

メカノケミストリーによる資源処理・再生とリサイクル

講師：齋藤文良 東北大学名誉教授、工学博士

科学技術の発展による我々の生活は豊かになった。これは人類が英知をもって天然資源を活用してきた結果である。しかし、活用可能な資源量は無尽蔵ではなく、永続的に利用する再生・リサイクルが必須である。様々な再生・リサイクル法が提案されているが、その中で、前処理として原料（廃棄物）を粉砕し、活性化して化学的処理あるいは物理的処理すると得策である場合が少なくない。

本セミナーでは、有価物を含む固体を粉砕し、活性化して、その後化学的処理（水洗、酸あるいはアルカリ処理）して含有有価物を回収する事例や、粉砕後に物理的処理（加熱）して有価物を回収するプロセスを紹介する。ポイントは、粉砕処理での固体の活性化機構であり、メカノケミストリーとして知られる現象を理解する点である。

本セミナーでは、未利用資源に含まれる有価物を無理なく回収した幾つかの事例を紹介する。そこから上記した事例の理解ばかりでなく、課題の解決に繋がるヒント・糸口を解説するようにする。

【講師略歴】

学歴：1947年山形市生まれ、1970年山形大学工学部化学工学科卒業、1972年同大学大学院工学研究科修士課程化学工学専攻修了、1982年3月工学博士（東北大学）

職歴：1972年4月山形大学助手（工）に着任、以後、東北大学助手（選研）、横浜国立大学講師（工）、助教授（工）を経て、1991年東北大学教授（選研、現在の多元研）、2012年同大学定年退職、同年4月より東北大学名誉教授。

1987～88年英国バーミンガム大学、客員博士研究員、2001年フランス Ecole des Mines d'Albi、客員教授、2005～2010年東北大学多元研所長、2010年チェコ化学工学会名誉会員（日本人初）、2009～2018年早稲田大学非常勤講師、2014年～福島県立テクノアカデミー郡山非常勤講師など歴任。

【講師の活動歴（研究歴、所属学会、著書など）】

研究歴：1972-1982 粉砕の基礎（単粒子破砕）研究と機械的単位操作 1982-1989 異相系の混合攪拌と Scaba 翼の気液系攪拌動力特性の研究 1989-現在 粉砕によるメカノケミストリーの基礎と応用の研究

所属学会：粉体工学会、資源素材学会、国際メカノケミストリー協会（IMA）

その他の機関・協会等での活動：科学技術振興機構（JST）A-Step 機能検証フェーズ専門委員、日本粉体工業技術協会理事、ホソカワ粉体工学振興財団評議員、粉体工学情報センター理事、宮城県グリーン購入委員会委員長（2006-2021年）、仙台市地域連携アドバイザー、東経連ビジネスセンター技術評価チーム・フェローなど

オリジナル研究論文（総数 289 編）、解説資料（総数 183 編）、著書（32 冊）などは下記 URL を参照願います。

<https://researchmap.jp/read0168642> 齋藤 文良(Fumio Saito) マイポータル

開催日時	2023年4月20日（木） 13:30～16:30	※本セミナーは、 当日ビデオ会議ツール「Zoom」を使ったライブ配信セミナーとなります。 推奨環境は当該ツールをご参照ください。後日、視聴用の URL を別途メールにてご連絡いたします。 詳細は裏面をご覧ください。 ★受講中の録音・撮影等は固くお断りいたします。
受講料	44,000 円（税込） ※資料付 *メルマガ登録者 39,600 円（税込） *アカデミック価格 26,400 円（税込）	

*アカデミック価格：学校教育法にて規定された国、地方公共団体、および学校法人格を有する大学、大学院の教員、学生に限りです。

★【メルマガ会員特典】メルマガ会員は通常価格の10%引き。2名以上同時申込かつ申込者全員メルマガ会員登録をいただいた場合、1名あたりの参加費がメルマガ会員価格の半額となります。

★【セミナー対象者】粉砕とメカノケミストリーに関する技術開発の現場で奮闘されておられる若手研究者・技術者、技術セールス担当者などである。より具体的には、以下のような方にはぜひ受講をお勧めします。・粉砕に取り組んでまだ間もない技術者・研究者・メカノケミストリーの工学的利用に興味をお持ちの方・メカノケミストリーを利用した材料開発・リサイクルを目指す方・物質に含有する有価物などをマイルドな条件で分離・回収を目指す方・粉砕と化学的あるいは物理的処理を組み合わせたプロセスと考えておられる方など

★【セミナーで得られる知識】固体の粉砕において、生成した微粒子が付着・凝集し易いことを経験されておられる方も多いと思われる。その要因は固体表面の活性にあり、これがメカノケミストリーで説明できる。メカノケミストリーは固体へ加えられた機械的エネルギーが固体内に塑性変形として蓄積される結果発現する効果であり、微粒子の付着凝集ばかりでなく固体表面の活性等として周囲の物質とも相互作用し、究極は非加熱での固相反応へと発展する。この現象を利用すると、未利用固体から含有する有価物を簡単に回収するなど、資源再生・リサイクル法としても活用可能である。

本セミナーでは、このメカノケミカル効果がどのような機構で発現するのか？を理解し、その制御法についての理解を深める。この現象を利用した様々な未利用資源に含まれる有価物回収の事例を学習し、応用力を培う。そこから新たな資源処理・再生・リサイクルについてのアイデアが生まれる可能性が高いし、各自が抱える課題の解決のためのヒントやポイントも得られる。

【本ウェビナーのプログラム】

※適宜休憩が入ります。

1. 粉砕によるメカノケミストリー	6. バイオマスや樹脂などからの水素製造
2. メカノケミストリーによる微粒子表面の活性化	7. 課題の解決策
3. 未利用資源の再生とリサイクル事例	8. 質疑応答
4. ハロゲン含有樹脂からの脱ハロゲン	
5. 天然資源の処理と有価物回収	

弊社記入欄		ウェビナー申込書	
セミナー名		メカノケミストリーによる資源処理・再生とリサイクル	
所定の事項にご記入下さい	会社名（団体名）	TEL :	
メルマガ会員、登録希望の場合は○↓	住所 〒	FAX :	
会員登録済み	新規登録希望	E-mail :	
部署	役職	氏名	
お支払方法	銀行振込 ・ その他	お支払予定	2022年 月 日頃

■申込方法：セミナー申込書にご記入の上 FAX、E-mail(re@cmcre.com)でお申し込みください。

■セミナーお申込み後のキャンセルは基本的にお受けしておりません。ご都合により出席できなくなった場合は代理の方がご出席ください。

■申込先：(株)シーエムシー・リサーチ 東京都千代田区神田錦町2-7 TEL03-3293-7053

■本セミナーの関連情報は、弊社HPでもご覧になれます。⇒ <https://cmcre.com/>

参加申込 FAX 番号
03-3291-5789

2023年4月20日（木）開催

メカノケミストリーによる資源処理・再生とリサイクル

講師：齋藤文良 東北大学名誉教授、工学博士

当該セミナーは、ライブ配信のウェビナー（オンラインセミナー）です！

【ライブ配信対応セミナー】

- 本セミナーはビデオ会議ツール「Zoom」を使ったライブ配信セミナーとなります。お申し込み前に、下記 URL より視聴環境をご確認ください。
→ <https://zoom.us/test>
- 当日はリアルタイムで講師へのご質問も可能です。
- タブレットやスマートフォンでも視聴できます。
- お手元の PC 等にカメラ、マイク等がなくてもご視聴いただけます。この場合、音声での質問はできませんが、チャット機能、Q&A 機能はご利用いただけます。
- ただし、セミナー中の質問形式や講師との個別のやり取りは講師の判断によります。ご了承ください。
- 「Zoom」についてはこちら↓をご参照ください。
<https://zoom.us/jp-jp/meetings.html>

【お申し込み後の流れ】

- 開催前日までに、ウェビナー事前登録用のメールをお送りいたします。お手数ですがお名前とメールアドレスのご登録をお願いいたします。
- 事前登録完了後、ウェビナー参加用 URL をお送りいたします。
- セミナー開催日時に、参加用 URL よりログインいただき、ご視聴ください。
- 講師に了解を得た場合には資料を PDF で配布いたしますが、参加者のみのご利用に限定いたします。他の方への転送、WEB への掲載などは固く禁じます。
- 資料を冊子で配布する場合は、事前にご登録のご住所に発送いたします。開催日時に間に合わない場合には、後日お送りするなどの方法で対応いたします。

【注意事項】

- 本セミナーの受講にあたっての推奨環境は「Zoom」に依存します。受講者の方のお手元の PC などの設定や通信環境が受信の状況に大きく影響いたしますので、ご自分の環境が対応しているか、お申し込み前の確認をお勧めいたします。

<https://support.zoom.us/hc/ja/articles/201362023-PC->

[MacLinux%E3%81%AE%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E8%A6%81%E4%BB%B6](#)

- Zoom クライアントは最新版にアップデートして使用してください。
- インターネット経由でのライブ中継ですので、回線状態などにより、画像や音声が乱れる場合があります。また、状況によっては、講義を中断し、再接続して再開する場合がありますが、予めご了承ください。
- 万が一、当社や講師側（開催側）のインターネット回線状況や設備機材の不具合により、開催を中止した場合には、受講料の返金や、状況により後日録画を提供すること等で対応させていただきます。
- 本セミナーはお申し込みいただいた方のみ受講いただけます。
複数端末から同時に視聴することや複数人での視聴は禁止いたします。
- 受講中の録音・撮影等は固く禁じます。
- Zoom のグループにパスワードを設定しています。お申込者以外の参加を防ぐため、パスワードを外部に漏洩しないでください。
万が一外部者が侵入した場合は管理者側で部外者の退出あるいはセミナーを終了いたします。

メカノケミストリーによる資源処理・再生とリサイクル

2023年4月20日(木)開催 《プログラム詳細》

1. 粉砕によるメカノケミストリー

- 1.1 粉砕過程で起こるマクロとミクロな変化
- 1.2 メカノケミカル効果の発現機構と評価
- 1.3 粉砕による各種固体の結晶構造変化

2. メカノケミストリーによる微粒子表面の活性化

- 2.1 微粒子表面雄活性化
- 2.2 微粒子表面での粉砕助剤の挙動
- 2.3 活性化した微粒子表面からの不對電子
- 2.4 粉砕雰囲気中の水分の役割

3. 未利用資源の再生とリサイクル事例

- 3.1 無定形化の利用
 - 1) ITO スクラップからの In, Sn 回収
 - 2) 三波長型廃蛍光管からのレアアース回収
 - 3) 廃 LIB からの Co, Ni 回収
- 3.2 固相反応の利用
 - 1) 廃 ITO 端材からの In・Sn 金属の回収
 - 2) EP ダストからの V 回収
 - 3) 廃 LIB からの Li, Co 回収
 - 4) 磁石端材からのレアメタル回収
 - 5) 廃石膏ボードからのプラスター生成

4. ハロゲン含有樹脂からの脱ハロゲン

- 4.1 ポリ塩化ビニル (PVC) の脱塩素による分解
- 4.2 ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の脱フッ素による分解
- 4.3 ポリフッ化ビニリデン (PVDF) の脱フッ素による分解
- 4.4 ヘキサブROMベンゼン (HBB) の脱臭素による分解

5. 天然資源の処理と有価物回収

- 5.1 タルクからの Mg の選択的回収
- 5.2 タルクと二水石膏からのプラスター生成
- 5.3 カオリナイトからのゼオライト合成
- 5.4 硫酸塩鉱石からの水酸化物と炭酸塩の生成
- 5.5 シーライトからの可溶性タングステン塩の生成
- 5.6 バストネサイトからのレアアース回収

6. バイオマスや樹脂などからの水素製造

- 6.1 バイオマス (セルロース) からの高純度水素の製造
- 6.2 廃プラスチック、稲藁、廃紙、下水汚泥などからの水素の製造

7. 課題の解決策

- ・大量処理法は？
- ・メカノケミカル効果 (機械的活性化) の制御法は？
- ・湿式粉砕でのメカノケミカル効果は可能か？
- ・メカノケミカル効果を迅速に達成するにはどうすればよいか？
- ・メカノケミカル効果を支配する因子は何か？
- ・メカノケミカル効果に影響する助剤は？
- ・メカノケミカル効果とコンタミネーション (摩耗) の関係？

8. 質疑応答

時間の許す範囲でセミナー参加者からのご質問に対応させていただきます。