八郎潟干拓地における 営農用機械の利用と問題点

八郎潟新農村建設事業団 守 屋 高 雄

Takao MORIYA : Problems in Utilization of Farm Machinery

1. トラクタ利用の範囲

八郎潟干拓地におけるトラクタの利用作業は、一般農作業への利用と、営農段階におけるほ場基盤整備作業への利用の2つの面がある。

一般営農作業への利用は、機械化稲作作業体系が前提となるが耕耘、整地、施肥、播種作業と、コンバインによる収穫跡地の稲藁を集める作業などである。

ほ場基盤整備作業としては、ほ場乾燥のための明渠、暗渠の堀さく作業とほ場再整地、小畦畔の造築作業などである。

2. 軟弱地盤におけるトラクタの走行性

当干拓地は、ヘドロ土壌とよばれる粘質土壌が多く、トラクタによる各種作業には、機体の沈下、スリップ率の増大など作業遂行上多くの困難がある。したがって、軟弱地盤において、トラクタの走行を確保し、作業性能を発揮させることが、トラクタ利用上最も大きな課題である。

昭和43年度、八郎潟干拓地におけるトラクタの適応性試験において、走行装置を異にする39台のトラクタを供試し、軟弱地盤を5往復した跡の沈下深さと試験場所の土壌支持力の関係は、第1図のようであった。

走行前の土壌支持力をX軸にとり、沈下深さをY軸にすれば、Xに対するYの回帰関係は次式によって示される。

$$Y = -38.5X + 192.6$$

当然のことながら土壌支持力が大きくなるにしたがって、トラクタの沈下が少ないことを示している。したがって、各機種種の沈下量は、供試した土壌の硬さによって修正する必要がある。この方法は、前述

第1図 走行装置の種類別走行前の土壌支持力と走行後(5回)の沈下深さとの関係

の計算式によって、算出した回帰直線をベースとして、これよりの沈下深さを求め、沈下量を表わす指標(沈下係数)とした。

トラクタなど大型農業機械の軟弱地盤における走行性は、その重量や形状によって相異なるが、一般に接地圧が小さいほど走行性能は向上する。この接地圧に関するトラクタの指数を車輛指数と云い次式によって計算される。(田中、西村、1967: 水田におけるトラクタ走行性判定に関する実験結果の総括的考察、農業機械学会誌第29巻1号)

空気タイヤをもつ4輪トラクタ車輛指数

$$= \frac{\text{全重量 (kg)}}{(\text{タイヤ巾 in})^2 \times (\text{リム径 in}) \times \text{駆動タイヤ数}} + 33.7$$

水田用鉄車輪をもつ4輪トラクタ車輛指数

$$= \text{空気タイヤをもつ4輪トラクタの指数} - 10$$

クローラトラクタ車輛指数 = 平均接地圧 × 112

セミクローラー(ハーフトラック)トラクタ車輛

$$\text{指数} = \frac{\text{全重量}}{\text{セミクローラー部接地面積 cm}^2} \times 220$$

昭和43年度当干拓地におけるトラクタ適応試験の成績によれば、車輻指数と沈下係数との相関関係は第2図のようで、車輻指数が大きい程沈下係数が大きいと云う、かなり高い関係が見られた。このことは、車輻指数が走行性を現わすトラクタ側の指数として信頼性のあることを示すものである。

第2図 車輻指数と沈下係数との関係

さて、実際営農場面では、ほ場の予想される土壌支持力に対応して、どの程度の車輻指数を持つトラクタを導入利用すべきかが問題となる。トラクタの走行性は、前述したように接地圧に関するトラクタ側の指標としての車輻指数と、軟弱地の程度をしめす土壌支持力の影響を受ける。

そこで、両者を対比することにより走行性を判定しようとする方法が一般に用いられている。当干拓地におけるトラクタ適応性試験(41年、42年度)結果により、車輻指数ならびに土壌支持力から作業可能性を推定すれば、第3図のようであった。

第3図 車輻指数ならびに土壌支持力からみた作業可能性

「例えば、土壌支持力(5~20 cm平均)が2 kgと予想される場合、車輻指数が45以下であれば作業は容易であり、46~59までは困難、60以上では作業不可能か、ほ場を甚しく荒す。」

第1次入植ほ場(43年春耕作開始)を対象とし

たトラクタの導入に当っては、42年10月18日に各ほ場の土壌支持力を測定して、43年春の支持力を秋の90%となるものと推定し、導入トラクタの車輻指数が、これに対応する数値であるか否かを検討した。

その他、適応性試験結果、実験農場における利用実績、アフターサービス関係、受入れ農家グループの営農方式などを考慮した。

上記の結果、導入されたトラクタは、クローラートラクタ9台、フルトラックトラクタ7台、ハーフトラックトラクタ14台であった。

第1次入植ほ場の春耕作業時における土壌支持力は第1表のように平均2 kg/cm²であったが、トラクタの走行性に関するトラブルは極めて少なかった。

第1表 第1次入植圃場の43年4月下旬における土壌支持力(5~20 cm平均)

土 壌 支持力	1.0kg/cm ² 以下	1.0 1.5	1.5 2.0	2.0 2.5	2.5 3.0	3.0 3.5	3.5 4.0	4.0 4.5	平 均
個所数	1	9	14	11	14	2	2	1	2.08kg/cm ²
対象 570 ha									

トラクタの接地圧を低くするためには、履帯を広くしなければならぬが、この場合旋回時などには、ブレーキへの負荷が増大し損耗が大きいので、ブレーキの耐久性について特に考慮する必要がある。

今後造成されるほ場は、干陸後の日時の経過と、ほ場整備工法の改善によって、土壌条件は著しく好転することが予想されるので、これに対応した走行装置の開発と導入が課題となろう。

3. トラクタ附属作業機の利用

耕起整地の作業体系において、プラウ耕を出発点とする体系をとるか、ロータリ耕を出発点とする体系をとるかは論の分れるところである。初年目ロータリ耕体系とした理由は、

- (1) ロータリ耕では駆動力を利用するので、けん引力を利用するプラウ耕のように、スリップによる機体の沈下が少なく軟弱地盤での作業が容易である。
 - (2) 耕起と砕土が同時化され能率的である。
 - (3) プラウ耕では10 cm以下の還元層が反転されるので稲の生育によくない。
- などが主な理由である。

しかし、2年目はコンバイン収穫跡地の稲株、残

葉の処理、冬期間に土壌が風化され、酸化が促進されるのでプラウ耕を行うべきであるとする論と、プラウ耕をすればほ場が凸凹となりこれの均平が困難であり、また耕盤の停帯水が排除しにくいなどの理由で、秋季は、明渠暗渠などの堀さくによる排水にとどめ、来春ロータリ耕の体系とすべきであるとの論に分かれている。また、この中間の案として、乾燥し易いほ場のみプラウ耕をして、軟弱なほ場は、ロータリ耕の体系とする、などの案も出されている。いずれにしろ今秋までに決定し、入植者を指導しなければならない。プラウ耕をする場合、丘引きプラウが開発されているので、これを利用することとなる。

また、ロータリティラーは、直播を前提とするので、砕土は細くすることが必要である。このため、耕巾1 m当りの爪数を(25本～35本)多くし、耕うん軸の回転数も250～300回転/分にする必要がある。耕深の調節法として、一般にゲージホイールが用いられているが、軟弱地盤ではこれがめり込み、ゲージホイールの巾を広くすること、ロータリの外側にソリ型のゲージを取付け軟弱地での土壌へのめり込みを防止する必要がある。

ロータリ耕後または、プラウ体系では、デスクハローによる砕土作業後にツースハローによる均平を行うが、実際作業を行って見ると、大きい土塊が地表面に出る傾向がある。したがって、均平作業には板ハローのような形状のものがよいと思われた。ツースハローをすでに導入している場合は、ツースを取外して、角材を2列取付け、後方に板をけん引させるなどの改造が必要であろう。

排水のための明渠の堀さくにはデッチャーを利用するが、ロータリデッチャーでは、土壌を遠方まで飛散させるので、これを埋め戻した場合、溝の位置が若干低くなる傾向がある。これに反し、プラウ型のデッチャーでは堀り上げた土が溝のすぐ側方にあるため埋め戻しが容易である。したがって、営農段階では、プラウ型のデッチャーが望ましい。

ドリルファースライザーによる施肥播種作業の前段階としての播種床の準備作業は、地表面に3 cm以上の土塊がなく、播種深度の土塊は2 cm以下のものが70%以上であること、しかもなるべく乾燥

し、ある程度の硬さを要するので、播種前にはローラーによる鎮圧が望ましい。播種機としては、鎮圧ローラーや圧力バネによって、播種深度が均一に出来る構造のものが望まれる。土塊が大きく、しかも湿った条件では、どのような播種機でも高い精度の播種作業を実施することはできない。

当干拓地では従来、湛水直播栽培では、整地後代かき作業を行わずに播種する方法がとられている。本年は4月中下旬好天に恵まれたので圃場では、かなり細く砕土を行うことができたが、このような圃場では、湛水後土壌が分散して、ドロドロ状態となり、種子が土中に埋没し発芽不良の原因となった。

したがって、湛水直播の播種床条件として整地後の鎮圧や、代かき作業を行うべきか否かなどの検討が必要である。

乾田直播栽培の稲は初期生育が遅延する傾向があるので、早期かん水とともに、かん水後の追肥と動力除草機による中耕除草作業を行うことなど今後検討すべき課題である。

4. コンバインの利用

コンバインの軟弱地盤における走行性については、基本的にはトラクタの場合と同様の考え方でありと思われる。コンバイン収穫時の土壌支持力は、春耕作業時と略同様に回復することが予想されている。土壌支持力の大きいほ場を持つグループにはセミクローラーコンバインを導入し、軟弱地盤の多いグループでは、42年度より開発が進められたクローラーコンバインを導入することになっている。コンバインの導入計画段階では、直播を前提としたが、代かきして移植した面積がかなりあり、これの土壌支持力がコンバイン収穫時までどれ程回復するか、大きな問題点である。昭和42年度の収穫機の適応性テストの結果では、クローラーコンバインは、軟弱地盤での走行性の点ではかなり優れていたが、刈取り損失が10%以上に達した。このため、刈取り損失の多い原因の究明と、これの改善についての対策を進めており、43年収穫時には刈取り損失7%以下が期待されている。

収穫した粳はカントリーエレベーターで乾燥貯蔵されるので、利用農家グループ集団は、カントリー

エレベーターの処理能力に応じた刈取計画に基いて収穫作業を進める必要がある。

コンバインの圃場作業効率を高めるには、粃運搬のダンプトラックを待つ時間を少なくしなければならない。しかし、限られた運搬装備では、コンバインのホッパーが満タンとなり、粃の排出を要する時に何時もダンプトラックを待機させることができない場合がある。

また、用水路側の圃場は農道への出入口が1ヶ所であるため、コンバインが何回も走行すれば、路上が軟弱となり、走行が困難となる。したがって、粃

を1時貯留し、圃場から農道まで粃を搬送する装置が必要である。

コンバイン収穫跡地の稲藁は、牧草を集草するのに用いるサイドデリバリーレーキにより集め、焼却するか、搬出することを考えている。

コンバインの旋回した場所は履帯や、車輪によって凹地ができ水溜りとなるので明渠を堀さくして排水し、トラクタのブレードで埋めなければならないが、なるべく乾いた時、作業をしないと却ってほ場を荒らす結果となる。

5,000 トン粃乾燥調製貯蔵施設