

Organic square

NO.
39

オーガニック
スクエア

2012
March

■ 特別講座

拡大するボロン酸の化学

東京大学大学院 理学系研究科化学専攻 特任助教 佐藤 健太郎 2

■ グリーンケミストリー

ボロン酸 1,8-ジアミノナフタレン保護試薬	5
Boronic Acids New Compound	6
有機環状トリオールポレート	7
SiliaCat	12
PI Pd	14

■ 合成材料

脱酸素溶媒	4
重水素標識ボロン酸化合物	8
重水素化合物の受託合成 重水素交換サービス	8
重水素化ビルディングブロック	9
ビルディングブロックおよびライブラリー製品	10
固相合成用レジン結合アミノ酸	16
光学活性化化合物	17
電池研究用試薬	22
最新有機太陽電池中間体材料	23
有機薄膜太陽電池材料合成用ビルディングブロック	24

■ 合成関連機器

Wakosil® HC-N	15
---------------------	----

■ お知らせ

SiliCycle 社 カタログのご案内	13
マウスパッドプレゼント	17
リアルタイム化学構造式検索システム ITMolgres (6) 新機能紹介	20
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	

●●● 拡大するボロン酸の化学

東京大学大学院 理学系研究科化学専攻 特任助教 佐藤 健太郎

・はじめに

2010年のノーベル化学賞が、R. Heck・根岸英一・鈴木章の3氏に与えられたことはまだ記憶に新しい。受賞対象となったクロスカップリング反応の中でも、ボロン酸及びその誘導体を基質として用いる「鈴木-宮浦反応」の有用性は極めて高く、この試薬の存在こそがノーベル賞への決め手であったといっても過言ではない(図1)[1]。

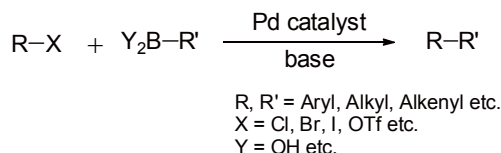


図1 鈴木-宮浦カップリング

ボロン酸(R-B(OH)₂)及びそのエステル[2]は、空気や水に安定で取り扱いやすい上に、副生物の除去も容易で毒性・環境負荷なども低いなど優れた特徴を併せ持つ。このため鈴木-宮浦カップリングは、天然物全合成から医薬品・有機電子材料の探索・生産に多数応用され、実験室レベルから工業スケールに至るまで、今やなくてはならない試薬となっている(図2)。

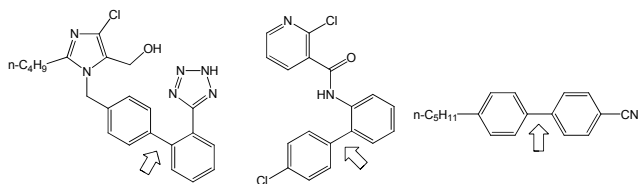


図2 鈴木-宮浦カップリングで工業的に生産されている化合物の例

左から降圧剤ロサルタン、農業ボスカリド、液晶材料5-CB。矢印は鈴木-宮浦カップリングで作られた結合

またボロン酸類の試薬としての優れた性質が認められるにつれ、鈴木-宮浦反応以外への応用も大いに進展しつつある。ここではボロン酸類の化学の、幅広い展開の一端をご紹介します。

・ボロン酸合成法の進展

鈴木-宮浦反応の普及に伴い、現在では極めて多様なボロン酸類が市販されるようになっている。重水素化芳香族ボロン酸なども入手可能で、各種標識化合物や、近年注目される「ヘビー・ドラッグ」(重水素化医薬)[3]などの合成も容易になっている。

ボロン酸合成の手法も進歩している。かつては有機金属化合物とホウ酸トリイソプロピルなどを反応させる方法が主流であったが、近年パラジウム触媒による交換反応で合成する穏やかかつ直接的な方法が開発されている(図3)[4]。

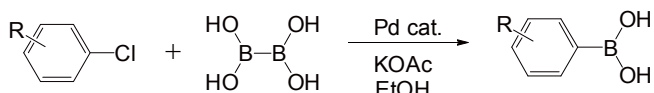


図3 パラジウム触媒による芳香族ボロン酸合成

C-H結合活性化によって、直接芳香族ボロン酸を合成する手法も登場している。石山・宮浦らは、イリジウム触媒を用

いてベンゼンを直接フェニルホウ酸に変換することに成功した(図4)[5]。効率に優れたボロン酸合成法として、さらなる進展が期待される。

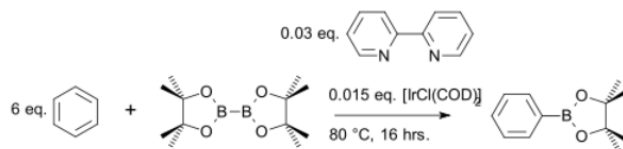


図4 C-H結合活性化による芳香族ボロン酸合成

・有機ボレートを用いるクロスカップリング

鈴木-宮浦反応では、反応系中に炭酸カリウムやトリエチルアミンなど、塩基の添加が必要となる。これは、塩基がホウ素原子に配位することでアート錯体となって炭素の求核性が増し、パラジウムへのトランスメタル化を促進するためと考えられる(図5)。このように、極めて安定でありながら、塩基の添加によって大きく振る舞いを変えるボロン酸の特徴が、鈴木-宮浦反応の優位性を生み出しているといえる。

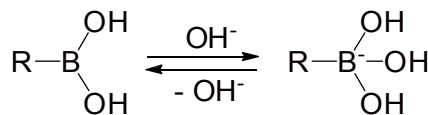


図5 ボロン酸とボレートの平衡

そこで、最初からボレートの形で単離可能な試薬が開発された。たとえばG. A. Molanderらは、各種のトリフルオロボレート類(RBF₃⁻)が、鈴木-宮浦カップリングの基質として有効であることを示した[6]。各種ボロン酸(またはそのエステル)をフッ化水素カリウム(KHF₂)と反応させるだけで、簡単に調整可能である。反応性はやや低いが、安定で各種の変換反応にも耐え、芳香族のみならずアルキルボレートによるカップリングにも向く。

一方宮浦らは、かご状構造を持った有機ボレート類を開発している(図6)[7]。これは調製に若干手間がかかるものの、多くの有機溶媒に可溶であること、反応性が高く、室温で塩基の添加なしでも十分な速度で反応が進行する点が優れている。またかご状ボレート試薬は、後述のChan-Lam-Evansカップリングの基質としても有用である[7]。

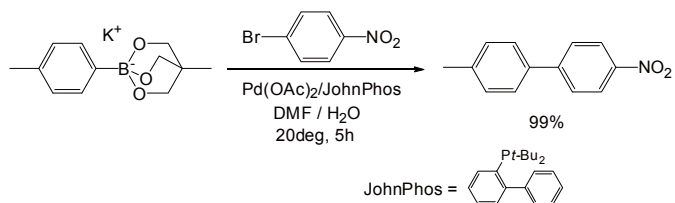


図6 かご状ボレートによる鈴木-宮浦カップリング反応

・ボロン酸の保護基

ボロン酸の反応性を抑えるための誘導体も登場してきた。M. D. Burkeらによる「MIDAボロネート」(N-メチルイミノジ酢酸とボロン酸とから合成)[8]、杉野目らによる1,8-ジアミノナフタレンとの環状アミド[9]などがそれで、これらは通常の鈴木-宮浦反応の条件でクロスカップリングを起こさない(図7)。各種の反応条件に安定だが、前者は塩基水溶液処理、後者は酸処理によって容易に脱離し、ボロン酸を再

生ずる。すなわちこれらの誘導体は、ボロン酸の保護基として使用可能である。これらを活用すれば短工程で効率よくクロスカップリングを繰り返すことが可能であり、有機電子材料及び医薬品などの効率的探索に威力を発揮すると思われる(図8) [10]。

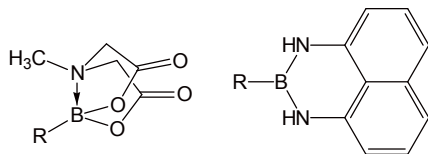


図7 MIDA ボロネート (左) と、1,8-ジアミノナフタレンアミド (右)

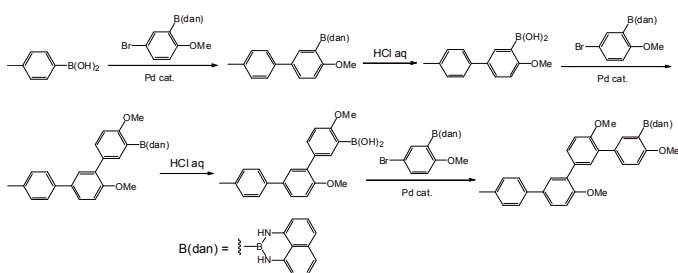


図8 1,8-ジアミノナフタレンアミド (dan 基) を用いた連続クロスカップリング

・鉄触媒による鈴木-宮浦反応

近年の有機合成研究の大きな流れとして、レアメタルからユビキタス金属への置換がある。鈴木-宮浦反応も例外ではなく、2010年に京都大学の中村らによって、鉄触媒でのカップリング反応が達成された(図9) [11]。鉄中心に空き配座を持ち、スピン密度を高める配位子の設計がポイントであった。鉄触媒は低毒性である上、酸洗浄だけでppbレベルまで除去できる。基質として塩化アルキルも使用可能であるなどのメリットもあり、特に医薬品合成などに大きなインパクトを与えうる反応といえよう。

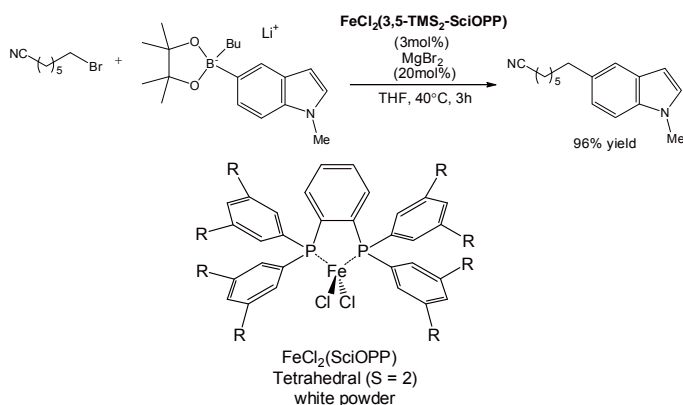


図9 鉄触媒による鈴木-宮浦カップリング

また銅塩を触媒として、チオールエステルとボロン酸からケトン合成するLiebeskind-Sroglカップリングも、穏和な条件で進行するため利用価値が高い(図10) [12]。

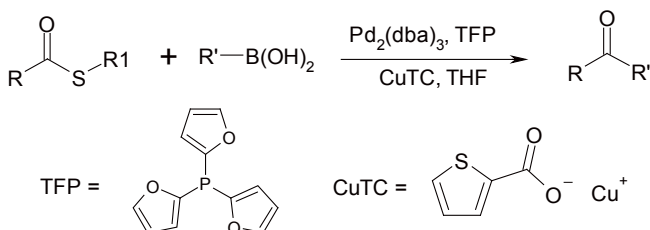


図10 Liebeskind-Srogl カップリング

・芳香族-ヘテロ元素結合生成

C-C結合生成に限らず、ヘテロ元素との結合生成の用途も開拓された。芳香族ボロン酸と一級または二級アミンを、塩基存在下酢酸銅(II)とともに撹拌するだけで、芳香族アミンが生成する(図11)。アミンの代わりにN-H結合を持つアミドやアゾール類、またフェノールやチオールをアリール化することも可能であり、利用範囲は極めて広い[13]。古くから用いられているUllmann反応と類似の形式であるが、遥かに条件が穏和で後処理も簡便である。

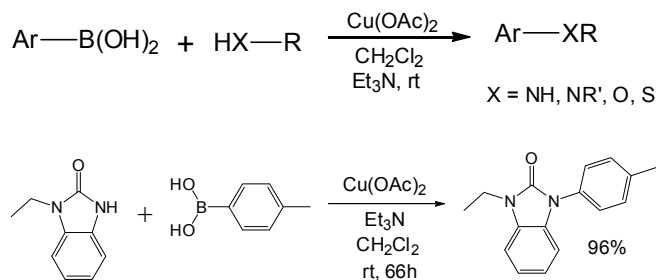


図11 Chan-Lam-Evans カップリング

・合成反応以外の利用

ここまではボロン酸のC-B結合が切れて他の結合に置き換わる反応について述べてきたが、ボロン酸自身にも有用な用途が開拓されつつある。前述のように、ボロン酸はヒドロキシ基を持った化合物と、可逆的な共有結合によってポレート型の錯体を作るという特徴を有する。この性質を利用した医薬として、最近多発性骨髄腫の治療薬として認可を受けたボルテゾミブがある(図12)。この化合物は、ボロン酸部分が26Sプロテアソームの活性部位に結合し、そのはたらきを阻害する。これまでホウ素を含んだ医薬はほとんど例がなかったが、酵素阻害剤の基本骨格としてボロン酸は可能性を秘めているといえよう[14]。

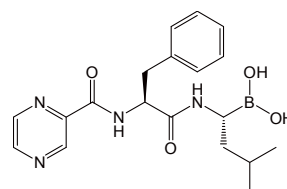


図12 多発性骨髄腫治療薬ボルテゾミブ(商品名ベルケード)

ボロン酸エステルはアルコールや水の攻撃を受け、交換反応を起こしやすい。これを利用し、ボロン酸は1,2-または1,3-ジオールの保護基として、また超分子化学分野において糖認識部位としても応用される[15]。

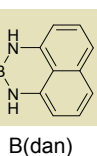
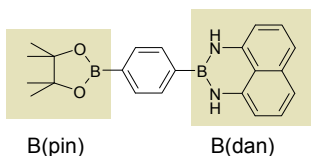
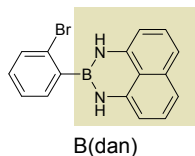
近年注目されるのは、多孔質材料合成への応用であろう。金属イオンと橋かけ型配位子の自己組織化によって出来上がる、金属有機構造体(Metal Organic Framework, MOF)は現在最もホットな分野の一つだが、共有結合のみでこれに似たネットワークを構築する試みもなされている。可逆的な結合を形成するボロン酸は、この共有結合性有機構造体(covalent organic framework, COF)の構築に最適な性質を持つ。具体的には、ボロン酸の脱水三量化によるボロキシン環形成、カテコールエステル形成などの反応が用いられる(図13)。これらは気体の吸蔵や、触媒、発光材料などとしての応用が進められており、材料科学に重要な一分野を形成しつつある[16]。

●●● 品目を追加しました

●●● ボロン酸 1,8-ジアミノナフタレン保護試薬



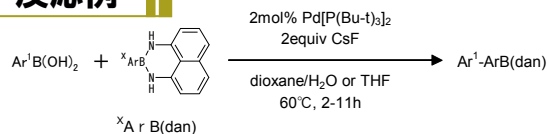
本品はボロン酸を 1,8-ジアミノナフタレンで保護した試薬です。鈴木-宮浦カップリング反応条件下(アルカリ性)での安定性に優れており、酸水溶液で処理することにより簡単に脱保護されることから、オリゴアレン合成に有用です。



o-Bromophenylboronic Acid
1,8-Diaminonaphthalene, Protected
CAS:927384-42-7

p-Benzenediboronic Acid Pinacol Ester,
1,8-Diaminonaphthalene, Protected
CAS:950511-16-7

反応例



Ar ¹ B(OH) ₂	Ar ² B(dan)	Product	Yield
			95%
			99%

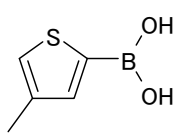
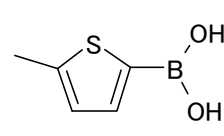
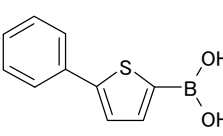
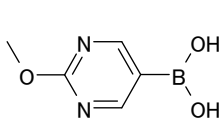
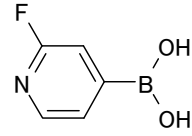
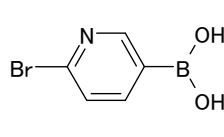
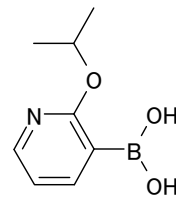
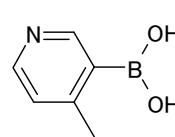
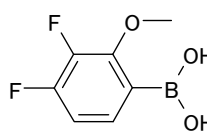
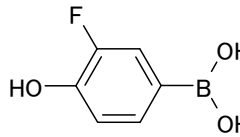
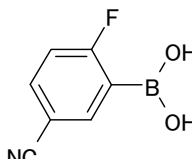
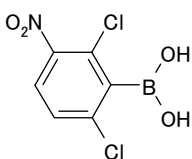
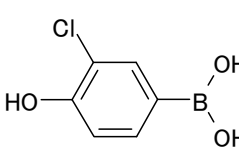
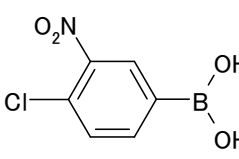
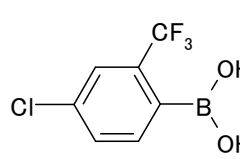
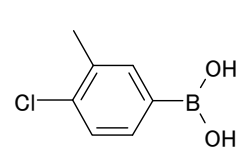
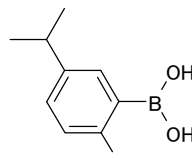
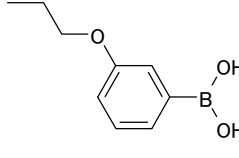
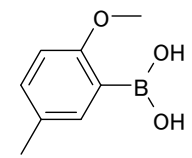
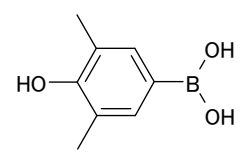
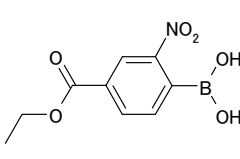
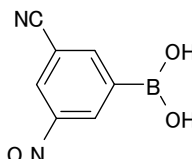
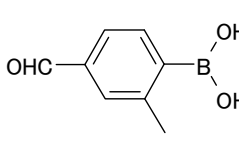
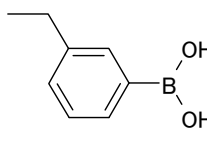
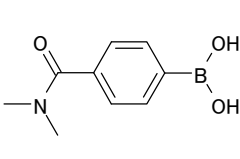
参考文献

- 1) H.Noguchi, T.Shioda, C.-M.Chou, M.Suginome: *Org. Lett.*, **10**, 377(2008).
- 2) H.Noguchi, K.Hojo, M.Suginome: *J. Am. Chem. Soc.*, **129**, 758(2007).

<p>3,5-Dibromophenylboronic Acid, 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>New</p> <p>044-32151 1g 照会 040-32153 5g 照会</p>	<p>p-Ethynylphenylboronic Acid, 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>New</p> <p>053-08351 1g 13,000円 059-08353 5g 43,000円</p>	<p>3'-Bromo-3-biphenylboronic Acid, 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>New</p> <p>021-17421 1g 12,000円 027-17423 5g 40,000円</p>	<p>4'-Bromo-4-biphenylboronic Acid, 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>New</p> <p>022-17331 1g 13,000円 028-17333 5g 46,000円</p>	<p>5-Bromo-2-thiopheneboronic Acid, 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>New</p> <p>025-17441 1g 照会 021-17443 5g 照会</p>
<p>7-Bromo-9,9-dihexylfluoreneboronic Acid, 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>New</p> <p>027-17521 1g 照会 023-17523 5g 照会</p>	<p>3,3'-Biphenyldiboronic Acid, Pinacol Ester, 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>New</p> <p>029-17461 1g 18,000円 025-17463 5g 65,000円</p>	<p>4,4'-Biphenyldiboronic Acid, Pinacol Ester, 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>New</p> <p>026-17471 1g 18,000円 022-17473 5g 65,000円</p>	<p>o-Bromophenylboronic Acid 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>[927384-42-7]</p> <p>026-16631 1g 11,000円 022-16633 5g 39,000円</p>	<p>m-Bromophenylboronic Acid 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>[927384-43-8]</p> <p>023-16641 1g 11,000円 029-16643 5g 39,000円</p>
<p>p-Bromophenylboronic Acid 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>[927384-44-9]</p> <p>020-16651 1g 11,000円 026-16653 5g 39,000円</p>	<p>o-Benzenediboronic Acid Pinacol Ester, 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>[950511-18-9]</p> <p>021-16701 1g 15,000円 027-16703 5g 60,000円</p>	<p>m-Benzenediboronic Acid Pinacol Ester, 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>[950511-17-8]</p> <p>028-16711 1g 15,000円 024-16713 5g 60,000円</p>	<p>p-Benzenediboronic Acid Pinacol Ester, 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>[950511-16-7]</p> <p>025-16721 1g 15,000円 021-16723 5g 60,000円</p>	<p>3-(2-Bromopyridine)boronic Acid 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>029-16861 1g 13,000円 025-16863 5g 46,000円</p>
<p>5-(2-Bromopyridine)boronic Acid 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>026-16871 1g 11,000円 022-16873 5g 39,000円</p>	<p>5-(3-Bromopyridine)boronic Acid 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>023-16881 1g 11,000円 029-16883 5g 39,000円</p>	<p>m-Aminophenylboronic Acid 1,8-Diaminonaphthalene, Protected</p> <p>016-23421 1g 12,000円 012-23423 5g 42,000円</p>		

(K.K.)



<p>4-Methylthiophene-2-boronic Acid</p>  <p>[162607-15-0] 358-20391 1g 7,000 円 354-20393 5g 24,000 円</p>	<p>5-Methyl-2-thiopheneboronic Acid</p>  <p>[162607-20-7] 325-93271 1g 6,000 円 321-93273 5g 18,000 円</p>	<p>2-Phenyl-5-thiopheneboronic Acid</p>  <p>[306934-95-2] 350-19861 1g 12,000 円 358-19862 5g 44,000 円</p>	<p>2-Methoxy-5-pyrimidineboronic Acid</p>  <p>[628692-15-9] 352-20431 1g 8,000 円 358-20433 5g 28,000 円</p>	<p>2-Fluoro-4-pyridineboronic Acid</p>  <p>[401815-98-3] 350-21571 1g 11,000 円 356-21573 5g 40,000 円</p>
<p>2-Bromo-5-pyridineboronic Acid</p>  <p>[223463-14-7] 351-20401 1g 7,000 円 357-20403 5g 25,000 円</p>	<p>[2-(1-Methylethoxy)pyridin-3-yl] boronic Acid</p>  <p>[1150114-42-3] 356-21671 500mg 14,000 円</p>	<p>(4-Methylpyridin-3-yl)boronic Acid</p>  <p>[148546-82-1] 355-21521 1g 8,000 円 351-21523 5g 28,000 円</p>	<p>(3,4-Difluoro-2-methoxyphenyl) boronic Acid</p>  <p>[905583-06-4] 358-21631 1g 10,000 円 354-21633 5g 35,000 円</p>	<p>3-Fluoro-4-hydroxyphenylboronic Acid</p>  <p>[182344-14-5] 353-21561 1g 11,000 円 359-21563 5g 40,000 円</p>
<p>(5-Cyano-2-fluorophenyl) boronic Acid</p>  <p>[468718-30-1] 357-21581 1g 9,000 円 353-21583 5g 31,000 円</p>	<p>(2,6-Dichloro-3-nitrophenyl) boronic Acid</p>  <p>[1072946-37-2] 359-21661 1g 11,000 円 355-21663 5g 40,000 円</p>	<p>3-Chloro-4-hydroxyphenylboronic Acid</p>  <p>[182344-13-4] 356-21551 1g 8,000 円 352-21553 5g 28,000 円</p>	<p>4-Chloro-3-nitrophenylboronic Acid</p>  <p>[151169-67-4] 351-20381 1g 8,000 円 357-20383 5g 28,000 円</p>	<p>4-Chloro-2-(trifluoromethyl) phenylboronic Acid</p>  <p>[313545-41-4] 328-99861 1g 8,500 円 324-99863 5g 29,500 円</p>
<p>4-Chloro-3-methylphenylboronic Acid</p>  <p>[161950-10-3] 351-21001 1g 8,000 円 357-21003 5g 24,000 円</p>	<p>(2-Chloro-5-isopropylphenyl) boronic Acid</p>  <p>[875550-89-3] 357-21601 1g 19,000 円</p>	<p><i>m</i>-Propoxyphenylboronic Acid</p>  <p>[149557-18-6] 356-20951 1g 6,000 円 352-20953 5g 18,000 円</p>	<p>2-Methoxy-5-methylphenylboronic Acid</p>  <p>[127972-00-3] 323-93211 1g 6,500 円 329-93213 5g 19,500 円</p>	<p>3,5-Dimethyl-4-hydroxyphenylboronic Acid</p>  <p>[934826-20-7] 352-21651 1g 11,000 円 358-21653 5g 40,000 円</p>
<p>(4-Ethoxycarbonyl-2-nitrophenyl) boronic Acid</p>  <p>[5785-70-6] 329-99891 1g 10,000 円 325-99893 5g 37,000 円</p>	<p>(3-Cyano-5-nitrophenyl)boronic Acid</p>  <p>[913835-33-3] 354-21591 1g 11,000 円 350-21593 5g 40,000 円</p>	<p>2-Methyl-4-formylphenylboronic Acid</p>  <p>[156428-81-8] 352-21531 1g 9,000 円 358-21533 5g 32,000 円</p>	<p><i>m</i>-Ethylphenylboronic Acid</p>  <p>[90555-65-0] 358-21511 1g 9,000 円 354-21513 5g 32,000 円</p>	<p><i>p</i>-(<i>N,N</i>-Dimethylaminocarbonyl) phenylboronic Acid</p>  <p>[405520-68-5] 322-99881 1g 11,000 円 328-99883 5g 39,000 円</p>

(K.K.)

●●● 鈴木宮浦カップリング反応に有用
●●● **有機環状トリオールボレート**

鈴木-宮浦カップリング反応は遷移金属を触媒に用いてアリールボロン酸とハロゲン化アリールからビアリール化合物を合成する手法として非常に有用で、近年最も利用される反応のひとつです。しかし多くのボロン酸は脱水三量化し、環状無水物となるため水の共存下に反応が行われることも少なくありません。また、一般に塩基を加えて反応を行います。塩基性水溶液中では加水分解するものもあり大過剰のボロン酸が必要となる場合があります。

今回紹介致します有機環状トリオールボレートは宮浦らが開発したアート型錯体構造のボレート試薬で、Pd触媒を用いたクロスカップリング反応では塩基の添加が不要、さらに、水系・非水系どちらの溶媒中でも使用可能という特長を持ち、また、銅触媒を用いるN-アリール化反応にも有効です。

反応例

● トリオールボレート塩のビアリールカップリング反応



X	FG	t[h]	Yield[%]
Br	4-NO ₂	5	99
Br	4-COMe	5	99
Br	4-CO ₂ Me	5	99
Br	4-Cl	5	99
Br	2-MeO	5	98
Br	4-MeO	5	97
OTf	4-MeO	22	89
Br	4-NMe ₂	22	92

Angew. Chem. Int. Ed., 47, 928-931 (2008).

<p>(2-Pyridine)cyclic-triolborate Lithium Salt</p> <p>163-23761 1g 8,000円 169-23763 5g 26,000円 161-23762 25g 78,000円</p>	<p>(3-Pyridine)cyclic-triolborate Potassium Salt</p> <p>160-23771 1g 9,000円 166-23773 5g 30,000円</p>	<p>(4-Pyridine)cyclic-triolborate Sodium Salt</p> <p>167-23781 1g 9,000円 163-23783 5g 31,000円</p>	<p>Phenylcyclic-triolborate Potassium Salt</p> <p>[1014716-89-2] 166-24111 1g 6,500円 162-24113 5g 22,000円</p>	<p>(3-Bromophenyl)cyclic-triolborate Potassium Salt</p> <p>024-16551 1g 12,000円 020-16553 5g 48,000円</p>
<p>(4-Bromophenyl)cyclic-triolborate Potassium Salt</p> <p>028-16571 1g 13,000円 024-16573 5g 50,000円</p>	<p>(2-Biphenyl)cyclic-triolborate Potassium Salt</p> <p>021-16321 1g 8,000円 027-16323 5g 28,000円</p>	<p>(3-Biphenyl)cyclic-triolborate Potassium Salt</p> <p>026-16511 1g 11,500円 022-16513 5g 43,000円</p>	<p>(4-Biphenyl)cyclic-triolborate Potassium Salt</p> <p>023-16521 1g 9,500円 029-16523 5g 36,000円</p>	<p>(1-Naphthalene)cyclic-triolborate Potassium Salt</p> <p>140-08771 1g 12,000円 146-08773 5g 43,000円</p>
<p>(2-Naphthalene)cyclic-triolborate Potassium Salt</p> <p>144-08791 1g 10,000円 140-08793 5g 39,000円</p>	<p>New (2-Thiophene)cyclic-triolborate Sodium Salt</p> <p>abt. 60% 204-17611 1g 10,000円 200-17613 5g 36,000円</p>	<p>2-(9,9-Dimethylfluorene)cyclic-triolborate Potassium Salt</p> <p>042-31091 1g 6,000円 048-31093 5g 19,500円</p>	<p>(p-Phenylene)dicyclic-triolborate Dipotassium Salt</p> <p>165-24201 1g 16,000円 161-24203 5g 62,000円</p>	<p>[3,6-(9-Hexylcarbazole)]dicyclic-triolborate Dipotassium Salt</p> <p>080-09121 1g 10,000円 086-09123 5g 36,000円</p>

※別容量のご注文にも対応致します。

※各種有機環状トリオールボレート塩を取り揃えておりますのでお問い合わせ下さい。

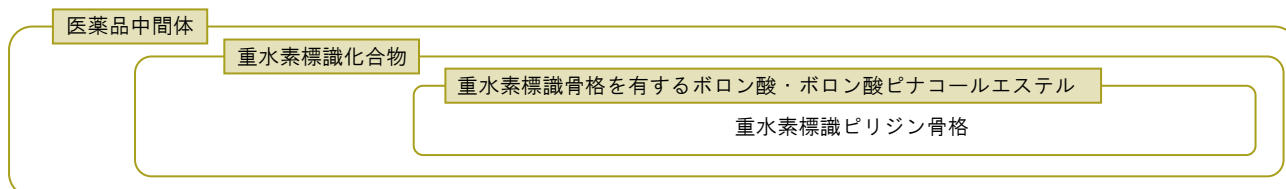
(K.K.)

重水素標識ボロン酸化合物

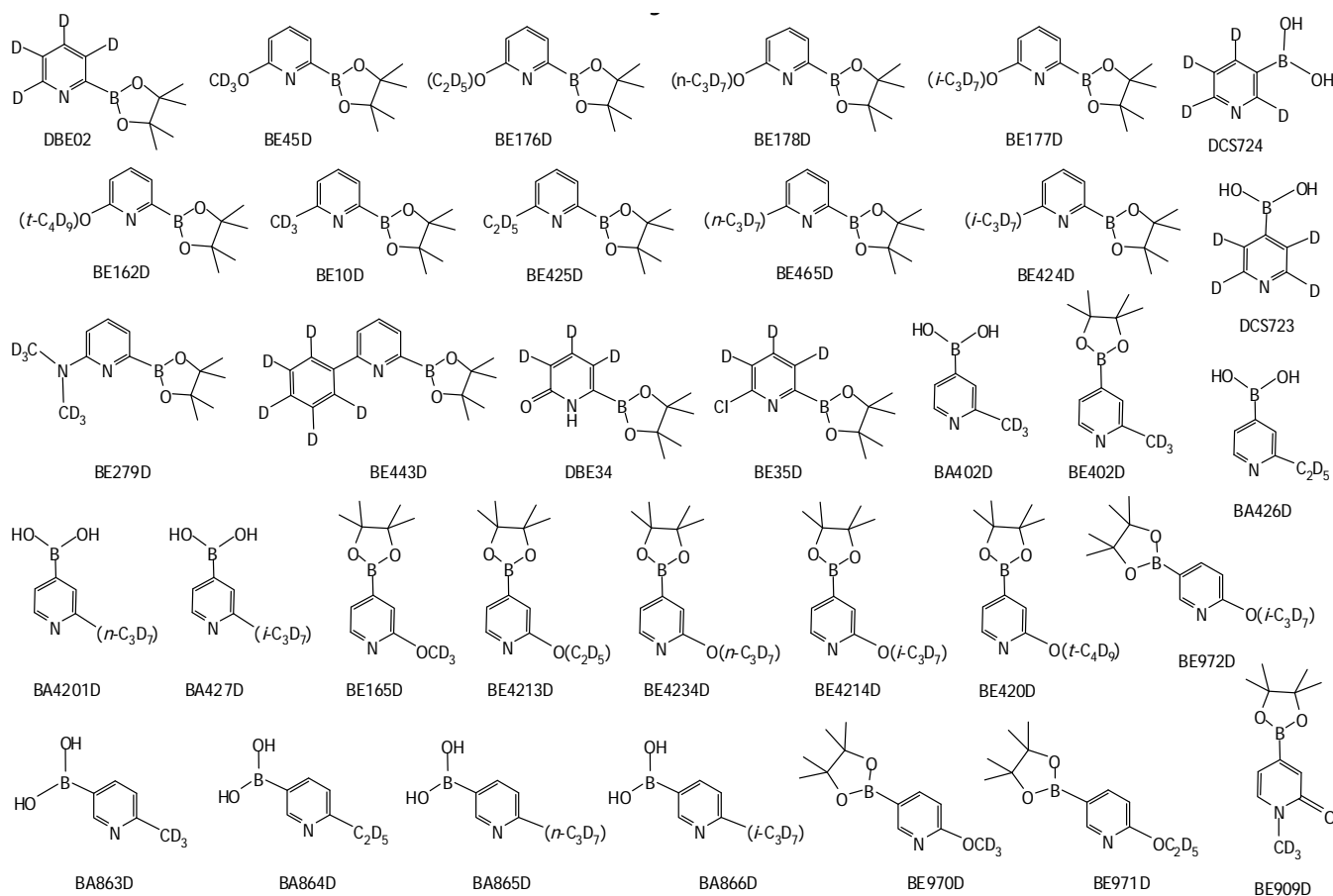
CombiPhos Catalysts, Inc.

重水素化合物は古くから薬物動態に利用されていますが、最近ではヘビードラッグ(重水素化された医薬品)が元の医薬品と比較し薬効を持続させる可能性があるとして新薬開発の分野での用途が注目されています。CombiPhos 社では、医薬品探索のための様々な中間物を取り扱っており、それらを重水素化した化合物も多数取り揃えています。

今回ご紹介する製品は、重水素で標識した構造にボロニル基またはそのピナコールエステルを導入した化合物です。クロスカップリング反応を用いて重水素標識化合物を合成することができます。今回は重水素で標識したピリジン骨格にボロニル基またはそのピナコールエステルを導入した製品をご紹介します。



重水素で標識したピリジン骨格にボロニル基またはそのピナコールエステルを導入した化合物の位置付け



※重水素化ボロン酸ピナコールエステル保護試薬を始め、重水素化医薬品中間体・触媒を掲載したパンフレットをご用意しております。当社または当社代理店にご請求下さい。

(G.TK.)

重水素化合物の受託合成 重水素交換サービス



お手持ちの化合物の水素を重水素に交換いたします。

当社では特色ある受託合成の一つとして、重水素化合物の合成を承っております。次ページの化合物を始め様々な構造の化合物を重水素化致します。当社または当社代理店にご相談下さい (mg~kg オーダーで可能)。

●化合物例：フェノール誘導体、アニリン誘導体、複素環式化合物、カルボン酸誘導体、ヨウ化アリール誘導体

※化合物によっては重水素化交換率が低い場合や交換できない場合があります。

(T.S.)

重水素化ビルディングブロック

古くから薬物動態に利用されてきた重水素化合物は、分析機器の発達に伴い微量定量分析の内部標準物質として、また近年は有機 EL や光ファイバーなどの電子工業材料としても利用されています。最近では、ヘビードラッグ¹⁾ (重水素化された医薬品) が、元の医薬品と比較し生体内での代謝分解作用に対する抵抗性を示すことから、薬効を持続させる可能性があるとして、新薬開発の分野での用途が注目されています。当社では特色ある合成の一つとして重水素化率の高い化合物を簡便に合成する重水素交換反応²⁾を開発し、広範な重水素化合物を安価かつ大量に提供しています。

<p>Phenyl-d₅-boronic Acid</p> <p>New</p> <p>167-24521 1g 22,000 円 163-24523 5g 60,000 円</p>	<p>p-Methylphenyl-d₇-boronic Acid</p> <p>New</p> <p>133-16651 500mg 70,000 円</p>	<p>o-Methylphenyl-d₇-boronic Acid</p> <p>New</p> <p>130-16661 500mg 70,000 円</p>	<p>3-Pyridine-d₄-boronic Acid</p> <p>New</p> <p>161-24781 500mg 70,000 円</p>	<p>p-Methoxyphenyl-d₇-boronic Acid</p> <p>New</p> <p>139-16751 500mg 90,000 円</p>
<p>o-Methoxyphenyl-d₇-boronic Acid</p> <p>New</p> <p>136-16761 500mg 90,000 円</p>	<p>Methyl α-D-Glucopyranoside-2,3,4,6,6-d₅</p> <p>New</p> <p>138-16461 1g 60,000 円</p>	<p>Methyl β-D-Glucopyranoside-2,3,4,6,6-d₅</p> <p>New</p> <p>135-16471 1g 60,000 円</p>	<p>Methyl α-D-Galactopyranoside-2,3,4,6,6-d₅</p> <p>New</p> <p>132-16481 1g 60,000 円</p>	<p>Methyl β-D-Galactopyranoside-2,3,4,6,6-d₅</p> <p>New</p> <p>139-16491 1g 60,000 円</p>
<p>Methyl α-D-Mannopyranoside-2,3,4,6,6-d₅</p> <p>New</p> <p>132-16501 1g 60,000 円</p>	<p>Carbazole-1,2,3,4,5,6,7,8-d₈</p> <p>033-20971 1g 80,000 円</p>	<p>2-Hydroxybenzimidazole-4,5,6,7-d₄</p> <p>083-08991 1g 80,000 円</p>	<p>7-Azaindole-2,3,4,5,6-d₅</p> <p>014-22501 1g 80,000 円</p>	<p>2-Aminopyridinium-3,4,5,6-d₄ p-Toluenesulfonate</p> <p>016-22441 1g 68,000 円</p>
<p>2-(Methyl-d₃)-8-quinolinol-3,4,5,6,7-d₅</p> <p>131-16071 1g 80,000 円</p>	<p>4-Aminopyridine-2,3,5,6-d₄</p> <p>010-22461 1g 80,000 円</p>	<p>2-Hydroxy-6-(methyl-d₃)pyridine-3,4,5-d₃</p> <p>089-08971 1g 80,000 円</p>	<p>2-Hydroxy-4-(methyl-d₃)pyridine-3,5,6-d₃</p> <p>086-08981 1g 80,000 円</p>	<p>2-Amino-6-(methyl-d₃)pyridine-3,4,5-d₃</p> <p>017-22471 1g 80,000 円</p>
<p>3-Aminopyridine-2,4,5,6-d₄</p> <p>013-22451 1g 80,000 円</p>	<p>2-Amino-4-(methyl-d₃)pyridine-3,5,6-d₃</p> <p>011-22491 1g 80,000 円</p>	<p>o-Phenylenediamine-3,4,5,6-d₄</p> <p>164-23931 1g 80,000 円</p>	<p>4,4'-Diaminodi(phenyl-2,3,5,6-d₄) Ether</p> <p>049-30901 1g 80,000 円</p>	<p>Pyrocatechol-3,4,5,6-d₄</p> <p>167-23921 1g 60,000 円</p>
<p>2-Amino-5-(methyl-d₃)pyridine-3,4,6-d₃</p> <p>014-22481 1g 80,000 円</p>	<p>o-Iodotoluene-d₇</p> <p>095-05691 500mg 70,000 円</p>	<p>m-Iodotoluene-d₇</p> <p>098-05701 500mg 70,000 円</p>	<p>p-Iodotoluene-d₇</p> <p>095-05711 500mg 70,000 円</p>	<p>o-Iodophenol-3,4,5,6-d₄</p> <p>092-05721 500mg 70,000 円</p>

参考文献

- 1) 佐藤健太郎: *Organic Square.*, **33**, 2 (2010).
- 2) 江崎啓祥, 栗田貴教, 藤原佑太, 前川智弘, 門口泰也, 佐治木弘尚: *有機合成化学協会誌*, **65**, 1179 (2007).

(T.S.)

ドラッグデザイン用ビルディングブロックライブラリー

Ukrorgsyntez Ltd. (UORSY) 社はビルディングブロックとハイスループットスクリーニング (HTS) 用化合物のリーディングサプライヤーです。特にビルディングブロックはドラッグデザインを目的とした約 600 万構造の製品を揃えており、構造数では世界一を誇っています。当社は昨年 11 月より、日本に於ける代理店として、UORSY 社製品の販売を始めております。

品質は 90%以上の純度を保証しており、平均的には約 95%の純度があります。標準の分析方法は NMR と GC-MS で、出荷前に再分析されます。これらのデータはご注文の際にリクエストいただければ提供可能です。

ビルディングブロックの種類	構造式数	ビルディングブロックの種類	構造式数
1 級及び 2 級アミン	2,190,000	アミドキシム及びアミジン	53,000
カルボン酸	542,000	アルキル及びアリアルヒドラジン	27,000
アルコール	355,000	チオール	15,000
芳香族臭化物及びヨウ化物	350,000	末端のアセチレン	14,500
アルキル化剤及びアリアル化剤	264,000	スルホン酸クロリド	7,500
アルデヒド及びケトン	162,000	ポロン酸	4,300
アミノ酸	104,000	アルキル及びアリアルアジド	3,600
フェノール	87,800		

構造式データのご提供は SD ファイル形式になります。ファイルサイズが大きいため、フラッシュメモリでご提供させていただきます。データのご請求は当社 HP のお問合せフォーム（下記 URL）より、お願いします（必ず件名に「UORSY SDF データ請求」とご記入下さい）。

<https://www02.wako-chem.co.jp/cgi-bin/syk-enquiry/form.cgi>

日本の法規の関係で輸入出来ないものや、ライセンス申請が必要なものが含まれている場合がありますので、法規制物質チェックシステム CRAIS Checker による法規フラグを付けたデータをお渡しする計画です。

詳細な法規調査は見積りをご依頼いただいてから対応致します。

スクリーニング用化合物ライブラリー

約 160 万化合物あり、毎月 4,000~5,000 化合物が追加されています。これらの中から、下記に示した医薬品類似化合物の条件を満たすものだけを集めた Drug-like Collection も提供可能です。

医薬品類似化合物の条件	範囲	条件を満たす品目数	ライブラリー全体に対する割合(%)
分子量	200 ~ 500	1,612,625	98
ClogP	-2 ~ 5	1,592,710	97
水素結合受容体	0 ~ 10	1,605,900	98
水素結合供与体	0 ~ 5	1,634,178	99
Lipinsky's Rule of 5		1,556,447	95
TPSA	0 ~ 200	1,593,208	97
回転可能な結合	0 ~ 10	1,614,574	98
Veber's Rule		1,575,107	96
LogS	-6 ~ 0.5	1,361,083	83
Toxic/Reactive groups	absence	1,428,659	87
Total drug-like		1,139,683	69

384 プレートダイバーシティセット

- 50,560 品目の化合物からなる溶液タイプのライブラリーのセットです。
- 重複しないサブライブラリーセットに分けられており、組み合わせ発注が可能です。
- 10mM DMSO 溶液中で、384 ウェルプレートにそれぞれ 50 μ l または 100 μ l が分注されます。
- スクリーニング化合物を安価に揃える事ができます。

セット名	セット詳細
5K Set	5,120 lead-like compounds
10K Set	10,240 drug-like compounds
15K Set	15,040 drug-like compounds
20K Set	20,160 drug-like compounds

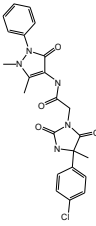
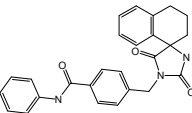
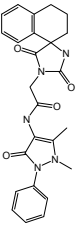
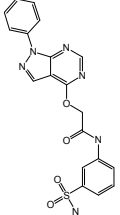
ターゲットライブラリー

ソフトウェアでフォーカスされた化合物ライブラリーは、生物学的ターゲットおよびそれらのリガンドに対するヒット率を著しく改善させる効率的なツールであると認識されています。

UORSY 社は 2D 類似性プロトコルにより、以下のタンパク質ファミリーに属するターゲットに対して、ヒットおよび類似活性を示す化合物を識別しています。

- 抗生物質 (17,608 化合物)
- キナーゼ (13,686 化合物)
- プロテアーゼ (15,518 化合物)
- GPCR (50,256 化合物)
- イオンチャネル (15,634 化合物)

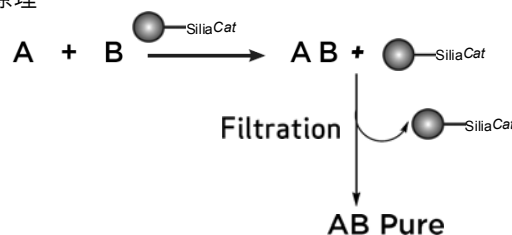
【ターゲットライブラリーデータ例】

Structure	CNS	Caco_2	HACnt	LogS	LogP	rotating_bonds	FISA	hb_acceptors	hb_donors	available	mcf	idnumber
	-2	284.625	33	-6.8859	-0.419	3	145.262	9.25	1.25	219.3	0	PB335325094
	-1	551.89	32	-6.5553	3.812	4	120.342	6	2	138.3	0	PB221650628
	-2	226.346	34	-6.4237	-0.708	3	153.884	9.25	1.25	136.9	0	PB57116768
	-2	27.6688	30	-4.6594	1.896	6	232.982	10.5	3	193.8	0	PB57132208

(U.N.)

SiliaCat 不均一系触媒は、パラジウムを有する骨格をリガンドによってシリカゲルに直接架橋しています。そのため触媒は非常に高い安定性を示します。また均一系触媒と比較し、高い反応性と選択性を発揮、反応後はろ過により簡単に触媒を分離できます。

● 反応原理



メーカーコード	品名	構造式	適応反応	エンドキャッピング	使用溶媒
R390-100	SiliaCat DPP-Pd		鈴木 Heck 菌頭 熊田 Stille	済み	有機溶媒 (水溶性・非水溶性)
R510-100	SiliaCat S-Pd		鈴木 Heck 菌頭 熊田 Stille	済み	非水溶性有機溶媒
New R815-100	SiliaCat Pd ⁰		鈴木 Heck 菌頭 熊田 Stille 選択的脱ベンジル化 選択的水素添加	済み	有機溶媒 (水溶性・非水溶性)

● 鈴木カップリング反応での結果及び再使用結果

	基質 (R)	SiliaCat 反応結果 [変換率/選択性(%)]			再使用結果* ¹ [変換率/選択性(%)]			
		SiliaCat DPP-Pd (1mol %)* ^{a-b}	SiliaCat S-Pd (1mol %)* ^c	SiliaCat Pd ⁰ (0.5mol %)* ^d	2回目	3回目	4回目	5回目
電子 求 引 基		100/100	100/99	100/99	100/100	100/100	100/100	99/98
		100/97	100/99	99/97	98/99	98/99	100/99	99/98
		100/97	94/88	95/98	99/90	97/92	99/98	98/97
電子 供 与 基		100/99	82/100	83/100	100/100	100/98	60/97	-
		100/80	94/100	98/99	99/99	98/98	81/94	73/95
		100/99	72/95	97/95	88/90	75/95	87/99	68/96

*a : 1eq. 基質、1.2eq. PhB(OH)₂、2eq. K₂CO₃

*b : MeOH (0.1M)、2時間、65°C

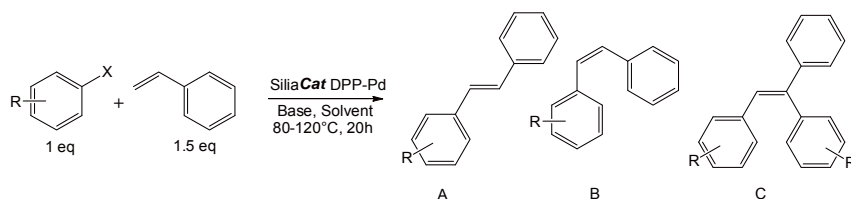
*c : EtOH / H₂O (0.12M)、4時間、77°C

*d : EtOH (0.12M)、2時間、77°C

*1 : SiliaCat DPP-Pd を左記の条件で2~5回再使用した結果

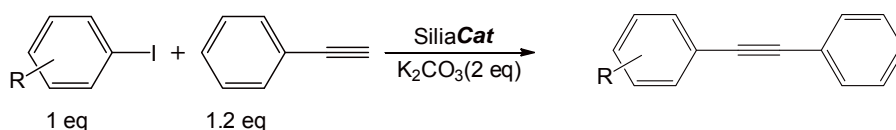
SiliaCat DPP-Pd は、Heck カップリング反応において、大変有用な触媒です。均一性パラジウム触媒と比較して高い選択性を持ち、目的物質を高収率で得ることが可能です。更に反応後、Pd、TPP、TPPO を除去する必要もありません。

● Heck カップリング反応での結果及び均一性パラジウム触媒反応との比較



基質		SiliaCat DPP-Pd (mol %)	Base	Solvent (0.4M)	変換率 A/B/C (%)
R	X				
4-CN	Br	0.25	NaOAc	DMF	100 (95/ 5/ -)
4-NO ₂	Br	0.25	NaOAc	DMF	99 (97/ 2/ -)
2-CH ₃	Br	0.25	Et ₃ N	MeCN	71 (67/ 5/ -)
4-OMe	I	0.25	Et ₃ N	MeCN	75 (60/15/ -)
H	I	0.1	Et ₃ N	MeCN	100 (98/ 2/ -)
H	I	1.0 Pd(OAc) ₂ PPh ₃	Et ₃ N	MeCN	100 (70/22/ 8)

● 菌頭カップリング反応での結果



R	SiliaCat DPP-Pd			SiliaCat S-Pd			SiliaCat Pd ⁰		
	mol (%)	反応条件	変換率/選択性(%)	mol (%)	反応条件	変換率/選択性(%)	mol (%)	反応条件	変換率/選択性(%)
4-NO ₂	1	EtOH(0.08M) 77°C、4 時間	100/100	1	EtOH(0.08M) 77°C、4 時間	100/100	1	EtOH(0.08M) 77°C、4 時間	100/100
4-OMe	1	EtOH(0.08M) 77°C、4 時間	99/98	1	EtOH(0.08M) 77°C、4 時間	100/100	1	EtOH(0.08M) 77°C、4 時間	99/98
4-CH ₃	1	EtOH(0.08M) 77°C、4 時間	100/100	1	EtOH(0.08M) 77°C、4 時間	100/99	1	EtOH(0.08M) 77°C、4 時間	100/100

メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
R390-100	SiliaCat DPP-Pd	5g	21,100
		10g	33,700
		25g	67,500
		50g	126,500
R510-100	SiliaCat S-Pd	5g	20,700
		25g	66,300
		50g	124,200
R815-100	SiliaCat Pd ⁰	5g	21,000
		10g	33,700
		25g	67,500
		50g	126,500

●●● SiliCycle 社 カタログのご案内



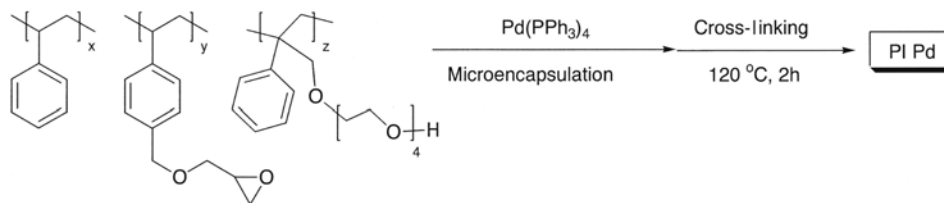
上記 SiliaCat の他、金属スカベンジャー等 SiliCycle 社の主要な製品を、多くのアプリケーションと共に紹介したカタログです。

当社または当社代理店にご請求下さい。



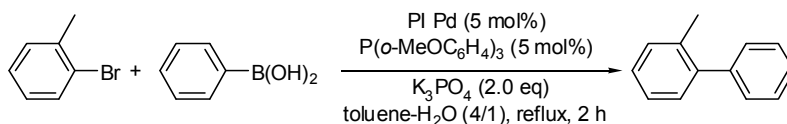
(U. T.)

架橋型有機高分子化合物にパラジウム金属を物理的に担持した固定化触媒です。耐溶剤性に優れ、接触還元反応、アリル化反応、鈴木-宮浦反応等のカップリング反応に使用することができる、高い反応活性を示すパラジウム触媒です。また、反応後ろ過するだけで回収・再使用できます。



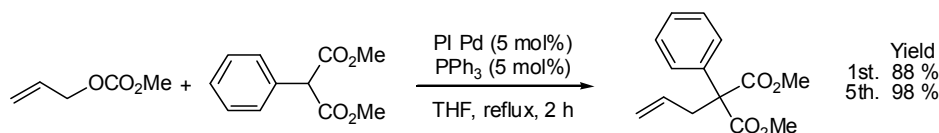
反応例

1) 鈴木-宮浦カップリング反応²⁾

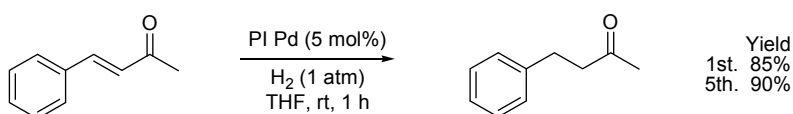


Run	1	2	3	4	5
Yield (%)	83	88	85	85	83

2) アリル化反応¹⁾



3) 接触還元反応¹⁾³⁾



コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
168-21991	PI Pd (Pd abt.3%)	有機合成用	1g	8,000
164-21993			5g	27,000

参考文献

- 1) R. Akiyama, S. Kobayashi: *J. Am. Chem. Soc.*, **125**, 3412 (2003).
- 2) K. Okamoto, R. Akiyama, S. Kobayashi: *Org. Lett.*, **6**, 1987 (2004).
- 3) K. Okamoto, R. Akiyama, S. Kobayashi: *J. Org. Chem.*, **69**, 2871 (2004).

(K.K.)

ご好評いただいております Presep® (Luer Lock) SilicaGel(HC-N)シリーズの充てん剤、Wakosil® HC-N の大容量製品の販売を開始しました。Wakosil® HC-N は広い比表面積を有することから、サンプルの保持が大きくかつ分離能が高いシリカゲルです。

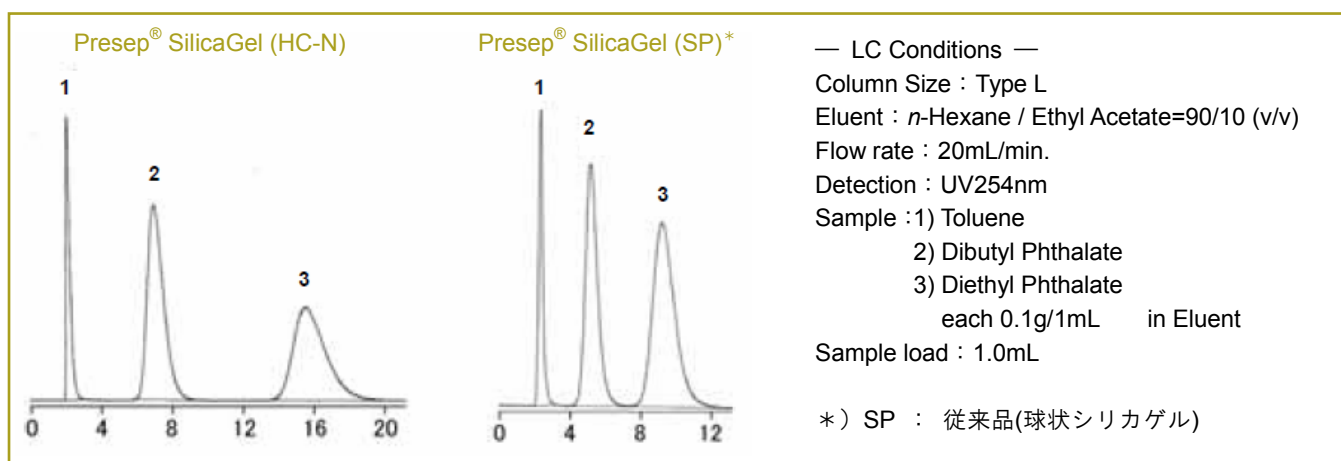
特長

- 保持が大きい
- 分離能が高い

シリカゲルの物性

形状	粒子径	細孔径	細孔容量	比表面積	pH
球状	35-63 μ m	3nm	0.6mL/g	780m ² /g	6.5-7.5

保持能比較 (フラッシュクロマトグラフィー)



コード No.	品名	容量	希望納入価格(円)
235-02455	Wakosil® HC-N	500g	8,000
233-02451		2kg	25,000
231-02457		10kg	照会

<関連製品>

【フラッシュクロマトグラフ用パックドカラム】

コード No.	品名	容量	希望納入価格(円)
291-34041	Presep® (Luer Lock) SilicaGel(HC-N) Type M	20本	35,000
297-34043		100本	照会
295-34061	Presep® (Luer Lock) SilicaGel(HC-N) Type L	20本	45,000
291-34063		100本	照会
292-34071	Presep® (Luer Lock) SilicaGel(HC-N) Type 2L	20本	60,000
298-34073		100本	照会
294-34031	Presep® (Luer Lock) SilicaGel(HC-N) Type 3L	5本	28,000
290-34033		30本	照会
299-34081	Presep® (Luer Lock) SilicaGel(HC-N) Type 4L	5本	38,000
295-34083		30本	照会

※別途カラムアダプターもご用意しております。

【エンプティーカーラム】

コード No.	品名	容量	希望納入価格(円)
293-34121	Presep® (Luer Lock) Empty Column Type M	100本	28,000
290-34131	Presep® (Luer Lock) Empty Column Type L	100本	33,000
297-34141	Presep® (Luer Lock) Empty Column Type 2L	100本	57,000
291-34161	Presep® (Luer Lock) Empty Column Type 3L	30本	33,000
298-34171	Presep® (Luer Lock) Empty Column Type 4L	30本	38,000

※フリットは別途ご用意しております。お問い合わせ下さい。
(G.OK.)

Bachem 社では、一般的な固相合成で使用されるアミノ酸の他、D 体や異常アミノ酸、標識アミノ酸を結合した固相合成用レジンをラインアップしています。中でも SASRIN™ (= Super Acid Sensitive ResIN)は Bachem 社で開発された製品で、酸に対する反応活性が高く、樹脂と保護基のついたペプチド断片とを最大限に切断・分離することができます。

- 使用レジン：スチレンー1%ジビニルベンゼン共重合体
- 粒子径：200~400 mesh (38~75 μm)、100~200 mesh (75~150 μm)
- レジンの種類：Wang Resins、SASRIN™ Resins、2-Chlorotrityl Resins、PAM Resins、Merrifield Resins

Wang Resins

メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
D-2685	Fmoc-β-(3-benzothienyl)-Ala-Wang resin (200-400 mesh)	1g	50,000
D-1925	Fmoc-D-Gln(Mtt)-Wang resin (200-400 mesh)	1g	20,000
D-1705	Fmoc-His(1-Trt)-Wang resin (200-400 mesh)	1g	21,000
D-2340	Fmoc-His(1-Trt)-Wang resin (100-200 mesh)	1g	15,000
D-2005	Fmoc-Homophe-Wang resin (200-400 mesh)	1g	29,000
D-1710	Fmoc-1-Nal-Wang resin (200-400 mesh)	1g	80,000
D-1135	Fmoc-p-nitro-Phe-Wang resin (200-400 mesh)	1g	33,000
D-1800	Fmoc-Orn(Boc)-Wang resin (200-400 mesh)	1g	21,000
D-1880	Fmoc-Pen(Trt)-Wang resin (200-400 mesh)	1g	50,000

SASRIN™ Resins

メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
D-1825	Fmoc-Abu-SASRIN™ resin (200-400 mesh)	1g	33,000
D-1725	Fmoc-β-cyclohexyl-Ala-SASRIN™ resin (200-400 mesh)	1g	61,000
D-2165	Fmoc-cysteamine-SASRIN™ resin (200-400 mesh)	1g	29,000
D-2590	Fmoc-Dap(Dnp)-SASRIN™ resin (200-400 mesh)	1g	45,000
D-1980	Fmoc-D-His(1-Trt)-SASRIN™ resin (200-400 mesh)	1g	30,000
D-2060	Fmoc-Lys(dansyl)-SASRIN™ resin (200-400 mesh)	1g	50,000
D-1730	Fmoc-Nle-SASRIN™ resin (200-400 mesh)	1g	16,000
D-2180	Fmoc-Phg-SASRIN™ resin (200-400 mesh)	1g	40,000

2-Chlorotrityl Resins

メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
D-2485	H-D-Cys(4-methoxytrityl)-2-chlorotrityl resin (200-400 mesh)	1g	40,000
D-2675	H-D-Pro-2-chlorotrityl resin (200-400 mesh)	1g	50,000
D-2665	H-Ser(tBu)-2-chlorotrityl resin (200-400 mesh)	1g	61,000
D-2470	D-1,2,3,4-Tetrahydroisoquinoline-3-carboxylic acid-2-chlorotrityl resin (200-400 mesh)	1g	61,000

PAM Resins

メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
D-1670	Boc-Asp(PAM resin)-OFm (200-400 mesh)	1g	92,000
D-2145	Boc-D-Ile-PAM resin (200-400 mesh)	1g	50,000
D-1590	Boc-D-Leu-PAM resin (200-400 mesh)	1g	13,000
D-2075	Boc-Trp(For)-PAM resin (100-200 mesh)	1g	13,000
D-1575	Boc-D-Val-PAM resin (200-400 mesh)	1g	13,000

Merrifield Resins

メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
D-1465	Boc-Arg(Tos)-Merrifield resin (200-400 mesh)	5g	19,000
D-1500	Boc-Asp(OcHex)-Merrifield resin (200-400 mesh)	5g	15,000
D-1755	Boc-2-Nal-Merrifield resin (200-400 mesh)	1g	40,000

Bachem 社は、40年の歴史を持つペプチド関連試薬のメーカーです。ペプチド合成用試薬、各種アミノ酸誘導体、生理活性ペプチドから抗体まで、9,300品目を超える充実した品揃えを持っています。





20 種類のアミノ酸の略号、化学構造式、分子量などをまとめたアミノ酸一覧表をプリントしたマウスパッドを抽選で 20 名の方にプレゼントします。
 必要事項とアンケートの回答を記載の上、下記メールアドレス宛にお申し込み下さい。
 厳正な抽選の上、20 名の方にプレゼントいたします。
 なお当選は発送を持ってかえさせていただきます。

お申し込み先：org@wako-chem.co.jp

必要事項：①ご所属の研究機関、会社名 ②ご住所 ③お名前 ④電話番号

アンケート：⑤Bachem 社をご存知でしたか

⑥ペプチドの合成は委託されていますか、それともご自身で行っていただけますか。

応募締切

2012 年 4 月 30 日

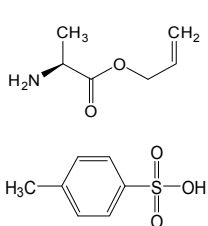
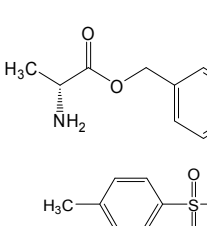
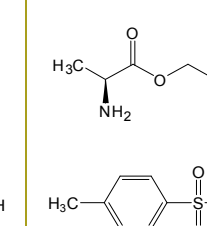
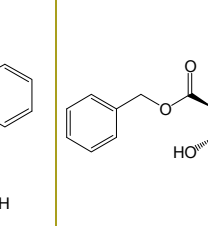
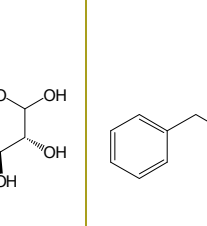
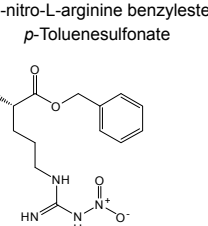
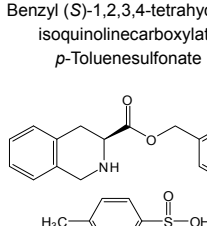
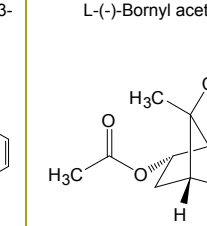
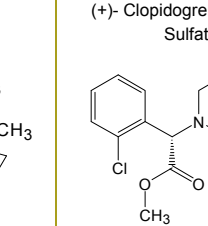
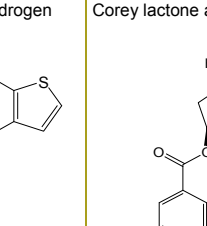
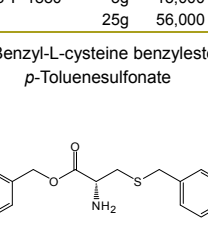
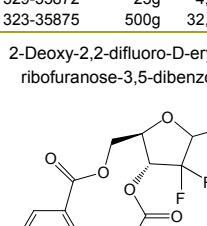
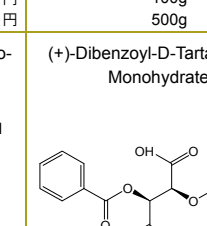
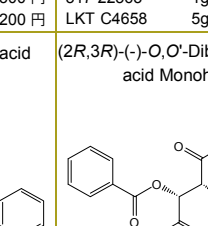
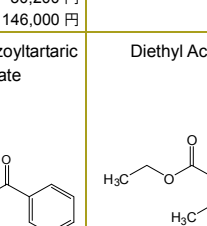
※お送りいただいた個人情報は、プレゼント送付の目的にのみ使用します。

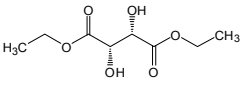
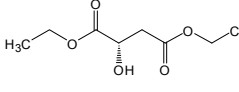
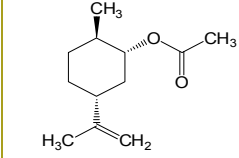
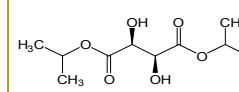
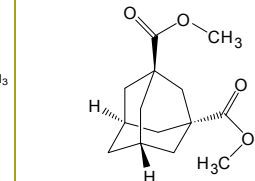
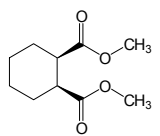
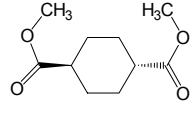
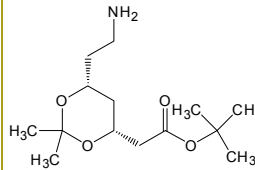
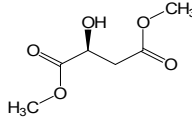
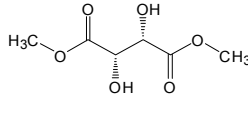
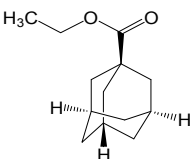
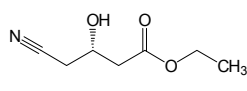
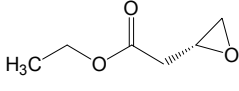
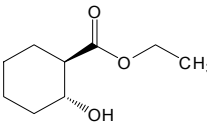
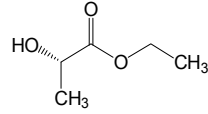
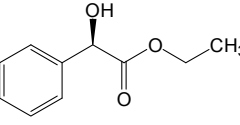
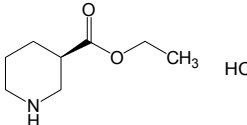
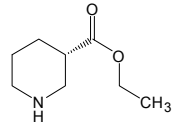
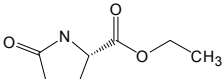
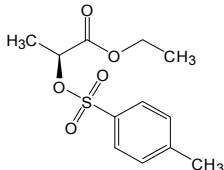
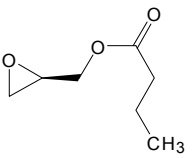
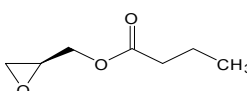
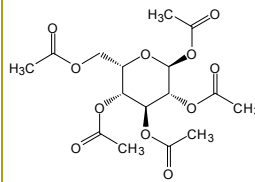
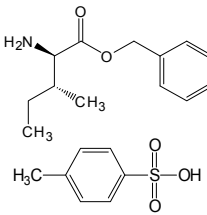
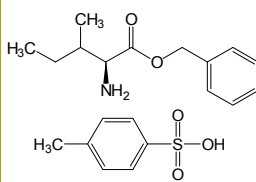
(U.T.)

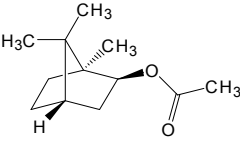
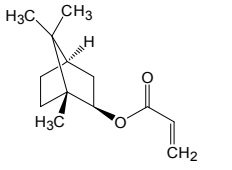
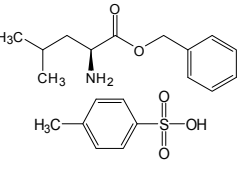
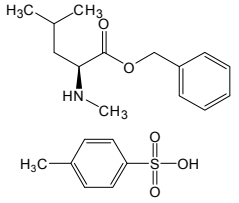
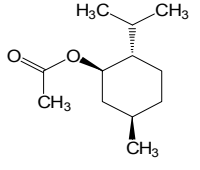
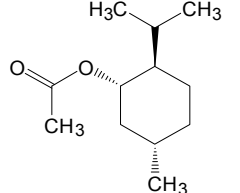
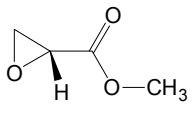
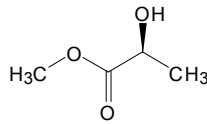
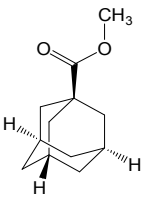
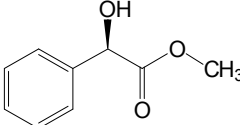
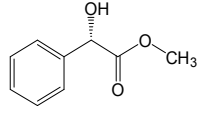
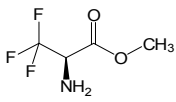
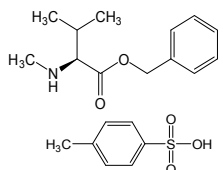
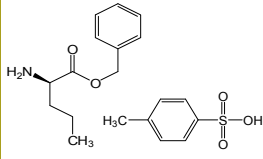
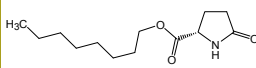
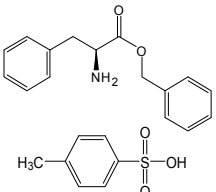
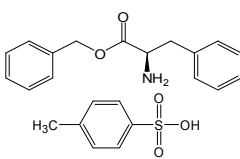
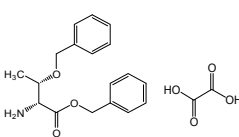
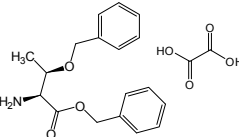
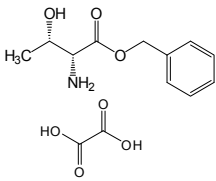
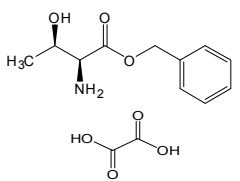
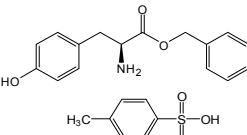
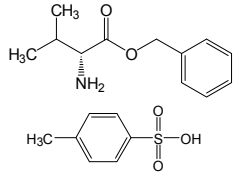
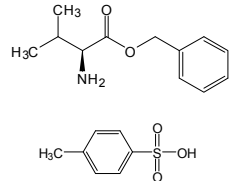
光学活性化合物



今回はエステルを有する光学活性化合物をご紹介します。

<p>L-Alanine allylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[44812-81-9] BCS E-3505 1g 15,000 円 5g 64,000 円</p>	<p>D-Alanine benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[41036-32-2] BCS F-1120 5g 21,000 円 25g 83,000 円</p>	<p>L-Alanine benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[42854-62-6] LAN L10743 1g 5,000 円 5g 16,400 円</p>	<p>Benzyl D-Glucuronate</p>  <p>[135970-30-8] TRC B279800 100mg 31,300 円 1g 250,000 円</p>	<p>Benzyl L-Lactate</p>  <p>[56777-24-3] LAN L14645 5g 11,600 円 25g 39,000 円</p>
<p>Ng-nitro-L-arginine benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[7672-27-7] BCS F-1880 5g 13,000 円 25g 56,000 円</p>	<p>Benzyl (S)-1,2,3,4-tetrahydro-3-isoquinolinecarboxylate <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[77497-97-3] 329-35872 25g 4,000 円 323-35875 500g 32,000 円</p>	<p>L-(-)-Bornyl acetate</p>  <p>[5655-61-8] AVO B22957 25g 4,900 円 100g 10,300 円 500g 37,200 円</p>	<p>(+)- Clopidogrel Hydrogen Sulfate</p>  <p>[135046-48-9] 511-22561 500mg 18,300 円 517-22563 1g 30,200 円 LKT C4658 5g 146,000 円</p>	<p>Corey lactone aldehyde benzoate</p>  <p>[39746-01-5] CAY 70030 500mg 25,200 円 1g 47,900 円 5g 201,600 円 10g 352,800 円</p>
<p>S-Benzyl-L-cysteine benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[73995-16-1] BCS E-2925 5g 21,000 円 25g 80,000 円</p>	<p>2-Deoxy-2,2-difluoro-D-erythro-ribofuranose-3,5-dibenzoate</p>  <p>[143157-22-6] TRC D232785 100mg 35,000 円 1g 280,000 円</p>	<p>(+)-Dibenzoyl-D-Tartaric acid Monohydrate</p>  <p>[80822-15-7] 503-78452 25g 9,900 円 AVO A16503 100g 30,900 円</p>	<p>(2R,3R)-(-)-O,O'-Dibenzoyltartaric acid Monohydrate</p>  <p>[62708-56-9] 321-53392 25g 4,800 円 329-53393 100g 12,500 円</p>	<p>Diethyl Acetylsuccinate</p>  <p>[1115-30-6] 508-63291 5g 6,420 円 AVO B23744 25g 15,800 円 AVO B23744 100g 47,100 円</p>

<p>Diethyl D-Tartrate</p>  <p>[13811-71-7] 325-63682 25g 8,500 円 323-63683 250g 50,000 円</p>	<p>Diethyl L-Malate</p>  <p>[691-84-9] 325-56612 25g 4,000 円 329-56615 500g 18,000 円</p>	<p>(R)-Dihydrocarvyl Acetate</p>  <p>[57287-13-5] 323-53031 5g 3,200 円 321-53032 25g 9,000 円</p>	<p>Diisopropyl D-Tartrate</p>  <p>[62961-64-2] 325-63702 25g 7,500 円 323-63703 100g 22,000 円</p>	<p>Dimethyl 1,3-Adamantanedicarboxylate</p>  <p>[1459-95-6] 326-35321 1g 7,100 円 322-35323 5g 22,700 円</p>
<p>Dimethyl <i>cis</i>-1,2-Cyclohexanedicarboxylate</p>  <p>[1687-29-2] FRN FR-1325 5g 21,500 円 25g 照会</p>	<p>Dimethyl <i>trans</i>-1,4-Cyclohexanedicarboxylate</p>  <p>[3399-22-2] 325-48841 1g 4,700 円</p>	<p>(4<i>R</i>,<i>Cis</i>)-1,1-dimethylethyl-6-aminoethyl-2,2-dimethyl-1,3-dioxane-4-acetate</p>  <p>[125995-13-3] TRC C497250 100mg 27,500 円 1g 220,000 円</p>	<p>Dimethyl (S)-(-)-Malate</p>  <p>[617-55-0] TRC D474575 5g 31,300 円 50g 250,000 円</p>	<p>Dimethyl D-Tartrate</p>  <p>[13171-64-7] 324-63691 5g 8,000 円 322-63692 25g 25,000 円</p>
<p>Ethyl 1-Adamantanecarboxylate</p>  <p>[2094-73-7] 321-39031 5g 7,000 円 329-39032 25g 24,500 円</p>	<p>Ethyl (S)-(+)-4-Cyano-3-hydroxybutyrate</p>  <p>[312745-91-8] 327-95171 1g 8,000 円 323-95173 5g 28,000 円</p>	<p>Ethyl (S)-(-)-3,4-Epoxybutyrate</p>  <p>[112083-63-3] 326-43011 500mg 12,000 円</p>	<p>Ethyl <i>trans</i>-2-Hydroxycyclohexanecarboxylate</p>  <p>[1883-91-6] FLC 40295 5g 170,000 円</p>	<p>Ethyl L-Lactate</p>  <p>[687-47-8] AVO A10900 500g 5,700 円 2.5kg 19,900 円 100kg 66,900 円</p>
<p>(R)-(-)-Ethyl Mandelate</p>  <p>[10606-72-1] 321-71151 5g 8,400 円 329-71152 25g 29,000 円</p>	<p>(R)-Ethyl Nipecotate Hydrochloride</p>  <p>[37675-19-7] FLC 40474 5g 102,900 円</p>	<p>(S)-(+)-Ethyl Nipecotate</p>  <p>[37675-18-6] 327-75271 1g 8,000 円 323-75273 5g 24,000 円</p>	<p>Ethyl (S)-(+)-2-Pyrrolidone-5-carboxylate</p>  <p>[7149-65-7] TRC E901276 1g 27,500 円 10g 220,000 円</p>	<p>Ethyl L(-)-O-(<i>p</i>-Toluenesulfonyl)lactate</p>  <p>[57057-80-4] 324-86531 1g 13,000 円</p>
<p>(R)-(-)-Glycidyl Butyrate</p>  <p>[60456-26-0] 320-22651 5g 9,500 円</p>	<p>(S)-(+)-Glycidyl Butyrate</p>  <p>[65031-96-1] 323-22641 1g 4,000 円 329-22643 5g 12,000 円</p>	<p>α-L-Idopyranose pentaacetate</p>  <p>[16299-15-3] TRC I192500 100mg 31,300 円 1g 250,000 円</p>	<p>D-Isoleucine benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[80174-45-4] BCS F-3575 1g 50,000 円 5g 201,000 円</p>	<p>L-Isoleucine benzylester <i>p</i>-Toluenesulphonate</p>  <p>[16652-75-8] BCS E-2035 25g 22,000 円 100g 66,000 円</p>

<p>Isobornyl Acetate</p>  <p>[125-12-2] 324-53022 25g 2,700 円 328-53025 500g 8,800 円</p>	<p>Isobornyl Acrylate</p>  <p>[5888-33-5] LAN L09977 50g 4,100 円 250g 11,500 円</p>	<p>L-Leucine benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[1738-77-8] FLC M03062 25g 19,800 円 50g 25,900 円</p>	<p><i>N</i>-Methyl-L-leucine benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[42807-66-9] BCS E-2150 1g 13,000 円 5g 56,000 円</p>	<p>(1<i>R</i>)-(-)-Menthyl Acetate</p>  <p>[2623-23-6] 323-54212 25g 4,000 円 321-54213 100g 9,500 円</p>
<p>(1<i>S</i>)-(+)-Menthyl Acetate</p>  <p>[5157-89-1] LAN L13987 250mg 8,800 円 1g 28,400 円</p>	<p>Methyl (2<i>S</i>)-Glycidate</p>  <p>[118712-39-3] 323-73291 1g 9,000 円 329-73293 5g 3,1500 円</p>	<p>Methyl (<i>S</i>)-(-)-Lactate</p>  <p>[427871-49-4] AVO B24468 5g 3,600 円 25g 5,900 円 100g 20,070 円</p>	<p>Methyl 1-Adamantanecarboxylate</p>  <p>[711-01-3] 322-36381 1g 5,000 円 328-36383 10g 25,000 円</p>	<p>(<i>R</i>)-(-)-Methyl Mandelate</p>  <p>[20698-91-3] LAN L14065 1g 8,200 円 5g 28,400 円</p>
<p>(<i>S</i>)-(+)-Methyl Mandelate</p>  <p>[21210-43-5] LAN L14070 1g 8,200 円 5g 28,400 円</p>	<p>Methyl 3,3,3-trifluoroalaninate</p>  <p>[27240-44-4] FLC 33043 1g 165,000 円</p>	<p><i>N</i>-Methyl-L-valine benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[42492-62-6] BCS E-2200 1g 21,000 円 5g 80,000 円</p>	<p><i>D</i>-Norvaline benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[218962-76-6] BCS F-3580 1g 21,000 円 5g 83,000 円</p>	<p><i>n</i>-Octyl-L-2-pyrrolidone-5-carboxylate</p>  <p>[4931-70-8] 522-99321 5g 16,680 円 AVO 21838 25g 60,600 円</p>
<p>L-Phenylalanine benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[1738-78-9] MPB 102619 5g 11,600 円 25g 46,300 円</p>	<p><i>D</i>-Phenylalanine benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[28607-46-7] BCS F-1995 5g 12,000 円 25g 41,000 円</p>	<p><i>o</i>-Benzyl-<i>D</i>-threonine benzyl ester oxalate(1:1)</p>  <p>[188660-14-2] BCS F-2215 5g 21,000 円 25g 80,000 円</p>	<p><i>o</i>-Benzyl-L-threonine benzyl ester oxalate(1:1)</p>  <p>[15260-11-4] BCS E-1590 25g 21,000 円 100g 61,000 円</p>	<p><i>D</i>-Threonine benzylester oxalate(1:1)</p>  <p>[201274-09-1] BCS F-2130 5g 12,000 円 25g 48,000 円</p>
<p>L-Threonine benzylester oxalate(1:1)</p>  <p>[201274-07-9] BCS E-2430 5g 12,000 円 25g 24,000 円</p>	<p>L-Tyrosine benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[53587-11-4] FLC M03120 25g 18,200 円 100g 53,900 円</p>	<p><i>D</i>-Valine benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[17662-84-9] BCS F-3500 5g 12,000 円 25g 48,000 円</p>	<p>L-Valine benzylester <i>p</i>-Toluenesulfonate</p>  <p>[16652-76-9] BCS E-2580 25g 19,000 円 100g 56,000 円</p>	

(G.TK.)

(6) 新機能紹介

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

ITMolgres は、より快適な構造検索環境を提供するために、“バージョンアップ”を継続的に実施している。本稿では、新機能の概要の説明、ならびに具体的な使用例を挙げ、その有用性について紹介する。

【新機能】

- ヒット化合物の一覧ページおよび印刷機能の追加
- 分子入力エディタへの構造のコピーの新しい方法の追加
- 一時保存 box 機能の追加

・ヒット化合物の一覧ページおよび印刷機能

これまで、ヒット化合物の詳細情報は、選択した1件について詳細情報パネルにて閲覧できたが、分子ビューワに表示されている全てのヒット化合物の詳細情報をまとめて閲覧することはできなかった。

そこで、“ヒット化合物一覧(印刷用)”のリンクを新たに設置し(①)、これをクリックすることにより、ヒット化合物一覧のページが新たに開き(②)、分子ビューワに表示されている最大9件のヒット化合物を表示できる機能を追加した(図1)。また、本ページはA4用紙1枚に印刷することも可能である(ブラウザの種類により、A4用紙1枚に収めることができない場合もあるが、印刷時のページ設定を変更することにより、収めることができる)。

これにより、ヒット化合物の詳細情報をまとめて閲覧することができ、分子量等の情報も含め印刷できる。

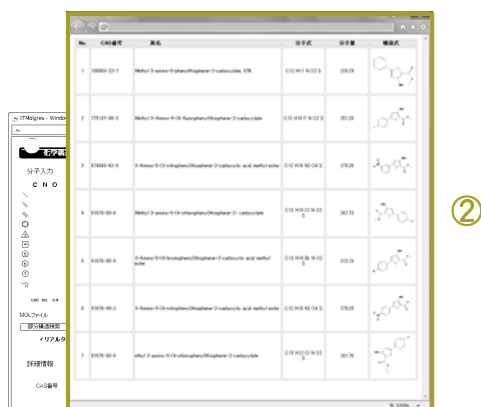
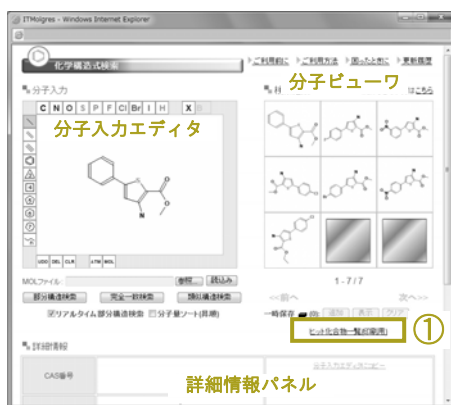


図1. ヒット化合物の一覧ページ

・分子入力エディタへの構造のコピーの新しい方法

ヒット化合物の構造を分子入力エディタにコピーしたい場合、従来は、(1)分子ビューワのヒット化合物をクリックし、(2)詳細情報パネルに表示されている“分子入力エディタにコピー”をクリックするという2ステップにより、分子入力エディタに構造をコピーしていた。

そこで、従来の方法より簡便かつ迅速な方法として、分子ビューワのヒット化合物をダブルクリックするという1ステップだけで、分子入力エディタにコピーできる機能を追加した。

これにより、詳細情報パネルを介さずとも、分子入力エディタと分子ビューワだけでフィードバック検索(詳細は Organic Square No.30 を参照)を実施できるようになった。

・一時保存 box 機能

興味のあるヒット化合物を一時保存 box に最大100件まで保存できるようにし、また、これらを分子ビューワに表示させることができる機能を追加した。図2に、一時保存 box の画面構成を示す。



図2. 一時保存 box の画面構成

- ① “追加” ボタンをクリックすると、分子ビューワで選択されているヒット化合物(太枠で囲まれた化合物)を一時保存 box に追加することができる。
- ② 括弧内の数字は現在、一時保存されている化合物数を示す(本例では15件)。
- ③ “表示” ボタンをクリックすると、一時保存 box の化合物を分子ビューワに表示することができる。
- ④ “クリア” ボタンをクリックすると、一時保存 box を空にすることができる。

・一時保存 box 機能の利用例

ここでは、ITMolgres における一時保存 box を利用した具体例を挙げ、その有用性について紹介する。

例えば、図 3 に示すように、クエリーとして Methyl 3-amino-5-phenylthiophene-2-carboxylate を描画し (①)、類似構造検索を行った場合 (②)、1000 件以上のヒット化合物が検索される。ヒット化合物の構造式の左上に記載されている値は類似度スコアである。

ヒット化合物について、例えば、A から E の 5 つの化合物に興味があった場合、それぞれ、構造式を選択した上で、一時保存 box の“追加”ボタンをクリックすることにより (③)、一時保存することができる。本例では 5 件のヒット化合物が一時保存されている。そして、一時保存 box の“表示”ボタンをクリックすることにより (④)、一時保存中の化合物のみを、分子ビューワに並べて表示することができる。また、一時保存中の化合物を表示している際に、“非表示”ボタンをクリックすると、再びヒット化合物を表示することもできる。

一時保存中の化合物を表示させた後は、様々な応用が可能である。例えば、“ヒット化合物一覧(印刷用)”をクリックすると、一時保存中の化合物の詳細情報をまとめて閲覧することができ、詳細情報を比較したり、印刷したりすることができる。

また、一時保存中の化合物をクエリーとしたフィードバック検索を実施することにより、効率的に興味ある化合物の類縁体を収集することもできる。

さらに、一時保存中の化合物を選択後、“商品情報一覧へ”ボタンをクリックすることにより、Siyaku.com での商品情報の閲覧を効率的に実施することも可能である。

以上のように、一時保存 box 機能を利用することにより、Chemical Surfing しながら興味のある化合物を一時保存 box に保存し、その後、まとめて商品情報を閲覧したり、これらの化合物を起点にさらに検索を実施したりと思考を途切れさせない、快適な構造検索を実施できると考えている。

・最後に

この度、ITMolgres に 3 つの機能が新たに追加された。本機能を駆使しながら検索することにより、更なる検索効率のアップが期待できると考えている。是非とも本機能を実際に試していただきたい。

これからも ITMolgres は、『ユーザーの思考の流れを途切れさせることなく、Chemical Surfing を実施できる快適な構造検索環境の実現』を目指し、進化し続けていく。

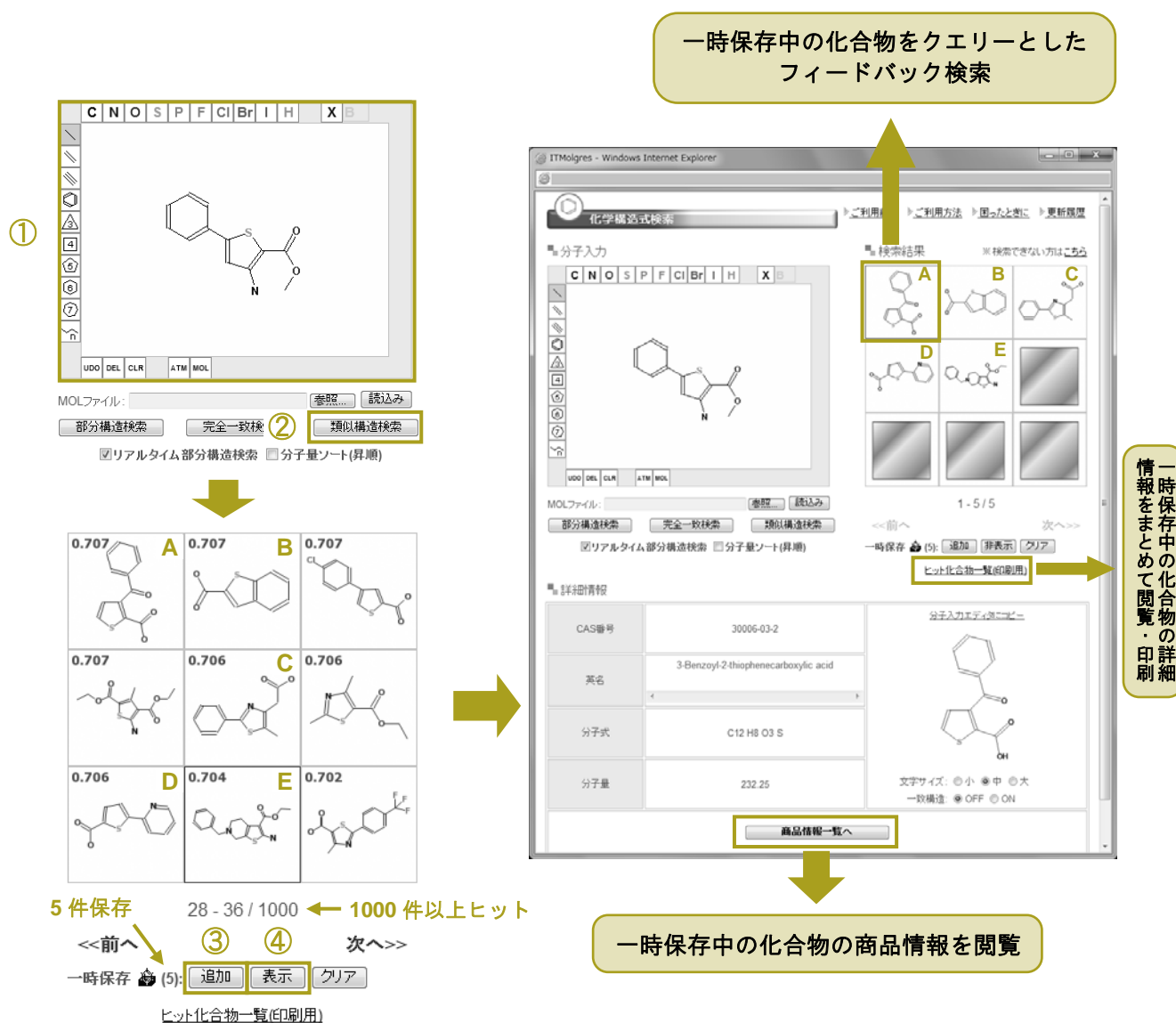


図 3 一時保存ボックスの利用例

(G.M.)

水分、塩化物、各種金属含量を保証した電池研究用グレードの溶媒、電解質のラインアップに新製品を追加しました！

溶媒

【規格例】

規格項目	規格値			
	Diethyl Carbonate【DEC】	Dimethyl Carbonate【DMC】	Ethyl Methyl Carbonate【EMC】	Propylene Carbonate【PC】
含量(cGC)	98.0%以上	98.0%以上	98.0%以上	98.0%以上
水分	20ppm 以下	20ppm 以下	20ppm 以下	20ppm 以下
酸(H ₂ CO ₃ として)	0.02%以下	0.1%以下	-	-
塩化物	5ppm 以下	5ppm 以下	5ppm 以下	5ppm 以下
Ca	1.0ppm 以下	1.0ppm 以下	1.0ppm 以下	1.0ppm 以下
Fe				
K				
Na				

電解質

【規格例】

Lithium Hexafluorophosphate 【LiPF₆】

規格項目	規格値	規格項目	規格値
含量（差数法による）	99.0%以上	Cr	2ppm 以下
水分	50ppm 以下	Cu	2ppm 以下
酸（HPF ₆ として）	0.01%以下	Fe	2ppm 以下
塩基（LiOHとして）	0.01%以下	K	5ppm 以下
塩化物	5ppm 以下	Mg	2ppm 以下
硫酸塩（SO ₄ ）	20ppm 以下	Na	5ppm 以下
硝酸塩（NO ₃ ）	5ppm 以下	Ni	2ppm 以下
Al	2ppm 以下	Pb	2ppm 以下
Ca	2ppm 以下	Zn	2ppm 以下

溶媒

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
047-31921	Diethyl Carbonate 【DEC】	電池研究用	100mL	3,000
049-31925			500mL	6,000
044-31931	Dimethyl Carbonate 【DMC】		100mL	3,000
046-31935			500mL	6,000
New 058-08301	Ethyl Methyl Carbonate 【EMC】		100mL	2,500
New 050-08305			500mL	5,200
169-25201	Propylene Carbonate 【PC】		100mL	2,600
161-25205			500mL	4,800

※電池研究用溶媒には使用期限があります。

電解質

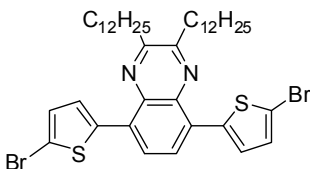
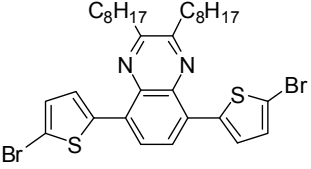
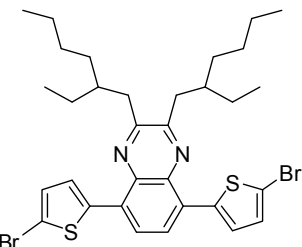
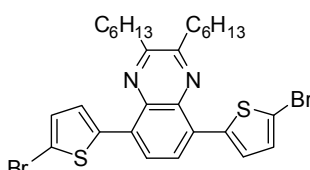
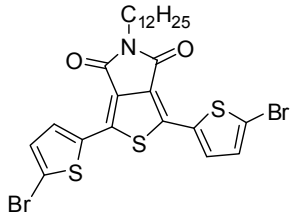
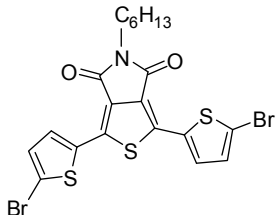
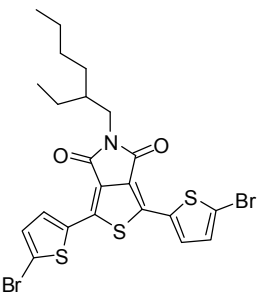
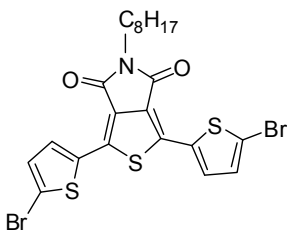
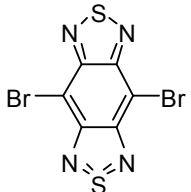
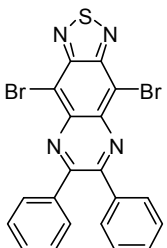
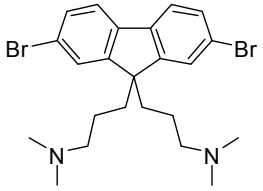
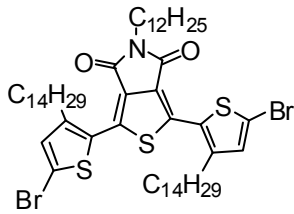
コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
121-05921	Lithium Hexafluorophosphate 【LiPF ₆ 】	電池研究用	10g	4,000
127-05923			50g	8,500
New 123-06042	Lithium Perchlorate 【LiClO ₄ 】		25g	6,000
New 125-06041			100g	18,000
New 128-06031	Lithium Tetrafluoroborate 【LiBF ₄ 】		5g	5,500
New 126-06032			25g	12,000

(K.K.)

最新有機太陽電池中間体材料



台湾 Luminescence Technology(Lumtec)社は、各種有機太陽電池材料及び中間体材料メーカーです。今回は最新の有機太陽電池中間体材料の一部を紹介します。詳しくは Lumtec 社ウェブサイトをご覧ください(<http://www.lumtec.com.tw>)。

<p>K0411 1g 99,200 円</p>  <p>Ref. :<i>Chem. Mater.</i>, 8, 570-578 (1996). <i>Macromolecules</i>,43, 697-708 (2010).</p>	<p>K0421 1g 99,200 円</p>  <p>Ref. :<i>Chem. Mater.</i>, 8, 570-578 (1996). <i>Macromolecules</i>,43, 697-708 (2010).</p>	<p>K0422 1g 107,000 円</p>  <p>Ref. :<i>Chem. Mater.</i>, 8, 570-578 (1996). <i>Macromolecules</i>,43, 697-708 (2010).</p>
<p>K0423 1g 99,200 円</p>  <p>Ref. :<i>Chem. Mater.</i>, 8, 570-578 (1996). <i>Macromolecules</i>,43, 697-708 (2010).</p>	<p>K0401 1g 133,300 円</p>  <p>Ref. :<i>J. Mater. Chem.</i>, 21,12454-12461 (2011).</p>	<p>K0424 1g 133,300 円</p>  <p>Ref. :<i>J. Mater. Chem.</i>, 21,12454-12461 (2011).</p>
<p>K0425 1g 159,700 円</p>  <p>Ref. :<i>J. Mater. Chem.</i>, 21,12454-12461 (2011).</p>	<p>K0426 1g 133,300 円</p>  <p>Ref. :<i>J. Mater. Chem.</i>, 21,12454-12461 (2011).</p>	<p>K0427 1g 107,000 円</p>  <p>Ref. :<i>Solar Energy Materials & Solar Cells</i>, 94,1275-1281 (2010).</p>
<p>K0428 1g 122,500 円</p>  <p>Ref. :<i>Solar Energy Materials & Solar Cells</i>, 94,1275-1281 (2010).</p>	<p>K0429 1g 45,000 円</p>  <p>Ref. :<i>Chem. Mater.</i>,16(4), 711 (2004).</p>	<p>K0430 1g 133,300 円</p>  <p>Ref. :<i>J. Mater. Chem.</i>, 21,12454-12461 (2011).</p>

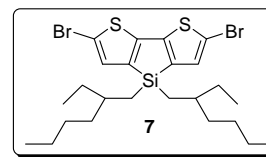
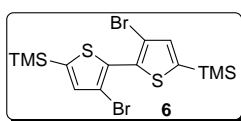
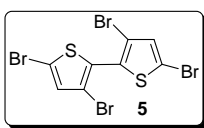
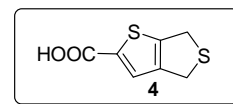
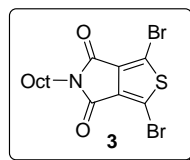
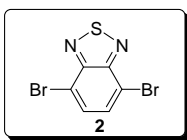
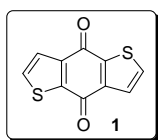
(U.MX)

有機薄膜太陽電池材料合成用ビルディングブロック



原子力発電に対する不安や自然エネルギー発電に関する買い取り制度の提案等により、新たな再生可能エネルギーの開発に注目が集まっています。太陽光はクリーンで再生可能なエネルギー源ですが、シリコンを基盤とした現在の太陽電池技術は製造工程で高温にしたり、真空蒸着を使う場合が多く、コストの面でまだ課題が残されています。そこで次世代の太陽電池として常温で塗布するだけで製造できる、有機化合物を用いた有機薄膜太陽電池に注目が集まっています。今回、有機薄膜太陽電池材料合成用の中間体をラインアップしました。

構造



番号	コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
1	025-17321	Benzo[1,2-b:4,5-b']dithiophene-4,8-dione	有機合成用	1g	12,000
	021-17323			5g	42,000
2	045-31961	4,7-Dibromo-2,1,3-benzothiadiazole	有機合成用	1g	5,000
	041-31963			5g	15,000
	043-31962			25g	45,000
3	042-31971	1,3-Dibromo-5-octyl-4H-thieno[3,4-c]pyrrole-4,6(5H)-dione	有機合成用	1g	20,000
	048-31973			5g	70,000
4	049-31981	4,6-Dihydrothieno[3,4-b]thiophene-2-carboxylic Acid	有機合成用	1g	18,000
	045-31983			5g	63,000
5	208-18851	3,3',5,5'-Tetrabromo-2,2'-bithiophene	有機合成用	1g	4,500
	204-18853			5g	12,000
	206-18852			25g	40,000
6	040-32131	3,3'-Dibromo-5,5'-bis(trimethylsilyl)-2,2'-bithiophene	有機合成用	1g	照会
	046-32133			5g	照会
7	047-32141	2,6-Dibromo-4,4'-bis(2-ethylhexyl)-4H-silolo[3,2-b:4,5-b']dithiophene	有機合成用	1g	照会

(T.S.)

本文に収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、「医療品」、「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 大阪府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) ●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>