

環境研究・技術開発戦略を背景とした 資源循環領域研究のありかた



北海道大学大学院工学研究院

環境創生工学部門廃棄物処分工学研究所 教授 松藤 敏彦

わが国の環境研究は、「環境分野の研究・技術開発推進戦略」にもとづいて進められている。この戦略は中央環境審議会が科学技術基本計画、環境基本計画等の作成状況を踏まえ、「環境分野の研究・技術開発の方向性」を示したものであり、現在は平成22年度答申が基準となっている。持続可能な社会の基本軸として、低炭素、資源循環、自然共生、安全確保の4つの領域が設定され、研究者が環境研究総合研究費に応募する際は、これらの4つに全領域共通・領域横断を加えた5領域のいずれかで審査を受けることになる。筆者は2010年から、研究全体のフォローアップ検討会の委員となり、資源循環領域を担当してきた。さらに2015年からは環境研究・技術開発戦略専門委員会の委員となり、新たな戦略作りにかかわることになった。これらの作業をとおして考えたことを書いてみたい。

研究テーマの設定

持続可能な社会は、低炭素社会、循環型社会、自然共生社会の3つの取り組みによって総合的に達成される。このうち資源循環領域は主として「循環型社会」を目指すもので、現行の推進戦略では①3R・適正処理の徹底、②熱回収効率の高度化、③レアメタルの回収・リサイクルシステムの構築の3つを重点課題としている。さらにそれぞれにはサブテーマがあり、例えば①については、「3R配慮製品が普及する社会づくり、リサイクル・回収技術の強化、有害廃棄物対策と適正処理、循環型社会システムづくり」の4つとなっている。

研究に応募する側はこれらの区分に従って研究計画を立てるため、リサイクルについてはレアメタル、

有害物質についてはアスベストなど、例示にある対象が「重要である」かのように思いがちである。しかし、レアメタルはリサイクル対象のごく「一部」にすぎない。鉄スクラップのリサイクルは確立された技術のように思われがちだが、銅、スズ、ニッケル、クロムなどのトランプエレメント(不純成分)のため、質の低い利用を余儀なくされている。使用量が圧倒的に多い鉄のこの問題の解決は、きわめて重要な課題である。

有害物質も有機化学物質、重金属などの種類は多様だし、存在状態(製品中、環境中)を考えればさまざまな問題がある。バイオマスのエネルギー利用は低炭素化、資源循環領域の双方における重要課題であるが、従来の焼却技術によるエネルギー回収によっても低炭素化が図れ、バイオマス利活用が最優先であるかのような理解は正しくない。さまざまな対象物、技術オプションがある中の「ひとつ」にとらわれ、研究開発が集中することは最終的な目的からすると望ましくない。

また廃棄物の収集から最終処分に至る過程を考えると、発生抑制、再使用、再生利用の3Rが過度に重要視されているように思う。どれだけ3Rを進めたとしても、最終的に処分の必要な残さは残る。なぜなら、3R、特に最初の2R(Reduce、Reuse)による減量可能性は小さく、3R以降の処理をどれだけ環境的に適正に行えるかが重要と考えるからである。筆者は資源選別、焼却、堆肥化、メタン発酵、最終処分など、さまざまな施設の調査を行っている。ほとんどの場合に物質回収率、コスト、エネルギーバランスなどにおける「不適正さ」が発見される。

「適正処理」というときには「有害廃棄物」のそれが心配されるようだが、非有害な廃棄物が常に適正に

処理されているとは限らない。特に目立つのは、資源化と最終処分である。物質回収型の資源化の場合、いかに集めるかが重視されている。しかし、回収された資源物が選別段階で残さに移行し、埋立される例がある。せっかく回収されたガラスびんが路盤材にしか使われない場合がある。エネルギー回収施設はさすが、施設の運転にほとんど消費してしまい、外部にエネルギーを取り出せないメタン発酵施設がある。これらはすべて、3R以降の「処理」が不適正な例である。

研究にはお金がかかる。特に大学は定常的研究費配分が大幅に減らされ、競争的資金を獲得しなければ研究が行えない。さらには研究費獲得額の大きさが、研究者としての重要な評価基準となっている。大きな研究費を獲得できる研究者＝優秀な研究者、というわけである。研究費に設定される重要課題には、時代が反映される。例えば資源循環の分野では処理処分よりもリサイクルや2Rが、都市ごみより有害物質がというように。一般の研究費も新規性はもちろんだが、先端性、高度さをもつ研究が採択されやすい。これは研究費の審査員が、申請される研究を深く知っていることはまれだからである。

しかし、廃棄物処理やリサイクルには、いまだに解決されていないさまざまな問題がある。筆者が研究の中心に置いている最終処分は、特に問題が多い。埋立は安定化に数十年単位の時間がかかり、長期の管理をつづけなければならない、大きな環境影響を及ぼす可能性がある。ところが埋立地は最終覆土をすると中が見えないので、適正に管理されているかのように思われてしまう。廃棄物処理における必須プロセスである最終処分こそ廃棄物研究の中心であるべきだが、重要性が理解されず、研究費の獲得も難しい状況にある。

研究資金を得るためではなく、低炭素、資源循環、安全確保のために何がボトルネックであるかを知り、広い視点をもって研究テーマを選んでほしいと思う。

社会基盤の不十分さ

筆者は、地球温暖化対策技術開発事業の評価委員も務めている。温室効果ガス削減の取り組みを住宅、

交通などの分野別に支援するもので、筆者はバイオマス・資源循環を担当している。ここでは「社会実装」が求められるのだが、バイオマスの利活用システムの場合、原料の調達、変換技術の効率に加えて、得られた製品等の利用までが含まれる。特定の原料を用いてバイオ燃料を製造しただけでは、ダメということである。廃棄物は発生量の変動、地域的偏りなどがあるため原料の安定確保は難しいし、燃料を製造したとしても既存燃料と価格が同等以下でなければならない。

こうしたバイオマス利用がシステムとして完結するとの要求は厳しすぎるとの議論があり、研究開始当初から実行可能な範囲に集中するようアドバイスする方向に変わるかもしれない。しかしさらに問題となるのが、法律、制度の厳しい制約である。廃棄物を原料とするとき、その施設が廃棄物処理施設に該当するなら許可取得の必要が生じる。回収したエネルギーの利用においては、需要を自ら確保することは大変に難しい。欧州でごみ焼却発電はエネルギー回収施設とみなされ、地域熱供給への接続が容易であるが、日本では施設周辺への熱供給需要を自ら用意しなければならない。社会的インフラとして、民生、業務、産業間のカスケード利用、電力の場合は他の発電施設とのネットワーク化が準備されているなら、エネルギー生産のインセンティブは、はるかに高まる。これらのことは、研究者がどうにもできないことであり、都市計画レベルでの整備が必要とすることである。

分科会における議論も経て、本年度かかわった新たな戦略作りには、以下のような文章を加えた。「3R推進技術については、個別技術の高度化にとどまらずライフサイクル的視点に立つ」、「多様な性状を有する廃棄物の処理の安全性、安定性、確実性を高めるための研究・技術開発」、「将来にわたり必要な機能を発揮し続けられるよう長寿命化・機能向上に資する研究・技術開発」、「回収エネルギーの利用拡大に向けた社会システム整備」などである。真に持続可能な社会を実現するための研究が進められてほしいと願っている。