

放射線教育フォーラム ニュースレター

No.25 2003. 3

生命にとって酸素は敵か味方か

放射線教育フォーラム理事 広井 禎



私は、生命にとって酸素は味方と思いこんでいた。標題に付けた疑問は頭をかすめたこともなかった。祖母のことをおもいだす。気のきいたあいさつひとつできない私のような孫でも「ようきた、ようきた」と歓迎し、とぎれとぎれに話すことに「そうか、そうか」と喜んでくれて天寿をまっとうした。その晩年は、ときおり酸素マスクをすれば元気であり、高齢までおだやかであった。酸素は味方だ。

本会（放射線教育フォーラム）が全国 10 箇所で開催している文系向けのセミナーは、委員の私が言うのも変だが面白い。

2001 年 12 月、札幌でのセミナーのことである。北大の佐藤正知先生の講演を聴いていてハッとした。地球 46 億年の歴史で、光合成ができるようになった話のところである。強い印象を受け、

テキストの最後に紹介してある参考図書も読んだ。地球 46 億年、生命誕生もまもないころに注目すると「酸素呼吸で生きる生物も、還元的物質でできている自らの体を守るため、酸素解毒装置を内蔵していなければ、ならないことを示している。……それが得られなかった生物は、かぎられた還元的環境に逃げこんだか、絶滅したと考えられる」（丸山、磯崎著「生命と地球の歴史」岩波新書）。光合成がはじまった頃に生きていた物にとって、酸素は生存をおびやかすものであった。なんと、酸素は敵ではないか。

知識は教科書から得られるが、羅列的になりがちで、見方を変えることは単なる読書からではむずかしい。しかし、講演をゆったり聞いていると、思わぬ発見がある。佐藤先生の講演で、酸素に対する視点の単純さから脱した。これから 3 か月ほどたって 2002 年 3 月東京でセミナーが開かれたとき東京理科大の久保寺昭子先生の講演を聞いていて、またショックを受けた。

高校物理の授業で原子核を扱うとき、まず安定な原子核、次に不安定な原子核という順になる。この順序だと、安定な原子核が本丸で、不安定な原子核は余計なものという印象が残りやすい。その上、不安定な原子核からは放射線が出る。扱いに注意を要するということが、危険ということに直結しやすい。こういう状況の中で困っていた私が久保寺先生の講演をきいていると、違うのである。違いは不安定の位置づけにあるように思った。地球 46 億年、変化をして現在に至っている。この初期の原動力は何だったのだろうか。安定な原子核と不安定な原子核とでは、寄与はどちらが大きいだろうか。徳川時代を扱うとき、太平な 300 年に注目するか、創立時（関が原など）に注目するかの例えでいえば、久保寺先生は家康に注目の視点があるような気がして、私には非常に新鮮であった。このような見方をすれば、不安定な原子核は現在の地球になる功労者かも知れない。

佐藤先生と久保寺先生の講演の、それも私的な関心の一部しか紹介できなかったが、他の先生方の講演も、授業を豊かにするきっかけにみちている。4 月から 3 年目を迎える文系セミナーにたくさんの方々参加を願っている。
(元筑波大附属高校)

ニュートリノの検出は
いかになされたか

東海大学理学部 菊池文誠

1. はじめに

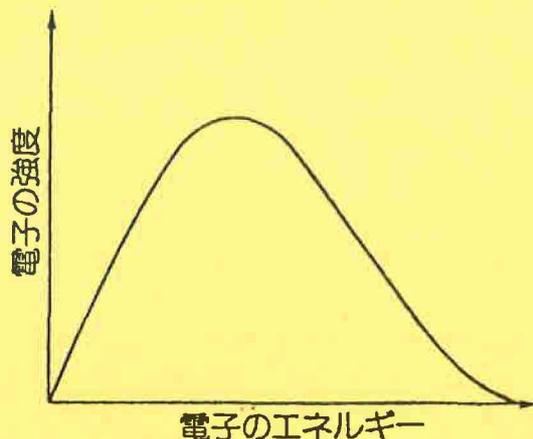
2002 年度のノーベル物理学賞はニュートリノ天文学の発展に寄与された小柴昌俊博士に授与された。岐阜県神岡鉱山の山中に建設されたカミオカンデと呼ばれる観測装置で、1987 年にマゼラン星雲の超新星爆発の際に放出されたニュートリノの観測に成功した業績が高く評価されたのである。宇宙誕生の謎の究明に迫るものと期待されている。

カミオカンデは純水を満たした巨大水槽に光電子増倍管と呼ばれる真空管の一種の微小光センサーを多数配置し、水中でニュートリノによって発生した陽電子が水中での光速度よりも速く走ることによって生じたチェレンコフ光をとらえたのである。

この新しいように思われるニュートリノには 70 年以上の歴史がある。電荷持たず、質量もほとんどなく、エネルギーだけを有する謎の粒子ニュートリノがどのようにして検出されたのかは興味深い問題である。本稿ではニュートリノの検出に至る過程と実験的に存在を立証したライネスとコーワンによってなされた実験を中心に紹介する。

2. 話の発端

後に中性子の発見者として知られるキャベンディッシュ研究所のチャドウィックは、原子核から放出されるベータ線のエネルギーを測定したところ、下図のようにそのエネルギーは連続分布していることが明らかになった。1913 年のことである。同年、ボーアの原子モデルが提案され、翌年フ



ベータ崩壊における電子のスペクトル

ランクとヘルツが実験でボーアの理論を裏付けた。

ところがこのベータ線のエネルギーが連続になるということは物理学の常識では説明のつかないことである。ベータ崩壊では原子番号 Z 、質量数 A の原子核が原子番号 $Z-1$ 、質量数 A の原子核に変換され、電子が放出されるというのが当時の考えであり、アルファ崩壊の際に放出されるアルファ粒子（ヘリウムの原子核）同様に線スペクトルが期待された。当時は中性子発見よりも遙か前で、原子核は陽子と電子から構成させていると考えられていた。

3. ニュートリノは天才達の頭脳から生まれた

今日の物理学では原子核の崩壊の際にはいろいろな保存則が要求される。すなわち核子（陽子・中性子）の総数、エネルギー、運動量（角運動量）、電荷が保存されなければならない。

1930 年パウリによって新しい粒子が提案された。それは電荷および質量を持たず、エネルギーと角運動量（スピン）を持つニュートリノである。まさに奇想天外で大胆な発想であり、天才でなければ思いつかないことである。

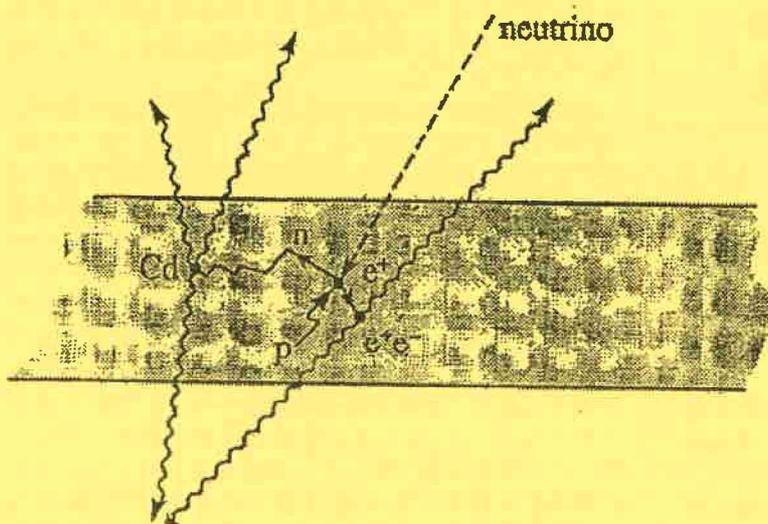
一方チャドウィックは別の仕事に取りかかり、1932 年中性子を発見する。これは師のラザフォードがその存在の可能性を予言していたもので、これで核物理学は新しい時代に入ります。中性子の発見についてはドイツのボーテとベーテ、フランスのジョリオ・キュリー夫妻も絡んで劇的なドラマが展開されたが、偉大な師匠に恵まれたチャドウィックが栄冠を獲得する。この 1932 年は奇跡の年と呼ばれ、アンダーソンによる陽電子の発見、ユーリーによる重水の発見などが相次いだ年であり、日本では昭和 7 年に当たり、満州で軍が行動を起こし、泥沼の 15 年戦争に踏み込んだ年である。

1934 年もう一人の天才フェルミによってニュートリノ仮説に基づくベータ崩壊の理論が完成する。この考え方の要旨は、原子核の中の中性子が陽子と電子（ベータ粒子）とニュートリノ（反ニュートリノ、現在では電子ニュートリノ）に変換し、エネルギーは電子とニュートリノに分配される。その分配のされ方が一様でなく、したがってベータ線のエネルギーは連続になるというものである。この考えでは先に述べた保存則はすべて満たしており、今日では弱い相互作用と呼ばれている。これは



と書ける。

このように天才の頭脳が見事に謎を解いたのであるが、まだ頭の中だけの存在であり、本当にそんなものがあるのか？」ということになる。そこでいよいよライネスとコーワンの登場となる。



ライネス・コーワンの実験原理図

4. どのようにしてニュートリノは検出されたか

ライネスとコーワンの考えは次のようである。もし実際にニュートリノが存在するのなら(1)式の逆の反応を考えると



つまり陽子にニュートリノを照射すれば中性子と陽電子が生じるはずである。また、ニュートリノはベータ崩壊に伴って放出されるのでベータ崩壊する放射性同位元素が大量に存在する原子炉中にある。これを用いて(2)式の反応が確認できればニュートリノが現実存在することになる。

彼らは上図に示すような方法を用いた。

水に塩化カドミニウム(CdCl₂)を混ぜたものの周囲に液体シンチレーターと光電子増倍管(フォトマル)を多数配置する。カドミニウムには安定な同位体として質量数が110, 111, 112, 116などがある。なお、カドミニウムは中性子を吸収しやすい性質があり、原子炉の制御棒に用いられる。これでシンチレーションカウンターによるガンマ線計測の準備が整ったことになる。この装置を原子炉の側に置く。

原子炉から出てくるニュートリノが水に含まれる水素(陽子)に当たり、中性子と陽電子を発生させる。発生した中性子はカドミニウムの原子核に吸収され、これを放射化する。それはガンマ線を放出する。また、陽電子は周辺の電子と結合し、0.51MeVの消滅ガンマ線を放出する。これらのガンマ線はエネルギーが異なるのでシンチレーションカウンターで識別される。このようにして(2)式の反応が確認され、間接的に(1)式つまりニュートリノの存在が立証されたのである。1953年のことであり、パウリの予言から実におよそ4分の1世紀後であった。

ライネスには長い間ノーベル賞が与えられなかったのは共同研究者のコーワンが早く死んだためと言われていたが1995年ようやく授与された。

これにはその後の小柴博士らの業績も大きく寄与したものと考えられる。しかし、その時ライネスは病床にあり(アルツハイマー病といわれている)自分の受賞を知らない。したがって恒例の受賞記念講演もなされなかった。

5. おわりに

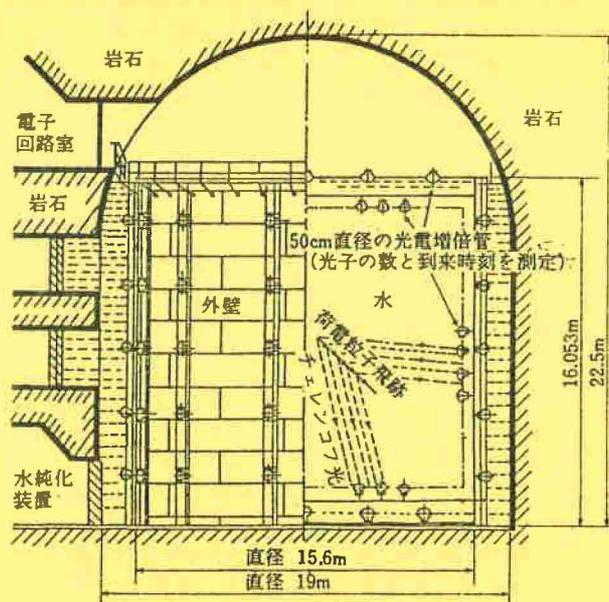
カミオカンデは水と光電子増倍管だけで構成されている。これでどのようにしてニュートリノを検出したのかと言えば、ニュートリノによって(2)式の反応で生じた陽電子が水中で光速よりも速く飛んだとき、あるいはニュートリノが直接電子をはじき飛ばしたときに発生するチェレンコフ光を大型の光電子増倍管で数と時刻を観測したのである。ただし、イベントの数が少ないのでノイズ対策が大変である。マゼラン星雲の超新星爆発のとき、捕らえた信号は11個、後でアメリカで確認されたのが8個であった。

特に地中ではラドンの濃度が高く、しかもラドンは水によく溶けるのでこれの除去が大問題であった。ウランやトリウムを含まない高純度の純水と、品質のそろった多数の大口径の光電子増倍管の製造技術が研究を強力に支えたのである。

その後、神岡鉱山ではカミオカンデを改良した大型のスーパーカミオカンデも稼働し、太陽ニュートリノの観測や、ニュートリノの質量の存在の究明などの研究が進められていてその成果が期待されている。

なお、東京お台場にある宇宙飛行士の毛利衛氏が館長を務める「日本科学未来館」にスーパーカミオカンデの十分の一の模型がある。

なお、東京お台場にある宇宙飛行士の毛利衛氏が館長を務める「日本科学未来館」にスーパーカミオカンデの十分の一の模型がある。



スーパーカミオカンデ

大賀一郎博士と当麻曼荼羅

放射線医学総合研究所 坂内 忠明

昔、古美術の鑑識は鑑定人自らの直観を唯一の拠り所としていた。20世紀になると欧米諸国ではその鑑定法に客観的な鑑定法を与えるべく科学的な鑑定法（赤外線や紫外線等の物理的な鑑定や、化学的な鑑定）を取り入れ、ルーブル美術館等いくつかの美術館では美術品の研究の一端を担いつつあった。

日本では洋画家の黒田清輝の遺言により、昭和3年黒田記念館が創立され、昭和5年には、附属美術研究所が設立された。この研究所の所長矢代幸雄は写真担当者の中根勝氏に積極的に光学的な手法を取り上げさせた。その成果として、昭和12年、「美術研究」という雑誌に「古美術品鑑識の光学的研究に就いて」という論文が掲載された。この論文では、赤外線、紫外線、X線、顕微鏡観察について取り上げられているが、赤外線写真、紫外線による蛍光等と比較するとX線は全くといってよい程成果があがっていない。西洋の絵画では絵具に重金属が含まれるため、X線の透過に影響を与えるのに対し、東洋の書画において重要な墨はX線の透過性が良すぎるためである。そのため彫刻において、木彫像の内部の状態や補修の状態を調べるとどまっていた。

これとは別に、X線を用いて古文化財の研究を行おうとしたグループがあった。滝精一文学博士の提唱により昭和八年に結成された古美術保存協議会（昭和9年より古美術自然科学研究会と改称）というグループである。

彼らが調べようとしたのは、当麻曼荼羅（たいまんだら）という奈良県北葛城郡當麻町当麻寺の御本尊である。大きさは縦377cm幅386cmという非常に大きなもので、鎌倉初期以来中將姫が蓮糸を染めて織り上げたという伝説がある。古来秘仏として納められていたのを写真と共に世間に紹介したのは滝博士であった。

何故調べることになったかという、この曼荼羅が既に星野恒博士は刻糸（綴織）であると述べているにも関わらず、滝博士が絵画であると主張したためである。絵か織物か見ればわかりそうな気がするが、さすがに古いものとなると傷んで大小の断片となり、張り合わさったり裏打ちされたりして調べるのは困難である。一時は刺繍説も出たが、ほどなく消え、綴織説で確定しつつあったが、資料の不足を感じて、この曼荼羅の赤外線写真とX線写真を撮ることになったのである。

先に赤外線写真を撮ったあと、X線写真を撮る事になった。X線写真撮影は1941年6月2日から4日まで、大阪大学仁田博士の指導のもとで行われた（但し、この計画自体は滝博士が長岡半太郎博士のアドバイス

を元に立てられた）。光源は東京芝浦電気株式会社製シーレックス型X線管球を、感光膜は富士レントゲンフィルムを用いた。

戦時中に滝博士は高齢で亡くなったが、X線写真は、この研究を一緒に行っていた大賀一郎博士（ハスの研究で有名）の手に渡された。終戦後、1946年1月20日から約1週間、仁田博士の指導のもとで当麻曼荼羅の全形を撮影した（但し、ミスがあり一部撮影していなかったことが後にわかる）。

昭和25年に古文化資料自然科学研究会が、「古文化財の科学」という雑誌を発刊したとき、「『古文化財の科学』発刊に際して」に続く一番初めの論文は大賀一郎博士による「当麻曼荼羅は綴織である」という報告であった。「……レントゲン写真を参考資料として、今この当麻曼荼羅が明らかに綴織なることについてその概略を記す事とする。」と書かれてあるが、論文内には赤外線写真の功績のみで、レントゲン写真の功績は書かれていなかった。

果たして功績はなかったのでしょうか？

この後、当麻曼荼羅についての大きな論文はしばらく書かれなかった。古文書が見つかったのも幸いして、曼荼羅が絹糸の綴織であることや、修復の情報もはっきりしたからである。彼自身にもいろいろあって、この仕事ができなかったのかもしれない（非常に有名な話であるが千葉市の検見川の縄文時代の地層からハスの種を見つけ、開花させる研究も、この頃に行われていた）。

昭和38年、国宝当麻曼荼羅の本が出版され、その解説を大賀一郎博士が書いた。その中でX線写真についての報告もある。表側から見た整色及赤外線写真では、金糸は全く見る事ができないにもかかわらず、脇侍の勢至菩薩の金冠等、文様中に多くの金糸が使用されていることがわかったと書いている。今日の当麻曼荼羅は、巻仕立となっているので、巻軸が開かれる度に、表側の古い金糸は摩耗していく。しかし、その裏側は、摩耗されることなくいつまでも保存されるので、裏側に残る金糸はX線を遮り、フィルム上に現れるのである。

ここには書いていないが、もし当麻曼荼羅が絵であれば、金は箔として絵の表面に載せられるのであるから、金が裏側に残ることはない。この点からも曼荼羅は織物であったことが言えたのではなかろうか。

その文章では「各部のX線写真を所持しているばかりでなく、昭和21年1月に撮影した251組のX線写真を保存している、この後の研究に期待するものがある。」とX線写真の件をまとめているが、この文章が発表された2年後の昭和40年6月15日に大賀博士は亡くなっている。この間に彼による新しい発見についての報告はない。

放射線による古文化財の研究は戦後、東京文化財研究所（附属美術研究所が改名）の研究員、秋山光和らによって日本画をはじめとする種々の美術品への応用が試みられ、昭和20年代後半には波長の長い軟X線を用いることにより、日本画の画材である岩絵具を調査することができることがわかった。そして種々の成果を上げていることは周知の通りである。

平成 15 年度原子力体験セミナー（文系コース） 開催予定表（案）

地区	開催地/開催期日	開催予定場所	世話人代表/連絡先	備考
九州	鹿児島 8/4（月）・5（火）	いわさきホテル・ザビエル450 〒892-0842 鹿児島市千石町12-22 T: 099-239-8888 F: 099-239-8899	高島良正（九州環境管理協会） T: 092-662-0410 F: 092-662-0411 E: y-tac@keea.or.jp	有馬先生 8 / 4 (1日目は午後から、2日目は見学会 (川内原子力発電所またはその他)を 開催の予定)
近畿	大阪 8/6（水）・7（木）	大阪府教育会館（たかつガーデン） 〒543-0021 大阪市天王寺区東高津町7-11 T: 06-6768-3911	朝野武美（大阪府立大学先端科学研究所） T&F: 0727-26-0725（自宅）	
静岡・山梨	三島 8/8（金）	東レ総合研修センター 〒411-0032 三島市末広町21-9 T: 055-980-0333 F: 055-980-0350	長谷川紈彦（静岡大学名誉教授） T&F: 054-247-7921（自宅） E: wbs04618@mail.wbs.ne.jp	有馬先生 8 / 8
北陸	富山 8/11（月）・12（火）	高志会館 〒930-0018 富山市千歳町1-3-1	森 厚文（金沢大学アイソトープ総合センター） T: 076-264-5689 F: 076-264-5742	有馬先生 8 / 11 (2日目はスーパーカミオカンデの 見学を計画)
北関東	日立 8/19（火）・20日（水）	日立シビックセンター	伊藤素男（東京大学原子力研究総合センター） T&F: 029-283-2374 E: itoyasuo@kaihoken.tokai.jaeri.go.jp	
中国・四国	広島 8/22（金）	広島国際会議場 〒730-0811 広島市中区中島町1-5 T: 082-242-7777 F: 082-242-8010	砂屋敷 忠（放射線影響研究所顧問） T&F: 082-815-8988（自宅）	有馬先生 8 / 22
愛知・岐阜・三重	津 8/26（火）・27（水）	プラザ洞津（どうしん） 〒51-0042 津市新町1-6-28 T: 059-227-3291 F: 059-226-3185	山寺秀雄（名古屋大学名誉教授） T&F: 052-935-2170（自宅）	有馬先生 8 / 26
北海道	小樽 10/4（土）・5（日）	小樽オーセメントホテル	石黒亮二（北海道大学名誉教授） T: 011-373-4339（自宅）	(1日目は朝から、2日目は泊原子 力発電所の見学を計画)
東北	仙台 11/29日（土）	仙台国際センター 仙台市青葉区青葉山 T: 022-265-2211 F: 022-265-2485	大森 巍（前静岡大学教授） T&F: 022-245-5245（自宅） E: UGK76103@nifty.com	
南関東	東京 2004年 3/13（土）・14（日）	(未定)	河村正一（元放射線医学総合研究所） T&F: 043-432-0214（自宅）	

谷本清四郎先生を偲ぶ

放射線教育フォーラム顧問 篠崎善治



私が初めて谷本先生を知ったのは、昭和45年7月22日の朝日新聞朝刊の人「欄」に写真入りで掲載された記事であった。それは、高校教師を米国に派遣するため募集した論文に先生が応募し見事入選した「時の人」として、先生の所信を述べられたもので、学校教育における放射線教育の重要性を力説、その為には教師の研修教育が不可欠で、都道府県にも研修の場を設ける必要性を説かれており、米国留学帰りの私も大いに共感した記憶がある。先生が理科大理学部化学科卒業後、杉並区立松浜中、中野区立十一中を経て岡山県立水島工業高校在任中の事であった。

先生は原子力平和利用に於ける放射線教育の重要性にいち早く着目し、これに先立つ27年前の昭和28年に、早くも原子科学技術研究会を設立、全国の高校を対象に研究発表会、研修会、見学会や講習会の開催並びに会誌の発行を通じて、その普及に精力的に取り組んだ。

先生の立派な業績は1970年、日本原子力平和利用基金、文部省、科学技術庁から表彰され、教育研究連合会から原子力教育功労賞を授けられ

た。先生の最も輝いた時代であった。

しかしながら、1983年ICRP-36の勧告を取り入れた文部省の学習指導要領改定により、規制指導が厳しくなり、放射線教育は急速に衰退の道を進む破目になり、先生は非常に悔しい思いをされたに違いない。そのような時に、科技庁も認めた、安全で、届出、許可の要らない非密封教材用線源として、ミュンヘン大学教授森永晴彦氏が発明したAr-Kジェネレーターが現れたのである。

私が初めて先生とお会いしたのは、その貸出、普及業務を引き受けたアイソトープ協会主催の研究会であった。その会場で、目を輝かせて熱心にノートを取り、質問していた先生のお顔が今でも忘れられない。

次に先生にお目に掛かったのは、私がフォーラム副会長時代、学校教材用線源の安全性検討委員会の委員長として、この方面の経験豊富で優秀な学識経験者、専門家15名で構成する委員会に先生に加わって貰った時である。その第1回委員会の席上、先生が「私は永年理科の教師を務め、数多くの委員会も経験しているが、この様に著名な、各方面の学識経験者、専門家やベテラン教師を揃え、率直に意見を求められる、このような委員会は初めてである。改めてこのような委員会を組織された委員長に敬意を表する。」と高潮した面持ちで述べられたのを今でも覚えて居る。委員会は月1回のペースで8回開催されたが、この間、先生はAr-Kジェネレーターを用いた高校の理科実験の研究に精力的に取り組まれ、以来、毎年アイソトープ協会主催の研究発表会で発表された。私もその都度拝聴し、激励申しあげたが、これらの研究により、学習指導要領で定めた、物理の放射線実験に於ける殆ど全ての実験項目が、このジェネレーターによって可能であることを明らかにされた。これは素晴らしい成果である。

先生を偲ぶ今一つの思い出は、平成10年12月葉山の国際村で開催されたフォーラム主催の国際放射線教育フォーラムである。私と菊池先生の提案で、そのワークショップでAr-Kジェネレーターの実習実験を行なう事になり、アイソトープ協会の協力を得て、5台のジェネレーターを集結、菊池先生が責任者として、講義、指導並びに取り纏めをされたが、谷本先生は菊池先生の協力者として、外国の参加者に対して、手ぶりを交えて懸命に指導され、縁の下の役目を立派に果たされた。私も先生と二人三脚で、通訳のお手伝いをして外国の参加者に喜ばれたが、先生との懐かしい思い出である。菊池先生の簡潔な英文のアブストラクトと併せて、海外の参加者に素晴らしいAr-Kジェネレーターを紹介出来て大成功であった。

今年の1月11日、先生から手紙を添えた資料が送られて来た。手紙には、Ar-Kジェネレーターの仕事を取り纏め、漸く月末に出版出来るとあり、大変喜び、何れ返事をすると思っていた矢先、突然、Ar-Kジェネレーターの本と奥様の手紙が届けられ、先生がこの本の出版を待たず、18日に他界されとあり、愕然とした。享年81歳であった。

昨年8月、胃癌が発見された時点で既に手遅れであったと言う。

先生が恐らく最後の気力を振り絞って、この本の出版の為、必死に頑張っ居られたと思うと、涙無しにこの本を手には出来なかった。入院されてから僅か4日、ご家族に看取られ、眠る様な最後であった由。

先生らしい大往生に思わず襟を正した。誰にも知らせるなどの故人の意思で、ご家族だけで葬儀をすまされた由、知らぬとは言え、何等お役にも立てなかった事が悔やまれる。

この上は、私共が先生の御遺志を受け継ぎ、先生の遺著となったこの本を、一人でも多くの先生方に活用して貰い、この素晴らしいジェネレーターの国内生産と普及に努力する事が、先生に報いる道であると思う。

改めて先生のご冥福を心からお祈り申し上げます。

《谷本清四郎先生逝去》

当フォーラム会員、谷本清四郎先生は去る 1 月 18 日、胃および肝臓ガンのため逝去されました。享年 81 歳。先生は各地の工業高校や武蔵工業大学付属高校で化学の教員として教職活動を続けられました。早い時期から原子力・放射線教育の重要性に着目され、ご自身でも第 1 種放射線取扱主任者の資格を取得され、高校における放射線教育の草分け的存在でした。当フォーラムでは実験教材検討委員会のメンバーとして活躍されました。特に ^{42}Ar - ^{42}K ジェネレータを用いた 実験については乏しい器材で多くの実験を工夫され、その成果は例年理工学における同位元素研究発表会に発表されていたことは皆様も記憶に新しいことと思います。そしてその集大成を A4 版約 90 ページにまとめられ、お亡くなりになる直前に印刷に出されたのですが残念ながら完成を見ることなく他界されました。ここに先生の生前の業績と教育に対する情熱を偲び謹んでご冥福をお祈り致します。

(菊池文誠)

「第 3 回放射線教育に関する 国際シンポジウム」(ISRE04) の準備状況について

前回のニュースレターでご報告しました標記の国際シンポジウム(2004 年 8 月 22 日(日)~26 日(木))の準備は少しずつ進んでいます。このシンポジウムは放射線教育フォーラムが中心になり、日本原子力学会、日本原子力研究所、日本アイソトープ協会、日本原子力文化振興財団など多くの組織との共催で開催されますが、近く組織委員会・募金委員会・諮問委員会が立ち上がることになっています。開催地が東京から離れている関係で実行委員会の成立はすこし遅れます。現在、ファーストサーキュラー(論文募集公示)と募金趣意書の案が練られており、4 月に予定されています第 1 回組織委員会でそれが承認されると、参加の受付と募金活動が開始されます。因みに、この国際シンポジウムの参加登録料は一般は 30,000 円、学校教員は 10,000 円とする予定です(ホテル代は別)。なお、昨年度から始まっている教員を対象とした「エネルギー・環境・放射線セミナー」をこの年にはこのシンポジウムに時期を合わせて長崎で開催して学校の先生方が参加しやすいようにしようとの考えがあり、関係団体と交渉を開始しています。

《ニュースレター原稿募集のご案内》

編集委員会では、会員の皆様からのご寄稿をお待ちしています。「会員の声」は、学校教育の場での体験談、新聞・雑誌の記事に対する感想、研修会等への参加記等、多少とも放射線・原子力・エネルギーの関係するもので、1000 字以内です。「放射線・放射能ものしり手帳」は難しい話題をおもしろく親しみやすい読み物で解説するもので 2000 字以内。投稿はできるだけ、電子メールでお願いします。発行は、3 月、7 月、11 月の年 3 回です。26 号の締切は 5 月 16 日です。

《「放射線教育」原稿募集のご案内》

NPO 法人放射線教育フォーラム発行の論文集「放射線教育」では、広く放射線教育に有益と考えられる内容の原稿の投稿をお待ちしております。編集委員会で審査の上、採用の可否を決め、一部改定をお願いすることもあります。詳しくはお手元の最近の「放射線教育」の巻末のページをご覧ください。なお、著者には表紙付きの別刷り 30 部を無料で提供します。毎年 1 月 31 日をその年度の締切としています。

《学校教員を対象としたセミナー・実施状況》

2002 年度「学校教員を対象としたセミナー」の開催状況につきましては、ニュースレター No.24 (2002 年 11 月発行)でお知らせしましたが、その後更に下記の 3 地区で予定通り実施されました。

地区	開催地	開催日	世話人代表	参加教員数
中国・四国	広島	11/15~16	砂屋敷 忠	46 名
富山・石川・福井	金沢	12/7	森 厚文	34 名
北関東	高崎	12/14 ~15	田中 隆一	47 名
南関東	東京	3/15~16	中村 眞基	

2002 年度第 3 回勉強会プログラム

日時： 3 月 8 日 13:00～ 17:00
場所： 科学技術館 6 階第 2 会議室（千代田区北の丸公園）
テーマ：教育問題とプルトニウム問題

フォーラムの現況報告

松浦 辰男（フォーラム事務局長）

「原発の是非をテーマとした
総合的学習の時間の実施例」

黒杭 清治（芝浦工業大学）

「人材養成・技術教育に関して
産業界が求めるもの」

土井 彰（日立製作所）

「プルトニウムをめぐる諸問題」

(1) プルトニウムの毒性について

(2) 原子炉級プルトニウムと
核兵器級プルトニウム

(3) 高速炉・プルサーマルの行方

諸橋裕子・永田 敬

（核燃料サイクル開発機構）

自由討論「放射線教育フォーラムの
今後の在り方」

《会務報告》

(2002 年度)

- 10 月 4 日 第 2 回役員選出規定検討準備委員会
（升本ビル, 3 名）
11 月 12 日 第 3 回役員選出規定検討準備委員会
（尚友会館 8F, 5 名）
11 月 23 日 勉強会（科学技術館 6F, 37 名）
12 月 5 日 加速器検討委員会（神楽坂エミール, 6 名）
12 月 20 日 第 5 回理事連絡会・セミナー運営委員会
（商工会館 7F, 20 名）
12 月 20 日 第 4 回役員選出規定検討準備委員会
（商工会館 7F, 5 名）
1 月 24 日 第 6 回理事連絡会・セミナー運営委員会
（尚友会館 8F, 14 名）
1 月 24 日 第 5 回役員選出規定検討準備委員会
（尚友会館 8F, 5 名）
1 月 31 日 第 3 回編集委員会（尚友会館 B2F, 7 名）
2 月 18 日 第 6 回役員選出規定検討準備委員会
（商工会館 7F, 6 名）
2 月 21 日 第 7 回理事連絡会・セミナー運営委員会
（尚友会館 8F, 16 名）
2 月 28 日 第 3 回編集委員会（尚友会館 B2F, 7 名）
3 月 1 日 加速器検討委員会（神楽坂エミール, 6 名）
3 月 8 日 勉強会（科学技術館 6F）

《委員会便り》

「加速器委員会」

委員長 更田 豊治郎

放射線が実際に利用されている事例をみると、多くの場合で加速器が表面に大きく見えてくる。自然界に存在する放射線は種類が限られ、エネルギーも限られ、至るところどこにでもあるとはいうものの、存在量というか強度はきわめて低い。われわれが放射線を利用するときは、まずは放射線をつくることから始まる。それが加速器である。加速器利用の現状を調査してみて、そのなかから高校生用に分かり易く解説することを検討するというところでスタートした本委員会も 2 年が過ぎようとしている。最終目標は高校生向きの副読本（100 ページ程度）の作成である。いま 8 割ほどの完成度、3 年目は 1 年間をかけて多くの方、とくに高校生に読んでみていただいて、原稿の手直しをして委員会終了の予定である。メンバーは、委員長が更田豊治郎、委員には荒谷美智、田中隆一、白形弘文、広井禎、小高正敬、中村眞基、大橋国雄の各氏がおり、世話人は峯岸安津子、大野新一。土曜日の午後いっぱいをかけて激しい議論がつづいて楽しい雰囲気ではあるが、難点はただ一つ旅費がないために開催頻度が少ないことである。年に 3 回がやっとの状況である。（大野記）

《編集後記》

2002/12/2（現地時間）Hungary の George Marx 先生が 76 歳で逝去されました。

先生は世界的な物理教育の指導者にして日本より格段に進んでいるハンガリーの放射線教育徹底推進のリーダーでもあった方です。癌による 3 年間の闘病生活の間も先生は超人的な活躍をされ、亡くなる直前の 11/14 には「A Scientist of the Year, 2002」に選出されたとのことであります。

葉山の ISRE '98 にも参加され「核問題の社会教育」に関する幅広い内容の感銘深い講演をされました。ISRE '02 ハンガリー大会は Marx 先生がお元気な内にと急遽開催の運びになったと聞き及んでおります。大会の折にはご病気を思わせないお元気なご様子で「Life in the nuclear valley」のご講演、オプションの高ラドン村への小旅行にも参加されるなど参加者との交流を重視して居られましたので、12/5 の突然の訃報は大変な驚きでした。

ハンガリー大会に参加させて頂き、また放射線教育に携わる者の一人として先生のご冥福を心からお祈り申し上げます

（堀内 公子 記）

放射線教育フォーラム編集委員会

大橋國雄（委員長）、坂内忠明（副委員長）、大野新一、
菊池文誠、小高正敬、村主 進、堀内公子、村石幸正、今村 昌
事務局：〒100-0013 東京都千代田区霞ヶ関 3-3-1 尚友会館 B1F
Tel: 03-3591-5366 FAX: 03-3591-5367,
E-mail: mt01-ref@kt.rim.or.jp,
HP: <http://www.ref.or.jp>

NPO 法人 放射線教育フォーラム

ニューズレター No.25, 2003 年 3 月 15 日発行