

ダイズ作の現地実証試験

鈴木 武

(山形県立農業試験場)

Substantiative Test of Soybean

Takeshi SUZUKI

(Yamagata Prefectural Agricultural Experiment Station)

米の需給均衡化対策の一環として、昭和53年に始まった水田利用再編対策が昭和61年までの9年間続いた後、昭和62年からは水田農業確立対策が6年間の対策として実施されている。

この間試験研究機関では、昭和54年から62年まで「転換畑作研究」が3期に分けて実施された。この中で大豆は麦類、飼料作物等と共に特定作物として取り上げられたため、重点的に試験研究が進められた結果、多くの成果をあげ生産拡大と転作の定着化のために寄与してきた。

東北地方の試験研究機関においても大豆の収量向上と安定化のための研究が精力的に進められ、それまでの成果を踏まえて多収実証をはじめ、麦-大豆体系、省力機械化実証等現地実証試験が数多く実施された。また行政機関や普及組織と試験研究が協力して実施した現地実証圃も多い。

ここでは、山形県立農業試験場の成績を中心に東北各県で行った大豆の実証試験で得られた成果と今後の課題について述べる。

1 東北地方における大豆作の推移

(1) 作付面積の推移

東北地方における大豆栽培面積は昭和20年代後半11万ha強の作付があったが、年々減少を続け、水田利用再編対策が始まる前年の昭和52年には26,900 haまで減少した。その後、昭和53年以降は転作の配分面積の多少によって若干変動はあるが、40,000 haまで増加した。その内容を水田利用再編対策が始まるまでの10年間の平均を100として県別にみると、最も増加率の高い秋田県は2.2～2.6倍に、次いで山形県が1.4～1.8倍に増加しているが、その他の県では増加率が少なく、特に青森、岩手両県では減少している(表-1)。この傾向は畑地の少ない秋田、山形両県では転作によって大幅に増加したものの、畑地の多い青森県、岩手県等では転作大豆の増加より畑作大豆の減少が上回っているためである。

(2) 単収の向上

一方、東北地方の大豆の単収を水田利用再編対策が始まるまでの10年間の平均と比較すると、昭和56年までは単収増加の傾向が見られないが、

表一 1 東北地方における大豆作の推移

県名／年43～52	同指数	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
青森 5,135 ha	100	88	86	88	86	79	72	62	54	56	73
岩手 8,515	100	97	101	107	99	93	88	84	82	82	91
面 宮城 5,220	100	113	108	116	115	115	112	109	104	107	128
秋田 3,583	100	162	189	225	225	262	252	245	215	230	298
山形 2,485	100	96	101	131	179	181	171	151	137	138	199
積 福島 5,988	100	113	128	130	130	128	123	116	113	113	128
全国 94,040	100	135	139	151	158	156	152	143	142	147	173
東北 30,890	100	112	116	126	132	128	122	115	107	109	135
青森 142kg	100	121	106	56	89	121	96	125	127	117	109
岩手 130	100	95	100	72	85	102	92	109	112	108	112
単 宮城 117	100	92	107	77	91	96	91	114	97	96	112
秋田 138	100	104	112	112	109	132	135	148	142	147	125
山形 141	100	96	109	126	132	139	121	133	137	133	145
収 福島 124	100	94	103	84	98	98	95	101	101	105	108
全国 136	100	110	108	90	104	113	111	130	126	130	130
東北 130	100	100	105	87	102	116	110	124	120	120	120

注. 昭和43年～52年の平均を100としての指数で表した。

その後は10～20％程度の向上が見られる。しかし、全国平均と比較すると増加の程度がやや低い。

また県別の単収も秋田、山形両県は20～50％程度の向上が見られ、特に秋田県では昭和59年、61年に山形県では昭和62年に県の平均単収が、200kgを越えた。

2 大豆に関する実証試験の内容

大豆に関する実証試験は、昭和53年から10年間で約60課題の研究が行われた。その課題は大きく、①多収の実証、②作付体系の実証、③機械化体系の実証に分類できる。また、実施場所では試験場内の実証と現地農家での実証に分けられるが、一般的には研究期間の最後の1、2年が現地農家のほ場で実証されることが多く、試験場内の実証よりは低収であることが多い。

(1) 多収実証試験

1) 山形県立農業試験場最北支場における多収実証(その1)

山形県立農業試験場最北支場(同最上分場)

では、昭和53年水田利用再編実証試験の中で、649kg/10aの収量をあげたことをふまえ、昭和54年から3か年10a当たり600kgの収量を目標に多収実証試験を行い、その収益性と養分収支等について場内と現地(最上町)で検討した。

本試験の供試条件は表-2に示したように排水の徹底、土壌改良、深耕、密植によって多収をねらったが、特に供試ほ場が黒ボク土壌でりん酸吸収係数が高いため、りん酸吸収係数の2.5％を熔りんで補い、栽植本数を場内15本/㎡、現地20本/㎡と密植にしたことが特徴的である。

その結果、初年目は目標には到達できなかったが、場内535kg、現地483kgと高い収量を記録した。現地での3年目は、不良気象条件等も

重なって318kgと低収であったが、場内では2, 3年目とも500kg台の収量をあげた(表-3)。この中で、目標の600kgに到達できなかったのは53年にくらべ日照量が少なく、LAIが高いのに比べ乾物率が低いという過繁茂傾向を示したためである。収益性は大豆の場合、水稲と比べて労働時間が少なく、比例費用が少ないため、1時間当たりの比例利益は現地の実収414kgでも対水稲比109%と高かった。

2) 山形県立農業試験場最北支場における多収実証(その2)

最北支場においては、その後も多収に関する試験研究が続けられたが、昭和59年から3年間

行われた実証試験ではスズユタカの最北地域への適応性も含めて多収の要因を解析した。

その結果、昭和59年、60年には517kg, 523kgの収量を達成したが、61年は450~460kgに留まった(表-4)。これは連作3年目のは場であること、6~7月の低温による影響とみている。しかし、これらの試験の中から、腐植層の厚さと収量の間には $r = 0.711$ と高い相関のあることが認められた。また、被覆尿素の効果を確認され、3年連作の地力低下対策としてプラウによる深耕と緩効性肥料の深層及び追肥施用の組合せが土壌理化学性の改善に効果を現し、8~17%の増収効果があることを認めた。

表-2 山形県立農業試験場最北支場における多収実証試験の供試条件

条 件	場内 現地		内		容	
排水対策	明渠	○ ○	深さ40～50cm, 3 ～ 6 m間隔に透水性パイプを埋設			
	暗渠	○ ー	トレンチャ, 人力で深さ30～40cmの排水溝を施工			
土壌改良		○ ○	りん酸吸収係数 2.5 %のりん酸を熔りん4：過石1で改良			
			りん酸吸収係数 堆肥 熔りん 過石 苦土石灰			
深 耕	18cm	15cm	場 内	2,250 1.5 t	158 46.5	120kg／10 a
			現 地	1,800 1.2 t	144 42.0	170kg／10 a
播 種 期	5月24日	5月28日	供試品種：オクシロメ, 畦幅75cm条まき（場内15,000本 現地			
播 種 量	4 kg	5 kg	20,000本目標）1.5及び5葉期中耕培土			
			（播種期2年目場5／17現6／13 3年目場5／23現6／2）			

表-3 山形県立農業試験場最北支場における多収実証(その1)

場 所	年次	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	総節数 (節)	分枝数 (本)	茎径 (mm)	着 莢 数 (個/㎡)	子実重 (kg)	百粒重 (g)	粗 収 益 (円)	比 例 利 益 (円)	労 働 時 間 (hr)
場 内	昭54	63.1	14.8	38.7	5.6	8.4	1,224	535	23.5	136,760	114,400	56.9
	55	99.3	20.3	49.1	6.5	11.2	1,146	507	25.4	141,696	118,801	39.9
	56	73.0	18.0	57.3	6.1	11.9	962	515	29.4	147,702	120,228	34.3
現 地	昭54	55.8	14.4	28.9	3.8	7.4	1,040	483	22.4	107,640	83,863	43.5
	55	77.8	16.3	—	4.2	7.6	968	403	28.6	112,719	93,626	38.0
	56	51.6	15.1	40.8	4.8	8.0	720	318	24.3	91,202	69,246	28.9

表一 4 山形県立農業試験場最北支場における多収実証（その2）

年次	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	総節数 (節)	分枝数 (本)	茎径 (mm)	着莢数 (個/m ²)	子実重 (kg)	百粒重 (g)	備 考				
									品 種	播 種 (月・日)	本 数 (本/m ²)	堆肥, 熔りん 被覆尿素等	
昭59	66	16.3	41.7	6.0	10.0	1,159	517	27.7	オクシロメ	5/18	16.5	1.5 t	熔りん等
60	83	17.8	37.2	5.3	11.6	893	499	28.2	スズタカ	5/16	13.2	2, -	↓以下
60	82	18.0	37.2	5.6	11.8	949	523	27.8	〃	〃	〃	2, L Pコート70	同
61	79	—	40.2	4.9	—	725	449	30.5	スズタカ	5/16	13.2	2, L Pコート70	じ
61	73	—	43.3	5.2	—	765	462	29.6	〃	〃	〃	2, L P 100深 L P 70	

3) 山形県立農業試験場本場における多収実証

山形県立農業試験場本場では、昭和54年に堆肥の多施用によって527kgの多収を得たため、昭和55～56年に場内は場で多収実証試験を行った。その結果、昭和55年は472kg、56年は487kgと一応の多収は得た（表一5）が、目標の500kgには達せず、最北支場の大豆とは明らかに差が見られた。そのため最北支場の大豆の生育相との比較も行われ、本場の大豆は最北支場の大豆に比べ、①L A I が全般に高く、②開花期～幼莢期のC G Rが小さいこと等が判明し、開花期～幼莢期及び幼莢期～成熟期の乾物生産量の増加を促すことが必要であることを指摘した。

4) 東北各県における多収実証

昭和54年から東北各県で行われた主な多収実証試験の収量の一覧を表一6に示した。多収の実証試験は試験場内のは場で行われたものよ

りも現地農家のは場で行われたものが多く、その中には普及組織と共同で行われたものも多かった。

収量をみると、試験場内で行われた実証試験はほとんどが400kg台の高い収量をあげているが、現地の農家は場で行われたものは210kg～500kgまで変動が大きい。

青森県農業試験場では昭和59年に大豆の500kgどり栽培の実証を行い、オクシロメを用いて摘心栽培を行って490kgの多収を記録した。しかし翌年は摘心の効果は見られず、409kgの収量に留まった。また、61年は堆肥多施用、土壤改良、開花期直前の硫酸追肥で480kgの多収を記録し、新品種スズカリの多収性も実証した。

昭和54～56年当時の現地農家のは場における実証試験は、250kg程度の収量が多かったが、昭和56年に秋田県農業試験場が稲川町で栽植密度の実証試験を行い、445kgの多収を得た。ラ

表一 5 山形県立農業試験場本場における多収実証

年次	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	総節数 (節)	分枝数 (本)	茎径 (mm)	着 莢 数 (個/m ²)	子実 重 (kg)	百粒 重 (g)	備 考		
									播種期 (月・日)	栽植本数	堆 肥 (t / 10 a)
昭54	80.2	17.1	-	6.9	11.3	1,088	527	27.7	5.18	12.1	堆1+厩3
55	87.6	17.7	52.6	7.0	11.6	1,041	472	28.1	5.20	12.1	堆2+厩2
56	89.2	18.4	-	4.9	11.3	960	487	28.3	5.19	12.1	8

表一 6 東北各県の農業試験場による多収実証（表一 3, 4, 5 を除く）

年	研究機関	場所	播種期 (月・日)	収量 (kg/10a)	年	研究機関	場所	播種期 (月・日)	収量 (kg/10a)
昭 54	青森農試	場内	5/13	412	昭 59	秋田農試	現地	6/5	265
		場内	6/5	404		青森農試	場内	5/8 早生	280～401
	古川農試	現地	5/25	285				5/22 中晩	417～490
55	秋田農試	現地	5/25～6/2	230～294	60	青森農試	場内	5/25	414～452
	岩手県南	現地	5/10～5/20	216～295		青森畑園	現地	移植 5/18	286
56	秋田農試	現地	5/27～6/4	252～362		岩手農試	現地	5/24	365～400
		現地	6/8	405～445		秋田農試	現地	6/4	487
58	福島農試	現地	6/7	245～417			現地		386～501
		現地	5/27	332～354	61	山形最北	場内	5/16	397～464
59	福島農試	現地	6/5	230		青森農試	場内	5/26	405～480
	岩手農試	現地	5/21	307～388	62	秋田農試	—	—	339～420

イデンを用いて栽植密度10本/㎡とやや粗植にし、豚厩肥1tを施用して実証したものであった。

また秋田県農業試験場では昭和60年にも土壌分析値に基づいて土壌改良を行い、487kgの多収を実証したほか、スズユタカを用い、土壌改良を行って501kgの多収を実証した。

その他、昭和58年に福島県農業試験場で417kg、昭和60年に400kgの実証を行っており、現地は場でも排水対策、土壌改良、適品種の選定等で400kg台の収量をあげ得ることを示した。

(2) 作付体系の実証

1) 山形県立農業試験場における作付体系実証

山形県立農業試験場では水田利用再編対策が始まった昭和53年から3年間、本支分場4か所で「水田利用再編実証試験—地域別作付体系モデル実証—」を行った。その中で転作を定着させるための条件として、①農家所得が減少しない、②生産物の販路が確立しており、価格が安定している、③機械による省力的な栽培技術体

系の確立が可能であること等をあげている。そのため作付体系には大豆、麦、ソバ、飼料作物等の特定作物の他にその地域の実情に合わせてバレイショ、ニンニクなども組合わせた。

表一 7 に本場と庄内支場で実施した作付体系、収量、比例利益等を一覧表にして示した。

本場で実施した3体系のなかで、3年間の水稻の比例利益 418, 115 円をうわまわるのは、A体系（大麦—大豆の1年2作体系）のみであった。B, C体系が水稻単作に及ばなかった理由としてソバの低収、バレイショの低価格をあげた。

庄内支場では5体系のうち水稻に匹敵する体系はなく、最も収益の高かったC体系でも水稻対比73%であった。しかし、単年度でみた昭和54年のA, C体系のように大麦 650 kg、大豆 350 kg程度の収量を確保すればほぼ水稻並の収益となる。そのためには大麦、大豆とも早生品種を用いて適期播種を行う必要性を指摘した。

2) 山形県立農業試験場庄内支場における大豆—小麦2年3作体系の現地実証

表一 7 山形県立農業試験場における地域別作付体系の実証

	昭和53年	昭和54年	昭和55年	比 例 利 益
本A	大麦575－大豆342－大麦460－大豆410－大麦678－大豆331			450,124(108)
B	大麦575－大豆342－小麦463 ソバ83 大豆437			332,032(79)
場C	バレイショ 2196 －ソバ126 大豆346 バレイショ 2456－ソバ157			255,958(61)
庄A	バレイショ 1667 大麦640 大豆335 バレイショ1738－ソバ152			279,568(67)
内B	バレイショ 1667ソバ143－大麦640 大豆335 バレイショ1738－ソバ152			288,462(69)
C	大豆375 大麦663 大豆346 大麦523 －大豆 248			304,598(73)
支D	牧草(イタリアンライグラス 単播) 3461+6431 小麦405 －大豆274			121,192(29)
場E	牧草(イタリアン+オーチャード+アカクロノ混播) 4332+8167 小麦371 －小豆206			204,262(49)

注. 作物名の右の数字は10a当たりの収量(kg)。比例利益の欄の()は水稻に対する比率。

山形県立農業試験場庄内支場では昭和57年から4年間、大豆－小麦2年3作体系を現地2ha規模のは場で、機械化作業体系によって実証した。

余目町に設置した供試は場は50%が暗渠施工されていなかったため、は場周囲に明渠を掘ったところ30a区画は場に組作業人員3人で90分の作業能率であった。耕起、碎土、施肥、播種作業はアップカッターロータリシード、中耕培土は3条のロータリカルチを用い、収穫は刈取後半日地干し後脱粒する等省力に努めた結果、投下労働時間は大豆24.1時間、小麦12.6時間であった。

10a当たり収量は平均で大豆244kg、小麦378kgとなり、目標の大豆250kg、小麦400kgは可能とした。

3) 山形県立農業試験場本場における大豆－小麦1年2作体系の実証

山形県立農業試験場本場では昭和58～60年に天童市の現地農家は場において、30PS級トラクタを基幹とした大豆－小麦1年2作体系の実証を行った。

その結果、10a当たり投下労働時間は大豆25時間、小麦10時間で、収量は大豆300kg、小麦400kgが可能であることを実証した。この場合、収穫、播種両作業とも不良天候下で行われるため作業効率の高い体制づくりが必要で、耕起播種同時作業やコンバイン収穫同時播種等も考慮すべきである。また、品種は大豆ライデン、小麦ナンブコムギ等早生品種を用い、播種量は小麦20kg、大豆3.8kg(25本/㎡)とし施肥量は標準の5割増しが適当であるとした。

表一 8 庄内支場における大豆－小麦2年3作体系の現地実証

	第1作大豆	第2作小麦	第3作大豆	労働時間 大豆24.1hr/10a 小麦12.6hr/10a
昭和57～58	ライデン 225kg	ナンブコムギ 325kg	スズユタカ 240kg	収益性(1年当たり)
昭和59 60	ライデン 252	ナンブコムギ 430	スズユタカ 258	粗収益①92,518円②111,203円
平均	239	378	249	所得①38,428円② 57,503円

表一 9 山形県立農業試験場本場における大豆－小麦 1 年 2 作体系の実証

	昭和58年		昭和59年		昭和60年		平 均	
作 物 名	大 豆	小 麦	大 豆	小 麦	大 豆	小 麦	大 豆	小 麦
収量(kg/10 a)	301	294	278	505	392	347	324	382
労働時間 (hr)	29.3	14.1	31.2	9.1	24.9	8.1	28.5	10.4

4) 東北各県における作付体系の実証

昭和54から東北各県で行われた主な大豆－小麦作付体系の実証はにおける収量を表一10に示した。

青森県農業試験場では昭和57年から60年に大豆－小麦－大豆の2年3作体系を現地で実証し、早生大豆収量300kg、作業時間20hr、小麦収量360kg、作業時間9hr、晩播大豆収量180kg、作業時間15hrが可能であり、津軽平野中央地帯に導入できるとした。

岩手県立農業試験場では昭和57年に現地実証の結果、小麦はナンブコムギ、ハチマンコムギを用い、大豆はワセスズナリを用いることによって大豆－小麦1年2作体系が可能であるとした。この中で大豆－小麦1年2作体系の適応地帯として、北上、釜石、宮古を結ぶ岩手県南の地帯を区分した。

秋田県農業試験場では大麦、パレイショを含む作付体系の実証を行い、大麦、小麦の収量は500kg～570kgで、前後の大豆も260kg程度は可能としているが、麦収穫後の大豆播種の作業技

術の改善が必要であることを指摘した。

福島県農業試験場では昭和54～56年に場内と現地で小麦－大豆作付体系の確立試験を行い、小麦380kg～520kg、大豆160～180kgの収量は可能とした。

3 今後の課題

以上のように、東北地方における大豆作は多収実証では10a当たり400～500kgの収量をほぼ可能にし、大豆－麦体系では2年3作体系は東北地方のほぼ全県で可能であり、1年2作体系も可能な地域があることを実証した。

しかし、現実には県の単収は低く、最近になって秋田、山形の両県が200kg台の単収にめどをつけたにすぎず、大豆－麦作付体系の技術も現地農家に広く普及している技術とはなっていない。これらを解決するためには、普及組織による普及指導活動は欠かすことができないが、試験研究機関においても検討を要する問題もいくつかあり、その課題は以下のようなものが考えられる。

表一10 東北各県における作付体系の実証

研究機関	54年 大豆小麦	55 大豆小麦	56 大豆小麦	57 大豆小麦	58 大豆小麦	59 大豆小麦	60 大豆小麦	61 大豆小麦
青森				200 338	119			
岩手			現地平均 428	205	313	215 390	268	
秋田	265 570	261	282					
福島	支場 626	94						
	現地(517	178)(380	160)					

注. 表中の数字は10a当たり収量(kg)で示した。

- | | |
|---------------------------------|---|
| ① 大豆多収のための好適基盤条件の解明 | ⑥ コンバイン収穫後の高水分実の乾燥法の確立 |
| ② 連作障害回避技術の確立 | |
| ③ 輪作体系における安定多収のための早生、良質、多収品種の開発 | 特に、今後大豆の振興を図るうえで省力技術の確立は重要課題であり、収穫のコンバイン化のための適品種の選定、栽培法の見直し、高水分大豆の乾燥法等技術体系の見直しが必要である。 |
| ④ 輪作体系における作物切替え時の省力的、好適作業法の確立 | |
| ⑤ 収穫作業の効率化のためのコンバイン収穫技術の確立 | |