

奨励賞を受賞して

飯 澤 功*

この度は2009年度日本気象学会奨励賞を頂き、誠に有り難うございます。

本稿では、受賞対象となった「みんなの地球科学」プロジェクトとは何かを説明いたしますとともに、お世話になった方々へのお礼を記していきたいと思えます。

「みんなの地球科学」とは、科学研究という営みに対して、「専門家に任せて、その成果として知識や技術的な応用を享受する」という従来の考え方でなく、「みんなで研究に参加することで、そのプロセスでの楽しさも共有しよう。そしてそれによってこれまで手がでなかった問題を解決しよう」という発想と心意気を表したことばです。

このプロジェクトの発端は、科学研究の成果として社会が何を求めるか、ということに深く関わっています。研究に直接携わらないとしても、研究の成果を様々な形で知ることによって、我々の知的好奇心が満たされる。これは科学のご利益のひとつであることには、疑いの余地はありません。また、研究によって得られた新しい知見が技術に応用され、我々の生活がよりよく変わっていくことも、科学研究がもたらす大きな成果のひとつだと考えていいでしょう。しかし、研究をすすめることで一番嬉しいのは誰かかというと、とりもなおさず、研究をしている当の本人であると思えます。研究の過程にはいまままでに知られていなかったことがわかるかもしれない、という期待感があります。また、私自身、研究過程において、とても論文には書かれないような単純な事でも大きな充実感を得ることができました。たとえば、数値計算の結果でキレイな絵が描けたこと、データをとにかくとりまくってプロットしまくったこと、装置にちょっとした工夫を施したこと、実験結果を眺めながらあれやこれやと議論したことなどです。これらの研究の過程で得られる

期待感・充実感は、学術的には無価値かもしれませんが、実際に研究する当人にとってみれば、とても大事な要素であると思われます。ということは、科学研究に、成果とその応用可能性を期待するだけでなく、「みんな」で研究することによって得られる充実感そのものを求めるという立場もありうるのではないのでしょうか？

大きな資金を投入した研究には、それなりの成果が求められるようです。研究費をひとつの投資と考えれば、理解できる話ではあるのですが、どうも最近はこの風潮が特に強くなっているように思われます。しかし、エキサイティングな研究機会の提供も科学の役割だ、という立場であれば、「これだけの人が参加して楽しめた」という説明も可能になる、つまり、研究に対する投資を「成果」だけではなく、みんなで「科学して楽しむこと」そのもので減価償却できるようになるのではないのでしょうか。

加えて、みんなで研究することによって、従来型の成果、すなわちこれまでわからなかったこともわかる可能性もあります。精巧な1点観測ではわからないことが、大雑把であっても多点観測をすることでわかるかもしれません。特に最近では、IT技術の発展・普及によって、性能のよい電子部品の価格が下がっている、そこそこの性能を持つ測器を安価に入手することができるようになっています。つまり、「みんな」で研究するための素地はできつつあり、いまままでに知られていなかったことがわかるかも、という期待感が更に高くなっている状況であるといえます。もちろんプロがみんなでやる、という手もあるでしょうが、かかるコストと得られる従来型の成果のバランスを考えると、そのような方法をとれる研究は限定されます。教育を受ける立場の生徒・学生や気象ファンが、期待感を得ることを目的に安価な機器を用いて研究に参加できれば、人件費をあまり考えずに人海戦術をとることができるわけです。

このプロジェクトを立ち上げた時は、理科離れが問

* 京都市立堀川高等学校。

© 2010 日本気象学会

題となっていた時でもあり、理数科系教育の研究として、都市気象、特にヒートアイランド現象の多点観測を実施できることになりました。みんなで気象観測をしながら、なにか新しいことがわかるかもしれない、というワクワクした感じを味わい、さらに研究としても成果をだそう、という欲張りなことをめざしたプロジェクトが実際に動き始めたわけです。当時、同じ研究室に所属していた梅谷和弘さんに、データロガーの設計を行ってもらい、伊藤 文さん、小野耕作さん、矢島 新さんたち、そして、京大の全学共通科目の一つである「地球科学実験」の受講者たちと一緒に観測を開始しました。

さて、実際にデータロガーや測器の設計や量産がすすみ、観測ノウハウも蓄積された頃、「みんな」の幅を大学生・院生から、なんとか小・中学生、高校生にも広げられないかと考え、教育現場へのアプローチの方法を模索していました。ちょうどその時、スーパーサイエンスハイスクールに指定された京都市立堀川高等学校で、教員を探しているという話があり、自ら実践部隊として、高等学校に赴きました。堀川高校では、実際に研究のプロセスを体験させるという授業があります。その授業の中で生徒も一緒に多点観測をしたり、研究室で設計された測器を用いて観測を行ったりしました。その活動の中で観測デバイス、そして精度良くデータを入手するという工夫があってこそその研究であるということ、そしてその工夫することそのものの楽しさをわずかですが感じてもらえたと思います。出来合いの測定器でなく、自作に近い測器を用いて観測を行っていたので、電圧から温度に変換する式を生徒達に作らせたり、提供されたセンサーを改良させたりする必要がありました。その結果、計りたいものを計るために、どういう工夫をすればよいかということを考え、自分で測定方法を改良したり、測器を設計したりすることをしようという意欲の高まりが感じ

られました。例えば、気温だけでなく湿度も測りたいと思った生徒は、自分でハンダ付けしてセンサーをつくり、乾湿温度計で校正しようとしたり、なんとかして弱い風の風速を複数点で測定したいという生徒は、市販の風速計で実際に風速を計ることで、1 m/s以下の風を測定することの困難に気づき、結局自分で超音波風速計を自作したりしていました。

このように多くの人たちと一緒に観測をしてきた京都のヒートアイランドですが、人工排熱が半分程度寄与しているということや、都市部の夜間の温度を下げるのは、放射冷却だけでなく、ヒートアイランド循環による冷却効果が重要であることが認められました。実際に、「みんな」で測ったことによって、新しいことがわかったわけです。また、生徒の中にはこの都市気象観測から派生したテーマを思いつき研究をすすめました。たとえば、ある生徒は、夏の夜に道路の表面を触って、気温よりも温度が高いことに注目し、「大気は放射冷却によって冷える、と聞いていたのにどういことだ？」と疑問にもちました。そこで、大気自体が放射冷却しているという仮説をたて、大気放射量の観測を行いました。その結果、都市の下層30mほどの大気は、逆に、夜間に放射を吸収する傾向にあることがわかりました。これは、都市の夜間気温低下が周囲からの冷たい空気の流入に起因するというモデルを支持するものであり、まさに生徒が研究に参加できた例といえるでしょう。

最後になりましたが、京大理学研究科の余田成男先生、紀本電子工業の紀本岳志様、そして、京大人間・環境学研究科の酒井 敏先生には、このプロジェクトの立ち上げのときから、ご指導を賜りました。また、京都市立堀川高等学校の同僚には、生徒への指導方法に関する助言など、大変お世話になりました。プロジェクトに参加して下さった「みんな」に感謝いたしますとともに、この場を借りてお礼申し上げます。