

有害因子の経母乳移行に関する研究 —母乳中の2,3,7,8-四塩化ジベンゾジオキシンについて—

森田 昌敏*

要約： 母乳中の2,3,7,8-四塩化ジベンゾジオキシン (2,3,7,8-TCDD) の分析法を検討した。高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計を用いて、1 ppt (乳脂質あたり) 以下の微量のTCDDの検出が可能であった。一検体の母乳分析において4 ppt (乳脂肪あたり) の2,3,7,8-TCDDを検出した。

見出し語： 母乳、ダイオキシン、2,3,7,8-TCDD、GC-MS

研究方法： 以下の分析装置及び操作により、超微量の2,3,7,8-四塩化ジベンゾジオキシン (2,3,7,8-TCDD) の検出を行った。

装置： 日本電子(株)製 HX-110
VG社製 VG-70s
分解能10,000でのSIM測定
GC : HP 8970
80°→240°, スプリットレス注入
GC カラム : スベルコ SP2331
(0.2 μ × 30m)

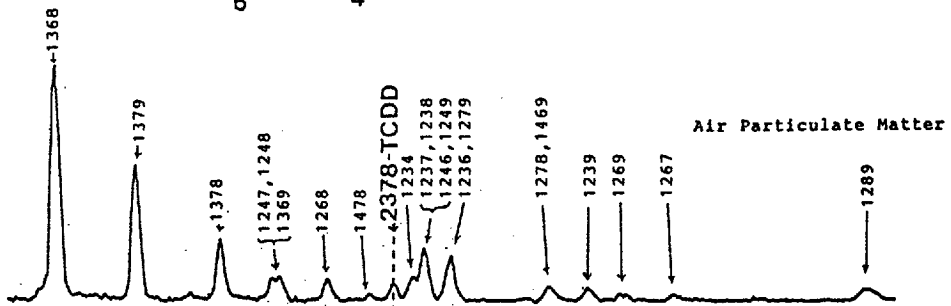
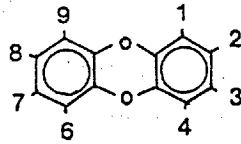
操作： 母乳 500 μ l に内部標準として¹³Cラベルした2,3,7,8-TCDD 200pgを添加し、こ

こに 1N KOH/EtOH 200ml を加え、室温で1時間振とうする。ヘキサン 300mlを加えて2回抽出を行う。ヘキサン層を集め、エバポレーターで100ml以下の容積とした後分液ロートに移し、濃硫酸100mlを加えて振とうする。硫酸層を捨て、再び濃硫酸100mlを加えて振る。ヘキサン層を集め、エバポレーターで2ml程度とし、アルミナのカラムクロマトグラフィー(4mm/×10cm)にかけ、ヘキサン50mlで洗った後、ジクロルメタン・ヘキサン(50:50)40mlで溶出させる。溶出液を集め、エバポレーターでほとんど乾固し、クロロホルムに転溶させる。容

* 国立公害研究所 計測技術部
(National Institute for Environmental Studies)

積を100 μ lとし、高速液体クロマトグラフィー (ODS 4.6mm / \times 25cm) にかけてメタノールで展開する。保持容量 4ml \sim 14mlの範囲を集め、エバポレーターで濃縮し、トルエンに転溶し、20 \sim 50 μ lの量とする。1 \sim 2 μ lをGC-MSに注入し、内部標準との比較から定量する。

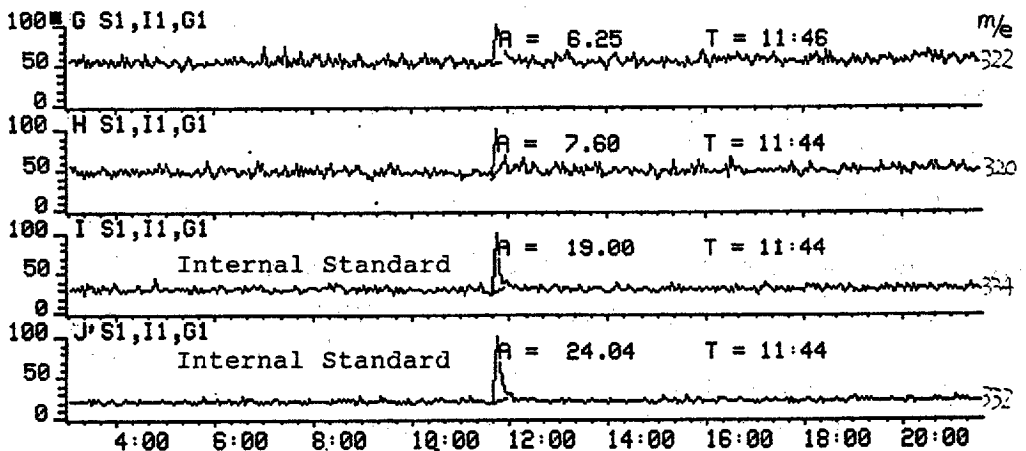
結果：四塩化ジベンゾジオキシンは22の異性



母乳のクロマトグラムをFig.2に示す。大気粉塵あるいは焼却炉のフライアッシュとは異なり、四塩化ジベンゾジオキシンの異性体パターンは単純化されており、2,3,7,8-TCDDのみが検出されている。分解能10,000で

体から成り立っており、キャピラリーカラムガスクロマトグラフによる分離状況は、Fig.1に示すごとくであった。尚、この試料は大気粉塵である。分解能10,000でのSIM法による検出において、検出限界として50 \sim 100fg (10^{-15} g) が得られ、検出のダイナミックレンジは約3ケタであった。

の検出であること、 $m/e=320, 322$ の両方のイオンに同時に検出されていること、ガスクロマトグラフの保持時間が内部標準と一致することから2,3,7,8-TCDDの検出として問題ないものと考えられる。この検体中の濃



度は内部標準との比較から、全乳あたり、
0.13ppt (pg/ml) あるいは脂質あたり 4 ppt
であった。

考案：母乳中の塩化ジベンゾジオキシンの分
析について既に幾つかの報告がある。分析値
を並べると Table 1 のようになる。これらの
うち、高分解能 GC/MS によって行われた
分析は一部であるので、確からしい値が総て
ではないが、一応比較の対象とは出来るかも
しれない。今回得られた脂質あたり 4 ppt の
測定値は、既に我が国において報告された値
より幾分低く、米国或いはヨーロッパと同
程度である。今後、分析値の集積を進め、汚
染の状況を明らかにするとともに、体内動態
についても検討する必要がある。

母乳中の塩化ジベンゾジオキシンの分析と
して、TCDD のみを分析しているが、五塩
化物、六塩化物にも毒性の高い異性体があり、
また八塩化物も弱いながら毒性があるとされ
ており、全体として毒性評価を行う必要があ
る。

Table 1. 2,3,7,8-TCDD in human
Mother milk (pg/g fat)

		2,3,7,8-TCDD
Sweden	1) N=4	0.6
FRG	1) N=5	1.9
	2) N=92	5
	3) N=30	3.4
Japan	4) Pool	13
S.Vietnam	5) (1973) N=9	131
	5) (1985) N=11	12
NewYork	6) N=2	7.3
Netherlands	7) Pool	n.d.

文献：

- 1) Rappe, C. et.al. Chemosphere 15, 1635-1639 (1986)
- 2) Furst, P. et.al. Chemosphere 16, 1983-1988 (1987)
- 3) Beck, H. et.al. Chemosphere 16, 1977-1982 (1987)
- 4) Ogaki, J. et.al. Chemosphere 16, 2047-2056 (1987)
- 5) Schecter, A. et.al. Chemosphere, 16, 2003-2016 (1987)
- 6) van den Berg et.al. Chemosphere, 15, 693-706 (1986)

Abstract

2,3,7,8-TCDD in human milk sample

Masatoshi Morita

2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxin was analysed in human breast milk by using capillary column gas chromatography-high resolution mass spectrometry. In one sample analysed 2,3,7,8-TCDD was detected at the level of 4 pg/g fat.



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約:母乳中の 2,3,7,8-四塩化ジベンゾジオキシン(2,3,7,8-TCDD)の分析法を検討した。高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計を用いて、1ppt(乳脂質あたり)以下の微量の TCDD の検出が可能であった。一検体の母乳分析において 4ppt(乳脂肪あたり)の 2,3,7,8-TCDD を検出した。