

放射線と研究所 / その8

東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設

暮らしと放射線 あれこれ / その2

グリーンバイオセンターにおける花きの品種改良

お願い / “追加・取消”等の申請は必ず日付を!

お知らせ / 日本保健物理学会「第42回研究発表会」開催のご案内

ト
ッ
プ
コ
ラ
ム
77

五島 綾子

科学技術のダイナミズムと科学教育

2006年OECDによる科学リテラシーは、「自然界及び人間の活動によって起こる自然界の変化について理解し、意思決定するために科学的知識を使用して課題を明確にし、証拠に基づく結論を導き出す能力」としている。私達は、生活者として日々の食の選択、環境政策など科学技術に関連した事項の意思決定を日常的に求められており、科学リテラシーを必要とする。大学においても1年生から理系と文系の科学リテラシー教育がスタートするが、その内容、目的は異なる。通常、理系の学生は専門家の卵として自然科学の基本的な事項を講義と実習で学び、基礎科学の知が丁寧に教え込まれる。一方、文系の学生にはそれぞれの先生のやりかたで自由に教えるスタイルが一般的である。高校の理科教育を補うことを主眼とする教員もいれば、社会の中の科学技術を教える教員もいる。

ところで19世紀以降、科学者たちは自然を観察し、実験を繰り返し、時間と空間の中での物質のふるまいについて解き明かし、人類の財産として確かな科学知を構築してきた。このように実証され体系化された科学知が理系の学生に教育される。一方、最先端の科学は、今日発見されたことは明日になればひっくり返される不確かな側面をもつ。これを“作動する科学”、“科学の不確実性”という。このような科学者が確かな答をだせない場面は環境問題など社会との接点でしばしば見られる。

長年、私は経営情報学部の学生に講義を通して化学技術を心ゆくまで伝えたいという思いがあったが、毎回そのむずかしさに悩んできた。分子の構造など膨大な情報は授業終了とともに、すぐに忘れられてしまうにちがいない。私の経験上、一つの科学・技術について社会の中での展開を追うことで、学生に問題意識を芽生えさせる

効果があるという印象を受けてきた。例えば、DDTの光と影は私の講義の重要な部分であった。スイスのガイギー社の研究員であったミュラーは農薬としての理想の条件を描き、1938年にDDTに到達した。DDTは米軍の軍事戦略に後押しされ、ブームとなって世界中に普及していった。しかしその後、サイエンスライターのカートソンがDDTの告発の書として出版した『沈黙の春』は、世間に衝撃を与えた。化学者が実験室で分子を切り刻んでいる間に、彼女は大量に放出されたDDTの生態系での振る舞いを丁寧に観察し、食物連鎖による生物濃縮というパラダイムを示したからである。この著作は、ケネディ大統領の強いリーダーシップの下社会に認められた。その後、カートソンは神格化され、農薬のベネフィットよりもリスクがクローズアップされていった。しかし農薬の研究開発はめざましく、DDTの欠点を克服する農薬が次々登場したが、農薬に対する社会の拒絶は続くのである。

ところが、この私の講義のストーリーが昨年から大きな変更を迫られた。WHOがアフリカなどでマラリア制圧のためにDDTの屋内散布を進めることを勧告したからである。WHOは発がん性に関する判定を見直し、DDTのもつベネフィットに注目したのである。一方、カートソン生誕100年にあたりDDTに関連する欧米の論文をみると、カートソンに驚くほど手厳しい批判も見られる。このように科学技術の社会受容は“科学の不確実性”や“作動する科学”という科学のもつ本質と関わってくる。社会との関連でダイナミックな科学の側面を語るには、ジャーナル共同体の中でのピアレビューの仕組みを教育する必要もでてくる。

一方、新たな疑問が私の中で生まれる。理系の学生は“不確実な科学”、“科学は必ずしも厳密な解を与えることができない”ことを教えられる機会があったのだろうか。科学の評価と対照的に技術は消費者によって評価されることを企業に勤めて、初めて実感するのではないか。これらの点こそが専門家と非専門家の科学の認識のギャップを広げている要因の一つでなからうかと考える昨今である。

ごとう あやこ（元静岡県立大学経営情報学部 教授）

プロフィール 1965年静岡薬科大学薬学部卒業。1980年同大学にて薬学博士、1992年名古屋大学にて理学博士取得。1993年スイス連邦工科大学高分子科学研究所客員教授、静岡県立大学国際関係学部教養科講師を経て、同大学経営情報学部教授。2008年3月31日をもって定年退官。IUPAC Fellow。専門：科学技術社会論、化学史、コロイド界面化学。主要著書：『ナノの世界が開かれるまで』（2004年 中垣正幸との共著 海鳴社）、『ブレイクスルーの科学』（2007年 単著 日経BP社、同年11月パピルス賞受賞）

東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設

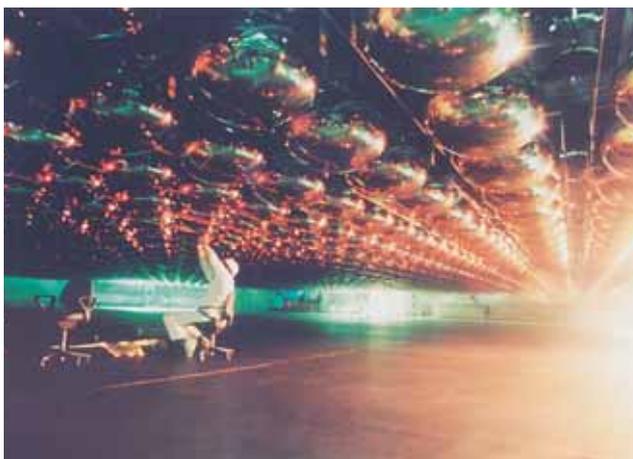
岐阜県高山市から40km余りの富山県との県境に東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設があります。当施設はスーパーカミオカンデ (Super-KAMIOKA Nucleon Decay Experiment) の名称で広く内外に知られています。

神岡宇宙素粒子研究施設の前身である東京大学宇宙線研究所神岡地下観測所は、素粒子物理学のなかでも最も謎の多い大統一理論を、陽子崩壊の探索により実験的に検証するために、1983年に設立されました。

水チェレンコフ装置、カミオカンデは、地名のKAMIOKAと陽子崩壊のNucleon Decay Experimentの頭文字をとってKAMIOKANDEと名づけられました。

4500tの水が注入された装置が、岐阜県飛騨市神岡町の神岡鉱山茂住坑の地下1000mに設置されています。

当初は素粒子物理学の最も基本的な問題である物質の安定性を研究していましたが、1985年より宇宙から飛来するニュートリノと呼ばれる素粒子 (太陽ニュートリノ、大気ニュートリノ等) の観測をするために装置の改造が開始されました。改良作業の結果、感度が飛躍的に向上した装置は、1987年2月大マゼラン星雲中で起こった超新星爆発に起因するニュートリノを観測し、1988年には太陽からのニュートリノを観測することに成功、世界の研究者から高い評価を得ました。その後、1996年、東京



巨大な光電子増倍管の取り付け作業

大学宇宙線研究所の附属施設として、神岡宇宙素粒子研究施設となりました。

今までの成果をより発展させるため、カミオカンデを更に大型化、精密化したチェレンコフ宇宙素粒子観測装置、スーパーカミオカンデは1990年より建設開始、1995

年に完成、1996年4月より観測を開始しました。

鉱山地下1000mに造られた直径40m、高さ40m、5万tの水を湛えたタンク、これが「スーパーカミオカンデ」です。壁面には巨大な光センサ、光電子増倍管が11,200個取り付けられています。



満水間近なスーパーカミオカンデ

ニュートリノは非常に小さい粒子でどんな物質も通り抜けていきます。もし太陽から来るニュートリノを完全に遮断しようとするならば、水なら40光年の厚さ、鉛でも4光年の厚さの壁が必要になる計算になります。ニュートリノを観測することは非常に難しいのですが、膨大な数が飛来しますので、中には偶然観測できるものがあります。スーパーカミオカンデは巨大な水槽を用いて、このようなニュートリノを見つけようとしています。

チェレンコフ (Cherenkov)

荷電粒子が物質中を通過する際、荷電粒子の速度がその物質中の光速より速い場合、光が出る現象があります。これをチェレンコフ効果といい、このとき放出される光をチェレンコフ光と言います。

光電子増倍管 (PMT : Photomultiplier Tube)

微弱な光を電気信号に変えるためPMTが利用されます。PMTは一種の真空管で、PMTに光が入ると光電面から真空中に光電子が放出され、その光電子は集束電極によって電子増倍部に導かれて、2次電子放出効果によって増倍 (増加) されます。この2次電子放出効果を利用して光電子を増倍 (100万倍 ~ 1000万倍) することにより、PMTは光センサの中でも特に際立った高感度を有しています。このため、PMTは放射線の計測に良く利用され、当社のOSL線量計の測定にも利用されています。

(編集 : 営業部 的場 洋明)

暮らしと放射線 あれこれ

その2 グリーンバイオセンターにおける花きの品種改良

青森県における2006年の花き作付け面積は205ha、産出額は28億円に留まっていますが、青森県農林総合研究センターグリーンバイオセンターの細胞工学研究部では花きの生産拡大のため、バイオテクノロジー技術を用い、消費者のニーズをとらえ、青森県の栽培条件、気候などに適した新品種の開発・育成を目指しています。

新品種を育成する手法には、交雑、突然変異誘発や遺伝子組換えなどがありますが、細胞工学研究部では遺伝子組換えや放射線照射による突然変異誘発を利用した新品種開発に取り組んでいます。



えみあかり

遺伝子組換えによる育種

遺伝子組換えでは、目的とする遺伝子を導入することで今までにない形質を持った新品種を作ることが可能になります。しかし、組換え実験を行うには、生物の多様性の確保を図るために設けられた様々な規制があることや、開発に時間がかかることなどから、新品種として世に出るまでには相当の期間を要します。当センターでは、2000～2006年度に「青いバラ」の開発を目指し「青森の青い花開発育成事業」を実施しました。チョウマメに含まれる鮮やかな青色アントシアニン色素であるテルナチンをバラで生合成させ、青いバラを作出するという戦略の下に研究を進め、チョウマメからテルナチン合成に係る酵素遺伝子の単離、バラが特殊な色素合成経路を持つことの発見、バラで特異的に働いている酵素遺伝子の単離など多くの成果を上げることができました。現時点では本県での「青いバラ」の開発には成功していませんが、得られた技術や遺伝子を応用して、これまでにない花色をしたトルコギキョウやロベリアの開発に取り組んでいます。

放射線照射による育種

放射線照射による突然変異誘発を利用した育種では、交雑や遺伝子組換えに比べ短時間で目的形

質のみを改良することができます。当センターではこれまでに、軟X線照射によるオリジナル品種として、輪ギク「えみあかり」、小ギク「秋小紅」を育成しています。

【えみあかり】

1997年に白輪ギク「精雲」の茎頂培養由来の無菌植物体に軟X線を照射、花色が淡い黄色に変異した系統を選抜、増殖を行いながら特性を調査し、2002年に特性が安定したのを確認、育成を完了しました。2003年に登録出願、2006年3月に品種登録され、青森県が育成した花きの品種第一号となりました。花の直径は13cm前後、花色は鮮やかな淡黄色で、中心から外側に向かって黄色が薄くなるグラデーションが特徴です。開花期は7月下旬～8月上旬で、旧盆前出荷が可能です。色合いがやわらかく、他の花とも合わせやすい品種です。

【秋小紅】

1998年に秋咲き小ギク品種「芳香」の茎頂培養由来の無菌植物体に軟X線を照射、選抜・増殖を行いながら特性を調査し、2002年に特性が安定したのを確認、育成を完了しました。2004年に登録出願、2007年12月に品種登録されました。花色はこれま



秋小紅

での小ギクにはない鮮やかな赤紫色で、花びらの形はスプーン状をしています。草丈が高く、花首も長いなどの特徴があります。開花期は10月上旬～中旬です。

当センターでは、これら二品種について県と利用権設定契約を結んだ県内の生産団体に対し

増殖用種苗の配布を行っています。

現在、軟X線照射による、「旧盆に出荷できる8月開花性小ギク」、「キクの病害抵抗性品種」、「芽かき作業がいらぬ輪ギク」などの育成に取り組んでいます。2008年度には、日本原子力研究開発機構高崎研究所のAVFサイクロトロンをイオンビームを利用させていただけることになっており、さらに優れた栽培特性をもったキクの新品種開発を目指しています。

(細胞工学研究部 増田 幸保)

お願い

カスタマーサービスより

“追加・取消”等の申請は必ず日付を!

お客様よりバッジ着用者の追加や取消のご連絡をいただく際は、**バッジ測定依頼書兼登録変更依頼書**へご記入いただいておりますが、「着用開始日」「着用取消日又は変更日」の欄に日付が記入されていない場合がございます。日付が記入されておりませんと、何月分からのバッジを追加あるいは取消または変更すれば良いのか判断が付きません。「着用開始日」「着用取消日又は変更日」欄には**必ず着用開始日、取消日、変更日をご記入**ください。なお、着用期間の開始・取消日は以下の通

りとなります。

	1ヶ月着用	半月着用
着用開始日	1日	1日または15日
着用取消日	月末	14日または月末
着用変更日	1日	1日または15日

着用期間途中の日付での追加・取消、変更はできませんのでご注意ください。上記日付に合わせてご記入くださいますようお願い申し上げます。

お知らせ

日本保健物理学会
「第42回研究発表会」開催のご案内

大会長：
古川 雅英
琉球大学

研究発表会

会 期：平成20年6月26日(木)・27日(金)
両日とも午前8時から受付開始
会 場：沖縄コンベンションセンター
沖縄県宜野湾市真志喜4-3-1
Tel.098-898-3000
モノレール「おもろまち駅」と会場間に無料送迎バス運行
参加費：会 員 / 7,000円 非会員 / 8,000円
学生会員(正・准) / 2,000円
それぞれ要旨集1冊を含む。

参加申込

沖縄大会ホームページをご参照ください
平成20年5月11日(日)必着
<http://www.okinawa-congre.co.jp/jhps42>

セッション

9:30開始
ポスター発表

6月26日(木)17:00 ~ 18:50

特別講演

6月27日(金)11:25 ~ 12:10
・放射線安全管理の新しいあり方を求めて
- 日本放射線安全管理学会における活動 -
馬場 護(日本放射線安全管理学会会長・東北大学)

懇親会

日 時：平成20年6月26日(木)19:00 ~ 21:00
会 場：沖縄コンベンションセンター会議棟A
参加費：7,000円(学生は1,000円)

展示会

6月26日(木)10:00 ~ 18:50 予定
6月27日(金) 9:30 ~ 13:30 予定

お問い合わせ先

日本保健物理学会沖縄大会事務局
琉球大学理学部地学系内
Tel.098-895-8567
E-mail : jhps42-secre@okicongre.jp

編集後記



こんな企画も、と放射線のバイオ利用を始めました。りんごの受粉作業はたいへんらしく、自家受粉になれば農家の負担が激減するという新聞記事を見た覚えがあります。昔、子供だった頃、春になるとミツバチ業者が移動してきて、我が家の庭にもしばらく箱を置いていました。油を絞って、その滓は肥料にしたアブラ

ナがミツバチの目標でした。オジサンは青森のりんごをやって最後は北海道の夏で終わり、などと話してくれました。今や天然のハチも移動するミツバチ農家も少なくなり、人手による受粉作業の大変さが季節のトピックになる時代となりました。近代化の波は農業を置いてきぼりにしながら進んだわけですが、やっとそこに少し光が当たろうとしているというお話です。(石山 智)

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.365
平成20年 5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