

除去土壌及び可燃物の減容等処理技術開発

加藤貢、梅澤克洋、関山富男、三ツ井誠一郎
福島環境安全センター環境回復推進グループ 技術開発チーム

概要

「中間貯蔵・環境安全事業株式会社法」に基づき、国は、中間貯蔵開始後30年以内に福島県外で最終処分を完了するために必要な措置を講ずる。機構が環境省から受託した「平成27年度最終処分に向けた技術開発戦略策定調査業務」は、この国の責務を踏まえ、除去土壌等の減容化、再生利用、最終処分に関する技術開発戦略の策定及び再生利用の促進のために必要な調査等を実施するものである。

また、国は、除去土壌の減容処理技術として、ベンチスケール規模（研究室と実用規模の間の規模）による実証事業を今年度より開始する計画である。機構は、上記調査業務の一環として、この実証事業に関する専門の委員で構成するワーキンググループを設置して技術的な検討を行うとともに事業者の事業実施に係る技術的助言等の支援を行う。

機構は、分級技術等によって分離した細粒分（放射性セシウムを含む粘土・シルト）から、放射性セシウムが吸着した粘土鉱物（バーミキュライト）を選択的に分離できる新しい減容処理技術を開発するとともに、環境への負荷が少ない可燃物の新しい分解・減容等処理技術を開発する。これらの減容処理技術等に関する機構の取組みを紹介する。

土壌の減容処理技術

(1) 最終処分に向けた技術開発戦略策定調査業務

（環境省受託業務）



出典：県外最終処分に向けた考え方（環境省）

本調査業務における検討内容

1. 減容技術の現状及び課題とその対応案

- 各技術の特徴、除染率、濃縮率等の評価及び実利用にあたっての課題と対応案の検討
- 処理施設に必要な面積規模及び処理能力の検討
- 前処理、減容・再生資源化処理までを含めた処理コストの検討
- 分級システム実証事業の評価及び進捗管理

2. 再生利用に関する課題の検討 （再生利用の考え方（指針等）の策定）

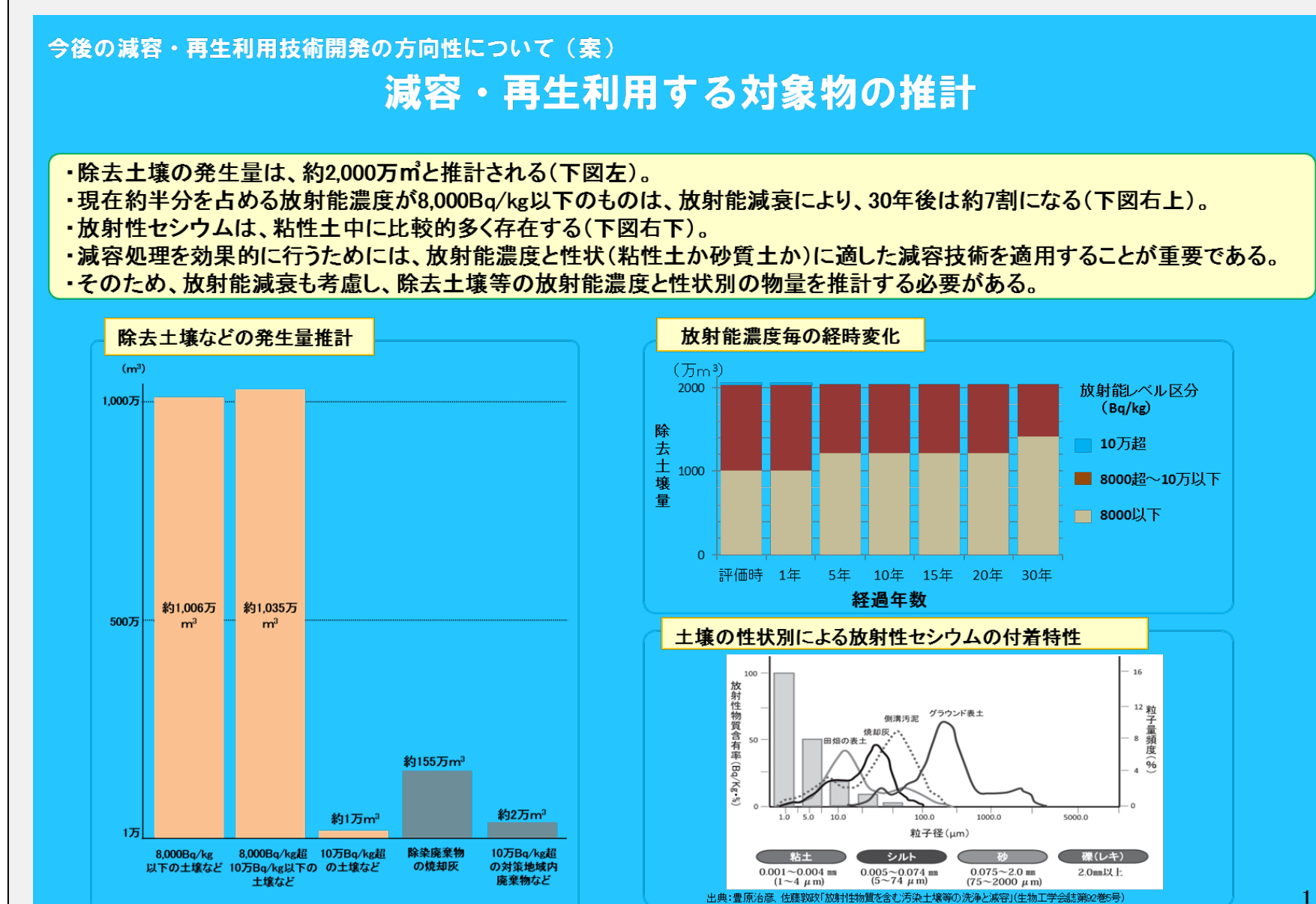
- 再生利用の用途及び用途に応じた再生資材の管理
- 再生資材に求められる要求品質の検討
- 放射線安全性を確認するための評価方法等の検討
- 再生利用促進方策の検討

出典：中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会（第1回）配布資料

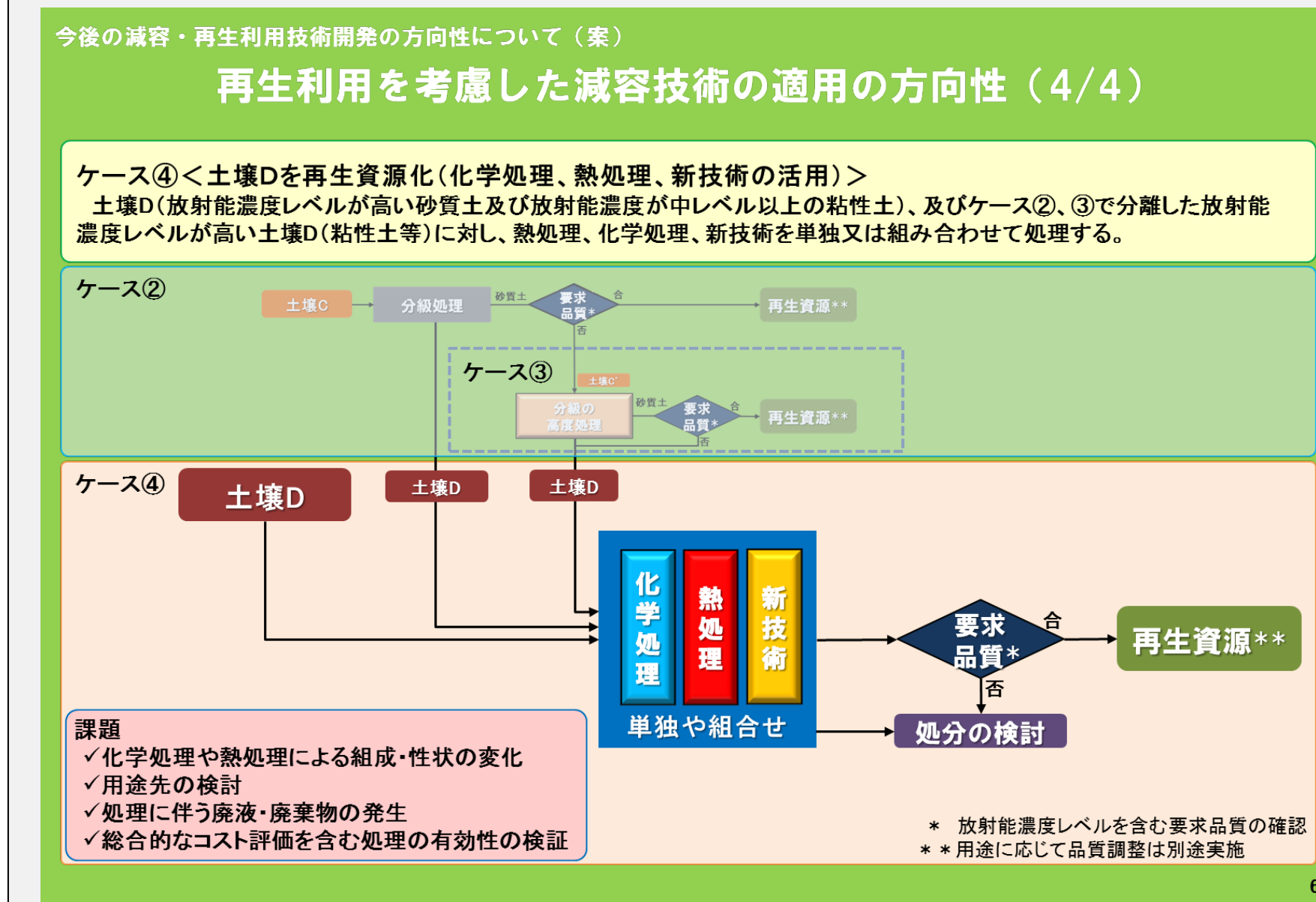
3. 減容・再生利用等技術開発戦略の検討

- 減容技術の適用の方向性の検討
(1) 減容・再生利用する対象物の量、放射能濃度、性状等の検討
(2) 対象物に応じた減容技術の適用の検討
(3) 適用する技術の開発目標等の検討
- 今後10年間程度の技術開発戦略の策定

最終処分に向けた技術
開発戦略策定調査業務
として、平成27年度から
検討開始



出典：中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会（第1回）配布資料



出典：中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会（第1回）配布資料

平成27年度は、除去
土壌の放射能濃度別の
発生量、性状等を詳細
に把握。

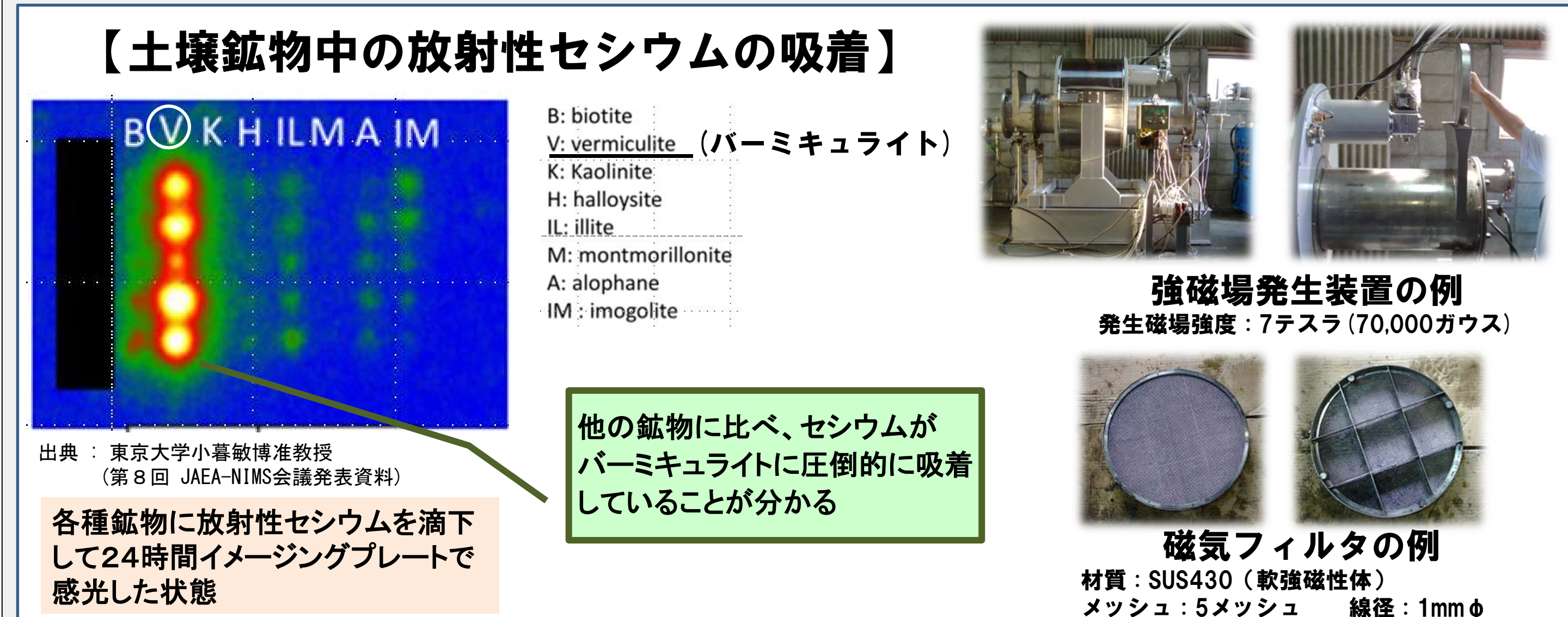
今後数年かけ、出来
るだけ再生利用を進め
るための技術開発戦略
の策定及び再生利用
促進方策の検討を行う。

(2) 除去土壌の減容処理技術の高度化

最終処分する除去土壌の物量を可能な限り減らすため、磁気的作用を利用して放射性セシウムが多く吸着している粘土鉱物（バーミキュライト）を選択的に分離できる技術を開発する（大阪大学委託研究）。

本処理技術では、バーミキュライトを磁気フィルタに吸着させて回収するため、処理前後で土壌の性状変化がほとんどなく、環境への負荷が少ない。

出典：東京大学 小暮 敏博准教授



可燃物の分解・減容等処理技術

焼却処理より環境への負荷が小さい処理技術として、また、処理後の残渣物の再利用や有価物としての利活用が図れる技術で有機物を分解できそうな情報を収集して調査検討した。調査検討結果を踏まえ、適用確認試験を実施中。

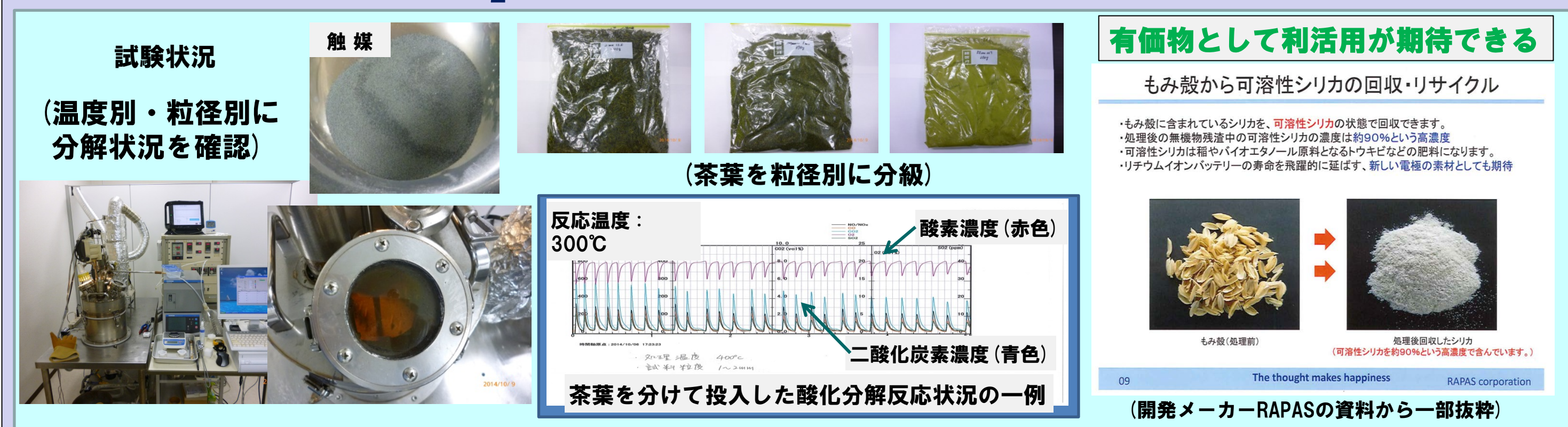
検討した技術

No	検討技術名	方式	技術特徴	今後の計画
1	酵素	WET	バイオエタノール製造技術から酵素（セルラーゼ）による分解反応工程を適用。	×
2	光触媒（粉末TiO ₂ ）	WET DRY	紫外線を利用した酸化分解技術を適用。	×
3	加熱触媒（粒状TiO ₂ ）	DRY	特殊な製法で成形した酸化チタンに熱エネルギーを与えて酸化分解させる技術を適用。	△
4	分解反応剤	DRY	特殊な製法で成形した反応剤に熱エネルギーを与えて酸化分解させる技術を適用。	×
5	シロアリ	DRY	家屋木材の害虫（加食）に着目。	×
6	好気性高温発酵菌	DRY	12種の菌を含む菌床チップで分解させる技術を適用。	○
7	イオン液体（セルロース溶剤）	WET	イオン液体／有機溶媒技術によりセルロースの溶解を可能にした技術。	×
8	グリセリン	WET	無害で安価なグリセリンを加熱してセルロースの溶解を可能にした技術。	○
9	固体酸触媒（固体の硫酸）	WET	硫酸と同程度以上のカーボン系固体酸により酸化分解が可能な技術を適用。	△

可燃物の分解・減容等処理技術の試験状況 《草木を対象に試験を実施中》

(H27年11月現在)

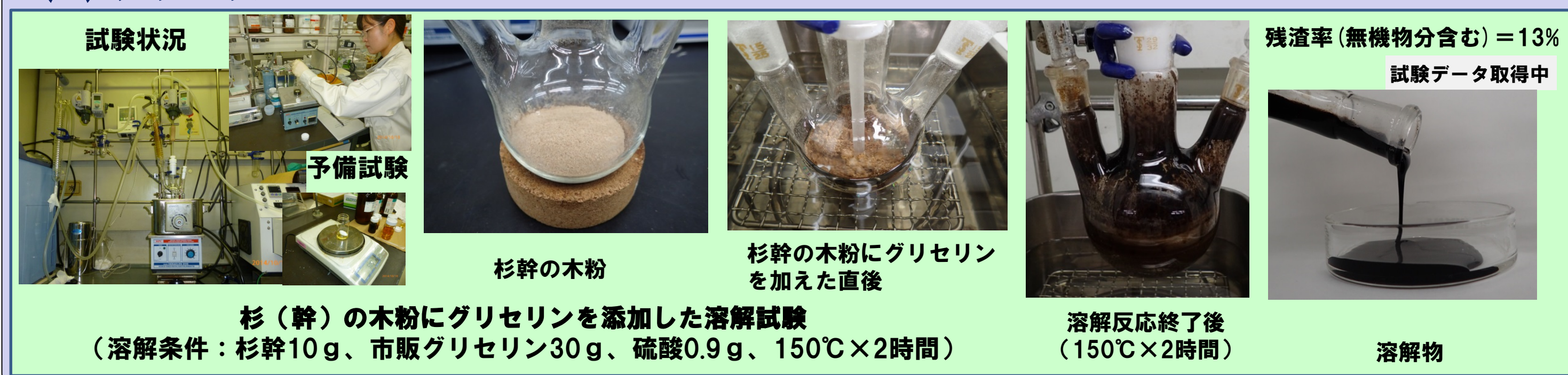
(1) 加熱触媒（粒状TiO₂）



(2) 好気性高温発酵菌



(3) グリセリン



今後の計画

項目	年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度～
最終処分に向けた技術開発戦略策定調査業務		・減容技術の現状及び課題とその対応案 ・再生利用に関する課題の検討 ・減容・再生利用等技術開発戦略の検討	・各検討事項の継続及び見直し	・各検討事項の継続及び見直し	・各検討事項の継続及び見直し
除去土壌の減容処理技術の高度化		・超電導磁石を用いた諸条件（固液比、磁気の通過流速、フィルタの吸着・回収等）確認基礎試験	・最適化条件による効率化試験 ・処理システムの検討・設計	・処理システムの製作 ・実証試験	・実証試験の継続（30年度まで）
可燃物の分解・減容等処理技術		・各触媒を用いた諸条件（前処理、配合比、反応温度、フィルタの吸着・回収等）確認基礎試験	・最適化条件による効率化試験 ・処理システムの検討・設計	・処理システムの製作 ・実証試験	・実証試験の継続（30年度まで）

参考文献

- 環境省：「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会（第1回）」配布資料
- 豊原治彦、佐藤敦政：放射性物質を含む汚染土壌等の洗浄と減容，生物工学会誌，92，pp.225-227（2014）
- 環境省：県外最終処分に向けた取組み < <http://josen.env.go.jp/chukanchozou/facility/effort/> >
- 小暮 敏博：第8回 JAEA-NIMS会議発表資料