

環境汚染物質の変異原性に関する研究

—河川水中変異原物質検索法に関する一考察—

佐々木 裕子 遠藤 立一 川井 利雄
 大山 謙一 仲 真晶子 毛 受 優
 古井戸 良雄 井村 伸正
 (東京都研究員)

1 はじめに

水環境に存在する汚染物質の中には飲料水・魚介類を介して人の健康に影響を及ぼす物質が知られ、その対策として基準の設定等の措置がとられている。しかしこのうち癌原物質については、一部物理化学的測定が行われている¹⁾ものの、実態の解明も充分ではなく有効な対策を立てることが困難である。最近癌原性を持つトリハロメタンが飲料水中に検出され²⁾関心を集めているが、水環境には他にも癌原物質が存在する可能性は高い。そこで癌原物質のスクリーニング法として大気汚染物質等に応用されている変異原性試験が、水中の汚染物質にも用いられるようになった。オランダではドイツとフランスからの排水が流入する河川水を飲用に供する実情から特に関心が高く、van Kreyll³⁾は本試験法を用いて50mlという少量の河川水から変異原性を検出している。ギリシャにおいても飲料水中から変異原性検出の報告⁴⁾がなされている。我国においては富田⁵⁾、小野寺⁶⁾らが水中有機物の塩素処理による変異原性発現について報告している。また河川水についても研究が始められているが⁵⁾、まだ充分方法が確立されていない状況である。今回、サンプリング法等に課題は残しているが、多摩川の河川水中に変異原物質の存在を確認したので報告する。

2 検討方法

(1) 検体

東京都丸子橋水質常時測定室において、図1の様に分析用に汲み上げている水の一部を検水とし、実験に供した。検水は、メタノール、アセトニトリル、エチルエーテルで洗浄済みのアンバーライトXAD-2樹脂を充填したカラムに通水⁷⁾させた。通水終了後、残留した水を流出させ、エチルエーテルを加えて樹脂に浸

潤させ抽出を行った。この液を無水硫酸ナトリウムで脱水後、溶媒をロータリーエバポレーターで留去、残渣をジメチルスルフォキシドに溶解し、汎過滅菌して検体とした。

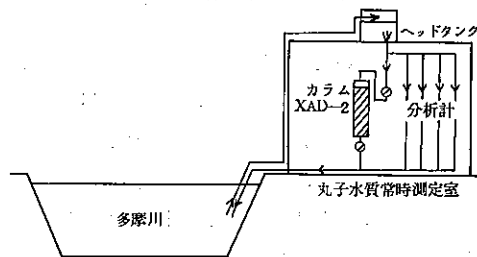


図1 河川水検体採取装置

(2) 使用菌株および変異原性試験

Ames の *Salmonella typhimurium* T A 100 および T A 98 株を用い、ウイスター系ラット肝 S 9 (P CB 誘導) mix による代謝活性化法を併用する pre-incubation 法により検討を行った。

3 結果および考察

図2に多摩川丸子橋において延5本のカラムを用いてサンプリングした時の通水量当りの誘発変異コロニー数を示した。その結果、T A 100, T A 98 両株で代謝活性化を要する変異原物質の存在が認められた。我々は多摩川下流域の底泥に変異原物質が蓄積していることを報告⁸⁾しているが、検出された変異原物質がいずれも代謝活性化を要するタイプであること、一方大気中の粉じんは直接変異原物質を多く含むことから、

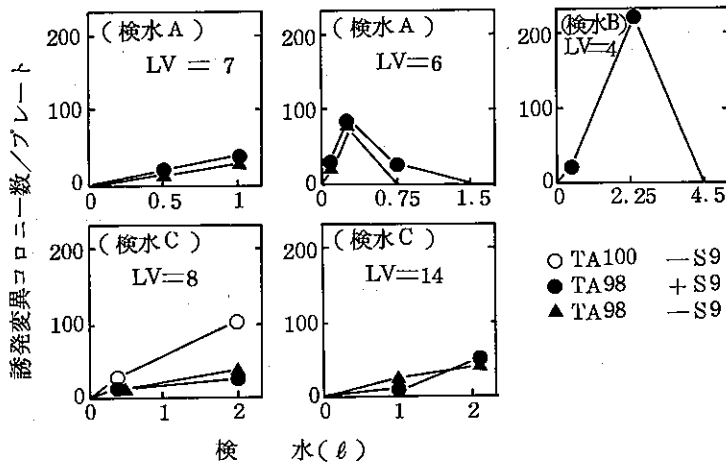


図2 多摩川丸子橋河川水の変異原性

注) 1) 検水AはpH7.1, TVRB=3,

検水BはpH7.4 COD4.6mg/l TVRB=4

検水CはpH7.2, COD7.4mg/l TVRB=2

2) LV (Linear velocity)とは、樹脂充填カラムを通過する流速m/hr

先に報告した底泥の変異原物質は水由来のものである可能性が示唆された。なお、今回の結果は河川水質が刻々と変化するとはいえ変異原性の強さにかなり変動がみられる。そのため、カラム充填剤、通水速度、通水量等サンプリング条件をさらに検討することが必要である。また検体によってはサルモネラ菌に殺菌作用を示したのもあったため、変異原物質の分離濃縮法、殺菌作用を持つ物質の同定なども必要である。河川水中に存在する殺菌性物質の一つとしてフェノールの可能性の検討を行ってみたが、丸子橋で検出される量(フェノール類<0.005~0.008)⁹⁾ではサルモネラ菌の増殖には影響を与えなかった。しかし、農薬、排水中各種汚染物質、水中有機物と塩素との反応生成物⁶⁾の中には、殺菌作用を持つ物質の存在が考えられる。水環境中の変異原物質の実態把握のためには、妨害因子の除去は不可欠であるため、今後これらも含め検討を重ねていきたい。

なお、河川水の採取にあたり御協力を賜りました公研堀山研究員をはじめ水質部の各位に謝意を表します。

参 考 文 献

1) 松島肇ほか：水環境中の多環芳香族炭化水素の分析法, 生態化学, 4, 57, (1981).

2) 佐谷戸安好ほか：低沸点有機塩素化合物の一般毒性・発癌性・突然変異性, 変異原と毒性, 7, 65, (1979)

3) van Kreyl, C.F., et al: Presence, Introduction and Removal of Organic Mutagens in Drinking Water in The Netherlands, Third International Conference on Environmental Mutagens Abstracts, 3B01, (1981).

4) Athanasiou, K., et al: Potential Carcinogenicity of Organic Extracts from Drinking Water in the District of Athens, Mutation Res., 85, 246, (1981).

5) 富田基郎ほか：河川水およびその塩素処理水の変異原物質について, 水質汚濁研究, 3, 187, (1980)

6) 小野寺祐夫ほか：塩素処理による水中有機物の化学変化(第5報), 衛生化学, 28, 160, (1982).

7) 篠原亮太ほか：Amberlite XAD-2樹脂による水中微量有機物の抽出法の検討, 分析化学, 26, 856, (1977).

8) 佐々木裕子ほか：環境汚染物質の効率的判定手法の検討, 東京都公害研究所年報, 233, (1980).

9) 東京都：都内河川内湾の水質測定結果(資料編), 239, (1980).