

専門・性別・地域特性に着目した SEM による大学の修学 への影響要因分析

北海学園大学大学院工学研究科 菊地晃平*
北海学園大学工学部生命工学科 鈴木聡士

平成 29 年度学校基本調査によると、現役高校生の大学への進学率は 49.6%であり、約半数は四年制大学へ進学している現状にある。

一方、文部科学省の中途退学や休学等の状況に関する調査によると、平成 24 年度の大学・短期大学・高等専門学校の中途退学者数は 79,311 人にも上り、社会的な問題となりつつある。その理由は経済的理由が 20.4%で最多であった。他方で学業不振が 14.5%で 3 番目に多く、さらに学校生活不適応が 4.4%、転学が 15.4%であり、これら 3 つを合わせると中途退学理由の 3 割を超えており、学生生活に起因するものが中途退学理由の主要な要因であるといえる。

このことは、学生の学習意欲等が原因と考えられるが、大学における講義や指導内容、あるいは社会とのかかわり等の要因が影響している可能性がある。さらに、これら各要因の重要度は、文系・理系、性別、あるいは地域特性等によって異なることが考えられる。しかし、これらの特性を定量的に明らかにした研究は見当たらない。

そこで本研究は、全国の現役大学生に学業や教育に関する意識調査を実施した。このデータに基づき、因子分析を用いて基礎的特性を分析した。さらにこれらの特性を踏まえたうえで、構造方程式モデル(Structural Equation Modeling : SEM)を活用して、大学生活における大学の修学への影響要因について分析する。本研究では、特に文系・理系の専門特性、性別特性、さらに都市・地方の地域特性に着目して、これらの属性ごとにその特徴を比較・分析する。これらの分析結果に基づき、各属性の特性を踏まえたより良い教育方法について提案する。

An analysis of influence factors of learning in University based on SEM focused on feature of specialty, gender and region.

Kikuchi Kouhei*, Graduate School of Engineering, Hokkai-Gakuen University
Suzuki Soushi, Department of Life Science and Technology, Hokkai-Gakuen University

School basic research have shown that almost a half of high school students have gone on to university. On the contrary, a number of school-leavers are 79,311 per year, and then it is recognized as big social problem. Financial reason of household is mentioned as a major factor. On the other hand, reason of it has roots in school life like as academic failure, school life maladjustment, and changing school over 30 %, there are also mentioned as a major factor.

Main reason of school life failure is thought of as motivation of students, but lecture and teaching method in university, or relationship with society may also be an important influence factor. Furthermore, an influence measure of these factors may be differed by specialty, gender and regional feature. Nevertheless, this influence measure remains poorly defined in quantitative way.

Based on these backgrounds, in this study conducted a consciousness survey for university students. Based on this dataset, we analyzed an influence factors of learning in university based on Structural Equation Modeling (SEM) focused on feature of specialty, gender and region. We presented some suggestion for better education methods based on the analysis result.

専門・性別・地域特性に着目した SEM による大学の修学への影響要因分析

An analysis of influence factors of learning in University based on SEM focused on feature of specialty, gender and region.

北海学園大学大学院工学研究科 菊地晃平*
北海学園大学工学部生命工学科 鈴木聡士

1. はじめに

1-1. 研究背景

文部科学省の平成 29 年度学校基本調査によると、現役高校生の大学（学部）への進学率は 49.6%であり、約半数は高等学校卒業後に四年制大学へ進学している[15]。文部科学省が平成 26 年度に行った学生の中途退学や休学等の状況に関する調査[13]によると、平成 24 年度の国・公・私立大学、公・私立短期大学、高等専門学校における中途退学者は 2.65%（79,311 人）であった。中途退学理由については、経済的理由が 20.4%で最も高い割合であった。一方、学業不振は 14.5%で 3 番目に多く、これも中途退学の主な要因であるといえる。さらに、学校生活不適応が 4.4%、転学が 15.4%であり、これら 3 つを合わせると中途退学理由の 3 割を超えている。つまり、学生生活に起因するものが中途退学理由の重要な要因であるといえる。この実態は、学生のやる気不足や生活態度の不良が主な要因であると想定されるが、大学における講義や指導内容、あるいは学生への支援体制が影響している可能性が考えられる。さらに、学生生活を理由とした退学においては、大学での成績が大きく関わっていることが予測される。

1-2. 既存研究

関連する既存研究として、見館ら[8]は学習意欲と大学生生活の満足度に影響する要因に関する研究を行っている。牧野[7]は学生の満足度と成績の関係に関する研究、寺崎[16]は成績、学力、性別、大学生生活の関係に関する研究などを行っている。このように、大学の成績に影響する要因について分析した研究はあるが、性別と専門の系統を考慮した分析はされていない。

そこで、著者ら[3]は本研究の基礎研究として、性別と専門の系統を考慮し、大学の成績に関わる要因を分析したが、各要因の因果関係や間接効果、また、それらの影響度については明らかにされていない。さらには、地域的な特性は明らかにされていない。

ここで、各要因の因果関係や間接効果等进行分析可能な SEM(Structural Equation Modeling)を用いて、地域科学分野における代表的な既存研究として、三井[11]の新幹線設置に伴う地域づくり事業に対する地域住民の意識構造のモデル化、染谷ら[18]の e コマースが購買行動に与える影響の分析、等に SEM が用いられているが、地域特性を考慮した教育に関する研究に SEM が用いられた研究は見当たらない。

1-3. 研究の目的

そこで本研究は、因子分析と SEM を用いて、大学の修学に影響を与える要因およびその構造を分析する。特に、性別、専門、地域的な属性に着目して、それらの特徴を分析・比較する。そして、各属性における大学の教育向上方策と学生の成績向上方策を提案することを目的とする。

2. 意識調査

2-1. 調査概要

本研究で使用するアンケートのデータは、2018 年に菊地ら[3]が行った調査結果を用いた。アンケートは表 1 に示す内容で実施された。

表 1. 調査概要

調査期間	2018 年 11 月 13 日～2018 年 11 月 15 日	
配布・回収方法	ネットアンケート	
回収数	800 サンプル	
被験者	現在日本全国の四年制以上の大学（大学校を除く）で、かつ学部、学科の成績評価に GPA 制度を導入している大学に在籍する学部生	
調査項目の概要	大分類	小分類
	卒業した高等学校の特徴	設置区分 進路状況
	在籍する大学の学部・学科の特徴	設置区分 学部・学科の系統
	高等学校に在籍していた時の状況	学習に対する意欲
		学習指導
		進路指導
		教職員との関わり
		部・局会活動
		友人関係
	大学での学生生活の状況	日常生活
		高等学校に対する評価
		学習に対する意欲
		講義
		成績
		教員との関わり
		部・サークル活動
		友人関係
		日常生活
	ソーシャルキャピタル	大学に対する評価
		つきあい・交流
		信頼
		社会参加

調査項目は、目的変数である「大学の成績」に影響があると考えられる変数を既存研究等の成果、[7]、[8]、[16]を総合的に参考にしながら、調査項目として設定した。また、ソーシャルキャピタル(SC)と大学の成績に何らかの関係があると予想されるが、SC と大学の成績との関係を定量的に分析した研究が見当たらなかったことから、SC も調査項目に設定した。なお、調査項目は高等学校に関する項目と大学に関する質問の 2 つに分かれており、本研究では、大学に関する項目の調査結果を使用した。

2-2. 属性による標本の分類

調査結果に基づき、性別、専門は回答結果より男性・女性、文系・理系に分類した。地域については、大都市圏整備法[4]の対象となる都道府県に居住している標本を都市部（いわゆる三大都市圏）、それ以外を地方部と分類した。これら 3 つの属性の組み合わせにより、表 2 に示す 8 属性に分類した。

表 2. 属性分類

地域	性別	専門	標本数	総標本数
都市部	男性	文系	82	800
		理系	76	
	女性	文系	218	
		理系	87	
地方部	男性	文系	47	
		理系	62	
	女性	文系	135	
		理系	93	

2-3. 通算 GPA(Grade Point Average)

GPA 制度[14]とは、授業ごとの成績評価を n 段階で評価し、それぞれに対して数値(グレード・ポイント: GP)を付与し、この単位当たりの平均(グレード・ポイント・アベレージ: GPA)を算出して、その一定水準を卒業要件や奨学生の選定に用いる制度である。日本では、大学の成績評価に用いられている。

本研究では、「通算 GPA」を大学の修学(成績)の指標として目的変数に設定した。

3. 構造方程式モデリング(SEM)による大学の修学(通算 GPA)への影響要因の分析

3-1. 構造方程式モデリング(SEM)の概要

SEM のモデルの信頼性を示す適合度指標は複数ある。本研究では、信頼係数 α (クロンバックの α)、AGFI(Adjusted Goodness of Fit Index)、RMSEA(Root Mean Square Error of Approximation)を用いた。特に AGFI と RMSEA は自由度の影響が考慮された指標である。適合度指標の基準は一般的に AGFI > 0.9, RMSEA < 0.05 とされている[17]。しかし、この基準は経験的に得られたものであり、適合度がこの基準を下回っていることのみでモデルを捨てる必要はなく、これらの基準を完全に満たしていなかったとしても、役に立つ知見を提供することが多い[17]とも言われている。また、地域学研究に登載された SEM を用いた研究論文(河本ら[5]、谷口ら[19]、染谷ら[18]、國光[6]、川本ら[1]、三井[11]、三井[10]、川本[2]、三井ら[9]、三井[12])では、概ね $\alpha > 0.7$, AGFI > 0.8, RMSEA < 0.05 であった。また、RMSEA は 0.05 以下が好ましいが、一般的に 0.1 以上は適合度が悪いとされている[17]。また、モデルの真偽を表す p 値は 0.05(5%)以上であることが求められる。これらをふまえて、本研究では表 3 に示す基準によりモデルの適合度を評価することとする。

表 3. モデルの適合基準

適合度指標	本研究の適合基準	一般的な基準
信頼係数 α	$\alpha > 0.7$	$\alpha > 0.7$
AGFI	AGFI > 0.8	AGFI > 0.9
RMSEA	RMSEA < 0.1	RMSEA < 0.05
p 値	$p > 0.05$	$p > 0.05$

3-2. 因子分析(Factor Analysis)による変数と共通因子の選定

本研究では、主因子法、直交因子により、属性ごとに全変数を対象に因子分析を行った。分析結果の第 3 因子までの変数と共通因子を SEM に用いた。その理由は、後述する SEM の分析において多くの因子を用いて分析した結果、因子数が多すぎることにより、表 3 の p 値が基準を満たさない状況となったことから、因子数を順次減少させて試行をくりかえした結果、因子数がおおむね 3 程度でほとんどの属性の p 値が基準を満たす結果を得ることができたことから、本研究では共通して第 3 因子までを用いることとした。

3-3. SEM による 8 属性のモデル分析

因子分析の結果を基に、3 つの潜在変数を説明変数、大学の成績(通算 GPA)を目的変数とした SEM を行った。

モデルの適合度は、都市部-女性-文系以外の全ての属性において、表 3 に示した適合基準を満たしている。また、都市部-女性-文系においては、p 値のみが適合基準に合っていないが、これは χ^2 検定の性質によるものである。 χ^2 検定は標本数に高感度で影響を受け、標本数が多くなると検定力が高くなり「構成されたモデルは正しい」という帰無仮説が棄却される可能性が高くなる[17]。それゆえに、標本数が比較的多い都市部-女性-文系においては p 値が適合基準に合わなかったと考えられる。

以降の分析結果において、「成績(通算 GPA)」に最も近い潜在変数が因子分析による共通因子にあたる。また、表 3 に示す値を最大限適合させるために、共通因子に含まれていた観測変数の数を減らしたり、潜在変数を追加する等の試行をくりかえした。その結果、潜在変数の構成要素が 1 つだけ(単独の観測変数)になり、潜在変数がないものも存在している。

3-3-1. 都市部-男性-理系の分析結果

都市部-男性-理系の分析結果を図 1 に示す。図 1 より、「学習意欲」が「成績」に最も影響しており、「大学教育の評価」にも影響している。さらに、「大学教育の評価」が「成績」に直接効果を持つことがわかった。したがって、学生の学習意欲が直接的・間接的に重要であるといえる。また、「社会参加」が「大学教育の評価」に影響していることから、市民活動などで様々な人と関わることが学生の価値観に影響し、これが大学教育の評価にも影響していると考えられる。

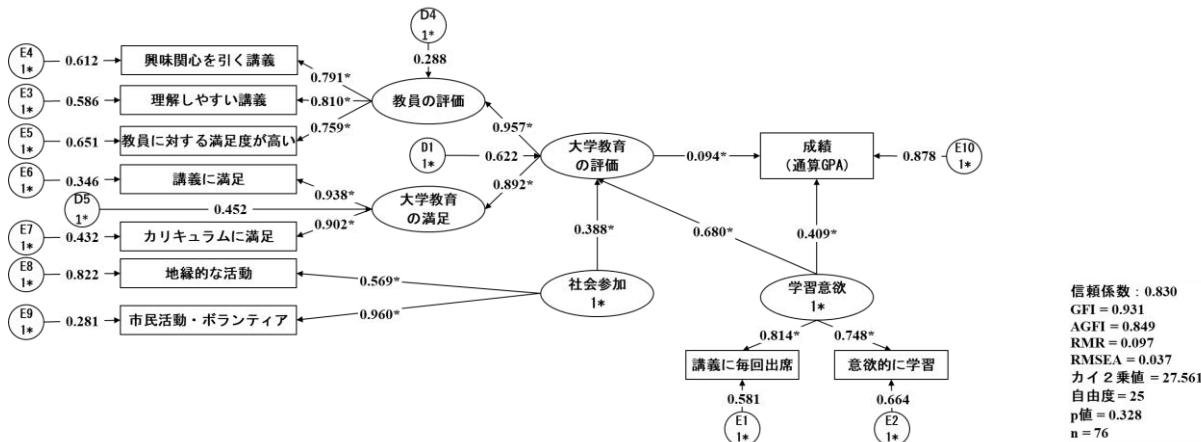


図 1. SEM (都市部-男性-理系)

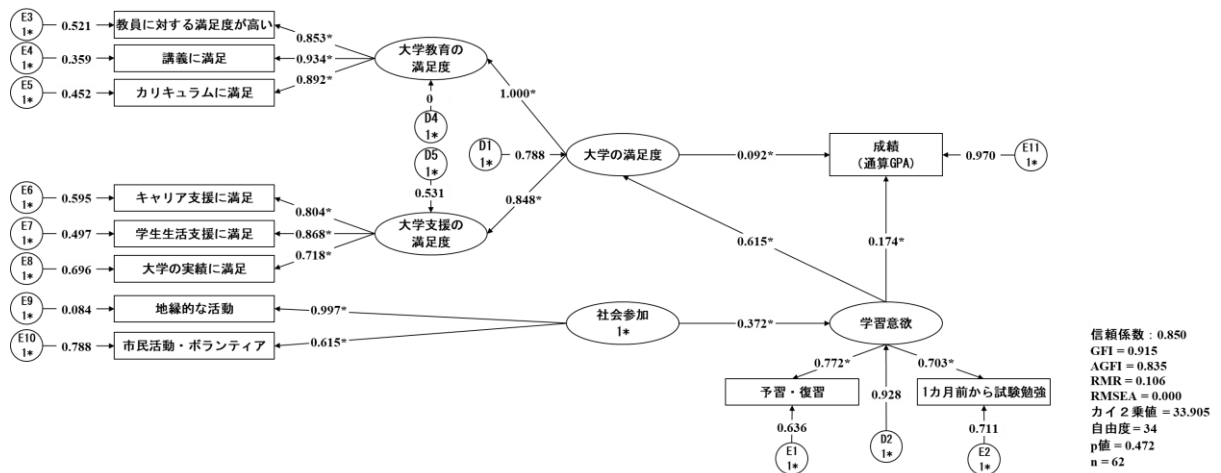


図2. SEM (地方部-男性-理系)

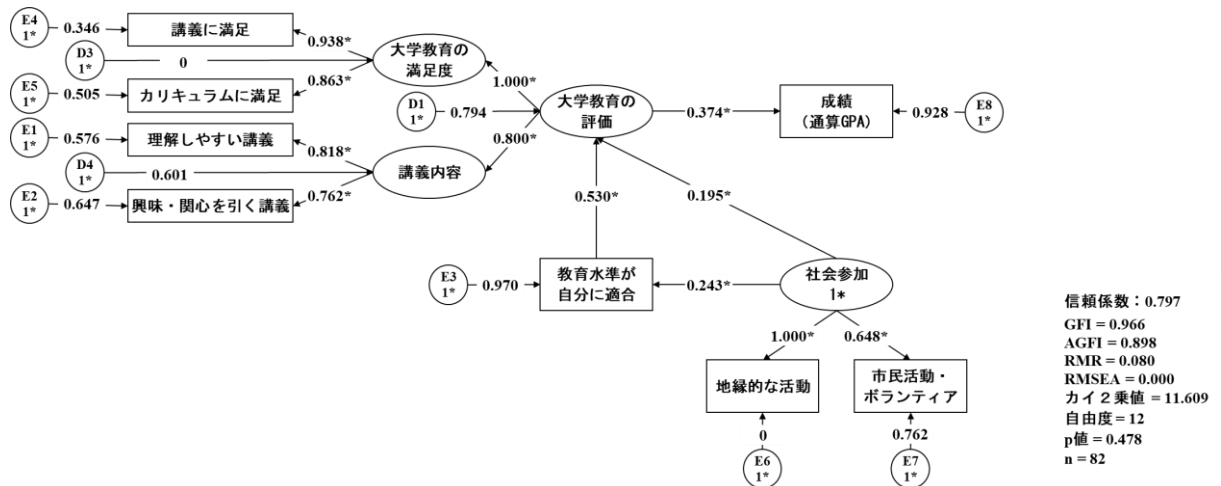


図3. SEM (都市部-男性-文系)

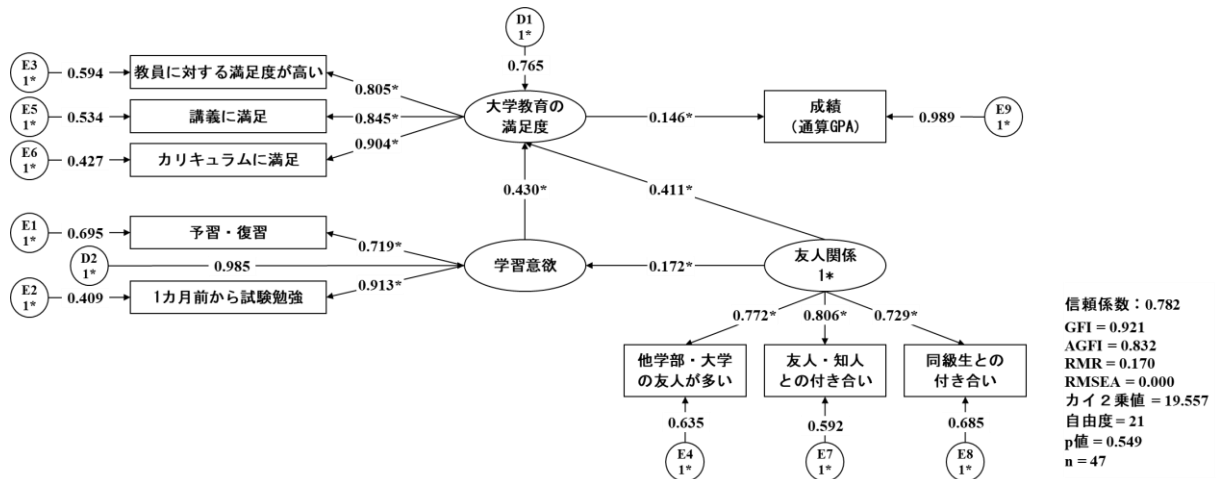


図4. SEM (地方部-男性-文系)

3-3-2. 地方部-男性-理系の分析結果

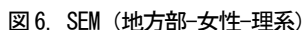
地方部-男性-理系の分析結果を図2に示す。図2より、「学習意欲」が成績に最も影響しており、「大学の満足度」にも影響している。さらに、「大学の満足度」が「成績」に直接効果を持つことがわかった。したがって、学生の学習意欲が直接的・間接的に重要であるといえる。また、都市部とは異なる

り、「社会参加」が重要要因である「学習意欲」に直接影響している。このように、地方部においては、市民活動などで様々な人と関わることが、学生の意欲を直接高める作用があると考えられることから、重要な取り組みであると考えられる。

3-3-3. 都市部-男性-文系の分析結果

都市部-男性-文系の分析結果を図3に示す。図3より、「大

地方部・男性・文系の方の分析結果を図4に示す。図4より、「大学教育の満足度」が「成績」に最も影響しており、「学習意欲」と「友人関係」が「大学教育の満足度」に影響している。さらに、「友人関係」が「学習意欲」にも影響していることから、大学の講義やカリキュラムに加えて、友人との関わりが重要だと考えられる。



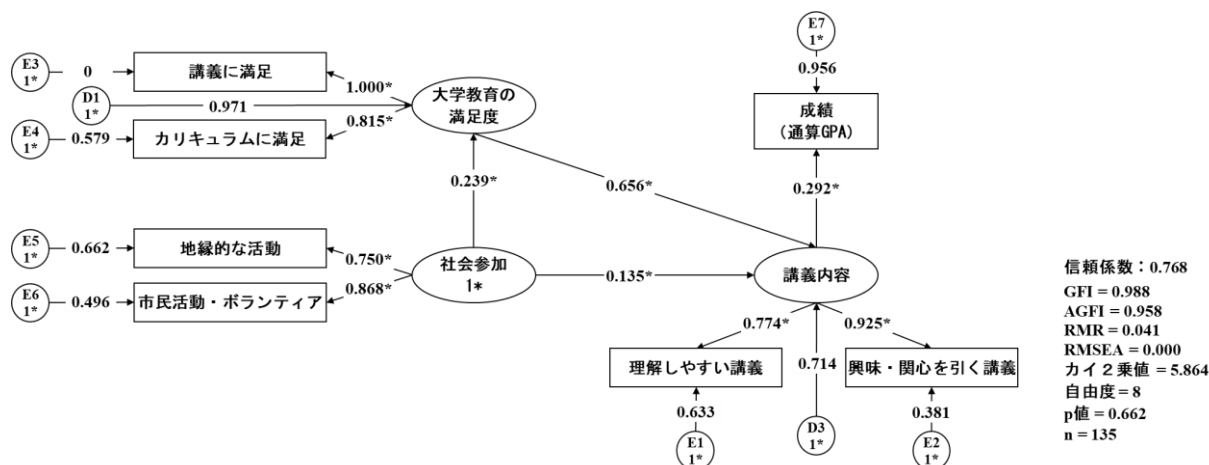


図 8. SEM (地方部-女性-文系)

3-3-5. 都市部-女性-理系の分析結果

都市部-女性-理系の分析結果を図 5 に示す。図 5 より、「教員との関係」が「成績」に最も影響している。また、「課外活動」が「教員との関係」と「大学の満足度」に影響していることから、教員との関わりに加えて人間関係が重要であると考えられる。

3-3-6. 地方部-女性-理系の分析結果

地方部-女性-理系の分析結果を図 6 に示す。図 6 より、「大学の満足度」が「成績」に直接的に最も影響しており、「進学意欲」も「成績」に直接効果を持っている。また、「教員による影響」が「大学の満足度」と「進学意欲」に影響していることから、大学の教育や支援体制に加えて、直接効果を持つ 2 つの変数に影響している「教員による影響」が、間接的に重要な要因であると考えられる。

3-3-7. 都市部-女性-文系の分析結果

都市部-女性-文系の分析結果を図 7 に示す。図 7 より、「大学の満足度」が「成績」に直接的に最も影響している。また、「友人関係」が「大学の満足度」に影響しており、「地縁的な活動」が「友人関係」に影響している。したがって、大学の教育や支援体制に加えて、友人関係等の人間関係が間接的に重要だと考えられる。

3-3-8. 地方部-女性-文系の分析結果

地方部-女性-文系の分析結果を図 8 に示す。図 8 より、「講義内容」が「成績」に最も影響している。また、「大学教育の満足度」が「講義内容」に影響していることから、講義内容やカリキュラムが重要である。また、「社会参加」が「講義内容」と「大学教育の満足度」に影響していることから、市民活動などで様々な人と関わることが学生の価値観に影響し、これが間接的に成績に影響していると考えられる。

4. 大学の教育向上方策と学生の成績向上方策の提案

4-1. 成績への影響要因

表 4 に属性ごとに「成績」に影響する要因を示す。最も影響が強い要因から順に第 1 要因～第 3 要因として示す。

8 属性の「成績」への 3 つの影響要因を見ると、全ての属性において、「大学教育の評価」、「大学教育の満足度」、「大学の満足度」のように、大学自体への満足や評価がある。したがって、全属性に共通して、大学が提供するサービスである講義や学生支援などを改善することが、成績不良の改善に

つながると考えられる。

また、多くの属性において、社会参加などの「SC」に関わるものが間接効果ではあるが、「成績」に有意に影響していることが新たに明らかになった。したがって、「SC」は大学の成績不良の改善に有効な要因であると考えられることから、大学の講義の一環として SC 関連の内容を取り入れることを検討する必要性が示唆される。

表 4. 8 属性の「成績」に影響する要因

地域	性別	専門	第1要因	第2要因	第3要因
都市部	男性	文系	大学教育の評価	教育水準が自分に適合	社会参加
		理系	学習意欲	大学教育の評価	社会参加
	女性	文系	大学の満足度	友人関係	地縁的な活動
		理系	教員との関係	課外活動	大学の満足度
地方部	男性	文系	大学教育の満足度	友人関係	学習意欲
		理系	学習意欲	大学の満足度	社会参加
	女性	文系	講義内容	大学教育の満足度	社会参加
		理系	大学の満足度	教員による影響	進学意欲

属性間で要因を比較すると、男性-理系においては、都市部と地方部は要因構造が非常に似ており、学習意欲が重要であるといえる。ただし、地方部において社会参加が学習意欲に直接影響している。また、女性-理系においては、都市部では「教員との関係」、地方部では「教員からの影響」が要因にあり、教員とのかかわりが重要であるといえる。

一方、他の属性比較においては、共通する特徴はあまり見られなかったことから、それぞれの属性に応じた方策が求められると考えられる。

4-2. 8 属性の大学教育と成績の改善方策

①都市部-男性-理系：学生の学習意欲を高めることが重要である。したがって、講義内容を興味・関心を引くものにした

り、教員が学生にとって親しみやすい存在になることが改善方策として有効と考えられる。

②地方部-男性-理系：都市部-男性-理系とモデル構造が非常に似ているため、同様の改善方策が有効であると考えられる。ただし、社会参加が学習意欲に直接的に影響していることから、カリキュラムにこれらの要素を取り入れることが効果的であると考えられる。

③都市部-男性-文系：学生自身が「教育水準が自分に合っている」と感じる事が重要である。したがって、大学の講義

の難易度とカリキュラムがその大学の教育水準に適合するように設定することが改善方策として有効であると考えられる。

④地方部-男性-文系：友人との関わりが重要である。したがって、講義の中でグループワークを取り入れたり、学部や学科で親睦会を設定したりして、友人を増やしやすい環境づくりをすることが改善方策として有効であると考えられる。

⑤都市部-女性-理系：教員との関わりが重要である。したがって、教員が学生にとって親しみやすい存在になること、さらには、教員から学生に積極的に関わっていくなどが改善方策として有効であると考えられる。

⑥地方部-女性-理系：教員からの影響が重要である。したがって、講義内容を理解しやすいものや興味・関心を引くものに改善したり、教員が学生と関わる機会をつくるなどが改善方策として有効であると考えられる。特に、この属性は進学意欲の影響が特徴であることから、キャリア支援に力を入れることが効果的であると考えられる。

⑦都市部-女性-文系：大学の満足度が重要である。したがって、大学の講義、カリキュラム、学生支援、そしてキャリア支援といった大学組織全体での改善が方策として有効であると考えられる。また、「友人関係」が「大学の満足度」に影響があることから、講義の中でグループワークを取り入れるなどの改善方策も効果的と考えられる。

⑧地方部-女性-文系：大学における教育が重要である。したがって、講義内容を理解しやすいものや興味・関心を引くものにすることが有効であると考えられる。さらに SC も間接的に影響していることから、この内容をカリキュラムに反映させることが改善方策として効果的であると考えられる。

5. 今後の課題

本研究では、全変数を対象に因子分析を行い、第3因子まで採用した。これは、観測変数を減少させ、p 値を満たすための方策であった。しかし、そのトレードオフとして、累積寄与率あまり高くない状況であったことから、標本全体を十分に説明できていない。加えて、因子分析の段階では、目的変数である「成績（通算 GPA）」との相関を見ていないことから、3 因子が目的変数に特に重要であるという根拠が十分ではない。さらに、全変数を対象に分析したことから、分析結果の因子の解釈が非常に困難であった。

SEM は、因子分析の結果に基づいており、解釈が困難な潜在変数がある場合は、解釈しやすくなるように変数を減らす必要があった。また、モデルの適合度が十分ではなく、適合度を改善するために多くの変数を減らす必要があったことから、モデルの説明力が不十分である。さらに、因子分析の結果が属性ごとに異なっていることに加えて、第3因子までを採用してモデルを構築していることから、共通する変数が多くない場合は属性間の比較が困難であった。

以上の問題点を踏まえて、今後の課題として以下のことが挙げられる。

①因子分析は全変数を対象とせず、ある程度変数を分類してから分析を行う、あるいは、因子分析のプロセスを経ることなく、SEM で直接的に潜在変数を試行錯誤的にくりかえしながら設定することで、解釈が困難な潜在変数を減少させつつ、影響構造がより明確になると考えられる。これによって、必要以上に変数を減らすことなく、説明力と適合度を向上さ

せることが可能になるかもしれないと予想される。

②属性間の比較の観点から、多母集団分析を行って、属性ごとの違いを確認する必要がある。その後、属性ごとに影響構造を作成すれば、より明確に属性ごとの違いを理解することができる可能性がある。

③モデルの適合基準から p 値を除外して再度分析を行う。

【参考文献】

- [1] 川本 清美, 奥田 隆明, 森杉 雅史: ソーシャル・キャピタルを考慮した地域要因が低炭素型交通行動選択に影響する構造分析, 地域学研究 41 巻 1 号 161-177, 2011
- [2] 川本 清美: ソーシャル・キャピタルとしての地域環境意識が路面電車利用者の交通選択行動に与える影響分析, 地域学研究 42 巻 4 号 963-976, 2012
- [3] 菊地晃平, 正田遼平, 鈴木聡士: 高校・専門・性別属性に着目した大学の修学への影響要因分析, 土木学会北海道支部平成 30 年度論文報告集, D-15, 2019
- [4] 国土交通省: 大都市圏整備法 (http://www.mlit.go.jp/toshi/daisei/kokudokeikaku_tk5_000012.html)
- [5] 河本 光弘, 加賀屋 誠一: 共分散構造分析による立地企業の立地満足度構造の考案: 北海道立地企業を事例として, 地域学研究 35 巻 2 号 383-397, 2005
- [6] 國光 洋二: 住民生活満足度の地域間格差に影響する要因—山形と山口の市町村データによる共分散構造分析—, 地域学研究 40 巻 1 号 129-141, 2010
- [7] 牧野幸志: 学生による授業評価, 満足感と成績との関係-成績の悪い学生は本当に授業を評価するのかわ?, 高松大学紀要, 第 38 号, pp 35 - 47, 2012
- [8] 見館好隆・永井正洋・北澤武・上野淳: 大学生の学習意欲・大学生生活の満足度を規定する要因について, 日本教育工学会論文誌, 32 巻 2 号, pp 189 - 196, 2008
- [9] 三井 栄, 東 善朗: 地域住民によるまちづくり事業への評価, 地域学研究 44 巻 1 号 123-135, 2014
- [10] 三井 栄: 公的スポーツ施設に対する住民意識の把握, 地域学研究 41 巻 3 号 665-679, 2011
- [11] 三井栄: 新幹線設置に伴う地域づくり事業に対する住民意識の把握, 地域学研究 第四十七巻 第二号, p191 - 205, 2017
- [12] 三井 栄: 東海北陸自動車道全通による地域経済への影響—企業の意識構造分析—, 地域学研究 41 巻 1 号 263-274, 2011
- [13] 文部科学省: 学生の中途退学や休学等の状況について, 2014
- [14] 文部科学省: 平成 27 年度の大学における教育内容等の改革 状況について (概要), 2017
- [15] 文部科学省: 平成 29 年度学校基本調査について (報道発表), 2017
- [16] 寺崎里水: 大学生の「学力」と「成績」-確かな学力を起案とするキャリア形成支援に向けた基礎的検討, 福岡大学研究部論集 A10(1), pp 35 - 41, 2010
- [17] 豊田秀樹: 共分散構造分析[入門編]—構造方程式モデリング—, 朝倉書店, 1998
- [18] 染谷広幸, 大塚時雄, 三友仁志: e コマースの普及が消費者の購買行動に与える影響—書籍購入における物理的移動の情報通信への代替可能性に関する実証的分析—, 地域学研究 第三十七巻 第四号, p1157 - 1172, 2007
- [19] 谷口 守, 松中 亮治, 氏原 岳人: 地産地消型都市に着目した来訪者の行動・意識構造に関する実態分析, 地域学研究 37 巻 3 号 693-711, 2007