

環境問題と肥料

財団法人 日本肥糧検定協会

専務理事 藤 沼 善 亮

1. 「地球の限界」が近付いている

1995年を迎え20世紀も残り少なくなった。20世紀は、目覚ましい技術革新と人口爆発の世紀だったといえる。科学・技術の進歩は、不可能と考えられていたことを次々と可能にし、新しい産業を興し経済を発展させて、人間の生活を豊かにしてくれた。

20世紀後半の人口増加はすさまじいものだった。20世紀のはじめ16億人だった世界の人口は、それからの100年で4倍に増え、20世紀の終りに62億人を超えると予測されている。

環境問題が国際的な政治の場で論議されるようになったのは、ここ数年のことである。世界を支配した冷戦構造が崩れたあと、軍事的な安全保障に代わって、地球環境が世界の安全保障問題として表面に現われてきたといえる。環境の悪化は第二次世界大戦後の1950年頃から速度が早まる。戦後の復興が軌道にのり、世界の人口が増えはじめた時期である。人口の増加と経済成長は、大量の資源を消費し、大量の廃棄物を排出した。

そして、地球の限界が見え始めている。例えば1984年、それまでふえ続けていた世界の1人当たり穀物生産量が減少に転じた。人口増加を上回るペースでふえてきた食料生産にも、限界がきたようだ。オゾン層の破壊や気温の上昇など、永い間安定していた地球の姿が人間によって大きく変えられつつあるが、その行き着く先はだれにも分からない。地球の歴史上はじめての実験が行なわれている。

環境の悪化は、人間活動の結果である。環境への影響の度合いは、次のように表現することができる。

環境への影響＝人口×豊かさ×技術

ここで「豊かさ」は1人当たりの消費量、「技

術」は物を生産する際の効率、と考えればよい。人口が増えるほど、その人達の消費量が増えるほど環境への負荷が大きくなり、消費する物の生産効率が悪くて資源の無駄が多ければ、それだけ環境は汚染される。

同じ人口規模でも、豊かな先進国は消費の量と質とが違うから、途上国より環境汚染の程度ははるかに大きい。生産において無駄の少ない効率的な技術を使えば、それだけ環境への影響を少なくすることができる。

ゴミ処理など身近な地域環境問題から、酸性雨など数か国にまたがる問題、さらにオゾン層破壊や温暖化のような地球規模の問題まで、環境問題は多様である。因果関係が明らかでないものもあり、対策が難しい問題も多い。どの問題が最も早く人類の生存を脅かすことになるのか分からないが、このまま環境の悪化が進めば、近い将来人類は不幸な結末を迎えることになりかねない。

環境破壊の速さは、すでに地球の復元力の限界を超えてしまった、と考えている研究者もいる。破壊を回避するために人類に残されている時間は多くはない。

2. 脅かされる農業の基盤

人類は地球の表面、平均20cmの厚さの土壌の上で、20kmの厚さの大気圏に支えられて生活しているが、この土壌と大気が最近少しおかしくなってきた。地球環境の悪化である。

世界の耕地面積は、20世紀の初めまで人口の増加とほぼ同じペースで拡大してきた。しかし、最近では耕地の増加はわずかで、1980年から1990年間の増加は2%にすぎず、多くの国で減少が続いている。

人口の増加と経済の成長は、農地の住宅、道路、工場などへの転用を促し、一方、既存の農地

世界の人口と再生可能資源の利用可能量 (1990年頃および2010年の予測)

	1990年頃	2010年	変化率	1人当たり 変化率
人口(100万人)	5,290	7,030	+33(%)	-(%)
漁獲量(100万t) ⁽¹⁾	85	102	+20	-10
灌漑面積(100万ha)	237	277	+17	-12
耕地(100万ha)	1,444	1,516	+5	-21
放牧地および牧草地(100万ha)	3,402	3,540	+4	-22
森林(100万ha) ⁽²⁾	3,413	3,165	-7	-30

注：(1)養殖を除く淡水漁獲と海洋漁獲の合計量。

(2)林地と灌木を除く。

(地球白書1994, P.16)

では適切でない使い方のために、土壌浸食や生産力の低下がおこっている。食糧生産の飛躍的増加を支えてきた灌漑耕地では、浸水や塩類集積が広がり、乾燥地域の農地の砂漠化も進んでいる。新規の耕地開発も既存耕地の消失で帳消しになってしまう。耕地に転換できる土地の残りは少ないし、耕地開発のコストは大きい。今後20年間に1人当たりの耕地面積は21%も減少するとの予測もある。今後は単位面積あたりの収穫量を増やして、増大する食糧の需要に応じていくしかない。牧草地と放牧地は過放牧で生産力低下が進み、漁獲量も1989年の1億トンを超えてピークに低下しはじめた。

地球の温暖化、オゾン層の破壊による有害紫外線の増加、酸性雨による森林の被害や土壌の酸性化、砂漠の拡大、など地球規模での環境変化は、いろいろな形で農業生産に大きな影響をおよぼす。このような環境悪化の中で面積当たり生産量増大の期待に応じていくのは容易なことではない。過去半世紀のように、食糧生産を飛躍的に増加させる農業技術が、今後も期待できるだろうか。

昨年は高温少雨の異常な天候だった。日本各地で深刻な水不足を経験した。

水は、海と大気と陸地との間を地球規模で循環する再生可能な資源であるが、地球上の降水量の分布は極めて不均一であり、雨水の利用率は低い。地球の温暖化によって大気の大気循環が不安定になるといわれるから、世界中で雨の降り方はいま以上に不均一、不安定になるおそれがある。

森林は木材資源を供給してくれる重要な基盤であるが、海とともに地球の「生命維持システム」のかなめであり、水資源の涵養を通じて農業にとっても大切な資源である。しかし、人口増加、酸性雨などで世界の森林面積は急速に減りつつある。熱帯林では、将来に多くの可能性を秘めた未知の生物種が森林とともに失われてゆく。

世界の灌漑面積は全農地面積の16%を占めるに過ぎないが、世界の作物収穫量の3分の1以上を生産している。灌漑面積の増加は食糧供給の伸びを支えてきたが、1人当たりの灌漑面積は1978年を最高に減少している。水供給の制約が原因のひとつになっている。人口増加、経済発展に伴う水需要の増加と農業用水との競合が始まっており、新規ダムは建設コスト、環境コストの増加であり期待できない。灌漑面積の伸びはさらに小さくなるだろう。水不足はすでに食糧供給や経済発展の制限要因になり始めている。

3. 肥料がたどった道

農業とは、土と作物とによる食糧生産のシステムであり、そこに原料として投入されるのが肥料である。このシステムの中で肥料の成分は食糧に変えられ、食糧は人や家畜に利用された後ふたたび肥料として土に還される。この循環が農業の基本だった。19世紀の後半から20世紀はじめにかけて化学肥料が開発され、有機物の循環だけでは不足する作物養分を、化学肥料で補うことが出来るようになった。これによって作物の収量はそれまでの限界を突破して増加した。初めは化学肥料は補助的な役割を果たしていたが、値段が安くなるにつれて次第に養分供給の中心になっていった。

収量がふえ肥料の使用量が増すにつれて、肥料の生産効率は低下した。1950年から1985年までの35年間に世界の穀物生産量は2.7倍にふえたが、肥料の使用量は9倍以上もふえた。肥料の穀物生産効率は3分の1以下に下がったわけである。収量漸減の法則どおりの結果になったといえる。

経済的に成り立つ限り農業への資材やエネルギーの投入量はふえ、効率の低下が続く。先進国の農業は、「地球の資源は無限であり、この浪費も環境には何の影響も与えない」との前提で合理化を進めてきたわけである。しかし、石油ショックと環境の悪化はこの前提が幻想に過ぎなかったことを教えてくれた。そして世界中で資源浪費型農業の見直しが始まった。持続可能な農業への方向転換である。

4. 持続可能な農業と施肥

環境に負担を与えずに必要な成分を施用し、農業を永続させるシステムに変えていくために、私達は何を考えればよいのだろうか。施肥が環境に影響を与えるとすれば次の3つである。

- ①農地から地下水や河川への窒素，りんの流れ
- ②農地から発生する亜酸化窒素ガスの温室効果，オゾン層破壊
- ③農地への肥料の残存，集積による土壌の悪化

これら環境への肥料成分の影響は、有機肥料でも化学肥料でも家畜糞尿堆肥でも同じである。例えば、肥料や有機物に含まれる窒素は、有機態でも無機態でも土壌中の微生物によって硝酸の形にまで分解され、作物に吸収されない部分は、いずれ環境に出ていく。

環境への影響を小さくするためには、必要以上の肥料成分を施用しないこと、作物による成分の吸収効率を高めること、に尽きる。そのためには次のことを考えれば良いであろう。

- 1) 土づくりで地力を高め養水分保持力を高める
- 2) 土壌診断にもとづく適切な施肥
- 3) 溶出を調節できる肥料などゆっくり効く肥料の活用
- 4) 作物の吸収特性をよく知り、最も適当な施肥法を選んで効率をあげる
- 5) 輪作により土壌中の肥料成分を有効に作物に吸収させる

6) 無作付け耕地からの窒素の溶出を減らす

これらを組合せ、総合的な対策をとれば、環境への影響を少なくすることができる。また肥料だけでなく堆肥など有機資材も含め、1作だけでなく2～3年単位で、肥料成分の収支バランスを考える必要がある。

5. ゆっくり効く肥料の活用

環境にやさしいとして、ゆっくり効く肥料が注目されている。肥料がゆっくり有効化すれば、土壌中の成分濃度が急に高くなることはなく、根が傷むことはない。少しずつ供給されるから肥料成分の作物への吸収効率は高くなって溶脱などの損失は少なくなる。ゆっくり効くことが利用効率を高め、環境への肥料成分の移動を減らす、と評価されているわけである。

しかし、ゆっくり有効化することが、そのまま環境にやさしくなるわけではない。速効性の肥料が環境汚染に直結するわけではないのと同様である。環境と肥料との関わりは、肥料の特性とともに、その使い方の問題でもある。

ゆっくり効く肥料はその特性から環境に与える負担を少なくできる使いやすい肥料であり、環境に配慮した施肥法のための有力な肥料といえる。

緩効性窒素肥料の元祖は有機肥料であるが、化学肥料としては、CDUなど水に溶けにくい化合物を利用した化学的緩効肥料、ロング、LPに代表される物理的に溶出を制御した被覆肥料があり、土壌中での窒素の硝酸態への変化を抑える硝酸化成抑制剤入り肥料などを加えることができよう。これらの肥料を用いて、窒素成分の効率の向上、溶脱、流亡の抑制、亜酸化窒素の発生の軽減、などを実現した試験例は数多く発表されている。

成分の溶出パターンを調節できる高機能の肥料の開発や改良は今後も続くが、この機能を活かした使用法の開発も進めねばならない。

6. 21世紀に向けて

まもなくやってくる21世紀は「農業の時代」になるであろう。日本は農業の必要性について国民の合意が得られていない数少ない国のひとつだが、やがてわが国でも、社会・経済の枠組みの中に農業が適切な位置を与えられる時代が来る、人

々の心が農業に向く時代がくる、と私は考えている。その理由をいくつか挙げてみる。

まず人口の増加による食糧需要の増加がある。世界の人口はいま1年に9,000万人ずつふえている。増加率が少し下がったとしても、しばらくの間、地球の人口は毎年1億人近くふえつづける。開発途上国の経済成長は穀物の需要を人口の割合以上に増加させる。世界の耕地面積は今後ふえる見込みはなく、面積当たりの穀物収量を画的的にふやす農業技術が開発される可能性は低い。世界の貿易量は次第に減っていくであろう。たとえ経済力があっても、わが国だけ世界から食糧を買い漁ることはできなくなる。わが国にも食糧自給への努力が強く求められることになる。

次に地球環境の悪化がある。たとえば、地球の温暖化は気候を不安定なものにすると予測されている。農業用の水の制約も大きくなるから、北米、豪州などからの穀物の今のような輸出がいつ

まで続くか疑問である。

さらに、「環境」とならんで「資源」の制約が社会を変えて行くに違いない。地球の資源は有限であり、豊かな国の人たちが現在のような過剰な消費を続けていけば、資源の枯渇と環境の悪化で地球は不幸な終局を迎えねばならない。それを避けるために、社会のシステムを循環型に変えていくしかない。きたるべき循環型の新しい社会では、有機物の循環を円滑に行なう場としても、農業はなくてはならない主役になるであろう。

街にはモノがあふれているが、心の豊かさは失われてしまった。資源の少ないわが国での飽食や過剰な消費が、国の内外で環境破壊をおこしていることに気づいている人も多い。自分の手で土を耕し汗をながして植物を育てることに生きがいを見付けている人もいる。都会の人の農業への関心も少しづつ広がっている。ひとの心が農業に還る時代が近付いている。

チッソ旭の新肥料紹介

★作物の要求に合わせて肥料成分の溶け方を調節できる画的コーティング肥料……………

ロング® <被覆磷硝安加里> **LPコート**® <被覆尿素>

★緩効性肥料…………… **CDU**®

★バーミキュライト園芸床土用資材…………… **与作**® V1号

★硝酸系肥料のNo.1…………… **磷硝安加里**®

★世界の緑に貢献する樹木専用打込み肥料…………… **グリーンパール**®



チッソ旭肥料株式会社