

レーザー乾田均平作業による土壌硬度の変化と水稻の移植精度

伊藤 信雄・高橋 英博・鳥越 洋一

(東北農業試験場)

Effect of Traffic Compaction by the Leveling Machine with a
Laser Beam Control System on Transplanting Accuracy of Rice Seedlings

Nobuo ITO, Hidehiro TAKAHASHI and Yoichi TORIGOE

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

近年、大区画圃場を基盤とした省力・低コスト稲作技術の確立が求められ、各地で大区画圃場整備が進められている。水稻を栽培するうえで、生育の斉一性を確保するためには田面の均平度を標準偏差±20mm以内に保つことが必要とされており、圃場の大区画化に伴い均平度の向上が求められている。大区画圃場に対応した均平用作業機としてレーザー圃場均平機が東北農試で開発されたが、本機による均平作業は、圃場面に著しい踏圧を生じる。このため、この作業によって生じる圃場内の踏圧の発生状況と、その踏圧が水稻の移植精度に及ぼす影響の有無を検討する。

2 試験方法

- (1) 供試圃場：東北農試大区画水田 多湿黒ボク土
- (2) 区の構成：対照区1ha、均平区A0.6ha、均平区B0.4ha
- (3) 供試機械：レーザー圃場均平機（東北農試 試作機）作業幅3.2m、トラクタ索引型
- (4) 移植までの作業工程：秋耕—乾田均平—堆肥散布—施肥—耕耘—代かき—移植
対照区は乾田均平の工程を除外。均平作業以外は慣行の作業法による。秋耕以外は春期作業とした。
- (5) 移植法：乗用田植機による稚苗移植 栽植密度24.2株/㎡

(6) 調査項目：田面均平度、土壌硬度（SR-II小コーン）、活着後の一株本数、欠株数、株間

(7) 調査法：各区とも5m×5mまたは5m×10mメッシュに調査点を設置、一株本数の調査は1調査点28株（4条×7株）、欠株数は54株（6条×9株）中の発生数

3 試験結果及び考察

(1) レーザー圃場均平機による均平作業

レーザー圃場均平機はレーザー発光器によって作られた基準水平面の高さを、作業機に取り付けた受光器によって感知し、自動油圧制御により作業機のブレードを常に一定の高さに保つ機構となっている。均平作業は、作業前の田面高低の測量結果に基づいて、作業機のブレードにより田面の高い所から低い所へ繰返し土を移動して圃場の均平化を図る。この作業機を用いて均平作業を行った結果、均平区A、Bの圃場とも作業前と比較して最高・最低の高低差に大きな変化は見られなかったが、標準偏差は均平区Aで±21mmから±15mmに、均平区Bでは±25mmから±12mmに向上し、水稻の生育の斉一性を確保する上で必要とされている目標値±20mm以内の均平度を達成できた。

(2) 均平作業に伴う土壌硬度の変化

均平作業終了後の田面は、均平区A、Bの圃場ともトラクタの車輪及び作業機のゲージホイールによって引き起こされた踏圧によって、足跡が残らない程度まで硬く土壌が締まった。この踏圧は、耕盤層が発達していた均平区では、

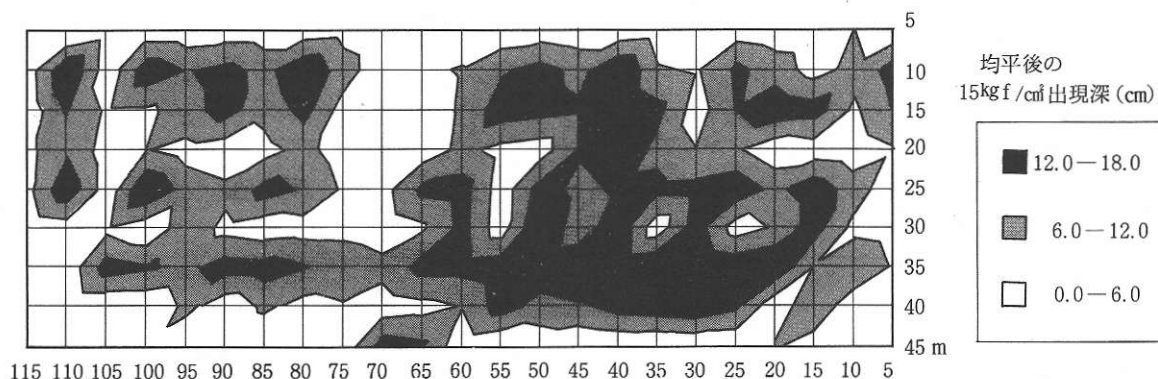


図1 レーザー乾田均平に伴う土壌硬度の変化（均平区A）

注. 5×5mのメッシュによる測定値を等高線グラフとして表示、15kgf/cm²=1.47MPa

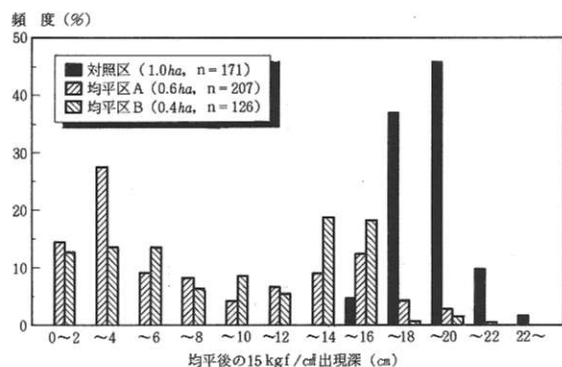


図2 レーザー乾田均平に伴う土壌硬度の分布

田面から耕盤までの作土に顕著に発生した。踏圧の程度を作物の主な根圏域の指標とされている土壌硬度計(土壌貫入抵抗測定器)の15kgf/cm²(SR-II, 小コーン)出現深で表すと、圃場面の踏圧は面的に不規則な広がりを持って分布していた(図1)。このむらは、均平作業には方向・回数・行程等の規則性がないために発生し、区により発生状況が異なった。また、対照区の15kgf/cm²出現深は、秋耕時の耕深より下層に集中して現れたのに対し、均平区では0cm~22cmの広い範囲に分布し、12cmを境界値として踏圧程度の大・小の二つのグループに大別できた(図2)。

(3) 踏圧が水稻の根圏域へ及ぼす影響

均平後の耕耘・代かき作業による耕耘・代かき深は区によりほぼ一定であり、均平作業によって生じた踏圧の大小の影響を受けることはなかった。代かきは圃場全体にわた

表1 収穫後の耕耘・代かき深と15kgf/cm²出現深に及ぼす踏圧の影響(数値は平均値)

	踏圧程度 大 (12.0cm未満) ¹⁾	踏圧程度 小 (12.0cm以上) ¹⁾
均平区A	n=146	n=61
耕耘・代かき深 ²⁾ (cm)	10.8	10.8
収穫後出現深(cm)	15.3	15.0
均平区B	n=76	n=50
耕耘・代かき深 ²⁾ (cm)	12.3	11.9
収穫後出現深(cm)	16.1*	14.7

注. *) t-検定による有意差(p=0.05)有り

1): 均平後の15kgf/cm²出現深

2): 収穫後の土壌硬度測定値からの読み取り

表2 移植精度に及ぼす踏圧の影響(数値は平均値)

	踏圧程度 大 (12.0cm未満) ¹⁾	踏圧程度 小 (12.0cm以上) ¹⁾
均平区A	n=146	n=61
欠株数 ²⁾	1.2	1.3
一株本数	4.9	4.7
株間(cm)	14.4	14.2
均平区B	n=76	n=50
欠株数 ²⁾	4.1*	3.2
一株本数	3.3	3.4
株間(cm)	14.3	14.3

注. *) t-検定による有意差(p=0.05)有り

1): 均平後の15kgf/cm²出現深

2): 54株中の欠株数

り均質に行われており、耕耘・代かきの作用が及ぶ範囲までの耕土表層に生じた踏圧は、その程度にかかわらず解消された。また、水稻の収穫後に測定した均平区の15kgf/cm²出現深も、踏圧の大小によって差は認められず、著しい踏圧を受けても根圏域は、狭まる傾向は見受けられなかった(表1)。

(4) 踏圧の程度が水稻の移植精度に及ぼす影響

移植した苗の活着を待ち、踏圧の大小による移植精度の違いを比較した結果、欠株数に差を生じたが、その程度は水稻を栽培するうえで問題となる範囲とは言えなかった。また、田植機走行性の難易を現すスリップ率の大小が直接反映される株間には踏圧程度の大小による差は認められず、均平作業により生じた踏圧は田植機の走行性と移植精度に問題となる影響を与えていないと判断された(表2)。

4 ま と め

レーザー圃場均平機による均平作業では、水稻生育の斉一性確保に必要とされる均平度±20mm以内(標準偏差)を確保することができるが、作業後の圃場には面的に不規則な広がりを持つ踏圧むらを生じる。しかし、耕土表層に生じた踏圧は、その程度に関わらず耕耘・代かきにより解消される。また、著しい踏圧を受けても土壌硬度計の15kgf/cm²出現深で表される作物の主たる根圏域を狭めることはなく、踏圧は水稻の生育に悪影響を与えているとは考えられない。また、水稻の移植精度にも栽培上問題となるべき影響はないものと判断される。