



工藤 久昭

新元素を求めて

筆者が博士研究員としてローレンス・バークレー研究所のグレン・シーボルグ教授のもとを訪れたのは1981年でした。ご存知のように、シーボルグ教授はプルトニウムをはじめ10種類の超ウラン元素の発見者、そしてアクチニドの概念の提唱者であります。いわば、1930年代の周期表を大胆に変更した人であります。研究所ではよく学生と一緒に昼食をとっていましたが、ある時、ドイツで109番元素が発見されたとのニュースを話してくれました。 ^{209}Bi ($^{58}\text{Fe},\text{n}$) $^{266}109$ の核反応により1原子が発見されたというものです。

あれから35年、一昨年の大晦日、IUPAC(国際純正・応用化学連合)から森田浩介氏(九大、理研)のもとへメール連絡がありました。113番元素発見の優先権が理研グループに与えられるという内容のものでした。そのメールは森田氏より協同研究者の一人でもある筆者のもとにも転送されてきました。その日の夕方には理化学研究所で記者会見があり、アジア初の元素命名権獲得のニュースが日本中を駆け巡りました。

新元素発見の優先権については、新元素の発見を報告したグループにIUPACが呼び掛けを行い、それに応じて提出された論文について、IUPACとIUPAP(国際純粋・応用物理学連合)から選ばれた専門家グループ(JWP)によって審査されます。113番元素に関しては、森田氏をリーダーとする理研グループは ^{209}Bi に ^{70}Zn を照射して、いわゆる冷たい核融合によって113番元素を合成したとしてその呼び掛けに応じた一方、ユーリ・オガネシアンをリーダーとするロシア・ドブナのグループは ^{243}Am に ^{48}Ca を照射して115番元素を合成し、その娘核種として113番元素の発見を主張しました。元素発見の決め手となるのは、 α 崩壊連鎖です。複数回の α 崩壊の後に既知の核種にたどり着いたとすれば、

- トップコラム／新潟大学 教育研究院自然科学系 教授 工藤 久昭
- 細菌学者が垣間見た哲学的世界／[シリーズ2]循環ということ
- 新JIS規格とルミネスバッジのご紹介／[その1]
- 国際規格を取り入れた受動形線量計測装置のJIS規格の発行について
- お願い／未返却のバッジに関するご案内とご請求
- ご案内／クイクセルWebサービス

遡って合成された核種がわかるということです。ですから、既知の核種にたどり着く前に、自発核分裂が起こってしまうと困ったことになります。このような場合には、異なる標的と入射粒子の組み合わせから生成した核種が、問題としている核種と同じ崩壊連鎖を示してくれた時に(交差反応)、その発見が確定的であると見做されます。

JWPの審査の結果、113番元素に関する発見の優先権は理研グループに与えられることになりました。これを受け、IUPACが新元素の認定がなされたとして報道発表を行い、同時に森田氏へ連絡が入ったわけです。明けて1月29日にIUPAC無機化学部門から113番元素の元素名と元素記号を提案するよう正式依頼がありました。理研グループからの提案はIUPAC無機化学部門によって承認され、すでに報道等で発表されているように、元素名nihonium(ニホニウム)、元素記号Nhであります。今回、113番元素のほかに、ドブナのグループから申し出のあった115番、117番、および118番元素の発見も認められ、それぞれmoscovium(Mc)、tennessine(Ts)、およびoganesson(Og)の元素名が提案されています。一般公衆からの意見聴取(public review)結果に問題がなければ、IUPACによる正式命名の運びとなります。

すべての元素は周期表の一席を占めます。今回発見された元素は新たにその一席を占めることになります。元素が周期的に類似した性質を示すことはよく知られています。今回発見されたような原子番号の大きな元素も周期表から予想されるような性質を示すのでしょうか。原子番号の大きい、いわゆる超重元素ではその大きな核電荷のため相対論効果により電子配置が変化する可能性があります。すなわち、周期表の予想から外れてくるかもしれないということです。天然に存在しない超重元素は加速器によってのみ合成されますが、その生成率は極めて小さく、すべて放射性でしかも短寿命です。それゆえ、一度に1個の原子を、しかもごく短時間で扱う化学となります。

新元素の発見およびその化学的性質の解明は非常にチャレンジングなものであります、周期表の拡張という物質の根源に迫る夢があります。

くどう ひさあき (新潟大学 教育研究院自然科学系 教授)

プロフィール ●1951年青森生まれ。新潟大学理学部化学科卒業後、東京都立大学大学院理学研究科化学専攻で理学博士取得。米国ローレンス・バークレー研究所博士研究員、理化学研究所流動研究員の後、1983年新潟大学理学部に助手として採用され、その後、助教授、教授となる。2012年から2年間新潟大学理学部長、2014年から新潟大学大学院自然科学研究科長。核・放射化学が専門であり、主に超重元素の合成とその化学的性質に関する研究を行っている。

細菌学者が垣間見た哲学的世界

[シリーズ2] 循環ということ

九州大学名誉教授／細菌学 吉田 真一（現 福岡聖恵病院 常勤顧問）



大学で細菌学を教えたり、教科書を書いたりしていると、細菌が地球の元素レベルの循環にいかに貢献しているかを認識する。動物の体を構成する重要な元素には炭素、窒素、リン、イオウ、鉄などがある。これらは微生物や植物によって無機物から有機化され、動物の栄養源として摂取され、エネルギー源や細胞成分として利用される。動植物が死ぬと微生物によって有機物は低分子化され無機化されて再び微生物や植物に利用される。以前、看護師のための教科書の編集者から「柔らかなはしがき」を書くよう頼まれて、次のように書いた。「微生物が地球上からいなくなったらどうなるかを想像できますか。この世界はたちまち動物の死骸や排泄物、枯れた植物などで埋め尽くされ、青々とした台地も、幽玄な山々や渓谷も、清らかな川も海もなくなってしまうことでしょう。…これは、地球規模の元素循環を微生物が担ってくれているからであり…」。われわれが大切にしている景観も微生物による「生物浄化」「元素循環」のおかげで美しく保たれている。

住居や生活インフラを作る材料が微生物で分解できたり、土に帰るものである時代はよかった。家がこわれると、木は再利用され、壁や瓦は土に帰った。紙は燃やされた。しかし、困ったことに材料が微生物で分解できなくなった。建物は、木の代わりにコンクリート、アルミサッシ、ガラスでつくられ、道は砂利の代わりにアスファルト、紙袋は石油からつくられるビニールやナイロンの袋へ、電化製品は金属とプラスチックへと代わった。微生物による元素循環は障害された。

このように循環がうまくいかなくなつた例は身近にたくさんある。大気中のCO₂と水(H₂O)から、炭水化物を合成するのは植物と独立栄養細菌であるが、CO₂の產生量が余りに多量となってバランスが失われ、地球温暖化につながつた。

人間の生活ではサブプライムローン問題でお金の循環がうまくいかなくなつて世界的不況がおこつた。マネーの循環がうまくいかないと、倒産が増える、景気が悪くなる。若者の就職が上手くいかないのは人材や労働力の循環が上手くいかないから。

人間の体も基本的に全て循環である。血液循環がうまく行かないと、心筋梗塞、血栓症をおこす。呼吸という往復運動も(時計の振り子のように)広い意味での循環である。栄養やエネルギーの代謝にはTCAサイクルがある。循環には収縮(緊張)と弛緩(リラックス)、上昇と下降が含まれている。身体の場合、循環が滞るのはそのまま病気なのである。

森の有機物が川となって海へ流れ込みプランクトンが増え

て魚が集まる、お陰で漁獲量が増えるというのは好循環の例である。「魚を増やそうと思ったら木を植えよう」はパラドックスのようだが理にかなつて居ることを知つた。生物の世界の食物連鎖も循環であり、細菌はアメーバに食べられ、アメーバは線虫に食べられ……。循環が止まるとどうなるか? 生態系の変化、種の絶滅とつながる。

自然界の元素循環と日常生活のリサイクルでは質とレベルが違うが原理的には循環である。循環は再利用も含む。リサイクルがうまくいかないと我々の日常生活は壊れるだろう。再生可能エネルギーというのは理解しがたい用語である。そもそもエネルギーは使つたら再利用や再生ができないものではないか? 太陽エネルギーや風力エネルギーのことを言つてはいるようだが、前者は太陽からのもらい物であるし、後者は風が吹けば…というわけで、使用済みのものを再利用できるわけではない。それよりも太陽光発電パネルや風車を作つた材料は再利用、リサイクルできるのであろうか、それとも産業廃棄物になるのか?? 目を覆いたくなる光景が浮かんで来る。循環によつて産業廃棄物を処理することを忘れ、大自然に処理を頼つたのが水俣病であった。石牟礼道子さんの叫びが聞こえる。「祈るべき天と思えど天の病む」。

物事の行き詰まり、出口が見えない、というとき、その解決として、なぜ循環がうまくいかないか、循環がうまく行くようにするにはどうしたらよいのか、と考える。商売がうまくいかなくなるのは売り手(供給側)は高く売りたい、買い手(需要側)は安く買いたいと、相手への気遣いなく自分の損得しか考えないから売り・買い、生産・消費の循環がうまくいかなくなる。若者の就職が行き詰まるのは希望という欲がぶつかるからではないか。結論の一つは出ている、つまり人間の欲が循環を阻害する。そんな非学問的なことを言っても、と笑われそうであるが、何ごともうまく行かないときの根源悪は人間の欲である。資源は限られているのに人間の欲望は無限である。我欲、組織欲、國の欲…欲の張り合いで人類は多くの失敗を繰り返してきた。ノーベル経済学賞が毎年出ても世界経済はうまく廻らないのはなぜか。人間の欲を抑制するにはどうしたらしいのかを考えた方がいい。小さいときからの少欲知足の教育が必要だろう。

前号では One world と「一即一切」について書いた。今回は循環が多くの要素からなる一つのシステムになっており「一即一切」の好例であると思い、ペンを執つた。次号では時間も生む惑星の循環について書く予定である。惑星の循環は橍円軌道に依るから、橍円が主題になる。

新JIS規格とルミネスバッジのご紹介

[その1]

国際規格を取り入れた受動形線量計測装置のJIS規格の発行について

受動形線量計測装置にかかるJIS規格の動向については、NLだより平成27年11月号No.455のトップコラムにおいて、公益社団法人日本アイソトープ協会の中村吉秀氏に解説いただきましたが、今回、改めてJIS規格の動向を整理し、体系的にまとめました。

現在、受動形線量計測装置のJIS規格としては、**JIS Z 4314 蛍光ガラス線量計測装置**、**JIS Z 4320 熱ルミネセンス線量計測装置**及び**JIS Z 4339 光刺激ルミネセンス線量計測装置**これらの線量計測装置に共通する要求事項を定めた**JIS Z 4332 X線及びγ線用個人線量計通則**がありますが、今年、新たに**X・γ線及びβ線用受動形個人線量計測装置並びに環境線量計測装置**と**X・γ線用受動形環境モニタリング用線量計測装置**が発行される予定です。

受動形線量計測装置の国際規格としては、2007年に**IEC 62387-1:2007, Radiation protection instrumentation—Passive integrating dosimetry systems for environmental and personal monitoring—Part 1: General characteristics and performance requirements**が発行され、その後、名称を一部変更して2012年に**IEC 62387:2012, Radiation protection instrumentation—Passive integrating dosimetry systems for personal and environmental monitoring of photon and beta radiation**が第2版として発行されました。IEC62387は、全ての受動形線量計測装置を対象とする初めての国際規格であり、これを基にした受動形線量計測装置のJIS規格が発行される運びとなりました。

X・γ線及びβ線用受動形個人線量計測装置並びに環境線量計測装置は、国際規格**IEC 62387:2012**を基にし、国内の使用状況や法令に合わせて内容を一部変更して作成された規格です。

一方、**X・γ線用受動形環境モニタリング用線量計測装置**は、現行の各受動形線量計測装置の適用範囲となっている一般環境をモニタリングするための空気吸収線量または空気カーマの測定に用いる受動形線量計測装置について規定した規格であり、こちらは**IEC 62387**の適用範囲とはなっていないため、**X・γ線及びβ線用受動形個人線量計測装置並びに環境線量計測装置**とは別の規格として発行される予定です。

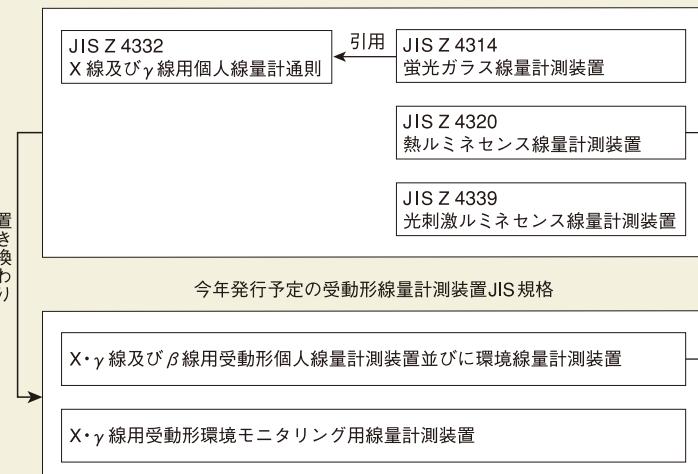
X・γ線及びβ線用受動形個人線量計測装置並びに環境線量計測装置と**X・γ線用受動形環境モニタリング用線量計測装置**が発行されることで、線量計測装置の種類ごとに定めた三つのJIS規格と**JIS Z 4332**の通則は廃止される予定です。

現行の三つのJIS規格では唯一、**JIS Z 4320**が国際規格**IEC61066:1991 Thermoluminescence dosimetry systems for personal and environmental monitoring**を基とした規格ですが、IEC 61066もIEC 62387の発行に伴って既に廃止されました。

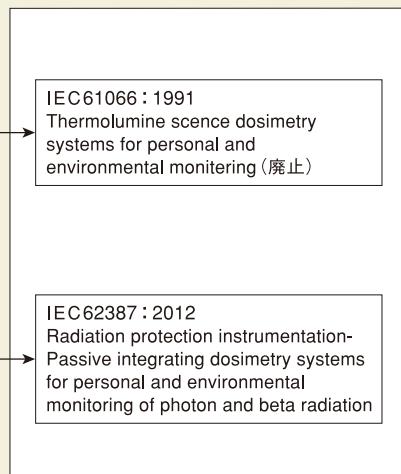
この二つの新しいJIS規格の発行と現行の四つのJISの廃止によって、受動形線量計測装置JIS規格は国際整合性が図られるとともに、全ての受動形線量計測装置が対象となるJIS規格が整備されることになります。

受動形線量計測装置関連JIS規格の新旧体系

現行の受動形線量計測装置JIS規格



受動形線量計測装置関連国際規格

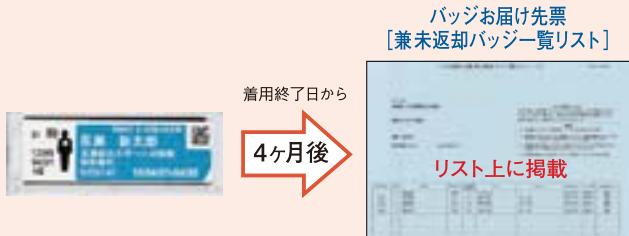


お願い

未返却のバッジに関するご案内とご請求

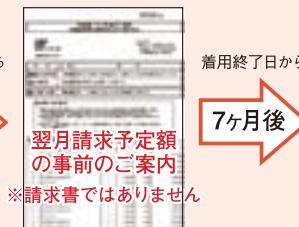
お問い合わせ：お客様サポートセンター
Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8440

当社のバッジはお客様の被ばく線量を測定するために貸し出しており、返却後は再利用しております。そのため、着用期間終了後7ヶ月を経過してもご返却されないバッジについて



は、下記の手順で「未返却バッジ代金」として別途請求させていただきますので、速やかにご返却ください。また、退職者のバッジも忘れずにご返却願います。

未返却バッジ代金のご案内



請求書



未返却バッジ代金のご案内をお届けした当月までにバッジをご返却いただければ、未返却バッジ代金はご請求いたしません

ご案内

クイクセルWebサービス

クイクセルWebサービスは、お客様ご自身がインターネットでバッジの追加、変更等ができるサービスです。サービスは無償で提供しています。(通信料はお客様負担)

＜主な内容＞

- ・バッジの追加、変更、取消など
- ・バッジ登録された方全員の氏名、積算線量の確認
- ・電離放射線健康診断個人票の記入に役立つ、被ばく線量集計表の印刷
- ・外部被ばく線量測定・算定記録表の印刷
- ・外部被ばく積算線量証明書の印刷
- ・外部被ばく線量測定報告書(PDFファイル)のダウンロード
- ・当社内でのバッジ測定状況の確認
- ・個人一括登録(CSVファイルのアップロード)

なお、セキュリティ面におきましては SSL-VPN 接続を採用しています。ご興味をお持ちのお客様は当社お客様サポートセンターまでご連絡ください。詳しい資料をお送りいたします。

対応OSおよびブラウザー：

Windows Vista (IE8) / 7 (IE11) / 8.1 (IE11)

お問い合わせ：お客様サポートセンター

Tel. 029-839-3322

Fax. 029-836-8440

E-mail: mail@nagase-landauer.co.jp



編集後記



トップコラムに書かれている113番元素の命名権を取得し、「ニホニウム」として周期表の一角となったことは、とても素晴らしいことですね。周期表と言えば、「水兵リーベ僕の船」などと歌いながら、必死に覚えていたことを思い出します。皆さんの中にも同じように覚えた方も多くおられるのではないかでしょうか。

大学の授業では、化学実験が少しの失敗でも、思い通りの結果とならず、簡単な実験でも想定通りの結果を出すことは難しいものだと痛感しました。113番元素を合成するのに9年間で400兆回もの実験を行っていると知り、とても驚きました。結果が実るまで諦めずにやりきることは、簡単なことではないと思います。今後もぜひ第二、第三の新元素が日本発で命名されることを期待しております。 (S.I.)

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
本社 Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8440
大阪 Tel.06-6535-2675 Fax.06-6541-0931

NLだより No.470 平成29年(2月号)

毎月1日発行 発行部数：38,600部

発行 長瀬ランダウア株式会社

〒300-2686

茨城県つくば市諏訪C22街区1

的場 洋明