

実践報告

Moodleの小テスト機能を利用した学習指導

山本英幸

兵庫医療大学共通教育センター

Learning Instruction by Using the Test Function of Moodle E-Learning System

Hideyuki YAMAMOTO

General Education Center, Hyogo University of Health Sciences

抄 録

本学着任以来、私の講義を受けた学生達の学修状況の観察では大半の学生が知識を定着させたとは言えない状況であった。リハビリテーション学部では前期で学修した生理学の内容が後期で実施される生理学実習において生かされない事が多く、4年次学生から「もう一度生理学の講義を受けさせてほしい」といった依頼を受ける事を毎年経験するといった具合である。これらの事実は生理学的記憶構築の観点では「3日で内容の約半分を忘却してしまう中期記憶」の構築にとどまっているという事を意味する。そこで本実践法では学修内容を「数年から一生忘却する事がない長期記憶」へと構築する試みをおこなった。長期記憶を構築するためには反復学習を誘導する事が有効であるので講義時間中の小テスト実施を考えたが、講義時間が足りなくなる等の問題が生じるためMoodleの小テスト機能を用いた。Moodleの小テスト機能を用いると制限時間の設定・問題および選択肢の順番の自動シャッフルなど細かい設定が可能であり、さらに採点と学生個々のデータ保存が自動でおこなわれるため、反復学習の誘導と個別データの分析による個別指導を実施しやすくなる事がわかった。また、今回の試みでは学生達の文章表現力の低さが認められ、Moodleを用いて文章力向上を目指した試みを実施する必要性が明らかとなった。

キーワード：小テスト、長期記憶、反復学習、タスク達成率

I 緒言

本学において私が担当する主な科目は、リハビリテーション学部1年次（理学・作業療法学科共）対象の生理学と看護学部1年次対象の形態機能学であるが、これらの科目は共に基礎医学に分類され人体の構造や機能を学ぶ科目である。基礎医学は臨床医学と共

に医学の「両輪」とされ、そのどちらが欠けても医学の進歩はないと言われている。基礎医学を学び理解しておけば現行医療の理解が深まるだけでなく、近未来において実用化される新規治療法の理解にも繋がるため、初年次教育として確実に身につけておくべき知識である事は明らかである。学生達がしっかりとした基礎医学の知識を身につければ、3・4年次に受講する

受付日：2020年7月17日 受理日：2020年11月2日

別冊請求先：山本英幸 〒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

専門科目（臨床医学）の理解度が増すだけでなく、将来専門職者として臨床現場で勤務するようになってからも病状に対する適切な判断・現行医療における問題点の発見・問題解決を目指した研究・新規治療法の開発などに大きく貢献できる人材となる事が期待される。

ここで実際に私の講義を受けた学生達の学修状況について述べるが、これまでの数年間に亘る観察では残念ながら大半の学生が知識を定着させたとはいえない状況であった。リハビリテーション学部での事例を挙げると、前期で学修した生理学の内容が後期で実施される生理学実習においてまったく生かされない事が普通であり、前期で学んだはずの内容を初めて聞いたかのように質問を投げかけてくる学生も多かった。あるいは国家試験の勉強を始めた4年次学生から「もう一度生理学の講義を受けさせてほしい」といった依頼を受ける事を毎年経験するといった具合である。これらの事実は学生達が生理学の単位を取る為に定期試験直前の詰め込み学習によって合格点を取っている事を意味しており、生理学的な脳の高次機能における記憶構築の観点では「3日で内容の約半分を忘却してしまう中期記憶」の構築にとどまっているという事を意味する。このような問題点は早急に解決すべきであり確実に学生達の脳内で「数年から一生忘却する事がない長期記憶」を構築する試みを実施する必要がある。

では効率よく長期記憶を構築するためにはどうすれば良いかと言うと「反復学習」を実施する事である。この事は自らの経験を基にした記憶法に関する著書において「地道な反復こそが暗記の鍵であり、薄く塗り重ねていくイメージで複数回反復することで確実に暗記ができる」¹⁾と述べられているのみならず、数多くの教育機関や研究者からも示唆されている。前述の著書や教育研究者は1ヶ月に7回程度の反復が記憶の構築に効果的であると示唆しているが、この記憶に必要な反復回数は個人差が大きい事も知られている。しかしながら、この個人差は医学領域でよく言われる「遺伝的背景や生活習慣によって生じる」といったものではなく、「興味・好奇心を持って学修に取り組んでいるかどうか」が最も重要な要因であるのは明らかである。これは学業成績が芳しくない学生であっても興味があるゲームの攻略本の内容は何の苦勞もなく完璧に記憶できる事からも容易に推察できる。つまり学生達の脳内で長期記憶を構築させるには①興味や好奇心を刺激する講義を実施する、②反復学習がおこなえる手法を提供する、という2点に重きを置く必要があると

考えられる。①に関しては日常生活の中で感じる体の変化を例にして人体の機能を説明する、女子学生が興味を持ちやすいダイエット方法の有効性を生理学的に解説するといった試み等を実施しているが、今回の報告では省略する。②に関しては小テストを繰り返し実施する事によりテスト勉強の形で反復学習を誘導する事が有効であると考え、以下に詳細を記載する。

II 講義中の小テスト実施で懸念された経緯

まず学生達のテストに対する嫌悪感からくるモチベーションの低下が挙げられる。私自身が学生だった頃はテストが嫌でモチベーションが高い状態ではなかったという記憶しかないが、私が担当する本学学生に限っては喜んでテストを受けるとまでは言わないまでも嫌悪感を持っていないようである。小テストは自分自身が講義中に学んだ内容が身についているかどうかの確認作業であると認識している学生もそれなりにいるようなので問題なしと判断した。次に講義時間を少し削って小テストを実施する場合は、①最終的に講義時間が不足する可能性が高い、②テスト勉強を他科目の講義中におこなう学生が出る、③問題冊子の印刷や採点に時間を割く必要があり準備と事後処理の負担が大きいという3つの問題点が挙げられる。特に②に関しては他科目を担当されている先生に対する迷惑となるため、どうしても避けたい問題であったが解決策を見出す事ができなかった。2018年度までは①～③の問題を抱えつつも数回の小テストを実施していたが、長期記憶の構築が可能となるまで実施回数を増やすには至らなかったため、講義時間を削っての実施は中止し、2019年度からは本学で以前から導入されているMoodleの小テスト機能を使う事とした。

III Moodleの小テスト機能を使う利点と欠点

Moodleの小テスト機能を使う利点としては①作成した問題を問題バンクに登録しておけば次年度のMoodleへ移行する事ができる、②問題バンクにある問題をクリッカー一つで選択でき簡単に毎回の小テストを編集できる、③問題の順番や選択肢の順番をシャッフルできる、④学生達はパソコンや携帯電話で解答できるので問題冊子や解答用紙を用意しなくて良い、⑤学生達は通信環境が整っている場所であれば何処でも受験できる、⑥採点は自動でおこなわれ得点や正解・不正解の情報が学生別にすべて記録される、⑦記録さ

れた試験結果はダウンロードしてエクセルで管理・分析が可能、⑧受験可能な回数・日時や試験時間を教員が自由に設定できるなどである。一方、欠点としては試験監督を配置できないため、①本人が受験した事を確認できない、②学内の情報処理室などで友人同士相談しながらの受験が可能、③教科書や参考書・講義資料を見ながらの受験が可能などである。

以上のような利点と欠点を踏まえた上で最大限の学修効果を生み出す事を目的として条件設定を変えつつ複数回の小テストを実施した。

Ⅳ 小テストの実施要件について

本学のリハビリテーション学部では、2018年度までは2年次前期に私が科目責任者として30コマの生理学を開講していたが、2019年度からはそれまでの生理学を2分割して1年次前期に生理学Ⅰを15コマ、後期に生理学Ⅱを15コマ開講するようカリキュラムが変更されている。今回は1年次後期に開講した生理学Ⅱでの実践例を報告する。

小テストの基本的条件としては5択形式の問題(80%以上の問題で正解が複数ある形式となっている)を50問出題し試験時間を15分の制限(1問あたり18秒で解答)として設定した。問題順および各問の選択肢は自動でシャッフルされるよう設定した。受験可能な回数は1回のみとし、受験可能日時は私が指定した日(24時間)とした。制限時間を設定しシャッフル機能を使用した根拠は、①教科書や資料を調べながら解答する時間を与えない、②学生達が情報処理室など複数のパソコンが並ぶ部屋や携帯電話等を持ち寄って相談しながら一緒に解答できないようにする事であり、Moodleにおけるこれらの機能は非常に有効であると考えた。受験可能日の告知は講義中と一斉メールにて遅くとも2週間前にはおこなった。出題範囲は生理学Ⅰの単元から抜粋した問題と生理学Ⅱの講義が終了した範囲まで

表1

科目名	生理学Ⅰ	生理学Ⅱ
単元	1 体液とその調節(11)	循環(23)
	2 神経系(42)	血液(21)
	3 感覚(21)	呼吸(14)
	4 筋肉とその制御(15)	消化吸収(17)
	5	代謝と体温調節(16)
	6	内分泌(21)
カッコ内の数字はMoodleに登録された問題数		

とした(表1)。Moodleでは受験終了後に問題解説をフィードバックできる機能も備わっているが、学生達には自分自身で教科書や講義資料を見直してもらう事を期待してフィードバック機能は使用せず、得点と正解・不正解のみを表示する設定とした。また、小テストの実施に先立ち「単位取得は教員と個々の学生の共同作業として成立するので、つまらない誤魔化しや不正をして未来の自分自身に不利益をもたらさないように」、「受験は通信環境が整っている場所や信頼できる端末を使用しておこなうように」と口頭で注意喚起をおこなった。

Ⅴ 小テストの基本設定変更による反復学習の誘導

生理学Ⅱを開講した後期の期間中に7回のテストを実施した(表2)。小テスト1および2は前述の基本設定で実施したが、小テスト1および2の受験可能日の数日後に復習テストを実施した。復習テストの出題内容は小テストと全く同じであるが基本設定のうち受験可能回数を無制限に変更し、新たに合格点(正解率90%以上)を設定して合格点に到達するまで受験し続けるタスクを課した(表3)。復習テストを設定した意図は、テストを受けた時に「解りそうでできなかった」「勘違いで間違えた」「あまりできなくて悔しかった」といった感情が消える前に再度学習してもらう方が記憶に残りやすいと考えたためである。つまり、基本設定のテストは「気持ち」に刺激を入れる事が主な目的であり、復習テストを繰り返し受験してもらう事で学習効果を高める狙いがあった。Moodleでは問題や選択肢の順番が毎回ランダムに変わる設定なので、しっかりと記憶しておかないと制限時間内に合格点をとる事が難しいと考えている。

定期試験が近づく後半では、生理学Ⅰからの出題を止めて生理学Ⅱのみの問題編成とし定期試験対策1と2を実施した(表3)。定期試験対策2では問題数が62

表2

テスト名	受験可能期間
1 小テスト1	2019/10/29
2 小テスト1復習	2019/11/1~2020/1/19
3 小テスト2	2019/11/26
4 小テスト2復習	2019/12/1~2020/1/19
5 定期試験対策1	2019/12/15~2020/1/24
6 定期試験対策2	2019/12/15~2020/1/24
7 定期試験直前確認テスト	2020/1/6~2020/1/24

問と増加しているが試験時間は15分のまま（1問あたり約15秒で解答）とした。定期試験が近づくとき多くの学生は勉強しなければいけないという感情が湧いてくるので、受験可能回数を無制限として学生達の自主性にまかせた自分なりの学習方法を確立してもらう事に期待した。さらに、定期試験直前には定期試験直前確認テストを実施した（表3）。問題編成は定期試験対策1と2を合わせたものである。問題数が112問であるが制限時間を25分（1問あたり約13秒で解答）、受験可能回数1回のみで正解率70%以上が合格というタスクを課した。受験可能回数を1回としたのは試験勉強を終えた最終確認として受験してもらうためであり、定期試験で再試験対象者とならないよう注意喚起

の意味で正解率70%以上という合格ラインを設定した。なお、定期試験は上述の112問に記述問題1問を追加して30分間の試験を講義室における通常の試験監督が配置された対面形式で実施した。

Ⅵ 各テストの結果分析

小テスト1および2の結果はFig.1に示したとおりである。全受講者84名の大半が受験しているのので受験率には問題はないと思われるが、小テスト2では未受験者が2名に増えているので受験可能日直前に注意喚起のメールを送っておく方が良いと思われる。

Moodle 受験で懸念される事として、受験可能日（24

表3

	テスト名	問題数	時間制限	受験可能回数	合格点	出題範囲
1	小テスト1	50	15分	1回	設定なし	生理学Ⅰ・Ⅱ
2	小テスト1復習	50	15分	無制限	正解率90%以上	生理学Ⅰ・Ⅱ
3	小テスト2	50	15分	1回	設定なし	生理学Ⅰ・Ⅱ
4	小テスト2復習	50	15分	無制限	正解率90%以上	生理学Ⅰ・Ⅱ
5	定期試験対策1	50	15分	無制限	設定なし	生理学Ⅱ
6	定期試験対策2	62	15分	無制限	設定なし	生理学Ⅱ
7	定期試験直前確認テスト	112	25分	1回	正解率70%以上	生理学Ⅱ

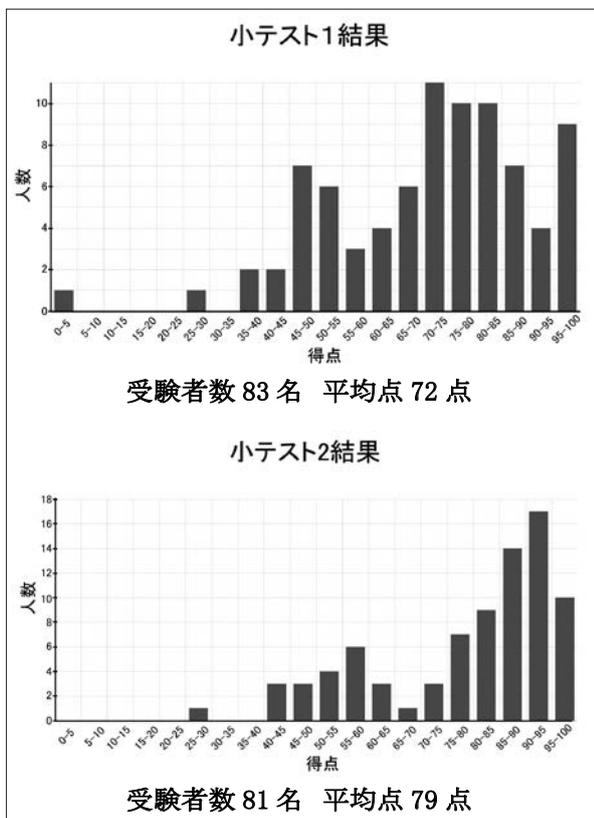


Fig.1

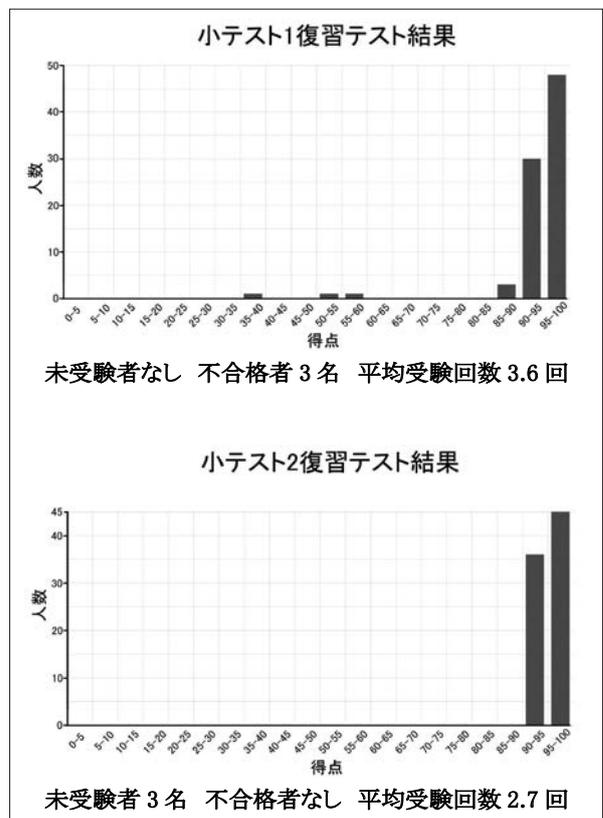


Fig.2

時間)を設定した場合の問題漏洩である。つまり、先に受験した学生がモニターに表示された試験問題のスクリーンショットを撮影しておき、試験終了後にその画像を友人に送る可能性がある事である。スクリーンショット撮影自体は瞬時にできるため、たとえ試験時間に制限があっても十分実行可能である。このような試験問題漏洩の有無に関して確認する術はないのであるが、Moodleでは受験開始と終了時間も記録されるため午前中に受験した学生と午後に受験した学生の得点を比較した。その結果、午後に受験した学生が明らかに高得点をとっているといった不自然な結果ではなかったため、学科単位やグループ単位での問題漏洩はなかったものと推察される。小テスト1および2の平均点や得点分布に関しては、例年実施してきた対面式の試験結果と似た傾向を示したので、結果としてMoodle試験の実施に大きな問題点はないと考える。続いておこなった小テスト1および2の復習テストの結果 (Fig.2) であるが、大半の学生が期限内に合格点に到達しているのも、学生達に対して日頃の学習をある程度誘導できたものと推察している。次に定期試験対策1および2に関しては未受験者がそれぞれ1名と4名、延べ受験者数がそれぞれ384名と378名で

あったので、反復学習の誘導効果があったと推測される (Fig.3)。しかしながら、復習テスト・定期試験対策テスト共に2回目になると未受験者が増える傾向にあるので、頻繁な注意喚起が必要であると思われる。次に受験可能回数を無制限に設定した小テスト1および2の復習テストと定期試験対策1および2の記録から受験回数の平均値を計算した (Fig.2、3)。その結果、定期試験が近づいている影響からか定期試験対策テストの方がより多く受験を繰り返している事がわかった。しかしながら、個々の学生の定期試験結果(後述)とこれら4回の小テスト受験の繰り返し回数の相関分析をおこなったが、相関関係は認められなかった。そこで聞き取り調査をおこなったところ、①最初にスクリーンショットを撮影してすべての問題をリスト化してから講義資料で勉強する、②何度も受験しながら覚えていく、③受験はせずにしっかりと講義資料で学習してから1・2回の受験で高得点を出す、④学習の仕上げとして可能な限り短時間で満点をとる挑戦をする、などといったそれぞれ自分に合った方法で学習している事がわかった。①の方法は成績下位者に多く、定期試験対策テストで見られる50点以下の記録は解答よりもスクリーンショット撮影に重きを置いた結果

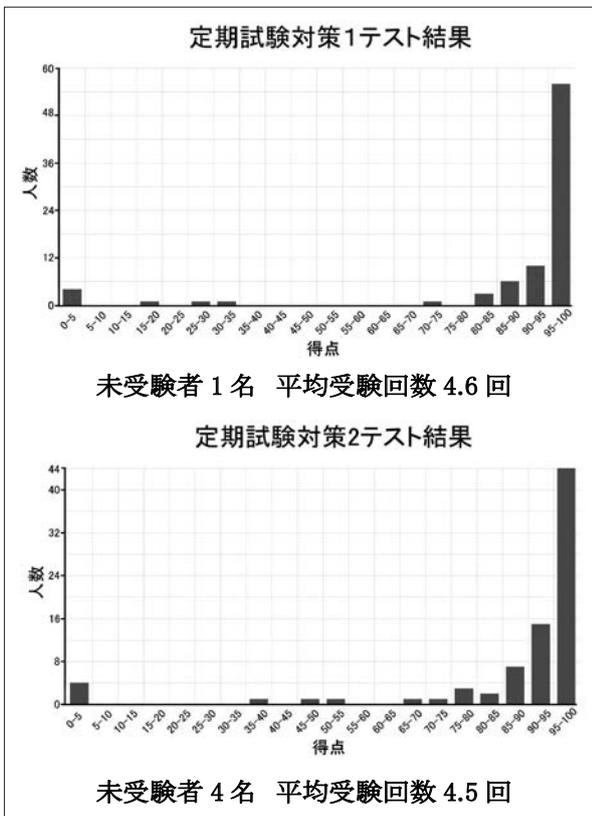


Fig.3

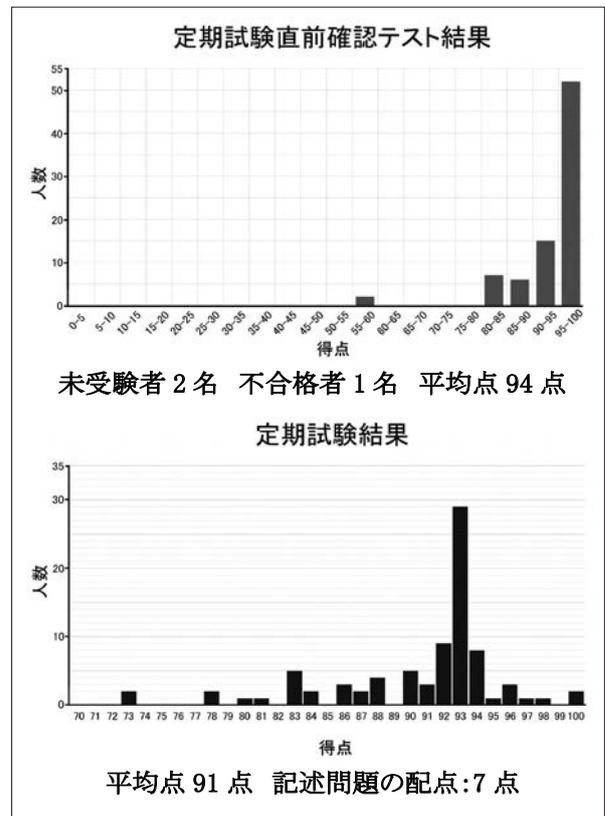


Fig.4

である事が判明した。さらに、②の方法は成績下位～中位者が好む方法であり、成績上位者は悪い点数が記録として残る事を嫌がるため③、④の方法を好む事がわかった。以上のような学習パターンの違いによって多い学生では毎回20回以上の受験を繰り返す者もいれば多くても2回の受験に留まる者もいる事がわかった。

最後に定期試験直前確認テストと定期試験の結果をFig4にまとめた。定期試験直前確認テストは84名中81名が合格点に到達しており平均点は94点であった事から合格点の設定を90点以上としても良かったと思う。定期試験直前確認テストの結果が反映されているので定期試験は平均点が91点となり70点以下の再試験対象者はゼロであった。ただし、多くの学生は記述問題ができてなく、部分点を含め記述問題で得点を

伸ばせたのは16名（約20%）に留まった。

VII タスク達成率と定期試験

受験可能回数と合格点を共に設定していない定期試験対策1・2を除く5回のテスト結果を基に各学生の「タスク達成率」を計算した。タスク達成率とは単に5回のテスト（500点満点）中で何点取れたかを%で表したものである（Fig5A）。これを見ると合格点を設定しているテストを含むため、大半の学生はタスク達成率が70%以上であり平均値は85%であった。しかしながら6名の学生が低い達成率を記録しており、常日頃の学習が不足している事が推測された。ここでタスク達成率と定期試験の結果を用いて相関分析をおこなったところ、相関係数 $r=0.36$ となり低い正の相

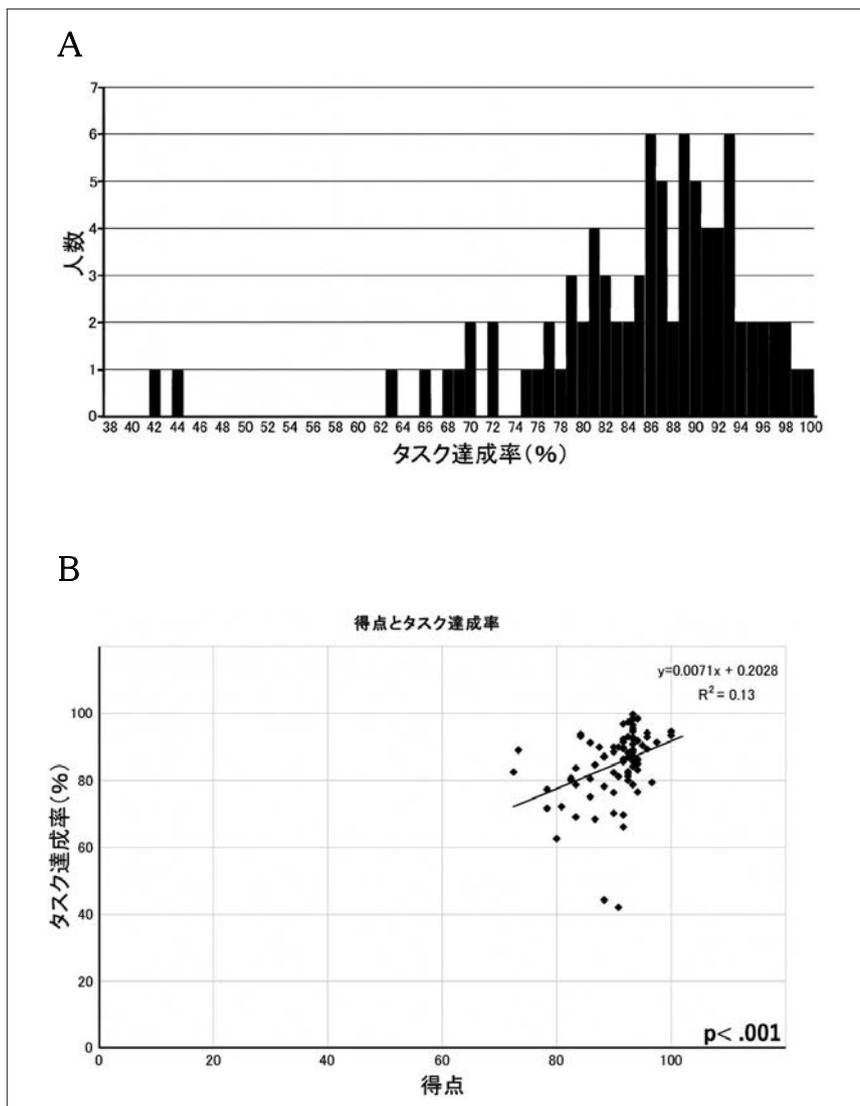


Fig.5

関関係が認められた (Fig.5B)。このように低いながらも正の相関関係がみられた事から、最終成績を待つ事なくタスク達成率を判断基準として早い時期に注意喚起をおこなうといった個別指導ができると思われる。特に入学したばかりの1年次学生の実力を推し量るには、少なくとも前期科目終了後の履修成績を見て判断する事が多くなり個別指導の対応が遅れ気味になるため、タスク達成率のデータを添えて学年の担任教員に対して情報提供をおこなう事で早急な対応が可能になると思われる。

Ⅷ 結言

今回のリハビリテーション学部1年次学生に対するMoodleの小テスト機能を利用した学習指導の実践では、小テストの実施回数を対面形式の場合より増加させた上に復習受験のタスクを課したため学生達の常日頃の学習回数は明らかに増加したと思われる。特に対面式の試験では合格点に到達するまで何度も受験させるといった方法は現実的でなく、問題や選択肢の順番をシャッフルできる機能を持つMoodleでなければ学習効果は期待できないであろう。今回の実践法によってどれほど学生達の脳内で長期記憶が構築されたかは現時点で知る術はないが、反復学習の誘導という点では評価できると考えている。今回の実践法では約200問の5択問題を使って小テストを実施したため、50問で構成される小テストを複数回実施する事による問題の再使用率が高くなっている。学習効果を考えると問題の再使用率は低い方が良いと思うので今後は可能な限り問題数を増やす事を計画している。また、今回の実践法のようなケースでは問題と正答をセットで記憶してしまうため応用力が身に付かないといった指摘がある。しかしながら、単位認定された後は何一つ頭に残っていない状況は絶対に避けるべきであり、生理学は1年次で学習する基礎医学科目である事から問題と正答をセットで記憶しても良いと考える。まずはしっかりと基礎知識を身に付けてこそ、その知識が自分で物事を考える場合の判断基準となり専門科目を学習する中で応用力が身に付くものと思う。

近年の学生は文章力の低下が著しく、試験において記述問題を出題すると文章表現がかんばしくない解答を見ることが起こる。今回の定期試験でも記述問題で点数を伸ばせたのはわずかに20%ほどの学生達であり、その中でも減点なしだったのは2名のみであった。よって、文章力の向上を目的とした学習指導も行うべ

きである。Moodleでも記述問題の出題は可能であるが時間制限の設定を考えると5択問題と合わせての実施は現実的ではない。しかもMoodleへの解答となると、コピー&ペーストが可能となるため「入力」させる以上は何らかの工夫が必要となる。私自身は生理学実習のレポート提出の方法として手書きレポートを写真撮影させてMoodleに画像を提出させる方法を使っているため、生理学の講義でも同様の方法でミニレポートの提出課題を設定する事を計画している。

文献

- 1) 「最強の暗記術」 本山勝寛著 大和書房 2018年