

学生は高校で何を学んでくるか —理系学部進学者の数学・理科の履修状況—

—大学入試センター 鈴木 規夫—

1. はじめに

一般に大学入試における受験科目は、それなりの学習努力をした科目であり、また高校で履修している科目と考えることができる。一方受験しなかった科目は、十分な学習をしていない、あるいは高校で履修さえしていない可能性もある。現在の理系学部で課す理科の入試科目数は、センター試験で1科目、個別試験で1科目といった形態が多数を占めており、理科の受験科目としてセンター試験と個別試験で同じ1科目を履修し受験勉強さえすれば合格することも可能である。そして、このように偏った科目履修や受験行動をとった者の入学する割合が多数を占めるようになると、大学入学後の教育には大きな影響を与えることが予想される。実際、いくつかの大学では入学者に対して理科の科目についてリメディアル教育を実施しているところもある。

大学入試センター研究開発部では、現行の教育課程のもとで生徒がどのような科目を履修し、またどのような科目を受験科目としているかを全国的規模で確認するため、共同研究(研究代表者：荒井克弘教授)において全国の大学2年生を対象にして、「高校での科目履修経験に関する調査」を実施した。本報告は、特に科目履修について問題提起されることが多い理系学部の学生の数学と理科の高校での科目履修経験と受験経験の状況について報告する。

2. 調査の実施

調査対象：国公立の400学部の大学2年生を対象に各学部100人程度を依頼

調査時期：平成11年5月～7月

回収結果：387学部(国立145学部、公立46学部、私立196学部)－32,425人が回答

分析対象データ：回答者のうち国公立大学の理学、工学、農水産、医歯薬系の大学2年生4,871人を対象に分析

3. 分析対象者の属性

ほとんどの回答者は高校で理系コースを履修しており、所属する学部系統は下図に示すように、工学系が最も多く、理学系がやや少ない構成となっている。

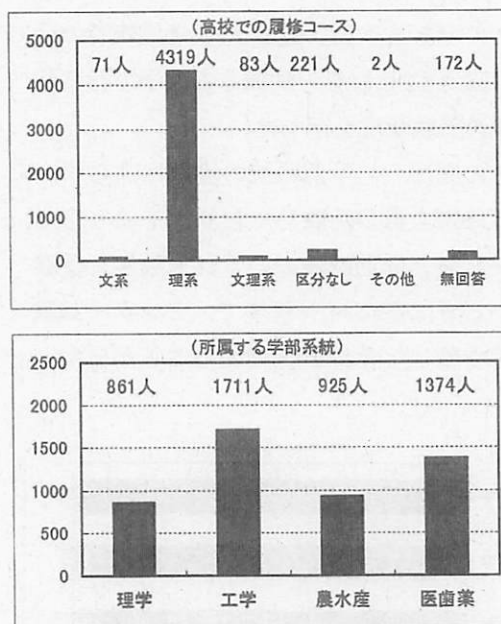


図1 回答者の属性(履修コースと専門分野)

4. 数学の履修率と受験状況

数学の開設科目のうち代表的な科目である数学I(必須)、II、IIIおよび数学A、B、Cの履修率について調べた(図2)。結果をみると、数学I、II、A、Bはほぼ全員が履修しており、高校の理系コースでは必須科目として取り扱われていることが分かる。これに対

し、数学Ⅲ・Cの履修率は理学や農水産系の学生で90%程度となっている。総じて、高校教育で開設される全ての科目を履修する傾向にあると言えるが、微分・積分(数学Ⅲ)や行列・統計等(数学C)を履修さえしていない者が理学や農水産系で1割程度存在する。

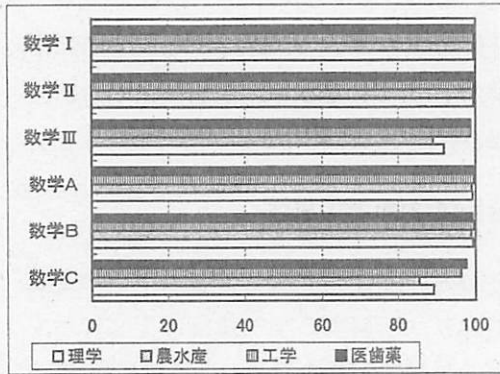


図2 数学科目の履修率

さて、具体的にどのような試験で数学を受験したのであろうか。図3に数学履修者の受験率、図4にセンター試験と各大学で行う個別試験の受験状況を示した。

これらの図から、学部系統の違いによらず、数学はほぼ全員が受験しており、そのうちセンター試験と個別試験のいずれも数学を受験している者は概ね80%程度で、センター試験だけを受験した者が20%であることが分かった。

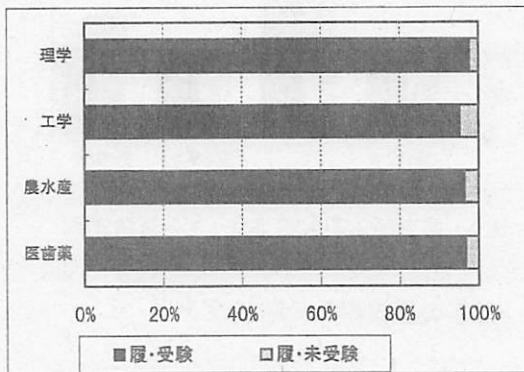


図3 数学の受験率

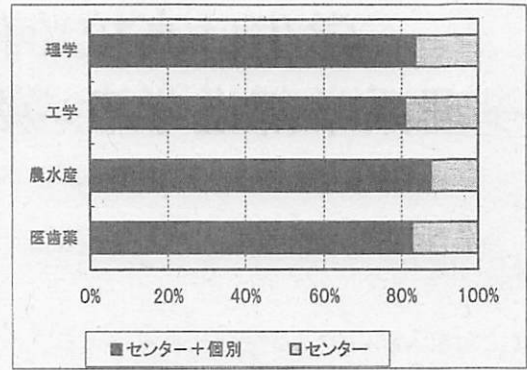


図4 数学のセンター試験・個別試験の受験状況

5. 理科科目の履修率と受験状況

5-1 理科科目の履修率

理科(物理, 化学, 生物, 地学)のI A, I B, II科目の履修率を図5に示す。これらの図から、理科I A科目の履修率は10%程度と非常に低い。特に地学はほとんど履修していない。

物理I Bは工学系進学者の履修率は90%であり、最低の農水産系が40%程度である。学部系統によって履修率が異なっている。物理IIは物理I Bに比べ総じて20%程度履修率が下がっている。

生物I Bは物理I Bとは逆の履修パターンを示しており、農水産系が最も高く75%程度の履修率にあるが、工学系は25%程度の履修率にとどまっている。生物IIは生物I Bに比べ20%程度履修率が低下している。なお、生物に関する基礎学力が必要とされる医歯薬系の生物履修率は生物I Bで50%、生物IIでは30%弱とかなり低い状況にある。

化学I Bは学部系統間での差異はほとんどなくいずれの学部系統でも90%以上の者が履修しており、理系コースにおける共通科目となっていることが分かる。

地学はI B, IIを問わず履修する者はほとんどいない。

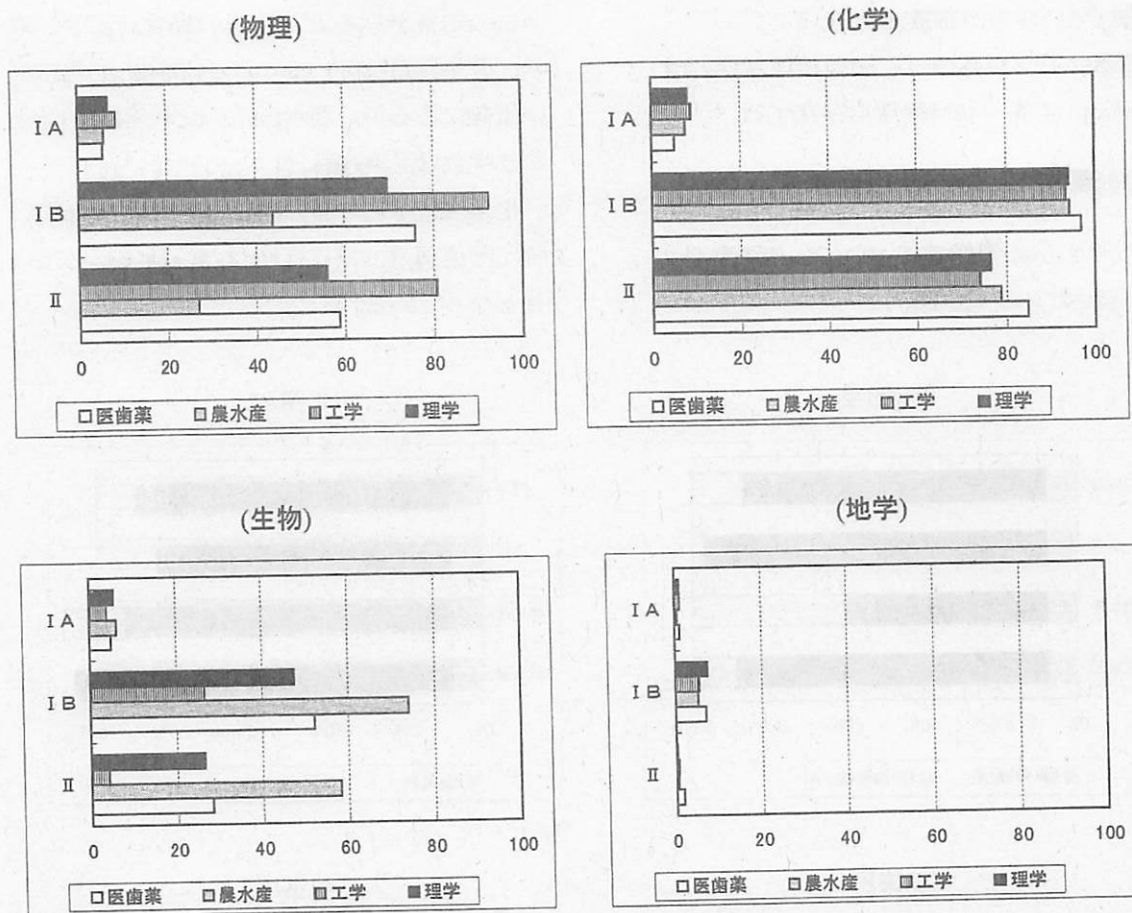


図5 理科の履修率

次にI, II科目のレベルにおいて理科4科目をどのような組み合わせで選択履修しているかを調べてみた(図6)。

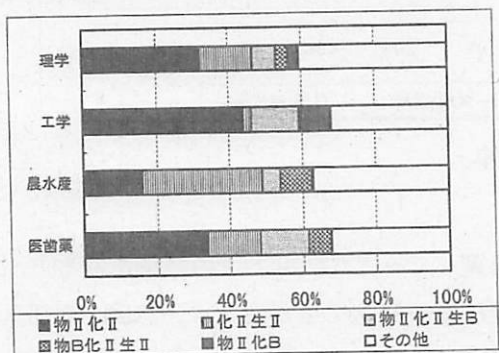


図6 理科の科目組み合わせパターン

その結果をみると、多様な組み合わせが存在することが分かる。

主要組み合わせパターンをみると、工学系では【物IBII+化学IBII】の2科目選択パターンが最も多く、次いで【物理IBII+

化学IBII+生物IB】の3科目パターンとなっている。ただし、この場合生物はB科目どまりである。

理学系は【物理IBII+化学IBII】と【化学IBII+生物IBII】の2科目選択パターンが主要パターンとなっている。

農水産系は【化学IBII+生物IBII】が主要パターンで、これに【物理IBII+化学IBII】や物理はB科目だけとする【物理IB+化学IBII+生物IBII】の3科目パターンが加わる。

医歯薬系は、【物理IBII+化学IBII】【化学IBII+生物IBII】【物理IBII+化学IBII+生物IB】の3つが主要パターンとなっている。2科目選択パターンの場合いずれの科目でも上級レベルのII科目を履修しており、3科目選択パターンでは2科目をII科目まで履修し、残り1科目はB科目だけ

を履修しているのが特徴である。

主要パターン以外の「その他の組み合わせパターン」が35~40%程度も存在する。

5-2 理科科目履修者の受験状況

理科科目の履修者について、その科目の受験率を調べてみた(図7)。

この結果をみると、物理の場合、工学、理学、医歯薬系は80~90%の受験率と非常に高い傾向にあるが、農水産系の受験率は50%となり半数は受験科目とはしていない。

化学はいずれの学部系統でも受験率は高く、特に医歯薬系ではほぼ全員が受験する必須科目となっている。

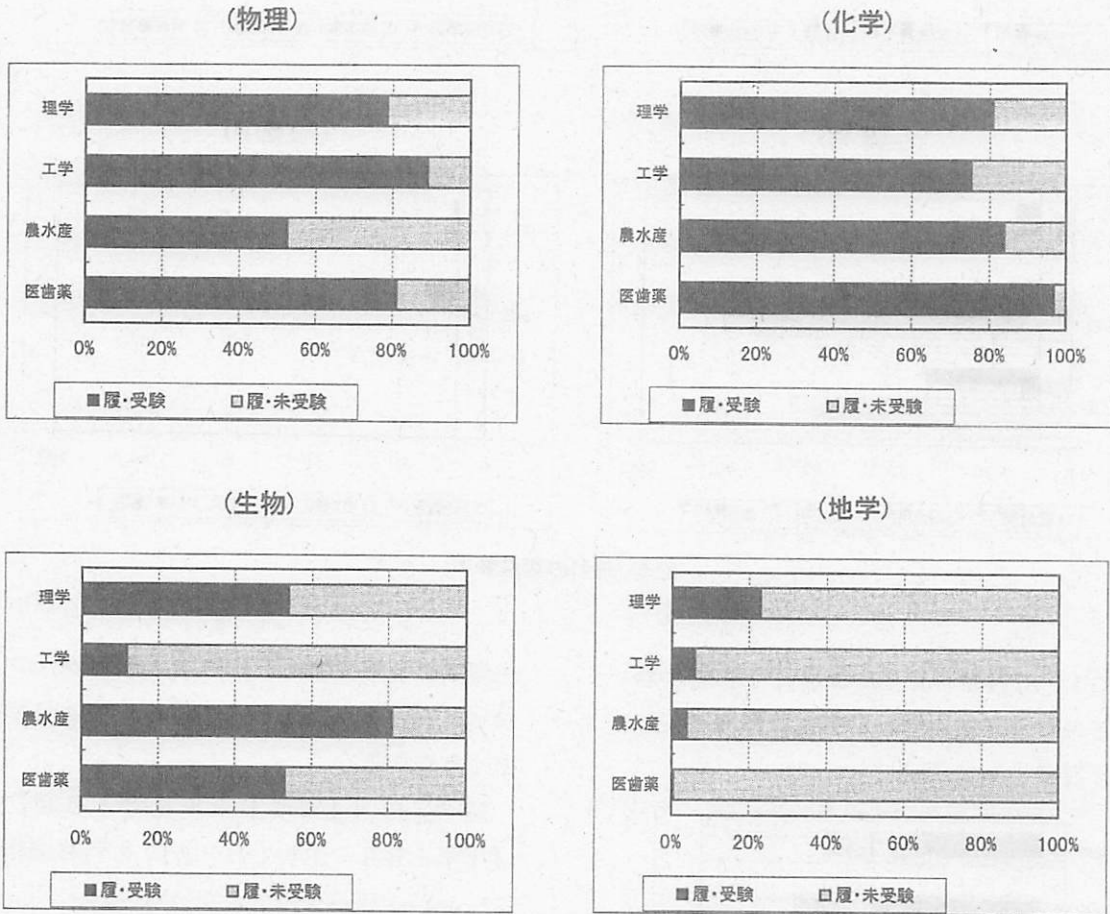


図7 理科科目の受験率

生物は農水産系の受験率が80%と高い値となっているが、工学系ではわずか10%不足の受験率である。生物も物理と同様に学部系統によって受験率に差が出る科目といえよう。

地学は理学系を除き受験率は非常に低い。最大の理学系でも20%不足であり、ほとんどの者は高校での履修だけにとどまっている。

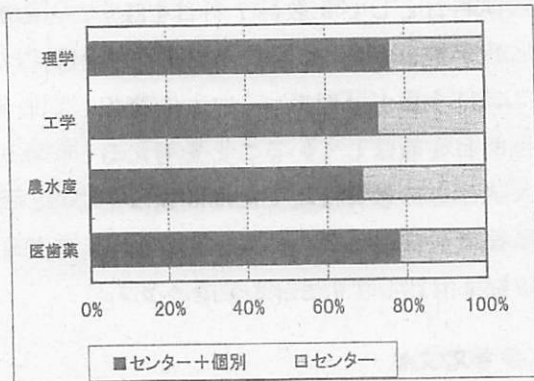
次に理科科目をセンター試験と個別試験においてどのように組み合わせて受験している

かを調べてみた(図8)。この結果をみると、物理は概ね80%の者がセンター試験と個別試験の両方を受験する傾向にある。

化学は工学系を除く他学部系統ではセンター試験と個別試験で受験する者が全体の70%程度であるが、工学系は半数がセンター試験だけを受験している状況にある。

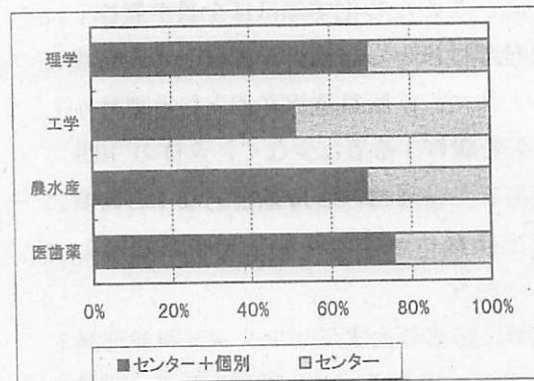
生物は化学と同様に工学系はセンター試験だけを受験する傾向が強く、個別試験をも受

験する者は全体の 20% 不足である。これに対し、工学系以外の学部系統では 70~80% の
(物理)

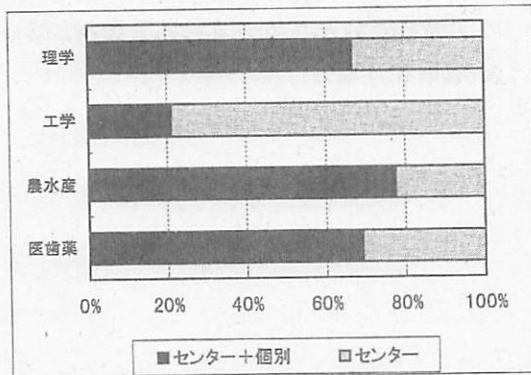


者は両方の試験を受験している。

(化学)



(生物)



(地学)

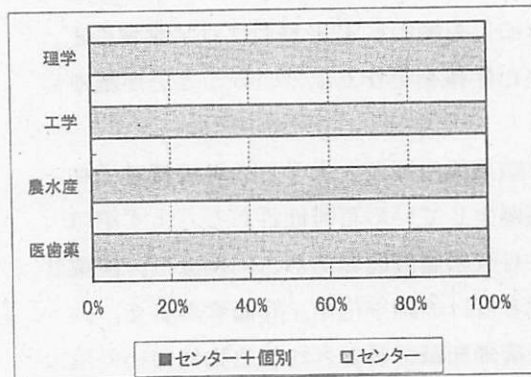


図 8 理科のセンター試験・個別試験の受験状況

6. 考察

6-1 数学の履修と受験経験

理系学部全体にみて、数学Ⅱ、数学A、数学Bは学部系統の違いによる差異はなく、ほぼ全員が履修する状況にあった。これに対し、微分・積分を含む数学Ⅲや行列・統計等を含む数学Cについては学部系統によって違いが見られた。工学や医歯薬系はほぼ全員が履修しているのに対し、理学あるいは農水産系では履修していない者が1割以上存在していた。これらの学生は大学では必ず学ぶべき微分・積分あるいは線形代数や基礎統計についての基礎知識がないままに入学したことになり、学習を深めていく上で大きな障害となってい

ることが予想される。

数学履修者は学部系統によらずほぼ全ての者が受験していた。そのうちセンター試験と個別試験の両方を受験した者は80%で、センター試験だけを受験した者は20%であった。理系学部は数学を必修受験科目として求めている場合が多く、このことが高校での履修や受験科目として機能し、結果として高い受験率として顕著に表れたものと見ることができる。大学側の要求(受験科目)と高校での履修とのマッチング関係がよく表れている科目と言えよう。

6-2 理科の履修と受験経験

高校での理科の履修は化学を共通科目とし

て、物理または生物の 2 科目履修が中心で、工学、理学、医歯薬系は「化学+物理」、農水産系は「化学+生物」の組み合わせとなっている。このため化学はほぼ全員が履修し、逆に地学はほとんど全員が履修しない状況にある。また、2 科目選択必須という要件から 3 科目を履修する者は少なく、全体の 10% 足らずである。履修内容は基礎的な I B 科目に加えて上級コースの II 科目を含んだものとなっている。

入試では多くの大学がセンター試験で理科を 1 科目しか課さず、また個別試験では理科も課さない場合もある。このような入試科目要求によって 2 科目あるいは以上の履修経験があるにも関わらず 1 科目だけに学習の重きをおいた体制を作り上げていることが推測される。

その結果、高校と大学との教育接続で様々な問題が生じている可能性がある。まず第 1 は、科目未履修問題である。例えば、医歯薬系進学者は「物理+化学」履修者が多く、大学で基礎知識が必要とされる生物については生物 I B でも約半数、生物 II B では 7 割の者が履修していない状況にあり、生物について全く知識がない者が多数表れる状況にある。

第 2 の問題は、履修した科目であっても十分な学力を身につけていない問題である。これは、1 科目入試による問題と考えられるが、受験科目でないため、たとえ履修していたとしても大学教育に耐えられる十分な学力が身につけていない場合である。そして、大学の中には物理や生物を補習あるいは正規のカリキュラムの一部として組み込んで授業を展開しているところもある。

大学で必要とされる教科・科目の未履修あるいは学力不足の問題は、高校における科目選択の多様化と入試科目数の削減が大きく関わっている。受験生が履修科目=受験科目という行動パターンをとるかぎり現状の未履修・学力不足問題は解決しない。特に理系学

部では数学や理科の基礎知識の有無は大学教育を進める上で大切である。最近、学力不足の問題が話題となっている中、国大協では入試科目として 5 教科 7 科目を課すことの義務化が提言されている。理系進学者が高校ではほぼ全員が「理系コース」を選択し、理科 2 科目を履修していることを考えると、高校と大学との教育接続上には問題は生じない。志願者確保のための「入試科目削減」政策の打破を目指して取り組む必要がある。

(参考文献)

大学入試センター研究開発部 荒井克弘編
学生は何を学んでくるか 第 10 章「大学の学部系統からみた高校科目履修の実態」
2000 年 3 月