

表5 網走地域における青刈トウモロコシ施肥基準(kg/10a)

土 壌 別	目標収量	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
沖 積 土	6,500	15.0	18.0	11.0
泥 炭 土	6,000	13.0	18.0	13.0
火 山 性 土	6,500	16.0	18.0	14.0
洪積土・その他	6,000	14.0	18.0	11.0

昭和53年9月北海道

摘要1. 黄熟期に達する品種の栽培を前提とする

2. 堆きゅう肥は4t/10a施用を基準

肥量が多くなっています(表5)。これによると火山性土壌では窒素が16kg/10aに増加していますが、各土壌とも基肥窒素は10kg/10aを限度とし、残りは抽糸期のおおよそ1カ月前に分施することを前提とした基準になっています。一般に肥料ヤケによる発芽障害は知られているところですが、昭和52年には、6月中旬になって下葉先端部から淡褐色ないし白色化して症状が進むと枯死するような生育異常が発生し、当地域で軽微なものも含めると被害面積は3,950haにも及びました。肥料による濃度障害とみられましたが、土壌の乾燥と著しい低温による生育の停滞が障害の発生を助長したものと思われます。このことから、労力はかかりますが作条内の基肥窒素は10kg/10a以内に抑え、残りは分施することとし、その場合でも施

肥の深さ、位置など濃度障害を起さない工夫が必要です。

おわりに

昭和53年度の気象は、トウモロコシを播種する5月中旬から収穫の9月下旬までの積算温度で、過去20年平均に比較して235℃も高いまさに異常気象でした。このため熟度も進みましたが、昨年の経験から品種の選択が晩生化したりすることがないよう留意したものです。

なお北海道におけるトウモロコシ品種の一覧表は、本誌第26巻・第10号11頁を参照して下さい。

- 注 1) 積算温度、毎日の平均気温(最高気温と最低気温の平均)を合計したもの
 2) 有効積算温度5月~9月の間の平均気温の10℃以上の温度を合計したもの。例えば140℃のときは4℃。気象条件がよいところでは、5月~9月の積算温度から150日分、1,500℃を差引いたものとはほぼ一致する。
 3) 安宅一夫:F₁トウモロコシの適期刈による良質サイレージの調整とその給与効果、牧草と園芸、第26巻第10号

たばこ栽培における 緑肥作物の利用について

日本専売公社 岡山たばこ試験場 垣江竜雄

はじめに

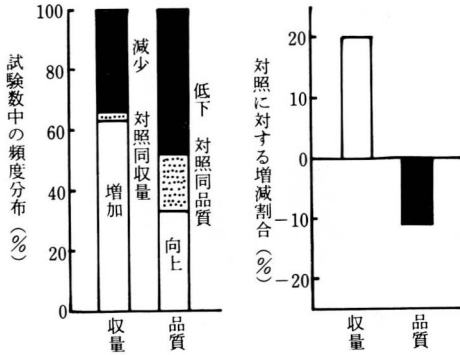
堆肥がたばこの安定的生産に役立っていることは古くから知られている。ところが近年、農村労働力の不足から堆肥の生産が減少したことや、また規模拡大によって必要量確保のための堆肥材料の不足もあって堆肥投与量は激減しており、加えて連作畑の増加、土壌消毒の強化などから地力低下が著しく優良たばこの生産を脅かしている現状

にある。これに対処するため緑肥の鋤込みに関する多数の試験が全国各地で実施され、その成績を踏まえて普及が進められ、それなりの成果をあげてきた。しかし、問題点も提起された。

そこで本稿では、今日まで実施された知見に基づいて緑肥の有効な利用法を考えてみたい。なお、たばこ栽培用に適当と思われるいね科作物に絞って述べる。

I 緑肥がたばこの収量と品質におよぼす影響

昭和38年から51年にわたって全国的規模で行われた131例の試験結果から、収量と品質に与え



試験数 131例 (昭和38年~51年, 原料本部) 9年間連用試験の平均 (昭和38年~46年, 滝ら)
 図-1 緑肥施用がたばこの収量と品質 (kg当たり価額) におよぼす影響

る影響をみる。図-1は緑肥が生草で10a当たり1,000kg以上施用された試験例について慣行に対する収量の増減と品質の高低を頻度分布で示した。緑肥の施用により収量は増加するが、品質は低下する試験例が多い。また、9年間にわたってたばこの連作と緑肥の連用を行った試験結果においても図-1に示されているように収量は増加するものの品質は低下する。緑肥が収量と品質におよぼす影響は、鋤込み量、時期および土壌やその地域、年次の気象によって異なるであろうが、総括的にみると収量は増加するが品質を低下させることは明らかであろう。

II たばこにおける緑肥の堆肥代替性

緑肥を有効に利用するためにはその性質を知る
 表-1 緑肥ならびに堆肥の組成

	乾物歩留 (%)	原物当たりの成分含有率 (%)					C	C/N
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO		
緑肥(畑栽培)*	13.8 (9.9~19.8)	0.46 (0.23~0.75)	0.12 (0.07~0.16)	0.69 (0.52~0.96)			3.8 (3.0~4.4)	10.4 (6.1~14.1)
緑肥(ポット栽培)**	19.6 (14.3~24.1)	0.43 (0.33~0.59)	0.06 (0.03~0.09)	0.63 (0.53~0.85)	0.17 (0.11~0.31)	0.09 (0.05~0.17)	7.8 (5.1~9.6)	18.2 (14.5~28.3)
堆肥***	36.8 (20.5~62.0)	0.54 (0.21~1.08)	0.24 (0.05~0.70)	0.43 (0.07~1.11)	0.63 (0.14~1.90)	0.22 (0.05~0.66)	7.7 (1.3~18.4)	15.6 (9.6~24.5)

() 最小~最大値

* 大麥2点、ライ麦5点およびエンバク3点、計10点の平均値

** いね科9種類の平均値、同一施肥量で温室栽培した。(松沼ら、昭和44年)

*** 千葉・神奈川県、70点の平均値(秋谷、1969)

必要がある。本項では堆肥と比較して、その相違を明らかにする。

1 緑肥の組成

緑肥と堆肥の成分を表-1に示した。緑肥の生草中成分を堆肥と比較すると、窒素含有率は堆肥に似ているがカリは高く、反対に苦土、石灰、リン酸は低い。緑肥の成分は作物の種類、栽培法、刈取り時期によって異なるが、とくに刈取り時期の早いものに窒素含有率が高い。

2 たばこによる緑肥成分の吸収

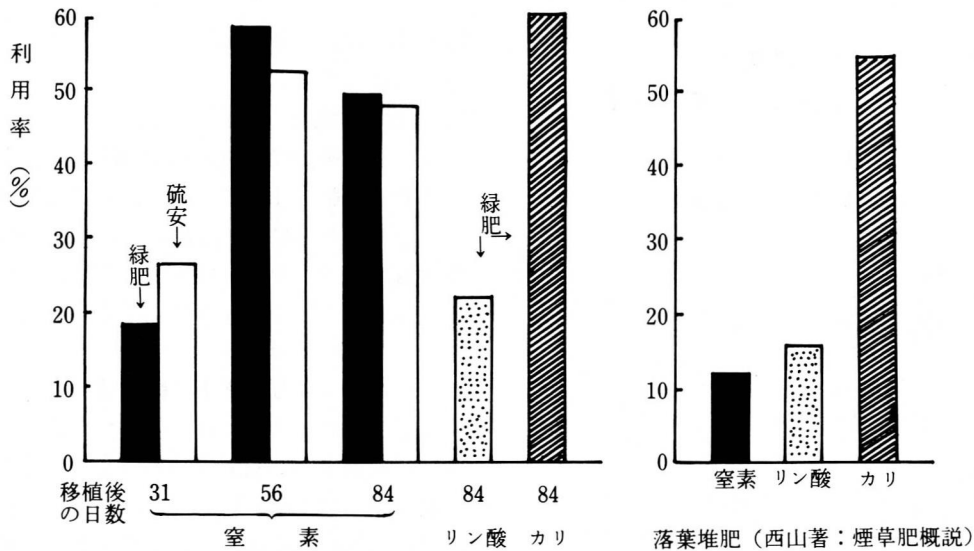
重窒素で標識された緑肥窒素ならびにリン酸、カリの利用率が図-2に示されている。また、落葉堆肥成分の利用率も比較のため併記した。緑肥窒素の吸収は硫酸に比べて劣らず、とくに硫酸が生育初期に吸収されやすいのに対し、緑肥窒素は後期において吸収が高い。リン酸、カリについては、堆肥の場合と同様カリの肥効が顕著である。堆肥成分の利用率と比べて窒素の肥効が緑肥で著しく高い。

3 緑肥の分解経過

緑肥と堆肥の分解経過を窒素の無機化により調べられ、その結果が図-3に示されている。エンバクあるいは堆肥をポリバックに詰め11月21日に畑に埋没し、以後1カ月ごと調査が行われた。堆肥の無機化は20%以下で年間を通じて大きな変化はないが、緑肥の場合6月21日の7カ月後ピークを示し無機化率も50%に近い。すなわち、緑肥は堆肥に比べ分解率が高く、そのうえ分解が遅くまで続く特徴を有する。

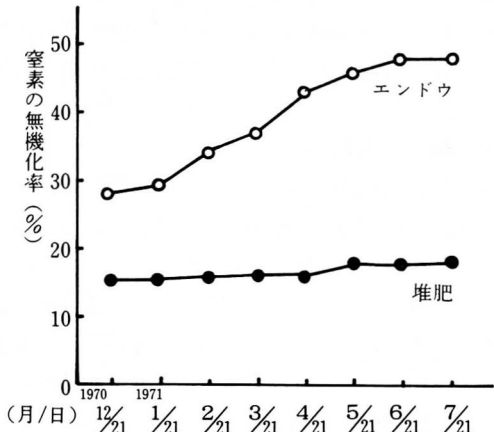
4 土壌におよぼす緑肥連用効果

たばこ連作地における緑肥連用効果を7年間にわたって調べた結果が図-4に示されている。エン



(15N 標識大麦を使用, ポット試験, 滝ら, 昭和39年)

図-2 緑肥成分の利用率



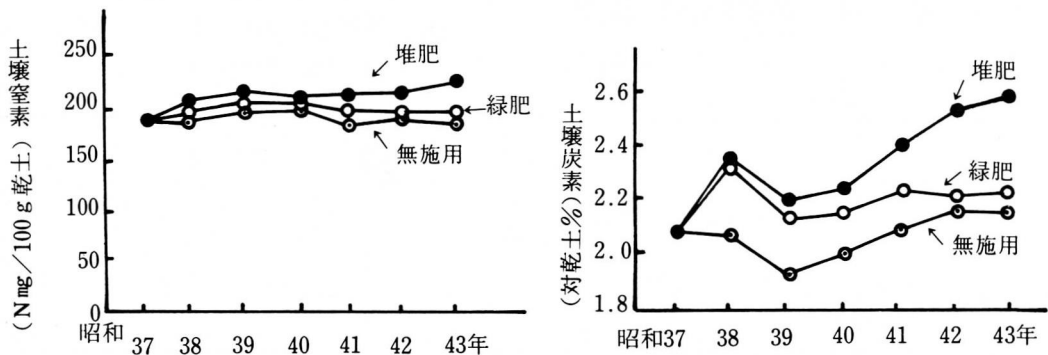
(ポリバック法, 鋤込み1970年11月21日, 松沼ら)

図3 緑肥の分解経過

バク 2,000 kg を連用すれば, 有機物を施用しない土壤に比べ窒素や炭素を増加させる効果は認められるが, 堆肥 1,000 kg には及ばない。また, 土壤 pH は緑肥連用により堆肥の場合よりは低下させる反面, 置換性カリや硝化能は高まることも明らかにされている。

5 緑肥による腐植の補給

松沼らは土壤腐植の消耗量を培養実験法で調べ, 地力維持に必要な緑肥量を試算した。その結果によれば, 土壤腐植の減耗量は黒ボク土壤で年間 10 a 当たり 139 kg, 第3紀土壤では 125 kg と推定され, これを緑肥で補給するとすれば, 緑肥の炭素含有率と分解率を考慮して, 黒ボク土壤では生草 2,700 kg, 第3紀土壤で 4,400 kg が必要なが



(黒ボク土壤, 緑肥大麦 2,000 kg/10 a, 堆肥 1,000 kg/10 a, 滝ら)

図-4 たばこ連作地における緑肥連用効果

算出された。すなわち、地力維持には3,000~4,000 kgの緑肥鋤込みが必要であり、さらに地力の向上を目標にとれば、それ以上の投与を要する。

以上、緑肥と堆肥の相違を要約してみると、緑肥は堆肥に比べ、カリ成分に富むが石灰苦土などの塩基に乏しいこと、窒素の利用率が高く、分解が遅くまで続き肥効が後期に現われやすいこと、緑肥2,000 kgは堆肥1,000 kgには及ばず、地力維持のためには3,000~4,000 kgの投与が必要なこと、などが明らかにされた。緑肥の鋤込みによって収量を高め品質を低下させた原因には、窒素過多と分解遅延による作の大型化と晩作が主因と考えられる。このことは全国各地で実施された試験においても観察されている。

III たばこ作用緑肥作物の栽培法

たばこ栽培への利用に先だって、たばこ作に適した緑肥作物の栽培法について述べる。

1 緑肥作物の選定

緑肥として利用される作物は多種類にのぼるが、たばこ用となると制約がある。たばこ産地は沖縄から東北地方まで広範囲に分布するので、その地方の土壌や気候に適した作物を選定しなければならない。また、たばこの栽培体系からみて初秋播種、晩秋刈取りが適しており、生長期間が短い

で生長が速かで生草量の多いものを選ぶ。さらに、たばこに共通の病気を持つ作物は病原菌の伝染源となるから適さない。一方、窒素含量はむしろ低く堆肥代替性の高いものがよい。一般に、エンバク、ライムギ、ソルゴー、ハイブリッドソルゴー（スーダングラス×ソルゴー）などのいね科作物の利用が多い。

2 緑肥作物の栽培法

畑に余裕があれば作物に適した土壌と時期を選んで栽培できるが、通常はたばこの前作あるいは後作として栽培され、初秋に播種し晩秋に刈取る体系がよい。表-2は上述の栽培体系列を示した。播種は9月上旬が適しており、降雨後に実施すると発芽が早い。一般に、播種期は早いほど生草量は多いが、8月では降雨量が少なく土壌が乾燥して発芽率が低くなる。夏作物のソルゴーは気温が低くなると伸長が進まず生草量が得られないので早い時期に播種する。播種量はエンバク、ライムギで10 a当たり10 kg程度、ソルゴー、ハイブリッドソルゴーで2~5 kgとされている。播種法は条播、散播のいずれでもよいが、散播は労働力の軽減には良いが発芽率が低くなるので播種量はやや多めとする。播種後は軽く覆土する。肥料は無施用でも肥沃な土壌では栽培可能であるが、通常窒素で数kgから10 kgまででよい。多過ぎると残存し、

表-2 緑肥の栽培例

地域	種類	播種		施肥		刈り取り時期	生草量 (kg/10a)	場所、土性	
		時期	量(kg/10a)	方法	肥料 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (kg/10a)				方法
九州	エンバク	昭和50年 10月4日	5	条播	ニュートップ 10kg	基肥	11月20日	2,970 (草丈50cm)	臼杵、壤土
	エンバク	昭和49年 9月15日	10	条播	6-6-5	基肥	播種2か月後	茎葉 2,380 根 640 (68cm)	杵岐、 玄武岩壇壤土
	ソルゴー	昭和49年 9月15日	5	条播	10-10-8	基肥	播種2か月後	茎葉 4,150 根 1,880 (86cm)	島原、 火山灰砂壤土
中国	ハイブリッド ソルゴー	昭和53年 9月6日	3	条播	4.2-3.3-3.3	追肥	10月30日	茎葉 3,640 根 890 (160cm)	玉島、 花崗岩砂壤土
北陸	エンバク	昭和40年 9月3日	10	散播	10-4-4	窒素は 基追、6:4	播種79日後	茎葉 1,560 根 370	1,930 加賀、砂土
	エンバク	昭和40年 9月3日	10	条播	9-7-6	基肥	播種84日後	茎葉 2,170 根 650	2,820 敦賀、壤土
関東	エンバク	昭和49年 9月15日	15	散播	9-0-0	基肥	11月16日	2,500 (50cm)	佐渡、 第3紀壤土
関東	エンバク	昭和51年 8月28日	10	散播	無肥料	基肥	11月2日	茎葉 1,750 根 1,120 (55cm)	2,870 真岡、壇壤土
	エンバク	昭和51年 9月5日	8	散播	くみあい化成 50kg	基肥	11月29日	茎葉 1,700 根 800 (48cm)	2,500 烏山、壤土
東北	ライムギ	昭和50年 8月28日	12.8	条播	くみあい複合 リン加安、N5kg	基肥	10月23日	2,010 (53cm)	
	エンバク	同上	同上	同上	同上	基肥	同上	2,780 (87cm)	船引、壤土
北	ライ麦	昭和49年 9月4日	10.4	散播	3.4-3.4-3.4	基肥	10月27日	3,580 (63cm)	六戸、砂壤土

たばこ作の場合悪影響がでる。塩素を含んだ肥料は使用してはいけない。刈取りは早過ぎても生草量が少ないし、遅すぎるととくに根茎部が粗硬になり炭素率も高くなって分解し難くなるので、遅くとも11月中に終了することが望ましい。

IV たばこ栽培における緑肥の施用法

1 緑肥の単用

緑肥を堆肥の全量代替として鋤込む方法である。品質に与える影響が大きく推奨できない。

2 堆肥との併用

緑肥の鋤込量が少ないと地力維持の効果は小さく、反対に多いと品質に与える影響が大きい。この危険を軽減するため堆肥の不足を補う量を施用する方策がある。通常堆肥施用量の $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ 程度の代替が良い。この場合の緑肥の鋤込量は堆肥の2倍とされているが、図-4が示すように不足気味である。

緑肥の鋤込みは、通常次のように行われている。緑肥の伸長が十分でない場合は刈り倒さず鋤込む場合もあるが、一般的には刈り倒し半乾状態にして鋤込む、北陸のように天候の悪い地方では刈り倒さずに直接鋤込む方が作業手順上便利とされている。まず、ロータリで緑肥を粉碎し、つぎにロータリまたは鋤で土とよく攪拌する。一方気候の良い地帯では刈取り後そのまま数日間乾燥させ鋤込む。茎葉が長い場合には寸断して短くすると腐熟も早く、後の作業も容易である。鋤込みは鋤を用いて反転し、さらに適当な時期に2~3回行う。鋤込時に10a当たり100~150kgの石灰を散布すると分解の促進と酸度の矯正に役立つ。鋤込みは深過ぎると温度が低く、一方浅過ぎても乾燥のため腐熟が進まない。鋤込みは11月中・下旬までとし、たばこの移植までに十分腐熟させておくことが肝要である。

堆肥併用においても代替量が多ければ品質劣化の影響は免がれない。肥沃な土壤での減肥も考えられる。

3 緑肥を堆肥化して施用する方法

緑肥は堆肥化して施用するのが最上の良策である。刈取った緑肥は、生のままあるいは乾燥後使用できる。刈取り直後のものは積込みに際して水

分過多にならないよう留意する。未成熟の水含有量の高い緑肥では積込時の水分添加なしで発酵が可能である。

日本専売公社、大隅葉たばこ生産事務所管内では、ソルゴーを材料とした堆肥作りが推進されている。その大要を紹介する。すなわち、8月上旬播種栽培したソルゴーは10月末刈取り(生草量は4,000kg)1日放置後3~5cmに裁断する。これを20~30cmの層に積み適量の水と硫酸を添加混合する。この要領で順次積み上げ、最後にビニール布で覆い腐熟させる。3週間後切り返し、不足する水分を補給しながら再び堆積する。以後2~3週ごと切り返しを行えば、2月上旬には完熟堆肥となる。完熟すれば暗褐色になり、悪臭がなく、手触りが軟かく、容易にねじ切れるようになる。

岡山たばこ試験場のハイブリッドソルゴーを用いた堆肥化の例では、生草3,600kgの材料に米糠30kgを窒素源に用いた。

なお、たばこの品質は塩素により著しく劣化するので、塩素含量の高い堆肥は1年間野積みして使用する。塩素は容易に流亡するが窒素は心配するほど流亡しない。むしろたばこ栽培用には肥料成分の濃厚でないものが好まれる。

おわりに

たばこは嗜好品であって、とくに品質が重視されている。本稿は品質重視の見地から緑肥の利用法について述べた。たばこ用堆肥として具備すべき条件は、1)窒素成分、ことに可溶性窒素成分の低いこと、2)塩素含量の低いこと、3)腐熟が完全であること、4)土壤の物理的改善に効果の高いこと、などがある。この意味から樹木の落葉を主体とした窒素成分の低い完熟堆肥が推奨されてきた。緑肥も上の条件に則り、より有効な利用の検討がなされなければならない。

また、緑肥を利用して土壤中に集積した有害物を除去することも可能であろう。たばこの場合、土壤中に集積した塩素の除去についての検討がなされている。

なお、緑肥の堆肥化については、専売公社大隅葉たばこ生産事務所の教えを受けた。ここに深謝する。