

私達は先日、理科の授業である実験を行った。物質どうしの化合を確かめる実験で、鉄と硫黄の混合物の粉末を入れて熱し、化合物をつくるというものだ。結果、得られた物質は硫化鉄であったが、その実験中、クラス中が驚いた事実があった。実験を行う前に理科の先生が鉄と硫黄の粉末を容器から出してみせてくださった。鉄粉の方はともかく硫黄の粉末など、日常生活で見ないものだ。興味が湧いてくる。きっと黄色く、あの温泉のにおい、腐卵臭と呼ばれるあの臭いがするに違いないとほとんどの生徒が身構えた。しかし、容器から出された硫黄は黄色かったものの、「無臭」であった。「へえー」と意外そうな声が上がった。硫黄の嫌なイメージがくずされた時だった。

その実験で、もうひとつ驚いたことがあった。硫黄は水素と化合し、硫化水素になると嫌な臭いを発するということだ。硫黄と鉄を熱した後、硫化鉄になっているかを確認するために、加熱前と後の物質に塩酸をかけた。加熱前の物質は水素、後の物質は硫化水素が発生したが、その硫化水素の臭いは、はじめに私達が想像していた「硫黄」の臭いだったのだ。卵の腐ったような臭いと呼ばれているあの臭い。温泉でよく嗅ぐ臭いが発生した。つまり、「硫黄の臭い」と思っていた臭いは、「硫化水素の臭い」だったのだ。

調べてみると、昔、まだ日本人が元素という考え方がなかった時代から、人々はあの温泉のにおい自体を「硫黄のにおい」と表現していたらしい。その後、化学への理解が進み、そのにおいの元は硫化水素であったことが知られたものの、定着していた「温泉のにおい＝硫黄のにおい」という考え方はそのままになったようだ。そして、硫化水素のもとである元素、Sを硫黄と名付けたという話があった。私達はまんまと騙されていたわけであ

る。しかし硫黄という呼び方ははるか昔からあったし、硫化水素と言うよりも硫黄と言った方が短く、わかりやすい。私達の勘違いも仕方なかったのかもしれない。

この実験で硫黄に興味の湧いた私達は、硫黄についてさらに調べてみることにした。はじめに、宇宙という大きなスケールで考えてみよう。硫黄と関係深い星、衛星イオについてだ。イオは木星の衛星で、太陽系でも珍しく活火山をもっている星だ。その火山において噴出されるのが硫黄と二酸化硫黄である。木星といえばあの美しい大気の渦巻き模様で名高いが、イオの金色のようなまばゆい色も星の神秘的な魅力の1つだと思う。イオの地表や地殻には大量の硫黄が含まれており、それらが火山の噴火で巻き上げられた結果、イオはあのように美しく見えているのだ。つまり、イオの美しさは硫黄の力によるものといっても言い過ぎではないだろう。そして、そのほとんどがエベレスト山の高さを超えるというイオの火山群から噴出された硫黄と二酸化硫黄は、イオの大気の外へと運ばれて木星の他の衛星の成長材料となるのだ。イオに限らず、木星の衛星仲間達へも影響を及ぼす硫黄は木星一門の重要人物である、といえそうだ。

さて、話を地球に戻そう。イオでは硫黄と火山の関係がイオの美しさの鍵だった。個人的な認識だが、火山の近くには大抵、温泉が湧いている。私達の住む日本、そして山形県は温泉が有名である。私達も蔵王温泉などの温泉をよく利用している。そこに行くと微かにただよふあの臭いは硫黄のにおいではなかったのか。においを感じながら、そのにおいが何であるかを知らずに温泉を満喫していたのだ。実際、温泉にも硫黄は含まれている。美肌や冷え性などに効くといわれており、肌の潤いなどまだ気にしなくてもいい年ごろの私達でさえ、硫黄配合の温泉に入ると、肌がすべすべになっていると感じる。

女性にとってうれしい限りだ。

しかし、温泉の硫黄には人に害を与える場合もある。前にも述べた硫化水素。硫黄が水素と化合することで生まれるこの物質は、有毒なのだ。微量なら害はあまりないが、ある程度の量を吸い込み続ければ、呼吸が困難になっていき、意識不明、最悪の場合死亡してしまう。では、硫黄は人にとって有害なのか。それとも硫黄自体は安全で便利なものなのか。その疑問を、私達なりに考えてみた。

硫黄は、古くから我々人類と共存してきたある意味馴染み深い元素だ。日本人の私達にとって硫黄は、鉱山資源産出有数国にも対抗できるくらいにまで鉱工業を発展させていってくれたありがたい存在である。日本は環太平洋造山帯に位置する活火山の多い国だが、山があるとはいえどあまり鉱山資源にはめぐまれていなかった。だが、硫黄は日本の山で採れる数少ない種類の資源の一つである。それだけでも、私達からしてみれば十分救われているのだが、さらに、資源としての硫黄の価値は、世界を舞台に比較しても高いものだと言える。一時期硫黄は「黄色いダイヤ」と呼ばれるほど人々に尊重されてきた非常に需要ある資源であった。従って、硫黄は日本の救世主といっても過言ではないのだ。また硫黄は、世界中でも昔から多様な分野で利用されてきた。具体的な用途は、酸として脱水剤や乾燥剤、農薬、医薬品、マッチ、硫黄を混ぜ込んだゴムによるタイヤなどである。そして、硫黄は私達の生命におおきく関わっていることが分かった。今まで、私達の体の中に硫黄があり、体が硫黄を必要としているとは思ってもよらなかった。私達が食べている魚類、肉類などのタンパク質類にも含まれている。爪や髪、軟骨の成育には硫黄が大きく関わっている。また硫黄は肝臓で解毒機能のサポートし、ヒ素などの有毒タ

ンパク質の蓄積を防いでくれているのだ。あれ程臭いと避けていた硫黄だが、なんだか感謝したい気持ちになってきた。ニキビや水虫などの皮膚病をも治してくれる。そう言えば、ニキビの予防薬は硫黄の匂いがするし、ドライヤーで髪を傷めたときには温泉のような匂いが微かにしたのを思い出した。元素の力は意外な程大きいのだ。

実に興味深い硫黄に関する研究も見つけた。2017年のことだ。東北大学が哺乳類における「硫黄呼吸」を発見した。哺乳類が、硫黄を含むアミノ酸に硫黄を付加された物質である「システインパースルフィド (RS-Sn-H)」をミトコンドリア内に取り込むことでエネルギーを得ているという内容だった。そして、硫黄に抗菌作用があること等の性質を活かした、がん予防や治療法の開発、さらに、慢性難病性の呼吸器や心疾患な予防や治療法の開発が期待されている。私達の「命」を「硫黄」が支えるのだ。硫黄には様々な点でお世話になっていたのだ。そのことを受け、硫黄の有能さに感心せざるを得ない私達がいる。

ところで、硫黄 (sulfur) はラテン語で「燃える石」を意味しているということをご存知だろうか。何故「燃える石」なのだろう。それは、鉱物でありながらも、火をつけると通常とは違った「青い炎をあげる」ために古代の人にとっては神秘的な存在であったというのがもとななる。また、それに反して、古代ギリシアの人々は硫黄が燃えることにではなく、臭いに反応したそうだ。それも生贄の臭いをかぐ意が語源だという。この事を知ってとても驚いた。自分なりに立ててみた予想と大幅に違ったからだ。皆さんは「燃える石」と聞いて、どのように解釈するだろうか。私達は、現在の生活に観点を置いた解釈の仕方をした。まず、学校の理科の実験で鉄を硫化させた時、上部が反応し始めると一気に燃えるように真っ

赤になって反応が進むことが分かった。その硫化になぞらえた、「燃える石」の隠された意味として、一度活用されると次々に活用法が見つかり、発展し続ける、活用しがいのある元素という意味を予想した。事実、何の用途もない元素も数多くある中、世界の多様な分野で才能を発揮できる硫黄は素晴らしい元素だと思う。言い換えれば、硫黄は私達を生かしてくれているのである。つまり、資源として私達の生活をサポートしてくれているのだ。

世界が資源不足に悩まされる現在、遂に硫黄を生かす番が来たようだ。持続可能な社会を作るためにも硫黄を活かす方法を中学生の私達なりに考えてみた。そこで行き着いたのは、今、世界各国で行われている再生可能エネルギーの開発に基づき、硫黄を活用できる方法、「硫黄発電」である。具体的には、先ほど述べた硫化時の「反応し続けるエネルギー」を利用し、鉄を硫化させて発電するというものだ。造山帯が広がる地球では世界各地で硫黄が安価に手に入る。そして鉄はというと、一度何かに使い、さびて（酸化して）しまったものでも、還元さえすれば鉄としてまた再利用できる。その為、資源の面では問題ないだろう。しかし、もうお気づきのことと思うが、鉄を硫化させると有毒ガスである硫化水素が発生してしまう。そこが難点だったが、「光触媒」という、物質の分解方法で乗り越えられることが分かった。つまり、光によって硫化水素を分解できるのだ。光というのは太陽光でもよく、かつ分解すると硫黄と水素が出てくるため、循環させることができ、とてもエコである。それに、硫化水素の分解エネルギーは、水の3分の1程度であり、水よりも簡単に硫化水素は分解する。すなわち、少量のエネルギーで分解することができるのだ。その分、コストを削減することができるだろう。「硫黄発

電」は CO₂ を排出せずに世界各地で安定した発電を行えるだろう。化合後の硫化鉄の使い道や装備などについてはまだ考える余地はある。このように硫黄の活用法を考えていると今まで自分たちの生活とは程遠いと感じていた持続可能な社会の実現 (SDGs の達成) も科学や硫黄の力により身近に感じる事ができた。

硫黄の発見者はいまだ不明だが、沸点が 400 度以上あることから大昔から地球に存在しているのだと考えられる。硫黄は硫化すると有毒ガスを発生させる場合があるという短所がある。しかし、硫黄は、大昔から、人々の生活の道具にも利用されてきた。酸素よりも早くに地球上に現れたのに、今なお生活で重要視され硫黄についての発見もある。大昔から私達の生活から硫黄は消えない。地球が生き続ける限り、硫黄もなくならないだろう。そう考えると、硫黄だけは人類を見捨てないと思う。だから、もっと硫黄の声を聴いてあげたい。今の私達は硫黄が人にとって有害だなどといった考えはまっさらなく、それよりも硫黄のとりこになってしまった。だから、硫黄を生活にあらゆるところに取り込みたいと強く思う。昔の研究者が元素を発見してくれたのだから、その元素を発展させていくのは私達の役目だ。人間が成長するように硫黄の短所をも長所に変えていきたいと思う。科学の発展は人類の発展でもある。科学は不可能を可能に変える力がある。科学の力、そして硫黄の力によって世界を明るい未来へと導きたい。科学と硫黄の化合は世界を変える。