

II-413 道路流出水による貯水池汚染

愛媛県立衛生研究所 正員 石丸 尚志
 大阪大学工学部 正員 盛岡 通

井上 博雄

1. はじめに

貯水池は、本来山奥にありその上流には汚濁負荷源が認められない所が多かった。せいぜい、観光用道路ができ、レジャーに、またレクリエーションに少数の車両が通行するのみであったが、近年交通網が整備されて集水域に開発行為が及びはじめると、危険物積載車両の通行も考えられ、事故に起因する汚染リスクが考えられる一方、常態的に、自動車の排気ガス、アスファルトの削り取り成分、タイヤの摩耗成分に含まれる有害物質の汚染にさらされる。

その中で、PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) 特に、ベンゾ[a]ピレン (B[a]P) 等の発癌物質の挙動に着目し、その道路交通に起因する発生負荷量を実測から推定し、それが貯水地中に流入した場合の、貯水池内濃度を推定し、飲料水となった場合のリスクの程度を推測する根拠とした。

2. 雨水の採取と分析

図1に示すように、雨天時道路流出水は、道路延長25mの区間におけるものを、経時的に一雨単位で採取し、雨量との関係から道路流出総負荷量を算定した。

採取は、1988年10月24日、12月9日（各先行晴天日数20日，3日）に行われた。

分析は11種類のPAHsについて行われ、溶存態及びSS態に分けたのち、高速液体クロマトグラフ法により、濃度を分析した¹⁾。

降雨強度及び、濃度プロフィールを図2に示す。

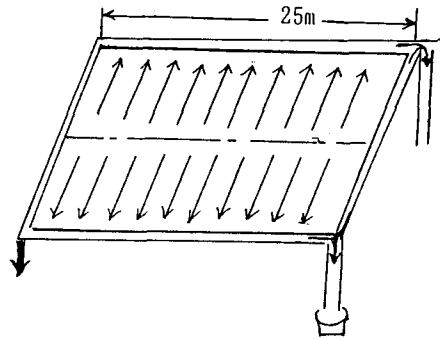


Figure 1. Sampling Site

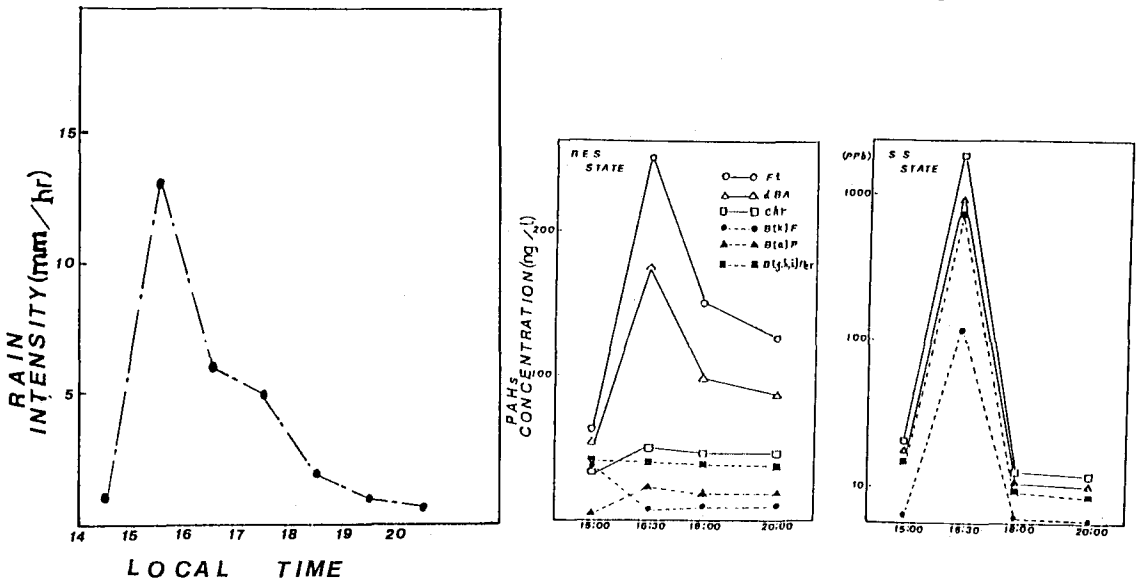


Figure 2. Rain Intensity and Concentration Profile

3. 自動車一台当たりの原単位の推定

濃度プロフィールを雨量で積分した結果として、表1に示す負荷量が算定された。

1986年の道路交通量の調査結果として、当該調査地点は30,000台/12hrであり先行晴天日数と道路堆積負荷量が比例するとして、総道路通行量（台・m）で総負荷量を除して自動車1台当たりの単位走行距離当たりの原単位として、表の右端 ng/g・mの単位として表した。

2回の降雨について、検討したところほとんど同じ原単位としてあらわされた。

他のサンプリングポイントについて実施した結果をみてもオーダー的には、ほとんど同じであったが、他の汚染源が考えられることから、N点の値をもとに原単位を算出した。

Table1. PAHs Load

PAHs	N bridge	A bridge	Original unit
Phenanthrene	9	53	0.30
Fluoranthene	44	9	1.47
Chrysene	63	74	2.10
Benzo[k]Fluoranthene	6	1	0.20
Benzo[a]Pyrene	2	15	0.07
Di Benzo Anthrathene	25	71	0.83
Benzo[ghi]Perylene	24	13	0.80
Total PAHs	173 mg	236 mg	5.77 (ng/gm)

道路上の現存量と、降雨強度との関数として、次の回帰式が導出された。よって負荷量は降雨強度に依存することが、示唆された。

$$Q = K e^{2.12i} e^{0.12r} \quad (Q: \text{負荷量} \quad i: \text{降雨強度} \quad r: \text{現存量} \quad K: \text{係数(本稿で} 10^{-8} \cdot s))$$

4. 貯水池での汚染予測

松山市の貯水池、石手川ダムは、現在その側を通る国道の交通量は、1日1000台程度と貫通してないため極めて低いが、今治市と結ばれるようになれば、現在の松山—今治間の交通量がこの路線に集中することが予想され、本四架橋による伸びを考慮すれば、1日10万台の通行が予想される。この交通量に、原単位を乗じることによって、発生負荷量が表2のとおり予想される。

石手川ダムは、有効貯水量1060千m³、上水取水日最大99000m³、かんがい水量日最大25000m³合計日最大124千m³で8.5日間で入れ替わる計算となる。従って8.5日間の負荷量を有効貯水量で除して貯水池中の濃度が推定される。その推定値を表3に示す。この濃度レベルから水由来の発癌リスクが論じられる²⁾。

Table 2. Load Production

PAHs	Phe	Flt	Chr	B[k]F	B[a]P	DBA	B[ghi]P
mg/日	210	1,030	1,470	140	49	581	560

Table 3. Expected Concentration in reserver

PAHs	Phe	Flt	Chr	B[k]F	B[a]P	DBA	B[ghi]P
ng/l	14.4	70.6	101	9.6	3.3	39.8	38.4

(References) 1 鈴木 欣哉 他 ; 札幌市衛生研究所年報(第11号) 103-109 (1984)
2 T. Ishimaru et al; Proceedings of 3rd Highway pollution symposium (1989)