ゆとり教育世代の工学部学生に見られる数学力の問題点

── 工学部入学生への５年間同一の小テストによる初等的数学力からの分析 ──

津　田　光　一
愛媛大学大学院　理工学研究科（工学系）

Problems concerning abilities of elementary mathematics among students educated by the system of “relaxed education”

── Analysis using same small tests during these five years ──

Kôichi TSUDA
(Graduate School of Science and Engineering, Ehime University)

1　はじめに

1.1　この論文で取り上げるゆとり教育を受けてきた世代について

1996年（平成８年）に第15期中央教育審議会の第１次答申が発表され，その中で，ゆとり教育を推進する旨が明記された。ところが，その後の学力低下への懸念や世論を受けて，2007年（平成19年）の中央教育審議会答申ではゆとり教育による学力低下を認め，授業日数及び算数・数学，理科，外国語の授業時数増加を提言した。

この間に中学，高校教育を受けた世代が，2008～2015年度にかけて大学へ入学することになるが，それがこの論文で議論する世代に対応する。ここでは，その世代を中心にこれから10年，20年後を見すえて後方へはより広いスパンで，工学部学生が専門教育を受けるために必要となる数学の「習得に問題となる項目」を考えてゆきたい。つまり，一度 easy な教育を実施した場合，学生の学力が元の水準まで回復するには，相当の時間がかかると予想されるからである。

また，ここで検出された学力低下が，ゆとり教育にだけ由来するものかどうかについては議論しない。しかし，ゆとり教育についての見直しその他についてのこれからの研究にこの論文が益する可能性を考え，ゆとり教育世代という言葉を表題に残すことにした。この論文では，学力低下を引き起こした原因究明よりも，その低下をきちんと認識し，それに対して早急な対処法を考えることの方が急務だと考えているからである。

1.2　この論文の目的と構成

この論文の目的は次の２つである。

1．具体的な初等的な数学の問題とそれに対する学生の解答の変化を過去５年間のスパンで見ることによって，学力の低下を確認する。
2．学力の低下を引き起こしている事柄は初等的な数学に固有なものではなく，社会が卒業生に最終的に求めている工学部専門教育を受ける場合に必要となる中，高度の数学を理解する上でも障害となっている事柄であることを主張する。

工学部の物理系の学科へ入学して来る学生に取って，専門講義を学ぶために数学が「手段」として重要であることは論を待たない。よく言われるよう

に，工学部学生に取って，数学は現象を理解するための言葉でもあるし，現象を理解するヒントを与えてくれる力強い味方である。所が，現状ではそれがうまく機能しておらず，本来の数学がゆがめられた形で学生の学力に定着してしまっている。

この論文では，ここ５年の入学者の数学に対する学力の推移を，当職の担当授業で行った５年間同じ問題に対する解答という「客観的な」データから解析し上に１としてあげた目的を果たそうとしている。ここで取り上げている演習問題は，大学卒業者であれば，文系，理系を問わず，どこかで１度は解いたことがあるような基本的な演習問題であるから，必ずしも工学部基礎数学教育に携わっていない方にも，おおよその雰囲気は分かっていただけるはずである。具体的な問題は，この論文の2.1節に載せている（第１回分のみここに掲載するが，第２回および第３回の分については「別添資料」として pdf ファイル形式にて web サイト（URL は http://web.opar.ehime-u.ac.jp/books/）からダウンロードできます）。また取り上げている小テストで把握しきれていない数学力については2.2節で議論している。

ここではこのデータの得点分布から見えてくる問題点を分析することに論文の目的を絞り，上の２の目的については2.2節で簡単に触れるにどどめている。また，ここで取り上げた問題点に対する対処法を考える上のヒントのようなものはこの論文の最後の参考文献に挙げている拙著を参考にされたい。

２　コース初歩教育の担当で見えてきた数学力についての問題点

2.1　分析に使用した小テストとその実施方法について

ゆとり教育によって学力が低下したことを客観的なデータから示すことは，実は難しい（変化などないという意見もありうる（尾木直樹（2002））。ここでは，当職の担当授業で行った，言わば定点観測とも言える「客観的な」データを使ってその変化を調べてみた。たった１つの科目だけで観測したデータであるが，「こんな簡単なテストからも大切な問題点が浮き彫りになって出てきている」という意味で学生の実態を表したデータであると信じるものである。

分数が出来ない大学生という言葉と共にセンセーショナルに取り上げられたデータは，主として経済学部の学生のそれである（岡部恒治，戸瀬信之，西村和雄（1999），戸瀬信之，西村和雄（2001））のに対して，こちらは理系の学生の同様な問題についてのデータと言ってもよい。しかし，短絡的に理系の学生も同じだとあげつらうのがここでの目的ではないし，これが100％工学部学生の数学力を表しているとも考えていないことに注意しておく（詳しくは，2.2節を参照のこと）。まず，取り上げた演習問題の素性から説明する。

SAT（Scholastic Assessment Test）は，アメリカ合衆国が世界中どこの受験生にも大学に進学する際に受験させている共通テストである。その中の１つの科目として数学が入っていて，そのための受験参考書が参考文献（Lawrence　S. Leff（2005ed.））に当たっている（全部で500ページ弱）。

この文献のはじめの100ページまでに載っている初等的演習問題から，１回生が比較的に間違いやすい問題を30題ピックアップして日本語訳したものが，以下この論文で議論する初年次教育科目数学小テスト１～３の問題である（第１回分のみここに掲載するが，第２回および第３回の分については「別添資料」として1.2節にある URL からダウンロードできます）。その意味では，初等的な内容ではあるが，きちんとした意味のある演習問題と言えるものである。

カバーする範囲は，日本の数学教育課程で言うと中学生から高校１年程度までで学ぶことであって，それも（工業高校やその他の）普通科とは限らない高校でも必ず学ぶ範囲の問題であり，かつまた日本語が分かる留学生ならばこの程度は全員できなければいけない問題ともなっている。

問題文は全部５年間同一のものを使用している。個人情報の保護もあり，くわしいクラスの情報については書かないが，工学部の物理系の学科の１回生の授業で，全受講者約90名のうち２回生以上の再履修生はせいぜい５，６人といったところで，彼らも含んだデータであるが，おおむね，その年度に入学した学生のデータと見なしてよい。

コース初歩学習科目として，週１コマ開講している授業の中で，４月から５月連休明けまでの４週に渡ってグラフの描き方からはじめて，三角関数，対数関数，複素数について，大学で受ける数学の授業

で必ず必要となる，大切な事項を復習している。そのうちの２回目から４回目の３週に渡って，90分授業の開始時に最低10分，学生のでき具合を見ながら多い時で20分近い時間を取ってこの小テストに解答させている。

体育の時間の最初には必ず「準備体操」をした覚えがある。あるいは，高校の音楽の時間の開始時にコールユーブンゲンを使って発声練習をしたものだが，そのような準備運動や肩ならしに当たるものと言ってもよいだろう。

誰にでも出しにくい音や普段あまり使わないので曲りにくいスジがあるように，ここで取り上げた問題は言わば普遍的に間違いやすい問題ばかりであるから，不正解者の分布は年度によっては変わらないだろうと考えていたので，ここで見られる学力低下は，予想外のことであった。

採点した答案は，次回の小テスト時に各自に返却している。小テストは毎回10問からなり，２点満点である。１問まちがうごとに0.5点ずつ減点し，４題以上間違えると零点となる（2006年（平成18年）度の第１回目だけは採点基準が少し違うが，詳しくは2.2節を参照のこと）。

３つの小テストの難易度はほとんど同じで，前回受講していないと問題の内容が理解できず次回の小テストで点が取れないという種類のものではない。

第１回問題文の紹介の後に，ここ５年の得点の分布表をグラフ化した図を使って説明することにする。

初年次教育科目数学（第１回）小テスト（第２回と第３回の小テストは別添資料*）

1.　正しい答えを(A)～(E)のうちから１つ選んで○で記号(A)～(E)を囲め。

(1)　$60+2+\frac{4}{8}+\frac{3}{500}=$

(A)　60.256　　(B)　62.43　　(C)　62.506
(D)　62.53　　(E)　62.560

(2)　$N\times\frac{7}{12}=\frac{7}{12}\times\frac{3}{14}$ ならば $\frac{1}{N}=$

(A)　8　　(B)　$\frac{14}{3}$　　(C)　$\frac{12}{7}$
(D)　$\frac{3}{14}$　　(E)　$\frac{1}{6}$

(3)　$n=2.5\times10^{25}$ ならば $\sqrt{n}=$

(A)　0.5×10^{5}　　(B)　0.5×10^{12}　　(C)　$0.5\times10^{\sqrt{24}}$
(D)　5×10^{5}　　(E)　5×10^{12}

(4)　y は実数で $y=\frac{x-2}{x+3}$ であるとする時，x は次のどの数で<u>あってはならない</u>か。

(A)　-3　　(B)　-2　　(C)　0
(D)　2　　(E)　3

(5)　８枚入り69円の画用紙セットと，12枚入り95円の画用紙セットがある。全部で48枚の画用紙を買う場合，全部12枚入りを買った方が，全部８枚入りを買うよりいくら安くなるか。

(A)　24円　　(B)　32円　　(C)　34円
(D)　48円　　(E)　56円

(6)　循環小数$0.\overline{31752}=0.3175231752...$には数字「31752」が繰り返し表れるが，少数点第968位に来る数字は？

(A)　1　　(B)　2　　(C)　3
(D)　5　　(E)　7

(7)～(10)の値をそれぞれ求めよ。

(7)　$2^4\times4^2=16^x$ ならば $x=$

(8)　$(y-1)^3=8$ ならば $(y+1)^2=$

(9)　$3^{x-1}=9$ かつ $4^{y+2}=64$ ならば $\frac{x}{y}=$

(10)　$\frac{p+p+p}{p\cdot p\cdot p}=12$ かつ $p>0$ ならば $p=$

2.2　この５年の結果から見えるゆとり教育世代の数学力の問題点

まず，単に本学にこんな問題もできない学生が入学しているのだというようなマスコミ関係者にありがちな短絡的な見方についての注意から述べたい。前章にかかげた小テスト問題が「できていない学生」は，図１に見えるように高々，全体の２割までである。その意味では一部の学生のみの問題で，大部分の学生は高得点を取っているので事態は深刻とは言えない。しかし，それなら殊更なにも目くじらを立てることはあるまいと楽観してはいけない。事態はそれほど簡単なことではない。

ここで取り上げて「いない」問題ではあるが，工学部学生として備えていなければいけない事項を数

学の守備範囲で上げてみよう。グラフを書かせるような問題や，選択問題ではなく小テスト第１回の問題⑺－⑽のように答えを自分で見つけてくる問題がそれである。それらを視野に入れてゆとり教育世代の数学力を考えた場合には，事態は深刻である。

偏微分の計算は出来るが，偏微分を求めている関数$z=\sqrt{1-x^2-y^2}$ が図形として北半球を表していることが分からない学生が驚くほど増えている（ただし，これについては，それを示す客観的なデータを当職は出していない)。行列の積を習って，具体的に与えられた２つの行列の積はどうにかできるが，３つの行列の積を問われるとどうしたらよいのか考えることすらできない学生の数も驚くほど多い（自分で考えて，数のときにはどうしたかといった類推から答えを演繹することができない，この場合，２×３を習ったときに３×４×５をどう計算したかと自分で考えることができれば，手がつかないということはありえない)。

更には数についての感覚が完全にマヒしている。例えて言うと，血圧を測ったときに，150くらいの値が出ることはあるだろうが，マイナスになることはないはずなのに，実際に自分が計測し誤記入してしまってデータがマイナスになってもおかしいと思わないといった感覚のマヒである。これは同僚の専門教育の担当者から聞いた話であるが，スイカくらいの大きさの球形の容器に水を入れた場合の重さを推定させるとダンプトラックくらいの重さの答えや風船くらいの重さの答えがどんどん出てくるという。

これでは，物作りが基本の工学部学生としては失格である。そういう種類の問題まで入れて考えると，満足に数学が使える学生は５割を下回っているのではないか。以下で挙げる問題点も初等数学についてだけ見られる項目ではなく，微積分や線形代数などの中程度の数学や，統計学や微分方程式等の高程度数学の講義の中で常々痛感している問題点であって，その意味でも無視のできない問題点ばかりである。

2.2.1 各回の総点得点分布から見える指導の大切さ

○１．図１の１段目にある「第１回分の各得点獲得者の推移」のグラフから見える第１回の分布は当職の指導を受ける前の入学者の入学時の pure な学力と見てよい。2006年（平成18年）については1.5点と0.5点のグラフは切れてしまっているが，問題１から６までで１つ間違えると１点減点，問題７から10までで１つ間違えると１点減点という採点をしているので，０点と１点の人数にその分が上乗せされている。それ以外にはこのグラフからはこの５年間の変化についてそれほどの差は見えない。ところが，各問ごとにより細かく見ている「各問別不正解者数」をグラフ化した図２の１段目にある「第１回各不正解者の推移」のグラフからは各問の５年間の折れ線が「右上がり」の傾向を見せているところが見て取れる。これは不正解者の数が全体として増えている傾向を表していると考えることができる。

○２．図１の２，３段目にある「第２，３回分の各得点獲得者の推移」の２つのグラフでは，満点（２点）の分布に注目して欲しい。３年目の2008年（平成20年）までは減少傾向であった満点を取る学生の数が増加傾向に変遷している。その原因はいくつかあると思われるが，１つにはこの小テストをしながら，すぐに答案を提出しようとする学生に向かって一度，学生に返却するときもダメ押しとしてもう一度「早く解答を出しても，間違っていてはなんにもならない」と何度もガイダンスした結果であると思われる。

また，この小テストの後で復習しているその他の初等的な事項（グラフの描き方，対数の性質等）をやらせた効果が出てきているはずである。つまり，2008年（平成20年）までは複素数の復習に限っても「高校までに習っていることだけでは物足りないから，大学生で初めて習うことを入れて…」と考えて学生のレベルより高度な内容であったのを，ここ２，３年は高校の教科書等を参考にして高校までに習う事項の徹底理解（「アバウトな知識はなにも役に立たない」とガイダンスしながら）を指導した結果も併せて出てきていると考える。

図２の２，３段目にある「第２，３回各問不正解者の推移」の２つのグラフからは各問の５年間の折れ線が２回目では傾きがほぼセロの横ばい，３回目では明らかに「左上がり」の傾向を見せていることが見て取れる。これは不正解者の数が全体として２回目ではほぼ横ばいに止

まっているが３回目では改善が見られることを表している。その中で顕著に改善が見られる項目として web サイトにアップロードされている別添資料*にある表１において□◎を付けた２つ（第３回問題(5), (6)）の項目を挙げることができる。

数学を使うときの「姿勢」とでも言うべき「数学の計算は，最後まで気を抜くな。簡単な計算ほど気をつけよ」とか，「諸君と当職の違いは，当方は自分の計算結果が１回では正解は出ないと信じていて見直しを必ずするから満点を取れるが，諸君は自分の計算は絶対に間違っていないと信じていて１回しか計算しないから必ず間違える」とかのガイダンスが効果を上げているのかもしれない。

当職は，ゆとり教育世代には，お互いの信頼関係を築き適切にガイダンスすれば素直に従うという positive な印象を持っている。

2.2.2　５年間で低下した項目

●１．この５年で低下したわけではないが，なかなか改善しないことからはじめる。得点が１点までの学生の数はほぼ２割程度でとどまっており，それよりなかなか減らない。また，このレベルの学生が３回の小テストで同一人であるかどうか確かめているわけではないが，幸いなことに，当職の担当クラスには，本人は懸命にがんばっているが，どうしても零点しか取れないという学生は出てきていない。ゆとり教育世代一般に，満点を取った翌週は手を抜いて零点を

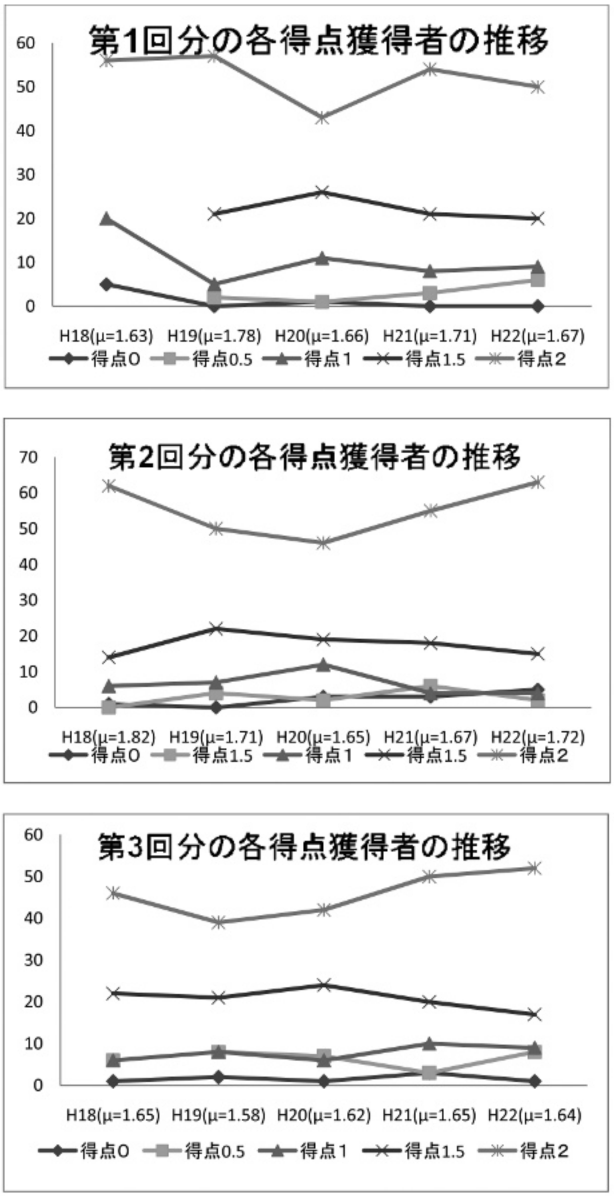

図１　各小テストの得点分布（縦軸は人数，μは平均点）

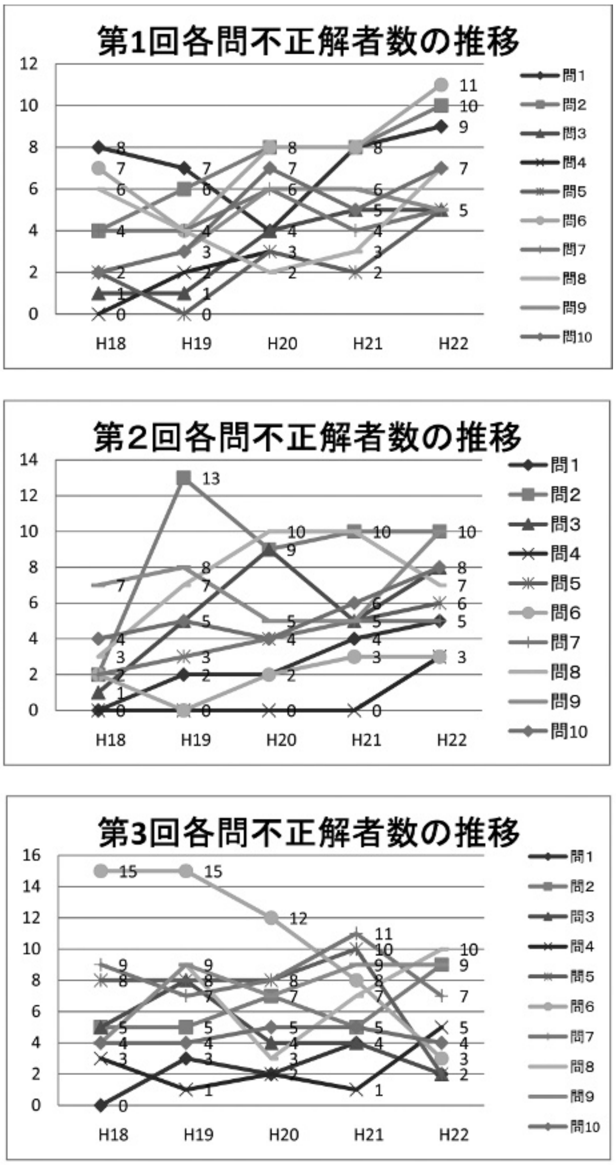

図２　各問に正解を得られなかった者の人数

取り，あわててその次に少し勉強するというような，すぐに手を抜く傾向が，他の科目の授業でも見られる。満点を取ったら「よし，この次の小テストでも満点を取ろう！」という学生がもっともっと増えて欲しい。

次の●２と同様に数学の勉強以前に生活態度の問題が大きいと認識している。しかし，数学以前の問題だからといって放っておいてよい問題ではない。細かいテクニックの問題ではなく，学生にやる気さえ出てくれば，この小テストに限らず，どの授業の問題も６割は取れるようになるはずと当職は思っている。

以下，webサイトにアップロードされている別添資料*にある表２（以下，表２と略記する）に掲げるデータで▼印の項目と■印の項目から見える問題点を挙げる。

●２．表２に見られるように2006，7年（平成18，19年）には，それぞれ４，３題あった受験者全員正解という問題がなくなってしまった。（第１回問題(4)，(5)，第２回問題(1)，(4)，(6)，第３回問題(1)）。

これは，ゆとり教育を受けて入学して来た学生に対して，このテストのみならず，工学部１回生（物理系）の必修講義である微積分Ｉ，II や線形代数Ｉ，II でも見られる現象であって，満点を取る学生の数が激変している。つまり，単純計算をさせる場合，１，２個までは正解を得られても（３×３行列同士の掛け算などのように９回も）しつこく同じ計算をさせると必ず１つは間違える。一言で言うと「確実性がない」。演習不足以外のなにものでもない。必要なことは繰り返し学習することが出来ていない。上の○２の最後で述べた（緊張の維持ができないために）集中力の欠如や見直し（検算）をする習慣が出来ていないことも関係している。

●３．問題文を読まずに解いている（第１回問題(4)，(5)）。

問題でなにを問われているのか，日本語を読まないと分からない問題や●６に挙げる考えるために時間の必要な問題に極端に弱い。この問題だけではなく，問題文を読まず，記号を○で囲まずに，勝手にアルファベットを手書きしている答案は，満点でも得点は半分にしている。

●４．ちょっと複雑な数について，逆数を取る，指数の計算といった基本事項がアバウトになっていて，正確な計算ができない（第１回問題(2)，(3)，２(4)，第２回問題(5)，(7)，(10)）。

●５．臨機応変な対処ができない（第２回問題(1)，(2)）。

式の値を計算するのに，式を「ひと手間かけて」計算しやすい形にしてから計算しない。これも演習で，いろいろなタイプの問題をたくさん解かせることが効果的と言える。

●６．簡単な論理が分からない（第３回問題(2)）。

もともと正解率の悪い問題ではあるが，電卓を使えばすぐ出来るような機械的な計算はできても，この種のコンピュータでは（あるいは，数式処理ソフトを使っても）入力するのに手間がかかったりして，すぐに答えを得られないが，そこそこ手計算の演習にさえ熟達していればすぐに正解に達するような問題は大の苦手である。

３　謝　　辞

懇切丁寧なレポートをいただいたレフェリー（査読者）に感謝の意を表したい。

参考文献

Lawrence S. Leff (2005 ed.), Barron's Math workbook for the new SAT (3rd edition), New York: Barron's Educational Series, Inc.

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.

尾木直樹（2002）『「学力低下」をどうみるか』，NHK ブックス＃955.

戸瀬信之，西村和雄（2001）『大学生の学力を診断する』，岩波新書＃756.

津田光一（2005）「工学部基礎数学教育の改革によせて」，『愛媛大学工学ジャーナル』５，9-16.

________（2007）「これからの数学基礎教育－高校・新カリキュラムで学習した新入生を迎えて」，『愛媛大学工学ジャーナル』６，233-240.

＊別添資料（第２回および第３回の小テスト，表１，表２）は以下のウェブサイトで閲覧できる：
http://web.opar.ehime-u.ac.jp/books/cat14/

別添資料

初年次教育科目 数学（第 2 回）小テスト

正しい答えを (A)〜(E) のうちから１つ選らんで〇で記号（(A)〜(E)）を囲め。

(1) $x=3$ とするとき $\sqrt{1+7x-2x^2}=$

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

(E) 5

(2) $2=p^3$ ならば $8p=$

(A) p^6

(B) p^8

(C) p^{10}

(D) $8\sqrt{2}$

(E) 16

(3) $5=a^x$ ならば $\dfrac{5}{a}=$

(A) a^{x+1}

(B) a^{x-1}

(C) a^{1-x}

(D) $a\times\frac{x}{5}$

(E) $a\times\frac{5}{x}$

(4) w は正の数で $w^2=2$ ならば、$w^3=$

(A) $\sqrt{2}$

(B) $2\sqrt{2}$

(C) 4

(D) $3\sqrt{2}$

(E) 6

(5) $8^{x+1}=64$ とするとき、$3^{2x+1}=$

(A) 1

(B) 3

(C) 9

(D) 27

(E) 81

(6) $x>y>0$ のときにいつも成り立つ式は？

(A) $\sqrt{x}-\sqrt{y}=\sqrt{x-y}$

(B) $\sqrt{x}+\sqrt{x}=\sqrt{2x}$

(C) $x\sqrt{y}=y\sqrt{x}$

(D) $\sqrt{xy}=(\sqrt{x})(\sqrt{y})$

(E) $\sqrt{x+y}=\sqrt{x}+\sqrt{y}$

(7) $(2^3)^2=4^p$ とするとき、$3^p=$

(A) 3

(B) 6

(C) 9

(D) 27

(E) 81

(8) $a,b>0$ のとき $3^{a+b}\cdot 6^a=$

(A) 18^{2a+b}

(B) $18^{a(a+b)}$

(C) $3^{6(2a+b)}$

(D) $9^{a+b}\cdot 2^a$

(E) $3^{2a+b}\cdot 2^a$

(9) $x>0$ とするとき、次の 3 つの式のうち正しいのは

(α) $(\dfrac{x}{x})^{99}=(\dfrac{x+1}{x+1})^{100}$, (β) $(x^x)^2=x^{x^2}$, (γ) $\dfrac{x^{100}}{x^{99}}=1^x$

(A) (α) のみ

(B) (β) のみ

(C) (α) と (γ)

(D) (β) と (γ)

(E) 3 つすべて

(10) $x=\sqrt{6}, y^2=12\ (y>0)$ のとき $\dfrac{4}{xy}=$

(A) $\frac{3}{2\sqrt{2}}$

(B) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(C) $\frac{3}{\sqrt{2}}$

(D) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

(E) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

初年次教育科目 数学（第 3 回）小テスト

正しい答えを (A)〜(E) のうちから１つ選らんで〇で記号（(A)〜(E)）を囲め

(1) $2b = -3$ とするとき $1 - 4b =$

(A) -7

(B) -5

(C) 5

(D) 6

(E) 7

(2) a は負の整数、b は正の整数とするとき、次の３つの式のうち正しいものは

$$(\alpha)\ b + a > 0,\ (\beta)\ \frac{b-a}{a} < 0,\ (\gamma)\ a^b < 0$$

(A) １つもない

(B) (α) のみ

(C) (β) のみ

(D) (γ) のみ

(E) $(\alpha), (\beta)$ のみ

(3) $p^2(2-5) + (-p)^2 =$

(A) $-4p^2$

(B) $-p^2$

(C) $-2p^2$

(D) $2p^2$

(E) $4p^2$

(4) $a < 0,\ b > 0$ のときにつぎの式のうち成り立つのは

$$(\alpha)\ a + b > 0,\ (\beta)\ b - a > 0,\ (\gamma)\ a(\frac{a}{b}) > 0$$

(A) (α) のみ

(B) (β) のみ

(C) $(\alpha), (\gamma)$ のみ

(D) $(\beta), (\gamma)$ のみ

(E) ３つすべて

(5) $a < -1 < b < 0 < c < 1$ とするとき、次の３つの式のうち正しいものは

$$(\alpha)\ c^2 < c,\ (\beta)\ a^2 > c,\ (\gamma)\ b < \tfrac{1}{b}$$

(A) (α) のみ

(B) $(\alpha), (\beta)$ のみ

(C) $(\alpha), (\gamma)$ のみ

(D) ３つとも全部

(E) １つもない

(6) $a < -1 < b < 0 < 1 < d$ とするとき、次の３つの式のうち正しいものは

$$(\alpha)\ ad > b,\ (\beta)\ ab > ad,\ (\gamma)\ \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$$

(A) (β) のみ

(B) $(\alpha), (\beta)$ のみ

(C) $(\beta), (\gamma)$ のみ

(D) ３つとも全部

(E) １つもない

(7) $(y-3)^2 = 16$ とするとき、y^2 の取り得る最小の値は

(A) -4

(B) 1

(C) 7

(D) 16

(E) 49

(8) $a^2b^3c > 0$ のとき次の３つの式のうち正しいものは

$$(\alpha)\ bc > 0,\ (\beta)\ ac > 0,\ (\gamma)\ ab > 0$$

(A) (α) のみ

(B) $(\alpha), (\beta)$ のみ

(C) $(\alpha), (\gamma)$ のみ

(D) $(\beta), (\gamma)$ のみ

(E) ３つすべて

(9) $a^2b^3c^5 < 0$ のとき、次の積のうちいつも負なのは

(A) bc

(B) b^2c

(C) ac

(D) ab

(E) bc^2

(10) $a \neq 0$ のとき 次の３つの式のうち正しいものは

$$(\alpha)\ (-a)^2 = a^2 - 2a^2,\ (\beta)\ a - b = -(b-a),\ (\gamma)\ a > -a$$

(A) (α) のみ

(B) (β) のみ

(C) (α) と (γ)

(D) (β) と (γ)

(E) ３つすべて

表1.　得点分布表

第一回	**得点**	**H18**	**H19**	**H20**	**H21**	**H22**	
	2	56	57	43	54	50	
	1.5		21	26	21	20	
	1	20	5	11	8	9	
	0.5		2	1	3	6	
	0	5	0	1	1	0	
	総受講者	**81**	**85**	**82**	**87**	**85**	
	平均点	1.63	1.78	1.66	1.71	1.67	
第二回	**得点**	**H18**	**H19**	**H20**	**H21**	**H22**	
	2	62	50	46	55	63	○
	1.5	14	22	19	18	15	
	1	6	7	12	4	4	
	0.5	0	4	2	6	2	
	0	1	0	3	3	5	
	総受講者	**83**	**83**	**82**	**86**	**89**	
	平均点	1.82	1.71	1.65	1.67	1.72	
第三回	**得点**	**H18**	**H19**	**H20**	**H21**	**H22**	
	2	46	39	42	50	52	○
	1.5	22	21	24	20	17	
	1	6	8	6	10	9	
	0.5	6	8	7	3	8	
	0	1	2	1	3	1	
	総受講者	**81**	**78**	**80**	**86**	**87**	
	平均点	1.65	1.58	1.62	1.65	1.64	

表2.　各問別不正解者数

	問題番号	**H18**	**H19**	**H20**	**H21**	**H22**	
第一回	**1**	8	7	4	8	9	
	2	4	6	8	8	10	▼
	3	1	1	4	5	5	▼
	4	0(全員正解)	2	3	2	5	▼
	5	2	0(全員正解)	3	2	5	▼
	6	7	4	8	8	11	
	7	4	4	6	4	5	
	8	6	4	2	3	7	
	9	2	3	6	6	5	
	10	2	3	7	5	7	▼
第二回	**1**	0(全員正解)	2	2	4	5	▼
	2	2	13	9	10	10	■
	3	1	5	9	5	8	
	4	0(全員正解)	0(全員正解)	0(全員正解)	0(全員正解)	3	■
	5	2	3	4	5	6	▼
	6	2	0(全員正解)	2	3	3	■
	7	2	3	4	5	5	
	8	3	7	10	10	7	
	9	7	8	5	5	10	
	10	4	5	4	6	8	▼
第三回	**1**	0(全員正解)	3	2	4	2	■
	2	5	5	7	5	9	■
	3	5	8	4	4	2	
	4	3	1	2	1	5	
	5	8	8	8	10	2	□
	6	15	15	12	8	3	◎
	7	9	7	8	11	7	
	8	4	9	3	7	10	
	9	4	9	7	9	9	
	10	4	4	5	5	4	

○指導法の工夫で改善したと見られる項目
▼5年間で低下したと見られる項目
◎5年間で向上したと見られる項目
□単点度に向上したと見られる項目
■単年度に特別に差が見られる項目