

鉄は海を救う! 海のゆりかごを育む森や川とのつながり

https://www.nipponsteel.com/company/publications/quarterly-nssmc/pdf/2018_24_12_13.pdf

豆知識
Q & A

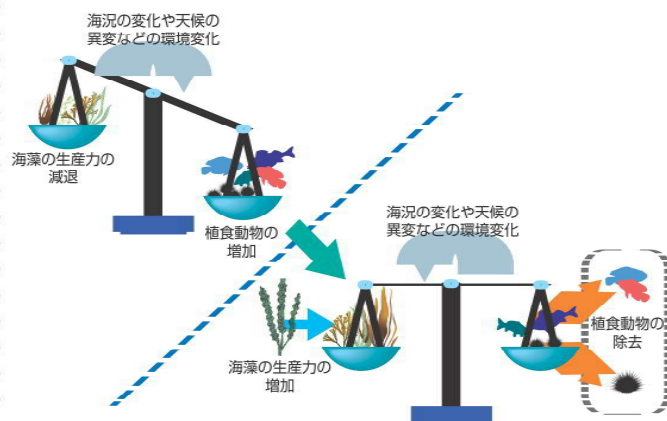
鉄は海を救う!

海のゆりかごを育む森や川とのつながり

コンブなどの藻場が衰退する磯焼けの原因として海水温の上昇、海水の汚染、ウニなどによる食害、そして海水の栄養分不足などが指摘されています。海水の栄養分不足には、鉄分不足もあげられています。鉄分が不足すると、藻類も人間と同じように“貧血”を起こします。藻類にとって鉄分はエネルギーを生み出す光合成に欠かせない元素なのです。磯焼けの原因の1つでもある海の鉄分不足は、なぜ起きるのでしょうか。磯焼けが解消されると、どんな良いことが待っているのでしょうか。その疑問に答えていきます。

Q1 ちょっと待って! コンブを食べるウニが増えたら、なぜ困るの?

A1 海の中も、生物を食べたり、食べられたりする食物連鎖のバランスが重要です。ウニばかりが増えると、食物連鎖のバランスが崩れ磯焼けを引き起こしかねません。また、磯焼け地帯にいるウニは、痩せウニと呼ばれ、商品価値がありません。



藻場は多様な生物を育む海のゆりかごと呼ばれるように、小さな魚、貝類の棲みかや産卵場などの機能を持っています。そして小魚や貝類を食べる大きな魚も集まり、生命を育む場となっています。つまり藻場が消滅してしまう磯焼けが起こると、食物連鎖のバランスが崩れてしまい、豊かな海が維持できなくなってしまうから困るのです。

痩せウニはコンブを食べ尽くしたあとも、磯焼け海域に生息する無節サンゴ藻などをかじりながら生き続けます。痩せウニを駆除しないと、藻場がどんどん衰退する悪循環に陥ります。

Q2 なぜ海が鉄分不足になったの？

A2 藻類に必要な海水中の鉄分は、腐植酸鉄という形でないと水中に溶けていきません。川から運ばれてくるはずの腐植酸鉄が減ってしまったからです。

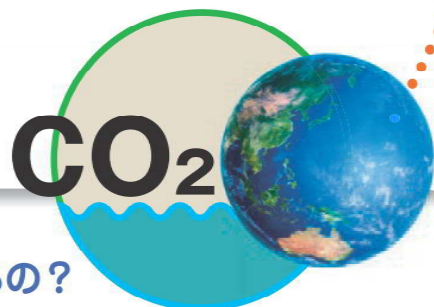
腐植酸鉄は川の上流にある森が供給源となっています。地面に落ちた葉や枝が微生物によって分解され、腐植酸ができます。この腐植酸が腐植土の中の鉄イオンと結合して腐植酸鉄ができます。森で生まれた腐植酸鉄は、川を下って海へたどり着きます。このように海と森は川によって深く結ばれ、森は海に大きな恩恵を与えているのです。

しかし近年、護岸工事やダム建設など、私たちの暮らしに欠かせないインフラ整備が進み、森と川と海とのつながりが寸断され、腐植酸鉄の供給が減少してしまった海域があります。そこで北海道増毛町などで直接海へ鉄分等を供給する「海の森づくり」や、宮城県気仙沼湾に注ぐ河川上流域などで「森は海の恋人」という植林活動[※]などを通じ、腐植酸鉄を海に供給する取り組みが行われています。



「森は海の恋人」植樹祭に新日鉄住金は毎年参加している

※「森は海の恋人」植樹祭：漁師として力キ養殖をしている畠山重篤氏が提唱した植林運動で、1989年から実施されています。豊かな生態系を持つ里山を維持管理することで、自然環境を良好な状態に保ち、川によってつながっている海の環境保全を目指しています。



Q3 藻場が再生されると、どんな効果があるの？

A3 水産資源の水揚げが増えるだけでなく、藻場での光合成によって窒素やリンなどの栄養塩が消費されて水質の浄化機能が高まり、豊かな海が戻ってきます。さらに最近では、CO₂の吸収・固定作用もあることがわかり、地球温暖化対策への寄与も期待されています。

水産資源の水揚げが増えれば、漁獲高が上がり経済効果を生み出します。同じように藻場の栄養塩を浄化する能力が高まれば、下水処理場の建設・運営コストを削減することもできます。また海が豊かになれば、フィッシングや潮干狩り、シュノーケリング、生き物観察などを楽しむ人たちが増え、レクリエーション観光も盛んになります。そしてCO₂を吸収・固定し、地球温暖化対策にも寄与できます。こうした生態系サービスと呼ばれるさまざまな便益を生み出し、私たちの暮らしを豊かにしてくれるのです。



干潟や藻場の再生によって海に親しむ機会も増えていきます

参考「腐植酸・腐植・腐植酸の定義 インターネットより

「腐植」とは、土壤中の有機物のうち、生きている微生物や新鮮な動植物遺体を除くすべての土壌有機物のことを指します。「腐植」のうち、アミノ酸や多糖類などの非腐植物質を除いたもの、動植物遺体が土壌生物に分解・再合成された暗色の高分子化合物を「腐植物質」といいます。

この「腐植物質」のうち アルカリに溶けて酸に溶けないものを「フミン酸」、アルカリにも酸にも溶けるものを「フルボ酸」、どちらにも溶けないものを「ヒューミン」という。

一般的に「フミン酸」と「フルボ酸」を合わせて「腐植酸」と呼ぶ。

Features グローブライドの取り組み

山間の森から海へと運ばれる“鉄” 森を守る理由がここにある 2022.11.21

<https://www.globeride.co.jp/features/page9>

山と海はつながっている。

“山間の森”を守ることが海藻類の生育を助け、豊かな“海の森”をつくるという事実。そして、海の生態系を守るカギは森が育む「フルボ酸鉄」であるということ。あまり知られていないことだが、そもそも地球上のほとんどの生きものは、元素レベルで“鉄”がなければ生きていけないのだ。山と海をつなぐ“鉄”の役割を知れば、森を守らなければならない理由も見えてくるだろう。この山と海とのつながりについて、北海道大学名誉教授であり環境科学研究者：松永勝彦氏に“鉄”をキーワードに説明をいただいた。



写真提供：松永勝彦氏

Q. 「フルボ酸鉄」とは、どういうものですか？

どのように森で育まれ、海に届けられるのでしょうか？

A. 山の森が豊かであれば、その土壌も豊かなものになります。森林土壌では、土壌生物が落ち葉や枝などを二酸化炭素と水に分解しますが、その際に分解されず残った有機物質からフルボ酸という腐植物質ができます。このフルボ酸は金属と結合しやすいため、土中の鉄成分と強く結びついて「フルボ酸鉄」となるのです。そして、土中の「フルボ酸鉄」は雨が降るなどして川に運ばれ、河川の流れに乗って海へと届けられます。



Q. 森が育む「フルボ酸鉄」がカギとなり、海の植物プランクトンや海藻が鉄を取り込む仕組みを教えてください。

A. 海の豊かさを実感できる指標の一つが魚介類の豊富さです。そのためにはエサとなる植物プランクトンや海藻を増やす必要があります。そして植物プランクトンや海藻を増やすためには、光合成と鉄が重要なのです。というのも、植物プランクトンや海藻は光合成生物で、水と二酸化炭素、太陽光によって光合成を行い、成長し増殖します。その時、必要なのが栄養塩（硝酸塩、リン酸塩、ケイ酸塩）です。中でもタンパク質の合成に使われる硝酸塩を取り込むには、先に鉄を取り込む必要があります。さらに鉄は、光合成色素の生合成にも使われるため必要不可欠なのです。ほとんどの栄養素が海水中では取り込みやすいイオンの状態になっているのですが、鉄そのものは粒子として存在します。しかし粒子は大き過ぎて、細胞内に取り込むことができないのです。では、海にいる植物プランクトンや海藻はどうやって“鉄”を吸収しているのか…、

そのカギとなるのが山の森から海に流れ込んだ「フルボ酸鉄」なのです。

「フルボ酸鉄」の大部分はコロイド※の状態で存在しますが、イオンと同じような動きをします。そのため、植物プランクトンや海藻はフルボ酸鉄から鉄だけを受け取って細胞に取り込むことができるのです。下流域の河口近くで生きものが豊富なのは、森から河川を通じて「フルボ酸鉄」が運ばれてくるためです。

※コロイドとは、イオンと同様の動きをする超微細な粒子のこと

Q. 山の森から流れてくる「フルボ酸鉄」が海の世界連鎖の始まりとなり、海の生態系を支えているのですね。

この森と川、そして海のつながりを知ることは大事ですね。

A. 森の落ち葉は土壌生物により分解され、腐植土をつくります。

その栄養をもとに草木が育ち、虫や鳥、小動物が集う。

さらに、腐植土は雨を一時的に蓄え、ゆっくり川を通して海に「フルボ酸鉄」を供給します。

フルボ酸鉄が海の生態系を豊かに育み、そして海から蒸発した水蒸気は雨となり、再び森に降ります。

こうして森と川、そして海はつながり、循環し続けているのです。



Q. “鉄” は私たち人間にも欠かせないものようですね。

A. そうです。赤血球のヘモグロビンは主に“鉄”とたんぱく質からできており、“鉄”があるからこそ身体の隅々まで酸素が運ばれるのです。“鉄”は陸上の植物・動物にも欠かせません。

“鉄”は生命の根幹となるもので、森と海の関係は、すべての生きものはつながり、支え合う関係であることを私たちに教えてくれます。

Q. 森を守ることが海を守り、海を守ることが森を守ることになるというワケですが、先生がお考えになる理想の森とは、どのような森でしょうか？

A. 広葉樹と針葉樹の混交林です。杭を打ち込むような針葉樹の根と、ネットのように斜面を包み込む広葉樹の根が両方あることで、土砂崩れを防げるのです。

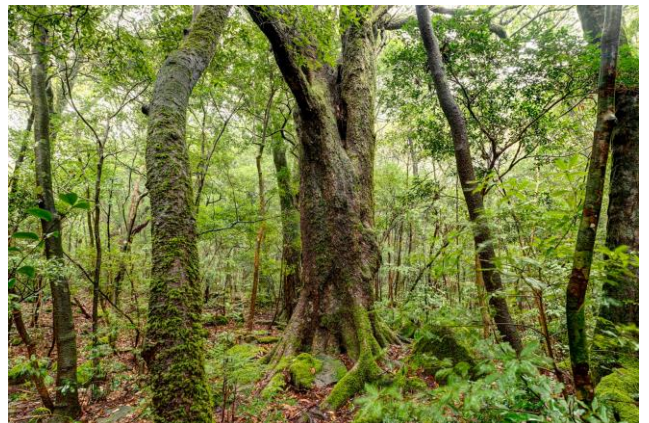
植林された人工林を間伐すると、鳥、小動物、熊が運んだ種から広葉樹が芽を出し、混交林になっていきます。

広葉樹が育てばその実が動物の食料になりますから、人間と動物が共存しやすくなるでしょう。

今、地球温暖化など環境は悪化の一途を辿っています。

山を守ることが海を守る。私たちはもっと大きな視点で、自然と向き合う必要があると言えるでしょう。

人間はまだ引き返せるのか、それとも…もう後戻りできないのか。今、ちょうどその分岐点にいるのかもしれません。



地球上のほとんどの生きものは“鉄”がなければ生きてはいけません。

生命維持に必要なメカニズムに“鉄”は元素レベルで不可欠な役割を果たしています。

そして、その“鉄”の供給源が山間の森にあります。

もちろん「フルボ酸鉄」は森だけでなく、湿地や水田などにも含まれていますが、山間の森に降り落ち染み込んだ水が川となり海に流れ込んでいることを考えますと、その源である森を守らなければならない理由がわかることでしょう。

森から海へと運ばれる“鉄”の存在。森を守る理由は、まさにここにある。