

蛍石の「履歴書」

佐脇 貴幸¹⁾・兼子 尚知²⁾・中村 由美¹⁾・朝川 暢子¹⁾

1. はじめに

鉱物好きな人ならだれでも知っている^{ほたるいし} 蛍石。鉱物を扱うお店ならば定番の鉱物ですね。もちろん、産業技術総合研究所(産総研)地質調査総合センターの地質標本館にも展示されています(第1図)。

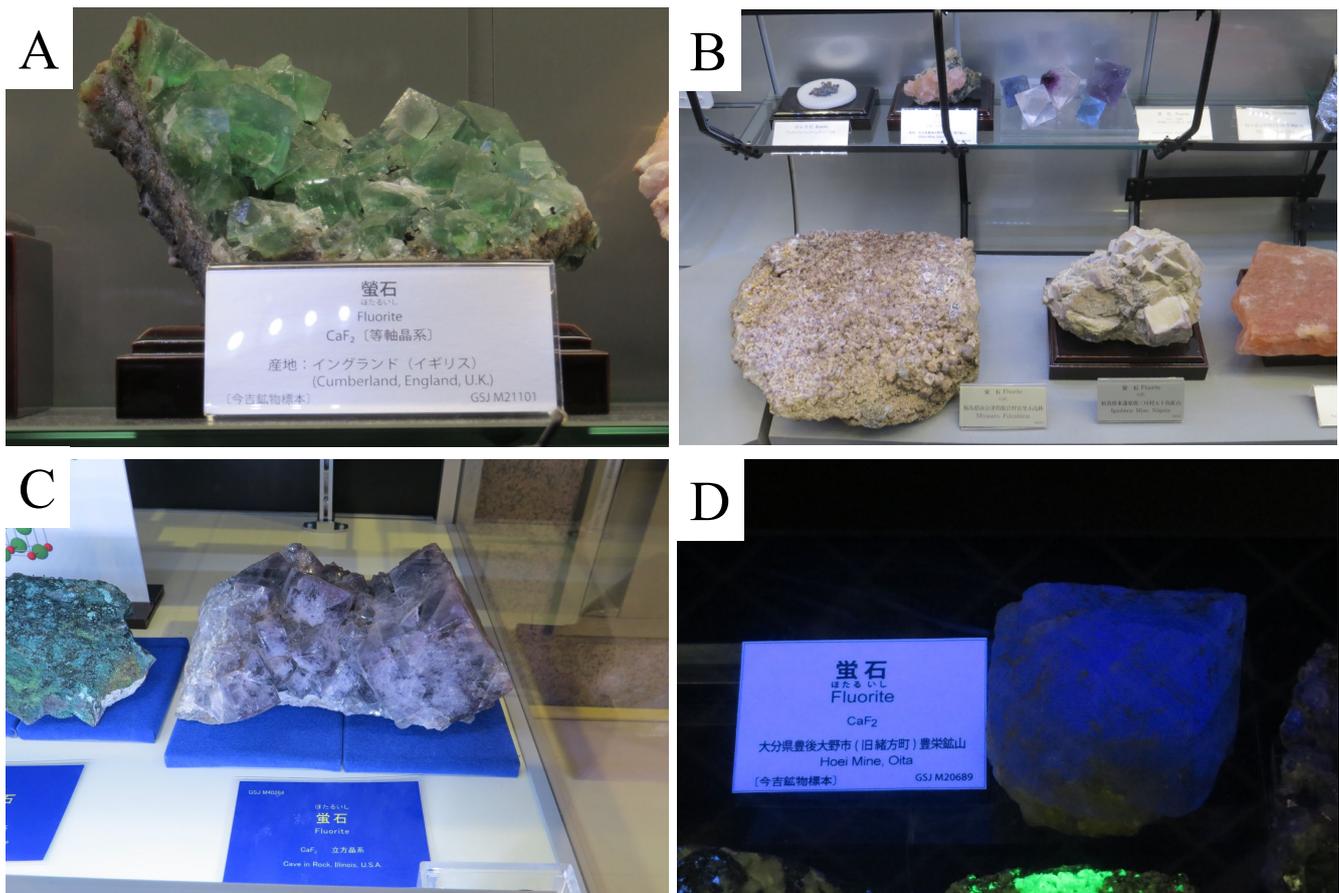
蛍石の魅力は、なんとといってもその色と形です。地質標本館のウェブサイトの「おすすめ標本ストーリー」(https://www.gsj.jp/Muse/story/src/story_037.pdf 閲覧日: 2021年2月14日)にもある通り、自然界には紫、青、緑、黄、ピンク、赤などの多彩な蛍石が産します。また、立方体あるいは正八面体のきれいな外形も人気の理由だと思います。

でも、ふと考えると、なぜ「蛍石」なのでしょう?なぜこんなきれいな、幻想的な名前が付けられたのでしょうか?今回は、上記の「おすすめ標本ストーリー」を作成する中でわいてきた疑問について、古い文献にまでさかのぼって調べたことをお話しします。なお、以下の文章では、古い文献の文章を引用する場合は、表現をなるべくそのまま転記するようにしています。

2. 蛍石とは

2.1 鉱物学的特徴

蛍石(fluorite)は等軸晶系の鉱物で、屈折率は1.433～



第1図 地質標本館に展示している蛍石

A:「今吉鉱物標本」の蛍石(カンバーランド産:第4展示室), B:いろいろな蛍石(第4展示室), C:「青柳鉱物標本」の蛍石(イリノイ州産:2階回廊), D:蛍光を発する蛍石(大分県豊栄鉱山産:第2展示室)

1) 産総研 地質調査総合センター地質情報基盤センター

2) 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門(兼務 地質情報基盤センター)

キーワード: 蛍石, 金石学, 鉱物学, 木内石亭, 宇田川裕庵, 和田維四郎

1.435, モースの硬度計では硬度 4 です。上述の通り, 無色透明, 紫, 青, 緑, 黄, ピンク, 赤など, 多彩な色を持ちます。立方体, 正八面体などの自形結晶で産することがあり, (111)面の劈開が顕著です。この劈開が, 蛍石の形態を左右する重要な要素となっています。化学成分としてはカルシウムとフッ素からできているハロゲン化鉛物 (CaF₂) ですが, まれにカルシウムを置換してストロンチウム (Sr), イットリウム (Y), セリウム (Ce) などが入ることがあります (黒田・諏訪, 1983)。

2.2 産状

地質学的には, 蛍石は熱水性鉛物脈, 気成鉛床, 花崗岩類及びペグマタイト, 炭酸塩岩, 温泉沈殿物など, 実に多様な地質環境に産することが知られています (加藤, 2018)。石原 (2005) は日本の蛍石鉛床の再総括を行っていますが, それによれば, 日本の蛍石鉛床は大局的には後期白亜紀花崗岩分布域の西南日本内帯, 関東-羽越帯に産出し, 阿武隈帯以東の東北日本の白亜紀花崗岩中には分布しない, と述べています (蛍石が東北日本に産しない, と言っているわけではありません)。この鉛床分布は, 花崗岩類中の錫の存在量とも一致し, また厚い大陸地殻的な部分の存在との相関もあると述べています。日本で最も大きな蛍石鉛山は岐阜県の平岩鉛山でしたが, これは 1972 年に閉山しています。これ以降, 日本での鉛業的な生産はなくなり, 現在はすべて輸入されています。

2.3 用途

蛍石は, 工業用原料として重要で, 製鉄用融剤, フッ素ガス製造, 化学薬品製造, 窯業 (ガラス, セメントなど), 合成樹脂 (フッ素系樹脂) 製造, 光学レンズ製造などのために使われます (上野, 1963; 長沢・クズヴァルト, 1989; 石油天然ガス・金属鉛物資源機構, 2019)。この

うち, 製鉄においては, 蛍石を融剤として加えることで, スラッグ (鉛滓) を構成する物質に流動性を持たせ, そこに鉄鉛石から放出された硫黄 (S), 燐 (P) を捕えるようにするために使われます (長沢・クズヴァルト, 1989)。

2.4 色と発光現象

蛍石を特徴づけるのは, なんとといってもその「色」と「発光現象 (ルミネッセンス: luminescence)」でしょう。

蛍石が多彩な色を持つ原因は, 鉛物学の分野で盛んに議論されてきました。その発色の原因としては, 現在のところ, 格子欠陥, 微量の希土類元素, 炭質物や MnO₂ の包有物, 放射性鉛物 (包有物あるいは周囲の母岩の鉛物) の影響などが挙げられています (Chang *et al.*, 1996)。例えば, 格子欠陥を図示したものとしては, 秋月 (1998) による, 蛍石における格子欠陥 (点欠陥) の例 (着色中心) があります。また, Mn はきわめて多くの鉛物に発光性を付与することが知られているとのこと (原田, 1973b)。

もう一つの特徴であるルミネッセンスですが, このルミネッセンスとは, 物質が外部からエネルギーを受けて励起され, その後受け取ったエネルギーを光として放出する現象のことを言います (山川, 2008)。放出する光のスペクトル領域は紫外部から赤外部にわたりますが, 普通は可視光部を中心に, 近紫外部から近赤外部の領域を取り扱うことが多いとされています (原田, 1973b)。

山川 (2008) は, ルミネッセンスの種類と原因を系統的にまとめています (第 1 表)。蛍石といえば, なんとなく, 紫外線発生装置 (ブラックライト, ミネラライト) に反応して蛍光を出す, 即ち第 1 表の分類でいえば「フォトルミネッセンスによる蛍光」が特徴的, というイメージがあります。このフォトルミネッセンスによる蛍光で特に有名なのは, イギリスのカンバーランド (Cumberland) の蛍石 (第 1 図 A) で, 太陽光線に含まれている紫外線レベルで

第 1 表 ルミネッセンスの種類 (山川, 2008)

分類の基準	名称	理由
光り方による分類	蛍光 (フルオレッセンス: fluorescence)	エネルギーを与えた瞬間に即座に光るもの
	燐光 (フォスフォレッセンス: phosphorescence)	エネルギーを与えてから遅れて光り, エネルギーが途絶えても発光しているもの
	フラッシュ	最初の光の色がそのあとの光の色と違う場合の, 最初の光
発光の外的要因による分類	フォトルミネッセンス (photoluminescence)	可視光線, 紫外線等によるもの
	カソードルミネッセンス (cathodoluminescence)	電子ビームによるもの
	サーモルミネッセンス (thermoluminescence)	熱によるもの
	トリボルミネッセンス (triboluminescence)	摩擦, 打撃等によるもの
	ケミルミネッセンス (chemiluminescence)	2つ以上の物質の化学反応によるもの
	バイオルミネッセンス (bioluminescence)	生物の生体内化学反応によるもの
	エレクトロルミネッセンス (electroluminescence)	電界エネルギーによるもの
ソノルミネッセンス (sonoluminescence)	音響エネルギーによるもの	

も反応し、緑色の蛍石が青みを帯びて見えるとのこと（門田，1943；堀，1990）。

このフォトルミネッセンスという現象自体を人類が目にしたのはおそらく非常に古いことと思われませんが，最初の文献はスペインの医師 Nicolás Bautista Monardes による 1575 年もしくは 1565 年の *Lignum nephriticum*（植物の一種）の観察記録だそうです（八木ほか，1960；Acuña and Amat-Guerri，2007）。また，モースの硬度計で知られる Fredrich Mohs も，1824 年に紫外線による蛍石の蛍光に気がついていたとのこと（ボネウィッツ〔青木訳〕，2007）。fluorescence という用語は，この蛍石が放つ光に対して作られた言葉で，イギリスの数学者・物理学者 George Gabriel Stokes が 1852 年に命名したとのこと（八木ほか，1960）。しかしながら，実は必ずしも全ての蛍石がフォトルミネッセンスによる蛍光の性質を持つわけではなく，むしろルミネッセンスを示さないことの方が多いようです（山川，2008）。

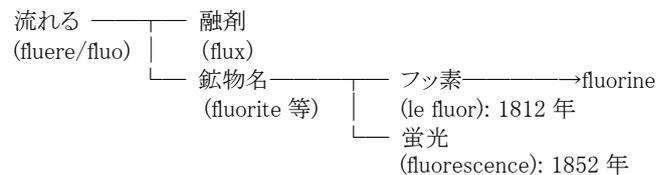
一方，蛍石に強く熱を与えることによって光を放つ性質（サーモルミネッセンス）は，様々な蛍石によく見られるものとのこと（門田，1943；堀，1990）。また，原田（1973b）によれば，燐光の場合，数秒間から数十日間も発光を継続する場合があります。なお，加熱，打撃等の物理的作用による燐光を最初に記録したのは，ドイツの物理学者 Placidus Heinrich によるもので，1811 年のことだそうです（佐藤，1922a）。

2.5 Fluorite の字義

蛍石は英語で fluorite といいますが，この鉱物名が名付けられたのは 1797 年のことで，イタリアの鉱物学者 Carlo Antonio Galeani Napione の著作 “Elementi di mineralogia” が初出のようです（Dana，1875；<http://www.alexstrekeisen.it/english/meta/fluorite.php>；<https://mineralogicalrecord.com/libdetail.asp?id=1016>など，閲覧日：2021 年 2 月 15 日）。それ以外の名称としては，文献としての記録に残る最古のものとして G. Agricola による fluores, Flüsse (1529 年のほか 1528 年，1530 年とするものもある：Dana，1875；後閑，1939；松浦・国分，1972；富阪，1990) があり，これは鉱山冶金にかかわる “Bermannvs (あるいは Bermannus) sive de re metallica (dialogus)” での記載のようです。また，A. J. Cronstedt による Fluss, Flusspat (1758 年)，M. Sage による spath fusible (1777 年)，F. S. Beudant による fluorine (1832 年) などがあります（松浦・国分，1972）。これに加え，真偽は不明ですが，15 世紀の錬金術師であった Basilus

Valentinus が最初に fluores と呼んだという話もあるようです（Emeléus，1950）。なお，蛍石（にあたるもの）を最初に記載したのはローマ時代の Gaius Plinius Secundus（大プリニウス：23 生 -79 没）で，蛍石製の器について記載しています（プリニウス〔中野ほか訳〕，1986，p.1501）が，原語の綴りはこの翻訳本に記されていないので不明です。

fluorite という言葉そのものは，2.3 節のスラッグのところでも述べた流動性に関連しており，ラテン語の「流れる」という意味の fluere あるいは fluo（英語の flow）に由来するもので，融剤のことをフラックス (flux) と呼ぶのも同根です。ただし，工業用原料名としては，fluorite よりも fluorspar の方が普通とのこと（長沢・クズヴァルト，1989）。ここで，この語尾の “spar” は，透明～半透明で劈開・光沢のある鉱物のことを指し，重晶石 (barite) や長石 (feldspar) にもその名残りが残ります（Bates and Jackson，1980）。なお，フッ素 (fluorine) は，1812 年にフランスの物理学者・数学者の André-Marie Ampère（電流の単位「アンペア」はこの人にちなむ）が，蛍石由来のフッ酸 (HF) を構成する元素名 (le fluor) として提案したものに由来します（松浦・国分，1972）。すなわち，



という順序で言葉ができていったこととなります。

このように，fluorite や fluorspar という名称は「流れる」という性質に由来するものであり，ルミネッセンスの「光る」という性質や蛍の生態などとは結び付いていません。すなわち，fluorite 等の原語を意識して鉱物名「蛍石」としたわけではないこととなります。では，どのようにして，この鉱物名が名づけられたのでしょうか。それを，古い文献を紐解いて調べてみましょう。

3. 江戸時代以前の「蛍石」

3.1 本草学関係の資料

菊池（2014）によると，紀元前 200 年ころに中国で成立したとされる本草誌（新農本草経）には，蛍石が「紫石英」の名で記されている，とあります。そこで，「国立国会図書館デジタルコレクション」において本草学及びその影響を受けている文献を調べてみました。調べたのは，〈本草和名〉，〈本草綱目〉，〈本草綱目啓蒙〉等です（第 2 表，通番 1～11）。その結果，〈大和本草〉以外にはどれにも「紫

石英」という項目はあるものの、残念ながら、蛍石を特徴づけるルミネッセンスは明確に記されていないようです。また、益富（1967）では、これらの本草学の書物における「紫石英」のことを現在の石英のこととして記述していますので、どうやら蛍石のことを紫石英として記述した本草学の書物はないように思われます。

ただし、後述する宇田川榕庵の〈舎密開宗〉（3.3節）には「漢渡ノ紫石英 邦産ノ螢石、螢砂、此二属ス」、及び明治時代の文献、例えば熊澤・柴田（1885）にも「本邦ノ薬舗其紅紫色ノ者ヲ以テ紫石英ト呼フハ訛ナリ」との記述があり（第3表、通番28）、少なくとも明治時代初期までは、漢方薬の店舗（薬舗）において、紫石英と蛍石の間での混同が起きていたことが示唆されます。〈物品識名拾遺〉、〈品物名彙〉（第2表、通番18、20）の「紫石英」に関する記述もこの一端でしょう。また、益富（1957）の紫石英の説明において、「中国市場品に紫色の螢石を紫石英と誤れるをみることあり」となっており、さらに益富（1967）では、「石英は古来白・黒・黄・青・紫の五色に分けられるが、紫が貴人の衣服で高貴な色であったため、紫が一番貴ばれた」ということが述べられています。混同された背景には、このように紫石英のほうが色の格式とそれに基づく薬効の面で価値が高いと評価されたことがあり、それによって紫色の透明鉱物を広く「紫石英」と呼ぶようにしていたのではないかと推察されます。ちなみに、宝石業界においては、フォールスアメジスト等の名称での呼び名もあるとのこと（久米、1927）。なお、偶然と思われませんが、Alberti Magni (Albertus Magnus) の〈鉱物論〉（13世紀）でもアメジストと蛍石の混同がみられるようです（アルベルトゥス・マグヌス〔沓掛訳〕、2004、p.156）。

3.2 雲根志

江戸時代における岩石、鉱物の記載といえば、木内石亭（きうちせきてい、きのうちせきてい：1724生-1808没）の〈雲根志〉を外すわけにはまいりません。〈雲根志〉は、前編（1773年）、後編（1779年）、三編（1801年）の三編からなり、木内石亭が49歳から78歳の間にまとめた、日本各地の岩石・鉱物・化石（奇石）を集めた一大岩石鉱物化石図鑑であったと言えます。出版当時かなり好評で、全国の奇石愛好者だけでなく、さらに広い読者層があり、第5版まで版を重ねたようです（斎藤、2020）。木内石亭は、そのほかにも〈奇石産誌〉、〈諸国産石誌〉、〈諸州石品産所記〉、〈石筍〉などの岩石・鉱物誌を残しており、これらの中には、まさに現代の蛍石に相当する記述がみられません（第2表、通番12～16）。

まず、〈雲根志〉（後編 巻之二 生動類）では、伊勢国はつたさん治田山に産する「螢砂」というものを記載しており、その「火中に投ぐれば青く燃えて飛揚す。そのさま蛍の飛ぶに異なる事なし。」という記述（木内〔今井訳〕、1969）は、まさにサーモルミネッセンスを示す蛍石の薄片の描写そのものです。〈奇石産誌〉では、伊勢国治田山以外に、備中国窪屋郡の記述が追加されています。〈諸国産石誌〉では、伊勢国のものとして、「螢石：員辨郡石樽南村の山」、いなべ いしがくれ「螢砂：治田山にあり」の二カ所のことを記述しています。伊勢国以外では、陸奥国の「螢石」、備前国の「螢砂」、備中国の「螢石」も挙げられており、陸奥国、備中国のものも火にくべれば光るといふところを見ると、現在の蛍石に相当するものと考えられます。

木内〔横江訳〕（2010）は、この「伊勢国治田山」という地名を現在の三重県員弁郡北勢町（現いなべ市北勢町）治田に比定していますが、このあたりに蛍石がどの程度産したかははっきりしません。北勢町治田西方に治田峠があり、原山ほか（1989、p.119）によれば、この峠の東斜面にはかつて治田鉱山（銀・銅など）があったとのことですが、蛍石採掘の記載はありません（第2図）。ただし、蛍石の産状で述べたように、蛍石は熱水性鉱物脈や気成鉱床などに伴って産することがあり、小規模な蛍石の鉱脈がこの鉱山付近にもあった可能性はあると思われま

一方、治田峠の南南東5kmくらいの宇賀溪砂山（いなべ市大安町石樽南）では、明治以降蛍石を採掘したとあります（日産鉱山：第2図；原山ほか、1989）。ここは明治時代以降の資料でも蛍石の産地として必ず記載されている場所です。砂山での蛍石の鉱脈の発見は明治初期（1876年：原山ほか、1989）ですが、江戸時代においても鉱脈の一部が崩れて、川砂として蛍石が溜まっていた可能性はあります。また、治田峠の下流の青川と砂山の宇賀川はいずれも員弁川の支流で、両者は接近した関係にありますので、治田山の方にも蛍石の鉱脈の一部が出ていた可能性はあると思います。

ここで興味深いのは、〈雲根志〉にある、『螢砂』という名称は、伊勢国治田山の付近での俗名的なものであったということ（第2表、通番12）。ここだけを見れば、伊勢国のある地域の呼び名であった「螢砂」が、木内石亭が文書化していく中で一般名詞的なものとなり、各地の同様な鉱物を「螢砂」、「螢石」と呼ぶようになっていったという可能性があるわけです。1825年に出版された〈物品識名拾遺〉の記述は、まさに〈雲根志〉の記述を引用しているものと思われま

通番 18)。また、吉野(2018)は「畔田翠山の『古名録』また伴信友の『動植物名彙』にも見られないので、江戸時代にできた名のようなのである。」と記しています。これらのことは、螢石という鉱物名の源流は、やはり〈雲根志〉をはじめとする木内石亭の一連の著作物にあったことを示唆します。

なお、〈雲根志〉(前編 卷之五 愛玩之類)には、上記とは別の「螢石」の項目もあります(<https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2563668/15> 閲覧日:2021年2月18日)が、益富(1989)、加藤(2014)によれば、これは現在「螢岩」と称される物とのことです。貴船川に沿って露出し、その上を螢が飛び交う岩のことを指しているとのことですので、混同しないように注意することが必要です。

3.3 舎密開宗

〈舎密開宗〉は、宇田川榕庵(1798生-1845没)による、江戸時代に書かれた化学に関する大著(全21巻)です。内容は、ラヴォアジエの化学体系を主として各論的に記述したもので、底本とした蘭書と参考資料を総合し仕上げたものであって、化学命名法による物質名称、元素などの概念、操作の呼称、装置の名称などを創案しており、現代の化学用語はこの書に拠るところ大とのことです。宇田川本人は「訳」扱いとしていますが、「著」とするのが適切であると評価されています(田中, 1978)。

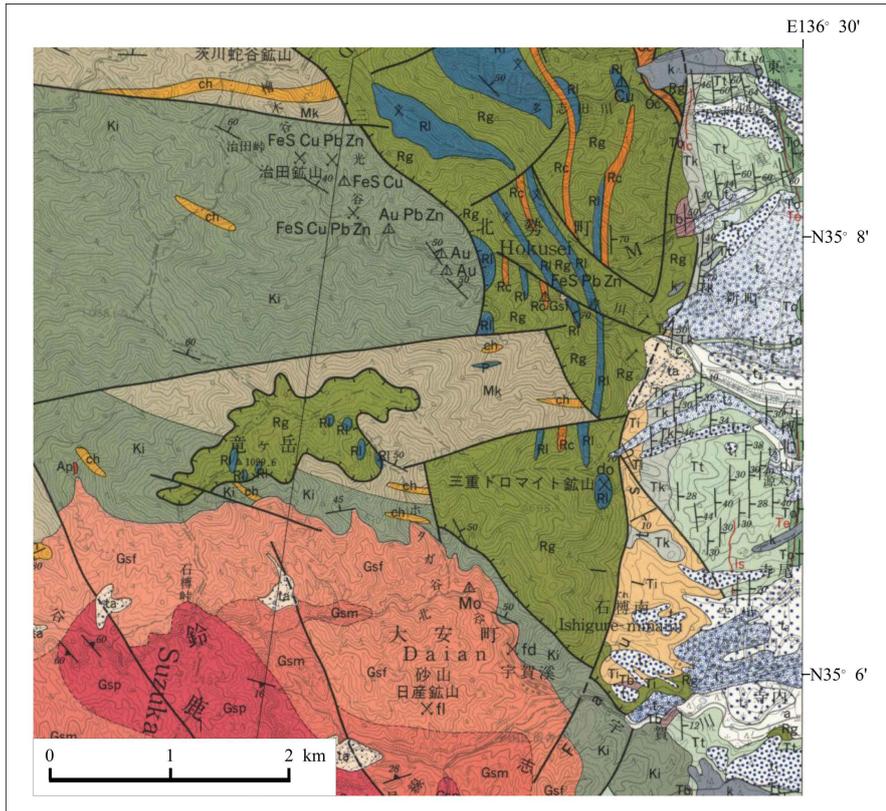
さてそんな書物の中にも、3.1節で述べたように、螢石は出てきます。物質名としては「弗耳乙酸加爾基[フリュアス、カルキス フルーイシューレ、カルキ]」、鉱物名としては「弗耳乙■把多[フルーイスパート]」(註:■は「蘇」の「魚」と「禾」が左右入れ替わった字)という表現で記しています。フッ素は「弗律阿里捏[フリユヲリ子、ホトリ子]」、カルシウムは「加爾丘母[カルキユウム][カルキ]」です(<https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2556255/12> 閲覧日:2021年2月19日)ので、鉱物名の表記は、構成元素による化学命名法での表現に近いようにしたものでしょう。

一方で、化学組成での表現だけでなく、サーモルミネッセンスのこととともに、「螢石」、「螢砂」という名称をここで使っていることも注目されます。先述(3.1節)のように、今のところ本草学の資料の方ではこの表現は見つけることができいませんので、もしかしたら宇田川は、木内石亭の著書までしっかり読んでそれをここで取り入れ、世の中に知れ渡りつつあった鉱物名を、化学的な名称と対比させたのではないかと考えられます。

ただし、ここでいまだ不明なのは、紫石英と螢石の混同についての指摘、即ち螢石の成分がSiO₂ではなくCaF₂で

第2表 江戸時代以前の「螢石」の記載

通番	著者・編者	書名・文献題名	出版時期	国号(西暦年)	螢石および螢光・螢光に関する記述内容	国立国会図書館デジタルコレクション(URL)	備考
1	深江輔仁	本草和名	平安時代		なし 「紫石英」の説明はあるが、螢石のことかどうかは判断できない。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1021074/20	所収: 興野野ほか(1926)
2	李時珍撰、李建中図	本草綱目 第7冊(第8-9巻)	万暦18年	1590年	なし 「紫石英」の説明はあるが、螢石のことかどうかは判断できない。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1267088/49	著者: 出版年号は国立国会図書館デジタルコレクションの書誌情報による
3	李時珍撰	本草綱目59巻瀟湖脈學1巻奇經八脈攷1巻、[7]	寛永14年	1637年	なし 「紫石英」の説明はあるが、螢石のことかどうかは判断できない。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2557941/66	著者: 出版年号は国立国会図書館デジタルコレクションの書誌情報による
4	貝原篤信(貝原益軒)	大和本草 卷三	宝永6年	1708年	なし 「紫石英」の項目なし。「水晶」の説明はあるが、螢石のことかどうかは判断できない。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2557465/23	著者: 出版年号は国立国会図書館デジタルコレクションの書誌情報による
5	平賀国倫(平賀源内)編	物理品騰	宝暦13年	1763年	なし 「紫石英」の説明はあるが、螢石のことかどうかは判断できない。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2555265/35	著者: 出版年号は国立国会図書館デジタルコレクションの書誌情報による
6	寺島良安編	倭漢三才図会:105巻首1巻尾1巻、[40]	文政7年	1824年	なし 「紫石英」の説明はあるが、螢石のことかどうかは判断できない。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2569736/31	著者: 出版年号は国立国会図書館デジタルコレクションの書誌情報による
7	和泉屋善兵衛ほか8名	重訂本草綱目啓蒙 卷之四~卷之七	弘化4年	1847年	なし 「紫石英」の説明はあるが、螢石の精微に言及していない。ただし、「今來ルモノハ緑石ト紫色ト相混リ斑ニナリテ」の部分は、螢石の色合いと似ていない。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2555632/32	著者: 出版年号は国立国会図書館デジタルコレクションの書誌情報による
8	岩永霍齋	本草綱目啓蒙増補抄録 卷	江戸後期		なし 「紫石英」の説明はあるが、螢石の精微に言及していない。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2558711/54	著者: 出版年号は国立国会図書館デジタルコレクションの書誌情報による
9	森立之編	神農本草經	寛永7年	1654年	なし 「紫石英」の説明はあるが、螢石のことかどうかは判断できない。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2555263/15	著者: 出版年号は国立国会図書館デジタルコレクションの書誌情報による
10	魏吳晋等撰他	枕中 神農本草經	江戸寛		なし 「紫石英」の説明はあるが、螢石のことかどうかは判断できない。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2555673/17	著者: 出版年号は国立国会図書館デジタルコレクションの書誌情報による
11	田村藍水	日本諸州薬譜			なし 「紫石英」の項目はあるが、本文にはない。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2541193/28	著者: 国立国会図書館デジタルコレクションの書誌情報による



第2図 5万分の1地質図「御在所山」(原山ほか, 1989)の一部
図の上部中央に治田鉱山, 下部中央に日産鉱山が示されている。地質図の凡例については原山ほか(1989)を参照のこと。

あることをどのように知ったか, という点です。唯一考えられるのは, 宇田川が「螢石」, 「螢砂」を何がしかの形で手に入れ分析を行い, さらに原書の結晶学情報, 鉱物化学情報と合わせて推定した, ということでしょう。残念ながら, <舎密開宗>の「弗耳乙酸加爾基」の項には, 「螢石」, 「螢砂」を分析したか否かについて書かれていないので, それを確かめる術はありません。

4. 明治~大正時代の「螢石」

明治維新に伴い, 日本にも西洋の学問が積極的に取り入れられるようになりました。この流れの中で, 科学的に体系づけられた地質学, 鉱物学等は, 明治時代になってから新たに研究が始められたと言えます(吉野, 2015)が, 鉱物学における日本の先駆者^{つなしろ}といえば, まず和田維四郎(1856生-1920没)の名とその業績を挙げないわけにはいきません。その足跡は, 今井(1966), 佐々木(1980), 地質調査所百年史編集委員会(1982), 田賀井(2001)などに詳しく記されていますが, もちろん螢石の名前を決めるところにもかかわっています。第3表には, 鉱物学が日本に取り入れられ, それが発展しつつある時期であった, 明治~大正時代の文献にある螢石の記述について, できる限り調べてまとめました。この表の文献以外にも, 多数の鉱物にかかわる文献はありますが, ここでは螢石の記述が

確認できたもののみ掲載しています。なお, 鉱物学は, 明治初期には「金石学」という名で扱われていました(原田, 1973a)。

今回調べた中で最も古い文献は<化学入門 後編第二巻>(第3表, 通番1)ですが, ここでは「弗耳乙斯巴多」と表記しており, <舎密開宗>の表現を踏襲しているものと思われる。

次いで古いのは<化学対訳辞書>(第3表, 通番2)ですが, ここでは fluor spar を「五色石英」, 「衡化石灰」という, まったく聞きなれない名称に訳しています。このうち, 「五色石英」の方は<勞氏地質學上>, <英華學藝辭書>, <金石初歩>(第3表, 通番10, 12, 15)にも表れますが, これは前章(3章)で述べたように, 明治初期までは, 螢石と紫石英(それ以外の石英も含めて)の混同があったことが推察され, それが「五色石英」という表現になってしまったのではないかと考えられます。「五色」の部分は, 一つの螢石結晶内でも多彩な色を示す様子や, 益富(1967)が述べている「石英を五色に分けていること」に関係させた表現なのかもしれません。一方, 後者の「衡化石灰」については, <金石學>(第3表, 通番5)による「■灰石」, 「■酸石灰」(■は「行がまえ」に「黄」)と同じ主旨であって, フッ素を表現するための漢字表現を新たに考え出し, 「フッ化カルシウム」に相当する元素名表記を行おうとしたと考えられます。ただし, 後の<本邦金石畧誌>, <金石

第3表 続き

通番	著者・編者・訳者	書名・文献題名	出版時期	同左(西暦年)	執筆時期	蛍石の表記	蛍光(および蛍光)に関する記述内容(記述なし)	国立国会図書館デジタルコレクション(URL)	備考
21	富士谷孝雄	地学要略(巻之一)	明治16年11月	1883年	明治16年10月	蛍石	記述なし	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/831285/13	和田権四郎氏の巻頭言有(明治16年10月)
22	小藤文次郎	金石學一名礦物學	明治17年6月	1884年	明治17年7月	螢石 Fluorspar Fluorit	礦物中螢石(フルライト)ナルモノアリ。熱ニ遇ハ忽ニ光ヲ發射ス。之ヲ碎テ粉塵ト爲シ。熱鉄上ニ投スレバ其光。鮮明ナリ。其色或ハ紫線或ハ紫或ハ玫瑰或褐色ナリ。故ニ此礦ニ螢石ノ名アリ	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/831989/25	
23	農商務省博覧會掛	【第二回】内國物産博覧會列品譜名	明治18年2月	1885年	明治18年2月	螢石 Fluor-spar	記述なし	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/801881/6	項目ごとにページ番号付けされている。
24	林 光徳	中等小學博物書 金石之部	明治18年3月	1885年	明治18年3月	ほたるいし 螢石	此ヲ熱スレバ。熾光ヲ發シ。宛モ螢火ノ如ク。甚ダ美麗ナリ。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832329/33	
25	小藤文次郎	礦物學初歩 上巻	明治18年5月	1885年	明治18年2月	(記述なし、下巻にあり?)	礦物中螢石(フルライト)ナルモノアリ。熱ニ遇ハ忽ニ光ヲ發射ス。之ヲ碎テ粉塵ト爲シ。熱鉄上ニ投スレバ其光。鮮明ナリ。其色或ハ紫線或ハ紫或ハ玫瑰或褐色ナリ。故ニ此礦ニ螢石ノ名アリ	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832032/80	下巻は国立国会図書館デジタルコレクションになし。熾光の記述内容は、(金石學一名礦物學)に同じ。
26	森山 達	生徒必修金石一班	明治18年5月	1885年	明治18年5月	螢石	此石ヲ破碎シテ火中ニ投スレバ熾光ヲ發スル。螢火ノ如ク。故ニ此名アリ (註:「」は合字で、「」と読む)	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/831989/15	
27	井上久太郎	金石一覽圖解 小學博物金石學附	明治18年6月	1885年	明治18年3月	螢石 即チ 弗灰石 又 フリュルル酸石灰	之ヲ火中ニ投スレバ。螢火ノ如キ火飛散ス		所収: 日本鉱業史料集刊行委員会(1891b) 本文の方では、螢石(ケイセキ)とふり仮名をつけている。
28	熊澤善庵・柴田承桂	普通金石學	明治18年6月	1885年	明治18年7月	螢石 Liparit(獨)。Fluasspath(獨)。Fluor(英)。Fluor Spar(英)	此光ヲ發セシムルノ因由ハ……或ハ熱シ(螢石燐灰石)……	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832096/45	「螢石英と呼ぶのは誤り」と指摘 https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832096/70 1988年(明治21年)の改正第二版ではLiparit(獨)→Liparit(獨)に修正。
29	杉村次郎	日本産ノ金石	明治18年9月、4月、8月	1885年	明治18年2月	螢石[フロロライト]	寶石ニ比スレハ軟クシテ火ニ投スレバ熾光ヲ發ス故ニ鑛別シ易シ		所収: 日本鉱業史料集刊行委員会(1891a) 工業委刊行工業誌誌第39, 40, 44巻所収。講演会(明治18年2月14日)の記録。
30	杉村次郎	日本金石解説	明治18年12月	1885年	明治18年1月	螢石[フロロライト]	寶石ニ比スレハ軟クシテ火ニ投スレバ熾光ヲ發ス故ニ鑛別シ易シ	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832087/15	杉村氏の口述を筆記したもの。(日本産ノ金石)と内容は同一と思われる。
31	敬業社	礦物學	明治21年11月	1888年	明治21年11月	螢石 Fluorite	螢石ハ熱ニヨリ熾光ヲ發スル者ニシテ其粉末ヲ取り之ヲ灰火上ニ熱スレバ美麗ナル光輝ヲ放ツ	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832018/46	
32	山田 董	物理學科(改正再版)	明治22年10月	1889年	明治22年10月	螢石	螢石光 Fluorescenz, Fluorescence 及ニ 熾光 Phosphorescenz, Phosphorescence	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1083945/58	螢光と熾光の違いを各種物質を例に記載。
33	西松二郎	中等教科 礦物學	明治25年6月	1892年	明治25年6月	螢石 Fluorite	螢石ニ火熱ヲ加フレハ同シク綠・紫・青或ハ赤色等種々ノ光色ヲ其輝耀ニヨリテ現スモノナリ	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832022/39	
34	富士谷孝雄	中等 礦物學教科書	明治25年11月	1892年	明治25年11月	螢石 Fluorite Fluorspar	熱スレバ熾光ヲ發ス	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832087/84	
35	小泉義次郎	改正増補 工業藥全書(第四版)	明治29年6月	1896年	明治29年6月	螢石 Fluor-spar (獨名) 弗灰石、弗化石、弗七加 簡雙談	之ヲ熱板上ニ置クトキトハ熾火ヲ發ス (註:「」は合字)	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/847538/86	第一版は明治27年発行
36	神保小虎	新撰 礦物學教科書全	明治30年11月	1897年	明治29年11月	螢石 Fluorite Fluasspath	かんばーらんとノ青々々々螢石ハ之ヲ熱スル時ハ熾光ヲ放ツ	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832067/81	
37	神保小虎	礦物學教程	明治31年12月	1898年	明治31年11月	螢石 Fluorite	或ル藥品ハ火中ニ投スレバ。輝ノ如キ光ヲ放ツヲ以テ螢石ノ名アリ	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832030/12	
38	藤山鉄五郎	新式 礦物學(改訂正六版)	明治32年12月	1899年	明治32年12月	螢石 Fluorspar or Fluorite	暗所に於て之を熱すれば片々分裂すると同時に美麗なる青色光を放つ。之を熾光と云ふ。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832065/53	初版は明治30年発行
39	横山又次郎	中等 礦物教科書 補遺	明治34年12月	1901年	明治34年11月	螢石	螢石ナル名稱ハ。蓋シ其ノ熾光ヲ放ツヨリ出テタルモノニシテ。此ノ熾光ハ藍色ト緑色ト赤色ト紫ト。即チ單ニ之ヲ眺ムルトキハ藍色ト呈シ。之ヲ透視スレバ綠色ト呈ス。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832079/8	「螢石の名称の由来は熾光と誤記している。
40	藤山三彌	礦物學及地質學教科書	明治35年4月	1902年	明治35年4月	螢石	暗室内ニ之ヲ熱スレバ青色光ヲ放ツ。此モノハ坊間ニ於テハ住々々々螢石英ト稱スルコトアリ	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832024/14	
41	三澤力太郎	自然物之利用 空中及地中篇	明治37年1月	1904年	明治37年1月	螢石 Fluorspar	暗所に熱すれば、片々分裂して美麗なる青色光を放つ。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/902269/63	
42	和田権四郎	日本 礦物誌	明治37年6月	1904年	明治37年5月	螢石 Fluorite	(記述なし)	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832094/63	

蛍石の「履歴書」

43	安藤淳三次郎	礦物界之現象 前編	明治39年1月	1906年	明治38年11月	螢石 Fluorite	螢石の結晶は通常透明なれども、往々透過光線に見た る時の色と全く異なる黄青色を呈することあり、斯か る現象を螢光(Fluorescence)といふ。 螢石の小薄片を閉塞中に入れて少しく熱すれば螢石は 發光體となりて黄色の光を發するに至る。之を螢光 (Phosphorescence)といふ。		明治36年再版 英語、ドイツ語、日本語の表記
44	小藤文次郎・神保小 虎・松島紅四郎	礦物学彙(第三版)	明治39年12月	1906年		Fluorit (Flusspath)ドイツ語 Fluor Spar (Fluente) 英語 Hotaru-iishi 螢石 日本語	(記述なし)	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/332101/54	明治41年初版
45	和田権四郎	本邦礦物標本	明治40年7月	1907年	明治40年5月	螢石 Fluorite	熱すれば異様に輝く	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1081808/29	
46	神保小虎	近畿礦物鑿定略表 (再版)	明治43年	1910年		螢石 Fluorite		https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/832099/38	
47	比企忠	日本礦物各論	明治45年6月	1912年	明治45年5月	螢石 Fluorite	螢石の薄片を炭火中に投じて注視せよ。爆々の聲と共に に螢光の發するを認め得べし。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/9477995/55	サーモルとネットセンの点で、石匠岩(方解石?)が螢 石と間違えられることあり、と述べている。
48	和田人重造	礦物学實驗手引	大正3年3月	1914年	大正3年3月	螢石	螢光 其他螢石が熱せられて螢の如き光を發するは古来本邦 人の知るところにして螢石の名實にこれに超因す		p.221の記述
49	岩崎龍三	實用礦物學講義	大正3年7月	1914年	大正3年5月	螢石 Fluorite	螢石光 ……本邦にて元來螢石と名づけたる所は所謂螢石 光あるにもあらざりて却つて螢光の存在によれば なり、況やこれを螢光と云ふに至りては益々其命名の 相當ならざりしを驚ふ、彼の螢の放つところの光は決して 螢石光にあらずればなり。		p.221-222の記述 「螢光」ではなく「螢石光」とすべきとの主張。なお、「螢 石光」をfluorescenceの訳と位置付けている。
50	鈴木敬	寶石誌	大正5年4月	1916年	大正5年3月	螢石 Fluor Spar	螢光 寶石中之を熱し最も著しく螢光を放つものを螢石とす。 其色は石質に依り異なるも靑黄及び紫色を以て普通と す。而して之を過度に熱すれば螢光は消へ失せるも電 氣を通すればその光を再現す	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/954689/55	和田権四郎氏が誤謄言
51	和田権四郎	日本礦物誌	大正5年8月	1916年	大正5年5月	螢石 Fluorite	(記述なし)	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/933382/83	
52	稲葉彦六	簡易礦物實驗手引	大正7年6月	1918年		螢石	……螢石は燐酸を發して盛んに發光し、其の燐光美麗 なる淡紫色(或は靑白色とも見ゆ)の螢光を放つを見 る。	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/954689/56	螢石の觀察、フッ化水素発生実験(今の常識では危険 だが)の解説有。
53	吉村高治・今泉 敬	有用礦物の産地及び 用途(増補改訂第三 版)	大正7年	1918年	大正7年6月	螢石 Fluorite Fluorspar	螢石中の多くのものは熱せらるゝとき螢光を發す		大正6年初版、大正8年再版
54	佐藤龍藏	大礦物學 中巻(第四 版)及び 下巻(第四 版)	中巻:大正11年 9月 下巻:大正11年 7月	1922年		螢石 Fluorite Fluorspar	螢光 或る螢石の種類例へば英國の Cornwall より産す る緑色の螢石は、之を反射光線出でみれば緑に加ふる に少しく靑を以てするが、之を透過光線にて見れば全く 緑色となる 螢光 螢石の或る種の者は、之を熱すれば割れて其の割れた る面に螢光を放ち……螢石は燐酸を發して盛んに發光し、其の燐光美麗 なる淡紫色(或は靑白色とも見ゆ)の螢光を放つを見 る。の夜光の珠と稱するは金剛石の如き螢光を放つものを 云ふなり 緑色の螢石の如きは之を六十度程度に熱し、……螢光を放 つ 暗室に於て螢石の薄片を高熱せる金屬箔上に撒布す るときは、靑赤・靑黄・或は靑緑色の光輝を放つを見る 電氣を通ずることによりて螢光を發するものは、緑色螢石 及び重晶石なり 螢石は摩擦又は破砕により螢光を放つ	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/95497/51	中巻:大正4年2月初版、下巻:大正7年9月初版 本文では、螢石の螢光の起因として熱、電氣、摩擦を列 挙。

註1: 国立国会図書館デジタルコレクションの資料については、2021年1月22日～2月26日の間にアクセスして確認。

註2: [] は、各文献内のふり仮名(ルビ)を原文の表記で示す。

小解〉では「弗灰石」,「弗化カルシウム」となっており(第3表,通番6,9),結局は〈舎密開宗〉の音訳や竹原(1873)の音訳(弗律阿◆母:◆は「にんべん」に「留」)に合わせたと思われる。

これらに続くのが和田の〈金石識別表〉及び〈金石学〉及び杉邨の〈金石学必携 内編上〉(第3表,通番3~5)です。この三書を脱稿の順序で見ると,〈金石学〉もしくは〈金石識別表〉が〈金石学必携 内編上〉に先立つこととなります。これにより,江戸時代に名づけられた(と推測される)「螢石」が,和田維四郎によって正式に fluorite の訳語として鉱物学に取り入れられることになったわけです。すなわち,この時点で螢石の結晶系,化学成分が fluorite と同じであることを確認していたこととなります。なお,和田は,明治8~9年にかけて全国の鉱物の分析を行っており,それを〈各府縣金石試験記〉の明治8年分および明治9年分としてまとめています(和田,1876a,b)が,残念ながらここには「螢石」の記述はありません。ただ,分析作業の中では螢石の試料を扱ったことがあって,それが〈金石識別表〉の記載へつなげたのかもしれない。

さて,1878~1885年の間の著作物を見ると,今度は「螢石」と「弗灰石」という表現が混在するようになります。この辺りはまさに鉱物学が成り立ちつつある時期の「用語の揺れ」が表れているのだと思います。やがてそれは,小藤文次郎による金石学から鉱物学への学問体系の整理としての〈金石学一名礦物学〉(第3表,通番22)の出版(日本地学史編纂委員会,1993)を経て,「螢石」という鉱物名に収斂していったのだと考えられます。また,その名がつけられた理由として,単に熱すれば光るから,というだけでなく,光る小片が舞い上がって光る螢が飛んでいるようだから,という動きも含めた叙情的な表現をしている文献もあり,木内石亭の「螢砂」の記述がここでも影響を与えたようにも見えます。

このようにして定着していった螢石という鉱物名ですが,その名前の由来として,一点気になる表現があります。それは杉邨の〈金石学必携 内編上〉(第3表,通番4)にある「和漢之ヲ螢石ト唱スルモノ」の部分です。すなわち,ここでは「中国でも螢石と呼んでいる」と述べています。本書は Dana の“Manual of Mineralogy”,“System of Mineralogy”などを基に編集したのですが,Dana が日本や中国の螢石の状況を知っていたとは思えないので,この部分は杉邨による訳注的な部分と思われます。前章で述べたように,今のところ中国由来である本草学の書では螢石という名称を見つけることはできていませんので,螢石

は日本生まれの鉱物名ではないかと推測しているわけですが,これはその判断を左右する記述です。明治時代には,西洋の言葉を翻訳した日本生まれの漢語が中国へ逆輸出されて行ったという歴史はありますので,そういう意味でこれを書いているのかもしれませんが,その意図はこの短文だけではわかりません。その一方で,中国の古典にまで調査範囲を広げるのは,私たちの力ではほぼ不可能です。ただ,乗りかかった舟ですので,現在手に入るだけの資料で,中国における螢石の表記を調べました。

5. 中国での「螢石」

第4表に,中国での螢石の呼び方がどうなっているかをまとめました。残念ながら日本でいうところの江戸時代以前(1860年代以前)に書かれた本草学関係以外の文献は未だ見ることができていません。最も古いのが Dana の著作を漢訳した1872年の〈金石識別 一〉(第4表,通番1)ですが,ここでは「夫羅而斯罷」,「客羅而斯罷」という表現となっており,〈舎密開宗〉と同様の音訳がなされているものと思われます。

これに次いで古いのは,1919年の〈中國鑛産誌畧〉(第4表,通番2)ですが,ここでは fluorite に対して「螢石」,「弗石」という訳語が当てられています。また,1930年の〈中國鑛産(第二版)〉(第4表,通番4)では「氟石」という記載も見られます。ここで「弗」「氟」はフッ素を表す漢字です。もっとも,古い文書としてはせいぜいこの程度で,それ以外は比較的新しい時代の辞書しか探せませんでした。ともかく,これらを見る限り,中国では螢石(螢石)が氟石とともに一般的に使われていることだけはわかりました。しかしながら,果たして螢石が古来中国での呼び方であったかは,今のところ確認が取れていません。明確な根拠はありませんが,杉邨が思い込みで「和漢」という表現をしてしまったものではないかと思われます。

ところで,〈中國寶石和玉石〉(第4表,通番11)には,螢石に関連して「夜明珠」という言葉が出てきます。日本ではあまり聞きなれないものですが,その名の通り「夜光る球(珠)」とのこと。〈謎の宝玉 夜明珠〉(中村,2006)は,おそらく日本語で書かれた唯一の夜明珠に関する本ではないかと思われませんが,それによれば,夜明珠は「ヤメイシュ」,「ヤミョウジュ」,「ヤメイジュ」,「ヤミョウジュ」などの読み方の候補はあるものの,特に日本語表記は決まっていなようです。中国では伝説的な石(玉)として扱われてきたようですが,その一方で,夜明珠でできた実用品,装飾品,祭祀用具などが存在しており,中村

第4表 中国の「蛭石」の記載

通番	著者・編者	書名・文献題名	出版年	蛭石の表記	燐光(および燐光)に関する記述内容	国立国会図書館デジタルコレクション(URL)	備考
1	代那撰 瑪高温 口訳 華衛芳 筆術	金石鑛別 一	1872年	夫羅而斯罷	客羅而斯罷碎之爲粉置熱鐵上則生光其光或綠色或青紫色或致褐色	https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/987753/42	江南機器製造局出版 Dana(代那)の著書を漢文に訳したものらしい。 瑪高温は、Macgowan, Daniel Jerome (1815-1893)を指しているらしい。 出版年、著者は国立国会図書館デジタルコレクションの 書誌情報による。
2	翁文灝	中國鑛産誌畧	1918年	蛭石、弗石	(記述なし)		p.226に「其用途從前僅作爲紫石英」の記述あり。
3	章鴻釗	石雅(再刊)	1927年	弗石(?)	(記述なし)		p.48に「市人往往以弗石帶紫色者爲紫石英吾浙產弗石 尤富昔嘗論稱紫石英以爲藥石之用然非弗石本名紫石英也」との文あり。
4	黃著勳	中國鑛産(第二版)	1930年	氟石、螢石	(記述なし)		初版は1926年 p.117に「其紫色者用途、與紫石英同、」との文あり。
5	全國鑛冶地質聯合展覽會	全國鑛業要覽	1936年	弗石、螢石	(記述なし)		p.268にある引用文献に、弗石鑛、螢石の表記あり。 p.500の統計表に螢石の表記あり。
6	張守範	礦物學	1956年	氟石、螢石	燐光 如將氟石碎片、在暗室內散布於高熱之金屬板上、則有紅、藍、綠等色之燐光放出。 螢光 置綠色氟石於日光下視之、則能放射一種帶藍色之光彩、若以其無色之一種褶時、則能放射美麗藍紫色之光彩、 在閉口管中燃時、爆炸並發燐光。		
7	中國科學院編譯出版委員會 名詞室	總合地質名詞	1957年	螢石	(記述なし)		
8	地質部地質辭典辦公室	地質辭典(二) 礦物 岩石 地球化學分冊	1981年	螢石、氟石	加熱時或在紫外線照射下顯荧光		
9	武漢地質學院外語教研室	英漢常用地質學詞匯	1981年	螢石	(記述なし)		
10	石原舜三・張安棟	中國的地質用語	1982年	螢石：日本名 螢石：中国名	(記述なし)		
11	樂秉燾	中國寶石和玉石	1989年	螢石、夜明珠	紫外綫長波照射有多種顏色的螢光。個別有磷光。		夜明るく燐光するものについて「夜明珠」という呼び名がある、と記述。
12	英漢地質詞典編輯組	英漢地質詞典	1993年	螢石(氟石)	(記述なし)		
13	清華大學外語系《英漢科學 技術詞典》編譯組	英漢科學技術詞典	1991年	螢石、氟石、紫石英	(記述なし)		初版は1991年、参照したのは、1998年の第17次印刷 (第17刷の意と思われる)。
14	常子文	日英漢地質詞典	1996年	螢石(氟石)	(記述なし)		
15	史靜・劉素芳・劉振鋒	地質學漢語辭典	2010年	氟石、螢石	(記述なし)		

註：国立国会図書館デジタルコレクションの資料については、2021年1月22日～2月26日の間にアクセスして確認。

(2006)はその実物の写真を多数紹介しています。また、夜明珠には、半透明な軟玉(角閃石類からなるもの)とみられる「玉質」なもの、透明な方解石や螢石と思われるものがあるとのこと。それらにまつわる歴史的・文化的な逸話は省略しますが、どうやら古代中国において、「螢石」は他の螢光性・燐光性鉱物とともに「夜明珠」という神秘的・伝説的なもの、すなわち、「螢」のような自然風景とは違った概念の名称のものとして扱われてきたと推測されます。2.4節の「燐光の場合、数秒間から数十日間も発光を持續する場合がある(原田, 1973b)」というのは、まさにこの夜明珠のようなことを述べているのかもしれませんが。なお、日本の古文書にも夜明珠と似た言葉が出てることがあります。例えば、〈古名録〉の「夜光玉^{よるひかるたま}」(https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1123089/132 閲覧日:2021年3月15日)ですが、これが上記の夜明珠と同じものであるかどうかは定かではありません。

6. 螢石と人の関わり

以上のように、私たちが手に入れられるだけの様々な文献をあたってみた結果からすると、どうやら螢石という鉱物名は、中国由来ではなく、木内石亭による記載・命名に源流があって、それが現在まで伝わってきていると推定されます。

さて、ヨーロッパでは「流れる」ことに由来して fluorite ほかの名称になったのですが、これは製鉄の歴史と関係があるのではないかと想像します。ヨーロッパの製鉄の歴史は、ヒッタイト帝国(紀元前1200~1000年ころ)に始まり、時代を経て16世紀には大砲製造用の溶鉱炉がヨーロッパに広がり、17世紀にはさらに大型化しました(永田, 1997)。このような大規模な製鉄作業のためにはスラッグを効率よく除去することが必要で、そのために石灰岩や螢石の使用が始まったのだらうと思います。最も古い螢石に関する記載は、先述(2.5節)の通り1529年のG. Agricolaによるものですので、時期的には合います。もちろん、加熱による螢石のサーモルミネッセンスには気がついていたかもしれませんが、2.4節で述べたとおり、現在確認できている螢石のルミネッセンスの最初の記載は1824年であり、このことから考えると、螢石に関しては、「光る鉱物」であることよりも「生産効率を上げるための工業原料」、すなわち製鉄のための道具として「流れるもの」という呼び名の方が重視されたと思われます。一方、日本の製鉄は、明治時代にヨーロッパからの近代的な製鉄技術が導入されるまで(明治中葉まで)は、中心的な役割はたたら製鉄が

担っており、これには融剤が使われていなかったようです(清水, 1994)。したがって、融剤としての螢石の「流れる」性質には気づかなかったものと思います。

想像するに、古の伊勢の人々は、夜、河原などで焚火をしたときに、その下にたまたまあった螢石が発光したのを見て、その光を愛で、「螢の砂」、「螢の石」と名づけたのではないのでしょうか。そして、その印象的な風景を聞いた木内が文書として著し、それが巷に広がっていったのではないかということが考えられます。

もっとも、螢石は、ヨーロッパだけでなく世界各地に広く産していますので、それぞれの地域で特徴的な「光るもの」になぞらえた地域名称はあると思いますが、さすがにそこまでは調べ切れていません。拙稿を読まれた方がさらに深く調べていただいて、ぜひ何がしかの形で報告していただければ幸いです。

7. おわりに

以上のように、螢石という鉱物がどのような性質を持っていて、どのような扱われ方、名づけがされてきたかという、いわば螢石の「履歴書」を調べました。まだ完全な結論を得られているわけではありませんので、今後も折に触れて文献をあたってみたいと思います。

ところで、今回螢石のことを色々調べる中で、それ以外にも新たな知識が得られました。Agricola (Georgius Agricola, 本名はBauer, 1494生-1555没)は神の創造説を否定して、自然の力によって生成した無機的自然の研究に取り組んだ先駆的な科学者のひとりであり、「鉱物学の父」、「採鉱冶金学の父」と呼ばれているとのこと(後閑, 1939; 富阪, 1990)。鉱物学の点では、総計で80種の鉱物を記載し、うち約20種は新種だったとのこと(後閑, 1939)。冶金学の点では、1556年に“De re metallica”(邦訳:アグリコラ [三枝訳], 1968)を出版(死後1年後ですが)し、その鉱山、冶金、機械に関する技術は、16~18世紀のヨーロッパの技術者にとって、技術革新のための基礎と位置付けられました(富阪, 1990)。

また、後閑(1934)は、「現在私等が用ふる地質学といふ語は、箕作先生が初めて作った譯語と思はれることである」、「地殻圖説の二頁や三頁に地學と書き、後に朱筆で質の字を加へて居る」と述べています。「箕作先生」とは、^{みつくりげんぼ}箕作阮甫(1799生-1863没)のことで、現在の岡山県津山市生まれの蘭学者であり、地質、地理をはじめ、天文、兵器、造船などにかかわる多数の著作があります(岡田・鈴木, 2009)。

Agricola の存在がなければ鉱物学・冶金学は始まっていなかったし、箕作が翻訳で悩まなければ、私たちが所属している産総研地質調査総合センターの名が存在しなかったこととなります。私たちの研究活動は、彼らを含め、幾多の先人の努力と業績の上に成り立っていることを改めて感じた次第です。

謝辞：本稿をまとめるにあたり、産総研電子光基礎技術研究部門の安部浩司様には文献情報をお教えいただきました。筑波大学地球科学学位プログラムの吉良洋美様には文献調査でお世話になりました。ここに記し、厚く御礼申し上げます。

文 献

- Acuña, A. U. and Amat-Guerri, F. (2007) Early history of solution fluorescence: The *Lignum nephriticum* of Nicolás Monardes. In Berberan-Santos M. N. (ed), *Fluorescence of Supermolecules, Polymers, and Nanosystems*. Springer Series on Fluorescence, vol. 4. Springer, Berlin, Heidelberg, doi:10.1007/4243_2007_006
- アグリコラ〔三枝博音 訳, 山崎俊雄 編〕(1968) デ・レ・メタリカ ―全訳とその研究 近世技術の集大成. 岩崎学術出版社, 東京, 680p.
- 秋月瑞彦 (1998) 鉱物学概論 形態と組織. 裳華房, 東京, 312p.
- 安東伊三次郎 (1906) 鉱物界之現象 前編. 光風館書店, 東京, 200p.
- アルベルトウス・マグヌス〔沓掛俊夫 訳〕(2004) 鉱物論. 朝倉書店, 東京, 188p.
- Bates, R. L. and Jackson, J. A. (1980) *Glossary of Geology (Second Edition)*. American Geological Institute, Virginia, 751p.
- ボネウィッツ, R. L.〔青木正博 訳〕(2007) Rock and Gem 岩石と宝石の大図鑑. 誠文堂新光社, 東京, 360p.
- 章 鴻釗 (Chang, H. T.) (1927) 石雅 (再刊) (*Lapidarium Sinicum, A Study of the Rocks, Fossiles and Meals as known in Chinese Literature*). 地質專報乙種第二号 (Memoirs of the Geological Survey of China, Series B, no. 2), 中央地質調査所 (Geological Survey of China), 432p.
- Chang, L. L. Y., Howie, R. A. and Zussman, J. (1996) *Rock-Forming Minerals Volume 5B (Second Edition) Non-silicates: Sulphates, Carbonates, Phosphates, Halides*. Longman, Essex, 583p.
- 張 守範 (1956) 礦物學. 商務印書館, 上海, 1090p.
- 常 子文 (1996) 日英漢地質詞典. 地質出版社 (中国)・東方書店 (日本), 北京・東京, 1525p.
- 地質調査所百年史編集委員会 (1982) 地質調査所百年史. 通商産業省工業技術院地質調査所創立 100 周年記念協賛会, 谷田部町 (茨城県), 162p.
- Dana, J. D. (1875) *System of Mineralogy: Descriptive Mineralogy (Fifth Edition, 5th sub-edition)*. John Wiley & Son, New York, 827p.
- 代那〔撰; 瑪高温 口訳, 華蘅芳 筆術〕(1872) 金石識別一. 江南機器製造局, 上海, 98p. (註: 総ページ数表記はないので, 各巻本文の合計ページ数を表記)
- 地質部地質辞典辦公室 (1981) 地質辞典 (二) 矿物 岩石 地球化学分冊. 地質出版社, 北京, 356p.
- Emeléus, H. J. (1950) Nonvolatile Inorganic Fluorides. Chapter 1, In Simons, J. H. (ed), *Fluorine Chemistry Volume 1*, Academic Press Inc., New York, 1-76.
- 富士谷孝雄 (1883) 地学要略 (巻之一). 酒井清造・岩本三二, 東京, 110p.
- 富士谷孝雄 (1892) 中等礦物學教科書. 金港堂書籍, 東京, 170p.
- 後閑文之助 (1934) 第 7 章 江戸時代の鑛業と地質. 江戸時代の鑛業書と地質學書, 江戸時代の科学 (東京科學博物館編). 博文館, 東京, 190-192.
- 後閑文之助 (1939) 近世に於ける西洋鑛物學地質學の日本に及ぼした影響 (その 1) 天文より寛政まで. 東京科學博物館研究報告, no. 1, 53-104.
- 後閑文之助 (1979) 日本の古代より近世に至る地質學と関連學の發達史. 地学雜誌, **88**, 1-25.
- 原田準平 (1973a) わが国の鉱物学の歩み. 鉱物学雜誌, **11**, 1-18.
- 原田準平 (1973b) 鉱物概論 (第 2 版). 岩波全書, 岩波書店, 東京, 351p.
- 原島準次郎 (1883) 博物訓蒙. 卷之三 金石. 山中市兵衛ほか, 東京, 19p.
- 原山 智・宮村 学・吉田史郎・三村弘二・栗本史雄 (1989) 5 万分の 1 地質図幅「御在所山」及び「御在所山地域の地質」. 地域地質研究報告, 地質調査所, 145p.
- 林 光徳 (1885) 中等小學博物書 金石之部. 博文堂, 東京, 32p.
- 比企 忠 (1912) 日本鑛物各論. 弘道館, 東京, 124p.
- 堀 秀道 (1990) 楽しい鉱物学. 草思社, 東京, 301p.
- 飯盛挺造 (1882) 物理學 中篇 (第四版). 島村利助・丸屋善七, 東京, 580p.

- 今井 功 (1966) 黎明期の日本地質学 (地下の科学シリーズ 7). ラティス, 東京, 191p.
- 稲葉彦六 (1918) 簡易鑛物実験手引. 光風館書店, 東京, 112p.
- 石原舜三 (2005) 岐阜県平岩ほたる石鉱床の地質と日本のほたる石鉱床区における重要性. 地質調査研究報告, **56**, 167-176.
- 石原舜三・張 安棣 (1982) 中国の地質用語. 地質調査所月報, **33**, 241-249.
- 岩崎重三 (1914) 實用鑛物學講義. 内田老鶴圃, 東京, 848p.
- 神保小虎 (1897) 新撰鑛物學教科書全. 富山房, 東京, 194p.
- 神保小虎 (1898) 鑛物學教程. 金港堂書籍, 東京, 74p.
- 神保小虎 (1910) 近易鑛物鑒定略表 (再版). 三省堂, 東京, 33p.
- 門田重行 (1943) 螢石及び螢石鉱床. 共立出版, 東京, 317p.
- 龜川明和 (1881) 小學博物小解 金石之部. 正元堂, 東京, 21p.
- 加藤 昭 (2018) 鉱物各説. 公益財団法人益富地学会館, 京都, 258p.
- 加藤碩一 (2014) 石の俗称辞典 (第2版). 愛智出版, 東京, 408p.
- 桂川甫策・石橋八郎 (譯並註) (1873) 化學入門 後編第二卷. 一貫堂, 東京, 51p.
- 榎木寛則 (1882) 金石初歩. 錦森閣, 東京, 26p.
- 敬業社 (1888) 鑛物學. 敬業社, 東京, 102p.
- 菊池 賢 (2014) 感染症四方山話 (7): Geomedical science - その2. *The Chemical Times*, 2014 No.1 (通巻 231号), 3-6.
- 木内石亭 [今井 功 訳注解説] (1969) 雲根志. 築地書館, 東京, 607p.
- 木内石亭 [横江孚彦 訳] (2010) 口語訳 雲根志. 雄山閣, 東京, 503p.
- 小泉榮次郎 (1896) 改正増補 工業藥全書 (第貳版). 英蘭堂, 東京, 302p.
- 小藤文次郎 (1884) 金石學 一名鑛物學. 澤屋蘇吉, 東京, 163p.
- 小藤文次郎 (1885) 鑛物學初歩 上巻. 澤屋蘇吉, 東京, 182p.
- 小藤文次郎・神保小虎・松島鉦四郎 (1906) 鉱物字彙 (第三版). 丸善, 東京, 43p.
- 熊澤善庵・柴田承桂 (1885) 普通金石學. 島村利助ほか, 東京, 252p.
- 久米武夫 (1927) 通俗寶石學. 丸善, 東京, 808p.
- 黒田吉益・諏訪兼位 (1983) 偏光顕微鏡と岩石鉱物 (第2版). 共立出版, 東京, 343p.
- 夔 乘漱 (1989) 中國寶石和玉石. 新疆人民出版社, 新疆, 233p.
- 益富壽之助 (1957) 正倉院薬物を中心とする古代石薬の研究 正倉院の鉱物 I. 日本鑛物趣味の会, 京都, 211p. (註: 奥付の発行日は昭和33年3月10日となっている)
- 益富寿之助 (1967) 昭和雲根誌. 六月社, 大阪, 250p.
- 益富寿之助 (1989) 雲根志 昔と今. 日本地学研究会館, 京都, 55p.
- 松本栄三郎 (1881) 礦物小學. 錦森閣, 東京, 35p.
- 松浦新之助・国分信英 (1972) フッ素の研究. 東京大学出版会, 東京, 150p.
- Meyazato, M. (宮里正静) (1874) *Chemical and Mineralogical Dictionary* (化學對譯辭書). Kobayashi (小林?), TOKEI (東京?), 215p.
- 三澤力太郎 (1904) 自然物之利用 空中及地中篇. 光風館書店, 東京, 184p.
- 森山 達 (1885) 生徒必携金石一班. 稱好館, 上野町 (三重県), 26p.
- 村上瑛子 (1880) 鑛物字彙. 有隣堂, 東京, 18p.
- 武藤 壽 (1879) 日本金石産地. 宮内省博物館, 東京, 160p.
- 長沢敬之助・クズヴァルト, M. (1989) 工業原料鉱物資源. 修学館, 東京, 280p.
- 永田和宏 (1997) 熱力学的に見た製鉄の歴史. *Inorganic Materials*, **4**, 575-585.
- 中川泉三 (1936) 木内石亭全集 石之長者 (全六巻) 巻二. 下郷共済会, 長浜町 (滋賀県), 104p.
- 中村博明 (2006) 謎の宝玉 夜明珠. 文芸社, 東京, 245p.
- 日本地学史編纂委員会 (東京地学協会) (1993) 西洋地学の導入 (明治元年~明治24年) <その2> - 「日本地学史」稿抄一. 地学雑誌, **102**, 878-889.
- 日本鉱業史料集刊行委員会 (1990a) 「和田維四郎編 金石識別表 完」, 日本鉱業史料集 第12期 明治篇 上巻. 白亜書房, 東京, 116p.
- 日本鉱業史料集刊行委員会 (1990b) 「和田維四郎編 本邦金石畧誌 全」, 日本鉱業史料集 第12期 明治篇 中巻. 白亜書房, 東京, 74p.
- 日本鉱業史料集刊行委員会 (1990c) 「和田維四郎訳 金石學 全」, 日本鉱業史料集 第12期 明治篇 下巻. 白亜書房, 東京, 162p.

- 日本鉱業史料集刊行委員会 (1991a) 「杉村次郎 日本産ノ金石」, 日本鉱業史料集 第13期 明治篇 中巻, 白亜書房, 東京, 115p.
- 日本鉱業史料集刊行委員会 (1991b) 「白野己巳郎 金石小解 全」, 「井上久太郎 金石一覽圖解(小學博物金石學附)」, 日本鉱業史料集 第14期 明治篇 中巻, 白亜書房, 東京, 121p.
- 西松二郎 (1892) 中等教科 鑛物學. 文學社, 東京, 200p.
- 農商務省博覽會掛 (1885) 第二回内國勸業博覽會列品譯名 (鑛物類). 有隣堂, 東京, 34p.
- 岡田博有・鈴木茂之 (2009) 日本最初の用語「地質学」の成立: 箕作阮甫 (1799-1863) の貢献. 岡山大学地球科学研究報告, **16**, 1-7.
- 大坪源造 (1883) 金石一覽圖解 上. 文光堂, 名古屋. (註: ページ数表示無し)
- プリニウス [中野定雄・中野里美・中野美代 訳] (1986) プリニウスの博物誌 第三巻. 雄山閣, 東京, 1092-1560. (註: ページ番号は第I巻からの通番)
- 清华大学外语系《英汉科学技术词典》编写组 (1991) 英汉科学技术词典. 國防工業出版社, 北京, 1934p.
- 全國鑛冶地質聯合展覽會 (編) (1936) 全國鑛業要覽. 全國鑛冶地質聯合展覽會, 天津, 856p.
- ローラン [佐治太郎訳] (1879) 勞氏地質學 上, 文部省, 東京, 409p.
- 斎藤 忠 (2020) 木内石亭(きのうちせきてい) 人物叢書 新装版 (オンデマンド版). 吉川弘文館, 東京, 265p.
- 佐々木 亨 (1980) 和田維四郎 - 日本鉱山学の先駆者 - (若狭人物叢書 8). 小浜市立図書館, 小浜市, 77p.
- 佐藤傳蔵 (1922a) 大鑛物學 中巻 (第四版). 六盟館, 東京, 298p.
- 佐藤傳蔵 (1922b) 大鑛物學 下巻 (第四版). 六盟館, 東京, 418p.
- 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (2019) 鉱物資源マテリアルフロー 2018 30. フッ素 (F). (http://mric.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/2019/03/material_flow2018_F.pdf 閲覧日: 2021年2月12日)
- 史 静・刘 素芳・刘 振锋 (2010) 地质学汉语叙词表. 地质出版社, 北京, 786p.
- 清水欣吾 (1994) たたら製鉄とその金属学. まてりあ, **33**, 1453-1458.
- 杉邨次郎 (1878) 金石學必携 内編上 (巻之一~巻之六). 丸屋善七・丸屋善蔵, 安清村(愛知県), 355p.
- 杉村次郎 (1885) 日本金石解説. 文學社, 東京, 66p.
- 鈴木 敏 (1916) 寶石誌. 和田維四郎, 東京, 301p.
- 田賀井篤平 (2001) 和田鉱物標本(東京大学コレクション XI). 東京大学総合研究博物館, 東京, 135p.
- 竹原平次郎 (1873) 化學入門初篇. 一貫堂, 東京, 22p. (<https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/830683/7> 閲覧日: 2021年2月17日)
- 田中 実 (1978) 50『舎密開宗』化学を日本に導入した大著. 自然科学の古典をたずねて上 (田中 実・今野武雄・山崎俊雄 編), 新日本出版社, 東京, 227-230.
- 富阪武士 (1990) ルネサンス期から17世紀末までの鉱物科学の成立過程. 鉱物学雑誌, **19**, 227-232.
- 鳥居正敏 (1883) 普通小學博物書. 金石之部. 二酉楼, 京都, 22p.
- 上野三義 (1963) 蛍石. 地質ニュース, no. 106, 14-15.
- 和田維四郎 (1876a) 明治八年分各府縣金石試験記. 文部省, 東京, 72p. (<https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/831980/1> 閲覧日: 2021年3月13日)
- 和田維四郎 (1876b) 明治九年分各府縣金石試験記. 文部省, 東京, 104p. (<https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/831981/1> 閲覧日: 2021年3月13日)
- 和田維四郎 (1879) 晶形學. 文部省, 東京, 143p.
- 和田維四郎 (1904) 日本鑛物誌. 和田維四郎, 東京, 281p.
- 和田維四郎 (1907) 本邦鑛物標本. 野村宗十郎, 東京, 307p.
- 和田維四郎 (1916) 日本鑛物誌. 福地信世, 東京, 357p.
- 和田八重造 (1914) 鑛物界實驗手引. 大日本圖書, 東京, 114p.
- 脇水鉄五郎 (1899) 新式鑛物学 (改題訂正六版). 内田老鶴圃, 東京, 117p.
- 脇山三彌 (1902) 鑛物学及地質学教科書. 富山房, 東京, 74p.
- 黃 著動 (Wong Chu Fun) (1930) 中國鑛産 (第二版) (*The Chinese Mineral Wealth, Second Edition*), 商務印書館 (The Commercial Press), 上海, 67p.
- 翁 文灝 (Wong Wen-Hao) (1919) 中國鑛産誌畧 (Mineral Resources of China, metals and nonmetals except coal). 地質專報乙種第一号 (*Memoirs of the Geological Survey of China, Series B, no. 1*), 農商部地質調査所 (Geological Survey of China, Ministry of Agriculture and Commerce), 270p.
- 武汉地质学院外语教研室 (1981) 英汉常用地质学词汇. 科学出版社, 北京, 340p.
- 八木國夫・太幡利一・吉田善一 (1960) 螢光 - 理論・測定・応用 - (訂正第2版). 南江堂, 東京, 392p.
- 山田 董 (1889) 物理學粹 (改正再版). 島村利助ほか, 東京, 192p.
- 山川倫央 (2008) 光る石ガイドブック~蛍光鉱物の不思議

議な世界～. 誠文堂新光社, 東京, 143p.
山崎忠興 (1883) 小學中等科博物學 鑛物論. 丸善, 東京, 42p.
矢田堀 鴻 (1881) 英華學藝辭書. 片山平三郎, 東京, 216p.
英汉地质词典编辑组 (1993) 英汉地质词典. 地质出版社, 北京, 1170p.
横山又次郎 (1901) 中學鑛物教科書 補遺. 金港堂, 東京, 66p.
與謝野 寛・正宗敦夫・與謝野晶子 (1926) 日本古典全集 本草和名 上. 日本古典全集刊行会, 東京. (註: ページ数表示無し)
吉村萬治・今泉 敏 (1918) 有用鑛物の産地及び用途 (増補改訂第三版). 丸善, 東京, 435p.
吉野政治 (2015) 明治以降の鉍石名について. 同志社女子大学大学院文学研究科紀要, 15, 15-39.

吉野政治 (2018) 日本鉍物文化語彙放. 和泉書院, 大阪, 452p.
中國科學院編譯出版委員会名詞室 (1957) 綜合地質名詞 (英中對照本). 科学出版社, 北京, 244p.

註: 江戸時代以前の文献(第2表)については, 出版・発行の形式が明治時代以降と大きく異なるため, 上記には掲載していない. 中国の文献についてピンインを考慮して並べている.

SAWAKI Takayuki, KANEKO Naotomo, NAKAMURA Yumi and ASAKAWA Nobuko (2021) Curriculum vitae of "hotaruishi" (fluorite).

(受付: 2021年3月17日)