

「科研費に支援されてきた研究者人生」

近藤豊（東京大学名誉教授・国立極地研究所特任教授）

平成 29 年度に実施している研究テーマ：

「北極の気候影響に関わるブラックカーボンの挙動の解明」

（基盤研究（A））



私のこれまでの研究活動と研究成果は、科学研究費補助金（科研費）なくしては考えられない。現在も基盤研究（A）で北極におけるエアロゾルの気候影響の研究を、新たな視点から進めている。私の研究活動はおおむね 4 つの時期に分けて考えられる。

第 I 期は名古屋大学の助手として、成層圏オゾンの破壊の研究を始めた頃である。成層圏オゾンは有害な太陽の紫外線を吸収することで地上の生物を保護している。この成層圏オゾンは窒素酸化物により破壊され、オゾン層の破壊により増加する紫外線が地球上の生物に悪影響を及ぼす可能性があることが知られている。私の研究目的は大気中における窒素酸化物の分布を調べ、オゾン破壊がどのような状態にあるのかを知ることにあった。そのために窒素酸化物の高精度の測定器の開発から着手した。今にして思えば、技術的には大変にハードルが高い測定器であった。奨励研究（A）を 3 年にわたり、毎年約 100 万円程度助成頂いた。試行錯誤を繰り返す研究であったため、比較的自由的な使い方ができる科研費の支援を受けたことは特に有難かった。実験が壁にぶつかっている時などは、科研費の採択通知を事務から知らされると、気持ちが明るくなり、研究の大きな励みになったことを記憶している。実際この装置の開発は 3 年かかったが、科研費のおかげで多くの試行錯誤を経験したため、観測的な研究に必要な、実験的な基礎を固めることができた。

第 II 期では、開発した測定器を用いて、10 年近くにわたり、フランスやスウェーデンで気球実験を国際的に展開することができた。30 代後半での本格的な研究の展開の時期に、途切れることなく一般研究（B）、（A）、国際学術研究などの助成を受けることができた。この結果、ヨーロッパで多くの観測データを得ることにより、統計的に信頼性のある知見を得ることができた。この必要な時に科研費を得ることができたのは、奨励研究（A）の時代に、基礎固めをして、初期的な成果を論文として出版し、それが認められたためと考えている。成果を着実に出し、より大きな科研費が使える、また成果が積み重なるというように、研究が良い方向に回転しだしたのである。

第 III 期が第 II 期と幾分重なりながら始まる。成層圏オゾンは紫外線を遮蔽する役割を果たすが、高度 10 km 以下の対流圏でのオゾンは地球温暖化効果を持ち、その強い酸化力により人間の健康や植物の生育に悪影響を及ぼす。その対流圏オゾンの生成は窒素酸化物の濃度に大きく左右されるが、窒素酸化物の濃度分布は未知の状態であった。1990 年代にはアジアでは産業活動

による窒素酸化物の発生量が急速に増加しつつあり、この化学過程の重要性を認識した私は航空機観測用の窒素酸化物測定器を開発し研究を進めていた。ちょうどこの頃、NASA が急速に変化するアジアの大気環境の調査をするため、大型航空機ミッションを計画した。私の研究が NASA の責任者の目にとまり、このミッションに参加することになった。太平洋の広域では窒素酸化物の濃度が成層圏に比べ低く、測定器をさらに高感度にするのと、硝酸などの高次の窒素酸化物の測定が新たに求められた。

ここでも、新たな測定器の開発費用の多くは科研費により賄うことができた。またこのミッションに参加するには、測定器の製作費に加え、機材の輸送、海外旅費など多くの費用が必要であった。参加意思を表明した時点では、科研費が採択される保証はなく、いわば見切り発車である。幸いにして、科研費は採択され、窒素酸化物の観測データを高精度で得ることができ、アジアでのオゾン生成の化学過程の理解に大きく貢献した。その頃には「もし科研費が採択されなかったら…」ということではなく「科研費は採択されるはずであるから、新たな研究に進んでいこう」という思考をするようになっていた。

第 IV 期の研究は、これまでの単純な延長ではない。エアロゾルは太陽放射を反射したり吸収したりすることで地球のエネルギー収支に大きな影響を与える物質であるという意味で、エアロゾルの理解も重要であると認識し、50 歳になってからのこの時期は、エアロゾルを主要な研究課題とした。それまで不明確であったエアロゾルの気候影響を定量的に理解するためには、ブラックカーボン (BC、黒色炭素) のような太陽光を吸収する成分と、硫酸アンモニウムのような光を散乱する粒子とに区別し、かつ個々の粒子の直径を高精度で新たに測定する技術の開発の必要があるという認識をもっていた。私は BC が光を強く吸収するという特性に着目し、レーザー光の吸収・散乱を利用した高精度の測定法をまず確立し、航空機観測や地上観測を行うことでその理解を大きく進めることができた。航空機によりアジアや北極における BC の高度分布を世界に先駆けて観測し、エアロゾルの放射収支に及ぼす影響を解明してきた。この研究では基盤研究 (S) が 2 度にわたり採択され、高精度の測定器の開発と、それを用いた観測を展開することで、10 年間に国際的に評価される研究成果を挙げることができた。この時期、強く意識したのは大学院生、ポスドク、若手研究者の創意を、この新たな研究課題においてはできるだけ生かし、次世代の研究者を育成することであった。この科研費のかなりの部分をこのために使用し、その結果、多くの優れた研究者が育っていった。

高度な研究を行うには、資金が必要であり、資金の獲得は研究者にとって、きれいごとではなく現実的な重要問題である。研究構想を考える時も、研究費が安定して獲得できる見通しが必要である。自分の研究者人生をふり返ってみると、駆け出しの頃に続けて科研費を獲得できたため、基礎を固めることができた。この経験から、次世代の研究者の育成には、若手研究者への予算支援を強化することが必要であると考えられる。最近では若手研究者のためのカテゴリーが整備されて

きているが、公正で優れた研究費配分の制度は、次世代の研究者の健全な育成のために、改善を加えながらさらに充実していかなければならないと考える。

基盤研究(S)のような大型予算では、器材の購入・海外旅費・研究員としての雇用などを通して若手研究者の能力を最大限に伸ばすこともその目的のひとつである。博士課程を終えた直後の時期の、可能性を秘めた若手研究者を支えることは、今後の日本の研究の発展にとって必要と考える。

また、科研費の支援によって得られた私の研究成果や知見を研究コミュニティや社会に還元する必要も感じている。そのため、次世代による地球科学の発展の基礎となるような本の出版も近年手掛けている次第である。