

ケタミンを検出する簡易試薬の検討

東内 一博* , 行本 剛* , 大崎 伸明* , 勅使川原 尚行*

Study of screening reagent for ketamine identification

Kazuhiro TONAI*, Takeshi YUKIMOTO*, Nobuaki OSAKI* and Naoyuki TESHIGAWARA*

*Central Customs Laboratory, Ministry of Finance

6-3-5, Kashiwanoha, Kashiwa, Chiba 277-0882 Japan

Ketamine, a narcotic drug, has been detected in Japanese customs in large quantities, and yet a screening reagent for ketamine identification is not widely available in customs. Though a reagent for detecting ketamine has been reported, the detecting procedure is complicated. Therefore, we developed a simple screening reagent which can be used at customs easily by improving the technique. In a color reaction test using the formulated screening reagent, there were only a few compounds which showed pseudopositive, and even these compounds were discriminated by other reagents which are already widely used in customs.

1. 緒 言

ケタミンは、主に動物用麻酔薬として汎用されており、人間に対しても麻酔薬や鎮痛薬として用いられるが、悪夢や幻覚を見るという副作用がある。一方で、乱用することによって、幻覚や肉体と精神の乖離（離人感）を体感できる¹⁾ことから、ケタミンは日本国内でも乱用が問題となり、死亡者も現れたため、麻薬及び向精神薬取締法第二条第一項に規定する麻薬に指定された（平成18年3月23日公布、平成19年1月1日施行）。しかし、麻薬に指定された後にも乱用する者は後を絶たない。

このような状況の中、全国の税關において麻薬指定から現在までにケタミンの密輸入事犯が多数摘発されている。しかし、現在までにケタミンを検出する試薬は論文²⁾等において報告されているが、それらは手順が煩雑である等の問題点がある。そのため、現場において迅速かつ適正に疑義物品がケタミンであるかを判別できる簡易判定するために用いる試薬（以下「簡易試薬」という）の配備が望まれている。

本研究では、論文で報告されている手法を改良することで、ケタミンを特異的に検出でき、かつ、現場で簡便に使用することのできる簡易試薬を作製し、その評価を行った。

2. 実 験

2.1 試料及び試薬

ケタミン塩酸塩：厚生労働省より交付されたもの及び和光純薬工業製

覚せい剤、覚せい剤原料、麻薬、向精神薬及び指定薬物（合計

102種）：厚生労働省より交付されたもの、合成品、東京化成工業製、和光純薬工業製等

チオシアノ酸コバルト（ ）：関東化学製

0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液：和光純薬工業製

その他の有機化合物及び無機化合物：東京化成工業製、和光純薬工業製等

2.2 実験方法

2.2.1 ケタミン呈色手法の検討

2.2.1(1) 各種溶液の調製

以下の方法で、各種溶液を調製した。

0.02 g/mL チオシアノ酸コバルト水溶液

チオシアノ酸コバルト 4.0 g を蒸留水 200 mL に溶解させ、調製した。

0.05 g/mL チオシアノ酸コバルト水溶液

チオシアノ酸コバルト 0.25 g を蒸留水 5 mL に溶解させ、調製した。

0.1 g/mL チオシアノ酸コバルト水溶液

チオシアノ酸コバルト 0.5 g を蒸留水 5 mL に溶解させ、調製した。

0.2 g/mL チオシアノ酸コバルト水溶液

チオシアノ酸コバルト 1.0 g を蒸留水 5 mL に溶解させ、調製した。

0.05 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液

0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 5 mL を蒸留水 5 mL で希釈し、調製した。

0.025 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液

0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 5 mL を蒸留水 15 mL で希釈し、調製した。

2.2.1(2) 論文²⁾に記載されている手法の検討

呈色板上にケタミン塩酸塩を少量採取し、蒸留水を 2~3 滴加えて試料を溶解させた。0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を 2~3 滴加えた後、2.2.1(1) で調製した 0.02 g/mL チオシアノ酸コバルト水溶液を 2~3 滴加え、呈色を見た。

2.2.1(3) バイアルを用いた手法の検討

蒸留水 200 μL を入れたバイアルを用意し、そこにケタミン塩酸塩を少量採取して溶解させた。0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 200 μL を加え混合した後、2.2.1(1) で調製した 0.02 g/mL チオシアノ酸コバルト水溶液 200 μL を加え、呈色を見た。

2.2.1(4) 試薬を吸着させた綿棒の作製

2.2.1(1) ~ で調製した 0.05, 0.1, 0.2 g/mL チオシアノ酸コバルト水溶液に綿棒を浸し、乾燥させて試薬を吸着させた綿棒を作製した。

2.2.1(5) 綿棒を用いた手法の検討

市販若しくは 2.2.1(1) で調製した 0.1, 0.05, 0.025 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を 400 μL 入れたバイアルを用意し、それぞれにケタミン塩酸塩を少量採取した。そして、2.2.1(4) で作製した綿棒を入れ、攪拌し、呈色を見た。

2.2.2 ケタミンを呈色可能な重量範囲の検証

0.05 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 400 μL を入れたバイアルにケタミン塩酸塩を 0.5, 1.0, 1.2, 1.5, 2.0, 3.0, 5.0, 8.0 及び 10.0 mg 入れ、作製した綿棒で攪拌し、呈色を見た。

2.2.3 擬陽性を示す化合物の探索と対策

2.2.3(1) 他の簡易試薬の調製

以下の方法で、下記の試薬を調製した。

マルキス試薬

濃硫酸 0.5 mL をバイアルに採取し、ホルマリンを 1 滴加えて調製した。

スコット試薬（1液）

チオシアノ酸コバルト 0.1 g を 10% 酢酸水溶液 5 mL に溶解させ、そこにグリセリン 5 mL を加え、混合することで調製した。それをバイアルに 0.5 mL ずつ分注した。

シモン試薬（溶液）

ニトロブルシドナトリウム 0.1 g を蒸留水 5 mL に溶解させ、そこにエタノール 3 mL 及びアセトアルデヒド 2 mL を加え、混合することで調製した。それをバイアルに 0.5 mL ずつ分注した。

シモン試薬（綿棒）

20% 炭酸ナトリウム水溶液に綿棒を浸し、それを自然乾燥させることで作製した。

2.2.3(2) 擬陽性を示す化合物の探索

覚せい剤(2種)、覚せい剤原料(7種)、麻薬(25種)、向精神薬(49種)、指定薬物(19種)及びその他の化合物(67種)について呈色試験を行い、ケタミン塩酸塩の呈色と比較した。

2.2.3(3) 他の簡易試薬を用いたケタミンとの判別法の検討

ケタミン塩酸塩、2.2.3(2)で擬陽性を示した化合物及びコカイン塩酸塩について、2.2.3(1)で調製した試薬を用いて呈色試験を行った。

2.2.4 賦形剤及び增量剤を添加した場合の呈色の検証

ケタミン塩酸塩を乳糖、しそ糖、ジメチルスルホン及び可溶性でんぶんと 50 対 50 及び 10 対 90 の割合で混合し、それについて呈色試験を行った。

2.2.5 試薬（綿棒）の耐久性の検証

作製した綿棒を、遮光かつ冷蔵（2 °C）遮光かつ常温、日曜下かつ常温及び遮光かつ 50 °C の4種の条件下で保管して、耐久性の検証を行った。

3. 結果及び考察

3.1 ケタミンの呈色条件

3.1.1 論文²⁾に記載されている手法での呈色

ケタミン塩酸塩の呈色試験を行った結果、紫色の沈殿を形成した（Fig. 1）。Morris²⁾は紫色からラベンダー色の沈殿を形成すると報告しており、これと一致する結果であった。

しかし、この手法は手順が煩雑であり、また呈色板を必要とするため、廃液の処理方法についても問題があった。そのため、手順を単純化し、廃液の処理方法についても解決するために、バイアルを用いた手法を検討した。



Fig. 1 Color by ketamine test written on paper (left: ketamine HCl, right: blank)

3.1.2 バイアルを用いた手法での呈色

バイアルを用いた呈色試験においても、3.1.1 の場合と同様にケタミン塩酸塩は紫色の沈殿を形成した（Fig. 2）。

しかし、この手法においてもやはり手順が煩雑であり、また、水溶液は表面張力が高いため、バイアル同士では移し替えが困難であるという問題点もあった。このため、他の簡易試薬でも用いられている試薬を吸着させた綿棒を用いた、より簡便な手法を検討した。



Fig. 2 Color by ketamine test by using vial (left: ketamine HCl, right: blank)

3.1.3 試薬を吸着させた綿棒の作製

溶液 5 mL で約 45 本作製することができた。つまり、綿棒は 1 本あたり約 110 μL の溶液を吸収し、0.05 g/mL チオシアノ酸コバルト水溶液に浸した場合で約 5.5 mg、0.1 g/mL で約 11 mg、0.2 g/mL で約 16.5 mg のチオシアノ酸コバルトを吸着したことが分かる。

また、溶液を浸した綿棒は、自然乾燥させた場合には綿棒の脱脂綿がほぐれてしまい、呈色試験の際に水を吸収し過ぎるため使用に耐えなかった。一方で、減圧乾燥させた場合には問題なく使用することができた。そのため、溶液を浸した後、減圧乾燥させて作製することとした。

3.1.4 綿棒を用いた手法での呈色

作製した綿棒のうち、まず、0.05 g/mL チオシアノ酸コバルト水溶液に浸し、作製した綿棒を使用してケタミン塩酸塩の呈色試験を行ったところ、呈色が遅く、沈殿の量も少なかった。これは溶液に染み出したチオシアノ酸コバルトの量が少なかったためと考えられる。0.1 g/mL チオシアノ酸コバルト水溶液に浸し、作製した綿棒を使用した場合には、沈殿は充分に形成し、また、溶液の着色も薄いピンク色で、沈殿の形成や見え方に問題はなかった。0.2 g/mL チオシアノ酸コバルト水溶液に浸し、作製した綿棒を使用すると、沈殿は充分に形成したが、溶液が濃い赤色になり、沈殿が見えにくくなってしまった。これは、チオシアノ酸コバルトが綿棒から溶液に染み出し過ぎたためと考えられる。これらの結果から、最も沈殿の呈色の観察が容易であった 0.1 g/mL チオシアノ酸コバルト水溶液に浸し、作製した綿棒を使用することとした。

0.025 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を使用した場合、約 5 mg 程度以上ケタミン塩酸塩を添加すると沈殿の色が青くなってしまい、少ない添加量で特徴的な紫色の沈殿を形成しなくなってしま



Fig. 4-1 0.5 mg of ketamine HCl



Fig. 4-3 1.2 mg of ketamine HCl

った。0.05 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を使用した場合、約 5 mg 程度の添加量では沈殿の色の変化はなく、検出下限は約 1 mg であった (Fig. 3)。0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を使用した場合には、検出下限が 2~3 mg 程度となってしまい、少量の定性が不可能であった。これらの結果から、0.05 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を使用することとし、また、ケタミン塩酸塩の添加量は、ミクロスパーーテル約 1 杯分である 3~5 mg 程度とすることとした。



Fig. 3 Color by ketamine test by using vial and cotton swab (left: ketamine HCl, right: blank)

3.2 ケタミンを呈色可能な重量範囲の検証

3.1.4 の結果からさらに細かい検出範囲の検証を行った。その結果を Fig. 4-1~4-9 及び Table 1 に示す。ケタミン塩酸塩の添加量が 1.0 mg の場合では、沈殿がわずかに緑色を帯びていたが、1.2 mg 以上添加すると完全に陽性の呈色を示した。つまりこの試薬における検出下限は約 1.2 mg であるといえる。また、ミクロスパーーテル約 2 杯分以上である 10 mg を添加しても沈殿の色に変化はなく、試験した添加量で検出上限に達することはなかった。



Fig. 4-2 1.0 mg of ketamine HCl



Fig. 4-4 1.5 mg of ketamine HCl



Fig. 4-5 2.0 mg of ketamine HCl



Fig. 4-6 3.0 mg of ketamine HCl



Fig. 4-7 5.0 mg of ketamine HCl



Fig. 4-8 8.0 mg of ketamine HCl



Fig. 4-9 10.0 mg of ketamine HCl

Table 1 Sensitivity of ketamine reagent

Weight of Ketamine (mg)	Positive or Negative
0.5	(-)
1.0	(±)
1.2	(+)
1.5	(+)
2.0	(+)
3.0	(+)
5.0	(+)
8.0	(+)
10.0	(+)

3.3 擬陽性を示す化合物の探索と対策

3.3.1 擬陽性を示す化合物

試験した化合物の呈色結果を Table 2 に示す。りん酸コデイン（麻薬）りん酸ヒドロコデイン（麻薬）bk-MBDB（麻薬）りん酸 2 水素ナトリウム及びりん酸水素 2 ナトリウムが擬陽性を示し、バルビタール（向精神薬）及びフェノバルビタール（向精神薬）が擬陽性とはいえないまでも、ケタミン塩酸塩と類似した呈色を示した。これら 7 種の呈色結果の写真を Fig. 5-1 ~ 5-7 に示す。

擬陽性を示した化合物にはりん酸塩が多く含まれているが、これはりん酸塩とコバルト塩を混合すると、りん酸コバルトの沈殿を形成する場合があり、このりん酸コバルトがピンク色からラベンダー色であるためと考えられる^{3,4)}。

Table 2 Color of precipitations (ppt) and solutions (sol'n) by color test of ketamine reagent

Name of Compound	Color of ppt and sol'n		
Stimulant drug and material of Stimulant drug			
Methamphetamine	Green ppt	Haloxazolam	Green ppt
Amphetamine	Green ppt	Pipradrol HCl	Green ppt
Ephedrine HCl	Green ppt	<i>Phenobarbital</i>	<i>Pale purple ppt in pink sol'n</i>
Methylephedrine HCl	Green ppt	Phentermine	Pink sol'n
Deprenyl (Selegiline)	White ppt in pink sol'n	Butalbital	Bluegreen ppt
Norephedrine HCl	Green ppt	Buprenorphine HCl	Green ppt
Chloroephedrine HCl	Green ppt	Fludiazepam	Green ppt
Pseudoephedrine HCl	Whitegreen ppt	Flunitrazepam	Green ppt
Phenylacetic acid	Pink sol'n	Flurazepam	Green ppt
Narcotic drug		Brotizolam	Green ppt
Morphine HCl	Faint green ppt	Bromazepam	Green ppt
Ethylmorphine HCl	Bluegreen ppt	Pemoline	Whitegreen ppt
<i>Codeine phosphate</i>	<i>Pale redpurple ppt</i>	Pentazocine	Green ppt
<i>Hydrocodeine phosphate</i>	<i>Pale purple ppt</i>	Pentobarbital Na	Bluegreen ppt
Cocaine HCl	Faint blue ppt	Mazindol	Green ppt
LSD	Brown ppt	Midazolam	Green ppt
MDMA	Pale blue ppt	Medazepam	Green ppt
MDA	Greenbrown ppt	Methylphenobarbital	Bluegreen ppt
Heroin	White ppt in beige sol'n	Mefenorex HCl	Brightgreen ppt
Mescaline	Bright green ppt	Meprobamate	Darkgreen ppt
GHB Na salt	Bright green ppt	Methylphenidate	Bluegreen ppt
Thebaine	Pale green ppt	Modafinil	Darkgreen ppt
TMA HCl	Green ppt	Lefetamine HCl	Bluegreen ppt
TFMPP	White ppt in pink sol'n	Loflazepic acid ethyl ester	Green ppt
BZP	Pale green ppt	Lorazepam	White ppt in pink sol'n
AMT	Green ppt	Lormetazepam	Whitegreen ppt in pink sol'n
5-MeO-DIPT	Bluegreen ppt	Designated drug by Pharmaceutical Affairs Law	
2C-T-7	Green ppt in pink sol'n	5-MeO-DPT	Bluegreen ppt
MBDB	Green ppt	4MPP	Whitegreen ppt
3CPD	Pale blue ppt	2C-C HCl	Whitegreen ppt
PMA	Green ppt	PMMA	Brightgreen ppt
2C-I	Pale green ppt	4-FMP	Green ppt
2C-T-2	Green ppt	TMA-6	Brightgreen ppt
2C-T-4	Faint green ppt	HMDMA	Green ppt
DMA	Yellowgreen ppt	MMDA-2	Green ppt
Psychotropic drug		MDBP	Ocher ppt
Amobarbital	Whitegreen ppt	JWH-018	Pink sol'n
Alprazolam	Green ppt	DOI	Green ppt
Allobarbital	Pink sol'n	4-FPP	Pink sol'n
Amphepramone HCl	Blue ppt in pink sol'n	Ethocahinone	Green ppt
Estazolam	Whitegreen ppt	ALEPH-2	Bluegreen ppt
Ethinamate	Green ppt in pink sol'n	<i>bk-MBDB</i>	<i>Lavender ppt</i>
Oxazepam	Green ppt	MDPV	Green ppt
Oxazolam	Green ppt	(S)-(-)-α, α-Diphenylprolinol	Green ppt
Quazepam	Green ppt	(R)-(+) -α, α-Diphenylprolinol	Green ppt
Cloxacazolam	Green ppt	2C-C-3 HCl	Whitegreen ppt
Clotiazepam	Green ppt	Saccharide	
Clobazam	Green ppt	Sucrose	Green ppt
Clorazepic acid 2K	Pale gray ppt	Lactose	Green ppt
Chlordiazepoxide	Green ppt	Fructose	Drakgreen ppt
Diazepam	Green ppt	Glucose	Green ppt
Cyclobarbital	Green ppt in pink sol'n	Maltose	Green ppt
Secobarbital	Bluegreen ppt in pink sol'n	Mannose	Drakgreen ppt
Delorazepam	Green ppt	Sorbitol	Ocher ppt
Triazolam	Green ppt	Mannitol	Drakgreen ppt
Nitrazepam	Green ppt	Maltitol	Pink sol'n
Nimetazepam	Green ppt	β-Cyclodextrin	Bright green ppt
Nordazepam	Green ppt	Carboxylic acid and Carboxylate	
Barbital	<i>Pale purple ppt in pink sol'n</i>	L-Tartaric acid	Pink sol'n
		DL-Tartaric acid	Pink sol'n
		Tartaric acid Na	Pink sol'n

Citric acid	Pink sol'n	Flour and starch	
Oxalic acid	White ppt in pink sol'n	Wheat flour starch	
Ammonium acetate	Green ppt	Corn starch	
Ammonium formate	Pale pink sol'n	Wheat flour	
Sodium formate	Green ppt	Soluble starch	
Protein and Amino acid		Other organic compound	
Casein	Bluegreen ppt	Caffeine	Green ppt in purple sol'n
Lactalbumin	Bluegreen ppt	Vanillin	Yellowgreen ppt in pink sol'n
Collagen	Green ppt	Dimethyl sulfone	Darkgreen ppt in pink sol'n
Alanine	Pink sol'n	Phenethylamine	Bright green ppt
Arginine	Bluegreen ppt in pink sol'n	2-(2-Chlorophenyl)glycine	Pink sol'n
Asparagine	Pink sol'n	2-Phenylcyclohexanone	Bluegreen ppt in pink sol'n
Aspartic acid	Pink sol'n	SDS	Bright green ppt
Cysteine	Darkgreen sol'n	Piperidine	Green ppt
Glutamine	Pink sol'n	Hexamethylammonium bromide	Brightgreen ppt
Glutamic acid	Pink sol'n	Other inorganic compound	
Glycine	Pink sol'n	Sodium carbonate	Bluegreen ppt
Histidine	Yellow sol'n	Calcium carbonate	Green ppt
Isoleucine	Pink sol'n	Sodium sulfate	Green ppt
Leucine	White ppt in pink sol'n	Aluminum sulfate	White ppt in pink sol'n
Lysine	Pink sol'n	Sodium hydrogen carbonate	Pink ppt in pink sol'n
Methionine	Pink sol'n	<i>Sodium dihydrogenphosphate</i>	<i>Lavender ppt</i>
Phenylalanine	White ppt in pink sol'n	<i>Disodium hydrogenphosphate</i>	<i>Purple ppt</i>
Proline	Orange sol'n	Calcium chloride	Green ppt
Serine	Pink sol'n	Aluminium chloride	Pink sol'n
Threonine	White ppt	Activated carbon	Green ppt
Tryptophan	White ppt		
Tyrosine	White ppt in yellow sol'n		
Valine	Pink sol'n		

Compounds in italics showed pseudopositive reaction.



Fig. 5-1 Codeine phosphate



Fig. 5-2 Hydrocodeine phosphate



Fig. 5-3 Sodium dihydrogenphosphate



Fig. 5-4 Disodium hydrogenphosphate



Fig. 5-5 bk-MBDB



Fig. 5-6 Barbital



Fig. 5-7 Phenobarbital

3.3.2 他の簡易試薬を用いたケタミンとの判別法

ケタミン塩酸塩、3.3.1 で擬陽性若しくはケタミンに類似した呈色を示した化合物及びコカイン塩酸塩を、マルキス試薬、スコット試薬及びシモン試薬を用いて呈色試験を行った。その結果を Table 3 に示す。

今回作製したケタミン試薬のみでは判別が困難であった化合物は、マルキス試薬及びスコット試薬を組み合わせて用いること

で、ケタミンと判別することが可能であった。また、マルキス試薬とスコット試薬の組み合わせでは判別が困難であったケタミンとコカインも、ケタミン試薬を用いることで判別することが可能となった。

Table 3 Color tests of ketamine HCl, compounds showing pseudopositive reaction and cocaine HCl by ketamine reagent, Marquis reagent, Scott reagent and Simon's reagent

Name of Compound	Ketamine Reagent	Marquis Reagent	Scott Reagent	Simon's Reagent
Ketamine HCl	(+)	(-)	(+)	(-)
Codeine phosphate	(+)	Dark purple sol'n	(-)	(-)
Hydrocodeine phosphate	(+)	Dark purple sol'n	(-)	(-)
bk-MBDB	(+)	Yellow sol'n	(-)	Dark purple sol'n
Barbital	(±)	(-)	(-)	(-)
Phenobarbital	(±)	(-)	(-)	(-)
Sodium dihydrogenphosphate	(+)	(-)	(-)	(-)
Disodium hydrogenphosphate	(+)	(-)	(-)	(-)
Cocaine HCl	(-)	(-)	(+)	(-)

3.4 賦形剤及び增量剤を添加した場合の呈色

結果を Fig. 6-1 ~ 6-12 に示す。ケタミン塩酸塩を乳糖、しょ糖、ジメチルスルホン及び可溶性でんぶんと 50 対 50 の割合で混合したものは、いずれも陽性を示した。

10 対 90 の割合で混合したものは、ケタミンの添加量が検出下限に満たなかったため、いずれも陰性を示した。しかし、試料の

添加量を 5 倍にすると、ケタミンの添加量が検出下限を上回ったため、いずれを混合したものにおいても陽性を示した。

つまり、乳糖、しょ糖、ジメチルスルホン及び可溶性でんぶんを添加した場合において、これらは呈色には影響を与せず、呈色はケタミンの添加量のみに依存することが分かった。



Fig. 6-1 Ketamine HCl/Lactose = 50/50



Fig. 6-2 Ketamine HCl /Lactose = 10/90



Fig. 6-3 Ketamine HCl /Sucrose = 50/50



Fig. 6-4 Ketamine HCl /Sucrose = 10/90



Fig. 6-5 Ketamine HCl /Dimethyl sulfone = 50/50



Fig. 6-6 Ketamine HCl /Dimethyl sulfone = 10/90



Fig. 6-7 Ketamine HCl /Soluble starch = 50/50



Fig. 6-8 Ketamine HCl /Soluble starch = 10/90



Fig. 6-9 Ketamine HCl /Lactose = 10/90 (sample added 5 times)



Fig. 6-10 Ketamine HCl /Sucrose = 10/90 (sample added 5 times)



Fig. 6-11 Ketamine HCl /Dimethyl sulfone = 10/90 (sample added 5 times)



Fig. 6-12 Ketamine HCl /Soluble starch = 10/90 (sample added 5 times)

3.5 試薬（綿棒）の耐久性の検証

結果を Fig. 7-1 ~ 7-5 に示す。通常の保管を想定した遮光かつ冷蔵及び遮光かつ常温の条件で保管した綿棒については、3 ヶ月間保管しても、作製直後と同様の呈色を示した。窓際に放置された場合を想定した日照下かつ常温の条件においては、30 日が経過し

た後には作製直後と同様の呈色を示したが、50 日が経過すると、正常に反応しなくなった。夏場の車中に放置された場合を想定した遮光かつ 50 °C の条件では、8 時間が経過した後でも作製直後と同様の呈色を示した。



Fig. 7-1 3-month storage under shade and refrigeration (2 °C)



Fig. 7-2 3-month storage under shade and room temperature



Fig. 7-3 1-month storage under sunlight and room temperature



Fig. 7-4 50-day storage under sunlight and room temperature



Fig. 7-5 8-hour storage under shade and high temperature (50 °C)

4. 要 約

現場で簡便に使用可能なケタミン検出用の簡易試薬を作製した。その簡易試薬は、0.1 g/mL チオシアノ酸コバルト水溶液に綿棒を浸し減圧乾燥させ、試薬を吸着させた綿棒と、0.05 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を 400 μL 入れたバイアルからなり、このバイアルにケタミンを少量加え、試薬を吸着させた綿棒で攪拌することでケタミンが特有の呈色を示した。この作製した簡易試薬の

検出下限は約 1.2 mg であった。また、擬陽性を示す化合物を探索し、それは少数ながらも確認されたが、すでに税関で使用されている他の簡易試薬と組み合わせて使用することで、その化合物とケタミンとを判別する手段を示した。更にこの簡易試薬は、ケタミンに賦形剤及び增量剤を混合しても呈色に影響はなく、冷蔵、常温、高温及び日照下のいずれの条件で一定期間保管しても、作製直後と同様の呈色を示した。

文 献

- 1) 内藤裕史：“薬物乱用・中毒百科”，P.256 (2011), (丸善).
- 2) Jeremiah A. Morris : *Journal of Forensic Sciences*, **52**, 84 (2007).
- 3) Maryadelle J. O Neil, *Editor* : “THE MERCK INDEX”, 14th Edition, P.2451 (2006), (MERCK).
- 4) 大木道則, 大沢利昭, 田中元治, 千原秀昭 編集：“化学大辞典”, P.2516 (1989), (東京化学同人)