

II-421

変異原性試験（E-μs法）の環境水、特に河川水への適用性について

新潟大学大学院 学生員 田中一浩
新潟県入広瀬村 斎藤 稔
新潟大学工学部 正会員 高橋敬雄

1. はじめに

現在、有機溶剤・農薬等による、河川水の微量有機物汚染が問題となっている。これらの中には、発ガン性や変異原性を有するものも多く、水質評価の際、考慮に入れる必要が出てきた。

本報では、都市・工業・農業排水などが流入する一方、流域内の多くの市町村の上水道水源となっている信濃川の水を対象にし、代表的な変異原性試験であるエームス法を行ない、その適用性について検討した。同時に若干の水道水の変異原性も調査した。

2. 実験方法

実験はブレインキュベーション法に依った¹⁾。菌株は TA100 を使用した。同株は国立遺伝学研究所の賀田株を新潟県衛生公害研究所から入手し、これを親株とし株分けを行ない、当研究室で管理・保存した。

分析に際しては検水10μlをXAD-2樹脂（φ1.5×25cm）に通水後（0.5μl/h、空間速度SV=11/h）ジエチルエーテルで脱着し、クデルナダニッシュ濃縮装置を使用し、37℃の温浴で4mlまで濃縮し、これを段階的に希釈し試料とした²⁾。

信濃川の採水地点を図1に示し、燕地区の採水地点を図2に示した。水道水は、信濃川を水源とする見附市と新潟市（青山浄水場系）、更に、阿賀野川を水源とする横越村（阿賀野川浄水場）を選んだ。阿賀野川浄水場は主に新潟市東部へ給水している。

3. 結果と考察

[信濃川検水の変異原性]

結果を検水1μl当りの復帰変異コロニー数で図3に表した。

図より、殆ど全ての地点で変異原性が認められた。信濃川全体に比較し燕地区検水の i、j、k、l と信濃川に流入する都市河川 f において、より高い変異原性が認められた。また、上流部の a から中流部の h にかけて、変異原性が漸減する傾向が見られた。燕地区検水と f を除き、一般に河川水の変異原性は、検水1μl当りの復帰変異コロニー数で0~700程度であると言える。

一方、代謝活性化酵素S-9mixの導入によって、検水1μl当りの復帰変異コロニー数は低下し、ほとんどが無害化された。変異原性の測定と併せて17項目の一般

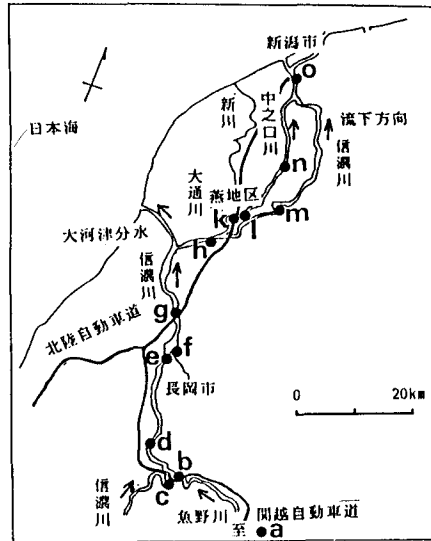


図1 採水地点（信濃川全体）

- a: 柳生橋（小出町）
- b: 西倉橋
- c: 川口橋
- d: 小千谷市
- e: 長岡市
- f: 柿川
- g: 見附市
- h: 栄町
- i: 殿島排水路
- j: 野球場排水路
- k: 佐渡橋
- l: 8号線脇
- m: 加茂市
- n: 白根市
- o: 帝石橋
- p: 山王橋
- q: 桜田橋
- r: 西移転場橋
- s: 小島橋
- t: 上堰橋
- u: 見附市水道水
- v: 新潟市水道水（青山浄水場）
- w: 横越村水道水（阿賀野川浄水場）

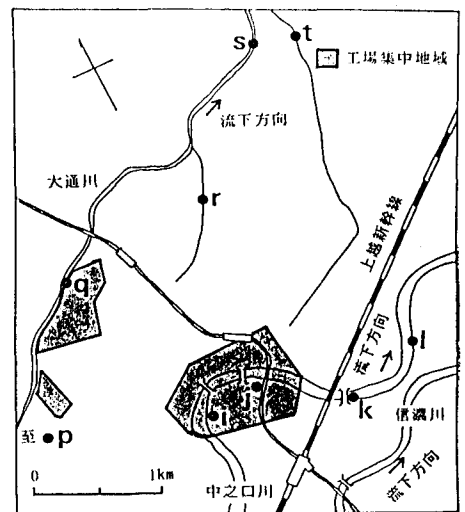


図2 採水地点（燕地区）

水質指標を同時に測定した。しかし、変異原性とのはっきりした相関は認められなかった。

〔燕地区検水の変異原性〕

燕地区において、図3（i から l）で示されていない大通川水系の変異原性結果を図4（p から t）に示した。大通川検水も、信濃川検水と同様に、代謝活性酵素S-9mixの導入により検水1 ㍉当りの復帰変異コロニー数は減少する傾向にあった。

燕地区の検水に着目すると、図2で示した全ての地点で変異原性が見出された。信濃川全体の結果に比べ、大きな値を示している。当初、多くの工場を上流に有する大通川水系や、市街地を流れ中之口川に流入する排水路 i と j で高い変異原性が見出されるものと予想した。しかし、これらの地点に較べて、大河川である中之口川の k と l において高い変異原性が示された。エームス試験と併せてECD型ガスクロマトグラフを用い、7種の有機塩素化合物（トリクロロフェニル、テトラクロロフェニル、1,1,1-トリクロロエタン等）も測定した。しかし、変異原性との明らかな相関は認められなかった。

〔水道水の変異原性〕

3検水の変異原性を図4のu、v、wに示した。水道水の変異原性は、燕地区以外の信濃川の河川水より著しく高い傾向を示し、S-9mixの導入によっても河川水ほど低下しなかった。

4. まとめ

以上より以下の結論が導かれる。

- ①殆ど全ての河川水で変異原性が検出された。
- ②信濃川本川に較べ、燕地区において、より高い変異原性が認められた。
- ③変異原性の示された河川水の試料において、代謝活性酵素S-9mixの導入により変異原性は低下した。
- ④変異原性と一般水質指標あるいは7種有機塩素化合物の測定結果との相関は認められず、変異原性の指標としての独立性が示唆された。
- ⑤水道水の変異原性は河川水より高い傾向を示し、S-9mixの導入によっても河川水ほど低下しなかった。

本報ではエームス法の河川水への適用結果を述べた。変異原性は具体的にどんな物質よるのか明らかでない。今後は、TOX（Total Organic Halogen）やGC-MS等の併用を検討し、環境水の微量有機物汚染の現況を多角的に把握し、対策を考えていくことにしたい。

＜参考文献＞ 1)労働省安全衛生部化学物質調査課編：新・微生物を用いる変異原性試験ガイドブック、1986/4、中央労働災害防止協会 2)松井三郎、小出芳久、高島正信：枯草菌(Bacillus Subtilis)Rec-assay液体法による都市下水及び活性汚泥処理水中の変異原物質の検出、下水道協会誌、Vol.22、No.250、pp50-59、1985/3

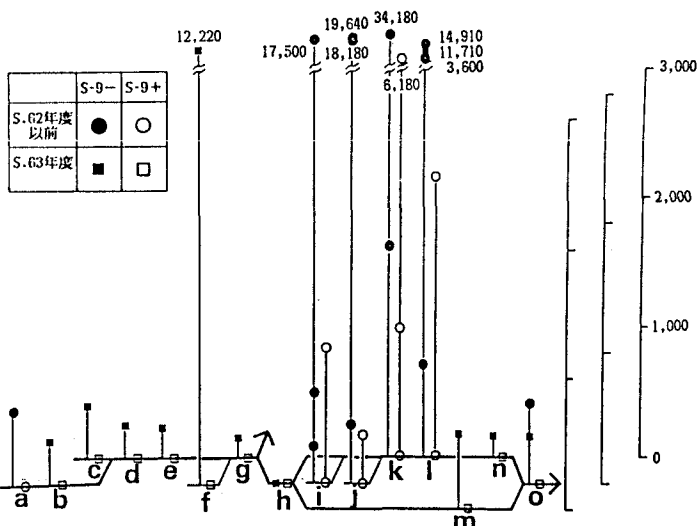


図3 信濃川検水の変異原性

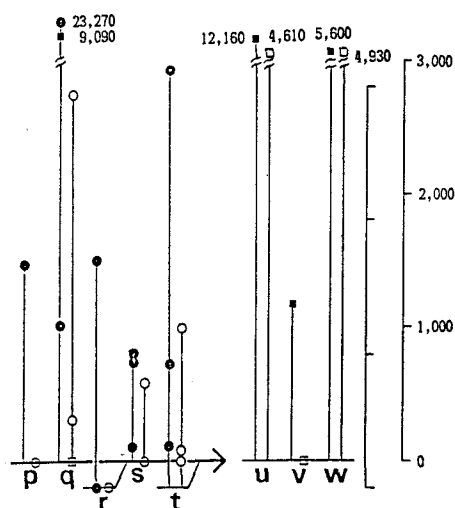


図4 大通川検水と水道水の変異原性