

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号： 9 9 9 9 9
研究種目： 奨励研究
研究期間： 2022 ~ 2022
課題番号： 2 2 H 0 4 2 7 9
研究課題名 大麻リキッドに含まれる幻覚成分THCの由来識別法の確立

研究代表者

松本 謙吾 (Matsumoto, Kengo)

大阪府警科学捜査研究所・研究員

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 330,000 円

研究成果の概要：洗剤にも含まれる塩酸や車やバイクのバッテリー液に含まれる硫酸など、容易に入手できる酸を用いて、合法である大麻含有成分のカンナビジオール（CBD）を幻覚成分であるテトラヒドロカンナビノールへと変換させる方法がインターネット掲示板に公開されている。しかし、この変換工程の詳細は知られていない為、本研究では掲示板記載の情報を元に、酸の種類や濃度を変えて、変換工程を経時的に追跡した。また、その際に大麻草中に存在しないが、CBDからTHCの合成過程において特異的に生じる化合物の発見や、市販のCBDリキッド及び電子たばこを用いて、加熱によるCBDからTHCへの変化の有無について明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

大麻リキッドはその見た目から、電子タバコ用リキッドに大麻草から成分を抽出して加えているのか、大麻成分を人工的に化学合成したものを加えているのかを区別することが困難であった。しかし、その違いにより法規制が異なる（大麻取締法又は麻薬及び覚醒剤取締法）ことから、その識別は本来重要なものである。本研究では実際に大麻リキッド使用者や販売者が、CBDをTHCへと変換する際に想定される条件において、その経時的な変遷に加え、合成品特有の指標となる化合物を明らかにし、更に電子たばこの加熱による受動的なCBDからTHCへの変化の有無を検証した。これらの結果は化学合成由来のTHCを選別する一助になるものと考えられる。

研究分野： 薬学

キーワード： 大麻 大麻リキッド 質量分析 ガスクロマトグラフィー テトラヒドロカンナビノール

1. 研究の目的

従来、流通していた大麻リキッドは大麻草より幻覚成分等を抽出・濃縮したものであったが、現在は大麻幻覚成分 Δ^9 -テトラヒドロカンナビノール (Δ^9 -THC) を多く含むものの、その他の大麻由来成分を含まないものなど、大麻草由来ではなく化学合成により THC を生成し、添加した可能性のあるものが散見される。また、大麻成分でありながら、現在は規制されておらず入手が比較的容易なカンナビジオール (CBD) に酸を加えることで THC へと変換されることは知られているが、その変換の詳細を追跡し、CBD や THC の時間毎の比率や合成由来に特異的に生じる副生成物などをモニターすることで大麻成分 THC の由来識別法の確立を目指した。

さらに、市販の電子タバコ及び CBD 製品を用いた THC への変換条件を検討し、THC 及び THC イソ体の生成の詳細を GC-MS を用いて追跡した。

2. 研究成果

(1) CBD から Δ^9 -THC を経由して Δ^8 -THC へと変換される際の各成分の比率をモニターした結果、酸の種類ではなく濃度に影響を受ける事が明らかになった (図1)。よって各成分の比率より使用された酸を特定することは困難であった。また、溶媒条件を検討した中で、CBD より THC を合成した際に特異的な副生成物である Δ^8 -iso-THC と推定される化合物が確認された。また、溶媒にアルコールを使用した際は、そのアルコールに対応した分子量が付加した Δ^9 -THC や Δ^8 -iso-THC と推定される化合物が確認された。これより、溶媒にアルコールを使用した場合においては、アルコール付加体と Δ^8 -iso-THC の存在が、THC が化学合成由来であると示す根拠に成り得ると考えられる。しかし、溶媒にアルコールを使用した場合も、例えば手指の消毒用として入手が容易な 70 % (v/v) エタノールを溶媒として使用し多場合は、42 mM 硫酸条件下で変換実験を行ったが、192 時間後でも Δ^9 -および Δ^8 -THC は検出されなかった。70 % (v/v) エタノールを溶媒として用いた場合、CBD が完全に溶解したにもかかわらず変換が進行しなかったことから、CBD を溶解して、単に強酸と接触させるのみでは CBD の変換は進行しないことが示唆された。

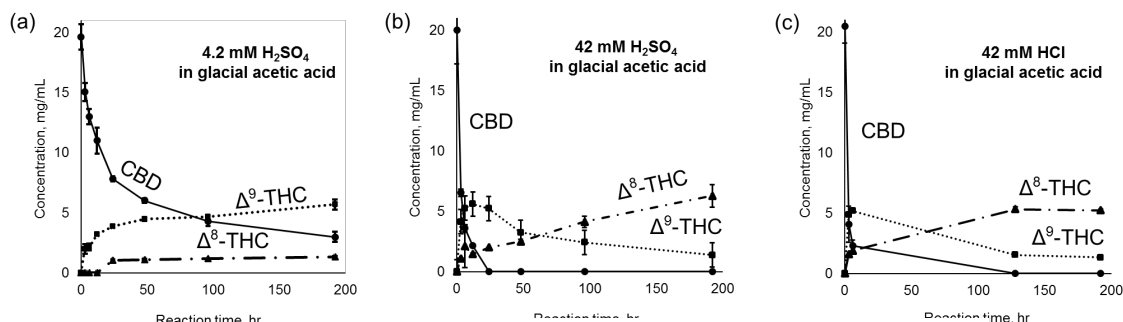


図1 各種条件における CBD から THC への経時変化

(2) 化学反応において反応温度は重要な要素であり、100 程度の加温操作であれば特殊な器具を用いなくても十分に実行可能である。そこで、加温が変換に与える影響についても検討したところ、室温で 192 時間後も変換が見られなかった硫酸 / 70 % (v/v) エタノール系の反応液を 70 で加温し 6 時間静置したところ、 Δ^9 -THC の生成が確認された。よって、変換反応が進みにくい組成の反応液でも、加温により反応が促進することが示された。

CBD リキッド製品の主な使用形態が電子タバコによる気化吸引であることを考えると、CBD を加温した際の THC 生成の有無を検証することが重要となる。そこで、市販の電子タバコを用いて CBD の加温実験を行った。市販の CBD リキッドをカートリッジに充填し、60 ~ 130 で 1 時間加温したところ、 Δ^9 -および Δ^8 -THC の生成は見られなかった。このことから市販の CBD 製品を電子タバコで加温しても、THC が製品中に生成する可能性は非常に低いと考えられた。しかし、電子タバコには 130 よりも高い温度を保つことができると謳われている製品も存在するため、今回検証に用いた製品以外の各製品において、引き続き検証が必要である。

(3) Δ^8 -iso-THC と推定される化合物は、大麻リキッド様製品中の THC が大麻草より抽出されたものか、CBD からの合成品であるかの指標になることを上記で示したが、その EI マスペクトルは大麻関連物質 (特に CBD やカンナビクロメンなど) に酷似しており、また大麻リキッド様製品の中には種々の CBD や THC に異性体が多くみられるため、それらとの識別には注意が必要である。この化合物以外に更に指標となり得る化合物の探索及び、指標となる化合物の容易な分離・分析条件の検討を今後検討していく。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1．著者名 Matsumoto Kengo, Kakehashi Hidenao, Kamata Hiroe, Shima Noriaki, Kamata Tooru, Katagi Munehiro, Nishioka Hiroshi	4．巻 -
2．論文標題 入手容易な材料によるカンナビジオールからΔ9-およびΔ8-テトラヒドロカンナビノールへの変換過程	5．発行年 2023年
3．雑誌名 Japanese Journal of Forensic Science and Technology	6．最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3408/jafst.851	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------