

粉碎によるメカノケミストリーの基礎と応用

講師：齋藤文良 東北大学名誉教授、工学博士

固体の粉碎を経験されておられる技術者・研究者が抱える課題の一つは、乾式並びに湿式粉碎操作の過程での様々なトラブルである。それは固体の粉碎を継続することによる微粒子凝集（逆粉碎）、特性変化、周囲物質との相互作用などが要因であり、それによって固体の粉碎工程後の産物の液相中への分散・溶解工程での不具合や、成形工程を経た焼成工程での不良品生成、ひび割れなどの問題が生じる場合がある。これらの原因は、往々にして粉碎工程で発現するメカノケミカル効果に起因する場合が少なくない。

本セミナーでは、固体の粉碎によるメカノケミカル効果の基礎研究事例を紹介し、そこから上記した現象に対する理解ばかりでなく、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 粉碎の基礎（単粒子破碎）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 粉碎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

著書の中で本セミナーに関連するものは以下のとおり。

「粉体・分級と表面改質」（編集委員長）、NGT、平成13年4月発行、「先端粉碎技術と応用」（監修）、NGT、平成17年9月発行

「Morphology Control」(Ed. Y. Waseda, A. Muramatsu) Springer, 2005、Handbook of Powder Technology, Vol.12 "Particle Breakage" (Ed. A.D. Salman, M. Ghadiri, M.J. Hounslow), Elsevier, 2007, Chap.11、

「粉碎の実務」、情報機構、2017年3月27日発行、「粉碎によるメカノケミカル効果の原理と実務」、情報機構、2020年9月15日発行

開催日時	2023年2月1日（水） 13:30～16:30	<p>※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。</p> <p>詳細は裏面をご覧ください。</p> <p>★受講中の録音・撮影等は固くお断りいたします。</p>
受講料	<p>44,000円（税込） ※資料付</p> <p>*メルマガ登録者 39,600円（税込）</p> <p>*アカデミック価格 26,400円（税込）</p>	

*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、学生に限ります。

★【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】粉碎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。

・粉碎に取り組んでまだ間もない技術者 ・研究者・粉碎操作で様々な微粒子凝集などの解決を求めておられる方 ・新しい粉碎法、メカノケミストリーを利用した材料開発を目指す方 ・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 ・物質・資源を粉碎と化学的あるいは物理的処理を組み合わせたプロセスでと考えておられる方など

★【セミナーで得られる知識】固体の粉碎では、巨視的には粒子径の減少が目的であるが、特に微粒子を得る粉碎工程では付着凝集や周囲の物質との相互作用（物理化学的変化）が起こる。この変化はメカノケミカル効果と称される。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が得られる。また、様々な固体に対しての粉碎力の作用で発現するメカノケミカル効果を利用した合成や特性変化の事例を知ることにより、粉碎処理が物質処理・有価物回収としてのポテンシャルを持っていることに気付く。固体の粉碎→溶解加熱処理過程では、様々な物質の原子・分子レベルの評価法の必要性和有効性にも気づき、そこから新たな粉碎処理に繋がるアイデアが生まれる可能性が高いし、各自が抱える粉碎過程での種々の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. はじめに	7. 粉碎+加熱処理によるバイオマスや樹脂からの水素製造
2. カルシウム系物質のメカノケミカル合成	8. 課題の解決策
3. 機能的酸化物・水和物のメカノケミカル合成	9. むすび
4. ハロゲン含有樹脂のメカノケミカル分解	10. 質疑応答
5. 天然資源のメカノケミカル処理と有価物回収	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。
6. 廃棄物・未利用資源のメカノケミカル処理と有価物回収	

弊社記入欄		ウェビナー申込書	
セミナー名		粉碎によるメカノケミストリーの基礎と応用	
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2月1日（水）開催

粉碎によるメカノケミストリーの基礎と応用

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-](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)

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

粉碎によるメカノケミストリーの基礎と応用

2023年2月1日(水)開催 《プログラム詳細》

1. はじめに

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

2. カルシウム系物質のメカノケミカル合成

- 2.1 カルシウム・アルミネート (C3A) の室温合成
- 2.2 カルシウム・スルホ・アルミネート (CSA) 水和物の合成
- 2.3 石灰石からの水硬性粉体の製造
- 2.4 二水石膏からのプラスターの製造

3. 機能性酸化物・水和物のメカノケミカル合成

- 3.1 ペロブスカイト型酸化物の合成
- 3.2 機能性フッ化物の合成
- 3.3 3価と6価のクロム酸化物の粉碎による磁性体 (CrO_2) の合成
- 3.4 酸化物粒子表面への非金属元素ドーピングと可視光応答型光触媒の製造
- 3.5 ケイ酸カルシウム水和物 (軽量耐熱材料) の合成

4. ハロゲン含有樹脂のメカノケミカル分解

- 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. 天然資源のメカノケミカル処理と有価物回収

- 5.1 タルクや蛇紋岩からの Mg の選択的回収
- 5.2 カオリナイトからのゼオライト合成
- 5.3 硫酸塩鉱石からの水酸化物と炭酸塩の生成
- 5.4 シーライトからの可溶性タングステン塩の生成

6. 廃棄物・未利用資源のメカノケミカル処理と有価物回収

- 6.1 三波長型廃蛍光管からのレアアース回収
- 6.2 ITO スクラップからの In, Sn の回収
- 6.3 廃二次電池 (LIB) 正極材からの有価物回収
- 6.4 重油燃焼煤 (EP dust) からのバナジウム回収

7. 粉碎+加熱処理によるバイオマスや樹脂からの水素製造

- 7.1 バイオマス (セルロース) からの高純度水素の製造
- 7.2 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

8. 課題の解決策

本セミナー内容を通じて、様々なトラブルがあった。例えば、

- ・大量処理はどうするのか？
- ・非晶質化では、良好な結晶質物質をどうすれば得られるのか？
- ・メカノケミカル効果 (機械的活性化) の制御法は？
- ・湿式粉碎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？

9. むすび

10. 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。