

化学用語の命名法の傾向について 日本の化学歴史を振り返って

Introduction

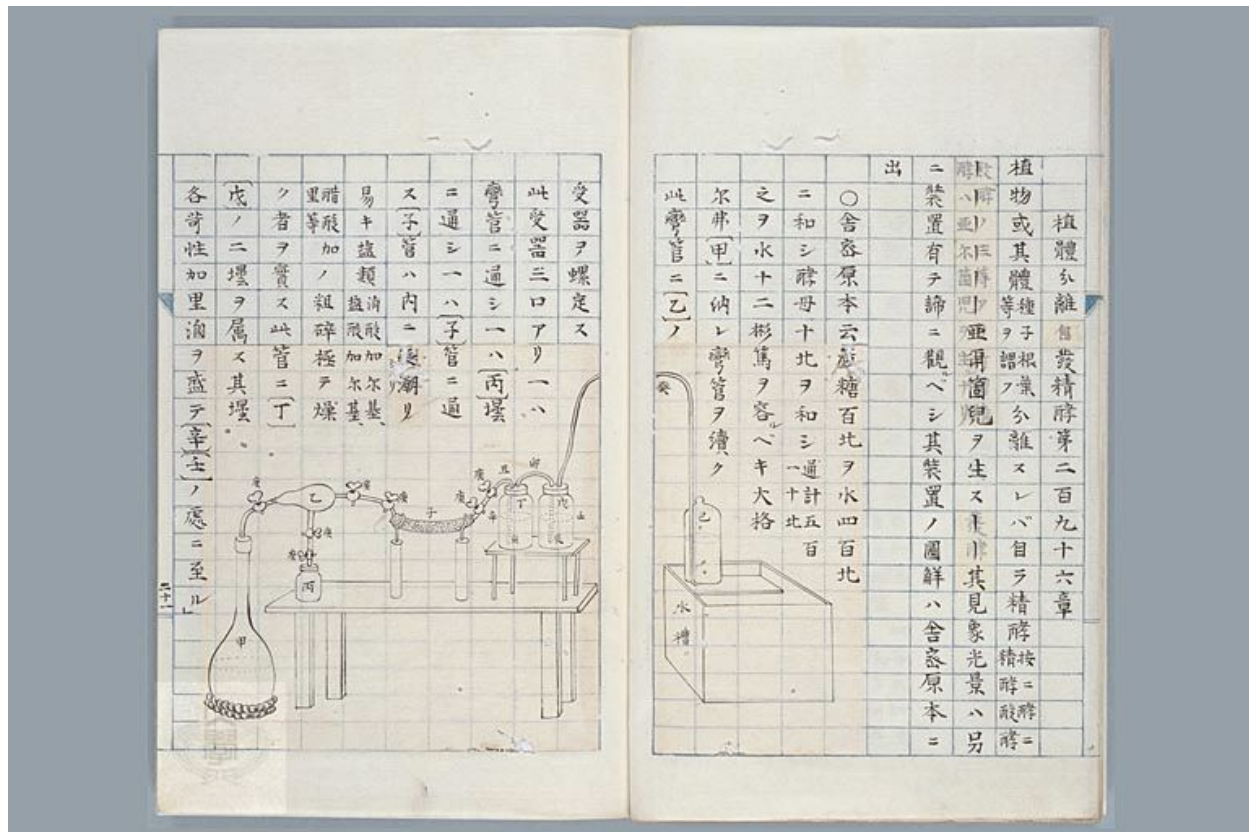
化学は古来から何か国で勉強されたのに、よく理解されたのは過去数世紀以内です。化学の用語は詳しくて規定的です。新たな言語へこういう難しい専門の紹介するのが大変だそうです。この論文で、私は基礎化学の紹介と日本における今までの化学命名法を説明します。

I. 江戸時代（1600-1868）の蘭学者 宇田川

1) 舎密開宗

日本は1633年ごろから1853年まで「鎖国」をしました。その時、他の国とあまり貿易をしませんでした。しかし、オランダとだけ貿易をしました。そのため、日本は近代科学をオランダから学びました。

宇田川榕菴（うだがわ・ようあん）という蘭学者は1830年ごろオランダ語に翻訳された「The Elements of Experimental Chemistry」という本を手に入れました。その中には、ラヴオアジエの結果などがありました。宇田川さんは読んで、自分の実験をして、自分の本を書きました。本は「舎密開宗」（せいみかいそう）と呼ばれました。そして、宇田川さんはたくさんの化学の用語を日本語で決めました。ある例は酸素、水素、炭素、元素などです。そして、宇田川さんは「酸化」、「還元」、「溶解」などの用語を作りました。



2) アントワーヌ・ラヴォアジエ

ラヴォアジエは1743年にパリに生まれました。お父さんは自分のようにラヴォアジエが弁護士になってほしいとおもっていましたが、ラヴォアジエは弁護士になる為に勉強しました。しかし、ラヴォアジエは科学が好きだったから、弁護士にはなりませんでした。1769年にフランス科学アカデミーに入りました。

ラヴォアジエの実験はとても大切でした。ラヴォアジエが色々な元素を見分けました。例えば、ダイヤモンドも木炭も二酸化炭素も全部同じ元素だとラヴォアジエが発見しました。加えて、ラヴォアジエは硫黄はこれ以上小さい物質に壊れないと発見して、元素だと決めました。集光実験の後(拡大鏡に光を集めて物質を燃やす実験)、質量保存の法則を作りました。これは「物質の総質量は絶対に変わらない」という法則です。

最後に、ラヴォアジエが色々な用語を作りました。例えば、「carbon」「hydrogen」「oxygen」です。舎密開宗が書かれる時、化学のほとんどはラヴォアジエの発見に基づいていました。それから、このラヴォアジエが実験して名前を決めた元素は決まった漢字をもらったそうです。

II. 日本における化学原子の呼び方

化学の命名法を分析する時、色々な因子があります。まず、元素と化合物があります。元素は簡単にまとめられますけど、化合物は色々なカテゴリーがあり、よくルールに伴った名前を使っています。

1) 元素

周期表の元素はカテゴリーが三つあります。最初はカタカナの名前です。カタカナを使う元素の中で、ほとんど全部が英語名をコピーしていますが、ナトリウムとカリウムとスズがラテン語名から名前を借りています。ほとんどの金属や全部の稀ガスがカタカナを使います。

他の元素は日本語の名前を持っています。ある金属や軽い非金属が漢字を使います。こういう金属の中で、鉄、銅、亜鉛、金、白金、銀、水銀もあります。全部が自然発生で、昔から知られていました。これらのいくつかが宝石で、いくつかが大事な合金を作ります。例え

ば、ブラスは銅と亜鉛から来ています。この漢字の全部が「金」を使います。

日本語名を使う非金属はよく「素」を使います。例外はリンと硫黄です。実は、リンは時々「燐」と書いてもいいですが、あまり普通ではありません。最初の昔から知られていなくて現代に発見された元素でした。

最後のカテゴリーはカタカナと漢字を使う元素です。それはホウ素、フッ素、ケイ素、

上は色分けされた周期表です。赤いボックスは英語名を使う元素です。青いボックスはラテン語名を使う元素です。黄色のボックスは日本語名を持つ元素です。最後に、オレンジ色のボックスは名前カタカナと漢字が混在する元素です。

ヒ素、ヨウ素です。その中のフッ素以外が半金属です。

アルカリ金属	カタカナ
アルカリ土類金属	カタカナ
遷移金属、ランタノイド、アクチノイド	ほとんど全部がカタカナ
半金属	半カタカナ、半漢字
非金属	ほとんど全部が漢字
稀ガス	カタカナ

2) 無機化合物

塩と酸は塩素と酸素と同じ漢字を使います。しかし、酸と酸素の間に関係はありません。これはアントワヌ・ラヴォアジエの正しくない仮説です。実は、何かが酸かどうか水素があることによって違います。塩について、塩素は食卓塩から名前を借ります。

塩は、日本語名は英語名と違います。日本語で、陰イオン名は最初に来ます。例えば、英語の「sodium chloride」は「塩化ナトリウム」になります。ある塩や酸などは多原子イオンから来ています。その多原子イオンの命名法のルールはチャートに見られます。

酸	英語名	日本語名	陰イオン	英語名	日本語名
HClO ₄	Perchloric acid	過塩素酸	ClO ₄ ⁻	Perchlorate	過塩素酸塩
HClO ₃	Chloric acid	塩素酸	ClO ₃ ⁻	Chlorate	塩素酸塩
HClO ₂	Chlorous acid	亜塩素酸	ClO ₂ ⁻	Chlorite	亜塩素酸塩
HClO	Hypochlorous acid	次亜塩素酸	ClO ⁻	Hypochlorite	次亜塩素酸塩

物質	英語名	日本語名
H ₂ SO ₄	Sulfuric acid	硫酸
HSO ₄ ⁻	Bisulfate/hydrogen sulfate	硫酸水素
SO ₄ ²⁻	Sulfate	硫酸塩
H ₃ PO ₄	Phosphoric acid	リン酸
H ₂ PO ₄ ⁻	Biphosphate/dihydrogen phosphate	リン酸二水素
HPO ₄ ²⁻	Hydrogen phosphate	リン酸水素
PO ₄ ³⁻	Phosphate	リン酸塩

日本語で有機化合物には英語名と同じルールがあります。国際純正・応用化学連合（IUPAC）はそのルールを作りました。しかし、ある物質は正式な名前に加えて一般名称があります。大きい化合物がそういう物から出来ていた時、IUPACの名前を使います。ある例がチャートに見られます。

物質	英語名	日本語名	Prefix
----	-----	------	--------

CH ₃ COOH	Acetic acid	酢酸	アセト
Cl ₂	Chlorine	塩素	クロロ
Br ₂	Bromine	臭素	ブロモ

複雑な化合物の名前を翻訳するのはあいまいになる場合があります。英語で、大文字も小文字もあつたり、言葉の間にスペースがあつたりします。IUPACのルールで英語をカタカナにする

場合、こんなことがあいまいになります。Sayleの論文のフィギュアが説明します。一つの例はPhenyl acetateとPhenylacetateです。これは同じ化合物じゃないですが、日本語にはこの違いが表しにくいです。加えて、英語の方が日本語よりもっと色々な音があります。例えば、英語の「R」と「L」の音は同じカタカナで書かれています。それから「Phosphorane」と「Phospholane」という化合物は翻訳であいまいになります。その問題を直す為に、Phospholaneは「1Hホスホラン」になります。「1H」はこの化合物のストラクチャーを説明します。

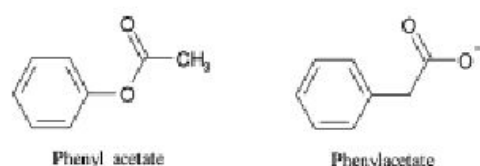


Figure 1. The impact of whitespace on name interpretation.

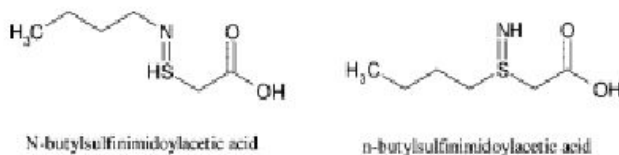


Figure 2. The impact of capitalization on name interpretation.

Ⅲ. 結果

元素に名前が付けられているのは何故ですか？漢字を使う元素は、日本で化学が始まった当初は特に関連性があつたそうです。舎密開宗が書かれる時、化学のほとんどはラヴォアジエの発見に基づいていました。それから、このラヴォアジエが実験して名前を決めた元素は決まった漢字を付けたそうです。加えて、以前から有用な金属も漢字を使います。

20世紀の前、一般的な日本語で「外来語」はあまり普通じゃなかったです。19世紀に、漢字を使って用語を作るのがカタカナにするより簡単だったかもしれません。そして、より新しく発見された元素や複雑な化合物はほとんどカタカナを使います。

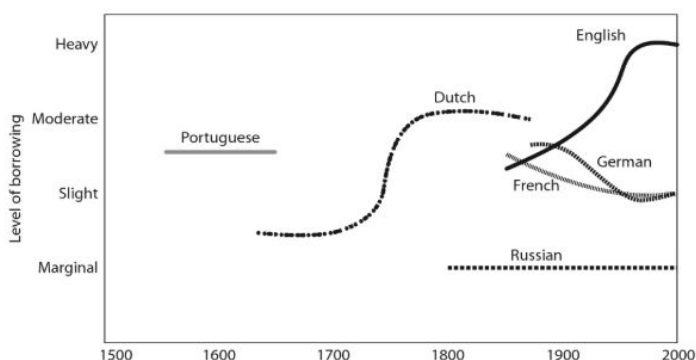


Figure 2.1. *Gairaigo* timeline: 1500-present

IV. 考察・まとめ

私は蘭学者のことがとても面白いと思います。鎖国が起こらなければ、今何かが違うかどうか気になります。この時代の科学の日本への紹介の事がもっと知りたいです。

V. 参考文献 (reference)

Johanning, J. (Nov. 2003) *Problems in translating Japanese chemical texts to English.*

<http://hugepatheticforce.org/chem-for-translators.pdf>

Ichige, M; Sugita, K. (31 Mar. 2014) *A guidebook for etymology of chemical elements.*

<https://opac.ll.chiba-u.jp/da/curator/100517/B9784903328164.pdf>

Sayle, R. (21 Jul 2008) *Foreign Language Translation of Chemical Nomenclature by Computer.*

<https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ci800243w>

Helmenstine, T. (3 Dec 2017) *List of Elements in Japanese.*

<https://sciencenotes.org/list-elements-japanese/>

Waseda University Library. n.d. *Seimi Kaisou.*

https://www.wul.waseda.ac.jp/kosho/bunko08/b08_b0027/

<https://kotobank.jp/word/%E8%88%8E%E5%AF%86%E9%96%8B%E5%AE%97-86508>

<https://web.lemoyne.edu/~giunta/EA/LAVPREFann.HTML>

<https://www.famousscintists.org/antoine-lavoisier/>

Irwin, M. (2011) *Loanwords in Japanese.*

https://books.google.com/books?id=lb1xAAAAQBAJ&pg=PA25&lpg=PA25&dq=gairaigo+timeline&source=bl&ots=o-qSG_kucJ&sig=ACfU3U27Tb49GMY4qy0X14N8_m69DorDxA&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwiP5pq6ro7pAhXolXIEHeyeCXkQ6AEwAXoECAkQAQ#v=onepage&q=gairaigo%20timeline&f=false