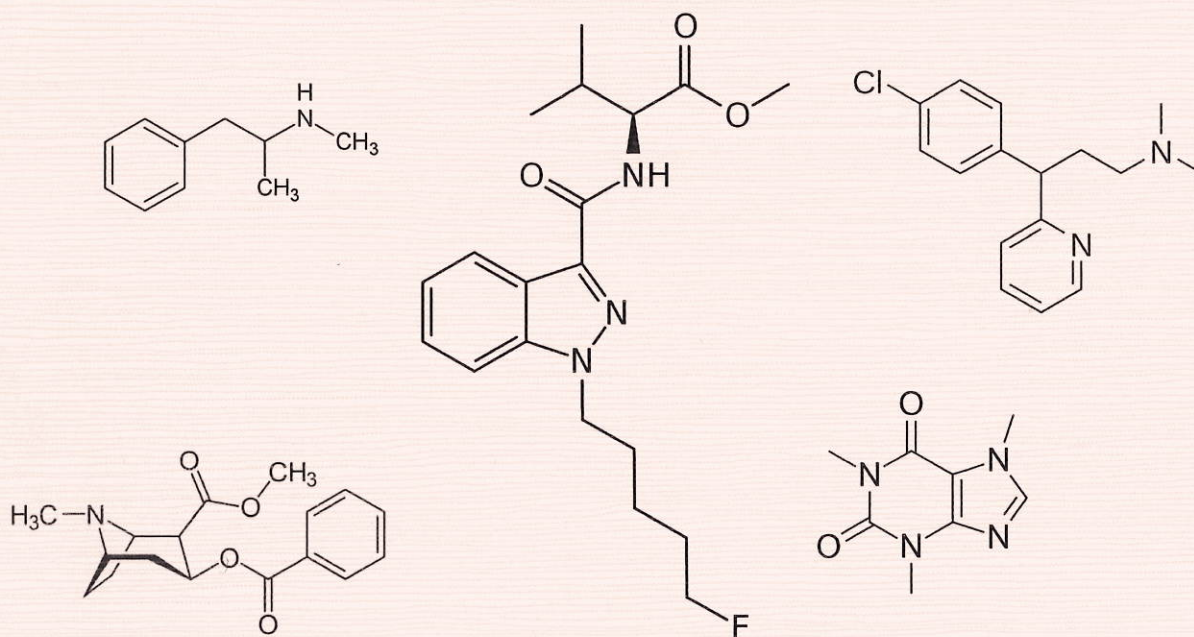


基盤研究機関

薬毒物探索解析研究所

2017 年度年報



福岡大学

平成 30 年 3 月

福岡大学薬毒物探索解析研究所

Fukuoka University Research Institute for Toxicological Detection and Monitoring
(FUTOX)

【研究所の設置目的】

本研究所は、中毒学に関する基礎的、臨床的研究を目的とする。薬物分析法の改良・新たな分析法の開発では、迅速かつ網羅的に薬毒物を分析可能にする技術の開発、薬物履歴診断のための毛髪中薬物の検出法の確立、また、アルコールに代わる飲酒マーカーの開発に取り組む。さらに、中毒発症に関わる遺伝的背景の解明、生物学的マーカー探索を行い、中毒の診断、治療、予防を目指す。薬物による自殺・乱用に関する研究では、実際の患者が使用した薬物を特定したうえで、患者背景を分析・研究し、自殺・乱用への対策を提案する。

【研究者および研究組織】

久保研究班

- 久保 真一 : 福岡大学・医学部・法医学教室・教授
- 柏木 正之 : 福岡大学・医学部・法医学教室・准教授
- 原 健二 : 福岡大学・医学部・法医学教室・講師
- 松末 綾 : 福岡大学・医学部・法医学教室・講師
- Brian Waters : 福岡大学・医学部・法医学教室・助教
- 高山 みお : 福岡大学・医学部・法医学教室・助教
- 藤井 広志 : 九州厚生局・麻薬取締部・鑑定官

川寄研究班

- 川寄 弘詔 : 福岡大学・医学部・精神医学教室・教授
- 衛藤 暢明 : 福岡大学・医学部・精神医学教室・講師
- 後藤 玲央 : 福岡大学・医学部・精神医学教室・助教

池松研究班

- 池松 和哉 : 長崎大学大学院・医歯薬学総合研究科・法医学分野・教授
- 山本 琢磨 : 長崎大学大学院・医歯薬学総合研究科・法医学分野・講師
(現) 兵庫医科大学・医学部・法医学教室・准教授
- 梅原 敬弘 : 長崎大学大学院・医歯薬学総合研究科・法医学分野・助教

久保研究班

1. 研究概要

1) 薬物スクリーニングのための試料調製に関する研究

法医解剖試料、臨床中毒試料などから、薬物スクリーニングを行うため、試料調製は重要である。法医解剖試料は死後変化などが加わり、試料調製が複雑である。また、臨床中毒では、迅速な結果が求められる。このような状況の中、正確かつ迅速な薬物スクリーニングの結果を得るため、より良い試料調製法の開発に関する研究を行う。

2) 死因、病態究明を目的としたバイオマーカー探索に関する研究

生体内で生じる化学成分の大部分は、血液中を循環し、体内に分布されるが、肝臓で代謝され、尿中に排泄される。たとえば、腎臓に障害があれば、化学成分の血液中濃度、尿中濃度に異常がみられる。本研究では、法医解剖試料の薬物スクリーニングの時に検出される生体由来の化学成分の血液、尿、体組織中の濃度を測定することで、臓器障害のバイオマーカーを探索する。

3) アルコールに代わる飲酒マーカー探索に関する研究

飲酒運転でひき逃げし、事故後数時間を経過して身柄を拘束される場合、エタノールが検出されない限り、飲酒を証明することはできない。我々は、エタノールに代わる新たな飲酒マーカーを探索する。

2. 研究成果

1) 薬物スクリーニングのための試料調製に関する研究

我々は、剖検組織試料中薬物スクリーニングのための試料調製法をイオン交換・ポリマーミックスモード固相抽出カラムを使って開発している。試料調製のコンセプトは、GC-MS (/MS)、LC-MS/MS の両測定に使える試料を調製することにある。本年度において、試料調製の再現性、行程の簡素化について研究した。この検討した課題は、1. 試料調製に使用する試料の量、2. 固相抽出カラム処理を行う前の処理、3. 化学物質のガラス試験管への吸着などであった。1. 試料の量に対しては、血液、尿は 0.5 ml 以下、体組織は 0.25 g 以下に決めて行った。死後変性で、脂質が極めて大量に存在する体組織を除けば、GC-MS 分析における、脂質の影響が低くなった。2. 固相抽出の再現性を高めるためには、試料液中の水分量、pH を正確に調整する必要がある。アセトニトリル抽出液を濃度の濃い酸性溶液、アルカリ性溶液を加え酸性あるいは塩基性とした後、脱水剤として硫酸マグネシウムを加え、固相抽出のための試料とした。これにより、酸性、塩基性化合物のピークを明瞭に検出することができるようになった。3. 試料調製の最終段階で、試料液をガラス試験管中に入れ、窒素気流下濃縮するが、ガラスがホウケイ酸ガラスであるの

で、酸性、塩基性の両成分が吸着される。シリコンでコーティングするのが適切かと思われるが、手間がかかり、コーティング剤による汚染も考慮する必要がある。そこで、酸性物質にはギ酸、塩基性物質には酢酸を使って、化合物とガラス間の作用防止を試みた結果、ピーク高に改善が見られた。また、塩基性化合物の場合は、中和にもなる。

臨床中毒のための試料処理は、より簡素で迅速な方法が望まれる。本年度は、脂質を特異的に吸着する EMR-Lipid (Agilent から販売) を使って検討した。これも、剖検試料と同様、試料量、吸着の問題があり、今後検討していく。

2) 死因、病態究明を目的としたバイオマーカー探索に関する研究

p-cresol は、尿毒症物質の一種で、生体内で腸内細菌によって産生、大腸で吸収された後、抱合を受けて、健常人では尿から排泄されている。慢性腎不全患者においては排泄が遅れることによって体内に蓄積し、生存率や合併症に影響があることが知られている。

そこで我々は、生前の病態究明を目的として、血中 *p*-cresol について検討した。法医剖検の血液を対象に、GC-MS/MS の MRM モードで血中 *p*-cresol 濃度を測定し、そのデータ解析を行った。腎臓の糸球体の硝子様変性がある群がない群に対して、有意に Conjugated (C) *p*-cresol、Protein-bound conjugated (PC) *p*-cresol、total *p*-cresol が高濃度を示した。また BMI では、低体重群が標準体重の群に対して、すべての *p*-cresol 値が有意に高値を示した。動脈硬化の群間比較では、各動脈の硬変が認められた群で、有意に C *p*-cresol のみが高値を示した。血中 *p*-cresol 高濃度症例をもとに、*p*-cresol 濃度に影響を及ぼす因子を検討したところ、絶食、便秘、腫瘍、イレウスによる腸の通過障害、また頭部外傷などによる腸運動の低下は、腸内細菌の *p*-cresol 産生を促進しうること、肝臓癌や肝硬変などの肝機能障害が *p*-cresol の代謝を阻害する可能性があること、腎動脈硬化症、腎小動脈硬化症、腎臓がんなどの腎機能障害が排泄を遅らせること、慢性腎不全患者における心血管障害に C *p*-cresol が関係しているとの報告があり、本研究においても、C *p*-cresol 増加と心血管障害との関連が示唆された。

以上のことから、血中 *p*-cresol 濃度は、産生、吸収、代謝、循環、排泄の各段階における障害を反映しており、その血中濃度を測定することは、生前の病態を知るうえで、貴重な情報を提供するものと考えられた。

3) アルコールに代わる飲酒マーカー探索に関する研究

本研究の目的は、飲酒後数時間経った尿から、酒類成分を検出することで、数時間前の飲酒の可能性を示すことである。平成 29 年度の研究計画に従い、簡素な試料処理による酒類中成分、並びにそれに対応する尿中成分の GC-MS (ガスクロマト

グラフ・質量分析計) 測定を行い、尿中に検出される酒類成分から、飲酒マーカー候補の選抜、そして、飲酒マーカー候補に適した尿試料の処理法を検討した。

薬物スクリーニングにおいて、確認できた酒類製造過程に生じるコンジェナーの中で、エチルグルコシド、2-(4-ヒドロキシフェニル) エタノール、4-エチルフェノールが検出された。その他のコンジェナーについては、測定条件を別に検討する必要があることが分かった。GC-MS 測定により、エチルグルコシドは、焼酎などの蒸留酒からは検出されないが、日本酒、ビール、ワインから検出され、2-(4-ヒドロキシフェニル) エタノールは、少量ではあるが日本酒、ビールから検出された。これら化合物は親水性が高く、尿、血液で GC-MS 分析するには問題点があった。試料調製において、誘導体化を導入する方法、あるいは極性の高い GC 用カラムを使用する方法を検討した。

エチルグルコシドの分析に関しては、ほぼ確立しているので、ボランティアによる実験を行った。約 200ml のワインを飲み、2 時間後、24 時間後の尿中濃度を測定した。結果、24 時間後の尿中濃度が高かった。また、剖検例の尿を数例測定したところ、エタノール濃度と相関性はなく、エタノール濃度が低くても、エチルグルコシドは明確に証明でき、その結果について、2018 年 9 月に京都で開催される International Society for Biomedical Research on Alcoholism 2018 で報告する予定である。

3. 研究業績

1) 原著論文

- [1] Fujii H, Waters B, Hara K, Kashiwagi M, Matsusue A, Kubo S. Simple regioisomeric differentiation of 2-, 3- and 4-methyl- α -pyrrolidinobutophenones by gas chromatography-mass spectrometry using bromination. *Forensic Toxicol.* 2017; 35 (1) : p162-166.
- [2] Waters B, Hara K, Ikematsu N, Takayama M, Kashiwagi M, Matsusue A, Kubo S. Volatile hydrocarbon analysis in blood by headspace solid-phase microextraction: the interpretation of VHC patterns in fire-related incidents. *J Anal Toxicol.* 2017; 41 (4) : p300-306.
- [3] 池松夏紀, Brian Waters, 原 健二, 柏木正之, 松末 綾, 高山みお, 久保真一. 法医学剖検例における血中カフェイン濃度の概要. *日本アルコール・薬物医学会雑誌.* 2017;52 (6) :p297-305.

2) 症例報告

- [1] Takayama M, Waters B, Hara K, Kashiwagi M, Matsusue A, Fujii H, Ikematsu N, Kubo S. An autopsy case of serotonin syndrome induced by illegal antipsychotics. *Rom J Leg Med.* 2017; 25 (3) : p260-265.
- [2] Takayama M, Waters B, Fujii H, Hara K, Kashiwagi M, Matsusue A, Ikematsu N and Kubo S. Subarachnoid hemorrhage in a Japanese cocaine abuser. Cocaine-related sudden death. *Leg Med* 2018; 32: p43-47.

3) 総説・著書・その他

- [1] Kubo S, Waters B, Hara K, Fukunaga T, Ikematsu K. A report of novel psychoactive substances in forensic autopsy cases and a review of fatal cases in the literature. *Leg Med (Tokyo)* . 2017; 26: p79-85.

4) 国際学会発表

- [1] Waters B, Hara K, Ikematsu N, Takayama M, Matsusue A, Kashiwagi M, Kubo S. Quantitation of methanol and formic acid in postmortem body fluid and tissue specimens: A case report of suicide by ingestion of methanol. 10th International Symposium Advances in Legal Medicine (ISALM). *Rechtsmedizin.* 2017; 27(4): p330, Düsseldorf, Germany.
- [2] Fujii H, Waters B, Hara K, Kashiwagi M, Matsusue A, Kubo S. Simple regioisomeric differentiation of 3,4-Methylenedioxy pyrovalerone and 2,3-Methylenedioxy pyrovalerone by liquid chromatography-quadrupole-time-of-flight mass spectrometry using bromination. 10th International Symposium Advances in Legal Medicine (ISALM). *Rechtsmedizin.* 2017; 27(4): p396, Düsseldorf, Germany.
- [3] Ikematsu N, Kashiwagi M, Hara K, Waters B, Matsusue A, Takayama M, Kubo S. Diagnostic meaning of blood *p*-cresol concentration in forensic autopsy cases. 10th International Symposium Advances in Legal Medicine (ISALM). *Rechtsmedizin.* 2017; 27(4): p397, Düsseldorf, Germany.
- [4] Matsusue A, Ishikawa T, Michiue T, Waters B, Hara K, Kashiwagi M, Takayama M, Ikematsu N, Kubo S. Association between dopamine levels in cerebrospinal fluid and catechol-*O*-methyltransferase gene polymorphisms in forensic autopsy cases of methamphetamine abusers. 10th International Symposium Advances in Legal Medicine (ISALM). *Rechtsmedizin.* 2017; 27(4): p397, Düsseldorf, Germany.
- [5] Hara K, Waters B, Ikematsu N, Takayama M, Matsusue A, Kashiwagi M, Kubo S. Improvement of the accuracy of drug screening from putrefied and decomposed postmortem body specimens from sample preparation to GC-MS/MS (MRM) detection. 10th International Symposium Advances in Legal Medicine (ISALM). *Rechtsmedizin.* 2017; 27(4): p398, Düsseldorf, Germany.

5) 国内学会発表

- [1] Brian Waters, 原 健二, 松末 綾, 高山みお, 池松夏紀, 久保真一. 新規睡眠薬スボレキサントの法医解剖試料からの分析例. 第 101 次日本法医学会学術全国集会. 日法医誌. 2017; 71(1): p64, 岐阜.
- [2] 松末 綾, 石川隆紀, 道上知美, Brian Waters, 原 健二, 高山みお, 池松夏紀, 柏木正之, 久保真一. 覚醒剤中毒死症例における *DRD2/ANKKI* 遺伝子多型解析. 第 101 次日本法医学会学術全国集会. 日法医誌. 2017; 71(1): p87, 岐阜.
- [3] 池松夏紀, 柏木正之, 原 健二, 松末 綾, Brian Waters, 高山みお, 久保真一. Diagnostic meaning of blood *p-cresol* concentration in forensic autopsy cases. 第 101 次日本法医学会学術全国集会. 日法医誌. 2017; 71(1): p104. 岐阜.
- [4] 松末 綾, 久保真一, 道上知美, Brian Waters, 原 健二, 柏木正之, 高山みお, 池松夏紀, 石川隆紀. 覚醒剤摂取症例における *COMT* 遺伝子多型と脳脊髄液中カテコラミン濃度の関連. 第 35 回日本ヒト細胞学会学術集会, 要旨集. 2017; p54, 鹿児島.
- [5] 松末 綾, 石川隆紀, 池田知哉, 道上知美, Brian Waters, 原 健二, 高山みお, 池松夏紀, 柏木正之, 久保真一. 体液中覚醒剤濃度と *CYP2D6* 遺伝子多型の関連. 第 67 回日本法医学会学術九州地方集会. 要旨集. 2017; p12, 那覇.
- [6] Brian Waters, 原 健二, 伊達岡 要, 柏木正之, 松末 綾, 高山みお, 池松夏紀, 久保真一. タンデムカラム GC-MS による有機リン系殺虫剤アセフェートとその代謝物、溶媒の簡素な定量分析法の検討. 第 67 回日本法医学会学術九州地方集会. 要旨集. 2017; p19. 那覇.

4. 科学研究費等、取得した外部資金

- 1) 原 健二 (代表)、Brian Waters (分担)、久保 真一 (分担)、柏木 正之 (分担)、松末 綾 (分担)、高山 みお (分担) 「数時間前の飲酒の証明に挑戦する：新たな飲酒マーカー・腸管を經由した酒類成分の探索」科学研究費 挑戦的研究 (萌芽) 平成 29 年 6 月 30 日～平成 31 年 3 月 31 日 4,900,000 円

川寄研究班

1. 研究概要

1) 救命救急センターおよび2次救急（ER科）における自殺未遂者に対するケース・マネージメントに関する研究

自殺未遂者が救命救急センターに入院後、精神科医（自殺予防担当医）および精神保健福祉士を中心とした当院に所属するケース・マネージャーが全例を把握・介入し、精神科医の診察、ケース・マネージャーによる心理教育および再企図予防に必要な情報収集を行い、モニタリングを目的としたデータの管理を行う。救命救急センター退院後に、ケース・マネージャーが定期的支援（退院後6ヶ月まで）を実施し、その内容や実施状況に関するデータの管理を合わせて行った。

2) 化学物質が情動行動に与える影響に関する研究

精神疾患の病態研究では、症状を模したモデル動物が使用されることがある。うつ病モデル動物の一つである嗅球摘出（Olfactory bulbectomized：OB）ラットは、外科的手法により嗅球を除去することにより作成され、予測妥当性および表面妥当性に優れることから薬理学的研究において抗うつ薬のスクリーニングにも用いられている。OBラットでは、前頭葉の皮質-海馬-扁桃体間のドーパミン神経伝達系が障害されることが示唆されている。中枢では受容体間相互作用により情報伝達系同士の複雑なネットワークが形成されており、一部における変化が様々な影響を与えることに繋がる。これら相互作用ネットワークの解明は新たな中枢刺激薬の開発や化学物質が情動行動に与える影響を予測する際に必要な重要な知見である。本研究ではシグナル伝達系のひとつアデノシン受容体シグナル伝達系に着目し、その刺激がOBラットの示す異常行動にあたえる影響とそのメカニズムの解明を目指す。

2. 研究成果

本年度の主な研究成果を以下にまとめる。

1) 救命救急センターおよび2次救急（ER科）における自殺企図者に関する研究

当院に搬送された年間の自殺未遂者が72人（3次救急：48人、2次救急：24人）おり、うち計27人に対してケース・マネージメントを提供した。うち1人についてはケース・マネージメントの同意取得後に身体状態が悪化して継続できなくなることがあった。また、依存症のケースやパーソナリティ障害のケースで、精神科受療からの実質的なドロップアウトや、インシデントも発生し、それぞれの対応に関する検討が必要になった。さらに2次救急ではケース・マネージメントへの導入が難しく、特に入院期間の短さが問題となることが確認された。

2) 化学物質が情動行動に与える影響に関する研究

我々はうつ病モデル動物 OB ラットを対象に、アデノシン受容体サブファミリーのひとつアデノシン A1 受容体 (ADORA1) 賦活薬 N6-cyclopentyladenosine (CPA) を投与し、OB ラットの示す情動過多反応、自発運動量の変化について調査を行った。その結果、ADORA1 情報伝達系の活性化は OB ラットの示す行動異常を抑制する傾向が見られた。続いて我々は嗅球除去および CPA による ADORA1 刺激が脳内モノアミン動態に与える影響についてマイクロダイヤリシス法による調査を企画した。しかし、本手法の実施のためには実験室を生体動物の使用に適した状態に整備し、大学の承認を受ける必要があった。そこで平成 29 年度においては実験室の整備と動物実験室としての登録作業を進めた。その結果平成 30 年 5 月 2 日付で動物実験室としての使用申請が承認され、マイクロダイヤリシスによる生体ラット脳内モノアミン動態の経時的測定が可能となった。

3. 研究業績

1) 原著論文

- [1] 太刀川弘和, 川島義高, 小田原俊成, 衛藤暢明, 河西千秋, 山田光彦. 大学生を対象とした日本の自殺予防研究に関する系統的レビュー. CAMPUS HEALTH. 2017; 54(2). p186-191.

2) 症例報告

なし

3) 総説・著書・その他

- [1] 衛藤暢明. 自殺未遂者支援の意義. 北九州市自殺対策計: 2017; p65.
[2] 衛藤暢明. 高校生の自殺予防の実際. 福岡県高等学校養護教諭研究 あゆみ 2017; 25: p105-132.

4) 国際学会発表

なし

5) 国内学会発表

- [1] 衛藤暢明. 救命救急センターにおける自殺予防. 第 41 回日本自殺予防学会. シンポジウム II 医療現場と自殺予防. 2017; 茨城県つくば市.
[2] 衛藤暢明, 松尾真裕子, 原田康平, 大串祐馬, 畑中聡仁, 川寄弘詔. 福岡大学における思春期自殺予防外来の試み. 第 41 回日本自殺予防学会. 2017; 茨城県つくば市.
[3] 後藤玲央, 大串祐馬, 川口貴子, 畑中聡仁, 吉良健太郎, 川寄弘詔. 嗅球摘出ラットの示す情動過多反応におけるアデノシン A1 受容体作動薬 N6-シクロペンチルア

デノシンの作用. 第 39 回日本生物学的精神医学会・第 47 回日本神経精神薬理学会
合同年会. 2017; 札幌市.

4. 科学研究費等、取得した外部資金

- [1] 衛藤暢明（分担）厚生労働省 自殺未遂者再企図防止事業 委託期間：平成29年8月
～平成30年3月
- [2] 川寄弘詔（代表）科学研究費補助金 基盤研究 C 衝動性制御不全マウスモデルの
行動および脳内モノアミン動態解析 2017 年度から 2019 年度 4,680,000 円

池松研究班

1. 研究概要

本研究では、死因への薬毒物の関与を検討する目的で、長崎県下で実施した全解剖事例及び検案・検視事例における薬毒物スクリーニングに取り組んだ。

以下に、主な研究課題について紹介する。

1) 長崎県における薬毒物スクリーニングの現況に関する研究

法医学実務において、解剖及び検視事例における薬毒物の死因への関与を判断することは非常に重要である。解剖事例では、外部所見及び内部所見を慎重に観察し、血液・尿をはじめ諸臓器を採取した上で薬毒物検査を行い、得られた結果を用いて薬毒物の死因への関与の有無を総合的に判断する。しかしながら、特異的な所見を呈さない薬毒物も多く、また死後変化により試料中の薬毒物を検出することが困難となるため、死亡との因果関係を明確にすることは難しい。一方、検視事例では外部所見のみに頼らざるを得ず、現場の状況等で薬毒物の摂取が疑われない限り、死因への薬毒物の関与は見落とされる可能性がある。従って、薬毒物の死因への関与を明らかにするためには、比較的採取が容易で症状との相関性が高い血液や尿試料を用いて迅速かつ簡便な薬毒物スクリーニングを行うことが重要である。

そこで我々は、解剖事例において腐乱・白骨死体を除く全事例にて血液及び尿を採取、また検案・検視事例においては内因性急死・水中死体・焼死体・薬毒物の関与が疑われる事例にて同試料を採取した。採取試料に対し、工藤らが開発した遊離体 214 種類、アセチル反応物 253 種類、農薬 70 種類、TMS 化体 19 種類、揮発性物質 26 種類の薬毒物を検出可能とする NAGINATA-GC/MS 薬毒物スクリーニング (NAGINATA スクリーニング)、また微量の催眠鎮静剤や熱に不安定で GC/MS で検出が困難な薬物等も検出可能な LC-MS/MS スクリーニングを並行して実施した。

2. 研究成果

本年度の主な研究成果を以下にまとめる。

1) 薬毒物スクリーニングに関する研究

本研究では、2017年4月から2017年12月までの間に血液及び尿の NAGINATA スクリーニングを実施した 866 例、LC-MS/MS スクリーニングを実施した 186 例の結果を解析した。

NAGINATA スクリーニング実施例の 20.8% に、また LC-MS/MS スクリーニング実施例の 51.6% にカフェイン、ニコチン、ニコチン代謝物、腐敗アミンを除く何

らかの薬毒物が検出され、それらは主に医薬品の有効成分や代謝物であった。覚せい剤は、866例のうち3例(0.3%)で検出され、3例とも解剖事例で検出された。2010年5月から2013年12月までの3年7ヶ月の間における長崎県下での検討において、覚せい剤の検出事例は3例(0.2%)であった。他県においては、解剖事例646例のうち15事例(2.3%)で覚せい剤が検出されたとの報告もあり、長崎県下での覚せい剤の乱用は比較的少ないことが推察されが、本研究における検討期間(9ヶ月)を考慮すると、県内での覚せい剤の乱用は徐々に増加している可能性が示唆された。

NAGINATA スクリーニング実施例では16種類の薬物が、またLC-MS/MS スクリーニング実施例では11種類の薬物が治療域以上の濃度で検出され、死因への関与が示唆された。両スクリーニングに共通して治療域以上の濃度で検出された薬物は3種類(覚せい剤等)であったため、どちらか一方のスクリーニングであれば見落とされていた死因に関与するかもしれない薬物を、両スクリーニングを併用することで捉えることが可能であった。従って、解剖及び検視事例において薬毒物の死因への関与の見落としを防ぐためには、NAGINATA 及び LC-MS/MS によるスクリーニングを併用することが有効であると考えられた。

2) 法医学実務への貢献

本年度、NAGINATA および LC-MS/MS スクリーニング実施例で、LC-MS/MS スクリーニングによってのみ剖検血液からベンゾジアゼピン系薬物が検出された。この所見が基となり薬物を用いた犯罪が疑われ、結果的に捜査本部事件へと発展した事例を経験した。両スクリーニングの併用が実際の法医学実務・犯罪捜査に大きく貢献した事例であり、本研究の重要性が明らかとなった。

3. 研究業績

なし

4. 科学研究費等、取得した外部資金

なし

薬毒物分析受託事業

2017年度実績

- [1] 福岡県下 I 病院：血清より、向精神薬と **caffeine** を検出し、**caffeine** を定量。
- [2] 石川県下 K 病院：血清より、向精神薬と殺虫剤 **acephate** と代謝物 **methamidophos**、有機溶媒 **N-methyl-2-pyrrolidone** を検出し、殺虫剤と有機溶媒を定量。
- [3] 福岡県下 F 病院：血清より、**caffeine** を検出し、定量。
- [4] 福岡県下 K 病院：血清より、**caffeine** と代謝物 **theobromine** 等を検出。
- [5] 福岡県下 F 病院：尿と血清より、**nortriptyline**、**mianserin**、**zolpidem**、**flunitrazepam**、**fentanyl** 等を検出。
- [6] 福岡県下 F 病院：尿と血清より、**methamphetamine**、**amphetamine** を定量。

<表紙の化学式>

本年度の業績を代表する化学式を表紙に飾りました。

Caffeine, Chlorpheniramine, Cocaine, 5-Fluoro-AMB, Methamphetamine

発行年月日：平成 30 年 8 月

発 行 者：久保真一

発 行 元：福岡大学基盤研究機関 薬毒物探索解析研究所
〒814-0180

福岡市城南区七隈 7-45-1

福岡大学医学部法医学教室内 薬毒物探索解析研究所

電 話：092-801-1011 (内線 3336)

U R L：http://www.med.fukuoka-u.ac.jp/forensic/FUTOX/

印刷・製本：城島印刷株式会社

〒810-0012

福岡市中央区白金 2-9-6

電 話：092-531-7102

F A X：092-524-4411