

プロジェクト名：ガンや遺伝的変異を引き起こしうる紫外線・放射線の“低濃度被曝”ゲノム影響の測定

代表者：西垣 功一（理工学研究科・教授）

1 はじめに

分子レベルでのがん研究が進むにつれ、我々の細胞におけるゲノム DNA の損傷が種々な因子により引き起こされることが明らかになっている。物理的（UV や放射線など）・化学的（種々な変異原物質）因子が作用し、生じた変異が、修復あるいはアポトーシスなどのメカニズムを通じて排除されないときにがんが発生する。そのために、種々な物理的・化学的因子によりゲノム DNA 中に生じた変異を検出・定量する技術は重要であり、高感度な検出系が求められている。我々は、この目的のために、独自に開発したゲノム距離測定法（即ち、GP 法）が有効であることを示してきた。既に紫外線の影響については、我々の研究室で方法開発を含めて成果がある（Futakami & Nishigaki, *Chem. Lett.*(2007)），今回、物理的因子の 1 つ RI(放射性同位体)の影響を調べ得るかどうかの研究として、先ず、間接的疫学的観点からの実験を行った。すなわち、既に物理的に低濃度 RI 汚染（通常の意味では検出限界以下）が確認されている飲料水（2011 年 3 月以降の東日本の水）を含めた飲水についての実験を行った。

2 研究成果

飲料水（水道水、ミネラルウォーター）の極低濃度（ppb レベル）の変異原性検出実験を行い、これまでの研究結果と矛盾しない成果を得ると同時に、2011 年 3 月以降の試料とそれ以前の試料に極めて微小であるが有意と考えられる違いを見つけ、更に、地域差も認められた¹⁾のでこれについて、研究を深めている。

(1) 水道水とミネラルウォーターの有意な変異原性の差： 関東地域および、その近県の水道をサンプリングし、GP 法で検出した結果は、従来の変異原性を支持した ($\Delta PaSS = ca. 0.005$)。

(2) 変異原性物質の主成分は、トリハロメタン系の化学物質と考えられることが LC-MS の分析から支持されたが、煮沸蒸発実験からそのことを確認すると同時にそれ以外の成分の寄与も明らかになった。

(3) 採取した地域によって変異原性の強さに一定の傾向が見られた（ただし、有意水準ぎりぎり）ので、サンプル数を増やし、再現実験をおこなっているところである。

3. まとめ

以上のように、GP 法により、極高感度に、通常の意味では変異原性が検出されないと処理されるレベルでの飲料水の変異原性が世界で初めて確定したことになり、今後のこの分野の研究を活性化したと考えている。

日本国民だけでなく、世界の多くの人びとが食の安全、とりわけ放射能影響に敏感になっている。これまで低濃度変異原性に関しては、物理的物質的存在（化学物質質量や放射能強度）を検出することはできて、変異原性を直接測定する方法が存在しなかった。GP 法はこれを世界で初めて可能にした技術となっている。

1) Parmila Kumari, Meiko Kamiseki, Manish Biyani, Miho Suzuki, Naoto Nemoto, Takuyo Aita, and Koichi Nishigaki, Detection of Ultra-low Levels of Mutagens in Drinking Water
(Paper submitted)