

# 野菜生産に対する緑肥作物の栽培と鋤込み

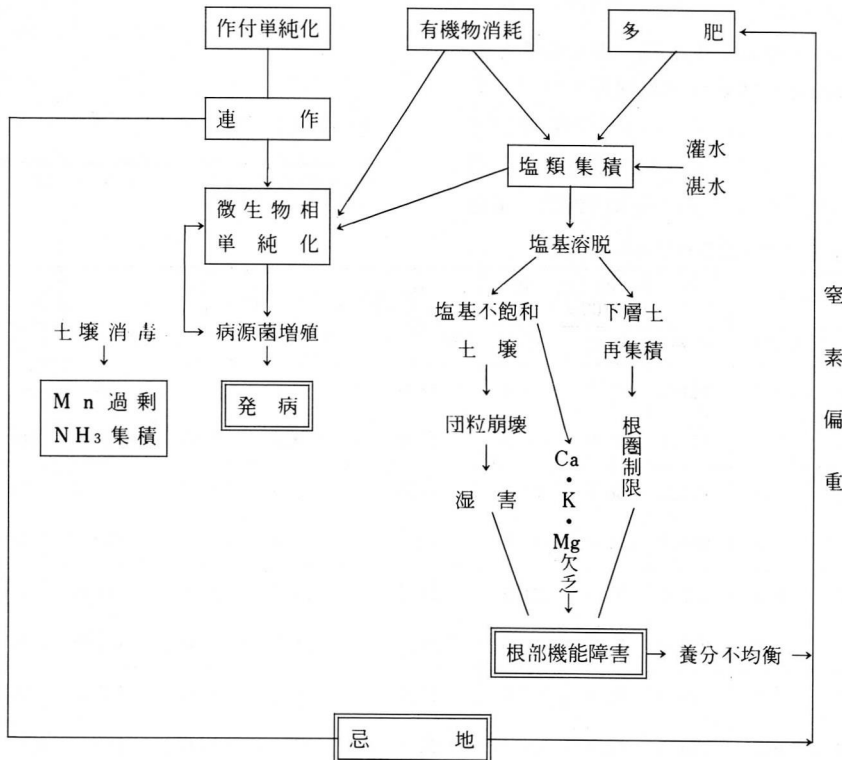
奈良県農業試験場 野菜花卉課 技師 木村 雅行

## はじめに

昭和40年代におけるわが国の野菜生産は、選択的拡大農政路線に沿った、特定品目集中型の主産地形成によって支えられた。この傾向は、50年代に入ってもまだ大きくは変わっていない。主要産地での作付様式や技術の特徴は、施設栽培の比重が急増したことと、経済性の高い品目の多年連作である。連作は、施設・露地ともに共通した問題で、連作を可能にするための技術対応として対病性品種の育成・土壌消毒・有機物投与や深耕による土

壤改良などいくつか挙げられ、個別の技術研究もかなり進んでいる。連作障害の発生機構は、第1図のように概括されるが、現場ではさらに他の要因も加わって複相した深刻な状況にある。

筆者も、たまたま数百ヘクタールのイチゴ施設産地で、広義の連作障害に遭遇したのであるが、後述のように、イチゴ休閑期における禾本科緑肥作物の導入が地力維持と生産安定に有効なことを確認した。試験は昭和46年に着手し、緑肥は産地にも普及した。その後、図表でも引用させていただくような他事例も続々と現われ、今や野菜安定



第1図 連作障害の発生機構

(奈良農試・藤本)

第1表 ハウスの夏期休閑期における飼料作物栽培成績

(昭和48年 福井農試)

種類	草丈 cm	1㎡当たり 株立数	1株重量 g	a 当たり生草収量		乾物率 %	a 当たり乾物収量		電気 伝導度 1.42 mΩ
				重量 kg	同左比 %		重量 kg	同左比 %	
裸地									
デントコーン	136	21	134.5	283	100	9.4	26.6	100	0.22
ニューソルゴー	138	405	12.6	510	180	11.9	60.7	229	0.19
(ハイブリッド) ソルゴー	118	218	20.1	438	155	9.2	40.3	152	0.27
(スイート) ソルゴー	144	161	25.9	418	147	9.4	49.3	185	0.20
(グリーンソルゴー)	154	106	45.3	480	170	11.3	54.2	204	0.27
ソルダン	142	219	23.1	505	178	12.6	63.6	239	0.28
ハイスーダン	122	735	6.1	445	157	14.0	62.3	234	0.22
スーダックス	141	278	14.2	395	140	13.5	53.3	200	0.16
(スーダン) グラスバイパー	145	529	9.6	510	180	13.5	68.9	259	0.23

注：は種7月2日。刈取り8月2日。1区7.2㎡2連制。電気伝導度測定は土：水5

生産にとって欠かせぬ手段となった感もある。ここでは、筆者らの経験以外からも資料を求めて、野菜づくりに対する緑肥の効果と実用上の留意点を要約してみたい。

### I 緑肥の種類

野菜生産とくに施設では、休閑期間をなるべく短かくして土地利用率を高めたい。したがって、一定期間での乾物・粗繊維生産量、根群特性と吸肥力、栽培と鋤込みの難易などが選択上のポイントになる。筆者らは、デントコーンを当初手掛けたが、倒伏しやすいのでソルゴーに変更した。第1表は、夏季1カ月間での各種禾本科緑肥の生育

で、10 a 当たり乾物生産はスーダングラス・バイパーが689 kgで最高となっている。また、第2表には、秋～春の露地用緑肥として、ライムギとイタリアンライグラスの生草・残根量を見ること

第2表 秋～春緑肥の生草と根量 (1963愛知農試・嶋田)

作物名	チッソ 施用量 kg	生草 t	乾物 t	残存根量 (乾物) kg	根量に相当する イナワラの量 (水分20%)換算 kg
ライムギ	30	7.26	1.5	558.8	698.5
イタリアン ライグラス	30	7.55	1.5	1,417.5	1,771.9

●水田10 a からとれるイナワラの量は約500kgだから、イタリアンの根量はその3倍以上

第3表 緑肥作付したイチゴ連作ハウスの土壌変化

(奈良農試)

ハウス No.	項目 年度	PH		置換性塩基 (mg/100g)			有効態 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	C E C (me/100g)	腐植 (%)	T - N (mg/100g)	三相分布(%)		
		H <sub>2</sub> O	K C L	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O					固相	液相	気相
1	45	6.1	4.7	124.5	31.3	14.4	14.0	8.0	1.59	93.8	42.4	22.9	34.7
	51	6.4	5.5	175.7	51.9	24.9	25.2	9.2	2.03	114.1	40.3	31.1	28.6
2	45	5.9	4.6	122.3	38.7	14.5	14.5	8.5	2.67	112.5	40.5	23.0	36.5
	51	6.7	6.3	266.7	51.9	37.6	45.0	10.8	2.84	150.5	39.8	30.2	30.0
3	45	6.7	5.9	187.4	27.4	24.5	24.5	10.2	1.98	124.6	42.2	23.5	34.3
	51	6.8	6.0	266.0	51.4	41.5	38.4	11.1	2.98	164.9	41.8	28.8	29.4
4	45	6.3	5.3	175.0	22.6	17.5	17.5	9.4	1.98	103.6	38.8	20.9	40.3
	51※	6.6	5.7	194.6	47.9	25.5	26.4	9.1	1.95	120.4	54.6	35.4	10.0

注 ※は51年度土地利用は水田

できる。根による下層土耕転作用から、後者は、さしずめ強力緑肥ともいえる。

鋤込みは、専用機でなくても耕転機で処理できると便利で、第1表の例はすべて耕転機が使用できる。

## II 緑肥栽培・鋤込みの効果

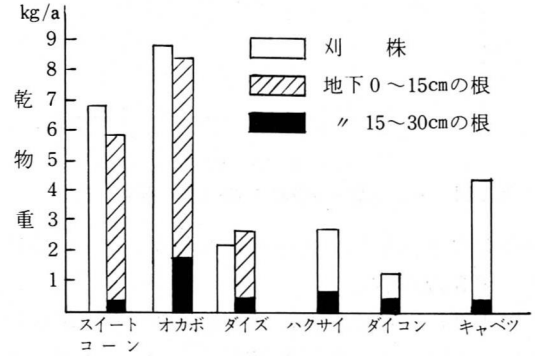
1. 土壌の変化……第3, 4表には、筆者らが行なったイチゴ連作ハウスでの緑肥栽培・鋤込み結果を示した。第2図にも、これらと同様の傾向が明示され、全炭素・全チッソ・カリが増加するのに対し、石灰・苦土が減少する特徴がみられる。

野菜は、刈株や根量が少ないうえ、施肥量が非常に多い(第3図)。多肥傾向は、皮肉にも連作で生育が悪くなると一層強くなり、下層土は特に酸性化する(第4図)。塩類集積も多い。さらに、露

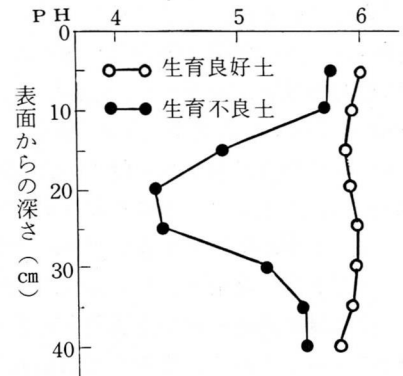
第4表 イチゴ連作ハウスの地力年次別推移(第3表の)

項目 ハウス 年度	投入作物	P H		CaO (mg/100g)	MgO (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	置換性 K(%)	水溶性 K(%)	T-C %	T-N (mg/100g)	
		H <sub>2</sub> O	KCl								
1	45	-	6.1	4.7	124.5	31.8	14.0	14.4	5.8	1.59	93.8
号 ハ ウ ス	46	青 刈 とうもろこし	6.4	5.4	160.2	34.8	16.0	20.6	6.0	2.23	
	47	青 刈 とうもろこし	6.6	5.6	203.3	38.8	24.0	22.8	6.7	1.88	
	48	青 刈 ソルゴー	6.6	5.7	181.3	29.1	12.8	25.4	6.2	2.31	113.5

地で大型機械を多用すると、踏圧による土壌硬化・ち密化が意外に進む。このような土壌劣悪化に対して禾本科緑肥は、根群分布・養分吸収特性など野菜と全く対照的な性質をもつので、栽培するだけでも是正効果をもつし、鋤込みがさらに有機質

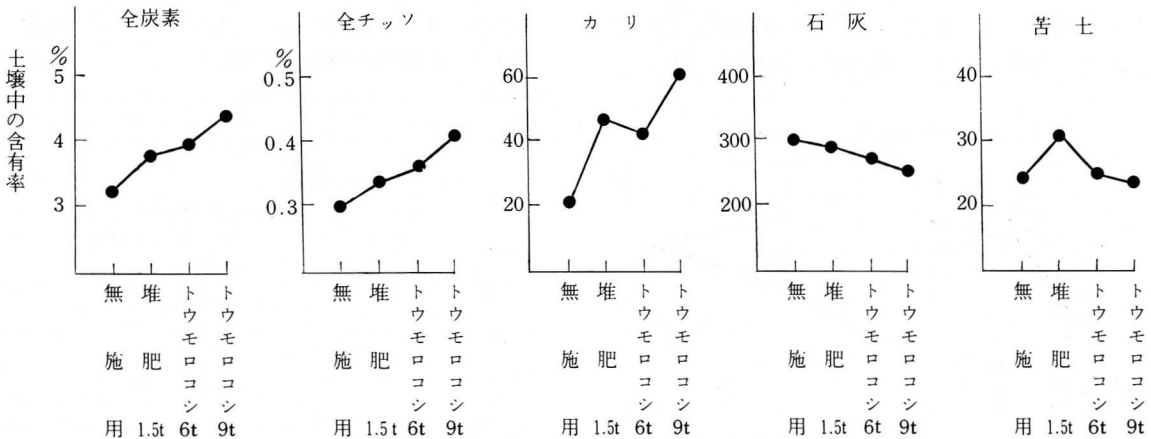


第3図 野菜と他作物の刈株根量の比較 (大久保)

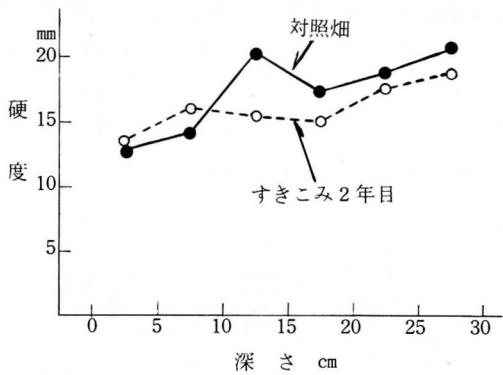


第4図 野菜連作による下層土の酸性化(地下10~25cmの酸性化が激しい) (大久保)

(トウモロコシ3年連用, 野菜1作付後, 土壌0~15cm) mg/100g 乾土



第2図 緑肥鋤込みと土壌養分の変化 (白崎)



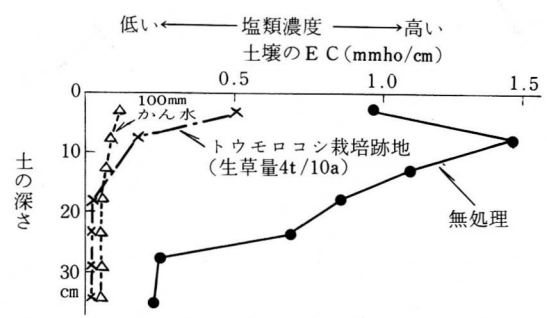
第5図 デントコーン鋤込み畑の土の硬さ (鈴木)

補給をなす。デントコーン鋤込みによる土の膨軟化は第5図に示した。

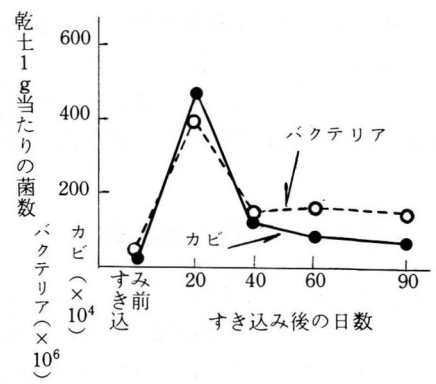
第1図にある連作障害発生機作のうち、施設内では、多肥による塩類集積害が大きい。通常、灌水・灌水による洗い流しや作土入れ換えによって対応しているが、ここで緑肥栽培効果が著しく発揮される。前掲第1表と第6図には、緑肥作後の塩類濃度低下が鮮やかで、特記したいのは20~30 cmの下層土での効果である。灌水よりもトウモロコシ作付の方が有効な手段でいわば除塩作物ともいえる。イチゴのように対塩性が極めて弱い作物では、前作に施肥量が多いナス、トマト、キュウリなどが入った場合にこの効果が利用できる。

次に緑肥鋤込み後の土壤微生物相の動きを第7図にみる事ができる。カビ類が減って、細菌が増加するのは作物根にとって好ましい状態であると強調する説もあって見落せない傾向である。

2. 野菜の生産安定・品質向上効果……筆者らのイチゴに関しては、緑肥3年連続作付後に、当初より3割の増収をみた(宝交早生の促成で、10 a 当



第6図 緑肥による除塩効果 (愛知農総試)



第7図 緑肥鋤込み後の微生物相 (大久保)

たり収量は2.6 t)。また、前述のように、前作の多肥残効でイチゴの植付けが危惧される事例に適用して好結果を得た農家も多い。

次に、他作物の例を挙げておく。キャベツでは長屋氏による第8図の組合せで、第5表の結果がある。また、白崎氏は第9図のような葉・根菜で1作目のダイコンを除いて、全て好結果を得ている。

なお、北海道では、野菜ではないがビートでの効果を鈴木氏が報告しており、寒地事例として注目される(第10図)。

### III 実際上の留意点

1. 緑肥栽培……施設内と露地、種類と目的(例えば短期間で除塩する)、栽培許容期間などによって種々の工夫が可能で、ここでは各論に入り得ない。露地では、第8図の長屋氏による第6表のソルゴーが参考になろう。施設内では、肥料残効が多く、栽培期間が1~2カ月に限られるので相当な密播が行なわれる(露地の3~5倍)。ビニール被覆

第8図 緑肥作物と輪作の作付体系 (長尾)

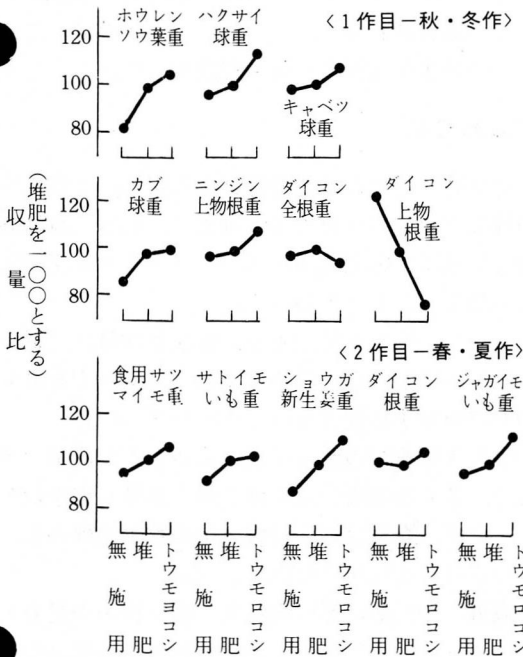
月	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	△	△	△	△	△	△	△	△	△
II	△	△	△	△	△	△	△	△	△
III	△	△	△	△	△	△	△	△	△

×は種 △ 定植 ▨ 収穫

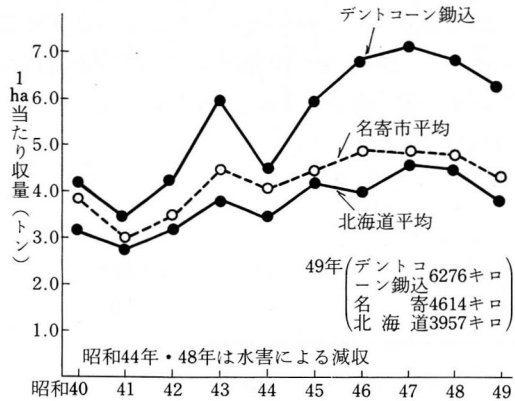
第5表 ソルゴー作付後のキャベツ収量 (長尾)

調査項目区別	収量	外葉重	根重	計			
				大	中	小	個
慣行区	3,976	4,568	507	11	15	18	44
ソルゴー細断すき込み	5,133	5,156	548	17	14	13	44
ソルゴー細断すき込み区	5,455	6,018	732	14	15	15	44

注 重量, 外葉重, 根重は44株調査を10a当りに換算  
 玉の大きさは17cm以下, 中は16~17cm, 小は16cm以下  
 品種 うじしお  
 定植 51. 9. 18  
 調査日 52. 2. 28 (収穫は若切りとした)  
 すき込みの深さ 30cm



第9図 緑肥鋤込みと野菜の収量 (白崎)



第10図 デントコーン鋤込みによるビート増収 (鈴木)

たままの方がC-4植物ゆえに生育量は大である。

なお, トマト・メロンなどの立毛中に緑肥を播種しておき, 緑肥の生育期間を少しでも長くする方法がある。初期生育がおそいからでもある。

メイチュウ, ヨトウなどの虫害発生をも予想しておく方が無難である。

2. 刈取り・細断・鋤込み, ……ソルゴーでは, 出穂期になっても耕耘機による作業が可能である。筆者らは, 写真のようにフレールモアで細断後, 3~4日間自然乾燥させてから耕耘機で鋤込んでみた。できればブラウ耕が望ましい。なお, 鋤込みの時期は, 次の野菜定植期をよく考えて, 分解のための期間をとる必要がある。緑肥の土中における分解は, 第11図にみるとおりで, 野菜の種類にもよるが1~2カ月の分解期間をおきたい。これに関連して, 筆者らは, 第12図のような体系を採用することがある。約20日間のハウス密封によって, 緑肥分解は急速に進み, フザリウムその他の土壤病害虫も完全に死滅する(37℃以上約2週間で初期は水分飽和状態が望ましい)。緑肥作付によって土壌微生物相が変化するとはいえ, 土壌伝染性の病害を充分に抑えきることは困難である。温度条件が得られる東北地方以南で試されては如何であろう。ハウス密封前に, 緑肥以外に生ワラ・

第6表 ソルゴーの栽培作業概要 (15a) (長尾)

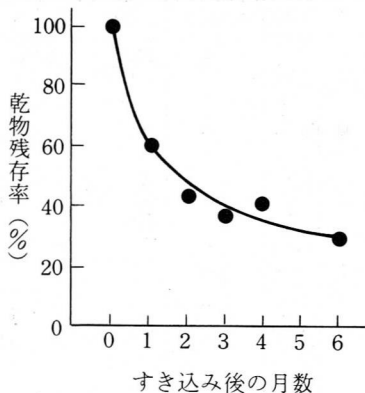
作業名	月日	作業時間	作業内容
耗起整地	4.	1.00	27psトラクター, ロータリー耕耘碎土
播種	5. 9	15	10a当たり 3kg散播
基肥施用	〃	2.00	園芸化成あつみ120kg, 溶磷80kg, 苦土石灰160kgを全面散布
覆土	〃	1.00	27psトラクター, ロータリーで浅く
追肥	6.17	30	NK化成, 80kg全面散布
刈取り	7.20	30	フォーレージチョッパー(75psトラクター)で細断, 全面散布
改良剤散布	〃	1.30	熔磷300kg, 全面散布
耕耘すき込み	〃	5.00	デスクブラウ(75psトラクター)で30cmに細断したソルゴーをすき込む
計		11.45	

オガクズその他粗大有機物を多量に投入できるので、施設内での短期地力培養法である。

3. 野菜の植えつけと管理……緑肥未分解の場合は、各種有機酸・チッソ飢餓・乾燥の複合作用で生育不良となる。ダイコンでは、岐根が多くなり商品価値が落ちるので、緑肥作後の第1作を避けるべ

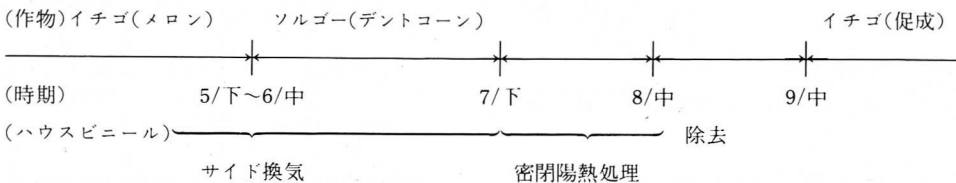


イチゴ大型ハウスでのソルゴー栽培とフレールモアによる刈取り、細断(奈良農試・1975年8月)



第11図 デントコーンの土中分解

第12図 ハウスでの緑肥作付と太陽熱による土壤消毒



(奈良農試)

きだろう。

緑肥の鋤込み量が多く、且つ粗繊維が多くなるほど乾燥害が出やすいので、イチゴの根など干害を受けやすいものでは多い目の灌水が必要になる。

施肥については、一般的傾向として石灰・苦土の補給に注意したいが、施設内では、逆にこれらが過剰になっている例が少ないので、土壌診断を是非励行すべきである。診断にあたっては、下層土もかならず含める。果菜類の施設では、緑肥作付後でもイチゴ、メロンには無肥料で充分なケースを見受ける。

害虫では、コガネムシの幼虫が増える事例がいくつか報告されるし、ハタナメクジが繁殖してイチゴの果実を食害する苦い経験をした。

### おわりに

野菜連作地における緑肥作の効果は、この短い拙稿では述べきれぬほど顕著で、地域・露地施設とも適用・応用範囲が汎い。今後ますます導入例が増えることでもあろう。

しかし、観点を変わると、緑肥を作付け、鋤込む必要が生じたわが国の野菜生産のあり方そのものを問い直す必要はないだろうか？

中央市場偏重の流通機構に密着した大産地の圧力で、多くの地場野菜産地や地方品種が姿を消した。元来、野菜は地場消費、地域圏供給性の強い筈のものではなかったか。

最近、技術的にも田畑輪換、輪作体系の見直しが生じつつあるが、産地の現場に立ち立つ複雑な心境である。障害対策技術など所詮本質的にはボロ屋にペンキを塗るようなものと考えざるを得ない。食生活や健康面から、野菜とは何かについて、栽培技術以前に、もう少し深く掘り下げてみたい。