



【ヒメダカを用いた内分泌攪乱化学物質の環境リスク評価】

担 当 者：柏田 祥策、宮本 信一、石川 英津、大西 悠太、伊藤 光明（環境創造研究所）  
 共同研究者：田畑 彰久、眞柄 泰基（北海道大学大学院工学研究科）

**目的**

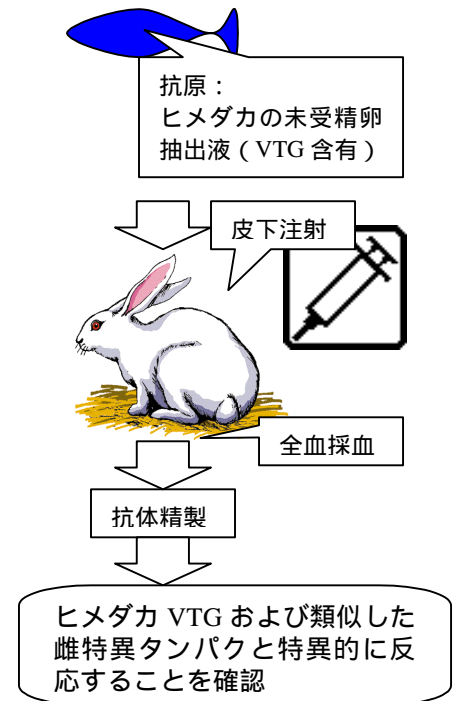
今日、内分泌攪乱化学物質が原因であると考えられる生物異常について様々な報告があります。しかし、わたしたちを取り巻く環境が、どの程度の内分泌攪乱影響を受けているのかについては、いまだ不明確です。とくに水環境は、人間活動に密着しており非常に重要なものである一方で、化学物質による汚染を最も受けやすい場でもあります。これまでも水環境の汚染に由来する環境への悪影響（いわゆる公害）が数多く報告されています。

そこで、本研究では水環境における内分泌攪乱化学物質の環境リスクをヒメダカを用いて評価することを目的としました。

**研究内容**

● **雌特異タンパク質に対する抗体の作成**

魚類における内分泌攪乱物質の影響として雄の雌性化が知られており、雌性化の評価には、ビデロゲニン（VTG）\*というタンパクがよく用いられています。VTGは、エストロゲン（雌性ホルモン）による誘導を受けて合成される雌特異タンパクで、正常の雄ではほとんど合成されません。しかし、外部からエストロゲンを投与されると雄もVTGを合成するようになります。従って、雄魚類におけるVTGを試験することにより、外因性エストロゲン（つまり、内分泌攪乱性化学物質）の影響を評価できるようになります。このVTGを簡便に検出するため、VTGおよび類似雌特異タンパクに特異的に反応する抗体を作成しました（右図参照）。



● **ヒメダカを用いた内分泌攪乱物質のリスク評価**



建設省が行った調査によると、内分泌攪乱作用があるとされる化学物質 13 種が主要河川から検出されています。そこで、河川水中に存在する化学物質の毒性および内分泌攪乱性を明らかにするため、代表的な内分泌攪乱化学物質である 17β -エストラジオール、ノニルフェノールまたはビスフェノール A を、実河川水中濃度<sup>注)</sup>を含む様々な濃度でヒメダカに短期間あるいは長期間曝露して、これらの 3 物質の毒性および内分泌攪乱性について検討しました。

>>> 結果 <<<

| 試 験                 | ノニルフェノール                             | 17β -エストラジオール                   | ビスフェノール A                         |
|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 雄ヒメダカにおける雌特異タンパクの産生 | 河川水中濃度で <b>雌特異タンパク産生</b> が認められた      | 河川水中濃度で <b>雌特異タンパク産生</b> が認められた | 10 ppb で <b>雌特異タンパク産生</b> が認められた。 |
| 尻鰭の形態異常             | 100ppb で全個体に異常                       | 認められず                           | 認められず                             |
| 生殖腺分析               | 100ppb で雌化の兆候                        | 0.1ppb で有意に雌化                   | 100 ppb で雌化の兆候                    |
| 第 2 世代影響            | 孵化稚魚に脊椎異常個体                          | 0.1ppb で孵化率の低下<br>1.0ppb で産卵不能  | 孵化稚魚に脊椎異常個体                       |
| 毒性（半数致死濃度）          | ノニルフェノール > 17β -エストラジオール > ビスフェノール A |                                 |                                   |

<sup>注)</sup> 河川水中濃度：ノニルフェノールおよびビスフェノール A は 0.1ppb、17β -エストラジオールは 0.005ppb。

本研究により、ノニルフェノールおよび 17β -エストラジオールは、河川水中濃度でも内分泌攪乱作用を示すことが明らかとなりました。

**\*ビテロゲニンとは？**

性成熟した雌の肝臓で大量に作られ、血液を經由して卵巣に蓄積するタンパク質。卵黄の前駆物質。卵黄は卵で成長する胚にとって重要な栄養源。雄ではほとんど合成されない