

令和7年度厚生労働科学研究費補助金  
(医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス政策研究事業：25KC1002)

総括研究報告書

## 指定薬物の指定に係る試験法の妥当性検証に資する研究

研究代表者 鈴木 勉

(湘南医療大学 薬学部)

---

### 【研究要旨】

本研究では、指定薬物の指定に資する試験法の妥当性評価として、段階的かつ多面的な評価体系の構築を進めている。まず、幻覚様作用の有無を迅速かつ高精度に客観的に判定する指標として、マウスの首振り反応 (Head Twitch Response: HTR) に着目した。高速度カメラ解析により DOI 誘発 HTR の最適測定条件を確立し、HTR 発現に 5-HT<sub>2A</sub> 受容体が重要であることを確認することで、本指標が幻覚様作用および関連する感覚・行動変化の薬理機序と整合する可能性を示した。さらに、幻覚様作用に関連する嫌悪効果、情動異常などの行動指標、MDMA 弁別試験、定量的行動観察等を組み合わせ、薬理特性の詳細な評価を進めている。加えて、5-HT 系、 $\kappa$ オピオイド受容体作用薬、NMDA 受容体拮抗薬投与後の脳活動解析も行い、行動変化との関連性を検証中である。これにより、各指標を用いた迅速かつ精度の高い評価法の基盤は整備されつつあるものの、最終的な妥当性確認にはさらなる検証と指標間の統合が必要である。今後は、マウスを用いた新規評価手法の導入や既存手法の改良を通じて評価体系をさらに発展させ、各指標を組み合わせた統合的評価体系を確立することで、指定薬物の評価に資する科学的根拠を提供することを目指す。

---

研究代表者：鈴木 勉  
湘南医療大学 薬学部 教授

分担研究者：船田 正彦  
湘南医療大学 薬学部 教授

分担研究者：栗原 正明  
湘南医療大学 薬学部 教授

分担研究者：森 友久  
星薬科大学 薬学部 教授

分担研究者：北中 純一  
兵庫医科大学 薬学部 教授

分担研究者：増川 太輝  
横浜市立大学 医学部 講師

## A. 研究目的

指定薬物は薬物による中枢興奮や抑制作用を実験動物の自発運動を含む一般行動観察、脳内アミン量の変化、受容体結合実験などの結果から指定が行われているが、幻覚様作用の客観的評価は依然として困難である。これまで、幻覚発現薬の評価には、マウスによる head-twitching response (HTR) が主に用いられているが、その判別が困難である等から評価法の改良や新たな評価法の開発が求められている。市場に次々と出回る幻覚発現薬物を速やかに評価して、規制に繋げるためには、精度が高く、簡便で迅速な評価法の開発や各評価法の適正を明らかにすることが望まれる。そこで本研究では、幻覚発現薬の指定に資する評価法の妥当性や評価法の改

良・機械化を検討する。さらに、行動薬理的指標に加え、脳活動解析や薬物弁別試験等を組み合わせることで、多面的かつ高精度な統合的評価体系の構築を目指す。

## B. 各研究の目的、方法、結果

[研究-1：幻覚発現物質のマウスを用いた新規試験法の確立]

鈴木 勉  
湘南医療大学 薬学部

本研究では、 $\kappa$ -オピオイド受容体作動薬 U50,488H および 5-HT<sub>2A/2C</sub> 受容体作動薬 DOI を使用しマウスを用いた条件づけ場所嗜好性試験を実施した。さらに、幻覚発現薬では情動異常を引き起こす可能性が考えられたため、マウスガラス玉覆い隠し試験を実施した。すべての行動薬理実験には、ICR 系雄性マウスを使用した。動物実験は、湘南医療大学動物実験委員会の承認を得て行った。条件づけ場所嗜好性試験およびガラス玉覆い隠し試験を実施した。条件づけ場所嗜好試験の結果、U50,488H 投与群で嫌悪効果が認められた。また、DOI 投与群においても嫌悪効果が認められた。ガラス玉覆い隠し試験の結果、U50,488H および DOI 投与群においてガラス玉を隠した数の変化が認められた。条件づけ場所嗜好性試験およびガラス玉覆い隠し試験を用いた評価法の確立については、本年度論文化 (*Neuropsychopharmacology Reports* 45: e70075, 2025) に至った。

## [研究-2：危険ドラッグ誘発幻覚作用の定量と発現機序に関する研究]

船田正彦

湘南医療大学 薬学部

幻覚作用を示す危険ドラッグの法規制のためには、幻覚作用を適切に評価するためのシステム構築が急務である。これまでの研究では、幻覚作用を示すセロトニン受容体作用薬において、マウスの首振り反応 Head Twitch Response (HTR)の出現が確認されており、幻覚作用が強い薬物と HTR の回数の関係を探ることで、幻覚作用の発現予測ができることが示唆されている。セロトニン受容体作用を示す危険ドラッグは多数存在することから、ハイスループットで幻覚作用を予測する手法の確立が望まれる。本研究では、幻覚を示すとされる危険ドラッグによって誘発されるマウスの首振り反応 Head Twitch Response (HTR)に着目して、HTR を定量化できる自動測定装置の開発を試みた。

HTR を定量化する目的で、磁石の動きを検知することができる磁力測定装置として、マグネットメーターを作製した。実験には、ICR系マウスを使用した。マウスの頭蓋表面に強力な磁力を有するマグネットをデンタルセメントで留置して、装置内での HTR の動きで感知される電気信号を測定した。装置上部より、ビデオ撮影を行い、行動変化とマグネットメーターで検出される電気信号の相関性を検証し、HTR 測定精度を検討した。

催幻覚薬として、5-HT<sub>2</sub> 作用薬である 4-Iodo-2,5-dimethoxy- $\alpha$ -methylbenzeneethanamine (DOI)を投与し、HTR の発現について解析し

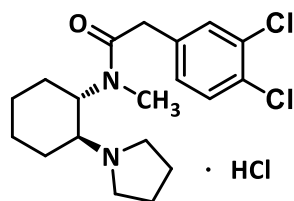
た。DOI 投与により用量依存的な HTR の発現が確認された。HTR 発現回数において、マグネットメーターでの検出 HTR 回数（電気信号）とビデオ解析の回数（目視）に正の相関性( $r^2=0.9936$ )が認められた。また、DOI による HTR は選択的セロトニン 5-HT<sub>2A</sub> 受容体拮抗薬の (R)-(+)- $\alpha$ -(2,3-Dimethoxyphenyl)-1-[2-(4-fluorophenyl)ethyl]-4-piperinemethanol (MDL 100907)により抑制された。一方、DOI (1 mg/kg)投与により、前頭前野 (Prefrontal Cortex)において、有意な c-Fos 発現量の増加が確認された。

## [研究-3：幻覚作用を有する薬物の合成]

栗原正明

湘南医療大学 薬学部

危険ドラッグが依然として大きな社会問題となっている。それに伴い、危険ドラッグの速やかな規制が求められており、そのための迅速な評価法開発が急務となっている。評価法の検討には、使用する化合物の供給が必要不可欠である。本研究では幻覚作用を有すると考えられる  $\kappa$  オピオイド受容体に作用する化合物の合成を行うことを目的とする。合成した化合物は幻覚作用を評価する試験法の開発に供する。7-oxabicyclo[4.1.0]heptane を出発原料として、トータル収率約 20%で ( $\pm$ )-U50,488H を合成することができた。合成した ( $\pm$ )-U50,488H は塩酸塩として、評価を行う各分担研究者に供した。また、光学分割に取り組み、20%ee で (-)-U50,488H を得た。



(-)-U50,488H

**[研究-4：複合行動指標に基づく乱用予測の妥当性評価：フェニルピペラジン誘導体を用いた検証]**

森 友久

星薬科大学 薬学部

本分担研究課題では、様々なタイプの幻覚誘発薬によって引き起こされる行動変化を評価しうる系の構築を目指すため、本年度は、構造変換が容易な phenylpiperadine 誘導体に着目し、解析法について検討することとした。TFMPP、3-CPP および phenylpiperadine による MDMA の弁別刺激効果に対する般化試験、さらにこれらの自発運動に及ぼす影響を検討した。その結果、phenylpiperadine および 3-CPP は MDMA 様の弁別刺激効果を示したものの、TFMPP は般化しかなかった。一方、自発運動の測定において、TFMPP は運動亢進を示したものの、phenylpiperadine および 3-CPP は自発運動に影響を及ぼさなかった。

**[研究-5：幻覚発現薬による行動パターン解析：再現性と用量反応性]**

北中純一

兵庫科大学 薬学部

グルタミン酸 NMDA 受容体拮抗薬のデキストロメトルファン（幻覚発現薬の一つ）を投

与されたマウスで認められる異常行動は、首振り、前肢洗顔行動、伏臥位、後肢引っ掻き行動であった。そのうち再現性・用量反応性が認められる異常行動は伏臥位であった。この成績は、セロトニン 5-HT<sub>2A</sub> 受容体作動薬 1-(4-iodo-2,5-di-methoxyphenyl)propan-2-amine 塩酸塩 (DOI)やκオピオイド受容体作動薬 U-50,488H を投与されたマウスでの結果と同様であった。DOI をマウスに一日一回、一週間の連続投与し、11 日間休薬後、DOI を刺繍投与すると、伏臥位の発現が増強傾向を示した。伏臥位は、一般的な睡眠姿勢とは明らかに異なり、簡便に観察できるうえ、再現性と用量反応性が認められる異常行動であり、幻覚発現薬をマウスに投与した場合の危険度を客観的に評価できる系となり得る。

**[研究-6：幻覚発現薬によって活性化する脳領域の同定]**

増川太輝

横浜市立大学 医学部

近年、いわゆる危険ドラッグや指定薬物の中には、幻覚作用を有する薬物が多数含まれている。これらの薬物には、セロトニン神経系に作用するサイケデリック系薬物に加え、NMDA 受容体拮抗薬、カンナビノイド受容体作動薬、κオピオイド受容体作動薬など、多様な薬理作用を有するものが含まれることが知られている。一方で、指定薬物の多くはわずかな化学構造の変化によって既存の規制から逃れる可能性があり、新規化合物に対して迅速かつ客観的に評価を行うことが可能な試験系の確立が求められている。その

ためには、薬物によって誘発される行動変化と脳内神経活動との関連性を明らかにし、評価指標としての妥当性を検証することが重要である。これまで幻覚発現薬の評価には、head-twitch response や自発運動量変化、薬物弁別試験などの行動薬理学的手法が用いられてきたが<sup>4)</sup>、これらの指標がどの脳領域の神経活動と対応するのかについては十分に整理されていない。本研究では、幻覚発現薬投与によって誘導される神経活動マーカー c-Fos の発現変化に着目し、行動薬理学的評価と脳内活性化領域との関連性を解析することを目的とした。本年度は、NMDA 受容体拮抗薬である ketamine をモデル薬物として用い、ホスホジエステラーゼ 10 阻害薬による薬理学的修飾を含めて検討した。

### C. 考察

#### 1. 幻覚発現物質のマウスを用いた新規試験法の確立

$\kappa$  オピオイド受容体作動薬は、条件づけ場所嗜好性試験において一般的に嫌悪効果を示す。ガラス玉覆い隠し試験において  $\kappa$  オピオイド受容体作動薬 U50,488H の急性投与において情動異常を検出できた。この情動異常は、U50,488H による幻覚発現に起因することが考えられた。さらに、3 日間の投与による条件づけ終了 24 時間後の day 4 にも U50,488H 投与群で情動異常を検出できた。この情動異常は、複数回の U50,488H 投与による嫌悪効果を伴う幻覚発現が情動に影響を及ぼしたと考えられた。5-HT<sub>2</sub> 受容体作動薬

DOI の急性投与において情動異常を検出できた。この情動異常は、U50,488H と同様に幻覚発現に起因するものと考えられた。さらに、day 4 の DOI 投与群でも情動異常が検出できた。この情動異常は、複数回の DOI 投与に伴う幻覚発現が情動に影響を及ぼしたと考えられた。幻覚作用に起因すると考えられる情動異常は、DOI では持続していることが明らかとなった。情動面での影響は、U50,488H に比べ DOI の方がより強力であると考えられた。さらに、市販薬乱用もされている NMDA 受容体拮抗薬デキストロメトルファン投与群で情動異常を検出することができた。本試験を用いることで、幻覚発現薬の幻覚発現に伴う情動異常が評価可能であると考えられる。行動薬理学的な新規評価法の改良を引き続き試みる。5-HT 受容体、 $\kappa$  オピオイド受容体及び NMDA 受容体拮抗薬を使用して、幻覚発現の機序解明を試みることで新規評価法の特徴付けと妥当性を検討する。

#### 2. 危険ドラッグ誘発幻覚作用の定量と発現機序に関する研究

研究で作製した磁力測定装置により、マウスの首振り反応の発現回数を定量的に解析することが可能になった。セロトニン系化合物については、マウスを用いた HTR アッセイを、ヒトにおける幻覚作用を予測するための前臨床モデルとして用いることが可能であると考えられる。また、セロトニン受容体作用薬によるマウスの首振り反応の発現には、セロトニン 5-HT<sub>2A</sub> 受容体が重要な役割を

果たしていることが示唆された。特に、前頭前野におけるセロトニン 5-HT<sub>2A</sub> 受容体が重要な役割を果たしていると想定された。本解析手法は自動測定が可能であることから、危険ドラッグの催幻覚作用を迅速に予測する手法として、有用であると考えられる。

### 3. 幻覚作用を有する薬物の合成

U50,488 はキラルな分子で、(-)体と(+)体とでは、(-)体の方が KOR に対する親和性が高いとされている。安定した光学純度で供給できる方法を確立することが重要なので、光学純度の向上に取り組むことを考えたい。

### 4. 複合行動指標に基づく乱用予測の妥当性

評価：フェニルピペラジン誘導体を用いた検証

これまでに我々は、幻覚発現物質の乱用可能性を評価するため、カチノン系およびトリプタミン骨格を有する化合物について、精神刺激薬様の摂取感覚および自発運動を指標とすることで乱用予測が可能であることを示してきた。本研究では、フェニルピペラジン骨格を有する化合物においても同様の評価系が適用可能であるかを検証し、評価法の妥当性を検討した。その結果、フェニルピペラジンの4位に種々のハロゲンまたはメチル基を導入した化合物の多くにおいて、MDMA に類似した摂取感覚が誘発されることを確認した。一方で、自発運動に対する影響については、置換基の導入により立体的な大きさに関わらず行動そのもの

が大きく変化することが示され、指標としての解釈に注意を要することが明らかとなった。今後は、3位への置換基導入による影響についても検討を進めるとともに、より高い精度で乱用可能性を予測できる複合行動指標の組み合わせを検討していく予定である。

### 5. 幻覚発現薬による行動パターン解析：再現性と用量反応性

DOI、U-50,488H、デキストロメトルファン

の単回投与によって、伏臥位発現はいずれも用量反応性および再現性が認められた。幻覚発現薬の標的となる受容体の種類に寄らず、同一の行動指標が再現性良く確認された。伏臥位を引き起こす DOI 連続投与は、その後の DOI 投与後の運動量変化や mood（不安や抑うつ）に影響を与えなかったが、発現強度が強くなる傾向を示した。このことは、概して幻覚発現薬が作用して伏臥位を引き起こすメカニズムが、ヒトにおいて DOI 誘発幻覚作用を表現すると考えられるマウスの代表的行動ととらえてよいと思われるので、今後幻覚発現薬危険度をより明確に予測できる行動観察体制を考えてゆきたい。

### 6. 幻覚発現薬によって活性化する脳領域の同定

本研究では、NMDA 受容体拮抗薬である ketamine 投与により外側中隔核、側坐核、前頭前皮質および背側内梨状核において c-Fos 発現が増加することを明らかにした。これら

の結果は、ketamine が複数の神経回路を介して脳内神経活動を変化させることを示唆する。一方、これまで我々が検討してきたセロトニン 2A 受容体作動薬 DOI や  $\kappa$  オピオイド受容体作動薬 U50,488H による神経活動変化と比較すると、活性化される脳領域には共通点が存在する一方で、それぞれの薬物特有のパターンが認められる可能性がある。例えば、側坐核は複数の幻覚発現薬に共通して活性化される領域として考えられる一方、前頭前皮質、視覚皮質や聴覚皮質などの活動変化は薬物の作用機序によって異なることが示唆される。このことは、幻覚発現薬の薬理作用が単一の神経回路ではなく、複数の神経系の相互作用によって形成されている可能性を示している。現在、指定薬物の評価には行動薬理学的指標が主に用いられているが、薬物の種類によって行動変化の現れ方が異なるため、評価の解釈が必ずしも容易ではない。したがって、行動評価に加えて脳内神経活動の変化を客観的に評価する手法を組み合わせることが、指定薬物の迅速な評価系の確立に重要であると考えられる。本研究で得られた結果は、幻覚発現薬ごとに特徴的な脳領域の活性化パターンが存在する可能性を示しており、これらの神経活動をリアルタイムで測定することができれば、新規薬物の薬理学的特性を迅速に推定することが可能になると考えられる。今後は、薬物の作用機序ごとに重要な脳領域を抽出し、in vivo カルシウムイメージングなどの神経活動計測技術を用いて神経回路の活動変化を評価することにより、指定薬物の作用特性を迅速に分

類できる評価系の構築を目指す必要がある。

## D. 結論

本研究では指定薬物の指定に係る試験法の評価検証に取り組み、以下の結論が導かれた。幻覚作用の客観的評価が困難な要因として、定量化・数値化が難しいことが考えられる。本研究では、幻覚発現薬によりガラス玉覆い隠し試験において情動異常を認めることができた。この情動異常は幻覚発現を定量化・数値化している可能性が考えられた。これまでの研究成果も踏まえつつ、今後は、5-HT 受容体、 $\kappa$  オピオイド受容体及び NMDA 受容体拮抗薬を使用して、幻覚発現の機序解明を試みることで新規評価法の特徴付けと妥当性を検討する。また、危険ドラッグにより誘発される幻覚作用の測定法として作製した磁力測定装置により、マウスの首振り反応の発現回数を定量的に解析することが可能になった。したがって、本装置を利用して、危険ドラッグが示すマウスの首振り反応を指標に、幻覚作用の発現強度を推測できることが期待される。本手法は自動測定が可能であることから、危険ドラッグの催幻覚作用を迅速に予測する手法として、有用であると考えられる。次に、(-)-U50,488 を合成するために、7-oxabicyclo[4.1.0]heptane を出発原料として、*trans*-*N*-methyl-2-(pyrrolidin-1-yl)cyclohexan-1-amine に (+)-di-*p*-toluoyl-D-tartaric acid (tart) を光学分割剤として (1*R*,2*R*)-*N*-methyl-2-(pyrrolidin-1-yl)cyclohexan-1-amine を取り除き、U50,488H を合成した。結果、鏡像体過剰率約 20% で (-)-U50,488H を合成する

ことができた。安定した光学純度で供給できる方法を確立することが重要なので、引き続き、光学純度の向上に取り組む。さらに、これまでの検討において、MDMA 様弁別刺激効果に基づく蓋然性評価は、自発運動促進効果による評価と比較して有用であることが示されている。自発運動を指標とする評価では、運動活性化作用を示さない薬物が多数存在するため、偽陰性が生じる可能性が懸念されてきた。本研究においてフェニルピペラジン誘導体を対象に検討した結果でも、同様の傾向が確認された。今後は、自発運動測定の簡便性および汎用性を考慮しつつ、MDMA 以外の摂取感覚や行動指標を取り入れるとともに、行動の三次元解析などの手法も導入することで、より信頼性の高い乱用蓋然性評価法の組み合わせについて検討していく必要があると考えられる。簡便な体制に基づく行動観察によって、再現性の良い幻覚発現薬の評価指標が強く望まれている。その観点から、睡眠とも一線を画する伏臥位を評価指標とすることは他の異常行動と明確に区別することが出来て実施しやすい。また、投与頻度の上昇が伏臥位発現強度の上昇を引き起こすことは、伏臥位が DOI によって誘発される主たる幻覚様作用であることを想起させ、人間での幻覚効果とその相関を想定させる。したがって、本研究では、マウスを用いた伏臥位測定を実施することで、異常行動の強度変化を定量化して、その危険度を推測することが可能となることを示唆した。幻覚発現薬ごとに特徴的な脳領域の活性化パターンが存在する可能性を示しており、これらの神経活

動をリアルタイムで測定することができれば、新規薬物の薬理学的特性を迅速に推定することが可能になると考えられる。

## E. 健康危険情報

本研究は、危険ドラッグの中樞作用および毒性に関する研究であり、結果はすべて健康危険情報に該当する。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) Kato H, Ichimaru Y, Kurihara M, Sogawa K, Funada M, Suzuki T: Possible involvement of hallucinogenic effects in the aversive effects induced by kappa-opioid and 5-HT<sub>2A/2C</sub> receptor agonists in mice. *Neuropsychopharmacol Rep*. 2025; 45(4): e70075.
- 2) Sogawa K, Kato K, Sano M, Nakayoshi T, Yoshioka H, Kato H, Oda A, Funada M, Suzuki T, Kurihara M, Ichimaru Y: Indirubin derivatives bearing an oxirane moiety are promising chemosensitizers for combination treatment in pancreatic cancer. *Med Chem Res*. 2025; 35: 105-117.
- 3) 加藤英明, 曾川甲子郎, 細谷龍一郎, 清水典史, 浅野哲, 加賀谷肇, 鈴木勉: 医療用麻薬に関わる医療事故およびヒヤリ・ハット事例調査. *神奈川県公衆衛生学雑誌* 2025, 71, 49-51.
- 4) Ichimaru Y, Kato K, Sogawa K, Egawa D, Kato H, Katakawa K, Jin W, Kurihara M, Kurosaki H: Synthesis and anticancer activity of bis(2-picolyl)amine derivatives with a biaryl moiety

- as a photosensitizer. *Chemistry*. 2025; 7(2): 41.
- 5) Ichimaru Y, Kato K, Jin W, Kurihara M, Kurosaki H: Bis[5-(anthracen-9-ylmeth-yl)-1,5,9-tri-aza-cyclododecan-1-ium] tetra-chlorido-zincate. *IUCrData*. 2025; 10(5): x250356.
  - 6) 荒井裕美子, 湯山円晴, 市丸嘉, 船田正彦, 佐藤忠章, 栗原正明. 定量的構造活性相関 (QSAR)による THC 類縁体および HHC 類縁体のカンナビノイド受容体 1(CB1)親和性インシリコ予測. *医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス*. 2025; 56(5): 408.
  - 7) 栗原 正明:創薬を志向した分子の設計と機能化. *薬学雑誌*, 2026, 146(3), 149-155.
  - 8) Mori T, Shibasaki M, Fukuma E, Uzawa N, Suzuki T. Emesis and constipation induced by methadone and the active metabolite of tramadol (M1) in animals, *J Appl Toxicol.*, (2026) 46, 551-559.
  - 9) Makabe H, Narita M, Nagumo Y, Fujiwara M, Hamada Y, Takise J, Yoshizawa T, Sano S, Iizuka S, Asaba E, Suda Y, Mori T, Saitoh T, Nagase H, Tawfik VL, Yagishita S, Hamada A, Yonemori, Takayama S, Yoshida M, Yoshizawa R, Suzuki KGN, Kasai RS, Kuzumaki N, Satomi E, Narita M, Pain signaling via sensory neurons drives breast cancer progression through neuropeptide release and  $\kappa$ -opioid counter-regulation. *Pharmacol Res.* (2026), 225,108-113.
  - 10) Matsuda K., Kitanaka N., Hall F.S., Hamana T., Nakai M., Yuze S., Tomita K., Igarashi K., Sato T., Uhl G.R. & Kitanaka J. Pretreatment with LY2090314, a potent glycogen synthase kinase-3 inhibitor, suppresses methamphetamine-induced stereotyped behavior but not hyperlocomotion in mice. *Behav Pharmacol* (2025) 36(8), 579-587
  - 11) Hamana T., Kitanaka N., Hall F.S., Amagata K., Matsuda K., Morita C., Nakai M., Niki R., Yuze S., Tomita K., Igarashi K., Sato T., Uhl G.R. & Kitanaka J.: Wortmannin, a potent phosphatidylinositol 3-kinase inhibitor, suppresses methamphetamine-induced stereotypy and hyperlocomotion in mice. *Behav Pharmacol* (2026) 37, 97-106.
  - 12) Goshima Y, Nakamura H, Koga M, Koyama J, Kimura Y, Vasishth MN, Snyder EY, Asai M, Sakai K, Masukawa D: Distribution of the 1-DOPA Receptor Gpr143/0A1-Gene in mice Creates a Unique Mixed Psychosis-Like Phenotype. *Neuropsychopharmacol Rep*. 2026
2. 学会発表
    - 1) 加藤英明、曾川甲子郎、細谷龍一郎、清水典史、浅野 哲、鈴木 勉：フェンタニルから考えるオピオイド危機と医療安全ー国内外の課題と対策. 日本薬学会第 146 年会 2026.3 (大阪府大阪市)
    - 2) 加藤英明、鈴木 勉：全国における飲酒状況と肝機能の年次推移に関するオープンデータ解析. 第 45 回アルコール医学生物学研究会学術集会 2026.2 (宮城県仙台市)
    - 3) 加藤英明、曾川甲子郎、鈴木 勉：オピオイド製剤が関わる医療事故およびヒヤリ・ハット事例調査. 神奈川県薬剤師会学術フォーラム in 湘南医療大学 2025.11 (神奈川県横浜市)
    - 4) 加藤英明、曾川甲子郎、鈴木 勉：医療麻薬が関わる医療事故およびヒヤリ・ハット事例調査. 神奈川県公衆衛生学会 2025.11 (神奈川県横浜市)

- 5) 北中純一、北中順恵、仲井聖典、濱名貴大、藤井舞、松田健太郎、津嶋祐一郎、湯瀬祥、富田和男、五十嵐健人、佐藤友昭. 実験的モルヒネ主作用および副作用への選択的GSK3 阻害薬の効果. 第 18 回日本緩和医療薬学会 2025.6.20-22 (千葉)
- 6) 三好愛梨奈、北中順恵、松尾萌絵、三好絢貴子、村上風沙、服巻里佳、上田紫暉、山本ひとみ、湯瀬祥、富田和男、五十嵐健人、佐藤友昭、北中純一. マウスにおける幻覚剤 DOI 単回投与によって引き起こされる異常行動に対する大防風湯の効果. 第 99 回日本薬理学会年会 2026.3.16-18 (仙台)
- 7) 三好絢貴子、北中順恵、松尾萌絵、三好愛梨奈、村上風沙、服巻里佳、上田紫暉、山本ひとみ、濱名貴大、仲井聖典、富田和男、五十嵐健人、佐藤友昭、北中純一. マウスにおけるモルヒネ単回投与による Straub の挙尾反応及び鎮痛作用に対する PI3K 阻害薬 pictilisib の効果. 第 99 回日本薬理学会年会 2026.3.16-18 (仙台)
- 8) 松尾萌絵、北中順恵、三好絢貴子、三好愛梨奈、村上風沙、服巻里佳、上田紫暉、山本ひとみ、松田健太郎、小林千紗、富田和男、五十嵐健人、佐藤友昭、中尾周平、北中純一. プロテインホスファターゼ 2A 阻害薬 LB-100 による覚せい剤誘発常同行動の抑制. 第 99 回日本薬理学会年会 2026.3.16-18 (仙台)
- 9) 村上風沙、北中順恵、松尾萌絵、三好絢貴子、三好愛梨奈、上田紫暉、服巻里佳、山本ひとみ、富田和男、五十嵐健人、佐藤友昭、北中純一. デキストロメトルファンを単回投与することにより誘発される異常行動の特徴について. 第 99 回日本薬理学会年会 2026.3.16-18 (仙台)
- 10) 北中順恵、松田萌絵、三好絢貴子、三好愛梨奈、村上風沙、上田紫暉、服巻里佳、山本ひとみ、富田和男、五十嵐健人、佐藤友昭、北中純一. 幻覚剤 DOI を連続投与したマウスでは、退薬症状としての伏臥位が強く発現する傾向にある. 第 99 回日本薬理学会年会 2026.3.16-18 (仙台)
- 11) 北中純一、北中順恵、富田和男、五十嵐健人、松田萌絵、三好絢貴子、三好愛梨奈、村上風沙、佐藤友昭. マウスにおける銀ナノ粒子前処置によるメタンフェタミン誘導過運動の選択的抑制. 第 99 回日本薬理学会年会 2026.3.16-18 (仙台)
- 12) 富田和男、戸澤紗圭、五十嵐健人、桑原義和、北中純一、北中順恵、田中康一、栗政明弘、佐藤友昭. 大柴胡湯はミトコンドリア機能を回復させ、歯周病菌由来 LPS による炎症を抑制する. 第 99 回日本薬理学会年会 2026.3.16-18 (仙台)

## G. 知的財産の出願・登録状況

特許取得、実用新案登録、その他  
特になし