

表4 塗りに製品の材質中可塑剤溶出量測定結果

購入地区	No.	品名	材質	可塑剤の種類別の検査量 (μg/ml)													
				DEP	DPP	DBP	DPEP	BBP	DEHA	DCHP	DEHP	DHP	DnOP				
近畿	O-53	汁わん A	材質	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	O-55	汁椀 B	ABS/ウレタン塗装	ND	ND	0.40	ND	0.62	0.44	ND	ND	0.20	ND	ND	ND	ND	ND
	O-65	ふた付き汁椀	ABS/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	O-68	弁当箱	PF/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	O-72	箸 A	竹/PF/エポキシ塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	O-73	箸 B	竹/エポキシ塗装	ND	ND	2.50	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	O-78	トレイ F	UP/ウレタン塗装(緑:PVC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	ND
	O-82	茶碗 A	木粉・MF/ウレタン塗装	ND	ND	0.24	ND	ND	ND	ND	ND	0.53	ND	ND	ND	ND	ND
	O-91	茶托 A	UF/カシュー塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	O-104	トレイ G	PC/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	ND	ND	ND	ND	ND
O-106	お盆 A	UF/ウレタン塗装	ND	ND	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	0.07	ND	ND	ND	ND	ND	
南関東	K-42	汁わん A	木粉・タリミン/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-43	箸 A	木/エポキシ塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-44	箸 B	木/エポキシ塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-45	箸 C	竹/エポキシ塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-53	汁わん B	木粉・PF/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-79	茶托	UF/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-113	弁当箱	ABS/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-116	汁わん C	ABS/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-123	スプーン C	ABS/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-129	すし桶	ABS/ウレタン塗装	ND	ND	9.50	ND	0.91	6.30	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	ND
北関東	S-26	汁椀 A	MF/ウレタン塗装	ND	ND	0.52	ND	ND	ND	ND	0.10	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-62	箸 B	木/塗り	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-63	汁椀 B	木粉・PF/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-64	汁椀 C	ABS/ウレタン塗装	ND	ND	0.22	ND	0.20	ND	ND	0.84	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-66	汁椀 D	木粉・PF/ウレタン塗装	ND	ND	2.30	ND	ND	ND	ND	5.33	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-103	汁椀 E	ABS/ウレタン塗装	ND	ND	1.50	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND. 0.01 μg/ml未満

表5 メラミン樹脂等硬い材質のプラスチック製品からの可塑剤溶出量測定結果

購入地区	№	品名	材質	可塑剤の種類										検出量 (μg/ml)				
				DEP	DPP	DBP	DPEP	BBP	DEHA	DCHP	DEHP	DHP	DNP	DnOP				
近畿	O-8	密閉容器 B	ポリカーボネート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	O-21	れんげ A	66ナイロン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	O-29	トレー B	エポキシ樹脂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	O-39	計量カップ A	ポリカーボネート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	O-42	トレー C	メラミン樹脂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	O-51	れんげ B	メラミン樹脂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	O-66	密閉容器 C	PAN樹脂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	O-71	トレー E	メラミン樹脂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	O-85	スープカップ	ポリカーボネート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	O-90	茶碗 B	メラミン樹脂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
南関東	O-103	汁わん C	メラミン樹脂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	K-66	密閉容器 F	ポリカーボネート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	K-85	落としがた	ポリカーボネート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	K-92	歯ブラシ B	ポリプロピレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	K-107	スプーン B	メラミン樹脂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	K-108	まな板 A	メラミン樹脂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	K-117	どんぶり	ポリカーボネート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	K-121	栓抜き B	ポリカーボネート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	北関東	S-35	計量カップ	ポリカーボネート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		S-67	霧吹き器 A	ポリエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-104		おたま	ポリエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
		おたま	ポリエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

ND: 0.01 μg/ml未満

表6 試料の区分別及び可塑剤の種類別検出状況

可塑剤の種類	試料区分(総数131件)												可塑剤の種類別 合計検出数 (A)	PAE検出率 (%) 検出数/総試料数 A/131×100		
	ゴム(n=16)			軟質プラスチック(n=9)			紙(n=58)			滲り(n=27)					硬質プラスチック(n=21)	
	検出件数	検出量(μg/g)	検出件数	検出量(μg/g)	検出件数	検出量(μg/g)	検出件数	検出量(μg/g)	検出件数	検出量(μg/g)	検出件数	検出量(μg/ml)*				
DBP	0	—	1	20.9	3	6.6~47.8	9	0.03~9.50	0	—	13	—	9.92			
BBP	0	—	0	—	1	20.1	4	0.11~0.91	0	—	5	—	3.82			
DEHA	0	—	2	10.9~8520	0	—	2	0.44, 6.30	0	—	4	—	3.05			
DEHP	2	62.0, 651	3	13.0~261000	4	22.2~397	9	0.11~5.33	0	—	16	—	12.21			
区分別検出数	2/16			4/9			7/58			11/27			0/21		24/131	—
検出率(%)	12.5			44.4			12.1			40.7			0		18.3	—

*: 浸出液の濃度

表7 水浸出による可塑剤溶出量測定結果

材質区分	№	品名	材質	可塑剤の種類別検出量 (μg/ml)												
				DEP	DPP	DBP	DPEP	BBP	DEHA	DCHP	DEHP	DHP	DNP	DnOP		
紙	O-158	紙箱 D	再生紙	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-20	コップ H	ハルブ/PE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-48	紙袋	紙	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-60	油ふき紙	ハルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
塗り	S-31	クッキングシート B	紙/PE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	O-73	箸 B	竹/エポキシ塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	O-82	茶碗 A	木粉・MF/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-26	汁椀 A	MF/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-64	汁椀 C	ABS/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-66	汁椀 D	木粉・PE/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-103	汁椀 E	ABS/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND:0.01 μg/ml未満

表8 4%酢酸浸出による可塑剤溶出量測定結果

材質区分	No	品名	材質	可塑剤の種類別検出量 (μg/ml)												
				DEP	DPP	DBP	DPEP	BBP	DEHA	DCHP	DEHP	DHP	DNP	DnOP		
紙	O-158	紙箱 D	再生紙	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-20	コップ H	ハルア/PE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-48	紙袋	紙	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	K-60	油ふき紙	ハルア	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-31	クッキングシート B	紙/PE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	O-73	箸 B	竹/エポキシ塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
塗り	O-82	茶碗 A	木粉・MF/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-26	汁椀 A	MF/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-64	汁椀 C	ABS/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-66	汁椀 D	木粉・PF/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S-103	汁椀 E	ABS/ウレタン塗装	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND:0.01 μg/ml未満

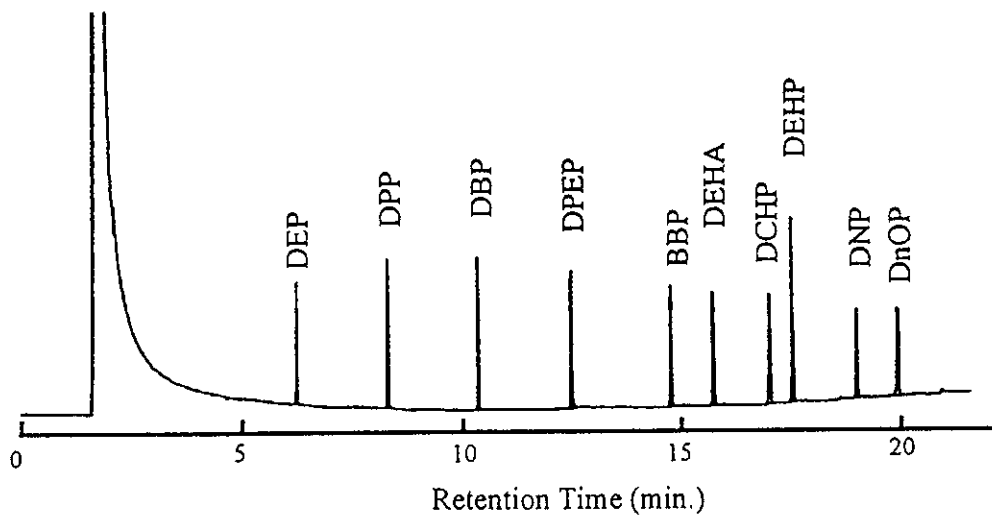


図1 可塑剤標準のガスクロマトグラム

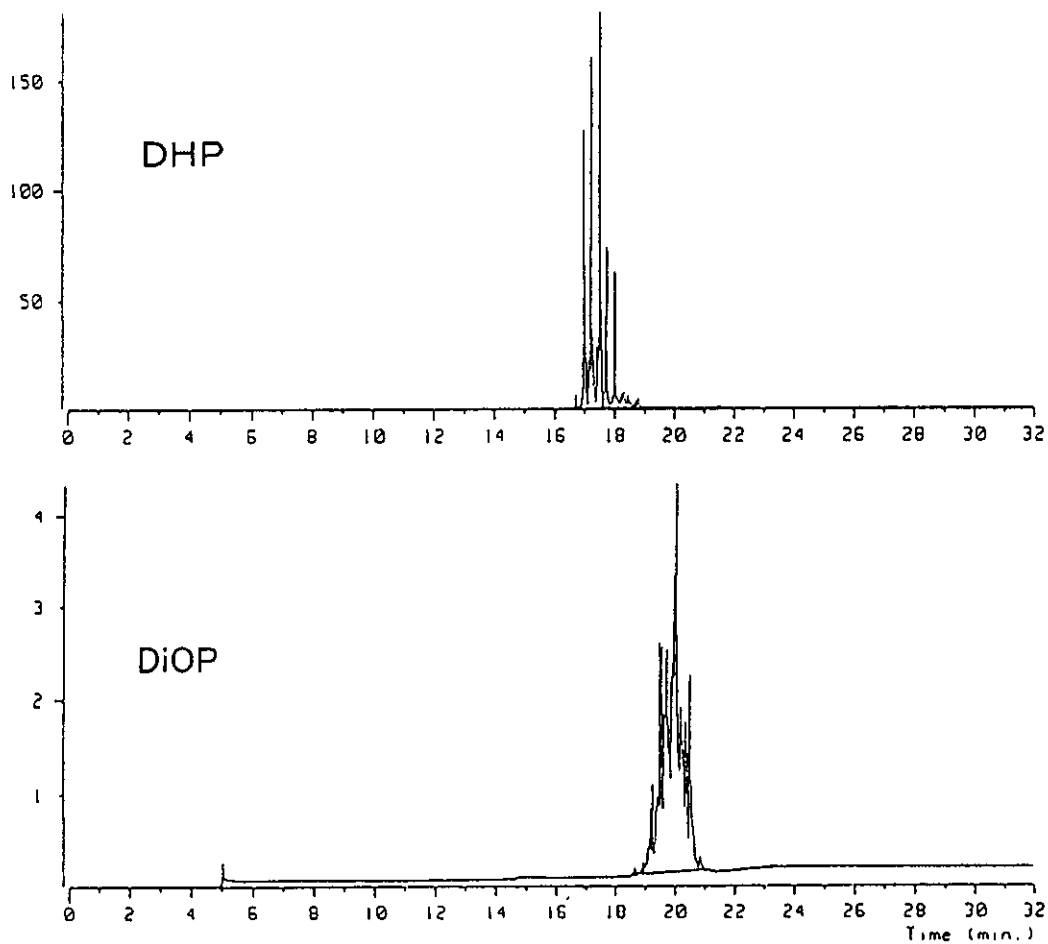


図2 フタル酸ジヘキシル(DHP)およびフタル酸ジイソオクチル(DiOP)のマスクロマトグラム

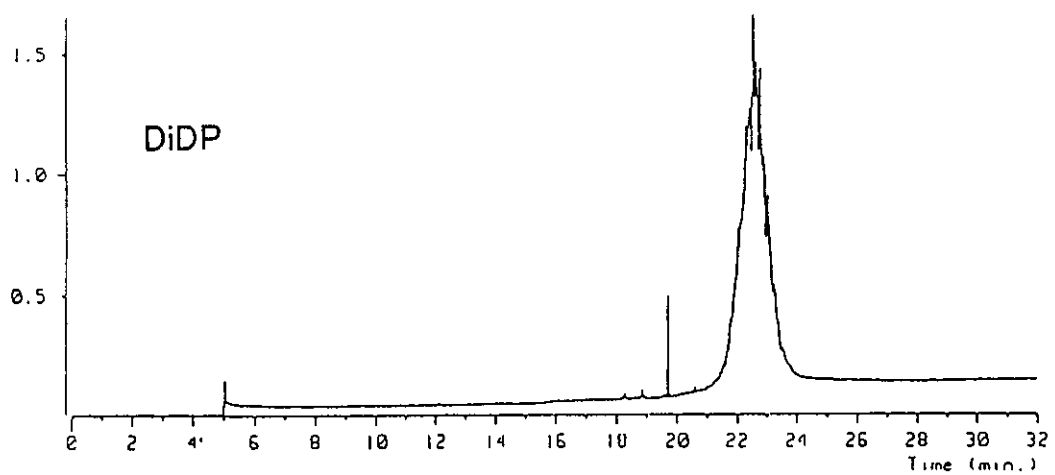
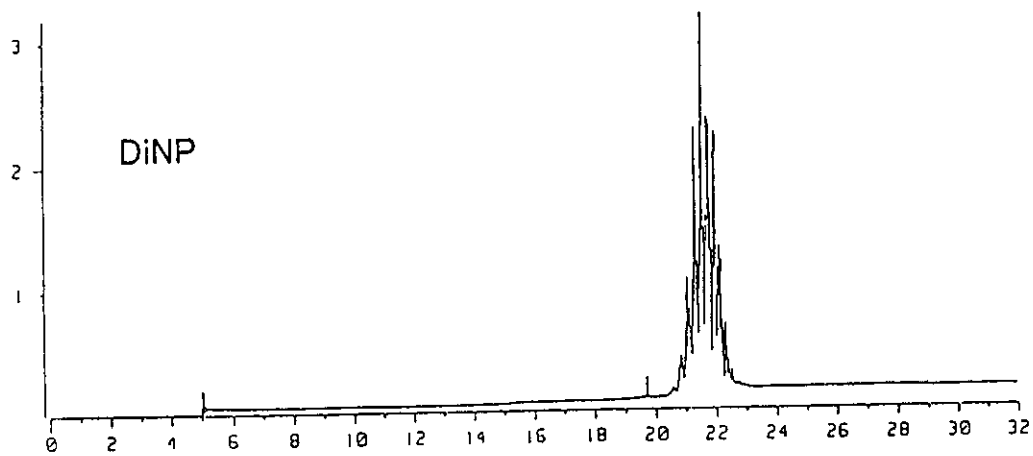


図3 フタル酸ジイソノニル(DiNP)およびフタル酸ジイソデシル(DiDP)のマスクロマトグラム

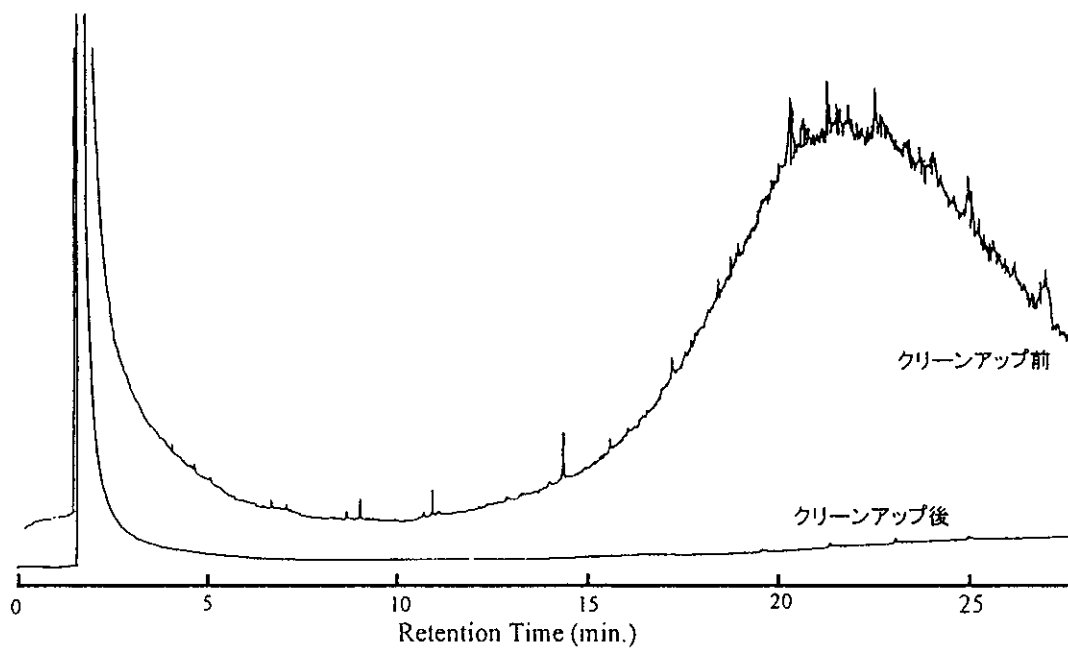


図4 ゴムヘラ(O-14)のガスクロマトグラム

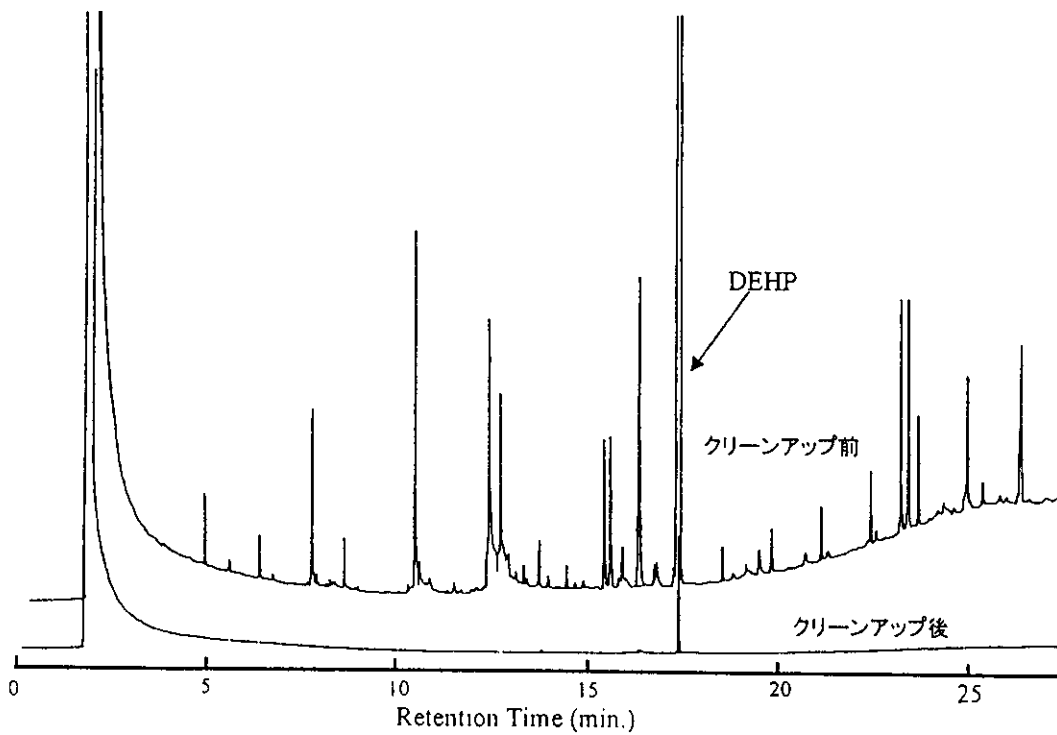


図5 ゴムヘラ(O-109)のガスクロマトグラム

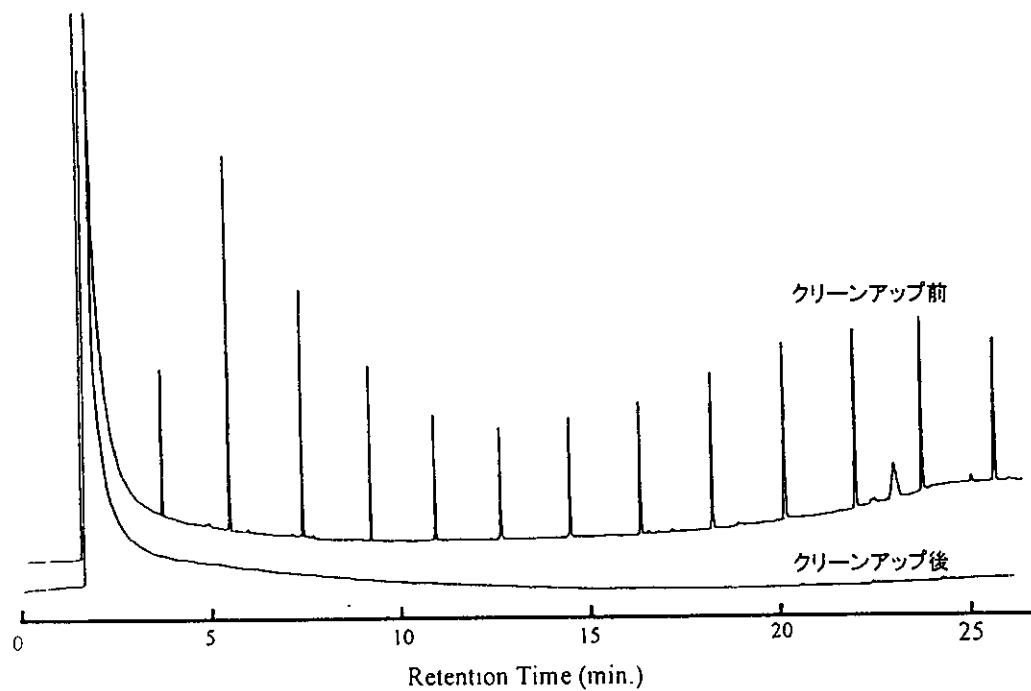


図6 シリコンゴムコースター(K-32)のガスクロマトグラム

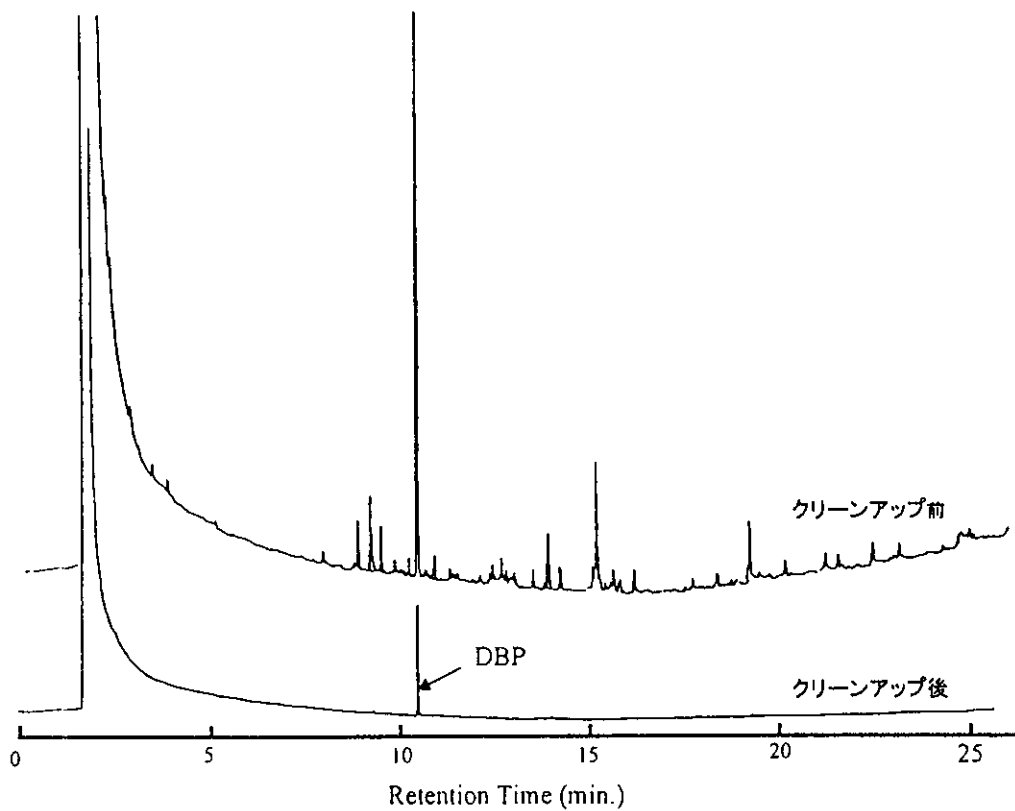


図7 塗りの汁椀(S-66)のガスクロマトグラム

厚生科学研究費補助金（生活安全総合研究事業）
協力研究報告書

1. フタル酸エステル等の暴露に関する調査研究
ポリ塩化ビニル製食器等からの溶出に関する調査研究
研究協力者 平山 クニ 神奈川県衛生研究所

研究要旨

ポリ塩化ビニル製器具容器包装材および家庭用品を中心に内分泌かく乱化学物質としての疑いがもたれているフタル酸エステル類およびアジピン酸ジ-2-エチルヘキシル（DEHA）の使用実態調査を行った。その結果、フタル酸エステルおよび DEHA は家庭用品に多く使用され、食品用器具容器包装材にはほとんど検出されなかった。さらにフタル酸エステルのうち検出頻度の高いフタル酸ジ-2-エチルヘキシル（DEHP）およびフタル酸ジ n-ブチル（DBP）を測定対象として、試料の材質中から水への溶出試験（60℃、30 分間）を行った。DEHP はほとんどの試料で 0.01ppm 以下であったが、手袋類は他の試料と比較して溶出しやすい傾向を示した。DBP は材質中に検出されたものについては溶出される傾向にあり、1.16ppm 溶出されたものがあった。

A. 研究目的

近年、内分泌かく乱化学物質が注目されている。プラスチックの可塑剤として使用されているフタル酸エステル類、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル（DEHA）等も内分泌かく乱化学物質の疑いがあるものとしリストアップされている¹⁾。1970年代フタル酸エステルの環境汚染が問題²⁾になり、ラップフィルム等食品に接触するようなものにおいては、可塑剤は DEHA に替わり、さらに現在は他の化合物が使用されていることが報告されている³⁾⁻⁷⁾。しかし、私たちの身の回りには可塑剤が使われているような製品が数多く存在し、これらの製品から間接的に摂取する可能性が考えられる。本研究は、このような状況の下、改めてこれら化学物質の使用実態および溶出試験を実施し、食品用器具、容器包装材その他家庭用品からの暴露量を推察するための資料を提供しようとするものである。

B. 研究方法

1. 試料

近畿地方および関東地方で購入した試料を樹脂種別に分類すると次のとおりであった。ポリ塩化ビニル（PVC）44 検体、ポリスチレン（PS）42 検体、ABS 9 検体、AS 6 検体、メタクリル（PMMA）8 検体、ポリ塩化ビニリデン（PVDC）4 検体、ナイロン（PA）7 検体、ポリエチレンテレフタレート（PET）15 検体、ポリメチルペンテン（PMP）1 検体、PAN 2 検体、不明 2 検体計 140 検体（表 1）

2. 試験項目

フタル酸ジエチル（DEP）、フタル酸ジプロピル（DPP）、フタル酸ジ-n-ブチル（DBP）、フタル酸ジ-n-ペンチル（DPEP）、フタル酸ブチルベンジル（BBP）、フタル酸ジシクロヘキシル（DCHP）、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル（DEHP）、フタル酸ジヘキシル（DHP）、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル（DEHA）、フタル酸ジノニル（DNP）、フタル酸ジ-n-オクチル（DnOP）、フタル酸

ジイソノニル(DINP)、フタル酸ジイソデシル(DIDP)

3. 装置

ガスクロマトグラフ：Hewlett packard 社製 HP6890 シリーズ

ガスクロマトグラフ/質量分析計：Hewlett packard 社製 HP5890 シリーズ および日本電子(株)社製 Automass20

高速液体クロマトグラフィー：Hewlett Packard 社製 HP1100 シリーズ

4. 試験溶液の調製および測定

4.1 材質試験

試料を細切し、PVC の場合は 0.20g を三角フラスコに量りとり、ヘキサン 50ml を入れ、ときどき振りながら 48 時間放置した。他の樹脂については 0.50g を量りとり、ヘキサン 25ml を入れ、前記同様に操作した。抽出液を適宜希釈し、試験溶液とした。この溶液を GC により測定し、GC/MS で確認を行った。

GC の測定条件

カラム：Hewlett packard 社製 HP-5 (30mmX0.32mm、膜厚 0.25 μ m)、カラム温度：150 $^{\circ}$ C(1min) - 20 $^{\circ}$ C/min - 250 $^{\circ}$ C(24min)、検出器：FID、注入方式：スプリット (20:1)

GC/MS の測定条件

カラム：J&W Scientific 社製 DB-1701 (30mX0.25mm)、膜厚 0.25 μ m、カラム温度：50 $^{\circ}$ C(1min) - 20 $^{\circ}$ C/min - 280 $^{\circ}$ C(15min)、注入口温度：220 $^{\circ}$ C、注入方式：スプリット(50:1)、イオン化電圧：70eV、イオン源温度：200 $^{\circ}$ C、インターフェイス温度：240 $^{\circ}$ C

4.2 溶出試験

200ml のビーカーに蒸留水 100ml を入れ、これに 5x5 cm に切り取った試料を入れ、60 $^{\circ}$ C で 30 分間放置した。この溶出液を HPLC で測定した。

HPLC の測定条件

カラム：ODS-80Ts、4.6mmIDx25 cm、カラム温度：40 $^{\circ}$ C、移動相：アセトニトリル：水 (95:1)、流速：1ml/min、検出波長：225nm、注入量：50 μ l

C. 研究結果および考察

1) 材質中のフタル酸エステル等の抽出方法について

PVC 中の可塑剤の分析については、材質をテトラヒドロフランに溶解し樹脂をエタノールで析出させた後、測定する方法が衛生試験法⁸⁾に記載されている。分析をより簡便にするため、すでに衛生試験法により測定したことがある PVC 製品を用い、2.4.1 に示した可塑剤の抽出方法(A)と衛生試験法に記載されている方法(B)を比較した。表 2 に示すように DEHP は、ほぼ同じ値が得られたことから、今回の試験はヘキサンにより抽出した量を材質中の含有量とした。

2) PVC 製品中の可塑剤について

調査した PVC 製品はラップフィルム 5 検体、手袋 6 検体、蛇口フィルター 4 検体、ランチョンマット 4 検体、レインコート 4 検体、フック 2 検体、テーブルクロス 2 検体、ホース 8 検体、その他 9 検体であり、これら製品中のフタル酸エステルおよび DEHA の測定結果を表 3 に示した。また、標準品とサンプルから検出した可塑剤のガスクロマトグラムの一例を図 1-1~3 に示した。44 検体中、ラップフィルム 5 検体と No. 070 ボトル B 以外の 39 検体にフタル酸エステル類が検出され、8 検体から DEHA が検出された。検出された可塑剤は大きく分けると、図 1-3 に示すように DEHP のみ検出されるもの、DEHP を主に DEHA、DBP、BBP、DINP 等他の可塑剤が併用されているもの、DINP のみ検出されるもの等であった。

また、可塑剤の含有量は総量で 14.5～48.3% (s58 を除く) であった。その他 s58 のように素材が柔らかいが DEHA を主に DEHP および BBP の総量で 0.8% と含有量が低いものもあった。フタル酸エステルおよび DEHA は、直接食品には触れることが少ないテーブルクロス、手袋、ホース等の家庭用品に使用されていることが確認された。しかし、一部、No. k77 急須注ぎ口のように、直接お茶と接触するような製品にも使用されていた。ラップフィルム類は検査対象項目にした可塑剤は検出されなかったが、これまでの報告^{5),7)}にあるように DEHA 以外のアジピン酸エステル類が使用されていた。

3) その他の製品のフタル酸エステルおよび DEHA について

PVDC、PS、AS、ABS、PMMA、PA、PET、PMP、PAN 等の調査結果を表 4 に示した。PMP、PA 製品および PVDC 製品に DBP あるいは DEHA が検出されるものがあった。しかし PVC 製品に比べて含有量が 0.06～0.6% と低く、意図的に添加されたものか否かは明らかではなかった。その他の材質、スチレン、AS、ABS、PET、メタクリル樹脂には検査対象とした化合物は検出されなかった。また、PVC 製ラップフィルム同様に可塑剤が使用されていることが知られている PVDC 製ラップフィルムにはフタル酸エステルおよび DEHA は検出されなかった。PVDC ラップフィルムにはこれまでの報告^{3),6)}にあるようにアセチルクエン酸トリブチルを主とした可塑剤が使用されていた。なお、今回材質中の可塑剤の検出限度は 100ppm とした。

4) 可塑剤の溶出試験について

PAE の分析は操作を重ねるごとに環境、

試薬、その他からの汚染を受け、ブランク値が大きくなることは避けられない。そこで、操作行程を最短にするため、2.4.2 に示したように HPLC で測定を行った。なお、検査対象とした項目は検出頻度の高い DBP および DEHP とした。また、試料はフタル酸エステルが検出されたもののうち、一部について実施した。

フタル酸エステルが検出された試料は急須口、手袋、テーブルクロス、ホース等の家庭用品がほとんどであったことから、使用状況を考慮に入れ、食品衛生法で定められた水による溶出試験 (60℃、30 分間放置) を行った。

本溶出条件での測定結果を表 5 に示した。なお、数値は 3 回の平均値である。DEHP はほとんどの試料で 0.01ppm 以下であったが、手袋に 0.04～0.09ppm 検出されるものがあった。DBP は No. k 77 の急須そそぎ口で 1.16ppm の溶出がみられた。また、手袋に 0.02ppm 溶出されるものがあった。材質中の DBP の含有量は DEHP の含有量に比べて低いにも関わらず、高い溶出量を示した。今回の溶出試験において、手袋から可塑剤が溶出しやすい傾向を示したが、この要因について今後さらに検討する必要がある。

D. まとめ

1) PVC 製品に使用されていた可塑剤は DEHP が主流であり、その他 DINP、DBP、BBP および DEHA が検出された。その他の樹脂においても DBP、DEHA が検出されるものがあった。

2) フタル酸エステルの溶出については、DEHP においてはほとんどが 0.01ppm 以下であったが、手袋の可塑剤は他の製品に比べて溶出されやすい傾向を示した。また急須そそぎ口、手袋など材質中の DBP は溶出されやすい傾向を示した。

3) フタル酸エステルの内分泌かく乱作用についてはまだ明確な結論は得られていないが、環境汚染が進んでいることは我々分析者が実感するところである。国外における食品中のフタル酸エステルのレベルの報告⁹⁾⁻¹¹⁾は見られるが国産品については最近の報告が見あたらない。今後食品中のフタル酸エステル等可塑剤の汚染レベルを測定する必要がある

E. 参考文献

- 1) 外因性内分泌かく乱化学物質問題に関する中間報告 1997年7月 環境庁
- 2) Mayer, F.L., Jr. Stalling, D.L. and Johnson, J.L. , Nature , 238 411 (1972)
- 3) 渡辺悠二、佐藤憲一、吉田令子、遠藤英美、東京衛研年報、33, 232 (1982)

- 4) 加藤クニ、中岡正吉、伊藤和敏、食衛誌、25, 317 (1984)
- 5) 佐藤憲一、渡辺悠二、吉田令子、風間成孔、東京衛研年報、37, 228 (1986)
- 6) 馬場二夫、細川守、山田明男、大坂市立環境科学研究所報告 調査・研究年報、50, 61 (1988)
- 7) 平山クニ、中岡正吉、堀口佳哉、渡辺重信、衛生化学、37, 251 (1991)
- 8) 衛生試験法・注解、p1694 日本薬学会編(1995 追補)
- 9) Shrman, M., Read, W.A., Casle, L. and Gilbert, J., Food Addit Contam. 11, 375 (1994)
- 10) Casle, L., Gibert, J. and Eklud, T., Food Addit Contam. 7, 591 (1990)
- 11) cerbulis, J. and Byler, D.M., J. Agric. Food Chem. 34 (1986)

表1-1 試料の内訳

材質	購入地区	No.	品名	材質	購入地区	No.	品名
PVC	近畿(大)	o1	ねじ蓋オープナー	PS	近畿(大)	o4	おろし器
		o2	蛇口フィルター A			o7	ポリ容器A
		o10	ラップフィルム B			o24	プラスチックスプーン
		o12	ゴム手袋 A			o48	コップC
		o16	吸盤			o60	箸と箸箱セット
		o18	弁当箱入れ用袋			o81	ポリ容器 D
		o19	ペーパータオルホルダー			o83	コップD
		o28	レインコート			o94	どんぶりA
		o50	蛇口フィルター			o107	れんげC
		o58	ゴム手袋 C			o105	パッケージ
		o70	ボトル B		o110	蛇口フィルターC	
		o74	ラップフィルム B		関東(神)	k8	コップB
		o92	ラップフィルム G			k10	密閉容器 B
		o95	ホースA			k11	ポリ容器 A
		o96	ホースB			k12	ポリ容器
		o97	ホースC			k13	ポリ容器 B
		o98	ホースD			k16	コップ D
		o99	ホースE			k18	コップ F
		o100	ホースF			k21	コップ I
		o101	ホースG			k22	コップ J
		o121	ドレイナーマット			k47	どんぶり
		o122	ランチョンマットA			k55	密閉容器 E
		o123	ランチョンマットB			k56	はし箱セット
		o124	ランチョンマットC			k92	歯ブラシ B
	関東(神)	k33	レインコート A			k102	ポリ容器 C
		k34	レインコート B		k104	スプーン A	
		k35	レインコート C		k109	コップ E	
		k36	ランチョンマット		k125	トレイ B	
		k64	フック A		k126	スプーン・フォーク	
		k65	フック B		k131	フォーク	
		k77	急須そそぎ口		k141	ようじ	
		k89	手袋		k143	フォーク	
		k97	テーブルクロス A		関東(埼)	s3	製氷カップ A
		k98	テーブルクロス B			s5	ボール A
k115	流し用マット	s16	箸 A				
k132	コースターE	s24	カップ B				
関東(埼)	s10	ホース	s29	カップ C			
	s11	ビニール手袋 A	s34	カップ D			
	s21	ラップフィルム A	s53	パック C			
	s28	蛇口フィルター A	s60	弁当用調味入れ			
	s58	蛇口フィルター B	s76	パック D			
	s83	ビニール手袋 B	s77	どんぶり			
	s84	ビニール手袋 C	近畿(大)	o6	密閉容器 A		
	s87	ラップフィルム B		関東(神)	k7	密閉容器 A	
PVDC	近畿(大)	o9			ラップフィルムA	k63	保存用容器
		o11			食器洗い用スポンジA	k135	調味料入れ
		o36			ポット洗浄用たわし	k136	コップ K
		o77	ラップフィルムF	関東(埼)	k55	コーヒードリッパー	

表1-2 試料の内訳

材質	購入地区	No	品名	材質	購入地区	No	品名		
PMMA	近畿(大)	o67	トレーD	PET	関東(神)	k71	たわし		
		o80	コースターC			k81	クリーム絞り用袋		
		o93	計量カップB		関東(埼)	s17	クッキングペーパーA		
		o69	こしょう入れ			s22	へら		
	関東(神)	k15	食器洗い用スポンジーA			s97	食器洗い用スポンジーA		
		k40	おしぼり入れ			s52	パックB		
		k140	栓C			s75	霧吹き器B		
	関東(埼)	s50	フオーク			s100	糸ようじ		
	PA	近畿(大)	o20		フライがえし	ABS	近畿(大)	o22	加圧式ボトルキャップ
			o61		ナイロンたわしA			関東(神)	k38
o141			ナイロンたわしC	k105	保存用キャップ				
o46			お玉 A	k106	千切りスライサー				
関東(神)		k70	食器洗い用スポンジーB	k111	まな板用スタンド				
		k76	歯ブラシA	k114	保存用キャップ				
関東(埼)		s98	食器洗い用スポンジーB	k119	そそぎ口				
PET		近畿(大)	o26	へら	k122		栓 A		
			o64	台ふきん	k130		皮むき器		
			o116	たわしB	PMP		近畿(大)		o75
	o125		絞り出し袋A	PAN	関東(神)	k147	密閉容器H		
	o79		密閉容器D	その他	関東(埼)	s1	おろし器		
	o113	ストローB	関東(神)		k61	食器棚用シート			
	関東(神)	k49	電子レンジ用温め袋		関東(神)	k91	オープン用シート		

()内は購入した研究所を示す。

大:大阪市立環境科学研究所、神:神奈川県衛生研究所、埼:埼玉県衛生研究所

表2 可塑剤の抽出法の比較

No.	DEHP(%)	
	A	B
1	31.6	32.6
2	19.5	20.1
3	19.0	19.0

A:ヘキサン抽出

B:衛生試験法記載の方法

表 3-1 PVC製品のPAEおよびDEHAの使用実態調査

(%)

No.	品名	DEHP	DEHA	BBP	DINP	DBP	DnOP	その他
o10	ラップフィルムA	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o74	ラップフィルムC	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o92	ラップフィルム G	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
s21	ラップフィルム A	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
s87	ラップフィルム B	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o12	ゴム手袋 A	23.1	4.7	4	nd	0.13	nd	nd
o58	ゴム手袋 C	14.4	nd	12.2	nd	0.13	6.5	nd
k89	手袋	nd	nd	6.2	18.8	0.13	nd	nd
s83	ビニール手袋 B	28.3	2.8	nd	17.2	nd	nd	nd
s84	ビニール手袋 C	33.5	4.8	nd	10	nd	nd	nd
s11	ビニール手袋 A	21.8	5.2	4.1	nd	0.12	nd	nd
o2	蛇口フィルター A	35.2	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o50	蛇口フィルター B	45.4	nd	nd	nd	nd	nd	nd
s28	蛇口フィルター A	45.3	nd	nd	nd	nd	nd	nd
s58	蛇口フィルター B	0.03	0.74	0.03	nd	nd	nd	nd
o122	ランチョンマット	7	nd	nd	8.2	nd	nd	nd
o123	ランチョンマットB	14.5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o124	ランチョンマットC	20.8	nd	nd	nd	nd	nd	nd
k36	ランチョンマット	23.5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o28	レインコート	28.5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
k33	レインコート A	34.1	nd	nd	nd	nd	nd	nd
k34	レインコート B	27.2	nd	nd	nd	nd	nd	nd
k35	レインコート C	33.2	nd	nd	nd	nd	nd	nd
k64	フック A	nd	nd	nd	42.7	nd	nd	nd
k65	フック B	nd	nd	nd	45	nd	nd	nd
k97	テーブルクロス A	8.9	nd	nd	18	nd	nd	nd
k98	テーブルクロス B	32.5	nd	nd	nd	0.05	nd	nd

表 3-2 PVC製品のPAEおよびDEHAの使用実態調査

o95	ホース A	18.7	0.3	nd	nd	nd	nd	nd
o96	ホース B	30.7	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o97	ホース C	30.2	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o98	ホース D	38.3	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o99	ホース E	18.8	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o100	ホース F	22.2	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o101	ホース G	32.2	nd	nd	nd	nd	nd	nd
s10	ホース	29.4	6.2	4.9	nd	nd	nd	nd
o1	ねじ蓋オープナー	28.1	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o16	吸盤	nd	nd	nd	43.9	nd	nd	nd
o18	弁当箱入れ用袋	17.2	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o19	ペーパータオルホルダー	7.2	nd	nd	7.7	nd	nd	nd
o70	ボトル B	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
o121	ドレイナーマット	33.9	nd	nd	nd	nd	nd	nd
k77	急須そそぎ口	30.9	nd	nd	nd	8	nd	nd
k115	流し用マット	31.9	nd	nd	nd	nd	nd	nd
k132	コースターE	33.6	0.9	nd	nd	nd	nd	nd

その他: DEP, DPP, DGHP, DPEP, DNP, DHP, DIDP

表4 PAEおよびDEHAのPVC以外の樹脂からの検出状況

材質	試料数	検出数	検出された品名	DEHP	DEHA	BBP	DINP	DBP	DnOP	その他
PVDC	4	1	1011 食器洗い用スポンジ		0.58					
PS	42	0								
AS	6	0								
ABS	9	0								
PMMA	8	0								
PA	7	1	10141 ナイロンたわし		0.06					
PET	15	0								
PMP	1	1	1075 ラップフィルムD					0.15		
PAN	2	0								
不明	2	0								

その他: 表2に同じ

表5 可塑剤の水への溶出試験

No.	品名	DBP(ppm)	DEHP(ppm)
k77	急須口	1.17	nd
o75	ラップフィルム	nd	nd
o12	ゴム手袋A	0.02	nd
o58	ゴム手袋C	nd	nd
k89	手袋	0.02	nd
s11	ビニール手袋A	nd	0.09
s83	ビニール手袋B	nd	0.04
s84	ビニール手袋C	nd	0.08
k97	テーブルクロス	nd	nd
k98	テーブルクロス	nd	nd
o95	ホース	nd	nd
o96	ホース	nd	nd
o97	ホース	nd	nd
o98	ホース	nd	nd
o99	ホース	nd	nd
o100	ホース	nd	nd
o101	ホース	nd	nd
s10	ホース	nd	nd
o121	ドレイナマット	nd	nd
o123	ランチヨンマット	nd	nd
o124	ランチヨンマット	nd	nd
k36	ランチヨンマット	nd	nd

nd< 0.01ppm

溶出条件: 1cm²に対し、2mlの水を入れ60°C 30分間放置