

## アイソトープ総合部門

部門長 中島 覚

平成16年度の広島大学の独法化に伴い、6年間の中期目標、中期計画を立て、それに基づいて業務を行ってきたが、5年間が経過し、1年間を残すのみとなった。この間の総括を行い、次の6年間の中期目標、中期計画をどうするかを考えることは重要である。

まず、独法化に伴い、労働安全衛生法への対応を行った。通常に対応の他、放射線施設独自の対応も行った。その際には、空气中 RI 濃度の測定は外注できるなど、関係各位のお世話になった。独法化と時を同じくして放射線障害防止法の大変大きな改正があった。これは、国際免除レベルを国内法令に取り入れるための改正であり、アイソトープ総合部門が中心となり全学で議論して対応してきた。

アイソトープ総合部門の重要な業務の一つが教育訓練である。毎年、年20回以上開催し、他放射線施設の教育訓練にも講師を派遣してきた。教育訓練には、ヴァーチャルリアリティシステムの導入、実習の導入、テキストのバージョンアップ、英語テキストの作成などを進め、内容の充実化を図ってきた。

研究支援に関しては、DNA シークエンサ等の機器の導入に努め、さらに各種マニュアルの充実化を行ってきた。研究に関しては、教員独自の研究に加え、部門が一丸になって環境放射能の研究を展開している。さらに、東広島キャンパスの RI 排水の処理と放流、液シン廃液の焼却処理を行うとともにそれが環境に影響を与えていないこともキャンパスの環境放射能調査により確認してきた。

その他、日本アイソトープ協会主任者部会、日本放射線安全管理学会、大学等放射線施設協議会の理事等になり、全国的な役割も果たしてきた。他に、緊急被ばく医療推進センターの協力機関としての役割も果たした。特に本年度は、第52回放射化学討論会を本部門の教職員が中心になって広島で開催し、成功裏に終わった。さらには、夏休みと大学祭時に市民に対して放射線に関する啓発活動を行っている。

このように、これまで大変活発に業務を行ってきたが、これをさらに充実化させることが次の中期目標、中期計画には重要である。より活発化するためには、アイソトープ総合部門内に設置されている放射性同位元素教育研究部と放射性同位元素管理部の二つの部がより活発に活動することが必要である。各部の更なる積極的な活動が本部門の活動を活性化させることになる。

更に、予算が年々削減される中では、アイソトープ総合部門を始め各放射線施設が独自に安全管理、教育研究に貢献するのではなく、学内の放射線施設が密接に連携を保ちながら、全学的な安全管理、教育研究支援を進めていけるようにしていくことが重要である。全学の放射線の安全管理のためには技術センターとのより一層の連携が重要である。これにより全学の放射線施設の横のつながりを強化し、より一層の全学的な安全管理に努めたいと考えており、関係各位のご理解をいただきたい。



## 【専任教員の研究紹介】

環境放射能の季節変動への微生物活動の影響の検討 稲田 晋宣

自然科学研究支援開発センターアイソトープ総合部門は、学内の非密封放射性同位元素使用施設から出る排水の集約管理を行い、学外への放流を行っている。また放流したRI排水が環境に影響を及ぼしていないことを確認するために、定期的に公共下水道接続部及び角脇調節池の水を採水し、環境放射能の測定を行い、放流水が環境中に影響を及ぼしていないことを確認するなど、環境保全業務も行っている。

これまでの環境水の放射能測定結果から、環境放射能の測定値に周期的変動が確認されている。また下水の測定結果から、全β線測定結果の変動はK-40の測定値と相関性が確認された。K-40は大気中にあまり存在せず、また環境水中の残渣量にも変動が確認されていることから、環境放射能の変動に気象変化以外の要因があると考えられた。

下水および角脇水中の残渣の元素分析を行った。その結果、炭素元素(C%)において、角脇水残渣は7.15%に対して、下水残渣は55.23%と高い値であった。また環境水を保管中、下水サンプルでは水中のpHが酸性に傾く傾向が確認された。保管中は外部因子の混入はなく、この現象は環境水中の内部因子の影響によるものと考えられた。元素分析(特に炭素元素)の結果から、下水は有機物を多量に含んでおり、このような変化は環境水中に存在する微生物の影響の可能性が考えられた。

環境中には多くの微生物が存在し、微生物の生命活動がpHの変動に影響を与え、また環境放射能変動にも影響を与えている可能性が考えられた。そこで環境中の微生物活動について検討を行った。

微生物の存在する状態と存在しない状態で環境水の状態の変化を確認したところ、微生物が存在する状態では環境水中に凝集体の形成を確認した。

また16S rDNA遺伝子の部分配列を用いたDGGE法による解析を行った結果、複数のシグナルが確認され、また複数の微生物の同定も行った。現在、環境水中の微生物による環境放射能の変動の影響について解析を行っている。

### 【参考文献】

Proceedings of the Ninth Workshop on Environmental Radioactivity. (KEK proceedings, 2008-9)

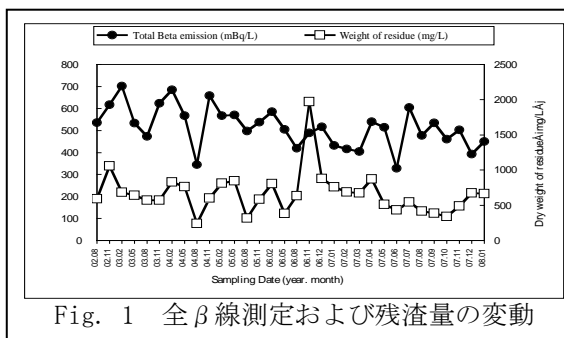


Fig. 1 全β線測定および残渣量の変動

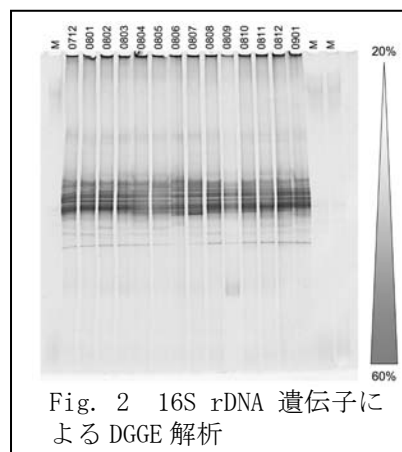


Fig. 2 16S rDNA 遺伝子による DGGE 解析

## 【施設利用者の研究紹介】

### <sup>14</sup>C 標識ピルビン酸を用いたピルビン酸輸送体の同定および機能解析

理学研究科 生物科学専攻 古本 強

#### <研究の背景>

植物は、太陽エネルギーを化学エネルギーに切り替えて、これをもとに炭素代謝・脂質代謝を駆動している。これまでの生化学・分子生物学的解析によって、これらの代謝がどのように機能しているのかについては詳細に調べられているように多くの研究者は考えているが、光合成炭素代謝ひとつを例にしても実に不明な点が多い。近年、バイオエタノールやバイオディーゼルといった植物の一次生産能力を産業利用した言葉をよく耳にするが、こうした高次な産業利用のためにもまた、基礎研究のひとつとしても、植物の持つ生産能力を完全に理解することが求められている。ピルビン酸輸送装置は、生化学的な解析が難しく、分子実体が明らかにされていない。植物のプラスチドにおいては、(1) 脂質合成の際に機能すること、(2) C4 光合成において機能すること、の2点が知られているが、ゲノム配列の終了したイネやシロイヌナズナにおいても遺伝子は同定されていない。このピルビン酸輸送体の単離を目的として、上記(2)の特徴に着目したディファレンシャルスクリーニングを行った。

#### <研究方法および結果>

候補遺伝子の備える特徴は、プラスチドに局在性を示すこと、明期に遺伝子発現が高いことなどがあげられ、これらの条件を満たす候補として PyT1 遺伝子を探し当てた。この遺伝子は、上記条件を満たすほか、そのコードするタンパク質も葉緑体に存在し、また多くの C4 植物に高発現していた。こうした結果はすべてピルビン酸輸送体であることを示唆するものの、これを実証するためには何らかの機能獲得型の実験証明を必要とする。そこで、PyT1 を大腸菌内で発現させ、その大腸菌の Whole Cell を用いて、放射標識したピルビン酸の取り込み活性を測定した。この技術は 1990 年頃に盛んに行われた方法であるが、このごろでは誰も行わなくなっており、失われつつある技術の一つである。この技術の復活には二つの難題があった。この測定方法は、シリコン二重層遠心法と呼ばれ、特殊加工されたローターを備えた遠心システムを必要とする。本学には金属加工所があり、こうした特殊用途を支えてくれているが、そこにローターの作成を依頼した。この測定を行っていた埼玉大学の 大西純一先生、ドイツ Dusseldorf の Andreas Weber 博士に測定方法を実地で教えてもらった。道具と技術がそろって、やっとこの実験を行うことができた。ピルビン酸の輸送は、予想された通りナトリウム依存性を示すもので、これを実験的に証明することに成功した。

#### <展望>

今後は、脂質代謝に関与するか否かを含め、この機能がどの生理局面において働いているかを調査し、植物の代謝の理解を進めたい。

