

EMの技術

いくつかの種類の微生物が創り出す抗酸化物質が人間や動植物の細胞を活性化し、有害物を無害にすることが発見されました。これを土壌、水質、産業、家庭において活用する技術を EM 技術とといいます。

「その地域の生物多様性と危機にある種は保護されなくてはならない。汚染規制が厳格に定められ、実施されなくてはならない。汚染とゴミの削減のために技術を駆使しなければならない。」（『資本主義を超えて』P216）これは1999年9月にベネズエラが憲法草案をつくっていた時に、プラウティストが世界憲法の土台として役立てられるよう、その改革案を文章化した「普遍的な権利10項目」の4番目です。

有用微生物を活用するEM技術はこの項目を推進するために必要な技術の1つといえます。最大の利点は、低コストで、持続可能であることです。さらに住民参加型で地域の自然環境の向上に資する道具です。これらの技術の普及と向上のために、環境NPO「よみがえれ！大阪の森・川・海、協議会」を立ち上げようとしています。

EMの技術（文責：三重野）

◎微生物の多様な働き

微生物は肉眼で見ることができない地球上でもっとも小さい生き物である。彼らは地球上にまだ酸素もなかった太古から棲息し、数十億年にわたって絶えることなく存在しつづけている。動植物の体内に限らず空気中、土の中、海や川の中など自然界のいたるところに微生物は存在していることから、地球は、微生物のプールにつかっているようなものであるとっていいだろう。

しかし、微生物の世界には、有用菌のほかに病原菌や腐敗菌と称される有害菌のグループも多数存在している。いずれも、さまざまな微生物たちの力関係は微妙なバランスの上に成り立っているといえる。

◎EMとは何か

そのような微生物の働きに着目して研究を続けていた琉球大学農学部の比嘉照夫教授は、1982年、その成果を「EM技術」として発表した。EMとは、有用微生物群という意味の造語。自然界に存在する光合成細菌、酵母菌、乳酸菌、発酵系の糸状菌、グラム陽性の放線菌の5グループから有用な働きをする微生物80余種を糖蜜の培養液の中に共存させたものだ。

EMは、本質的に性質が異なる微生物の混合利用はできないという、学会での常識を打ち破る発見だった。研究過程において比嘉教授は、繰り返し土壌へのEM投入実験を行う。そして、農薬や化学肥料で地力をなくした土地が本来の力を取り戻し、「作物がよく育ち、病気にもならないし、収穫も増え、味もよくなる」という成果を得るまでに至った。

この一連の研究によって、発酵の過程で抗酸化物質を生成することや、有用な働きをもつ微生物どうしなら性質が違っていても、排泄物を餌として交換しあうほか、互いの性質や力を利用しながら共存できることを発見したのだ。有用菌が増殖すれば、対立勢力である有害菌に勝つことができる。両者の菌のほかに、状況が優勢なほうに従って働く日和見菌があるが、有用菌集団であるEMを投入することで、EMが定着すれば日和見菌は有用菌の仲間入りをする。有用菌集団は強い抗酸化作用を起こし、酸化して病気や腐敗を引き起こそうとする有害菌の働きを抑えて、環境を健康な状態に保ってくれる仕組みとなっている。

画期的な農業資材として登場したEMだが、のちにその技術は普遍的な「考え方」として、さまざまな分野へと発展していくのである。その考え方のベースにあるのが、「崩壊型から蘇生型へ」「酸化から抗酸化へ」最近は、「エントロピーからシントロピーへ」という発想だ。

◎EM技術が描く夢

EMがもつ強い抗酸化作用はEM技術の核となり、さまざまな分野で応用・活用が進められてきた。たとえば、畜産にEMを使うと悪臭が嘘のように消える。EMを投入した魚介類の養殖場では、多種多様なプランクトンが発生し、水は浄化され生態系も保たれる。EMボカシは家庭から出る生ゴミを有機肥料に変えて、生ゴミのリサイクルを可能にした。簡単に作れる米のとぎ汁発酵液は、掃除や洗濯などで洗剤の代わりになるほか消臭作用もあるので、家庭内の環境浄化だけでなく、下水道の浄化やひいては河川、海を浄化する。米のとぎ汁はそのまま流せば汚染源だが、EMと糖蜜で発酵させて流せば浄化源に変わる技術も公開され各地で実践されている。

また、病気の原因のひとつといわれる体の酸化を防ぐ清涼飲料水EM・Xは、医療の現場からその強い抗酸化作用の成果が報告されて反響を呼んでいる。EM・XやEM・Zを加えたセラミックスも、水質浄化や工業省エネなど多方面で応用の場が広がった。最近では、ダイオキシンの発生を抑制する力があることも発見され、すでに沖縄県具志川市、埼玉県和光市では実用化にむけての研究も進んでいる。

このようにEMの力が環境問題を解決して、循環型の社会を築く大きな力になってくれるはずと、比嘉教授は期待を寄せる。94年に設立されたEM研究機構は比嘉教授の考えをもとに、EMを使って循環型社会の実現に向けて行動する人々や、商品開発をめざす企業にEM情報を提供するほか、その活動をサポートする機関である。

比嘉教授は、人の生存にかかわる技術の普及は競争原理からはずすべきという信念のもと、EMが草の根ネットワーク的に普及、発展するよう尽力してきた。そして今では、農業資材として出発したEMから様々な応用技術や商品が生み出され、循環型の社会を築く第一歩として活用され始めている。

EMを使用することがすでにボランティア活動であるが、1歩すすめてEMを活用する事

が国民の義務であると確信を持って言い切る。

<EMを知るためのキーワード>

◎有用微生物とは

比嘉教授のいう有用微生物とは、人間や動物、作物や自然環境に対してまったく無害で、有益な働きをもつ微生物のことである。具体的な働きは、微生物が創り出す抗酸化物質が人間や動植物の細胞を活性化し、有害物を無害にするという。結果、有用微生物は過剰な酸化やエネルギーの消費を防ぐだけでなく、他の有用微生物と共存し、ともに活動できる力をもっている。

これらの条件を満たした80余種の有用微生物を共存させたEMは、大きく分けると5つの微生物群からなり、次のような働きをしている。

★ 光合成細菌群 土が太陽から受ける熱をエネルギー源に、抗酸化物質、アミノ酸、有機酸、各種生理活性物質を合成し、植物の生育を促進する。

★ 酵母菌群 発酵作用で糖を有機酸に変え、ビタミンや多様な生理活性物質を作りだし、植物や他の有用菌の活性化を増進する。

★ 乳酸菌群 強い浄菌力をもつ乳酸や酢酸を作り出すことで、有害菌の増殖を抑制する。また、有機物を発酵・分解させて有効な養分を作る。

★ 発酵系の糸状菌群 糖をアルコールや有機酸に、蛋白質をアミノ酸に変え、繊維質など難分解性の炭水化物を発酵により分解し、糖化する。

★ グラム陽性の放線菌群 アミノ酸などから有機酸や抗菌物質を作り出して、病原菌・u 拮抗 L 害なカビ、有害電磁波などを抑制する。-

◎pH3.5以下

pH（ペーハー）は容器1リットル中の水素イオン濃度を表す単位。純粋な水は、中性でpH7.0。これより大きい値はアルカリ性、小さい値は酸性だ。pH3.5以下はEMの安全性を保証するガイドラインであり、EMの原液はすべてpH3.5以下に保たれている。この強い酸性液の中では有害な微生物は生きられない

◎活性酸素

私たちは絶えず呼吸をして酸素を体内に送り込んでいる。その酸素で養分を燃やしてエネルギーに変えるのだ。そのとき使われた酸素のおよそ2%が、特に強い酸化力をもつ活性酸素になるといわれている。だから、暴飲暴食や偏った食生活などは活性酸素をより多く発生させることになる。また、活性酸素は体内に細菌が侵入したときにも発生し、その強い酸化力で身を守ろうとする。しかし、過剰に発生すると、遺伝子に傷害を与えてガンを誘発したり、老化物質を作ると考えられている。

◎抗酸化作用

食べ物の腐敗、鉄のさび、コンクリートの老朽化など、物質が劣化していく原因は最終的には有害微生物による酸化作用が原因だ。また、命あるものが病気になるのは、体内で活性酸素が過剰になり、DNAが酸化して機能不全になるためという説が近年、有力になりつつある。

すべての生命体には自身の「酸化を防ぐ抗酸化作用」が働くシステムが備わっている。しかし大気汚染、食品汚染、水質汚染などで、人間だけでなく動植物はみんな強い酸化状態で生きているのが現状だ。EMは発酵系微生物が主体なので、多様な抗酸化物質を作り出す力がある。だから、土中や水中、空気中の微生物相の環境を抗酸化状態にすることが可能なのだ。

◎EM希釈液

EM1号を水で薄めたもの。水はなるべく汲み置き水、または湯冷ましを使う。農業や家庭菜園、植物の栽培、消臭、汚れ落としなどの用途に利用できる。いずれも、規定の割合で薄める。また、EMを希釈するとpH7.0前後の中性になる。EMの性質を保つうえで不安定な状態になるので2～3日で使いきるようにしたい。

◎EMボカシとEM活性液

EM活用の基本がEMボカシとEM活性液だ。EMで米ぬかや油かすなどの有機物を発酵させた発酵資材がEMボカシだ。EMが土の中で増殖しやすくするための餌の役割を果たす。EMを増殖・定植させることを目的に使うが、作物への養分供給にもなる。また、米ぬかで作ったEMボカシは、生ゴミの堆肥化はもとより、消臭材、入浴剤としても幅広く利用されている。EM活性液はEMと糖蜜と浄水を1：1：8の割合で活性強化させたもの。土壌処理、汚水の浄化、空気清浄の強力な活用基材で、使用目的にそった活性法が開発されている。

◎米のとぎ汁EM発酵液

EM1号と糖蜜を、米のとぎ汁に50～100分の1程度の割合で混ぜ合わせて密封状態で発酵させたもの。食器洗い、台所の油汚れ落とし、洗濯、掃除などで洗剤の代わりに利用できる。また、入浴剤としても抜群の効果がある。一般に米のとぎ汁も洗剤も大きな水質汚染源であるといわれているが、EMで発酵液にすると、環境浄化に役立つうえ、化学物質による室内汚染や健康への悪影響を著しく緩和する力がある。