

## 水産海洋系大学研究者の産学連携とインセンティブ構造に関する研究②

—大学役員間の産学連携に対する意識差及び産学連携を積極的におこなう教員を抽出した上でのその誘発要因とインセンティブの検索—

鈴木 千賀 (九州大学 科学技術イノベーション政策教育研究センター, [suzuki@sti.kyushu-u.ac.jp](mailto:suzuki@sti.kyushu-u.ac.jp))

吉用 武史 (高知大学 次世代地域創造センター, [yoshimochi@kochi-u.ac.jp](mailto:yoshimochi@kochi-u.ac.jp))

受田 浩之 (高知大学 本部, [hukeda@kochi-u.ac.jp](mailto:hukeda@kochi-u.ac.jp))

竹村 明洋 (琉球大学 理学部, [takemura@sci.u-ryukyuu.ac.jp](mailto:takemura@sci.u-ryukyuu.ac.jp))

西川 一弘 (和歌山大学 紀伊半島価値共創基幹, [kazuhiro@wakayama-u.ac.jp](mailto:kazuhiro@wakayama-u.ac.jp))

藤川 清史 (愛知学院大学 経済学部, [fujikawa@dpc.agu.ac.jp](mailto:fujikawa@dpc.agu.ac.jp))

松本 拓郎 (防災科学技術研究所 イノベーション共創本部, [t-matsumoto@bosai.go.jp](mailto:t-matsumoto@bosai.go.jp))

中川 尚志 (文部科学省 大臣官房政策課, [TakNakaga@digital.go.jp](mailto:TakNakaga@digital.go.jp))

行武 晋一 (構造計画研究所 品質安全デザイン室, [yuku@kke.co.jp](mailto:yuku@kke.co.jp))

白山 義久 (海洋研究開発機構 本部, [yshira@jamstec.go.jp](mailto:yshira@jamstec.go.jp))

石田 実 (九州大学 科学技術イノベーション政策教育研究センター, [scirex.suzukilab1@sti.kyushu-u.ac.jp](mailto:scirex.suzukilab1@sti.kyushu-u.ac.jp))

### A study on industry-academia collaboration and incentive structure for university researchers in fisheries and ocean sciences (2):

Consciousness gap towards industry-academia collaboration among university directors, and search for incentives and triggering factors after identifying faculty members who actively engage in industry-academia collaboration

Chika Suzuki (Center for Science, Technology and Innovation Policy Studies, Kyushu University, Japan)

Takeshi Yoshimochi (Center for Regional Sustainability and Innovation, Kochi University, Japan)

Hiroyuki Ukeda (Headquarters, Kochi University, Japan)

Akihiro Takemura (Faculty of Science Department of Sea Natural Science, University of the Ryukyus, Japan)

Kazuhiro Nishikawa (Kii Peninsula Institute of Regional Innovation, Wakayama University, Japan)

Kiyoshi Fujikawa (Department of Economics, Aichi Gakuin University, Japan)

Takuro Matsumoto (Headquarters of Innovation Co-Creation, NIED, Japan)

Takashi Nakagawa (Policy Division, Minister's Secretariat, MEXT, Japan)

Shinichi Yukutake (Quality & Safety Design Section, Kozo Keikaku Engineering Inc., Japan)

Yoshihisa Shirayama (Headquarters, JAMSTEC, Japan)

Minoru Ishida (Center for Science, Technology and Innovation Policy Studies, Kyushu University, Japan)

#### 要約

水産海洋分野の産学連携・地域連携活動を事例とし、産学連携・地域連携活動に取り組む大学役員及びそれに積極的に取り組む一般教員のインセンティブ構造を明らかにした。結果としては、博士、修士で意識の差が見られ、研究者、実務家教員等により産学連携に対する考え方の違いが明らかとなった。次に、具体的なインセンティブについて明らかにするために2値ロジスティック回帰およびCARTの分析をおこなったところ、応答Yの「研究費に反映」を分類する因子Xは、「給与・賞与に反映」と「研究資金の支援」となった。特に「研究費に反映」のY=1：熱心な教員としては、これら因子Xの重要度5と4を選択した回答者が該当しており、モデルの予測精度を確認したところ、その適合確率は0.87以上となった。つまりの因子Xの「給与・賞与に反映」および「研究資金の支援」を「5：極めて重要」「4：やや重要」と考える者が「熱心な教員」と定義され、言い換えれば、これらが同時にインセンティブとして効果的と言えるのではないかと示唆された。政策的には、ただやみくもに研究費を増やせばいいという理論ではないが、研究費をとる→社会（産学）連携が進む→研究費をとる→さらに大きな研究費がとれるというサイクルの結果も関係している中で、過度な一極集中は防ぎつつも「研究費に反映（重要度）」がその原動力あるいはトリガーであるともなすことが適当であろうと考えられる。

#### Abstract

The study elucidates the incentive structure for university researchers cooperating with industry and local communities in the fields of fisheries and oceanography. The consciousness was different between the researchers having a doctorate degree and the researchers having a master's degree. The viewpoint on the cooperation with industry was different among special researchers, teachers specialized in education, etc. Binary logistic regression and CART analysis were used to examine specific incentives. The results reveal that the factor X, "reflection to salary" and "support for research funds," classifies the response Y, "reflection to research funds." Especially eager researchers, for whom Y = 1 at "reflection to research funds", correspond to respondents who select importance as five: very important or four: rather important as the factor X. An estimate to predict the accuracy of the model shows that the conformance probability was more than 0.87. Researchers who regard factor X, "reflection to salary" and "support to research funds," as either "five: very important" or "four: rather important," are defined as "eager researchers." This suggested

that these incentives were effective. From the policy viewpoint, although we should not increase research funds without consideration, it is undeniable that getting funds promotes the researchers' cooperation with society (industry), which in turn helps secure greater funds. "Reflection to research funds (importance)" should be regarded as a motive or trigger, although we should prevent excessive concentration.

キーワード

産学連携, 2値ロジスティック回帰, インセンティブ, 大学  
役員, CART

1. はじめに

本研究は、文部科学省SciREX事業（代表 鈴木千賀）において研究者の産学連携へ取り組むインセンティブの不在や産学連携活動の評価の難しさという行政上の課題（安田他, 2019；文部科学省, 2019；文部科学省・経済産業省, 2020）に応えるべく取り組む、「産学連携・地域連携活動に積極的に取り組む研究者のインセンティブ構造に関する研究」の成果の一部である。海洋深層水の利用、観光や食等も含む水産海洋分野の産学連携・地域連携活動を対象とし、それに積極的に取り組む研究者のインセンティブ構造を解明することを目的として九州大学、高知大学、和歌山大学、琉球大学を対象とするwebアンケートを実施した（468 回答:役員 37回答、一般教員 410回答、URA21 回答）。社会貢献活動の一部である産学連携・地域連携は、教育活動と研究活動の中間的なものとして位置づけられることも少なくない。学術的にも教育や研究との関わり方は関連学会でしばしば話題に上るテーマである（鈴木

他, 2021）。

2. 方法

Neter et al (1985) と Montgomery (1991) に従い、ダミー変数を使った重回帰分析のカテゴリ分析に続き、2値ロジスティック回帰、CARTを用いて管理側や積極性のある教員を対象とし、増田・坂上(2014)や中原(2021)を参考に分析をおこなった。なお、本研究で用いた2値ロジスティック回帰とは、いくつかの要因(因子X)から「2値の結果(応答Y)」が起こる確率を説明、予測することができる統計手法である。因子Xが複数あることから、分析ではステップワイズ回帰( $\alpha=0.15$  および  $\alpha=0.05$ ) を実行し、要因にあたりを付けて2値ロジスティック回帰がうまくフィットしない場合は、2値のCART(決定木分析)を用いて、総合的に検証した。CARTのメリットとしては、①結果をグラフィカルに表示できることから、分類の解釈が比較的容易であること②応答Yと因子Xの非線形構造を有意義に捉えられる可能性があること③残差プロットなどによるモデルの前提が必要でないことが挙げられる。研究者のインセンティブとしては、以下の表1にある項目を使用した。

表1：アンケート設問

研究する目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>基礎原理の追求(基礎原理の追求：自然現象や観測事実の根幹を成す原理について、新しい知識を得ること)</li> <li>現実の具体的な問題解決(現実の具体的な問題解決：産業や地域社会への応用などのため、実用上の具体的な問題を解決すること)</li> </ul>		
各インセンティブ項目の「重要度」	<ul style="list-style-type: none"> <li>実用化・社会実装に向けた自身の研究の発展(基礎研究から応用研究への発展等)</li> <li>自身の知的好奇心が満足すること</li> <li>相手組織からの研究資金の支援</li> <li>携わる人材(学生、社会人等)が成長すること</li> <li>学内の支援人材からのサポートがあること</li> <li>契約等の事務手続きが楽であること</li> <li>所属組織からの研究費に反映されること</li> <li>所属組織からの人事評価に反映されること</li> <li>所属組織からの給与・賞与に反映されること</li> <li>個人の感情などに反映されること(関係者に喜んでもらえる等)</li> <li>論文投稿や学会発表など研究実績の獲得に繋がること</li> <li>産学連携・地域連携を実施する時間を十分に与えられること</li> <li>研究室の人員体制に対する組織的支援があること</li> </ul>	各インセンティブ項目の「満足度」	<ul style="list-style-type: none"> <li>実用化・社会実装に向けた自身の研究の発展(基礎研究から応用研究への発展等)</li> <li>自身の知的好奇心が満足すること</li> <li>相手組織からの研究資金の支援</li> <li>携わる人材(学生、社会人等)が成長すること</li> <li>学内の支援人材からのサポートがあること</li> <li>契約等の事務手続きが楽であること</li> <li>現状のインセンティブ付与(所属組織からの研究費への反映)</li> <li>前の設問を数値で答えると100点満点中何点か?</li> <li>現状のインセンティブ付与(人事評価への反映)</li> <li>前の設問を数値で答えると100点満点中何点か?</li> <li>現状のインセンティブ付与(給与・賞与への反映)</li> <li>前の設問を数値で答えると100点満点中何点か?</li> <li>現状のインセンティブ付与(関係者に喜ばれたなど、個人の感情などへの反映)</li> <li>前の設問を数値で答えると100点満点中何点か?</li> <li>現状のインセンティブ付与(論文投稿や学会発表などの研究実績の獲得)</li> <li>現状のインセンティブ付与(産学連携・地域連携を実施する時間を十分に与えられること)</li> <li>現状のインセンティブ付与(研究室の人員体制に対する組織的支援があること)</li> </ul>

### 3. 大学役員のインセンティブ傾向

表2に、回答者全てと大学役員のX（重要度）とY（満足度）の記述統計量を示す。X（重要度）の「携わる人材が成長」および「支援人材からのサポート」が平均よりもやや高いことから、人材育成やマネジメントを重視していることが特徴的である。また、Y（満足度）についてはどの項目も平均より高く、一般教員やURAと比較した場合、ある程度、現状に満足していることが伺える。

大学役員（37回答）のインセンティブ傾向では、全大学を対象に、博士と修士に分けて統計分析を行った（表3）。リッカート型項目データを回帰の説明変数側に用い、通常最小2乗推定法で推定している回帰分析は、信頼のできない推定結果に基づいて推論している（村尾, 2004）ことを避けるため、今回の重回帰モデルはダミー変数を用いて、4つの応答Y（満

足度）における5段階評価の因子X（重要度）を設定し、変数選択法としてステップワイズ、有意水準  $\alpha = 0.05$  を使用した（Burnham and Anderson, 2004等）。モデルの当てはまりでは、残差プロットにより、その誤差の正規性を確認した。調査対象者数は30名を超えていることから、重回帰を採用する上では統計的手法の適用の制約と結果の限界は考慮せずに解析に供した。サンプル数を如何に増やすかという観点については今後も継続的に検証をおこなう。

#### 3.1 大学役員

##### 3.1.1 博士

大学役員（博士）について全体的に見ると、因子Xの「給与・賞与に反映」「人員体制に対する組織的支援」「実施する時間が十分」が統計的に有意な因子としてモデル化されており、

表2：回答者全てと役員の記述統計量

変数	変数名	全て(468)		役員(37)	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
X	基礎原理の追求	4.400	0.841	4.486	0.932
	現実の具体的な問題解決	4.335	0.871	4.351	0.949
	研究の発展	4.205	0.871	4.162	1.014
	知的好奇心が満足	4.064	0.861	3.892	0.843
	研究資金の支援	3.919	0.961	3.892	0.936
	携わる人材が成長	4.466	0.693	4.622	0.594
	支援人材からのサポート	4.092	0.970	4.216	0.750
	契約等の事務手続きが楽	4.402	0.834	4.189	0.908
	研究費に反映	4.053	0.911	3.973	0.726
	研究実績の獲得	4.051	0.940	3.865	0.713
	人事評価に反映	3.996	0.960	4.027	0.687
	給与・賞与に反映	3.714	1.047	3.649	0.949
	個人の感情などに反映	4.009	0.932	4.081	0.924
	実施する時間が十分	4.370	0.733	4.027	0.763
人員体制に対する組織的支援	4.186	0.896	4.000	1.054	
Y	Y-研究費への反映	47.417	20.027	51.973	12.861
	Y-人事評価への反映	45.875	21.251	53.135	15.350
	Y-給与・賞与への反映	43.803	21.051	49.189	16.181
	Y-個人の感情などに反映	59.887	17.116	62.297	14.122

注：（ ）内はサンプルサイズ

表3：役員／有意水準  $\alpha = 0.05$  による重回帰分析結果

サンプルサイズ	大学	層別	Y	R二乗(調整済)	X
27	全て	博士	研究費	該当なし	
			人事評価	49.47 %	給与・賞与に反映、人員体制に対する組織的支援
			給与・賞与	48.07 %	実施する時間が十分、人員体制に対する組織的支援
			個人の感情	45.69 %	給与・賞与に反映
10	全て	修士	研究費	70.00 %	給与・賞与に反映
			人事評価	78.57 %	給与・賞与に反映
			給与・賞与	該当なし	
			個人の感情	97.54 %	人事評価に反映、実施する時間が十分

研究を進める上での組織に必要なもの（因子X）とインセンティブ付与に対する満足度（応答Y）との間での因果関係が示唆された。

主効果プロットの結果から、重要度と満足度は正比例する関係ではなく、やや複雑な関係を呈している（図1）。個々の研究者としての思い/管理者としての思い、あるいは各大学や学部における立場が複雑に交錯しているものと推察された。

### 3.1.1.1 人事評価への反映（満足度）

因子X「給与・賞与に反映」の「2：あまり重要ではない」と考える層が、応答Yの「人事評価への反映（満足度）」が高くなった（図1）。これは、給与・賞与では一定程度の収入を得ているため、それをあまり重要視はしないが、自身の人事評価については満足している傾向にあると考えられた。

因子X「人員体制に対する組織的支援」では、「3：どちらともいえない」「4：あまり重要ではない」「5：極めて重要」と考える層は、応答Y「人事評価への反映（満足度）」が50点以上であるが、「2：あまり重要ではない」と考える層は25点程度となった。人員体制に対する組織的支援をあまり重要ではないと考える層は、人事評価への反映（満足度）も低い。人員体制の強化よりも、まず研究者の枠や上位職の枠を増やす（目指す）ことが優先という意識が明確に表れた。

### 3.1.1.2 給与・賞与への反映（満足度）

因子Xの「実施する時間が十分」に対し「2：あまり重要ではない」と考える層が、応答Yの「給与・賞与への反映（満足度）」が低い（図1）。また、因子Xの「人員体制に対する組織的支援」では「2：あまり重要ではない」および「5：極めて重要」と考えている層が、どちらも給与・賞与への反映（満足度）が低い。

これらの層は、役員という性質上、純粋な研究に興味関心は高いものの産学連携活動そのものに関するそもそもの関心がない（一般教員に対しそれを求めている）層とも示唆された。

### 3.1.1.3 個人の感情などに反映（満足度）

因子Xの「給与・賞与に反映」を重要と考える層も重要と考えない層も、応答Yの「個人の感情などに反映（満足度）」が全体的に高い。中でも、因子X「給与・賞与に反映」の「2：あまり重要ではない」と考える層は、応答Y「個人の感情などに反映（満足度）」が80点台となっており、非常に高い。役員の中には、社会福祉を考え行動する層も見られることの反映ではないか。

### 3.1.2 修士

サンプルサイズが10のため、一般化するのは難しいが、大学役員（修士）について全体的に見ると（図2）、因子Xの「給与・賞与に反映」「人事評価に反映」「実施する時間が十分」が統計的に有意な因子としてモデル化されており、役員（博士）とほとんど同様の因子が効いている。これは、研究を進める上での現実的な要素（因子X）とインセンティブ付与に対する満足度（応答Y）が何らかの関係しているのではないだろうか。大学においても役人としてあるいは企業時代、実務系学部時代と同様に、現実的な要素（研究成果あるいは研究費を獲得出来る力）で評価すべきと考えている可能性がある。ここに個人の感情という理想も、役員（博士）と異なり含まれていることが特徴的であった。

### 3.1.2.1 研究費への反映（満足度）

相対的に見ると、給与・賞与に反映の「4：やや重要」は研

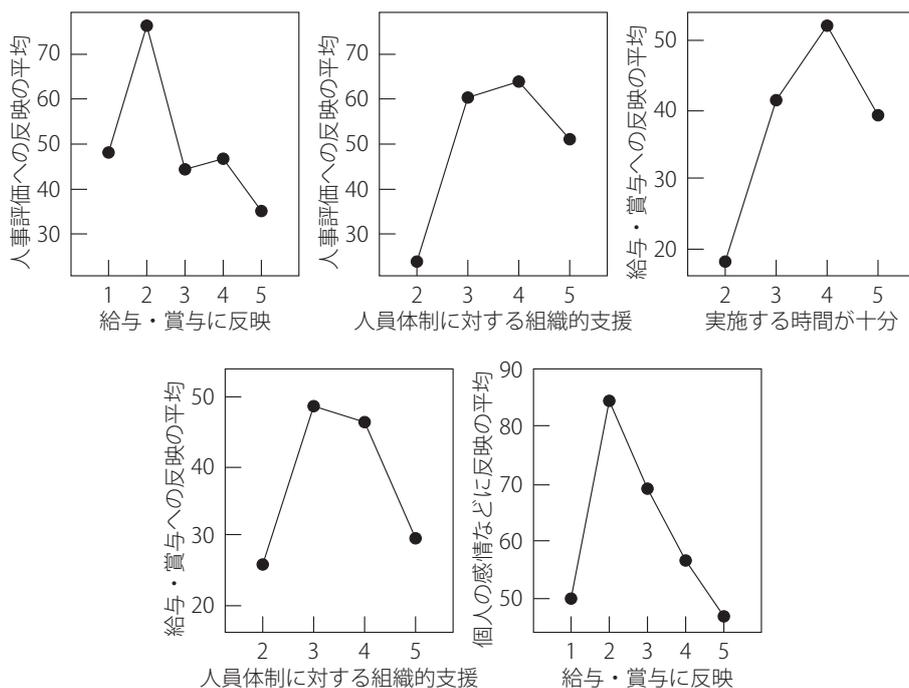


図1：役員 博士の主効果プロット

究費への反映(満足度)が高く、「5:極めて重要」では低くなっている(図2)。実務家なりの反応が見えた。

### 3.1.2.2 人事評価への反映(満足度)

相対的に見ると、因子Xの「給与・賞与に反映」の「4:やや重要」は応答Yの「人事評価への反映(満足度)」が高く、「5:極めて重要」では低くなった(図2)。

サンプルサイズが10のため、一般化するのは難しいが、主効果プロットから、因子Xの「給与・賞与に反映」を極めて重要と考える層は、応答Yの「研究費への反映(満足度)」と「人事評価への反映(満足度)」が低くなる傾向にあった。これは、研究費や人事評価の反映であまり満足していない層は、せめて給与・賞与について十分に待遇して欲しい、給与・賞与をあげて欲しいという願望の表れなのだろうか。民間出身と思われる修士の研究者の考え方と矛盾するが、修士号を取得するのが難しい文系教員の回答の可能性も考えられた。

### 3.1.2.3 個人の感情などに反映(満足度)

人事評価に反映の「4:やや重要」および実施する時間が十分の「4:やや重要」と考える層は、個人の感情などに反映(満足度)が相対的に高い(図2)。現実を適度に直視する層は精神的な余裕ももちあわせているのではないだろうか。

## 4. 産学連携をおこなう教員についてのインセンティブ探索

これまでは各大学における役員層の特徴について言及してきたが、ここではそもそも産学連携をおこなう教員について、それに影響を与えるインセンティブ(因子)があるか、また産学連携をおこなう教員の中でも、研究に熱心な教員とそうでない教員に影響を与える因子は何かについて考える。

もともと、我々の認識としては、アンケートの回答者イコール産学連携に積極的(少なくとも実施していなければ回答が難しい)であるとのものがあつた。しかし、全ての教員が積極的に産学連携に従事しているかという、そういうものでもなく「研究の発展」で分類をした場合に統計学的に興味深い結果が見出されることがわかってきた。産学連携とはそれぞれ「研究の発展」に起因する活動であるためにそれを基準とすることは非常に有効である。また、産学連携の引き金となるのは、ひとつに研究も教育も産学連携もとのスター的な存在(ロールモデル)の考え方の可視化があることからそれらを解き明かすために我々は以下の分析をおこなった。

## 4.1 産学連携をおこなう教員の因子

### 4.1.1 2値ロジスティック回帰の分析にあたって

①まず、468サンプル(468回答:役員37回答、一般教員410回答、URA21回答)を用いて、産学連携を行う教員を1とし、そうでない教員を0として、それを分ける要因として2値ロジスティック回帰を使って分析した。その上で、産学連携を行う教員Yは「研究の発展(重要度)」と定義した。次に①の産学連携を行う教員(1)の中で、産学連携に熱心な教員を1とし、そうでない教員を0として分けて分析した結果、熱心な教員Yは「研究費に反映(重要度)」と定義した(役員37回答、一般教員410回答、URA21回答含む、全構成員468回答)。先の通り、産学連携をおこなう教員は最初から定義されていたわけではないため、因子Xの中から、産学連携を前向きに進めるために直接的に効いてくるものとして因子Xの「研究の発展」と「具体的な問題解決」を候補として2値ロジスティック回帰およびCART(決定木)を分析した結果、統計的にも説明のしやすさからも因子Xの「研究の発展」が最良となった形である。以下、「研究の発展」を応答Yとして、2値ロジスティック回帰とCARTの分析結果を示す。

### 4.1.2 「研究の発展」の2値の定義

因子Xの「研究の発展」は、産学連携・地域連携において、「実用化・社会実装に向けた自身の研究の発展(基礎研究から応用研究への発展等)」の重要度を示しており、今回の2値ロジスティック回帰では、応答Yを「研究の発展」とし、Y=1:産学連携をおこなう教員、0:産学連携を行わない教員の2値で定義した。各応答Yに対する重要度の選択は以下のとおりである。

- 応答Y=1:産学連携をおこなう教員  
重要度5:極めて重要  
重要度4:やや重要
- 応答Y=0:産学連携を行わない教員  
重要度3:どちらでもない  
重要度2:あまり重要でない  
重要度1:全く重要でない

### 4.1.3 「研究の発展」に対する分類結果

産学連携に対する熱意は、職位や職種に依存するものではなく構成員全員が関係してくる要素であり、使用した全サン

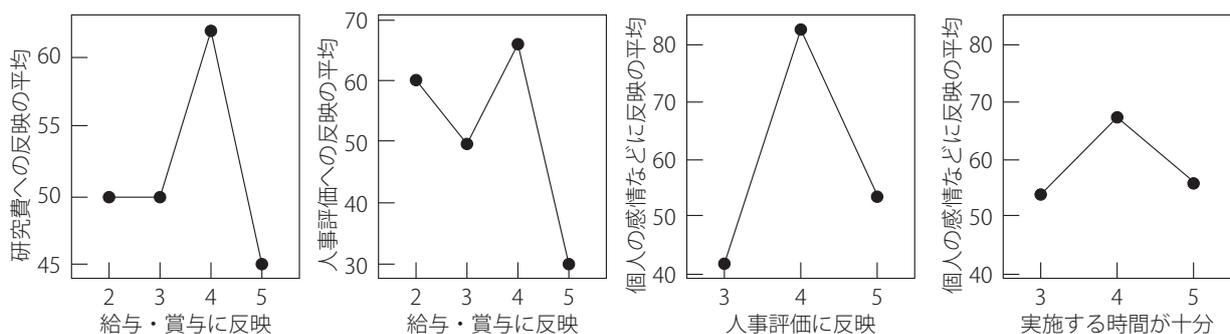


図2: 役員 修士の主効果プロット

表4：2値ロジスティック回帰のモデル要約

リンクの関数	Logit	変数	値	計数	
カテゴリ予想変数のコーディング	(1, 0)	研究の発展(2値)	1	391 (事象)	
			0	77	
		合計		468	
逸脱 (deviance) R二乗	逸脱 (deviance) R二乗 (調整済み)	AIC	AICc (修正済み赤池情報量基準)	BIC (ベイズ情報量基準)	ROC 曲線下面積
29.17 %	26.31 %	322.40	323.20	376.33	0.8598

表5：2値ロジスティック回帰の検定結果

検定	自由度	カイ二乗	p 値
逸脱 (deviance)	455	296.40	1.000
ピアソン	455	437.62	0.713
Hosmer-Lemeshow	8	5.56	0.696
要因			
回帰	12	79.71	0.000
現実の具体的な問題解決	4	64.91	0.000
知的好奇心が満足	4	20.71	0.000
研究資金の支援	4	18.15	0.001

プル468のうち、産学連携をおこなう教員 (Y = 1) は391サンプル、産学連携を行わない教員 (Y = 0) は77サンプルであった。これに対し、2値ロジスティック回帰の分析 (Peduzzi et al., 1996) をおこない、変数選択法としては、ステップワイズ、有意水準  $\alpha = 0.05$  を使用した。モデルの当てはまりでは、残差プロットにより、その誤差の正規性を確認したが、正規性の前提が満たされなかった (図4)。今回の分析は、産学連携をおこなう教員とそうでない教員を分類することが目的であったため、CART分析 (Breiman et al., 1984) も用いて分類の確認を行ったところ、2値ロジスティック回帰の分析も同様の結果を示した。表4、表5、図3、図4に2値ロジスティック回帰による結果の概略を示す。

CARTの分析結果では、最初分類では因子Xの「現実の具体的な問題」となり、次の分類では「知的好奇心が満足」であった。その次が「研究資金の支援」となっていたが、その前の「知的好奇心が満足」でほぼ分類されているため、今回は「研究資

金の支援」は分類としては適用しないことにした。

2値ロジスティック回帰 (表5、図3) およびCARTの分析結果から総合的に考えると、応答Yの「研究の発展」を分類する因子Xは、「現実の具体的な問題」と「知的好奇心が満足」であり、特に「研究の発展」のY = 1：産学連携をおこなう教員としては、これら因子Xの重要度5と4を選択した回答者が該当した。

#### 4.2 産学連携をおこなう教員の因子

##### 4.2.1 2値ロジスティック回帰の分析にあたって

産学連携をおこなう教員の中でも、熱心な教員とそうでない教員に分類できると考え、その教員に影響を与えている因子を探索し、インセンティブ傾向を考察する。

ここでも同じく、熱心な教員を1とし、そうでない教員を0として、それを分ける要因として2値ロジスティック回帰を使って分類する。熱心な教員についても、最初から定義されていたわけではないため、因子Xの中から、研究を前向きに進めるために直接的に効いてくるものとして因子Xの「研究費に反映」と「研究資金の支援」を候補として、2値ロジスティック回帰およびCARTを分析した結果、統計的にも説明のしやすさからも因子Xの「研究費に反映」が最良であった。研究費をとる→社会 (産学) 連携が進む→研究費をとる→…→さらに大きな研究費がとれる というサイクルの結果も関係している中で、「研究費に反映」は産学連携におけるひとつのキーとなる。よって、次からは「研究費に反映」を応答Yとして、2値ロジスティック回帰およびCARTの分析結果を示す。

##### 4.2.2 「研究費に反映」の2値の定義

因子Xの「研究費に反映」は、産学連携・地域連携の実施に

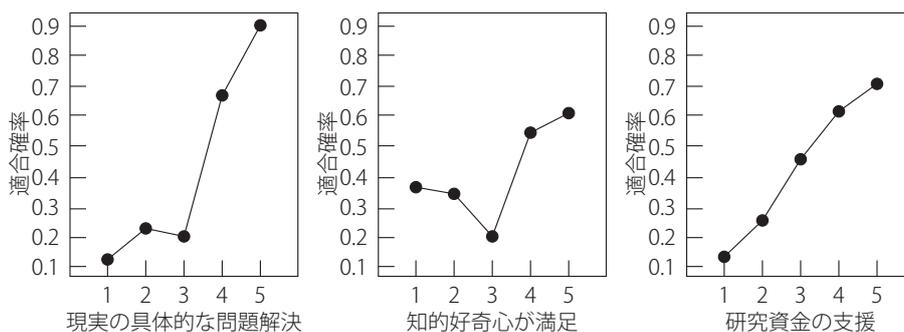


図3：「研究の発展」の主効果プロット

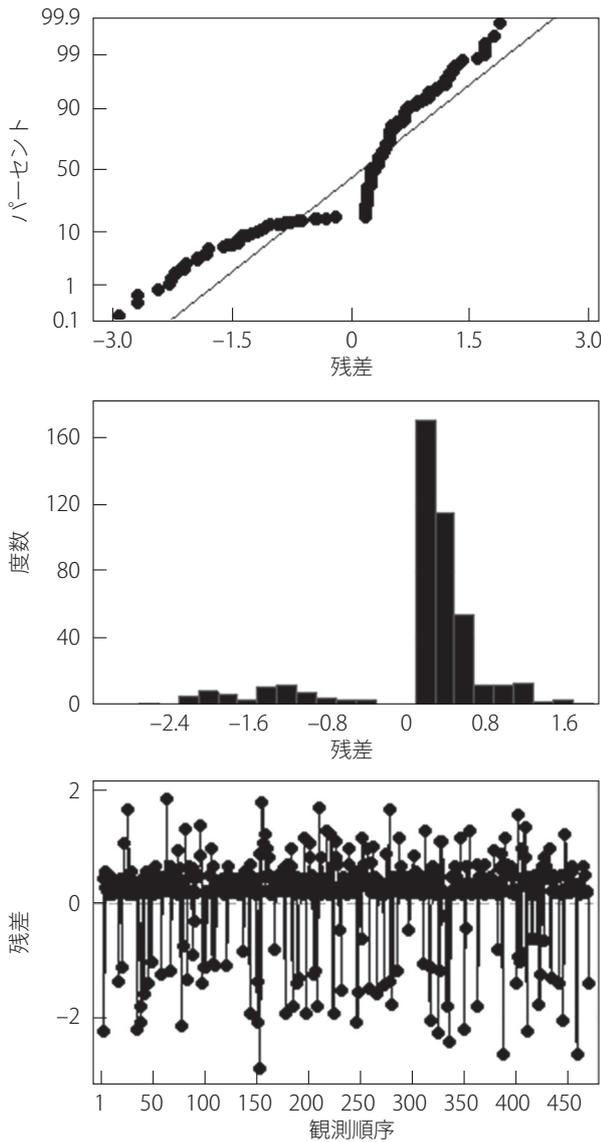


図4：「研究の発展」の残差プロット

に対する組織からのインセンティブやその原動力として、「研究費に反映されること」の重要度を示しており、今回の2値ロジスティック回帰では、応答Yを「研究費に反映」とし、Y=1：熱心な教員、0：熱心でない教員の2値で定義した。各応答Yに対する重要度の選択は以下のとおりである。

- 応答Y=1：熱心な教員

- 重要度5：極めて重要
- 重要度4：やや重要
- 応答Y=0：熱心でない教員
- 重要度3：どちらでもない
- 重要度2：あまり重要でない
- 重要度1：全く重要でない

#### 4.2.3 「研究費に反映」に対する分類結果

産学連携をおこなう教員のサンプル336のうち、熱心な教員 (Y=1) は269サンプル、熱心でない教員 (Y=0) は67サンプルであった。これに対し、2値ロジスティック回帰の分析を行い、変数選択法としては、ステップワイズ、有意水準  $\alpha = 0.05$  を使用した。モデルの当てはまりでは、残差プロットにより、その誤差の正規性を確認したが、正規性の前提が満たされなかった (図6)。こちらの分析でも、熱心な教員とそうでない教員を分類することが目的であったため、CART分析も用いて分類の確認を行った。表6、表7、図5、図6に2

表7：2値ロジスティック回帰の検定結果

検定	自由度	カイニ乗	p値
逸脱 (deviance)	327	267.97	0.993
ピアソン	327	316.08	0.657
Hosmer-Lemeshow	8	8.45	0.391

要因			
回帰	自由度	カイニ乗	p値
研究資金の支援	4	19.87	0.001
給与・賞与に反映	4	27.19	0.000

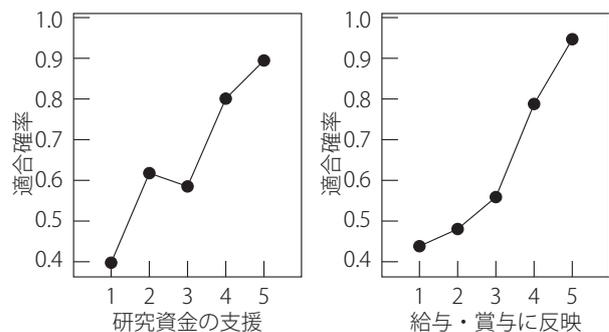


図5：「研究費に反映」の主効果プロット

表6：2値ロジスティック回帰のモデル要約

リンクの関数	Logit	変数	値	計数
カテゴリ予想変数のコーディング	(1, 0)	研究の発展 (2値)	1	269 (事象)
			0	67
		合計		336

逸脱 (deviance) R二乗	逸脱 (deviance) R二乗 (調整済み)	AIC	AICc (修正済み赤池情報量基準)	BIC (ベイズ情報量基準)	ROC曲線下面積
20.18 %	17.80 %	285.97	286.52	320.32	0.7989

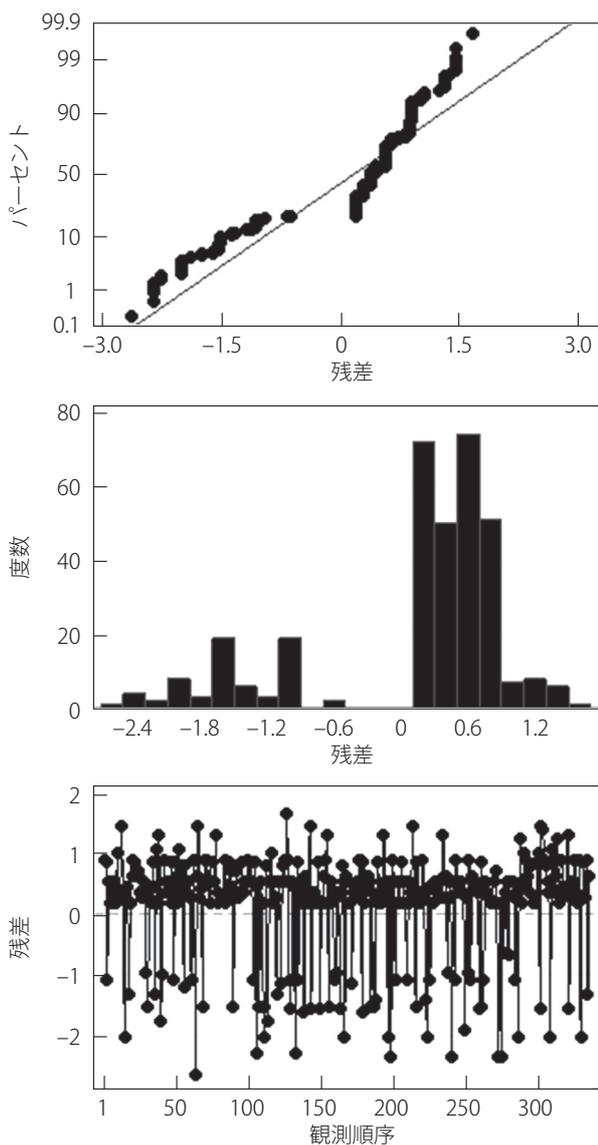


図6：「研究費に反映」の残差プロット

値ロジスティック回帰による結果の概略を示す。

CARTの分析結果では、因子Xの「給与・賞与に反映」のみでほぼ分類できた。2値ロジスティック回帰(表6、図5)およびCARTの分析結果から総合的に考えると、応答Yの「研究費に反映」を分類する因子Xは、「給与・賞与に反映」と「研究資金の支援」であり、特に「研究費に反映」のY=1:熱心な教員としては、これら因子Xの重要度5と4を選択した回答者が該当しており、モデルの予測精度を確認したところ、その適合確率は0.87以上となった。

つまり、因子Xの「給与・賞与に反映」のおよび「研究資金の支援」の「5:極めて重要」「4:やや重要」と考える方が熱心な教員となり、これらがインセンティブとして効果的と言えるのではないかと考えられる。

## 5. まとめ

大学をめぐる近年の動きとしては、組織対組織の連携により、大学は個人の研究者のみに依拠せず他分野複数の研究者

による複層的なアプローチにより産学連携・地域連携の目的達成を目指すことが推奨されている。つまりの本研究において明らかとなった産学連携に積極的な研究者を同研究に向かわせるインセンティブは「研究費」であるとの追解析結果については、ただ政策的にやみくもに研究費を増やせばいいという理論ではないことが理解される。研究費をとる→社会(産学)連携が進む→研究費をとる→…→さらに大きな研究費がとれる というサイクルの結果も関係していることは我々にとって大いに推測可能であり、これは喜ばしい半面で、組織内外において一極集中を防ぐ対策他より良い運用に向けてこれからも行政サイドとの連携で議論を深める必要がある。研究者個人について述べるならば、科研等は研究実績の蓄積をもって評価されるが、産学連携の研究費は若手等でキャリア中断があった際にも(業績の連続性にそれほど依存せず)比較的とりやすいために再キャリアの出発の際に選ばれやすいとの意見もあり、研究費支援(インセンティブ)が直接的に有効となるであろう。大学の教育研究の成果を着実に実社会に還元するためには、従来の個対個から組織対組織の連携へと発展させることは勿論であるが、JSTのCOI-NEXTの運用などがそうである様に年齢地位問わずダイヤの原石を発掘し、まだそこに二の足を踏んでいる研究者らにこそ段階を踏ませつつ組織的な連携への足がかりとなる高いインセンティブが与えられるべきである。また、プロジェクト全体を通して対象としてきたのは水産海洋系の研究者であるが、世界的に見ても日本における女性や若年海洋研究者の少なさが問題となっており、世界ワースト1である(Isensee, 2020)。その様な環境の中で、未来を担う人材に最大限の投資をする必要性も強く求められるものである。

## 謝辞

本研究は、文部科学省SciREX事業「産学連携・地域連携活動に積極的に取り組む研究者のインセンティブ構造に関する研究(代表:鈴木千賀)」の成果の一部である。本論文の筆頭著者と責任著者の権利は、ともに代表である鈴木千賀に帰属する。

## 引用文献

- Breiman, L., Friedman, J. H., Olshen, R. A., and Stone, C. J. (1984). *Classification and regression trees, 1st Edition*. Boca Raton.
- Burnham, K. P. and Anderson, D. R. (2004). Multimodel inference: Understanding AIC and BIC in model selection. *Sociological Methods & Research*, Vol. 33, No. 2, 261-304.
- Isensee, K. (ed.) (2020). *Global ocean science report 2020: Charting capacity for ocean sustainability*. <https://gosr.ioc-unesco.org>.
- 増田真也・坂上貴之(2014). 調査の回答における中間選択—原因、影響とその対策—. *心理学評論刊行会*, Vol. 57, No. 4, 472-494.
- 文部科学省・経済産業省(2020). 産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン(追補版)—産学官連携を通じた価値創造に向けて—.
- 文部科学省(2019). 産学官連携の更なる発展に向けた今後の

改善について。科学技術・学術審議会産学連携・地域支援部会第10期産学官連携推進委員会。

Montgomery, D. C. (1991). *Design and analysis of experiments, 3rd edition*. John Wiley & Sons.

村尾博 (2004). リッカート型項目データの回帰への使用と通常最小2乗推定量. 青森公立大学経営学研究, Vol. 9, No. 2, 63-79.

中原敦 (2021). 経営学習論—人材育成を科学する—. 東京大学出版会.

Neter, J., Wasserman, W., and Kutner, M. H. (1985). *Applied linear statistical models, 2nd edition*. Irwin.

Peduzzi, P., Concato, J., Kemper, E., Holford, T. R., and Feinstein, A. R. (1996). A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *Journal of Clinical Epidemiology*, Vol. 49, No. 12, 1373-1379.

鈴木千賀・受田浩之・吉用武史・松本拓郎・中川尚志・根津純也・岸良優太・大林徹也・竹村明洋・西川一弘・藤川清史・中井俊樹 (2021). 文部科学省SciREX事業 産学連携・地域連携活動に積極的に取り組む研究者のインセンティブ構造に関する研究. <https://scirex-suzukilab-sirpil.com/>.

安田聡子・隅藏康一・長根(齋藤)裕美・富澤宏之 (2019). 産学連携—中小企業と積極的に協力する大学および連携プロジェクトの研究—. 日本政策金融公庫論集, Vol. 44.

(受稿：2021年12月6日 受理：2021年12月22日)