

環境汚染物質の効率的判定手法の検討

— 変異原性試験による検討 —

佐々木 裕子 遠藤 立一 古井戸 良雄

半谷 高久 宮内 慎太郎
(都立大) (都立大)

1 はじめに

環境汚染物質の中には、多くの発癌性、遺伝毒性を持つ物質があり、人類に与える影響が憂慮されている。そのため、これらの物質の効率的検索法を早急に確立することが望まれる。そこで筆者らは、汚染物質の蓄積場所の一つとして問題になっている河川底泥と、呼吸器系への影響が大きいと考えられる大気中浮遊粒子状物質を取り上げ、検出法ならびにその変異原性について検討し若干の知見を得たので報告する。

2 実験材料ならびに実験法

(1) 河川底泥等

多摩川9地点、諏訪湖1地点計10地点より底泥21検体、多摩川2地点より藻泥2検体を採取した。検体は水分を除いた後、エタノールを加えホモジナイザーで5回抽出を行った。この抽出液を、湿重量を一定にした群と、有機炭素量(TOC)を一定にした群に分け、減圧下で溶媒留去後、2 ml のジメチルスルフォキシド(以下 DMSO)に溶かし、濾過滅菌して試料とした。

(2) 大気中浮遊粒子状物質

浮遊粒子状物質は、東京都公害研究所屋上にてHi-vol サンプラーにより、24~48hr ガラス繊維濾紙(東洋濾紙GB-100R)上に採取した。この濾紙をベンゼンで8hr ソックスレー抽出を行い、減圧下で溶媒留去後、得られたタールをWynderらの方法に準じて5分画(図1)に分け、2 ml のDMSOに溶かし、濾過滅菌して試料とした。

(3) 実験法

Salmonella typhimurium TA98, TA100を用い、ラット♂の肝S-9(PCB誘導)による代謝活性化を併用するpreincubation法¹⁾により行った。

3 結果及び考察

底泥は表1に示すように丸子橋より下流で、ほぼ全検体に変異原性が検出された。又、対象地点として採取した2地点のうち諏訪湖は陰性であったが、多摩川中流部の四谷本宿堰上では陽性にはいらないが、若干のコロニーの増加がみられた。そのため、量的には少なくとも四谷本宿堰上位まで変異原が存在していることが推測される。大師橋におけるコアサンプル(50cmを5cmづつ切断)の結果は、全検体陽性で、変異原が表層ばかりでなく50cmの深さまで存在していることが判明した。一方、藻泥は2地点とも陰性であり、変異原が藻類に存在もしくは付着する可能性は少ないと推定される。検出された変異原の種類としては、いずれも+S-9で陽性となっていることから、代謝活性化を要する多環芳香族炭化水素(以下, PAH)のような物質であることが推測される。今後は原因物質の解明とともに、蓄積した変異原の挙動についても検討すべきであると考えられる。

大気中浮遊粒子状物質はプレート当り、粉塵量当り、採取ガス当りの結果を表2に示した。この結果、5分画2種菌株、±S-9で変異活性が認められ、多種類の変異原の存在が示唆された。さらに非変異原であっても、常盤ら²⁾がベンツ(a)ピレン(以下B(a)P)の変異活性をフルオランテンが上昇させ、ベリレンが低下させると報告しており、筆者らもピレン、B(e)PがB(a)Pの活性を抑制するとの結果を得ている。そのため、成分個々の変異原性及び非変異原を含めた複合影響両者に着目し、検討していく必要がある。分画ごとの変異活性では、芳香族炭化水素分画で図2に示す通り高い結果を得た。菅ら³⁾は公研屋上にB(a)Pの存在を報告しており、B(a)PをはじめとするPAHがその一因と考えられる。しかし、これらPAHはS-9 mixによる代謝によってはじめて

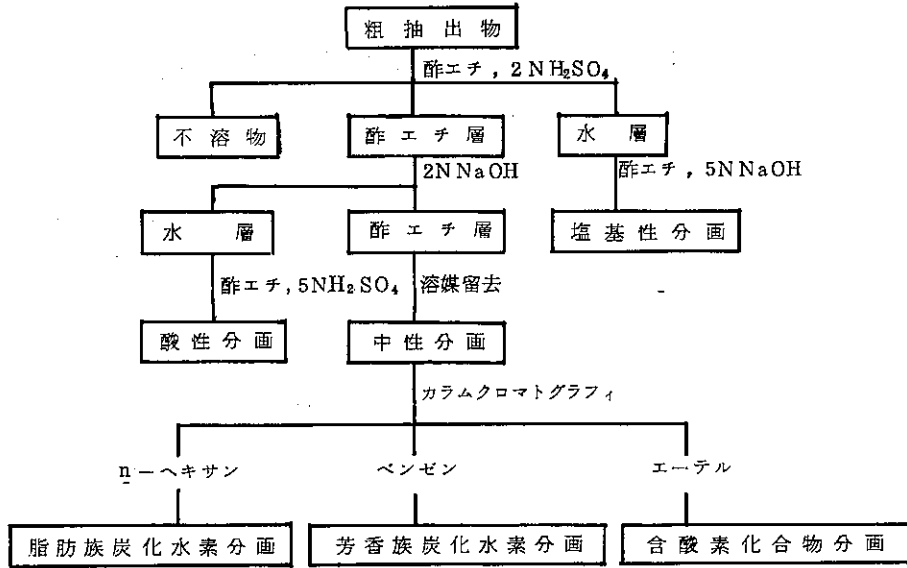


図1 ベンゼン粗抽出物の分画法

表1 底泥・藻泥 突然変異性試験結果 (+S-9)

		TOC一定群		湿重量一定群				TOC一定群		湿重量一定群		
		(0.4mg/プレート)		(1g/プレート)				(")		(")		
		TA100	TA98	TA100	TA98			TA100	TA98	TA100	TA98	
底	四谷本宿堰上	-	-	-	-	底	第二京浜国道下流	+	+	±	+	
	※1 大師橋柱状試料(10検体)	+	+	△	△		底	六郷橋上流	+	±	-	-
	丸子橋	-	±	±	+		泥	六郷橋~大師橋	+	+	±	-
	ガス橋(表層)	-	±	-	-			大師橋下流	+	+	+	±
	"(深層)	+	±	-	±			諏訪湖	-	-	-	-
泥	ガス橋~第2京浜国道(表層)	+	+	-	-	藻	※2 青梅	-	-	-	-	
	"(深層)	-	+	-	-	泥	丸子	-	-	△	△	

※1 TOC (1mg/プレート) ※2 TOC (0.8mg/プレート)

変異原性を示す物質である。そのため-S-9の条件下における高い活性の原因物質も検索する必要がある。これについて、最近NO₂基の置換したPAHの存在が指摘されており、確認が急がれる。

今回の検討により、底泥・浮遊粒子状物質両者に変異原の存在が確認された。特に後者は-S-9でも活性を持ち、大気中にdirectな発癌物質の存在の可能性を推測

させ、興味深く、さらに検討していく予定である。

なお、大気中浮遊粒子状物質の採取にあたり、御協力下さいました公研大気部に謝意を表します。

表2 大気中浮遊粒子状物質分画別誘発突然変異菌数

分画	コロニー数 / プレート				コロニー数 / 粉じんmg				コロニー数 / 大気 m ³			
	TA100		TA98		TA100		TA98		TA100		TA98	
	-S9	+S9	-S9	+S9	-S9	+S9	-S9	+S9	-S9	+S9	-S9	+S9
酸性	32	43	56	86	1.4	1.8	2.4	3.7	0.2	0.3	0.4	0.6
塩基性	17	24	35	64	0.7	1.0	1.5	2.7	0.1	0.2	0.2	0.4
脂肪族炭化水素	334	414	217	234	1.4	1.8	9.2	9.9	2.1	2.7	1.4	1.5
芳香族炭化水素	712	332	1277	682	30	14	54	29	4.6	2.1	8.2	4.4
含酸素化合物	185	14	36	24	7.9	0.6	1.5	1.0	1.2	0.1	0.2	0.2

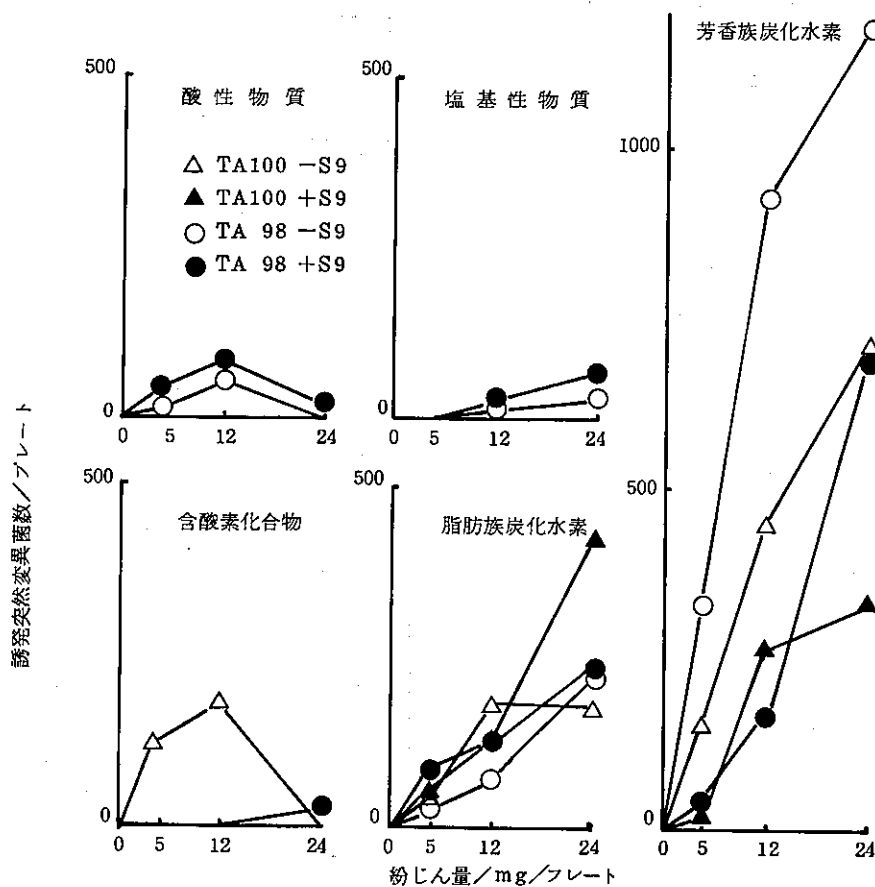


図2 大気中粒子状物質分画別変異活性

参考文献

P 1259

1) 佐々木ほか, 公害研究報告書(社会科学・保健編) 昭和52年度 P 113

3) 菅ほか, 浮遊粒子状物質等調査報告書 昭和54年度 P 99

2) 常盤ほか, 公害と対策 Vol 13, No.11