p-ジメチルアミノベンジリデンロダニン水銀による シアニイオンの吸光光度定量

田 中 善 正*

(1971 年 12 月 21 日受理)

p-ジメチルアミノベンジリデンロダニン (DABR) の水銀錯塩にアルカリ性でシアニイオンを作用させると、シアニ化水銀を生成すると同時に DABR アニオンを生じ、シアニ量に対応しただい色を呈する。この呈色はきわめて安定であって、この吸光度を 452 m μ で測定した。5 ml 中 0.5~5.0 μ g のシアニイオンについて検量線は原点を通る良好な直線となった。本法はイオウイオンおよびチオ硫酸イオンによって妨害されるが、これらのイオンを過マンガン酸カリウムで酸化したのを蒸留することにより妨害を除くことができた。また蒸留のかわりに微量拡散分析を用いる定量について検討した。

1 緒 言

微量シアニイオンの吸光光度定量法として α -フリルジオキシム-塩化パラジウム法¹⁾、ピクリン酸ナトリウム法²⁾、チオシアン酸水銀法³⁾、チオシアン酸第一銅法⁴⁾、ピリジン-ピラゾロン法⁵⁾、ピリジン-チオバルビツール酸法⁶⁾、ピリジン-ベンジジン法^{7,8)}、水銀ジフェニルカルバゾン-ベンゼン抽出法⁹⁾、ジエチルジチオカルバミン酸銅-硝酸水銀法¹⁰⁾ など種々の報告がある。これらのうち、ピリジン-ピラゾロン法は最も鋭敏な方法であって、0.01 ppm 以上のシアニイオンの定量ができ、衛生試験法の空気試験法にも採用されているが¹¹⁾、操作がやや複雑であり、また試薬が不安定である。水銀ジフェニルカルバゾン-ベンゼン抽出法も鋭敏な定量法で、0.02~0.6 ppm のシアニイオンを定量することができるが、妨害イオンの数がやや多い。著者は簡易良好なシアニイオンの定量法について検討し、さきにジフェニルカルバゾン水銀錯塩の試験紙を用いて 1~10 μ g のシアニイオンもしくはシアニ化水素を定量する方法について報告したが、試験紙の変色を用いて定量するため誤差はやや大きい^{12,13)}。*p*-ジメチルアミノベンジリデンロダニン (以下 DABR と略記) は水銀イオン (II) と反応して紫赤色の錯塩を生成し、水銀イオンの検出¹⁴⁾ および吸光光度定量^{15,16)} に用いられているが、今回この水銀錯塩 (以下 DABR-Hg と略記) は弱アルカリ溶液にほとんど不溶であるが、弱アルカリ性でシアニイオンを作用させると、シアニ化水銀を生成すると同時に DABR アニオンを生

じ、シアニイオンに対応しただい色を呈することを見だし、この反応を利用した新しいシアニイオンの吸光光度定量法について検討した。

2 試薬および装置

2.1 試 薬

DABR-Hg の合成：塩化第二水銀 0.30 g を 600 ml の水に溶かし、この液に DABR (和光純薬製、試薬特級) 0.50 g を 300 ml の温アセトンに溶解した液を加え、ときどき振り混ぜながら 30 分放置したのち、析出した結晶を吸引ろ過した。結晶はくりかえし水洗し、一度希アンモニア水で洗い、さらに水洗し、最後に少量のメタノールで洗って乾燥した。収量 0.60 g。この合成は塩化第二水銀を理論値よりやや過剰に加える必要があり、もし塩化第二水銀が不足すると、得られた DABR-Hg に過剰の DABR が吸着し、このような試薬を用いた場合ブランク値が高くなり、試薬として不適当であった。

試薬粉末：DABR-Hg 0.10 g と特級硫酸カリウム 0.90 g をめのう乳ばち中で均一に混合した。

シアニイオン標準液：特級シアニ化カリウム約 5.5 g を 1 l の水に溶解し、0.05N 硝酸銀標準液を用いて濃度を決定したのち、水を加えて正確に 1 ml 中 2 mg のシアニイオンを含む液をつくり保存用標準液とした。この液を使用時に水で適当に希釈し標準液を調製した。保存用標準液は時日の経過とともに含量が低くなるので、2 週間に 1 度再標準を行なった。

緩衝液：特級試薬を用いて調製した 0.5N アンモニア水溶液 600 ml および 0.5N 塩化アンモニウム溶液 400 ml を混合してつくった。

2.2 装 置

吸収スペクトルの測定は島津分光光度計 DOUBLE-

* 岡山大学医学部薬学科：岡山市津島

40R 形, 吸光度の測定は日立分光光度計 181 形を用いた。また振り混ぜ機は大洋ミックスターを用いた。

3 定量方法

内容約 25 ml の共せん試験管に試料溶液 5 ml をとり, 緩衝液 5 ml および試薬粉末 5 mg を加え, 振り混ぜ機で 10 分間振り混ぜたのち, ガラスフィルター (No. 5, 内径 20 mm) を用いてろ過し, 最初のろ液 3~4 ml を捨て, その後のろ液の吸光度をただちに 452 m μ で測定する。対照には蒸留水 5 ml を用いて同様に処理して得た試薬ブランクを用いる。

4 定量条件の検討

4.1 吸収曲線

シアンイオン標準液 (CN⁻ 5 μ g 含有) をとり, 3 の定量法に従って操作して得た呈色液および試薬ブランクの吸収曲線を Fig. 1 に示す。呈色は 452 m μ に極大吸収を示した。

Fig. 1 Absorption spectra

(1) CN⁻ 5 μ g, reference : reagent blank; (2) Reagent blank, reference : water

4.2 ろ過

DABR-Hg は希アルカリ溶液にほとんど不溶であって, 過剰に加えられた未反応の試薬は吸光度測定の前にはろ過して除去しなければならない。このろ過にろ紙を用いると, DABR アニオンがろ紙に吸着され, ろ液の吸光度が減少する。ガラスフィルターにも若干吸着されたが, 比較的径の小さいガラスフィルターを用い, 最初のろ液 3~4 ml を捨て, その後のろ液の吸光度を測定することにより吸着による影響を除くことができた。

4.3 緩衝液の影響

シアンイオン標準液 5 ml (CN⁻ 5 μ g 含有) に, 0.5 N アンモニア水と 0.5 N 塩化アンモニウム溶液を種々の比率で混合した各種緩衝液 5 ml を加え, 3 に従って得た呈色液の吸光度を試薬ブランクを対照として測定し, またこの試薬ブランクの吸光度を蒸留水を対照として測定した。結果は Fig. 2 に示したように, 一般にアンモニア水の割合が大きいほど, 呈色液および試薬ブランクの吸光度が大きくなった。本実験では緩衝液の組成の変化に対する吸光度の変動の小さい 6 : 4 の比率の緩衝液を用いることとした。

Fig. 2 Effect of buffer solution

—○— CN⁻ 5 μ g, reference : reagent blank;
—●— Reagent blank, reference : water

4.4 試薬量の影響

シアンイオン標準液 5 ml (CN⁻ 5 μ g 含有) をとり, 3 の定量方法の試薬粉末量を 3~20 mg に変えて操作し吸光度を測定した。結果は Fig. 3 に示したとおり, 5 mg で最高の吸光度を示し, それより試薬量が増大すると, かえって吸光度が減少した。この原因は過剰の試薬による DABR アニオンの吸着か, もしくは試薬が微量の水銀(II) を吸着しているためのいずれかと考えられるが, DABR-Hg を再沈殿により精製してまったく同様の結果が得られたことから, おそらく原因は過剰の DABR-Hg に DABR アニオンが吸着するためと推定される。

このように定量に必要な DABR-Hg の量はきわめて少量であり, また過剰の試薬を加えると呈色液の吸光度が低下するので, 試薬は取り扱いに便利のように硫酸カ

Fig. 3 Effect of amount of reagent

CN⁻: 5 μ g, reference: reagent blank; Reagent:
DABR-Hg 0.1 g + K₂SO₄ 0.9 g

リウムで 10 倍に希釈した。本法は固液反応なので、DABR-Hg を微粉末にすることが望ましいが、硫酸カリウムとめのう乳ばち中で混和することによってその目的を達することができた。なお、硫酸カリウムの添加による妨害の有無を調べたが、硫酸カリウム 100 mg を添加しても定量値にまったく影響を与えないことがわかった。

4.5 反応時間

シアニイオン標準液 5 ml (CN⁻ 5 μ g 含有) をとり、3 の定量方法の振り混ぜ時間を変えて実験した。結果は Fig. 4 に示したように、振り混ぜ時間 10 分で吸光度はほぼ一定となった。

4.6 呈色の安定性

呈色液はきわめて安定であって、かっ色びん中にたくわえると、ろ過直後 24 時間吸光度に変化がなかった。

4.7 検量線

以上の諸条件を検討した結果、最適条件として得られた 3 の定量方法に従って検量線を作成した。試料溶液 5 ml 中 0.5~5 μ g のシアニイオンについて、検量線は原点を通る直線として得られた。モル吸光係数は 2.60×10^4 。また再現性も良好で、5 μ g のシアニイオンを含む標準液を用いて 10 回測定した吸光度の標準偏差パーセントは 0.77% であった。

Fig. 4 Effect of shaking time

CN⁻: 5 μ g, reference: reagent blank

4.8 共存イオンの影響

他種陰イオンの影響を調べるために、シアニイオン標準液 3 ml (CN⁻ 3 μ g を含む) をとり、他種陰イオン溶液 2 ml を加え、3 に従ってシアニイオンを定量した結果を Table I に示す。イオウイオンおよびチオ硫酸イオンは DABR-Hg と反応してシアニイオンの場合と同様の呈色を示し、これらのイオンの共存は微量でも妨害となる。

Table I Effect of foreign ions

Ions	Added as	Amount of anion (mg/ 5 ml)	CN ⁻ found (μ g)	Error (μ g)
F ⁻	KF	10	2.98	-0.02
Cl ⁻	NaCl	10	3.00	0
Br ⁻	KBr	10	3.01	+0.01
SO ₄ ²⁻	Na ₂ SO ₄	10	3.01	+0.01
SO ₃ ²⁻	Na ₂ SO ₃	10	2.99	-0.01
SCN ⁻	KSCN	10	3.00	0
NO ₃ ⁻	NaNO ₃	10	3.00	0
NO ₂ ⁻	NaNO ₂	10	3.01	+0.01
AsO ₂ ⁻	NaAsO ₂	10	3.00	0
AsO ₄ ³⁻	NaHAsO ₄	10	3.00	0
BO ₂ ⁻	Na ₂ B ₄ O ₇	10	3.00	0
PO ₄ ³⁻	Na ₂ HPO ₄	10	3.00	0
ClO ₃ ⁻	NaClO ₃	10	3.00	0
BrO ₃ ⁻	NaBrO ₃	10	2.98	-0.02
IO ₃ ⁻	KIO ₃	10	3.02	+0.02
CO ₃ ²⁻	Na ₂ CO ₃	10	3.03	+0.03
I ⁻	KI	10	4.65	+1.65
"	"	1	3.05	+0.05
S ₂ O ₃ ²⁻	Na ₂ S ₂ O ₃	1	6.72	+3.72
"	"	0.1	3.95	+0.95
"	"	0.01	3.07	+0.07

CN⁻ taken: 3.00 μ g

また多量のヨウ素イオンによっても誤差を生じたが、5 ml 中 1 mg 以下では妨害しなかった。これらのイオンのほか、クロム酸イオン、フェロシアンイオンおよびフェリシアンイオンは、溶液が黄色で妨害するが、希薄溶液ではこれらのイオンは DABR-Hg と反応しない。

シアンイオンと安定なシアノ錯塩をつくる陽イオンの共存も本定量法を妨害する。すなわち、銀(I)、銅(II)、カドミウム(II)、コバルト(II)、ニッケル(II)、亜鉛(II)などの共存で定量値は非常に低くなった。

4.9 蒸留法による妨害イオンの除去

試料溶液に着色あるいは濁りがあったり、妨害イオンを含有している場合、蒸留によってシアンイオンを分離し定量することが広く行なわれている。本定量法の妨害イオンであるイオウイオンは、酸性で蒸留すると硫化水素を留出してふたたび妨害を起こす。またチオ硫酸イオン共存の場合、酸性にして発生する二酸化イオウは妨害とならないが、同時に生ずるイオウが留出して、受器の水酸化ナトリウムと反応して硫化物を生じ妨害となる。奥谷ら⁹⁾はこれらのイオンを過マンガン酸カリウムで酸化したのを蒸留して好結果を得ているので、本定量法にもこれを用いた。試料溶液 5 ml (CN⁻ 5 μ g および妨害イオン含有) をとり、0.1N 過マンガン酸カリウム溶液を持続する紅色を呈するまで滴加し、10% 酒石酸 1 ml を加え、毎分 60~80 ml の空気を通じながら 100°C に 25 分加熱した。受器には 0.2N 水酸化ナトリウム溶液 3 ml を加え、蒸留終了後緩衝液 10 ml および 0.2N 塩酸 3 ml を加え、さらに水を加えて全量を正確に 20 ml とし、この 10 ml を用いてシアンイオンを定量した。結

果は Table II に示したように、100 μ g のイオウイオンおよび 250 μ g のチオ硫酸イオンの共存でシアンイオンを定量することができた。なお、著者の実験では蒸留時間を 10 分にした場合は定量値が低く出ることが多く、結果がばらついて好結果を得ることができなかった。

シアンイオンと安定なシアノ錯塩をつくり妨害する陽イオンが共存する場合も、コバルト以外は蒸留法により妨害を除去することができた。また水銀(II)の場合はヨウ化カリウムをモル比で 10 倍量添加して蒸留して好結果を得た。

5 微量拡散分析

多数の試料を同時に分析する必要がある場合に、妨害物質の除去に蒸留法を用いると多大の手数を要する。このような場合に著者は多数の試料を同時に処理するのに便利な微量拡散法を応用することを試みた。

5.1 条件の検討

微量拡散分析の装置は柴田化学器械工業製の標準形ユニットを用いた。拡散の条件を検討するために、内室に 0.2N 水酸化ナトリウム溶液 1 ml を入れ、外室にシアンイオン標準液 2 ml (CN⁻ 5 μ g 含有) をとり、50% 硫酸 0.2 ml を加えてふたをし、40°C で各時間放置したのち、内室の液をピペットで吸い上げ、数回少量の水で洗い、これらの液を合併し、さらに 0.2N 塩酸 1 ml および緩衝液 5 ml を加え、ついで水を加えて全量を 10 ml とし、3 に従って定量した。結果は Table III に示したように、拡散時間が 90 分で回収率が 99.8% となった。以後の実験では 2 時間放置後定量することとした。

Table II Determination of cyanide after distillation

Foreign ion	Amount of ion (μ g/5 ml)	CN ⁻ found (μ g)	Error (μ g)
S ₂ O ₃ ²⁻ †	50	4.82	-0.18
"	100	4.88	-0.12
"	250	4.97	-0.03
S ²⁻ †	50	4.92	-0.08
"	100	4.98	-0.02
"	250	5.24	+0.24
Cu ²⁺	100	5.00	0
Co ²⁺	100	2.95	-2.05
Ni ²⁺	100	4.86	-0.14
Cd ²⁺	100	4.95	-0.05
Fe ³⁺	100	4.95	-0.05
Zn ²⁺	100	4.97	-0.03
Ag ⁺	100	5.02	+0.02
Hg ²⁺ ††	100	4.97	-0.03

CN⁻ taken : 5.00 μ g; † Potassium permanganate was added before distillation; †† Potassium iodide was added.

Table III Effect of standing time on micro-diffusion analysis

Time (min)	CN ⁻ found (μ g)	Recovery (%)
15	4.00	80.0
30	4.56	91.2
45	4.71	94.2
60	4.89	97.8
90	4.99	99.8
120	4.99	99.8

CN⁻ taken : 5 μ g; Temp. : 40°C

5.2 定量結果

微量拡散法を用い、妨害イオンの共存においてシアンイオンを定量する方法について検討した。チオ硫酸イオン共存の場合、酸性にして生ずるイオウは蒸留法の場合

と違って留出しないので、5・1の方法で定量して妨害を受けない。Table IV に示したように、定量値に多少ばらつきがあるが、200 μg のチオ硫酸イオンの共存でも定量することができた。

イオウイオン共存の場合は硫化水素を発生して妨害するので、あらかじめ過マンガン酸カリウムで酸化することを試みたが、定量値が低くなり好結果を得ることができなかった。そこでイオウイオンを除去するために、試薬の50% 硫酸に2%の割合で硝酸ピスマスを添加したものを用いた。結果はTable IV に示したように、2 ml 中 20 μg のイオウイオンまではその影響を除くことができたが、これより多い場合には定量値が過大になった。

安定なシアノ錯塩を生成する金属イオンが共存する場合、2時間の拡散では定量値が低くなったが、拡散時間を4時間にすることにより、一部の金属イオンの場合定が可能となった。

Table IV Determination of cyanide using microdiffusion analysis

Foreign ion	Amount of ion ($\mu\text{g}/5\text{ ml}$)	CN ⁻ found (μg)	Error (μg)
S ₂ O ₃ ²⁻	10	4.96	-0.04
"	50	5.00	0
"	100	4.88	-0.12
"	200	4.93	-0.07
S ²⁻ †	10	4.99	-0.01
	20	5.01	+0.01
	30	5.20	+0.20
	50	5.76	+0.76
Co ²⁺ ††	100	0.88	-4.12
Cu ²⁺ ††	100	4.40	-0.60
Zn ²⁺ ††	100	4.93	-0.07
Ni ²⁺ ††	100	4.95	-0.05
Fe ³⁺ ††	100	4.93	-0.07

CN⁻ taken : 5 μg ; Standing time : 2 h; Temp. : 40°C; † Bismuth nitrate was added; †† Standing time : 4 hr

6 結 語

DABR の水銀錯塩を用いるシアニドイオンの吸光光度定量法について検討した結果、本法は試薬の保存性がよく、呈色はきわめて安定で再現性がよく、鋭敏度においても従来最も鋭敏なピリジン-ピラゾロン法もしくは水銀ジフェニルカルバゾン-ベンゼン抽出法に近い感度を有し、また従来の方法に比べて妨害イオンの数も少なく、実用的な新しいシアニドイオンの定量法を確立することができた。

文 献

- 1) M. Brooke : *Anal. Chem.*, **24**, 583 (1952).
- 2) F. B. Fisher, J. S. Brown : *ibid.*, **24**, 1440 (1952).
- 3) 内海 諭：日化，**74**, 32 (1953).
- 4) 内海 諭：同上，**74**, 479 (1953).
- 5) J. M. Kruse, M. G. Mellon : *Anal. Chem.*, **25**, 446 (1953).
- 6) P. Mesnard, G. Devaux, J. Fauquet : *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, **106**, 191 (1967).
- 7) R. B. Bruce, J. W. Howard, R. F. Hanzal : *Anal. Chem.*, **27**, 1346 (1955).
- 8) H. G. Higson, L. S. Bark : *Analyst*, **89**, 338 (1964).
- 9) 奥谷忠雄，内海 諭：日化，**87**, 444 (1966).
- 10) 小松寿美雄，野村俊明，望月文子：同上，**90**, 944 (1969).
- 11) 日本薬学会編：“衛生試験法註解”，p. 943 (1965)，(金原)。
- 12) 田中善正，山本セツ：本誌，**9**, 8 (1960).
- 13) 田中善正，山本セツ：同上，**10**, 182 (1961).
- 14) K. Heller, P. Krumholz : *Mikrochemie*, **7**, 214 (1929).
- 15) N. Strafford, P. F. Wyatt : *Analyst*, **61**, 528 (1936).
- 16) O. A. Ohlweiler, J. O. Meditsch : *Anal. Chim. Acta*, **11**, 111 (1954).

☆

Spectrophotometric determination of cyanide using mercuric complex of p-dimethylaminobenzylidenerhodanine. Yoshimasa TANAKA (Faculty of Pharmaceutical Sciences, Okayama University, Tsushima, Okayama-shi)

Mercuric complex of p-dimethylaminobenzylidenerhodanine (DABR) reacts with cyanide in an alkaline solution to give an orange coloration corresponding to the amount of cyanide ion. By using this reaction, a new spectrophotometric method for the determination of micro quantities of cyanide ion has been investigated.

Five milliliter of a sample solution containing less than 5 μg of cyanide ion was taken in a test tube with glass stopper and 5 ml of buffer solution (0.5 N NH₄OH 600 ml + 0.5 N NH₄Cl 400 ml) and 5 mg of reagent powder (DABR-Hg 0.1 g + K₂SO₄ 0.9 g) were added. The mixture was shaken for 10 minutes and was filtered. Because of an adsorption, filter paper could not be used for the filtration. By rejecting the first part of the filtrate, the error caused by an adsorption on the glass filter could be avoided. The absorbance of the filtrate was measured at 452 m μ against the reagent blank. The colored solution containing DABR anion was very stable within 24 hours. Beer's law hold for 0.5~5 μg of cyanide ion per 5 ml. The molar absorptivity was 2.60×10^4 . The presence of sulfide, thiosulfate, a large amount of iodide (more than 1 mg per 5 ml) and those cations which form stable cyano-complex salts caused an error. The error could be avoided by a distillation. Sulfide and thiosulfate should be oxidized by potassium permanganate before the distillation.

Cyanide could also be determined in the presence of disturbing ions by the use of microdiffusion analysis. Two milliliters of a sample solution was taken in a diffusion unit and 0.2 ml of 50% sulfuric acid was added. One milliliter of 0.2 N sodium hydroxide solution was used as the absorbent. After standing for 2 hours at 40°C, sodium hydroxide solution was

transferred to a volumetric flask. After washing the unit three times, 1 ml of 0.2 N hydrochloric acid solution and 5 ml of buffer solution were added, diluted to 10 ml and determined the cyanide. When sulfide was present, bismuth nitrate was added to sulfuric acid.
(Received Dec. 21, 1971)

大気汚染物中のベンゾ(a)ピレンの迅速分析法

松下 秀鶴*, 江角 凱夫, 半田 隆**

(1971 年 12 月 25 日受理)

大気汚染粉じん中に含まれるベンゾ(a)ピレンを簡易かつ迅速に分析する方法について研究した。その結果、hi-volume air sampler による大気汚染粉じんの捕集→捕集粉じん中の多環芳香族炭化水素の真空昇華抽出法による抽出→抽出液中のベンゾ(a)ピレンのけい光分光定量の手続きからなる分析法を見いだした。なお、定量は励起光を 363.0 mμ とし、除酸素処理の前とあとの検液のけい光スペクトルを測定し、403.5 mμ ピークに対するけい光強度を narrow base line 法で求め、これからベンゾ(a)ピレン濃度を算出した。

この方法を市原市と川崎市の大気汚染粉じん中のベンゾ(a)ピレン分析に適用して得た値と真空昇華抽出→二層一次元薄層クロマトグラフィー→ベンゾ(a)ピレン部分のかき取り→溶媒抽出→けい光分光定量の手続きからなる分析法から得た値とを比較した結果、両者は比較的良好一致を示し、かつ高い相関関係(相関係数 0.99)を有することがわかった。本方法はその操作が簡単であるにもかかわらず検液中のベンゾ(a)ピレン濃度が 0.1 ng/ml の低濃度でも測定可能であり、また、既存のベンゾ(a)ピレン分析法より分析に要する時間が著しく短いという特徴を有している。

1 緒 言

大気汚染浮遊粉じん中には十数種の発がん性物質が含まれていることが知られている^{1)~5)}。このうち、最もよく分析されているのはベンゾ(a)ピレンである。これはその他の発がん性物質より発がん性が強く、含量も比較的多いため、大気汚染物中の代表的発がん性物質とみなされていることによると思われる。

一般に、公害対策のためには多数の汚染観測点からの分析データが必要である。このためには汚染物質を精度よく、簡易かつ迅速に分析できる方法の開発が必要となる。しかし、現在までに報告されたベンゾ(a)ピレンの分析法は複雑であり、簡易分析法⁶⁾⁷⁾といわれるものでも分析操作や迅速性に問題があるように思われる。それゆえ、新しい分析技法による簡易迅速分析法の開発が望

まれる。

最近、大気汚染粉じん中の多環芳香族炭化水素分析技術として、真空昇華抽出法⁸⁾や narrow base line⁹⁾法を用いたけい光分光定量法⁹⁾が提出された。前者は汚染粉じんより多環芳香族炭化水素などの炭化水素類を短時間に比較的選択的に抽出することを可能にし、後者は多環芳香族炭化水素多種混合溶液中のベンゾ(a)ピレンを精度よく定量することを容易にする。したがって、この両技術を取り入れた分析法を作成すれば、従来のベンゾ(a)ピレン分析に必要であったカラムクロマトグラフィーや薄層クロマトグラフィーなどによるベンゾ(a)ピレンの単離操作を省略した簡易迅速分析法ができるかもしれないと考えた。そこで、大気汚染浮遊粉じんの捕集、真空昇華抽出および narrow base line 法によるけい光分光定量からなるベンゾ(a)ピレン簡易迅速分析法作成の可能性を、まず多環芳香族炭化水素多種混合溶液を用いて検討した。次に、この検討の結果得られた分析法を

* 労働省労働衛生研究所：神奈川県川崎市木月住吉町

** 東京理科大学理学部：東京都新宿区神楽坂1丁目