

## 低線量率・低線量放射線の 生物影響解明への道筋

生物影響研究部  
部 長

小木曾 洋 一



微量の放射線を長期間にわたって受け続けた場合には、がん等の病気は起きるのでしょうか、あるいは子供や孫の世代にその影響が及ぶことはあるのでしょうか？この疑問について、いくつかの実験研究や疫学調査が行われてきましたが、明確な答えは未だ得られていません。

私たちは低い線量の放射線被ばくによって、どのような生体影響がみられるのか、影響発現の仕組みはどうなっているのか、また、親の世代に起きたことが子孫に遺伝するのか、これらの疑問に答えることを目指して実証的な研究を続けています。そのため、様々な線量率（単位時間あたりの放射線量）でガンマ線照射ができる世界に誇る研究施設を整備し、微生物学的に清浄な環境下で特定の病原体のいないマウスを使った実験を行っています。

### 寿命試験の結果から次につなげる

マウスの寿命に低線量率放射線がどう影響するかについて調べるため、1日22時間の照射で20mGyになる線量率（20mGy/22時間/日）のガンマ線を、マウスの平均寿命のほぼ半分にあたる約400日間連続して照射した結果、非照射群に比べ、雌雄ともがん等による死亡が早期にみられ、約100～120日寿命が短縮されました。この時の総線量（集積線量という）は8,000mGyであり、高線量の範囲に入ります。線量率1mGy/22時間/日での連続照射（集積線量400mGy、原爆被爆者の平均被ばく線量に相当します）では、雌マウスに20日前後の寿命の短縮がみられました。しかし最も低い線量率0.05mGy/22時間/日（自然放射線レベルの約20倍）で連続照射（集積線量20mGyで低線量の範囲に相当します）した場合は、雌雄とも非照射群と比べて平均寿命に違いがみられませんでした。この研究は、低線量率放射線の長期連続照射による生物影響（身体的影響）を実証した初めての実験例です。

## ヒトの評価に適用するためには

マウスとヒトとの間には、動物種差があります。しかし近年、遺伝子 (DNA) のほぼ99%がヒトとマウスで類似し、がんや病気の発生に関わる遺伝子や細胞の働きも殆ど同じということがわかってきました。そこで、マウスにみられた現象をヒトに適用するためには、放射線に対する生体反応の仕組みについての類似性と相違性を明らかにしておく必要があります。特にがんの発生については、その原因と考えられるがん遺伝子そのものの変異を調べるのが重要です。また、免疫機能等生体防御機能の変化のがん発生への関与についても確認する必要があります。

現在、①マウスの寿命試験でみられた、悪性リンパ腫などいくつかのがんの早期発生とその進展に関わる遺伝子の変化と低線量率放射線照射に応答する遺伝子を調べる実験、及び②低線量率放射線連続照射マウスにおける免疫細胞や生理代謝機能を調べる実験を行っています。これらの実験によって、低線量率放射線照射による生体反応の仕組みを明らかにすることで、マウスで得られた実験結果のヒトへの適用が可能になると考えています。

## 子孫への影響についても実験を開始

親が放射線照射を受けた場合、子や孫の代への影響はあるのでしょうか。この継世代 (または遺伝的) 影響については、原爆被爆者の調査も含めてヒトでは確認されておらず、実験的にも低線量率放射線による影響の有無は不明です。そこで、雄親マウスに寿命試験と同じ3種類の低線量率ガンマ線を約400日間連続照射し、照射していない雌親マウスとの交配で生まれてくる仔マウスと、その仔同士の間で交配によって生まれる孫マウスとについて、寿命や死因、がんの発生等を調べる実験を10年計画で始めました。年間に飼育できるマウスの数は限られているので、統計学上の評価に耐えるだけのデータを得るには相当の期間がかかってしまいます。遺伝子についての調査も、この実験と並行して行えますので、実験の進捗状況をみながら、照射された親マウスの生殖細胞の損傷が次世代でどのような遺伝子あるいは染色体変異として現れるのかについて調べることも計画しています。これらの調査研究によって、どの位低い線量率、線量で放射線による継世代影響 (特に発がん) がみられるのかについての知見を見出すことができれば、放射線被ばくに対する安心を醸成する大きな要因になると考えています。

## 染色体異常の種類と程度から被ばく線量を知る

不測の出来事で放射線に被ばくした時、線量がわからないと不安です。末梢血リンパ球等に生じる染色体異常等の種類と程度から被ばく線量を推定する実験を行っています。

# 平成17年度事業報告

平成17年度の環境研事業報告書について、6月9日に開催された理事会及び評議員会において了承されました。報告書の要旨は次のとおりです。

## 〔調査研究活動〕

### 1. 放射性物質等の分布に関する調査研究

再処理施設の本格稼動に先立ち、放出放射性核種のバックグラウンドレベルとその変動に関する調査を昨年度に引き続き実施した。環境 $\gamma$ 線線量率の地域的分布特性に関する調査として、横浜町の環境 $\gamma$ 線線量率測定を行い、環境 $\gamma$ 線地図の充実を図った。また、六ヶ所村の森林土壌を対象にプルトニウム (Pu) 濃度の測定を行い、Puの下方移動速度を算出した結果、これまで欧州で推定された値と同様であった。大気放出核種の六ヶ所村内におけるバックグラウンド調査として、大気中のトリチウム ( $^3\text{H}$ )、大気、植物、土壌中の炭素14 ( $^{14}\text{C}$ )、土壌及び植物中のヨウ素129 ( $^{129}\text{I}$ ) を測定した。更に、六ヶ所村沿岸海域等で採取したコンブ中のテクネチウム99 ( $^{99}\text{Tc}$ ) の測定を行った結果、従来と変化がなかった。

### 2. 放射性物質等の環境移行に関する調査研究

#### (1) 気圏における動態調査

霧による大気からの物質の取り込み効率と霧粒径および霧水量との関係を大型人工気象室内の実験により調べた。また、六ヶ所村における大気からの放射性核種等の除去量の算定法について検討した。これまでのベリリウム7 ( $^7\text{Be}$ ) 及び鉛210 ( $^{210}\text{Pb}$ ) の実測値を気象観測の結果と組み合わせて、既知の推定式を改良して算出したところ、実測値と比較的良好く一致した。

#### (2) 陸圏における動態調査

##### ① 土壌における可給態元素抽出方法

放射性核種の土壌・植物間移行評価の精度向上を目的として、ハツカダイコン及び牧草 (オーチャードグラス、アカクローバー) を用い、ストロンチウム (Sr) やランタン (La) について、従来より精度の高い可給態移行係数を求める方法を確立した。この方法を青森県内の土壌と作物に応用し、適用性を確認した。

##### ② 植物中での微量元素の挙動に及ぼす気象要因の影響調査等

ヤマセ条件 (霧、弱光、低温) がイネの元素移行係数に及ぼす影響を調査した結果、セシウム (Cs) や Sr の玄米への移行にほとんど影響を与えないことが確認された。

植物のカリウム及びセシウム輸送体の特性を細胞レベルで調べるため、シロイヌナズナの輸送体に関係すると考えられている遺伝子 (AtKUP9) を単離し、大腸菌内で機能的に発現させることに成功した。その結果、AtKUP9 は  $\text{K}^+$ 、 $\text{Rb}^+$ 、 $\text{Cs}^+$  を輸送している可能性が示唆された。

#### (3) 水圏における動態調査

汽水湖である尾駸沼に流入した放射性核種の挙動を予測するためのモデルについて、これまでに作成したものに入出力部分を追加しシステムとして完成させた。モデルに周辺湿地の尾駸沼に与える影響を検討するため、生物量の調査を行ったところ、湿地の炭素量は湖内プランクトンの炭素量に匹敵することが判明した。また、尾駸沼と沿岸海域の生態系における $^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$ 、 $^{129}\text{I}$ 等の濃度を調査し、バックグラウンドデータを得た。

#### (4) 六ヶ所村の地域特性を考慮した線量評価モデルの構築

再処理施設からの放出放射性核種による中

長期の線量評価モデルについて、内部被ばくに関連する、水循環モデル及び畜産物に関するモデルを作成した。これまでに作成した外部被ばくや農産物のモデルと合わせるとともに、データベースとのインターフェイス、データの視覚化機能を追加して、試計算を行い、内部被ばくによる被ばく線量評価が可能となったことを確認した。

### 3. 放射性物質の形態別分析手法の開発研究

環境中に存在する極微量の放射性物質等の形態別分析手法を開発するため、六ヶ所村で採取した淡水試料に、前年度までに進めてきた「サイズ排除型クロマトグラフ」を適用して、形態別分析ができることを確認した。また、ヨウ素については、サイズ排除型クロマトグラフ ICP 質量分析器を用いた分析法及びキャピラリー電気泳動 ICP 質量分析器を用いた価数分離法を確立し、六ヶ所村淡水試料への適用性を確認した。

### 4. 閉鎖系植物及び動物飼育・居住実験施設における物質循環総合実験調査

#### (1) 居住実験による確認

23種類の作物を連続栽培し、実験施設内に外気を供給しない環境下で、実験主任者2名とシバヤギ2頭が1週間生活する居住実験を3回実施した。実験施設内の二酸化炭素と酸素の濃度は、計画範囲に制御することができた。窒素酸化物については、乾燥トイレの運転に伴い発生量が増加したため、これを吸着除去する装置を試作し使用し効果を確認した。また、作物栽培においては、すべての作物について、栽培液の長期循環技術を確立した。シバヤギに発生する、カルシウム不足に対しては対策をとることができたが、脂肪不足については引き続き検討することとした。

また、1週間外気を供給しない条件下で、1日1度の掃除機による清掃と、塩化ベンザルコニウムを用いた拭取り清掃（台所の床だけは1日2度）によって、施設内の菌叢は安定していたことを確認した。

今回は入室しなかった別の実験主任者に対

して、外気供給状態での1週間の居住訓練を行い、必要な作業の修得を行った。

#### (2) 炭素移行モデル作成のための基礎データの収集

作物の群落レベルの光合成の温度依存特性を、個葉レベルの光合成に適用されてきた従来の生化学的光合成モデルによって予測することが可能であることを確認した。また、 $^{13}\text{C}$ に短期間曝露して光合成させた稲ワラを、シバヤギに1週間食べさせた後の呼気、尿、糞、及び血中の炭素濃度から炭素の生物学的半減期を求め、前年度に得られているグルコースで与えた場合の生物学的半減期との比較を行った。

### 5. 閉鎖系陸・水圏実験施設における生態系炭素移行に関する調査研究

#### (1) 海草群落生態系構築に関する試験

水圏実験施設内でアマモによる海草群落生態系を構築して炭素の挙動を調べるために、施設に導入したアマモの管理手法を検討した。アマモの炭素取り込み量と水温・光量との関係式を求め、ウニと巻貝にアマモ与えて摂食炭素量、排泄炭素量等の代謝に関する基礎データを取得した。

#### (2) 湿地生態系構築に関する試験

陸圏実験施設内でヨシ群落による湿地生態系を構築し炭素の挙動を調べるために、施設へのヨシ群落の導入方法を検討した。ヨシ群落の土壌中の全炭素・窒素含有量、微生物バイオマス炭素量、微生物活性の結果から、炭素循環調査を行うには、1m迄の深さの土壌を陸圏施設内に導入すれば十分であること、ヨシ根茎を深さ30cmの塊で掘削し、その下の土壌は、30~50、50~100cmの2層に分けて層別に移植しても、野外群落の条件を大きくかく乱することにならないことを確認した。

### 6. 閉鎖型生態系実験施設の要素技術に関する研究開発

#### (1) 有機廃棄物処理バイオリアクタシステム開発試験

前年度までに開発したバイオリアクタシステムを用いて総合処理試験を実施した。固形廃棄物は高温嫌気消化処理により可溶化が可能であること、廃水及び高温嫌気消化処理で得られる可溶化消化液に含まれる有機物は、嫌気-好気活性汚泥処理により除去できること、及び、除去される有機物は二酸化炭素、メタン等のガスとして回収できることを確認した。

(2) 有害ガス分解バイオリアクタ開発試験

閉鎖系内でヤギに由来する臭気成分を除去する装置として開発した、プラズマ分解装置と、プラズマ分解により水溶化した有害成分の吸収・分解を行うバイオリアクタを連結して性能を評価した。飼育室内の空気の成分分析により、シバヤギ由来の臭気成分を示すピークがほぼ完全に消失していることが確認できた。

(3) 閉鎖系施設の予測制御技術開発試験

閉鎖系施設での物質循環システムの挙動予測シミュレーションプログラムを開発し、施設内各設備の状態を予測するシステムを製作した。このシステムによるシミュレーション結果と試験設備の実際の挙動結果が良い一致を示したことから、物質循環システムを適切に運用するためのシステムとして使えることを確認した。

(4) 霧発生制御技術開発試験

陸圏モジュール内の気流の流れ場、温度分布を求めるための、数値シミュレーションシステムを作成した。このシステムで得られた凝縮霧の発生条件に基づき、霧発生試験装置を用いて試験を行った結果、凝縮霧を発生させる事ができた。

## 7. 低線量放射線の生物影響に関する調査研究

(1) 低線量放射線生物影響実験調査（継世代影響に係る実験）

前年度に引き続いて、オス親マウスへの低線量率\* (0.05mGy /22時間、1mGy /22時間、20mGy /22時間)  $\gamma$ 線の連続照射実験（第1回及び第2回）を実施した。また実験に用いるマウスの自家生産と系統維持を行った。

第1回の照射実験では連続照射と仔孫マウスの作製が終了し、3世代の生涯飼育を継続している。その他、照射中のオス親マウスの体重測定等臨床観察や死亡動物の病理学的検査等を継続して実施している。

(2) 低線量放射線の生体防御機能に与える影響調査

低線量率放射線の連続照射が免疫細胞に及ぼす影響の指標を検討するため、3系統の雌雄 SPF マウスに高線量率\* (900mGy /分)  $\gamma$ 線を照射し、脾細胞中の免疫細胞分布・動態、腹腔マクロファージのサイトカイン等産生能を調べる実験を開始した。また、低線量率放射線の連続照射が生理・代謝機能に及ぼす影響に関して、系統の異なる SPF マウスに低線量率 (21mGy /22時間)  $\gamma$ 線の連続照射を行い、体重増加と摂食量・飲水量等を測定する実験を開始した。

(3) 低線量放射線のがん関連遺伝子に与える影響調査

低線量率 (20mGy /22時間)  $\gamma$ 線連続照射マウスでは、悪性リンパ腫以外にも肝腫瘍や乳腺腫瘍等も早期発生することを2つの系統で確認した。さらに放射線発がんに関連する遺伝子の予備的検討として、高線量率・高線量\*\*  $\gamma$ 線照射で誘発された胸腺リンパ腫や骨髄性白血病についてアレイ CGH 解析を行い、欠失や増加を示す染色体領域に、腫瘍の発育・進展に関わると思われるいくつかの遺伝子群を検出し、これらを対象に低線量率  $\gamma$ 線連続照射で発生する腫瘍について解析を行っている。また、放射線の影響を高感度に検知できる細胞株を用いて、 $\gamma$ 線 (18.2mGy / 1時

\* 環境研では、1分当たり0.1ミリグレイ未満 (22時間当りでは132ミリグレイ未満) を低線量率としている。また、1分当たり100ミリグレイ以上を高線量率としている。

\*\* 環境研では、総線量が2,000ミリグレイ以上を高線量、200ミリグレイ未満を低線量としている。

間)を照射すると、特異的に発現する遺伝子・タンパク質が検出され、その多くは $\gamma$ 線(400mGy/22時間)照射マウスの脾組織でも発現していることが示された。

## 8. 生物学的線量評価に関する調査研究

20mGy/22時間の $\gamma$ 線長期連続照射の場合、マウスの脾リンパ球の染色体異常は蓄積・増加するが、1mGy/22時間の長期連続照射では増加しないことが示された。また、低線量率・低線量\*\*放射線被ばく時における迅速かつ高精度な生物学的線量評価手法を確立するため、低線量X線を照射したヒト末梢血リンパ球の染色体異常を指標とする線量効果曲線を作成した。ここで用いたPCC-FISH法は、従来法(ギムザ染色)に比べて約2倍以上、検出感度が高かった。

## 〔普及啓発活動〕

放射線や原子力の環境安全等に関する知識の普及を図るとともに、自然科学に対する関心を高めることを目的として、以下の活動を行った。

### (1) 理科教室、放射線測定実演

科学技術週間中の研究所公開、ジュニアリーダー夏季研修会、ろっかしょ産業まつり及び冬期理科教室において、主に小学生を対象にして、科学知識の普及を図った。また、青森県内で開かれた、全国高等学校総合文化祭(むつ市)、サイエンスフェア(弘前市)及びろっかしょ産業まつりにおいて、身近にある

自然放射線(能)の観察・測定や放射線利用を体験してもらった。

### (2) 住民・専門家対話

住民等からの申し込みに応じて、放射線及び科学について話をする出前講演会を青森県内外で27回実施した。また、青森県民を対象として、原子力と環境に関する説明をする「講座」を、八戸市において5回シリーズで開催した。

### (3) 印刷物

原子力や身近な科学的話題を研究者の立場で解説したミニ百科、放射線に関する知識を基礎から系統的に図解したサイエンスノートを発行した。ミニ百科については、過去100号分をまとめた合冊本を発行した。原子力利用が生活環境に及ぼす影響について理解する上で必要な、放射線に関する知識をコンパクトにまとめたパンフレット「原子力と環境のかかわり」を改訂した。

また、環境研の活動等を発信するため、環境研ニュース及び年報を発行した。

### (4) ビデオ、ホームページ

放射線とがん発生との関連を紹介するビデオ「マウスを使ってヒトを知る～放射線によるがん発生の研究～」を制作し配布した。また、青森市、弘前市及び八戸市でビデオ上映会を開催し、過去に制作したビデオ「体の中から放射線?」及び「放射線と寿命」を紹介した。

ホームページで紹介している放射線等の知識に関する内容を追加し、充実を図った。



# 研究最前線

## 湿地生態系を再現して炭素循環の 解明をめざす

環境シミュレーション研究部 鈴木 静 男



床面積約54m<sup>2</sup> (6m×9m)、高さ約12m (3 mは土壌を入れる部分) の容器で生態系を再現し、容器内の気密度を極めて高く (容器内の空気が1回入れ替わる時間が住宅の100倍程度) することで生態系での炭素循環を測定する施設を「閉鎖系陸圏実験施設」と呼んでいます。現在、この実験施設を用いて湿地生態系 (ヨシ群落) における放射性炭素の挙動を予測するための研究に取り組んでいます。

再処理施設の稼動に伴って二酸化炭素として僅かながら放出される放射性炭素は、再処理施設近辺に広く存在する湿地生態系で光合成により植物に取り込まれます。植物の地上部が枯れると、取り込まれた炭素は、土壌へと入り、一部は分解され二酸化炭素やメタンの形で大気に戻りますが、その多くは土壌中に残ります。したがって、この実験施設を使って、再処理施設の稼動が続くことによる湿地生態系 (植物体と土壌) への放射性炭素の移行と蓄積について把握することは、意味のあることと考えています。

湿地生態系での炭素蓄積量の推定は、野外でもこれまで行われてきましたが、土壌から放出される二酸化炭素やメタンの量が場所により大きく変動し、ある短い時間での測定から長期間 (1年以上) の値を推定することに起因する多くの誤差が生じました。また水に溶けた形で有機物が、対象とする生態系の外へ出て行くことも多く、これらの要因が炭素蓄積量の正確な把握を困難にしています。そこで実験施設内に、湿地生態系 (ヨシ群落) を土壌ごと移設し、実験施設内の湿地生態系における炭素蓄積量を正確に求めます。実験施設は密閉度が高いため、実験施設の空気の入出りを正確に求めることができます。さらに、この出入りする空気中の気体状炭素濃度を調べれば、実験施設の炭素の出入り (炭素収支)、そして湿地生態系に蓄積される炭素量を計算することができます。この炭素蓄積量に大気中に含まれる全炭素に対する放射性炭素の割合を掛けることで、放射性炭素蓄積量が求まります。

土壌中の炭素量は地表面で非常に多く、深くなるにつれて少なくなります。そして地表面付近の炭素が、生態系の炭素循環に大きく寄与しています。従って、湿地生態系を土壌ごと実験施設へ導入する際に、野外における土壌表面からの各層の順番を維持する必要があります。また、導入したヨシが良好に定着するために、なるべく地下茎と根を破壊せずに移植することが重要です。導入後は、実験施設内での環境条件の管理が大切です。気温を制御し、水位は、葉と土壌からの蒸発散量に対して、降雨量をバランスさせることで調整します。二酸化炭素濃度は、低下したときには高濃度の二酸化炭素を供給すればよいのですが、上昇したときの方が難しく二酸化炭素だけを分離する必要があります。このような困難を克服しながら、湿地生態系による放射性炭素蓄積量をより正確に推定することを目指しています。

湿地生態系 (ヨシ群落)



植物と土壌を  
→  
導入

閉鎖系陸圏実験施設



# 研究発表解説

## 再処理施設稼働前の六ヶ所村沿岸海域における放射性核種及び安定元素の分布と挙動

### I. 懸濁粒子の沈降フラックスと海水中からの放射性核種及び安定元素の除去

(ラディオアナリティカル アンド ニュークリアケミストリー誌、第260巻 第1号、2004年に掲載)

近藤邦男、川端一史、植田真司、長谷川英尚、三田村緒佐武、清家 泰、稲葉次郎、大桃洋一郎

#### 1. 海底に沈降・蓄積する海水中の元素

この論文は、海水中に溶けている各種の元素が、海水中に漂っているプランクトンや土壌粒子などの懸濁粒子に吸収・吸着されて沈降し、海底に蓄積される過程について、青森県六ヶ所村の沿岸海域において測定した結果を報告したものです。六ヶ所村に建設中の再処理施設から排出が予測される放射性核種の海底への沈降・蓄積過程を予測・評価するために必要な情報を、再処理施設稼働前に、天然放射性核種および安定元素を指標として取得しました。

#### 2. 植物性プランクトンの役割と重要性

沈降してくる懸濁粒子の捕集は、平成11年6月～12年3月に至る間、六ヶ所村の沖合約2.5kmの海底付近に設置した自動捕集装置を使用して2週間毎に行いました。懸濁粒子の沈降フラックス（一定の面積を一定の時間に通過する量）は、乾燥させた後の重量で換算すると、1日当たり0.07～0.18 g/m<sup>2</sup>の範囲で変動（平均値0.11 g/m<sup>2</sup>）が観測されました。沈降粒子の構成を調べたところ、陸域起源の粘土鉱物は平均3.8%と比較的少なく、大部分が珪藻類を主体とした植物プランクトン起源の懸濁物であることが分かりました。

次に、沈降粒子中に含まれる元素の濃度を、天然放射性元素としてトリウム (<sup>232</sup>Th) とウラン (<sup>238</sup>U)、安定元素として亜鉛 (Zn)、銅 (Cu)、鉛 (Pb) など12元素を対象に測定しました。これらの濃度と懸濁粒子の沈降フラックスから、1年間における各元素の海底への沈降量を計算すると表のような値になりました。このことから、植物性プランクトンが海水中から各種の化学物質を吸収・吸着し、海底に輸送する重要な役割を担っていることを確認することができました。

#### 3. 沿岸海域の富栄養化に注目

現在のところ、調査海域の富栄養化は目立っていませんが、生活環境の変化によっては富栄養化が進むことも考えられます。海水中の放射性核種などの除去効率に対して植物プランクトンの量が大きく影響することから、植物プランクトンの増殖と深く関連する海域の富栄養化に対する監視も忘れてはなりません。

#### 4. 今後の排出放射性核種の変動を把握する

この論文では、海水中から海底に移行した懸濁粒子や各種元素の海底環境における地理的分布や蓄積状況については調べていません。今後は、海底環境における分布や蓄積状況と海底地形、水質、有機物量等との関連を調査するとともに、再処理施設に起因する排出放射性核種の挙動についても把握する考えです。

表 元素の沈降フラックス (mg/m<sup>2</sup>/年)

	元素	沈降フラックス
安定元素	亜鉛	10.0±0.4
	銅	2.2±0.1
	鉛	9.7±0.6
	スズ	1.7±0.2
	ニッケル	0.7±0.1
	バナジウム	0.1±0.0
	チタン	6.8±0.3
放射性核種	バリウム	5.5±0.3
	クロム	0.2±0.0
	ストロンチウム	2.9±0.2
	トリウム-232	0.01±0.00
	ウラン-238	0.07±0.01

Distribution and dynamics of radionuclides and stable elements in the coastal waters off Rokkasho Village, Japan, prior to the opening of a nuclear reprocessing facility. I. Sedimentation flux of suspended particles and elimination of radionuclides and stable elements from seawater. Jour. Radioanal. Nucl. Chem., 260, 81-87. (2004)



## 第142回環境研セミナー

日時：平成18年 4月26日

講師：日本原子力研究開発機構 環境動態研究

グループ 外川 織彦氏

演題：原子力機構における日本海研究

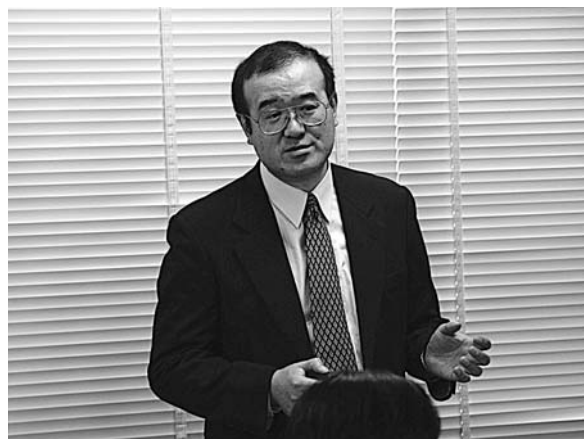
講演内容：

海洋環境における放射性核種移行や線量評価のモデリングのエキスパートである日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）の外川先生をお招きし、日本海における放射性核種の分布調査やそれらの移行モデルの開発についてご紹介いただいた。

原子力機構では、旧ソ連やロシアによる日本海への放射性廃棄物投棄の影響を明らかにすることを目的に、ロシア側排他的経済水域を含む日本海海洋調査を1994年から10年間にわたって実施してきた。この調査は、1994～95年の日韓露共同海洋調査に始まり、その後、むつ事業所を拠点として、国際科学技術センターパートナープロジェクト、文部科学省からの受託調査及び北海道大学・九州大学との共同研究により、日露双方の排他的経済水域内の調査を継続してきた。18回に及ぶ調査航海により現時点で調査可能な海域をほぼ網羅することができた。調査では、水温、塩分、海流等の海洋学データを取得するとともに、海水、海底土及び沈降粒子における放射性核種等の分析を行った。この結果、放射性廃棄物の投棄海域の海水と海底土で検出された人工放射性核種は、核実験フォールアウトに起因するものであり、廃棄物の影響は認められないことを確認した。また、それらの放射性核種の分布を解析することにより、日本海特有の物質移行過程が存在することを明らかにした。

調査で得られたデータと知見は、現在開発中である海洋環境評価システム（海水循環モデル、物質移行モデル等から構成）の検証と改良に役立つと期待されている。

（植田 真司）



## 短 信

### 新たな試みで行った 研究成果報告会

環境研における調査研究の内容について報告する会を、毎年六ヶ所村の文化交流プラザ「スワニー」で開催しています。今年も5月24日の午後3時間にわたって開催しました。

昨年までは、3研究部が行った前年度の調査研究について、1日かけてほぼ全テーマを報告していましたが、今年度からは、話題を絞って県民の方々にも分かりやすく報告するという方針の下、新たな形式での報告会を試みました。

報告の最初に、その部で行っている全体の活動を紹介し、その中で報告する調査研究の意義などを説明し、その後

- ①環境動態研究部からは、「環境中の放射性物質の動きを調べる」という題目により3テーマ、
- ②環境シミュレーション研究部からは、「環境中の炭素の動きを調べる」という題目で2テーマ、
- ③生物影響研究部では、「低線量放射線の影響を明らかにする」という題目で2テーマ

について得られた結果などの要点を報告しました。

参加された方々から寄せられた意見も参考にし、報告会の実施について更に検討し、分かりやすい報告の会にするよう努めて行きます。

## 新 職 員 紹 介

生物影響研究部

研究員

高井 大策<sup>だいさく</sup>



平成18年4月から生物影響研究部所属の研究員として勤務することになりました高井大策（左右対称）と申します。3月までは千葉県にあります放射線医学総合研究所に勤務していました。これまでの研究経歴は、ミトコンドリアDNA、ゲノムのメチル化、活性酸素、アポトーシス、等のキーワードからなあとなく想像していただければ助かります。主に培養細胞を用いた研究が長かったのですが、今回生物影響研究部においては多くのネズミ達と触れあうことになりそうです。

私は生まれも育ちも九州は福岡県・太宰府市というところです。小学生時は農業用池でカエルやカイツブリと一緒に泳いだり、カラスと闘いつつアケビをむさぼり食ったり、山頂まで一直線で登れないか試み遭難しかかったりといった自然にまみれた生活をしておりました。時折無性に六ヶ所の強い強い風に挑みたくなったりしておりますが、さすがにもういいオトナなのでそんなことはしません。

いいオトナではありますが、若い心を持って新たな土地で新たなテーマに臨みたいと思います。冬の寒さに呆然としている九州人を見かけましたら寒さ対策など教えて下さるとありがたいと思います。よろしくお願いたします。

技術・安全室技術係

内藤 浩治<sup>こうじ</sup>



5月1日付けで、技術・安全室技術係に配属されました内藤浩治と申します。技術係におきましては、高圧ガス保安係員に指名され、主な業務として閉鎖系生態系実験施設内にあります湿式酸化装置高圧ガス設備の保安管理の担当をしています。

出身は北海道オホーツク海側の北見市という所ですが、現在の住いである三沢市での生活が非常に長く、すっかり青森県人になってしまいました。

趣味はバドミントン、スキーと若い頃から体育系を続けてきましたが、最近ではなかなか体がいうことをきかなくなり現在は文化系の方面で何か出来そうな事をしてみようかと思案中です。

今年4月、前の勤務先でありました航空自衛隊を定年退職し、気持を新たにして環境研でお世話になることとなりました。今は見ること、聞くこと全てが新しい事柄で興味をそそられわくわくしています反面、業務の内容を硬くなってしまった頭に速く覚え込ませなければと悪戦苦闘している毎日です。今後も頑張っまいりますので皆様のご指導ご鞭撻のほど宜しくお願いいたします。

環境研ニュース 第54号 2006年7月

〔編集発行〕 財団法人 環境科学技術研究所

〔編集責任者〕 広報連絡委員会委員長 武山 謙一

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駮字家ノ前1番7

☎ 0175-71-1200(代) FAX 0175-72-3690 URL : <http://www.ies.or.jp>

〔印刷〕 (有)アート印刷