

13 ダイオキシンを迅速低廉にはかる -バイオアッセイの導入-

循環型社会・廃棄物研究センター

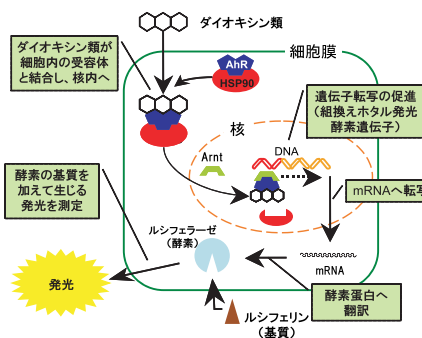
環境中の微量なダイオキシン類を測定するため、従来の測定方法では多大な労力と費用が必要となっており、迅速で安価な簡易測定法の開発、導入が期待されています。私たちは、ダイオキシン類の毒性メカニズムの解明や生化学技術の進展を踏まえて開発されたバイオアッセイ（生物検定法）のうち、以下の生物応答に基づいた2方法を用いて、焼却灰、PCB廃棄物、土壌、底質、廃木材などさまざまな媒体中のダイオキシン類（ダイオキシン類縁化合物）を測定してきました。

①ダイオキシン類が細胞内の受容体と結合することがきっかけで生じる発光を測定する方法（遺伝子組換え細胞を用いた AhR/レポーター遺伝子アッセイ）

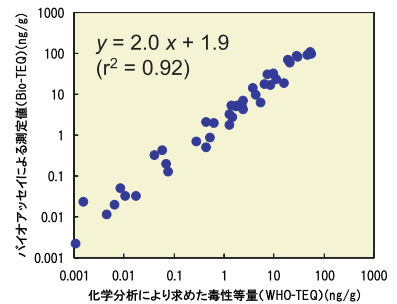
②ダイオキシン類に親和性をもつ抗体タンパク質を人工的に作成し、結合量を測定する方法（イムノアッセイ）

その結果、バイオアッセイの測定値と化学分析値（ダイオキシン類分子の質量濃度に基づいて計算される毒性等量）との間に相関性、対応性がみられることが分かりました。

このような知見の蓄積に基づいて、バイオアッセイは、化学分析に代替できる測定方法として平成16年12月にダイオキシン類対策特別措置法施行規則に追加され、廃棄物焼却炉からの排出ガス、焼却灰（ばいじん及び燃え殻）の測定の一部に用いることができるようになりました。今後、バイオアッセイが環境管理に積極的に活用されることが期待されています。



AhR/レポーター遺伝子アッセイによるダイオキシン類の測定原理



ダイオキシン類の毒性等量値（化学分析値）とバイオアッセイ値の相関例（焼却灰試料）

14 メダカを用いた環境影響評価

環境リスク研究センター

私たちは環境中の化学物質が自然界にどのような影響を与えているかをメダカやミジンコを用いて明らかにしようとしています（in vivo バイオアッセイ）。

実際の環境ではさまざまな物質が混在しています。また環境中の泥には水に比べて難水溶性・難分解性の化学物質が溜まり易く、それらが高濃度に蓄積すると新たな汚染発生源となることがあります。そこで、室内実験ではそのような実環境を反映した試験を計画し、実施する必要があります。今回は、誰にでも簡単にでき、しかも感度の高い方法で、泥の中に含まれる化学物質がメダカに影響を持つかどうかを明らかにするための試験法を紹介します。具体的には、用水路や池の底泥を塩素を抜いた水道水でかくはんし、その中でメダカを1週間程度飼育します。そしてイムノクロマト紙を用いて、オスのメダカがビテロジェニンというメス特異タンパク質を産生しているかどうかを確認します（図1）。陽性反応がでた場合は底泥中にエストロジオール（女性ホルモン）などの化学物質が含まれていることが推定できます（図2）。なお、この試験方法は一般の方々や中高生でも地域の汚染調査が可能な簡易試験法として開発したものです。

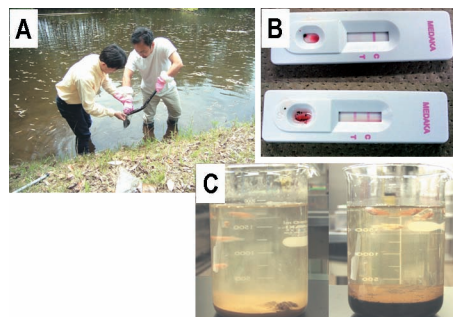


図1 (A)底泥の採取, (B)イムノクロマト紙による検出(上:陰性,下:陽性), (C)泥曝露試験

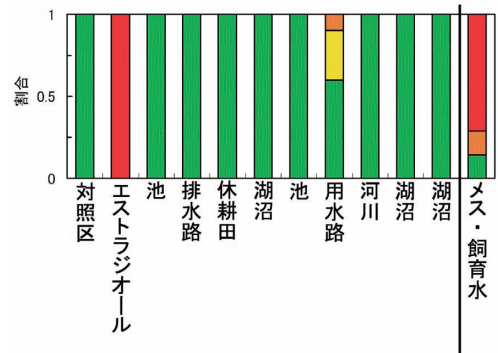


図2 様々な水域の底泥に曝露したオスメダカの血中ビテロジェニン濃度の比較。
■ 0.1 μg/mL未満, ■ 0.1-0.99 μg/mL, ■ 1.0-9.9 μg/mL, ■ 10 μg/mL以上。