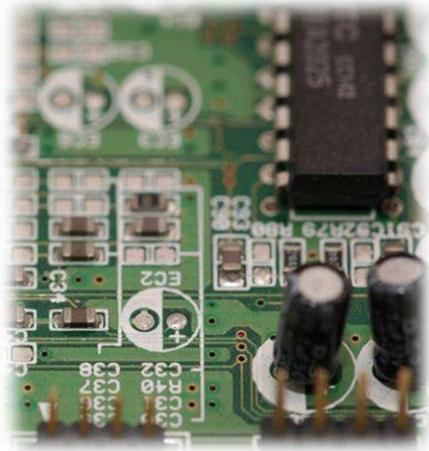


# 電子材料・燃料電池素材



**東洋サイエンス**  
Making Science , Growing Together





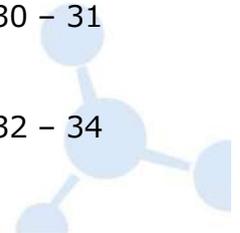
## 目次

### ■ 素材

- ▶ 最先端のワンストップサービス ..... 3 - 6
- ▶ ボロン酸化合物例 ..... 7
- ▶ 臭素化合物例 ..... 8
- ▶ アダマンタン化合物例 ..... 9
- ▶ フルオロ化合物例 ..... 10
- ▶ 有機金属化合物例 ..... 11 - 13
- ▶ チオフェン化合物例 ..... 14
- ▶ チアジアゾール化合物例 ..... 15
- ▶ ピレン化合物例 ..... 15
- ▶ フラーレン / 有機ボラン ..... 16
- ▶ ピラジン化合物 - 開発品 - ..... 17 - 18

### ■ 製造メーカー

- ▶ SAPALA ORGANICS PVT. LTD. .... 19 - 20  
～ 医薬品から電子材料・太陽電池原料まで、新規分子設計 受託分析にも対応 ～
- ▶ OPTIMA CHEMICAL GROUP ..... 21 - 22  
～ ボロン酸化合物のリーディングカンパニー、ボロン酸化合物の開発・製造から受託製造まで ～
- ▶ BOROCHEM SAS ..... 23  
～ 新規ボロン酸化合物に特化したボロン酸ライブラリーメーカー ～
- ▶ Z.D. CHEMIPAN R&D LABORATORIES ..... 24 - 25  
～ ポーランド国立科学アカデミーの全面的なサポート 工程開発・効率的分留のプロ ～
- ▶ VUOS a.s ..... 26 - 27  
～ 不純物を嫌うケミカルのプロ 医薬中間体・ファインケミカル・電子材料・色材まで ～
- ▶ Katchem Ltd. .... 28  
～ 半導体・医薬分野の新規素材として期待されるデカボランの開発・合成サポート ～
- ▶ SYNOR LTD. .... 29  
～ 有機金属化合物のプロ、あらゆる有機金属化合物に対応 ～
- ▶ P&M Invest. .... 30 - 31  
～ 1,600 種の多様な化合物に対応するフルオロ化合物のプロ ～
- ▶ 和夏化学(太倉)有限公司 ..... 32 - 34  
～ 自社合弁工場 ～



# ■ 最先端素材のワンストップサービス

電子材料関連ケミカル（チオフェン系、複素環系、ピラジン系、アダマンタン系、フッ化系）  
燃料電池関連ケミカル（フッ化系）

携帯電話はスマートフォンに、パーソナルコンピューターはタブレットノートに、通信インフラはWifi ワイヤレスに、液晶画面は有機EL 画面へと、IT ツールは急速にその進化を早め、その革新はプライベートからビジネスまでライフスタイルさえ大きく変えようとしています。これら急速な IT の革新の背景には電子部品に組み込まれた多くの化学用品があります。

一方、電源となる電池もまた、放電の一次電池から蓄電できる二次電池へ、そして今、水素と酸素の化学反応を利用した永続発電可能な燃料電池へと変遷。2015 年にはいよいよ日本において燃料自動車もスケジュール化されました。

当社はこれらの最新技術のキーとなるケミカルを既存物質だけでなく、新規物質の開発・商品化まで、東欧・ロシアの旧共産圏のアカデミーを主体とした最先端科学技術、インドの安価で融通の利くカスタマイズ化、中国の経済的製造力を組み合わせ、グラムスケールから千トン単位までのワンストップサービスを目指しております。

## 電子部品には多くの化学用品が使われています

**耐熱性付与**

**偏光性付与**

**ピラジン系**

**チオフェン系**  
モノマー・オリゴマー

**フラーレン系**

**帯電性付与**

**黄色系色素増感色素**

**複素環系**

**アダマンタン系**

**フッ化系**  
モノマー

**導電性・半導体性付与**

**耐候性**

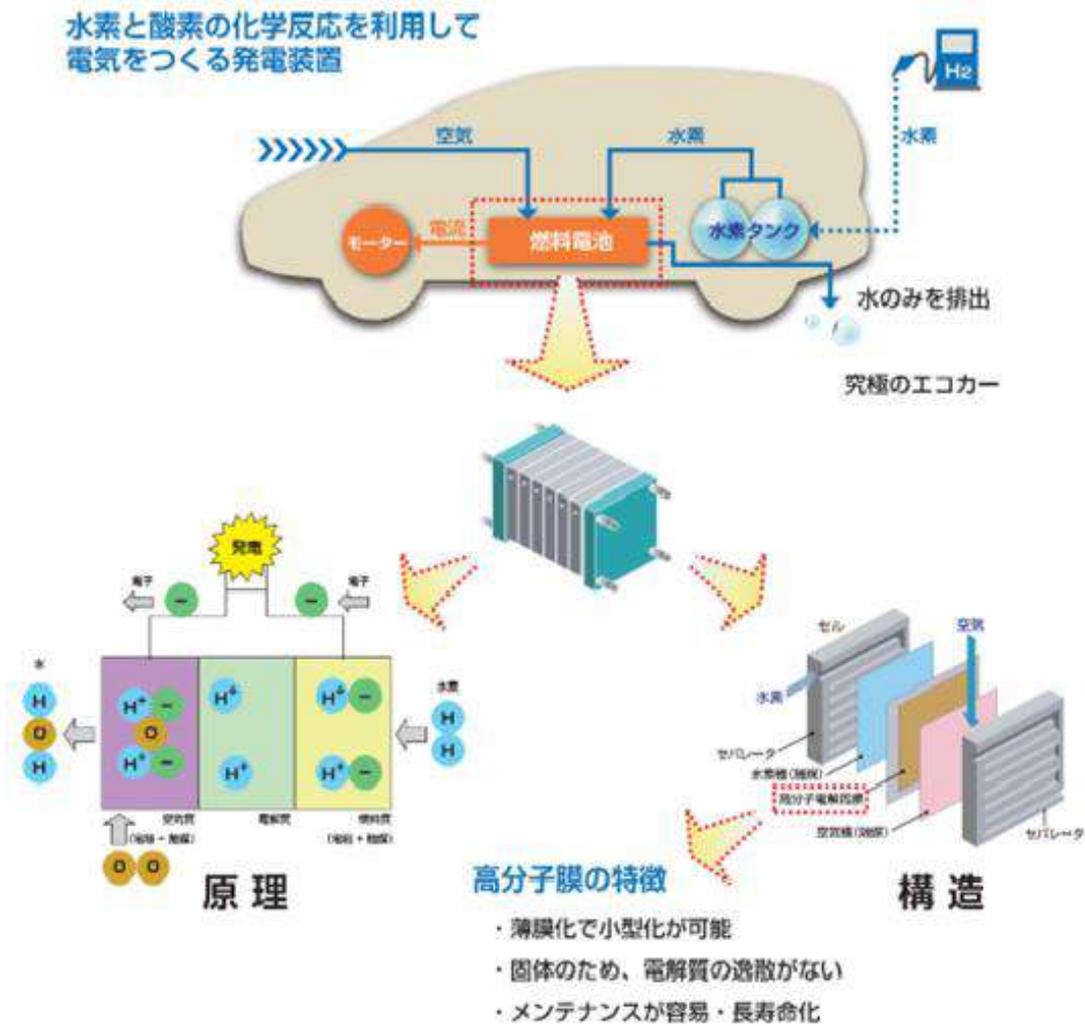
# 燃料電池 (Fuel Cell) とは

燃料電池は補充が可能な負極活物質（通常は水素）と正極活物質（空気中の酸素等）を常温または高温で反応させて継続的に電力をつくる発電装置です。

一次電池や二次電池は装置内の固定量の活物質を使用するため、電気容量に限界がありますが、燃料電池は正極剤・負極剤共に補充し続けることができるので制限なく永続的に電気をつくるのが可能です。

また燃料電池では化学エネルギーから電気エネルギーへの変換途上で熱エネルギーや運動エネルギーという形態を経ないため、熱機関特有のカルノー効率に依存せず、発電効率が高く、システム規模の大小にあまり影響されず、騒音や振動も少ないシステムです。

これらの特徴から、ノートパソコン、携帯電話などの携帯機器から、自動車、鉄道、民生用・産業用コジェネレーション発電所、軍事兵器まで多様な用途・規模をカバーするエネルギー源として期待されています。



## 燃料電池の種類

燃料電池は、使用する電解質の種類によって主に4種類の燃料電池の方式が研究されています。

	りん酸形 (PAFC)	熔融炭酸塩形 (MCFC)	固体電解質形 (SOFC)	固体高分子形 (PEFC)
原料	都市ガス LPG 等	都市ガス LPG、石炭 等	都市ガス LPG 等	都市ガス LPG 等
作動気体	水素	水素 一酸化炭素	水素 一酸化炭素	水素
電解質	りん酸	炭酸リチウム 炭酸カリウム	安定化 ジルコニア	高分子膜
作動温度	約 200℃	約 650℃	約 1000℃	常温～約 90℃
発電出力 発電効率 (LHV)	～ 1000 kW (35～42%)	1～10 万 kW (45～60%)	1～10 万 kW (45～65%)	～ 50 kW (35～40%)
開発状況	実用化	研究段階	研究段階	実用化
用途と段階	業務用、工業用 導入普及段階	工業用、分散電源用 実証段階 (1 MW プラント開発)	工業用、分散電源用 試験研究段階 (数 kW モジュール開発)	家庭用、小型業務用 自動車用、携帯用 導入普及段階

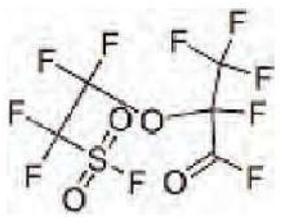
引用：NEDO 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

リン酸形燃料電池 (PAFC, Phosphoric Acid Fuel Cell) は、電解質としてリン酸 ( $H_3PO_4$ ) 水溶液含浸セパレーターを用い、動作温度は 200℃程度で、発電効率は約 40%程度。ただ、触媒は高価な白金であり、燃料中の一酸化炭素で劣化しやすい。

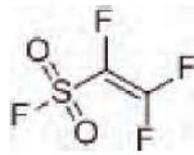
## 注目される固体高分子形燃料電池 (PEFC)

一方、固体高分子(膜)形燃料電池 (PE(M)FC, Polymer Electrolyte (Membrane) Fuel Cell) は、電解質としてイオン交換膜を用いるため、逸散がなく、メンテナンスが容易で長寿命化が可能。また室温で動作し起動速度が速く、小型軽量化とコストダウンが可能のため、携帯電話、燃料電池自動車、家庭用発電機への応用が期待されています。ただリン酸形と同じく、触媒が白金であり、発電効率も 35-40%とまだ改善の余地があり、今後は白金の使用量を減らし、電解質として使用されるフッ素系イオン交換樹脂の耐久性の向上とコスト削減が課題となっています。

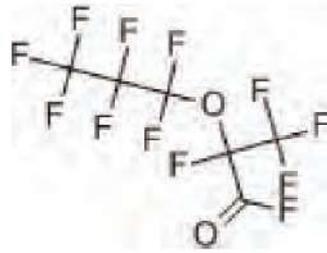
# 高分子膜モノマーの紹介例（フッ化物モノマー）



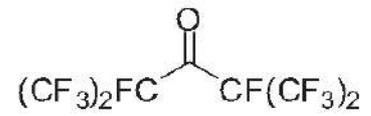
2,3,3,5-tetrafluoro-2-[1,1,2,2-tetrafluoro-2-fluoresulphonyl ethoxy]propionyl fluoride



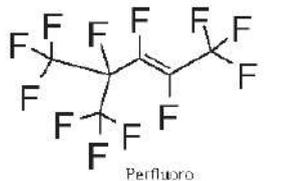
Trifluorobutenesulfonyl fluoride



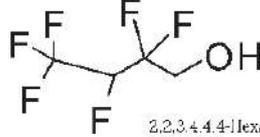
Perfluoro(2-methyl-3-oxahexanoyl) fluoride



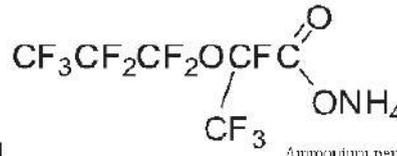
Bis(septafluoroiso propyl)ketene



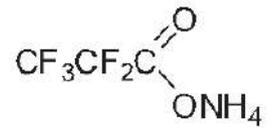
Perfluoro (4-amethylpent-2-ene)



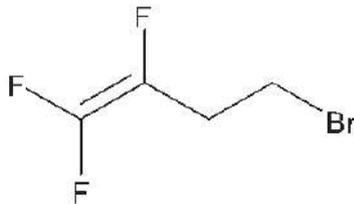
2,2,3,4,4,4-hexafluoro butan-1-ol



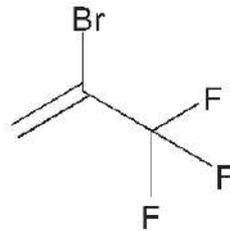
Ammonium perfluoro (2-methyl-3-oxahexanoate)



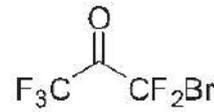
Ammonium penta fluoropropionate



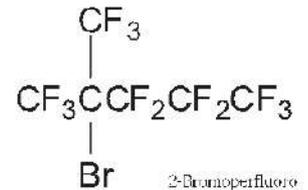
4-Bromo-1,1,2-trifluorobut-1-ene



2-Bromo-3,3,3-trifluoropropene



Bromopentafluoro

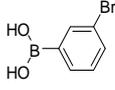
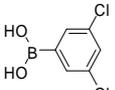
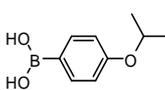
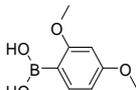
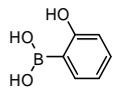
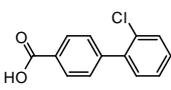
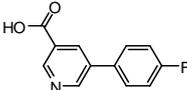
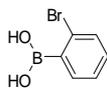
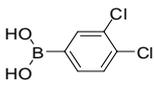
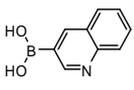
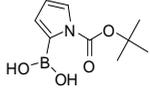
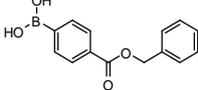
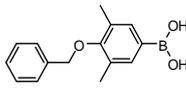
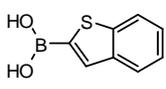
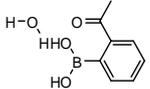
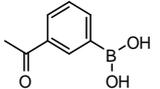
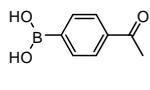
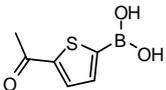
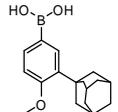
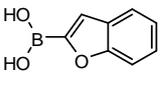
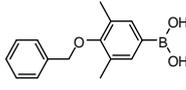
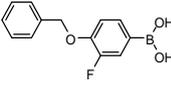
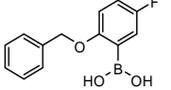
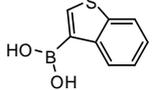


2-Bromoperfluoro (2-methylpentane)

# ■ ボロン酸化合物例

ハロゲン化合物とのクロスカップリング反応原料  
有機 EL、液晶、導電性高分子、LED、高分子系半導体

## ➤ 代表的化合物

			
3-Bromophenyl boronic acid	3,5-Dichlorophenyl boronic acid	4-Isopropoxyphenyl boronic acid	2,4-Dimethoxyphenyl boronic acid
			
2-Hydroxyphenyl boronic acid	2'-Chloro-(1,1'-biphenyl)-4-carboxylic acid	5-(4-Fluorophenyl)-3-pyridine carboxylic acid	2-Bromophenyl boronic acid
			
3,4-Dichlorophenyl boronic acid	3-Quinolineboronic acid	1-(tert-Butoxycarbonyl)pyrrole-2-boronic acid	4-Benzyloxycarbonyl phenylboronic acid
			
4-Benzyloxy-3,5-dimethylphenyl boronic acid	Benzothiophene-3-boronic acid	2-Acetylphenylboronic acid monohydrate	3-Acetylphenylboronic acid
			
4-Acetylphenylboronic acid	5-Acetylthiophene-2-boronic acid	[3-(1-Adamantyl)-4-methoxyphenyl]boronic acid	Benzo[b]furan-2-boronic acid
			
2-Benzyloxyphenyl boronic acid	4-Benzyloxy-3-fluoro phenylboronic acid	2-Benzyloxy-5-fluoro phenylboronic acid	Benzothiophene-3-boronic acid

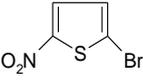
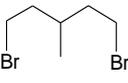
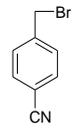
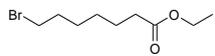
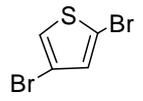
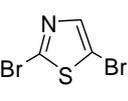
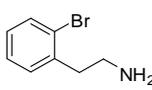
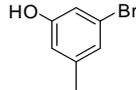
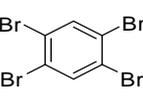
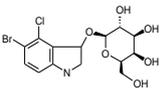
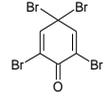
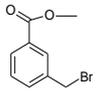
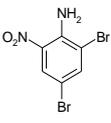
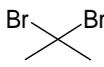
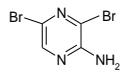
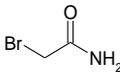
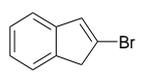
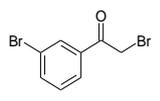
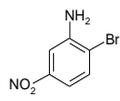
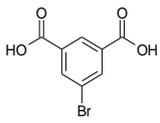
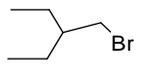
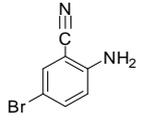
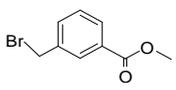
➤ その他 計 246 品目の他、新規化合物にも対応いたします。

# ■ 臭素化合物例

ボロン酸とのクロスカップリング反応原料

有機 EL、液晶、導電性高分子、LED、p-共役系分子材料の開発、高分子系半導体等

## ➤ 代表的化合物

			
2-bromo-5-nitrothiophene	1,5-dibromo-3-methylpentane	4-bromomethyl benzonitrile	Ethyl 7-bromo Heptanoate
			
2,4-Dibromothiophene	2,5-Dibromothiazole	2-Bromophenethylamine	3-Bromo-5-Methylphenol
			
1,2,4,5-Tetrabromobenzene	5-bromo-4-chloro-3-in doly-beta-D-galactoside	2,4,4,6-tetrabromo-2,5-cyclohexadienone	Methyl 3-(bromomethyl)benzoate
			
2,4-dibromo-6-nitro aniline	2,2,-dibromopropane	2-amino-3,5-di bromopyrazine	2-bromoacetamide
			
2-bromoindene	3-bromophenacyl bromide	2-bromo-5-nitroaniline	5-bromoisophthalic Acid
			
1-Bromo-2-ethylbutane	2-Amino-5-bromo benzonitrile	Methyl 3-(bromomethyl) Benzoate	

➤ その他 計 32 品目の他、新規化合物にも対応いたします。

# ■ アダマンタン化合物例

フォトレジスト、耐熱透明樹脂、コーティング剤、反射防止フィルム、光ファイバー、光導波路封止剤、保護膜等

## ➤ 代表的化合物



➤ その他 新規化合物にも対応いたします。

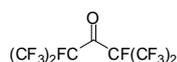
# ■ フルオロ化合物例

液晶化合物合成原料、燃料電池用電解質膜、電子写真感光体の有機光導電性物質、太陽電池、リチウムイオン電池用電解質、フッ素系イオン液体開発等

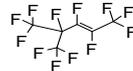
## ➤ 脂肪族フルオロ化合物



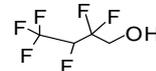
1,2-Bis(nonafluorobutyl)  
Ethylene



Bis(heptafluoroisopropyl)ketone



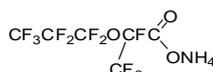
Perfluoro  
(4-amethylpent-2-ene)



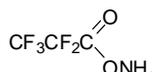
2,2,3,4,4,4-Hexafluoro  
butan-1-ol



3-Amino-1,1,  
1-trifluoropropan-2-ol



Ammonium perfluoro  
(2-methyl-3-oxahexanoate)



Ammonium  
pentafluoropropionate

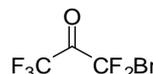
## ➤ ブロモフルオロ化合物



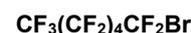
8-Bromo-1,1,1,2,2,3,  
3,4,4-nonafluorooctane



1-Bromo-4H-  
octafluorobutane



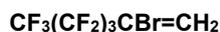
Bromopentafluoro  
acetone



1-Bromoperfluoro  
hexane



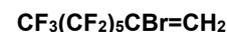
1-Bromoperfluoro  
butane



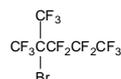
2-Bromo-3,3,4,4,5,5,6,  
6,6-nonafluorohex



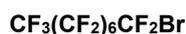
1-Bromo-8H-  
perfluorooctane



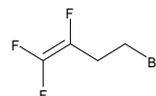
2-Bromo-1H,1H-  
perfluorooct-1-ene



2-Bromoperfluoro  
(2-methylpentane)



1-Bromoperfluoro  
octane

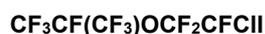


4-Bromo-1,1,2-  
trifluorobut-1-ene

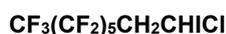


2-Bromo-3,3,3-  
trifluoropropene

## ➤ ヨードフルオロ化合物



1-Chloro-1-iodoperfluoro  
(4-methyl-3-oxapentane)



1-Chloro-1-iodo-1H,2H,  
2H-perfluorooctane



1-Chloro-6-iodo  
perfluorohexan

## ➤ クロロフルオロ化合物



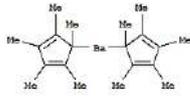
2-Chloro-3,4,4,5,5,5-  
hexafluoro-3-  
(trifluoro methyl)pent-1-ene

➤ その他 計 176 品目の他、新規化合物にも対応いたします。

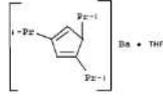
# ■ 有機金属化合物例

MOCVD 法（有機金属気相成長法）の薄膜用材料、化合物半導体のエピタキシャル材料等

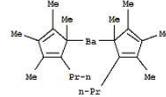
## ➤ Ba



Bis(pentamethylcyclopentadienyl)Ba\* 2THF

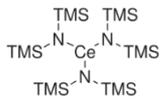


Bis(tri-i-propylcyclopentadienyl)Ba\*0,5THF



Bis(n-propyltetramethylcyclopentadienyl)Ba

## ➤ Ce



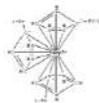
Tris(bis(trimethylsilyl)amino)cerium

## ➤ Cr



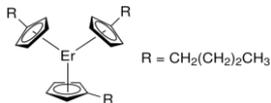
(Benzene)tricarbonylchromium

## ➤ Dy



Tris(isopropylcyclopentadienyl)dysprosium(III)

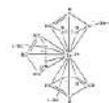
## ➤ Er



Tris(butylcyclopentadienyl)erbium

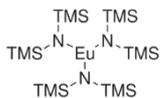


Tris(cyclopentadienyl)erbium



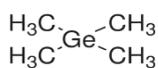
Tris(isopropylcyclopentadienyl)erbium

## ➤ Eu



Tris(bis(trimethylsilyl)amide)europium

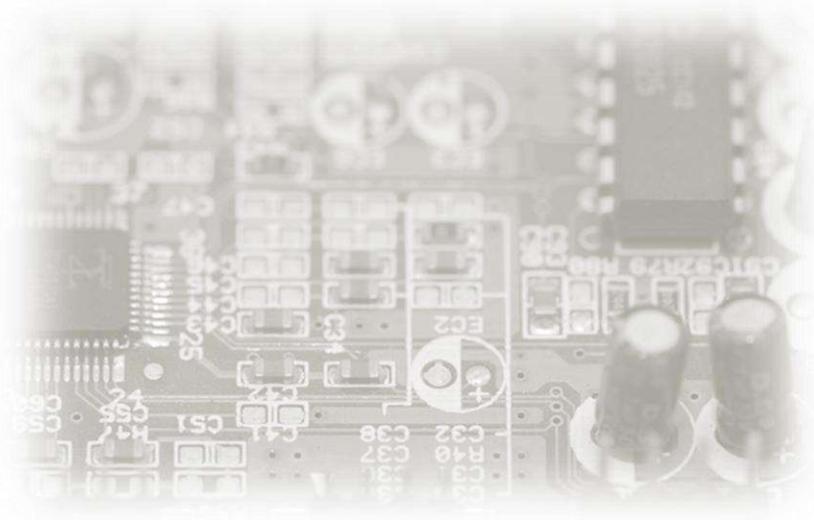
## ➤ Ge



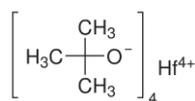
Tetramethylgermanium



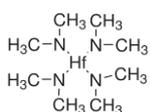
Germanium(IV) methoxide



➤ Hf

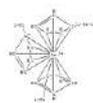


Hafnium (IV) t-butoxide



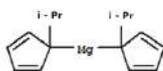
Tetrakis(dimethylamino)hafnium

➤ La



Tris(isopropylcyclopentadienyl)lanthanum

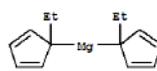
➤ Mg



Bis(i-propylcyclopentadienyl)magnesium



Bis(cyclopentadienyl)magnesium



Bis(ethylcyclopentadienyl)magnesium

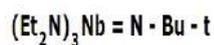


Bis(methylcyclopentadienyl)magnesium

➤ Nb



Pentakis(dimethylamino)niobium

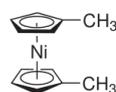


Tris(diethylamido)(tert-butylimido)niobium(V)

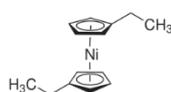


Niobium (V) ethoxide

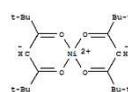
➤ Ni



Bis(methylcyclopentadienyl)nickel

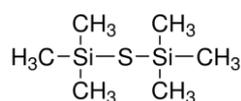


Bis(ethylcyclopentadienyl)nickel



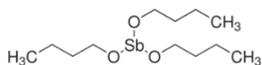
Bis(2,2,6,6-tetramethyl-3,5-heptanedionate)Ni(II)

➤ S

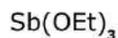


Bis(trimethylsilyl)sulfide

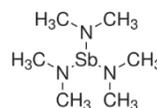
➤ Sb



Antimony(III)n-butoxide

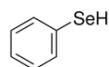


Antimony(III)triethoxide

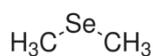


Tris(dimethylamino)antimony

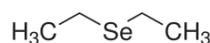
➤ Se



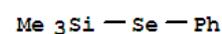
Benzeneselenol



Dimethylselenide

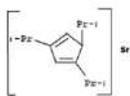


Diethylselenide

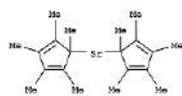


Trimethyl(phenylseleno)silane

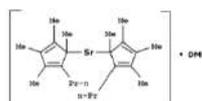
➤ Sr



Bis(tri-i-propylcyclopentadienyl)Sr

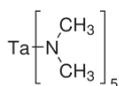


Bis(pentamethylcyclopentadienyl)strontium\*DME



Bis(n-propyltetramethylcyclopentadienyl)strontium\*DME

➤ Ta



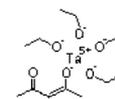
Pentakis(dimethylamino)tantalum



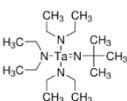
Tantalum(V)butoxide



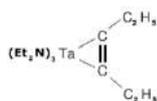
Tantalum(V)ethoxide



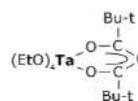
Tetraethoxytantalum acetylacetonate



Tris(diethylamino)t-Butyliminotantalum

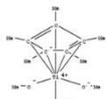


Tris(dimethylamino)3-Hexynytantalum

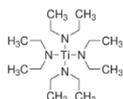


Tetraethoxytantalum tetramethylheptanedionate

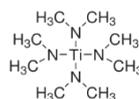
➤ Ti



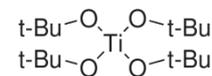
Pentamethylcyclopentadienyl titanium trimethoxide



Tetrakis(diethylamino)titanium

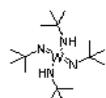


Tetrakis(dimethylamino)titanium



Titanium(IV) t-butoxide

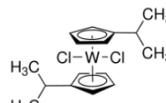
➤ W



Bis(tert-butylimido)bis(tert-butylamido)tungsten

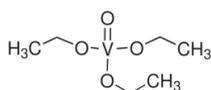


Bis(ethylcyclopentadienyl)tungsten dihydride

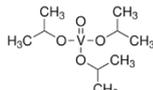


Bis(isopropylcyclopentadienyl)tungsten dichloride

➤ V

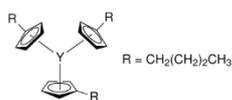


Vanadium(V)oxytriethoxide



Vanadium(Y)oxytriisopropoxide

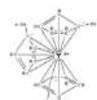
➤ Y



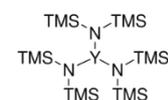
Tris(butylcyclopentadienyl)yttrium



Tris(methylcyclopentadienyl)yttrium



Tris(i-propylcyclopentadienyl)yttrium



Tris(N,N-bis(trimethylsilyl)amide)yttrium(III)

➤ Yb



2,2,6,6-Tetramethyl-3,5-heptanedionate(III)yttrium

➤ その他 計 176 品目の他、新規化合物にも対応いたします。

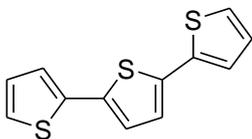
# ■ チオフェン化合物例

導電性ポリマー、有機 EL 素子、色素増感太陽電池、有機薄膜太陽電池

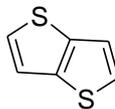
## ➤ 代表的化合物



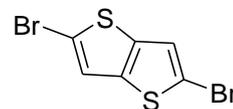
3,3'-Dibromo-2,2'-bithiophene



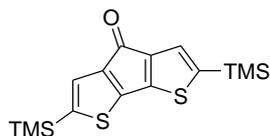
2,2':5',2''-Terthiophene



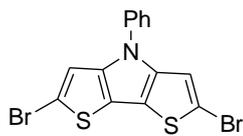
Thieno[3,2-b]thiophene



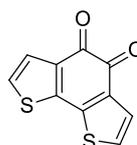
2,5-Dibromothieno[3,2-b]thiophene



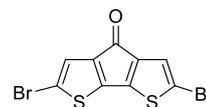
2,6-Bis(trimethylsilyl)-4H-cyclopenta[1,2-b:5,4-b']dithiophen-4-one



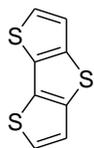
2,6-Dibromo-4-phenyl-4H-dithieno[3,2-b:2',3'-d]pyrrole



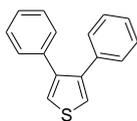
Benzo[1,2-b:6,5-b']dithiophene-4,5-dione



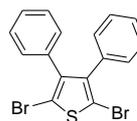
2,6-Dibromo-4H-cyclopenta[1,2-b:5,4-b']dithiophen-4-one



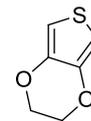
Dithieno[3,2-b:2',3'-d]thiophene



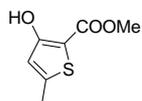
3,4-Diphenylthiophene



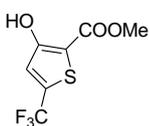
2,5-Dibromo-3,4-diphenylthiophene



2,3-Dihydrothieno[3,4-b][1,4]dioxine



Methyl 3-hydroxy-5-methylthiophene-2-carboxylate



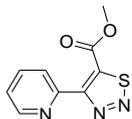
Methyl 3-hydroxy-5-trifluoromethylthiophene-2-carboxylate

## ➤ その他 177 品目の他、新規化合物にも対応いたします。

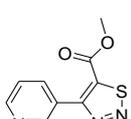
## ■ チアジアゾール化合物例

有機薄膜太陽電池、色素増感太陽電池、半導体素子

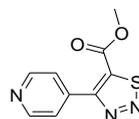
### ➤ 代表的化合物



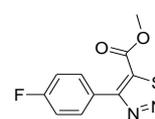
Methyl 4-(pyridin-2-yl)-1,2,3-thiadiazole-5-carboxylate



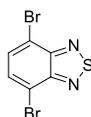
Methyl 4-(pyridin-3-yl)-1,2,3-thiadiazole-5-carboxylate



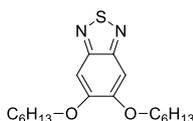
Methyl 4-(pyridin-4-yl)-1,2,3-thiadiazole-5-carboxylate



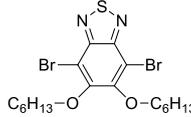
Methyl 4-(4-fluorophenyl)-1,2,3-thiadiazole-5-carboxylate



4,7-Dibromobenzo[c][1,2,5]thiadiazole



5,6-Bis(hexyloxy)benzo[c][1,2,5]thiadiazole



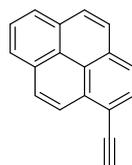
4,7-Dibromo-5,6-bis(hexyloxy)benzo[c][1,2,5]thiadiazole

### ➤ その他 新規化合物にも対応いたします。

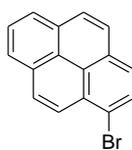
## ■ ピレン化合物例

有機 EL 素子、液晶、色素増感太陽電池

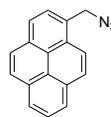
### ➤ 代表的化合物



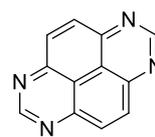
1-Ethynylpyrene



1-Bromopyrene



1-(Azidomethyl)pyrene



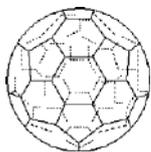
Pyrimido[4,5,6-gh]perimidine

### ➤ その他 新規化合物にも対応いたします。

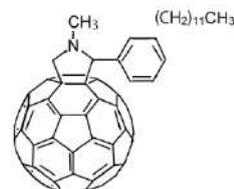
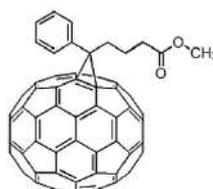
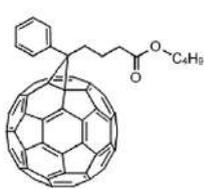
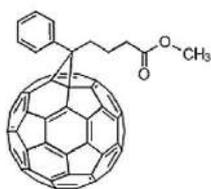
## ■ フラーレン

n 型有機半導体、有機薄膜太陽電池、二次電池の炭素電極・キャパシター、半導体素子、有機電界効果トランジスタ (OFET) 素材

### ➤ フラーレン 60, 70



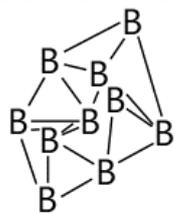
### ➤ フラーレン誘導体 -開発品-



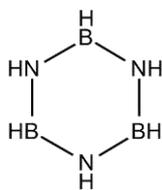
## ■ 有機ボラン化合物

半導体、光学素材、薄膜用素材

### ➤ デカボラン・ジボラン

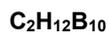


Decaborane ( $H_{14}B_{10}$ )



Borazine ( $B_3H_6N_3$ )

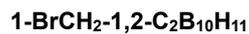
### ➤ その他 (カルボラン、カルボラン誘導体)



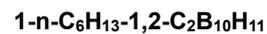
o-Carborane  
(m-,p-)



1-Methyl-o-carborane



1-Bromomethyl-o-carborane



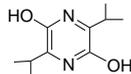
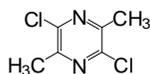
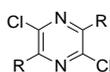
1-Hexyl-o-carborane

# ■ ピラジン化合物 –開発品–

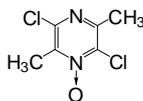
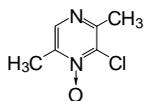
色素増感太陽電池色素の赤外波長吸収色素及び、変換効率改善検討用  
液晶（フェニルピラジン化合物）、有機 EL、有機半導体（ピラジン縮合体）、電子感光体等

## A. Alkylpyrazine and Alkylpyrazine N-oxides

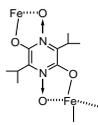
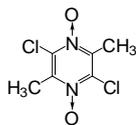
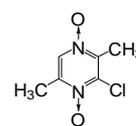
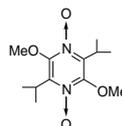
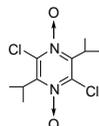
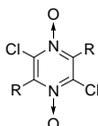
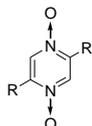
### 1.) 2,5-dialkylpyrazine



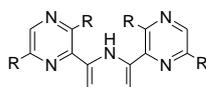
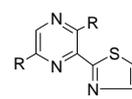
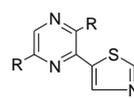
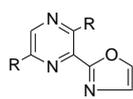
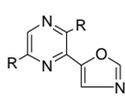
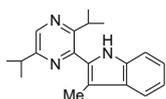
### 2.) 2,5-alkylpyrazine mono-N-oxides



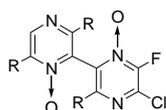
### 3.) 2,5-alkylpyrazine di-N-oxides



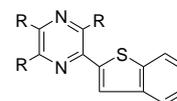
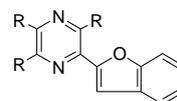
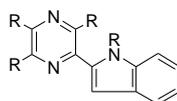
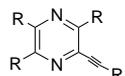
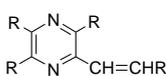
### 4.) 2,3,5-alkylpyrazines



### 5.) 2,3,5-alkylpyrazine di-N-oxides

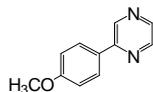
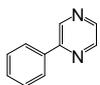


### 6.) 2,3,5,6-alkylpyrazines

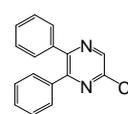
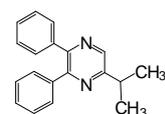
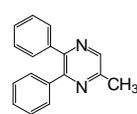
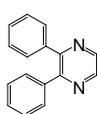
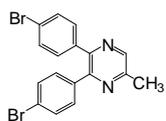
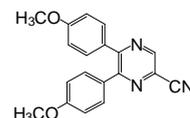
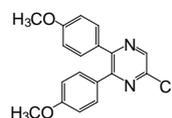
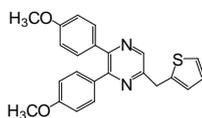
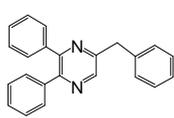
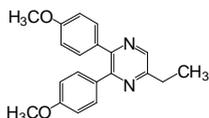
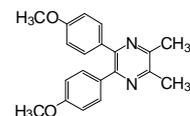
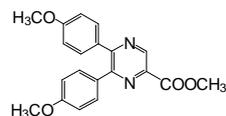
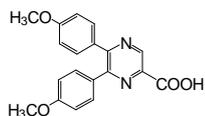
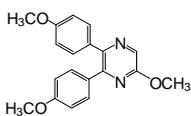
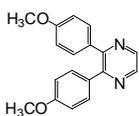
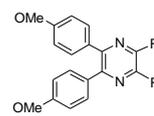
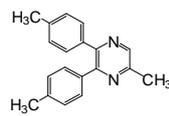
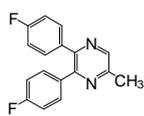
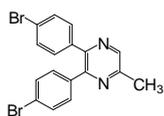
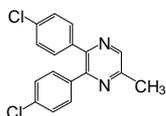


## B. Arylpyrazines

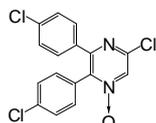
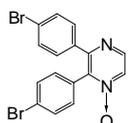
### 1.) monoarylpyrazines



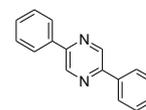
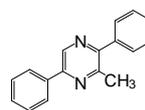
### 2.) 2,3-diarylpyrazines



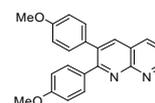
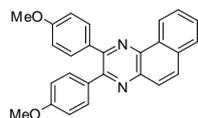
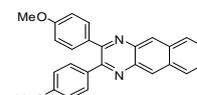
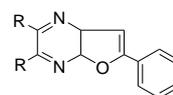
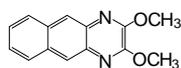
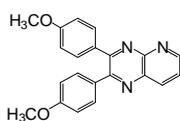
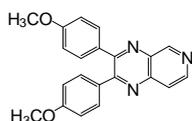
### 3.) 2,3-diarylpyrazine N-oxides



### 4.) 2,5-diarylpyrazines



## C. Condensation pyrazines



### その他の誘導体への対応 :

当社では、ピラジン(Pyrazine)及びピラジン N-オキッド(Pyrazine N-oxide)誘導体の開発・製造を、当社提携先であるインドの Sapala Organics Pvt. Ltd を中心にて行います。

# SAPALA ORGANICS PVT.LTD.

～ 医薬品から電子材料・太陽電池原料まで、新規分子設計 受託分析にも対応 ～

## SAPALA ORGANICS とは

SAPALA ORGANICS 社は、2005 年インド、アンドラ・プラデシュ州の州都であるハイデラバード市に設立されました。

ハイデラバード市は近年、IT 産業、バイオ産業、医薬産業の研究開発拠点として知られており、インド政府の支援政策も多い都市です。



### 同社の技術責任者は日本人

元ファイザー・中央研究所の有機合成、薬物動態、薬科学、分析の各部門の責任者として統括部長を務めるなど、創薬に精通した合成の専門家です。

設立より同社の最高経営責任者を務め、2014 年より技術顧問としてお客様のサポートをさせていただいています。

インドの最高技術とコストメリットを最大限に活かし、日本人が徹底的に指導した日本のプロセス管理、品質管理で皆様のご要望にお応えします。



## 多くの海外との実績

医薬、核酸など医薬分野 新薬開発

日本、イギリス、アメリカへ実績

ファインケミカル分野（ポリマー研究）

日本、スイスへ実績

有機色素

（ルテニウム錯体、他金属錯体、ポルフィリン色素を中心に）

日本、イギリス、イタリアへ実績

色素増感太陽電池用配位子の開発・製造

（ピピリジン、ターピリジン、1,10-フェナントロリン）

日本へ実績

有機ボロン酸化合物の合成

日本への実績

SAPALA ORGANICS 社は、設立以来、海外のお客様との取引を中心に行ってきました。医薬の分野から太陽電池材料、ファインケミカルと幅広い分野で着実に実績を築き、世界中から高い技術的な評価と信頼をいただいています。

秘密保持契約下、新規分子設計、ラボスケールでの合成、新規プロセス工程開発に対応させていただきます。

## 得意分野

新規分子設計の研究

合成工程の開発・製造

受託分析 ・ 未知化合物分析

糖化合物 ・ 核酸化合物

有機ボロン酸化合物

色素増感太陽電池素材開発・製造（色素及び配位子）

電子材料素材（チオフェン化合物）

複素環化合物・多環芳香族

脂肪酸誘導体

ケージ化合物、カルセランドの合成

脂肪酸に属する医薬品分解物の合成

医薬品代謝物の合成



## FTE 契約で多くの実績

FTE(Full Time Equivalent) 契約にてお客様より指示頂いたプロジェクトを専属スタッフにて対応いたします。

FTE 契約は一定期間ごとに研究員を専有する契約のため、新規化合物の探索や長期間に及ぶプロジェクトを行う場合、スポット的な契約より低価格でご提案が可能です。

### FTE の実績例（日本、欧州）

- ライブラリー化合物の合成
- 医薬品研究過程の中間体（核酸医薬品中間体も含め）、対照化合物合成
- 医薬を目指した構造活性相関の研究
- 合成ルート開発研究
- 色素増感型太陽電池色素の開発
- 新重合反応開始剤の開発

## 設備概要

### ドラフト 59 台を活用した合成

136 名のスタッフのうち、合成に携わるスタッフは 77 名、そのうち、博士 12 名、修士 62 名で構成された合成の専門家です。

現在設置されている 59 台のドラフトをフル活用し、お客様の案件に対応致します。

- 12 配列パラレル合成装置
- 光化学反応器 (500ml, 400W)
- 高圧対応オートクレーブ (1L)
- 低温反応装置 (2L, -78℃まで対応)
- 凍結乾燥機 (2L)
- マイクロ波反応器
- フラッシュクロマトグラフィー装置

### パイロット設備の活用

ラボスケール以上の数量の対応や、スケールアップ工程の研究開発も今後行えるように体制を整えました。

ラボ研究員及びスケールアップ工程の研究開発も今後行える体制を整えました。

### 設備概要

- GL リアクター : 100L, 250L, 400L, 630L  
(色素増感太陽電池用配位子をキロスケールにて製造可能)
  - ▶ 対応温度 : -5℃~180℃
  - ▶ 対応圧力 : 常圧
- ロータリーエバポレーター : 20L
- 真空棚式乾燥機 : 6 段
- 加圧ろ過器 (ヌッチェ式、フッ素コーティング) : 100L
- コンテナ : 20L~100L (GL, Glass, SUS)



## 受託分析サービス

16 名の分析専門スタッフが種類豊富な自社分析機器で対応致します。

- NMR (400 MHz, 1H, 11B, 13C, 17O, 19F, 31P 対応)
- LC-MS
- HPLC (UV, RI, PDA 検出器)
- GC-MS
- GC
- デジタル式旋光計
- FT-IR
- 紫外-可視分光計



### IICT との提携

ハイデラバードにある国立研究機関、Indian Institute of Chemical Technology (IICT) との提携により、様々な分析機器での対応も可能です。

### 分析サービス内容

#### 既知物質の分析

- ▶ 定量、定性分析
- ▶ 試験結果のレポート報告

#### 未知物質の分析サービス

- ▶ 定量、定性分析
- ▶ 分析条件検討
- ▶ 未知物質の構造式決定
- ▶ 結果のレポート報告



### 色素増感太陽電池 (DSC) 製品例

#### 色素

- ▶ ブラックダイ
- ▶ レッドダイ
- ▶ ポルフィリン色素

#### 配位子

- ▶ ビピリジン
- ▶ ターピリジン
- ▶ 10-フェナントロリン
- ▶ チオフェン
- ▶ ヘキシルチオフェン
- ▶ チアジアゾール
- ▶ トリアリルアミン
- ▶ チアジアゾール
- ▶ シクロプロパン
- ▶ ビレン

## OPTIMA CHEMICAL GROUP LLC

～ ボロン酸化合物のリーディングカンパニー、ボロン酸化合物の開発・製造から受託製造まで ～

## Optima chemical とは

有機ボロン酸化合物をキーワードに、開発・生産及び、自社製造の有機ボロン酸化合物を用いた各種受託製造を行っています。従業員数 72 名、売上げの 35%が有機ボロン酸化合物の既成製品、残りの 65%が有機ボロン酸化合物及び受託製造事業です。

- ◆ 2001 年 5 月には、鈴木-宮浦カップリング反応の開発者の一人である鈴木教授が当社を訪問、研究陣と有機ボロン酸化合物についてディスカッションも行っていきます
- ◆ 2007 年には、ジョージア州経済局に優良企業として表彰された世界のリーディングカンパニーです
- ◆ 日本においては当社を通じ、様々な分野のお客様に多種のボロン酸化合物の販売を行っており、種類の豊富さ、品質の高さにおいて高い評価をいただいております

## Optima の特色

・ 200 種類を超える有機ボロン酸、有機ボロン酸エステル化合物の製造

- ・ 新規有機ボロン酸化合物の研究・開発、製造
- ・ 有機ボロン酸を用いた受託製造 (鈴木-宮浦カップリング反応)



## ラボスケールから商業スケールまで

熟練したスタッフにより、各数量に応じて、有機ボロン酸化合物の一貫対応が可能です。

化合物の  
ラボ試作キロラボ  
スケールパイロット  
プラントコマーシャル  
プラント

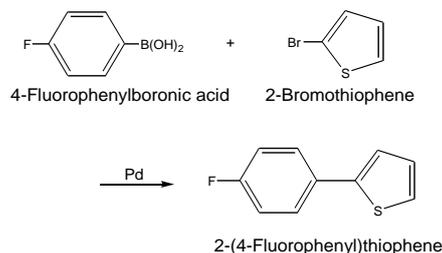
有機ボロン酸化合物の開発・製造の総責任者・Dr. シンが技術・品質とテクニカルなサービスを全面的にサポートさせていただきます。

## 有機ボロン酸化合物を用いた受託製造

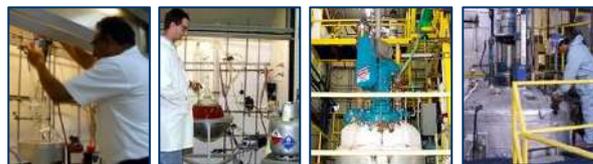
有機ボロン酸化合物を用いる反応として鈴木-宮浦カップリング反応がよく知られています。

ビアリアル（ビフェニル誘導体）の合成においては、有効な合成方法と考えられています。

## OPTIMA 鈴木-宮浦カップリング反応 一例

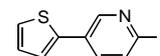


OPTIMA では、自社で有機ボロン酸化合物を製造できる強を活かし、有機ボロン酸化合物を原料として使用した様々な受託製造を秘密保持契約の下に行っています。

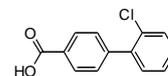


## 主な得意分野反応

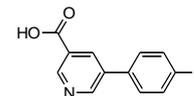
2-Fluoro-5-(2-thienyl)pyridine



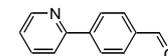
2'-Chloro-(1,1'-biphenyl)-4-carboxylic acid



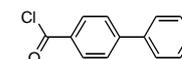
5-(4-Fluorophenyl)-3-pyridine Carboxylic acid



4-(2-Pyridyl)benzaldehyde



Biphenyl-4-carbonyl chloride



## パイロットプラントの設備

### SS 反応器

2 x 50 ガロン蒸留塔付 (189L)

1 x 250 ガロン (945L)

1 x 1,000 ガロン (3,780L)



### GL 反応器

1 x 100 ガロン (378L)

1 x 250 ガロン (945L)

(カラム付き)

1 x 1,000 ガロン (3,780L)



## 商業プラントの設備

### SS 反応器

1 x 5,300 ガロン (20,034L)

4 x 5,000 ガロン (18,900L)

1 x 3,800 ガロン (14,364L)

1 x 3,000 ガロン (11,340L)

2 x 2,500 ガロン (9,450L)

1 x 750 ガロン (2,835L)

1 x 300 ガロン (1,134L)

1 X 250 ガロン (945L)

1 X 250 ガロン (945L)

### GL 設備

1 x 1,000 ガロン(3,780L)

1 x 2,000 ガロン(7,560L)

1 x 4,000 ガロン(1,5120L)

### インコネル(耐熱耐食合金)設備

1 x 3,200 ガロン (12,096L)

## 蒸溜設備

高さ 25 フィート X 直径 2 フィートカラム (7.625m x 0.61m)  
理論段数 10 段及び 25 段

高さ 35 フィート X 直径 3 フィートプレート/  
バブルトレイカラム (10.5m x 0.915m) 理論段数 20 段

リポイラー

1 x 6,500 ガロン(24,570L)



## 乾燥機・濾過機

SS ドラム乾燥機 2,200 ガロン (8,316L)

GL ダブルコールドライヤー  
1,500 ガロン(5,670L)

GL ダブルコールドライヤー 400 ガロン  
(1,512L)

薄膜乾燥機

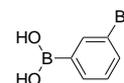
長さ 14 フィート x 直径 2 フィート(4.27m) x 直径 2 フィート(0.61m)

遠心分離機 直径 40 インチ/高さ 24 インチ

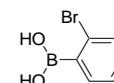


## ボロン酸化合物 製品一例

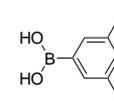
3-Bromophenylboronic acid



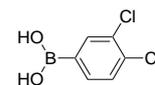
2-Bromophenylboronic acid



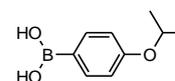
3,5-Dichlorophenyl boronic acid



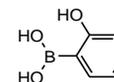
3,4-Dichlorophenylboronic acid



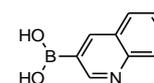
4-Isopropoxyphenylboronic acid



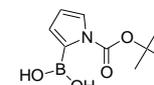
2,4-Dimethoxyphenylboronic acid



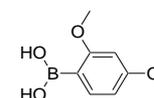
3-Quinolineboronic acid



1-(tert-Butoxycarbonyl)pyrrole-2-boronic acid



2,4-Dimethoxyphenylboronic acid



# BOROCHEM PBO

～ 新規ボロン酸化合物に特化したボロン酸ライブラリーメーカー ～

## BOROCHEM とは

BoroChem は 2005 年 8 月 Dr. Alexandre Bouillon によって設立されたフランスに本社を置く非公開ベンチャー企業です。

BoroChem はホウ素ベースのビルディング ブロック、精密化学品を設計、開発、製造し、医薬品、化粧品、バイオ テクノロジー、および農業業界の研究・開発チームをサポートします。また、希少なホウ素ベースの化合物と複雑なホウ素分子の多段階のカスタム合成も行います。

- ◆ 650 以上の化学合成中間体の合成経験があり、もしカタログに掲載されていない化合物も、合成検討致します
- ◆ 同社の生産能力は数ミリグラムからキロスケール。全ての製品は厳密に純度分析を、GC、LC-Mass、NMR を使用して行います

### 合成装置

- 超低温リアクター 1-10L (-40°C to -100°C)
- マイクロウェーブ機器
- 同時並列合成装置

### 分析機器

- 分光光度計 (UV, IR)
- NMR (1H, 13C, 11B...)
- 質量分析法
- HPLC-MS
- GC
- 微量分析

## BOROCHEM をお客様が選択する理由

ボロン化学の深い専門知識 開発能力、合成により、希少、貴重なホウ素化合物、及びお客様の必要とするホウ素化合物を提供します。



## ボロン化合物のコア技術の専門知識

BoroChem には、ボロン化合物合成の独自のノウハウと光学技術に関する専門知識があります。

生産プロセスでは、超低温ホウ素化技術 (-40°C から -100°C) を行うことが可能です。

### 超低温反応の特徴

- 反応速度制御
- 特異性の向上
- 副生物の削減



## コア合成能力

### ハロゲン化反応

- 臭素化 (NBS, PBr<sub>3</sub>, Br<sub>2</sub>)
- ヨウ素化
- 塩素化 (POCl<sub>3</sub>, NCS)

### ハロゲン-金属交換反応 (BuLi, BuLi/amine 等)

- メタル化反応 (LDA, LTMP, LICKOR)
- グリニヤール

### 金属触媒を用いたクロスカップリング反応

- パラジウム触媒を用いたホウ素化反応
- 鈴木-宮浦カップリング
- 根岸カップリング、熊田カップリング、ヘック反応

### ポロペプチド化学

- アミノ酸の保護 / 脱保護
- ペプチド模倣薬の合成

### 複素環のホウ素化

- アザインドール
- フラン
- イミダゾール
- インドール
- オキサゾール
- ピラゾール
- ピリジン
- ピリミジン
- ピロール
- キノリン
- チオフェン

### その他

- Matteson Homologation 反応
- ペタシス反応



# Z.D. CHEMIPAN R&D LABORATORIES

～ ポーランド国立科学アカデミーの全面的なサポート 工程開発・効率的分留のプロ ～

## CHEMIPAN とは

1971年、ワルシャワの国立研究機関内に設立されました。ポーランド科学アカデミーの有機化学研究センターと物理化学研究センターと提携しています。

- ◆ ISO9001 を取得し、現在 50 人(内 15 人が博士)の専門家集団
- ◆ アカデミーで開発された化合物の工業化工程開発を長年行っており、スケールアップや工程開発を最も得意とします
- ◆ 研究開発から製造まで多様な受託案件に対応可能です

### 日本への実績

150 種類と、現在までに弊社を通じて日本に販売した化合物は多岐にわたり、秘密保持契約締結のもと、着実な実績をあげております。



## CHEMIPAN の得意分野

医薬中間体

複素環化合物

ファインケミカル

アセチレン酸および誘導体の合成

高純度な標準品の製造

安定フリーラジカル化合物の製造

昆虫フェロモンの合成

## CHEMIPAN の強み

### 国立科学アカデミーのサポート

ポーランド国立科学アカデミー(科学者 250 人在籍)の全面的なサポートを受け、世界トップクラスの頭脳がお客様をサポートいたします。

### 化学者自らによる製造実務

製造工程は化学者自らが実施するため、反応状況の目視確認など、専門家による細心の工程管理が行われ、安定した品質をもたらします。

### オリジナリティあるガラス設備

東欧で独自に進化した反応装置はオリジナリティにあふれ、ガラスを主体とした各種反応装置を取りそろえております。



### 得意な反応系

アシル化	臭素化
ジアゾ化	エステル化
塩素化	メチル化
ニトロ化	酸化反応
還元反応(Wolff-Kishne) (アルカリ金属水素化物)	

## 分留工程のプロ

CHEMIPAN の研究テーマに分留があります。合成技術だけでなく、液体化合物の分留技術を科学アカデミーで研究した専門スタッフが直接携わります。

不純物除去を効率よく複数の分留を同時に行う工程を行います。この分留により、高純度品を経済的に生産を行い、この技術力は高く評価を得ています。

ラボスケールからパイロットスケールまで、分留の工程開発も可能です。

## 設備

### パイロットプラント

- 年間数百キログラムまで対応可能な設備 (GL、SUS とともに所有)
- その他に、巨大なガラス反応器を使用

・ 反応温度：-30°C～200°C (高圧から常圧まで)



## ラボ（建設が進む新研究棟）

### 現在のラボ設備

- ・ガラス反応器（20L）を主に年間 数百キログラムまで対応
- ・オートクレーブ 4L（30-40 atm）

CHEMIPAN では、3 階立ての新研究棟を 2012 年より本格稼働。1 階は分析センター、2 階・3 階に研究室を設置し、ラボの開発・製造能力を強化します。



## 昆虫フェロモンの合成

農業大国、森林大国のポーランドでは、害虫による農作物、森林への被害は深刻なものが多く、ポーランド政府は非農業害虫駆除を国家プロジェクトとしております。

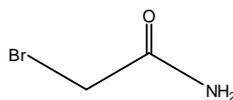
同社は昆虫フェロモンの合成及びフェロモンを使った捕獲器等の開発で同プロジェクトをリード、国内外に多くの実績を残しております。

現在、ドイツでもフェロモンを使用した害虫駆除のプロジェクトがスタートし、同社がフェロモンを供給しています。

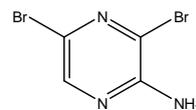
同社には昆虫専門家が在籍し、アジア種の昆虫に対してもフェロモンの確定と合成が可能です。



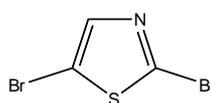
## CHEMIPAN 製品リスト一例



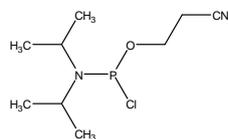
2-Bromoacetamide



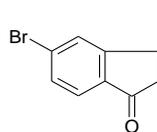
2-Amino-3,5-dibromopyrazine



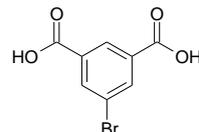
2,5-Dibromothiazole



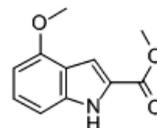
2-Cyanoethyl N,N-diisopropyl Chlorophosphoramidite



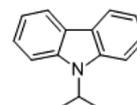
5-bromo-1-indanone



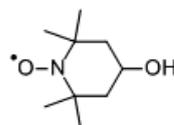
5-bromoisophthalic acid



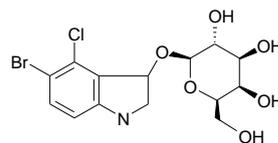
Methyl 4-methoxy-2-indolecarboxylate



9-Isopropylcarbazole



4-Hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidine-1-oxyl



5-bromo-4-chloro-3-indolyl-beta-D-galactoside



# VUOS a.s

～ 不純物を嫌うケミカルのプロ 医薬中間体・ファインケミカル・電子材料・色材まで ～

## VUOS とは

1941年、国立研究機関内に開発ラボメーカーとして設立されました。1951年に独立、2004年にはチェコの大手化学メーカーSYNTHESIA a.s.の100%子会社となり、新規化合物の開発からスケールアップ後のバルク生産まで、一貫したサポート体制を整えています。従業員270名中、約半分が化学者という専門家集団であり、国内外の世界的に著名な企業向けに受託研究・生産を行っています。

又、同じグループ内のSYNTHESIA、DEZA、AGROCHMIEといったチェコの名だたる石油化学、石炭化学、農薬合成メーカーのR&D部門として、新規化合物の研究・開発も行っていきます。



## ワンストップ対応 / 一貫対応が可能

文献検索   ラボ合成   パイロット   商業ベース   製品の物性・毒性  
環境性試験データ

## 有能な人材が豊富

国立アカデミー及びパルドゥビツ大学(チェコ)と共同開発も行い、最新の技術と優秀な人材が確保できる環境です。

## 毒性物質の取り扱いが可能

ホスゲン、ヒドラジン、三塩化リン、発煙硫酸など、毒性が高く危険性を伴う物質も取扱いが可能です。

## VUOSの専門分野

同社は特殊な顔料・染料を製造しており、日本の紙幣にも採用されているなど、特徴のある高品質な製品に特化しています。

また医薬品関連では、世界の名だたる国際企業向けに安定取引をしており、付加価値のある高品質工場です。

医薬中間体・ファインケミカル

マイクロエレクトロニクス

特殊用途の染料・顔料（紙幣など）

芳香族化合物・複素環誘導体・多環芳香族

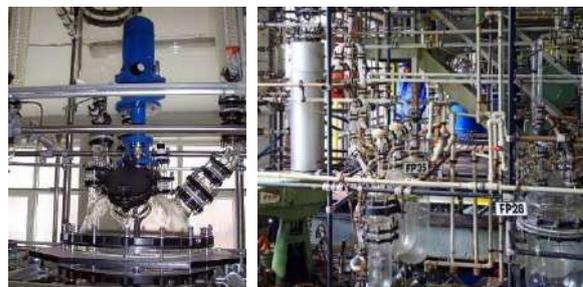
アダマンタン化合物

## 得意な反応系

アセチル化	アルドール化
アミド化	アルキル化
アミノ化	アルカリ融解
酸化	アゾカップリング
Friedel-Crafts 反応	クライゼン縮合
クロロ化	環化
脱ハロゲン化	ニトロ化
脱離反応	複素環合成
水添反応	ベンゾイル化
硫化反応	転移反応
ホスゲン化	低温反応 (-80°C)
グリニャール反応	シアノ化
アルキルリチウムを使用した反応	

## オリジナリティのある特殊装置

東欧で独自に進化した反応装置はオリジナリティがあふれ、ガラスを主体とした各種反応装置を取り揃えております。



一方、近代的な設備も導入されており、温度・圧力などがセンサーにより常時自動測定され、コンピュータにより管理・記録される体制を整え、常に安定した製造条件を導き出します。

また化学者自身が製造を行い、細心の注意の下で工程管理を行うため、異物混入を最大限に防ぎます。

異物混入を嫌う医薬中間体、マイクロエレクトロニクス中間体分野で、多くの実績を残しています。

## キロラボ設備

ガラス反応器 100L (全 10 器)

GL 反応機 200L~1,500L (全 6 機)

SUS 反応機 300L~1,500L (全 4 機)

濾過装置

蒸留装置

## 商業生産設備

GL 反応機 500L~5,000L (全 45 機)

SUS 反応器 1,000L~3,000L (全 13 機)

蒸留塔 (全 8 機)

濾過装置 (ヌッチェ型、圧縮型)



## クリーンルーム (クラスD) 設置

専用ファシリティを完備。  
最終工程、精製、梱包工程に活用可能です。  
異物管理が必要な品目に有効です。

### - 規格

- > 0.5  $\mu\text{m}$  : 3,520,000 個 / m<sup>3</sup>
- > 5  $\mu\text{m}$  : 29,000 個 / m<sup>3</sup>

### - 対応設備

- ・ GL 反応釜 400L/630L
- ・ ステンレス反応釜 400L/630L
- ・ 濾過機
- ・ 遠心分離機
- ・ 乾燥機



## ホスゲン化反応

自社にてホスゲンの生産設備を持ち、対応いたします。

### - 対応設備

- ・ 250L 反応器
- ・ 650L 反応器
- ・ 精留塔 2 基



## 水素添加反応

オートクレーブ (ハステロイ)  
100L×3 機  
圧力 : 60, 120, 130bar  
温度 : 120°C

オートクレーブ (ハステロイ)  
300L×3 機  
圧力 : 100bar  
温度 : 140°C

オートクレーブ (SUS)  
700L×1 機  
圧力 : 100bar  
温度 : 140°C

オートクレーブ (ハステロイ)  
1,000L×3 機  
圧力 : 100bar



温度 : 200°C

## 低温反応 (-80°Cまで)

- 使用可能な金属類
  - ・ アルキルリチウム
  - ・ 水素化ナトリウム
  - ・ グリニャール試薬

### - 対応設備

- ・ 50L ガラス反応器 (-80°C対応)
- ・ 250L GL 反応機  
水素化ナトリウムを使用する専用設備
- ・ 100L ガラス反応器×3 器



## アダマンタン化合物



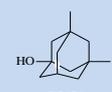
1,3-Dimethyladamantane



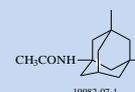
1-Bromo-3,5-dimethyladamantane



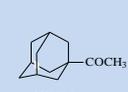
1-Chloro-3,5-dimethyladamantane



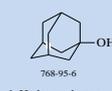
1-Hydroxy-3,5-dimethyladamantane



1-N-Acetyl-3,5-dimethyladamantane



1-Acetyladamantane



1-Hydroxyadamantane



1-Alkyl-1-hydroxyadamantane  
R = Butyl, Pentyl, Hexyl

アダマンタン化合物の受託合成も行っています。  
お探しのアダマンタン化合物がございましたら、ご遠慮なくお問い合わせください。

## REACH 対応試験・受託申請

VUOS は、製造・開発にとどまらず、REACH 登録のための受託試験や申請サービスにも及んでいます。

### 対応可能な REACH 試験

安全性試験

毒性試験

環境安全性試験

物性試験

約 80 名の検査員が物性試験、各種毒性、安全性、環境安全性試験を行い、新規化合物の届出に必要な試験データ作成いたします。

すでに欧州では高い評価を受け確固とした地位を確立しています。

### 安全性・毒性・環境安全性試験



# Katchem Ltd.

～ 半導体・医薬分野の新規素材として期待されるデカボランの開発・合成サポート ～

## Katchem とは

プラハにある、チェコ科学アカデミーの無機化学研究所出身、9名の科学者によって1990年にラボ・製造工場が設立されました。

現在では、チェコ科学アカデミーに所属する科学者13名を中心に、デカボラン、カルボラン化合物から、標識された水素化ホウ素化合物まで、特殊なホウ素化合物の開発・製造を行います。



現在までに、電子材料（半導体）、医薬分野を中心に、欧州及び日本、米国への販売を行っており、この分野で、世界をリードする企業の一つです。

## Katchem の得意分野

電子材料及び医薬品用途への水素化ホウ素化合物の開発・製造

デカボラン、カルボラン誘導体

ボラジンの製造

ジメチルアミンボラン化合物の開発・製造

ホウ素中性子捕捉療法用化合物の開発・製造及び用途開発

( $\text{Na}^{10}\text{BD}_4$ ,  $^7\text{Li}^{11}\text{BH}_4$ ,  $^{10}\text{B}_{10}\text{H}_{14}$ )



## デカボランの用途

### 過去

1962年にジボラン ( $\text{B}_2\text{H}_6$ ) の熱分解によって合成され、旧ソ連時代には、ロケット燃料添加剤として、多くの旧東欧諸国で生産

- ロケット燃料添加剤
- 重合開始剤

### 近年

半導体、医薬分野で新しい用途開発が進む

- 半導体
  - A) 毒性、爆発性が非常に高いジボランに代わる炭素を含まない、半導体へのボロン膜コーティング原料（ボロニゼーション法）
  - B) 半導体へのホウ素注入原料（デカボランイオン注入法）
  - C) アンモニア存在下、Ni 薄片上または Cu 薄片上への窒化ホウ素の化学蒸着
  - D) 水素化ホウ素化合物を用いたポリアミド用触媒開発
- 医薬
  - A) ホウ素中性子捕捉療法（Boron Neutron Capture Therapy (BNCT)）
  - B) 癌治療用  $^{10}\text{B}$  同位体濃縮ホウ素化合物の開発・製造
  - C) 立体選択的な触媒的水素化反応の触媒
  - D) 位置選択的遷移金属触媒の原料



## デカボラン・ボラジン化合物 開発サポート

### 国立科学アカデミーの専門家によるフルサポート

- デカボラン誘導体の誘導体開発・合成検討が可能
- ジボラン（同じ水素化ホウ素化合物）誘導体の開発・合成検討も可能

### 分野

- 半導体原料
- 医薬品原料



## SYNOR LTD.

～ 有機金属化合物のプロ あらゆる有機金属化合物に対応 ～

## 有機金属化合物専門メーカー

SYNOR は 1991 年、ロシア第 3 の都市で工業都市でもある Nizhniy Novgorod に設立されました。

有機金属化合物の研究、開発、生産に特化しており、100 以上の合成技術を用いて 300 品目以上の有機金属化合物を生産しています。

創設者はロシアの有機金属化学の基礎を作り上げた Dr. Grigory A. Razuvaev です。

同氏の功績により現在、Nizhniy Novgorod にはロシアで唯一の有機金属化合物の専門大学、研究所、アカデミーが設立され、毎年優秀な有機金属化合物のスペシャリストを輩出しています。



- ◆ 50 人の従業員のうち 20 人はアカデミーか又は研究所で有機金属化合物を専門に研究してきた化学者です
- ◆ アカデミー・研究所との非常に強い結びつきにより、共同研究や合成特許の出願など、目覚ましい実績を積んでいます

## 希少金属の宝庫

ロシアは金属資源に恵まれており、希少金属も豊富に産出します。

SYNOR はロシア産の多種金属を用いて有機金属化合物を開発、生産致します。

ゲルマニウム (Ge)	スズ (Sn)
リン (P)	シリカ (Si)
モリブデン (Mo)	アンチモン (Sb)
バリウム (Ba)	ビスマス (Bi)
セレンウム (Ce)	クロム (Cr)
銅 (Cu)	エルビウム (Er)
鉄 (Fe)	ハフニウム (Hf)
マグネシウム (Mg)	マンガン (Mn)
ニオブ (Nb)	ニッケル (Ni)
プラセオジウム (Pr)	タングステン (W)
チタン (Ti)	バナジウム (V)
イットリウム (Y)	亜鉛 (Zn)



## 専門メーカーだからできること

有機金属化合物の輸出はロシア政府が厳しく制限しています。

同社は輸出ライセンスを所有し、有機金属化合物の輸出が可能です。有機金属化合物は空気、光、水分に敏感な化合物も多く、自然発火、劣化しやすいものもあります。

同社は、有機金属化合物の特性によって遮光性容器やアルゴン・窒素ガス充填容器で対応し、出荷しています。

また、安全性・利便性を考え、小分け充填などの細かい対応も可能です。品目リスト以外の受託生産も行います。

## 化学蒸着 (CVD)、エレクトロニクス関連原料、触媒と多用途な有機金属

化学蒸着 (CVD)、エレクトロニクス関連原料、触媒と有機金属化合物は注目され、近年、利用が広がっています。

お客様が必要とする有機金属化合物の開発、製造にプロフェッショナル達がサポート致します。

## 製品一例

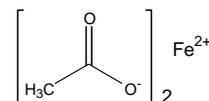
Tungsten hexacarbonyl



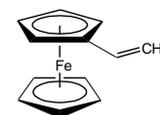
Germanium ethoxide



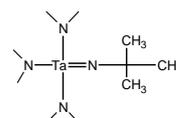
Iron (II) acetate



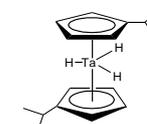
Vinylferrocene



Tris(dimethylamino)tert-butylimino)tantalum



Bis(isopropylcyclopentadienyl)tantalum trihydride



# P&M Invest.

～ 1,600 種の多様な化合物に対応するフルオロ化合物のプロ ～

## P&M とは

1987年にモスクワ市内にある Russian Science Academy INEOC (Institute of Element organic compounds) 内に設立されました。

INEOC はロシア国立科学アカデミーに所属し、フッ素、ボロン、リン、金属など、様々な元素に注目。研究所内では、各元素のテーマごとに研究室を持ち、基礎研究を目的とする研究室から合成方法、触媒、合成経路の開発、分析方法の研究などの応用研究まで、化学分野でのロシア科学アカデミーの中核です。

## ロシア最高学術機関との提携

- ◆ P&M 社では、INEOC と提携を行い、合成技術の分野でロシア科学アカデミーから教授 2 名を迎え、アカデミーから 8 名の博士がサポートを行う体制です
- ◆ 合成技術責任者である教授は、INEOC 内のフッ素化合物研究室の責任者も兼任しているフッ素化合物の専門家であり、ロシア最高学術機関より最大のサポートを受けることが可能です。



ロシア国立科学アカデミー

## 3 チーム体制で対応する開発・製造・精製

### ▶ 研究開発チーム/頭脳集団

主要メンバー 10 名で構成。新規化合物の合成方法、既存合成方法の改良を行う研究開発の頭脳集団。

### ▶ 製造・工程改良チーム / 合成のプロ集団

主要メンバー 15 名で構成。研究開発チームで検討された合成スキームのスケールアップ検討と実験室で少量合成、製造工程の改良を行う製造集団。

### ▶ 精製チーム / 精製のプロ集団

主要メンバー 5 名で構成。精製方法検討、精製工程の実施、精製工程の改良検討を行う精製の専門集団。

## 対応分野

飽和、不飽和脂肪族フルオロ化合物

芳香族フルオロ化合物

フルオロ化合物を用いた各種原料

医薬、農業、電子材料、ファインケミカル

新規フルオロ化合物の開発・合成

フルオロ化合物の受託製造



## プラント 設備概要

ラボにて使用可能な特殊ガス例  
～お客様の要望に応じて、その他ガスの検討も可能～

$CF_2=CF_2$	$CF_2=CFCl$
$CF_3CH=CH_2$	$CF_3CF=CF_2$
HF	$CF_2=CF-CF=CF_2$
$CF_2=CFOCF_3$	



工場にて使用可能な特殊ガス例  
～お客様の要望に応じて、その他ガスの検討も可能～

HFPO	(Hexafluoropropene oxide,)
HFA	(Hexafluoroacetone)
HFP	(Hexafluoropropene)

## 新規商業プラント (2014 年完成予定)

増えつつあるフルオロ化合物の需要に対応するため、2014 年末の完成を目途に、モスクワ中心部から車で、2 時間ほどの Kupavna に、新規の商業生産設備を建設中です。

今後、フルオロ化合物の商業スケールへの対応を行っていきます。

## 高い開発能力

P&M社は、独自のフルオロ化合物の合成方法を多く所有し、高い開発力を有します。

独自のフルオロ化合物の合成方法は、ロシア、アメリカ、中国で特許を取得しています。

### 特許一例：

1)Method of hydrofluorination of fluoro olefins with HF in the presence of activated carbon catalyst promoted with alkali metal fluorides

【露特許 2134257 (April 1998)】

2)Process for preparing polyfluoroaromatic compounds

【露特許 2164508 (March 1999)】

3)Method for the decarboxylation of derivatives of perfluorinated carboxylic acids for the Manufacture of perfluorinated vinyl ether monomers and perfluorinated olefins

【露特許 2188187 ( Sep. 1999)】

4)Method for manufacture of nitrogen trifluoride

【露特許 2184698 ( May 2001)】

5)Gaseous nitrogen trifluoride purification method

【露特許 2206499 (Feb. 2002)】

6)Process for preparing polyfluoroaromatic compound

【米国特許 6,265,627 (July 2001)】

7)Process for producing fluorinated aliphatic compounds

【米国特許 6,664,431 (Dec. 2003)】

8)Process for preparing nitrogen trifluoride

【中国特許 ZL 02102001.9 (Jan. 2002)】

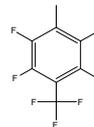


## 主要製品例

4-Methylheptafluorotoluene

生産能力： 150 kg/月

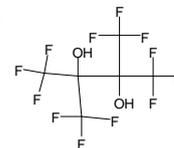
用途：医薬品中間体



Hexafluoro-2,3-bis(trifluoromethyl)-butane-2,3-diol

生産能力： 50 kg/月

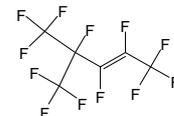
用途：電子材料中間体



Perfluoro(4-methylpent-2-ene)

生産能力： 600 kg/月

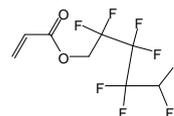
用途：油圧ポンプに使用されるオイル洗浄剤原料



Octafluoropentyl acrylate

生産能力： 250 kg/月

用途：導光体ポリマーのモノマー

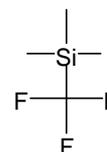


Trifluoromethyltrimethylsilane

生産能力： 450kg~500kg/月間

(将来 1,500kg/月間まで対応可能)

用途：求核的トリフルオロメチル化反応剤  
トリフルオロメチルで保護されている  
ポリフィリンの合成材料



# 和夏化学(太倉)有限公司

～ 自社合併工場 ～

## 和夏化学とは

当社と YWK 国際商事有限公司の合併会社として、2005 年 6 月に設立されました。ラボ、パイロット、コマーシャルプランとまで一貫体制で対応しております。

- 経験豊富な日本受託生産メーカー出身者によるプラント設計
- 敷地面積は 16 ヘクタールの広さを最大限に活用
- 中国最高レベルの研究機関と提携
- GMP、ISO9001/14001 を取得
- 事前申請不要の受託工場

## サービス内容

### 受託開発

中国最高レベルの技術力を用いた各種合成とプロセス開発

### 受託製造

顧客ニーズに細かく対応し、顧客専用プラント対応も可能

### 受託精製

経済性のある中国素材、もしくは異物混入品を再精製することで、経済性を最大限に利用

### 受託分離

液状 API 品まで対応

### 受託梱包

在庫保管も含め、第三者へ直送出荷も対応可能

## 最適な立地・製造条件と日本語のコミュニケーション

- 上海浦東国際空港より車で約 1 時間
- 世界の貿易港と定期船で直結する国際港・太倉港より 4.5 キロ、原料輸入から製品輸出まで理想的な立地条件
- 工場のある太倉港開発区には、専用発電所・専用排水処理場等、生産に必要な設備が完備
- 常時、日本人が常住、海外でありながら言葉の障害はなし



## 政府によるインフラ面の全面的サポート

- 工場のある太倉港開発区は、専用発電所、専用排水処理場等、必要インフラが完備
- 電力不足の心配は不要
- 近年中国で問題になっている排水トラブルの心配も不要



## ユーティリティ

ユーティリティ	詳細
純水(オルガノ社製)	RO 膜 供給能力: 5 トン/時間
蒸気	0.5MPa
冷却	80 冷凍トン
冷凍	-10°C (56.7KW)
真空ポンプ	1Torr 及び 250Torr
ガス吸収塔	30m <sup>2</sup> /min
汚水処理装置	油水分離・中和処理

## 水処理

- 使用する原料水は、オルガノ社純水装置で処理、豊富に貯蔵
- 毎時5トンの能力
- 製造、精製はもちろん、洗浄においても使用
- 安心できる純水で異物混入リスクを極力低減



## キロラボ・分析

キロラボ設備	
50L ジャケット付ガラス反応器	50L エバポレータ
20L ジャケット付ガラス反応器	20L エバポレータ
冷凍機 (-30°C)	オイルバス (200°C)
SUS 遠心分離機 (直径 30 cm, 容積 5 L)	



分析機器	
ガスクロマトグラフ 2台	高速液体クロマトグラフ 3台 (オートサンプラー付き)
紫外線可視光光度計	赤外分光計
カールフィッシャー 水分計	旋光度計
融点測定器	顕微鏡 (1,600倍) <異物検査用>

\* NMR、MS、ICP-MS は外部依頼にて対応可能 (華東理化学)

- ・ 江蘇省科学技術庁と蘇州市科学技術局より「外資研究開発機構」と認定
- ・ グラムからトン単位まで、政府に事前申請無しに自由に製造が可能

## パイロットプラント

パイロット設備	材質	サイズ	対応温度	対応圧力
反応釜	SUS304	1,000L	-1~150°C	1MPa
	SUS	5,000L × 2	-1~150°C	1MPa
	GL	6,300L × 4	-1~150°C	常圧
	GL	5,000L	-1~150°C	常圧
	GL	3,000L	-1~150°C	常圧
	GL	1,000L × 2	-1~150°C	常圧
	GL	500L × 2	-1~150°C	1MPa
	GL	200L	-1~150°C	1MPa
遠心分離機 (田辺ウィルテック製)	ハステロイ	36 インチ		
遠心分離機 (底排式)	SUS			
遠心分離機	PE	1,250mm		
小型精密ろ過器	SUS	0.2 μm		
袋式ろ過器	SUS	1 μm		
ヌッチェ式 真空濾過機	PP	500L		
コニカル乾燥機	GL	800L		



5 プラントが稼働を開始

和夏化学はまだまだ拡張中であり、お客様のニーズにあった形で新設・増設を検討いたします。皆様のご要望をお待ちしております。

◆ 第1プラント

材質・設備名	サイズ
SUS 反応釜	3000L×1
SUS 反応釜	2000L×1
SUS 反応釜	1000L×1
GL 反応釜	5000L×1
GL 反応釜	3000L×1
SUS 精留塔	5.0 m <sup>2</sup> ×1
SUS 遠心分離機	
SUS コニカル乾燥機	3000L×1
SUS 降膜蒸発器	15 m <sup>2</sup> ×1
SS オイル加熱システム	(常温~300℃)



◆ 第2プラント

12,500L×4の商業生産用プラント

原料投入口から梱包工程までクローズ系プラント  
特定品目の生産を行っている専用プラント

◆ 第3プラント

6,300L~10,000Lの商業生産用プラント

特定品目の生産を行っている専用プラント



◆ 第4プラント

GMP 対応予定

材質・設備名	サイズ
GL 反応釜	6,300L×7
GL 反応釜	3,000L×1
SUS 反応釜	6,000L×4
SUS 反応釜	3,000L×1
スチール反応釜	6,300L×1
SUS 316L 遠心分離機	800mm×1
SUS 304 遠心分離機	1,250mm×3
GL ダブルコニカル乾燥機	3,000L×1
SUS ダブルコニカル乾燥	3,000L×1
精留塔	直径 700mm 高 16m×1 直径 500mm 高さ 3m×1



◆ 第5プラント

5,000L~6,300Lの商業生産用プラント

特定品目の生産を行っている専用プラント





**東洋サイエンス**  
*Making Science, Growing Together*

**東洋サイエンス株式会社**

〒103-0022

東京都中央区日本橋室町 4-1-21 近三ビルディング 2 階

Tel : 03-5205-1040 Fax : 03-5205-1043

E-mail: [sale@toyo-asia.co.jp](mailto:sale@toyo-asia.co.jp)