



館長だより

山形県産業科学館

令和 7 年 3 月 7 日 (金)

発行 館長 加藤 智 一

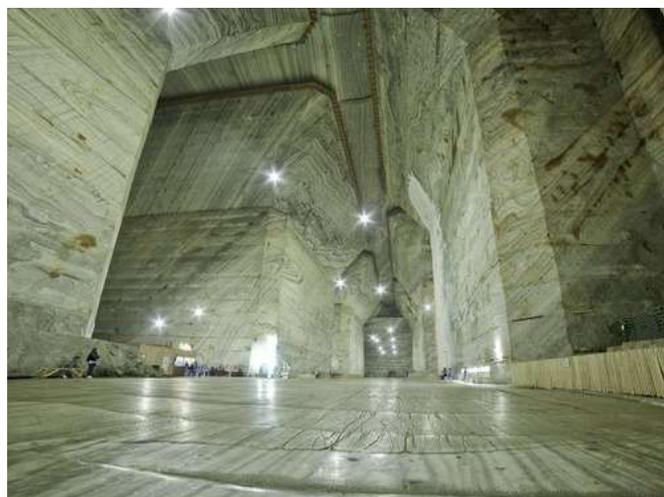
続「日本列島はすごい」(伊藤孝著 中公新書)を読んで

(1) 海の水はなぜ塩辛いのか

海水を舐めてみましょう。すると舌の味蕾の中にある味蕾細胞がナトリウムイオンを検知し、脳へ「塩辛い」というシグナルを送ります。なぜ海水中にはナトリウムイオンがたくさん含まれているのでしょうか。水はいたるところから蒸発します。海からだけでなく陸からも。それが凝結し雲になりやがて雨となって降り注ぎます。陸に降った雨は大地を潤し、一部は河川水や地下水となって海へと戻っていきますが、多くは蒸発してしまいます。この繰り返し。小学校の理科の実験で、食塩水を蒸発皿に入れ、加熱すると、液体の水は蒸発しましたよね。この時発生した水蒸気は、ナトリウムをはじめ塩類を含まない純粋な H_2O です。この過程で蒸発皿にあたるのが海です。実験室での蒸発皿の場合、水蒸気は空気中に消えてしましますが、地球全体で考えると、水蒸気は重力に捉えられ、巡り巡ってまたいずれ海に戻ってくるようになります。ところで皆さんは降りしきる雨を見て「岩石が水に溶ける」なんてこと想像できませんよね。しかし、ほんのわずかですが溶けているのです。もちろん砂糖や塩が溶けるような速さでは溶けません。ゆっくりちょっとずつです。例えば地殻を作る岩石に一般的に含まれる鉱物に曹長石というものがあります。水との反応を反応式で書くと $2NaAlSi_3O_8$ (曹長石) + $9H_2O$ + $2H_2CO_3$ (炭酸) → $2Na^+$ (ナトリウムイオン) + $2HCO_3^-$ (炭酸水素イオン) + $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ (粘土鉱物) + $4H_4SiO_4$ (珪酸) と、こんな具合。これが世界中のいたるところで起きていたのです。このように、地球表層で鉱物が別の物質に変化していく反応を「化学風化」といいます。ところで、海から出ていく水(水蒸気)と海へ戻ってくる水(流水)を比較すると、海から出ていく水は純粋な水なのに対して、戻ってくる時には、わずかながらナトリウムイオンを溶かしこんでいるわけだ。これが、長い長い年月かけて繰り返されたらどうなる? そう、これが「海の水が塩辛い」理由です。

(2) 海の水はどんどん塩辛くなる?

ここで一つの疑問が生じます。「それじゃ海の水はどんどん塩辛くなっていくではないか?」。ところが



そうはなっていない。海水の塩分濃度はほとんど一定。ということは、河川水・地下水に溶け込んで陸から海へと運ばれるのと同量のナトリウムイオンは、どこかで退場していくことになります。その一つの答えが「岩塩」です。約 600 万年前から約 530 万年前にかけて、ちょうど人類の進化上、ヒト亜属とチンパンジー亜属が分岐したあたり、大西洋と地中海をつなぐジブラルタル海峡は非常に狭く、地中海にそそぐ大規模河川はナイル川だけ。しかも乾燥した地中海式気候でした。いわば巨大な蒸発皿と化した地中海は干上がり、蒸発岩を堆積させます。しかもジブラルタルはときどき決壊し、その度に大量の大西洋の海水を流入させました。結果として、地中海を満杯にした上で蒸発するという過程を 30 回繰り返した量に相当する蒸発岩が堆積し続けました。時代はさらにさかのぼり、2 億年前パンゲアと呼ばれている巨大な大陸が存在しました。この超大陸に、やがて割れ目が生じ、海水が侵入した時代がありました。今から約 1 億 2000 万年前の前期白亜紀のアプチアンという時代です。この時にも膨大な量の蒸発岩が形成されたと言われていています。そしてその上を粘土層などが覆い尽くせば、蒸発岩は海水と切り離され、溶けずに地層中に保存(固定化)されるのです。地中海同様、大規模な蒸発岩は紅海、北海、メキシコ湾などでも形成され、海中の地層の中には岩塩が眠っているのです。これが、「海の水がなぜ塩辛くなりすぎないのか?」の答えです。勉強になった!!!

啓蟄

