

## 第23回麻布環境科学研究会 講演 A5

## 野生生物臓器および組織中の Co-PCBs について

佐藤 友紀<sup>1</sup>, 高木 繁行<sup>1</sup>, 今野 登, 中明 賢二<sup>1,2</sup><sup>1</sup>麻布大学大学院 環境保健学研究科, <sup>2</sup>麻布大学 環境保健学部

## 【目的】

地球生態系の汚染が拡がるなか、ダイオキシン類の汚染を評価するため様々な調査研究が行われている。日本では、環境庁環境保健部環境リスク評価室が平成11年度に野生生物のダイオキシン類蓄積状況などの調査結果を報告し、<sup>1)</sup> 野生生物として魚類、両生類、鳥類、海棲哺乳類、陸棲哺乳類（アカネズミ、タヌキ）を選定している。

生物種を対象としたモニタリング調査は、とくに難分解性、蓄積性物質の汚染調査に利用されており、水や大気を対象とした環境汚染調査で確認することが困難な生態系に対する PCBs 汚染レベルの推移を把握できる。

われわれの研究は、タイワンリス、アライグマを対象として生物モニタリング調査を行った。これは、環境省が行っている陸棲生物の対象とは異なるが、それぞれの調査地域に応じた対象生物を用いることが地域の汚染特性を知る上では重要との考え方に基づいている。環境省が示しているダイオキシン類汚染状況調査マニュアルの中に示されている野生生物にタイワンリスは含まれてないが、タイワンリスは同マニュアルにおけるアカネズミと同等の位置づけが可能である。また、アライグマは食物連鎖の高位に位置し日常的には住宅地に生息しゴミ（残飯）などを餌としており、生活圏が人と類似している。アライグマを対象とすることは、人への影響評価を行なう上での参考になるといえる。

今回、鎌倉市が害獣駆除目的で捕獲したタイワンリス、アライグマを入手することができたので、これを対象として生物モニタリングを行うこととした。

## 【方法】

1. 生物材料：鎌倉で害獣駆除目的で捕獲された、タイワンリス16匹（メス6匹、オス10匹）、アライグマ13匹（メス9匹、オス3匹、残りの1匹は不明）で、捕獲後冷凍保存し、肝臓、脂肪組織（腹腔）および筋肉組織は分析前処理時に摘出し重量測定後、使用した。

2. 肝臓、脂肪組織および筋肉組織中の Co-PCBs の測定：Co-PCBs の測定は野生動物のダイオキシン類汚染状況調査マニュアルの一部を改良して行なった。採取した肝臓、脂肪組織および筋肉組織をホモジナイズし、それぞれ4g（4gに満たないものは全量）を乳鉢に取り、無水硫酸ナトリウムを50gで脱水したものを円筒ろ紙に詰め、3：1=ジエチルエーテル・ヘキサン300mlで、7時間ソックスレー抽出した。抽出液を濃縮後、ヘキサンで50mlに定容し、その25mlを更に5ml以下に濃縮し、内部標準物質100 $\mu$ lを添加後、室温で1N水酸化ナトリウム・エタノール50mlを用いて、6時間後穏やかに攪拌しながらアルカリ分解を行なった。分解液を分解ロートに移し、ヘキサン抽出を数回繰り返して抽出液100mlを得た後、硫酸を加えて有機物を除去する。再び水洗後、無水硫酸ナトリウムを加え脱水し、5ml以下まで濃縮した。濃縮液を無水硫酸ナトリウムおよびシリカゲルを充填したクロマト管に、ヘキサン150mlを1滴/秒を通してPCBを分離した。溶出液を100 $\mu$ lまで濃縮後GC/MSによってPCBsを測定した。

## 3. 測定条件

PCBの定量はJEOL社製M-stationを使用し、電子衝撃イオン化法（EI）を用い、HR-SIM法、分解能

10000以上で、分離カラムはSUPELCO社製SPBMTM-5 (29 m × 0.32 mm × 0.25 μm) を用いた。

GC-MSの測定条件: Injector Temp: 260 °C, Injector Method: splitless (2 min), Temp Program: 80 °C - (2min) -40 °C/min-200 °C-2.0 °C/min-230 °C-10/min-260 (5min). Ion Source Temp: 280 °C, Ionization Voltage-45eV. Ionization electric current 450 μA Monitor Ion: PFK (292.9894, 330.9792, 366.9792, 392.9706), T4CB (291.9195), P5CB (325.8804), H6CB (359.8415), H7CB (393.8027), 13C-T4CB (330.9603), 13C-P5CB (371.887)

### 【結果】

1) タイワンリス (平均体重332.15g) は3, 4月に捕獲したものが8匹, 8月, 10月が5匹で, アライグマ (平均体重5.7 kg) は3月から8月にかけて13匹捕獲された。タイワンリスの脂肪量は3, 4月で1.4 g (n = 7, 8検体のうち1検体は採取不可), 後者で0.65 g (n = 2, 5検体中3検体は採取不可)であった。エーテル・ヘキサン抽出物の量を脂肪量としたが脂肪層中でのそれは3, 4月で101 mg/g, 8, 10月で38.25 mg/gとなった。

2) Co-PCBsの異性体濃度合計値をみるとタイワンリスでは, 3, 4月捕獲の肝臓で127 pg/g (n = 8), 脂肪で2140 pg/g (n = 7), 8, 10月捕獲では前者が2515 pg/g (n = 5), 後者が10564 pg/g (n = 2)となり肝臓で約16倍, 脂肪で約5倍8, 10期のものの濃度が高くなった。アライグマでは肝臓で726.27 pg/g (n = 13), 脂肪組織で8262.58 pg/g (n = 13), 筋肉組織で498.41 pg/g (n = 12)であり, 脂肪組織, 肝臓, 筋肉組織の順で高かった。

3) TEQ (毒性等価量) はタイワンリスで, 肝臓が2.99 pgTEQ/g (n = 16), 脂肪が5.01 pgTEQ/g (n =

12) となり, PCB126が肝臓および脂肪組織中の80%以上を占めた。アライグマで, 肝臓で8.77 pg-TEQ/g (n = 13), 脂肪組織で17.17 pg-TEQ/g (n = 13), 筋肉組織で4.97 pg-TEQ/g (n = 12)となり脂肪組織で最も高くなった。

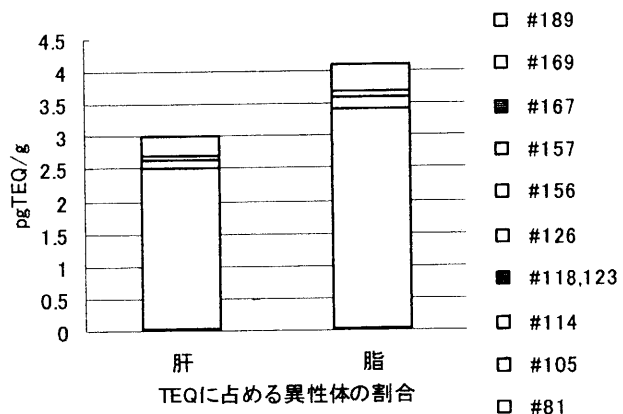
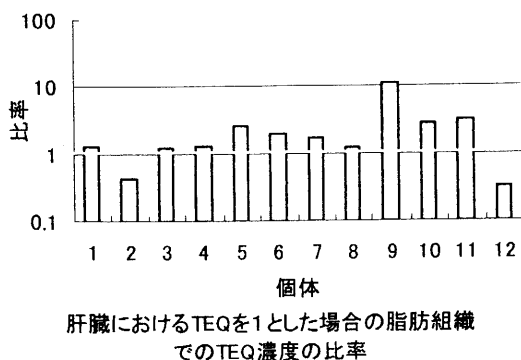
### 【考察】

1) タイワンリスで脂肪層中異性体濃度の合計値は3, 4月2537 pg/g, 8, 10月で10565 pg/gとなり, 後者が高く, 脂肪量の減少を考えると組織への濃縮が考えられた。

2) タイワンリスおよびアライグマで脂肪組織中のCo-PCBs異性体の分布をクラスター分析し最短距離法で表すと前者で3グループ, 後者で2グループに分類され, 肝臓および筋肉組織でははっきりとしたグルーピングはできなかった。

3) タイワンリスで, 肝臓と脂肪組織中の濃度の間に, 正の相関関係が見られており (図1), 異性対比 (TEQ) からはPCB126がCo-PCBs全体の80%以上占めており (図2), 肝臓および脂肪組織との間の異性体の組成比にも対応関係が見られたことからタイワンリスの肝臓および脂肪層がPCBsの生物モニタリング用材料として利用できることが示唆された。

4) アライグマで2002年12月24日に環境省ホームページで発表された「野生生物のダイオキシン類蓄積状況及び影響調査結果」によるタヌキの脂肪組織中毒性等価量と, 今回測定したアライグマの脂肪組織中毒性等価量は前者で9.9 pg-TEQ/g (n = 10), 後者で10.9 pg-TEQ/g (n = 13)であり, ほぼ同じレベルであると言えた。アライグマは鎌倉市で捕獲されたものだが, タヌキは全国で捕獲されたものであり, 鎌倉市のアライグマは全国のタヌキと同様な汚染レベルであることがわかった。



## 参考文献

- 1) (財)自然環境研究センター：野生生物のダイオキシン類蓄積状況等調査マニュアル
- 2) 環境庁環境保健部環境リスク評価室：野生生物のダイオキシン類蓄積状況等調査結果について—平成11年度調査結果—