

# 科研費と研究のかかわり

葛西 誠也\* ・ 野口 孝文\*\* ・ 岸浪 建史\*\*

## "Kakenhi" and Conducting Own Research

Seiya KASAI Takahumi NOGUCHI Takeshi KISHINAMI

**Abstract** — Results of "Grants-in-Aid for Scientific Research (Kakenhi)" in the previous term is summarized and analyzed in first. From the first-review comments on the previous applications, general problems and solutions are discussed. Finally, a process of exploration of research subject, verification, and refinement are presented in terms of a long-term approach for conducting research and preparing the Kakenhi application.

**Key words** : Kakenhi (Grants in Aid for Scientific Research), review, research subject, planning, verification

### 1. はじめに

科研費獲得の第一歩は、まず応募することである。この点が釧路高専において実践されていることを最初に指摘しておきたい。こうした応募の努力を採択に結びつける方法論が現在の課題である。とくに若手の先生の意欲を結果に結びつけることが重要である。

本稿は平成23年度科学研究費補助金説明会の講演資料をもとに一部加筆修正したものである。まず科研費の状況について前年度申請の結果と今期申請の見通しを示し、次に集計頂いた評価コメントから伺える調書作成の問題点と改善について述べる。最後に、長期的取り組みとして、研究活動の大きな要素である研究テーマ検討のプロセスについて触れる。

### 2. 科研費の状況

#### 2.1 平成23年度採択の状況

平成23年度採択の科研費の特徴は、全体としては新規採択率が概ね30%に達したことである[1], [2]。前年度より6.5%上昇しており、かねてから総合科学技術会議が掲げていた採択率になった[3],[4]。全体の予算は前年度より630億円(31%)増と大幅に増額された。

新規応募数は3.4%増であった。

一方、高専(と短期大学)の新規採択数は85件増であるものの、採択率は14.2%(3.1%増)にとどまった。高専には厳しい結果であった。その要因については明らかではない。講演後に数名の審査員に状況を確認したが、高専の審査に関する意図的なものはなかったようである。これについては後で分析する。こうした中、仙台高専は28件から37件、岐阜高専は12件から22件へと採択数10件増を果たしている。岐阜高専では継続的な努力がこの結果につながっている。強力な科研費申請体制を設け、科研費採択を目的とした学内重点配分特別経費によるプロジェクトや不採択者へ経費の援助が行われている。

釧路高専についてみると、釧路高専の新規採択率は11.5%であった。特筆すべき点は応募率の高さである。応募件数が26件であり、率にして35%である。全国の高専と短大の平均の率23.5%より10%も多い。「まずは応募することが大事である」という土壌ができてきている。その努力は価値あることである。採択への第一歩であるだけではない。高専全体の採択数の増加は、申請母数を増すことなくしてはありえない。

さて、高専に関連が深い種目が今年度採択分より基金化された。採否と配分額からみた状況を表1に示す。挑戦的萌芽の採択率の大幅上昇が目立つが、注目すべきは基盤Cの充実である。採択率と配分額が同時に増

\* 北海道大学大学院情報科学研究科

\*\* 釧路高専

加している。若手Bと差別化を図ることおよび研究の裾を拡げかつ底上げを図る意図が伺える。若手Bの採択率は、5年前の値に回復したものである。

表1 基金化された種目の採択率と配分額

種目	採択率	初年度配分額
基盤研究 (C)	29.9% (+6.1%)	162万円 (+21万円)
挑戦的萌芽	29.9% (+18.6%)	155万円 (-4万円)
若手研究 (B)	29.9% (+5.5%)	153万円 (+9万円)

( )は前年度との比較

## 2. 2 次の申請をどうするか

当面はこれまでどおり基盤C、若手Bへの申請努力を継続すべきといえる。今回採択率が上昇し業績記入欄が無い挑戦的萌芽は魅力的ではあるが、流動性がある。すでに採択課題があるときや余力がある場合にトライするのが正攻法である。以下は本見解の背景である。

来年度以降の制度について、今回の公募に関する変更点[5]や「科学研究費助成事業（科研費）の在り方について」[6]が公開されているが、すでに基金化された種目については大きな変化は見られない。

予算の観点で懸念されるのは、政権政策が予算に与える影響であり、不確定な要素でもある。大幅に増額した科研費予算の維持は難しいと言われている。国内震災復興と本年度実施されている2期分割配分の動きからも推測される。過去の例からすると、まず大規模種目に手が付けられる。基金化された種目については過去に前例がなく予測は難しい。ただし、基盤Cと若手Bはこれまでの経緯より配分額が減額されても採択率が維持される可能性が高い。

申請件数はどうなるか。若手研究では、回数制限が平成22年度より導入され、種目を通して受給は2回が上限となっている（ただし、平成25年度までは経過措置として3回まで可）。狙いは、若手研究者のステップアップを促すことにある。実際のところ申請数はその前の年度とほぼ同数であった。本年申請分でも大幅に減ることはないと思われる。基盤Cは、若手研究の次のステップの受け皿となる種目としても位置づけられる。上述のように若手Bの年齢制限による申請数変化は少なく影響が小さいため、ほぼ現状維持と見られる。一方、挑戦的萌芽では、今回の結果を受けて「採択されやすくなった」という認識のもと申請数が相当数増える可能性が高い。よって採択率が下がると思われる。

なお、来年度の申請（平成25年度配分）より分野・分類が大幅に改変される予定になっている。理系では、従来理学専門だった審査委員と工学専門だった審査員

が入り交じり審査されるといわれている。審査委員側の価値観が多様化し、評価に混乱が生じることが懸念される。

## 2. 3 高専の採択率に関して

今回高専の採択率が伸び悩んだ理由として考えられることの1つは、申請件数の絶対数が少ないことである。申請総数86,062件のうち高専+短大が2,768件である[2]。およそ100件のうち3件が高専からの申請となる。この数値は細目毎に割り振られる第一次審査員1名に送付される調書数にほぼ対応する[7]。ここで、表1にある基盤Cの前年度および今回の採択率を高専の申請数3件に当てはめると0.71および0.90である。審査員がたとえ採択率上昇を意識したとしても、各審査員が判定する高専の採択数はあいかわらず"1"であり、変わらない。申請が少ないため採択率の上昇分が離散数の誤差に丸め込まれたということである。第2次審査では主として審査員間の評価差がチェックされており、研究機関別の採択率調整を行うとは考えにくい。したがって、細目毎での誤差落ちがそのまま全体に反映され、結果高専全申請数からみた採択率は前年度から変化しなかったという結論である。

これは数値上の考察であって真の要因は別にあるかもしれない。しかし、高専各校の申請数増加の努力なくしては採択率増加の恩恵を受けにくい、ということはある。

## 3. 計画調書に関すること

### 3. 1 開示審査コメントの解釈と対応

今回、開示された審査結果コメントを分析された結果を頂き、これらをベースに調書作成における改善について検討を行った。開示項目の集計から見える問題点は「テーマ設定」、「計画」、「業績」、「経費」にある。これらは高専の共通の難しさと考えられる。料理に例えると「メニュー」、「レシピ」、「シェフの技量」、「材料費」である。要はどうすればきちんと料理が出来上がるかである。どうやら食材や道具にケチはつけられていない。以下は集計コメントに基づき推定した問題点と改善である。推察の域を出ないが、ヒントになると思う。なお、テーマ設定の詳細については次節で述べる。

#### ①テーマ設定

「既存の知見や技術と変わりない」という印象を与えている。

分野の研究状況を手短にまとめる。つまり、申請者が研究状況を正しく把握していることを示すことである。適切に土俵を設定し、異種格闘技戦にしないこと（比較対象を上げ過ぎない）。研究必要性、妥当性、独創性を証明するために、文献調査は欠かせない。目指すゴールが同じでもアプローチが異なればよい。差別化は「考えを練り、本質を抽出、洗練させる」ことによって成し得る。

## ②計画

「記載計画ではゴールに到達しない」という印象を与えている。

大別して2つのケースがある。1つめに、記載計画通り進めればゴールには到達するものの、遂行可能性が疑われている場合である。研究規模が不適切、設備の問題、研究者の能力が未知、のいずれかである。これらを解消する最良の策が「実績」である。業績（論文、学会発表）が少ない場合でも、「過去に自分は何を行って何を得たか」を正しく説明することである。これは自慢でも謙遜でもない。成金よりもこつこつ苦勞してきた者のほうが信頼できる、といえは納得しやすいかもしれない。そう捉えて書いて頂きたい。

2つめは、具体性が乏しく、ゴールに到達できない計画と見られている場合である。計画のある段階で飛躍があり、次のステップにつながらないのである。次のようなものである。

~~~~~  
 ×カレーライスをつくる。そのために、タマネギと人参を適当な大きさに切り、肉と一緒にいためる。その後カレーを溶かし込めばよい。

~~~~~  
 わかる人には何となくわかるが、わからない人がこれを見て調理しても一般に想像されるカレーライスは出来上がらない。ドライカレーならできるかもしれない。ご飯も炊いておかないとライスは現れない。とにかく狙ったゴールに正しく到達しない。

同じ意味で、説明は丁寧に。例えば次のような説明である。

~~~~~  
 ×「提案モデルについて、シミュレーションにより実証する。」

○「2次元のボルツマン方程式を〇〇の設定のもと数値解法し、電子の速度が〇〇で最大になることを示す。数値計算は既に独自に開発したプログラムを一部改良することで可能である。」

~~~~~

## ③業績

「申請者が提案研究の実施に適任かどうか疑問」という印象を与えている。

②でも述べたが、申請者が研究を進めていることを示す客観的材料が欲しい。学会規模にかかわらず、発表は十分な証拠である。また、学内でグループを組織し研究推進することは積極的に進めてほしい。共著で論文をだすことも大変効果的。共著で1件公表できれば、共著者全員で成果を共有できる。

## ④経費

「予算が目的になり、研究そのものは二次」という印象を与えている。

まずは研究計画にそった予算計画を練る。品目は採択後状況に応じて変更可能であるので、余計なことは考えず研究実施にのみ意識を集中する。直接経費として単なる「コンピュータ」は適切でない（これは校費で揃えるべきものという認識である）。品名も研究実施に即した適切な名称を書き入れる。例えば「高精度数値シミュレーション用計算機」。商品名をそのまま書き入れる必要はない。

## 3. 2 審査の状況と調書作成への反映

審査員がどのように高専からの調書の審査をしているか知ることは悪いことではない。細目毎に100部近くの申請書が審査員に郵送されてくる。山積みされた申請書の下の方の3部ほどが高専からの申請である。審査員は、山の上の方から順番に審査を始める（山積みのレポートを何かの順番に並べ替えるのは大変な作業であるので、やらない）。評価の終わり間際で高専からの申請書を読むことになる。普段から学生のレポートに目を通されている先生にとって、このときの審査員の心理を想像するのは難くない！

審査員の多くは、高専が大学の研究と張り合うのではなく、高専ならではの研究の仕方があると認識している。統計的に種目の採択率は30%である。申請数と採択数はおおよそ比例する...となると、3部の高専からの申請のうち1件を採択するか否かという判断になる。この心理状態では、主に高専からの申請書の3部を見比べることになる。

すなわち、審査過程において張り合っているのは高専どうしである。審査員経験者の話を伺う限り、この推測は的外れではない。もちろん高専の3部は平均的な数字であり、これが1部であると心理は変わる。細目毎の申請数は参考文献[7]に掲載されているので参照されたい。

結論，調書では高専の今ある環境を土台に率直かつ丁寧に論を展開すれば良い。

こうした心理分析は各自の研究の本質ではない。真つ向勝負は，高専からの申請に期待されていることに応えることである。予算，時間，環境の不利を克服しうるアイディア。これが主張できれば，高専どうしの比較ではなく，その他の申請書と同じ土俵にのることになる。

#### 4. 長期的な視点から

科研費調書の大きな要素は「研究テーマ」，「実践・実績」，「プレゼンテーション」である。長期的取り組みとしては，よい研究テーマを練りあげ，研究をすすめて成果を世間に公表しつつ，日々情報収集し知識を深め，研究の説明力と説得力を高めたい。プレゼンテーションは過去2回の講演で取り上げたので，ここでは「研究テーマ」について述べる。本節の主旨は，経緯でなんとなく研究テーマが決まっていたという場合に，今一度見つめ直してほしいということである。人を説得するには，まず自分が取り組みたいと強く信じていることである。情熱と覚悟をもてるテーマを見つけることが最重要である。

##### ①どのようにテーマを見つけるか

定石は無いが，チャンスを得ると言う意味では，人と話しをすること。研究グループを立ち上げるのは大変よい。できなければ立ち話で結構。誰かの話しを聞く，本を読むことも含む。文系でも理系でも，学会に参加し講演を聴講することは大いに勧める。特に，関係ない分野の方の話しにインスパイアされることを期待している。異分野から頂戴するアイディアは得てして普遍性がある。

テーマを見つける必要が無い場合もある。極めるといふことに情熱を傾けることができる人である。今自分がもっているテーマについての技術，知見，方法論を極限まで高めようという意識を持つ人である。究極に磨き上げさらにその上に行こうとするときに閃くアイディアは，一過性のものとは明らかに異なる。また，自分の技術や知見を高めることは，異分野からインスパイアされる機会を増やし，物事の深い部分で相互の共通点を見出すことを可能にする。これは後で述べる上位概念の発見である。

##### ②テーマの良し悪しと洗練

「自分の情熱を傾けられるか」これで決まる。時間

をかけて自問自答し，これぞと信じていることができれば覚悟を決める。時間をかける価値は十二分にある。

研究費投資する側からすると，その研究テーマが重要で取り組む意義があることを求める。遍く重要であるものは「上位概念」であり，限定条件において重要なものは「下位概念」である（図1）。一般に上位概念ほど物事の本質を突くものであり，インパクトが大きく広く波及しうる。目指すべきテーマといえる。

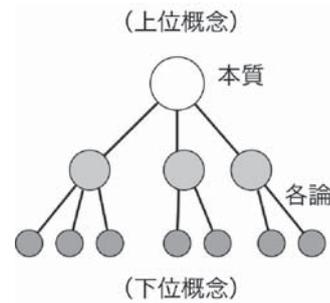


図1 研究とテーマの構造。

自問自答や重要度を推し量る作業として「テーマを簡潔に表現する」がある。長期的に取り組むべき，大切な作業である。研究の特徴を捉え，できるだけ多くの人が理解できるような表現を追求する。丁寧に推敲を重ね究極まで洗練する。結果，短い表現でおさまったとすると，それは上位概念に近いところにある（図2）。多くの分野につながる，広がりや深みのあるテーマといえる。逆に長くなっていると，それはサブテーマであろう。例えば「〇〇に向けた△△のための▽▽の最適化」となっている。この作業で自分のアイディアの位置づけがわかる。ちなみに，科研費特別推進研究では平均26.1文字，基盤研究(C)では30.2文字である。

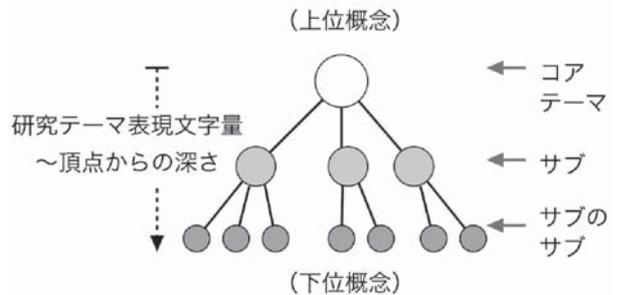


図2 研究テーマの表現とその位置づけ。

この過程で絶対に避けるべきことは，中途半端に結論に至らしめることである。研究テーマの本質に到達せず，重要性の判定が疎かになる。これは確実に科研審査にひびく。中途半端は審査委員の理解を難しくし，

読み出しからネガティブな印象を与えるためである。繰り返すが、作業は妥協せず日々続けることである。

③テーマの共通性と差別化

心配は尽きないはずである。容易に上位概念にはたどり着かない、上位概念は共通性が高いので差別化できない。こうした意識になった際には、Apple社の在り方が参考になる[8]。ここには革新的と言われる製品が揃っているが、技術的にはその多くは既に存在したものである。同じPCであり音楽再生機であり電話である。何故革新的と言われるのか。

④そのテーマは適切か

上記の推敲作業を通してたどり着いたならば、適切である。

ただし、たどり着いた表現は申請書に書くタイトルでないかもしれない。種目や研究環境の規模相応にコントロールすることが必要である。ここでサブテーマに切り分けることは何ら問題ない。

正論を述べると、この時点で「できない研究テーマは無い」。高専は教育に重点があり、研究については大学と比してあらゆる面で制約が大きい。しかし、これを理由にアイデアを断念することは全くもって不要である。情熱を持つことができ覚悟ができたテーマであれば、切り刻んで小さくしてでも前進させなくてはならないと信じるはずである。上位概念にむかって小さな研究を着実に積み上げてゆく在り方は、好ましいものである。

テーマを洗練してゆく作業は、自分がどのような状況でも研究を推し進める心構えをつくるためのものである。ゴールが遠くてあきらめるのであれば、自分への問いかけが不十分であったことに他ならない。再び時間をかけて自らに問いかけ、心底情熱を持てるもの、極めたいと信じられるものを追求して頂きたい。

⑤流行のテーマ

注意しなくてはいけない。例えば太陽電池である。流行テーマは採択されやすいと感じられる分、かかりやすい罠がある。採択される申請には、独自の技術や方法論を持った研究者がそれを応用・融合することで極致を拓く、という構造をもっている。アイデア一発では厳しい。テーマを絞って公募する新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の類いのプログラム採択テーマと申請者を紐解くと明白である。ぶれない上位概念があり、流行テーマを巧くサブテーマとして導いている。逆に、この構造が理解できれば、新しい

テーマを狙って捉えることが可能になる。

一方、特に若手研究者にとってアイデアと自分の知見や技術のギャップは悩ましい。長期的に取り組みによりこうした状況の打開してゆく。なすべきことは、自らの現在の研究を深め（一見関係ないとしても）、自分の研究と様々なテーマとの接点を発見する努力である(図3(a))。その過程(図3(b))はしばしば自らの研究の異分野とのつながりや新解釈をもたらす[9]。

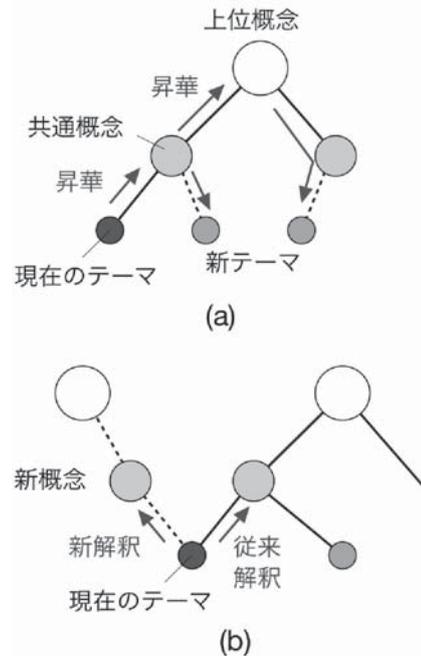


図3 研究テーマと展開プロセス。

上述のプロセスを経てテーマが定まれば、これをビジョンとして方向性を示し、研究として実践するための計画の立案を行う。ビジョンはテーマを実践するにあたってまわりの人々に提示し共感を得るものである。科研の調書の計画は、単なるスケジュールではない。

「研究を成功させるための仕掛けや仕組み、およびこれらの関係」を書くものである。その仕掛けや仕組みは、研究の表舞台には出ないが、研究者としての能力が問われるところである。ビジョンや計画については、もし機会があれば議論したい。

また、業績を少しずつ積み上げることは、長期的取り組みとしてぜひ取り入れていただきたい。こればかりは申請書作成時にひねり出せるものではない。手元に大金がある。誰かに投資しようとしたとき、見ず知らずの人にこの大金を渡すとしたらそれは博打である。しかし「その人物は、投資に見合う結果を出す」という保証があると、安心して投資できる。我々にとって「申請研究を実施するに見合う研究者である」と保証

し、審査員の信頼を得るスタンダードにして最善の方法が、論文や学会発表の業績である。

## 5. おわりに

科研費は、研究成果を得て世の中の役に立たせるためのものであり、よい研究をすすめて高度な思考や技術をもった学生を育成する教育支援の側面も大きい。これは大学も高専も同じだが、むしろ、高専における科研費の役割はかつてより重くなっていると感じる。大学でも明らかに手を動かさない学生が増えており、具体にもの作りを実践できる高専出身の人材は貴重である。大学に編入する高専の学生を見ていると実感する。もし高専が研究開発教育のレベルを一段階高めることができれば、閉塞感にとりつかれた日本が再び技術を糧として動き出す予感がする。もし科研費がその一助となるならば、我々としては時間を割いて取り組む価値はある。

本文の後半は個人的な経験にもとづく方法論である。これは従わなければ能わずというものではなく、各自独自の方法論を確立していただければよいと思う。実際、著名な先生は優れた方法論を持っており、ずいぶん参考にさせて頂いている。方法論というと若手の方には難しく思われるかもしれない。それは講演の冒頭に4つ目に示した参考資料の75ページに「構造」と書かれているものに近い。

## 謝辞

本稿の執筆にあたり、北海道大学 福井孝志教授、名古屋大学 藤巻朗教授、釧路高専総務課研究協力室の協力を得た。この場をかりて感謝申し上げます。

## 参考文献

[1] 日本学術振興会科学研究費委員会「平成23年度科研費の審査に係る総括」平成23年6月10日

[http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/01\\_seido/03\\_shinsa/data/shinsa\\_soukatsu.pdf](http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/01_seido/03_shinsa/data/shinsa_soukatsu.pdf)

[2] 文部科学省「平成23年度科研費（補助金分・基金分）の配分について」平成23年5月31日

[http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/27\\_kdata/data/haibun-mext\\_23.pdf](http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/27_kdata/data/haibun-mext_23.pdf)

[3] 科学技術・学術審議会学術分科会研究費部会「科学研究費補助金に関し当面講ずべき措置について（報告）」平成22年7月27日

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/toushin/1296782.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/toushin/1296782.htm)

[4] 日本学術振興会学術システム研究センター「今後の科学研究費補助金の在り方について」平成21年12月3日

[http://www.jsps.go.jp/j-center/data/08\\_seika/arikata.pdf](http://www.jsps.go.jp/j-center/data/08_seika/arikata.pdf)

[5] 平成24年度科学研究費助成事業-科研費-の公募について(通知)

[http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/02\\_koubo/h24\\_koubo/data/24koubotsuchi.pdf](http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/02_koubo/h24_koubo/data/24koubotsuchi.pdf)

[6] 科学技術・学術審議会学術分科会研究費部会「科学研究費助成事業（科研費）の在り方について（審議のまとめ その1）」平成23年7月28日

[http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/06\\_jsps\\_info/g\\_110915/data/shingi\\_m1.pdf](http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/06_jsps_info/g_110915/data/shingi_m1.pdf)

[7] 平成23年度科学研究費補助金(基盤研究等) 細目別新規応募・採択件数一覧

[http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/27\\_kdata/data/3-2-4.pdf](http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/27_kdata/data/3-2-4.pdf)

[8] カーマイン・ガロ（著）、井口耕二（訳）：ステイブ・ジョブズ 驚異のイノベーション- 人生・仕事・世界を変える7つの法則、日経BP社(2011)

[9] 例えば、エルヴィン・シュレディンガー：生命とは何か、岩波新書(1951)