

家政数学導入の試みⅢ

— アンケート調査を中心として —

尾崎 康弘*・高橋 信進*・花田 玲子*

The trial introduction of Mathematics in Domestic Science Ⅲ

— Through Analysis of Questionnaire —

Yasuhiro OZAKI*・Nobuyuki TAKAHASHI*・Reiko HANADA*

Key words : 測定値

濃度計算

アンケート解析

データ分析

a measured value

concentration computation

questionnaire analysis

data analysis

1 はじめに

ICTを活用した種々の教育方法が試行されている。なかでも、MOOCs (Massive Open Online Courses) の普及が全世界的に話題を提供している。世界最高レベルの講座をインターネット上で受けることが出来るのである。しかもどこにいても高額な費用をかけずに、受講意思のある全世界の人々が受講することが出来るのである。

日本でも東京大学と京都大学が参加表明し、授業を開始している。教育方法が大きく変化する状況にあるのかもしれない。

しかし、本学の現状では、教材を作成し、これを活用して教育指導すべきであろう。我々は、平成24年度に「家政数学」を試作した。そして、平成25年度（以後、H25）に改良した改良版「家政数学」を作成した。平成26年度（以後、H26）は、この教材を利用して多様性に富んだ学生を教育指導した。その結果を検証するため、この授業における教材の利用状況と内容の難易等に関する学生の意見をアンケートにより調査し、昨年度と共通する部分の理解度比較を実施した。この両年の理解度比較の結果を述べる。

更に、アンケート調査結果から、今後の家政学

科における数学教育の在り方についても考察する。

この教材を教科書として利用した教科目「数学」は、1学年前期2単位の選択科目である。

2 教材の改良

(1) 教材改良について

受講学生が数学的思考に慣れ、十分なる応用力を得ることを願って、教材導入を試みた。しかし、受講学生の理解度や学科教員の要望等を考慮し、一部内容を変更した。また、学生の理解力を考慮し、表現の一部をも変更した教材内容を表1に示すが、概略は以下である。

- ①実数と濃度の計算は表現の一部を変える。
- ②確率分布は演習問題の一部を変える。
- ③データ分析を教科目「統計学」で指導する。
- ④指数と対数の計算を新たに加える。

(2) 教材の内容

教材内容の詳細は、昨年度述べたので、ここで

表1 教材内容の比較

H25	H26
1章 実数の計算	1章 実数の計算
2章 濃度計算	2章 濃度計算
3章 確率分布	3章 指数と対数の計算
4章 データの分析	4章 確率分布

*東北女子大学

は省略し、変更点について述べる。

教材は昨年度と同じく4つの章に区分して、1学年前期の講義で使用可能なものにした。変更した内容は、「データ分析」の代わりに「指数と対数の計算」を導入したことである。この具体的な内容は、指数・対数の計算と対数グラフである。この章の目標は、実験データを対数グラフに表示できる学力をつけることにある。しかし、18%の学生が高等学校で指数・対数を履修していない現状では、その実現は、困難である。

昨年と同じ内容のものに関しては、表現方法や演習問題の変更止め、教育指導方法を考慮することとした。

(3) 講義の実施状況

知識の定着を目指し、以下の事項に重点を置いて教育指導した。

- ①基礎的な数学の考え方を学習させた。
- ②節終了ごとに、課題を提出させた。
- ③練習問題をできるだけ多く解かせた。
- ④指数・対数の基本を学習させた。
- ⑤試験を2回（中間、期末）行った。

3 アンケート調査による理解度比較

アンケート調査結果に基づき理解度を調査した。この調査は、H25とH26に実施した。

このアンケート調査は5段階評価（5：肯定→1：否定）である。アンケート対象者は、H26は40名で、H25は37名である。

また、この理解度に関する比較は、両年度で共通な事項（1章・2章・4章）に関して実施した。

(1) 理解度と標準偏差

表2に両年度の理解度と標準偏差を示す。この表より判明する概略を以下に述べる。

- ①理解度に関しては、全体として考察すると両年度に変わりはない。
- ②標準偏差に関しても、全体として考察するとH26はH25より、0.14減少したが大差ないと言える。
- ③理解度の高い3項目をみると両年度とも「実数の計算」、「整式の計算」、「順列と組み合わせ」であった。
- ④理解度の低い3項目をみると両年度とも「確率の分布」、「濃度計算の基礎」、「測定値の計算」であった。

(2) 理解度とヒストグラム

理解度のデータを相対度数分布表にしたものを表3に示す。この表に基づき理解度の状況をグラフで表現すると図1～図12のようになる。このグラフより判明する事項の概略を以下に記す。

表2 理解度と標準偏差

章-節	節項目	理解度		標準偏差	
		H 25	H 26	H 25	H 26
1-1	実数の計算	4.55	4.48	0.84	0.70
1-2	整式の計算	4.58	4.53	0.72	0.59
1-3	測定値の計算	3.45	3.83	1.13	0.79
1章全体	実数の計算	4.19	4.30	1.05	0.77
2-1	割合と比	4.12	3.92	1.02	0.97
2-2	濃度計算の基礎	3.67	3.38	1.08	0.97
2-3	濃度計算の応用	3.90	3.85	0.91	0.93
2章全体	濃度計算	3.89	3.71	1.02	0.98
4-1	順列と組み合わせ	4.20	4.29	1.01	0.72
4-2	確率	4.12	4.10	1.03	0.84
4-3	確率の分布	3.31	3.39	1.15	1.01
4章全体	確率分布	3.86	3.93	1.14	0.95
全体	1・2・4章全体	3.98	3.98	1.08	0.94

i) 1章 実数の計算について

1章全体に関するヒストグラムを図1に示す。このグラフより、両年度とも大部分の受講生が理解していると言える。詳細にみると、H26の方が受講生の講義内容理解度が大きい。これは、「4」と「5」との回答者を加えた回答者が、H26で85%、H25で76%であることが原因である。

また、表2よりH26の標準偏差が0.28小さい事が分かっている

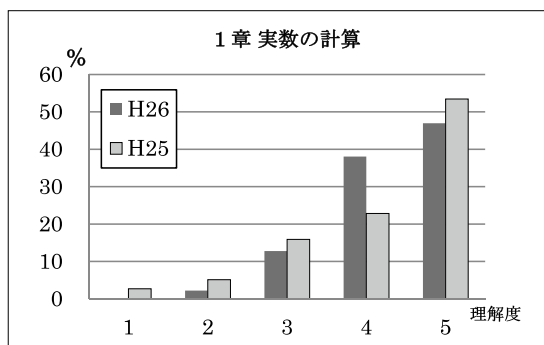


図1 1章 実数の計算

ii) 1章の節について

1章の3つの節についてのヒストグラム(図2~図4)をみると傾向が2つに分かれている。「実数の計算」と「整式の計算」は、理解度「4」と「5」が大部分で、理解度は高いと言える。「測定値の計算」は、両年度とも同じ傾向にあるが、H26の方がより正規分布に近い。しかも理解度は、0.38高い。このことから、理解度に関しては、H26の方が高いと言える。

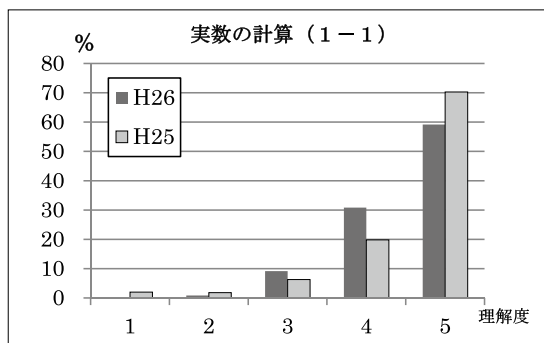


図2 実数の計算

表3 理解度の相対度数分布表

章-節	実施年度	理解度				
		1	2	3	4	5
1-1	H26	0	1	9	31	59
	H25	2	2	6	20	70
1-2	H26	0	1	3	34	63
	H25	0	1	11	18	70
1-3	H26	0	5	27	49	19
	H25	6	13	31	31	20
1章全体	H26	0	2	13	38	47
	H25	3	5	16	23	53
2-1	H26	3	7	14	47	29
	H25	4	5	12	37	43
2-2	H26	5	12	32	43	8
	H25	6	6	23	42	22
2-3	H26	4	2	22	50	23
	H25	3	2	25	44	27
2章全体	H26	4	7	23	47	20
	H25	4	4	20	41	31
4-1	H26	0	0	16	39	45
	H25	3	4	15	28	51
4-2	H26	1	1	22	39	37
	H25	0	9	20	19	51
4-3	H26	2	19	33	31	15
	H25	7	19	24	35	14
4章全体	H26	1	6	24	37	33
	H25	3	11	20	28	39
全体	H26	3	6	21	38	31
	H25	4	7	18	30	41

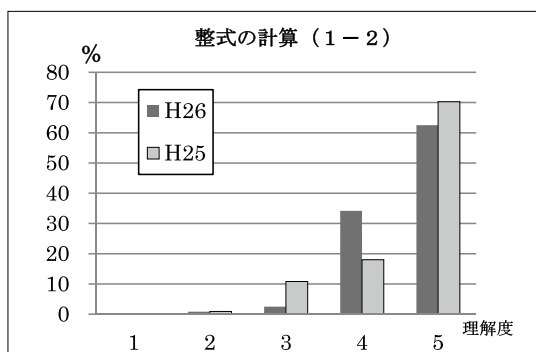


図3 整式の計算

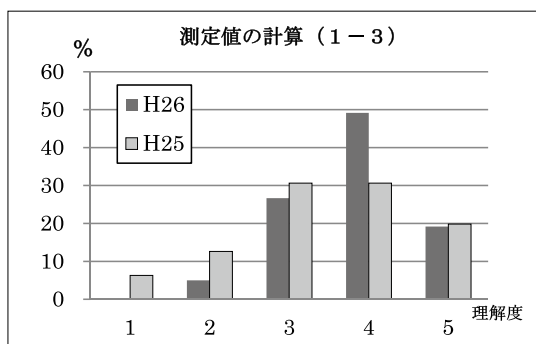


図4 測定値の計算

iii) 2章 濃度計算について

2章全体に関するヒストグラムを図5に示す。このグラフより、両年度の傾向は似ている事が分かる。理解度「5」の受講者は、H25が11%多い。そのため、H25の理解度が0.18高くなっている。しかし、理解度「1」と「2」の評価を合わせて考慮すると、H25で8%、H26で11%ある。この事実は、重要である。従って、理解度の低い学習者への対策が必要となる。

iv) 2章の節について

この章では、「割合と比」が両年度とも理解度が高い。しかし、分布状況は異なっている。H25では、「5」が43%であり、H26では「4」が47%である。標準偏差の違いをみるとその値は0.05である。

「濃度計算の基礎」と「濃度計算の応用」は同じ傾向にある。両年度とも「4」を中心とした分布である。厳密にみると、理解度「1」または「2」と回答している状況が異なっている。

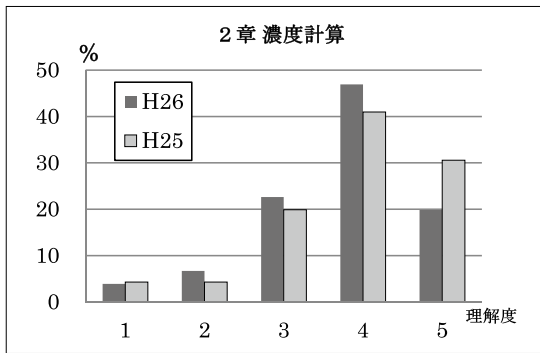


図5 2章 濃度計算

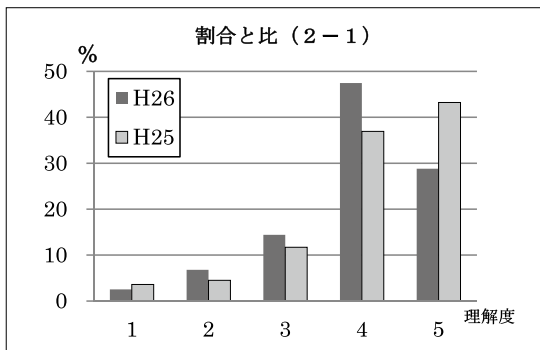


図6 割合と比

表2と図7を見ると、「濃度計算の基礎」に関する理解度は、H25がH26より0.29高い。これは、H25では、理解度「5」の受講者が14%多いことが原因である。また、標準偏差はH26がH25より、0.11小さくなっている。

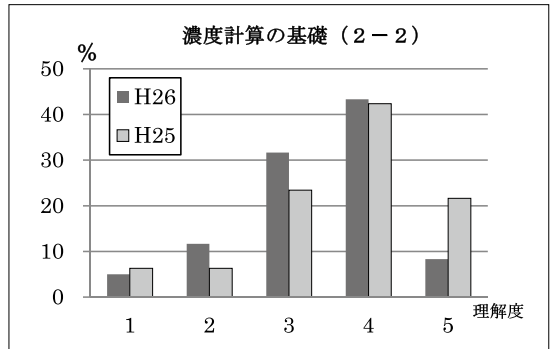


図7 濃度計算の基礎

また、表2と図8より、「濃度計算の応用」に関する両年度の理解度に関する差は0.05である。

標準偏差の違いは0.02でほとんど変わらない。「濃度計算の応用」については、両年度とも同じような状況である。

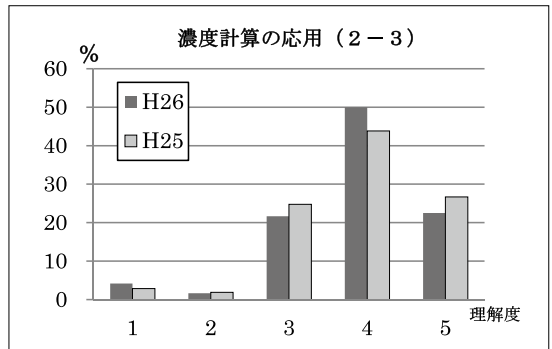


図8 濃度計算の応用

v) 4章 確率分布について

4章全体の理解度を比較すると、H25は3.86でH26が3.93でほとんど差が無い。しかし、図9より分布状況を見ると、H25は、「5」が39%と多く「4」が28%である。これに比べて、H26は「5」が33%で「4」が37%である。つまり、H25は関数として単調増加しているが、H26は「4」で最大値を持ち、「1」と「2」が少ない。

この事が、分布状況が違うのに、理解度はほとんど等しい理由である。

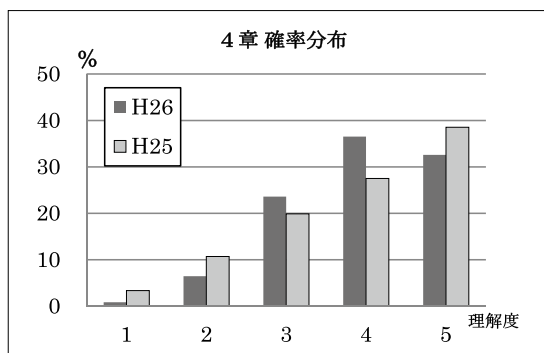


図9 4章 確率分布

vi) 4章の節について

「順列と組み合わせ」についてみると理解度に関しては、両年度ともほとんど同じである。しかし、図10を参照すると若干の違いがある。理解度を「5」と回答した者が、H25では51%であり、H26では45%である。また、理解度「4」と回答した者は、H25が28%であり、H26が39%である。理解度「1」または「2」と回答した者が、H26では0%であった。H26では、この節の教育指導が順調にいったと言えるであろう。また、これらのことが理解度に関する数値に影響を与えたと思われる。

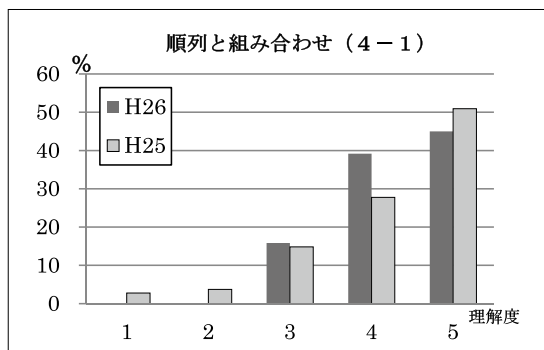


図10 順列と組み合わせ

「確率」についても理解度に関しては、表2よりH25とH26でほとんど変わらない。しかし、図11を参照すると分布状況が違っている。H25が「5」と答えたものが一番多く（全体の51%）

で、H26では、「4」と答えたものが一番多かった（全体の39%）。単調増加の状況にあるものと「4」で最大値を持つものとの違いがある。また、理解度「1」または「2」と回答した者について考察すると、H25では、全体で9%であるが、H26では、2%である。これらのことより、H26では大多数が理解していると言える。

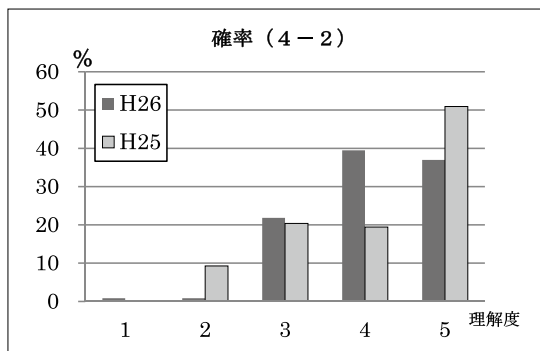


図11 確率

「確率の分布」についても理解度は、ほとんど変わらない。図12を参照すると分布状況も似ていることが分かる。H25で一番多いのが「4」であり、H26では「3」である。しかし、理解度「1」の受講者がH26で2%、H25で7%である。この「1」の受講者数が理解度の平均に影響を与えたと思われる。

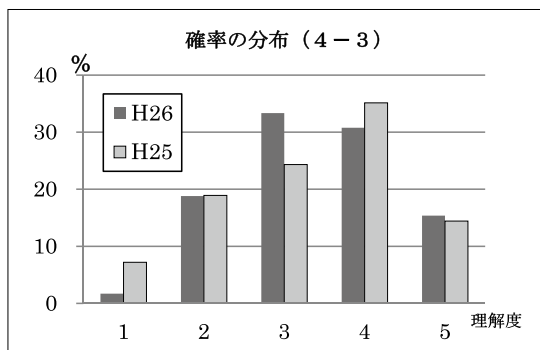


図12 確率の分布

4 アンケート調査結果の比較

アンケート調査をH25とH26に実施した。

この両年度で同一内容の1章・2章・4章に関

してアンケート調査結果の比較を試みた。この結果の一部を以下に略記する。

- ①全体的にみると理解度は、両年度とも3.98で同じであった。
- ②理解度の高いのは、両年度とも1章の「整式の計算」と「実数の計算」だった。
- ③H25で理解度の低いのは、4章の「確率の分布」と1章の「測定値の計算」だった。
- ④H26で理解度の低いのは、2章の「濃度計算の基礎」と4章の「確率の分布」だった。
- ⑤1章の「測定値の計算」に関する理解度は、H26がH25より、0.38大きかった。
- ⑥2章の「濃度計算の基礎」に関する理解度は、H25がH26より、0.29大きかった。
- ⑦2章の「割合と比」に関する理解度は、H25がH26より、0.20大きかった。

5 おわりに

受講生の数学に関する理解状況をアンケートにより調査した。この調査結果の分析はまだ終わっていないが、一部は判明した。この判明した傾向を考慮し、教育指導方法の改良・開発とそれを支える教材の改良を続行していく必要がある。

今回のアンケートで、判明したことは、表2で示したように、「測定値の計算」、「濃度計算の基礎」、「割合と比」の3つの節を除くとほとんどが微差であり、理解度はほとんど同じである。また、標準偏差の値を見ると、ほとんどの節でH26が

小さい。また、表3より、H25とH26共に、理解度「1」または「2」の受講者が少ないことが分かる。

改訂版の教材が効果的であったとは必ずしも言えないが、教育指導効果はあったと考えている。

我々は、これからもアンケート調査結果を基に教材の改良を続行しつつ、教育指導を実践していく積もりである。特に、多様性に富む本学学生を対象とする教育指導に必要と思われる事項の主なものを以下に列挙する。

- ①習熟度別クラス編成を実施すべきである。
- ②重要な基礎科目に関しては、複数クラス編成を実施すべきである。
- ③次の教育指導方法の導入が求められる。
 - 数学内容の丁寧な説明をする。
 - 練習問題を多く解かせる。
 - 数学内容を基本的事項中心にする。

参考文献

- 1) 尾崎康弘・高橋信進・花田玲子「家政数学導入の試みⅡ」 東北女子大学・東北女子短期大学紀要 52 pp.21-pp.28 2013
- 2) 尾崎康弘・高橋信進・花田玲子「家政数学導入の試み」 東北女子大学・東北女子短期大学紀要 51 pp.104-pp.109 2012
- 3) 高橋信進「家政学部の数学教育に関する一考察」 東北女子大学・東北女子短期大学紀要 49 pp.60-pp.67 2010