

数学的基礎概念の自己認識に関する調査研究

蟹江 幸博*・黒木 哲徳**・中馬 悟朗***

Researches for teacher's self-cognition for the fundamental
mathematical teaching concept

Yukihiro KANIE, Tetsunori KUROGI and Goro CHUMAN

(Received December 18, 1996)

Abstract

We inquire by questionnaires for teachers and students of Mie, Fukui and Gifu districts and investigate teacher's attitude and self-cognition on mathematics education.

0. 始めに

この調査研究は、「数学嫌い」や「数学離れ」の問題を教員養成教育や教師教育の立場から考えようとするものである。これらの問題に対しては、教育の受け手の側である児童・生徒の立場からのアプローチも必要であろうが、ここでは教育をする側からの問題としてそのことを分析し、教員養成の大学における教育を考えようとするものである。「数学嫌い」や「数学離れ」の要因の一つには数学の考え方やそのアイデアの素晴らしさを児童・生徒に伝えることの難しさが考えられる。このことは教育の方法に深く関わりを持つのは自明であるが、それ以上に教育をする側の算数や数学科における数学的概念への深い理解が不可欠だと考えた。そこで、数学の基礎的な34項目についての調査を行った。その結果、三重、福井、岐阜の3県の教師の間には大きな違いが認められなかった。ここではその特徴についての簡単な分析を行う。

1. 研究の目的

1992年以来、数学教育研究グループ「トスム」として活動を続けている我々は学生と教師に対する授業観の調査を分析し、大学における教師教育に関する内容と方法と役割の三つの視点からの次のような問題提起を行った¹⁾。

教員養成における教育においては

- (1) 大学における専門教育内容の再検討（内容）
- (2) 大学における教育の技法（技術論）論の重視（方法）
- (3) 教師支援としての大学の役割の充実（役割）

*：三重大学教育学部

**：福井大学教育学部

***：岐阜大学教育学部

という三つの要素が有機的に関連づけられる必要があるという問題提起である。

(1) に関しては、教育実践を見通した専門の学問領域(数学)の基礎・基本を明確にすること、教育実践から教科専門へ、教科専門から教育実践へという双方向の講義・演習の必要性など。筆者の一人が関わっている別の調査でも似たような指摘がなされている。つまり、“教員養成系における「代数学」、「幾何学」、「解析学」とは何か?”という問題を改めて考えなければならない時期にきているとする見解である。

(2) に関しては、大学教員にかかわる問題(ファカルティ・デベロップメント)と同時に現代の学生の実体を踏まえて教材研究をはじめとする各個具体的な方法の提示や教育の実際における問題解決能力の育成等の必要性である。

(3) に関しては、卒業した学生へのアフター・ケアを含めて教員養成系学部・大学の果たすべき役割の重要さの問題であり、これは大学外からの要請という観点ではなく、大学自らが自律的になさねばならないものだと考える。

今回の調査研究のねらいは、この(1)関連においてなされたものである。

教師になってからの日々の授業で教えるべき内容は、大学における数学的概念の把握とその自己評価に基づいていると考えるのは決して的外れな議論とはいえないだろう。従って、(1)に文脈において大学での教えられるべき基礎・基本の内容を確立することは極めて大きな問題だと考える。特に、今日の教師の置かれている多忙な状況を考えると、数学の基礎的概念を再吟味する機会に多く恵まれているとは言い難い。そのことが、大学の教育によって完成されると考えるほど楽天的ではないが、そのような視点なしには数学教育の現状を改善できないというのが我々の立場である。

2. 研究の方法

大学でなされるべき基礎・基本の内容が実際の教育現場での算数・数学とどのように関係して構築されるべきであるかということを考えるときに、まず教育現場で教えられている実際の基本的な概念の捉え方やそれらの相互関係を明らかにすることは重要なことだと考える。そこで、とりあえず小学校や中学校で教えられている算数・数学の背景にある数学的基本事項に関して、教師並びに学生の自己認識の度合いや教えることの難易の度合いを調べそれを分析し、その特徴を明らかにすることを目的としている。このことにより、算数・数学の授業を行う際の基礎概念の認識への自己評価の方法を作ることも考えている。

調査の項目は、後述の付録の資料の通りである。つまり、算数・数学の内容に関わると考えられる代数的部分、幾何学的部分と数学全般に関わる部分から34項目を選び、小学校教師と中学校教師にとってその内容の必要度を4者択一形式で聞いた。さらに、それらの項目に対する教え方の難易度をやはり4者択一形式で質問している。ここで、我々は34項目を次のように分けて考えている。

代数的項目

(1)位取りの原理と記数法, (2)2進数, (3)素因数分解, (4)ユークリッドの互除法, (5)集合数と順序数, (6)分数と小数の違い, (7)有理数と無理数の違い, (8)無理数と無限小数の違い, (9)数と数直線, (10)演算の四則, (11)分数の加法, (12)分数の約分, (13)分数の乗除, (14)負の数どうしのかけ算, (15)無理数のかけ算

幾何学的項目

(16)線分の長さ, (17)長方形の面積(縦×横), (18)円周率の意味, (19)円周率の求め方, (20)円の面積, (21)角と角度, (22)平行線の公理, (23)三角形の内角の和, (24)作図不可能性, (25)定木とコンパスで作られる数, (26)ピタゴラスの定理, (27)三角形の合同, (28)図形の相似, (29)正多面体とその種類

数学全般

(30)1対1対応, (31)対応と関数, (32)背理法, (33)数学的帰納法, (34)ペアノの公理

アンケートの対象者は、小学校・中学校の教師で学生時代に数学を専攻した教師が主である(教員養成系であるかどうかは問わない)。学生に関しては、福井大学、岐阜大学、岐阜教育大学の教育学部に在学している者であるがここでは、学生に対する調査結果は纏めるに今しばらくの時間を必要とするので今回は割愛する。

現在までの調査人数は、次の通りである。

- 岐阜大学2年 24名, 岐阜大学3年生 28名, 岐阜教育大学3年 49名
- 福井大学2年 27名,
- 岐阜小・中教員 72名, 福井小・中教員 65名, 三重小・中教員 64名
- 高等学校教員92名

3. 結果とその分析と考察

現場教師の算数・数学の基礎項目についての自己認識と教え方の難易について考察を加える。数年前に蟹江は教師を目指す三重大学の学生に対して小学校・中学校の算数・数学の事項に関して疑問に思っている点や分かりにくい点等を収集してそれをもとに質問用紙を作り学生に対して今回の我々の調査に近い調査を行っている^{3), 5)}。黒木は福井大学で小学校教師となるために必要な大学における講義で今回の質問項目の幾つかを解説して、学生の意見も収集している^{2), 4)}。中馬は岐阜大学卒研ゼミで質問項目の現場における回答と大学における専門数学としての回答について纏め上げるように指導している。これらの先行研究等のもとに我々は調査を行ったのであるが纏め上げるのに更なる時間が必要である。今回は現場教師の自己認識と教え方の難易とについて議論を加えることにした。この調査の結果を整理する過程で教師と学生の自己認識についてかなりの差があることを感じるが次回で考察を加えることにする。

数学的項目の自己認識の度合いの理解不十分について [資料1]

付録のアンケートにおいて、ここの資料では「聞いたことが無い」と「聞いたことはあるが理解不十分なきがする」を加えたものを「理解不十分」とした。この理解不十分での10%以下, 30%以上, 50%以上の項目を各県毎に整理すると、次の様になる:

	10%以下	30%以上	50%以上
三重県	16	5	1
福井県	26	4	1
岐阜県	0	8	4

3県で共通して30%以上が理解不足と答えた項目は、(4) ユークリッドの互除法、(24) 作図不可能性、(25) コンパスと定木で作られる数、(34) ペアノの公理の4項目である。これらの調査からみると、岐阜県の教員が理解不足している項目が多い。だからと言って、教師としての専門的知識が足りないという結論を出すのは早計である。アンケートの取り方にも依るのだが岐阜県の場合はほとんどが郵送に依る回答であるから考える時間が多すぎたのではないだろうか？他の資料についてもいえるのだがグラフの状態だけを見るとグラフの形は3県ともに類似である。平行移動すると殆ど同じであることがグラフから分かるであろう。

理解しているが、その内容または関連する内容を子供達に理解させにくい [資料2]

	10%以下	40%以上	50%以上
三重県	0	13	3
福井県	1	5	0
岐阜県	0	6	1

10%以下が少ないということは理解していたら指導は難しいことではないといえるのかもしれない。40%以上において理解はしているが指導が難しいと答えた項目は、(1) 位取り原理と記数法、(14) 負の数どうしの掛け算、(15) 無理数のかけ算である。3県の平均から考えると(31) 対応と関数を加えることになる。福井の教員の優秀さが見えるような感じである。福井県の地元の教員の話では地元から離れることを嫌う風習で特に女性は地元を離れないから優秀な学生が地元の大学に入るといった話を聞いた。調査の結果だけから見るとそのようにいえるような部分が見えるがただ、先ほども述べたのであるが答えかたがそれぞれの学校の教科書に出ている範囲、あるいは、教科書の指導書にある程度で「理解している」と答えているのでは無いかといった疑問が残る。その部分の調査が必要であることは分かるのではあるが教師を試験するのは無理があるのでこれらのデータだけからの考察で見るしかない弱みもある。しかし、これは3県ともに共通の話題でもある。

理解しているしその内容または関連するを子供たちにも理解させ易い [資料3]

	10%以下	40%以上	50%以上
三重県	8	8	2
福井県	4	19	15
岐阜県	4	19	15

10%以下と答えた項目で、3県が共通しているのは、(4) ユークリッドの互除法、(24) 作図不可能性、(25) コンパスと定木で作られる数、(31) ペアノの公理の4項目である。理解不十分で30%以上が挙げた項目で3県で共通している項目と同じである。この事実からアンケート調査の協力者である教師たちは丁寧な解答を出しているといえよう。岐阜県の調査対象が教員経験20年以下が多かった事にも依るが数学教育の現代化以来、初等教育の教科書からもユークリッド幾何学が消えてしまった時代の生徒が既に教員となりその数も多い事にも依り、大部分が初等幾何学はよく知らないであろうと思われる。

4. おわりに

この研究が大学における教材研究の材料の一つに加えてもらえれば幸いである。この報告は私たち3人で1992年以来続けている数学教育研究グループすなわち「トスム研究会」の研究活動の一部である。ここでは、トスム・アンケート [資料5] を取り上げて議論しているが、1996年8月にトスム・シンポジウム [資料4] を岐阜大学で開催し、「数学離れ」についてパネルディスカッションを行った。その案内を付録として掲載しましたが簡単な報告をインターネットを通してトスム三重 (<http://www.thanks.human.mie-u.ac.jp/~kanie/tosm/>) とトスム岐阜 (<http://guedu.cc.gifu-u.ac.jp/~chuman/index.html>) で行っている。我々3人の勤務地である三重、福井、岐阜を中心としているが「数学嫌い」とか「数学離れ」は全国的な問題となっているので共に研究活動をして行こうと思われる方は E-mail にてご一報をお願いする。

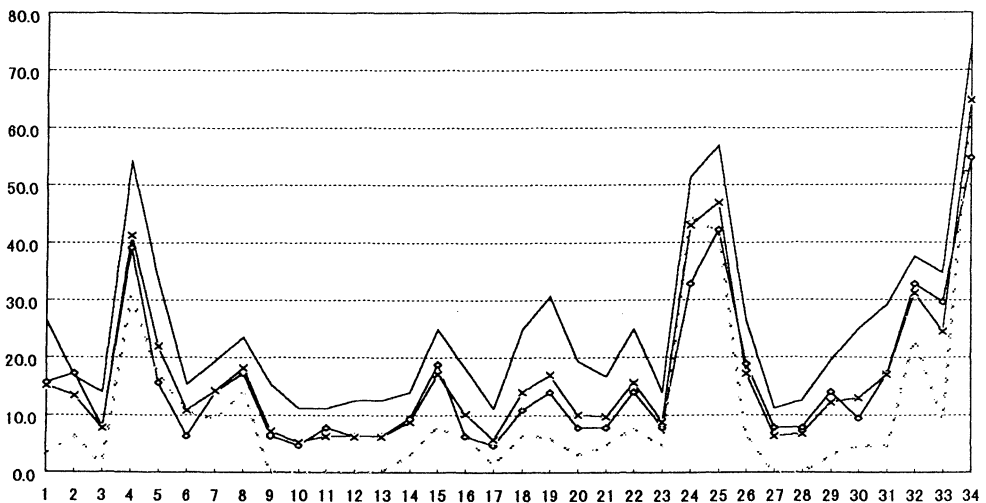
参考文献

- 1) 蟹江幸博, 黒木哲徳, 中馬悟朗: 数学教育における教師の授業観と意識に関する調査研究, 岐阜大学教育学部研究報告(自然科学) 18(2), 1994, 75-97
- 2) 黒木哲徳: 「数学離れ」に関する基礎的研究, 福井大学教育実践紀要 19, 1994, 169-184
- 3) 蟹江幸博: 「数学的知識の欠如に関する自己認識の調査 I」, 三重大学教育学部紀要 第45巻, 教育科学1994, 1-13
- 4) 水上俊成, 黒木哲徳: 「中学生と高校生の数学意識調査」の分析と考察, 福井大学教育実践紀要 20, 1995, 221-236
- 5) 蟹江幸博: 「数学的知識の欠如に関する自己認識の調査 II」, 三重大学教育実践研究指導センター紀要 15, 1995, Mar, 49-57

[資料1]

指 導 内 容	三重	岐阜	福井	平均
(1) 位取りの原理と記数法	15.6	26.4	3.1	15.0
(2) 2進数	17.2	16.7	6.2	13.4
(3) 素因数分解	7.8	13.9	1.5	7.7
(4) ユークリッドの互除法	39.1	54.2	30.5	41.3
(5) 集合数と順序数	15.6	33.3	16.9	21.9
(6) 分数と小数の違い	6.3	15.3	10.8	10.8
(7) 有理数と無理数の違い	14.1	19.4	9.2	14.2
(8) 無理数と無限小数の違い	17.2	23.6	13.8	18.2
(9) 数と数直線	6.3	15.3	0.0	7.2
(10) 演算の四則	4.7	11.1	0.0	5.3
(11) 分数の加法	7.8	11.1	0.0	6.3
(12) 分数の約分	6.3	12.5	0.0	6.3
(13) 分数の乗除	6.3	12.5	0.0	6.3
(14) 負の数どうしのかけ算	9.4	13.9	3.1	8.8
(15) 無理数のかけ算	18.8	25.0	7.7	17.2
(16) 線分の長さ	6.3	18.1	6.2	10.2
(17) 長方形の面積(縦×横)	4.7	11.1	1.5	5.8
(18) 円周率の意味	10.9	25.0	6.2	14.0
(19) 円周率の求め方	14.1	30.7	6.2	17.0
(20) 円の面積	7.8	19.4	3.1	10.1
(21) 角と角度	7.8	16.7	4.6	9.7
(22) 平行線の公理	14.1	25.0	7.7	15.6
(23) 三角形の内角の和	7.8	13.9	4.6	8.8
(24) 作図不可能性	32.8	51.4	44.6	42.9
(25) コンパスと定木で作られる数	42.2	56.9	41.5	46.9
(26) ピタゴラスの定理	18.8	26.4	6.2	17.1
(27) 三角形の合同	7.8	11.1	0.0	6.3
(28) 図形の相似	7.8	12.5	0.0	6.8
(29) 正多面体とその種類	14.1	19.4	3.1	12.2
(30) 1対1対応	9.4	25.0	4.6	13.0
(31) 対応と関数	17.1	29.2	4.6	17.0
(32) 背理法	32.8	37.5	23.1	31.1
(33) 数学的帰納法	29.7	34.7	9.2	24.5
(34) ペアノの公理	54.7	75.0	64.6	64.8

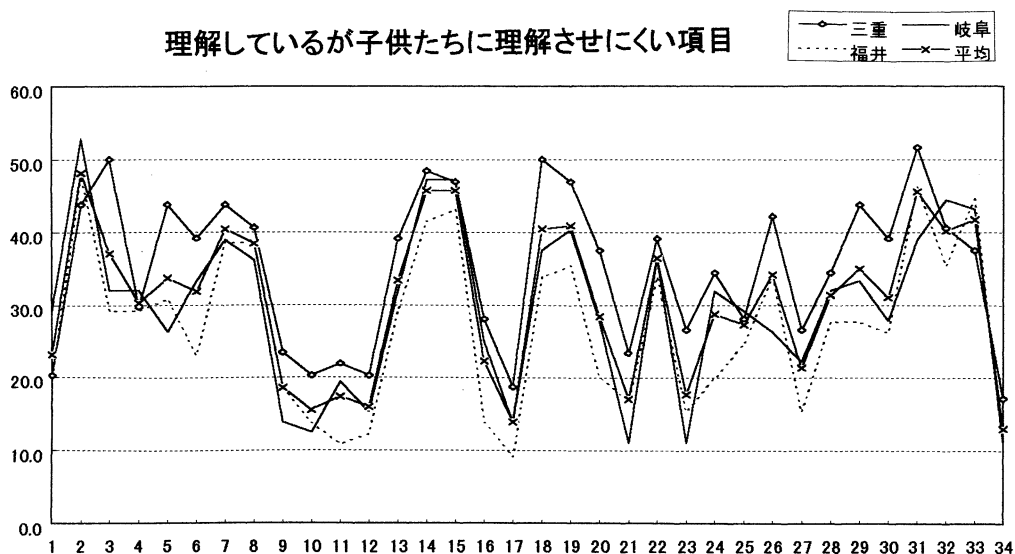
自己認識の度合いの理解不十分な項目



[資料2]

指 導 内 容	三重	岐阜	福井	平均
(1) 位取りの原理と記数法	20.3	29.2	20.0	23.2
(2) 2進数	43.8	52.8	47.7	48.1
(3) 素因数分解	50.0	32.0	29.2	37.1
(4) ユークリッドの互除法	29.7	32.0	29.2	30.3
(5) 集合数と順序数	43.8	26.4	30.8	33.7
(6) 分数と小数の違い	39.1	33.3	23.1	31.8
(7) 有理数と無理数の違い	43.8	38.9	38.5	40.4
(8) 無理数と無限小数の違い	40.6	36.1	38.5	38.4
(9) 数と数直線	23.4	13.9	18.5	18.6
(10) 演算の四則	20.3	12.5	13.8	15.5
(11) 分数の加法	21.9	19.4	10.8	17.4
(12) 分数の約分	20.3	15.3	12.3	16.0
(13) 分数の乗除	39.1	31.9	29.2	33.4
(14) 負の数どうしのかけ算	48.4	47.2	41.5	45.7
(15) 無理数のかけ算	46.9	47.2	43.1	45.7
(16) 線分の長さ	28.1	25.0	13.8	22.3
(17) 長方形の面積(縦×横)	18.8	13.9	9.2	14.0
(18) 円周率の意味	50.0	37.5	33.8	40.4
(19) 円周率の求め方	46.9	40.3	35.4	40.9
(20) 円の面積	37.5	27.8	20.0	28.4
(21) 角と角度	23.4	11.1	16.9	17.1
(22) 平行線の公理	39.1	36.4	33.8	36.4
(23) 三角形の内角の和	26.6	11.1	15.4	17.7
(24) 作図不可能性	34.4	31.9	20.0	28.8
(25) コンパスと定木で作られる数	28.1	29.2	24.6	27.3
(26) ピタゴラスの定理	42.2	26.4	33.8	34.1
(27) 三角形の合同	26.6	22.2	15.4	21.4
(28) 図形の相似	34.4	31.9	27.7	31.3
(29) 正多面体とその種類	43.8	33.3	27.7	34.9
(30) 1対1対応	39.1	27.8	26.2	31.0
(31) 対応と関数	51.6	38.9	46.2	45.6
(32) 背理法	40.6	44.4	35.4	40.1
(33) 数学的帰納法	37.5	43.1	44.6	41.7
(34) ペアノの公理	17.2	11.1	10.8	13.0

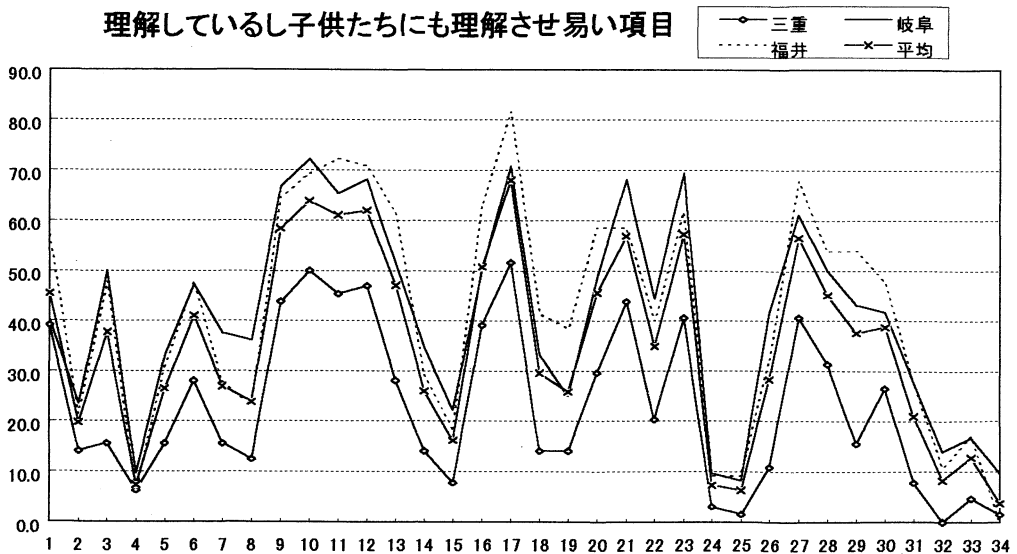
理解しているが子供たちに理解させにくい項目



[資料3]

指 導 内 容	三重	岐阜	福井	平均
(1) 位取りの原理と記数法	39.1	40.3	56.9	45.4
(2) 2進数	14.1	23.6	21.5	19.7
(3) 素因数分解	15.6	50.0	47.7	37.8
(4) ユークリッドの互除法	6.3	9.7	6.2	7.4
(5) 集合数と順序数	15.6	33.3	30.8	26.6
(6) 分数と小数の違い	28.1	47.2	47.7	41.0
(7) 有理数と無理数の違い	15.6	37.5	27.7	26.9
(8) 無理数と無限小数の違い	12.5	36.1	23.1	23.9
(9) 数と数直線	43.8	66.7	64.6	58.4
(10) 演算の四則	50.0	72.2	69.2	63.8
(11) 分数の加法	45.3	65.3	72.3	61.0
(12) 分数の約分	46.9	68.1	70.8	61.9
(13) 分数の乗除	28.1	51.4	61.5	47.0
(14) 負の数どうしのかけ算	14.1	34.7	29.2	26.0
(15) 無理数のかけ算	7.8	22.2	18.5	16.2
(16) 線分の長さ	39.1	50.0	63.1	50.7
(17) 長方形の面積(縦×横)	51.6	70.8	81.5	68.0
(18) 円周率の意味	14.1	33.3	41.5	29.6
(19) 円周率の求め方	14.1	25.0	38.5	25.9
(20) 円の面積	29.7	48.6	58.5	45.6
(21) 角と角度	43.8	68.1	58.5	56.8
(22) 平行線の公理	20.3	44.4	40.0	34.9
(23) 三角形の内角の和	40.6	69.4	61.5	57.2
(24) 作図不可能性	3.1	9.7	9.2	7.3
(25) コンパスと定木で作られる数	1.6	8.3	9.2	6.4
(26) ピタゴラスの定理	10.9	41.7	32.3	28.3
(27) 三角形の合同	40.6	61.1	67.7	56.5
(28) 図形の相似	31.3	50.0	53.8	45.0
(29) 正多面体とその種類	15.6	43.1	53.8	37.5
(30) 1対1対応	26.6	41.7	47.7	38.7
(31) 対応と関数	7.8	27.8	27.7	21.1
(32) 背理法	0.0	13.9	10.8	8.2
(33) 数学的帰納法	4.7	16.7	16.9	12.8
(34) ペアノの公理	1.6	9.7	0.0	3.8

理解している子供たちにも理解させ易い項目



[資料4]

第二回TOSMシンポジウム

第一部：講演会 13:00-14:30

「教育学部の大学院と数学教育」

講師：中馬悟朗（岐阜大学教授）

第二部：パネル討論 15:00-16:30

「数学離れ」をどうする！

司会：蟹江幸博（三重大学教授）

パネラー

黒木哲徳（福井大学教授）、中馬悟朗（岐阜大学教授）

有房幸代（福井県坂井郡金津町立金津小学校教諭）

曾我昇平（岐阜県加茂郡坂祝町立坂祝中学校教諭）

中条政紀（三重県高等学校数学教育研究会会長）

日時：1996年8月11日 13:00-16:30

場所：岐阜市柳戸1-1 岐阜大学教育学部 B101・B102教室

現職教員・教育学部院生・学生また一般の方々の参加をお待ちしております、

参加費：資料代とお茶代として1000円（学生は500円）

岐阜大学への交通

JR岐阜駅か名鉄・新岐阜駅で下車後、黒野方面・岐阜大学行きの名鉄バスにお乗り下さい。

シンポジウムの趣旨

研究者グループ TOSM (Teaching Of School Mathematics) では、数学教育に関して学校の教育現場と大学における数学の研究者との接点を見出す観点から活動を進めてきました。それは、地域の国立大学の教育学部が本来地域に開かれた大学として果たすべき役割の一つであります。

とくに、今日の数学教育の抱える『数学嫌い』や『数学離れ』はとても大きな問題であります。将来の我が国の目指すべき方向としては『技術創造立国』ということが叫ばれています。もはや、模倣をハード面に生かすだけでは次代を切り開くのは困難な時代を迎えたと言うことであります。『創造』というのは言葉でいうほど容易な事ではありません。その基本にある考え方の中に数学的な思考や処理の仕方が深く関わっていることは否定できないことではないでしょうか？今日の数学教育の抱える問題は単に学校教育の問題だけでなく社会全体の問題として教師や教育者はもちろんのこと教学の専門家にとってもとても重要な問題だと考えられます。

私たちは数学者として教育現場の第一線で活躍されている教師の方々との討論を通して教師教育のあり方や教育学部における研究のあり方などを追求し、現場の教師の方にとって大学が現実的な核となれる状況を構築したいと考えています。そのために教育現場の教師の方々の現状を反映していただき実りある討論ができますよう力を貸していただきたいと思っております。すでに TOSM では一昨年に第一回シンポジウムを福井大学にて開催いたしました。その他、アンケート調査などを通して教師教育に関する地道な活動を続けております。是非、多くの現場の先生方に参加していただき、いろいろな意見を聞かせていただけることを期待しております。TOSMは、特定の学会や団体の意見を代表している訳では有りませんので、特別の規約や規則や参加資格は有りません。従って、全く自由な立場で奮って参加していただきたいと思っております。

シンポジウムに関する問い合わせ先

〒501-11 岐阜市柳戸1-1 岐阜大学教育学部数学研究室

中馬悟朗 (TEL.&FAX.058-293-2237)

(E-mail:chuman@cc.gifu-u.ac.jp)

(トスM岐阜ホームページ <http://guedu.cc.gifu-u.ac.jp/~chuman/index.html>)

小学校・中学校での算数・数学的事項の認識調査

アンケートのお願い

教育学部において、わたくしたちは長年教師教育に関わり数学の教育と研究に携わって来ております。

多くの学生にとって、いま大学で教えられている数学は難しすぎるという批判もあるようです。そこで大学で何を教えるべきなのか、教師を目指す学生にとっての基礎・基本を明確にする必要があると考えています。と同時に、それらの基礎・基本が実際の現場に出てからの算数・数学の授業を創り出す上でどのように関連するかを研究し、可能であれば教師の方々が自らの授業を診断できるようなものを作りあげたいと考えています。

そこで基礎的なデータを得るために、数学的概念に関して以下のようなアンケートを行うことになりました。

教育現場の皆様にははなはだ失礼な設問になっていることがあ
るかと存じますが、私達の調査の真の意をお汲み取りいただきご
協力いただけると幸いです。

是非よろしく願います。

算数・数学教育研究グループ「TOSM」

蟹江幸博 三重大学教育学部教授
黒木哲徳 福井大学教育学部教授
中馬祐朗 岐阜大学教育学部教授

「TOSM」= (Teaching of School Mathematics トスムと読んで下さい) とは、福井大、岐阜大、三重大の数学教室の3人が中心となっ
て活動している算数・数学の教育に関する研究グループです。

アンケート
〈基礎項目〉

★○にチェック(レ)して下さい。

- (1) このアンケートが実施された場所は ○福井 ○岐阜 ○三重です。
- (2) このアンケートが実施された日時は 平成8年○7、○8、○9月
- (3) 現職教師の方

- 性別 ○女性 ○男性
- 学校の種別 ○小 ○中 ○高 ○養護 ○聾 ○盲
- 勤務年数(通算) ○～5 ○6～10 ○10～20 ○20～
- 免許の種類 ○小 ○中 () ○高 () ○養
- (4) 学生の方
- 性別 ○女性 ○男性 学年○1 ○2 ○3 ○4○大学院
- 将来の希望 ○小 ○中 ○高 ○養護 ○聾 ○盲
- 取得希望免許 ○小 ○中 () ○高 () ○養

自己認識調査アンケート

- (1) 下記の数学的項目について、あなたの現在の直感的印象をもとにご回答下さい。
- (2) 必要性の度合
小学校の教師として、または中学校の数学教師として必要な数学的知識について。
(小・中教師の経験のある方は両方にご回答下さい。)

- ①必要
 - ②少しは必要
 - ③ほとんど必要でない
 - ④必要ではない
 - (3) 自己認識の度合(その数学的な内容についての自己認識の度合)
 - ①聞いたことがない
 - ②聞いたことはあるが理解不十分な気がする
 - ③理解しているがその内容または関連する内容を子供たちには理解させにくい
 - ④理解しているしその内容または関連する内容を子供たちにも理解させやすい
- この項目の回答上の注意
- ③④の回答に関しては、その項目が小中の授業の内容に関連がないと考えられる場合は④のところをダブルチェック(レレ)して下さい

[資料5-3]

★ 回答欄の該当する欄をチェック(レ)して下さい。

現在のお勤めの校種 ○小学校 ○中学校 ○高校 ○養護、聾、盲学校 ○学生

数学的項目	算数教師としての必要度				中学数学教師としての必要度				数学的項目についての自己認識			
	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④
(1) 位取りの原理と記数法												
(2) 2進数												
(3) 素因数分解												
(4) ユークリッドの互除法												
(5) 集合数と順序数												
(6) 分数と小数の違い												
(7) 有理数と無理数の違い												
(8) 無理数と無限小数の違い												
(9) 数と数直線												
(10) 演算の四則												
(11) 分数の加法												
(12) 分数の約分												
(13) 分数の乗除												
(14) 負の数どうしのかけ算												
(15) 無理数のかけ算												
(16) 線分の長さ												
(17) 長方形の面積(縦×横)												
(18) 円周率の意味												
(19) 円周率の求め方												
(20) 円の面積												
(21) 角と角度												
(22) 平行線の公理												
(23) 三角形の内角の和												
(24) 作図不可能性												
(25) コンパスと定木で作られる数												
(26) ピタゴラスの定理												
(27) 三角形の合同												
(28) 図形の相似												
(29) 正多面体とその種類												
(30) 1対1対応												
(31) 対応と関数												
(32) 背理法												
(33) 数学的帰納法												
(34) ペアノの公理												

▼ご協力ありがとうございました▲