

危険ドラッグから検出された薬物に関する理化学試験結果 及び新規LSDアナログの検出（令和元年度）

佐伯 祐樹^a, 坂本 美穂^a, 塩田 寛子^a, 鈴木 淳子^a, 齋藤 友里^a, 清水 聖子^a, 寺岡 大輔^a,
田中 一絵^a, 茂木 友里^a, 長嶋 真知子^a, 高橋 美佐子^a, 岸本 清子^a, 浦出 朋子^a, 伊藤 善光^a,
中嶋 順一^a, 鈴木 俊也^a, 鈴木 仁^b, 猪又 明子^c, 守安 貴子^c

令和元年度に行った市販危険ドラッグから検出された薬物の理化学試験結果及び新規LSD（リゼルグ酸ジエチルアミド）アナログの分析結果について報告する。薬物の理化学試験には、主にフォトダイオードアレイ検出器付液体クロマトグラフィー（LC/PDA）、電子イオン化質量分析計付ガスクロマトグラフィー（GC/EI-MS）を用い、必要に応じて高分解能精密質量測定法（HR-MS）、核磁気共鳴スペクトル測定法（NMR）及び単結晶X線構造解析法により構造解析を行った。令和元年度は、危険ドラッグ147製品のうち、19製品から薬物が検出された。新たに検出された薬物は5種であり、構造解析の結果、BOD、4-Chloro-*N*-butylcathinone、*N*-Butylpentylone、*N*-Ethylheptedrone及びCUMYL-PEGACLONEであった。また、規制薬物では指定薬物が8種検出された。新規LSDアナログについては、当センターで分析した紙片状危険ドラッグ12製品から、ALD-52、AL-LAD及びETH-LADの3種類の薬物が検出された。

キーワード：危険ドラッグ、指定薬物、LC/PDA、GC/EI-MS、LSDアナログ

はじめに

東京都健康安全研究センターでは、薬物乱用による健康被害の未然防止を目的として、平成8年度から福祉保健局健康安全部薬務課と共同で危険ドラッグの流通実態調査を行っている。東京都では平成17年4月から「東京都薬物の濫用防止に関する条例」を施行し、知事指定薬物を指定することで危険ドラッグの取締りを行っている。また、厚生労働省は平成19年4月に「薬事法（現医薬品医療機器等法）」を改正し、指定薬物の指定により全国的な取締りを進めている。

全国的な危険ドラッグの規制強化により、平成27年7月に危険ドラッグ国内販売店舗数はゼロとなった¹⁾。その一方で、危険ドラッグの販売経路は巧妙化・潜在化し、インターネット等を利用した危険ドラッグの流通は依然として続いている。近年では、新規構造を有する薬物の検出に加え、指定薬物に指定された成分が引き続き製品から検出され、問題となっている^{2,3)}。

本報では、令和元年度に行った危険ドラッグ147製品の薬物分析調査結果と新規検出薬物の理化学試験結果について報告する。加えて、平成30年度に当センターに搬入された紙片状危険ドラッグから検出された新規LSD（リゼルグ酸ジエチルアミド）アナログの分析結果についても報告する。新規LSDアナログは、令和元年度に入り薬物の同定を行った。特に、フォトダイオードアレイ検出器付液体クロマトグラフィー（以下LC/PDAと略す）及び電子イオン化

質量分析計付ガスクロマトグラフィー（以下GC/EI-MSと略す）の分析データを中心にまとめた。

実験方法

1. 試料

平成31年4月から令和2年3月に当センターに搬入された147製品を試料とした。これらは福祉保健局健康安全部薬務課の薬事監視員がインターネットを通じて入手した。製品の内訳は液体69製品、粉末23製品、錠剤3製品、カプセル2製品、紙片2製品、クリーム1製品及び植物片47製品であった。

LSDアナログの分析については、平成30年度に当センターに搬入された紙片12製品を試料とした。

2. 標準品

Cayman Chemical社から購入したものに加え、入手が困難なものは製品から単離精製を行った後、核磁気共鳴スペクトル測定法（以下NMRと略す）や単結晶X線構造解析法等により構造決定したものをを用いた。LSDアナログの標準品について、ALD-52は東京理科大学による合成品を福祉保健局健康安全部薬務課が介し、供与されたものをを用いた。AL-LAD及びETH-LADは国立医薬品食品衛生研究所から福祉保健局健康安全部薬務課を介して交付されたものをを用いた。

^a 東京都健康安全研究センター薬事環境科学部医薬品研究科
169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1

^b 東京都健康安全研究センター薬事環境科学部生体影響研究科

^c 東京都健康安全研究センター薬事環境科学部

Table 1. The Results of Newly Detected Psychoactive Substances Found in the Fiscal Year of 2019.

Category	Common Name	IUPAC Name	The Number of Sample Detected
Phenethylamines	BOD	2-(2,5-dimethoxy-4-methylphenyl)-2-methoxyethanamine	1
	4-Chloro- <i>N</i> -butylcathinone	2-(butylamino)-1-(4-chlorophenyl)propan-1-one	2
Cathinones	<i>N</i> -Butylpentylone	2-(butylamino)-1-(3,4-methylenedioxyphenyl)pentan-1-one	4
	<i>N</i> -Ethylheptedrone	2-(ethylamino)-1-phenylheptan-1-one	3
Synthetic Cannabimimetics	CUMYL-PEGACLONE	5-pentyl-2-(2-phenylpropan-2-yl)-2,5-dihydro-1 <i>H</i> -pyrido[4,3- <i>b</i>]indol-1-one	6

3. 試薬

NMR溶媒はCambridge Isotope Laboratories, Inc.製クロロホルム-*d*₁、ジメチルスルホキシド-*d*₆またはメタノール-*d*₄を用いた。0.1%ギ酸水溶液及び0.1%ギ酸含有アセトニトリルはLC/MS用、メタノール及びアセトニトリルはHPLC用、その他の試薬は特級品を用いた。

4. 試料溶液の調製

液体試料及び粉末試料は、適量を取り50%メタノールを加え、希釈又は抽出し、LC/PDA用試料溶液とした。また、アセトニトリルを加え、同様にGC/EI-MS用試料溶液とした。

錠剤試料は、メノウ製乳鉢及びメノウ製乳棒を用いて粉砕混和し、粉末試料と同様に調製し、LC/PDA及びGC/EI-MS用試料溶液とした。

カプセル試料は、被膜と内容物（粉末）に分けて試料を調製した。被膜は、1個分を量り、水を加え加温した後、更にアセトニトリルを加え抽出し、LC/PDA及びGC/EI-MS用試料溶液とした。内容物（粉末）は、粉末試料と同様に調製し、LC/PDA及びGC/EI-MS用試料溶液とした。

紙片試料は、製品の1片分を切り取り、アセトニトリルを加え抽出し、LC/PDA及びGC/EI-MS用試料溶液とした。

クリーム試料は、適量を取り、50%メタノール、メタノール及びエタノールをそれぞれ加えて抽出し、3種のLC/PDA用試料溶液を調製した。また、アセトニトリルを加え抽出し、GC/EI-MS用試料溶液とした。

植物片試料は、全量を取り出し、四分法によって分けた1/4量を攪拌ボールミルチューブに取り、アセトニトリルを加え、専用攪拌機（チューブドライブVT-1、アズワン株式会社製）で3分間すり潰し、遠心分離（毎分300回転、3分間）した後、上澄液をLC/PDA及びGC/EI-MS用試料溶液とした。

上記の各試料溶液は0.45 μmのメンブランフィルター（メルク株式会社製）でろ過して使用した。

5. 分析方法

薬物のスクリーニング分析は既報⁴⁾に従い、LC/PDA及びGC/EI-MSにより行った。

新規検出薬物の構造解析は、高分解能精密質量測定法（以下HR-MSと略す）、NMR及び単結晶X線構造解析法を適宜行った。HR-MSはSYNAPT G2-Si（ウォーターズ株

式会社製）及びOrbitrap Fusion（サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社製）、NMRはAVANCE III HD 600 MHz（ブルカー・バイオスピン株式会社製）及びJNM-ECA（日本電子株式会社製）、単結晶X線構造解析法はSuper Nova（株式会社リガク製）を使用した。

結果及び考察

1. 令和元年度の薬物分析調査結果

ケミカル系及び植物系危険ドラッグ147製品を分析した結果、19製品から薬物が検出された。新規検出薬物5種が15製品から検出されたほか、指定薬物8種が10製品から検出された。複数の薬物が検出された製品もあった。

令和元年度に当センターで新規に検出された薬物の調査結果をTable 1、新規検出薬物の構造式をFig. 1に示す。

新規検出薬物の内訳は、フェネチルアミン系薬物が1種、カチノン系薬物が3種、合成カンナビノイドが1種であった。フェネチルアミン系薬物のBODは、粉末1製品から検出され、令和2年8月に知事指定薬物に指定された後⁵⁾、指定薬物に指定された⁶⁾。カチノン系薬物の4-Chloro-*N*-butylcathinoneは2製品、*N*-Butylpentyloneは4製品から検出され、令和元年12月及び令和2年2月にそれぞれ知事指定薬物に指定された後^{7,8)}、指定薬物に指定された^{9,10)}。*N*-Ethylheptedroneは、当センターで粉末3製品から今回初めて検出されたが、平成27年5月に指定薬物（包括指定）として規制されている¹¹⁾。合成カンナビノイドのCUMYL-PEGACLONEは、植物片6製品から検出され、令和元年8月に知事指定薬物に指定された後¹²⁾、指定薬物に指定された¹³⁾。CUMYL-PEGACLONEは、指定薬物として規制される前に製品から検出されたが、規制後も製品から検出された。

規制薬物は、*N*-Ethylheptedrone及びCUMYL-PEGACLONEに加えて、指定薬物6種（5F-ADB-PINACA, FDU-PB-22, FUB-PB-22, MO-CHMINACA, 3-FPM, 4-FPM）が検出され、合成カンナビノイドが4種、その他の薬物が2種であった。合成カンナビノイドのうち、MO-CHMINACAを除く3種は、平成29年度以降毎年検出されている^{2,3)}。MO-CHMINACAは、平成28年に指定薬物として指定され¹⁴⁾、平成29年度以降は検出されていなかったが、再び製品から検出された。合成カンナビノイドは、過去に流通し、規制された薬物が再度検出される傾向にあり、今後もその動向を注視する必要がある。その他の薬物について

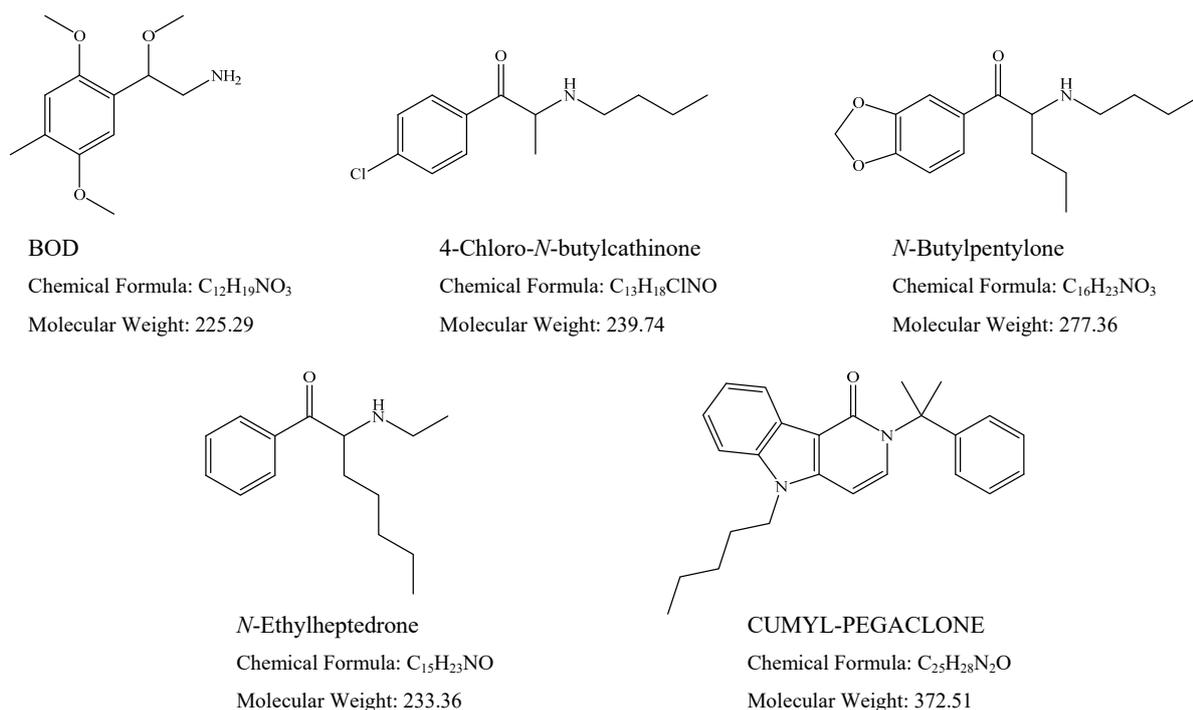


Fig. 1. Chemical Structures of Newly Detected Psychoactive Substances

ては、平成27年度以降毎年検出されているフェンメトラジン構造類似体^{2,4,15)}のうち、3-FPM及び4-FPMが検出された。向精神薬類似構造を有する薬物の検出は近年増加しており^{2,4,15)}、新規構造を有する薬物の出現には注意が必要である。新規検出薬物の分析においては、置換基の種類や位置の違いを判別するため、種々の分析方法を組み合わせ、慎重に構造の確定を行う必要がある。

2. 令和元年度の新規検出薬物の分析データ

1) LC/PDA

新規検出薬物の保持時間及びUVスペクトルをFig. 2に示す。

フェネチルアミン系薬物BODのUVスペクトルは、225 nm近辺及び292 nm近辺に極大吸収波長を示し、2C-Eや2C-Iのような、ベンゼン環の2位及び5位にメトキシ基を有するフェネチルアミン系薬物に類似するスペクトルパターンを示した¹⁶⁾。

カチノン系薬物について、4-Chloro-*N*-butylcathinoneは259 nm近辺、*N*-Ethylheptedroneは250 nm近辺に極大吸収波長を示し、主なカチノン系薬物に特徴的なスペクトルパターンを有していた。カチノン系薬物のUVスペクトルは、ベンゼン環に結合する置換基によって特徴的なスペクトルパターンを示すことが知られている¹⁷⁾。無置換ベンゼンでは251 nm近辺に極大吸収波長を示すが、ベンゼン環の4位に塩素原子を有するカチノン系薬物は、極大吸収波長が長波長側にシフトする¹⁵⁾。4-Chloro-*N*-butylcathinoneは、平成28年度に検出された4-Chloroethcathinoneにスペクトルが酷

似していた¹⁵⁾。*N*-Butylpentyloneは、235 nm近辺、282 nm近辺及び320 nm近辺に3つの極大吸収波長を示し、ベンゼン環にメチレンジオキシ基を有するカチノン系薬物、*N,N*-Dimethylpentyloneや3,4-methylenedioxy- α -PHPのスペクトルに類似していた¹⁸⁾。

合成カンナビノイドのCUMYL-PEGACLONEのUVスペクトルは、251 nm近辺、314 nm近辺及び327 nm近辺に極大吸収波長をもつスペクトルパターンを示した。

2) GC/EI-MS

新規検出薬物の保持時間及びEI-MSスペクトルをFig. 3に示す。

フェネチルアミン系薬物のBODのMSスペクトルは、エーテルの α 開裂由来と推測される m/z 195にベースピークが認められた。

カチノン系薬物について、4-Chloro-*N*-butylcathinoneは m/z 100、*N*-Butylpentylone及び*N*-Ethylheptedroneは m/z 128にベースピークが認められ、アミンの α 開裂に由来する特徴的なスペクトルが得られた。4-Chloro-*N*-butylcathinoneは、更にもそこから末端のブチル基が脱離したと考えられる m/z 44にピークが認められた。カチノン系薬物のMSスペクトルで認められるピークはアルキル鎖及びアミンの置換様式に由来するため、*N*-Butylpentyloneと*N*-Ethylheptedroneのように、置換基の種類によってはベースピークが一致することがある。保持時間が異なるため、両者を識別することができるが、最終的にはNMR等の分析方法を組み合わせ、構造の確認を行った。

合成カンナビノイドのCUMYL-PEGACLONEは、クミル

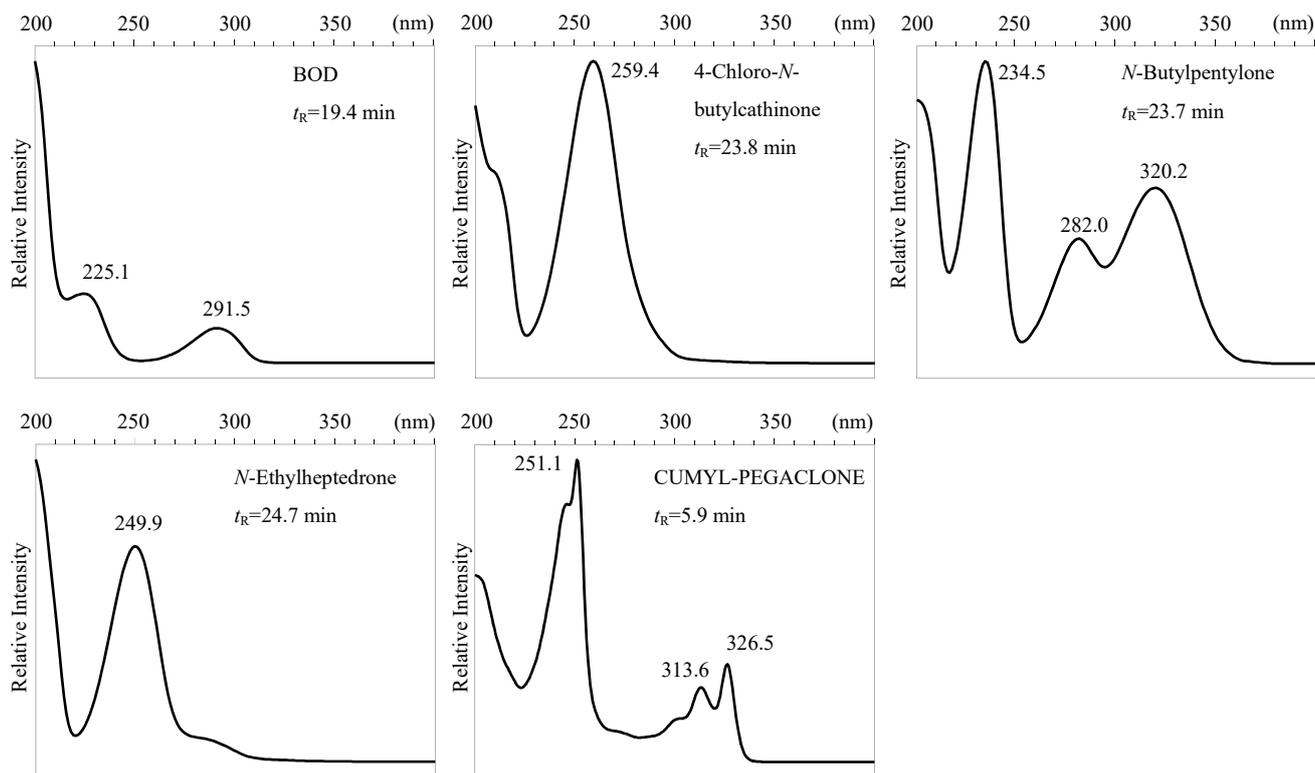


Fig. 2. Retention Times (t_R) and UV Spectra of Newly Detected Psychoactive Substances

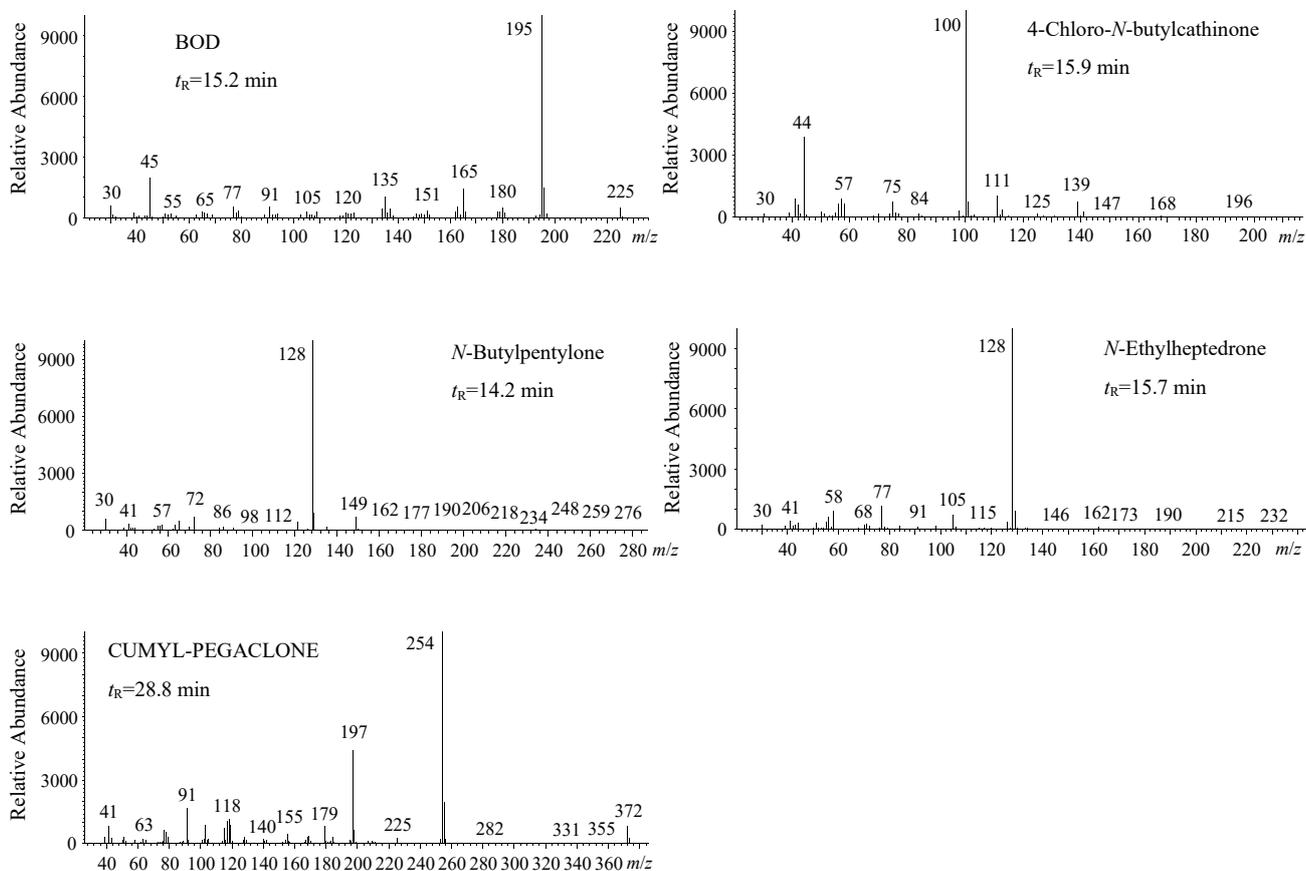


Fig. 3. Retention Times (t_R) and EI-MS Spectra of Newly Detected Psychoactive Substances

Table 2. The Results of Newly Detected LSD Analogs

Common Name	IUPAC Name	The Number of Sample Detected
ALD-52	4-acetyl- <i>N,N</i> -diethyl-7-methyl-4,6,6a,7,8,9-hexahydroindolo[4,3- <i>fg</i>]quinoline-9-carboxamide	5
AL-LAD	7-allyl- <i>N,N</i> -diethyl-4,6,6a,7,8,9-hexahydroindolo[4,3- <i>fg</i>]quinoline-9-carboxamide	4
ETH-LAD	<i>N,N</i> -diethyl-7-ethyl-4,6,6a,7,8,9-hexahydroindolo[4,3- <i>fg</i>]quinoline-9-carboxamide	3

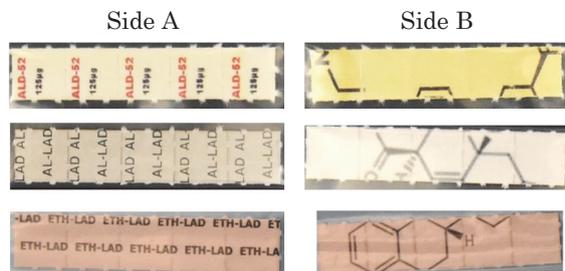


Photo. 1. Blotter Paper Containing LSD Analogs

Side A: letters are printed.

Side B: chemical structures are printed.

基が脱離したと推測される m/z 254 にベースピークが認められ、更に直鎖アルキル鎖からブチル基が部分的に脱離したと推測される m/z 197 にピークが認められた。

3. 新規LSDアナログの分析データ

紙片状危険ドラッグ12製品を分析した結果、麻薬として規制されているLSDの構造類似体である3種類の新規LSDアナログ、ALD-52、AL-LAD及びETH-LADが検出された。検出されたLSDアナログの調査結果をTable 2、紙片製品の外観をPhoto. 1に示す。製品は切り取り線で切り離し可能な数枚つづりの形状で、多くの製品は片面に文字が印刷され、反対の面に化学構造式のような図柄が印刷されていた。また、文字や図柄の印刷が無い製品も存在した。

LSD及びLSDアナログの構造式をFig. 4に示す。ALD-52は、LSDのインドール環の窒素原子をアセチル化した構造を有しており、紙片5製品から検出された。AL-LAD及びETH-LADは、LSDの*N*-メチル基を*N*-アリル基及び*N*-エチル基に各々置換した構造を有しており、それぞれ紙片4製品及び紙片3製品から検出された。ALD-52は、令和2年2月にLSDの基本骨格を持つRR体を限定として知事指定薬物に指定された⁸⁾。更に、ALD-52を含むこれら3種のLSDアナログは、いずれも令和2年2月に指定薬物に指定されており¹⁰⁾、それぞれ立体異性体が存在するが、立体構造を問わず規制がされている。

1) LC/PDA

LSDアナログの保持時間及びUVスペクトルをFig. 5に示す。

ALD-52のUVスペクトルは、225 nm近辺、254 nm近辺及び293 nm近辺に3つの極大吸収波長をもつスペクトルを示した。LSDアナログのUVスペクトルは、インドール環の窒素原子がアシル化されることで、スペクトルパターンがLSDから大きく変化することが報告されている¹⁹⁾。ALD-

52のスペクトルは、インドール環の窒素原子がプロピオニル化された1P-LSDに類似しており¹⁹⁾、インドール環のアセチル基がスペクトル形状に大きく寄与していると推測される。

AL-LAD及びETH-LADのUVスペクトルは、いずれも311 nm近辺に極大吸収波長を示し、LSDのUVスペクトルに類似していた¹⁹⁾。AL-LAD及びETH-LADはLSDの*N*-メチル基が*N*-アリル基及び*N*-エチル基にそれぞれ置換されているが、これらの置換基の違いはスペクトルパターンに大きな変化をもたらさないと推測される。

2) GC/EI-MS

LSDアナログの保持時間及びEI-MSスペクトルをFig. 6に示す。

LSDアナログのMSスペクトルは、それぞれの置換基の違いが、LSDのMSスペクトルとの違いとなってピークに現れる¹⁹⁾。LSDのMSスペクトルは、 m/z 323に分子イオンピークが認められるが¹⁹⁾、ALD-52、AL-LAD及びETH-LADの分子イオンピークはそれぞれ m/z 365、 m/z 349及び m/z 337に認められた。LSDのMSスペクトルにおけるベースピークは m/z 221であるが¹⁹⁾、これは、*N,N*-ジエチルホルムアミドの脱離に関連したピークと推測される。ALD-52、AL-LAD及びETH-LADでは、LSDの m/z 221に対応するピークがそれぞれ m/z 263、 m/z 247及び m/z 235として認められた。以上の結果は、ALD-52、AL-LAD及びETH-LADに、それぞれアセチル基、アリル基及びエチル基が存在することを支持するものであった。他方、LSDのMSスペクトルで認められている、*N,N*-ジエチルホルムアミド由来と推測される m/z 72及び m/z 100のピーク、*N,N*-ジエチルホルムアミド及びメチル基が脱離したと推測される m/z 207のピークは¹⁹⁾、3種すべてのLSDアナログのMSスペクトルでも同様に認められている。 m/z 72、 m/z 100及び m/z 207のピークは、1P-LSDでも同様に認められている¹⁹⁾。

ALD-52のMSスペクトルには、*N,N*-ジエチルホルムアミド及びアセチル基の脱離由来と推測される m/z 221にピークが認められた。前述したように、 m/z 221はLSDのMSスペクトルにも認められるほか、1P-LSDのMSスペクトルにおいても、*N,N*-ジエチルホルムアミド及びプロピオニル基の脱離由来と推測されるピークとして認められている¹⁹⁾。

ま と め

1. 危険ドラッグ147製品について分析調査を行った結果、19製品から薬物が検出された。当センターにおける新規検出薬物が5種検出されたほか、規制薬物では指定薬物が8種

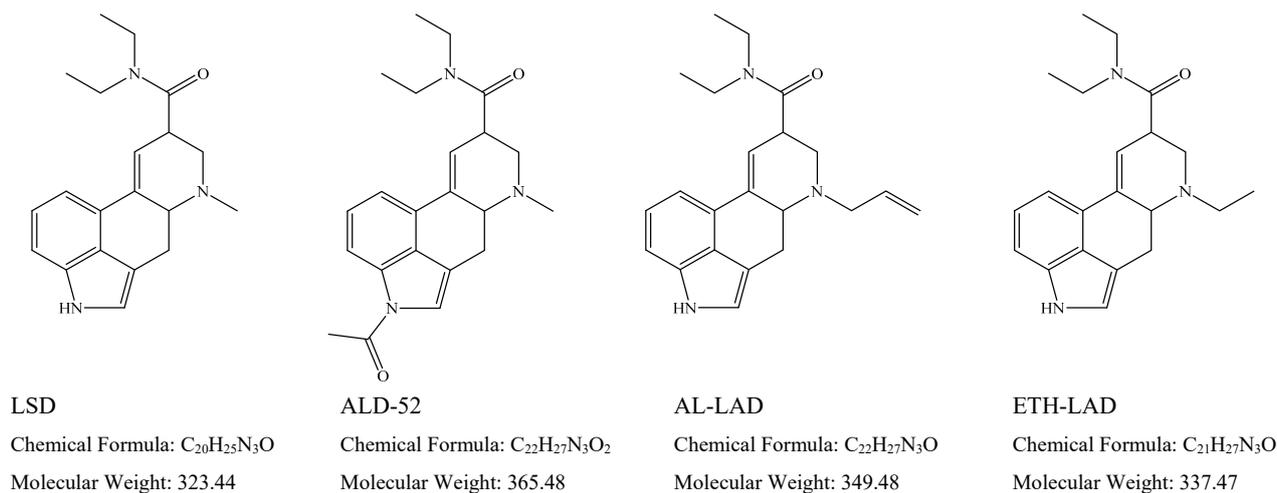
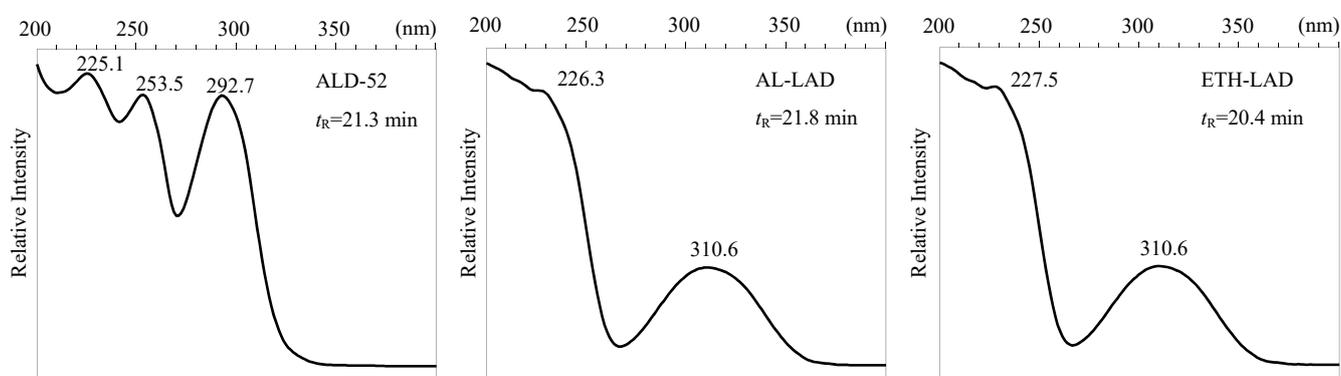
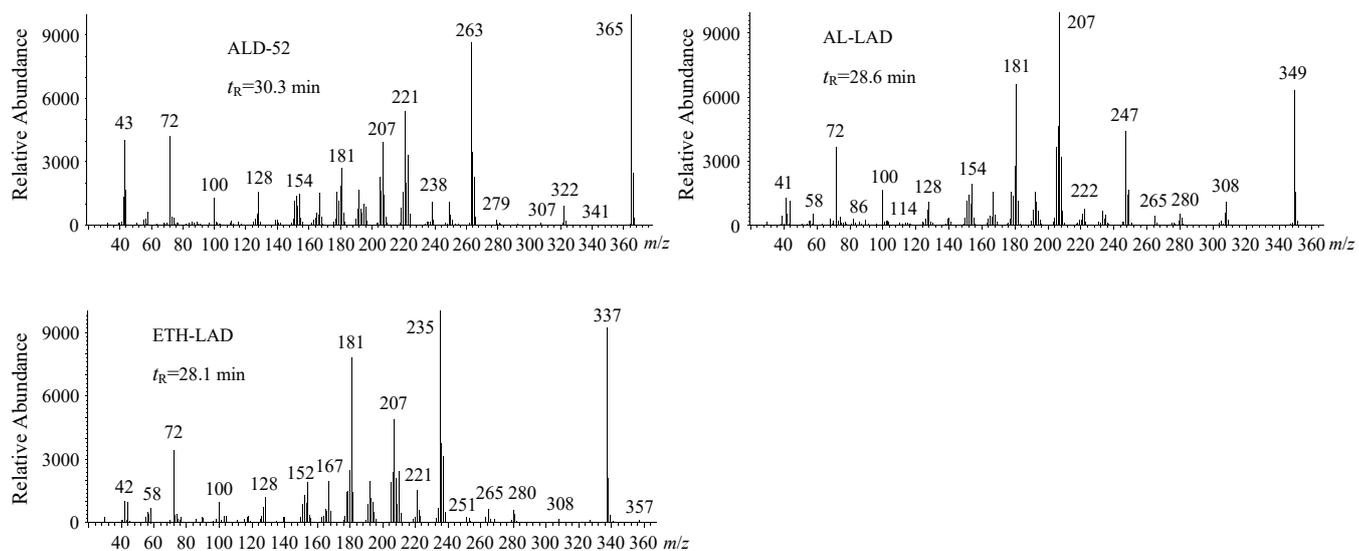


Fig. 4. Chemical Structures of LSD and Newly Detected LSD Analogs

Fig. 5. Retention Times (t_R) and UV Spectra of Newly Detected LSD AnalogsFig. 6. Retention Times (t_R) and EI-MS Spectra of Newly Detected LSD Analogs

検出された。

2. 新規検出薬物について, LC/PDA, GC/EI-MS, HR-MS, NMR及び単結晶X線構造解析法による構造解析を適宜行い, 新規検出薬物はBOD, 4-Chloro-*N*-butylcathinone, *N*-Butylpentylone, *N*-Ethylheptedrone 及び CUMYL-PEGACLONEであることを確定した。現在, これらは指定薬物として規制されている。

3. 紙片状危険ドラッグについて, LC/PDA, GC/EI-MSによる分析を行い, 新規LSDアナログのALD-52, AL-LAD及びETH-LADが検出された。現在, これらは指定薬物として規制されている。

謝 辞

本調査を進めるにあたり, 標準品の提供及び危険ドラッグ試買調査を行った福祉保健局健康安全部薬務課に感謝申し上げます。また, 標準品の合成及び提供にご協力いただきました, 東京理科大学薬学部の高橋秀依教授, 牧野宏章助教に深謝いたします。

文 献

- 1) 厚生労働省: 危険ドラッグ販売店舗数の推移,
http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryu/iyakuhin/yakubuturanyou/oshirase/20150819-1-03.html
(2020年8月21日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
- 2) 寺岡大輔, 坂本美穂, 中嶋順一, 他: 東京健安研七
年報, **70**, 79-83, 2019.
- 3) 佐伯祐樹, 坂本美穂, 中嶋順一, 他: 東京健安研七
年報, **69**, 79-84, 2018.
- 4) 清水聖子, 坂本美穂, 中嶋順一, 他: 東京健安研七
年報, **67**, 81-90, 2016.
- 5) 知事指定薬物の指定, 令和2年8月26日, 東京都告示第
1106号.
- 6) 医薬品, 医療機器等の品質, 有効性及び安全性の確保
等に関する法律第二条第十五項に規定する指定薬物及
び同法第七十六条の四に規定する医療等の用途を定め
る省令の一部を改正する省令, 令和2年8月26日, 厚生
労働省令第153号.
- 7) 知事指定薬物の指定, 令和元年12月17日, 東京都告示
第843号.
- 8) 知事指定薬物の指定, 令和2年2月28日, 東京都告示第
217号.
- 9) 医薬品, 医療機器等の品質, 有効性及び安全性の確保
等に関する法律第二条第十五項に規定する指定薬物及
び同法第七十六条の四に規定する医療等の用途を定め
る省令の一部を改正する省令, 令和元年12月17日, 厚
生労働省令第81号.
- 10) 医薬品, 医療機器等の品質, 有効性及び安全性の確保
等に関する法律第二条第十五項に規定する指定薬物及
び同法第七十六条の四に規定する医療等の用途を定め

る省令の一部を改正する省令, 令和2年2月28日, 厚生
労働省令第19号.

- 11) 医薬品, 医療機器等の品質, 有効性及び安全性の確保
等に関する法律第二条第十五項に規定する指定薬物及
び同法第七十六条の四に規定する医療等の用途を定め
る省令の一部を改正する省令, 平成27年5月1日, 厚生
労働省令第98号.
- 12) 知事指定薬物の指定, 令和元年8月29日, 東京都告示
第347号.
- 13) 医薬品, 医療機器等の品質, 有効性及び安全性の確保
等に関する法律第二条第十五項に規定する指定薬物及
び同法第七十六条の四に規定する医療等の用途を定め
る省令の一部を改正する省令, 令和元年8月29日, 厚
生労働省令第35号.
- 14) 医薬品, 医療機器等の品質, 有効性及び安全性の確保
等に関する法律第二条第十五項に規定する指定薬物及
び同法第七十六条の四に規定する医療等の用途を定め
る省令の一部を改正する省令, 平成28年1月21日, 厚
生労働省令第7号.
- 15) 小林一絵, 坂本美穂, 中嶋順一, 他: 東京健安研七
年報, **68**, 79-84, 2017.
- 16) Takahashi, M., Nagashima, M., Suzuki, J., *et al.*: *Talanta*,
77, 1245-1272, 2009.
- 17) 鈴木 仁, 牛山慶子, 中嶋順一, 他: 東京健安研七
年報, **65**, 61-75, 2014.
- 18) 中嶋順一, 鈴木 仁, 牛山慶子, 他: 東京健安研七
年報, **66**, 103-115, 2015.
- 19) Brandt, D.S., Kavanagh, V.P., Westphal, F., *et al.*: *Drug
Test Analysis.*, **8(9)**, 891-902, 2016.

**Analytical Results of New Psychoactive Substances-Containing Drugs Purchased over the Internet
in April 2019 - March 2020 and Detection of New LSD Analogs on Blotter Papers**

Yuki SAEKI^a, Miho SAKAMOTO^a, Hiroko SHIODA^a, Atsuko SUZUKI^a, Yuri SAITO^a, Seiko SHIMIZU^a, Daisuke TERAOKA^a, Kazue TANAKA^a, Yuri MOTEGI^a, Machiko NAGASHIMA^a, Misako TAKAHASHI^a, Kiyoko KISHIMOTO^a, Tomoko URADE^a, Yoshimitsu ITO^a, Jun'ichi NAKAJIMA^a, Toshinari SUZUKI^a, Jin SUZUKI^a, Akiko INOMATA^a, and Takako MORIYASU^a

In this study, we analyzed new psychoactive substances (NPS)-containing drugs that had been purchased over the Internet during the fiscal year of 2019. We also analyzed 12 blotter paper samples that contained new LSD analogs. The NPS-containing drugs and blotter paper samples were analyzed using various techniques, including liquid chromatography/photodiode array (LC/PDA), and gas chromatography/electron ionization-mass spectrometry (GC/EI-MS). Also, high-resolution mass spectrometry (HR-MS), nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, and X-ray crystallography were performed to identify each compound's chemical structure where required. Psychoactive substances were detected in 19 samples of the 147 samples analyzed. The identified drugs contained newly detected psychoactive substances, i.e., BOD, 4-chloro-*N*-butylcathinone, *N*-butylpentylone, *N*-ethylheptedrone, and CUMYL-PEGACLONE; and eight designated substances (*Shitei-Yakubutsu*). Regarding the LSD analogs, ALD-52, AL-LAD, and ETH-LAD were newly detected.

Keywords: NPS, designated substance by the Law on Securing Quality, Efficacy, and Safety of Products Including Pharmaceuticals and Medical Devices, LC/PDA, GC/EI-MS, LSD analog

^a Tokyo Metropolitan Institute of Public Health,
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan