

厚生労働行政推進調査事業費補助金  
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

大麻をはじめとする薬物の効果的な予防啓発活動の実施及び効果検証に向けた研究

令和 6 年度 総括研究報告書

研究代表者 鈴木 勉

令和 7 (2025) 年 5 月

目 次

|   |       |    |
|---|-------|----|
| I. 総括研究報告                                 |       |    |
| 大麻をはじめとする薬物の効果的な予防啓発活動の実施及び効果検証に向けた研究     | ----- | 1  |
| 鈴木 勉(公益財団法人 麻薬・覚せい剤乱用防止センター理事 湘南医療大学薬学部長) |       |    |
| II. 分担研究報告                                |       |    |
| 1. 若年者を対象とした効果的な薬物乱用予防に係る広報戦略の策定に関する研究    | ----- | 5  |
| 河井孝仁(東海大学 文化社会学部広報メディア学科 客員教授)            |       |    |
| 2. 若年者違法薬物使用防止の啓発活動のためのエビデンス収集に関する研究      | ----- | 8  |
| 關野祐子(東京大学 大学院農学生命科学研究科 特任教授)              |       |    |
| 3. 大麻関連製品の流通実態の把握と各国の取扱い状況について            | ----- | 19 |
| 花尻瑠理(国立医薬品食品衛生研究所 医薬安全科学部長)               |       |    |
| 4. 大麻に関する海外の規制状況と社会問題:米国及び加国の現状           | ----- | 29 |
| 船田正彦(湘南医療大学 薬学部教授)                        |       |    |
| 5. 薬物乱用における予防啓発のための用語の理解:医薬品とドラッグについて     | ----- | 44 |
| 森 友久(星薬科大学 薬理学研究室教授)                      |       |    |
| 6. 大麻使用障害とそれに関わる諸問題                       | ----- | 49 |
| 山本経之(長崎国際大学 特任教授/名誉教授)                    |       |    |
| III. 研究成果の刊行に関する一覧表                       | ----- | 67 |

厚生労働行政推進調査事業費補助金  
(医薬品・医療機器レギュラトリーサイエンス研究事業)  
総括研究報告書

大麻をはじめとする薬物の効果的な予防啓発活動の実施及び効果検証に向けた研究

研究代表者 鈴木 勉

公益財団法人 麻薬・覚せい剤乱用防止センター

研究分担者

河井孝仁(東海大学・文化社会学部広報メディア学科・客員教授)

關野祐子(東京大学・大学院農学生命科学研究科・特任教授)

花尻瑠理(国立医薬品食品衛生研究所・医薬安全科学部・部長)

船田正彦(湘南医療大学・薬学部・教授)

森 友久(星薬科大学・薬理学研究室・教授)

山本経之(長崎国際大学・大学院薬学研究科・特任教授/名誉教授)

研究要旨

**研究分担者 1**：若年者を対象とした効果的な薬物乱用予防に係る広報戦略の策定に関する研究

河井孝仁(東海大学・文化社会学部広報メディア学科・客員教授)

【研究目的】

本分担研究では、大麻に関する科学的知見や、特徴的な取り組みを行っている国・地域における規制・実態・広報手法などの継続的な情報収集に基づき、行政機関が地域の多様な団体及び市民と連携しつつ、若年者に向けた効果的な薬物乱用の予防啓発活動を企画・実施するために、広義のメディアをどのように活用することが望ましいかについて分析することを目的とする。さらに、当該分析に基づき、行政機関等が利用しやすいガイドブックの作成を目指すものとする。分析のためのフレームワークとして、消費者行動変容に係る記述モデルを戦略モデル化した「メディア活用戦略モデル」を用いる。

【研究方法】

本年度の研究においては、①札幌市市民文化局を訪問し、大麻乱用を含む多様な相談誘導の状況について確認した。②以下の各種学会大会に参加し、知見の提示及び意見交換を行った。自治体学会全国大会(鹿児島県日置市)・社会情報学会大会(香

川短期大学)・日本広告学会全国大会(関西大学)・日本広報学会研究発表全国大会(南山大学)。③大麻の嗜好的利用への許容度及び生きづらい状況での相談意欲に係る Web アンケートを行った。

【研究結果】

2024年7月に訪問した札幌市市民文化局では、大麻乱用を含む多様な相談誘導の状況について確認し、単なる「禁止」ではなく、どのような行動を促すのかに留意し、情報提供、メディア活用戦略を実現することが有効であることが確認できた。今後、定期的な確認を行う必要もあると考える。

2024年8月に鹿児島県日置市において開催された自治体学会全国大会に参加し、地域の現状に応じた情報発信、情報交流の必要性について知見を得た。

2024年9月に香川短期大学で開催された社会情報学会大会に参加し、大麻乱用防止広報の研究進展に係る情報発信の可能性について、社会情報学について専門性を持つ参加者と意見交換を行い、一定の知見を得た。

2024年11月に関西大学において開催された日本広告学会全国大会に参加し、実務家及び学術関係者との面談により知見を得た。

2024年11月に南山大学で開催された日本広報学会研究発表全国大会において、中間的な研究成果について発表を行った。

2025年2月に、株式会社NTTコムオンラインマーケティングソリューションに委託し、全国の20歳以上の男女1683人を対象に、大麻の嗜好的利用への許容度及び生きづらい状況での相談意欲に係る Web アンケートを行った。アンケート結果からは、大麻の嗜好的利用への許容度が高い、つまり利用しやすい傾向にあると考えられる者は、許容度が低い利用しないと考えられる者より相対的に、生きづらい状況において専門機関への相談意欲が高く、専門機関を探索できると考えていることが確認できた。

【結論】

上記結果を2023年度までの研究成果を踏まえて解釈すれば、大麻の危険性や違法性を的確に伝え

るとともに、生きづらいつら状況において大麻等の嗜好的利用ではなく、相談を促すことが一定の成果を上げることが期待できる。

この相談への行動変容のために、メディア活用戦略モデルを十分に活用し、特に行動変容における、相談行動に向けたインセンティブ及び相談行動へのハードルを下げる施策設計が重要であることが想定される。

## 研究分担者 2：若年者違法薬物使用防止の啓発活動のためのエビデンス収集に関する研究

關野祐子（東京大学・大学院農学生命科学研究科・特任教授）

研究協力者：筒井泉雄（東京大学大学院農学生命科学研究科 特任研究員）

：間瀬省吾（東京大学大学院農学生命科学研究科 特定支援員）

### 【研究の目的】

若年期における慢性的な大麻暴露が脳の発達に及ぼす悪影響を明らかにすることを目的とする。本研究では、ラット胎仔由来の海馬神経細胞培養系を用いてカンナビノイドを曝露し、神経発達異常に関する科学的エビデンスを得る。また、得られた神経細胞死の画像データを活用し、カンナビノイドの脳への影響を可視化することで、効果的な啓発活動の手法を提案する。

### 【研究の実施経過】

本研究では、ラット胎仔由来の海馬神経細胞培養系を用いて、シナプス形成期に慢性的に投与した合成カンナビノイド CP55940 の神経毒性に関する解析を行った。10  $\mu$ M の CP55940 を投与した群では神経細胞死が明確に確認された。取得した画像を用いて、深層学習型画像解析ツール「CellPath Finder」(横河電機)による解析を実施した。その結果、CP55940 曝露により誘発される神経細胞死の濃度依存的変化および進行過程を、定量的かつ視覚的に把握することができた。これらの結果をもとに、本年度は、神経細胞死や形態異常を示す画像データを活用し、若年層を対象とした薬物乱用防止に資する啓発活動用資料の作成に向けた提案を行った。

### 【研究より得られた成果の今後の活用・提供】

本研究により、カンナビノイド曝露が発達中の神経細胞に及ぼす有害な影響、とりわけシナプス形成期における樹状突起スパインの異常や神経細胞死の誘導について、明確な画像データとともに科学的エビデンスを得ることができた。今後は、本研究で得られた画像データや解析結果を基に、若年層に対する薬物使用防止教育に資する視覚教材

や啓発資料を整備・提供していく予定である。特に、神経細胞の形態変化を視覚的に訴える資料は、リスク認識を高める上で有効である。これらのデータを用いて高校生をターゲットとして、科学的な知識を深めるとともに、自発的な思考により自分で大麻の危険性を考えられるようにするゲーム感覚の学習教材を作成する。

## 研究分担者 3：大麻関連製品の流通実態の把握と各国の取り扱い状況について

—大麻草や濃縮大麻製品の代替品として流通する大麻関連化合物はなぜ危険なのか？—

花尻（木倉）瑠理（国立医薬品食品衛生研究所・医薬・安全科学部・部長）

研究協力者：田中 理恵（国立医薬品食品衛生研究所生薬部 主任研究官）

### 【研究目的】

大麻草や濃縮大麻製品の代替品として流通する大麻関連化合物含有製品について、どうして危険なのか、この問いにわかりやすく回答することを目的として、文献調査を実施した。

### 【研究方法】

大麻草や濃縮大麻製品の代替品として流通する大麻関連化合物含有製品について、9 個の項目を選択し、これらの観点から、どうして安易に使用することは危険なのかを検討するために、化合物情報の検索ツールとして、SciFinder, PubMed および Google Scholar を併用して検索を行ない、科学的根拠を取りまとめた。

### 【研究結果】

9 つの観点(1. 製品の表示成分と実際の中身の不一致、2. THC 以外の成分の含有、3. 生体内での代謝、4. 天然ではごく微量しか存在しないカンナビノイドの大量含有、5. 子供などによる製品の誤飲、6. 合成副生成物の含有、7. 加熱による有害物質の生成、8. 海外における流通実態、9. CBD に関する問題)から、大麻の代替品として流通する大麻関連化合物含有製品の危険性について、代表的な 35 件の論文を精査して科学的根拠を取りまとめた。

### 【結論】

大麻由来成分関連化合物については、食品等、様々な形態で販売されているが、規制を逃れて次々と新しい構造が出現している。食品等の形態で販売される場合、子供が誤って大量に摂取して健康被害を生じる可能性がある。また、植物成分として摂取する分にはそれほど大量に摂取することはなかったものでも、抽出物や合成物を大量に長期間摂取することによる人体への影響ははっきりとわかっていない。製品中から検出される合成時の副生物や、加熱時の副生物

については、毒性が報告されているものもある。さらに、体内で、もとの化合物よりも強い作用を有する代謝物が生成する可能性もある。法改正により、大麻由来製品の取り扱いが変化していく中で、特に青少年の「大麻関連製品」に対する精神的なハードルが低くならないように、このような大麻関連化合物含有製品の摂取に対し、どういものが流通し、なぜそれが危険なのかを、正しく、わかりやすく伝えていくことが重要であると思われる。

**研究分担者 4**：大麻に関する海外の規制状況と社会問題：米国及び加国の現状

船田正彦（湘南医療大学・薬学部・教授）  
研究協力者：富山健一（国立精神・神経医療研究センター）

#### 【研究目的】

米国では、大麻を連邦法により Schedule I として規制しているが、州単位では医療用または嗜好用目的での使用を認める動きが進んでいる。同様に、カナダでは、国として嗜好用目的での大麻使用を合法化している状況である。本研究では、米国の各州における医療用大麻法 (Medical marijuana laws, MMLs)、レクリエーション用大麻法 (Recreational marijuana laws, RMLs) およびカナダの大麻法 (Cannabis Act) について調査し、米国およびカナダの大麻規制の現状および社会環境に対する影響についてまとめた。

#### 【研究方法】

米国各州、カナダ各州のホームページにアクセスして、医療用大麻法 (Medical marijuana laws, MMLs)、レクリエーション用大麻法 (Recreational marijuana laws, RMLs) およびカナダの大麻法 (Cannabis Act) について調査した。

#### 【研究結果】

米国 MMLs：昨年度の調査では 38 州+コロンビア特別区 (D.C.) で認められていたが、本年度の調査では 1 州増えて 39 州+D.C. となった。規制の状況は、一部の州において、大麻の適応症数の増減が認められたが、大麻の所持量、摂取法などに変更はなく州間で統一されていない状況のままであった。MMLs が導入されていない 11 州では、カンナビジオール (Cannabidiol, CBD) の所持・使用を認めていた。米国 RMLs：昨年度の調査では 24 州+D.C. で認められていたが、本年度の調査では追加された州はなく 24 州+D.C. のままであった。成人による嗜好用目的としての大麻使用規制についても、21 歳以上の成人という年齢制限や使用できる場所の制限などは変更されていなかった。コロラド州やカリフォルニア州では、大麻または大麻成分を

含有する食品等の摂取による健康被害が前年度調査より増加が確認された。米国 Hemp regulations：米国では、2018 年に繊維等の採取のために産業目的での大麻 (Hemp) の生産を合法化 (2018 Farm Bill) した。Hemp は、乾燥重量中の  $\Delta 9$ -tetrahydrocannabinol 濃度が 0.3% 以下の大麻草と定められており、規制物質法の対象から除外されている。Hemp の栽培は許可制となっており、免許の更新、THC 濃度の測定、 $\Delta 9$ -THC 濃度が 0.3% を超える大麻草の処分方法など厳格なルールが定められている。カナダ Cannabis Act：2018 年より 18 歳以上のカナダ国民は、一定の制限下で大麻の所持や使用が認められた。前年度調査からカナダ連邦・州政府による大麻規制に大きな変化は認められない。カナダでは、すべての州と準州で 16 歳以上を対象とした National Cannabis Survey, 2024 により、大麻の使用率や使用に関する意識調査が行われている。前年度調査からカナダ連邦・州政府による大麻規制に大きな変化は認められなかった。

#### 【結論】

米国の各州およびカナダでは、行政が大麻の生産や流通を管理することで公共の安全と住民の健康を守り、未成年の大麻使用を防止する取り組みのもとで大麻の使用が認められている状況である。本研究課題を通じて、大麻使用を認めている地域での規制手法およびその問題点を明らかにすることができた。さらに調査項目を定めたことにより、今後も大麻合法化の影響を経年的に調査が可能となっている。引き続き、大麻使用に伴う交通事故の発生状況等の社会的な影響を調査し、我が国の啓発事業に活用可能な資料となることが期待できる。世界的な大麻規制の変化を注視し、我が国でも大麻使用に関する健康被害および社会生活に対する影響などを含む総合的な検証が必要であろう。

**研究分担者 5**：薬物乱用防止における予防啓発のための用語の理解に関する研究

森 友久（星薬科大学・薬理学研究室・教授）

#### 【研究目的】

薬物乱用を正しく理解するための薬物情報あるいは専門用語は難解であり、正しい情報を正しく理解することからはじまる。本研究では、専門用語として混同される情報、薬理作用・副作用・法律の枠組みからみた乱用薬物 (医薬品、麻薬、覚醒剤、指定薬物・危険ドラッグ) について見て理解しやすい形でまとめ、薬物乱用における予防啓発に役立てることを目的とした。

#### 【研究概要】

医薬品とドラッグの使い分け、治療に用いられ

る“医薬品であっても乱用されてしまう、あるいは依存を引き起こしてしまう医薬品”と“治療には、利用されず、乱用目的のみで流通されている所謂ドラッグ”という概念も存在すること、医薬品でも、用法・用量を守らなかった場合、あるいは乱用目的で使用した場合には、依存に陥る可能性が極めて高くなってしまふことについてわかりやすくまとめた。さらに、薬物乱用に対して覚醒剤取締法、麻薬及び向精神薬取締法およびアヘン法、さらには、指定薬物による規制により国民の健康が保もたれるように規制が行われていることを述べた。

#### 【研究の実施経過】

医薬品の副作用、薬物の適性使用および乱用の違い、専門用語として混同される情報をまとめた。来年度は、乱用薬物の摂取で何が起こるのか、さらにその危険性についてまとめ、乱用についての予防啓発の一助とする。

#### 【研究より得られた成果の今後の活用・提供】

本、HP、学会、講演会あるいは講義でこうした情報を発信していく。

### 研究分担6：大麻使用障害とそれに関わる諸問題

山本経之（長崎国際大学・大学院薬学研究科・特任教授/名誉教授）

研究協力者：山口 拓、福森 良（長崎国際大学大学院薬学研究科）

#### 【研究目的】

青少年及び若年成人における大麻使用は、世界的な合法化と非犯罪化の増加に伴って、増加している。大麻使用リスクは、①急性的また慢性的障害、および末梢性また中枢性障害の報告と共に増加傾向にあると考えられている。近年、②幼児・小児における大麻エディブル（大麻の成分であるTHCやCBDを含む大麻入り食品）の誤飲が急速に増加している。一方、エンドカンナビノイドシステムは、女性の生殖機能や視床下部-下垂体-卵巣系の調節、卵胞形成、卵子成熟、胚着床など胎盤の発達と機能に重要な役割を演じている。従って、③妊娠可能期の女性の大麻使用による妊娠・出産への影響が懸念されている。④大麻は、従来の燃焼させ喫煙するスタイルから気化器を通してベイパー（蒸気・エアロゾル）を吸引する摂取方法が広がり、高濃度THCを摂取することによる予期しない新たな危険性も指摘されている。本研究では、大麻使用に関わる上記の4つの観点から、最新情報を継続調査し総括することを目的とした。

#### 【研究概要】

大麻の使用は世界的な合法化・非犯罪化の流れに伴い増加し、とりわけ若年層への影響が懸念さ

れている。大麻の主要成分であるTHCは脳の発達に関わるエンドカンナビノイドシステムにも影響を及ぼし、短期記憶障害や不安、妄想といった有害性に加え、精神疾患や認知機能障害の発症リスクも懸念されている。また心血管疾患や悪性腫瘍リスクの増大も指摘されている。エンドカンナビノイドシステムは女性の生殖器系にも認められる。妊娠中のTHC摂取は胎盤機能の混乱を招き、流産や胎児の発達異常、出生後の呼吸障害などのリスクを高める可能性がある。一方、海外で小児てんかん治療薬として承認されたCBDは比較的安全とされてきたが、近年薬物性肝障害や悪性腫瘍との関連が指摘されている。さらに、近年の若者の大麻使用として、エディブル（大麻含有食品）や喫煙に代わるベイピングが普及している。大麻エディブルは小児の誤飲が問題であり、THC含有量の規制や耐性包装の導入などが進められている。また大麻ベイピングは高濃度THCを含む大麻リキッドや固形大麻濃縮物が使用され、THCの大量摂取する機会が顕著に増加しており新たな問題を提起している。

大麻の科学的理解は近年急速に進んでいるものの、未解明な部分も多く、その有害性と潜在的な有用性を見極めるための継続的な研究が不可欠である。

#### 【研究の実施経過】

諸外国の大麻の規制緩和と政策に伴い、若者の大麻の喫煙が確実に増加している中で、（1）大麻喫煙のピークと妊娠可能期の女性の初産を迎える時期とが重なる点を重篤な事態を招く危険性が高いとしてまず着手した。次に大麻乱用における新たな問題点とされる（2）大麻エディブルの幼児・小児による誤飲問題と（3）大麻喫煙から大麻ベイピングへの変化がもたらす危険性を調査した。更に、近年、（4）薬物使用障害者の自殺率が高い点に鑑み、大麻使用と自殺リスクの関連性についても現状での調査を初めて試みた。

#### 【研究により得られた成果の今後の活用・提供】

世界的な大麻の規制緩和に伴う大麻使用障害および健康被害に関する諸外国の報告を継続的に調査し、新たな問題点を迅速に対応することが必要である。さらに得られた新知見はその情報共有とともに、我が国における大麻の新たな乱用防止教育の策定のみならず、行政および法制度における発展的な方策の決定にも重要な指針を与えるものと考えられる。

分担研究報告書

若年者を対象とした効果的な薬物乱用予防に係る広報戦略の策定に関する研究

研究分担者：河井孝仁  
(東海大学)

## 研究要旨

行政機関が効果的な薬物乱用の予防啓発活動を企画・実施するために、地域の多様な団体及び市民と連携しつつ、どのように広義のメディアを活用することが望ましいかについて分析する。

今年度においては、大麻乱用防止における家族特に母親の役割について、自治体担当者へのヒアリングにより継続的に分析すると共に、学会等を活用し、広義のコミュニケーション研究専門家との意見交換を行うとともに、全国的なWebアンケートを実施し、大麻の嗜好的利用へのハードルの高低を十分に意識した適切なターゲティングを行った上での、大麻乱用につながる生きづらい状況における専門機関の活用可能性について検討した。

### A. 研究目的

本分担研究では、大麻に関する科学的知見や、特徴的な取り組みを行っている国・地域における規制・実態・広報手法などの継続的な情報収集に基づき、行政機関が地域の多様な団体及び市民と連携しつつ、若年者に向けた効果的な薬物乱用の予防啓発活動を企画・実施するために、広義のメディアをどのように活用することが望ましいかについて分析することを目的とする。さらに、当該分析に基づき、行政機関等が利用しやすいガイドブックの作成を目指すものとする。

分析のためのフレームワークとして、A I D A・A I D M A・A I S A S・S I P Sなどの消費者行動変容に係る記述モデルを戦略モデル化した「メディア活用戦略モデル」を用いる。

今年度は、2023年度に引き続き、メディア活用戦略モデルによる行動変容の内容として、大麻乱用への許容度の高い層である強い不安を持つ若年者が、地域の支援力を発見し、活用するための課題発見と適切な行動促進の明確化を目的とした。

### B. 研究方法

#### 1. 大麻乱用に係る若年者支援についてのヒアリング

2024年7月に、2023年度に引き続き、札幌市市民文化局を訪問し、大麻乱用を含む多様な相談誘導の状況について確認した。単なる「禁止」ではなく、どのような行動を促すのかに留意して情報提供、メディア活用戦略を実現することが有効であることが確認できた。今後も定点的な

確認を行う必要もあると考える

#### 2. 各種学会における知見の提示及び意見交換

2024年8月に鹿児島県日置市において開催された自治体学会全国大会に参加し、地域の現状に応じた情報発信、情報交流の必要性について知見を得た。

2024年9月に香川短期大学で開催された社会情報学会大会に参加し、大麻乱用防止広報の研究進展に係る情報発信の可能性について、社会情報学について専門性を持つ参加者と意見交換を行い、一定の知見を得た。

2024年11月に関西大学において開催された日本広告学会全国大会に参加し、実務家及び学術関係者との面談により知見を得た。

2024年11月に南山大学で開催された日本広報学会研究発表全国大会において、中間的な研究成果について発表を行った。

#### 3. 大麻の嗜好的利用への許容度及び生きづらい状況での相談意欲に係るアンケート

2025年2月に、株式会社NTTコムオンラインマーケティングソリューションに委託し、全国の20歳以上の男女1683人を対象にWebアンケートを行った。

### C. 研究結果・考察

#### 1. 大麻乱用に係る若年者支援についてのヒアリング

2023年度に引き続き、札幌市市民文化局を訪問し、大麻乱用を含む多様な相談誘導にあつ

ては、単なる「禁止」ではなく、どのような行動を促すのかに留意して情報提供、メディア活用戦略を実現することが有効であることが確認できた。今後も定点的な確認を行う必要もあると考える

## 2. 各種学会における知見の提示及び意見交換

自治体学会全国大会では、地域の現状に応じた情報発信、情報交流の必要性について知見を得たが、特に、神奈川県真鶴市における取り組みを参考に、大麻乱用防止広報にとって重要な「地域連携」の可能性について確認した。

社会情報学会大会に参加し、都市部だけではなく島嶼地域等の多様な状況における地域情報流通について、学術関係者と意見交換し、大麻乱用防止広報の研究進展に係る情報発信の可能性について、一定の知見を得た。

日本広告学会全国大会においては、相談を潜在的、顕在的に求める者に対し、どのように相談機関を周知し、相談が必要であるときに適切な相談を促すことができるかについて、広告を用いた手法に関して実務家及び学術関係者との面談により知見を得た。

日本広報学会研究発表全国大会では、中間的な研究成果として「大麻乱用防止広報についての検討と今後の可能性」をタイトルとする学会発表を行い、多くの質問を得て、メディア活用戦略モデル、特に行動変容に必要な要素について新たな知見を得た。

## 3. 大麻の嗜好的利用への許容度及び生きづらい状況での相談意欲に係るアンケート

当該アンケート結果の知見は以下の通りである。

Q1 あなたは、大麻の嗜好的(楽しみとしての)利用は、許可されるべきだと思いますか (SA)

(表 1)

|          | 人数   | %    |
|----------|------|------|
| 強く思う     | 41   | 2.4  |
| まあ思う     | 222  | 13.2 |
| あまり思わない  | 373  | 22.2 |
| まったく思わない | 1047 | 62.2 |

Q2 あなたはとても辛いことがあったときに、誰かに相談したいと思いませんか (SA)

(表 2)

|          | 人数  | %    |
|----------|-----|------|
| 強く思う     | 205 | 12.2 |
| まあ思う     | 790 | 46.9 |
| あまり思わない  | 502 | 29.8 |
| まったく思わない | 186 | 11.1 |

Q3 あなたはとても辛いことがあったときに、家族や友人以外の専門機関に相談したいと思いませんか (SA)

(表 3)

|          | 人数  | %    |
|----------|-----|------|
| 強く思う     | 101 | 6.0  |
| まあ思う     | 511 | 30.4 |
| あまり思わない  | 746 | 44.3 |
| まったく思わない | 325 | 19.3 |

Q4 あなたは、専門機関への相談が必要だと考えたときに、適切な専門機関を見つけられると思いますか (SA)

(表 4)

|          | 人数  | %    |
|----------|-----|------|
| 強く思う     | 68  | 4.0  |
| まあ思う     | 597 | 35.5 |
| あまり思わない  | 730 | 43.4 |
| まったく思わない | 288 | 17.1 |

Q1とQ3・4とのクロス集計(大麻の嗜好的利用について「強く思う」「まあ思う」「あまり思わない」を許容度が高いものとし、「まったく思わない」を許容度が低いものとする)

(表 5)

|       | Q3 専門機関への相談意欲 |       | Q4 専門機関発見の自信 |       |
|-------|---------------|-------|--------------|-------|
|       | 高い            | 低い    | 高い           | 低い    |
| 許容度高い | 47.2%         | 52.8% | 45.6%        | 54.4% |
| 許容度低い | 29.8%         | 70.2% | 35.8%        | 64.2% |

このアンケート結果からは、大麻の嗜好的利用への許容度が高い、つまり利用しやすい傾向にあると考えられる者は、許容度が低い利用しなれないと考えられる者より相対的に、生きづらい状況において専門機関への相談意欲が高く、専門機関を探索できると考えていることが確認できる。

以上を2023年度までの研究成果を踏まえて解釈すれば、大麻の危険性や違法性を的確に伝えるとともに、生きづらい状況において大麻等の嗜好的利用ではなく、相談を促すことが一定の成果を上げることが期待できる。

この相談への行動変容のために、メディア活用戦略モデルを十分に活用し、特に行動変容における、相談行動に向けたインセンティブ及び相談行動へのハードルを下げる施策設計が重要であることが想定される。

#### E. 参考文献

内田美宇「現代社会における薬物乱用とその対策について」(2015)

[http://www.shigakukan.ac.jp/information/upload/report2015\\_04.pdf](http://www.shigakukan.ac.jp/information/upload/report2015_04.pdf)

河井孝仁『新・シティプロモーションでまちを変える』彩流社(2022)

河井孝仁『市民は行政と協働を創れるか』彩流社(2022)

河井孝仁『戦略的に成果を上げる！自治体広報のすごい仕掛け』学陽書房(2023)

北 浩樹, 伊藤 千裕, 木内 喜孝「大学と学生の大麻情勢—大麻リスクとその対策—」『東北大学高度教養教育・学生支援機構紀要』第6巻, p193-204 (2020)

警察庁違法大麻撲滅キャンペーン「I'm CLEAN—なくす やめる とおざける—」

<https://www.npa.go.jp/bureau/sosikihanzai>

[/yakubutujoyuki/illegal\\_cannabis/](/yakubutujoyuki/illegal_cannabis/)

村上勲, 齋藤百枝美, 渡辺茂和, 土屋雅勇「薬物乱用防止に関する薬学部1年生の意識変化」『薬学教育』第2巻 (2018)

薬物乱用者の手記\_神奈川県 (厚生労働省から)

<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/n3x/yakumu/yakutai/cnt/note.html>

薬物乱用防止のための基礎知識\_麻薬・覚せい剤乱用防止センター

<http://www.dapc.or.jp/kiso/index.html>

#### G. 研究発表

「大麻乱用防止広報についての検討と今後の可能性」(第30回日本広報学会研究発表全国大会 2024年11月10日 南山大学)

H. 知的財産権の出願・登録状況  
なし

厚生労働行政推進調査事業費補助金  
(医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス総合研究事業)  
分担研究報告書

若年者違法薬物使用防止の啓発活動のためのエビデンス収集

研究分担者：関野祐子 東京大学大学院農学生命科学研究科 特任教授  
研究協力者：筒井泉雄 東京大学大学院農学生命科学研究科 特任研究員  
間瀬省吾 東京大学大学院農学生命科学研究科 特定支援員

【研究要旨】

本邦の警察の調査（2023年）によると、大麻摘発者の73.5%が10～20代の若年層となり急速に拡大しており、全年齢層において約76%に上る人は大麻の有害リスクについて認識がないと答えたという。このような背景を踏まえ、本研究では、大麻および合成カンナビノイドが発達途上にある若年者の脳に与える神経毒性について実験モデルを使って科学的に検証し、その結果をもとに、若者自身がリスクを正しく理解し行動選択できるよう、エビデンスに基づいた啓発活動の基盤を構築・発信することを目的とする。

我々は、脳の発達過程のうち神経ネットワーク形成時期を実験的に再現できる実験モデルを構築し、大麻成分が脳の発達期にもたらす有害事象を細胞レベルで明らかにした。具体的にはラット胎仔由来海馬神経細胞の初代培養系で、神経シナプスが形成され神経回路ができる形成期（DIV7から2週間並びにDIV14から7日間）に合成カンナビノイドを培養液中に投与して、神経細胞の成熟に与える影響を観察した。その結果、神経細胞の樹状突起の短縮、樹状突起スパインの消失、および神経細胞死が誘発されることを確認した。とくに10  $\mu$ M CP55940投与により、ドレブリンの樹状突起スパインへの局在が失われる現象が顕著であり、これは記憶や学習に関与するシナプス構造の破壊を示唆するものである。

これらの科学的知見を一般市民、特に中高生に向けた啓発教材として展開するため、以下のようなアウトリーチコンテンツの開発に着手した：

- 実験画像を活用した科学対話形式教材（高校生と神経科学者の対話）
- インタラクティブゲーム（疑似実験体験）
- 脳科学クイズ形式の講義スライド
- 啓発メッセージ4本柱：①神経細胞の変性 ②成長期の脆弱性 ③回復不能なダメージ ④未来を守る選択

本研究によって、科学的データに裏打ちされた啓発メッセージが構築されつつあり、若年層への効果的な伝達手法の実装に向けた基盤が整いつつある。

研究目的

警察庁の調査（2023年）によると、大麻による摘発者数が覚せい剤関連の摘発者数を上回り、その73.5%が10～20代の若年層で占められているという衝撃的な事実が明らかとなった。違法薬物の使用が若年層に急速に拡大している現状は、深刻な社会問題として大きな注目を集めている<sup>1)</sup>。近年ではさらに、胎児期における大麻暴露が深刻な障害をもたらす可能性も指摘されている<sup>2)</sup>。とくに大麻の娯楽目的を合法化した国々では、妊娠中につわりの軽減

を目的として大麻を使用する女性が増加していることも知られている。妊娠中の大麻使用は、新生児の低体重や頭囲の減少などに関係しており、さらに子供の自閉症スペクトラム障害の発症率が1.5倍であったという報告がある<sup>3)</sup>。一方で、胎児期の暴露には神経心理学的な影響を認めないという報告もあり<sup>4)</sup>、コホート研究による因果関係の追求の難しさを物語っている。カンナビノイドの長期使用者の脳には構造的な変化があることは報告されており、特に若年者では脳の一部で灰白質の欠損が生じ、暴

露される時期により効果も異なるとされる<sup>5,6)</sup>。大麻の有害事象に関するコホート研究では、その有害性をクリアに証明することができないのは、曝露の濃度や時期を厳密にグループ分けできないためである。しかし、有害であるという報告がなされている以上、何らかの作用があることは事実である。したがって、大麻成分がどのように神経細胞の発達に影響しているのかを検証するための基礎研究が重要となる。

コホートデータでは効果的な予防啓発活動に利用できる科学的な裏付けのデータを得ることは難しいことから、我々はげっ歯類の神経細胞を使った基礎研究に取り組んできた。我々のデータをまとめると、合成カンナビノイド (CP55940) の投与が海馬培養神経細胞にもたらす有害反応は以下の3点であった。

- ① 樹状突起スパイン密度の減少
- ② ドレブリン局在の変化
- ③ 神経細胞死

これらは記憶・学習関連のシナプス構造の破壊を示している。つまり、コホート研究では得られなかった視覚教材を得ることができた。

本年度は、これまでに得られた知見と視覚教材を中高生向けにわかりやすく伝えるためのアウトリーチ教材を開発し、教育現場への実装を通じて薬物乱用防止の効果的な啓発方法を提案することを目的とした。

## B. 研究方法

本年度は、令和5年度までに得られた神経細胞への影響に関する科学的知見をもとに、若年層への効果的な啓発教材の開発を行った。教材開発のために以下の手法で基礎実験を行い、その結果を視覚教材として応用した。

### 1. 視覚教材の作成

#### 神経細胞の培養と薬物投与

ラット胎仔由来海馬神経細胞 (SKY ニューロン; AlzMed 社製) を使用し、ポリ-L-リジンでコートされた96ウェルプレート (Zeon 社非売品) に1万個/ウェルの密度で播種した<sup>7)</sup>。5% CO<sub>2</sub>、37°Cの条件で培養を開始し、14日間培養後に合成カンナビノイド CP55940 (0.1~10 μM) を投与し、さらに7日間培養した (DIV14→DIV21)

#### 免疫細胞化学染色と画像解析

免疫細胞化学染色は、ドレブリンの染色に抗ドレ

ブリン抗体 (mouse monoclonal, M2F6, ハイブリドーマ培養上清)、樹状突起の微小管結合タンパク質である MAP2 の染色には抗 MAP2 抗体 (rabbit polyclonal, 1:2000) を用いた。4°Cで24時間反応させた後、2次抗体として Alexa Fluor 488 donkey anti-Mouse IgG (1:250) 及び Alexa Fluor 594 donkey anti-rabbit IgG(1:250) で可視化した。核を染色するために、4',6-Diamidino-2-Phenylindole Dihydrochloride (DAPI, 1:1000) を加えて、細胞を3重に染色した。

画像取得は、共焦点定量イメージサイトメーター (CellVoyager CQ1; 横河電機) の自動フォーカス機能 (20× lens, numerical aperture 0.45) を使って、フォーカス面を決定し、3 μm 間隔で z 軸方向に3枚の画像を撮影しプロジェクションマップを使って1視野の1枚の画像とした。神経細胞を培養したウェルについて中心部分の16視野を自動的に撮像した。ハイスループットで得られた大量の画像情報我々が独自に開発した解析プロトコルを参考に、CQ1の解析ソフト (CellPath finder; 横河電機) の解析アルゴリズムを構築した<sup>8)</sup>。アルゴリズムの開発は日本化学工業協会 LRI 委託研究課題 (第8~10期) で開発したものをベースとして一部改良を行った。また本研究でのデータ取得の一部は日本化学工業協会 LRI 委託研究課題の研究助成金により行われた。

### 2. 視覚教材による啓発コンテンツ作成

神経細胞の構造変化・細胞死に関する画像データを視覚教材に変換し、科学対話・クイズ・シミュレーション等の複数のアウトリーチ形式で展開する。

#### アウトリーチ素材の提案項目

- 実験画像を用いた高校生と神経科学者の対話教材 (一部に Chat GTPo4 を用いた)
- インタラクティブゲーム形式の疑似実験体験: セルミック社の細胞培養法の学習のための教材<sup>9)</sup> を参考にした)
- クイズ形式講義
- 啓発メッセージ4本柱:
  - ① 神経細胞の変性
  - ② 成長期の脆弱性
  - ③ 回復不能なダメージ
  - ④ 未来を守る選択

## C. 研究結果

図1に、カンナビノイドの子供の脳発達への悪影響をまとめた。これらの悪影響をもたらし神経細胞

の変性の過程を示す科学的データとして視覚教材を作成した。

図2に、視覚教材に用いる図を令和5年度の報告書から転載した。神経細胞のドレブリンクラスターの分布変化や、10  $\mu$ M CP55940による樹状突起の短縮・スパイン消失の顕著な画像（Stage 1～3）を活用し、「神経細胞の変性」の実証データとして教材に組み込む。

図3に、これまでの実験結果から得られたデータから、カンナビノイドの発達神経毒性が具体的にどのような影響をもたらすかをまとめた。大麻成分であるカンナビノイドは、発達期の神経細胞の成長を阻害した。個々の神経細胞の神経突起が短くなってしまふことや、シナプス形成に影響することが実験で明らかとなった（図3緑四角）。神経細胞の成長への直接作用に加えて、脳全体としては、すでに脳内に存在しているエンドカンナビノイドシステムを介して行われている脳内のシグナル伝達を妨害することで、長期的な脳機能の不調や行動障害がおきる（図3黄色四角）。特にこの反応が胎児期や思春期におこると海馬や大脳皮質に構造変化が生ずる（図3オレンジ四角）。神経細胞は他の体細胞と異なっており新生しないため、障害は一生残るため、成人になっても学習能力の低下や注意力欠如、感情コントロール障害などの症状を発症する（図3マゼンダ四角）。

図4には、神経細胞死を逃れてはいるものの、樹状突起スパイン数が減少し、かつドレブリンが異常集積している神経細胞を示した（図4B）

培養神経細胞のシナプス形成期に10  $\mu$ M CP55940を培養14日目から7日間投与して残存する神経細胞には異常な突起形態と樹状突起スパインにドレブリンが異常に集積していた。図5は、神経細胞体内のドレブリン分布を示す顕微鏡像で、同一プレートの同条件の細胞をそれぞれ24個選別した。神経細胞体のドレブリンの分布にも異常が観察された。特に正常細胞では核の部分にドレブリンの免疫染色性が認められなかったため、核の部位を識別することができた（図5A）。しかし、CP55940を慢性投与されて残存している神経細胞の核の部分は正常細胞とは異なる染色性を示しており、核の部分は明確に識別できなかった（図5B）。細胞体で細胞骨格の状態が変化していることがわかった。これはおそらく神経細胞死の兆候であると判断された。

以上の結果を踏まえて、大麻成分が神経細胞にもたらす有害反応について、下記の4項目を啓発メッセージとして図6にまとめた。

#### 神経細胞の変性

- 大麻の成分が神経細胞の樹状突起を短くし、樹状突起スパインを消失させる。軽度の記憶障害をもたらす。
- 暴露量が多くなると神経細胞の死につながり、学習や記憶に深刻な影響を与える。

#### 成長期の脳の脆弱性

- 中学生や高校生の脳はまだ発達途中で、外部からの影響を受けやすい。
- 大麻の成分が海馬の神経細胞を変性させ、将来の認知機能や精神状態に悪影響を及ぼす。

#### 回復不能なダメージ

- 一度失われた神経細胞は回復しない。
- 大麻の使用は依存症のリスクもあり、さらに深刻な問題を引き起こす可能性がある。

#### 未来を守るための選択

- あなたの脳は大切な宝物。大麻のリスクを正しく理解し、未来を守るための選択をしよう。

次に、どのような教材を作成するかの例をいくつか考案した。

図7、8には、科学的データを理解するために、高校生と神経科学者との対話を想定したシナリオを作製した。図7では、図2、4、5に示された、CP55940の神経細胞毒性を示す顕微鏡写真の結果から何がわかるのか、について、高校生が初めて顕微鏡写真を見ることを想定してどのような説明をするのが良いかを考えたものである。図7は、科学に興味のある高校生からの質問を受ける場合を想定している。図8には、高校生に対して神経科学の基本知識を教えることで、自発的に大麻の危険性を理解してもらうことを想定した。図9にはインタラクティブなゲーム形式の例を挙げ、実験室で行われている実験を理解してもらうように誘導するやり方を工夫した。

図10には、現在学会や企業研修で使われている教材を例として引用した。初心者に培養細胞の方法を教えるための学習用ノベル・ゲームである。

啓発活動においては、研究成果をかみ砕いて説明していく必要がある。いくつかのやり方があると思うが、NHKE テレの科学番組や高校講座で使

われている方法のように、専門家に対するインタビュー形式が効果的かもしれない。図 11 では、高校生がインタビュアーとなり、関野が行っている研究内容を説明してもらうという場面を想定した。図 12 はゲームショーのようなやり方はどうかと考案した例である。

科学的エビデンスとして、正常細胞と CP55940 処理細胞の顕微鏡写真を提示して、これらの比較を通じて、視覚的に大麻成分が神経細胞を破壊することを示す教材をいくつか作れることを示した。これらの教材を通じて、なぜ大麻を摂取してはいけないのか、若年者が自発的に考える力を養うことができる。

#### D. 考察

本研究では、大麻成分による発達中の神経細胞への毒性を細胞レベルで明らかにし、その科学的エビデンスをもとに啓発活動に資する視覚教材を開発した。特に、合成カンナビノイド (CP55940) の曝露によって生じる神経細胞の異常を顕微鏡画像として捉えた研究結果を使うことは重要である。大麻成分は神経細胞に直接作用して神経細胞死をもたらす。細胞死にいたるプロセスを「見える形」で若年者に伝えるアプローチは、従来の文字情報や統計資料では届きにくかった層への説得力あるメッセージとなった。

##### (1) 科学的エビデンスの視覚化による理解促進

図 2、4、5 で示されたように、神経突起の短縮やスパイン消失、ドレブリンのクラスター形成といった構造変化は、シナプスの形成および神経ネットワークの安定性に深刻な障害をもたらす<sup>10)</sup>。樹状突起スパインの消失のみならず、残存した樹状突起スパインにはドレブリンの異常集積が認められた。ドレブリンの異常集積は、オピオイドにたいする依存症モデルで観察されている<sup>11)</sup>。大麻成分がドレブリンの分布異常を引き起こし、神経細胞死をもたらすという強い実験的な事実を視覚化した画像は、記憶や学習に重要なシナプス構造や神経細胞が破壊される様子を直感的に理解させるのに有用である。特に細胞を支える細胞骨格が薬物により障害を受けると、この障害は不可逆的であり、たとえ神経細胞が生き残ったにせよ樹状突起スパインの細胞骨格に生じた障害は一生残って、大麻への曝露がなくなっても将来的に何らかの脳機能障害が発症する危険がある。

このような画像教材は、コホート研究などでは捉えられない、細胞レベルでの“科学的な証拠”としての価値が高く、視覚教材化することで、教育現場において新たな啓発手法を提供できた。

##### (2) 異常細胞の可視化による啓発メッセージの構築

図 4・図 5 では、神経細胞死を免れた細胞における異常突起形態や、ドレブリンの異常集積が示されている。これらは、「細胞が死んでいなくても、構造と機能が損なわれている」ことを視覚的に理解させる教材として有効である。これをもとに構築した「神経細胞の変性」「成長期の脆弱性」「回復不能なダメージ」「未来を守る選択」という 4 本柱のメッセージは、科学的根拠と啓発目的をつなぐ橋渡しとなった。

##### (3) 多様なアウトリーチ形式による理解の深化

図 6~12 に示された対話、インタラクティブゲーム、クイズ、インタビューなどの形式は、学習者の興味や理解度に応じた複数の入り口を設けること意図して作成した。とりわけ、正常細胞と処理細胞を比較する視覚教材では、被験者に直接的なインパクトを与えるとともに、科学的な“なぜ”に自ら向き合う姿勢を促せるのではないかと考えた。こうしたアプローチは、単なる知識の受動的習得にとどまらず、認知的理解と価値判断を統合した自発的な行動変容につながることを期待している。

以上のことから、科学的エビデンスを視覚教材として効果的に活用し、それを多様な教育手法に展開することで、若年者が神経科学的知見を理解し、自らの将来を守るために“「摂取しない」という選択を主体的に行う行動変容”が誘導できる。本研究の成果は、薬物乱用防止啓発の新たなモデルとなりうる。

#### E. 結論

本研究では、合成カンナビノイド (CP55940) の曝露によって発達中の神経細胞に引き起こされる構造的変化を、免疫染色画像により可視化し、科学的エビデンスとして提示することに成功した。得られた画像は、神経突起の短縮、スパインの消失、ドレブリンの異常局在、細胞死の兆候といった神経毒性の明確な指標となり、視覚教材としての高い有用性を示した。

これらのエビデンスを基に、科学対話形式、ゲーム形式、クイズ形式など多様なアウトリーチ教材を開発し、教育現場での導入を見据えた実践的な啓発手法を構築した。とくに正常細胞との比較により、

構造的・機能的異常を直感的に理解させる教材は、若年者が科学的根拠をもとに自らの脳の大切さを認識し、「大麻を摂取しない」という選択に至る意識の変容を促す上で効果的であると期待する。

以上の成果は、神経科学に基づいたエビデンス主導の啓発活動が、若年層に対する薬物使用防止教育において実効性を持つものであり、今後の社会実装に向けた重要な基盤となる。

## F. 参考文献

1. 日本経済新聞電子版 「大麻摘発者、2023年に最多6400人 初めて覚醒剤上回る」 共同通信配信 2024年3月21日
2. Smith AM, Mioduszewski O, Hatchard T, Byron-Alhassan A, Fall C, Fried PA. "Prenatal marijuana exposure impacts executive functioning into young adulthood: An fMRI study" *Neurotoxicol Teratol.* 58:53-59. 2016
3. Corsi DJ, Donelle J, Sucha E, Hawken S, Hsu H, El-Chaâr D, Bisnaire L, Fell D, Wen SW, Walker M. "Maternal cannabis use in pregnancy and child neurodevelopmental outcomes" *Nat Med.* 26; 1536-1540. (2020)
4. Isik OG, Guo L, Whitehouse AJO, Li G, Ing C. "Neurodevelopmental outcomes in children after prenatal marijuana exposure", *Paediatr Perinat Epidemiol.* 37(6):536-546 (2023)
5. Dhein S. "Different Effects of Cannabis Abuse on Adolescent and Adult Brain", *Pharmacology* 105; 609-617 (2020)
6. Peters KZ, Zlebnik NE, Cheer JF. "Cannabis exposure during adolescence: A uniquely sensitive period for neurobiological effects" *Int Rev Neurobiol.* 161: 95-120 (2022)
7. Koganezawa N, Roppongi RT, Sekino Y, Tsutsui I, Higa A, Shirao T. "Easy and Reproducible Low-Density Primary Culture using Frozen Stock of Embryonic Hippocampal Neurons" *J Vis Exp.* Jan 27 (191), 2023

8. 厚生労働行政推進調査事業補助金(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) 20KC2001 (研究代表者 永沼章) 分担研究報告書: 関野祐子「若年者違法薬物使用防止の啓蒙活動のためのエビデンス収集」令和2~4年
9. バイオをゲームで学ぼう: バイオ・マスター® ver.2.0 <https://cellmimic.com/blog/>
10. Mizui T, Takahashi H, Sekino Y, Shirao T. "Overexpression of drebrin A in immature neurons induces the accumulation of F-actin and PSD-95 into dendritic filopodia, and the formation of large abnormal protrusions" *Mol Cell Neurosci.* 30(1):149-57. 2005
11. Martin JA, Werner CT, Mitra S, Zhong P, Wang ZJ, Gobira PH, Stewart AF, Zhang J, Erias K, Siemian JN, Hagarty D, Mueller LE, Neve RL, Li JX, Chandra R, Dietz KC, Lobo MK, Gancarz AM, Yan Z, Dietz DM. "A novel role for the actin-binding protein drebrin in regulating opiate addiction" *Nat Commun.* 10(1):4140 (2019)
12. Pandey S, Miller CA. "Targeting the cytoskeleton as a therapeutic approach to substance use disorders" *Pharmacol Res.* 202:107143. (2024)

## G. 研究発表

### 学会発表

関野祐子、筒井泉雄、白尾智明、小金澤紀子、田邊思帆里「神経毒性と発達神経毒性を評価するための新しい有害転帰経路の提案 (AOP475): 学習と記憶障害につながるドレブリンの喪失という新しいキーイベント」APPW2025 (第130回日本解剖学会/第102回日本生理学会/第98回日本薬理学会合同大会) 千葉 2025年3月

### 1.記憶力の低下

短期記憶を妨げ、学習能力を低下させる。

### 2.認知機能の障害

集中力や計画能力が損なわれ、学業成績や日常生活に悪影響を及ぼす。

### 3.精神的な影響

幻覚や精神病(大麻精神病)を引き起こすリスクがある。

### 4.動機の低下

無動機症候群を引き起こし、やる気や意欲が低下する。

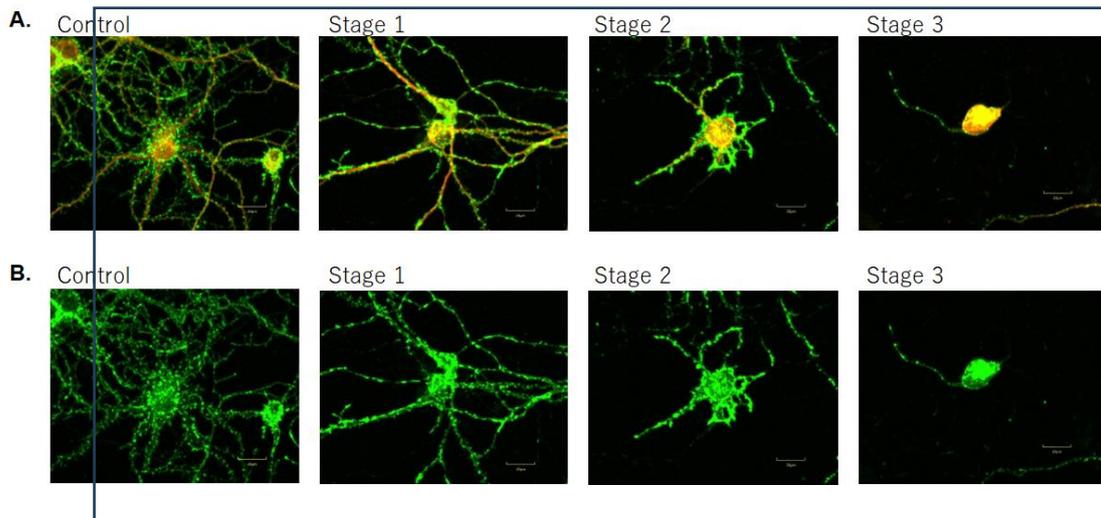


図 1. カンナビノイドの子供の脳発達への悪影響のまとめ

図 2. 10  $\mu\text{M}$  CP55940 によるシナプス形成期特異的神経細胞死の経過

#### A:抗 MAP2 抗体と抗ドレブリン抗体による免疫細胞化学染色

Control は対照実験の溶媒コントロールの画像で、Stage 1, Stage 2, Stage 3 は 10  $\mu\text{M}$  CP55940 を培養 14 日目に投与して 7 日後に固定した標本の神経細胞である。樹状突起の残存レベルから細胞死までの経過を想定して典型的な形態を示す細胞の写真を示している。2Control では樹状突起の MAP2 の染色像（赤色）とドレブリン染色像（緑色）に特徴があり、ドレブリンが樹状突起スパインに観察されている。

#### B:A と同視野の写真のドレブリン分布変化

残存している樹状突起中でドレブリンが大きくクラスター状になっていることが分かる。

厚生労働行政推進調査事業費補助金「大麻をはじめとする薬物の効果的な予防啓発活動の実施および効果的検証に向けた研究」 令和 5 年度 総括・分担研究報告書 p.21 より転載

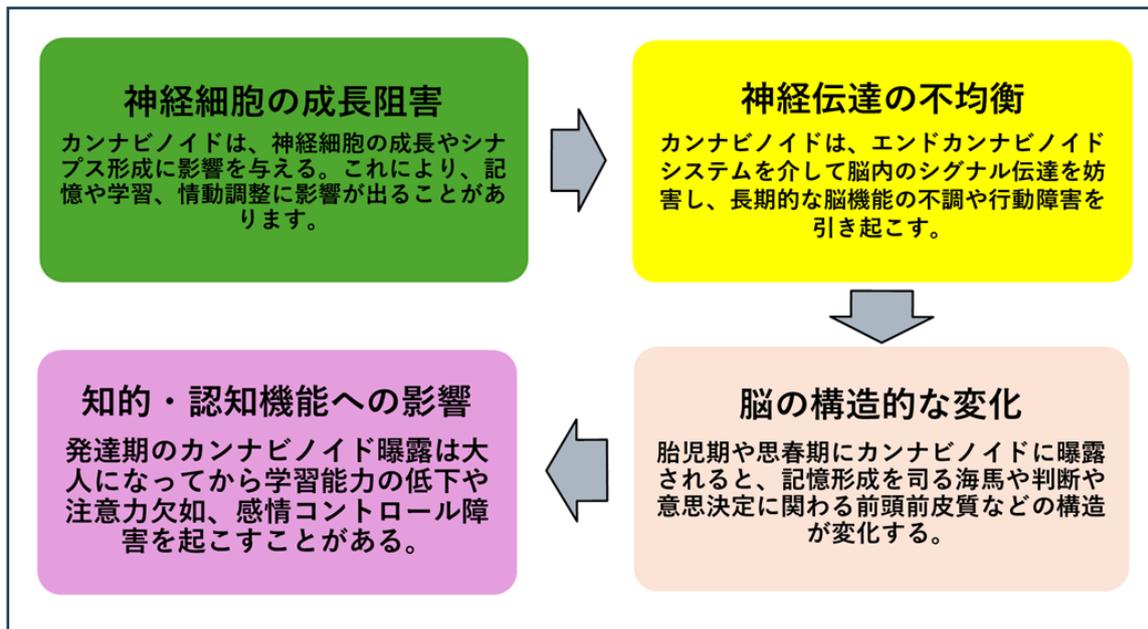
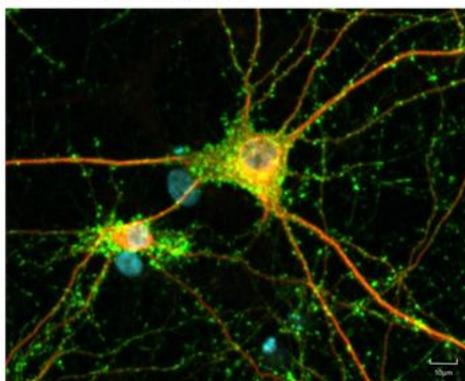


図3. カンナビノイドによる発達神経毒性の具体的な影響

神経突起の伸長やシナプス形成が進行している時期の培養神経細胞に合成カンナビノイドを慢性的に曝露した実験データ(緑)に基づき作成した模式図。神経細胞の成長が阻害されると神経伝達の不均衡が起こり(黄色)、それが脳に構造的変化をもたらして(オレンジ色)、最終的に知的・認知機能に影響が出てくるか(マゼンダ)を描いた。

A. 正常な神経細胞



B. 10 μM CP55940処理した細胞

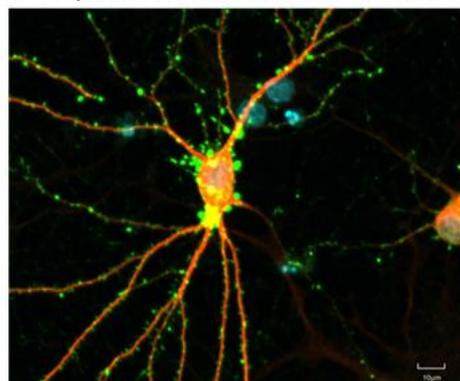


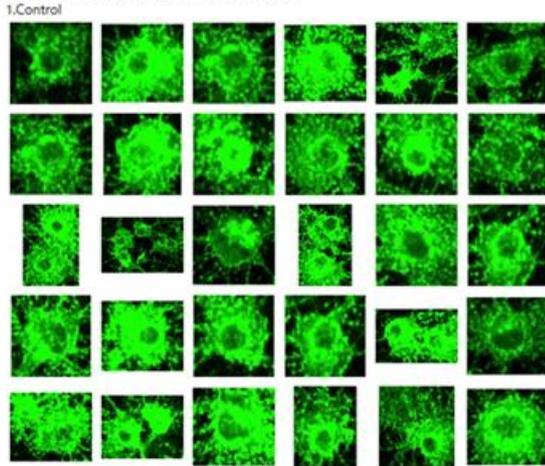
図4. シナプス形成期に10 μM CP55940に曝露されて生存した神経細胞の形態

#### シナプス後部構造の形態異常

培養開始14日目に10 μM CP55940を投与して7日後に固定して免疫化学染色を行った実験結果の例を示した。

A: Control (溶媒0.1% DMSO), B: 10 μM CP55940の作用 残存した神経細胞は異常な突起形態を示しており、樹状突起スパインに異常なドレブリンの集積が認められた。

### A. 正常な神経細胞



### B. 10 $\mu$ M CP55940処理した細胞

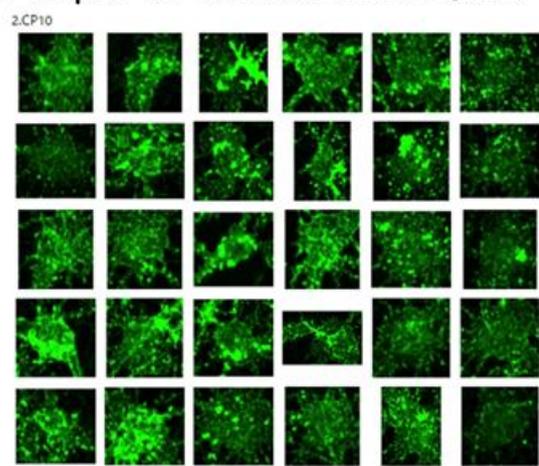


図5. シナプス形成期に 10  $\mu$ M CP55940 に暴露されて生存した神経細胞体に見られる細胞骨格タンパク質の減少と分布の異常

A : 正常な神経細胞ではドレブリンは細胞質内に均一に分布しており核には薄い。

B : 細胞質内のドレブリン分布が大きく変化している。核が不明瞭である。

#### 1. 神経細胞の変性

1. 大麻の成分が神経細胞の樹状突起を短くし、スパインを消失させる。
2. これは神経細胞の死につながり、学習や記憶に深刻な影響を与える。

#### 2. 成長期の脳の脆弱性

1. 中学生や高校生の脳はまだ発達途中で、外部からの影響を受けやすい。
2. 大麻の成分が海馬の神経細胞を変性させ、将来の認知機能や精神状態に悪影響を及ぼす。

#### 3. 回復不能なダメージ

1. 一度失われた神経細胞は回復しない。
2. 大麻の使用は依存症のリスクもあり、さらに深刻な問題を引き起こす可能性がある。

#### 4. 未来を守るための選択

1. あなたの脳は大切な宝物。大麻のリスクを正しく理解し、未来を守るための選択をしよう。

図6. 培養神経細胞を用いた研究からまとめた啓発メッセージ

## 質問対話形式 例1

高校生：「先生、大麻って本当に体に悪いんですか？友達が『ちょっとくらいなら大丈夫』って言ってて...」  
神経科学者：「うん、その質問は大切だね。ここに、とても興味深い実験結果があるんだ。これを見よう」  
*顕微鏡写真を指さしながら*  
「この写真は、ラットの脳の細胞を培養して、大麻に似た物質を与えた時の変化を見たものなんだ。左側が正常な神経細胞、右に行くほど大麻成分の影響を受けた細胞だよ」  
高校生：「へえ...でも、何が違うんですか？」  
神経科学者：「まず、緑色に光っている部分を見てごらん。これは神経細胞の『骨組み』みたいなものなんだ。そして明るく光っている部分は『ドレブリン』という、君の記憶や学習に重要なタンパク質なんだ」  
「左の健康な細胞は、木の枝のように細かい突起がたくさん伸びているでしょう？でも右に行くほど...」  
高校生：「あ！枝みたいなのが少なくなってる！」  
神経科学者：「その通り！特に君たち若い世代の脳は、まだ成長している最中なんだ。この時期に大麻を使用すると、まさにこの写真のように神経細胞が傷つき、記憶力の低下や、うつ病、統合失調症などの精神疾患のリスクが高まってしまうんだ」  
高校生：「え...そんなに深刻なんですか...」  
神経科学者：「そうなんだ。特に怖いのは、この変化が目に見えないところで静かに進行していくこと。気付いた時には取り返しのつかない状態になっているかもしれないんだ」

図7. 質問対話形式のQ&Aの例1

大麻成分が神経細胞の細胞骨格に有害作用が現れることを、顕微鏡写真を見せながら丁寧に説明する例

## 質問対話形式 例2

高校生：こんにちは！最近、大麻について興味があって調べているんですけど、実際にどんな危険があるんですか？  
神経科学者：こんにちは！大麻について興味を持って調べているんですね。実は、大麻には脳に深刻な影響を与える可能性があるんですよ。特に、成長期の脳はとてもデリケートで、大麻の成分が神経細胞を変性させることが実験で明らかになっています。  
高校生：え、神経細胞の変性ってどういうことですか？  
神経科学者：例えば、私たちが行った実験では、ラットの海馬神経細胞に合成カンナビノイドを投与しました。すると、神経細胞の樹状突起が短くなり、スパインと呼ばれる部分が消失しました。これは、神経細胞が死につながる変化なんです。  
高校生：樹状突起やスパインって何ですか？  
神経科学者：樹状突起は神経細胞から伸びる枝のような部分で、スパインは樹状突起から出ている無数の棘です。これらは、神経細胞同士のコミュニケーションに不可欠で、学習や記憶にも深く関わっています。大麻の成分がこれらを破壊すると、認知機能が低下し、将来の精神状態にも悪影響を及ぼす可能性があります。  
高校生：それは怖いですね...でも、なぜ成長期の脳が特に危険なんですか？  
神経科学者：成長期の脳はまだ発達途中で、外部からの影響を受けやすいんです。例えば、中学生や高校生の脳は、神経細胞のネットワークが急速に形成される時期です。この時期に大麻を摂取すると、そのプロセスが阻害され、将来の能力や健康に大きなダメージを与える可能性があります。  
高校生：そうなんですか...でも、一度使ったらもうダメなんですか？  
神経科学者：一度失われた神経細胞は回復しません。また、大麻の使用は依存症のリスクもあります。一度始めるとやめられなくなり、さらに深刻な問題を引き起こす可能性があります。  
高校生：なるほど、大麻は思っていた以上に危険なんですね。もっと詳しく知りたいです！  
神経科学者：ぜひ、科学的な情報をしっかり学んで、正しい判断をしてください。あなたの脳は大切な宝物です。未来を守るために、大麻のリスクを正しく理解しましょう。

図8. 質問対話形式のQ&Aの例2

大麻成分が危険だという理由を神経科学の基本知識から教えようとする例

# インタラクティブなゲーム形式

- 1 導入質問(3択)  
「大麻は怖いと思いますか？」  
思う、思わない、わからない
- 2 認識確認(3択)  
「大麻の危険性について聞いたことがありますか？」  
ある、ない、わからない
- 3 実験シミュレーション「では、実際に研究室で何が起きているか見てみましょう」  
実験室パート  
プレイヤーが研究者となり、細胞の観察を行う  
正常な神経細胞とCP55940投与後の細胞を比較
- 4 理解促進パート身近な例えを使って説明:「スマートフォンの例で考えてみよう」  
正常な神経細胞 → 新品のスマホ(バッテリーも良好、アプリも快適)  
大麻影響下の細胞 → バッテリーが劣化し、アプリが重くなったスマホ  
さらに進行すると → 動作不能になったスマホ
- 5 最終選択「この実験結果を見て、あなたはどのように考えますか？」  
自分の脳を大切にしたい、もっと詳しく知りたい、友達にも教えたい

図9. インタラクティブなゲーム形式の例

実験室では、どんな実験をしているかを見せる方向に誘導するやり方

## 若年者へのアピールの仕方に関する提案

### 学習用ノベル・ゲーム(質問形式)



図10. 実際に培養細胞の方法を教えるための学習用ノベル・ゲームの例

株式会社セルミックのHPより引用した。ゲーム感覚で培養細胞の方法を教えていくやり方で学会の若

手研究者や企業技術者相手に技術を習得させる方法

## その他、インタビュー形式

### ・大麻と若年脳の発達:関野祐子教授へのインタビュー

#### 高校生と神経科学者の対話

高校生: 関野先生、こんにちは。今日は大麻が若者の脳に与える影響について教えていただきたいと思います。先生が行われている研究について簡単に教えていただけますか？

関野教授: こんにちは。私は海馬神経細胞を培養して、カンナビノイドの脳発達への影響を研究しています。特にCP55940という合成カンナビノイドを使用していますが、これは大麻の主成分THCと同様の作用を持つ物質です。

高校生: 実験ではどのようなことをされているのですか？

関野教授: 私たちの実験では、14日間培養した海馬神経細胞に10 $\mu$ MのCP55940を7日間投与し、その影響を観察しています。神経細胞の構造を可視化するために、drebrinとMAP2というタンパク質を抗体を使って蛍光色素で見えるようにして、顕微鏡で観察し、写真撮影しています。

#### 図 1 1. インタビュー形式で高校生と関野教授が対談する方法

高校生がインタビュアーとなり、関野が行っている研究内容を説明してもらう。

NHKE テレの科学番組や高校講座で使われている方法

## 脳科学クイズ！大麻と若い脳の関係

・クイズマスター: みなさん、こんにちは！今日は神経科学者の関野祐子教授をお迎えして、「大麻と若い脳」についてのクイズを行います。関野先生、よろしくお願いします。

関野教授: こんにちは。今日は私の研究室で行った実験結果をもとに、大麻が若い脳に与える影響について一緒に学んでいきましょう。

クイズマスター:

それでは第1問です！

・Q1: 関野教授の実験では、大麻の主成分に似た合成カンナビノイド「CP55940」を使用しました。この物質を神経細胞に与えると、どのような変化が観察されましたか？

・A) 神経細胞が増殖した B) 神経細胞の樹状突起の形態が変化した C) 神経細胞の色が変わった D) 変化は見られなかった

・高校生A:

・えっと... Bの「神経細胞の樹状突起の形態が変化した」かな？

・関野教授:

・正解です！実験画像を見ると、CP55940を投与した神経細胞では、時間の経過とともに樹状突起という神経細胞の「枝」のような部分の形が変化しています。Stage 1からStage 3へと進むにつれて変化が顕著になっています。

#### 図 1 2. 脳科学クイズとして大麻のリスクを学んでもらう方法

このようなクイズ形式の番組はないが、SNSでの発信などには良いかもしれない。

分担研究課題：大麻関連製品の流通実態の把握と各国の取り扱い状況について

研究分担者：花尻（木倉）瑠理 国立医薬品食品衛生研究所医薬安全科学部 部長

研究協力者：田中理恵 国立医薬品食品衛生研究所生薬部 主任研究官

—大麻草や濃縮大麻製品の代替品として流通する大麻関連化合物はなぜ危険なのか？—

研究要旨：大麻関連製品に対し、若者を対象としたより効果的な予防啓発に資する資料を作成することを目的とし、昨年度は、インターネットを中心に日本国内に流通する大麻草成分関連のカンナビノイドおよびその誘導体を含有する製品についてその実態を調査した。今年度は、規制・未規制にかかわらず、大麻草や濃縮大麻製品の代替品として流通する大麻関連化合物含有製品について、どうして危険なのか、9つの観点からこの問いに回答することを目的として、科学的な根拠（論文ベース）を取りまとめた。

大麻由来成分関連化合物については、食品等、様々な形態で販売されているが、規制を逃れて次々と新しい構造が出現している。食品等の形態で販売される場合、子供が誤って大量に摂取して健康被害を生じる可能性がある。また、植物成分として摂取する分にはそれほど大量に摂取することはなかったものでも、抽出物や合成物を大量に長期間摂取することによる人体への影響ははっきりとわかっていない。製品中から検出される合成時の副生物や、加熱時の副生物については、毒性が報告されているものもある。さらに、体内で、もとの化合物よりも強い作用を有する代謝物が生成する可能性もある。法改正により、大麻由来製品の取り扱いが変化していく中で、特に青少年の「大麻関連製品」に対する精神的なハードルが低くならないように、このような大麻関連化合物含有製品の摂取に対し、どういうものが流通し、なぜそれが危険なのかを、正しく、わかりやすく伝えていくことが重要であると思われる。

#### 【目的】

現在、世界で最も多くの人に乱用されている薬物は、大麻やその製品であり、その乱用は世界的規模で広がりを見せている。また、日本においても、2023年には大麻事犯の検挙人員が覚醒剤を上回り薬物事犯で最多となった。特に30歳未満での検挙人員の全体に占める割合が大麻事犯全体の約7割となっており、若年層における乱用が拡大している。一方で、近年、大麻草については、海外において、産業の用途、医療の用途として、衣・食・住・医療・エネルギーなどに、合法的に幅広く利用されている。厚生労働省は、1. 近年の若年層を中心とした大麻事犯の増加等の国内における薬物情勢、2. 諸外国における大麻から製造された医薬品の医療用途への活用、3. 大麻草植物・大麻から抽出される成分の活用等の国際的な動向、4. 大麻栽培

を取り巻く現状など。大麻をめぐる様々な状況変化を鑑みて、2021年度に「大麻等の薬物対策のあり方検討会」を、2022年度に、厚生科学審議会医薬品医療機器制度部会に大麻規制検討小委員会を設置し、大麻規制等のあり方について検討を行った。そして、2023年10月に「大麻取締法」及び「麻薬及び向精神薬取締法」を改正する法案が閣議決定され、その後国会で審議され、12月6日に成立、12月13日に公布された。改正法の主な内容としては、1. 医薬品医療器等法に基づく承認を受けた大麻由来医薬品について、その輸入、製造、施用が、麻薬及び向精神薬取締法に基づいて可能となる、2. 大麻使用罪の設定、3. 従来大麻草の部位規制が変わり、麻薬としての成分規制へと原則を変更、4. 安全かつ適切な製品流通の確保のための麻薬成分 $\Delta^9$ -THCの残留限度値の設定、5. 大麻草の栽培及び

管理の規制の見直しが提示された。改正後は、大麻由来成分を含む医薬品の国内での使用が可能となり、大麻取締法下での規制にあった大麻由来成分  $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol ( $\Delta^9$ -THC) が麻薬として位置付けられ、麻薬及び向精神薬取締法下での規制となった。一方、従来大麻取締法には使用罪はないが、改正後は  $\Delta^9$ -THC を含有する大麻及びその製品の使用について麻薬取締法違反となる。また、大麻取締法は、栽培に関する内容に特化し「大麻草の栽培の規制に関する法律」となる。本改正法は栽培関係に係わる事項以外は 2024 年 12 月 12 日に、主に大麻の栽培の規制に関する内容は、2025 年 3 月 1 日に施行された。

上述の通り、改正後は、従来大麻草の部位規制に変わり、麻薬としての成分規制となるため、麻薬成分 THC が残留限度値未満である大麻由来製品は、麻薬及び向精神薬取締法の規制対象外となった。一方、近年、大麻の代替品として、大麻由来成分関連化合物の流通が急増しており、2023 年には、再び危険ドラッグ販売店舗の急激な増加が報告された。

これらは、グミなど食品の形態としても販売され、大麻由来成分関連化合物含有製品を食べて救急搬送される事例が多数報告された。大麻成分関連カンナビノイドについては、2024 年 5 月までに、3 回にわたり包括規制が実施され、それまでに個別指定された化合物を含む形で、計 34 化合物が指定薬物として規制された。しかし、その後も、新たな構造類似化合物の流通が認められ、2024 年 8 月には 3 化合物が追加で指定薬物となった。また、2024 年 12 月（施行）に、 $\Delta^8$ 、 $\Delta^9$ -THC のアセチル化体及びプロピオニル化体が、指定薬物から麻薬に規制強化された (Fig. 1)。しかし、インターネット上では、すでに新たな構造類似化合物が出現している。

前述のように、法改正により、大麻由来製品の取り扱いが変化していく中で、特に青少年の「大麻」関連製品に対する精神的なハードルが低くならないように、大麻関連製品に対し、若者を対象とした、より効果的な予防啓発が重要である。我々は、昨年度の研究において（厚生労働行政推進調査事業補助金 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「大麻をはじめとする薬物の効果的な予防啓発活動の実施及び効果検証に向けた調査研究」令和 5 年度分担研究報告書「カンナビノイドをはじめとする大麻関連化合物を含有する製品についての調査」）、インターネットを中心に日本国内に流通する大麻草成分関連のカンナビノイドおよびその誘導體 (Fig. 1) を含有する製品について実態を調査した。

また、どのような形態の製品が市場に流通しているか、含有成分と、標榜されている効果効能、その他特徴等について調査し考察した。今年度は、規制・未規制にかかわらず、大麻草や濃縮大麻製品の代替品とし

て流通する大麻関連化合物含有製品について、どうして危険なのか、いくつかの観点からこの問いにわかりやすく回答することを目的として、科学的な根拠（論文ベース）を取りまとめた。

#### 【方法】

大麻草や濃縮大麻製品の代替品として流通する大麻関連化合物含有製品について、下記の 9 個の項目を選択し、これらの観点から、どうして安易に使用することは危険なのかを検討するために、化合物情報の検索ツールとして、SciFinder、PubMed および Google Scholar を併用して、検索を行ない、科学的根拠を取りまとめた。

1. 製品の表示成分と実際の中身の不一致
2. THC 以外の成分の含有
3. 生体内での代謝
4. 天然ではごく微量しか存在しないカンナビノイドの大量含有
5. 子供などによる製品の誤飲
6. 合成副生成物の含有
7. 加熱による有害物質の生成
8. 海外における流通実態
9. CBD に関する問題

#### 【結果・考察】

9 つの課題について、その回答を、科学的な根拠（論文ベース）を踏まえて取りまとめた。項目下の [ ] 内に、回答を作成するにあたり参照した Table 1 の文献番号を示す。

1. 製品の表示成分と実際の中身の不一致

インターネットで販売される製品は、どういう化合物がどのくらいの量、含有しているか明らかでない製品が多い（表示成分と異なる場合がある）。

[1-10]

例えば 1 個/1 食分あたり THC-O-A 10mg と記載されていたグミ製品について、グミ 1 個全体を分析した結果、 $\Delta^8$ -THC-O と  $\Delta^9$ -THC-O の混合物が、グミ 1 個あたりわずか 0.75mg しか含まれていないことが分かった。その他、CBD-di-O-A が検出されたものの製品の表示に記載されていなかった。また、別に THCO 含有を標榜する製品 2 製品を分析したところ、1 製品は主要成分として  $\Delta^8$ -THC-O が検出され、さらに  $\Delta^9$ -THC-O と  $\Delta^{4(8)}$ -*iso*-THC-O-acetate が微量検出された。もう 1 製品については  $\Delta^9$ -THC-O のみが検出された。CBP 含有を標榜する製品 2 製品を分析したところ 1 製品は主成分として  $\Delta^8$ -THC の propionyl 化体である  $\Delta^8$ -THCOP が微量の  $\Delta^9$ -THC の propionyl 化体の  $\Delta^8$ -THCOP と、 $\Delta^{4(8)}$ -*iso*-THC-O-propionate とともに検出された。もう 1 製品については、 $\Delta^9$ -THCOP が主成分として  $\Delta^8$ -THCOP と  $\Delta^{4(8)}$ -*iso*-THC-O-propionate と

ともに検出された。

## 2. THC 以外の成分の含有

麻薬成分である THC を含有していなくても、指定薬物など規制化合物を含有する可能性がある。また、規制化合物を含有していなくても、構造や作用が類似している未規制化合物を含有する可能性がある。これらの化合物は麻薬成分 THC よりも強い作用を有する場合もあり、安全とは限らない。 [1-10]

令和 3 年頃より、日本において大麻草由来のカンナビノイドである Hexahydrocannabinol (HHC) を初めとする THC アナログの含有を標榜する製品がインターネット販売サイト上で販売されているのが確認されている。HHC は天然の大麻草から検出したとの報告もあるが、CBD など原料として  $\Delta^8$ -tetrahydrocannabinol ( $\Delta^8$ -THC) または  $\Delta^9$ -THC を合成し、これを還元することでも得られる。

さらに HHC より 3 位のアルキル側鎖の長さが異なる HHCP、HHCH、HHCB 含有を標榜する製品が出現した。また  $\Delta^8$ -THC または  $\Delta^9$ -THC、HHC の 1 位水酸基をアセチル化した化合物である  $\Delta^9$  及び  $\Delta^8$ -THCO、HHCO の含有を標榜する製品もでてきた。さらに  $\Delta^8$ -THC または  $\Delta^9$ -THC の 3 位のアルキル側鎖の長さが異なる化合物である  $\Delta^9$  及び  $\Delta^8$ -THCV、THCB、THCH、THCP 及び THCjd の含有を標榜する製品も出現した。以上の化合物が規制された後、新たに  $\Delta^9$  及び  $\Delta^8$ -THC の propionyl 化体である  $\Delta^9$  及び  $\Delta^8$ -THCOP、 $\Delta^9$ -THCB 及び  $\Delta^9$ -THCP の butanoyl 化体である  $\Delta^9$ -THCB-*O*-butanoate 及び  $\Delta^9$ -THCP-*O*-butanoate が製品中より検出された。これらは主に電子タバコ用のリキッドカートリッジ製品としてインターネット上で売られていた。

## 3. 生体内での代謝

体内で規制化合物に変換する（代謝される）化合物を含有する場合もある。 [1-3, 11]

2022 年、 $\Delta^8$ -THC および  $\Delta^8$ -THC の 1 位水酸基をアセチル化した  $\Delta^8$ -THC-O、 $\Delta^9$ -THC-O を含有する製品が出現し、これら含有するグミ製品の分析が報告されている。アセチル基はアルカリ溶液中で容易に加水分解されて外れることが知られている。

1 位水酸基をアセチル化したカンナビノイドである  $\Delta^9$ -THC-O、 $\Delta^8$ -THC-O、11- $\alpha$ -HHC-O、および 11- $\beta$ -HHC-O についてヒト肝ミクロソーム human liver microsomes (HLM) による加水分解反応が検討された。その結果、これらのアセチル化されたカンナビノイドは HLM によって時間依存的に加水分解され、それぞれ  $\Delta^9$ -THC、 $\Delta^8$ -THC、11- $\alpha$ -HHC、および 11- $\beta$ -HHC が生成されることが報告されている。

1 位水酸基をアセチル化したカンナビノイド以外に 1 位水酸基をプロピオニル化、ブタノイル化されたカ

ンナビノイドが電子タバコ用のオイル製品などからの検出も報告されており、これらも同様に容易に加水分解されてアシル基が外れることで元の化合物となり、活性を維持もしくは発現すると考えられる。

## 4. 天然ではごく微量しか存在しないカンナビノイドの大量含有

大麻草にはもともと極少量しか含有されていない未規制成分が、合成物として製品に大量に添加されている場合がある。大量に長期間摂取したときの安全性は明らかではない。 [12-14]

$\Delta^9$ -Tetrahydrocannabiphorol (THCP) は、 $\Delta^9$ -THC の 3 位のアルキル側鎖が長いヘプチル基である。 $\Delta^9$ -THCP は天然の大麻草より 2019 年に新たに検出されており、ヒトカンナビノイド受容体 CB1 に対して  $\Delta^9$ - $\Delta^9$ -THC よりも約 33 倍高い結合親和性を有することが報告されている。2020 年には  $\Delta^9$ -THC の 3 位のアルキル側鎖がヘキシル基である  $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabihexol (THCH) が天然の大麻草より検出された。これらのカンナビノイドの大麻草中の含量について、 $\Delta^9$ -THCP は 0.0023%~0.0136% (w/w) (約 0.02~0.13 mg/g)、 $\Delta^9$ -THCH は 7 $\mu$ g/g と報告されている。

天然の大麻草には微量にしか存在しないカンナビノイドである  $\Delta^9$ -THCP について、噴霧大麻、食用大麻、ベイプリキッドに含まれていることが報告されている。THCP90%、テルペン 10% の含有を標榜するベイプリキッド製品を GC-MS で分析した結果、CBP、CBDP、 $\Delta^9$ -THCP、 $\Delta^8$ -THCP、テルペン類に加えて、合成によって生成したと推定される化合物の検出が報告された。また THCH の含有を標榜する電子タバコ用オイル 2 製品からそれぞれ CBN と  $\Delta^8$ -THCH、 $\Delta^9$ -THCH と  $\Delta^8$ -THCH が単離同定されている。これらのカンナビノイドは天然の大麻草から抽出されたものでなく合成されたものと考えられる。

## 5. 子供などによる製品の誤飲

大麻関連化合物を含有する製品のうち、食品形態のものについては、子供が誤って大量に摂取、健康被害が生じる可能性がある。 [15-21]

食品形態の大麻（エディブル）とは、大麻またはその成分である THC や CBD、また半合成カンナビノイドなどを含むあらゆる形態の食品で、カプセル、クッキー、チョコレート、グミ、キャンディー、焼き菓子、飲料などがある。

2019 年から医療目的以外の大麻が合法化されているカナダでは、ブラウニーやクッキーなどの大麻入り製品を摂取したと疑われる子供の救急搬送事例が報告されており、実際搬送された子供の尿から大麻成分が検出された事例も報告されている。コロラド州などのアメリカにおける大麻が合法化されている州でも

同様の事例が報告されている。

幼児におけるマリファナ摂取の一般的な症状は、眠気、傾眠、吐き気、嘔吐であり、小児では呼吸抑制や発作などの重篤な症状を発症するリスクが高くなるといわれている。コロラド州の大規模都市部にある大学病院で行われた研究では、食品形態の大麻は吸入曝露と比較して、急性精神疾患および心血管症状と関連する頻度が高いことがわかった。

食品形態の大麻は見た目が普通の食べ物やキャンディーに似ていることが多いため、子供の誤食の可能性があると考えられる。幼児が容易に入手したり、誤飲したりすることを防ぐため、食品形態の大麻の製品について子供が開けにくい包装にすること、包装に子供の興味を引く画像を載せないこと、健康に関する警告を記載するなどの規制がコロラド州、ワシントン州、アラスカ州など、娯楽用大麻が合法化されている米国の一部の州などに存在する。また食品以外にバスボムなどの入浴剤は食品に形状や香りが似ている場合があるので同様の注意が必要である。

その他、高齢者も食品形態の大麻の摂取に特有のリスクがある。高齢者は大麻関連の救急外来を受診する可能性が最も高いといわれ、加齢に伴う代謝の変化によって大麻の効果が強くなること、睡眠薬、血液凝固抑制剤、抗不安薬、鎮痛剤などの処方薬と潜在的な危険な相互作用がある場合、そして特に認知障害や認知症のある高齢者における思考力や判断力の低下などが含まれる。

## 6. 合成副生成物の含有

合成化合物が添加されている製品においては、合成副生成物が検出される事例が多く見られるが、合成副生成物の安全性は明らかではない。

[3-5, 14, 22]

合成された  $\Delta^8$ -THC および  $\Delta^8$ -THC が含まれる電子タバコ製品を GC-FID 法により分析した結果、不純物として、*olivetol*、*cannabicitran*、 $\Delta^8$ -*cis-iso*-tetrahydrocannabinol、 $\Delta^4$ -*iso*-tetrahydrocannabinol、*iso*-tetrahydrocannabifuran、*cannabidiol*、 $\Delta^{4,8}$ -*iso*-tetrahydrocannabinol ( $\Delta^{4(8)}$ -*iso*-THC)、 $\Delta^8$ -*iso*-tetrahydrocannabinol ( $\Delta^8$ -*iso*-THC)、4,8-*epoxy-iso*-tetrahydrocannabinol、*trans- $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol*、8-*hydroxy-iso*-THC、9 $\alpha$ -*hydroxyhexahydrocannabinol*、9 $\beta$ -*hydroxyhexahydrocannabinol* の検出が報告されている。また HHC 含有を標榜する製品から、11 $\alpha$ -HHC、11 $\beta$ -HHC とともに、CBD を環化して  $\Delta^8$ -THC または  $\Delta^9$ -THC を合成する際の副生成物である  $\Delta^8$ -*iso*-THC と  $\Delta^{4(8)}$ -*iso*-THC の還元体である *dihydro-iso*-THC の含有が報告されている。

以上の合成副生成物または合成副生成物由来と考えられる化合物について、生物活性データはほとんど報告されていない。

## 7. 加熱による有害物質の生成

電子タバコとして液体製品を喫煙した場合、加熱によって、予想外の有害物質が生じて、重篤な健康被害を及ぼす可能性がある。 [23-26]

大麻関連化合物を含有する製品のうち、喫煙に用いる電子タバコのカートリッジやバッテリー一体型の電子タバコとして液体製品を喫煙した場合、加熱によって、予想外の有害物質が生じて、重篤な健康被害を及ぼす可能性がある。

2019年には、電子タバコ (e-cigarette) の使用に関連する重度の肺障害の事例が多数発生した。この原因について、主に *vitamin E acetate (VEA)* ビタミン E アセテートの吸入によって引き起こされると考えられている。これは *vaping* により VEA から生成されるケテンが原因と疑われた。米国では 2,807 人が入院、68 人が死亡し、この肺障害は *the e-cigarette, or vaping, product use associated lung injury (EVALI)* と呼ばれた。

THC-O などのアセテート体は VEA と同様の構造を持つため、*vaping* により肺障害の原因と疑われるケテンが生成される可能性が高いと考えられる。2022年の *Munger* らによる報告によると、 $\Delta^8$ -THC-O、CBN-O、CBD-O 市販の  $\Delta^8$ -THC-O 製品それぞれの *vaping* 後の凝縮液について NMR で分析したところすべてにケテンが含まれていることがわかった。

また、アセテート体でないカンナビノイドのリキッド製品であっても、リキッド中に VEA が希釈剤として含まれている場合には *vaping* による EVALI の発生が危惧される。

## 8. 海外における流通実態

日本だけではなく、国際的に半合成カンナビノイドの流通は問題となっている。 [27-30]

日本で大麻関連化合物のうち半合成カンナビノイドとして最初に指定薬物となった HHC について、2024年10月14日から18日に開催された WHO の第 47 回薬物依存専門委員会 (ECDD) で規制対象として勧告された。また HHC は、2025年3月にウィーンで開催された第 68 回国連麻薬委員会 (CND) において、1971 年向精神薬条約の Schedule II として規制されることになった。

HHC は、2022年に初めて UNODC (国連薬物犯罪事務所) の EWA (環境・安全・環境・健康・安全情報センター) に報告され、それ以来 36 の国と地域から報告された。2024年11月の UNODC によって発表されたレポートによると、2022年から2024年にかけて押収物中から同定され、UNODC の EWA に報告された 40 種類の合成カンナビノイドのうち、18 種類がこの半合成カンナビノイドである。2022年に HHC、HHCO、HHCP、9-OH-HHC、 $\Delta^8$ -THC-O、2023年に  $\Delta^8$ -THCP、 $\Delta^8$ -THCH、 $\Delta^8$ -THCM、 $\Delta^9$ -THCPO、 $\Delta^9$ -

THCB、 $\Delta^9$ -THCH H4-CBD、HHCH、HHCPO、2024年に $\Delta^8$ -THCjd、 $\Delta^9$ -THCjd、 $\Delta^8$ -THCBOが報告されている。このうちHHCに次いで多いのがHHCPとH4-CBDで2022年から2024年にかけてそれぞれ17または15の国と地域との国と地域から報告されている。

## 9. CBDに関する問題

CBDは欧米では抗てんかん薬(中枢作動薬)としての適用があり、日本でも試験が進んでいる。CBDには強い薬物相互作用(代謝酵素の阻害)が報告されており、英国では一日の摂取上限量が決まっている。また、高純度のCBDを大量に長期に摂取したとき、どのような作用が出るか明らかではない。[31-35]

CBDは、THCとともに、大麻草の最も重要な成分の一つで、CBDは医療目的と娯楽目的の両方で使用されている。

欧米で医薬品として流通する大麻草由来CBD含有のEpidiolex<sup>®</sup>は、小児難治性てんかん(レノックス・ガスナー症候群またはドラベ症候群)の治療薬である。経口の液状製剤の中に、CBD 100 mg/mLを含み、最大推奨維持容量は、10 mg/kg、1日2回となっている。比較的有害事象が少ない医薬品とされているが、直接的な副作用もいくつか報告されている。特に、一部の薬物代謝酵素を阻害することにより、他薬物との相互作用を有することが報告されている。

Epidiolex<sup>®</sup>は、米国FDAが承認した唯一の大麻由来消費者製品(CDP)であるが、臨床試験において、免疫抑制剤(タクロリムス)との相互作用が発現することが明らかになっている。ソーシャルメディアを活用して免疫抑制剤と大麻由来製品の薬物相互作用に関して調査を行った結果、関連キーワードを含む報告は全体190件あり、そのうち66件(35%)で、潜在的な薬物相互作用に関する懸念が報告された。2件の報告でCBDとタクロリムスの相互作用について言及しており、1件はCBDがタクロリムスの毒性を引き起こし、もう1件はタクロリムス濃度の低下を引き起こしていた。薬物毒性につながる他の2つの特有の薬物相互作用も報告されている。

Epidiolex<sup>®</sup>以外に、薬局、CBDショップ、インターネットで購入できる未承認CBDもある。CBDは広く普及している一方で、薬理的観点から、特に薬物相互作用に関しては十分に理解されていない。2024年10月に、英国食品基準庁(FSA)は、CBDによる健康への有害影響を予防するために、健康な成人は食品からのCBD摂取を10 mg/日(5% CBD オイル約4~5滴に相当)に制限するよう助言を更新している。

欧州医薬品庁(EMA)はEudraVigilanceシステムで、未承認CBD製品に対する重篤な副作用を、患者の年齢、性別、副作用、適応症、併用薬について分析している。その結果、重篤な副作用は、未承認CBDによる全副作用の18.9%を占め、男性と成人で多かった。未承認CBDはてんかん治療に38.8%の症例で使用さ

れていた。より頻度の高い副作用は、精神障害、肝障害、既存のてんかんの悪化で、抗てんかん薬のクロバザムとバルプロ酸との関連が高かった。

なお、米国において、フルスペクトラムヘンプエキスCBD製品(hempヘンプのすべての成分を含む製品)について、市販後18か月間(2019年1月から2020年7月)にわたって調査を実施した結果、製品を購入した消費者の約0.05%が有害事象を報告した。販売された製品1個あたりの有害事象(AE)および重篤な有害事象(SAE)の割合は、それぞれ0.02%および0.0004%であり、フルスペクトラムヘンプエキスCBD製品は推奨用量では、特に重篤な有害事象を引き起こすものではないと結論している。

植物成分として摂取する分にはそれほど大量に摂取することはなかったものでも、抽出物や合成物を大量に長期間摂取することによる人体への影響は、またはっきりとわかっていない。今後、注視していく必要がある。

## D. 結論

大麻関連製品に対し、若者を対象としたより効果的な予防啓発に資する資料を作成することを目的とし、昨年度は、インターネットを中心に日本国内に流通する大麻草成分関連のカンナビノイドおよびその誘導体を含む製品についてその実態を調査した。今年度は、規制・未規制にかかわらず、大麻草や濃縮大麻製品の代替品として流通する大麻関連化合物含有製品について、どうして危険なのか、9つの観点からこの問いに回答することを目的として、科学的な根拠(論文ベース)を取りまとめた。

大麻由来成分関連化合物については、食品等、様々な形態で販売されているが、規制を逃れて次々と新しい構造が出現している。食品等の形態で販売される場合、子供が誤って大量に摂取して健康被害を生じる可能性がある。また、植物成分として摂取する分にはそれほど大量に摂取することはなかったものでも、抽出物や合成物を大量に長期間摂取することによる人体への影響ははっきりとわかっていない。製品中から検出される合成時の副生物や、加熱時の副生物については、毒性が報告されているものもある。さらに、体内で、もとの化合物よりも強い作用を有する代謝物が生成する可能性もある。法改正により、大麻由来製品の取り扱いが変化していく中で、特に青少年の「大麻関連製品」に対する精神的なハードルが低くならないように、このような大麻関連化合物含有製品の摂取に対し、どういうものが流通し、なぜそれが危険なのかを、正しく、わかりやすく伝えていくことが重要であると思われる。

次年度は、令和5年度及び令和6年度の研究結果を踏まえ、大麻関連化合物含有製品の使用が、規制・未

規制にかかわらず、なぜ危険なのかを、特に若年に対しわかりやすく説明するための資料を作成する予定である。

E. 研究発表

1. 論文発表  
なし
2. 学会発表  
なし

F. 知的所有権の取得状況

なし

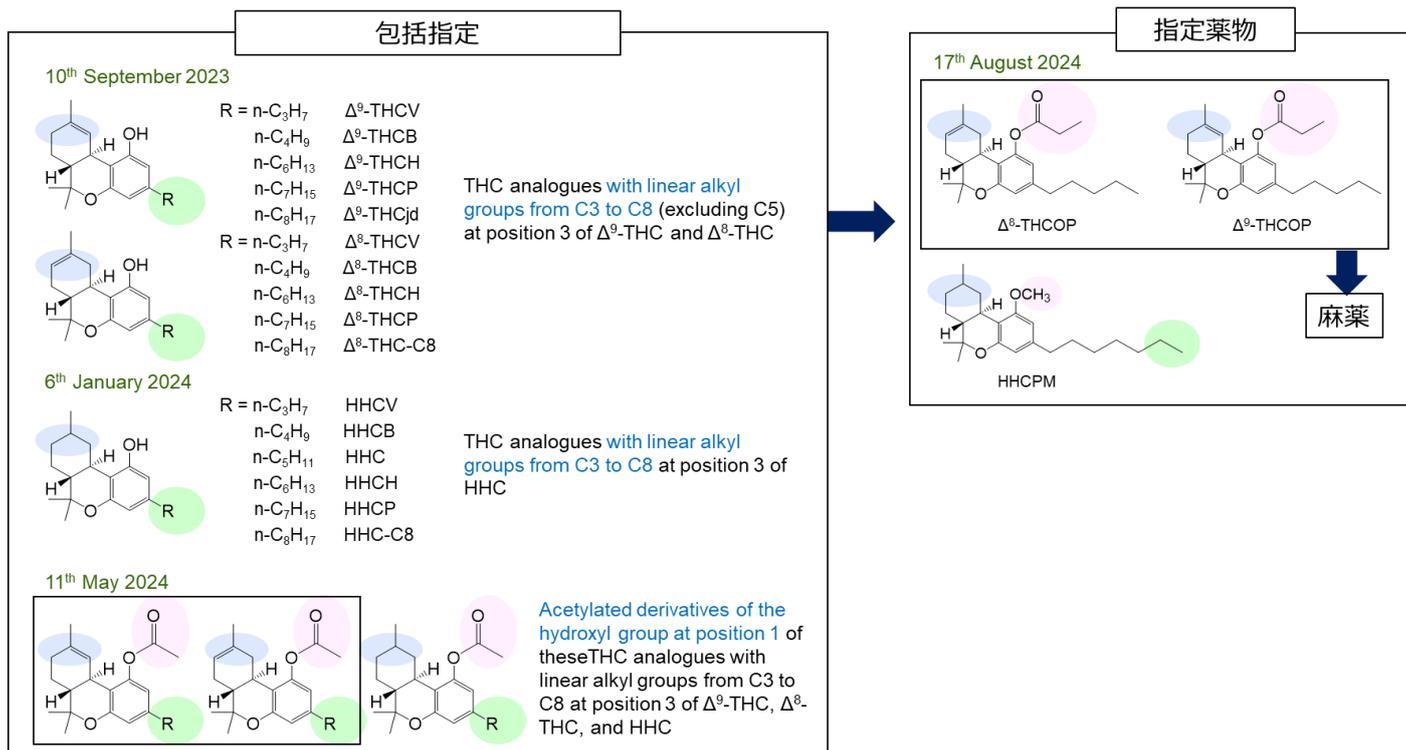


Fig. 1 2023 年以降に医薬品医療機器等法のもと指定薬物として指定された大麻成分関連カンナビノイドの構造

**Table 1-1** 論文リスト –大麻草由来化合物について–

| 引用番号 | 論文タイトル  | 著者                   | 掲載誌名                         | 発行年  | 巻号, ページ          |
|------|---|----------------------|------------------------------|------|------------------|
| 1)   | Hexahydrocannabinol and closely related semi-synthetic cannabinoids: A comprehensive review   | Ujváry I             | Drug Test Anal               | 2024 | 16, 127-161      |
| 2)   | $\Delta^8$ -THC, THC-O Acetates and CBD-di-O Acetate: Emerging Synthetic Cannabinoids Found in Commercially Sold Plant Material and Gummy Edibles   | Holt AK et al.       | J Anal Toxicol               | 2022 | 46, 940-948      |
| 3)   | Identification of acetyl, propionyl and butanoyl derivatives of THC and its analogs, and their synthetic by-products in oils and a herbal product   | Tanaka R et al.      | Drug Test Anal               | 2025 | published online |
| 4)   | Identification of $\Delta^8$ -Tetrahydrocannabinol (THC) and $\Delta^9$ -THC Analogs, with Different Lengths of Alkyl Chain at C-3 Position, in Oil Products Distributed on the Internet  | Tanaka R et al.      | Yakugaku Zasshi              | 2024 | 144, 823-837     |
| 5)   | Identification of hexahydrocannabinol (HHC), dihydro- <i>iso</i> -tetrahydrocannabinol (dihydro- <i>iso</i> -THC) and hexahydrocannabiphorol (HHCP) in electronic cigarette cartridge products.                                   | Tanaka R et al.      | Forensic Toxicol             | 2024 | 42,71–81         |
| 6)   | Discrepancies between the stated contents and analytical findings for electronic cigarette liquid products: Identification of the new cannabinoid, $\Delta^9$ -tetrahydrocannabihexol acetate                                     | Watanabe S et al.    | Drug Test Anal               | 2024 | published online |
| 7)   | Cannabidiol-Derived Cannabinoids: The Unregulated Designer Drug Market Following the 2018 Farm Bill   | Zawatsky C N et al.  | Med Cannabis Cannabinoids    | 2024 | 7, 10–18         |
| 8)   | Identification of Three Novel Tetrahydrocannabinol Analogs in the European Market   | Dadiotis E et al.    | Drug Test Anal               | 2025 | published online |
| 9)   | Characterising a New Cannabis Trend: Extensive Analysis of Semi-Synthetic Cannabinoid-Containing Seizures From Germany  | Hundertmark M et al. | Drug Test Anal               | 2025 | published online |
| 10)  | An emerging trend in Novel Psychoactive Substances (NPSs): designer THC   | Caprari C et al.     | Journal of Cannabis Research | 2024 | 6, 21            |
| 11)  | Enzymatic hydrolysis of $\Delta^8$ -THC-O, $\Delta^9$ -THC-O, 11- $\alpha$ -HHC-O, and 11- $\beta$ -HHC-O by pooled human liver microsomes to generate $\Delta^8$ -THC, $\Delta^9$ -THC, 11- $\alpha$ -HHC, and 11- $\beta$ -HHC. | Zhao S et al.        | Forensic Toxicol             | 2025 | published online |
| 12)  | A novel phytocannabinoid isolated from Cannabis sativa L. with an in vivo cannabimimetic activity higher than $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol: $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabiphorol   | Citti C et al.       | Scientific Reports           | 2019 | 9, 20335         |
| 13)  | $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabiphorol: Identification and quantification in recreational products   | Caprari C et al.     | Forensic Chem                | 2024 | 40, 100595       |

**Table 1-2** 論文リスト —大麻草由来化合物について— (続き)

| 引用番号 | 論文タイトル  | 著者                 | 掲載誌名                          | 発行年  | 巻号, ページ       |
|------|---|--------------------|-------------------------------|------|---------------|
| 14)  | The Identification of Synthetic Impurities in a Vape Pen Containing $\Delta$ 9-Tetrahydrocannabinol Using Gas Chromatography Coupled with Mass Spectrometry                                 | Schirmer W et al.  | Psychoactives                 | 2024 | 3, 491-500    |
| 15)  | Clarifying the Risks of Consuming Edible Cannabis   | Lici D M           | JAMA Internal Medicine        | 2024 | 184, 1479     |
| 16)  | Cannabis and children: risk mitigation strategies for edibles   | Conerney C et al.  | Front. Psychiatry             | 2024 | 15, 1285784.  |
| 17)  | Serious and life-threatening events associated with non-medical cannabis use in Canadian children and youth   | Grant C et al.     | Paediatrics & Child Health    | 2024 | 29, 3-4       |
| 18)  | I Am Curious About Cannabis Edibles—What Should I Know?   | Zhang G Y et al.   | JAMA Internal Medicine        | 2024 | 184, 1271     |
| 19)  | Accidental cannabis ingestion in young children   | Zwiebel H, et al.  | Can Fam Physician             | 2025 | 71, 161-3     |
| 20)  | Packaging of Cannabis Edibles, HealthWarning Recall, and Perceptions Among Young Adults   | Cooper M et al.    | JAMA Network Open.            | 2025 | 8, e253117.   |
| 21)  | Monitoring Cannabis Adverse Events: Lessons From Edible Packaging Policies and Child Poisonings   | Dilley J A et al.  | Am J Public Health            | 2024 | 114, S631-634 |
| 22)  | Development and Validation of a GC-FID Method for the Quantitation of $\Delta$ 8-Tetrahydrocannabinol and Impurities Found in Synthetic $\Delta$ 8-Tetrahydrocannabinol and Vaping Products | Gul W et al        | Plant. Med.                   | 2024 | 90, 316–332   |
| 23)  | Vaping THC-O Acetate: Potential for Another EVALI Epidemic  | Benowitz N L et al | Journal of Medical Toxicology | 2023 | 9, 37–39      |
| 24)  | Chemical Emissions From Heated Vitamin E Acetate—Insights to Respiratory Risks From Electronic Cigarette Liquid Oil Diluents Used in the Aerosolization of 19-THC-Containing Products       | LeBouf R F et al.  | Front Public Health           | 2022 | 21, 765168    |
| 25)  | Vaping Cannabinoid Acetates Leads to Ketene Formation   | Munger K R et al.  | Chem Res Toxicol              | 2022 | 35, 1202-1205 |
| 26)  | Analysis of the Aerosol Generated from Tetrahydrocannabinol, Vitamin E Acetate, and Their Mixtures  | Mikheev V B et al. | Toxics                        | 2022 | 10, 88        |

**Table 1-3** 論文リスト –大麻草由来化合物について– (続き)

| 引用<br>番号 | 論文タイトル  | 著者                                       | 掲載誌名  | 発行年  | 巻号, ページ         |
|----------|---|--|---|------|-----------------|
| 27)      | EU Drug Market: New psychoactive substances — Distribution and supply in Europe: Semi-synthetic cannabinoids  | European Union Drugs Agency              | <a href="https://www.euda.europa.eu/publications/eu-drug-markets/new-psychoactive-substances/distribution-and-supply_en">https://www.euda.europa.eu/publications/eu-drug-markets/new-psychoactive-substances/distribution-and-supply_en</a> |      |                 |
| 28)      | SMART Forensics Update Beyond plants: semi-synthetics diversify the cannabis market   | United Nations Office on Drugs and Crime | <a href="https://www.unodc.org/documents/scientific/SMART_Forensic_update_Vol.1.pdf">https://www.unodc.org/documents/scientific/SMART_Forensic_update_Vol.1.pdf</a>   |      |                 |
| 29)      | January 2025 – WHO: World Health Organization recommends five NPS and one medicine for scheduling<br>Vienna, Austria – 24 January 2025:                           | United Nations Office on Drugs and Crime | <a href="https://www.unodc.org/LSS/Announcement/Details/2b8fdb5a-7b85-47ee-9d8f-a9d395c86dbd">https://www.unodc.org/LSS/Announcement/Details/2b8fdb5a-7b85-47ee-9d8f-a9d395c86dbd</a>   |      |                 |
| 30)      | November 2024 - UNODC EWA: New evolution of “semi-synthetic” cannabinoids<br>Vienna, Austria – November 2024:   | United Nations Office on Drugs and Crime | <a href="https://www.unodc.org/LSS/Announcement/Details/365e48cd-bf2f-4ac5-85d5-85d3530fe797">https://www.unodc.org/LSS/Announcement/Details/365e48cd-bf2f-4ac5-85d5-85d3530fe797</a>   |      |                 |
| 31)      | Cannabidiol and pharmacokinetics drug-drug interactions: Pharmacological toolbox  | Lacroix C et al.                         | Therapies   | 2024 | 79, 351-363     |
| 32)      | Pharmacovigilance in the Age of Legalized Cannabis: Using Social Media to Monitor Drug–Drug Interactions Between Immunosuppressants and Cannabis-Derived Products | Allen M R et al.                         | Drug Safety   | 2025 | 48, 99–105      |
| 33)      | Pharmacovigilance of unlicensed cannabidiol in European Countries   | Calapai F et al.                         | Phytotherapy Research.  | 2024 | 38, 74–81       |
| 34)      | Postmarketing Surveillance of Full Spectrum Hemp Extract CBD Products: Reported Adverse Events and Serious Adverse Events   | Kingsbury C M et al                      | Drugs - Real World Outcomes   | 2024 | 11, 669–678     |
| 35)      | The Food and Drug Administration’s Safety Surveillance of Adverse Event Cases Involving Cannabinoid Hemp Products, 2019–2023                                      | Wolf L et al.                            | American Journal of Public Health   | 2024 | 114, S664-S672. |

令和 6 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金  
(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)  
大麻をはじめとする薬物の効果的な予防啓発活動の実施及び効果検証に向けた調査研究

令和 6 年度 分担研究報告書

## 大麻に関する海外の規制状況と社会問題：米国及び加国の現状

分担研究者：船田正彦（湘南医療大学）

研究協力者：富山健一（国立精神・神経医療研究センター）

### 【研究要旨】

米国では、大麻を規制物質法の中で最も規制の厳しい Schedule I と定めているが、2018 年より産業用大麻 (Hemp) については国として合法化しており、複数の州においても医療目的または成人向けに嗜好用目的での使用を認める動きが認められる。カナダにおいては、2001 年より医療用目的での大麻使用を合法化しており、さらに 2018 年に国として成人向けに嗜好用目的での大麻使用を合法化している。我々は、経年的な北米の大麻規制状況について調査を実施してきており、令和 6 年度も米国の各州における医療用大麻法 (Medical marijuana laws, MMLs)、レクリエーション用大麻法 (Recreational marijuana laws, RMLs)、産業用大麻 (2018 Farm Bill) およびカナダの大麻法 (Cannabis Act) について調査し、米国およびカナダの大麻規制の現状についてまとめた。

**米国 MMLs**：昨年度の調査では 38 州+コロンビア特別区 (D.C.) で認められていたが、本年度の調査では 1 州増えて 39 州+D.C. となった。規制の状況は、一部の州において、大麻の適応症数の増減が認められたが、大麻の所持量、摂取法などに変更はなく州間で統一されていない状況のままであった。MMLs が導入されていない 11 州では、カンナビジオール (Cannabidiol, CBD) の所持・使用を認めていた。

**米国 RMLs**：昨年度の調査では 24 州+D.C. で認められていたが、本年度の調査では追加された州はなく 24 州+D.C. のままであった。成人による嗜好用目的として的大麻使用規制についても、21 歳以上の成人という年齢制限や使用できる場所の制限などは変更されていなかった。コロラド州やカリフォルニア州では、大麻または大麻成分を含有する食品等の摂取による健康被害が前年度調査より増加が確認された。

**米国 Hemp regulations**：米国では、2018 年に繊維等の採取のために産業目的での大麻 (Hemp) の生産を合法化 (2018 Farm Bill) した。Hemp は、乾燥重量中の  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol 濃度が 0.3% 以下の大麻草と定められており、規制物質法の対象から除外されている。Hemp の栽培は許可制となっており、免許の更新、THC 濃度の測定、 $\Delta^9$ -THC 濃度が 0.3% を超える大麻草の処分方法など厳格なルールが定められている。

**カナダ Cannabis Act**：2018 年より 18 歳以上のカナダ国民は、一定の制限下で大麻の所持や使用が認められた (Cannabis Act)。前年度調査からカナダ連邦・州政府による大麻規制に大きな変化は認められない。カナダでは、すべての州と準州で 16 歳以上を対象とした National Cannabis Survey, 2024 により、大麻の使用率や使用に関する意識調査が行われている。

米国の各州およびカナダでは、行政が大麻の生産や流通を管理することで公共の安全と住民の健康を守り、未成年の大麻使用を防止する取り組みのもとで大麻の使用が認められている状況である。世界的な大麻規制の変化を注視し、我が国でも大麻使用に関する健康被害および社会生活に対する影響などを含む総合的な検証が必要であろう。

## A. 目的

近年、世界的に大麻規制の変革が進んでおり、大麻規制を見直す流れが起きている。米国では、大麻を Controlled Substances Act (規制物質法)によって最も規制の厳しい Schedule I と定めているが(1)、州単位では、1996 年にカリフォルニア州で医療目的による使用、2012 年にはコロラド州とワシントン州で成人向けに嗜好用目的による大麻の使用を州内で合法化するなど規制の変化が活発化している。一方で、米国連邦政府は、乾燥重量で  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol (THC)濃度が 0.3%以下の大麻草 *Cannabis sativa L.* については、産業用の利用を 2018 年より全米で合法化し、許可を得ることで栽培が可能となっている(2)。カナダにおいては、2018 年より成人向けの大麻使用を規定した Cannabis Act が施行され、国として、18 歳以上の成人に対して一定の制限の中で嗜好用目的での大麻使用を認めており、アルバータ州以外は 19 歳以上と年齢の制限を厳しくしている(3)。米国やカナダの大麻規制の現状は複雑であり、その規制手法を正しく理解することが重要である。さらに大麻規制の変化が社会に対してどのような影響をもたらすか、その実態を把握する必要がある。

本研究では、前年度と同様に米国の各州における医療用、嗜好用および産業用としての大麻の規制の現状についてまとめた。さらに、嗜好用大麻合法化後の社会的影響について、コロラド州、ワシントン州およびカリフォルニア州が発表している自動車運転事故と健康被害の発生状況についてまとめた。また、カナダにおける Cannabis Act についても調査を行い、規制の現状についてまとめた。

## B. 方法

(1) 米国における医療用大麻法 (Medical marijuana laws, MMLs)

2025 年 2 月 23 日時点での、39 州およびコロンビア特別区 (D.C.)における MMLs の運用を担当する州の管轄が公開している規定を調べ、州ごとの共通点と

相違点の比較整理を行った。調査項目は、年齢、患者登録の有無、患者登録の有効期限、対象となる適応症、所持量、使用方法として喫煙の可否とした。次に、カンナビジオール(Cannabidiol, CBD)の医療目的での所持・使用を認めている 11 州について州の公開している規定を調べ、MMLs と同様に州ごとの共通点と相違点の比較整理を行った。

(2) 米国におけるレクリエーション用大麻法 (Recreational marijuana laws, RMLs)

2025 年 2 月 23 日時点での、24 州および D.C.における RMLs を運用する州の担当局の公開している規定を調べ、年齢、所持量、大麻および大麻製品の購入にかかる税金、使用制限について調査し、MMLs の規定との比較を行った。

(近年では、recreational marijuana laws に変わって、adult use of marijuana act、adult use marijuana program、marijuana legalization act (bills, laws)、Regulation and Taxation of Marijuana Act など recreational という表現を用いる状況となってきたが、本文中では medical marijuana laws と対比させるために前年度と同様に recreational marijuana laws, RMLs で統一した。)

(3) 大麻合法化後の社会への影響について

コロラド州における大麻の関連する交通事故発生状況と大麻製品摂取による急性の健康被害の発生状況については、Impacts of Marijuana Legalization in Colorado, A Report Pursuant to C.R.S. 24-33.4-516, July 2021(4)、The Legalization of Marijuana in Colorado: The Impact, Volume 8, September 2021 (5)および最新の情報を各レポートの引用元より調べた。ワシントン州については Monitoring Impacts of Recreational Marijuana Legalization 2019 Update Report (6)およびレポート内の情報元サイトより大麻に関連する交通事故と健康被害の発生状況を調べた。カリフォルニア州においては Marijuana's Impact on California, November 2020 (7) およびレポート内の

情報元サイトより調査した。

(4) 米国における産業用大麻(Hemp)の利用について

国農務省(USDA)が発表している規則 Domestic Hemp Production Program (2)、USDA のホームページ(8)より米国の Hemp 栽培に関する情報を調査した。

(5) カナダの大麻法 (Cannabis Act)および運用について

カナダ連邦政府およびカナダ州政府が公表している情報について調査し、具体的な運用方法をまとめた(3,9)。

#### (倫理面への配慮)

本研究課題は、ヒトを対象とした研究ではなく、論文または公表されている情報の調査研究のみの実施であることから、倫理面の配慮は必要ないと判断した。

### C. 結果

(1) 米国における医療用大麻法 (Medical marijuana laws, MMLs)

米国では、大麻を規制物質法によって、最も規制の厳しい Schedule I と定めその使用を禁止している(1)。一方、カリフォルニア州が 1996 年に米国内で初めて大麻の医療目的使用を認める医療用大麻法 (Medical marijuana laws, MMLs) を住民投票によって可決し、2024 年度の調査では前年度の 38 州とコロンビア特別区(D.C.)から 1 州増加して 39 州、そして D.C.において医療目的による大麻の個人的な所持や使用を合法化した MMLs が州単位で運用されている(表 1)。

医療目的で大麻を購入するためには、州在住の 18 歳以上の住民は、その州の定めた手続きに従って患者登録を行い、大麻を購入するためのライセンスを発行

してもらわなければならない。カリフォルニア州の場合、2017 年より Medical Marijuana Identification Card Program (MMICP)と呼ばれる制度が 58 の郡で運用されている (10)。これは、州認可の Medical Marijuana Identification Card (MMIC)の発行と患者または介護者を登録するデータベースを作成・管理するものである。参加自体は任意となっている。登録にかかる費用は郡ごとに異なっており、最大で 100 ドル必要となる。MMICP のデータベースに登録することで、警察など法執行機関が州内での医療目的大麻の所持、栽培や使用などの有効性を確認することができる。また、カードを発行するメリットとして、Proposition 215 および Senate Bill 94 の規則に基づいて保護されることになり、大麻を購入する際に一部税金が免除される。また、Medical Information Act (Health and Safety Code Section §11362.713)により、MMIC を持つ患者情報は、医療情報としてプライバシーが保護される。2024 年度の新規カード発行数は 2,997 件となっていた (11)。一方で、州は MMICP に参加している医師のリストを保有しておらず、患者自身で医療機関を探さなくてはならない。18 歳未満の患者が医療用大麻を使用する、または成人において本人が実店舗で購入が困難な場合、21 歳以上の親または介護者(caregiver) が代理でライセンスを取得し、医療用大麻製品の購入や管理を行う。カリフォルニア州の MMIC 有効期間は、1 年以内と定めているが、その他の州でも同様に期限を設けており、全ての州で更新が必須となっている(表 1)。コロラド州の場合、登録が必須となっており、申請手数料は一律 29.50 ドルかかる。また症状によってライセンスの有効期限が決められ 60 日から最大で 1 年間となっている(12)。医療目的での大麻使用を許可する医療従事者は州によって制度が定められており、コロラド州では、医師、歯科医師、physician assistant、高度実践看護師、ポディアトリスト、オプトメトリストの 6 職種が患者の症状によって大麻使用の推奨が可能となっている(13)。また、医療提供者も州に登録する必要があり、DEA より規制物質の使用許可を取ることを義務付けている(13)。医療目的での大麻使用は、患者にとって有益であると判断される場合である。そのほか、コロ

ラド州では、患者が 21 歳未満の場合は、2 つの異なる医療機関からの推薦が必要であり、安易な使用とならないよう対策が取られている(13)。コロラド州の患者数は、2025 年 2 月時点で、31-40 歳が 16,314 人、41-50 歳が 12,572 人、21-30 歳が 10,892 人、51-60 歳が 8,362 人、61-70 歳が 8,154 人、71 歳以上が 4,213 人、18-20 歳が 740 人、11-17 歳が 89 人、0-10 歳が 47 人、介護者は 1,098 人となっている(14)。許可されている疾患別の患者数では、重度の痛みの患者が 42,893 人と最も多く、次いでオピオイドの代替療法が 23,005 人、筋肉の痛みやけいれんの患者が 12,185 人、PTSD が 11,095 人、重度の吐き気が 8,171 人、がん患者が 1,882 人、発作が 1,372 人、自閉症が 927 人、緑内障が 442 人、悪液質が 307 人、HIV/エイズ患者が 242 人となっている(14)。コロラド州では、新たに疾患を追加する場合、1) 医師または患者であることの証明、2) 追加を希望する状態の医学的有効性を示す医学文献、無作為化比較試験、観察研究、医学的・科学的意見および科学的データなどの関連情報を含めた請願書を州保健機関に提出し、適切と判断されると公聴会を開いて審議されることになる。ただし、1) 無作為化比較研究の査読付き公開研究や、請願書の対象となる状態に対する医療用大麻の使用に対するヒトにおける有効性を示す適切に設計された観察研究がない、2) 請願の対象となる状態に対して利用可能な代替の従来の治療法がある場合など、いくつかの拒否事由が定められており、その場合は請願書受理 180 日以内に拒否することが義務付けられている(15)。

患者になるための要件として、各州は独自に適応症を定めている(表 1)。オクラホマ州では、州登録医師の情報を公開しており、医師の判断で患者の大麻使用を決定できる制度を取っている(16)。適応症の数は州ごとに統一されておらず、イリノイ州では 56 の疾患で適応を認めていた(17)。D.C では、21 歳以上の場合、医療機関の受診は必要とせず、自己申告の申請を認めている(18)。18 歳から 20 歳までは、自己申告は認められておらず、医療提供者からの推薦が必要となる。17 歳以下は、保護者による申請が必要となっている。医療用目的で大麻の購入を許可された申請者(患者または患者が未成年の場合はその caregiver)は、

州の許可した店舗で大麻を購入することができる。所持できる大麻の量も州によって異なっており、植物の形態を禁止して大麻加工製品のみ使用を認めている場合もある。また、医療用大麻の個人間での売買は 39 州および D.C. のすべてで禁止されている。

大麻の医療目的使用を禁止している 11 州では大麻成分の一つで、精神作用を示さない CBD の医療目的使用を認めている(表 2)。CBD 製品の特徴としては、THC 含有量を 0-5%未満と制限していた。ジョージア州では、州の定める 17 の疾患に対して THC 濃度が 5%未満で CBD が同等かそれ以上含まれているオイル製品を医師の認定のもと、患者登録を行うことで使用が許可されている(19)。アイダホ州とネブラスカ州では特に規定は認められなかった。大麻の医療用途としては、がん治療や HIV/AIDS 治療の副作用緩和に適応されているが、そのほか多くの疾患については臨床の有効性のさらなる検討が必要であると考えられる(20)。また、大麻の適用症、所持量、摂取方法は州間で統一されておらず、大麻の医療目的使用としての今後の課題であると考えられる。

米国の州における医療目的の大麻使用に関する法制度は、今後もさまざまな改正が行われていく可能性も高く、引き続き米国の州における MMLs の調査を行う必要がある。

## (2) 米国における嗜好用大麻法 (Recreational marijuana laws, RMLs)

米国では、21 歳以上の成人による大麻使用を認めた嗜好用大麻法 (Recreational marijuana laws, RMLs) が、住民投票を経てコロラド州とワシントン州で 2012 年に可決された。その後 2024 年になるとオハイオ州およびミネソタ州が住民投票で、デラウェア州が議会で成人向け大麻使用の合法化に至っている。直近ではフロリダ州 (2024 年 11 月 5 日)、サウスダコタ州 (2024 年 11 月 5 日)、ノースダコタ州 (24 年 11 月 5 日)で否決された。2025 年 2 月 23 日時点で 24 州および D.C. で RMLs が運用されている。合法化の主な目的は、21 歳以上の成人に対して、一定の制限の中大麻使用を認め (大麻の有害な使用を防

止するため)、タバコやお酒と同様に、課税することで州の財源を確保すること、税金の一部は未成年に使用させないよう対策に回すこと、販売を許可することで違法市場へのお金の流れを止め、大麻影響下での自動車運転の禁止、さらに使用可能な場所を制限することで公衆衛生上の安全を確保することなどである。RMLs が運用されている州内では、連邦政府の管轄地域を除き規則を守っている限り大麻を所持または使用することによって州法で処罰されない。

MMLs および RMLs の比較一覧を表 3 に示す。成人向けに嗜好用目的で大麻を使用する場合、24 州と D.C. は 21 歳以上と年齢制限を定めている。嗜好用大麻の販売を許可された店舗で大麻を購入する場合、大麻の購入可能量は、州ごとに定められた所持量の範囲内であり、規定量を超えて所持または購入すると違法行為（医療用大麻も同様）となる。また医療用大麻と比べると嗜好用大麻の所持量は、ほとんどの州で少なく制限されている(表 3)。州から許可を得ている大麻販売店に入店する際には、セキュリティーに ID を見せ、年齢チェックを受けることが義務付けられている。個人間の売買は 24 州および D.C. で禁止されている。カリフォルニア州など大麻の商業流通を認めている州内でも、郡や都市など地域によっては、販売など大麻ビジネスを認めていない場合もある(21)。大麻が使用できる場所は、医療および嗜好用問わず基本的に自宅のみと制限されている。公共の場や連邦政府の管轄地域での使用は禁止されている。大麻影響下での自動車運転は連邦法で禁止されている。大麻使用に関する規制については、前年度の調査から大きな変化は認められない。一部の州では、独自の血中 THC 濃度基準や罰則を設けている(22)。コロラド州デンバー市を見ると購入・所持 (2 oz まで)・消費は、21 歳以上で未成年は違法となっており、一般の人が目にする場所、または一般の人が制限なく立ち入ることができる場所での大麻消費を禁止し、店舗では、大麻 1oz、THC が 800 mg まで含まれる大麻製品、濃縮物 8 g までを 1 回の取引で購入可能となっている。医療の場合は、1 回の取引で最大 2 oz の大麻、8 g の濃縮物、または最大 20,000 mg の THC を含む大麻製品を購入可能となっている。違反行為には罰則が定められており、

Colorado Revised Statutes (コロラド州改正法)や Denver Revised Municipal Code (デンバー市改正条例)に具体的な罰則が明記されている。また、学校や雇用主は、独自の懲罰処分を定めることが可能となっている。大麻影響下での運転も禁止で、血液中濃度として  $\Delta^9$ -THC が 5 ng/mL 以上検出された場合、逮捕され罰金、懲役、免許取り消しなどの処分を受けることになる。また、大麻を州外へ持ち出すことも禁止されている。また、コロラド州には Colorado Clean Indoor Air Act と呼ばれる法律があり、ホテルの客室で大麻を喫煙することを禁止している。デンバーにおける大麻関連条例は、デンバー市とデンバー郡内に適用されるため、コロラド州内でも各市や郡によって制度が異なっている(23)。

医療用または嗜好用の大麻には、大麻税や消費税などが州ごとに設定されている。医療用大麻と比較して嗜好用大麻の税率は、ほとんどの州で高く設定されている(表 3)。コロラド州では、2024 年度の大麻販売による税収は 2 億 5,536 万ドルで、2023 年の 2 億 7,412 万ドルより若干減少した(24)。同じ嗜好品であるタバコやニコチン製品は 3 億 6,685 万ドルとなっていた。依存症対策の一例として、コロラド州デンバーにおいて 2017 年より「HIGH COSTS」と呼ばれる 13-18 歳を対象とした大麻使用防止キャンペーンを実施している。本キャンペーンの特徴は、10 代の若者に対して、大麻を使用することで直面する健康上そして経済的な問題などを伝えることで、その事実から大麻使用について考える機会を作ることである。本年度の調査でも、本キャンペーンのホームページ更新やデンバーの広報などで引き続き運用されていることが確認できた(25, 26)。

以上の調査結果から、RMLs を運用している州では、前年度と同様に年齢、所持量そして使用可能な場所に制限をかけ、違反時には罰則と若年層には使用させない規則の下で、21 歳以上の大麻使用を認めていた。また、未成年においては、大麻の税収を利用して大麻を使用させないよう教育プログラムが実施されるなど対策がなされていた。

### (3) 大麻合法化後の社会への影響について

急性の大麻使用と自動車事故の発生リスクは、多くの研究から報告されている(27-29)。コロラド州は血中濃度 5 ng/mL の自動車運転を禁止しているが、2022 年における自動車事故死亡者のうち 101 名が血中濃度 5 ng/mL 以上となっている(30)。2020 年は 52 名で 2021 年は 92 名だったことから増加の傾向となっている。カリフォルニア州では、薬物名は公表していないが、2021 年の交通事故死亡者または重症者数は 4,285 名で、50%が薬物陽性者となった(31)。一方で薬物使用による交通事故死者数は 2020 年の 1,275 人から 2021 年は 751 人と 41,4%減少している(31)。ワシントン州では、交通事故で死亡運転手の人数は、2018 年の 754 人 (THC 陽性者は 93 人)から 2022 年は 1,050 人 (THC 陽性者は 108 人)となっている(32)。カナダのオンタリオ州では、大麻関連の交通傷害による救急外来受診率は、2010 年の自動車事故総数 1,000 件あたり来院数 0.18 件から 2021 年には 1.01 件と著しく増加している(34)。これらの報告は、大麻使用が直接の原因となって自動車事故を引き起こしたことを示すものではない。しかしながら、死傷者から THC が検出される割合は年々増加しており、大麻使用後の自動車運転に関しては注意を要する状況となっている。

大麻を合法化している州では、高濃度の THC 濃縮物または様々な大麻成分を含む食品が流通している。近年、大麻および大麻関連製品の使用後に体調不良を起こし、入院、救急搬送または電話相談の件数の増加が報告されている。カリフォルニア州において、子供の大麻曝露が増加しており、CA Poison Control への通報は、2016 年の 0-5 歳の子供では 148 件であったが、2023 年では 842 件と増加した(図 3)。コロラド州内では、大麻摂取による救急搬送件数は 2010 年の 44 人から 2023 年は 329 人に増加し、特に 0-5 歳の人数は、2010 年の 7 人から 2023 年は 151 人と大幅に増加している(図 3)。コロラド州そしてカリフォルニア州では、成人向けの大麻使用が合法化されて以来大麻および大麻関連製品摂取後による健康被害の発生件数が増加していることが明らかとなった。特に、家庭内における子供の摂取が原因での急性中毒の増

加が深刻な問題となっている。市販のお菓子と大麻クッキーや大麻キャンディーは子供にとって区別することは困難であり、またパッケージの警告ラベルも理解できない可能性がある。そのため製品は、施錠されたキャビネットに保管するなど家庭内の意識を高めることが重要であると指摘されている(35)。そのほか、自殺との関連性は明確でなく、オピオイドによる死亡事故の減少に関与する可能性が示唆されている(36)。

#### (4) 米国における産業用大麻の利用 (Agriculture Improvement Act of 2018 (2018 Farm Bill))

米国では、繊維や CBD など大麻成分の原料を得る目的で産業用大麻 (Hemp) が 2018 年に合法的に栽培可能となった(2)。Hemp は米国農務省 (USDA) によって規制されている作物であり、その規則は Domestic Hemp Production Program で定められている(2)。Hemp は、 $\Delta^9$ -THC の濃度が乾燥重量あたり 0.3% 以下の大麻草と Public Law 115 - 334 - Agriculture Improvement Act of 2018 (2018 Farm Bill) で定義され、2025 年 3 月 11 日時点で変更はなかった(38)。 $\Delta^9$ -THC の濃度基準を調べるために、USDA は収穫物のサンプリングと測定方法を定めている(39)。収穫物の  $\Delta^9$ -THC 濃度が 0.3% を超える場合は、法律の手順に従って破棄しなければならない(40)。THC 濃度の分析は、DEA によって許可された専門の検査機関が行うこととなっている(37)。Hemp を生産するためには州または USDA から栽培免許を取得しなければならない。また、Hemp 栽培免許で、成人向け嗜好用大麻または医療用大麻を栽培することはできない(41)。Hemp の利用目的は、繊維、食料そして CBD の抽出となっている。2023 年に全米の 27,680 エーカーで Hemp が栽培され、Hemp 生産額は、2 億 9,100 万ドルであった(34)。収穫用の減少は、 $\Delta^9$ -THC の基準違反または品質の問題となっている。2022 年の Hemp 生産額は、2 億 3,800 万ドルであった(42)。

米国では、 $\Delta^9$ -THC 濃度を乾燥重量あたり 0.3% 以下と明確に定義して、専門の検査機関によって収穫物の検査を行うことで  $\Delta^9$ -THC 濃度 0.3% を超える大麻草 (Schedule I に該当) 由来の製品が市場に流通しな

いよう管理されていることが明らかとなった。

#### (5) カナダの大麻法 (Cannabis Act) および運用について

2018年10月17日より18歳以上のカナダ国民は、一定の制限下で大麻の所持や使用が合法化された。成人向けの嗜好用途を合法化した法律は Cannabis Act と呼ばれ、カナダ全土での大麻の生産、流通、販売、所持を管理するための厳格な法律となっており、2025年3月11日時点で変更はなかった(3)。合法化の主な目的は、Cannabis Act 7-purpose において「大麻へのアクセスを制限することで若者の健康を保護する、大麻使用の誘惑から若者や使用しない人を保護する、大麻に関連する違法行為を減らすために、合法的な生産を許可する、違法行為に対して適切な措置を行う、大麻犯罪に関する刑事司法制度の負担を軽減する、品質管理された大麻を供給する、大麻使用に関連する健康リスクに対する一般の認識を高める」と述べられている(43)。Cannabis Act では、州または準州の基準に従って、18歳以上の成人は法的に以下のことが許可されるとされ、前年度の調査から法的基準に変更はなかった(3)。公共の場で大麻を最大30グラムまで所持可能、大麻関連製品の所持量は、乾燥大麻の重量に基づいており、1グラムの乾燥大麻は、5グラムの新鮮な大麻、15グラムの食品、70グラムの液体製品、0.25グラムの濃縮物、大麻種子1個分と定義されている。州または準州の認可を受けた小売業者から大麻または大麻関連製品を購入可能、州等が小売を許可していない場合は連邦政府の許可を受けた事業者からオンラインで購入可能、住居ごとに4株までの栽培可能、家庭内で大麻を使用した食品や飲料の製造可能(有機溶剤を使用した濃縮物の製造は禁止)という基準も前年度の調査のままであった。大麻を使用可能な場所は、基本的に自宅となっているが、場所の制限は州および準州の規定に従うこととなっている(3)。また、Cannabis Act では、18歳未満に大麻を販売または提供することを固く禁じており、違反した場合最大14年の懲役刑を設けている。そのほかにも大麻影響下での運転操作を禁止している(3)。また、カナダ

では病気・障害の治療または症状の改善のために消費される大麻を医療目的使用と定義し、その使用を認めている(44)。2024年4月4日から2024年7月2日までの全国調査(すべての州と準州で16歳以上の11,666人から有効回答)では、16歳以上の10%は過去12か月間に医療目的で大麻を消費したと回答した(45)。医療関係者から許可を得た患者は18%で、ほとんどは成人向けに非医療での大麻を販売している店舗から購入している。使用の症状は、睡眠障害や不眠症(47%)、関節炎(37%)、慢性的な痛み(34%)、不安(26%)、うつ病(22%)となっていた。

カナダの大麻規制の取り組みは、連邦政府と州政府とでその役割を分担している。連邦政府は、栽培可能な大麻の品種の選定、大麻の栽培および製造を行う生産者に対する要件の設定、大麻産業全体の規則と基準(販売可能な大麻関連製品の種類、製品の包装およびラベル表示の要件、サービングサイズ、プロモーション活動の制限など)を設定することである。また、大麻産業に関連するライセンスの供与と連邦消費税や物品税の徴収も行う(46)。一方で、州政府の責任は、連邦政府の定めた規制を州の責任で運用することとなっている。具体的には、Cannabis Act より基準を緩和することは禁止として、年齢の制限強化、大麻および大麻関連製品の流通とその監視、所持可能な大麻量、使用可能な場所の設定などを行う(9)。大麻を使用可能な年齢は、アルバータ州以外は、19歳以上と規制を強化していた(ケベック州は21歳以上)。さらに、州および準州は、消費者からそれぞれの地域に応じた大麻税を徴収する(46)。

以上まとめるとカナダでは、米国の州と同様に、成人向け嗜好用目的での大麻所持や使用については、年齢制限が設けられ自動車運転も禁止されていた。合法化の目的は、大麻使用可能な年齢、所持可能量の制限や大麻製品の製造に関する基準を設けることで公共の安全を守ることと未成年の大麻使用の防止となっていた。

#### D. 考 察

米国では、39州およびD.C.において大麻を医療目

的に使用することを認めている。制度においては、適応症の数、個人の所持量や使用方法などは州単位で異なっており、前年度の調査と同様に MMLs を認めている州間で統一されていない状況である。大麻の医療用の有効作用として、痛みの緩和またはがん治療は 39 州および D.C. の全てで認められていた。しかしながら、多くの適応症に関しては、臨床上の有効性に関する検討が不足しており、更なる研究が必要であると考えられる。一方で、医療用大麻は、許可さえ取ることができれば、未成年患者でも大麻使用が認められる。未成年の大麻使用は、様々な健康リスクが懸念されていることから、今後は年齢別の医療目的の大麻使用実態や使用による健康への影響を調査する必要がある。医療用大麻に関する法律は、定期的に議論されている状況であり、引き続き、医療目的での大麻使用についてどのように制度が変わっていくか調査を続ける必要がある。

大麻を成人向けに嗜好用として使用を認めている州は、前年度の調査時の 24 州+D.C. から本年度の調査では変化はなく、24 州および+D.C. となっていた。医療および嗜好目的の大麻売買は課税対象となっており、州の財源となっている。また、大麻を合法化した州では、税収の使い方を定めており、コロラド州では、公立学校の建築や設備投資、教育プログラムや薬物乱用の予防啓発に充てられていることが確認された。以上のことから、米国の州において、成人向けに大麻の所持・使用を認める動きは、大麻に関する制限を見直し、大麻の有害な使用を減らすための政策であり、その背景には、未成年の使用、違法な大麻の流通実態や社会情勢が影響していると考えられる。

コロラド州、ワシントン州およびカリフォルニア州では、大麻および大麻関連製品の使用に関連した交通事故の増加、大麻使用による入院患者の増加、救急搬送事例件数や電話による体調不良の相談件数の増加などの健康被害の発生が継続的に増えていることが確認されている。したがって、未成年の大麻使用防止対策、大麻影響下における自動車運転の抑止、そして家庭内では小さな子供が大麻製品を誤って摂取しないよう管理の徹底は極めて重要な課題となっている。大麻使用が合法化されたことで大麻使用者は増加す

ることから、今後も新たな公衆衛生上の問題が発生する可能性がある。米国の州では厳格な規則と違法行為に対する罰則のもと州内での大麻使用を認めているが、コロラド州などから見た実態は、必ずしも規則が守られているとは限らない状況である。

米国では、2018 年から産業用大麻 (Hemp) の生産を合法化しており、THC 濃度を乾燥重量あたり 0.3% 以下と明確に定義して、その生産と流通を管理している。一方で、2022 年頃から世界的に Hemp から抽出されるカンナビノイド (主に CBD) を利用して半合成カンナビノイド (Semi-synthetic cannabinoid) と呼ばれる新しい形態の化合物が合成され、流通拡大が懸念されている(47)。特に、米国では、 $\Delta^8$ -THC などの製品が確認され (48)、実際に健康被害の発生も報告されている(49)。カリフォルニア州では、未成年が THC を含む Hemp 由来製品の購入を禁止する措置が取られている(50, 51)。日本でも THCH などといった化合物を含む危険ドラッグが流通し、健康被害が報告されている(52)。このような新たに登場する化合物は、その薬理作用が不明な場合が多く、予期せぬ健康被害を引き起こす恐れがある。Hemp の生産が全米で拡大することで、生産に関する制度、経済そして公衆衛生にどのような影響をもたらすか、引き続き調査を行う必要がある。

カナダでは、米国の州と同様に嗜好用大麻の所持や使用については年齢制限を設けていた。使用可能な場所も基本的に自宅のみとなっており、自動車運転も禁止されていた。合法化の目的は、大麻使用可能な年齢、所持可能量の制限や大麻製品の製造に関する基準を設けることで公共の安全を守ることと未成年の大麻使用の防止となっていた。

引き続き、米国およびカナダの大麻政策と社会状況の変化を注視し、我が国でも大麻使用に関する健康被害および社会生活に対する影響などを含む総合的な検証が必要であろう。

## E. 結 論

米国の州およびカナダにおいて、大麻の使用には厳格な規則が定義されている。特に、嗜好用として認め

ている州では、罰則規定など厳しい規制を設けて青少年での使用には警戒している。一方で、必ずしも大麻の規制が守られているわけではなく、様々な公衆衛生上の問題も発生している。世界的な大麻規制の変化を注視し、我が国でも大麻使用に関する健康被害および社会生活に対する影響などを含む総合的な検証が必要であろう。

### 参考文献

- 1) U.S. Department of Justice, Drug Enforcement Administration: Drug scheduling. Available at: <https://www.dea.gov/drug-information/drug-scheduling> (Accessed March 11 2025).
- 2) Industrial Hemp. USDA national Institute of Food and Agriculture, U.S. Department of Agriculture. Available at: <https://www.nifa.usda.gov/industrial-hemp>. (Accessed March 21 2025).
- 3) Criminal Justice. Cannabis Legalization and Regulation. Available at: <https://www.justice.gc.ca/eng/cj-jp/cannabis/> (Accessed March 11 2025).
- 4) Impacts of Marijuana Legalization in Colorado, A Report Pursuant to C.R.S. 24-33.4-516. Available at: <https://dcj.colorado.gov/news-article/colorado-division-of-criminal-justice-publishes-report-on-impacts-of-marijuana> (Accessed March 11 2025).
- 5) THE LEGALIZATION OF MARIJUANA IN COLORADO: THE IMPACT vol8 Sept 2021. <https://www.thenmi.org/wp-content/uploads/2021/09/RMHIDTA-Marijuana-Report-2021.pdf> (Accessed March 11 2025).
- 6) Monitoring Impacts of Recreational Marijuana Legalization 2019 Update Report. Available at: [https://ofm.wa.gov/sites/default/files/public/publications/marijuana\\_impacts\\_update\\_2019.pdf](https://ofm.wa.gov/sites/default/files/public/publications/marijuana_impacts_update_2019.pdf) (Accessed March 11 2025).
- 7) CALIFORNIA HIGH INTENSITY DRUG TRAFFICKING AREAS REPORT, Marijuana's Impact on California, 2022. ON AUGUST 17, 2023.
- 8) USDA Agricultural Marketing Service. Hemp Production. Available at: <https://www.ams.usda.gov/rules-regulations/hemp> (Accessed March 11 2025).
- 9) Authorized cannabis retailers in the provinces and territories. Available at: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/drugs-medication/cannabis/laws-regulations/provinces-territories.html> (Accessed March 11 2025).
- 10) Medical Marijuana Identification Card Program, RESEARCH AND ANALYTICS BRANCH, Available at: <https://www.cdph.ca.gov/Programs/CHSI/Pages/MMICP-FAQs.aspx> (Accessed March 18 2025).
- 11) Medical Marijuana Identification Card Program, RESEARCH AND ANALYTICS BRANCH, Available at: <https://www.cdph.ca.gov/Programs/CHSI/Pages/MMICP-Monthly-Data.aspx> (Accessed March 18 2025).
- 12) Medical Marijuana Online Registration System Frequently Asked Questions (FAQ), Colorado Department of Public Health and Environment. Available at: <https://cdphe.colorado.gov/medical-marijuana-registry-faq> (Accessed March 18 2025).
- 13) Medical Marijuana Registry providers, Colorado Department of Public Health and Environment. Available at: <https://cdphe.colorado.gov/medical-marijuana-registry-providers> (Accessed March 18 2025).
- 14) Monthly data and statistics, Medical marijuana statistics and data, Colorado Department of Public Health and Environment.

- Available at: <https://cdphe.colorado.gov/medical-marijuana-registry-data> (Accessed March 18 2025).
- 15) Petition to add a debilitating condition, Colorado Department of Public Health and Environment. Available at: <https://cdphe.colorado.gov/laws-and-policies/petition-to-add-a-debilitating-condition> (Accessed March 18 2025).
  - 16) Oklahoma Medical Marijuana Authority (455). Patients/Caregivers. Patient Licenses. Available at: <https://oklahoma.gov/omma/patients-caregivers/patient-licenses.html> (Accessed March 13 2025).
  - 17) Illinois Department of Public Health (IDPH). Medical Cannabis Patient Program. Debilitating Conditions. Available at: <https://dph.illinois.gov/topics-services/prevention-wellness/medical-cannabis/debilitating-conditions.html> (Accessed March 13 2025).
  - 18) Alcoholic Beverage Regulation Administration. Patients-DC Residents. Available at: <https://abra.dc.gov/node/1626041> (Accessed March 13 2025).
  - 19) GA Access to Medical Cannabis Commission, FREQUENTLY ASKED QUESTIONS. Available at: <https://www.gmcc.ga.gov/home> (Accessed March 18 2025).
  - 20) Boehnke KF, Dean O, Haffajee RL, Hosanagar A. U.S. Trends in Registration for Medical Cannabis and Reasons for Use From 2016 to 2020 : An Observational Study. *Ann Intern Med.* 175: 945-951, 2022.
  - 21) Where cannabis businesses are allowed, Department of Cannabis Control. Available at: <https://cannabis.ca.gov/cannabis-laws/where-cannabis-businesses-are-allowed/>
  - 22) National Conference of State Legislatures, Driving with Cannabis in a Vehicle. Available at: <https://www.ncsl.org/transportation/driving-with-cannabis-in-a-vehicle> (Accessed March 11 2025).
  - 23) Marijuana information for residents, visitors, and business owners, DENVER THE MILE HIGH CITY. Available at: <https://www.denvergov.org/Government/Agencies-Departments-Offices/Agencies-Departments-Offices-Directory/Marijuana-information/Marijuana-information-for-residents-visitors-and-business-owners> (Accessed March 18 2025).
  - 24) Marijuana Tax Reports, Colorado Department of Revenue. Available at: <https://cdor.colorado.gov/data-and-reports/marijuana-data/marijuana-tax-reports> (Accessed March 20 2025).
  - 25) HIGH COSTS. Available at: <https://www.thehighcosts.com/> (Accessed March 20 2025).
  - 26) Marijuana annual report, data and statistics. Available at: <https://denvergov.org/files/assets/public/v/1/business-licensing/documents/marijuana-annual-report-2024.pdf> (Accessed March 18 2025).
  - 27) Preuss UW, Huestis MA, Schneider M, Hermann D, Lutz B, Hasan A, Kambeitz J, Wong JWM, Hoch E. Cannabis Use and Car Crashes: A Review. *Front Psychiatry.* 2021 May 28;12:643315. doi: 10.3389/fpsy.2021.643315. PMID: 34122176; PMCID: PMC8195290.
  - 28) Windle SB, Eisenberg MJ, Reynier P, Cabaussel J, Thombs BD, Grad R, Ells C, Sequeira C, Filion KB. Association between legalization of recreational cannabis and fatal motor vehicle collisions in the United States: an ecologic study. *CMAJ Open.* 9: E233-E241, 2021.

- 29) Azofeifa A, Rexach-Guzmán BD, Hagemeyer AN, Rudd RA, Sauber-Schatz EK. Driving Under the Influence of Marijuana and Illicit Drugs Among Persons Aged  $\geq 16$  Years - United States, 2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 68: 1153-1157, 2019.
- 30) Cannabis and Driving: Data and Research, Colorado Department of Transportation. Available at: <https://www.codot.gov/safety/impaired-driving/druggeddriving/data> (Accessed March 22 2025).
- 31) 2023 SafeTREC Traffic Safety Facts: Drug-Involved Driving, CA Active Transportation Safety Information Pages. Available at: <https://safetrec.berkeley.edu/2023-safetrec-traffic-safety-facts-drug-involved-driving> (Accessed March 22 2025).
- 32) Delta-9 THC Involvement Among Drivers in Fatal Crashes, TRAFFIC SAFETY COMMISSION. Available at: [https://wtsc.wa.gov/wp-content/uploads/2024/04/05\\_Cannabis-Involvement-in-Fatal-Crashes\\_March-2024.pdf](https://wtsc.wa.gov/wp-content/uploads/2024/04/05_Cannabis-Involvement-in-Fatal-Crashes_March-2024.pdf) (Accessed March 22 2025).
- 33) Marinello S, Powell LM. The impact of recreational cannabis markets on motor vehicle accident, suicide, and opioid overdose fatalities. *Soc Sci Med.* 2023 Mar;320:115680. doi: 10.1016/j.socscimed.2023.115680. Epub 2023 Jan 16. PMID: 36764087.
- 34) Myran DT, Gaudreault A, Pugliese M, Manuel DG, Tanuseputro P. Cannabis-Involved Traffic Injury Emergency Department Visits After Cannabis Legalization and Commercialization. *JAMA Netw Open.* 2023 Sep 5;6(9):e2331551. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.31551. PMID: 37672273; PMCID: PMC10483310.
- 35) Richards JR, Smith NE, Moulin AK. Unintentional Cannabis Ingestion in Children: A Systematic Review. *J Pediatr.* 190: 142-152, 2017.
- 36) Marinello S, Powell LM. The impact of recreational cannabis markets on motor vehicle accident, suicide, and opioid overdose fatalities. *Soc Sci Med.* 2023 Mar;320:115680. doi: 10.1016/j.socscimed.2023.115680.
- 37) Hemp Production, USDA Agricultural Marketing Service, U.S. Department of Agriculture. Available at: <https://www.ams.usda.gov/rules-regulations/hemp> (Accessed March 22 2025).
- 38) Subtitle G-Hemp Production. Available at: <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/2018FarmBill.pdf> (Accessed March 11 2025).
- 39) Laboratory Testing Guidelines U.S. Domestic Hemp Production Program. Available at: <https://www.ams.usda.gov/rules-regulations/hemp/information-laboratories/lab-testing-guidelines> (Accessed March 11 2025).
- 40) Remediation and Disposal Guidelines for Hemp Growing Facilities U.S. Domestic Hemp Production Program. Issued January 15, 2021. Available at: <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/HempRemediationandDisposalGuidelines.pdf> (Accessed March 11 2025).
- 41) The U.S. Department of Agriculture (USDA). Hemp Production Program Questions and Answers. Available at: <https://www.ams.usda.gov/rules-regulations/hemp/questions-and-answers> (Accessed March 11 2025).
- 42) Farm Bill Primer: Hemp Industry Support and Regulation. Congressional Research Service (CRS). Available at: <https://www.congress.gov/crs-product/IF12278> (Accessed March 23 2025).

- 43) Cannabis Act (S.C. 2018, c. 16), 7 - Purpose. Government of Canada. Available at: <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/C-24.5/page-1.html#h-76969> (Accessed March 23 2025).
- 44) Medical use of cannabis, Government of Canada. Available at: <https://www.canada.ca/en/health-canada/topics/cannabis-for-medical-purposes.html> (Accessed March 23 2025).
- 45) Canadian Cannabis Survey 2024: Summary. Government of Canada. Available at: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/drugs-medications/cannabis/research-data/canadian-cannabis-survey-2024-summary.html> (Accessed March 23 2025).
- 46) Excise duty framework for cannabis. Available at: <https://www.canada.ca/en/revenue-agency/campaigns/cannabis-taxation.html> (Accessed March 23 2025).
- 47) EMCDDA technical expert meeting on hexahydrocannabinol (HHC) and related cannabinoids. Available at: [https://www.emcdda.europa.eu/news/2022/emcdda-technical-expert-meeting-hexahydrocannabinol-hhc-and-related-cannabinoids\\_en](https://www.emcdda.europa.eu/news/2022/emcdda-technical-expert-meeting-hexahydrocannabinol-hhc-and-related-cannabinoids_en) (Accessed March 23 2025).
- 48) Alaina K Holt, Justin L Poklis, Michelle R Peace:  $\Delta$ 8-THC, THC-O Acetates and CBD-di-O Acetate: Emerging Synthetic Cannabinoids Found in Commercially Sold Plant Material and Gummy Edibles. *J Anal Toxicol.* 2022;6(8):940-948.
- 49) U.S. FOOD & DRUG. 5 Things to Know about Delta-8 Tetrahydrocannabinol – Delta-8 THC. Available at: <https://www.fda.gov/consumers/consumer-updates/5-things-know-about-delta-8-tetrahydrocannabinol-delta-8-thc> (Accessed March 23 2025).
- 50) California's Ban on Intoxicating Hemp Products Now in Effect, California Department of Public Health. Available at: <https://www.cdph.ca.gov/Programs/OPA/Pages/NR24-26.aspx> (Accessed March 23 2025).
- 51) A.J. Herrington: California Extends Ban On Hemp Products With Any Amount Of THC, Available at: <https://www.forbes.com/sites/ajherrington/2025/03/12/california-extends-ban-on-hemp-products-with-any-amount-of-thc/>, Mar 12, 2025, 04:51pm EDT (Accessed March 23 2025).
- 52) 独立行政法人国民生活センター, カンナビノイド「THCH」は指定薬物です!, [https://www.kokusen.go.jp/pdf/n-20230906\\_2.pdf](https://www.kokusen.go.jp/pdf/n-20230906_2.pdf), 令和5年9月6日 (Accessed March 23 2025).

#### F. 健康危険情報

(分担研究報告書には記入せずに、総括研究報告書にまとめて記入)

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

- 1) 船田正彦, 池上大悟, 富山健一: 改正大麻取締法の意義: 大麻乱用防止と医療応用, 第145回日本薬学会年会, 福岡, 2025.3.28.
- 2) 富山健一, 船田正彦: 危険ドラッグに含まれる大麻成分 THC 類似物質の薬理学的特性の解析, 2024年度アルコール・薬物依存関連学会合同学術総会, 砂防会館 シェーンバッハ・サポー, 2024.9.19.

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

特許取得、実用新案登録、その他  
特になし

表 1. 米国 39 州および D.C.における Medical marijuana laws の比較

| Medical marijuana laws (MMLs) |            |       |    |      |       |            |    |
|-------------------------------|------------|-------|----|------|-------|------------|----|
|                               | 州          | 可決(年) | 登録 | 有効期限 | 適応症の数 | 所持量(oz)    | 喫煙 |
| 1                             | カリフォルニア州   | 1996  | 任意 | 1年   | 10    | 8          | 可  |
| 2                             | アラスカ州      | 1998  | 必須 | 1年   | 9     | 1          | 可  |
| 3                             | オレゴン州      | 1998  | 必須 | 1年   | 10    | 24         | 可  |
| 4                             | ワシントン州     | 1998  | 任意 | 1年   | 20    | 3          | 可  |
| 5                             | メイン州       | 1999  | 必須 | 1年   | 15    | 2.5        | 可  |
| 6                             | コロラド州      | 2000  | 必須 | 1年   | 11    | 2          | 可  |
| 7                             | ハワイ州       | 2000  | 必須 | 2年   | 14    | 4          | 可  |
| 8                             | ネバダ州       | 2000  | 必須 | 2年   | 10    | 2.5        | 可  |
| 9                             | モンタナ州      | 2004  | 必須 | 1年   | 13    | 1          | 可  |
| 10                            | バーモント州     | 2004  | 必須 | 1年   | 12    | 2          | 可  |
| 11                            | ロードアイランド州  | 2006  | 必須 | 1年   | 10    | 2.5        | 可  |
| 12                            | ニューメキシコ州   | 2007  | 必須 | 1年   | 23    | 8          | 可  |
| 13                            | ミシガン州      | 2008  | 必須 | 2年   | 20    | 2.5        | 可  |
| 14                            | アリゾナ州      | 2010  | 必須 | 2年   | 13    | 2.5        | 可  |
| 15                            | ニュージャージー州  | 2010  | 必須 | 2年   | 19    | 3          | 可  |
| 16                            | コロンビア特別区   | 2010  | 必須 | 1年   | 医師の判断 | 2          | 可  |
| 17                            | デラウェア州     | 2011  | 必須 | 1年   | 16    | 6          | 可  |
| 18                            | コネチカット州    | 2012  | 必須 | 1年   | 27    | 2.5        | 可  |
| 19                            | マサチューセッツ州  | 2012  | 必須 | 1年   | 9     | 10         | 可  |
| 20                            | イリノイ州      | 2013  | 必須 | 1-3年 | 56    | 2.5        | 可  |
| 21                            | ニューハンプシャー州 | 2013  | 必須 | 1年   | 28    | 2          | 可  |
| 22                            | メリーランド州    | 2014  | 必須 | 3年   | 10    | 医師の判断      | 可  |
| 23                            | ミネソタ州      | 2014  | 必須 | 1年   | 17    | 加工製品のみ     | 不可 |
| 24                            | ニューヨーク州    | 2014  | 必須 | 1年   | 医師の判断 | 医師の判断      | 可  |
| 25                            | アーカンソー州    | 2016  | 必須 | 1年   | 19    | 2.5        | 可  |
| 26                            | フロリダ州      | 2016  | 必須 | 1年   | 12    | 医師の判断      | 不可 |
| 27                            | ルイジアナ州     | 2016  | 必須 | 1年   | 28    | 加工製品のみ     | 不可 |
| 28                            | ノースダコタ州    | 2016  | 必須 | 1年   | 29    | 3          | 可  |
| 29                            | オハイオ州      | 2016  | 必須 | 1年   | 20    | 加工製品のみ     | 不可 |
| 30                            | ペンシルベニア州   | 2016  | 必須 | 1年   | 21    | 加工製品のみ     | 不可 |
| 31                            | ウェストバージニア州 | 2017  | 必須 | 2年   | 15    | 医師の判断      | 不可 |
| 32                            | ミズーリ州      | 2018  | 必須 | 1年   | 20    | 4          | 可  |
| 33                            | オクラホマ州     | 2018  | 必須 | 2年   | 医師の判断 | 3          | 可  |
| 34                            | ユタ州        | 2018  | 必須 | 1年   | 15    | 加工製品のみ     | 不可 |
| 35                            | ミシシッピ州     | 2020  | 必須 | 1年   | 25    | 3          | 可  |
| 36                            | サウスダコタ州    | 2020  | 必須 | 1年   | 5     | 3          | 可  |
| 37                            | バージニア州     | 2020  | 必須 | 1年   | 医師の判断 | 4/30日      | 可  |
| 38                            | アラバマ州      | 2021  | 必須 | 1年   | 14    | 加工製品(食品不可) | 不可 |
| 39                            | ケンタッキー州    | 2023  | 必須 | 1年   | 21    | 加工製品のみ     | 不可 |
| 40                            | ネブラスカ州     | 2024  | 必須 | 1年   | 26    | 5          | 可  |

2025年2月23日時点における米国39州およびD.C.の医療用大麻の州管轄ホームページより運用方法の情報を収集した。基本的な患者登録可能な年齢は18歳以上だが、医師および親の同意があれば18歳未満でも患者登録が可能な場合もある。カリフォルニア州やワシントン州など一部の州では、21歳以上の患者は、患者登録を任意としているが、税制の優遇などの制度を利用する場合、登録を推奨している。18歳未満の患者(アラバマ州は19歳未満)が大麻製品を購入する場合、21歳以上で州から資格を得た caregiver が代理で対応する必要がある。適応症の数は、制度の見直しによって増減する可能性がある。所持量は大麻草の量を表しており1ozは約28.35gで換算される。大麻加工製品は製品の種類ごとに所持量の規制がある。喫煙は、大麻草の加熱吸引のことであり、ヴェポライザー等の使用については別に規制される場合がある。大麻および大麻加工製品の使用可能な場所は基本的に自宅のみである。大麻影響下における自動車等の運転操作は禁止されている。

表 2. 米国 11 州における Cannabidiol (CBD) の取り扱いの比較

| Cannabidiol (CBD) のみ使用を認めている州 |           |            |    |           |          |                 |
|-------------------------------|-----------|------------|----|-----------|----------|-----------------|
|                               | 州         | 可決 (年)     | 登録 | CBD含有量    | THC含有量   | 適応疾患            |
| 1                             | アイオワ州     | 2014, 2017 | 必須 | 高濃度CBD    | THC<3%   | 申請書に記載されている疾患   |
| 2                             | ノースカロライナ州 | 2014, 2015 | 必須 | CBD>5%    | THC<0.9% | 難治性のがん患者        |
| 3                             | サウスカロライナ州 | 2014       | 必須 | CBD>15%   | THC<0.9% | 難治性のがん患者        |
| 4                             | ジョージア州    | 2015       | 必須 | THCと等量以上  | THC<5%   | 18疾患            |
| 5                             | テネシー州     | 2015       | なし | 高濃度CBD    | THC<0.9% | 難治性のがん患者        |
| 6                             | テキサス州     | 2015, 2019 | 必須 | CBD>10%   | THC<0.5% | 8疾患             |
| 7                             | ワイオミング州   | 2015       | 必須 | CBD>5%    | THC<0.3% | 難治性のがん患者および発作障害 |
| 8                             | インディアナ州   | 2017       | 必須 | CBD>5%    | THC<0.3% | 難治性のがん患者        |
| 9                             | ウィスコンシン州  | 2017       | 必須 | 高濃度CBD    | 低濃度THC   | 医師の判断           |
| 10                            | カンザス州     | 2019       | 必須 | CBD濃度規定なし | THC<5%   | 医師の判断           |
| 11                            | アイダホ州     | -          | 必須 | Epidiolex |          |                 |

2025年2月23日時点における米国11州の州政府ホームページよりカンナビジオール(Cannabidiol, CBD)の運用方法の情報を収集した。アイオワ州やジョージア州はMMLsのような専門の部署を設置していた。基本的にCBDを入手するためには、州または医師の許可が必要となっているが、ケンタッキー州とテネシー州ではそのような制度は運用されていなかった。CBD製品は、THC含量を制限しており、最大でも5%未満となっていた。ジョージア州は低濃度THC製品の利用を許可しており、Low THC Oil Registry (Georgia Department of Public Health)に詳細が記載されている。テキサス州は難治性がん、発作、難治性神経変性疾患、末期癌、多発性硬化症、痙縮、筋萎縮性側索硬化症、自閉症の8疾患が使用可能な対象となっていた。アイダホ州は、CBDを運用する制度は設けていなかったが、米国ではEpidiolexのみ医師の判断で適応疾患(レノックス・ガスト-症候群、ドラベ症候群および結節性硬化症)の治療に用いることが可能となっている。CBDの医療目的使用のみを認めている11州において大麻の所持・使用は違法行為である。

表 3. 米国 24 州および D.C.における医療用と成人向け嗜好用目的の大麻規制の比較

| 州      | コロラド州           |                                 | ワシントン州 |                         | アラスカ州 |                   | オレゴン州           |                        |
|--------|-----------------|---------------------------------|--------|-------------------------|-------|-------------------|-----------------|------------------------|
| 対象     | MMLs            | RMLs                            | MMLs   | RMLs                    | MMLs  | RMLs              | MMLs            | RMLs                   |
| 可決 (年) | 2000            | 2012                            | 1998   | 2012                    | 1998  | 2014              | 1998            | 2014                   |
| 対象年齢   | 18歳以上           | 21歳以上                           | 年齢制限なし | 21歳以上                   | 18歳以上 | 21歳以上             | 18歳以上           | 21歳以上                  |
| 所持量    | 2 oz            | 1 oz                            | 3 oz   | 1 oz                    | 1 oz  | 1 oz              | 24 oz           | 1 oz                   |
| 税金     | 州売上税2.9%, 地方消費税 | 大麻税15%, 物品税15%, 州売上税2.9%, 地方消費税 | 非課税    | 大麻税37%, 州売上税6.5%, 地方消費税 | 非課税   | 植物の部位ごとに課税, 地方消費税 | 都市ごとに異なる, 地方消費税 | 大麻税は都市ごとに17-20%, 地方消費税 |

| 州      | D. C.    |       | カリフォルニア州             |  | ネバダ州                              |                                 | メイン州           |                    |
|--------|----------|-------|----------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------------|
| 対象     | MMLs     | RMLs  | MMLs                 | RMLs   | MMLs                              | RMLs                            | MMLs           | RMLs               |
| 可決 (年) | 1998     | 2014  | 1996                 | 2016   | 2000                              | 2016                            | 1999           | 2016               |
| 年齢制限   | 年齢制限なし   | 21歳以上 | 18歳以上                | 21歳以上  | 年齢制限なし                            | 21歳以上                           | 18歳以上          | 21歳以上              |
| 所持量    | 2 oz     | 2 oz  | 8 oz                 | 1 oz   | 2.5 oz                            | 1 oz                            | 2.5 oz         | 2.5 oz             |
| 税金     | 大麻税5.75% | 売買の禁止 | 消費税15%, 地方消費税(最大15%) | 大麻税15%, 州売上税(最大10.25%), 地方消費税(最大15%), 植物の部位ごとに追加課税 | 大麻税2%, 物品税2%, 消費税6.85-8.1%, 地方消費税 | 大麻税15%, 物品税10%, 消費税6.85%, 地方消費税 | 大麻税5.5%, 食品は8% | 大麻税10%, 物品の形状で追加課税 |

| 州      | マサチューセッツ州 |                             | バーモント州 |                            | ミシガン州  |               | イリノイ州         |                                  |
|--------|-----------|-----------------------------|--------|----------------------------|--------|---------------|---------------|----------------------------------|
| 対象     | MMLs      | RMLs                        | MMLs   | RMLs                       | MMLs   | RMLs          | MMLs          | RMLs                             |
| 可決 (年) | 2008      | 2016                        | 2004   | 2018                       | 2008   | 2018          | 2013          | 2019                             |
| 年齢制限   | 18歳以上     | 21歳以上                       | 18歳以上  | 21歳以上                      | 18歳以上  | 21歳以上         | 18歳以上         | 21歳以上                            |
| 所持量    | 10 oz     | 1 oz                        | 2 oz   | 1 oz                       | 2.5 oz | 2.5 oz        | 2.5 oz        | 2.5 oz                           |
| 税金     | 大麻税3.75%  | 大麻税10.75%, 州売上税6.25%, 地方消費税 | 非課税    | 大麻税14%, 州消費税6%, 地方オプション税1% | 大麻税3%  | 大麻税10%, 消費税6% | 大麻税7%, 州売上税1% | 大麻税7%, THC濃度に応じた特別税10~25%, 地方消費税 |

| 州      | モンタナ州              |                     | アリゾナ州                |                              | ニュージャージー州 |                  | ニューヨーク州 |                                |
|--------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|-----------|------------------|---------|--------------------------------|
| 対象     | MMLs               | RMLs                | MMLs                 | RMLs                         | MMLs      | RMLs             | MMLs    | RMLs                           |
| 可決 (年) | 2004               | 2020                | 2010                 | 2020                         | 2010      | 2020             | 2014    | 2021                           |
| 年齢制限   | 18歳以上              | 21歳以上               | 18歳以上                | 21歳以上                        | 18歳以上     | 21歳以上            | 18歳以上   | 21歳以上                          |
| 所持量    | 1 oz               | 1 oz                | 2.5 oz               | 1 oz                         | 3 oz      | 1 oz             | 医師の判断   | 3 oz                           |
| 税金     | 大麻税4%, 地方消費税(最大3%) | 大麻税20%, 地方消費税(最大3%) | 大麻税5.6%, 地方消費税(最大4%) | 大麻税5.6%, 物品税16%, 地方消費税(最大4%) | 非課税       | 大麻税6.625%, 消費税2% | 大麻税7%   | 製品中のTHC量に応じて課税, 大麻税9%, 地方消費税4% |

| 州      | バージニア州           |                     | ニューメキシコ州 |                               | コネチカット州 |                              | ロードアイランド州 |                        |
|--------|------------------|---------------------|----------|-------------------------------|---------|------------------------------|-----------|------------------------|
| 対象     | MMLs             | RMLs                | MMLs     | RMLs                          | MMLs    | RMLs                         | MMLs      | RMLs                   |
| 可決 (年) | 2014             | 2021                | 2007     | 2021                          | 2014    | 2021                         | 2006      | 2022                   |
| 年齢制限   | 18歳以上            | 21歳以上               | 18歳以上    | 21歳以上                         | 18歳以上   | 21歳以上                        | 18歳以上     | 21歳以上                  |
| 所持量    | 医師の判断            | 1 oz                | 8 oz     | 2 oz                          | 加工品のみ   | 1.5 oz                       | 2.5 oz    | 1 oz                   |
| 税金     | 非課税, 地方消費税(最大3%) | 大麻税21%, 地方消費税(最大3%) | 非課税      | 大麻税12% (2030年まで毎年1%増加), 地方消費税 | 非課税     | 製品の種類に応じて課税, 大麻税6.35%, 消費税3% | 大麻税7%     | 消費税7%, 地方消費税3%, 大麻税10% |

| 州      | メリーランド州 |        | ミズーリ州 |                   | デラウェア州 |        | ミネソタ州 |                           |
|--------|---------|--------|-------|-------------------|--------|--------|-------|---------------------------|
| 対象     | MMLs    | RMLs   | MMLs  | RMLs              | MMLs   | RMLs   | MMLs  | RMLs                      |
| 可決 (年) | 2014    | 2022   | 2018  | 2022              | 2011   | 2023   | 2015  | 2023                      |
| 年齢制限   | 18歳以上   | 21歳以上  | 18歳以上 | 21歳以上             | 18歳以上  | 21歳以上  | 18歳以上 | 21歳以上                     |
| 所持量    | 医師の判断   | 1.5 oz | 4 oz  | 3 oz              | 6 oz   | 1 oz   | 医師の判断 | 2 oz                      |
| 税金     | 非課税     | 大麻税9%  | 大麻税4% | 大麻税6%, 地方消費税最大で3% | 非課税    | 大麻税15% | 地方消費税 | 大麻税10%, 州消費税6.875%, 地方消費税 |

| 州      | オハイオ州                    |                                  |
|--------|--------------------------|----------------------------------|
| 対象     | MMLs                     | RMLs                             |
| 可決 (年) | 2016                     | 2023                             |
| 年齢制限   | 18歳以上                    | 21歳以上                            |
| 所持量    | 医師の判断                    | 2.5 oz                           |
| 税金     | 大麻税5.75%, 地方消費税(最大2.25%) | 消費税10%, 大麻税5.75%, 地方消費税(最大2.25%) |

|      |  |
|------|--|
| 使用制限 | 学校、職場、公共の場（歩道、公園、テーマパーク、スキー場、コンサート会場、空港、駅、駐車場、飲食店、アパート、病院、国有地）での使用は禁止。マリファナ影響下での自動車等運転操作は禁止。 |
|------|--|

2025年2月23日時点の医療用大麻法と嗜好用大麻法を管轄する州のホームページより法律名、法案が可決した年、大麻使用可能な対象年齢(医療の場合、医師の同意があれば17歳以下でも大麻製品を利用可能な場合もある)、大麻の所持量、大麻の購入にかかる税金の規定を調査した。所持量は大麻草の量を表しており1ozは約28.35gで換算される。大麻加工製品は製品の種類ごとに所持量の規制がある。所持可能量は、基本的に医療用途で多く認められている。税金は、医療用途に比べて嗜好用途で多く課せられている。D.C.では、嗜好用としての大麻の商業取引は禁止されている。使用可能な場所はすべての州で共通して自宅などプライベート空間のみとなっている。

分担研究報告書

分担研究課題：薬物乱用における予防啓発のための用語の理解：医薬品とドラッグについて

研究分担者：森 友久 星薬科大学 薬理学研究室 教授

研究要旨：薬物乱用を正しく理解するための薬物情報あるいは専門用語は難解であり、正しい情報を正しく理解することからはじまる。医薬品は、主に、処方箋が必要な医療用医薬品と OTC 医薬品と呼ばれる一般用医薬品に分類される。医薬品が、疾病に用いられた場合、治療がその主な目的となるが、医薬品は、必ずしも治療効果を示すだけでなく、時には副作用を惹起する。また、医薬品が有している多幸感などを求めて乱用され、医薬品に対する依存が問題となることもある。医薬品とドラッグの使い分けも難しく、ドラッグとは、本来は、医薬品全般を指す言葉であったが、現在では、麻薬あるいは覚醒剤である違法な薬物全般まで含むようになってきている。むしろ、医薬品をメディスン（medicine）、違法な薬物をドラッグと使い分けられるようになってきている。また、治療に用いられる“医薬品であっても乱用されてしまう、あるいは依存を引き起こしてしまう医薬品”と“治療には、利用されず、乱用目的のみで流通されている所謂ドラッグ”が存在することも理解の妨げとなっている。臨床においては、依存を形成する医薬品でも、用法・用量を守っていれば、一般的に、安全性は高いが、用法・用量を守らなかった場合、あるいは乱用目的で使用した場合には、依存に陥る可能性が極めて高くなってしまふ。まして、違法な薬物は、健康に対して極めて危険性が高い。また、危険ドラッグが近年乱用されてきたが、こうした薬物の毒性は、完全に無視した状態で流通がなされ、乱用されてきた。危険ドラッグは、法律に規制されていないため、安全なのではなく、規制されていないからこそ、非常に危険であることを認識する必要がある。こうした、危険性高い薬物による健康被害を引き起こさせないためにも、日本においては、覚醒剤取締法、麻薬及び向精神薬取締法およびアヘン法などにより非常に厳しく、保健衛生上の危害を防止するために取り締まりがなされている。

氏名：森 友久

所属 星薬科大学・薬理学研究室

**A. 研究目的：**薬物乱用を正しく理解するための薬物情報あるいは専門用語は難解であり、正しい情報が必ずしも伝達されていない。そこで、医薬品の副作用、薬物の適性使用および乱用の違い、専門用語として混同される情報、薬理作用・副作用・法律の枠組みからみた乱用薬物（医薬品、麻薬、覚醒剤、指定薬物・危険ドラッグ）について見て理解しやすい形でまとめ、薬物乱用における予防啓発に役立てる。

## B. 研究成果

### 医薬品とその副作用

医薬品とは、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律（薬機法）において疾病の診断・治療・予防に用いられる物質あるいは製剤として定義されている。医薬品は、主に、処方箋が必要な医療用医薬品と処方箋なしで薬局やドラッグストアで購入できる市販薬あるいは OTC 医薬品と呼ばれる一般用医薬品に分類される。医療用医薬品においては医薬品の使用は、診断に基づき、治療のための最適な薬剤と剤形ならびに適切な用法および用量が決定され、調剤がなされる。この時に、患者に対して医薬品の説明がなされ、理解されたのちに投薬され、その反応が、治療効果あるいは副作用として評価され、その後の治療にフィードバックされる。

医薬品が、疾病に用いられた場合、治療がその主な目的とされるが、医薬品が必ずしも対象とする病気に特異的に作用するものではないことを知っておく必要がある。現在、利用されている主な医薬品の原薬は、非常に純度が高いものが使用されている。しかしながら、いかにその医薬品の純度が高くとも、その医薬品が必ずしも一つのターゲットに作用するわけでない。我々の体には多くのタンパク質があり、医薬品はこうした様々なタンパク質にも作用し、時に、副作用を惹起する。

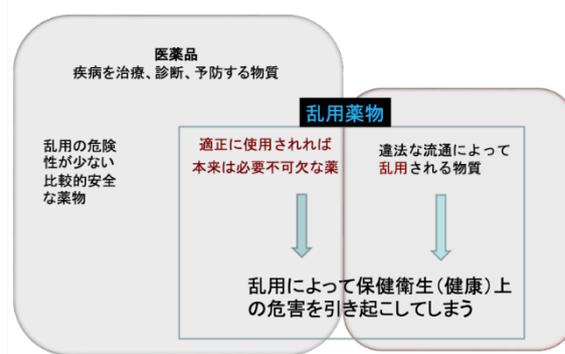
医薬品の誤薬や誤量により致死に至る例もあり、必ずしも常に目的通りに使われてきた訳でもない。例えば、他殺や自殺も含め、医薬品の副作用を本来の目的外に利用されてきたこともある。また、医薬品等による健康被害が社会問題となった薬害に関連する事件も度々引き起こされてきた。一方、医薬品が有している多幸感などを求めて乱用され、薬物に対する依存が問題となることもある。特に、米国では、オピオイドの過剰摂取による死亡者数の増加が社会問題となりオピオイド危機として公衆衛生上の非常事態宣言が出され、我が国では、覚醒剤乱用期あるいは危険ドラッグの乱用が社会問題となり、近年では、大麻の検挙者数が、戦後初めて覚醒剤を抜いて一番となったことが知られている。

#### 医薬品とドラッグの意味の使い分け

ドラッグとは、本来は、医薬品全般を指す言葉であったのが、現在では、麻薬あるいは覚醒剤である違法な薬物全般まで含むようになってきている。むしろ、医薬品をメディシン (medicine)、違法な薬物をドラッグと使い分けられるようになってきている。

ここで、理解を難しくしてしまうのが、治療に用いられる“医薬品であっても乱用されてしまう、あるいは依存を引き起こしてしまう医薬品”と“治療には、利用されず、乱用目的のみで流通されている所謂ドラッグ”が存在している。

### 薬物(ドラッグ)って何？



現在使用されている医薬品において、副作用を有していない医薬品は存在しない。副作用が強いにも関わらず使用されている医薬品であっても、副作用というデメリットと医薬品のメリットのバランスを考えた場合、メリットの方が大きいため健康被害に対して注視しながら使用されている。こうした副作用のうち、ほとんどの医薬品は、乱用の危険性が少ない比較的安全な医薬品が多い。一方で、臨床上有用であり、適正に利用されれば必要不可欠な医薬品も多く存在する。例えば、モルヒネがその一例であるが、末期癌に多く認められる耐え難い痛み（がん性疼痛）に対してモルヒネは、非常に有効である。しかしながら、乱用目的で使用されると精神依存ならびに身体依存を形成してしまう。この他、麻酔薬で用いられるケタミンなどもモルヒネと同じく麻薬として規制を受けているが、臨床上有用な医薬品である。さらに、病的な不安や不眠症に利用されてきたベンゾジアゼピン系薬物であるジアゼパムなどの中枢神経系を抑制する医薬品は、その多くが向精神薬として指定され、乱用の危険性を併せ持っている。

こうした依存形成能を有する医薬品に関しては、医療目的として用法・用量を守っていれば、依存に陥る可能性は比較的低い。一方で、用法・用量を守らなかった場合、あるいは乱用目的で使用した場合、また、違法な流通で入手した医薬品あるいは乱用薬物を入手して、使用した場合には、依存に陥る可能性が極めて高くなる。このような状態で用いられる医薬品を含めた乱用薬物をドラッグと考えて良い。しかしながら、たとえ用法・用量を守っていたとしても、長期の医薬品の使用により依存状態となってしまう（常用量依存）

こともあるために、医療関係者は、こうした状態に注意が必要となる。

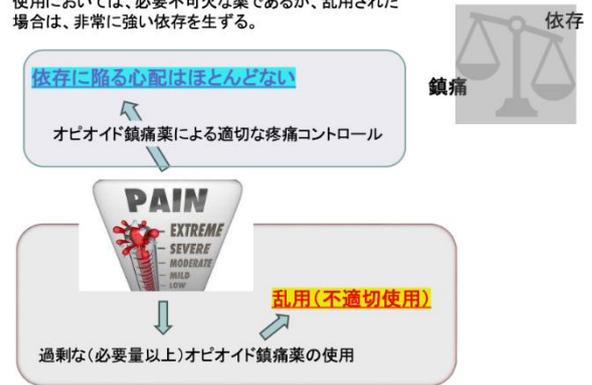
### 臨床で使用される依存形成薬物

以前、睡眠導入に用いられていたバルビツール酸誘導体は、致死を引き起こす危険性や耐性の問題、さらには精神依存ならびに身体依存形成能などの副作用を有することから、より副作用の少ないベンゾジアゼピン誘導体が開発され、癲癇患者の痙攣の抑制への使用に限定されてきている。また、副作用が少ないと期待されたベンゾジアゼピン誘導体であっても精神依存ならびに身体依存を含めた副作用が問題となり、使用が少なくなっている。また、ナルコレプシーに利用されるメチルフェニデートにおいては、以前は難治性のうつ病に用いられていたが、現在は、依存性の問題から適応が外れている。こうした医薬品は、依存性を有するもののこれらの薬物の有効性の高さから向精神薬として多くの患者に処方され、治療に用いられる。また、依存性が極めて強いコカインや覚醒剤であるメタンフェタミンであっても医療に使用は可能な医薬品という一面を有している。

### オピオイド鎮痛薬の臨床利用と依存

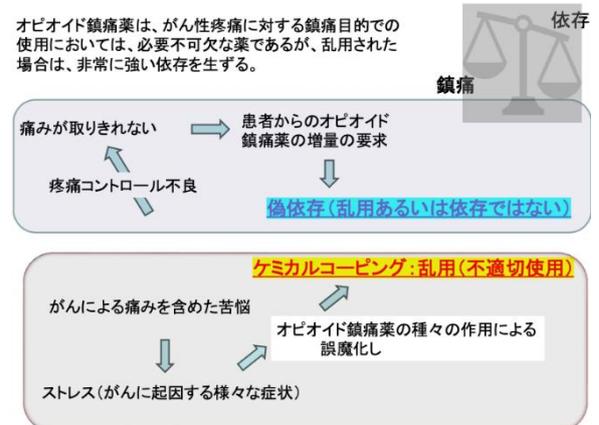
精神依存ならびに身体依存が極めて強いモルヒネなどのオピオイド鎮痛薬は、その有効性から临床上、極めて高頻度で使用される。しかしながら、オピオイド鎮痛薬は、依存性の問題から多くの誤解や疑問が生じ、その治療効果を十分に発揮できないこともある。例えば、モルヒネは、がん治療の最後の薬であるため、モルヒネを使用すると助からない、あるいは命を縮めるなどの患者の不安を耳にするが、モルヒネにより痛みを適切に取り除いたほうが、余命を延長させることも報告されている。また、鎮痛目的でオピオイド鎮痛薬を投与された場合には、依存をほとんど生じないことも知られている。このように、がん性疼痛に関しては、モルヒネで痛みを適切に取り除くことが望ましい。

オピオイド鎮痛薬は、がん性疼痛に対する鎮痛目的での使用においては、必要不可欠な薬であるが、乱用された場合は、非常に強い依存を生ずる。



一方で、依存形成を心配して痛みを取り除くための適切なオピオイド鎮痛薬の使用量を医療側で設定できない、あるいは躊躇してしまうために、痛みが残存し、患者がオピオイド鎮痛薬の増量を求め、医療側が、薬物を求める依存であると認識してしまう“偽依存”の状態を引き起こしてしまうこともある。

がん患者は、がん性疼痛の他、様々な苦しみを被ることがある。例えば、死への恐怖や不安、社会的な苦痛などがこれにあたる。オピオイド鎮痛薬には、身体的ながん性疼痛のみを取り除くだけでなく、その薬理作用からストレスや不安を取り除く効果をも有している。こうした本来の使用目的ではない効果を患者が求めて薬物の使用を求めることがあり、これらは、ケミカルコーピングと呼ばれる。こうしたケミカルコーピングは、乱用の一形態であり、これらが繰り返されると依存状態となるために注意が必要である。



## 薬物依存を取り巻く法律

日本においては、依存形成薬物に関する薬物の所持・使用・譲渡・販売を厳しく取り締まる法律が存在する。これまで、覚醒剤取締法、麻薬及び向精神薬取締法および大麻取締法、これに加えてアヘン法により非常に厳しく、保健衛生上の危害を防止するために取り締まりがなされてきた。こうした法律に違反すると重い刑罰が科される一方、社会復帰についての支援も行われている。一方最近では、大麻使用の処罰化など、法改正の動きがあり、医療用大麻製品の使用許可および大麻の使用罪の創設などが行われ、大麻およびその有害成分であるテトラヒドロカンナビノール (THC) が麻薬として位置づけられるようになってきている。これらの法律において、メタンフェタミン (フェニルメチルアミノプロパン) およびアンフェタミン (フェニルアミノプロパン) は、覚醒剤取締法により取り締まりが行われ、他の法律に比べて、もっとも厳しく、初犯であっても執行猶予がつかない場合が多い。また、フェニル酢酸、エフェドリン、メチルエフェドリン、プソイドエフェドリンあるいはセレギリンは、比較的容易に覚醒剤に化学変換が可能のため、覚醒剤原料として取締りの対象となっている。

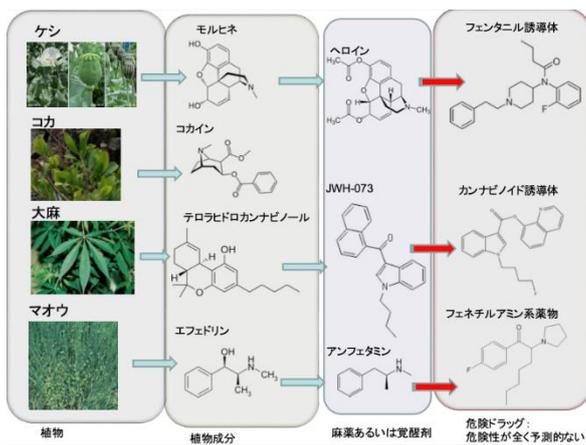
麻薬及び向精神薬取締法では、麻薬 (アヘン系・コカイン系・合成麻薬)、向精神薬 (睡眠薬・抗不安薬・ADHD 治療薬) など、医療用で用いられる医薬品の他、ヘロイン、MDMA、LSD などの違法な麻薬まで幅広い薬物が対象となる。

近年の危険ドラッグの乱用問題から医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律 (薬機法) によって麻薬や向精神薬に該当しないが、乱用すると人体に有害な作用を及ぼす可能性のある薬物として指定薬物による規制がなされるようになってきている。指定薬物として規制されることにより製造・輸入・販売、さらには使用が禁止される。規制対象となる薬物は政府により随時更新され、指定薬物のうち、作用が強いものは、麻薬に指定される。



危険ドラッグは、多くの場合、デザイナードラッグとも呼ばれ、化学構造に基づいて6つの化学的分類に分けられる (合成カチノン、ピペラジン、フェネチルアミン、トリプタミン、アルキルインドール (合成カンナビノイド)、アリールシクロヘキシルアミンなど)。合成カチノンおよび合成カンナビノイドは、乱用薬物市場において急速に台頭してきた主要なグループの一つである。合成カチノンあるいは合成カンナビノイドの骨格を持たせ、これらを置換機により誘導体化すると、精神刺激薬や大麻の薬理学的特性を受け継ぎながら、法規制から逃れることが以前は可能であったため、規制と規制逃れのイタチごっこが続いていたが、これらの骨格に対する包括規制がなされることにより、現在では、危険ドラッグの乱用の鎮静化がなされている。

危険ドラッグの怖さは、親化合物の薬理学的特性 (依存形成能) の問題も重要であるが、デザイナー・ドラッグの誘導体が有する中毒を含む毒性については、全く無視して流通がなされ、乱用されてきたことにある。むしろ、親化合物が、植物由来のものが多く、ここから精製され、医薬品への応用がなされてきたために、こうした医薬品の安全性はけっして低くはなく、危険ドラッグの方が明らかに毒性の高いものが多い。このように危険ドラッグは、法律に規制されていないから安全なのではなく、規制されていないからこそ、非常に危険であることを認識する必要がある。



めた。来年度以降は、なぜ依存してしまうのか、さらに、その危険性について纏め、薬物乱用における予防啓発に役立てていく。

#### D. 参考文献

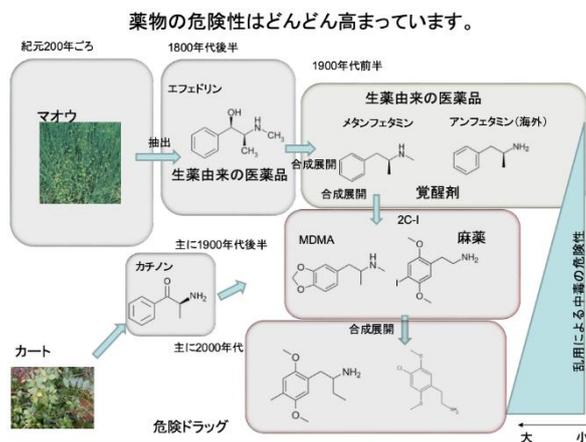
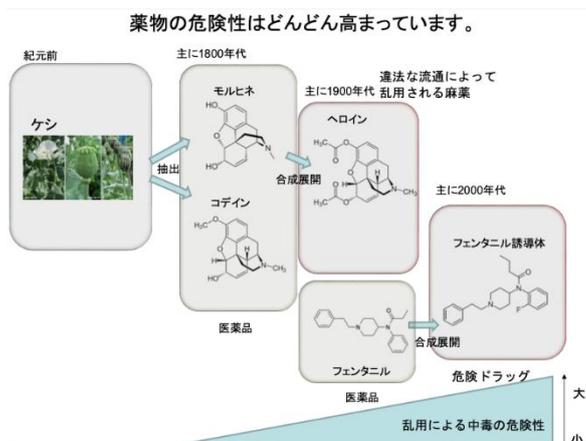
なし

#### E. 健康危険情報

なし

#### F. 知的財産権の出願・登録状況

なし



#### C. 結論

本年度は、専門用語として混同される情報、薬理作用・副作用・法律の枠組みからみた乱用薬物（医薬品、麻薬、覚醒剤、指定薬物・危険ドラッグ）についてまと

## 大麻使用障害とそれに関わる諸問題

研究分担者：山本 経之（長崎国際大学大学院薬学研究科）  
研究協力者：山口 拓、福森 良（長崎国際大学大学院薬学研究科）

## 【研究要旨】

大麻の使用は世界の多くの地域では違法であるが、世界的な合法化と非犯罪化の増加に伴って、青少年及び若年成人における大麻使用は有意に増加している。大麻の主要活性成分である $\Delta^9$ -テトラヒドロカンナビノール（THC）は喫煙またはペーパー（蒸気・エアロゾル）として吸入後、速やかに吸収され、5～10分で最高血中濃度に達し、3～4時間持続する。急性的な大麻中毒として、短期記憶・注意力の障害、不安、パニック発作、妄想などの中枢性障害や頻脈、起立性低血圧、心房細動、上室性頻拍、心室性期外収縮などの末梢性障害が上げられる。特に大麻喫煙はカンナビノイド  $CB_1$  受容体の活性化を介したアテローム性動脈硬化の形成により心血管疾患の発症リスクが増大する可能性が指摘されている。

また神経新生から神経細胞移動、軸索経路探索、シナプスの刈り込みなどの脳の発達過程にエンドカンナビノイドシステム（ECS）が関与していることから、不安神経症、うつ病、統合失調症などの精神疾患発症や認知機能及び情動制御の長期的障害につながる可能性も指摘されている。一方、ECSは女性の生殖器系の全ての器官にも存在し、生殖過程（受精、初期の胚発生、卵割、胎児と胎盤の発達など）に重要な役割を演じている。したがって、妊娠中の大麻摂取は、胎盤の生理学的状態を混乱させ、最終的には受胎能力の減少、自然流産の増加、胎おおよび胎児の発達異常、出生後早期の呼吸障害、ひいては乳幼児突然死症候群につながる可能性が示唆されている。

小児てんかんの治療薬として承認されているカンナビジオール（CBD）は副作用が比較的少ない医薬品として知られていたが、近年は薬物性肝障害や様々な悪性腫瘍の発症と関連性が指摘されている。

海外では、大麻の成分を含む大麻入り食品（エディブル）が多様な形態をとりながら広がりを見せ、小児の誤飲による摂取が問題となっている。その対策として、1個あたり/1包装あたりのTHC含有量の規制、また子供の興味を助長するイメージを排除した包装紙や開封が困難な耐性包装の使用などのリスク軽減方法も考案されている。

これとは別に、従来の乾燥大麻草の喫煙スタイルを変更して気化器（バイピング装置）を用いることで、有害な燃焼副産物の摂取が避けられる。このように健康リスク軽減およびハーム・リダクションの観点から、大麻バイピングが普及している。大麻バイピングによる有害事象はTHC濃度に依存する傾向があるが、大麻リキッドや固形大麻濃縮物には乾燥大麻花穂（THC30%未満）より高濃度THCを含む点が問題視されている。

大麻に関する科学的な理解は近年急速に進展しているものの、その複雑な影響については依然として未解明な点が多い。したがって、その有害性と潜在的な有用性を慎重に見極めるために、今後も継続的かつ多角的な研究の推進が望まれる。

## A. 序論

国連によると、大麻は15～24歳の若者の間で、タバコ、アルコールに次いで3番目に使用される薬物とされている(Pintori et al., 2023)。米国麻薬取締局(DEA)によって、大麻は最も規制の強いスケジュールIから、より制限の少ないスケジュールIIIへ変更され(Collins et al., 2025)、世界的な合法化と非犯罪化の増加に伴って、青少年及び若年成人における大麻使用は有意に増加している(Mennis et al., 2023)。世界で日常的に大麻を大量使用する者の割合は、過去25年間で3倍に増加し、米国の高校最終学年（12年生）の6.9%である。

図1は、2023年における青少年（15～16歳）の大麻大量使用者の国別使用率を示している。これらの地域は、大麻に対する有害性の認識の低下、入手の容易さ、大麻の種類と使用様式の多様性(Mennis et al., 2023)などが懸念される地域であり、科学的・医学的・経済的な問題を提起している。

過去数十年間、男子は女子に比べて、多様な投与経路（喫煙あるいは気化による吸引から経口まで）、高い効力・濃度の大麻製品の消費率が上昇している。しかし、最近では、特に青少年において男女間の差が縮小している点も注目すべきである。さらに、女性は、初めての使用から大麻使用障害（依存などの問題）に至

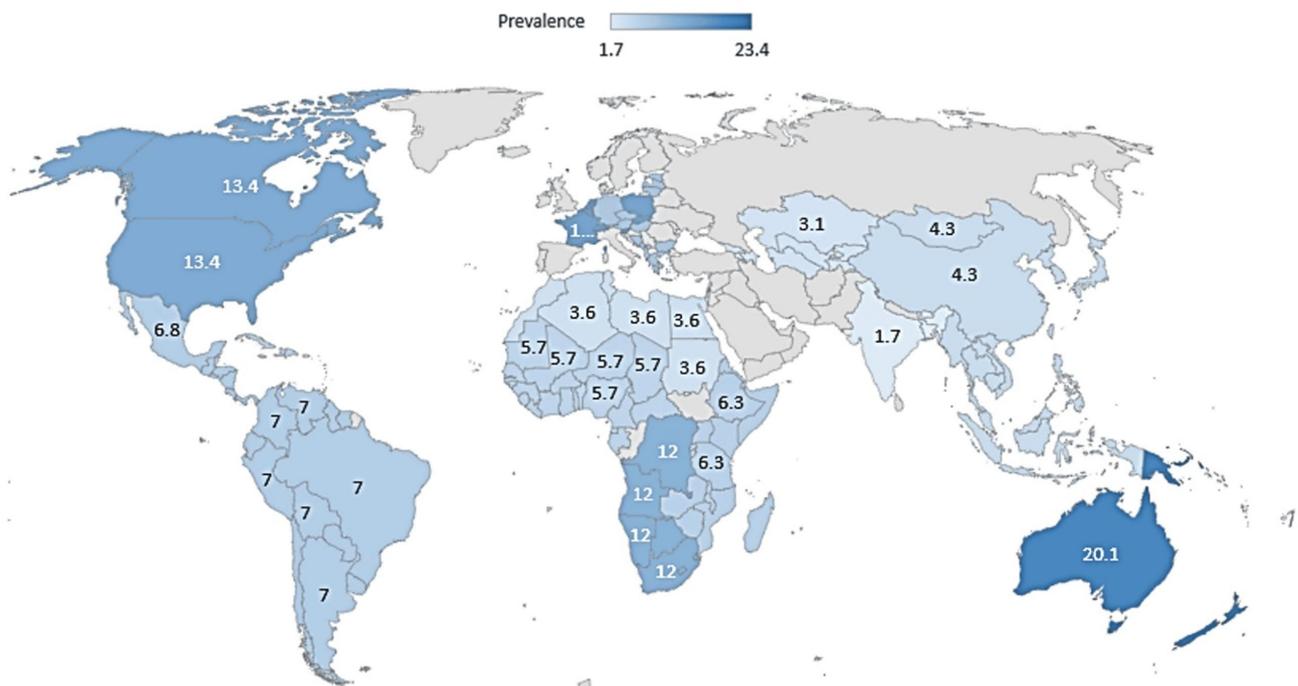


図1 2023年の青少年（15～16歳）における大麻大量使用者の割合

青色スケールで、その割合を表記している。

(United Nations Office on Drugs and Crime, 2023)

るまでの期間が男性より短くなっている(Scheyer et al., 2023)。

これらの状況を背景に、本論文では、①大麻およびその成分 THC/CBD の摂取に基づく使用障害を総括する。特に障害の重篤性の観点から、更に②子供・女性（妊娠・妊婦）に及ぼす影響に焦点を当てる。また③幼児の誤飲を含む edible（エディブル:大麻含有食品）の危険性とその対策、および④多様化する e-cigarette（電子たばこ）/vaping（ベイピング）とその問題点に関しても最新情報を総括した。

## B. 研究方法

キーワード ; cannabis（大麻）、marijuana（マリファナ）、THC（ $\Delta^9$ -テトラヒドロカンナビノール）、CBD（カンナビジオール）、edible、e-cigarette、vaping を基に、2022～2024 年度発表論文を PubMed で文献検索（240件）した。最終的には、19 論文を主論文として精査し、E.引用文献に記述した。

調査研究は、下記3項目のテーマに分けて実施した。

- ・大麻/CBD/THC の有害性/副作用/毒性に関する update

- ・大麻/THC/CBD 含有エディブルに関する update
- ・THC/CBD の電子タバコ/ベイピングに関する update

## C. 研究結果・考察

### 1. 大麻の有害性

#### 1-1 大麻/THC の有害性

##### 1-1-1 急性的な大麻中毒 #1

大麻の主要活性成分である $\Delta^9$ -テトラヒドロカンナビノール（THC）の薬物動態は、投与経路によって異なる。喫煙または気化して吸入されると速やかに吸収され、5～10分で最高血中濃度に達し、3～4時間持続する。経口摂取では緩やかに吸収され、2～6時間で最高血中濃度に達して、8～12時間持続する(Lucas et al., 2018)。大麻の使用経験が少ないヒトでは、THCを2～3mg吸入するか、5～10mgを経口摂取すると、中毒を引き起こす(Wong and, Baum., 2019)。

急性的な中枢作用では、短期記憶、注意力の障害、不安、パニック発作、妄想などが現れる。身体的な影響では、協調運動障害、充血、頻脈、起立性低血圧が現れる。また、心房細動、上室性頻拍、心室性期外収縮などが現れ、急性の一過性不整脈と関連する可能性

も指摘されている(Harding et al., 2022)。

### 1-1-2 慢性的な使用による有害性 #1, 2, 3

#### 大麻使用障害

2020年には全世界の推定で、15歳から64歳の2億900万人が大麻を使用しており、この年齢層における世界人口の約4%に相当する(United Nations Office on Drugs and Crime., 2023)。さらに米国では、2021年に12歳以上の5240万人(18.7%)が大麻を使用し、このうち1620万人が大麻使用障害の診断基準(精神疾患の診断・統計マニュアル DSM-5)を満たしている(Substance Abuse and Mental Health Services Administration., 2023)。

大麻使用障害のリスクは、使用頻度と相関する(月1回使用:3.5%、週1回使用:8.0%、毎日使用:36%)(Robinson et al., 2022)。さらに、大麻使用開始年齢が低

いほど、大麻使用障害の発症が早く、重症度が高いことも示されている(Sherman et al., 2021)。

#### 心血管系への影響

疫学研究から、大麻の長期使用は心筋症、不整脈などの心血管疾患のリスクを高めることが示唆されている(Page et al., 2020)。慢性的な大麻使用者を追跡調査したメタアナリシスでは、心血管疾患による死亡率が増加している(Frost et al., 2013)。カンナビノイドCB<sub>1</sub>受容体は中枢神経系に最も多く発現するGタンパク質共役受容体であるが、末梢細胞、組織、心臓や血管系などにも発現している。THCは、CB<sub>1</sub>受容体を介して、MAPキナーゼ、NF-κβ経路を活性化することで、炎症および酸化ストレスを亢進する。事実、急性の大麻喫煙者の血中では、心血管疾患に関連する13種類の炎症性サイトカインが上昇する(Wei et al., 2022)。特にア

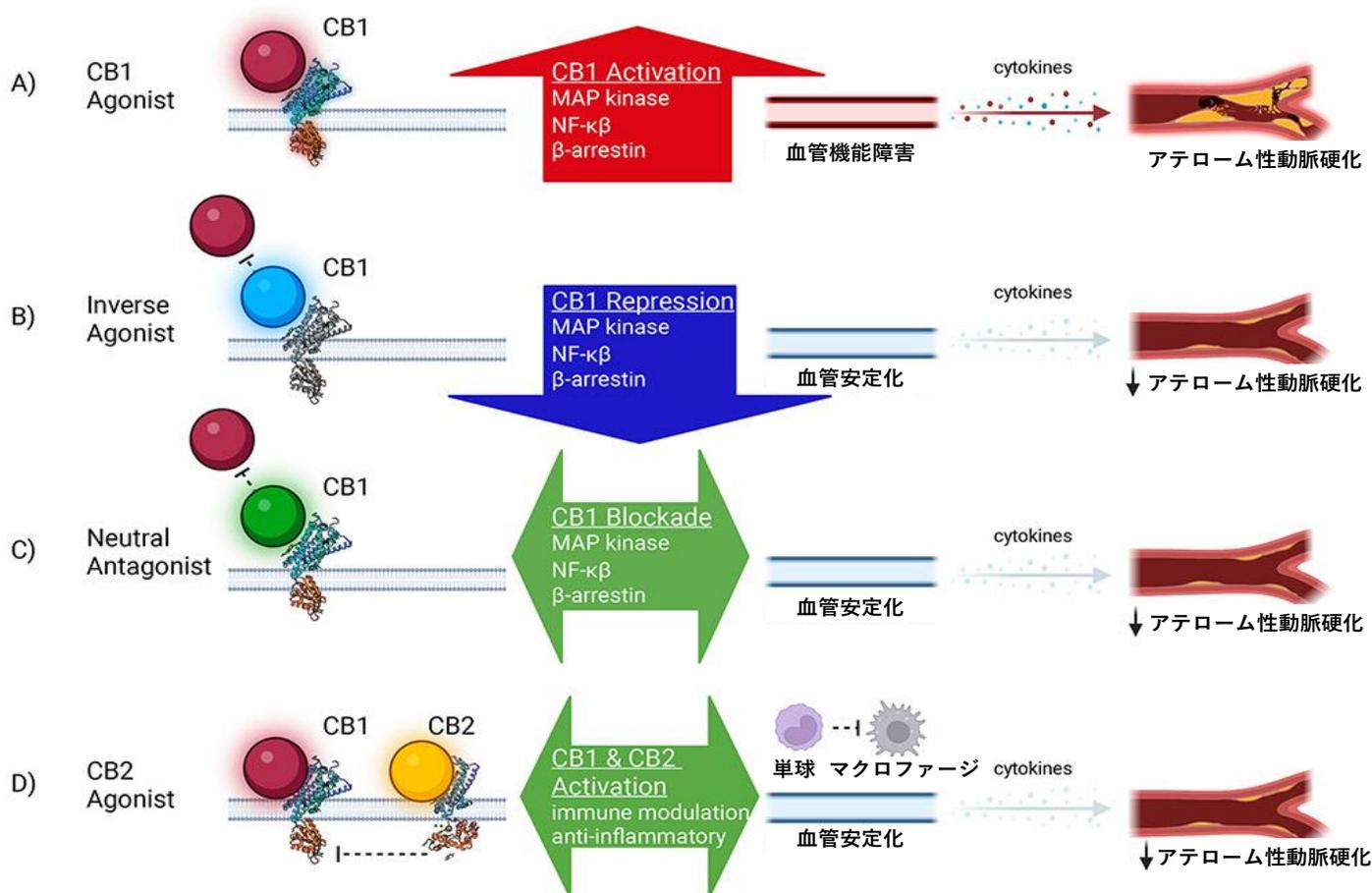


図2 CB<sub>1</sub>受容体を介したアテローム性動脈硬化

A) CB<sub>1</sub>受容体アゴニストはアテローム性動脈硬化を促進する。

B,C) CB<sub>1</sub>受容体インバーストアゴニスト、アンタゴニストはアテローム性動脈硬化を抑制する。

D) CB<sub>2</sub>受容体アゴニストはアテローム性動脈硬化を抑制する。

(Chandy, et al. 2024)

テローム性動脈硬化の病態生理において炎症は中心的な役割を果たしており(Pacher et al., 2018)、CB<sub>1</sub>受容体の活性化を介した動脈硬化により心血管疾患の発症リスクが増大する可能性が指摘されている(図2)。

### 悪性腫瘍

米国と欧州における複数の調査研究から、大麻曝露と悪性腫瘍発症の関連性が明らかとなっている。米国における28件の調査研究では、骨髄、乳房、中咽頭、甲状腺、肝臓、膵臓、精巣、および腎臓における悪性腫瘍の発症がTHCの摂取量と相関している(Reece and Hulse., 2022)。また、欧州の40件の調査からは、日常的な大麻使用が、4大白血病(急性骨髄性白血病、急性リンパ性白血病、慢性骨髄性白血病、慢性リンパ性白血病)、肝臓ガン、膵臓ガン、脳髄芽腫、直腸ガン、腎臓ガン、甲状腺ガン、精巣ガン、卵巣ガン、卵巣胚細胞腫瘍など様々な悪性腫瘍の発症リスクを増大させる(Reece et al., 2023)。

## 1-2 青年期における大麻使用の有害性 #4,5,6

### 神経・脳の発達への影響

エンドカンナビノイドシステム(ECS)は、神経新生から神経細胞移動、軸索経路探索、シナプスの刈り込みまで、脳の発達過程における一連のプロセスに関与している(図3)。発達中の脳は大麻曝露に対して特に脆弱であり、脳の発達過程に重要な役割を担っているECSの破綻を招き、脳構造の長期的な変化、認知機能障害、精神疾患のリスク増大を引き起こす可能性が指摘されている。(Volkow et al., 2014)。青年期は、実行機能、感情、及び学習を制御する前頭前皮質(PFC)、扁桃体、及び海馬などの脳領域が成熟する重要な期間である。これらの領域では、青年期に広範なシナプス刈り込み、髄鞘形成、回路の改変を受ける(Huttenlocher and Dabholkar., 1997, Sturman and Moghaddam., 2011)。動物実験では、マウスの視覚皮質において、視覚の遮断によるシナプスの刈り込みがCB<sub>1</sub>受容体の活性化によることが報告されている(Liu et al., 2008)。CB<sub>1</sub>受容体は、長期抑圧(LTD)を介してシナプス刈り込みを促進する(Itami et al., 2016)。また、発達期の脳は、ECS

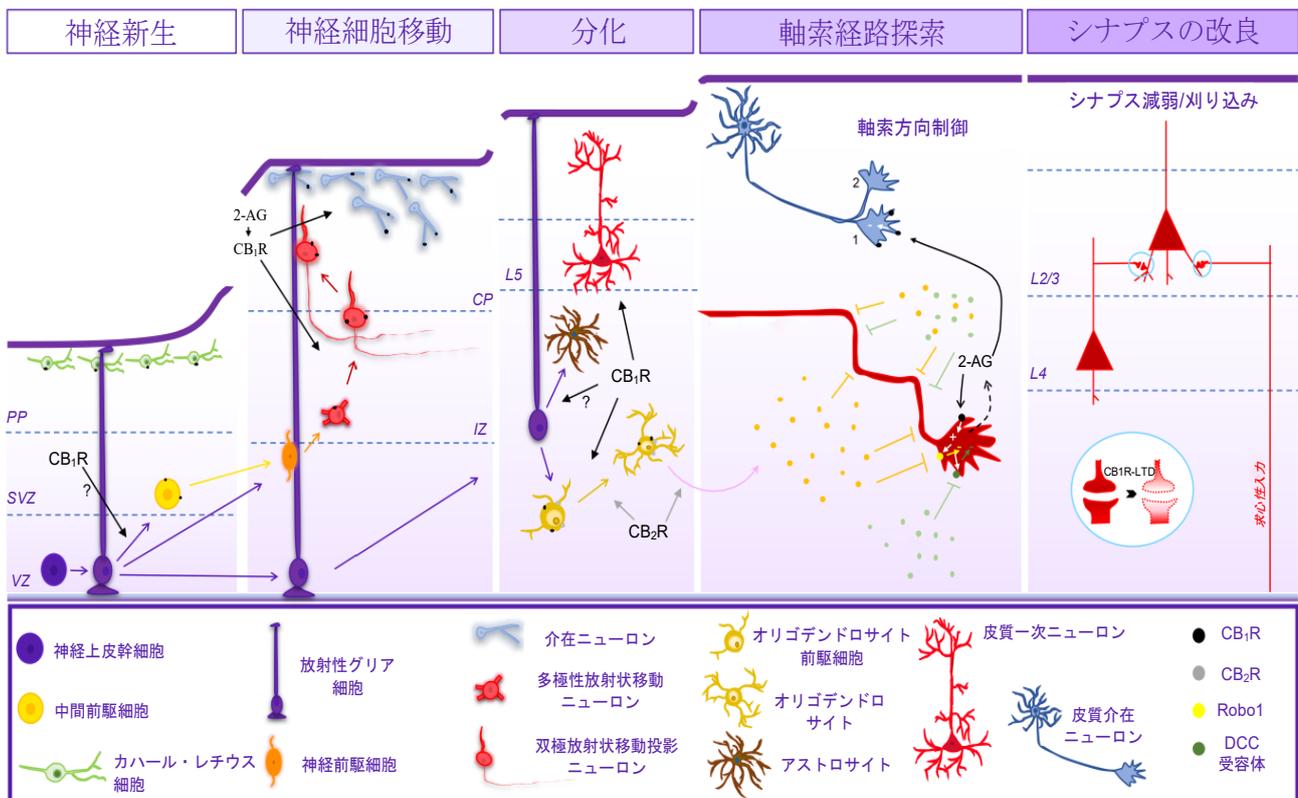


図3 神経・脳の発達におけるエンドカンナビノイドシステム(ECS)の役割

(Rodrigues, et al. 2024)

が動的に変化する。PFC 及び海馬では CB<sub>1</sub> 受容体及びエンドカンナビノイドの発現がピークを迎える (Dallabrida et al., 2024)。これらの要因から、青年期の大麻曝露は、青年期のシナプス刈り込みプロセスに影響を及ぼすと考えられるが、その影響は大麻の使用時期により異なる可能性も報告されている。大麻を青年期早期 (16 歳未満) に使用開始した場合には、非使用者と比較して前頭前野において皮質が厚くなり、灰白質/白質比 (GWR : CT 値の比で高いほど灰白質の増加を意味する) が上昇した。青年期早期に大麻使用を開始することは、シナプス刈り込みを阻害し、刈り込みの効率を低下させる可能性がある。一方で、大麻を青年期後期 (16 歳以上) に使用開始した場合には、皮質が薄くなり、GWR も低下した。これは、青年期後期に大麻使用を開始したことが、過剰な刈り込みを誘発し皮質を萎縮させた可能性を示している (Filbey et al., 2015)。

### **認知機能への影響**

青年期の大麻使用は、脳の発達を障害し前頭前皮質の灰白質容積の減少 (Meier et al., 2013、Medina et al., 2007)、海馬容積の減少 (Medina et al., 2007)、および脳領域間のネットワーク接続を減少する (Camchong et al., 2017)。これらの変化は、認知、記憶、及び情動機能と密接に関連している (Ertl et al., 2024)。特に青年期早期 (17 歳前) の大麻使用は、作業記憶、注意、意思決定、注意、実行機能や言語 IQ などの認知機能の持続的障害を引き起こす (Ertl et al., 2024)。青年期における皮質辺縁系でのシナプス刈り込みや神経可塑性の変化は、認知機能及び情動制御の長期的障害につながることを示されている (Meyer et al., 2018、Dow-Edwards and Silva., 2017)。一方、持続的な大麻使用は、IQ 低下とも明確な関連性が認められている。特に青年期に大麻の使用を開始し、継続的に使用していたヒトでは IQ の低下が顕著であり、6~8 ポイント有意に低下している (Meier et al., 2013)。

### **精神疾患への影響**

16 歳以前での大麻摂取は、急性的な影響として緊張、焦燥、情緒不安定、パラノイア、精神錯乱などの情動

異常を引き起こす (Scheyer et al., 2023)。また、慢性的な使用は、人格障害、不安、抑うつ、自殺傾向などメンタルヘルスの異常 (Scheyer et al., 2023) や他の違法薬物の使用リスク (Chen et al., 2009) とも関連する。特に多量使用者や大麻使用障害を持つ場合には、生活の質を低下し (Duperrouzel et al., 2020、Morie and Potenza., 2021)、教育成績の低下、学校中退、生活満足度の低下などを引き起こす (Ho et al., 2022)。

青年期の大麻への曝露は、脳の構造や機能に持続的な影響をもたらす、不安神経症、うつ病、統合失調症などの精神疾患のリスクを増大することが報告されている。青年期の大麻使用は、成人後の不安障害発症リスクを倍増させる (Dow-Edwards and Silva., 2017)。特に 15 歳より以前に大麻の使用を開始したヒトは顕著であり、女性に多いことも示されている。うつ病の発症リスクも青年期の大麻使用により増大し (Köfalvi and Fritzsche., 2008)、海馬及び白質の容積の減少と関連することも明らかとなっている (Medina et al., 2007)。また青年期の大麻使用者は、その後の統合失調症発症リスクが高いことも報告されている。統合失調症の遺伝的素因を有するヒトが大麻を使用することで、大麻摂取が発症のトリガーとなる可能性が指摘されている (Köfalvi and Fritzsche., 2008)。また、これらの精神疾患の発症は、THC 摂取量と相関することが明らかとなっている。昨今使用されている高濃度 THC を含む大麻の摂取は、精神疾患発症リスクをより増強させる可能性も指摘されている (Renard et al., 2018)。

### **1-3 女性・妊婦に対する大麻使用の有害性**

娯楽用大麻の合法化の拡大とともに、妊娠可能期の女性の大麻使用が増加し、妊娠・出産への影響が懸念されている。

#### **1-3-1 内因性カンナビノイドシステムの女性の生殖器並びに生殖機能における役割 <sup>#7</sup>**

アナンダミドと 2-アラキドノイルグリセロール (2-AG) は、エンドカンナビノイドの中で最も生理活性が高い。カンナビノイド受容体としては、CB<sub>1</sub> 受容体と CB<sub>2</sub> 受容体が存在する。CB<sub>1</sub> 受容体は主に中枢神経系で発現し、心臓、脾臓、副腎、子宮内膜、卵巣、精巣

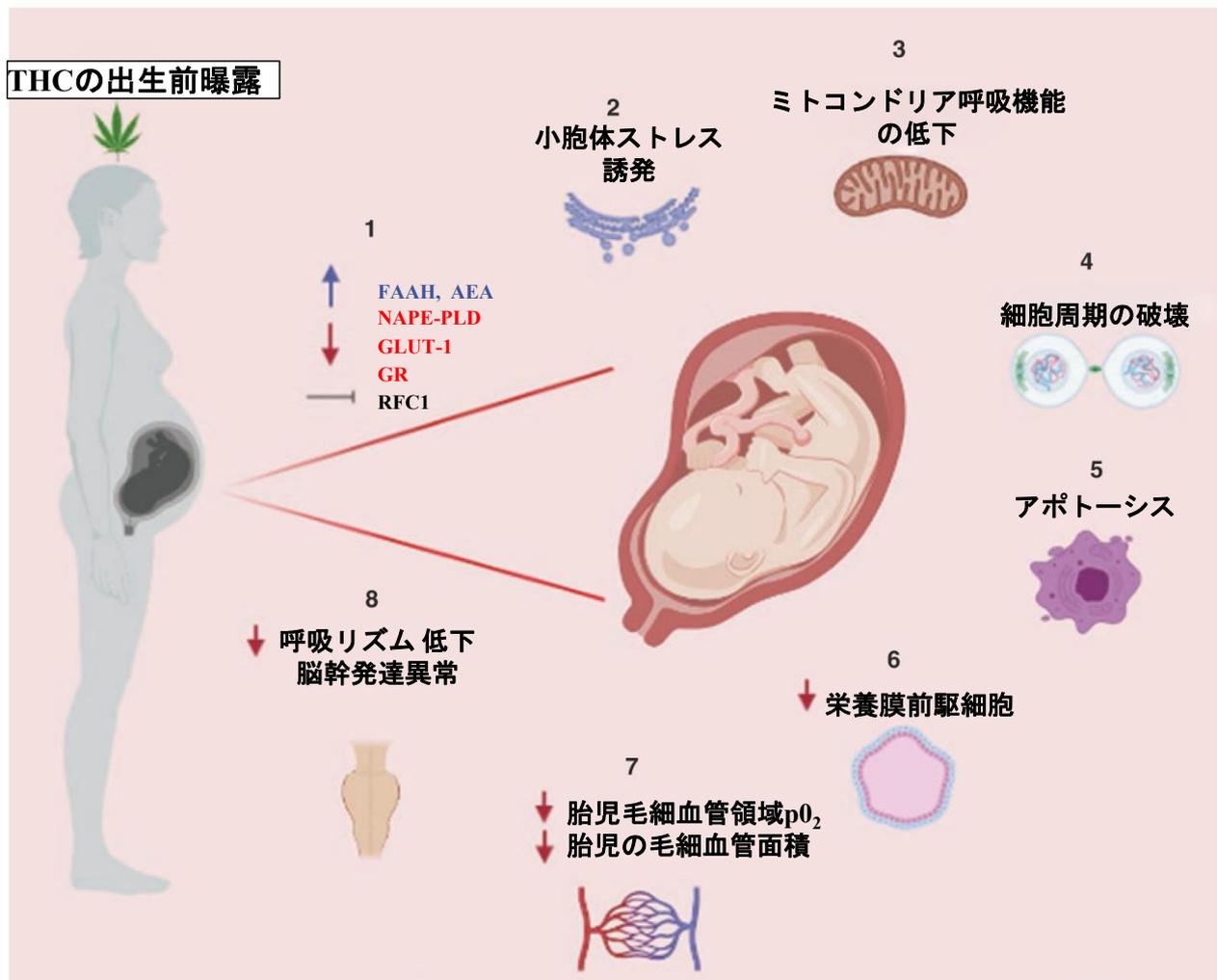


図4 出生前の THC 曝露による胎盤と脳幹への影響

(Cáceres, et al. 2023)

などの末梢組織にも存在している。またCB<sub>2</sub>受容体は、主に脳、リンパ系（脾臓や扁桃腺）、造血組織で発現しているが、卵巣皮質と髄質、卵巣卵胞にも存在する(Walker et al., 2019)。ECSは、女性の生殖機能の調節、視床下部-下垂体-卵巣系（HPO axis）、卵胞形成、卵子成熟、胚着床、脱落膜反応（妊娠のために特異な変化を起こしている子宮の粘膜で、その大部分が胎児の出産のすぐあとで外に排出される）、胎盤の発達と機能に重要な役割を演じている(Walker et al., 2019)。従って、ECSの破綻は、排卵を抑制し、卵母細胞の成熟や質を低下させ、胎盤の生理学的状態を混乱させる可能性がある。最終的に、受胎能力の減少、自然流産の増加、胚および胎児の発達障害につながることを示唆されている。

### 1-3-2 出生前的大麻/THC曝露<sup>#8</sup>

ECSは胎盤形成期に発現し、活性化される。エンドカンナビノイドは胎盤形成期の調節因子として重要

な役割を演じ、そのシグナル伝達異常は妊娠障害と関連すると考えられている。したがって、妊娠中の母親の大麻曝露により、発達過程の胎児の神経系に重大な影響及ぼすことが知られている。

出生前に THC に曝露されると、胎盤や胎児にさまざまな悪影響が生じる。大麻/THCは酵素や受容体などの分子レベルの変化を引き起こし、母体から胎児への栄養や酸素の輸送を減少させる。また、タンパク質合成に障害が生じると、ミスフォールディングされたタンパク質（変性タンパク質）が小胞体内に蓄積し、小胞体ストレスが誘発される（図4）。Almadaらの研究によると、2-AGはCB<sub>2</sub>受容体の活性化を介して、小胞体ストレスとアポトーシスを促進することが示されている(Almada et al., 2020)。小胞体ストレスが発生すると、ミトコンドリアの機能不全が起こり、細胞周期が乱れたり停止することで、胎盤の前駆細胞がアポトーシス（細胞死）を引き起こしやすくなる。

また、血漿中と子宮内膜（脱落膜）の子宮ナチュラルキラー細胞（uNK）においてアナンダミドの増加が観察される。このアナンダミドの活性化は uNK 依存性の子宮内膜の血管新生と脱分化を調節し、妊娠の維持に影響を与えている(Fonseca et al., 2020、Maccarrone et al., 2002) (図 4)。

さらに、大麻曝露は胎児の毛細血管を減少させ、低酸素状態（pO<sub>2</sub> の低下）を引き起こす可能性が指摘されている。さらに、脳幹／延髄の発達異常や呼吸神経ネットワークの破綻が生じ、呼吸機能にも悪影響を及ぼすことが考えられる。すなわち、妊娠中に大麻・THC が曝露されると、新生児の生命維持に関わる脳幹／延髄ネットワークが正常に機能しなくなるということの意味している。特に呼吸リズムの異常は、新生児の健康に影響を及ぼす可能性があるため、特に留意する必要である(Najafi et al., 2025)。

このように、妊娠の成功率や胎盤の健康に関わる THC やエンドカンナビノイドは、胎盤や胎児の発達に関わる広範囲な機能障害をもたらす可能性があり、不妊や流産のメカニズムを理解する上で重要である (図 4)。

一方、大麻曝露と新生児死亡率に関するウサギでの報告がある。妊娠 7 日目から THC30mg/kg/日 を投与された母親ウサギでは、生後 3 時間の仔ウサギの生存率が有意に低下する(Sofia et al., 1979)。同様に、カンナビノイド受容体作動薬 WIN55.212-2 (0.5mg/kg) を出生前に投与されたラットでは、新生児死亡が増加し、1mg/kg 以上では出生後 1 日目までに全腹仔が死亡している(Shabani et al., 2012)。

### 1-3-3 女性／妊婦における大麻使用の有害性<sup>#9</sup>

Metz らは、「Nulliparous Pregnancy Outcomes Study」のデータを解析し、母親の大麻使用と妊娠における有害性を明らかにする目的で前向きコホート研究を実施している(Metz et al., 2023)。米国 8 施設で未経産婦 9,257 例が登録され、妊娠と出産を通じて大麻使用の影響を縦断的に追跡している（妊娠中に大麻使用；610 人[6.6%]）。妊娠中に 3 回の尿検体を採取して、大麻使用は検体中の大麻代謝産物である 11-ノル-9-カルボキシ- $\Delta^9$ -テトラヒドロカンナビノール (THC-COOH)

を測定し評価している。対照群は①妊娠中に大麻を使用しなかった 8647 人、および妊娠中に大麻を使用した 610 人のうち、②妊娠初期にのみ大麻を使用したヒト 32.4% (197 人)、③妊娠初期およびそれ以降も継続的な大麻使用したヒト 67.6% (413 人) の 3 つに区分されている。その結果、妊娠初期のみ大麻使用では、胎盤機能に関する有害性との関連は認められていない。しかし継続的な大麻使用は、すべての有害な妊娠転帰のリスクが高く、さらに在胎週数に対する過小新生児の割合が増加し、また死産の頻度も高い。

このことから、妊娠中の母親の大麻使用は使用頻度が高まる程、胎盤機能に関連する有害な影響を引き起こす可能性が高いことがわかる。

以上、ヒトを対象とした調査研究では、自己申告が中心であり、カンナビノイドの用量、使用期間、使用頻度が、正確に把握されていない面もある。さらに女性被験者の既往症の有無も、女性の受胎能力の分野において大きな懸念材料となる可能性もあり、さらなる臨床研究が望まれている。

### 1-4 CBD の有害性<sup>#10, 11, 12</sup>

カンナビジオール (CBD) は、THC に次いで大麻に多く含有されるフィトカンナビノイドである(Lafaye et al., 2019)。精神活性作用を持たず、CB<sub>1</sub> 受容体に対してアロステリックな阻害作用を示し、THC の有害作用に拮抗する可能性が示唆されている(Laprairie et al., 2015)。また、諸外国において医薬品としての認可、研究が行われ、有益性が着目されている。しかしながら、CBD の有害性に関する知見も複数得られている。

CBD は、米国食品医薬品局 (FDA) および欧州医薬品庁 (EMA) から、小児てんかん (レノックス・ガストー症候群およびドラベ症候群) の治療薬として承認を受けている。これらの治療薬の治験によって最も多く報告された有害事象は、発熱および胃腸障害 (下痢、嘔吐、食欲減退など) であった。神経系有害事象としては、傾眠、鎮静、眠気、および痙攣が現れている(Thiele et al., 2022、Scheffer et al., 2021)。また、治験中止となった複数の症例では、肝トランスアミナーゼ (AST、ALT) が正常上限値の 3 倍を超えて上昇した(Thiele et al., 2022、Devinsky et al., 2018)。CBD を摂取した健康

な成人においても肝酵素の上昇が認められていることから、CBDの摂取が薬物性肝障害を引き起こす可能性が示唆されている(Watkins et al., 2021)。

CBDの摂取は、悪性腫瘍の発症リスクを上げる可能性も示唆されている。米国における28件の調査研究では、前立腺ガン、膀胱ガン、卵巣ガン、結腸ガン、直腸ガン、脳腫瘍、ホジキンリンパ腫、非ホジキンリンパ腫、食道ガン、乳ガン、胃ガンなどにおける多数の悪性腫瘍の発症と関連性が認められている(Reece et al., 2022)。

### 1-5 大麻使用と自殺リスク #13, 14, 15

若年層における自殺の重要なリスク要因は、精神疾患と薬物使用である(Sher and Oquendo., 2023)。薬物使用障害を持つ患者における自殺行動の発生率は、45%にも上っている(Ilgen et al., 2010)。中でも、大麻は最も一般的な違法薬物であり、他の薬物の約5倍もの使用率を示している。一方、大麻の常用者または多量使用者は、他の違法薬物の使用リスクを増加させる(Sideli et al., 2020)。2021年のWHOの統計によると、自殺は15歳から29歳までの若者の死因の第3位(WHO., 2021)であるが、大麻使用と自殺行動との関係は比較的調査が進んでいない。自殺傾向に対する大麻の影響を調査したシステマティックレビュー(25報の研究論文; 24報—レクリエーション使用、1報—医療使用)では、大麻使用と自殺念慮および自殺企図との関連性が調べられている。24報の娯楽的使用に関する研究のうち、影響なしまたは結果の統一見解がないとの報告が3報ある。

大麻の使用と自殺念慮および自殺企図は、一般人、退役軍人、双極性障害または大うつ病の患者の間では、正の関連性が認められている。また、大麻と自殺念慮には、双方向性の因果関係が明らかにされている。さらに深刻な自殺へ帰結する要因として、①使用開始年齢が低いこと、②大麻使用の頻度・長期使用、③大量摂取、が上げられている(Shamabadi et al., 2022、Carvalho et al., 2022、Gobbi et al., 2019)。一方で、大麻のヘビーユーザーでは、致命的な自動車事故や、呼吸器がんや脳腫瘍など、健康への悪影響が増加する可能性が指摘されている。しかしながら、大麻のヘビーユ

ーザーが自殺のリスクを高めるかどうかについては、[Bianca Calabria](#)らの2010年の報告では、まだ証拠がはっきりしていないと結論付けている(Calabria et al., 2010)医療用大麻の使用(1報)では、上記のような報告はなく、安全であるとされている(Shamabadi et al., 2023)。

これとは別に、大麻の使用者は、「自殺」と密接な関係を持つうつ病性障害の発生率が高いことも知られている(Lev-Ran et al., 2014)。18~34歳の成人281,650人を対象としたBeth Hanらの報告では、大うつ病、大麻使用障害、大麻使用状況およびその他の影響因子を考慮した後も、2018~2019年の自殺念慮、自殺企図、自殺未遂の割合は、2008~2009年と比較していずれも増加している(Han et al., 2021)。

- 自殺念慮のリスクは、1.4倍
- 自殺企図のリスクは、1.6倍
- 自殺未遂のリスクは、1.4倍

また、過去1年間の大麻使用障害、毎日の大麻使用者および非毎日の大麻使用者は、自殺念慮・自殺企図・自殺未遂の上昇と相関している。この相関性は男女ともに認められたが、特に女性の方が影響を受けやすいことが分かっている。すなわち、大うつ病を患っていないヒトの中で、大麻使用障害がある人となないヒトの自殺念慮の割合を比較すると、

- 女性では、大麻使用障害あり 13.9% vs 大麻使用障害なし 3.5%
- 男性では、大麻使用障害あり 9.9% vs 大麻使用障害なし 3.0%

の様に大麻使用障害は自殺念慮の割合を増加させる。一方、大うつ病と大麻使用障害の両方をもつヒトにおける自殺企図の割合は、女性(23.7%)の方が男性(15.6%)より有意に高い。このように、大麻使用と自殺関連リスクの間には強い関連があり、とくに女性に対する影響が大きいことが明らかにされている。

このように大麻の使用と自殺念慮/自殺行動との関連性は肯定的な論文があるが、必ずしも意見の統一を見ていない面もある。若者の間で大麻の使用率が高いことを考えると、大麻と自殺との関係を明らかにすることは、自殺予防の新たな戦略につながる可能性があり、さらなる調査研究が望まれる。

## 2. 大麻の成分を含む大麻入り食品（エディブル）摂取に関わる諸問題 #16, 17

伝統的な喫煙以外の若者の大麻消費の最も一般的なものは、近年急成長しているベイピング(Chartier et al., 2021) や、エディブル(UK Office for Health Improvement & Disparities., 2022)である。さらにいづれも、大麻の煙を吸わないことから、安全だと考えられている一面がある(Chadi et al., 2020)特に幼児において、大麻の成分を含む大麻入り食品（エディブル）の摂取は、大麻中毒を引き起こす可能性があり問題視されている。カナダ保健省は、嗜好品に含まれる THC は 10mg 以下と定めているが、THC 入り食品／エディブルには THC 含有量を明示していないケースや THC 以外の未知の物質が含まれている可能性もある(Health Canada., 2022)。製品には、少なくとも THC やカンナビノイドの総含有量を明示する必要がある。

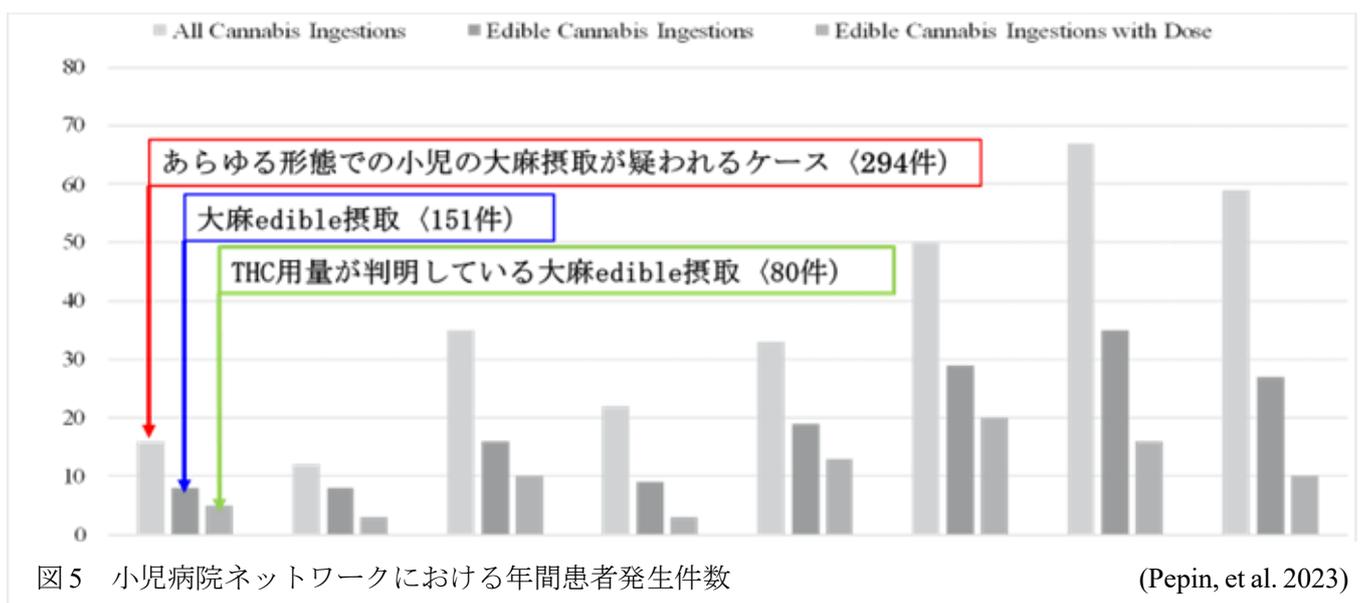
### 2-1 小児における大麻エディブルの偶発的摂取の現状 #16, 17, 18

一般的には大麻吸引により数分以内に身体的・精神的作用が起こるが、大麻エディブルの摂取の場合、その調製方法、THC 濃度によって異なり顕著な作用が現れるまでに数時間かかることがある。近年、小児の誤飲による食品大麻製品の摂取が問題となっている。フランスでの合法化に伴い、Mehamha らは、幼児（平均年齢 17 ヶ月）の大麻中毒が頻発している現状を述べ、

重症度も上昇している点を明らかにしている(Mehamha et al., 2021)。米国における過去 5 年間でも、小児の食用大麻の偶発的摂取が増加し、通院や小児集中治療室（PICU）への入院が増加している(Leonard et al., 2022)。2000 年から 2020 年までの National Poison Data System (NPDS) のレビューでは、PICU に意図せずに大麻を摂取した子供の割合が、2000 年の 9.5% から 2020 年には 14% に増加したことが確認されている(Leonard et al., 2022)。

### 2-2 小児の大麻エディブル摂取時の THC 摂取用量 #18

近年、幼児・子供の故意または誤用による大麻入り食品（エディブル）の摂取ケースが増加し、子供たちの入院件数が世界的に増加している。Pepin らの研究(Pepin et al., 2023)では、2015 年から 2022 年までの小児病院ネットワーク年間患者発生件数の内、①あらゆる形態での小児の大麻摂取が疑われるケースは 294 件、②大麻エディブル摂取は 151 件、③THC 用量が判明している大麻エディブル摂取は 80 件で、平均年齢 2.9 歳また THC の摂取用量は 0.2mg/kg から 69.1mg/kg で、中央値は 2.1mg/kg (IQR 0.8-5.1) であった(図 5)。重度の毒性が認められた患者は 37 人 (46%) で、THC の平均摂取量は 5.4mg/kg、持続時間は 20.3 時間(中央値)であった。これらの症例のうち 21 例 (57%) はグミエディブルの摂取している。患者の 31 人 (41%) では、重度の毒性が発症し、その発症は 2.3 時間以内(中央



値)である。一方、長期に及ぶ症状を呈した患者は57人(74%)で、摂取されたTHC用量の中央値は3.7mg/kgであった。

### 2-3 大麻エディブル中のTHC用量と症状 #17,18

大麻エディブルの摂取により、臨床的に重大な症状が引き起こされる。1.7mg/kgを超えるTHC用量の摂取により、重篤な心血管系(徐脈、頻脈・低血圧、その他の不整脈)および呼吸器系(呼吸不全、無呼吸、酸素補給が必要)の障害を起こす。徐脈と無呼吸の報告の増加、THCの心血管系への影響が特に懸念されている(Idris et al., 2022)。THCと心不整脈との関連はまだ解明されていないが、THC誘発性心収縮不全の原因としてTHCの直接的な迷走神経刺激または呼吸抑制の可能性が指摘されている(Masilamani et al., 2024)。さらにTHCを大量に摂取した小児患者では、重大な中枢神経系の抑制、運動失調、痙攣、ミオクローヌスなどの発現が指摘されている(Shaker et al., 2023、Akpunonu et al., 2021)。

さらに障害が6時間以上に及ぶ遷延性障害を発現する可能性も明らかにされている。

### 2-4 大麻エディブルの偶発的摂取の誘因と

#### その対策 #16

#### 誘因

大麻エディブルの最も一般的な形態は、通常、ブラウニーなどの焼き菓子として提供され、他にTHC入りチョコレート、グミ、飲料などがある。伝統的な焼き菓子には、ハシッシュ(大麻樹脂)か大麻バター／オイル(大麻を染み込ませたバターまたは植物油)が使用されているが(Barrus et al., 2016)、脱炭酸した「ブタンハニーオイル」や純度95%以上のTHC蒸留物など、高活性の抽出物を使用する傾向がある。この技術を用いれば、キャンディーガム1個に60mgのTHC(またはそれ以上)を添加することが可能である(Leafly., 2022)。最近では製剤技術の進歩により、THCシロップとマイクロフルイダイザー(試料を高圧で粉碎)を使って、飲料に混ぜるなど、用途や水への溶解度を高めることも行われている(Leafly., 2019)。これら

の製品の中には、典型的な大麻の風味がなく、THCの量が極めて多いものがある。

#### 対策

子どもの意図しない中毒のリスクを減らすためには、安全な使用を確保するための適切な対策を実施しなければならない。子供たちによる食嗜好品の消費が増加している理由のひとつは、カラフルなアートワークや漫画など子供の興味を引くイメージで魅力的に包装され、すでに市販されている一般的なキャンディーや焼き菓子によく似ている点にある。したがって包装は、小児にとって平易な外見(すなわち、人物、キャラクター、動物の描写、興奮など興味を助長するイメージの排除した包装)であることが重要であり、製品全体が子どもにとって魅力的であってはならない。さらに小児が包装の開封が困難な(耐性包装)および再封可能な包装とすることが、小児の誤飲や意図的な摂取を防止・抑止するためのリスク軽減方法の一つである。加えて、子供の手の届かないところに責任を持って嗜好品を保管するだけでなく、大麻製品には、1個あたり/1包装あたりのTHC含有量、過剰摂取によって大麻中毒になった場合の対処法に関するアドバイスなど、適切なラベル表示がなされるべきである。カナダでは、大麻製品の流通は2018年大麻法(Government of Canada., 2019)に基づき規制されており、包装や表示に関する具体的な要件のほか、THC含有量の制限、カフェイン、糖分、ニコチンを含むその他の成分の規制がある。2020年、メキシコでも「魅力的迷惑行為」(Mahamad et al., 2020)に対処するため、過剰な砂糖、カロリー、ナトリウム、脂肪、カフェインを含む食品包装に警告ラベルを貼付する法律の制定がなされている(Conerney et al., 2024)。

### 3. 大麻ベイピングに関する update #19

大麻は、乾燥させた葉、苞葉や花穂を用いて葉巻のように喫煙するスタイルが従来の摂取方法であった。しかし、ニコチン用電子タバコなどの普及に伴い、大麻を気化(ベイピング)するためのデバイス(気化器)が多く製造されるようになった(Goodman et al., 2020)。



図6 大麻ベイピングで使用されているデバイスと大麻製品

A=定量噴霧式吸入器、B=卓上型気化器、C=携帯用気化器、D=熱抽出装置、E=第1世代の使い捨て大麻用電子タバコ、F=第2世代の大麻用電子タバコ(プレフィルド又は補充可能なカートリッジ付き)、G=第3世代のタンク又はモッド、H=第4世代のポッドモッド、I=ダブペン、J=ダブリグ。

\*B、C、Dの装置の中には、電子タバコ用リキッドや固形大麻濃縮物を使用できるものもある。

一方、海外では専用のベイピングデバイスを使用し、医療用大麻を医療従事者の管理下で、製品の安全性に関するモニタリングや指導を受けることができる。このように大麻ベイピングが普及した理由の一つとして、健康リスク軽減の観点が挙げられる。従来の乾燥大麻草の喫煙スタイルと比較して、気化器を用いることで有害な燃焼副産物の摂取を避けられるため、ハーム・リダクションに寄与すると考えられている。各国の規制当局も、認可された大麻製品や気化器の使用を推奨することによって、安全な摂取方法を提供し、非合法市場のリスクを低減しようとしている。以上の背景から、よりクリーンで効率的な摂取手段として、ベイピングの利用が拡大している。

### 3-1 大麻ベイピングで使用されているデバイス

#### 3-1-1 定量噴霧式吸入器

定量噴霧式吸入器は(図6A)、大麻を吸引するための高精度な定量吸入器であり、生の大麻草粉末を正確

にエアロゾル化するように設計されている(Palylyk-Colwell and Farrah., 2022)。厳密には気化器ではなく、一般的に気化器とみなされることが多い。安全性データによると、他の摂取方法に比べて肺への悪影響が少なく、投与量が正確であるため、医療用途に適している(Palylyk-Colwell and Farrah., 2022)。一部の装置は吸入プロセスを記録し、投与管理が可能である。ただし、入手が困難であり、非医療ルートでは入手不可能である。

#### 3-1-2 卓上型及び携帯型加熱式気化器

大麻気化器では、主に乾燥大麻花穂を使用するが、一部の機種は大麻リキッドや固形大麻濃縮物にも対応している。卓上型(図6B)と携帯型(図6C)があり、いずれも温度制御機能を備えている。使用時は粉碎した乾燥大麻をチャンバーに入れて加熱・気化し、使用後は残留物を除去するとともに、フィルターやマウスピースの洗浄が必要である。気化器によって有効成分の濃度を調整

可能で、喫煙に比べて臭いの発生が少なく、周囲に気づかれにくいという特徴がある。

### 3-1-3 大麻抽出物用電子タバコ

熱抽出装置 (TED) は、乾燥大麻花穂、電子タバコ用リキッド、固形大麻濃縮物の気化手段として広く用いられている (Morgan et al., 2022) (図 6D)。しかし、TED の問題点として、加熱時間を適切に管理する必要があり、過剰加熱により燃焼が起こらないように注意する必要がある (DynaVap., 2023)。

初期の使い捨て電子タバコは「第 1 世代気化器」とされ、ニコチン用電子タバコを基に設計されているため、燃焼式タバコの外観や使用感に類似している (図 6E)。充電やリキッドの補充ができず、バッテリーやリキッドが切れると廃棄される。温度制御機能もなく、カートリッジ内に THC の分解物が含まれていることもある。

第 2 世代の電子タバコは、第 1 世代と同様にリキッドを加熱してエアロゾルを発生させるが、カートリッジが交換可能で、バッテリーが再充電できるため再利用が可能である (Centers for Disease Control and Prevention., 2021) (図 6F)。温度調整や吸引の長さや回数 (パフ) の変更が可能であり、その利便性の高さから頻用されている。カートリッジは高価であるが、再利用可能な点が支持されている。一方で、未認可カートリッジの使用による健康リスクが懸念されており、安全性には課題が残る。

第 3 世代の電子タバコ用気化器として、「タンク」や「モッド」と呼ばれるデバイスがあり、大麻抽出物リキッドを加熱してエアロゾルを発生させる (Centers for Disease Control and Prevention., 2021) (図 6G)。これらのデバイスは充電やリキッドの補充が可能で、温度制御機能を備えており、バッテリーやタンク容量などを変更できる。ただし、使用できる大麻抽出物には限りがあり、未認可の粗雑な供給源からの大麻抽出物を使用せざるをえない可能性が高い。

ポッドモッド (またはポッド) と呼ばれるデバイスは、充電・補充可能なベイピング装置で、リキッドポッドカートリッジを内蔵している (Centers for Disease Control and Prevention., 2021) (図 6H)。ポッドには、ポッドカートリッジが補充可能な「開放式」と、使い捨て

のプレフィルドカートリッジを内蔵する「閉鎖式」があり、後者はメンテナンスが不要である。また、通常の電子タバコよりも高出力で、大容量の充電式であり、一般的に安価である。

### 3-1-4 固形大麻濃縮物用ベイピング装置

「ダブペン (ワックスペン)」と呼ばれるデバイスは、固形大麻濃縮物用の携帯型ベイピング装置であり、「携帯用ダブリグ」とも呼ばれる (Centers for Disease Control and Prevention., 2021) (図 6I)。バッテリーによる温度制御機能を備え、燃焼のリスクが低い。加熱コイルに大麻濃縮物を加え、エアロゾル化して吸引する。臭いが少なく、効果が高いため頻用されているが、使用後の洗浄が必要である。ダブペンに使用される固形大麻濃縮物は THC 含有量が高く、THC 以外の混入物のリスクもあるため、医療用には適さず、公衆衛生上も推奨されない。

ダブリグ (ワックスを吸うためのガラスボンゴ) は、加熱した装置内に固形大麻濃縮物を加え、エアロゾル化した後、水でろ過してから吸引する卓上型装置である (Centers for Disease Control and Prevention., 2021) (図 6J)。ダブリグは大麻濃縮物を気化するために 200~400°C の高温が必要で、適切な温度で使用すれば燃焼は生じないが、過熱すると燃焼の恐れがある (Meehan-Atrash et al., 2017)。ワックスなど高濃度の固形大麻濃縮物を使用するため、THC の摂取量が多く、依存や有害事象のリスクが高い。未認可品の流通も多く、安全性に懸念がある。電源を必要とせず高出力であるが、装置の清掃が複雑であり、使用方法の習得が難しいとされている。

## 3-2 大麻ベイピングを用いての大麻

### および関連製品の有害性/リスク

大麻ベイピング装置で使用される大麻の形態は、主に乾燥大麻花穂、電子タバコ用大麻リキッド、固形大麻濃縮物の 3 種類がある。電子タバコ用大麻リキッドは液体状の大麻濃縮液であり、高濃度の THC を含むほか、CBD や合成カンナビノイドを含むものもある (Centers for Disease Control and Prevention., 2021)。さらに、固形大麻濃縮物は THC 含有濃度が特に高く、90%

を超える場合もある[#6-20]。いずれも乾燥大麻花穂（THC30%未満）より高濃度であり、大麻ベイピングによる有害事象は THC 濃度に依存する傾向がある(Ashton., 1999)。このように大麻ベイピングの普及に伴って、大麻を大量摂取する機会が顕著に増加しており、特に小児期および青年期の使用率は年々増加している(Pintori et al., 2023)。

大麻に含まれる活性成分（フィトカンナビノイド）は、脂溶性に富み、水に溶解しないため、大麻成分をエアロゾル化するには、気道刺激性のある可溶化剤/希釈剤（プロピレングリコールと植物性グリセリン、高濃度の大麻抽出物、多様なテレピン類など）を添加する必要がある。これらの理由から電子タバコ用大麻リキッドや固形大麻濃縮物の安全上のリスクは、含有する高濃度の THC やその摂取による影響のみならず、製品中の微生物(Sarma et al., 2020)や農薬(Craven et al., 2021)、および抽出過程で混入するナフサやブタンなどの化学物質(Russo et al., 2016)の摂取も危惧されている。また、プロピレングリコールや植物性グリセリンは加熱により発がん性物質ホルムアルデヒドを生成することが懸念されている(Russo et al., 2016)。さらに、未認可の電子タバコ用リキッドに含まれる酢酸ビタミン E は、電子タバコ及びベイピング関連肺疾患 (EVALI) との関連が指摘されている(Layden et al., 2020)。

本邦においてはニコチンを含む電子タバコは、ニコチン含有リキッドが医薬品医療機器等法に基づき医薬品として規制されているため、製造・販売することは禁止されている。一方、タバコ葉を加熱して蒸気を吸引する加熱式タバコは認可・販売されており、この加熱式タバコ専用のデバイスが広く普及している。また、精油などの香料でフレーバーを付けたリキッドの蒸気を吸引する電子タバコ（ニコチンを含まない）も販売され、専用のベイピング装置が使用されている。このように我が国においてもベイピング装置は身近な吸引デバイスとなっており、近年の大麻リキッドや大麻ワックスの摘発増加と関連している可能性がある。

以上のように、大麻ベイピングでは、THC 濃度が極めて高い電子タバコ用大麻リキッドや固形大麻濃縮物が使用されるため、過剰な THC 摂取が懸念される。

近年、大麻の長期・頻用使用に関連する消化器症状（激しい吐き気、嘔吐、腹痛を繰り返す）を特徴とするカンナビノイド悪阻症候群（Cannabinoid Hyperemesis Syndrome: CHS）が報告されている(Angulo., 2024)。この CHS は脱水、腎障害、電解質異常などの合併症を引き起こし、重症化すると心拍異常や死亡リスクも伴う。また、米国とカナダでは CHS 関連で救急外来を訪れる患者数が 2017 年から 2021 年の間に倍増したと報告された(Marshall et al., 2024)。CHS の増加要因として、昨今の北米における娯楽目的の大麻合法化に伴う大麻摂取者が増加したことに加え、摂取される THC の高濃度化に起因していることが考えられている。これまで大麻喫煙による大量使用が引き起こす生体への影響は、CHS 以外にも脳の萎縮を伴う認知機能障害や統合失調症などの精神疾患発症リスクの増大が報告されているが、今後、THC や CBD を含む高濃度大麻成分による未だ予想されていない新たな健康被害が深刻化する可能性がある。さらに、大麻リキッドや濃縮物に含まれる溶剤や添加物の加熱による発がん性物質が生成されることや、未認可製品に含まれる有害物質は、EVALI などの肺疾患を引き起こすことが指摘されているが、未知の不純物・混入物による予期しない生体への悪影響も懸念される。これらのことから、大麻ベイピングに伴う健康リスクについての正しい理解を深め、適切な対策を講じることが求められる。

## D. 結論

大麻の使用は世界的な合法化・非犯罪化の流れに伴い増加し、とりわけ若年層への影響が懸念されている。大麻の主要成分である THC は脳の発達に関わる ECS にも影響を及ぼし、短期記憶障害や不安、妄想といった有害性に加え、精神疾患や認知機能障害の発症リスクが懸念されている。また心血管疾患や悪性腫瘍リスクの増大も指摘されている。

ECS は女性の生殖器系にも認められる。妊娠中の THC 摂取は胎盤機能の混乱を招き、流産や胎児発育障害、出生後の呼吸障害などのリスクを高める可能性が

ある。一方、小児てんかん治療薬として承認された CBD は比較的安全とされてきたが、近年薬物性肝障害や悪性腫瘍との関連が指摘されている。

さらに、近年の若者の大麻使用として、近年エディブル（大麻含有食品）や喫煙に代わるベイピングが普及している。大麻エディブルは小児の誤飲が問題であり、THC 含有量の規制や耐性包装の導入などが進められている。また大麻ベイピングは高濃度 THC を含む大麻リキッドや固形大麻濃縮物が使用され、THC を大量摂取する機会が顕著に増加しており新たな問題を提起している。

大麻の科学的理解は近年急速に進んでいるものの、未解明な部分も多く、その有害性と潜在的な有用性を見極めるための継続的な研究が不可欠である。

## E. 引用文献

### ・主要論文

- #1 Gorelick DA. Cannabis-Related Disorders and Toxic Effects. *N Engl J Med.* (2023) 14:389(24):2267-2275.
- #2 Chandy M, Nishiga M, Wei TT, Hamburg NM, Nadeau K, Wu JC. Adverse Impact of Cannabis on Human Health. *Annu Rev Med.* (2024) 29:75:353-367.
- #3 Reece AS, Hulse GK. Clinical Epigenomic Explanation of the Epidemiology of Cannabinoid Genotoxicity Manifesting as Transgenerational Teratogenesis, Cancerogenesis and Aging Acceleration. *Int J Environ Res Public Health.* (2023) 14:20(4):3360.
- #4 Karatayev O, Collier AD, Targoff SR, Leibowitz SF. Neurological Disorders Induced by Drug Use: Effects of Adolescent and Embryonic Drug Exposure on Behavioral Neurodevelopment. *Int J Mol Sci.* (2024) 30:25(15):8341.
- #5 Saavedra MS, Thota P, Peresuodei TS, Gill A, Orji C, et al. Neurocognitive Impact of Exposure to Cannabis Concentrates and Cannabinoids Including Vaping in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Cureus.* (2024) 16:16(1):e52362.
- #6 Rodrigues RJ, Marques JM, Köfalvi A. Cannabis, Endocannabinoids and Brain Development: From Embryogenesis to Adolescence. *Cells.* (2024) 13:13(22):1875.
- #7 Najafi L, Moasses Z, Bahmanpour S. The marijuana, cannabinoids, and female reproductive system. *J Appl Toxicol.* (2025) 45(1):47-60.
- #8 Cáceres D, Ochoa M, González-Ortiz M, Bravo K, Eugenín J. Effects of Prenatal Cannabinoids Exposure upon Placenta and Development of Respiratory Neural Circuits. *Adv Exp Med Biol.* (2023) 1428:199-232.
- #9 Metz TD, Allshouse AA, McMillin GA, Greene T, Chung J. Cannabis Exposure and Adverse Pregnancy Outcomes Related to Placental Function. *JAMA.* (2023) 12:330(22):2191-2199.
- #10 Gingrich J, Choudhuri S, Cournoyer P, Downey J, Jacobs KM. *Food Chem Toxicol.* (2023) 176:113799.
- #11 Zhang Q, Melchert PW, Markowitz JS. Pharmacokinetic Variability of Oral Cannabidiol and Its Major Metabolites after Short-Term High-Dose Exposure in Healthy Subjects. *Med Cannabis Cannabinoids.* (2024) 29:7(1):1-9.
- #12 Madeo GM, Kapoor A, Giorgetti R, Busardò FP, Carlier J. Update on Cannabidiol Clinical Toxicity and Adverse Effects: A Systematic Review. *Curr Neuropharmacol.* (2023) 21(11):2323-2342.
- #13 Shamabadi A, Ahmadzade A, Pirahesh K, Hasanzadeh A, Asadigandomani H. Suicidality risk after using cannabis and cannabinoids: An umbrella review. *Dialogues Clin Neurosci.* (2023) 25(1):50-63.
- #14 Carvalho JV, Souza LS, Moreira. Association between cannabis use and suicidal behavior: A systematic review of cohort studies. *Psychiatry Res.* (2022) 312:114555.
- #15 Han B, Compton WM, Einstein EB, Volkow ND. Associations of Suicidality Trends With Cannabis Use as a Function of Sex and Depression Status. *JAMA Netw Open.* (2021) 1:4(6):e2113025.
- #16 Conerney C, Steinmetz F, Wakefield J, Loveridge S. Cannabis and children: risk mitigation strategies for edibles. *Front Psychiatry.* (2024) 6:15:1285784.
- #17 Masilamani MSJ, Leff R, Kawai Y. Asystole in a young child with tetrahydrocannabinol overdose: a case report and review of literature. *Front Toxicol.* (2024) 9:6:1371651.
- #18 Pepin LC, Simon MW, Banerji S, Leonard J, Hoyte CO, Wang GS. Toxic Tetrahydrocannabinol (THC) Dose in Pediatric Cannabis Edible Ingestions. *Pediatrics.* (2023) 1;152(3):e2023061374.
- #19 MacCallum CA, Lo LA, Pistawka CA, Christiansen A, Boivin M. Cannabis vaporisation: Understanding products, devices and risks. *Drug Alcohol Rev.* (2024) 43(3):732-745.

### ・その他の論文

Akpunonu P, Baum RA, Reckers A, Davidson B, Ellison R, et al. Sedation and acute

- encephalopathy in a pediatric patient following ingestion of delta-8-tetrahydrocannabinol gummies. *Am J Case Rep.* (2021) 11:22:e933488.
- Almada M, Costa L, Fonseca B, Alves P, Braga J, et al. The endocannabinoid 2-arachidonoylglycerol promotes endoplasmic reticulum stress in placental cells. *Reproduction.* (2020) 160(2):171-180.
- Angulo MI. Cannabinoid Hyperemesis Syndrome. *JAMA.* (2024) 10. doi: 10.1001/jama.2024.9716.
- Ashton CH. Adverse effects of cannabis and cannabinoids. *Br J Anaesth.* (1999) 83:637-49.
- Barrus DG, Capogrossi KL, Cates SC, Gourdet CK, Peiper NC, et al. Tasty THC: Promises and Challenges of Cannabis Edibles. *Methods Rep RTI Press.* (2016) 2016:10.3768/rtipress.2016.op.0035.1611.
- Calabria B, Degenhardt L, Hall W, Lynskey M. Does cannabis use increase the risk of death? Systematic review of epidemiological evidence on adverse effects of cannabis use. *Drug Alcohol Rev.* (2010) 29(3):318-30.
- Camchong J, O Lim K, Kumra S. Adverse Effects of Cannabis on Adolescent Brain Development: A Longitudinal Study. *Cereb Cortex.* (2017) 1:27(3):1922-1930.
- Carvalho JV, Souza LS, Moreira EC. Association between cannabis use and suicidal behavior: a systematic review of cohort studies. *Psychiatry Res.* (2022) 312:114555. 10.1016/j.psychres.2022.114555.
- Centers for Disease Control and Prevention. E-Cigarette, or Vaping, Products Visual Dictionary. (2021)
- Chadi N, Minato C, Stanwick R. Cannabis vaping: Understanding the health risks of a rapidly emerging trend. *Paediatr Child Health.* (2020) 25(Suppl 1):S16-S20.
- Chartier C, Penouil F, Blanc-Brisset I, Pion C, Descatha A, Deguigne M. Pediatric cannabis poisonings in France: more and more frequent and severe. *Clin Toxicol* (2021) 59(4):326-333.
- Chen CY, Storr CL, Anthony JC. Early-onset drug use and risk for drug dependence problems. *Addict Behav.* (2009) 34(3):319-22.
- Collins RL, Thanos PK, Ashare R, Herzberg D, Silverman R. Effects of the federal government's move to reschedule cannabis: A commentary. *J Stud Alcohol Drugs.* (2025) 86(1):8-12.
- Craven CB, Birjandi AP, Simons B, Jiang P, Li XF. Determination of eighty-two pesticides and application to screening pesticides in cannabis growing facilities. *J Environ Sci.* (2021) 104:11-6.
- Dallabrida KG, de Oliveira Bender JM, Chade ES, Rodrigues N, Sampaio TB. Endocannabinoid system changes throughout life: Implications and therapeutic potential for autism, ADHD, and Alzheimer's disease. *Brain Sci.* (2024) 10:14(6):592.
- Devinsky O, Patel AD, Cross JH, Villanueva V, Wirrell EC, et al. Effect of Cannabidiol on Drop Seizures in the Lennox-Gastaut Syndrome. *N Engl J Med.* (2018) 17:378(20):1888-1897.
- Dow-Edwards D, Silva L. Endocannabinoids in brain plasticity: Cortical maturation, HPA axis function and behavior. *Brain Res.* (2017) 1:1654(Pt B):157-164.
- Duperrouzel JC, Granja K, Pacheco-Colón I, Gonzalez R. Adverse effects of cannabis use on neurocognitive functioning. a systematic review of meta-analytic studies. *J Dual Diagn.* (2020) 16(1):43-57.
- DynaVap. DynaVap. (2023) Thermal Extraction vs. Other Smoking Methods. <https://www.dynavap.com/en-ca/blogs/news/thermal-extraction-vs-other-smoking-methods>
- Ertl N, Freeman TP, Mokrysz C, Ofori S, Borissova A, et al. Acute effects of different types of cannabis on young adult and adolescent resting-state brain networks. *Neuropsychopharmacology.* (2024) 49(10):1640-1651.
- Filbey FM, McQueeney T, DeWitt SJ, Mishra V. Preliminary findings demonstrating latent effects of early adolescent marijuana use onset on cortical architecture. *Dev Cogn Neurosci.* (2015) 16:16-22.
- Frost L, Mostofsky E, Rosenbloom JI, Mukamal KJ, Mittleman MA et al. Marijuana use and long-term mortality among survivors of acute myocardial infarction. *Am Heart J.* (2013) 165(2):170-5.
- Fonseca BM, Cunha SC, Gonçalves D, Mendes A, Braga J, et al. Decidual NK cell-derived conditioned medium from miscarriages affects endometrial stromal cell decidualisation: endocannabinoid anandamide and tumour necrosis factor- $\alpha$  crosstalk. *Hum Reprod.* (2020) 29:35(2):265-274.
- Gobbi G, Atkin T, Zytynski T, Wang S, Askari S, et al. Association of cannabis use in adolescence and risk of depression, anxiety, and suicidality in young adulthood: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry.* (2019) 76(4):426.
- Goodman S, Wadsworth E, Leos-Toro C, Hammond D. Prevalence and forms of cannabis use in legal vs. illegal recreational cannabis markets. *Int J Drug Policy.* (2020) 76:102658.
- Government of Canada. Cannabis Legalization and Regulation. Cannabis Act S.C.2018. (2019). Cannabis Act (<https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/c24.5/>)
- Harding BN, Austin TR, Floyd JS, Smith BM, Szklo M, Heckbert SR. Self-reported marijuana use and cardiac arrhythmias. *Am J Cardiol* (2022) 177:48-52.

- Health Canada. The Canadian Cannabis Survey 2021 Executive Summary (2022).
- Ho BC, Barry AB, Koeppl JA, Macleod J, Boyd A, et al. Recreational marijuana use, adolescent cognitive development, and schizophrenia susceptibility. *Biol Psychiatry Glob Open Sci.* (2022) 8;3(2):222-232.3:222-32.
- Huttenlocher PR, Dabholkar AS. Regional differences in synaptogenesis in human cerebral cortex. *J Comp Neurol.* (1997) 20;387(2):167-78.
- Idris I, Diez JR, Assoku BA, Beker S. Accidental ingestion of tetrahydrocannabinol-laced gummies causing bradycardia and first-degree atrioventricular block in a pediatric patient: a case report. *Cureus.* (2022) 13;14(7):e26826.
- Ilgén MA, Burnette ML, Conner KR, Czyz E, Murray R, Chermack S. The association between violence and lifetime suicidal thoughts and behaviors in individuals treated for substance use disorders. *Addict Behav.* (2010) 35(2):111-5.
- Itami C, Huang JY, Yamasaki M, Watanabe M Lu HC, Kimura F. Developmental switch in spike timing-dependent plasticity and cannabinoid-dependent reorganization of the thalamocortical projection in the barrel cortex. *J Neurosci.* (2016) 29;36(26):7039-54.
- Köfalvi A, Fritzsche M. The endocannabinoid system is a major player in schizophrenia. *Cannabinoids and the brain.* (2008) pp. 485-528.
- Lafaye G, Desterke C, Marulaz L, Benyamina A. Cannabidiol affects circadian clock core complex and its regulation in microglia cells. *Addict Biol.* (2019) 24(5):921-934.
- Laprairie RB, Bagher AM, Kelly MEM, Denovan-Wright EM. Cannabidiol is a negative allosteric modulator of the cannabinoid CB1 receptor. *Br J Pharmacol.* (2015) 172(20):4790-805.
- Layden JE, Ghinai I, Pray I, Kimball A, Laver M, et al. Pulmonary illness related to e-cigarette use in Illinois and Wisconsin-preliminary report. *N Engl J Med.* (2020) 382:903-16.
- Leafly. Recipe: How to make cannabis-infused maple syrup.(2019).<https://www.leafly.com/news/Canada/recipe-cannabis-infused-maple-syrup>.
- Leafly. How to make edibles with concentrates and dabs. (2022).<https://www.leafly.com/learn/consume/edibles/how-to-make-edibles-cannabisconcentrates>.
- Leonard JB, Laudone T, Hines EQ, Klein-Schwartz W. Critical care interventions in children aged 6 months to 12 years admitted to the pediatric intensive care unit after unintentional cannabis exposures. *Clin Toxicol (Phila).* (2022) 60(8):960-965.
- Lev-Ran S, Roerecke M, Le Foll B, George TP, McKenzie K, Rehm J. The association between cannabis use and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Psychol Med.* (2014) 44(4):797-810.
- Liu CH, Heynen AJ, Shuler MG, Bear MF. Cannabinoid receptor blockade reveals parallel plasticity mechanisms in different layers of mouse visual cortex. *Neuron.* (2008) 8;58(3):340-5.
- Lubman D, Cheetham A, Yücel M. Cannabis and adolescent brain development. *Pharmacol Ther.* (2015) 148:1-16.
- Lucas CJ, Galettis P, Schneider J. The pharmacokinetics and the pharmacodynamics of cannabinoids. *Br J Clin Pharmacol* (2018) 84: 2477-82.
- Maccarrone M, Bisogno T, Valensise H, Lazzarin N, Fezza F, et al. Low fatty acid amide hydrolase and high anandamide levels are associated with failure to achieve an ongoing pregnancy after IVF and embryo transfer. *Mol Hum Reprod.* (2002) 8(2):188-95.
- Mahamad S, Wadsworth E, Rynard V, Goodman S, Hammond D. Availability, retail price and potency of legal and illegal cannabis in Canada after recreational cannabis legalisation. *Drug Alcohol Rev.* (2020) 39(4):337-346.
- Marshall A, Fai C, Han J, Yule AM, Jangi S. Rising Inpatient Utilization and Costs of Cannabis Hyperemesis Syndrome Hospitalizations in Massachusetts After Cannabis Legalization. *J Clin Gastroenterol.* (2024) 1;58(3):247-252.
- Medina KL, Nagel BJ, Park A, McQueeney T, Tapert SF. Depressive symptoms in adolescents: Associationswithwhitematter volume andmarijuana use. *J Child Psychol Psychiatry.* (2007) 48(6):592-600.
- Meehan-Atrash J, Luo W, Strongin RM. Toxicant formation in dabbing: The Terpene Story. *ACS Omega.* (2017) 2:6112-7.
- Mehamha H, Doudka N, Minodier P, Neant N, Lacarelle B, et al. Unintentional cannabis poisoning in toddlers: A one year study in Marseille. *Forensic Sci Int.* 2021 325:110858.
- Meier MH, Caspi A, Ambler A, Harrington H, Houts R, et al. Persistent cannabis users show neuropsychological decline from childhood to midlife. *Proc Natl Acad Sci U S A.* (2013) 12;110(11):4251-4.
- Mennis J, McKeon TP, Stahler GJ. Recreational cannabis legalization alters associations among cannabis use, perception of risk, and cannabis use disorder treatment for adolescents and young adults. *Addict Behav.* (2023) 138:107552.
- Meyer HC, Lee FS, Gee DG. The role of the endocannabinoid systemand genetic variation in adolescent brain development. *Neuropsychopharmacology.* (2018) 43(1):21-33.
- Morgan J, Gschwend G, Houston M, Jones A, Kelso C. Vaping preferences of individuals who vaporise

- dry herb cannabis, cannabis liquids and cannabis concentrates. *Drug Alcohol Depend.* (2022) 1:240:109632.
- Morie KP, Potenza MN. A mini-review of relationships between cannabis use and neural foundations of reward processing, inhibitory control and working memory. *Front Psychiatry.* (2021) 22:12:657371.
- Pacher P, Steffens S, Hasko G, Schindler TH, Kunos G. Cardiovascular effects of marijuana and synthetic cannabinoids: the good, the bad, and the ugly. *Nat Rev Cardiol.* (2018) 15(3):151-166.
- Page RL 2nd, Allen LA, Kloner RA, Carriker CR, Martel C, et al. Medical marijuana, recreational cannabis, and cardio-vascular health: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* (2020) 8;142(10):e131-e152.
- Palylyk-Colwell E, Farrah K. Metered-dose inhalers for medical cannabis use. *Can J Health Technol.* (2022) 2:1-29.
- Pintori N, Caria F, De Luca MA, Miliano C. THC and CBD: Villain versus Hero? Insights into Adolescent Exposure. *Int J Mol Sci.* (2023) 9;24(6):5251.
- Reece AS, Hulse GK. Geotemporospatial and causal inferential epidemiological overview and survey of USA cannabis, cannabidiol and cannabinoid genotoxicity expressed in cancer incidence 2003-2017: part 3 - spatiotemporal, multivariable and causal inferential pathfinding and exploratory analyses of prostate and ovarian cancers. *Arch Public Health.* (2022) 30;80(1):101.
- Reece AS, Bennett K, Hulse GK. Cannabis- and Substance-Related Carcinogenesis in Europe: A Lagged Causal Inferential Panel Regression Study. *J Xenobiot.* (2023) 18;13(3):323-385.
- Renard J, Rushlow WJ, Laviolette SR. Effects of adolescent THC exposure on the prefrontal GABAergic system: Implications for schizophrenia-related psychopathology. *Front Psychiatry.* (2018) 2:9:281.
- Robinson T, Ali MU, Easterbrook B, Coronado-Montoya S, Daldegan-Bueno D, et al. Identifying risk-thresholds for the association between frequency of cannabis use and development of cannabis use disorder: a systematic review and meta-analysis. *Drug Alcohol Depend* (2022) 238: 109582.
- Russo EB. Current therapeutic cannabis controversies and clinical trial design issues. *Front Pharmacol.* (2016) 7:309.
- Sarma ND, Waye A, ElSohly MA, Brown PN, Elzinga S, et al. Cannabis inflorescence for medical purposes: USP considerations for quality attributes. *J Nat Prod.* (2020) 83:1334-51.
- Scheyer AF, Laviolette SR, Pelissier AL, Manzoni OJ. Cannabis in adolescence: lasting cognitive alterations and underlying mechanisms. *Cannabis Cannabinoid Res.* (2023) 8:12-23.
- Shabani M, Divsalar K, Janahmadi M. Destructive effects of prenatal WIN 55212-2 exposure on central nervous system of neonatal rats. *Addict Health.* (2012) 4(1-2):9-19.
- Scheffer IE, Halford JJ, Miller I, Nabbout R, Sanchez-Carpintero R, et al. Add-on cannabidiol in patients with Dravet syndrome: Results of a long-term open-label extension trial. *Epilepsia.* (2021) 62(10):2505-2517.
- Shaker K, Nillas A, Ellison R, Martin K, Trecki J, et al. Delta8-Tetrahydrocannabinol exposure and confirmation in four pediatric patients. *J Med Toxicol.* (2023) 19(2):190-195.
- Sher L, Oquendo MA. Suicide: An Overview for Clinicians. *Med Clin North Am.* (2023) 107(1):119-130.
- Sherman BJ, Baker NL, Schmarder KM, McRae-Clark AL, Gray KM. Latency to cannabis dependence mediates the relationship between age at cannabis use initiation and cannabis use outcomes during treatment in men but not women. *Drug Alcohol Depend* (2021) 218: 108383.
- Sideli L, Quigley H, La Cascia C, Murray RM. Cannabis use and the risk for psychosis and affective disorders. *J Dual Diagn.* (2020) 16(1):22-42.
- Sofia RD, Strasbaugh JE, Banerjee BN. Teratologic evaluation of synthetic delta 9-tetrahydrocannabinol in rabbits. *Teratology.* (1979) 19(3):361-6.
- Sturman DA, Moghaddam B. The neurobiology of adolescence: Changes in brain architecture, functional dynamics, and behavioral tendencies. *Neurosci Biobehav Rev.* (2011) 35(8):1704-12.
- Substance Abuse and Mental Health Services Administration. 2021 National survey on drug use and health: detailed tables. (2023)
- Thiele EA, Bebin EM, Filloux F, Kwan P, Loftus R, et al. Long-term cannabidiol treatment for seizures in patients with tuberous sclerosis complex: An open-label extension trial. *Epilepsia.* (2022) 63(2):426-439.
- UK Office for Health Improvement & Disparities. Research and analysis, Nicotine vaping in England: 2022 evidence update main findings. (2022).
- United Nations Office on Drugs and Crime. World Drug Report 2023. (2023)
- Volkow ND, Baler RD, Compton WM, Weiss SR. Adverse health effects of marijuana use. *N Engl J Med.* (2014) 5:370(23):2219-27.
- Walker OLS, Holloway AC, Raha S. The role of the endocannabinoid system in female reproductive tissues. *J Ovarian Res.* (2019) 15;12(1):3.
- Watkins PB, Church RJ, Li J, Knappertz V.

Cannabidiol and Abnormal Liver Chemistries in Healthy Adults: Results of a Phase I Clinical Trial. *Clin Pharmacol Ther.* (2021) 109(5):1224-1231.

Wei TT, Chandy M, Nishiga M, Zhang A, Kumar KK, et al. Cannabinoid receptor 1 antagonist genistein attenuates marijuana-induced vascular inflammation. *Cell* (2022) 23;185(13):2387-2389.

WHO. (2021). Suicide. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/suicide>

Wong KU, Baum CR. Acute cannabis toxicity. *Pediatr Emerg Care* (2019) 35:799-804.

## F. 研究発表

### 1) 発表論文(2024 年度)

Nawata Y, Nishioku T, Yamamoto T, Yamaguchi T. 3,4-Methylenedioxymethamphetamine (MDMA) impairs cognitive function during withdrawal via activation of the arachidonic acid cascade in the hippocampus. *Drug Alcohol Depend.* (2024) 1:257:111139.

### 1) 学会発表(2024 年度)

Fukumori R, Nakajima R, Ueo K, Yamaguchi T. Anxiolytic and antidepressant effects of inhibitors of endocannabinoid degrading enzyme in chronic restraint-stressed mice. *The International College of Neuropsychopharmacology 2024, Tokyo.* (2024)

福森 良、古家 佳奈穂、笹山 日和、高倉 康孝、山口 拓. エンドカンナビノイド分解酵素阻害薬は慢性拘束ストレス負荷による不安様および抑うつ様行動の発現を改善する. *生体機能と創薬シンポジウム 2024, 京都.* (2024)

福森 良、坂田 裕樹、笹山 日和、山口 拓. 慢性拘束ストレスにより発現する不安様および抑うつ様行動における脳内エンドカンナビノイドの関与. 第 130 回日本解剖学会・第 102 回日本生理学会・第 98 回日本薬理学会合同大会, 千葉. (2025)

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

| 著者氏名 | 論文タイトル名 | 書籍全体の編集者名 | 書籍名                    | 出版社名 | 出版地 | 出版年   | ページ |
|------|---------|-----------|------------------------|------|-----|-------|-----|
| 河井孝仁 |         | 河井孝仁      | ウェルビーイングなまちを育てるプロモーション | 第一法規 | 東京  | 2024年 | 216 |
|      |         |           |                        |      |     |       |     |
|      |         |           |                        |      |     |       |     |

雑誌

| 発表者氏名  | 論文タイトル名   | 発表誌名                | 巻号    | ページ   | 出版年   |
|--|---|---------------------|-------|-------|-------|
| Yoko Nawata ,<br>Tsuyoshi Nishio<br>ku , Tsuneyuki<br>Yamamoto ,<br>Taku Yamaguchi | 3,4-Methylenedioxyamphetamine (MDMA) impairs cognitive function during withdrawal via activation of the arachidonic acid cascade in the hippocampus | Drug Alcohol Depend | Apr 1 | 257:1 | 2024年 |
|  |   |                     |       |       |       |
|  |   |                     |       |       |       |

厚生労働大臣 殿

機関名 公益財団法人  
麻薬・覚せい剤乱用防止センター

所属研究機関長 職 名 理事長

氏 名 藤野 彰

次の職員の令和6年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 医薬品・医療機器レギュラトリーサイエンス研究事業
- 研究課題名 大麻をはじめとする薬物の効果的な予防啓発活動の実施及び効果検証に向けた調査研究
- 研究者名 (所属部署・職名) 公益財団法人 麻薬・覚せい剤乱用防止センター・理事  
(氏名・フリガナ) 鈴木 勉 (スズキ ツトム)

## 4. 倫理審査の状況

|                                     | 該当性の有無                   |                                     | 左記で該当がある場合のみ記入 (※1)      |        |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|
|                                     | 有                        | 無                                   | 審査済み                     | 審査した機関 | 未審査 (※2)                 |
| 人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)      | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 遺伝子治療等臨床研究に関する指針                    | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針  | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| その他、該当する倫理指針があれば記入すること<br>(指針の名称： ) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

## その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

## 5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

|             |   |
|-------------|---|
| 研究倫理教育の受講状況 | 受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/> |
|-------------|---|

## 6. 利益相反の管理

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定 | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究機関におけるCOI委員会設置の有無     | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: ) |
| 当研究に係るCOIについての報告・審査の有無   | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究に係るCOIについての指導・管理の有無   | 有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )  |

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

## 別紙5

「厚生労働科学研究費における倫理審査及び利益相反の管理の状況に関する報告について (平成26年4月14日科発0414第5号)」の別紙に定める様式 (参考)

令和7年1月30日

(国)

厚生労働大臣  
立医薬品食品衛生研究所長) 殿  
(国立保健医療科学院長)

機関名 東海大学

所属研究機関長 職名 学長

氏名 木村英樹

次の職員の令和4年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス政策事業
- 研究課題名 大麻をはじめとする薬物の効果的な予防啓発活動の実施及び効果検証に向けた 調査研究
- 研究者名 (所属部署・職名) 文化社会学部広報メディア学科・客員教授  
(氏名・フリガナ) 河井孝仁 (カワイタカヨシ)

#### 4. 倫理審査の状況

|                                     | 該当性の有無                   |                                     | 左記で該当がある場合のみ記入 (※1)      |        |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|
|                                     | 有                        | 無                                   | 審査済み                     | 審査した機関 | 未審査 (※2)                 |
| ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針               | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 遺伝子治療等臨床研究に関する指針                    | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)           | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針  | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| その他、該当する倫理指針があれば記入すること<br>(指針の名称: ) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

#### 5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

|             |   |
|-------------|---|
| 研究倫理教育の受講状況 | 受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/> |
|-------------|---|

#### 6. 利益相反の管理

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定 | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究機関におけるCOI委員会設置の有無     | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: ) |
| 当研究に係るCOIについての報告・審査の有無   | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究に係るCOIについての指導・管理の有無   | 有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )  |

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。

・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 国立大学法人東京大

学所属研究機関長 職名 学長

氏名 藤井 輝夫

次の職員の令和6年度 厚生労働行政推進調査事業費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 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
- 研究課題名 大麻をはじめとする薬物の効果的な予防啓発活動の実施及び効果検証に向けた調査研究
- 研究者名 (所属部署・職名) 大学院農学生命科学研究科・ 特任教授  
(氏名・フリガナ) 關野 祐子・セキノ ユウコ

## 4. 倫理審査の状況

|                                     | 該当性の有無                   |                                     | 左記で該当がある場合のみ記入 (※1)      |        |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|
|                                     | 有                        | 無                                   | 審査済み                     | 審査した機関 | 未審査 (※2)                 |
| 人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)      | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 遺伝子治療等臨床研究に関する指針                    | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針  | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| その他、該当する倫理指針があれば記入すること<br>(指針の名称： ) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

## その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、~~臨床研究に関する倫理指針~~、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、~~人を対象とする医学系研究に関する倫理指針~~に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

## 5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

|             |   |
|-------------|---|
| 研究倫理教育の受講状況 | 受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/> |
|-------------|---|

## 6. 利益相反の管理

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定 | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由： )  |
| 当研究機関におけるCOI委員会設置の有無     | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委員会機関： ) |
| 当研究に係るCOIについての報告・審査の有無   | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由： )  |
| 当研究に係るCOIについての指導・管理の有無   | 有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容： )  |

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。

・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣  
~~(国立医薬品食品衛生研究所長)~~ 殿  
~~(国立保健医療科学院長)~~

機関名 国立医薬品食品衛生研究所

所属研究機関長 職名 所長

氏名 本間 正充 \_\_\_\_\_

次の職員の令和6年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 厚生労働行政推進調査事業費 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
2. 研究課題名 大麻をはじめとする薬物の効果的な予防啓発活動の実施及び効果検証に向けた調査研究 (23KC2005)

3. 研究者名 (所属部署・職名) 医薬安全科学部 ・ 部長  
 (氏名・フリガナ) 花尻 瑠理 ・ ハナジリ ルリ

4. 倫理審査の状況

|                                     | 該当性の有無                   |                                     | 左記で該当がある場合のみ記入 (※1)      |        |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|
|                                     | 有                        | 無                                   | 審査済み                     | 審査した機関 | 未審査 (※2)                 |
| 人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)      | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 遺伝子治療等臨床研究に関する指針                    | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針  | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| その他、該当する倫理指針があれば記入すること<br>(指針の名称： ) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

|             |   |
|-------------|---|
| 研究倫理教育の受講状況 | 受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/> |
|-------------|---|

6. 利益相反の管理

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定 | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由： )  |
| 当研究機関におけるCOI委員会設置の有無     | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関： ) |
| 当研究に係るCOIについての報告・審査の有無   | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由： )  |
| 当研究に係るCOIについての指導・管理の有無   | 有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容： )  |

「厚生労働科学研究費における倫理審査及び利益相反の管理の状況に関する報告について  
(平成26年4月14日科発0414第5号)」の別紙に定める様式(参考)

令和7年2月2日

厚生労働大臣  
(国立医薬品食品衛生研究所長) 殿  
(国立保健医療科学院長)

機関名 湘南医療大学

所属研究機関長 職名 理事長

氏名 大屋敷 英志枝

次の職員の令和6年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス政策事業
- 研究課題名 大麻をはじめとする薬物の効果的な予防啓発活動の実施及び効果検証に向けた調査研究
- 研究者名 (所属部署・職名) 湘南医療大学 薬学部・教授  
(氏名・フリガナ) 船田正彦・フナダマサヒコ

4. 倫理審査の状況

|                                     | 該当性の有無                   |                                     | 左記で該当がある場合のみ記入(※1)       |        |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|
|                                     | 有                        | 無                                   | 審査済み                     | 審査した機関 | 未審査(※2)                  |
| ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針               | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 遺伝子治療等臨床研究に関する指針                    | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 人を対象とする医学系研究に関する倫理指針(※3)            | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針  | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| その他、該当する倫理指針があれば記入すること<br>(指針の名称: ) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他(特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

|             |   |
|-------------|---|
| 研究倫理教育の受講状況 | 受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/> |
|-------------|---|

6. 利益相反の管理

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定 | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究機関におけるCOI委員会設置の有無     | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: ) |
| 当研究に係るCOIについての報告・審査の有無   | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究に係るCOIについての指導・管理の有無   | 有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )  |

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。

・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣  
—(国立医薬品食品衛生研究所長)— 殿  
—(国立保健医療科学院長)—

機関名 星薬科大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 生島 俊和

次の職員の令和6年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 医薬品・医療機器レギュラトリーサイエンス研究事業

2. 研究課題名 大麻をはじめとする薬物の効果的な予防啓発活動の実施及び効果検証に向けた調査研究

3. 研究者名 (所属部署・職名) 薬理学研究室 教授

(氏名・フリガナ) 森 友久 (モリ トモヒサ)

## 4. 倫理審査の状況

|                                     | 該当性の有無                   |                                     | 左記で該当がある場合のみ記入 (※1)      |        |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|
|                                     | 有                        | 無                                   | 審査済み                     | 審査した機関 | 未審査 (※2)                 |
| 人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)      | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 遺伝子治療等臨床研究に関する指針                    | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針  | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| その他、該当する倫理指針があれば記入すること<br>(指針の名称： ) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

## その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

## 5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

|             |   |
|-------------|---|
| 研究倫理教育の受講状況 | 受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/> |
|-------------|---|

## 6. 利益相反の管理

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定 | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究機関におけるCOI委員会設置の有無     | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: ) |
| 当研究に係るCOIについての報告・審査の有無   | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究に係るCOIについての指導・管理の有無   | 有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )  |

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

「厚生労働科学研究費における倫理審査及び利益相反の管理の状況に関する報告について  
(平成26年4月14日科発0414第5号)」の別紙に定める様式(参考)

令和7年3月21日

(国)

厚生労働大臣  
立医薬品食品衛生研究所長) 殿  
(国立保健医療科学院長)

機関名 長崎国際大学  
所属研究機関長 職名 学長  
氏名 中村 誠司

次の職員の令和7年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス政策事業
- 研究課題名 大麻をはじめとする薬物の効果的な予防啓発活動の実施及び効果検証に向けた調査研究
- 研究者名 (所属部署・職名) 薬学部 特任教授

(氏名・フリガナ) 山本 経之

## 4. 倫理審査の状況

|                                     | 該当性の有無                   |                                     | 左記で該当がある場合のみ記入(※1)       |        |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|
|                                     | 有                        | 無                                   | 審査済み                     | 審査した機関 | 未審査(※2)                  |
| ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針               | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 遺伝子治療等臨床研究に関する指針                    | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 人を対象とする医学系研究に関する倫理指針(※3)            | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針  | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| その他、該当する倫理指針があれば記入すること<br>(指針の名称: ) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他(特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

## 5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

|             |   |
|-------------|---|
| 研究倫理教育の受講状況 | 受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/> |
|-------------|---|

## 6. 利益相反の管理

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定 | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究機関におけるCOI委員会設置の有無     | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: ) |
| 当研究に係るCOIについての報告・審査の有無   | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究に係るCOIについての指導・管理の有無   | 有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )  |

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。

・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。