

国際フロンティア産業メッセ2017

最先端テクノロジーを兵庫・神戸から世界に発信

主催：国際産業フロンティアメッセ2017実行委員会
(兵庫県、神戸市、NIRO等)

甲南大学出展報告

2017.9.7-8

神戸国際展示場1・2号館

2017.11.22

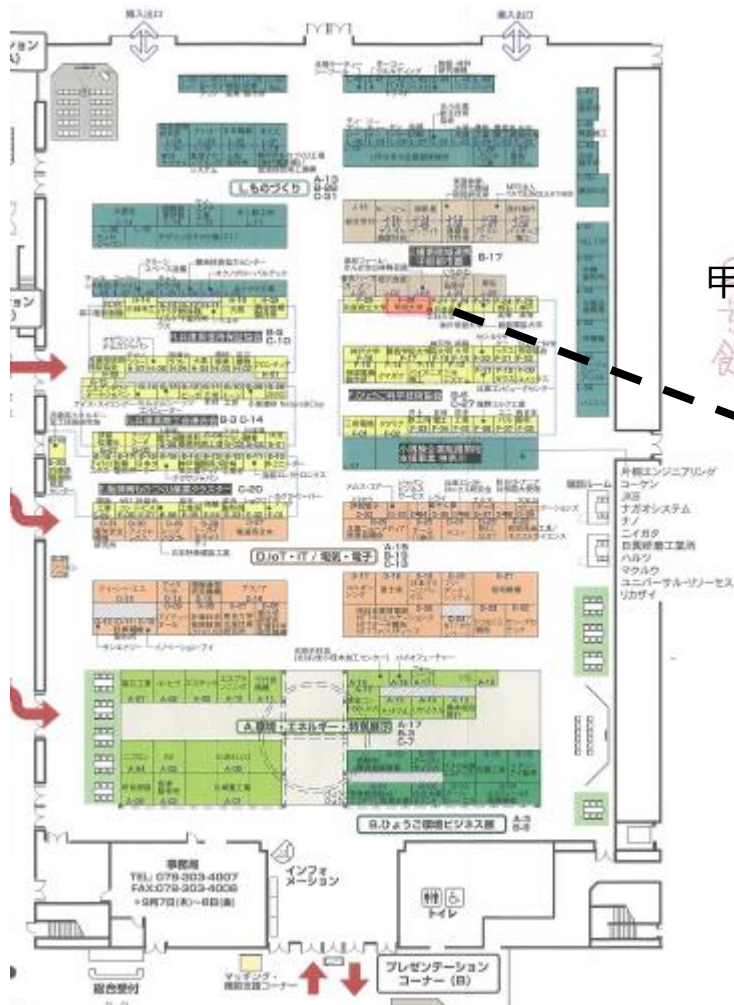
フロンティア研究推進機構

1. 概要

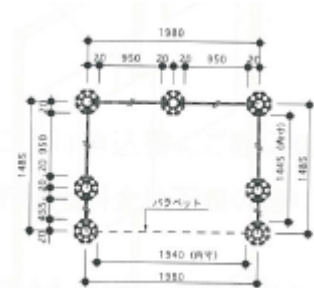
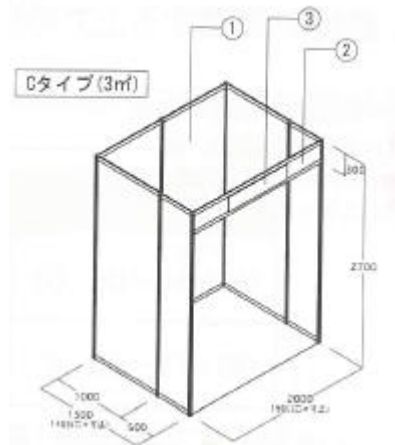
- 理工学部・岩月教授と、フロンティアサイエンス学部・西方教授の以下の研究シーズをPRし、その産学連携への糸口を探った。
 - ・岩月教授:「反応メカニズムの精密解析と機能分子・材料設計への展開
～ホウ素化合物を例として～」
 - ・西方教授:「細胞による貧食作用の新規定量評価法と薬物スクリーニング」
- 本学の上記以外の技術シーズ、および、甲南大学の産学連携の取組み等をパンフレット等で紹介した。
 - ・大学研究シーズ集
 - ・理工学部パンフレット
 - ・フロンティアサイエンス学部パンフレット
- 高校生とその父兄等に対して、甲南大学のPRを行った（今回、高校生が多数会場に来訪）。
 - ・大学パンフレット
 - ・KONAN DIGEST

2. 展示ブース

展示ブースの会場内での位置と、その小間のサイズを以下に示す。
小間はCタイプのものを横に2つ連結し、中間の壁が取り払われている。(4,000W×1,500D×2,700H)



甲南大学
ブース



側壁に、理工学部、
FIRSTの学部紹介
情報を貼付

神戸国際展示場 2号館 1階

3.展示内容(1)

展示ポスター 反応メカニズムの精密解析と機能分子・材料設計への展開

Chemical Research Laboratory of Design and Analysis of Reaction Systems

甲南大学機能設計・解析化学研究室
= Konan-DARS =



Our Approach: 化学反応メカニズムの解明を通じて、化学現象の本質的な理解と新たな機能の創出を目指す！
 ✓ **Bottom-UP** 基本的な溶液反応機構を解明し、その正確な反応機構情報に基づいて新たな機能分子・材料開発に展開する。
 ✓ **Top-DOWN** 機能発現反応の精密解析により機能の“カギ”となる反応を特定し、どのような因子で機能が向上するか見出す。

Our Technics: 様々な時間スケールで起こる溶液反応を測定・解析する技術をもっています！

✓ 各種溶液分析法: 光吸収分析法、蛍光分析法、NMR法、電気化学分析法など
 ✓ 時間分解反応測定装置: 迅速混合 (Stopped-Flow) 装置、レーザーハルスフォトリミット装置など



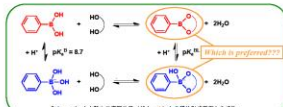
「溶液反応解析」、「反応機構解析」にかかわる質問がございましたら、お気軽にご相談ください。

反応メカニズムの精密解析と機能分子・材料設計への展開 ~ホウ素化合物を例として~ ①溶液反応メカニズムを精密に解析する

甲南大学理工学部 岩月 聡史 E-mail: iwatsuki@center.konan-u.ac.jp

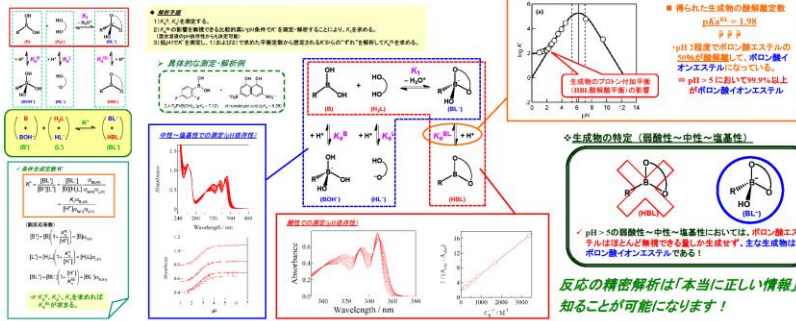
1-1. 本研究の背景とねらい

代表的な水溶性ホウ素化合物であるホウ酸(B(OH)₃)やボロン酸(RB(OH)₂) (R = 有機置換基)は、ジオール化合物などの酸無水物型二配位子と安定なキレート化合物(錯体)を生成することが知られている (Scheme 1)。この錯体生成反応の反応性や生成物は水溶液中のpH条件により変化するが、中性付近のpH条件では錯体をもたないボロン酸エステルが生成する一方、強酸性条件下では錯体をもたないボロン酸エステルが生成する。この“逆転”は極めて重要である。



1-2. 反応の精密解析 (化学平衡の測定・解析) による生成物の特定

◇ 反応に含まれる化学平衡と平衡定数 - 条件生成定数の活用 -



反応の精密解析は「本当に正しい情報」を知ることが可能になります！



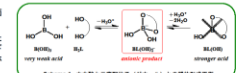
反応メカニズムの精密解析と機能分子・材料設計への展開 ~ホウ素化合物を例として~ ②反応メカニズムからより優れた機能分子・材料を設計する

甲南大学理工学部 岩月 聡史 E-mail: iwatsuki@center.konan-u.ac.jp

2-1. 本研究の背景とねらい

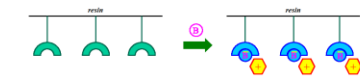
水溶性ホウ素化合物の除去に使用されているホウ素吸着樹脂は、グルカミン誘導体がホウ素に対するキレート部位として化学修飾されている。すなわち、ホウ酸とのキレート錯体形成能が高い配位子により水溶性ホウ素を担持し出すキレート樹脂である。

彼らは、ホウ酸(B(OH)₃)やボロン酸(RB(OH)₂) (R = 有機置換基)とキレート配位子との錯体形成反応の精密解析により、この反応で生成する四配位四面体の錯体イオンは、比較的高いpH領域で安定な化学種であることが条件生成定数の算出により定量的に明らかになった (Scheme 1)。



2-2. ハイブリッド機能樹脂開発の基本戦略

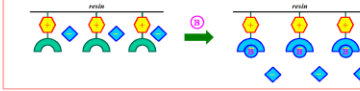
◇ 従来のキレート樹脂によるホウ素の捕集原理 (グルカミン樹脂)



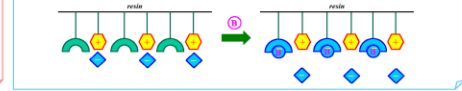
◇ ホウ酸とキレート配位子との反応により生成するキレートホウ酸イオン(錯イオン)の電荷を中和する対陽イオンを導入
 ◇ 水溶液中に存在する錯イオン化学種の影響を受けやすい
 ◇ キレート樹脂に対陽イオンを導入すれば、ホウ素捕集効率が向上する？

◇ より優れたホウ素捕集樹脂開発のための分子開発戦略

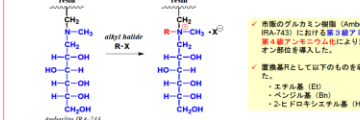
◇ 分子設計1: キレート配位子部位を対陽イオン化する



◇ 分子設計2: キレート配位子部位と対陽イオンを別々に化学修飾する



◇ 分子設計3: 合成スキーム

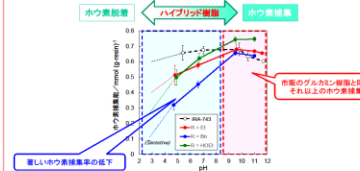


◇ 分子設計4: 合成スキーム (最適合成経路)

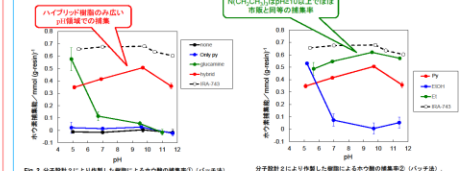


2-3. ハイブリッド機能樹脂による水溶性ホウ素の捕集挙動

◇ 分子設計1: ホウ素の捕集挙動



◇ 分子設計2: ホウ素の捕集挙動

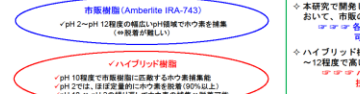


◇ 第4級アンモニウム化により対陽イオンを導入したハイブリッド機能樹脂のホウ素捕集能
 ◇ 塩基性条件下で高いホウ素捕集能を示す
 ◇ pH 10 程度でホウ素捕集能が低下する
 ◇ pH 2 程度でホウ素捕集能が低下する
 ◇ pH 10 程度でホウ素捕集能が低下する

◇ ハイブリッド機能樹脂は、いずれか一方の機能のホウ素捕集能は、従来の樹脂に匹敵するが、もう一方の機能は、従来の樹脂よりも優れている
 ◇ トリエタールアミンを対陽イオンとして導入したハイブリッド樹脂は、pH 10 以上でホウ素のグルカミン樹脂と同等のホウ素捕集能を示す

2-4. ハイブリッド機能樹脂によるホウ素の分離・回収技術の可能性

◇ ハイブリッド樹脂によるホウ素の捕集・脱着サイクル



◇ 本研究で開発したキレート (グルカミン) 配位子部位と対陽イオンを導入したハイブリッド樹脂は、塩基性条件下 (pH > 10) にて、市販のキレート樹脂と同等かそれ以上のホウ素捕集能を示す。
 ◇ 各種機能性部位の導入を受けやすくなることにより、市販の樹脂よりも高い捕集能をもつハイブリッド樹脂を開発できる
 ◇ ハイブリッド樹脂は、pH の低下に伴ってホウ素捕集能が低下し、pH 2 程度でほぼ定量的にホウ素を脱着した一方、市販の樹脂は pH 2 ~ 10 程度で高い捕集能を示す (脱着は起こりにくい)。
 ◇ pH 2 程度でホウ素捕集能が低下するハイブリッド樹脂は、pH 10 以上で市販のグルカミン樹脂と同等のホウ素捕集能を示す。
 ◇ 技術には適している。

溶液中で起こる化学反応を精密に解析することにより『正確な反応性に関する情報』を得ることができれば、より優れた機能をもつ新たな分子・材料開発に対する有効な指針を的確に与えることが可能となります！

※ 本発表の一部は科学技術振興機構 (JST) による支援により行われました。

4.説明状況



神戸製鋼・佐藤相談役へのご説明

5.交流状況

- 来訪者の数は例年と比べてほぼ倍増であった。増加したのは、ほぼ高校生およびその父兄が来訪したことによる。

分 類	産業界	官庁 自治体	学校 研究所	高校生	その他	合計	備考
名刺交換なし	15	6	3	111	17	152	OB 13名： 「その他」に 含む
名刺交換有り	35	9	2	0	0	46	
合計	50	15	5	111	17	198	

- 岩月、西方両教授の研究内容を多くの来訪者に周知することができた。
- 甲南大学の研究力全般についても広く紹介することができた。
- 兵庫県内の多くの高校生に甲南大学をPRすることができた。