

レ タ ー / 速 報

危険ハーブに含まれる 合成カンナビノイド検知キットの開発 (1)

川端三十一¹⁾, 桐原 美穂¹⁾, 村松 輝夫²⁾¹⁾茨城県警察本部刑事部科学捜査研究所²⁾光明理化学工業株式会社

原稿受付日 2014年5月19日, 原稿受領日 2014年12月24日

はじめに

近年, 危険ドラッグは, 粉末や液体, そして植物片の形態でインターネットや店舗を通じて, 「合法ハーブ」, 「お香」, 「アロマ」などと称し, 人の摂取に供することを目的としない物品であるかのごとく装って販売されている。しかし, 購入者の多くは摂取目的で購入し, 摂取することにより, 事件・事故を起こす場合があり, その結果, 警察に通報される事例が急増している。また, 危険ドラッグを大麻や麻薬と間違え, 警察が誤認逮捕した報告もある。さらに, 最近では, 危険ドラッグ摂取者が急性薬物中毒により, 医療機関へ緊急搬送される例も急増し, 社会問題になっている。このような状況のなか, 厚生労働省は2013年2月に(1H-インドール-3-イル)(ナフトレン-1-イル)メタノンや(2-メチル-1H-インドール-3-イル)(ナフトレン-1-イル)メタノンを基本骨格(以下ナフトイルインドール骨格と略す)とする合成カンナビノイド類について第1回包括指定を行い, さらに, 同年12月に2-アミノ-1-フェニル-プロパン-1-オンを基本骨格とするカチノン類について第2回包括指定を行うことによって, 規制を強化した。しかし, 化学構造の一部を変化させ, 規制から逃れる化学物質が新たに出現し, 「いちごっこ」の状況が現在も続いている。

本稿では, 幻覚などを発現させるおそれのある化

学物質を添加し混合させた植物片の形態をもつ製品を「危険ハーブ」と述べることにするが, これらの危険ハーブによる事件・事故, さらには薬物中毒事故が発生した場合, 迅速な原因物質の特定が必要となる。現行では, 物質の特定にはGC-MSやLC-MS/MSなどの機器分析を用いて行われる¹⁾²⁾。しかし, 緊急を要する現場では機器分析を行っている時間はなく, 簡便な検査を行い, 短時間にスクリーニング結果を得る必要がある。その結果, 薬物事犯の捜査や急性薬物中毒者の治療方針の手助けになる。

筆者らは, 現場で用いる簡易検査キットである大麻検知キットを開発したが³⁾, 危険ハーブの簡易検査キットの報告はなく, 今回, 新たに危険ハーブに含まれる主要な化学物質の1つである, 第1回包括指定の規制を受けているナフトイルインドール骨格を有する合成カンナビノイドを迅速かつ簡便に現場で検出できるキットを開発したので報告する。また, 本キットを用いて危険ハーブ4種類, 東京都薬用植物園から提供を受けた大麻, タバコ(CASTER, 日本たばこ産業), 茶葉[煎茶, 牧ノ原(株)]の合計7種類について検査を行った。

I 手 順

今回開発した検知キットの構成は5つから成り, Fig. 1に示す。使用方法は, 危険ハーブなどの植物片約40 mg(親指の爪の大きさ)をヘキサンの入っ

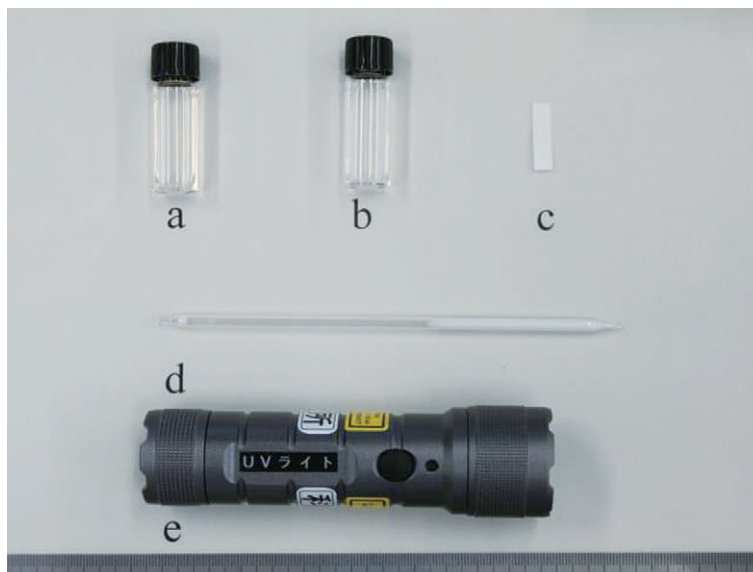


Fig. 1 Synthetic cannabinoids detection kit

a : extraction vessel, b : reaction vessel, c : extraction paper, d : reaction reagent in glass tube, e : UV light

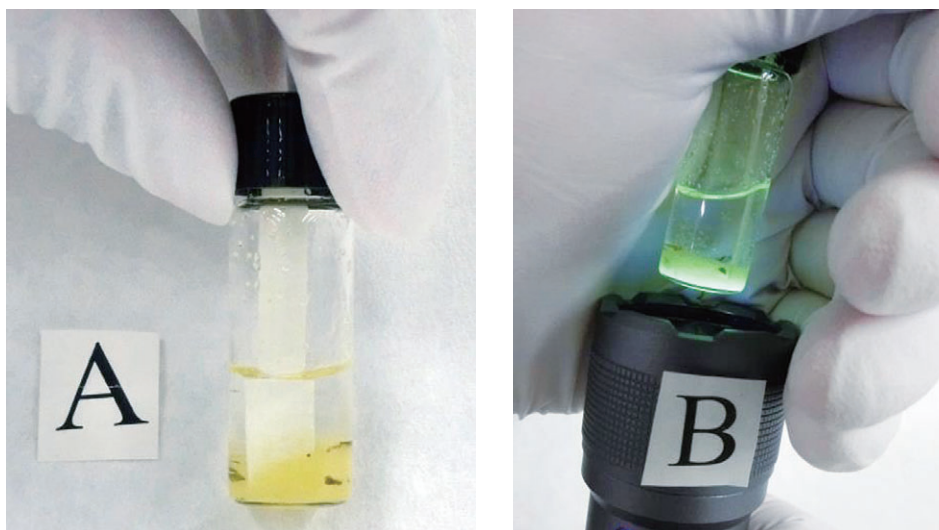


Fig. 2 Detected results of the synthetic cannabinoids consisting of naphthoylindole skeleton in "hazardous herbal" products

A : The color of the reaction reagent, B : The color of the reagent under UV light

たバイアル (以下抽出容器と略す, Fig. 1 の a) に入れ, さらに, そのバイアルに液相分離濾紙 [分液濾紙 No. 2 S, ADVANTEC (株), 以下抽出紙と略す, Fig. 1 の c] を入れる。そして, その抽出容器を手で約 1 分間振り混ぜ, 植物片に含まれる化学成分を抽出紙に含浸させる。次に, その抽出紙を別のヘキサンの入ったバイアル (以下反応容器と略す, Fig. 1 の b) に移し, さらに, ガラス管に入ったシリカゲル 100 g に対し硫酸 20 mL の割合で担持させたもの (26.9 w/w%) (以下反応試薬と略す, Fig. 1 の d)

を, ガラス管の端をカットした後, 反応容器に加え, 軽く振り混ぜる。5 分程度ですべての操作は終了し, ナフトイルインドール骨格を有する合成カンナビノイドが含まれている場合, 反応試薬は黄色に着色する (Fig. 2 の A)。加えて, 反応容器内の反応試薬に UV ライト [携帯用 UV フラッシュライト, ピーク波長 365 nm, 科学装備研究所 (株), Fig. 1 の e] を照射すると, 反応試薬は緑色の蛍光を発する (Fig. 2 の B)。本キットは, 環式アミンであるカルバゾールおよびその誘導体が濃硫酸と溶媒和を起し, 呈

Table 1 Substances in "hazardous herbal" products

No.	Substances
1	MAM-2201 : [1-(5-Fluoropentyl)-1 <i>H</i> -indol-3-yl] (4-methylnaphthalen-1-yl) methanone
2	JWH-251 : 2-(2-Methylphenyl)-1-(1-pentyl-1 <i>H</i> -indol-3-yl) ethanone JWH-122 : (4-Methylnaphthalen-1-yl) (1-pentyl-1 <i>H</i> -indol-3-yl) methanone JWH-081 : (4-Methoxynaphthalen-1-yl) (1-pentyl-1 <i>H</i> -indol-3-yl) methanone AM2201 : [1-(5-Fluoropentyl)-1 <i>H</i> -indol-3-yl] (naphthalen-1-yl) methanone
3	AM2233 : (2-Iodophenyl) {1-[(1-methylpiperidin-2-yl) methyl]-1 <i>H</i> -indol-3-yl} methanone AM2232 : 5-[3-(1-Naphthoyl)-1 <i>H</i> -indol-1-yl] pentanenitrile AM1220 : {1-[(1-Methylpiperidin-2-yl) methyl]-1 <i>H</i> -indol-3-yl} (naphthalen-1-yl) methanone JWH-213 : (4-Ethyl-naphthalen-1-yl) (2-methyl-1-pentyl-1 <i>H</i> -indol-3-yl) methanone
4	AM2233 : (2-Iodophenyl) {1-[(1-methylpiperidin-2-yl) methyl]-1 <i>H</i> -indol-3-yl} methanone AM1220 : {1-[(1-Methylpiperidin-2-yl) methyl]-1 <i>H</i> -indol-3-yl} (naphthalen-1-yl) methanone

GC-MS conditions

A GCMS-QP2010 Plus gas chromatograph-mass spectrometer (Shimadzu, Kyoto, Japan) was operated in the electron ionization (EI) mode using a Rxi[®]-5 Sil MS capillary column (30 m×0.25 mm I.D., film thickness 0.25 μm, Restek, USA). The injection port temperature was set at 280 °C. The carrier gas was high-purity helium at a flow rate of 0.79 mL/min. The column temperature was initially held 100 °C for 1 min, then, increased to 320 °C at 10 °C/min, and finally held 320 °C for 22 min. The ionization energy and interface temperature were set at 70 eV and 250 °C, respectively

色する原理を利用したものである⁴⁾。

II 結果と考察

本キットで検査を行った結果, 危険ハーブ 4 種類すべてで反応試薬は黄色を示し, かつ, UV ライトにより緑色の蛍光を発した。上記検査で使用した危険ハーブ 4 種類を GC-MS を用いて, 含まれている化学物質を分析した (Table 1)。いずれの危険ハーブにもナフトイルインドール骨格を有する合成カンナビノイドのみが検出された。なお, 薬物乱用者や薬物中毒者が所持している可能性がもっとも高い植物片である大麻, 一般家庭にある植物片のタバコや茶葉については, いずれも反応試薬は変化せず白色のままであり, UV ライトでも発色せず陰性であった。

また, カチノン類の代表的な化学物質である α -PVP [1-フェニル-2-(ピロリジン-1-イル)ペンタン-1-オン] を用いて, 本キットで検査を行ったところ, 反応試薬は変化を示さず白色のままであり, UV ライトでも発色せず変化を示さなかった。本キットの検出限界は, ナフトイルインドール骨格を有する基本的な化学物質である JWH-018 [1-ナフトアレニル (1-ペンチル-1*H*-インドール-3-メタノン)] で検査した結果, 絶対量として 50 μg であった。

以上のことより, 開発した本キットは, 植物片に対して, ナフトイルインドール骨格を有する合成カンナビノイドが含まれている可能性を簡便に推定する方法として有用と考えられる。さらに本キットは, 合成カンナビノイドであり, かつ第 1 回包括指定の規制を受けている指定薬物約 770 種類に対して検知できる可能性も考えられる。なお, 危険ハーブには複数の化学物質が混ぜられていることが多くあり, 最終的には機器分析を用いて含まれている化学物質を確認する必要がある。

本キットを用いることで, 救急医療では急性薬物中毒者の治療方針決定の際に有益な情報となり得る。また, 本キットは大麻に反応しないため, 薬物捜査では既存の大麻検知キット [大麻試薬, ピー・エス・インダストリー (株)] あるいは筆者らが開発した大麻検知キット³⁾と併用することで, 大麻に対して, 現場でより精度の高い簡易検査結果が得られることになる。

近年の危険ハーブに含まれる合成カンナビノイドはナフトイルインドール骨格を有する化学物質ではなく, APICA [*N*-(1-アダマンチル)-1-ペンチル-1*H*-インドール-3-カルボキサミド], APINACA [*N*-(1-アダマンチル)-1-ペンチル-1*H*-インダゾール-3-カルボキサミド] などの carboxamide タイプや QUCHIC [キノリン-8-イル=1-(シクロヘキシ

ルメチル)-1*H*-インドール-3-カルボキシラート], QUPIC [キノリン-8-イル=1-ペンチル(1*H*-インドール)-3-カルボキシラート] などの quinolinyl carboxylate タイプなどの新たな化学物質が次々と出現しているため⁵⁾, 今後も本キットでどのような結果を示すのか検討を重ねる必要がある。

まとめ

今回, 新たにナフトイルインドール骨格を有する合成カンナビノイド検出キットを開発した。本キットの反応試薬が黄色を示し, さらに, UVにより緑色の蛍光を発した場合, 植物片は大麻ではなく, 第1回包括指定の規制を受けている指定薬物約 770 種

類が含まれていると迅速に推察でき, 犯罪捜査や救急医療に役立つと考えられる。

【文 献】

- 1) 阿久沢尚士, 湯浅雅寛: 違法ドラッグ(脱法ハーブ)の分析: 確認同定について. 中毒研究 2013; 26: 28-34.
- 2) 斉藤剛, 富永綾, 野澤まゆ, 他: カチノン系化合物の分析. 中毒研究 2013; 26: 246-50.
- 3) 川端三十一, 桐原美穂, 村松輝夫: 現場で用いる大麻検知キットの開発. 日本法科学技術学会誌 2013; 18: 169.
- 4) F・ファイゲル(野村祐次郎訳): 有機ハン点分析, 共立出版, 東京, 1958, pp 274-9.
- 5) 花尻(木倉)瑠理: 脱法ドラッグ(脱法ハーブ)による健康被害を防ぐために. 日本法科学技術学会誌 2013; 18: 1.