

## 連合農学大学院における博士課程留学生受入れ状況分析

金川久美子、鈴木孝彦、中藤哲也、廣川佐千男（九州大学）

### 1. はじめに

大学は世界的視点での評価にさらされており[1, 2, 8, 14, 15]、特に我が国の大学は国際性が弱いことが指摘されている。筆者らは研究についての国際交流のあり方について、特に、教員が果たす役割について分析を行っている[6]。大学間協定をきっかけとした交流についての先行研究でも、教員の働きが大きく影響を与えているという指摘もある[11]。長年の具体的な取り組みについて実施の主体者による報告もある[7]。我々は客観性を担保するためオープンデータによる分析を目指している。本稿は、博士課程の留学生の受け入れに注目した[10]。その中でも、留学生の割合が高い愛媛大学大学院連合農学研究科[3,4]について、学位論文題目リストの詳細な分析を行った

本稿で分析するデータは[4]の168ページから199ページの資料編に記載された1988年から2016年の期間の学位論文一覧（課程博士943件、論文博士177件、合計1020件）である。著者らは、これをOCRで読み取りデジタル化した。各学位論文については、学位取得者氏名、主査教員名、学位論文題名、学位取得年、大学が記載されている。題名としては日本語と英語が併記されているが、本稿では、日本語の題名のみを分析対象とした。学位取得者が留学生かどうかの情報は記載されていないので、人手で判定した結果を付加した。この連合大学大学院は、愛媛大学、香川大学、高知大学の3大学によって構成されている。それぞれの大学における学位取得者数、および、その中の留学生数、日本人学生数は表1の通りである。なお、表1の(注a)で各大学の教員数と合計が一致しないのは、所属が変わった人が3名いたこと、ならびに違う大学で同姓同名の教員がいたことによる。

表1 愛媛大学連合農学科学位データ

大学	留学生	日本人学生	合計	教員
愛媛	237	212	449	102
香川	189	131	320	73
高知	207	144	351	90
合計	633	487	1120	(注 a)261

留学生の占める割合が6割以上あることは、この連合大学院の特色でもある。大学や研究者の国際的活動の分析と評価を研究課題とする著者らにとっては、分析に適したデータと考えた。

### 2. 学位指導件数、留学生学位指導件数の多い教員の貢献

本稿で分析するデータには、学位取得年の情報しか含まれていない。しかし、筆者らの目的は、教員の活動状況の分析なので、学位取得年の前の3年間を指導期間と仮定して分析を行った。論文博士についても、課程博士と同様にこの3年間を指導期間と仮定して分析を行った。つまり、学位取得の年の前後3年間、その学生を指導しているという前提で

分析を行った。表 2, 3 ならびに図 1, 2 は、各教員が何件の学位主指導を行ったか、そして、指導件数の多い教員が全学生の何割について役割を果たしているかを示している。図では汎例の 1, 2, 3, ... が指導件数を表す。表 2、図 1 は全ての学生について、表 3、図 2 は留学生に限定したものである。下段は、261 人の全教員を指導学位の件数でわけたものである。図 1, 2 の上段は、それぞれ 1120 人の全学生、633 人の留学生について、指導件数の多い教員がどれだけの貢献をしているかを、表している。

表 2 教員指導人数ごとの集計 (全学生)

n	Pn	sumP	Sn	sumS	ratioP	ratioS
1	69	261	69	1120	1.0000	1.0000
2	59	192	118	1051	0.7356	0.9384
3	21	133	63	933	0.5096	0.8330
4	20	112	80	870	0.4291	0.7768
5	21	92	105	790	0.3525	0.7054
6	14	71	84	685	0.2720	0.6116
7	13	57	91	601	0.2184	0.5366
8	13	44	104	510	0.1686	0.4554
9	7	31	63	406	0.1188	0.3625
10	4	24	40	343	0.0920	0.3063
11	2	20	22	303	0.0766	0.2705
12	3	18	36	281	0.0690	0.2509
13	2	15	26	245	0.0575	0.2188
14	3	13	42	219	0.0498	0.1955
15	5	10	75	177	0.0383	0.1580
16	1	5	16	102	0.0192	0.0911
17	1	4	17	86	0.0153	0.0768
18	1	3	18	69	0.0115	0.0616
19	1	2	19	51	0.0077	0.0455
32	1	1	32	32	0.0038	0.0286

表 3 教員指導人数ごとの集計 (留学生)

n	Pn	sumP	Sn	sumS	ratioP	ratioS
0	45	261	0	633	1.0000	1.0000
1	88	216	88	633	0.8276	1.0000
2	45	128	90	545	0.4904	0.8610
3	20	83	60	455	0.3180	0.7188
4	18	63	72	395	0.2414	0.6240
5	10	45	50	323	0.1724	0.5103
6	13	35	78	273	0.1341	0.4313
7	9	22	63	195	0.0843	0.3081
8	3	13	24	132	0.0498	0.2085
10	4	10	40	108	0.0383	0.1706
11	4	6	44	68	0.0230	0.1074
12	2	2	24	24	0.0077	0.0379

表 2, 3 の各列の意味は下の通り。N は指導学位件数、Pn はちょうど n 人の学位を指導した先生の人数、sumP は n 人以上の学位を指導した先生の人数合計、Sn はちょうど n 人の学位を指導した先生による学生の数、sumS は n 人以上の学位を指導した先生による学生数の総和、ratioP は n 人以上の学位を指導した先生の割合、ratioS は n 人以上の学位を指導した先生から学位をもらった学生の割合をそれぞれ表す。

図 1 の下段については、指導が 3 人以上の先生が全体の半数で、そんな先生が 8 割の学位を出している。逆にいえば、指導が 2 人以下の先生が全体の半数で、そんな先生は 2 割の学位しか出していない。また、7 人以上指導した先生は全体の 2 割で、そんな先生が 5 割以上の学位を出している。

留学生の受入についての図2についても、同様の分析ができる。留学生学位指導が2人以上の先生が全体の半数いて、学位の86%を出している。逆にいえば、留学生に学位を高々1人しか出していない先生が半数いて、学位の14%しか貢献がない。5人以上指導した先生は全体の18%しかいないが、そんな先生が学位の半数を出している。学位取得全学生についても、留学生についても、指導件数の多い教員が大きな役割を果たしているといえる。

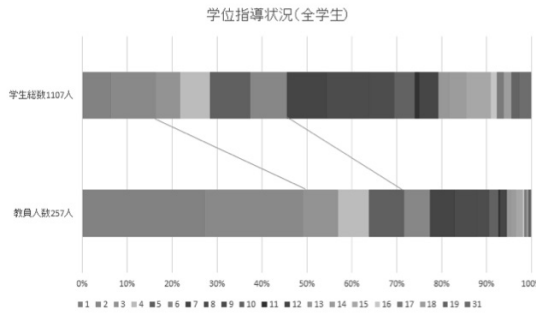


図1 指導人数ごとの集計 (全体)

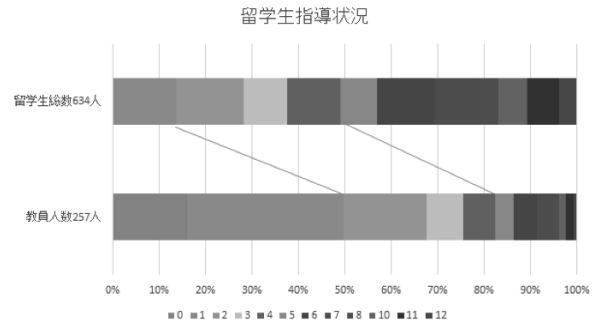


図2 指導人数ごとの集計 (留学生)

### 3. 博士学生数の年次変化

学位取得の前の3年間、指導教員の研究室に所属していたと仮定して、各年に何人の学生がいたかをプロットしたのが図3である。図4は、学位指導件数の多い上位10人の教員についての指導学生数の変化、図5は学位論文に多く含まれる上位10個の単語について年次変化をプロットしたものである。

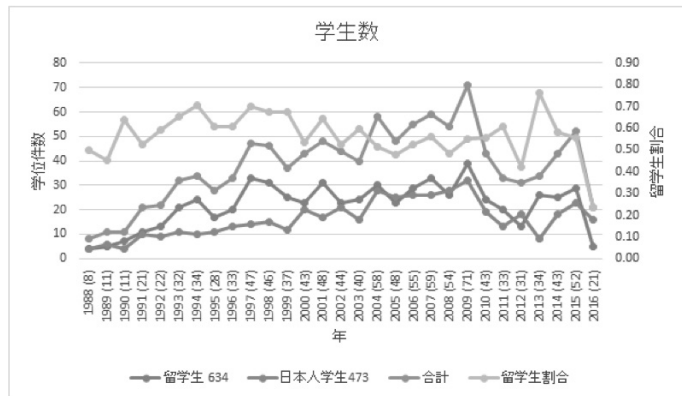


図3 学生数の変化

図3では、2009年までは学生総数も留学生数も徐々に増加しているが、2010年に急激に減少している。指導学生総数上位10人の教員について年次変化を見ると、田辺、原田、沢村、櫻井の4人について、2002年から2005年をピークにして急激に減少している。出現頻度の高いキーワード上位10件について、同様に時系列変化を見ると、影響、特性、生態、物質が2005年までは増加しているがそれ以降急激に減少している。解析、機能、精算は2007, 2008, 2009をピークに急激に減少している。この2006年から2010年の学生数の変化、特に減少については、多数学生の指導を行ってきた教員の受入れ減少と、かれらの研究の特徴語学減少と符合している。このことから、有力教員における大きな変化が、連合大学院全体にも影響を与えているといえる。

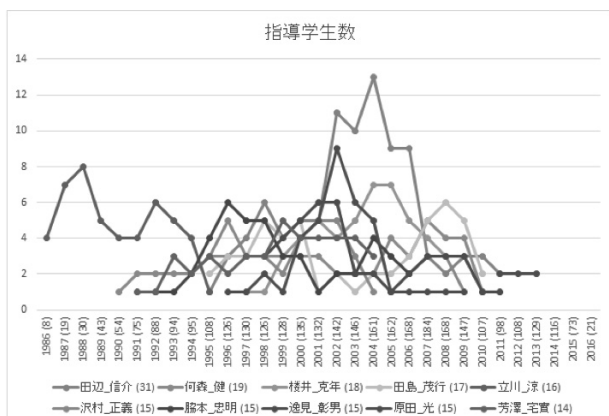


図 4 教員ごとの指導学生数

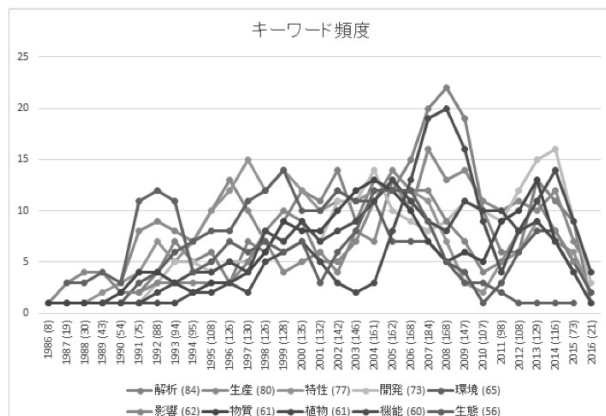


図 5 キーワード頻度

#### 4. 留学生学位論文の特徴語、留学生の多い研究室の学位論文の特徴語

図 6 は、学位論文題名について、留学生を多数指導している教員によるものかどうかを機械学習で識別したときの識別性能(accuracy)を示している[12]。K 人以上の留学生に学位を出した先生によるものかどうか判定するのに、ポジティブ、ネガティブの単語 N 個での識別性能を表す。留学生を 3 人以上指導している教員による学位論文題名は N=5 つまり 10 個の単語で 85%で識別できる。また留学生を 5 人以上指導している教員の学位論文題名は N=8 で 70%識別できる。

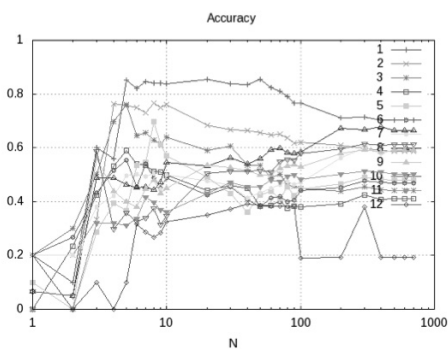


図 6 K 人以上指導教員の論文題名識別

表 4 K 人以上指導教員の論文題名特徴語

K	教員数	累積人数	割合	特徴語上位 10 個
0	41	261	1.00	
1	87	216	0.84	的 土 壤 評 価 特 性 す る 化 心 加 系 開 発
2	46	129	0.50	研 究 す る 性 体 特 性 学 構 造 解 明 生 理 生 産
3	20	83	0.32	特 性 性 生 産 形 成 心 体 機 構 生 理 構 造 酸 化
4	18	63	0.25	的 機 構 生 産 性 体 心 構 造 生 理 植 物 特 性
5	10	45	0.18	機 構 加 利 用 生 産 れ る 用 い る 化 学 体 物 質 構 造
6	13	35	0.14	機 構 す る 種 加 構 造 基 礎 体 菌 利 用 産
7	9	22	0.09	す る 特 性 化 学 機 構 用 い る 構 造 法 系 体 酸
8	3	13	0.05	用 い る 特 性 化 学 変 化 及 ぼ す 構 造 発 生 た め 菌 基 礎
9	0	10	0.04	特 性 化 学 用 い る 解 析 及 ぼ す 変 化 菌 れ る 心 発 生
10	4	10	0.04	特 性 化 学 用 い る 解 析 及 ぼ す 変 化 菌 れ る 心 発 生
11	4	6	0.02	特 性 化 学 基 礎 解 析 変 化 化 分 子 環 境 及 ぼ す 生 物
12	2	2	0.01	生 産 体 化 学 生 理 分 解 物 質 解 析 れ る 発 生 イ ン ド ネ シ ア

表4は指導人数ごとの特徴語を示す。図7は、留学生の学位論文題名に現れる単語の共起関係をマップとして可視化したものである[5]。まず、頻度の高い教員30名、単語30語、ならびに年情報を全て抽出し、頻度の低い単語から始め、それよりも頻度の高い単語で、最も関連の強い単語を一つ選び枝を延すことを繰り返し、ツリーを構成している。中心に頻度の高い単語を配置し、外に向って頻度の低い単語が繋がっている。Y:2000のような年情報と留学生を表すラベル「c:1」も単語と同様に表示している。中心から枝のように伸びているのは、年情報で、その先に、単語や教員名が固まっている。例えば、右下の部分には、2000-2001年に遺伝子解析関連の学位論文があったことが分る。このマップにより、留学生の学位論文の特徴語が分るだけでなく、図3,4,5で見た学生数や単語出現頻度の減少を解釈できる。

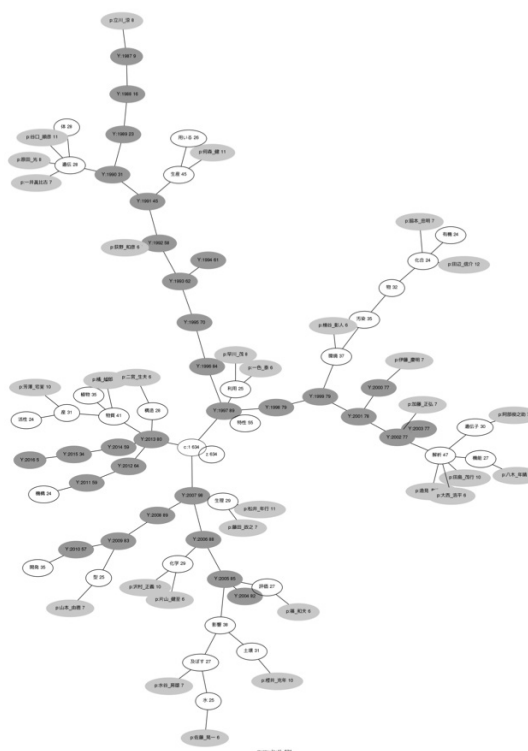


図7 留学生学位論文特徴語のマップ

表5 特徴語マップにおける単語グループ

グラフ	期間	特徴語	教員
左上	1987--1991	遺伝 体 生産 用いる	立川 谷口 原田 一井 何森
左	2011--2016	構造 物質 植物 産 活性	芦澤 橘 二宮
左下	2007--2010	開発 型	山本
下	2004--2006	化学 影響 及ぼす 水 土壌 評価	沢村 片山 水谷 佐藤 桜井 篠
右上	1999	環境 汚染 物 化合 有機	楠谷 脇本 田辺
右下	2000--2001	解析 遺伝子 機能	逸見 大西 田島 八木 阿部

### 5. まとめと今後の課題

愛媛大学連合農学研究科は、1985年に開設された後期3年のみの博士課程大学院であり、愛媛、香川、高知の3大学によって構成される。本稿では、この大学院の1120件の学位論文一覧を、教育研究の国際連携の観点から分析した。留学生指導は一部の教員が半数の留学生を指導しているという偏りが確認できた。学位論文題名が、留学生受入数の多い教員の指導によるものかどうかを10個の特徴語で識別できることは、この偏りと符号する。2009年頃の学生数減少の要因は、この一部の受け入れ教員側の状況変化によると思われる。今回の分析は、学位論文一覧だけなので、今後、他のオープンデータでの検証を行う予定である。また、卒業生の追跡調査も重要と考えている[9]。

【参考文献】

- [1] P.G. Altbach, Global Perspectives on Higher Education, Johns Hopkins University Press, 2016
- [2] P. G. Altbach, J. Knight, The Internationalization of Higher Education: Motivations and Realities, Journal of Studies in International Education, Vol.11, Iss.304, pp.290-305, 2007
- [3] 愛媛大学, 愛媛大学大学院連合農学研究科要覧, 2016  
[http://rendai.agr.ehime-u.ac.jp/gaiyo/pdf/yoran\\_2016.pdf](http://rendai.agr.ehime-u.ac.jp/gaiyo/pdf/yoran_2016.pdf)
- [4] 愛媛大学大学院連合農学研究科, 愛媛大学大学院連合農学研究科設立 30 周年記念誌, 2016
- [5] S. Hirokawa, B. Flanagan, T. Suzuki, C. Yin, Learning Winespeak from Mind Map of Wine Blogs, Proc. HIMI 2014, Part II, LNCS 8522, pp. 383-393, 2014
- [6] K. Kanekawa, T. Nakatoh, S. Hirokawa, University Evaluation by Open Data:A Case Study on the Effect of International Exchange Agreement, Proc. KICSS2016, pp.44-47, 2016
- [7] 木原伸浩, 第七回神奈川大学-国立台湾大学学術交流, Science Journal of Kanagawa University 23, pp.89-98, 2012  
<http://klibredb.lib.kanagawa-u.ac.jp/dspace/bitstream/10487/10430/1/23-14.pdf>
- [8] J. Knight, Key results: 2005 IAU Global Survey on Internationalization of Higher Education, [http://www.iau-aiu.net/sites/all/files/Key\\_results\\_2005\\_1.pdf](http://www.iau-aiu.net/sites/all/files/Key_results_2005_1.pdf)
- [9] 三須敏幸, 茶山秀一, -博士人材の将来像を考える- 農学系博士課程修了者のキャリアパス, 文部科学省科学技術政策研究所 調査資料-190, 2010  
<http://data.nistep.go.jp/dspace/bitstream/11035/918/1/NISTEP-RM190-FullJ.pdf>
- [10] 文部科学省, 平成 17 年度 文部科学省 高等教育局学生支援課「わが国の留学生制度の概要 受け入れ及び派遣」, 2016  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/ryugaku/\\_icsFiles/afieldfile/2016/01/04/1222357\\_001.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/ryugaku/_icsFiles/afieldfile/2016/01/04/1222357_001.pdf)
- [11] 二宮皓, アジアにおける多大学間国際連携・交流を求めて「キャンパス・アジア」構想の挑戦 (特集 大学の国際化およびアジアにおける質の保証を伴った 大学間交流の推進), 文部科学時報, no. 1621, pp.39-41, 2016
- [12] T. Sakai, S. Hirokawa, Feature Words that Classify Problem Sentence in Scientific Article, Proc. iiWAS2012, pp.360-367, 2012
- [13] 徳永保, 国立大学政策の進展—国立大学の政策的整備を中心として—, 国立教育政策研究所 学術振興施策に資するための大学への投資効果等に関する調査 研究報告書(科学研究費補助金(特別研究促進費)) 第 2 章, 2013  
[https://www.nier.go.jp/koutou/seika/rpt\\_02/pdf/rpt\\_03.pdf](https://www.nier.go.jp/koutou/seika/rpt_02/pdf/rpt_03.pdf)
- [14] 東京大学国際連携本部国際企画部, 「世界の有力大学の国際化の動向」報告書, 2007  
<http://www.u-tokyo.ac.jp/content/400009827.pdf>
- [15] 東京大学国際連携本部国際企画部, 東京大学国際化白書部局編, 2010  
<http://www.u-tokyo.ac.jp/content/400009823.pdf>