

ポンペ「化学書」とスロイス「舎密学」の比較・考察

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 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	http://hdl.handle.net/2297/45129

北陸医史 第二十八号（平成二十八年二月）別刷

ポンペ「化学書」とスロイス「舎密学」の比較・考察

板垣英治

ポンペ「化学書」とスロイス「舍密学」の

比較・考察

坂垣 英治

幕末から明治初期におけるわが国での「化学」(舍密学)の教育は、まず長崎奉行所西役所でポンペ(Johannes Lidys Catherines Pompe van Meerdervoort)が1857年11月12日(安政4年9月26日)から行った講義に始まる。この講義には十二名の医学伝習生が受講し、ポンペはオランダ語で講義し、通詞西慶太郎が翻訳して講義は進められた。

この化学の講義の記録『朋百舎密書』が平成12年(2000年)島根県で発見された。この史料はオランダ語で記載されていたが、直ちに芝哲夫によりその翻訳が行われ、『ポンペ化学書』として平成17年に刊行された(芝、2005)。本史料は芝により「日本最初の化学講義録」と称された。

長崎出島には、シーボルト、ファンデンブルグ、ポンペ、ボードウイン、ハラタマ等が来て医学教育を行ったが、その講義録が残されているのは少なく、この『朋百舎密書』は貴重な史料である。芝の詳細な

調査、研究により、ポンペはRudolf Wagner “De SCHEIKUNDE”, Utrecht, Baackema, 1856, を底本として講義をしていたことが明らかにされた。本書は1854年にワグネルがドイツ・ライプツヒで刊行したDie Chemie, fasslich dar gestellt nach dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft für Studierende und Freude der Naturwissenschaften, 第三版(図1)をDE van der Waalspruijtが翻訳したオランダ語版であった(芝、2005)。

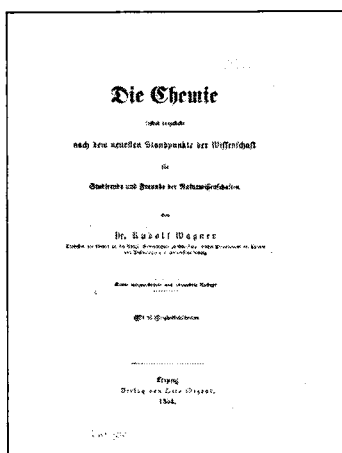


図1. R.Wagner の化学書の標題ページ (Google Library より)

一方、1871年(明治4年)に加賀藩が雇い入れたオランダ陸軍一等軍医スロイス(Pieter Jacob Adriaan Sluys)が金沢医学館で「舍密学」講義として無機化学を医学生に教育していた。スロイスはこの

講義をオランダ語で行い、通訳により日本語に翻訳され、これを生徒が筆記した。生徒の一人、藤本純吉が総ての講義を記録していた。この「藤本純吉筆記・舎密学」が現在金沢市立玉川図書館近世史料館に架蔵されている（史料1）。平成17年に、本書の翻刻が行われ、『金沢大学資料館叢書一、ス魯以斯氏口述 舎密学』として出版された（板垣、2006）。先にスロイス舎密学とリッテル『化学日記』についての比較研究は行われた。これはリッテルが大阪舎密局で明治3〜4年に化学を講義し、市川盛三郎が翻訳して、文部省が明治9年7月に出版したものであり、全国の学校で使用された教科書であるが、内容的には旧来の化学であった。その結果、スロイスの化学講義がわが国で最初の「近代化学」の講義であったことが確認された（板垣、2003、板垣、2004）。

本稿ではポンペ「化学書」とスロイス「舎密学」との内容を比較して、ポンペが1857年に行った講義とスロイスが1871年に行った講義には、どの様な大きな違いが存在するかを検証する試みをした。

ポンペとスロイスはウトレヒトのオランダ陸軍軍医学校の1849年と1854年の卒業生であり、van

der Breukに化学を、Donders & Baudwinに生理学を習っていた。ポンペは1856年オランダ語版（原典、1854年ドイツ語版）のRudolf Wagnerの“De SCHEIKUNDE”を使用して講義したが、一方、スロイスはW.A. Miller “Elements of Chemistry” (1867) を使用して講義を行った（板垣、2003）。両テキストの出版年には11年の差があったが、この事が二人の講義の内容に大きな違いを生んでいたのである。

例えばポンペは水の分子式は HO と記し、過酸化水素は HO_2 と教えていた。スロイスは水を H_2O で記し、過酸化水素は H_2O_2 と教えていた。これは各々の底本の出版年に11年の間隔があり、この年月にヨーロッパの化学界では大きな進歩・改革があったことを反映していた。その結果を我々は直接に目にしているのである。なお、ポンペの史料に記載の分子式の原子の箇数を示す指数はポンペ『朋百舎密書』に従い、例えば BaO_2 と記されることに倣って以下の記載を行った。

なお、両資料の頁数は、ポンペ「化学書」は197頁（芝、2005）、スロイス「舎密学」は227頁（板垣、2006）あったために詳細に比較検討して記載

することは紙面の関係から不可能であり、重要な事柄を抜粋して比較検討して、その結果を本稿で記載した。

1. 化学物質の定義

ポンペは化学物質の定義を次の様に記載していた。化合物とは2つまたはそれ以上の物質が結合して、化学的作用をして、それぞれの物質の性質が壊変して出来た新しい性質をもった物質である。原子とは物質がそれにより成り立っている最小の粒子で、それ以上分割出来無いものである。これを結合原子と称しているが、ひよつとするとこれは正しくないかもしれないと記していた。本来、分子と原子は同じものであり、多くの原子が集まったものを結合原子と記している(芝、2006、5頁)。

2. 化学結合

化学結合についてポンペは次の様に記載していた。物質の原子が粒子の引力によっていつまでも結合し続けているときに、同一種の粒子の間に働くこの集合力を凝集(力)と呼ぶ。また、この引力が異なった原子間に働く場合が親和力であると記していた。

3. 化合物の定比例則と原子量、分子量

定比例則と原子量については次の様に記載していた。この様に化学的化合物は常に一定の比率で生成しているもので、・・・物質は常に単一の一定で不変の比率で結合していると説明した。その実例として硫化水銀での説明があつた。

朱(硫化水銀)は100部の水銀と16部の硫黄よりなり立つていて、この比率でのみ結合する。この100と16の数字がそれぞれの物質の結合する重量を示している。この化合量に対する原子量に「当量」という言葉が与えられていて、この当量が化学では広く使われる様になつた。

水銀100、硫黄16がそれぞれの当量である。硫化水銀 HgS の分子量は232であるが、これが当量では116となつていた。

互いに「結合しあう重量には一定の比率が要求される」ことは明らかであり、これが「定比例の法則」であつた。ところが、この当量関係の基礎として酸素の値が単位として採用されており、これを100と定めていた。また別の例では、水素を基準にして、此の単位を1としていた。これによれば次に示す当量を用

いられることになる。

水素1、酸素8、銀103、鉄28、銅31・7、水銀100等々。当量の定義には混乱した時代があったのである。

当時は「原子量」を使用していなかった。後に原子量の定義が行われ、その値(原子量)は、水素1、酸素16、硫黄32、銀108、鉄56、銅63・5、水銀200となった。

この件についてスロイスは次のように説明している。スロイスの講義では(板垣、2006、11―12頁)、赤降汞(酸化水銀)ハ酸素16、水銀200ノ総量216ヲ以テ成ル。此定量決シテ違フ事ナシ。

と記されている。これはHgOの分子量が216であることを明瞭に示している。

コノ符合ハ元素ノ名ニ用イルノミナラズ、尚ソノ含量ニモ用ユ。仮令ハOヲ記スレバ16自ラ其中ニ在ルヲ知ルガ如シ。コノ化合量ヲ一ニEquivalenten-gestellen即チ定価数ト名ク。酸素ハ水素ヨリ16倍重シ。水素ヲ1位ト定ル時ハ、Oノ異重ハ16ナリ。

ここでは水素1容に対して同容量のものの質量を比べた値(酸素では16)を「異重(稠密)」と翻訳

して使用していた。元素標目ではこの値を「和含量」とも記載している。この様にポンベとスロイスでは化学の基礎の段階で既に大きな違いが述べられていたのである。

4. ポンベとスロイスの元素表の比較

ポンベの元素表(芝、2005、12―14頁)には64の元素のオランダ名、和名、記号、当量、原文注が記載されている。スロイスの元素標目には元素名(漢字表記)、オランダ名、ラテン語名、元素記号、和含量、価数が記載されている(板垣、2006、6―9頁)。総ての元素に漢字表記した和名が与えられていた。これらの資料にWagnerのテキストの資料(ドイツ語版、7頁)を加えて表1に記した(文末に記載)。

記載順は非金属元素表と金属元素表に二分して、スロイスの表の順序とした。和含量は原子量であり、価数は原子価である。本表に示した非金属元素の内、酸素、炭素、硫黄、セレン、テルルの値は、ポンベ、ワグネルでは8、6、16、39・5、64・2となり、スロイスおよび現行の値と異なっていた。これは和含量で示して居るからである。

ポンペはワグネルのテキストの値を概ね使用して講義していた事がわかる。ポンペのフッ素の値79は書き間違いに違いない。珪素の22・2はスロイスおよび現行値の28とは違っている。これは上記の5元素の違いとは別の理由によるものと見られる。

窒素は原子量14で3価であるが、窒素の値が一致しているには何か訳があつたのだろう。窒素を一価の原子と考えていたのかもしれない。窒素化合物を考えると、価数はどの様に考えたのか気になる事柄である。

1価の非金属元素の原子価はよく一致していた。珪素、硼素、燐、砒素、カリウム、ナトリウムは何故か一致した値が上げられている。金属元素のデータが15番の砒素から63番までに記載されている。カリウム、ナトリウム、リチウム、アンチモン、銀、金の6元素以外は、二分の一、三分の一、四分の一（トリウム）の値が、当量として記されていた。何故この様なことが行われて居たのか疑問が残る。

スロイスのデータには金属元素の価数では、多価元素の多くの場合は正しく示されていない。ウラン、モリブデン、バナジウムの原子量はまだ当時は正確な

値が得られて居なかったとみられる。

この元素表（表1）は、スロイスとポンペとは大きな違いを示していた。その最大の理由は、当時は原子量の概念が明確でなかったために、当量、和含量で之を示していたからである。

5. 化学反応式の比較

ポンペ化学書には多くの化学反応式が書かれている。この中からスロイス舎密学にも記載されている化学反応式を選び出して次ぎに示した。反応式は巻末に記載した（表2）。反応式の名前を上から順に示す。

1. 金属カリウム、ナトリウムと水との反応
2. 水蒸気と鉄との反応で水素瓦斯の生成
3. 過酸化水素の生成反応
4. 酢酸曹達からメタンの生成反応
5. 二硫化炭素からメタンの生成反応
6. 一酸化窒素の生成反応
7. 一酸化炭素の生成反応
8. 食塩と硫酸の反応
9. 塩素酸カリの生成反応

この中から次の5種の化学反応について考察を示

す。

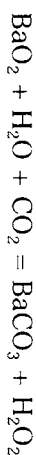
1. 過酸化バリウムから過酸化水素を発生させる化学式を比べると、ポンペは硫酸 SO_3 を用いての反応式で生成物として硫酸バリウム BaSO_3 (正確には BaSO_4 である) が出来ると記して居る。

過酸化水素 HO_2 と記していた。



これは酸類の記載方法が古いものであったために、誤った記載となっていた。水を HO 、過酸化水素を HO_2 と標記していた。

スロイスの講義では、過酸化バリウムと炭酸の反応式であり、

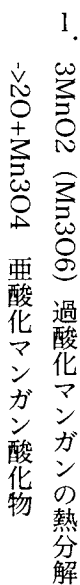


バリウムに結合した酸素と炭酸の置換反応で過酸化水素が出来ることを示している。

この二つの化学反応式を見ると、ポンペの 1860 年代前半期には、ヨーロッパでは、まだ、化合物の元素分析が十分に出来無かったことを示している。さらに酸類は酸無水の形で書き、 H_2SO_4 が SO_3 であり、炭酸 H_2CO_3 が CO_2 で記述したために、奇妙な反応式となっていた。さらに過酸化水素は HO_2 と記すこ

とが出来ると記載されている。

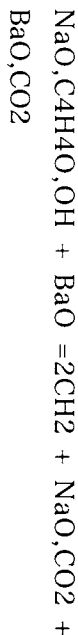
2. 酸素ガスの製法では、ポンペは二酸化マンガンの熱分解による酸素の生成を次の反応式で説明していた。



二酸化マンガンと硫酸の反応により、酸素を分離することが出来ると記載されている。

スロイスはこの二酸化マンガンの熱分解反応を文章でのみ説明していた。

3. ポンペはメタンの生成反応を記載していた。



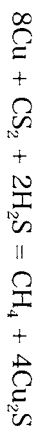
酢酸ナトリウムと水酸化バリウムの反応により、メタンの生成を示す反応式であるはずであるが、反応式は完成していない。さらにメタンは CH_2 と記述されていた。

一方、スロイスは、2 分子の酢酸ナトリウムと 1 分子の水酸化バリウムにより、2 分子のメタン CH_4 の生成と炭酸ナトリウムと炭酸バリウムの生成を正しく

教えていた。



4. 金属銅と二硫化炭素、硫化水素との反応でメタンが出来る反応を紹介していた。



この反応は無機化合物から有機化合物メタンを生成する反応であった。

5. 一酸化窒素 (NO) の生成反応は次のアンモニアと硝酸の反応と見られる反応が記載されていた。
 NH_3, OH は NH_4OH , NO_5 は HNO_3 硝酸と見られる。



このポンペの反応に対して、スロイスは次の反応式を教えていた。



硝酸に金属銅を入れた時の反応であり、硝酸銅と一酸化窒素と水が生成するよく知られた反応である。

他の反応式でも同様の様式が見られるが略す。

6. 結晶学

ポンペは結晶学の講義はして居なかった。ただし、ワグネルのテキストには16頁に *Krystalle* があり、結晶の基礎的な記載を行っていた。ポンペはたとえば単体や化合物の結晶については各論で話していた。六角柱状、菱形、正四面体結晶などの言葉が記載されているが、具体的には語って居なかったとみられる。スロイスは127—132 頁にかけて結晶論を丁寧に教えていた(板垣、2006)。

考察

ポンペが長崎奉行所西役所で行った舎密学の講義は、その記録『朋百舎密書』が発見され、芝哲夫により翻訳され「わが国最初の化学講義録」として出版されたことは意義の大きな事である(芝、2005)。ポンペに続き、ボードウィン、ハラタマが長崎に来て、医学教育に携わった。特にハラタマは幕末であったために、江戸に移ることにになり、さらに大阪に移って大坂舎密局で化学の初歩を講義することになった。これまでに大坂舎密局でのハラタマ及びリッテルの化学講義と、加賀藩医学館で医学教育をおこなったスロイス

の化学講義を比較して、スロイスの化学講義は「わが国最初の近代化学講義」であつたことを報告した（板垣、2003）。今回、ポンペの「化学講義録」とスロイスの「舎密学講義録」を比較した結果、二人の講義録の大きな違いが明らかになった。これは1860年代のヨーロッパの化学の問題であつたのである。先に指摘した（板垣、2003）様に、60年代前半には、古典的な化学が主流であつた。これは加賀藩が購入した当時の化学書によつても裏付けられた（金沢大学資料館2006）。スロイスの使用したMillerの化学書では、内容が入れ替わり、新しい最新の化学が記載されている（Miller, 1864）。ポンペとスロイスはウトレヒト陸軍医学校の先輩・後輩の関係であつたが、わが国に伝えた化学の内容は全く違ったものであつたのである。ポンペとスロイスの両人の「化学講義録」が入手できたことは、直接両者を比較することが出来ることになり、非常に幸運なことであつた。それはわが国への最新化学の導入の過程を両史料により直接に知る事を可能にしたからである。

表 1. 元素標目の比較

ラテン語名の右は元素記号、スロイス舎密学の右は原子価である
 非金属元素類 1 - 14、金属元素類 15 - 63

	和名、 漢字表記	蘭語名	ラテン語名		Sluys 舎密学		Pompe 化学書	Wagner Die Schemie	現在の 原子量
1	酸素	Zuurstof	Oxygenium	O	16	2	8	8	15.999
2	水素	Waterstof	Hydrogenium	H	1	1	1	1	1.008
3	窒素	Stikstof	Nitrogenium	N	14	3	14	14	14.007
4	炭素	koolstof	Carbonium	C	12	4	6	6	12.011
5	塩素	Chloor	Chlorium	Cl	35.5	1	35.5	35.5	35.453
6	蒲羅密母	Broom	Bromium	Br	80	1	79	80	79.904
7	沃陳	Jood	Iodium	J	127	1	127.1	127.1	126.905
8	布累阿溜母	Fluoor	Fluorium	Fl	19	1	79?	19	18.998
9	硫	Zvavel	Sulphur	S	32	2	16	16	32.06
10	摂烈紐母	Selenium		Se	79.5	2	39.5	39.5	78.96
11	的累溜母	Tellurium		Te	128	2	64.2	64.2	127.6
12	珪素	Kiezel	Silicium	Si	28	4	22.2	22.2	28.086
13	硼素	Boor		Bo	11	3	10.9	10.9	10.81
14	磷	Phosphorer		P	31	3	32	32	30.974
15	亜累摂尼究母	Arsenicum		As	75	3	75	75	74.922
16	加溜母	Potassium	Kalium	K	39.1	1	39.2	39.2	39.098
17	那篤留母	Sodium	Natrium	Na	23	1	23	23	22.990
18	摂修母	Cesium		Cs	133	1	-	-	132.905
19	溜彪珪烏母	Rubidium		Rb	85.4	1	-	-	85.468
20	利知烏母	Lithium		Li	7	1	6.5	6.5	6.941
21	加留幾烏母	Calcium		Ca	40	2	20	20	40.08
22	期多論去母	Strontium		Sr	87.5	2	44	44	87.62
23	拔留母	Barium		Ba	137	2	68.6	68.6	137.33
24	亜律密紐母	Aluminium		Al	27.4	2	13.7	13.7	26.982
25	癩留涅叟母	Magnesium		Mg	24	2	12.2	12.2	24.305
26	別利留母	Beryllium		Be	9.3	2	4.7	4.7	9.012
27	摂留母	Cerium		Ce	92	2	47	47	140.12
28	朗答紐母	Lanthanium		La	92	2	47	47	138.906
29	实的密烏母	Didyum		Di	95	2	50	50	-
30	依多留母	Yttrium		Y	61.7	2	-	-	88.906
31	越基彪母	Erbium		Er	1126	2	-	-	167.26
32	精究母	Zink	Zincum	Zn	65.2	2	32.6	32.6	65.38
33	喜度密烏	Cadmium		Cd	112	2	56	56	112.41
34	意摸胄母	Indium		In	35.97	2	-	-	114.82
35	滿瓦涅叟母	Mangaan	Manganesium	Mn	55	2	27.6	27.6	54.938

続き

	和名、 漢字表記	蘭語名	ラテン語名		Sluys 舎密学		Pompe 化学書	Wagner Die Schemie	現在の 原子量
36	勿尔律母 鉄	Ijzer	Ferrum	Fe	56	2	28	28	55.847
37	箇拔尔胄母	Kobalt		Co	58.7	2	29.6	29.6	58.933
38	暱結瑠母	Nikkel	Niccolum	Ni	58.7	2	21.6	29.6	58.69
39	格魯密鳥母	Chroom	Chromium	Cr	52.2	2	26.7	26.7	51.996
40	烏刺紐母	Uranium		U	120	2	60	60	238.029
41	斯丹紐母 錫	Tin	Stanium	Sn	118	4	58	58	118.69
42	知旦紐母	Titanium		Ti	50	4	25.79	25	47.88
43	悉尔箇紐母	Ziruconium		Zr	89.6	4	22.4	22.4	91.22
44	多里紐母	Thorium		Th	231.5	4	59.6	59.6	232.038
45	旦答律母	Tantalum		Ta	172	5	184	184	180.948
46	尼阿彪母	Niobium		Nb	94	5	-	-	92.906
47	莫列貌的王紐母	Molybdaenum		Mo	96	6	76	46	95.94
48	萃那胄母	Vanadium		V	134.6	6	68.6	68.6	50.942
49	搜尔弗刺繆母	Wolframium		W	184	6	-	95	183.85
50	私知彪母	Antimonium	Stibium	Sb	122	3	129	129	121.75
51	比斯密胄母		Bismuthium	Bi	210	3	213	213	208.980
52	布論岔母 鉛	Plumbum		Pb	207	2	103.7	103.7	207.2
53	多尔留母	Thallium		Tl	204	2	-	-	204.383
54	究布瑠母 銅	Koper	Cuprum	Cu	63.5	2	37.7	31.7	63.546
55	喜度刺尔義瑠母	Kwik Kwizilver	Hydrargyrum	Hg	200	2	100	100	200.59
56	亜尔健去母	Zilverrid	Argentum	Ag	108	1	108	108	107.868
57	浩律母	Goud	Aurum	Au	197	3	197	197	196.967
58	布刺知紐母	Platina	Platinum	Pt	197.5	4	98.7	98.7	195.08
59	巴尔刺胄母	Palladium		Pd	106.6	4	55.3	53.3	106.42
60	意利胄母	Iridium		Ir	198	4	99	99	192.22
61	阿斯繆母	Osmium		Os	199.2	4	196	99.6	190.2
62	羅胄母	Rhodium		Rh	104.4	4	52.2	52.2	102.906
63	律婦紐母	Ruthenium		Ru	104.4	4	32.2	52.2	101.07

表2. ポンベ化学書とスロイス舎密学に掲載されていた化学反応式の比較

	ボンベの化学書	頁	スロイスの舎密学	頁
1	$\text{Na} + \text{HO} = \text{NaO} + \text{O}$	19	$\text{K} + \text{H}_2\text{O} = \text{HKO} + \text{H}$	14
2	$4\text{HO} + 3\text{Fe} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}$	20	$4\text{H}_2\text{O} + 3\text{Fe} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{H}_2$	14
3	$\text{BaO}_2 + \text{SO}_3 + \text{HO} = \text{Ba}_2\text{SO}_3 + \text{HO}_2$	22	$\text{BaO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$	23
4	$\text{NaO}, \text{C}_4\text{H}_4, \text{OH} + \text{BaO} = 2\text{CH}_2 + \text{NaO}, \text{CO}_2 + \text{BaO}, \text{CO}_2$	27	$2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{Ba}(\text{OH})_2 = 2\text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCO}_3$	46
5			$8\text{Cu} + \text{CS}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = \text{CH}_4 + 4\text{Cu}_2\text{S}$	46
6	$\text{NH}_3, \text{OH} + \text{NO}_5 = 4\text{HO} + 2\text{NO}$	37	$3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}$	34
7	$\text{SO}_3, \text{NaO} + 4\text{C} = 4\text{CO} + \text{NaS}$	88	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{C} = 4\text{CO} + \text{Na}_2\text{S}$	145
8	$\text{ClNa} + \text{SO}_3 + \text{HO} = \text{NaO}, \text{SO}_3 + \text{ClH}$	46	$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$	54
9	$6\text{KO} + 6\text{Cl} = 5\text{ClK} + \text{KO}, \text{ClO}_5$	84	$6\text{KOH} + 3\text{Cl}_2 = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	56

ボンベの化学書＝芝哲夫訳「ボンベ化学書、スロイスの舎密学＝板垣英治翻刻「スロイス舎密学」、頁は各化学書に掲載された頁数。反応式の説明は本文参照。

史料・文献

1. スロイス口述、藤本純吉筆記「舍密学」巻之一、巻之二、金沢市立玉川図書館・近世史料館蔵
2. リッテル口述、市川盛三郎訳『化学日記』文部省、明治7年5月、明治9年7月25日出版、金沢市立玉川図書館・近世史料館蔵
3. 芝 哲夫訳2005:「ポンペ化学書・日本最初の化学講義録」化学同人刊
4. 板垣英治 2002:「P. J. A. スロイス、近代化学のあけぼのをもたらした来日オランダ人医師」化学史研究、29巻3号、172-183頁、私魯以斯氏口述、藤本純吉筆記『舍密学』、板垣英治翻刻・解説、金沢大学資料館史料叢書一、平成17年刊、金沢大学資料館(2006)
5. Rudolf Wagner "De SCHEIKUNDE", Urecht, Baackema, 1856. ポンペの化学講義の底本
6. Rudolf Wagner, Die Chemie, fasslich dargestellt nach dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft fur Studierende und Freude der Naturwissenschaften. 第三版底本の原本
7. W. A. Miller, 1867, Elements of Chemistry, Theoretical and Practical, Part 1, Chemical Physics, 4ed, with additions. Longmans, Green, Reader, and Dyer, London.
8. W. A. Miller, 1864, Elements of Chemistry, Theoretical and Practical, Part 2, Inorganic Chemistry, 3ed, Longmans, Green, Reader, and Dyer, London.
9. 板垣英治2012:「金沢大学医学部創立百五十周年記念誌」, 第三章 金沢医学館、金沢医学所、平成24年、28・45頁。
10. 「加賀藩旧蔵洋書総合目録」金沢大学資料館史料叢書2、金沢大学資料館、板垣英治編著、2006。
- 11.