

バイオアッセイ

バイオアッセイとは、生物を用いて生死、成長など生物学的応答を測定する方法で、化学物質の毒性や環境試料の安全性を評価する際に利用される。水の安全性評価には、メダカ、ミジンコ、藻類、細菌が用いられることが多い。現在では、数万種以上の化学物質が様々な社会活動において使用されており、水環境中に存在するこれらの物質一つ一つを化学分析することには、費用、労力、時間的に限界がある。また、多くの物質は毒性が明らかになっておらず、さらに、多種多様な物質の複合影響も不明であり、化学分析のみで生物に対する安全性を評価することは困難である。そこで、バイオアッセイによる総合的な水の安全性評価を用いた排水管理手法の開発が期待されている。

遺伝子発現解析

遺伝子発現とは、遺伝情報が保存されているDNAから、mRNA（メッセンジャーRNA）に転写され、この転写されたmRNAの遺伝子暗号に従って蛋白質になっていくこと、または、単に、ある遺伝子に対応するmRNAが合成されることをいう。生体維持に必要な様々なmRNAは常に転写されており、ストレスを受けたとき、正常なmRNAの転写に影響する。遺伝子発現解析とは、ストレスの指標となる臓器（生体維持に重要である肝臓が選択されることが多い）でのmRNAの種類とその程度を明らかにすることで、生体への影響を詳細に評価することをいう。

バイオアッセイと遺伝子発現解析を組み合わせることにより、排水が魚類に与える影響を高感度かつ迅速に評価することが可能となる。原理は次のとおりである。有害な化学物質が水中に存在すると、エラ等から血中に化学物質が溶け込み体内を巡る。肝臓などの臓器で、化学物質が生体維持に不必要なmRNAの転写のスイッチを入れたり、必要なmRNAの転写のスイッチを切ったりし、正常なmRNAの働きを乱す。様々な様な臓器でのmRNAの種類と濃度を調べることで、遺伝子レベルで生体影響が評価できる。

（マイクロアレイ

（マイクロアレイは、様々なmRNAの発現状況^{を調}べるためのスライドガラスや技術（網羅的遺伝子発現解析）を指す。数万種類の既知の生物特有の遺伝子のプローブ（DNA断片）をスライドガラス上に固定したものと、臓器から抽出したmRNAを蛍光標識し、特異的に結合させることにより、一度に数万種類のmRNAの発現を調べることができる。

マイクロアレイには、様々なタイプがあり、生物の種類、検出可能な遺伝子の種類、1スライドガラスで検出できるサンプル数で使い分ける必要がある。写真-1は、メダカ専用のマイクロアレイで、1枚のスライドガラスが8区画に分割されており、8検体の同時分析が可能なタイプ。最大8つの異なる曝露条件のmRNAの発現データを一度に取得することができる。

写真-2は、8区画のうち1区画を拡大したもので、6万個のスポットが存在する。灰色や白いスポット一つひとつが、既知のメダカ特有の遺伝子のプローブ（DNA断片）を固定したもので、各スポットの位置は不変である。そのスポットの蛍光強度がmRNAの発現強度となる。

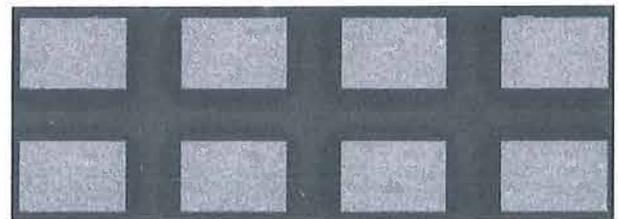
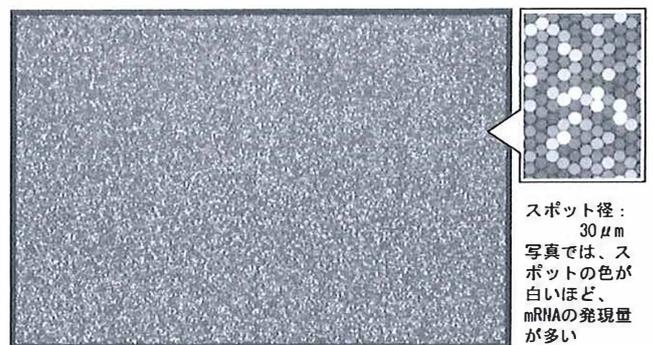


写真-1 マイクロアレイのスキャン画像



スポット径：
30 μm
写真では、ス
ポットの色が
白いほど、
mRNAの発現量
が多い

写真-2 マイクロアレイの拡大スキャン画像