

総説

法医学実務における 薬毒物中毒診断の現状と問題点

浅野 水辺

愛媛大学大学院 医学系研究科法医学講座：愛媛県東温市志津川（〒791-0295）

キーワード

法医学解剖、薬毒物スクリーニング、トライエージ、LC-MS、GC-MS

はじめに

法医学実務において、薬毒物中毒の診断は重要である。法医学領域における薬毒物が関連する死亡は、自殺によると思われるものが最も多く、ついで不慮の事故、実数は少ないが他殺によるものがある¹⁾。近年、薬物が関連する犯罪が耳目を引き、薬物中毒の見逃しに関する関心も高まっている。本稿では、法中毒を専門としない一般的な大学法医学教室での薬物中毒診断の現状を紹介するとともに、その問題点について概説する。

薬毒物中毒死体の検案・解剖

死体検案の結果、薬毒物による中毒死と診断した場合には、他殺である場合は勿論のこと、自殺あるいは不慮の中毒死であっても警察に届け出ることが医師法第21条で定められている。従って、死体を検査して正しく中毒死と診断することは、法医学を専門とする医師はもちろんのこと、警察医や一般の臨床医にとっても重要な責務である。一方で、薬毒物中毒死は一般に特異的な死体所見に乏しく、臨床経過の不明な死体の中毒死を詳細な薬物検査なしに診断することは極めて困難な事が多い。

日本における剖検率は欧米諸国に比べると著しく低く、平成23年中に警察が取り扱った死体の解剖率は死体取扱総数の約11%である²⁾。監察医制度のある東京・大阪・神戸などの地域を除けば、異状死

体の多くは解剖されることなく外表検査（死体検案）によって死因診断されているのが現状である。一酸化炭素中毒による死亡では死斑が鮮紅色を呈することはよく知られているが、このように特徴的な死体所見がある中毒死は例外的である。また、解剖が行われた場合においても、肺うっ血などの急性死の死体にみられる非特異的な所見しか得られず、病死との鑑別が困難なことが少なくない。従って、中毒死を見逃さないためには、中毒死の可能性を常に念頭に置いて死体検案・解剖に臨むことが必要である。

中毒死を疑った場合には、原因となる薬毒物は多種多様であるので、まず、摂取した可能性のある薬毒物を絞り込むことが死因診断の第1段階である。診断あるいは原因薬毒物の絞り込みに有用な情報を表1に示す。まず、現場の状況や薬毒物摂取歴から中毒の可能性を考える。警察などが家族や救急隊員から聞き取った情報、例えば、精神科領域の既往症や処方薬、その薬毒物を入手可能な職業か否か、薬物依存の有無、遺書の有無などを詳細に検討する。これに加え、残された薬毒物の空き瓶や薬剤の空包装シート（PTP：Press Through Package）など現場の状況が原因薬物の推定には有用である。また、病院搬送事例では、縮瞳やコリンエステラーゼ低値などの血液生化学検査結果も診断的価値がある。そのうえで、後述する死体検案における外表所見ならびに、解剖が実施された場合には剖検所見に基づき診断する。しかし、言うまでもなく最終的な中毒死の診断には血中薬物濃度が不可欠である。

表 1. 薬毒物中毒死の診断のために有用な情報

1. 患者背景・現場状況
薬物の入手可能性 (職業, 処方薬)
精神疾患の既往
自殺未遂や過量服用の既往
薬物濫用歴
多量の薬物の空包、農薬瓶
嘔吐の痕跡
遺書
2. 死体所見
薬物臭
死斑の色調
縮瞳・散瞳
皮膚・粘膜所見
高体温
肺うっ血
3. 薬物検査
呈色反応・検知管・市販診断キット
機器分析
・定性分析
・定量分析

法医実務でしばしば経験するのは多種類の向精神薬を同時服用した事例や、アルコールと向精神薬の併用事例である。このような場合には、個々の薬物の血中濃度は致死濃度に達していないことがあり、その評価には注意を要する。

[事例]

50歳代の無職男性。妻と次男の3人暮らし。自宅の居間においてうつ伏せ状態で死亡しているのを帰宅した妻が発見した。常習的に多量に飲酒し、食事は殆ど食べずにほぼ毎日焼酎を一日三合程度飲む生活を数年来続けている。既往症にアルコール性肝炎があり、肝機能障害での入院歴が5回ある。家族によれば、明らかな自殺の動機はなく、これまでに薬物による自殺未遂や向精神薬の過量服薬はなかったという。解剖前には薬毒物中毒よりむしろ病死の可能性が高いと考えられた。

しかし、剖検では肺臓はうっ血水腫が強く、胃内腔に灰緑色の泥状物を少量容れ、胃内容物に一部顆粒状物が認められた。尿で薬物中毒検出用キットトライエージ®DOA (以下、トライエージ®DOA ;

シスメックス社) 検査を行ったところバルビツール酸類およびベンゾジアゼピン類に陽性を示した。血清からフェノバルビタール 14.9 µg/mL (致死濃度 > 80 µg/mL), エスタゾラム 0.2 µg/mL (中毒濃度 > 1.25 µg/mL, 致死濃度不明) およびフルラゼパム代謝物痕跡量 (フルラゼパム致死濃度 > 0.5~4.0 µg/mL) が検出された。また、血中エタノール 2.4mg/mL (致死濃度 4.5~5.0mg/mL), 尿中エタノール 2.9mg/mL であった。いずれの薬物も単剤での致死濃度には達しておらず、また血中エタノール濃度は中等度酩酊状態と考えられた。以上より、死因はアルコール併用下の向精神薬中毒と考えられた。

薬毒物中毒診断の手掛かりとなる死体所見

1. 特異臭

死体検案・解剖においては遺体の鼻や口の周りに近づいて異常臭の有無を検査する。このとき、遺体の胸腹部を軽く圧迫して臭いを嗅ぐことも時に有用である。ただし、毒性の強い揮発性の薬毒物の場合

には、二次被害の危険があることも念頭に置かなければならない。表2に特異臭のある薬毒物を示した。青酸中毒では「苦いアーモンド臭」が特徴的だといわれているが、遺伝的に20～40%の人は青酸臭を知覚できない。硫化水素は「卵の腐ったような臭い」であり、0.025ppm程度の極低濃度で知覚可能であるが、高濃度(100～150ppm)では嗅神経が麻痺し臭いがしなくなるといわれている。有機リンやヒ素は「ガーリック臭」、トルエンやベンゼン、農薬類は有機溶媒臭、多量飲酒では所謂「酒臭」、フェノールやエーテル、クロロホルム、クレゾールはそれぞれの物質固有の特徴的な臭いがある。ただし、注意すべきは、臭いは主観の影響を強く受けるので過信しないこと、また、臭いがないからといって、摂取の可能性を否定しないことである。

[事例]

60歳代の男性。既往歴にてんかん、肝機能障害がある。自宅の布団内で死亡していた。死亡の数日前にてんかん発作を起こしているが、その後は健康状

態に特記すべき異常はなかったという。自宅室内に薬物や遺書は発見されず、嘔吐の痕跡も認められなかった。当初は病死の可能性が疑われたが、剖検時、開腹すると強い異常臭があり、胃内に刺激臭を伴う暗緑色泥状物が認められた。後日の検査で、胃内容物から有機リン系農薬であるジクロルボスを検出したため、農薬服用による自殺と判断された。男性は農薬を服用した後で、農薬瓶などを片付けて布団に入っただけらしい。

2. 死斑

死後の血管内血液の就下による体の低位かつ非圧迫部の皮膚変色を死斑という。死斑の色調は血液の色を反映しており、通常は淡紫赤色～暗紫赤色であるが、一酸化炭素中毒では死斑は鮮紅色となる(図1)。一酸化炭素ヘモグロビン飽和度が30%超では死斑が鮮紅色になると言われ、診断的意義が高い。ただし、凍死や低温環境に置かれていた死体でも死斑が赤色調になるので、注意が必要である。また、長時間硫化水素に曝露されると、硫化ヘモグロビンの色調を

表2. 特異臭のある薬毒物

苦いアーモンド臭	青酸化合物
腐卵臭	硫化水素
ガーリック臭	有機リン、ヒ素
有機溶媒臭	トルエン、農薬
アルコール臭	エタノール
靴墨臭	ニトロベンゼン
化学物質固有臭	フェノール、エーテル、クロロホルム、クレゾールなど



図1. 閉めきった自動車内で練炭を燃やして自殺を図った男性。体の背面に認められた死斑は鮮紅色であった。

反映して、死斑は帯緑色を呈する。しかし、短時間の硫化水素曝露による急死の場合には必ずしも死斑は帯緑色とならない。メトヘモグロビン形成毒では死斑が暗褐色調となると共に、粘膜の色調も暗褐色を帯びる(図2)。

3. 眼所見

有機リン系およびカーバメート系農薬、モルヒネ・コデイン・ヘロイン中毒では縮瞳が認められることはよく知られている。しかし、死亡直後に縮瞳していたとしても、死後ある程度時間が経過した死体では瞳孔径が一般に4~6mm程度であることが多いので、瞳孔径は必ずしもこれら中毒死の診断根拠とはならない。

4. その他の外表所見

強酸や強アルカリの経口摂取では、口囲の皮膚や口腔粘膜などに凝固壊死または融解壊死といった腐食性変化を認めることがある。また、農薬には誤飲防止のため着色剤が添加されているものがあり、これらの摂取の場合に特徴的な着色を認めることがある。図3にパラコート中毒でみられた鼻口および手の青緑色の着色、ならびに青緑色の胃内容物を示した。また、死後経過時間に矛盾する高体温は、覚醒剤中毒を疑う必要がある。

5. 剖検所見(内部所見)

刺激性薬毒物摂取による消化管粘膜の糜爛や壊死、血液および臓器の色調が診断に結びつくこともある。



図2

除草剤(クロレート)を服用して自殺した男性。クロレートの主成分である塩素酸ナトリウムによるメトヘモグロビン血症を反映し、死斑は灰褐色で、口唇粘膜や眼結膜も灰褐色を呈していた。

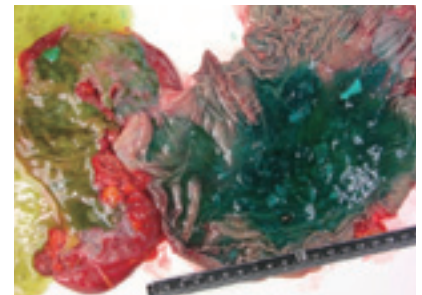


図3

除草剤(パラコート)服用による自殺の事例。鼻口周囲および手の着色と青緑色の胃内容物。

例えば、一酸化炭素中毒では血液および臓器が鮮紅色である。しかし、一般に中毒特異的な剖検所見（内部所見）は乏しい。向精神薬などの急性中毒死では肺臓のうっ血水腫が高頻度に認められるが、これも中毒に特異的ではない。多量の薬物を服用している場合、胃内容物に薬剤の溶け残りが認められることがあり、薬物中毒死と診断する上で参考になる。

薬毒物検査

1. アルコール検査

アルコール（エタノール）は嗜好品であり、一般には薬毒物に分類するには馴染まない。しかし、飲酒が直接または間接に死因に影響をおよぼしていることがあり、法医解剖では、飲酒の有無や飲酒と死因との関係、酩酊の程度を明らかにすることが不可欠である。我々は原則として、大腿静脈血および尿のエタノール濃度をヘッドスペース・ガスクロマトグラフ（HS-GC）で測定している。HS-GC法は正確性と再現性に優れたエタノール定量法であり、現在の法医実務における標準的エタノール測定法である。血液などが採取できない腐敗・陳旧死体では、脳脊

髄液あるいは眼球硝子体液、骨格筋などのエタノール濃度を測定している。ただし、腐敗死体では細菌によるエタノールの死後産生が認められるので、同時に産生される *n*-プロパノール濃度とエタノール濃度とを比較して、生前の飲酒の有無・程度の評価を行っている。

[事例]

20歳代の男性。2月末、パチンコ店の駐車場に駐められた普通自動車内で死亡しているのを発見された。剖検では左右の肺臓が淡紅色かつ乏血状、心臓血は左心臓血が鮮紅色、右心臓血は赤色であり両者に著明な色調差が認められた。さらに、胃粘膜に点状出血（Wischnivsky 斑）が認められた。これらの所見は凍死に典型的な所見であったが、血中アルコール濃度が 5.6mg/mL と致死濃度であったので、死因は急性アルコール中毒と診断した。

飲酒後、血中エタノール濃度は急激に増加し（吸収期）、その後、臓器・組織中に含水量に比例して分布（拡散期）したのち、ほぼ直線的に減少する（代謝期）。飲酒後の血中エタノール濃度の理論曲線（Widmark 曲線³⁾）を図4に示した。日本人における

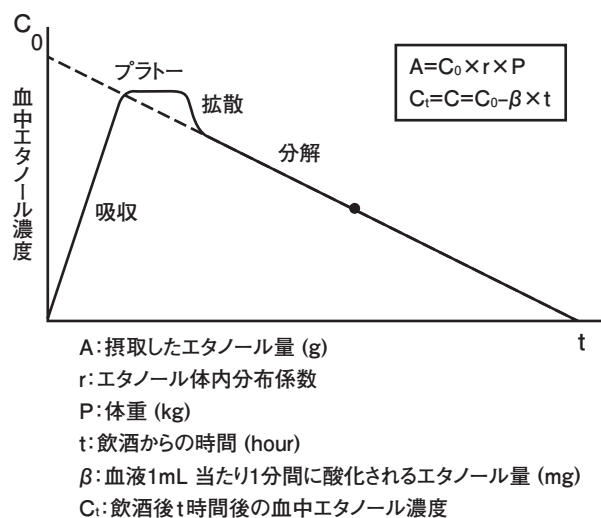


図4. 血中エタノール濃度理論曲線

アルコール代謝酵素多型、特にアルデヒド脱水素酵素 2 型 (ALDH2) の多型によるアルコール代謝速度の個人差⁴⁾を考慮した上で、血中エタノール濃度から飲酒量や飲酒からの時間を推定することができる。また、血中エタノール濃度と尿中エタノール濃度の比は飲酒後の時間を推定するうえで有用である。吸収期では血中エタノール濃度は尿中エタノール濃度より高く、代謝期では血中より尿中のエタノール濃度の方が高い^{5, 6)}。

2. 免疫抗体法による薬物スクリーニング検査

全ての司法解剖事例において、可能な限りトライエージ®DOA を用いて薬物スクリーニング検査を実施している。同様の目的で、承諾解剖や警察等が取り扱う死体の死因又は身元の調査等に関する法律 (死因・身元調査法) に基づく解剖ではトライエージ®DOA またはインスタント・ビュー M-1 (テイエフビー社) を用いている。インスタント・ビュー M-1 は検査の簡便性や覚醒剤に対する偽陽性が少ないなどの長所がある⁷⁾が、検査に必要な尿量がトライエージ®DOA に比べて多く、尿量が十分確保できない事例では使用できない。従って、痕跡量の尿しか採取できない事例では、濫用薬物スクリーニングにはトライエージ®DOA が唯一の検査試薬である。我々は、司法解剖以外の法医解剖においては、両検査試薬を適宜使い分けて使用している。

また、両検査ともに原則として尿を用いるが、失禁や搬送先病院での導尿などのため尿が採取できないことがある。そのような場合、代替試料としての第 1 選択は心嚢液である。さらに、心嚢液も得られない場合には血清を除タンパクして用いているが、死後かなりの時間が経過した陳旧死体では溶血により血清の分取が困難な場合や、そもそも血管内や心腔が空虚となり血液採取が不可能な場合が殆どであり、そのような時には眼球硝子体液や脳脊髄液などを試料とする。その一方で、トライエージ®DOA およびインスタント・ビュー M-1 が検体として担保しているのは尿である。多くの濫用薬物は代謝物として尿中に排泄されることを考えると、代替試料では十分な結果が得られない可能性がある。しかし、実務上はスクリーニングの観点から、感度は不十分で

あっても代替試料を用いて検査しているのが実状である。陳旧試料ではフェネチルアミンなどの細菌による腐敗生成物との交叉反応より覚醒剤に偽陽性を示す⁸⁾が、遺体の状況や捜査情報を総合的に判断すると共に、後日の機器分析による確認検査でメタンフェタミン・アンフェタミンなどが検出されなければ、最終判断を誤ることはないの、実務上の混乱は殆どない。

トライエージ®DOA はスクリーニング目的の検査試薬であり、引き続いて機器分析による精査が必須であるが、我々の施設では解剖当日に機器分析を行うことは不可能である。トライエージ®DOA 検査が定性検査であることは承知しているが、中毒死の診断には薬物濃度ひいては摂取薬物量が重要であるので、薬物中毒が強く疑われる事例では精製水で 10 倍に希釈した尿でトライエージ®DOA 検査を行い、結果が陽性であれば死体所見などを勘案して、当該薬物中毒 (推定) と診断することが多い。

[事例]

20 歳代の女性。自宅で死亡しているのを発見された。うつ病などのため精神科通院中で向精神薬を処方されていた。遺書はなかったが、自殺が強く疑われた。心臓血は軟凝血を多量に含み、肺臓は高度にうっ血していた。死因となる外傷は認められなかった。尿のトライエージ検査の結果、バルビツール酸類およびベンゾジアゼピン類に陽性を示したので、10 倍希釈尿で再度トライエージ検査をしたところ、バルビツール酸類のみが陽性であった。トライエージの結果を図 5 に示す。後日の検査で血清からフェノバルビタール 12.4 $\mu\text{g/mL}$ 、クロルプロマジン 0.20 $\mu\text{g/mL}$ 、レボメプロマジン 0.20 $\mu\text{g/mL}$ 、7-アミノフルニトラゼパム 0.039 $\mu\text{g/mL}$ 、プロメタジン 0.34 $\mu\text{g/mL}$ が検出された。

3. 機器分析

我々の施設ではトライエージ®DOA の検査結果に拘わらず、司法解剖の全例で可能な限り血清および尿を採取し、これらが採取できない場合には心嚢液や脳脊髄液、時に骨格筋や脳などを採取・凍結保存し後日機器分析を行っている。機器分析の概略を簡

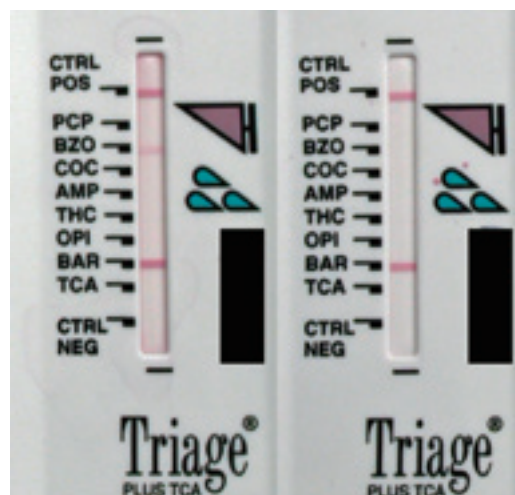


図5

20歳代の女性。複数の向精神薬を多量に服用して自殺したものと考えられた。剖検時に採取した尿のトライエージ検査ではバルビツール酸類・ベンゾジアゼピン類に陽性を示した（左）が、10倍希釈尿ではバルビツール酸類にのみ陽性を示した（右）。

潔に説明する。まず、原則として血清（必要に応じて心嚢液・尿・胃内容物など）を試料とし、適宜精製水で希釈し、Oasis HLB（日本ウォーターズ社）で精製したのち、液体クロマトグラフ質量分析（LC-MS）を行い、保持時間とマススペクトルに基づいてライブラリと照合する。トライエージ[®]DOAは剖検室（オン・サイト）で即時にできるスクリーニング法として極めて有用である。しかし、汎用薬であってもトライエージ[®]DOAでは検出されない薬物もあるため、原則すべての司法解剖事例で、検出された薬物の確認試験も兼ねてLC-MSによるスクリーニングを行っている。さらに、薬物が検出された場合には、個々の薬物についてはLC-MS/MSで定量分析を行う。現在、抗精神病薬や睡眠薬、覚醒剤など約60種の薬物について定量可能である。さらに標準物質を入手し、定量可能な薬物を増やす予定である。しかし、麻薬を含む規制薬物、特に近年濫用者の激増が問題となっている脱法ハーブやデザイナーズドラッグは法医学領域では比較的遭遇する頻度が高く、その分析が不可欠であるにも拘わらず、大学の研究室では標準品の入手は極めて困難である。このことが、大学法医学分野・講座における濫用薬物分析法の確立を困難にしている。

なお、当施設では現在使用可能なガスクロマトグラム質量分析（GC-MS）システムがないためLC-MS

を用いているが、マススペクトル情報が多くライブラリの充実しているGC-MSが、未知薬毒物のスクリーニングおよび確認試験に有用であることは言を俟たない。

薬物濃度の評価

薬物中毒の確定診断は血中薬物濃度によることは当然であるが、法医実務ではその評価に難渋することがある。なぜなら、剖検で採取された検体を試料とする場合、程度の差はあれ必ず「死後変化」を伴っており、生体試料に基づく致死濃度と単純に同一視することができないからである。

エタノールは腐敗に伴い細菌などにより死後産生される^{9, 10)}ことが知られており、飲酒の有無を評価する際には注意が必要である。また、個体としての死後もしばらくは酵素の活性は残存するので、ある種の薬物では死後分解を想定しなければならないし、死後の細菌などによる分解も念頭に置く必要がある¹¹⁾。例えば、ニトラゼパムやフルニトラゼパムによる中毒死が予想されるにも拘わらず、これらの血中濃度が低いことは法医実務ではしばしば経験するが、これらのニトロベンゾジアゼピン系薬物は死後比較的速やかに7-アミノニトラゼパムや7-アミノフルニトラゼパムに分解されることがその理由の一

つと考えられる。

また、死後拡散・再分布も時に問題となる¹¹⁾。胃内に高濃度の薬物が残存した状態では、胃からの死後拡散が無視できない。このため、薬毒物分析に用いる血液は、胃から近い心臓ではなく大腿静脈から採取することが推奨される。さらに、左心血・右心血・胃内容物などの複数の試料の薬毒物分析を行い、分析結果を比較検討し、死後拡散などの影響を勘案することが望ましい。

また、成書に記載されたヒトについての薬毒物致死濃度が、すべての事例に当てはまるとは限らない。中毒死を診断する際には、薬毒物感受性には個人差や同時に摂取された他の薬毒物、飲食物などとの相互作用なども考慮すべきである。畢竟、薬毒物中毒死か否かは、死体試料中の薬毒物濃度の正確な定量と、その他の剖検所見との総合的評価に基づいて判断する以外ない。

メディアやインターネットが自殺手段に与える影響

自殺の手段として薬毒物が用いられる場合、入手しやすさと共に、一種の「流行」が認められている。例えば、1980年代以前には自殺による中毒死の圧倒的多数が一酸化炭素中毒であった。その手段は都市ガスの吸入によるが、1970年頃より始まった都市ガスの天然ガスへの転換に呼応して、一酸化炭素中毒は急激に減少した。都市ガスによる自殺に変わり、その後自動車排気ガスによる自殺が一時的に増加したが、これも自動車排出ガス規制により排気ガスに殆ど一酸化炭素を含まない車輦が増加するに伴い減少に転じた。2000年代に入ると、練炭などを用いた一酸化炭素中毒による自殺例が突然増加した¹⁾。

その後、2007年頃より硫化水素による自殺が突如増加するとともに、練炭自殺は減少に転じた。硫化水素による自殺の方法は、自動車内や浴室あるいは頭部にポリ袋を被るなどした密閉空間で石灰硫黄合剤と酸性化合物を混合して硫化水素を発生させることが多い。この方法の流行は新聞・テレビなどによる報道に加え、インターネットの「自殺サイト」などを通じて具体的に詳細な情報が入手可能なことが影響している

ものと考えられた。さらに、2010年頃よりヘリウム吸引による自殺が散見されるようになった。我々が経験したヘリウム吸引自殺の一例¹²⁾を紹介する。

[症例]

40歳代の男性。自宅寝室でポリ袋を頭に被り、風船用のヘリウムガスボンベからホースで袋内にガスを引き込み仰向けで死亡しているのを家族が発見した。ヘリウムガスは不活性ガスであるので、ヘリウム自体に毒性はなく、死因は酸素欠乏による窒息と考えられた。遺書はなかったが、捜査の結果、自殺が強く疑われた。

本事例では状況からヘリウム吸入による窒息が強く疑われたが、家族などが自殺を隠蔽するためにヘリウムガスボンベを片付けてしまった場合や、万一にもこのような手段が証拠隠滅を図った殺人に使われた場合には、ヘリウム吸入を推定することは極めて困難、あるいは不可能であり、医師は病死と誤診するかもしれない。我々は、HS-GC分析で血液や気管内ガスからヘリウムを検出し、これがヘリウム吸入の根拠となることを示した¹²⁾。本例は法医学領域での中毒診断には、死亡状況や死亡環境調査が不可欠であることを示唆する事例でもあった。

おわりに

中毒の診断には、血液をはじめとする生体試料中の当該薬物の証明が不可欠である。しかし、実際の法医実務、特に死体検案では薬物を証明することなく、状況証拠ならびに薬物中毒以外の死因を示唆する剖検所見がないといった除外診断的手法で薬物中毒と推定していることが少なくない。その理由は、特殊な検出器が必要な分析法あるいは研究レベルの複雑な分析法は、たとえ分析感度が高くても実務には不向きであるからである。

法医学領域における薬物中毒診断の重要性は増し、簡便かつ汎用性のある薬物中毒分析法の確立が望まれる。特に、トライエージ®DOAに代表される薬物スクリーニング試薬を適切に使用し、中毒死あるいは薬物が関連する死亡を見逃さない検査体制の確立が喫緊の課題であろう。

参考文献

- 1) 科学警察研究所．薬物による中毒事故などの発生状況．科警研資料．1999-2012. 第42報～第55報．
- 2) 島隆仁．死因究明などに関する現状と今後の展望．法律のひろば．2012 ; 65 : 14-20
- 3) Widmark EMP : Die theoretischen Grundlagen und die praktische Verwendbarkeit der gerichtlichmedizinischen Alkoholbestimmung. Berlin, Wien : Urban und Schwarzenberg, 1932.
- 4) 溝井泰彦．法医学とアルコール．病態生理．1990 ; 9 : 975-983
- 5) Ito A, Moriya F, Ishizu H. Estimating the time between drinking and death from tissue distribution patterns of ethanol, Acta Med. Okayama 1998 ; 52 : 1-8
- 6) Jones AW, Holmgren P. Urine/blood ratios of ethanol in deaths attributed to acute alcohol poisoning and chronic alcoholism. Forensic Sci. Int. 2003 ; 135 : 206-212
- 7) 浅野水辺, 久世亜澄, 森近舞, 中川加奈子, 高橋玄倫, 近藤武史, カシンスキー・リチャード, 櫻田誠, 上野易弘．濫用薬物検査試薬インスタントビューの司法解剖における有用性．法医学の実際と研究．2012 ; 55 : 69-77
- 8) 守屋文夫．トライエージ®DOA を剖検試料へ応用する際の注意点．法医病理．2012 ; 18 : 4-6
- 9) Blackmore DJ. The bacterial production of ethel alcohol. J. Forensic Sci. 1968 ; 8 : 73-78
- 10) Geertinger P et al. Endogeneous alcohol production by intestinal fermentation in sudden infant death. Z. Rechtsmed. 1982 ; 89 : 167-172
- 11) 日本中毒学会分析委員会 福家千昭 他．中毒治療におけるアナリイティカル・パスの提唱 致死濃度－剖検データの読み方, 生体試料との違い, 文献データの解釈－．中毒研究．2007 ; 20 : 155-158
- 12) 浅野水辺 他．ヘリウム吸入による自殺の剖検例．日本法医学雑誌．2011 ; 65 : 150.

Actual Status and Problems of Medicolegal Diagnosis for Intoxication

Migiwa ASANO

Department of Legal Medicine, Ehime University Graduate School of Medicine, Shitsukawa, Toon, Ehime, 791-0295

Key Words

Forensic Autopsy, Drug Screening, Triage, LC-MS, GC-MS