

## ドーピングに関する研究 (第3報)

## 薄層クロマトグラフィーによる向精神薬の検出

## Studies on the Doping (Part 3)

## Detection of Some Psychotropic Drugs by Thin-layer Chromatography

山口 智 弘\* 金 島 弘 恭

Tomohiro Yamaguchi\* and Hiroyasu Kaneshima

## はじめに

今日、現代社会の複雑な時代の背景を反映して、向精神薬の使用は増加の傾向にある。今回、スポーツ界における向精神薬の乱用を予防する目的で常用されている11種の向精神薬をとり上げ、これら薬物の迅速な分析法を確立する目的で薄層クロマトグラフィー (TLC) による検出法を検討した。さらに正常人の尿を用いた尿付加実験を行ない、各薬物の尿中からの分離、確認を行ない、本法がドーピングチェックのスクリーニング法として有用であることを認めたので報告する。

## 実験方法

## 1) 使用薬物

実験に使用した11種の向精神薬とその構造式を Table 1 に示す。それぞれの薬物 5 mg を精取し、クロロホルム 5 ml に溶解し試料液とした。

## 2) TLC

つぎの条件で試料液について TLC を行なう。

プレート：ワコーゲル FM プレート (混合蛍光体入り)

展開溶媒：

I, アセトン：ベンゼン = 3 : 2

II, 酢酸エチル：メタノール：28%アンモニア水  
= 95 : 4.5 : 0.5

検出法：試料液 5  $\mu$ l をプレートに点滴して 10 cm 展開する。展開後風乾して 250-400 nm 間の広領域紫外線が発生する PAN-UV ランプ (東京光学機械 KK 製) を用いて暗室内で紫外線照射を行ない、各スポットを検出し、Rf 値を求めらる。

## 3) 薬物付加尿から薬物の分離・検出

健康成人男子尿 10 ml (pH 5-7) に 7 種の向精神薬 0.1 mg を少量のエタノールに溶解して添加する。10分間室温

でよく振盪したのち、以下前報<sup>1)</sup>と同様に処理する。

濃縮残渣をクロロホルム 0.1 ml に溶解し、その 5  $\mu$ l を TLC に用いて<sup>2)</sup>の検出法で検出、確認する。

## 実験結果および考察

## 1) TLC による薬物の同定

11種の向精神薬の展開溶媒 I, II を用いて得られた Rf 値と色調は Table 2 に示すとおりであり、各展開溶媒とも良好な薬物の分離能を示した。

また本実験に用いた向精神薬は全て紫外部に吸収をもち、広領域紫外線ランプでその紫外部吸収の差異により、Pale Purple, Blue Purple, Light Red, Dull Red Purple, Purplish Blue の 5 種類の呈色を示した。同じ色調を有する Diazepam, Oxazolam, Defekton のうち Diazepam と Oxazolam は展開溶媒 I において近似した Rf 値を示したが、展開溶媒 II では明らかな差異を示すことから同定できた。Serenace, Triperidol, Surmontil は Light Red を、Chlorpromazine, Thioridazine は Dull Red Purple と同じ呈色を示すが、Rf 値の差異により同定が可能である。Contol と Oxypertine は Blue Purple, Purplish Blue にそれぞれ特徴ある呈色を示すことから同定が容易である。なお各薬物の呈色感度は 0.3-0.5  $\mu$ g の範囲を示した。

以上の結果から、本実験条件により11種の向精神薬を同時に検出、確認することが可能であることを認めた。

## 2) 薬物付加尿から薬物の分離、確認

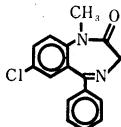
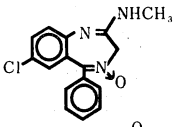
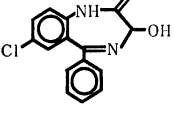
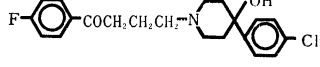
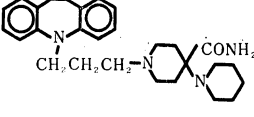
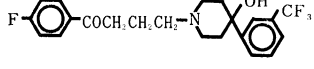
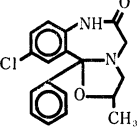
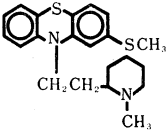
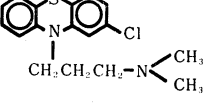
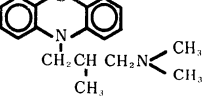
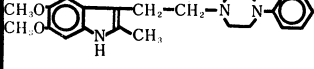
薬物付加尿から前報と同様に薬物を抽出、分離したのち TLC を行なった。結果は Fig. 1 に示すとおりである。

各薬物とも1)の結果とほぼ一致する Rf 値と呈色を示し検出確認することができた。Rf ( $\times 100$ ) 値0-30および70-90に尿成分と考えられるスポットがいくつか認められるが、薬物のスポットとの色調が異なるので識別は可能であった。

混合蛍光体入り薄層板と広領域紫外線が発生するPAN-

\*北海道大学教育学部 (Faculty of Education, Hokkaido Univ.)

Table 1 Structural Formula of Psychotropic Drugs

Drug	Structural Formula
Diazepam	
Contol	
Oxazepam	
Serenace	
Defekton	
Triperidol	
Oxazolam	
Thioridazine	
Chlorpromazine	
Surmontil	
Oxyperitine	

UV ランプを組合わせて使用することにより、従来のUV ランプではみられなかった呈色の色調の差異から薬物を検出できたが、発色試薬による検出法に比較して簡易、迅速な点で優れている。この点から本法はとくに迅速性が要求されるドーピングチェックのスクリーニング法として有用であると考ええる。

文 献

- 1) 金島, 森: 道衛研所報, 22, 32 (1972)

Table 2 Rf Values and Colors of Psychotropic Drugs in TLC

Drugs	Rf		Color*4
	Solvent I *2	Solvent II *3	
Diazepam	95*1	89*1	Pale Purple
Contol	54	43	Blue Purple
Oxazepam	78	61	Pale Purple
Serenace	67	52	Light Red
Defekton	15	11	Pale Purple
Triperidol	73	59	Light Red
Oxazolam	96	67	Pale Purple
Thioridazine	35	22	Dull Red Purple
Chlorpromazine	44	30	Dull Red Purple
Surmontil	80	70	Light Red
Oxypertine	90	85	Purplish Blue

\*1  $R_f \times 100$

\*2 Solvent I Aceton : Benzene (3 : 2)

\*3 Solvent II Ethyl Acetate : MeOH : 28%NH<sub>4</sub>OH (95 : 4.5 : 0.5)

\*4 Colored by Ultraviolet Light

Fig. 1 Thin-layer Chromatograms of Psychotropic Drugs

