

<創立10周年記念特集・第2部>…その4

野菜土壌の肥沃度と 石灰について

農林水産省野菜試験場環境部
土 壌 肥 料 研 究 室 長

湯 村 義 男

カルシウムが作物にとって必須養分であり、土壌の酸性中和にも必要なことは周知のことであるが、昔から石灰施用と地力の関係については、何回かの変遷があった。いま野菜畑の地力維持が問題になっているときに、それをふりかえってみるのも無駄ではないであろう。

1. 石灰禁止令

明治31年鹿児島県は、肥料としての石灰の田畑への施用と、そのための販売を禁止する条令が出された。その後、続々と多くの県で類似の条令が公布され、違反したものには、拘留を含む罰則も課された。それより前、江戸時代にも領主の布告や小作証書で、小作者が石灰の施用を制約されていた例が多く、明治18年の調査では、小作者が石灰施用を全面的又は一部禁じられている府県が21に達した。

西南戦争後で米価が上昇したとき、高価な魚肥にかえて割安な石灰を多投して、米の増収を図る風潮が生じたが、これに対してフェスカをはじめとしてその不可なることが説かれた。

当時のわが国の富国強兵ムードの中で、特に石灰多用による地力の荒廃を防ぐことが強調されて、西日本の府県を中心に石灰施用や、そのための販売が禁止されたものである。なお当時ヨーロッパでも、石灰の過用はいましめられていたようである。(Lime makes the fathers rich, but the sons poor, C. G. Hopkins 1910)

2. 置換酸性 (大工原酸度)

農事試験場大工原銀太郎が明治40年から始めた鉱質酸性土壌の研究は、わが国農学研究が海外で高い評価を得たものとしては、最も早期の部類に入るであろう。この研究で酸性土壌の分布が多いことが明らかになったほかに、ロイブラの石灰率説で植物に適する石灰と、苦土の割合が研究され (明治35年)、明治26年以降各地

表一 野菜および、その他作物の養分吸収量

作物	* 出典	目的部位 収量 t/10a	吸 収 量 kg/10a				
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
ダイコン	A	5.5	13	5	17	6	1
	B	7.0	21.7	7.7	28.0	14.0	—
ニンジン	A	3.0	11	4	22	6	1
	B	3.0	12.3	5.1	30.9	17.7	—
クマネギ	A	4.6	9	4	12	5	2
	B	5.0	10.0	4.0	12.5	5.5	—
キャベツ	A	4.8	20	6	23	19	3
	B	6.0	27.0	7.8	31.2	22.8	—
ハクサイ	A	5.6	24	8	25	13	3
	B	6.0	20.4	7.2	21.6	13.2	—
キュウリ	A	8.3	20	7	34	23	6
	B	6.0	15.6	5.4	24.0	19.8	—
トマト	A	9.3	26	7	47	21	5
	B	6.0	18.0	5.4	30.0	19.2	—
ナス	A	5.0	17	4	26	6	2
	B	6.0	22.8	5.4	35.4	10.8	—
イチゴ	A	3.2	10	5	13	2	2
	B	1.0	4.7	1.8	6.1	5.1	—
水 稲	A	0.5	10	4	10	2	1
	B	0.5	12.5	4.4	10.8	2.5	—
小 麦	A	0.3	9	4	6	2	1
	B	0.3	8.8	3.6	7.1	1.8	—
大 豆	B	0.3	22.0	4.5	5.5	6.2	—
イネ科牧草	C	2.0	7.6	1.9	9.5	1.1	0.8
		5.0	23.4	5.4	27.0	3.6	2.7
		8.0	46.1	10.1	50.4	8.6	7.2
マメ科牧草	C	2.0	9.1	1.9	9.9	3.0	0.8
		5.0	27.0	5.4	25.2	9.0	2.7

* A: 速水 (1970), B: 熊田・大平 (1974), C: 原田 (1970)

に設置された国公立の試験場で、水田に対する石灰連用試験が始められるなどして、40年代には次々と禁止令が解禁された。

置換酸性の原因については、公開の論争が行われたが、鈹質酸性土壌の酸性中和のための石灰の必要量（置換全酸度）は、 $Y_1 \times 3$ で量的に示されるようになり、多雨条件下のわが国畑土壌の肥沃度の向上に、大きな役割をはたした。

3. 緩衝曲線

第二次大戦中から戦後にかけて未曾有の食料欠乏を招き、多くの開拓地がひらかれた。開拓地の大部分は塩基を欠く強酸性土壌で、何よりもまず、その酸性を直さなければ生産力を発揮できず、炭カルを含む石灰質資材の国庫補助が行われた。開拓地は火山灰地に多く、腐植質酸性土壌の場合は $Y_1 \times 3$ では全酸度にならないので、緩衝曲線法により中和量が算定された。

これによって、当時としてはかなり多量の石灰質資材が施用され、従来農耕不適とされていたところで、既墾地に劣らぬ生産をあげるところが続出し、畑土壌の pH とその適度の改良の必要性を普及するのに役立った。

4. 野菜土壌の酸性化

野菜園芸はもともと都市の近郊で多く発達した。昔は下肥も重要な肥料だったが、これは土壌を酸性化することが著しく、天地返しによる改良も行われた。

戦後肥料工業の復興と共に、生理的酸性肥料による酸性化の危険も指摘された。野菜産地の生産力低下がこのような土壌の酸性化を主因としていた時期があった。酸性化および生育低下の原因は、石灰の溶脱だけでなく、野菜の石灰の吸収量および要求量が、他の作物に比べて一般にかなり多いことにもよる。表1に、吸収量の若干の例を示した。普通作物より明らかに多く、飼料作物に比べても、大部分が多い。

また石灰は作物体内で、有機酸やペクチンと結合して不溶化し、移動することがないので、生育後半まで必要量を供給できない場合には、新葉や果実中にカルシウムが不足しがちなことも一因であろう。

土壌の酸性化に伴って、石灰のほかに苦土、ほう素も溶脱し、磷酸やモリブデンは不溶化するが、これらの試験も多数行われ、それぞれ対策が示された。

しかし一時的に欠乏した要素を補給するのでは、完全な対策にならないのはもちろんで、特に野菜の場合には、石灰質資材の補給と酸性化の防止が基本である。土壌中の主要な置換性塩基は石灰、苦土、カリであるが、これらが適当な割合にあることが必要なことも明らかにされ、苦土カルがよく用いられるようになった。

5. 野菜土壌の石灰過剰

近年野菜畑の土壌を調べると、置換性塩基が飽和量以上に含まれ、pH が7を超えていることがよくある。特に施設土壌で著しい。窒素成分が富化し、溶解度の大きい硝酸塩が増えていること、マルチ、ハウス等被覆栽培が増えて、表層に集積する傾向になったこと等が、その原因である。

塩基過剰になっているわけだが、昔の石灰適用と違うのは、石灰以外の養分含量も通常多いことである。易溶性で、強電解質の硝酸塩の増加を主因とする土壌溶液の浸透圧上昇による塩類障害や、他の養分（無機態窒素、カリ、苦土、微量元素）との不均衡が問題である。

pH が高い場合には、電気伝導度、置換性塩基のバランスにまず注意し、副成分の少ない高度化成、緩効性化成、硝抑入り化成を用いる方がよいと思われるが、このような高 pH で富養分の状態が、野菜の生育や品質にどのような影響を与えているかは、今後検討すべき点が多いようである。

あとがき

ずい分と準備をしたつもりですが、いざ出すとなると、なかなか予定通りには進まず、発行が遅れてしまいました。ともあれ、これで創立10周年記念特集号からも手が離れた訳で、ささやかな雑誌ですが、編集子の気持は、やはり何か荷をおろしたようです。形がついたということでしょうか。

特集号と云いまして、ご覧のような頁数ですから、あれもこれもと欲ばる訳には行きませんが、それでも皆様に読んで頂きたい内容のものは、ひと通り盛り込むことが出来ました。ひとえに、皆様方のお蔭と感激に堪えません。

この秋以後、わが国農業のあり様は相当のテンポで変貌をとげる苦痛を味わわなければならないでしょう。これからは、今までとちがって、ヨリ自主的な

経営路線を確立することが、強く要請されて行くのではないのでしょうか？

話は前後致しましたが、この特集号に寄せられた論考の中で、全農の技術顧問であり本誌の編集委員の1人でもある黒川先生が、最近の情報化社会における報道機関の責務の重大性を指摘され、この方面に対する本誌のヨリ積極的な展開を期待する旨述べておいでになります。編集に携わる者として、これ以上に有難い言葉はございません。

今後は、黒川先生のお言葉の通りに、本誌を通じてわが国農業の新しい展開に寄与すべく、編集子の情熱を傾注したいと考えております。

末尾ながら、皆様のご活躍とご健康を祈念致します。

(K生)