

# 私立文系大学（追手門学院大学）における 全員履修科目として導入した数学の教育実践

田上 正範・藤田 龍一

A Report of Mathematics Classes taken by All Freshmen  
at Otemon Gakuin University

Masanori TAGAMI, Ryuichi FUJITA

【キーワード】私立文系、リメディアル、数学、数的処理、全員履修、Web教材、eラーニング

## 要旨

私立文系大学である追手門学院大学は、2021年度のカリキュラム改訂により、これまで全学共通教育の選択科目であった「数的処理入門」を全員履修科目に変更した。潜在的に数学に苦手意識を持つ者が多い私立文系大学において、求められる数学的要素を育む実践事例として、2021年度全員履修科目「数的処理入門」の実施概要をまとめる。授業1回目に実施したテストでは、最終評価の成績が上位者であっても正答率は高くなく、むしろ単位を落とした成績下位者の結果と変わらない。200問以上の練習問題を経た中間テストで成績が向上していた。数学の能力が低いのではなく、数百問相当の問題を解くことで過去に習った数学的な考え方を思い出すのではないかと憶測される。また、学部・学科別にみた場合でも、授業1回目の正答率は全体的に低く、中間テストで大幅に向上していた。学部・学科依存についても同様に、数学の能力が低いというよりも、数百問相当の問題を解くと思いつくと考えられる。

## 1. 背景

私立文系の大学においても数学的要素が求められ、学部・学科の専門的知識を深めていく上で必要となる分野が数多くなる（日本私立大学連盟 2021）<sup>1</sup>。早稲田大学の政治経済学部は、2021年度入試から数学を必須科目にした。齋藤純一学部長は、「もともと経済学では数学の知識が必要でしたし、政治学でも近年は統計学やゲーム理論など数学的な学問をよく使います。入試でどのレベルの数学を課すかは議論がありましたが、まずは高校1年生で必ず学ぶ数学I・Aが適当だと判断しました」（日経ビジネス 2021）<sup>2</sup> という。数学必須方式による入学者が学科全体のほぼ6割に達し

1 日本私立大学連盟（2021）「小特集 私立文系入試における数学の位置付け」大学時報（400），64-65

2 日経ビジネス（2021）「早稲田の「政経」でなぜ数学必須化？ 学部長に聞く大改革の真意」

た東洋大学の経済学部では、「本経済学科は、受験生からは、特徴のない、ありふれたノーブランドと見えるであろう。しかも有力な私立大学では、大半の学生は入試で数学を必要としないから、入試に数学を課すと、志願者の大幅な減少が予想された。従って、恐る恐る取り組まざるを得なかったのである。」（児玉 2021）<sup>3</sup>。つまり、入学試験において、数学を必須科目にすることは慎重にならざるを得ない実情があると言える。

今回報告する追手門学院大学は、数学を入学試験で一部導入しているが、英語と国語の2教科型が主流な状況にある。そこで、慎重にならざるを得ない入学試験ではなく、入学後の全学共通教育に着目する。具体的には、2021年度のカリキュラム改訂により、これまで選択科目であった「数的処理入門」を全員履修科目（注：必修科目ではない）に変更した（伊藤ら 2021）<sup>4</sup> ことである。補足として、大学は文科系6学部からなる私立大学（学生数7916名、2021年5月現在）で、河合塾の大学入試情報サイト（2022）<sup>5</sup>によると、偏差値は45～50の間にある。以下に、全学共通教育の全員履修科目として、2021年度に実施した「数的処理入門」の結果についてまとめる。

## 2. 2021年度「数的処理入門」の実施概要と結果

### (1) シラバス概要

授業は、社会人基礎としての数的処理能力を身につけることを目的とし、SPI（非言語）の全国平均レベル相当以上の実力を身に付けることを目指している。全授業の流れは、最初にどのような数的処理能力が必要か（足りないのか）、現時点の実力を把握するレベルチェックテストから行う。次に、そのテストの成績から習熟度別に分けた授業計画（「レベル1・2対象者」と「レベル2・3対象者」の2段階分け）に従って各自が取り組む。Web教材の特性を活かし、自分の実力・ペースに合わせて、割合、数と式、場合の数・確率などの主要分野の基礎を学習し、それらを利用した実践的な資料解釈、表計算処理まで行う。授業は、オンデマンド形式であり、1週間単位で進む。2021年度の授業計画を表1に示す。なお、2021年度より、1回の授業時間を90分から105分とし、授業回数を15回から13回に全学的なカリキュラム改訂をしている。

表1 2021年度「数的処理入門」の授業計画：習熟度別に2段階分け

回	タイトル	内容
1 回目	(共通) 概要、レベルチェックテスト (レベル1・2対象者) 文字式・方程式 (レベル2・3対象者) 場合の数	(共通) Web教材の使い方、確認テスト：習熟度の確認 (レベル1・2対象者) 計算コース、文章題基礎、文字式、方程式、方程式応用 (レベル2・3対象者) 順列、組合せ

<https://business.nikkei.com/atcl/gen/19/00331/071300003/> (2022. 8. 22 閲覧)

3 児玉俊介 (2021) 「数学必須入試方式の導入と展開」日本私立大学連盟、大学時報 (400), 74-79.

4 伊藤文男・田上正範・梅村修 (2021) 「入学難易度が中程度の大学における全学共通教育の実践報告」『大学教育学会第44回大会発表要旨集録』pp.135-136.

5 河合塾／大学入試情報サイト <https://www.keinet.ne.jp/> (2022. 3. 6 閲覧)

2 回目	(レベル1・2対象者) 文章題基本 (レベル2・3対象者) 推論の基本1	(レベル1・2対象者) 集合、鶴亀算、立式 (レベル2・3対象者) 推論入門、推論(順位)基本・応用、推論(位置)
3 回目	(レベル1・2対象者) 場合の数、確率の基本 (レベル2・3対象者) 推論の基本2	(レベル1・2対象者) 樹形図、確率入門、連続して起きる確率、和の法則 (レベル2・3対象者) 推論(内訳)、推論(正誤)、推論(位置複数)
4 回目	(レベル1・2対象者) 割合の基本1 (レベル2・3対象者) 割合の基本2	(レベル1・2対象者) 割合の基本、割合を求める、比べられる量、基になる数 (レベル2・3対象者) 残りの割合、比の基本、増加減少、前年比基礎
5 回目	(レベル1・2対象者) 分割の基本 (レベル2・3対象者) 損益算基本	(レベル1・2対象者) 分割払い基本、頭金・ボーナス払い (レベル2・3対象者) 損益算基本、複数商品の損益、割引・割り増し、料金計算
6 回目	(レベル1・2対象者) 図表の読み方と 中間テスト (レベル2・3対象者) 集合応用 中間テスト	(レベル1・2対象者) 図表の読み方入門・基礎/1回~6回目のまとめ・中間テスト:学 修到達度の確認 (レベル2・3対象者) 集合の基礎、集合と割合、複雑な集合/1回~6回目のまとめ・中 間テスト:学修到達度の確認
7 回目	(レベル1・2対象者) 場合の数 (レベル2・3対象者) 文章題応用	(レベル1・2対象者) 順列、組合せ (レベル2・3対象者) 平均、精算、年齢算
8 回目	(レベル1・2対象者) 推論の基本1 (レベル2・3対象者) 推論応用	(レベル1・2対象者) 推論入門、推論(順位)基本・応用、推論(位置) (レベル2・3対象者) 推論(整数)
9 回目	(レベル1・2対象者) 推論の基本2 (レベル2・3対象者) 割合応用	(レベル1・2対象者) 推論(内訳)、推論(正誤)、推論(位置複数) (レベル2・3対象者) 比の文章題、二段階の割合
10 回目	(レベル1・2対象者) 割合の基本2 (レベル2・3対象者) 仕事算	(レベル1・2対象者) 残りの割合、比の基本、増加減少、前年比基礎 (レベル2・3対象者) 仕事算
11 回目	(レベル1・2対象者) 損益算基本 (レベル2・3対象者) 連立方程式	(レベル1・2対象者) 損益算基本、複数商品の損益、割引・割り増し、料金計算 (レベル2・3対象者) 加減法、代入法、鶴亀算

12 回目	(レベル1・2対象者) 集合応用 (レベル2・3対象者) 速度算基本	(レベル1・2対象者) 集合の基礎、集合と割合、複雑な集合 (レベル2・3対象者) 速度・距離・時間の変換、速度基礎
13 回目	(レベル1・2対象者) 総まとめと期末テスト (レベル2・3対象者) 速度応用、期末テスト	(レベル1・2対象者) 7回～12回目のまとめ／期末テスト：学修到達度の確認 (レベル2・3対象者) 速度文章題、時刻表、通貨算／期末テスト：学修到達度の確認

成績評価は、中間テスト（30%）と期末テスト（30%）、練習問題の実施の有無など毎授業ごとの課題（40%）で行う。受講は單元ごとに解説動画（ビデオ）を視聴し、指定期日までに練習問題を課している。練習問題は何度でも実施できるが、中間および期末テストは、指定の1週間内に1回しか受験できない。Web教材のため、練習問題の実施率、及び、その理解度を確認するテストの得点状況を把握することができる。単位数は2単位である。受講時期は、学部・学科によって、1年次の春学期または秋学期のどちらかに履修する。開講数は春学期5クラス、秋学期13クラスの計18クラスである。全1年生の人数が2000名程であるため、定員は1クラス当り約110名となる。（実際には80名から136名と学部・学科で異なったが、オンデマンド形式の特性もあり、テストの平均点等に顕著な違いは確認されず、クラス依存はないと考える。）

## (2) Web教材の特徴

Web教材は、株式会社アカデミック・レボが提供する「すたレボ」を利用している（外部委託）。主な特徴を挙げる。

- ・4つのレベルに分け、習熟度に合わせた学習単元を設定することができる。特に、「割合」は基本をレベル1とレベル2で、応用をレベル3、文章題をレベル4に分けており、同じ単元であってもレベルごとに学習できる。
- ・問題数が約2000問もある（練習問題1556問、確認テスト401問、計1957問）。單元ごとに平均26問の練習問題を設定しており、確認テストは9から10問で制限時間（20分）を設けている。何度でも繰り返し学習ができる。
- ・練習問題には解説を入れているが、解説動画も設けている。解説スライドを見て、練習問題を解き、わからない場合など必要に応じて練習問題の解説動画を視聴し、確認テストを行うような流れで構成している。

単元設定の4つのレベル分けを表2に、練習問題の画面イメージを図1に示す。

表2 すたレボの4つのレベルの単元設定 (提供：(株)アカデミック・レボ)

レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
文章題基本	場合の数 (順列、組合せ)	文章題応用	場合の数・確率応用
場合の数、確率の基本	推論の基本	推論応用	推論応用
割合の基本	割合基本レベル2	割合応用	割合の文章題(応用1)
分割の基本	損益算基本	仕事算	割合の文章題(応用2)
図表の読み方	集合応用	連立方程式	集合 (3軸)
テストセンター模試 レベル1	テストセンター模試 レベル2	速度算基本	テストセンター模試 レベル4
		速度算応用	
		テストセンター模試 レベル3	

模試で80% (評点8) 以上を安定的に獲得できた場合のレベル感  
 本番で0点を避けるレベル      中小企業通過レベル      大手グループ会社等通過レベル      大手企業等通過レベル

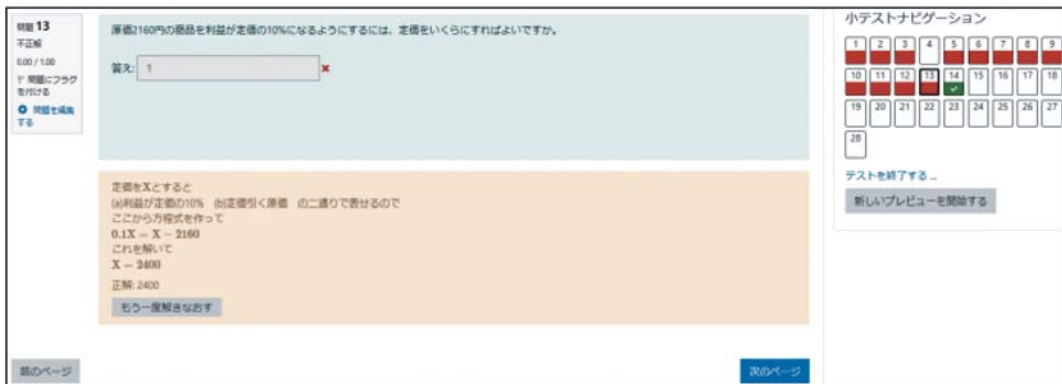


図1 すたレボの練習問題の画面イメージ (提供：(株)アカデミック・レボ)

### (3) 学生とのコミュニケーション

学習管理システム (LMS: Learning Management System) として、WebClass (日本データパシフィック社) を使用している。WebClass には、メールのような担当講師と個別連絡ができるメッセージ機能のほか、全受講生へ一斉に配信できるタイムライン機能などがある。画面イメージを図2に示す。なお、問合せが多い内容など、次の解説動画 (ビデオ) の中で、反映可能なものは説明を追加している。

さらに、参加を任意として、オンラインミーティング (zoom を利用) を設定した。オンデマンド形式が合わない学生のための連絡、解説動画 (ビデオ) だけでは理解できない学生のためのポイント講義、質疑応答などを想定した。しかし、結果的には、Web教材「すたれば」の使い方などオペレーション的な問合せが主であった。そのため、授業を開始して1か月ほど経過すると、あまり利用されなくなった。つまり、授業内容の理解や成績への影響はほとんどなかったと考えられ

**タイムライン**

7月14日（月）は最後のライブ説明会です。

期末テストの注意事項を説明します。

今回は解説する単元はありません。受講者の希望する問題の解説を行います。

2021/07/11

6月28日は質問会です。レベル2「割合基本2」レベル3「仕事算」の解説をします。

また、やり終えていない課題があるかの確認をしたい方は、質問会でお問い合わせください。

2021/06/28

6月21日のライブ質問会で解説が必要な問題があれば、ここに書き込んでください。

2021/06/20

**重要 ■必ず確認すること**

[すたレポと単位について](#) [詳細](#)

資料

**使用教材すたレポについて**

[すたレポの購入方法と利用者登録](#) [詳細](#)

資料

[すたレポの使い方](#) [詳細](#)

資料

[すたレポにログインできない場合](#) [詳細](#)

資料

**重要 授業の進め方について**

[オリエンテーション 動画](#) [詳細](#)

資料

[使用するZOOMのURL, ID, PASS](#) [詳細](#)

資料

[レベル1から開始の方の授業スケジュール・提出物・提出期限](#) [詳細](#) [利用回数1](#)

資料

[レベル2から開始の方の授業スケジュール・提出物・提出期限](#) [詳細](#)

資料

図2 WebClass（日本データパシフィック社）の画面イメージ

る。

#### (4) 成績評価の結果

2021年度の成績評価別の度数分布を図3に示す。成績評価の度数に大きな偏りはないことがわかる。また、履修期間の間に実施したテストの平均得点の推移（1回目のレベルチェックテスト、6回目の中間テスト、13回目の期末テストで実施した平均点の推移）、および、入学後のオリエンテーション期間（2021年4月）に行ったSPI（非言語）の平均点を成績評価別にまとめたものが表3であり、学部・学科別にまとめたものが表4である。

表3より、授業1回目に実施したレベルチェックのテストでは、全体の平均が10点換算で3.8点しかない。成績評価別でみると、成績上位者（A評価以上）であっても正答率は決して高いとは言えない。むしろ、全体的に単位を落とした成績下位者（D評価以下）の平均点と変わらない。しかし、授業6回目の中間テストでは、全体の平均が7.2点（10点換算）と大幅に向上しており、単位の取得可否の分岐点となるC評価6.2点とD評価4.3点との間で差が開いていることがわかる。授業13回目の期末テストでは、どの成績評価においても中間テストの結果とあまり変わらず、維持している。また、表4の学部・学科別にみた場合でも、同じような傾向を確認することができる。授業1回目の正答率は全体的に低いが、授業6回目の中間テストで大幅に向上し、そのまま13回目の期末テストまで維持している。なお、学部・学科によって、開講学期が1年次の春学期または秋学期のどちらかで異なるが、成績評価の差はなく、実施時期の影響はあまりないと考えら

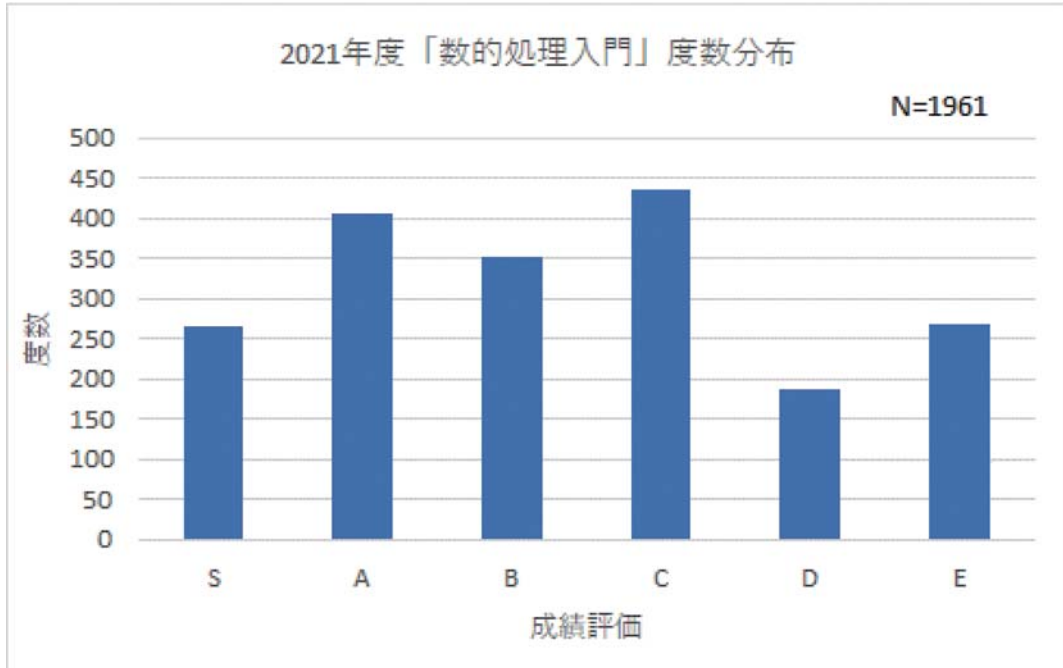


図3 成績評価別の度数分布（2021年度分）

成績は100点満点中、S: 90以上、A: 89～80、B: 79～70、C: 69～60、D: 60点未満、E: 評価対象外として評価。単位は60点以上で取得。

表3 成績評価別のテスト平均の推移と SPI 非言語の平均点

成績評価		テスト平均の推移（点）			SPI 非言語（点）	
		レベルチェック （1回目）	中間テスト （6回目）	期末テスト （13回目）	入学時点の 平均点	履修後の 目標値
S	267	6.2	9.1	9.0	21.0	25以上
A	405	3.6	8.3	8.4	16.1	22.5
B	351	3.5	7.4	7.0	16.1	20.0
C	436	3.0	6.2	5.5	14.6	17.5
D	186	3.2	4.3	3.7	12.5	15.0
E	269	3.0	4.0	2.2	12.3	15以下
履免※	47	—	—	—	21.8	25以上
全体	1961	3.8	7.2	6.9	16.0	20以上
（満点換算）		10点	10点	10点	50点	50点

※「履免」：授業開講前に行ったアセスメントテストを受講し、その正答率が9割以上で、かつ、履修免除を希望した者。入学試験の数学受験者などに配慮。

表4 学部・学科別（6学部7学科）のテスト平均の推移とSPI非言語の平均点

学部・学科別			テスト平均の推移（点）			SPI（点）
			レベルチェック （1回目）	中間テスト （6回目）	期末テスト （13回目）	入学時 の平均
国際日本学科*	秋	192	3.4	6.5	6.3	12.7
国際教養学科*	春	145	3.1	6.5	7.2	13.4
経営学部	春	477	3.7	7.4	6.8	16.3
経済学部	秋	415	4.6	7.4	7.1	17.0
社会学部	秋	328	3.3	7.2	7.2	15.9
地域創造学部	秋	232	3.5	6.9	6.7	14.8
心理学部	秋	172	4.9	8.2	7.1	20.4
全体	—	1961	3.8	7.2	6.9	16.0
（満点換算）			10点	10点	10点	50点

\*国際教養学部には、国際日本学科と国際教養学科がある

れる。

#### (5) 練習問題の実施状況

Web教材の特性を活かし、練習問題の実施率、及び、その理解度を確認するための理解度テストの平均得点の状況を把握することができる。その結果を表5に示す。本科目は、授業1回目を行うレベルチェックテストの成績から習熟度別に授業計画を2つに分けている。具体的には、「レベル1・2対象者」と「レベル2・3対象者」のどちらかである。「レベル1・2対象者」は、中間テストまでに「レベル1」の練習問題を行い、期末テストまでに「レベル2」の練習問題を行う。「レベル2・3対象者」は、中間テストまでに「レベル2」の練習問題を行い、期末テストまでに「レベル3」の練習問題を行う。

表5より、レベル1から3のいずれも問題の平均実施数は200問を超えている。また、その理解

表5 レベル別の練習問題等の実施状況

習熟度別 コース	問題の 総数	問題の 平均実施数※		〈内訳〉 練習問題			理解度テスト		
		春学期	秋学期	問題数	実施率%		問題数	平均得点	
					春学期	秋学期		春学期	秋学期
レベル1	318	259.5	258.9	268	78.7	80.0	50	8.5	8.7
レベル2	429	373.4	371.8	381	79.1	78.0	48	8.7	8.9
レベル3	433	348.0	348.8	373	100.0	86.7	60	9.1	9.5

※実施率から換算

（10点換算）



度を確認する理解度テストは、10点換算でいずれも8点以上あり、適切に解答していることがわかる。つまり、授業6回目の中間テストまでに、200問以上の問題を解いた形跡を確認することができる。

以上から、表3と表4の傾向にあった「授業1回目の正答率は全体的に低い」のは、数学の能力が低いのではなく、数百問相当の問題を解くことで過去に習った数学的な考え方を思い出し、「授業6回目の中間テストで大幅に向上し、そのまま13回目の期末テストまで維持している」のではないかと憶測される。なお、入試区分ごとで分類してみたが、明らかな傾向は見受けられなかった。今後、複数年のデータ増しが求められる。

### 3. 考察

今から約20年前、岡部ら(1999)<sup>6</sup>は、「分数ができない大学生」を発刊し、大学生の学力低下の問題を取り上げた。はじめの冒頭にて、「分数の計算などの小学生レベルの計算もできない学生が、私立のトップ校でも約二割もいます。本書を読んでいただければ、私立文系を典型として、大学生の算数・数学の能力の低下が、驚くべきところまで進んでいることがわかります」と指摘した。10年前には、日本数学会(理事長・宮岡洋一東京大教授)の調査によって、「国公私立大の学生の“4人に1人”が、小学6年で学んだ「平均」の意味を正しく理解していない」(旺文社2012)ことが指摘された。また、ベネッセ教育総合研究所(2014)<sup>7</sup>は、日本数学教育学会の論文誌『数学教育学論究』に掲載された「大学生の数理活用力を測るアセスメントに関する研究」<sup>8</sup>から、大学生の数理活用力の構成要素を、図4のようにレベル別にまとめた。

西森(1997)<sup>9</sup>は、『すこし強引ではあるが、「(平成7年(1995年)を基準にして)10年前から5年前にかけて大学生の数学の学力の低下が顕著になり、現在も低下が続いている」と結論したい。』とまとめ、記述式の内容から「知識が断片的である：元がわかっていず、暗記しているのですぐ忘れる」「パターンしかできない」「すぐに答えを知りたがる」「根気・忍耐力がない」「数学を必要と考えていない」など、具体的な課題を挙げている。さらに、「最近「自分は全く数学がわかっていない」ということそのものが全く分かっていない人、それどころか「自分は優秀だ」とかん違いしている人が急増している」。加えて、「大学入試のあり方に原因がある」として、「高校生も大学入試科目以外のものは勉強したがないという風潮」「高校で文系、理系の時期が早まっている」ことを指摘している。

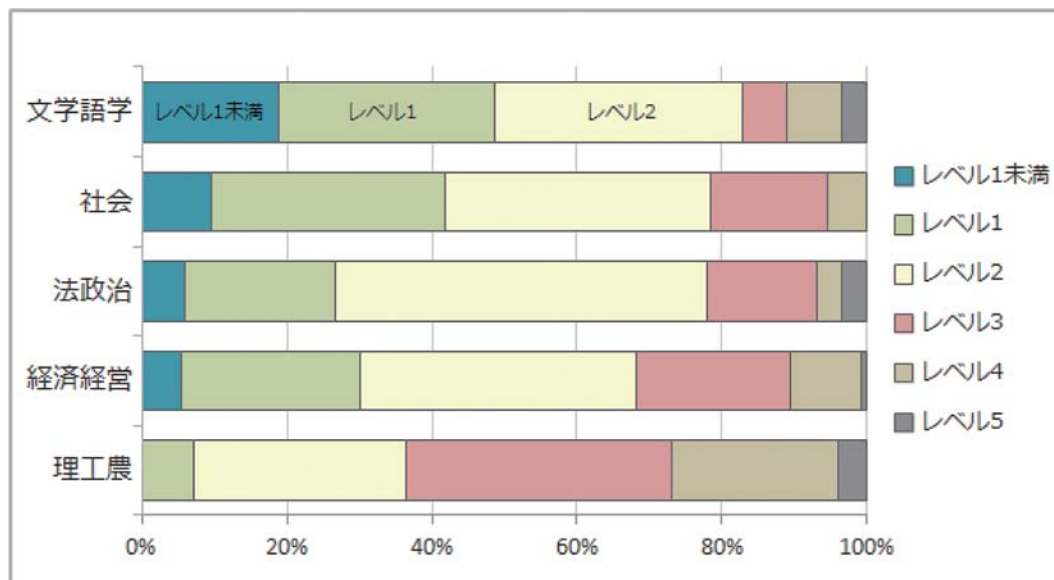
いずれも現在に通じる指摘である。ここ10年、20年もの間、課題の指摘はあっても改善しない

6 岡部恒治・戸瀬信之・西村和雄(1999)「分数ができない大学生」東洋経済新報社

7 ベネッセ教育総合研究所(2014)【調査研究】「使える数学力」は身につけているかー大学生調査から見える課題ー(後編)、2014年1月24日掲載、研究員 柳沢文敬、<https://berd.benesse.jp/>(2022.8.22閲覧)

8 柳沢文敬・西村圭一(2013)「大学生の数理活用力を測るアセスメントの開発に関する研究」数学教育学論究(95), 377-384.

9 西森敏之(1997)「大学生の数学の学力は低下しているか? : 日本数学会のアンケート調査から」北海道大学、高等教育ジャーナル, 2, 185-201



レベル1	状況にある数値をそのまま読み取ることや、モデル式をそのまま用いて計算を実行することができる
レベル2	割合や単位当たりの量を用いて、事象を解釈したり問題解決に必要な数値を算出したりできる
レベル3	平均や時系列グラフ、変化率などを用いて、事象を比較することができる
レベル4	単位当たり量や三角比を使いこなして見積もりをしたり、時間に伴って変化する2変数間の関係をグラフを利用して解釈したり、モデル式や多様なグラフを用いて事象を比較したりすることができる
レベル5	データを番号付けや2次元表などで整理して数量の見積もりをしたり、公平性を考慮して比較をしたりすることができる

図4 大学生の数理活用力

（出所：ベネッセ教育総合研究所、2014年1月24日掲載、柳沢文敬）『図を見ると、文系の学部では、ほとんどの学生がレベル3にたどり着いていないことがわかる。表にある通り、レベル3は「平均や変化率などを用いた事象の比較ができること」という程度であり、必ずしも難しい数学が必要になっているわけではない。大学生であることを考えると、多くの人がこのレベルに到達していないということはやや不安が残る結果ではないだろうか。また、図からは理系の学生でも多くがレベル4に届いていないことがわかる。レベル4も「単位当たり量や三角比を使いこなしたり、多様なグラフを利用したりできる」という程度であり、高度であるとは言い難いだろう。』

現実が経過していると言える。教育DXの真価が問われる今だからこそ、地道な取り組みを継続することが改善の第一歩ではないだろうか。

〈謝辞〉

本報告の作成にあたり、株式会社アカデミック・レボ（本社：大阪府）に多大な協力を頂きました。