



Photo K.Fukuda

Index

「原子力の日」を迎えて	
UNSCEARの活動	佐々木康人 1
放射線突然変異による農作物の新品種とその利用	永富 成紀 3
〔休憩室〕	
梅干しと目薬	8
放射線計測器の変遷()	大島 俊則 9
〔学会感想記〕	
日本保健物理学会IRPA-11調査団に参加して～施設見学で見つけた個人線量計～	
.....	荒若 宏 10
〔加藤和明の放射線一口講義〕	
放射線	加藤 和明 13
〔学会感想記〕	
14th International Conference on Solid State Dosimetryへの参加	寿藤 紀道 14
〔お知らせ〕	
保物セミナー2004	15
平成16年度主任者部会年次大会(第45回放射線管理研修会)のお知らせ	16
理工学における同位元素・放射線研究発表会で弊社大洗研究所より3件の研究発表	17
ガラスバッジ測定1,000万個を達成	19

「原子力の日」を迎えて

UNSCEAR の活動



佐々木 康人*

1 .背景

第2次大戦後核実験が始まったのは1946年1月であった。クロスロード作戦と呼ばれてマーシャル諸島最北部のビキニ環礁で開始された大気圏核実験は1958年までに数十回行われた。1954年3月1日には「ブラボー」と名付けた水爆の実験が行われた。この時ビキニの東160kmの海上で日本の漁船「第五福竜丸」が操業していた。ブラボーの放射性降下物(フォールアウト)で汚染された23人の乗組員は2週間後に帰国し、急性放射線症として治療を受けた。1951年にはネパタ実験場で核実験が行われるようになった。1948年にソ連がシベリアではじめた核実験はその後200回以上に及んだという。1952年からイギリスがオーストラリアと南太平洋で実験を開始し、1958年までに大きな実験だけで20回余り行われたと言われている。

大気圏核実験で生じた放射性的の粉塵が何千キロも離れた場所の農作物を汚染することや放射能が特に集中する領域ホットスポットがあることなどが次第に知られるが、フォールアウトとそれによる汚染現象には不明のことが多かった。このような状況が、以下に述べるUNSCEAR創設の背景であったと想像される。

2 .発足の経緯

核兵器実験プログラムに起因する環境へのフォールアウトが環境および人の健康に影響をもたらすかもしれないという懸念が増大した。国連総会はこの懸念の根拠を評価することを決定し、各種情報の

科学的根拠を評価報告するための委員会を設立した。この委員会がUNSCEAR(United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation :原子放射線の影響に関する国連科学委員会)で、1955年12月3日国連決議913(X)によって決定された。

3 .付託された任務

国連決議913(X)には委員会への付託条件が詳細に定められている。電離放射線の主要な線源がもたらす世界中の放射線被ばくについて、調査研究することを委員会は付託された。人が放射線に曝される原因となる線源は、フォールアウトだけではないし、また、フォールアウトと他の線源による被ばくを比較する必要があったからである。任務を要約すると、環境中の電離放射線と放射能を観察して得た情報、ならびに電離放射線が人の健康と環境に及ぼす影響に関連する研究データなどの情報を収集し、適切な形にまとめることである。情報の提供者として国連総会が指名したのは国連の加盟国と関連する国際機関であった。委員会は公表された科学文献にも広く情報を求めてきた。委員会は情報源となる資料の選択と解釈について科学的判断をすることを求められている。委員会は種々の放射線線源による被ばくのレベルを比較することは求められているが、これらの線源の得失について判断を下すことはしてはいない。1958年に最初の報告がでて以来各国政府や諸機関は、委員会の報告を科学的根拠として、放射線リスク評価、放射線防護・安全基準の策定、放射線源の規制を行っている。

4 .現状と日本の貢献

UNSCEARは現在21ヶ国で構成されている。創設当時国連加盟国でなかったが、日本は最初から参加国として代表団を送ってきた。毎年1回参加国代表団の年次会議が開催される。この会議には参加国代表、代表代理、アドバイザーが出席する。その他各種報告書作成の中心となるコンサルタント及び関連国際機関を代表するオブザーバーを含め総勢約100名の会議となる。

*Yasuhito SASAKI 独立行政法人 放射線医学総合研究所 理事長

事務局はウィーン国際センター内にあり、事務局長と事務局員が年次会議の進行を支援する。事務局長は課題毎に報告書案を作成する。作成に当たって最適の科学者をコンサルタントに選任し専門家の手で作った報告書素案を編集し、会議で議論する。第52回年次会議は2004年4月26日 - 30日ウィーンで開催された。この場で12の報告書案が検討された。R631ラドンの線量評価、R632医療放射線被ばく、R633各種放射線源からの作業者と公衆の被ばく、R634A放射線生態学と線量評価手法、R634B人以外の生物種に対する放射線の影響、R635放射線被ばくの線源、R636がん以外の疾患の疫学的評価と線量応答、R637放射線誘発がんの疫学的評価、R638放射線の非標的効果と遅延影響、R639チェルノブイリ事故による放射線の健康影響、R640放射線の健康影響、R641放射線と免疫系である。このうちR635とR640は最終的にまとめて国連総会への全体報告書となるもので、非専門家に読み易い平易な文体で書く努力がなされている。他の10テーマの文書は科学的附属書として報告される。

これら報告書案は会議の1～4週前に各国宛送られてくるので、わが国ではUNSCEAR対応委員会(佐々木正夫委員長[京都大学名誉教授]以下13名、コレスポネンズ委員104名)が、学術的内容について英文でコメントを取りまとめ、事務局に提出すると共に主要な点について会議の席上で代表団が発言している。また担当コンサルタントに関連分野へのコメントを渡している。線源と被ばく状況については会議で同意したアンケート調査を各国に依頼しデータを収集している。

本年日本代表団は著者が代表、佐々木正夫代表代理以下各分野の専門家総勢8人で構成され、それぞれが専門分野の討議に参加した。昨年に引き続き代表と代表代理は原子力安全委員会が任命して派遣した。

第52回、53回会議の議長に著者が就任した。48回、49回会議で書記を、50回、51回会議で副議長を務めた後の選任であった。現在はカナダ代表が副議長を、オーストラリア代表が書記を務めている。第53回会議は、2005年5月30日から6月3日に

開催される予定である。

UNSCEAR2000年報告書は「放射線の線源と影響」と題し、2001年に追加発表した「放射線の遺伝的影響」を加えて報告書と11の科学的附属書からなる。日本語訳が実業広報社から出版されているが1,500ページに及ぶ大書である。放射線影響研究所による原爆被ばく者の疫学調査報告をはじめわが国の研究成果が多数引用されている。現在準備している報告書は2～3年後に出版される予定である。

おわりに

核爆発実験とフォールアウトによる健康影響への危惧から始まったUNSCEAR活動であるが、今でもラドンを含む自然放射線、医療用放射線、時に起こる事故など現存する放射線源の健康影響調査を世界規模で継続する必要がある。一方放射線健康影響の機構や効果、評価法については未知の事柄も多く研究活動が日夜進められている。これらの科学情報を収集し、評価判断して、科学的信頼性の高い報告書の作成作業をUNSCEARは続けている。日本の関連科学分野の研究業績がさらなる貢献を果たすことを期待したい。

プロフィール

1937年東京生まれ。63年東京大学医学部医学科卒業、68年同大学院医学系研究科第一臨床医学専門課程(内科学)修了(医博)。同大学附属病院第二内科助手、ジョンズホプキンス大学核医学研究員を経て聖マリアンナ医科大学第三内科学助教授、東邦大学医学部放射線医学教授、群馬大学医学部核医学教授、東京大学医学部放射線医学教授を歴任。97年放射線医学総合研究所所長、01年に同研究所が独立行政法人となり理事長に就任。専門は核医学、画像医学。インビガ、インビトロI手法を用いて、循環器病学、脳科学、消化器病学、内分泌学の研究に従事してきた。趣味はスポーツと雑誌。学生時代からテニスをしてきたが、最近は退化し芝刈の真似ごとをしている。本職とも趣味ともいえないが、第一種放射線取扱主任者免許を所持。ICRP主委員会委員、放射線審議会会長を務めている。

放射線突然変異による 農作物の新品種とその利用



永富 成紀*

1 はじめに

地球上のあらゆる生物は、宇宙や地殻からの放射線を受けて「突然変異」が起こり、長年の時を経て色々な種類に進化し、今もなお変化を重ねている。これまで人は、自然界の生物を利用し、都合のよい物を選び育てる工夫を長年にわたり続け、作物、家畜などの原型を形作り、生活の糧としてきた。

しかし、自然界には見あたらない突然変異も多く、また自然の変異頻度はごく低いために、人為的に放射線を照射して突然変異を高めて価値のある変異体を創るうと考え、突然変異による作物の改良法を思いついた。1927年にX線によりショウジョウバエに突然変異が起きることが初めて発見されてから、1950年代に作物の突然変異育種法が本格的に開始され、現在まで半世紀が経過した。この間、全世界で2,500種、わが国では320品種(2003年3月)を超える突然変異品種が実用化され、自然になじんだ技術として広く受け入れられてきている。

本報告では、主に放射線照射による突然変異品種の成り立ちやその利用法、また社会に対する経済効果などについて、解説したい。

2 .突然変異育種とは

品種改良に放射線照射(ガンマ線)を利用する場合には、生育中の植物に長期間にわたり照射する場合(緩照射)と種子や塊根、挿し穂などの繁殖体に短時間に照射する場合(急照射)に分けられる。前者にはガンマフィールド(照射圃場)(図1)やガンマグリーンハウス(照射温室)を用いて、また後者には、ガンマルーム(照射室)などの施設で照射する。突然変異育種には種子で繁殖する植物と栄養体で繁殖する植物の2つの方法がある。

植物が放射線に照射されると、細胞の核内にある遺伝物質(DNA)である塩基の対かならねん構造に変化が起き、遺伝子に変化が起き、その変化を起こした細胞が分裂して拡大した場合に、突然変異として目に見えるよ



図1 . ガンマフィールドの鳥瞰図

*Sigeaki NAGATOMI 独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター 研究リーダー

うになる。

作物の品種改良の方法には、従来から交配による交雑育種法があり、この方法によってこれまでに種々の作物の品種が生み出されてきた。それに比べた突然変異育種は、次のような4つの特長がある。元の品種の優れた特長を乱さずに1、2の形質を改善できる。今までにないまた自然界にもない新しい形質を創ることができる。交配のできない作物や栄養繁殖性作物でも広く応用できる。他の方法に比べて極く短期間に品種改良ができることである。

3 .日本の突然変異品種

わが国では、突然変異の登録品種数は、320品種を数え(平成15年3月現在)、49作物種に及ぶ。多い方から挙げればイネの146品種、キク32、ダイズ18、オオムギ9、エニシダ9、バラ、ペゴニアの各6品種の順になる。また突然変異品種には3種類があって、1つは、放射線などを直接に処理をして突然変異品種を得た場合(直接品種)と、既に得られた突然変異の性質(遺伝子)を交配によって次の新しい品種を得た場合(間接品種)、および経済品種に利用できる特長のある性質を持つ交配用の母本(中間母本)である。直接品種は175

品種で、間接品種は133品種、また、中間母本として9品種がこれまで実用化された(表1)。

直接品種の誘発に用いた変異原を集計すると、その72%の品種でガンマ線が用いられ、X線6%、化学変異剤10%、培養技術11%となっている。植物の突然変異では、ガンマ線は照射体への透過性が強く、照射体の大小にかかわらず照射ができ、照射後の放射化はなく取り扱いが簡便で安全であるため、世界的にも広く利用された。

4 .突然変異育種の経済評価

突然変異品種はこれまでの時代の要求に応じて栽培され、また時代が進めば次の品種に交代をしてゆき、農業生産を上げるために利用されてきた。突然変異品種の各年度の栽培面積、ha当たり生産額から、総面積と総生産額を算出した。

イネ、コムギ、オオムギ、ダイズ、ゴボウ、ナシの6作物では、統計調査データが農林水産省で集積されているので、これに基づき算定した。突然変異品種の栽培面積は565万ヘクタールになり、わが国の全耕地面積(499万ha)の1.13倍に当たる。また、突然変異品種による総生産額は約7兆円に達し、この額は平成14

表1 わが国の突然変異登録品種リスト

直接利用				間接利用			
作物名	品種数	作物名	品種数	作物名	品種数	作物名	品種数
イネ	25	トマト	1	バラ	6	イネ	118
コムギ	2	ゴボウ	5	キク	32	コムギ	2
オオムギ	4	サトイモ	1	エニシダ	9	オオムギ	5
ハトムギ	2	フキ	1	トロロアオイ	4	ダイズ	4
そば	1	セリ	1	アメリカフヨウ	1	イグサ	1
ダイズ	14	シンビジウム	2	はぼたん	1	トマト	3
アズキ	1	ペゴニア	6	シバ	3	合計	6作物 133品種
ソラマメ	1	スターチス	3	ベントグラス	3	中間母本	
かんしょ	1	かすみそう	2	アカクローバ	1	作物名	品種数
はれいしょ	1	みやこわすれ	2	えのきたけ	2	イネ	3
ナタネ	1	カラジウム	1	リンゴ	1	コムギ	1
サトウキビ	1	アベリア	1	ピワ	1	トマト	4
シチトウイ	1	サツキ	1	ナシ	3	茶	1
イグサ	3	トルコギキョウ	2	モモ	1	合計	48作物 175品種
イチゴ	5	カーネーション	4	オウトウ	1		
レタス	3	ゆり	4				
ヒラタケ	1	クレマチス	2				

表2 わが国の突然変異品種の経済効果の推定

作物	栽培面積 (ha)	生産額 (億円)	集計年度
イネ うるち米	548万3355	6兆7725	1966 - 2000
もち米	2万1989	27	1966 - 2000
コムギ	8190	47	1971 - 1991
オオムギ	1万5794	74	1967 - 2000
ダイズ	11万9121	178	1967 - 1999
ゴボウ	5673	215	1996 - 2000
ナシ	2284	102	1992 - 2000
6作物 総計	565万6406	6兆8368	

年度の農業生産の1年分に該当する(表2)。とくにイネの寄与が大きく、突然変異育種は、イネの改良で成果を上げ、広く利用されてきた。

突然変異品種の効果は、経済評価できるものばかりではない。病害抵抗性突然変異品種「ゴールド二十世紀」のように、病害防除の経費を大幅に節減し、農作業者の健康と環境に負担をかけない方法が成り立ち、健康な果実を消費者に提供している。また、多彩な花の突然変異品種は、豊かなライフスタイルに貢献しているが、これらは必ずしも経済評価にはなじまない。突然変異育種は新品種を通じて社会に有形無形の貢献を行ってきた。

次に最近の成果から特長のある放射線照射の例を紹介したい。

5. 最近の突然変異育種の主な成果

1) 果樹の病害抵抗性突然変異品種の開発

日本なしの品種「二十世紀」は、黒斑病に大変に弱く、一晩で大半の果物が落ちる被害も受けてきた。農家では病害の防除に、1年に20回以上の農薬散布が必要で、また、幼果を付ける頃から病気防除のために、果実の発育に合わせて3回の袋の掛け替えも要した。農家にとって「二十世紀」の栽培は、黒斑病との戦いであった。

病害との戦いに疲れた農家が栽培を止め、姿を消そうかとした時に、「二十世紀」はガンマーフィールドにおける放射線照射により黒斑病に対して抵抗性をつけてよみがえり、突然変異品種「ゴールド二十世紀」が

誕生した。もはや黒斑病を防除する農薬は不要になり、主要生産地では、農薬の節減額は年間数十億円に達すると見られている。そのため、以前よりはずっと健康な果物が生産できている(図2)。

またナシの葉片を毒素に処理し迅速に検定できる毒素検定法が考案され、黒斑病に弱い「おさ二十世紀」にも応用され、耐病性の新品種「おさゴールド」が、また同様に「新水」から耐病性品種の「寿新水」が次々と誕生した。また最近この方法を用いて、りんごの斑点落葉病に抵抗性の突然変異品種が育成された。突然変異育種では、効果的な方法が一度開発されると、類似の例にも応用ができ、より速く成果を得ることができた。

2) 放射線照射と培養系の導入による効果的な突然変異誘発法

これまでの放射線育種では、植物個体に照射をして、1個体に1変異を期待する方



図2. 黒斑病耐病性ニホンナシ突然変異品種、「ゴールド二十世紀」

法であったが、突然変異の種類も少なく低頻度であり、そのため、利用価値のある突然変異体を得るには、多数の照射植物体を栽培する必要があった。

とくに挿し木や接ぎ木で増える栄養繁殖性植物では、キメラの突然変異体となり易く、もとの性質に戻ることもあり(先祖帰り)、品種としては利用できないことも多かった。キメラの起きる原因は、高等植物では通常3つの細胞層から成り、突然変異はいずれかの層の1細胞に起こり、それが1層に広がり、元の層と変異を起した細胞層が1植物体に共存するからである。

ところが細胞培養によって1細胞から完全な植物体が再生できる性質を利用して、放射線を効果的に照射した株から培養材料を取り植物体に再生させると、1変異細胞から1変異体を再生することが可能となる。培養技術の導入により、突然変異技術の可能性が大きくなった。実際にこの方法によって、多種類の変異が10倍以上の高い頻度で現われ、またキメラ性は完全に解消した。次に具体例を紹介したい。

3)キクの照射と培養による新品種の育成

キク桃色花の品種「大平」を用いて、各種の照射と培養法の組み合わせによる再生個体について花色の変異を解析した。

照射法は緩照射と急照射があり、それぞれ異なる線量区が含まれ、前者はガンマフィールドを、後者はガンマルームを用いて実施された。まず緩照射および急照射による花弁、つぼみ、葉の培養植物および通常の挿し穂の植物からの花色突然変異率に示した。緩照射における花弁とつぼみ培養からの再分化植物は通常の挿し穂の植物に比べて8倍以上の花変異率に高まった。一方、急照射では、花弁が高く、つ

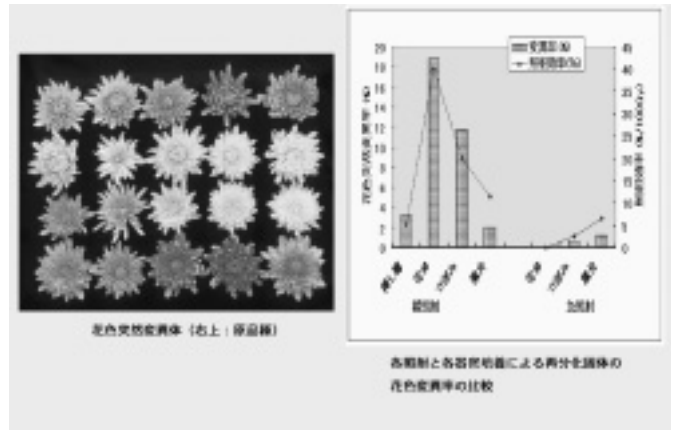


図3 キクの培養を用いた放射線育種法

ぼみおよび葉の培養植物の花変異率は同程度であった。無照射植物の培養体からは殆ど花色変異は現われず、上記の花変異は培養過程で起きたものではなく照射によって起きたものである(図3)。

これらの変異体について原品種「大平」の桃色系以外の色の広がりを見ると、緩照射では、花弁、つぼみが高く、葉の培養植物および通常の挿木植物は低下した。同様に急照射では花弁、つぼみおよび葉の培養植物は低く、突然変異の種類が狭いことが明らかになった。

以上の一連の研究から、原品種の桃色と異なる色を持つ突然変異の10品種が新品種として登録された。9品種はガンマフィールドを利用した緩照射によるもので、1品種は急照射で、培養材料は花弁、つぼみ、葉片が用いられた。これらの品種の他に、ガンマ線照射と培養法により500系統以上の花色変異体が得られている。

この方法は短期間にキメラのない突然変異体を種類も多く高い割合で誘発できるために、キク以外にもトルコギキョウ、サトウキビ、エニシダ、エノキタケなどの各種作物において応用され、短期間に相次いで突然変異品種が育成・登録された。

4)新しい米の開発

イネは日本人の主食として最重要であり、突然変異の研究も最も早くから開始され、突然変異の新しい米が開発され成果を挙げてきた。イネ突然変異品種に用いられた変異形質を集計した結果、外部(形態)形質は68%、内部(胚乳)形質は32%であった。外部形質では、短程・強程が58%と最も多く利用され、従来のイネでは程が長く倒伏しやすく減収が大きかったが、短程や強程の遺伝子により茎が短く強い方向に改良された。その結果イネの収量が増加し安定化した効果は大きく、広域に栽培された「レイメイ」はその代表的な品種である(図4)。

胚乳形質(食用部分)では、低アマロース、モチ、大粒(酒米)、低タンパク、巨大胚、低アレルギーなど、突然変異でしか得られない多種類の形質が利用され、米の種類を増やし、用途を拡大した。低アマロース米は、うるち米にモチの成分が僅かに加わったもので、米の食味を改善し、さらに良い食味を炊き上げ後長時間にわたり維持することができる。低タンパク米は、人体に吸収される米のタンパク成分が減少した突然変異の米で、腎臓病患者の療養食として、利用されている。低アレルギー米は、米を食べることにより、僅かな量の特定のタンパク質に過敏に反応してアレルギーを引き起こす患者のために、このタンパク質のないアレルギーを起こさない米を開発している。巨大胚米は、普通の米に比べて胚が大きくなった突然変異体の米で、高い栄養成分が含まれている胚を食べることにより、豊かな栄養素や機能成分を摂ることができる。

この様に突然変異品種はイネの成分を変えるばかりではなく、収量の多いイネ、強風などに倒れにくいイネ、病気に強いイネ、早

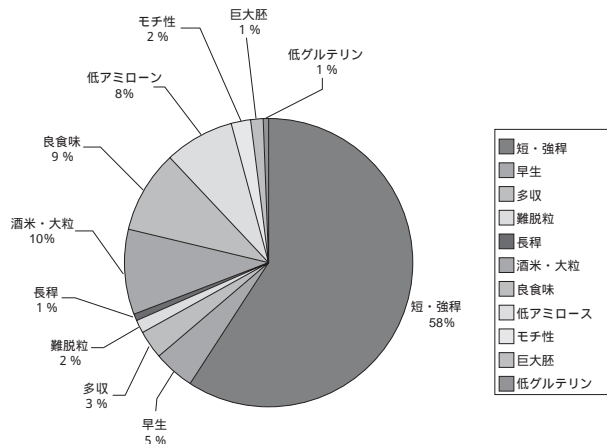


図4 . イネの突然変異品種の改良特性

く収穫できるイネなど、安定して多くの収量が得られる米の生産に役立っている。突然変異品種のイネは、毎年20万ヘクタールに栽培され、イネ全栽培面積の12%を占めるので、突然変異の米は普段は気づかないが身近な存在になっている。

放射線育種は放射線の最も有効な平和利用の一つであり、社会から求められる生活を豊かにする農作物品種を世に送り、国民に対して技術の安全性と安心感に応えてゆくことが重要である。

プロフィール

現在、農水省系の独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構 生研センターで研究リーダーを勤め、プロジェクト研究の運営を行う。1966年から1985年まで、サトウキビの品種改良の研究を行い、農林1号から10号までの育成に関係した。この間、中華民国台湾糖業試験所、アメリカ農務省(ルイジアナ州)に留学のため滞在した。1985年から2004年まで、農業生物資源研究所 放射線育種場において、放射線照射による作物の品種改良の研究に当たり、放射線(ガンマ線、イオンビーム)とバイオテクノロジーを利用した品種改良技術を初めて確立した。放射線育種によるキク、トルコギキョウ、エニシダ、コウライシバ、バラ、などの40品種の育成に係わった。

休憩室

梅干しと目薬

人のからだの中で、どこ部分の部分が大切で、どこが大切でない、というようなところはまったくない。なかでも眼は、全身から見ればまことに小さな器官でありながら、「見る」という直接的役割を通して、知識の入口という重要な役目を担う大切な器官である。眼の感覚は非常に鋭敏で、ちょっとした病気や故障でも、大きな不便と苦痛を味わうことになる。それかあらぬか、「目薬」は、かなり古い時代から売薬があったようである。ことに「伊賀の目薬」、「紀伊の目薬」などと呼ばれた目薬は、江戸時代の人々にも伝えられ、相当に評判であったようである。伊賀や紀州と聞くと、何やら忍者を思い浮かべて、目薬と忍者があながち無関係でもないように思えてくるからおもしろい。

文政年間に発行されたという民間薬方書の中には「血目、ただれ目を治す洗い薬」として、次のような薬方が出ている。

塩梅（塩漬けの梅一つ、種を去りて）
燈心（長さ二寸五分にして四十本）
文銭（一文）

この三品、水をひたひたに入れ、一夜置けば、その汁青くなるなり、これにて目を洗う。血を去りて治すること妙なり。

このような古法は、現代科学の薬物学から論じてみれば、分量、原料の品質、手段など、すべての面に幼稚なところがあり、今、だれかに上記の薬方で充血した目をお洗い下さいと言われたところで、だれも洗眼する勇気はないのではなからうか。

ところが、この古法の根本的着眼点は、実に現代の薬物学的理論によく一致しているのである。すなわち、梅から出る酸で文銭（明治時代まで通用した穴明きの一文銭、青銅、すなわち錫と銅の合金）中の銅が溶解し、一種の有機酸銅の化合物が生成する。これは、今日の医学でも用いられている硫酸銅、また

はクエン酸銅などの眼科薬剤と同じ作用があるわけである。また燈心は、漢方では燈心草と言って、その外用的効能は、炎症を抑えること、とされている。

この時代でも、すでにこれほど民間治療薬が発達していたのである。しかし、都を離れた田舎や、へんぴな地方に住む人々には、目薬一つ手に入れることは容易なことではなかったばかりか、「眼の衛生」などについて考えたり、知識もなかったうえに、治療上に正しい観念を持ってもらえず、いたずらに迷信的な方法に頼っていることが多かったようである。それがために、眼病は特に農山村に蔓延^{まんえん}して、いたましい失明者や不治に終わる人が非常に多かった。

眼の病には、ものもらいや急性涙のう炎、緑内障などの痛みのある病気、結膜炎、角膜炎、トラコーマなどの目やにの多く出る病気などいろいろある。ひと昔前まで不治と信じられてきた白内障は、今では、簡単な手術で治る時代でもある。

梅干しで始まった目薬も、今では治療目的に合わせて、水薬、乳濁剤、軟膏など種々の剤形のものがある。成分も硫酸亜鉛を主薬にしたものから、抗菌剤、抗生物質、果てはビタミン入りのもので多彩で、眼に入れてもいたくない、あるいは痛みが少ないように調合されている。

夜目、遠目、傘のうち……女性（あるいは男性）が美しく見えるたずまいであるとか……同じものを美しくも醜くも見せるのは、見る人の心次第でもある。目は心の窓である。目をお大事に、万一、眼病が重くなっても失明でもすれば、何にも見えなくなることはもちろんのこと、人生の幸福を一夜に失うことにもなりかねない。そして、この「休憩室」も読んでいただけなくなることはさておき、傘の中の美人も見られなくなってしましますよ！
(健康子)

放射線測定器の変遷 ()



大島 俊則*

放射線管理用機器の将来

このシリーズ最終回になりました。私にとって放射線管理のための機器開発は日本に於ける原子力開発と共に1からのスタートでしたので保健物理としての考え方、放射線施設の現場での管理方法等を勉強しながらある程度時間かけての開発が出来ました。現在では専門化が進み自分の専門分野を深く追求する事が優先して全体の仕組みや機能を初めから学ぶことが難しくなっていますが、ユーザーとメーカーとの連携が目的にあった機器を開発する原点のように思います。これまで原子力に於ける出来事とそれに関わるエピソードをもとに、放射線管理用機器開発の歴史を私の記憶に書き書いてきました。最後になりましたので、これを書いている時に思いついたこれからの放射線管理と放射線管理機器が将来的な方向としてこうあって欲しいという私の希望を羅列してみました。

- 1)放射線管理の第一の役目は、言うまでも無く放射線作業従事者の作業の安全を守る事にあります。これには放射線利用施設や巨大原子力施設の基本機能と基本作業の内容を把握している必要があります。大きな施設になるに従って専門性が高くなり放射線管理担当者が詳しく理解する事は困難になりますが、小さなトラブルでも一旦起してしまうとそのプラントの運転再開には大変な時間がかかる社会情勢です。そのため本格運転前にプラント技術担当者と放射線管理担当者との事前の密接な検討が大変重要になると思います。
- 2)放射線管理用機器に対する規格はJIS、IEC等で制定されていますが、施設の種類や規模に

基く標準的な放射線管理機器(モニター、個人被ばく管理用測定器等)の配置に関するガイドライン等を制定し、放射線管理担当者が新規設備の立案や既存の施設の改善に役立て、放射線施設全体の安全管理に対する社会的な信頼性を維持して行く必要があると思います。こうする事により、臨界になり得る量の核燃料物質を扱いながら臨界警報モニターが設置されていないというような施設はなくなると思います。

- 3)放射線管理用機器のメンテナンスは安全管理の上で大切な事です。機器の動作確認及び放射線計測精度維持のための指示値の較正を定期的に行う必要があります。この較正法に関する規定については、私も関与して原研、旧動燃、電力、旧電総研の方々の大きな努力により系統的でしかも実用的なJIS規格を作りました。これはIECの国際規格として日本から提案する価値がありましたが出来ませんでした。国を始め各団体が世界的なスタンダード作りに積極的に貢献し、日本の先進性をアピールしていくべきではないかと思います。
- 4)放射線管理用機器のコンピュータ化に伴い、その信頼性の検証が大変重要になっています。本体ソフトウェアの検証は大変で、特にブラックボックスのOSを含む場合には完全な検証は困難です。放射線管理用機器は、万一事故が起きた時には現場での作業員の安全に重大な役目を果たします。この事を考えると信頼性第一の機器にしておく必要があります。何でもソフトウェアによるデジタル化とハードウェアによるシンプルなアナログ技術との使い分けを充分に行い、超高信頼性機器にしておく必要があります。

* TOSHINORI Ohshima 元アロカ(株)専務取締役

成功に終わったと挨拶した。次回開催地アルゼンチン、ブエノスアイレスで再開しましょうとのメッセージがスクリーンに映し出されIRPA-11は幕を閉じた。

次に、フランスで最初に訪問したのはフランス原子力庁 C E A の広大な敷地と施設を持つカダラッシュ研究所であるが、私が一番興味を持った3ヶ所の原子力発電所訪問について、そこで使われていた個人線量計を中心に報告する。

初めにTV - 6でALMARAZ原子力発電所を訪問した。このALMARAZ発電所は、マドリードからポルトガル側に約220kmの位置にあった。スペインには、稼働している発電用原子炉が9基あり、ALMARAZ発電所は、その内の2基を有していた。発電能力としては、1号機：977MW、2号機：980MWの電力供給を行っていた。発電所の運営は、786名の職員で行われ、この内31名の方が放射線管理に従事していた。この発電所の稼働率は高く、2000年以降の定期検査では、90%を軽く超えていた。年間総被ばく線量も0.8man・Svと少ないデータが示されていた。

管理区域の入域者は、IDカード・TLDと、建屋の棚に収納されている電子線量計(測定線種：線 バッテリー：1次電池6ヶ月寿命)を携帯していた。TLDは、評価線量計として1ヶ月毎に測定され、電子線量計では入域毎の線量が入退域ゲートで収集されていた。放射線管理責任者の方が説明のために手に持った線量計が非常に小さく見えたのが印象的であった。

フランスで2番目に訪問したのは、南フランスの歌で有名な橋のあるアビニヨンの町から約30kmほど離れたマルクールにあるCEA原子力センターの高速増殖炉フェニックス発電所と、そこから更に約20km離れた、EDFトリカスタン原子力発電所

の2ヶ所であった。

フェニックス発電所は、元来内外の方への見学を目的として設計されており、非常に見やすい施設であった。中央操作室は見学者の立ち入る廊下から、大きなガラス張りの窓越しにすべて見渡せ、また、操作室と反対側の窓も大きく取られており、外の景色が遠望できるので開放感があった。

施設は2003年に改造工事を行い、照射実験や廃棄物処理実験を主な使命としているとのことであった。解説ではこの実験は2008年まで続くと付け加えられた。放射線管理についてはフェニックス独自ではなく、同じ敷地内にあるCEA、AREVA、EDFの施設との共同で集中的に行われていた。

管理区域の入域者は、IDカード・TLD・FBと、DOSCardと言われる電子線量計(測定線種：線 バッテリー：不明)を携帯していた。中でも、TLDは素子をメーカーから購入して線量計を自分達で作っていると言う説明には驚いた。その線量計は、非常に小さく見えたが4個のエレメントで構成されていた。施設内で使用される線量計は、個人用と環境用あわせて2400個が使用されているとのことで、個人線量計として使用されるものには、臨界モニタ(仕様等は入手出来なかった)も含まれていた。

視察を目的に管理区域に入域しようとする我々には、代表者1名だけに電子線量計を装着させ、管理区域に案内された。全体的には、同じ敷地内にある燃料工場等の雑然さに比べ、フェニックス周辺の静かなのが少し寂しい印象が残った。

3番目に訪問したトリカスタン原子力発電所は、多くの原子力施設が集り世界一の規模を誇るサイト内にあった。この発電所はPWR型900MWの原子炉4基を有し、MOX燃料が使用されていた。また、4基



放射線計測の歴史(昔話)



(上)

村主 進*



1 .はじめに

放射線防護研究会の第105回例会(200年 4月17日)において、「放射線計測の昔話」という題名で、放射線標準計測など放射線計測の歴史を話した。それは著者が1947年(昭22年)に当時の逓信省電気試験所¹に入所して、X線線量の国家標準の維持および研究、その後1956年(昭和31年)より日本原子力研究所において放射線防護計測および放射線モニターの開発を行っていたので、放射線計測の昔話を話したものである。

本書では、このときの研究会例会での話をまとめる。著者は、1963年(昭和38年)より軽水動力炉の開発および安全研究に携わることになったので、それまでの17年間に経験したことを述べる。

2 .放射線計測に関連する歴史

1895年にRoentgenがX線を発見し、3年後の1898年にCurie夫人がラジウムを発見した。それ以降の放射線計測に関する事項を、関連する事項も含めて、主なものを列挙すると第1表のようになる。

列挙する事項は年代により頻度が異なるので、10年ごとに横線の枠で区切り、各事項の前に、事項の起こった年を示すことにした。また第2欄に世界の動き、第3欄に国内の動きを示した。

この年表には1963年までの出来事を示す。ここに記述する色々の記事はこの表を参照して、前後関係を考えながらながら読んでもらいたい。

3 .X線およびラジウムの発見

放射線の中で最初に発見されたのはX線である。1895年Roentgenが暗室の中で放電管の実験をしているときに、傍に置いた蛍光体が発光している現象を見つけ、放電管から放射されているものをX線と名づけた。

X線が発見されると、間もなく医学的診断の目的に利用されたが、初期には骨折や脱臼程度の診断に限られていたようである。また早くからX線には生物学的作用があることが経験的に見出され、1896年初頭にはガンの治療にX線照射が試みられたとの記録もある。そしてX線の照射を受けた患者の皮膚障害や脱毛が認められ、この他の色々な経験よりX線は医療効果があるものの放射線障害の危険を伴うものであることが知られた。

一方、1896年になるが、レントゲンがX線を発見して3ヵ月後には、Becquerelがウラン鉱より放射線が出ていることを発見している。放射能の発見である。そしてCurie夫人が純粋のウランよりピッチブレンドのようなウラン鉱石のほうが放射能が高いことを見出し、ピッチブレンドにウランより放射能が高い物質があることに気づいた。Curie

¹ 1891年(明治24年)逓信省に電気試験所が創設される。1970年(昭和45年)に電子技術総合研究所と改称。2001年(平成13年)に工業技術院の他の研究所と統合して独立行政法人・産業技術総合研究所となる。現在、放射線および放射能の国家標準の維持・研究は産業技術総合研究所で行なわれている。

*Susumu SUGURI 財団法人放射線計測協会 技術相談役

の内1号機から3号機までがすでにSG（蒸気発生器）交換を完了し、作業総被ばく線量が800man・mSvから900man・mSvと報告されていた。これに対し残りの4号機の交換作業で計画されている線量は更に低減され630man・mSvと低く設定されていたのが気になった。



線量計の携帯状態（EDFパンフレットより）

ここでは、管理区域の入域者は、IDカード・FBと電子線量計の組合せを携帯していた。携帯方法としては、綿製のつなぎ作業服の外側に胸ポケットがありこのポケットに入れていたが、作業中の脱落防止の為、そのポケットをガムテープで貼り付けていた。電子線量計は、最初に訪問したALMARAZ発電所のものと同じ物が使用されていたが、電子線量計による入退域毎の線量データは、EDF本部で集中管理されていた。

今回3施設の訪問では、使用されている線量計そのものと入退域管理用のゲートなどが、ちょっと古いと感じてしまった。しかし、管理されている線量は低く抑えられ、設備の稼働率も高いのはなぜなのだろうか。日本国内で使用されている最新の個人線量計、管理システムを持ち込めば、さらなる線量低減が図られるのだろうか。調査団に参加する前にニュースで見かけた、原子力発電所での作業被ばく線量が主要国中日本は4年連続で、最も高かったことが思い出された。



TV3 右から4人目が筆者

施設訪問の最後は、グルノーブルにある放射光施設The European Synchrotron Radiation Facility（ESRF）であった。日本のSpring-8（エネルギー8 GeV）と並ぶ6 GeVのエネルギーを有する世界トップクラスの施設である。研究分野は、素材・バイオ・生物・環境等で、フランスとドイツの使用率が半分以上である。光学室・実験室・制御室が放射線管理区域に設定されており、照射中は、立ち入りできないようにインターロックがかけられている。研究者の被ばく管理は、フィルムバッジにより行っていた。ガラスバッジに切り替えれば、より精度良く測定でき、より安心して研究できるのと思った。

最後までこのつたない文章に目を通して頂きましたみなさま、今回のIRPA-11調査団の報告が、日本保健物理学会から近々出される予定です。調査の詳細はぜひ調査団報告を一読くださいますようお願い致します。

最後に、今回の調査と一緒に参加した団員のみなさま、及び関係各位のみなさまにはいろいろな場面でご支援頂き感謝しております。

良い経験と思い出をありがとうございました。

（福島営業所 荒若 宏）

放 射 線

私達の身の回りには様々の物体がある。物体は物質が形体を伴って空間に存在するもので、物質の存在形態の一つである。私達の「身体」は、複雑な内部構造を持ち、精緻な機構で機能を制御しているが、外観的には一つの物体であることに変わりはない。

これら物体の材料である物質は、純粋のものとはそうでないものに二分できる。ここで、“純粋な物質”というの、他の物質やその組み合わせからは作り出すことができない物質という意味である。この“純粋な物質”を元素という。

“純粋な物質”である元素を半分半分と細かくしていくと、終いにはこれ以上細かく分けたのでは性質が変わる、という限界にぶつかる。元素には最小の単位があるのである。これを原子という。自然界には約90種の元素があり、従って天然の原子の種類は約90種ということになる。

原子は、概ね球状であり、直径が約1オングストローム（1億分の1センチメートル）である。その中心に、大きさが原子の約10万分の1（から1万分の1）でありながら、原子の質量の殆ど（99.8%以上）を担っている芯があり、これを原子核という。

原子核の周りを電子と呼ばれる素粒子が飛び回り（電子という名の雲がフワッと取り巻いているというイメージの方がモデルとして優れている場合もある）、原子核自体も陽子と呼ばれる素粒子と中性子と呼ばれる素粒子からできていて、これら素粒子の大きさは大略 $1 \times 10^{-13} \text{cm}$ である。

放射線というのは、原子の素材であるこれらの素粒子やその仲間 [より正確に言え

ば“裸の原子核”；稀に“核外電子の数に過不足を生じている原子（イオン）”を含めることもある] が、運動エネルギーを持って空間を飛んでいるものである。素粒子には光の本体ともいべき光子も入る。

物事概念を説明するのに具体例を出して帰納的を行うのは分かりやすいが新たな候補が現れたとき判断に困る。「リンゴがあります、バナナがあります、モモがあります。これらを果物といいます」と教わったのでは、トマトやイチゴを出されて果物かと聞かれたとき悩む。

法令にも放射線（など様々の概念）の定義が与えられているが、分かり易さを重視してか、概してこのような方式を採っている。診療放射線技師法では中性子が放射線の定義リストに入れられて居らず、毎年のように、「次の中で放射線でないのはどれか？」という形で国家試験に出題される。

放射線粒子の大きさを人間の寸法位（1m）にとると、原子核というのは直径が数mの塊、原子は直径が約100km、水戸・東京間の距離くらいになる。放射線から物質を見ると、殆どスカスカの空間ということになる。

「放射線と物質との相互作用」などという表現が良くなされるが、このように「放射線」も「物質」も同じ素材で出来ているのであって、本性の同じものが存在の形態を異にしているに過ぎない。

【問題001】

ニュートリノは放射線か？

学会感想記

14th International Conference on Solid State Dosimetryへの参加

2004年6月27日～7月2日、アメリカのエール大学(コネチカット州ニューヘブーン)において第14回のInternational Conference on Solid State Dosimetry(14th SSD)が開催されました。ニューヘブーンは、ニューヨークから120km程北東に位置する静かな町です。国際空港が無いので、海外から行く場合はニューヨークからの鉄道等を利用することになります。

このSSDは3年毎に開催されている学会で、最近では第12回が1998年にスペイン:ブルゴス市で、第13回が2001年にギリシャ:アテネ市で開催されています。

学会の内容としては、solid state dosimetryの名称が示すように、TLDに関することが最も多く、その素材の特徴や各グローブピークの特徴、発光原理等に関する多くの発表が集まっています。他にも、TLDと同様にルミネセンスを利用したプラスチックシンチレータ等の放射線検出(器)をはじめ、固体飛跡検出器などに関する発表も集まります。また、発表の内容としては、dosimetryということで放射線計測そのものに関する発表や各検出素材の基礎的特性をはじめ、放射線防護、医療分野、年代測定、宇宙線計測等、各分野における応用まで広い範囲にわたっています。

今回の14th SSDにおける参加人数は220名程度で、USAからの60名程の参加者を筆頭に、ヨーロッパ、アジア、南米等から多くの人々が集まり、我が国からも20名程が参加しました。弊社も第12回のSSDから参加していましたが、今回は荷電粒子測定用プラスチックの開発に関する発表、展示ブース開設、座長等として参加しました。

弊社の発表は、高エネルギープロトン検出用として開発しているADCプラスチック検出子に関するもので、弊社の主任研究員・大口が担当しました。この検出子は、弊社の中性子線量計としてガラスバッジに組み込ま



14th SSD発表会場

れて皆様にご利用いただいているワイドレンジニュービット(WNP)用のプラスチック検出子を改良したものです。このプラスチック検出子は、従来の検出子に抗酸化剤を添加すること等により、プロトンの測定可能エネルギー範囲を拡大しつつエッチング後の表面状態を良好に保ち、測定精度の維持向上を図るもので、放医研様との共同研究で照射試験等を進めています。開設した展示ブースでは、ガラス線量計(ガラスバッジ、DoseAce)と開発したプラスチック検出子の展示・説明を行うと共に、開発したプラスチック検出子の試作品を一部の方に提供するなどし、参加者に関心を持っていただくことができました。

また、国際学会における座長は初めての経験でしたが、co-chairのFantuzzi女史(イタリア)の助けもあり、無事に終えることができました。

今回のSSD学会においても色々に関心のある発表がありましたが、一つ一つを照会することも難しく、これらについては今後の業務に生かしていくことで、いずれ皆様にご利用いただく線量計等に反映させていければと存じます。

余談ですが、帰りのフライト時間の関係で、最終日は学会終了後にニューヨークまで戻って一泊し、翌朝の便で帰国することになりました。ニューヨークは20年以上も前に一度訪ねたことがありましたが、夜中になっても小さな子供達を連れた多くの家族連れがタイムズスクエア等を歩いており、とても安全になっていることに驚きました。

(大洗研究所 寿藤紀道)

保物セミナー2004

開催日：平成16年11月11日(木) 13時～20時、12日(金) 9時～17時

場 所：エルイン京都 (EL IN KYOTO) (JR京都駅より徒歩3分)

主 催：保物セミナー2004実行委員会

- 構成団体 - 日本保健物理学会 (社)日本原子力学会 (社)日本アイT-P 協会
 関西原子力懇談会 (財)電子科学研究所

後 援：文部科学省(予定)

協 賛：予定団体(交渉中)

(財)放射線影響協会、医療放射線防護連絡協議会、日本放射線安全管理学会、
 (社)日本放射線技術学会、(財)原子力安全技術センター、放射線防護研究会、
 (財)放射線計測協会 NPO安心科学アカデミー、(社)応用物理学会放射線分科会、
 大学等放射線施設協議会、(社)大阪ニュークリアサイエンス協会

趣 旨：本セミナーは保健物理に関するその時々話題や緊急性のある課題をテーマとして取り上げ、あまり格式ばらずに気楽に参加出来、またフランクに議論出来るのが特徴の一つです。

11月11日(木)

- 午後の部 -

開会の挨拶

(財)電子科学研究所 辻本 忠

放射線診療の最前線と保健物理
 座長 京都大学大学院 平岡真寛

診断の部 13:00～14:40

(1) PET装置と医療用サイクロトロン
 京都医療技術短期大学 向井孝夫

(2) PET検査の最前線
 国立長寿医療センター研究所 加藤隆司

(3) PET医薬品工場の安全対策
 日本メジフィジックス(株) 井口俊男

治療の部 14:50～16:30

(1) HIMACの活用
 放射線医学総合研究所 曾我文宣

(2) 兵庫県の粒子線治療
 兵庫県立粒子線医療センター 菱川良夫

(3) 粒子線治療装置のための新しい加速器
 高エネルギー加速器研究機構 森 義治

総合討論 16:30～17:00

コマーシャル・セッション 17:30～20:00

(会場：ばるるプラザ京都)

総 括 (株)千代田テクノル 豊田亘博
 今回新しく設けましたセッションで、映像と音声による最新製品の紹介を食事しながら聞くコーナーです。

連絡先：本セミナーに関するお問合せは下記までお願い致します。

〒541-0057 大阪市中央区北久宝寺町2-3-6
 電子科学研究所内
 保物セミナー実行委員会 辻本 忠
 Tel. 06-6262-2410 Fax.06-6262-6525
 Email:seminar2004@esi.or.jp

11月12日(金)

- 午前の部 -

ICRP2005年勧告の内容と問題点

座長 福山大学工学部教授 占部逸正

(1) ICRP2005年勧告 9:00～10:00

東京大学原子力研究総合センター

ICRP第4専門委員会メンバー 小佐古敏荘

(2) ICRP新勧告の問題点 10:00～10:30

京都大学放射線生物研究センター

ICRP第1専門委員会メンバー 丹羽太貴

(3) ICRP新勧告に対する国際対応委員会の意見

10:30～11:00

放射線医学総合研究所

保健物理学会国際対応委員会 藤元憲三

(4) パネル討論 11:00～12:00

座長(財)放射線影響協会 金子正人

- 午後の部 -

特別講演 13:00～13:50

座長(社)日本アイT-P 協会 栗原紀夫

原子力の長期計画について

原子力委員会委員 前田 肇

質議応答

国際免除レベル(BSS)とクリアランスレベルの

法令取り入れについて

座長 藤田保健衛生大学 下 道国

(1) BSS取り入れに伴う障害防止法改正の進捗状況について

14:00～14:50

文部科学省 茶山秀一

(2) クリアランスレベルの法令取り入れについて

14:50～15:40

東京大学原子力研究総合センター 小佐古敏荘

(3) BSS,NORMとクリアランスレベルの整合性について

15:40～16:30

放射線医学総合研究所 米原英典

(4) 総合討論 16:30～17:00

開会の挨拶 16:55～17:00

大阪大学名誉教授 山本幸佳

- 平成16年度主任者部会年次大会 -
(第45回放射線管理研修会)のお知らせ

平成16年度主任者部会年次大会実行委員会

平成16年度主任者部会年次大会のメインテーマは、開催地盛岡に因んで「サウイフモノワタシハナリタイ - 主任者と放射線の未来 - 」といたしました。放射線取扱主任者の立場や主任者制度については、今までの年次大会でも活発に議論されていますが、今回は特に「主任者や管理担当者のあるべき姿、将来像」をキーワードとすることにし、東北支部を中心とした実行委員会が準備を進めています。多くの皆様の参加をお待ちしております。

開催期日・会場

期 日：平成16年11月4日(木)10時00分から 5日(金)12時30分まで
 会 場：岩手県民会館(中ホール)岩手県盛岡市内丸13-1 TEL 019-624-1171
 交流会：ホテルロイヤル盛岡(3階ロイヤルホール)岩手県盛岡市菜園1-11-11 TEL 019-653-1331
 参加費： 10,000円(交流会参加費込)
 5,000円(年次大会のみ参加)
 参加当日に会場受付でお納め下さい。事前登録はいたしません。

見学会：11月5日(金)13時30分から15時30分まで
 見学先(社)日本アイソトープ協会茅記念滝沢研究所
 定 員 40名
 参加費 1,000円(会場受付でお納め下さい)

見学会参加をご希望の方は氏名、所属及び連絡先を明記して主任者部会事務局まで申し込み下さい。移動は、年次大会会場から滝沢研究所まで、および滝沢研究所から盛岡駅までのバスを準備しています。

<会場へのアクセス>

岩手県民会館へは、JRご利用の場合は盛岡駅東口のバス乗り場5番または6番からバスセンター方面行きバスで10分、県庁前下車徒歩3分。空路ご利用の場合は花巻空港から盛岡駅経由バスセンター行き直通バスで60分、県庁前下車徒歩3分です。同会場の詳細な情報は右記のwwwサイトをご覧ください。
http://www.echna.ne.jp/iwkenmin/new_kenmin.htm

<プログラムのハイライト>

特別講演 (11月4日 11:00~12:00)
 恒例の文部科学省科学技術・学術政策局原子力安全課放射線規制室長の小原薫氏による特別講演が予定されています。法令改正に関する内容も含めて、行政の立場から、最新の放射線安全管理についてお話していただきます。

特別講演 ・ (11月4日 16:30~17:30・11月5日 11:00~12:00)
特別講演 とのキーワードは「最先端技術の現状と将来」です。特別講演は小川彰氏から、最近急速に進んでいる高度医療分野の現状や将来の展望についての講演です。特別講演は、鈴木厚人氏から、カムランド(KamLAND, Kamioka Liquid scintillator ANtineutrino Detector)での、電子ニュートリノの検出や極低レベル放射性能検出器の管理、さらには天体の謎にまでつながる興味深いお話をして頂くことになっています。

シンポジウム (11月4日 13:30~15:00)
 メインテーマである「サウイフモノワタシハナリタイ - 主任者と放射線の未来 - 」を、キーワードにシンポジウムを開催します。宮越順二氏(主任者部会法令検討委員長)から「主任者のあり方」について、と題して基調講演があります。続いて、シンポジストの柴田徳思氏(高エネルギー加速器研究機構)、菊地透氏(自治医科大学)、大西俊之氏(北海道大学名誉教授)の3氏をお招きして、各講師の専門分野を中心に主任者や管理者の将来像についての意見交換を予定しております。会場からの質疑討論の輪に是非加わってください。シンポジウム座長は馬場護氏(東北大学)の予定です。

分科会報告 (A:11月4日16:00~16:30 B:11月5日9:30~11:00)
 現在活動中の6分科会から、活動内容の紹介、今後の予定などの報告があります。
 AではRI廃棄物分科会と放射線計測分科会から、BではPET施設管理研究会、教育訓練問題検討分科会、立入検査分科会及び選任主任者分科会の報告が主査を中心に行われます。短時間ではありますが、どの分科会も放射線管理の実務に直結する内容です。是非参加下さい。

分科会活動 4日 15:00~15:30選任主任者分科会(主査:菊地透氏)
 15:30~16:00教育訓練問題検討分科会(主査:山本幸佳氏)

相談コーナー (11月4日 15:00~16:30/中ホールエントランス)
 平成17年4月から施行される予定の法改正を含めて、常日頃、疑問に思っていること、困っていることその他何でもご相談ください。豊富な経験のある相談員がお待ちしています。なお、相談コーナーは会場エントランスに設置しますので、どなたでもお気軽にお立ち寄りください。

ポスター発表(4階第1会議室) 責任時間 A:11月4日15:00~15:45 B:11月4日15:45~16:30
 ポスター展示時間は4日の11:00から5日の12:00までとなっています。ポスター奇数番号をAグループ、偶数番号をBグループとして責任時間にそれぞれ発表していただきます。

機器展示(11月4日 11:00~17:30、11月5日 9:30~12:00/4階第2会議室)
 放射線に関する機器メーカー等からの展示があります。時間の許す限りゆっくりとご覧下さい。

書籍コーナー(11月4日 11:00~17:30、11月5日 9:30~12:00/中ホールエントランス)
 日本アイソトープ協会の出版物を会員割引価格で販売します。

交流会(11月4日 18:00~20:00/ホテルロイヤル盛岡3階ロイヤルホール)
 盛岡の夏を彩った「さんさ踊り」の太鼓と笛の競演をお楽しみ下さい。また、盛岡発祥とされる三大藩も地酒も用意しています。ご期待ください。なお、交流会会場は大会会場より徒歩10分程度です。お疲れの方には大会会場よりバスでの移動を準備しています。

【連絡先】

放射線取扱主任者部会事務局
 (社)日本アイソトープ協会学術課 〒113-8941 東京都文京区本駒込2-28-45
 Tel 03-5395-8081 Fax 03-5395-8053 E-mail gakuju@riias.or.jp

理工学における同位元素・放射線研究発表会 で弊社大洗研究所より3件の研究発表

去る7月7～9日の3日間にわたって東京都新宿区の日本青年館国際ホールで開催された、(社)日本アイソトープ協会主催の標記研究発表会で、弊社大洗研究所の若手研究員達が3件の研究発表を行いましたので、それらの発表の概略をご紹介します。

医療用放射性ヨウ素廃液 高度処理システムに関する研究 ^{125}I 廃液処理技術の知見と考察()

佐野 智久



発表中の佐野研究員

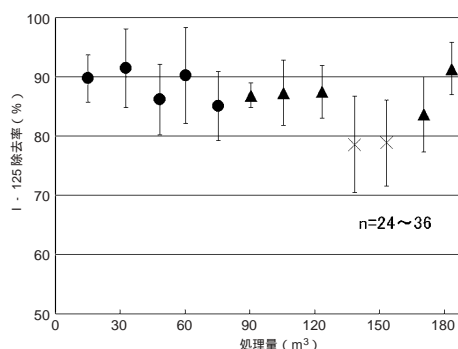
目的・手法

RIの利用増加と法規制の強化により、既存の排水処理施設では、対応が困難な事象が発生してきました。そこで、インビトロ生化学検査から発生する ^{125}I 廃液の処理に、従来の貯留・希釈による施設拡大や水消費量増大の負荷を軽減するための、活性炭を用いた吸着・除去処理による手法の開発・実用化を図りました。

結果

廃液に適切な前処理を施すことで、 ^{125}I の除去率を長期間向上・維持でき、実機の除去性能は実験結果と高い相関性がありました。実機1年間の運用により、平均除去率約

90%(1ヶ月毎の活性炭交換)、計 180m^3 の廃液(^{125}I 約 15GBq 相当)の処理を行い、本システムが充分実用に耐え得るものであることが立証されました。



1年間の運用による ^{125}I 除去率の変化

非密封 ^{90}Y のトレーサブルな 放射能測定法の確立

椎名 孝行



発表中の椎名研究員

「 ^{90}Y (イットリウム90)」は、近年、人類の敵である“がん”の治療手段のひとつとして新聞などで取り上げられてきました。欧米では、既に2002年4月から臨床への適用が始まってお

り、我が国の核医学研究においても注目を浴びてきています。

弊社では、これまで約2年間、⁹⁰Yの安全取扱技術や放射能測定法について検討・開発を行ってきました。本学会では、⁹⁰Yの国内での利用普及と研究開発の推進を目的に、我々の開発した測定法の信頼性(品質)を宣伝する意味も踏まえて、確立した放射能測定方法について発表を行いました。

発表内容は、放射能測定器としての井戸型電離箱の利便性、測定器のトレーサビリティの確保、測定ジオメトリー(自己吸収、容器形状)の補正法、測定法の信頼性の評価、としました。具体的には、測定器のトレーサビリティは、研究所所有の井戸型電離箱を⁹⁰Y標準溶液(JCSS)で校正することで確立し、その測定の信頼性は、米国NIST主催の国際比較測定に、(独)産業技術総合研究所および(社)日本アイソトープ協会と共同参加し、その結果から評価を行いました。我々の測定結果からは、測定の信頼性を評価する指標値： $E_n = 0.55$ (対NIST基準値)が得られ、当社の測定の質が国際的に容認できるレベルであることが確認できました。($E_n < 1$ で容認レベルとされています。)

非密封⁹⁰Yの安全取り扱いに関する報告

宮本 由香

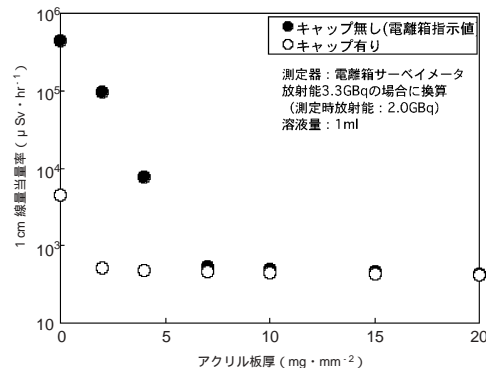


発表中の宮本研究員

近年、放射性医薬品を用いてがん組織を叩く内用がん療法が有望視されてきています。米国では、⁹⁰Yを用いた放射性医薬品が実用化

されつつあります。しかし、臨床時に用いられる⁹⁰Yは数GBqという大放射エネルギーであるため、取り扱う医師や技師の被ばくが問題とされています。

⁹⁰Yは高エネルギーのβ線(最大エネルギー: 2.28MeV)を放出し、金属との反応で制動X線を発生することから、あらかじめアクリル中でのβ線の最大飛程を考慮した⁹⁰Yバイアル用アクリル製遮蔽格納容器と、⁹⁰Y封入容器を取り扱う際に距離を確保するためのトングを作製しました。これらの安全取り扱い器具の有効性を評価・確認するために、3GBqの⁹⁰Yを用いて、作業環境場における⁹⁰Yからの距離を変化させた空間線量率および、アクリル遮蔽による線量減弱効果の測定を行いました。



90Yに対するアクリル板の遮へい効果



90Yガラスバイアル用アクリル製遮へい

その結果、トングの使用により、空間線量率4%にまで距離減弱効果が得られ、また、アクリル遮蔽容器では、アクリルの厚み10mm以上により、β線をほぼ完全に遮蔽できるという結果が得られ、⁹⁰Yの安全取り扱いにおいて、私たちが作製した器具の有効性が確認できました。

ガラスバッジ測定1,000万個を達成 !!

弊社は平成12年10月にガラスバッジによるモニタリングサービスを開始して以来、本年8月5日の測定をもちまして、ちょうど1,000万個を達成することができました。これもひとえに、日頃ご利用を賜っている皆様のおかげと、心より感謝申し上げます。これからも社員一同、誠心誠意サービス向上に努めてまいります所存でございます。どうぞ今後とも末永いご利用を賜りますよう何卒よろしくお願い申し上げます。

この記念すべきガラスバッジは、武蔵工業大学工学部機械設計研究室のお客様にご使用いただいたことがわかりました。弊社から線量計測事業部長の佐々木と東京営業部長の栗毛が武蔵工業大学様をご訪問のうえ、感謝状と記念品をお渡ししました。武蔵工業大学様は、ご使用者も100名以上に増え、放射線作業従事者の安全確保のため、今後もガラスバッジを利用していきたくとおっしゃいました。



左から 栗毛、佐々木(弊社) 人事係小池様、人事係長大島様 鳥山教授

編集後記

猛暑と例年になく猛烈な台風に見舞われた夏も過ぎ、季節は少しずつ秋に移りゆく今日この頃です。今月号は、永富先生に放射線の農業利用の観点で寄稿頂きました。放射線照射を利用した品種改良は、稲の他、私達が日常食するものまで広く利用されていることを知りました。食欲の秋、今年も美味しい新米を食べられると思うと、日本人でよかったと思います。また、先日梨を食べましたが、瑞々しくて美味しかったです。放射線の農業利用によって、私達の食生活がどのような恩恵を受けているか、皆様も一度考えてみてはいかがでしょうか。

9.11のニューヨークの航空機テロ事件から3年が経過しました。このテロ事件の前後では世界情勢が大きく変化しました。多国籍軍のアフガニスタン、イラクへの侵攻、ロシア、インドネシアでの大規模テロ、どの事件もニュースでの映像は悲惨なものです。先日、マイケル・ムーア氏が監督した『華氏911』を観ました。映画はブッシュ政権に対する強烈な批判で構成されており、観る者にイラク侵攻の正当性を

問いかけているのを感じました。今年は、アメリカの大統領選挙が控えており、ブッシュ大統領が再選を果たすのか？ケリー民主党候補が当選するのか？世界情勢を占う上で気になります。ただ、日常化されたテロという残虐で卑劣な行為がなくなることを願うだけです。

日本のプロ野球では、近鉄球団とオリックス球団の合併問題により、『経営側』『選手会側』とで対立が続いています。ストライキを執行するのか気になります。一人の野球ファンとしては、新規参入を認めることで、プロ野球の隆盛を図る方向で解決して欲しいものです。メジャーリーグでは、イチロー選手がシーズンの最多安打記録(年間257安打)に向けて、ヒットを重ねています。インターネット上でイチロー選手のヒット数をチェックして、一喜一憂している毎日です。是非、新記録(年間258安打)を樹立して欲しいものです。本誌が皆様のお手元に届く頃には、アメリカ、日本でアメリカ大統領選以上の大きなニュースになっていることを期待します。(江崎)

FBNews No.334

発行日 / 平成16年10月1日

発行人 / 細田敏和

編集委員 / 佐々木行忠 小迫智昭 中村尚司 久保寺昭子

加藤和明 寿藤紀道 藤崎三郎 福田光道 江崎巖 福田美智子

発行所 / 株式会社千代田テクノル 線量計測事業部

所在地 / 〒113-8681 東京都文京区湯島1-7-12 千代田御茶の水ビル4階

電話 / 03-3816-5210 FAX / 03-5803-4890

http://www.c-technol.co.jp

印刷 / 株式会社テクノサポートシステム