

(案)

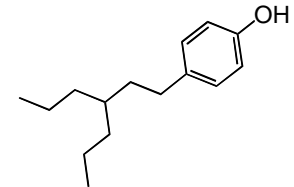
## ノニルフェノールが魚類に与える内分泌攪乱作用の試験結果に関する報告(概要)

## 1 背景と経緯

内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質のうち、平成12年度に優先してリスク評価に取り組むべき物質の一つであるノニルフェノールについては、魚類への影響評価試験の結果が今般得られたので、これまでの文献調査結果等とあわせて魚類等へのリスク評価結果を取りまとめた。なお、人の健康影響については、現在、げっ歯類を用いた試験を実施中であり、別途、リスク評価を行う予定である。

## 2 使用状況、用途、化学構造

平成12年の生産量16,500トン。工業用洗剤等として用いられるノニルフェノールエトキシレートの原料。構造式を右図に示す。



## 3 ノニルフェノールの曝露評価

環境庁及び建設省が実施した平成10年度～11年度の環境実態調査によると、水質調査における検出濃度範囲は、ND (<0.03～0.1)～21 µg/Lであった。その平均値は、NDを0とした場合0.17 µg/L、検出限界値の1/2とした場合0.19 µg/L、検出限界値とした場合0.22 µg/Lであり、75パーセンタイルは0.10 µg/L、90パーセンタイルは0.30 µg/L、95パーセンタイルは0.59 µg/Lであった。予測環境濃度(PEC:予測される水中濃度)については、環境実態調査の代表値を採用することとし、一般水域での最高値と推定される95パーセンタイルである0.59 µg/Lを暫定的に予測環境濃度(PEC)とする。

## 4 ノニルフェノールが魚類に及ぼす内分泌攪乱作用に関する有害性評価

文献情報のうち、魚類への内分泌攪乱作用を示すと疑われた結果の信頼性が確認された水中濃度は、電子顕微鏡検査によりファットヘッドミノアの精巣組織に異常が認められた1.6 µg/L、未成熟なニジマスの肝臓にピテロジェニンmRNAが誘導された10 µg/L、成熟した雄ニジマスの血漿中にピテロジェニンが合成された20.3 µg/L(同報告において、その閾値を10 µg/Lと想定している)等が挙げられる。

メダカのレセプターバインディングアッセイによると、17 エストラジオール(E<sub>2</sub>)と比較したエストロジェンレセプターへの相対結合強度は1/10、メダカのレポータージーンアッセイによるとE<sub>2</sub>に対して数百分の1の転写活性を示していた。

メダカのパーシャルライフサイクル試験では、雄について水中濃度23.5 µg/Lで二次性徴の雌化、11.6 µg/Lで精巣卵の出現及びピテロジェニン産生が有意に認められた(注:6.08 µg/Lではみられなかった)。

メダカのフルライフサイクル試験では、雄について水中濃度17.7 µg/Lで性分化異常、受精率低下等がみられたが、次世代においては1世代目ではみられなかった精巣卵が8.2 µg/Lで観察された(注:4.2 µg/Lではみられなかった)。

今回の試験結果は、低濃度で精巣卵がみられたという内分泌攪乱作用を十分に疑わせる形態的異常がみられた世界で初めての報告であり、また、これを裏付けるように、試験管内試験によって、魚類についてはエストロジェンレセプターとの結合性やエストロジェン様活性が強いことが世界で初めて証明されたことから、ノニルフェノールは、魚類に強い内分泌攪乱作用を有することが強く推察された。

これまでの文献調査やスクリーニング試験結果をまとめると、

メダカのパーシャルライフサイクル試験で精巣卵、ピテロジェニン産生が有意にみられた水中濃度11.6 µg/Lを性分化に関する影響の最小作用濃度とする。

この場合の最大無作用濃度(NOEC)は6.08 µg/Lとなり、また、予測無影響濃度(PNEC:影響がないと予測される水中濃度)については、最大無作用濃度(NOEC)に安全係数1/10を乗じた0.608 µg/Lとなる。

なお、人の健康影響については、現在環境省が各種試験を実施中であるが、ヒト細胞を用いた試験管内 (*in vitro*) 試験では、エストロゲンレセプター ( ) との結合性が極めて弱く、また、これまでの文献調査におけるげっ歯類を用いた動物実験でも極低濃度での反応がこれまで報告されていないことから、魚類での結果がそのまま人にはあてはまらないと考えられることに留意する必要がある。

## 5 ノニルフェノールが魚類等に与える影響のリスク評価

予測無影響濃度 (PNEC) は  $0.608 \mu\text{g/L}$  であり、予測環境濃度 (PEC) である  $0.59 \mu\text{g/L}$  に近似している。また、環境実態調査で得られた国内の環境水中の濃度は ND ( $< 0.03 \sim 0.1$ )  $\sim 21 \mu\text{g/L}$  の範囲内であり、同調査を行った 1,574 地点中 4.5% に当たる 71 地点が予測無影響濃度 (PNEC) の値を超過している。

以上から、我が国の環境水中でみられるノニルフェノールは、魚類への内分泌攪乱作用を通じ、生態系に影響を及ぼしている可能性があるとして評価される。

## 6 リスク低減に向けての取組

### (1) リスク評価の精度向上のための取組

今回の評価は、既存の有害性評価手法を活用しながら暫定的にとりまとめたものであり、より精度を上げるためにも今後一層の科学的知見の集積が求められる。

また、曝露状況についても、今後は、PRTR制度等を活用して排出源の把握に努めるとともに、その周辺の詳細調査を地元自治体や関係省庁とも連携しつつ実施することにより、環境汚染の実態をより詳細に確認し、暴露評価の継続実施と向上を図りつつ、効果的な対策の早期実現に向けて取り組むことが重要である。

### (2) リスク低減のための取組

今回のリスク評価の結果を考慮すると、生態系の保全を図る観点からリスク低減に向けた対策が必要と考えられる。

先進的な取組がなされている諸外国においては、アルキルフェノールエトキシレート (ノニルフェノールエトキシレートを含む) について、種々の規制や使用削減に向けた業界の取組が広く行われている。また、我が国においても業界独自の取組として、家庭用洗剤にアルキルフェノールエトキシレートを使用しないことや業務用及び工業用洗剤なども代替品へ転換することを推進している。

今回のリスク評価において、ノニルフェノールは魚類を中心とする生態系に影響を及ぼしている可能性があるとして評価された。我が国の化学物質に関する規制は人の健康保護が主たる目的とされ、生態系の保全という観点が稀薄であるが、そうしたなかで、生態系に対する影響が懸念されるノニルフェノールの問題にどう対処するかは、我が国の化学物質対策のあり方を考える上で重要な論点を含んでいる。

この点を含めて、次のことに留意すべきであると考えられる。

ア．水環境中濃度を極力、予測無影響濃度 (PNEC) 以下にするための方策を、早急に関係者の間で検討する必要がある。この際には、業界による代替品の利用の促進等の自主的取組にも期待したい。また、今後、PRTR制度の活用により、自主管理がより促進されることが望まれる。

イ．代替品の開発・使用に際しては、分解性が高く、有害性が低い、より生態系に配慮した代替品の使用を進めるとともに、よりよい代替品の開発に向けて、産官学が協力してその取組を加速化する必要がある。

ウ．行政においては、生態系保全の観点からの化学物質審査・規制のあり方の検討及び水質保全の観点からの検討等を進めていく必要がある。