

可能と考えられるので、11月下旬～12月上旬収穫は原料集荷の面では最も適するものと思われる。

6. 結 言

宮城県の甜菜栽培では5月上旬以前の播種では生育が正常を欠き、茎葉重・菜根重及びレフブリックスの推移がいずれも二頂曲線を描き菜根重量は多いが、含糖量が少ないので製糖原料としては不適當で、播種期をこれより遅くすると正常な生育が行われ良品の生産が可能であって、この場合の播種期は6月上旬が最適し、収穫は11月下旬～12月上旬が最も良いことが判った。従って宮城県に最も適する甜菜栽培期間は生育相の面から見て6月上旬～11月下旬～12月上旬であることが判ったが、さらに畑利用・労作業の配分及び原料集荷等の面から検討を加えると、畑利用並びに労作業の両面からともに播種期が早すぎて適当でないことが指摘される。従って播種期操り下げの可能性の検討または移植栽培・或いは間作播種などの検討を行なって、畑利用率の向上・労作業配分の合理化を図らなければならない。

参 考 文 献

- 1) 西村修一編. 1957. 特用作物. 農山漁村文化協会発行.
- 2) 宮城県. 1958. 甜菜糖企業化準備基本調査書.
- 3) ハンス・リユーデッカー著. 石橋俊治訳. 1959. 西独逸の甜菜栽培. 日本甜菜糖業協会発行.
- 4) 北海道大学甜菜研究会編. 1959. 甜菜. 博友社発行.

脚注：1. 第2図及び第6図に見られるとおり年次差が認められ、主としてこの期間の気温が影響するものと思われる。

2. この時期になぜ糖分が高まるかについては甜菜の生育過程と、これをもたらした気象条件との因果関係及びこの時期の気象条件と糖分形成の関係を明らかにすることによって知らなければならないが、不明の点が多いのでここではふれないことにする。

3. これはビニールトンネルによる保温育苗により或る程度解決出来る。

砂丘地土地生産力増強について

若 松 幸 夫

(山形県農試砂丘分場)

わが国の砂丘地面積は約24万haのうち耕地が約8万2千haといわれているが、その約90%は日本海岸に広がっている。しかも裏日本一帯はいわゆる積雪寒冷単作地帯でもあるので、特に蔬菜・果実の供給地としても砂丘地の存在は極めて重要性があり、見逃すことの出来ない開発地ともいえよう。

然しながら砂丘地は土壌的・気象的環境の特異性に起因することから、生産力は極めて低い。

そこで、海岸防災林・耕地防風林・畑地灌漑及び客土・有機物の投入等によって土地条件を整備するとともに、海岸砂丘地帯の畑作改善には砂丘地の特性を活かした営農を確立することが重要であると考えられる。

以上の考えから、当场でも砂丘地の土壌の特性調査・肥培方法及び土壌改良法等に着手しているがまだ試験継続中のものが多く、得られた結果を十分に究明するにはいたってはいないが、2・3の試験を中心にして成績の

一部を報告したい。

1. 砂丘土壌の一般理化学的性質

砂丘土壌を庄内分場の土壌(砂壤土)と比較したのが第1表である。

すなわち、砂丘土壌の組成は2.0～0.25 耗の粗砂が90%を占め、透水速度は極めて早く、毛管上昇速度は10厘まで上昇するには速やかであるが、その後は急におそくなる。

第1表. 砂丘土壌の性質
1. 理学的分析

項目	礫	粗砂	細砂	微砂	粘土
	mm	mm	mm	mm	mm
場所	2.0以上	2.0～ 0.25	0.25～ 0.05	0.05～ 0.1	0.01以下
砂丘分場	—	92.3	4.3	0.4	3.0
庄内分場	0.2	10.0	59.0	15.0	15.8

2. 化学的分析

場所	項目	土性	水分	全窒素	全酸度	可溶性 磷酸	可溶性 加里	吸収率	
								窒素	磷酸
砂丘分場 庄内分場	砂土 壤土		1.31	0.026	6.2	0.013	0.012	55.0	145.4
			3.23	0.126	29.1	0.051	0.035	246.8	622.5

また窒素・磷酸及び加里の含量はともに少なく、肥料の吸収力も極めて低く、また腐植は1%にも満たない土壌が多く、置換石灰は0.05%にすぎない。

そこで、砂丘地の土壤水分保持上或いは肥効を高める上からも、客土或いは有機物の補給による土地改良は絶対必要条件であり、砂丘地営農の根幹をするものと考えられる。

2. 有機物及び客土の施用による地力増強

将来、客土と有機物投入とが砂丘地の地力増強の意味で混同されているきらいがあるので、両者の効果の質的な差を明確にするために静岡では第三紀頁岩、鳥取では泥炭土及び山形ではベントナイトを供試し、連絡試験を実施している。

まだ試験継続中であるが第2表のとおり、大麦の初年度の成績では有機質並びに客土の効果については明らかでないが、これは客土によって有機物の速効性の分野が抑制される結果と考えられるが、第二年目になると明らかな効果が認められた。

また客土単用区（ベントナイト アール当り75kg）は生産力だけからみれば、堆肥112.5kg程度の効果しか認められず、客土の効果は有機物の併用によって発揮されるようである。

第2表. 有機物及び客土の施用による地力増強試験（収量比）
（1958～1959, 砂丘分場）

区別	項目	大 麦		均一栽培跡作物	
		第一 年 目	第二 年 目	陸 稻	甘 藷
		%		%	
無 処 理 区		100	100	100	100
堆 肥 112.5kg区		102.6	114.3	108.9	118.6
堆 肥 225.0kg区		108.8	132.5	119.0	133.7
客 土 区		101.4	111.3	104.3	124.3
堆肥 112.5kg客土区		108.3	118.3	119.9	121.9
堆肥 225.0kg客土区		110.8	133.1	116.9	131.0

また跡作物に第一年目は陸稻及び第二年目は甘藷の均一栽培を実施したが、前作大麦に多量の有機物を投入した区がすぐれかなりの残効がみられる。

一般に客土は土壤改良と肥培の意味があるが、砂土に

対する客土は水分の保持・投入された肥料の保持及び土壌そのものの塩基含量の増加と緩衝能の増大等の意味から非常に重要と考えられる。

また細田及び高田両氏の報告によれば、砂丘地では単に有機物だけを施用したのでは分解後不安定なB型腐植酸を集積し、降雨等によって容易に流亡してしまい、土壌腐植の増加の点からみれば極めて不経済である。そこで大部分がフミン酸からなる腐植を永く保持させるためには、塩基性塩からなる粘土との結合をはかることの必要を強調している。

3. 緑肥導入による地力増強

庄内砂丘地では客土源が近距離に求められない関係もあって、現在殆んど実施されておらず、経済的にみて個人の力では不可能に近い。

そこで、熟畑化に長年月かゝるとしても、有機物と石灰を多量に施すことにまず着手すべきであると考えられる。

有機物といっても堆肥の生産量には自ら限度があるので、補給源を緑飼料作物に求め家畜の導入と相俟って緑飼料作物導入による地力増強に努めるべきである。

1. 砂丘地に有望と認められる緑飼料作物

昭和29年以来緑飼料作物の選抜を行なってきたが、その結果有望と認められたものは次のとおりである。

菜種・大麦・ライ麦・ベッチ類・タンジャピー・パールミレット・玉蜀黍・甘藷及び落花生の茎葉等である。

また永年作物ではオーチャードグラス・ケンタッキー31フェスキュー・トールオートグラス及びウィピングラブグラス等であった。

2. 緑肥の肥効

有機物の補給源としての緑飼料作物の選定と同時に緑肥を導入する場合のありかたをみるために、堆肥に比較して肥効をみたのが第3表である。

この試験は昭和28年度から同一圃場で輪作形式により各作物を供試して緑肥の肥効をみてきたのであるが、いずれの作物も緑肥の肥効は顕著であって堆肥と同程度の効果を示している。

3. 導入方法

採草地を設けることがなかなか困難な状況にあるので

第3表. 緑肥々効試験(収量比%)

(1953~1959, 砂丘分場)

供試作物 区名	大麦	五月菜	大豆	甘藷	菜種	トマト	茄子	馬鈴薯	菜豆	燕麦	白菜	パール ミレット	むかご	青刈り ライム ギ	平均
金緑堆肥	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
緑肥	102.1	145.6	119.9	115.7	105.1	100	127.6	114.7	136.3	137.3	114.3	114.1	180.0	113.1	124.4
堆肥	101.9	170.4	119.9	117.8	107.8	100.3	145.6	115.5	140.6	138.7	139.6	116.3	191.1	108.6	130.0
供試緑肥	落花生 茎葉	甘藷 づる	青刈り 菜種	青刈り 菜種	パール ミレット	青刈り ライ麦	青刈り 大麦	青刈り 菜種	青刈り 大麦	甘藷 づる	パール ミレット	青刈り 大麦	青刈り 大麦	落花生 茎葉	

第4表. 緑肥導入方法についての試験

1. 大豆≡青刈り菜種

(1956~1958, 砂丘分場)

区別	項目	開花期	成熟期	茎長	分枝	1株莢数	収量比	備考
大豆単作		8.23	10.28	35.3 ^{cm}	3.9	68.1	100%	緑肥播種 9月1日. 刈取り 4月20日. アール当り播種量 186.8kg.
大豆≡菜種		8.23	10.28	34.3	3.9	62.4	98.5	

2. 甘藷≡大麦

区別	項目	茎重	上藷重	同左対 標準比	総藷重	同左対 標準比	備考
甘藷単作		142.7 ^{kg}	192.5 ^{kg}	100%	213.6 ^{kg}	100%	緑肥播種 10月1日. 刈取り 5月10日. アール当り播種量 213.1kg.
甘藷≡大麦		141.6	189.9	98.6	207.9	99.7	

3. 大豆≡パールミレット(無灌漑)

区別	項目	茎長	分枝	1株莢数	子実重	収量比	備考
大豆単作		36.9 ^{cm}	3.9	58.9	16.3 ^{kg}	100%	緑肥播種 6月10日. 刈取り期 7月24日~10月10日. (6回刈取り). アール当り播種量 112.5kg.
大豆≡パールミレット		37.7	3.5	52.4	12.6	77.1	

4. 茄子≡パールミレット(灌漑)

区別	項目	草丈	分枝	収量比	備考
草生普肥区		78.1 ^{cm}	16.1	81.9%	灌漑は7月11日・7月29日・8月3日及び8月23日の4回実施. 草生区はパールミレットを使用. 6月10日播. 刈取り回数6回. 生草量は普肥210.6kg及び多肥254.9kg(アール当り). 増肥は普肥の5割増.
草生増肥区		82.2	17.2	102.8	
裸地区		79.7	17.1	96.5	
敷藁区		87.6	17.4	100.0	

緑飼料作物の導入方法を確立し、普及方式を考慮しなければならない。

そこで間作形式で導入する方法を考え主作物に対する影響を検討したが、夏作物に間作形式で青刈り麦・菜種等を作付けた場合には主作物の減収は殆んど認められない。

たゞ問題になることは、夏季から秋季にかけての緑肥導入方法である。すなわち、夏季の乾燥により間作する場合には両者の養水分の争奪が起り、主作物の減収が著

しい。

しかしながらパールミレットのような再生力の旺盛な緑飼料作物を利用し、数回刈取りを行ない、灌漑と多肥条件を伴えば可能性を見出すことが出来る。

4. 緑肥の残効(地力増進)

地力増強という点については種々の角度から検討しなければならないが、小麦を供試し框ポット(有底3.3m²)で緑肥々効試験を継続してきたが、実施8年目に小麦取り後大豆を無肥料で栽培し、その残効を検定したのが

第5表. 緑肥残効試験(1953~1958, 砂丘分場)

1. 土壌分析の結果(実施8年目)

区名	項目	腐植	全窒素	植付け前土壌 腐植 0.983 全窒素 0.091
金緑堆肥区	肥区	1,014	0.201	
	肥区	1,516	0.200	
	肥区	1,709	0.208	

2. 大豆の生産並びに収量

区名	項目	草丈	3.3m ² 子実重
金緑堆肥区	肥区	24.8 ^{cm}	31.4 ^g
	肥区	26.9	169.4
	肥区	31.6	207.3

注: 1. 緑肥・堆肥はアール当り1125kg.

2. 小麦栽培時の供用成分はN9.15kg・P₂O₅ 8.43kg及びK₂O 10.16kgとし、落花生の茎葉の成分量はN 0.5%・P₂O₅ 1%及びK₂O 0.4%とみなした。

第6表. 灌漑が地力に及ぼす影響試験(実施4年目の土壌分析)

(1955~1959, 砂丘分場)

区別	項目	N	C	Humus	C/N	Y ₁	PH		P ₂ O ₅ 吸収係数	N/5HCl 可溶P ₂ O ₅
							KCl	H ₂ O		
灌漑	金有肥機	0.030 [%]	0.804 [%]	1.386 [%]	24.36	0.157	4.5	6.0	140.69	0.028
		0.033	0.863	1.487	28.77	0.060	5.05	6.3	161.72	0.029
無灌漑	金有肥機	0.030	0.746	1.287	20.72	0.103	4.65	5.8	155.71	0.028
		0.036	0.851	1.466	25.79	0.025	5.00	6.3	179.74	0.036

第7表. 土壌保全についての試験

(1957秋作から, 砂丘分場)

項目	区別	標準区			草地			緑肥導入区	
		1層	2層	3層	1層	2層	3層	1層	2層
PH	H ₂ O KCl	6.55	5.30	5.70	5.65	6.00	5.90	5.35	4.90
		5.50	4.45	4.75	4.45	4.50	4.45	4.70	4.20
全炭素	炭素率	0.446	0.346	0.120	0.505	0.458	0.191	0.371	0.341
		0.051	0.046	0.034	0.051	0.049	0.032	0.046	0.040
腐植	窒素	8.6	7.5	3.5	9.8	9.4	5.9	8.1	8.5
		0.767	0.595	0.206	0.868	0.787	0.328	0.638	0.586
置換	石灰	0.081	0.047	0.059	0.040	0.048	0.046	0.056	0.034

注: 標準区は毎作堆肥1125kg投入。

草地はオーチャードとクローバー混播, 年4回刈取り, 生草はそのままその土地にかえす。

緑肥導入区は間作的に青刈りライムギを導入する。

第5表である。これで見ると腐植の程度も増し、金肥区に比べて堆肥及び緑肥区の残効が顕著に認められ、堆肥にはやゝ劣るが緑肥による地力増進がうかがわれるようである。

4. 畑地灌漑による地力増強

果樹の草生栽培の効果については既に明らかにされているが、砂丘地でも地温の上昇防止並びに有機物の補給の意味から草生を積極的にとり入れたいのであるが夏季の乾燥により水分の争奪が起り、灌漑を伴わない場合砂丘地では導入不可能の状況にある。この意味からすれば灌漑は地力増強の一手段になり得るものと考えられよう。

畑地灌漑は水分の補給面では非常に積極的なものであるが、一面からみれば土壌有機物の消耗も甚しいと考えられるので、灌漑が地力に及ぼす影響について検討中であるが、継続5年目までの結果では地力の変化は認められない。

第6表のように土壌分析の結果からみると、灌漑に伴う地温低下による嫌気的条件下の発達が極端な有機質の酸化を抑制するような傾向がみられ、むしろ砂丘地での適量の畑地灌漑は地力維持の一手段のように考えられるが、更に検討したい。

5. 作付体系による地力増強

砂丘地土壌の理化学的性質からみて、多量の有機物と

石灰を投入して熟畑化することは極めて重要なことであるが、そのためには作付体系の面でも地力維持増進を十分に考慮すべきである。

すなわち作物ごとの面積を狭め、ここに肥料なり労力を注入して単位面積からの増収を図り、他の休閑畑には緑飼料作物を栽培して地力の維持増進を図るべきであろう。

昭和32年度から砂丘地の地力保全についての試験を行っているが、4年目の土壌分析結果が第7表である。

その結果、草地区（オーチャードグラス・ラジノクローバー混播）は各層に亘り炭素の腐植化が認められ、C/Nも高くなっている。オーチャードグラスの根は60糎にも達しているのが認められた。

従って一部の畑を草地化して3年くらいで転換してゆく方法が、砂丘地ではもっとも簡易に実施される地力増強法ではなかろうかと考えられる。

その他、畑の一部に長芋・大根及び人参等の深根性作物を導入し、或いは煙草・チューリップ及びそ菜等の多肥作物を入れるとともに客土や多量の有機物を投入し、これを逐次畑を移してゆくべきであろう。

6. 施肥方法の改善による地力増強

一般に連作に近い集約的な土地利用や化学肥料依存の無理な肥培管理が行われており、海岸砂丘地という悪条件と相まって地力の減退や病虫害の多発もみられ、施肥改善の余地は極めて大きい。

砂丘土壌の改良は粘土と腐植の増加ということを一に考えなければならないが、二次的改良策としては基本性格に対応した肥培管理もまた重要な課題と考えられる。

第8表のとおり砂丘地では天然供給量は三要素のうちで窒素が一番大きな制限因子になっており、その生育・収量は無肥料の場合と等しい。また磷酸・加里の影響も大きく、普通土壌に比べて天然供給量は著しく低い。

従って、有機物が施用された場合には磷酸や加里の不足の影響が緩和されてくるので、有機物施用の意義がここにも認められる。

このように砂丘地は養分に欠けるところが多く、特に塩基置換容量が小さいので施肥面の調節が極めて重要である。

そこで当場では肥料の溶脱を防ぎ、利用率を高めるために窒素質肥料の種類・組合せ・施肥方法及び分施時期等の試験を行っているが、その成績の一部を第9表から第11表に示した。

第8表. 砂丘畑での肥料要素試験 (1950~1959, 砂丘分場)

区 別	無肥料	無窒素	無磷酸	無加里	三要素
甘馬鈴	47.9	60.3	92.9	80.2	100
諸薯	33.6	41.1	91.9	81.7	100
芋	56.7	58.1	94.6	81.6	100
花生	49.6	59.9	78.8	53.9	100
大豆	48.2	58.6	62.5	64.9	100
葱	31.8	33.4	88.9	80.3	100
茄子	30.5	30.6	87.8	69.5	100
胡瓜	43.0	44.6	94.8	61.7	100
白菜	6.8	7.9	59.0	51.6	100
種	18.3	24.6	73.8	88.0	100
小麦	23.8	28.5	81.2	88.3	100
大小	13.6	15.9	59.0	85.3	100
平均	33.7	38.6	80.4	73.9	100

第9表. 窒素の種類とその効果試験 (1953~1957, 砂丘分場)

1. 馬 鈴 薯

区 別	項 目	收 量 比
無硫	窒 素	32.9
石硝	安 窒 元	100.0
尿	安 窒 元	97.4
塩	安 窒 元	86.8
尿	安 窒 元	91.3
塩	安 窒 元	97.7
尿	素 追 肥	86.6
塩	素 追 肥	86.2

2. 小 麦

区 別	項 目	收 量 比
硫	安 元 肥	100.0
石	灰 窒 素 元	120.6
尿	素 安 元	71.0
硫	素 安 追	149.0
尿	素 安 追	142.4
石	灰 窒 素 追	131.1
硫	安・石 灰 N	186.4
尿	素・硫 安 併	145.5
石	灰 N・尿 素 併	83.2

3. 菜 種

区 別	項 目	收 量 比
硫	安 元 肥	97.8
石	灰 窒 素 元	83.0
尿	素 安 元	91.2
硫	素 安 追	99.4
尿	素 安 追	89.6
石	灰 窒 素 追	92.0
尿	素 安 追	100.0
硫	安・石 灰 窒 素 併	98.5
尿	素・硫 安 併	90.1

4. 甘 藷

区 別	項 目	収 量 比
硫 安・石 灰 N 併 用 硫 灰 窒 素 併 用 硫 安・尿 素 併 用 尿 灰 N・尿 素 併 用		%
		100.0
		98.6
		77.8
		93.3
		78.0
		77.9

第10表. 窒素肥料の施肥方法についての試験(収量比)
(1955~1957, 砂丘分場)

元 肥	1	1/2	2/3	1/3	0
追 肥	0	1/2	1/3	2/3	1
小 麦	80.5	102.7	100	111.7	103.1
大 麦	91.1	110.8	100	112.8	104.3
菜 種	69.7	126.9	100	128.6	108.8

第11表. 固形肥料肥効試験(菜種)

(1957~1958, 砂丘分場)

区 別	標 準 単 肥 区	標 準 単 肥 区	硫 加 磷 安 区	硫 加 磷 安 区	日 の 丸 化 成 区	日 の 丸 化 成 区
項 目	元 肥 区	追 肥 区	硫 加 磷 安 区	硫 加 磷 安 区	6 号 区	6 号 追 肥 区
収 量 比	100	107.7	124.5	132.3	104.3	119.3

すなわち、窒素質肥料では硫安がもっともよく、生育期間の短い馬鈴薯では硫安単用でも効果が認められるが、生育期間の長い冬作物では速効性の硫安と遅効性の石灰窒素の併用が顕著な成績を収めている。

また窒素肥料の施肥方法は土壌的性格からみても追肥

に重点を置くべきであり、その効果も大きい。

以上、砂丘地の地力増強について考察したが、最近では畑地の灌漑施設が整備されつつある現状からみて、これらの施設の活用に伴う地力維持及び施肥改善などについてはより一層の注意が必要であると考えられる。