

# 放射能を研究する 化学者の働き: 本秋の2事件に際して

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/37739">http://hdl.handle.net/2297/37739</a>

# 放射能を研究する 化学者の働き

## —本秋の2事件に際して—

Masanobu SAKANQUE

阪上正信

1999年9月に発生した二つの事件(いん石落下事故・JCO臨界事故)は放射能という共通項で結ばれ、放射能を専門とする化学者たちの活躍の場ともなった。本稿では宇宙線あるいは臨界による中性子で誘起された放射能の測定に焦点を当てる。半減期という絶対的な時間的制約の中、宇宙空間での核反応に基づくいん石母体の推定、臨界事故現場周辺での中性子束の算定などのために奔走する化学者たちの数週間をドキュメンタリー風に描く。

### はじめに

日頃は地道な環境放射能・低レベル放射能測定の研究を行っていた化学者達が、はからずも、本年9月26日(日)午後8時20分過ぎ、神戸市北区筑紫が丘の民家の屋根を突き抜けていん石が落下した事件と、それから3日半後の9月30日(木)午前10時35分、茨城県東海村の核燃料加工会社JCOで思いがけなく惹起した我が国初めての臨界事故に際して、かけがえのないめざましい働きをした。ここでは本誌編集委員からの要請にも応え、10月中旬までのその働きをドキュメンタリー風に述べておこう。これと関連して思い出されるのは45年前、1954年3月1日のビキニ原水爆実験による核分裂生成物(死の灰)を浴びて3月14日静岡県焼津港に帰

還した第五福竜丸の、乗組員と原爆マグロがいわゆるビキニ事件である。このときは乗組員と死の灰、そして放射能汚染の新聞発表以前の迅速輸送でマグロの到着した都市の大学、すなわち静岡大学の塩川孝信教授、東京大学の木村健二郎教授、金沢大学の木羽敏泰教授に率いられた分析化学者、それに当時大阪市大の山寺秀雄助教授が、3月16日よりその放射化学的分析研究に熱心に取り組んだ。

それと今回を比較すると、緊急事態に対応する同じような熱意を感じる一方で、今回はインターネット・Eメールが大きな役割を演じ、それとの共生が始まっている印象を持つとともに、放射能測定機器及びその方法における隔世の進歩を実感する。

### いん石の落下

9月26日深夜、石川県辰口町の金沢大学理学部付属低レベル放



写真1 神戸いん石

射能実験施設 (LLRL) で博士論文完成に取り組む大学院生小藤久毅君は、北神戸の民家の天井にドーンという音とともに穴をあけ、2階の子供部屋にイン石らしき石が見つかったというインターネットのニュースに接した。早速このことを、かつてイン石の放射能測定を1995年2月石川県根上町、1996年1月茨城県つくば地方に落下の石についても行った同施設の小村和久教授の自宅に電話して知らせた。同教授は神戸の土地にも明るい井上睦夫助手と共に、27日午前3時半発の夜行列車に乗り早朝大阪着、直ちに神戸北警察署を経て兵庫県警科学捜査研究所に移っていたイン石らしき石 (写真1) に対面した。放射能測定によりイン石と確認するため、これまでの同教授の研究も説明して試料の一部を預かりLLRLに帰り、同施設でこれまでに種々の基礎研究のため開発した尾小屋旧銅鉱山跡トンネル内の地下測定室で、非破壊 $\gamma$ 線スペクトル計測を実施した。測定には極低バックグラウンド大型Ge検出器 (相対効率93.5%) を用い、ここでは地下設置で宇宙線寄与を1/200まで低減、周辺地質からの放射線を製造後数百年の古い鉛材で遮蔽しているので、通常の測定系よりバックグラウンドは2桁は低い。測定は落下21時間後の9月27日午後5時から10月1日午後3時まで延べ94時間行われ、図1 a, b, c各上段に示すとおり、宇宙線誘導放射性核種存在を明瞭に示すスペクトルが得られ、イン石であると確認された。

最も半減期の短い核種として、15時間のNa-24 (つくばイン石で最初に確認) を認めると共に、半減期21時間のMg-28、1.45日のNi-57の検出は世界初と考えられる。Co-60の放射能が極めて低いことから、落下前のイン石サイズの小さいことがわかり、つくばイン石に比して生成量でNa-22が高く、Na-24、Cr-51、Mn-52、Mn-54が低いことは、化学組成と太陽活動の違いをうかがわせる。これらの成果は10月2日、宇宙化学の神戸大中村昇教授及び大型放射光「Spring-8」を利用して化学分析をした姫路工大松井純爾教授も同席して、兵庫県警察本部で発表され、新聞紙にも「宇宙からの手紙」判読、スピード分析奏功、大学の垣根を越えた連携プレーと報じられた。

### JCO 臨界事故

思いがけない臨界事故が9月30日我が国に発生しマスコミも大きくこれを報道した。この事故で倒れた35歳の男性従業者は重体で、周辺で同じく強く放射線に被曝した39歳と54歳の男性従業者とともに千葉県の放射線医学総合研究所に搬送され、ここでは被曝線量評価のため、採取された血液につき中性子誘導放射性核種Na-24の測定が放射能研究者により行われ、それをもとに暫定被曝線量がそれぞれ17 GyEq, 10 GyEq, 3 GyEqと10月2日発表された。私のもとにも同研究所の知人Y氏からコメントを求める電話がかかったが、かつて広島・

長崎の被曝線量再評価に関連する研究と取り組んだとき、人体組織には $^{31}\text{P}(n, \gamma) ^{32}\text{P}$ 反応で生成するP-32に着目し、近畿大学原子炉共同利用で骨髓組織切片を照射して研究 (昭和57年度報告) したことも思い、P-32にも注目すべきことに言及した。なおP-32は速中性子で $^{32}\text{S}(n, p) ^{32}\text{P}$ によっても生成し、広島原爆後各所の電線碍子のイオウをローリッチェン検電器で測定した浜田達二博士の値は、線量地域分布評価の貴重なデータとなった。

放医研では血液のみならず尿・毛髪、嘔吐物のNa-24のほかK-42、Br-82等の放射能測定にも取り組み、その後低レベル $\beta$ 線スペクトル測定装置ピコベータにより、毛髪中のP-32も測定した。なおこの患者との取り組みには、1997年6月ロシアSarovでの臨界事故の、最近のIAEA報告Draft (被曝実験者につき詳述) が参照されたとのことである。

今回の事故で以前名古屋大放射化学担当の現四日市大古川路明氏は10月1日、環境問題に関心深いGreen Peace Japan (GPJ) から電話を受け、食塩検討の必要性も示唆し、測定につき共に名古屋大に在籍した現立教大の佐々木研一氏に連絡、3日からJCO施設近くでオランダからのD. SamsonとGPJ職員が食塩・土壌・植物を採取、4日には前2者からNa-24を検出して中性子線束量を推算、植物からは $^{131}\text{I}$ 、 $^{133}\text{I}$ を検出した。

一方つくば市の気象研究所で

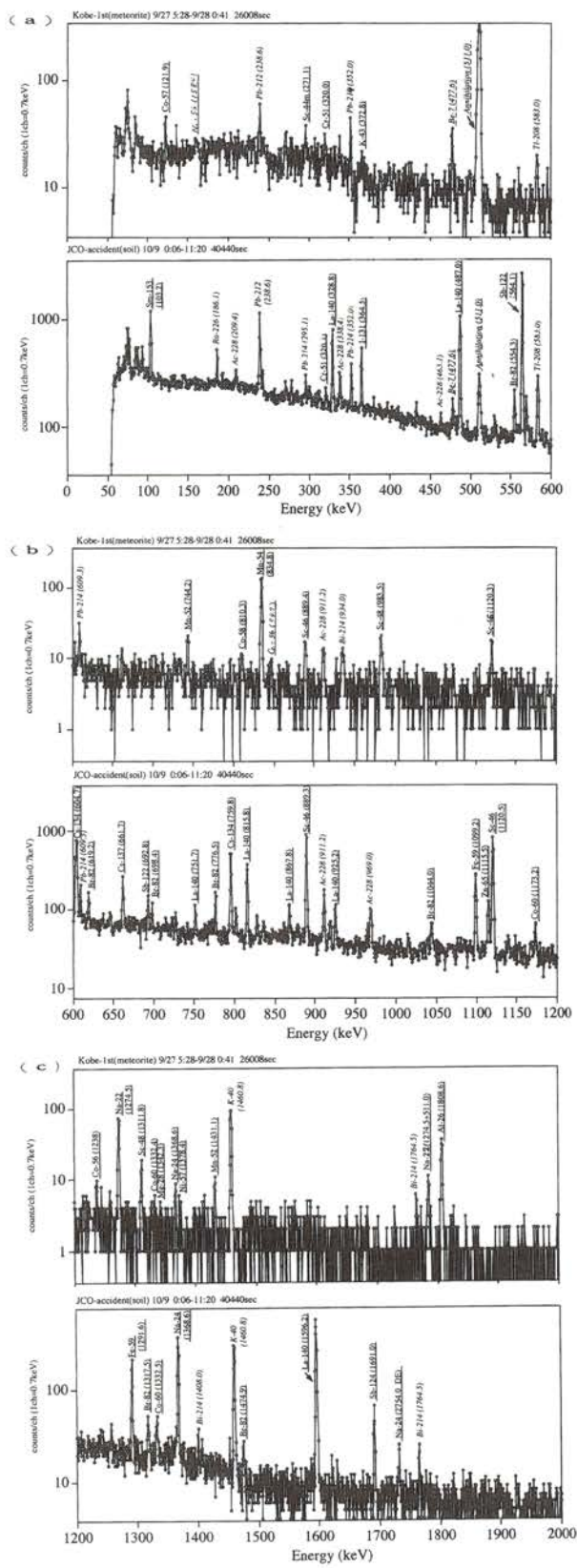


図1  $\gamma$ 線スペクトルと検出諸放射性核種の比較  
 (a) 0-600 keV, (b) 600-1200 keV, (c) 1200-2000 keV ごと  
 それぞれ (上) 神戸いん石 (下) JCO 施設内土壌

は、2年前の1997年3月11日当時動燃東海事業所「アスファルト固体処理施設」の火災・爆発事故の際、約60 km 南西の同所で大容量集塵器により捕集された大気浮遊塵中に事故由来の $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ を、金沢大 LLRL の極低バックグラウンド測定の協力も得て確認した経験もふまえ、JCO 事故の9月30日以後の大気3,215  $\text{m}^3$  余から捕集の浮遊塵を検討した。なお、ここでは通常500 l 大気を捕集し $^{85}\text{Kr}$ と $^{133}\text{Xe}$ のレベル評価も行っており今回その検討もした。そして地球化学では Web 上での討論スタイルもあることから、10月2日同所のI氏がイニシアチブをとり、活発な電話連絡のほか、環境放射能・放射線・放射線医学関係者に向けて、今後行うべき作業と研究状況について連絡提案のEメールが発信された。これに就いてすべて公開でなされたEメールは、金沢大 LLRL 小藤久毅氏が立ち上げたメーリングリストでやり取りされ、9日までの1週間にその数約60名、約100通に及ぶ。そこには研究進展と大学関係者を主とする研究グループの組織化される状況が、種々の意見と共に生き生きとかがえる。

広島大原医研からは2日に星正治氏指示で石川正純氏が、土壌など試料採取と $\alpha$ 線サーベイに現地へ赴いた。京都大原子炉の今中哲二氏は2日午前JCO周辺で採取の土壌とヨモギが4日送られてきたので同所で測定し、ヨモギに検出の $^{131}\text{I}$ 、 $^{133}\text{I}$ の値、核分裂生成物、中性子による誘導放射能の推



写真2 10月15日研究グループのマスコミ記者レク。右はJCO施設内試料採取点概要提示  
前列座席に左より、放射化学会々長 中原弘道都立大教授・放射線影響学会々長 佐々木正夫京大  
教授・グループ代表 小村和久金沢大教授も列席

算値も提示した。東北大金研付属大洗材料試験炉施設の三頭聡明氏は30日当日仙台から車で東海村を通過中に事故の速報を聞き、正午前施設に帰還後、職員知人に依頼して雨水の採取測定を開始した。さらに中性子による金の誘導放射能に着目し指輪・ネックレス・ブレスレットを借用して集め、4日から同施設の原光雄氏等も協力して $^{198}\text{Au}$ を測定し、JCOから300 m, 800 m, 2.3 kmの照射中性子線量の相違を評価した。筑波大関李紀氏等と学生は2日より土壌や食塩の採取も実施した。金沢大LLRLからも4日早朝車で室山俊治氏と博士課程学生の村田祥全氏が現地に向かい、途中で気象研のI氏、現地で放医研S氏M氏とも合流し、JCO周辺数km内のコンビニ・商店購入等で食塩・砂糖(ESR測定用)・金属・Mn乾電池・試薬・マッチ等を集め、土壌も採取した。

なによりも研究の組織化に大きな役割をしたのは放射線影響学会々長の京大の佐々木正夫氏の対応で、自らも採血による染色体線

量推定に協力していると述べる一方、金沢大LLRLを中心に調査団を組織することを提案し、4日午前文部省を打診し特別災害として研究費を支給する可能性をえて申請書を提出することとなり、原子力安全委員会の協力をえて、採血等の生物学的線量評価では東海村々長、茨城県知事の協力も確認する。そこで広島・長崎の被曝線量再評価の研究も行ってきた金沢大理学部化学科の中西孝氏は、佐々木正夫氏に調査の目的とともにJCOサイト内サンプリング計画案を作って知らせた。調査団代表者となるべき小村和久氏は前述の神戸いん石の測定結果報告後、以前から予定の韓国でのラドン共同国際研究のため4日旅立ったがインターネットで絶えず連絡をとり、早めに予定を切り上げて6日帰国、その日の夜行で東海村に赴き、7日午後JCOサイト内に広島大・東北大・放医研等の研究者と共に立ち入り、土壌等を距離別系統的に採取した。試料は同日飛行機で村田氏がLLRLに持ち帰り測定が開始された。その土壌試料の $\gamma$ 線

スペクトルの一例をいん石のそれと比較し図1a, b, c各下段に示す。なお翌日は役場等も訪問して金試料等の借用にも努力し、その測定結果を東北大データとまとめた図は、後述の放射化学討論会臨時ポスターセッションで発表された。メーリングリストの国立環境研土井妙子氏も大気粉塵採取のほかJCO西側2カ所他で土壌を採取し $^{24}\text{Na}$ を検出した。また、かねて放射線による天然物の熱ルミネッセンス基礎研究を行ってきた新潟大理学部橋本哲夫氏も、石英・長石粒子等による被曝線量測定・評価で研究グループに協力する意図を表明した。

研究グループは10月12日からつくば国際会議場で開催の日本放射化学会設立総会の直前に集まって連絡、続く第43回放射化学討論会の最終日15日には「 $\alpha$ 放射体・環境放射能研究懇談会」及びポスターセッションで臨時的発表、午後は事故にかかる臨時セッションもあり、関心深いマスコミとの会見もその後行われた(写真2)。その終了後2次立ち入り調

査等の今後の打ち合わせがあった。なお、科技庁関連の現地に近い日本原子力研究所・核燃料サイクル機構（被曝者の全身カウンタ測定も）さらに茨城県公害センターの放射能研究者も、事故当日から試料採取・測定その他で活躍し、日本分析センターにもこれらから試料が送られた。行政に関連するこれら機関の活動と成果は国の事故調査委員会に報告され発表されることとなっている。ともかくこの緊急事件では、それぞれの

立場で多くの放射能の研究者が連日働いた。そこで本項では氏名敬称はすべて氏で統一した。

前世紀末に発見され、今世紀便益（クスリ）とリスクの両面をみせた放射能とは、来世紀も不可避免的に取りまねばならない。たまたまの2事件に遭遇し、放射能の日頃の基礎研究と教育の重要性を、化学の他分野の研究者もよく理解をしていただければと思う。

（1999年10月25日受理）

#### PROFILE



阪上正信 金沢大学名誉教授 理学博士  
〔経歴〕昭和18年東京大学理学部化学科卒業、応召戦病療養後、新制中学校教諭を経て、31年岡山大学温泉研究所助手、助教授、37年金沢大学理学部教授、50年附属低レベル放射能実験施設長、62年定年退職。〔趣味〕科学史、囲碁、旅行。〔連絡先〕665-0843 宝塚市宮の町14-20 電話/FAX (0797)84-5187 (自宅)

©1999 The Chemical Society of Japan