

関 祐二

1953年静岡生まれ。東京農業大学において実践的な土壌学にふれる。75年より農業を営む。営農を続ける中、実際の農業の現場において土壌・肥料の知識がいかに不足しているかを知り、民間にも実践的な農業技術を伝播するべく、84年より土壌・肥料を中心とした農業コンサルタントを始める。
〒142-03静岡県榛原郡吉田町川尻304
TEL 0548 (32) 2758

自分の畑は自分で診断する

これならわかる「土と肥料」の実践講座 第15回

肥料 その1

土の機能の理解で実現する本当の施肥

表1 日本における肥料消費量の推移

年次	肥料成分 (1,000t)			主要窒素質肥料
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
明治39	34	35	6	魚粉・大豆かす
大正04	86	78	19	魚粉・大豆かす・硫安
10	152	113	31	大豆かす・魚粉・硫安
昭和02	222	191	53	大豆かす・硫安・石室
08	244	206	49	硫安・大豆かす・石室
11	381	267	99	
14	372	261	110	〃 〃 〃
17	331	121	18	
20	91	8	6	〃 〃 〃
23	322	151	20	
26	411	247	146	硫安・石室・尿素
29	493	262	345	
32	593	392	386	硫安・尿素・石室・塩安
35	693	493	539	
38	737	532	585	硫安・尿素・塩安・石室
41	890	620	611	
44	879	697	660	尿素・硫安・塩安・石室
47	970	719	599	
50	848	623	518	〃 〃 〃 〃
53	934	775	726	

表2 農業経営費と肥料費 (全国平均1戸当り千円)

	大正8年	昭和元年	5年	15年	25年	30年	40年
硫安/米×100	31	18	13	9	14	8	5

リクルート事件はスーパーコンピュータをめぐる贈賄事件であったことは記憶に新しい。現代情報化社会に起こった事柄としては不思議な話ではなかったのかも知れません。

戦後間もない昭和23年には、大蔵省主計局を巻き込んだので大疑獄事件である昭和電工事件というものがありました。これは硫安製造のための戦後復興基金をめぐる贈賄事件です。当時は、現在とは比較できないほど化学肥料は貴重品だったので。

現在の私たちは、いつでもどこでも硫安を20kgの袋入りで600円ぐらいで買えます。戦後急成長した重化学工業は、その副産物として今も硫安を有り余るほど製造しています。

しかし同時に、日本国内に産出する肥料原料の乏しさが世界有数であること

とには変わりありません。リン酸肥料、カリ肥料は100%海外依存。チソソ肥料にしても原油を輸入しなければ作れません。国内で満足に調達できるものは石灰くらのものです。

あまりにも低レベルな日本の肥料の使い方

そんなお家の事情とは別に、今の日本の肥料の使い方、肥料の効かせ方はたいへん低レベルなものといえます。もちろん精度の高い施肥をしている人も多くいますし、作物による傾向もあります。たとえば果樹園芸などは健全な施肥がされています。与えすぎると花ぶるいなど生産に直結する不都合が生じるからです。水稲でも倒伏しやすい品種は、施肥量や時期に気を使っているはずで、それに反して、与え過ぎてしまった

害の出ない作物は、事情がかなり違います。人の習慣とは恐ろしいもので、いつの間にか「与えて取る」という意識になっているのです。受け皿として大切な土があつて、そのしくみの中に作物を育てる機能があり、その役割の一助となっているのが肥料であるということ、完全に忘れてしまっているのです。

日本の化学工業技術にはたいへんなものがあります。高度化成肥料をはじめ、これほど多種多様な肥料が販売されている国はありません。それを販売する肥料商や農協組織も、悪気はないにせよ、肥料を与えてモノを取るといふ思想の固まりなのです。とにかく相談されればマニュアル化された施肥設計を与える。流通も同一品目をまとめて発注するほうが都合がいいから、とかくそうする傾向がある。都合の悪いのは圃場の土と作物だけ

ですが、この連中は口がきけません。そして重くかさばる商品である肥料は、同じひと袋であればマージンの多いほうを薦めるのが肥料小売業の自然の姿でしょう。

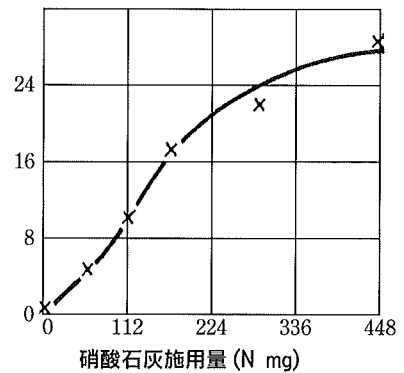
私はこれらの現象を「悪」と考えるのではなく、土と肥料の知識が普及していないことこそが問題だと考えます。

農業者も土と肥料のメカニズムを理解しないまま、肥料の選択と使い方を我流で決めていくのです。さもよく効きそうなデザインの袋に入っていれば、つい心が傾きます。こんな迷い心に必要な羅針盤

図1 ドベネックの最少樽



図2 増収曲線(HELLPIEGEL.)



は、科学しかありません。

約400年前まで、人々は、地球は平らなものと思い、太陽がその周りを回っていると信じていました。しかしそんな時代にあっても、科学は地球が丸い球で、自転しながら太陽の周囲を回っていることを突き止めました。偉大です。ところがこの主張は、当時、世の中に受け入れられることはなく、地動説を唱えるものは火あぶりの刑にさえ処せられたのです。地球儀を眺めるたび、このことを考えさせられます。

さてこれまで土の科学を一通り学んできて、そのメカニズムを頭に入れたことを前提に、施肥法や、また肥料とは何かを改めて考えていきたいと思えます。

すべてがそろわなくては 最高収量には達しない

まず最高収量を達成するとはどういうことかを考えてください。それは作物生産を取り巻くさまざまな因子を、最高の条件で解決していることなのです。これをわかりやすく説明するため「ドベネック

の最少樽」というものが提唱されています。(図1) この意味は、樽の最も低い側板の位置で、最高収量が決まってしまうというものです。作物が要求する各種成分のうち、たとえその中の一つでも欠乏すると、その欠乏に収量が制限されてしまうということです。肥料分がすべて満足のいくものであっても、他の因子、すなわち光、水、温度、もちろん土壌の状態などの条件が満足なものでなければ、収量は制限されます。

この見方は、農事改良はもちろんですが、経営そのものを検討する上でもわかりやすい手法だと思えます。作物別の施肥量の基準など、どんな指導書にも書いてあります。しかし、それを施す時期や微妙なタイミングなどまでは書いていません。また、受け皿としての土とどのように関連づけていくのかなど……。

肥料だけに注目し、どんな肥料が販売されているか、どのようにいいのかわからないでは絶対的理解できるものではありません。それゆえに、施肥作業には奥深

いものがあるのです。

このドベネックの最少樽の例で示される施肥法の原理を最少律と呼び、第一の原理と考えてよいでしょう。

第二の原理と呼べるものに、報酬漸減の法則というものがあります。これは作物に養分を与える量と、その収量の関係は、S字曲線となるというものです。

こんなことは、農業をしている人に言わせれば当然かもしれないが、この法則はドイツの圃場試験において、1852年から1907年までの50年間を費やした結果得られたものです。ヨーロッパの農業の強さ、あるいは施肥法の探究は、こんな長期試験に取り組む姿勢からもうかがえます。

さて、次に肥料の分類についてですが、これは表1に示すようなものを心得ておけばよいでしょう。

農業者が肥料を分類する第一のポイントは、まず普通肥料が特殊肥料かということでしょう。普通肥料は、肥料取締法によって、その成分内容を何が何パーセントというように保証しているものについて表示する必要はなく、製造業者が、その道府県知事宛に届け出申請をして、許認可を受ければ販売できるものです。肥料取締法は、明治初年、不正肥料の被害から農家を守る目的で制定され、その後何回もの改正を経たものです。現在のもは諸外国のそれに較べてたいへん厳しい内容となっています。

普通肥料は銘柄ごとに登録し、保証票

を添付します。そして含有すべき主成分の最少量(%)を明記するとともに、検査では、そのほかに有害物質、粉末度、異物混入についてチェックを受けます。また工場、圃場、店舗、倉庫の立ち入り検査により試料の収去も行なわれています。このように、わが国は肥料そのものの製造法、品質管理は最高水準にあるとも言えます。

またこの取締法によって定められた保証票が、肥料袋にそれぞれ印刷されていますが、農業者は、その内容を理解できなくてははいけません。この表示保証成分の詳しい見方については次回から述べていきます。

肥料選択で次に問題となるのは価格です。これについては1袋いくら感覚だけでなく、その肥料成分1kg当り何円かという感覚も持つ必要があります。

たとえば窒素肥料について考えてみますと、荷姿20kgの硫酸が1袋630円で、窒素成分は21%であったとします。これは20kgの中に21%のアンモニア態チッソですから、正味の窒素成分は、20(kg) × 0.21 = 4.2(kg)です。成分1kg当りは630(円) ÷ 4.2(kg) = 150(円)となります。

同じく荷姿20kgの尿素が1袋960円、窒素成分46%なら、窒素成分は9.2kgで、したがって成分1kg当りは104円となります。

粒状石灰窒素なら、荷姿20kg、単価2340円、窒素成分0.20%として、20kgの中に20%のシアナミド態チッソを含むということですから、窒素成分4.0kg、成分1kg当りは585円です。

表1 肥料の分類

分類基準	名称	摘要
入手経路	自給肥料 販売肥料	自家生産するもの。手間肥。 購入するもの。金肥。購入肥料ともいう。
生産手段	天然肥料 科学肥料	天然に産するものと、これに加工を加えたもの。 化学的操作を加えて製造したもの。人造肥料
原料の給源	動物質肥料	} 一緒にして動植物肥料ともいう。
	植物質肥料	
	鉱物質肥料	化学肥料、無機物質肥料とほとんど内容同じ 前3者の混合物。
	雑質肥料	
化学的組成	有機質肥料	有機化合物の形。動・植物質肥料と尿素など一部の化学肥料。
	無機質肥料	無機化合物の形。大部分の化学肥料。
主成分	窒素質肥料等	} 窒素などをとくに多量に含むもの。第4表参照。 苦土、けい酸を主成分とするもの。
	特殊成分肥料	
	微量要素肥料	微量要素一つ以上含有するもの。
	複合肥料	3要素のうち、2要素以上を含有するもの。 3要素を含むものを完全肥料ともいう。
副成分	硫酸根肥料	} 硫酸塩または硫酸根を含有する肥料。 硫酸根を含有しない肥料。
	無硫酸根肥料	
化学的反応	酸性肥料	} 水溶液の反応がそれぞれの反応を示すもの。 塩基性肥料はアルカリ性肥料ともいう。
	中性肥料	
	塩基性肥料	
生理的反応	生理的酸性肥料	} 施肥後植物に吸収された跡地を、それぞれの反応に変化させる肥料。
	生理的中性肥料	
	生理的塩基性肥料	
成分含量の多少	高度肥料	} 濃厚肥料 } 一般に複合肥料に対し用い、3要素合計 希薄肥料 } ともいう。 } 量30%以上を高度、以下を低度という。
	低度肥料	
製造方法	単味肥料	混合しないもの。単肥ともいう。
	配合肥料	2種以上の肥料を機械的に混合したもの。
	化成肥料	化学的操作を加えて製造した2成分以上の3要素を含むもの。
肥効の発現様式	速効性肥料	} 肥効のききめが速いもの。一般に水溶性肥料。 肥効が一定期間後に現われるもの。 } 多くは難溶性ないし分解 遅効性肥料 } 肥効がゆるやかに持続するもの。 } しにくい肥料。
	緩効性肥料	
	直接肥料	
肥効の形式	間接肥料	植物に吸収されて直接役立つもの。
	刺激肥料	間接に植物生育を良好にするもの。石灰質肥料。 刺激作用によって植物生育を促進するもの。
	個体肥料	個体状の肥料。多くの肥料がこれに属す。
物理的形態	液体肥料	液体ガスまたは水溶液状のもの。液安、液肥など。
	粉状肥料	粉状の肥料。
	粒状肥料	とくに大きなものに成型肥料がある。

表4 肥料取締法の肥料分類

普通肥料	窒素質肥料 りん酸質肥料 カリ質肥料 石灰質肥料 けい酸質肥料 苦土質肥料 マンガン質肥料 ほう素質肥料	それぞれの成分を主成分とする肥料。3要素の肥料では、 動植物質の有機質肥料は含まれない。	
	複合肥料	第1種複合肥料	3要素のうち2成分以上を含有するもの。配合、化成肥料。 2成分以上の肥料を含み、泥炭を加え成形した固形肥料。 2成分以上の水溶液をベントナイトなどに吸着させた肥料 2成分以上を含有する液状肥料。
		第2種複合肥料	
		第3種複合肥料	
		液体複合肥料	
特殊肥料	微量要素複合肥料	苦土・マンガン・ほう素のうち、2成分以上を含有する肥料。	
	農業肥料	農業が混入された肥料。	
	その他の物が混入される肥料	ベントナイト、硝化抑制剤など肥効増進を目的としたもの。微量要素(Fe、Cu、Zn、Mo)が混入された肥料。	
有機質肥料	動・植物質起源の有機質肥料。		
特殊肥料		主として肉眼で識別できる粉末にしない魚かすなど。 主として含有成分の希薄な米ぬか、堆肥きゅうなど。 耕土培養対策資材。	

また有機肥料のナタネ油糟は、荷姿20kg単価850円(これは地域と時期によりかなり変動があります)とすれば、これは窒素をコリンのような有機態窒素として5%を含みますから、成分は1・0kgです。したがって成分1kg当りは850円です。

以上、成分1kg当りをまとめると、
 硫酸 150円
 尿素 104円
 粒状石灰窒素 585円
 ナタネ油糟 850円

のようになります。しかしこれらはそれぞれに一長一短があり、この数字だけで、どれが高い安いということにはなりません。このキロ当たり単価が高くても、その肥効、性質が作物と圃場の土壌に合っているものであればよいのです。コストを知った上で、さらにそこまでの判断ができる力が必要ということになります。(資料・土壤・肥料・植物栄養事典/博友社)

保証票の様式

○	2cm以上
生産業者保証票	2cm以上
登録番号	
肥料の名称	
保証成分量 (%)	
混入した物の名称および混入の割合 (%)	8.8cm以上
正味重量	
生産した年月	
生産業者の氏名または名称および住所	
生産した事業場の名称および所在地	
○	2cm以上
販売業者保証票	2cm以上
肥料の名称	
保証成分量 (%)	
混入した物の名称および混入の割合 (%)	8.8cm以上
正味重量	
生産(輸入)した年月日	
生産した事業場の名称および所在地	
生産業者(輸入業者)の氏名または名称および住所	
販売業者保証票を付した年月	
販売業者の氏名または名称および所在地	
7.2cm以上	