

原著

## 薬学部初年次数学系専門基礎科目と連動した 少人数制補完教育の実践とその評価

西田喜平次<sup>1)</sup>、甲谷繁<sup>2)</sup>、岩岡恵実子<sup>2)</sup>、大野喜也<sup>2)</sup>、川島祥<sup>2)</sup>、塚本効司<sup>2)</sup>  
中野博明<sup>2)</sup>、長野基子<sup>2)</sup>、村上雅裕<sup>2)</sup>、安田恵<sup>2)</sup>、大原隆司<sup>2)</sup>、清水忠<sup>2),3)</sup>

1) 兵庫医療大学共通教育センター、2) 兵庫医療大学薬学部、3) 兵庫医療大学教育支援室

Trial and Evaluation of Small Grouped Supplementary Education Program of Mathematics for  
1st Grade Pharmacy Students

Kiheiji NISHIDA<sup>1)</sup>, Shigeru KOHTANI<sup>2)</sup>, Emiko IWAOKA<sup>2)</sup>, Yoshiya OHNO<sup>2)</sup>,  
Akira KAWASHIMA<sup>2)</sup>, Koji TSUKAMOTO<sup>2)</sup>, Hiroaki NAKANO<sup>2)</sup>,  
Motoko NAGANO-FUJII<sup>2)</sup>, Masahiro MURAKAMI<sup>2)</sup>, Megumi YASUDA<sup>2)</sup>,  
Takashi OHARA<sup>2)</sup>, Tadashi SHIMIZU<sup>2),3)</sup>

1) General Education Center, Hyogo University of Health Sciences

2) School of Pharmacy, Hyogo University of Health Sciences

3) Institute for Education Support, Hyogo University of Health Sciences

### 抄 録

上級学年における薬学専門科目を習得する上で必須となる基礎的な数学計算能力は、初年次に身につけさせる必要がある。本研究では、2017年度薬学部1年次前期の専門基礎科目「計算演習」と連携し、授業の初回テストで習熟度が低いと判定された学生を補完教育対象とした少人数制の補完教育を行った。支援方法は授業内容に即した演習問題を受講生が解き、支援員1名が10名程度で構成される補完教育対象者グループを学期間を通して個別対応方式で指導した。本補完教育の結果、学期間を通して補完教育対象群と免除群との間において、初回テストでは平均得点率の差は25% ( $P < 0.001$ )であったが、中間試験では9% ( $P < 0.15$ )、最終成績においては16% ( $P < 0.05$ )となった。本結果により、授業連動型補完教育が薬学部初年次学生の数学計算力の向上をもたらす可能性が示唆された。

キーワード：数学演習、習熟度別、授業連動、補完教育、少人数指導

### I はじめに

昨今の大学全入化時代を迎える中で、多様な学力を持った学生が入学するようになり、学生の学力不足が

課題となっている<sup>1)</sup>。理工系大学、医療系大学においても数学、理科系の基礎力が低いまま入学する学生が目立ち、入学後に留年、休学、退学者が増加しており<sup>2)</sup>、兵庫医療大学薬学部（以後、本学）においても同様の

受付日：平成30年7月20日 受理日：平成30年11月15日

別冊請求先：西田喜平次 〒650-8530 神戸市中央区港島1-3-6 兵庫医療大学 共通教育センター

傾向がみられる。薬学部においては、1年次後期以降で学習する物理化学系、2年次以降で学習する分析化学系、薬剤・薬物動態系科目を理解する上で、高等学校で習得すべき指数・対数や微積分の初歩的な計算能力の習得は必須である。このような背景から、2013年度より薬学部1年次必修科目として「計算演習」(前期1単位)を新設した。しかし、4年間(2013~2016年度)の授業を通して、科目責任者である筆頭著者は、計算力の低い学生には、指数・対数や微積分などの公式自体は知っているもその誤用に気づかない、あるいは、初歩的な計算プロセスで間違える、といった点が特徴的であるという印象を持った。これは、学生自身の計算練習量の絶対的不足が原因であることの他に、学生によっては、誤った数学公式の運用方法が定着し、矯正する機会も得られなかったためと分析している。

これら学生の誤った理解や知識の定着は、本人以外の第三者の目で指摘し矯正することなしには、計算練習量を増やしても能力の向上には繋がらないと考えられる。

数学系科目の少人数補習は、複数の工学系大学教育において行われており<sup>3,4)</sup>、工学系科目を専門とする担当者が成績下位学生をフォローアップすることにより成績向上に効果を示すとの複数の報告がある。しかし、薬学系大学において数学系科目を専門としていない教員が指導者となり、科目責任者と連動した少人数指導形式の補完教育の学習効果については報告がないことから、本研究では、「計算演習」連動補完教育の試験結果および受講者アンケートの結果から補完教育の効果と改善点について考察する。

**【1】** 次の各組を小さい順に並べよ.

(1)  $2^{-3}$ ,  $2^0$ ,  $2^4$                       (2)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-3}$ ,  $\left(\frac{1}{3}\right)^0$ ,  $\left(\frac{1}{3}\right)^4$

(3)  $\log_{\frac{1}{2}} 3$ ,  $\log_{\frac{1}{4}} 2$ ,  $\log_{\frac{1}{2}} 1$                       (4)  $\log_4 9$ , 1.5,  $\log_9 25$

**【2】** 次の値を求めよ.

(1)  $\sqrt[3]{a^4}$                       (2)  $\sqrt[4]{1296}$                       (3)  $3^0$                       (4)  $5^{\frac{2}{3}} \div 5^{\frac{1}{6}} \times 5^{\frac{1}{2}}$

(5)  $(\log_3 125 - \log_9 5)(\log_5 27 + \log_{25} 3)$                       (6)  $\log_{10} 2 + \log_{10} 5$

(7)  $\log_3 3\sqrt{6} - \log_3 \sqrt{2}$                       (8)  $\log_3 \sqrt{6} + 2\log_3 \sqrt{3} - \log_3 \sqrt{2}$

**【3】** 次の関数のグラフをかけ.

(1)  $y = 1 - 2^{-x-1}$                       (2)  $y = \log_{\frac{1}{3}} x$

**【4】** 次の方程式、不等式を解け.

(1\*)  $2^{\log_{10} x} - \frac{1}{4} x^{\log_{10} 4} = 0$                       (2)  $3^x = \frac{1}{81}$                       (3)  $2^{2x+3} - 2^{x+2} > 0$                       (4)  $-3 \leq \log_{\frac{1}{3}} x < 0$

図1. 小テストの問題例 (指数・対数の回)

各テストで1問程度 (配点率で1%程度)、少しだけ考えさせる問題を出題している。\*印の付いた問題が該当する。

## Ⅱ 方法

### 1. 「計算演習」の概要

授業内容は毎年修正を加えており、2017年度では、授業連動補完教育と合わせ、表1に示す内容で授業を行った。13回の授業のうち、よくある計算間違いのパターンや基礎事項を前半の30分間で講義した後、残り時間でテスト形式にて行う演習を11回行った。微分法、積分法の2回に限っては、高校時に未修得の学生も含まれることから、導入的講義をそれぞれ90分行った。小テストの問題は、全学生が購入済みの指定教科書からバランスを考えて抽出した難易度の低い問題30～35問と、指定教科書以外の任意の問題集（例えば、数研出版の高校数学教科書など）から1～2問出題した。小テストの準備として、指定教科書の出題範囲の問題を事前に全問解いて提出することを義務付けた上で、テストに臨むように指導した。なお、本授業は、同一テーマを複数回行っていることが特色であり、各回に行う小テストでは類題が繰り返し出題さ

れ、反復して解くことで習得度が高まる効果を企図している。例えば、指数関数、対数関数、分数関数のグラフを描く問題などは、全ての回で出題しており、また、各単元のまとめの回に、普段の小テストよりも配点の高い中テストを実施した。各小テストで、弱点を各学生に自覚させ、本番に相当する中テストで弱点を克服させる効果を企図している。

### 2. 補完教育の概要

当初の補完教育対象者は、第1回目の授業で、指数・対数、三角比、二次関数にテーマを絞った50分程度のチェックテストを実施し、全受講者213名中下位56%に相当する120名を補完教育群、93名を免除群とした。さらに、第7回授業終了時および第12回授業終了時の成績により補完教育対象者の入れ替えを行った。成績は小テストの累積点数を用い、対象者集団の中から上位数名と、非対象者集団の中から下位同名程度を入れ替えている。入れ替えの具体的な人数は図2に示している。補完教育は、表1の「※補完○」で示す

表1. 授業および補完教育の概要（2017年度）

回	内容	方略	時間(分)
1	ガイダンス、高校数学チェックテスト		60
2	展開公式、因数分解、二次関数、関数グラフの書き方 小テスト①	講義 演習	30 60
3	図形と計量 小テスト②	講義 演習	30 60
※補完①	小テスト①、②の復習	演習	180
4	第1～3回までのまとめ：中テスト①		60
5	指数法則・対数法則(1) 小テスト③	講義 演習	30 60
6	指数法則・対数法則(2) 小テスト④	講義 演習	30 60
7	指数法則・対数法則(3) 小テスト⑤	講義 演習	30 60
※補完②	小テスト③～⑤の復習	演習	180
8	第4～7回までのまとめ：中テスト②		60
※補完③	中テスト①、②の復習	演習	180
9	中間試験		60
10	関数の極限・微分法	講義	90
※補完④	第10回の復習	演習	180
11	第10回のまとめ：中テスト③		60
12	積分法	講義	90
※補完⑤	第12回の復習	演習	180
13	第12回のまとめ：中テスト④		60
※補完⑥	第1回～第13回までの復習	演習	180
14	期末試験		60
※補完⑦	第1回～第13回、期末試験の復習	演習	180
15	再試験		60

通り、中テストの前日に返却済みの小テストで間違えた箇所の解き直しを中心として180分間行った。支援員による指導は、支援員1名に対し11~12名の対象者を振り分け、補完教育対象者からの質問に支援員が応じる個別対応方式とした。

### 3. 補完教育による学習効果の解析

補完教育の効果は図2および下記に詳細を示す7群における、初回チェックテスト、中間試験、最終成績の平均得点率を比較した(図2)。ここで最終成績とは、初回チェックテスト、中間試験、小テスト、中テストの合計点数の総点数に対する得点率に相当し、各問題の点数は1点なので、得点率は正答率に等しい。

### 4. 受講者アンケート

補完教育終了後、図3に示す全13問のアンケートを実施した。補完教育経験者148名中、本研究への同意を得た86名分のアンケート(同意率58.1%)全てで記入漏れがなかったことから86名分を解析対象とした、アンケートは、「5. そう思う」、「4. ややそう思う」、「3. どちらとも言えない」、「2. そう思わない」、「1. 全くそう思わない」の5段階の評定尺度からなる計13問のアンケートを実施した。質問1~9では、質問9の「数学の計算ができるようになった」を目的変数とし

て、質問1~8の説明変数に相当する満足度各項目の平均値および平均値偏差値を算出した。次に、各項目と目的変数との相関係数および相関係数偏差値を算出した後、横軸に相関係数偏差値、縦軸に平均値偏差値とした散布図を作成した(図5B)。散布図はそれぞれの設問項目の平均値偏差値が50の部分で境界線を引き4象限のグラフとした。散布図の第1象限、満足度が高く総合評価への影響度が大きい象限を「重要維持項目」と設定した。第2象限、満足度が高く総合評価への影響度が小さい範囲は「現状維持項目」と設定した。散布図の第3象限、満足度が低く総合評価への影響度が小さい範囲は「改善検討項目」と設定した。第4象限、満足度が低く総合評価への影響度が大きい範囲は「要改善項目」と設定した。改善順位は、原点(平均値偏差値、相関係数偏差値 = 50, 50)からの角度を算出した後に、右下45°の軸線からの角度の絶対値より算出した修正用の係数と原点からの距離の積から改善度を算出し、改善順位を決定した<sup>5)</sup>。質問10~13では、選択式と自由記載の両面から補完教育の体制に対する受講者の意見を抽出した。

## III 結果

### 1. 各群の学力の推移

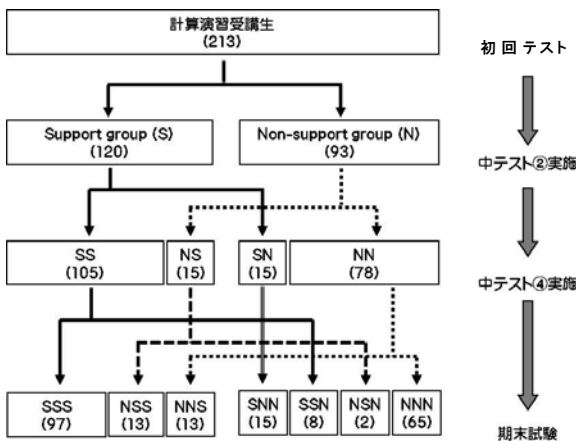


図2. 補完教育対象群の変化

- SSS群：学期を通して補完教育対象
- NSS群：1回目の入れ替えで補完教育対象になった群
- NNS群：2回目の入れ替えで補完教育対象になった群
- SNN群：1回目の入れ替えで補完教育免除になった群
- SSN群：最初から補完教育対象だが2回目の入れ替えで免除
- NSN群：1回目の入れ替えから補完教育対象だが2回目の入れ替えで免除
- NNN群：学期を通して補完教育免除

計算演習・補習 アンケート	
学籍番号	氏名
問1	数学計算に対する抵抗が減ったと思う。
問2	展開公式を用いた計算ができるようになったと思う。
問3	因数分解の計算ができるようになったと思う。
問4	三角関数 (sin, cosなど) の計算ができるようになったと思う。
問5	指数の計算ができるようになったと思う。
問6	対数の計算ができるようになったと思う。
問7	微分の計算ができるようになったと思う。
問8	積分の計算ができるようになったと思う。
問9	計算演習全体を通して数学計算ができるようになったと思う。
問10	補習に参加する教員は熱意があったと思う。
問11	補習に参加する教員の教え方は分かりやすかったと思う。
問12	補習はあなたにとって有益だったと思う。
問13	補習は総合的に満足度のいくものであったと思う。

図3. 補完教育受講者へのアンケート

各群の初回テスト、中間試験、最終成績を図4に示す。図4の縦軸は正答率である。SSS群（97名）とNNN群（65名）との間において、初回テストでは、SSS群とNNN群の平均得点率の差は25%（ $P < 0.001$ ）であったが、中間試験では9%（ $P < 0.15$ ）、最終成績においては16%（ $P < 0.05$ ）となった。ここでは、Welchのt検定を用いて、二群間の平均値の比較を行った。また全体の平均得点率±標準偏差は、初回テスト $33.7 \pm 15.31$ 、中間テスト $75.1 \pm 13.55$ 、最終成績 $63.9 \pm 12.43$ であり、回を経るごとに得点率の標準偏差が縮小していくことから、補習効果の存在を伺うことができる。

2. 計算演習授業および補完教育による項目別自己達成感の評価

アンケートの質問1-9で調査した計算演習授業および補完教育による項目別自己達成感における関連構造分析パラメータを図5および表2に示す。単純集計による満足度の最頻値は全項目「4. ややそう思う」であった（図5A）。満足度平均値は、数学への抵抗の軽減を除く7項目で3.90点以上となり、特に因数分解、指数計算、対数計算、微分計算の4項目は4点以上であった。関連構造分析散布図において、満足度が低く総合評価への影響度が大きい「要改善項目」は存在しなかったが（図5B）、散布図から算出した改善順位上

位4項目は、三角関数、指数計算、数学への抵抗、微分計算となった（表2）。

3. 補完教育体制への評価

アンケートの質問10-13で調査した補完教育体制への受講生からの評価を図6、自由記述による意見を表3に示す。質問10の補完教育担当教員の熱意に対する最頻値は4、平均評点は3.75であった。自由記述では、「わかるまでしっかりと教えた教員がいる」といった好意的意見の一方で、「教員の熱意に差があった」、「教えてくださいと聞いたら範囲の部分のテキストを読めと言われた」との意見もあった。質問11の補完教育担当教員の教え方に対しては、最頻値は4、平均評点は3.88であった。自由記述では、「式をゆっくり書きながら何回も教えてくれた教員がいる」といった好意的意見の一方で、「人によって分かりやすさが違う」との意見もあった。質問12の補完教育の有益性に対しては、最頻値は4、平均評点は3.89であった。「一人では見つけられない分からないところを見つける力がついた」との好意的意見の一方で、「時間が長すぎて最後は疲れすぎて集中力皆無だった」との意見もあった。質問13の補完教育の総合評価は、最頻値は4、平均評点は3.83であった。自由記述では、「わからないところをそのままにすることが少なくできた」との意見と共に、「なかなか質問したくても先生が来られ

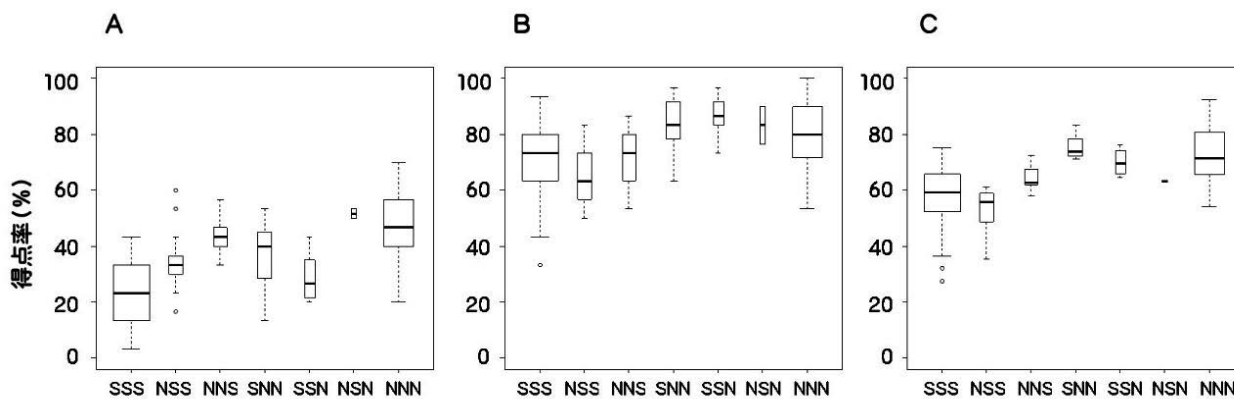


図4. 各群の平均得点率の比較

A) 初回テスト

SSS;  $22.3 \pm 10.51$ , NSS;  $35.1 \pm 11.60$ , NNS;  $43.3 \pm 6.67$ , SNN;  $37.3 \pm 11.49$ , SSN;  $28.8 \pm 8.35$ , NSN;  $51.7 \pm 2.36$ , NNN;  $47.1 \pm 1.128$  (平均得点率±標準偏差)

B) 中間試験

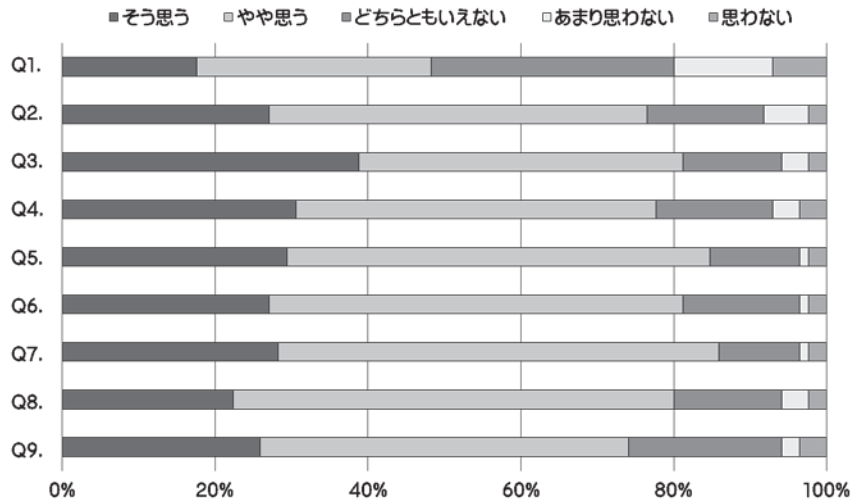
SSS;  $71.8 \pm 13.33$ , NSS;  $64.6 \pm 10.32$ , NNS;  $72.3 \pm 10.57$ , SNN;  $83.3 \pm 9.43$ , SSN;  $86.7 \pm 7.35$ , NSN;  $83.3 \pm 9.43$ , NNN;  $79.6 \pm 12.56$  (平均得点率±標準偏差)

C) 最終成績

SSS;  $57.3 \pm 11.46$ , NSS;  $53.0 \pm 7.56$ , NNS;  $64.2 \pm 4.28$ , SNN;  $75.8 \pm 4.47$ , SSN;  $70.0 \pm 4.66$ , NSN;  $63.4 \pm 0.04$ , NNN;  $72.5 \pm 9.52$  (平均得点率±標準偏差)

Results of Welch t-test: SSS vs NNN; (A)  $P < 0.001$ , (B)  $P < 0.15$ , (C)  $P < 0.05$

A



B

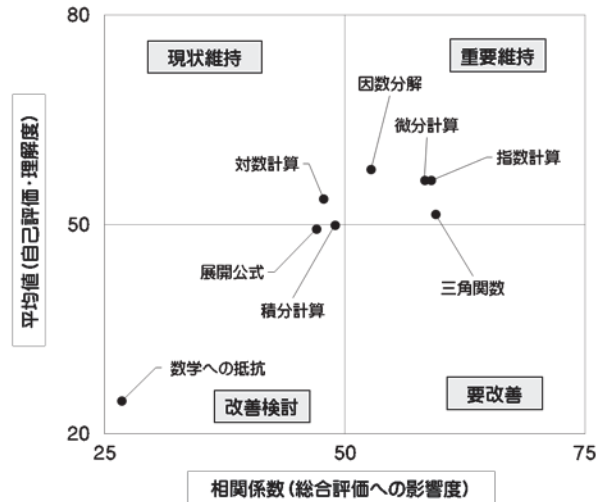


図5. 計算演習授業および補完教育による項目別理解度の評価

A) アンケート単純集計

B) 関連構造分析図：散布図はそれぞれの設問項目の平均値偏差値が50の部分で境界線を引き4象限のグラフとした。散布図の第1象限、満足度が高く総合評価への影響度が大きい象限を「重要維持項目」と設定した。第2象限、満足度が高く総合評価への影響度が小さい範囲は「現状維持項目」と設定した。散布図の第3象限、満足度が低く総合評価への影響度が小さい範囲は「改善検討項目」と設定した。第4象限、満足度が低く総合評価への影響度が大きい範囲は「要改善項目」と設定した。

表2. 計算演習授業および補完教育の満足度におけるCS分析データ

番号	項目略称	満足度平均値	満足度偏差値	重要度偏差値	角度	距離	改善度	改善順位
質問1	数学抵抗	3.38	24.72	26.77	-132.57	34.32	0.92	3
質問2	展開公式	3.92	49.39	47.05	-168.44	3.01	-1.12	6
質問3	因数分解	4.11	57.98	52.73	71.10	8.43	-2.44	7
質問4	三角関数	3.98	51.54	59.43	9.28	9.56	3.79	1
質問5	指数計算	4.08	56.37	58.98	35.33	11.01	1.18	2
質問6	対数計算	4.02	53.69	47.78	121.03	4.30	-3.63	8
質問7	微分計算	4.08	56.37	58.30	37.51	10.46	0.87	4
質問8	積分計算	3.94	49.93	48.94	-176.37	1.06	-0.48	5
質問9	計算総合	3.90						

ないときがあった」との意見があった。

#### IV 考察

今回、我々が取り組んだ正課の授業と連動した補完教育では、学期を通して継続して担当学生を指導することにより、担当学生個別の弱点を把握した上で弱点克服へと導くことを期待した。本取り組みの学習効果として、半期のコースを通じて補習群であったSSS群と免除群であったNNN群との平均得点率が初回テストに比べ、中間試験および最終成績で縮まり、特に中間試験では両群に有意差がなかった(図4)。このことから、補完教育における学習は、数学計算に関する基本的な知識と技能の向上に一定の効果を示したものと考えられる。本結果は、既に工学系大学で行われている低学力層への自由参加型少人数補完教育において、平常授業以外の時間を費やして指導を行うことにより低学力層のうち補習参加群が補習不参加に比べて成績が向上するという報告<sup>4)</sup>と同様な傾向を示しており、数学系を専門としていない薬学系教員による指導においても学習効果が得られることが明らかとなった。

計算演習および補完教育による項目別自己達成感において、因数分解、指数計算、対数計算、微分計算の4項目は4点以上であった。2016年度までは学習支援員による補完教育を行っていなかったため比較をすることはできないが、要因の1つとして、2017年度の授業および補完教育において、薬学で主に必要となる指数・対数と微積分の計算を強化するような構成としたため、強化項目の計算能力が向上したとの受講生の自覚が高くなったものと考えられる。また、関連構造分析の結果においては、要改善項目はなかった一方で、重点維持項目として、三角関数、指数計算、微分計算、因数分解が挙げられた(図5B)。さらに、改善順位上位4項目には、三角関数、指数計算、数学への抵抗、

微分計算が挙げられた(表2)。このことは、受講生が、授業と補完教育により三角関数、指数計算、微分計算の計算を強化できたと回答し、さらに、授業と補完教

表3. 補完教育に対する自由記述コメント

質問10. 補完教育担当教員の熱意
～好意的意見～
・「分からないところを丁寧に分かりやすく教えてもらった。」
・「必死になって教えていた。」
・「自分で理解できなかったところが理解できた。」
～否定的意見～
・「熱意のある教員とそうでない教員がいた。」
・「実際あまり教えてもらえなかった。」
・「教えてくださいと聞いたら、範囲の部分のテキストを読めといわれた。」
質問11. 補完教育担当教員の教え方
～好意的意見～
・「式をゆっくり書きながら何回も教えてくれた。」
・「分からないところの説明を的確にしてくれた。」
・「まず、先生が自分で解いてからそれを分かりやすく説明してくれた。」
～否定的意見～
・「数学担当教員でないので仕方がないが、理解できていない教員もいた。」
・「専門的すぎてわかりづらかった。」
・「人によって違うので、一概に言えない。」
質問12. 補完教育の有益性
～好意的意見～
・「復習の時間を確実に取れた。」
・「一人では見つけられない分からないところを見つける力がついた。」
・「演習を通じ理解したり理解を深められた。」
～否定的意見～
・「新しく得られるものはなかった。」
・「意味があまり分らなかった。」
・「時間が長すぎて最後は疲れすぎて集中力皆無でした。」
質問13. 補完教育に対する総合評価
～好意的意見～
・「わからないところをそのままにすることが少なくできた。」
・「補習に引っかけた不安で勉強しないといけないと思わず頑張れた。」
・「苦手意識が少しなくなったように感じた。」
～否定的意見～
・「先生の数足りてないことだけが気になった。」
・「やる気のある人となない人で差が大きすぎたのが残念。」
・「180分も補習に使わなくてよい。」

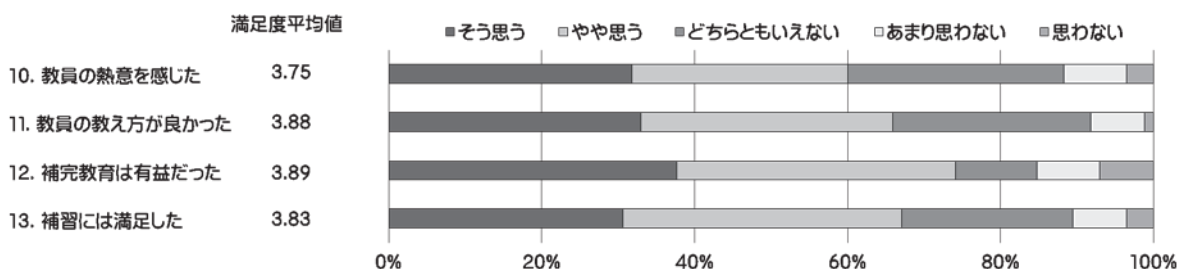


図6. 補完教育への評価

育により数学計算ができるようになったと回答した自己評価に対して強く影響している項目であるため、次年度以降も継続して上記項目の計算力向上に向けた取り組みを進めて行くことが示唆された。

補完教育体制への受講生からの評価では、全4項目とも3.90を下回っており、計算演習および補完教育による項目別自己達成感の満足度に比べて評価が低い結果となった(図6)。質問した際にテキストを読むことを指導されたことに対する不満の意見もあり(表3)、受講生が聞けば教員に何でも教えてもらえる場と意識していることが示唆された。この点は、補習の位置づけとしてわからない点を自身で解決する場であることを受講生に意識付けることが必要であると同時に、学習支援員間で受講生に教え過ぎないようにする統一した指導方針を明確にしておくことが必要である。さらに、受講者アンケートで複数意見のあった質問対応の遅れに関する点(表3)は、既報の有機化学補完教育の取り組み<sup>6)</sup>でも挙げられており、1名の教員が10名以上の受講生を担当する現状の体制では、目が届かない受講生も存在することが示唆されている。この点は、既に報告のある工学系大学における取り組みで数学の個別指導は1教員5名程度が限界であるとの報告があることから<sup>3)</sup>、学習支援員1名が担当する受講生の人数を5名程度に絞ることが必要である。

今回、我々が取り組んだ計算演習授業および連動補完教育は、受講生に対し、数学計算力の向上をもたらす効果があったものと考えられる。さらに、受講生は、分からないことが理解できた体験や指導教員の熱意を通じて補完教育に対する有益性を感じたものと推察される。今後も、取り組みで明らかとなった改善点を踏まえ、薬学部学生が上級学年で計算に困らないような計算力の向上を目指した授業および補完教育を進めて行きたい。

## V 謝辞

本研究は、兵庫医療大学教育助成金により実施されたものである。

## 利益相反

本報告論文が開示すべき利益相反は存在しない。

## 文献

- 1) 神崎秀嗣, 石田洋一, 平井豊美, 藤田洋一. 医療従事者養成におけるガニェ9教授事象に基づいた化学のための数学教育のリメディアル. 三重大学高等教育研究, 2017, Vol.23, pp.107-116.
- 2) 岡田弥生, 廣井直樹, 佐藤二美. リメディアル教育研究, 2016, Vol.11, No.2, pp.197-200.
- 3) 水町龍一, 井上秀一, 北川和磨, 鈴木雅之, 山内憲一, 湯浅南雄. 指名制個別指導による数学の補習を中心とした学習支援, リメディアル教育研究, 2008, Vol.3, No.1, pp.25-28.
- 4) 横田光広, 平野公孝, 本田親久. 工学部基礎教育における少人数教育プロジェクトの実践, 工学教育, 2009, Vol.57, No.1, pp.84-87.
- 5) 相良英憲, 北村佳久, 岡崎宏美, 錦織淳美, 藤原聡子, 千堂年昭. 実務実習モデル・コアカリキュラムの到達目標における学習成果評価分析法の検討, 医療薬学, 2008, Vol.34, No.11, pp.1042-1050.
- 6) 清水忠, 中尾周平, 関まどか, 大森志保, 南畝晋平, 伊藤崇志. 1年次有機化学系科目における授業連携型学習支援の実施とその評価, 兵庫医療大学紀要, 2017, Vol.5, No.2, pp.1-9.