

わが国の科研費申請・採択データに基づく構造特性分析

01606840	山梨大学 文部科学省 防災科学研究所 NIRA 総合研究開発機構	宮川 雅史 MIYAGAWA Masashi 根津 純也 NEZU Junya 松本 拓郎 MATSUMOTO Takuro 井上 敦 INOUE Atsushi
05001229	政策研究大学院大学	大山 達雄 OYAMA Tatsuo

1. はじめに

科学研究費補助金(科研費)をはじめとした多様な基礎研究を支えるための研究助成制度は、わが国において重要な役割を果たすとともに必須かつ必要なものである。科研費の制度改善の経緯と特性を分析することは、科学研究の発展の歴史を再評価し、わが国の研究助成制度として将来のあるべき望ましい方向を探ることにつながる。

2. 科研費獲得要因の重回帰モデル分析

科研費採択件数(NACC)と配分額(NDST)がどのような要因によって決定され、しかも影響を受けるかを定量的に分析するために重回帰モデル分析を行う。従属変数としては研究機関別の NACC と NDST、独立変数としては大学院生数(GRAD)、学部学生数(UNGR)、教員数(FCLT)、運営交付金(MNEG)、外部資金取得額(EXTF)、教員当大学院生数 (GRFC)、学部学生当大学院生数 (GRUN)、教員当採択件数 (NACF)、教員当配分額 (NDSF)、ダミー変数 (GRAD-D) を用いる。なおまた変数 LGRAD, LUNGR, LFCLT, LMNEG, LEXTF は上記それぞれの変数の対数値を表す。添字集合は、わが国の国立大学の集合を N , 独立変数、ダミー変数の集合をそれぞれ J, K と表すことにする。

$$y_i = a_0 + \sum_{j \in J} a_j x_{ij} + \sum_{k \in K} b_k DM_{ik} + e_i \quad i \in N,$$

ここで $a_0, \{a_j, j \in J\}$ と $\{b_k, k \in K\}$ はパラメータで $\{e_i, i \in N\}$ は誤差項を表す。 $\{e_i, i \in N\}$ は正規分布に従うと仮定し、最小 2 乗法を適用する。2019 年のデータを用いる場合、 $N = \{1, 2, \dots, 86\}$, $K = \{\text{GRAD-D}\}$ となる。常数型、対数型モデルのいずれにおいても、NACC、NDST といった従属変数に常に正の影響を及ぼすのは、主要なものとして GRAD、FCLT、EXTF といった変数があり、また常に負の影響を及ぼすものとしては UNGR, LUNGR, 場合によっては MNEG も考慮 図 1 に各データに基づくクラスタ別重心座標ができ

る。

i) NACC を増加させるには FCLT、次いで EXTF、GRAD を増加させることが効果的。ii) NACC、NDST を増加させるには、MNEG を大きく増加させることが可能であれば効果的、MNEG の額が各大学毎にほぼ定まっている、あるいは減少傾向にある現状においては負の効果こそあれ、ほとんど影響はない。iii) NDST を増加させる場合にも FCLT を増加させることが有効、NACC の場合と比較すると EXTF を増加させることの直接的な影響がかなり大。GRAD の増加は、常に FCLT、EXTF の増加に次いで効果的。iv) 変数 UNGR の増加は、NACC、NDST のいずれの従属変数の増加にとっても負の影響。v) ダミー変数 GRAD-D の係数推計値は、学部を持たない大学院大学が極めて小規模、NACC を増やすことがかなり困難、そして NDST の増加については、多額(高%)の増額をもたらすことは不可能であることを意味する。

3. 多変量解析アプローチによる研費獲得要因分析

2019 年における 86 国立大学(大学院大学 4 校を除く)に関するデータとして大学院生数 (GRAD)、学部学生数 (UNGR)、運営交付金 (MNEG)、学部資金取得額 (EXTF)、教員当科研採択件数 (NACF)、教員当科研配分額 (NDSF)、教員当大学院生数 (GRFC)、学部学生当大学院生数 (GRDP) の 11 個を用いる。Ward 法を用いて 4 つのクラスタに分類する。変数は、原データとそれらを基準化した 2 種類とする。表 1 に各ケースに対するクラスタ別の要素数(大学)、図 1 に各データに基づくクラスタ別重心座標を示す。

表 1 データ種類別クラスタ別要素数

データ	Original	Normalized
クラスタ 1	1	8
クラスタ 2	7	11
クラスタ 3	36	15
クラスタ 4	38	48
計	82	82

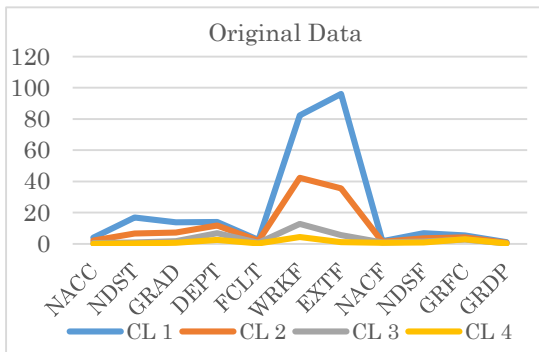
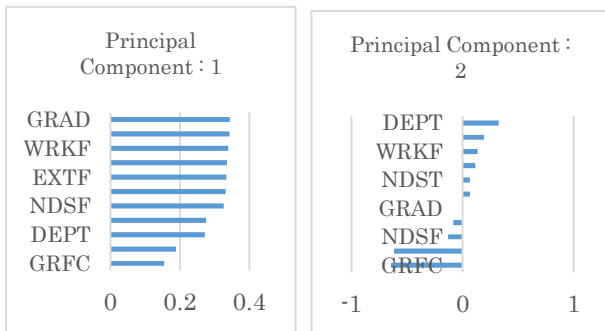


図1 クラスタ別重心座標

前述の11個の変数に対して主成分分析を適用する。表1は固有値、寄与率、累積寄与率を示す。固有値は主成分得点の標準偏差に相当することから、主成分の有する情報量を表すことになるので、本分析では固有値がほぼ1.0以上、そして累積寄与率がほぼ94%となるべく、主成分個数を3個として分析を進める。図2に二つの主成分に対する各変数の係数、負荷量を示す。主成分負荷量は固有ベクトル係数に固有値の平方根を乗じて得られる。図(a),(b)は各主成分に対して各変数の負荷量を降順に示したものである。図(a)はNACC, NDSTに正の影響を及ぼす要因、(b)は組織的要因が正、個人的要因が負であることを示す。

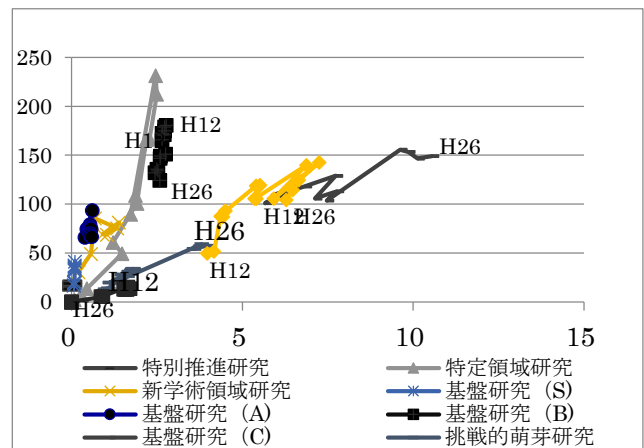


図(a) 主成分負荷量1, (b) 主成分負荷量2

4. NACC, NDST に関する構造特性分析

図1は研究種目別NACC, NDSTの推移(新規採択分)を年次別に示したものである(図中のHは平成を表す)。採択件数を伸ばしているのは、挑戦的萌芽研究、若手研究、基盤研究(C)であるが、これらについてはいずれの年次データもほぼ原点を通る傾き150に対応する直線上に存在していることから、1課題あたりの平均配分額でみると150万円/件程度に対応し、何れも大きな変動がない。したがってこれらの

研究種目への配分額増加は採択件数の伸びに反映されているといえる。特定領域研究と基盤研究(B)の配分額は減少傾向にある。特に特定領域研究は1課題あたりの配分額の大きい研究種目を設けるという歴史的な変遷によって設けられたものの、採択件数と配分額のいずれもが大きく減少しているのがわかる。基盤研究(B)の場合は採択件数がほぼ不変で配分額のみが減少していることから、基盤研究(C)へ配分額をシフトさせたものであると考えられる。



5. おわりに

本稿では科研費に関するNACC, NDSTの関係に注目したが、研究者の年齢、性別といった特性についても科研費との関連を分析した。さらには、研究成果について科研費との関連といった側面から分析する予定である。

本研究はSciREX 共進化実現プログラム(第IIフェーズ)「研究業績の評価に基づく資源配分効果の動態的特性分析のための基礎研究」の一環として実施された。

参考文献

- [1] Yamashita, Y., H. N. Giang and T. Oyama, 2018. "Investigating the performance of Japan's competitive grant Grants-in-Aid for Scientific Research System", *International Journal of Higher Education*, Vol. 7, No. 5, pp.167-184.
- [2] Yamashita, Y., H. N. Giang and T. Oyama. 2019; "Assessing the Performance of Japanese Major Universities through the Research Funding System", *International Journal of Higher Education*, Vol. 8, No. 1, pp 1-18.
- [3] 大山達雄. 2019;"応用数理を遊歩道から眺める(3)ーフォーラム'数理モデル分析とその応用(98)'", *応用数理*, Vol.29, No.3, pp 34-38.