

■ 原著

# 理学療法士国家試験対策時の模擬試験結果と 自己学習量との関係

Relationship between simulated test results and amount of self-learning  
in National Physical Therapy Examination scores

越野 八重美<sup>1)</sup>

Yaemi Koshino<sup>1)</sup>

1) 大阪電気通信大学 医療福祉工学部  
大阪府四條畷市清滝 1130-70

電話/FAX 072-876-5484 E-mail : koshino@osakac.ac.jp

1) Graduate School of Biomedical Engineering, Osaka Electro-Communication University  
1130-70 Kiyotaki Shijo-Nawate, Osaka 575-0063, Japan  
TEL +81-72-879-5484 E-mail : koshino@osakac.ac.jp

保健医療学雑誌 10 (2): 99-106, 2019. 受付日 2019年4月24日 受理日 2019年7月11日

JAHS 10 (2): 99-106, 2019. Submitted Apr. 24, 2019. Accepted Jul. 11, 2019.

## ABSTRACT:

**Introduction:** The present study aimed to stratify the target students based on their scores from a mock version of the National Physical Therapy Examination, examining the self-learning quantity for each cluster and examined the support required.

**Methods:** The subjects were 54 fourth-year students in the physical therapy department. Subjects were stratified by hierarchical cluster analysis, and self-learning quantity was compared among the obtained clusters.

**Results:** Based on the analysis, subjects were classified into five groups, with significant differences in self-learning quantity and learning time between groups. Furthermore, receiver operating characteristic curve analysis identified the cluster with low academic performance as being in the first year.

**Discussion:** It is necessary to adjust the teaching method to suit the characteristics of each cluster. Furthermore, because the cluster with low academic performance likely had difficulty making progress with self-learning, it is essential to use a multi-faceted teaching approach, such as by instilling an appropriate attitude toward learning when students first enter school.

**Key words:** National Physical Therapy Examination, cluster analysis, self-learning quantity

**要旨：**

背景：理学療法士国家試験の模擬試験結果から対象学生を層別化し、各層の自己学習量についての特徴把握と必要な対応を検討した。

方法：理学療法学科4年生54名を対象とし、階層的クラスター分析によって学生の層別化を行い、得られた群間で自己学習量の比較を行った。

結果：クラスター分析によって5群に分類され、自己学習量や学習時期について複数群間に差が示され、群による特徴が認められた。また、ROC解析により成績不良群は1年生終了時の試験で識別できる可能性が示された。

考察：成績不良群は自己学習を進めること自体が困難である可能性が高いことから、低学年時から学習観や学習方法など多面的な指導が必要であることが示唆された。

**キーワード：**理学療法士国家試験，クラスター分析，自己学習量

**はじめに**

理学療法士国家試験（以下、国家試験）は基礎および臨床医学と、理学療法に特化した幅広い知識に関する問題が出題されている。国家試験の合格は理学療法士の養成教育における最終関門であり、養成機関は全学生の学力を国家試験の合格レベルまで向上させる責務をもつ。

これまでに国家試験の可否と、入学前や在学中の成績との関連性について検討されている。これらの報告では入学試験の点数といった入学前の学力との関連性は低いが、1年次からの成績とは関連するとされている<sup>1-3)</sup>。これについて中島ら<sup>4)</sup>は、学習意欲や学習態度が1年次に形成され、1年次での学習に対する姿勢がその後の成績に影響する重大な要因であると述べている。成田ら<sup>5)</sup>も理学療法学科の学生に対しすでに1年次の成績が卒業時の成績と関連すると報告しており、入学直後からの学習への取り組み姿勢が重要であることを述べている。

さらに学習意欲の他に学生の学力低下も指摘されている。全国医学部長病院長会議の「学生の学力低下問題に対するワーキンググループ」<sup>6)</sup>は、「教員から『学生の学力が低下している』という意見があったり、その様な傾向があったりしますか」との問いに対し86%の大学が「はい」と回答し、さらに全国の医学部学生の入学定員増後に留年生が増加したことや、医学部学内の成績が低下したと報告されている<sup>6)</sup>。医学部のみではなく、様々な領域で学生の学力低下は問題視されており、大学教員が強く意識する学生の学力低下の側面として、論理的思考力などの基礎的能力の低下があげられている<sup>7)</sup>。武田ら<sup>8)</sup>は薬学教育における卒業延期生の学習状況について調査を行った結果、成績不良者は基礎力不足のため「分からない

いところが分からず」、その結果、自ら質問をすることも無いという傾向をもつため、個別の対応が必要であると述べている。医療系学部のカリキュラムでは解剖学などの基礎医学系科目が初年度に配置されており、それらの知識をもとに臨床医学系科目、専門科目へと積上げの知識となることから、基礎科目の不十分な理解が次年度の科目の理解に悪影響を及ぼしていると考えられる。その結果、最終学年で国家試験対策を行う際、学習内容の習熟度について学生間の差が大きくなり均一の対策では対応できない状況が生じる。このため、学生を層別化し、層に応じた対応をしていくことが必要と考えられる。そこで、4年次の国家試験模試結果を分析し、模試成績から対象学生を層別化し、さらに各層について学習状況の実態を把握するために自己学習量や低学年時の成績を比較した。本研究の目的は、こうした層別化と模試成績の比較により、各層の特徴を把握し、必要な対応を検討することである。

**対象と方法****対象**

本学理学療法学科の201X年度4年生56名のうち、全模試を受験した54名を対象とした。

**方法****分析項目****1. 対象学生のクラスター分析**

学生の類型化のために、5回の国家試験模試の成績を用いて階層的クラスター分析を行った。解析に使用したデータは4年生で実施している国家試験模試のうち、本格的な国家試験対策が始まる直前の8月末の模試（以下、模試1）、分野ごとの解説が終了した11月末の模試（以下、模試2）、

その後の12月上旬(以下, 模試3), 1月上旬(以下, 模試4), 1月下旬(以下, 模試5)の5つの模試の成績とした。成績は総得点を満点で除した値を用いた。

クラスター化の方法はWard法を用い, 個体間の距離は平方ユークリッド距離で測定した。その後, 得られたクラスター分析の結果の解釈のために, 用いた5つの模試について得られたクラスター間での比較を行い, それぞれの群の特徴を明らかにした。比較の検定には一元配置分散分析およびTukeyの多重比較を用いた。

## 2. オンラインドリルの自己学習状況

自己学習状況の違いを分析するため, クラスター分析で得られた群間で国試過去問演習のためのオンラインドリル(株式会社アイベック)の演習状況を比較した。このオンラインドリルは国家試験過去問19年分が分野別に搭載され, 出題年や分野を指定してスマートフォン, タブレット, パソコンで演習を行うことができる。全問題に解答・解説が付いており, 自己学習が可能である。養成校の教員は各学生の正答率, 演習数を確認することができる。このオンラインドリルでの各学生の演習数を11月から2月前半までの半月毎に抽出し, 群間ごとに比較を行った。比較の検定には一元配置分散分析およびTukeyの多重比較を用いた。

## 3. 成績不良群の低学年時での抽出

国家試験合格が困難となり得る学生を早期に抽出するため, 1年生から3年生で実施する低学年時の模試結果を分析した。この模試は医歯薬出版が出題している専門基礎3科目模擬試験であり, 解剖学, 生理学, 運動学のみの問題で構成されており, 本学では1年生から3年生の全員を対象に3月に実施している。まずクラスター分析で得られた群間で各年度の模試結果を分散分析によって比較し, その後, 成績の低いグループについて, receiver operating characteristic (ROC) 解析によってROC曲線下面積(area under the ROC curve: AUC)とその95%信頼区間, 感度, 特異度をそれぞれ算出し, 各年度の模試での成績不良者となる得点率のカットオフ値を求めた。カットオフ値は, 感度と特異度の和が最大となるポイントとした。全ての統計処理には統計解析ソフト

SPSS Statistics 22を用いた。

## 倫理的配慮

この研究は大阪電気通信大学生体倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号: 生倫認 18-003号)。対象者に対してはアンケート内容の公開を拒否しても不利益が生じないこと, 同意をしても, データを使用する場合, 個人を特定できるものではないこと等の説明を行い, 対象者に同意を得たもののみ利用し解析したものである。

## 結果

### 1. 対象学生のクラスター分析

階層的クラスター分析の結果, 5つのクラスターに分類され, 用いた5つの模試全てにおいて群の効果が認められた。クラスターの1から5をそれぞれグループ1からグループ5と表す。表1は各模試のグループ間の平均値, 標準偏差, 一元配置分散分析, 多重比較の結果である。また, 図1には各グループ別の模試結果の推移を示す。

これらの結果より, グループ1は初期の模試から成績優秀な群であり, 模試2で合格基準の6割に近づき, 模試3以降は全員が6割を超えていた。グループ2は初期の模試1ではグループ3, 4と差がみられないが模試2では成績を上げ, その後も6割に近づいていく群であった。グループ3, 4は模試3でやや成績が上昇するが, その後の伸び率が小さい群であった。最後のグループ5では初期の成績が低く, その後の上昇も小さい群であった。

また, これらの群別に2月の国家試験合格者率をみると, グループ1から順に100% (11人中11人), 100% (12人中12人), 92% (13人中12人), 33% (9人中3人), 0% (9人中0人)であった。

### 2. オンラインドリルの自己学習状況

11月前半から2月前半までのグループ別, 期間別のオンラインドリル演習数を図2に示す。それぞれ半月毎に集計した演習数(グループ平均値)である。表2には分散分析, 多重比較の結果も示す。11月前半はどの群もほとんどオンラインドリルには取り掛かっておらず群間で差はみられないが, 分野別の解説が終わった11月後半, 12月

前半ではグループ 1 と 2 の演習数が増加し、11 月後半はグループ 1 と 5 の間で、12 月前半はグループ 1 と 3, 4, 5 の間で有意な差が認められた。12 月後半からはグループ 1, 2 以外の演習数も増

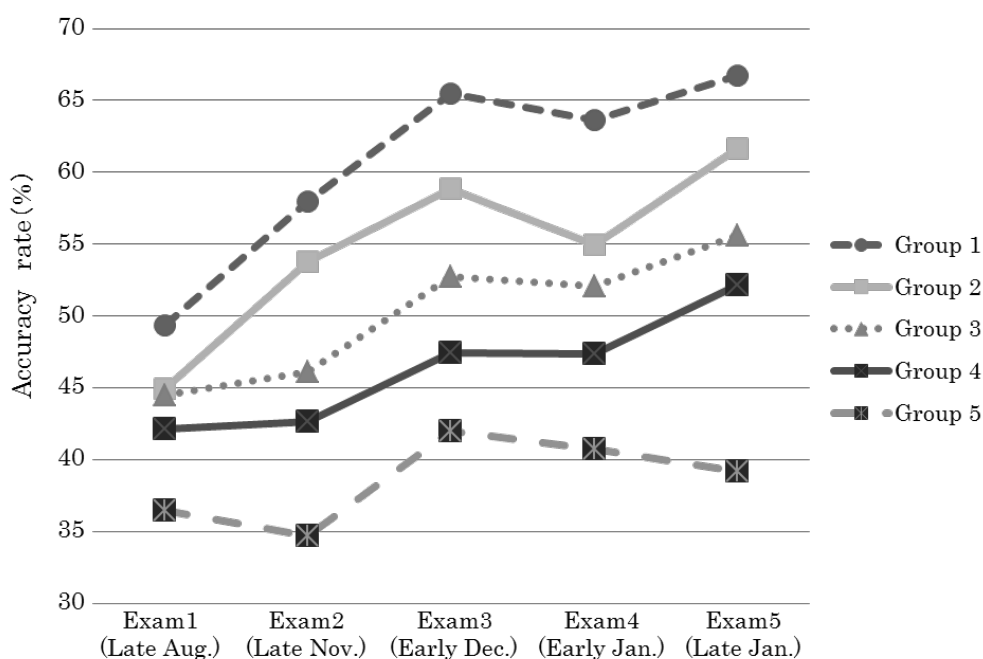
加したが、グループ 5 の演習数は他群に比べ低値であった。

Table\_1. Comparison of simulated examination scores of each group

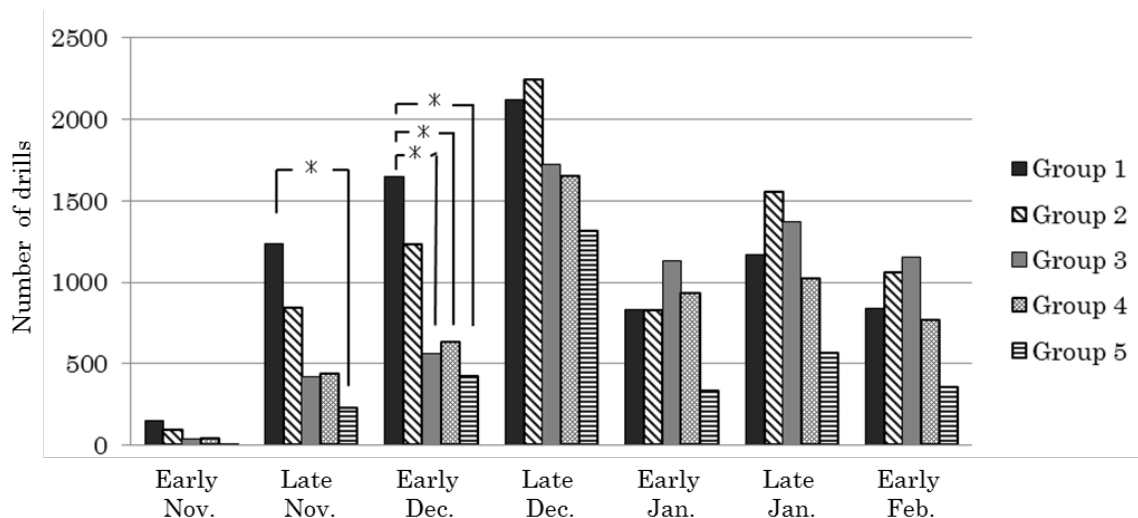
	Total n=54	Group					ANOVA		Multiple comparison
		1 n=11	2 n=12	3 n=13	4 n=9	5 n=9	F-value	p	
Exam 1	0.44±0.06	0.51±0.06	0.45±0.06	0.44±0.05	0.42±0.04	0.36±0.04	7.448	0.00	1>4**,5**, 2>5**, 3>5**
Exam 2	0.48±0.09	0.58±0.05	0.54±0.04	0.46±0.03	0.43±0.05	0.35±0.04	43.43	0.00	1>3**,4**,5**, 2>3**,4**,5**, 3>5**, 4>5**
Exam 3	0.53±0.09	0.65±0.03	0.58±0.04	0.53±0.03	0.47±0.06	0.41±0.03	55.16	0.00	1>2**,3**,4**,5**, 2>3**,4**,5**, 3>4*, 5**, 4>5*
Exam 4	0.52±0.08	0.64±0.04	0.55±0.02	0.52±0.02	0.47±0.04	0.41±0.04	52.16	0.00	1>2**,3**,4**,5**, 2>4**,5**, 3>4*,5**, 4>5**
Exam 5	0.55±0.10	0.66±0.04	0.61±0.03	0.56±0.04	0.51±0.04	0.39±0.05	47.73	0.00	1>3**,4**,5**, 2>3**,4**,5**, 3>5**, 4>5**

ANOVA, analysis of variance

Tukey \*\*: P<0.01, \*: P<0.05



Figure\_1. Analysis of mean values of examination scores of each group



Figure\_2. Number of online drills by group and period

Table\_2. Comparison of lower grade examination scores of each group

Lower grade exam	Group					ANOVA		Multiple comparison
	1	2	3	4	5	F-value	p	
First grade	0.39±0.14	0.30±0.04	0.30±0.08	0.24±0.04	0.26±0.05	5.16	0.00	1>4, 5**
Second grade	0.47±0.13	0.33±0.06	0.34±0.09	0.30±0.07	0.29±0.07	6.72	0.00	1>2,3,4,5**
Third grade	0.50±0.11	0.41±0.06	0.42±0.10	0.36±0.10	0.33±0.05	5.19	0.00	1>4*, 5**

ANOVA, analysis of variance

Tukey \*\*: P<0.01, \*: P<0.05

### 3. 成績不良群の低学年時での抽出

まず低学年での模試結果をグループごとに示す(表2)。グループ1は1年次から3年次まで他群と比較して有意に高い成績であった。その他に有意差はみられないが、平均値を比較するとグループ2と3が3年間、同様の成績であり、また4と5も近い成績であった。

次に、国家試験合格率が低かったグループ4と5を陽性としROC解析を行った結果を表3に示す。AUCはそれぞれ0.80, 0.73, 0.77とすべての模試で0.7以上あり、1年基礎模試が最も大き

い値であった。カットオフ値は0.29, 0.31, 0.36であった。

## 考察

### 1. 対象学生のクラスター分析

今回、国家試験対策中の模試結果をもとにクラスター分析を行った。クラスター分析におけるクラスター化の方法としてWard法を用いた。Ward法はクラスター内での偏差平方和を最小にする手法を用いてクラスタリングされ、分類感度が高



Table\_3. Cutoff point estimated ROC curve in group 4 and 5 lower grades

	Cutoff point	Sensitivity	Specificity	AUC	95% Confidence interval
		(%)	(%)		
First grade	0.29	86.7	62.9	0.8	0.68-0.92
Second grade	0.31	58.8	77.1	0.73	0.59-0.87
Third grade	0.36	68.8	82.9	0.77	0.63-0.91

AUC: area under the ROC curve

いとされている<sup>9)</sup>。また樹形図を作る際に、あるクラスターに順にひとつずつクラスターが吸収されていく鎖効果が起こりにくいとされている<sup>10)</sup>。この方法の結果、低次の段階で5つのグループに分類することができ、さらにクラスター解の決定が適切かどうかを検討するための一元配置分散分析においても、用いた5つの模試全てにおいて群の効果が認められた。国家試験対策中の学生の層別としてクラスター分析は有用であると考えられる。

## 2. オンラインドリルでの自己学習状況

今回、オンラインでの自己学習状況を半月毎に集計した結果、グループ1は早期から多くの演習問題を解いており、自己学習が最も早期から行っている群であった。自己学習力は2つの意味合いを持つとされており、1つ目は自ら学習全体の目標や計画を立て、それを実行し、評価するという学習全体を進める力である。2つ目は具体的な学習場面において躓きが生じた時に、自らの躓きの原因に自覚的になり、修正するという個々の学習を進める力である<sup>11)</sup>。グループ1は1年生時から成績がよく、自己学習力の2つともを兼ね備えており、国家試験に向けて自ら学習計画を立て、進める力を持っている群と考えられる。

次にグループ2と3を比較する。グループ2と3は低学年時模試では同様の成績であり、1回目の模試1においても同程度の成績であった。しかし模試2で大きな差が生じている。後藤ら<sup>12)</sup>は、言語聴覚士国家試験受験者に対し、9月から1月までの模擬試験の成績を合格者群と不合格者群で比較した結果、11月から有意差が生じ、11月

を起点として模擬試験の得点推移が合格者と不合格者とで異なることを明らかとしている。今回の結果においても11月末の模試2においてグループ1、2とその他の群で有意差が生じている。この模試結果に差が生じたのは、自己学習量の違いが影響していたと考えられる。大本<sup>13)</sup>は単に講義に出席しているだけでは学力の向上は認められず、講義内容を学生自身が頭で咀嚼し応用可能な知識にするために自己学習が重要であると述べている。今回の対象学生は分野ごとの解説講義には全員出席しているが、グループ2は3と比してオンラインドリルに早期から取り掛かっていた。模試2という早い段階での自己学習の開始が成績を向上させることができた一因であると思われる。

一方で、グループ3は最終の国家試験では13人中12人の合格であったが、オンラインドリルに取り掛かったのが遅く、12月後半からであった。そのため模試の成績の向上も遅くなっている。今回のグループ3の学生は最終的には合格域に達していたため能力はあるが、自己学習力の1つ目である自己の学習状況を評価し、計画を立てて学習するという行為を行わないために、自己学習に取り組む時期が遅れたと考えられる。このような群に対しては教員側から自己学習の開始時期と学習量の目標値を具体的に提示し、学習計画を立てさせ、早期から自己学習量を増やすことが必要と考えられる。

次にグループ4について述べる。グループ4は模試毎に成績は向上したが、6割には達せず、国家試験合格率も33%と低かった。グループ3と同様にグループ4でも12月後半からオンラインド

リルに取り掛かっており3と同程度の演習数をこなしているが、3のように成績は向上せず、また1月からはグループ3に比して演習数が減少していた。グループ5については、模試成績が向上せず、また演習数の累計値も圧倒的に他群よりも少ない値であった。

この原因について、小貫ら<sup>14)</sup>はe-learningの欠点を次のように述べている。①学習意欲の持続が難しい、②質疑応答などリアルタイムに問題解決がしにくい、③他の学習者や教師との交流不足になりやすい等である。今回のグループ4では自己学習量の持続が行えず、5に関しては他群より演習数が少なく、また成績も伸びない状態であった。これは上記欠点の①と②にあてはまり、学習量、理解度ともに伸びにくい状況になったと推察される。

さらに先に述べた自己学習力の2つ目である、自らの躓きの原因に自覚的になり修正するという個々の学習を進める力には、メタ認知モニタリングが必要である<sup>15)</sup>。うまく理解できたかどうかを判断するメタ認知モニタリングの処理能力がない状況では演習問題を繰り返しても同じ躓きを繰り返すため、成績の向上が望めない。今回グループ3とグループ4で国家試験合格率に大きな違いが生じていたのは先に述べた自己学習の影響もあると考えられるが、低学年の模試からこの2群間には有意ではないものの差が生じており、グループ2,3に対して4,5では最終学年で自己学習を進めることが困難であると考えられるため、低学年時からの指導が必要であることが示唆される。

### 3. 成績不良群の低学年時での抽出

岡本ら<sup>16)</sup>は医師国家試験の可否には大学入試の成績は関係せず、在学中の再試験回数と留年率に強い関連性があると述べている。また大本<sup>17)</sup>は自己学習量と成績変化の関係について検討し、積算学習度が高いほど成績が向上するタイプと、学習努力に反して成績が伸びないタイプが存在し、成績が伸びないタイプに対しては低学年時からの個別指導が必要であることを述べている。今回、5つのグループに分類を行ったが、グループ4,5は低学年からの学習方法に問題があると考えられ、そのような群を早期から抽出するためにグループ4,5を成績不良群とし、ROC解析によ

って成績不良群となる得点率のカットオフ値を各年度の模試毎に求めた結果、1年基礎模試のAUCが最も高く感度も86.7%と高い値であった。カットオフ値は0.29であり、30%以上の成績がなければ、4年の最終において成績不良となる学生を識別できる可能性が高いことが示された。

識別された成績不良群に対しては個別の指導プログラム、すなわち早期からのメタ認知モニタリングの使用や、不適応な学習行動の修正等の指導が必要と考えられる。メタ認知モニタリングについては、読解中に自分がどこまで理解しているかを意識的に考えさせ、チェックリストにまとめさせ、理解状況を教員に報告させるといった学習を通して読解成績の向上に成功したという事例が報告されている<sup>18)</sup>。不適応な学習行動について瀬尾<sup>19)</sup>は、学習内容が理解できないときに他者に尋ねる学習的援助要請について述べている。この援助要請には自律的援助要請と依存的援助要請があり、自律的な援助要請とは自分で問題を考えた上で答えよりもヒントを要請し、獲得した解法で自力解決できるものである。一方の依存的援助要請とは援助が必要であるか十分に吟味することなく、すぐに答えを尋ね、援助要請してもそのことが次の問題解決の機会に活用されない援助要請方法である。自律的援助要請は学業成績を高めるが、依存的ではそれが望めないため、援助要請の質の転換が必要であると報告されている。以上のような学習観、学習方法を修正しながら、成績不良群に対しては自己学習を行える準備を行うことが必要であることが示唆された。

### 結語

本研究では、理学療法士国家試験合格率の向上を目指し、分析を行った結果、模試成績の推移によって5群に分類された。また、自己学習という観点から分析した結果、早期の模試から高得点を得る学生と直前まで成績が向上しない学生とでは、自己学習量に差が認められた。また、最後まで成績が向上せず国家試験の合格域に達することが難しい学生は、自己学習を進めること自体が困難である可能性が高いことから、低学年時から学習観や学習方法など多面的なケアが必要であることが示唆された。しかし、本研究では自己学習量の違いをオンラインドリルの演習数のみで比較しており、その他の学習方法は加味していな

い。さらに近年の理学療法士国家試験の出題範囲は多岐にわたり、また臨床的思考力を問われる問題も多く出題されているため、国家試験の合格に影響を与える要因は複数あると想定される。今後は学習方法や学習観、性格特性なども考慮し、多面的な分野に対し最適な指導方法の構築が重要であると考えられる。

#### 謝辞

稿を終えるにあたり、本研究にご協力いただきました大阪電気通信大学、小田邦彦先生、小柳磨毅先生、赤滝久美先生、吉田正樹先生、田中則子先生、羽崎完先生、成俊弼先生に心より感謝いたします。

#### 文献

- 1) 成田亜希：高等教育機関における成績不振者の発見と対応の検討. 理学療法科学 33:33-37, 2018.
- 2) 宮下次廣, 志村俊郎, 足立好司・他：医学部在学中の試験と医師国家試験の成績比較. 医学教育 35 : 281-285, 2004.
- 3) 柳沢 健, 新田 收, 笠井久隆・他：東京都立医療技術短期大学生の入学・在学時成績と医療系国家試験合格との関係. 東京保健科学学会誌 2 : 16-21, 2000
- 4) 中島 昭, 長田明子, 石原 慎・他：入学後の成績に影響を与える要因は何か. 医学教育 36 : 397-406, 2008.
- 5) 全国医学部長病院長会議 学生の学力低下問題に対するWG報告. June2011, URL: <https://www.ajmc.jp/pdf/23.8.25%20gakuryoku%20houkoku2.pdf>
- 6) 前田正信, 羽野卓三：生理学筆記試験の成績よりみた医学部学生の学力低下. 医学教育 44 : 71-76, 2013.
- 7) 石井秀宗, 椎名久美子, 前田忠彦・他：大学教員における学力低下意識に影響する諸要因についての検討. 行動計量学 34:67-77, 2007.
- 8) 武田香陽子, 石突諭, 大野裕昭:卒業延期生の学習状況の実態調査と支援方法の検討. 医学教育 46 : 161-170, 2015.
- 9) 村瀬洋一, 高田 洋, 廣瀬毅士：SPSSによる多変量解析, p27-298, オーム社, 2007.
- 10) 宮本定明：クラスター分析入門, p88-117, 森北出版株式会社, 2006.
- 11) 植阪友理：学習方略は教科間でいかに転移するか. 教育心理学研究 58 : 80-94, 2010.
- 12) 後藤多可志, 春原則子, 立石雅子：言語聴覚士国家試験の合格に影響を与える要因. 目白大学健康科学研究 8 : 37-42, 2015.
- 13) 大本まさのり：学生の学力に影響を及ぼす自己学習. 北陸大学紀要 31 : 61-66, 2007.
- 14) 小貫睦巳, 丸山仁司：理学療法教育におけるe-learningの現状と今後. 理学療法科学 22 : 547-551, 2007.
- 15) 岡本真彦：教科学習におけるメタ認知. 教育心理学年報 51 : 131-142, 2012.
- 16) 岡本幹三, 中山英明, 能勢隆之：国試合否からみた高校・入試・在学成績の評価. 医学教育 22 : 93-98, 1991.
- 17) 大本まさのり：学力試験の成績を向上させる自己学習. 北陸大学紀要 32 : 41-49, 2008.
- 18) Malone LD, Mastropieri MA: Reading comprehension instruction: Summarization and self-monitoring training for students with learning disabilities. Exceptional Children 58 : 270-279, 1992.
- 19) 瀬尾美紀子：自律的・依存的援助要請における学習観とつまずき明確化方略の役割. 教育心理学研究 55 : 170-183, 2007.