

麦・大豆作研究の成果と今後の課題

福 永 公 平

(東北農業試験場)

Present and Prospect of Soybean, Wheat and Barley Cultivation at
Paddy Field for Multiple Use in Tohoku Region

Kimihira FUKUNAGA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

国公立研究機関の連携の下に推進されてきた「転換畑」研究の成果は既に「転換畑作研究成果情報シリーズ」²¹⁾、「転換畑作研究情報成果シリーズ」³⁶⁾、「東北地域における転作技術と営農」³⁵⁾など、いろいろな公刊資料に収録され、また各県の技術指導指針に取り入れられている。これらの中から東北地域の大豆の生産技術、麦の生産技術、麦・大豆作体系等について主な成果を取り上げ、その概略を説明し、残された問題点を今後の研究課題として整理する。

2 大豆の生産技術

(1) 適品種の選定

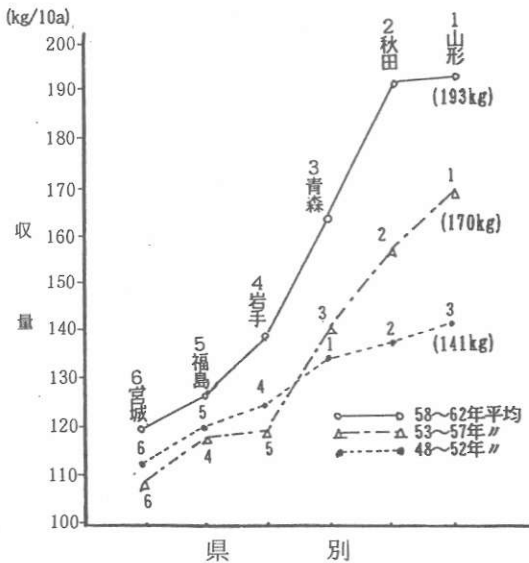
東北農業試験場では転換畑作向き品種の選定は転換畑で試験する必要があることを明らかにし⁷⁾、57年以降7品種を育成した。これらは関係各県で奨励品種に採用されている(表-1)。特にスズユタカはウイルス病やシストセンチュ

表-1 東北農業試験場刈和野試験地育成
品種

品 種 名	育成年	奨励品種採用県
スズユタカ	昭 57	秋田, 山形, 宮城 福島, 新潟, 栃木
タチコガネ	58	新潟
ワセスズナリ	58	青森, 岩手
フクシロメ	60	福井
スズカリ	60	青森, 岩手
タチユタカ	62	秋田, 山形
コ ス ズ	62	岩手, 宮城

ウに強く、多収品種として栽培面積を伸ばし(表-2)、コスズは良質の納豆用として作付されはじめている。大豆の単収は最近ようやく上昇傾向が顕著なものになってきた(図-1)。これは優良育成品種の導入・普及が強力に進められ(表-2)、これに付随した新しい基本技術(密植栽培, 虫害防除など)の普及浸透が図

られたことによると思われる。



図一 大豆の県別5か年平均10a当たり収量の推移

(2) 大豆の栽培管理技術

東北地域における大豆の生育経過を収量レベル別の乾物生産パターンからみると、多収大豆の生育型は初期抑制—後期増大型である³⁾ (表—3)。大豆の生育後期はできるだけ根粒の働きを阻害しないよう広い根域から低濃度の窒素を多量に供給する必要がある。そこで肥効の発現が遅い有機入り肥料を基肥として混層施用(作土30cm)すれば、収量400～500kg/10aレベルでも10%内外の増収効果がある³⁷⁾ (表—4)。

表一 2 大豆の作付面積 (東北地域)

地域	61 年			
	順位	品 種 名	作 付 面 (ha)	シ ョ ア (%)
東	1	*スズユタカ	7,780	23.0
	2	*シロセンナリ	4,255	12.6
	3	*ナンプシロメ	3,150	9.3
	4	ミヤギシロメ	2,947	8.7
	5	*オクシロメ	2,111	6.2
	6	*ライデン	1,969	5.8
	7	*タンレイ	1,724	5.1
	8	山 白 玉	1,572	4.6
	9	白 目 長 葉	1,162	3.4
	10	つるの卵1号	465	1.4
北	上 位 5 品 種 計		20,243	59.8
	上 位 10 品 種 計		27,135	80.2
	*農 林 登 録 品 種		20,989	62.0
	作 付 計		33,840	100.0

一般に追肥時期は開花期の効果が高いことが認められているが、これよりも早い時期に行う培土作業と緩効性窒素肥料の追肥を組み合わせると増収効果がある²⁶⁾。

リン酸や堆肥の施用を主体とする土壌改良により根粒数が増加し(図—2)、アセチレン還元能(窒素固定能)も増大する。またリン酸肥沃度が高まると、土壌窒素の無機化が推進される(図—3)。これらの相乗効果により増収が期待できる²⁷⁾。

表一 3 収量レベル別の乾物生産パターン (青森・秋田・宮城・山形及び東北農試, 昭和54～56年)

収 量 レ ベ ル (kg/10a)	平 均 量 (kg/10a)	乾物重 (g/m ²)			乾物生産 割 合 (%)	乾 物 増 加 量 (g/m ²)	
		開花期 (I)	最繁期 (II)	成熟期 (III)		(I)～(II)	(I)～(III)
500<	547	246	951	985	26	705	739
400～500	442	231	781	895	30	550	664
300～400 *	368	219	727	769	30	508	550
300～400 **	353	410	717	784	57	307	374

注: *初期抑制—後期抑制型
 **初期旺盛—後期凋落型
 (枝会転換畑成果シリーズNo. 45より)

表一 4 有機入り肥料の混層施用による増収効果 (秋田県農業試験場, 昭60)

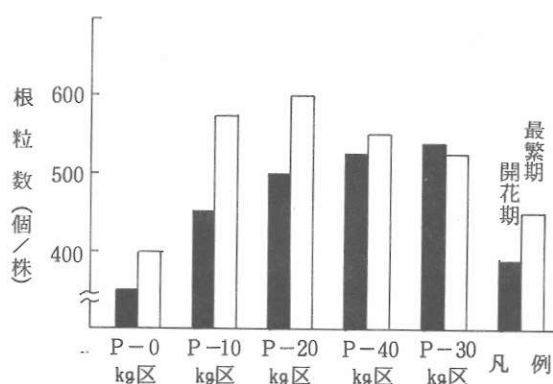
肥 料	品 種	収 量		莢 数		一莢内粒数		百 粒 重	
		(kg/10a)	対対照区比	(個/m ²)	対対照区比	(粒/莢)	対対照区比	(g)	対対照区比
尿素有機入り化成 S 808	ライデン	538	114 %	998	123 %	2.43	103 %	25.1	100 %
	シロセンナリ	430	111	1,047	118	2.07	102	25.2	102
	スズユタカ	433	106	767	86	1.94	102	27.2	103
硫加磷安 648 (対照区)	ライデン	471	100	809	100	2.35	100	25.1	100
	シロセンナリ	388	100	885	100	2.02	100	24.7	100
	スズユタカ	409	100	894	100	1.91	100	26.5	100

注: 1) 転換初年目畑, 施肥はすべて基肥時のロータリ耕による約30 cmの混層施用

2) 施肥成分量, 尿素有機入り化成 S 808 : N 5.0 - P₂O₅ 6.3 - K₂O 5.0 kg/10 a

硫加磷安 648 : N 2.5 - P₂O₅ 5.8 - K₂O 7.5 kg/10 a

(東北転換畑成果シリーズNo.56より)



図一 2 リン酸施用量と根粒の着生

注: リン酸施用量は10 a 当たり, 重過石で施用。

品種: シロセンナリ

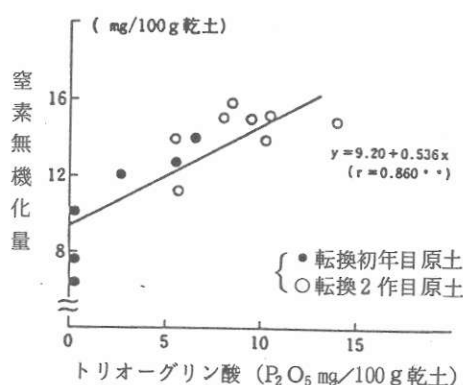
(秋田県農業試験場大潟支場, 昭和57年)

(枝会転換畑成果シリーズNo.69より)

(3) 防除技術

転換畑で発生する大豆の主要な病害は, 紫斑病, 黒根腐病, 茎疫病, ウイルス病であり, 病害別の防除対策は表一 5 のとおりである³⁰⁾。

紫斑病では害虫との同時防除技術の確立, また胞子飛散数が8月第4半旬以降経時的に急増する場合は子実発病が多くなる(図一 4) ので防除を行う³¹⁾ など, 効率的な防除技術が開発され, 収量のみでなく品質も大幅に向上した。

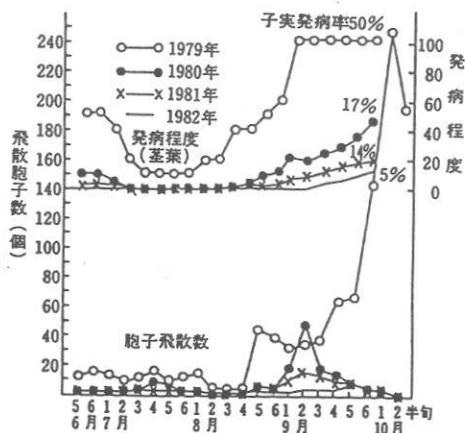


図一 3 リン酸肥沃度と窒素無機化量

注: 土壌: 腐植質多湿黒ボク土

(東北農業試験場昭和56年)

(枝会転換畑成果シリーズNo.69より)



図一 4 大豆植被層における胞子飛散数の消長と茎葉の発病程度の推移 (紫斑病)

(東北農業試験場, 昭和54~57年)

注: 品種 ライデン, 転換畑

(枝会転換畑成果シリーズNo.129より)

表— 5 大豆の病害別の防除対策

播 種 前		生 育 中		刈 取 後
連 作 の 回 避	種 子 消 毒	罹病株の抜取り(第1複葉期) 薬剤施用(播種～発芽時)	薬 剤 散 布 (開花期後15日～40日)	
黒 根 腐 病 茎 疫 病 葉 ぐ され 病 立 枯 病 その他の立枯性病害 べ と 病 褐 紋 病	紫 斑 病 炭 そ 病	モザイク病 萎 縮 病 わ い 化 病	紫 斑 病 (莢 枯 病) (炭 そ 病) (黒 点 病) (赤 か び 病)	紫 斑 病 (腐敗粒)
2年間水田に輪換	チウラム・ベノミル、 又はチウラム・チ オファネートメチ ル	媒介虫アブラムシをチオメト ン又はエチルオメトンで防除 ※	チオファネートメチル、ベ ノミル、4-8式ボルドー 液、銅粉剤(塩基性硫酸銅)	雨露をさけ 乾燥を促進

注. 虫害部会検討資料より引用

(東北転換畑成果シリーズNo.22より)

表— 6 大豆の品種と発病(黒根腐病)

(山形県立農業試験場, 昭和58年～60年)

品 種 (系統)名	発 病 株 率(%)				品 種 (系統)名	発 病 株 率(%)			
	58年	59年		60年		58年	59年		60年
	現 地	幼苗接種	現 地	幼苗接種		現 地	幼苗接種	現 地	幼苗接種
コケシジロ	17.1	4.5	4.8	24.4	東 北 66 号	14.3	4.5	22.9	34.9
ライデン	46.1	22.0	3.8	26.3	東 北 76 号	—	—	0	—
デウムスメ	28.0	21.7	6.7	23.8	東 北 80 号 (タチユタカ)	22.9	0	0.6	7.1
オクシロメ	21.7	4.5	0.4	19.5	東 北 82 号	—	12.8	34.9	—
スズユタカ	10.4	2.3	0.2	6.8	東 北 83 号	—	—	—	6.5

(技会転換畑成果シリーズNo.130より)

大豆立枯性病害のうち東北全域に分布し発生が多いものは黒根腐病菌、茎疫病菌、葉腐病菌、ピシウム菌、フザリウム菌である。ダイズ黒根腐病については発生生態に不明な点が多く、防除法も十分には確立されていない。抵抗性品種は明確ではないが山形県立農業試験場の調査では(表—6)、コケシジロ、スズユタカなどの発病が少ない。また冬期間の圃場湛水や播種前の石灰窒素(6 kg/a)施用と早期培土は本病の発生を少なくすると報告されている¹⁴⁾。

東北地方の大豆の主要害虫はマメシンクイガ、カメムシ類、タネバエ、ダイズサヤタマバエ、ネキリムシ類、ダイズシストセンチュウ等である¹⁵⁾。

マメシンクイガの防除適期は産卵最盛期からふ化最盛期までの約10日間であることから、青森県では大豆の早生・中生種で8月6半旬、晩生種で9月第1半旬～第2半旬と、暦日防除法を確立した¹⁶⁾。

東北農業試験場ではマメシンクイガの天敵である卵寄生蜂メアカタマゴバチの発生を確認し、その生態的特性を明らかにした¹¹⁾。メアカタマゴバチは膜翅目のタマゴヤドリコバチ科に属し、体長0.5 mmの微小な昆虫である。この寄生蜂の雌成虫は、約6日間の寿命で約90個の卵を生み、25℃恒温下では約9日間で卵から成虫となる。多食性で多くの鱗翅目昆虫の卵に寄生する。マメシンクイガ卵に対する寄生率は、大豆の茎に

よって最高77%にも達する。生物的防除に向けての今後の技術開発が期待されている。

ホソヘリカメムシの加害は大豆の莢伸長期には落莢に、子実肥大期は被害粒の発生に関係が深く、落莢数の増加は4～5齢幼虫の加害が、また被害粒の発生は4～5齢幼虫や成虫の加害によるものが最も多い。したがってホソヘリカメムシの防除は莢伸長期に1回と子実肥大始期～中期に1回、計2回行うのが効果的である¹⁰⁾(図-5)。

雑草防除技術では寒冷地大豆作に対する播種後土壌処理として、アラクロール乳剤とリニュロン水和剤の混用処理が、またリニュロン水和剤(土壌処理剤)と生育期処理剤アロキシジム水溶剤の組み合わせによる体系防除が有効で実用化された¹³⁾(表-7)。

雑草防除の基本は耕種防除であろう。田畑輪換、輪作による雑草の増殖防止技術、作畦様式の差異と雑草発生相の変化等の研究が進められている。

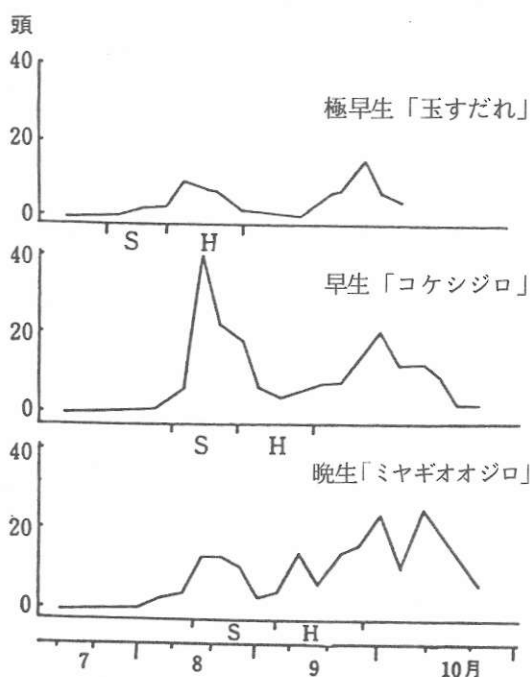


図-5 ホソヘリカメムシの発生活消長
(800株見取合計)
(宮城県農業センター, 昭和58～60年)

注. S = 莢伸長期 H = 子実肥大期
(枝会転換畑成果シリーズNo.124より)

表-7 除草剤の単用、混用及び組合せ処理の除草効果と薬害(東北農業試験場, 昭和55年)

試 験 区	処理量 (a当り 製品量)	除草効果(対無除草区比) %			薬害
		イネ科雑草	広葉雑草	総 計	
ベンチオカーブ・プロメトリン 乳剤	80 ^{ml, g}	27	118	39	無
ベンチオカーブ・プロメトリン 粒剤	500	5	24	8	"
リ ニ ュ ロ ン 水 和 剤	20	5	0	4	"
アラクロール乳剤+リニュロン水和剤	30+15	1	0	1	"
リニュロン水和剤→アロキシジム水溶剤	20→10	t	2	t	"
無 除 草 区 (㎡当りg)	—	100(21.9)	100(3.7)	100(25.6)	—

注. + 混用処理, → 組合せ処理
(枝会転換畑成果シリーズNo.19より)

(4) 大豆の収量水準

東北地域の大豆の平均収量は過去3年いずれも156kg/10aである。これは数年前に比べれば確実に上昇している(図-1)。試験場の圃場においては地域によって差はあるものの10a

当たり400kg以上の多収もめずらしくない。例えば山形県立農業試験場最北支場の安定多収栽培試験結果をみると²⁸⁾(表-8)、従来の中耕培土を前提とした条播(うね幅75cm)であるが、広幅多条播きや全面播きに比べて成績がよく、

表-8 播種様式並びに播種密度と生育収量(大豆)

(山形農試最北支場)

区名			まなか程度	幼莢期乾物重 (g / m ²)	m ² 当り 株 数	L A I (幼莢期)	稔実莢数 (個 / m ²)	子実重 (kg / a)	百粒重 (g)
1	オ	播巾 15cm 0.3 kg / a	微〜少	760.8	13.5	4.28	1,084	47.9	24.4
2	ク	” 30cm 0.3 kg / a	少	885.6	11.5	4.66	1,088	52.9	24.1
3	シ	” 15cm 0.4 kg / a	少	930.0	14.5	4.67	1,227	57.7	24.6
4	ロ	” 30cm 0.4 kg / a	少	1,033.5	15.5	4.80	1,105	43.0	23.6

注. 昭54. 転換畑初年目

播種期5月下旬, 施肥法: 石灰窒素をN成分で0.25 kg, 0.50 kg/a施用, うね幅75cm
(転換畑研究成果(総集編第1分冊)63年3月枝会, 農研セ. 263より)

オクシロメの場合m²当たり15本程度の播種密度(播種量0.4 kg/a)で57.7 kg/aの多収をあげている。また昭和56年に山形県立農業試験場では連作3年目の転換畑において東北65号(スズユタカ)を供試して515 kg/10aの多収を得ている²⁾。

全国豆類経営改善共励会の農家の部では53年以降400kg以上の水準で推移している(図-6)。現地においても適品種, 優良種子の導入, 適期播種と株数の確保, 排水対策, 雑草・病害虫防除, 適正な土壌改良, 施肥管理等の励行により300~400 kg/10a程度の収量は得られるものと思われる。

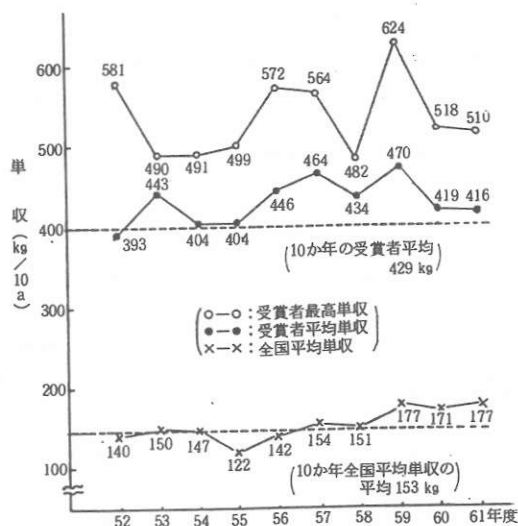


図-6 共励会受賞者の10a当たり収量の推移(大豆)一農家の部

3 麦の生産技術

(1) 麦育種と耐凍性, 耐雪性検定法

寒冷地の気象条件下において, 転換初期の多湿土壌条件に適した麦品種を選定するために, 播種から越冬直前までを多湿にする試験区を設

け品種の選定を行った。その結果麦品種の湿田状態に対する反応には明瞭な品種間差があり, 大麦より小麦の方が耐湿性が勝った。多湿条件に対し最も適していた小麦東北143号は新品種ワカマツコムギとして昭和57年に命名登録され

た⁵⁾。

赤さび病抵抗性育種ではコムギ近縁種・野生種等の赤さび病抵抗性遺伝子を普通小麦に導入した小麦中間母本農1号（さび系40号）¹⁷⁾、同2号（さび系43号）¹⁸⁾及び同3号（さび系50号）¹⁹⁾を育成した。これらは赤さび病耐病性育種の交配母本として利用されている。

寒冷地向き品種の育成に係る特性検定法の一つとして、東北農業試験場では耐凍性の検定法を開発した。その方法は幼植物の葉と根を切除した冠部（3 cm）を品種ごとに -2°C の恒温槽に12時間置いた後、2時間ごとに 2°C ずつ温度を低下させ、50%の個体が凍死する温度（LT50）を求め、耐凍性の指標とするものである⁹⁾（表-9）。耐凍性の品種間差が明らかで育種の選抜に利用できる。

表-9 小麦品種（10月9日播種区）のLT50の推移（ $^{\circ}\text{C}$ ）

品 種	育成場所	調 査 日 (月/日)			
		12/2	3/18	3/31	4/14
農 林 61 号	佐賀農試	- 9.2	- 6.3	-11.0	-11.0
フクホコムギ	農 事 試	-12.6	- 9.0	-11.0	
トヨホコムギ	農 事 試	-12.7	<-12	-12.3	<-10
アオバコムギ	東北農試	-13.7	<-12	-13.0	-12.0
ハナガサコムギ	東北農試	-13.0	<-14	-13.0	-12.6
ワカマツコムギ	東北農試	-14.0	<-14	-11.5	-11.3
ハチマンコムギ	東北農試	-14.6	<-14	-12.9	-11.3
キタカミコムギ	東北農試	-14.6	-14.9	-13.0	-11.6
ナンブコムギ	東北農試	-16.3	<-16	-12.9	
タクネコムギ	北見農試	-14.1	<-16	-13.4	-11.7
チホクコムギ	北見農試	-16.0	<-14	-13.4	-12.6
ホロシリコムギ	北見農試	-15.4	<-16	-14.8	
ムカコムギ	北見農試	-15.4	<-16	-15.1	-12.8

（伊藤ほか，1988，農業技術 43：124～125より）

小麦の雪腐黒色小粒菌核病に対する抵抗性検定技術として、Bruehlら法⁴⁾（4～6葉期に菌接種，吸水脱脂綿を被覆，暗黒， $0\sim1^{\circ}\text{C}$ で

7週間処理）を対照とし，より効率的な幼苗接種法を検討した。その結果，3葉期幼苗について菌接種後，ガラスをかぶせ小麦緑体春化处理室（ 8°C 植物蛍光灯照明）を活用して4週間（前半の2週間は照明，後半の2週間は暗黒とする）処理する新法（これをガラス被覆法と呼ぶ）を開発した³⁴⁾。

(2) 麦の栽培管理及び多収穫栽培技術

1) 麦類種子の大量消毒法

岩手県立農業試験場では大麦の斑葉病防除のために，水稻種子消毒用に開発し種子センターに設置した消毒機械を用い，チウラム・ベノミル剤重量比3%の薬液を吹き付ける方法を開発し，更に風呂湯浸法との二重消毒を行うことにより裸黒穂病と斑葉病の防除を可能とした²⁹⁾。

2) 秋播小麦の追肥時期と追肥量

東北北部の秋播小麦は9月中～下旬に播種され，翌春まで寒冷・積雪下に置かれるので，越冬後の生育回復促進のための春先の追肥が必要である。4月中旬頃の幼穂分化程度Ⅶ期の追肥は穂数増に，5月中旬ころの減数分裂期（止葉とその下の葉の葉耳間長4～5 cm）の追肥は千粒重の増加に寄与し，高品質・収量増の効果が大きい³²⁾（表-10）。最近では緩効性肥料や塩安系肥料の利用が検討されている。

3) 麦の収量水準

東北地域の小麦，大麦の昭和60～62年の平均単収はそれぞれ268 kg/10 a，310/10 a程度で10年

表一10 収量調査成績（小麦の追肥時期と追肥量）

（青森県農試，昭和56年播種）

追肥時の 幼穂分化程度	追肥量 (kg/a)	成熟期における収穫物（a当たり）							子実 ℓ重 (g)	千粒 重 (g)	検査 等級	倒伏 程度
		稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂長 (本/㎡)	一穂 粒数 (粒)	全重 (kg)	精子 実重 (kg)	同左 比率 (%)				
消雪直後+Ⅶ期	0.2+0.2	94	9.6	423	49.1	143.0	54.2	98	751	44.4	1	無
消雪直後+Ⅸ期	0.3+0.3	95	9.6	437	46.5	150.0	54.2	98	746	42.9	1	無
Ⅶ期+減分期	0.2+0.2	97	9.0	447	49.9	148.0	57.4	103	753	42.2	1	無
同上	0.3+0.3	96	9.2	483	49.0	170.0	60.4	109	761	43.5	1	無
Ⅶ期+出穂直前	0.2+0.2	94	8.7	386	38.8	147.0	48.4	87	766	45.5	1	無
同上	0.3+0.3	93	8.7	403	37.2	160.0	56.5	102	769	45.9	1	無
対 照 区	0	84	8.7	333	36.0	96.6	41.8	75	760	42.1	2	無

注．品種キタカミコムギ，消雪3月31日，出穂期5月23日

追肥月日；消雪直後4月1日，Ⅶ期4月20日，Ⅸ期4月30日，減分期5月15日，出穂直前5月27日。

（協会転換畑成果シリーズNo.74より）

前に比べて小麦で6%，大麦で4%の伸びに留まっているが，各試験場の単収はかなり高い。青森県農業試験場は津軽地方の転換畑小麦作を対象にドリル播きの指針を条間20cm，播種量14kg/10aとし，試験ではキタカミコムギ，9月20日播きで昭和61年に612kg/10aの多収を得ている¹⁾。山形県立農業試験場でもハナガサコムギで716kg/10aの実証がある²⁵⁾。また東北農業試験場では条間20cm，株間3cmの手播きのドリル栽培試験であるが，キタカミコムギで880kg/10aの成績がある（表一11）。麦作共励会受賞者と一般農家の10a当たり収量を比較すると54～57年平均で前者は502kg（麦類），後者は314kg（小麦）である。根雪期間その他冬季の不良環境あるいは収穫期の降雨等により麦収量の年次間変動は大きい，適品種の選定，

基本技術の励行により単収を試験場レベルへ近づけたいものである。

表一11 小麦ドリル播きによる多収種試験（東北農試作5研）

形 質（単位）	59年		50年		61年	
	キタカミ	ハチマ	キタカミ	ハチマ	キタカミ	ハチマ
子実収量(kg/a)	65.5	53.0	64.2	58.7	88.3	78.6
穂 数(本/㎡)	509	452	509	495	621	614
千 粒 重 (g)	37.2	40.0	38.7	42.4	39.6	38.4
一穂粒数 (粒)	35.3	30.0	33.2	28.5	36.6	34.0

注．各年とも3回の播種期試験の平均値，61年の播種期は9.26，10.1，10.6であるが，他は9月下旬から10月下旬。条間20cm，株間3cm，（播種量0.7kg/a）の手播き。施肥量（kg/a）は基肥として窒素0.6，リン酸0.4，加里0.6，追肥として幼穂分化期と減数分裂期に各窒素0.2を施用。

冬）の制約から特定作物の1年1作型が支配的であるが，麦，大豆を軸とした1年2作型又は2年3作型の試験が行われ¹²⁾，その普及に努力している（表一12）。

4 麦・大豆体系

(1) 1年2作型，2年3作型作付体系と収量
東北地域は厳しい気象条件（遅春・早秋・寒

表一12 東北地域主要作付体系の収量及び作業時間の最小・最大・目標値（昭57～59年）

作 付 体 系		収 量 (kg/10 a)			作業時間 (hr/10 a)			実 施 場 所
1 年 2 作型	大豆-小麦*	最小	191	294	18.1	8.2		岩手・宮城・ 山形
			}	-	}	-		
		最大	392	542	33.0	18.2		
		目標	250 ~300	400 ~500	16~25	13~18		
2 年 3 作型 (A)	大豆-小麦-大豆	最小	162	195	12.6	7.0	11.3	青森・秋田・ 山形・福島・ 東北
			}	-	}	-		
		最大	367	588	52.2**	15.0	31.1	
		目標	300 ~400	400 ~600	13~25	7~10	13~25	
2 年 3 作型 (B)	大豆-大麦-大豆	最小	220	211	12.6	6.9	10.6	福島・東北
			}	-	}	-		
		最大	308	490	24.6	10.4	17.9	
		目標	300 ~400	550 ~600	13~25	7~10	13~18	
2 年 3 作型 (E)	水稻-小麦-大豆	最小	604	477	26.9	1.9	7.1	宮城・秋田・ 東北
			}	-	}	-		
		最大	680	668	48.0	12.8	24.2	
		目標	530 ~600	500 ~550	30~45	5~13	15~25	
2 年 3 作型 (F)	水稻-大麦-大豆	最小	604	518	26.9	9.7	18.6	宮城・東北
			}	-	}	-		
		最大	680	594	48.0	11.1	24.2	
		目標	580 ~600	550 ~600	30~45	12~13	20~25	

注．東北農業試験場 体系化技術研究班取りまとめ資料（昭和60年2月）による。

* 大豆-小麦体系は昭和57～60年

** 補植，除草，培土は人力による（28.6 hr/10 a）

（東北地域における転作技術と営農，62年3月刊）

麦・大豆を中心とした現地実証試験の収量，
労働時間等の数例を上げれば次のとおりである。

〔1年2作〕

岩手県南：小麦（450kg/10 a）-大豆（300
kg/10 a），小麦収穫大豆同時播種

山 形：小麦（423kg）-大豆（343～385
kg），大豆不耕起播種作業

〔2年3作〕

青 森：大豆（354kg/10 a）-小麦（496kg
/10 a）-大豆（110kg/10 a），
3作目はカボチャ有利

秋 田：大豆（300kg）-小麦（350kg）-
大豆（300kg），大豆立毛間小麦播

種と大豆，小麦収穫作業の改善によ
る省力化

山 形：大豆（239kg）-小麦（378kg）-
大豆（249kg），労働時間大豆22.8
h/10 a，小麦 12.0 h/10 a

山 形：大豆（35～39kg/a）-小麦（35～
40kg/a）-青刈トウモロコシ（650
-900kg/a）-ソバ（10-13kg/
a）

岩 手：大豆（384kg）-小麦（557kg）-
秋どりレタス（2,352kg/10 a），
レタスの代りに大根では（4,972/
10 a）

東北農試：大豆（361kg）－小麦（310kg）－
大豆（253kg），作業時間；大 豆
24.4, 小麦13.5, 大豆14.2h/10
a（間作A方式）

東北農試：大豆（361kg）－小麦（365kg）－
大豆（241kg），作業時間；大豆24.4,
小麦14.6, 大豆14.8h/10a（間
作B方式）

これらの作付体系では作物切替え時の作期の競合が著しく、その回避技術として早生品種の導入、小麦収穫大豆同時播種、大豆不耕起播種、大豆立毛間小麦播種等の技術及び間作技術が開発され、取り入れられている。また大豆・麦を軸として体系の中に野菜など収益性の高い作目が組み込まれてきている。

大豆・麦を軸とした作付体系の経済性は、多収と労働時間の短縮に負うところが大きく、適切な栽培管理、規模拡大等により、稲作程度の所得をあげうる可能性がでてきている。

(2) 農作業シミュレーションモデル

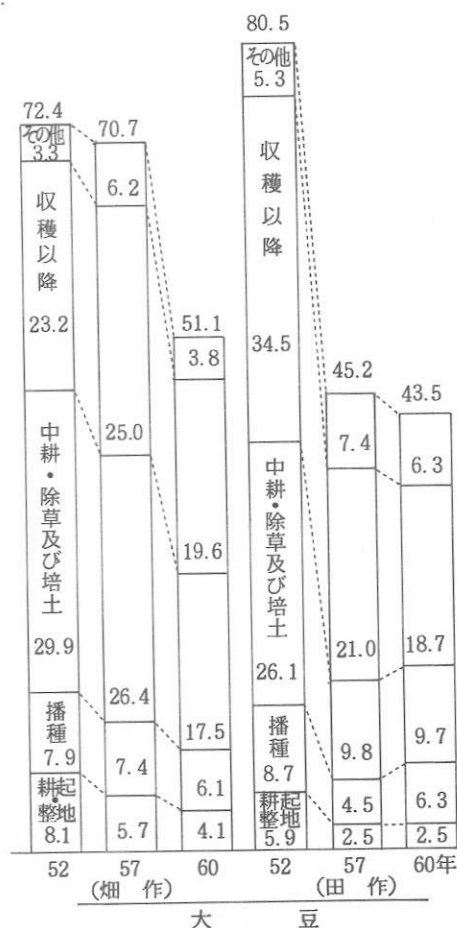
大豆－小麦－大豆の2年3作方式の技術評価が行えるシミュレーションモデルが作成された²⁴⁾。このモデルは農作業の進捗状況を中心にしてモデル化したもので、当日予定されている農作業の可否を当日の天気、土壤水分、労力や機械の有無により判定しながら暦日を進めて行く仕組みになっている。そして1年が終了すると作業別の実施面積、機械利用時間、作物別の機械償却費、作業者の労働時間や稼働率が算出される。したがって作付、作業計画の立案や新技術導入時の問題点の抽出評価ができる。今後の実用化が期待される。

5 栽培技術指針の策定

転換畑研究の成果を踏まえ、東北各県における個別作物及び作付体系別栽培技術指針を策定した。それらは「東北地域における転作技術と営農」³⁵⁾に収録されている。

6 今後の研究課題

(1) 大豆の収穫、乾燥技術：大豆生産においては、収穫以降の労働時間が多く、全体の約4割を占めている（図－7）。収穫の機械化、乾燥・調製施設の効率的利用技術の向上が急がれる。



図－7 大豆の労働時間の推移（都府県）

注．数字は10a当たり労働時間

(2) 高品質・高収量品種の育成： 麦・大豆ともに用途別高加工適性を有し、多収な品種の育成が望まれている。もちろん、病虫害抵抗性、環境ストレス耐性、作付体系上から早生、晩播適応性、機械化適性等も重要視されている。昭和55年に閣議決定された「農産物の需要と生産の長期見通し」によれば、昭和65年の全国平均10a当たり収量は大豆で202kg、小麦355kg、六条大麦398kgを見通しており、また昨年からは「水田畑作」研究における技術開発目標は表-14に示すとおり更に高い収量目標である⁸⁾。育種・栽培・普及関係が協力して一般農家技術を試験場レベルに引き上げる必要がある。

(3) 栽培技術： 大豆では灌水栽培も含め、水田機能を有効に生かした肥培管理技術、麦、大豆ともに高品質・多収をねらった追肥技術、生育診断予測技術の開発が必要である。

(4) 防除技術： 大豆では立枯性病害、麦では立枯病、縞萎縮病等の発生病害の解明と制御技術の研究が急がれ、害虫防除ではマメシロイガの卵寄生蜂、ダイズシストセンチュウの卵寄生菌にみられるように、天敵利用による生物的防除技術、雑草防除では耕種の防除等低農薬化研究の方向であろう。

(5) 連作障害回避： 輪作が基本であるが、連作障害の原因解明も重要である。転換畑において高い生産力を維持できる期間は大豆で3年とされているが⁶⁾ 湛水処理によりセンチュウ密度の減少²⁰⁾、根粒菌の増加、土壌の物理性の変化等により、大豆の増収効果が認められている^{23) 33)}。地力維持とも関係し、研究の発展が期待される。

(6) 耕盤管理技術： 輪換作物（水稻、大豆、麦類）の安定・多収のための耕盤の機能、管理方法、耕盤操作に伴う土壌生産力の解明等により耕盤の適正な管理基準を策定する必要がある。

(7) 合理的作付体系と作物切替時の競合緩和技術： 麦・大豆体系における作物切替時の作期・作業の競合緩和技術、すなわち、立毛間播種、収穫同時播種、簡易整地播き、不耕起播き、大豆移植栽培等は更に精度を高めることが必要であり、また高性能の汎用コンバイン、地域の営農立地条件に合った作付体系技術の開発・普及が望まれる。例えば小麦・大豆1年2作の中型機械体系では10a当たり作業時間は実績として、大豆23.1時間、小麦8.2時間のべ31.3時間（表-13）の例があるが、前作の成熟期、切替時の天候等により、作期的には50a程度の規模が安定するとしている。しかし、将来の地域営農単位を45～50ha（表-14）とし、⁸⁾、そ

表-13 小麦・大豆1年2作体系における労働時間（h/10a）（岩手農試県南分場）

	施 肥	耕 整	起 地	播 種	中耕・除草・培土	収穫以降	そ の 他	計
小 麦	0.9	0.6	0.7	0.8	4.3	0.9	8.2	} 31.3
大 豆	0.4	0.6	2.3	5.3	12.9	1.6	23.1	

注. 1) 昭和58年小麦播種～昭和59年大豆出荷

2) 小麦収量 381 kg/10a（目標の95%）、大豆収量 254 kg/10a（目標の21%増）

3) 59年度播種小麦は施肥から播種まで3.5 h/10a（10月中旬）

の1/4程度を麦・大豆体系で輪換するとして種、不耕起播き等の研究による収量の高位安定も、規模拡大は必至で大型機械での収穫同時播化技術の確立が必要である。

表一14 「水田畑作」研究における技術開発の目標

地 域 名	作付単元	作 付 作 物	生産目標 (ha当たり)		地域営農単位
北 海 道	1年1作	春播小麦	3. 5 トン	20 時間	第1段階
		または (ばれいしょ)	40	500	7～8 ha
		秋播小麦	5. 0	20	第2段階
		大豆	4. 0	120	30～40ha
		てんさい	60	300	
		水稻 (3年)	6. 0	350	
東 北	2年3作	大豆 (1作目)	3. 5	150	45～50ha
		小麦 (2作目)	4. 5	70	
		大豆 (3作目・間作)	2. 5	150	
	1年2作	ソルガム	17	130	
		ライ麦	8	70	
	1年1作	カリフラワー	30	1,500	
		セルリー	60	1,650	
	1年1作	ハトムギ	3. 5	430	
	1年1作	水稻	6. 0	300	

(池田 弘, 1987, 研究ジャーナル, 10 (8) : 10-15より)

(8) ポスト転換畑研究： 国では62年度から「水田利用高度化のための高品質・高収量畑作物の開発と高位安定生産技術の確立」(略して水田畑作) 研究²²⁾, 各県では昭和63年度から「地域水田農業技術確立試験研究」が進められている。上記研究課題のほとんどはこれらの中に組み込まれている。これらの研究の成果は現地実証試験, 地域輪作技術マニュアルの策定等に利活用され, また, 更にこれらと連動する形で転換畑作業シミュレータや地域輪作シミュレータの策定が進められている。このシミュレー

とは, パソコンのなかに圃場, 作物, 作業を設定し, 過去20数年間の気象データを用いて模擬的作業を行わせ, 気象変動に対する作付方式の安定性や機械・労力の適正配置等, いわゆる事前評価を行おうとするもので, これが完成すれば, 個人あるいは生産集団を問わず水田畑作農業の優れたアドバイザーになるものと期待され, 生産現場が直面する意志決定に合理性を与え, 地域水田農業の発展に大きく寄与することとなるろう。

引用文献

- 1) 青森県農業試験場. 1988. 転換畑小麦のドリル播条間と播種量. 昭和63年度指導奨励参考資料(稲作・畑作園芸). p.139-141.
- 2) 朝日幸光. 1982. 連作条件における大豆の多収技術. 東北地域研究協議会事務局. 転換畑作研究情報成果シリーズ No.27.
- 3) ———. 1982. 東北地域における大豆の生育型と収量. 農林水産技術会議事務局. 転換畑作研究成果情報シリーズ No.45.
- 4) Bruehl, G.W.; Sprague, R.; Fischer, W.R.; Nagamitsu, M.; Nelson, W.L.; Vogel, O.A. 1966. Snow molds of winter wheat in Washington. Wash. Agric. Exp. Stn. Bull. 677: 1-20.
- 5) 後藤虎男, 姫田正美, 今野善一郎. 1984. 耐湿性・耐越冬性品種の選定. (農林水産技術会議事務局, 「転換畑を主体とする高度畑作技術の確立に関する総合的開発研究」第1期成果の取りまとめ). p.377-378.
- 6) 原城 隆. 1986. 輪換畑期間と大豆・トウモロコシの生産力の解明. 農林水産技術会議事務局. 転換畑作研究成果情報シリーズ No.105.
- 7) 橋本鋼二. 1981. 転換畑作大豆の適品種選定法. 農林水産技術会議事務局. 転換畑作研究成果情報シリーズ No. 20.
- 8) 池田 弘. 1987. 水田利用のあり方についての基本的考え方と研究対応. 農林水産技術研究ジャーナル 10 (8): 10-15.
- 9) 伊藤誠治, 阿部二郎, 中村俊樹. 1988. 小麦品種の耐凍性(LT₅₀)検定法. 農業技術 43: 124-125.
- 10) 気賀沢和男. 1987. 転換畑ダイズにおけるカメムシ類の防除法. 農林水産技術会議事務局. 転換畑作研究成果情報シリーズ No.124.
- 11) ———. 1988. マメシンクイガの卵寄生蜂メアカタマゴバチの生態的知見. 農林水産技術会議事務局. 転換畑作研究成果情報シリーズ No.151.
- 12) 黒沢 健. 1987. 作付体系別栽培技術指針, 麦・大豆体系.(東北農業試験場・東北農政局共編, 東北地域における転作技術と営農). 農林水産技術情報協会. p.176-181.
- 13) 草薙得一. 1981. 除草剤による転換畑大豆作の雑草防除. 農林水産技術会議事務局. 転換畑作研究成果情報シリーズ No.19.
- 14) 三浦春夫. 1987. 大豆黒根腐れ病の当面の防除対策. 農林水産技術会議事務局. 転換畑作研究成果情報シリーズ No.130.
- 15) 宮原義雄. 1982. 東北地方における大豆の主要害虫. 東北地域研究協議会事務局. 転換畑作研究情報成果シリーズ No.23.
- 16) ———. 1982. マメシンクイガの防除. 東北地域研究協議会事務局. 転換畑作研究情報成果シリーズ No.24.

- 17) 百足幸一郎, 細田 清, 山守 誠, 神尾正義, 牧野徳彦. 1986. 小麦の赤さび病抵抗性中間母本系統「さび系40号」の育成. 東北農試研報 37: 1-13.
- 18) ———, ———, ———, 牧野徳彦, 神尾正義. 1986. 小麦の赤さび病抵抗性中間母本系統「さび系43号」の育成. 東北農試研報 73: 15-28.
- 19) ———, ———, ———. 1987. 小麦の赤さび病抵抗性中間母本系統「さび系50号」(小麦中間母本農3号)の育成. 東北農試研報76: 13-32.
- 20) 村上昭一. 1986. 大豆品種の選定と湛水処理によるダイズシストセンチュウの抑制. 東北農試たより 38: 2.
- 21) 農林水産技術会議事務局. 1980-1988. 転換畑作研究成果情報シリーズ No.1-No.171.
- 22) 農林水産技術会議事務局・農業研究センター. 1987. 総合開発研究「水田利用高度化のための高品質・高収量畑作物の開発と高位安定生産技術の確立」研究実施計画. 353 p.
- 23) 尾川文朗. 1988. 転換畑大豆作における春湛水処理の効果. 東北地域研究協議会事務局. 転換畑作研究情報成果シリーズ No.63
- 24) 小倉昭男. 1987. 大豆・小麦・大豆2年3作方式の農作業シミュレーションモデル. 東北地域研究協議会事務局. 転換畑作研究情報成果シリーズ No.59.
- 25) 岡崎幸吉. 1988. 転換畑における麦類の安定多収栽培技術, 大小麦の安定多収実証(山形農試畑作部). (農林水産技術会議事務局振興課・農業研究センター, 転換畑高度畑作技術確立のための試験研究研究成果総集編(昭和54~62年)・第2分冊). p.917-918.
- 26) 清野 馨. 1985. 大豆に対する培土期追肥. 東北地域研究協議会事務局. 転換畑作研究情報成果シリーズ No.50.
- 27) ———. 1984. 大豆作における土壌改良の効果. 農林水産技術会議事務局. 転換畑作研究成果情報シリーズ No.69
- 28) 鈴木 泉. 1988. 転換畑作における大豆の安定多収技術, 安定多収栽培法(山形農試最北支場). (農林水産技術会議事務局振興課・農業研究センター, 転換畑高度畑作技術確立のための試験研究研究成果総集編(昭和54~62年)・第1分冊). p.263-264.
- 29) 鈴木穂積. 1981. 消毒機械による麦類種子の大量消毒法. 東北地域研究協議会事務局 転換畑作研究情報成果シリーズ No.10.
- 30) ———. 1981. 転換畑作物に発生する主要病害と防除法. 東北地域研究協議会事務局. 転換畑作研究情報成果シリーズ No.22.
- 31) ———. 1987. 大豆紫斑病の飛散孢子数による発生予察法. 農林水産技術会議事務局. 転換畑作研究成果情報シリーズ No.129.
- 32) 高橋英一. 1984. 秋播小麦の追肥時期と追肥量. 農林水産技術会議事務局. 転換畑作研究成果情報シリーズ No.74.
- 33) 田村有希博. 1986. 転換畑連作大豆に対する短期湛水・代掻きの増収効果. 東北農試たより 37: 4.
- 34) 東北農業試験場栽培第二部. 1985. 小麦の雪腐病(黒色小粒菌核病)抵抗性幼苗検定法(農業研究センター,

昭和60年研究成果情報（総合農業）. p.85—86

35) 東北農業試験場・東北農政局共編. 1987. 東北地域における転作技術と宮農—水田農業確立のために—. 農林水産技術情報協会. 303 p.

36) 東北地域研究協議会事務局. 1981—1988. 転換畑作研究情報成果シリーズ No.1—No.63.

37) 渡辺 巖. 1986. 大豆に対する有機入り肥料の30cm混層施用効果. 東北地域研究協議会事務局. 転換畑作研究情報成果シリーズ No.56.