

切手でつくる元素周期表

— 化学切手同好会より国際周期表年に寄せて —

川井 正雄 *

概要

メンデレーエフによって元素の周期律が発見されてより1世紀半、世界各国で150周年にあたって「国際周期表年 2019」の種々のイベントが企画されている。周期表は第7周期の最後の原子番号118まで完全に埋まっているが、113番元素が理化学研究所で合成、確認されたニホニウム(Nh)である。アジア初の新元素の発見として我が国でも元素や周期表への関心が高まっている。筆者の所属する化学切手同好会では、切手を用いた元素周期表を作成することとなったが、118種の元素すべてに対してその元素に関わりのある切手の候補を選定し収集するのは容易なことではない。本稿では、2019年2月に公開に至った暫定版「切手の元素周期表」の全体像とともに、ほぼ完成の域に達しつつある2種の公式版に収録される全切手を紹介する。切手による周期表に取り組むことになった経緯、最終的に「国内普及版」と「グローバル版」の2ヴァージョンとなった「切手の元素周期表」の各切手と対応元素との関係、さらには同好会では新参者の筆者が切手の周期表作りの過程に実際にいかに関わってきたかなどを述べる。

1. はじめに

メンデレーエフが1869年に63元素を並べた最初の周期表を発表したが、「？」マークで示された空白元素がその後予言通りに発見され、周期律の意義、重要性が広く認識されて今日に至っている。2019年は周期表の150周年にあたり「国際周期表年」(International Year of the Periodic Table of Chemical Elements; 略称 IYPT2019)として世界各国で種々のイベントが企画されている。

周期表は化学の原点の一つであり、大抵の化学の教科書の類では表紙か裏表紙を返すとまず周期表が目に入る。筆者が最初に接した昭和30年代の高校教科書は102番元素までの短周期表であったが、半世紀後の教科書は111元素が収録された長周期表である¹⁾。理化学研究所(以後、理研)で合成、確認されて2016年に正式に元素名も認められた113番元素ニホニウム(Nh)も含め、現在の周期表は第7周期の最後の原子番号118まで完全に埋まっている。理研の玉尾皓平氏の提唱で2005年にスタートした「一家に一枚

周期表」²⁾は改版を重ねて2019年には第11版が発行されている。周期表や元素に対する国民の関心は高まり、種々の周期表が発行されるとともに³⁾、元素についての書物も数多く出版されている⁴⁾。

2. 化学切手同好会による切手周期表の発端

アジア初の新元素合成の快挙を成し遂げた理研は2017年に創立100周年を迎え、同年4月に記念切手の小型シートが発行された。切手シートには5種類の切手が含まれているが、中央に位置するのが前年11月に正式に世界的に元素名が承認されることとなったニホニウムの切手である。シートの上部には新元素の合成・検出装置の概念図が描かれている⁵⁾。

筆者の所属する化学切手同好会(代表:齊藤正巳、会員15名)は、「年報(Annual Report)」を発行しており、2017年のvol.14はニホニウムの特集号であった。理研の玉尾氏へのこの特集号の贈呈が同氏と同好会の交流の端緒となり、「化学切手で周期表は作れるでしょうか?」との同氏の問いかけに応える形で同好会による「切手の元素周期表」作りがスタートした。代表の齊藤氏を中心に安部浩司、新井和孝、伊藤良一、稲垣由夫、後藤幸平の各氏により先ず118元素に関わ

*中之島科学研究所
kawai88@crux.ocn.ne.jp
http://kawai88.sakura.ne.jp

る切手のリストアップを行うこととなった。会員歴は短く化学切手の所蔵は皆無に近い筆者も、玉尾氏とは大学の級友であり連絡係程度のつもりで作業グループの一員となった。

切手周期表の作成を發議した伊藤氏より、すでに30年近く前にフランスで切手による周期表作成の例⁶⁾があることが紹介された。103番元素のローレンシウムまでのすべての元素に対して対応する切手が示されている。さらに、2016年3月のアメリカ化学会年会で化学切手による周期表⁷⁾が発表されていたことも明らかとなった。118元素のうち、当時まだ正式な元素名が定まっていなかった原子番号113、115、117、118の4元素を除いたすべての元素について関係する切手を与えられた完成度の高いものである⁸⁾。なお、すでに同好会の安部氏はホームページ「科学切手の世界」に自身で作成中の切手周期表を公開、各元素に興味深い話題が紹介されているが、残念ながら元素数は未だ40余りという状況である⁹⁾。また、齊藤氏の著書「切手が伝える化学の世界」にも「切手で解説 元素周期表」のページがある¹⁰⁾。

て、なるべくそれらとは重ならない切手を選びつつ原子番号1の水素から118のオガネソンまで全元素それぞれに対応する切手を与えることを目標とした。日本版切手周期表の特徴として、日本の科学・技術の優秀性を示す切手や、元素の特性が切手に直接現れている金属箔の切手などに注目するとともに、いわゆる化学切手・科学切手にこだわらず幅広い視野で元素に因んだ切手を選ぶことにも留意した。

2017年11月下旬に始まった有志7名による候補切手の探索、選考は当初の予定よりは遅れつつも着実に進捗していた。2019年の1月にパリの国際周期表年の開会式に出席の玉尾氏より、2月に東京で開催される記念シンポジウム¹¹⁾の会場での同好会作成の切手周期表の展示を強く勧められた。3年前のアメリカ化学会版が進化して空白のない完成版⁸⁾の展示をパリの会場で目にした同氏からの、世界に負けない日本版をとの強い希望である。候補切手の選考の進行中ではあったが、急遽「暫定版」として図1の「切手の元素周期表」を掲示することとなった。複数の候補切手があって会員の間で意見の一致が得られていないものが約4分の1あり、それらは背景を黄色で示しつつも一応は各元素に1枚の切手を割り当てた周期表の初お目見えである。

3. 暫定版「切手の元素周期表」の作成

同好会では上で述べた欧米発の先例2点を考慮し

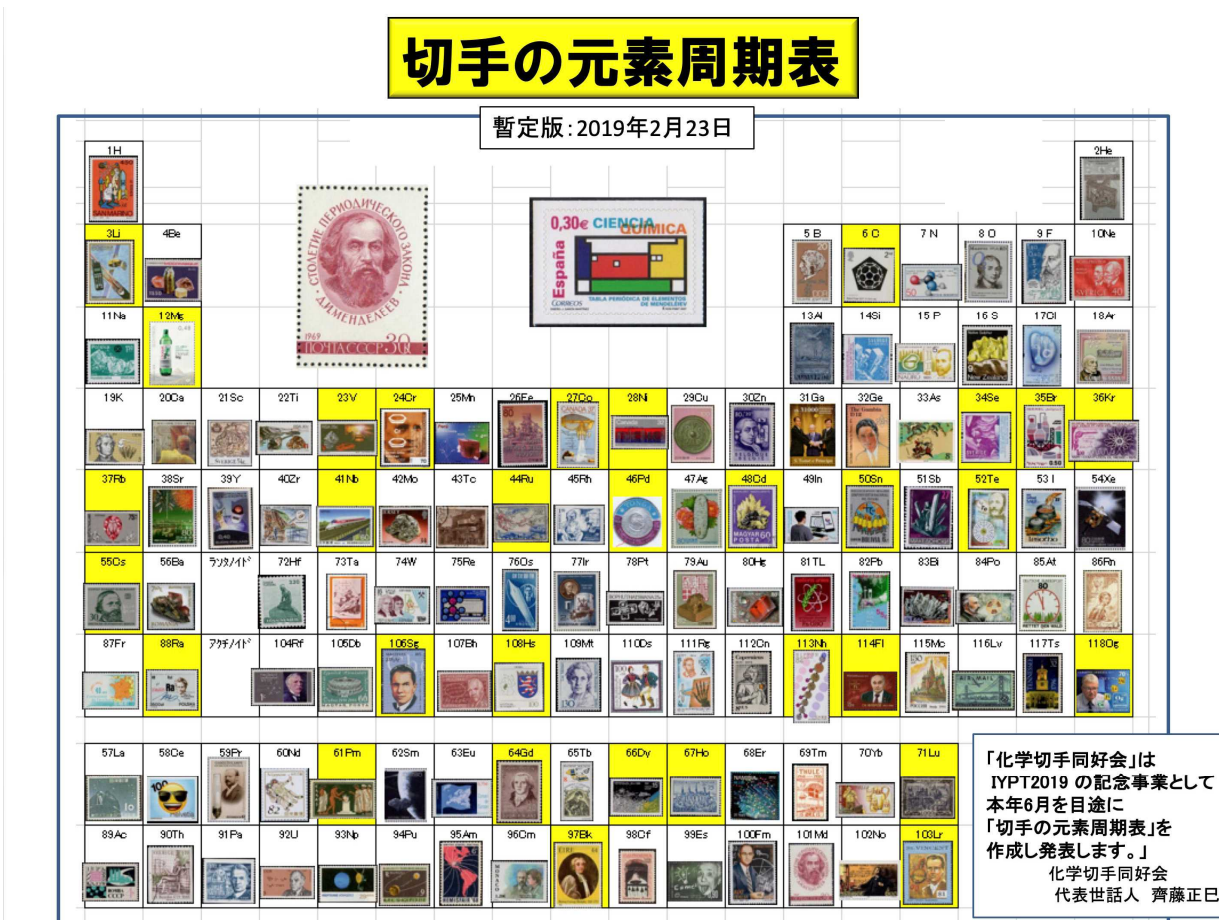


図 1. 元素の切手周期表(暫定版、2019年2月)

作成: 化学切手同好会(担当: 安部浩司、新井和孝、伊藤良一、稲垣由夫、川井正雄、後藤幸平、齊藤正巳)

4. 公式版「切手の元素周期表」に向けて

同好会としては、上記の暫定版はあくまでも急遽公開することになった作成の途中経過の断片であって、その後、完成に向けて切手の選定作業が続けられた。

暫定版では単に切手の画像が示されているのみであるが、同好会が完成を目指した切手周期表の特徴の1つに、各元素に対するわかりやすい解説の付記がある。説明は40字(以内)の簡単なものと、やや詳しい150字(以内)の2種のセットを作成することとし、将来的には英文版の作成も視野においた。その後の展開の中で、1つの元素に対する切手も必要に応じて複数の候補を選び出し、学童、生徒を含む一般市民対象の国内普及版と専門家も対象に含み将来の海外への公開を考慮したグローバル版の2種のセットを用意することにした。種々の検討の結果、新たに27元素が選ばれるとともに暫定版に含まれていた切手の約1割が削除され、15元素で国内普及版とグローバル版(以後、国内版、国際版と略称)の切手が異なる結果となった。

2019年6月末、齊藤代表による「切手でひもとく周期表」と題した発表が行われる化学史研究発表会の会場には完成した国際版の「切手の元素周期表」が150字の説明を付して展示されることになる¹²⁾。さらに7月中旬には40字の説明付きの国内版が化学工業日報の見開き2ページの新聞紙面に掲載され¹³⁾、切手の博物館が発行する研究紀要誌にも150字の説明付きで国際版が掲載される予定である^{14),15)}。日本化学会では、国際周期表年の啓蒙活動の一環として「周期表巡回展」を計画中とのことであり¹⁶⁾、この企画にも積極的に参加することを前提に準備中である。

5. 各元素に対応する切手の紹介

ここでは、118元素に対応して国内版、国際版の「切手の元素周期表」に収録されることとなった計133枚の切手を図2—図48に原子番号の順に紹介する。図のキャプションの形で示されている各切手についての説明は、正式の40字あるいは150字の公式の説明文とは異なり、筆者が個人的に当該元素と切手の関係を記したものである。基本的には切手が主体であって、元素についての解説は省略、あるいは必要最小限にとどめた。国内版と国際版で切手が異なる元素については最初のボールド体の元素名等にアンダーラインを付し、2枚並んだ切手の左側が国内版、右側が国際版として、説明文は1元素に対して国内版/国際版の形で示した。各切手の説明の最後の()内に発行国、発行年を記したがアンダーラインは暫定版とは異なる切手であることを示している。残念ながら、準備の都合で低解像度などの画像も含まれ、縮尺は統一されていない。



図2. 原子番号1, 2(${}_1\text{H}$, ${}_2\text{He}$)の切手

- 1 水素(H)**: 水素を燃料とする燃料電池車。右上に生成する水の分子式 H_2O 。(キルギス、2015) / 液体燃料ロケットの推進は液体水素と酸化剤の反応。(サンマリノ、1984)
- 2 ヘリウム(He)**: 皆既日食の際の太陽コロナの分光分析で発見された元素。(アメリカ、2017)

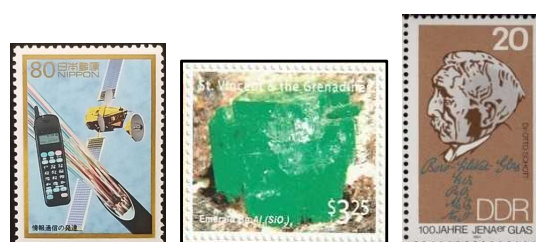


図3. 原子番号3-5(${}_3\text{Li}$, ${}_4\text{Be}$, ${}_5\text{B}$)の切手

- 3 リチウム(Li)**: 携帯電話などの電子機器にリチウムイオン電池が使用されている。(日本、1996)
- 4 ベリリウム(Be)**: 宝石エメラルドはベリリウム含有鉱石。(セントビンセント・グレナディーン、2016)
- 5 ホウ素(B)**: ホウ素を含むホウケイ酸ガラスは切手の肖像ショットが作り出した。(東ドイツ、1984)



図4. 原子番号6, 7(${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$)の切手

- 6 炭素(C)**: 炭素原子60個よりなるサッカーボール形の C_{60} フラーレン分子。(イギリス、2001)
- 7 窒素(N)**: 尿素は有害窒素を無害化して体外に排出するために肝臓で作られる。右上に無機化合物よりの最初の合成の反応式。(ドイツ、1982)

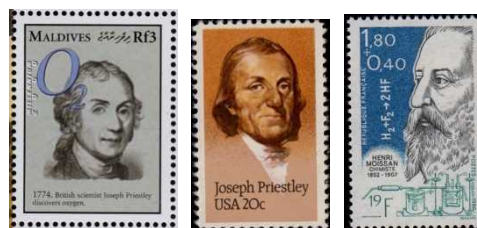


図5. 原子番号8, 9(${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$)の切手

- 8 酸素(O)**: プリーストリ、シェーレによって発見さ

れた元素。切手は2点ともにブリストリの肖像。
(モルジブ、2000) / (アメリカ、1983)

9 フッ素 (F): モアッサンはフッ素の研究などで
1906年にノーベル化学賞受賞。(フランス、1986)



図 6. 原子番号 10, 11 ($_{10}\text{Ne}$, $_{11}\text{Na}$) の切手

10 ネオン (Ne): ラムジー (右) はネオンなどの貴
ガス元素の発見で1904年にノーベル化学賞を受
賞。(スウェーデン、1964)

11 ナトリウム (Na): 塩化ナトリウム (食塩) の結晶
は立方体 (サイコロ状)。(ポーランド、1979)



図 7. 原子番号 12, 13 ($_{12}\text{Mg}$, $_{13}\text{Al}$) の切手

12 マグネシウム (Mg): マグネシウム含量が世界
一というミネラルウォーター。(スロベニア、2018)
/ グリニャールによる有機マグネシウム試薬の開
発が有機金属化学の黎明。(フランス、1971)

13 アルミニウム (Al): アルミニウム箔を素材とする
世界最初の切手。(ハンガリー、1955)



図 8. 原子番号 14, 15 ($_{14}\text{Si}$, $_{15}\text{P}$) の切手

14 ケイ素 (Si): ケイ素の結晶の電子顕微鏡写真。
高純度ケイ素から半導体が作られ、エレクトロニク
スの中核を担う。(スウェーデン、2010)

15 リン (P): 両側にリン酸と糖の DNA 鎖が描かれ
4種の核酸塩基の切手がそれぞれ塩基対を形成
する形の小型シートの一部で、図の切手はアデ
ニン。(中国マカオ、2001) / DNA の二重らせん
構造の右に遺伝暗号表。塩基配列が遺伝情報
を担う。(スペイン、1969)



図 9. 原子番号 16, 17 ($_{16}\text{S}$, $_{17}\text{Cl}$) の切手

16 硫黄 (S): 黄色の硫黄の結晶。(ニュージーラ
ンド、1982) / 硫黄含有鉱石の黄鉄鉱 (FeS_2) はか
つては硫酸 (H_2SO_4) の原料。(ポルトガル、1977)

17 塩素 (Cl): 塩素は水の殺菌に利用される。香
港の水道 150 周年の記念切手。(中国香港、
2002)



図 10. 原子番号 18, 19 ($_{18}\text{Ar}$, $_{19}\text{K}$) の切手

18 アルゴン (Ar): レイリー卿はアルゴンの発見で
ノーベル物理学賞を受賞。(ギニアビサウ、2009)

19 カリウム (K): リービヒはカリウムを窒素、リンと
ともに植物の成長に必須と提唱。(東ドイツ、1978)

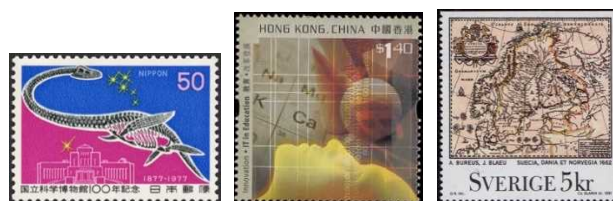


図 11. 原子番号 20, 21 ($_{20}\text{Ca}$, $_{21}\text{Sc}$) の切手

20 カルシウム (Ca): 骨は多量のカルシウムを含
み、体内のカルシウム調節の役割も担う。(日本、
1977) / 背景に周期表の Ca。(中国香港、2002)

21 スカンジウム (Sc): スカンジナビア半島に産出
するトルベイト石中の元素。(スウェーデン、1991)



図 12. 原子番号 22-24 ($_{22}\text{Ti}$, $_{23}\text{V}$, $_{24}\text{Cr}$) の切手

22 チタン (Ti): チタンは南アフリカの豊かな鉱物
資源の1つ。(南アフリカ、1984)

23 バナジウム (V): バナジウムも南アフリカの豊か
な鉱物資源。(南アフリカ、1984)

24 クロム(Cr): フィッシャーはクロムのイオンがベンゼン環に挟まれたサンドイッチ型の錯体分子の研究でノーベル化学賞を受賞。(ドイツ、2018)



図 13. 原子番号 25, 26 ($_{25}\text{Mn}$, $_{26}\text{Fe}$) の切手

25 マンガン(Mn): 菱マンガン鉱(MnCO_3)はマンガンの原料で宝飾品にも使用。(ペルー、2004)

26 鉄(Fe): 高炉(溶鉱炉)は製鉄所のシンボル。製鉄 100 周年記念切手。(日本、1957) / 鉄鋼箔の切手にベッセマー式転炉。(ブータン、1969)



図 14. 原子番号 27, 28 ($_{27}\text{Co}$, $_{28}\text{Ni}$) の切手

27 コバルト(Co): 乳がんの放射線治療ではコバルト 60 の γ 線を照射。(カナダ、1988) / ホジキンはコバルト錯体のビタミン B_{12} の X 線 3 次元結晶構造の解析に成功した。(イギリス、2010)

28 ニッケル(Ni): ニッケル鉱床発見 100 周年の記念切手。(カナダ、1983)



図 15. 原子番号 29, 30 ($_{29}\text{Cu}$, $_{30}\text{Zn}$) の切手

29 銅(Cu): 銅鏡の素材は青銅で銅とスズの合金(日本、1989) / 銅の精錬は紀元前 3000 年頃から行われていた。(キプロス、1994)

30 亜鉛(Zn): 閃亜鉛鉱(ZnS)が亜鉛鉱石の大部分を占めている。(ペルー、2001)



図 16. 原子番号 31-33 ($_{31}\text{Ga}$, $_{32}\text{Ge}$, $_{33}\text{As}$) の切手

31 ガリウム(Ga): 中村修二、赤崎勇、天野浩の 3 氏は窒化ガリウムを原料とする青色発光 LED でノーベル物理学賞。(サントメプリンシペ、2015)

32 ゲルマニウム(Ge): 江崎玲於奈はゲルマニウム半導体の研究でノーベル賞。(ガンビア、1995)

33 ヒ素(As): 水滸伝では砒霜(亜ヒ酸、 H_3AsO_3)が毒殺に使用された。(中国、1989)



図 17. 原子番号 34-36 ($_{34}\text{Se}$, $_{35}\text{Br}$, $_{36}\text{Kr}$) の切手

34 セレン(Se): 赤紫色のセレンの結晶。(スウェーデン、2010)

35 臭素(Br): 臭化マグネシウムが豊富な死海から臭素を抽出するプラント。(イスラエル、1965)

36 クリプトン(Kr): 長さの基準として、メートル原器に変わってクリプトンの発光スペクトルの波長が用いられていた。(フランス、1975)



図 18. 原子番号 37-39 ($_{37}\text{Rb}$, $_{38}\text{Sr}$, $_{39}\text{Y}$) の切手

37 ルビジウム(Rb): 宝石ルビーの名前の由来がラテン語の赤色という点が、赤い炎色反応を示すルビジウムの命名と同じ。(タイ、1972)

38 ストロンチウム(Sr): 花火の赤色はストロンチウムの炎色反応による。(日本、2012)

39 イットリウム(Y): 溶接に利用される YAG レーザーはイットリウム・アルミニウム・ガーネットの結晶からのビーム。(フィンランド、1968)



40 ジルコニウム(Zr): 鉱石ジルコン(ZrSiO_4)から発見された元素で宝石もある。(タイ、1972)

41 ニオブ(Nb): リニヤモーターカーの超伝導電磁石にはニオブ合金が用いられる。(日本、1987)



図 20. 原子番号 42, 43 ($_{42}\text{Mo}$, $_{43}\text{Tc}$) の切手
42 モリブデン (Mo): 輝水鉛鉱 (モリブデナイト、 MoS_2) が元素名の由来。(ジャージー、2007) / シェーレは輝水鉛鉱よりモリブデンの酸化物を得た。(スウェーデン、1942)

43 テクネチウム (Tc): サイクロトロンを用いて人工合成された最初の元素。(中国、1958)



図 21. 原子番号 44, 45 ($_{44}\text{Ru}$, $_{45}\text{Rh}$) の切手
44 ルテニウム (Ru): ロシアの白金鉱石から単離され、産地のルテニアに因んで命名された。切手はロシアの飛行ルート地図。(ロシア、1949)

45 ロジウム (Rh): 塩の水溶液のバラ色が元素名の由来。(東ドイツ、1972) / 切手の左下にバラの香気成分の分子構造の一部。(ロシア、1968)



図 22. 原子番号 46, 47 ($_{46}\text{Pd}$, $_{47}\text{Ag}$) の切手
46 パラジウム (Pd): デザインがパラジウム硬貨の円形切手。一番下に THE FIRST PALLADIUM COINAGE IN HISTORY の文字(トンガ、1967)

47 銀 (Ag): 石見銀山で産出した銀で造られた銀貨「御取納丁銀」。(日本、2008) / 銀はメキシコの主要輸出品(メキシコ、2008)



図 23. 原子番号 48-50 ($_{48}\text{Cd}$, $_{49}\text{In}$, $_{50}\text{Sn}$) の切手
48 カドミウム (Cd): 硫カドミウム鉱の組成は硫化カドミウム(CdS)。(ハンガリー、1969)

49 インジウム (In): 液晶パネルには酸化インジウムスズ(ITO)が用いられる。(キューバ、2017)

50 スズ (Sn): スズ箔を用いた切手。紙より重いが、

しなやかで柔らかな感触。(ボリビア、1986)



図 24. 原子番号 51-53 ($_{51}\text{Sb}$, $_{52}\text{Te}$, $_{53}\text{I}$) の切手
51 アンチモン (Sb): 輝安鉱 (Sb_2S_3) のラテン語 Stibium が元素記号の由来。(マケドニア、1997)

52 テルル (Te): ルーマニアのミューラーが金鉱石から発見した元素。(ルーマニア、2011)

53 ヨウ素 (I): ヨウ素欠乏症への対策としてをヨウ素を添加した食塩が用いられる。(レト、1996)



図 25. 原子番号 54-56 ($_{54}\text{Xe}$, $_{55}\text{Cs}$, $_{56}\text{Ba}$) の切手
54 キセノン (Xe): 小惑星探査機「はやぶさ」のエンジンの推進剤に使用。(日本、2008)

55 セシウム (Cs): キルヒホフ(肖像)とブンゼンが鉱泉の水から発見。(ドイツ・ベルリン地区、1974)

56 バリウム (Ba): 重晶石 (BaSO_4) が主な天然資源である。(ルーマニア、2010)



図 26. 原子番号 57-59 ($_{57}\text{La}$, $_{58}\text{Ce}$, $_{59}\text{Pr}$) の切手
57 ランタン (La): 天体望遠鏡の光学レンズ材料に酸化ランタン (La_2O_3) を使用。(日本、1953)

58 セリウム (Ce): サングラスに UV カット効果と屈折率が高い酸化セリウムを利用。(スイス、2017)

59 プラセオジウム (Pr): この元素を発見したウェルズバッハはガス灯にも貢献。(オーストリア、2012)



図 27. 原子番号 60-62 ($_{60}\text{Nd}$, $_{61}\text{Pm}$, $_{62}\text{Sm}$) の切手
60 ネオジウム (Nd): 元素名の由来はギリシャ語の「新しい双子」で、同時に発見されたプラセオジウムとは双子の兄弟の関係。(日本、2017)

61 プロメチウム(Pm): ギリシャ神話の火の神プロメテウスが元素名の由来。(ギリシャ、1960)

62 サマリウム(Sm): アポロ計画で持ち帰った月の石の年代測定法の1つはサマリウム-ネオジム法。(アメリカ、1969)



図 28. 原子番号 63-65 (${}_{63}\text{Eu}$, ${}_{64}\text{Gd}$, ${}_{65}\text{Tb}$) の切手

63 ユロピウム(Eu): 元素名はヨーロッパに因み、フランス人のドマルセが発見。(フランス、2005)

64 ガドリニウム(Gd): 希土類元素研究の先駆者ガドリンに因んで命名された。(フィンランド、1960)

65 テルビウム(Tb): かつてはプリンターの印字ヘッドに用いられた希土類元素。(ブルガリア、1989)



図 29. 原子番号 66-68 (${}_{66}\text{Dy}$, ${}_{67}\text{Ho}$, ${}_{68}\text{Er}$) の切手

66 ジスプロシウム(Dy): 元素名はギリシャ語 dysprositos (近寄り難い) に由来。原発事故で立入禁止のチェルノブイリの切手。(ロシア、1991)

67 ホルミウム(Ho): ストックホルムの古名 Holmia に因んで命名された。(スウェーデン、1953)

68 エルビウム(Er): 光ファイバーに用いられる元素で遠距離通信に欠かせない。(ナンビア、2012)



図 30. 原子番号 69-71 (${}_{69}\text{Tm}$, ${}_{70}\text{Yb}$, ${}_{71}\text{Lu}$) の切手

69 ツリウム(Tm): 元素名は最北の地の意味のスカンジナビア語トゥーレに因むが、かつてその名のグリーンランド自治区が存在。(グリーンランド、ローカル切手、1935)

70 イッテルビウム(Yb): ガラスの着色に使用。イットリウム、テルビウム、エルビウムとともにスウェーデンの村イッテルビーに因む名前(イタリア、1984)

71 ルテチウム(Lu): 切手は 20 世紀前半のパリで、パリの古名 Lutecia に因む命名。(フランス、1947)



図 31. 原子番号 72-74 (${}_{72}\text{Hf}$, ${}_{73}\text{Ta}$, ${}_{74}\text{W}$) の切手

72 ハフニウム(Hf): 人魚姫像のデンマークの古名 Hafnia に因む元素名。(デンマーク、1989)

73 タンタル(Ta): ギリシャ神話のタンタロスが元素名の由来で、切手はゴヤの版画「タンタロス」。(ブルガリア、1975)

74 タングステン(W): スペインのエルヤル兄弟が初めて単離した元素。(スペイン、1983)



図 32. 原子番号 75-77 (${}_{75}\text{Re}$, ${}_{76}\text{Os}$, ${}_{77}\text{Ir}$) の切手

75 レニウム(Re): ハロゲン化合物 ($\text{Re}_2\text{X}_8^{2-}$) の構造が示すように風変わりな金属。(ロシア、1968)

76 オスミウム(Os): 万年筆のペン先にオスミウムやイリジウムの合金が用いられる。(日本琉球、1954)

77 イリジウム(Ir): 度量衡の基準として以前は白金とイリジウムの合金で造られたメートル原器、キログラム原器が用いられていた。(中国、2015)



図 33. 原子番号 78 (${}_{78}\text{Pt}$) の切手

78 白金(Pt): 古代エジプトの時代より装飾品に用いられている貴金属元素。(ボツワナ、1979) / デーバライナーは白金を触媒として水素を燃焼するランプの発明者。(東ドイツ、1980)



図 34. 原子番号 79, 80 (${}_{79}\text{Au}$, ${}_{80}\text{Hg}$) の切手

79 金(Au): 福岡の志賀島で出土した国宝の金印は 108 グラムの純金。(日本、1989) / ペルーは金の主要産出国。切手の国章の下には金の

原子番号、原子量、元素記号、電子配置。(ペル
一、2011)

80 水銀(Hg): 常温で液体の金属。硫化物の辰砂
はかつては貴重な赤色顔料。(スロベニア、1999)



図 35. 原子番号 81-83 ($_{81}\text{Tl}$, $_{82}\text{Pb}$, $_{83}\text{Bi}$) の切手

81 タリウム(Tl): 「緑の小枝」のギリシャ語 thallos
が元素名の由来。鮮やかな緑色の原子スペクトル
が発見の決め手。(国連ジュネーブ、1977)

82 鉛(Pb): Pb に×点がついて、ガソリンの無鉛化
は自動車の排気ガス公害対策。(オランダ、1988)

83 ビスマス(Bi): 輝蒼鉛鉱 (Bi_2S_3) はビスマスの
主要な鉱石。(ボリビア、2012)



図 36. 原子番号 84-86 ($_{84}\text{Po}$, $_{85}\text{At}$, $_{86}\text{Rn}$) の切手

84 ポロニウム(Po): キュリー夫妻が発見した放射
性元素。肖像は夫のピエール・キュリー。(カメル
ーン、1986)

85 アスタチン(At): シャボン玉は儂いが、ギリシャ
語の不安定 astatos に因む命名。(スイス、2018)

86 ラドン(Rn): ラドン温泉は日本人に人気があり
志賀高原では猿も湯浴を楽しむ。(日本、1989)



図 37. 原子番号 87, 88 ($_{87}\text{Fr}$, $_{88}\text{Ra}$) の切手

87 フランシウム(Fr): フランスのペレーがウラン鉱
石から発見した放射性元素。(フランス、2003)

88 ラジウム(Ra): マリー・キュリーは夫のピエール
とともにラジウムの発見で 1903 年にノーベル物理
学賞を受賞。(ポーランド、1992)



図 38. 原子番号 89-91 ($_{89}\text{Ac}$, $_{90}\text{Th}$, $_{91}\text{Pa}$) の切手

89 アクチニウム(Ac): IUPAC (国際純正・応用化
学連合) モスクワ大会の記念切手。左上の元素
記号の組み合わせ I-U-P-Ac、Mo-Sc-O-W には
Ac も仲間入り。(ロシア、1965)

90 トリウム(Th): ベルセリウスがトール石から発見
した元素。(スウェーデン、1979)

91 プロトアクチニウム(Pa): 切手の肖像のソディ、
および、ほぼ同時にハーンとマイトナーが発見し
た放射性元素。(スウェーデン、1981)



図 39. 原子番号 92 ($_{92}\text{U}$) の切手

92 ウラン(U): 中性子の衝突で引き起こされるウ
ラン原子の核分裂の模式図。(ドイツ、1979) / ハ
ーンはウランの核分裂反応を発見、原子爆弾の
製造へとつながった。(東ドイツ、1979)



図 40. 原子番号 93-95 ($_{93}\text{Np}$, $_{94}\text{Pu}$, $_{95}\text{Am}$) の切手

93 ネプツニウム(Np): 海王星 neptune は天王星
uranus の外側の軌道にあり、周期表でネプツニウ
ムはウランの右隣の位置。(アメリカ、1991)

94 プルトニウム(Pu): 長崎の原子爆弾の原料。
世界恒久平和を願う平和祈念像。(日本、2000)

95 アメリシウム(Am): アメリカ大陸に因んで周期
表で1つ上に位置するユーロピウム ($_{63}\text{Eu}$) に対応
して命名された。(アメリカ、1968)



図 41. 原子番号 96-98 ($_{96}\text{Cm}$, $_{97}\text{Bk}$, $_{98}\text{Cf}$) の切手

96 キュリウム(Cm): キュリー夫妻の榮譽を称えて命名された人工元素。(モナコ、2003)

97 バークリウム(Bk): 哲学者バークリーが校名の由来のカリフォルニア大学バークレー校で造られた元素。(アイルランド、1985)

98 カリホルニウム(Cf): カリフォルニアの地での合成、発見に因んで命名。切手はカリフォルニア州発祥の地、カメル教会。(アメリカ、1969)



図 42. 原子番号 99-101 ($_{99}\text{Es}$, $_{100}\text{Fm}$, $_{101}\text{Md}$) の切手

99 アインスタイニウム(Es): アインシュタインを称えて命名された元素。(ベルギー、2001)

100 フェルミウム(Fm): 物理学者フェルミを称えて命名された元素。(イタリア、1967)

101 メンデレビウム(Md): 周期律・周期表の元祖メンデレーエフを称えて命名。(ロシア、1969)



図 43. 原子番号 102-104 ($_{102}\text{No}$, $_{103}\text{Lr}$, $_{104}\text{Rf}$) の切手

102 ノーベリウム(No): ノーベル賞を創設したノーベルを称えて命名。(スウェーデン、2001)

103 ローレンシウム(Lr): サイクロトロンを発明者ローレンスを称え命名。(セントビンセント、1991)

104 ラザホージウム(Rf): 英国の物理学者ラザフォードを称える元素名。(ニュージーランド、1971)



図 44. 原子番号 105-107 ($_{105}\text{Db}$, $_{106}\text{Sg}$, $_{107}\text{Bh}$) の切手

105 ドブニウム(Db): ロシアのドブナ合同原子核研究所に因んで命名。(ハンガリー、1966)

106 シーボーギウム(Sg): シーボーグは多くのア

クチノイド元素の発見者で、その業績を称えて命名された人工放射性元素。(モルジブ、1995)

107 ボーリウム(Bh): デンマークの物理学者ボーアを称えて命名された。(デンマーク、1963)



図 45. 原子番号 108-110 ($_{108}\text{Hs}$, $_{109}\text{Mt}$, $_{110}\text{Ds}$) の切手

108 ハッシウム(Hs): ドイツのヘッセン州のラテン語名 Hassia に因んで命名。(ドイツ、1992)

109 マイトネリウム(Mt): オーストリアの女性物理学者マイトナーを称えて命名。(ドイツ、1988)

110 ダームスタチウム(Ds): この元素が造られたドイツのヘッセン州の民族舞踊。(ドイツ、1993)



図 46. 原子番号 111-113 ($_{111}\text{Rg}$, $_{112}\text{Cn}$, $_{113}\text{Nh}$) の切手

111 レントゲニウム(Rg): X線の発見者レントゲンに因んだ命名の放射性元素。(エジプト、1995)

112 コペルニシウム(Cn): 天動説を提唱した天文学者コペルニクスを称えて命名。(アメリカ、1973)

113 ニホニウム(Nh): 亜鉛をビスマスに衝突させて合成された元素で、6回の α 崩壊を経てメンデレビウムに至る過程が確認された。(日本、2017)



図 47. 原子番号 114-116 ($_{114}\text{Fl}$, $_{115}\text{Mc}$, $_{116}\text{Lv}$) の切手

114 フレロビウム(Fl): ロシアの物理学者フリオロフの名を冠した研究所に因む命名。(ロシア、2013)

115 モスコビウム(Mc): ドブナ合同原子核研究所のあるモスクワ州に因んで命名。(ロシア、1994)

116 リバモリウム(Lv): サンフランシスコ湾のベイブリッジの彼方のリバモアに元素名が由来するローレンス・リバモア研究所がある。(アメリカ、1947)



図 48. 原子番号 117, 118 ($_{117}\text{Ts}$, $_{118}\text{Og}$) の切手
117 テネシン (Ts): オークリッジ国立研究所の所在地テネシー州に因んで命名。(アメリカ、1996)
118 オガネソン (Og): ロシアの核物理学者オガネシアンを称えて命名された。(アルメニア、2017)

6. 切手の選択の過程におけるさまざま

ニホニウムの切手(図 46 右)に描かれた α 崩壊の系列の 6 元素すべてに化学切手が存在することに感銘を受けた玉尾氏からの化学切手で周期表は作れるか? の質問が発端であった。何が「化学切手」かは必ずしも定かでないが、元素記号、化学式、分子模型、化学者の肖像などが描かれていれば、明らかに化学切手である。残念ながら、118 種の元素すべてにそのような切手が存在するわけではない。あれこれと知恵を絞リ連想をたくましくして見つけ出した結果が先に紹介した 118 プラス 15 枚の計 133 枚の切手である。



図 49. 多様な金 ($_{79}\text{Au}$) の切手

元素とそれに対応して選んだ切手の関係は多種多様である。多くの切手がリストアップされた元素の 1 つは 79 番元素の金で、10 種を遥かに超えた候補の中から図 34 の左と中央の 2 枚が選ばれた。中央のペルーの切手は国際版用で、金原子の電子配置まで記載されており化学切手の愛好家、収集家にとっては絶品である。一方、左の国内版の切手は国宝の金印で、一見は化学切手らしくはないが確かに純金であって切手周期表の中で独特の雰囲気を出している。さまざまな意味合いで金と関わりの切手の例を図 49 に挙げた。上段は左が金の鉱石(ナンビア、1991)、中央が美術工芸品(中国、2006)、右が金箔使用の切手(日本、2011)

である。下段は、左が国宝の金閣寺で金印よりは国際的に通用しそうであるが、中央のファラオのマスク(モノコ、2018)の方が有名であろう。右下はゴールドラッシュ 110 周年記念切手(アメリカ、1948)である。金に縁のある切手はまだ多くあって、いずれも捨てがたい。

候補切手が多くて選択に苦慮するのは贅沢な悩みで、実際に困るのはその元素に対する適当な切手が見つからない場合である。作業開始より 2 月余りの 2018 年 1 月下旬には、すでに 100 以上の元素に候補の切手が出揃っていた。筆者自身は、ただベテランの化学切手愛好家の豊富な切手の所蔵と博識に感銘を受けているのみであった。候補切手が見つからない元素数が 10 余りとなった時点で、空白元素のリストにかつて研究室の報告会で聞き慣れたサマリウムが含まれているのが目にとまった。これがきっかけで、傍観者に過ぎなかった筆者も後出しジャンケンよろしく元素切手の搜索作業に加わることとなった。素人の筆者が、化学切手収集家とは異なる視点の持ち主として、失敗談やそれなりの貢献などを含めさまざまな経験や話題を紹介する。

62 番元素のサマリウム ($_{62}\text{Sm}$) はかつて同僚荒木修喜博士(名古屋工業大学教授: 当時)が有機化学反応の触媒としての研究を行っていた。郵趣家で手彫切手の色素の研究報告などもある同氏から、サマリウムコバルト磁石のほかに、岩石や隕石の年代測定を行うサマリウム-ネオジウム (Sm-Nd) 法があり、隕石やその供給源の小惑星などの切手がある筈との助言を受けた。強力な磁石なら風力発電に使われているだろうとの筆者の提案で風車の切手(図 50 左、パラグアイ 2012 など)が集まって一件落着のつもりであったが、後に玉尾氏より風力発電はネオジウム磁石との指摘を受けて選外となった。年代測定に関係のありそうなものとして小惑星イトカワと地球の日本切手(図 50 中央、2008)が魅力的であったが残念ながら実際に年代推定に用いられたのは Sm-Nd 法ではなく U-Pb 法である。月の石の年代測定には Sm-Nd 法が使用されたようで¹⁷⁾、アメリカの宇宙開発シリーズ切手の 1 枚(図 27 右)に落ち着いた。



図 50. $_{62}\text{Sm}$, $_{66}\text{Dy}$ の候補となった切手

ジスプロシウム ($_{66}\text{Dy}$) は単離に苦労したことを示すギリシャ語の「近づき難い dysprositos」が元素名の由来であるが、この元素に因んだ切手も容易には見つからなかった。原子炉の事故で今なお放射線量が高くて近づき難い地となっている図 29 左のチェルノブイリの

切手はイメージがよく合うとして選ばれた。同好会では、化学切手に拘らず広い視野で切手を選択することを特徴の1つとしていた。「何だ。これは？」といった切手も少しは交えるとのことで、その好適な例である。筆者は、この元素が超音波探知に用いられることより、170年前に沈没した北極圏探検船の発見を記念するカナダ切手(図 50 右、2015)を候補に挙げた。イメージよりファクトを目指したが海底の船体のソナー画像にジスプロシウムが関わっていることを示す文献の類は未入手であった。

ツリウム($_{69}\text{Tm}$)の元素名はスカンジナビア語 Thule に因むとされているがこの言葉は互いに重なり合う様々な意味を持つ。最北の地を意味するとのことで、北極探検のロシア(ソ連)の切手(図 51 左、1988)などが候補に上がっていた。またスカンジナビアの地を意味する古語でもあり筆者はスカンジナビア航空の切手(図 51 中央、1961)を候補に挙げてみた。古典文学に語られる北方の伝説の島でもあって、1910年、実際にグリーンランドに設けられたイヌイットの自治区に Thule の名が付けられ、1935~37年に発行されたローカルな郵便切手(図 30 左)を見つけ出すことができた。



図 51. $_{69}\text{Tm}$ 、 $_{70}\text{Yb}$ の候補となった切手

イッテルビウム($_{70}\text{Yb}$)は、他の希土類元素と発見の経緯等が重なって、対応する切手が空白となっていた。ガラスの着色剤(黄緑色)に使用されるとのことで、ガラス工芸品の切手(図 50 右、チェコスロバキア、1985)などを提案、最終的にはガラス職人が描かれた切手(図 39 中央)に落ち着いた。

タンタル($_{73}\text{Ta}$)の切手の候補も空白であったが、ギリシャ神話のタンタロスが元素名の由来とのことで、ゴヤの版画「タンタロス」が描かれた美術切手(図 31 中央)を見つけ出して提案、採用された。

バークリウム($_{97}\text{Bk}$)は、この人工元素が造られたカリフォルニア大学バークレー校に因んで命名された。アイルランドの哲学者バークレーが校名の由来であることを知り¹⁸⁾、肖像画の切手(図 41 中央)を見出すことができた。当初は、サンフランシスコ・オークランド・ベイブリッジの切手(図 47 右)の背景にバークレーの地がある可能性を考えた。実は、ずっと向こうにリバモリウム($_{116}\text{Lv}$)の名前の由来の地リバモアがある(図 52)とのことで、めでたくこの切手の落ち着き先も決まった。

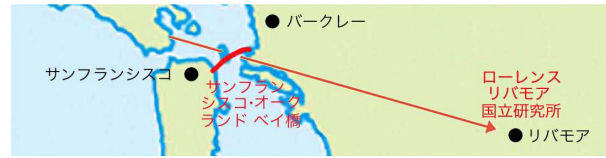


図 52. サンフランシスコ湾の橋とリバモア

ダームスタチウム($_{110}\text{Ds}$)に関する切手の選定も難航した。名前の由来は、この人工元素が造られた研究所の所在地ダルムシュタット市(ドイツ、ヘッセン州)である。筆者が元素関連切手の探索に参画し始めた頃のこと、この都市で 1913 年に開催された航空ショーの切手(図 53 左)を見つけたつもりであったが、イベントのシールかスタンプの類に過ぎなかった。切手でないのは額面価格が記されていないことより明らかであるが、それには気づかない素人であった。次に見つけたヘッセン州の紋章が描かれた切手(図 45 左)も、すでに別の元素ハッシウム用の切手としてほぼ確定していた。失敗続きの末に、ベンゼンの環状構造の提唱者ケクレがダルムシュタットに生まれギーセン大学に進学するまでをこの地で過ごしたことを見出した。図 53 右(ドイツ、1979)などを候補に挙げたが、ヘッセン州の民族舞踊の切手(図 45 右)が、「何だ。これは？」で新元素発見の喜びのイメージを表しているとして選ばれることとなった。



図 53. $_{110}\text{Ds}$ の候補に提案した切手類

シャボン玉遊びのアスタチン($_{85}\text{At}$)や温泉浴の猿のラドン($_{86}\text{Rn}$)の切手(図 36 中央と右)なども意外性がある。温泉といえば、遊び心はないはずのアメリカ版周期表⁷⁾のネオジウム($_{60}\text{Nd}$)は雲仙国立公園(図 54 左)で、同好会員にとって初めは「何だ。これは？」であった。雲仙の火山活動の噴出物の解析にネオジウムの同位体組成が用いられたとのことである。



図 54. 「何だ。これは？」切手

同好会版ではチェルノブイリの切手を「何だ。これは？」として選んだジスプロシウム($_{66}\text{Dy}$)に対して、フランス版周期表⁶⁾では図 54 右のインソップ寓話「からすとき

つね」の切手(ポーランド、1968)を当てている。入手困難が名前の由来であるこの元素に対する切手の入手も困難であったとして、狐にとってのチーズの獲得と同様との遊び心で選ばれた切手である。

筆者はもともと「非化学切手」の方が一般の人々には楽しく受け入れられると思っていた。周期表には固定した基準にとらわれずに多様な切手が選ばれるのが望ましいとの考えであった。一方、ベテランの同好会員にとっては、典型的な化学切手が見つからない場合の苦し紛れ、不本意ながらの選択が「非化学切手」であった。しかし、すべての元素に典型的な化学切手が存在しないという現実には織り込み済みであったようで、その元素の用途(例えば、リチウムにはリチウム電池使用機器、図 3 左)、元素名の由来(例えば、ロジウムにはバラの花、図 21 中と左)などに検索範囲は広がっていった。切手の選考が難航するなかで、化学切手至上主義の面々が、連想をたくましくしての関連切手や「何だ。これは？」切手を見つけるのをエンジョイする方向に徐々に変化する様子は興味深かった。初めから筆者が意図していたことではまったくなかったが、ベテラン収集家の得意分野、筆者の不得意分野がほぼ終わった時点からの「後出しジャンケン」を楽しんだ。

7. おわりに

日本版切手周期表の作成を目指すに至った経緯と完成に近づきつつある現状を紹介した。収録する切手が5月初めに決まり、各切手に添える説明文がほぼ定まった5月下旬が本稿脱稿の時点である。上記の苦労話は筆者の経験が主体であって筆者の貢献が目立つ印象かもしれないが、完成した切手周期表の大部分が筆者以外の同好会メンバーの尽力によるものである。最終的には切手の実物をすべて入手しなければならないが、所有切手が皆無に近い筆者が提供できたのは米国の切手商から入手したツリウム切手のみであることが、状況を如実に示している。本稿の各切手と当該元素との関係も、完成版に向けて各会員より提出され推敲が進められている説明文を参考にしつつの紹介である。

本稿に誤りや、問題点、不適切な記述等が存在すれば、それはひとえに筆者個人の責任である。

8. 参考文献など

- 1) 川井正雄「高校化学教科書の変遷 -昭和 30 年代と平成 20 年代の比較-」大阪市立科学館報告 26 (2016) 71-74
- 2) 文部科学省「元素周期表(一家に1枚周期表)」化学同人(2005)
- 3) 例えば、東京エレクトロン(株)作成の周期表が次のサイトより入手できる。<https://www.tel.co.jp/genso/>

- 4) 元素に関する出版物は枚挙にいとまないが、ここでは大阪市立科学館スタッフの著書1点を紹介するにとどめる。小野昌弘「元素がわかる」技術評論社(2008)
- 5) 伊藤良一「切手で祝う理化学研究所創立100年とニホニウムの合成・発見・命名」近畿化学工業界 69 (2017) 13-16
- 6) J. F. Tirouflet, "A philatelic table with 103 stamps in 15 postcards" *Philatelia Chimica et. Physica*, 11 (1989) 100-105, 12 (1990) 18-23, 65-70
- 7) L. G. French, "Philatelic table of the elements" 251st ACS Meeting & Exposition (San Diego, 2016)
- 8) 2019年1月にパリで開催された国際周期表年の開会式会場で展示された切手周期表には、3年前は空白であった4元素にも切手が示され、113Nhは日章旗が描かれた昭和天皇・皇后ご訪米記念切手(1975年)であった。この日本切手は、その後の改訂版で原料2元素の切手の組み合わせに置き換えられた。
(<https://uwaterloo.ca/chem13-news-magazine/april-2019/feature/philatelic-table-elements>)
- 9) 安部浩司、<https://staff.aist.go.jp/koji-abe/Table/table.htm>
- 10) 齊藤正巳「切手が伝える化学の世界 化学に親しむはじめの一步」(彩流社、2013年)pp4-5
- 11) 国際周期表年 2019 記念シンポジウム「周期表が拓く科学と技術 国際周期表年を迎えて」(東京、2019年2月23日)
- 12) 齊藤正巳「切手でひもとく周期表」2019年度化学史研究発表会(化学史学会年会、東京、2019年6月)
- 13) 化学工業日報「切手で学ぼう! 元素周期表(仮題)、夢・化学21特集」(2019年7月16日発行、掲載予定)
- 14) 齊藤正巳「国際周期表年記念『切手の元素周期表』を作成して(仮題)」切手の博物館研究紀要 第15号(2020年3月、掲載予定)
- 15) 新井和孝「切手の元素周期表(仮題)」切手の博物館研究紀要 第15号(2020年3月、掲載予定)
- 16) 玉尾皓平氏よりの私信
- 17) https://ja.wikipedia.org/wiki/放射年代測定#cite_note-nendai-3
- 18) https://en.wikipedia.org/wiki/University_of_California,_Berkeley#Founding

9. 謝辞

切手による周期表作成のきっかけとなり、国際周期表年についての情報なども逸早く提供頂いた畏友玉尾皓平氏に感謝する。化学切手同好会の齊藤正巳代表はじめ安部浩司、新井和孝、伊藤良一、稲垣由夫、後藤幸平の各氏に深謝するとともに、同好会への入会をお勧め頂いた恩師中島路可氏にも謝意を表す。