

下水処理場周辺の河川環境中に含まれる17β-エストロジオールの調査研究

北海道大学大学院 環境科学院

環境起学専攻 先駆コース

速水 悠

【背景・目的】多くの化学物質が内分泌攪乱作用を有することが疑われ、環境ホルモン戦略計画(SPEED'98)によって調査が開始された。その結果、現在では合成の化学物質による内分泌攪乱作用による影響は低いとされている。しかし、内分泌攪乱作用を引き起こすものには、人畜由来である天然エストロゲンも含まれ、生態系への影響も懸念されている。エストロゲンの中でも17β-エストロジオールは最も強い生理活性を持ち、人間の女性や家畜の雌の排泄物に多量に含まれており、下水処理施設から環境中に流出していると考えられている。水質基準、環境基準は明確に定められておらず、国や都道府県などによっても調査されているが、実際の濃度が示されていない事が多い。そこで本研究では、下水処理場に隣接し、処理水が排出されている河川中での17β-エストロジオール量を簡易測定キットで測定し、その濃度を把握するとともに、腐植物質などの共存物質による17β-エストロジオールの測定への影響を調べる事を目的とした。

【実験方法】下水処理場施設に隣接し、処理水が流入している札幌市内の3河川を対象とし、各河川の処理水放流地点、放流地点より上流、放流地点より下流の3点でサンプリングを行い、また、処理水が直接流入していない河川2地点でサンプリングを行った。サンプリングの際には水温やpHなどの一般的な水質をマルチ水質チェッカ(U-51 HORIBA)で、また、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、CODを簡易水質測定器パックテスト(共立理化学研究所)で測定した。試料水は「外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル」(環境省)に従って前処理を行った後、17β-エストロジオールELISAキット(常盤化学工業)を用いて分析した。

【結果・考察】本ELISA法における定量範囲は0.05-1μg/Lであり、試料の100-1000倍の濃縮が必要であった。また、検量線の範囲が狭い事から、その濃度によって濃縮倍率を調整する必要があった。1000倍濃縮では、3河川共に処理水放流地点と放流地点より下流の2地点でELISAでの定量範囲を超える傾向があった為、これらの地点では濃縮倍率を100-200倍として分析を行った。

分析の結果、2河川での処理水放流地点の濃度が3-4ng/Lであり、処理水放流地点より上流の濃度0.1-0.3ng/Lと比較すると、10-40倍高くなっていた。また、処理水が直接流入していない河川での濃度は約0.1ng/Lであり、処理水放流地点より上流の濃度とほぼ同じ濃度であった。NO<sub>3</sub><sup>-</sup>の濃度は、3河川共に放流地点で45ppm以上であり、処理水放流地点より上流では5ppm程度で、処理水が直接流入していない河川での濃度とほぼ同じであった。以上より、下水処理施設から17β-エストロジオールが流出していると考えられ、下水処理施設で完全には除去できていない事が示唆された。