

理論編  
実践編

宇宙意識という視座

# Dr. for the Earth

地球のお医者さん

平井孝志

オーガニック農法・農業編・畜産編

オーガニックで健康ライフ

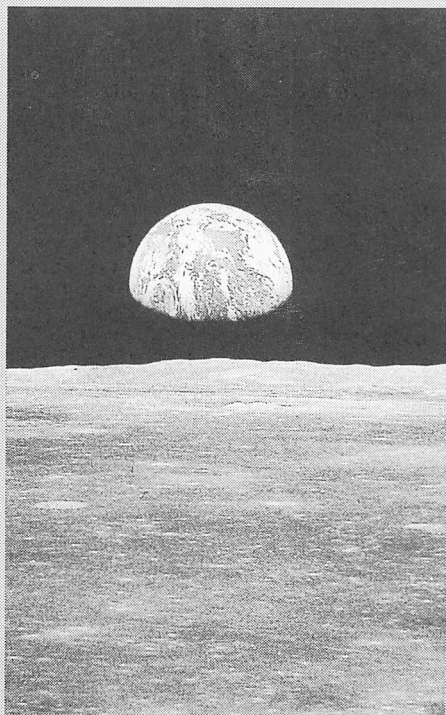
## 生命の系

循環と共生の根理

科学と経済の陥穽

## 物質の系

第一部 理論編



## 第4章 オーガニック農法・農業編

### 自然学流環境技術

私たちは「新発見」「新発明」「最新の技術」などという言葉に魅入られやすい。しかし最新の技術は時間的に新しいことが取り柄で、新しいが故に試されておらず、環境や将来に対してどのような影響が出るのかについての検証はほとんど行われていない。しかも、少しでも改良された同様の技術が生まれたときには、古く陳腐なものになってしまふ。

これに対して、自然学流環境技術とでもいうべきものは、「古くならない技術」を用いる。古くならない技術は、幾世代にもわたって積み重ねられてきた先人の知恵に裏付けられている。科学の発達していない時代に生み出されてきたものなので、生命の系からはみ出すこともない。

古くならない技術として筆者らが取り組んできたのは、有機物を中心とした分野に限られる。物質の系から生み出された新しい化学物質への対応などはできないし、地球規模で進行する諸問題を一挙に解決する力もない。自然の理ことわりを学び、できる限り自然の作法に従いながら、と

きには少しばかりの智慧を加味しただけのものだ。これから紹介することは、恐らく過去何千年の歴史上で採用されなかったものは少ないだろうし、言い古されたことも多いと思う。

以下に記す技術や手法の全てを、筆者自身が机上で考えだしたわけではない。諸先輩方から教わった「実践から得た智慧」を基に、受け継いできたものに少しばかり独自の改良を加え、現実のフィールドで実践してきたことによって得たトライ&エラーの結果である。

幸い各分野の実践家の方々に共鳴していただだけ、それぞれのフィールドや家庭においてご好評をいただいている。

最初に農業関係、次に畜産関係、さらに家庭でできる健康法の各分野について、自然学流環境技術を生かした取り組みを紹介したい。

### 新しい「慣行」農法

先日、ある知人から一枚のチラシをいただいた。彼は大都市に生まれたが、仕事の関係で今は農村近くに住んでいる。地元の病害虫防除協議会と農協の連名による「水稻病害虫防除の実施についてのお願い」と題したチラシには、次のような文章が書いてあった。

「散布する農薬は安全性の高いものを使用しますが、広範囲に散布しますので風向き等によ

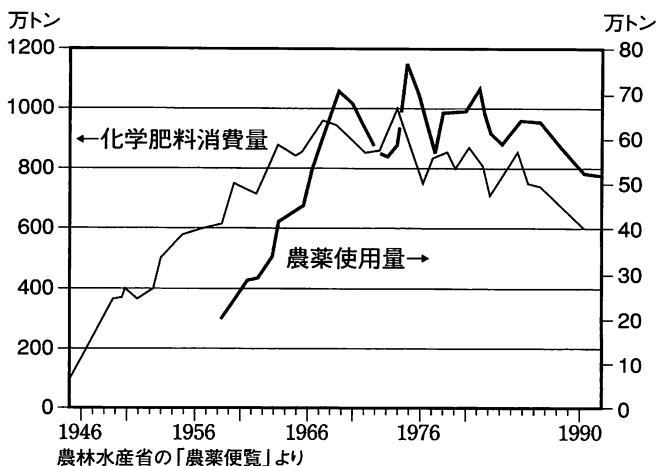
り散布区域近隣の皆様にはご迷惑をおかけしますが、(中略)『おいしい〇〇米』を作るために是非とも必要なことですので、ご協力くださいますようお願いいたします」

地元の人には年中行事となった作業の告知で違和感さえ持たれないのかもれない。しかし彼をはじめ大都市に生まれ育った者にとっては相当にショッキングな文面だ。「安全性が高いもの」とは「危険性のあるもの」を意味している。「周囲に危険をふりまかずにおいしい米を作れないのか」という疑問をいただくのは、彼だけではないだろう。

慣行農法とは農薬や化学肥料を用いる農法のこととされている。しかし弥生時代から行われていた稲作の長い歴史を考えると、化学肥料や農薬を使用し始めたのはつい最近、二〇世紀半ばのことである。それなのに「慣行」という言葉が使われているのは疑問である。「農」業用の「薬」である農薬は、主に殺菌剤、殺虫剤および除草剤であり、それらは全て毒性がある。化学肥料も作物栄養としての機能のほかに殺菌効果をもつことを考え併せれば、「慣行農法」という言葉に、ある作爲的なものを感じてしまう。

農業は自然の影響を最も受けやすい産業の一つである。また限られた場所で単一作物を栽培することから、特定の微生物や昆虫などが蔓延しやすい。人間にとって好ましくないものは、病害菌、病害虫だ。

図4 化学肥料と農薬使用量の推移



千変万化する自然のもとで安定した生産を維持するのは、嵐の海に漕ぎ出た船の上で「常に真っ直ぐに立っている」と言うようなものだ。それほど農業は難しい。

化学肥料と農薬は、苦難を全て忘れさせてくれる夢のような資材として一世を風靡ふうびした。土壌中の栄養素は降雨によって流れ出すが、化学肥料はそのようなことで失われるものも含めて有り余る量の栄養（多量養分元素）を供給することができたからだ。しかし本当にそれでよかったのだろうか。

### 土は植物の胃腸

殺菌剤や殺虫剤は、特定の病害菌や病害虫の発生を経験から予測できる農家にとっては福音

であった。乾燥時期や梅雨時に発生しやすいもの、定植（植物を苗床から畑に移して本式に植えること）直後や結実後に発生しやすいものなど、病害菌・病害虫駆除に効果があるといわれる農薬は湯水のように消費された。

その結果、反収（一〇アールあたりの収穫重量）は増加し、見た目の美しさも向上した。優良な天候の年であれば収量は安定し、病害菌や病害虫の大発生による不作という悩みからも解放された。それは評価すべき事実である。

だが、いいことばかりではない。収量増加を目的とした化学肥料の多用は土を疲弊させ、農薬の毒性は散布した人間にも危害を及ぼした。そして、双方とも農地以外の環境を静かに汚染した。土は植物の胃腸である。人間の腸内に一〇〇種一〇〇兆個の微生物がいる以上に、土の中にはあまたの微生物が住んでいる。あまりに数が多すぎて何十万種いるのか数えられないほどだ。ミミズなど有益な小動物もたくさんいる。

殺菌剤でもある化学肥料は、多用すれば土壤生物の活性を奪い、生物相の多様性を阻害する。それらは土壤における団粒構造の破壊、理化学性（固相・液相・気相）の悪化につながる。その結果、根の生長が低下するとともに、水はけが悪く肥料保ちの悪い土となる。生物相の貧困化は生物同士の拮抗作用を低下させ、病原菌の蔓延を招くことになる。

化学肥料の多用は土壤の酸性化を加速し、植物にとって有害と考えられている交換性アルミニウムの増大を促すこととなり、この面からも収量は減少する。

また水溶性の性質から作物栄養として即効性を誇る化学肥料は、雨や散水によっても簡単に流れ出る。農地から流出した窒素やリンは河川湖沼の水質を悪化させ、富栄養化の一因となり、赤潮やアオコの発生につながる。

農薬の製造販売は農林水産省の認可を必要とする。申請には毒性や動物実験などの「しかるべきデータ」が添付される。それらのデータは、申請した農薬が環境や人体に将来にわたり不適切な影響をもたらさないということを示していたはずである。しかし、そうした手続きを踏んだうえでいったん認可され多量に使用もされていたものが、後になって認可を取り消される（登録の更新ができない）こともある。

毒性の残留については、使用中止後一〇年以上たっても生物の体内や土壤に蓄積しているものがあることが報告されている。ダイオキシンは、現在の日本で検査対象となっているのは一七種類程度だが、WHOなど世界の基準をみればダイオキシン類とされるのは二〇〇種類を超えるという。その中には、現在の日本で市販されている農薬に合法的に含まれているものもある。

化学肥料や農薬は、使っているうちにだんだんと使用量が多くなる傾向があるのも問題だ。



化学肥料は、それまで堆肥や厩肥きうひなど有機肥料を用いて土作りをしていたことよって効果が顕著に現れた。それを化学肥料だけの効果だと勘違いして使い続けると、先にあげたような理由で効きが鈍くなる。

窒素肥料は植物の背丈を伸ばすだけで、それに見合う頑丈さは与えない。また収量の増加をもたらすとも考えられているが、植物体中の窒素過多は病害虫を呼び寄せる。いわば植物の糖尿病だ。病害虫に弱くなれば、よけいに農薬を必要とする。

農薬も同じものを使い続けると、昆虫や微生物の中にはその農薬の毒性に対して耐性をもつものが現れる。被害を避けるためにはより強力な毒性をもつ農薬を必要とする。また、農薬は他品種を混合して使用することを前提としていないが、年々効かなくなるので現場では独自の「調査」が行われている。調査自体も危険な行為だが、それを行わなくても、農薬散布時の悲しい事故は後を断たない。

激しい気象変動を嫌い、ハウス栽培も盛んである。農薬散布などの管理がしやすいし、冬期の栽培も可能である。しかし化学肥料や農薬にしても、ハウス栽培にしても、結局は一単位の仕事を得るためにそれ以上の化石燃料を必要とするようになっていく。「これでは、石油を農産物に変換しているに過ぎない、といっても過言ではない」(「環境学を学ぶ人のために」高橋

正立・石田紀朗編（世界思想社刊）という指摘は、残念ながら的を得ている。

### 永続可能な農業

どのような農法を用いようが個人の勝手かもしれない。しかし筆者らは、できるだけ自然に学び自然の理のもとで、現在のわれわれの判断に異を唱えることのできない将来世代のことも考えながら、後述する農法を用いて満足のいく結果を収めていくことを理想とすべきだと考えている。

初めて試みられる方にとって有機農業は儲からないかもしれない。収量が落ちるかもしれない。きれいで見栄えのいい作物が採れないかもしれない。手間がかかるかもしれない。奇人変人だと言われるかもしれない。病気が出るかもしれない。ひょっとすれば全滅するかもしれない。

しかしその圃場では子供も孫も素足で遊べ、薬剤散布時に女子供をよそへ追いやることがない。胸を張って自分の農法がどのように環境や将来世代に安心できるものかを説明することができる。

自分たちが植えたものだけが作物で、それ以外のものは雑草として敵視し、排除することを教えるか。病害虫を排除するために益虫までもに死滅させることを教えるか。それらは個人

の裁量であり、誰かが強要すべきことではないのかもしれない。

不安定な自然を相手に安定した収穫を得るといふ二律背反する農業を維持するためには、どのような資材や農法を用いようとも多くの苦勞がともなう。しかし智恵と工夫をもってそれらを取り越えるとき、人間性を農地に呼び戻すことができる。教育とは机上でのみ行われるものではなく、家庭や仕事場での会話や態度などの目に見えないものによって培われることもある。慣行農法は絶対いけないと言いつもりはない。足りないものは補う必要があるうし、全滅の危機に際して指をくわえて見ていることは誰もできないだろう。

しかし悠久の歴史と先人らの知恵により、環境を保全しながら収穫をあげ、その作物を召し上げる方々の健康をも考えた農業形態は可能である。ただし「これで完成」で「これしかない」というレベルのものではない。ましてや、これで全人類が救えるといえるほど自然は単純ではない。私が「大複合農水経営創造への希望と確信」という小冊子を作り、今でいう環境保全型循環農業を提唱したのは一九八七年であった。当時は、リサイクルだ環境だと言う者は相手にされなかった。ましてや微生物なるものを扱っていると言っても、「ばい菌」とどう違うの？という質問からしか話が進まなかった時代である。

最近の環境ブームによって、リサイクルだ環境だ微生物バイオだと言うと流行の最先端をいくよう

な扱いを受けるので、隔世の感がある。

一九九二年にリオデジャネイロで開かれた国連地球環境サミットを機に、“Sustainable Agriculture”という言葉が脚光を浴びるようになった。「持続可能な農業」と訳されているが、ある時期まで持続するのではなく、永遠であってほしいとの願いを込め、「永続可能な」と訳したい。

永続するためには、先に見てきたような化学肥料農薬多用型の農業ではなく、循環型、つまり生命の系に抱かれた環境保全型循環農業でなければならない。今から一〇年以上前に記した拙著の意図する内容が古くなっていないのを確認しつつ、現在までの情報も加味しながら、筆者が少しずつ積み重ねてきた小さな成功を基にしたオーガニック農法について考えてみよう。

### 長期熟成堆肥で収量増

「植物を育てるには土作りが大切だ」ということは、数多くの篤農家や農学者の共通した意見だ。土作りのためには、化学肥料や農薬を多用せず、堆肥とよばれる有機物を発酵熟成させたものを用いることが勧められている。

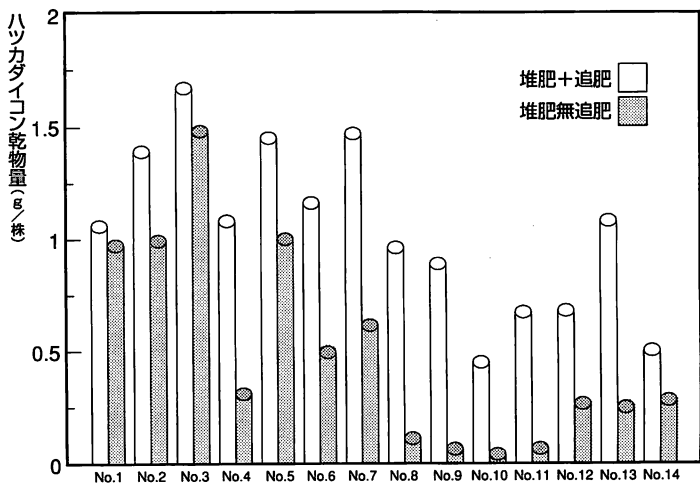
実は堆肥の質についての法的な定義、業界内の基準といったものはない。ましてや「完熟」

（企業）のいう完熟堆肥」となる。このようにおよそ行政としても業界としても黙認できる状態ではなかったことから、一九九四年に農林水産省の委託を受けた有機質肥料等品質保全研究会は、表示に「完熟」という言葉を使用しないことを推奨基準として打ち出した。

表 1 有機肥料施用実験資材一覧表

| No. | 主原料                  | 発酵方法、期間など           |
|-----|----------------------|---------------------|
| 1   | 豚糞、籾殻、稲わら            | 連続攪拌送気<br>堆積 1 カ月   |
| 2   | 牛糞・豚糞尿・鶏糞、<br>オガクズ   | 連続送吸気<br>堆積 6 カ月    |
| 3   | 牛糞・豚糞・鶏糞、<br>敷料、ミネラル | 連続送吸気<br>堆積 8 カ月    |
| 4   | 牛糞・豚糞、オガクズ           | 連続送吸気<br>堆積 2.5 カ月  |
| 5   | 牛糞、オガクズ              | 切り返し 1 回<br>堆積 1 カ月 |
| 6   | 鶏糞、樹皮                | 切り返し 6 回<br>堆積 6 カ月 |
| 7   | 豚糞尿、樹皮、<br>オガクズ      | 切り返し 4 回<br>堆積 2 カ月 |
| 8   | 樹皮                   | 切り返し 6 回<br>堆積 8 カ月 |
| 9   | 樹皮                   | 切り返し 2 回<br>堆積 8 カ月 |
| 10  | 稲わら                  | 刈り取り乾燥後、<br>室内保存    |
| 11  | カヤ                   | 刈り払い<br>8 カ月野外放置    |
| 12  | 道路わき雑草               | 野外堆積 8 カ月           |
| 13  | 広葉樹落葉、小枝など           | 市販園芸用腐葉土            |
| 14  | (無処理区)               |                     |

図5 生育試験結果グラフ



私が諸先輩方から教わった堆肥化のコンセプトは、そのような暫定的なことではなく、「土にして土に返すこと」「土としての市民権を得ることができるよう成熟させること」である。その際、原料に見合った熟成度こそが有機肥料の善し悪しの判断基準として重要だ。市販されている有機肥料が原料や熟成期間の違いによって生育にどのような影響を与えるのかは、以下の実験結果を参考にしてほしい。

試験に使用した資材の主原料や発酵方法・期間などは表1のとおり。種類としては畜糞類 (No.1~5) と樹皮類 (No.6~12) に大別される。

試験区は堆肥だけの区、堆肥と播種一二日後に化学肥料を追肥した区、無堆肥無追肥(対照

\* 神野雄一 1993年 鳥取県園芸試験場

区)の三区。

播種から四六日後に収穫したハツカダイコンの生育試験結果のグラフを図5に示す。

グラフを見ていただければ、原料の違いや熟成期間の違いによって生育に変化が出たことがわかる。まとめると次の四点になる。

①堆肥区と化学肥料追肥区を比較すると、堆肥区の方に生育のばらつきが多く、化学肥料追肥区では少ない。化学肥料の有用性を示しているといえよう。

②畜糞類と樹皮類の比較からは、畜糞類の生育が良かったことがうかがえる。即効性肥料の効果としては、樹皮類よりも畜糞類が高いといえる。

③畜糞類の詳細をしてみると、熟成の進んだものほど生育が良かった(最も生育が良かったNo.3は、肥料成分が多いわけではなく、むしろ窒素・リン酸・カリなどお馴染みの成分指標は他より小さい数値を示している)。

④樹皮類の詳細をしてみると、樹皮のものでは、全く何も入れていない対照区よりも生育が悪かった。

特筆すべきことは、No.3が他の有機肥料に化学肥料を添加したものよりも生育が良かったということだ。このことは、「有機無化学肥料栽培は収量が落ちる」という一般論に対して一石

を投じる結果である。つまり、優良な堆肥を用いれば、化学肥料を使用しなくとも収量を維持向上させることができるということを示唆している。

次に注目すべきことは、堆肥と若干の化学肥料を組み合わせるにより収量が増大することだ。「化学肥料は、それまで堆肥や厩肥など有機肥料を用いて土作りをしていたことよって効果が顕著に現れた」と前述した内容を補完する結果である。

最も生育が良かった資材（No.3）は、私ども微生物的環境技術研究所で販売している「サンベース」と名付けたものだ。仕込みから出荷まで実に二〇〇日以上、ときには一年以上をかけてじっくりと醸成し、さらに微生物やミネラル成分を添加するなど、手間暇を惜しまず丁寧に仕上げている。次に生育が良かったもの（No.2）は、サンベースより少し熟成期間が短いもので、ミネラル成分を添加していない「ゼロ<sup>\*2</sup>有機」であった。

これらは一般にいう堆肥ではない。そのような定義を凌駕したものである。含有している栄養素が全て有効に使われることに加え、肥料分析に出ないファクターがあるということがある。しかしこうした試験の結果をそのまま受け止めてはいけない。市販されている全ての肥料を調べたわけではないし、毎年、追従試験をしているわけではない。全ての土壌や植物に同様の結果が得られるとは言えないし、世界の食糧危機を解決できると結論づけることもできない。

\*1~2 資料編Ⅱ参照



一つの傾向が示されたのは確かだが、他の優秀な有機肥料とともに比較すれば違った結果になるに違いない。

また、試験方法は科学的であるといつてよいが、そこには人間の創意工夫が加味されていない。篤農家であれば初めての堆肥を見て、臭いをかき、握ってみればだいたいのところがわかる。この試験では堆肥を一定の割合で混合したが、普通はそのようなことはしない。熟成度や原料を勘案して割合を増減させることは当然で、作物の「顔色」を見て追肥を行うことも珍しいことではない。

### 自然のやっとなさらんことをしなさんな

土の中の小動物や微生物が植物の健全な生育を阻むことがある。根にコブをつくる根こぶ病菌、根から入り込み植物を枯らすフザリウム菌、根を腐らせる軟腐病菌など、数え上げればきりが無い。

これらの土壤病害を防ぐために土壤消毒が行われることがある。土壤消毒とは、土壤中の病害虫菌による被害を防ぐために定植前に実施する殺菌や殺虫のことである。土壤消毒は、土をシートで覆い太陽熱を利用したりボイラーで蒸気を送り込むなどした熱殺菌が始まりで、現在

でもっと強力な殺菌効果のある人造殺菌剤を散布することが多い。

土壌消毒をし、「きれい」にしてから定植する。土壌中には病害菌はいないから根は思う存分に伸び、養分を盛んに吸い上げて、生長が著しくなる——そう考えた短絡的な手法であったが、病害はゼロにはならない。消毒したにもかかわらず依然として同様の病害が発生し続ける。翌作にはもっと強力な殺菌剤を多量にまんべんなく散布するが、病害は無くならない。それどころか、いっそう蔓延することもある。

あるトマト栽培組合主催の勉強会に招かれたとき、参加者の方々に聞いてみた。すると土壌消毒を毎作するのは四〇名中約九割にものぼった。しかし話をするうち、消毒をしても病気が無くならず、場合によっては収穫が半減したり作物が全滅するということもわかった。

「(人造殺菌剤で)消毒しても被害が無くならないのは、有機肥料に原因があるのではないか」という意見も出た。病原菌が堆肥に混じって運ばれてくるのではないかという懸念である。そこで、その場で肥料と病気の関係を調べてみた。参加した生産者らの施肥及び土壌消毒のパターンは次の五通りであった。

- ① 化学肥料施肥後、土壌消毒実施
- ② 土壌消毒実施後、化学肥料施肥

③ 有機肥料＋化学肥料施肥後、土壤消毒実施

④ 土壤消毒実施後、有機肥料＋化学肥料施肥

⑤ 有機肥料＋化学肥料、土壤消毒なし

調査の結果、いずれの場合にも病害（センチュウ）の発生が認められたため、有機肥料と病害の関係は不明であった。集まった方々にとってこの調査結果は意外だったようだ。どのようなパターンでも病害が発生するのなら、いったい土壤消毒とは何のためにやっているのだろうか？ 当然の疑問である。

中でも注目されたのは、土壤消毒をしていない、⑤の人だった。周りの組合員が「病気は出ませんか」と尋ねた。「あまり出ねえだがなあ」というその生産者の素っ気ない返事が印象的であった。

「土壤消毒の有無にかかわらず病気が発生するのなら、いっそのこと土壤消毒をやめてもいいのでは」という私の投げかけに対して返ってきた言葉は、土壤消毒や殺虫剤・殺菌剤による病害虫防除を慣行的に実施している方々の典型的な返事であった。

「そんな危険なことではない」

「病気が出て全滅したらと思うと、やめられない」

人間は胃腸が不調だと下痢や嘔吐によって内容物を排出する。お腹をこわしたらまず安静にし、お粥かゆなど消化の良いものをとるのではないだろうか。よほどの事態でない限り胃腸の洗浄はしないだろうし、そのような行為は素人では行えない。

植物の生育環境はマクロ的には天体の運行からも影響を受けるし、ミクロ的には微生物などの土壌の多種多様な生き物によって支えられている。「土は植物の胃腸」と前述したのを思い出してほしい。植物や土は下痢や嘔吐ができない。ただじっと耐え続けるだけだ。さらに現在の消毒の技術で、特定の病菌だけを消すことはできない。毒素によって病菌菌を含む土の中に生息する全生物を消し去ろうとしているだけだ。

私たちが日頃よく耳にする肥料成分は窒素・リン酸・カリだが、植物体の中でこの三要素を合わせた比率は約二・五%でしかない。それよりも水素(H)、酸素(O)、炭素(C)の三元素で植物体の九六%が占められるのだから、残りの四%によって全体が左右されていることになる。これがリービッヒの「<sup>\*1</sup>最小養分律<sup>\*2</sup>」である。

無機栄養だけで植物が生育できるのは実験によって確認されているが、それが実際の圃場に全て適応できるかという疑問である。現実の土壌には多くの生物が住んでおり、私たちの知

\*1 一八〇三〜一八七三年。ドイツの化学者。有機化学・農芸化学の始祖。後年、生

化学に力を注ぐ。有機化合物元素分析法、リービッヒ冷却器などの考案でも著名  
\*2 ある土壌で生育する作物の収量を直接支配している要因は、必須養分の中で最も不足しているただ一つの養分に限る、というもの

らないところで私たちの知らない大切な役目をしてくれている。

アスワンハイダムの例のように天然のミネラル成分の供給経路が遮断されたり、毎作同じ作物を連作している農地では、特定のミネラル成分が欠除することによって引き起こされる生育障害や病害虫菌の発生を、かえって助長することになる。

そのような事態は有史以来経験済みで、それに対処する方法も輪作、混作、休閑などが知られている。また、長期熟成堆肥や後に紹介するミネラル、微生物などの資材を使って今まで以上の結果を出している農家は少なくない。

自然と先人、あるいは生命の系に学べば、土壌消毒を始めとする人間の短絡的な思考・技術にこう警鐘を鳴らす必要があるだろう。

「自然のやってなさらんことをしなさんな」

## 石がつくる美味しい水

ミネラルウォーターが多種販売されている。海外から大型タンカーによって運ばれ巨大プラントで精製されたガソリンに比べ、二倍以上もの高値だ。しかしそれが売れている。砂漠の国ではなく、山紫水明を誇る現代の日本で。

水道水が危ないという類の本が一時期爆発的に発売された。相変わらず関心が高いのか、今でも本屋さんに水のコーナーがあり、水道水中の発ガン性物質やクラスター（水分子がブドウの房状につらなった集合体のこと）の大小、名水百選などさまざまな切り口で論が進められている。

自然学の立場からすれば、生命にとって尊い水とはどのようなものだろうか。生命について考えるとき、地表の三分の二を占める水という物質とその機能、質について考えないわけにはいかない。諸先輩方からの薫陶くんとうを始め、量子力学の観点や上下水道の浄化システムなどを学ぶうち、私が至った結論は、「水とはかくも不思議なり」「水を極めんと欲せば、生命を極めよ」ということであった。

生命にとっての尊い水。そのヒントは酒造りにある。酒造りのポイントは米、水、麴。全国の蔵元を知るわけではないが、酒造りに使われてきた水は全て地下水ではないだろうか。蔵元の水や名水百選に限らず、美味しい水と名高いものほとんど全ては、川や湖などの表流水ではなく、地下水である。

地下水の源流は雨だ。日本列島に一年間に降り注ぐ約六〇〇億トンの雨のうち、人間が都市生活、農業、工業に用いるのは一〇分の一程度。降雨量の三分の一は地表の風情を楽しむ間

もなく海に注ぎこみ、残りのほとんどは蒸発、蒸散して大気に戻る。このような水循環の中から毎年少しずつ地面に染み込んだものが地下水として蓄えられる。

地下水の原産地は森林である。森林土壌に降り注いだ雨は何百年にもわたって堆積した腐葉土に染み込んでゆく。その中には多くの微生物が住んでおり、水の中に溶けこんだ、ごくわずかな栄養も見逃さずに補食する。森林土壌といっても厚さは数十センチ足らず。

森林土壌を通り抜けた水は砂礫層から岩盤層へと進む。岩肌をくぐり抜けた一滴の水は、やがて小さな流れと合流し、地下水脈へと成長する。地下水脈は平野部で湧き水となって地表水と合流したり、河川に流れ込んだり、そのまま海へ流れ込んだりと、やがては海に戻っていく。森林土壌では天然の腐植成分と微生物によって粗大物がろ過され、砂礫層では微少な物質が吸着される。その後、最も時間をかけて通過すると考えられる岩盤層ではミネラルが豊富に供給され、水質を活性化させる。実に数十年から数百年の歳月をかけて行う「天然の浄化システムと水質活性化システム」だ。

純粋な水は電気を通さない非電導物質である。水は常温液体という特殊な物質であると同時に、物質を溶かす能力も群を抜いている。水に溶けたミネラルイオンは水を電導物質へと変える。水中のミネラルイオンは水分子を電氣的に刺激し活性化させる。水分子が活性化すれば大

きなクラスタを維持していられなくなり、その結果、クラスタは小さくなる。

生命にとっての尊い水は、岩石由来のミネラルを省いては考えられない。

今から約四〇億年前に生命を生んだ地球環境には、多種のガス、磁場、放電、引力などを除けば、水と岩石ぐらいしかなかった。いわば水とミネラルは生命の素だ。その後、出現した陸上動物が進化し生存し続けるためにもそれらは不可欠の要素であった。何百年にもわたって浄化され、活性化された水を美味しいと感じるのは、当然のことといえる。

では、どのような岩石が尊い水をつくってきたのか。この道にも先達はいた。日本全国の鉱脈を歩き巡った者、清流にしか住まないサンショウウオの研究のかたわら鉱脈についても研究を重ねた者など、多くは歴史の表舞台に立つことなく静かに世を去った。

古くから特殊な岩石には薬効があると信じられていた。そのような石をまとめて「薬石」と呼んでいる。古来中国では病人に石を抱かせたり、握らせたり、粉にして飲ませたりしていた。現在でも漢方薬の中には岩石由来の原料があるという。

ある種の岩石が最高の妙薬と考えられていたことは、今の日本でも次のような訃報の文面にその名残を見いだすことができる。

「薬石の効なく、〇〇氏は某年某月某日、永眠いたしました」——



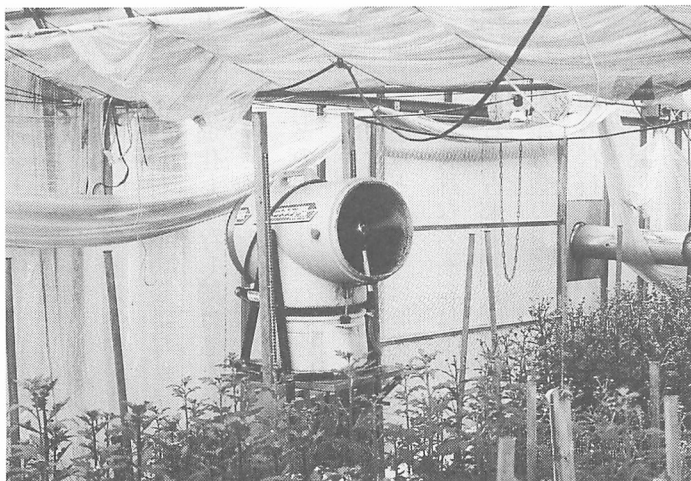


写真1 空気清浄機を使用せず、直接、ミネリオンLp2GTの抗菌液を噴霧している農家が多くなってきた

薬効については迷信に近いものがほとんどだが、私は諸先輩から受け継いだ特殊な岩石を水質活性化のために複数種類用いている。先人たちへの感謝を込めてそれらを「祖陽石」と総称している。農業や畜産に用いる粉状や液状にしたものは、ミネラル (mineral) イオン (ion) がいっぱい (million, billion, trillion) という意味から「ミネリオン<sup>\*1</sup>」と名付けている。農地には、長期熟成堆肥を施用すると同時にミネリオンの施用を勧めている。

珪<sup>けい</sup>酸植物とも呼ばれる稲は、珪素を多量に必要とする。珪素は岩石の主成分である。日本の稲作で最も被害が大きいイモチ病は、珪酸の豊富な水田では発生しにくいといわれている。

濃縮ミネラル液 (ミネリオン<sup>\*2</sup>Lp2GT) を用

いた病害菌防除もある。主にハウスで使用する。

ハウスで発生するウドンコ病や灰色カビ病などの菌は空気中に浮遊している。当たり前の話だが、空気中の浮遊菌を減らすことができれば発病率も下がる。そこで空気清浄機を作ってみた。構造はいたって簡単で、ハウス内の空気を吸い込み、濃縮ミネラル液によって除菌するという仕組みだ。濃縮ミネラル液は強酸で、多くの菌はこの中で死滅する。苛性ソーダなどの劇薬でもできるが、これだと植物が枯れてしまう。

ミネラル液は葉面散布剤としての効果もあることが報告されている。それらの結果を取りまとめるには今しばらく時間がかかるが、このミネラル液の使い方は実践者の英知によって新たな活用法が見いだされることだろう。

祖陽石やミネリオンは、この他にも水質活性化装置として、農業だけでなく、家庭から畜産動物にいたるまで広く用いられている。

### 微生物は植物の菌

普通の畑には一反(一〇アール)当たり約七〇〇キログラムの生物が住んでいるといわれる。七〇〇キログラムといえば大人一〇余人分。微生物の数でいうと一グラムあたり約一〇億個と

なる。何気なく踏みしめている足の下には何千億という生命が息づいている。

化学肥料や除草剤によって土壤の微生物は衰退していく。土壤微生物の中には植物の根と共利共生を営んでいるものもある。植物と直接的な利害をもたないものであっても、間接的に好影響を与えている。

植物は動物の口やくちばしにあたる咀嚼器官そしやくがない。収穫残渣とくざんや植物根などの粗大有機物、セルロースやリグニンなど難分解性の高分子化合物は、土壤生物の約七割を占めるカビの分解能力に頼っている。このような意味から微生物は植物の歯ともいえる。微生物の中には植物の成長ホルモンを代謝するものもある。

肥料成分の中で最も有名なのが窒素であろう。土の中には大気中の窒素を固定する微生物（窒素固定菌）がいる。植物根から炭水化物などの養分をもらい、その代わりに大気中から固定した窒素を渡すものもあれば、植物とは関係なく自らだけのために窒素固定を行うものもある。後者は植物にとって直接的には関係ないが、死滅したときにはその体内にあった窒素成分が放出され植物に吸収される。

微生物内のタンパク質は微生物によってアンモニアまで分解されるが、一般に畑作物は硝酸態で窒素を吸収するといわれている。アンモニア（ $\text{NH}_3$ ）と硝酸（ $\text{HNO}_3$ ）では違いすぎ

るが、この間を取り持つ微生物がいる。アンモニア酸化菌はアンモニアを亜硝酸 ( $\text{HNO}_2$ ) に変える。その後、亜硝酸酸化菌が亜硝酸を硝酸に変える。化学式からもわかるとおり、これらの微生物は水素と酸素を入れ替える能力を持つ。この能力はまさに神秘というほかない。

土の中で微生物が関与する重要な役割が、「土は植物の胃腸」の項目でもふれた「団粒構造」である。

比較的大きい粒子が多い場合、ゴルフ場のバンカーのような状態では水はすぐさま地下へ向かって通り抜ける。粘土のような細かい粒子が多ければ、水は浸透せず表面に水たまりを作るか表面を流れてゆく。どちらも単粒構造で、水保もち（水分保持力）は悪い。

農地の場合にはさまざまな大きさの粒子と有機物、土壤微生物が混在しているため、幾つかの粒子が集まった集合体を形成している。この集合体を団粒という。

単粒構造と団粒構造では、後者の方に空間が多く、空気が入りやすい。「二酸化炭素を吸って酸素を出す」のは植物の地上部でのことで、植物の根は「酸素を吸って二酸化炭素を出す」。土壤生物の中にも酸素呼吸をするものも多く、団粒化が深くまで促進されれば、それだけ根や土壤生物は活発に活動できる。

団粒化が進めば土は軟らかくなる。土が軟らかくなれば根が伸びやすくなる。団粒構造によっ

てできる空間には、大気だけでなく水が保持される。つまり水保ちが良くなり、水はけも良くなる。水は老廃物の排除にも役立つ。

団粒の中の水（土壤溶液）には土壤中の養分（電解質）が必要に応じて供給されるので、肥料保ちも良い。また団粒には有機物など肥料成分が含まれている。土粒子に電氣的に保持されている肥料成分は容易に流れ出ないので、この能力の差が肥料保ちの善し悪しを決める重要なカギとなる。このことを示すのが、陽イオン交換容量（CEC：Cation Exchange Capacity）という指標である。

比較的酸素が多い団粒の表面は好気性微生物が生息し、内部は酸素に乏しいため嫌気性微生物が活動している（グラム陽性菌とグラム陰性菌での説明もなされる。いずれにしても、単一種ではなく多様性があるということ）。これらの微生物の活動によって団粒構造は保たれているといってもいい。

化学肥料や土壤消毒を多用した農地は、土が硬くなりやすい。微生物を生かすためには、微生物の餌となる有機物を豊富に供給し、土壌や土壤生物に対するストレスとなる物質の供給を避けるべきである。化学肥料を使う場合は使用量に十分注意し、追肥などで足りないものを補う程度に心がけるべきだろう。

堆肥など有機物の質にも注意したい。有機物が必要だからといって、稲ワラや樹皮堆肥などC/N比（炭素と窒素の比）の大きいものを施用すると、土壤微生物が土壤中の窒素を使ってそれらを分解するので、植物が吸収できる窒素が少なくなってしまふ。いわゆる窒素飢餓の状態だ。

窒素が多くても、未熟な堆肥を投入すると、土壤微生物がそれらを分解するために土壤中の酸素を旺盛に消費してしまい、根の酸素呼吸を阻害して根腐れの一因となる。未熟な堆肥にはアンモニアが多く含まれているし、タンパク質の分解は新たなアンモニアを生成する。アンモニアは有害なガスであり、これによっても根は痛めつけられる。そして、未熟な有機物を多用するとセンチュウや有害な微生物が増殖しやすくなる。

長期熟成堆肥はこのような害を起こすことがない。なぜなら、あらかじめ多くの微生物によって十分に噛み砕かれているからだ。

長期熟成堆肥のコンセプトは「土としての市民権を得ることができるように熟成」させることだと述べた。その意味が少しはご理解いただけたと思う。

## ご注意

- 1 掲載文書は執筆時の生データを基にしていますので、推敲を経て実際に出版された文章とは若干違う場合があります。悪しからずご了承下さい。
- 2 リンクはどのページでも確認不要です。
- 3 商品宣伝・商用目的の引用についてはお断りする場合があります。
- 4 本サイトに掲載されている記事・コラム・解説文・写真・その他すべての無許可転載を禁止します。あらゆる内容は日本の著作権法及び国際条約によって保護を受けています。