

## 巻 頭 言

環境安全研究管理センター長 茶谷 直人

社会的な問題だけでなく、学内においても重要課題となっているのが、コンプライアンスの遵守です。遵守を怠ると、社会に拡散することも手伝って、本来の研究活動そのものが崩壊し、最悪のシナリオを招くこととなります。遵守事項のなかでも、化学物質の適正な管理はきわめて重要であり、そのための法令、基準が設定されております。その法令や基準は、安全性の向上や環境保全を目的に、長年の経緯により事件、事故などの問題点を受けて、実情に応じて改正されてきており、今日のわが国における労働災害の低減や住みよい環境の構築に大いに貢献しています。大阪大学としても、法律を遵守していかなければならないことは言うまでもありません。

しかしながら、化学物質関連の法律は多数あり、監督官庁も総務省、厚生労働省、環境省など多岐に渡るため複雑化しています。一方、大学は独立した個人商店（研究室）の集合体で、一般企業とは異なり化学物質を一元的に管理することは極めて困難です。したがって、大学として法対応のためには個々の責任ある管理と協力を頼らざるを得ません。

大阪大学では、複雑化している各種の化学物質管理に関する法令に対応するために、大阪大学薬品管理支援システム（OCCS）を運営しています。OCCS は大阪大学が安全管理・環境保全の法律を遵守する姿勢を明確にするため、各研究室に“化学物質のリスク管理のための十分な環境を提供する”という理念のもと導入したシステムです。現在、各研究室での「**すべての薬品について OCCS への登録**」が基本です。適正な管理がなされていないと、大学および各研究室の責任が問われますので、薬品類の適正な登録・管理をお願いしている次第です。

平成 24 年に水質汚濁防止法が改正されました。各建物の排水管等を構造基準に準拠させるためには莫大な費用が必要となります。大阪大学としては、排水中の有害物質の濃度が検出限界値以下であることで同法の改正を適用除外とすることで、行政との協議が整っています。しかし、有害物質が検出されれば、最悪の場合、当該建物の実験停止指導を受ける可能性があります。このような背景から、大学独自の管理要領を策定し、皆さんに遵守いただいています。

また、大学にとって重要な法律として労働安全衛生法があり、研究室の作業環境測定を行っています。平成 26 年からは、ハロゲン系溶剤による胆管がん発症事件、平成 28 年からは、オルトトルイジンによる膀胱がんの発症事件を受けて、一部の有機則指定物質が特化則物質へと移行されています。さらに、平成 28 年度からは、リスクアセスメントの義務化など法律も改正されました。多くの研究室が化学物質を高頻度で使用している現状を考えると、適切な作業環境の維持に全力を尽くす必要があります。

各個人についての法対応のための手間や作業は、ある意味で煩わしく研究成果に直接関連しません。また、個人的な成果が優先してしまい、リスク管理の認識は二の次になりがちです。しかしながら、すばらしい研究成果をあげても、健康や生活環境、研究人生を損なっては何の意味もありません。また、OCCS などのインフラの質がいくら向上したとしても、リスクは完全に排除できるものではありません。個人の健康被害を防止し、近隣地域の生活環境汚染を防止し、研究を健全に遂行するためには、個々の研究者が化学物質に対する管理認識を強く持っていただくことを期待しています。

(ご寄稿)

## 環状オリゴ糖 ‘シクロデキストリン’ の集合体の化学

大阪大学大学院工学研究科応用化学専攻 教授 木田敏之

### 1. はじめに

シクロデキストリン (CD) は、グルコースが $\alpha$ -1,4 結合で環状につながったオリゴ糖であり (図 1A)、デンプンに酵素を作用させて作られる。このうち特に、グルコースが 6、7、8 個からなるシクロデキストリンは $\alpha$ -、 $\beta$ -、 $\gamma$ -CD と呼ばれ、広く用いられている。これら 3 種の CD はサブナノメートルサイズのドーナツ型の空洞をもっており、この空洞の形と大きさに合う分子を取り込む性質をもつ (図 1B)。この性質を‘包接’と呼び、CD の包接能は酵素モデルやセンサー等として学術的に研究されるとともに、食品、化粧品、医薬品など工業的に広く利用されてきた<sup>1-4)</sup>。また、CD を架橋させて得られる CD ポリマー<sup>5,6)</sup>や CD をマトリックス表面に固定化した材料<sup>6-8)</sup>が、水中の有害物質を除去するための吸着剤として使われてきた。

一方、CDはその環骨格の上下に多数の水酸基をもつことから、これらの水酸基同士の水素結合を利用して分子間で集合することもできる。このCDの自己集合により形成されるナノおよびマイクロ構造体の研究が、超分子科学ならびに材料科学の分野で最近注目されている。本稿では、CDの自己集合によるナノおよびマイクロ構造体の形成挙動とそれらの構造体の機能について著者らの研究成果を中心に紹介する。

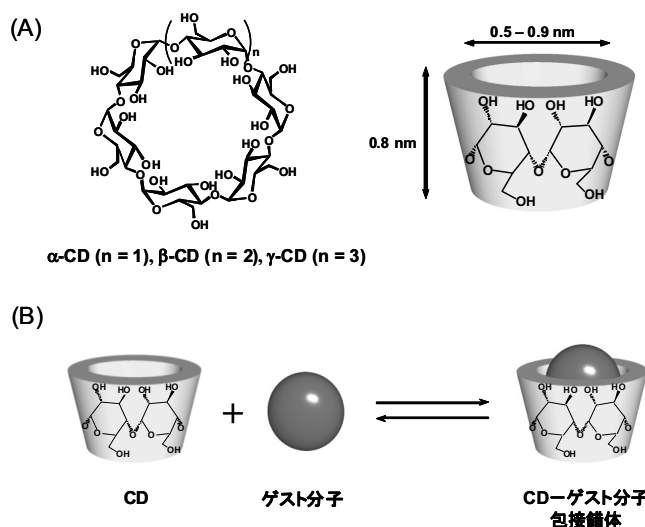


図1 (A) シクロデキストリン(CD)の化学構造と模式図. (B) CD とゲスト分子間の包接錯体形成の模式図.

### 2. 様々な形態をもつシクロデキストリン (CD) 構造体 (結晶) の形成

CDは結晶中で、かご型、チャンネル (筒) 型、層状型の3種の集合様式をとることが知られている (図2)<sup>9)</sup>。かご型集合体では、CD分子がジグザグ状に並び、各空孔の上下の口が隣のCD分子によって塞がれて‘カゴ状’になっている。チャンネル型集合体は、CD分子が互いの水酸基間の水素結合を介して一直線状に並び円筒の構造を形成している。もう一つの層状型では、CD環が平面状に並んで分子層を形成しており、隣り合う層は互いに半分子分ずれている。これらのうち、チャンネル型集合体は、CDがゲスト分子、特に高分子ゲストと包接錯体を形成したときに形成されやすいことが知られていたが、Tonelliらは、ゲスト分子を含まないCD分子だけからなるチャンネル型集合体を簡単に調製する方法を開発した<sup>10)</sup>。彼らは、 $\alpha$ -あるいは $\gamma$ -CDの水溶液をクロロホルムあるいはアセトン中に滴下することで、各CDのチャンネル型集合体の調製に成功している。著者らは、Tonelliらにより開発された方法を用いて $\gamma$ -CDのチャンネル型集合体 ( $\gamma$ -CD<sub>channel</sub>) を調製し、その走査型電子顕微鏡 (SEM) 観察を行ったところ、1辺の長さが数 $\mu$ mのキューブ状構造体が形成されていることを発見した (図3A)<sup>11)</sup>。



図2 結晶中での CD の集合様式.

これまでに報告されているマイクロおよびナノキューブの大部分は金属や金属酸化物から作製されており、有機化合物からなるマイクロおよびナノキューブの報告例は極めて珍しかった<sup>12-14</sup>。CDから構成されるマイクロキューブは従来の球状あるいはロッド状構造体とは異なる性質をもつ分子コンテナや薬物キャリアなどとしての利用が期待できる。また、 $\gamma$ -CD<sub>channel</sub>を調製する際の条件を種々変化させることで、様々な形態のCD構造体を作製することにも成功した(図3)<sup>12</sup>。 $\gamma$ -CD<sub>channel</sub>を調製する際の貧溶媒にアセトンを用いて、0.17 Mの $\gamma$ -CD水溶液(飽和 $\gamma$ -CD水溶液)をここに滴下した時、1

辺が約7  $\mu\text{m}$ のマイクロキューブが得られた(図3A)。 $\gamma$ -CD水溶液の濃度をその1/10、1/50、1/100にした時、得られるキューブの大きさは徐々に増加し(図3B~D)、1/100濃度( $1.7 \times 10^{-3}$  M)の $\gamma$ -CD水溶液を用いた時、キューブのサイズは約4倍に増加した(図3D)。一方、アセトンの代わりに2-プロパノールあるいは2-ブタノールを貧溶媒に用いた時は、1辺の長さが約9  $\mu\text{m}$ (図3E)あるいは約1  $\mu\text{m}$ (図3F)のマイクロキューブがそれぞれ

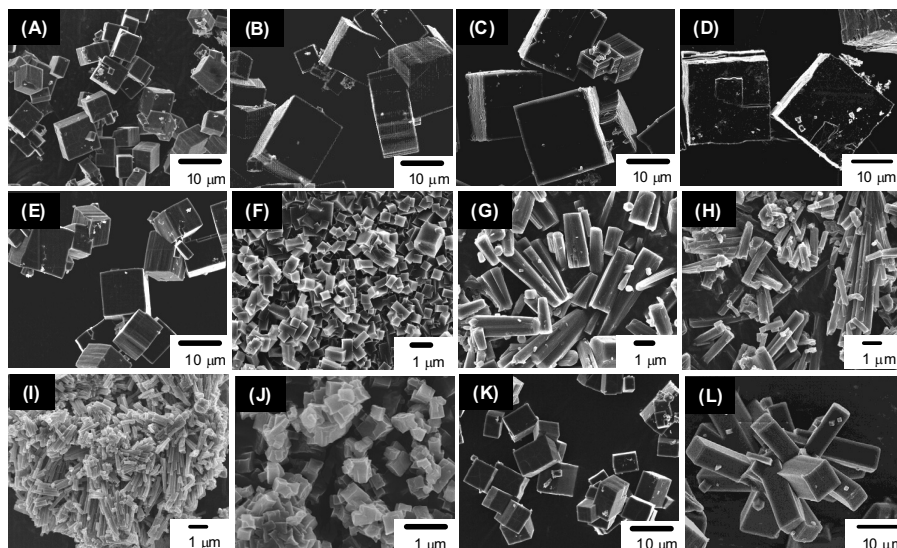


図3  $\gamma$ -CD水溶液[(A) 0.17 M, (B)  $1.7 \times 10^{-2}$  M, (C)  $3.5 \times 10^{-3}$  M, (D)  $1.7 \times 10^{-3}$  M]をアセトン中に滴下、あるいは $\gamma$ -CD水溶液(0.17 M)を(E) 2-プロパノールあるいは(F) 2-ブタノール中に滴下することで形成された $\gamma$ -CD構造体のSEM写真。ヨウ化カリウム[(G) 0.017 M, (H) 0.085 M, (I) 0.12 M, (J) 0.17 M]あるいは過塩素酸ナトリウム[(K) 0.017 M, (L) 0.17 M]を含む $\gamma$ -CD水溶液(0.17 M)を2-プロパノール中に滴下することで形成された $\gamma$ -CD構造体のSEM写真。

得られた。用いた三種の貧溶媒に対する $\gamma$ -CDの溶解度は、2-プロパノール>アセトン>2-ブタノールの順に低下し(2-プロパノール、アセトン、2-ブタノール中での $\gamma$ -CDの20°Cでの溶解度は各々0.21、0.16、0.11 mM)、溶解度の低い貧溶媒を用いた時ほど、サイズの小さなキューブが得られた。貧溶媒中の $\gamma$ -CD溶解度が低いほど、 $\gamma$ -CD水溶液滴下時により多くの結晶核が生成し、以後の結晶成長が起こりにくくなるため、生成するキューブのサイズが低下したと考えられる。次に、 $\gamma$ -CDの空孔内にアニオン性ゲストを包接させた時、形成される $\gamma$ -CD構造体の形態がどのように変化するか検討した。ここで、アニオン性ゲストにはヨウ化物イオンや過塩素酸イオンといった親油性のアニオンを用いた。 $\gamma$ -CD水溶液に1当量のヨウ化カリウムを添加し、これを2-プロパノール中に滴下した時、1辺の長さが約300 nmのナノキューブが得られた(図3J)。一方、ヨウ化カリウム添加量を $\gamma$ -CDの0.1~0.8当量に減らした時、ロッド状構造体が形成され(図3G-I)、ヨウ化カリウム添加量の増加とともに得られるロッドが徐々に細くなることがわかった。過塩素酸ナトリウムを添加した時、添加量が0.9当量以下ではCD構造体の形態に変化は見られずマイクロキューブが形成されたが、1当量以上の過塩素酸ナトリウムを添加した時は、底面の1辺が約9  $\mu\text{m}$ 、高さが約20  $\mu\text{m}$ の直方体のマイクロ構造体が形成された(図3L)。これらのことより、形成される $\gamma$ -CD構造体の形態は添加する塩の種類と量の影響を大きく受けることがわかった。ここで形成されたいずれの $\gamma$ -CD構造体の粉末X線回折(XRD)パターンにも $\gamma$ -CD<sub>channel</sub>に特徴的なピーク( $2\theta = 6.9 \sim 7.5^\circ$ )が観測され、チャンネル型集合体から構成されていることが確認された。

### 3. シクロデキストリン (CD) 集合体の機能—チャンネル型 CD 集合体を用いた油中のポリ塩化ビフェニル (PCB) 除去—

ポリ塩化ビフェニル (PCB) (図 4) は 50 年ほど前まではコンデンサや変圧器中の絶縁液体として広く用いられていた。その毒性ならびに環境への高蓄積性のために、我が国では 1972 年に使用が禁止されたが、微量の PCB 混入絶縁油は未処理のまま現在も大量に保管されており、それらを効率的かつ安全に処理する技術の確立が強く求められている。PCB は塩素置換基の数ならびに置換位置の異なる 209 種の化合物から構成されており、このうち特に塩素置換基の少ない低塩素化 PCB の分子サイズは $\gamma$ -CD の空孔サイズと適合することから、著者らは、油中での分散安定性に優れた $\gamma$ -CD のチャンネル型集合体 ( $\gamma$ -CD<sub>channel</sub>) を用いることで PCB 混入絶縁油から PCB を選択的に吸着 (包接) 除去できると予想し、 $\gamma$ -CD<sub>channel</sub> による絶縁油中からの PCB 除去について検討した<sup>16)</sup>。ここでゲストには、2-クロロビフェニル (2-MCB)、4-クロロビフェニル (4-MCB)、4,4'-ジクロロビフェニル (4,4'-DiCB)、3,4,4'-トリクロロビフェニル (3,4,4'-TrCB)、3,3',5,5'-テトラクロロビフェニル (3,3',5,5'-TeCB) といった低塩素化 PCB の他に 1,2,4-トリクロロベンゼン (1,2,4-TrCBz)、1,3,5-トリクロロベンゼン (1,3,5-TrCBz) を用いた。吸着実験は、所定量の $\gamma$ -CD<sub>channel</sub> を 100 ppm の塩素化芳香族化合物を含む絶縁油 (300 mg) に加え、室温で 24 時間振とうし、ろ過により $\gamma$ -CD<sub>channel</sub> を除去した後、絶縁油中に残存している塩素化芳香族化合物の濃度を

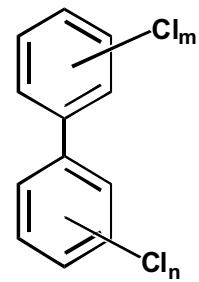


図 4 ポリ塩化ビフェニル (PCB) の化学構造。

ガスクロマトグラフ—質量分析計 (GC-MS) で定量することにより行った。

図 5A に、種々の量の $\gamma$ -CD<sub>channel</sub> を添加した時の、絶縁油中からの 1,2,4-TrCBz ならびに 3,4,4'-TrCB の除去率を示す。 $\gamma$ -CD<sub>channel</sub> の添加量の増加とともに、1,2,4-TrCBz ならびに 3,4,4'-TrCB の除去率の増加が認められた。特に 150 mg 以上の $\gamma$ -CD<sub>channel</sub> を添加すると、1,2,4-TrCBz

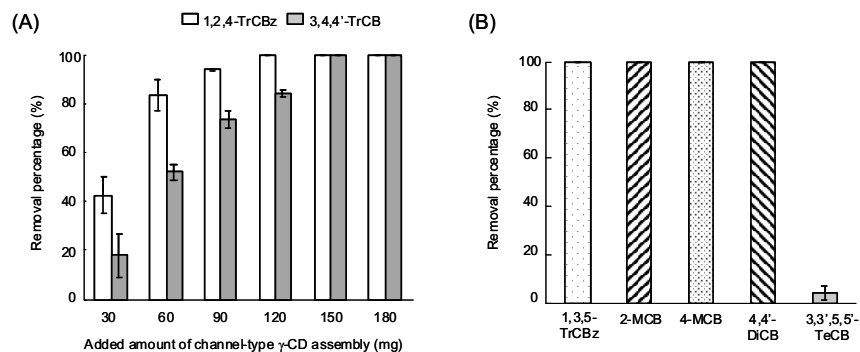


図 5 (A) チャンネル型  $\gamma$ -CD 集合体の添加量に対する 1,2,4-トリクロロベンゼン (1,2,4-TrCBz) と 3,4,4'-トリクロロビフェニル (3,4,4'-TrCB) の除去率 (絶縁油 300 mg 中の 1,2,4-TrCBz と 3,4,4'-TrCB の初期濃度はいずれも 100 ppm)。(B) 絶縁油からの種々の塩素化芳香族化合物の除去率 (絶縁油 300 mg 中の塩素化芳香族化合物の初期濃度は 100 ppm)。

(100 ppm) と 3,4,4'-TrCB (100 ppm) が完全に除去されることがわかった。一方、通常の $\gamma$ -CD (かご型集合様式をとることが知られている) は絶縁油中のこれらの塩素化芳香族化合物に対して全く吸着能を示さなかったことから、絶縁油中の塩素化芳香族化合物の吸着にはチャンネル構造が必要であることがわかった。

次に、絶縁油中の種々の塩素化芳香族化合物に対する $\gamma$ -CD<sub>channel</sub> の吸着能について評価した (図 5B)。1,2,4-TrCBz と 3,4,4'-TrCB の場合と同様に、1,3,5-TrCBz、2-MCB、4-MCB、4,4'-DiCB は、 $\gamma$ -CD<sub>channel</sub> によってほぼ完全に絶縁油中から除去されることが分かった。その一方で、3,3',5,5'-TrCB はほとんど吸着されなかった。1,3,5-TrCBz、2-MCB、4-MCB、4,4'-DiCB の分子サイズが  $\gamma$ -CD の空孔サイズに適合しているのに対して、3,3',5,5'-TrCB のサイズは空孔内に取り込まれるには大きすぎると考えられ、 $\gamma$ -CD 空孔内への塩素化芳香族化合物の包接が絶縁油中の吸

着に参与していることがわかった。

また、塩素化芳香族化合物吸着後の $\gamma$ -CD<sub>channel</sub>を*n*-ヘキサンなどの有機溶媒で洗浄することにより、吸着した塩素化芳香族化合物の約70%を回収できた。

このように $\gamma$ -CD<sub>channel</sub>を吸着剤に用いることで油中に混入した有害なPCBを効果的に除去・回収できることが明らかとなった。

#### 4. シクロデキストリン集合体の機能—チャンネル型CD集合体のオイルゲル化能—

著者らは、油中でのCD集合体とゲスト分子間の包接錯体形成挙動を調べている過程で、チャンネル型集合体( $\gamma$ -CD<sub>channel</sub>)が室温で油をゲル化できることを見出した(図6a)<sup>11)</sup>。さらに、 $\gamma$ -CD<sub>channel</sub>は油だけでなく種々の有機溶媒に対してもゲル化能を示すことがわかった(図6b)。一方、未処理の $\alpha$ -あるいは $\gamma$ -CD(かご型集合構造をとる)、チャンネル型 $\alpha$ -CD集合体は全くオイルゲル化能を示さなかった。 $\gamma$ -CD<sub>channel</sub>のオイルゲル化能は溶媒の極性が低いほど高く、検討した有機溶媒の中ではテトラデカンに対して最も高いゲル化能を示すことがわかった。一方、CDの水酸基と水素結合可能な有機溶媒(1,4-ジオキサン、エタノール)に対してはゲル化能の低下が認められた。

テトラデカンゲルの位相差顕微鏡

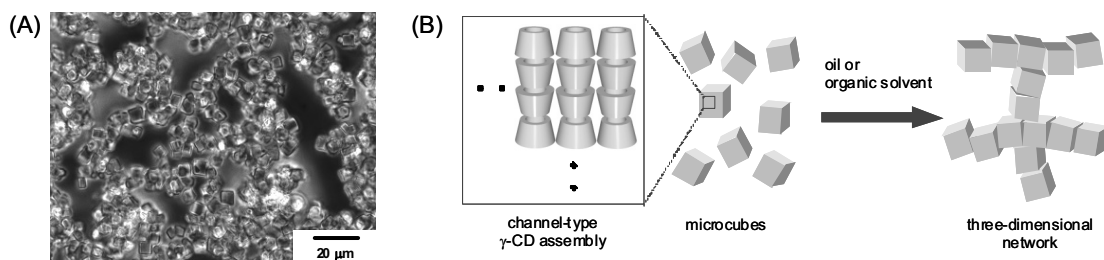


図7 (A) 20°C でチャンネル型 $\gamma$ -CD 集合体を用いて形成されたテトラデカンゲルの位相差顕微鏡写真. (B) チャンネル型 $\gamma$ -CD 集合体からなるマイクロキューブの油あるいは有機溶媒中での自己集合による3次元ネットワーク形成の模式図.

鏡観察から、 $\gamma$ -CD マイクロキューブが溶媒中で三次元的なネットワークを形成していることが認められた(図7A)。以上の結果から、 $\gamma$ -CD<sub>channel</sub>によるオルガノゲル形成は、 $\gamma$ -CD<sub>channel</sub>からなるキューブ状構造体が水素結合、ファンデルワールス相互作用、あるいはロンドン分散力により三次元ネットワークを形成し、そのネットワークの中に溶媒を取り込むことで引き起こされていると考えられる(図7B)。

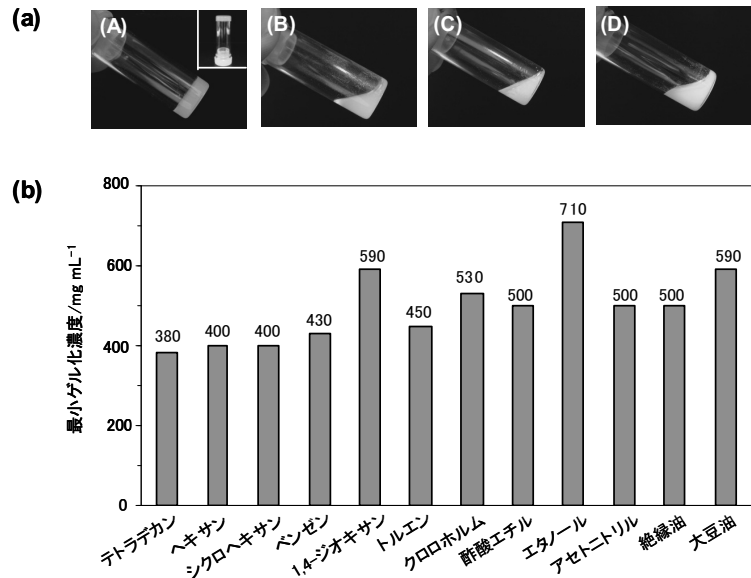


図6 (a) 絶縁油(150 mL)と種々のCD集合体(100 mg)[(A)チャンネル型 $\gamma$ -CD集合体, (B)市販の $\alpha$ -CD(かご型集合体), (C)チャンネル型 $\alpha$ -CD集合体, (D)市販の $\gamma$ -CD(かご型集合体)]の混合物の写真. (b) 種々の油ならびに有機溶媒に対するチャンネル型 $\gamma$ -CD集合体の最小ゲル化濃度(20°C).

## 5. HFIP 溶液を用いたシクロデキストリン集合体の作製

著者らは、通常の有機溶媒には溶けにくいペプチドやポリマーに対する良溶媒として知られる 1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロ-2-プロパノール (HFIP) が、CD に対して優れた溶媒として働くことを見出した<sup>17)</sup>。水 (100 mL) に対する $\alpha$ -、 $\beta$ -、 $\gamma$ -CD の溶解度 (室温) はそれぞれ 14.5 g、1.8 g、23.2 g である<sup>18)</sup>のに対し、HFIP (100 mL) 中での各 CD の溶解度 (室温) は 25 g、34 g、25 g となり、いずれの CD においても水の場合を上回ることがわかった。特に、HFIP 中での $\beta$ -CD の溶解度が水中の溶解度をはるかに上回っている。HFIP 分子は $\beta$ -CD の空孔内へ包接されることが

NMRにより明らかになっており、この包接現象が HFIP 中での $\beta$ -CD の高い溶解度に関係していると考えられる。次に、 $\alpha$ -、 $\beta$ -、 $\gamma$ -CD の HFIP 溶液を用いてエレクトロスピンニング (電圧 25 kV, ノズル-集積部間距離 10 cm, 速度 0.16 mL/min) を行ったところ、

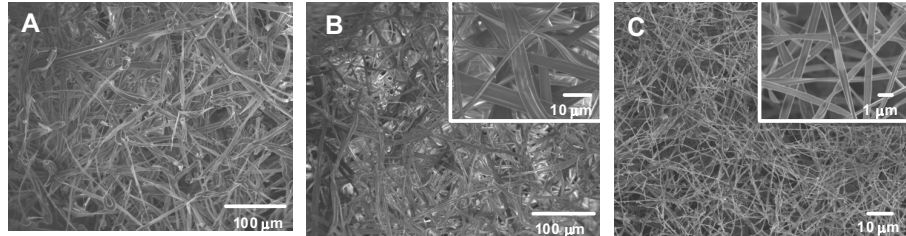


図8 (A)  $\alpha$ -CD (12.5 wt% 濃度), (B)  $\beta$ -CD (12.5 wt% 濃度), (C)  $\gamma$ -CD (7.5 wt% 濃度)の HFIP 溶液を用いるエレクトロスピンニングにより形成されたマイクロファイバーの SEM 写真。

それぞれ  $8.3 \pm 3.4 \mu\text{m}$ 、 $5.3 \pm 2.0 \mu\text{m}$ 、 $0.75 \pm 0.21 \mu\text{m}$  の直径をもつマイクロファイバーが形成された (図 8)。これらのマイクロファイバーの XRD パターンには顕著なピークは観測されず、マイクロファイバーは規則的な CD 集合体ではなくアモルファス状の CD 集合体から構成されていることがわかった。従来報告されている CD マイクロファイバーの作製には 60 wt%以上の高濃度の CD 溶液が必要とされていた<sup>19-21)</sup>が、CD/HFIP 溶液の場合はずっと低い濃度 (13 wt%以下) でマイクロファイバーが形成可能であった。このことから、CD/HFIP 溶液はマイクロファイバー形成にきわめて有効であると言える。

## 6. おわりに

シクロデキストリン (CD) は、環の上下に存在する水酸基同士の分子間水素結合を主に利用して、チャンネル型 (筒型) の集合様式をとる。その中でも、 $\gamma$ -CD のチャンネル型集合体からはマイクロメートルサイズのキューブが形成されることがわかった。このキューブ状構造体は CD 分子単独では発現できない機能を発揮できる。これまで CD 分子は水中や極性溶媒中でのみ包接能を示し、油の中でのゲスト分子包接は困難と考えられてきたが、 $\gamma$ -CD のチャンネル型集合体からなるマイクロキューブを用いることで、油の中のゲスト分子包接が実現できる。 $\gamma$ -CD マイクロキューブを吸着剤に用いれば、油の中に混入した PCB やトランス脂肪酸などの有害物質の効果的な除去が可能となる。また、 $\gamma$ -CD マイクロキューブの油に対する分散安定性は CD 分子単独よりも格段に高く、油ならびに有機溶媒を室温でゲル化できることも明らかとなった。CD の空孔内にあらかじめ薬物を包接させておきオイルゲルを作製すれば、新規な薬物キャリアとしての利用が期待できる。CD の自己集合により形成されるナノおよびマイクロ構造体の研究は、超分子化学ならびに材料科学を含む様々な分野で今後ますます活発に展開されるであろう。

## 7. 謝辞

本稿で紹介した著者らの研究の一部は、大阪大学名誉教授 明石満先生との共同で行われたものであり、ご指導に深く感謝致します。

## 参考文献

- 1) G. Wenz, *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.*, **33**, 803(1994).
- 2) J. Szejtli, T. Osa, *Comprehensive Supramolecular Chemistry*, J. L. Atwood, J.E.D. Davies, D.D. MacNicol, F. Vögtle, J.-M. Lehn (ed.), Vol. 3, Pergamon, Oxford(1996).
- 3) M. V. Rekharsky, Y. Inoue, *Chem. Rev.*, **98**, 1875(1998).
- 4) R. Breslow, S. D. Dong, *Chem. Rev.*, **98**, 1997(1998).
- 5) S. Murai, S. Imajo, Y. Takasu, K. Takahashi, K. Hattori, *Environ. Sci. Technol.*, **32**, 782(1998).
- 6) G. Crini, M. Morcellet, *J. Sep. Sci.*, **25**, 789(2002).
- 7) C. Y. Chen, C. C. Chen, Y. C. Chung, *Bioresour. Technol.*, **98**, 2578(2007).
- 8) S. Kawano, T. Kida, S. Takemine, C. Matsumura, T. Nakano, M. Kuramitsu, K. Adachi, M. Akashi, *Chem. Lett.*, **42**, 392(2013).
- 9) K. Harata, *Chem. Rev.*, **98**, 1803(1998).
- 10) C. C. Rusa, T. A. Bullions, J. Fox, F. E. Porbeni, X. Wang, A. E. Tonelli, *Langmuir*, **18**, 10016(2002).
- 11) T. Kida, Y. Marui, K. Miyawaki, E. Kato, M. Akashi, *Chem. Commun.*, 3889(2009).
- 12) Z. Wang, F. Li, A. Stein, *Nano Lett.*, **7**, 3223(2007).
- 13) P. Liu, Y. L. Cao, C. X. Wang, X. Y. Chen, G. W. Yang, *Nano Lett.* **8**, 2570(2008).
- 14) Y. Wang, H. Fu, A. Peng, Y. Zhao, J. Ma, Y. Ma, J. Yao, *Chem. Commun.*, **16**, 1623(2007).
- 15) Y. Marui, T. Kida, M. Akashi, *Chem. Mater.*, **25**, 282(2010).
- 16) T. Kida, T. Nakano, Y. Fujino, C. Matsumura, K. Miyawaki, E. Kato, M. Akashi, *Anal. Chem.*, **80**, 317(2008).
- 17) T. Kida, S. Sato, H. Yoshida, A. Teragaki, M. Akashi, *Chem. Commun.*, **50**, 14245(2014).
- 18) M. M. Nitalikar, D. M. Sakarkar, P. V. Jain, *J. Curr. Pharm. Res.*, **10**, 01-06(2012).
- 19) A. Celebioglu, T. Uyar, *J. Colloid Interface Sci.*, **404**, 1 (2013).
- 20) A. Celebioglu, T. Uyar, *RSC Adv.*, **3**, 22891(2013).
- 21) Y. Ahn, Y. Kang, M. Ku, Y.-H. Yang, S. Jung, H. Kim, *RSC Adv.*, **3**, 14983(2013).

## 平成28年 廃液処理について

### 1 無機廃液

大阪大学で研究・教育などの活動により排出される無機系廃液は、平成27年の4月より、学内の無機廃液処理施設での処理は取りやめ、廃液の回収および処理業務は専門の業者に委託し、毎月回収している。無機系廃液は一般重金属系廃液（一般重金属、酸、アルカリ）、写真系廃液（現像液、定着液）、シアン系廃液（シアン化物イオン及びシアン錯イオンを含むもの）、水銀系廃液（無機水銀）、フッ素系廃液（フッ化物イオン）、リン酸系廃液（リン酸イオン）の5区分で回収した。有毒性・発火性廃液および病原体などにより汚染されている廃液などは委託業者では取り扱わないので、原点処理となり、原点での分別・回収に協力していただきたい。

平成28年の無機廃液の回収量は、11,280 Lで平成27年と比べて4,020 L（前年比55.4%）増加した。豊中地区では5,340 Lで前年より2,000 L（59.9%）増加し、吹田地区では5,940 Lで2,020 L（51.5%）増加した（図1）。月別の回収量の最大は8月の1,680 L、最小は2月の260 Lであった（図2）。また、無機廃液の種類および部局別回収量を図3に示したが、理学研究科科学機器リノベーション・工作支援センターを含むよりの排出が最も多く全体の25.2%（2,840 L）を占めており、前年度より82.1%（1,280 L）増加している。次いで、工学研究科および基礎工学研究科（太陽エネルギー化学研究センターを含む）がそれぞれ18.8%（2,120 L）、および17.2%（1,940 L）を排出している。また、これまでほとんど回収処理をしていない、免疫学フロンティア研究センターおよびレーザーエネルギー研究センターとから合わせて1,480 L（13.1%）回収した。豊中地区から排出される一般重金属系廃液は3,100 L（33.6%）、フッ化水素酸系廃液は1860 L（106.6%）と非常に増加している。吹田地区で排出される一般重金属系廃液は2,060 L（18.3%）減少しているが、フッ化水素酸系廃液は前年は160 Lであったが今年は2,320 Lと14倍以上増加した。また、水銀系廃液は豊中地区、吹田地区どちらからも排出されなかった。

平成27年度からは学内の無機廃液処理施設での処理は取りやめ、廃液の回収および処理業務は専門の業者に委託したため、さらに原点での分別回収に努力し、無機廃液の安全な回収に協力をお願いいたします。また、化学物質等が付着した実験器具の洗浄水も2次洗浄水までは必ず回収し、排水中に化学物質等を流出させないようお願いいたします。



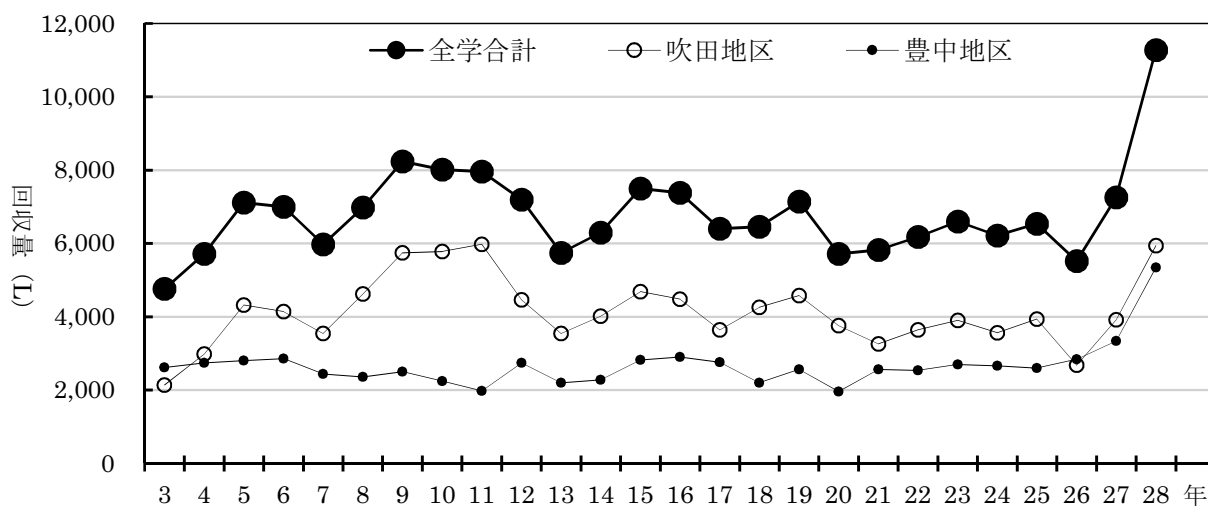


図1 無機廃液回収量の年間推移

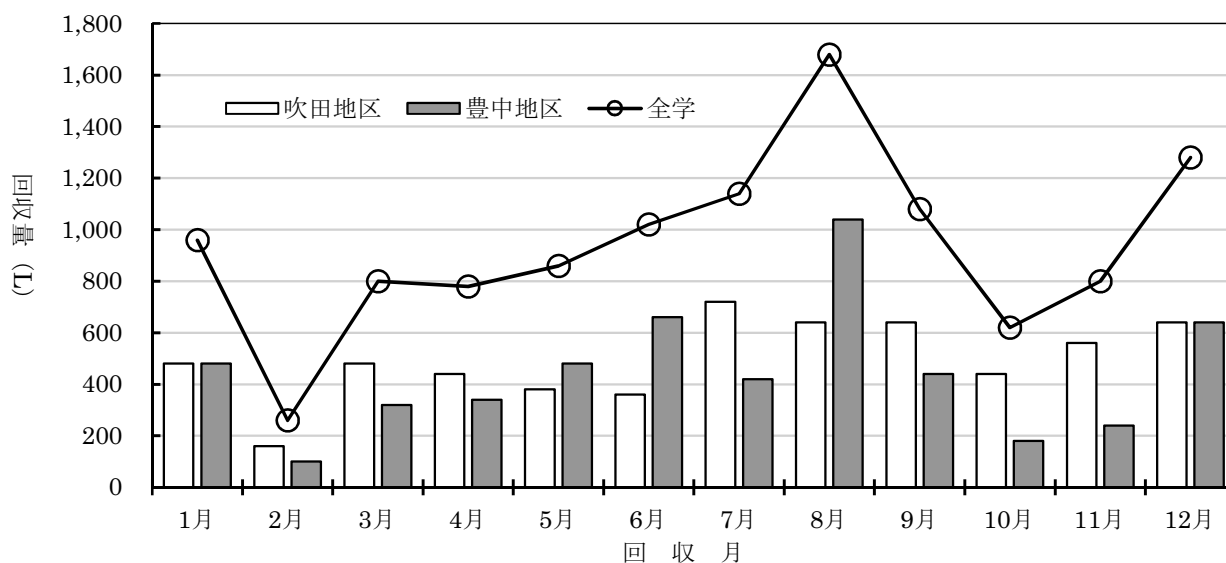


図2 平成28年無機廃液回収量

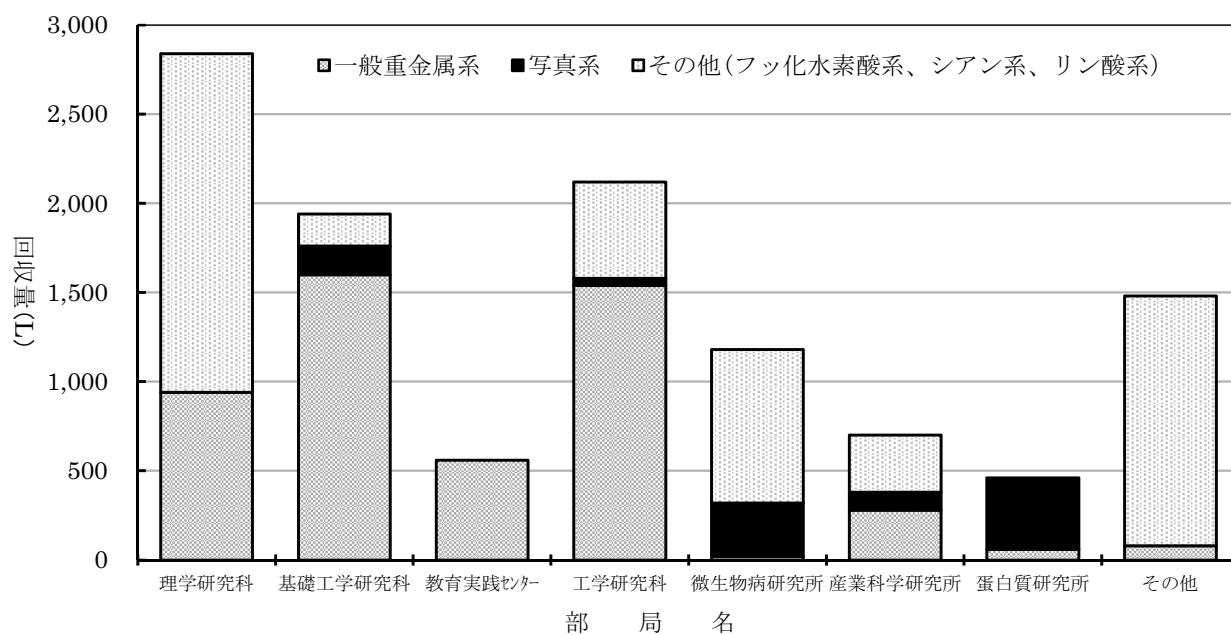


図3 平成28年無機廃液の種類および部局別回収量

## 2 有機廃液

本学では平成 11 年 4 月より、有機廃液の回収および処理業務は専門の業者に委託し、毎月実施している。廃液分類は平成 20 年度より、「含水有機廃液」を追加し、合計 5 種類となっている（詳細は次ページ表 2 参照）。

平成 21 年に年間回収量が 10 万 L を超えた有機廃液は、平成 28 年は前年より 5,800 L ほど増加し、126,270 L となった（表 1）。廃液分類別に見ると、含水有機廃液および可燃性極性廃液がそれぞれ 6,138 L、2,250 L 増加したが、含ハロゲン廃液および可燃性非極性廃液はそれぞれ 2,160、468 L 減少している。部局別に見ると、医学系研究科が昨年より 2,106 L、理学研究科が 1,008 L、基礎工学研究科が 630 L 減少し、工学研究科（1,224 L）と薬学研究科（1,314 L）は増加している。また、工学研究科、理学研究科、薬学研究科、産業科学研究所、基礎工学研究科の 5 部局で全学の 83% 程度を排出している。最近の有機廃液の回収量の推移をグラフに示した（図 1）。

12 ページに最近報告された有機廃液関連の事故・事件をまとめた。表 2 の貯留区分に従い、きっちり分別し、反応性のものを入れない、混触危険に気を付ける、有機廃液は危険物であるなどに注意した適正な取扱いをお願いいたします。

表 1 平成 28 年の有機廃液回収処理量（単位：L）

|                       |           | 可燃性<br>極性廃液 | 可燃性<br>非極性廃液 | 含水有機<br>廃液 | 含ハロ<br>ゲン廃液 | 特殊引火物<br>含有廃液 | 合 計     |
|-----------------------|-----------|-------------|--------------|------------|-------------|---------------|---------|
| 豊<br>中<br>地<br>区      | 理 学 研 究 科 | 4,824       | 3,438        | 9,630      | 4,860       | 162           | 22,914  |
|                       | 基礎工学研究科   | 2,520       | 2,610        | 3,096      | 1,692       | 36            | 9,954   |
|                       | そ の 他     | 36          | 72           | 0          | 0           | 0             | 108     |
|                       | 小 計       | 7,380       | 6,120        | 12,726     | 6,552       | 198           | 32,976  |
| 吹<br>田<br>地<br>区      | 工 学 研 究 科 | 7,866       | 5,166        | 18,774     | 16,650      | 18            | 48,474  |
|                       | 薬 学 研 究 科 | 2,916       | 3,636        | 9,972      | 3,312       | 0             | 19,836  |
|                       | 産業科学研究所   | 4,122       | 1,674        | 3,780      | 3,492       | 0             | 13,068  |
|                       | 蛋白質研究所    | 0           | 36           | 2,286      | 1,296       | 0             | 3,618   |
|                       | そ の 他     | 2,520       | 2,502        | 2,736      | 432         | 108           | 8,298   |
|                       | 小 計       | 17,424      | 13,014       | 37,548     | 25,182      | 126           | 93,294  |
| 合 計                   |           | 24,804      | 19,134       | 50,274     | 31,734      | 324           | 126,270 |
| （参考データ）<br>平成 27 年処理量 |           | 22,554      | 19,602       | 44,136     | 33,894      | 288           | 120,474 |

図 1. 最近の有機廃液の回収量の推移

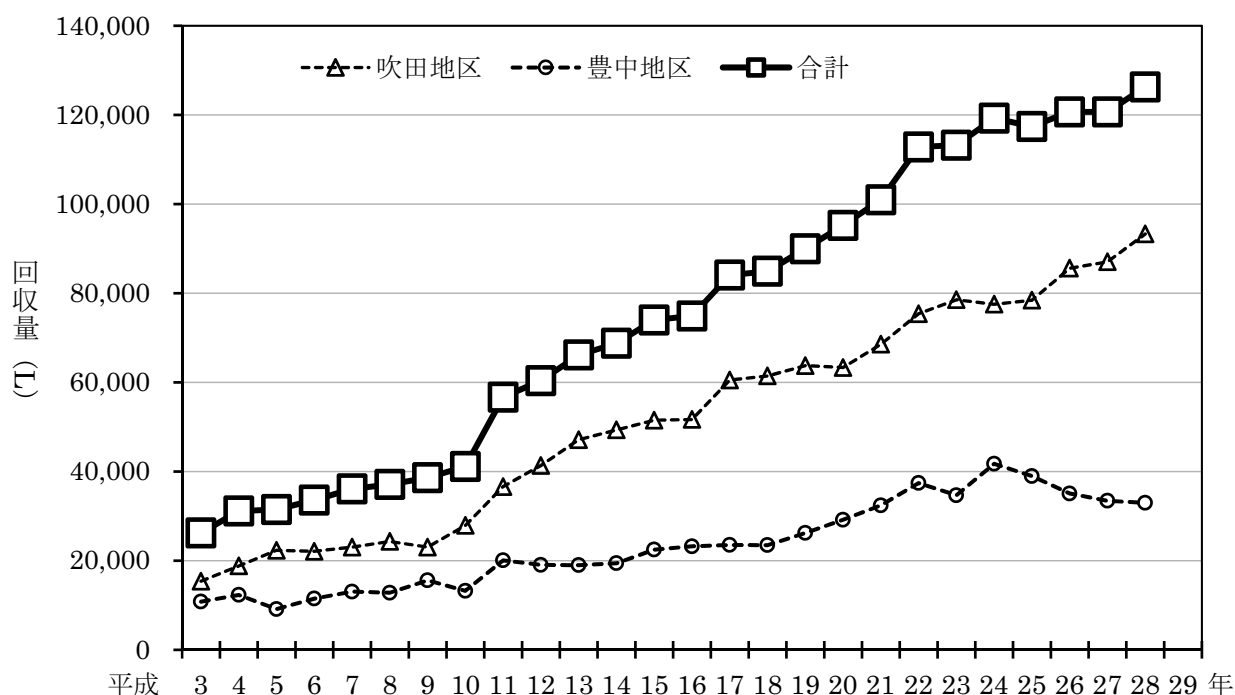


表 2. 有機廃液貯留区分について

| 貯留区分      | 対象成分   | 摘要  | 容器 (18L)                       |
|-----------|--|---|--------------------------------|
| 特殊引火物含有廃液 | 消防法の特殊引火物に該当する溶媒 (エーテル、ペンタン、二硫化炭素、アセトアルデヒド等)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>酸等腐食性物質を含まない。</li> <li>ハロゲン系溶媒を極力入れない。</li> <li>重金属を含まない。</li> </ul>                           | 小型ドラム                          |
| 可燃性極性廃液   | 自燃性があり、水と混合する溶媒 (メタノール、エタノール、アセトン、THF、DMF、DMSO 等)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>水分は可能な限り除く。</li> <li>重金属を含まない。</li> <li>酸等腐食性物質を含まない。</li> </ul>                               | 金属容器もしくは 10 L 白色ポリ容器 (黄色テープ貼付) |
| 可燃性非極性廃液  | 自燃性があり、灯油と混合できる溶媒 (ベンゼン、トルエン、キシレン、ヘキサン、酢酸エチル、機械油等) | <ul style="list-style-type: none"> <li>重金属を含まない。</li> <li>酸等腐食性物質を含まない。</li> </ul>  | 金属容器もしくは 10 L 白色ポリ容器 (赤色テープ貼付) |
| 含ハロゲン廃液   | ハロゲン系溶媒 (ジクロロメタン、トリクロロエチレン、クロロホルム、四塩化炭素等)          | <ul style="list-style-type: none"> <li>熱分解により無害化できるものになる。</li> <li>重金属を含まない。</li> <li>酸等腐食性物質を含まない。</li> <li>特殊引火物を極力入れない。</li> </ul> | 10 L 白色ポリ容器 (黒色テープ貼付)          |
| 含水有機廃液    | 水を含む上記溶媒 (抽出後水相、逆相 HPLC 溶離液等) (炭酸塩の混入厳禁)           | <ul style="list-style-type: none"> <li>重金属を含まない。</li> <li>酸等腐食性物質を含まない。</li> <li>塩類を極力含まない。</li> <li>(炭酸塩の混入厳禁)</li> </ul>            | 10 L 白色ポリ容器 (緑色テープ貼付)          |

## 有機廃液に関する事故・事件について・・・有機廃液は危険物です

大阪大学から排出される有機廃液は、現在外部委託により、回収・処理されている。最近起こった有機廃液関連の事故・事件を以下にまとめた。

- ① 平成 20 年 4 月に回収された廃液缶が膨張し、危険な状態となった（写真 1）。

膨張した直接の原因は、判明していないが、直前に、移し替えを行ったことが原因と考えられる。従って、これ以降回収缶への移し替えは、「**回収日の前日・前々日に実施する**」こととした。また、酸性物質と炭酸塩が混合し炭酸ガスが発生した可能性もあるため「**炭酸塩の混入は禁止**」とした。

- ② 平成 20 年 5 月の回収では、強い硫黄臭のため処理業者からクレームがあった。

有機廃液は基本的に廃溶媒であり、強い異臭の化合物は投入しないよう注意下さい。

- ③ 平成 20 年 8 月吹田地区の部局で、ベランダに保管されていた有機廃液缶（一斗缶）が破裂し、廃液が階下にまで飛散し、破裂した一斗缶により天井が破損した（写真 2、3）。

18 L 缶に、真空ポンプの廃油（遠心濃縮機から蒸発した有機溶媒・酸・アルカリが溶け込んでいる）が深さ 3 cm 程度入っているところに、少量のクロロホルム含有廃液をまとめて閉栓し、屋外ベランダに置いていた。約 10 分後に破裂し、ベランダの天井の一部を破損した。なお幸い人的被害はなかった。以下の注意をお願いします。

- ・分別貯留を行う（ポンプの廃油：非極性廃液、クロロホルム：含ハロゲン廃液）。
- ・有機廃液は基本的に廃溶媒であり、反応性の化合物は投入しない。
- ・混触危険に注意する。
- ・廃液缶はベランダに置かない。



写真 1 膨張した缶



写真 2 破裂し、底の抜けた缶



写真 3 破損したベランダの天井

トラックで運搬中の廃液の漏えいや缶の破裂という事態を招いた場合には、大惨事を引き起こす可能性があり排出元の責任問題となります。

入れ過ぎにより廃液の上部に空間がない場合には、液膨張で缶破裂のおそれがあります。入れ過ぎには注意ください（契約では 18 L/缶）。

今一度、反応を起こすような物質の混入、混触危険のある物質の混合などに注意し、有機廃液を排出するようお願いいたします。

## 平成28年 排水水質検査結果について

大阪大学の豊中地区構内からの排水は理学・基礎工学研究科系（以下理・基礎工系と略す）と全学教育推進機構系（以下教育推進系と略す）の2ヶ所の放流口より事業所排水として豊中市の下水道に直接放流しているため、平成28年には豊中市による立入検査が4回行われた。また、吹田地区構内からの排水も事業所排水として吹田市の下水道に直接放流しているため、吹田地区でも3回の立入検査が行われた。これら両市が行う立入検査以外に、本学では業者に委託して自主検査も行っている。

平成28年の豊中地区では、3月、6月、10月、12月に立入検査が行われた。その測定結果は表1に示した。吹田地区では1月、5月、10月に立入検査が行われ、その結果を表2に示した。その測定項目は地区および測定月により異なっている。豊中地区で測定された有害物質中（22項目）で定量下限値を超えたのは教育推進系の総水銀（6月）と理・基礎工系のジクロロメタン（3月）の2項目であった。生活環境項目（12項目）では12月に教育推進系でBOD（生物化学的酸素要求量）と動植物油脂類含有量が基準値を超えた。吹田地区の立入検査で測定された有害物質（23項目）では鉛（1月）とホウ素（5月）が定量下限値を超えていた。また、豊中地区の自主検査（表3）は有害物質（教育推進系：8項目、理・基礎工系：12項目）、生活環境項目（5項目）とあわせてPRTRおよび大阪府生活環境の保全等に関する条例届出の計算に必要なクロロホルム、トルエン、ヘキサンおよびメタノールについても1月、4月、7月、10月の4回実施した。測定された有害物質中で測定下限値を超えたのはフッ素のみであとの項目は全て測定下限値以下であった。生活環境項目では教育推進系ではBODおよびn-ヘキサン抽出物質含有量の測定値がほぼ毎回、基準値の50%を超えていた。理・基礎工系では12月にn-ヘキサン抽出物質含有量の測定値が基準値の50%を超えていた。クロロホルム、トルエン、ヘキサンおよびメタノールは全て測定下限値以下であった。

吹田地区では自主検査は毎月行われ、有害物質（28項目）および生活環境項目（17項目）に加えて、PRTR法および大阪府生活環境の保全等に関する条例届出の計算に必要なクロロホルム、トルエン、アセトニトリル、ホルムアルデヒド、ヘキサンおよびメタノールについても測定を行った。それらの検査結果を表4（有害物質）および表5（生活環境項目等）に示したが、有害物質に関しては8月に全水銀が検出され、フッ素、ホウ素、窒素（アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素）も測定下限値を超えた値が検出されている。生活環境項目の動植物油脂類の測定値が4、5、10、11月には高い値が検出され、12月には吹田地区の基準値と同じ20 mg/Lの値が検出された。PRTRおよび大阪府生活環境の保全等に関する条例届出の計算に必要なホルムアルデヒドが微量ではあるが頻繁に検出されている（表5）。また、吹田地区では4月（表6）と10月（表7）に最終放流口以外の地点で採水を行い検査をしている。4月の検査では測定された有害物質23項目全てが測定下限値以下であった（表6）。しかし、10月の検査では、有害物質のホウ素が検出され、生活環境項目では亜鉛および動植物油脂類が比較的高い濃度で検出された（表7）。

表1 平成28年の豊中地区の排水立入検査結果

| 測定項目             | 基準値    | 定量下限値  | 単位   | 3月11日        |               |               | 6月22日        |               |               | 10月27日       |               |                 | 12月16日       |               |               |
|------------------|--------|--------|------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|
|                  |        |        |      | 全学教育<br>推進機構 | 理・基礎工<br>推進機構 | 理・基礎工<br>推進機構 | 全学教育<br>推進機構 | 理・基礎工<br>推進機構 | 理・基礎工<br>推進機構 | 全学教育<br>推進機構 | 理・基礎工<br>推進機構 | 理・基礎工<br>推進機構   | 全学教育<br>推進機構 | 理・基礎工<br>推進機構 | 理・基礎工<br>推進機構 |
| カドミウム            | ≤0.03  | 0.01   | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| シアン化合物           | ≤1     | 0.01   | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| 六価クロム化合物         | ≤0.5   | 0.1    | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| 鉛                | ≤0.1   | 0.05   | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| 砒素               | ≤0.1   | 0.01   | mg/L |              |               |               | ND           | ND            |               |              |               |                 |              |               |               |
| 総水銀              | ≤0.005 | 0.0005 | mg/L |              |               |               | 0.0021       | ND            |               |              |               | ND <sup>#</sup> |              |               |               |
| セレン              | ≤0.1   | 0.01   | mg/L |              |               |               | ND           | ND            |               |              |               |                 |              |               |               |
| トリクロロエチレン        | ≤0.3   | 0.002  | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| テトラクロロエチレン       | ≤0.1   | 0.0005 | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| ジクロロメタン          | ≤0.2   | 0.002  | mg/L | ND           | 0.005         | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| 四塩化炭素            | ≤0.02  | 0.0002 | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| 1,2-ジクロロエタン      | ≤0.04  | 0.0004 | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| 1,1-ジクロロエチレン     | ≤0.2   | 0.002  | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| シス-1,2-ジクロロエチレン  | ≤0.4   | 0.004  | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| 1,1,1-トリクロロエタン   | ≤3     | 0.0005 | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| 1,1,2-トリクロロエタン   | ≤0.06  | 0.0006 | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| 1,3-ジクロロプロペン     | ≤0.02  | 0.0002 | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| 1,4-ジオキサン        | ≤0.5   | 0.005  | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| ベンゼン             | ≤0.1   | 0.001  | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| チウラム             | ≤0.06  | 0.0006 | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| シマジン             | ≤0.03  | 0.0003 | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| チオベンカルブ          | ≤0.2   | 0.002  | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |
| 水温               | ≤45    | —      | °C   | 9.0          | 14.0          | 25.0          | 23.0         | 22.0          | 22.0          | 22.0         | 22.0          | 22.0            | 22.0         | 22.0          |               |
| pH (水素イオン濃度)     | 5~9    | —      | —    | 7.3          | 7.5           | 7.4           | 7.8          | 7.9           | 8.0           | 8.0          | 7.9           | 7.9             | 7.9          | 7.9           |               |
| BOD (生物化学的酸素要求量) | ≤600   | 1      | mg/L | 200          | 100           | 310           | 150          | 570           | 200           | 700          | 200           | 700             | 170          | 170           |               |
| COD (化学的酸素要求量)   | *      | 1      | mg/L | 200          | 120           | 170           | 97           | 230           | 91            | 310          | 91            | 310             | 88           | 88            |               |
| 浮遊物質             | ≤600   | 1      | mg/L | 280          | 176           | 253           | 159          | 580           | 160           | 462          | 160           | 462             | 116          | 116           |               |
| 動植物油類含有量         | ≤30    | 1      | mg/L | 26           | 13            | 21            | 4.2          | 22            | 8.0           | 93           | 8.0           | 93              | 5.8          | 5.8           |               |
| フェノール類           | ≤5     | 0.02   | mg/L |              |               | ND            | ND           |               |               |              |               |                 |              |               |               |
| 銅                | ≤3     | 0.1    | mg/L | 0.018        | 0.022         | 0.02          | 0.02         | 0.02          | 0.01          | 0.05         | 0.01          | 0.05            | 0.01         | 0.01          |               |
| 亜鉛               | ≤2     | 0.1    | mg/L | 0.16         | 0.11          | 0.19          | 0.12         | 0.21          | 0.08          | 0.13         | 0.08          | 0.13            | 0.089        | 0.089         |               |
| 鉄 (溶解性)          | ≤10    | 0.1    | mg/L | 0.14         | 0.092         | 0.23          | 0.18         | 0.14          | 0.10          | 0.11         | 0.10          | 0.11            | 0.091        | 0.091         |               |
| マンガン (溶解性)       | ≤10    | 0.1    | mg/L | 0.12         | 0.083         | 0.17          | 0.15         | 0.19          | 0.17          | 0.15         | 0.17          | 0.15            | 0.17         | 0.17          |               |
| クロム              | ≤2     | 0.1    | mg/L | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND            | ND           | ND            | ND              | ND           | ND            |               |

基準値：豊中市の下水道条例の排除基準

\*：基準値未設定

ND<sup>#</sup>:11月16日採水測定結果

：要注目項目  
測定値空欄：測定せず

表2 平成28年の吹田地区の排水立入検査結果

| 測定項目      | 基準値             | 単位       | 採水     |         | 日       |
|-----------|-----------------|----------|--------|---------|---------|
|           |                 |          | 1月14日  | 5月12日   |         |
| 有害物質      | カドミウム           | ≤0.03    | mg/L   | <0.003  | 10月13日  |
|           | シアン             | ≤1       | mg/L   | <0.1    | <0.003  |
|           | 鉛               | ≤0.1     | mg/L   | 0.006   | <0.1    |
|           | 六価クロム           | ≤0.5     | mg/L   | <0.02   | <0.005  |
|           | 砒素              | <0.1     | mg/L   | <0.005  | <0.02   |
|           | 全水銀             | ≤0.005   | mg/L   | <0.0005 | <0.005  |
|           | アルキル水銀          | 検出されないこと | mg/L   | <0.0005 | <0.0005 |
|           | ポリ塩化ビフェニル       | ≤0.003   | mg/L   | <0.0005 | <0.0005 |
|           | トリクロロエチレン       | ≤0.1     | mg/L   | <0.002  | <0.002  |
|           | テトラクロロエチレン      | ≤0.1     | mg/L   | <0.0005 | <0.002  |
|           | ジクロロメタン         | ≤0.2     | mg/L   | <0.005  | <0.005  |
|           | 四塩化炭素           | ≤0.02    | mg/L   | <0.001  | <0.005  |
|           | 1,2-ジクロロエタン     | ≤0.04    | mg/L   | <0.001  | <0.001  |
|           | 1,1-ジクロロエチレン    | ≤1       | mg/L   | <0.005  | <0.001  |
|           | シス-1,2-ジクロロエチレン | ≤0.4     | mg/L   | <0.01   | <0.005  |
|           | 1,1,1-トリクロロエタン  | ≤3       | mg/L   | <0.001  | <0.001  |
|           | 1,1,2-トリクロロエタン  | ≤0.06    | mg/L   | <0.002  | <0.002  |
|           | 1,3-ジクロロプロペン    | ≤0.02    | mg/L   | <0.001  | <0.001  |
|           | ベンゼン            | ≤0.1     | mg/L   | <0.005  | <0.005  |
|           | セレン             | ≤0.1     | mg/L   | <0.005  | <0.005  |
| 1,4-ジオキサン | ≤0.5            | mg/L     | <0.005 | <0.005  |         |
| ホウ素       | ≤10             | mg/L     | 0.02   | <0.005  |         |
| フッ素       | ≤8              | mg/L     | <0.1   | <0.005  |         |
| 生活環境項目    | 水温              | ≤45      | °C     | 26      | 27      |
|           | pH (水素イオン濃度)    | 5~9      | —      | 7.8     | 8.0     |
|           | フェノール類          | ≤5       | mg/L   | <0.05   | <0.05   |
|           | 銅               | ≤3       | mg/L   | 0.05    | 0.05    |
|           | 亜鉛              | ≤2       | mg/L   | 0.08    | 0.08    |
|           | 鉄 (溶解性)         | ≤10      | mg/L   | 0.4     | 0.4     |
|           | マンガン (溶解性)      | ≤10      | mg/L   | <0.1    | <0.1    |
|           | 全クロム            | ≤2       | mg/L   | <0.02   | <0.02   |
|           | 測定値空欄           |          |        |         |         |
|           | 未検査項目           |          |        |         |         |
| 基準値オーバー   |                 |          |        |         |         |

基準値：吹田市の下水道条例の排除基準

測定値空欄

未検査項目  
基準値オーバー

：要注意事項

表3 平成28年の豊中地区の排水自主検査結果

| 測定項目                  | 採水日         | 1月25日        |      | 4月25日        |                | 7月25日        |                | 10月24日       |                |
|-----------------------|-------------|--------------|------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
|                       |             | 基準値          | 単位   | 全学教育<br>推進機構 | 理・基礎工<br>理・基礎工 | 全学教育<br>推進機構 | 理・基礎工<br>理・基礎工 | 全学教育<br>推進機構 | 理・基礎工<br>理・基礎工 |
| 有害物質                  | シアン化合物      | ≦1           | mg/L | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          |
|                       | 有機リン化合物     | ≦1           | mg/L | <0.1         | <0.1           | <0.1         | <0.1           | <0.1         | <0.1           |
|                       | 六価クロム化合物    | ≦0.5         | mg/L | <0.05        | <0.05          | <0.05        | <0.05          | <0.05        | <0.05          |
|                       | 全水銀         | ≦0.005       | mg/L | <0.0005      | <0.0005        | <0.0005      | <0.0005        | <0.0005      | <0.0005        |
|                       | アルキル水銀      | 検出せず         | mg/L | 検出せず         | 検出せず           | 検出せず         | 検出せず           | 検出せず         | 検出せず           |
|                       | ポリ塩化ビフェニル   | ≦0.003       | mg/L | <0.0005      | <0.0005        | <0.0005      | <0.0005        | <0.0005      | <0.0005        |
|                       | テトラクロロエチレン  | ≦0.1         | mg/L | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          |
|                       | 四塩化炭素       | ≦0.02        | mg/L | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          |
|                       | ジクロロメタン     | ≦0.2         | mg/L | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          |
|                       | 1,2-ジクロロエタン | ≦0.04        | mg/L | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          |
|                       | ベンゼン        | ≦0.1         | mg/L | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          |
|                       | フッ素及びその化合物  | ≦8           | mg/L | 0.3          | 0.4            | 0.4          | 0.4            | 0.1          | 0.4            |
|                       | 生活環境項目      | pH (水素イオン濃度) | 5~9  | —            | 8.1            | 7.5          | 7.8            | 7.9          | 6.2            |
| COD (化学的酸素要求量)        |             | *            | mg/L | 280          | 86             | 160          | 12             | 230          | 53             |
| BOD (生物化学的酸素要求量)      |             | ≦600         | mg/L | 450          | 100            | 290          | 42             | 580          | 81             |
| n-ヘキサン抽出物質含有量         |             | ≦30          | mg/L | 17           | 5              | 19           | 7              | 15           | 1              |
| フェノール類                |             | ≦5           | mg/L | 0.13         | 0.05           | 0.09         | 0.05           | 0.15         | 0.04           |
| クロロホルム                |             | *            | mg/L | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          |
| P<br>R<br>T<br>R<br>等 | トルエン        | *            | mg/L | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          |
|                       | ヘキサン        | *            | mg/L | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          |
|                       | メタノール       | *            | mg/L | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          | <0.01        | <0.01          |
|                       |             |              |      |              |                |              |                |              |                |

基準値：豊中市の下水道条例の排除基準

\*：基準値未設定

測定値空欄：測定せず

：要注意項目

：基準値オーバー

クロロホルム、トルエン、ヘキサン及びメタノールは生活環境項目には含まれないが、PRTR法及び大阪府条例の届出の計算に必要なため測定





表5 平成28年の吹田地区の排水自主検査結果（生活環境項目等）

| 測定項目            | 基準値  | 単位   | 採水日      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-----------------|------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                 |      |      | 1月25日    | 2月22日    | 3月14日    | 4月25日    | 5月23日    | 6月28日    | 7月26日    | 8月26日    | 9月23日    | 10月24日   | 11月25日   | 12月21日   |          |
| 全クロム            | ≤2   | mg/L | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    |
| 銅               | ≤3   | mg/L | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    | <0.05    |
| 亜鉛              | ≤2   | mg/L | <0.05    | 0.18     | 0.22     | 0.09     | 0.12     | 0.49     | 0.14     | 0.10     | 0.11     | 0.08     | 0.08     | <0.05    | <0.05    |
| フェノール類          | ≤5   | mg/L | 0.05     | 0.05     | <0.02    | 0.03     | <0.02    | <0.02    | <0.02    | 0.04     | 0.06     | 0.05     | 0.05     | <0.02    | <0.02    |
| 鉄               | ≤10  | mg/L | 0.64     | 0.42     | 0.88     | 0.65     | 0.83     | 0.78     | 0.79     | 0.51     | 0.48     | 0.71     | 0.71     | 0.62     | 0.62     |
| マンガン            | ≤10  | mg/L | <0.05    | <0.05    | <0.05    | 0.06     | <0.05    | 0.05     | 0.08     | <0.05    | <0.05    | 0.07     | 0.07     | <0.05    | <0.05    |
| BOD（生物化学的酸素要求量） | ≤600 | mg/L | 150      | 200      | 110      | 76       | 82       | 96       | 100      | 88       | 120      | 120      | 120      | 210      | 210      |
| 浮遊物質            | ≤600 | mg/L | 120      | 200      | 140      | 85       | 140      | 110      | 74       | 96       | 120      | 89       | 89       | 90       | 90       |
| n-ヘキサン抽出物質      | ≤4   | mg/L | <1       | <1       | <1       | <1       | <1       | <1       | <1       | <1       | <1       | <1       | <1       | <1       | <1       |
| 動植物油            | ≤20  | mg/L | 7        | 1        | 6        | 14       | 14       | 4        | 6        | 5        | 18       | 14       | 14       | 20       | 20       |
| 全リン             | ≤32  | mg/L | 3.1      | 2.9      | 3.3      | 2.6      | 4.3      | 2.4      | 2.1      | 1.2      | 3.0      | 3.3      | 3.3      | 4.2      | 4.2      |
| 全窒素             | ≤240 | mg/L | 44       | 41       | 33       | 33       | 48       | 27       | 30       | 21       | 29       | 32       | 32       | 41       | 41       |
| pH/水温（℃）        | 5~9  | -    | 7.5/17.4 | 7.4/17.5 | 7.7/17.8 | 7.2/25.2 | 7.5/25.0 | 7.3/24.9 | 7.3/24.8 | 7.6/27.1 | 7.5/26.5 | 7.6/22.5 | 7.6/22.5 | 7.4/19.6 | 7.4/19.6 |
| 臭気              |      |      | 下水臭      | 下水臭      | 下水臭      | 下水臭      | 下水臭      | 下水臭      | 下水臭      | 下水臭      | 下水臭      | 下水臭      | 下水臭      | 下水臭      | 下水臭      |
| 色相              |      |      | 灰黄色      | 灰黄色      | 灰紫色(中)   | 灰黄色      | 灰黄色      | 緑褐色・淡    | 灰黄色      | 微黄色      | 灰黄色      | 淡灰色      | 淡灰色      | 灰黄色      | 灰黄色      |
| よう素消費量          | ≤220 | mg/L | 24       | 41       | 34       | 22       | 22       | 79       | 20       | 45       | <1       | 20       | 20       | 10       | 10       |
| クロロホルム          | *    | mg/L | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    |
| トルエン            | *    | mg/L | <0.01    | <0.01    | <0.01    | 0.01     | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    |
| アセトニトリル         | *    | mg/L | <0.5     | <0.5     | <0.5     | <0.5     | <0.5     | <0.5     | <0.5     | <0.5     | <0.5     | <0.5     | <0.5     | <0.5     | <0.5     |
| ホルムアルデヒド        | *    | mg/L | 0.7      | 0.2      | 0.2      | 0.2      | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | 0.3      | 0.3      | 0.3      | 0.5      | 0.5      |
| メタノール           | *    | mg/L | <1       | <1       | <1       | <1       | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    | <0.01    |
| ヘキサン            | *    | mg/L | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     |

基準値：吹田市の下水道条例の排除基準

クロロホルム、トルエン、アセトニトリル、ホルムアルデヒド、ヘキサン及びメタノールは生活環境項目には含まれないが、PRTR法及び大阪府条例の届出の計算に必要なため測定

\*：基準値未設定

■：要注意項目

□：基準値オーバー

表6 平成28年の吹田地区の採水場所別検査結果（有害物質）

| 測定項目            | 基準値<br>(mg/L) | 採水日 平成 28年 4月 25日 |         |         |         |         |         |
|-----------------|---------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                 |               | 第1地点              | 第2地点    | 第3地点    | 第4地点    | 第6地点    | 第9地点    |
| カドミウム           | ≦0.03         | <0.003            | <0.003  | <0.003  | <0.003  | <0.003  | <0.003  |
| シアン             | ≦1            | <0.05             | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   |
| 有機リン            | ≦1            | <0.1              | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    |
| 鉛               | ≦0.1          | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| 六価クロム           | ≦0.5          | <0.05             | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   |
| 砒素              | ≦0.1          | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| 全水銀             | ≦0.005        | <0.0005           | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 |
| アルキル水銀          | 検出せず          | 検出せず              | 検出せず    | 検出せず    | 検出せず    | 検出せず    | 検出せず    |
| トリクロロエチレン       | ≦0.3          | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| テトラクロロエチレン      | ≦0.1          | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| 1,1,1-トリクロロエタン  | ≦3            | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| ジクロロメタン         | ≦0.2          | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | 0.02    |
| 四塩化炭素           | ≦0.02         | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| 1,2-ジクロロエタン     | ≦0.04         | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| 1,1-ジクロロエチレン    | ≦0.2          | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| シス-1,2-ジクロロエチレン | ≦0.4          | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| 1,1,2-トリクロロエタン  | ≦0.06         | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| 1,3-ジクロロプロペン    | ≦0.02         | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| チウラム            | ≦0.06         | <0.001            | <0.001  | <0.001  | <0.001  | <0.001  | <0.001  |
| シマジン            | ≦0.03         | <0.0003           | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 |
| チオベンカルブ         | ≦0.2          | <0.002            | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  |
| ベンゼン            | ≦0.1          | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| セレン             | ≦0.1          | <0.01             | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |

基準値：吹田市の下水道条例の排除基準

： 要注意項目

： 基準値オーバー

表7 平成28年の吹田地区の採水場所別検査結果

| 測定項目            | 基準値             | 単位     | 採水日 平成28年10月24日 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------------|-----------------|--------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                 |                 |        | 第1地点            | 第2地点    | 第3地点    | 第4地点    | 第6地点    | 第7地点    | 第8地点    | 第9地点    |         |         |         |         |
| 有害物質            | カドミウム           | ≦0.03  | mg/L            | <0.003  | <0.003  | <0.003  | <0.003  | <0.003  | <0.003  | <0.003  | <0.003  | <0.003  | <0.003  | <0.003  |
|                 | シアン             | ≦1     | mg/L            | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   |
|                 | 有機リン            | ≦1     | mg/L            | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    |
|                 | 鉛               | ≦0.1   | mg/L            | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
|                 | 六価クロム           | ≦0.5   | mg/L            | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   |
|                 | 砒素              | ≦0.1   | mg/L            | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
|                 | 全水銀             | ≦0.005 | mg/L            | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 |
|                 | アルキル水銀          | 検出せず   | mg/L            | 検出せず    | 検出せず    | 検出せず    | 検出せず    | 検出せず    | 検出せず    | 検出せず    | 検出せず    | 検出せず    | 検出せず    | 検出せず    |
|                 | トリクロロエチレン       | ≦0.3   | mg/L            | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
|                 | テトラクロロエチレン      | ≦0.1   | mg/L            | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
|                 | 1,1,1-トリクロロエタン  | ≦3     | mg/L            | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
|                 | ジクロロメタン         | ≦0.2   | mg/L            | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
|                 | 四塩化炭素           | ≦0.02  | mg/L            | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
|                 | 1,2-ジクロロエタン     | ≦0.04  | mg/L            | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
|                 | 1,1-ジクロロエチレン    | ≦0.2   | mg/L            | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
|                 | シス-1,2-ジクロロエチレン | ≦0.4   | mg/L            | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
|                 | 1,1,2-トリクロロエタン  | ≦0.06  | mg/L            | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
|                 | 1,3-ジクロロプロペン    | ≦0.02  | mg/L            | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
|                 | チウラム            | ≦0.06  | mg/L            | <0.001  | <0.001  | <0.001  | <0.001  | <0.001  | <0.001  | <0.001  | <0.001  | <0.001  | <0.001  | <0.001  |
|                 | シマジン            | ≦0.03  | mg/L            | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 |
| チオベンカルブ         | ≦0.2            | mg/L   | <0.002          | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  |         |
| ベンゼン            | ≦0.1            | mg/L   | <0.01           | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |         |
| フッ素             | ≦8              | mg/L   | <0.1            | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    | <0.1    |         |
| ホウ素             | ≦10             | mg/L   | 0.2             | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.2     |         |
| セレン             | ≦0.1            | mg/L   | <0.01           | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |         |
| 全クロム            | ≦2              | mg/L   | <0.05           | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   |         |
| 銅               | ≦3              | mg/L   | <0.05           | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   |         |
| 亜鉛              | ≦2              | mg/L   | 0.06            | 0.10    | 0.06    | 1.5     | 0.12    | 0.06    | 1.5     | 0.12    | 0.06    | 1.5     | 0.06    |         |
| フェノール類          | ≦5              | mg/L   | 0.05            | <0.02   | 0.04    | 0.07    | 0.04    | 0.07    | 0.04    | 0.04    | 0.07    | 0.04    | <0.10   |         |
| 鉄               | ≦10             | mg/L   | 0.27            | 1.5     | 0.68    | 0.31    | 0.41    | 0.31    | 0.41    | 0.41    | 0.31    | 0.41    | 0.54    |         |
| マンガン            | ≦10             | mg/L   | <0.05           | 0.28    | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   | <0.05   |         |
| BOD(生物化学的酸素要求量) | ≦600            | mg/L   | 46              | 22      | 32      | 180     | 57      | 75      | 52      | 54      | 54      | 54      | 54      |         |
| 浮遊物質            | ≦600            | mg/L   | 22              | 20      | 20      | 430     | 80      | 76      | 58      | 6       | 6       | 6       | 6       |         |
| n-ヘキサン          | ≦5              | mg/L   | <1              | <1      | <1      | <1      | <1      | <1      | <1      | <1      | <1      | <1      | <1      |         |
| 抽出物質            | ≦30             | mg/L   | 5               | 3       | 3       | 14      | 5       | 6       | 5       | 3       | 5       | 3       | 3       |         |
| pH(25℃)         | 5~9             | —      | 7.0             | 6.7     | 6.9     | 8.0     | 7.7     | 7.4     | 7.3     | 7.3     | 7.3     | 6.8     | 6.8     |         |
| よう素消費量          | ≦220            | mg/L   | 6               | 2       | 6       | 32      | 11      | 12      | 15      | 13      | 13      | 13      | 13      |         |

基準値：吹田市の下水道条例の排除基準

測定値空欄：測定せず

：要注意項目

：基準値オーバー

## 平成 27 年度 PRTR 法及び大阪府条例の届出について

PRTR 法と「大阪府生活環境の保全等に関する条例」（以下、府条例と省略する。）の両制度の届出事項を、図 1 にまとめた。PRTR 法では排出量と移動量、府条例ではそれらに加えて取扱量も届出の必要がある。調査項目は共通部分が多いため、従来からの PRTR 法の調査に加えて府条例の調査を行い、6 月末に同時に届出を行った。

OCCS で仮集計を行い、取扱量が多かった 13 物質（PRTR 対象 12 物質および府条例対象 1 物質）について各部局に問い合わせ集計を行った。府条例の VOC（揮発性有機化合物）については、環境安全研究管理センターにて OCCS を用いて集計した。集計の結果、報告の義務の生じた物質は、PRTR 対象では、豊中キャンパス 4 物質（クロロホルム、ジクロロメタン、トルエン、ヘキサン）、吹田キャンパス 4 物質（アセトニトリル、クロロホルム、ジクロロメタン、ヘキサン）であった。また、府条例では、両地区ともメタノール、VOC の 2 物質が届出対象であった。平成 26 年度と届出物質については同じ結果であった。

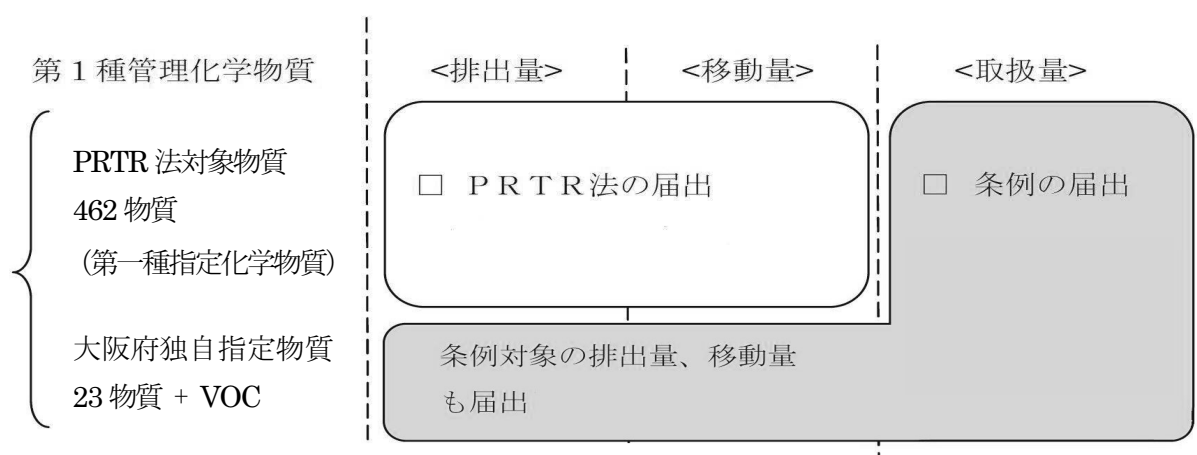


図 1. PRTR 法と府条例による届出について

\*VOC：揮発性有機化合物で、主に沸点 150℃未満の化学物質が該当

豊中キャンパスと吹田キャンパスの届出物質の排出量、移動量および取扱量をそれぞれ表 1 と表 2 に示した。公共用水域、土壌への排出および埋立て処分はゼロであった。昨年度と比較すると、豊中キャンパスでは、ヘキサンの取扱量が 700 kg 増加し、ジクロロメタン、トルエン、メタノール、VOC の取扱量はそれぞれ 1,200 kg、500 kg、500 kg、2,000 kg 減少した。吹田キャンパスでは、クロロホルム、ヘキサンの取扱量がそれぞれ 300 kg、1,000 kg 増加し、アセトニトリル、ジクロロメタン、メタノール、VOC の取扱量がそれぞれ 400 kg、200 kg、900 kg、6,000 kg 減少した。大阪大学での PRTR 集計の各項目（大気への排出、下水道への移動）算出方法については、環境安全ニュース No.29 に詳述されている（<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/pdf/NEWS%2029.pdf>）。この他、取扱量が多かった物質は、豊中地区でアセトニトリル（460 kg）、N,N-ジメチルホルムアミド（DMF、700 kg）、吹田地区で、エチレンオキシド（460 kg）、キシレン（620 kg）、DMF（420 kg）、トルエン（750 kg）ホルムアルデヒド（350 kg）などであった。

表1. 豊中地区 届出物質とその排出量・移動量・取扱量(kg)

|                  |                        | PRTR対象 |         |       |       | 大阪府条例対象      |            |
|------------------|------------------------|--------|---------|-------|-------|--------------|------------|
| 化学物質の名称<br>と政令番号 |                        | クロロホルム | ジクロロメタン | トルエン  | ヘキサン  | メタノール<br>府18 | VOC<br>府24 |
| 排出量              | イ. 大気への排出              | 500    | 690     | 58    | 330   | 230          | 2,700      |
|                  | ロ. 公共用水域への<br>排出       | 0      | 0       | 0     | 0     | 0            | 0          |
|                  | ハ. 土壌への排出(ニ<br>以外)     | 0      | 0       | 0     | 0     | 0            | 0          |
|                  | ニ. キャンパスにお<br>ける埋立処分   | 0      | 0       | 0     | 0     | 0            | 0          |
| 移動量              | イ. 下水道への移動             | 0.7    | 0.7     | 0.7   | 0.7   | 0.7          | 7          |
|                  | ロ. キャンパス外へ<br>の移動(イ以外) | 2,900  | 3,500   | 1,200 | 4,100 | 2,600        | 22,000     |
| 取扱量              |                        | 3,400  | 4,200   | 1,300 | 4,400 | 2,800        | 26,000     |

表2. 吹田地区 届出物質とその排出量・移動量・取扱量(kg)

|                  |                        | PRTR対象  |        |         |        | 大阪府条例対象      |            |
|------------------|------------------------|---------|--------|---------|--------|--------------|------------|
| 化学物質の名称<br>と政令番号 |                        | アセトニトリル | クロロホルム | ジクロロメタン | ヘキサン   | メタノール<br>府18 | VOC<br>府24 |
| 排出量              | イ. 大気への排出              | 110     | 280    | 250     | 320    | 1,000        | 3,900      |
|                  | ロ. 公共用水域への<br>排出       | 0       | 0      | 0       | 0      | 0            | 0          |
|                  | ハ. 土壌への排出(ニ<br>以外)     | 0       | 0      | 0       | 0      | 0            | 0          |
|                  | ニ. キャンパスにお<br>ける埋立処分   | 0       | 0      | 0       | 0      | 0            | 0          |
| 移動量              | イ. 下水道への移動             | 93      | 1.9    | 1.9     | 19     | 19           | 800        |
|                  | ロ. キャンパス外へ<br>の移動(イ以外) | 1,400   | 8,000  | 7,600   | 10,000 | 7,600        | 69,000     |
| 取扱量              |                        | 1,600   | 8,200  | 7,900   | 11,000 | 8,600        | 74,000     |

\*大阪府「生活環境の保全等に関する条例」で取扱量および排出量・移動量の把握及び届出の対象となっている化学物質

\*\*VOC:揮発性有機化合物で、主に沸点150℃未満の化学物質が該当

府条例対象物質の届出物質である VOC には、単独の届出物質（クロロホルム、ジクロロメタン、アセトニトリル、エチレンオキシド、トルエン、ヘキサン、メタノールなど、主に沸点が 150℃未満の物質が該当）も重複し該当することから、取扱量は豊中で 26t、吹田で 74t と非常に多くなっている。VOC の移動量、排出量については、他の届出物質の移動量、排出量から比例計算により見積もった。VOC の取扱量等の算出は、OCCS での集計のみで行われるので、基本的に各研究室の全所有薬品の OCCS 登録が必要になる。

これら PRTR 法や府条例の目的は、事業者が化学物質をどれだけ排出したかを把握し、その量を公表することにより、事業者の自主管理の改善を促し、環境汚染を未然に防ぐことにある。今後は、化学物質の排出量を削減し、地域の環境リスクを減らすために、環境中への排出を減らすような各研究室レベルでの取り組みが必要になってくる。

## 大阪大学薬品管理支援システム（OCCS）について

OCCS の運用からすでに 13 年が経過し、約 26.4 万本の薬品が登録されている。近年、化学物質に関連する法令が厳しく改正されている。昨年は、主に毒物劇物取締法、特化則の特別管理物質、などの改正が行われた。これらの法改正は随時 OCCS に反映している。また、管理方法の変更を伴う薬品については、適宜変更等の処理を行った。また、特化則の特別管理物質を重量管理に変更し、作業記録の 30 年保存に対応できるようにした。

サーバに登録されている薬品マスタ（データベース）は、112 万件程度登録されている。これらはメーカーより無償で供給されているもので、マスタに誤りがある場合があります。その場合には、環境安全研究管理センターまで連絡お願いいたします。また、薬品マスタが無い場合がありますので、OCCS からマスタ申請をお願いいたします。昨年は、純正化学のカタログデータを新たにインストールしました。

当初の導入時より、順次法規データベースの充実化を図っており、薬事法（指定薬物）、消防法（消防活動阻害物質）、水質汚濁防止法（有害物質、指定物質）、土壤汚染防止法（特定有害物質）、労働基準法（女性労働基準規則）、特化則（特別管理物質）、大阪府条例などを大阪大学独自の整備に取り組んできております。

また、法改正に伴うデータベースの更新では、毒劇物取締法（毒物、劇物）、薬事法（指定薬物）、PRTR 法、大阪府条例等の改正に迅速にデータベースの修正と管理方法の変更処理などを実施するとともに、通知文書、センターHP、OCCS サポートサイトなどから学内への周知を図っている。（OCCS サポートサイト：<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/OCCS/>）

これまで、OCCS は毎年の PRTR 法の集計、大阪府生活環境の保全等に関する条例（大阪府条例）の集計、有害物ばく露作業報告のためのデータ収集、法改正（水質汚濁防止法など）に伴う届出データ収集などに利用されてきた。特に、大阪府条例の集計では、揮発性有機化合物（VOC）の総量の届出に対応するため OCCS は欠かせないシステムになっている。

**OCCS の登録が不完全な状態が続くと、システムを用いた集計などに重大な支障をきたします。**  
毒劇物、危険物、PRTR 対象物質、大阪府条例対象物質など基本的にすべての化学薬品の OCCS システムへの登録にご協力をお願いします。

### 大阪大学薬品管理支援システム(OCCS)運用ルール

2016.10 改訂

| 項目           | 運用ルール  |
|--------------|--|
| システム構成       | 1 サーバ  |
| 運用範囲         | 全学関連部局等の研究室、システム利用は義務  |
| スーパーバイザー(SV) | 各部局で選任、変更時は、環境安全研究管理センターに連絡する  |
| 管理方針         | 重量管理:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・毒物、劇物</li> <li>・PRTR 対象物質(大阪府条例対象物質を含む)のうち次のもの:グルタルアルデヒド、ジクロロメタン、ベンゼン、ヘキサン</li> <li>・薬事法「指定薬物」</li> </ul> |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | <p>・<b>特定化学物質障害予防規則 特別管理物質</b></p> <p>・環境安全研究管理センター長及び環境安全委員会薬品管理専門部会長が必要と認めたもの</p> <p>単位管理:</p> <p>上記以外の化学物質</p>  |
| 処理権限パターン                             | 教官と学生の2パターン、教官は全機能使用可能   |
| グループ<br>(新設グループは部局SVに連絡すること)         | <p>研究室ごとにグループIDを設定(高圧ガス管理システム(OGCS)と共通のグループID。新規登録時は、OCCSで設定後、OGCSへ登録する)</p> <p>1文字目:部局<br/>2文字目:専攻<br/>3文字目:研究室<br/>センター等の1文字目は地区で共通<br/>(環境安全研究管理センターで登録)</p>  |
| ユーザー<br>(マスタ申請可)                     | <p>教員:個人名(教官権限)</p> <p>学生:原則として人数分のアカウント(学生権限)<br/>(スーパーバイザーが修正、削除)</p>  |
| 保管場所<br>(マスタ申請可)                     | <p>第1階層:地区-建物名<br/>第2階層:グループID-部屋番号<br/>第3階層:各研究室で設定(スーパーバイザーが修正、削除)</p> <p><b>(薬品の入庫は第3階層にのみ許可されております。保管場所は第3階層まで作成すること。)</b></p>   |
| 公開権                                  | 原則的には1保管場所1グループだが、双方のグループの承諾により公開可能  |
| 使用目的<br>(マスタ申請可)                     | 各グループで自由に使用( <b>専用使用目的を設定可能</b> )  |
| 薬品マスタ<br>(マスタ申請可)                    | <p>以下の試薬メーカーのカatalogデータはシステムにインストール</p> <p>関東化学 和光純薬工業 東京化成工業 ナカライテスク シグマ アルドリッチ<br/>キシダ化学 コスモバイオ メルク 第一化学薬品 フナコシ 渡辺化学工業<br/>アプライドバイオシステム(現エービー・サイエックス) 純正化学</p>   |
| 使用期限                                 | 入庫後10年(最大値)をデフォルト設定  |
| ラベル                                  | <p>バーコードラベルは各グループで印刷(Windows &amp; Macintosh)</p> <p>グループID+8桁数字</p>   |
| 利用サーバ<br>(新設の部局は環境安全研究管理センターに連絡すること) | <p>吹田地区:工学研究科、産業科学研究所、蛋白質研究所、微生物病研究所、接合科学研究所、核物理研究センター、環境安全研究管理センター、ラジオアイソトープ総合センター、安全衛生管理部、レーザーエネルギー学研究センター、生物工学国際交流センター、情報科学研究科、超高圧電子顕微鏡センター、低温センター、バイオ関連多目的研究施設、免疫学フロンティア研究センター、科学教育機器リノベーションセンター、医学系研究科(含保健学専攻)、歯学研究科(含附属病院)、医学部附属病院、薬学研究科、生命機能研究科、人間科学研究科、保健センター、連合小児発達学研究科、産学連携本部、旧先端科学イノベーションセンター</p> <p>豊中地区:基礎工学研究科、理学研究科、極限量子科学研究センター、太陽エネルギー化学研究センター、科学教育機器リノベーションセンター、生命機能研究科、低温センター、医学系研究科、保健センター、総合学術博物館、ラジオアイソトープ総合センター</p> |



部局別薬品登録状況

2017.1.5 現在

| 部局名               | グループ      |     | 試薬本数  |        |       |        |         |
|-------------------|-----------|-----|-------|--------|-------|--------|---------|
|                   | ID        | 数   | 指定薬物* | 特定毒物** | 毒物**  | 劇物**   | 総試薬数    |
| 人間科学研究科           | A         | 4   |       |        | 8     | 53     | 693     |
| 医学系研究科            | B         | 91  | 1     |        | 533   | 4,145  | 18,142  |
| 医学系研究科保健学専攻       | BY        | 30  |       |        | 26    | 231    | 1,265   |
| 医学部附属病院           | C         | 62  | 9     |        | 17    | 897    | 1,559   |
| 歯学研究科（含附属病院）      | D         | 22  |       |        | 87    | 729    | 3,555   |
| 薬学研究科             | E         | 29  | 19    |        | 481   | 3,167  | 25,356  |
| 工学研究科             | F         | 197 | 39    |        | 1,275 | 11,665 | 88,970  |
| 情報科学研究科           | G         | 5   |       |        | 24    | 133    | 1,532   |
| 生命機能研究科           | H,W       | 29  |       |        | 93    | 687    | 4,344   |
| 微生物病研究所           | J         | 43  |       |        | 186   | 1,161  | 7,839   |
| 産業科学研究所           | K         | 45  | 10    |        | 400   | 3,649  | 23,806  |
| 蛋白質研究所            | L         | 23  |       |        | 191   | 924    | 6,776   |
| 接合科学研究科           | M         | 19  |       |        | 23    | 215    | 1,029   |
| レーザーエネルギー学研究センター  | NA        | 12  |       |        | 18    | 239    | 1,683   |
| 超高压電子顕微鏡センター      | UHV       | 1   |       |        | 10    | 63     | 291     |
| ラジオアイソトープ総合センター   | NC,UB     | 2   |       |        | 4     | 67     | 193     |
| 旧超伝導フォトリクス研究センター  | ND        | 1   |       |        | 2     | 31     | 127     |
| 環境安全研究管理センター      | NE        | 2   | 2     |        | 23    | 170    | 1,607   |
| 生物工学国際交流センター      | NF        | 3   |       |        | 6     | 393    | 2,161   |
| 旧先端科学イノベーションセンター  | NG,NH,VBL | 10  |       |        | 9     | 115    | 424     |
| 核物理研究センター         | NK        | 1   |       |        | 6     | 11     | 170     |
| 安全衛生管理部           | NL,AZN    | 2   |       |        |       | 1      | 3       |
| 免疫学フロンティア研究センター   | NN,NO     | 11  |       |        | 39    | 367    | 1,985   |
| 低温センター            | NZ,UZ     | 2   |       |        |       |        |         |
| 連合発達研究科           | PA        | 2   |       |        | 2     | 52     | 339     |
| 保健センター            | PB        | 1   |       |        |       |        |         |
| 産学連携本部            | T         | 6   |       |        | 21    | 346    | 1,582   |
| 科学教育機器リノベーションセンター | UA,NM     | 6   |       |        | 15    | 94     | 452     |
| 旧極限科学研究センター       | UC        | 3   |       |        | 11    | 54     | 244     |
| 太陽エネルギー化学研究センター   | UD        | 2   | 1     |        | 75    | 678    | 3,302   |
| 総合学術博物館           | UE, ZNH   | 2   |       |        | 1     | 61     | 399     |
| インターナショナルレジメ機構    | UG        | 1   |       |        | 1     | 81     | 387     |
| 医学系研究科（豊中）        | V         | 3   |       |        | 2     | 76     | 142     |
| 基礎工学研究科           | Y         | 56  | 17    |        | 299   | 3,349  | 27,707  |
| 理学研究科             | Z         | 65  | 8     |        | 624   | 4,728  | 35,900  |
| 阪大 合計             |           | 793 | 106   | 0      | 4,512 | 38,632 | 263,964 |

\* 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律（旧名称：薬事法）

\*\* 毒物及び劇物取締法

新しい研究室等で OCCS を初めて利用する研究室等は、部局管理者（SV）にご連絡をお願いします。

## 平成 27 年度特別管理産業廃棄物処理実績報告書・計画書の提出について

廃棄物処理法により産業廃棄物のうち、爆発性、毒性、感染性などの人の健康または生活環境に係わる被害を生ずるおそれのある性状を有するものを特別管理産業廃棄物といい、収集から処分までの全課程に於いて厳重に管理しなければならない。各年度における特別管理産業廃棄物の発生量が 50 トン以上の事業場を設置する事業者は特別管理産業廃棄物処理実績報告書および処理計画書の都道府県知事への提出が必要である。対象廃棄物は次のいずれかに該当する特別管理産業廃棄物である。

<http://www.pref.osaka.lg.jp/jigyoshohido/report/tokkankeikaku27.html>

- (1) 引火性廃油 (2) 引火性廃油 (有害) (3) 強酸 (4) 強酸 (有害) (5) 強アルカリ  
 (6) 強アルカリ (有害) (7) 感染性廃棄物 (8) 廃石綿等 (飛散性) (9) 廃油 (有害)  
 (10) 廃酸 (有害) (11) 廃アルカリ (有害) など

大阪大学では平成 27 年度の特別管理産業廃棄物の処理実績を調査した。(下表) その結果、吹田、豊中両地区共、50 トン以上となり、特別管理産業廃棄物の多量排出事業者に該当したため、該当事業所について本年度 6 月末に標記処理実績報告書を大阪府知事に提出した。

表 平成 27 年度大阪大学における主な特別管理産業廃棄物 (施設部企画課提供)

| コード        | 種 類             | 吹田地区     | 豊中地区     | 合計       |
|------------|-----------------|----------|----------|----------|
|            |                 | 発生量 (トン) | 発生量 (トン) | 発生量 (トン) |
| 7000, 7010 | 引火性廃油 (有害含む)    | 75.7     | 31.4     | 107.1    |
| 7100, 7110 | 強酸 (有害含む)       | 19.2     | 0        | 19.2     |
| 7200, 7210 | 強アルカリ (有害含む)    | 0.01     | 0        | 0.01     |
| 7300       | 感染性産業廃棄物        | 802.6    | 3.2      | 805.8    |
| 7410       | 廃 PCB 等、PCB 汚染物 | 5.5      | 22.8     | 28.3     |
| 7421       | 廃石綿等 (飛散性)      | 0        | 0        | 0        |
| 7425       | 廃油 (有害)         | 0        | 1.40     | 1.40     |
| 7426       | 汚泥 (有害)         | 0.05     | 2.40     | 2.45     |
| 7427       | 廃酸 (有害)         | 0.72     | 1.14     | 1.86     |
| 7428       | 廃アルカリ (有害)      | 0.78     | 0        | 0.78     |
|            | 合 計             | 904.6    | 62.3     | 966.9    |

図 1 に平成 27 年度の特別管理産業廃棄物の処理実績を過去の値と比較した。附属病院等から廃棄される感染性産業廃棄物は平成 17 年度までは独立して提出していたが、平成 18 年度からは吹田キャンパスとして一括提出することとなった。年々、かなりの増加が認められ、平成 25 年度から 900 トンを超える排出が認められた(図 1)。廃油、廃酸について平成 14 年からの推移を図 2 に示す。廃油は昨年度より若干減少したものの高い排出量である。一報、廃酸は平成 25 年度より減少傾向に在り平成 21 年度の著しい増加による以前の状態より減少した(図 2)。

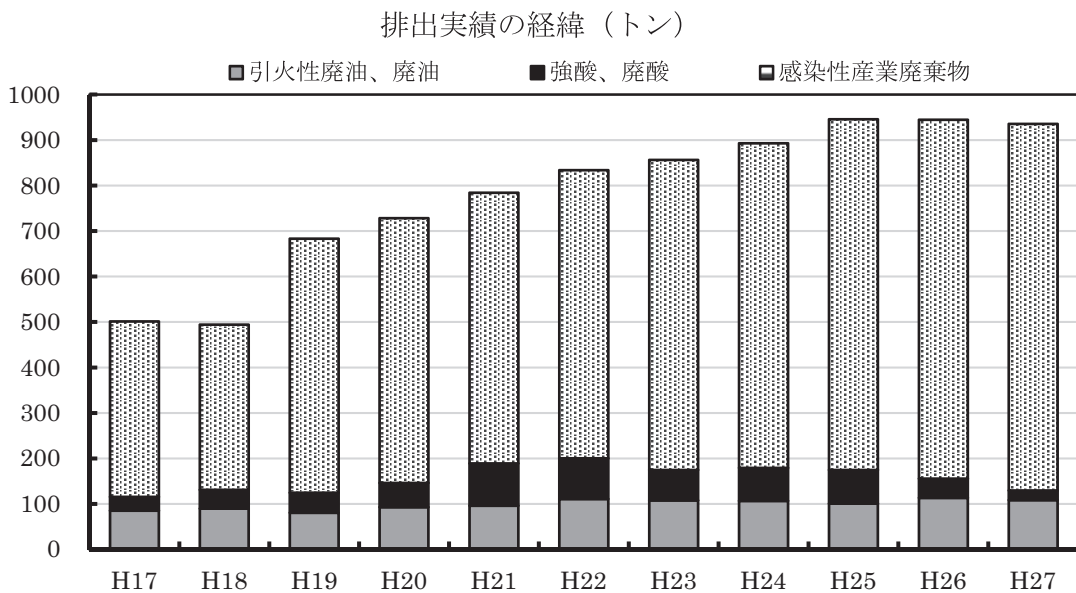


図1 特別管理産業廃棄物の排出実績

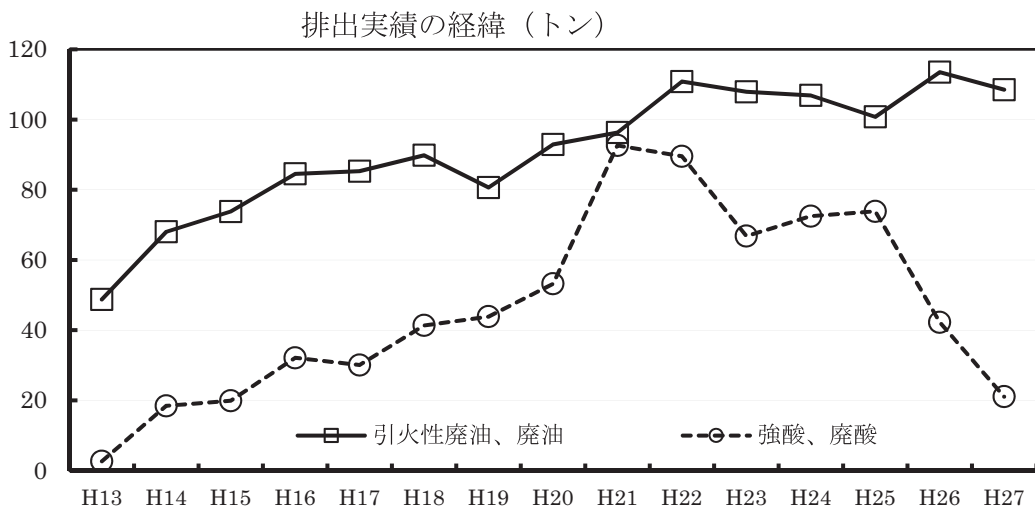


図2 廃油、廃酸類の排出実績経年変化

上記の、処理計画実施状況報告書と合わせて、特別管理産業廃棄物の減量化に対する事項、適正管理に関する事項などについて現状と計画を報告する必要がある（処理計画書）。本制度は、多量排出事業者が自主的かつ積極的に事業者の責務を果たし、産業廃棄物の処理対策を効果的に促進することを目的としており、PRTR 制度と同じ考え方に基づいている。減量化に関する事項については、減量化目標、手法を現状と計画を記入し提出しなければならない。それぞれの種類の本年度の目標排出量については、前年度発生量の約 8 割を目安に設定している。

研究が主体の大学においては、大学全体として再利用や減量化を強調しすぎると、研究推進の妨げにもなるといった問題もある。しかしながらこれらの排出物質の管理は個々の研究室において責任を持って行われるべきことであり、研究推進の過程において、廃溶媒のリサイクル利用による排出低減化など、環境への負荷に十分注意を払う必要がある。その一環としても薬品管理支援システム（OCCS）による薬品管理を徹底していただき、無駄のない薬品の有効利用をお願いする次第である。

## 平成28年度 作業環境測定結果について

労働安全衛生法第65条第1項により、安衛法施行令第21条で定める10作業場では、作業環境測定を行い、その結果を法定年数保存しなければならない。その中で、特定化学物質あるいは有機溶剤を製造または取り扱う屋内作業場は、作業環境測定法施行令第1条により指定作業場に指定されており、作業環境測定法第3条により、その作業環境測定は作業環境測定士または作業環境測定機関に実施させなければならないとなっている。化学物質などによる労働者の癌、皮膚炎、神経障害その他の健康障害を予防するために特定化学物質等障害予防規則（特化則）が、また有機溶剤による中毒を防止するために有機溶剤中毒予防規則（有機則）が制定されている。作業環境測定結果の評価に基づき、管理区分ごとに、下記の措置を講ずることが定められている（特化則第36条、有機則第28条）。

（1）第1管理区分の場合：当該作業場の作業環境管理は適切と判断。この状態が維持されるよう現在の管理の継続的实施に努める。

（2）第2管理区分の場合：当該作業場の作業環境管理になお改善の余地があると判断。施設、設備、作業工程または作業方法の点検を行い、作業環境を改善するため必要な措置を講ずるよう努める（第1管理区分に移行するように）。

（3）第3管理区分の場合：当該作業場の作業環境管理が適切でないと判断。

① 直ちに、施設、設備、作業工程または作業方法の点検を行い、その結果に基づき、作業環境を改善するため必要な措置を講じ、第1管理区分または第2管理区分となるようにする。

② 前項の措置を講じた後、その効果を確認するために、当該物質等の濃度を測定し、その結果の評価を行う。

③ 作業者に有効な呼吸用保護具を使用させるほか、健康診断の実施その他作業者の健康の保持を図るために必要な措置を講じる。

平成28年度第1回目の作業環境測定を平成28年6月13日～7月13日に行ない（測定作業場数：628作業場・測定を（株）兵庫分析センターに依頼）、10月15日に測定結果が判明した。吹田地区の4作業場においてホルムアルデヒド濃度が、5作業場においてクロロホルム濃度が、豊中地区の1作業場においてクロロホルム濃度が、管理濃度を上回る結果となり、第2管理区分となった。その他の作業場は第1管理区分で、作業環境管理は適切と判断された。第2回目の作業環境測定を平成28年11月1日～平成29年1月17日に行ない（測定作業場数：618作業場）、3月1日に結果が判明した。吹田地区の1作業場においてホルムアルデヒド濃度が、豊中地区の2作業場においてクロロホルム濃度が、管理濃度を上回る結果となり、第2管理区分となった。その他の作業場は第1管理区分で、作業環境管理は適切と判断された。結果は、部局長へ通達および事業場安全衛生委員会で報告し、問題箇所への立入調査、原因究明がされた。詳細データは環境安全研究管理センターおよび安全衛生管理衛生部で保管している。

平成29年度にむけては、平成28年12月に測定箇所・項目調査を実施し、使用薬品、使用場所の調査データをもとに表1のように測定項目を決定した。前期（第1回）測定5～7月に、後期（第2回）測定を11～12月に実施する予定である。測定時は、模擬実験等を行い、極力通常の作業状態の再現するようお願いする。

表 1 平成 28 年度作業環境測定部屋・物質数

|          | H29 年度 | H28 年度 | (参) H26 年度 |
|----------|--------|--------|------------|
| 部屋数      | 635    | 667    | 611        |
| 特化則第 1 類 | 2      | 10     | 4          |
| 特化則第 2 類 | 1,160  | 1,197  | 598        |
| 有機則第 1 種 | 4      | 11     | 383        |
| 有機則第 2 種 | 1,712  | 1,811  | 2,058      |
| 総 計      | 2,878  | 3,029  | 3,043      |

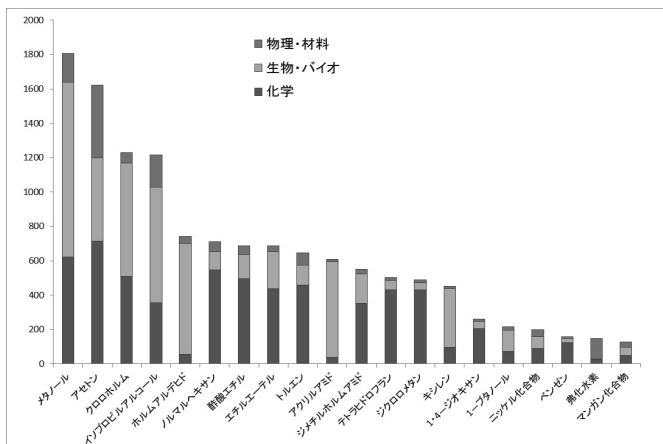


図 1 使用頻度の高い化学物質（縦軸：使用頻度） 立ち入り調査・原因究明

平成 21 年度からホルムアルデヒドが測定対象物質となり、管理濃度も 0.1 ppm と低いため、病院関連施設などの使用頻度の高い作業場が第 2, 3 管理区分に該当する例が見受けられた。近年、構成員の意識の向上によりその数も徐々に減少してきたが、作業負荷等の影響により「第 2、3 管理区分」となる可能性がある。ドラフト内での取扱いを徹底し、適切な作業環境の維持をお願いする。

【最近の重要な法改正】 平成27年8月に下記の11物質が特定化学物質第2類物質に定められた。このうち10物質は有機溶剤中毒予防規則で定められていた物質で、発がん性などを考慮し、より厳しい規則が適用された。

- ・クロロホルム・1,2-ジクロロエタン・ジクロロメタン・トリクロロエチレン・四塩化炭素・メチルイソブチルケトン・スチレン・1,1,2,2-テトラクロロエタン・1,4-ジオキサン・テトラクロロエチレン・ジメチル-2,2-ジクロロビニルホスフェイト（DDVP、ジクロロボス）を追加

平成28年12月には、オルトートルイジンが特定化学物質第2類物質に指定された。

表1に示すように平成27～29年度は平成26年度に比べて大幅に特化則物質の測定数が増加している。研究室内、学生実験等において、当該物質へのばく露の可能性のある作業では、適切な対応（保護具着用、局所排気装置内での取扱など）の周知・徹底が必要である。これらの物質は特別管理物質に指定されたため、作業記録や作業環境測定結果の30年保存が必要となる。OCCSでは重量管理に設定されている。

大阪大学の中で、非化学系研究室でも有害な化学物質が使用されているので、SDSシートをよく閲覧するなど、特段の注意が必要である。当該化学物質を用いる研究者こそが、その物質に関して専門家であるといった認識が必要である。

特定化学物質&有機溶剤の一覧と管理濃度：

<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/pdf/sagyoukannkyou.pdf>

## 第21回「環境月間」講演会

本センターが担当してきた環境月間講演会も、21年目を迎えることができました。本年度は、平成28年6月7日(火)13時～14時30分に工学部共通講義棟U3-211教室において、第21回「環境月間講演会」を開催しました。今回は、大阪大学大学院工学研究科応用化学専攻教授の木田敏之(きだとしゆき)先生を講師にお招きして、「ドーナツ型オリゴ糖を用いて有害物質を除去する」の演題で講演して頂きました。木田先生は、長年、大阪大学大学院工学研究科において、有機化学の観点から環境問題に取り組み、平成28年度に応用化学専攻教授に就任されたのを機会に、講演をしていただくことになりました。

シクロデキストリン(CD)はデンプンに酵素を作用させて得られるドーナツ型のオリゴ糖であり、分子を取り込めるサブナノメートルサイズの空孔(穴)を持ちます。この分子を取り込む性質(‘包接能’と呼ばれる)は、食品、化粧品、医薬品分野で広く利用されてきました。また、CDは水中の有害物質を除去する材料として環境分野でも注目されています。しかし、これまでのCDによる分子の包接のほとんどは水の中で行われており、非極性溶媒やオイルの中での包接は困難と考えられ、実現されていませんでした。木田先生らは最近、オイル中の有害物質を効果的に包接除去できるCD誘導体の開発に成功しました。講演では、木田先生らが見出した、非極性溶媒中でのCD誘導体の包接能について説明した後、CD誘導体を用いての汚染オイル中からのポリ塩化ビフェニル(PCB)の除去について、詳しくわかりやすく解説して頂きました。141名の学生・教職員・学外聴講生の参加により、活気溢れた講演会となりました。講演終了後も聴講学生からの質問がなされ、活気ある講演になりました。なお、木田先生のご研究に関する内容について、本誌にご寄稿を賜りました。



講演中の木田 敏之先生




## 平成28年度 安全衛生集中講習会の実施

大阪大学安全衛生管理部では全学の教職員に、安全衛生集中講習会を行っています。環境安全研究管理センターの共催行事であり、平成28年度も薬品を取扱う学生、若手教職員を対象に下表のとおり、講習会の一部を担当しました。

講演内容：大阪大学薬品管理支援システム（OCCS）の使用方法、注意事項およびデータの使用方法、無機・有機廃液の貯留と回収、排水に関する注意事項について解説した。OCCSでは、関連する法令（毒劇法、消防法、PRTR法）と合わせて解説した。また、廃液では事故例などを含めて解説した。排水に関しては、より厳しくなった排水に関する規制も含めて講習を行った。

平成28年度 大阪大学春季安全衛生集中講習会科目一覧（化学物質関連）

|   |                                      |  |   |                       |
|---|--------------------------------------|--|---|-----------------------|
| 化学薬品<br> | 非化学系のための薬品取扱い講習                      | 非化学系（生物系、物理系等）の研究分野で化学薬品を使用し、実験研究等を行う学生、教職員等 | 化学薬品の安全な取り扱いについて必要な知識を習得することを目的とします。  | 安全衛生管理部<br>山本 仁       |
|   | 大阪大学薬品管理支援システム（OCCS）利用及び実験系廃液・排水の取扱い | 化学薬品を取り扱う学生、教職員で、大阪大学薬品管理支援システム（OCCS）を使用する者  | 大阪大学薬品管理支援システム（OCCSⅢ）の使用方法（化学薬品の登録と集計）を習得することを目的とします。また、実験室で生じる廃液の分類や管理、実験器具の洗浄方法、排水の規制項目や注意点、水質汚濁防止法の管理要領・点検表、特定施設の届出などについても説明します。 | 環境安全研究管理センター<br>角井 伸次 |
|   | 詳解：化学物質安全取扱講習                        | 化学薬品を使用し、実験研究等を行う学生、教職員等                     | 化学薬品の安全な取り扱いに関する知識と、関連する主な法令に基づく適切な薬品管理の方法について解説します。また、薬品等の廃棄に関連する方法、概念についても説明します。  | 安全衛生管理部<br>山本 仁       |

講習会の資料については、安全衛生管理部のHPよりダウンロードすることができます。

前期：

5月16日 14:40～16:00（吹田：歯学部記念会館2F多目的ホール）

5月17日 14:40～16:00

（豊中：総合図書館6F図書館ホール）

後期：

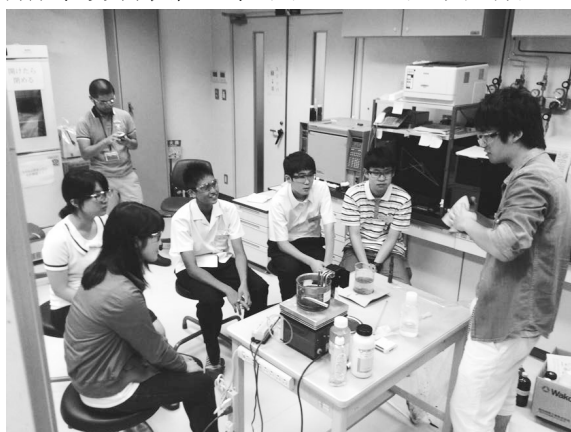
11月8日 14:40～16:00（吹田：生命科学図書館4 FAVホール）

11月9日 14:40～16:00（豊中：基礎工学部国際棟1Fセミナー室）



## 平成28年度 大阪大学工学部「夏の研究室体験」， 夢・化学-21 化学系一日体験入学ジョイントプログラム

暮らしの中の様々な側面で化学製品や化学技術がなければ成り立ちません。このような化学技術，化学製品への理解の増大を図るため学会と産業界が手を組み、文部科学省・経済産業省の後援を得て、「夢・化学-21」キャンペーン事業が1993（平成5）年からスタートしました。明日を担う若人に、化学のもつおもしろさ、不思議さを通じて、化学技術の重要性、化学製品の有用性を訴求していくものとなっています。工学研究科応用化学専攻も本企画に参画、主催しており、平成28年度も8月10日(水)に「一日体験化学教室」が開催されました。本センターでも応用化学専攻の方針に沿って、近畿圏内の高校生の受け入れと、実験指導を行いました。なお、本企画は工学部主催の「夏の研究室体験」とジョイントし、午前、午後の部の2回に分けて開催しました（10名）。<http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~yume/>（実験内容）フェライトと呼ばれる鉄酸化物は磁性記憶媒体としてパソコンの記憶装置などに身の回りで広く使われています。またユニークな利用法として廃液の無害化処理にも使用されています。実験ではフェライトを水溶液から合成し、重金属で汚染された水を浄化しました。さらにフェライト化反応の実践として本センターの無機廃液処理施設の見学も実施しました。また、発泡スチロールをリモネンに溶解させ、リサイクルする実験を行いました。最後に本センター所有の各種合成、分析装置や、研究室内の実験風景などを見学しました。





## 第10回化学物質管理担当者連絡会の報告

化学物質の安全適正管理の推進に向けました化学物質管理担当者の情報交換の場である「化学物質管理担当者連絡会」も6年近くになり、第10回を迎えました。教育研究機関や企業等の化学物質管理、廃液管理、事故対応などの実務担当者、化学物質管理に関心のある方が、多数（150名程度）参加され、貴重な実例報告、熱心な質疑、話し合いが行われました。

主催：化学物質管理担当者連絡会 共催：立命館大学安全管理室

日時：2016年9月9日（金）13時～17時半

場所：立命館大学 大阪いばらきキャンパス C棟 C274教室

◇プログラム

- 1.開会の挨拶 木下知己（世話人代表） [13:00-13:07]
- 2.開催会場大学からの挨拶  
笠原 健一（学校法人立命館理事・同安全管理室長、立命館大学理工学部長） [13:07-13:14]
- 3.講演（事例紹介、問題提起） 発表：30分、討議：20分 <総合司会：青山学院大 齋藤裕子>
  - (1) 「立教大学の化学物質管理～都市部の小規模大学における管理体制の構築と現状～」  
和田 亨（立教大学）<司会：岡山理科大 佐藤幸子> [13:15-14:05]
  - (2) 「福井大学公開『JISHA 方式化学物質リスクアセスメントツール』について」  
田畑 功（福井大学）<司会：熊本大 山口佳宏> [14:05-14:55]  
<休憩> [14:55-15:10]
  - (3) 「京都大学の化学物質管理について－システムと法令対応－」  
中川 浩行（京都大学）<司会：名古屋大 林瑠美子> [15:10-16:00]
  - (4) 「住友化学株式会社の研究所の化学物質管理について」  
須方 督夫（住友化学株式会社）<司会：産総研 森本研吾> [16:00-16:50]
4. 事務局から <同志社大 松本道明> [16:50-16:55]  
・前回（第9回）の会計報告 ・次回開催について；青山学院大学青山キャンパス（H29.9月）
- 5.「教育委研究機関化学物質管理ネットワーク」からの案内 木下知己（ACSES） [16:55-17:05]
6. 閉会の挨拶 <阪大 芝田育也> [17:05-17:12]  
◇懇親会 於：立命館大学 大阪いばらきキャンパス 生協 OIC カフェテリア [17:30-19:00]



# 平成28年度 医学系研究科 修士・博士課程「機器セミナー」

本学医学系研究科の標記セミナーに参加し、新入大学院生(博士課程1年生と保健学科修士課程1・2年生です。)に対して、化学薬品管理支援システムの利用方法等の説明に加え、薬品の廃棄、排水のルールや各種化学物質関連法規(毒物及び劇物取締法、PRTR法など)についても簡単に解説した。4月18日に実施され、参加人数は60名程度であった。

平成28年4月11日

平成28年度 博士課程 授業科目A「研究倫理オリエンテーション」  
 平成28年度 修士課程「機器セミナー」  
 平成28年度 共同研「機器分析セミナー」  
 平成28年度 CoMIT Onics Center「オミックスセミナー」

大阪大学大学院医学系研究科附属  
 共同研究管理センター・最先端医療イノベーションセンター

|                           |   |  |  |   |                         |
|---------------------------|---|--|--|---|-------------------------|
| 平成28年<br>4月<br>18日<br>(月) | 講義内容・講師 午前(9:30~12:00)<br>開講あいさつ<br>河原教授(共同研センター長)<br>研究倫理オリエンテーション<br>(教務課におたずねください)<br>*修士課程1年次学生及び博士課程1年次学生は、必ず出席してください。 | 講義内容・講師 午後(1:00~2:00)<br>平成28年度動物実験等教育訓練<br>—動物実験の実施に向けて—<br>田島助手<br>(医学部附属動物実験施設)   | 講義内容・講師 午後(2:15~3:15)<br>研究用微生物取り扱い扱いの<br>法律遵守と安全管理<br>遺伝子の取り扱いについて<br>上田教授<br>(感染症・免疫学講座 ウイルス学)   | 講義内容・講師 午後(3:30~4:30)<br>大阪大学薬品管理支援システム<br>(OXS)の利用及び<br>実験系廃液・排水の取扱い<br>角井准教授<br>(環境安全研究管理センター)    | 会場<br>A講堂               |
| 平成28年<br>4月<br>19日<br>(火) | 講義内容・講師 午前(9:45~10:45)<br>共同研・CoMITの紹介<br>中田准教授<br>(共同研センター主事)  | 講義内容・講師 午後(1:00~2:00)<br>CRISPR/Cas システムを使った<br>遺伝子組換え<br>真下准教授<br>(共同研究管理センター)      | 講義内容・講師 午後(2:15~3:15)<br>共同研設置機器のデモンストレーション<br>[主な項目や設備機器名など] GeneChip システム、共焦点レーザー走査顕微鏡、<br>蛍光顕微鏡、フローサイトメーター、超遠心機、電子顕微鏡、<br>大型プリンタなど ※実施項目や時間割の詳細は別にお知らせします。  | 講義内容・講師 午後(3:30~4:30)<br>超分解能蛍光顕微鏡で<br>どこまで見えるか<br>平岡教授<br>(生命機能研研究所<br>細胞ネットワーク講座<br>細胞核ダイナミクス研究室) | 会場<br>A講堂<br>/共同研<br>各階 |
| 平成28年<br>4月<br>20日<br>(水) | 講義内容・講師 午前(9:45~10:45)<br>レーザーマイクロダイセクション<br>を用いた癌細胞特異的<br>マイクロRNAの解析<br>今野新祐准教授<br>(先端医療物産法開発学術研(株))                       | 講義内容・講師 午後(1:00~2:00)<br>リアルタイムPCRの基礎原理と<br>最新の応用例<br>藤本特任助教<br>(糖免疫学 (大塚製薬) 共同研究講座) | 講義内容・講師 午後(2:15~3:15)<br>超分解能蛍光顕微鏡、他<br>[電子顕微鏡]  | 講義内容・講師 午後(3:30~4:30)<br>研究者のための画像処理<br>湖城先生<br>(上智大学)  | 会場<br>A講堂               |
| 平成28年<br>4月<br>21日<br>(木) | 講義内容・講師 午前(9:45~10:45)<br>PETを用いた定量的<br>分子イメージング<br>渡部助教<br>(放射線統合医学講座 核医学)   | 講義内容・講師 午後(1:00~2:00)<br>低温電子顕微鏡による<br>生体材料の構造解析<br>光岡助教<br>(超高温電子顕微鏡センター)           | 講義内容・講師 午後(2:15~3:15)<br>全エクソーム解析を用いた<br>疾患アノミ解析研究<br>朝野助教<br>(内科学講座 循環器内科学)   | 講義内容・講師 午後(3:30~4:30)<br>質量分析計を用いた<br>疾患プロテオーム解析<br>辰立先生<br>(独立行政法人 医薬基盤研究所)                        | 会場<br>A講堂               |
| 平成28年<br>4月<br>22日<br>(金) | 講義内容・講師 午前(9:45~10:45)<br>イメージングサイトメーター<br>IN Cell Analyzer を用いて<br>増付助教<br>(内科学講座 循環器内科学)                                  | 講義内容・講師 午後(1:00~2:00)<br>モノクローナル抗体と<br>フローサイトメトリ<br>梅本准教授<br>(感染症・免疫学講座 免疫制御学)       | 講義内容・講師 午後(2:15~3:15)<br>※セミナーの日程や内容についてのご意見やお問い合わせは、<br>共同研究棟7階の共同研管理室(内線3790)あるいは<br>スタッフ宛メール: staff@ctrlab.med.osaka-u.ac.jp まで。<br>なお、内容や日程の変更情報等は共同研HP<br>(http://www2.med.osaka-u.ac.jp/ctrlab/)でもお知らせしています。 | 講義内容・講師 午後(3:30~4:30)   | 会場<br>A講堂<br>(午前中)      |

備考) 1. 研究倫理オリエンテーションは、修士課程「機器セミナー」及び博士課程「授業科目A」(1年次必修)の必修講義です。1年次学生は必ず出席してください。(念のため出席確認します)  
 2. このセミナーは医学系研究科職員全員に公開。[ ]は共同研で設置の主な設備機器、□は担当室、クレーンでプライベート化したセミナー、GMIT Onics Centerの理当、それ以外は、共同研の理当。  
 3. 都合によりスケジュールを変更することがあります。最新情報は、http://www2.med.osaka-u.ac.jp/ctrlab/をご覧ください。

## 学外社会活動報告

### 1) 吹田市環境審議会

平成 19 年度より、本センター専任教授が吹田市環境審議会第一号専門委員に参画している。審議会は第 1 から第 4 号委員までの 25 名から構成され、年数回程度開催される。平成 21 年度 3 月に吹田市第 2 次環境基本計画を策定し、その後、平成 26 年 4 月に改訂版が発行された。本計画を吹田市の環境行政・施策の基本とし、環境審議会にて施策等の審議。評価が行われる。平成 28 年度は、8 月 8 日に開催され、吹田市第 2 次環境基本計画の進行管理、公共施設における太陽光発電設備の屋根貸し事業についてについて、審議を行った。

[http://www.city.suita.osaka.jp/home/soshiki/div-kankyo/kankyoseisaku/shingikai/\\_73922.html](http://www.city.suita.osaka.jp/home/soshiki/div-kankyo/kankyoseisaku/shingikai/_73922.html)

### 2) 総務省消防庁「火災危険性を有するおそれのある物質等に関する調査検討会」

平成 20 年度より、本センター専任教授が検討会委員に参画している。(座長 田村昌三 東京大学名誉教授) 検討会は、専門委員 8 名からなり、年 3 回程度開催される。

[http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi\\_kento/h27/kasaikikensei/index.html](http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h27/kasaikikensei/index.html)

平成 27 度についても、新規抽出物質について以下のような検討を行った。

【第1回検討会】平成 28 年5月 25 日開催

・火災危険性を有するおそれのある物質及び消防活動阻害物質の調査方法の決定

【第2回検討会】平成 28 年9月2日開催

・火災危険性を有するおそれのある物質及び消防活動阻害に係る候補物質の決定

【第3回検討会】平成 29 年3月9日開催

・検討報告書(案)の決定

【報告書概要】

事故の情報、文献等から火災危険性を有するおそれのある物質を抽出し、当該物質に対して危険物確認試験を行い、消防法の危険物として追加することについて検討した。また、平成 28 年度に毒物又は劇物に指定された物質に対して、火災予防又は消火活動に重大な支障を生ずるおそれのある物質(消防活動阻害物質)として追加することについて検討した。

検討の結果、以下の結論が得られた。

1 火災危険性を有するおそれのある物質について、今回調査した物質は、危険物確認試験により政令で定める性状を有する物質ではなかった。以上のことから今回の調査時点においては、新たに危険物に追加する物質はないとの結論に達した。

2 消防活動阻害物質について、劇物に指定された物質のうち、「グリコール酸(グリコール酸3.6%以下を含有するものを除く。)」については、SDS等における火災時の対応として「燃焼ガスに有毒ガスが含まれるので、消火作業の際には、煙の吸入を避ける。」とあることから、加熱発生ガスの分析を行い、「消防活動阻害物質に係る指定要件の判断基準」に基づき、指定要件を有するかどうか判断した。その結果、加熱発生したいずれのガスも指定要件を満たさなかったため、消防活動阻害物質には指定しない。

[http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi\\_kento/h28/kasaikikensei/index.html](http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h28/kasaikikensei/index.html)

## 課題と展望（自己点検評価）

大阪大学の法人化後、環境安全に関する体制のコアの一つとして環境安全研究管理センターは、歴代センター長および田中稔名誉教授のもとに重要な役割を果たしてきました。現在、大阪大学の安全衛生管理体制の中で、本センターは茶谷直人センター長を中心に、安全衛生管理部、施設部、環境安全委員会などの機関と連携して、化学物質に関する環境保全・安全管理活動を遂行しています。さらに、全学各部局から選出されている運営委員の先生方からは適切な評価、助言、支援を賜っています。

### ・環境安全管理について

有機・無機廃液処理については、平成28年度は順調に処理を行ないました。無機廃液処理は水濁法対応等のため、平成26年で学内処理を終了し、学外委託処理へと移行しました。当面の間、学内回収システムは変わりませんが、廃液が学外へ搬出されるに伴う事故のリスクを鑑み、注意深く運営、管理し、啓発していく必要があります。

平成24年に水質汚濁防止法が改正され、施設部に協力して対応を進めています。平成27年5月末までに本学の有害物質使用特定施設（特定施設）の設備（実験系排水管等）を改正後の構造基準に準拠させる必要があります。さらに特定施設の設備の点検義務が発生しています。対応には億単位の費用が必要なことから、本学の特定施設からの排水中の有害物質の濃度が検出限界以下であることを証明することで、特定施設の設備の構造基準準拠及び点検義務を適用除外とする方法を採用することとし、市と協議が整っています。適用除外とするためには、有害物質の取り扱いについて定めた全学的な管理要領、特定施設からの排水中の有害物質の濃度が検出限界値以下となる洗浄前処理方法を策定し、それに基づいて運用するように市から指導を受けています。このような背景から、「管理要領について」及び「有害物質使用特定（洗浄）施設での洗浄前処理方法」を策定し、これらに基づいた有害物質の取り扱いについて周知徹底をお願いしています。

有機則・特化則に基づいた研究室の作業環境測定については、平成28年度内2回実施し、前期については4作業場のホルムアルデヒド濃度、6作業場のクロロホルム濃度が、管理濃度を上回る結果となり第2管理区分となりました。後期については1作業場のホルムアルデヒド濃度、2作業場のクロロホルム濃度が、管理濃度を上回る結果となり第2管理区分となりました。その他の作業場は第1管理区分で、作業環境は適切と判断されました。第2管理区分該当箇所については、安全衛生管理部と立ち入り調査を行い、原因究明および改善勧告を行ないました。第2管理区分該当箇所の主な原因としては、管理濃度が0.1 ppmときわめて低いホルムアルデヒドが測定対象となっているためです。また、HPLCの移動相などで大量に用いるハロゲン系炭化水素廃液のタンク蓋の開放などが挙げられます。最近の特に重要な法改正について、平成26年8月に11物質が特定化学物質第2類物質に定められました。このうち10物質は有機溶剤中毒予防規則で定められていた物質（クロロホルム・1,2-ジクロロエタン・ジクロロメタン・トリクロロエチレン・四塩化炭素・メチルイソブチルケトン・スチレン・1,1,2,2-テトラクロロエタン・1,4-ジオキサン・テトラクロロエチレン）で、研究室でも高頻度で使用されています。さらに、平成28年12月にはオルト・トルイジンが特定化学物質第2類物質に指定されました。これらの最近指定された物質群は、作業場における胆管がんや膀胱がん等の社会を騒がせた発がん事例を受けて、より厳しい規則が適用されたものです。また、これらの物質は、特別管理物質であるため、作業記録や作業環境測定結果の30年保存が必要となり、OCCSでの的確な管理が必要となります。

大阪大学薬品管理支援システム（OCCS）は、平成 15 年度の運用開始から 10 年を経て、現在 OCCSⅢが稼働中です。本システムにより、国の PRTR 制度、大阪府の条例の届出において、大量に取り扱われる物質を抽出できています。揮発性有機化合物は取扱総量を届出していますが、正確な報告のためには各研究室での OCCS 登録が必ず必要になります。したがって今後も継続して「基本的にすべての薬品について OCCS への登録」をお願いしていく必要があります。本環境下で化学物質の管理がきちんとなされていないと、万が一、事件、事故などが発生した場合に各研究室の責任が大きくなりますので注意喚起していく必要があります。現在、物品納品確認（検収）作業のために、OCCS が利用されています。本来、本システムは、構成員の安全管理の全うのために導入されたものでありますが、その使用目的が拡大されてきている特徴が見られます。OCCS 利用法については、安全衛生管理部主催の全学安全衛生集中講習会で定期的に利用説明会を行ない、ひき続き学内構成員への周知徹底の機会を維持していく必要があります。また、薬品管理に加え、高圧ガスボンベの登録にも対応するシステム（OGCS）の稼働を開始しています。高圧ガスボンベの登録制度システム導入は中期計画に沿って、安全衛生管理部の管轄のもと低温センター、本センターが連携して運営を行っており、大学内の高圧ガスボンベ保管庫の整備事業に沿って順次開始していくスケジュールを組んでいます。現在、平成 25 年度に移行した OCCSⅢ、OGCSⅡシステムが順調に稼働中であり、3 キャンパスサーバーの一元化、スマートフォンへの対応など、運営コストと機能強化のバランスを考えて運営中です。平成 30 年度には新サーバーへと移行予定ですので、ご理解を頂きますようお願い申し上げます。

#### ・教育研究について

本センターは工学研究科応用化学専攻の教員ポストを流用して設立された経緯もあり、教育については、工学研究科応用化学専攻の協力講座として教育活動を行っています。今後も引き続き当該専攻の方針に沿って協力していく予定です。担当している授業は工学部応用自然科学科 2 年次の「分析化学」と工学研究科応用化学専攻の「環境化学」、「環境・エネルギー特論」です。とくに大学院の 2 科目は大阪大学大学院高度副プログラムの環境イノベーションデザインセンター（CEIDS）担当「サステイナビリティ学」のアソシエイト科目や大阪大学知のジムナスティックス（高度教養プログラム）選択科目に指定されていますので、工学研究科を超えた幅広い分野の学生を対象としています。さらに工学部の Chemical Science Course にも留学生教育も担当しています。全学に向けては、安全衛生管理部主催の安全衛生集中講習会（年 2 回：吹田および豊中キャンパスで複数回開催）を担当しています。また、一般社会向けには、環境月間である 6 月に市民開放型講座として、環境月間講演会を主催しており、平成 28 年度は第 21 回を迎えることができ、平成 28 年 6 月 7 日（火）に大阪大学大学院工学研究科応用化学専攻教授の木田敏之先生を講師にお招きして、「ドーナツ型オリゴ糖を用いて有害物質を除去する」の演題で講演して頂きました。（吹田キャンパス：工学研究科 U3-211 教室）。平成 28 年 8 月には、化学分野の啓発活動として夢化学 21 と夏の研究室体験事業で高校生の受け入れによる体験実験を行いました。

研究については、応用自然科学科の学部 4 年生と応用化学専攻の大学院学生を受け入れ、卒業論文、修士論文研究の指導を行う傍ら、高感度分離分析法の開発と、有機金属化合物の反応剤、触媒としての利用を基軸として環境調和型分子変換法の構築を目的とした研究に取り組み、環境化学に対し、多様な面から貢献していきたいと考えています。平成 28 年度からミドリ安全㈱と安全性の高い実験器具の開発研究を目指して共同研究を開始し、中野 武招聘教授をはじめ会社から派遣されている研究員らにより、精力的にセンター内で研究活動を行っていますのでよろしくご支援のほどお願い致します。

## 平成28年 研究業績

### 論文発表

- (1) S. Tsunoi, Y. Takano, Y. Seo, I. Suzuki, I. Shibata.  
Catalytic cycloaddition of 2-hydroxy ketones with 1,1-dicyanoalkenes.  
*Org. Biomol. Chem.*, **2016**, *14*, 1707-1714.
- (2) T. Tachikake, H. Momose, K. Tomita, I. Shibata, H. Yamamoto, S. Usui.  
Decline in Risk Perception When Using Chemicals as Tools - Suggestions for Laboratory Safety.  
*Journal of Environment and Safety*, **2016**, *7*, 133-139.
- (3) S. Vshyvenko, M. L. Clapson, I. Suzuki, D. G. Hall.  
Characterization of the Dynamic Equilibrium between Closed and Open Forms of the Benzoxaborole Pharmacophore.  
*ACS Med. Chem. Lett.*, **2016**, *7*, 1097-1101.
- (4) I. Suzuki, N. Esumi, M. Yasuda.  
Photoredox  $\alpha$ -Allylation of  $\alpha$ -Halocarboxyls with Allylboron Compounds Accelerated by Fluoride Salts under Visible Light Irradiation.  
*Asian J. Org. Chem.*, **2016**, *5*, 179-182.
- (5) Vladimir P. Beskoski, Katsuya Yamamoto, Takeshi Nakano, Hideyuki Inui.  
Distribution of perfluoroalkyl compounds in Osaka Bay and coastal waters of Western Japan.  
*Chemosphere*, **2016**, *170*, DOI: 10.1016/j.chemosphere.2016.12.028.
- (6) Xian Liang Sun, Teruhiko Kido, Seijiro Honma, Rie Okamoto, Ho Dung Manh, Shoko Maruzeni, Muneko Nishijo, Hideaki Nakagawa, Takeshi Nakano, Eitetsu Koh, Takumi Takasuga, Dang Duc Nhu, Nguyen Ngoc Hung, Le Ke Son.  
Influence of dioxin exposure upon levels of prostate-specific antigen and steroid hormones in Vietnamese men.  
*Environ. Sci. Pollut. Res.*, **2016**, *23*(8), 7807-7813, DOI 10.1007/s11356-015-5931-3.

- (7) Shintaro Mise, Yuki Haga, Toshimasa Itoh, Akira Kato, Itsuko Fukuda, Erika Goto, Keiko Yamamoto, Miku Yabu, Chisato Matsumura, Takeshi Nakano, Toshiyuki Sakaki, Hideyuki Inui.

Structural determinants of the position of 2,3',4,4',5-pentachlorobiphenyl (CB118) hydroxylation by mammalian cytochrome P450 monooxygenases.

*Toxicol. Sci.*, **2016**, 152(2), 340–348.

- (8) Katsunori Anezaki, Takeshi Nakano, Nobuhisa Kashiwagi.

Estimation of Polychlorinated Biphenyl Sources in Industrial Port Sediments Using a Bayesian Semifactor Model Considering Unidentified Sources.

*Environ. Sci. Technol.*, **2016**, 50 (2), 765–771, DOI: 10.1021/acs.est.5b03501.

- (9) Yoshimasa Konishi, Kensaku Kakimoto, Haruna Nagayoshi, Takeshi Nakano.

Trends in the enantiomeric composition of polychlorinated biphenyl atropisomers in human breast milk.

*Environ. Sci. Pollut. Res.*, **2016**, 23(3), 2027–32. DoI: 10.1007/s11356-015-4620-6.

## 総説

- (1) Ikuya Shibata.

Tin-Catalyzed Synthesis of Heterocycles Using Isocyanates.

*Isocyanates Advances in Research and Applications*,

Ed. Stephanie, G. Bennet. NOVA Science Publishers, Inc. New York, pp57-101.

## 出版物

- (1) 芝田育也, 角井伸次, 百瀬英毅, 高橋賢臣. 「実験を安全に行うために 第8版」(化学同人).

- (2) 角井伸次. 「質量分析学(基礎編)」 4.2 ガスクロマトグラフィー/質量分析 分担執筆. (国際文献社).

## 学会発表

(1) 瀬尾悠太, 芝田育也.

スズ触媒による $\alpha$ -メルカプトケトンの付加-環化反応.

日本化学会第96春季年会・2J2-50, 平成28年3月25日(金), 同志社大学.

(2) 水上博貴, 鈴木 至, 芝田育也.

ハロゲン化スズ触媒を用いたメチレンシクロプロパンと活性アルケンとの触媒的な付加-環化反応.

有機合成化学協会・第36回有機合成若手セミナー・P-32, 平成28年8月9日(火), 京都薬科大学.

(3) 宇治佑紀, 鈴木 至, 芝田育也.

遷移金属を用いないジエンとアルデヒドの触媒的カップリング反応.

有機合成化学協会・第36回有機合成若手セミナー・P-87, 平成28年8月9日(火), 京都薬科大学.

(4) 鈴木 至, 水上博貴, 芝田育也.

メチレンシクロプロパン類の触媒的な付加-環化反応.

近畿化学協会・有機金属部会第63回有機金属化学討論会・P3-57, 平成28年9月14日(水)~9月16日(金), 早稲田大学西早稲田キャンパス.

(5) 瀬尾悠太, 鈴木 至, 芝田育也.

メルカプトケトンとジシアノアルケンの触媒的な付加-環化反応.

第46回複素環化学討論会・1P-31, 平成28年9月26日(月)~9月28日(水), 金沢歌劇座.

(6) 宇治佑紀, 鈴木 至, 芝田育也.

アリルスズを経由するジエンとアルデヒドの触媒的なカップリング反応.

日本化学会第97春季年会・2E2-03, 平成28年3月17日(金), 慶応義塾大学.

(7) 水上博貴, 鈴木 至, 芝田育也.

スズ触媒によるメチレンシクロプロパンの付加-環化反応.

日本化学会第97春季年会・2E2-04, 平成28年3月17日(金), 慶応義塾大学.



## 平成28年 行事日誌と訪問者

### 行事日誌 (平成28年1月～12月)

|     | 有機廃液<br>回収 | 無機廃液<br>回収 | 環境安全ニュース | 作業環境測定   | 行 事                 |
|-----|------------|------------|----------|----------|---------------------|
| 1月  | 13～15日     | 12日        |          |          |                     |
| 2月  | 3～5日       | 2日         | 56号 発行   |          | 環境安全研究管理センター運営委員会   |
| 3月  | 2～4日       | 1日         |          |          |                     |
| 4月  | 13～15日     | 12日        |          |          |                     |
| 5月  | 18～20日     | 10日        |          | (前期)     | 安全衛生集中講習会 共催        |
| 6月  | 8～10日      | 7日         | 57号 発行   | 6月2日～    | 環境月間講演会 主催          |
| 7月  | 6～8日       | 5日         |          | ～9月8日まで  | センター誌『保全科学』No.22 発行 |
| 8月  | 3～5日       | 2日         |          |          | 夏の研究室体験「夢・化学21」開催   |
| 9月  | 7～9日       | 6日         |          | (後期)     |                     |
| 10月 | 5～7日       | 4日         | 58号 発行   | 10月14日～  | 環境安全研究管理センター運営委員会   |
| 11月 | 9～11日      | 1日         |          | ～1月28日まで | 安全衛生集中講習会 共催        |
| 12月 | 7～9日       | 6日         |          |          |                     |

### 訪 問 者

|    |                 |    |     |               |    |
|----|-----------------|----|-----|---------------|----|
| 1月 | 大阪市立工業研究所       | 1名 | 7月  | (株)ネオス        | 1名 |
| 2月 | 日本ポール(株)        | 1名 | 8月  | (株)ネオス        | 3名 |
|    | (株)かんでんエンジニアリング | 2名 | 10月 | (株)東レリサーチセンター | 2名 |
| 3月 | 和光純薬工業(株)       | 1名 |     | 山善(株)         | 1名 |
|    | 日本工営(株)         | 1名 |     | (株)兵庫分析センター   | 1名 |
|    | 国土交通省中国地方整備局    | 2名 |     | ミドリ安全(株)      | 2名 |
|    | 和光純薬工業(株)       | 1名 |     | ミドリ安全(株)      | 1名 |
|    | 国立大学法人 岡山大学     | 2名 | 11月 | 関西大学          | 3名 |
| 5月 | ミドリ安全(株)        | 2名 |     | 関西大学          | 2名 |
|    | (株)兵庫分析センター     | 3名 | 12月 | 慶応義塾大学        | 1名 |
|    | (株)東レリサーチセンター   | 3名 |     | (株)カネカテクノリサーチ | 1名 |
|    | (株)トライス         | 1名 |     | (株)高純度化学研究所   | 2名 |

## 環境安全研究管理センター運営委員会議事要旨

日 時 : 平成 28 年 2 月 3 日 (水) 15 時 00 分～15 時 37 分

場 所 : 環境安全研究管理センター 1 階 会議室

出席者 : 茶谷 (委員長・工)、芝田 (環安セ)、笹井 (産研)、深瀬 (理)、平田 (薬)、  
今中 (工)、西山 (基礎工)、井上 (生命)、伊川 (微研)、加藤 (産研)、  
北條 (蛋白)、吉田 (研究推進部長)

欠席者 : 磯 (医)、秋山 (施設部長)

陪席者 : 森田、野々原 (工・事務部)

### 議 事

#### (報告事項)

1. 平成 27 年度環境保全施設運営費配分について  
配付資料に基づき、平成 27 年 9 月 28 日付け持ち回り審議により承認された平成 27 年度環境保全施設運営費配分について、報告があった。
2. 平成 26 年度決算報告について  
配付資料に基づき、平成 26 年度決算について報告があった。
3. 平成 27 年度予算 (当初配分額) について  
配付資料に基づき、平成 27 年度 (当初配分額) について報告があった。
4. 薬品管理システム (OCCS) 等の更新状況報告と予算要求について  
配付資料に基づき、大阪大学化学物質管理支援システム (OCCS、OGCS) に係る平成 27 年度教育研究等重点推進経費及び平成 30 年度までの運営スケジュールについて報告があった。
5. 作業環境測定結果、経過報告について  
配付資料に基づき、平成 26 年度第 2 回目及び平成 27 年度第 1 回目の作業環境測定の結果について、報告があった。
6. 本年度センター長通達事項について  
配付資料に基づき、本年度、環境安全研究管理センター長名、環境安全委員会委員長名及び安全衛生管理部長名で発出した通達事項について、報告があった。
7. その他  
配付資料に基づき、化学物質管理計画書変更届出書について、報告があった。

#### (協議事項)

1. 環境安全研究管理センター教員選考について  
配付資料に基づき、2 件の教員人事、並びに 1 件の招へい教員受入れ (招へい教授の称号付与を含む) について説明があり、協議の結果、承認された。

## 環境安全研究管理センター運営委員会議事要旨

日 時 : 平成 28 年 10 月 31 日 (月) 16 時 00 分～16 時 22 分

場 所 : 環境安全研究管理センター 1 階 会議室

出席者 : 茶谷 (委員長・工)、芝田 (環安セ)、笹井 (産研)、深瀬 (理)、原田 (医)、  
今中 (工)、西山 (基礎工)、加藤 (産研)、河野 (研推・産連部長)  
北條 (蛋白)、吉田 (研究推進部長)

欠席者 : 大久保 (薬)、井上 (生命)、伊川 (微研)、北條 (蛋白)、秋山 (施設部長)

陪席者 : 前原、野々原、福地 (工・事務部)

### 議 事

#### (協議事項)

#### 1. 環境安全研究管理センター長選考について

平成 29 年 3 月 31 日限りで現環境安全研究管理センター長の任期が満了となるため後任の候補者を選出する必要があるところ、芝田委員から配付資料に基づき次期センター長候補の選出方法について説明があり、協議の結果、茶谷直人教授 (工学研究科) を選出した。

#### 2. 平成 28 年度環境保全施設運営費配分 (案) について

芝田委員から配付資料に基づき、平成 28 年度環境保全施設運営費配分案について説明があり、協議の結果、承認された。

## 大阪大学環境安全研究管理センター規程

第1条 大阪大学（以下「本学」という。）に、環境保全及び安全管理に関する研究及び教育を行うとともに、環境保全及び安全管理対策を立案し、実施することを目的として、大阪大学環境安全研究管理センター（以下「センター」という。）を置く。

第2条 センターは、その目的を達成するため、次の各号に掲げる化学物質に係る研究及び業務を行う。

- (1) 有害物質等の精密分析、評価、無害化処理、再利用及び安全管理に関する研究
- (2) 本学の教育、研究に伴って生ずる有害物質を含む排出物及び廃棄物（放射性物質及びこれによって汚染されたものを除く。以下同じ。）の適正な管理、処理及び処分業務の統括
- (3) 本学の薬品管理支援に関する業務
- (4) 環境安全及び安全管理に係る対外的窓口業務
- (5) 危険物及び有害物の取扱方法に関する指導及び助言
- (6) 廃棄物の無害化処理及び再利用方法に関する指導及び助言
- (7) 教育、研究及び周辺環境保全のための環境監視に関する指導及び助言
- (8) 前各号に掲げるもののほか、センターの目的を達成するために必要な研究及び業務

第3条 センターにセンター長を置き、本学の教授をもって充てる。

2 センター長は、センターの管理運営を行う。

3 センター長の任期は、2年とする。ただし、再任を妨げない。

第4条 センターの円滑な管理運営を行うため、運営委員会を置く。

2 運営委員会に関する規程は、別に定める。

第5条 センターの事務は、工学研究科事務部で行う。

第6条 この規程に定めるもののほか、センターに関し必要な事項は、運営委員会の議を経てセンター長が別に定める。

### 附 則

1 この規程は、平成16年4月1日から施行する。

2 大阪大学保全科学研究センター規程（平成6年6月24日制定）は、廃止する。

### 附 則

この改正は、平成17年4月1日から施行する。

### 附 則

この改正は、平成27年4月1日から施行する。

# 大阪大学環境安全研究管理センター運営委員会規程

第1条 大阪大学環境安全研究管理センター規程第4条第2項の規定に基づき、この規程を定める。

第2条 環境安全研究管理センター運営委員会（以下「運営委員会」という。）は、次の各号に掲げる事項を審議する。

- (1) 管理運営の基本方針に関する事。
- (2) 研究計画の基本方針に関する事。
- (3) 予算に関する事。
- (4) 環境安全研究管理センター長（以下「センター長」という。）候補者の選考その他教員人事に関する事。
- (5) その他教育研究及び管理運営に関する事項

第3条 委員会は、次の各項に掲げる委員をもって組織する。

- (1) センター長
- (2) 環境安全研究管理センターの専任教授
- (3) 環境安全委員会の委員長及び各専門部会の部会長
- (4) 関係部局の教授若干名
- (5) 委員会が必要と認めた者

2 委員は、総長が委嘱する。

3 第1項第4号の委員の任期は、2年とする。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

4 前項の委員は、再任を妨げない。

第4条 委員会に委員長を置き、センター長をもって充てる。

2 委員長は、委員会を召集し、その議長となる。

3 委員長に事故があるときは、あらかじめ委員長の指名する委員がその職務を代行する。

第5条 委員会は、特に定める場合のほか、委員の過半数が出席しなければ、議事を開き、議決することができない。

2 委員会の議事は、特に定める場合のほか、出席者の過半数をもって決し、可否同数のときは、委員長の決するところによる。

第6条 委員長が必要と認めたときは、委員以外の者を出席させることができる。

第7条 委員会の事務は、工学研究科事務部で行う。

第8条 この規程に定めるもののほか、運営委員会に関し必要な事項は、運営委員会の議を経てセンター長が別に定める。

附 則

1 この規程は、平成16年4月1日から施行する。

2 大阪大学保全科学研究センター運営委員会規程（平成6年6月24日制定）は、廃止する。

附 則

この改正は、平成17年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成17年11月16日から施行する。

附 則

この改正は、平成27年4月1日から施行する。

# 大阪大学実験系廃液処理要項

## 1 趣旨

この要項は、大阪大学における廃棄物等の管理及び処理に関する規程（以下「規程」という。）第3条の規定に基づき、実験室等から排出される実験系廃液（以下「廃液」という。）の処理に関し、必要な事項を定める。

## 2 定義

廃液とは、別表1の分別貯留区分に掲げる廃液をいう。

## 3 廃液管理責任者

- (1) 規程第7条に規定された廃棄物等取扱主任者のうち、実験系廃液の貯留並びに回収に関して、専門的に指導させるために、関係部局に無機廃液管理責任者及び有機廃液管理責任者（以下「廃液管理責任者」という。）を置くものとする。
- (2) 廃液管理責任者は、関係部局の長が選出し、環境安全研究管理センター長（以下「センター長」という。）に推薦するものとする。

## 4 遵守事項

本学の学生、職員等は、この要項の定めるところにより廃液を取扱わなければならない。

## 5 研究室等における貯留

研究室等においては、別表1に定める方法により分別貯留しなければならない。

## 6 処理

- (1) 処理計画等は、センター長が定めるものとする。
- (2) 分別貯留された無機廃液及び有機廃液は、センター長が指定した日に当該部局の回収場所に搬入し、廃液管理責任者立会いのもと、許可処理業者に処理を委託するものとする。
- (3) 廃液を搬入する者は、廃液管理責任者の指示に従うものとする。

## 7 その他

この要項に定められた事項のほか、廃液の貯留及び処理に関して必要な事項はその都度センター長が定める。

## 附則

この要項は、平成11年4月1日から施行する。

この改正は、平成15年2月17日より施行する。

この改正は、平成16年4月1日より施行する。

この改正は、平成20年4月1日より施行する。

この改正は、平成27年4月1日より施行する。

この改正は、平成29年4月1日より施行する。

## 実験系廃液の分別貯留区分について

実験室で発生する廃液は、別表1に従いできるだけ細かく分類（例えば元素、化合物別に）して、所定の容器に分別貯留する。ただし、含ハロゲン廃液や腐食のおそれのある有機廃液の貯留には、10L ポリ容器を用いる。

なお、貯留に際しては、次の事項に十分注意すること。

- 1 沈殿物や混合して沈殿の生じる物質を混入させない。
- 2 発火性廃液及び病原体を混入させない。
- 3 著しい悪臭を発する物質を含まない。
- 4 貯留中又は処理中に事故発生の恐れのある物質を混入させない。

別表1

|                  | 分別貯留区分    | 対象成分  | 摘要  | 容器                            |
|------------------|-----------|---|---|-------------------------------|
| 無<br>機<br>廃<br>液 | 水銀系廃液     | 無機水銀  | ・ pH : 4~7 で貯留する。<br>・ 金属水銀、アマルガムは除く。                                     | 白色2口ポリ容器(20L)                 |
|                  | シアン系廃液    | シアン化物イオン<br>シアン錯イオン                               | ・ pH $\geq$ 10.5 で貯留する。   | 赤色2口ポリ容器(20L)                 |
|                  | 写真系廃液     | 現像液、定着液   | ・ 現像液と定着液は別々に貯留する。  | 白色2口ポリ容器(20L)                 |
|                  | 重金属系廃液    | 重金属類*   | ・ 酸性廃液とアルカリ性廃液は別々に貯留する。   | 白色2口ポリ容器(20L)                 |
|                  | 強酸系廃液     | 強酸性廃液 (pH $\leq$ 2.0)                             | ・ 重金属類を含まない。  | 白色2口ポリ容器(20L)                 |
|                  | 強アルカリ系廃液  | 強アルカリ性廃液<br>(pH $\geq$ 12.5)                      | ・ 重金属類を含まない。  | 白色2口ポリ容器(20L)                 |
|                  | 弱酸系廃液     | 弱酸性廃液 (pH $>$ 2.0)                                | ・ 重金属類を含まない。  | 白色2口ポリ容器(20L)                 |
|                  | 弱アルカリ系廃液  | 弱アルカリ性廃液<br>(pH $<$ 12.5)                         | ・ 重金属類を含まない。  | 白色2口ポリ容器(20L)                 |
| 有<br>機<br>廃<br>液 | 特殊引火物含有廃液 | 消防法の特殊引火物に該当する溶媒（エーテル、ペンタン、二硫化炭素、アセトアルデヒド等）       | ・ 重金属を含まない。<br>・ 酸等腐食性物質を含まない。<br>・ ハロゲン系溶媒を極力入れない。                       | 小型ドラム缶 (20L)                  |
|                  | 可燃性極性廃液   | 自燃性があり、水と混合する溶媒（メタノール、エタノール、アセトン、THF、DMF、DMSO等）   | ・ 重金属を含まない。<br>・ 酸等腐食性物質を含まない。  | 金属容器もしくは 10L 白色ポリ容器 (黄色テープ貼付) |
|                  | 可燃性非極性廃液  | 自燃性があり、灯油と混合できる溶媒（ベンゼン、トルエン、キシレン、ヘキサン、酢酸エチル、機械油等） | ・ 重金属を含まない。<br>・ 酸等腐食性物質を含まない。  | 金属容器もしくは 10L 白色ポリ容器 (赤色テープ貼付) |
|                  | 含ハロゲン廃液   | ハロゲン系溶媒（ジクロロメタン、トリクロロエチレン、クロロホルム、四塩化炭素等）          | ・ 熱分解により無害化できるものに限る。<br>・ 重金属を含まない。<br>・ 酸等腐食性物質を含まない。<br>・ 特殊引火物を極力入れない。 | 10L 白色ポリ容器 (黒色テープ貼付)          |
|                  | 含水有機廃液    | 水を含む上記溶媒（抽出後水相、逆相 HPLC 溶離液等）                      | ・ 重金属を含まない。<br>・ 酸等腐食性物質を含まない。<br>・ 塩類を極力入れない。                            | 10L 白色ポリ容器 (緑色テープ貼付)          |

\* ベリリウム、オスmium、タリウムは処理できない。

# 大阪大学薬品管理支援システム（OCCS）バーコードリーダー貸出申込書

貸出し中場合がありますので必ず事前に予約後、本貸出申込書持参で環境安全研究管理センターにバーコードリーダーを取りにきてください。

連絡先 環境安全研究管理センター  
TEL 8974・8977  
E-mail hozen@epc.osaka-u.ac.jp

所属部局

専攻等

研究室名

利用責任者（職員）

氏名 ⑩

役職

利用申込者

氏名

内線番号

E-mail

OCCS グループ ID

1. 利用者の過失により破損した場合は、責任を持って対処してください。
2. 貸出し期間は、2～3日をめどにお考えください。（バーコードリーダーの数に限りがある為）
3. 読取り面よりレーザー光が出ますので、覗きこまないように注意願います。

+++++環境安全研究管理センター記入欄+++++

バーコードリーダーNO.

貸出日 年 月 日 ( )

返却日 年 月 日 ( )



## 環境安全研究管理センター設備利用規程

(利用の範囲) 環境安全研究管理センター (以下「センター」という。) の設備については、

1. センター本来の業務に支障を来さない範囲内で利用させることができるものとし、利用できる者は次に掲げる者のうち、センター主催の設備利用講習会等に出席し操作法を習得した者とする。
  - 1) 本学教職員
  - 2) 指導教官が責任を持てる本学学生
  - 3) その他センター長が特に必要と認めた者

(利用の許可)

2. 設備を利用しようとする者は、所定の利用申込書を利用開始日の1週間前までにセンターに提出し、許可を受けなければならない。ただし、センター業務等により設備の利用を制限することがある。

(経費の負担)

3. 設備の利用に要する経費は、利用者の負担とする。

(利用時間及び期間)

4. 設備の利用時間は、10時から17時までとする。ただし、大阪大学の休日及びセンター長が業務上必要と認めた期間を除くものとする。

(作業終了の確認)

5. 設備の利用終了後は、電源、ガス、薬品等の安全を確認し、機器利用報告書に所定事項を記入の後、機器管理者に連絡のうえ退出しなければならない。

(利用可能な設備)

6. センターの設備で利用可能な機器は、次の各号に掲げるものとする。
  - 1) 分光光度計 (日立製作所 U-3500)
  - 2) 粒度分布測定装置 (堀場製作所 LA-920)
  - 3) 落射蛍光顕微鏡 (オリンパス IX71-23FL)

(その他)

7. 当該機器に故障または異常が生じた場合、又は設備及び付属器具等に破損が生じた場合は、利用者は直ちにその旨を機器管理者に報告しなければならない。

# 環境安全研究管理センター設備利用申込書

申込日 年 月 日

|                              |   |        |           |
|------------------------------|---|--------|-----------|
| 利用機器名                        |   |        |           |
| 所属部局                         |   |        |           |
| 研究室名                         |   | 内線番号   |           |
| 申込者氏名                        |   | 身分(学年) |           |
| 利用希望日時                       | 年 | 月      | 日 時から 時まで |
| 利用許可日時<br>(センターで記入)          | 年 | 月      | 日 時から 時まで |
| 利用内容(具体的な資料の性状、濃度等を出来るだけ詳細に) |   |        |           |
|                              |   |        |           |

大阪大学環境安全研究管理センターの設備利用に関し、下記事項につき誓約いたします。

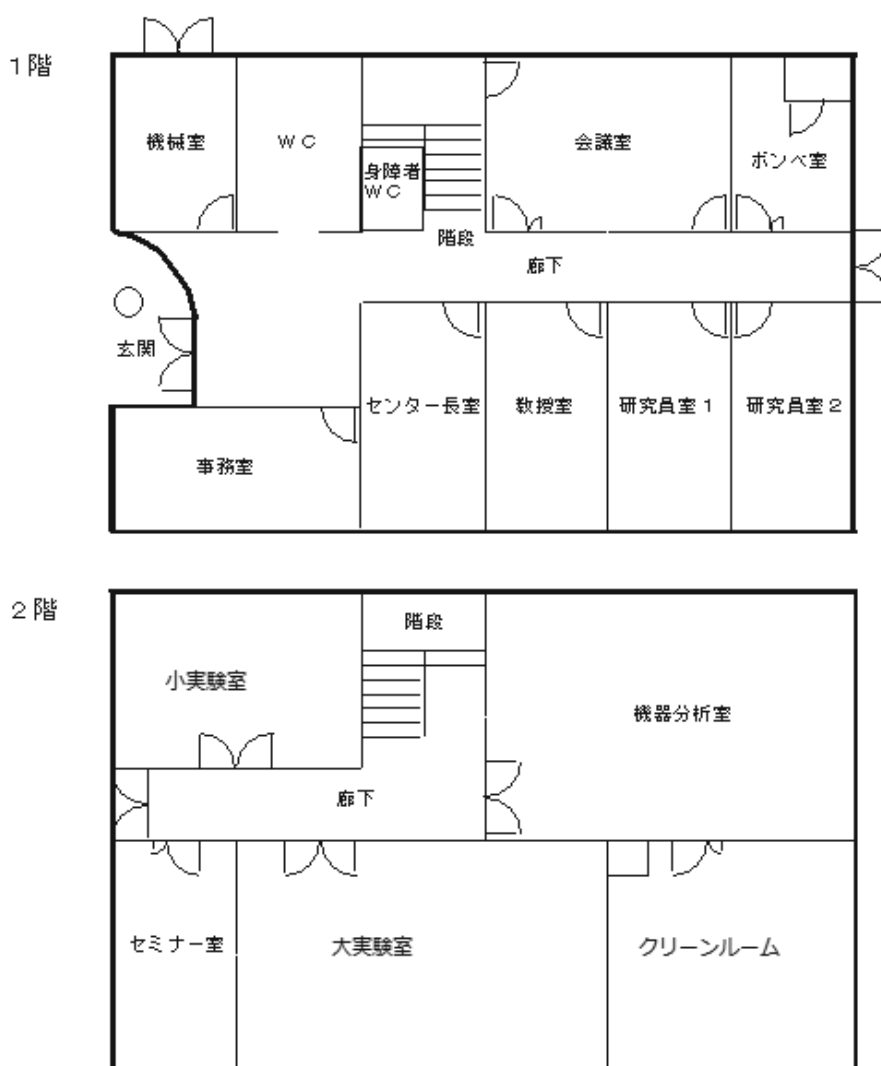
利用責任者氏名

印

## 記

1. 利用者の過失により次の事故が発生した場合の損害については、責任を持って対処いたします。
  - (1) 利用設備、機器等に損害があったとき。
  - (2) 利用者に人身事故等の傷害が発生したとき。
2. 利用に必要な経費は、利用者が負担します。

## 環境安全研究管理センター平面図



### 設備について

主な設備は、以下のとおりである。

- (1) 分光光度計 (日立製作所 U-3500)
- (2) 粒度分布測定装置 (堀場製作所 LA-920)
- (3) 落射蛍光顕微鏡 (オリンパス IX71-23FL)

粒度分布測定装置 (2) は無機廃液処理施設の2階多目的実験室に、他の設備についてはセンター2階機器分析室に設置されている。これらの設備は、センター利用規程に従い所定の利用申込書にて、当センター長宛に申し込むことができる。

# 大阪大学環境安全研究管理センター 共同研究者申請要領

## 1. 目的

環境安全研究管理センターの研究・教育の発展のために、特に必要と認めた場合に限り、センター教職員と共同して研究等を行うため共同研究者を受け入れる。

## 2. 申請者の資格

センター長が認めた者。

## 3. 共同研究者の期間

平成 年 月 日 ～ 平成 年 月 日

## 4. 成果報告書

共同研究者としての期間終了後、その研究の状況及び成果を記載した報告書をセンター長あて提出しなければならない。

## 5. 申請方法

共同研究者申請書正副2通を提出すること。なお、副本は正本の鮮明な写を用いてもかまわない。

- ①書類の不備や記載の不十分なものなどは、受付できない場合もあるので注意すること。
- ②申請書の記入は、黒のインク又はボールペンで記入すること。
- ③研究計画の概要説明は、この研究の目的、内容及び方法の概要を具体的に記入すること。また、研究を行うにあたり期待される成果についても記入すること。

## 6. 問い合わせ先及び申請書提出先

大阪大学環境安全研究管理センター

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-4

電話 06-6879-8974

FAX 06-6879-8978

## 7. その他

承認の際は、センター長より承認書を送付致します。なお、承認の際に条件等が付く場合があります。

# 大阪大学環境安全研究管理センター共同研究者申請書

平成 年 月 日

大阪大学環境安全研究管理センター長 殿

申請代表者  
所 属： \_\_\_\_\_

職 名： \_\_\_\_\_  
(フリガナ)

氏 名： \_\_\_\_\_

所在地： 〒 \_\_\_\_\_

電 話： \_\_\_\_\_

FAX： \_\_\_\_\_

所属長  
氏 名 \_\_\_\_\_

研究題目

|  |
|--|
|  |
|--|

申請者氏名、所属及び身分（学生は学年） 注：申請代表者も含めて記入して下さい。

| 氏 名 | 所 属 | 身 分 |
|-----|-----|-----|
|     |     |     |
|     |     |     |
|     |     |     |
|     |     |     |

研究計画の概要説明（研究の目的、内容、方法及び成果等）

|  |
|--|
|  |
|--|



付 録 研究論文





## 付 録 刊 行 物

環境安全ニュース

NO. 56

NO. 57

NO. 58



# 環境安全ニュース

大阪大学環境安全研究管理センター

## 指定薬物（医薬品医療機器等法）の改正について

昨年 9 月から医薬品医療機器等法（旧薬事法）が 3 度改正され、下記の 11 物質及びその塩類が新しく指定薬物となりました。当該物質を保有している研究室は適切な管理をお願いいたします。

また、10月に指定薬物のうち4物質が麻薬に指定されました。指定薬物経由で麻薬に指定される物質が増えております。特段の注意をお願いいたします。

免許や許可が必要な物質等：

**特定毒物（毒劇物取締法）**

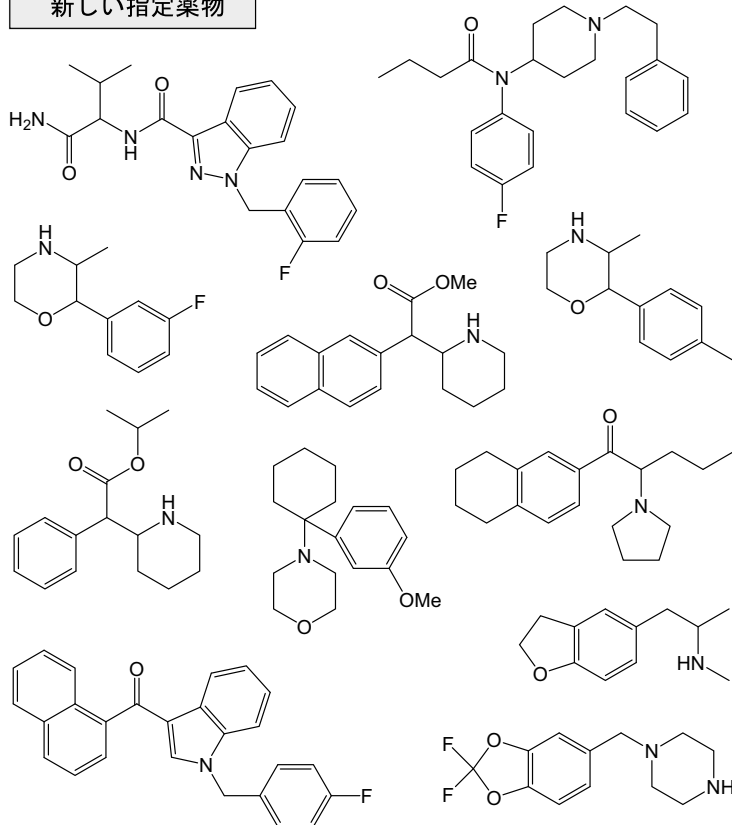
**麻薬、向精神薬、麻薬原料植物**

（麻薬及び向精神薬取締法）

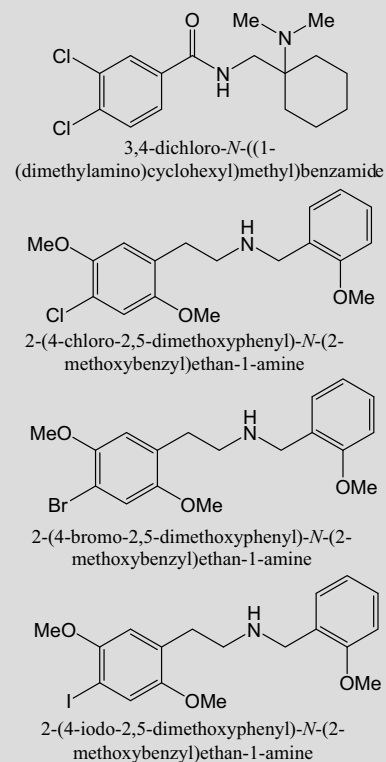
**覚せい剤、覚せい剤原料**

（覚せい剤取締法）

### 新しい指定薬物



### 新しく指定された麻薬



指定薬物の一覧（環境安全研究管理センター）：  
<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/pdf/yakuji-siteiyakubutu.pdf>

免許や許可が必要な薬物類（環境安全研究管理センター）：  
<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/pdf/drug%20etc.pdf>

## OCCSⅢの現状

現在、OCCSには26万本近い薬品が登録されている。当センターでは、化学物質関連法規に重要な改正が行われた場合に、全学に文書で周知し、薬品データの修正や管理方法の変更処理を行っています。

サーバに登録されている薬品マスタは、メーカーより無償で供給されているもので、マスタに誤

りがあることもあります。その場合には、環境安全研究管理センターまで連絡お願いいたします。

**登録が不完全な状態が続くと、システムを用いた集計などに重大な支障をきたします。** 毒劇物、危険物、PRTR対象物質、大阪府条例対象物質など基本的にすべての化学薬品のOCCSシステムへの登録にご協力をお願いします。

### 部局別薬品登録状況

2016.1.5 現在

| 部局名               | グループ      |     | 試薬本数  |        |       |        |         |
|-------------------|-----------|-----|-------|--------|-------|--------|---------|
|                   | ID        | 数   | 指定薬物* | 特定毒物** | 毒物**  | 劇物**   | 総試薬数    |
| 人間科学研究科           | A         | 2   |       |        | 8     | 54     | 668     |
| 医学系研究科            | B         | 88  | 1     |        | 518   | 3,929  | 17,390  |
| 医学系研究科保健学専攻       | BY        | 27  |       |        | 27    | 248    | 1,331   |
| 医学部附属病院           | C         | 62  |       |        | 16    | 626    | 1,232   |
| 歯学研究科（含附属病院）      | D         | 23  |       |        | 86    | 764    | 3,723   |
| 薬学研究科             | E         | 29  | 20    |        | 494   | 2,932  | 24,150  |
| 工学研究科             | F         | 197 | 39    |        | 1,240 | 11,535 | 87,946  |
| 情報科学研究科           | G         | 6   |       |        | 24    | 122    | 1,481   |
| 生命機能研究科           | H,W       | 39  |       |        | 102   | 806    | 4,649   |
| 微生物病研究所           | J         | 42  |       |        | 184   | 1,128  | 7,638   |
| 産業科学研究所           | K         | 45  | 10    |        | 380   | 3,513  | 22,759  |
| 蛋白質研究所            | L         | 24  |       |        | 197   | 1,040  | 7,099   |
| 接合科学研究所           | M         | 20  |       |        | 23    | 236    | 1,038   |
| レーザーエネルギー学研究センター  | NA        | 13  |       |        | 45    | 269    | 1,814   |
| 超高压電子顕微鏡センター      | UHV       | 1   |       |        | 9     | 59     | 292     |
| ラジオアイソトープ総合センター   | NC,UB     | 2   |       |        | 3     | 58     | 166     |
| 旧超伝導フォトリソ研究センター   | ND        | 1   |       |        | 2     | 30     | 109     |
| 環境安全研究管理センター      | NE        | 2   | 4     |        | 19    | 151    | 1,532   |
| 生物工学国際交流センター      | NF        | 3   |       |        | 5     | 378    | 2,023   |
| 旧先端科学イノベーションセンター  | NG,NH,VBL | 10  |       |        | 9     | 126    | 464     |
| 核物理研究センター         | NK        | 1   |       |        | 2     | 10     | 172     |
| 安全衛生管理部           | NL        | 1   |       |        |       | 0      | 0       |
| 免疫学フロンティア研究センター   | NN,NO     | 14  |       |        | 39    | 353    | 1,845   |
| 低温センター            | NZ,UZ     | 2   |       |        |       |        |         |
| 連合発達研究科           | PA        | 2   |       |        | 2     | 49     | 335     |
| 保健センター            | PB        | 1   |       |        |       |        |         |
| 産学連携本部            | T         | 7   |       |        | 46    | 316    | 1,438   |
| 科学教育機器イノベーションセンター | UA,NM     | 6   |       |        | 15    | 97     | 463     |
| 旧極限科学研究センター       | UC        | 3   |       |        | 8     | 51     | 232     |
| 太陽エネルギー化学研究センター   | UD        | 2   | 1     |        | 69    | 621    | 3,102   |
| 総合学術博物館           | UE, ZNH   | 2   |       |        | 1     | 61     | 399     |
| インターナショナルカレッジ 機構  | UG        | 1   |       |        | 1     | 83     | 351     |
| 医学系研究科（豊中）        | V         | 8   |       |        |       | 81     | 133     |
| 基礎工学研究科           | Y         | 52  | 18    |        | 309   | 3,208  | 26,907  |
| 理学研究科             | Z         | 63  | 10    |        | 576   | 4,469  | 34,685  |
| 阪大 合計             |           | 801 | 103   | 0      | 4,459 | 37,403 | 257,566 |

\* 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律（旧名称：薬事法）

\*\* 毒物及び劇物取締法

## 平成 27 年度第 1 回作業環境測定 結果の報告について

平成 27 年度第 1 回目の特化則・有機則に係る作業環境測定が H27.6/25～H27.10/1 に行われました。(測定作業場数：635 作業場、測定を(株)日本環境分析センターに依頼) その結果、**吹田地区の 1 作業場においてホルムアルデヒド濃度が、管理濃度を上回る結果となり、第 3 管理区分となりました。その他の作業場は第 1 管理区分で、作業環境管理は適切と判断されました。**

本結果については、各事業場安全衛生委員会ならびに部局長を通じて報告を行ない、第 3 管理区分該当作業部屋には立入調査・原因究明および指導を行いました。

平成 21 年度からのホルムアルデヒドが測定対象となり、管理濃度も 0.1 ppm とかなり低いため、当初から、病院関連施設などの使用頻度の高い作業場が第 2, 3 管理区分に該当する例が見受けられました。近年、構成員の意識の向上によりその数も徐々に減少していますが、作業負荷等の影響により「第 2 管理区分」、「第 3 管理区分」となる可能性があるため、ご注意ください。ドラフト内での取扱いを徹底し、適切な作業環境の維持をお願いします。

本年8月に労働安全衛生法施行令及び特定化学物質障害予防規則等の一部が改正され、2物質が特定化学物質第二類物質に定められました。

- ① ナフタレン及びこれを含む製剤
- ② リフラクトリーセラミックファイバー及びこれを含む製剤

また、昨年にはすでに下記の11物質が特定化学物質第二類物質に定められました。このうち10物質は有機溶剤中毒予防規則で定められていた物質で、発がん性を考慮し、より厳しい規則が適用されることになりました。

- ① 下記の有機溶剤が特定化学物質に移行
  - ・クロロホルム ・1,2-ジクロロエタン
  - ・ジクロロメタン ・トリクロロエチレン
  - ・四塩化炭素 ・メチルイソブチルケトン
  - ・スチレン ・1,1,2,2-テトラクロロエタン
  - ・1,4-ジオキサン ・テトラクロロエチレン
- ② ジメチル-2,2-ジクロロビニルホスフェイト (DDVP、ジクロロボス) を新しく追加

表1に示すようにH27年度はH26年度に比べて大幅に特化則物質が増加しています。

つきましては、研究室内もしくは学生実験等において、当該物質へのばく露の可能性のある作業では、適切な対応(保護具着用、局所排気装置内での取扱いなど)の周知・徹底をよろしくお願いたします。これらの物質は、特別管理物質に指定されたため、作業記録や作業環境測定結果の30年保存が必要となります。現在、OCCSでは重量管理に設定されています。

大阪大学の中で、化学物質を取り扱う部屋は約600を超えます。特に、非化学系研究室で有害な化学物質が大量に使用されている例も見られるので、使用にあたって、(M)SDSシートをよく閲覧するなど、特段の注意が必要です。当該化学物質を用いる研究者こそが、その化学物質に関して専門家であるといった認識を持ってください。

平成 28 年度については、平成 27 年 12 月に調査を行ないました。使用薬品、使用場所の調査データをもとに表1のように測定項目を決定しました。平成 28 年度は **5～7 月(前期)と 11～1 月(後期)に測定を実施する予定です。測定時は、模擬実験等を行い、極力通常の作業状態の再現するようお願いいたします。** なお、各部屋の測定箇所、測定数値などの詳細なデータは環境安全研究管理センターおよび安全衛生管理衛生部で保管していますので、閲覧希望の方はお申し出ください。

表 1 平成 28 年度作業環境測定部屋・物質数

|          | H28 年度 | H27 年度 | H26 年度 |
|----------|--------|--------|--------|
| 部屋数      | 667    | 635    | 611    |
| 特化則第 1 類 | 10     | 7      | 4      |
| 特化則第 2 類 | 1,197  | 1,136  | 598    |
| 有機則第 1 種 | 11     | 9      | 383    |
| 有機則第 2 種 | 1,811  | 1,785  | 2,058  |
| 総計       | 3,029  | 2,937  | 3,043  |

特定化学物質&有機溶剤の一覧と管理濃度：  
<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/pdf/sagyoukannkyou.pdf>

特別管理物質について(安全衛生管理部 HP)：  
<http://www.osaka-u.ac.jp/jp/facilities/anzen/gakunai/medicine/medicine.html>

H26 年 11 月法改正について(厚生労働省)：  
<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11300000-Roudoukijunkyoukuanzeniseibu/0000059074.pdf>

## 最近の排水水質分析結果について

豊中キャンパスでは、大学実践センター側と理学・基礎工学研究科側の2箇所豊中市の下水道に接続している。吹田キャンパスでは1箇所吹田市の下水道に接続している。下水道法の主な測定項目の基準値を表1に示した。

平成27年8月から11月までの排水検査結果では、9月11日の豊中市の立入検査で、動植物油脂類含有量（豊中市の基準値：30 mg/L）が大学実践センター側で基準値を超えた35 mg/Lの値が検出された。

吹田キャンパスでも10月22日と11月24日に行われた最終排水口の自主検査で、動植物油脂類含有量（吹田市の基準値：20 mg/L）がそれぞれ6、9 mg/Lと高い値になっている。

動植物油脂類以外の項目では基準値を超えた値は検出されていない。

また、吹田地区では10月22日に採水地点別の検査も行なわれたが、どの地点でも基準値は下回っている。しかし、動植物油脂類が2地点（No.6、No.8：「環境安全ニュース」No.53 Feb.2015 6ページ参照）で、それぞれ15、9 mg/L、と高い値が検出されている。

### 実験廃液・排水の適切な取扱いについて

化学物質取扱い時は、下記の注意事項を厳守するようお願いします。

1. 廃液（化学物質）は流しに流さず、適切に回収する
2. 抽出後の水相の取扱いには特に注意する
3. 化学物質等が付着した実験器具の洗浄水も2次洗浄水まで回収する

洗浄方法の詳細は、下記学内専用HP掲載の通知文書をご覧ください。

<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/blue/notification.htm>

連絡先 大阪大学環境安全研究管理センター  
〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-4  
Tel：06-6879-8974 Fax：06-6879-8978  
E-mail：hozen@epc.osaka-u.ac.jp

表1. 主な測定項目の基準値(下水道法)

| 測定項目                     | 単位                    | 基準値      |
|--------------------------|-----------------------|----------|
| 温度                       | ℃                     | ≤45      |
| アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素   | mg/L                  | ≤380     |
| 水素イオン濃度 (pH)             | —                     | 5~9      |
| 生物化学的酸素要求量 (BOD)         | mg/L                  | ≤600     |
| 浮遊物質 (SS)                | mg/L                  | ≤600     |
| n-ヘキサン抽出物質 <sup>1)</sup> | 鉱油類                   | mg/L ≤4  |
|                          | 動植物油脂類                | mg/L ≤20 |
| 窒素                       | mg/L                  | ≤240     |
| 燐                        | mg/L                  | ≤32      |
| ヨウ素消費量                   | mg/L                  | ≤220     |
| カドミウム                    | mg/L                  | ≤0.03    |
| シアン                      | mg/L                  | ≤1       |
| 有機燐                      | mg/L                  | ≤1       |
| 鉛                        | mg/L                  | ≤0.1     |
| クロム(六価)                  | mg/L                  | ≤0.5     |
| ヒ素                       | mg/L                  | ≤0.1     |
| 総水銀                      | mg/L                  | ≤0.005   |
| アルキル水銀                   | mg/L                  | 検出されない   |
| ポリ塩化ビフェニル                | mg/L                  | ≤0.003   |
| トリクロロエチレン                | mg/L                  | ≤0.3     |
| テトラクロロエチレン               | mg/L                  | ≤0.1     |
| ジクロロメタン                  | mg/L                  | ≤0.2     |
| 四塩化炭素                    | mg/L                  | ≤0.02    |
| 1,2-ジクロロエタン              | mg/L                  | ≤0.04    |
| 1,1-ジクロロエチレン             | mg/L                  | ≤1.0     |
| シス-1,2-ジクロロエチレン          | mg/L                  | ≤0.4     |
| 1,1,1-トリクロロエタン           | mg/L                  | ≤3       |
| 1,1,2-トリクロロエタン           | mg/L                  | ≤0.06    |
| 1,3-ジクロロプロペン             | mg/L                  | ≤0.02    |
| チウラム                     | mg/L                  | ≤0.06    |
| シマジン                     | mg/L                  | ≤0.03    |
| チオベンカプル                  | mg/L                  | ≤0.2     |
| ベンゼン                     | mg/L                  | ≤0.1     |
| セレン                      | mg/L                  | ≤0.1     |
| ほう素                      | mg/L                  | ≤10      |
| ふっ素                      | mg/L                  | ≤8       |
| 1,4-ジオキサン                | mg/L                  | ≤0.5     |
| フェノール類                   | mg/L                  | ≤5       |
| 銅                        | mg/L                  | ≤3       |
| 亜鉛                       | mg/L                  | ≤2       |
| 鉄(溶解性)                   | mg/L                  | ≤10      |
| マンガン(溶解性)                | mg/L                  | ≤10      |
| クロム                      | mg/L                  | ≤2       |
| ダイオキシン類                  | pgTEQ/L <sup>2)</sup> | ≤10      |
| 色又は臭気                    | —                     | 異常でないこと  |

1)排水量により基準値は異なる。

| 排水量 (m <sup>3</sup> ) | 30 以上<br>1000 未満 | 1000 以上<br>5000 未満 | 5000 以上  |
|-----------------------|------------------|--------------------|----------|
| 鉱油類                   | ≤5 mg/L          | ≤4 mg/L            | ≤3 mg/L  |
| 動植物油脂類                | ≤30 mg/L         | ≤20 mg/L           | ≤10 mg/L |

2) TEQ：毒性等量。ダイオキシン類化合物(異性体)の実測濃度を、毒性濃度の最も強い異性体である2,3,7,8-四塩化ベンゾパラジオキシンの毒性濃度に換算し、その総和で表した数値。

# 環境安全ニュース

大阪大学環境安全研究管理センター

## 平成 27 年度 PRTR 法と大阪府条例の届出報告

PRTR 法と「大阪府生活環境の保全等に関する条例」(以下、府条例と省略する。)の届出事項を、図 1 にまとめた。PRTR 法では排出量と移動量、府条例ではそれらに加えて取扱量も届出の必要がある。報告事項は共通部分が多いため、従来からの PRTR 法の調査に加えて府条例の調査も同時に行い、6 月末に同時に届出を行っている。

大阪大学化学物質管理支援システム (OCCS) で仮集計を行い、取扱量が多かった 13 物質 (PRTR 対象 12 物質および府条例対象 1 物質) について各部局に問い合わせ集計を行った。府条例の VOC (揮発性有機化合物) については、環境安全研究管理センターにて OCCS を用いて集計した。集計の結果、報告の義務の生じた物質は、PRTR 対象では、豊中キャンパス 4 物質 (クロロホルム、ジクロロメタン、トルエン、ヘキサン)、吹田キャンパス 4 物質 (アセトニトリル、クロロホルム、ジクロロメタン、ヘキサン) であった。また、府条例では、両地区ともメタノール、VOC

の 2 物質が届出対象であった。平成 26 年度と届出物質については同じ結果であった。

豊中キャンパスと吹田キャンパスの届出物質の排出量、移動量および取扱量をそれぞれ表 1 と表 2 に示した。公共用水域、土壌への排出および埋立て処分はゼロであった。昨年度と比較すると、豊中キャンパスでは、ヘキサンの取扱量が 700 kg、増加し、ジクロロメタン、トルエン、メタノール、VOC の取扱量はそれぞれ 1,200 kg、500 kg、500 kg、2,000 kg 減少した。吹田キャンパスでは、クロロホルム、ヘキサンの取扱量がそれぞれ 300 kg、1,000 kg 増加し、アセトニトリル、ジクロロメタン、メタノール、VOC の取扱量がそれぞれ 400 kg、200 kg、900 kg、6,000 kg 減少した。大阪大学での PRTR 集計の算出方法 (大気への排出、下水道への移動) については、環境安全ニュース No.29 に詳述されている (<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/pdf/NEWS%2029.pdf>)。この他、取扱量が多かった物質は、豊中地

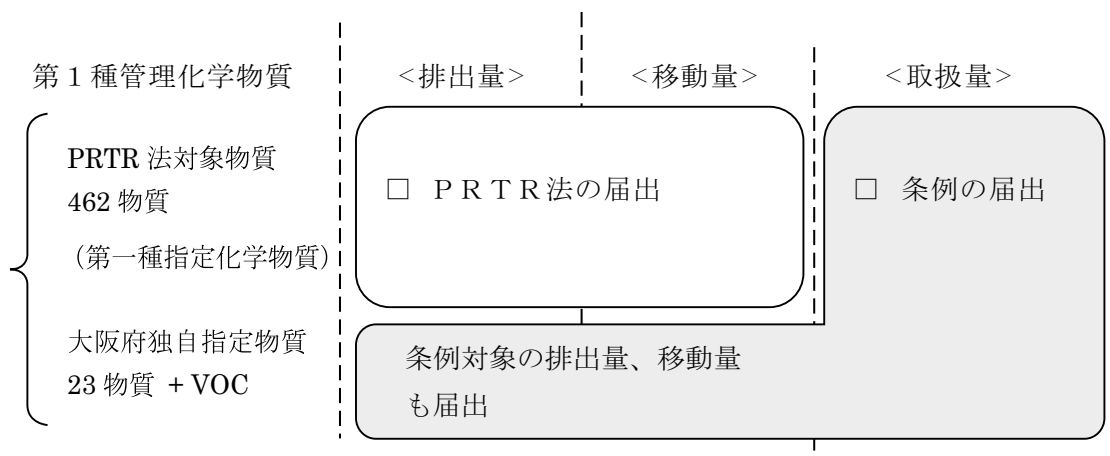


図 1. PRTR 法と府条例による届出について

\*VOC : 揮発性有機化合物で、主に沸点 150 °C未満の化学物質が該当

区でアセトニトリル (460 kg)、N,N-ジメチルホルムアミド (DMF、700 kg)、吹田地区で、エチレンオキシド (460 kg)、キシレン (620 kg)、DMF (420 kg)、トルエン (750 kg) ホルムアルデヒド (350 kg) などであった。

府条例対象物質の届出物質である VOC には、単独の届出物質 (クロロホルム、ジクロロメタン、アセトニトリル、エチレンオキシド、トルエン、ヘキサン、メタノールなど、主に沸点が 150 °C 未満の物質が該当) も重複し該当することから、取扱量は豊中で 26 t、吹田で 74 t と非常に多くなっている。VOC の移動量、排出量については、他の届出物質の移動量、排出量から比例計算により見積もった。VOC の取扱量等の算出は、OCCS での集計のみで行われるので、基本的に各研究室の全所有薬品の OCCS 登録が必要になる。

これら PRTR 法や府条例の目的は、事業者が化学物質をどれだけ排出したかを把握し、その量

を公表することにより、事業者の自主管理の改善を促し、環境汚染を未然に防ぐことにある。今後は、化学物質の排出量を削減し、地域の環境リスクを減らすために、環境中への排出を減らすような各研究室レベルでの取り組みが必要になってくる。

**実験廃液・排水の適切な取扱いについて**

化学物質取扱い時は、環境への排出を減らすためにも、下記の注意事項を厳守するようお願いいたします。

1. 廃液 (化学物質) は流しに流さず、適切に回収する
2. 抽出後の水相の取扱いには特に注意する
3. 化学物質等が付着した実験器具の洗浄水も 2 次洗浄水まで回収する

表 1. 豊中地区 届出物質とその排出量・移動量・取扱量 (kg)

| 化学物質の名称<br>と政令番号 |                    | PRTR 対象 |         |       |       | 大阪府条例対象*      |               |
|------------------|--------------------|---------|---------|-------|-------|---------------|---------------|
|                  |                    | クロロホルム  | ジクロロメタン | トルエン  | ヘキサン  | メタノール<br>府 18 | VOC**<br>府 24 |
| 排出量              | イ. 大気への排出          | 500     | 690     | 58    | 330   | 230           | 2,700         |
|                  | ロ. 公共用水域への排出       | 0       | 0       | 0     | 0     | 0             | 0             |
|                  | ハ. 土壌への排出(ニ以外)     | 0       | 0       | 0     | 0     | 0             | 0             |
|                  | ニ. キャンパスにおける埋立処分   | 0       | 0       | 0     | 0     | 0             | 0             |
| 移動量              | イ. 下水道への移動         | 0.7     | 0.7     | 0.7   | 0.7   | 0.7           | 7             |
|                  | ロ. キャンパス外への移動(イ以外) | 2,900   | 3,500   | 1,200 | 4,100 | 2,600         | 22,000        |
| 取扱量              |                    | 3,400   | 4,200   | 1,300 | 4,400 | 2,800         | 26,000        |

表 2. 吹田地区 届出物質とその排出量・移動量・取扱量 (kg)

| 化学物質の名称<br>と政令番号 |                    | PRTR 対象 |        |         |        | 大阪府条例対象*      |               |
|------------------|--------------------|---------|--------|---------|--------|---------------|---------------|
|                  |                    | アセトニトリル | クロロホルム | ジクロロメタン | ヘキサン   | メタノール<br>府 18 | VOC**<br>府 24 |
| 排出量              | イ. 大気への排出          | 110     | 280    | 250     | 320    | 1,000         | 3,900         |
|                  | ロ. 公共用水域への排出       | 0       | 0      | 0       | 0      | 0             | 0             |
|                  | ハ. 土壌への排出(ニ以外)     | 0       | 0      | 0       | 0      | 0             | 0             |
|                  | ニ. キャンパスにおける埋立処分   | 0       | 0      | 0       | 0      | 0             | 0             |
| 移動量              | イ. 下水道への移動         | 93      | 1.9    | 1.9     | 19     | 19            | 800           |
|                  | ロ. キャンパス外への移動(イ以外) | 1,400   | 8,000  | 7,600   | 10,000 | 7,600         | 69,000        |
| 取扱量              |                    | 1,600   | 8,200  | 7,900   | 11,000 | 8,600         | 74,000        |

\* 大阪府「生活環境の保全等に関する条例」で取扱量および排出量・移動量の把握及び届出の対象となっている化学物質

\*\* VOC: 揮発性有機化合物で、主に沸点 150 °C 未満の化学物質が該当



## 平成 27 年度第 2 回作業環境測定 結果の報告について

平成 27 年度第 2 回目の特化則・有機則に係る作業環境測定が H27.10/30～H28.1/26 に行われました。(測定作業場数：606 作業場、測定を㈱日本環境分析センターに依頼) その結果、**すべての作業場につき、第 1 管理区分と判断されました。**本結果については、各事業場安全衛生委員会ならびに部局長を通じて報告しました。

平成 21 年度からのホルムアルデヒドが第 2 類物質として測定対象となり、管理濃度も 0.1 ppm とかなり低いため、当初から、病院関連施設などの使用頻度の高い作業場が第 2、3 管理区分に該当する例が見受けられました。近年、その数も徐々に減少し、今回のような良好な結果に至ったことは、構成員の意識の向上の現れであると考えられます。なお、第 1 管理区分になった作業場についても、作業負荷等の影響により「第 2 管理区分」、「第 3 管理区分」となる可能性があるため、ご注意ください。ドラフト内での取扱いを徹底し、適切な作業環境の維持をお願いします。

### 【最近の重要な法改正】

平成27年8月に労働安全衛生法施行令及び特定化学物質障害予防規則等の一部が改正され、11物質が特定化学物質第2類物質に定められました。このうち10物質は有機溶剤中毒予防規則で定められていた物質で、発がん性を考慮し、より厳しい規則が適用されることになりました。

- ① 下記の有機溶剤が特定化学物質に移行
- ・クロロホルム ・1,2-ジクロロエタン
  - ・ジクロロメタン ・トリクロロエチレン
  - ・四塩化炭素 ・メチルイソブチルケトン
  - ・スチレン ・1,1,2,2-テトラクロロエタン
  - ・1,4-ジオキサン ・テトラクロロエチレン
- ② ジメチル-2,2-ジクロロビニルホスフェイト (DDVP、ジクロロボス) を新しく追加

つきましては、研究室もしくは学生実験等において、当該物質へのばく露の可能性のある作業では、適切な対応(保護具着用、局所排気装置内での取扱いなど)の周知・徹底をよろしく願います。

いたします。これらの物質は、特別管理物質に指定されているため、作業記録や作業環境測定結果の30年保存が必要となります。すでに現在、OCCSでは重量管理に設定されています。

大阪大学の中で、化学物質を取り扱う部屋は約600を超えます。特に、非化学系研究室で有害な化学物質が大量に使用されている例も見られるので、使用にあたって、SDSシートをよく閲覧するなど、特段の注意が必要です。当該化学物質を用いる研究者こそが、その化学物質に関して専門家であるといった認識を持ってください。

平成 28 年度については、平成 27 年 12 月に調査を行いました。使用薬品、使用場所の調査データをもとに表 1 のように測定項目を決定しました。(測定を㈱兵庫分析センターに依頼予定) 表 1 に示すように、左記の法改正により、H27、28 年度は H26 年度に比べて特化則物質の測定数が大幅に増加しています。

平成 28 年度は、**6～10 月(前期)と 11～2 月(後期)に測定を実施する予定です。測定時は、模擬実験等を行い、極力通常の作業状態の再現するようにお願いします。**なお、各部屋の測定箇所、測定数値などの詳細なデータは、環境安全研究管理センターおよび安全衛生管理部で保管していますので、閲覧希望の方はお申し出ください。

表 1. 平成 28 年度作業環境測定部屋・物質予定数

|          | H28 年度 | H27 年度 | H26 年度 |
|----------|--------|--------|--------|
| 部屋数      | 667    | 635    | 611    |
| 特化則第 1 類 | 10     | 7      | 4      |
| 特化則第 2 類 | 1,197  | 1,136  | 598    |
| 有機則第 1 種 | 11     | 9      | 383    |
| 有機則第 2 種 | 1,811  | 1,785  | 2,058  |
| 総 計      | 3,029  | 2,937  | 3,043  |

特定化学物質&有機溶剤の一覧と管理濃度：  
<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/pdf/sagyoukannkyou.pdf>

特別管理物質について(安全衛生管理部)  
<http://www.osaka-u.ac.jp/jp/facilities/anzen/gakunai/medicine/medicine.html>

H26 年 11 月法改正について(厚生労働省)  
<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11300000-Roudoukijunkyokuanzenseiseibu/0000059074.pdf>

### 医薬品医療機器等法（旧薬事法）の改正

平成28年1月から4月までの間に、医薬品医療機器等法が5度改正され、合計17物質が指定薬物になりました。構造は下記に表示します。新しく追加された物質には、OCCSにデータベース登録さ

れているものもあります。当該物質を保有している場合には適切な管理をお願いします。

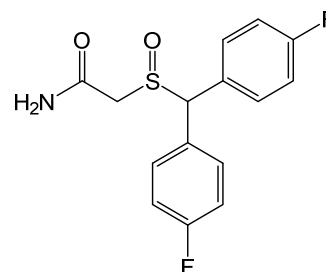
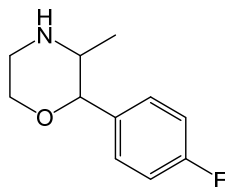
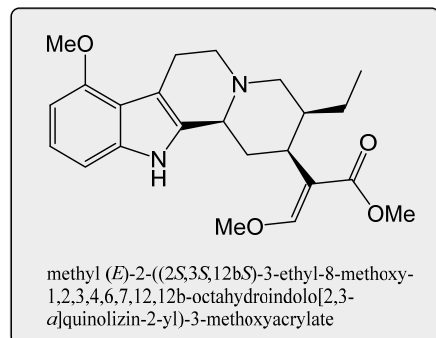
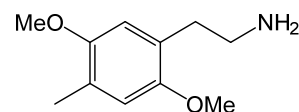
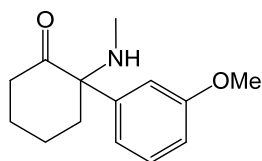
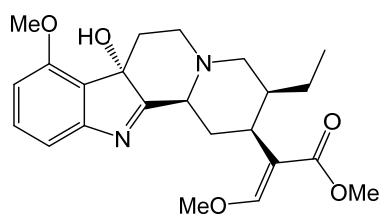
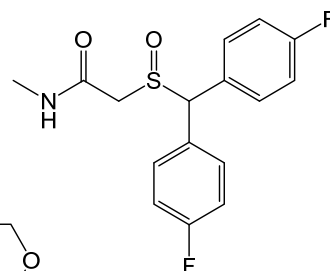
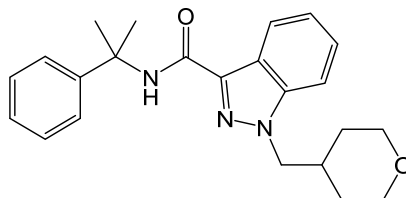
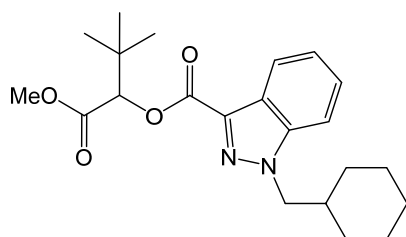
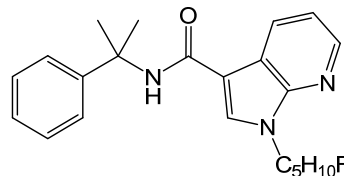
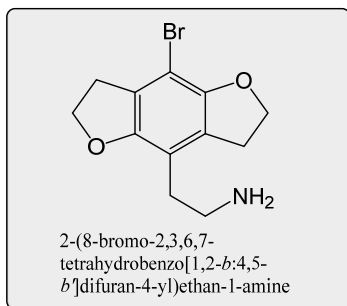
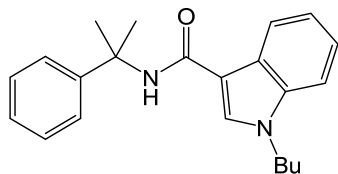
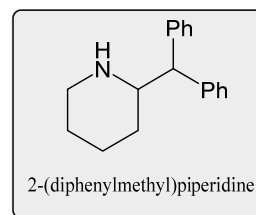
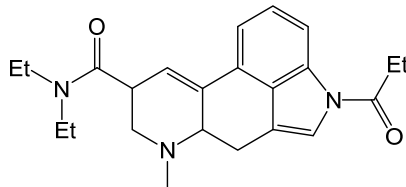
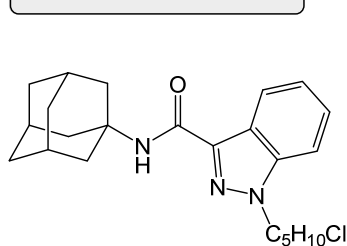
指定薬物の一覧（環境安全研究管理センター）：

<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/pdf/yakuji-siteiyakubutu.pdf>

#### 新しい指定薬物（塩類も該当）

N<sub>2</sub>O（一酸化二窒素）

ミトラガイナ スペシオーサ（ミトラガイナ属に属する他の種との交雑種を含み、直ちに人の身体に使用可能な形状のものに限る。）



: OCCSにデータベースが登録されている指定薬物

連絡先 大阪大学環境安全研究管理センター  
〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-4  
Tel : 06-6879-8974 Fax : 06-6879-8978  
E-mail : hozen@epc.osaka-u.ac.jp

# 環境安全ニュース

大阪大学環境安全研究管理センター

## 最近の化学物質関連の法改正について

平成28年5月から9月までの期間に、毒物及び劇物取締法の毒物、劇物の改正、医薬品医薬機器等法の指定薬物の改正、麻薬及び向精神薬取締法の向精神薬、麻薬などの改正が行われた。

### 毒物及び劇物取締法

本年7月に、毒劇物指定令の一部が改正され、下記のように2物質が毒物に、6物質が劇物に指定されました（平成28年7月15日施行）。

これらの物質は、OCCSに500本を超える在庫が登録されています。OCCSでは、すでに重量管理に変更し、所有している研究室には学内便にて右記の対応をお願いする通知を発送済みです。

また、指定変更や指定除外も同時に行われているので、詳細は通知文書を参照ください。

### 管理方法の変更後に各研究室で実施する新毒劇物に対する処置

- ① 薬品ビンに毒劇物であることを明示



- ② 持出返却処理を行いサーバに重量を登録



- ③ 新毒劇物を鍵付き保管庫に移動  
(風袋込みの重量を控える)

毒劇物のHP（環境安全研究管理センター）：

<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/yellow/dokudoku.htm>

通知文書（学内専用）：

<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/blue/notification2.htm>

|    | 官報公示名                              | CAS Reg. No. | 構造                     | 備考                        |
|----|------------------------------------|--------------|------------------------|---------------------------|
| 毒物 | (クロロメチル)ベンゼン及びこれを含有する製剤            | 100-44-7     | <chem>PhCH2Cl</chem>   | ベンジルクロライド<br>OCCS在庫 60本   |
|    | メタンスルホニル=クロリド及びこれを含有する製剤           | 124-63-0     | <chem>CH3SO2Cl</chem>  | OCCS在庫 86本                |
| 劇物 | グリコール酸及びこれを含有する製剤                  | 79-14-1      | <chem>HOCH2COOH</chem> | OCCS在庫 32本<br>(3.6%以下は除く) |
|    | 2-セカンダリーブチルフェノール及びこれを含有する製剤        | 89-72-5      |                        | OCCS在庫 4本                 |
|    | ビス(2-エチルヘキシル)=水素=ホスファート及びこれを含有する製剤 | 298-07-7     |                        | OCCS在庫 9本<br>(2%以下は除く)    |
|    | ブチル(トリクロロ)スタナン及びこれを含有する製剤          | 1118-46-3    | <chem>BuSnCl3</chem>   | OCCS在庫 5本                 |
|    | 無水酢酸及びこれを含有する製剤                    | 108-24-7     | <chem>(CH3CO)2O</chem> | OCCS在庫 319本               |
|    | 無水マレイン酸及びこれを含有する製剤                 | 108-31-6     |                        | OCCS在庫 65本                |

**医薬品医療機器等法（旧薬事法）及び麻薬及び向精神薬取締法**

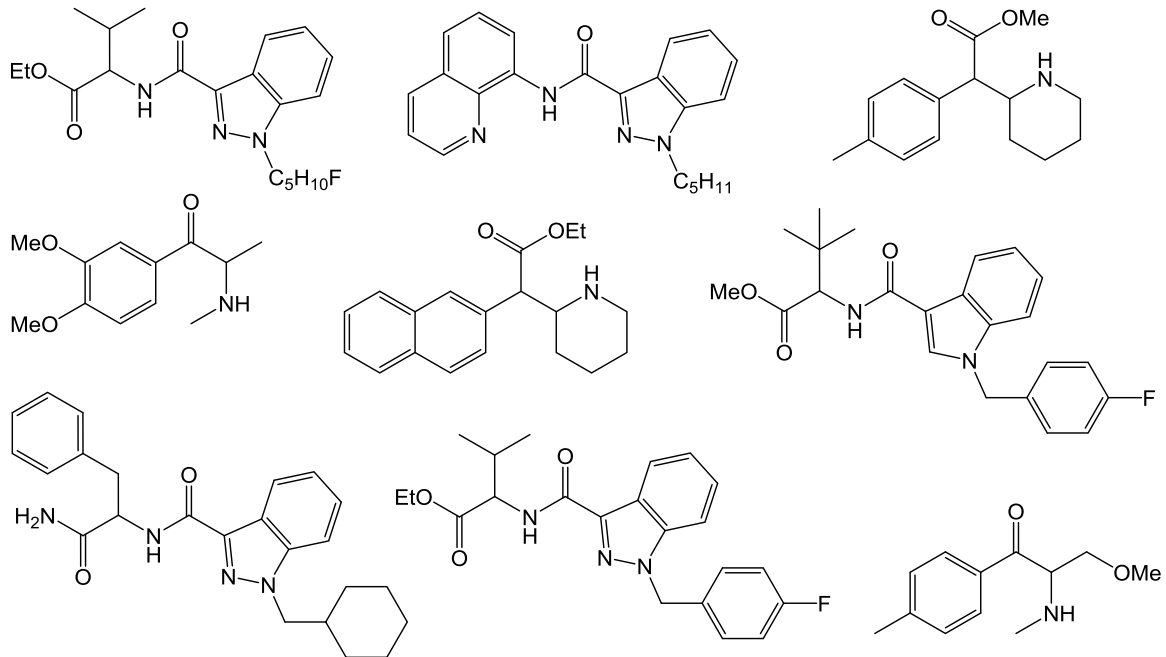
6月と8月に、医薬品医療機器等法（旧薬事法）が改正され、合計9物質が指定薬物になった。新しい指定薬物の構造は下記に示した。また、麻薬及び向精神薬取締法も2度改正され、5月の改正では4物質が指定薬物から麻薬になり、9月の改正では3物質が新しく向精神薬に追加された。当該物

質を保有している場合には適切な管理をお願いします。

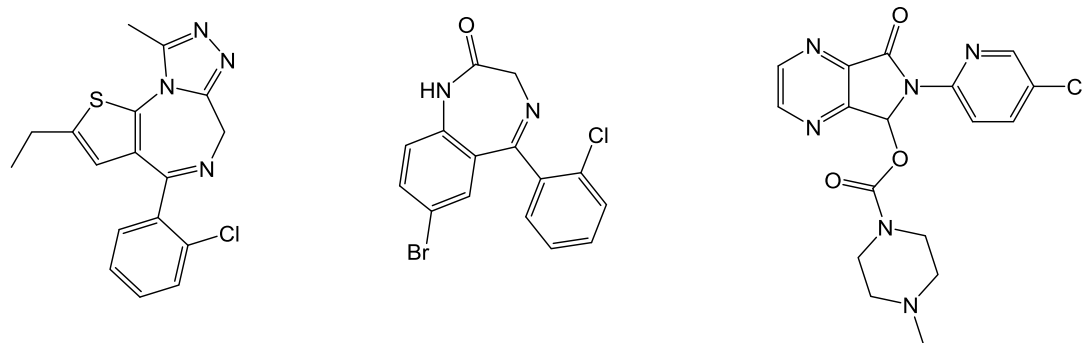
指定薬物の一覧（環境安全研究管理センター）：  
<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/pdf/yakuji-siteiyakubutu.pdf>  
 麻薬、向精神薬等の一覧（環境安全研究管理センター）：  
<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/pdf/drug%20etc.pdf>

**新しい指定薬物、向精神薬、麻薬（塩類も該当）**

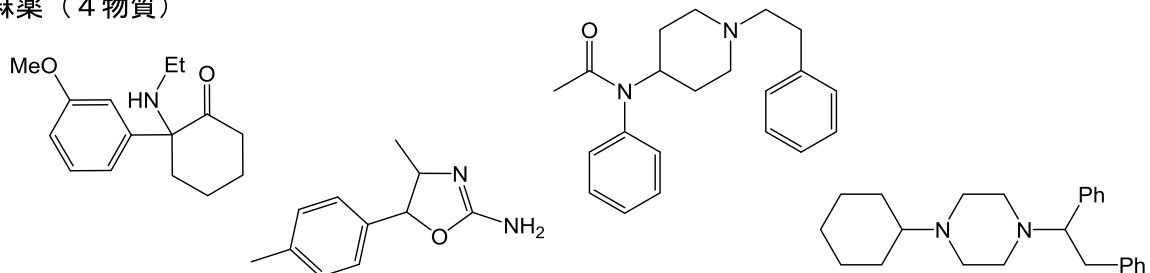
**指定薬物（9物質）**



**向精神薬（3物質）**



**麻薬（4物質）**



## 平成27年度特別管理産業廃棄物処理実績報告書・計画書の提出について

廃棄物処理法により産業廃棄物のうち、爆発性、毒性、感染性などの人の健康または生活環境に係わる被害を生ずるおそれのある性状を有するものを特別管理産業廃棄物といい、収集から処分までの全過程において厳重に管理しなければならない。各年度における特別管理産業廃棄物の発生量が50トン以上の事業場を設置する事業者は特別管理産業廃棄物処理実績報告書および処理計画書の都道府県知事への提出が必要である。対象は次に該当する特別管理産業廃棄物である。

<http://www.pref.osaka.lg.jp/jigyoshohido/report/tokkankeikaku26.html>

- (1) 引火性廃油、(2) 引火性廃油(有害)、(3) 強酸、(4) 強酸(有害)、(5) 強アルカリ、(6) 強アルカリ(有害)、(7) 感染性廃棄物、(8) 廃PCB等(9) 廃石綿等(飛散性)、(10) 廃油(有害)、(11) 廃酸(有害)、(12) 廃アルカリ(有害)等

大阪大学では平成27年度の特別管理産業廃棄物の処理実績を調査した(下表)。その結果、吹田地区に関して、50トン以上となり、特別管理産業廃棄物の多量排出事業者に該当したため、該当事業所について本年度6月末に標記処理実績報告書を大阪府知事に提出した。

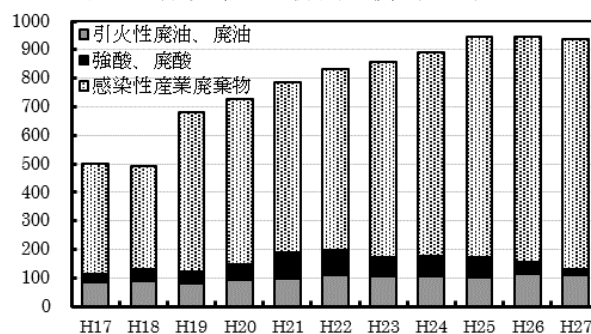
表. 平成27年度大阪大学における主な特別管理産業廃棄物(施設部企画課提供)

| 種類          | 吹田地区  | 豊中地区 | 合計    |
|-------------|-------|------|-------|
|             | 発生量   | 発生量  | 発生量   |
| 引火性廃油(有害含む) | 75.7  | 31.4 | 107.1 |
| 強酸(有害含む)    | 19.2  | 0    | 19.2  |
| 強アルカリ(有害含む) | 0.01  | 0    | 0.01  |
| 感染性産業廃棄物    | 802.6 | 3.2  | 805.8 |
| 廃PCB等       | 5.5   | 22.8 | 28.3  |
| 廃石綿等(飛散製)   | 0     | 0    | 0     |
| 廃油(有害)      | 0     | 1.40 | 1.40  |
| 汚泥(有害)      | 0.05  | 2.40 | 2.45  |
| 廃酸(有害)      | 0.72  | 1.14 | 1.86  |
| 廃アルカリ(有害)   | 0.78  | 0    | 0.78  |
| 合計(トン)      | 904.6 | 62.3 | 966.9 |

図1に平成27年度の特別管理産業廃棄物の処理実績を過去の値と比較した。附属病院等から廃棄される感染性産業廃棄物は平成17年度までは独立して提出していたが、平成18年度からは吹田キャンパスとして一括提出することとなった。年々、かなりの増加が認められ、平成25年度から900トンを超える排出が認められた。(図1)

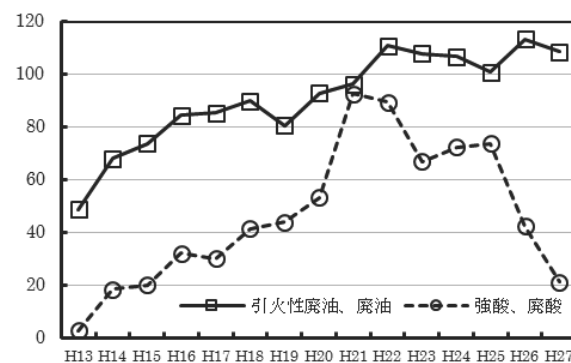
廃油、廃酸について平成13年からの推移を図2に示す。廃油は昨年度より若干減少したものの高い排出量である。

図1 特別産業廃棄物の排出実績(トン)



一方、廃酸は平成25年度より減少し傾向にあり、平成21年度の著しい増加による以前の状態より減少した(図2)。

図2 廃油、廃酸類の排出実績経年変化(トン)



上記の処理計画実施状況報告書と合わせて、特別管理産業廃棄物の減量化に対する事項、適正管理に関する事項などについて現状と計画を報告する必要がある(処理計画書)。本制度は、多量排出事業者が自主的かつ積極的に事業者の責務を果たし、産業廃棄物の処理対策を効果的に促進することを目的としており、PRTR制度と同じ考え方に基づいている。減量化に関する事項については、減量化目標、手法を現状と計画を記入し提出しなければならない。それぞれの種類の本年度の目標排出量については、前年度発生量の約8割を目安に設定している。

研究が主体の大学においては、再利用や減量化を強調しすぎると、研究推進の妨げにもなるといった問題もある。しかしながら排出物質の管理は個々の研究室において責任を持って行われるべきことであり、研究推進の過程において、廃溶媒のリサイクル利用による排出低減化など、環境への負荷に十分注意を払う必要がある。その一環としても薬品管理支援システム(OCCS)による薬品管理を徹底していただくことをお願いする次第である。

## 平成 29 年度作業環境測定の基本資料調査について

教職員、学生の健康を守るために特化則・有機則に係る作業環境測定が平成 16 年から実施されています。つきましては来年度の作業環境測定について対象実験室及び測定項目を確定するため、12 月に調査を行ないますのでご協力をお願いします。調査結果を基に使用頻度の高い化学物質を抽出して測定実験室、項目を決定します。前回調査時に未記載の研究室については全項目の追加を、今後使用しない実験室等については削除をお願いします。例年、作業環境測定時に未使用の実験室や実験室の重複などが見受けられます。今一度正確な調査にご協力をお願いします。

昨年11月よりナフタレン及びこれを含む製剤、リフラクトリーセラミックファイバー及びこれを含む製剤が特定化学物質第二類物質に定められ、作業環境測定対象となっております。これらの物質を使用する研究室等は記入漏れや記入間違いのないようご注意ください。また、サンプリング時は模擬実験等を行い、極力通常の作業状態を再現するようお願いします。

調査に当たっては、各研究室担当者にエクセルシート「H29 作業環境測定調査シート」をメールしますので、必要項目を記入してください。

なお、調査終了後の項目追加等は測定業務に支障をきたしますので、原則的には受け付けておりません。

調査シート記入例と注意点

|         | 特化則     |          |          |       |    | 第2類      |           |            |              |           | 特化則      |              |              |      |      | 第2類      |      |       |    |  |
|---------|---------|----------|----------|-------|----|----------|-----------|------------|--------------|-----------|----------|--------------|--------------|------|------|----------|------|-------|----|--|
|         | 1       | 2        | 5        | 6     | 7  | 16       | 17        | 18         | 21           | 23        | 24       | 25           | 27           | 28   | 29   | 30       | 31   | 32    | 34 |  |
| 特化則 第2類 | アクリルアミド | アクリロニトリル | エチレンオキシド | 塩化ビニル | 塩素 | シアン化カリウム | シアン化ナトリウム | 重クロム酸及びその塩 | トリレンジイソシアネート | ニッケルカルボニル | ニトログリコール | パラニトロクロルベンゼン | ベータープロピオラクトン | 弗化水素 | ベンゼン | ホルムアルデヒド | マゼンタ | 沃化メチル |    |  |
| 特2      | A       |          |          |       | C  |          | E         |            |              |           |          |              | B            |      |      | D        |      |       |    |  |
| 特2      |         |          |          |       | C  |          |           |            |              | E         |          |              |              |      |      |          |      |       |    |  |

使用する薬品の使用頻度を下記 A-F より選択する。

A: 1月に15日以上使用、B: 1月に8-14日使用、C: 1月に4-7日使用、D: 1月に1-3日使用、E: 1月に1日以下使用、F: 1月に3日以下で、年間使用量 20 kg 以上

## 最近の排水水質分析結果について

大阪大学の実験排水は、豊中地区では全学教育推進機構側と理学・基礎工学研究科側の 2 箇所豊中市の下水道に接続している。吹田キャンパスでは 1 箇所吹田市の下水道に接続している。

平成28年4月から7月までの排水検査結果で下水道法の排除基準値を超えた項目は無かった。

しかし、豊中地区では4、7月に実施された自主検査でn-ヘキサン抽出物質含有量（動植物油脂類・豊中地区基準値：30 mg/L）が全学教育推進機構側で19 mg/L、15 mg/Lと注意を必要とする値が検出されている。また同じくBOD（生物化学的酸素要求量：基準値600 mg/L）が6月には290 mg/L、7月には580 mg/Lと排除基準値に近い値が検出された。

吹田地区では5月に実施された立入検査と毎月実施される自主検査では、特に注意が必要とされる結果は検出されなかった。また、4月には、吹田キャンパスで最終排水口を含めた7地点で、有害物質23項目についての自主検査を実施したが、全ての測定項目で検出下限値以下であった。なお、最終排水口ではフッ素およびホウ素も測定したが0.3 mg/Lおよび0.1 mg/Lと測定下限値に近い値が検出された。

### 実験廃液・排水の適切な取扱いについて

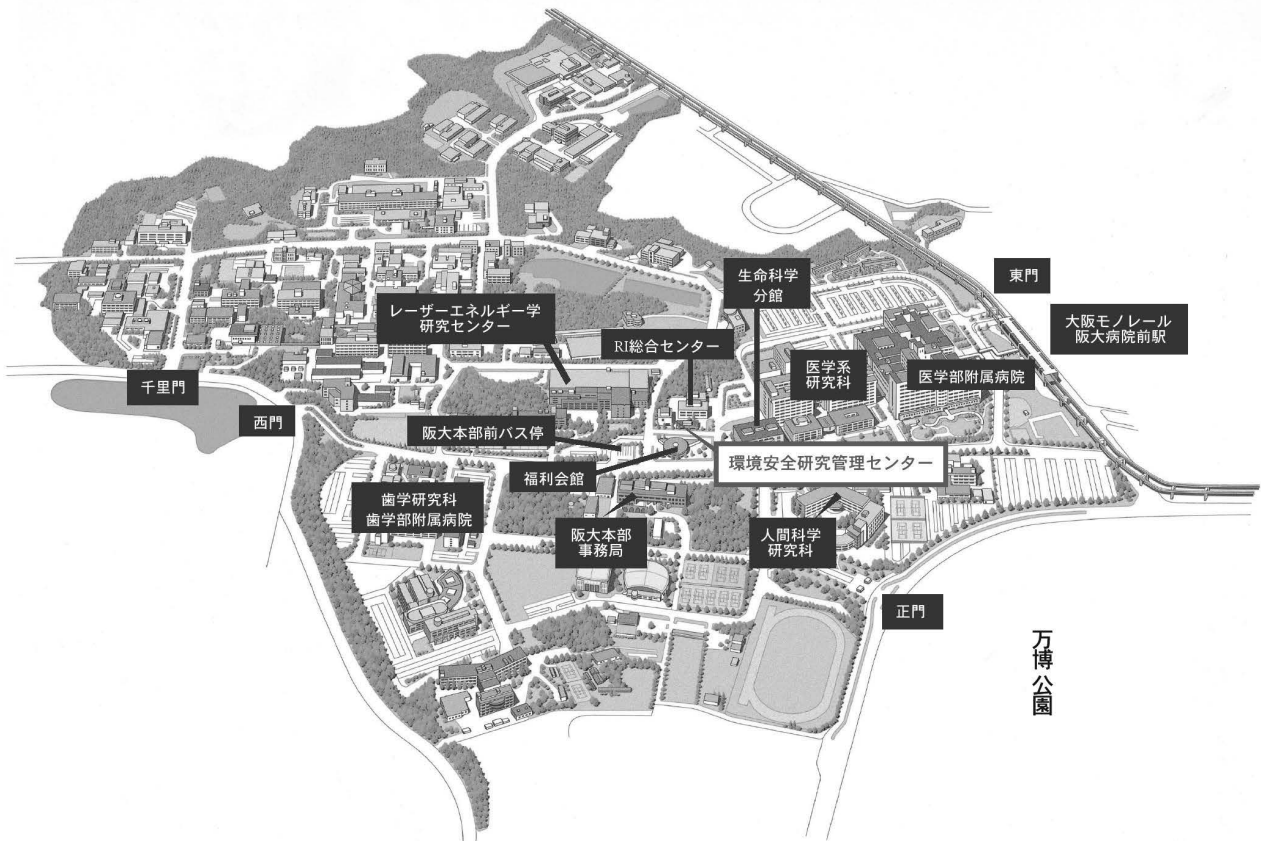
化学物質取扱い時は、下記の注意事項を厳守するようお願いします。特に水質汚濁防止法の有害物質の取扱いについては特段の注意をお願いいたします。

1. 廃液（化学物質）は流しに流さず、適切に回収する
  2. 抽出後の水相の取扱いには特に注意する
  3. 化学物質等が付着した実験器具の洗浄水も2次洗浄水まで回収する
- 洗浄方法等は、学内専用 HP を参照下さい。

<http://www.epc.osaka-u.ac.jp/blue/notification.htm>

連絡先 大阪大学環境安全研究管理センター  
〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-4  
Tel : 06-6879-8974 Fax : 06-6879-8978  
E-mail : hozen@epc.osaka-u.ac.jp

## 大阪大学吹田キャンパス地図・交通案内



### 交通案内

阪急電車千里線 北千里駅（終点）から徒歩 25 分

地下鉄御堂筋線（北大阪急行線） 千里中央駅（終点）から阪急バス

「阪大本部前行」又「美穂ヶ丘行」（阪大本部前）下車

阪急電車京都線 茨木市駅から近鉄バス「阪大本部前行」（阪大本部前）下車

JR 東海道本線 茨木駅から近鉄バス「阪大本部前行」（阪大本部前）下車

JR 東海道本線（新幹線） 新大阪駅から上記、地下鉄御堂筋線（北大阪急行線）に乗換え

大阪空港 大阪モノレールで（阪大病院前）下車 徒歩 10 分



## 編集後記

ここに本センターのセンター誌「保全科学」の第 23 号をお届けいたします。木田敏之先生にはお忙しいところ環境月間での講演ならびに本誌への御寄稿を賜り厚く御礼申し上げます。

本年度から、無機廃液の貯留区分と回収要領を改定しました。平成 25 年の水質汚濁防止法改正も相まって無機廃液の回収量が激増しております。廃液の運搬中に事故防止のためにも、分別貯留などの注意事項を厳守し安全な回収にご協力の程お願い致します。引き続き安全衛生管理部や関連部署と密接に連携しながら、環境安全の確保に努めて参りますので、御協力の程宜しくお願い致します。

大阪大学環境安全研究管理センター誌

「保全科学」 第 23 号

平成 29 年 6 月 発行

編 集・発 行

大阪大学環境安全研究管理センター

〒565-0871 吹田市山田丘 2 番 4 号

電話 (06) 6879-8974

FAX (06) 6879-8978

E-mail : hozen@epc.osaka-u.ac.jp

URL : <http://www.epc.osaka-u.ac.jp>