

大学の数学の授業で起きていること

日本数学会のある調査より

黒木哲徳¹⁾，西森敏之^{2)*}，成木勇夫³⁾，川崎徹郎⁴⁾，蓮井 敏⁵⁾，

¹⁾福井大学教育学部，²⁾北海道大学高等教育機能開発総合センター，

³⁾立命館大学理工学部，⁴⁾学習院大学理学部，⁵⁾京都産業大学理学部

What Are University Students Doing in Classes of Mathematics ?:

A Survey by the Mathematical Society of Japan

Tetsunori Kurogi,¹⁾ Toshiyuki Nishimori,^{2)**} Isao Naruki,³⁾ Tetsuro Kawasaki,⁴⁾ and Satoshi Hasui⁵⁾

¹⁾Faculty of Education, Fukui University, ²⁾Center for Research and Development in Higher Education, Hokkaido University,

³⁾Faculty of Science and Technology, Ritsumeikan University, ⁴⁾Faculty of Science, Gakusyuuin University,
and ⁵⁾Faculty of Science, Kyoto Sangyo University

Abstract What is happening in classes of mathematics in Japanese universities? Here are a wide variety of observations by teachers: some students come to the classes late, some leave before the class ends, some talk about things irrelevant to mathematics, and even cellular phones ring. Other more essential observations are that students may be quite different because they have studied different subjects in high school and their mathematical maturity can vary a great deal. Furthermore, there are more annoying things. The attitudes of students are changing. More than ever before we have students who are not mentally prepared for the study at universities. For example, some students are not confident about what they learned, some cannot think by themselves and some understand subjects only superficially. So, teachers need to make a greater effort than before and to teach interactively in order to know students better as well as to motivate them.

(Received on February 15, 2000)

はじめに

今日の大学の授業でどういうことが起きているだろうか。大学1,2年生の授業をしたことがある教師なら誰でも、遅刻や私語に悩まされた経験があるだ

ろう。最近では携帯電話の問題も目につく。経験が長ければ、学生の気質が随分と変わってきたことに気がつくに違いない。

著者たちは、日本数学会・大学数学基礎教育ワーキング・グループの教授法研究班として、1998年5月に

*) 連絡先：060-0817 札幌市北区北17条西8丁目 北海道大学高等教育機能開発総合センター

**) Correspondence: Center for Research and Development in Higher Education, Hokkaido University, Sapporo 060-0817, JAPAN

日本全国の大学での数学教育担当者たちに、授業においてどのような工夫をしているかというアンケートをおこなった(西森 1998, 西森 1999)。その際に「授業中に経験したことで考えさせられる出来事」という項目を置いて自由記述式の回答を求めた。ここではこれらの回答を整理し、授業で起きていることを把握し考察したい。

「授業中に経験したことで考えさせられる出来事」の回答に現れたのは、授業の内容との関わりは言うまでもないが、授業をめぐる学生との接点における様々な問題がある。これまで、大学における授業に関しては、勉強しない学生の一方的責任であったり、理解できない学生が悪いということで見過ごされがちであった。しかし、今日、それでは済まされない多くの問題が大学教育にも存在していることが読み取れる。

今回の調査で指摘された問題点は次のように分類される。

1. 授業に対する基本的態度やモラルの欠如
 - 1.1 携帯電話
 - 1.2 ジュースを飲む
 - 1.3 私語について
 - 1.4 勝手に退席する
 - 1.5 その他
2. 入学時の学力や知識のばらつき
 - 2.1 高校数学の履修に関して
 - 2.2 その他
3. 大学の講義や数学の学習に対する考え方
 - 3.1 学習に対する確信のなさ
 - 3.2 自分で考えることが出来ない
 - 3.3 学習の捉え方が表面的
 - 3.4 その他
4. コミュニケーションの必要性
 - 4.1 学生の今を知ること
 - 4.2 授業のやり方の問題点
 - 4.3 学生を励ますなどのきめ細かい対応の必要性
5. 教室の設備の問題
6. その他

以下では、各々の項目にどのような回答があるかをみて、その問題点を検討する。

1. 授業に対する基本的態度やモラルの欠如

大学の 대중化にともなって、授業中に私語が多いことは以前から指摘されていた。それ以外に常識のなさや基本的モラルの欠如する学生が目立つようになったという指摘がある。もちろん、それについては個々の教員によって考え方の違いがあり、必ずしも一般的合意があるわけではないが、モラルの欠如と言ってもあながち的外れではないと思われる行動が散見される。

態度とモラルの問題については、同じアンケートの他の質問でも扱われており、それ以外に授業を行う上での問題点とともに、(a) 受講生が多い、(b) 欠席・遅刻をなくす、(c) 私語をなくす、(d) 基礎学力を高める、(e) 意欲を高める、(f) 自分で考えさせる、(g) 自発的に勉強させる、(h) 授業へのレスポンスを高める、(i) その他の工夫、という項目のもとに、アンケートの回答者たちによる対策が、別に述べられているのでそちらを参照されたい(西森 1999)。

以下には挙げられている事柄は、一般的・日常的に起きている。学生の気質に根ざしている問題で一筋縄ではいかないが、さまざまな対策を実践的に試していく必要がある。

1.1 携帯電話

この問題はバス・列車内などでも起きている、まず、携帯電話を使用してはいけない場所・状況についての社会的合意が実質的に成立する必要がある、さらには、場所をわきまえずに携帯電話を使うことは非常識で恥ずかしいことであると使用者が認識する必要がある。たばこの問題と同様に、使用者と非使用者では意識の差が大きい。注意をすれば良識のある学生に対しては効果があるようである。

- ・授業中に携帯(電話)がかかってくる。電源をきるようにさせている。
- ・最近では授業中に、学生の携帯電話が鳴ることが時々あるようになってきた。
- ・携帯で呼び出されて途中で退出していく例があった。
- ・電話で外に出るのがいる(さすがに授業中に室内で話す者はいない)。
- ・携帯電話のベルを鳴らすこと(注意の後には見られなくなった)。

1.2 ジュースを飲む

この問題については教員の間で意見が分かれるかもしれない。しかし、注意してやめさせることは、学生の姿勢を正す躰の手始めとして意味がある。

- ・暑いときにジュースを飲むのがある(こちらはノドをからして話しているのに)。
- ・缶ジュースを机に置くこと(注意の後には見られなくなった)。

1.3 私語について

私語については、さまざまな取り組みが別に紹介されているので、そちらをみてほしい(西森 1999)。

- ・ノートもとらずに、私語、内職、マンガ、つくえ上の落書き等が日常化している。
- ・特に、女子の私語が目立つ。
- ・私語する学生がいるのには困る。

1.4 勝手に退席する

大学ユニバーサル化の時代になり、世間並みに非常識な行動をとるものが大学内にも現れたともいえる。下の回答例のように「出席には及ばない」と教員側の考えを示す必要がある。

- ・講義に遅刻してくることはさておき、途中で帰ってしまう学生がいる。なぜ帰るのかと聞いたところ用事があるからという返事で、それなら出席には及ばないと言っておいたが、なぜ注意されるのかわからないようだ。
- ・学生が途中退室してしまうことがよくあり、これをどうしたらよいかまだわからない。

1.5 その他

大学にはさまざまな学生がくるわけで、教員の「学生のあるべき姿」に対する観念が揺さぶられる。

- ・「ワールドカップを見に行きたいので休みたいのですが・・・」と学生が言ってきた。
- ・学生が「風邪で休んだので、補講してくれ」とまじめに言ってきたことがあり、塾やおけいこではそのようなシステムもあるようなので、これからはこんな対応もいるのだろうと思った。
- ・ウォークマン、小説等を聞いたり読んだりしてノートを取っている。
- ・新入生が新学期の第1回の授業のときから机に伏して寝ているのはどういうことか。
- ・帽子をかぶったままで授業を受ける。

2. 入学時の学力や知識のばらつき

大学入試の改変や高校カリキュラムの変更にもなつて履修内容にバラツキがある上に学力にも差が生じている。そのために大学に入学してくる学生に対して数学の知識の前提を一様には設定し難い状況が起きているようである。

2.1 高校数学の履修に関して

アメリカでは高校であまり数学を勉強してこなくて大学で猛勉強するというのを聞く。将来的には日本も大学は勉強するところというふうにならなければ基本的には解決しない。一部の大学では大学の授業を理解できない学生のための対策としてリメディアル教育を始めているところもある。これについては大学では補修教育のようなことは行すべきではないという意見もある。

- ・高校で教える内容が、以前より大幅に減っている。大学で昔の高校の授業のようなことをしなくてはならず、時間が余分にとられて困る。
- ・新課程になって数学の質が低下した。
- ・高校の教育課程が変わったことにより基礎学力に格差が生じている。
- ・授業の理解度が極めて悪い。高校程度で習う内容も理解していない学生が多すぎるのが原因か。
- ・高校時代に履修した数学の内容が個々の学生によって著しく異なること。
- ・合成関数の微積分ができない。
- ・数学や微積分を履修していないために授業に対する不安がある。
- ・学生の知識量が一定でないことがよくある。
- ・理科系といえども高校で微積分をしっかりやっていない学生が多い。
- ・学生の予備知識の標準偏差が大きくなっている。高校で文系であった学生が、ごく普通に理工系に入学してきている。
- ・高校での授業内容にばらつきがある。

2.2 その他

一部の学生は数学はこういうものという硬直した固定観念を持っているようで、新しいものを受け入れることが困難なように見受けられる。下の回答例のように学生が質問してきてはじめて分かるのだが、教員がうまく対応すれば固定観念を破壊するきっかけ

けになりうる。

- ・関数の定義域を「D」という記号であらわしたら「Dは判別式のことではないか？」との質問を受けた。確かに高校数学では「D」と書けば2次方程式の判別式を表すようであるが...
- ・高校数学との表記法の違いがあり、その表記法に対する考慮が学生の理解を左右することを実感した。

3. 大学の講義や数学の学習に対する考え方

受験勉強のもたらす弊害はいろいろと指摘されてきたところであるが、近年の入試のやり方にもなって、学生の学力の範囲が狭まっていると同時に大学での学習の仕方や学習に対する考え方がより一層表面的になってきているようである。

3.1 学習に対する確信のなさ

初年次の学生は、例えば「大学は自分で勉強するところ」というような話をして、真剣には受けとめていない。単なるお説教だと思っている。それで高校生のままの意識で講義に出ている。大学は少し様子が違うということに気付くと不安になる学生が出てくる。気長につきあう必要がある。

- ・学生とお互いの意見を出しあって、論理的な議論をしようとする、異常に感情的になり、数学的な討論が成立しない学生が増えてきた。
- ・1年生にとっては初めての講義と初めての定期試験であるから、単位を取れるか否かの不安を持っている。
- ・ちゃんと合っているのに「これで良いのですか?」「これで合っていますか?」といわれることがある。自分の頭で考えれば判断できる内容を、他人に委ねているという感じがして、基本的に学生の数学に対する取り組みが良く分かっていない気がする。
- ・宿題と言ったら、「答えあわせをしますか?」と聞かれた。1年生は高校のイメージでいるわけで、教える側だけ急に「大学だから」と考えてもまずいと思った。

3.2 自分で考えることが出来ない

最近では大学入試についての受験技術が進んで、受験参考書などをみると、記憶すべき事項の範囲あるいは深さが必要最小限に示されていて、最小の努力で(入試における)最大の効果が得られる勉強の仕方

が伝授されている。高校生が自分一人で考えて工夫する勉強では太刀打ちできない。しかし、大学に入ったからには、この能率の悪い自分で考える勉強をやらせる必要がある。(筆者の一人も学生に「予備校の先生はもっと要領よくポイントを教えてくれた」といわれたことがある。学生に考える必要がないところまでマニュアル化して教えるのは、あまり教育的ではないと思うのだが。)

- ・習った事柄以上に自分から進んで学ぼうという意欲に欠ける者が多い。ともかく長時間同じ問題の解答や証明について考えることができない。
- ・学生の考える能力、感受性が落ちていると思われること。
- ・自分から取り組むことを探するのが難しい。
- ・「この公式にこの数値を入れる」という形でなく、どうすれば良いか考えなさいという言い方は年々通用しなくなりつつある。学生は何をすればよいのか困りはてている。
- ・証明が全くできなくなっている。物事を筋道立てて考えられない、丸暗記と計算力ばかりの学生、どうすればよいのでしょうか。
- ・試験が近づくと、「まったくわからない」と言って来る学生がいること。どこが分からないかと聞くと、「全部わからない」というので、お手上げになってしまう。
- ・最近の学生は自分で考えることをすることが少なくなったように感じる。
- ・自分の頭で考えるということが全く訓練されていない。自分の頭で考えるということの喜びの体験がないということ。
- ・演習でそれまでに説明されていない問題に対しては、問題の意味さえ知ろうとしない。
- ・指名された演習問題の解答をあまりにも安易にあきらめてしまう学生がいることには考えさせられてしまう。

3.3 学習の捉え方が表面的

かなり多くの学生は数学は表面的な理解で十分で応用ができればよいと考えているようである。基本的な考え方を理解させようとする教官との間に意識のずれがある。

- ・最近、特に、授業中の学生の反応が鈍くなってきた。しかし個別に質問してみると理解していないのではないらしい。そこで、「分かったら、分かった

というような顔をしてくれよな、うなずくとかさ」と言ったら、いつも最前列に座っている学生はそれ以降いつでもうなずいてくれるようになり、ちょっと心配だ。

- ・学生から、「意味は偉い人が知っていればいいのであって、我々はただ計算ができればいいのだ」と指導中に反論されたが、工学部においては常に教授者、学生が考えなければならない問題であると感じた。
- ・基本的な考え方や理論のポイントとなる部分に対して、学生の反応が鈍い。とにかく途中は省略して、答えの出し方にしか興味がないと思われるものが増えている。
- ・概念を理解する上でも問題を解く上でも時間と効率を気にしすぎる。数学を制限時間付きのゲームととらえているようだ。
- ・数値を入れて計算をするだけ、とにかく答えを書くといった「受験勉強方式」からの脱却が必要である。
- ・学生が十分興味を持ちそうな項目を十分準備し、説明をしても興味を抱かない。3年前はこのようなことはなかった。

3.4 その他

大学受験までの数学は基本的には17世紀の終わりまでには知られていた内容である。大学の教員は20世紀の数学の研究者であるという側面を持っており、新入生とは数学の考え方に3世紀分のギャップがあるともいえる。この差は大きくも小さくもある。大学での最初の講義を一回聞いただけで越えてしまう学生もあれば、教員のいっていることが何のことかまったく分からない学生もいる。ある種の受験勉強は、数学的精神年齢の発達に全く役にたたないばかりでなく、退化さえさせているようにみえる。少しでも多くの学生の目をさませるのが数学の教師の役目である。

- ・一つ一つの練習問題や例題を解くことに関心が高かったり、小さな問題の解答に拘る学生がいる。公文式を始めとして今までの勉強法が考えさせられる学生が増えてきた。
- ・10年以上**教育大に勤めていますが、近年特に、ワンパターンの解答をする傾向が強くなってきている。
- ・黒板の通りにノートに写している学生が多い。

- ・学生が理解しているか否かがなかなかつかめない。質問をしない。指示した演習問題もしないという学生がいる。

4. コミュニケーションの必要性

大学生になれば十分に大人だからという考え方は今は通用しないようである。高校までは受験指導を通して先生との接触が十分にあった。大学では全く放り出されたことで、学ぶことへの興味を失っていく学生がかなりいると思われる。すでに各大学でいろんな試みがなされているが、学生のメンタルケアの必要な時代になってきている。学生を表面的に捉えるのではなく、学生の今ある状況をしっかりと捉えて、学習面をコアにして、それを通して学生とのコミュニケーションが必要な時代になっているといえる。そのことを踏まえた学習の評価の工夫が望まれる。

4.1 学生の今を知ること

効果的な授業を行うには、学生の実態をよく知ることが必要になる。小さなきっかけで学生が“悟る”こともあり得るので、教師にとって明らかなことでも考え方だけでも伝えるのがよい。

- ・演習の時間に再履修の学生の基礎力のなさに愕然とした。
- ・大人しい学生で、うまく理解出来ているか気になっている者が、小テストや演習で力を発揮することがある。学生達に対してあまり先入観を持たないように心がけたい。
- ・2年前、飛び降り自殺をした受講生がいた。原因は不明であるが、その学生は入学したばかりの学生であった。顔も名前も知らないうちに自殺されたことが、なんとも残念であった。
- ・易しいことや明らかなことでも学生は結構つまずいているものだということが分かる。
- ・満期除籍処分を受けた学生から相談を受けた時のことである。彼はアルバイトをして、板前の下働きに興味をもった。音楽も好きだった。料理のこと音楽のことが数学の内容をこえて彼をしめていた。(原因は) 数学の内容が全くわからなくなり、講義を聴く気持ちにはなれなかった。しかし、いよいよ除籍がせまって頑張らなくて、残り2科目まで頑張ったが除籍になった。彼はこの間幾度も私のところへ来

て話した。大学の先生と学生との間の心の距離があまりに離れてしまったことを痛感した。

- ・学生が言っていることをきちんと聞くことが重要である。間違っている場合は、質問をして気付かせるようにするとよい。

4.2 授業のやり方の問題点

授業の進め方と学生の気質の間にミスマッチがけっこう多い。しかし、数学には数学の姿勢というものがあり、学生に迎合して形を崩しては何にもならない。どのようにして学生の気質と折り合いをつけるか工夫する必要がある。

- ・試験の答案の余白に「この授業はたいくつで解りにくい」と書いた学生がいた。学生が学問に興味を失う責任は、教師とカリキュラムにあると思うが、改革は難しい。
- ・あるとき学生にこんなことをいわれた。「今日の先生笑顔が少ない。」授業をしているとき、先生もちょっとしたスターです。学生を楽しませるためには、自分が明るくないと...
- ・難しい高度な内容を足早に投げやりに授業する授業が多いのは反省すべきである。
- ・学生からの投書で「板書が多すぎる」「説明の間の取り方が少ない」等の意見があったので改善中である。
- ・演習中に質問しやすいようにしたためか、線形代数とは関係ない微積分の問題を聞きにくる学生が何人かあらわれた。数学をやろうとしている学生の意欲をそぐのもなんだと思い、何人かは次から微積分の担当者に聞くように言ってヒントを与えたが考えさせられた。
- ・厳密な証明や計算例をたくさん示すことは親切であるが、学生はノートをとるのに精力をとられ、内容の理解には程遠いことが多い。
- ・TAの院生による演習の解説はわかりやすいとの学生の感想があった。他方、(英語で出題したら)その問題や中間試験は日本語にしてくれとの要望があった。
- ・昨年、後期に担当した数学科2年生のうちの多人数が高校で習う二項定理を忘れていないことに気が驚いた。そこで今年度1年生が入学直後どれくらい覚えているかを調査したところ、殆どの学生が覚えていた。これは入学年次による学力差があるということなのか。それとも大学数学科で過ごせば過ごすほ

ど数学の学力が低下するのだろうか。

4.3 学生を励ますなどのきめ細かい対応の必要性

いつもうまくいくとは限らないが、ちょっとした気遣い・工夫で、学生をよい方向に導けることがある。また、学生から質問が出たときは対話のよいチャンスであり、うまく利用したい。

- ・私語を嫌い、きちんと勉強をしたい学生が1割はいるもので彼らを励ますことが重要である。
- ・自学自習できるような、懇切で、ある程度分量のある教科書がない。ある学生が「自分でもうすこし勉強したいが、いい本を紹介して欲しい。」といわれ、捜しているが、未だ見つかっていない。
- ・加点方式にしたことにより、難しい問題を解くことで単位がもらえる状況では、積極的にチャレンジする学生が出てくる。また、それをクリヤーすることで自信を持ち、積極的に勉強する。
- ・なぜ数学を学ぶのかという質問が出ることもあり、それは定理の証明をやり学生がフォローできなかった時にしばしば起きる。学生、教員にとって大切な瞬間なので、日頃からそのような質問に対して自信をもって答えが出来るように準備しておくことが良いと思う。

5. 教室の設備の問題

すでに新聞等でも盛んに報道されていることであるが、特に国立大学の設備の不足や悪さは問題がある。この時代に蛍雪の効用を説いてもはじまらない。勉強する空間として、快適とはいかないまでも普通の設備や施設が整うだけの予算措置が必要である。

- ・授業をしていていつも思うのですが、「良い教室」がない。できれば「良い教室」を紹介する場所、パンフレット等が欲しい。悪い教室で授業を受ける学生に(d)~(h)を求めるのはどうでしょうか。
- ・梅雨時の大人数の講義は、生理的に聞いているのが大変だと思う。換気には注意している。
- ・夏季の午後の授業の時、暑さのため学生の緊張感と集中力を持続できず、授業がやりにくいと思ったことがある。
- ・教室が狭く、小さい机に3人掛けで座っても、椅子に座れない学生がいるのは気の毒である。施設面での充実が望まれる。

6. その他

何年も数学の授業をしていると、さまざまな経験をする。学生の気質はずいぶんと変わって学問に対する敬意と意欲は失われつつある。学生による授業評価では一部に理不尽な記入がある。詳しい統計を取ったわけではないが、1割程度の学生は悪意をもって記入するようだという同僚の意見もある（逆に誉めすぎの学生も少しいるようである）。教師の教育意欲を殺ぐようなことも多いが、授業においては、学生に何を伝えたいのかということに気を使うほうが健全であろう。

- ・学生の教員に対する敬意の意識は年々薄れてきていると思う。
- ・大方の学生は、大学入学の真の目的を持っていないとよく言われるがこの言い方はオカシイ。大学入学の真の目的は「共同幻想に従うこと」となっている（勉強とかではなく）。
- ・本大学でも授業の改善に使うため学生による「授業評価」が行われ、データがとられた。その際、一部の学生が休講が多いところにつけていた。ところがその学期は実際には1度も休講にしていない。学生が自分で休んだ事と本当に休講になったこととの区別さえできていないそのようなデータに意味があるのだろうか。
- ・試験中ですが、1クラスだけ、ものすごい人数がカンニングをして(しようとして)、驚いた事がある。他のクラスではなかったことです。
- ・最近地方大学では、初めから勉強する意欲のない学生が少なからず入学してくる。これらの学生にどう対応していくかが今後の問題であろう。
- ・(現在担当している学生は)教養部最後の数学の授業を受けて、大学院へ進学した院生たちである。教養部解体後に入学して院生となった世代との比較が待たれる。
- ・今年度は経験していないが、学生運動をしている連中が演説をして授業を邪魔することがある。これは相当困る。
- ・学生が「数学」を本当にわかるのは時間のある大学においてである、と教育学部の私は思う。

7. おわりに

1988年に北海道大学の客員教授として滞在した

マーチン・トロウがかつて提唱した高等教育の発展の3段階(エリート マス ユニバーサル)のうち、日本はもはやユニバーサルの段階に移行し始めているようである。もうひとつには、少子化ということがある。現在の日本の大学の状況はそのように説明することはできる。概観としてはそれでよいとしても、大学で数学の教育を実践している私たちは、現実をもっとつづさに観察する必要がある。

問題点をまとめてみると、まず、学生の授業に対する基本的態度やモラルの欠如が見られる。これには注意をするということが当然のことであるが対策の出発点となる。次に、入学時の学力・知識のバラつきなどで、従来のような教え方ではだんだん難しくなってきたということがある。また、数学に関する硬直した固定観念に捕らわれている学生もいる。これらの点については、リメディアル教育を行わないとしても、実態をよく見て何らかの工夫をする必要がある。さらには、大学の講義や数学の学習に対する考え方に問題がある。学生たちの中には、学習したことに確信が持てない、自分で考えることができない、学習の捉え方が表面的であるなどの症状を示す者が目につく。これらの問題は根が深いので即効的な方法が無いかもしれないが、自分で考えることを奨励するなど折りに触れて学生を啓発する必要がある。最後に、学生の気質の変化の問題であるが、学生を良く知るためにも、授業においては質問を多用するなど双方向的コミュニケーションを心がけることは重要であろう。また、教室の設備の改善についての予算措置に関する要求はことある毎に行う必要がある。

このアンケートによって、以上のような授業の工夫に対するヒントが得られた。

ここに集められたさまざまな事例を参考にして、アンケートの回答者たちとともに、焦らずに地道に授業の工夫をしてみたいと筆者たちは考えている。

参考文献

- 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」『高等教育ジャーナル 高等教育と生涯学習』2, 185-201
- 西森敏之(1998)「日本における大学数学教育改革」『高等教育ジャーナル 高等教育と生涯学習』

2, 14-23

西森敏之, 成木勇夫, 黒木哲徳, 川崎徹郎 (1997) 『大学における数学基礎教育内容調査報告』, 日本数学会・大学数学基礎教育ワーキング・グループ・基礎教育内容調査班

西森敏之, 黒木哲徳, 川崎徹郎, 蓮井敏 (1999) 『教授法研究班平成10年5月のアンケート結果の速報』, 日本数学会・大学数学基礎教育ワーキング・グループ・教授法研究班

西森敏之 (1997) 「大学生の授業における態度と数学教師の対策 日本数学会のある調査から」 『高等教育ジャーナル 高等教育と生涯学習』 6, 1-31

西森敏之, 成木勇夫, 黒木哲徳, 川崎徹郎, 蓮井敏 (2000) 『大学での数学の教え方いろいろ』, 日本数学会・大学数学基礎教育ワーキング・グループ・教授法研究班