

大学生における反復学習に関する実践的研究

多根井重晴

(青森大学 社会薬学研究室 (薬学))

豊田弘司

(奈良教育大学 学校教育講座 (教育心理学))

Practical research on learning by repetition in undergraduates

Shigeharu TANEI

(Department of Pharmacy, Aomori University)

Hiroshi TOYOTA

(Department of School Education, Nara University of Education)

要旨: 本研究の目的は、大学生における専門教育においてテストの反復が専門的知識の学習に貢献するか否かを検討することであった。参加者は、私立大学の薬学部の大学生4年生と6年生であった。約1か月に渡る4回の授業において一定数の薬学の専門知識に対する問題を解答させ、同じ問題を新しい問題に付加して4回反復した。その結果、最初は正答率が劣っていた4年生であったが、反復学習によって最終テストでは6年生よりも正答率が高かった。また、このような反復学習による授業展開に対して肯定的な意見が多く認められた。反復学習の有効性は基礎実験では多くの確証データがあるが、実際の専門教育においての実証例は散見されない。本研究の結果は、専門的知識の学習が大きなウエイトを占める薬学部学生の教育に対して実用可能であることが示唆した。

キーワード: 反復 repetition
学習 learning
薬学 pharmacy

1. はじめに

国家試験や資格に伴う専門的知識の習得は、高等教育における重要な課題である。例えば、薬学教育においては、学校教育法および薬剤師法の改正により、2006年から薬学部における6年制課程が新設された。薬学教育が従来の4年制から6年制教育へと延長することとなった背景には、諸外国での薬学教育のあり方を念頭に、医療の質を向上させるねらいがあった。この新制度の導入により、2012年には6年制課程を修了した者を対象とした新薬剤師国家試験が実施された。そこでは、臨床現場で求められる医療の質を担保するため、薬剤師国家試験の出題範囲は7領域9科目の専門分野から合計345問が出題されることとなったのである(江田, 2012)。それ故、薬学部生には膨大な専門知識の習得が必須とされ、効率的な学習が大学教育の中で求められるようになってきたのである。

専門的知識に限らず、情報を保持していく方法として、最もシンプルな方法が反復すること(以下、反復学習)である。情報を反復する操作としてはリハーサルという言葉が良く使用される。ただし、リハーサルという言葉は、単に情報の保持というニュアンスが強いので、ここでは、反復学習という言葉を用いることにする。反復学習の効果に関しては、最

も良く知られている説明の一つは、同じ情報を反復することによって、短期記憶から長期記憶への情報が転送される確率が向上するという説明である。ここでいう短期記憶とは、約18秒間情報を保持する記憶をさす。Peterson & Peterson (1959)が3文字の子音無意味綴(e.g. MQR)を記録させた後、18秒後には約10%しか再生できない事実から短期記憶がほぼこのくらいの時間間隔の記憶をさすと考えられるようになった。また、Murdock (1961)は、有意味単語を3語提示する場合においても、無意味綴りと同じ結果が得られたことから、この短期記憶の時間はおよそ18秒程度と言われている。近年では、短期記憶と長期記憶を仮定した二重貯蔵庫モデル(Atkinson & Shiffrin, 1968)から発展した作動記憶(working memory) (Baddeley & Hitch, 1974)に関する多くの研究がなされている。作動記憶は、短期記憶のもつ情報の保持機能と、情報を処理する制御機能をあわせた記憶システムであるとみなすことができる(三宅・齊藤, 2001)。短期記憶と比べて、作動記憶は単に情報の保持よりも、長期記憶に情報を転送する機能に関して注目した概念であるといえよう。ただし、短期記憶と同じく、作動記憶に関してもその容量の限界があることは指摘されている。三宅・齊藤(2001)によれば、短期記憶における忘却に関しては、減衰や干渉という両要因がその規定要因とされているが、作動記憶の中の音韻ループという部位における情報の容量の制限

に関しても、この両要因が焦点となっている (Baddeley & Logie, 1999)。

短期記憶や作動記憶における情報容量の限度や忘却の原因はともあれ、情報の消失を防ぐための手段として最も素朴な方法が反復学習である。反復する回数は学習すべき情報の質によるが、反復間隔についてはかなり組織的な研究が行われ、そこで見いだされた現象が分散効果である。分散効果とは、学習すべき情報を連続的に反復する条件 (集中提示条件) よりも、一定の時間間隔を置いて反復される条件 (分散提示条件) が情報の再生率が高いという現象である。分散効果は頑健な現象であり、多くの説が提唱され、その展望論文もある (北尾, 2002; 水野, 2003)。

水野 (2003) は、分散効果に関して再活性化説を提唱している。この説では、学習情報が提示された直後では活性化量が最高水準に達し、その水準に対応して再生確率も高くなる。しかし、時間の経過とともに活性化水準は低下していく。ただし、一定時間が経過した後、再び学習情報が反復提示されることにより活性化が再び上昇する。この上昇量を再活性化量とすると、その量が学習情報の再生率を適切に予測できるというものである。分散提示の場合は一定時間経過しているので、活性化水準が低下した分、再び活性化が上昇する量 (再活性化量) が大きくなる。一方、集中提示の場合には学習情報が連続提示されるので、反復された学習情報間の時間経過がほとんどない。それ故、活性化がほとんど低下しないために、再び提示された際に再活性化量が少ないことになる。この再活性化量の違いが分散効果を説明するというのである。この再活性化説を教育的な意義から考えると、再活性化量が最大になる最適な時期に再学習することを奨励することになる。言い換えれば、これ以上時間が経過すると学習情報が忘却されるという時間限界の時点で再度学習すれば、最も学習効率が良いということになる。要するに、学習者がある学習をした場合に、いつ復習するのが最も適切なのかという問題に関しては、忘れかけている時点で復習するのが良いということになる。ただし、いつ忘れかけの状態になるかに関しては、学習者の個人差が大きいので、一般的な結論を出すのは難しく、個別の対応が求められるといえよう。

しかし、反復学習に関しては基礎研究の蓄積は多いが、実際の教育場面においての実践例が乏しい。特に、薬学部における教育実践においては、専門的技能の習得 (e.g. 内海・徳永・山岡・高村, 2010) や薬学部低学年 (第1学年) を対象に問題設定から解決までのグループ学習形態をとる PBL (Problem-based Learning) (関口・山門・加藤・鳥越, 2004) の実践例等があるが、薬学部の専門的知識習得に関する実践例はない。というのは、大学の授業において反復学習をする機会が少なく、大学教員が反復学習の有効性を認識していないこと、もしくは認識していても、単純な情報の反復であるという理解のために実施に対する抵抗があるためである。そこで、本研究では、実際の薬学部の大学生を参加者として、専門的知識の習得が必要な薬学教育において反復学習が有効であるか否かを授業展開の中で実践的に検討する。

2. 方法

2.1. 参加者

本研究への参加者は、A大学の薬学部在籍する大学生であり、4年生94名 (男性51、女性43) 及び6年生103名 (男性54、女性49) であった。なお、年齢に関しては回答を求めているが、21歳~24歳に分布する参加者がほとんどである。参加者には、事前に研究の主旨を説明するとともに、模擬試験以外は、授業で実施するSTテストへの参加は任意であること、データを集計して結果を公表する場合もあるが、個人名は特定されないこと、及びテスト及び調査への参加が単位取得に影響することはないことが説明された。これらの説明を理解した参加者のみが本研究における後述するSTテストの実施に参加した。なお、対象者の中で該当するテストを1回でも受験しなかった者は、結果の分析から除外した。その結果、分析対象となった参加者は4年生80名 (男子41名、女子39名) 及び6年生83名 (男子38名、女子45名) であった。

2.2. 実施されたテスト内容

1) 模擬試験 参加者には、学外の業者により作成された外部模擬試験である2種類の試験 (以下、IT-I、IT-II) を受験してもらい、講義開始前の学力に関する客観的な評価を行った。この模擬試験の受験は、第一著者の授業内容における教育活動として全員に受験を義務づけた。

2) STテスト 本研究の目的である反復学習の有効性を検討するために、STテストを作成した。このSTテストの形式は1問1答形式であり、正誤問題の合計10問とした3種類のSTテスト (以下、ST-A、ST-B、ST-C) を作成した。以下に示す、Table 1、2及び3には、これらのSTテストが示されている (Table中の*印の文は誤文、無印は正文)。これらに掲載された問題は、各STテストを実施する前週の講義内容 (A,B,C) から選択された問題である。6年生には、これらのテストを実施した。一方、4年生については、前々回以前の講義内容も含めた出題範囲とし、前回に実施したSTテストの内容と同一にならないよう問題配列を変更した様式 (例 ST-BA、ST-CBAなど) を採用した。各STテストの解答用紙は、マークシートを採用し、採点にはマークシートリーダーを使用した。

2.3. 実施手続き

本研究は、2017年4月~5月にかけて第1著者の授業内容に関連づけて、受講学生の不利益にならない点や研究倫理上の問題をチェックした上で参加者の所属大学において実施した。Table 4には、各テストの実実施スケジュールが学年ごとに記載されている。本研究は、参加者の所属する大学への研究倫理申請が倫理委員会開催日程の関係上できなかったため、上述したように、参加者への説明を丁寧に行い、了解を得て実施した。しかし、実施後、参加者からの実施に関する苦情、倫理上の問題の指摘はなかった。

Table 1 本研究で用いられた ST テスト (ST-A)

問 01	法律は、国会の議決を経て制定される。
問 02	独立行政法人医薬品医療機器総合機構法の改正については、厚生労働大臣が国会の議決を経ずに行える場合がある。*
問 03	政令は、内閣が制定する。
問 04	医薬品医療機器等法施行令の改正については、内閣が閣議において決定する。
問 05	薬剤師法施行令は、医薬品医療機器等法から委任されて必要な事項を定めた政令である。*
問 06	省令は、閣議決定を経て各省大臣が発する。*
問 07	医薬品医療機器等法施行令は、省令である。*
問 08	薬局業務運営ガイドラインは、医薬品医療機器等法から委任されて必要な事項を定めた通知である。*
問 09	告示は、各省局長が発する。*
問 10	条約は、内閣が承認する。*

Table 2 本研究で用いられた ST テスト (ST-B)

問 01	薬剤師の職能を全うするには、法律に定める事項を遵守することで足りる。*
問 02	薬剤師は、医療を提供するに当たり、適切な説明を行い、医療を受ける者の理解を得よう努める法律上の義務はない。*
問 03	薬剤師は、医薬品の添付文書を重視する見地から、個々の患者の特性にこだわることなく、忠実に添付文書に従って服薬指導しなければならない。*
問 04	薬物乱用防止教育は、薬剤師の重要な地域社会活動の一つである。
問 05	薬剤師の生涯教育を全国的な規模で、企画調整する研修センターは存在していない。*
問 06	薬剤師の生涯学習を支援するため、生涯学習に努めている薬剤師を認定する制度がある。
問 07	薬剤師の資質の向上を図るための卒後研修事業が実施されている。
問 08	薬剤師は、服薬遵守(コンプライアンス)の悪い患者に対して服薬指導する際は、他の服薬遵守の良い患者の実名や病名を例示しながら説明しても支障ない。*
問 09	正当な理由がないのに、その業務上知り得た秘密を漏らしたときは、刑事責任を問われることがある。
問 10	薬剤師の調剤行為に過失があり、患者に健康被害が生じた場合には、当該薬剤師は損害賠償の責任を問われる。

Table 3 本研究で用いられた ST テスト (ST-C)

問 01	未成年者、成年被後見人又は被保佐人には、薬剤師免許は与えられない。*
問 02	薬剤師免許申請書は、都道府県知事を経由せず直接厚生労働大臣に提出する。
問 03	薬剤師免許証は、厚生労働省に備える薬剤師名簿に登録された者に交付される。*
問 04	米国の薬剤師免許を有していれば、我が国の免許が与えられる。*
問 05	薬剤師名簿に登録されて薬剤師免許が発効する。*
問 06	氏名変更による薬剤師名簿訂正申請書は、変更のあった年の翌年の1月15日までに厚生労働大臣に提出する。
問 07	現住所を変更した場合は、免許証の訂正を申請しなければならない。
問 08	薬剤師免許の処分には当たっては、薬事・食品衛生審議会の意見を聴かなければならない。
問 09	薬剤師が麻薬中毒者になった場合、厚生労働大臣はその免許を取り消し、薬剤師名簿から削除しなければならない。
問 10	薬剤師免許を取り消されても、免許証を厚生労働大臣に返納する必要はない。

Table 4 本研究での各テストの実施スケジュール

講義回	4 年生		6 年生	
	テスト	内容	テスト	内容
1 (4/12)	IT-I	導入	IT-I	講義A
2 (4/19)	IT-II	講義A	IT-II (4/14)	
3 (4/26)	ST-A	講義B	ST-A	講義B
4 (5/10)	ST-BA	講義C	ST-B	講義C
5 (5/17)	ST-CBA	講義D	ST-C	講義D
6 (5/24)	ST-ABC	講義E	ST-ABC	講義E

講義の1回目及び2回目で、模擬試験を実施したが、IT-IIの実施日は、回生ごとの学内行事の都合上、4年生と6年生で異なった。続いて、第3回目からSTテストを実施した。STテストは参加者への事前に説明や予告を行わず、受講生の授業時間を確保するために授業開始前5分の時間帯を利用して実施された。あらかじめ、問題用紙と解答用紙の各々1枚ずつを1セットとして参加者に配布した。

参加者には、正しい問題は1を、誤っている問題は2を解答用紙のマークシートにマークさせた。4年生では反復学習の効果を検証するために、2回目のSTテストでは、1回目を実施したSTテストの問題を含めたSTテスト(ST-BA)を実施し、さらに3回目では、1回目及び2回目に実施したSTテストを含めたSTテスト(ST-CBA)を行った。一方、6年生のSTテストでは前回の講義内容に出題範囲

(ST-A, ST-B, ST-C)に限定した出題形式を採用した。両学年ともに最終のSTテストとしては、先に実施したテスト(ST-A, ST-B, ST-C)を組合せた合計30問からなるテスト(ST-ABC)を実施した。なお、各STテストの解答時間は1問につき30秒程度とし、マークシートにマークさせ、試験終了時に回収した。そして、全員のマークシートを回収した後、参加者全員に正解を伝え、問題用紙には正答を転記させた。

3. 結果と考察

3. 1. 模擬試験及びSTテストでの正答率

模擬試験における正答率 講義開始時の授業内容に関する専門的知識の差を検討するために、模擬試験(IT-I)における正答率を学年間で比較した。4年生の正答率が41.42% (SD: 8.47)、6年生のそれが55.53% (SD:13.20)であった。この正答率に関して、学年を参加者間要因とする1要因分散分析を行ったところ、学年の主効果が有意であり($F_{(1, 161)} = 64.62, p < .001$)、6年生の正答率は4年生のそれよりも高かった。したがって、講義開始時においては6年生の方が4年生に比べて、当然のことながら、講義内容に関する正しい知識を有していることがわかる。なお、IT-IIについては、4年生と6年生で実施日がずれたので、今回は分析しなかった。

STテストにおける正答率 Table 5には、STテストごとの正答率が示されている。4年生に対するSTテストは講義回が3以降にはST-BA等のように、前回のテスト内容を含んだ構成になっている。それ故、Table 5に示した各正答率は、例えば、ST-BAの場合には、Aの問題(Table 1参照)とBの問題(Table 2参照)を分けて正答率を算出している。したがって、ST-Aの欄に示されている正答率はA問題に対する正答率であり、ST-Bの欄に示されているのはB問題に対する正答率である。同じように、ST-C欄に示されているのは、C問題(Table 3参照)に対する正答率である。講義6回目に実施されるのは、4年生でも6年生でもST-ABCであり、A、B及びC問題をすべて含んでいる。そして、それぞれの問題に対する正答率が示されているのである。

Table 5における最右欄に示されたST-ABCの正答率に関して、学年(4年、6年)×問題(A、B、C)の分散分析を行ったところ、学年の主効果($F_{(1,161)} = 13.42, p < .001$)、問題の主効果($F_{(2,322)} = 159.71, p < .001$)、及び学年×問題の交互作用($F_{(2,322)} = 21.29, p < .001$)が有意であった。この交互作用に関する単純主効果検定を行ったところ、A問題に関する学年の単純主効果が有意であり($F_{(1,483)} = 52.17, p < .001$)、4年生が6年生よりも正答率が高かった。しかし、B($F = .41$)及びC($F = .35$)問題においては学年の主効果は有意でなかった。問題Aに関しては、4年生は4回の反復があり、その4回目においてその正答率が6年生のそれよりも高かったのである。

Table 5 講義回及び問題(A、B及びC)ごとの正答率

学年	講義回 問題	3	4	5	6	
4年	A	M	59.75	64.50	75.50	81.88
		SD	15.08	20.12	21.38	18.17
	B	M		90.63	96.50	98.75
		SD		10.17	8.96	3.67
	C	M			74.63	88.88
		SD			12.54	14.05
6年	A	M	70.24		66.75	
		SD	18.95		19.76	
	B	M		96.14		97.11
		SD		5.56		5.27
	C	M			87.59	90.12
		SD			14.11	10.00

A問題における正答率 4年生における問題ごとに反復による正答率の向上を検討するために、講義回(反復回)を参加者内要因とする分散分析を行ったところ、A問題の正答率に関しては、反復回の主効果が有意であった($F_{(3,237)} = 39.14, p < .001$)。Ryan法による多重比較を行ったところ、講義6(反復4)の正答率は、講義5(反復3)、講義4(反復2)及び講義3(反復1)におけるいずれの正答率よりも有意に高く($p < .001$; 講義6と5の間のみ $p < .01$)、他の講義回間でもその差は有意であった。ただし、講義3と4の間には有意差はなかった($t = 2.08$)。一方、6年生に関しても、講義3における正答率と講義6における正答率を比較したところ、講義回の主効果が有意でなく($F_{(1,82)} = 2.34$)、統計的な有意差はなかったが、講義6における正答率が講義3における正答率よりも低下していた。したがって、4年生は同じ問題を反復提示されることによる学習効果が認められ、正答率が上昇するが、6年生は約1か月後の反復であり(講義を受けてからは約1.5か月; Table 4参照)、時間経過に伴う忘却によって正答率の上昇は認められなかったのである。

B問題における正答率 B問題の正答率に関する分散分析でも、4年生に関しては講義回の主効果が有意であり($F_{(2,158)} = 25.52, p < .001$)、講義回6及び5における正答率が講義回4における正答率よりも有意に高かったが(ともに $p < .001$)、前2者間には有意差はなかった($t = 1.92$)。一方、6年生に関しては、講義回的主効果が有意でなく($F_{(1,82)} = 1.40$)、講義4における正答率と講義6における正答率に違いはなかった。6年生は講義4においてすでに正答率が高いので、天井効果のために統計的な正答率の向上は検出できなかったといえよう。4年生においてもB問題の正答率が高いが、反復間隔が1週間である講義5をはさむことによって正答率の向上が確保されたといえよう。

C問題における正答率 C問題の正答率についても分散

分析を行ったところ、4年生における正答率については、講義回の主効果が有意であり ($F_{(1,79)}=82.50, p<.001$)、講義6における正答率が講義5における正答率よりも高かった。一方、6年生における正答率については、講義回の主効果は有意でなく ($F_{(1,82)}=2.57$)、講義5と6における正答率に差はなかった。この結果も、6年生は講義5においてすでに正答率が高くなっているため、天井効果によるといえよう。

以上の結果から、講義開始時では4年生よりも6年生の専門的知識が優れていたが、4年生は講義回ごとに問題を反復学習することによって、確実に知識の習得を行っていった。特にA問題に関しては、明確に反復学習の効果が結果に反映されている。この結果は、専門的知識の習得において、単純に同じ問題を反復することによって確かにその知識が定着することを示している。

分散効果に関する研究では、反復の間隔が検討されている。水野 (2003) によれば、反復間隔があくほどに再生率が高まるが、さらにあくとその後の再生率の上昇傾向は緩やかになると研究結果 (Glenberg, 1979; Madigan, 1969; Melton, 1970) を紹介している。水野 (2003) が主張する再活性化説からすれば、再活性化量が最大になる時点、すなわち、時間経過に伴う活性化量の低下がそれ以上になると、学習情報自体が忘れられてしまう限界点での反復が理想である。本研究における6年生における正答率が講義3から約1か月後の講義6にかけて統計的に有意ではないが低下していた。このことから推察すると、もちろん個人差はあるが、平均して約1か月よりもやや早い時点での反復をすることが再活性化量を最も高めることになるといえよう。

3. 2. 学生の自由記述における反復学習の効果

各講義回における授業終了後、薬学生に対して自由記述によるレポート提出を求めた。このレポートを課したのは、学生が反復学習という活動を取り入れることによって、学習意欲が喚起されたり、反対に意欲が低下したりすることをチェックするためである。第2著者は、研究倫理審査に携わっているが、授業中にかなりの項目数からなる調査用紙を参加者に課し、学生の意欲を低下させる懸念がある研究を見かけることがある。研究者としては、学生が不快に感じることは避けて、学生の学習機会を奪わず、学習意欲を喚起させたいと考えている。

本研究でも、いくつかの注目すべき自由記述があったが、同一問題を含むテストによる反復学習に関して否定的な記述は皆無であった。以下に反復学習に関わった4年生の自由記述を示す。STテスト (自由記述では、学生は小テストと表現) に対する関与の高さを表すような記述が認められる。なお、これらの自由記述の記載に関しては事前に学生からの了解は得ている。

第3回目 (4/26)

Y A 小テストの点数が全然とれませんでした。

Y Y 最初のテストは、なんとなく答えた問題もありますが、ほとんど正解することができたのでよかったです。

第4回目 (5/10)

K F 小テストなどを解いてみると、法規のことがどんどん覚えられて力になっているような気がする。うれしいです。

第5回目 (5/17)

Y Y 小テストについては、同じ問題を繰り返して解いているので、理解が深まっていると思います。

A H 最初の小テストも良い復習になっています。

Y S 毎週小テストで同じ問題を解かせてくれるため記憶の定着がよく面白く法規を学べている。

Y K 授業始めの小テストで同じ問題があったので、身につけてきたのを感じた。

K F 小テストも順調にとけているので良かった。

R M 小テストがだんだんできるようになってきました (と思います。)

M N 授業の最初に行っている小テストに、1,2回目に行った小テストの問題が含まれていて、今までの授業の復習ができるので、とても良いと思います。

第6回目 (5/24)

S K テストで間違えそうな問題について理解できました。

これらの自由記述は一部であるが、記憶の定着や理解の深まりに関する記述が見え、単純に同じ問題を反復することでも、定着してきた実感が得られていることがわかる。Bandura (1977) は、自己効力感 (self-efficacy) の重要性を指摘している。この自己効力感とは、ある結果を生み出すために必要な行動をどの程度うまくできるかという期待を含んだ個人の自信のようなものである (豊田, 2011)。そして、この自己効力感とは、随伴経験によって育成されることが指摘されている。随伴経験とは本人の努力 (行動) が成果となった経験であり、行動と成果の随伴性を認識した経験である。牧・関口・山田・根建 (2003) は中学生において対人関係における随伴経験が自己効力感に影響することを明らかにしている。また、豊田 (2006) では、大学生においても対人関係における随伴経験が自己効力感を規定することを明らかにしている。

豊田・濱田・浦 (2013) は、大学生を対象に、学習活動における随伴経験を検討し、自分の工夫した学習活動が成果を伴う場合には自己効力感や自尊感情の高まることを明らかにしている。本研究へ参加者した4年生は、反復して同じ問題が含まれるSTテストを受けるという行動によって、自分の記憶が定着しているという成果を経験し、行動と成果の随伴性を認識したのである。したがって、単純なテストの反復という形式でなされた本研究の試みであったが、参加者には専門的知識の習得に向け

た随伴経験を提供し、少しは自己効力感の育成に貢献したと考えられる。できれば、参加者が、他の授業内容に関しても、自発的に反復学習を試みて学習定着の実感を得ることがさらなる自己効力感を育むことにつながることを期待できる。

4. 要約と結論

本研究の目的は、薬学部の学生に対して同じ問題を含んだテストを反復することによって、反復された学習内容が定着することが明確に示された。反復学習に関しては、分散効果に関する研究において実験的な基礎研究が数多く行われてきた(北尾, 2002; 水野, 2003)。しかし、実際の学校における教材を用いた研究は少なく、薬学部の専門的知識に関する研究は本研究がはじめてである。反復学習は、単純に復習することの効果であり、当然のことと考えられているが、反復しないと学習内容は忘却されるのである。近年の認知心理学では、学習を符号化処理としてとらえ、処理水準(深い処理-浅い処理)(Craig & Lockhart, 1972)、意味的精緻化(Craig & Tulving, 1975; 豊田, 1987)、自伝的精緻化(Warren, Chattin, Thompson, & Tomsky, 1983; Warren, Hughes, & Tobias, 1985; 豊田, 1989)といった様々な符号化処理が提唱されている。しかし、このような符号化処理は学習の質の問題であり、反復学習は学習の量の問題である。学習者に適した学習の質を確保することは大切であるが、学習の量はそれと同じく大切なものなのである。

ただし、学習の量が一定でも分散効果研究が明らかにしてきたように、反復学習の時間間隔に注目することが重要である。本研究における6年生の正答率が統計的に低下したとはいえないものの、約1.5か月前の学習内容に関して忘却の可能性が認められた。反復学習に最適な時間間隔は先に水野(2003)を引用して考察したが、個人差が大きいものの、1か月以内にまず第1回目の反復をするのが良いと考えられる。また、反復回数に関しても検討が必要であるが、これに関しても個人差が大きい可能性がある。

今後は、学習内容に考慮し、反復学習における最適な時間間隔や回数について、さらなる検証を進めるとともに、専門的知識の定着に特化した教授法の工夫、さらには学生の行動傾向と成績との関連性についても様々な調査を実施し、教育現場へ提案することが課題である。

5. 引用文献

Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968), Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, Vol. 2. Academic Press.

- Baddeley, A. D. & Hitch, G. (1974), Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, Vol.8. Academic Press.
- Baddeley, A. D., & Logie R. H. (1999), Working memory: The multiple component model. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. Cambridge University Press, pp. 28-61.
- Bandura, A. (1977), Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Craig, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972), Levels of processing; A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Craig, F. I. M., & Tulving, E. (1975), Depth of processing and retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 268-294.
- 江田美沙子 (2012), 新しい薬剤師国家試験について *ファルマシア*, 48, 144.
- Glenberg, A. M. (1979), Component-level theory of the effect of repetitions on recall and recognition. *Memory & Cognition*, 7, 95-112.
- 北尾倫彦(2002), 記憶の分散効果に関する研究の展望 *心理学評論*, 45, 164-179.
- Madigan, S. A. (1969), Intraserial repetition and coding processes in free recall. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 8, 828-835.
- Melton, A. W. (1970), The situation with respect to the spacing of repetitions and memory. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 9, 596-606.
- 牧 郁子・関口由香・山田幸恵・根建金男 (2003), 主観的随伴経験が中学生の無気力感に及ぼす影響、*教育心理学研究*, 51, 298-307.
- 三宅晶・齊藤智 (2001), 作動記憶研究の現状と展開 *心理学研究*, 72, 336-350.
- 水野りか (2003), 学習効果の認知心理学 *ナカニシヤ出版*
- Murdock, B. B. Jr. (1961), The retention of individual items. *Journal of Experimental Psychology*, 62, 618-625.
- Peterson, L. R., & Peterson, M. J. (1959), Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198.
- 関口雅樹・山門一平・加藤哲太・鳥越甲順 (2004), 薬学部低学年におけるPBL(Problem-based Learning)教育の試み—その効果と問題点 *薬学雑誌* 124(1), 37-42.
- 豊田弘司 (1987), 記憶における精緻化 (elaboration) 研究の展望 *心理学評論*, 30, 402-422.
- 豊田弘司 (1989), 偶発学習に及ぼす自伝的精緻化の効果

- 教育心理学研究, 37, 234-242.
- 豊田弘司 (2006), 大学生の自尊感情と自己効力感に及ぼす随伴・非随伴経験の効果 奈良教育大学教育実践総合センター研究紀要, 15, 7-10.
- 豊田弘司 (2011), 第8章 学習意欲と動機づけ 渡部雅之・豊田弘司共著 『教育心理学 I : 発達と学習』サイエンス社 pp.115-132.
- 豊田弘司・濱邊友里・浦 瑞帆 (2013), 学習場面における随伴経験尺度の開発 奈良教育大学教育実践開発研究センター研究紀要, 22, 27-33.
- 内海美保・徳永仁・山岡由美子・高村徳人 (2010), わが国の薬学部における臨床技能教育の現状 医療薬学, 36(9), 657-666.
- Warren, M. W., Chattin, D., Thompson, D. D., & Tomsky, M. T. (1983), The effects of autobiographical elaboration on noun recall. *Memory & Cognition*, 11, 445-455.
- Warren, M. W., Hughes, A. T., & Tobias, S. B. (1985), Autobiographical elaboration and memory for adjectives. *Perceptual and Motor Skills*, 60, 55-58.