

ノート

CBD 関連製品の分析法の検討及び買い上げ検査の結果

菅田 和子, 伊達 英代, 富岡 康博^{*1}, 平本 春絵^{*2}, 長谷川 由貴^{*2}, 上田 健太^{*3}, 石部 敦子^{*4}

Examination of analytical methods and results of purchase inspection for CBD-related products

SUGETA WAKO, DATE HIDEYO, TOMIOKA YASUHIRO^{*1}, HIRAMOTO HARUE^{*2},
HASEGAWA YUKI^{*2}, UEDA KENTA^{*3} and ISHIBE ATSUKO^{*4}

(Received : November 24, 2020)

CBD is a component that has been reported to have anti-inflammatory and anxiolytic effects, and attracting attention in recent years.

Many products including CBD are on the market, however, there are some cases that THC is mixed in these CBD-related products.

In this study, we examined the extraction and analytical methods of cannabinoids containing in CBD-related products.

Cannabinoids in liquid or crystal-shaped products could be extracted with methanol.

We also applied liquid-liquid distribution with hexane and acetonitrile for capsule oil, and heating extraction with ethanol for lip balm.

These extraction methods showed good recovery rate.

For qualitative analysis, we used HPLC, LC-QTOF/MS and GC/MS, and for quantitative analysis, we used HPLC and GC/FID.

In addition, we reported the results of component analysis of purchased CBD products for actual condition survey of unapproved and unlicensed drugs in 2019 in Hiroshima Prefectural Health and Welfare Affairs Bureau.

Key words : THC, CBD, HPLC, LC-QTOF/MS, GC/MS

緒 言

大麻草 (*Cannabis sativa L.*) 及びその製品は、日本では「大麻取締法」により栽培及び所持が厳しく規制されている。大麻に多く含まれる脂溶性に富む芳香族炭化水素のうち、15 %はカンナビノイド誘導体であり、Tetrahydrocannabinol (THC), Cannabidiol (CBD) 及びCannabinol (CBN) が主要な3成分である [1]。このうち、THCは幻覚、見当識障害、陶酔感、幻覚妄想等を有する [2] ことから、化学合成されたTHCは「麻薬

及び向精神薬取締法」で規制されている。一方、CBDは法規制成分には該当せず、近年では、抗炎症作用、鎮痛作用、制吐作用、抗不安作用等が報告されており [3]、電子タバコ等のリキッド形状、化粧品形状、食品形態等、様々な形状のCBD関連製品がインターネットや一般の雑貨店に流通し、簡単に入手可能な状況にある。しかし、一部のCBD関連製品からTHCが検出された事例が報告されており、厚生労働省は、大麻に該当しないとして輸入されたCBD関連製品であっても、その後の国内における検査でTHCが検出された場合には大麻に該当するおそれがある [4] として、当該製品輸入業

^{*1} 四国厚生支局麻薬取締部 Narcotics Control Department, Shikoku Regional Bureau of Health and Welfare

^{*2} 広島県健康福祉局薬務課 Hiroshima Prefectural Health and Welfare Affairs Bureau, Pharmaceutical Division

^{*3} 広島県健康福祉局食品生活衛生課 Hiroshima Prefectural Health and Welfare Affairs Bureau, Food and Public Sanitation Division

^{*4} 広島県東部厚生環境事務所福山支所衛生環境課 Hiroshima Prefectural Eastern Office of Health, Welfare and Environment Fukuyama Branch, Public Sanitation and Environment Division

者に対し注意喚起することにより, THC を含有する製品の国内の流入対策を強化したところである。

THC 等規制成分の監視を十分に行う為には, THC をはじめとするカンナビノイド誘導体の分析法の確立が重要と考えられる。そこで, 本研究では CBD 関連製品の複雑なマトリックスからの CBD 及び THC 抽出精製法について検討した。一般的に THC の含有が確認された CBD 関連製品については大麻由来製品である証明の為, 植物形態学的検査 (剛毛及び腺毛の確認) が実施される。しかし多くの製品は植物形態学的検査の実施が困難であることから, その代替として理化学的検査による複数のカンナビノイド誘導体の確認等を実施している [5]。そのため, 上記抽出精製法の検討に加えて, カンナビノイド誘導体主要 3 成分及び入手可能であった Cannabigerol (CBG) を合わせた, カンナビノイド誘導体 4 成分について, 高速液体クロマトグラフ (HPLC), 液体クロマトグラフ-四重極飛行時間型質量

分析計 (LC-QTOF/MS) 及びガスクロマトグラフ-質量分析計 (GC-MS) による分析法の検討を実施した。

また, これらの方法を用いて, 「令和元年度無承認無許可医薬品実態調査」における CBD 関連製品の買い上げ検査等を実施したので, その結果についても報告する。

方 法

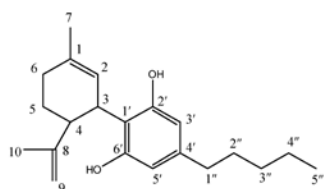
1 試料

「令和元年度無承認無許可医薬品実態調査」の買い上げ (製品 No.1) 及び県内店舗で購入した (製品 No.2-5) の計 5 製品を試料とした (Table 1)。

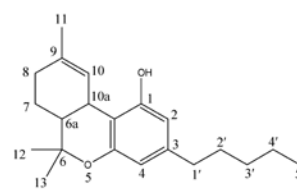
製品 No.1 は黄色結晶形状をしており, 製品 No.2 は薄橙色の液状, No.3 は黄色の液状であった。製品 No.4 は黄緑色をしたスティック状であり, 製品 No.5 のカプセル内容物は深緑色のオイル状であった。

Table 1. Outline of 5 commercial CBD containing products inspected in this report.

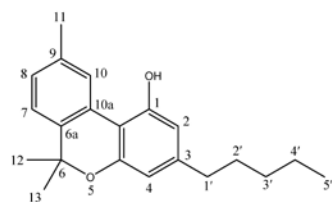
Products No.	Form	Volume	Display amount of CBD	Ingredients
1	Crystal	-	99 %	-
2	Liquid	10 mL	200 mg	VG, PG, CBD (99 %)
3	Liquid	10 mL	300 mg	1,2,3-propanetriol, Propylene glycol
4	Lip balm	4.25 g	20 mg	Beeswax, Coconut oil, Tocopherol acetate, Vanilla planifolia fruit extract, Citrus Lemon Peel oil, Citral, Honey
5	Capsule (oil)	22 g (733 mg × 30 capsules)	300 mg (10 mg × 30 capsules)	Cannabis (stem · seed), Hydroxypropyl methylcellulose



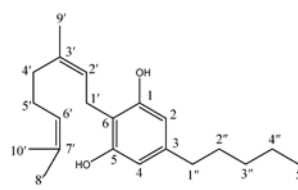
Cannabidiol (CBD)
Molecular Formula : $C_{21}H_{30}O_2$
Average mass : 314.462
Monoisotopic mass : 314.224579



Δ^9 -Tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC)
Molecular Formula : $C_{21}H_{30}O_2$
Average mass : 314.462
Monoisotopic mass : 314.224579



Cannabinol (CBN)
Molecular Formula : $C_{21}H_{26}O_2$
Average mass : 310.430
Monoisotopic mass : 310.193268



Cannabigerol (CBG)
Molecular Formula : $C_{21}H_{32}O_2$
Average mass : 316.478
Monoisotopic mass : 316.240234

Fig. 1. Chemical structures of major cannabinoid compounds.

2 試薬

(1) 標準品

CBD, CBN 及び CBG (各 1.0 mg/mL) は Cerilliant 社製のものを使用した (Fig. 1).

(2) 乾燥大麻

中国四国厚生局麻薬取締部を経由し, 厚生労働省に研究用大麻を交付申請し入手した.

(3) その他の試薬

HPLC 移動相には, 関東化学 (株) 製 HPLC 用アセトニトリル, 蒸留水及びリン酸を, LC-QTOF/MS 移動相には, 関東化学 (株) 製 LC-MS 用アセトニトリル及び蒸留水, 富士フイルム和光純薬 (株) 製 LC-MS 用ギ酸を使用した.

抽出溶媒には関東化学 (株) 製 HPLC 用メタノール及びアセトニトリル, 特級エタノール (95), シグマアルドリッチ製ヘキサン (300) を使用した.

乾燥大麻抽出液の内部標準物質には, シグマアルドリッチ製トリベンジルアミンを使用した.

(4) 器材

ADVANTEC 社製 0.20 μm 孔径ディスパーザブルメンブレンフィルターユニット及び島津ジーエルシー社製 0.45 μm 孔径シリンジフィルターを使用した.

3 装置及び条件

(1) HPLC による確認及び定量

装置は HP1200 (Agilent Technologies Inc. 製) を用いた. 分析条件を Table 2 に示した.

(2) LC-QTOF/MS による確認

LC は 1260 Infinity を, QTOF/MS は 6540 UHD (共に Agilent Technologies Inc. 製) を用いた. 分析条件を Table 3 に示した.

(3) GC/FID による定量

装置は GC-2030 (島津製作所製) を用いた. 分析条件を Table 4 に示した.

(4) GC/MS による確認

GC は 6890 を, MS は 5973N (共に Agilent Technologies Inc. 製) を用いた. 分析条件を Table 5 に示した.

Table 2. HPLC analysis condition.

HPLC system	Agilent HP1200
Column	YMC Triart C18 150 mm \times 2.0 mm, 5 μm
Column temperature	35 $^{\circ}\text{C}$
Injection volume	10 μL
Flow rate	0.5 mL/min
Mobile phase A	Water containing 0.1 % phosphoric acid
Mobile phase B	Acetonitrile containing 0.1 % phosphoric acid
Gradient	A (21 %) 6 min \rightarrow A (5 %) 30 min
Wavelength	210 nm

Table 3. LC-QTOF/MS analysis condition.

LC system	Agilent 1260 Infinity		
Column	COSMOSIL COSMOCORE 2.6C18, 2.1 \times 50 mm		
Column temperature	50 $^{\circ}\text{C}$		
Injection volume	10 μL		
Flow rate	0.4 mL/min		
Mobile phase A	Water containing 0.1 % formic acid		
Mobile phase B	Acetonitrile containing 0.1 % formic acid		
Gradient	A (87 %) 0.5 min \rightarrow 4 min \rightarrow A (5 %) 5 min		
QTOF/MS system	Agilent 6540 UHD		
MS conditions			
Ionization mode	ESI	Gas temperature	350 $^{\circ}\text{C}$
Gas flow	10 L/min	Nebulizer gas pressure	50 psi
Capillary voltage	3500 V	Fragmentor	120 V
Scan mass range	m/z 50-1000	Reference mass	m/z 121.050873, 922.009798
Targeted MS/MS conditions			
Collision energy	10, 20, 40 eV		
Precursor ion	m/z 315.2318 (CBD, THC), m/z 311.2005 (CBN), m/z 317.2475 (CBG)		

Table 4. GC/FID analysis condition.

GC/FID system	Shimadzu GC-2030
Column	SH-Rxi-Sil MS 30 m × 0.25 mm × 0.25 mm
Carrier	He 1.2 mL/min, constant flow
Injector	Split / Splitless, 250 °C
Split ratio	20 : 1
Injection volume	1 μL
Oven	200 °C (2 min) -10 °C /min - 240 °C (15 min)
Detector	FID 300 °C, H ₂ 32 mL/min, Air 200 mL/min He 24 mL/min

Table 5. GC/MS analysis condition.

GC system	Agilent 6890
Injector	Splitless
Injector temperature	250 °C
Injection volume	1 μL
Carrier	He 1.2 mL/min, constant flow
Column	DB-5MS 30 m × 0.25 mm × 0.2 mm
Column temperature	150 °C (2 min hold) -10 °C /min -300 °C (8 min hold)
MS system	Agilent 5973N
Ionization mode	EI
MS mode	Scan
Ion source temperature	230 °C
Quadrupole temperature	150 °C
Scan mass range	<i>m/z</i> 40 - 400

4 標準溶液の調製

(1) CBD 標準溶液

HPLC及びGC/MS確認用は10 μg/mL, LC-QTOF/MS確認用は0.1 μg/mL, HPLC定量用は10-100 μg/mLとなるようにメタノールで調製した。

(2) CBN 標準溶液

国連薬物犯罪事務所 (UNODC) の方法 (GC/FID法) [6] により 3.3-53.3 μg/mLで調製した。

(3) CBG 標準溶液

HPLC及びGC/MS確認用は10 μg/mL, LC-QTOF/MS確認用は0.1 μg/mLとなるようにメタノールで調製した。

(4) 添加回収用乾燥大麻抽出液の調製及び定量

THCの入手が困難なため、乾燥大麻から抽出液を作製、GC/FID法を用いて定量し、添加回収用乾燥大麻抽出液とした。

すなわち、乾燥大麻を秤量し、内部標準物質として0.5 mg/mLトリベンジルアミン入りエタノール溶液20 mLを正確に加え、15分間超音波抽出後、メンブレンフィルターでろ過した。ろ液500 μLをとり、THCカルボン酸体を脱炭酸させてTHCとするために150 °Cで加熱後、乾固し、残渣にエタノール1.5 mLを加え

て溶解したものを抽出液とした。この抽出液のTHCをGC/FIDにより定量し、適宜エタノールで希釈した。

5 試料溶液の調製

(1) 製品 No. 1, 2 及び 3 の試料溶液

試料10 mgを精密に量り、メタノールを加えて溶解し、正確に10 mLとしたものをメンブレンフィルターでろ過し、試料溶液とした。

(2) 製品 No. 4 の試料溶液

試料10 mgを精密に量り、エタノールを加え、約63 °Cで加熱しながら15分間超音波抽出した。これを氷冷後、遠心分離し、上清を綿栓ろ過した。残渣にエタノールを適量加え、同様の操作を行い、正確に10 mLとしたものをメンブレンフィルターでろ過し、試料溶液とした。

(3) 製品 No. 5 の試料溶液

カプセル全体の重量を量った後、内容物をヘキサン10 mLで遠沈管に洗いこみ、試料とした。内容物を取り除いたカプセルを乾燥後、その重量を量り、カプセル全体の重量から減算して試料採取量を算出した。ヘキサン飽和アセトニトリル20 mLを加え、15分間振と

う抽出し、アセトニトリル層を分取した。同様の操作を2回繰り返し、全アセトニトリル層を合わせ、これに、アセトニトリル飽和ヘキサン10 mLを加えて振とう後、アセトニトリル層を分取した。アセトニトリルを減圧留去後、定容し、適宜アセトニトリルで希釈したものをメンブレンフィルターでろ過し、試料溶液とした。

6 添加回収試験

添加回収試験用試料として、市販リップクリーム及び食用油を用いた。市販リップクリーム及び食用油に、CBD標準溶液及び乾燥大麻抽出液をCBD及びTHC標準溶液の最終濃度が10 µg/mLとなるようにそれぞれ添加し、抽出操作を行い、添加回収試験用試料溶液を作製した(n = 3)。CBDはCBD標準溶液、THCは添加回収用乾燥大麻抽出液を標準溶液とし、CBD及びTHCピーク面積との一点検量線法により、試料溶液中の濃度を求め、平均値を回収率とした。

結果および考察

1 抽出精製方法の検討結果

リップクリームにエタノールを加え、超音波をかけることにより、リップクリームが分散した。多くのリップクリームには原材料としてミツロウが含まれており、ミツロウの融点は約63℃であることから、加温しながら超音波抽出することで、より効率的にCBD及びTHCを抽出することが可能であった。また加温後に氷冷し、綿栓ろ過することで、リップクリームに含まれる油分等を除去することができた。

カプセル内容物は、油分を多く含むことが予想された為、世取山らの報告[7]を参考に、ヘキサン-アセトニトリル分配操作を検討した。分配操作1回によるカプセル内容物からのCBD回収率は81.5%、2回では15.9%、3回では2.3%、4回では0.3%、5回では0.03%であり、3回の分配操作で99%以上の回収率が得られたことから、分配操作は3回とした。

クリスタル及びリキッドについては、メタノールに溶解し、製品に含有するCBDを十分に抽出することが可能であった。

2 添加回収試験

市販リップクリームにおけるCBDの回収率はHPLCで95%、GC/FIDで96%、THCの回収率はHPLCで96%、GC/FIDで93%であった。また、食用油におけるCBDの回収率はHPLCで87%、GC/FIDで88%、THCの回収率はHPLCで87%、GC/FIDで78%であり、良好な結果が得られた(Table 6)。

3 製品中のCBDの確認

(1) HPLCによる確認

CBD標準溶液のクロマトグラムは保持時間(RT)2.3分付近にCBDのピークが認められた(Fig. 2)。

(2) LC-QTOF/MSによる確認

CBDのプロトン付加イオン([M + H]⁺) *m/z* 315.23186をモニターイオンとした抽出イオンクロマトグラム(EIC)及び各スペクトルをFig. 3に示した。

CBD標準溶液のクロマトグラムは、RT 5.1分付近にピークが認められ、そのMSスペクトルには[M + H]⁺が認められた。また得られたプロダクトイオンスペクトルについて、Citty C. らの報告[8]を参考に、得られた各イオンとCBDの構造の帰属について解析した。3位と4位の炭素間及び4位と5位の炭素間が開裂、脱離したと推定されるイオン *m/z* 259.16895 (Fig. 4 (a))、さらに2位と3位の炭素間が開裂した、2-methyl-5-pentyl-1, 3-benzenediolと推定されるイオン *m/z* 193.12227 (Fig. 4 (b)) 及び5-pentyl-1, 3-benzenediolと推定されるイオン *m/z* 181.12187 (Fig. 4 (c)) が観測された。

(3) GC/MSによる確認

CBDの分子イオン(M⁺)をモニターイオンとしたEIC、電子イオン(EI)スペクトル及び観測されたイオン *m/z* 231の推定構造をFig. 5に示した。

CBD標準溶液のクロマトグラムは、RT 13.3分付近にピークが認められ、そのEIスペクトルには1位と6位の炭素間及び3位と4位の炭素間が開裂、脱離したと推定されるイオン *m/z* 231 (Fig. 5 (C)) が認められた。

(4) 製品中のCBDの確認結果

5製品の試料溶液について、HPLC、LC-QTOF/MS及びGC/MSによる確認を実施した。その結果、すべての試料溶液にCBDに該当するピークが認められ、

Table 6. Recovery rate of CBD and THC added to commercial lip balm and edible oil.

	CBD		THC	
	HPLC	GC/FID	HPLC	GC/FID
Commercial lip balm	95 %	96 %	96 %	93 %
Oil	87 %	88 %	87 %	78 %

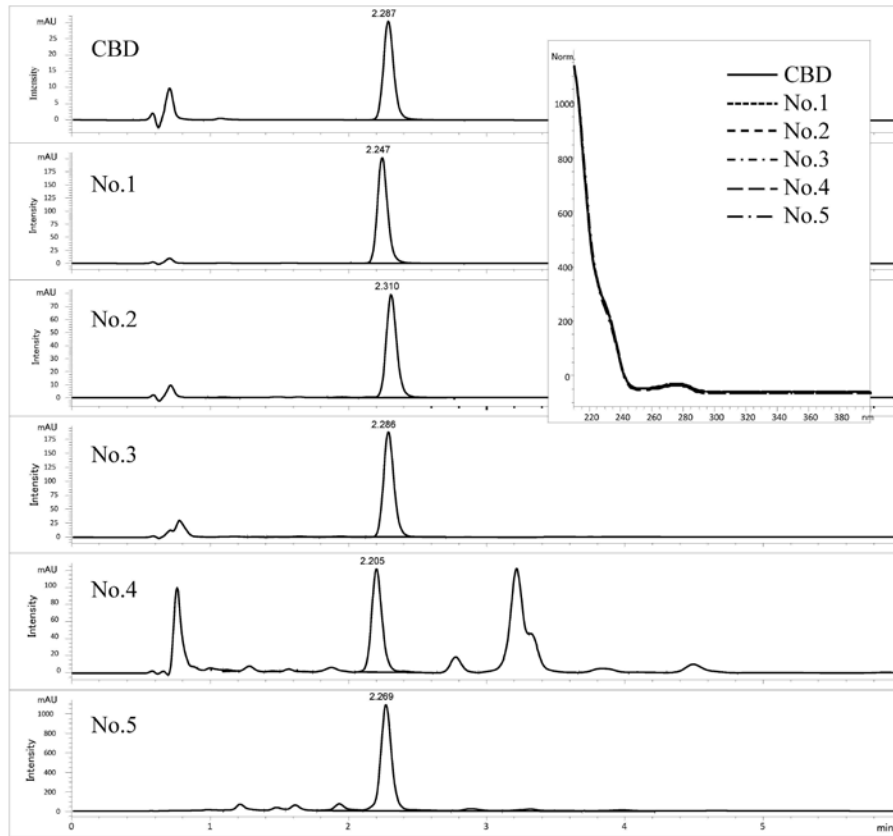


Fig. 2. HPLC chromatogram and UV spectrum of CBD and 5 commercial CBD containing products.

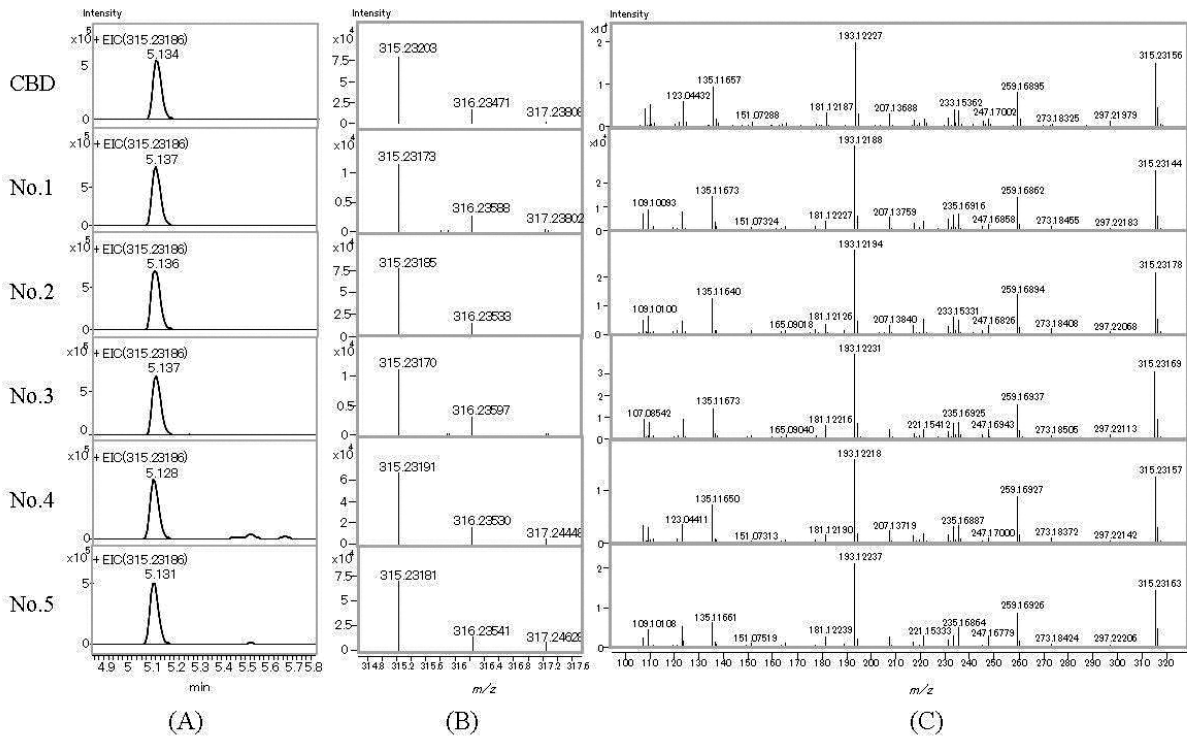


Fig. 3. Analysis of CBD and 5 commercial CBD containing products by using LC-QTOF/MS. (A) Extracted ion chromatogram (EIC), (B) MS spectrum, (C) Product ion spectrum.

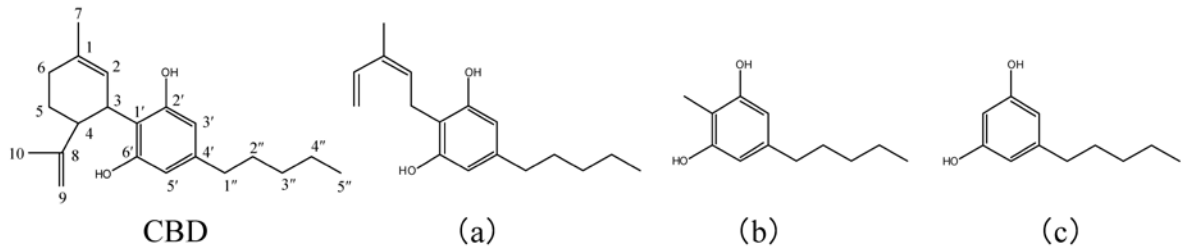


Fig. 4. Chemical structures estimated from product ions of CBD by using LC-QTOF/MS.

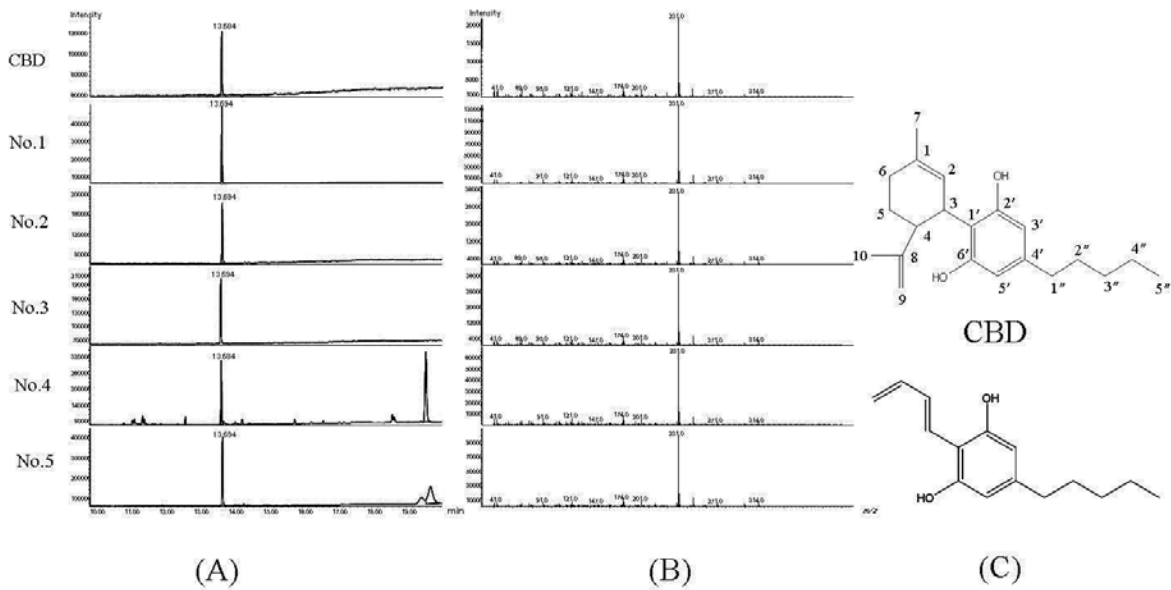


Fig. 5. Analysis of CBD and 5 commercial CBD containing products by using GC/MS. (A) EIC, (B) Electron ionization (EI) spectrum, (C) chemical structures estimated from product ions of CBD.

その各スペクトルは、CBD標準溶液と一致した。

以上、3つの分析法により、製品中のCBDの確認を行うことが可能となった。

4 製品中 THC, CBN及びCBGの確認

CBD以外のカンナビノイド誘導体であるTHC, CBN及びCBGの確認に必要なピークのRT及びスペクトル情報を得るため、製品中のCBDの確認で用いた条件で3成分の標準溶液を分析した。

(1) HPLCによる確認

各標準溶液のクロマトグラムはRT 3.6分付近にTHCが、RT 3.4分付近にCBNが、RT 2.1分付近にCBGのピークが認められ、各UVスペクトルについても確認した (Fig. 6)。

(2) LC-QTOF/MSによる確認

各成分のモニターイオンは、THCは $[M + H]^+$ m/z 315.23186, CBNは $[M + H]^+$ m/z 311.2006, CBGは $[M + H]^+$ m/z 317.2471とし、得られたEIC及び各スペクトルを Fig. 7に示した。

各標準溶液のEICは、RT 5.5分付近にTHCが、RT 5.4分付近にCBNが、RT 5.1分付近にCBGが認められ、そのMSスペクトルにはそれぞれの $[M + H]^+$ が認められた。CBDの確認と同様にCitty C.らの報告 [8]を参考に、得られた各イオンと各成分の構造の帰属を解析した。

THCのプロダクトイオンスペクトルには、5位の酸素と6位の炭素間、6a位と10a位の炭素間及び6a位と7位の炭素間が開裂、脱離したと推測されるイオン m/z 259.16956 (Fig. 8 (a)), さらに10位と10 a位の炭素間が開裂し、脱離した2-methyl-5pentyl-1, 3-benzenediolと推察されるイオン m/z 193.12225 (Fig. 8 (b)) が観測された。

CBNのプロダクトイオンスペクトルには、8位と9位、6a位と10a位の炭素間、5位の酸素と6位の炭素間が開裂、さらに11位のメチル基が脱離した2-propanyl-5pentyl-1, 3-benzenediolと推察されるイオン m/z 223.11102が観測された (Fig. 8 (c))。

CBGのプロダクトイオンスペクトルには1'位と

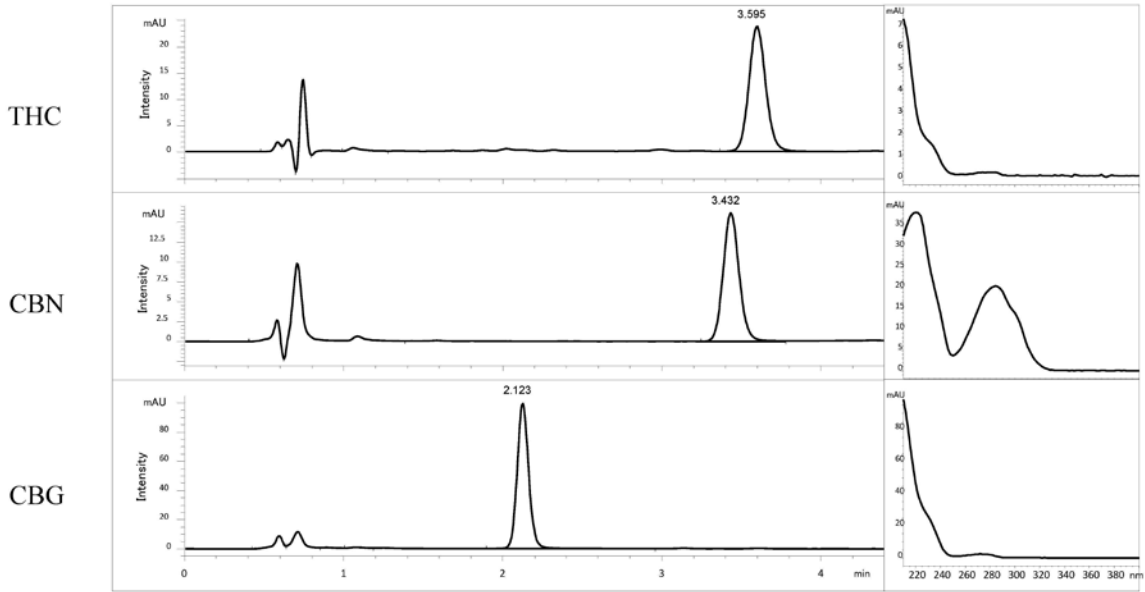


Fig. 6. HPLC chromatogram and UV spectrum of THC, CBN and CBG.

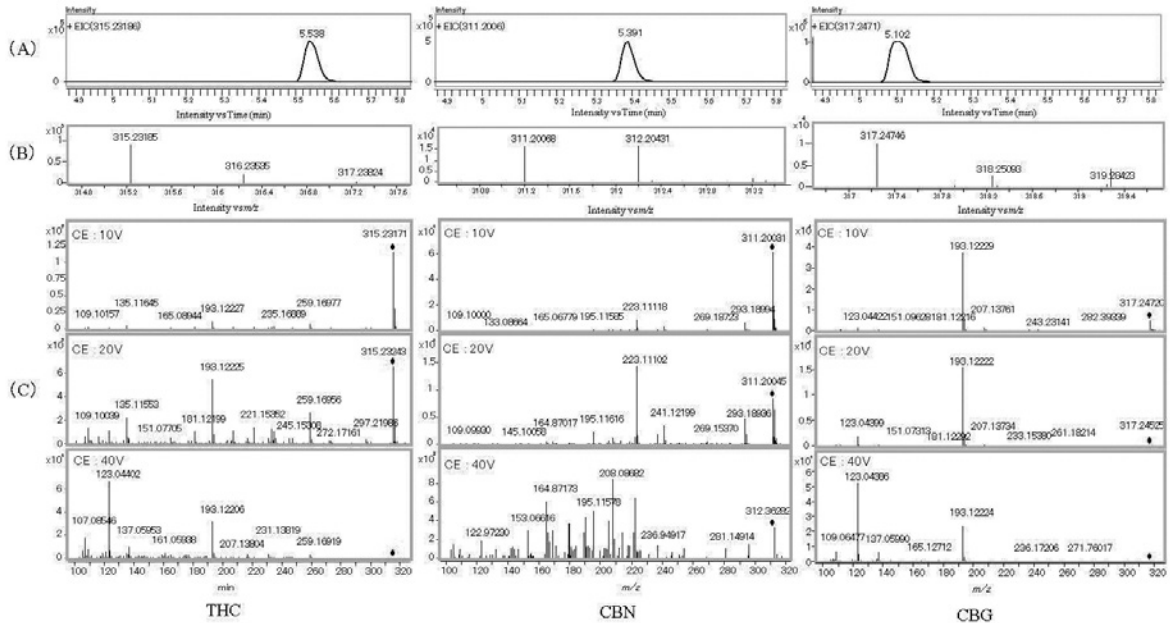


Fig. 7. Analysis of THC, CBN and CBG by using LC-QTOF/MS. (A) EIC, (B) MS spectrum, (C) Product ion spectrum.

2'位の炭素間が開裂, 脱離した2-methyl-5-pentyl-1, 3-benzenediolと推察されるイオン m/z 193.12222 (Fig. 8 (b)) が観測された。

(3) GC/MSによる確認

各標準溶液のEIC及びEIスペクトルを Fig. 9 に示した。

EICは, RT 14.5分付近にTHCが, RT 15.0分付近にCBNが, RT 14.9分付近にCBGのピークが認められた。

EIスペクトルについては, 3成分すべて, M^+ が認められた。THC及びCBNについては, M^+ から15減

少した m/z 299及び m/z 295が観測された。また, THC及びCBGは, CBDと同様の m/z 231が観測された。このイオンについて, CBG, THC及びCBDの構造に対する帰属を解析したところ, THCは8位と9位の炭素間, 6a位と10a位の炭素間及び5位の酸素と6位の炭素間が開裂した構造, CBGは3'位と4'位の炭素間が開裂した構造由来であると推察された (Fig. 10 (a))。

CBGについては, 1'位と2'位の炭素間が開裂した2-methyl-5-pentyl-1, 3-benzenediolと推察されるイオン m/z 193 (Fig. 10 (b)) が観測された。

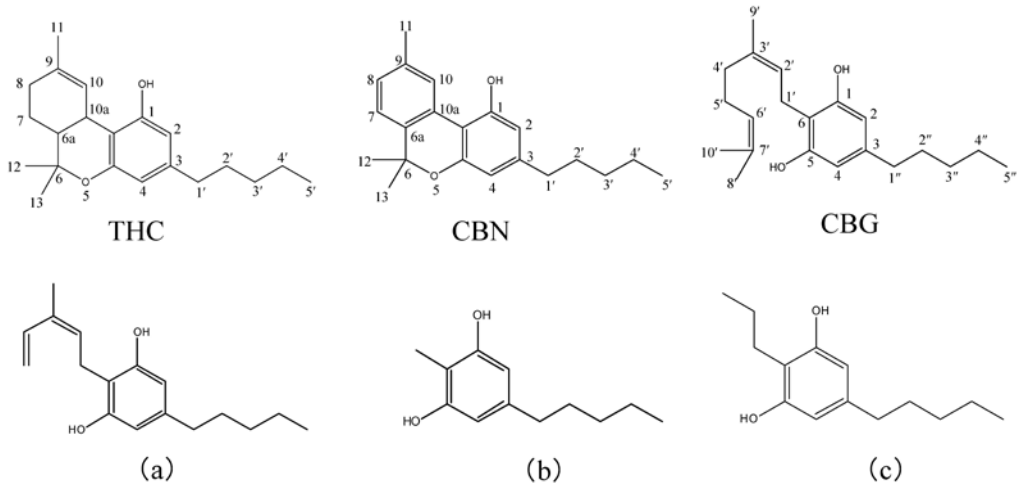


Fig. 8. Chemical structures estimated from product ions of THC, CBN and CBG by using LC-QTOF/MS

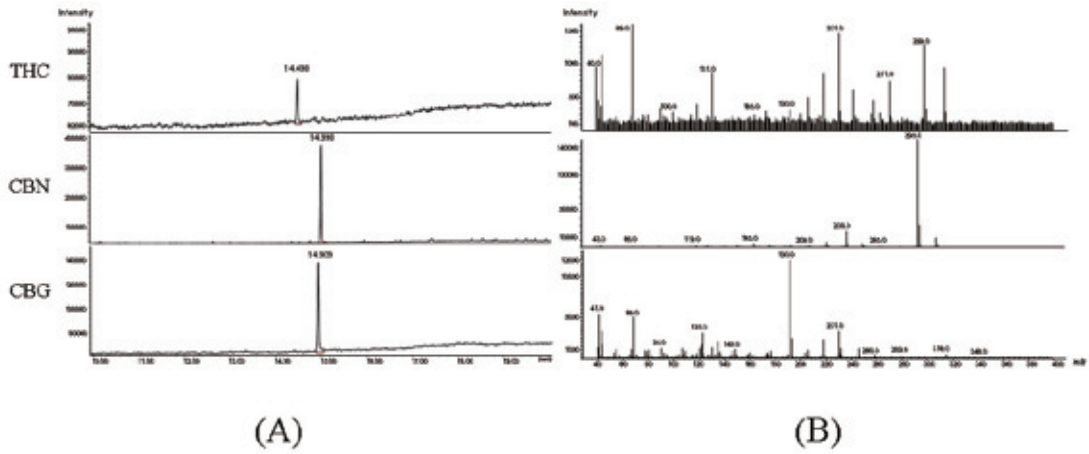


Fig. 9. Analysis of THC, CBN and CBG by using GC/MS. (A) EIC, (B) EI spectrum

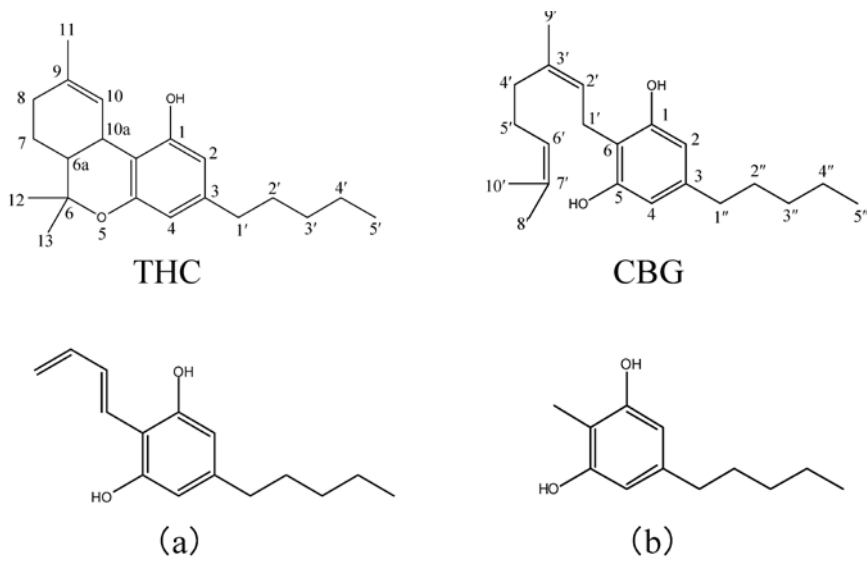


Fig. 10. Chemical structures estimated from product ions of THC and CBG by using GC/MS

Table 7. CBD contents of 5 commercial CBD containing products measured by HPLC and GC/FID.

Products No.	HPLC		GC/FID (n = 3)	
	Content (mg/g)	CV (%)	Content (mg/g)	CV (%)
1	989.3	0.4	1036.9	2.3
2	9.9	1.1	10.9	0.5
3	23.2	0.9	27.1	2.3
4	2.2	6.3	4.3	6.0
5	16.3	1.2	18.1	1.8

以上により, CBDに加えて, THC, CBN及びCBGについても, HPLC, LC-QTOF/MS及びGC/MSで確認することが可能となった.

(4) 製品中の確認結果

5製品の試料溶液について, HPLC, LC-QTOF/MS及びGC/MSによる確認を実施したところ, 各成分に該当するピーク及びスペクトルは認められず, 今回の買い上げ製品中にはCBD以外のカンナビノイドが含有されていないことが明らかとなった.

5 製品中に含まれるCBDの定量結果

HPLCはCBD 10-100 µg/mL, GC/FIDはCBN 3.3-53.3 µg/mLの範囲において絶対検量線法で検量線を作成した. THCやCBDの代用としてCBNで校正することは, 既知のことであり, 理論上相関係数は1.00であること [6] から, GC/FIDの検量線にはCBNを用いて分析した. CBD及びCBNどちらも相関係数 $r = 0.99$ 以上の検量線が得られた. 本検量線を用いて, 製品中のCBD値を定量した. 結果はTable 7に示した. 製品No.1の定量結果, 表示内容と相違なかった. また, 製品No. 3についても表示量に対するCBD含有量は84-98 %程度であった. 一方, 製品No. 2については, 各定量結果を表示の10 mL当りに換算し, 製品の表示量CBD 200 mgと比較したところ, 60 %以下であった. この原因として, 当初よりCBD含有量が表示量に対し, 少なかったことが考えられた. リップクリームについては, CBD含有量が少なく, HPLCにおけるリップクリームの変動係数(CV%)が6.3, GC/FIDが6.0であり, ばらつきが大きかったことがHPLC及びGC/FIDの定量値の乖離に影響したと考えられる. カプセル内容物については, 表示量に対するCBD含有量が120-132 %となり, 表示量よりもCBDが多く含まれている可能性があった.

ま と め

本研究では, CBD関連製品からのTHCの抽出方法及びカンナビノイドの分析方法について検討した. クリスタル及びリキッド形状のものはメタノール抽出,

リップクリームはエタノール加温抽出後ろ過, カプセル内容物はヘキサン/アセトニトリル抽出を行うことで, CBD及びTHCの良好な回収率を得ることができた. また, HPLC, LC-QTOF/MS及びGC/MSの3種類の分析機器を用いてのカンナビノイドの確認を実施し, 今回の買い上げ製品中にはCBDが含有され, その他の3つのカンナビノイドは含有されていないことが明らかとなった. 今回の検討により化粧品形状やリキッド形状等の製品からカンナビノイドを抽出することができたが, 多数の夾雑物や, 多量の有機溶媒の使用など課題も多く残った. 今後は, これら課題を検討していく必要がある.

日本における大麻取締法違反による検挙人員は, 法務省が発行する犯罪白書 [9] によれば, 平成26年以降増加傾向にあり, 平成30年は3762人であり最多を記録した. 大麻使用者が増加している背景には複数の要因が考えられるが, その一つに入手機会の増加がある [10]. 最近では, 大麻草もしくはTHCが含有されたクッキーやキャンディ, チョコレート等の大麻食品も多く出回っており, インターネット等で誰もが簡単に入手可能である. このような大麻食品を意図せず摂取し, 健康被害を起こす可能性も考えられる. そのような場合に対応する為にも今後も様々な製品からのカンナビノイド誘導体の分析法を検討していく必要があると共に, 国内外の流通状況を踏まえた継続的な実態調査を行っていく必要がある.

文 献

- [1] 船田正彦, 富山健一: 大麻成分の依存性と細胞毒性, YAKUGAKU ZASSHI 140 (2), 205-214 (2020)
- [2] 厚生労働省医薬・生活衛生局 監視指導・麻薬対策課: 麻薬・覚醒剤行政の概況 (2020)
- [3] 渡辺正仁, 早崎華, 由留木裕子, 渡辺克哉: カンナビジオールの治療効果とその作用機序, 保健医療学雑誌 9 (2), 112-126 (2018)
- [4] 厚生労働省地方厚生局麻薬取締部ホームページ: CBDオイル等のCBD製品の輸入を検討さ

れている方へ(2020年5月版)

- [5] 阿久津守: 薬物問題の現状と薬物鑑定, YAKUGAKU ZASSHI 139 (5), 693-697 (2019)
- [6] United Nations Office on Drugs and Crime : Recommended methods for the identification and analysis of cannabis and cannabis products, ST/NAR/40, https://www.unodc.org/documents/scientific/ST-NAR-40-Ebook_1.pdf (accessed 2020-1-15)
- [7] 世取山守, 岡田安雄, 鈴木邦夫: キャピラリーガスクロマトグラフィーによる大麻油中のカンナビノイドの定量, 衛生化学 38 (5), 471-475 (1992)
- [8] Citti C., Linciano P., Panseri S., Vezzalini F., Forni F., Vandelli M., Cannazza G., : Cannabinoid Profiling of Hemp Seed Oil by Liquid Chromatography Coupled to High-Resolution mass Spectrometry, Front. Plant Sci. 10, 120 (2019)
- [9] 法務省: 犯罪白書(令和元年版)
- [10] 嶋根卓也, 邱冬梅, 和田清: 日本における大麻使用の現状:薬物使用に関する全国住民調査2017より, YAKUGAKU ZASSHI 140 (2), 173-178 (2020)

