

水田転換畑における大豆栽培

山形県立農業試験場最上分場 主任専門研究員 大 沼 彪

Cultivation of Soybean in Upland Field Newly Converted from Lowland Field

Takashi ONUMA

(Mogami Branch, Yamagata Prefecutural Agricultural
Experiment Station.)

1. ま え が き

大豆作は、我が国内外の経済情勢の変動する中で著しく減少したが、いま、自給率の向上とその安定生産を計るための、技術確立が強く要望されている。又、一方においては、米の国内需給が緩和し水田から畑への転換が進められており、適作物の一つとして大豆が取り上げられている。

大豆は、特性土適応性が広いためか「捨て作り」でもとれるという考えがみられ、収量少なく技術の進歩があまりみられない作物である。従って、上手な作り方は、立地条件や経営条件に十分適応した栽培を行い、収量向上や品質改善に必要な技術を総合的に活用すれば、現在の収量を2倍にすることはそう困難であるとは考えられない。

水田転換畑については、昭和45年度より始まった転作を契機にし、これまで各地で多くの試験が行われてきたが、多収良質生産を上げるための栽培上の要点をまとめてみると、畑地としての基盤の整備が最も重視される。更に、これを土台に優良品種の導入、立毛数並びに好適生育量を確保するための耕種法の改善、病虫害防除の徹底、収穫乾燥調製技術の確立、又、長期の転畑では地力維持と合理的な作付体系の確立等が挙げられる。

本研究は、当场で実施した転作における大豆の栽培法で、成果の得られた2～3の課題を整理し取りまとめて報告する。

2. 研究成果の概要と考察

1) 多収獲の実証

水田転換畑で10a当り600Kgの収量目標に試験を行い、初年目は621Kg、2年目にも629Kg、3年目は467Kgの子実収量で目標収量をうる可能性を実証できた。

(1) は場条件

転換畑の転換前における水田土壌は、グライ層を有し腐植に頗る富む火山灰土壌である。耕起はしやすいが反面保水力が大きく排水は中庸なので、転換に際しては、降雨時の停滞水が問題となる。供試は場は30cm余の埴壤土からなり、通常は50～60cmの地下水位にある。又、作土はCaO含量が多く

塩基飽和度が高いが、2層の P_2O_5 がほとんどないので深耕の場合に問題である。乾燥に対しては極めて有利な土壌である。

第1表 転換前土壌

田畑別	層位	pH	腐植 (%)	全 N (%)	置換 容量 (ml)	置換性塩基 (mg)			塩基 飽和度 (%)	P 吸収 係数	有効 P_2O_5 (mg)
						CaO	MgO	K ₂ O			
水田	1	5.7	11.3	0.53	34	512	42	10	61	2.411	6
	2	6.0	12.0	0.46	39	477	42	7	50	2.100	痕跡
畑(参考)	1	5.7	17.2	0.65	41	586	51	61	61	2.497	6
	2	6.0	17.3	0.59	44	145	2	33	14	2.703	痕跡

田畑別	層位	土壌の三相			容積重 (g)	水分% (乾土 100 g に対する水分)				pF 1.5 との差	10a 当り 有効保水量
		固相	液相	気相		pF 1.5	2.7	3.0	4.0		
水田	作土	26.9	50.0	13.1	70.8	122	64	54	30	68	48.1 = 48
畑(参考)	"	27.5	41.7	30.8	67.4	108	59	58	28	50	33.7 = 34

(2) 栽培法で特に留意した事項

土壌改良： 転換初年目に磷酸吸収係数の 2.5 % 相当量の磷酸成分量を、作土 10cm 換算し 20cm 深までの作土と混和する。燥酸資材は熔磷 3 : 過石 2 の割合で耕起前 1/2、耕起後 1/2 量を全面施用する。

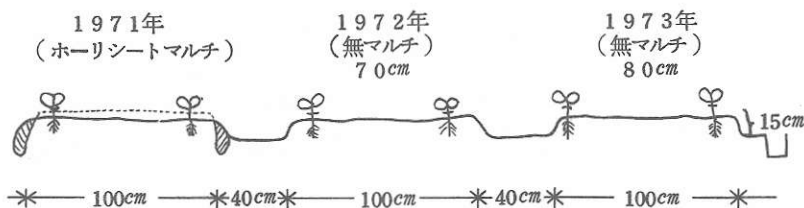
第2表 改良資材の決定

作土 10 cm の 磷酸吸収係数	容積重	10 cm 作土 (kg/a 当)	燐吸 2.5 % 相当 P_2O_5	改良資材量 (kg/a)		石灰 (苦土石灰)
				熔 磷	過 石	
2,250	70	7,000	4.0	12.0	9.4	10.0

又、石灰は塩基飽和度 80%、pH 6.0 以上を改良目標に施用する。堆肥は水田施用時に準じ 10a 当り 1,200 kg を全面に施用する。

耕起及び排水対策： 35-PS トラクタで1回目は深耕 (20cm)、2回目以降普通耕 (15cm) とし 2回耕起する。特に3回目は表面碎土を兼ね行う。又、播種完了後、は場中央及び周囲に深さ 30cm の明渠を掘り停滯水、漏水の排除に留意する。

栽培法の改善： 作畦は (第1図) のように行ったが、表面水の排除を考慮し半高畦にする。又、転換初年目は春期の地温上昇が緩慢なことから、碎土率が低く作土の乾湿の差が大きく経過するため、ホーシートマルチを行う。



第1図 畦立様式

年次別の耕種概要は次表によって行ったが、播種期は5月中旬、根粒菌の接種、病虫害防除に特に留意した。なお、鳩害はほとんどなく問題でなかった。又、収穫は供試面積を全刈し（茎が太く人力によって行う）収量を調査した。

第3表 耕種概要

調査年度		1971年 (初年目)	1972年 (2年目)	1973年 (3年目)
項目				
播種期(移植期)		月 日 5. 15	月 日 5. 18	月 日 5. 16 5. 1 (5. 25)
播 種 密 度	畦幅×畦間(cm)	100×40	100×40	100×60
	株間(cm), 1株本数	15, 1	24, 1~2	30, 2
	条 数	2	2	2
	a 当り本数	952	595~1.190	823
根 粒 菌 接 種 有 無		有	有	有
肥 料 (kg/a当) 改良資材 を含まず	堆 肥	120	120	120
	大豆化成	7.0	7.0	7.0
	N	0.21	0.21	0.21
	P ₂ O ₅	0.63	0.63	0.63
		K ₂ O	1.05	1.53 (単肥増)
病 害 虫 防 除 (g/a当)	紫 斑 病	—	4-4式ボルドー液(9/4)	—
	タ ネ バ エ	—	VC 粉(5/30)300	VC 粉(5/16)300
	ヨ ト ウ ム シ	—	ネキリトン(5/20)	ネキリトン(5/20)
	ウコンノメイガ	バイジット粉(7/2)300	バイジット粉(8/10)300	—
		〃(8/20)(8/31)300	〃(8/22)(9/2)300	〃(8/25)300
管 理 業 作 業	中 耕 ・ 培 土	7月21日	7月7日	6月16日, 7月3日
	間 引 ・ 補 植	6月12日	6月9日, 6月16日	6月16日
	除 草	6月12日, 7月20日	6月21日, 6月23日	6月13日, 7月3日
	(摘 芯)	(6月18日)	7月31日	7月25日
収 穫 ・ 乾 燥		10月23日 乾燥室はせ掛	10月16日 全 左	10月17日 全 左

第4表 供試品種の特性概要

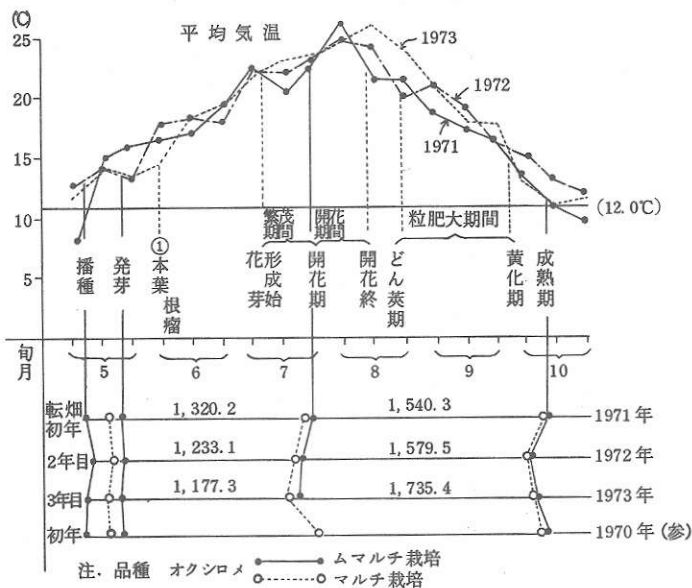
品種・系統名	熟 期	生態型	莢 着	粒の大小	耐湿性	耐ウイルス性	備 考
オクシロメ	中性の晩	Ⅲ b	密	中	中	中～強	耐線虫強
コケシロ	中 性	Ⅲ a	中～密	中	中	〃	紫斑病にかかりやすい

注. オクシロメを重点に調査する。

熟期、生態型、耐湿、耐病性、収量、品質等を考慮し、当地方に適する2品種を供試検討した。又、予め目標形質と収量の予想を立て対応する。

(3) 試験の経過と考察

転換畑初年目(1971年): 発芽から開花までは高温、多雨、終花後の稔性期間は低温、日照の日が多く、生育は過繁茂になりやすい気象経過であった。



項目 月 年度	日 照 時 間 (H)			降 水 量 (mm)		
	1971	1972	1973	1971	1972	1973
5	217.2	189.9	234.5	98.5	129.5	98.5
6	177.3	191.7	166.8	159.5	102.5	117.0
7	158.3	178.5	255.8	501.5	221.5	21.5
8	168.0	168.5	208.0	113.0	167.5	106.5
9	96.0	150.2	105.3	180.5	133.5	229.0
10	106.5	148.3	114.2	164.5	99.5	151.0
計	923.3	1,027.1	1,084.6	1,717.5	854.0	723.5

第2図 気象と生育経過

転換当初は目標形質を確保するため、排水、磷酸質資材の投入、深耕により基盤の改善、改良を図り、又暗渠の施工は地下水を50cm以下に保つようにし、明渠及び作畦によって地表水排除が効果的に認められている。更に、化学性の改良は肥沃度を高め、深耕は耕土内の粗孔隙を多くし通気性降雨時の排水を良好にした。しかし、地表より5cmまでの砕土が荒く、乾湿の差を大きくし発芽ならびに初期生育の障害が懸念されたためホーシートマルチを行った結果、地温上昇、保水に好影響がみられ生育量は増大した。

なお、マルチによってまなか、倒伏などの生育障害を誘発しやすい様相になっ

たため、摘芯を一部に行ったが、かえって下位分枝の折損を多くし効果は認められない。

病虫害の発生では開花直前ごろよりウコンノメイガが異常発生し、防除により被害少ないが、品種間差がみられ葉色の濃いコケシジロに多い。又、成熟遅延が生育期間の延長となり粒肥大を良好にし稔性期間の天候不順が紫斑粒を多発したが、粒の不ぞろいと併せ品質は悪い。多収実証の結果オクシロメマルチ区がa当り62.1Kgの子実重で目標を上回り実証できた。転換初年目の土壌改良条件下で品種の特性的な要因及びホーリシートマルチによる生育量の確保が目標収量を大きく支配したようである。

転換畑2年目(1972年): 下層土が締り再度深耕し播種密度を高め無マルチ条件で検討した。転換畑初年目と異なり碎土率は向上し、又、耕盤にき裂を生じこれが透水を良好にしている。この結果発芽が良く立毛精度が高まり整一で順調に経過した。なお、連作であるが大豆線虫の発生は認められず、メイガ類の発生も早期防除により回避されたが、初年目に比較してややタネバエの発生が多く、現象的に立株病が多かった。稔性期間の多照、適湿が着莢、粒肥大を良好にし播種密度の高い1,190本(株2本立)区が62.9Kgの収量で最高収量を示し連作、無マルチ条件でも多収は可能であることが実証された。

なお、紫斑病防除に落葉期に4-4式ボルド液を散布したが、効果がみられ良質大豆が生産された。

多収時の要因として、土壌理化学性が好転し密度増加が形質の確保に好結果をもたらしたためと思われる。播種密度について過去の試験(一般畑における東北各県農試連絡試験)からみても当地方における適密度のように思考される。又、参考にホーリシートマルチを行った区は、畑地化の進行と相俟って過繁茂になり、着莢劣り無マルチ条件に劣った。

転換畑3年目(1973年): 直播、移植により3年連作条件で検討したが、緊密な下層土混入・連作による養分消耗・夏期間の乾燥の影響を受け、目標収量が得られず46.7Kgの収量で目標には到達できなかった。

第5表 年次別生育収量

年次	区番号	試験区名	主茎長 (cm)	分枝数 (本)	総節数	茎径 (cm)	m ² 当り(10a当りKg)				同左 対比 (%)	百粒重 (g)
							完全莢 数(個)	精粒数	茎重	子実重		
昭46 (初年)	1	オクシロメマルチ区	94.3	7.4	67.5	1.1	1,477	2,628	63.9	62.1	115	25.6
	2	オクシロメ無マルチ区	67.1	6.8	54.9	1.0	1,287	2,259	55.2	54.0	100	25.0
	3	コケシジロマルチ区	87.3	6.5	66.2	1.2	1,030	1,875	59.8	49.1	89	27.5
	4	コケシジロ無マルチ区	61.2	6.3	50.6	1.1	1,170	2,187	51.1	55.4	100	27.4
昭47 (2年)	1	オクシロメ1本立区	68.6	11.0	18.8	1.4	1,270	2,406	53.7	58.1	89	26.6
	2	オクシロメ2本立区	79.8	5.4	53.6	1.3	1,649	2,777	62.0	62.9	100	25.3
	3	オクシロメマルチ1本立区	82.9	17.6	111.4	1.7	1,222	2,647	61.0	60.8	—	26.4
	4	コケシジロ1本立区	65.4	11.6	91.6	1.3	1,001	1,992	42.9	46.4	84	29.0
	5	コケシジロ2本立区	71.8	6.8	98.2	1.1	1,064	2,432	49.7	55.1	100	27.1
昭48 (3年)	1	オクシロメ直播区	71.6	5.0	49.3	1.2	1,233	2,350	42.6	46.7	100	24.4
	2	オクシロメ移植区	65.8	3.8	44.0	1.1	977	1,897	37.2	39.5	85	21.8
	3	オクシロメマルチ区	93.2	7.6	68.2	1.3	1,588	2,930	57.6	50.8	—	23.4

注. m²当り株数、昭46—9.52(1本立)、昭47—5.95、昭48—4.16。

立毛精度の低下、特に粒肥大の阻害が減収につながったようである。なお、2年目同様大豆線虫の発生は認められないが、生育が不ぞろいで小さく明らかに連作の影響と思われる。又、移植区は低温の遭遇と土塊構成の不整から活着悪く生育が遅延した。

参考のホーリシートマルチ区の収量は 50.8 Kg で多いが、無マルチ同様粒不ぞろいで品質が低下した。病虫害の発生程度は防除により少な目で、雑草の発生は経年に伴い多発する。

3. 栽培条件とその効果

ホーリシートマルチの効果： 生育過程を時期別にみるとホーリシートマルチ栽培は発芽を促進し栄養生長期間を延長する。転換畑初年目及び播種時の乾燥期の遭遇によって、マルチによる促進効果が顕著である。又、開花、成熟期についても同様に早まるが土壌の保水に大きな影響を受ける。なお碎土率の向上は無マルチとともに生育期間を短縮するようである。

第6表 マルチと生育過程

年度		1971 (転畑初)	1972 (転畑2年)	1973 (転畑3年)	1970(参考) (転畑初)
項目	A	8	8	7	8
	B	11	10	10	—
発芽～開花 まで日数	A	67	60	63	66
	B	65	59	58	—
開花～成熟 まで日数	A	83	82	81	83
	B	84	79	81	—
発芽～成熟 まで日数	A	156	148	149	155
	B	158	146	147	—

注. A…………マルチ区, B…………無マルチ区。

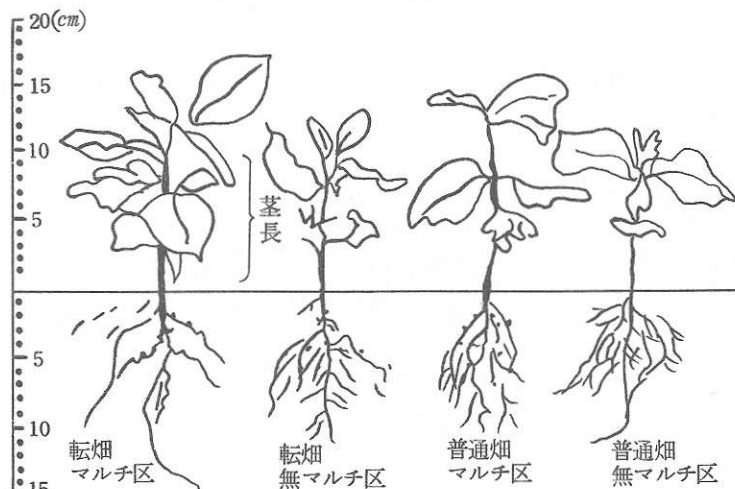
品種…………オクシロメ。

第7表 形質の変遷

生育経過日数		発芽から開花までの日数（1972）													
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	
草 丈 (cm)	マ ル チ	—	—	—	—	—	—	—	—	62.6	71.1	96.8	102.9	111.0	
	ムマルチ	—	—	—	—	—	—	—	44.4	52.5	64.5	76.8	84.6	87.3	
茎 長 (cm)	マ ル チ	5.6	7.0	8.4	10.5	11.8	14.9	12.2	29.1	36.8	47.4	66.7	77.4	84.0	
	ムマルチ	4.7	5.0	6.2	7.4	9.5	13.0	18.0	23.4	30.5	39.7	48.9	55.8	60.0	
本葉数 (主葉) (枚)	マ ル チ	—	—	—	1.5	2.3	3.9	5.3	7.6	10.0	11.6	14.2	15.4	17.0	
	ムマルチ	—	—	—	1.3	2.0	3.5	4.5	6.1	8.9	10.3	11.5	13.9	16.3	
分枝数 (本)	マ ル チ	—	—	—	0.3	1.5	2.1	2.9	3.4	4.0	4.2	4.7	5.0	5.3	
	ムマルチ	—	—	—	0	0	0.1	1.0	2.1	3.5	3.7	3.9	4.2	5.5	
茎 径 (cm)	マ ル チ	—	—	—	—	—	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.2	
	ムマルチ	—	—	—	—	—	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	

次に、発芽から開花までの諸形質についてみると、マルチは発芽促進によって順調に経過し伸長、増加が生育量を大きくする。

すなわち、発芽20日目ごろより葉数、分枝数の増加が著しく、子葉節より一次分枝が発生する。

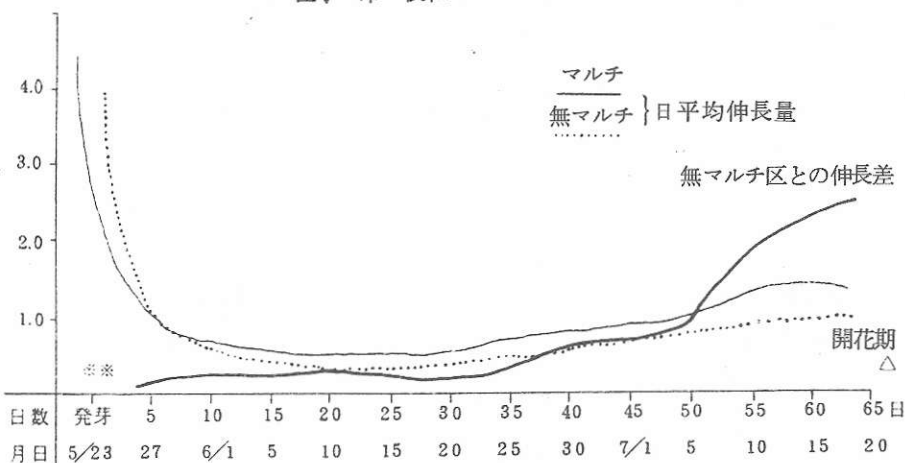


第3図 初期生育（発芽20日目、品種オクシロメ）

注・印 根粒

しかし、生育後半に至って過繁茂の影響を受け、まんか、倒伏、下位分枝の折損など障害多発の要因を助長する様相になる。畑地化の進行に伴い障害も多い。

日平均伸長量を（第4図）でみると発芽後65日（開花）までの期間で1.3 cm（無マルチ0.9 cm）、35日までの生育前半の伸長は0.7 cm（0.5 cm）、又、50日目以降より開花までの生育後半は2.4 cm（1.4 cm）であった。このように前半は無マルチ区との伸長量の差は小さいが、着莢数との正の相関にある分枝数、総葉数の増加が顕著である。その後、主茎長は日増



第4図 日平均伸長量並びに伸長差（cm）

しに伸び生育量も増加するが、発芽より50日目ごろより急速に伸びまんか症状を呈する。この時期の上位節間の伸びと茎部乾物%が負の相関を示す。又、転換畑初年目はまんかし難いが下位分枝の発達拡張によって折れやすく、根圏も上層に分布し倒伏しやすい生育を迎える。なお根粒の着生はかすは少ないが大きく成熟期に至っても空胞にならない。マルチのみならず転換畑では同様の傾向がみられる。

次に、どん英期における乾物重についてみると、茎及び葉部で著しく増加する。葉茎比60～68%と高く葉面積指数5.2～5.9で多収が得られている。マルチによる諸形質の増減比をみると、6月

20日調査の初期生育では、茎長 20～50 %、葉数 50～80 %の増加を示し葉数で著しい。又、どん英期調査の茎長、分枝数についても同様に増加する。しかし、品種によって異なり、オクシロメでは分枝の増加、コケシロにおいて茎長の伸びにマルチ効果が大きい。更に茎径は転畑の経年に伴って減少する傾向がみられる。

m^2 当り乾物重の増減比では、葉、茎、根部、いずれもマルチによって増加し特に茎部が 30～40 %増で著しい。

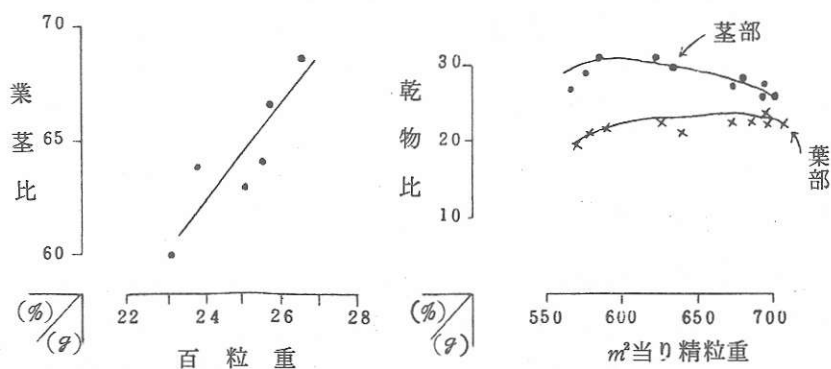
第8表 どん英期並びに成熟期における調査

年 度	栽培法	どん英期（終花 2 週間後）乾物重 (m^2/g)							茎 長 (m)	葉面積 指 数
		葉	葉 柄	茎	幼 莢	根	葉茎比 (%)	根部比 (%)		
1971	A	315.2	473.8		73.8	73.6	66.5	7.9	89.3	5.9
	B	203.9	323.5		48.5	62.7	63.0	9.8	66.7	5.7
1972	A	190.4	123.8	254.7	91.9	59.5	68.4	8.3	92.5	5.5
	B	203.5	122.0	195.2	100.0	50.6	64.2	9.7	72.4	5.3
1973	A	214.9	122.0	234.7	137.2	51.5	60.2	6.8	92.3	5.0
	B	157.4	96.3	180.6	123.5	35.6	56.8	6.0	69.3	4.1
※ 1970	A	223.0	345.0		154.0	60.0	64.6	7.8	94.7	5.0

注. ※参考区, 品種 オクシロメ。

年 度	栽培法	個 体 当 り			m^2 当 り			障害粒 (%)	
		総分枝数	総 節 数	完全英数	精 粒 重 (g)	精 粒 数 (個)	百 粒 重 (g)	虫害, 屑粒	
1971	A	7.4	67.5	155.1	672.8	2,628	256	—	0.9
	B	6.8	54.9	135.2	564.8	2,259	250	—	1.4
1972	A	9.2	82.0	256.7	697.8	2,647	264	2.8	
	B	5.4	58.6	138.6	703.3	2,777	253	2.0	
1973	A	7.6	68.2	190.8	686.4	2,936	234	7.5	8.6
	B	5.0	49.3	153.7	574.1	2,350	244	3.8	6.3
※ 1970	A	7.6	75.4	175.1	735.9	3,032	238	9.8	—

注. A…………シートマルチ栽培, B…………ムマルチ栽培。



第5図 茎葉乾物及び業茎比と粒重との関係

どん英期における茎葉乾物%及び業茎比と粒重との関係については(第5図)の通りである。オクシロメの場合、業茎比が高まることで百粒重が重く、又、茎葉乾物%では、 m^2 当り精粒重の重いものは、葉部乾物%が高まり、茎部乾物%が27~28%で精粒重最も重い。葉面積については、マルチによって高まるが一葉面積の大きいコケシジロで高く過繁茂になりやすい品種である。

成熟期及び収穫後の諸形質については、茎長、分枝数、総節数、精粒数いずれもマルチによって増加する。百粒重は着英数の多いオクシロメで軽くコケシジロでは無マルチと差がみられない。なお、子実重は転換畑初年目が高く経年に伴い低下する。コケシジロについては、虫害、過繁茂による障害を受け減収した。

品種と諸形質の関係： オクシロメは多英性の品種で熟期はやや晚いが、まなか、倒伏等の障害はコケシジロより少ない。葉乾物重が少ない反面、茎乾物重で勝り、下葉枯れも少ない目である。個体生育量の増大することによって増収し、密植によっても着が良い。百粒重は28g程度にもなり転換畑での粒肥大が顕著である。又、一節当りの英数も多いが、多英によって粒ぞろい悪く品質は一般に低下する。

ウィルス病に罹病しやすいが、線虫抵抗性品種であり特性の発揮される地帯に導入することが大切である。

播種密度と諸形質の関係： 播種密度との関係はa当り1,190本(株2本立)に比較して、595本(1本立)の場合に生育量は大きい。面積当りの換算になると諸形質はいずれも小さい。又、成熟期における調査では、1本立によって主茎の伸びは短く節間も短縮し分枝を多く生ずる。更に、分枝長が伸び英数は多く個体当りの生産能率は高い。しかし、一節当りの完全英数が減少し不稔、屑粒を多くする。

第9表 主茎並びに各分枝順位別完全粒(%)

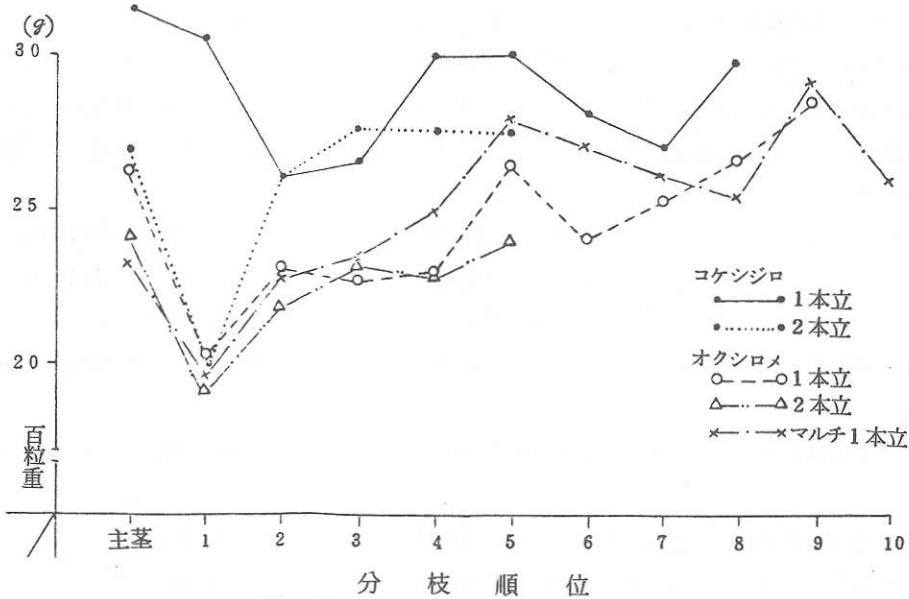
区 名	項 目	1本平均 当完全粒 (個)	主茎 (%)	分 枝 の 順 位 別 完 全 粒 (%)									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	本 立	404.3	23.9	11.8	19.5	12.6	10.5	11.4	4.4	4.9	1.3	0.6	—
2	本 立	233.4	36.5	17.0	16.9	16.0	9.7	3.9	—	—	—	—	—
マルチ	1本立	556.0	20.8	7.0	12.3	14.7	14.4	9.7	5.9	5.6	5.0	3.5	1.0
一般畑	2本立	172.9	35.7	16.9	12.8	11.0	11.7	9.9	1.6	—	—	—	—

注. 1本立……(595本/a当り), 2本立……(1,190本/a当り), 品種 オクシロメ。

主茎並びに各分枝順位別の完全粒%をみると、完全粒数全体の20～36%は主茎に依存し株2本立によって高まる。分枝の順位別では、1本立及びマルチにより最下分枝の着粒が特に低下する。2位分枝以降の分枝で高まりオクシロメで著しい。又、分枝の多発が着莢を広範囲に分散させ、9～10位の分枝まで着粒する。播種密度の高い2本立では分枝が少なく着粒は5～6位の分枝で終る。

粒肥大は下位分枝で劣り最下位では19～20gと軽い、上位のものは粒肥大がよく5節以上の分枝では、24～28gにもなる。

このため、着莢を個体当りに多くしたような場合には、粒ぞろい悪く品質も低下する。一方、密度を高め分枝発生を抑制したものは品質が良い。



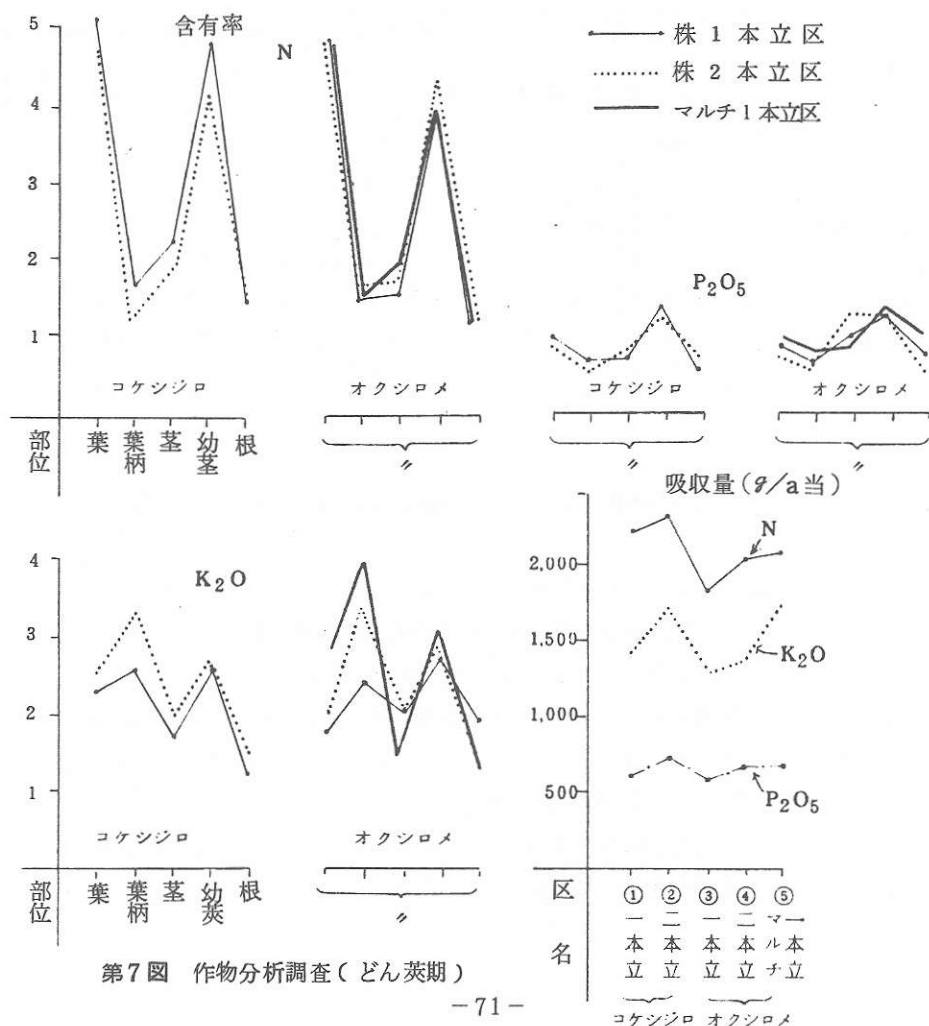
第6図 分枝の順位別百粒重

移植と諸形質との関係： 移植は直播に比較すると活着悪く初期生育が遅延する。この結果、生育量も小さく茎葉乾物重も軽い。完全英数、精粒数も少ないことから収量少ない。転換畑での移植は、

苗質、移植方法によるものと思うが難しく、転畑初年目、あるいは、低温期の早期移植で問題視される。活着の良否が収量を大きく左右するようであり密度移植時期について検討余地がある。

以上のことから、転換畑大豆の多収のための生育を述べると、初期生育の促進が、分枝数、総葉数を増し、多収に必要な形質確保に大きな影響を与える。又、発芽50日目ごろから開花までの生育中期は分枝及び主茎の伸長をおう成にし、この期間の葉柄長と子実重に正の相関がみられオクシロメで顕著であった。及、畑地化の進んだ転畑では分枝長、節間が著しく伸び、品種によっては過繁茂になりまなか、倒伏を誘発する危険がみられた。一般に転換当初は倒伏しやすいが、まなかによる障害が少なく生育は遅延しやすい。多収のためには、どん莢期（幼莢の大きさ1～2cm）の葉、茎部の乾物生産を高めることが、有効節数を増し、着粒を多くする。オクシロメはコケシロに比較して総節数多く、1節当りの莢数が多く、密植適応性が高く多収品種である。又、子実肥大期間の土壤水分は粒肥大を良好にする。

次に、根の分布であるが、蒸発量少なく水分含量の多い転換畑では濃密な根系はみられず、太く発達し活力に富む根圏が広く分布する。又、ホーリシートマルチ栽培では根が浅く倒伏しやすい。



第7図 作物分析調査（どん莢期）

作物養分分析調査： 作物体内養分については、窒素、加里の含有率が高く、窒素は葉部、加里は葉柄部、幼莢部で高い。子実1kg生産に窒素32g（ $\frac{1}{2}$ 量を根粒からとすると16g）磷酸10g、加里27gの吸収量（どん莢期）である。品種間ではコケシロが多く、播種密度を高めることによって増加する。

病虫害発生による障害： 普通畑と異なり転換畑は多収に有利な条件にあるが、過湿による立枯症状、紫斑病、又、メイガ類が発生しやすく減収、品質低下の要因になりやすい。

土壌構造（土塊構成）と大豆生育： 多収ほ場の調査を基礎に、土塊の構成を人為的に作り、附帯試験として枠内で検討した。15cmの作土層を想定し2～4cm土塊を下層5cm深、1～2cm土塊5cm深1cm以下の土塊（0.5cm以下59.4%）の順に構成した区が生育、収量で勝った。又、畑土（0.5cm以下72.1%）全量区は発芽、初期生育で勝ったが、降雨ごとに土壌が締り、気相率低下し、生育中期（開花前）に湿害を受け減収した。

第10表 作土の構造と大豆収量

区 番 号	供 試 条 件			㎡ 当 り (g)			①区を100 とした収 量 比 (%)	子実重 歩 合 (%)	百粒重 (g)	障害粒歩合 (%)	
	土塊構成(大きさ)			稈 重	精粒重	屑粒重				紫斑粒	き れ つ 粒
	1cm以下	1～2cm	2～4cm								
1	全 量	—	—	242.0	384.1	1.7	100.0	61.2	27.2	21.2	14.2
2	—	全 層	—	248.1	406.8	2.2	105.9	61.9	28.7	17.6	17.0
3	表層 $\frac{1}{2}$	下層 $\frac{1}{2}$	—	270.3	414.0	3.3	107.8	60.2	28.8	19.3	16.4
4	下層 $\frac{1}{2}$	表層 $\frac{1}{2}$	—	210.9	363.5	3.3	94.6	62.9	25.1	11.5	21.0
5	表層 $\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	下層 $\frac{1}{3}$	295.3	462.3	1.7	120.3	60.9	27.1	15.7	10.6
6	比 較	畑 土	全 量	96.6	145.9	2.2	38.0	59.6	19.5	11.1	0.9

注・品種コケシロ、枠内（5㎡）試験（昭一47）転換畑。

耕起処理に当っては、1回目以降の耕起（ロータリー耕）は低速程好適した土壌構造が得られるようである。

かんがい効果： 畦間かんがい法により土壌水分pF値2.5に達した時点で20mm（1回目8月1日2回目9月3日）をかん水したが、試験年次の昭和50年の夏期間の降水量は469mmで平年比で61.5%であり、開花期から粒肥大にかけて特に少目に経過し効果のみられた年である。

かん水によって、枯うれ症状が少なく登熟期間の延長で成熟期が遅延する。まんか、倒伏には差はないが、どん莢期の莖部乾物と子実重に高い相関があり、莢数及び粒重が増加し、収量はa当り45.5kg、無かん水比で12.6%増収したが、紫斑病がやや増加した。

かんがいによって開花始から5日以内の開花率を高め着莢を多くする。しかし総開花数では差がない。又、土壌水分の多い転換畑で普通に勝る傾向がみられる。

第11表 かんがいが開花及び着英に及ぼす影響

項 目 区 名	総開花数 (個)	開花期間と開花率(%)		英 数		着英率 (%)
		開花期間	開花始～5日間	完全英(個)	枇英(個)	
転畑灌水(pF 2.0)	305.6	27	68.1	155.6	5.7	50.9
転畑無かん水	312.4	25	53.2	130.7	6.3	41.8
一般畑無かん水	267.0	26	50.1	98.3	12.7	36.8

注. 1973年, 転作3年目。

かん水期間 開花～どん英期 20mm 2回

第12表 処理区間におけるかん水効果

処 理 操 作		無 か ん 水		か ん 水		かん水による増収率 (%)
		区番号	平均子実重	区番号	平均子実重	
播 種 期	5月15日播	① ③ ⑤	41.0	② ④ ⑥	46.0	12
	5月30日播	⑦ ⑨ ⑪	39.8	⑧ ⑩ ⑫	45.0	13
密 度	90cm×20cm	① ⑦	42.6	② ⑧	48.6	14
	70cm×30cm	③ ⑨	31.4	④ ⑩	36.3	16
品 種	コケシジロ	③ ⑨	31.4	④ ⑩	36.3	16
	オクシロメ	⑤ ⑪	47.2	⑥ ⑫	51.7	10

注. 子実重はa当りkgで示す。

播種期とかん水の関係をみると、5月15日播き、30日播きに増収効果の差はほとんどなく、早播きによって90cm広幅畦が勝り、コケシジロでかん水の効果が大きい。

品種との関係では、干害の影響はコケシジロにみられかん水効果が大きく、オクシロメはかん水によって倒伏しやすい草状を呈するが着粒、粒肥大が良い。

播種密度との関係では、品種によって反応が異なるが、70cm×30cmで増収する。しかし、総収量は播種期を問わず畦幅の広い90cm×20cmが勝った。

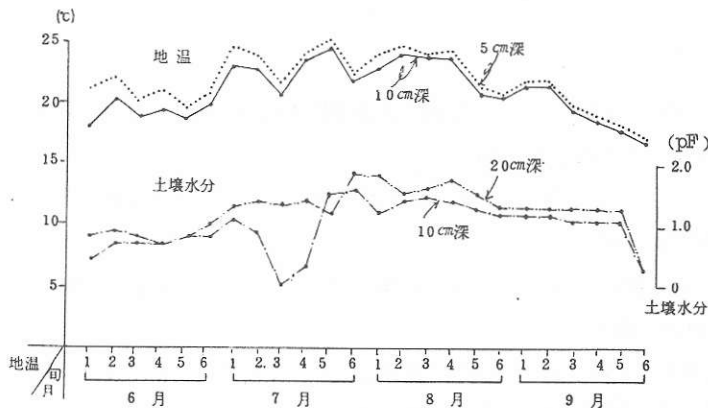
転換後の土壌： 土壌三相及び土塊構成(砕土率)を中心に調査したが、転換畑では初年目、2年目を通じて、0～10cm層で液相率が高く、下層は気相に恵まれ初年目において上下の差が著しい。なお、暗きょを有するため縦滲透が良く滞水が少ない。

土塊の構成については、初年目同様2年目でも15～20cm層位が比較的大きな土塊で構成され、地下排水を良好にしており、下層位の水分低下が気相率を高めている。このような土壌において収量が高い。

第13表 転換後の土壌三相並びに土塊構成

区 分			気 相	液 相	固 相	全孔隙率	容 積 重
ほ場	年 度	深 さ					
多 収 実 証 場	1971年	0～3(cm)	25.6	45.7	28.7	71.3	74.8
	(転畑初)	3～15	37.5	43.7	18.8	81.2	50.1
	1972年	0～10	36.6	44.6	18.8	81.2	53.5
	(転畑2)	10～20	31.5	49.2	19.3	80.7	54.9
一 般 畑	1972年	0～10	42.5	40.9	16.6	83.4	52.6
	(参 考)	10～20	30.4	49.8	19.8	80.2	61.8

区 分			土塊構成 (重量%) 2連平均								含水比
年 度	耕起回数	深 さ (cm)	0～0.5	0.5～1	1～2	2～3	3～4	4～5	碎土率 (1cm以下) (%)		
1971 (初年)	2 回	0～5	31.4	15.8	32.0	20.8	—	—	47.2		68.9
		5～15	38.6	16.3	29.3	15.8	—	—	54.9		—
		15～20	23.0	16.4	30.1	16.5	14.0	9.9	39.4		—
1972 (2年目)	2 回	0～5	59.6	13.4	22.1	4.9	—	—	73.0		61.8
		5～15	59.7	19.9	19.9	0.5	—	—	73.0		—
		15～20	26.8	29.6	23.0	11.2	5.4	7.0	56.4		—

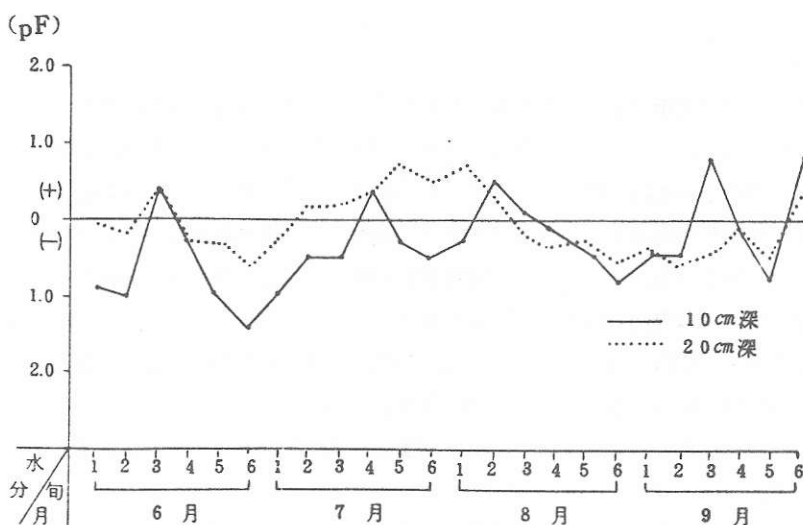


第8図 地温及び土壌水分 (AM 10.00)

注. 土壌水分は1971年(転畑初)池田式テンシオメーターによる。

地温並びに土壌水分の推移をみると、地温は5cm深よりも10cm深で低く、7月5半旬以降8一杯の期間(乾燥期間)は温度差が小さい。又、ホーリシートマルチで4～6℃上昇し7月第1半旬までの期間内で高い。

土壌水分をpF値でみると、生育初期は0.8～1.5範囲内で経過し、開花からどん英期までの期間は1.3～1.8のpF直で比較的乾湿の差のない水分の多い状態に経過し多収を得ている。



(第9図)によって畑地に比較すると、初期は10cm、20cm深ともに低目に経過するが7月2半旬から8月2半旬までの期間は20cm深で、pF値が急速に上昇し乾燥を呈するが伸長盛期にある大豆の水分吸収と地下排水の好転によるためと思われる。

第9図 土壤水分（一般畑との比較）

4. ま と め

- 1) 転換畑大豆は改善された好適基盤に栽培することで、10a当り600kgの多収も可能である。又、連作3年目になると収量は低下し品質が劣る。耕土は深く、地下水が低いことが望まれる。表面碎土の向上は立毛精度を高め、初期生育を促し、下層土は土塊が荒っぽい方が作土の固結を弱め縦滲透を良好にする。又、磷酸肥料投入による土壤改良は火山灰土壤で特に効果が顕著で、根粒の着生しやすい条件の改良が必要である。
- 2) 目標形質（面積当り粒数、粒重）を得るに、品種、播種期、密度等が関係し、地域によって栽培法も異なるが、阻害要因を明らかにし対応することが大切である。
- 3) 収量向上には合理的な水利用を前提にし、初期生育を促し有効節数、茎及び葉部乾物%を高め着の確保、粒肥大をはかる。又、根の活力を維持することが必要である。
- 4) 生育障害及び病虫害防除は普通畑と発生程度が異なるものもあり観察に留意し適期防除、適切な処置により被害軽減に留意する。特に立枯症状及び紫斑病、メイガ類が多い。
- 5) 普通畑と異なり集中豪雨時の対応を常に考え栽培地の選定等を行う必要がある。

〔質疑〕

座長：畑作物の導入条件の中で水田と畑の土壌条件の違いとして幾つか挙げられているが、この中に土壌微生物の問題が取り上げられていないが、この点はどうか考えているか、渡辺さんにお聞きしたい。

渡辺：水田と畑の違いを生物性からみれば、雑草やセンチュウが少ないといったことであるが土壌環境が異なることから土壌微生物も相当異なっているようである。転換畑では雑草が少ないという報告が多いが、中には多いという報告もある。この場合は大抵除草剤の使用が制限されていて問題があるようである。微生物の病害については専門外なので返答しかねる。

座長：同じ表の中の物理性として水田は「加水性」大としているが、土壌に水を加えたとき水が土壌の諸性質を変化する作用を加水性と思うが、ここでいう加水性とはどういうことか。

石井：これは親水性ということに理解してよいと思う。水田土壌は親水性のコロイドで非常に水を含んでいると考えてよいだろう。

座長：宮城農業センターで、麦・大豆の両方を全面全層播きでやっているが、安定多収・良質技術が大きく言われていて省力技術の面があまり出ていなかった。又、この場合作期の面が非常に重要になってくると思うが、その点について宮城農業センターから御発表願いたい。

野崎（宮城県原種苗センター農産科長，昭和53年3月まで同センター農産部畑作科長として研究を担当）：大豆の全面全層播きの試験は昭和50年から開始し，52年から総合助成試験で行っている。麦の全面全層播き体系は既に確立し普及に移しているが，その跡の大豆を同じように全面全層播きでやれないかということで試験を開始した。最上のような600 Kgの多収をねらった栽培法でなく，300 Kgを目標にしている。麦の跡のため作期がかなりずれるが，その生育量の不足分を密播で補うのがねらいである。密播のため茎が細く着莢位置が高くなり機械収穫も可能となる。試験の結果当初目標とした300 Kgは確保できるようであり，労働時間は2～3時間／10 aを目標にしている。細かい数字については明日の一般成果発表で発表することとしているので，細かい点はその際にお話したい。

（注．東北農業研究第23号60頁を参照）