

乱用薬物の化学

津村 ゆかり*

麻薬・覚せい剤・大麻などの乱用薬物は、一般の人には縁遠いもの・ドラマやニュースの中でだけ目にするものであろう。しかし最近「合法」「脱法」をうたうドラッグの流行も見られる。これらは人々の健康や社会の安全を脅かすものであり、この問題に立ち向かうために化学関連の知識や技術が使われている。化学の目で見た乱用薬物の姿を紹介する。

1. 麻薬取締官について

筆者は、麻薬取締官が押収した証拠品を主に鑑定する鑑定官である。麻薬取締官は麻薬及び向精神薬取締法（麻向法）に基づく特別司法警察員である。

都道府県警の警察は警察法に基づいており、警察法は「個人の権利と自由の保護」「公共安全と秩序の維持」を目的とする。これに対し、麻向法は「麻薬及び向精神薬の乱用による保健衛生上の危害の防止」を目的とする。「保健衛生」の観点が入っているのが大きな違いである。

麻薬取締官は、厚生労働大臣の指揮監督の下、麻薬5法に係る職務を遂行する。その内容は、捜査・正規薬物の不正流通防止・薬物乱用防止の啓発活動・中毒者対策・鑑定・国際協力である。麻薬5法とは、麻向法・覚せい剤取締法等の5つの法律である。これらの中で、製造罪・輸入罪・譲渡・譲受罪・所持罪・使用罪等が規定されている。

麻薬取締官は札幌から那覇まで12の麻薬取締

部・支所・分室を拠点に活動しており、2012年3月時点の定員は268名である。

2. 乱用薬物とは

乱用される薬物とは、どんな物質であろうか。それらに共通する特徴は、中枢神経系に作用することである。作用には大まかに興奮作用・抑制作用・幻覚作用の3つがある。

法律で規制されている乱用薬物は、すべて有機化合物または植物である（きのこ類も「麻薬原料植物」として規制）。化合物として規制されているもの、植物として規制されているものの精神作用成分、いずれもそれほど大きな分子ではない。通常流通する乱用薬物の中で最も大きいのはヘロイン（ジアセチルモルヒネ）であるが、分子式は $C_{21}H_{23}NO_5$ 、分子量は369.4である。

これらの分子の多くは窒素原子を含む。そして、ドーパミンやセロトニン等の神経伝達物質（これらも窒素原子を含む）の働きに影響するものが多い。特に覚せい剤とコカインは快感物質と呼ばれるドーパミンの濃度を直接上昇させる。

ところで、ニュースでは「覚せい剤・大麻・麻薬」などと並び称せられるが、覚せい剤も麻薬ではないのか？ 大麻も麻薬ではないのか？ このような疑問を持たれたことはないだろうか。実は、法律上の「麻薬」は麻向法に規定されているもののみ。覚せい剤・大麻・あへんは、そ

*厚生労働省近畿厚生局麻薬取締部神戸分室鑑定官

第255回京都化学者クラブ例会（平成23年9月3日）講演

それぞれ別の法律で規定されており、法律上は「麻薬」でない。

乱用される薬物は時代とともに移り変わる。新しい乱用薬物は「麻薬」として規制されるため、「麻薬」は年々増加している。

3. 主な乱用薬物

それでは、主な乱用薬物について簡単に紹介しよう。

覚せい剤は最も検挙者数の多い薬物である。薬物事犯の8割は覚せい剤事犯である。覚せい剤取締法では、フェニルアミノプロパン（アンフェタミン）とフェニルメチルアミノプロパン（メタンフェタミン）、そしてこれらの塩類が覚せい剤であるとされている。ちなみに覚せい剤取締法では「フェニル」は「フェニル」と表記される。これらは不斉炭素原子を1つ持ち、光学異性体がある。このうち日本で主に流通するのは左旋性のメタンフェタミン塩酸塩である。

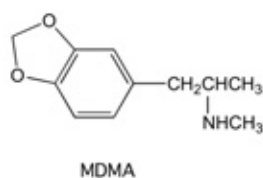
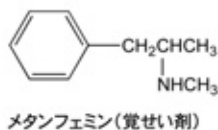
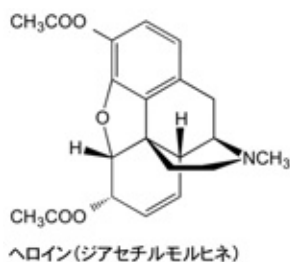
覚せい剤は興奮作用を持ち、かつて「覚せい

剤やめますか？ それとも人間やめますか？」の標語があったほど、依存性が強い。エス・スピード・シャブ・アイス・冷たいの等の隠語で呼ばれ、主に注射（俗称ポンプ）で乱用される。また、気化させて吸引するアプリという方法や、錠剤などの内服、粘膜への塗布によっても乱用される。覚せい剤の原料は、主に麻黄という植物から抽出されるエフェドリンである。

大麻は2番目に検挙者が多い薬物で、その数は増加傾向にある。これは学名 *Cannabis sativa* Linne という植物（大麻草）である。幻覚作用と抑制作用を併せ持つ。俗名はハッピー・草・93・梵・野菜などという。マリファナは大麻草を乾燥したもので、最も普通に流通する形態である。この他に樹脂や大麻オイルとしても出回る。

大麻の有効成分は Δ^9 -テトラヒドロカンナビノール（THC）で、これは精神作用性物質としては例外的に窒素を含まない。

あまり知られていないが、大麻の種子は私た



主な乱用薬物の化学構造式

ちの身近にある。七味唐辛子の中に、うずらの卵状の模様の大きめの種子がある。これが大麻の種子である。大麻種子は主に中国から輸入され、食用・飼料用として利用されている。これがこぼれて発芽し成長したらたいへんなことになるので、輸入大麻種子は原則として通関前に発芽不能処理される。確実に発芽不能になったか否か検査しているのも麻薬取締部である。

次に多いのが、MDMA 等錠剤型麻薬である。MDMA は3,4-メチレンジオキシメタンフェタミンの略で、エクスタシーとも呼ばれる。幻覚作用と興奮作用がある。エクスタシーをもじってXTC, X, バツ, 罰などとも呼ばれる。

名前に「メタンフェタミン」が入っていることからわかる通り、構造式は覚せい剤に類似している。3,4-メチレンジオキシ基を持つ麻薬としては、他にもMDA, MDEA, メチロンなど多数ある。

以上、覚せい剤・大麻・MDMA 類は日本で乱用される主な薬物である。この他にも、検挙例は少ないが、コカノキの葉から製造されるコカイン、けしから製造されるヘロイン・モルヒネ・あへん、近年麻薬に指定されたケタミン・ゴメオ（5-メトキシジイソプロピルトリプタミン, 5-MeO-DIPT）等がある。

大麻種子と同様、意外に知られていないが、あんパンなどについている細かなけし粒は、あへんの原料になるソムニフェルム種のけし (*Papaver somniferum L.*) の種子である。これも麻薬取締部が輸入時の発芽不能の検査を行っている。

さらに、市販の風邪薬や咳止めには麻薬の成分が含まれるものがある。麻薬であるリン酸ジヒドロコデインを1%以下の含有量で含むものは家庭麻薬として一般に販売される。

4. 薬物鑑定の実際

薬物犯罪の取締には科学的な鑑定が欠かせない。いかに怪しげな状況の中で密売・使用されていても、鑑定しなければ単なる粉末や植物片である。

薬物鑑定は、目的によって主に4通りがある。一つめは、証拠品の物件が違法な薬物であることの鑑定、二つめは、被疑者が違法な薬物を使用したことを証明するための生体試料（尿・毛髪など）の鑑定、三つめは、犯罪の傍証となる薬物付着物の鑑定（注射器やパイプ、秤など）、四つめは、押収品どうしの同一性など情報を得るための鑑定である。

化学分析は、環境・食品・品質管理など様々な分野で行われている。乱用薬物の鑑定と他分野の分析との違いとしては、定量がほとんど不要であること、2通り以上の原理の異なる方法を組み合わせて結果を確認すること、法律に基づく判断が求められること、鑑定書は組織名でなく鑑定人の個人名で発行されること、といったことが挙げられる。用いる分析手法は、他分野でも使われる一般的なものが多い。

覚せい剤のように結晶状のものは融点測定や赤外分光光度計によるスペクトル測定を行う。メタンフェタミン塩酸塩の融点は約175℃である。

薄層クロマトグラフィー (TLC) は簡便で低コストの分析手法であり、結晶・錠剤・大麻の鑑定に繁用される。

尿中薬物の分析においては、違法な薬物そのものだけでなく、多くの場合、代謝物の検出も行う。たとえば覚せい剤メタンフェタミンは体内で代謝されて一部がアンフェタミンになる。

尿の分析では、比較的高感度が要求される。覚せい剤は少なくとも0.5 μ g/mL、大麻成分THCの代謝物は15ng/mL程度まで検出する

必要がある。

また、毛髪は、分画して分析することにより反復使用や過去の使用履歴が裏付けられる。毛髪は1日に平均0.35から0.4mm伸びると言われる。

尿や毛髪中の薬物の分析手法としてはガスクロマトグラフィー質量分析 (GC-MS) がよく用いられる。前処理としては、薬物の性質に応じてアルカリ性または酸性の条件で抽出し濃縮する。無水トリフルオロ酢酸等で薬物や代謝物を誘導体化する場合が多い。通常は DB-1 や DB-5 等の低極性～中極性のキャピラリーカラムで分離し、四重極型の低分解能の質量分析計を用いて EI モードで検出する。

いわゆるマジックマッシュルームの幻覚成分や LSD、薬物の代謝物など、熱に不安定な物質もある。これらには液体クロマトグラフィー (LC) が適する。LC の検出器として紫外可視分光光度計やフォトダイオードアレイ検出器を用いた場合は夾雑物の影響を受けやすいが、タンデム質量分析計付きの LC (LC-MS/MS) は特異性が高く、希釈と遠心分離だけの試料液調製で十分分析が可能な場合が多い。LC-MS/MS は近年急速に普及が進んでいる。

薬物鑑定に特徴的な装置として顕微鏡がある。大麻草の剛毛・マジックマッシュルームの胞子を観察して、植物としての特徴をとらえる。

法の網の目をくぐるため、まぎらわしい構造の新規薬物が絶えず出回る。位置異性体を識別するためには NMR (核磁気共鳴) 装置が不可欠である。たとえばトリメチルアミン (TMA) 類には 6 つの位置異性体があり、あるものは麻薬、あるものは未規制である。この識別は NMR で行われる。ただし NMR 装置を有する鑑定機関は限られるため、その他の機関では、同定した機関からの情報に基づいて、クロマト

グラフィー及びマススペクトルのデータから鑑定を実施している。

5. 現場試験

被疑者の居宅・自動車・倉庫等に対して強制捜査が行われる。これはガサと呼ばれる。ガサの語源は「探す」を逆さまに読んだものと言われる。ガサでは違法な薬物そのもの (ブツ) を発見することが非常に重要である。小売用薬物の多くはパケと呼ばれる小さなポリ袋に入れられている。

それらしい発見状況や外観だからといって、本当に違法薬物であるとは限らない。たとえば熱帯魚店で売られているハイポ (チオ硫酸ナトリウム) がにせ覚せい剤として販売された事例もある。

このような可能性を排除するために、捜査官は現場試験を行う。現場試験としては、シモン試薬やマルキス試薬・スコット試薬等がある。シモン試薬はニトロプルシドナトリウムを含み、2 級アミンを検出するもので、メタンフェタミンまたは MDMA と反応して鮮やかな青藍色になる。簡単に試薬を混合できるキットが市販されている。

6. 最近の問題

「合法ハーブ」「合法ドラッグ」と呼ばれる薬物が流行し、救急搬送事例などがメディアで報道されている。厚生労働省はこれらを「違法ドラッグ」と呼んでいる。人体に使用させる目的でこれらを販売することは違法だからである。

違法ドラッグは「お香」「ビデオクリーナー」などと称して売られており、インターネットやアダルトショップで簡単に手に入る。ハーブ状のものは合成カンナビノイド (大麻成分 THC に類似の作用) を含む場合が多い。粉末や錠剤



違法ドラッグのパッケージ例

状のものは、覚せい剤に類似の構造（フェネチルアミン類）や麻薬成分に類似の構造（トリブタミン類・ピペラジン類）が多い。

麻薬よりも迅速に取締対象とするため、薬事法の指定薬物制度がある。現在69品目が指定されている。指定薬物になると医療用途等以外の販売・輸入・製造が違法となるため、急速に流通がなくなる。しかしまた新たな物質が出回り、指定が追いつかない状況である。

大麻草の大量栽培と効力増強も最近顕著な傾向である。一戸建て住宅・工場・ビル等を丸ごと栽培場所にした事例も多い。水やり・温度管理・照明を最適化して高収率を上げるだけでなく、THCの含有量が高いシンセミア（受精し

ない雌株の花穂）を生産して販売している。種子も、高THC花穂を生産できるものが出回っている。

さらに、処方薬の乱用も深刻な問題となっている。過量の向精神薬を常習するもので、複数の病院・薬局をまわってコピーした処方箋で薬を集めるといった手口で入手する。表面化しにくく、取締りが困難である。医師・看護師・薬剤師が乱用した事例も報道されている。

乱用薬物は、冒頭に述べたとおり分子量にすれば400程度までの比較的簡単な分子であるが、人間の心を狂わせる力を持っている。そして、次々に新しい薬物が登場している。

参考文献

- 1) 厚生労働省, (株)麻薬・覚せい剤乱用防止センター「薬物乱用防止読本 薬物乱用は「ダメ。ゼッタイ。」健康に生きよう パート25」(2012)
- 2) デイヴィッド・J・リンデン (岩坂 彰 訳)「快感回路 なぜ気持ちいいのか なぜやめられないのか」(2012) 河出書房新社
- 3) 津村ゆかり, 立木秀尚, 高山 透, 堀野善司「すべて分析化学者がお見通しです！」(2011) 技術評論社