

甲府市内河川における 17 β -estradiol 濃度の測定

山梨大学大学院 学生会員 ○千須和 太一
山梨大学大学院 正会員 平山 けい子
山梨大学大学院 正会員 平山 公明

1. はじめに

近年、内分泌システムを攪乱する疑いのある人工化学物質の存在が多く報告されている。この性質を持つ物質を外因性内分泌攪乱物質と呼び、一般的には「環境ホルモン」と言われている。外因性内分泌攪乱物質は本来生体内で分泌されるホルモンではないにもかかわらず、あたかも生体内ホルモンであるかのように認識され、さまざまな生理作用を引き起こしてしまう。外因性内分泌攪乱作用として特に問題となっているのはエストロゲン様作用である。外因性内分泌攪乱物質と呼ばれているものの大部分は、このエストロゲンに似た作用を示すため、ヒトの体、特に生殖系に多大な影響をおよぼすことが危惧され、外因性内分泌攪乱物質の生体への悪影響現象とその原因物質との因果関係を解明することが急務であり、各国で調査・研究が進められている¹⁾²⁾。本研究は、天然ホルモンであり、外因性内分泌攪乱物質のひとつである 17 β -estradiol の濃度を、HPLC により検討を行ったものである。

2. 17 β -estradiol の測定

1) 測定方法

本測定の測定機器として、HPLC を使用した。測定条件を Table.1 に示す。

2) 採水河川場所

測定するにあたり、まず甲府市内河川より 16 箇所を採水し、濃縮手順をふんだ後、Table.1 の条件で HPLC 測定を行った。以下、Fig.1 に採水河川場所を示す。採水河川は過去に測定データのある場所を中心に選定した³⁾。

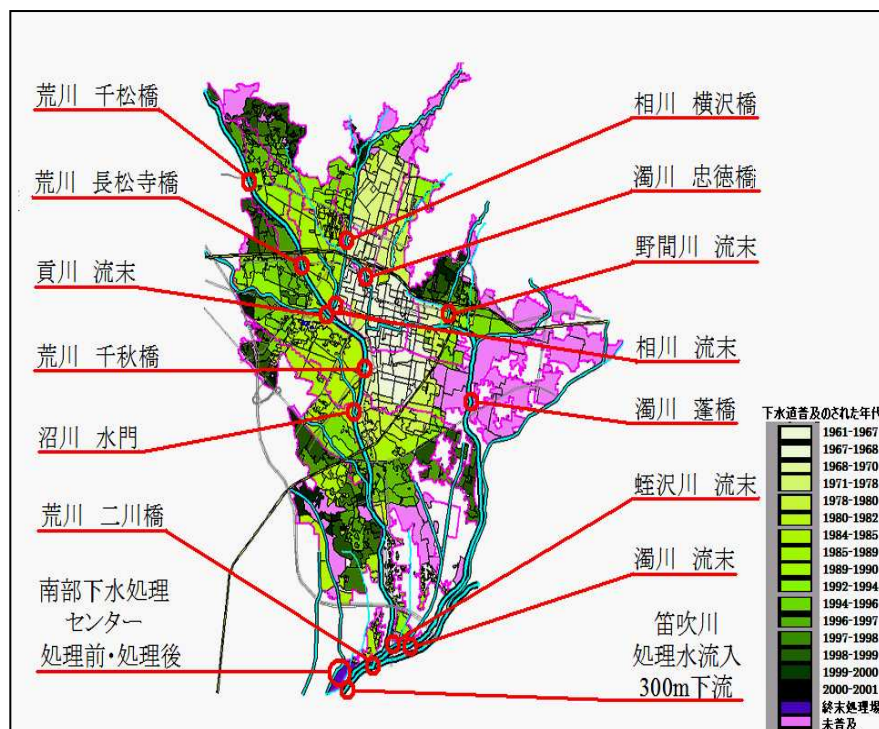


Fig.1 採水河川場所

Table.1 HPLC 測定条件

H P L C	装置	日立製作所 L7000 システム
	検出器	FL-Detector L7485
	カラム	日立 HPLC 充填カラム #3056(ODS)4mm×150mm, 40℃
	移動相	Methanol : DW = 7:3, pH4 調整 (2.5% H ₃ PO ₄), 1ml/min
	波長	EM : 282nm, EX : 610nm

キーワード : 17 β -estradiol, 下水道普及, 下水処理場除去率

〒409-8511 甲府市武田 4-3-11 山梨大学工学部土木環境工学科 tel055-220-8595 fax055-220-8770

3. 結果

1) HPLC による甲府市内河川の 17β-estradiol 濃度

採水した河川水の HPLC による 17β-estradiol 測定結果を Fig.2 に示す.

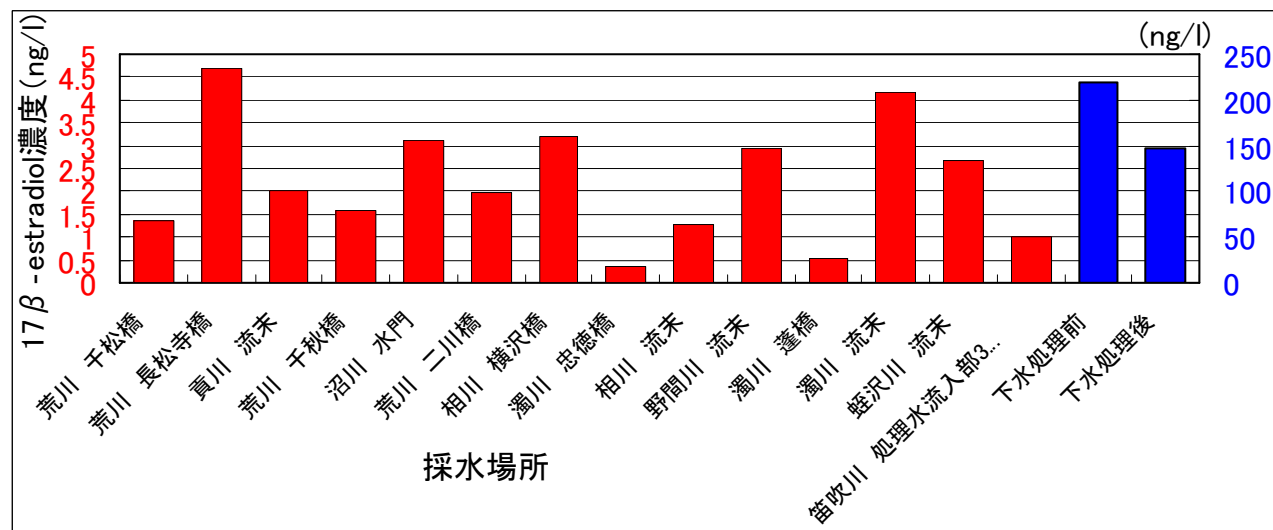


Fig.2 採水河川場所による 17β-estradiol 濃度

まず、17β-estradiol は生体の排泄物中に存在するからなる天然ホルモンであり、それ故に下水中に高濃度で含まれている。つまり、下水道普及率が河川の 17β-estradiol 濃度に深く関係していると考えられる。ここで、甲府市における下水道普及率は約 90%(2002 年 3 月)である。それから考えると、河川水への流出は考えにくいですが、下水道を接続していない箇所もあり、それら個人の浄化槽排水の一部が河川に流出し、17β-estradiol 濃度上昇の原因であると考えられる。そして、南部下水処理センターには、甲府市内の下水が集まり、処理されて笛吹川へ流入する形となっている。処理前、処理後共に河川に比べ 50～200 倍もの 17β-estradiol が検出されている。しかし、現段階の処理法では 30%ほどの 17β-estradiol の除去率である。

2) 回収率

本実験、試料水への標準添加除去率を Table.2 に示す。

河川水のみと同じ河川水に 17β-estradiol を混入したもののうち、pH 調整を行わないものの回収率は、43～74%。1M 酢酸緩衝液により pH5 に調整したもの(本研究での濃縮過程の条件)では 92～116%となった。他の研究者による測定値と比較しても同様な結果となった。

Table.2 試料水への標準添加回収率		
河川水	河川水 1000ml	
	p H 調整なし	p H5 調整
標準添加量	80ng	80ng
	回収率(%)	回収率(%)
17β - estradiol	43～74	92～116

4. まとめ

河川水の濃縮として Sep-packC18 カートリッジを用いた固相抽出法で行ったがこの濃縮による回収率は 92～116%となった。17β-estradiol は下水道普及率、接続率の共に高い甲府中心部では低濃度で検出され、逆に普及率、接続率の低い甲府市郊外、甲府市外からの下水などの流入などから高濃度で検出されていることがわかる。そして、今現在の下水处理システムでは、17β-estradiol を除去を行えてはいないと考えられる。南部下水処理センターでの除去率は 43%ほどだった。

《参考文献》

1)吉田貴三子：「水試料中エストロゲンの分析」Vol. 71, No.3, 2003 和光純薬工業株式会社 試薬研究所
2)小森行也, 八十島誠, 田中宏明, 末岡峯数, 大岩俊雄, 久野正：「下水試料を対象としたエストロゲンの測定」独立行政法人土木研究所, 帝人エコ・サイエンス(株) 第5回日本水環境学会 MS 技術研究委員会 シンポジウム タイトル「ヒト・生態・環境中化学物質の微量分析」2002.9
3)平山公明, 平山けい子, 酒向祐一：「エストラジオールの測定による河川水中の生活系排水量の推定」第27回土木環境関東支部技術研究発表会講演概要集 27 巻 pp1026-1027, 2000.3