

○佐藤敬司, 長 洋光, 加藤知彦 (NEDO)

1. 背景

廃棄物の最終処分場の逼迫や鉱物・エネルギー資源の将来的な枯渇の可能性など、環境・資源制約は、21 世紀における我が国の持続的発展の最大の課題である。そのため、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDO という）では、必要な 3 R 技術の高度化を図ることにより、従来の大量生産・大量消費・大量廃棄型経済社会システムから脱却し、環境と経済が統合された循環型経済社会システムを構築することを目的に、国として実施すべきプロジェクトを企画立案している。平成 16 年度からは、企画立案するためのツールの一つとして、3 R 分野における技術戦略マップを作成している[1]。本マップは 3 R に関する広範な分野について技術と施策を網羅的に整理した他に類を見ないものに仕上がっているが、一方で、3 R の推進は技術や施策の他にも様々な要因によって影響を受けることが指摘されている。NEDO では、平成 17 年度に「3 R (Reuse, Reduce, Recycle) 技術の俯瞰的調査」において、3 R の推進に関する課題を抽出・整理するために、企業・研究機関に広くアンケートを行った[2]。本稿では、本アンケート調査結果から抽出した 3 R を推進する上での課題・問題点を整理し、今後の技術開発戦略マップの策定にフィードバックすることを検討した結果について報告する。

2. 技術戦略マップの概要

技術戦略マップは 24 分野を対象として、①研究開発投資の考え方・内容・成果等について国民に説明し、理解を求めること、②技術及び市場の動向を把握し、取り組むべき重要技術を絞り込むこと、③異分野・異業種の連携、技術の融合、関連施策の一体的実施等を促進することを目的として策定された。策定には大学、民間企業、経済産

業省、NEDO、独立行政法人 産業技術総合研究所等が参加し、産学官の知見が結集されている。

技術戦略マップの構成は、研究開発動向および関連施策を含めて記載した導入シナリオ、関連する技術全体を俯瞰しその中で重要技術を選定した技術マップ、研究開発による要素技術・求められる機能の向上等を時間軸上に整理したロードマップからなる。

3 R 分野では、地球温暖化対策等の制約も念頭に置きつつ、2010 年度までに最終処分量を産業廃棄物、一般廃棄物ともに 1997 年度比で半減すること、再生利用率を産業廃棄物で 47%、一般廃棄物で 24%にすること、そして資源生産性 (GDP/天然資源等投入量)を約 39 万円/トンに増加すること等の施策目標の実現を目指している。ロードマップは、全体ロードマップと詳細ロードマップの二つの要素から成り、全体ロードマップにおいては、3 R の技術が概ね 10 年毎に世代交代するものと想定したうえで、詳細ロードマップに掲載される技術を除き、2010 年頃、2020 年頃及び 2030 年頃に必要となる技術が示されている。一方、詳細ロードマップでは、あるべき将来像や、近い将来想定される各種要因等の変化を考慮して、特に重点的な取り組みが必要となる 4 つの課題（「最終処分量削減」「建築ストック（建築廃棄物）」「金属資源 3 R」「3 R エコデザイン・再生生産技術」）について、解決するために必要となる技術が詳細に記述されている。

3. 3 R 推進に係るアンケート調査

3.1. 調査方法

3 R 技術に携わる 200 の企業・機関の 240 人を対象にアンケートを送付し、65 企業・機関から回答を得た(図1)。回答方式は選択式とし、選択肢から 2 件以内の選択とした。アンケートでは、最終処

分量の削減や資源の有効利用の視点で重要な4品目（廃プラスチック、バイオマス、金属、建設廃棄物）を取り上げた。グラフにおいて、回答を技術保有者と非保有者に区別しているが、これは回答者の所属している企業・機関が該当品目の3R技術を保有しているかどうかを示している。

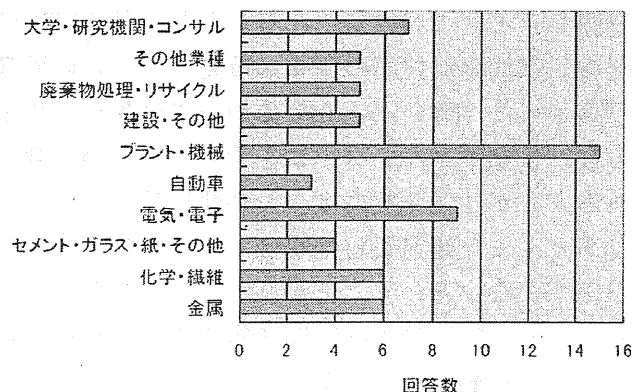


図1. アンケート回答者の業種・機関別内訳

3.2 調査結果および考察

(1) 廃プラスチック

廃プラスチックでは、経済性・市場整備等の課題が3R推進上の最も大きな障害となっている（図2）。また、容器包装プラスチックについては、3Rを促進する上での重要事項として、素材ごとの易分離製品、多品種素材を避ける等の環境配慮設計（DfE：Design for Environment）型製品開発が重要との回答が多かった。分別収集の徹底という社会システムの構築が必要であるとの回答は、次に多く、分別技術の開発は最下位であった（図3）。これらのことから廃プラスチックのリサイクルに関しては、経済性の面が3R推進の障害となっており、また、その解決策として、DfE型の開発が必要であるという認識となっている。しかし、DfE及び経済性に関しては、リサイクルシステムにより異なってくるため、リサイクルシステムをどのように構築するかについて議論する必要がある。

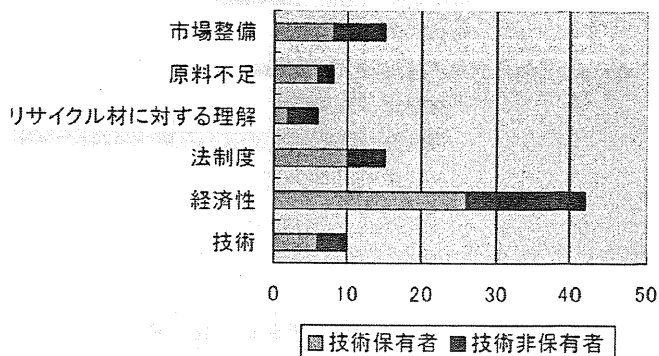


図2. プラスチックの3R推進上の最も大きな障害

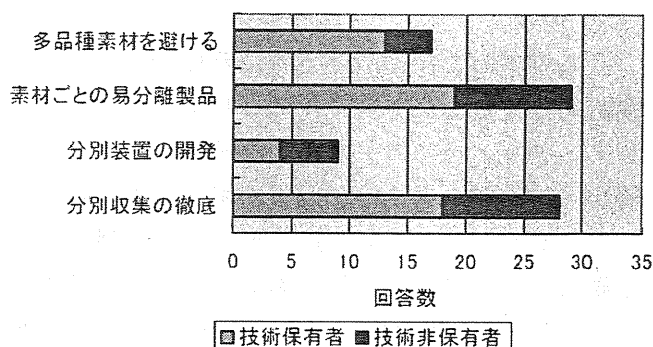


図3. 容器包装系プラスチック重要事項

(2) バイオマス

3R推進上の最も大きな障害として、経済性、市場整備等の経済面が課題となっているという結果であった（図4）。バイオマスのリサイクル技術の開発・普及のためには、バイオマスの生産、収集、変換、利用の各段階が有機的につながり、全体として経済性がある循環システムを構築する必要がある[3]。また、バイオマスのエネルギー利用を考えた場合、地域社会のエネルギー需給バランス等も検討する必要がある。バイオマスの3R技術開発については、地域社会のシステムとしてバイオマスをどのように位置付けるかについての検討が不可欠である。

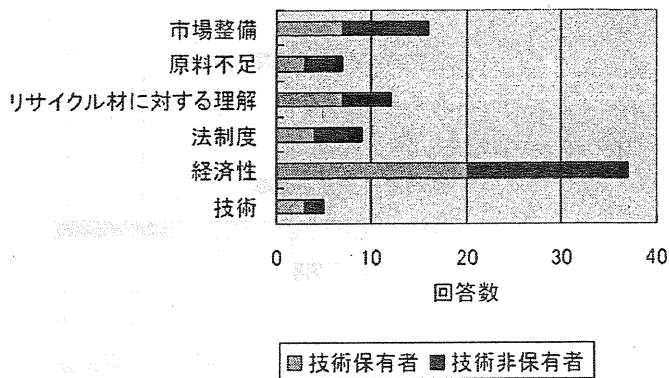


図 4. バイオマス 3R の推進に最も大きな障害

(3) 金属

金属材料の 3R について特に重要なものとして戦略的に重要なレアメタルの 3R に注力すべき、レアメタル・レアアースを含む電器・電子・IT 機器からの回収が必要との回答が多かった (図 5)。レアメタル・レアアースのリサイクルや戦略的に必要なレアメタルの確保に関しては、経済産業省でも、「非鉄金属資源の安定供給確保に向けた戦略」[4]等の調査を通じて、非鉄金属資源の安定供給確保に向けた戦略について検討しているように、リサイクル技術上の課題だけでなく、原料の確保、国内外のリサイクルシステム及び需給見通し等を考慮する必要がある。従って、金属 3R の技術開発戦略は、資源戦略と連動する必要がある。

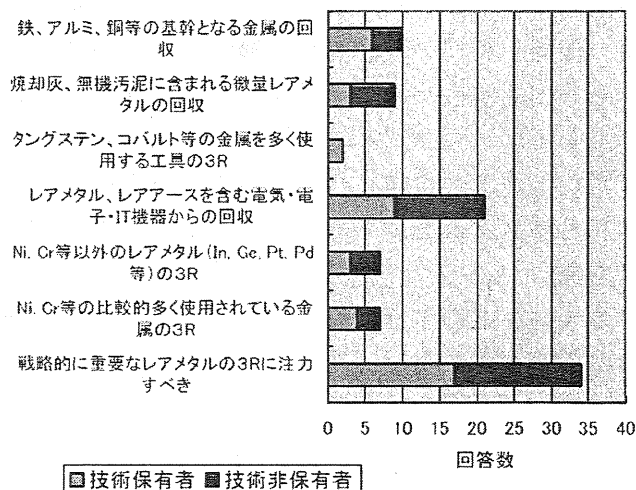


図 5. 金属材料の 3R について特に重要なもの

(4) 建築廃棄物

建築廃棄物については、3R を推進する上での最も大きな障害として、経済性、法制度が多く、技術、市場整備と続いた (図 6)。その他、公共事業等で積極的に利用する等の法整備が必要であるとの意見があった。重要事項には、解体・分別・資源リサイクルが容易になるような設計 (DfE) の配慮、選別分別技術の開発が重要であるとの回答が多かった (図 7) が、DfE については先述したとおり、リサイクルシステムを含めた検討が必要である。しかし、一般には、分別費用等がコスト高であり、また建築資材は安価であるため、市場性が出ていないということがリサイクルの普及を阻んでいる。DfE 等の技術開発戦略のためには、法整備・市場動向を含めたリサイクルシステムの構築に関する検討が不可欠である。

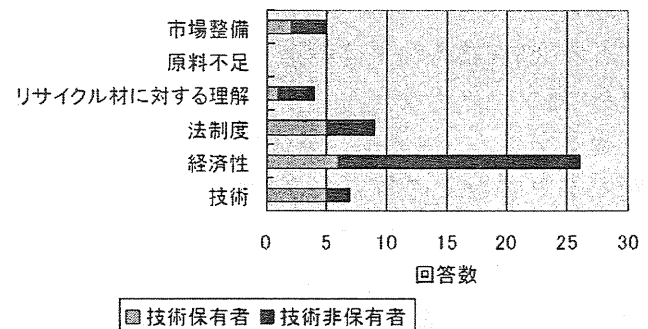


図 6. 建設廃棄物の 3R で最も大きな障害

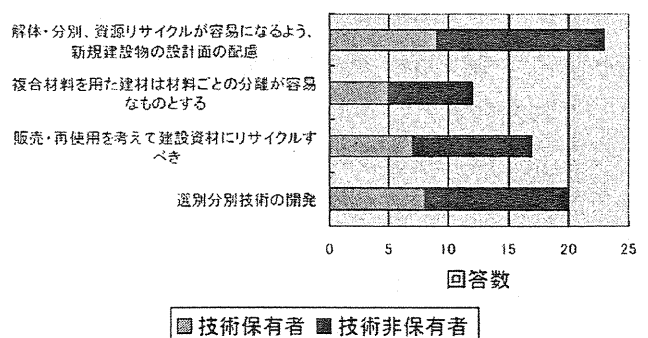


図 7. 建設廃棄物の 3R 促進で特に重要なもの

4. 結論

調査結果からも分かる通り、3R 技術の開発・普及のためには、技術そのものだけでなく、経済性、市場整備、リサイクルシステム、資源戦略及

びエネルギー戦略等についての多くの課題を解決していく必要がある。

近年では、例えば、廃プラスチック、金属資源等に対し中国の需要が急速に増えており[5]、リサイクルシステムはアジア地域を含めて考える必要が出て来ている。広域リサイクルシステムについては、現在の技術戦略ロードマップに盛り込まれておらず、今後の更新作業により、検討されるべき項目であるといえる。

また、多くの企業が DfE 型の技術開発を 3 R 推進の上で重要であると認識しつつも、リサイクルシステム・経済性の面が課題となっている現状が明らかになった。DfE 型の開発・普及については、現在の技術戦略マップでも詰め切れていない部分であり、今後、更に周辺状況を調査した上で、DfE 型の技術開発・普及のスケジュールを設定していく必要がある。

また、今回、アンケート調査対象とした 4 品目については、関係省庁において、将来的な社会システム構築に向けた検討がされており、これらの取り組みと十分な連携を図るとともに、多くの企業・大学の有識者等から積極的に意見を求め、技術戦略ロードマップの充実を図っていく必要がある。

参考文献

- [1] 経済産業省 NEDO：技術戦略マップ（平成 16 年度、平成 17 年度）
- [2] NEDO：3R（Reduce, Reuse, Recycle）技術の俯瞰的調査（平成 17 年度）
- [3] 農林水産省：バイオマス・日本総合戦略（平成 18 年 3 月 31 日）
- [4] 経済産業省：非鉄金属資源の安定供給確保に向けた戦略＜報告書＞
- [5] NEDO：日本を取り巻く国際的な再生資源循環に関する調査