

国立大学個別学力検査「数学」に求められるもの

—— 高校教育への波及効果を中心に ——

庄司 強*, 田中 光晴**, 倉元 直樹***

* 東北大学入試センター

** 文部科学省生涯学習政策局 / 国立教育政策研究所

*** 東北大学高度教養教育・学生支援機構 / 東北大学教育学研究科

要旨: 大学入試問題は大学入学者選抜における合否判定のためだけに存在するものではない。センター試験のような共通試験と個別大学の入試問題のあり方は、それぞれ高校の授業に大きな波及効果を及ぼす。本稿では、戦後の大学入学者選抜制度及び高等学校学習指導要領「数学」の変遷と、現行の指導要領の下での国立大学個別学力検査「数学」の作題傾向から、教科「数学」に関わる高大接続のあり方を考える。東北地区の公立高校の現状からは、高校での学習内容は学習指導要領のみならず、いくつかの大学の入試問題が強く意識されて教科指導が行われていることがうかがえる。大学入試を高校と大学が対話する機会として捉えると、作題の質の向上がより円滑な対話へと導く鍵となっていることが見て取れる。

キーワード: 数学, 大学入試, 個別学力検査, 学習指導要領, 波及効果

1 問題

本稿は、教科「数学」を主題として、高等学校(以後、「高校」と呼ぶ。なお、中等教育学校4～6学年も含む。)の教育内容にポジティブな波及効果を及ぼす個別大学の出題の在り方について、第一著者の現場経験に基づき具体的に検討することを目的とする。

最初に、本稿の主題の背景にある教育政策上の問題について概観する。

2 大学入学者選抜制度とその波及効果

「接続」(articulation)は、一つの学校体系のなかでの各段階間のつながりを表す、教育制度上の概念である。高等教育の大衆化が進んだわが国では初中等教育と高等教育の接続という問題が広く議論されてきた。

義務教育段階を超えたわが国の学校教育体系においては、学制初期の例外を除き、下級学校の卒業試験ではなく入学者を決める選抜試験によって教育の質の担保を図る「入口管理」の考え方が貫かれてきた。大学入学を目指す志願者は、大学入

学者選抜(以後、「大学入試」と表記する)試験の内容に合わせた準備、学習を行うことが目的合理的な行動であり、真剣に大学進学を考える者であれば、例外なく、いわゆる受験勉強を行う。その中で、大学入試問題は大学進学を目指す高校生(=受験生)の貴重な学習材であり、高校教育における教材としての機能を持つ(例えば、倉元, 2001)。すなわち、選抜試験の役割は第一義的には入学志願者の学力に一定の質を求めることにあがるが、それと同時に必然的に下級学校の教育に波及効果(washback effect)をもたらし、学習内容と学習方法に実質的な影響を及ぼす構造となっている。

戦後、わが国の大学入試制度は、全国レベルの共通試験と個別大学独自の試験の組合せで成立してきた。本稿で主題とする個別大学の試験問題とその波及効果に関する議論に入る前に、戦後の新制大学における大学入試制度の歴史的な流れを概観し、本稿で取り上げる具体的な主題の位置づけを確認する。

2.1 共通第1次学力試験導入の狙い

わが国の後期中等教育、すなわち、高校段階は量的に公立が圧倒的多数であり、公立高校の入学選抜は原則として都道府県単位で行われている。一方、大学入学選抜は国公立を問わず、各個別大学に任されている。戦後の新制大学の制度下において、高大接続に関わる大学入試の学力検査は1979（昭和54）年度における共通第1次学力試験（以後、「共通1次」と表記する）の導入までは、実質的に各大学の個別学力検査に任されてきたと言える¹⁾。

共通1次導入以前の大学入試問題には高校の学習課程を顧みない難問・奇問が多く出題されており、その結果、「大学進学志願者は高等学校学習指導要領の範囲を逸脱した特殊な受験勉強を強いられている」という批判が根強くあった²⁾。大学進学率がいわゆる「エリート段階（トロウ、1976）」に止まっていれば、特殊な受験勉強も大学進学を目指す特殊な一部の層のみに関係する特殊な状況であるから、「致し方ない」という見方もできるのだろう。しかし、当時のわが国の大学進学率は約30%に達していた。教育接続を無視した無意味な競争を受験生に課しているという観点から大学入試問題のあり方が社会問題化したのも必然と言えよう。

そのような状況下、国立大学協会が中心となり、国公立大学共通の大学入試のための学力検査として、共通1次が導入された。当初、共通1次は大学入学選抜に高校調査書を活用するために調査書の高校間格差を補正するテストとして構想されたが、実際にはそれ自体を大学入試に活用することとなった。すなわち、共通1次は大学が求める大学入学者の質の担保を「高等学校教育における基礎的・一般的な学力を測定（大学入試センター、1981: 1）」することで実現する制度として位置づけられた試験であった。

2.2 共通試験の下での個別学力検査の影響力

当初の構想において、共通1次は従前の個別学力検査を代替するものであって、国立大学における2次試験は、悪しき受験勉強の原因として評判が悪かった学力検査による選抜から、面接、小論文、実技などが中心となる試験に変化していく

ものと想定されていた（例えば、大谷他、2017）。しかし、特に理系で共通1次ではカバーできない範囲があること、共通1次がマークシート方式であって記述力、表現力等の測定までを期待するのが難しいことから、国立大学においても実質的に共通試験と個別学力検査の併用という形が取られることとなった。すなわち、「各大学が行う第2次試験で志望する大学の学部・学科の目的、特色などに応じた能力、適性などを評価（大谷他、2017: 1）」することが当時の2次試験の役割となったのである。その結果、その後は個別学力検査が共通試験の限界を補う形で併存し、それぞれがそれぞれの役割を担うことで、高校教育への波及効果が及ぶこととなった。共通1次が大学入試センター試験（以後、「センター試験」と表記する）へと移行した後も、その基本的な構造は現在に至るまで引き継がれている。

後述する通り、大学入試の波及効果は強く当事者性の制約を受ける。倉元（2006）は全国の高校約2,000校を対象に「東北大学の入試が高校教育に与える影響」について調査を行った。その結果、単純集計では「かなりある（3.9%）」と「ある程度ある（11.7%）」を合わせて15.6%程度に止まったのに対し、合格者数で重みづけた集計では「かなりある（36.9%）」と「ある程度ある（23.3%）」を合わせると60.2%と、極めて大きな影響を及ぼしていることが分かった。すなわち、個別大学の入試が高校教育に及ぼす波及効果は各大学に関心を寄せる生徒を持つ高校を中心に重畳的に全国の高校に及ぶ構造となっている。一方、その観点からすると、共通試験は全国に広範囲に波及効果が及ぶ。したがって、一口に「大学入試の波及効果」と言っても、地域や高校の特性で濃淡や傾向の違いがあることは念頭に置いておく必要がある。

共通1次は平成2（1990）年度入試から大学入試センター試験へと移行した。先述のように各教科科目における大学入学志願者の受験行動という側面からは、共通1次時代とあまり変化がないように見えながら、制度的には大きな構造的変化を遂げている。波及効果の側面から考えると、共通1次では5教科7科目が不可分で一体のものと考えられていたが、センター試験では1科目から利用が可能な「ア・ラ・カルト方式」に移行した。ま

た、私立大学や、後には短期大学でも利用できることになり、それが普及したことによって共通1次時代には射程外にあった私立大学専願者等にまで、共通試験の波及効果が及ぶようになったことがとりわけ大きな変化と言える。元来、共通1次という5教科7科目1セットの試験として設計された試験制度に対して、設計思想と全く違った形で運用されたことが徐々に歪みを生じ、結果的にセンター試験の廃止へと至る道筋が開かれた(倉元, 2013, 2017)。

2.3 メッセージとしての個別大学入試問題

一般論として、大学入試制度設計の変更は、変化があった時点で入試を通した高大接続のあり方に大きな影響を及ぼす。その一方で、恒常的に教育接続に実質的に影響を及ぼすのは、個々の試験問題の質である。高校では、大学入試問題を「大学入学までにこのような問題が解けるように勉強してきてほしい」という、いわば「大学からのメッセージ」であると見ている(例えば、高梨, 2011)。作題者が変わったとしても、各大学の特徴が試験問題ににじみ出るものと受け取られてきた。ちなみに、そのような見方からすると、必然的に共通1次や大学入試センター試験の試験問題は国からのメッセージと見えるであろう。

大学入試の存在を前提とする高校の授業は、「教科書・教科書応用問題集を一通りこなした上で、大学入試問題に取り組む」というのが一般的なスタイルである。端的に言えば、大学入試問題を解けるようにするのが最終目標となる。もちろん、それは大学入試で合格するためというだけではなく、高校数学で学習すべき内容を十分に身につけるためである。倉元(2001)が指摘したように、良質な入試問題が教材として利用可能と考えられていることから、過去の入試問題は格好の教材となるのである。高校の授業、講座などは、大学入試問題を強く意識して行われ、生徒は大学入試を強く意識して学習に取り組んでいる。

この状況を考慮すると、具体的な入試問題を通した高大接続のあり方は、追究に値する重要な教育的課題である、というのが本稿の基本的スタンスとなる。

3 高等学校学習指導要領の改訂と高校数学

周知の通り、学習指導要領は高校以下の教育課程の基準として、授業内容と学習すべき事項を規定している。高校数学の場合、学習指導要領の改訂による変化が授業をする教員を悩ませてきた経緯がある。大学入試問題の高校教育への波及効果も、いわば学習指導要領の改訂による影響を受けてきた。したがって、学習指導要領に定められた履修すべき内容の範囲は、大学入試問題の波及効果について具体的に論ずる前提となるもので、その意味で重要と考えられる。

そこで、ここでは高等学校学習指導要領改訂の経過と「数学」の学習内容の変化について概観する。次に、それに伴う共通試験の出題内容の変化とその根底に潜む問題点について指摘する。その上で、文部科学省(2009)に基づいて、数学について現行学習指導要領におけるその一つ前の学習指導要領からの重要な変更点を確認し、その影響について考察する。

3.1 高等学校学習指導要領改訂の経緯

高等学校学習指導要領は1948(昭和23)年度に導入された以降、初期を除いて約10年ごとに改訂が繰り返されてきた。現在、実施されている学習指導要領は第9回目のものになる。

文部省(1992)によれば、それぞれのポイントは以下のとおりである。1948(昭和23)年度実施の第1回目は「生徒の個性に応じた学習」で、大幅な教科選択制と単位制が採用された。1951(昭和26)年度実施の第2回目は1949(昭和24)年の教育課程審議会の発足によるものである。1956(昭和31)年度実施の第3回目は高校のみの改訂である。必修・教科科目が増加された。第4回目からは告示年度と実施年度は異なっており、教育課程の基準としての性格が明確化された。1960(昭和35)年告示、1963(昭和38)年実施の第4回目は科学教育の充実を狙ったもので、高校では必修単位数が格段に重くなっている。1970(昭和45)年度告示、1973(昭和48)年度実施の第5回目では、「教育内容の現代化」を掲げる一方、高校進学率の向上を踏まえて必修科目が大幅に削減された。1978(昭和53)年度告示、1982(昭和57)年度実施の第6回目では、「ゆとりと充実」というキャッチフレー

ズが有名になった。思い切った授業時数の削減が図られた。1989（平成元）年度告示、1994（平成6）年度実施の第7回目では、「新学力観」の下、教育課程の一層の弾力化が図られた³⁾。この時期、いわゆる学力低下問題が提起され、教育内容の削減が問題となった。「ゆとり世代」と揶揄されるのは、この時期の学習指導要領の下で学んだ世代であり、キャッチフレーズとは一世代ずれている。

1999（平成11）年度告示、2003（平成15）年度実施の第8回目の学習指導要領には、この学力低下問題を巡る論争の波紋が大きかったと考えられる。当初は「生きる力」をキャッチフレーズに完全週休2日制の実施を前提とした教育内容の3割削減に注目が集まっていた。文部科学省は新指導要領が本格実施に入る直前のタイミングで「確かな学力の向上のための2002アピール『学びのすすめ』（文部科学省、2002）」を発表し、学習内容の削減を良しとする風潮にくさびを打ち込んだ。現行課程である2009（平成21）年度告示、2012（平成24）年度本格実施の第9回目の学習指導要領では、約半世紀ぶりに教育内容が増加された。結果的に、高校教育現場ではすでに学習すべき内容に対する時間不足に苦しんでいた（例えば、倉元、2006）にもかかわらず、さらに重たい内容が課せられることとなってしまった。

3.2 高校数学教育と大学入試問題出題傾向に対する高等学校学習指導要領改訂の影響

これらの学習指導要領の改訂は、大学入試における数学の出題傾向と数学の教育にどのような影響をもたらしたのだろうか。まず、最初に大きなインパクトがあった改訂として取り上げる必要があるのは1973（昭和48）年度実施の第5回目の学習指導要領であろう。「教育内容の現代化」の旗印の下、数学（算数）では小学校から集合の概念が取り入れられるなど、現代数学の要素が幅広く取り入れられた。長岡によれば「数学教育の実践を現代数学の精神と方法に合致させるという理想主義的な試み（長岡、2000: 275）」であったが、「まったく異なる世界観」への突然の転換を迫られる「独り善がりの理想主義」であったがゆえに、現場には大きな混乱がもたらされたという。それが「学校教育が入試から隔絶される歴史の始まり（長岡、

2000: 276）」と評している。すなわち、当時は共通1次導入直前の時期であったが、「現代化」によって学習する内容が大きく変わったが、個別大学の入試問題がそれに十分に対応せず、結果的に高校生が学ぶ内容と個別大学入試問題で課される内容の間にさらに大きな乖離が生じたとの認識が見て取れる。

なお、高橋（2012）によれば、数学教育の現代化の流れは「1956年（昭和31年）ユネスコと国際教育局主催『国際公教育会議』における『中等教育における数学教育に関する各国文部省への勧告』（国際公教育会議、1956）」が公的な契機となっている世界的なものであったという。「わが国の現代化の失敗は欧米ほど深刻なものではなかった（高橋、2012: 27）」、他国に比較すれば、我が国の学習指導要領の変化は限定的であった、という評価である。ただし、当時の批判として3点挙げられた中に「急激すぎた改革、早すぎる抽象化、形式化、現職教育の不徹底などのために消化不良や学力低下が生じている（傍点筆者）（高橋、2012: 27）」との論点があった。すなわち、教師自身がそれまで触れたことがない内容を教えなければならない状況がもたらされたことが、算数・数学教育の充実を一層難しくした要因の一つであったことが、ここで指摘されている。

次にインパクトを持つ改訂は、現代化の失敗の反省に基づく1982（昭和57）年度実施の第6回目の学習指導要領であろう。このとき、数学の科目構成は「数学Ⅰ」「数学ⅡB（または、ⅡA）」「数学Ⅲ」という難易度の段階を踏んだ3科目構成から、「数学Ⅰ」「基礎解析」「代数・幾何」「確率・統計」「微分積分」の5科目構成に変わった。さらに「微分積分」を除く3科目の基礎的な部分を履修する「数学Ⅱ」という科目も設けられた。長岡はこれを「学習の達成感、充実感を重視して、科目を数学的内容にしたがって分割した（長岡、2000: 277）」と手厳しく評価し、さらに「一体化していた内容を基礎解析、代数・幾何、確率・統計に分離したことにより、それらの間の総合的な理解の機会が、正規の教育から失われることになってしまった（長岡、2000: 275）」と一刀両断に切り捨てた。

学習指導要領に基づく出題を旨とする共通1次

の数学分野における出題科目も、この改訂に伴い、導入当初の「数学Ⅰ」⁴⁾から「数学Ⅰと数学Ⅱ(以下、省略)」と変わった。とりわけ「数学Ⅱ」には「『数学Ⅱ』を履修した者並びに『代数・幾何』、『基礎解析』及び『確率・統計』のうちの2科目以上を履修した者のいずれにも対応した出題」と出題範囲に複雑な制約条件がつくようになった。

1990(平成2)年度にセンター試験に衣替えしてからは、教科「数学」は「Aグループ(数学Ⅰ)」と「Bグループ」に分割され、試験時間も100分から各60分と異なる時間帯で実施されることとなった⁵⁾。出題範囲の条件は「Bグループ」に引き継がれた。すなわち、共通試験においては、出題内容が学習指導要領に忠実に沿わなければならないという制約上、数学の「統一的理解」を問うような出題が難しくなってしまったと言える。この時期のセンター試験の作題では、「代数・幾何、基礎解析、確率統計の3科目から2科目だけを選択履修している生徒のことも考えて、3題中2題選択という方式をとっている。(中略)選択3教科(ママ、正しくは『科目』と思われる)の間で、対応する高校数学Ⅱで扱われている部分と省略されている部分の比重が異なる上に、実際は数学Ⅱを履修して受験する生徒は極めて少ないという状況にこの奇妙な制約を合わせるといふところに困難がある(武内、1994: 60)」という状況となった。

それに続く第7回目の学習指導要領は、数学においては「コアとオプション方式」で知られる。すなわち、全ての高校生が学ぶべき内容を「コア科目」である「数学Ⅰ」「数学Ⅱ」「数学Ⅲ」にまとめ、それ以外の内容については選択単位を持つ科目である「数学A」「数学B」「数学C」に分散させるものである。なお、コアとオプション方式ならびに科目構成と科目名は、第8回目の学習指導要領にも引き継がれている。

第7回目の改訂は第6回目で手を付けられた細分化の試みを一層進める改訂であったが、長岡によれば、第6回目の学習指導要領とは科目構成のコンセプトが異なるという。すなわち、現代化の失敗への反動と位置付けられる第6回目の「科目細分化」は、あくまでも数学的内容に沿った整理だったのに対し、この第7回目の改訂は「学習者の負担に考慮して行われた(長岡、2000: 281)」もの

だった。その結果、学ぶべき内容が大きく削減されるとともに、必修部分の自然な発展がバラバラにオプション科目に配当され、より一層、全体像をつかみにくくなった。系統的な理解が難しくとなれば、数学の学習が単なる知識の寄せ集めと化すこともうなずける。さらに、学ぶべき内容が暗記で対応できる程度の知識量まで削減されたと認識されれば、数学も理解を経ないで知識のみを習得する暗記科目として学習する態度が促進されるのも避けられない。

その一方で、個別大学の一般選抜で出題される学力検査問題に対しては、共通1次以前のような高校の教育課程を無視した出題は考えられないものの、学習指導要領から受ける制約は、共通試験に比べれば緩やかだと考えられる。

一つには個別学力検査の数学はセンター試験のように細分化された科目にしたがって細切れになるのではなく、複数の科目を含む教科「数学」として出題されるのが通常形だからである。すなわち、科目間をまたぐ内容を含みこんだ「統一的理解」を問う試験問題が出しやすい環境が残っている。

さらに、学習指導要領との関係が共通試験と違ってやや距離があることが挙げられる。いわゆる学力低下論争が盛んだった時期、寺脇研文部省政策課長(当時)が雑誌の対談で「学習指導要領は全員共通して教えるミニマム(最低線)」とし、「大学入試は、高校の教育が多様化してきますから、高校の指導要領の範囲でいいのかどうか。例えば、ある大学の考古学の教室に入りたいなら、高校程度のことでじゃだめで、もっとハイレベルの考古学の本を一冊読んでいないと解けない問題を出してもいいんじゃないか(寺脇・荊谷、1999: 30)」といった発言をし、物議を醸した。学習指導要領が「最低基準」という見解はその後も引き継がれ、例えば、現行指導要領の「理科」のうち、「基礎」が付された科目の教科書には、「発展」という名称で、「基礎」がつかない科目の領域に踏み込んだ記載がある。もちろん、全面的に指導要領を顧みない出題では共通1次導入以前の混乱状態に戻ることになるので、「学習指導要領をミニマム」とする見解を額面通り受け取ることは難しいとしても、個別大学がアドミッション・ポリシー

に沿って出題した問題が、結果的に学習指導要領の厳しい制約をやや踏み越えたところで、入試ミスとはみなされない状況が生まれたと考えてよいだろう。

大学が出題する個別学力検査にはマークシート方式という形式的な制約もない。したがって、個別学力検査の試験問題には、厳しく内容的な制約を受ける共通試験よりも、その時の学習指導要領の限界を超えて高校数学の学習、指導にポジティブな波及効果を及ぼす可能性が秘められていると言える。大学から見た場合には、大学のアドミッション・ポリシーに沿った学習の仕方を促す「メッセージ」として、出題内容を工夫できる自由度が残されている。すなわち、かつては高校教育を乱す元凶とみなされていた個別大学の学力検査が、今は逆に科目に細分化されない「数学」という教科の学びを支える大切な土台として機能するようになってきたと言える。

以上のような背景を踏まえ、次節から、現行指導要領の下での具体的な個別学力検査「数学」を巡る諸事項に関して議論を行うこととする。

4 現行学習指導要領における新旧の比較

現行学習指導要領は2009（平成21）年度告示、2012（平成24）年度本格実施の第9回目のものである。改訂により、「数学活用」（標準単位数2）「数学Ⅰ」（同3）「数学Ⅱ」（同4）「数学Ⅲ」（同5）「数学A」（同2）「数学B」（同2）の6科目となった。

入試科目を考えると進学校では「数学活用」以外の5科目から履修する学校がほとんどである⁶⁾。また、旧学習指導要領から「数学C」がなくなり、「式と曲線」は「数学Ⅲ」に、「確率分布」は「数学B」に移行された（ただし、条件付き確率は「数学A」に移行）。「行列」は一部だけが「数学活用」に移行されたので、進学校⁷⁾の生徒は「行列」に触れる機会がなくなったことが旧学習指導要領との大きな違いである。

以下、科目ごとの特徴を挙げる。

4.1 「数学Ⅰ」

「データの分析」が新たに導入された。内容は、従前の「数学B」の「統計とコンピューター」の他

に新たに導入された四分位数、箱ひげ図から構成されている。

4.2 「数学Ⅱ」

「微分・積分の考え」に変更があった。旧学習指導要領では、「微分は3次までの多項式関数を扱い、積分は2次までの多項式関数を扱う」となっていたが、「微分は3次までの多項式関数を中心に扱い、積分は2次までの多項式関数を中心に扱う」となった。これにより例えば4次関数や5次関数などを視野に入れた入試問題の出題及び高校での指導が可能となった。

4.3 「数学Ⅲ」

従前の「数学Ⅲ」にあった項目の他に、1994（平成6）年度実施の第7回目の学習指導要領における「数学B」に含まれていた「複素数平面」と、旧学習指導要領の「数学C」の「式と曲線」が新たに増えて、標準単位数は3から5になった。「複素数平面」は1970（昭和45）年実施の第5回目の学習指導要領で外れ、第7回目で復活、第8回目でまた外れ、第9回目で復活という経緯をたどっている。すなわち、「複素数平面」は高校数学の範疇に入るかどうか境界線の分野となっており、後述のように高校数学の現場で悩ましい問題を引き起こしている。

4.4 「数学A」

「場合の数と確率」「整数の性質」「図形の性質」の三つの項目から構成されており、ここからいくつかを選択して学習することになっている。「場合の数と確率」では、旧学習指導要領にあった期待値が「数学B」の「確率変数と確率分布」に入り、「数学C」にあった条件付き確率が新たに導入された。

4.5 「数学B」

「数列」「ベクトル」「確率分布と統計的な推測」の三つの項目から構成されており、いくつかを選択して学習することになっている。

「確率分布と統計的な推測」は、旧学習指導要領の「数学C」の「確率分布」と「統計処理」を統合したもので、従前の「数学A」にあった期待値

も入ってきた。

5 東北地区公立高校の対応

倉元 (2006) が示したように、個別学力検査の影響は特定の高校に強く及ぶ。大学進学に学区などの地域の制約が存在しないとはいえ、高校生の進学動向が特定地域に強く及んでいることから、特定大学の出題傾向の影響力も、それが及ぶ地域は緩やかに限定される。

そこで、本節では、第1著者が長年の間高校教員として勤務してきた経験がある東北地方を取り上げる。そして、影響力の大きいいくつかの大学の数学の出題傾向が東北地区の進学校における高校数学の指導にどのような影響を及ぼしているか、検討を加える。

まずは、学習指導要領の変更が与えた影響について検討する。現在の学習指導要領になるにあたり、東北地区の各高校では、「教育課程委員会」に相当する臨時の教務関係のワーキンググループを作り、教育課程（時間割）の検討が迫られた。特に今回の改訂では、学習する内容が増えたので、1日の授業時間数を6コマから7コマに増やす高校が増えた一方で⁸⁾、放課後の部活動などの生徒の課外活動の時間に配慮して授業時間数を変更しなかった学校の二つに対応が分かれたと考えられる。以下では、科目ごとに具体的に検討する。

5.1 「数学A」の指導

「数学A」は、学習指導要領上は単元を選択することになっているにも関わらず、全ての項目「場合の数と確率」「整数の性質」「図形の性質」を学習する高校がほとんどである⁹⁾。理由は、大学入試の個別試験の「数学A」の出題範囲が全範囲を網羅している大学がほとんどだからである。「整数の性質」は、旧学習指導要領では明確に位置づけられていなかった。しかし、個別試験の問題の一部として出題されるため、教員の判断で学習内容に追加していたケースが多かったが、新学習指導要領では正式に位置づけられた。この変更は現場で歓迎されたのではないかと推測される。

ただし、標準単位の2単位で、3項目を学習するのは時間的に困難を伴う。授業時間数を増加させていない高校では、何らかの対策を立てなければ、

以前と比べて授業の進度が遅れることになる。

5.2 「数学B」の指導

「数学B」では、「数列」「ベクトル」「確率分布と統計的な推測」の3項目が設定されている。ただし、3項目のうち、「数列」「ベクトル」を履修し、「確率分布と統計的な推測」を選択しない学校が多い¹⁰⁾。その理由は、個別試験で「数学B」の出題範囲をほとんどの大学が「数列」「ベクトル」としているからである。

5.3 授業の進め方

東北地域に限定されるが、授業の進め方はおよそ次のような特徴を持っている。まず、ほとんどの進学校は2年生から文理分けを行なっている。文系は2年生の12月頃まで「数学Ⅰ」「数学A」「数学Ⅱ」「数学B」の教科書を終え、総合演習に入ることを目標にしている。理系の3年生4月からの授業の進め方には次の2種類がある。

- ① 「数学Ⅲ」の教科書を分野毎に分割してやり、教科書を早めに終える。その後に、数学の全科目の総合演習を行う。
- ② 「数学Ⅲ」の授業と1・2年の復習を平行して行う。この場合、目標は3年生の9月頃まで「数学Ⅲ」の教科書を終えることである。

5.4 東北地方の高校における学習指導の課題

以上のように、東北地方の進学校では学習指導要領の内容のみならず、大学入試の出題範囲を意識しつつ学習内容を組み立てている。現在の学習指導要領になり、これまで事実上大学入試で扱われていた領域が新たに学習指導要領に明確に位置づけられたことは、大学入試を通した高大接続という観点から見ると評価できる。しかし、「数学A」の学習内容が増え、教科書が終わる時期が遅くなっているため、授業時間数を増やしていない高校では問題演習の時間が減っていることなど、課題も残る。

もう少し具体的に課題をあげてみよう。「複素数平面」(数学Ⅲ)の指導を考えてみたい。1973(昭和48)年度～2011(平成23)年度高校入学生で学習指導要領に「複素数平面」があったのは、1994(平成6)年～2002(平成14)年度の入学生の「数学B」

だけであった。今回、新学習指導要領に「複素数平面」が導入されたが、課題として次の2点が挙げられる。

一つは、複素数平面が履修範囲に含まれていた第4回目の学習指導要領の下で学んだ最後の学年に当たる1972（昭和47）年度高校入学の教員が2017（平成29）年度に60歳、すなわち、定年退職の年齢を迎えたことである。この点を考慮すると、高校生のときに複素数平面を学習した経験がある者は1994（平成6）年～2002（平成14）年度に高校に入学した、第7回目の学習指導要領の下で学んだ教員のみである。そのため、高校現場で教鞭をとる年代層には複素数平面を高校時代に学んだ経験を持たない教員がほとんどになってしまった。もちろん、大学時代に学んでいるはずなのだが、大学入試の受験勉強を経験したか否かで、将来にわたっての定着度も異なる可能性が高い。それが二つ目の問題にもつながっている。

二つ目に、大学入試の過去問題を高校における学習材、教材として考える場合（例えば、森田，2011：169），新規に学習指導要領に入ってきた領域であるために複素数平面の学習、指導の指針となる入試問題が蓄積されていないことが挙げられる。その結果、教員の知識不足、苦手意識、進度の関係から、授業で軽く扱われる可能性が高い。そのため、簡単な複素数平面の問題でも解けない受験生が多くなることが予想される。

「データの分析」（数学Ⅰ）についても同様である。四分位数、箱ひげ図は、今回の新学習指導要領を通して高校数学に初めて導入された。ほとんどの教員は四分位数、箱ひげ図について高校時代に学習した経験がなく、教員養成課程においても指導法を学んでいないことが考えられる。「データの分析」についても複素数平面同様の課題が指摘できよう。

6 入試問題を通して考える高大接続

6.1 「出題方針」を通した高大接続

東京大学では『2017年度 大学案内』で、学部アドミッション・ポリシーの他に「高等学校段階までの学習で身につけてほしいこと」を教科毎に載せている。（東京大学，2016:2-3）から一部分引用する（図1）。

京都大学では、『平成29年度 一般入試選抜要項』に「京都大学の学力検査の出題方針について」を載せている。（京都大学，2016:11-12）一部分引用する（図2）。

東京大学のケースは、高校における普段の学習でどういうことに気をつけていったらよいかが示されており、高校で生徒を指導する側には参考になる内容となっている。

本学に入学しようとする皆さんは、入学前に、高等学校学習指導要領に基づく基本的な数学の知識と技法を習得しておくことはもちろんのことですが、将来、数学を十分に活用できる能力を身につけるために、次に述べるような総合的な数学力を養うための学習を心掛けてください。

1) 数学的に思考する力

様々な問題を数学で扱うには、問題の本質を数学的な考え方で把握・整理し、それらを数学の概念を用いて定式化する力が必要となります。このような「数学的に問題を捉える能力」は、単に定理・公式について多くの知識を持っていることや、それを用いて問題を解く技法に習熟していることとは違います。そこで求められている力は、目の前の問題から見かけ上の枝葉を取り払って数理としての本質を抽出する力、すなわち数学的な読解力です。本学の入学試験においては、高等学校学習指導要領の範囲を超えた数学の知識や技術が要求されることはありません。そのような知識・技術よりも、「数学的に考える」ことに重点が置かれています。

2) 数学的に表現する力

数学的に問題を解くことは、単に数式を用い、計算をして解答にたどり着くことではありません。どのような考え方に沿って問題を解決したかを、数学的に正しい表現を用いて論理的に説明することです。入学試験においても、自分の考えた道筋を他者が明確に理解できるように「数学的に表現する力」が重要視されます。普段の学習では、解答を導くだけでなく、解答に至る道筋を論理的かつ簡潔に表現する訓練を十分に積んでください。

3) 総合的な数学力

数学を用いて様々な課題を解決するためには、数学を「言葉」や「道具」として自在に活用できる能力が要求されますが、同時に、幅広い分野の知識・技術を統合して「総合的に問題を捉える力」が不可欠です。入学試験では、数学的な思考力・表現力・総合力がバランスよく身につけているかどうかを判断します。

図1 「高等学校段階までの学習で身につけてほしいこと」（東京大学，2016）

一方、京都大学のケースは、教科書によって差がある記述のブレをどのように扱うかが示されている。2大学の特徴は試験前に「出題方針」が示されているという点である。ディプロマ・ポリシー、カリキュラム・ポリシー、アドミッション・ポリシーにつながる、いわば第4のポリシーが示されているのである。

この他、東北大学・信州大学・神戸大学・島根大学・徳島大学・鳥取大学などでは、試験後に出題意図や採点の講評の一部分をウェブ上で公開している。秋田大学・宇都宮大学などでは、出題意図・解答例をウェブ上で公開していることが確認できる¹¹⁾。

ただし、出題意図については問題を見れば感じ取ることができることしか記載していない大学も多い。一方、高校教員は、アドミッション・ポリシーと合わせ、より具体的なメッセージが読み取れるような記載を期待している。

高大接続の観点から見ると入試問題の出題意図、採点の講評、解答例の公表は、今後拡大されるべき方向であると考え¹²⁾。

個別学力検査における出題に際しても、高等学校学習指導要領を十分に踏まえた上で、いずれかの検定済教科書で記述されている程度の、高等学校卒業までに得られる論理力から理解できる程度の幅広い事項は出題対象であると考えています。問題作成にあたっては、単発的な個別の数学的知識を問う問題や、解法の暗記によって対処できるような問題を排除するように心掛けています。さらに、出題範囲に含まれている複数単元でそれぞれに学習する数学的な知識を論理的・系統的に理解することによって問題解決に到達するいわゆる「融合問題」の出題を通して、数学的な知識の活用力も評価します。

図2 「京都大学の学力検査の出題方針について」(京都大学, 2016)

6.2 入試を通した高大接続の難しさ

入試という性格上、高大接続がそれぞれの立場から進めにくいという側面もある。入学試験は大学と大学進学希望者の間で行なわれるゲームの面を持つ(森田, 2011: 167)からである。往々にして戦略的になるがゆえ、様々な摩擦を生じさせることもある。東北大学が発表した出題意図をめぐってのすれ違いと出題傾向の誤解を例に検討してみよう。

東北大学は2006年度、2008年度入試の個別学力検査の採点の講評で、

(1) 2次関数の積分の1/6公式

$$\int_a^b (x-a)(x-b)dx = -\frac{1}{6}(b-a)^3$$

(2) 2次の正方行列のハミルトン・ケーリーの定理

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \quad \text{のとき}$$

$$A^2 - (a+d)A + (ad-bc)E = O$$

は、利用するのであれば証明してから利用すべきであるという趣旨のことを発表した。

高校現場では、公式の利用に制限はなく、当該の公式も当然利用には制限がないとの解釈が常識であったため、この発表は受験生及び高校教育関係者は困惑させる結果となった。それは、大学によって採点基準が異なることを意味し、大学ごとに解答の仕方への対応を迫られる状況を作り出したからである。例えば、教学社編集部(2016: 18-21)によれば、名古屋大学では、一般入試のときに「この公式集は問題とは無関係に作成されたものであるが、答案作成にあたって利用してもよい。この公式集は持ち帰ってもよい。」と注意書きがされた43種類の公式が載った「数学公式集」が配付されている。ここには、上記の(1)の「2次関数の積分の1/6公式」も含まれている¹³⁾。

しかしながら、高校の学習を考えるとこの「数学公式集」に課題がないわけではない。例えば、以下のものは公式集に掲載することに違和感もある。最大の理由は、三つとも教科書には公式として出ていないということである。具体的には、(3)は意欲的な生徒は自力で導き出すことができる。(4)に出てくる平面の方程式は学習指導要領にはないので、教科書にないことも勉強しなければならないのではないか、という不安を与える。(5)はほとんどの教科書に例題としてある問題で、積分の値を求める過程が重要である。

(3) a, b, c が 0 以上の実数のとき

$$\frac{a+b+c}{3} \geq \sqrt[3]{abc}$$

(4) 点 (x_1, y_1, z_1) と平面 $ax + by + cz + d = 0$

$$\text{の距離は } \frac{|ax_1 + by_1 + cz_1 + d|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$$

$$(5) \int_0^a \frac{dx}{x^2 + a^2} = \frac{\pi}{4a} \quad (a \neq 0)$$

この「数学公式集」の存在を知っていた場合、高校生や高校教員が他大学の受験でもこの「数学公式集」に載っている公式を利用してもよいのではないかと考える可能性がある。もちろんこの「数学公式集」自体を前述した各大学による独自の「出題方針」の一部として認めることもできるため、公式集の有無、その内容については議論が分かれるところであろう。

もう一つは、東北大学の出題傾向に関する誤解である。東北大学の2015年度一般入試（前期）文系で数列が大問で出題された。東北大学の文系の問題では、約10年間で数列は大問レベルではなく、小問の一部としてしか出題されてこなかった（簡単なΣ計算が2回、数学的帰納法が1回）。作題側から見れば、この傾向は単なる偶然であったのかもしれない。しかし、高校側から見れば、「東北大学の文系では数列は重視していない」というメッセージとして受け止められる蓋然性が高い。ある分野の問題がずっと出題される／されなければ、それは意図していないメッセージとして伝わる可能性があることを示している。

6.3 大学入試懇談会

現場では、これまでも大学入試を通した高大接続の取り組みがなされてきた。数学の分野で言えば日本数学教育学会が主催する大学入試懇談会（例年5月に、東京で開催）が例としてあげられよう¹⁴⁾。

「大学入試問題に関する講評を通して、現在求められている数学的能力と人物像について互いに理解を深め合うことで、高校における数学教育の現状と課題を共有し、指導の充実・改善を図る」

ことを目的にして、各大学の数学の入試担当者が入試講評を行い、質疑応答が行われている。

しかし、第65回（平成28年）の参加校は、学習院大学・東京理科大学・筑波大学・東京工業大学・一橋大学・横浜国立大学・京都大学の7校、第66回（平成29年）の参加校は、学習院大学・東京理科大学・横浜国立大学・東京工業大学・東京大学・一橋大学・大阪大学・京都大学の8校、第67回（平成30年）の参加校は、学習院大学・東京理科大学・慶應義塾大学・東京工業大学・東京大学・一橋大学・横浜国立大学・京都大学の8校であり、必ずしも多いとは言えない。

このような取り組みは、入試問題を通して高校と大学が対話する機会を提供している点で貴重といえよう。

7 新学習指導要領

2022（平成34）年度から年次進行で実施される第10回目の高等学校学習指導要領（以後、「新学習指導要領」と呼ぶ。）が2018（平成30）年3月に告示された。現行学習指導要領で廃止された「数学C」が復活し、「ベクトル」「平面上の曲線と複素数平面」「数学的な表現の工夫」から2単位分の選択履修となった。現在、ほとんどの国立大学個別試験の範囲は次の通りである。文系は「数学Ⅰ」「数学Ⅱ」「数学A」「数学B」、理系は「数学Ⅰ」「数学Ⅱ」「数学Ⅲ」「数学A」「数学B」。第8回目にあたる旧学習指導要領では、文系は今と同じ4科目、理系は現在の5科目と「数学C」であった。新学習指導要領になった際の試験科目が旧学習指導要領のときと同一だと仮定すると文系の生徒は「ベクトル」を履修しないことになる。その主たる理由は、高校では授業時間数の関係で入試教科の出題されない科目、分野は履修の対象としないことが多いからである。

一般に図形の問題の解法には、図形と計量（三角比）、図形の性質（初等幾何学）、図形と方程式（解析幾何学）及びベクトルの四つの方法が考えられ、数学の問題の解法には複数の方法があるということを知る非常によい教材になっている。しかし、ベクトルが「数学C」になると文系の生徒の多くはベクトルを勉強しないことになりその機会を失ってしまう。

現在「数学B」では、「ベクトル」「数列」が個別試験の範囲で「確率分布と統計的な推測」は範囲外という大学がほとんどである。そのため「確率分布と統計的な推測」を履修しない高校が多い。新学習指導要領の下における高校数学の教育課程では「数学B」は「数列」「統計的な推測」「数学と社会生活」となるので、「数列」「統計的な推測」が個別試験の範囲になり、この2項目を履修する高校が多くなることが予想される。新学習指導要領は統計学を重視したいという方針のようなので意図した方向に進むと思われる。しかし、入試の範囲になっていても入試で出題される機会が少ない分野は軽視されるようになる。

8 まとめ——高大接続を実質化する作題を目指して——

倉元 (2011) はかつて高校と大学が大学入試を介した「一点接続」の関係から「高大連携活動」を通して高校教育と大学教育の関係は時間軸に沿って大きな広がりをもって捉えられるようになったことを指摘している。本稿で強調したいことは、たとえ高校と大学の接続が点から面に広がったとしても、重要な接続点となる入学試験問題はやはり重視されてしかるべき「点」であるということである。教育を念頭に置いた入試問題の設計、作題こそが高大「接続」の一端を担うべき重要なファクターとなることを指摘したいのである。高大連携活動と大学入試が連動するような事例も存在するが、そういった形ではなく大学入試それ自体がもつ接続の可能性を強調したい。

本稿では、高大接続の実質化を考える上で、入試問題に着目し、大学の出題が高校教育に及ぼす影響について検討してきた。高校は学習指導要領のみならず大学からの入試問題も考慮し学習内容を決定している、という厳然たる事実がある。もしも、大学が必要とする知識・能力を高校教育で身につけさせられていないのであれば、本来は学習指導要領の改訂の際に働きかけるべきである。しかし、おそらくこの役目は大学では意識されにくい。したがって、大学から高校に送るメッセージとして入試問題が位置づくのであれば、入試問題の質の向上にこそ高大接続につながる鍵があると言えるのではないだろうか。

高大接続の実質化という観点から高校教育の現場に視点を置いた場合、個別試験では、次の四つの力を確認することを目的とすべきだと考える。

一つ目は、文章理解力、すなわち、本質を見抜く、数学的な読解力である。

二つ目は、思考力、すなわち、試行錯誤しながら挑戦していく力である。

三つ目は計算力、すなわち、面倒な計算でも工夫して手際よくやる力である。

四つ目は論理的な表現力、すなわち、式を羅列するだけでなく、他者にわかりやすく数学的に説明する力である。

以上の四つの目的を踏まえて、個別試験問題の持つ受験生の能力の識別機能を考えると、基本的に以下の三つのタイプの問題に区別することができると考える。

一つ目は、真面目、地道に高校の勉強に取り組んできたか、高校数学の基本的な知識・技法が身に付いているかを確認する問題である。

二つ目は、初見の問題に対して、図を描いたり、具体的な数値を代入して実験したりするなど、多様な方法、手段を柔軟に駆使して解く問題である。

三つ目は、解ける受験生がある程度限られてくる問題である。これはいわゆる「難問」と表現される問題である。

この三つからバランスよく、出題分野に偏りがなくように出題されるのが理想である。例えば、一つ目のタイプの問題は、受験生がコツコツと学習してきたよかったと思える問題である。二つ目のタイプの問題は、解法の暗記だけに依存している人にとっては厳しいが、その場で試行錯誤しながら挑戦すれば対応できる問題である。三つ目のタイプの問題は、自由な発想力を見るために、誘導のための小問を設けない大問などである。大学の知識があればすぐに解ける数学の問題は入試に出題されるべきではないだろう。

個別試験問題の目的の一つは、受験者の分別であるが、ほとんどの人が解ける問題にも一定の意味はある。受験者の分別は出題された問題の総合点で判断できればよい。細かいことを言えば、受験生心理を考えると難問は最後に置く方が受験生の本当の実力が発揮される。

高校では、入試問題を、大学入学までにこのよ

うな問題が解けるように勉強してきてほしいという、いわば「大学からのメッセージ」とみている。高校の授業・講座等は、入試問題を強く意識して行われ、生徒は学習に取り組んでいる。入試問題は可否の選抜だけでなく、高校の授業にも大きな影響を与えるのである。

このことを強く意識して個別試験問題は作成されなければならない。

注

- 1) 1963(昭和38)年度から1968(昭和43)年度まで能研テストが実施されたが、ほとんど普及しなかった。
- 2) 必ずしも全ての個別学力検査が問題視されていたわけではなく、入試問題の質は大学によってそれぞれである、という捉えられ方だったようである(大谷他, 2017)。
- 3) 以上、主として倉元他(2001) p.121による。
- 4) この他「数学Ⅰ」を履修してこなかった受験者のために「数学一般」が出題された。
- 5) 共通1次、センター試験の出題科目の詳細については安野(2013)に基づく。
- 6) 文部科学省(2016)によると平成27年度公立高校全日制課程普通科入学で「数学活用」を履修するのは延べで8.1%だけである。
- 7) ここでいう進学校とは、旧帝大合格者を一定程度輩出する高校という意味で使用する。
- 8) 文部科学省(2011,2016)によると公立高校全日制普通科1週間当たりの授業時間数が33～35の高校は、平成22年度入学者が20.2%であったが、平成27年度入学者では25.0%に増加している。
- 9) 文部科学省(2016)によると平成27年度公立高校全日制普通科入学で三つの項目とも履修したのは75.6%,「場合の数と確率」「図形の性質」の2項目を履修したのは18.1%,「場合の数と確率」「整数の性質」の2項目を履修したのは4.8%であった。
- 10) 文部科学省(2016)によると平成27年度公立高校全日制普通科入学で「数列」「ベクトル」の2項目を履修したのは86.6%,三つの項目とも履修したのは12.4%であった。
- 11) 以上、2017年4月20日アクセス。

12) 2018(平成30)年に入ってから、一部の有力国立大学における出題ミスが社会的な問題として取り上げられることが続いた。それを受けて、2019(平成31年度)入試から、解答は原則として公表、一義的な解答を示せない問題等については出題意図ないしは標準的な解答例を公表することとなった(文部科学省高等教育局長, 2018)。本稿で述べている問題点については、近い将来、劇的に改善されることを期待したい。

13) 本稿の論点は、以前の大学入試懇談会でも取り上げられてきた古典的課題とも言える(寺本, 1992)。

14) 日本数学教育学会第66回大学入試懇談会
〈<http://www.sme.or.jp/info/univ-66/>〉(2017年4月20日アクセス)

謝辞

本研究はJSPS 科研費, 課題番号 JP16H02051の助成に基づく研究成果の一部である。

付記

本稿はあくまでも第一著者を中心とした個人研究による成果報告であり、東北大学及び東北大学の入学者選抜とは、一切無関係である。

文献

- 大学入試センター (1981).『大学入試センター要覧』
- 国立教育政策研究所 学習指導要領データベース
〈<http://www.nier.go.jp/guideline/index.htm>〉(2017年4月20日アクセス)
- 国際公教育会議(1956).「中等教育における数学教育に関する各国文部省への勧告」『日本数学教育学会誌』**37**, 161-164.
- 倉元直樹(2001).「日本の大学入試に何が欠けているのか」西村和雄編『ゆとりを奪ったゆとり教育－日本の教育が危ないⅡ－』日本経済新聞社, 164-194.
- 倉元直樹(2006).「新教育課程における東北大学の入試と教育接続――主に理科・情報、および、入試広報の観点から――」『東北大学高等教育

- 開発推進センター紀要』1, 1-14.
- 倉元直樹 (2011). 「AO 入試のパラダイム転換－教育の一環としての大学入試－」東北大学高等教育開発推進センター編, 『高大接続関係のパラダイム転換と再構築』東北大学出版会, 53－61.
- 倉元直樹 (2013). 「大学入試センター試験における対応付けの必要性」『日本テスト学会誌』9, 129-144.
- 倉元直樹 (2017). 「大学入試制度改革の論理に関する一考察——大学入試センター試験はなぜ廃止の危機に至ったのか——」『大学入試研究ジャーナル』27, 29-35.
- 倉元直樹・小川瑞穂・森田康夫・奈良昌孝・関川準之助・高屋敷一博 (2001). 「高校と大学の教育接続を重視した試験問題開発研究」研究代表者夏目達也, 平成12～14年度日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究 (A) (1) 課題番号12301014『高校と大学のアーティキュレーションに寄与する新しい大学入試についての実践的研究——平成12年度中間報告書——』110-160.
- 京都大学 (2016). 『京都大学の学力検査の出題方針について』〈http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/education-campus/policy/ad_policy/undergrad/documents/housin.pdf〉(2017年4月20日アクセス)
- 教学社編集部 (2016). 『2017年度版 大学入試シリーズ No.86 名古屋大学 (理系) 別冊問題編』教学社
- 文部科学省 (2002). 『確かな学力の向上のための2002アピール「学びのすすめ」』〈<http://www2.edu-ctr.pref.okayama.jp/edu-c/kenkyu/eisei/bangumi/rokuga/h13/182-1.PDF>〉(2018年8月15日アクセス)
- 文部科学省『高等学校学習指導要領』各年度版 (1960年10月施行, 1973年4月施行, 1982年4月施行, 1994年4月施行, 2003年4月施行, 2009年3月告示)
- 文部科学省 (2009). 『高等学校学習指導要領解説 数学編』〈http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/___icsFiles/afieldfile/2012/06/06/1282000_5.pdf〉(2017年4月20日アクセス)
- 文部科学省 (2011). 『平成22年度公立高等学校における教育課程の編成・実施状況調査の結果について』〈http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/___icsFiles/afieldfile/2011/01/21/1301650_1_1.pdf〉(2018年8月15日アクセス)
- 文部科学省 (2016). 『平成27年度公立高等学校における教育課程の編成・実施状況調査の結果について』〈http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/___icsFiles/afieldfile/2016/03/11/1368209_02.pdf〉(2017年4月20日アクセス)
- 文部科学省高等教育局長 (2018). 『平成31年度大学入学選抜実施要項』30文科高第186号文部科学省高等教育局長通知.
- 文部省 (1992). 『学制百二十年史』, ぎょうせい.
- 森田康夫 (2011). 「大学から見た良質な入学試験問題」東北大学高等教育開発推進センター編, 『高大接続関係のパラダイム転換と再構築』東北大学出版会, 167-182.
- 長岡亮介 (2000). 「数学教育の弁証法——高校数学学習指導要領の歴史的総括——」岡部恒治・戸瀬信之・西村和雄編『小数ができない大学生』東洋経済新報社, 271-290.
- 大谷奨・島田康行・本多正尚・松井亨・白川友紀 (2017). 「共通第一次学力試験実施に伴う個別学力検査の多様化についての再検討」『大学入試研究ジャーナル』27, 37-42.
- 高橋等 (2012). 「学習指導要領における算数と数学の目標の変遷と資料の活用について」『上越数学教育研究』27, 上越教育大学数学教室, 21-36.
- 高梨誠之 (2011). 「メッセージとしての大学入試問題」東北大学高等教育開発推進センター編, 『高大接続関係のパラダイム転換と再構築』東北大学出版会, 183-198.
- 武内章 (1994). 「出題ノート8 (数学)」『'94: 大学入試フォーラム』17, 大学入試センター, 56-65.
- 寺本尚子 (1992). 「大学入試懇談会における大学側からの高校の数学教育への要望と指導要領の範囲外にある公式等を利用して解ける問題の大学側の対応」『日本数学教育学会誌 臨時増刊 総会特集号』74, 458.

寺脇研・荻谷剛彦(1999)。「徹底討論 子どもの学力は低下しているか」『論座』1999年10月号, 朝日新聞社, 12-33.

東京大学(2016)。「2017年度 大学案内」
(<http://www.u-tokyo.ac.jp/content/400043116.pdf>)
(2017年4月20日アクセス)

トロウ, M., 天野郁夫・喜多村和之訳(1976)。「高学歴の大学——エリートからマスへ——」東京大学出版会.

安野史子(2013)。「戦後日本における全国規模テスト(改訂増補版第2版)」研究代表者安野史子, 平成21～25年度日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(A)課題番号21240069「『中等教育の多様化』に対応したコア学力の評価・測定を行うための技術的基盤の構築」研究成果報告書.

Requirements for national university individual academic ability examination "mathematics": Focusing on washback effect on high school education

Tsuyoshi SHOJI*, Mitsuharu TANAKA**, Naoki T. KURAMOTO***

* Admission Center, Tohoku University

** Lifelong Learning Policy Bureau, Ministry of Education, Culture, Sports Science and Technology /
National Institute for Educational Policy Research

*** Graduate School of Education / Institute for Excellence in Higher Education, Tohoku University

ABSTRACT

University entrance examinations do not exist only for the selection of pass versus fail. The idea of national common tests, such as the National Center Test and the entrance examinations of individual universities, has a great washback effect on high school classes. In this paper, we discuss the articulation between high school and university education focusing on the tendency of the national university individual academic ability examination "mathematics" under historical and current high school Course of Studies. With the repeated revisions to the Course of Study since its creation after World War II, it has become harder for the National Center Test to issue questions testing for a unified understanding of mathematics. On the other hand, there are few restrictions on the range of subject domains in the question items issued from individual universities. In addition, since mathematics questions require constructed responses, it is expected that they can have a positive washback on high school mathematics education. From the current state of public high schools in the Tohoku district, it can be seen that the Course of Study for high schools is not the only concern for teaching the subject, but rather teaching is also being carried out with strong consciousness of entrance examination questions of several national universities. Even if changes in the scope of mathematics' learning are replicated in the process of revising the Course of Study, if we look at university entrance examinations as an opportunity for high schools and universities to talk, it can be seen that improving the quality of the topic is the key to a smoother dialogue.

Key words: Mathematics, university entrance examinations, individual university achievement test, the Course of Study, washback effect