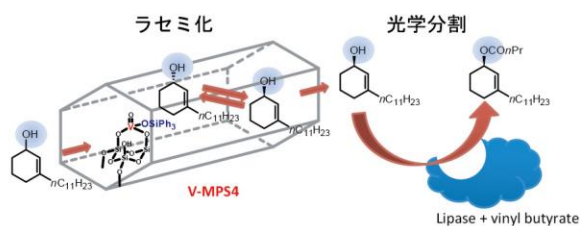


# Organic Square

## 特集

### 触媒



#### V-MPS4 ……8

V-MPS4 は、メソポーラスシリカにオキソバナジウム化合物を担持した触媒です。リパーゼと同一の反応系内で用いる事で、単一のエナンチオマーを高収率で得ることができます。また、本品は回収・再利用も可能で、再利用時高い収率で目的物を得ることができます。

## 特別講座

Advances in Cross-Coupling using Johnson Matthey's Palladium Pre-Catalysts. ……2  
Johnson Matthey PLC Jesse R. McAtee; Gabriela A. Grasa; Suguru Minami (訳)

特別講座 関連製品 ……4

- <高活性ホスフィン配位子>Silica-SMAP ……5
- <含水で安全な選択的還元触媒>  
パラジウム-カーボン (エチレンジアミン)  
【Pd/C(en)】 含水タイプ ……6
- <リパーゼ触媒による動的光学分割法>V-MPS4 ……8
- <不斉合成酵素触媒>アマノリパーゼ ……9
- <不斉合成酵素触媒>CHIRAZYME® ……9
- <安全なジアゾメタン>TMS ジアゾメタン ……10
- 有機合成用 酵素反応 ガイドブックのご案内 ……10
- <超高活性酸化触媒>nor-AZADO 包装追加!! ……11

## [合成材料]

イオン液体前駆体 ……14

## [分析]

<分取・精製用シリカゲルプレート>  
PLC プレート-ワコー ……12

## [お知らせ]

重合関連試薬カタログ発行! ……12  
<~薬品管理をもっと簡単に正確に。CRISは"安全"を守るために生まれました。~>  
薬品管理システム CRIS ……13  
<再販のお知らせ>  
乾燥用 青色シリカゲル ……16

## [Report]

福島県立原町高等学校にて化学反応体験実習 ……15  
鈴木-宮浦クロスカップリング反応体験キット2 ……15

# Advances in Cross-Coupling using Johnson Matthey's Palladium Pre-Catalysts.

Johnson Matthey PLC Jesse R. McAtee; Gabriela A. Grasa; Suguru Minami (訳)

急速な広がりを見せる Pd 均一系触媒は、複雑な有機物質の合成に対して非常に効率的で有効な手法である。Johnson Matthey はこれまで特許技術の構築、論文、また幅広い種類の触媒の提供や工業分野のみならず学術分野に対してもこれらの技術を通して大きく貢献してきた。フェロセン系の配位子や触媒の工業生産、L<sub>2</sub>Pd(0)触媒の生成メカニズム考察、低配位/高活性な L<sub>1</sub>Pd(0)を生成する新規触媒技術等は特に顕著である。最近工業生産化した Phosphine π-Allyl Pd 触媒はその一例である。ここでは特に成長著しく、工業的にも重要な Pd クロスカップリング反応に関するデータを紹介する。

クロスカップリング反応に関する歴史と最近の動向はこれまでも度々紹介されてきた<sup>1-3</sup>。溝呂木と Heck が同時期に行った先駆的業績の後、Pd 触媒による C-C 結合形成は比較的一般的な反応になった<sup>4,5</sup>。これらの反応の始まりは Colacot による Heck Obituary に記されている<sup>6</sup>。Heck によって提唱されたメカニズムは非常に重要であり、この発見により新しい合成方針を適用できるようになった。Heck 反応はトランスメタレーション試薬が不要な C-H 活性化反応である。

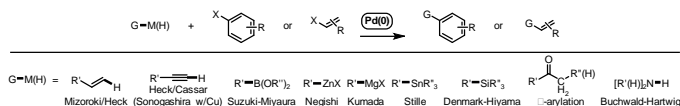


Figure 1. General scheme for palladium catalyzed cross-coupling reactions.

一方、鈴木-宮浦<sup>7</sup>、根岸<sup>8</sup>、熊田<sup>9</sup>、Stille<sup>10</sup>及び檜山-Denmark<sup>11,12</sup> 反応は、有機金属試薬（求核剤）と求電子試薬（ハロゲン化アリールまたはビニル）間で起こる一般的なクロスカップリングに分類される。パラジウム触媒クロスカップリング反応の一般的な反応式を Figure 1 に示す<sup>13</sup>。

これらクロスカップリング反応の効率、適用範囲、選択性の向上は、多くのグループにより広く研究され<sup>14,15</sup>、配位子の立体配置や電子状態の微調整、配位子と金属の割合をコントロールすることにより、大きな成果が報告されている<sup>16-18</sup>。

Johnson Matthey は幅広い Pd 触媒の提供のみならず、クロスカップリング技術の発展にも重要な役割を果たしてきた<sup>14</sup>。

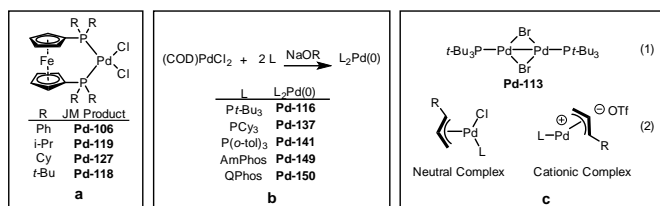


Figure 2. Examples of JOHNSON MATTHEY's contributions to cross-coupling technology.

Johnson Matthey は初めて Preformed 触媒の優位性を特定し、商業生産化した会社である。特に Figure 2, a のようなフェロセン系触媒において顕著である<sup>19,20</sup>。例えば Colacot のグループは、困難なアリールクロライドの鈴木-宮浦カップリング (Figure 3)<sup>21</sup>や L-アリール化に対し、少量の触媒、且つ温和な条件下で、空气中で安定な Preformed 触媒である Pd118 が有効であり、*in-situ* system よりも優れたパフォーマンスを示すことを報告している<sup>22</sup>。

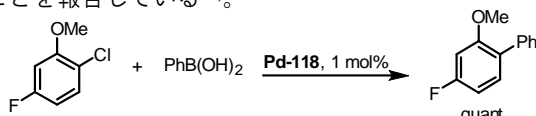


Figure 3. Challenging Suzuki-Miyaura reaction using Pd-118.

触媒活性種の形成は、一般的に Pd(II)から Pd(0)に還元するための条件が必要である。反応メカニズムを考察し、Colacot のグループは、容易に入手可能な Pd(II) 前駆体を還元し、L<sub>2</sub>Pd(0) 触媒を生成するための一般的で経済的な方法を開発し (Figure 2, b)<sup>23,24</sup>、Johnson Matthey は多くの高活性な Pd(0)触媒を商業化できるようになった。これらの Pd(0)触媒は空気や光に不安定であるが、多くの特徴的で高い選択性を要する反応に有効で<sup>25</sup>、一般的に広く使用されている tetrakis triphenylphosphine palladium (0)同様、反応釜への仕込み程度の短い時間であればその不安定性も許容できるため工業プロセスで使用されている。これらの Pd(0)触媒は Pd(0)触媒 Kit (Figure 2, b : 5種類各 1g)として購入可能である。

初期の Koie と Fu の研究により、嵩高く電子リッチな単座配位ホスフィン配位子<sup>26</sup>と金属の割合が 1 : 1 であり、高活性な Pd 触媒に対し有効であることが示された<sup>18</sup>。2002 年に Johnson Matthey は P<sup>t</sup>Bu<sub>3</sub> と Pd の割合が化学的論的に 1 : 1 である高活性な 12 電子触媒である Pd-113 を商業化した [Figure 2, c (1)]<sup>27,28</sup>。この触媒は、低配位子率だけでなく、P<sup>t</sup>Bu<sub>3</sub> 配位子単体が持つ発火性がない点でも有用である。

低配位 Pd 触媒の有用性は Buchwald による bi-aryl 配位子の研究の後、一層顕著になった<sup>29</sup>。近年、彼のグループは配位子と金属の割合が 1:1 の第 4 世代の palladacycle 触媒を開発し、最新のクロスカップリングに有用であることを示している<sup>30</sup>。

Buchwald-Hartwig アミネーションはクロスカップリング反応の新しいトレンドの一つであり、aryl-nitrogen (C-N) 結合の効率的な形成において工業的に重要である<sup>31,32</sup>。アミン類のアリール化は古典的で比較的非効率な方法と比べ、環境に配慮したプロセスである。以前は、アニリン類を生成する為にナイトレーションのようなより厳しい反応が必要であった<sup>33</sup>。アニリン類は古典的な方法により医薬業界や農業業界で使われる様々な官能基へ変換できる (Figure 4, a)。今日、これらの多くの重要骨格が、適切なアミン、アミド、またはスルホンアミドとハロゲン化アリールから Buchwald-Hartwig 反応によって直接生成が可能である。 (Figure 4, b)。

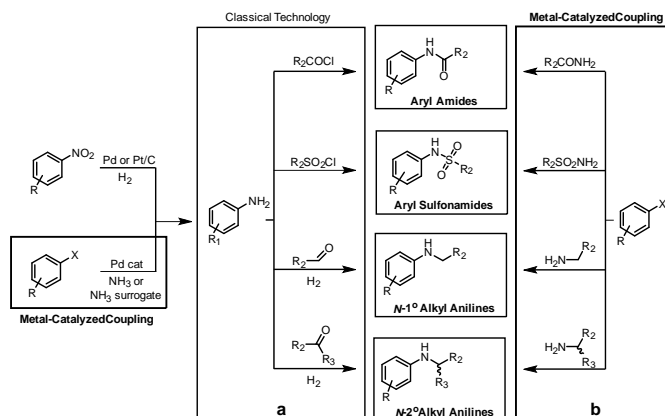


Figure 4. Using Buchwald-Hartwig technology to replace classical methods to install industrial relevant motifs.

2011 年 Colacot らは新しい触媒骨格である L-Pd[π-(R)allyl] Cl 触媒を発表した (L = P<sup>t</sup>Bu<sub>3</sub>, QPhos, AmPhos, and dtbNpP)。C-C 及び C-N クロスカップリング反応においてそれらの有用性が示され<sup>34,35</sup>、また、最近になって、非配位のトリフレー

トを使うことで、より嵩高い Buchwald 配位子も使用可能になった。それにより、アニオンを 2 番目の配位圏へ押し出すことで、求める空气中で安定なカチオン触媒が生成される (Figure 2, c (2))<sup>36)</sup>。

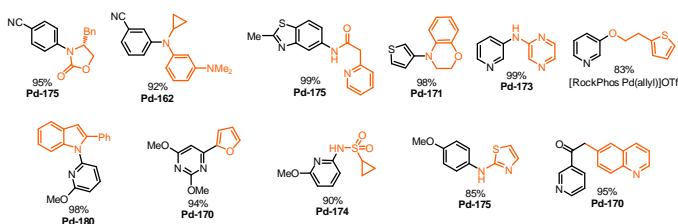


Figure 5. Select examples of challenging substrates cross-coupled using JOHNSON MATTHEY's Phosphine  $\pi$ -allyl Palladium Catalysts

いくつかの最もチャレンジングな基質でさえ、これらの Phosphine  $\pi$ -allyl Pd 錯体より生成される触媒により、クロスカップリング反応を行うことが可能である (Figure 5)<sup>36,37)</sup>。さらに、これらの触媒は palladacycle の還元によって生じる発癌性物質のカルバゾールの生成を妨げる、カルバゾールは転化率の抑制も報告されている<sup>38)</sup>。

Phosphine $\pi$ -allyl Palladium Catalyst Kit Contents						Fine Chemicals					
Catalysts											
Catalogue No.	Product Code	FW	Short Name	Structure		Catalogue No.	Product Code	FW	Short Name	Structure	
Pa-152	Ca182	937.49	IPhos PdCory(EG)			Pa-173	Ca231	847.36	IBisPhos PdCory(EG)		
Pa-161	Ca188	842.25	AmPhos PdCory(EG)			Pa-174	Ca227	721.21	IBisPhos PdCory(EG)		
Pa-162	Ca192	899.29	SPHos PdCory(EG)			Pa-175	Ca232	781.36	IBisPhos PdCory(EG)		
Pa-170	Ca226	473.7	IPhos PdCory(EG)			Pa-176	Ca234	851.70	IBisPhos PdCory(EG) + 1/2 Phos		
Pa-171	Ca229	843.42	BuPhos PdCory(EG)			Pa-177	Ca235	761.07	StamPhos PdCory(EG)		
Pa-172	Ca228	807.51	IPhos PdCory(EG)			Pa-178	Ca195	477.41	IPhos PdCory(EG)		

Figure 6. Details of the latest cross-coupling kit offered by Johnson Matthey

Phosphine  $\pi$ -allyl Pd 触媒は最先端の Johnson Matthey 社の技術であり、非常に問い合わせが多く、すでに工業用途でも数kg販売され、また、各 1g の触媒 Kit (Figure 6) も購入可能である。おそらく新しい技術が商業的に入手可能になったため、クロスカップリング技術は今後より一般的になると思われる。また、数多くの特許や論文がこの 20 年間に指数関数的に発表されてきた (Figure 7)<sup>39)</sup>。

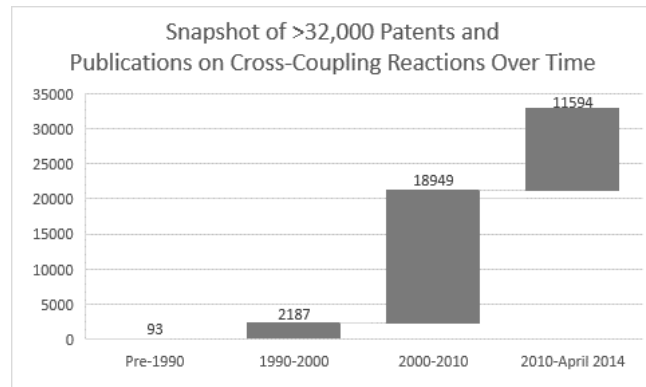


Figure 7. Exponential growth in the field of cross-coupling.

過去 5 年間に上市された薬品をみると、cross-coupling が医薬業界に浸透してきたのがよく分かる (Table 1)<sup>40)</sup>。例えば 2015 年には 34 の先発医薬品が上市され、これらの製造に 18 の cross-coupling が使用されている<sup>41)</sup>。

Table 1. Number of Drugs Launched and respective cross-coupling steps in the last 5 years.

Launch Year	Number of Drugs Launched	Number of Transformations Using Cross Coupling
2011	26	11
2012	18	8
2013	25	9
2014	37	17
2015	34	18

cross-coupling を採用した上市薬品 2 例を Figure 8 に示した。Delamanid は大塚製薬によって上市された結核治療薬であり、アニリン部は Buchwald-Hartwig 反応 (Figure 8, a) が用いられている<sup>42)</sup>。Zepatier は Elbasvir と Grazoprevir からなる混合薬で、Merck & co. によって作られた C 型肝炎治療薬である (Figure 8, b)。これら 2 つの薬品はそれぞれ鈴木-宮浦カップリングと菌頭カップリングのポリル反応を利用している<sup>43,44)</sup>。上記のクロスカップリング反応は Figure 8 に示されている橙色の太字の結合を生成するのに使われている。Johnson Matthey は上記のような反応に対し、商業的に使用可能な触媒や技術サービスを提供している。

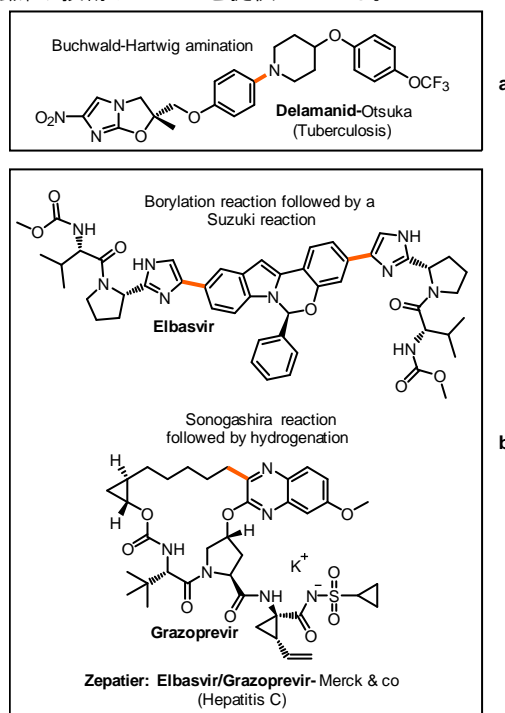


Figure 8. Examples of drugs that employ cross coupling.

Johnson Matthey の役割は、高品質な製品の製造や高い技術サービスの提供会社として、独自技術の構築や工業及びアカデミアの双方で利用可能な新しい技術の開発によりクロスカップリングの発展を加速させることにある。クロスカップリング反応は工業的に使用され、人々の生活を向上させる多くの新薬の合成に使用されている。

Johnson Matthey は、触媒反応ガイド the Catalytic Reaction Guide (CRG) を開発しており、無料のアプリケーションとして入手可能である。CRG には均一、不均一およびキラル触媒分野における 150 種類以上の反応に対する反応条件や推薦触媒が掲載されており<sup>45)</sup>、また触媒の最新情報は以下のサイト <http://www.jmfinechemicals.com/catalysts/> にて入手可能である。

(acknowledgement to Thomas Colacot for his discussions and advice.)

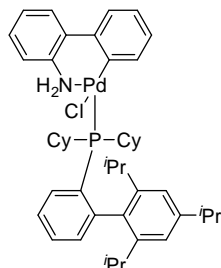
- Johansson Seechurn, C. C. C., DeAngelis, A., Colacot, T. J.: *New Trends in Cross-Coupling: Theory and Applications*; The Royal Society of Chemistry, pp 1-19 (2015).
- Johansson Seechurn, C. C. C., Kitching, M. O., Colacot, T. J., Snieckus, V.: *Angew. Chem. Int. Ed.*, **51** (21), 5062-5085 (2012).
- Gildner, P. G., Colacot, T. J.: *Organometallics*, **34** (23), 5497-5508 (2015).
- Heck, R. F., Nolley, J. P.: *J. Org. Chem.*, **37** (14), 2320-2322 (1972).
- Mizoroki, T., Mori, K., Ozaki, A.: *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **44** (2), 581-581 (1971).
- Colacot, T.: *Angew. Chem. Int. Ed.*, **54** (52), 15611-15612 (2015).
- Miyaura, N., Suzuki, A.: *Chem. Rev.*, **95** (7), 2457-2483 (1995).
- King, A. O., Okukado, N., Negishi, E.: *J. Chem. Soc. Chem. Commun.*, No. 19, 683-684 (1977).
- Tamao, K., Sumitani, K., Kumada, M.: *J. Am. Chem. Soc.*, **94** (12), 4374-4376 (1972).
- Stille, J. K.: *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, **25** (6), 508-524 (1986).
- Hatanaka, Y., Hiyama, T.: *J. Org. Chem.*, **53** (4), 918-920 (1988).
- Denmark, S. E., Regens, C. S.: *Acc. Chem. Res.*, **41** (11), 1486-1499 (2008).
- Note: base is required in many of these reactions for activating the coupling partner for transmetalation or promoting reductive elimination and mopping up resulting acid formed in the case of b-hydride elimination.
- Colacot, T.: *New Trends in Cross-Coupling*; RSC Catalysis Series; The Royal Society of Chemistry, (2015).
- Echavarren, A. M., Cárdenas, D. J.: *Metal-Catalyzed Cross-Coupling Reactions*; Wiley-VCH Verlag GmbH (2004).
- Littke, A. F., Fu, G. C.: *Angew. Chem. Int. Ed.*, **41** (22), 4176-4211 (2002).
- Christmann, U., Vilar, R.: *Angew. Chem. Int. Ed.*, **44** (3), 366-374 (2005).
- Littke, A. F., Dai, C., Fu, G. C.: *J. Am. Chem. Soc.*, **122** (17), 4020-4028 (2000).
- Colacot, T. J., Qian, H., Cea-Olivares, R., Hernandez-Ortega, S.: *J. Organomet. Chem.*, 637-639, 691-697 (2001).
- Note: Pd- contains a CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> adduct. Pd-146 is a solvent free variant of this catalyst that was later introduced 106AD.
- Colacot, T. J., Shea, H. A.: *Org. Lett.*, **6** (21), 3731-3734 (2004).
- Grasa, G. A., Colacot, T.: *J. Org. Lett.*, **9** (26), 5489-5492 (2007).
- Li, H., Grasa, G. A., Colacot, T. J.: *Org. Lett.*, **12** (15), 3332-3335 (2010).
- Colacot, T. J., Grasa, G. A., Li, H. (2010).
- Thomas Colacot: *Platin. Met. Rev.*, **56** (2), 110-116 (2012).
- Nishiyama, M., Yamamoto, T., Koie, Y.: *Tetrahedron Lett.*, **39** (7), 617-620 (1998).
- Colacot, T. J.: In *Encyclopedia of Reagents for Organic Synthesis*; John Wiley & Sons, Ltd, (2001).
- Colacot, T. J., Hooper, M. W., Grasa, G. A. (2011).
- Surry, D. S., Buchwald, S. L.: *Angew. Chem. Int. Ed.*, **47** (34), 6338-6361 (2008).
- Note: Johnson Matthey offers a variety of Buchwald ligand and palladacycle precatalysts. For more details, please visit our website at <http://www.jmfinchemicals.com/catalysts/>.
- Paul, F., Patt, J., Hartwig, J. F.: *J. Am. Chem. Soc.*, **116** (13), 5969-5970 (1994).
- Guram, A. S., Buchwald, S. L.: *J. Am. Chem. Soc.*, **116** (17), 7901-7902 (1994).
- Cerfontain, H.: *Recl. Trav. Chim. Pays-Bas*, **109** (12), 594-594 (1990).
- Hill, L. L., Crowell, J. L., Tutwiler, S. L., Massie, N. L., Hines, C. C., Griffin, S. T., Rogers, R. D., Shaughnessy, K. H., Grasa, G. A., Johansson Seechurn, C. C. C., Li, H., Colacot, T. J., Chou, J., Woltermann, C. J.: *J. Org. Chem.*, **75** (19), 6477-6488 (2010).
- Johansson Seechurn, C. C. C., Parisel, S. L., Colacot, T. J.: *J. Org. Chem.*, **76** (19), 7918-7932 (2011).
- DeAngelis, A. J., Gildner, P. G., Chow, R., Colacot, T. J.: *J. Org. Chem.*, **80** (13), 6794-6813 (2015).
- Surry, D. S., Buchwald, S. L.: *Angew. Chem. Int. Ed.*, **47** (34), 6338-6361 (2008).
- Tsuda, H., Hagiwara, A., Shibata, M., Ohshima, M., Ito, N.: *J. Natl. Cancer Inst.*, **69** (6), 1383-1389 (1982).
- Colacot, T. J.: *Platin. Met. Rev.*, **55** (2), 84-90 (2011).
- Source: Johnson Matthey Catalysis and Chiral Technologies, Thomson Reuters (2016).
- Note: some drug synthetic routes may contain more than one cross-coupling step.
- Yamamoto, A., Shinham, K., Fujita, N., Aki, S., Ogasawara, S., Utsumi, N. (2011).
- Li, H., Belyk, K. M., Yin, J., Chen, Q., Hyde, A., Ji, Y., Oliver, S., Tudge, M. T., Campeau, L.-C., Campos, K. R.: *J. Am. Chem. Soc.*, **137** (43), 13728-13731 (2015).
- Xu, F., Desmond, R., Humphrey, G. R., Li, H., Qi, J., Ruck, R. T., Song, Z. J., Wang, T., Zhong, Y. L., Park, J. (2015).
- The CRG can be downloaded on any mobile device or accessed via a web browser at <http://jmcct.com/catalytic-reaction-guide>.

## 特別講座 関連製品

**New** Johnson Matthey 社の金属触媒および配位子に、新しいラインアップを追加致しました。

### ● Xphos Pd precatalyst

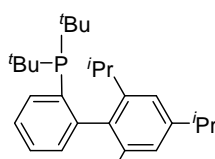
Chloro(2-dicyclohexylphosphino-2',4',6'-triisopropyl-1,1'-biphenyl)[2-(2'-amino-1,1'-biphenyl)]palladium(II), Tetrahydrofuran Adduct



032-24961	250mg	近日発売予定
038-24963	1g	近日発売予定
036-24964	5g	近日発売予定

### ● tBu-Xphos

2-Di-*t*-butylphosphino-2',4',6'-triisopropyl-1,1'-biphenyl



047-34101	1g	12,000
043-34103	5g	42,000

この他に 10 品目の触媒および配位子を取り揃えております。詳細は Organic Square Vol.56 p.12 をご参照ください。



Organic Square Vol.56

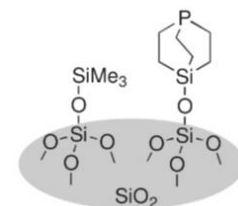
(K.OS.)

高活性ホスフィン配位子

Silica-SMAP

Silica-SMAP は、シリカゲル上に担持されたかご型のホスフィン配位子です。トリメチルホスフィンのようにコンパクトで高い電子供与性を示しながら、かご型構造のおかげで**空気中でも安定**に取り扱うことができます。

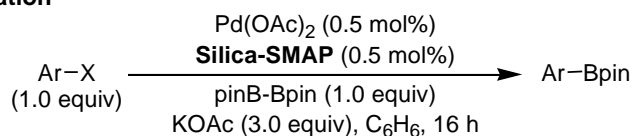
また、シリカゲル上のホスフィンが離れた位置で金属と 1 : 1 の錯体を形成し、パラジウムを用いたホウ素化反応において優れた配位子として働きます。



反応例

●2,6-dimethylchlorobenzene のような**立体的に混み合った部位のホウ素化**において、XPhos や SPhos のような嵩高いホスフィン配位子と同等もしくはそれ以上の性能を示します。<sup>1)</sup>

Silica-SMAP/Pd-catalyzed borylation



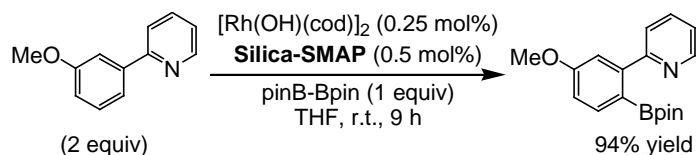
Entry	Aryl halide	Arylboronate	T[°C]	Yield[%] <sup>[a]</sup>	Entry	Aryl halide	Arylboronate	T[°C]	Yield[%] <sup>[a]</sup>
1			60	90(82)	4			90	80(80)
2			110	64(64)	5			60	87(92)
3			110	93(89)					

[a] Yield determined by <sup>1</sup>H NMR spectroscopy. The yield of the isolated product is given in parentheses.

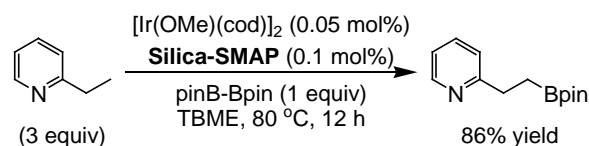
系中でパラジウムが Silica-SMAP に担持されるので、セライトろ過により Silica-SMAP と一緒にパラジウムを簡単に除去することができます。残存パラジウムは ICP-AES で**検出限界(1ppb)以下**です!!

●ロジウムやイリジウムなどの金属を触媒とすることで、幅広い基質で C-H ホウ素化も可能です。

ortho-selective C-H borylation<sup>2)</sup>



C(sp<sup>3</sup>)-H borylation<sup>3)</sup>



参考文献

- 1) Kawamorita S., Ohmiya H., Iwai T. and Sawamura M.: *Angew. Chem. Int. Ed.*, **50**, 8363 (2011).
- 2) Kawamorita S., Miyazaki T., Ohmiya H., Iwai T. and Sawamura M.: *J. Am. Chem. Soc.* **133**, 19310 (2011).
- 3) Kawamorita S., Murakami R., Iwai T. and Sawamura M.: *J. Am. Chem. Soc.* **135**, 2947 (2013).

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
197-17451	Silica-SMAP	有機合成用	1g	18,000
193-17453			5g	70,000

(T.SH.)

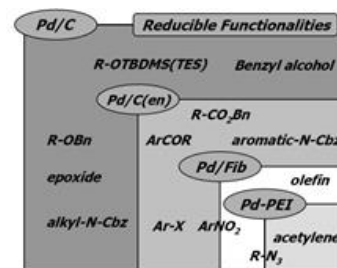


含水で安全な選択的還元触媒

## パラジウム-カーボン(エチレンジアミン)【Pd/C(en)】含水タイプ

金属担持触媒は、回収可能な事から古くから使用されており、特にパラジウム-カーボン(Pd/C)を用いた水素添加反応は、工業用のプロセスなどでも広く使用されています。

このたび、選択的還元触媒として知られている Pd/C(en)触媒の含水品の販売を開始致しました。乾燥品と比較して、反応性はそのままに発火のリスクを抑えています。

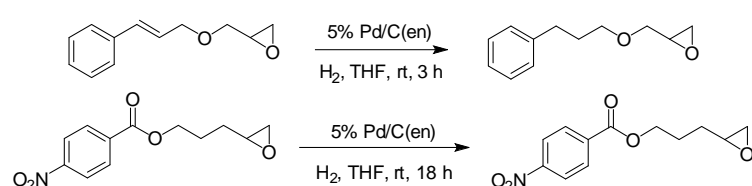


### 特長

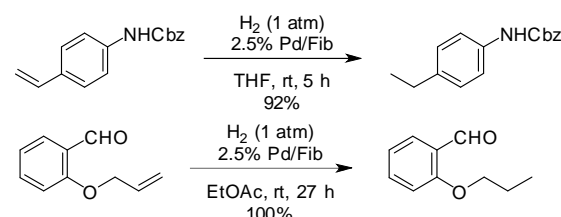
- 含水品のため、使用時に発火のリスクが低い
- エポキシドや、ベンジル基を残し、二重結合などの還元反応が進行する（選択的還元）

### 反応例

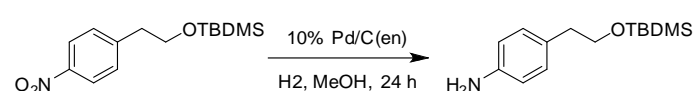
#### ● パラジウム炭素-エチレンジアミン複合体(5% Pd/C(en))



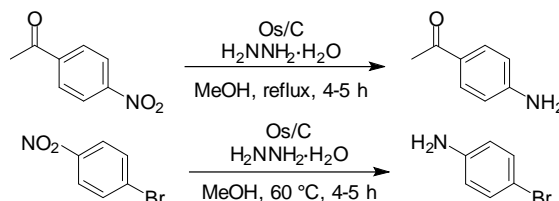
#### ● パラジウム-フィブロイン(Pd/Fib)



#### ● パラジウム炭素-エチレンジアミン複合体(10% Pd/C(en))



#### ● オスミウム-活性炭素(Os/C)



### 【参考文献】

- 1) 佐治木弘尚, 廣田耕作: 有機合成化学協会誌, **59**, 109 (2001).
- 2) Sajiki, H., Hattori, K. and Hirota, K.: *J. Org. Chem.*, **63**, 7990 (1998).
- 3) Hattori, K., Sajiki, H. and Hirota, K.: *Tetrahedron*, **56**, 8433 (2000).
- 4) Hattori, K., Sajiki, H. and Hirota, K.: *Tetrahedron Lett.*, **41**, 5711 (2000).
- 5) Sajiki, H., Hattori, K., Hirota, K.: *Chem. Eur. J.*, **6**, 2200 (2000).
- 6) Sajiki, H., Hattori, K. and Hirota, K.: *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1*, 4043 (1998).
- 7) Sajiki, H., Ikawa, T., Yamada, H., Tsubouchi, K. and Hirota, K.: *Tetrahedron Lett.*, **44**, 171 (2003).
- 8) Sajiki, H., Ikawa, T. and Hirota, K.: *Tetrahedron Lett.*, **44**, 8437 (2003).
- 9) Ikawa, T., Sajiki, H. and Hirota, K.: *Tetrahedron*, **61**, 2217 (2005).
- 10) 井川貴詞, 佐治木弘尚, 廣田耕作: 有機合成化学協会誌, **63**, 1218 (2005).

コード No.	品名	容量	希望納入価格(円)
New-160-27311	Pd/C(en) (Pd 5%)(含水)	5g	5,500
New-168-27312		25g	15,000
New-166-27313		100g	55,000
New-165-27621	Pd/C(en) (Pd 10%)(含水)	5g	12,000
New-163-27622		25g	26,000
New-161-27623		100g	照会
167-22181	パラジウム-フィブロイン	1g	5,800
163-22183		5g	19,500
151-02881	オスミウム-活性炭素 【Os/C】	1g	5,800
157-02883		5g	16,000

関連製品

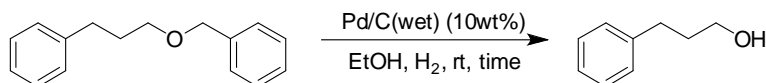
●N.E. CHEMCAT 社製 接触還元触媒

脱ベンジル化反応は、有機合成において大変重要な反応で、目的物の収率に大きく影響することがあります。今回、N.E. CHEMCAT社のパラジウム-カーボン(Pd/C)の中で、NX、PE、Eタイプおよび、パラジウム濃度が違うURタイプ(Pd 20%)の計4種類について、脱ベンジル化に対する反応性を比較致しました。

今回ご紹介した4種類を含めた計14種類の接触還元触媒を取り揃えております。

反応別推奨触媒名	反応名														
	オレフィンの水素化	アセチレンの水素化	アルデヒド・ケトン水素化	還元アルキル化・アミノ化	ニトリルの水素化	ニトロの水素化	芳香環の水素化	ヘテロ環の水素化	水素化分解	脱ベンジル	水素化脱ハロゲン	カッピング	選択還元	ヒドロシリル化	その他
Pd/C, type STD (Pd 5%)(wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pd/C, type K (Pd 5%)(wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pd/C, type NX (Pd 5%)(wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pd/C, type PE (Pd 5%)(wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pd/C, type E (Pd 5%)(wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pd/C, type PE (Pd 10%)(wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pd/C, type NX (Pd 10%)(wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pd/C, type UR (Pd 20%)(wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pd/C, type NX (Pd 20%)(wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ASCA-2 (wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pt/C, type STD (Pt 3%)(wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pt/C, type SN101 sulfided (Pt 3%)(wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ru/C, type A (Ru 5%)(wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ru/C, type B (Ru 5%)(wetted with water)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

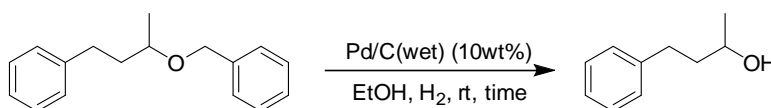
●脱ベンジル化に対する反応性比較データ  
<1級>



Pd/C(wet)	time (h)	Ratio <sup>a)</sup> (SM:product)
N.E.(NX type)(Pd 5%)	24	0 : 100
N.E.(PE type)(Pd 5%)	2	0 : 100
N.E.(E type)(Pd 5%)	4	0 : 100
N.E.(UR type)(Pd 20%)	2	0 : 100

a) Ratio was determined by <sup>1</sup>H-NMR.

<2級>



Pd/C(wet)	time (h)	Ratio <sup>a)</sup> (SM:product)
N.E.(NX type)(Pd 5%)	7	0 : 100
N.E.(PE type)(Pd 5%)	1	0 : 100
N.E.(E type)(Pd 5%)	1	0 : 100
N.E.(UR type)(Pd 20%)	1	0 : 100

a) Ratio was determined by <sup>1</sup>H-NMR.

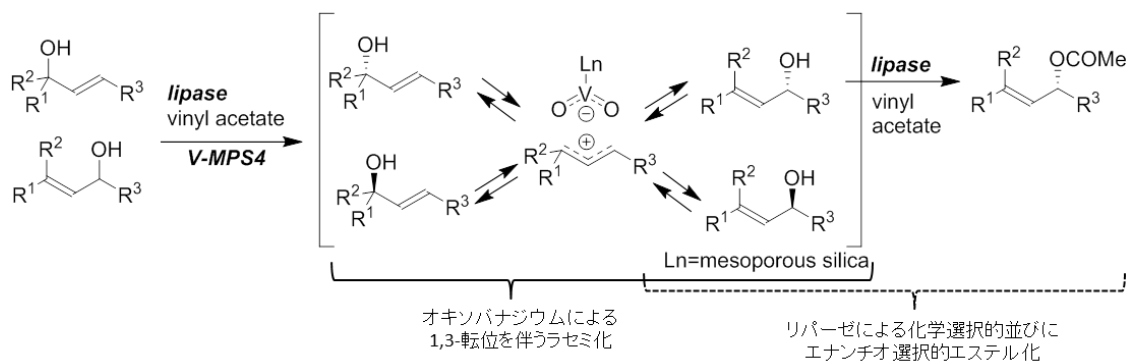
コード No.	品名	含水率	容量	希望納入価格(円)	コード No.	品名	含水率	容量	希望納入価格(円)
164-26971	Pd/C, type STD (Pd 5%) (wetted with water)	約 55%	5g	4,500	167-27061	Pd/C, type UR (Pd 20%) (wetted with water)	約 50%	5g	9,000
162-26972			25g	14,000	165-27062			25g	29,000
160-26973			100g	45,000	163-27063			100g	100,000
168-26991	Pd/C, type K (Pd 5%) (wetted with water)	約 55%	5g	4,500	169-27021	Pd/C, type NX (Pd 20%) (wetted with water)	約 50%	5g	9,000
166-26992			25g	14,000	167-27022			25g	29,000
164-26993			100g	45,000	165-27023			100g	100,000
165-27001	Pd/C, type NX (Pd 5%) (wetted with water)	約 50%	5g	5,000	014-26021	ASCA-2 (wetted with water)	約 50%	5g	5,500
163-27002			25g	15,000	012-26022			25g	15,000
161-27003			100g	47,000	010-26023			100g	47,000
166-27271	Pd/C, type PE (Pd 5%) (wetted with water)	約 55%	5g	4,500	166-27031	Pt/C, type STD (Pt 3%) (wetted with water)	約 55%	5g	5,000
164-27272			25g	14,000	164-27032			25g	15,000
162-27273			100g	45,000	162-27033			100g	47,000
163-27281	Pd/C, type E (Pd 5%) (wetted with water)	約 55%	5g	4,500	164-27071	Pt/C, type SN101 sulfided (Pt 3%) (wetted with water)	約 58%	5g	5,500
161-27282			25g	14,000	162-27072			25g	16,000
169-27283			100g	45,000	160-27073			100g	49,000
163-27041	Pd/C, type PE (Pd 10%) (wetted with water)	約 55%	5g	5,900	181-03141	Ru/C, type A (Ru 5%) (wetted with water)	約 50%	5g	3,500
161-27042			25g	18,000	189-03142			25g	9,000
169-27043			100g	60,000	187-03143			100g	26,000
162-27011	Pd/C, type NX (Pd 10%) (wetted with water)	約 50%	5g	6,500	188-03151	Ru/C, type B (Ru 5%) (wetted with water)	約 50%	5g	3,500
160-27012			25g	19,000	186-03152			25g	9,000
168-27013			100g	62,000	184-03153			100g	26,000

(K.OS.)

New **リパーゼ触媒による動的光学分割法**  
**V-MPS4**

通常、加水分解酵素であるリパーゼを利用した反応は、ラセミ体のうちの片方の鏡像異性体だけを反応させるため、最大50%の生成物が得られます。

本品はメソポーラスシリカにオキソバナジウム化合物を担持した触媒で、リパーゼと同一の反応系内で用いる事で、最大4つの異性体から1つのエナンチオマーのみを得ることができます。

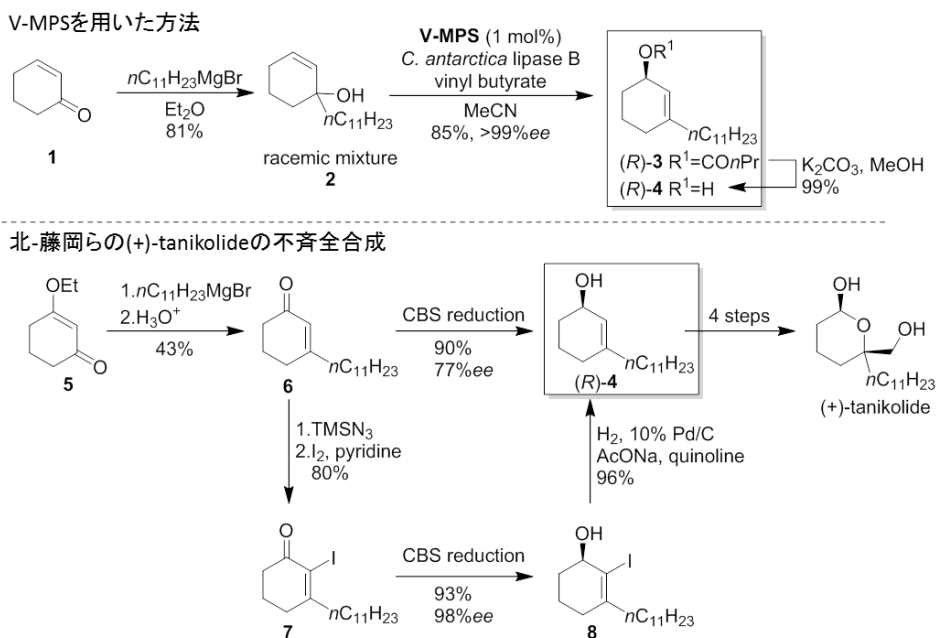


### 特長

- 酵素反応を利用し、単一のエナンチオマーを100%の収量で得ることができる
- 回収・再利用が可能

### 反応例<sup>2)3)</sup>

本手法を、抗菌剤(+)-タンिकライドの不斉全合成の鍵中間体(R)-4の合成に応用したところ、従来法より短工程、高収率に(R)-4の合成に成功しています。



#### 【参考文献】

- 1) Egi, M., Sugiyama, K., Saneto, M., Hanada, R., Kato, K. and Akai, S.: *Angew. Chem. Int. Ed.*, **52**, 3654 (2013).
- 2) 赤井周司：生産と技術, **66**, 57 (2014).
- 3) Fujioaka, H., Matsuda, S., Horai, M., Fujii, E., Morishita, M., Nishiguchi, N., Hata, K. and Kita, Y.: *Chem. Eur. J.*, **13**, 5238 (2007).

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
New 228-02341	V-MPS4	Ref 有機合成用	1g	16,000
New 224-02343			5g	50,000

(K.OS.)



New 不斉合成酵素触媒  
アマノリパーゼ

生体触媒の利用は、「不要なものを出さない」、「不要なものを作らない」というグリーンケミストリーの観点から注目されており、光学活性な化合物を容易に得るための便利な手法の一つです。このたび、天野エンザイム社製不斉酵素触媒のリパーゼ、及びアシラーゼを品揃えしました。活性を保証しておりますので、安定した品質でご使用いただけます。

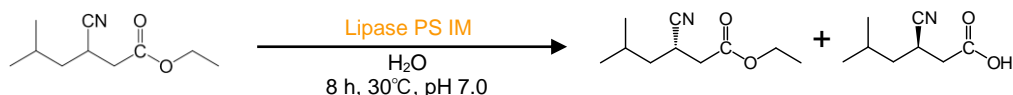
特長

リパーゼにより触媒される不斉反応は、ラセミ体原料の光学分割に利用することが可能です。

- トリグリセリドをグリセリンと脂肪酸に加水分解
- 種々のエステル立体特異的加水分解あるいはエステル交換反応を触媒
- トリグリセリドのエステル交換反応を触媒

反応例

- リパーゼ PS IM アミノ, けいそう土固定化 (Source : *Burkholderia cepacia*)



Yu-Guo, Z. et al. : *Tetrahedron: Asymmetry*, **23**, 1517 (2012)

コード No.	品名	起 源	活 性	規格(メーカー)	容 量	希望納入価格(円)
New 015-26311	D-アミノアシラーゼアミノ	<i>E. coli</i>	≥5.0 Munits/g	有機合成用	10Munits	13,000
011-26313					50Munits	32,000
New 125-06541	リパーゼ AK アミノ	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	≥20,000 FIP units/g	有機合成用	10g	6,500
121-06543					50g	18,500
New 129-06561	リパーゼ AS アミノ	<i>Aspergillus niger</i>	≥12,000 units/g	有機合成用	10g	6,000
125-06563					50g	13,000
New 122-06551	リパーゼ AYS アミノ	<i>Candida cylindracea</i>	≥30,000 units/g	有機合成用	10g	4,500
128-06553					50g	10,500
New 121-06521	リパーゼ G アミノ 50	<i>Penicillium camemberti</i>	≥50,000 units/g	有機合成用	10g	7,500
127-06523					50g	16,000
328-58341	リパーゼ M アミノ 10	<i>Mucor javanicus</i>	-	(ワコーケミカル)	10g	3,300
324-58343					50g	7,000
New 128-06531	リパーゼ PS アミノ SD	<i>Burkholderia cepacia</i>	≥23,000 FIP units/g	有機合成用	10g	5,500
124-06533					50g	14,000
New 127-06501	リパーゼ PS IM アミノ,	<i>Burkholderia cepacia</i>	≥500 units/g	有機合成用	5g	5,000
125-06502	けいそう土固定化				25g	12,000

上記製品はカルタヘナ法非該当です。(K.KB.)

不斉合成酵素触媒  
CHIRAZYME®

酵素反応は反応条件(温度・pH・溶媒)を設定すれば、立体を制御することを目的とする光学活性化合物のみを得ることが可能です。

特長

- 大量供給が可能です
- 支持体への固定化が可能です

※大量供給・固定化については当社にお問い合わせください。

種類	適応反応		Chirazyme No.	起 源	IUB No.	形 状	コード No.	保存条件	内容量	希望納入価格(円)
	エステル化	加水分解								
リパーゼ	○	○	L-2 CB	<i>Candida antarctica</i> , type B	Recombinant	powder	639-26071	Ref	10g	25,200
			L-2 C4						5g	23,400
			L-2 C4.1						-	照 会
			L-3 CR	<i>Candida cylindracea</i>	Recombinant	powder	636-26081		5g	27,500
			L-5 CA	<i>Candida antarctica</i> , type A	Recombinant	liquid	633-26091		5g	25,200
			L-7 SQ	Porcine Pancreas	Native	powder	-		-	照 会
			L-8	<i>Thermomyces lanuginosus</i> , wild	Recombinant	liquid	-		-	照 会
			L-8.1	<i>Thermomyces lanuginosus</i> , varuant	Recombinant	liquid	-		-	照 会
			L-9	<i>Rhizomucor miehei</i>	Recombinant	liquid	-		-	照 会
エステラーゼ	○	×	PLE	Porcine liver	Native	EC3.1.1.1	suspension	632-26103	200KU	12,000
プロテアーゼ	○	○	P-1	<i>Bacillus licheniformis</i>	Recombinant	EC3.4.21.62	liquid	-	-	照 会

上記製品はカルタヘナ法非該当です。(G.SM.)

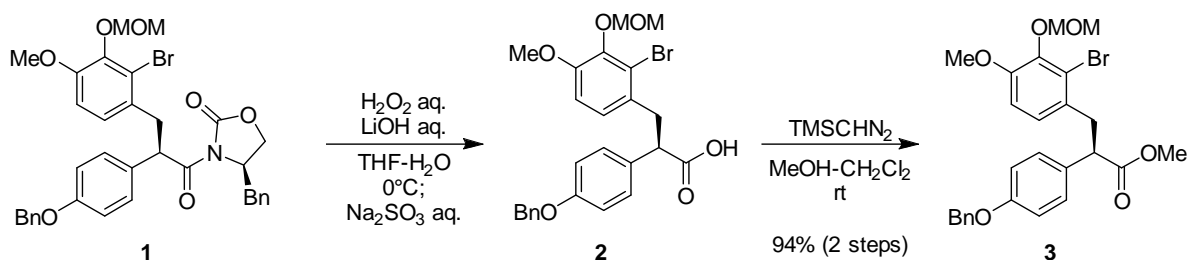
New 安全なジアゾメタン  
TMS ジアゾメタン

ジアゾメタンはカルボン酸やフェノールの O-メチル化剤として使用され、反応も迅速に完結するためカルボン酸の後処理などに汎用されます。しかし、ジアゾメタンは高い爆発性を持つため、ハンドリングが困難な試薬の一つです。トリメチルシリル(TMS)基を有する事で、ジアゾメタンを安定化させ、安全に使用することができます。

特長

- ジアゾメタンより安全・安定な O-メチル化剤
- 使いきり容量(5mL)から 100mL までラインアップ

反応例



【参考文献】

- 1) Hashimoto, N., Aoyama, T. and Shioiri, T.: *Chem. Pharm. Bull.*, **29**, 1475 (1981).  
2) Kimishima, A., Umihara, H., Mizoguchi, A., Yokoshima, S., and Fukuyama, T.: *Org. Lett.*, **16**, 6244 (2014).

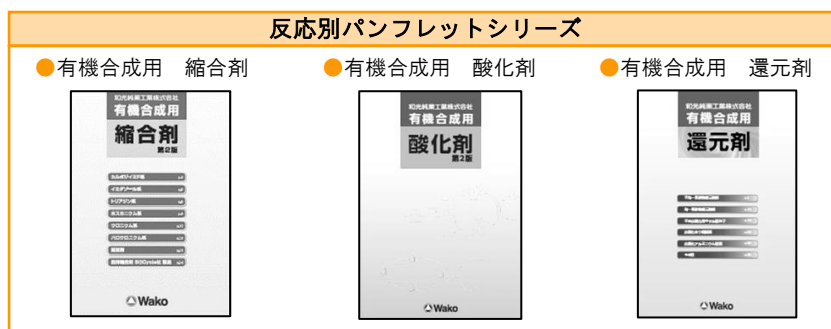
コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
New 205-20191	(トリメチルシリル)ジアゾメタン・ヘキサン溶液(約 10%) 【TMS ジアゾメタン】	有機合成用	5mL	7,000
New 203-20192			25mL	20,000
New 201-20193			100mL	78,000

(K.OS.)

お知らせ

New 有機合成用 酵素反応 ガイドブックのご案内

酵素は化合物の立体を正確に認識し、どちらか一方の立体にしか作用しないという厳密な基質特異性をもっています。本書では酵素触媒反応を効果的に行うための条件検討法と、ラボからパイロットスケール、更には実機製造へのスケールアップについて解説しています。



(G.SM.)

超高活性酸化触媒

nor-AZADO 包装追加！！

AZADO シリーズは、ニトロキシラジカル型の酸化触媒であり、アルコール類に対応するカルボニル化合物へ効率的に酸化します。

このたび、第 1 級アルコールを選択的に酸化する DMN-AZADO の販売を開始致しました。

また、ご好評頂いておりますシリーズで最も活性の高い nor-AZADO に 1g、5g 容量を追加致しました。大入り販売も承ります。

酸化剤	基質	生成物	
		アルデヒド/ケトン	カルボン酸
TEMPO	第 1 級アルコール	△	△
	第 2 級アルコール	×	—
DMN-AZADO	第 1 級アルコール	◎	◎
	第 2 級アルコール	×	—
1-Me-AZADO	第 1 級アルコール	○	○
	第 2 級アルコール	○	—
AZADOL®	第 1 級アルコール	◎	◎
	第 2 級アルコール	◎	—
nor-AZADO	第 1 級アルコール	◎	◎
	第 2 級アルコール	◎	—

◎…大変良好に反応  
○…良好に反応  
△…中程度に反応  
×…あまり反応しない

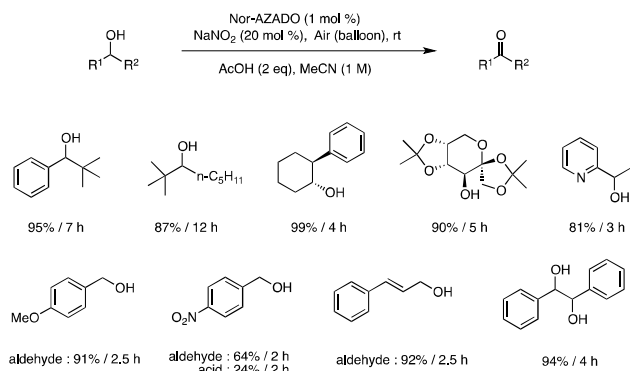
AZADOL®は日産化学工業株式会社の登録商標です

特長

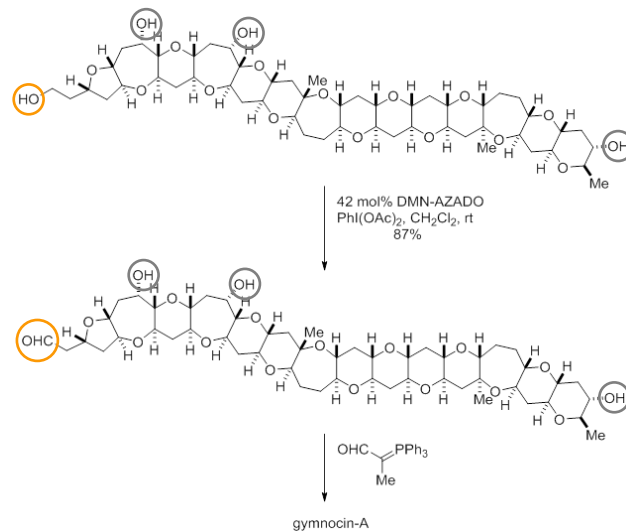
- 超高活性酸化触媒 (TEMPO の 20 倍以上の活性)
- 立体障害の大きな 2 級アルコールの酸化が可能
- 反応速度が速いため、TEMPO に比べ副反応生成物が少ない
- 共酸化剤として安価な次亜塩素酸ナトリウムを使用できる
- 空気を共酸化剤とする空気酸化反応が可能

反応例

- 空気酸化反応



- 第 1 級アルコール選択的酸化反応



【参考文献】

- 1) 岩淵 好治: *Organic Square*, **45**, 2 (2015).
- 2) Sakai, T., Matsushita, S., Arakawa, S., Mori, K., Tanimoto, M., Tokumasu, A., Yoshida, T. and Mori, Y.: *J. Am. Chem. Soc.*, **137** (45), 14513 (2015).
- 3) 澁谷 正俊, 岩淵 好治: 和光純薬時報, **84**, 8 (2016).

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
<b>New</b> 048-33891	DMN-AZADO	有機合成用	100mg	11,000
<b>New</b> 044-33893			500mg	37,000
012-24981	nor-AZADO	有機合成用	100mg	10,000
<b>New</b> 016-24984			1g	16,000
<b>New</b> 012-24986	AZADOL®	有機合成用	5g	65,000
010-24921			100mg	4,600
016-24923	AZADOL®	有機合成用	1g	14,000
014-24924			5g	48,000
132-15261	1-Methyl-2-azaadamantane-N-oxyl 【1-Me-AZADO】	有機合成用	100mg	8,500
138-15263			500mg	29,000
209-19501	2,2,6,6-Tetramethyl-1-piperidinyloxy, Radical 【TEMPO】	有機合成用	5g	6,700
207-19502			25g	20,000
205-19503			100g	65,000

(K.O.S.)

分取・精製用シリカゲルプレート

New

## PLC プレート-ワコー

ご好評いただいております薄層クロマトグラフィー製品に分取用 PLC プレートを追加しました。  
分取したい試料の量によって使い分けができる層厚 1mm と 0.75mm の 2 種類のラインアップです。

### 商品紹介

コード No.	品名	層厚	容量	希望納入価格(円)
New 197-18193	シリカゲル 70 PF <sub>254</sub> PLC プレート-ワコー	1mm	10 枚(20cm×20cm)	照会
195-12871	シリカゲル 70 PF <sub>254</sub> プレート-ワコー	0.75mm	10 枚(20cm×20cm)	15,000

### 関連品目

分析用(層厚 0.25mm)のシリカゲルプレートは蛍光物質を添加しているタイプ、不含のタイプがあります。

- シリカゲル 70F<sub>254</sub> TLC プレート-ワコー：緑の蛍光物質が添加されています。  
紫外線(254nm)の照射により紫外線吸収を持つスポットのみが、緑色地に濃淡のある黒色で検出されます。
- シリカゲル 70FM TLC プレート-ワコー：赤、緑、青の蛍光物質が添加されています。  
紫外線(250~400nm)の照射により紫外線吸収を示すスポットのみが、白色地に赤や青など物質固有の色で検出されます。
- シリカゲル 70 TLC プレート-ワコー：蛍光物質は添加されていません。  
発色試薬(硫酸、ニンヒドリン、ヨードなど)の噴霧処理により反応するスポットのみが、物質固有の色で検出されます。

コード No.	品名	層厚	容量	希望納入価格(円)
199-17813	シリカゲル 70F <sub>254</sub> TLC プレート-ワコー	0.25	10 枚 (5cm×10cm)	2,900
193-17811			25 枚 (20cm×20cm)	16,800
197-17814			100 枚 (5cm×20cm)	22,500
193-17816			200 枚 (5cm×10cm)	25,500
196-17884	シリカゲル 70FM TLC プレート-ワコー (広領域紫外線 250-400nm 対応)	0.25	10 枚 (5cm×10cm)	3,000
198-17883			100 枚 (5cm×20cm)	24,500
192-17881			25 枚 (20cm×20cm)	19,500
199-17874	シリカゲル 70 TLC プレート-ワコー (蛍光剤不含タイプ)	0.25	10 枚 (5cm×10cm)	2,700
191-17873			100 枚 (5cm×20cm)	22,500
195-17871			25 枚 (20cm×20cm)	16,000

(K.K.)

## お知らせ

### 重合関連試薬カタログ発行！

高分子の長さを従来より簡単にコントロールでき、分子量分布の狭いポリマーの合成が可能だとして注目されているリビングラジカル重合関連試薬を始め、モノマー、溶媒、関連器材などを掲載しています。

### 内容

- アゾ重合関連試薬  
アゾ重合開始剤  
重合禁止剤
- リビングラジカル重合関連試薬  
RAFT 試薬  
ATRP 重合試薬  
連鎖移動剤
- モノマー  
スチレン  
アクリル酸  
メタクリル酸  
架橋剤
- 溶媒  
脱酸素脱水溶媒  
超脱水溶媒  
GPC 用溶媒
- 重合関連試薬  
光ラジカル発生剤  
光塩基発生剤  
酸発生剤  
重合性染料  
メタセンス触媒
- 関連器材  
マイクロ波反応装置



(G.TK.)

**New** ～薬品管理をもっと簡単に正確に。CRISは“安全”を守るために生まれました。～  
**薬品管理システム CRIS** Chemical Registration Information System 島津エス・ディー株式会社

CRISは、「いつ」「誰が」「どの薬品を」「どれだけ」「何に」「どこで」使用したかを簡単かつ正確に履歴として記録します。

## 労働安全衛生法の改正に対応！！

H28年6月に施行される労安法の改正により、化学物質による危険性または有害性等の調査（リスクアセスメント）の実施が義務となります。2年前に施行された特別管理物質の対応として、使用記録の30年間保存も必要です。

### そこで、CRISでは・・・

リスクアセスメント対象物質、特別管理物質を薬品マスタに設定を追加することで、在庫検索や使用履歴等で確認できるようにしました。勿論、毒劇および劇物取締法・消防法・PRTR法など各種法規にも対応しています。



## 豊富なオプション機能

薬品だけでなく、高圧ガスや薬品を実験等で使用した後の廃液、なども管理していきたい。使用する薬品の発注処理や納品時のデータを使って一括入庫処理ができるという。

### そこで、CRISでは・・・

今まで特注として開発した機能を標準化し、オプション機能として簡単に追加できるようにしています。勿論、お客様の運用に合わせたカスタマイズにも対応しています。



## 1部屋から大規模（企業全体）まで対応可能

とりあえず担当部署（1部屋）で管理を始めたいが、将来的には研究所全体に拡げていきたい。

### そこで、CRISでは・・・

スタンドアロンからWeb版、クラウド版（CRISライト）まで運用に合わせたタイプを用意しています。また、Web版をクラウド上やお客様の管理されている仮想サーバ上で運用することもできます。



## 現場での安全な取り扱いに

多種多様な薬品が存在し、その1つ1つの取り扱いについても様々です。

### そこで、CRISでは・・・

和光純薬工業株式会社のカタログデータはシステム納品時に、薬品マスタとして登録済みです。入庫時は薬品ビンのバーコードを読み取るだけで、薬品情報の検索が行え、危険・有害性シンボルマーク（GHS）や安全シート（SDS）、法規などを参照することもできます。薬品を使用する前に、この薬品情報を確認していただくことで、薬品の安全な取り扱いを促すことができます。



【お問い合わせ】  
Wako Organic Square 係  
E-mail : org@wako-chem.co.jp  
(G.U.)

## イオン液体前駆体

イオン液体の合成法の一つにアニオン交換法があります。希望されるカチオンのハロゲン塩を各種前駆体と反応させることでイオン液体の調製が可能です。

新製品として、アルカリ金属のリチウムビス（フルオロスルホニル）イミドの取り扱いを開始しました。リチウムビス（フルオロスルホニル）イミドをアニオンとするイオン液体の合成、リチウムイオン二次電池の電解質としてご検討ください。

	分子量	イオン半径 <sup>※1</sup> (nm)	融点 <sup>※2</sup> (°C)	電気伝導率 <sup>※1</sup> (mS/cm)
Li(FSO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> N	187.07	0.283	140	6.4
Li(CF <sub>3</sub> SO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> N	287.09	0.328	234-238	5.1
LiCF <sub>3</sub> SO <sub>3</sub>	156.01	0.268	423	1.7
LiPF <sub>6</sub>	151.91	0.255	165-175	5.8
LiBF <sub>4</sub>	93.75	0.227	293	3.4

電気伝導率測定条件：1 mol/dm<sup>3</sup> LiX/PC, Pt, 25°C, 5 mV/s, 0.32 mA/cm<sup>2</sup>  
 ※1 参考文献：池田 和博：「第6版 電気化学便覧」(丸善出版)(2013)  
 ※2 文献値。実測値ではございません。

コード No.	品名	構造式	融点 (文献値)	CAS No.	規格	容量	希望納入価格(円)
122-06632	Lithium Bis(fluorosulfonyl)imide 【Li(FSO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> N】		140°C	171611-11-3	有機合成用	25g	14,000
124-06631						100g	41,000
129-06642	Lithium Bis(trifluoromethanesulfonyl)imide 【Li(CF <sub>3</sub> SO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> N】		234-238°C	90076-65-6	有機合成用	25g	近日発売
121-06641						100g	近日発売
128-03792	Lithium Trifluoromethanesulfonate 【LiCF <sub>3</sub> SO <sub>3</sub> 】		423°C	33454-82-9	和光一級	25g	6,300
121-05921	Lithium Hexafluorophosphate	<b>LiPF<sub>6</sub></b>	165-175°C	21324-40-3	電池研究用	10g	4,500
127-05923						50g	8,500
128-06031	Lithium Tetrafluoroborate	<b>LiBF<sub>4</sub></b>	293°C	14283-07-9	電池研究用	5g	5,500
126-06032						25g	12,000
325-61301	Potassium Bis(1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluoro-1- butanesulfonyl)imide		340-341°C	129135-87-1	W ケミカル	1g	5,850
321-61303						5g	15,300
167-15312	Potassium Trifluoromethanesulfonate		230°C	2926-27-4	和光一級	25g	7,300
322-89332	Potassium Trifluoroacetate		140-142°C	2923-16-2	W ケミカル	25g	6,200
320-89333						100g	16,000
193-10052	Sodium Trifluoromethanesulfonate		253-255°C	2926-30-9	和光一級	25g	7,300
192-09912	Sodium Trifluoroacetate		207°C	2923-18-4	和光一級	25g	2,500
194-09911						100g	6,300
199-16811	Sodium Hexafluorophosphate	<b>NaPF<sub>6</sub></b>	情報なし	21324-39-0	和光一級	5g	4,500
197-16812						25g	9,000
195-16813						100g	26,000
195-01462	Sodium Tetrafluoroborate	<b>NaBF<sub>4</sub></b>	384°C	13755-29-8	-	25g	2,100
199-01465						500g	3,300
198-03532	Sodium Thiocyanate	<b>NaSCN</b>	287°C	540-72-7	試薬特級	25g	2,000
192-03535						500g	4,800

(K.KB.)

## 福島県立原町高等学校にて化学反応体験実習

2016年5月6日(金)、福島県立原町高等学校(福島県南相馬市)にて東日本大震災・復興支援事業の一環として、同校の卒業生でもある産業技術総合研究所・触媒化学融合研究センターの根本研究員ご指導のもと「鈴木-宮浦クロスカップリング反応体験キット 2」を使用した化学反応体験実習を行った。



福島県立原町高等学校は、震災の影響で長らく校舎が使用できない時期があった。2014年に公益社団法人日本化学会から支援を受け、理科実験に使用するガラス器具などを揃えることができ、この度「数科学部」にて化学実験を行った。



本実験では、カップリング反応の進行とともに、発行する蛍光の強度が増していくので、目視で反応の進行度合いを確認することができる。また、二種類の蛍光性分子を合成できる内容になっているので、合成される分子の構造によって蛍光色がどのように変化するか体感する事もできた。

さらに、合成された蛍光分子が、それを溶かしている溶媒の種類によっても発光する色が変化するという特性「ソルバト

クロミズム」という現象についても、極性溶媒(アセトン)から非極性溶媒(ヘキサン)に溶媒を変える事により、ソルバトクロミズムによる色の変化も体験できた。



結果、全てのグループにて、蛍光化合物を合成し、ブラックライトを当て光る事を確認できた。



生徒達は、実験を通して化学の面白さに触れる事ができ、時折笑い声もあがる場面も見られ、楽しいひと時を過ごした。将来、化学の道を目指す生徒が出てくる事を切望して体験実習を終わりにした。



## 鈴木-宮浦クロスカップリング反応体験キット 2

本キットは、2010年にノーベル化学賞を受賞された北海道大学名誉教授 鈴木章先生の研究成果を体験することができます。パラジウム触媒、塩基の存在下で、ボロン酸と芳香族ハロゲン化合物がカップリングし、ピアリアル骨格の化合物を合成することができます。合成された化合物は蛍光性を持った分子でブラックライトを当てることにより、それぞれ黄色、青色に蛍光するため、クロスカップリング反応の特徴を目で捉え簡単に理解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)
289-90581	鈴木-宮浦クロスカップリング反応体験キット 2	化学実験用	1キット	14,000

(K.A.)

再販のお知らせ

## 乾燥用 青色シリカゲル

本品はインジケーターに塩化コバルトを使用した、乾燥用シリカゲルです。シリカゲルが吸湿することにより、青色から桃色に色が変わります。吸湿したシリカゲルは加熱することで再生し、再利用可能です。

## 製品紹介

コード No.	品名	容量	希望納入価格(円)
New 199-18295	シリカゲル, 小粒状(青色)(粒径: 約 1-3mm)	500g	1,800
New 192-18305	シリカゲル, 中粒状(青色)(粒径: 約 2-5mm)	500g	1,650
New 190-18301		3kg	9,800
New 198-18307		12.5kg	照会
New 192-18285	シリカゲル, 大粒状(青色)(粒径: 3.35mm 以上)	500g	1,650
New 198-18287		12.5kg	照会

## 関連商品

コバルトフリーの乾燥用シリカゲルの取扱いもあります。インジケーターに有機系色素(テトラフェニルリンボルフィリン二塩化物塩)を使用しています。シリカゲルが吸湿することにより、緑色から桃色を経て橙色に変化します。

コード No.	品名	容量	希望納入価格(円)
196-16625	シリカゲル, 小粒状(緑色)(粒径: 約 1.2-2.4mm)	500g	2,900
193-16635	シリカゲル, 小粒状(混合、緑色)(粒径: 約 1.2-2.4mm)	500g	3,500
190-16645	シリカゲル, 中粒状(緑色)(粒径: 約 1.7-4.0mm)	500g	2,600
198-16641		3kg	15,000
196-16647		12.5kg	照会
197-16655	シリカゲル, 中粒状(混合、緑色)(粒径: 約 1.7-4.0mm)	500g	2,900
193-16657		12.5kg	照会
194-16665	シリカゲル, 大粒状(緑色)(粒径: 約 3.35mm 以上)	500g	2,700
190-16667		12.5kg	照会
191-16675	シリカゲル, 大粒状(混合、緑色)(粒径: 約 3.35mm 以上)	500g	3,400

【再生時の注意点】130℃以下で乾燥して下さい。130℃以上で加熱した場合、インジケーターが分解し、正しい湿度を示さない恐れがあります。

相対湿度

0%

20%

50%

90%



←シリカゲル(緑色)  
(コバルトフリー)

←シリカゲル(青色)  
(塩化コバルト)

## 参考情報

吸湿による色調変化

\*本品は塩化コバルトを含有しますが、湿度検知を目的としたものであり、本品を使用する作業については、特定化学物質障害予防規則の作業主任者の選任、作業環境測定、特殊健康診断の対象外とされております。(厚生労働省・都道府県労働局・労働基準監督署平成24年12月パンフレット)

(K.K.)

Ref. 2~10℃保存 F. 20℃保存 80℃保存 表示が無い場合は室温保存です。

特定 I-I 特定毒物 I-II II 毒物 I I II III 劇物 毒薬 劇薬 危険物 向精神薬 特原原 特定麻薬向精神薬原料

第1 化審法 第一種特定化学物質 第2 化審法 第二種特定化学物質 化兵1 化学兵器禁止法 第一種指定物質 化兵2 化学兵器禁止法 第二種指定物質 カタナ カルタヘナ法

覚せい剤取締法「覚せい剤原料研究者又は取扱者」の免許を取得して、ご購入に際しては、譲受証及び譲渡証による受け渡しが必要となります。

国民保護法「生物・毒薬兵器の製造、使用防止のため、「毒薬等」を試験研究用に使用することを確認する証を頂戴しております。

上記以外の法律及び最新情報は、siyaku.com (http://www.siyaku.com/) をご参照ください。

- ・カタログに記載されておりますのは上記主要な法規に関してのみであり、全ての法規の表示はしていません。該当法規の詳細については Siyaku.com よりご確認下さい。
- ・掲載内容は、2016年8月時点での情報です。最新情報は Siyaku.com (http://www.siyaku.com/) をご参照下さい。
- ・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(学術課)

東京本店: 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町二丁目4番1号 TEL: 03-3270-8243(学術課)

- 九州営業所 TEL: 092-622-1005
- 中国営業所 TEL: 082-569-8095
- 東海営業所 TEL: 052-772-0788
- 藤沢営業所 TEL: 0466-29-0351
- 筑波営業所 TEL: 029-858-2278
- 東北営業所 TEL: 022-222-3072
- 北海道営業所 TEL: 011-271-0285

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  
Boston Sales Office (MA)  
Tel: +1-617-354-6772
- Wako Chemicals GmbH (Europe Office)  
http://www.wako-chemicals.de  
Tel: +49-2131-311-0

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

16909 学<sub>01</sub>R