



長瀧 重信

## チェルノブイリ原発事故から 学ぶこと

チェルノブイリ原発事故から20年：チェルノブイリ原発事故（1986年）から20年目にWHO、IAEA、UNDPなど8つの国際機関とウクライナ、ベラルーシ、ロシアの3つの共和国が共催して報告書を発表した。放射線の健康影響としてのまとめでは、晩発影響（Late Effects）が現れる可能性のある汚染除去作業員（24万人、1986～87年の推定被ばく線量 > 100mSv）、強制疎開者（11.6万人、1986年の推定被ばく線量 > 33mSv）、高線量汚染地住民（27万人、1986～2005年の推定被ばく線量 > 50mSv）そして低線量汚染地住民（500万人、1986～2005年の被ばく線量10～20mSv）のすべての被ばく者集団のなかで、健康影響がみとめられた（Demonstrated Health Effects）人は、4000人を越える小児甲状腺癌患者だけであり、白血病も含めて他の疾患の増加は認められない。そして甲状腺癌による死亡者は9～15名というものである。1996年のWHO、IAEAそしてECの3つの国際機関が多くの関係学者を招聘して行った10周年の報告書でも甲状腺癌の増加は認められたが、白血病を含めて他の疾患の増加は認められていない。この結果は報道機関を通じて情報を得ていた一般社会の方々の印象とは非常に異なったものではないかと想像する。

**国際機関の報告と社会の印象との相違：**Demonstrated Health Effectsとは科学的に認められたという意味で、甲状腺癌の増加は科学的に認められるが（proved）、白血病の増加は認められない（not proved）ということである。それでは白血病は増加していないのかという質問

に対しては、増加したとは認められないが、増加していないとも証明されていない（not disproved）というのが返答になる。この返答を理解するためには晩発影響の特徴を理解しなければならない。第一の特徴は晩発影響の患者さん、例えば甲状腺癌の一人の患者さんをどんなに調べても放射線の影響による甲状腺癌か、その他の原因による甲状腺癌かわからないし、同じく白血病の患者さんをどんなに調べてもその原因が放射線かどうかかわからない状況で晩発影響の有無を決めなければならないところにある。

**疫学的・統計学的手法による影響の証明：**一人の患者さんを調べても分からないので、被ばく者集団と非被ばく者集団を10年20年と長期間追跡調査し、被ばく者集団と非被ばく者集団を比較して疫学的・統計的に被ばく者集団で有意に増加している病気がある場合にその病気が晩発影響とする。あるいは一つの集団で被ばく線量に従って疾患の頻度が増加した場合に晩発影響であると証明されたことになる。しかし統計学的に1000人のうち10人は白血病になると証明されても、どの患者さんが晩発影響なのかは分からない。したがって1000人の患者さんすべてが晩発影響ではないかと心配することになる。このような方法で決定される放射線の晩発影響は、proved、not proved、not disproved等の用語とともに一般社会には直ちに理解されがたい。

**今後の問題：**疫学的・統計学的調査をより確実にするため、すなわちDemonstrated Health Effectsを確実にするため、調査集団で被ばく線量と病気の診断を確実にすると同時に集団の追跡調査を長期間行うことが必要である。同時に大切なことは、被ばく者及び一般社会に放射線の晩発影響を正確に説明し、社会が放射線の影響を正しく恐れるようにすることではないかと考える。チェルノブイリ事故の最大の健康影響は精神的な影響であるとする国際機関の報告書から学ぶべきところである。

ながたき しげのぶ（社 日本アイソトープ協会常務理事）

プロフィール 1956年東京大学医学部医学科卒業、1961年東京大学大学院終了（指導教官沖中重雄教授）1961～63年ハーバード大学医学部に留学、帰国後東大助手、講師を経て1980年長崎大学教授・学部長（内科学第一教室）、1997年 財 放射線影響研究所 理事長、2002年から現職。1995年天皇陛下皇后陛下に御進講：チェルノブイリ原発事故。名誉職：長崎大学名誉教授、名誉会員（国内）；内科、内分泌、甲状腺、糖尿病、核医学、リウマチ、臨床免疫、（国外）；米国甲状腺学会名誉会員、アジア大洋州甲状腺学会名誉会長、中華医学会名誉会員、ウクライナ科学アカデミー会員

核融合科学研究所(以下、NIFS)は、安全で環境に優しいエネルギー源として期待される核融合プラズマの研究を行う世界的な研究機関です。1989年、プラズマの基礎的研究を行う名古屋大学プラズマ研究所を廃止するとともに、ヘリカル型の核融合実験装置の研究開発を行う京都大学ヘリオトロン核融合研究センターおよび核融合の理論面に注目した研究を行う広島大学核融合理論研究センターの一部を移管して名古屋市千種区に設立されました。その後、1997年にはその拠点を岐阜県土岐市に移しました。



核融合科学研究所

### 究極のエネルギー「核融合」

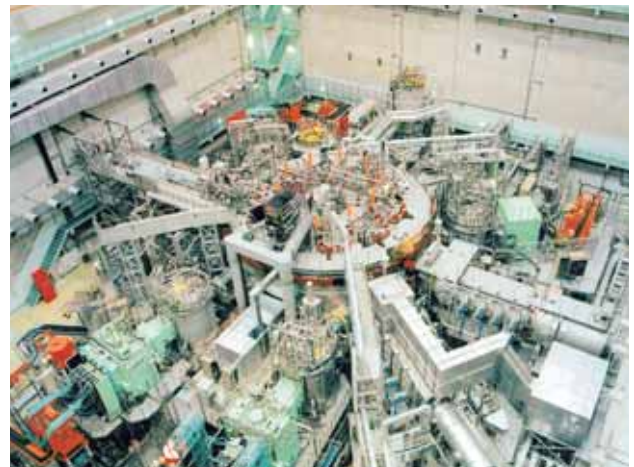
人々が安心して快適な生活を送るためには、安全で環境に優しく、かつ供給が安定したエネルギー源の確保が必要です。現在、エネルギー源には石油や石炭などの化石燃料や原子力などがあります。しかし化石燃料は、CO<sub>2</sub>を排出し地球温暖化の原因となり、さらに近い将来には枯渇するといわれています。また原子力発電は、CO<sub>2</sub>を排出しない環境に優しいエネルギー源ですが、高レベルの放射性廃棄物処理など多くの問題が残っています。一方、地上の太陽「核融合発電」は、このようなCO<sub>2</sub>や高レベルの放射性廃棄物を出さず、また燃料は海水から得ることができるので燃料が絶えることもなく、さらに核融合炉が暴走することも原理的にありえません。このような理由から核融合発電は21世紀を支える究極のエネルギー源として期待されています。

### 太陽のエネルギーを地上に

太陽が輝き始めて約46億年になりますが、その輝きは今後も約50億年間続くと言われてしています。太陽は水

素を主成分としたガスからできており、その水素原子が電子と原子核に分かれプラズマという状態になっています。そのプラズマが太陽の重力で超高温・高密度で閉じ込められ原子核融合が起こります。その結果、水素より重いヘリウムの原子核が生まれ、その際に膨大なエネルギーが発生します。これが太陽の輝き続ける原理です。

この太陽エネルギーを地上に生み出す核融合発電を実用化するには、プラズマの加熱などに投入したエネルギー量を十分に上回るエネルギーを核融合で発生させ、それを長時間安定に持続させる必要があります。NIFSは、これを実現するためにプラズマを磁力線のカゴで閉じ込めて加熱する世界最大の超伝導ヘリカル型プラズマ閉じ込め装置「大型ヘリカル装置(LHD)」を完成させました。LHDは長時間の安定した連続運転が可能であり、さらに太陽の中心温度1500万度を超える1億度以上のプラズマを達成するなど世界新記録を次々と更新しています。



世界最大の大型ヘリカル装置(LHD)

\*

NIFSは、2004年、国立天文台や分子科学研究所、基礎生物学研究所、生理学研究所と共に大学共同利用機関法人自然科学研究機構を創設しました。大学共同利用機関の連携と共同により、NIFSは将来の核融合エネルギー炉の実現を目指すだけでなく、自然の理解を一層深め、社会に貢献しうる新たな学問分野の開拓に努めることになりました。その研究開発の過程で生まれた新しい科学的知識や技術成果は速やかに社会に還元され、産業界などの技術発展に大いに貢献しています。

(編集：放射線計測部 三浦 弥)



# 暮らしと放射線 あれこれ

## その1 グリーンバイオセンターの現状とこれまでの成果

青森市郊外の丘陵地帯に、周辺の景色とは全く馴染まない場違いな(近代的な?)建物があります。青森県農林総合研究センター「グリーンバイオセンター」です。青森県の農業を先端技術の力で発展させようと、主要農産物を対象にバイオテクノロジーに関連した課題の研究施設として平成6年度に設立され、今年14年目を迎えます。

先月号ではトップコラムを借りて略述しましたが、今回は当センターの三つの研究部が現在取り組む重点研究課題とこれまでの成果を紹介いたします。

当センターは青森県の主要農作物のうち、果樹ではリンゴ、サクランボ、畑作物ではナガイモ、ニンニク、花きではキク、トルコギキョウを対象とした試験に取り組んでいます。

### 遺伝子工学研究部

主にリンゴを対象としたDNAマーカーの開発や探索を中心に試験を行っています。

果実形質のうち、主に果皮色、酸度、糖度に関わるDNAマーカーの開発や探索を実施。これまでに、果皮色が赤色になるか黄色になるか、斑点落葉病に対して抵抗性が罹病性か、結実果が早い時期に落果するかしないか等に関わるDNAマーカーを育種現場で利用しています。リンゴのような果樹は、播種から結実までに長い時間と広い圃場を必要とします。交雑種子発芽後の1~2年生の幼苗期におけるDNAマーカーを利用した早期選抜は、育種の年数を短縮する上で非常に効率的な手法です。

品種識別技術の開発に取り組んでいます。青森県で育成したオリジナル品種やブランド品を特産として普及発展させるには、権利の保護や差別化が必要です。他の品種との違いを識別する技術を確認することで、国内外に違法に持ち出され、栽培されて逆輸入される際の歯止めにもなります。

### 細胞工学研究部

キク、トルコギキョウなど、花きを材料に放射線処理や遺伝子組み換え技術を利用して新品種の育成を目指しています。

キクでは、X線処理により輪ギクの新品種「えみあかり」や小ギク「秋小紅」を開発し、品種登録し

ました。さらに、軟X線照射によるキクの白さび病抵抗性品種や、芽かき作業がいらぬ品種の育成に取り組んでいます(\*)。

トルコギキョウでは、遺伝子組換え技術を利用して様々な花色をもつ個体の育成を進めています。また、青森の「青」にこだわり、青いバラの開発に特化したことがあります。青森県がイメージする青いバラはまだできていないものの、花色に関与する遺伝子を開発して特許取得を果たし、遺伝子組換えによる花色改変を目指しています。

### 微生物工学研究部

ナガイモ、ニンニクなどを対象に新品種の開発を進めています。

ナガイモは青森県の主要な畑作物の一つ。産地間競争が激化している中、本県では「えそモザイク病ウイルス」による品質低下と減収が問題となっています。その対策にウイルス症状が弱毒化した株

を選抜し、弱毒ウイルス(植物ワクチン)利用による防除法を確立しました。今後はこの技術を生かし、現場で実用化を確認する実証試験に取り組む予定です。

ナガイモとツクネイモの交雑により、粘りと甘みが強く、堀り取り作業の楽な新たな系統を選抜しました。交雑種子が育ちづらいため、胚珠培養や胚培養を利用して育成したものです。

甘さと粘り強さは、生食よりもお菓子などの加工適性に優れているとの評価を受けています。

ニンニクの大玉系統や無臭性または低臭性の系統として 線照射個体から有望なものを選抜しています(\*)。また、ニンニクの品種識別についても優良系統の維持と他国産との識別を図っています。

「ふじ」「王林」「北斗」の培養シュートから斑点落葉病抵抗性個体や自家受粉でも結実する品種を目指し、X線処理(\*)から選抜しています。オウトウ(サクランボ)についても品種や台木のわい化を目指し、X線処理により個体選抜を続けています(\*)。

上述の選抜系統や開発品種は、生産現場の要望に沿って、茎頂培養等でウイルスフリーの苗を作り、維持増殖を行っています。なお、(\*)の付いた放射線利用等の研究は次号以降で詳細に紹介します。

(研究調整監 佐藤 耕)



青森県農林総合研究センター「グリーンバイオセンター」

お願い

カスタマーサービスより

名義変更の手続きについて

「名義変更」とは、既にお送りしたバッジを、従来の着用者に代わり、新たな着用者に名義を変えて継続使用することです。新たな着用者は、従来の着用者とは異なる個人番号で登録され、測定データ等も別々に管理されます。人事異動等により着用者の交代がある場合、名義変更の手続きをいただければ、期間を空けずに着用できます。

【名義変更の手続き】

「バッジ測定依頼書兼登録変更依頼書」裏面の記入例(6)をご参照の上、ご記入ください。なお、変更内容を「データ入力締切日」までに

Faxまたは電話でご連絡いただくと、次回発送分のバッジより新氏名でお送りできます。

バッジ返却の際は、必ずバッジと同一着用期間の依頼記入済み「バッジ測定依頼書兼登録変更依頼書」を同封してください。

【手続きの注意】

**着用期間途中での名義変更はできません。**

データ入力締切日までに手続きが間に合わない場合、1～2回は前着用者の名義でバッジを送付することがあります。新しい名義のバッジが届くまで、必ず前着用者のバッジをご使用ください。

お年玉クイズ 当選者発表

NLだより1月号「お年玉クイズ」へのご応募ありがとうございました。今回は総数573通、正解者数518通(うちA賞183通、B賞212通、C賞123通)で各賞の中から厳正な抽選の結果、下記の方々が当選され

ました。おめでとうございます。抽選は、昨年同様川崎大師東京別院薬研掘不動院の中島隆栄主監に会社していただき、当社の中井社長と二人でハガキをひいて当選者を決定しました。

答 パン

(耳があるが目はない)



左から村野智子、中島隆栄主監、中井光正、瀬谷美由紀

当選者

A賞 Panasonic「電動自転車」

埼玉県 富田まゆみ様

B賞 東芝「DVDポータブルプレイヤー」

長野県 大畑敏雄様 青森県 高樋道子様  
静岡県 竹山昌浩様

C賞 カシオ電子辞書

鹿児島県 大迫良一様 千葉県 脇田麻美様  
栃木県 野田浩二様 埼玉県 山中隆二様  
東京都 秋元誠一様 愛知県 近藤憲司様

編集後記



四月一日を目にして「わたぬき」と読むよりは、エイプリルフールと連想する人が大多数を占めるはず。欧州、特に発祥地を自称するフランスでは、粋なドッキリが多いようです。ある年では、マグダラのマリアを祀っている、マドレーヌ寺院から最寄り駅のMadeleineの看板が、「失われた時を求めて」で知られる文豪の

名、Marcel Proust(マルセル・プルースト)に全て架け替えられるという大がかりな悪戯が行われたとか。日本人にはいま一つピンとこない話ですが、紅茶にひたして食べたマドレーヌをきっかけに過去を回想するという物語をフランス人なら即座に連想してふふっと笑う、実にエスプリのきいたジョークなのです。笑う門には福来たる。余裕の笑顔で新年度をスタートさせましょう (太田 敬子)

長瀬ランダウア(株)ホームページ・Eメール  
<http://www.nagase-landauer.co.jp>  
e-mail: mail@nagase-landauer.co.jp

当社へのお問い合わせ、ご連絡は  
東京 Tel.03-3666-4300 Fax.03-3662-6096  
大阪 Tel.06-6535-2675 Fax.06-6541-0931

NLだより No.364 平成20年 4月号  
毎月1日発行 発行部数: 31,000部

発行 長瀬ランダウア株式会社  
〒103-8487  
東京都中央区日本橋久松町11番6号  
発行人 中井 光正