

環境の時代は農の時代(上)——循環型社会の基本原則——

● 循環の基本原則

福岡県椎田町で尿尿しにょうを循環利用しているが、ここでは「ウンコは宝」という循環授業を小学生を対象に行っている。循環授業で伝えたいことは、「循環の基本原則」である。地球上の生物が三〇億年近くも生き続けることができた原理である。この原理を学んでもらうために、こんな質問で授業をはじめめる。

「山の上には木があります。野菜を育てた経験がある人はわかりますが、植物は生長するのに肥料が必要です。三大肥料としてチツソ、リン酸、カリウムがあります。チツソは空気中にもあります。そこで、水に溶けやすく、植物には不可欠なリン酸について考えます。

リン酸は雨が降るたびに溶けては、雨と一緒に流れていきます。実際、地上の肥料分は雨のたびに川から海へと流れていって、海の底に肥料分がたまっています。

肥料分が流れ落ちるだけなら、山の上からはげ山になっているはずなのに、いまだに山の上には木があつて生長しています。どうしてでしょう?」

五分ほど考えてもらおうと、いろいろな答えが出てくる。

・ 答え1 落ち葉が腐って、その肥料分が根に吸収されるから。

るから。

落ち葉の中にも肥料分が入っているが、山の上から雨に流されていくリン酸が、どうやって山に戻るかという答えにはなっていない。

・ 答え2 光合成でリン酸がつくられる。

太陽の光をエネルギーにして、水と二酸化炭素で炭化合物をつくるのが光合成。だからリン酸はできません。

・ 答え3 リン酸が雨の中に入っている。

リン酸は重たいので気化しません。雨の中には入っていません。

・ 答え4 動物の死体。

山の上でどんな生き物が死んでいますか? どんな動物が死んでいるか具体的に答えてください。イノシシ? タヌキ? 山の上で死んでますか?

子どもたちとのやりとりはけっこうおもしろい。

雨に流された肥料分は川を経て、やがて海に注ぐ。そして、海底深く沈んでいく。もし、沈んでいくだけなら山の上だけでなく、地上の植物は全滅しているし、植物がなければ、動物も生きてはいない。

ところが、地球が自転しているおかげで、海には潮流

が発生する。潮流と潮流がぶつかり合ったり、潮流が大陸とぶつかり合ったところでは、潮が海底までもぐり込んで、海底にたまった肥料分をまきあげてくれる。

まきあがったところでは、植物プランクトンが大量発生し、それを食べる動物プランクトンが、そして小魚が、と次々と大きな食物連鎖がはじまる。ここが漁場である。

小魚は鳥に食べられ、鳥は山で糞ふんをする。あるいは、小魚を食べたサケが川を上っていく。

多くの生き物の食べたり食べられたりの関係のなかで、下から上へモノが運ばれていく。そのことで、結果的に山の上の木が生長し、山の上の木だけでなく多くの生き物が生きていくことができる（図1参照）。

これが、地球上での循環の基本原理であり、持続的な生物社会の基本原理でもある。

ちなみに、魚の中に含まれているリンは、それを食べた鳥の糞として出てくる。何万年も鳥たちが糞をし続けたものがやがて化石になり、リン酸肥料の原料として採掘されているのが「グアノ」である。

● リービッチの下水道批判

約二〇〇年も前に、循環の重要性を論じたのが、ドイツの化学者リービッチ（一八〇三〜一八七三年）である。彼は、日本や中国では人間の尿尿を肥料として循環利用していることを知っていた。

当時のイギリスは食料を外国から輸入するだけでなく、グアノ肥料も外国から輸入していた。その一方で、

地下水汚染や環境汚染を防ぐために造られた下水道を通して、当時のロンドンでは大量の尿尿が海に流されていた。

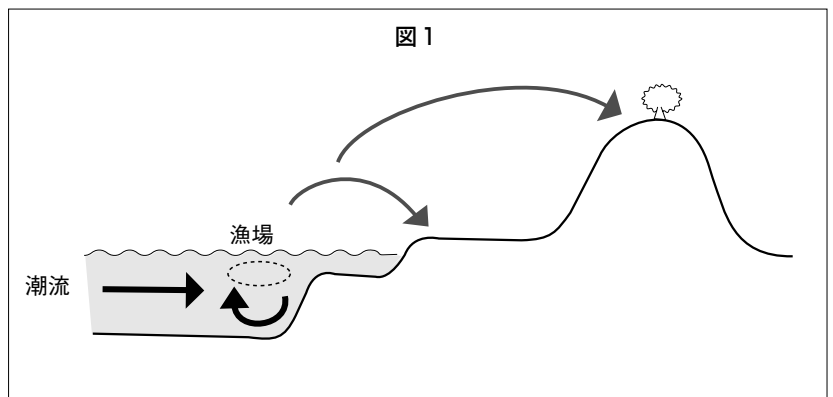
リービッチは、ロンドンの下水道を物質循環の破壊者として批判した。

ロンドン市民（二〇〇万人）の排出する尿尿、生ゴミと交通手段としての馬（七万（八万頭）、乳牛（一万五〇〇頭）からの糞尿が下水道に流されることで毎日、チツン七五t、カリ一八t、リン酸一五tが流出している。これだけでも、二六五〇tの厩肥きゅうひと六五二tのグアノに匹敵する。もし、これらを下水道に流さずに、中国や日本のように農地に還元すれば、三五〇万人分の食料が増産できる。

収穫によって奪われた肥料分を農地に戻すことで、翌年もまた同じ収穫が期待できる。これが持続的な農業生産の原則である。

ところが、イギリスでは収穫によって失われた肥料分は、輸入肥料によって補われていた。その一方で、廃棄物としての尿尿を下水道で海に流すことで汚染を防いでいた。これを「合理的な農業」と考えてきたのだが、それは自然の生産力を奪う「略奪農業」であることにリービッチは気づき、批判した。

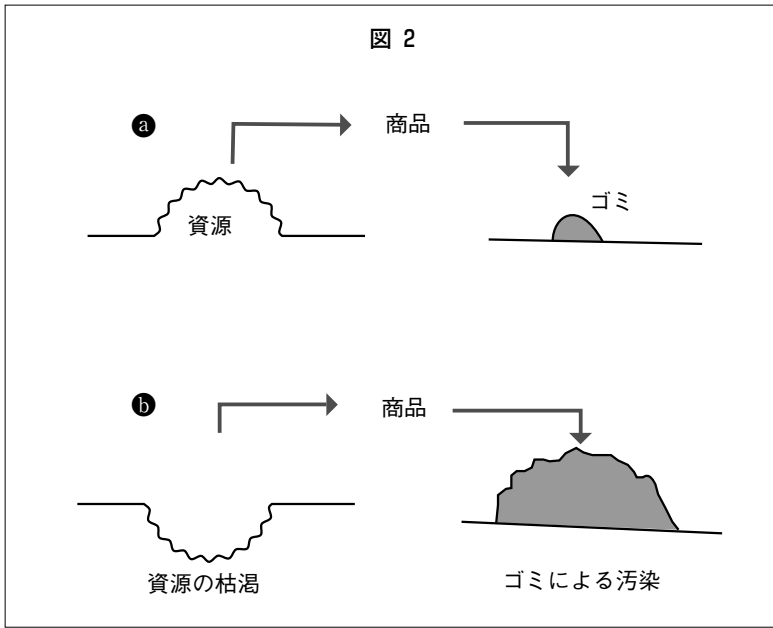
約二〇〇年も前にリービッチは、循環の基本的な考え方を示していたのだ。



● たくさんのテレビは便利？

小学生への循環授業では、もう一つ質問がある。テレビやパソコンなどを指しながら「これらを作るには何が必要でしょうか。そして、これらは二〇年後にはどうなっているでしょうか。」

テレビを作るにはさまざまな金属、プラスチックが素材として必要である。石油も使う。そして、二〇年後にはテレビはゴミになっている。



商品を作るために、自然の資源を使い、時間がたてば商品は必ずゴミになる。商品の生産が大きくなるほど、資源は枯渇し、ゴミがあふれる（図2参照）。

これが環境問題である。

商品をたくさん作ることが幸せなことだ、利益につながる、という価値意識に基づいて、この一〇〇年間、わたしたちは働いてきた。

テレビが初めて家にやってくるということ、四人家族なのに五台もテレビがあることの意味は大きく異なる。

「テレビがたくさんあることは、あなたにとって幸せですか？」と小学生に問うと、「自分の部屋にテレビがあるのは便利」と答える。

一人一台のテレビがあれば、チャンネル争いをせずに番組を自由に選択できて「便利」なことかもしれない。

しかしその結果、家族と会話をするのは食事の時間中のわずか三〇分で、部屋に戻って三時間もテレビを一人で見ることになる。

「同じ家に住みながら会話もほとんどしない。しかも見たいと思ってテレビを見ているわけではない。見たくもないのに刺激の強い番組を求めてチャンネルをかえ続けている。あなたはテレビを買ったつもりになっているかもしれないけれど、それはテレビの奴隷じゃないの？ しかもテレビを作るために資源がなくなるだけでなく、テレビのゴミはあなたが処分しなければならぬ。これは幸せなことですか？」

テレビがたくさんあることが便利なことだと素朴に考えていた子どもたちの価値観がゆらぎはじめる。

参考文献：

『なぜ経済学は自然を無限にとらえたか』（中村修善，日本経済評論社，1995年）

感想や意見は、下記まで。

osamu.nakamura@nifty.ne.jp

<http://homepage3.nifty.com/osamu-nakamura/index.htm>