

研究者紹介 私の研究

理工学
研究部

理化学グループ
わかばやし ふうみとか
若林 文高 グループ長

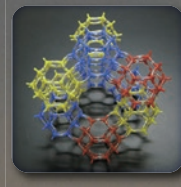
『科博での化学研究：3本柱』



国立科学博物館

1. 触媒の作用メカニズムを探る

- ・ 化学反応をスムーズに進行させるためには「触媒」が重要です。
- ・ その反応機構を主に赤外分光法を使って調べています。この手法では赤外線を使って分子の振動を測定し、触媒表面にある分子の種類と量を調べ、反応機構を探ります。
- ・ 特に固体酸触媒として重要なゼオライトの酸性質を調べる研究と、原子レベルできれいにした固体表面での反応を調べています。



ゼオライトの構造模型
・ゼオライトには分子サイズの孔がある。
・ゼオライトには、硫酸のような強い酸の性質をもつものがあり、「固体酸」として注目されている。

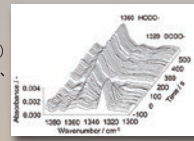
2. 化学史資料の調査・研究

- ・ 2000年以降の12年間で6人のノーベル化学賞受賞者が輩出したことに示されるように、日本の化学研究は今では世界一流です。
- ・ しかし、日本の近代的な化学研究が始まってからたかだか150年。しかも、明治3、40年代には欧米に匹敵する研究もされています。
- ・ この日本の化学研究はどのように発展してきたのでしょうか？
- ・ 日本の化学研究の黎明期に関する資料を調査・研究しています。
- ・ 日本化学会の「化学遺産委員会」に委員として参加しています。
- ・ 当館所蔵の鈴木梅太郎のビタミンB₁に関する資料3点が、2012年3月に日本化学会化学遺産第013号に認定されました。
- ・ 鈴木梅太郎は、実質的に世界で初めてビタミンを発見しました。
- ・ 研究成果は、2011年秋に企画展「化学者展」で展示しました。
- ・ 「化学者展」で展示された真島利行資料(東北大・大阪大所蔵)もこの3月に化学遺産(第011号)に認定されています。

金属表面での気体分子の反応を調べた

赤外スペクトル：銅単結晶表面

- ・ 最初、表面にはDCOO- 吸着種(重水素化したギ酸イオン)が存在するが、時間0で気相にHCOODガスを導入すると、急速にHCOO-種に切り替わっていく。
- K. Inoue, F. Wakabayashi, K. Domen, Catalysis Letters, 142, 1197-1201 (2012).



化学遺産に認定された当館所蔵鈴木梅太郎資料

- ・ 鈴木梅太郎(1874-1943)は、米糠から脚気症状の改善に有効な成分を発見し、「オリザニン」と命名し(現在のビタミンB₁)、生命活動を維持するためにはごく微量だが必要不可欠な物質があるとした。
 - ・ これは実質的にビタミンを世界で初めて発見したことになる。
- 左から、自筆ノート「米の成分」、標本資料「米糠の成分」
鈴木研究室で初めて結晶化されたビタミンB₁、
鈴木梅太郎(提供：個人蔵)

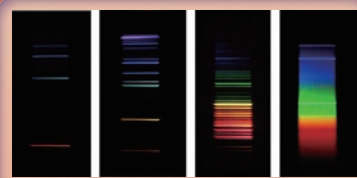
3. 研究に根ざした化学教材の開発

1. CD分光器・DVD分光器

- ・ CDやDVDという身近な材料を使った分光器を開発し、家庭でもかんたんにできるスペクトル実験の教材を開発しています。
- ・ DVD分光器は、市販の汎用測定器より分解能が高くなることを示し、2008年に特許登録されました(特許第4126375号)。

2. 固体酸を触媒とした色素合成

- ・ これまで濃硫酸を触媒としていたフルオレセイン(蛍光色素)やフェノールフタレイン(pH指示薬)の合成に、固体酸であるゼオライトを適用し、安全かつかんたんに合成できるようにしました。
- ・ 固体酸触媒を使った合成はグリーンサステナブルケミストリー(環境にやさしく、持続的発展をめざす化学)の考え方にもつながり、この実験は触媒関係のイベントや実験教室で使われるようになりました。



DVD分光器で観測したスペクトル
左から水素、ヘリウム、ネオン、蛍光灯
・水素ではバルマー系列が、蛍光灯では、水銀による輝線(紫、青、緑、黄)が見えている。



フルオレセインの合成
左：ゼオライトありで反応
右：ゼオライトなしで反応
左側は、紫外光下で蛍光を出し、合成されている。

背景写真：筑波・総合研究棟から見た富士山と三日月(2012/11/15 by FW)

1 研究員に聞いてみました!

1) 専門は何ですか?

触媒化学、物理化学です。主にゼオライト触媒について研究していますが、研究に関連した化学実験教材の開発もしています。また、日本の化学史の資料調査もしています。

2) 研究者になろうと思ったきっかけは何ですか?

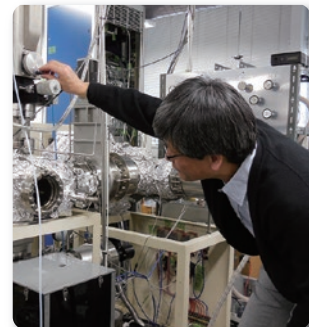
子供の頃流行ったテレビ漫画「鉄腕アトム」がきっかけの一つで、小3か4年の頃に父が買ってきてくれた「宇宙旅行の話」という本が「科学って本当に面白いな」と思うきっかけになりました。著者は当時科博の天文主任の村山定男さんで、私が博物館に入った頃は理化学研究部長でした。面接の時、これで会えなくなるかもしれないと思い、本を持参してサインしていただきました。

3) 最近の研究活動で、最も興味深かった出来事は何ですか?

当館所蔵の鈴木梅太郎資料で未整理で雑多な薬品資料を調べていたところ「ビタミンB₁ 最初に抽出した試料」と書かれたサンプル瓶が出てきた時です。今回、化学遺産に認定されました。

4) 研究者になりたい方に一言アドバイスを!

つたないものでも、自分が作ったもの、自分なりに考えたこと、自分で見つけたことを大切にしていってください。その積み重ねです。



理工学研究部