

## 原子力、その不安感の解消

核燃料サイクル開発機構  
副理事長

岸 本 洋一郎



1993年以来、関西を中心に行われてきた原子力に関する世論調査から、原子力についての意識を分析した研究成果がこのほど出版された（原子力安全システム研究所編「データが語る原子力の世論」プレジデント社）。最近10年を扱っているから、もんじゅ事故（1995.12.8）、アスファルト固化施設事故（1997.3.11）、JCO 事故（1999.9.30）、東電問題（2002.8）の4つの事故・事件の影響をカバーしている。10年来ほぼ一貫して変わらない手法で調査を行ってきており、そのため、時代変化も含めさまざまな面からの分析が可能となっている。国内では勿論、世界的にも貴重な調査研究ではないかと思う。

4つの事故・事件の世論への影響は勿論見られる。原子力に対する不安感は、もんじゅ事故後、あるいはJCO 事故後、あきらかに一時的に高まっている。しかし10年を通して、不安感が徐々に高まったかというところではない。10年前と最近のデータを比較すれば、不安感が変化しているとは見えない。では男と女で差があるか。JCO 事故後には、男性よりも女性の方が不安感の増加は大きい。JCO 事故の影響は関西でも関東でも出ているが、地域差は見られないという。

さて、不安感と知識の間にはどんな関連があるのか。たとえば、放射線の影響について、知識が不安感をどう和らげるか。調査結果から分かることは、もっと知りたいことに放射能の影響があり、女性が男性よりも関心を寄せている。そのことと持つ知識の間には、関連はありそうである。もうひとつ、事故などへの不安を聞いているが、不安は、強い順に、①道路交通事故、②地球規模の環境破壊、③身近な環境破壊、④原子力廃棄物の処理・処分、⑤原子力施設の事故、⑥エイズ、⑦大型航空機事故……となっている。原子力廃棄物の処理・処分について、埋設処分は一部始まっているものの、不安の対象として上位に挙げられている点に注目しなければなるまい。この調査ではないが、東海村とその周辺市町の方に、危険度についてお聞きしたデータがある（原子力技術C<sup>3</sup>プロジェクト）。そこでも、放射性廃棄物についての危険度の受け止め方は高位にあり、産廃処分場、農薬、自動車などより高くなっている。

六ヶ所再処理施設はいよいよその稼動に向け、放射性物質の取り扱いを始めようとしており、近隣の皆さまを始め一般の方々に、これに伴うリスクを正しく理解していただくことが大切になっている。わが国としては、六ヶ所に続いて、中間貯蔵や地層処分プロジェクトを実行し、最終的には高速増殖炉核燃料サイクルを確立する必要がある、そのためには、そうした事業活動に伴う不安の解消に向け、放射線リスクについての分かりやすい情報を広く提供していくなど、さまざまな努力を積み重ねていかなければならない。

低レベル放射線の影響に関する研究の成果と最新の知識を、分かりやすく普及し、放射線のリスクについてのバランスのとれた理解を促していくことが益々重要となる。六ヶ所村の環境研での研究活動の進展と並んで、研究所から国民各層への適切な情報の発信に、さらに大きな期待を寄せるものである。

# 平成16年度 第1回理事会・評議員会開催される

平成16年度第1回理事会及び評議員会が、平成16年6月4日（金）本館セミナー室において開催され、平成15年度の事業報告及び決算報告が以下のとおり承認されました。

## 平成15年度 事業報告

### 〔I〕事業の概要

平成15年度においては、青森県から、放射性物質等の環境影響に関する調査研究として12件、国から、原子力と環境のかかわりに関する知識の普及活動として1件を受託し、計画どおりに実施した。その調査研究活動の一環として、放射生態学と環境の放射線被ばくに関する国際検討委員会を、六ヶ所村の文化交流プラザ「スワニー」において開催した。

理科教室、出前講演会等の地域協力活動を通じて、科学・技術に関する知識の普及・啓発を図ると共に、国内及び国際的な学会活動、研究者の招聘等を通じて、研究の国内及び国際交流に努めた。また、先端分子生物科学研究センター第1研究棟の建設を継続して実施した。

### 〔II〕事業の内容

#### I. 放射性物質等の環境影響に関する調査研究

県から受託した12件を、8項目20課題に分類し、課題ごとに成果の概要を報告する。

##### 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、環境 $\gamma$ 線線量率の地域的分布と放出放射性核種のバックグラウンドレベル調査を実施した。平成15年度は、東通村の5地点において積算線量測定並びに $\gamma$ 線スペクトル測定を行った。また、 $\alpha$ 放射性核種の土壌中分布に関しては、六ヶ所村の未耕地における $^{239+240}\text{Pu}$ の総降下量と土壌中下方浸透速度等を求めた。大気放出核種のバックグラウンド調査では、六ヶ所村において、降水中の $^3\text{H}$ 、大気、植物、土壌中の $^{14}\text{C}$ 、土壌及び植物中の $^{129}\text{I}$ 濃度を測定した。海産物中放射性核種濃度調査として $^{99}\text{Tc}$ の分析法を確立した。

##### 2. 放射性物質等の環境移行に関する調査研究

###### 2.1 気圏における動態調査 ー大気からの物質の除去過程に関する調査研究ー

ヤマセ霧、降雨及び降雪による大気からの物質の除去過程（ウォッシュアウト）を明らかにすることを目的としている。フィールド調査により大気中Na等の降雨による洗浄比を求め、降水強度が増大するほど洗浄比は小さくなることを認めた。大型人工気象室を用いた実験では、液体並びに固体のエアロゾルを発生させ、それらの降雪による除去に関する実験法を開発すると共に、洗浄係数と降水強度との関係を検討した。また、研究所構内、鱒ヶ沢町、八甲田山頂において大気浮遊粒子中の $^7\text{Be}$ 及び $^{210}\text{Pb}$ 濃度を粒径別に観測し、これらの核種は小さな粒子に付着し、遠く大陸から輸送されたものであることなどの知見を得た。

###### 2.2 陸圏における動態調査

###### 2.2.1 土壌 ー土壌における可給態元素抽出方法の検討ー

県内から16種の耕作土壌を採取し、複数の抽出剤を用いて抽出を行い、その抽出液と全分解液について50元素の分析を行った。得られた元素抽出率を基にクラスター分析による抽出法の類型化を行った。予備試験としてコマツナをポット栽培して植物中元素濃度と各種抽出画分中元素濃度の関係を検討し、希土類元素において1M硝酸アンモニウム溶液による抽出画分と植物体中濃度の間に高い正の相関を認めた。

###### 2.2.2 植物 ー植物中での微量元素の挙動に及ぼす気象要因の影響ー

気象要因が植物の元素代謝に与える影響に関し個体レベルで観察すると共に、その機構について研究することを目的としてい

る。平成15年度は、人工気象室を用いてイネを栽培し、ヤマセ発生時に観測される低温（昼温19℃）に長期処理しても Rb、Cs、Sr の玄米中への移行係数に影響は認められなかった。また、シロイヌナズナの元素濃度に及ぼす光強度の影響を調査した結果、光強度が増加しても Cs 濃度は変動しなかった。Ca 及び Sr では光強度の増加に伴い体内濃度が増大することが分かった。元素要求変異株の探索を行い、Cs 耐性を獲得した変異株を10系統、Sr 要求変異株を1系統単離した。また、植物の Cs 輸送機構に関する調査を開始した。

なお、研究内容の評価と情報交換を行うために、「放射生態学と環境の放射線被ばく」について、国際検討委員会を開催した。

- 2.3 水圏における動態調査 一尾駁沼の生態系を考慮した放射性核種等移行モデル構築—汽水湖尾駁沼に放射性核種が供給された後の時間的空間的分布を予測し、可視化するための数学モデルを作成することを目的としている。平成15年度は平成14年度に引き続き尾駁沼における核種移行に係る生物・物理・化学的パラメータをフィールド調査により収集した。また、尾駁沼に生息する植物プランクトンを単離培養し、それらの生理特性と元素の生体濃縮等との関連を室内実験により検討した。同様に、沿岸海域において物理・化学・生物学的パラメータに関する調査と海水中トリチウム濃度の測定を行った。尾駁沼生態系内での物質循環過程を解析するための低次生態系モデルを構築し、モデルによる計算値と尾駁沼での実測値を比較することによりモデルの検証を行った。

#### 2.4 六ヶ所村の地域特性を考慮した線量評価モデルの構築 一大気拡散モデル—

施設からの異常放出に備え、放出後の中長期の線量評価を行うため、六ヶ所村の地域特性を織り込んだ、大気拡散モデルと陸域移行モデルを結合した環境移行・線量評価モデルを作成することを目的としている。平成15年度は、平成14年度に導入した短期放出に対応

した大気拡散モデル ARAC-2 を、長期放出（1年間）にも対応できるよう拡張した。陸域移行モデルについては、青森県の土地利用を考慮したモデルの概念設計を行った。更に、農産物への移行パラメータ値を整備し、自然・社会環境情報データベースと大気中粒子拡散モデルのインターフェイスを作成した。

### 3. 放射性物質の形態別分析手法の開発研究

#### 一六ヶ所村淡水試料中のランタニド及びアクチニドの化学形態—

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しその実用化を目的としている。平成15年度は、開発した淡水試料中のランタニド及びアクチニド等の形態別分離法を六ヶ所村の淡水試料へ適用し、更に遷移金属に関する形態別分析法の基礎的検討を行った。老部川等の河川水並びに鷹架沼等の湖沼水を採取し、サイズ排除型クロマトグラフ装置と ICP 質量分析器を結合したシステムにより、ランタニド元素及びウランに関し、結合している有機物の分子量を求めた。

### 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の調査研究

#### 4.1 植物実験施設における物質循環に関する試験

作物群落のシークエンス栽培において、油料作物を多く栽培することによって閉鎖系内居住者2名の主要栄養素要求を充足できることを実証した。ミネラル添加した廃棄物の物理化学的処理液を用いて候補作物コマツナを栽培できることも実証した。更に窒素固定設備の硝酸アンモニウム生産能力が植物栽培での必要量を満たせることを実証した。また、赤外線<sup>13</sup>C分析計を用いて植物体内の炭素同位体の分配比を評価できることを明らかにした。更に、大気中 CO<sub>2</sub>濃度が増加すると窒素同位体分別が起こりにくくなることも見出した。

#### 4.2 動物飼育試験

6週間の閉鎖系内飼育から、行動観察・心拍数・ホルモン測定が、閉鎖環境のシバヤギに与えるストレスの検出に有用であることが

判った。また、低周波の環境音がストレスになる可能性が高いことが示された。閉鎖系内で生産される作物の非可食部の飼料への利用については、稲ワラ給餌による長期飼育では、タンパク質・脂質が不足するため濃厚飼料添加の必要性を認めた。グルコース、ガラクトースを用いた<sup>13</sup>Cトレーサー実験により、炭素の生物学的半減期が約2週間であることが判明した。シバヤギの炭素収支に関しては、検出装置の改良により長期データの取得が可能となり、摂取飼料中炭素の60%が呼気、33%が糞で、残りがメタンと尿とで放出されることが判った。

#### 4.3 予備居住試験

2名の実験主任者が、日中8時間空気を開放した居住区に7日間、並びに日中8時間空気を閉鎖した居住区に5日間、居住した。更に、空気を開放した居住区に4泊5日の滞在も実施した。いずれの場合も、生理や心理に異常値は認められなかった。実験主任者の消費エネルギーについては、心拍数と呼吸代謝速度の相関を用いて施設内に24時間滞在時の心拍数から計算した場合も、生活時間調査の結果から計算した場合も、系内で栽培する作物から人体に供給できる量を超えないことが判った。更に、調理に必要な油を候補作物であるラッカセイから抽出する技術も確立した。

### 5. 閉鎖系陸・水圏実験施設における生態系の構築に関する調査研究

#### 5.1 水圏実験施設における生態系構築に関する試験

水圏実験施設内にアマモを中心とした海草群落の生態系を構築するための基礎試験を実施した。アマモ移植試験では、枯死海草を利用して底質の改善を行うことにより、水中ランプによる照射下で、4ヶ月以上の長期の育成を達成することが出来た。海草の分解に関する試験の結果、海草が分解に要する期間はおおよそ5ヶ月から8ヶ月であることが判った。

#### 5.2 陸圏実験施設における生態系構築に関する試験

陸圏実験施設内に湿地生態系を構築するための基礎資料となる、尾駮沼岸の湿地調査を

実施した。沼側から陸側へと向かう水位環境傾度と代表的な植生について詳細な調査を実施した結果、ヨシが湿地生態系の優占種の1つであり、水位が植生分布と深い関係があることが明らかになった。

### 6. 閉鎖型生態系実験施設の要素技術に関する研究開発

#### 6.1 生物系廃棄物処理技術に関する試験

廃水処理装置の物質収支を調べるため、シバヤギ尿を試料として廃水処理性能試験を実施した。その尿中に含まれる有機態炭素は好気処理により90%以上が分解されることが確認された。また、分解処理装置より排出されるガスと水相中に残る懸濁物に含まれる炭素量の測定から、尿中の有機態炭素の40%及び60%が、それぞれガス相及び懸濁物へ移行したことが明らかになった。なお、40%のガス成分中の4分の1は二酸化炭素であった。

#### 6.2 有害ガス分解バイオリアクタに関する試験

多種成分混合ガスの分解・除去の対策法に関する知見を得るため、プラズマ分解実験装置による酪酸及びプロピオン酸除去試験、並びにシバヤギ飼育小屋空気清浄化試験を行った。その結果、酪酸及びプロピオン酸は、プラズマ分解実験装置によってほぼ完全に分解除去されることを確認した。一方、同装置は、シバヤギ飼育小屋空気に含まれる化合物に対しては、効果は認められなかった。

#### 6.3 霧発生制御技術に関する試験

陸圏モジュール内の流れ場・温度分布を、数値シミュレーションを用いて求めるためのシステムを確立した。本システムを用いて、平成14年度に実施した陸圏モジュール内の気流測定時と同じ条件で計算した結果、概ね計算と測定の結果が一致し、数値シミュレーションの妥当性が検証された。

#### 6.4 乾燥廃棄物燃焼処理技術に関する試験

乾燥状態の廃棄物を安全かつ効率的に焼却する技術を開発することを目的とし平成



15年度より研究を開始した。乾燥廃棄物燃焼実験装置を製作し、性能評価を目的とした試運転を実施した。加熱炉の昇温特性を設定温度200～600℃で試験し、発生する一酸化炭素を燃焼するための触媒燃焼器の温度調節特性が良好であることを確認した。更に、600℃の運転条件で3種類の試料を焼却した結果、いずれも、ほぼ期待した結果を得ることができた。

## 7. 低線量放射線の生物影響に関する調査研究

### 7.1 低線量放射線生物影響実験調査

平成7年から開始した身体的影響に関する実験（寿命試験）は、平成14年度中に全てのマウスが死亡し、実験群別の寿命が決定した。この結果は、論文として学術誌(Rad.Research 160,2003)に投稿し、平成15年9月に掲載・公表された。平成15年度は、平成14年度に引き続き、死亡したマウスについて病理検索を実施し、死因及び発生腫瘍を解析した。雌雄とも死因の約80%は腫瘍によるものであった。照射線量が増加すると、オス及びメスの悪性リンパ腫、軟部組織腫瘍、肺腫瘍、骨髄性白血病またメスの肝腫瘍による死亡の早期化が認められ、これらの腫瘍が照射線量の増加に伴う寿命の短縮に関係していることが示唆された。

また、継世代影響に関する予備実験として、1世代照射終生飼育予備実験、1世代照射異系統交配短期飼育予備実験、1世代照射中期飼育予備実験を実施した。得られたデータを検討し、平成16年度から実施する継世代影響本実験の実験計画を作成した。

### 7.2 低線量放射線の血液細胞に与える影響調査

昨年度までの検討で、低線量率（20mGy/日）ガンマ線を連続照射すると集積線量の増加とともに造血幹細胞数は減少するが、末梢血数には変化が認められないことを明らかにした。本年度は、より低い線量率（1 mGy/日）においても同様な現象が認められるかを検討した。この線量率では、400日間の照射（集積線量400mGy）でも末梢血数はもとより造血幹細胞数も変化しなかった。現在、より長期

間照射の影響を確認するための実験を実施している。

また、造血細胞への低線量放射線の影響を染色体異常率及び小核形成頻度で観察した。集積線量の増加と共に染色体異常率が増加することが観察された。

### 7.3 低線量放射線のがん関連遺伝子に与える影響調査

低線量照射後、がん関連遺伝子について以下の検討を行った。①寿命試験のマウスから得られたリンパ腫について、照射群と非照射群の遺伝子異常を染色体欠失（LOH）解析によって調べた。結果、12番染色体上の特定の領域にリンパ腫の発生に関与している遺伝子があることが示唆された。②放射線照射は、ミトコンドリアDNAの突然変異誘発にほとんど関与していないことが明らかとなった。③p53遺伝子について、培養細胞を用いて解析した。結果、低い線量率での照射と比較的高い線量率での照射では、放射線の細胞増殖抑制作用が異なることが強く示唆された。④染色体全領域にわたり網羅的かつ高精度に染色体異常を検出することが可能なアレイ CGH 法を確立した。また、この方法が悪性リンパ腫の染色体異常の解析に十分利用できることを、寿命試験で得られたリンパ腫を用いて確認した。

## 8. 生物学的線量評価に関する調査研究

本調査は、高線量被ばくはもとより低線量・低線量率被ばく時における被ばく線量を生物学的な手法を用いて評価できるようにすることを目的として平成15年度から開始した。染色体異常は生物の被ばく線量を推定するために良い指標とされていることから、平成15年度は、国際標準である染色体異常による方法を導入すると共に、高線量被ばく時に有効な PCC-ring 法を確立した。また、FISH 法を応用した線量推定について検討を行った。

## II. 放射性物質等の環境影響等科学・技術に関する知識の普及・啓発

核燃料サイクル確立の重要性と環境安全に関する

る正しい知識の普及や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 小学生等を対象に理科教室を開催（参加者合計約900名）し、科学知識の普及を図った。放射線測定実演を、ろっかしょ産業まつり等で開催した。
- ② 出前講演会を30回実施し、放射線及び科学に関する知識の普及を図った。自然発生奇形事例について文献調査した。ミニ百科、サイエンスノートを作成した。
- ③ 過去に作成したビデオ「大地と放射線」及び「ミニ地球ってなんだろう？」をテレビ放映し、モニターアンケートを行って普及効果を確認した。新たにビデオ「放射線と寿命～マウスからヒトへ～」を制作・配布すると共に、

高速増殖炉等の知識をホームページに掲載し、原子力と環境のかかわりに関する知識の普及を図った。

- ④ 環境研ニュースの発行（4回）、年報の発行、環境研セミナーの開催（11回）、講師派遣（17回）を行い、原子力と環境のかかわりに関する知識の普及を行った。

### Ⅲ. その他

#### 1. 組織・体制等

省略（当研究所ホームページ

<http://www.ies.or.jp/>をご覧ください。）

#### 2. 施設の建設・設備等

先端分子生物科学研究センター第1研究棟の建設を継続して実施した。

## 平成15年度収支計算書

（平成15年4月1日から平成16年3月31日）

※正味財産増減計算書、貸借対照表、財産目録については、当研究所ホームページ

（<http://www.ies.or.jp/>）をご覧ください。

### 収入の部

（単位：円）

科 目	予 算 額	決 算 額	差 異
基本財産運用収入			
基本財産利息収入	23,310,000	23,354,430	△44,430
会費収入			
賛助会員会費収入	18,000,000	17,200,000	800,000
事業収入			
国及び地方公共団体からの受託収入	1,488,500,000	1,488,500,000	0
補助金等収入			
地方公共団体補助金収入	2,811,000,000	2,811,000,000	0
寄付金収入			
運用財産寄付金収入	2,000,000	1,980,000	20,000
雑収入			
受取利息	60,000	29,519	30,481
雑収入	26,773,000	25,587,616	1,185,384
敷金戻り収入			
敷金戻り収入	0	156,000	△156,000
借入金収入			
短期借入金収入	2,000,000,000	1,507,500,000	492,500,000
特定預金取崩収入			
退職給付引当預金取崩収入	0	1,115,640	△1,115,640
当期収入合計（A）	6,369,643,000	5,876,423,205	493,219,795
前期繰越収支差額	2,000,000	9,000,640	△7,000,640
収入合計（B）	6,371,643,000	5,885,423,845	486,219,155

### 支出の部

（単位：円）

科 目	予 算 額	決 算 額	差 異
事業費			
(1) 人件費	737,423,000	681,064,167	56,358,833
(2) その他の事業費	1,944,920,000	1,977,301,665	△32,381,665
管理費			
(1) 人件費	37,266,000	48,654,015	△11,388,015
(2) その他の管理費	180,195,000	167,851,211	12,343,789
固定資産取得支出			
建物建設支出	1,247,000,000	1,253,191,685	△6,191,685
構築物購入支出	0	613,315	△613,315
什器備品購入支出	163,181,000	169,332,240	△6,151,240
敷金・保証金支出			
敷金支出	350,000	414,000	△64,000
借入金返済支出			
短期借入金返済支出	2,000,000,000	1,507,500,000	492,500,000
特定預金支出			
退職給付引当預金支出	42,452,000	30,584,135	11,867,865
基本財産利息収入引当預金支出	16,000,000	23,346,423	△7,346,423
予備費	2,856,000	0	2,856,000
当期支出合計（C）	6,371,643,000	5,859,852,856	511,790,144
当期収支差額（A）－（C）	△2,000,000	16,570,349	△18,570,349
次期繰越収支差額（B）－（C）	0	25,570,989	△25,570,989

## 財団法人 環境科学技術研究所 役員・評議員一覧

(平成16年 6月 4日現在)

(敬称略)

### 役員

理事長	大 桃 洋一郎	財団法人 環境科学技術研究所 所長
専務理事	新 田 慶 治	財団法人 環境科学技術研究所 環境シミュレーション研究部長
理事	小 山 兼 二	財団法人 環境科学技術研究所 企画・管理部長兼広報・研究情報室長
	稲 葉 次 郎	財団法人 環境科学技術研究所 環境動態研究部長
	門 間 静 雄	財団法人 環境科学技術研究所
	石 村 毅〔非〕	核燃料サイクル開発機構理事
	猪 股 俊 雄〔非〕	日本原燃株式会社代表取締役副社長
	荻 原 勉〔非〕	清水建設株式会社エンジニアリング事業本部執行役員事業本部長
	鴻 坂 厚 夫〔非〕	前財団法人 原子力安全技術センター理事
	佐 藤 征 夫〔非〕	前日本原子力研究所理事
	宅 間 正 夫〔非〕	社団法人 日本原子力産業会議専務理事
	天 童 光 宏〔非〕	前青森県商工労働部長
	濱 田 隆 一〔非〕	電気事業連合会専務理事
	藤 本 弘 次〔非〕	社団法人 日本電機工業会専務理事
	松 平 寛 通〔非〕	財団法人 放射線影響協会顧問
監 事	葛 西 勝 尚〔非〕	むつ小川原原燃興産株式会社代表取締役社長
	平 野 拓 也〔非〕	独立行政法人 海洋研究開発機構顧問

〔非〕 非常勤

### 評議員

青 江 茂	日本原子力研究所副理事長
阿 部 由 直	弘前大学医学部放射線医学講座教授
池 田 長 生	社団法人 日本アイソトープ協会顧問
石 川 迪 夫	財団法人 原子力発電技術機構技術顧問
蝦 名 武	青森県副知事
岸 本 洋一郎	核燃料サイクル開発機構副理事長
兒 島 伊佐美	電気事業連合会副会長
小 林 邦 英	東北電力株式会社常務取締役火力原子力本部副本部長
坂 本 澄 彦	東北放射線科学センター理事長
佐 竹 宏 文	財団法人 日本分析センター理事長
清 水 誠	東京大学名誉教授
滝 澤 行 雄	水俣市助役
古 川 健 治	六ヶ所村長
松 坂 尚 典	岩手大学名誉教授
松 本 保 男	日本原燃株式会社代表取締役副社長
渡 貫 憲 一	財団法人 原子力安全研究協会理事・事務局長

# 研究最前線

## ミトコンドリアと老化と癌と放射線

生物影響研究部 中村 慎吾



ミトコンドリアは生命活動に必須な ATP というエネルギーを呼吸反応で生産する細胞小器官です。その反面、細胞内の酸素のほとんどを消費することで活性酸素の発生源となってしまう一面も持っています。最近、活性酸素が老化や発癌に強く影響することが分かってきました。となると、当然それらとミトコンドリアとの関連は興味の対象となります。

環境研では、寿命試験で得られた低線量率放射線による寿命短縮と発癌の早期化のメカニズムにミトコンドリアという切り口から迫ろうとしてきました。私達はミトコンドリア内で起こる活性酸素増加等の異常の指標として、ミトコンドリア DNA (mtDNA) の突然変異を簡単に測定できるシステムを開発しました。これにより短期間で大量のサンプルを正確に比較できるようになりました。

私達はいろいろな日齢のマウスの mtDNA を詳しく解析することで、新たに、加齢の時期で突然変異の蓄積の仕方が大きく変化すること、臓器ごとに老化の仕方が異なることを発見しました。これは老化に依存的で臓器ごとに異なる発癌のメカニズムを考える上で大変興味深いデータです。例えば解毒や老廃物の除去に係わる肝臓や腎臓では、老化と共にすさまじい量の mtDNA の突然変異が蓄積することが分かりました。また、生きるために最も重要で、産まれて死ぬまで細胞が新生しない心臓では mtDNA の突然変異はほとんど見つかりません。ちなみに心臓で癌が発生することはありません。

つい先日、mtDNA の突然変異が老化の直接的な原因になることが明らかにされ、世界中の研究者に衝撃が走りました。この報告を受けて私達が得たデータの重要度も極めて大きいものとなりました。今後は加齢で増加する mtDNA の突然変異と個体の老化との因果関係を明らかにしていく必要があります。また、mtDNA の突然変異と発癌の関連も重要であり、現在それらを証明すべく様々な角度からの実験にチャレンジしています。

最後に老化や発癌への放射線の影響ですが、放射線は細胞内の活性酸素量を増大させますし、DNA に突然変異を誘発します。しかし、大変不思議なことに歳をとるだけで増加する mtDNA の突然変異が放射線では全く誘発されないのです。この事実は「ミトコンドリアと老化と癌と放射線」の関連を解明する上で重要なヒントを含んでいる可能性があり、私は今後もさらに詳しい解析を進めていくつもりです。

## 第117回環境研セミナー

講師：金沢大学医学部保健学科

医用放射線科学講座

教授 天野 良平氏

日時：平成16年2月27日（金）10：30～12：00

演題：マルチトレーサーからの serendipity：神経路の物質輸送

天野先生は金沢大学医学部において精力的な研究・教育にあたられているが、特に、マルチトレーサーの分野では著名であり、文科省原子力基盤クロスオーバー研究マルチトレーサー研究の取りまとめ役をされるとともに、平成9年に設立されたマルチトレーサー研究会の初代会長でもあった。先生の講演は serendipity の説明から始まり、マルチトレーサーとは何かと言う点に移られ、次にその応用、特に医学分野での応用に関しての興味深いエピソードへと続けられた。



実は、筆者は浅学にして serendipity の意味を知らなかったが、これはイギリス人作家の造語とのこと。Serendip という国の3人の王子が王様に命じられて宝探しの航海を行い、目的の宝は見つけれなかったものの、幸運な偶然により別の宝を持ち帰ることができたと言うスリランカの民話を下敷きとして、僥倖により意図していない貴重なものを得ることを serendipity としたそうである。

一方、マルチトレーサーとは多種類の放射性核種がキャリアフリーの状態が存在するトレーサーであり、理化学研究所で開発された日本のオリジナルのトレーサーである。金や銀の箔に C-12 等の重イオンを照射することで多種類の放射性核種を生成し、照射後、箔を溶かして化学分離を加えることにより、それらの放射性核種がキャリアフリーの状態で得られる。生成される放射性核種は多数の元素に渡るため一度の実験で多くの元素の挙動を見ることが可能となった。これは実に便利なこと、応用範囲は多岐に及び、医生物学や環境科学分野で特に重宝されている。

天野先生のそもそものバックグラウンドは化学であり、医学利用のためのアイソトープ技術開発を専門とされている。このため、動物実験によりマルチトレーサーの医学応用への道を探っておられたが、偶然から神経路を通じて Rb イオンが輸送されることを突き止めたものである。これが、先生の serendipity であり、そこから神経路や脳内における金属の分布・輸送の研究へと発展されたとのことであった。

先生の講演は含蓄に富み、大変面白く聞かせていただいた。講演の後では質問の時間を設けたが、



天 野 良 平 氏

多様な質問が飛び交い、先生の講演の学際的な性格を現していた。(久松 俊一)

## 第118回環境研セミナー

講師：放射線医学総合研究所

緊急被ばく医療研究センター

木 村 真 三 氏

日時：平成16年3月29日（月）10：00～12：00

演題：低線量域に於ける生物のストレス／ディフェンス レスポンス

ー実験室レベル及びチェルノブイリ原発事故汚染地域での実環境試料を通してー

木村先生は放射線医学総合研究所において、イメージング・プレートを用いてチェルノブイリ周辺に生息する植物中の放射性核種の分布を調べたり、DNA マイクロアレイ技術を用いて低レベル放射線の照射による遺伝子の誘導を研究されるなど、幅広い分野において精力的に研究されている。特に後者に関しては、生物が低レベル放射線により被ばくした場合に、どのような生体反応が細胞内で繰り広げられているのかを探る研究であり、ヒト以外の生物に関して放射線がいかに生態系に影響に与えるか論じられる現在に至っては、環境線量を議論していく上でのキーポイントになるのではないだろうか。

セミナーでは、成果の一部として、低レベル放射線被ばくによる影響と化学物質等による影響と比較した結果を紹介された。DNA マイクロアレイ技術を応用した研究では、低レベル放射線被ばくは、人体に有害とされるヒ素やカドミウムといった DNA を直接損傷させるようなタイプとは異なっており、DMSO（ジメチルスルホキシド）とよく似た遺伝子が誘導されることが分かった。これは、生死に関わりのない低レベルの被ばくでは、DNA 修復遺伝子の増加は少なく、細胞膜修復系の遺伝子が増加していることを示している。更に、イネを用いて放射線による生理活性物質や活性酸素消

去系に働くタンパク質の経時的出現時間の差などを調べた研究では、活性酸素による影響と共に、エネルギー産生系のタンパク質が急激に低下していることが明らかとなった。(大塚 良仁)



木村真三氏

---

## 第119回環境研セミナー

---

講師：宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部  
教授 的川泰宣氏

日時：平成16年4月9日(金) 13:30~15:00

演題：JAXA 発足と宇宙活動の新時代

的川先生は、宇宙航空研究開発機構 (JAXA : Japan Aerospace Exploration Agency) の広報・教育統括執行役、同時に宇宙科学研究本部対外協力室長として活躍、宇宙に関する著書も多数執筆しておられる。本セミナーでは、JAXA として発足したのを契機に、今後の宇宙活動につきお話を伺った。

昨年10月1日に宇宙科学研究所、航空宇宙技術研究所、そして宇宙開発事業団の3機関が統合してJAXA が誕生した。これは行政改革の一環として、トップダウンの統合が先であり、今後戦略作りをしなければならない。戦略作りにあたって認識すべき事項として、スペースシャトル「コロンビア」事故、中国の有人飛行の成功、プッシュの新宇宙政策などがあり、歴史の分かれ道と捉える必要がある。宇宙活動の動機が、個人の好奇心、冒険心や功名心、一部企業の経済的関心、一部政

治家の人気取り、に根ざしている日本の宇宙開発は現状を脱することが出来ない。しかし、人類がなぜ宇宙をめざすのかの意義を明示し、日本と世界がおかれている政治・経済・文化的状況を踏まえ、様々な課題解決に向けて宇宙活動が貢献できる根拠を示し、それを多くの日本人が支持するという局面を作り出すことが出来れば、日本の宇宙活動は飛躍的成長を遂げると考えられる。

約150億年前のビッグバンに始まったコスモス・カレンダーの中で、人類が活動した期間はほんの瞬き程度である。人類の活動は20世紀に入って大きく変化してきており、人類が宇宙に飛び出したその頃、核兵器、森林破壊、オゾン層破壊、地球温暖化、エネルギー問題など、人類は自らの手で住み家を破壊し始めている。宇宙はこの「住みにくくなった地球」からの逃げ場ではなく、宇宙の開拓を射程に入れながら、わが故郷・地球を守り育ていつくしむことこそが21世紀を迎えた人類の宇宙活動の目標である。

人類の宇宙進出の様相としての1つ目は、「宇宙へ行ってみたかった」であり、冒険、好奇心など夢とロマンがある。2つ目は、「行ってみたら宇宙は利用できることがわかった」であり、宇宙でのその場観測、静止衛星など、宇宙に進出して初めて成し遂げられることがある。3つ目は、「活動領域が必然的に拡大してゆく」であり、人間の誕生も含めた生物の進化は生きるために活動領域が広がってきたように、ツィオルコフスキーは全太陽系への人類の活動の展開を、カルダーシェフは文明の3段階説で地球から太陽系そして銀河系への拡大を提唱している。4つ目は、「新たな見方が出



的川泰宣氏

---

来るようになるか」であり、スペースシャトルコロombiaの事故とブッシュの新宇宙政策は、現在の宇宙進出について、冷戦終結後の国際関係の再編成という新たな時代に即した考察が必要であることを浮き彫りにした。その新しい時代は、かつて東西対立の傘が作ったアメリカとソ連のどちらにつくかという選択の時代ではなく、どの国が人類に幸せをもたらすかという創造の時代である。

3機関の統合により今後の戦略構築に向けて、人類そして日本はなぜ宇宙を目指すのか、についてこれまでの開発経緯にふれながら、基本的な考え方とその背景につきご紹介して頂き、大変有意義なご講演であった。(遠藤 政弘)

## 第120回環境研セミナー

講師：京都教育大学

名誉教授 生島隆治氏

日時：平成16年5月12日(水) 15:30~17:00

演題：低線量放射線に対する細胞応答

動物細胞は放射線など様々なストレスによって、影響を受け、応答していることが知られている。化学物質のストレスに、細胞は順応し、適応応答することが研究されていたが放射線による影響はよく知られていなかった。生島先生は、あらかじめ放射線を照射することによって、細胞が順応し、適応する細胞応答について放射線適応応答と名づけられ、早くから世界に先駆けて研究されてきた。本セミナーではこれまで先生がご自身で研究されてきたこの放射線適応応答の研究について御紹介していただいた。

ハムスターのCHO細胞を用いて、放射線に対する染色体や小核についての、あらかじめ低線量の放射線を照射しておいた細胞に放射線を照射した細胞とそれを行わなかった細胞の異常率を比較した結果、あらかじめ照射しておいた細胞において遺伝子変異率が有意に下がるということも明らかになった。この結果はあらかじめ低線量では放射

線照射しておいた細胞は、次に来る高線量率の照射によるDNAの傷をより効率よく修復することを示す。この反応は照射後4時間後に見られるようになり、15時間後には消失した。また、さまざまな細胞株を用いて、適応応答を起こす細胞株と起こさない細胞株が存在した。また、放射線の種類を換えた場合、中性子線では起きなかった。ノックアウトマウスを用いた動物実験の結果、マウスのp53遺伝子を欠いた組み換えマウスでは適応応答は見られなかった。また、ATM遺伝子を欠いたマウスでも同様に見られなかった。一方、DNA損傷を修復する際の重要な遺伝子であるDNA-PK遺伝子の発現が弱いscidマウスでは適応応答が観察された。これらの結果から適応応答にはATMのリン酸化を介したp53の活性化が重要であると考えられた。さらに自然界の放射線より約16倍高い放射線ハイバックグラウンド地域である、イランのラムサール地域住民の血液細胞を用いて調査した結果、適応応答が観察された。自然に浴びているような低い放射線被ばくでもこの反応が生じている可能性を示す貴重なデータであった。

今回、ご紹介いただいた研究内容は、環境研が行っている低線量放射線の生物に及ぼす影響の調査を実験的に行う上で、貴重な情報であり、大変意義深いものであった。(杉原 崇)



生島隆治氏

# 短 信

## 受 賞 報 告

環境動態研究部 植田 真司  
研究員が第2回堀田記念奨励  
賞を受賞しました。



尾駱沼における放射性核種の蓄積過程を数値モデルで解析するために基本となる流動モデルを構築し、モデルの再現性を詳細に検証した研究成果「核燃料サイクル施設に隣接する汽水湖尾駱沼における流動モデルの開発」(海洋理工会誌 Vol.9 No.2 (2004) 掲載)が高く評価され、今回の受賞に至りました。

## 科学技術週間行事「理科教室」「施設一般公開」の開催

今年も科学技術週間行事が全国で展開され、当研究所でも4月14日・15日の両日、理科教室を開催しました。村内の小学生(平沼、千歳平小学校)58名が、理科教室「偏光シートで光をあやつろう!!」に参加し、窓ガラスや水面からの反射光を遮るサングラスや液晶ディスプレイなど広く利用されている偏光板を用い、様々な実験を通し、光の性質について学びました。



翌16日は、研究所の施設一般公開および、一般の方が科学を体験できる催事(「マウスの細胞を顕微鏡で観察しよう」、「サーモグラフィーで見るあなたの体温分布」、「尾駱沼の生態系を観察しよう」、

「ゲルマニウム半導体検出器でガンマ線測定」等)を各研究部で実施し、近隣の住民の方や企業の方など多くの方が来場され、大きな関心を示していただきました。



## 平成16年度 環境研国際検討委員会の開催案内

### 「居住実験と物質循環技術に関する国際シンポジウム」

日時：平成16年9月28日(火)～30日(木)

場所：青森県 六ヶ所村 文化交流プラザ  
(スワニー)

主催：財団法人 環境科学技術研究所

環境研では、使用済み核燃料の再処理施設から放出される放射性炭素の生態系への取り込みをシミュレートするため、通称ミニ地球といわれる研究設備を建設してきました。平成17年度からこの設備を使って人間、動物、植物からなる生態系が物質循環の上から成立することを確認するための閉鎖居住実験を開始する予定です。

閉鎖居住実験を開始するためには幾つかの問題点を解決しておくことが必要であり、平成11年度から種々の問題を解決するための予備実験を重ねてきました。本シンポジウムではこれまでの準備状況を報告させて頂くとともに、類似の実験を行っている国内外の研究者の御意見を伺うこととしております。



## 《プログラムについて》

国際検討委員会のプログラムは以下のとおりです。詳細は、当研究所のホームページで案内しておりますのでご参照ください。

9月28日(火)・環境科学技術研究所施設見学

- ・特別講演
- ・セッションⅠ 居住

9月29日(水)・セッションⅡ 閉鎖居住のための物質循環システム

- ・セッションⅢ 海外招待講演
- ・セッションⅣ 閉鎖居住実験改善のための技術課題

9月30日(木)・セッションⅤ 循環型社会と閉鎖生態系(招待講演)

- ・セッションⅥ ポスター

(問合せ先)

〒039-3212

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駮字家ノ前1-7

(財)環境科学技術研究所

環境シミュレーション研究部(事務局)

TEL 0175-71-1400 FAX 0175-71-0800

e-mail sim@ies.or.jp

ホームページ <http://www.ies.or.jp>

## 平成15年度研究成果報告会の開催

平成15年度研究成果報告会が六ヶ所村文化交流プラザ「スワニー」において、平成16年5月19日(水)に開催されました。発表題目は以下のとおりです。



1. 放射性物質等の分布に関する調査研究  
未耕地における放射性物質の深度分布とその

解析(五代儀 貴)

2. 放射性物質等の環境移行に関する調査研究
  - 2.1 大気からの物質の除去機構(川端 一史)
  - 2.2 土壌における可給態元素抽出方法の検討(武田 晃)
  - 2.3 植物中での微量元素の挙動に及ぼす気象要因の影響(小林 大輔)
  - 2.4 尾駮沼の生態系を考慮した放射性核種等移行モデル構築(植田 真司)
  - 2.5 六ヶ所村の地域特性を考慮した線量評価モデルの構築(久松 俊一)
3. 放射性物質の形態別分析手法の開発研究  
六ヶ所村淡水試料中のランタニド及びアクチニドの化学形態(高久 雄一)
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の調査研究
  - 4.1 植物実験施設における物質循環に関する試験(多胡 靖宏)
  - 4.2 動物飼育試験(本田 剛)
  - 4.3 予備居住試験(増田 毅)
5. 閉鎖系陸・水圏実験施設における生態系の構築に関する調査研究
  - 5.1 水圏実験施設における生態系構築に関する試験(石川 義朗)
  - 5.2 陸圏実験施設における生態系構築に関する試験(鈴木 静男)
6. 閉鎖型生態系実験施設の要素技術に関する研究開発
  - 6.1 生物系廃棄物処理技術に関する試験(坂田 洋)
  - 6.2 微生物利用有害ガス分解バイオリアクタに関する試験(曾田 匡洋)
  - 6.3 霧発生制御技術に関する試験(阿部 康一)
  - 6.4 乾燥廃棄物燃焼処理技術に関する試験(津賀 正一)
7. 低線量放射線の生物影響に関する調査研究
  - 7.1 低線量放射線の身体的影響に関する実験  
連続照射マウスの死因について(田中 聡)
  - 7.2 低線量放射線の血液細胞に与える影響  
連続照射のマウス造血前駆細胞への影響(箭内 敬典)

### 7.3 低線量放射線のがん関連遺伝子に与える影響

7.3.1 長期照射による非胸腺リンパ腫の早期発症とがん関連遺伝子の異常

(藤川 勝義)

7.3.2 腫瘍細胞における染色体異常の新しい解析手法 —アレイ CGH 法の確立と予備的解析 (高畠 貴志)

7.3.3 放射線に高感度な細胞株の樹立と p53 癌遺伝子産物を指標とした低線量率放射線の影響 (杉原 崇)

### 8. 生物学的線量評価に関する調査研究

リンパ球の染色体異常と被ばく線量の推定  
(田中 公夫)



## 新 役 職 員 紹 介

新たに迎えた役職員は、技術・研究業務協力員を含め、6名です。

特任相談役

小木曾 洋一



4月1日付で特任相談役に就任し、7月からは生物影響研究部長を兼務しております。私はこれまで、放射線医学総合研究所において、核燃料物質プルトニウムの内部被ばく影響研究に携わり、生涯飼育動物実験を行ってきました。そのような経緯等もあり、環境研とは縁が深く、調査検討委員や客員研究員等、微力ながらご協力させていただいてまいりましたが、これからは皆様とともに、与えられた責務、とくに低線量率放射線生物影響という世界的にも類をみない調査事業の推進に全力で取り組んでゆきたいと思っております。

私は信州人で少々寒さには平気なはずが、赴任した翌日に早速雪に見舞われたり、4月一杯は朝晩ストーブやコートが手放せなかったりと、話には聞いていましたが、気候の落差にはとまどっております。それでも北国の春の訪れを告げる野草の可憐さや樹木の芽吹きなどをみるにつけ、他所では経験できない自然とのふれあいを満喫でき

る環境に浸り、温泉三昧をするのも悪くないな、と前向きに考えることにしました。その方面では先達の皆様がたくさんおられるようなので、御指南方どうぞよろしくお願い致します。

生来無趣味な私ですが、強いてあげれば、海外も含めて学会等で訪れる、見知らぬ土地を歩きまわり、固有の食文化や地酒を味わう（要するに土地の人々行きつけの居酒屋やパブなどに立ち寄るだけのことですが）ということ位でしょうか。そのためかどうかワインと日本酒については少々嗜んできたつもりです。同好の志がおられましたら是非お声をおかけ下さい。

環境シミュレーション  
研究部

相部 洋一



4月1日付で環境シミュレーション研究部に採用となり、ミニ地球実験主任者 (Eco-naut) として勤務することになりました。

実は、社会人11年目にして初めての研究職です。大学時代は陸上競技に明け暮れる傍ら生理学を専

攻し、卒論では EEG-Topography を用いて、音楽療法の生理・心理的検討を行いました。大学院では医科学研究科に籍を置き、小児肥満の運動処方について検討を行いました。就職後はすっかり研究畑から遠ざかっておりましたが、「実験主任者」募集を知り、まさに「これだ！」と一念発起し、今日に至ります。

今は Eco-naut の一員になれた感動を胸に、日々新しいことを学んでいます。生活環境や仕事内容は一変しましたが、社会人として様々な経験をした分、よりすんなりと“Acclimatization”できるようになったのかもしれませんが。今後はプロジェクトの目的達成の為に、微力ながらも一生懸命取り組んで参りたいと思いますので、ご指導のほどよろしくお願いいたします。

出身は熊本ですが、茨城に16年、そして青森へと日本列島縦断中（！）です。三沢も六ヶ所も海がきれいで程近く、山育ちの私にはとても新鮮です。

#### 環境シミュレーション 研究部

#### 野副 晋



昨年8月のミニ地球実験主任者に応募し、本年4月1日付けで環境シミュレーション研究部に配属となりました。3月末までは東京農工大学連合大学院博士課程に籍を置き、森林が放出する揮発性有機化合物（BVOC）と局地的な大気汚染物質生成の関係を解明する研究を行ってまいりました。これらの経験を、環境研での閉鎖系内の微量ガス蓄積量の評価などに生かせることができればと思っております。もちろん、実験主任者としてミニ地球プロジェクトの成功に向けて、精一杯頑張るつもりです。

昨年12月の最終面接のときに初めて環境研に伺いましたが、実はそのときが生まれて初めての東北でした。住み始めて2ヶ月が過ぎましたが、4月末に雪が積もったり、6月になっても上着を着ないと出歩けないくらい寒かったりと驚きの連続

です。まだ冬を経験していませんのでしばらくしてまた驚きの続く時期が来ると思いますが、早くここでの生活に慣れて「一人前の東北人」になりたいと思います。そして何よりも、早く環境研の仕事覚えて、一人前の研究者になれるよう頑張りますので、何卒よろしくお願い申し上げます。

#### 企画・管理部 池田 喜八郎



平成16年1月約32年間勤務した海上自衛隊を54歳で定年退職し、4月1日から企画・管理部技術係でお世話になることになりました。よろしくお願いいたします。

海上自衛隊では、むつ市大湊港を母港とする艦船勤務で、職務は機関科ディーゼル員として機器の整備に努力してまいりました。護衛艦のディーゼルエンジンは一台約4,500馬力で、このエンジンを6台搭載し約26,000馬力あり、最高速度約28ノットで航行でき、基準排水量は2,100トンあります。

私が自衛隊に入隊した頃は、自衛隊反対の方が大半で何処の港に入港しても自衛隊反対と言われてきましたが、この頃はいろいろな場所で活躍するようになりました。興味のある方は、インターネットで海上自衛隊と検索するといろいろ紹介しています。

趣味は山登りで、遠足気分に登って日帰りで行ける山が好きです、今年は岩手山の西側にある松川温泉側から登りたいと思っています。

海上自衛隊では機関科ディーゼル員として勤務してきましたが、機械の整備は好きな仕事のひとつです。この経験を生かし、私に与えられた高压ガス保安係員の仕事を一生懸命努力して勤務したいと思います。皆様のご指導とご協力をよろしくお願いいたします。

環境動態研究部  
土嶺 章子



環境動態研究部に研究業務協力員として1年間お世話になることになりました。以前は弘前大学医学部の神経精神医学講座でてんかんの遺伝子解析研究に携わっていました。学生時代は Comet assay と呼ばれる DNA の初期損傷を検出する試験を初めて確立させた名誉ある佐々木有先生の下で、遺伝毒性と癌原性の相関について研究をしていました。これまでにしてきた化学実験や生物実験の技術をここでも活かせればよいなと思っています。

私はとにかく実験をすることが好きです。ゆっくりとした作業の中で、結果がどのように現れてくるかを、わくわくしながら進めていくことに喜びを感じます。研究のお手伝いを通して発見の一端でも体験できる実験助手の仕事を今後もできれば続けて行きたいと思っています。

私は生まれも育ちも八戸で、とにかく八戸が大好きなんです。冬は雪なんてほとんど降らず毎日青空だし、夏は涼しいし暑いのが苦手な私にはもってこいの地域です。今はそんな涼しい夏の中から「今日は暑い」と感じるほんのわずかな夏を見逃さず、今年こそ白浜へ海水浴に行くことが楽しみです。自分の仕事以外でも、可能な限り多くのことを見聞きして、今後に生かしていきたいと考えていますので、よろしくお願ひします。

企画・管理部  
久保 肇



7月1日付けで環境研に赴任し、企画・管理部技術係に配属されました。青森県十和田市生まれの十和田市育ちです。埼玉県にある日本工業大学（にっぽんこうぎょうだいがく）を出たばかりの22歳です。今自分の中で流行っているのはボーリングです。上手くはないのですが、ねらった通りのコースに行ったとき他では味わえない感覚になります。

大学では、電気電子工学科に所属し、シリコン系太陽電池の製造手法に関する研究・開発を行いました。卒業後、少しの間茨城県内で働き、7月よりこちらで働かせていただくことになりました。社会人一年生ですので、社会人としての常識・自覚に欠けているかもしれません。もし目に付いたことがありましたら、その場でご指導していただければ、私自身のためにもなるのでありがたいです。

環境研での仕事すべてが私から見れば未知の世界です。いろいろと勉強していかなければならない事ばかりで、皆さんにご迷惑をおかけするかと思っています。出来るだけ早く、皆さんのお役に立てるよう一生懸命頑張りますので、よろしくお願ひいたします。

環境研ニュース 第46号 2004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 小山 兼二

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 0175-71-1260 URL : <http://www.ies.or.jp>

〔印刷〕 (有)アート印刷