Dear 未来の化学者へ

日本人のノーベル化学賞受賞者はこれまでに7人います。

福井謙一さん、白川英樹さん、野依良治さん、田中耕一さん、下村脩さん、鈴木章さん、根岸英一さんです。

それぞれ、偉大な業績を残していることは言うまでもないですね。だってノーベル賞だから。

このノーベル賞受賞者たちは、自分の経験をもとに、若い人に向けていろんなエールを送っています。

「メモしないでも覚えているような思いつきは大したものではない。メモしないと忘れてしまうような着想こそが貴重なのです」

「偶然の結果でも「なぜ、という疑問を追究しおこなず新しい道を開いた」

「一つの目的を考え、時に挫折してもへこまれないこと。プラス思考で最後まで頑張る」

「失敗からは、必ず新たな発見がある。最近は、失敗するのが楽しみになってきました」

「大事なのは事実の見見よりは価値の発見」

「国の言葉ではエッセで書いてみてください。化学者も名言で検索すると、もっとたくさんの名言にヒットします」

「！」がなかなか忘れないようにメモして、「？」はとことん調べて考え続ける。そして、失敗してもへこまれないプラス思考が大事。だいたいこんなことを言っています。

このプラス思考のみなもとは、なんだろう。

それは、化学する　楽しさ、じゃないかな。

化学って、楽しいんだから♪

化学工業日報

過去から未来へ夢をつなごう！

化学って 楽しいんだから～♪

夏休み子ども化学実験ショー 2015

「ケミカル、ミラクル、夢がくる」

夢・化学-21

6月13日（土）から21日（日）、東京都千代田区の丸の内「ビル1」の科学技術館で開催されます。主催は「夢・化学-21」委員会（日本化学会、化学工学会、新化学技術推進協会、日本化学工業協会）。参加は無料（科学技術館の展示関は大人料金が必要）。開催時間は9時30分から18時50分まで。化学実験教室、ショー、ケミカルスライムなどのワークショップなどが開かれます。教室の参加の予約は8時30分から。

なお10月24日（土）から25日（日）には、「夢・化学-21」委員会、関西化学工業協会の主催で、大阪市西区の安治川テラス・大阪・スカイホールで「化学の日　子ども化学実験ショー」が開催されます。

INDEX

☞14面　もっと知りたい　ＰＥＴボトル
☞15面　未来が変わる!?　夢の水素社会
☞16～17面　切手でたどる化学の歴史

切手、切手を使ったことのない人はいるかな？　もしかするといるかもしれない。だっていまは、携帯電話やスマホがあるから、メールで用がすんじゃうしそのほうが早いからね。でも、切手を見たことがない人はいないよね。きっと見たことがあるはずだ。きれいな絵柄に思わず見とれたことだってあるだろう？

切手は、郵便で手紙やはがきを届けてもらうためのものだけど、それだけではないんだ。化学や物理、生物学など科学の大発見や大発明を記念して、歴史に残すっていう役割もはたしているよ。そう、偉大な科学者たちによる夢の実現の証なんだ。ここにあるたくさんの切手を、昔のものから順番になめめてみよう！化学の夢にかけた人たちの歴史ストーリーが、きっとときめきたちの心に"夢"をプレゼントしてくれるはずだ。

ギリシャの元素観

紀元前6世紀ごろのタレスは「万物は水からできている」としました。紀元前5世紀ごろのデモクリトスは「これ以上分解できないものをアトモス」と呼びました。そして紀元前4世紀のアリストテレスは「地上の物質は水、火、土および空気の四元素から成り、天体には第五元素のエーテルがある」と唱えました。この考えは、その後の近代化学が始まるまで2000年以上も世界を支配しました。

タレス
(BC640-546年)

デモクリトス
(BC470年ごろ～380年ごろ)

アリストテレス
(BC384～322年)

四元素
(左上：空気、右上：火、左下：土、右下：水)

錬金術の時代

錬金術の時代を通しての元素観は「既存物質から金を作ることができる」ことでしたが、結局は不成功に終わり、その考えはくずれました。しかし、長いあいだ実験に物質を扱った操作技法は近代化学の基礎に影響を残し、医学や医薬品の面で近代医学の発展のよりどころとなりました。

イブン・エル・ビター
(597～662年。金は現実の物質から不純物を除くことによって得られると考えました)

ジャービル・イブン・ハイヤーン
(720～813年。金は液体(水銀)、燃える硫黄と第3成分(エリクサー)から成ることを提唱しました)

アル・ラージ
(別名ラーゼス、864～932年。金は得られませんでしたが、数々の実験をとおして化学操作(蒸発、蒸留、溶解など)や実験器具の記録を残しました)

パラケルスス
(1493～1541年。三元説(物質は水銀、硫黄、第三成分)を信奉しました。錬金術の目的が医薬の追求に向けられました)

ニュートン
(1642～1727年。近代物理学の父です。彼では錬金術に熱中していた事実が判明しました。近代科学のパイオニア、そして最後の錬金術師でした)

化学切手deお勉強

安部浩司

化学切手いろいろあれど、まずは化学者の切手。この郵便にも載っているように、錬金術から化学がスタートした。ちょっとしたパズル遊び感覚にも通じます。さらには一緒に組立てるデザインにも目覚ると面白いことが分かってきます。例えば「アルコール考案」は、切手の化学式のところを覗けさまるとあるのにもこれアルコールの化学的構造に由来するちゃんとした理由があります。それは　　さっこれは宿題にしておきましょう。ほどもっと楽しいかもしれませんしね。　でも、このようにいろいろ楽べていくと化学の奥深さや切手からの説明もこなせるのです。切手を楽しんでいたら、いつのまにか化学のいろいろ知識が頭に入っていた！　そんなことがあるかも知れませんね。

また、自分で見えざる材質はおもしろい新ですが、金・銀・アルミなどの金属類だけでなく、陶・ポリエチレン・ポリ塩化ビニルといったプラスティックでさまざまな切手もあり、実際に触ってみればどんな素材なのか分かります（ごめ「あもしろ切手」の欄を見てください。ほかにも化学技術をはっと切手として、温度が変わると色が変わるというような切手があります。これはインクの組分に温度によって構造が変化する物質を使っているからです。光色なども強、明、明でもデザインがいろいろ変化するものがあります。これは蛍光インクを使ったもので、この材料は日本で開発された物質です。このように切手自身で化学を実感することもできます。

最後に、手紙は書ではありますが私のホームページ（https://staff1.aist.go.jp/koji-abe/）の「科学切手の世界」コーナーにもいろいろ面白い化学切手を紹介して載せるので、四角は一見にしかず、実際にどんなものと楽しんでもらえれば幸いです。

あべ・こうじ
【略歴】
1944年、熊本県熊本市生まれ。1961年頃から重金属切手、1992年九州大学大学院理学研究科博士課程修了。同年産業総合研究所研究員入所。その後の産業による組織改変に伴い現在は東京都の所属は変わらず、現在は国立研究開発法人産業技術総合研究所ナノエレクトロニクス研究センター上席研究員として所属。専門は非金属化学・物理化学。切手研究会「科学チーム」の第6小学4年の時から、「科学」をテーマにの収集を始めたのは学時代。

参考文献
『切手の中の化学』（日本化工業）、NHK出版『科学の遺産』新書『化学』第2巻『元素』

切手でたどる 化

近代化学の時代（18世紀以降）

１８世紀に入って、徹底した実証主義、客観的データが重視されるようになり、近代化学への道が開けてきました。その過程で元素観の進展、新元素の発見が続きました。元素の表示方法にさまざまな提案がなされましたが、ベルセーリウスによる考えがもっとも合理的であり、現在の表現にたどりつきました。また、１８世紀～１９世紀にかけて、微量主量、感温度性、電気分解などの分析技術の進歩によって、鉱物、無機化合物や気体中に存在する新元素の発見が相次ぎました。

元素と元素記号

ドルトン

（1766～1844年.物質を構成する小さい粒を「原子」とし、20種類の原子をあげ、水素を基にした最初の原子量を作りました）

ラボアジェ

（1743～1794年.実験を通してこれ以上分解できない物を元素と考え、33種を提案しました）

元素の発見

（フッ素.1886年.モワッサンが単離に成功）

ベルセーリウス

（1799～1848年.元素名を表すラテン名の頭文字（重複する場合は２文字）を使うことを提案しました.化合物の組成式、反応式にも適合し、今日の表記法に定着しました）

気体から発見された新元素

（酸素.1774年.プリーストリーが発見）

ら発見
元素

1898年.
ュリーが

メンデレーエフと周期表

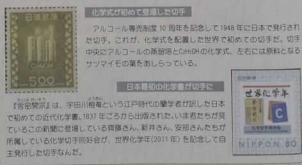
メンデレーエフは、思いうかべた性質をもつ元素が周期的に現れることを見いだしました。この周期表の偉大なところは、元素の「穴」を敢えて残し、当時は未発見だった元素の発見を予言したところにあります。

メンデ

（1834～190
元素の席を空
ウ素.エカア
イ素と呼に名
それぞれは1
ウム、ゲルマ
が確認され
エフについて
植をたたえて
め各国から多
れています。
成績をかもし
ひげを伸ば
多くなって

さまざま おもしろ切手

知っておこう！ この“最初”



化学の歴史

ベルセーリウスによる元素の表記法

ベルセーリウスの提案した元素の表記方法は、無機化合物はもとより反応式や鉱石中の複雑な組成についても有効であることが明らかになりました。さらに、多数な分子を作る有機化合物にも有効であることも実証されました。

メンデレーエフ

(1834～1907年。当時未発見の元素の席を空欄として、エカホウ素、エカアルミニウム、エカケイ素と仮に名づけました。後年、それぞれはスカンジウム、ガリウム、ゲルマニウムとして存在が確認されました。メンデレーエフについては、その偉大な業績をたたえて、毎国ロシアはじめ各国から多くの切手が発行されています。大化学者としての威厳をかもしだすように、髪やひげを伸ばしたり晩年の肖像が多くなっています)

シンプルな組成の無機の気体

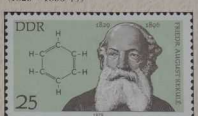
(二酸化炭素＝CO_2)

肥料の3要素(N,P,K)

(硝酸アンモニウム＝NH_4NO_3、リン酸水素アンモニウム＝$NH_4H_2PO_4$、塩化カリウム＝KCl)

シンプルな有機化合物

(芳香族系　ベンゼン＝C_6H_6、人物はケクレ(1829～1896年))



人工元素合成の時代

20世紀にろると、サイクロト
自然界には存在しない人工放射性
目が集まり、アメリカ、ロシア、
して、国家のプライドをかけた競
れました。新元素の名前には、発見
や著名科学者の名前が旧立つように

96 Cm キュリウム

(キュリー夫妻)

99 Es アインスタイニウム

(アインシュタイン)

111 Rg レントゲニウム

(レントゲン)

95 Am

(ノーベル)

102 No ノーベリウム

化学史と切手

新井 和孝

皆さんは「化学」という言葉を思い浮かべますか。リトマス紙、実験、周期表、H_2O、スイッチ(ハーフ)の嵐、いろいろあるでしょうね。

理科や化学に興味を持つきっかけとして「化学史」は良いと思います。

歴史の面白さは出ないです。以前紹介した化学会社の歴史の本(『史と いいます』)を読んだ時のことです。会社を作る時に、いろいろな出来事や出会いがありました。主な登場人物は洗尻第一、高橋謙吉、品田幸の3人です。洗尻はメ(知)ての切手が、アドレナリンの発見で知られる化学者高峰譲吉の一人でした(切手だけこの前聞の一番右上に載っています)。長年勤めていても高峰技術者のことを詳しく知らなかったのです。この3人は3番目の新入場所の時代です。時には失敗しがちかもしますが、生涯強い信念関係に結ばれた人達でした。化学史のことばかり思ってました。

歴史は何ではなにが起こったというだけではなく、自然現象や事件や人だけ、に関わり、その人物の性格までが関わって、大きな流れになっているのです。このA上この人がどこで出会わなければ、歴史は違っていたかもしれない、そんな面白さが歴史には あります。そんな目で眺め直してみると、身に合に思しられてきませんか。量子の場減を時間に基づ近代化学のスウェファンジェ、ドルトンの、原子説をセンデレーフ、ラジウムや放射線を発見したピエール&マリー・キュリー夫妻、宇宙に相電の「音叉開放」はいりの効果知など、登場人物がみな面白さ出てきます。

(『切手』もまっかだとして)の興奮です。人物、風景、もの、デザインなど色々あります。使用済みな郵便はもいろいろなことがこの小さい一枚に詰まっています。よく眺めて見ると味わい深いものです。きれい、珍しい、かっこいいと思ったら気軽に手帳に挟んで持ち歩くこともできます。

「始まれば、これ」これを選びをとりなげ」ることの、眺め何かと出会ってなげ切るのが、ゆすかず。(東京学芸大学教授、日本化学工業協会ホ・ッ(『あもしろ化学史/夢・化学－2 1』http://kagaku.net/history/)をお勧めします。

あらい・かずたか
【略歴】
1948年、埼玉県鶴ヶ島市生れ。鶴川中学校、鶴川高校、東京大学工業、1976年東京大学大学院理学研究科化学博士課程修了。1976～78年東横学園、78～2013年日産化学工業(株)。2012年一期役 国立研究開発法人科学振興学術会研究所。
日本化学会化学遺産委員会委員、化学史学会理事、国立科学博物館協力研究員

現代の化学産業や先端科学、そして地球環境

古代ギリシャのころに始まって元素と化学の歴史を一緒にたどってきました。いよいよ最後は“今”、そして“未来”です。

現代の社会は、科学技術によって支えられています。科学の成果はすべての人の身近にあり、生活を支えているのです。とくに化学は、物質の科学としてその中心を担っています。化学技術によって新たに作られた素材によって、世界は便利に快適に進化しつづけてきました。

化学の力は、今後もさまざまな先端分野で必要とされます。とくに化学は、地球上で問題になっている環境問題の解決にも大きな力を発揮することが期待されています。

医薬品

（ペニシリン）

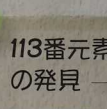
（アドレナリンと高峰譲吉）

石油化学工業

（ブラジルの精錬塔）

リン工業

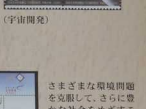
（採掘、貯蔵、海上輸送）



（成分分析）

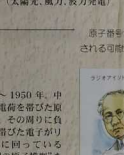
日本の誇る先端分野

（導電性高分子）（光ファイバー）（燃料電池）



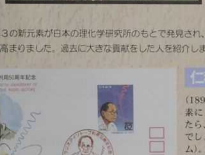
（宇宙開発）

省エネ促進



（太陽光、風力、波力発電）

生物多様性



さまざまな環境問題を克服して、さらに豊かな社会をめざすことが、これからの私たち人類の大きな課題です。この切手は、化学の見直しをソフトの方面の高品に託しています。

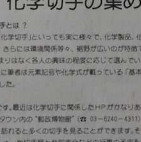
アメリカシウム

（アメリカ）

113番元素の発見

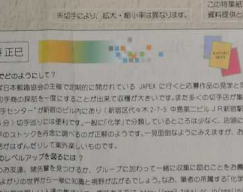
原子番号113の新元素が日本の理化学研究所のもとで発見され、日本名で命名されるの可能性が高まりました。過去に大きな貢献をした人を紹介しましょう。

長岡半太郎



（1865～1950年。中心に正電荷を帯びた原子核と、その周りに負電荷を帯びた電子がリング状に回っている“土星型の原子模型”を提唱しました。この考えは後に、ラザフォードやボーアによって実証されました。長岡の考えは化学結合に引き継がれました）

仁科芳雄



（1890～1951年。113番元素に人名が付けられるとしたら、もっともふさわしい人でしょう（候補名ニシナニウム）。1937年、理化学研究所にわが国第1号（世界で2番目）のサイクロトロン（ラジオアイソトープの製造装置）を建設しました）

※切手により、拡大・縮小率は異なります。

この特集紙面は化学切手同好会の関藤正巳さんに資料提供と編集協力をお願いしました。

化学切手の集め方

1. 化学切手とは？

一言で「化学切手」といっても実に様々で、化学製品、化学の歴史、有名な化学者、さらには環境問題等々、範囲が広いので特徴的な集め方紹介致します。

切手は実はいくらでもあるが、各人の興味の程度の応じて選んでいけば良いでしょう。ちなみに筆者は元素記号や化学式が載っている「基本的」な切手から始め、次第に奥行きを広げていました。

2. 何から始めようか？

まず手頃な値段で集めることが必要です。最近は化学切手に関係したHPがかなりあるので参考になるでしょう。東京ではスカイツリータウンの「郵政博物館」（☎ 03-6240-4311）や日白の「切手の博物館」（☎ 03-5951-3331）を訪れると多くの切手を見ることができます。そこでは世界の切手の展示だけでなく、販売品のコーナーや切手展とか郵売会などの行事の予定や知らせも掲示があったりして思わぬ出会いもあるはずです。

3. どこでだめようにて？

例えばロネ郵趣協会の王様で活動的に開催している JAPEX に行くと近畿作家の見学と同時に、多くの切手商の展示を一度に見ることが出来て時間が大きいです。また多くの切手店が集まる東京駅の「切手センター」が新宿のビル内にあり（新宿区中央2-7-5 中島第二ビル JR新宿駅南口から徒歩5分）切手店以外には便利です。一般に化学とか技術ものとされるような切手のストックを月毎に買へるのが王道のようです。見出物はようこゆえ、あるいは友人に会話だけはんだりして案外楽しいものです。

4. 収集のレベルアップを図るには？

知識の向上策、雑誌類を見つけるか、グループに加わって一緒に収集に励むことも効果的です。はずれがりの世界から一挙に知識と興味が広がるでしょう。なお、筆者の所属する「化学切手同好会」は化学に親しい人達の集まりです。興味ある方は http://www3.tokai.or.jp/usaline/miracle/ にトライしてみて下さい。

さいとう・まさみ
[略歴]
1940年、神奈川県横浜市生まれ。1959年横浜高校卒。1966年東京工業大学大学院理工学研究科化学工学専攻修士課程修了。同年東レ(株)入社。東レフィルム加工(株)を経て2012年退職。現在フリーリーダー。専門は高分子化学、合成、物性、開発、製品安全。
現在、日本化学会正会員、日本繊維協会正会員、米国Chemistry and Physics on Stamp Study Unit のSPOSU正会員、化学切手同好会会員。