

ノート

覚せい剤 (Methamphetamine) のけい光分析

片岡憲治、出来三男*

Fluorometric Analysis of Methamphetamine

Kenji KATAOKA and Mitsuo DEKI*

*Central Customs Laboratory, Ministry of Finance
531, Iwase, Matsudo-shi, Chiba-ken, 271 Japan

Methamphetamine was easily dansylated with dansyl chloride to produce fluorescent derivatives.

The reaction product (dansylated methamphetamine) were separated successfully by high - performance liquid chromatography with ZORBAX ODS Column and a peak of dansylated methamphetamine (DNS - methamphetamine) of at least 5×10^{-11} g as Methamphetamine · HCl was observed.

The peaks of several DNS - amines and that of DNS - methamphetamine never coincide with each other.

It was shown that this techniques were useful for the analysis of small amount of methamphetamine.

- Received April 27, 1988 -

1 緒言

覚醒アミン（覚せい剤）は戦時中、航空機操縦者に睡気を催さない目的で用いられたが、現在一般社会人まで乱用が広がったため大きな社会問題となっている。その薬効は名のごとく、注射すると目が冴え、頭がすっきりする効果があるが、反面その習慣性のため、多くの中毒者及びそれにからむ犯罪が起こり、悪薬といえる。

その取り締まりは、昭和 26 年「覚醒剤取締法」が制定され、警察庁、厚生省、海上保安庁および大蔵省（税関）によって厳しく監視取り締まりが行われている。

現在、裁判化学の分野においてはこの覚せい剤の分析として『薬毒物化学試験法¹⁾』に基づいて定性定量分析（赤外吸収スペクトル、ガスクロマトグラフィー及びシモン試液による呈色等）を行っている。その検出限界及び適用範囲は、シモン試液による呈色では $10 \mu\text{g}$ で、吸光法による定量範囲は 0.002 ~ 0.01% である。

一方、大麻においては、その特有成分である 1 - テトラヒドロカンナビノール、カンナビノール等をダンシルクロリドと反応させけい光誘導体として、けい光分析による検出法が報告されている。²⁾ ダンシルクロリドは一般に、一級及び二級アミン（例えばアミノ酸）

*大蔵省税關中央分析所 271 千葉県松戸市岩瀬 531

のけい光試薬として用いられている。

そこで、著者らは、覚せい剤の微量分析にこの手法が適用できないか検討し、1つの分析法として液体クロマトグラフィー-けい光検出法が覚せい剤に応用できたので報告する。

2 実験

2.1 薬物及びラベル化剤

覚せい剤としてメタンフェタミンを今回用いた。

ダンシルクロリド (DNS - CI)

2.2 装置

質量分析計: M - 80 B型二重収束質量分析計 (日立)

分光蛍光度計: FP - 550型 (日本分光)

高速液体クロマトグラフィー: LC - 3A (島津)

蛍光検出器: 分光蛍光 HPLC モニタ RF - 535 (島津)

カラム: ZORBAX ODS 4.6mm 25cm

2.3 メタンフェタミンの DNS - CI によるラベル化 (DNS 化)

DNS - CI によるラベル化条件は常法に従い次のとおりとした。

試料 (メタンフェタミンの溶液), 0.1M 炭酸水素ナトリウム, DNS - CI (約 0.1% アセトン溶液) を 1:1:2 に混合し, 湯浴上 (70 度) で 10 分間反応させる。冷却後, ヘキサン (またはジエチルエーテル) で抽出する。

抽出物を質量分析計または高速液体クロマトグラフィーで確認した。

3 結果及び考察

3.1 メタンフェタミンのラベル化物の確認

2.3 の反応生成物 (ジエチルエーテル抽出物) のマススペクトラルを Fig. 1 に示す。M/Z382 に分子イオンをはじめ, M/Z291, M/Z170 等の各フラグメントイオンがみられ, Fig. 1 に示す構造式と認められる。

従って, ラベル化の反応式は Fig. 2 のとおりであり, メタンフェタミンは容易に DNS - CI でけい光ラベル化されることが, わかった。

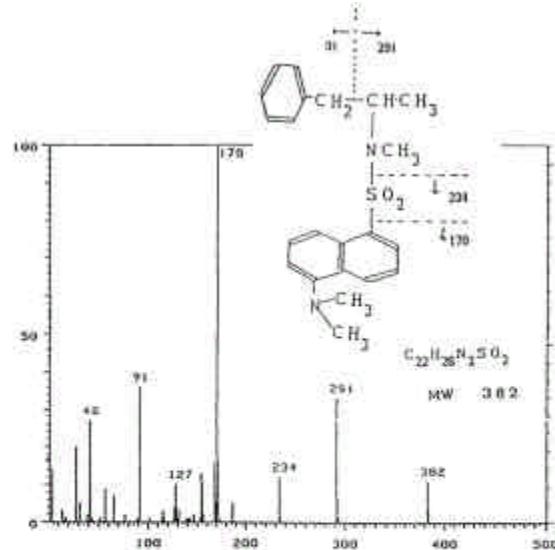


Fig. 1 Mass spectrum of DNS-Methamphetamine

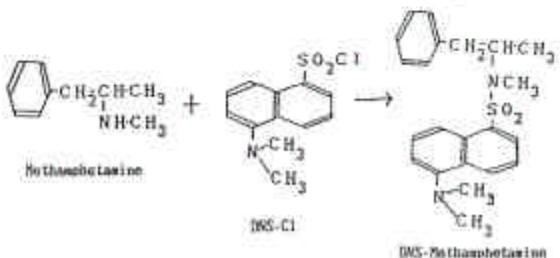
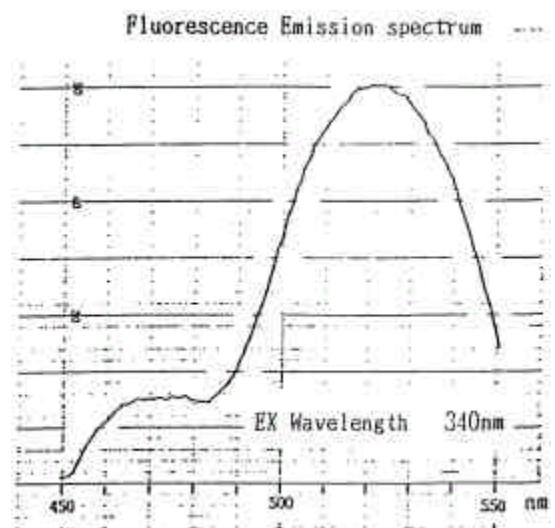


Fig. 2 Reaction scheme of DNS-Methamphetamine

3.2 蛍光スペクトル及び励起スペクトル



ノート 覚せい剤 (Methamphetamine) のけい光分析

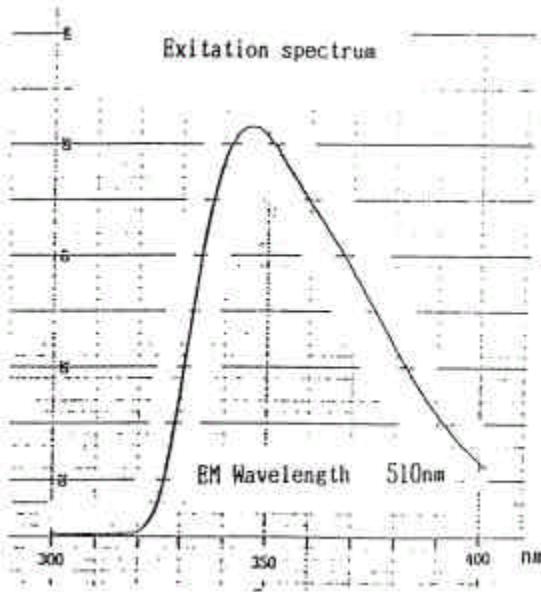


Fig. 3 Fluorescence and excitation spectrum of DNS-CI

DNS-CI の蛍光スペクトルと励起スペクトルを Fig. 3 に示す。

DNS 化物 (反応生成物) も類似スペクトルを示すものと推定されるので液体クロマトグラフィーの蛍光検出器の蛍光波長及び励起波長をそれぞれ 510nm, 340nm とした。

3.3 液体クロマトグラフィーによる分離及び検出限界

A) 分離条件

移動相として種々の混合割合のメタノールと水の混合液を用い、2.3 の反応生成物 (ヘキサン抽出物) を分離できる条件を検討した結果、80:20(V/V) の混合比が適当であった。

この条件で測定したクロマトグラムを Fig. 4 に示す。矢印のピークがメタンフェタミンのラベル化物である。他のピークは DNS-CI の副反応物と推定される。

B) 検出限界

種々の濃度の試料 (メタンフェタミンの溶液) を用いて検出限界の目安を求めた。Fig. 5 はメタンフェタミン塩酸塩として、注入絶対量 5×10^{-11} g のクロマトグラムである。

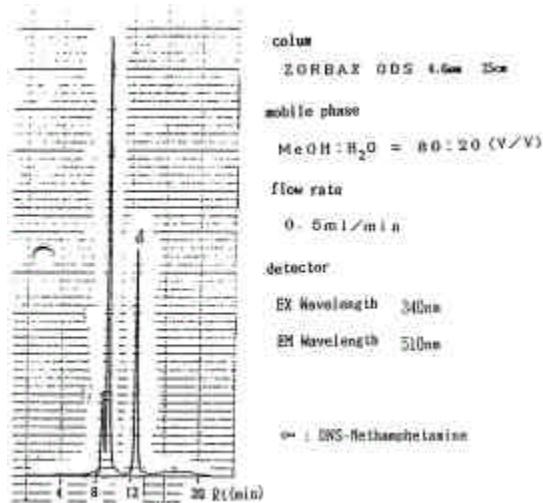
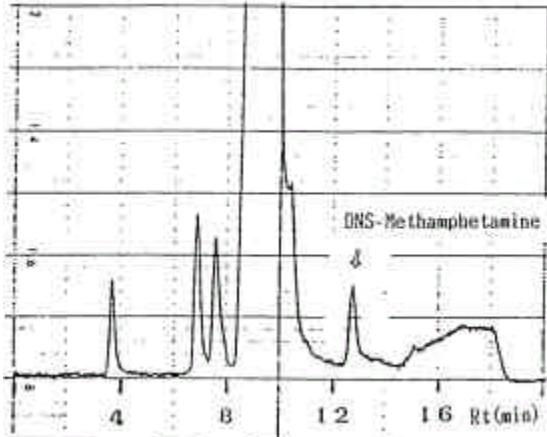


Fig. 4 HPLC of DNS-Methamphetamine Teaction product

Fig. 5 HPLC of DNS-Methamphetamine
(Injection 5×10^{-11} g methamphetamine)

C) 選択性

メタンフェタミンのラベル化物が、他の成分と Retention time が一致しないことを確かめるため、種々のアミン類をラベル化し同様の条件でクロマトグラフに注入した。Fig. 6 はアミン類のクロマトグラムの 1 例である。

これらのアミン類のラベル化物は、メタンフェタミンのラベル化物のピークとは Retention time が大きく異なり、これらのアミン類は妨害にならない。

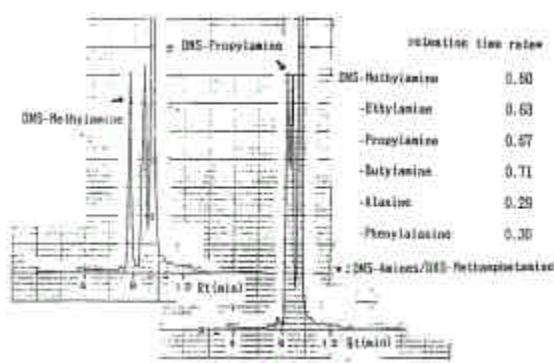


Fig. 6 HPLC of DNS - Amines reaction product

4 要 約

覚せい剤（メタンフェタミン）はダンシルクロロидで容易にけい光ラベル化される。ラベル化物は、液体クロマトグラフィーで分離でき、メタンフェタミン塩酸塩として、注入絶対量 $5 \times 10^{-11}\text{g}$ で検出可能である。数種のアミン類については、覚せい剤（メタンフェタミン）の妨害とならない。

この手法は、覚せい剤（メタンフェタミン）の微量検出に有効であり、いろいろな試料（尿、血液等）に適応できるものと考えられる。

文獻

- 1) 日本薬学会編：薬毒物化学試験法注解, p. 231 (1974) (南山堂)
 - 2) 岩川順二, 小畠 寛ら: 分析化学, 29, 441 (1980)