

# 房総半島沿岸におけるムラサキイガイを用いた 環境化学物質調査

吉岡 康<sup>1)</sup> 保坂 久義<sup>1)</sup> 加藤 嘉久<sup>2)</sup> 佐伯 政信<sup>1)</sup>

## A Monitoring for Environmental Pollutants in *Mytilus Edulis* from the Boso Peninsula Coast

Yasushi YOSHIOKA<sup>1)</sup> Hisayoshi HOSAKA<sup>1)</sup> Yoshihisa KATO<sup>2)</sup>  
and Masanobu SAEKI<sup>1)</sup>

### I 緒言

房総半島沿岸は、多くの漁場にめぐまれ、多種多量の魚介類が生息している。しかし同時に、人間活動の増大にともない、河口域を中心に多くの化学物質の流入がもたらされている。

著者らは、これら魚介類の食品としての安全性を確保するために、その生息水域の環境を反映する生物（指標生物）を定期的に採取し、各種環境化学物質の含有量調査を継続的に実施している。<sup>1,2)</sup>

本報では指標生物<sup>3)</sup>として、ムラサキイガイを用い、白アリ防除用有機塩素系殺虫剤クロルデン<sup>4)</sup>（1986年9月12日、化学物質審査規制法で定める「特定化学物質」に指定、製造、輸入、使用が全面禁止となった。）を対象化学物質として、流入負荷量の異なると思われる8地点を選び、含有量の相対比較を行った。

### II 調査方法

#### 1. 指標生物

房総半島沿岸に広く分布し、環境モニタリング指標生物として有用性の認められているムラサキイガイ<sup>5)</sup>(*Mytilus edulis*)を指標生物とした。

1981年6月に、内房地区および利根川河口の8地点で成貝を採取し、むき身にして粉碎し、試料とした。

採取地：江戸川河口（以下江戸川）、市川市高浜地先（高浜）、花見川河口（花見川）、千葉中央港（千葉港）、養老川河口（養老川）、木更津港、小糸川河口（小糸川）および利根川河口（利根川）（図-1）の8地点とした。



図-1 ムラサキイガイの採取地点

#### 2. 調査物質

クロルデン標準物質：Technical chlordane,  $\alpha$ - $\gamma$ -Chlordene, Chlordene, Heptachlor, Heptachlor epoxide, trans-, cis-Chlordane, trans-, cis-Nonachlor, Oxy Chlordane

cis-Nonachlorは米国食品医薬品庁（FDA）から、その他は全て米国環境保護庁（EPA）から供与を受けた。

これらの50mgを精秤し、n-ヘキサンに溶解して50mlとし、1,000ppmクロルデン標準原液を調整した。

#### 3. 分析方法

前田ら<sup>6)</sup>の方法に準じて、図-2に示すフローシートに従って分析した。定量は、GC-MS-MID法<sup>7)</sup>によった。

1) 千葉県衛生研究所

2) 千葉県船橋保健所

(1987年9月30日受理)

I 抽出

検体20g ホモジネート  
 ←アセトン100ml  
 ←n-ヘキサン100ml  
 振とう15分  
 ↓  
 遠心分離3,000rpm10分  
 ↓  
 n-ヘキサン層を分取  
 ←n-ヘキサン100ml  
 ←n-ヘキサン 50ml  
 それぞれ同様に行う  
 ↓  
 水洗←水100ml×2回  
 ↓  
 脱水←無水硫酸ナトリウム  
 ↓  
 KD濃縮 全量10ml

II 液々分配 脂肪除去

抽出液を15mlとする  
 ←n-ヘキサン飽和アセトニトリル  
 30ml×3回  
 振とう10分  
 ↓  
 アセトニトリル層をあわせる  
 ←2%塩化ナトリウム400ml  
 ←n-ヘキサン100ml  
 振とう10分  
 ↓  
 n-ヘキサン層を分取  
 ←n-ヘキサン100ml  
 ←n-ヘキサン 50ml  
 それぞれ同様に行う  
 ↓  
 水洗←水100ml×2回  
 ↓  
 脱水←無水硫酸ナトリウム  
 ↓  
 KD濃縮 全量5ml

III 精製その1 PCBを分離

活性炭カラムクロマトグラフィー\*)  
 ダルコG0.5g アビセル4.5g  
 n-ヘキサン湿式充てん  
 ←n-ヘキサン100ml  
 KD濃縮 全量5ml

IV 精製その2 農薬を分離

フロリジルカラムクロマトグラフィー  
 フロリジル20g 135°C 2時間活性化  
 n-ヘキサン湿式充てん  
 ←第1フラクション  
 n-ヘキサン150ml  
 ←第2フラクション  
 6%エチルエーテルn-ヘキサン  
 200ml  
 第2フラクション  
 KD濃縮

V 定量

1 GC-MS 条件

カラム2%OV-1 1m×3mm  
 温度, カラム185°C, 注入口245°C  
 キャリヤーガス ヘリウム22ml/分  
 イオン化電圧70eV, EI法

2 ECD-GC 条件

カラム2%OV-17 5m×3mm  
 2%OV-1 5m×3mm  
 温度, カラム220°C, 注入口290°C  
 検出器240°C  
 線源, <sup>63</sup>Ni  
 キャリヤーガス 窒素60ml/分

※) 前田ら (1982)

図-2 クロルデンの分析法フローシート

表1 ムラサキイガイ中のクロルデン含有量 (ppb)

	江戸川	高浜	花見川	千葉港	養老川	木更津港	小糸川	利根川
Oxy chlordane	1.2	0.6	0.6	0.6	0.6	ND	0.6	ND
Heptachlor epoxide	1.4	1.2	1.0	1.2	0.8	0.2	1.2	ND
trans-Chlordane	12.5	12.7	15.8	9.2	6.2	3.2	7.4	2.9
cis-Chlordane	17.8	17.1	18.9	12.7	9.8	4.9	9.8	4.2
trans-Nonachlor	9.3	10.6	13.8	7.7	5.9	4.3	9.2	1.9
cis-Nonachlor	5.5	5.2	5.5	3.6	3.3	1.7	3.0	0.7
total-Chlordane	47.7	47.4	55.6	35.0	26.6	14.3	31.2	9.7

ND : 不検出&lt;0.2ppb

### III 結果および考察

表1に測定結果を示す。すべての試料からクロルデンを検出した。総クロルデン量でみると、最も高値を示したのは、新興住宅地の下流である花見川の55.6ppbであった。ついで、都市河川および工業地帯である江戸川の47.7ppb、高浜の47.4ppbの順であった。一方、低値を示したのは、農村地帯の下流である利根川の9.7ppb

および木更津港の14.3ppbであった。また、最大値と最小値では約5倍のひらきがあった。

1983年の三浦半島久里浜地先の調査<sup>9)</sup>において、48ppbを検出し、1982年の東京湾荒川河口の調査<sup>9)</sup>では、19種類のクロルデン標準物質の総量ではあるが、63ppbを検出している。今回の調査結果は、これらの値と同一レベルの値であった。

次に、採取地点毎のクロルデンのパターンを図-3に

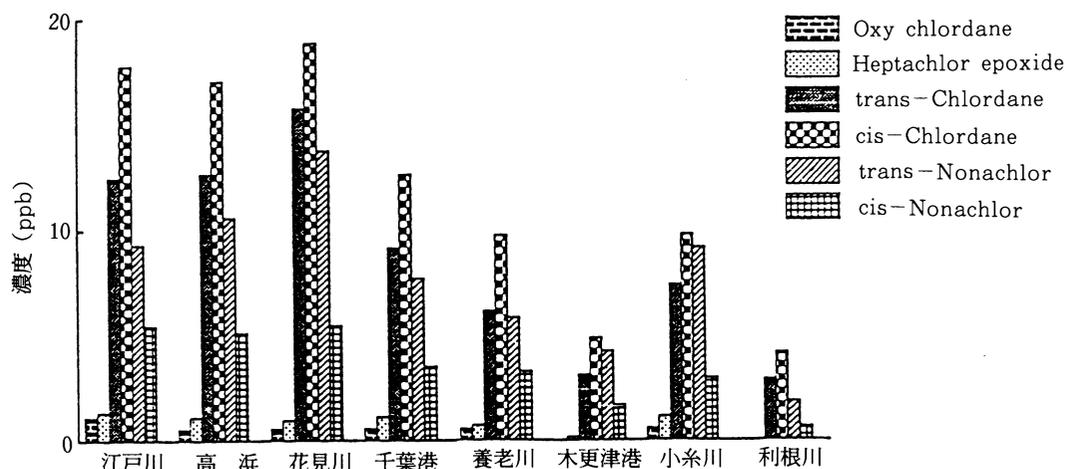


図-3 ムラサキイガイ中のクロルデンの成分パターン

示す。いずれも類似パターンを示している。このことは今後の調査において、含有量の多いtrans-, cis-Chlordane trans-Nonachlorなど特定の成分を測定することにより、クロルデン全体の残留傾向の把握が可能なことを示唆するものと考えられる。

更に、食品衛生上の安全性の日安として、国民栄養調査(1985)による貝類の1日摂取量を、仮に今回調査したムラサキイガイで換算した場合、1日許容摂取量0.001mg/kg/体重(FAO/WHO, 1983)と対比すると、その摂取量は、許容摂取量の約1/300以下であった。

以上の結果から、クロルデンは、房総半島沿岸の魚介類に対して食品衛生上の安全性に影響を与えるまでには

至っていないものの、広い範囲での残留が認められるため、太平洋沿岸地域および安房地域を含め、今後も継続的に調査を行っていく必要があるであろう。

### IV まとめ

房総半島沿岸に広く生息しているムラサキイガイを用いて、流入負荷量の異なる8地区における白アリ防除剤クロルデンの含有量調査を行い、次の結果を得た。

1) すべての地区からクロルデンが検出され、その最高値と最低値では5倍のひらきが認められたが、検出パターンは同一の傾向を示した。

2) 新興住宅地の河口, 都市河川および工業地帯の河口では, 農村地帯の河口および港湾よりも高い値を示した。

3) 検出値を貝類の1日摂取量に換算すると, 許容摂取量の約1/300以下であった。

4) クロールデンは, 房総半島沿岸の魚介類に対して食品衛生上の安全性に影響を与えるまでには至っていないものの, 広い範囲での残留が認められるため, 今後も継続的に調査を行っていく必要がある。

## 謝辞

終りにのぞみ, 本調査を実施するにあたり御指導いただきました大阪府立公衆衛生研究所中村彰夫博士, ならびに標準物質に関して御協力いただきましたEPA Health Effect Branch Hale Vandermer博士, 同Quality Assurance Section Randy Watts氏に深謝いたします。

## 文献

- 1) 吉岡康, 加藤嘉久, 保坂久義, 佐伯政信 (1985): 房総半島沿岸におけるハゼを用いた環境化学物質調査, 千葉衛研報告, 9, 43-46.
- 2) 加藤嘉久, 保坂久義, 吉岡康, 佐伯政信 (1985):

東京湾産ムラサキガイ中の残留農薬調査, 千葉衛研報告, 9, 47-53.

- 3) 山県登編 (1978): 生物濃縮——環境科学特論——, 産業図書, 東京, pp288.
- 4) 富田勲, 山内文雄訳 (1986): クロールデンの環境保健クライテリア, 日本公衆衛生協会, 東京, pp 80.
- 5) Portmann, J.E.(1976): Manual of Methods in Aquatic Environment Research part 2 — Guidelines for the Use of Biological Accumulators in Marine Pollution Monitoring, F. A.O. Fisheries Technical Paper No.150, FAO, Rome, pp.68.
- 6) 前田浩一郎, 中村彰夫, 榎本隆 (1982): クロールデンの分析法について, 第19回全国衛生化学技術協議会年会講演集, 160-161.
- 7) 日本薬学会衛生化学調査委員会 (1986): 衛生試験法, クロールデン類, 日本薬学会第106年会公衆衛生協議会資料, 7-10.
- 8) 環境庁環境保健部保健調査室 (1984): 昭和59年度版化学物質と環境, 環境庁, pp454.
- 9) 宮崎奉之, 山岸達典, 松本昌雄 (1986): 海水, 河川水及び魚介類中の残留クロールデン類の成分パターン, 食衛誌, 27, 49-58.