

<その2> 合成樹脂製器具・容器包装の製造に使用される化学物質の分析法に関する検討

研究代表者	六鹿 元雄	国立医薬品食品衛生研究所
研究分担者	阿部 裕	国立医薬品食品衛生研究所
研究協力者	山口 未来	国立医薬品食品衛生研究所
研究協力者	四柳 道代	国立医薬品食品衛生研究所

A. 研究目的

合成樹脂製器具・容器包装の製造には、モノマー、重合助剤、添加剤など様々な化学物質が使用される。

欧州連合（EU）では、食品用途の合成樹脂製品の製造に使用可能な化学物質を限定し（平成29年5月現在で874種）、さらに有害性が懸念されるものについては特定移行限度値（Specific Migration Limit：SML）を設定し、これらの化学物質の食品への移行を制限している（433種、グループSMLを含む¹⁾。その他にも最終製品への残存量や使用用途などが制限されている化学物質が65種存在する。ただし、SMLや他の制限が設定されていない化学物質であっても包括的なSMLである60mg/kg食品が適用される。さらに、製品から食品擬似溶媒に移行する不揮発性の化学物質についての最大許容量を総移行量（Overall migration Limit：OML）として10mg/dm²以下に制限している。

米国においては連邦規則集（Code of Federal Regulations：CFR）と食品接触物質の事前届出制度（Food Contact notification：FCN）の2つのシステムにより食品接触材料の規制を行っている。CFRでは、Title 21のPart 175～179に食品接触用途として使用できる一般的な材料、並びにそれらの製造に使用可能な物質等が示されている²⁾。また、「規則制定以前に認可された物質」や「一般に安全とみなされる物質」（Generally Recognized As Safe：GRAS）の使用も認められている。その物質数は約

3000種におよぶが、この中には接着剤、ゴム、紙等の合成樹脂以外の材質に対する物質も含まれる。一方、FCN制度は新規の材質、添加剤等について各事業者の製品ごとにFDAに届出をする制度である。

このようにEU及び米国では、合成樹脂製器具・容器包装の製造に使用可能な物質を限定する、いわゆるポジティブリスト制度（PL制度）を採用している。

一方、現在の我が国の食品衛生法では、製造に使用可能な物質を限定しておらず、主に有害性が懸念される物質に対して、製品中の残存量や製品からの溶出量の規格基準を設定している。しかし、規格基準が設定されている物質はごく一部に過ぎない。さらに、個別規格が設定されていない合成樹脂に対しては総量規制である蒸発残留物の規格も設定されていない。他方、業界団体であるポリオレフィン等衛生協議会、塩ビ食品衛生協議会及びビニリデン衛生協議会（以下、三衛協）では、食品衛生法を補完するために、自主基準として製造に使用可能な物質のリストを作成し製品の認証を行うPL制度を採用し、器具・容器包装の安全性を確保するための取組みが行われている。

このような状況の中、我が国においても器具及び容器包装の安全性の確保を図るための仕組みについて新たな制度設計等を見据えた検討が行われ、第196回国会（平成30年）において「食品衛生法等の一部を改正する法律案」が提出され、この中で「4. 国際整合的

な食品用器具・容器包装の衛生規制の整備」
として PL 制度の導入についての審議が行わ
れている。現時点では PL に掲載される物質
やそれらに対する制限、検査・監視等の運用
方法等については明らかとなっていないが、
法案提出に先立って策定された「食品用器具
及び容器包装の製造等における安全性確保に
関する指針(ガイドライン)〔平成 29 年 7 月) ³⁾
では、三衛協の自主基準の対象となってい
る物質リストが参考として添付されており ⁴⁾、
これらの物質がリストに掲載される可能性が
高いと予想される。その物質数は約 1000 種に
およぶが、大部分の物質については分析法が
整備されておらず、制限等が設定された場合
には規格適合性の判断に支障をきたす。また、
EU 及び米国においてもごく一部の物質につ
いては EN 規格または ASTM 規格で試験法が
示されているが、大部分の物質の試験法は示
されていない。

そこで本研究では、PL 制度施行後の合成樹
脂製品の検査・監視等に資することを目的と
して、EU または米国の法規制において使用
が認められている物質について網羅的に
GC/MS による分析を行い、物質の定性・定量
を行うための情報を収集したので報告する。

B. 研究方法

1. 対象物質

合成樹脂の製造に使用される化学物質のう
ち 333 種を対象とした。

2. 標準原液及び検量線溶液の調製

標準原液：各物質 10~100 mg を精密に量
り、アセトン 10 mL に溶解後、適宜希釈して
1 mg/mL の溶液とした。

検量線溶液：標準原液を適宜混合し、アセ
トンでさらに希釈し、0.01、0.02、0.05、0.1、
0.2、0.5、1、2、5、10 µg/mL の溶液とした。

3. 装置

ガスクロマトグラフ / 質量分析計
(GC/MS)：ガスクロマトグラフ 7890、質量
分析計 5975C with triple axis detector、Agilent
Technologies 社製

4. GC/MS 条件

注入温度：250°C、カラム：DB-5ms(Agilent
Technologies 社製) 長さ 15 m、内径 0.25 mm、
膜厚 0.1 µm) カラム温度：50°C - (20°C/min、
昇温) - 320°C (20 min)、キャリアーガス及び流
量：He 1.0 mL/min、インターフェース温度：
280°C、注入量：1 µL スプリットレス、イオン
化電圧：70 eV、検出モード：SCAN(m/z 40 ~
800) または SIM(モニターイオンは表 3 を参
照)、チューニング：DFTPP
(Decafluorotriphenylphosphine) 法

5. 保持時間及びマススペクトルの確認とモ ニターイオンの設定

各標準原液を GC/MS に注入し、保持時間及
びマススペクトルを確認した。ただし、感度
が高く、ピーク形状が悪かったものはアセト
ンで 10~100 µg/mL に希釈して再測定した。
各物質のモニターイオンは、マススペクトル
上のピークから、イオン強度と選択性を考慮
して選択した。さらに、モニターイオンの中
から最もイオン強度の高いものを定量イオン、
それ以外を確認イオンとした。

6. 検量線の作成及び定量下限値の確認

検量線溶液を GC/MS に注入し、得られた定
量イオンのピーク面積により検量線を作成し
た。定量下限値は、ピーク面積の濃度依存性
が確認できた濃度範囲のうち、最も低い濃度
とした。定量下限 1 µg/mL 以下であった物質
については検量線の形状を確認した。

C. 研究結果及び考察

1. 対象物質

合成樹脂の製造に使用されるモノマー、重合助剤、添加剤など様々な化学物質の中で、EU または米国の法規制において使用が認められている物質のうち、既報^{5,6)}で分析条件、保持時間、定量下限等の情報が示されている約 100 種の物質を除き、一般試薬として容易に購入が可能であった 333 種を対象とした。

2. 標準原液の調製

各物質をアセトンに溶解し、1 mg/mL の標準原液を作成した。しかし、表 1 に示す 53 物質については、アセトンに溶解せず、標準原液を調製できなかった。これら溶解しなかった物質の大部分は、水やヘプタンを用いても標準原液を調製できなかった。このようにこれらの物質は幅広い極性の溶媒に溶解しにくいことから、4%酢酸や 20%エタノール等の食品擬似溶媒にも溶解しにくいと考えられた。そのため、製品に含有されていても食品へ移行する可能性が低いまたは移行したとしてもその量は極めて少ないと予想された。そこで、今回は対象から除外することとし、標準原液を調製することができた残りの 280 物質について検討を進めた。

3. 保持時間及びマススペクトルの確認とモニターイオンの設定

標準原液を調製することができた残りの 280 物質について、GC/MS で測定しそれぞれの保持時間及びマススペクトルを確認した。GC 条件は既報^{5,6)}と同じものを用いた。その結果、表 2 に示す 177 物質については、ピークが確認できない、検出されたピークが小さい等の理由から、今回の GC/MS 条件では 10 µg/mL 以下の濃度の測定が不可能と考えられた。ピークが検出できなかった物質の大部分は比較的分子量が小さかったことから、今回の条件では保持時間が早くて検出できなかった

可能性が高いと考えられた。そのため、より保持力の強いカラムを用いるか、ヘッドスペース法を用いて測定する必要があると考えられた。

一方、103 物質についてはピークが検出できたため、それらの保持時間及びマススペクトルを確認した。それぞれの保持時間を表 3、マススペクトルを図 1 に示した。さらに、マススペクトル上のイオンから、イオン強度と選択性を考慮して 3 種のモニターイオンを選択し、モニターイオンのうち最もイオン強度の高いものを定量イオンとし、残りの 2 イオンを確認イオンとし強度順に記載した。

4. 検量線の作成及び定量下限値の確認

今回の GC/MS 条件で 10 µg/mL 以下の濃度の測定が可能と考えられた 103 物質について、0.01 ~ 10 µg/mL の検量線溶液を調製し、定量イオンを用いて検量線を作成した。

その結果、18 物質については 1 µg/mL 以下の溶液では十分なイオン強度が得られず、今回の濃度範囲では濃度点数が不十分で検量線を作成できなかった。そのため、定量下限をイオン強度のみで 5 または 10 µg/mL と判断した。残りの 85 物質について検量線の形状を確認したところ、56 物質は 1 次直線であり、29 物質は 2 次曲線であった。定量下限値を確認したところ、29 物質は 0.01 µg/mL 以下、25 物質は 0.02 ~ 0.1 µg/mL、31 物質は 0.2 ~ 1 µg/mL であった。

D. 結論

PL 制度施行後の合成樹脂製品の検査・監視等に資することを目的として、EU または米国の法規制において使用が認められている 333 物質について GC/MS 分析を行うための情報を収集した。その結果、103 物質の保持時間、マススペクトル及び定量下限を確認でき、そのうち 85 物質の検量線の形状を確認した。これにより、既報のものとあわせて約 200

種類の物質が GC/MS で分析可能となった。

PL に掲載される物質数は約 1000 種におよぶと予想され、既に書籍や論文等で分析条件、保持時間等の情報が示されている物質を加えても検査・監視を行うには不十分である。そのため、今回の条件では検出できなかった物質の条件検討も含め、試験法や分析法が確立されていない物質について、今後も検討を行い、情報を収集して行く必要がある。

E . 参考文献

- 1) The European Commission, COMMISSION REGULATION (EU) No 10/2011 of 14 January 2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food, Official journal of the European Union (2011)
- 2) U.S. Food & Drug Administration ホームページ、
<https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/cfrsearch.cfm>
- 3) 厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生・食品安全部長通知‘食品用器具及び容器包装の製造等における安全性確保に関する指針（ガイドライン）について’、平成 29 年 7 月 10 日 生食発 710 号第 14 号
- 4) 厚生労働省ホームページ、食品用器具及び容器包装の製造等における安全性確保に関する指針（ガイドライン）参考資料、
http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/kigu/index.html
- 5) Mutsuga, M., Yamaguchi, M., Abe, Y., Akiyama, H., Evaluation of the equality of non-polar capillary column in GC/MS analysis of food contact plastics, American Journal of Analytical Chemistry, 4, 476-487 (2013)
- 6) 日本薬学会編、衛生試験法・注解 2015 (ISBN978-4-307-47043-8)、金原出版、p 616-625

表1 アセトンに溶解せず標準原液が調製できなかった物質

EU	US	三衛協	化合物名	CAS番号	Formula	Mass	SML
			2,4-diamino-6-hydroxypyrimidine	0000056-06-4	C ₄ H ₆ N ₄ O	126.05	5
			L-glutamic acid	0000056-86-0	C ₅ H ₉ NO ₄	147.13	-
			hexadecyltrimethylammonium bromide	0000057-09-0	C ₁₉ H ₄₂ BrN	363.25	6
			nicotinic acid	0000059-67-6	C ₆ H ₅ NO ₂	123.11	-
			choline chloride	0000067-48-1	C ₅ H ₁₄ ClNO	139.62	-
			deoxycholic acid	0000083-44-3	C ₂₄ H ₄₀ O ₄	392.57	-
			anthraquinone	0000084-65-1	C ₁₄ H ₈ O ₂	208.21	-
			choline bitartrate	0000087-67-2	C ₉ H ₁₉ NO ₇	253.25	-
			myo-inositol	0000087-89-8	C ₆ H ₁₂ O ₆	180.16	-
			D-araboascorbic acid	0000089-65-6	C ₆ H ₈ O ₆	176.12	-
			2,4,6-triamino-1,3,5-triazine	0000108-78-1	C ₃ H ₆ N ₆	126.07	30
			sodium L-ascorbate	0000134-03-2	C ₆ H ₇ NaO ₆	198.11	-
			calcium 2-ethylhexanoate mineral spirit solution (Ca : 5%)	0000136-51-6	C ₁₆ H ₃₀ CaO ₄	326.48	-
			L-glutamic acid hydrochloride	0000138-15-8	C ₅ H ₁₀ ClNO ₄	183.59	-
			trisodium N-(2-hydroxyethyl)ethylenediamine-N,N',N'-triacetate dihydrate	0000139-89-9	C ₁₀ H ₁₅ N ₂ Na ₃ O ₇	344.21	-
			pentasodium piethylenetriaminepentaacetate (ca. 40% in water, ca. 1.0mol/L)	0000140-01-2	C ₁₄ H ₁₈ N ₃ Na ₅ O ₁₀	503.26	-
			sodium L-glutamate monohydrate	0000142-47-2	C ₅ H ₈ NNaO ₄	169.11	-
			bis(hexamethylene)triamine	0000143-23-7	C ₁₂ H ₂₆ N ₃	215.38	-
			potassium gluconate	0000299-27-4	C ₈ H ₁₁ KO ₇	234.25	-
			sodium gluconate	0000527-07-1	C ₆ H ₁₁ NaO ₇	218.14	-
			p-xylylenediamine	0000539-48-0	C ₈ H ₁₂ N ₂	136.20	-
			tetraisopropyl orthotitanate	0000546-68-9	C ₁₂ H ₂₈ O ₄ Ti	284.22	-
			methyl orange	0000547-58-0	C ₁₄ N ₃ NaO ₃ S	327.33	-
			carbonic acid, rubidium salt	0000584-09-8	CO ₂ Rb ₂	229.81	12
			12-aminododecanoic acid	0000693-57-2	C ₁₂ H ₂₅ NO ₂	215.19	0.05
			di-n-octyltin oxide	0000870-08-6	-	-	-
			2,6-naphthalenedicarboxylic acid	0001141-38-4	C ₁₂ H ₈ O ₄	216.04	5
			potassium silicate solution	0001312-76-1	K ₂ O ₂ Si	154.28	-
			4,4'-bis(2-benzoxazolyl)stilbene	0001533-45-5	C ₂₈ H ₁₈ N ₂ O ₂	414.14	0.05
			11-aminoundecanoic acid	0002432-99-7	C ₁₁ H ₂₃ NO ₂	201.17	5
			dioctadecyl disulphide	0002500-88-1	C ₂₈ H ₅₇ S ₂	457.39	3
			isophthalic dihydrazide	0002760-98-7	C ₈ H ₁₀ N ₄ O ₂	194.19	-
			(3-chloro-2-hydroxypropyl)trimethyl ammonium chloride (ca. 65% in water)	0003327-22-8	C ₆ H ₁₅ Cl ₂ NO	188.10	-
			magnesium (II) gluconate hydrate	0003632-91-5	C ₁₂ H ₂₂ MgO ₁₄	414.60	-
			5-sulphoisophthalic acid, monosodium salt, dimethyl ester	0003965-55-7	C ₁₀ H ₉ NaO ₇ S	296.00	0.05
			zinc (II) gluconate hydrate	0004468-02-4	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₄ Zn	455.67	-
			4-(2-benzoxazolyl)-4'-(5-methyl-2-benzoxazolyl)stilbene	0005242-49-9	C ₂₉ H ₂₀ N ₂ O ₂	428.49	-
			lithol rubin BCA	0005281-04-9	C ₁₈ H ₁₂ N ₂ Na ₂ O ₆ S	430.34	-
			sodium isoascorbate monohydrate	0006381-77-7	C ₆ H ₁₁ NaO ₇	218.14	-
			6-amino-1,3-dimethyluracil	0006642-31-5	C ₈ H ₉ N ₃ O ₂	155.07	5
			diallyldimethylammonium chloride (60% in water)	0007398-69-8	C ₈ H ₁₆ ClN	161.67	-
			sodium nitrite	0007632-00-0	NNaO ₂	68.98	0.6
			dextrin	0009004-53-9	-	-	-
			calcium alginate	0009005-35-0	C ₃₆ H ₄₂ Ca ₃ O ₃₆₂	1170.93	-
			casein sodium from milk	0009005-46-3	-	-	-
			hydroxylamine sulfate	0010039-54-0	H ₈ N ₂ O ₂ S	164.14	-
			bis(8-quinolinolato)copper (II)	0010380-28-6	C ₁₈ H ₁₂ CuN ₂ O ₂	351.85	-
			sodium abietate	0014351-66-7	C ₂₀ H ₂₆ NaO ₂	324.44	-
			2-acrylamido-2-methylpropanesulphonic acid	0015214-89-8	C ₇ H ₁₃ NO ₂ S	207.06	0.05
			ethylenediaminetetraacetic acid monosodium ferric salt hydrate	0015708-41-5	C ₁₀ H ₁₂ FeN ₂ NaO ₈	367.05	-
			2,2'-(1,4-phenylene)bis[4H-3,1-benzoxazin-4-one]	0018600-59-4	C ₂₂ H ₁₂ N ₂ O ₄	368.08	0.05
			tetrakis(hydroxymethyl)phosphonium sulfate (ca. 70-80% in water)	0055566-30-8	C ₄ H ₁₃ O ₈ PS	252.17	-
			3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonic acid, monoethyl ester, calcium salt	0065140-91-2	C ₃₄ H ₅₆ CaO ₈ P ₂	694.31	6

EU：欧州連合において食品用途の合成樹脂製品の製造に使用可能な物質

米国：食品接触用途として使用できる材料の製造に使用可能な物質

日本：ポリオレフィン等衛生協議会、塩と食品衛生協議会またはビニル衛生協議会のいずれかのPLに記載されている物質

SML：欧州連合の基準における特定移行限度値

表2 今回の条件では測定できなかった物質(1)

EU	US	三衛協	化合物名	CAS番号	Formula	分子量	SML
			2-bromo-2-nitro-1,3-propanediol	0000052-51-7	C ₃ H ₆ BrNO ₄	199.99	-
			allyl isothiocyanate	0000057-06-7		-	-
			diethyl sulfate	0000064-67-5	C ₄ H ₁₀ O ₄ S	154.18	-
			formamide	0000075-12-7	CH ₃ NO	45.04	-
			ethylene oxide	0000075-21-8	C ₂ H ₄ O	44.03	ND
			propylene oxide	0000075-56-9	C ₃ H ₆ O	58.04	ND
			tert-butyl alcohol	0000075-65-0	C ₄ H ₁₀ O	74.12	-
			tert-butyl hydroperoxide	0000075-91-2	C ₄ H ₁₀ O ₂	90.12	-
			dimethyl sulfate	0000077-78-1	C ₂ H ₆ O ₄ S	120.13	-
			tributyl citrate	0000077-94-1	C ₁₈ H ₃₂ O ₇	360.45	-
			1,1,1-trimethylolpropane	0000077-99-6	C ₆ H ₁₄ O ₃	134.09	6
			vinyltriethoxysilane	0000078-08-0	C ₈ H ₁₈ O ₃ Si	190.10	0.05
			1-ethynyl-1-cyclohexanol	0000078-27-3	C ₈ H ₁₂ O	124.18	-
			triethyl phosphate	0000078-40-0	C ₆ H ₁₅ O ₄ P	182.16	-
			tris(2-butoxyethyl) phosphate	0000078-51-3	C ₁₈ H ₃₉ O ₇ P	398.48	-
			tris(2-butoxyethyl) phosphate	0000078-51-3	C ₁₈ H ₃₉ O ₇ P	398.48	-
			2-methyl-1,3-butadiene	0000078-79-5	C ₅ H ₈	68.06	ND
			acrylamide	0000079-06-1	C ₃ H ₅ NO	71.04	ND
			methacrylamide	0000079-39-0	C ₄ H ₇ NO	85.05	ND
			2-nitropropane	0000079-46-9	C ₃ H ₇ NO ₂	89.09	-
			cholic acid	0000081-25-4	C ₂₄ H ₄₀ O ₅	408.57	-
			2-ethylphenol	0000090-00-6	C ₈ H ₁₀ O	122.16	-
			decahydronaphthalene (mixture of cis- and trans-)	0000091-17-8	C ₁₀ H ₁₈	138.25	-
			umbelliferone	0000093-35-6	C ₉ H ₆ O ₃	162.14	-
			1,2,3-benzotriazole	0000095-14-7	C ₆ H ₅ N ₃	119.12	-
			diethyl oxalate	0000095-92-1	C ₆ H ₁₀ O ₄	146.14	-
			methacrylic acid, allyl ester	0000096-05-9	C ₇ H ₁₀ O ₂	126.07	0.05
			styrene oxide	0000096-09-3	C ₈ H ₈ O	120.15	-
			ethylene carbonate	0000096-49-1	C ₃ H ₄ O ₃	88.02	30
			eugenol	0000097-53-0	C ₁₀ H ₁₂ O ₂	164.08	ND
			methacrylic acid, diester with ethyleneglycol	0000097-90-5	C ₁₀ H ₁₄ O ₄	198.09	0.05
			4-tert-butylphenol	0000098-54-4	C ₁₀ H ₁₄ O	150.10	0.05
			-methylstyrene	0000098-83-9	C ₉ H ₁₀	118.08	0.05
			4-isopropylphenol	0000099-89-8	C ₉ H ₁₂ O	136.19	-
			methacrylic acid, cyclohexyl ester	0000101-43-9	C ₁₀ H ₁₆ O ₂	168.12	0.05
			N,N'-diphenylthiourea	0000102-08-9	C ₁₃ H ₁₂ N ₂ S	228.07	3
			(1,3-phenylenedioxy) diacetic acid	0000102-39-6	C ₁₀ H ₁₀ O ₆	226.05	0.05
			N-butylidethanolamine	0000102-79-4	C ₈ H ₁₉ NO ₃	161.24	-
			acrylic acid, 2-ethylhexyl ester	0000103-11-7	C ₁₁ H ₂₀ O ₂	184.15	0.05
			2-ethyl-1-hexanol	0000104-76-7	C ₈ H ₁₈ O	130.14	30
			N,N-diethyl-1,3-propanediamine	0000104-78-9	C ₇ H ₁₈ N ₂	130.23	-
			N-methyldiethanolamine	0000105-59-9	C ₅ H ₁₃ NO ₂	119.16	-
			polyethylene glycol monooleate (2E.O.)	0000106-12-7	C ₂₂ H ₄₂ O ₄	370.57	-
			1,4-dichlorobenzene	0000106-46-7	C ₆ H ₄ Cl ₂	145.97	12
			epichlorohydrin	0000106-89-8	C ₃ H ₅ ClO	92.00	ND
			methacrylic acid, 2,3-epoxypropyl ester	0000106-91-2	C ₇ H ₁₀ O ₃	142.06	0.02
			acrylonitrile	0000107-13-1	C ₃ H ₃ N	53.03	ND
			ethylenediamine	0000107-15-3	C ₂ H ₈ N ₂	60.07	12
			2,4,4-trimethyl-1-pentene	0000107-39-1	C ₈ H ₁₆	112.22	-
			3,5-dimethyl-1-hexyn-3-ol	0000107-54-0	C ₈ H ₁₄ O	126.20	-
			N-tert-butylacrylamide	0000107-58-4	C ₇ H ₁₃ NO	127.19	-
			dimethylaminoethanol	0000108-01-0	C ₄ H ₁₁ NO	89.08	18
			acetic acid, vinyl ester	0000108-05-4	C ₄ H ₆ O ₂	86.04	12
			propylene carbonate	0000108-32-7	C ₄ H ₆ O ₃	102.09	-
			1,3-phenylenediamine	0000108-45-2	C ₆ H ₈ N ₂	108.07	ND
			1,3-dihydroxybenzene	0000108-46-3	C ₆ H ₆ O ₂	110.04	2.4
			isobutyl vinyl ether	0000109-53-5	C ₆ H ₁₂ O	100.09	0.05
			N,N-dimethyl-1,3-propanediamine	0000109-55-7	C ₅ H ₁₄ N ₂	102.18	-
			1-pentene	0000109-67-1	C ₅ H ₁₀	70.08	5
			ethylene cyanohydrin	0000109-78-4	C ₃ H ₅ NO	71.08	-
			2-methoxyethanol	0000109-86-4	C ₃ H ₈ O ₂	76.09	-

表2 今回の条件では測定できなかった物質(2)

EU	US	三衛協	化合物名	CAS番号	Formula	分子量	SML
			ethyl vinyl ether (stabilized with KOH)	0000109-92-2	C ₄ H ₈ O	72.11	-
			ethyl Formate	0000109-94-4	C ₃ H ₆ O ₂	74.08	-
			tetrahydrofuran	0000109-99-9	C ₄ H ₈ O	72.06	0.6
			N,N,N',N'-tetramethylethylenediamine	0000110-18-9	C ₈ H ₁₆ N ₂	116.21	-
			N,N'-methylenebisacrylamide	0000110-26-9	C ₇ H ₁₀ N ₂ O ₂	154.17	-
			trioxane	0000110-88-3	C ₃ H ₆ O ₃	90.03	5
			diisopropanolamine (DL- and meso- mixture)	0000110-97-4	C ₆ H ₁₅ NO ₂	133.19	-
			diglycolic acid	0000110-99-6	C ₄ H ₆ O ₅	134.09	-
			2-ethoxyethyl acetate	0000111-15-9	C ₈ H ₁₂ O ₃	132.16	-
			diethylenetriamine	0000111-40-0	C ₄ H ₁₃ N ₃	103.11	5
			N-(2-aminoethyl)ethanolamine	0000111-41-1	C ₄ H ₁₂ N ₂ O	104.09	0.05
			bis(2-chloroethyl) ether	0000111-44-4	C ₄ H ₈ Cl ₂ O	143.01	-
			ethylene glycol diacetate	0000111-55-7	C ₆ H ₁₀ O ₄	146.14	-
			1-octene	0000111-66-0	C ₈ H ₁₆	112.13	15
			diethylene glycol monomethyl ether (stabilized with BHT)	0000111-77-3	C ₅ H ₁₂ O ₃	120.15	-
			ethylene glycol monobutyl ether acetate	0000112-07-2	C ₈ H ₁₆ O ₃	160.21	-
			diethylene glycol monoethyl ether acetate	0000112-15-2	C ₈ H ₁₆ O ₄	176.21	-
			diethylene glycol monobutyl ether	0000112-34-5	C ₈ H ₁₈ O ₃	162.23	-
			1-dodecene	0000112-41-4	C ₁₂ H ₂₄	168.19	0.05
			4-chlorophthalic anhydride	0000118-45-6	C ₈ H ₃ ClO ₃	181.98	0.05
			salicylic acid, methyl ester	0000119-36-8	C ₈ H ₈ O ₃	152.05	30
			2-imidazolidinone	0000120-93-4	C ₃ H ₆ N ₂ O	86.09	-
			triisopropanolamine	0000122-20-3	C ₉ H ₂₁ NO ₃	191.15	5
			phosphorous acid, triethyl ester	0000122-52-1	C ₆ H ₁₅ O ₃ P	166.08	ND
			2-phenoxyethanol	0000122-99-6	C ₈ H ₁₀ O ₂	138.16	-
			vinyl butyrate (stabilized with MEHQ)	0000123-20-6	C ₈ H ₁₀ O ₂	114.14	-
			1,4-dihydroxybenzene	0000123-31-9	C ₆ H ₆ O ₂	110.04	0.6
			diacetone alcohol	0000123-42-2	C ₆ H ₁₂ O ₂	116.16	-
			acetylacetone	0000123-54-6	C ₅ H ₈ O ₂	100.12	-
			1,4-dioxane (stabilized with BHT)	0000123-91-1	C ₄ H ₈ O ₂	88.11	-
			diethylene glycol monobutyl ether acetate	0000124-17-4	C ₁₀ H ₂₀ O ₄	204.26	-
			2-amino-2-methyl-1-propanol	0000124-68-5	C ₄ H ₁₁ NO	89.14	-
			2,2-dimethyl-1,3-propanediol	0000126-30-7	C ₅ H ₁₂ O ₂	104.08	0.05
			methacrylonitrile	0000126-98-7	C ₄ H ₅ N	67.04	ND
			diethyl maleate	0000141-05-9	C ₈ H ₁₂ O ₄	172.18	-
			ricinoleic acid	0000141-22-0	C ₁₈ H ₃₄ O ₃	298.25	42
			2-aminoethanol	0000141-43-5	C ₂ H ₇ NO	61.05	0.05
			hexyl methacrylate (stabilized with MEHQ)	0000142-09-6	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	170.25	-
			2-acetamidoethanol	0000142-26-7	C ₄ H ₉ NO ₂	103.12	-
			oxalic acid	0000144-62-7	C ₂ H ₂ O ₄	90.00	6
			butyl ricinoleate	0000151-13-3	C ₂₂ H ₄₂ O ₃	354.57	-
			2,3-benzofuran	0000271-89-6	C ₈ H ₆ O	118.13	-
			chloral hydrate	0000302-17-0	C ₂ H ₃ Cl ₃ O ₂	165.40	-
			diacetyl	0000431-03-8	C ₄ H ₆ O ₂	86.09	-
			bicyclo[2.2.1]hept-2-ene	0000498-66-8	C ₇ H ₁₀	94.08	0.05
			1,3-propanediol	0000504-63-2	C ₃ H ₈ O ₂	76.05	0.05
			dicyclopentadiene (stabilized with BHT) [precursor to cyclopentadiene]	0000542-92-7	C ₅ H ₆	66.10	-
			3-methyl-1-butene	0000563-45-1	C ₅ H ₁₀	70.08	ND
			2,6-dimethylphenol	0000576-26-1	C ₈ H ₁₀ O	122.07	0.05
			1-hexene	0000592-41-6	C ₆ H ₁₂	84.09	3
			3-buten-2-ol	0000598-32-3	C ₄ H ₈ O	72.06	ND
			3-amino-1,2-propanediol	0000616-30-8	C ₃ H ₉ NO ₂	91.11	-
			3-ethylphenol	0000620-17-7	C ₈ H ₁₀ O	122.16	-
			diethyl Fumarate	0000623-91-6	C ₈ H ₁₂ O ₄	172.18	-
			amyl acetate	0000628-63-7	C ₁₁ H ₂₃ NO ₃	130.18	-
			1,6-hexanediol	0000629-11-8	C ₆ H ₁₄ O ₂	118.10	0.05
			1,3-dioxolane	0000646-06-0	C ₃ H ₆ O ₂	74.04	5
			1,4:3,6-dianhydrosorbitol	0000652-67-5	C ₆ H ₁₀ O ₄	146.06	5
			4-methyl-1-pentene	0000691-37-2	C ₆ H ₁₂	84.09	0.05
			1-decene	0000872-05-9	C ₁₀ H ₂₀	140.16	0.05

表2 今回の条件では測定できなかった物質(3)

EU	US	三衛協	化合物名	CAS番号	Formula	分子量	SML
			3-aminopropyltriethoxysilane	0000919-30-2	C ₉ H ₂₃ NO ₃ Si	221.14	0.05
			2-hydroxypropyl methacrylate	0000923-26-2	C ₇ H ₁₂ O ₃	144.17	-
			N-methylolacrylamide	0000924-42-5	C ₄ H ₇ NO ₂	101.05	ND
			cyclooctene	0000931-88-4	C ₈ H ₁₄	110.11	0.05
			diallyl maleate	0000999-21-3	C ₁₀ H ₁₂ O ₄	196.20	-
			1-vinylimidazole	0001072-63-5	C ₅ H ₆ N ₂	94.05	0.05
			dimethyl glutarate	0001119-40-0	C ₇ H ₁₂ O ₄	160.17	-
			1-tetradecene	0001120-36-1	C ₁₄ H ₂₈	196.22	0.05
			divinylbenzene	0001321-74-0	C ₁₀ H ₁₀	130.08	ND
			perfluoropropylperfluorovinyl ether	0001623-05-8	C ₅ F ₁₀ O	265.98	0.05
			1,9-decadiene	0001647-16-1	C ₁₀ H ₁₈	138.14	0.05
			4-(hydroxymethyl)-1-cyclohexene	0001679-51-2	C ₇ H ₁₂ O	112.09	0.05
			2,3,6-trimethylphenol	0002416-94-6	C ₉ H ₁₂ O	136.09	0.05
			2-bromo-4'-hydroxyacetophenone	0002491-38-5	C ₈ H ₇ BrO ₂	215.04	-
			[3-(methacryloxy)propyl] trimethoxysilane	0002530-85-0	C ₁₀ H ₂₀ O ₅ Si	248.11	0.05
			vinyltrimethoxysilane	0002768-02-7	C ₅ H ₁₂ O ₃ Si	148.06	0.05
			methacrylic acid, 2-(dimethylamino)-ethyl ester	0002867-47-2	C ₈ H ₁₅ NO ₂	157.11	ND
			diacetone acrylamide (stabilized with MEHQ)	0002873-97-4	C ₉ H ₁₅ NO ₂	169.22	-
			methyl 3-mercaptopropionate	0002935-90-2	C ₄ H ₈ O ₂ S	120.17	-
			2,2,4,4-tetramethylcyclobutane-1,3-diol	0003010-96-6	C ₈ H ₁₆ O ₂	144.12	5
			monomethyl maleate	0003052-50-4	C ₅ H ₆ O ₄	130.10	-
			N-vinyl-N-methylacetamide	0003195-78-6	C ₅ H ₉ NO	99.07	0.02
			crotonic acid	0003724-65-0	C ₄ H ₆ O ₂	86.04	0.05
			ethyl hydrogen maleate	0003990-03-2	C ₆ H ₈ O ₄	144.13	-
			adipic acid, divinyl ester	0004074-90-2	C ₁₀ H ₁₄ O ₄	198.09	ND
			1,3,5-benzenetricarboxylic acid trichloride	0004422-95-1	C ₆ H ₃ Cl ₃ O ₃	263.91	0.05
			3-methyl-1,5-pentanediol	0004457-71-0	C ₆ H ₁₄ O ₂	118.10	0.05
			n-octylphosphonic acid	0004724-48-5	C ₈ H ₁₉ O ₃ P	194.11	0.05
			2,2-bis(hydroxymethyl) propionic acid	0004767-03-7	C ₅ H ₁₀ O ₄	134.06	0.05
			methylene dithiocyanate	0006317-18-6	C ₃ H ₂ N ₂ S ₂	130.19	-
			2-(dimethylamino)-2-methyl-1-propanol	0007005-47-2	C ₆ H ₁₅ N O	117.19	-
			diisopropyl fumarate	0007283-70-7	C ₁₀ H ₁₆ O ₄	200.23	-
			clove oil	0008000-34-8	-	-	-
			ligroin	0008032-32-4	C ₇ H ₇ BrMg	195.34	-
			polyethylene glycol monolaurate (10E.O.)	0009004-81-3	-	-	-
			polyethylene glycol monooleate (10E.O.)	0009004-96-0	-	-	-
			polyethylene glycol monooleyl ether (n=approx. 10)	0009004-98-2	-	-	-
			methacrylic acid, 2-sulphoethyl ester	0010595-80-9	C ₆ H ₁₀ O ₅ S	194.02	ND
			2-ethylhexyl phosphate (mono- and di- ester mixture)	0012645-31-7	C ₂₄ H ₅₄ O ₈ P ₂	532.63	-
			3-aminopropyltrimethoxysilane	0013822-56-5	C ₆ H ₁₇ NO ₃ Si	179.29	-
			vinyl crotonate (stabilized with MEHQ)	0014861-06-4	C ₆ H ₈ O ₂	112.13	-
			5-ethylidenebicyclo[2,2,1] hept-2-ene	0016219-75-3	C ₉ H ₁₂	120.09	0.05
			6-hydroxy-2-naphthalenecarboxylic acid	0016712-64-4	C ₁₁ H ₈ O ₃	188.05	0.05
			tert-dodecyl mercaptan (mixture of isomers)	0025103-58-6	C ₁₂ H ₂₆ S	202.40	-
			diisobutylene (mixture of isomers) (stabilized with BHT)	0025167-70-8	C ₁₆ H ₃₂	224.43	-
			tripropylene glycol monomethyl ether (mixture of isomer)	0025498-49-1	C ₁₀ H ₂₂ O ₄	206.28	-
			hydroxypropyl acrylate (mixture of 2-hydroxypropyl and 2-hydroxy-1-methylethyl Acrylate) (stabilized with MEHQ)	0025584-83-2	C ₆ H ₁₀ O ₃	130.14	-
			polyethylene glycol mono-4-nonylphenyl ether (n=approx. 10)	0026027-38-3	C ₂₈ H ₅₀ O ₈	514.70	-
			tridecanol (mixture of isomers)	0026248-42-0	-	-	-
			cresyl diphenyl phosphate (so called) (mixture of analogue)	0026444-49-5	C ₁₉ H ₁₇ O ₄ P	340.31	-
			2,2-bis(4-hydroxyphenyl) propane bis(phthalic anhydride)	0038103-06-9	C ₃₁ H ₂₀ O ₈	520.12	0.05
			polyethyleneglycol ester of castor oil	0061791-12-6	-	-	42

表 2 今回の条件では測定できなかった物質 (4)

EU	US	三衛協	化合物名	CAS番号	Formula	分子量	SML
			1-(2-hydroxyethyl)-4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl piperidine-succinic acid, dimethyl ester, copolymer	0065447-77-0	(C ₁₅ H ₂₅ NO ₄) _n	-	30
			poly(6-morpholino-1,3,5-triazine-2,4-diyl)-[(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)imino] hexa-methylene-[(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)imino]	0090751-07-8 0082451-48-7	-	-	5
			2-hydroxy-4'-(2-hydroxyethoxy)-2-methylpropiophenone	0106797-53-9	C ₁₂ H ₁₆ O ₄	224.25	-
			N,N',N'',N'''-tetrakis(4,6-bis(N-butyl-(N-methyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)amino)triazin-2-yl)-4,7-diazadecane-1,10-diamine	0106990-43-6	C ₁₃₂ H ₂₅₀ N ₃₂	2284.05	0.05

EU：欧州連合において食品用途の合成樹脂製品の製造に使用可能な物質

米国：食品接触用途として使用できる材料の製造に使用可能な物質

日本：ポリオレフィン等衛生協議会、塩ビ食品衛生協議会またはビニリデン衛生協議会のいずれかのPLに記載されている物質

SML：欧州連合の基準における特定移行限度値

表3 今回の条件で測定可能な物質の保持時間、検量線の形状及び定量下限(1)

EU	US	三衛協	化合物名	CAS番号	Formula	Mass	SMV (mg/kg)	Rt (min)	定量イオン (m/z)	確認イオン (m/z)	確認イオン (m/z)	検量線	LOQ (µg/mL)
			nicotinamide	0000098-92-0	C ₆ H ₆ N ₂ O	122.12		4.19	122	106	78	-	5
			dicyclohexylamine	0000101-83-7	C ₁₂ H ₂₃ N	181.32		4.35	138	181	56	1次	0.1
			2-tert-butyl-4-ethylphenol	0000096-70-8	C ₁₂ H ₁₈ O	178.28		4.40	163	178	135	2次	0.01
			dimethyl 1,4-cyclohexanedicarboxylate (cis-and trans-mixture)	0000094-60-0	C ₁₀ H ₁₆ O ₄	200.23		4.54	81	140	108	1次	0.01
			benzyl bromoacetate	0005437-45-6	C ₉ H ₉ BrO ₂	229.07		4.67	107	91	149	1次	0.5
			3-chlorophthalic anhydride	0000117-21-5	C ₈ H ₅ ClO ₃	181.98	0.05	4.77	138	182	110	-	>10
			tert-butyl-4-hydroxyanisole	0025013-16-5	C ₁₁ H ₁₆ O ₂	180.24	30	4.78	165	180	137	1次	0.01
			4-hydroxy-3-tert-butylanisole	0000121-00-6	C ₁₁ H ₁₆ O ₂	180.25		4.80	165	137	180	1次	0.02
			hexamethylenediamine	0000124-09-4	C ₆ H ₁₆ N ₂	116.13	2.4	4.87	70	126	140	-	5
			triethanolamine	0000102-71-6	C ₆ H ₁₅ NO ₃	149.11	0.05	4.87	118	74	149	1次	1
			2,6-di-tert-butyl-p-cresol	0000128-37-0	C ₁₅ H ₂₄ O	220.18	3	4.89	205	220	145	1次	0.01
			diethylene glycol monophenyl ether	0000104-68-7	C ₁₀ H ₁₄ O ₃	182.22		4.92	94	182	121	-	5
			isophthalic acid, dimethyl ester	0001459-93-4	C ₁₀ H ₁₀ O ₄	194.06	0.05	4.93	163	135	194	1次	0.02
			2-naphthol	0000135-19-3	C ₁₀ H ₈ O	144.17		4.98	144	115	89	2次	1
			4-ethoxybenzoic acid, ethyl ester	0023676-09-7	C ₁₁ H ₁₄ O ₃	194.09	3.6	5.00	121	194	149	1次	0.01
			2-aminobenzamide	0000088-68-6	C ₇ H ₈ N ₂ O	136.06	0.05	5.03	119	136	92	2次	0.2
			methacrylic acid, diester with 1,4-butanediol	0002082-81-7	C ₁₂ H ₁₈ O ₄	226.12	0.05	5.10	69	126	140	1次	0.01
			2,6-di-tert-butyl-4-ethylphenol	0004130-42-1	C ₁₆ H ₂₆ O	234.20	4.8	5.18	219	234	57	1次	0.01
			1,4-cyclohexanedicarboxylic acid	0001076-97-7	C ₈ H ₁₂ O ₄	172.07	5	5.32	44	126	108	-	5
			1,4-butanediol bis(2,3-epoxypropyl)ether	0002425-79-8	C ₁₀ H ₁₆ O ₄	202.12	ND	5.39	71	100	129	1次	0.05
			2,2,4-trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	0006846-50-0	C ₁₆ H ₃₀ O ₄	286.21	5	5.39	71	243	159	1次	0.01
			dibutyl fumarate	0000105-75-9	C ₁₂ H ₂₀ O ₄	228.28		5.39	117	155	173	2次	0.2
			4,4'-difluorobenzophenone	0000345-92-6	C ₁₃ H ₈ F ₂ O	218.05	0.05	5.40	123	218	95	1次	0.01
			1-amino-3-aminomethyl-3,5,5-trimethylcyclohexane	0002855-13-2	C ₁₀ H ₂₂ N ₂	170.18	6	5.43	178	235	164	1次	0.05
			dibutyl itaconate (stabilized with HQ)	0002155-60-4	C ₁₃ H ₂₂ O ₄	242.31		5.43	113	169	131	2次	0.2
			1,3-bis(2-isocyanato-2-propyl)benzene	0002778-42-9	C ₁₄ H ₁₆ N ₂ O ₂	244.29		5.57	229	186	244	1次	0.02
			4-sec-butyl-2,6-di-tert-butylphenol	0017540-75-9	C ₁₈ H ₃₀ O	262.44		5.59	233	247	262	1次	0.01
			benzophenone	0000119-61-9	C ₁₃ H ₁₀ O	182.07	0.6	5.60	105	182	77	1次	0.02
			tributyltin chloride	0001461-22-9	C ₁₂ H ₂₇ ClSn	325.51		5.63	269	213	155	2次	0.2
			2-nitrobiphenyl	0000086-00-0	C ₁₂ H ₉ O ₂	199.21		5.94	152	115	171	2次	0.5
			diphenyl carbonate	0000102-09-0	C ₁₃ H ₁₀ O ₃	214.06	0.05	5.96	77	214	141	2次	0.01
			acrylic acid, dodecyl ester	0002156-97-0	C ₁₅ H ₂₈ O ₂	240.21	0.05	5.99	55	168	127	1次	0.01
			N-(4-hydroxyphenyl)acetamide	0000103-90-2	C ₉ H ₉ NO ₂	151.06	0.05	6.02	80	109	151	2次	0.2
			N-ethyl-p-toluenesulfonamide	0000080-39-7	C ₉ H ₁₃ NO ₂ S	199.27		6.08	91	155	184	1次	0.2
			phthalic acid, diallyl ester	0000131-17-9	C ₁₄ H ₁₄ O ₄	246.09	ND	6.22	149	189	104	1次	0.02
			phosphoric acid, trichloroethyl ester	0000115-96-8	C ₆ H ₂ Cl ₃ O ₄ P	283.95	ND	6.33	63	249	143	1次	0.02
			pyromellitic anhydride	0000089-32-7	C ₁₀ H ₂ O ₆	217.99	0.05	6.38	174	102	74	-	>10

表3 今回の条件で測定可能な物質の保持時間、検量線の形状及び定量下限(2)

EU	US	三衛協	化合物名	CAS番号	Formula	Mass	SML (mg/kg)	Rt (min)	定量イオン (m/z)	確認イオン (m/z)	確認イオン (m/z)	検量線	LOQ (µg/mL)
			lauroilactam	0000947-04-6	C ₁₂ H ₂₃ NO	197.18	5	6.41	41	197	100	1次	0.05
			tricyclodecanedimethanol	0026896-48-0	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	196.15	0.05	6.43	91	165	147	2次	0.2
			1,3-bis(2-hydroxyethoxy) benzene	0000102-40-9	C ₁₀ H ₁₄ O ₄	198.09	0.05	6.47	44	110	198	2次	0.2
			1,3-benzenedimethanamine	0001477-55-0	C ₈ H ₁₂ N ₂	136.10	0.05	6.53	130	175	102	2次	>10
			4-cumylphenol	0000599-64-4	C ₁₅ H ₁₆ O	212.12	0.05	6.80	197	212	103	2次	0.01
			diphenyl sulphone	0000127-63-9	C ₁₂ H ₁₀ O ₂ S	218.04	3	7.10	125	218	77	1次	0.01
			resorcinol diglycidyl ether	0000101-90-6	C ₁₂ H ₁₄ O ₄	222.09	ND	7.15	57	222	110	2次	0.5
			phthalic acid, dibutyl ester	0000084-74-2	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	278.15	0.3	7.32	149	223	205	2次	0.01
			hexachloroendomethylenetetrahydrophthalic acid	0000115-28-6	C ₉ H ₄ Cl ₆ O ₄	385.82	ND	7.43	263	237	193	1次	0.5
			hexachloroendomethylenetetrahydrophthalic anhydride	0000115-27-5	C ₉ H ₂ Cl ₆ O ₃	367.81	ND	7.49	263	370	237	-	>10
			2,4-diamino-6-phenyl-1,3,5-triazine	0000091-76-9	C ₉ H ₆ N ₅	187.09	5	7.59	187	103	76	2次	0.1
			1,1,1-trimethylpropane trimethacrylate	0003290-92-4	C ₁₈ H ₂₆ O ₆	338.17	0.05	7.60	69	253	41	1次	0.02
			4,4'-dihydroxybiphenyl	0000092-88-6	C ₁₂ H ₁₀ O ₂	186.07	6	7.69	186	157	128	2次	0.2
			captan	0000133-06-2	C ₉ H ₈ Cl ₃ NO ₂ S	300.59	-	7.82	79	149	264	2次	0.5
			2,6-naphthalenedicarboxylic acid, dimethyl ester	0000840-65-3	C ₁₄ H ₁₂ O ₄	244.07	0.05	7.90	213	244	185	1次	0.1
			2-phenylindole	0000948-65-2	C ₁₄ H ₁₁ N	193.09	15	7.91	193	165	89	2次	0.05
			salicylic acid, 4-tert-butylphenyl ester	0000087-18-3	C ₁₇ H ₁₈ O ₃	270.13	12	8.06	121	270	135	1次	0.01
			N-cyclohexyl-p-toluenesulfonamide	0000080-30-8	C ₁₃ H ₁₉ NO ₂ S	253.36	-	8.19	210	155	253	1次	0.5
			bis(2-ethylhexyl) maleate	0000142-16-5	C ₂₀ H ₃₆ O ₄	340.50	-	8.19	117	100	83	2次	0.1
			2-cyano-3-diphenylacrylic acid, ethyl ester	0005232-99-5	C ₁₈ H ₁₅ NO ₂	277.11	0.05	8.23	204	277	232	1次	0.05
			2,2-bis(4-hydroxyphenyl) propane	0000080-05-7	C ₁₅ H ₁₆ O ₂	228.12	0.6	8.28	213	228	119	1次	0.01
			bis(4-aminocyclohexyl)methane	0001761-71-3	C ₁₃ H ₂₆ N ₂	210.21	0.05	8.44	58	152	234	2次	>10
			octadecyl acetate	0000822-23-1	CH ₄₀ O ₂	312.54	-	8.50	43	224	83	2次	1
			4,4'-dichlorodiphenyl sulphone	0000080-07-9	C ₁₂ H ₆ Cl ₂ O ₂ S	285.96	0.05	8.57	159	286	111	2次	0.01
			3,3'-dimethyl-4,4'-diaminodicyclohexylmethane	0006864-37-5	C ₁₅ H ₃₀ N ₂	238.24	0.05	8.58	58	166	262	-	>10
			bis(2-ethylhexyl) fumarate	0000141-02-6	C ₂₀ H ₃₆ O ₄	340.50	-	8.58	70	112	211	1次	0.2
			triphenyl phosphite	0000101-02-0	C ₁₈ H ₁₅ O ₃ P	310.29	-	8.67	217	310	153	2次	0.05
			methyl ricinoleate	0000141-24-2	C ₁₉ H ₃₆ O ₃	312.49	-	8.84	55	166	124	-	5
			phthalic acid, benzyl butyl ester	0000085-68-7	C ₁₉ H ₂₀ O ₄	312.14	30	9.02	149	206	91	1次	0.01
			bis(2,6-diisopropylphenyl) carbodiimide	0002162-74-5	C ₂₅ H ₃₄ N ₂	362.27	0.05	9.09	347	362	319	2次	0.01
			methyl O-acetylricinoleate	0000140-03-4	C ₂₁ H ₃₈ O ₄	354.52	-	9.12	43	294	262	2次	1
			adipic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	0000103-23-1	C ₂₂ H ₄₂ O ₄	370.31	18	9.24	129	147	112	1次	0.01
			piperonyl butoxide	0000051-03-6	C ₁₉ H ₃₀ O ₃	338.44	-	9.29	176	149	193	2次	1
			phosphoric acid, diphenyl 2-ethylhexyl ester	0001241-94-7	C ₂₀ H ₂₇ O ₅ P	362.16	2.4	9.34	251	362	94	1次	0.01
			1,1-bis(2-hydroxy-3,5-di-tert-butylphenyl)ethane	0003588-30-6	C ₃₀ H ₄₆ O ₂	438.35	5	9.43	233	438	217	1次	0.01

表3 今回の条件で測定可能な物質の保持時間、検量線の形状及び定量下限(3)

EU	US	三衛協	化合物名	CAS番号	Formula	Mass	SML (mg/kg)	Rt (min)	定量イオン (m/z)	確認イオン (m/z)	確認イオン (m/z)	検量線	LOQ (µg/mL)
			di-tert-dodecyl disulphide	0027458-90-8	C ₂₄ H ₅₀ S ₂	402.34	0.05	9.44	57	169	85	-	>10
			2,2'-dihydroxy-5,5'-dichlorodiphenylmethane	0000097-23-4	C ₁₃ H ₁₀ Cl ₂ O ₂	268.01	12	9.47	128	268	141	-	2
			tris(2-ethylhexyl) phosphate	0000078-42-2	C ₂₄ H ₅₄ O ₄ P	434.64	-	9.52	99	113	211	2次	0.2
			phthalic acid bis(2-butoxyethyl) ester	0000117-83-9	C ₂₀ H ₃₀ O ₆	366.45	-	9.54	149	193	176	2次	1
			diethylene glycol dibenzoate	0000120-55-8	C ₁₈ H ₁₈ O ₅	314.33	-	9.55	149	105	77	-	5
			phthalic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	0000117-81-7	C ₂₄ H ₃₈ O ₄	390.28	1.5	9.79	149	279	167	1次	0.01
			2-(3,5-di-tert-amyl-2-hydroxyphenyl)benzotriazole	0025973-55-1	C ₂₂ H ₂₈ N ₃ O	351.49	-	10.20	322	351	336	2次	0.2
			2-cyano-3,3-diphenylacrylic acid, 2-ethylhexyl ester	0006197-30-4	C ₂₄ H ₂₇ NO ₂	361.20	0.05	10.22	249	204	360	1次	0.01
			N,N'-diphenyl-1,4-phenylenediamine	0000074-31-7	C ₁₆ H ₁₆ N ₂	260.33	-	10.31	260	183	167	-	5
			4,4'-dihydroxydiphenyl sulphone	0000080-09-1	C ₁₂ H ₁₀ O ₄ S	250.03	0.05	10.52	141	250	110	-	2
			terephthalic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	0006422-86-2	C ₂₄ H ₃₈ O ₄	390.28	60	10.57	70	261	279	1次	0.01
			dibenzyl phthalate	0000523-31-9	C ₂₂ H ₁₈ O ₄	346.38	-	10.58	91	149	107	1次	0.5
			4,4'-thiobis(6-tert-butyl-3-methylphenol)	0000096-69-5	C ₂₂ H ₃₀ O ₂ S	358.20	0.48	10.60	358	343	136	1次	0.02
			4,4'-diaminodiphenyl sulphone	0000080-08-0	C ₁₂ H ₁₂ N ₂ O ₂ S	248.06	5	11.22	108	248	140	1次	0.5
			1,1,1-tris(4-hydroxyphenol) ethane	0027955-94-8	C ₂₀ H ₁₈ O ₃	306.13	0.005	11.67	291	306	197	1次	0.05
			D- tocopherol acetate	0000058-95-7	C ₃₁ H ₅₂ O ₃	472.74	-	12.00	431	165	207	1次	0.2
			2-[2-hydroxy-3,5-bis(1,1-dimethylbenzyl)phenyl] benzotriazole	0070321-86-7	C ₃₀ H ₂₈ N ₃ O	447.23	1.5	13.19	432	447	342	1次	0.01
			octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate	0002082-79-3	C ₃₅ H ₆₂ O ₃	530.47	6	13.24	57	531	219	1次	0.05
			p-cresol-dicyclopentadiene-isobutylene, copolymer	0068610-51-5	-	-	5	13.53	44	460	177	-	5
			bis(2,4-di-tert-butylphenyl) pentaerythritol	0026741-53-7	C ₃₃ H ₅₀ O ₆ P ₂	604.31	0.6	13.79	57	604	287	1次	0.05
			diphosphite	0007128-64-5	C ₂₆ H ₂₆ N ₂ O ₂ S	430.17	0.6	13.93	415	430	200	1次	0.01
			2,5-bis(5-tert-butyl-2-benzoxazolyl)thiophene	0007128-64-5	C ₂₆ H ₂₆ N ₂ O ₂ S	430.17	0.6	13.93	415	430	200	1次	0.01
			N,N'-bis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyl)hydrazide	0032687-78-8	C ₃₄ H ₅₂ N ₂ O ₄	552.39	15	14.32	219	552	292	1次	0.2
			2-(4,6-diphenyl-1,3,5-triazin-2-yl)-5-(hexyloxy)phenol	0147315-50-2	C ₂₇ H ₂₇ N ₃ O ₂	425.21	0.05	14.45	104	425	341	1次	0.02
			triethyleneglycol bis[3-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylphenyl) propionate]	0036443-68-2	C ₃₄ H ₄₀ O ₈	586.35	9	15.30	177	586	368	1次	0.05
			1,6-hexamethylene bis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate)	0035074-77-2	C ₄₀ H ₆₂ O ₆	638.45	6	15.39	219	638	378	1次	0.01
			thiodiethanol bis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy phenyl) propionate)	0041484-35-9	C ₃₈ H ₅₆ O ₆ S	642.40	2.4	15.92	219	642	249	1次	0.02
			2,4-bis(octylmercapto)-6-(4-hydroxy-3,5-di-tert-butyl)lanilino)-1,3,5-triazine	0000991-84-4	C ₃₃ H ₄₈ N ₄ OS ₂	588.95	30	16.74	589	541	476	2次	1
			2,4-bis(2,4-dimethylphenyl)-6-(2-hydroxy-4-n-octyloxyphenyl)-1,3,5-triazine	0002725-22-6	C ₃₃ H ₃₈ N ₄ O ₂	509.30	0.05	17.72	132	509	131	1次	0.1

表3 今回の条件で測定可能な物質の保持時間、検量線の形状及び定量下限(4)

EU	US	三衛協	化合物名	CAS番号	Formula	Mass	SML (mg/kg)	Rt (min)	定量イオン (m/z)	確認イオン (m/z)	確認イオン (m/z)	検量線	LOQ (µg/mL)
			1,3,5-tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)- 1,3,5-triazine-2,4,6-(1H,3H,5H)-trione	0027676-62-6	C ₄₈ H ₆₉ N ₃ O ₆	783.52	5	19.47	219	783	436	1次	0.2
			1,6-hexamethylene-bis(3-(3,5-di-tert-butyl-4- hydroxyphenyl)propionamide)	0023128-74-7	C ₄₀ H ₆₄ N ₂ O ₄	636.49	45	19.73	44	636	219	-	>10
			1,3,5-tris(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6- dimethylbenzyl)-1,3,5-triazine- 2,4,6-(1H,3H,5H)-trione	0040601-76-1	C ₄₂ H ₅₇ N ₃ O ₆	699.42	6	22.67	191	700	190	1次	0.2

EU：欧州連合において食品用途の合成樹脂製品の製造に使用可能な物質

米国：食品接触用途として使用できる材料の製造に使用可能な物質

日本：ポリオレフィン等衛生協議会、塩化食品衛生協議会またはビニリデン衛生協議会のいずれかのPLに収載されている物質

SML：欧州連合の基準における特定移行限度値

Rt：保持時間、LOQ：定量下限値

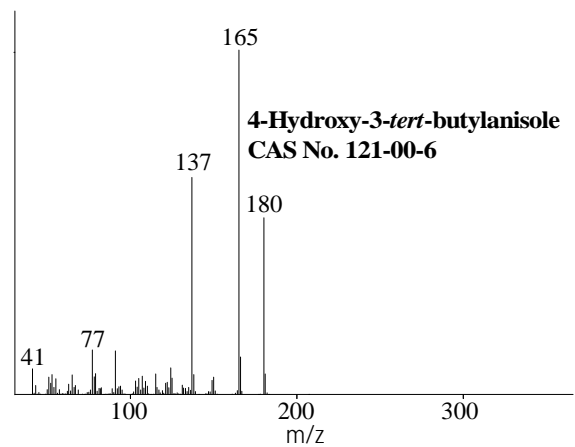
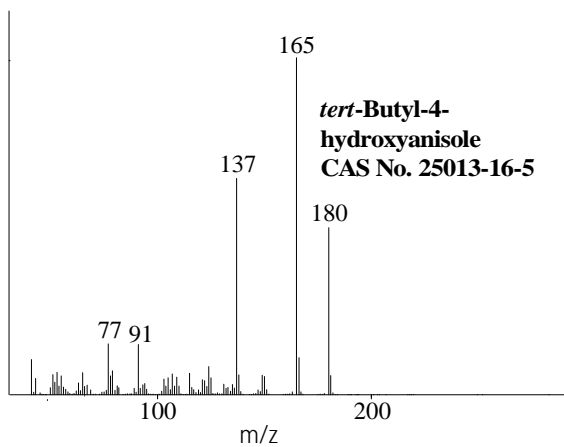
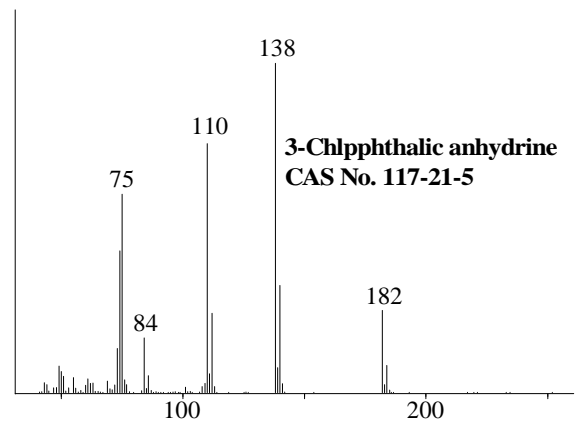
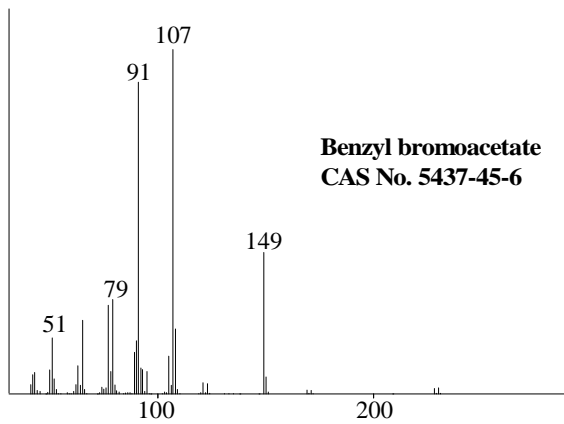
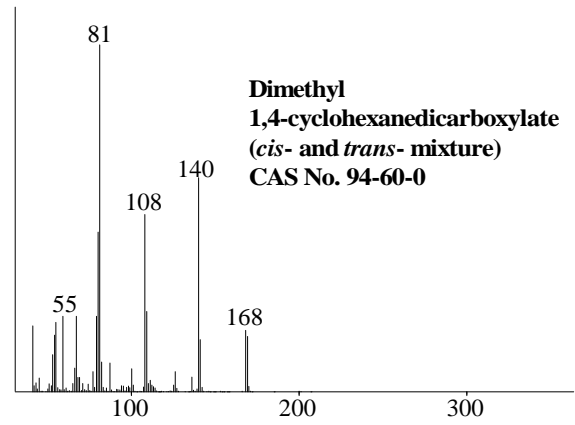
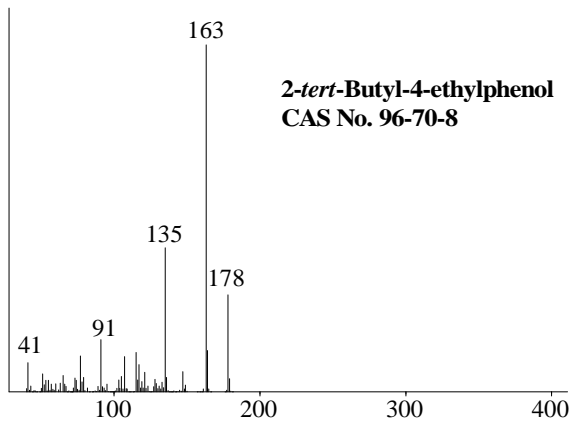
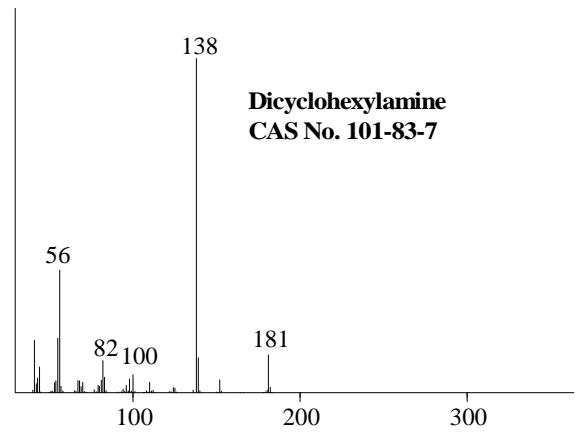
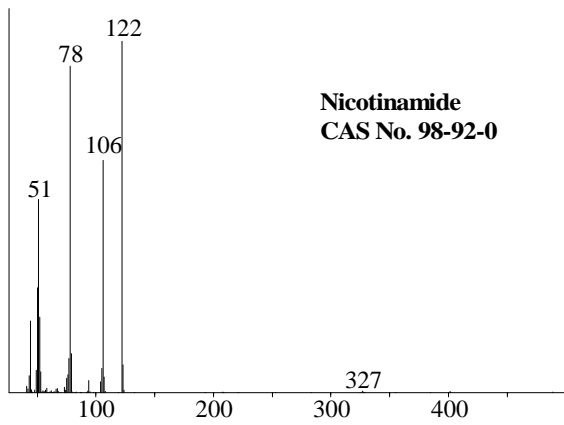


図1 今回の条件で測定可能であった物質のマススペクトル(1)

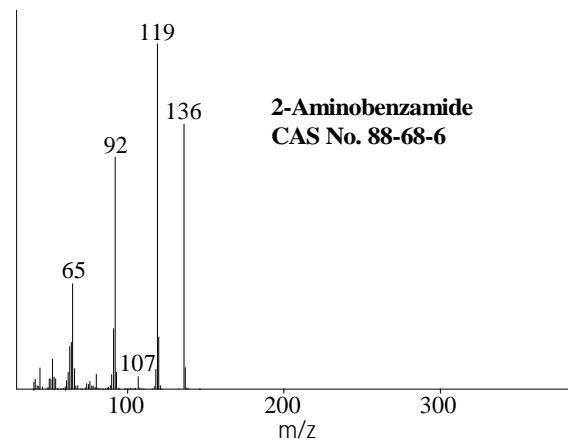
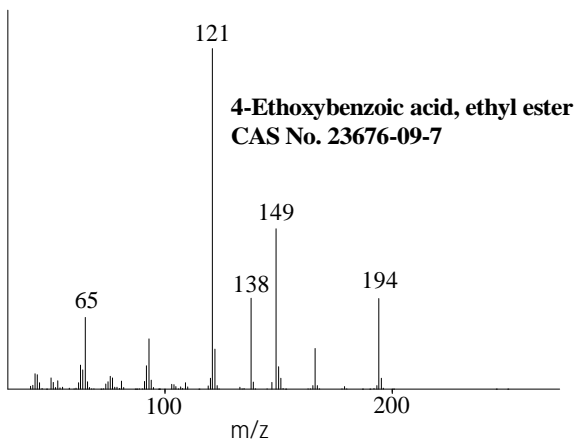
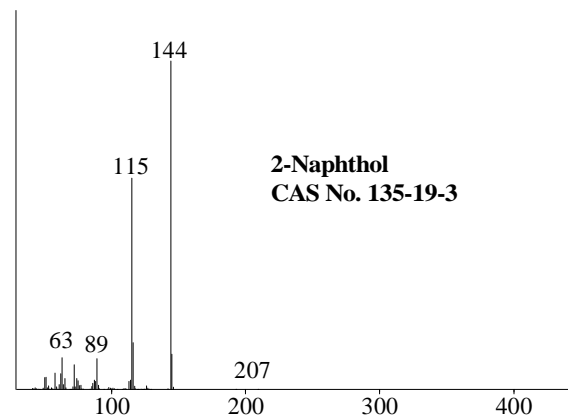
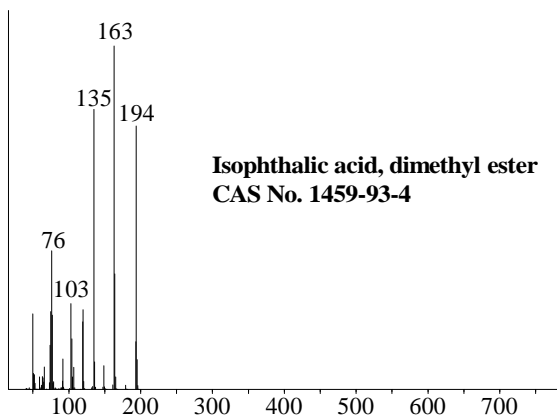
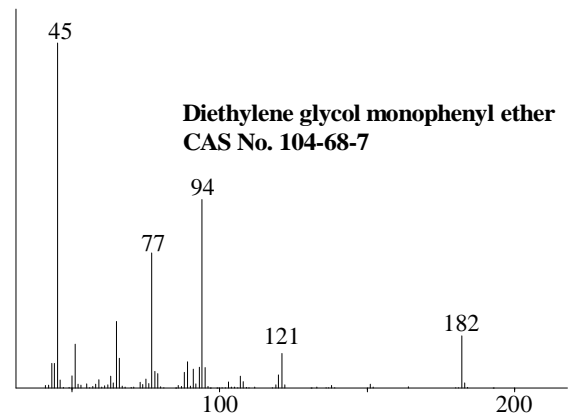
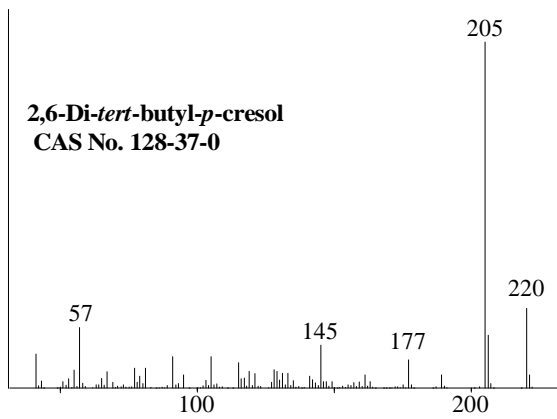
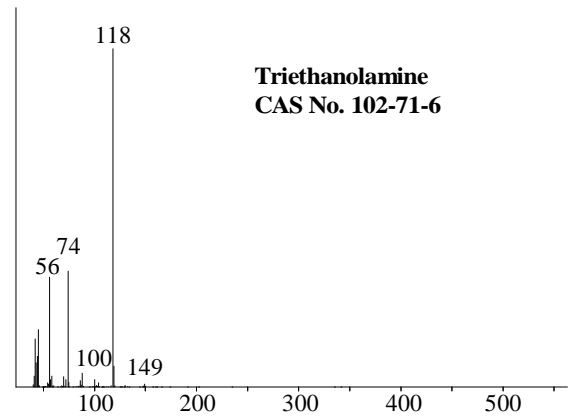
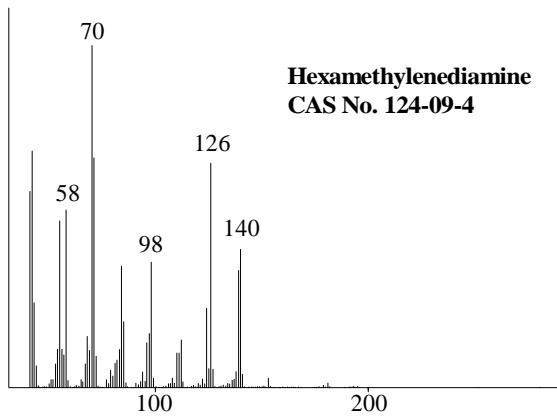


図1 今回の条件で測定可能であった物質のマススペクトル(2)

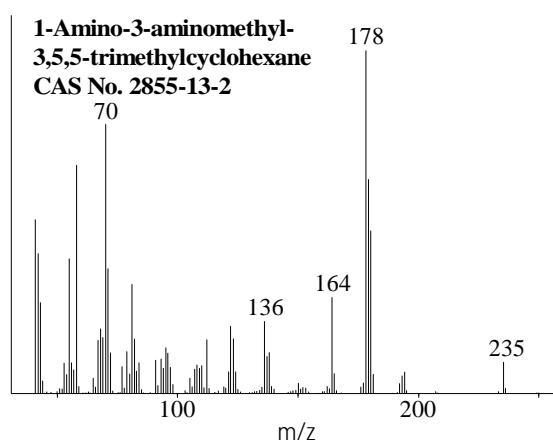
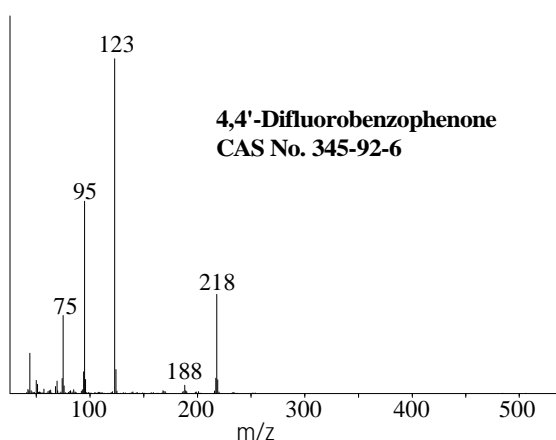
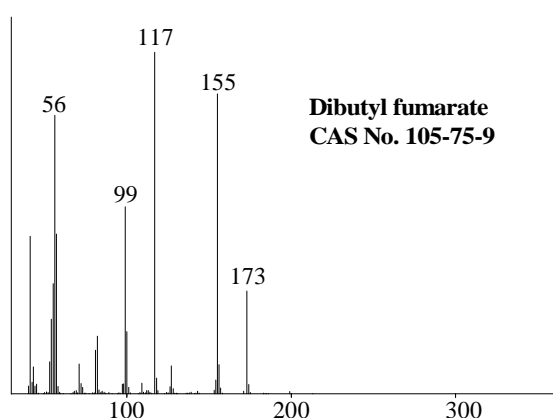
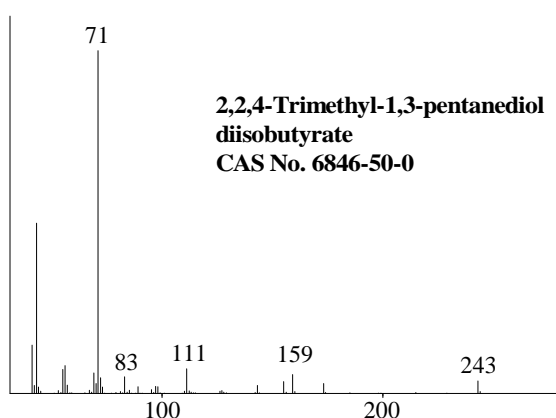
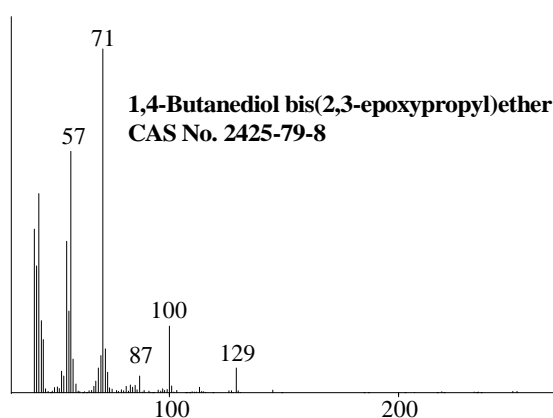
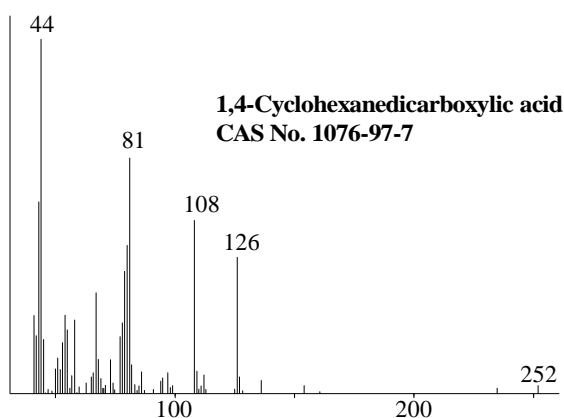
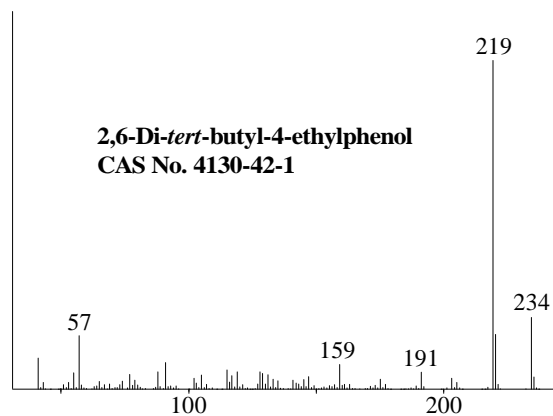
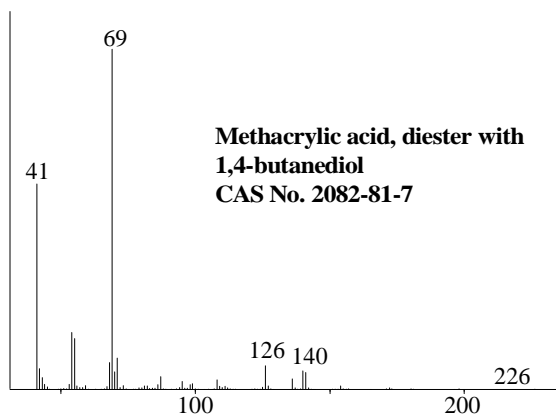


図1 今回の条件で測定可能であった物質のマススペクトル(3)

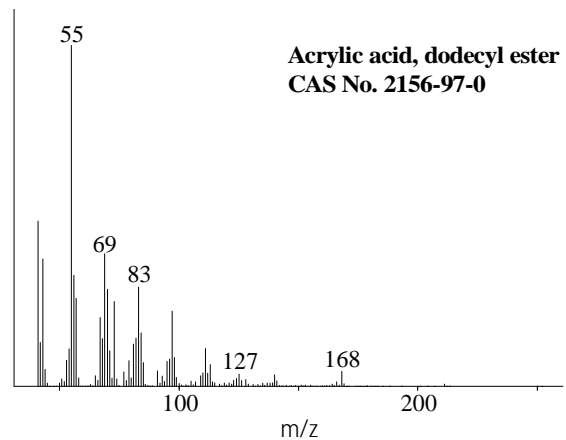
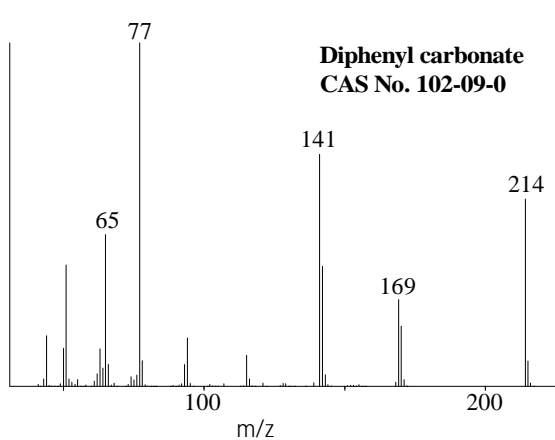
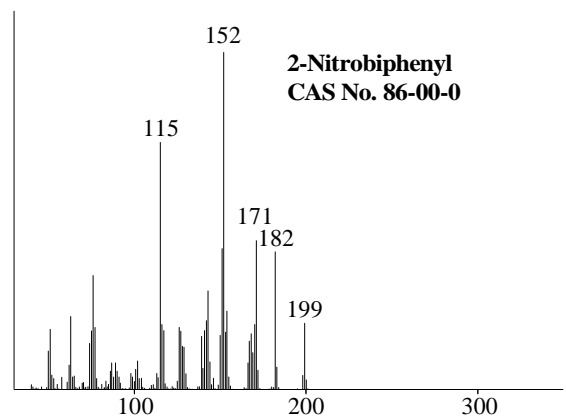
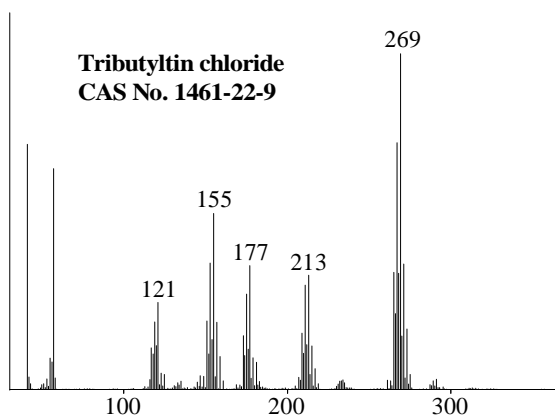
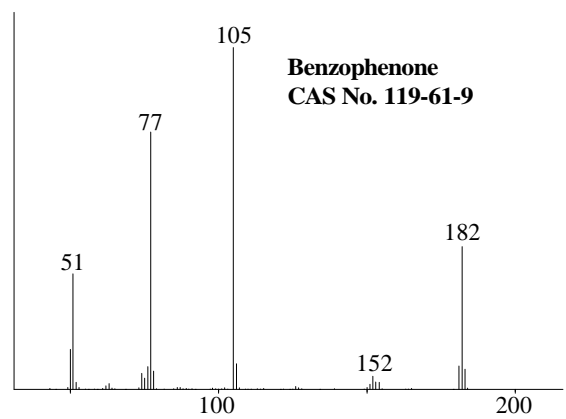
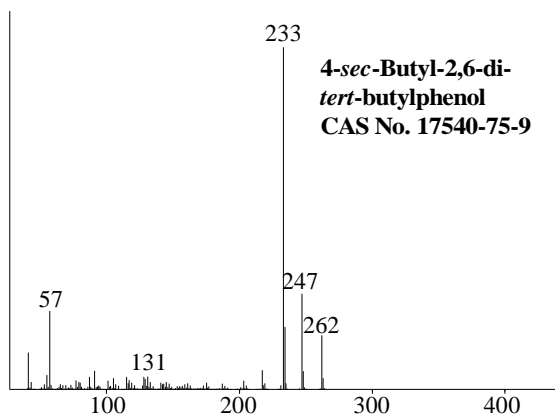
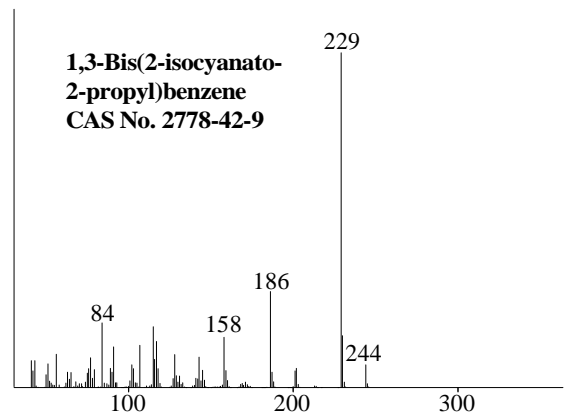
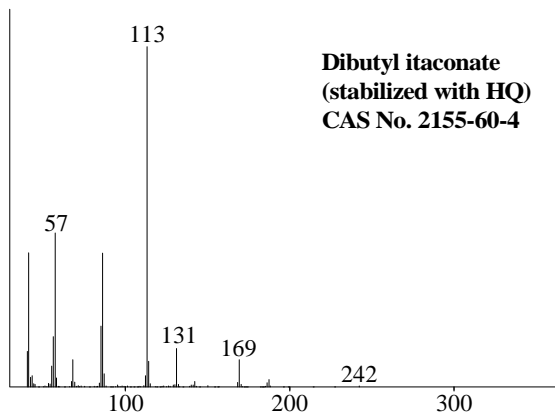


図1 今回の条件で測定可能であった物質のマススペクトル(4)

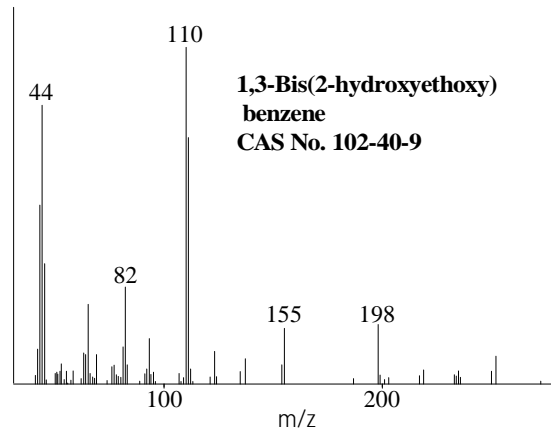
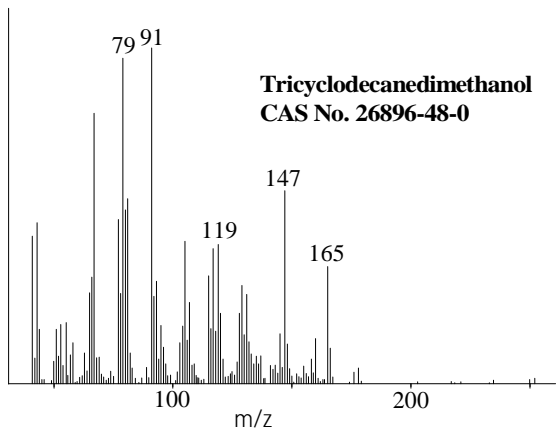
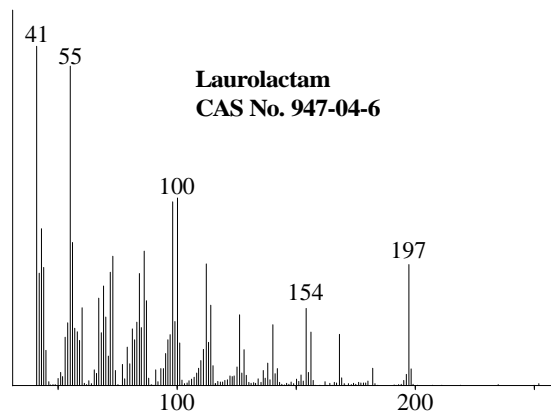
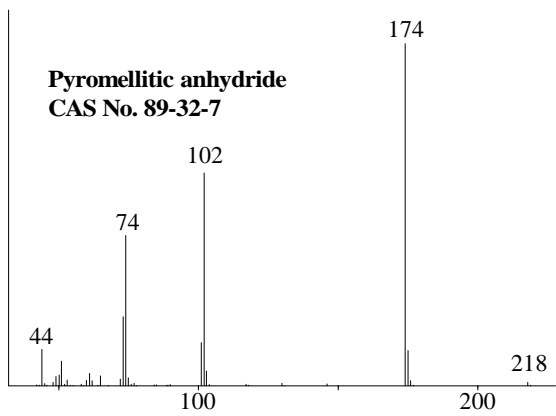
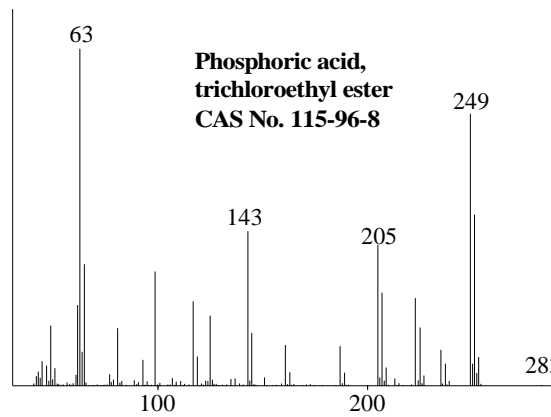
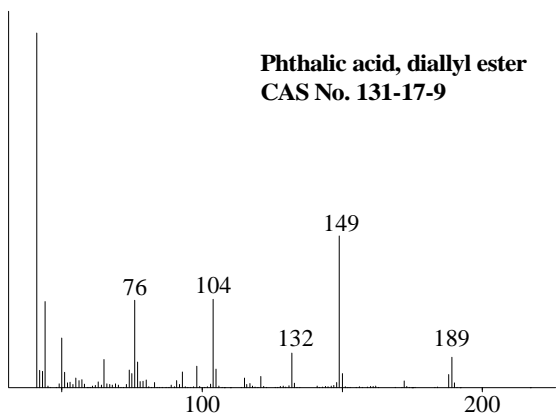
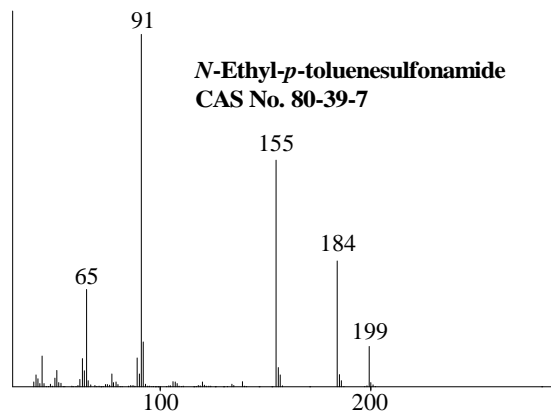
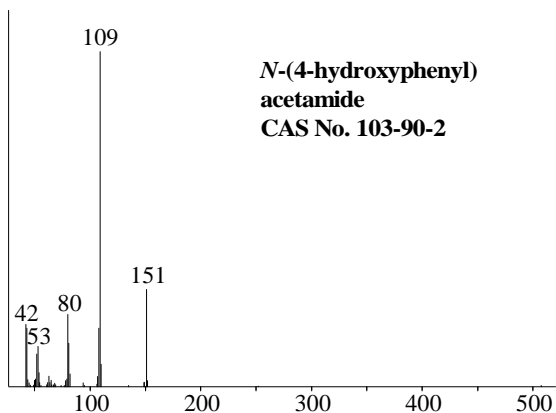


図1 今回の条件で測定可能であった物質のマススペクトル (5)

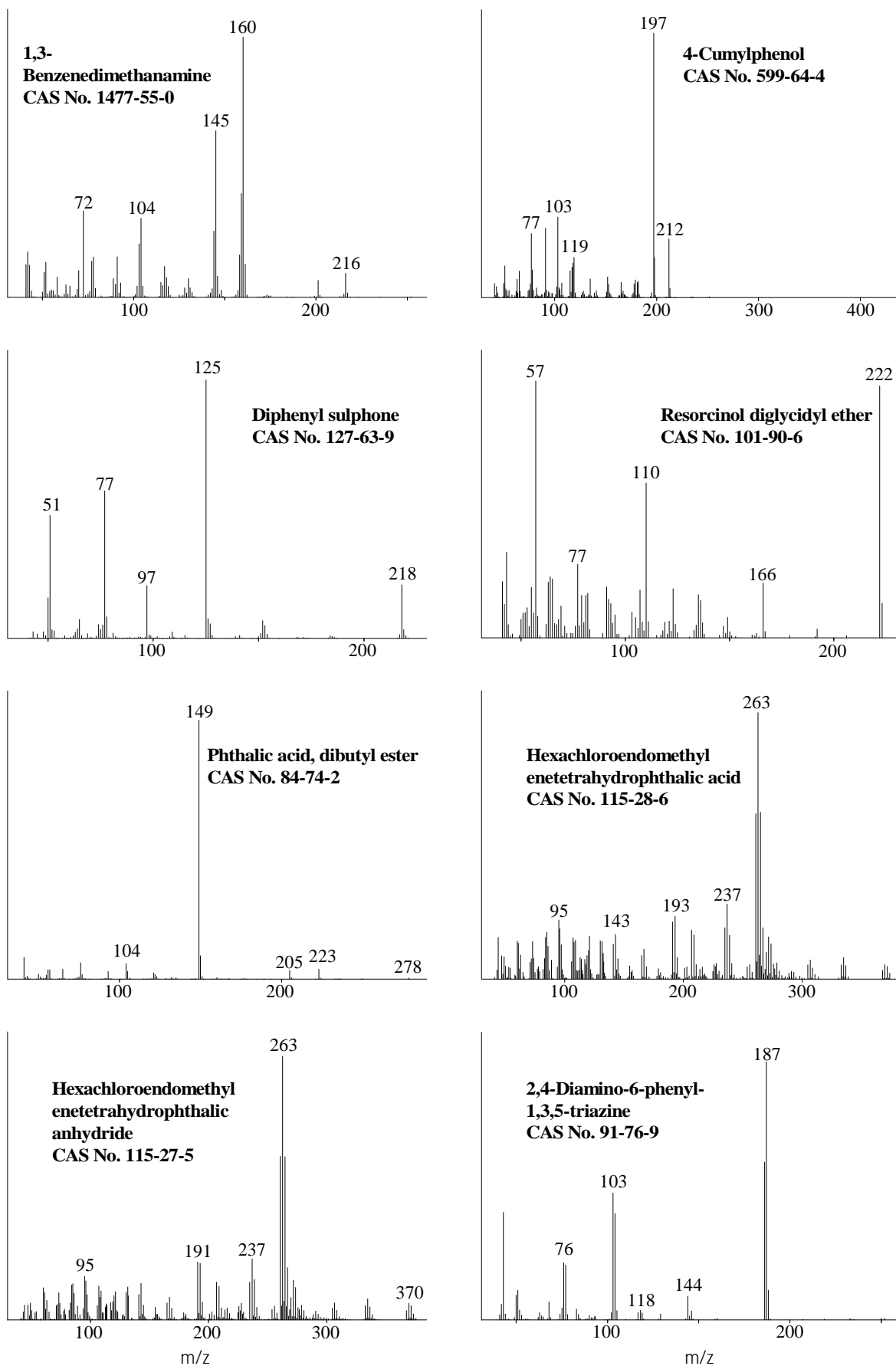


図1 今回の条件で測定可能であった物質のマスペクトル(6)

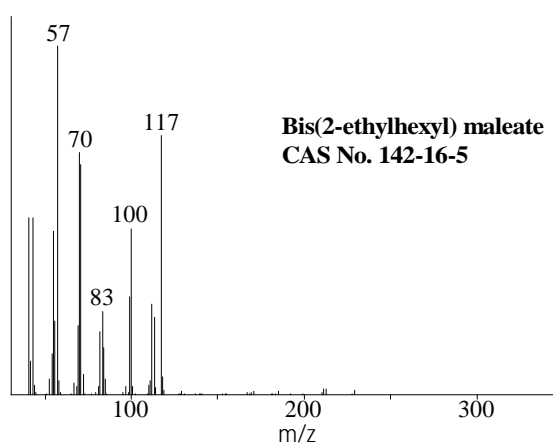
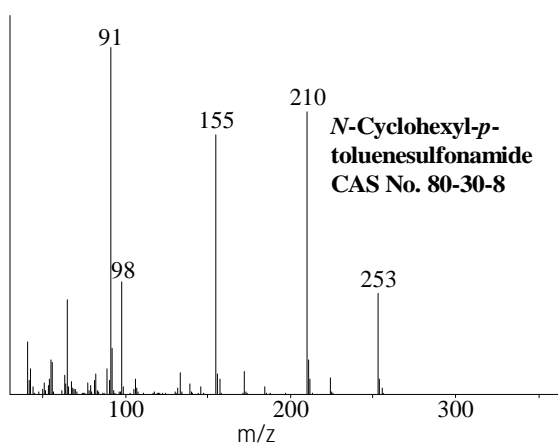
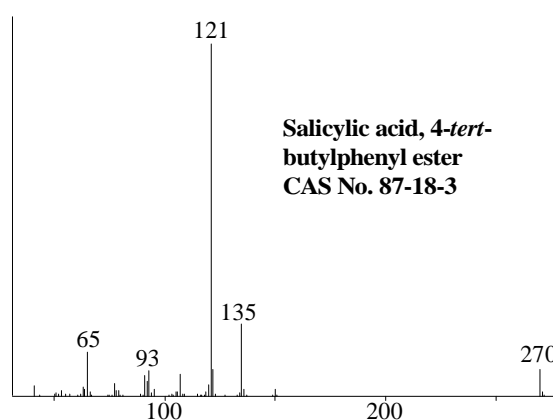
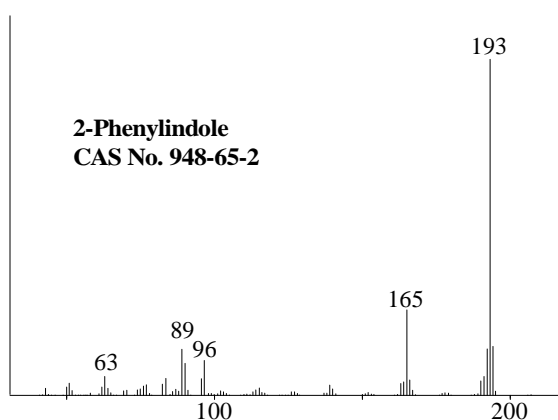
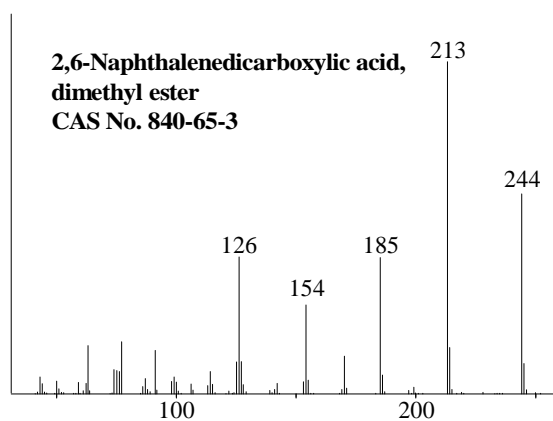
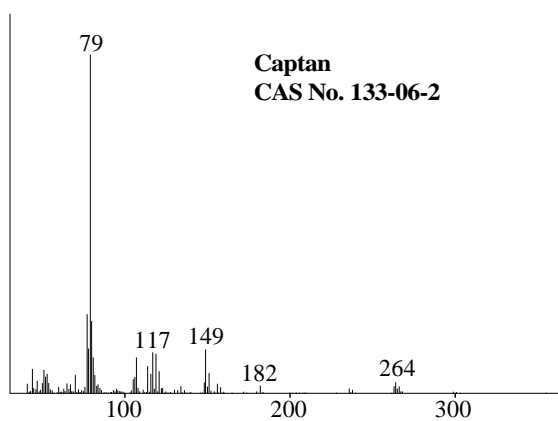
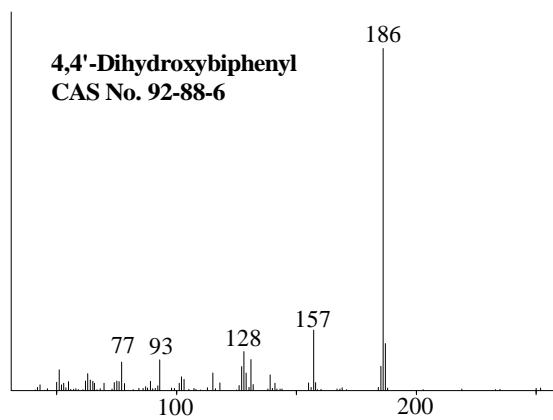
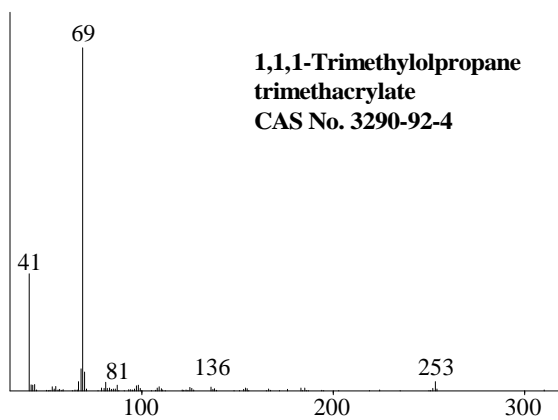


図1 今回の条件で測定可能であった物質のマススペクトル(7)

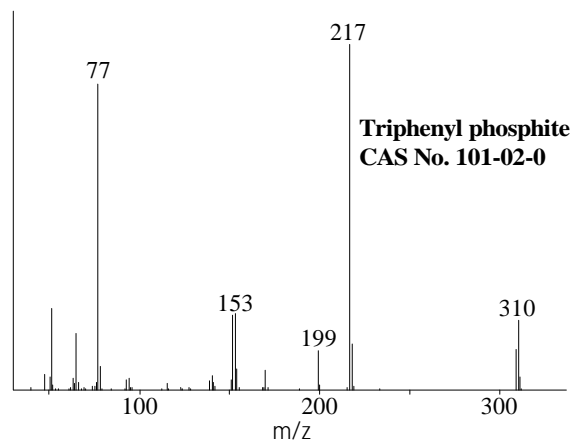
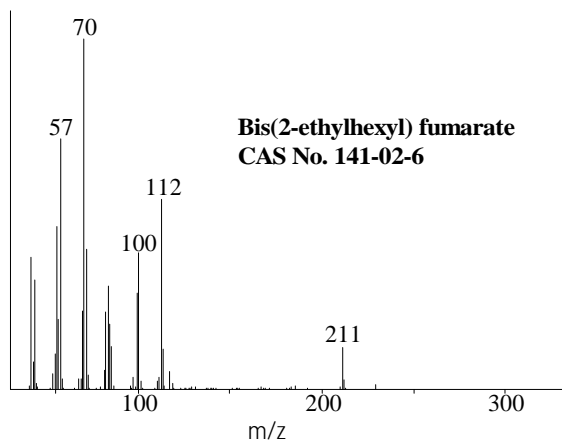
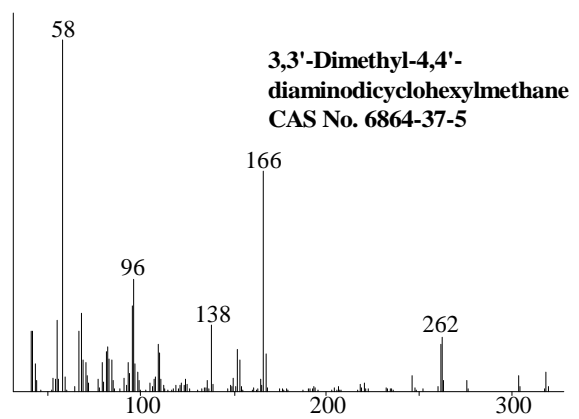
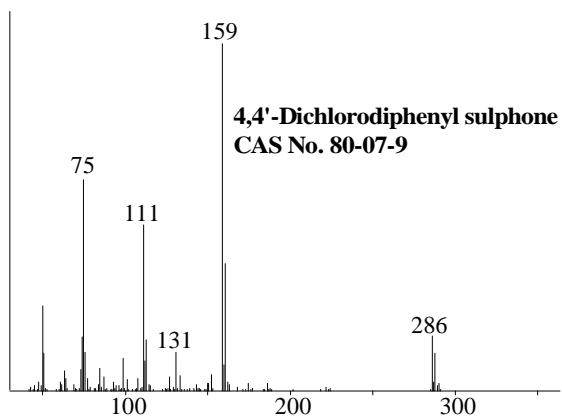
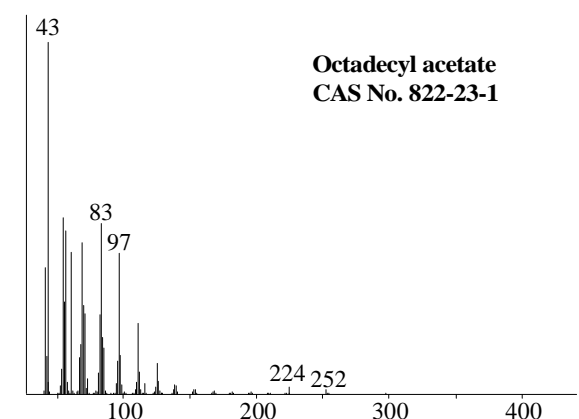
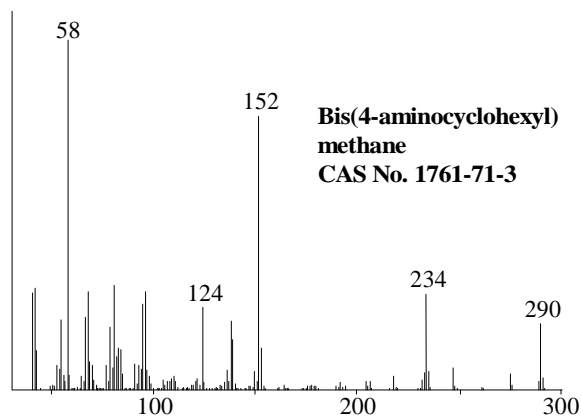
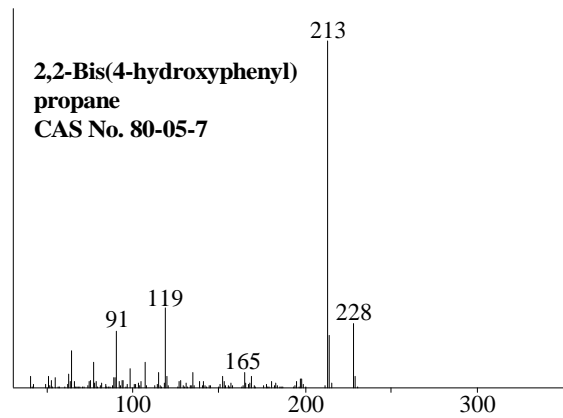
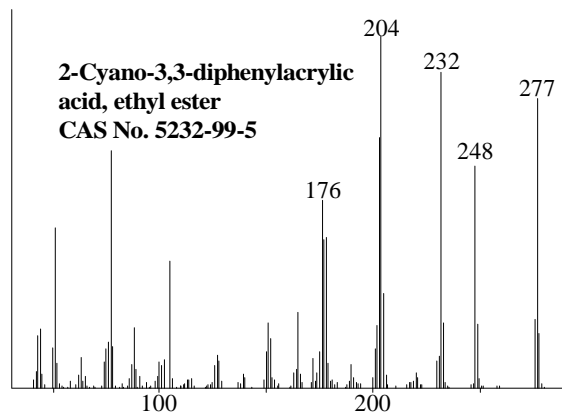


図1 今回の条件で測定可能であった物質のマススペクトル(8)

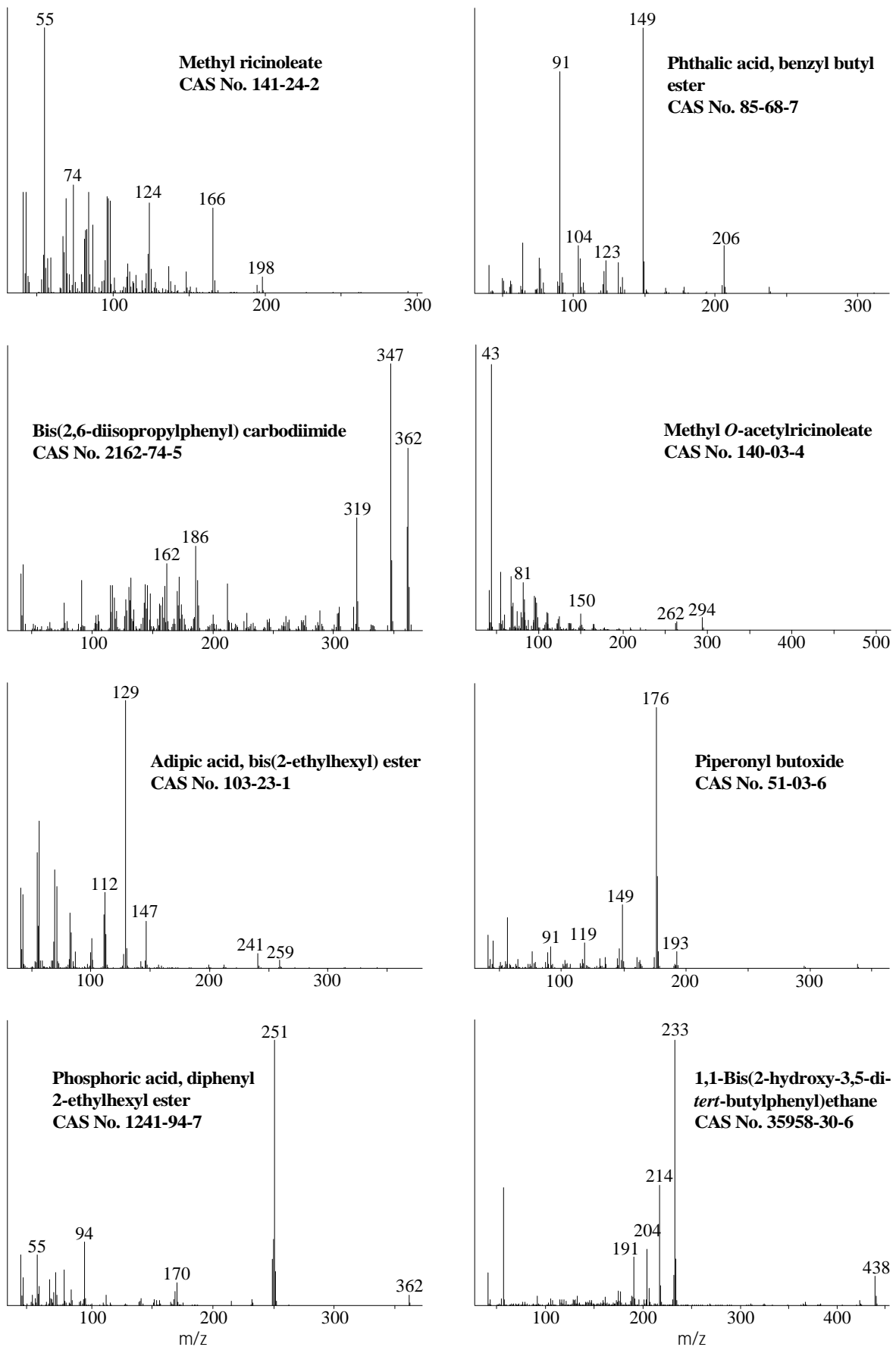


図1 今回の条件で測定可能であった物質のマススペクトル(9)

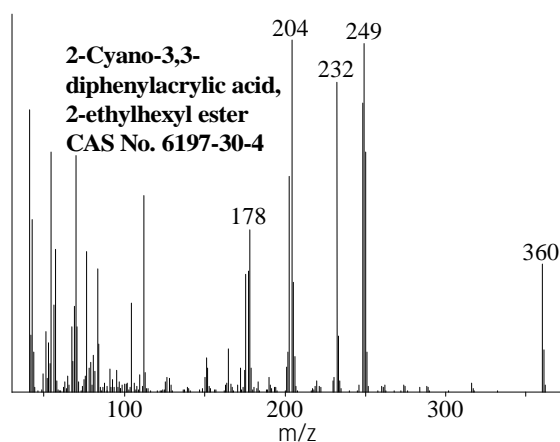
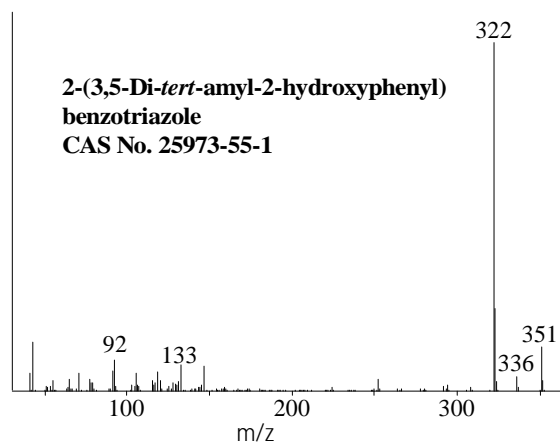
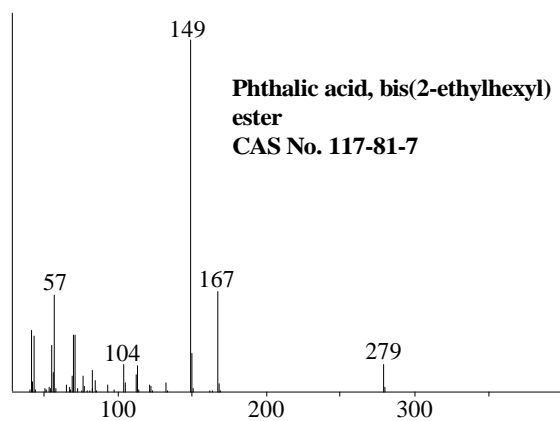
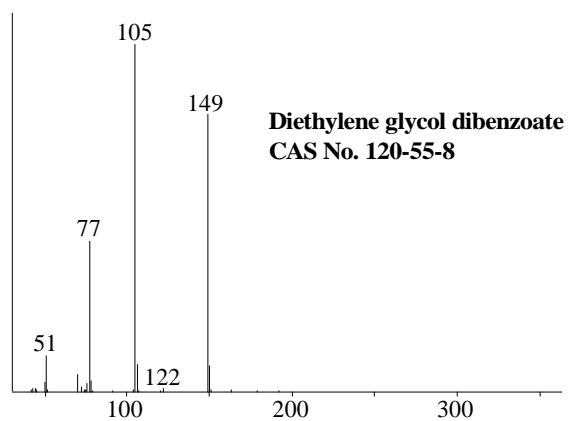
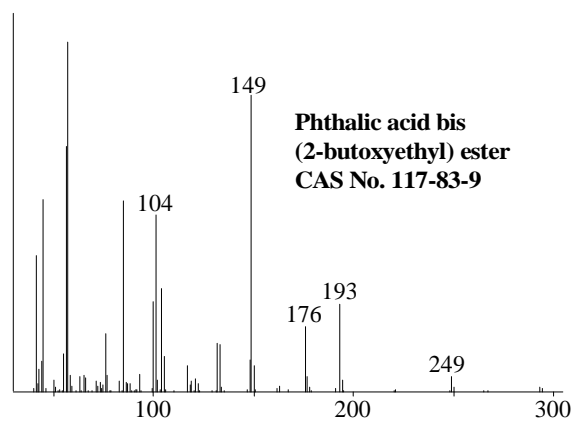
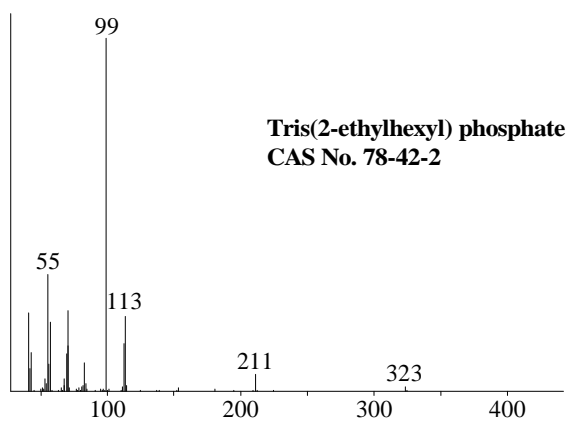
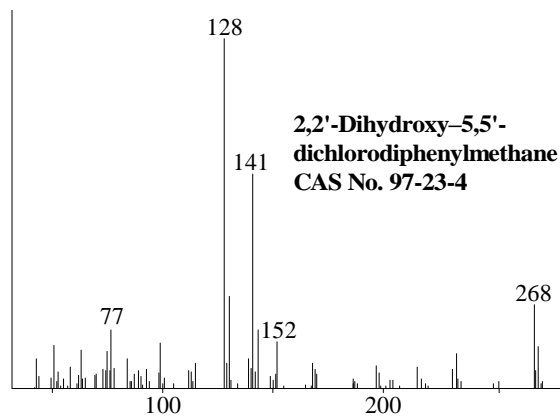
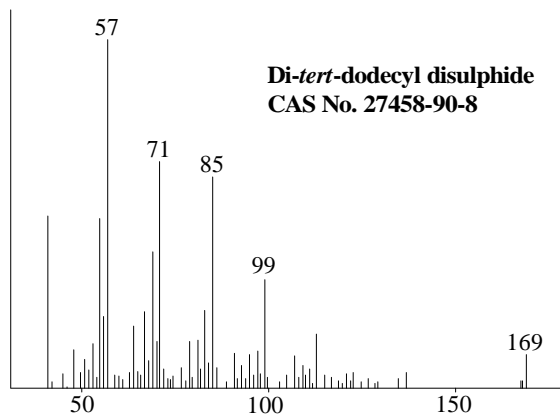


図1 今回の条件で測定可能であった物質のマススペクトル(10)

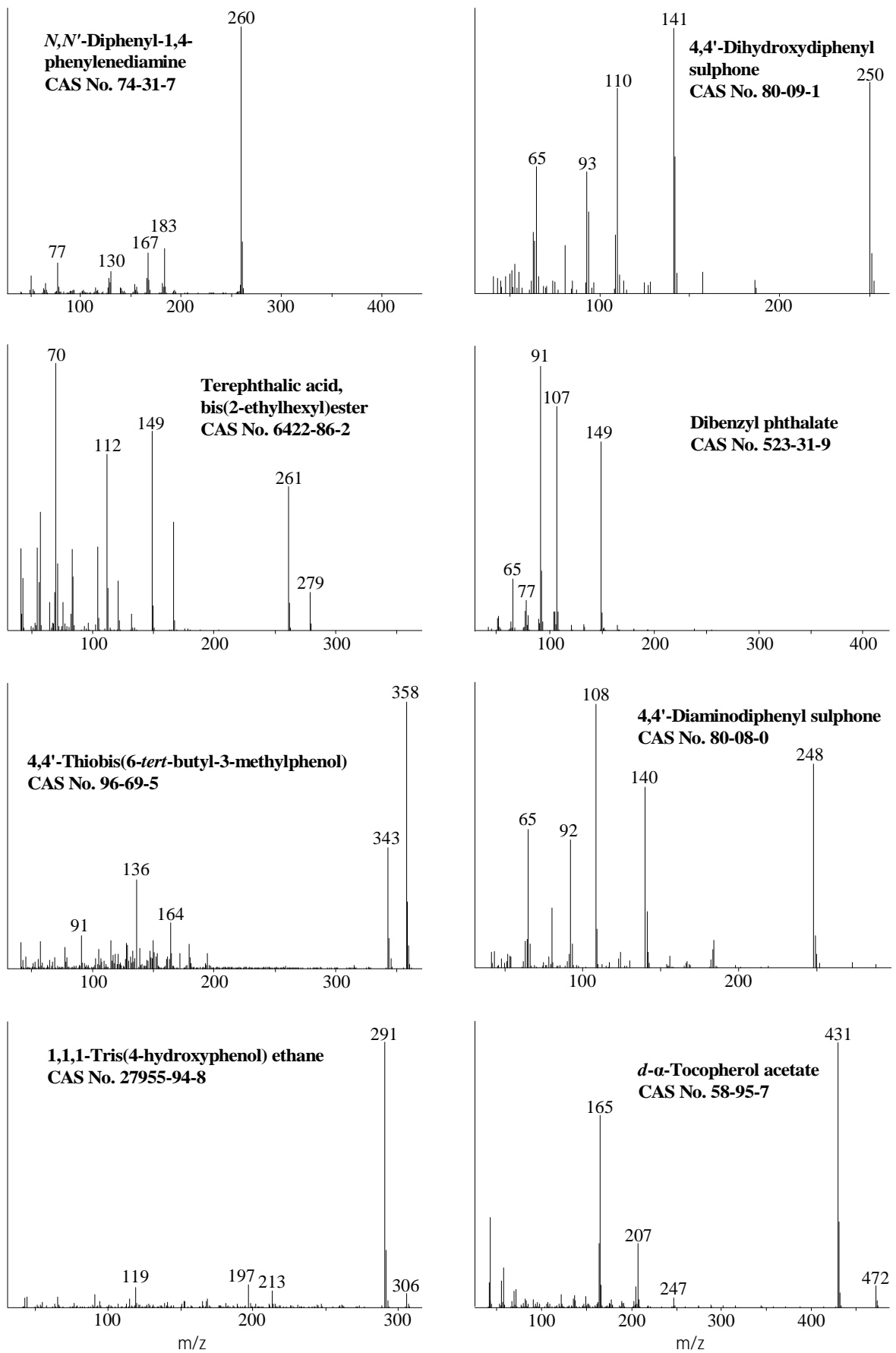


図1 今回の条件で測定可能であった物質のマススペクトル(11)

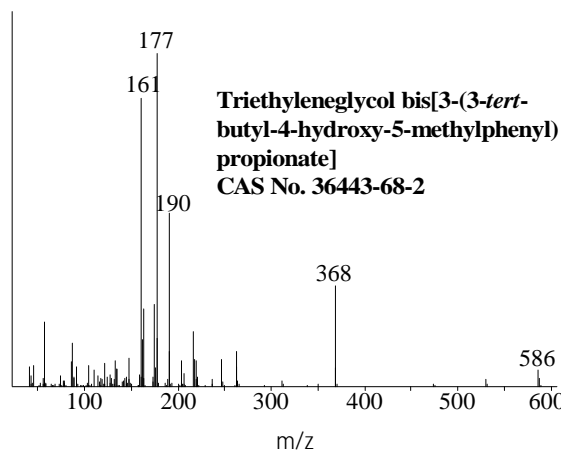
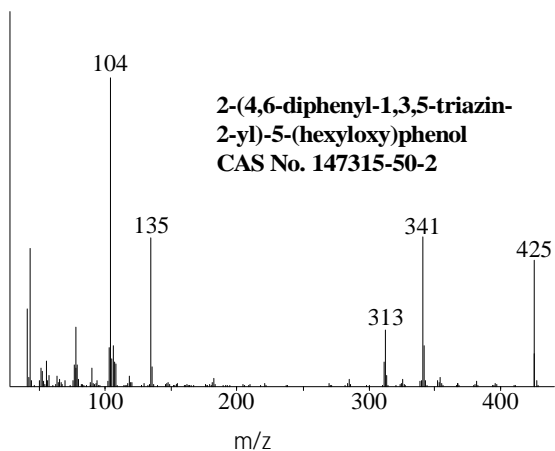
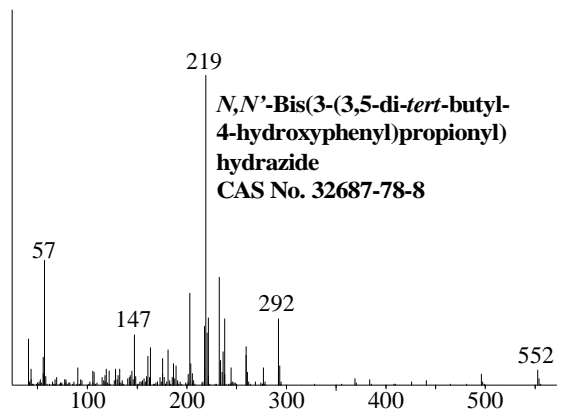
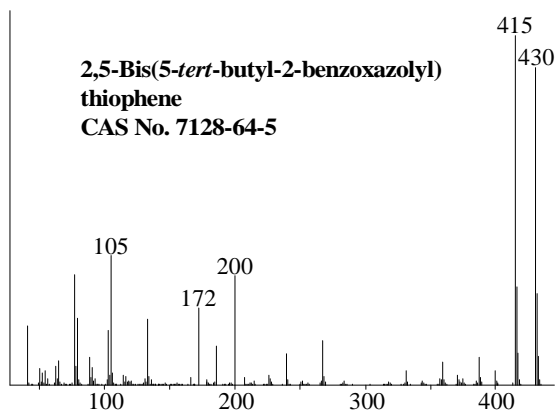
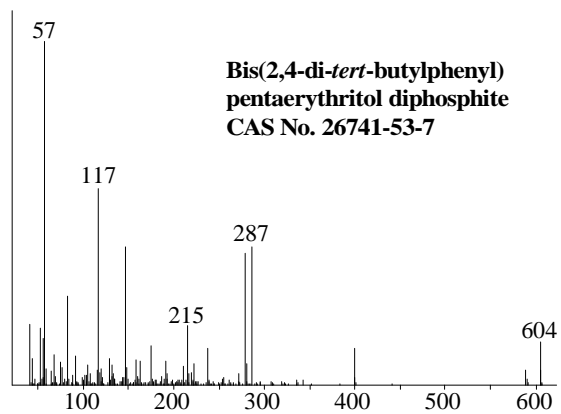
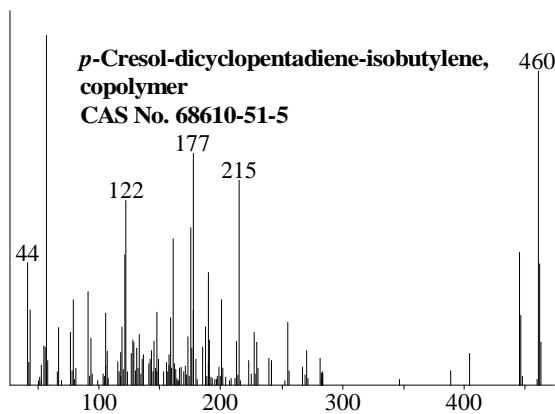
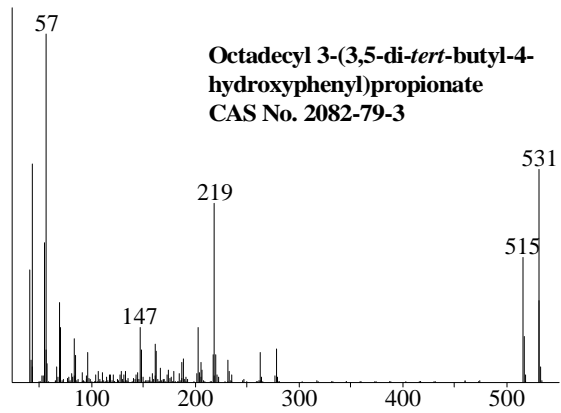
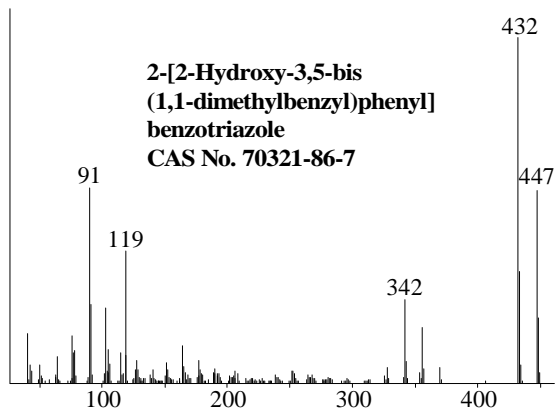


図1 今回の条件で測定可能であった物質のマススペクトル(12)

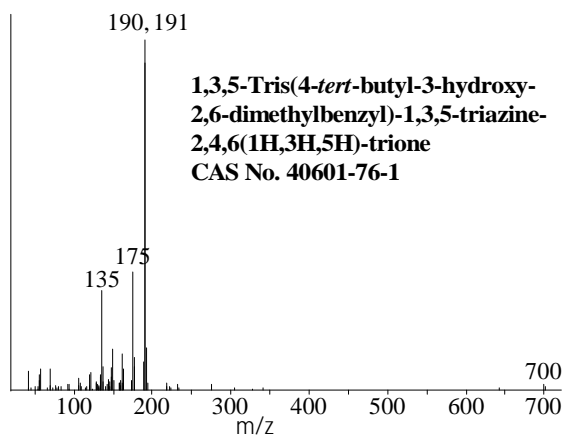
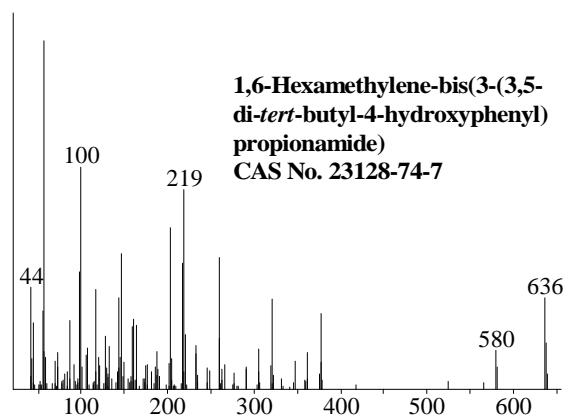
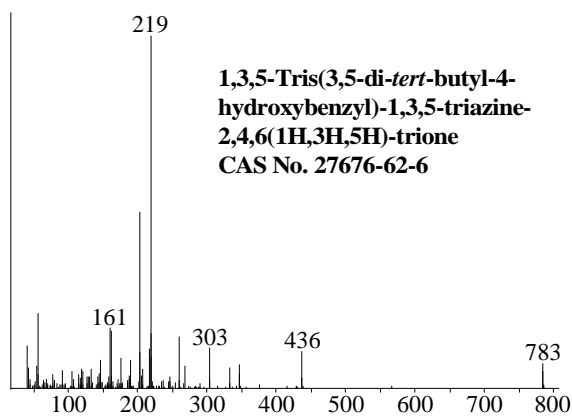
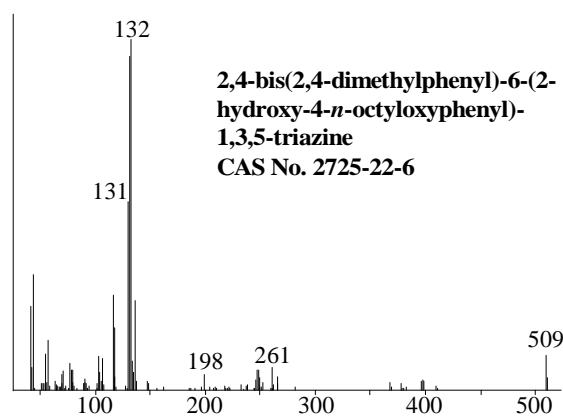
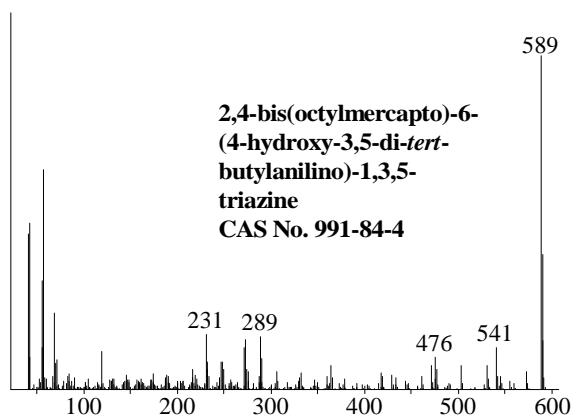
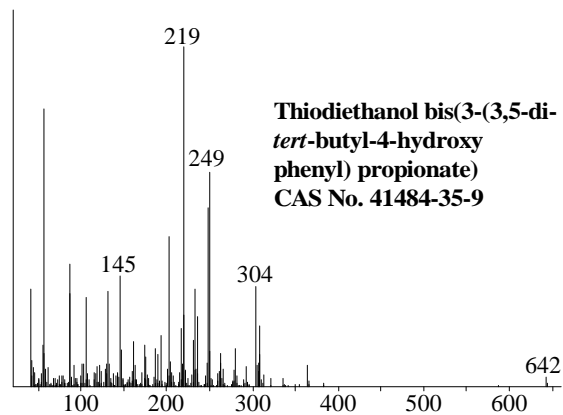
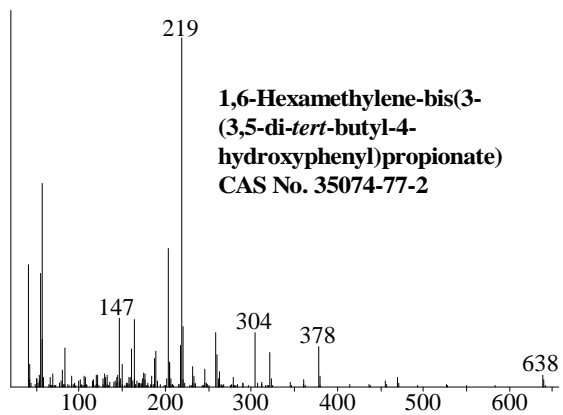


図1 今回の条件で測定可能であった物質のマススペクトル(13)