

## 麦跡輪換畑における大豆の浅耕うね立て同時播種技術<sup>\*1</sup>

中山孝彦・河村久紀<sup>\*2</sup>・北浦裕之<sup>\*2</sup>・中井 謙

### Simultaneous Seeding and Shallow-tillage Ridging in the Cultivation of Soybeans in Rotational Upland Field with Wheat as Preceding Crop

Takahiko NAKAYAMA, Hisanori KAWAMURA, Hiroyuki KITaura and Joe NAKAI

キーワード：うね立て，湿害，出芽，初期生育，浅耕，ダイズ，同時播種，輪換畑

麦跡輪換畑の大豆栽培において，浅く耕耘するとともにうねを立てながら一工程で播種する「浅耕うね立て同時播種技術」を導入すると，湿害の軽減により，出芽の安定と初期生育が確保できるとともに，麦稈の集条化により，ほ場の乾湿にかかわらず，収量の安定化が図れる。

#### 1. 緒 言

滋賀県での大豆生産は，水稻・麦・大豆の2年3作の輪作体系で作付けされているが，排水性が悪く，地下水位の高いほ場が多い。大豆の播種期は6月中旬から7月中旬で，梅雨と重なるため，出芽不良になることが多い。出芽段階での湿害は収量への影響が大きく，10～40%も収量が低下する場合<sup>1)</sup>もあり，湿害程度の甚だしい場合には収量が5～60%の低収になるとの報告もある<sup>10)</sup>。

この結果，県内の平均収量は年次間変動が大きく，生産性が不安定である。近年では2003年，梅雨入り後に降雨が続き，麦類の収穫遅延のため，大豆の播種作業が遅れ，播種後も周期的に降雨がありほ場の湿潤状態が続いた。このため，出芽・初期生育不良となり，作付面積は前年に比べ440ha(10%)減少し，10a当たり収量が前年に比べ59kg(31%)減少した。なお，県内の大豆収穫量は5,040tとなり，前年に比べ3,150t(38%)減少した(図1)。

輪換畑における収量の安定には，まず，出芽率の改善と初期生育の確保が重要である。そこで，浅耕により麦作期間中に形成された亀裂を維持し，地表排水性を向上するとともに，同時にうねを形成しながら上部に播種を行うことで，湿害の軽減を図る浅耕うね立て同時播種技術を検討したので報告する(写真1)。



写真1 浅耕うね立て同時播種

<sup>\*1</sup> 本研究は「新鮮でおいしい「ブランド・ニッポン」農産物の提供のための総合研究」(プロジェクト研究)委託事業および実証試験・普及展示連携システム構築事業により実施した

<sup>\*2</sup> 現，農政水産部農業経営課

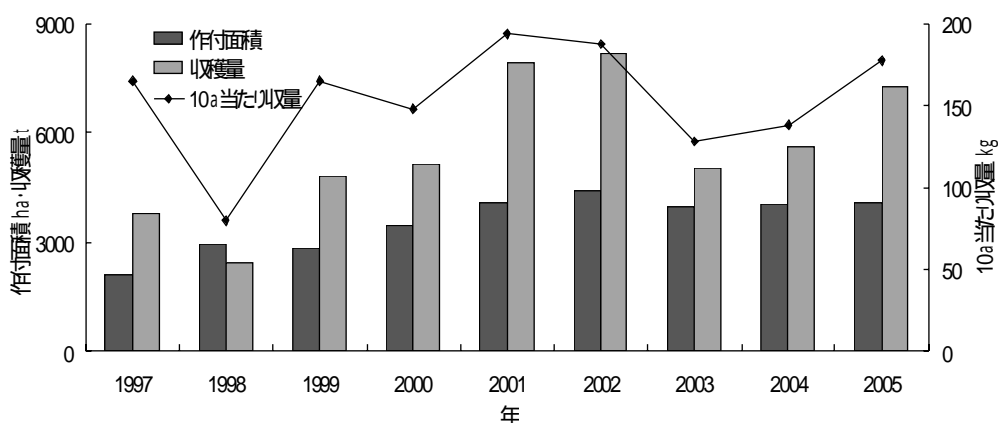


図1 滋賀県大豆作付面積および収量の推移 (近畿農政局滋賀農政事務所調査)

## 2. 材料および方法

### 2.1 浅耕うね立て同時播種機の概要

浅耕うね立て同時播種機は、乗用型トラクタ、ダウンカット式ロータリ (ホルダー型) および接地輪駆動式播種機で構成され、耕耘爪 (なた爪) の配列を変えることで、うねを立てながら同時に播種作業を行う。なお、ロータリのリアカバーは引き上げ、耕深は油圧レバーで調整する (写真1)。

#### 2.1.1 耕耘爪の配列の変更

中耕培土に用いる管理機やロータリカルチャーの幅に配慮のうえ、ロータリの幅に合わせて条間を決定し、耕耘爪の配列を変更した。作業幅140cmのロータリを用い、播種条数2条 (条間70cm) の場合、うねの形状を安定させるため、ロータリ中央から左右35cmの播種位置付近のホルダーに取り付けられている耕

耘爪は取り外した。次に、播種位置方向に先端が向くように左右対称に耕耘爪を付け替えた (図2)。

#### 2.1.2 播種機の取り付け

播種装置と駆動輪が分かれている横溝ロール式播種機を用いる場合は、二つのうねの最下部付近で駆動が取れるように駆動輪をロータリの中央付近に取り付けた (写真2)。駆動輪が播種装置と一体になっている傾斜ベルト式播種機を用いる場合は、駆動輪が播種位置の側方15cmにあるため、鉄棒などを溶接し駆動輪の突起部を8cm程度に伸長した。また、ロータリの両端に装着する播種機の駆動輪は、それぞれロータリの中心寄りに取り付けた (写真3)。なお、横溝ロール式播種機、傾斜ベルト式播種機ともに、うねが崩れないように鎮圧ロールは外すか、接地圧をごく低くした。

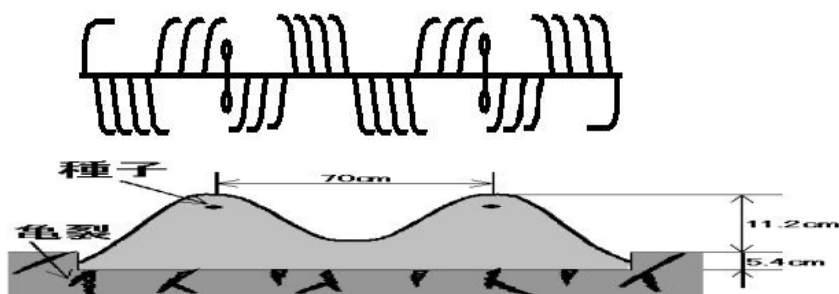


図2 ロータリ爪の配列 (条間70cm) とうねの形状

注1) 耕耘爪は、なた爪を使用し、うねの頂上には耕耘爪を装着しない。



写真2 横溝ロール式播種機

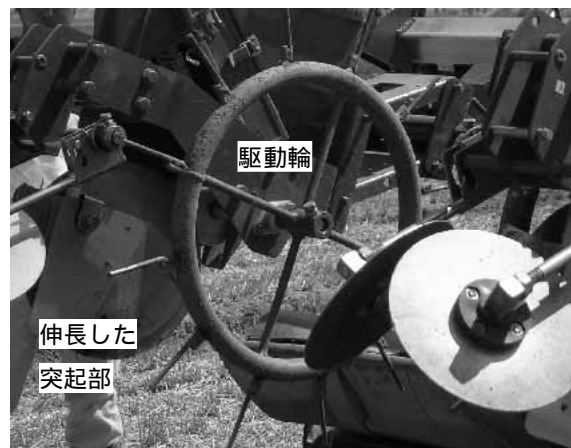


写真3 傾斜ベルト式播種機の駆動輪

## 2.2 異なる降雨状況下における浅耕うね立て同時播種機の適応性

2004年および2005年に滋賀県農業技術振興センターの輪換畑（中粗粒グライ土）において、播種前後の降雨状況の異なる条件下で浅耕うね立て同時播種機を試用し、播種時の土壌含水率、碎土率および出芽率（条長1.5m，8力所）を調査した。播種日は、6月7日～6月23日（表1参照）、栽植密度は条間70cm株間10cmの14.3株/m<sup>2</sup>とし、播種量は4kg/10aの設定とした。

## 2.3 排水良好な輪換畑における浅耕うね立て同時播種が大豆の生育・収量に及ぼす影響

2004年および2005年に当センターの麦跡輪換畑（中粗粒グライ土）において試験を実施した。浅耕うね立て区（ロータリ幅140cm，以下，浅耕区）では、条間70cm 2条区（以下，浅耕70区）と条間45cm 3条区（以下，浅耕45区）とし、耕深5～6cmでうね立て同時播種を行った。慣行の平うね区（ロータリ幅140cm）では、耕深10～11cmとし耕耘しながら同時に播種した。

2004年は播種を6月23日とし、播種量は浅耕70区が3.7kg/10a，浅耕45区が6.3kg/10a，平うね区が5.1kg/10aであった。浅耕70区は7月26日に1回，平うね区は7月13日と7月26日の2回中耕培土を行った。なお，浅耕45区は無中耕無培土とした。

2005年は播種を6月17日とし、播種量は浅耕70区が4.4kg/10a，浅耕45区が6.3kg/10a，平うね区が5.0kg

/10aであった。浅耕70区は7月28日に1回，平うね区は7月13日と7月28日の2回中耕培土を行った。なお，浅耕45区は無中耕無培土とした。

## 2.4 過湿輪換畑における浅耕うね立て同時播種が大豆の生育・収量に及ぼす影響

2004年に浅耕区の湿害回避効果を検証するため、前作水稻の輪換畑（中粗粒グライ土）で過湿区を設置し、乾・湿両条件下での生育・収量を比較した。過湿区は、播種を6月15日とし、浅耕70区と平うね区において、播種直後から3日間を地下水水位（田面）0cm，その後3葉期までを5cm，成熟期までを20cmとした。

## 2.5 浅耕うね立て同時播種技術の現地実証

2005年に麦跡輪換畑において、滋賀県近江八幡市（黒ボク土）では「九州136号」、大津市（砂壤土）では「フクユタカ」を供試し、現地実証を行った。なお，大津市の土壌条件は過湿傾向で経過した。浅耕区は、現地農家が保有する作業機による浅耕うね立て同時播種とした。対照区は農家慣行とし、ロータリ普通耕による平うねで施肥耕耘後に播種した。近江八幡市での播種日は6月24日，播種量は4kg/10a，中耕培土は7月16日と7月28日の2回を行った。大津市での播種日は7月13日，中耕培土は7月28日に1回行った。その他の管理は、両区とも農家慣行とした。

表1 浅耕うね立て同時播種における降水量と土壌条件の変動に伴う出芽率の変化

試験年	降雨状況 播種前・播種後	播種日 月/日	播種前後の降水量 mm			播種時の土壌条件			出芽率 %	
			-2~0日	0~2日	0~7日	含水率 %	pF値	砕土率 %	平均	標準偏差
2004	少・中	6/7	4.0	12.0	32.0	24.8	2.1	80	89	± 10.8
	中・中	6/8	12.0	0.0	20.0	30.7	1.0	69	84	± 12.5
	中・多	6/23	11.0	33.0	39.5	24.6	1.7	87	94	± 4.6
2005	中・少	6/17	10.0	0.0	5.0	22.5	1.6	95	92	± 7.9

注1) pF値は、うね中央部、深さ10cmの測定値

注2) 砕土率は2cm以上の土塊の重量%

注3) 前作小麦は「ふくさやか」および「農林61号」が混在し、麦稈量は2004年は未調査、2005年は約46kg/a、大豆の供試品種は「九州136号」

### 3. 結 果

#### 3.1 異なる降雨状況下における浅耕うね立て同時播種機の適応性

耕深5~6cmの浅耕によるうね立て耕を行うと、麦稈をスムーズに鋤き込むことができ、播種深5cm程度で大豆が播種できた(写真1)。傾斜ベルト式播種機の場合、うねの高さは、ロータリの整地板を上げて播種機の鎮圧輪を取り外すことにより、浅耕70区の場合は地際から11~12cm(図2)となり、浅耕45区の場合は8~9cmとなった(データ略)。なお、突起部を伸長し駆動輪をうねの内側に付けると、うね立て部分における駆動が安定し、駆動輪に麦稈が詰まりにくくなった。

浅耕区では、耕耘時のpF値1.6以上、土壌含水率が25%程度以下では、80%以上の土壌の砕土率が得られたが、12mmの降雨直後、pF値1.0、土壌の含水率30.

7%では、砕土率は70%以下となった。しかし、播種作業は可能で、播種後1週間以内に40mm程度の多雨となった場合でも、5.0mmの少雨・乾燥状態となった場合でも、出芽は良好で、出芽率は80%以上となった(表1)。

#### 3.2 排水良好な輪換畑における浅耕うね立て同時播種が大豆の生育・収量に及ぼす影響

2004年の事例では、播種2日後に37mmの降雨(播種後48時間の降水量33mm)があり、平うね区については、降雨翌日のpF値の上昇はみられなかったが、浅耕区については0.4~0.5程度高くなった。その後も、pF値の上昇に1日程度の時間差がみられ、降雨8~10日後のpF値は0.2程度高くなり、土壌水分が低く推移した。なお、以降も同様の傾向がみられ、特に浅耕45区での湿害軽減効果が大きくなった(図3)。

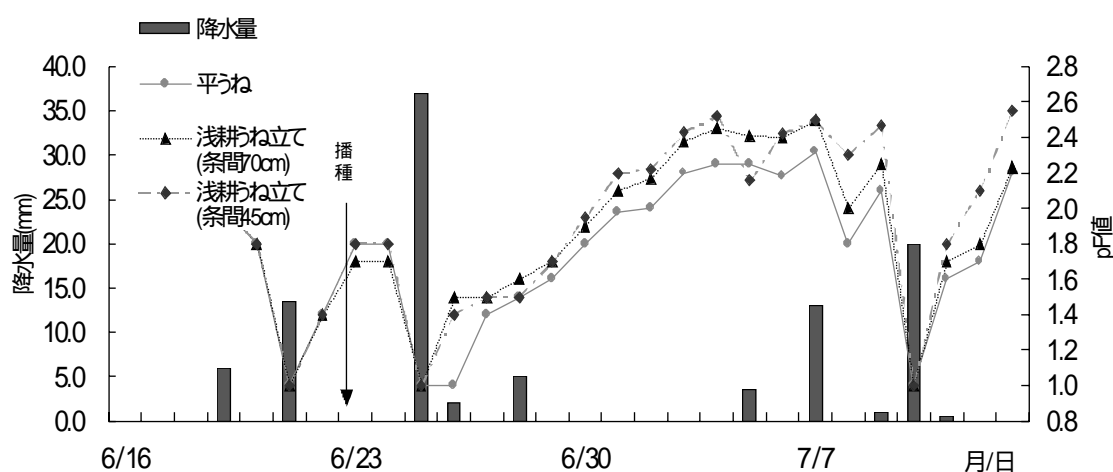


図3 降水量とpF値の推移(2004年)

注1) pF値は、深さ10cmの測定値

表2 うねの形状と生育・収量および品質

調査区	うねの形状(条間)	年	開花期	成熟期	倒伏	蔓化	主茎長	主茎節数	分枝数	最下着莢高	全重	子実重	百粒重	被害粒程度		品質	子実蛋白質含率	
														裂皮	しわ			
			月/日	月/日	0-5*	0-5*	cm	節	本	cm	kg/a	kg/a	(対比)	g	0-5*	0-5*	1-7*	%d.w.
浅耕うね立て(45cm)		2004	8/8	10/23	1.7	1.8	73	15.7	5.8	16.5	57.5	24.3	(110)	27.6	0.0	0.5	3.8	45.7
		2005	7/30	10/25	1.2	0.5	62	13.4	4.3	9.9	105.5	57.6	(124)	35.4	0.5	0.0	4.0	46.5
		平均	8/3	10/24	1.4	1.2	67	14.6	5.1	13.2	81.5	41.0	(119)	31.5	0.3	0.3	3.9	46.1
浅耕うね立て(70cm)		2004	8/8	10/23	0.5	1.0	78	16.3	5.1	10.1	55.0	26.0	(117)	28.1	0.0	0.5	3.8	45.2
		2005	7/30	10/24	0.0	0.0	50	13.7	5.8	7.5	78.7	43.4	(93)	34.6	0.5	0.0	3.5	45.7
		平均	8/3	10/24	0.3	0.5	64	15.0	5.5	8.8	66.8	34.7	(101)	31.3	0.3	0.3	3.6	45.5
平うね(70cm)		2004	8/7	10/24	0.5	0.5	82	15.8	5.2	16.3	50.7	22.2	(100)	28.2	0.0	0.5	3.5	46.6
		2005	7/30	10/23	0.0	0.0	55	13.8	6.3	7.2	85.5	46.6	(100)	32.4	0.5	0.0	3.5	46.7
		平均	8/3	10/23	0.3	0.3	68	14.8	5.8	11.7	68.1	34.4	(100)	30.3	0.3	0.3	3.5	46.7

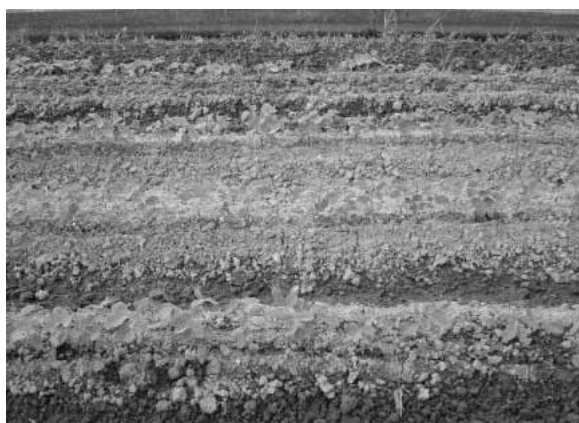
\*：0-5は無～甚，0-7は上の上～下を示す

注1)子実重および百粒重は水分15%換算値，最下着莢高は地際から最下着莢節までの高さ．供試品種は「九州136号」

生育相，開花期および成熟期については，処理間差がなかった．平うね区と比べ，浅耕70区では，主茎長についてはやや短く，子実蛋白質含率については低くなった．播種後多雨の2004年の全重，子実重は増加したが，播種後少雨の2005年は出芽率が平うね区より低下したため，全重，子実重も下回った．品質，立毛中の障害については，差が判然としなかった．浅耕45区では中耕培土を実施せず，2カ年とも，倒伏・蔓化が浅耕70区より増大した．なお，最下着莢高を除き，他の形質については，密度の差が判然としなかったが，全重，子実重は増加した(表2)．

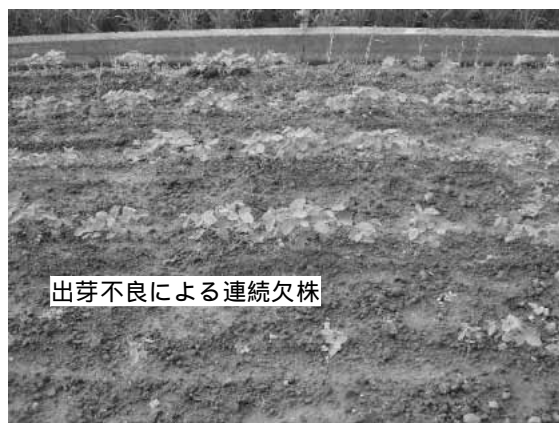
### 3.3 過湿輪換畑における浅耕うね立て同時播種が大豆の生育・収量に及ぼす影響

場内の湿区の浅耕区では，降雨後にうねの上部から速やかに乾燥した．2004年の場内の湿区(播種後地下水位0cmのほ場)および2005年の現地の湿区(播種直後に降雨があった現地ほ場)では，浅耕区は平うね区に比べ，出芽率が高く，出芽率の標準偏差も減少した．さらに，4葉期の根量，根長が優り，初期生育が旺盛で，開花期の根長も長く，有意差がみられ，開花期根重，全重，子実重も，同様の傾向がみられた．しかし，開花期，成熟期については処理間差は判然としなかった．(表3，表4，写真4，写真5)．



浅耕うね立て区(条間70cm)

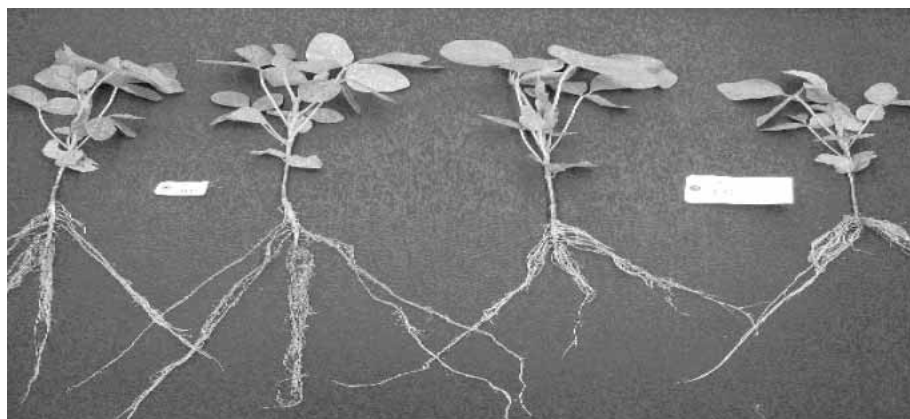
注1)うね上部から速やかに乾いていく様子と斉一な出芽



平うね区

注2)鎮圧が強い箇所等での滞水と，出芽不良による連続欠株

写真4 播種20日後の生育とほ場の状況(2004年場内湿，「九州136号」)



左側 2 個体；浅耕うね立て区(条間70cm) 右側 2 個体；平うね区

写真5 4葉期の地上部と地下部の生育(2004年場内湿「九州136号」)

### 3.4 浅耕うね立て同時播種技術の現地実証

現有のダウンカット式ロータリ(作業幅190cm)では耕耘爪の配列を変えることにより約40分で作業機を組み立てることができ、2条播種の場合1時間当たり約30aの作業が可能であった。また、耕耘爪(なた爪)の購入費用は作業幅140cmで46,000円、作業幅190cmで61,000円で、新たな負担が少なかった(データ略)。

一方、条間70cmの現地においても浅耕区は平うね区と比べ、出芽率が高く安定しており、全重、子実重が増加したが最下着莢高は低くなった。なお、生育相の差はなかったが、浅耕45区では浅耕70区に比し、最下着莢高が高くなったが、分枝数が減少し、一株莢数も少なく、収量はやや減少した(表4)。

## 4. 考察

水田輪換畑における大豆生産の課題は、湿害や排水不良、降雨時の播種の遅れ、出芽不良などがあげ

られる。これらの問題を解決するため、各地で不耕起播種法、浅耕一工程播種技術<sup>2)</sup>、一工程畝立播種栽培技術<sup>1,2)</sup>、大豆用耕うん同時畝立て播種作業技術<sup>3)4)</sup>、大豆浅耕小畦立播種機<sup>7)</sup>などが検討されている。小麦-大豆体系では、浅耕播種は効果的で、大豆の生育・収量が不耕起播種より優れることも多いとされている<sup>1)</sup>。

本試験で取り組んだ浅耕うね立て同時播種技術は、大豆の出芽期から初期生育期において慣行に比べて、土壌水分が低く推移し、出芽率が高くなるとともに安定し、開花期までの生育量が増加する。

大豆は、発芽開始時の48時間の冠水ストレスにより、発芽が阻害されるだけでなく、発芽後の生育まで著しく阻害されることが示されている<sup>9)</sup>。浅耕うね立て同時播種技術は、浅耕により、耕起層下の前作由来の作物根などや土壌の膨張・収縮による亀裂を保持し、地表排水性を向上するとともにうね上部に播種位置を変更することによって、地下水位を低くできる。このため、大豆の出芽に際して、急速な

表3 ほ場の乾湿、うねの形状と出芽率、生育および収量(2004年、場内)

試験区		出芽率	根長	根重	開花期	成熟期	主茎長	全重	子実重
ほ場の乾湿	うねの形状	%	cm	g/株	月/日	月/日	cm	kg/a	kg/a
乾	浅耕うね立て	94 ± 4.6	24.6 (126)	4.0 (124)	8/8	10/23	78	55.0	26.0 (117)
	平うね	88 ± 9.3	19.6 (100)	3.2 (100)	8/7	10/24	82	50.7	22.2 (100)
湿	浅耕うね立て	94* ± 1.6	25.8* (154)	4.9 (119)	7/30	10/19	60	61.2	29.3 (107)
	平うね	67 ± 6.9	16.8 (100)	4.1 (100)	7/30	10/19	65	57.0	27.5 (100)

\*: 5%水準で有意差あり

注1)根長、根重は開花期測定値。

表4 現地実証での出芽率, 生育, および収量(2005年)

試験区		出芽率	根長	根重	開花期	成熟期	主茎長	主茎節数	分枝数	最下着莢高	全重	子実重
ほ場の乾湿	うねの形状	%	cm	g/株	月/日	月/日	cm	節	本	cm	kg/a	kg/a
乾	浅耕うね立て(45cm)	96 ± 5.2	-	-	8/7	10/25	53	14.8	3.8	11.0	78.8	45.7 (105)
	浅耕うね立て	91 ± 6.8	-	-	8/7	10/25	50	14.6	6.2	5.7	80.2	47.4 (109)
	平うね	91 ± 7.4	-	-	8/7	10/23	55	14.1	4.5	9.9	75.1	43.5 (100)
湿	浅耕うね立て	89* ± 7.8	22.3* (150)	1.6 (205)	8/21	11/18	69	17.0	6.2	6.7	66.1	39.2 (111)
	平うね	72 ± 11.9	14.9 (100)	0.8 (100)	8/21	11/18	57	15.5	6.6	9.1	56.7	35.2 (100)

\*: 5%水準で有意差あり

注1) 乾は近江八幡市西生来町(黒ボク土), 湿は大津市上田上新免町(砂壤土). 条間は浅耕うね立て(45cm)を除き70cm. 根長, 根重は開花期測定値. 子実重および百粒重は水分15%換算値. 乾は「九州136号」, 湿は「フクユタカ」を供試. 蔓化, 倒伏にうねの形状間での差はなかった.

吸水に起因する発芽障害や種子周辺の酸素不足などをもたらず過湿状態が改善でき, 慣行に比べて出芽率が高く安定し, その後の初期生育量も慣行を上回り, 斉一な生育も確保できる.

一方, 耕盤が固いほ場での浅耕は干ばつのおそれがあるとされている<sup>11)</sup>しかし, 小麦収穫跡で大豆浅耕小畦立播種機を使用し, 耕深を5cm程度とすることで, 播種以降降雨がない乾燥時にも耕起播種(耕深12cm)と同等の苗立ちを確保できるという中西らの報告<sup>8)</sup>があり, 本試験においても, 播種後の降雨が少ない2005年に同様の結果を得ている. また, 中西らは小麦跡での浅耕播種では耕深が浅く, 耕起層の麦稈割合が慣行の耕起播種に比べて高くなり, 耕起後に降雨による土壌表面の硬膜(クラスト)が形成されにくくなることも報告している.

従って, 実際の作業では, 耕深5cm程度の浅耕によるうね立て耕で麦稈を鋤き込むと同時に播種深を5cm程度とすることにより干ばつが回避できる. なお, ほ場内の麦わらに偏りがある場合には, 播種精度を保つために, 散布状態を均一にすることが望ましい. また, 麦収穫から大豆播種までの期間が長く, 雑草の繁茂が懸念される場合は, 播種前に非選択性茎葉処理除草剤を散布する必要がある.

作業に当たって, ロータリの回転が速すぎると土が遠くに飛んでしまい, 十分な高さのうねができないので注意する. なお, うねを壊さないようにロータリの整地板は上げて作業する. このため, 自動センサー等が機能しないので, 作業者の技能によって, 耕深や播種精度への影響が大きく, 技術の習熟が求められる.

浅耕播種による初期生育の促進, 根系の発達, 根

粒着生数の増加などが報告されており<sup>6)</sup>, 本試験においても, 開花期までの生育量の増加が確認されている. 特に, 根長, 根重, 根量の増加が見られ, 過湿条件での改善効果が顕著であり, 出芽と同様に地下水位の低下, 排水性や通気性の改善によるものと考えられる.

浅耕播種の試験では, 同程度の苗立ちが確保された場合に浅耕と普通耕とで収量に差が生じるのかという問題について判断を下すのは難しく, 東海地域と本県で実施した実証試験での浅耕播種の収量性は, 多雨年では普通耕と同等ないし上回るケースが多いが, 干ばつ年にはその差が小さくなる傾向があると報告されている<sup>6)</sup>.

本試験においても収量については, 浅耕70区では播種後の降雨が少なく, 慣行の平うね区より出芽率が6%劣った2005年の場合内乾で7%減少した場合を除き, 平うね区に比べ7~17%増加している. また, 栽植密度が高い浅耕45区では平うね区より5~24%増加している.

本試験を実施した2004年と2005年とでは収量水準が大きく異なる. 大豆では生育量が一定以上になると, 収量構成要素間の相殺関係が強くなり, ある要素を増大させても他方が減って, 収量は変化しないことがよく起こるとされている<sup>1)</sup>. 浅耕うね立て同時播種の効果についても子実重を論じた報告は少ないが, 重粘土水田において耕うん同時うね立て播種方式により, 初期の湿害が軽減され, 生育が良好になるため, 収量が増加すると報告されている<sup>5)</sup>. 浅耕うね立て同時播種でも同様に湿害が軽減され, 出芽が安定し初期生育も確保できることから, 収量の安定化が期待できる.

現地実証担当農家では、作業幅190cmのダウンカット式ロータリによる平うねでの1行程条間70cm3条播種を慣行としている。浅耕うね立て同時播種ではロータリ幅の不足から1行程2条播種となり、作業効率が低下することが問題となる。しかし、耕耘爪の配列を工夫すると、うねの高さは低くなるが1行程3条播種も可能となり、一部で試行されている。

浅耕うね立て同時播種技術は、一工程で耕耘、うね立て、播種などの複数作業を同時に行うことから、作業時間が短縮でき、播種前後の降雨や土壌水分の影響を受けにくく、高地下水田での湿害を軽減できる。また、播種作業の可能日数や負担面積を増加できるなど、大豆の播種期が梅雨と重なる地域における麦跡輪換畑での有効な播種技術と考えられる。

県内の大豆栽培では、担い手による経営規模の拡大とともに、低コスト化・省力化が課題となっている。このため、省力的な雑草防除技術の確立とともに、大規模経営体のための省力安定輪作技術として耐倒伏性の高い品種を用いた浅耕うね立て同時播種による狭畦密植無中耕無培土栽培技術の確立に向けて試験を継続する。

## 謝 辞

本試験の遂行に当たり独立行政法人農業技術研究機構中央農業総合研究センター関東東海総合研究部有原文二博士、東海大豆研究チーム松尾和之博士、渡辺輝夫氏、増田欣也氏にご助言を賜った。

滋賀県農業総合センター農業試験場栽培部作物担当(現、農業技術振興センター栽培研究部作物担当)の職員の方々に終始ご協力を賜った。また、現地実証については普及部、企画情報部の方々にご協力を頂いた。ここに記して深謝の意を表する。

## 引用文献

- 1) 有原文二, 2000. ダイズ安定多収の革新技術 - 新しい生育のとらえ方と栽培の基本 -. 農文協. 30-31, 195-199
- 2) 福島裕助・内川修・大賀康之, 2003. 水田転作大豆の麦うね跡利用による浅耕一工程播種技術. 九州

農業研究, 65: 21

- 3) 細川寿・高橋智紀・松崎守夫, 2003. 大豆用耕うん同時畝立て播種作業技術. 平成14年度関東東海北陸農業研究成果情報.
- 4) 細川寿・高橋智紀・帖佐直・大嶺政朗, 2005. 重埴土に限らず砂壤土まで湿害回避ができるダイズ耕うん同時畝立て播種技術. 平成16年度関東東海北陸農業研究成果情報.
- 5) 細川寿, 2005. 農業技術体系 作物編, 第6巻追補第27号. 農文協. 204の70-75
- 6) 松尾和之, 2005. 農業技術体系 作物編, 第6巻追補第27号. 農文協. 204の52-59
- 7) 中西幸峰・神田幸英・渡辺輝夫・松尾和之, 2004. 大豆浅耕小畦立播種機の播種後降雨に対する苗立ち安定効果. 平成15年度関東東海北陸農業研究成果情報.
- 8) 中西幸峰・神田幸英・渡辺輝夫・松尾和之. 大豆浅耕小畦立播種における麦稈の影響, 2005. 平成16年度関東東海北陸農業研究成果情報.
- 9) 中山則和・橋本俊司・島田信二・高橋幹・金榮厚・大矢徹治・有原文二, 2004. 冠水ストレスが発芽時のダイズに及ぼす影響と種子含水率調整による冠水障害の軽減効果. 日作紀, 73: 323 - 329
- 10) 大和田正幸・久力幸, 1990. 1988年福島県浜通りにおける大豆の湿害の実態調査. 日作東北支部報, 33: 59 - 60
- 11) 滋賀県, 2002. 売れる麦・大豆づくりに向けての指針. 143
- 12) 上村幸正・宮崎昌宏・吉永悟志・恒川磯雄・香西修治・松嶋貴則, 1993. 麦跡だいの一工程畝立播種栽培技術. 平成5年度四国農業研究成果情報.



## Summary

In a rotational upland field with wheat as the preceding crop, soybean seed was successfully sown while simultaneously forming ridges using a machinery system comprising a riding tractor, ground driving seeder, and down-cut rotary tiller with an altered alignment of curved tines.

Shallow-tillage ridging at a tilling depth of 5 to 6 cm enables the smooth plowing of wheat straw and hence the sowing of soybeans at a sowing depth of about 5 cm. Even when it rained heavily (about 40 mm rainfall) or during a drought (5.0 mm), in the first one week after seeding, good emergence was observed with an emergence rate of more than 80%.

Compared to traditional practice, our method of simultaneous seeding and shallow-tillage ridging for soybeans produced lower soil moisture content and higher stable emergence rates in the emergence stage to early growing stage, and is expected to increase the quantitative growth until the flowering stage and stabilize the yield.