

田畑輪換圃場における麦後作大豆の散播浅耕栽培

佐藤雄幸・明沢誠二*・鈴木光喜**・島田孝之介***

五十嵐宏明****・井上一博

Late Broadcast Seeding of Soybean Following Wheat by Shallow Tillage with Plowing-in of Straw in Rotational Upland field.

Yuko SATO, Seiji AKESAWA*,
Konosuke SHIMADA**, Mitsuyoshi SUZUKI***,
Hiroaki IGARASHI**** and Kazuhiro INOUE.

目 次

I 緒 論	49	3 窒素施肥法	55
II 散播浅耕栽培による麦後作大豆の安定生産 ..	50	III 雑草の防除体系	57
1 大豆の苗立確保と安定生産	50	IV 極晩播における慣行栽培との比較	59
1) 播種量と大豆の生育・収量の関係	50	V 現地の営農事例	60
2) 播種前の雨量と散播浅耕後の碎土率	51	VI 総合考察	61
3) 前作栽培様式の影響	52	VII 摘 要	62
(1) 畦跡と大豆の生育・収量	52	引用文献	62
(2) 麦稈還元量と大豆の生育・収量	53	英文摘要 (Summary)	63
2 適品種の選定	54		

I 緒 論

本県の畑作物栽培は昭和49年の減反政策を機に畑地から水田への作付けが多くなり、現在も作付け基盤は水田転換畑が中心である。輪換圃場を含めた水田転換畑における麦・大豆体系は、土地利用型作物の輪作技術として極めて重要である。この体系の中で大麦に比べ成熟期の遅い小麦後作の大豆栽培では、前作小麦の収穫と大豆の播種期が梅雨盛から末期にあたり気象的な制約を厳しく受ける。このため小麦後作大豆の栽培技術上の問題として、降雨による麦類の収穫遅延と土壌条件（水分）の制約に伴う大豆播種期の遅れ、麦稈

処理と大豆播種精度⁶⁾、雑草による大豆の品質低下⁷⁾等の問題が指摘されていた。これまで麦・大豆体系においては、これらの問題解決のために栽培法の改善^{2) 6)}、間作技術を利用した播種機の開発¹¹⁾や不耕起播種機の開発¹⁰⁾がなされてきている。

このように、麦後作大豆の安定生産には、麦の収穫から麦稈の搬出や焼却（以下、麦稈処理）を含めて大豆の播種までに、降雨の影響を受けずに短時間で完了させることが極めて重要である。筆者らは麦稈を有機物の材料として全量圃場に還元することを前提に新た

* 元 秋田県農業試験場
**** 現 流通経済課

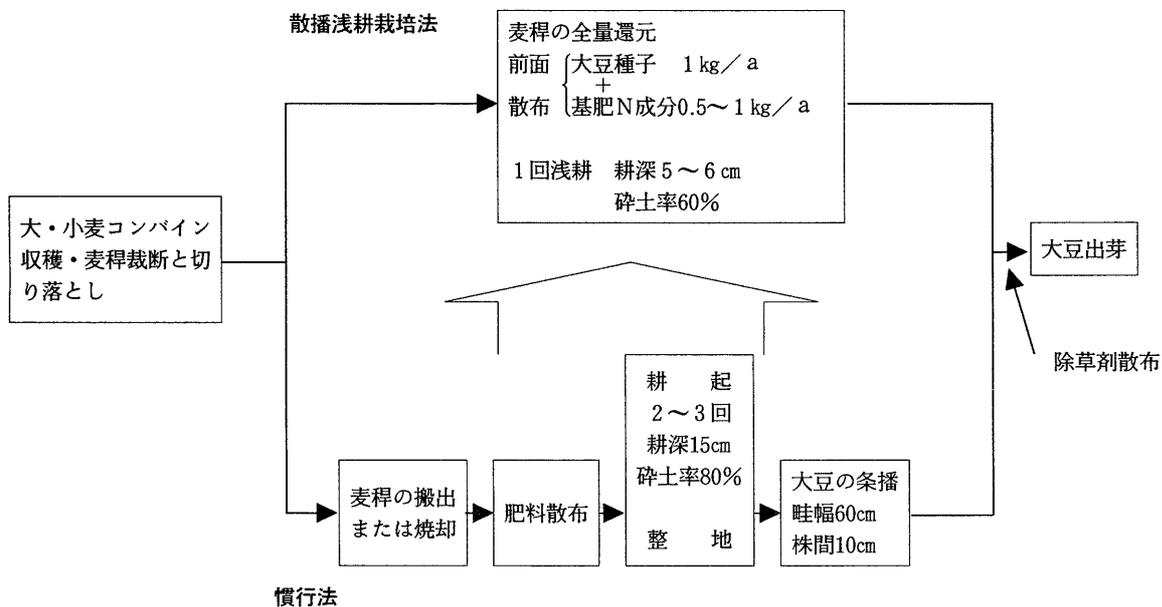
** 現 遺伝資源開発利用センター

*** 元 遺伝資源開発利用センター

な省力・簡易栽培技術である麦後作大豆の「散播浅耕栽培」(以下、散播浅耕法)を検討してきた。第1図は麦後作大豆の散播浅耕法と慣行法を比較したものである。慣行法では、大豆の播種精度を向上させるために麦稈処理が行われ、さらに播種までは耕起・整地作業を行っていた。一方、散播浅耕法では麦稈処理を行わず、その麦稈上に大豆種子・基肥をバラ播きし、普通ロータリーを用いた1回の浅耕(耕深約5cm)によって攪拌・覆土する。散播浅耕法は、麦後作大豆の播種を極めて省力的に完了できる。しかし散播浅耕法では、麦稈を全量圃場に裁断・排出した状態(以下、麦稈還

元)における大豆の散播とロータリー耕の組合せのため、大豆の出芽深度の変異と苗立の不安、生育不揃いや収量低下、雑草防除に関する課題があった。

本報告は「麦後作大豆の散播浅耕栽培」の確立のために、これらの課題を解決することを目的として1989年から1993年の5年間の田畑輪換畑における小麦後作大豆の試験結果を取りまとめたものである。さらに散播浅耕法は麦後作大豆の栽培技術として現地への定着もみられることから、営農事例の調査結果も紹介して、省力と低コスト化にむけた麦・大豆体系の定着を図ろうとするものである。



第1図 麦後作大豆の散播浅耕法と慣行法

II 散播浅耕栽培による麦後作大豆の安定生産

1 大豆の苗立確保と安定生産

1) 播種量と大豆の生育、収量の関係^{3) 4)}

本試験では麦稈を還元した圃場条件における散播浅耕法について、大豆の出芽特性と安定生産のための適播種量について検討した。

(1) 試験方法

試験場所は農試圃場(細粒褐色低地土)、圃場経歴は水稲→大豆→小麦の2年3作体系における小麦後作大豆で実施した。これまで極晩播条件の適播種量は m^2 当たり30粒¹⁰⁾としていたので、本試験では25、30、36、42、48粒の5段階に播種量を設定した。供試した大豆

品種はライデン、百粒重は26.9g、播種期は1989年7月13日である。

第1図に示したように大豆播種方法は、前作小麦をコンバイン収穫して麦稈は全量切り落しとして、その上から大豆種子と肥料は全面に散播・散布し、普通ロータリーで1回だけ浅耕した。麦稈還元量(風乾重)は 41kg/a 、1区面積は 13.5m^2 、2区制で行った。施肥量として基肥に窒素0.3、リン酸、カリウムは各 0.8kg/a を施用した。追肥は播種後30日目の開花始期に、窒素で 0.3kg/a を大豆の草冠から施用した。

(2) 試験結果

(i) 出芽苗立ちの状況

播種時の土壤水分は適湿で、出芽苗立は良好に推移した。各試験区とも出芽日数は5日、 m^2 当たりの苗立数は播種量の増加につれて多くなり、反復間のばらつきも比較的小さかった。また苗立率は88.9~96.3%と極めて高かった。苗立数の変異係数は m^2 当たり25粒と48粒で大きく、36粒と42粒では比較的安定していた。出芽深度は最深が10.6cm、最浅が0.8cmで平均では $3.6 \pm 2.6\text{cm}$ となった(第1表)。

(ii) 生育と収量

播種量の違いによる開花期、成熟期には差は認められなかった。9月15日の幼莢期頃の倒伏程度は36粒がわずかにびく様相を呈した。成熟期の生育は、概ね播種量が多くなるにつれて主茎長は長くなった。株当たりの子実重が重く、稔実莢数は25粒、30粒、36粒では多かった。百粒重には有意な差はないが、 a 当たりの全重と子実重は m^2 当たり36から42粒で重かった(第2表)。

第1表 播種量の違いによる大豆の苗立(1989年)

播種 粒数 粒/ m^2	出芽(月.日)			苗立数(本/ m^2)			苗立率 (%)	出芽深度(cm)			
	始	期	揃い	平均	標準 偏差	変異 係数		平均	標準 偏差	最深	最浅
25	7. 17	7. 18	7. 20	23.2	3.8	16.4	92.6	3.6	2.6	10.6	0.8
30	7. 17	7. 18	7. 20	25.7	3.6	14.0	86.7				
36	7. 17	7. 18	7. 20	30.2	3.5	11.6	88.9				
42	7. 17	7. 18	7. 20	40.0	4.6	11.5	96.3				
48	7. 17	7. 18	7. 20	44.2	7.7	17.4	92.1				

注. 変異係数=標準偏差/平均値*100(%)。

第2表 播種量の違いによる大豆の生育経過と収量(1989年)

播種量 (粒/ m^2)	開花期 (月.日)	成熟期 (月.日)	蔓化 ¹⁾	倒伏 ²⁾ (9/15)	全重 (kg/a)	主茎長 (cm)	子実重 (kg/a)	同左比 (%)	百粒重 (g)	株当たり	
										子実重 (g)	稔実莢数 (個)
25	8. 16	10. 23	0	1.3	51.1	53	28.8	97	23.5	12.5	22.1
30	8. 16	10. 23	0	1.5	52.7	55	29.8	100	23.5	11.7	22.5
36	8. 16	10. 23	0	2.3	58.2	55	32.7	110	23.7	10.8	19.4
42	8. 16	10. 23	0	1.5	58.4	59	31.5	106	24.3	7.9	14.8
48	8. 16	10. 23	0	1.5	57.2	59	30.6	103	23.5	7.0	13.3
LSD(5%)	—	—	—	—	NS	NS	NS	—	NS	—	—

注. 1) 2) は0(無)、1(少)、2(中)、3(多)、4(甚)の5段階。

(3) 考察

大豆の出芽深度は最深は10.6cmと深く、最浅は0.8cmと地表に大豆種皮が露出する種子もあったが、出芽深度の平均は3.6cmで、播種機を利用した場合とほぼ同じであるとみられた。供試した条件における散播浅耕法による大豆の苗立率は極めて高く、大豆の出芽と苗立に対する影響はないとみられた。

株当たりの子実重と稔実莢数については m^2 当たりの播種量が25粒では多いが、36、42、48粒と多くなると低下した。 a 当たりの子実重は25粒ではわずかに少なく、播種量が多くなるにつれて重く、36粒が最も多収で、36粒から42粒で安定した収量が得られた。播種量

が最も多い48粒ではむしろ子実重が低下する傾向となった。この関係から個体の子実重は播種量が多くなると低下するが、 m^2 当たりの苗立数を30から40本程度に確保することにより安定した収量が得られた。したがって、本栽培法において m^2 当たり苗立数を30から40本を確保するためには、適播種量は m^2 当たり36粒から42粒が必要とみられた。

2) 播種前の雨量と散播浅耕後の碎土率

散播浅耕法は耕起方法が表層の浅耕であるため、多湿な下層を耕起することなく播種が可能であると考えられた。このため1991年~1993年の3か年の結果から播種前の降雨量と土壤条件、苗立数の関係について検

討した。

(1) 試験方法

播種前の3日間の降雨量は秋田地方気象台の観測データを用いた。土壌含水比は播種直前に土壌を採取した。碎土率は散播浅耕法の実施直後に調査した。苗立数は本葉1葉頃に70cmの正方形枠を用いて5カ所以上計測し㎡当たりに換算した。麦稈還元量は前作小麦の収量調査試料の麦稈量を用いた。1991年が91.5kg/a、1992年は63.3kg/a、1993年は53.0kg/aである。播種期は1991年は7月12日、1992年は7月15日、1993年は7月19日である。供試品種は各年ともライデン、播種量は1991年は36粒/㎡、1992年は36粒/㎡、1993年は40粒/㎡で、施肥量は窒素0.5、リン酸0.8、カリウム

1.2kg/aで各年共通である。

(2) 試験結果

1991年は播種前の3日間の雨量は、3日前は0.0mm、2日前には63.5mmの多雨、前日は0.5mmであった。含水比は41.5%と高く、碎土率は62.8%と低かった。出芽期は播種後10日で、苗立率は57~73%で、苗立数は23.4本/㎡であった。1992年は播種3日間の降雨がなかったことから碎土率は98.2%と高く、苗立も良好であった。1993年は1991年とほぼ同様に3日間とも降雨があり、3日前は43.5mmと多く、前日は12.0mmの降雨があった。含水比は39.3%で、碎土率は比較的高い78.1%であった。苗立数は28.4本/㎡を得た(第3表)。

第3表 播種前の雨量と浅耕後の碎土率と苗立数

年次	播種前の雨量(mm) ¹⁾			含水比(%)	碎土率 ²⁾ (%)	苗立数(本/㎡)
	3日	2日	前日			
1991	0.0	63.5	0.5	41.5	62.8	23.4
1992	—	—	—	26.8	98.2	34.8
1993	43.5	0.0	12.0	39.8	78.1	28.5

注. 1) 秋田地方気象台(秋田市)

2) 散播浅耕後の20mm以下の土塊の割合。

(3) 考察

1991年と1993年は播種前の降雨量が多く含水比が高い状態であったが、散播浅耕後の碎土率は1991年が62.8%、1993年は78.1%と比較的高く、1991年は苗立数は23.4本/㎡、1993年は28.5本/㎡であった。散播浅耕法では耕起を1回の浅耕に止めることから多湿な作土を耕起しない。渡辺ら²⁰⁾は多湿圃場の播種には重粘土でも表層の簡易耕が好適であることを認めている。散播浅耕法では、播種3日間に60mmを超える多雨があっても、碎土率が60%以上を示し、梅雨期の多湿な圃場条件でも播種作業の制約が大幅に緩和されると推察された。

3) 前作の栽培様式と散播浅耕栽培

(1) 畦跡と大豆の生育・収量

田畑輪換圃場における水稻→大豆→小麦→小麦後作大豆の2年3作体系では、2作目が立毛間播き小麦の場合には散播浅耕法の播種時点で初作大豆の畦の形状が緩やかに残る。したがって前作の畦跡が、散播浅耕法の大豆の苗立と生育等に及ぼす影響を検討した。

i) 試験方法

試験場所は農試圃場内。圃場経歴は水稻→大豆→小麦である。試験条件は初作大豆の畦高を無培土、低畦

区、高畦区の3段階とした。それぞれ畦高別に小麦を大豆立毛間播きした。本試験はこの立毛間播き小麦収穫後の2年3作目の散播浅耕法における検討である。供試品種はライデン、播種期は1990年7月3日である。1区面積は20㎡、3区制、麦稈還元量60.0kg/aである。

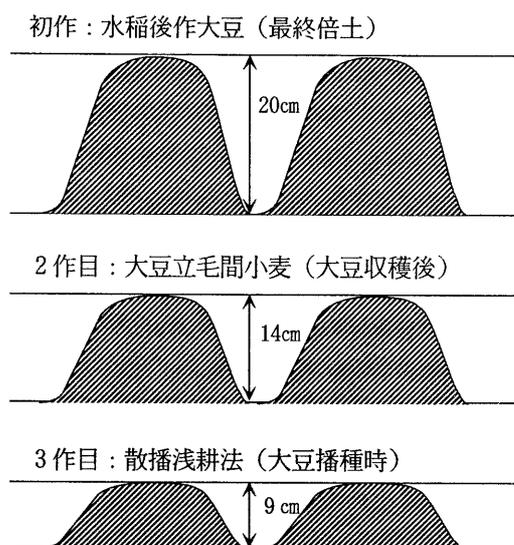
畦の高さの計測は、初作大豆が最終培土時点、大豆立毛間播き小麦が大豆収穫時点、散播浅耕法では播種直前に行った。調査はそれぞれ畦底から畦頂までの高さを計測した。

ii) 試験結果

(i) 転換圃場の畦高の推移

第2図には1991年~1993年の試験(輪換)圃場における畦跡変化を模式的に示した。大豆の収穫はビーンハーベスタ、立毛間小麦はコンバイン収穫による。畦跡の高さの経過は初作大豆の最終培土を20cmにした場合は、収穫時点では14cm程度に沈降した。2作目の小麦の播種は大豆の黄葉期であるため、畦跡の高さがほぼ14cm以上あると考えられた。3作目の散播浅耕法による大豆播種時の畦跡の高さは、小麦のコンバイン収穫による畦跡の踏圧もあるため、初作の最終培土の約45%である9cmに低下して、畦頂の幅も広がり畦の頂

部と底部はゆるやかな曲線状になった。



第2図 輪換圃場の畦跡の経過

図中の数字は平均を示す。

(ii) 畦跡と大豆の生育と収量

畦跡の高低の違いによる㎡当たりの苗立数は、無培土が33.8本と最も多く、低畦区は25.5本、高畦区は30.3本であった。低畦区と高畦区の苗立分布割合は畦頂+畦側では41.9~42.8%、畦底が58.1~57.2%で、畦頂+畦側と畦底の比はほぼ4:6であった。畦跡の違いによる開花期と成熟期の差は観察されなかった。大豆の形態についてみると、無培土に比べ低畦区と高畦区の主茎長がやや短く、分枝数が多くなった。a当たりの子実重は低畦区が34.4kg、高畦区が31.7kgで無培土区に比べて8~17%増収した(第4表)。

iii) 考察

散播浅耕法の大豆では、前作に培土の形状が残る低畦区と高畦区では無培土に比べて苗立数がやや低下したが、低畦区と高畦区の大豆はやや条播的な生育となり最終的な子実重は百粒重と全粒数が増加して増収した。したがって、前作畦跡の高低は散播浅耕法の大豆の生育、収量に影響がないと推察された。

(2) 麦稈還元量と大豆の生育・収量^{3) 4)}

散播浅耕法における麦稈還元量が大豆の苗立ちと生育経過及び収量への影響を明らかにするため、1990年・1992年の両年に麦稈還元量と大豆の苗立ちと収量の検討を行った。なお、供試年次の1989年・1991年の試験結果も加えて麦稈還元量の及ぼす影響を考察した。

i) 試験方法

麦稈還元量は1990年は40~70kg/a、1992年は40~90kg/aの範囲で検討した。1989年は41.0kg/a、1991年は91.5kg/aである。播種期は1989年は7月13日、1990年は7月3日、1991年は7月12日、1992年は7月15日である。大豆の播種量は36粒/㎡である。圃場経歴は1990年と1991年が水稻→小麦→小麦、1989年と1992年は水稻→大豆→小麦の2年3作目の小麦後作大豆での検討である。1990年と1991年は前作がドリル播き小麦であることから前作の畦跡はない。1区面積は13.5~20.0㎡の範囲である。1990年は3区制、1992年は2区制である。なお、1989年は播種量試験、1991年は除草剤試験の結果を用いた。

ii) 試験結果

第3図は4年間の麦稈還元量と大豆の苗立数の関係を示したものである。麦稈還元量が70kg/a程度まで

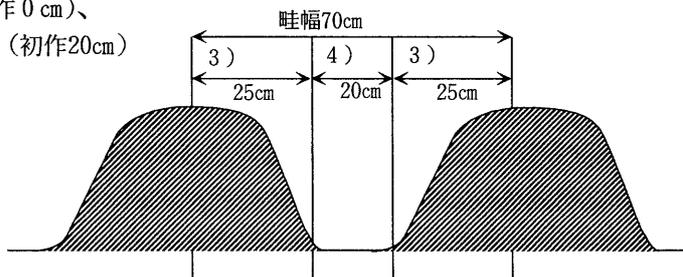
第4表 畦跡の高低の違いによる大豆の苗立と生育(1990年)

	出芽期 (月.日)	苗立数 (本/㎡)	苗立分布割合(%)		開花期 (月.日)	成熟期 (月.日)	主茎長 (cm)	分枝数 (本)	子実重 (kg/a)	同左比 (%)	百粒重 (g)	粒数 (粒/㎡)
			畦頂+畦側 ³⁾	畦底 ⁴⁾								
無培土	7. 9	33.8	—	—	8. 17	10. 22	66	3.9	29.3	100	24.8	1182
低畦区	7. 9	25.5	41.9	58.1	8. 17	10. 22	56	5.0	34.4	117	26.6	1296
高畦区	7. 9	30.3	42.8	57.2	8. 17	10. 22	64	4.4	31.7	108	25.6	1239

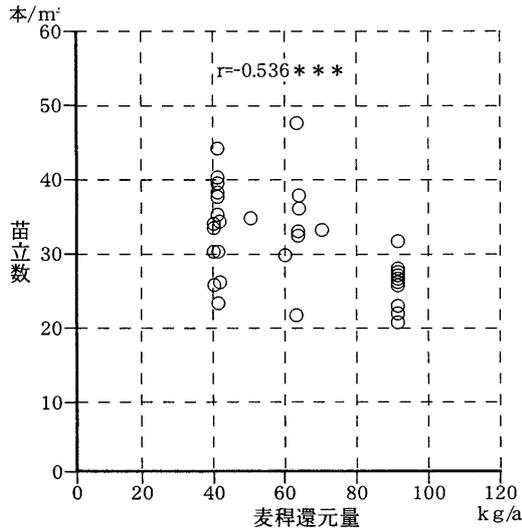
注. 1) 圃場経歴は水稻→大豆(初作目)→立毛間小麦(2作目)。

2) 前作小麦播種時の畦高は無培土・0cm(初作0cm)、
低畦区・8.3cm(初作10cm)、高畦区・14.2cm(初作20cm)

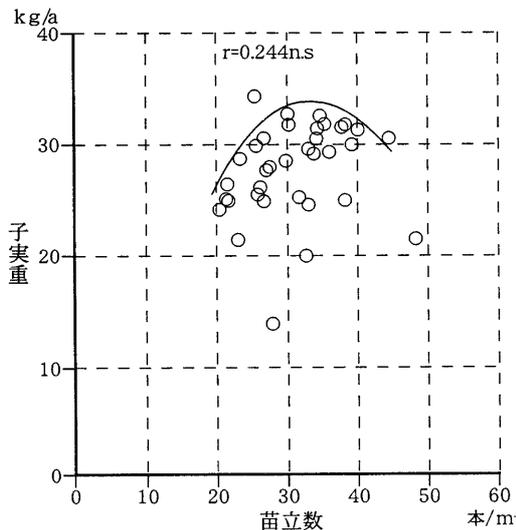
3) 4) 次図の部分。



は、本法に好適な30~40本/㎡の苗立数を確保できるが、90kg/a程度と還元量が極端に多くなると苗立数は30本/㎡を明らかに低下する傾向にあった。また麦稈還元量と苗立数には負の相関関係 ($r = -0.536^{***}$) が認められた。第4図は大豆の苗立数と子実重の関係を示したものである。4か年の試験結果からは明らかな相関関係は認められなかった。



第3図 麦稈還元量と苗立数の関係
n = 35 (全区込み)



第4図 苗立数と子実重の関係
n = 35 (全区込み)

iii) 考察

麦稈の圃場還元の効果は、土壌物理性の面からは作土が膨軟となり、土壌クラスト形成の回避や排水性の向上等にみられた。しかし大豆の生育経過と収量に対

する影響をみると、麦稈還元量と苗立数には負の相関関係が認められ、特に還元量が90kg/a以上と多い場合には苗立数が低下して、生育中の大豆が蔓化する傾向にあった。この苗立数の減少は、麦稈量が増えることにより土壌の間隙が増加して、種子が乾湿の影響を直接受け易くなるためと推察された。

苗立数と子実重は、1990年と1992年の結果では正の相関関係を認めた¹⁰⁾が、図中に示したように、麦後作大豆として30kg/a以上の安定生産には苗立数で概ね30~40本/㎡が好適とみられた。

2 適品種の選定

極晩播条件の大豆は生育期間が短く¹²⁾、高品質と多収を得るには10月末頃までに成熟することが必要である¹⁰⁾。ここでは散播浅耕法における品種について、ライデンに加えて東北113号(後のリュウホウ)、納豆用のコスズ、在来種の青大豆、黒大豆を含めて検討し、極晩播条件における良質で収量の高い品種選定を行った。

1) 試験方法

試験年は1991年、1992年、1993年の3か年である。試験場所は農試内の水田転換2年目畑において実施した。圃場経歴は1991年は水稲→小麦→小麦、1992年は水稲→大豆→小麦、1993年は水稲→大豆→小麦で3か年とも2年3作目の小麦後作大豆として実施した。供試した系統・品種は1991年がコスズ、丸五郎(黒大豆在来種)、トモユタカ、ライデン。1992年はコスズ、黒五葉(黒大豆在来種)、丸五郎(黒大豆在来種)、鹿角在来(青大豆在来種)、東北113号、ライデン。1993年はコスズ、黒五葉、雪の下(青大豆在来種)、東北113号、ライデンである。各年ともライデンを標準品種とした。1区面積は1991年は13.2㎡、1992年と1993年は15㎡である。3か年とも3区制で実施した。麦稈還元量は1991年は91.5kg/a、1992年は63.3kg/a、1993年は53.0kg/aである。播種期は1991年は7月12日、1992年は7月15日、1993年は7月12日である。

2) 試験結果

1991年は標準のライデンに比べ、成熟期はトモユタカが10月27日で並、コスズは10月31日で最も遅かった。子実重は標準比でトモユタカが4%増収したが、コスズは標準の55%と低収であった。1992年はライデンが29.5kg/aと最も多収で、次いで黒大豆の在来種、東北113号が24.0~25.0kg/aであった。1993年は冷害のため、いずれも低収であった(第5表)。粒度分布を

調査した結果、東北113号は大粒の割合が30.4%、中粒の割合が56.3%で、中粒規格以上の生産割合が供試品種の中では高かった。ライデンは大粒の割合が0.7

%、中粒の割合が44.3%にとどまった。コスズは極小粒の割合が60.3%であった(第6表)。

第5表 品種の違いによる大豆の生育と収量

	品 種 名	開花期 (月.日)	成熟期 (月.日)	倒伏 ²⁾	蔓化 ³⁾	全 種 (kg/a)	子実重 (kg/a)	同左比 (%)	百粒重 (g)
1991年	コスズ	8. 26	10. 31	中	少	38.2	13.8	55	9.4
	丸五郎(黒)	8. 25	10. 30	少	無	54.2	24.6	98	31.4
	トモユタカ	8. 22	10. 27	少	無	52.0	26.1	104	17.6
	ライデン(標)	8. 20	10. 27	少	無	52.0	25.2	100	18.2
1992年	コスズ	8. 29	10. 29	微	中	46.1	21.5	73	9.3
	黒五葉(黒)	8. 26	10. 26	微	中	48.4	24.5	83	33.7
	丸五郎(黒)	8. 26	10. 27	微	中	49.7	25.0	85	33.7
	鹿角在来(青)	8. 29	11. 10	微	多	58.8	19.9	68	32.7
	東北113号	8. 24	10. 29	微	少	49.2	24.0	81	27.1
	ライデン(標)	8. 21	10. 26	微	少	53.7	29.5	100	22.7
1993年 ¹⁾	コスズ	9. 5	11. 25*	少	微	26.7	4.8	26	8.5
	黒五葉(黒)	8. 31	11. 11	微	微	33.0	13.8	73	21.9
	雪の下	8. 29	11. 5	無	無	29.0	13.7	73	27.9
	東北113号	8. 29	11. 12	微	微	34.1	14.7	78	19.9
	ライデン(標)	8. 28	11. 5	少	微	35.3	18.8	100	18.5

注. 1) 冷害年、*は成熟期に到らず、未熟粒が多発。

2)、3)は無、微、少、中、多の5段階。

第6表 品種の違いによる子実の粒度分布(1992年)

品 種 名	7.9mm> (大粒)	7.3mm> (中粒)	5.5から4.9mm (極小粒)
コスズ	—	—	60.3
東北113号(中粒)	30.4	56.3	—
ライデン(標)	0.7	44.3	—

注. 重量割合(%)。

3) 考察

麦後作大豆の慣行法では、ライデンの適性が認められている⁹⁾。本試験の供試品種・系統の中では、ライデンが熟期と収量面から有望である。これに対して東北113号は百粒重が重く、ライデンより中粒の生産割合が高く、麦後作大豆の品質面の改善に大きな期待がもたれた。したがって散播浅耕法では、収量、成熟期、品質面から、ライデン、リュウホウの中生種を用いることが適当とみられた。また煮豆用等として用いる青大豆、黒大豆は百粒重の低下が大きいため適用は難しいとみられた。

3 窒素施肥法⁴⁾

大豆の極晩播条件では栄養生長期間が大幅に短縮する¹⁰⁾が、安定した収量を得るためには栄養生長期間の生育量確保が重要である^{8) 10)}。この生育量を確保し安

定収量を得るための手段として施肥法が重要である。

ここでは、窒素施肥について基肥量及び追肥量と大豆の生育・収量との関係について検討した。

1) 試験方法

試験年は1989年と1991年の2か年である。農試内圃場の水田転換2年目畑において行った。圃場経歴が1989年は水稲→大豆→小麦、1991年は水稲→小麦→小麦で両年とも小麦後作大豆において実施した。麦稈還元量は1989年が41.0kg/a、1991年は91.5kg/aであった。播種期は1989年は7月13日、1991年は7月12日である。供試品種は両年ともライデンである。播種量は1989年は42粒/m²、1991年は36粒/m²である。窒素施肥量は1989年は基肥と開花期追肥に0.3~0.5kg/aの範囲で施用した。1991年は窒素基肥量について0.5、0.75、1.0kg/aの3段階で行った。リン酸、カリウムは1989年は各0.8kg/a、1991年はリン酸が0.8kg/a、カ

リウムが1.2kg/aである。1区面積は1989年が13.5㎡、1991年は32.0㎡である。両年とも3区制で実施した。

2) 試験結果

1989年の苗立数は34.3~39.1本/㎡と良好であった。子実重は29.9~32.2kg/aで、基肥施用量による明らかな差は認められなかったが、開花期追肥では追肥量が0.5kg/aと多くなるとわずかながら減収傾向にあった(第7表)。

1991年は出芽率が低下したため苗立数は26.7~27.5本/㎡のやや低い条件で行った。基肥量の違いによる

開花期・成熟期の早晩には差はみられなかったが、主茎長、主茎節数、分枝数は1.0kg区でわずかに多かった。a当たりの子実重は基肥量1.0kg区が30.6kg、0.75区が28kgで、0.5kg区に比べて4~11%増収した(第8表)。

播種前と播種後60日後の土壌の養分量では、交換態カルシウム、カリ及び有効態リン酸が増加し、硝酸態窒素及びアンモニア態窒素が減少した(第9表)。なお、2か年とも麦稈の全量還元による生育初期の大豆の葉色が淡くなるなどの窒素飢餓症状は観察されなかった。

第7表 窒素基肥量と追肥量の組合せの違いによる大豆の生育経過と収量(1989年)

窒素施用量(kg/a)		出芽期 (月・日)	苗立数(本/㎡) (平均±標準偏差)	開花期 (月・日)	成熟期 (月・日)	蔓化 ¹⁾ 倒伏 ²⁾	主茎長 (cm)	子実重 (kg/a)	同左比 (%)	百粒重 (g)		
基肥	追肥										合計	
0.3	—	0.3	7.18	38.1±9.5	8.16	10.23	0	1.7	59	31.8	100	24.5
0.3	0.3	0.6	7.18	37.6±10.8	8.16	10.23	0	1.5	57	31.7	100	23.8
0.3	0.5	0.8	7.18	34.3±7.4	8.16	10.23	0	1.8	56	31.5	99	23.9
0.5	—	0.5	7.18	35.1±4.2	8.16	10.23	0	1.0	59	32.2	101	24.0
0.5	0.5	1.0	7.18	39.1±8.1	8.16	10.23	0	1.3	58	29.9	94	24.2
LDS(5%)		—	—	—	—	—	—	—	NS	NS	—	0.3

注. 1) 2) は0(無)、1(少)、2(中)、3(多)、4(甚)の5段階

第8表 窒素基肥量の違いによる大豆の生育と収量(1991年)

窒素施用量 (kg/a)	苗立数 (本/㎡)	出芽率 (%)	開花期 (月・日)	成熟期 (月・日)	倒伏 ¹⁾	蔓化 ²⁾	主茎長 (cm)	子実重 (kg/a)	同左比 (%)	百粒重 (g)
0.5	27.1	75.3	8.22	10.27	2	0	45	27.6	100	17.5
0.75	27.5	76.4	8.22	10.27	2	0	46	28.0	104	18.2
1.0	26.7	74.2	8.22	10.27	2	0	49	30.6	111	18.1

注. 1) 2) は0(無)、1(少)、2(中)、3(多)、4(甚)の5段階

第9表 播種前と播種後60日後の土壌の化学性(1991年)

播種後 日数	PH		CEC (me/100g)	交換態塩基(mg/100g)			有効態リン酸 (mg/100g)	土壌窒素(mg/100g)	
	H ² O	KCl		CaO	MgO	K ₂ O		NO ₃ -N	NH ₄ -N
0	6.1	5.0	20.6	389	93	19	32.6	1.36	2.76
60	6.3	5.0	21.9	402	99	32	35.1	1.14	2.04

注. 無肥料区作土(浅耕部)を採取、麦還元量は91.5kg/a。

3) 考察

2か年の結果から、窒素施肥法としては基肥+追肥の2回に分施する効果は認められず、全量基肥としてa当たり0.5から1.0kg/a程度が適すとみられた。本試験の麦稈還元量の大きな差異は、1989年が大豆立毛間播きナンプコムギ、1991年ドリル播きのキタカミコムギと前作の栽培様式と品種の相違によるものである。なお、本試験中では麦稈の還元による窒素飢餓症状が観察されなかった。神谷ら⁶⁾は麦後作大豆では窒素多施を伴うすき込みにより、窒素飢餓を回避することが実用的であるとしている。散播浅耕法では耕起

を表層の浅耕にとどめることから、麦稈が作土全層に埋没することがなく、マルチ状に圃場表面に露出するが多かった。そのため麦稈は作土と接触する量が少ないため、分解に関わる窒素の取り込み量も少なく、大豆の生育には障害がなかったものと推察された。しかし、ドリル栽培における多収品種の作付けの場合には麦稈還元量が多くなると予想されることから、今後は麦稈還元量が多い場合の窒素施肥水準について検討が必要である。なお、麦稈還元量が多量になる場合の作土のpHの上昇とK₂O、Ca、Mg、P₂O₅の富化を認めた。

Ⅲ 雑草の防除体系¹⁵⁾

麦後作大豆の雑草防除については、土壌処理とこぼれ麦防除の体系処理⁶⁾が有効であるが、本栽培法は播種後の機械的除草は不可能なため、大豆の生育期間中は無中耕・無培土条件である。このため広葉の大型雑草の発生抑制と雑草化した前作小麦の防除が特に重要である。ここではこれらの防除について有効な除草剤を検討し、その防除体系を明らかにすることを目的とした。

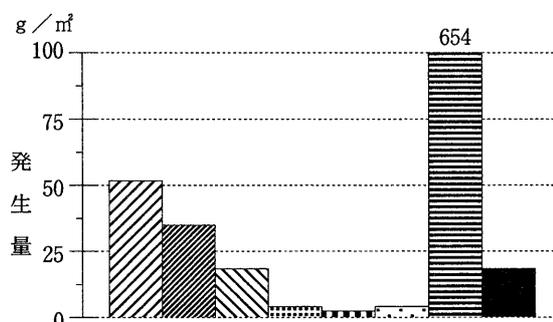
1) 試験方法

試験場所は農試圃場で、転換畑2年目である。圃場経歴は1991年は水稲→小麦→小麦、1992年は水稲→大豆→小麦、1993年は水稲→大豆→小麦で3か年とも小麦後作大豆で実施した。供試薬剤は1991年がトリフルラリン、リニュロン、ベンチオカーブ・プロメトリン、プロメトリン・メトラクロールで剤型は粒剤、粉粒剤を中心に行った。1992年はリニュロン、プロメトリン・メトラクロール、リニュロン・アラクロールを供試し、剤型は粉粒剤、水和剤、乳剤で検討した。1993年は畦畔からの侵入雑草に対してグルホシネート液剤、ジクワット・パラコート液剤の非選択性茎葉処理剤を供試した。麦稈還元量は1991年が91.5kg/a、1992年は63.3kg/a、1993年は53.0kg/aである。播種期は1991年は7月12日、1992年は7月15日、1993年は7月19日である。供試品種は各年ともライデン、播種量は36~40粒/m²で、施肥量は窒素0.5、リン酸0.8、カリウム1.2kg/aで各年共通である。1区面積は1991年が12.8m²、1992年・1993年は15.0m²である。1991年は3区制、1992年・1993年は2区制で行った。

2) 試験結果

(1) 発生草種と除草効果

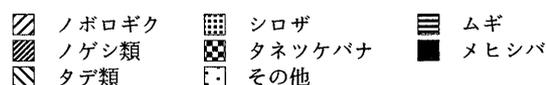
発生草種は1991年、1992年の2か年ともほぼ同様の傾向にあった。無除草区のイネ科雑草はほとんどが雑草化した小麦で生草重で654g/m²あった。広葉雑草はキク科のノボロギク、ノゲシ類、次いでタデ類であった(第5図)。年次間の発生量は1991年ではイネ科雑草、1992年では広葉雑草の発生が多かった。雑草の発生始期は大豆の出芽始とほぼ同じ時期で、こぼれ麦、ノゲシ類、ノボロギクがみられた。



第5図 無除草区の雑草発生状況

注. 水稲→大豆→立毛間小麦→散播浅耕大豆

1991年8月22日調査、雑草重量は生草重。



1991年の結果から粒剤による広葉雑草の除草効果は小さく、無散布区比率は21.4~36.5%であった。イネ科雑草の発生量が極めて多かったことから、フルアジホップ乳剤の散布によりこぼれ小麦を防除した結果、イネ科と広葉雑草の合計重量比は無散布区に対して3.7から5.5%と効果は極めて高かった(第10表)。

第10表 体系処理における土壌処理剤の違いによる雑草防除効果(1991年)

供試薬剤名	イネ科		広葉		合計		子実重 (kg/a)
	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	
トリフルラリン粒剤	4.5	0.7	24.9	21.4	29.4	3.7	26.1
リニュロン粒剤	0.7	0.1	42.4	36.5	43.1	5.5	21.4
ベンチオカーブ・プロメトリン粒剤	4.3	0.6	30.0	25.8	34.3	4.5	24.6
プロメトリン・メトラクロール粉粒剤	3.2	0.5	25.3	21.8	28.5	3.6	25.2
無除草	670.8	100.0	116.3	100.0	787.1	100.0	24.0

注. 使用薬剤量は各剤とも600g/a、土壌処理日7月12日。
生育期処理剤はフルアジホップ乳剤10ml/a、処理日8月2日、小麦葉齢5.0。
雑草調査は生育期処理後20日目、雑草重量は生草重(g/m²)。
台風19号(9月28日)、出芽期7月22日、開花期8月20日、成熟期10月30日。

1992年は前年よりも広葉雑草の発生量は多かったが、リニュロン水和剤とアラクロール乳剤の現地混用処理はノボロギク、ノゲシ類等のキク科雑草にも効果が高かった。プロメトリン・メトラクロール粉粒剤はキク科以外の広葉雑草も残り、防除効果はやや劣った(第11表)。1993年は畦畔からの侵入雑草への効果を検討

した結果、グルホシネート液剤の効果は高く、雑草の枯死も散布後4日目頃からみられ、抑草期間も長く効果が高かった(第12表)。なお、本試験では3か年とも除草剤処理後の大豆の開花期、成熟期に対する葉害等は認められず、子実重の低下はみられなかった。

第11表 体系処理におけるリニュロン・アラクロール混用による雑草防除効果(1992年)

供試薬剤名	イネ科		広葉		合計		子実重 (kg/a)
	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	
リニュロン水和剤 ¹⁾	1.3	40.9	21.6	10.2	22.9	10.6	29.7
プロメトリン・メトラクロール粉粒剤 ²⁾	2.8	89.2	30.4	14.3	33.2	15.4	29.1
リニュロン水和+アラクロール乳剤 ³⁾	2.0	64.5	7.8	3.7	9.8	4.6	27.7
無除草	3.1	100.0	212.1	100.0	215.2	100.0	28.8

注. 使用薬剤量は1) 15g/a、2) 600g/a、3) 15g/a+30ml/a、処理日7月15日。
イネ科雑草にフルアジホップ乳剤10ml/a、処理日7月30日、小麦葉齢4.0。
雑草調査は生育期処理後12日目、雑草重量は生草重(g/m²)。
出芽期7月22日、開花期8月21日、成熟期10月20日。

第12表 非選択性除草剤による畦畔雑草の防除効果(1993年)

除草剤名	イネ科				広葉				合計 (g)	同左比 (%)	子実重 (kg/a)
	一年生 (g)	多年生 (g)	小計 (g)	同左比 (%)	一年生 (g)	多年生 (g)	小計 (g)	同左比 (%)			
グルホシネート ¹⁾	0.09	0.01	0.10	1.1	0.06	0.23	0.29	13.5	0.39	3.5	18.8
ジクワット・パラコート ²⁾	0.02	1.87	1.89	20.6	0.02	1.88	1.90	88.4	3.79	33.5	17.9
無除草	0.65	8.51	9.16	100.0	0.04	2.11	2.15	100.0	11.31	100.0	17.3

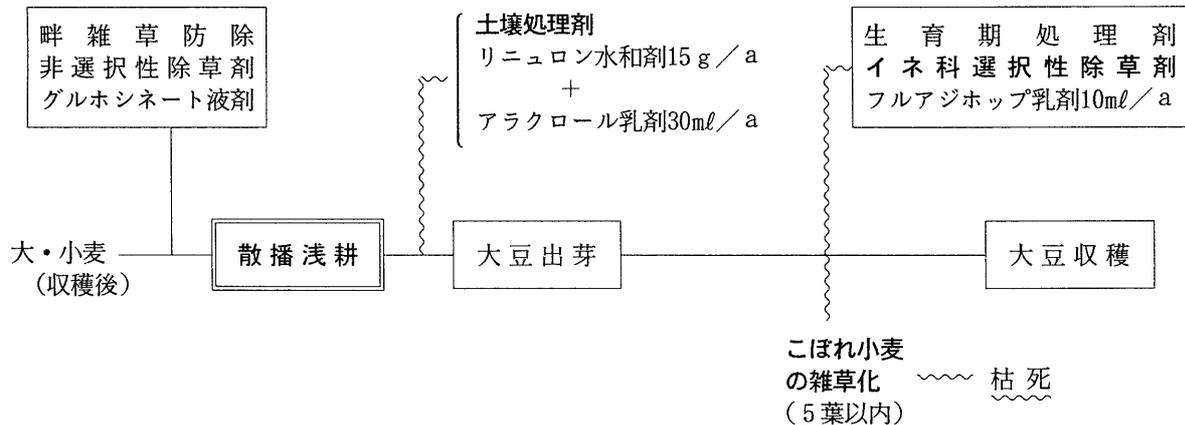
注. 1) 液剤、100ml/a、2) 液剤、100ml/a、処理日7月13日。雑草調査は処理後31日目、雑草重量は乾物重g/m²。

1993年は大冷害年、開花期8月28日、成熟期11月5日。

3) 考察

本法における雑草防除は田畑輪換による耕種的雑草防除を前提としているが、第6図に示したように、リニュロン水和剤とアラクロール乳剤の混用散布は、粒剤と粉粒剤に比べ広葉雑草に対して効果が高く、イネ

科選択性除草剤のフルアジホップ乳剤は5葉以内の雑草化小麦の防除が可能であった。なお、グリホシネート液剤の散布は抑草期間は長く、畦畔からの侵入雑草が多い場合に有効である。



第6図 散播浅耕栽培における雑草防除体系

IV 極晩播における慣行栽培との比較

散播浅耕法における生育の安定性と収量水準を把握するために、播種期がほぼ同じ奨励品種決定試験における極晩播栽培の試験結果を用いて1989年から1993年の5年間の比較調査を行った。

1) 試験方法

極晩播慣行栽培の成績は、奨励品種決定試験の生産力本試験における極晩播試験成績を用いた。播種量は各年とも33.3粒/m²、施肥量は窒素0.25、リン酸・カリウム0.75kg/aである。散播浅耕栽培では施肥法試験を除いて、播種量は36~42粒/m²、施肥量は窒素0.3~0.5kg/a、リン酸・カリウムは1.2kg/aである。調査対象品種はいずれもライデンである。なお、試験結果を得た圃場経歴は、慣行法は普通畑の麦類→大豆→青刈りすき込みの3年輪作、散播浅耕法は田畑転換2年3作体系における小麦後作の結果である。

2) 試験結果

播種期については調査年の中で最早播から最晩播までの日数差は、慣行法が10日で、散播浅耕法は16日となり播種期の変異係数も大きかった。これに対して成熟期では最も早い年次と最も遅い年次の日数差は、慣行法が18日、散播浅耕法が16日で、成熟期における変異係数は散播浅耕法が慣行法に比べ小さくなった。5年間の平均についてみると散播浅耕法の形態は主茎長が長く、主茎節数が多く、分枝数も明らかに多かった。散播浅耕法の全重と子実重は慣行法に比べ多収で、百粒重も重かった。1莢内の粒数には差はないが、m²当たりの稔実莢数は散播浅耕法において明らかに多かった。このように、散播浅耕法では大豆の形態と収量の変異係数は慣行法に比べ小さく、生育と生産が安定していた(第13表)。

第13表 極晩播における散播浅耕法と慣行栽培法による大豆の生育と収量の年次変動

栽培法	(年次)	播種期 (月.日)	成熟期 (月.日)	茎長 (cm)	節数 (節)	分枝数 (本)	全重 (kg/a)	子実重 (kg/a)	百粒重 (g)	莢数 (個/m ²)	粒数 (粒/莢)
散播	1989	7. 13	10. 23	55	13.2	3.5	58.2	32.7	23.7	585	2.36
	1990	7. 3	10. 20	59	13.4	4.1	52.0	30.6	24.4	597	2.10
	1991	7. 12	10. 27	42	11.4	3.9	52.0	25.2	18.2	553	2.50
	1992	7. 15	10. 26	51	11.7	2.9	53.7	29.5	22.7	565	2.30
	1993	7. 19	11. 5	44	11.5	3.2	35.3	18.8	18.5	456	2.23
	平均	7. 12	10. 26	50.2	12.2	3.5	50.2	27.4	21.5	551	2.30
	C. V	49.2	12.8	12.8	7.1	12.5	15.5	18.0	12.2	9.1	5.8
慣行	1989	7. 11	10. 17	40	12.1	1.9	31.0	19.2	21.9	445	1.97
	1990	7. 10	10. 19	59	12.3	2.0	43.9	23.7	22.1	453	2.37
	1991	7. 15	10. 28	30	10.0	1.9	21.3	10.7	14.6	286	2.56
	1992	7. 10	10. 17	51	11.1	2.2	47.4	21.2	20.3	421	2.48
	1993	7. 20	11. 4	40	10.2	1.3	26.0	13.8	18.0	342	2.24
	平均	7. 13	10. 23	44	11.1	1.9	33.9	17.7	19.4	389	2.32
	C. V*	32.8	34.8	22.8	8.5	16.2	29.8	27.0	14.5	16.7	8.9

注. *は変異係数(%)を示す。

1991年は台風19号(9月28日)来襲、1993年は大冷害年。

慣行は3年サイクルの輪作体系、麦稈は前年に全量圃場還元。

3) 考察

長野間⁹⁾は大豆の多収水準は単作と麦後作では異なるものの、田畑輪換2~3年体系で基本技術体系の励行で得られると指摘している。転換畑における散播浅

耕法による小麦後作大豆は冷害年を除くとほぼ10月末日までに成熟期をむかえ、普通畑の極晩播慣行法に比較して麦後作大豆の安定生産に好適であるとみられた。

V 現地の営農事例

ここでは農家への普及技術として実用化されている散播浅耕栽培について、大潟村のM氏並びにS氏の2事例を1996年に調査した結果を報告する。

1) 調査方法

坪刈り方法は散播であることから、圃場の面積に応じてM氏圃場は10カ所、S氏圃場5カ所刈り取った。刈り取り面積は半径1mの円形刈りとした。調査結果はその平均値を用いた。全刈り収量はコンバイン(クレソン122型)収穫後に大潟村カントリー公社に搬入した収穫量を用いた。

2) 調査結果

(1) 作業体系

第14表には、大潟村における現地事例の圃場経歴、栽培法及び作業体系を示した。M氏は小麦後作で、麦稈は、家畜の飼料と敷きわら用として搬出して、大豆の散播を実施している。品種はリュウホウ、播種期は7月13日である。S氏は大麦後作である。麦稈は細断後に焼却処理している。品種はリュウホウ、播種期は7月9日である。播種量はそれぞれ10~11kg/10aで

ある。作業体系は2氏とも排水対策を講じながら、散播→浅耕→除草剤散布を実施している。雑草対策は土壌処理(ベンチオカーブ・ベンディメタリン・リニュロン細粒剤)と大麦・小麦の除草対策(セトキシジム乳剤)の体系処理である。施肥量は農家慣行法によるが、施用は播種の前日あるいは播種当日である。追肥は尿素で2~3回実施している。病害虫防除は食葉害虫の防除が主体である。

(2) 坪刈りと全刈りの収量性

坪刈りの収穫本数は小麦後が25.6本/m²、大麦後は27.8本/m²である。主茎長は小麦後が53cm、大麦後は64cmであった。平均収量は小麦後が26.1kg/a、大麦後は29.3kg/aである。坪刈りした地点間の変異係数は小さく、生育の揃いは良好で、倒伏もほとんどみられなかった。百粒重は小麦後が28.5gに対して、大麦後が30.6gで重かった。全刈り収量はコンバイン収穫によるが、小麦後が23.7kg/a、大麦後が29.1kg/aで、坪刈り収量との差は2.4~0.2kg/aと比較的近似していたことから、収穫ロスが少ないとみられた(第15表)。

第14表 大潟村の営農事例(1996年)

担当農家	作業項目	内 容
M 氏	圃場経歴	水稲 → <u>小麦</u> → <u>大豆</u>
	圃場面積	2.3ha。
	作業工程	麦稈(畜産農家) → 施肥 → 耕起 → 播種(ノードストーン) → 浅耕・覆土(パデイハロー) → 明渠(モールドレーナー) → 除草剤散布 → 追肥 → コンバイン収穫(クレソン)。
	品 種	リュウホウ、播種量10kg/10a。播種期1996年7月13日。
	基 肥	燐安7号、粒状苦土タンカル各5.2kg/a(7月12日)。
	追 肥	尿素10kg/10a(8月1日、8月16日、8月21日)。
	除草剤 防 除	ベンチオカーブ・ベンディメタリン・リニュロン細粒剤4kg/10a(7月14日)。セトキシジム乳剤(8月10日)37.5ml/10ℓ。 エトフェンプロックス乳剤(8月10日)、イソキサチオン粉剤(8月19日)
S 氏	圃場経歴	水稲 → 小麦 → 小豆 → 水稲 → <u>大麦</u> → <u>大豆</u> 。
	圃場面積	0.6ha。
	作業工程	麦稈細断 → 焼却 → モールドレーナー → 施肥・耕起 → 播種(ミスト) → 浅耕・覆土(パデイハロー) → 明渠(ミニディッジャー) → 除草剤散布 → 追肥 → コンバイン収穫(クレソン)。
	品 種	リュウホウ、播種量10kg/10a。播種期1996年7月9日。
	基 肥	尿素11kg/10a(7月9日)。
	追 肥	尿素11kg/10a(7月20日、7月27日、8月4日)。
	除草剤 防 除	ベンチオカーブ・ベンディメタリン・リニュロン細粒剤(7月10日)。セトキシジム乳剤(7月20日) DEP粉剤(8月10日)

第15表 現地の営農事例にみる散播浅耕法による大豆の生育と収量（1996年）

前作	主茎長 (cm)	分枝数 (本)	収穫本数 (本/㎡)	全重 (kg/a)	子実重 (kg/a)	百粒重 (g)	粒数 (粒/莢)	稔実莢数 (個/㎡)	全刈収量* (kg/a)
小麦後 平均 (M氏圃場)	53	2.1	25.6	45.9	26.1	28.5	1.93	474	23.7
標準偏差	5.7	0.8	5.9	3.7	1.9	0.9	0.1	39.6	—
大麦後 平均 (S氏圃場)	64	2.2	27.8	50.5	29.3	30.6	1.99	483	29.1
標準偏差	3.4	0.8	6.9	3.3	1.4	1.1	0.0	22.4	—

注. *はコンバイン（クレソン122型）による収量、JA大潟村。子実水分は15%換算。

3) 考察

大潟村の麦・大豆体系では、水稲→麦類→麦後作大豆の1年2作体系が主体である。このため輪換圃場の水稲栽培では、後作地の排水性を改善するために無代かき移植栽培⁵⁾、不耕起移植栽培⁷⁾などを導入してい

る。営農事例にみる散播浅耕法では、大豆の形態がコンバイン収穫に適し、全刈り収量も比較的高いことから、梅雨期の麦後作大豆の省力営農技術であることを実証した。

VI 総 合 考 察

田畑輪換圃場における麦・大豆体系は、前提条件として水稲並の所得確保¹⁾が重要であるが、これとともに耕種的雑草防除や連作障害回避²⁰⁾などの営農技術としても再評価されている。しかし、麦後作大豆栽培の播種期は前作が大麦収穫後の場合は7月上旬頃、小麦収穫後の場合は7月中旬頃となることから、生育日数が極めて短い状態で安定生産を図る必要がある。さらに麦後作大豆の播種期は梅雨末期の気象的な制約を厳しく受ける。このため麦後作大豆の安定生産には、麦稈処理と大豆の播種方法をより一層簡便にして、短時間で麦後作大豆の播種を完了できる省力播種法が強く求められていた。散播浅耕法は、麦稈の全量還元による麦稈処理の省略を前提にして、大豆の散播と基肥を1回の浅耕により攪拌・覆土する省力播種技術である。本報告ではこの技術確立のために1989年から1993年の5年間にわたり播種量、施肥法、適品種、麦稈還元量と苗立ち、雑草の防除体系など検討したが、既に大潟村などの麦後作大豆地帯にも普及・定着している。本法による麦稈の圃場還元は、土壌への有機物施用量が減少している中で、環境保全と土壌の地力維持¹⁹⁾の面から有効である。また経営面からは耕起が表層の浅耕による消費燃料の節約²⁰⁾、施肥から播種までの作業時間の短縮¹⁶⁾、新たな機械装備が不要である点などからおおいに期待される。

本法では大豆の出芽日数は5日、平均苗立歩合89.9%、出芽平均深度は 3.6 ± 2.6 cmである。大豆の出芽状況に関しては、慣行法に比べて大きな差異はみられなかった。本法の特徴の1つである麦稈の還元は、土壌

物理性を改善する一方で、麦稈還元量と大豆の苗立数には負の相関関係が認められ、麦稈還元量が 90kg/a と多くなると苗立数が低下傾向にあった。安定生産のための苗立数は $30 \sim 40$ 本/㎡程度で、適播種量は㎡当り $36 \sim 42$ 粒であることが明らかとなった。本法では播種前の雨量に対して浅耕後の碎土率は比較的高く、土壌水分条件の制約による大豆播種の遅れが大幅に改善されるとみられた。品種は、リュウホウ等の中生種の栽培が適し、青大豆・黒大豆等は、生育日数が短く気象変動による百粒重の低下が大きいため導入は難しいと推察された。施肥は全量基肥として窒素で $0.5 \sim 1.0\text{kg/a}$ が適当とみられた。雑草防除は、田畑輪換の耕種的雑草防除を基本としているが、散播による機械的雑草防除が困難であるため、神谷ら⁶⁾が指摘した土壌処理剤と雑草化した麦類の防除体系が有効であった。転換畑における本法による大豆は、輪作畑の慣行法に比べ形態的に大柄となり、百粒重が重く、多収で良質であった。麦後作大豆地帯の大潟村の現地事例では多収で、コンバイン適性が高いことも実証された。

このように、散播浅耕法は麦後作大豆の梅雨末期の気象的な制約を緩和する省力・低コスト栽培技術として今後の普及と定着が期待される。さらに大豆栽培におけるコンバインの普及とともに、普通作大豆の省力播種法として技術確立することにより、大豆の省力栽培の有効な技術になるものとみられる。

VI 摘 要

(1) 麦後作大豆栽培における散播浅耕栽培は極晩播の慣行法に比べ、前作の麦稈処理や耕起・整地作業を省略できる極めて省力的な栽培法である。

(2) 本法は前作麦類の収穫後、大豆種子と肥料を圃場全面に散播し、作土表層を5cm程度の1回だけの浅耕に止める栽培様式である。コンバイン収穫後の前作の麦稈は圃場へ全量還元するため、搬出や焼却等の麦稈処理は不要である。

(3) 大豆の出芽日数は5日、苗立歩合89.9%、出芽深度は 3.5 ± 2.6 cm、 m^2 当りの苗立数の変異係数は14.2%で比較的小さい。

(4) 適播量は $36 \sim 42$ 粒/ m^2 で、その場合の苗立数は30から40本/ m^2 程度である。しかし、麦稈還元量が 90 kg/aでは、苗立数が低下する傾向にあり、麦稈還元量と苗立数には負の相関関係 ($r = -0.536^{***}$) が認められた。苗立数と子実重には明らかな相関関係は認められなかった。

(5) 適品種は中生種のライデン、リュウホウ等が適する。

(6) 窒素施肥量は全量基肥として成分量で 1 kg/a程度が良かった。

(7) 除草体系は土壌処理剤としてリニュロン水和剤 15 g + アラクロール乳剤 30 ml/aの現地混用と雑草化小麦の防除剤として生育期処理剤のフルアジホップ乳剤 10 ml/aの体系が有効である。畦畔からの侵入雑草の多い場合はグルホシネート液剤 100 ml/aを散布する。

(8) 転換畑の散播浅耕法による大豆は、輪作畑の慣行法に比較すると主茎長が長く、主茎節数、1次分枝数が多い。散播浅耕法は、慣行法に比べ良質多収で、転換畑の地力を活かした麦後作大豆の栽培法として好適であった。現地の普及事例でも、コンバイン収穫に適し、安定生産を実証した。

引 用 文 献

- 1) 阿部健一郎.1992. 小麦・大豆2年3作体系技術の評価手法。—小麦の大豆立毛間栽培技術及び小麦後極晩播大豆栽培技術の経営的評価—。秋田農試研究時報30. 90-91.
- 2) 明沢誠二・鈴木光喜. 1989. 寒冷地における小麦後作大豆の立毛間散播・排わら被覆栽培技術 第1報 排わら被覆量と播種密度 東北農業研究 42: 115-116.
- 3) 明沢誠二・鈴木光喜. 1990. 小麦後作大豆の麦わらすき込みによる浅耕・散播栽培法 第1報 苗立性と播種密度 東北農業研究 43: 163-164.
- 4) 明沢誠二・島田孝之助・鈴木光喜. 1992. 小麦後作大豆の麦わらすき込みによる浅耕・散播栽培法 秋田農試研究時報30. 62-65.
- 5) 鎌田易尾.1996. 乳苗の無代かき整地移植栽培 第2報 施肥法と本田生育. 東北農業研究49.43-44.
- 6) 神谷清之進・柴田俊美・山本寅雄・斎藤洋. 1989. 田畑輪換圃場における多毛作物体系の確立. 秋田農試研究報告. 29. 1-45.
- 7) 金田吉弘. 1993. 八郎潟干拓地低湿重粘土における田畑輪換効果の解明と水稻安定多収技術に関する研究. 秋田農試研究報告. 33. 1-45.
- 8) 小山隆光・佐々木紘一・中村茂樹. 1981. 大豆品種の晩播きによる収量構成要素の変動. 東北農業研究29. 115-116.
- 9) 長野間宏. 1987. 転換畑におけるダイズ多収栽培. 農業技術42(11). 21-25.
- 10) 農林水産省農業技術会議事務局・農業研究センター. 昭和63年3月. 水田農業の基礎技術. 306-307.
- 11) 農林水産省農業技術会議事務局・農業研究センター. 昭和63年3月. 水田農業の基礎技術. 334-337.
- 12) 大久保隆弘. 1975. 関東平坦畑地帯におけるダイズの晩播栽培法に関する研究 第1報 作期ならびに土壌水分の差異が生育に及ぼす影響. 日作紀159. 講演要旨別1.
- 13) 大山信雄. 1991. 地域資源を活用した土づくり. 土づくり特集第4号. 17-22.
- 14) 佐藤雄幸・島田孝之助・鈴木光喜. 1993. 小麦後作大豆の麦わらすき込みによる散播浅耕栽培法 第2報 麦わらすき込み量と大豆の生育収量 東北農

- 業研究46. 127-128.
- 15) 佐藤雄幸・五十嵐宏明・鈴木光喜. 1993. 小麦後作大豆の麦わらすき込みによる散播浅耕栽培法 第3報 雑草防除体系 東北農業研究46. 129-130.
- 16) 渋谷功・阿部健一郎. 1992. 大豆・小麦の2年3作体系の経営的評価. 秋田農試研究時報30. 92-95.
- 17) 鈴木光喜・宮川英雄・佐藤雄幸・水越洋三. 1993. 小麦の大豆立毛間播き栽培及び小麦後極晩播大豆の栽培実証,秋田農試研究時報30. 85-89.
- 18) 高橋英一・畠山順三・鈴木光喜・宮川英雄. 1981. 晩播きに伴う大豆の生産力推移について. 東北農業研究 29: 117-118.
- 19) 吉野喬. 1990. 有機農業と地力増進. 土づくり特集第3号. 16-24.
- 20) 渡辺治郎・西宗昭・小川和夫・石田博. 1987. 重粘性土壌における簡易耕の導入. 北海道農業試験場研究報告148. 139-156.
- 21) 渡邊好昭. 1994. 東北地域畑作の目指すべき方向と技術開発の展望. 東北農業研究 別号 第7号. 27-37.

Summary

We investigated the late broadcast seeding of Soybean following wheat by shallow tillage with plowing-in of straw at Aakita Agricultural Experiment station. This culture is tilling to the 5 or 6-cm depth with broadcasted seed, fertilizer and wheat straw. It is much labor saving because straw removal and land leveling are not necessary.

The results were summarized as follows.

- (1) The soybean emergence took 5 days after seeding. Percentage of stand establishment and coefficient of variation were 89.9% and 14.2% respectively, and emerged seed depth was 3.6 ± 2.6 -cm.
- (2) The optimum seeding rate was 36-42 seed/m² and stand establishment was 30-40 plant/m². High negative correlation was found between straw level and stand establishment.
- (3) The optimum fertilizer was about 1kg/a nitrogen as a basal fertilizer.
- (4) Weeds were controlled both the soil treatment when used mixed Linuroun with Alachlor and foliage treatment when used selective herbicide for grass weeds. Also Glufosinate treatment was useful for weed invasion from boundary.
- (5) The cultivars suited to late broadcast seeding were "Raiden" and "Ryuhou" which belong to early medium maturing group.
- (6) Comparing to ordinary culture, soybean grown with this culture showed longer main stem length, greater stem node number and primary branch number, higher quality and higher yield.