

Organic Square

NO.30 2009
DECEMBER

オーガニックスクエア

特別講座

マイクロ波加熱によるゼオライト膜の製膜と透過物性

山口大学大学院理工学研究科 喜多 英敏.....2

グリーンケミストリー

Chiralscreen®	10
PI 酸化オスミウム (VIII)	11
5,5'-Diiodo BINAP Dioxide.....	12
ジエチルアミノ硫黄=トリフルオリド.....	13
エボニックデグサ社触媒シリーズ.....	15

取扱い製品紹介

KeyChem-L「キーケム・エル」	5
マイクロリアクタ簡易キット.....	5
μリアクターWA-TC (熱電対温度計仕様)	6
μリアクターWA-F (ファイバー温度計仕様)	6
SiliaBond 機能性シリカゲル.....	6
QuadraSil™.....	8
DOWEX™ 品目追加	14
自己組織化単分子膜研究用試薬 (長鎖アルキルタイプ)	16
新規有機太陽電池材料	18

その他

Ru 系メタセシス触媒	9
ワコーケミカル新製品紹介 ボロン酸.....	20
Presep® (Luer Lock) Silica Gel (SP)	21
Presep® (Luer Lock) NH ₂	21

お知らせ

「Spartan を用いた計算化学実験」アドバンスコース開催のご案内	8
リアルタイム化学構造式検索システム ITMolgres (3)インクリメント検索、デクリメント検索、フィードバック (再帰的) 検索 株式会社 理論創薬研究所 主任研究員 高橋 哲、代表取締役 吉森 篤史.....	22
「セキュリティ対策」強化応援キャンペーン.....	24

マイクロ波加熱によるゼオライト膜の製膜と透過物性

—低炭素社会を実現する膜技術（ナノスペースメンブレンの挑戦）—

山口大学大学院理工学研究科 喜多 英敏

1. はじめに

1997年のCOP3京都会議の決議により、我が国は2010年までに、1990年を基準として6%の地球温暖化ガスの排出抑制を達成することを国際的に約束しており、さらに鳩山首相が2009年9月22日の国連気候変動首脳会合で、温室効果ガス削減の中期目標について、主要国の参加による「意欲的な目標の合意」を前提に「1990年比で2020年までに25%削減を目指す」と述べており、その達成には各産業分野において、省エネルギー・新エネルギーの双方において極めて高いレベルの技術革新が必要となっている。

産業分野の約30%超のエネルギーを消費している化学・石油関連産業の消費エネルギーの約40%は分離精製を目的とする蒸留プロセスで消費されている。蒸留法代替プロセスとして膜分離プロセスは、蒸留法などに比べて省エネルギーでリサイクルによる省資源化が可能な環境調和型のプロセス¹⁾²⁾として期待されているが、膜プロセスの実用化には、一に多種多様な目的物質に対応可能な優れた分離膜の開発、特に、従来の高分子膜では達成できない耐熱、耐溶剤性で高選択かつ高透過性の分離膜の開発が強く求められている。近年、このような観点からナノオーダーのマイクロ孔をもつ無機膜の研究が活発化し、気体および有機蒸気系ならびに非水溶液系での優れた分離性能が報告され注目されている³⁾。ウルトラマイクロ孔を有するゼオライト（図1）の膜化は無機膜創製研究の中でも特に注目される分野であり、ゼオライトの特異な細孔構造に由来する分子レベルでの選択性、触媒能を利用した高性能な分離膜素材として、世界的に研究が活発になっている。我々は水熱合成法により多孔質支持体上に製膜したA型（LTA）、YおよびX型（FAU）、T型（ERI/OFF）ゼオライト膜が浸透気化あるいは蒸気透過分離で、高分子膜を凌駕する性能を有することを世界で初めて報告し、さらにメンブレンリアクターとしてエステル化反応や酸化反応等の液相化学反応との複合化の研究を進めている⁴⁾。

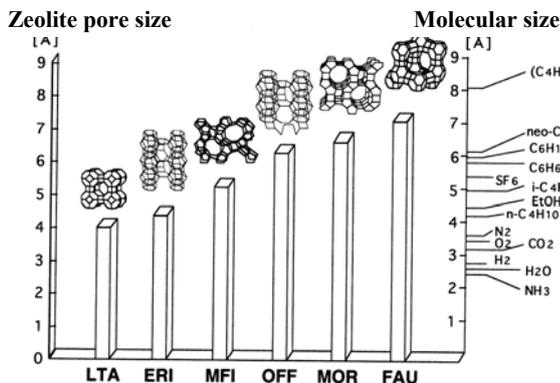


図1 ゼオライト細孔

2. ゼオライトの製膜

結晶性アルミノケイ酸塩のゼオライトはその特異な結晶構造、細孔径、吸着分離能、イオン交換能、固体酸性などから、吸着剤、イオン交換剤、触媒などの機能性物質として広く利用されている。ゼオライト膜は主に水熱合成法により支持体上に多結晶膜として製膜される。図2にその製膜手順を示す。

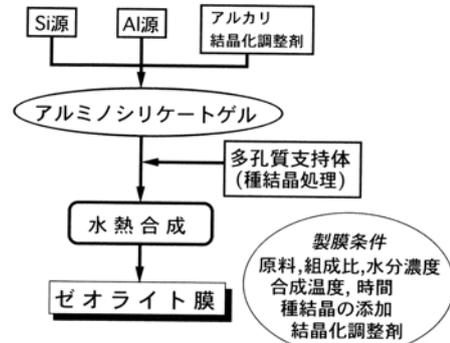


図2 ゼオライト膜の製膜手順

製膜は原料のSi源とAl源溶液を均一混合して生じたアルミノシリケートゲルを反応容器に仕込み、多孔質支持体を浸漬後、水熱合成を行う。ゼオライト膜の生成に影響する合成条件は、主に原料の選択、ゲルの調製条件や熱成条件、支持体の選択と種結晶処理の有無、合成温度および合成時間などである。ゼオライト膜合成に関する報告例は、ゼオライト膜への関心の高まりと共に急激に増加しており、A型とT型ゼオライトを用いた浸透気化分離膜モジュールが市販される段階に至っている⁵⁾。ゼオライト膜は従来の高分子膜にはない高性能な分離膜として、幅広い展開が期待されているが、製膜方法はバッチ式水熱合成が一般的である。従って、後述するバイオマスアルコール製造のような大規模なプラント（図3）への適用においては、膜モジュールの大量生産を念頭に置いたゼオライト膜の製膜時間短縮と連続製膜プロセスの開発が魅力的で、マイクロ波加熱法によるゼオライト膜の合成が注目されている⁶⁾。以下に、ゼオライト製膜の高速化と膜の高性能化を目的に筆者らが試みたマイクロ波加熱によるゼオライト膜の水熱合成について紹介する^{7~10)}。

3. LTA（A型）およびFAU（X型とY型）ゼオライト膜

図3にバイオマスエタノール脱水用として実用化している三井造船(株)製のゼオライト膜モジュール装置を示す。装置は6モジュールからなり、84.8wt%エタノール水溶液を操作温度135°C1250kg/hの処理能力で99.8wt%無水エタノールに精製できる¹¹⁾。

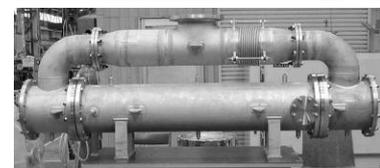


図3 バイオマスアルコール脱水用ゼオライト膜モジュール

浸透気化分離（パーバレーション）は蒸留法に比べて省エネルギーで共沸混合物や近沸点混合物の分離を可能にする技術として期待を集め、先ず架橋ポリビニルアルコール（PVA）を分離活性層とした平膜複合構造の高分子膜モジュールがドイツで実用化されたが、A型ゼオライト膜モジュールは高分子膜モジュールと比べ高透過・高選択性脱水膜で、適用可能な温度範囲が広く、これまでに有機液体脱水膜として百数十台が稼働している。

A型ゼオライト膜⁴⁾は、ケイ酸ナトリウム、水酸化アルミニウム、水酸化ナトリウム、および水を原料として、原料モル比； $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2=1$ 、 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3=2$ 、 $\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}=40\sim 60$ で均一に混合攪拌して得られるアルミノシリケートゲル中に、種結晶を塗布した多孔質セラミックス支持体を浸漬させて、大気圧下、 100°C で3~4時間水熱合成して作成する。膜厚は約 $10\sim 20\mu\text{m}$ で、膜は $3\mu\text{m}$ 程度の結晶が緻密に析出した多結晶体を形成している。X線回折および膜表面のSEM観察から、製膜過程初期には多孔質支持体表面にゲル状物質が存在し、時間の経過とともにゲル層中で核発生と結晶成長が起こり、合成時間約3~4時間で支持体表面は $3\mu\text{m}$ 程度の結晶が緻密に析出した多結晶体を形成する。支持体への種結晶の塗布は、1回の製膜でピンホールフリーで緻密な膜を合成するためには必要不可欠で、種結晶は一部溶解し核発生に寄与していると考えられる。

マイクロ波加熱法によるA型ゼオライト膜の合成には当初、家庭用電子レンジを改造して使用した。製膜は所定の濃度に調整したアルミノシリケートゲルをパイレックス製容器に仕込み、多孔質セラミックスチューブを支持体として、所定時間、出力600又は200Wのマイクロ波を照射した。製膜条件としては原料ゲル組成、合成温度、種結晶とエージングの有無、および照射条件（出力と照射時間）について検討した。マイクロ波加熱法（ 100°C 、15分）で作成したA型ゼオライト膜の水/アルコール系の浸透気化分離性能は、水10wt%含有の水/メタノール、エタノール、イソプロパノール混合液に対してそれぞれ、透過流束は $0.4(50^\circ\text{C})$ 、 $2.2(75^\circ\text{C})$ 、 $1.5(75^\circ\text{C})\text{ kg}/(\text{m}^2\text{h})$ 、分離係数は640、5300、5600と優れた水選択透過性を示し、同一支持体上に従来の水熱合成法（合成温度 100°C 、合成時間4時間）で作成した膜と同等の膜性能を示した。A型に続いてフォージャサイト（FAU：X型とY型）およびT型膜についても、従来の水熱合成法によるゼオライト膜と同等の優れた水選択透過性を示す膜が、マイクロ波加熱により合成可能であることがわかった。図4は原料組成比を $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2=1$ 、 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3=2$ 、 $\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}=75$ とし、合成温度 100°C で種結晶を塗布していない支持体上にマイクロ波加熱で合成したA型ゼオライト膜表面のSEM写真である。立方晶A型ゼオライトが多数析出した多結晶膜でSEM断面写真から求めた膜厚は数ミクロンで、水熱合成4時間の膜よりかなり薄膜になっている。

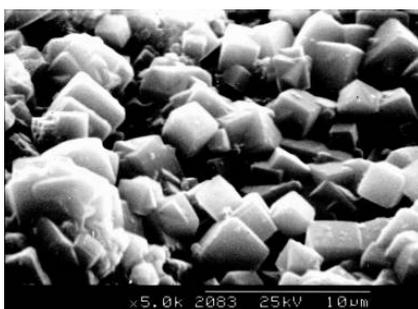


図4 マイクロ波加熱法で種結晶未塗布の多孔質支持体上に製膜したA型ゼオライト膜

細孔径が 7.4\AA と大きいFAUゼオライトは、A型ゼオライトと同様にソーダライト単位から形成され親水性であるがアルコールとベンゼン、シクロヘキサン、MTBEやジメチルカーボネート(DMC)との浸透気化分離においては高いアルコール選択透過性を示し、ベンゼン/n-ヘキサン、ベンゼン/シクロヘキサンの分離においても、有機高分子膜の分離性能を遙かにしのぐ優れたベンゼン選択透過性を示し、有機液体混合系の浸透気化分離膜として大幅な低コスト、省エネルギー化が可能であることから今後の発展が期待されている¹²⁾。

表1にマイクロ波合成したY型ゼオライト膜の浸透気化分離性能を示す。従来法に比べ短時間で優れた膜性能のゼオライト膜が製膜できる。マイクロ波加熱は材料内部からの発熱を利用しているため、短時間に急速加熱が可能で、加熱電力の制御が容易で加熱効率が高い、複雑な形状でも均一に加熱できる等、従来の外部からの熱伝導による加熱方式にはない多くの特徴を有している。さらに水熱合成のような液体中での物質合成においては、過熱液体状態の存在が化学反応の速度と収率の増加に効果があると考えられている。マイクロ波加熱により、 100°C まで昇温するのに要する時間が200Wの場合でも5分以内に短縮でき、かつ過熱液体状態でアモルファスゲル層の溶解・核発生を加速する結果、短時間で結晶化が完了する。

表1 マイクロ波加熱法で製膜したY型ゼオライト膜の浸透気化分離結果 (MeOH / MTBE (10/90 wt%), 50°C)

製膜条件			浸透気化分離	
時間 (分)	出力 (W)	方式	透過流束 ($\text{kg}/\text{m}^2\text{h}$)	分離係数
120	600	バッチ式	2.1	190
150	600	バッチ式	2.1	1700
180	600	バッチ式	1.5	3500
240	600	バッチ式	1.6	5900
75+75	600	ゲル交換	2.4	900
90+90	600	ゲル交換	2.3	5600
90+90	1200	ゲル押出	1.3	690
150	1200	循環式(46ml/分)	1.0	45
180	1200	循環式(32ml/分)	1.4	86
180	1200	循環式(18ml/分)	2.7	1600
180	1200	循環式(10ml/分)	1.1	2200
300		従来法	1.7	5300

※原料ゲル組成： $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3=25$ 、 $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2=0.88$ 、 $\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}=45$

4. MFIゼオライト膜

MFI構造のZSM-5およびシリカライト膜は、シリカゾル、水酸化ナトリウム、水および臭化テトラプロピルアンモニウム（テンプレート）を出発原料として、オートクレーブ中で多孔質支持体上に製膜（ 170°C で48時間）後、 500°C で20時間空气中で焼成してテンプレートを除去することにより作製する¹³⁾。マイクロ波合成の場合、従来法と同様にオートクレーブを用いて高温で合成する方法と 100°C 前後で大気圧下で合成することが出来る。図5に高温高圧下でのマイクロ波合成に用いた装置を示す。圧力センサーと光ファイバー温度計で反応容器内の圧力と温度をモニターする。マイクロ波合成の場合、2~4時間でZSM-5が生成し、従来法に比べて大幅に合成時間が短縮できる。



図5 MFI ゼオライト製膜に用いたマイクロ波加熱装置

疎水性のMFIゼオライトからなる多結晶膜は、焼成前のテンプレートに細孔内に含有する膜では浸透気化分離での透過流速は著しく小さくわずかに水選択透過性であるが、焼成後は前述のA型ゼオライト膜と異なり、水とアルコール、アセトン、MEKなどの有機液体との混合物の浸透気化分離において有機液体選択性を示す。疎水性のゼオライト細孔あるいは結晶粒界への有機物の選択的収着による細孔充填により水分子の透過が阻害された結果、A型ゼオライトとは逆に有機物選択透過性が発現したものと考えられる。マイクロ波合成法のシリカライト膜では図6に示すように短時間合成でMFI結晶サイズが従来法の10分の1と小さく、薄膜化でき高いエタノール透過性(表2)を示す。

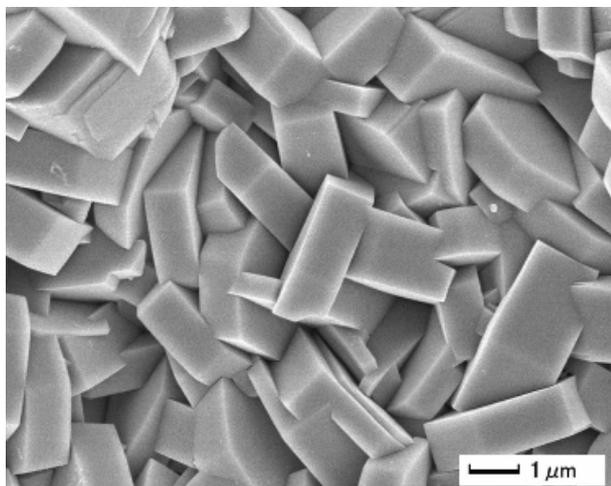


図6 マイクロ波加熱法で製膜したシリカライト膜

表2 170°Cでマイクロ波加熱製膜したMFI型ゼオライト膜の浸透気化分離結果 (H₂O/EtOH (95/5 wt%) at 60°C)

製膜条件			浸透気化			
ゲル組成		種	時間 (min)	出力 (W)	透過流速 (kg/m ² h)	分離係数
Na ₂ O/SiO ₂	H ₂ O/SiO ₂					
0.0125	80	○	120	1000	4.0	12
0.0125	80	○	180	1000	3.2	28
0.0125	80	○	240	1000	3.1	26
—	80	○	30	1000	2.8	46
—	80	○	120	1000	1.7	78
0.0125	80	○	従来法 (48 h)		1.4	34

5. おわりに

21世紀の人類社会の”sustainable development”を支えるために、環境負荷低減技術や資源・エネルギーの高効率利用技術は今後その重要性がますます高まるものと思われる。化学・石油関連産業での分離精製の大規模な省エネルギー化、高効率化に資する革新的な膜分離技術を完成させるためには、ナノメートルサイズの細孔を持つ多孔質膜の基盤技術を確立する必要がある。このナノ多孔体では膜は単なる選択透過の場を提供するのみならず、細孔の微小空間を反応場として利用できる魅力的な材料である。この新しい反応・分離プロセスを実現するための基礎的エンジニアリングとして、マイクロ波の応用(Microwave-Enhanced Chemistry^{14,15})は、プラズマ化学、光化学や超臨界応用等とならんで注目される。マイクロ波加熱の身近な応用は電子レンジである。電子レンジは短時間で手軽に食品を加熱できることから、家庭の必需品となっている。一方、工業プロセスにおいてもマイクロ波加熱は食品・医薬品・木材等の加熱、乾燥の他、ゴムの加硫、分析サンプルの分解処理や廃棄物の灰化等、様々な分野で利用されており、近年は材料合成分野への応用にも期待が高まり、簡便なマイクロ波反応装置の市販が始まっている。

分離膜としてのゼオライト膜が開発されて十数年になる。この間、ゼオライト膜の開発に関しては技術シーズの創成からその実用化まで終始我が国が世界をリードしており、分子レベルの分離を可能にする無機膜の分野で我が国の研究者の果たしてきた役割は極めて大きい。原子・分子の大きさのナノまたはサブナノ空間は量子効果や強い電場環境等による特異な現象が期待できる反応場であるが、そのようなサイズを持つゼオライト膜をはじめとする無機多孔質膜の研究開発が、有機高分子膜では耐熱性、耐油、耐薬品性に問題があり実用化していない高温での分離、炭化水素の分離や化学反応とのハイブリット化を通して膜分離プロセスの重要性を拡大していくものと思われる。

参考文献

1. R.W.Baker:”Membrane Technology and Application”2nd Ed., McGraw Hill (2004).
2. C.A.M.Afonso, J.G.Crespo, Ed.:”Green Separation Processes”, WILEY-VCH (2005).
3. 特集:無機多孔質薄膜の新展開:膜, **30**, 231 (2005).
4. H.Kita:”Zeolite Membranes for Pervaporation and Vapor Permeation” in “Materials Science of Membranes” Ed. by Y.Yampolskii, I.Pinnau and B.D.Freeman, John Wiley, p373-389 (2006).
5. 三宅範一ら:ケミカルエンジニアリング, **42**, 538, 651 (1997).
6. Y.Li, W.Yang: *J. Membr. Sci.*, **316**, 3 (2008).
7. 喜多英敏:ケミカルエンジニアリング, **43**, 604 (1998).
8. 喜多英敏:ケミカルエンジニアリング, **45**, 446 (2000).
9. H.Kita: *MRS Symp. Proc.*, **317**, 239 (2002).
10. 喜多英敏:農水省プロジェクト「農林業におけるバイオマスエネルギー実用化開発」報告書 (2006).
11. T. Yamamura, *et al.*: *Proc. ICIM8*, 599 (2004).
12. H. Kita, *et al.*: *Sep. Purif. Tech.*, **25**, 261 (2001).
13. 佐野庸治ら:膜, **19**, 171 (1994); 化学と工業, **46**, 117 (1995).
14. H.M.Kingston, S.J.Haswell Ed.:”Microwave-Enhanced Chemistry”, *Am.Chem. Soc.* (1997).
15. A.Loupy, Ed.:”Microwaves in Organic Synthesis”, WILEY-VCH (2002).

マイクロリアクタ化学反応装置 KeyChem-L「キーケム・エル」



完全コンピュータ制御のマイクロリアクタ化学反応装置

仕様

シリンジポンプ	
流量範囲	約 0.7ml/min~55ml/min
外 寸	230(W)×350(D)×280(H)mm
マイクロミキサ	
流 路	Y字型、Helix型、Static型
材 質	SUS、PTFE、ガラス、 他特注対応
外 寸	30(W)×30(D)×1.8(H)mm
温調装置	
温調方式	Type-A ペルチェ素子 Type-B ヒータ制御
温調範囲	Type-A -15~80℃ Type-B 室温~150℃
設定単位	±0.1℃
外 寸	280(W)×270(D)×250(H)mm



特長

- 省スペースなコンパクト設計
- 3種類のマイクロミキサが標準付属
- 専用ソフトウェアによるコンピュータ制御
- オイルフリーの精密・迅速な温度制御
- 様々な種類のシリンジが取り付け可能

効果

- 高速混合による収率・選択性の向上
- 反応条件の数値化による実験誤差の減少
- フロー方式による合成量の調整
- マイクロ空間の利用による試薬の安全な取り扱い
- 高い熱交換率による反応の暴走の抑制

コード No.	品 名	容 量	希望納入価格(円)
-	KeyChem-L	1 式	5,500,000

マイクロリアクタ簡易キット

特長

- KeyChem-L 用マイクロミキサを単体で使用可能
- お手持ちのポンプへ接続可能

※モデル反応を使った反応の実施方法をご案内致します。



マイクロミキサ
(ヘリックスタイプ)



KeyChem 用
ミキサハウジング



簡易反応実施例

コード No.	品 名	容 量	希望納入価格(円)
-	マイクロリアクタ簡易キット	1 式	100,000~
-	マイクロミキサ (Y字タイプ)	1 枚	38,000
-	マイクロミキサ (ヘリックスタイプ)	1 枚	54,000
-	マイクロミキサ (スタティックタイプ)	1 枚	54,000
-	KeyChem 用ミキサハウジング	1 式	10,000

(M.O.)

マイクロ波反応装置

μリアクターWA-TC（熱電対温度計仕様） μリアクターWA-F（ファイバー温度計仕様）

四国計測工業株式会社
SHIKOKU INSTRUMENTATION CO., LTD.

用途

有機合成反応、無機合成反応、(焼成)

【容器設置例】



【上部フランジ】



【装置外観】



特長

- マイクロ波反応の入門機として最適
- プログラム温度調節が可能
- 実験用途に応じた様々な容器（ビーカー、還流冷却、焼成ユニット）に対応
- マイクロ波出力、温度データの計測・記録用 PC 付属
- 電磁スターラ内蔵
- タッチパネルによる簡単操作
- 50mlビーカー～2ℓセパラフラスコ対応
- 温度センサーを熱電対（TC：最高使用温度 750℃）、ファイバー（F：最高使用温度 260℃）の2種類を用意

※マイクロ波反応装置を設置・利用する場合には、電波法に則り、各地域管轄の総合通信局に「高周波利用設備申請」を行う必要があります。申請に際しては、当社において関係書類一式をご準備いたします。

仕様

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ①発振周波数：2.45GHz ②出力：40～770W 可変 ③温度計：熱電対（～750℃）・光ファイバー（～260℃）
温度計 から選択 ④制御方式：手動制御・自動制御（出力制御） ⑤容器容量：50mlビーカー ～ 2ℓセパラフラスコ ⑥攪拌：電磁スターラー内蔵
(オプションでメカニカルスターラー搭載可能) | <ul style="list-style-type: none"> ⑦寸法：本体：430W×470D×470H
コントローラー：320W×265D×150H
庫内：320W×320D×220H ⑧その他：上部フランジパイプ、左側面フランジ
パイプのパイプ径や本数のオプション変更可能 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

コード No.	品名	容量	希望納入価格(円)
005-23010	μリアクターWA-TC	1台	照会
005-23010	μリアクターWA-F	1台	照会

(M.TE.)

マイクロ波加熱による有機合成、金属スカベンジに使用できます！

SiliaBond 機能性シリカゲル

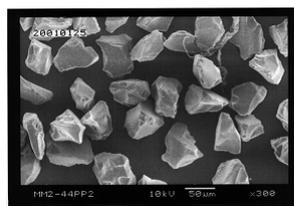


本品は官能基を結合させたシリカゲルです。

特長

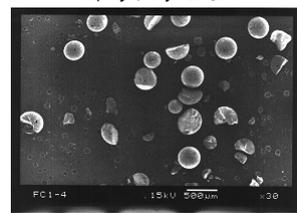
- 担体がシリカゲルであるため
- 幅広い溶媒に適応
 - 表面積が大きい
 - 高純度
 - 熱に安定 (>189℃, DMSO)
 - 膨潤が少ない
 - ロット間差が少ない
 - 静電荷が少ない

シリカゲル



トルエン中 110℃で4時間加熱
形状に変化は見られない

ポリスチレン

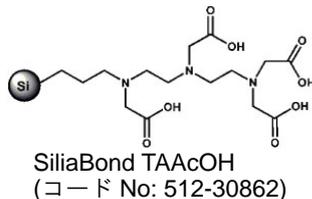
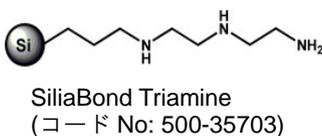
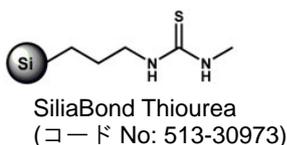
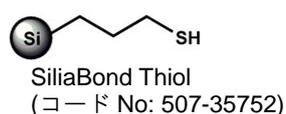


トルエン中 110℃で1時間加熱
熱による変形が見られる

機能性シリカゲル（金属スカベンジャー）によるパラジウム触媒の除去

- 反応液中のパラジウム触媒を ppb レベルまで除去できます。
- マイクロ波反応装置を使用する事により、パラジウム触媒の除去を数分で行う事ができます。

■使用製品



■手順

1. パラジウム溶液に機能性シリカゲルを添加する。
2. マイクロ波反応装置にかける。
3. マイクロ波反応装置から取り出す。



■機能性シリカゲル（金属スカベンジャー）による Pd(OAc)₂ の除去例

機能性シリカゲル (1.0 eq)	回収率(%)			
	マイクロ波反応装置使用 5分、130℃	通常反応		
		5分、室温	60分、室温	5分、還流
SiliaBond Thiol	99.2	55.6	77.6	81.0
SiliaBond Thiourea	99.1	38.6	52.6	61.4
SiliaBond Triamine	99.1	40.1	56.6	68.8
SiliaBond TAAcOH	97.6	20.3	36.6	74.7

1,000ppm Pd(OAc)₂ THF 溶液を上記の通り反応させた時の Pd(OAc)₂ の除去率。測定は UV 分光法を用いた。

■ SiliaBond Carbodiimide を使用したマイクロ波反応装置によるアミドカップリング反応



■ジクロロメタン中における、安息香酸とベンジルアミンのカップリング反応例

回収率%(純度(%)) ※純度測定は GC-FID を使用			
マイクロ波反応装置使用 (5分、130℃)		通常反応 (オーバーナイト、室温)	
方法 1	方法 2	方法 1	方法 2
73.3 (88.0)	94.9 (95.0)	52.7 (99.5)	80.1 (98.1)

コード No.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
-	R51030B	SiliaBond Thiol	10g	18,600
507-35752			25g	37,100
-			100g	111,600
-			500g	418,800
500-35703			R48030B	SiliaBond Triamine
-	25g	22,800		
-	100g	68,600		
-	500g	257,600		
513-30973	R69530B	SiliaBond Thiourea		
-			25g	37,200
-			100g	111,600
-			500g	418,800
512-30862			R69030B	SiliaBond TAAcOH
-	25g	37,100		
-	100g	111,600		
-	500g	418,800		
517-30611	R70530B	SiliaBond Carbodiimide		
-			10g	32,600
-			25g	65,200
-			100g	195,600
-			500g	733,800

(U.T.)

金属捕捉剤 QuadraSil™

各種官能基で修飾した球状シリカゲルです。貴金属、重金属の除去に使用でき、医薬品やファインケミカルのプロセスで問題となる金属汚染解決の一助となります。

金属触媒を利用した反応後の残留金属処理を手軽かつ効率的に行なうことができる QuadraSil™ を是非ご活用下さい。バルクでの販売にも対応しております。

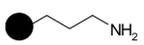
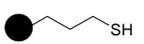
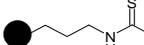
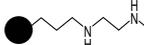
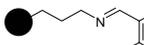
特長

- 高い除去率：残留金属を効果的に除去します（1～10ppm まで金属を減少させます）。
- 幅広い使用条件：有機系、水系いずれの溶媒でも利用可能です。
- 容易な回収：フィルターを通すことで簡単に QuadraSil™ を回収できます（粒子径：20～100 μm）。

使用方法

1. 金属を含む溶媒 100ml に対して、5g の QuadraSil™ を加えます。
2. 室温 5 分間の静置で金属の除去は終了です。
QuadraSil™ の量を増やすか、加熱または振とうすることで更に除去率が上がります。
3. 使用後の QuadraSil™ はろ過し、取り除きます。

【取り扱い品目一覧】

	構造	捕捉金属例
AP		Aminopropyl Pd, Ru, Rh, Cu, Fe, Co, Ni
MP		Mercaptopropyl Pd, Pt, Rh, Ru, Cu, Pb, Ag, Hg
MTU		Methylthiourea Pd, Rh, Cu, Ru, Pb, Fe, Co
TA		Triamine Pd, Rh, Co, Cu, Fe, Ru, Cd, Au, V, Zn, Pt
PHI		Phenolicimine Rh, Pd, Cu, Fe, Co, Ni

コード No.	品名	官能基	容量	希望納入価格(円)
354-12561	QuadraSil™ AP	Aminopropyl	5g	5,000
352-12562			25g	14,000
357-11912	QuadraSil™ MP	Mercaptopropyl	25g	13,000
355-11913			100g	45,000
354-13041	QuadraSil™ MTU	Methylthiourea	5g	7,000
352-13042			25g	26,000
356-12521	QuadraSil™ TA	Triamine	5g	5,000
354-12522			25g	14,500
350-13021	QuadraSil™ PHI	Phenolicimine	5g	8,500
358-13022			25g	28,000

QuadraSil は Reaxa 社の商標です。
(K.K.)

お知らせ

ワークショップ

「Spartan を用いた計算化学実験」アドバンスコース開催のご案内

本ワークショップは、分子モデリングによってどのようなアプローチ及び考察をするのか、具体的かつ実際的な例題や数例を用いて解説するものです。レクチャーは英語ですが、テキストは日本語です。

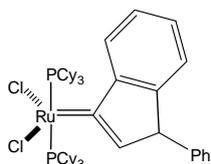
なお、本ワークショップは Spartan の各シリーズのユーザもしくは通常の体験ワークショップを受講していて、Spartan の基本操作を習得されている方を対象としています。

- 使用ソフトウェア：Spartan'08 for Windows 最先端の分子モデリングパッケージ
- 日時、場所：2010年1月19日（火）
京華スクエア内ハイテクセンター2F 会議室
- 参加費用：一般：5,000円（消費税込） 学生：2,000円（消費税込）（定員16名）

Ru系メタセシス触媒

Umicore M₁

Umicore M₁は、RCM（閉環メタセシス）反応において、高い活性を示します¹⁾。特に中大員環誘導体の閉環反応に有効です。溶液中で高い安定性を示し、反応に時間を要するRCM反応に有用です²⁾。反応段階の短縮が可能で、医薬品やヘルスケア製品への応用が期待できます。



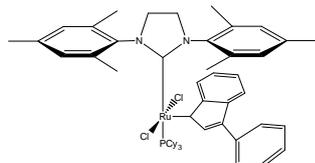
化学名：Dichloro(3-phenyl-1H-inden-1-ylidene)-bis(tricyclohexylphosphine)ruthenium(IV)
 C₅₁H₇₆Cl₂P₂Ru=923.07
 CAS No. 250220-36-1

■特長：多様な官能基を有する基質に適用できます。

反応基質	生成物	収率
		98%
		97%
		94%
		97%
		87%

Umicore M₂

活性および安定性が大幅に向上、より反応性の低い基質のメタセシス反応が可能³⁾。立体障害により反応性の低いエンインや、三置換、四置換オレフィンのRCMにおいて優れた反応性を示すことが確認されています。



化学名：[1,3-Bis(2,4,6-trimethylphenyl)-2-imidazolidinylidene]dichloro-(3-phenyl-1H-inden-1-ylidene)(tricyclohexylphosphine)ruthenium(II)
 C₅₄H₆₉Cl₂N₂PRu=949.09
 CAS No. 536724-67-1

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
213-01371	Umicore M1	有機合成用	1g	10,000
219-01373			5g	40,000
210-01381	Umicore M2	有機合成用	100mg	9,000
216-01383			500mg	29,000

参考文献

1) A.Furstner, *et al.*: *Chem. Eur.J.*, **7**,4811 (2001).
 2) A.Furstner, *et al.*: *Chem. Eur.J.*, **9**,320 (2003).

3) A.Furstner, *et al.*: *J.Org.Chem.*, **65**, 2204 (2000).

(K.K.)

■ワークショップ内容

- Schrodinger 方程式から現代の量子化学モデルまでの概要紹介
- 分子構造やエネルギーを計算する際の、それぞれの手法（Hartree-Fock 法、MP2 法、B3LYP 密度汎関数法）についての性質と性能の評価
- 実用的な量子化学モデルの選択と異なるモデルの最適な組み合わせ方法
- 低エネルギー配座を特定する考え方、この目的に対する量子化学モデルの能力の評価
- 配座解析における MMFF 分子力学モデルの利用
- 分子の類似性の評価の考え方
- 質疑応答

■講師：Dr. Warren J. Hehre (Wavefunction, Inc. President & CEO)

■お申し込み方法：下記 URL より、必要事項をご入力の上、お申し込み下さい。

<http://www.wavefun.com/japan/events/advance.html>

(G.TK.)

■はじめに

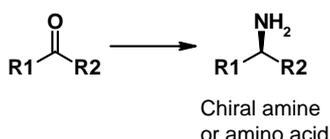
前回は、Chiralscreen® OH による光学活性アルコールの合成をご紹介しました。今回は、Chiralscreen® NH による光学活性アミン及び光学活性アミノ酸の合成をご紹介致します。

光学活性アミノ酸はペプチド合成の他、光学活性化合物の合成におけるキラルプールとして利用されてきましたが、容易に入手できるのは天然型アミノ酸に限られていました。Chiralscreen® NH を用いることで、天然型と逆の立体を有する D-アミノ酸や、天然型にはない骨格を有する非天然型のアミノ酸が容易に合成可能となり、より多様な化合物の合成ルートを構築できます。

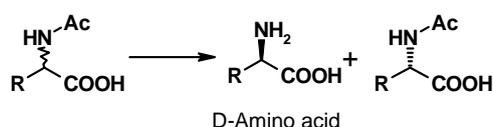
■Chiralscreen® NH の 4 シリーズ

Chiralscreen® NH は、基質と反応の組み合わせによって、NH-1~4 の 4 種類のセットをご用意しております。基質と生成物の組み合わせは、図 1 の通りです。

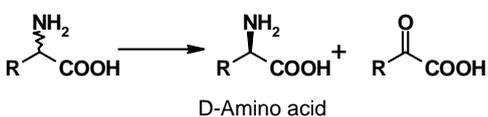
(1) NH-1



(2) NH-2



(3) NH-3



(4) NH-4

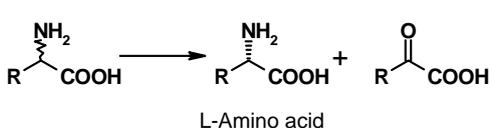


図 1 Chiralscreen® NH の基質と生成物の組み合わせ

NH-1 はケトンあるいはケト酸を原料として、光学活性アミンあるいは光学活性アミノ酸を生成する触媒です。アミノ

ドナーには、アンモニア、または他のアミンあるいはアミノ酸を用いております。このシリーズは、プロキラルな基質から理論収率 100%で光学活性アミンあるいはアミノ酸の合成が可能です。

NH-2 は、ラセミアセチルアミノ酸を基質として D 体のみを加水分解して D-アミノ酸を与える、いわゆる D-アミノアシラーゼです。「アシラーゼ」と言えば、使用された事があるかもしれません。

NH-3 と NH-4 はラセミアミノ酸を基質として、それぞれ L 体、D 体のみを別の化合物に変換します。その結果、未反応物としてそれぞれ D-アミノ酸、L-アミノ酸を与えます。

NH-2~NH-4 はラセミアミノ酸の分割を行う触媒であり、理論収率は 50%になります。これに対しては、①原料にラセミアミノ酸を用い、②NH-4 で D 体だけを酸化し D-アミノ酸から生成した α -ケト酸を、③NH-1 を用いて L-アミノ酸に変換する（原料に存在する L 体は変化せずに残っている）というワンポットのデラセミ化プロセスを構築した例をお示しいたします（図 2）。

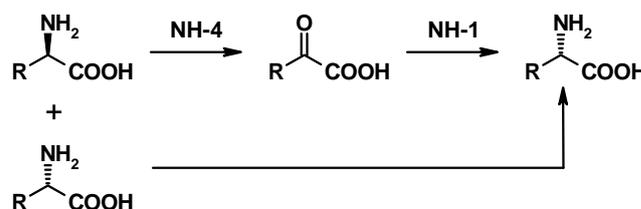


図 2 Chiralscreen® NH の組み合わせによるデラセミ化反応（L-アミノ酸の合成）

このように、触媒を組み合わせることによって収率を根本的に改善することも可能です。複数の触媒をワンポットで作用させることができるのは、常温・常圧・中性条件下で反応が可能な酵素ならではの長特であり、酵素である Chiralscreen® を用いる利点のひとつです。

■おわりに

アミノ酸は天然物由来のキラルプールとして昔から使用されており、アミノ酸骨格を共通骨格として構造変換を行う場合も多いですが、非天然型アミノ酸は入手が困難なため、合成が必要となってきます。その際入手しやすい原料と、適当な Chiralscreen® NH シリーズを組み合わせることで、目的物の合成が可能となります。

【スクリーニングキット】

コード No.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
300-37701	01005	Chiralscreen® OH トライアルキット	5mg × 5種類 (1回用)	18,000
308-85731	01115	Chiralscreen® OH-1	5mg × 15種類 (1回用)	38,000
304-85733	02115	(ケトン用標準キット)	50mg × 15種類 (10回用)	180,000
305-85741	01215	Chiralscreen® OH-2	5mg × 15種類 (1回用)	38,000
301-85743	02215	(ケトン用拡張キット)	50mg × 15種類 (10回用)	180,000
302-85751	01330	Chiralscreen® OH-3	5mg × 30種類 (1回用)	75,000
308-85753	02330	(ケトン用フルキット)	50mg × 30種類 (10回用)	350,000
309-85761	01408	Chiralscreen® OH-4	5mg × 8種類 (1回用)	30,000
305-85763	02408	(α -ケト酸用キット)	50mg × 8種類 (10回用)	150,000

コード No.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
300-85811	11116	Chiralscreen® NH-1 (アミン・アミノ酸用キット (ケトン・ケト酸タイプ))	5mg×16種類 (1回用)	80,000
306-85813	12116		50mg×16種類 (10回用)	400,000
307-85821	11206	Chiralscreen® NH-2 (D-アミノ酸用キット (アセチル体タイプ))	5mg×6種類 (1回用)	32,000
303-85823	12206		50mg×6種類 (10回用)	160,000
304-85831	11314	Chiralscreen® NH-3 (D-アミノ酸用キット (アミノ酸タイプ))	5mg×14種類 (1回用)	72,000
300-85833	12314		50mg×14種類 (10回用)	360,000
301-85841	11404	Chiralscreen® NH-4 (L-アミノ酸用キット (アミノ酸タイプ))	5mg×4種類 (1回用)	24,000
305-85883	12404		50mg×4種類 (10回用)	120,000

【各酵素】

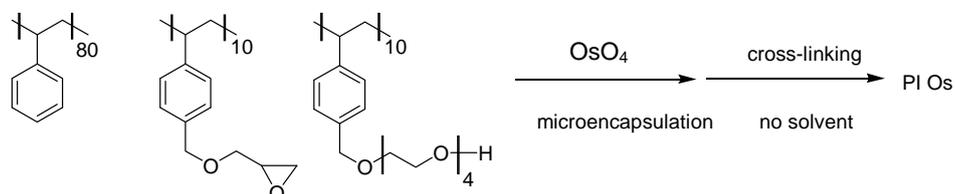
品名	容量	キャンペーン価格(円)
Chiralscreen® OH EXXX	50mg	18,000
	250mg	45,000
	1000mg	98,000
Chiralscreen® NH EXXX	50mg	36,000
	250mg	120,000
	1000mg	300,000

※XXXには各酵素番号が入ります。詳細はお問い合わせください。

(G.OK.)

PI 酸化オスmium (VIII)

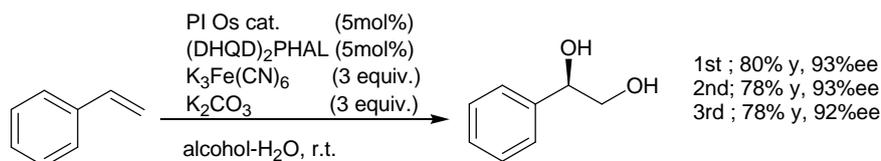
酸化オスmium(VIII)は、毒性が高く揮発性を有するため取り扱いが困難です。作業環境を著しく悪化させ、地球環境に与える影響や負荷も懸念されています。本品は、酸化オスmiumを高分子カルセランド型(Polymer-Incarcerated: PI)のポリマーに担持させた固定化触媒です¹⁾。マイクロカプセル化することで揮発性を抑制し、容易に取り扱うことが可能なほか、従来のマイクロカプセル化触媒に比べて耐溶剤性に優れております。また、スチレン誘導体や医薬品中間体を用いた不斉ジドロキシル化反応において、オスmiumの漏れ出しを抑え、高収率、高立体選択的に反応が進行します²⁾。



特長

- 反応物との分離が容易で、繰り返し使用が可能
- 揮発性を抑制することで毒性、刺激性が低減し取り扱いが容易
- 高い反応性・立体選択性

反応例



参考文献

- 1) 土屋康典, 秋山 良, 小山田秀和, 小林 修: 日本化学会第 89 春季年会 3G3-05 (2009).
- 2) 土屋康典, 秋山 良, 小山田秀和, 小林 修: 日本化学会第 88 春季年会 2J1-02 (2008).

コード No.	品名	略名	規格	容量	希望納入価格(円)
163-24121	PI Osmium(VIII) Oxide	PI Os	有機合成用	1 g	25,000

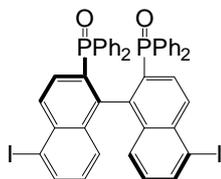
(K.IW.)

キラル配位子

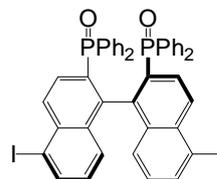
5,5'-Diiodo BINAP Dioxide

2,2'-Bis(diphenylphosphino)-5,5'-diiodo-1,1'-binaphthyl (5,5'-Diiodo BINAP Dioxide) は BINAP による素が結合した化合物です。よう素を有し反応性が高いため、BINAP 骨格を持った様々な化合物の合成に使用できます。不斉合成に用いる触媒（金属触媒）用配位子の合成にご利用いただけます。

構造



(*R*)-2,2'-Bis(diphenylphosphino)-5,5'-diiodo-1,1'-binaphthyl
C₄₄H₃₀I₂O₂P₂=906.46 CAS No.871350-54-8



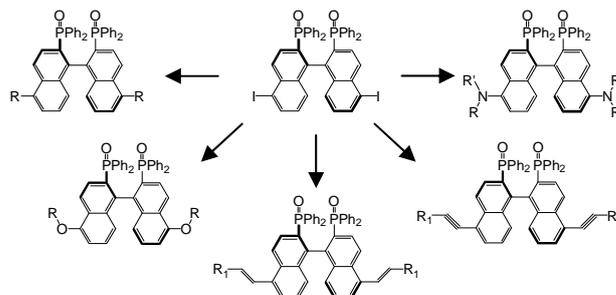
(*S*)-2,2'-Bis(diphenylphosphino)-5,5'-diiodo-1,1'-binaphthyl
C₄₄H₃₀I₂O₂P₂=906.46 CAS No.1159406-38-8

特長

- 基本骨格として BINAP 構造を有し、高い不斉誘起能を発現
- よう素を有するため反応性が高く、様々な反応に使用可能
- クロスカップリング反応に対する活性が高い
- 固体粉末のため使用が容易
- 熱や酸素に対し非常に安定

使用例

R 体の使用例を示します。ほかにも様々な化合物を合成することができます。



コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
025-16461	(R)-2,2'-Bis(diphenylphosphino)-5,5'-diiodo-1,1'-binaphthyl	有機合成用	100mg	8,000
021-16463			1g	45,000
022-16471	(S)-2,2'-Bis(diphenylphosphino)-5,5'-diiodo-1,1'-binaphthyl	有機合成用	100mg	8,000
028-16473			1g	45,000

【関連製品】

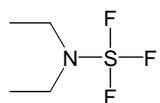
コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
325-91691	(±)-2,2'-Bis(diphenylphosphino)-1,1'-binaphthyl	-	1g	8,000
321-91693			5g	18,000
328-91701	(R)-(+)-2,2'-Bis(diphenylphosphino)-1,1'-binaphthyl	-	1g	9,000
324-91703			5g	27,000
325-91711	(S)-(-)-2,2'-Bis(diphenylphosphino)-1,1'-binaphthyl	-	1g	9,000
321-91713			5g	27,000
028-16071	(R)-(+)-1,1'-Bi-2-naphthol	有機合成用	5g	7,000
026-16072			25g	21,000
025-16081	(S)-(-)-1,1'-Bi-2-naphthol	有機合成用	5g	7,000
023-16082			25g	21,000
048-30611	(1 <i>R</i> ,2 <i>R</i>)-(+)-1,2-Diphenylethylenediamine	有機合成用	1g	3,900
044-30613			5g	12,000
046-30612	(1 <i>S</i> ,2 <i>S</i>)-(-)-1,2-Diphenylethylenediamine	有機合成用	25g	42,000
045-30621			1g	3,900
041-30623			5g	12,000
043-30622			25g	42,000

(K.K.)

ふっ素化剤

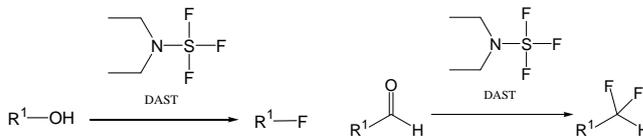
ジエチルアミノ硫黄=トリフルオリド Diethylaminosulfur Trifluoride (DAST)

本品はふっ素化剤です。アルコールをふっ素に置換するほか、ケトン、アルデヒドに二ふっ化物を与えます。



C₄H₁₀F₃NS=161.19
CAS No.38078-09-0

反応例



コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
045-31101	ジエチルアミノ硫黄=トリフルオリド	和光一級	5g	13,500
043-31102			25g	42,000

参考文献

- 1) *J. Org. Chem.*, **58**, 3800 (1993).
2) *Tetrahedron Lett.*, **32**, 5963 (1991).
3) *Angew. Chem.*, **103**, 1376 (1993).
4) *Angew. Chem.*, **106**, 84 (1994).

【その他 ふっ素化剤】

コード No. (メーカーコード)	品名 / 参考文献	分子量・分子式	CAS No.	容量	希望納入 価格(円)
166-13241	Potassium fluoride (spray dried)	KF=58.10	7789-23-3	100g	2,900
168-13245	1) <i>J. Fluorine Chem.</i> , 50 , 371 (1990). 2) <i>J. Chem. Soc., Chem. Commun.</i> , 1493 (1989).			500g	5,700
031-08551	Calcium fluoride	CaF ₂ =78.07	7789-75-5	100g	2,400
033-08555				500g	5,200
031-17162	Cesium fluoride	CsF=151.90	13400-13-0	25g	5,000
035-17165				500g	40,000
511-05721	N,N-Diethyl(2-chloro-1,1,2-trifluoroethyl)amine [Yarovenko's Reagent]	C ₈ H ₁₁ ClF ₃ N =189.61	357-83-5	含量 97% 5g	9,900
(L17330)				含量 90% 5g	8,400
				25g	30,300
				100g	93,900
510-24672	N,N-Diethyl-1,1,2,3,3,3-hexafluoropropylamine [Ishikawa's Reagent]	C ₇ H ₁₁ F ₆ N =223.16	309-88-6	25g	15,280
(L16738)				100g	54,100
325-99511	N-Fluorobenzenesulfonimide	C ₁₂ H ₁₀ FNO ₄ S ₂ =315.34	133745-75-2	5g	9,500
323-99512				25g	35,000
517-12911	N-Fluoro-4,6-dimethylpyridinium-2-sulfonate	C ₇ H ₈ FNO ₃ S =205.21	147541-01-3	1g	73,400
514-12921	N-Fluoro-4-methylpyridinium-2-sulfonate	C ₆ H ₆ FNO ₃ S =191.18	147540-88-3	1g	32,500
534-73561	Hydrogen fluoride-pyridine (70%HF)	C ₅ H ₆ FN=99.11	32001-55-1	100g	18,100
166-03792	Potassium hydrogen fluoride	KHF ₂ =78.10	7789-29-9	25g	2,600
160-03795				500g	7,300
192-01972	Sodium fluoride	NaF=41.99	7681-49-4	25g	1,950
194-01971				100g	3,100
196-01975				500g	7,300
576-63451	Tetrabutylammonium difluorotriphenylstannate	C ₃₄ H ₅₁ F ₂ NSn =630.48	139353-88-1	1g	9,900
579-58671	Tetra-n-butylammonium dihydrogentrifluoride	C ₁₆ H ₃₈ F ₃ N =301.48	99337-56-1	5g	35,900
(L17891)	Tetra-n-butylammonium dihydrogentrifluoride, 50-55% w/w solution in 1,2-dichloroethane	C ₁₆ H ₃₈ F ₃ N =301.48	99337-56-1	1g	6,500
				5g	22,500
208-10931	Tetrabutylammonium fluoride trihydrate 3) <i>Tetrahedron Lett.</i> , 26 , 2233 (1985).	C ₁₆ H ₃₆ FN · 3H ₂ O=315.52	87749-50-6	10g	10,800
536-77982	Tetrabutylammonium tetrafluoroborate	C ₁₆ H ₃₆ BF ₄ N =329.28	429-42-5	25g	18,100
575-56831	Triethylamine trihydrofluoride	C ₆ H ₁₈ F ₃ N =161.21	73602-61-6	100g	13,300
513-32891	Xenon difluoride	F ₂ Xe=169.30	13709-36-9	1g	14,200

(K.I.W.)

DOWEX™ 品目追加

DOWEX™ は、ダウ・ケミカル社が製造しているイオン交換樹脂で、水処理をはじめ、アミノ酸、糖などの化合物の精製や金属の除去など、様々な用途に使用されています。このたび、「DOWEX™」ファインメッシュシリーズに加え下記品目の取扱いを開始しました。

	コード No.	品 名	容 量	希望納入価格(円)
強酸性カチオン交換樹脂	357-14371	DOWEX™ HCR-S	100mℓ	4,500
	353-14373		1000mℓ	16,000
	351-14391	DOWEX™ HCR-W2 (H)	100mℓ	5,000
	357-14393		1000mℓ	18,000
	354-14381	DOWEX™ MONOSPHERE™ 650C (H)	100mℓ	5,000
	350-14383		1000mℓ	18,000
	354-14401	DOWEX™ MARATHON™ C-10	100mℓ	5,000
	350-14403		1000mℓ	18,000
弱塩基性アニオン交換樹脂	350-14481	DOWEX™ 66	100mℓ	5,000
	356-14483		1000mℓ	18,000
	357-14491	DOWEX™ MARATHON™ WBA	100mℓ	5,000
	353-14493		1000mℓ	18,000
	350-14501	DOWEX™ MONOSPHERE™ 77	100mℓ	5,500
	356-14503		1000mℓ	19,000
タイプⅠ強塩基性アニオン交換樹脂	351-14411	DOWEX™ SBR-P C (OH)	100mℓ	5,000
	357-14413		1000mℓ	18,000
	358-14421	DOWEX™ MARATHON™ A	100mℓ	5,000
	354-14423		1000mℓ	18,000
	352-14441	DOWEX™ MARATHON™ MSA	100mℓ	5,000
	358-14443		1000mℓ	18,000
	355-14431	DOWEX™ MONOSPHERE™ 550A (OH)	100mℓ	5,500
	351-14433		1000mℓ	19,000
タイプⅡ強塩基性アニオン交換樹脂	353-14471	DOWEX™ 22	100mℓ	5,000
	359-14473		1000mℓ	18,000
	356-14461	DOWEX™ MSA-2	100mℓ	5,500
	352-14463		1000mℓ	18,000
	359-14451	DOWEX™ MARATHON™ A2	100mℓ	5,500
	355-14453		1000mℓ	18,000

【関連商品】

<ファインメッシュシリーズ>

	コード No.	品 名	容 量	希望納入価格(円)
強塩基性Ⅰ型陰イオン交換樹脂 (CI形)	323-97471	DOWEX™ 1×2 50-100	100mℓ	7,000
	325-97475		500mℓ	19,000
	326-97461	DOWEX™ 1×2 100-200	100mℓ	7,000
	328-97465		500mℓ	19,000
	320-97481	DOWEX™ 1×4 20-50	100mℓ	7,000
	322-97485		500mℓ	19,000
	327-97511	DOWEX™ 1×4 50-100	100mℓ	7,000
	329-97515		500mℓ	19,000
	320-97501	DOWEX™ 1×4 100-200	100mℓ	7,000
	322-97505		500mℓ	19,000
	324-97521	DOWEX™ 1×8 50-100	100mℓ	7,000
	326-97525		500mℓ	19,000
	327-97491	DOWEX™ 1×8 100-200	100mℓ	7,000
	329-97495		500mℓ	19,000
	321-97531	DOWEX™ 1×8 200-400	100mℓ	7,000
	323-97535		500mℓ	19,000

	コード No.	品 名	容 量	希望納入価格(円)
強酸性陽イオン交換樹脂 (H形)	322-97561	DOWEX™ 50W×2 50-100	100mℓ	7,000
	324-97565		500mℓ	19,000
	325-97551	DOWEX™ 50W×2 100-200	100mℓ	7,000
	327-97555		500mℓ	19,000
	329-97571	DOWEX™ 50W×4 100-200	100mℓ	7,000
	321-97575		500mℓ	19,000
	323-97591	DOWEX™ 50W×8 50-100	100mℓ	7,000
	325-97595		500mℓ	19,000
	328-97541	DOWEX™ 50W×8 100-200	100mℓ	7,000
	320-97545		500mℓ	19,000
	326-97581	DOWEX™ 50W×8 200-400	100mℓ	7,000
	328-97585		500mℓ	19,000

TM：ザ・ダウ・ケミカル・カンパニー又はその関連会社の商標

(K.IS.)

グリーンケミストリー

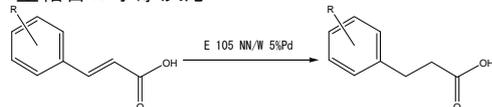
貴金属担持粉末触媒

エボニックデグサ社触媒シリーズ

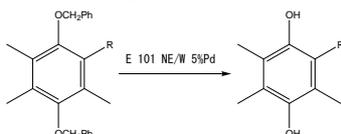
高性能、高活性な触媒が、環境への排出規制の強化や製造コスト削減の要求の高まりと共に、より強く求められています。エボニックデグサ社触媒シリーズは、このような要望の強いスペシャリティーケミカル（精密化学、電子材料など）やライフサイエンス（医薬農業および中間体）の分野で性能を発揮します。

反応例

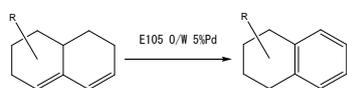
■二重結合の水添反応



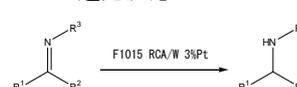
■脱ベンジル反応



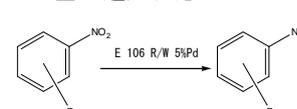
■不均化反応



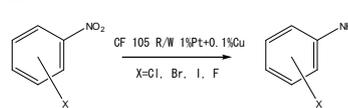
■イミンの還元反応



■ニトロ基の還元反応



■選択水添反応



コード No.	品 名	用 途	容 量	希望納入価格(円)
355-13071	5% Palladium on Activated Carbon, Degussa type E 105 O / W 5%Pd	不均化、還元アミノ化 など	5g	6,000
353-13072			25g	18,000
324-81651	5% Palladium on Activated Carbon, Degussa type E 101 NE / W 5%Pd	脱保護、脱ベンジル化 など	5g	3,500
322-81652			25g	11,000
358-13061	5% Palladium on Activated Carbon, Degussa type E 106 R / W 5%Pd	ニトロ基の還元、ニトリル基の還元 など	5g	6,000
356-13062			25g	18,000
351-13051	5% Palladium on Activated Carbon, Degussa type E 105 NN / W 5%Pd	C=C 結合の水添反応、脱ハロゲン反応 など	5g	6,000
359-13052			25g	18,000
352-13081	3% Platinum on Activated Carbon, Degussa type F 1015 RCA / W 3%Pt	イミンの還元、ヘテロ環の水添反応 など	5g	7,000
350-13082			25g	23,000
354-13122	1% Platinum on Activated Carbon, Degussa type CF 105 R / W 1%Pt+0.1%Cu	選択水添反応 (ハロゲンの脱離を抑制)	5g	6,500
358-13125			25g	20,000

(K.K.)

より安定性の高いSAMが作成可能

自己組織化単分子膜研究用試薬（長鎖アルキルタイプ） （Self-Assembled Monolayers : SAMs）

DOJINDO 同仁化学研究所

アルカンチオールやアルコキシシラン化合物などが金属基板やガラス基板上で形成する自己組織化単分子膜（Self-Assembled Monolayers : SAMs）は、基板を化合物溶液に浸漬するだけで欠陥の少ない単分子膜を容易に作製できるため、近年注目を集めている技術です。

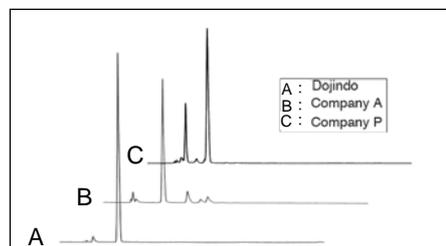
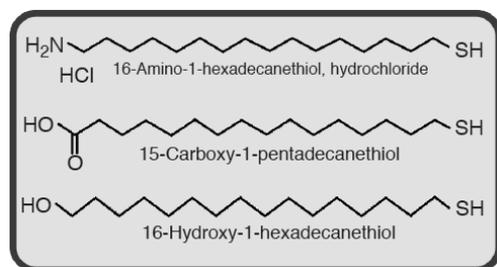
同仁化学ではこれまで、金属基板修飾用のアルキルチオール類として、末端官能基がアミノ基と水酸基のものについてはアルキル鎖が6、8、11、末端官能基がカルボキシル基のものについてはアルキル鎖が5、7、10のものを販売しておりましたが、この度、それぞれ16、15のアルキル鎖をもつ長鎖アルキルチオール類をラインアップに追加致しました。

アルキル鎖長はSAMの特性に大きく影響を与える因子の1つで、アルキル鎖長が長いほど安定なSAMが形成されることが知られています。

16-Amino-1-hexadecanethiol, hydrochloride は、これまで市販されていなかったことから論文報告は殆どありませんが、SAM上へのタンパク質やDNA、抗原などの固定化に有用であると期待されます。

15-Carboxy-1-pentadecanethiol は古くからタンパク質の固定化などに利用されていますが、同仁化学の長鎖アルキルチオール類は他社品に比べ高純度であることから、より欠陥の少ないSAMの作製に適しています(下図クロマトグラム参照)。

16-Hydroxy-1-hexadecanethiol はアミンやカルボン酸末端の長鎖アルカンチオールと共に用いることで、非特異吸着の少ないSAMの作製に有用です。

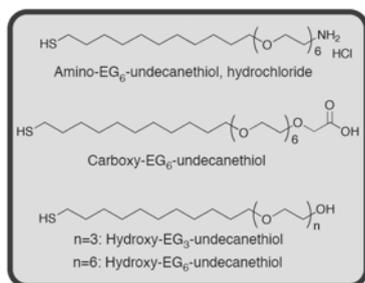


15-Carboxy-1-pentadecanethiol の
クロマトグラムの他社品との比較

コード No.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
342-08933	A458	16-Amino-1-hexadecanethiol, hydrochloride	10mg	16,000
346-08931			100mg	48,000
349-08943	C429	15-Carboxy-1-pentadecanethiol	10mg	13,000
343-08941			100mg	39,000
347-08961	H394	16-Hydroxy-1-hexadecanethiol	10mg	13,000
343-08963			100mg	39,000

【関連製品】

<エチレングリコール導入タイプ>



コード No.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
345-08401	A483	Amino-EG ₆ -undecanethiol, hydrochloride	10mg	38,000
-			100mg	照会
349-08541	C445	Carboxy-EG ₆ -undecanethiol	10mg	24,000
345-08543			100mg	60,000
349-08703	H354	Hydroxy-EG ₃ -undecanethiol	10mg	14,400
343-08701			100mg	36,000
340-08711	H355	Hydroxy-EG ₆ -undecanethiol	10mg	18,000
346-08713			100mg	38,800

【SAM 試薬その他】

<N-Fmoc 末端 SAM 試薬>

コード No.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
348-08653	F287	N-Fmoc-Aminoundecanethiol	10mg	15,400
342-08651			50mg	46,400
349-08661	F288	N-Fmoc-Aminooctanethiol	10mg	15,400
345-08663			50mg	46,400
342-08673	F289	N-Fmoc-Aminohexanethiol	10mg	15,400
346-08671			50mg	46,400

<NTA 末端 SAM 試薬>

コード No.	メーカーコード	品 名	容 量	希望納入価格(円)
344-08611	D550	Dithiobis(C ₂ -NTA)	10mg	19,000
340-08613			50mg	76,000

<NHS 活性エステル基末端 SAM 試薬>

コード No.	メーカーコード	品 名	容 量	希望納入価格(円)
347-08581	D537	Dithiobis(succinimidyl undecanoate)	10mg	13,600
343-08583			50mg	41,000
344-08591	D538	Dithiobis(succinimidyl octanoate)	10mg	13,600
340-08593			50mg	41,000
347-08601	D539	Dithiobis(succinimidyl hexanoate)	10mg	13,600
343-08603			50mg	41,000

<アミノ基末端 SAM 試薬>

コード No.	メーカーコード	品 名	容 量	希望納入価格(円)
342-08151	A423	11-Amino-1-undecanethiol, hydrochloride	10mg	照 会
348-08153			100mg	照 会
346-08193	A424	8-Amino-1-octanethiol, hydrochloride	10mg	13,600
340-08191			100mg	40,600
349-08203	A425	6-Amino-1-hexanethiol, hydrochloride	10mg	13,600
343-08201			100mg	40,600

<カルボキシル基末端 SAM 試薬>

コード No.	メーカーコード	品 名	容 量	希望納入価格(円)
344-08471	C385	10-Carboxy-1-decanethiol	10mg	11,800
340-08473			100mg	32,000
341-08481	C386	7-Carboxy-1-heptanethiol	10mg	11,800
347-08483			100mg	32,000
344-08133	C387	5-Carboxy-1-pentanethiol	10mg	11,800
348-08131			100mg	32,000

<カルボキシル基末端ジスルフィド型 SAM 試薬>

コード No.	メーカーコード	品 名	容 量	希望納入価格(円)
341-08501	C404	10-Carboxydecyl disulfide	10mg	11,800
347-08503			100mg	34,000
348-08511	C405	7-Carboxyheptyl disulfide	10mg	11,800
345-08521	C406	5-Carboxypentyl disulfide	10mg	11,800
343-08561	D524	4,4'-Dithiodibutyric acid	500mg	20,000

<ヒドロキシル基末端 SAM 試薬>

コード No.	メーカーコード	品 名	容 量	希望納入価格(円)
342-08173	H337	11-Hydroxy-1-undecanethiol	10mg	12,400
346-08171			100mg	36,000
346-08693	H338	8-Hydroxy-1-octanethiol	10mg	12,400
340-08691			100mg	36,000
348-08893	H339	6-Hydroxy-1-hexanethiol	10mg	12,400
342-08891			100mg	36,000

<フェロセニル基末端 SAM 試薬>

コード No.	メーカーコード	品 名	容 量	希望納入価格(円)
348-08393	F246	11-Ferrocenyl-1-undecanethiol	10mg	16,600
342-08391			100mg	49,400
348-08631	F247	8-Ferrocenyl-1-octanethiol	10mg	15,600
344-08633			100mg	46,400
349-90611	F269	6-Ferrocenyl-1-hexanethiol	10mg	15,600
343-08681			100mg	46,400

(G.KY.)



新規有機太陽電池材料



Luminescence Technology社は、新規有機太陽電池材料及び中間体を多数ラインアップしております。掲載品目は全製品大容量でご提供可能です。是非ご利用下さい。

- 各種特注受託サービスを実施しております。
- 製品カタログをご用意しております。当社営業員または代理店までお問い合わせ下さい。

<有機太陽電池材料中間体>

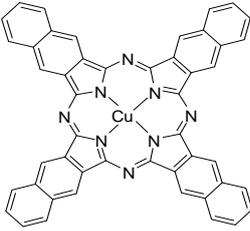
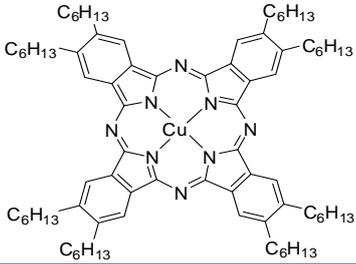
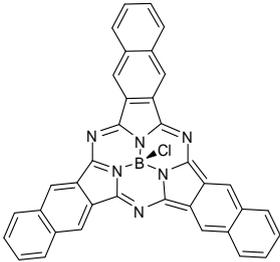
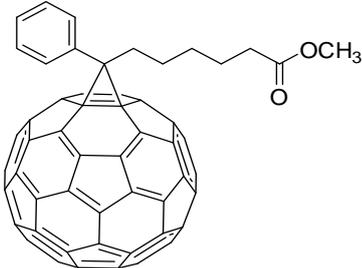
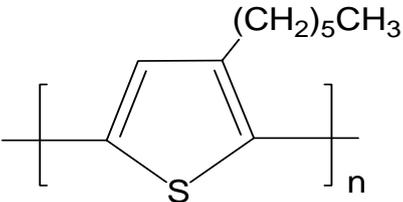
メーカーコード	LT-I229C	LT-I232C	LT-I223C	LT-I222C
品名	PI0001	PI0003	PI0004	PI0005
Cas No.	-	288071-87-4	189367-54-2	198964-46-4
分子式	$C_6H_2Br_2N_2S$	$C_{14}H_6Br_2N_2S_3$	$C_{25}H_{32}Br_2$	$C_{29}H_{40}Br_2$
構造式				
容量	1g	1g	1g	1g
希望納入価格(円)	20,100	52,700	33,100	33,100

メーカーコード	LT-I224C	LT-I233C	LT-I234C	LT-I254C
品名	PI0006	PI0007	PI0008	PI0028
Cas No.	188200-93-3	254755-24-3	196207-58-6	-
分子式	$C_{29}H_{40}Br_2$	$C_{37}H_{56}B_2O_4$	$C_{41}H_{64}B_2O_4$	$C_{26}H_{36}Br_2O_2S_2$
構造式				
容量	1g	1g	1g	1g
希望納入価格(円)	35,600	48,800	48,800	99,800

メーカーコード	LT-I256C	LT-I259C	LT-I260C	LT-I261C
品名	PI0030	PI0033	PI0034	PI0035
Cas No.	1098102-93-2	1000623-95-9	180729-93-5	853722-91-5
分子式	$C_{19}H_{26}Br_2O_2S_2$	$C_{30}H_{38}Br_2N_2O_2S_2$	$C_{18}H_{26}Br_2N_2S_2$	$C_{26}H_{30}Br_2N_2S_4$
構造式				
容量	1g	1g	1g	1g
希望納入価格(円)	79,600	101,800	84,000	106,300

メーカーコード	LT-I264C	LT-I266C	LT-I270C	LT-I272C
品名	PI0038	PI0040	PI0044	PI0046
Cas No.	-	955964-73-5	-	1057401-13-4
分子式	$C_{26}H_{36}Br_2O_2S_2$	$C_{29}H_{41}Br_2N$	$C_{14}H_{17}Br_2S_2$	$C_{30}H_{38}Br_2N_2O_2S_2$
構造式				
容量	1g	1g	1g	1g
希望納入価格(円)	101,800	79,600	84,000	99,800

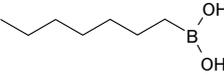
<新規有機太陽電池材料>

メーカーコード	品名	容量	希望納入価格 (円)
LT-S962	CuNc Copper(II) naphthalocyanine	1g	277,500
		Formula Molecular Weight Absorption Photoluminescence TGA Function	$C_{48}H_{24}CuN_8$ 776.3 700nm (in CH_2Cl_2) 346, 364nm (in CH_2Cl_2) 612.5°C(0.5% weight loss) P-Type Organic Semiconductor
LT-S963	CuPc-8H Copper(II)-2,3,9,10,16,17,23,24-octa-n-hexyl-29H,31H-phthalocyanine	1g	188,300
		Formula Molecular Weight Absorption Photoluminescence TGA Function	$C_{80}H_{112}CuN_8$ 1249.34 687nm (in CH_2Cl_2) 444,473nm (in CH_2Cl_2) 250°C(0.5% weight loss) P-Type Organic Semiconductor
LT-S947	SubNc Boron sub-2,3-naphthalocyanine chloride	1g	277,500
		Formula Molecular Weight Absorption Photoluminescence TGA Function	$C_{36}H_{18}BClN_6$ 580.83 658nm (in CH_2Cl_2) 370,533nm (in CH_2Cl_2) 372°C(0.5% weight loss) P-Type Organic Semiconductor
LT-S946	PC61HM (6,6)-Phenyl-C61 methyl-hexanoate	1g	188,300
		Formula Molecular Weight Absorption Photoluminescence TGA Function	$C_{74}H_{16}O_2$ 938.81 260nm (in CH_2Cl_2) 385,463nm (in CH_2Cl_2) 358°C(0.5% weight loss) N-Type Organic Semiconductor
LT-S909	P3HT Poly(3-hexylthiophene-2,5-diyl)	1g 5g	55,800 221,700
		Formula Cas No. Absorption Photoluminescence TGA Type: Glass Transition Temperature:	$(C_{10}H_{14}S)_n$ 104934-50-1 445nm(in THF) 564nm(in THF) 380°C(0.5% weight loss) Regioregular(Electronic Grade) 214°C

(U.MX.)

ワコーケミカル新製品紹介 **ボロン酸**

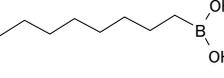
Heptylboronic Acid



[28741-07-3]

324-91921	1g	6,000
320-91923	5g	18,000

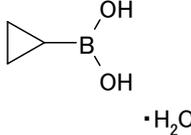
Octylboronic Acid



[28741-08-4]

329-98671	1g	7,500
325-98673	5g	26,000

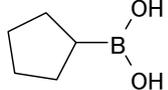
Cyclopropylboronic Acid Monohydrate



[411235-57-9]

323-90891	1g	10,000
329-90893	5g	30,000

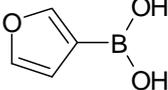
Cyclopentylboronic Acid



[63076-51-7]

320-91901	1g	6,000
326-91903	5g	19,000

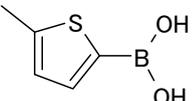
3-Furanboronic Acid



[55552-70-0]

320-89551	1g	10,000
326-89553	5g	30,000

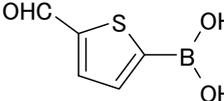
5-Methyl-2-thiopheneboronic Acid



[162607-20-7]

325-93271	1g	6,000
321-93273	5g	18,000

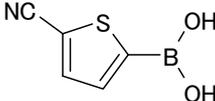
5-Formyl-2-thiopheneboronic Acid



[4347-33-5]

327-90811	1g	6,000
323-90813	5g	19,000

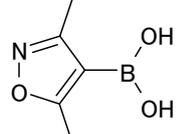
(5-Cyanothiophen-2-yl)boronic Acid



[305832-67-1]

320-93721	1g	8,500
326-93723	5g	29,500

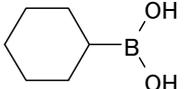
3,5-Dimethyl-4-isoxazoleboronic Acid



[16114-47-9]

320-99181	1g	10,000
326-99183	5g	35,000

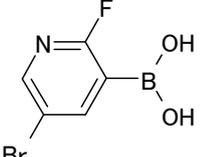
Cyclohexylboronic Acid



[4441-56-9]

357-13891	5g	6,700
355-13892	25g	22,000

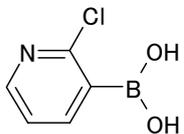
5-Bromo-2-fluoro-3-pyridineboronic Acid



[501435-91-2]

323-99171	1g	10,000
329-99173	5g	35,000

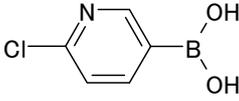
2-Chloro-3-pyridineboronic Acid



[381248-04-0]

327-99191	1g	9,000
323-99193	5g	28,000

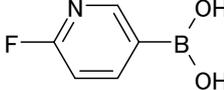
2-Chloro-5-pyridineboronic Acid



[444120-91-6]

323-93711	1g	10,500
329-93713	5g	37,500

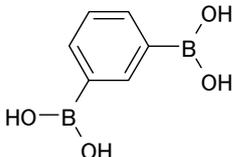
(2-Fluoropyridin-5-yl)boronic Acid



[351019-18-6]

328-91681	1g	10,000
324-91683	5g	30,000

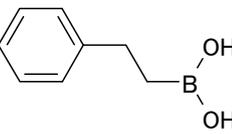
m-Phenylenediboronic Acid



[4612-28-6]

321-97891	1g	10,000
327-97893	5g	30,000

Phenethylboronic Acid



[34420-17-2]

323-93191	1g	4,500
329-93193	5g	12,500

※別容量の注文にも対応致しますのでお問い合わせ下さい。
 ※今回ご紹介した製品以外にも、多種そろえております。



「SUZUKI-MIYAJURA COUPLING REAGENTS」
 パンフレットをご請求ください。

他にも下記のパンフレットがございますのでご請求ください。

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Acetylene Derivatives | Adamantane Derivatives |
| Aromatic Bromide Compounds | Aromatic Fluoride Compounds |
| Biphenyl Compounds | Boronic Acid |
| Heterocyclic Compounds | Ionic Liquid |
| Pyridine Compounds | Thiol Compounds |
| Thiophene Derivatives | Wittig & Horner-emmons Reagents |
| Organic Electronic Materials | <i>N</i> -BOC Protected Compounds |

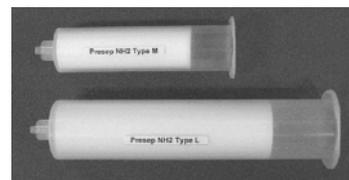
【カタログ請求先】
 Wako Organic Square 係
 E-mail : org@wako-chem.co.jp
 Fax : 03-3270-8582

(K.IW.)

分取クロマト用 Presep 新製品
Presep[®] (Luer Lock) Silica Gel (SP)
Presep[®] (Luer Lock) NH₂

Silica Gel (SP) は高品位の球状シリカゲルを使用、破碎状のシリカゲルに比べ再現性に優れた分離・精製を行うことが可能です。

NH₂ は破碎状アミノプロピルシリカゲルを充填したカラムで、順相系、逆相系両モードでの分離・精製が可能です。



Presep[®] (ルアーロック) NH₂ Type M,L

特長

- Presep[®] Silica Gel (SP)
 破碎状シリカゲルで充分な結果が得られない場合に威力を発揮
- Presep[®] NH₂
 塩基性化合物の分取精製に好適

主な物性 (参考値)

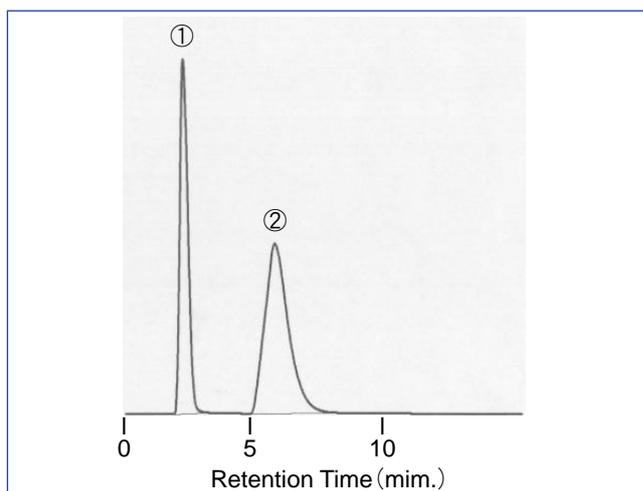
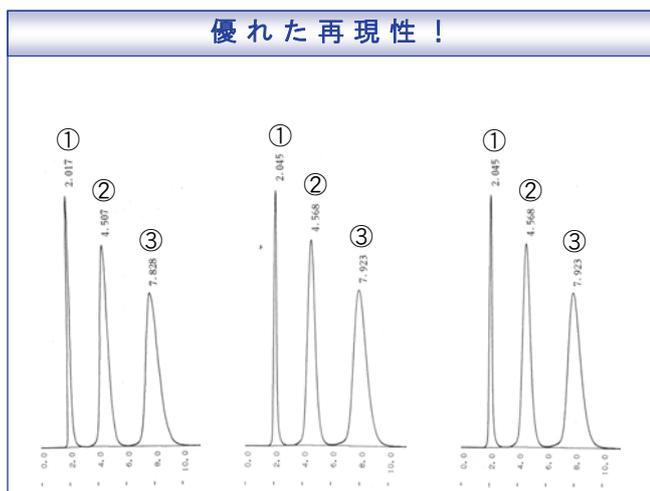
	シリカゲル(SP)	NH ₂
形状	球状	破碎状
粒子径(μm)	40 ~ 64	38 ~ 63
細孔径(nm)	5 ~ 7	5.5 ~ 7.5
細孔容量(ml/g)	0.65 ~ 0.85	0.6 ~ 0.8
比表面積(m ² /g)	450 ~ 500	410 ~ 510
pH	5.5 ~ 7.5	8.5 ~ 11.5

分析例

- Silica Gel (SP)
 分離再現性の確認例
 Column : Silica Gel (SP) Type L
 Eluent : *n*-Hexane/ Ethyl Acetate = 90/10 (v/v)
 Flow rate : 20ml/min. at ambient
 Detection : UV 254nm
 Sample : ①Toluene (0.1g/ml in Eluent)
 ②Dibutyl Phthalate(0.1g/ml in Eluent)
 ③Diethyl Phthalate(0.1g/ml in Eluent)
 Sample load : 1.0 ml

- NH₂
 塩基性化合物の分離例
 Column : NH₂ Type L
 Eluent : *n*-Hexane/Ethyl Acetate = 90/10(v/v)
 Flow rate : 20ml/min. at ambient
 Detection : UV 254nm
 Sample : ①Toluene (0.1g/ml in Eluent)
 ②Pyridine (0.1g/ml in Eluent)
 Sample load : 1.0 ml

優れた再現性!



コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
293-33401	プレセップ [®] (ルアーロック) シリカゲル(SP) タイプ M (12g/25ml)	試料前処理用	20本	29,000
299-33403			100本	照会
290-33411	プレセップ [®] (ルアーロック) シリカゲル(SP) タイプ L (31g/70ml)	試料前処理用	20本	39,000
296-33413			100本	照会
297-33421	プレセップ [®] (ルアーロック) NH ₂ タイプ M (14g/25ml)	試料前処理用	20本	照会
293-33423			100本	照会
294-33431	プレセップ [®] (ルアーロック) NH ₂ タイプ L (34g/70ml)	試料前処理用	20本	照会
290-33433			100本	照会

(K.I.S.)

リアルタイム化学構造式検索システム ITMolgres



(3) インクリメント検索、デクリメント検索、フィードバック(再帰的)検索

株式会社 理論創薬研究所 主任研究員 高橋 哲、代表取締役 吉森 篤史

■はじめに

前回は、ITMolgresの最大の特徴であるリアルタイム化学構造検索について、その特徴と利点を述べた。今回は、リアルタイム構造検索が実現可能になることにより、新たに生み出された“インクリメント検索”、“デクリメント検索”、“フィードバック(再帰的)検索”という3つの検索手段について紹介する。

■インクリメント検索

インクリメント検索とは、クエリー構造を付加しながら、連続的にヒット化合物を探していく検索手段である。インクリメント検索は、ヒット化合物をより絞り込みたい場合に有効である。

以下に操作例を示す。

- ①分子入力エディタにベンゼン環を描画する。
- ②それにより、リアルタイム構造検索が行われ、ヒット化合物が分子ビューワに表示される。
- ③さらに、もう1つベンゼン環をクエリー構造に付加する。
- ④それにより、今度はナフタレン環を持つヒット化合物が表示される。

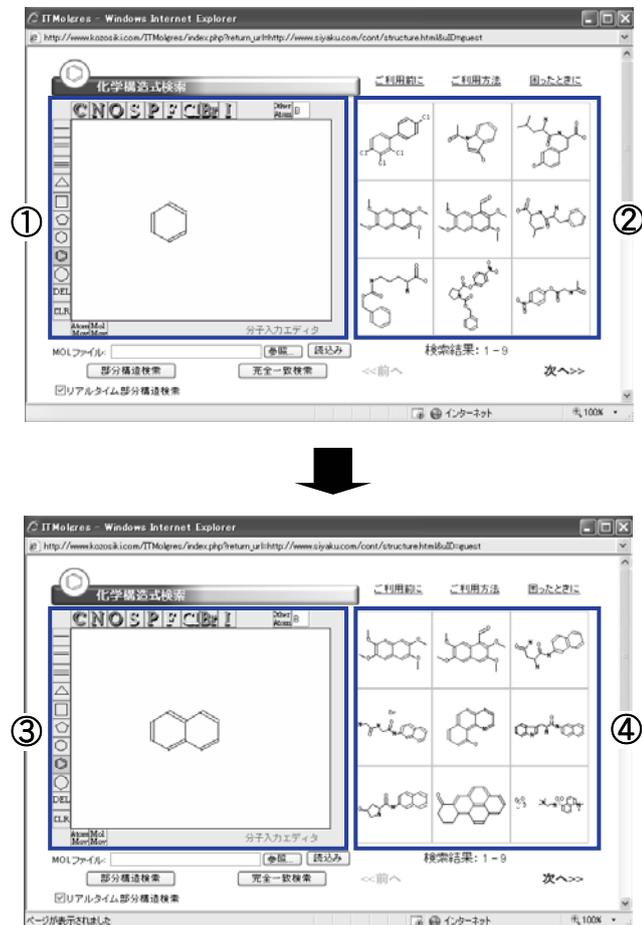


図1 インクリメント検索

■デクリメント検索

デクリメント検索とは、インクリメント検索とは逆に、クエリー構造を連続的に削除しながら、ヒット化合物を探していく検索手段である。ヒット化合物の種類を増加させたい場合に有効である。

以下に操作例を示す。

- ①分子入力エディタにグリココール酸を描画する。
- ②それにより、リアルタイム構造検索が行われ、ヒット化合物が分子ビューワに表示される。
- ③グリココール酸の側鎖を削除する。
- ④グリココール酸の残りの構造に対するリアルタイム構造検索が行われ、ヒット化合物が分子ビューワに表示される。

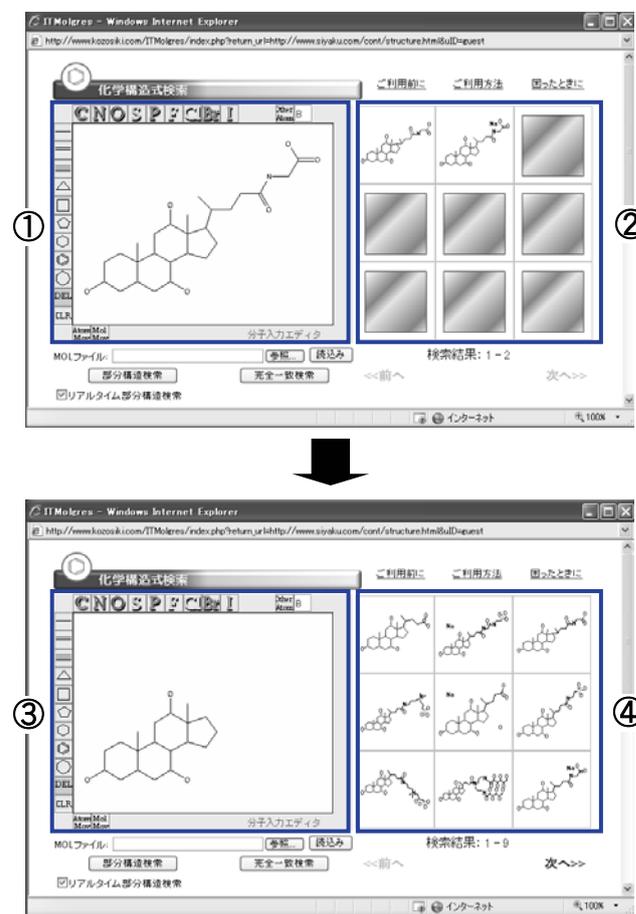


図2 デクリメント検索

■フィードバック(再帰的)検索

フィードバック(再帰的)検索とは、検索により取得されたヒット化合物の構造を、クエリー構造としてフィードバックさせて、再帰的かつ連続的に検索する手段である。この手段により、ヒット化合物の構造を、その都度、描画して検索する必要がない。

以下に、既に検索を実施して得られたヒット化合物に対して、今度は、ヒット化合物の構造をクエリー構造として検索したい場合の操作例を示す。

- ① 検索したいヒット化合物の画像をクリックする。
- ② それにより、詳細情報パネルに選択したヒット化合物の詳細情報が表示される。
- ③ 詳細情報パネル内の右上にある“分子入力エディタにコピー”ボタンをクリックする。
- ④ それにより、選択化合物の構造が分子入力エディタにコピーされ、その構造に対するリアルタイム構造検索が実施される。

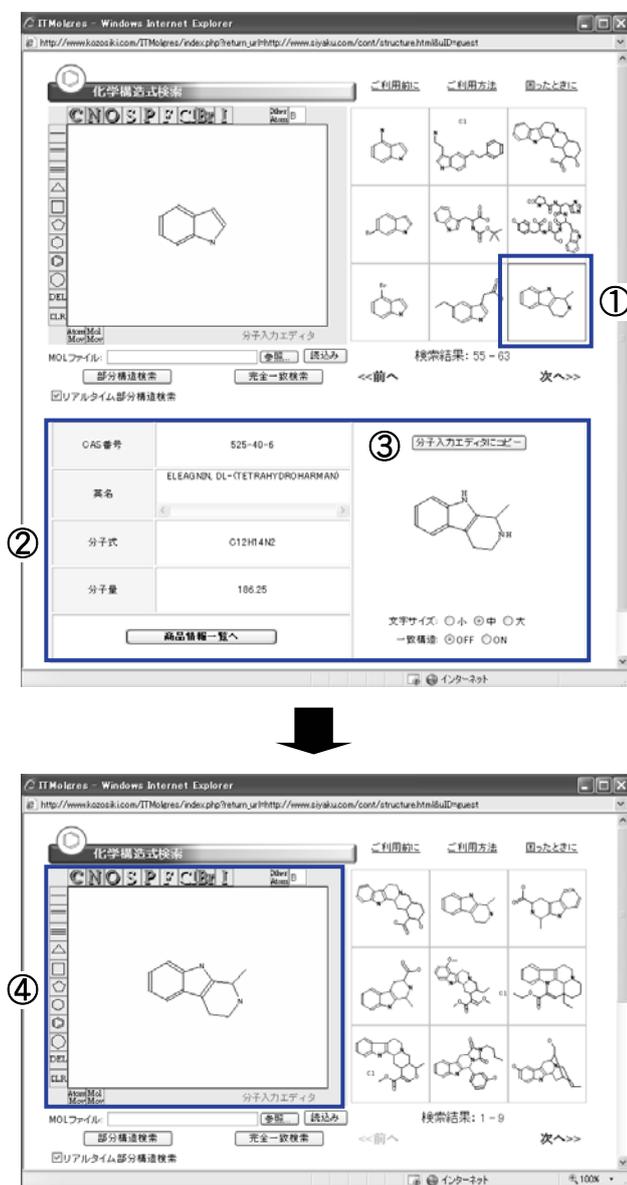


図3 フィードバック(再帰的)検索

■ 3つの検索手段を駆使した検索例

前述の3つの検索手段を駆使した検索例として、抗菌薬として知られている sulfapyridine の類縁体を探索してみた。

- ① まず、sulfapyridine の MOL 形式ファイルを分子入力エディタに読み込み、検索を実施した。その結果自身のみがヒット化合物として得られた。
- ② 次に、ピリジン環の1つのCをNにしたピリミジン環に変換すると、細菌を殺菌する塗り薬として使用されている、sulfadiazine がヒットした。
- ③ さらに、ピリミジン環の1つのCをNにしたトリアジン環に変換すると、ヒット化合物は得られなかった。

- ④ そこで、トリアジン環を削除してみたところ、これまでのように6員環ではなく、5員環の化合物がヒットしてきた。この内の1つは、sulfisoxazole という化合物であり、抗菌目薬として使用されている。さらに、この化合物は、エンドセリン ET_A 受容体に対する選択的な拮抗作用もある。
- ⑤ 次に、sulfisoxazole のフィードバック検索を実施することにより、sulfisoxazole を部分構造に持つものがあるのかを見てみた。しかし、自身以外はヒットしなかった。
- ⑥ そこで、sulfisoxazole と同様に、抗菌薬であり、エンドセリン ET_A 受容体に対する選択的な拮抗作用があることが知られている sulfathiazole に構造変換し、検索を実施してみた。その結果、sulfathiazole がヒット化合物として得られ、さらに、側鎖の異なる2種の類縁体もヒット化合物として得られた。

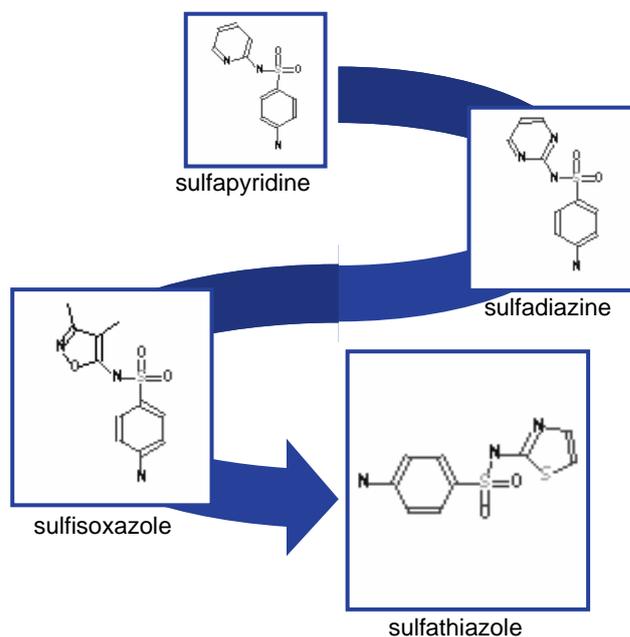


図4 sulfapyridine の類縁体の検索例

以上のように、リアルタイム構造検索により実現された3つの検索手段を駆使することにより、ユーザの思考を中断させることなく、連続的かつ試行錯誤的に検索を実施することが可能となった。

インターネットが普及し始めた頃に頻繁に使われていた単語で、『Net Surfing』というのがある。これは、興味のおもむくままに、ウェブページを閲覧していく行動を示したもののだが、3つの検索手段を駆使した本検索は、化学構造データベースを高速かつ興味のおもむくままに閲覧できることから、『Chemical Surfing』を実現したシステムであると言えるだろう。

■ 最後に

今回は、新しい検索手段として、“インクリメント検索”、“デクリメント検索”、“フィードバック(再帰的)検索”について紹介した。

最終回である次回は、Siyaku.com における化学構造の検索事例を基に ITMolgres の有効的な使用方法について紹介する。

(G.M.)



PC版 電子薬品庫/電子鍵ボックス管理システム

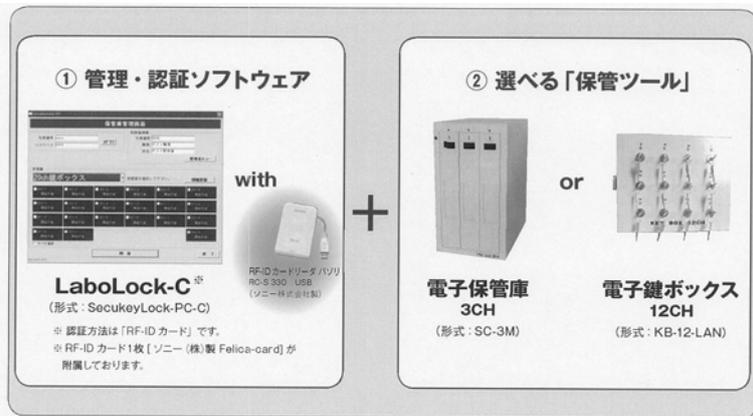
「セキュリティ対策」強化応援キャンペーン **第二弾**

先端サイエンスの未知力
SCITEC

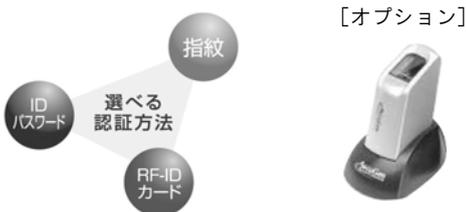
～期間限定 (2010年4月末まで)

～ 紛失・盗難から試薬を守る！！

PCで個人認証を行い、電子薬品庫/電子鍵ボックスの開錠・施錠の履歴管理を行います。



のセットを、49万円でご提供！！*



[オプション]
指紋認証
EyeD ハムスターⅢ, USB
日本セキュアジェネレーション製

- *) ● キャンペーン対象の認証方法は、「RF-IDカード(FeliCa)」です。「指紋」の場合は、プラス 38,000円となります。
- 荷造り運賃を含みます。
- 「FeliCa」は SONY 株式会社の登録商標です

Labo Lock Series の特長

- 豊富な認証方法。
- 使用者ごとの、開錠権限設定が可能。
- 使用中の既存設備にも取り付け可能。
- 必要な補完ツールをタイムリーに追加可能。
- 化学物質安全管理支援システム Chemical Design [(株)インフォグラム製]とのスケラビリティを確保。

(G.M.)

本文に記載しております試薬は試験・研究の目的にのみ使用されるもので、「医薬品」、「食品」、「家庭用品」などとして使用できません。価格はすべて希望納入価格であり、消費税等が含まれておりません。

和光純薬工業株式会社

本社 ☎540-8605 大阪市中央区道修町三丁目1番2号 TEL (06) 6203-1788 (試薬学術部)
支店 ☎103-0023 東京都中央区日本橋本町四丁目5番13号 TEL (03) 3270-8243 (試薬学術部)

- 九州営業所 TEL (092) 622-1005 (代)
- 中国営業所 TEL (082) 285-6381 (代)
- 東海営業所 TEL (052) 772-0788 (代)
- 横浜営業所 TEL (045) 476-2061 (代)
- 筑波営業所 TEL (029) 858-2278 (代)
- 東北営業所 TEL (022) 222-3072 (代)
- 北海道営業所 TEL (011) 271-0285 (代)

フリーダイヤル **0120-052-099** フリーファックス **0120-052-806**

Wako Chemicals USA, Inc.
http://www.wakousa.com
●Head Office (Richmond, VA)
Tel:+1-804-714-1920
●Los Angeles Sales Office
Tel:+1-949-679-1700
●Boston Sales Office
Tel:+1-617-354-6772

Wako Chemicals GmbH
http://www.wako-chemicals.de
European Office
Tel:+49-2131-311-0

■ご意見・お問い合わせ、本誌のDM新規登録・変更等については、
E-mail : org@wako-chem.co.jp まで
URL : <http://www.wako-chem.co.jp>