

助成年度：平成 2 年度

[所属] 京都大学 工学部

[役職] 教授

[氏名] 松井 三郎 (他計 2 名)

[課題]

新しい環境汚染指標 Rec-volume を利用した

DNA 損傷性物質の環境動態評価

[内容]

1. 目的

今日、様々な化学物質による河川の汚染が進行している。これらの中には、微量であっても発ガン等有害な影響を引き起こす可能性のあるものも存在している。しかし、化学物質の数が非常に多いことや複合的な影響が明らかでないため、その対応は十分ではない。そこで、近畿圏の多くの人々の飲料水の水源であり、また上流の都市下水によって汚染された水を下流で上水の水源としているという点でも重要な河川である淀川水系の河川水について、枯草菌 Rec-Assay 液体法を用いて DNA 損傷性を調査した。

2. 実験方法

淀川水系の採水地点を図 1 に示す。河川水を変異原性試験にかける際には濃縮が必要であるが、今回は XAD-2 樹脂を用いて濃縮を行った。河川水は、採水時にガラスウールで、実験室に運んだ後、東洋ろ紙 NO. 5A により浮遊物を除き、洗浄済みの XAD-2 樹脂 50ml をつめたカラム (26mmφ × 320mm) に通水吸着する。通水速度は、通水開始後 1 時間は 8ml/min、1 時間後から 2 時間後までは 12ml/min、その後は 12~16ml/min とした。通水終了後、窒素ガスを通して水分を除去し、エタノール、ジエチルエーテルを用いて超音波で抽出する。そして、抽出液からロータリーエバポレーターで溶媒を除去し、残渣を DMSO に溶解し濃縮試料とする。

なお、Rec-Assay は代謝活性酵素 S-9mix を添加しない直接試験のみを行い、結果はプロビット理論によって解析した。

3. 結果および考察

Rec-Assay の結果を表 1 に示す。なお、濃縮倍率はすべての試料について 1800 倍 (18l→10ml) である。

試験結果より算出された S-Probit 値から、今回試験した河川水の DNA 損傷性を定性的に判断すると、楠葉 2 が陽性 (+)、それ以外はすべて強陽性 (++) となり、すべての試料について DNA 損傷性が認められた。化学物質の生物に対する複合的な影響がはっきり解らないが、かなり強い DNA 損傷性物質が存在していると考えられる。

また、S-Probit を V50Rec-で除した値である Rec-volume の変化を図 2 に示す。これより、DNA 損傷性物質の河川中での動態について考察すると、概ね上流から下流へと REC-VOLUME が増加する傾向にあるといえる。このうち桂川については、久世橋から宮前橋までのわずか 7.5km の間に Rec-volume が急増している。これは久世橋と久我橋の間にある京都市の下水処理場や久我橋と宮前橋の間で合流する鴨川、西高瀬川の影響が考えられ、京都の都市下水中に存在する DNA 損傷性物質に起因していると思われる。

REC-VOLUME と現在広く用いられている有機物による汚染の指標である BOD、KMnO₄ 消費量を比較する¹⁾と、その間に特に相関はみられなかった。今回の採水地点のうち最上流に位置する宇治橋、開橋と最下流の柴島

について、BOD、 KMnO_4 消費量では下流の値が上流の1.5倍程度であるのに対して、Rec-volumeでは8倍から12.3倍になっている。このことからBOD等従来の水質指標値では汚染の程度が大きくないと判断されても、それらでは捕らえることのできないDNA損傷性物質の存在していることが考えられる。