

初年次教育の理系実験に対する取組姿勢と成績評価の関連性

—入試制度の観点から—[†]

田島 貴裕^{*1}

北海道大学 高等教育推進機構^{*1}

大学初年次教育における理系実験を事例として、実験に対する取組姿勢と成績評価に関して、入試制度の観点から検証を行った。その結果、(1) 総合入試による入学者の実験レポートの平均点は、学部別入試による入学者よりも高い、(2) 遅刻回数やレポートの提出状況といった学習状況は、総合入試による入学者のほうが良いことが明らかとなった。また、取組姿勢と成績評価の関係については、実験に対する取組姿勢が良いほど、概ね成績評価は高くなる傾向がみられた。

キーワード：入試制度、教育評価、初年次教育、高等教育、理科教育

1. はじめに

平成20年に中央教育審議会から答申された「学士課程教育の構築に向けて」では、学士課程教育の構築は日本の将来における喫緊の課題と指摘されている。同答申は、現行の大学入試制度に関して、「文系志望者、理系志望者がそれぞれ理系科目、文系科目を十分学ぼうとせず、学習の幅が狭く、偏ってしまう懸念」や、「自己決定力の未熟な学生も目立つ中、入学してから時間のゆとりを持って専門分野を選択できる、あるいは柔軟に変更できる仕組みづくり」を指摘しており、入試制度の改善策として、募集単位を「大きくり」にすることを提言している（中央教育審議会 2008）。

本稿で分析対象とした北海道大学においても、受験時の「未成熟な学部・学科選択による入学後のミスマッチの解消」および「学問分野の細分化・融合化への対応」、「初年次教育における共通教育の充実」を目的として、2011年度から募集単位を大きくりとする「総

合入試」を導入している。従来の学部別入試では、「特定の学部にこだわらず北大に入ることを優先させ、入学後も『本当に自分が学びたいこと』を見出せなかったり、『本当に自分が学びたいこと』と『所属する学部で学べる内容』が合わず、悩んだりする学生も少なくない」（北海道大学アドミッションセンター 2012）といった問題があった。そこで、入学後にさまざまな分野の学問に触れることで、入学前後における学部・学科選択のミスマッチを解消し、自分に適した学部・学科を見出す制度として総合入試が導入された。

本稿の目的は、初年次教育に対する総合入試制度の影響を検証する一助として、初年次理系の必修である実験科目を事例に、実験への取組姿勢および成績評価を検討し、取組姿勢と成績評価の関連性を明らかにすることである。

2. 対象事例

2.1. 分析対象

北海道大学の総合入試は、「文系」「理系」の2つの枠で学生を受け入れている。入学後の1年間は、学部専門科目を履修せずに幅広く教養科目や基礎科目を学ぶ。2年次の進級時に、本人の希望と1年次の成績によって学部へ移行する。文系から理系、理系から文系への移行も可能である。総合入試は、文系・理系ともに前期日程のみで募集し、大学入試センター試験と個別学力検査を課している。理系の個別学力検査では、

2014年3月12日受理

[†] Takahiro TAJIMA^{*1}: Analysis of the Relationship between the Student's Attitude and Academic Performance in "Laboratory Exercise in Natural Sciences": From the Standpoint of University Admission System

^{*1} Institute for the Advancement of Higher Education, Hokkaido University N17,W8, Kita-ku,Sapporo, Hokkaido,060-0817 Japan

数学・理科のうち、得意な科目に高い配点を行う「選抜群」方式を実施している。また、従来の「学部別入試（AO入試を含む）」も並行して実施しており、センター試験と個別学力検査のほか、学部により面接、小論文を課している。なお、理学部、薬学部、工学部、農学部における前期日程は、総合入試のみの募集である（北海道大学アドミッションセンター 2013）。

本稿では、総合入試および学部別入試により入学したすべての理系学生（約1,900名）を分析対象とし、初年次の必修科目である理系実験（自然科学実験）を事例として検証を行う。

2.2. 実験科目の概要

自然科学実験は、2006年度から開講されている初年次教育であり、理系1年次の必修科目である。科目履修生等を含めると、年間履修者は約2,000名である。学生は、物理系、化学系、生物系、地球惑星科学系から、希望するいずれかの2カテゴリ（各6テーマ）を履修する。実験では、総合入試者と学部別入試者を区別せずに、実験グループの編成を行っている。自然科学実験では、講義により得た基礎知識を確実なものとし、実際に手を動かし自然科学にじかにふれ、考えることにより、理科の素養の実質的向上を目指している（北海道大学自然科学実験編集委員会 2013）。また、4つのカテゴリに共通する科学的な考え、自然に対する知見を養うことのほか、実験を通じて、一般的な器具・機械の取り扱い方や実験ノートの取り方、測定データの見方、データの処理方法、レポートの体裁・書き方といった基礎的な技術の習得も目的としている。

成績評価は、講義および安全教育を除く全12回の実験テーマについて点数化し、相対評価で行う。成績評価の割合は、秀15%、優50%、良30%、可または不可5%である。合計点数の最高点は120点であり、72点未満は不合格（不可）となる。実験1回分の点数は10点満点であり、「実験評価点（5点満点）」と「レポート点（5点満点）」からなる。実験評価点は、レポートの未提出および遅滞、遅刻、授業態度、忘れ物等により減点される。レポート点は、毎回の実験後に提出する実験レポートの内容について、相対評価で採点される。

3. 分 析

2011年度の履修者1,924名（総合入試1,066名、学部別入試858名）、2012年度の履修者1,931名（総合入試1,067名、学部別入試864名）を分析対象とする。入試制度の違いによる実験への取組姿勢と、成績評価の関

連性を検証するため、以下の比較分析を行う。

分析（1）実験の成績評価

分析（2）実験に対する取組姿勢

(a) 欠席回数

(b) 遅刻回数

(c) レポート未提出回数

(d) レポート遅滞回数

分析（3）取組姿勢と成績評価の関連

(a) 欠席回数とレポート点

(b) 遅刻回数とレポート点

(c) レポート未提出回数とレポート点

(d) レポート遅滞回数とレポート点

分析（1）では、総合入試者と学部別入試者の成績評価を比較するため、実験レポートの平均点を用いて分析を行う。実験レポートは、一定の履修人数（実験グループ）内で相対的に採点し、点数割合も決められている。また、概ね毎回異なる多数の教員によりレポートを採点しているため、客観性の高い成績指標であると考えられる。分析（2）では、実験に対する取組姿勢として、欠席回数、遅刻回数、レポート未提出回数、レポート遅滞回数の4つの学習状況を用い、それらの回数の比較を行う。学習状況は、あらかじめ学生に対して実験評価点の減点対象となることを伝えており、実験レポートを提出するボックス前で、常に全員の学習状況を掲示し、周知させている。分析（3）では、分析（1）のレポート点について、分析（2）における4つの学習状況に分類し、実験に対する取組姿勢と成績評価との関連を検証する。一般に、遅刻や欠席が多くなれば、修得する知識やスキルは低下し、レポート点も低くなると想定される。しかし、実験の各テーマは独立しており、あるテーマを欠席しても他のテーマの理解度へ及ぼす影響はほとんどないと考えられる。また、実験評価点とレポート点は別々の配点であるため、実験評価点の減点対象（遅刻や欠席など）が多い履修者は、単位取得のために良いレポートを提出しようと努力する可能性もある。このような観点から検証を行う。

4. 結果と考察

分析（1）に関して、総合入試と学部別入試の平均レポート点を t 検定で比較した結果、2011年度、2012年度ともに0.1%水準で有意差がみられた（表1）。したがって、総合入試の平均レポート点のほうが学部別入試よりも有意に高いといえる。

表1 総合入試と学部別入試の平均レポート点のt検定結果(全体)

年度	入試制度	平均レポート点		t	p
		平均値	(SD)		
2011	総合	3.28	(0.64)	7.31	***
	学部別	3.06	(0.68)		
2012	総合	3.30	(0.63)	12.00	***
	学部別	2.96	(0.62)		

*** $p < .001$

表2は、分析(2)に関して、学習状況(a)から(d)の各回数に該当する履修者数の割合について、総合入試と学部別入試の同等性の検定結果の結果を示している。(b)の「遅刻回数」は、「2回以上」に該当する履修者が少ないため、「0回」と「1回以上」の2区分としている。「欠席回数」は、2011年度のみ0.1%水準で

有意、「遅刻回数」および「未提出回数」は2012年度のみ5%水準で有意、「遅滞回数」は2011年度、2012年度ともに0.1%水準で有意であった。また、残差分析の結果、「遅滞回数」のみ、すべての回数で有意であった($p < .05$)。したがって、特にレポートの「遅滞回数」では、学部別入試者よりも総合入試者のほうが遅滞する割合は小さく、取組姿勢は良いといえる。

表3は、分析(3)に関して、表2に示した学習状況(a)から(d)における各履修者数の平均レポート点の平均値および標準偏差を示している。平均レポート点について、学習状況別に、年度(2)×入試制度(2)×回数(3)、(b)の遅刻回数は2)の3要因分散分析を行った。分散分析の結果概要を表4に示す。

学習状況(a)の「欠席回数」では、入試制度

表2 学習状況における総合入試と学部別入試の同等性の検定結果

学習状況	年度	入試制度	0回		1回		2回以上		合計		χ^2	df	p
			人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)			
(a) 欠席回数	2011	総合	984	(92.3)	54	(5.1)	28	(2.6)	1,066	(100)	9.58	2	***
		学部別	770	(89.7)	72	(8.4)	16	(1.9)	858	(100)			
	2012	総合	980	(91.8)	68	(6.4)	19	(1.8)	1,067	(100)	4.98	2	n.s.
		学部別	768	(88.9)	77	(8.9)	19	(2.2)	864	(100)			
(b) 遅刻回数	2011	総合	1,033	(96.9)	33	(3.1)	-	-	1,066	(100)	0.01	1	n.s.
		学部別	832	(97.0)	26	(3.0)	-	-	858	(100)			
	2012	総合	1,050	(98.4)	17	(1.6)	-	-	1,067	(100)	4.39	1	*
		学部別	838	(97.0)	26	(3.0)	-	-	864	(100)			
(c) 未提出回数	2011	総合	953	(89.4)	69	(6.5)	44	(4.1)	1,066	(100)	4.72	2	n.s.
		学部別	748	(87.2)	78	(9.1)	32	(3.7)	858	(100)			
	2012	総合	952	(89.2)	73	(6.8)	42	(3.9)	1,067	(100)	7.07	2	*
		学部別	741	(85.8)	88	(10.2)	35	(4.1)	864	(100)			
(d) 遅滞回数	2011	総合	859	(80.6)	117	(11.0)	90	(8.4)	1,066	(100)	14.36	2	***
		学部別	629	(73.3)	131	(15.3)	98	(11.4)	858	(100)			
	2012	総合	853	(79.9)	131	(12.3)	83	(7.8)	1,067	(100)	18.13	2	***
		学部別	621	(71.9)	138	(16.0)	105	(12.2)	864	(100)			

注) Δ および ∇ は残差分析の結果を示す。 Δ は有意に多い、 ∇ は有意に少ない($p < .05$)。

* $p < .05$, *** $p < .001$

表3 各学習状況における年度別・入試制度別・回数別の平均レポート点の平均値および標準偏差

年度	入試制度	(a)欠席回数			(b)遅刻回数		(c)未提出回数			(d)遅滞回数		
		0回	1回	2回以上	0回	1回以上	0回	1回	2回以上	0回	1回	2回以上
2011	総合	3.31 (0.62)	2.81 (0.78)	2.86 (0.69)	3.30 (0.62)	2.62 (0.78)	3.33 (0.61)	3.03 (0.65)	2.55 (0.76)	3.36 (0.60)	3.06 (0.60)	2.77 (0.73)
	学部別	3.09 (0.66)	2.80 (0.69)	2.59 (1.09)	3.07 (0.67)	2.62 (0.66)	3.12 (0.65)	2.76 (0.62)	2.32 (0.86)	3.16 (0.66)	2.89 (0.60)	2.65 (0.70)
2012	総合	3.33 (0.63)	2.98 (0.55)	3.18 (0.74)	3.31 (0.63)	2.69 (0.52)	3.36 (0.60)	2.91 (0.63)	2.71 (0.76)	3.39 (0.61)	3.12 (0.58)	2.71 (0.55)
	学部別	2.98 (0.63)	2.80 (0.56)	2.78 (0.62)	2.97 (0.62)	2.64 (0.65)	3.02 (0.61)	2.61 (0.55)	2.43 (0.63)	3.06 (0.59)	2.78 (0.66)	2.59 (0.59)

注) 表中に示した数値は、上段:平均値, 下段:SD.

表4 3要因分散分析の結果概要(学習状況別)

学習状況	主効果			交互作用			
	年度	入試制度	回数	年度×入試制度	入試制度×回数	年度×回数	年度×入試制度×回数
(a)欠席回数	2.88	16.24 ***	12.90 ***	0.99	1.62	2.34	0.05
(b)遅刻回数	0.00	5.75 *	62.48 ***	0.39	3.79	0.46	0.07
(c)未提出回数	0.05	41.44 ***	92.29 ***	0.68	0.05	3.40 *	0.10
(d)遅滞回数	1.81	54.78 ***	124.85 ***	2.65	2.44	0.11	0.84

注) 表中に示した数値は、分散分析で得られたF値.

* $p < .05$, *** $p < .001$

($F(1,3827)=16.24, p<.001$) と回数 ($F(2,3827)=12.90, p<.001$) の主効果が有意であった。下位検定として、回数の多重比較を行った結果、0回のときのレポート点は、1回および2回以上のときよりも高かったが、1回と2回以上の間では差はみられなかった($p<.05$)。

(b) の「遅刻回数」では、入試制度 ($F(1,3832)=5.75, p<.05$) と回数 ($F(1,3832)=62.48, p<.001$) の主効果が有意であった。(c) の「未提出回数」では、入試制度 ($F(1,3828)=41.44, p<.001$) と回数 ($F(2,3832)=92.29, p<.001$) の主効果が有意、年度と回数の交互作用が有意であった ($F(2,3828)=3.40, p<.05$)。回数の単純主効果の検定結果では、2011年度 ($F(2,3828)=58.26, p<.001$) と2012年度 ($F(2,3828)=37.43, p<.001$) において有意であった。下位検定として回数の多重比較を行った結果、いずれの年度においても0回のレポート点は、1回および2回以上よりも高く、1回のレポート点は2回以上よりも高かった ($p<.05$)。(d) の「遅滞回数」では、入試制度 ($F(1,3828)=54.78, p<.001$) と回数 ($F(2,3828)=124.85, p<.001$) の主効果が有意であった。下位検定として回数の多重比較を行った結果、いずれの年度においても0回のレポート点は、1回および2回以上よりも高く、1回のレポート点は2回以上よりも高かった ($p<.05$)。なお、すべての学習状況において入試制度と回数の交互作用は有意ではなく、2次の交互作用も有意ではなかった。

したがって、学習状況別に平均レポート点を分類して検証した結果、すべての学習状況において学部別入試よりも総合入試のほうが成績評価は良好であった。また、取組姿勢が良いほど、概ね成績評価は高くなる傾向であった。

5. まとめと今後の課題

本稿では、大学初年次理系実験を対象として、入試制度の観点から取組姿勢と成績評価の関連性を検証した。取組姿勢は総合入試のほうが概ね良好であり、成績評価も良いことが明らかとなった。また、取組姿勢と成績評価の関係について学習状況別に分析した結果、取組姿勢が良いほど、成績評価も高くなっていた。

今回は、入試時における入試得点と取組姿勢および成績評価との関連性を分析するまでには至っていないが、大学入試センター試験の素点が最も高い学部の学部別入試と総合入試を比較した結果も、本稿で得られた結果と同じ傾向であった。取組姿勢および成績評価は、入試得点との関連は低いと推測される。担当教員

の心証や学生アンケートからは、総合入試のほうが「熱心」に実験へ取り組んでいると感じられる場合もあるが、総合入試では成績評価が学部移行へ大きく影響するため、実験内容の理解や習得よりも、単に「良い成績(レポート点)」をとることに学修の重点を置いている懸念もある。今後は、これらの点をふまえて履修データを蓄積し、入試制度に関する比較検証を行う予定である。

付 記

本稿は、田島(2013)および田島・田辺(2013)による学会発表を加筆・修正し、発展させたものである。なお、成績評価等の分析および公開に関しては、北海道大学高等教育推進機構から許諾を得ている。

参 考 文 献

- 北海道大学アドミッションセンター(2012) 総合入試案内パンフレット2012.
- 北海道大学アドミッションセンター(2013) 総合入試解説資料【平成25年度版】.
<http://www.hokudai.ac.jp/admission/25sogo-ppt.pdf> (参照日 2014.3.10)
- 北海道大学自然科学実験編集委員会編(2013) 自然科学実験. 学術図書出版, 東京.
- 田島貴裕(2013) 大学初年次理系実験に対する取組姿勢と成績評価の関連性—入試制度の差異の観点から—. 日本教育工学会第29回全国大会講演論文集, pp.589-590
- 田島貴裕, 田辺大人(2013) 大学初年次系実験の成績評価分析. 日本理科教育学会第63回全国大会大会発表論文集, p.429
- 中央教育審議会(2008) 学士教育課程の構築に向けて(答申).
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1217067.htm (参照日 2014.3.10)
- (Received March 12, 2014)