

第5章

歴史の中での存在感

1 ご遺体を守る水銀

「エンバールミング」をご存じだろうか。あまり聞き慣れない言葉だが、遺体の保存処理を指す言葉で、防腐剤などを用いて一定期間、生前の状態に保全することを言う。血液の代わりに赤い防腐液を充填するエンバールミングでは、遺体をドライアイスで冷やすことなく血色の良いやわらかな姿を再現できるので、日本でも葬儀用の需要が増えているらしい。古今東西、様々な理由から、我々は遺体を保存してきた。戦死した兵士を故郷まで送り返す、支配者が永遠の繁栄を願う、あるいは博物館の展示用にエンバールミングを施すこともある。そして、水銀の最も古い用途の一つに、この防腐剤としての利用がある。

○世界中で行われていた遺体の防腐処理

古代に遺体の防腐処理が行われていたのは、主に文化・宗教的な目的によるものだ。エジプトでは、それを専門とする聖職者も存在し、その技術も、単純な乾燥処理から、香草、油脂、ター

ル等の塗布や内臓摘出など、より高度なものへと発達していった。「永遠の命は肉体の存在とともにある」という考えは、エジプトに限らず多くの地域にあったようで、例えばスペインのドルメン（支石墓）では、5000年前の人骨が、粉砕した辰砂（しんしゃ・硫化水銀鉱）に覆われた形で発見されている。また、紀元前2世紀に、中国の古墳から発見された女性の遺体が、ある種の液体（水銀が検出されているがその正体は不明）に浸かっており、まだ弾力が残るその肌は瑞々しかったという事例もある。

血管内に液体を注入して遺体を保存するという、現代的な意味でのエンバールミング手法も、実は6世紀頃の欧州で、すでに始められていたようである。アメリカの南北戦争においても、葬儀の儀礼的な目的で、戦死者に様々な種類の保存液を用いたエンバールミングが施されたという。エンバールミングは遺体に対する処理なので、毒性を有する物質を用いることも可能である。一般的にホルマリンのような有機溶媒を用いていたようであるが、中には水銀成分を含むものも存在していた。



○「お墓に施朱」は日本の伝統

国内に目を転じると、弥生後期から古墳時代にかけて全国で無数の古墳が築造され、その中の多くから、辰砂や朱（硫化第二水銀）が発見されている。壁画や彩色だけでなく、遺体処理として用いられた発掘例も少なからず報告されており、例えば、大和天神山古墳（奈良県天理市）からは約40kgの朱が入った木棺が出土している。西谷3号墳（島根県出雲市）、楯築墳丘墓（岡山県倉敷市）、桜井茶白山古墳（奈良県桜井市）、小羽山30号墓（福井県福井市）なども同様であり、施朱の風習は古代日本で広く行われていたと考えられる。

時代は下って江戸時代、徳川将軍家は、上野の寛永寺と芝の増上寺を菩提寺として、代々の将軍とその夫人、子女を埋葬していた。戦前、国宝に指定されるほど壮麗な建造物群であった増上寺の将軍家墓所は、残念ながら空襲により、ほぼ全壊してしまった。その荒れ地を譲り受けた西武鉄道が東京プリンスホテルを建設するわけだが、その際に大規模な学術調査が行われている。調査の中で、数々の副葬品と並び、遺体の防腐目的で用いられたであろう石灰、木炭、朱等も発掘され、とりわけ第6代将軍家宣の棺には、400kg近い量の朱が納められていたという。

○エンバーミングは現代でも

全体主義的な思想から、レーニン、ホー・チ・ミン、毛沢東、金日成等の遺体は永久保管されることになっている。こうした思想的・宗教的な理由で遺体を保存するという行為が、今後も続けられるかは全く分からない。ただ、科学技術が発展した現代では、エンバーミング用の薬剤開発も進み、保存剤に水銀を用いる必要はほぼ無くなっている。これも水銀を使わない社会に向かって、一歩前進と言えるのだろうか。

2 色の世界は赤から始まった

人類が「色」を使い始めたのは大変古く、ネアンデルタール人まで遡るといいう研究もあるらしい。彼らは、身体を着色していたと考えられているが、それには主に赤土が用いられていたという。また、旧石器時代の洞窟壁画に見られる色彩が赤茶色（具体的には酸化鉄系の顔料）中心であるなど、「赤色」は、人類が意識して使用した最初の色と言える。

○赤色顔料の中でも貴重な「朱」

赤色顔料には、古来、ベンガラ（酸化第二鉄）、朱（硫化第二水銀）、鉛丹（四酸化三鉛）が用いられてきたが、中でもベンガラと朱（丹とも呼ばれる）は、その歴史が特に古いとされている。朱は、辰砂（しんしゃ・硫化水銀鉱）と呼ばれる鉱石を粉砕して顔料とするため量が限られ、ベンガラ（赤土より採取）より貴重で、特に重要な用途に用いられていた。また、水銀と硫黄から朱を化学合成することも古くから行われていたが、これを特に銀朱（組成的には同じ

硫化第二水銀）と呼んで区別することもある。古代中国やローマで作られ始めた鉛丹も、こうした人工合成顔料に含まれる。

フランスのラスコーやショーヴェ洞窟に描かれた壁画には、黒と赤茶色の色彩が見られる。黒は、火を使うことによりカーボン（墨）として得ることができ、この黒に、赤色顔料を組み合わせることで、中間色である黄・茶・褐色の色味を出すことが可能となった。

○色彩の開発が豊かな文化に貢献

赤色顔料以外では、緑色顔料として緑青（孔雀石）が、古代エジプトや古代中国で使われている。美しい青色を出す群青（ラピスラズリ）は、古くから用いられていたものの産地が限られていたため、大変貴重だったという。白色顔料は、チョーク（炭酸カルシウム）、石膏（硫酸カルシウム）、白亜（酸化アルミナ）等が早くから使われており、人工顔料である鉛白（塩基性炭酸鉛）も、中国で紀元前から作られていたとの記録が残っている。黄色顔料としては、黄土（水酸化鉄）に加えて雄黄や雌黄（ともに硫化ヒ素化合物）が、すでに古代ローマ時代には知られて



ラスコーの壁画

写真:PIXTA

いた。このように古代文明期は、彩色文化においても著しい発展を見せた時期であり、こうした発展が、極彩色の絵画や工芸品などを生み出す背景となったわけである。

洋の東西を問わず、絵画は、手法の発達と新たな絵具の開発により、その国の豊かな文化を築き上げてきた。日本では、植物から様々な染料（藍、茜、紅、梔子、紫草等の水溶性色素）を得るとともに、多くの顔料を輸入して「岩絵の具」が作られていた。その海外、とりわけ西洋では、亜鉛華（酸化亜鉛・白）、カドミウム黄（硫化カドミウム）、ビリジアン（水和酸化クロム・緑）、コバルト青（アルミン酸コバルト）、マンガン紫（リン酸マンガンアンモニウム）、アンバー（酸化鉄と酸化マンガン・褐色）等々、美術の授業でも聞き覚えのある数多の絵具が作られていった。

○水銀化合物は暖色系？

水銀化合物は、暖色を示すことが多い。カドミウム黄の一部を水銀で置換した硫化カドミウム水銀は、赤色系顔料として絵具になっているし、橙色の酸化水銀は、船底の防汚塗料として広く使われていた時期がある。特殊な例としては、温度によって色が変わるヨード赤（ヨウ化第二水銀）がある。この化合物は、126℃で結晶構造が可逆的に変化する性質があり、低温では赤色、高温では淡黄色を呈するため、示温塗料として塗布面の温度の監視等に利用されている。また、染

料では、傷口消毒剤として知られるマーキュロクロム（いわゆる赤チン）が、着色に用いられる場合もある。

ここまで見てきて分かる通り、顔料には重金属が多用されており、それらの中には、有害性を指摘されているものも含まれている。しかし、これら作られた色によって、歴代の画家達が素晴らしい絵画芸術を生み出していったことも確かであり、それによって我々は貴重な文化遺産を得ることができた。ただ、華やかな色彩で裏側にある有害性を覆い隠すのではなく、こうした重金属顔料との付き合い方を考えつつ、これから先も文化を守り高めていくべきであろう。

3 鍍金技術の伝来と大仏造立

鍍金（めっき）は、金属の防錆として広く使われる技術だが、装飾目的にも用いられる。その典型とされるのが「金めっき」である。金をはじめとした金属による表面装飾には、溶融させて塗りつけたり、たいてい圧着させたり、漆で貼り付けたりと様々な方法があり、また、素材によっても使い分けられている。

最も古い鍍金として、「スズめっき」の例が挙げられる。スズは融点が232℃と低く、また製錬が容易だったことから、人類が最も早く使い始めた金属の一つだと言われている。また、銅との合金が「青銅」として一時代を築いたほか、鉄に薄く塗る（今でいうブリキ）処理も、紀元前15世紀頃から行われていたとの記録がある。対して金は、スズに比べて融点が高い（1064℃）ため、金めっきでは、金を融解させて用いるのではなく、溶媒に溶解させる方法で鍍金材としていた。金を水銀に溶かしてアマルガム（水銀との合金）を生成、それを対象の表面に塗布し、その後加熱して水銀を蒸発させるといふ鍍金手法は、紀元前7世紀頃にスキタイ人が考え出したと言われている。スキタイ人は中央アジアの騎馬民族で、金属加工に大変優れていたとされ、その技

術できらびやかな装飾馬具などを数多く残している。

○鍍金技術は装飾馬具として伝来

中国では、紀元前5世紀頃から鍍金が使われ始めたようだ。そして、紀元後2世紀頃に仏教の思想が広まると、鍍金を施した金銅製の仏像が盛んに作られるようになっていった。この習慣は、仏教伝来とともに日本にも伝わってきたのだが、日本人が鍍金の技術を知るのは、それより少し前のようだ。古墳時代後期のものとされる古墳の副葬品からは、鍍金された馬具が出土しており、日本に馬が伝来した際、装飾馬具として金銅（金めっきされた青銅）製品が持ち込まれたであろうことを物語っている。国産の馬具がいつ頃から作り始められたかについて、正確なことは分かっていない。ただ、法隆寺金堂の釈迦三尊像を作った鞍作止利（くらつくりのとり）の祖父である司馬達等（しばたつと）が、馬具製作を生業にしていたと伝承がある。ちなみに、中国系渡来人である彼は、仏教伝来前の6世紀初頭に來日、蘇我氏とともに仏教普及に尽くした人物とされており、このことから、馬具製作の技術が仏像制作にも活かされたと考えるのが自然であろう。

いずれにしても、仏教伝来初期は、金銅仏が盛んに作られた時期である。特に7世紀頃のもの

信仰していたと想像される。そして、その後8世紀に、金銅仏の頂点ともいえる東大寺の大仏が造立されることになる。聖武天皇の治世は、疫病（天然痘）が大流行するなど世の中が乱れており、災いから脱却するために大仏の造立が発願され、発願から約10年後の752年に開眼供養が行われた。

○聖武天皇が拜んだ大仏は何色だった？

開眼供養時の大仏だが、現在目にする姿と様相を異にすることはご存じだろうか。まず、当初の大仏は露座であり、大仏殿が完成するのは6年後の758年である。そして、まだ鍍金が施されていない仏像は青銅製で、こがね色（金メダルの色）ではなくあかがね色（銅メダルの色）に輝いていたと考えられる。そして、この巨像への鍍金であるが、5年の歳月をかけて、757年に完成したと伝わっている。

この鍍金に要した資材の量は、古代史料にも記載されており、その詳細を知ることができる。単位の換算率については諸説あるため、文献によって数値は異なるが、最近では、金



黄金色に輝く東大寺大仏（想像図）

写真・PIXTA

約60kg、水銀約300kg（それぞれ仏体部のみで台座等を含まない量）が使われたのではないかとする説が有力である。現在と違い、水銀採掘の絶対量が少なかった古代において、この量は確かに大量である。しかし、時の帝であればこれくらいの量が確保できても不思議ではないし、何より大仏造立直後の777年には水銀を輸出したとの記録も残っているほどである。この時代の日本は、各地で水銀開採が盛んに進められており、豊富に水銀を持ち得ていたと推察される。

仏像への鍍金は、日本では行われなくなっており、アジアの仏教国（例えばネパール）では、まだそうした習慣を残しているところがある。これに関しては、できるだけ水銀を使用しない社会に向けてどうしたらよいか、仏陀の教えもどうかがつてみたい。

4 空海と丹生明神

真言密教のカリスマ教祖である空海は、仏教界では特別な存在だ。遣唐使として唐に渡った当時、すでに高名な僧であった最澄。同じ密教の開祖である最澄と比して、同行した空海は、無名の一学問僧に過ぎなかった。しかし、語学に優れ、三筆に列せられるほどの能筆家であった空海は、短期間のうちに密教の奥義を伝授され、20年の留学予定を短縮し、わずか2年で帰国した。このように天賦の才に恵まれていた空海は、また、朱（硫化第二水銀）に関連した伝承の多い人物でもあり、彼の足跡と水銀との関連を伺わせる史料も少なくない。果たして、空海は、どれほど水銀のことを知っていたのだろうか。

○空海を高野山に導いた2柱の神

空海が高野山を開くにあたり、二人の人物に道案内されたとの伝承がある。2人は高野明神と丹生明神の化身だったと言われ、別けても高野山周辺の地元神である丹生明神は、空海に現在の

伽藍がある土地を譲った恩人とされている。丹生明神（丹生都比売神）は、朱の採掘を生業とする丹生氏が信仰した神ということから、「水銀の神」と考えられており、神功（じんぐう）皇后の三韓（朝鮮半島）遠征に際し、この丹生明神が、鉾や舟を赤く染める土を与えて軍威を高めたとの言い伝えもある。紀ノ川から高野山へ続く長い参道の途中にある丹生都比売神社は、丹生明神を祀る神社の総本社であり、ユネスコ世界遺産の一部としても登録されている。

空海が（あくまでも仮定だが）水銀に関わっていたとするならば、その手助けをしたのは、この丹生氏の一族とも考えられる。全国にある「丹生」の名前を含む地名や施設は、朱に縁があることが考古学的にも確かめられており、例えば伊勢の丹生鉾山は、大仏の鍍金（めっき）用に水銀を上納したことで知られ、縄文時代から水銀採取地である徳島の若杉山遺跡周辺は丹生谷と呼ばれている。高野山では、丹生明神が、信仰の中心である壇上伽藍に守護神として祀られている。



丹生都比売神社 (和歌山)

○空海は中国の神仙思想の影響を受けたのか？

空海が留学した唐では、神仙思想が盛んであった。唐代は、不老長寿を信じて何人もの皇帝が水銀を飲んでいた時代であり、空海もまた、水銀に関する知識を持って帰国したに違いない。水銀は、朱の顔料として絵画や建築物に使われるとともに、鍍金（めっき）の材料としても利用されていた。また、中国の煉丹術（不老長寿の薬を作る術）では、金や銀より価値があるものとされており、高価な材料であった。西洋的価値観であれば「金・銀・銅」の順になるところが、中国では「朱・金・銀」の順であったため、朱を求めて山に入るとするのは、当時の人にとっては自然な感覚だったのかもしれない。

空海は、生まれ故郷である四国から奈良末期の平城京に上った。若い頃の空海は、吉野（和歌山県）や出生地である四国で山林修行をしつつ勉強に励んでいたとされるが、中央構造線上のこのあたりは水銀の産地で、縄文時代から朱を採掘していた記録が残っている。修行中の彼が、山中で朱に関して見聞していたとしても不思議ではないし、その経験から、中国的価値観を受容できたであろうことも頷けるのではないだろうか。

高野山にお参りすると、根本大塔をはじめとして、朱塗りの立派な御堂が目を引く。空海は、ここで入定（にゆうじょう…永遠の瞑想の意）し、今でも奥の院で禅定を続けているとされ、毎

日食事が差し入れられているそうである。果たして彼が、水銀を飲んで不老長寿の身となったかどうかは誰にも分からない。

5 魅惑の水銀が人を惑わす術

水銀には「Quicksilver」の別名がある。その名のおも、ものの変化や敏捷さを象徴する水銀は、その変幻自在をもつて、これまで人類を大いに惑わしてきた。歴史を振り返ると、錬金術という疑似科学（現代の目から見るとそう評価される）が信じられ、また実践されたのも、水銀が持つ不思議な性質によるところが大きい。



液体として存在する水銀

○金を作り出そうとした西洋の錬金術

錬金術の歴史は長く、盛衰も繰り返されてきた。そのため、一義的にその全容をとらえるのは困難であるが、アリストテレスの四元素説に理論的根拠を求めている。現代の元素の考え方と異なるので理解し難いが、我々の住む世界が「火・空気・水・土」の4つの元素から構成されている。錬金術の歴史は長く、盛衰も繰り返されてきた。そのため、一義的にその全容をとらえるのは困難であるが、アリストテレスの四元素説に理論的根拠を求めている。現代の元素の考え方と異なるので理解し難いが、我々の住む世界が「火・空気・水・土」の4つの元素から構成されている。錬金術という学問が始まったのだらう。

錬金術は、古代ギリシャで生まれ、中世アラビアで花開いた。古くからアラブ人は、科学に熱心だったようで、現在でも多くのアラビア語起源の科学用語が使われている。アルカリ、アルコール、アルジブラ（代数学）、アルケミー（錬金術）といった単語の「アル」は、アラビア語の定冠詞だ。このアラビアの錬金術で特に重要視されたのが、水銀と硫黄である。彼らは、アリストテレスの4元素のうち水と土から水銀が生まれ、火と空気から硫黄が生まれると考えた。そして、この2つを適切な割合で混合することにより、（金を含む）全ての金属を作ることができるとしたのである。

その後、十字軍の遠征を機にアラビアの錬金術がヨーロッパに再流入すると、これを利用する神秘主義者やさらには単なるペテン師が世に溢れ、ついにはローマ法王が禁止令を出すに至る。これによって、錬金術は、ますます暗くオカルト的な様相を呈するようになっていく。



錬金術記号の例

左から金、銀、鉛、硫黄、水銀

○不老不死を求めた中国の煉丹術

西の錬金術に対し、東の煉丹術も紀元前からの長い歴史を有する。中国においては、道教的な思想の下、不老長寿を達成するための術として発達した煉丹術だが、最も重視されたものに「煉丹服薬法」がある。仙薬（仙人になるための薬）を作って服用するというこの方法では、最上の仙薬が丹（朱と同じ）で、次いで金、銀の順になると考えられていた。当時の人々は、植物性の薬（葉草）は燃やすと灰になってしまうが、鉱物性の薬（例えば丹の場合）は焼けば水銀となり、また水銀から丹を作り出すこともできることから、不滅の薬は鉱物から得られると考えた。ただ、実際に丹薬を服用した人の運命がどうであったかは、想像に難くない。不老長寿を達成した仙人など、少なくとも今は生きていないのだから。

錬金術にしろ煉丹術にしろ、その歴史は優に1000年を超える。それだけの長い間、水銀は我々を惑わし続けてきたわけだが、近世の新たな元素論の台頭によって、ようやく「術」の効き目も終わりの時を迎える。そして18世紀以降、次々に新たな元素が発見されると、水銀も、数ある元素の一つに過ぎないと理解されるようになった。

○現代的な視点での錬金術

ここで、現代的な視点で錬金術（つまり金を合成する方法）を考えてみよう。放射性同位体がベータ崩壊する場合、原子量が同じで原子番号が隣接する元素となるが、水銀（80）と金（79）は隣同士の元素であるから、この方法での相互変換が可能である。水銀は、原子量が196、198、199、200、201、202、204の7種類の安定同位体を持つ。これに対して金は、197のみ安定である。このことから、（人工の）放射性同位体である ^{196}Au を作れば、ベータ崩壊（電子捕獲ともいう）の結果、 ^{196}Au （安定）を得られることになる。しかし、このようにして金を作るのは、金鉱山から金を採掘するよりはるかに費用がかかるため一つもメリットが無い。現代科学の錬金術でも、どうやら一攫千金とはいかないようである。

6 ザ・水銀く水銀の製造・販売体制

「座」というのは、商工業者による一種の同業者団体である。平安から室町時代にかけて、朝廷や公家、寺社などが「本所」と呼ばれる権限付与・管理機能を担い、各地に座を開いていた。この時代の座としては、石清水八幡宮の「大山崎油座」や北野社の「麴座」が有名である。権力者にお金などを払う代わりに販売権や独占権を付与される「座」というしくみによって、商工業者たちは自身の商売を発展させていったのである。

○水銀座

全国で多種多様な座が開かれる中、平安時代末期（12世紀頃）に、伊勢の丹生（現在の三重県多気町）で国内唯一の「水銀座」が設立された。古くから顔料及び鍍金用に使われていた水銀だが、この地における辰砂（しんしゃ・硫化水銀鉱）採取の歴史は、はるか縄文時代まで遡る。水銀座の本所については、確たる史料は無いものの、撰閥家に当たたる高位の公家であったのではな

いかと考えられている。水銀を京に納める水銀商人は、多量の商品物資とともに街道を行き交う富豪の象徴として「今昔物語集」にも書かれている。隆盛を極めたであろう水銀商人であるが、その権威をかさに着て乱暴や悪事に手を染めていたことも伝わっており、特にお藤元の伊勢神宮とは揉め事が絶えず、神宮側が訴訟を起こすこともあったという。この水銀座だが、14世紀頃までは確認できるものの、伊勢の辰砂鉱資源が枯渇したこともあり、その最後については知られていない。

○白粉座

水銀座が辰砂や水銀を扱うのに対し、「白粉（おしろい）座」は、軽粉Ⅱ甘汞（かんこうⅡ塩化第一水銀、汞は中国語で水銀のこと）を取り扱う団体になる。白粉座は、丹生から遠くない射和村（現在の三重県松阪市射和町）で鎌倉時代（13世紀頃）に成立し、伊勢神宮を本所としていた。射和の白粉座では、製法が秘伝とされ、家も世襲として情報漏洩を防ぐなど、専売権の維持に努めていた。しかし、より廉価な鉛製白粉の鉛白（えんぱくⅡ塩基性炭酸鉛）が伝来・普及したことで、座は衰退していった。その後、15世紀末に欧州で発生した梅毒が日本にも上陸、瞬く間に蔓延したことで状況が変化する。甘汞の駆梅毒としてはたらきが注目されると、射和においても全面的に販売方針が転換され、薬として軽粉を生産するようになったのである。

中世の座は、織田信長の政策で有名な「薬市薬座令」によって廃止されることになる。しかし、江戸時代に入り「株仲間」と名前を変えて類似の同業者団体が復活すると、仲間意識が強かった射和の軽粉業者は、「軽粉株仲間」として再結成を果たす。軽粉株仲間では、共同で水銀の購入、価格の協定、製品の販売を行い、また、業者仲間の倒産を回避するために仲間同士で融資し合うなど、その関係が緊密であった。彼らは、丹生の水銀が枯渇した後も、大坂の薬種問屋を通じて中国から水銀を購入して操業を続け、明治維新で株仲間制度自体が解体される中、戦後の1953年まで軽粉の製造を続けた。

○朱座

中世とは異なり、江戸時代の「座」は、幕府による製造・販売を独占する制度で、現在の専売制に近いものであった。「金座」「銀座」「銭座」など、金融関係の座がよく知られているが、朱の製造も「朱座」として幕府直轄とされていた。朱座は、まず堺が幕府の公認となり、後に江戸や京都にも設置されていく。朱座が扱う「朱」とは、水銀と硫黄から合成される人工の硫化第二水銀（銀朱ともいう）だが、物質的には天然鉱物である辰砂と同じである。朱墨や絵具が主な用途である銀朱が座の専売品であった一方で、辰砂は、座の専売品ではなく、「薬」として薬種商が取り扱うものとされてきた。同じ物質であるにも関わらず、辰砂は薬で銀朱は毒と信じられ

ていたため、「別扱い」されていたのだ。この朱座による専売事業は、明治維新で廃止されるまで続いた。

座による水銀の製造と販売、その歴史を俯瞰すると、私的用途か公的用途かを問わず、水銀が時代を通して使用されていたことが分かる。もちろん使われ方はいろいろと変遷してきたが、今も昔も水銀は、我々のすぐ近くにあり続けている。



街中にひっそりと建つ堺の朱座之趾の碑

7 赤備えは武勇の誉れ

甲冑は、戦いのためのアウトフィットであり、生死を左右する戦場において機能性を第一とすべきものである。実際の足軽が白兵戦で用いるような甲冑には、簡素にして防御能力に優れたものが求められ、戦国の世は、そうした甲冑が大量に供給された時代である。

○戦場で恐れられた精鋭軍団

「赤備え」は、全体の地色を赤く統一した甲冑に身を包んだ戦闘集団を指し、戦国時代には精鋭部隊が着用したことで、恐れられつつも一目置かれる存在だった。その戦いぶりは、数々の戦記物でも描かれているため割愛するが、武田、井伊、真田の名が特に知られている。ただ、神功（じんぐう）皇后が、朝鮮半島（新羅）に出兵（3世紀）する際の武器や軍衣を「赤土」で染めたと日本書紀に記されているから、その風習はかなり古くからあったようだ。この赤備えの顔料には、ベンガラ（酸化第二鉄）とともに朱（硫化第二水銀）が用いられていた。朱は、ベン

ガラより色鮮やかな顔料だが、室町時代には国内の水銀資源が枯渇していたこともあり、中国から水銀を輸入して作られる貴重品だったとされている。

赤備えが今なおもてはやされるのは、徳川家康の思いと、それを斟酌した後世の伝承によるところが大きいだろう。家康は、たびたび赤備え部隊に悩まされた。三方ヶ原の戦い（1573年）において、自身の馬印（武将が自身の居場所を示すために掲げる目印）が倒された（即ち本陣が敵方の攻撃に曝された）わけだが、その時の相手が、赤備え部隊の発祥とされる武田軍であった。その後、武田氏が1582年に滅亡した際、家康はこの精鋭部隊を自軍に引き入れ、家臣である井伊直政の配下とした。そして、「井伊の赤鬼」と呼ばれる鬪将直政は、幾度も激戦を潜り抜け、関が原においても赤備えを率いて戦い、武勲を立てた。

家康は、大坂夏の陣（1615年）で再び、赤備え部隊（真田軍）に本陣の馬印を倒される。これにより真田信繁（幸村）は、「日本一の兵」（ひのもといちのつわもの）と称賛を受けることとなったが、家康にとっても、敵は強敵である方が自身の武勇を強調できるため都合が良かったのだろう。なお、大坂の陣の頃になると、戦乱の世も終わり、戦国武将も世代交代が進んでいった。井伊家の赤備えも、若輩の井伊直孝が率いることになり、戦闘経験の無いピカピカの甲冑を見て家康は、大いに落胆したと言われている。

○現存する赤備えは平和な時代の装飾品

甲冑は戦闘服であるから、損耗が激しく、後世には残りにくい。一般の武士が戦場で着用したものは使い尽くされてしまうし、ひとたび敗走となれば、重たい甲冑は打ち捨てられることも珍しくない。したがって、残っていたとしても痛みが激しかったり、後世の修理が入っていたりするため、文化遺産として価値のあるものは限られてしまう。寺社の宝物殿などに残されている甲冑類は、將軍など限られた武将の持ち物とされ、実用性より外見の立派さに主眼をおいて作られた華美壮麗なものが多い。

現在、我々が目にする赤備えの甲冑は、井伊家に伝わった江戸時代のものがほとんどである。この頃の甲冑は、戦場で用いられることが無く、井伊家代々の軍装である朱漆塗りの甲冑も、結果的に良い

状態で保存されることになった。また、甲冑の性格が合戦用から工芸品になっていき、立派に見えるための装飾が増えていった。

このように、井伊の赤備えとして甲冑は残ったが、精鋭部隊としての赤備えはどうであろうか。太平の世に、甲冑の着用方法すら忘れてしまった武士が、にわか仕立てで重武装したところで、銃火器中心の近代戦では通用しない。幕末の戦乱において、主君である徳川幕府軍の一員として戦った井伊の赤備え部隊は、敵方鉄砲隊の恰好の標的とされ、大敗したとのこと。戦国の世の武勇も、もはやノスタルジーとなってしまった。



赤備え具足

写真:PIXTA

8 世界遺産となった水銀

2012年、「水銀の遺産アルマデンとイドリヤ」は、ユネスコ世界文化遺産として登録された。アルマデンはスペイン中部、イドリヤはスロベニア西部にかつてあった水銀鉱山であり、この2つの鉱山が、世界の歴代水銀鉱出量の1位と2位を占める。アルマデンは古くローマ時代から採掘の記録があり、イドリヤも15世紀に発見されたとされ、共に2000年前後まで続いた長い歴史を持つ鉱山である。ユネスコは、これらの鉱山遺構が、限られた鉱山のみで採掘されていた資源である「水銀」の2大産地として、中世以降の世界的な金銀需要において重要な役割を果たしたと評価した。アルマデンとイドリヤで採掘された水銀は、スペイン帝国の植民地であった中南米に輸出され、金銀（特に銀）の生産に大きく貢献していたのである。

○大航海時代の新大陸は銀の世界的産地であった

15世紀、話はコロンブスの新大陸発見まで遡る。コロンブスがスペイン王室から援助を受けて

西回り航海に出発した目的、その一つが金銀財宝の獲得であった。彼は、マルコポーロの東方見聞録に書かれた黄金の国ジパングに惹かれ、アジア行きを計画したという。結局、彼が発見したのはアメリカ（西インド諸島）だったが、スペインは、ここですぐに鉱山開発を始めている。メキシコのマヤ、アステカや、ペルー／ボリビアのインカ等の旧文明を次々と征服していくと、この地域はやがて、スペイン帝国による銀の主要な産地となる。16世紀に入り、メキシコのサカテカス、グアナフアート、ボリビアのポトシ等南米各地で銀が発見されると、スペイン主導による本格的な銀山開発が始まった。

○アメリカの銀をヨーロッパの水銀で製錬

銀の製錬にあたって、スペインは、その頃北イタリアで使われ始めた「水銀アマルガム法」を導入している（アマルガムとは水銀と他の金属との合金のこと）。

この方法は、最終工程を除いて加熱を必要とせず、品位の低い鉱石からも銀を取り出せるため、16世紀中期以降急速に広まっていった。スペインは、水銀の供給ルートを確保するため、国王の独占体制を構築し、アルマデン



アルマデンの水銀鉱山遺構

写真:PIXTA

とイドリヤの水銀をメキシコの銀鉱山へと送り込んだ。18世紀にスペイン帝国がハブスブルク朝からブルボン朝に移ると、税制改革を行うとともに、国王直属の水銀管理委員会を創設するなどして、さらに鉱山管理を強化した。その後、こうしたスペインの鉱山管理は、19世紀初頭まで続いていた。

○日本で水銀が使われなかったのはコロンブスのおかげ？

アルマデンとイドリヤに先立ち、メキシコのサカテカスとゲアナファート、およびボリビアのポトシが揃って世界遺産に登録されている。また、日本でも、鳥根県の石見銀山が登録されるなど、銀について言えば、中近世の代表的な鉱山は押しなべて世界遺産になったことになる。石見銀山は、16世紀から19世紀にかけて採掘が行われ、開発の時期・規模とも中南米の銀山に匹敵するが、銀の製錬には古くから知られていた「灰吹法」が用いられ、水銀は使われていない。灰吹法とは、鉛で銀鉱石から銀を抽出する方法で、一度銀と鉛の合金を生成させ、その後加熱して鉛を酸化鉛として分離し、銀を精製するものである。ただ、水銀であっても鉛であっても、有害物質であることに変わりはない。

ここからは想像になるが、コロンブスがジパングの黄金を目指した結果が、中南米での銀山開発につながったのだとすると、コロンブスがアメリカではなく本場にアジアに到達していたらどうなっていただろう。スペイン帝国は、石見銀山に水銀を送り込んで銀山開発をしたであろうか（当時スペインは、アカプルコからマニラに至る太平洋航路を確立していたので不可能ではない）。コロンブスが、誤って「インドを見つけたぞ」と言い放ち、誇らしげに卵を立てたおかげで、日本は、スペインからの大量の水銀流入を免れることができたのかもしれない。

9 物語の中の水銀

『不思議の国のアリス』は、19世紀後半に英国の小説家ルイス・キャロルによって書かれた児童文学シリーズで、何度も映画化されているので知らない人はいないだろう。ここに登場する帽子屋（ハッター）は、典型的な変人として「狂った帽子屋」と呼ばれることが多い。この帽子屋が水銀中毒だったという話は、比較的良好に知られた都市伝説である。最近では、ティム・バートン監督による映画の中で、ジョニー・デップ演じる姿が記憶に新しい。『不思議の国のアリス』は言葉遊びの多い物語だが、ルイス・キャロルの時代には、「帽子屋のように気が狂っている」(mad as a hatter) という慣用句があったという。ハッターというキャラクターは、その慣用句を基に彼が創作したと考えられている。



写真:PIXTA

○帽子屋はなぜ気が狂ってしまったのか

19世紀の英国では、帽子の素材となるフェルトを処理するために「硝酸第二水銀」が使われていた。フェルトの材料である羊毛は、表面がうろこ状のキューティクルに覆われており、このキューティクル同士を絡み合わせ固くするために、水銀による物理化学的な処理が行われていた。このとき用いられた水銀は、蒸気（気体としての元素状水銀で、肺から吸収され水銀中毒を起こしやすい）となって作業場内に排出されるため、業者者は高濃度の水銀にばく露されること（危険因子にさらされること）になる。「水銀蒸気」による繰り返しばく露では、中枢神経系が標的臓器と考えられており、振戦（手足の震え）や水銀エレクトリシズムと呼ばれる行動・性格の変化（癩癩、いらいら、過度の人見知り、不眠等）が症状として現れ、それらが全て帽子屋の職業病「帽子屋のように気が狂っている」(mad as a hatter) と考えられたのである。

○赤い「賢者の石」、その正体は水銀だった!?

ティム・バートンの映画もヒットしたが、『ハリーポッターと賢者の石』は、それ以上の大ヒットを記録した。こちらも英国作家の児童文学シリーズだが、アリスシリーズより100年

以上後に書かれた。この中に登場する「賢者の石」は、錬金術において卑金属を金に変えるための触媒のような働きをするものと考えられており、作者のJ・K・ローリングは、この作品の中で「血のように赤い石」と表現している。水銀が含まれる鉱石の最も代表的なものが辰砂（しんしゃ・硫化水銀鉱）で、赤褐色の塊状、あるいは深紅色の結晶の形で産出されることから、賢者の石は水銀であるとする説が有力である。

採掘された赤い鉱石（辰砂）が光り輝く液体となり、さらに金銀などを溶かす性質を持つ水銀は、古代から中世における錬金術で盛んに用いられた。水銀の沸点は³⁵⁷℃と金属としては低い。そのため、金を溶かし込んだ水銀の合金（これをアマルガムという）を火であぶるなどして強熱すると、沸点の低い水銀は蒸発して金だけが残る。確かにこれなら、操作手順を工夫すれば、卑金属が金に変わったように見せることもできそうである。

○mad as a minerの言葉が生まれぬように

水銀を使ったこの方法は、零細・小規模な金採掘（ASGMと呼ばれる）における金の製錬法として、現在でも世界各地で行われている。金鉱石（を砕いた砂）と水銀を混ぜると、金が水銀の中に溶け出してアマルガムとなる。それをバーナーなどであぶって金を取り出している——これによって生計を立てている人は、途上国を中心に1000万人以上いると推計されている。

この場合も帽子屋と同じように、作業者は高濃度の水銀蒸気に繰り返し曝露されることになる。水銀が賢者の石であった時代はまだ良かったが、今や「狂人の石」になってしまいかねないほど、このASGMは途上国にとって深刻な問題となっている。世界的な水銀規制を進めている中、ASGMは最大の水銀の用途となっており、しかもその消費量は上昇傾向にある。時々、社会情勢を踏まえて多くの新語・造語が作られる今の時代に、「mad as a miner」という慣用句が生まれることのないよう、ASGMへの対応をより一層進めていかなければならない。

10

呪われた金山 ～セラ・ペラダ

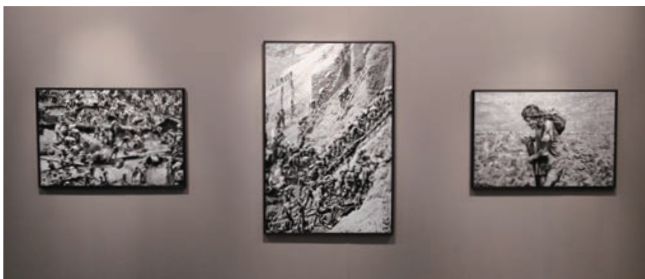
ブラジル生まれのドキュメンタリー写真家であるサルガドは、1980年代にブラジル・アマゾン川流域において進んでいた大規模な金採掘の現場をカメラに収め、それを世の中に広めたことで知られる。金鉱の名は、「セラ・ペラダ」。ポルトガル語で「禿げ山」を意味する金鉱は、アマゾン川下流の、ジャングルから外れた不便な丘の上にあった。1979年、一人の農夫がこの地で金塊を発見したことから、アマゾンのゴールドラッシュは始まった。

○サルガドが切り取ったモノクロームの悪夢

カラーフィルムがすでに普及していた時代、サルガドの写真は白黒で撮影されていた。にもかかわらず、見た者は誰もが、その中に写る幾千もの人影に圧倒された。人々……、心を失くした機械仕掛けの人形のように、男たちは一区画四畳半にも満たない地面を掘り返し、土の入った袋を担いでは長い梯子を上っていた。ガリンペイロと呼ばれる、組織に属さない金の採掘人

たちだ。彼らは、金発見の噂を聞きつけてやって来た「よそ者」で、ここを開拓する者の日雇い人夫として働いていた。開拓者といっても、結局は地権者から小さな土地（一区画2m×3m）の採掘権を手に入れただけの、こちらも「よそ者」たちである（4000件以上の権利が発行されたと言われている）。当時、5万人を超える男たちが、直径約200メートルの穴の底で一攫千金を狙い、泥土の中にある幸運を探し求めている。

サルガドがここを訪れたのは1986年になってからである。だから、この金鉱を報道した最初の写真家ではない。それでも、彼の写真は大きな反響を呼び、世界中の名だたるニュース週刊誌、イギリスのサンデータイムズ、アメリカのニューヨークタイムズ、フランスのパリマッチ等々が特集記事を組んだ。（なお、サルガドは、その後も数多くの写真プロジェクトを企画・実施するとともに、長くユニセフの親善大使も務めている）



サルガドの展示会におけるセラペラダの写真

写真:gettyimages/Europa Press News

○ゴールドラッシュの熱と夢の跡

大航海時代のエル・ドラド（新大陸のどこかにあると言われていた黄金郷）探検の旅は、16世紀のメキシコ、ペルーに始まり、19世紀にはアメリカ・カリフォルニア、カナダ・クロンダイクのゴールドラッシュへとつながっていった。その間、16世紀には水銀アマルガム法が開発され、いわゆる砂金探しでは採りきれない微細な金の採掘・製錬が可能となった（アマルガムとは、水銀と他の金属との合金のこと）。金鉱開発は水銀鉱開発と一体に進められていき、例えばカリフォルニアでは、金鉱とともにニュー・アルマデン水銀鉱山などが開発されていくことになる。そして、このアメリカのゴールドラッシュは、より効率的な金採掘技術の開発に貢献するだけでなく、それらの技術（水銀アマルガム法も含む）を世界中に普及させる契機となった。

20世紀になると、それまで特定の国の特産物と考えられてきた金が、「誰もが自身の裏山から掘り出せるもの」と認識が変化していった。この変化のきっかけとなった「零細・小規模金採掘（ASGM）」により、アジアで、アフリカで、そして再び南米で……ゴールドラッシュという熱病はパンデミックのように拡散していった。零細・小規模という言葉の響きから、どこかどこかな光景を想像しがちだが、経営形態は零細であっても、複数の集団が同じ時期に同じ場所での採掘を行えば、そのインパクト、特に環境へのインパクトは無視できないものになる。セラ・ペ

ラダの熱狂は、その一つの極限形と考えることができる。

この呪われた金山は、しかし、長くは続かなかった。発見後10年程度で資源が枯渇し、現在は、当時の傷跡が残る山肌と深さ200メートルの水銀に汚染された湖をさらすのみである。しかし、世界のASGMは未だ衰えを見せず、このような廃墟は世界各地で作られ続けている。この現実には、我々はどう向き合っていけばよいのか。確かな答えはまだ得られていない。

11 軍事と水銀

古代中国の4大発明、その一つとされる火薬は、後の戦争を一変させた。すでに6〜7世紀には「黒色火薬」が発明されていたと言われており、これを用いた「鉄砲」（火縄銃）が、14世紀頃から使われ始める。19世紀初頭に発見された雷酸化合物（とりわけ雷汞…らいこう、汞は中国語で水銀のこと）は、刺激に敏感な爆薬で、特に起爆薬として盛んに利用された。ところで「火薬」「爆薬」と聞くと、どちらも可燃性の危険物という漠然とした印象を持つが、火薬は、主に弾丸の射出（発射薬）やミサイルの飛行（推進薬）などに用いられ、爆薬は、爆弾の爆発（炸薬）や火薬への点火（起爆薬）等の用途という違いがある。ちなみに、科学的には、燃焼速度が音速以下のものを火薬と呼び、音速以上を爆薬とする分類もある。

○「銃用雷管」により火を点ける必要が無くなった

この雷汞を用いた「銃用雷管」は、当時の火縄銃が抱えていたいくつかの問題を解決した。火

縄銃は、引き金を引いて点火薬（燃焼速度の遅い黒色火薬）に着火してから弾丸が発射されるまで、一瞬の間ができてしまう。そのため、その間に目標物が移動して的外してしまう「遅発」の問題があった。また、火縄についても、戦場では雨に弱いこと、暗闇で光って敵に見つけられやすいこと、火の粉が飛散して隣の銃が誤射する可能性があることなどの欠点があった。雷汞は、刺激に敏感なことから、火を点ける必要が無く、また、撃鉄を打ち付けるだけで爆発するため、不発の可能性が少なかった。更に雷汞は、燃焼速度の速い爆薬であるため、遅発もほとんど無く、命中精度の向上にも貢献した。

○「水素爆弾」の原料はアマルガムで濃縮された

20世紀を迎えると、世は核兵器の時代になる。「水素爆弾」（水爆）は、これまで実戦で用いられたことはないが、現在、世界最大の威力を持つ兵器とされている。水爆は、水素（H）の同位体で、原子核に中性子を1個持つ「重水素」（D）と中性子を2個持つ「トリチウム」（T）を核融合させることによって莫大なエネルギーを放出するもので

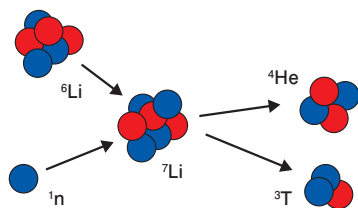


19世紀に製造された
銃用雷管を用いたエンフィールド銃

写真PIXTA

ある。この中で重水素は、水素の安定同位体で、自然界にも0.015%の割合で存在するため、水から取り出して濃縮することができる。一方のトリチウムは、半減期が短い(約12年)放射線同位体で、毎年5%程度減耗するため、自然界にはほとんど存在しない。そのため、水爆では、リチウムの安定同位体「リチウム6」(${}^6\text{Li}$ 、陽子が3個、中性子が3個)をトリチウム源としている。リチウム6に中性子を打ち込むと、トリチウム(陽子が1個、中性子が2個)とヘリウム(He、陽子が2個、中性子が2個)に分裂する性質を利用し、重水素化リチウム(LiD 、これ自身に放射性はない)を用いて水爆は作られている。

リチウム6は、自然界に75%ほど存在している(残りはリチウム7、 ${}^7\text{Li}$)が、これを水爆で使用するには、さらに濃縮する必要がある。これまで開発されてきた多くの方法のうち、最も実用性が高いとされるのが、水銀アマルガム(水銀と他の金属との合金)を用いたCOLEX法という手法だ。このCOLEX法は、リチウム6が、リチウム7より水銀への親和性が少しだけ高いという性質を利用して、両者を徐々に分離することを可能としている。アメリカでは、1950〜60年代にかけてCOLEX法の施設を建設、リチウム6を分離濃縮した。水爆実験が行われなくなり需要がほとんど無くなった現在では、もちろん生産はされていない



トリチウム発生のしくみ

が、その時精製した在庫から必要量が、今も供給されている。

○軍事技術が平和利用される時

このように水銀には、兵器開発に使われていたという暗い過去があるが、これらの技術は、他の多くの軍事技術と同様、平和的な用途にも利用されるようになっていく。銃用雷管に用いられていた雷汞を使って、ノーベルがダイナマイト起爆用の「雷管」(工業雷管)を発明したのが良い例である。ダイナマイトは、鉱山やトンネルの掘削効率を著しく高め、産業の発展に大きく貢献した。

水爆の技術も、未来のエネルギーと呼ばれる核融合炉に応用が可能だ。これまで実例は無いが、机上の空論というわけではなく、21世紀半ばの実用化に向けて、国際的な研究が進められている。仮に実用化されるとなれば、炉の燃料としてリチウム6の需要が再び高まってくるため、その供給方式を検討する時期も出てくる。現在も、技術的・経済的な面で「アマルガム」を用いる方法が最も優れていると考えられているが、本当にこの方法を採用してよいのか、あるいは別の技術を改良していくべきなのか。数十年先の需要とは言え、その体制整備に向けた方針の整理は必要である。