

緑肥を作ろう

東京農業大学 土壌学研究室

後藤 逸男

1 堆肥は土づくりの切り札か？

「土づくり」が叫ばれるようになって、はや久しい。この間、多種多様の「土づくり資材」が登場し、肥料業界の懐を太らせてきた。

ここで「土づくり」の真の意味を考えてみよう。ご承知のように、我が国の土壌は元来自然肥沃度が低くやせている。特に、畑地の約50%を占める黒ボク土は酸性とアルミニウム性（バン土性）が強い不良土である。この土はヨーロッパなどの肥沃な穀倉地帯の土とは異なり、改良しなければ一般の畑作物はほとんど生育しない。したがって、第二次大戦前にはせいぜい放牧地としてしか使い道がなかった。しかし、戦後の食糧増産の必要性から開拓地として利用され始めたのである。この時代の開拓民の涙ぐましい努力こそがまさに「土づくり」であったと言えよう。ここに活躍した「土づくり資材」が炭カルと燐リン、そして堆肥であった。しかし、今や日本の畑地はちょうど日本人あるいは日本経済のように肥え太っている。この傾向は単作が中心になってしまう施設園芸地帯や集約的野菜生産地ほど顕著である。

今日、必要な「土づくり」とは「土を良くする行為」ではなく、「肥え太った土を元に戻す行為」なのである。もちろん元と言っても、自然の状態ではなく、開拓者が苦勞して作物が安定してできた状態である。

今日の「土づくり」の現状はどうであろう。色々な土壌改良資材のほかにできる限り多量の堆肥を入れる努力をしている農家が多いように感じられる。堆肥源に乏しい都市近郊の施設園芸地帯では、良質堆肥を手に入れるのに、かつての開拓者並のまさに涙ぐましい努力をしている人も少なくなく、また、それに要する経費も並大抵ではない。

このような努力をして「土」が良くなれば結構だが、逆に悪くすることも多い。ただでさえ、肥料成分が集積している畑に多量の堆肥を入れれば、ますます養分がたまる。砂地のように陽イオン交換容量の小さい土壌ではなおさらだ。

土壌に有機物が入れば、その大部分は土壌微生物のエサとなって分解してしまい、腐植となるのはほんの一部にすぎない。その分解過程で生成する各種成分が土壌の団粒化を促進したり、養分の移動、あるいは生理活性物質として役立つ。それ

目次



生育旺盛で極多収の夏播き緑肥用新作物「キカラシ」

□ 緑肥用優良品種「キカラシ」, 「ヘイオーツ」	表②
■ 緑肥を作ろう	後藤 逸男… 1
■ 肉用牛の放牧期間延長をめざして	宮下 昭光… 5
■ リードカナリーグラスの特性と栽培上の留意点	大竹 浩二… 8
□ 〈現地ルポ〉 タバコ乾燥機を利用した乾草作り	吉田 敬二… 12
□ 富士開拓農協管内におけるサイレージの発酵品質改善への取り組みについて	多田 真一… 15
■ 果樹園の草生栽培の意義と方法	清藤 盛正… 19
□ ブロードキャスターによる「キカラシ」の播種方法	表③
□ 新・サイレージ用L型乳酸菌「スノーラクトL・シリーズ」	表④

ゆえ、定期的に土壤に有機物を補給することが大切であることは記すまでもない。

では、養分を集積させることなく有機物を入れるにはどうするか。切り札は次の3つだ。

土壤診断と化学肥料の節減あるいは単肥の利用、そして緑肥である。「何を今さら、当たり前だ」と思われるかも知れないが、その当り前のことが実行できていない。

農家が「勘」と「日本の土壤には石灰・リン酸・堆肥が必要だ」との従来への慣習に頼り過ぎていた結果が、養分過剰を招いたと言って過言でない。

「勘」に頼らず、土壤診断を受ける。受けただけではいけない。肥料屋や農協の診断では診断結果と共に肥料設計書や注文書がついてくる。診断結果を自分で評価し、自分で施肥設計を立てなければ「土」は元には戻らない。

良質の堆肥が入手できれば、おおいに施用すべきだ。ただし、堆肥で賄われる肥料成分を考慮して、化学肥料施用量を減らすことが不可欠である。堆肥で不足する成分のみを単肥で補えばよい。

緑肥は肥料成分を畑に持ち込まない唯一の有機物だ。肥え過ぎた畑には最適の有機物施用法である。最近、各地の施設園芸地帯では連作障害の回避対策として緑肥の導入が見直されているようだが、「土づくり資材」としての役割も忘れてはならない。土づくり資材としての緑肥導入の意義、効果などについて述べてみたい。

2 堆肥と緑肥

先にも記したように、有機物＝堆肥と考えている人も多いが、緑肥は極めて能率の良い有機物源である。10a 当たり数tの堆肥をは場に施用すると、原料の確保、堆積、切り返し、運搬、散布、そして混和することが必要である。この間、堆積用地の確保、悪臭・衛生害虫対策など決して容易な作業ではない。したがって、堆積不十分の未熟堆肥やバーク堆肥のような市販品を入れることになってしまう。そんな無理をするくらいなら緑肥を作ってすき込んだ方が有機物として大きな効果が期待できる。例えば、ハウスの中で夏季にソルゴーを作れば1か月で10a 当たり5~7tの収量となる。水分の相違を考慮すれば2~3tの堆肥

に相当すると思われる。ただ、種を播けばよいだけで、ハウス内であれば肥料もいらぬ。一定期間生育後、その場でプラウやロータリですき込むのであるから、最も手間を要しない有機物施用法ではなかろうか。連作障害や養分過剰で悩んでいる施設園芸農家でこのような説明をすると、必ず「ハウスを空けられない」、あるいは「緑肥を作ると土壤消毒が出来ない」などの答えが返ってくる。そのような人に聞きたい。「本当に土を良くする気があるのか」と。目先の利益に補われず、長期取りのトマトやナスであれば1か月収穫を早く終わらせるぐらいの勇気を持ってほしい。

堆肥が決して悪いと言うわけではない。堆肥を作るからには、ある程度手間をかけてよい堆肥を作るべきである。もちろん、堆肥と緑肥を上手に使い分けることがベストだ。

3 緑肥の施用効果

人に緑肥を勧めるだけでは無責任過ぎるので、筆者からも狭いながら大学の試験ほ場で昭和56年から緑肥作物の栽培試験を継続している。その結果の概要を紹介しよう。

東京都世田谷区内の黒ボク土のは場に表1のような8処理から成る試験区を設け、昭和56年春から年間3~4作の栽培を開始した。最初の3年間は夏季にソルゴーを作り、それを緑肥区にすき込んだ。昭和56年から58年の春には、別の畑で栽培したイタリアンライグラスを10a 当たり3~5t 緑肥として施用したが、59年以降は夏季のソルゴーのほか、秋から翌年の春にかけてエンバクあるいはライ麦を栽培してすき込んでいる。緑肥を施用しない化学肥料区は化学肥料のみとし、緑肥区の緑肥すき込み後の基肥は無施用とした。

表1 栽培試験区設計

標準区 (苦土カル単独)
苦土カル + 天然ゼオライト
苦土カル + 緑肥
苦土カル + 天然ゼオライト + 緑肥
転炉スラグ
転炉スラグ + 天然ゼオライト
転炉スラグ + 緑肥
転炉スラグ + 天然ゼオライト + 緑肥

本試験の目的は単なる緑肥の効果だけでなく、緑肥と土壌改良資材との併用効果を調べようとするものである。併用した土壌改良資材は特に黒ボク土に有効な酸性改良資材である転炉スラグおよび保肥性を高める天然ゼオライトである。転炉スラグは昭和56年春に10a当たり2t、59年春に5t、また、天然ゼオライトは56年に10a当たり5t施用した。

表2に昭和60年までに栽培した17作の収量を集計した。表中の値は各作ごとに標準区(苦土カル単独区)の収量を100とした指数である。また、最下段の平均収量とは各作ごとに算出した8処理区の平均収量である。ソルゴー(雪印種苗・スイートソルゴー)は毎年8月上旬に播種し、約1か月生育させる。すき込み後の分解期間を10~14日として、9月の中旬にハウレンソウを播種する。昭和56、57年には生育途中で台風の襲来を受け、途中で打ち切り、あるいは再播種した影響で低収に終わったが、58年以降は10a当たり4t以上を確保している。

緑肥区における各作の収量は化学肥料区より7~41%高くなった。明らかに緑肥の効果が認められる。しかし、この試験から注目してほしいことは、緑肥と転炉スラグあるいは緑肥と天然ゼオライトを併用すると、緑肥あるいは土壌改良資材単独より収量が高まる点である。最も高収量を得た試験区は2種類の土壌改良資材と緑肥の併用区であった。土壌改良資材単独の収量を標準区と比べると、転炉スラグではわずかに増収したが、天然

ゼオライトでは効果が認められなかった。緑肥と両土壌改良資材との併用効果のメカニズムについては紙面の関係で別の機会に譲る。

4 緑肥を作ろう

筆者らは現在、関東周辺の十数か所の農家グループの間で独自に開発した土壌診断システム(農大土壌研式土壌診断システム)による土壌診断を実施している。我が国の農耕地土壌の現状を把握するための研究活動であると共に、土壌診断を通じて農家が土壌や施肥に関する正しい知識を持ち、正しい「土づくり」をするための啓蒙活動でもある。

その一環として、施肥の合理化と緑肥の導入を推進している。

2~3の例を紹介しよう。

筆者らの大学の周辺は都内でも都市農業が盛んな地域である。春から夏の果菜類、春・秋のカリフラワー、ブロッコリーなどの産地であるが、どの農家も有機物の入手に苦慮している。

筆者らは東京都三鷹市農協指導部とタイアップして、夏のソルゴー、冬の麦類の作付けを奨励している。この地域の作付け体系では畑の一部が休耕地となることも多いので、農家はその気になりさえすれば比較的導入が容易である。現在、農協管内における緑肥作付け面積は着実に増加している。ただ、都会の真ん中で緑肥を作ることも容易ではない。こともあろうに、地域住民に偽装農地と間違えられてしまうらしい。そのため、種はバ

表2 緑肥と土壌改良資材の施用効果(収量結果)

試験区	昭和56年			昭和57年			昭和58年			昭和59年			昭和60年			5か年間の平均												
	エ マ	ダ メ	ソ ル ゴ ー	コ カ ブ	エ マ	ダ メ	ソ ル ゴ ー	ホ ウ レ ン ソ ウ	エ マ	ダ メ	ソ ル ゴ ー	コ マ ナ	エ マ	ダ メ	ソ ル ゴ ー	ホ ウ レ ン ソ ウ	エ ン バ ク	エ マ	ダ メ	ソ ル ゴ ー	ホ ウ レ ン ソ ウ	ラ イ ム ギ	エ マ	ダ メ	ソ ル ゴ ー	業 菜 類	ム キ 類	全 作 物
苦土カル	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
苦土カル Z	82	118	86	89	91	100	102	90	75	92	87	84	91	86	94	137	98	90	96	96	95	94						
苦土カル +	115	128	102	104	100	111	102	104	95	104	81	96	108	94	102	164	105	104	103	114	107	107						
苦土カル +Z+G	128	123	99	118	127	154	108	116	127	115	83	86	85	100	102	181	105	114	110	129	95	115						
ス ラ グ	92	112	96	98	123	101	98	109	92	102	99	110	174	85	105	195	115	95	110	119	145	112						
ス ラ グ Z	89	110	113	98	109	123	100	103	90	97	97	101	179	80	103	203	107	93	104	126	143	112						
ス ラ グ +	127	119	104	113	155	140	100	124	129	114	102	144	175	106	120	261	117	112	124	156	146	132						
ス ラ グ +Z+G	130	139	102	120	138	156	106	122	138	113	108	150	166	107	119	374	117	115	125	184	142	141						
平均収量 /10a	354kg	1.02t	1.10t	629kg	2.04t	1.40t	675kg	4.20t	811kg	719kg	4.51t	1.60t	2.04t	425kg	4.90t	1.04t	5.07t	560kg	3.33t	1.19t	3.58t	-						

Z:天然ゼオライト, G:緑肥

表中の値は苦土カル区の収量を100とする相対値。収量:エダメは実生体重, その他は地上部生体重。

ラ播きではなく播種機で整然とうね播きしている。

施設園芸農家が緑肥を導入することはなかなか難しい。露地栽培とは作物の坪単価がかけ離れているため、緑肥を栽培する場所と時間がない。目先の利益に追われ、つい土壤消毒に走ってしまう。土壤を薬剤で消毒すると有益な土壤微生物までオダブツだ。そこで、有用細菌を含んだ堆肥が必要になる。その結果が肥満土壤である。この悪循環を打開しなければ、施設園芸の前途は闇である。勇気ある選択が必要だ。最初からハウス全面に緑肥を入れるには及ばない。小面積でもよいかから試験的栽培を勧める。

最近の施設園芸地域では線虫による被害が深刻な問題となっている。その対策の一つとして、マリーゴールド、クロタリア、ソルゴーなど線虫対抗性作物の導入が注目されているが、これらはいずれも緑肥としての効果も大いに期待できる。ただし、線虫対策としては、少なくとも2~3か月間の作付けが必要のようである。なお、線虫密度の抑制に対する効果は不明であるが、緑肥としてのマメ科のクロタリアとイネ科のソルゴーとの混播は土壤中での分解を促進する意味から合理的であると思われる。

長野県には高原の気候を活用した野菜の生産地が多い。ここも緑肥を導入してもらいたい地域である。野菜生産地の中に畜産農家が多い地域では、冬季にライ麦を作付けることもあるが、そうでない地域ではほとんどが休耕地になってしまう。この間、風雨により土壤侵食を受けやすい。もう一つ、このような地域で冬季に緑肥を作ってもらいたい理由は施肥の合理化と輪作体系の確立である。キャベツを除き、レタス、ハクサイなどは全面マルチ栽培であるため、雨水による養分の溶脱はほとんど起こらない。しかも、土壤溶液中の養分濃度を維持するために、収穫間近まで追肥を施用する。収穫後にマルチ下には相当量の肥料成分が残存している。これをライ麦に吸収させるのである。

筆者らは夏レタスの全国一の産地である長野県川上村において、ライ麦の作付けを普及させる一環として南佐久農業改良普及所、村内の三農協と共同でライ麦の生育調査を実施した。レタス収穫後の9月中旬に無肥料でライ麦を播種した。翌年

表3 長野県川上村におけるライ麦の生育量及び肥料成分量

生草量 t/10a	乾草量 t/10a	草丈 cm	肥料成分量(kg/10a)*		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2.90	409	33	19.3	4.5	20.3

播種:平成元年9月(4kg/10a), 調査:平成2年4月。

*:ライ麦の分析値より算出。

4月中旬に生育量を調査した結果、表3のように、地上部だけで生草量は10a当たり約3tで、その分析値から窒素:20kg, リン酸:5kg, カリウム:20kgに達することが判明した。また、根の分布は何と地下約2mにも及んでいた。根系が深く、かつ吸肥力の強いライ麦はレタスが吸収できなかった養分まで吸い上げたのである。これを利用しない手はない。この時のライ麦の草丈は約30cmで、まだ青々としていた。このような状態ですき込めば比較的分解しやすく、以後のレタス作付け作業にも支障を来さない。従来、現地ではライ麦を作付けた場合は出穂させ、色も黄色くならないと緑肥の効果がないと思われていたようだ。そのため、どうしてもすき込み時期が遅くなり、その後の作業が遅れる。すき込んだライ麦の分解も遅いので、レタスの初期生育にも悪影響が出てしまう。緑肥は青いうちにすき込んでこそ緑肥なのである。

最後に、有機農法を実行している農家に緑肥を勧めたい。有機農法こそ「土づくり」と思い、鶏ふんや豚ふんを原料とした堆肥を多量に施用している人も多いのでは……。堆肥を多用しすぎるとどうしても養分のアンバランスが生じてしまう。カリウムやリン酸の過剰である。その結果、慣行農法の畑以上に肥え太った土壤になってしまう例も少なくない。有機農法にこそ、土壤診断と緑肥の導入が不可欠である。

本稿では詳細な緑肥の作り方までは記せなかったが、具体例には本誌や多くの手引き書などがあるので、それらを参考にいただきたい。

この拙文から緑肥の必要性・重要性を感じていただければ幸いである。

なお、各地で緑肥の導入を啓蒙する場合、緑肥のすき込み方法で苦勞することが多い。最近では、その筋の専門家であり、緑肥の普及にも精力的なスガノ農機に協力を依頼している。