

<特集：有機物と土づくり>…その3

有機物資材の連用試験

北海道農業試験場畑作部  
火山灰土壌研究室主任研究員

金野 隆 光

昔から有機物施用が、地力増進のための1つの重要な柱とされてきたが、技術の進歩によって、作物の必要とする養分を、化学肥料で供給できるようになってきた現在においても、有機物施用が必要なのかという疑問が提出されるようになった。従って、多肥集約農業における有機物施用の意義を解明するべく、新たな研究が開始されている。この研究は、有機物の長期連用試験と、いろいろな専門分野の協同研究を必要とする。

有機物施用は、2つの面から検討される必要がある。1つは、有機物施用が土壌をどのように改善しているか。第2は、有機物施用に対して、作物がどのように反応するか…である。しかし、有機物資材には種々あり、作物にもいろいろあり、更に、土壌条件、気象条件が関連してくるので、これらの関係は極めて複雑である。

有機物連用試験が、どのような考え方で進められているかを、イギリスのローザムステッドの試験例を紹介しながら述べる。

この試験は次のような3つの部分に分れている。

① 牧草を6年間栽培して、土壌有機物がどうなるかを調べる圃場で、イネ科と豆科牧草の混播区と、イネ科牧草だけでN肥料を施用した区とに分れている。

② スゲ泥炭(乾物750kg/10a)連用区、麦稈(乾物750kg/10a)連用区、緑肥連用区<sup>註1)</sup>と、対照として化学肥料A区とがある。化学肥料A区は、P、K、Mgを化学肥料で同量施用している。

③ 堆肥5t/10a連用区と、堆肥中のP、K、Mgの

量に相当する化学肥料B区とがある。

このように、有機物施用区と化学肥料区とを比較できるように、P、K、Mgを同量施用し、N施用量を比較するためには、N施用量を4水準として試験しているのが特長である。

これらの各区の、6年間の有機物添加量および残存量、有機態Nの添加量および残存量、更に、土壌成分の増加量を別表に示した。

泥炭は殆んど分解せず、約90%が土壌中に残り、土壌の有機物含量およびN含量を高めるが、可分解性Nは残存したNの2%にすぎず、作物に対する効果は殆んど認められなかった。

麦稈連用は、添加有機物の87%が分解してしまうのに対し、添加されたNの1/2が残存し、その1/2が可分解性Nであった。作物に対する効果はこの期間、殆んど認められなかった。

緑肥区は有機物並びにN共に約1/2が残存し、そのうちNの1/2が可分解性であり、1年間に0.8~6kg/10aのNを放出した。

堆肥区は添加有機物の1/2、Nの1/2が残存し、可分解性Nはその約10%であった。1年間に0.6~5kg/10aのNを放出した。

有機態Pは牧草跡、麦稈連用区、堆肥連用区で蓄積し、緑肥区並びに化学肥料区ではあまり蓄積しなかった。作土の置換性Kは、有機物施用により6.2~17.1mg/100g増加し、置換性Mgは1.4~3.5mg/100g増加した。

有機物連用跡地土壌(1964-1971)

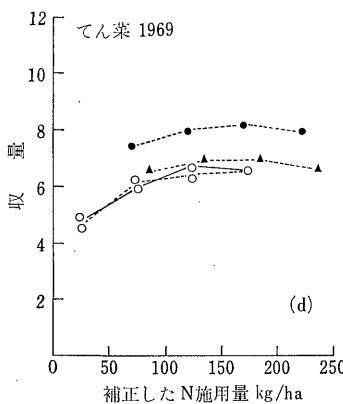
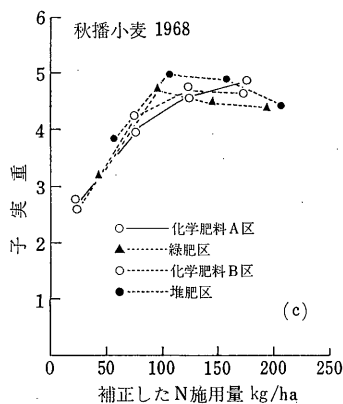
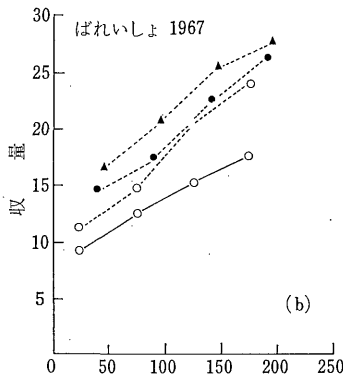
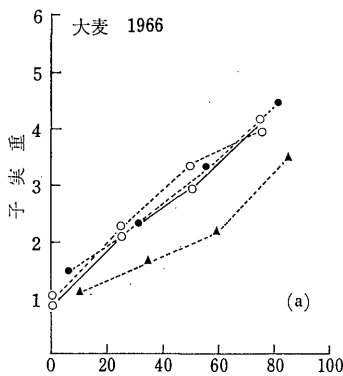
処理	項目	有機物 添加量 (kg/10a)	有機物 増加量 (kg/10a)	有機物 残存率 (%)	有機態N 添加量 (kg/10a)	有機態N 残存量 (kg/10a)	有機態N 残存率 (%)	土壌成分の増加				
								炭素 (%)	N (%)	有機態P (mg/100g)	置換性K (mg/100g)	置換性Mg (mg/100g)
牧草(イネ科+豆科)		900	910	101	16.0	45.5	—	0.153	0.006	3.1	13.1	3.2
牧草(イネ科+N肥料)		1050	1240	118	18.5	40.5	—	0.107	0.005	2.5	11.3	2.7
泥炭連用区		4180	3720	89	53.5	51.5	97	0.624	0.015	2.1	8.4	1.6
麦稈連用区		4340	560	13	29.0	14.0	48	0.094	0.004	2.5	8.4	1.6
緑肥連用区		610	200	33	16.0	7.0	43	0.034	0.002	0.4	6.2	1.4
化学肥料A		0	-390	—	0	0	—	-0.065	0.000	0.6	7.4	1.6
化学肥料B		0	-290	—	0	-14.0	—	-0.048	-0.004	1.3	19.0	2.4
堆肥連用区		3620	1810	50	158.0	58.5	37	0.304	0.017	3.0	17.1	3.5
原土		—	—	—	—	—	—	0.767	0.085	22.7	7.5	1.5

註1) 緑肥区は、1965年イタリアンライグラス、1966年大麦間作クローバ、1968年秋播小麦間作クローバ、1971年と1972年秋播ライ麦である。

初年目から4年目までの4作物(大麦, ばれいしょ, 秋播小麦, てん菜)の肥料N利用率は, 平均47%であった。

N施用量と収量との関係を下の図に示した。有機物施用区のN施用量は, 有機物から吸収されたN量で補正したN施用量を用いた。麦稈連用区と泥炭連用区は, 化学肥料A区と殆んど重なるので省略し, グラフには示されていない。

N 施 用 量 と 収 量



大麦(1966年)ではN施用量を増やすと, 収量も増大した。緑肥区は1kg/10aのNを放出したが, クローバが旺盛に生えたため, 大麦の生育がおさえられ, 収量が低かった。P, K, Mg 施用量の異なる化学肥料A区と, 化学肥料B区の収量は大差なく, 従って大麦の収量はP, K, Mg[に]関係がないといえる。堆肥区は化学肥料B区より収量は大きかったが, 堆肥から放出されるNを計算に入れると, グラフ上の曲線は, 化学肥料B区とほぼ重なることから, 堆肥区の増収はN吸収量で説明できた。

ばれいしょ(1967年)では, 収量はN施用量を増やすと, 直線的に増えた。P, K, Mg 施用量の多い化学肥料B区は, A区よりも収量が大きかった。泥炭区, 麦稈区, 緑肥区の収量は, 化学肥料A区より大きかった。堆

肥区は, 化学肥料B区より収量が高いが, 緑肥区と化学肥料区A区の差ほど大きくなかった。

秋播小麦(1968年)では, 最適N施用量は7.5~12.5 k/10aで, それ以上施用量を増やしても, 増収しなかった。麦稈施用, 泥炭施用は殆んど効果なく, 化学肥料A区とB区との差も殆んどなかった。緑肥区, 堆肥区は, N施用量の少ない区でやや増収したが, 大麦と同じように, N吸収量で増収を説明できるようである。

てん菜(1969年)では, 化学肥料A区とB区の差が殆んど認められなかった。泥炭施用と麦稈施用は, 生育収量共に効果がなかった。緑肥施用と堆肥施用は, 顕著に効果があった。緑肥の効果はNによっており, 収量増は大きい糖分量を低下させるため, N施用量が大きいほど, 糖分量の増加は減った。一方, 堆肥連用効果は大きく, 糖分量を低下させないので, 収量並びに糖分量の増加も大きかった。緑肥区の収量増はNで説明できるが, 堆肥連用区の増収は, Nだけでは説明できなかった。

4作物で試験した後, 無窒素で豆(Maris Bead)が栽培された(1970年)。堆肥連用区の収量が, 化学肥料B区の約2倍であった。麦稈連用区および緑肥区はやや増収し, 泥炭連用区は増収しなかった。

このように有機物施用は, その種類によって土壌の改善効果が異なり, また, 作物の種類によって, その反応が異なり, 極めて複雑であることがわかる。そして, いろいろな面からみて,

堆肥施用が他の有機物施用とくらべて“The Best”であるということができよう。

有機物施用に対する作物の反応は複雑であるが, 筆者は今のところ, 作物を3つに分けて考えている。

豆科作物は, 根粒の固定Nに依存する割合が大きいこともあり, 地力依存度が最も高い作物である。これに対し, 禾本科作物は地力依存度が低く, 肥料(主にN)で増収し易い作物である。根菜類はその中間の性質がある。ばれいしょ, てん菜はN施用量を増やすと, でん粉含量, 糖分量の低下を招くので, 地力維持を重視して増収をはかる作物である。

以上, 有機物連用試験について, イギリスの試験例を紹介した。日本の試験例をと思ったが, 残念ながら, ふさわしい例が見当らなかったことをお詫びします。