学前教育(数学)システムの開発について」『北九州市立大学商経論集』55, 19-24
- 7) 浅岡凜（2016）「大学生の数学的リテラシー向上における個別指導型学習支援の効果の検討」『聖徳大学研究紀要』27, 35-41

**付記** 本稿は、留学生教育学会研究大会(2022年8月)において口頭発表した内容に、加筆、修正したものです。

**謝辞** 本稿をまとめるにあたり、ご協力頂きました「入学前事前学習プログラムの開発」ワーキンググループの教職員の皆様には感謝申し上げます。

## **Development a Web Test for the Readiness Survey “Basic Academic Skills(Mathematics and Japanese) Test ”for Incoming International Undergraduate Students**

○Shotaro MIYAKO    Toru YAKUSHIJ    Kenshu YAMAGUCHI

Abstract : Shiseikan University Tokyo Campus is currently developing a web test for the "Basic Academic Skills (Mathematics and Japanese) Test, " a readiness survey, for incoming international undergraduate students. In this study, the written test and the web test will be administered to first-year students at the university, the differences in the test results will be analyzed, and a web test format that is considered more effective will be considered.