

# 八郎瀉不耕起移植・育苗箱全量施肥稲作

—新農法と環境保全に挑戦する農家の熱意—

田淵俊雄\*・長谷川周一\*\*

No-till Transplanting Rice Emerged in Fertilized  
Seed Bed Box at Hachirogata Polder

—Farmers challenge to new technology and  
environmental conservation—

Toshio TABUCHI\* and Shuichi HASEGAWA\*\*

\* Science Council of Japan, Minato-ku, Tokyo, 106 Japan

\*\* National Institute of Agro-Environmental Sciences, Tsukuba, Ibaraki, 305 Japan

## 1. はじめに

今年5月、八郎瀉を訪ねて「不耕起移植水稲栽培」を見る機会をえた。不耕起栽培は全国的に行われているが、不耕起移植となると珍しいといえる。不耕起で田植えが可能なのだろうか、漏水や雑草の問題、肥料の流出など、不耕起移植によって生じる様々な障害はどうなっているのだろうか。現地では不耕起栽培に取り組んでいる農家の方達や協力して研究を行ってられる秋田県立農業短期大学の佐藤照男、佐藤 敦両教授にお会いして色々教えていただいた。そこで見聞したことは、これらの多くの障害をひとつひとつ自分たちの力で解決していく農家の方々の姿であった。その中には土壌物理や水質保全の立場からも非常に興味あることが多いのでご紹介する次第である。

今回の八郎瀉の見学は筑波水田工学研究会の活動のひとつとして行ったものであり、参加者は田淵俊雄、長谷川周一、河野英一、安中武幸、小川吉雄、黒田久雄である。なお筑波水田工学研究会は1982年から続けている私的な研究会で、水田に関心をもつ研究者が月例会を筑波地区で行っている。今までに「Physical Measurements in flooded rice soils」をIRRI (国際稲研究所) から出版したり、パンフレット「世界の水田工学をめざして」を刊行した。また農業土木学会海外水田工学特別研究委員会と連携し、「Paddy Fields in the World」の農業土木学会からの刊行を支援した。

## 2. 概 要

八郎瀉で水稲不耕起移植栽培が始まったのは1989年で、農民が農水省農業研究センターの部分耕田植えを研修したのがきっかけであった。1991年には農民によってO-LISA研究会(大瀧村低投入持続型農業研究会)が発足し、不耕起栽培の研究が続けられてきた。この研究は秋田県農業試験場大瀧農場、秋田県立農業短期大学、JA大瀧村農機課、昭和地域農業改良普及センターと連携をとりながら行われたもので、その成果は立派なパンフレット「新水稲不耕起移植栽培技術マニュアル」としてまとめられている。

その中で述べられている本農法の利点は次のようである。

①省力効果、②透水性と地耐力の向上、③水稲作後の畑作物の湿害回避、④根腐れやメタンの発生抑制、⑤代かき水の流出防止、⑥もみガラ暗渠への泥土の混入防止。そして本農法の基幹になるのが、改良した「田植機械による不耕起移植」と「育苗箱全量施肥法」である。

### 1) 不耕起移植

本農法では耕起や代かきは行わない。前年の収穫後の稲株が残った田面に田植機械で田植えを行う(写真-1)。その後の作業としては除草剤散布と収穫だけである。田植機には爪がついてあり、田植えの際に田面に狭い溝を作り、稲を植えていく。この田植機の改良が最大のポイントで、農家はそれを自分達の手で行った。また除草のために収穫時に稲わらを田面に均一に散布しておき、こ

\* 日本学術会議 〒106 東京都港区六本木7-22-34, \*\* 農業環境技術研究所 〒305 つくば市観音台3-1-1

キーワード: 不耕起, 移植, 全量施肥, 環境保全, 干拓地

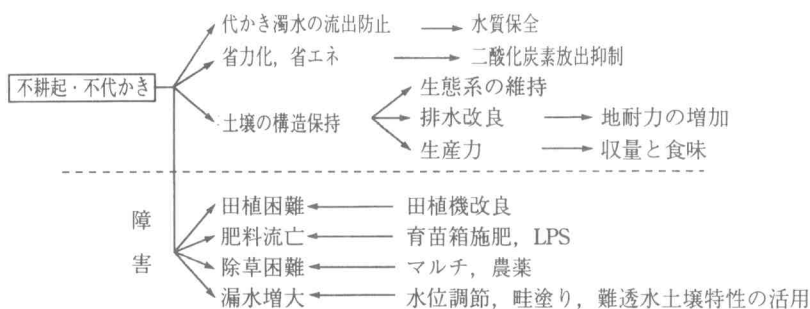


図-1 不耕起移植田の成立要因の関連

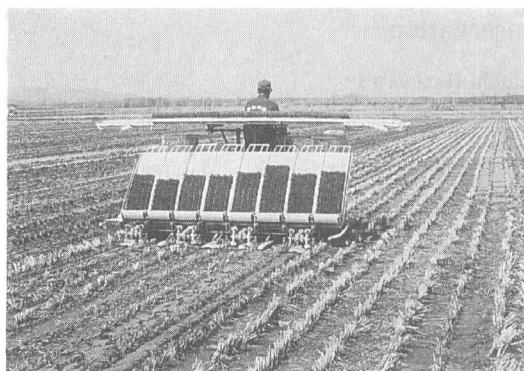


写真-1 不耕起移植

の稲わらを田植え時に土壌表面に押しつける。そのためのローラーを田植え機につけることも考案した。稲わらを短くカットして地表に散布するためのコンバインの改良にも努力している。また田植え時の土壌が適度の固さになるように灌水の時期や期間には十分に注意する。

### 2) 育苗箱全量施肥法

「育苗箱全量施肥法」とは全稲作期間分の被覆尿素(LPS100)をあらかじめ育苗箱内に施肥し、田植え時に苗とともに水田に持ち込む施肥法である。この被覆尿素は施肥後地温25℃で約30日間の溶出は少なく、大部分はその後の約70日間で溶出する。施肥窒素量は慣行の60%程度にしているという。この施肥法により施肥作業が省力化された。また、イネの吸収率が高まるため施肥量も減少し、水田からの肥料の流出も少なくなる。

### 3. 生産性の立場から

耕起、代かきを行う慣行栽培に比べ、不耕起栽培では窒素の発現量が少ないので初期生育は劣る。しかし、その後は強還元にならないこと、土壌構造が発達していることなど水稲に対する生育環境が良好なため、根が深くまで伸長し、活力が高く維持されるという特徴がある。その結果、高温年、低温年とも慣行栽培より一割程度の

増収が得られている。

不耕起移植栽培の労働時間については確認出来なかったが、八郎潟全体の労働時間は全国平均の約6割の30h/haである。したがって、耕起、代かき、追肥作業が無い育苗箱全量施肥の不耕起移植では、労働時間は更に少なくなる。また、慣行栽培に比べ燃料費が85%も減り、肥料費も37%減少した。逆に除草に要する薬剤費は12%増加している(金田, 1995)。石油エネルギーの省エネ効果が著しい。

### 4. 土壌、排水の立場から

八郎潟土壌の主要粘土鉱物はスメクタイトであり、粘土分が5割を超える重粘土である。そのため、干陸直後から排水改良は大きな問題となってきた。代かきを行う慣行栽培では、降下浸透量はほぼゼロであり、機械収穫のためには暗渠の埋設のみならず開花期に早くから落水を行って乾燥をはかり、地耐力を増加させることが不可欠であった。不耕起移植栽培を行うと、イネの根による根成孔隙が縦横に発達して、減水深は約13mm/dに増加する。そのため、湛水期間を長くしても、コンバインの地耐力を確保出来るという大きな利点が生まれている。

八郎潟土壌の特徴として、代かきを行うと土は非常に軟らかくなって地耐力を失う一方、乾燥させると非常に硬くなる。したがって、不耕起で移植を行うときには、移植前の湛水期間をうまく調整して、田に入ったときに長靴が3cmほど沈む程度の硬さにする必要がある。また、移植溝の深さと幅にも適正な大きさがあるようで、5×5cmより大きすぎると根は溝の内部で発達し、根域が広がらず倒伏し易くなる。また、逆に溝が狭すぎると、溝の中に移植することが難しくなって移植精度が低下する。移植溝の形状と根の発達についてはまだ課題が残されているようである。

不耕起栽培では、根成孔隙の発達により透水性が増大する。したがって、用水量が過大にならないためには地

下水位や排水路水位が高いことが不可欠となる。八郎瀉の不耕起移植栽培は重粘土で地下水位が高く、冬期も湿潤で排水不良であるという一般的には悪条件とみなされる自然条件を上手に利用した栽培方法である。

最近、O-LISA 研究会の農民が茨城県の不耕起栽培農家との意見交換会に来られたが、その際、八郎瀉に比べて区画が小さい茨城県の農民は、畦畔浸透の抑制が大切であることを指摘していた。この農民はまた、不耕起栽培では慣行栽培と異なり、田面に大亀裂が発達することもないと話していた。狭い我が国でも、水田地帯の土壤、気象条件は多様である。他の地域でも、生産性を落とさず、省力、省エネ、環境保全型のそれぞれの地域に適合した稲作技術について、土壤の物理性と作物の生育の面からもっと研究を進めていくべき段階に来ていると思われる。

## 5. 水質保全の立場から

水田に関連した水質保全上の問題としては、肥料や農薬それに代かき濁水の流出がある。まず田植期の肥料の地表流出については田植えの時に落水しないのと被覆肥料なので防止される。また浸透排水については不耕起なので透水性がよくなり、それに応じて肥料の流出が増大する可能性がある。しかしこれも被覆肥料なので流出が抑制される。さらに代かきをしないので、代かき時の濁水の流出が防止されることは極めて大きな意味をもつ。干拓地や湖岸の水田では排水路に流出した濁水が湖や海に流出しやすいので、「代かきをしない農法」は水質保全上重要である。排水路の水を湖のほうに排水せず、極力用水路のほうへまわす「循環灌漑」の採用とともに水質保全に大きな効果をもつ。不耕起による漏水増大の問題があるので、どこでも可能というわけではないが、他の地区でも十分に検討に値する農法である。また被覆肥料を使う方法は不耕起田のみならず一般的に通用する方法である。「育苗箱全量施肥法」はそれをさらに一歩進めた方法といえよう。「側条施肥法」との比較など、普遍化へ向けての研究が期待される。

農薬、特に除草剤については、不耕起であるために使用量が大幅に増大することが懸念されたが、稲わらのマルチによって増加をかなり抑制することができるという。今後のより効果的な方法の開発を期待したい。また、省力化のところで述べた耕起と代かきをしないことによ

る石油エネルギーの節減は水田農作業の面では大きな意味がある。それは地球温暖化防止のための二酸化炭素放出を抑制する大きな効果をもつ。

## 6. 課 題

今まで、当然のように行われて来た耕起・代かきを省略した不耕起移植栽培において生じる問題点としては、漏水および土壤の固化、そして雑草と均平の問題が考えられる。漏水については既に述べてきた通りであるが、土壤の固化については水稻根の活性や土壤生物との関連など、まだ多くの未解明の課題が残されている。また、雑草については、除草剤の使用量の削減が課題となる。一方、転換畑作を導入する場合は、透水性、排水性からみて、慣行田より、優位であることには違いないが、除草との関連で不耕起で田畑輪換の適切なサイクルを検討することも必要と考えられる。均平の問題とは、大区画圃場内の土壤水分の不均一性に伴う地耐力のバラツキにより、機械作業によって田面に凹凸が生じ、移植精度が低下することである。したがって、何年後かには、代かき均平が必要になるのではないかと。不耕起移植田の継続年数に注目したい。

## 謝 辞

今回の現地調査に際して、御協力いただきました秋田県立農業短期大学の佐藤照男、佐藤 敦、近藤 正、嶋田 浩の各位、ならびに私達の日程に合わせて不耕起田植を実施していただいた山崎政弘氏、白戸昭一氏をはじめ、O-LISA 研究会の皆様には謝意を表します。

## 文 献

- 金田吉弘 (1995)：水稻の育苗全量施肥・不耕起移植栽培法、庄子貞雄編、新農法への挑戦、pp 203～220、博友社、東京。
- O-LISA 研究会 (1995)：新水稻不耕起移植栽培技術マニュアル。
- 佐藤 敦 (1995)：八郎瀉残存湖における水質汚濁とその発生機構、世界湖沼会議、Proceedings Vol. 2、pp 669～672。
- 佐藤照男 (1992)：不耕起栽培による低湿重粘土水田の土地改良と汎用化の展望、農土誌 60：723～728。

受稿年月日：1996年11月2日  
受理年月日：1996年12月16日