

新教育課程と18年度入試 「学力問題と入学前後教育」への言及

佐藤勝昭
東京農工大学
副学長・教育センター長

1

話題提供の内容

- 新教育課程と18年度入試：検討経緯
- 数学・物理・情報
- 教育課程改編にともなう
中学生・高校生の学力低下の実態把握
- 学力低下への対応策－導入教育の充実－

2

新教育課程と18年度入試

- 平成18年度入試は、新教育課程で学んだ高校卒業生に対する最初の入試となる。
- 新教育課程では、中学での数学・理科のかなりの部分が高校に移行したため、高校で教える範囲が増加し、高校の対応が多様化した。
- 理科Ⅰ、理科Ⅱの単位数配分が変わった。理科Ⅰでは生活との関連が重視され数式が減った。理科Ⅱの一部内容が選択になった。
- センター試験理科がⅠ科目のみとなった。

3

出題範囲の検討

- 大学入試が高校教育に与える影響を考慮して、出題範囲を決める必要がある。
- 農工大では、14.9に「18年度入試出題範囲検討専門委員会」を組織して検討、15.10に結論、16.2に公表。
検討した科目：数学・物理・化学・生物・英語リスニング・情報
- 検討の過程を通じて、学力不足問題が浮上。

4

数学

- 選択可能分野のある「数B」、「数C」については、ミニマムスタンダードとして高等学校で学ぶべき分野を指定することが学部での学習指導の点から好ましい
- 分野の内容を比較・吟味し、「数B」については「(1)数列」、「(2)ベクトル」、「数C」については「(1)行列とその応用」、「(2)式と曲線」の分野を指定した。
- なお、この分野指定によって、「統計、数値計算、確率分布、統計処理」を学んで来ない場合が生じるので、学部のカリキュラムにおいてこの分野の講義を含めることが必要となる。なお、「集合と論理、場合の数と確率」は数学Aに含まれている。
- また、旧課程と比較して「複素数」が限定的に取り入れられ、「複素数平面」が削除されたので、学部でこの分野の内容を考慮する必要がある。

5

物理

- 14年5月 日本物理学会誌「教科書検定の問題点」掲載
- 14年7月 農工大物理システム工学科WG発足
- 15年7月 日本物理教育学会「2006年度以降の大学入試における『物理』の出題に関する要望」
- 15年8月 日本物理学会「新学習指導要領による2006年以降の物理大学入試問題について」
- 広い出題範囲を設定することが受験生に過大な負担を与える恐れがある。
- 物理を選択しない高校生が増加している状況で入試問題の難しさを必要以上に上げることは、物理離れを助長する恐れがある。

6

検討事項

- センター入試：物理Ⅰ（物理Ⅱは範囲外）
静電気に関する定量的な問題、電子と原子に関する問題は出題されない。
- 個別入試：物理Ⅱの選択部分を出題するか？
物質と原子（物質の三態、分子運動と圧力、固体の性質）
原子と原子核（初期量子論、原子核・素粒子）
- 自然の法則性を系統的、統一的に学ぶ生徒が減少

7

物理出題範囲

- 物理Ⅰは全領域
- 物理Ⅱについては、下記の範囲とする。
 - 力と運動
 - 電気と磁気
 - 物質と原子のうち「原子、分子の運動」
 - 課題研究
- この分野指定によって、「力学、波動、電磁気学、熱力学」の分野は含まれるが、「原子の構造、前期量子論、物質の性質」の分野が含まれないので、学部講義に後者の分野を含める必要が生じる。

8

化学、生物

- 選択となった項目が小さな範囲にとどまったため、「化学Ⅰ・Ⅱ」、「生物Ⅰ、Ⅱ」からとし、特に指定しなかった。
作題にあたっては、「選択の部分から出題する場合は、併置出題し選択させる。」(出題しないこともあり得る。)とした。

9

情報

- 平成18年度入学試験の個別学力検査(前期日程)において、教科「情報」を出題する。
- 工学部情報コミュニケーション工学科を出願する者は、「物理」の代わりに「情報」を選択することを可とする。
- 高等学校の教科「情報」は平成15年度から高校生全員が履修することになった新設教科である。
 - 情報科学は、人工系の科学の典型的なものであるが、従来、初等中等教育では教えられたことがなかった。
 - 人工系の科学を専門とする情報コミュニケーション工学科では、数学や理科だけの入試では真に適正のある学生は選抜できないという批判があり、平成18年度入試を機会に、教科「情報」を出題したいと希望した。

10

準備状況

- 試行を3回実施(毎回2時間)

実施日	会場	受験者数	案内状送付
第1回 2004/07/31	農工大	26	1000校
第2回 2004/12/27	農工大・愛教大	52	2000校
第3回 2005/03/28	農工大・愛教大・阪大・ 九大・九工大・山形大・ 千歳科技大・江戸川大	70	3400校

11

試行試験の結果

- 7月31日(4問)
 - アルゴリズム
 - ・ 平均 44.6 標準偏差 18.1
 - 広義のプログラム
 - ・ 平均 78.7 標準偏差 25.4
 - 種々の機器、サービスにおける計算機システムの応用
 - ・ 平均 63.0 標準偏差 19.8
 - 種々の記録メディアの特徴、情報圧縮
 - ・ 平均 50.0 標準偏差 28.4
- 12月27日(4問)
 - 広義のプログラム、2進数の概念
 - ・ 平均 53.36 標準偏差 29.19
 - 論理回路、論理演算
 - ・ 平均 71.44 標準偏差 15.48
 - データ処理、データベース
 - ・ 平均 41.89 標準偏差 25.78
 - 電子メールに伴う量的な問題
 - ・ 平均 45.42 標準偏差 26.46

12

平成18年度入試に「情報」を出題する大学

国・私	出題大学名
国立大学	東京農工大学 (工学部 情報コミュニケーション工学科) 愛知教育大学 (情報教育課程)
私立大学	専修大学 (経営学部) 千歳科学技術大学 北海道情報大学 東京情報大学

13

学力低下問題とその対応策 —導入教育充実の視点—

- 現在、高校生の学力低下に、大学はどのように対処すればよいか大きな課題となっている。
- 最近の学力に関する国際比較調査においても、論理的な思考を支える「読解力」と「関心・意欲」の著しい低下、家庭での学習時間の短さ、テレビ視聴時間の際立った多さなど、日本の若者の危機的な状況が指摘されている。

14

新教育課程下での学習時間減

- 平成18年度に大学に入学する高校生は、平成15年度から学年進行で始められた新教育課程の下で学習している。
- 教育内容の3割削減、「総合的な学習」と教科「情報」の必修化などにより、これまでの主要教科の学習時間が大きく減少。
- 教科書が薄くなって、題材や練習問題も少なくなり、選択の裁量余地のない窮屈な学習内容となっている。
- また、大学受験における理工系離れの傾向も年々増大している。

15

教育課程改編にともなう 中学生・高校生の学力低下の実態把握

- 中等教育学校(中学・高校)の学習指導要領は、ほぼ10年ごとに改訂され、改訂のたびに学習時間が減少し、その結果、学習内容も削減されてきた経緯がある。
 - そこで、平成6年の高校の教育課程改訂前後において、具体的にどのような学力変化が見られたのか、その実態を把握する。
 - 併せて中学校における平成14年の教育課程改訂前後の学力変化についても調べることにする。
- 上記結果に基づいて、平成18年度に大学に入学する高校生の教育課程について、その全般的傾向を調査・分析
 - 農学と工学を専門とする農工大に入学する学生の基礎学力について予測を立てる。
- 第2の予測に基づき、本学の専門教育にかかわる特定の教科・科目、とくに理科・数学の傾向を踏まえて、平成18年度大学入学者に対する対応策、具体的には学力補及及び導入教育について考察し、提案する。

16

模試による定点観測

- 94年度高校卒業生と98年度高校卒業生が受験した模試(23~24万人対象)の中から、同一問題のみを抽出して調査・分析。教育課程改訂をはさんだ4年間の高校生の学力の変化を見ることが出来る。
- 新課程生は旧課程生に比べて全教科的に正答率が低下。
- 数学・物理などの理系科目での低下が著しい。数学では、コアとオプション、理科のI BとIIなど、科目分割により学習の流れが分断された分野で正答率が下がっている。
- 英語・国語などの言語系は、理系科目に比べ落ち込みは少ない。英語では、むしろ「会話表現」の正答率が上昇、コミュニケーション能力重視の成果が見られる。一方文法、語法軽視の弊害あり。
- 社会科系では、世界史が全員必修となった影響か、日本史に比べ世界史の落ち込みは少ない。
- 一般的に文章を粘り強く読む力や計算力など、学習に必要な基本的な態度や能力が低下している。

17

定点観測調査の考察

- 新旧教育課程の入れ替えの結果、全教科的に学力が下がり、とくに数学・物理などの理系科目での低下が著しくなった。また、全般的に文章を粘り強く読む力や計算力など、学習に必要な基本的な態度や能力、学習意欲が低下するとともに、学力レベル中位・下位層の高校生の学力低下が著しくなった。数学においては、数学Ⅱの内容を数学Ⅲに持ち越したため、新教育課程による学習者の負担が増大し、かえって学力が定着しにくくなること、などが特徴として挙げられる。
- また、これまで学習指導要領改訂のたびに高校の学習内容が削減されてきたわけだが、削減された内容の補完は最終進学先である大学の裁量に任せられ、結果として大学の教育課程を圧迫してきたことになり問題の根は深い。とくに、理数系学力の低下の傾向は、農学・工学を専門とする農工大の教育と研究に対する影響は大きく、重要な問題として受け止めている。

18

高校生学力調査の概要

平成13年度の高校3年生に、平成7年度の高校3年生と同一の試験問題を解かせ、その正答率の比較を行ったものである。(ペネツセ)

(1) 全体的傾向

- 英語の正答率がやや上昇、日本史・物理の正答率が大きく低下、国語・世界史・地理・数学・化学・生物の正答率はやや低下。
- 成績上位層から下位層になるに従って正答率が低下、特に顕著なのは国語・地理・数学・生物である。全体として正答率が上がった英語も、前回に比べて学力間格差が大きくなった。物理は全学力層で平均正答率が低下している。

(2) 教科・科目の傾向

- 理工系の物理・化学、医・歯系の生物、文系の世界史・日本史の正答率低下が顕著
- 国語は、内容読解に関する問題で正答率が大幅に低下、他教科の出題意図の読解にも影響。
- 数学は、前回・今回ともに必修の数学Ⅰの範囲(2次関数とグラフ、三角比と図形)は正答率がやや上昇したが、今回の3年生では必修でなくなった領域(数と式、2次関数と方程式・不等式、図形と方程式)では大きく正答率が低下。
- 英語は、今回の3年生では、旧課程に比べて表現並びに音声領域の指導が重視されているため、語順整理や読解のとくに遠読力を必要とする設問で効果が見られた。

19

高校生学力調査の考察

- 国語・数学・英語とも教科合計の正答率が大きく下がっているとはいえない。しかし、「内容読解(国語)」「論理的思考力(数学)」「読解(英語)」などが低下している。このことは高校だけでなく、大学の授業にも影響を及ぼしていると考えられる。
- また、理工系の物理・化学、医・歯系の生物、文系の世界史・日本史の正答率低下が著しい。
- また、理解度・得意度など粘り強さが求められる分野が極端な低下傾向にある。
- この調査の対象校15校は全国模試の偏差値51~52の中堅校上位層から選択されており、学力中位層の高校生の学力が落ちてきていると見られる。
- 基礎学力や教養レベルの低下に対して、何らかの組織的・計画的な補充教育の対策を講じる必要がある。大学入学前後の導入教育を充実させることが重要な課題。

20

中学生の学力変化の把握

旧課程の平成10年と新課程の平成16年の中学生各学年の到達度テストの結果を比較することにより、中学生の学力変化の傾向を見ようとした。

本調査は、有名進学校によって実施されたものであり、中高一貫校など成績上位層の中学生を対象とする学力測定であるという点に特徴がある。

(1) 全体的傾向

- 数学で5年前よりも正解率が低下している。国語・英語は全体として大きな変化は見られない。

(2) 数学の傾向

- 中1: 複雑な計算や工夫して計算する問題、単位換算、立体図形で大きな低下が見られた。
- 中2: 基礎的計算の差に比べて応用文章題で、また空間図形で低下した。
- 中3: 基礎的計算に差はないが、応用文章題で低下した。また、空間図形でも低下した。

(3) 英語の傾向

- 中3: 長文の内容把握で低下した。

(4) 国語の傾向

- 中1: 説明文の読解で低下した。
- 中2: 古文・文法で若干低下した。
- 中3: 古文・知識問題・文法で低下した。

21

中学校の学力変化の考察

- 今後の高校生の学力変化の動向を予測するためのデータとしての価値がある。まず、16年の中学校の段階ですでに数学の学力が低下していることに驚く。
- 中学1年では複雑な計算や工夫して計算する問題、中学2・3年では応用文章題で低下が見られることから、粘り強く考えて解く力が欠けてきていることが分かる。
- 英語の長文内容把握、国語の説明文の読解の低下などから、文章読解力の低下が明らかとなっている。
- 前述の約10年前からの高校生の学力低下の傾向と合わせて考えると、今後とも理科・数学・文章力の学力の低下が続くものと予測できる。

22

指導要領に見る変化(1)

- 英語: 外国語はこれまで選択教科の位置付けであったが、実用英語重視の世論を反映して必修化され、「オール・コミュニケーションⅠ」または「英語Ⅰ」の中から選択必修することになった。また、「オール・コミュニケーションⅡ」4単位を新設し、表現力重視の姿勢を示している。必修科目「英語Ⅰ」が、これまでの4単位から3単位に減じられていることから、基本的な読解力や文法、読解の学習にマイナスの影響を及ぼすことも考えられる。
- 国語: これまで「国語Ⅰ」4単位が必修だったが、英語と同様表現科目2単位との選択必修となり、さらに「国語Ⅱ」がなくなっている。総単位数を比較すると6単位減退しており、英語が3単位増えたことに比べても、あまりに国語を軽視しているといわざるを得ない。

23

指導要領に見る変化(2) 数学

- 数学Ⅰは約半分がこれまで中学校で学習した内容であるが、高校では中学校のように既習事項をやり直すことはしないので、見切り発車の積み残しの多い授業になりがち。その後の数学の学習全体への影響も大きい。単位数もこれまでの4単位から3単位に減じて、学習時間も大幅に減っているから、数学Ⅰはなおさら過密になる。
- 数学Ⅱもまた内容が過密であり、1単位増えたものの高校生にとって負担となった。
- 数学Ⅲは、若干内容が精選され学習しやすくなったものの、セットで行う数学Cの中に確率分布が数学Bから投げ込まれ、学習しにくい構成となってしまった。
- また、数学Aから平面基礎が、数学Bから複素数平面が削除され、学科によっては大学入学後の専門科目への橋渡しが困難になる場合も出てきている。
- 以上の点から、数学的教養の不足した学生が入学してくる可能性が高く、導入教育が必要となることが予想される。

24

指導要領に見る変化(3)理科

必修科目の扱い(現課程)

・総合理科・物理ⅠA又は物理ⅠB・化学ⅠA又は化学ⅠB・生物ⅠA又は生物ⅠB・地学ⅠA又は地学ⅠBの5区分の中から2区分にわたって2科目以上4単位以上。

新課程の必修科目

・理科基礎・理科総合A・理科総合B・物理Ⅰ・化学Ⅰ・生物Ⅰ・地学Ⅰのうちから2科目。但しこの2科目の中には理科基礎・理科総合A・理科総合Bを1科目以上含める。

※「Ⅱ」を付した科目の履修は原則としてそれぞれの「Ⅰ」を付した科目の履修後とする。

科目単位数の変化

(理系2科目履修の場合)

・(現)物理ⅠB+物理Ⅱ+化学ⅠB+化学Ⅱ:12単位
・(新)理科総合A+物理Ⅰ+物理Ⅱ+化学Ⅰ+化学Ⅱ:14単位

理科基礎

・科学に対する興味・関心を高めることを狙いとしている。多様化に対応して設けられた科目。「Ⅰ」を学ぶとするなら、理科総合AかBのいずれかを履修する学校が多くなると思われる。

理科総合A・B

・自然を総合的にみる見方を育成することを狙いとしている。観察や実験を中心に据えている。中学の理科第一分野、第二分野の内容。

25

学力低下への対応策 —導入教育の充実—

- ・高校の新教育課程の改編について見てきたとおり、各教科・科目において少なからず中学から高校へ学習事項が先送りされている。
- ・このため、数学ⅠなどのⅠ科目が高校における導入的な教育となっており、物理ⅡなどのⅡ科目で本来の高校レベルの学習を身につけることになる。
- ・しかし、このⅡ科目の学習内容がふくれており、高校生が十分に消化しきれないことが予測され、その補充は大学に任されているのが現状である。

26

導入教育のあり方

- (1) 履修状況の十分な把握
入学者本人及びその出身高校に対して、入学前の段階でアンケートを取り、所属学科の専門にかかわる高校の教科・科目の履修状況について、十分に把握して学力補充の必要の有無を判断
- (2) プレイメントテストによる診断
推薦入学者に対してプレイメントテスト(基礎学力診断試験)を行い、その結果に応じて入学前補充教育と入学後導入教育の学習支援プログラムのメニューを個別に設定する。
- (3) 入学前補充教育の方法
入学前補充教育については、当面推薦入学者を対象に、実績のある外部教育機関と連携して、本学オリジナルの学習支援プログラムを開発することが望ましい。当初は、数学・物理・化学・日本語などについて、紙及び電子媒体による通信添削方式により行い、一部はe-learningシステムを利用して実施する。

27

導入教育の枠組み・実施期間・ 科目設定

- ・枠組み:各学科ごとに十分検討した上で、学科を越えて横断的に、単独科目、合同科目、共通科目の別に分けて、効果的かつ効果的な科目設定とする必要がある。
- ・実施時期:大学1年の前期が補習期間としては最適。1年前期を基礎科目と教養科目に限定し、専門科目は3年半の中で履修。
- ・科目設定:①物理Ⅱ・化学Ⅱ・生物Ⅱ・数学Ⅲ・数学Cなど、高校で未履修の者を対象とする科目、②生物を高校で履修しなかったものに対する生物Ⅰ・Ⅱ科目、③複素数平面や素粒子など、数学や理科の教科書の中で削除されたり選択項目履修とされたりした数学・理科に関する学習内容を特化した科目、④当該学科の専門に関する教科・科目の学習を一通り済ませているが、基礎学力が不足している者を対象とする基礎科目

28

導入教育の実施方法

- ・教育担当としては、高校教育のベテラン又は大学院生によるグループ単位の講義形式を基本とし、必要に応じてオフィスアワーなどにより、院生を使ってTA形式の個別指導に当たることがよい。院生にとっては、講義指導の模擬訓練ともなり集団指導の経験ともなっており有効である。
- ・授業形態は、当初はパワーポイントをつかわず、高校や予備校と同様にチョーク1本と黒板、肉声によるきめ細かいコミュニケーションによる学習指導を基本とし、あわせてe-learningシステムによる効率的な学習を併用することが望ましい。補充や導入の教育では、ていねいに教え込むことが何よりも大切である。

29

おわりに

- ・18年度入試の出題範囲を検討するプロセスから新課程の問題点を把握
- ・模試の定点観測、新指導要領などから学力低下は明白
- ・大学入試センター試験だけでは理科Ⅱ科目が不足、個別試験は重要
- ・学力低下への対応策としてきめ細かい導入教育を実施することが必要。

30