

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 9 日現在

機関番号：32622

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K10693

研究課題名(和文) 司法への貢献を目指した覚せい剤受動喫煙に関する研究

研究課題名(英文) Comparative study between active and passive exposure of methamphetamine or methoxyphenamine vapor- Aiming to contribute to the judiciary-

研究代表者

光本 明日香(貝崎明日香)(Kaizaki-Mitsumoto, Asuka)

昭和大学・薬学部・講師

研究者番号：70407443

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：能動又は受動摂取を模した環境で、マウスにメタンフェタミン(METH)又はメトキシフェナミン(MPA)加熱煙を曝露し、尿中薬物濃度推移を測定した。その結果、能動摂取と受動摂取では尿中濃度に大差があること、加熱煙吸入時のMETHモデル化合物としてMPAが有用であることを明らかにした。次に、成人男性を対象とし、MPA加熱煙を能動あるいは受動摂取させ、尿中MPA濃度推移を測定した。その結果、ヒトにおいても能動摂取と受動摂取では尿中濃度に大差があることが明らかとなった。以上より、捜査現場で用いられるMETHスクリーニングキットで、被疑者尿が陽性を示した場合、能動摂取者と判断して問題ないと考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

覚醒剤乱用は、1990年代半ばに加熱吸煙(炙り使用)という新たな摂取法の登場とともに若年層にも拡大し、それから現在まで、覚醒剤事犯は薬物事犯者の大多数で推移しており、深刻な社会問題である。しかしこれまで、炙り使用時の能動あるいは受動摂取における尿中濃度等に関する科学的な根拠が存在しなかったため、裁判において“受動摂取”を主張する被告人が増加し、裁判過程で混乱を招いていた。本研究で、実験動物だけでなく、ヒトにおいても加熱吸煙時の薬物動態(能動・受動摂取時の違い)を明らかにしたことは、司法において判断の基準となりうる科学的根拠や指標を示したということになり、社会的に大きな意義があると言える。

研究成果の概要(英文)：Methamphetamine (METH) or methoxyphenamine (MPA) vapor was exposed to mice in an environment simulating active or passive ingestion, and urinary drug concentration trends were measured. The results showed that there was a large difference in urinary concentrations between active and passive ingestion, and that MPA can be useful as a METH model drug during vapor inhalation. Next, we measured the trend of urinary MPA concentrations in adult male subjects after active or passive ingestion of MPA vapor. The results showed that there was a large difference in urinary MPA concentration between active and passive ingestion in humans. Based on these results, if a suspect's urine is positive on the METH screening kit at the time of the investigation, the suspect is considered to be a person who is actively consuming METH.

研究分野：毒性学

キーワード：メタンフェタミン 炙り使用 吸入 能動摂取 受動摂取 尿中濃度 メトキシフェナミン

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

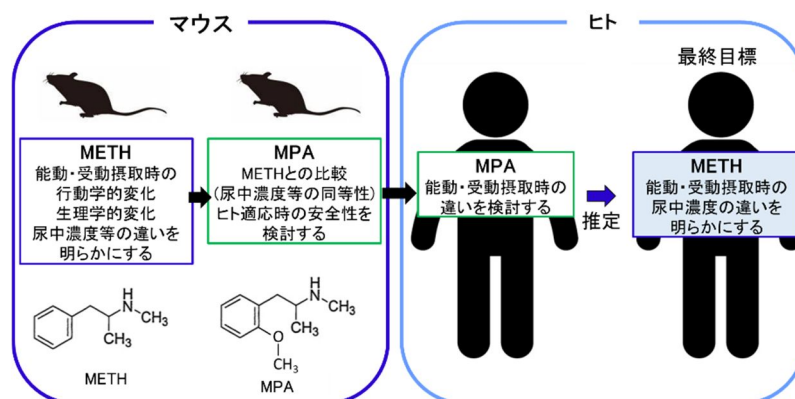
1. 研究開始当初の背景

1990年代半ばに加熱吸煙法(炙り使用)という新たな摂取法が登場し、覚醒剤乱用は若年層にも拡大した。それから現在まで20年以上に渡り、覚醒剤事犯者は、薬物事犯者のうち最も多い数で推移している。近年、違法薬物の取り締まりが強化されているが、薬物事犯の検挙人数は横ばい状態が続いており、そのうちの多くが覚醒剤事犯であること、覚醒剤の密輸入事犯の検挙件数が増加していること等から、依然として覚醒剤乱用は深刻な社会問題である。

覚醒剤事犯者の取り締まりや事件捜査等において覚醒剤の使用を証明するには、尿等の生体試料からの検出が必要となっている。しかし近年、覚醒剤の炙り使用が増加していることを受け、尿から覚醒剤が検出されても「覚醒剤使用者と同じ部屋(あるいは車内)にいたが、自分は使用していない」などと“受動摂取”を主張し、罪を免れようとする者が増加している。実際、尿検査で覚醒剤反応が出たが、「知人が隣で覚醒剤を吸入していた。それが覚醒剤とは知らなかった」と主張した被告人に対し無罪判決が出ている。このように、受動摂取を主張する者の増加や、その裁判過程で本来不必要な混乱が生じる背景には、能動摂取および受動摂取時の薬物動態が明らかにされていない、つまり、尿中濃度に関する科学的な根拠が存在していないことが挙げられる。そこで、司法において判断の基準となりうる科学的根拠や指標、すなわち、メタンフェタミン(METH)を能動あるいは受動摂取した際の尿中濃度等の違いを明らかにすることが求められている。

2. 研究の目的

日本において、METHを用いたヒト研究を実施することは出来なため、本研究では、METHおよびモデルドラッグとしてメトキシフェタミン(MPA)を用いて、右図に示したステップで研究を進め、METH加熱吸煙時の薬物動態を明らかにすることを目的とした。



3. 研究の方法

(1) ICR 雄性マウスを用いた研究

尿中MPA・METH濃度測定

マウスを吸入曝露装置チャンバー内に入れ、条件A「能動摂取」、条件B「軽自動車内での受動摂取」、条件C「室内での受動摂取」を模した環境下で加熱煙を吸入させた。マウスを代謝ケージに移し、24時間毎に96時間後まで採尿した。QuEChERS法により尿から対象薬物を抽出し、GC-MS分析に供した。GCMS-QP2010 Ultra (Shimadzu社製)を用いて、オンカラム誘導体化法によりTFA誘導体化物として測定した。

MPA・METH加熱煙の濃度測定

に示した条件A-Cで薬物を加熱した。加熱煙を吸入曝露装置の密閉チャンバー内に充満させ、チャンバー内空気を採取し、密閉バイアル中のメタノールに吸収させた。濃縮後、GC-MS分析に供した。

METH加熱煙吸入による行動・体温変化

埋込型自発運動量および体温測定装置(Nano-Tag)をマウス背部に埋め込み、回復時間を置いた。に示した条件A-CでMETH加熱煙を吸入させ、90分後までの自発運動量および体温を測定した。

MPA投与による行動・体温変化

ヒトでMPAは経口投与されるが、吸入投与はされない。そこで、ヒトでMPA吸入試験実施可能か検討するために、本項目を実施した。Nano-Tagをマウス背部に埋め込み、回復時間を置いた。に示した条件AでMPA加熱煙を吸入させた。対照は乳糖加熱煙とした。MPA 1 mg/kg (ヒトでの1回服用量の下限相当)または5 mg/kg (条件Aでの吸入量相当)を経口投与した。対照は水とした。吸入あるいは経口投与後60分までの自発運動量および体温を測定した。

(2) ヒトを用いた研究(臨床研究実施計画番号:jRCTs031210604)

日本人健康成人男性6名を対象とした。

MPA加熱煙吸入

・受動摂取

約4.3 m³(セダンタイプの車内空間と同等の容量)のビニールハウス内でMPA 50 mgを1

分間かけて加熱気化させた。被験者は加熱部位から水平に **80 cm** の位置で、安静時呼吸により、5分間吸煙した。

・能動摂取

受動摂取の **14** 日後に、受動摂取時と同条件で **MPA** を加熱した。加熱部位を円筒（高さ **10 cm**）で覆い、被験者は円筒の先端（加熱部位から垂直に **10 cm** の位置）で加熱開始から **90** 秒後までは努力性に吸煙し、**90**～**300** 秒後までは安静時呼吸で吸煙した。

採尿と尿中濃度測定

MPA 吸入前にスポット尿を採取した。に示した各条件で **MPA** 加熱煙を吸入した後、**0~4**、**4~8**、**8~12**、**12~24**、**24~36**、**36~48**、**48~60**、**60~72**、**72~84**、**84~96** 時間の尿を蓄尿した。**QuEChERS** 法により各区間の尿から薬物を抽出し、**LC-MS/MS** 分析に供した。測定には、**LCMS-8045**（**Shimadzu** 社製）を用いた。

4. 研究成果

(1) マウスを用いた研究

尿中 **METH**・**MPA** 濃度

現在流通しているスクリーニングキットの **METH** カットオフ値の下限 **0.5 µg/mL** を判断基準とした。条件 **A** では、吸入 **72-96** 時間後尿においても **0.5 µg/mL** を大きく超えた一方、条件 **B**、**C** では、**0-24** 時間後尿も **0.5 µg/mL** を下回っており、**24** 時間以降は検出限界以下だった。能動摂取と受動摂取では尿中 **METH** 濃度に大きな差があることが示された。

MPA も **METH** 同様、条件 **A** では **72-96** 時間後尿でも **0.5 µg/mL** を大きく超えた一方、条件 **B** では、**0-24** 時間後尿で **0.5 µg/mL** をやや超えたものの、それ以降では検出限界以下であり、**MPA** 尿中濃度推移は **METH** 吸入時と同様の傾向を示した。

尿中 **METH**・**MPA** 排泄率

吸入曝露中のチャンバー内薬物濃度およびマウスの換気量から求めた推定吸入量と、尿中濃度から、尿中排泄率を求めた。条件 **A** での **METH** 吸入後の **METH** および第一代謝物アンフェタミン排泄率と、**MPA** 吸入後の **MPA** および第一代謝物 **O**-デスマチルメトキシフェナミン排泄率の推移は同等であった。

、の結果より、加熱吸煙という摂取環境において、**MPA** を **METH** のモデルドラッグとして使用することの有用性が示された。

METH 加熱煙吸入による行動・体温変化

条件 **A** では自発運動量の増加・体温上昇が認められたが、受動摂取では、軽自動車内などの極めて狭い環境下（条件 **B**）で摂取した場合にわずかに生理学的変化（体温上昇）を生じるのみで、行動学的変化は生じないことが示された。また、室内など比較的広い環境（条件 **C**）で受動摂取した場合は、行動変化・体温変化ともに認められないことが示された。

MPA 投与による行動・体温変化

MPA 加熱煙吸入後の自発運動量・体温変化は対照群と同等であった。また、**MPA 1 mg/kg**、**5 mg/kg** 経口投与後の自発運動量・体温変化も対照群と同等であった。このことから、本条件下では **MPA** は興奮あるいは抑制作用を示さないことが明らかとなった。また、加熱煙吸入（投与経路の変更）により毒性が生じることもないことが示された。このことから、ヒトで経口投与されている用量と同等量の **MPA** 加熱煙を吸入しても、ヒトに有害事象は生じないことが示唆された。

(2) ヒトを用いた研究（臨床研究実施計画番号：jRCTs031210604）

日本人健康成人男性 **6** 名を対象とした。

受動摂取時、能動摂取時ともに、吸入後 **0-4** 時間尿の尿中 **MPA** 濃度が最も高く、その後、経時的に低下した。尿中 **MPA** 濃度推移は、摂取状況にかかわらず同様であった。

現在流通しているスクリーニングキットの **METH** カットオフ値の下限 **0.5 µg/mL** を判断基準とし、本研究結果の **MPA** 濃度を評価すると、能動摂取日にはカットオフ値を超える濃度が検出されるものの、数日後にはカットオフ値以下であった。**METH** を静脈内投与あるいは経口摂取した場合、投与 **4** 日後においてもカットオフ値以上の **METH** が検出されることが報告されている。しかし、本研究結果をもとに **METH** 加熱煙を吸入した場合を推定すると、能動摂取 **4** 日後の尿中濃度はカットオフ値以下になると考えられた。しかし、本研究は被験者の安全性を優先し、**MPA** 加熱煙を鼻から吸入した。**METH** 乱用者においては、効率よく吸入するために、口呼吸により吸入すると考えられる。そのため、本研究で得られた結果以上に、長期に渡りカットオフ値以上の **METH** が検出される可能性は否定できない。一方、受動摂取時（セダン車内を想定）の **MPA** 尿中濃度は、能動摂取時の尿中濃度と大きな差があり、摂取日であってもカットオフ値を大きく下回る濃度しか検出されなかった。これらのことから、被験者尿がスクリーニングキットで陽性を示した場合、被験者は能動的に **METH** を摂取したと判断できると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Inoue Yumiko, Kaizaki-Mitsumoto Asuka, Numazawa Satoshi	4. 巻 47
2. 論文標題 Toxicokinetic evaluation during intoxication of psychotropic drugs using brain microdialysis in mice	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Journal of Toxicological Sciences	6. 最初と最後の頁 99 ~ 108
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2131/jts.47.99	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 鈴木 恵輔、中島 靖浩、前田 敦雄、森川 健太郎、土肥 謙二、加藤 晶人、光本 (貝崎) 明日香、沼澤 聡、杉田 栄樹、中村 元保、香月 姿乃、井上 元、柿 佑樹	4. 巻 42
2. 論文標題 ジフェンヒドรามミン中毒により心肺停止をきたした1例	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本救急医学会関東地方会雑誌	6. 最初と最後の頁 35 ~ 38
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24697/jaamkanto.42.2_35	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Abe Kazumasa, Kaizaki-Mitsumoto Asuka, Saito Tomohiro, Sugiyama Motonori, Honda Hirokazu, Numazawa Satoshi	4. 巻 8
2. 論文標題 Time-dependent changes in serum concentrations of acyclovir and its metabolite, 9-carboxymethoxymethylguanine, in a patient with suspected acyclovir encephalopathy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Fundamental Toxicological Sciences	6. 最初と最後の頁 229 ~ 233
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2131/fts.8.229	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Nakajima Kota, Momo Kenji, Nimura Satomi, Kaizaki-Mitsumoto Asuka, Kanazawa Nobuhiro, Inaba Taro, Saito Tomohiro, Wada Yukihiro, Honda Hirokazu, Numazawa Satoshi, Sasaki Tadanori	4. 巻 78
2. 論文標題 Severe acyclovir-induced encephalopathy in an elderly patient with herpes zoster	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Journal of Clinical Pharmacology	6. 最初と最後の頁 527 ~ 529
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00228-021-03243-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Abe Kazumasa, Kaizaki-Mitsumoto Asuka, Numazawa Satoshi	4. 巻 online first article
2. 論文標題 Comparative study between active and passive exposure of methamphetamine vapor in mice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Forensic Toxicology	6. 最初と最後の頁 12 March 2021
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11419-021-00570-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Aoki Satoru, Kaizaki-Mitsumoto Asuka, Hattori Natsumi, Numazawa Satoshi	4. 巻 344
2. 論文標題 Fetal methylphenidate exposure induced ADHD-like phenotypes and decreased Drd2 and Slc6a3 expression levels in mouse offspring	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Toxicology Letters	6. 最初と最後の頁 1~10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.toxlet.2021.02.016	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 鈴木 恵輔、土肥 謙二、加藤 晶人、光本(貝崎) 明日香、沼澤 聡、井上 元、中島 靖浩、前田 敦雄、森川 健太郎、八木 正晴	4. 巻 23
2. 論文標題 血液透析を施行した重症ジフェンヒドラミン中毒の1例	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本臨床救急医学会雑誌	6. 最初と最後の頁 611~615
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11240/jsem.23.611	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中村 元保、宮本 和幸、光本(貝崎) 明日香、大野 孝則、粟屋 真理子、沼澤 聡、林 宗貴	4. 巻 34
2. 論文標題 縦隔気腫を合併した血液透析が奏功した 急性カフェイン中毒の1例	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本救命医療学会雑誌	6. 最初と最後の頁 13~18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hattori Natsumi、Kaizaki-Mitsumoto Asuka、Hataoka Kyoko、Numazawa Satoshi	4. 巻 44
2. 論文標題 Simultaneous profiling of organic and inorganic impurities in -pyrrolidinopentiophenone (-PVP)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Toxicological Sciences	6. 最初と最後の頁 849 ~ 857
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2131/jts.44.849	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hataoka Kyoko、Kaizaki-Mitsumoto Asuka、Takebayashi-Ohsawa Mika、Hattori Natsumi、Funada Masahiko、Numazawa Satoshi	4. 巻 37
2. 論文標題 Hyperreflexia induced by XLR-11 smoke is caused by the pyrolytic degradant	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Forensic Toxicology	6. 最初と最後の頁 412 ~ 423
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11419-019-00476-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 宮本 和幸、光本 (貝崎) 明日香、渡邊 円香、粟屋 真理子、渡邊 徹、佐々木 純、林 宗貴	4. 巻 32
2. 論文標題 意識障害と遷延する高血圧を呈した急性メラトニン中毒の1例	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 中毒研究	6. 最初と最後の頁 386-389
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計17件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 森中遥香、光本 (貝崎) 明日香、諸星北人、三浦淳、内田直樹、沼澤聡
2. 発表標題 ヒトにおけるメトキシフェナミン加熱吸煙後の尿中濃度推移-覚醒剤炙り使用者と受動摂取者の識別を目指して-
3. 学会等名 日本法中毒学会第41年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nakano R., Kaizaki-Mitsumoto A., Numazawa S.
2. 発表標題 Paternal exposure to methylphenidate induces ADHD-like behavioral phenotypes and altered gene expressions in mouse offspring.
3. 学会等名 第49回日本毒性学会学術年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山崎 喜貴、光本(貝崎) 明日香、佐々木 忠徳、林 宗貴、土肥 謙二、沼澤 聡
2. 発表標題 急性カフェイン中毒23症例のカフェイン及び代謝物パラキサンチンの血中濃度解析
3. 学会等名 日本薬学会第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 宇佐美(服部) 夏実、光本(貝崎) 明日香、沼澤 聡
2. 発表標題 MARTAオランザピンによる毒性発現と性差
3. 学会等名 日本薬学会第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山崎 喜貴、光本(貝崎) 明日香、佐々木 忠徳、林 宗貴、土肥謙二、沼澤 聡
2. 発表標題 急性カフェイン中毒21症例のカフェイン及びその代謝物の血中濃度解析
3. 学会等名 第4回日本臨床・分析中毒学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大野 孝則, 宮本 和幸, 山荷 大貴, 香月 姿乃, 粟屋 真理子, 光本 明日香, 佐々木 純, 土肥 謙二, 林 宗貴
2. 発表標題 カフェインを内服し致死的不整脈が出現したため持続血液浄化を選択した 2 症例
3. 学会等名 第48回日本集中治療医学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 光本 (貝崎) 明日香, 青木 悟, 宇佐美 (服部) 夏実, 沼澤 聡
2. 発表標題 Perinatal methylphenidate exposure induces ADHD-like phenotypes and decreased Drd2 and Slc6a3 gene expressions in mouse offspring.
3. 学会等名 第48回日本毒性学会学術年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 服部 夏実, 光本 (貝崎) 明日香, 芦野 隆, 山本 雅之, 沼澤 聡
2. 発表標題 MARTAオランザピン誘発酸化ストレスへの応答性には性差がある
3. 学会等名 日本薬学会第141年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部和正, 光本 (貝崎) 明日香, 沼澤聡
2. 発表標題 覚せい剤炙り使用と受動曝露を識別するための基礎的検討
3. 学会等名 日本法中毒学会第39年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 服部夏実, 光本(貝崎)明日香, 沼澤聡
2. 発表標題 MARTAオランザピンによる代謝系副作用発現メカニズムと性差
3. 学会等名 フォーラム2020: 衛生薬学・環境トキシコロジー
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 阿部和正, 光本(貝崎)明日香, 青木悟, 齋藤友広, 杉山元紀, 二村哲未, 上嶋和代, 佐々木忠徳, 沼澤聡
2. 発表標題 アシクロビル脳症疑い例におけるアシクロビルおよび代謝物の血中濃度測定
3. 学会等名 第42回日本中毒学会総会・学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 服部夏実, 光本(貝崎)明日香, 沼澤聡
2. 発表標題 MARTAオランザピンによる代謝系副作用発症メカニズムと酸化ストレスの関連
3. 学会等名 日本薬学会第140年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鈴木 恵輔、加藤 晶人、光本(貝崎) 明日香、沼澤 聡、中村 元保、香月 姿乃、井上 元、柿 佑樹、中島 靖浩、前田 敦雄、森川 健太郎、土肥 謙二
2. 発表標題 ジフェンヒドラミン中毒により心肺停止を来した一例
3. 学会等名 第70回日本救急医学会関東地方会学術集会・第57回救急隊員学術研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hattori N, Kaizaki-Mitsumoto A, Numazawa S
2. 発表標題 Atypical antipsychotic olanzapine induces oxidative stress in the hypothalamus
3. 学会等名 The 15th International Congress of Toxicology (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hataoka K, Kaizaki-Mitsumoto A, Ohsawa M, Funada M, Numazawa S
2. 発表標題 Psychopharmacological effects of pyrolysates of synthetic cannabinoids
3. 学会等名 The 15th International Congress of Toxicology (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青木 悟, 阿部 和正, 服部 夏実, 光本(貝崎)明日香, 詫間 章俊, 田中 茜, 神尾 義人, 峯村 純子, 沼澤 聡
2. 発表標題 スボレキサント中毒疑い例の血中濃度測定
3. 学会等名 日本法中毒学会第38年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿部 和正, 青木 悟, 旗岡 恭子, 光本(貝崎)明日香, 沼澤 聡
2. 発表標題 ADHD治療薬による依存性の検討
3. 学会等名 日本法中毒学会第38年会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

昭和大学薬理科学研究センターホームページ
<https://www.showa-u.ac.jp/research/prc/>
昭和大学 研究者情報・業績集
<https://researchers-achievements.showa-u.ac.jp/>
昭和大学 薬学部 生体制御機能薬学講座 毒物学部門
<http://www10.showa-u.ac.jp/~toxicol/index.htm>
昭和大学薬理科学研究センター
<https://www.showa-u.ac.jp/research/prc/>
昭和大学研究者情報・業績集
<https://researchers-achievements.showa-u.ac.jp/>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------