寄附講座（同和鉱業）

環境物質制御学分野

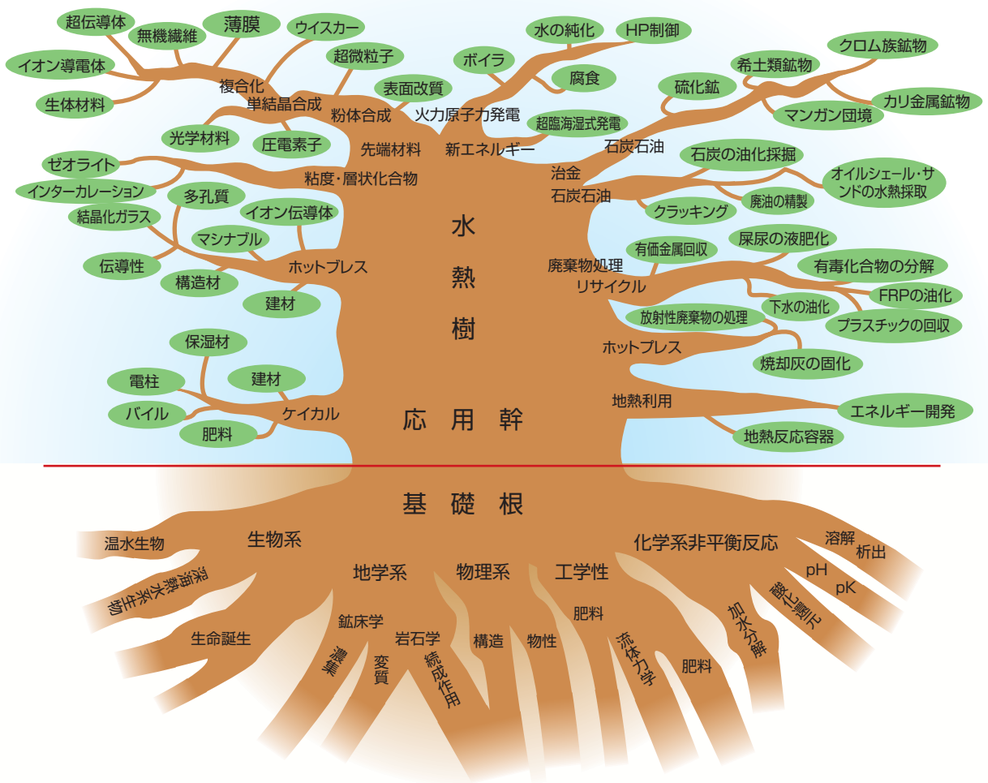
環境創生科学を目指した水の科学

教授
山崎　仲道

助手
尾家　慶彦

リサーチフェロー
付　文升

リサーチフェロー
Inna Korablova



水熱科学の系統樹

人間の営みによる地球環境の汚染は、今や自然界に備わるサイクル形態のみでは処理不可能となり、地球は破滅の危機に瀕している。この危機を乗り越えるべく、資源の再利用のみにとどまらないあらゆる物質を循環させ平衡状態にするクローズドシステムの開発を目指して、我々は研究活動を行っている。中でも地球環境の誕生から制御まで最も大きな影響を及ぼしている水に注目して、その特性を利用した水熱プロセスによって独創的な研究を展開している。現在は、（1）廃棄物系バイオマスの有効利用、（2）無機廃棄物の水熱圧搾固化法、（3）牡蠣殻粉末の硬化材料化、（4）蒸気処理による金属油膜の除去、（5）模擬地球環境下（特に地殻内）でのダイヤモンド合成や生体分子の合成、また二酸化炭素からの無機起源の石油生成の検証などに取り組んでいる。これらの研究は非常に高い評価を受けており、多くの共同研究などを生み出している。以下に代表的なものを記す。

1．有機性廃棄物の有効利用

荏原製作所と共に『水熱法を中心とした複合化プロセスの研究』について共同研究を行っている。これは、NEDO から荏原製作所が委託を受けた「バイオマスエネルギー高効率転換技術開発／有機性廃棄物の高効率水素・メタン醗酵を中心とした二段醗酵技術研究開発／嫌気的可溶化プロセスの研究開発」の一部である。前年度に固体バイオマスを水熱処理することにより、一例として吸着剤の作製に成功した。これらの結果を基にメタン醗酵汚泥に水熱処理を施すことにより有機資源への展開方法の開発を行っている。

流通式水熱反応装置：有機性廃棄物の水熱反応に使用する

高炉スラグを含む水熱固化体

2．高炉スラグの有効利用

日本鉄鋼協会の「水熱合成による製鉄プロセス副生成物の利材化研究会」委員として後援を受けて、新素材の開発研究を行っている。金属精錬時に排出される無機廃棄物である高炉スラグを他の無機廃棄物と共に圧搾・水熱養生することにより、強靭な固化体を作製することに成功した。有毒有害物質を固化体中に固定することを視野に入れて、新たな研究を展開中である。

3．牡蠣殻粉末の硬化材料化

自然界から大量に産出されるが粉末体としてはほとんど用途がない炭酸カルシウムは、水熱ホットプレス法により容易に固化出来る。水熱ホットプレス法を用いて、炭酸カルシウム源として大量に存在する廃棄物である廃牡蠣殻からの先進材料の作製を目標としている。既に強固な固化体の作製には成功したので、更なる修飾に取り組んでいる。この研究は、日本学術振興会外国人特別研究員として在籍する Inna Korablova を中心に行われている。

その他、東北電力・豊田中央研究所・新日本製鐵など多くの企業と共同研究を行っている。

国際会議開催

2nd Joint Meeting of Hydrothermal Chemistry of Pacific Basin Society を Second International Conference on Flow Dynamics の企画セッションの一部として開催した。これは、前年度に中国吉林大学において本研究室と吉林大学・清華大学・陝西科技大学・東北師範大学の学生間で開催された交流会 The First Joint Meeting of Hydrothermal Chemistry for China-Japan を拡大したものである。日本側からは名古屋大学をはじめとして本研究室以外からの参加者も増加し、Flow Dynamics の後援もあり大変盛況であった。

また山崎教授は、2006 年に開催予定の International Symposium on Hydrothermal Reactions と International Conference on Solvothermal Reactions の Joint Meeting の仙台誘致に成功し、現在は組織委員長として会議の準備を行っている。

主な招待講演

・山崎仲道、『世界を指導するエコテクノ精神と技術』、学術研究アカデミア賞（ポーリング賞）授与式記念講演、2005 年 11 月 14 日

社会活動

・日本学術振興会蒸気性質 139 委員会理事（1993-）（山崎仲道教授）
・東北経済産業局、産業クラスター（環境問題）副委員長（2004-2005）（山崎仲道教授）
・エコシステム研究会理事（山崎仲道教授）
その他、宮城県民大学や NPO 法人エコワーク実践塾での講演などを行った（山崎仲道教授）。