

# 振動ローラによる漏水防止技術の検討

## Leakage prevention by vibratory roller

中野恵子<sup>1</sup>・深見公一郎<sup>1</sup>

<sup>1</sup>農研機構九州沖縄農業研究センター

### 要旨

水稲乾田直播のための振動鎮圧による漏水防止技術開発に向けて、振動ローラの走行速度と作業工程による透水性低減効果を明らかにしようとした。塑性限界程度の土壌水分状態での振動鎮圧により、作土内に透水係数の小さな部位が形成されたが、高速（4km/h）走行の場合と耕うん後に麦踏ローラによる整地をおこなう場合には、透水係数の大きな低下は認められなかった。また、振動ローラによる透水係数の低下は間隙総量の減少ではなく構造の変化によるものと推察された。

テーマ：土壌物理研究の最前線 Trend in Soil Physics

キーワード：水稲乾田直播、振動ローラ、透水係数、塑性限界

**Key words: dry-seeded rice, vibratory roller, hydraulic conductivity, plastic limit**

### 1. はじめに

水稲作の省力・低コスト化に向けて直播への期待は大きく、北部九州地域ではスクミリンゴガイの食害問題が深刻であるため、播種後 2~4 葉期まで入水しない乾田直播の実施がのぞまれる。但し、同地域では二毛作により耕盤に粗大な間隙が発達しているほ場が多く、代掻きを行わない乾田直播では入水後に湛水を維持し難い。麦類収穫後から水稲での入水時までに行う漏水抑制作業として、振動ローラの利用を検討しているが、ここでは、走行速度に着目した。振動ローラは、静的ローラに比べて走行速度が遅く、作業幅も狭いが、馬力の小さいトラクターで牽引でき、また、総荷重が小さいために高い土壌水分状態での作業に安定性がある。

### 2. 方法

試験は、九州沖縄農業研究センター筑後拠点内（福岡県筑後市）のほ場で実施した。アップカッターロータリ耕うん後、降雨により作土水分が塑性限界程度（事前試験により、鎮圧効果が高いことを確認）に高まった状態で、走行速度 2, 3, 4 km/h で振動鎮圧（牽引部：ニューホランド 34 PS、振動ローラ部：川辺農研産業 SV2-T）を 1 回おこなった（Photo1）。深さ 5 cm 毎に耕盤まで 100 cm<sup>3</sup> 金属円筒で土壌を採取し、透水係数、乾燥密度、および水分特性曲線を得た。振動鎮圧後の耕盤の深さは 16~18cm であった。試料採取は、各走行区で 2 箇所とした。また、耕うん後降雨が無い場合に走水により作土水分を調整することを想定し、走水効率を上げるために、耕うん後の麦踏ローラによる表面整地を作業工程に加えた区も設け、同様の試験を行った。



Photo.1 振動ローラ概観

### 3. 結果と考察

耕うん後、麦踏ローラによる整地をおこなわず振動ローラによる鎮圧のみを行うと、走行速度 3 km/h 以下ならば、作土内に鎮圧前よりも 3 オーダー低い透水係数の層が形成された。但し、最小の透水係数を示す深さは、走行速度によって異なった。一方、乾燥密度の分布傾向は、走行速度による違いがなかった (Fig.1)。走行速度 2 km/h と 3 km/h

区の深さ 5~10 cm、10~15 cm では、乾燥密度はほぼ同じだが、飽和透水係数は 2 オーダー以上異なり、振動ローラ鎮圧による透水係数の低下は、単純な間隙総量の減少によるものではなく、間隙構造の変化によるものと推察された。水分特性曲線 (Fig.2) では、透水係数が大きく低下した走行速度 2 km/h 区の深さ 5~10 cm は、10~15 cm よりも、0.49~2.9 kPa の吸引圧で脱水する間隙の量が少ない傾向があったが、0.49 kPa 以下の吸引圧で脱水する間隙の量は、かえって多かった。走行速度 3 km/h 区の深さ 10~15 cm と 5~10 cm についても同様であった。

耕うん後に麦踏ローラによる整地を行うと、作土内の乾燥密度のばらつきが小さくなり、その後の振動ローラによる透水性低減効果は小さく、特に走行速度 3,4 km/h 区ではほとんど認められなかった (Fig.3)。

振動鎮圧による構造変化と透水性低減の関係の詳細および麦踏ローラ整地が振動鎮圧の効果を低減する仕組みの解明については今後の課題である。

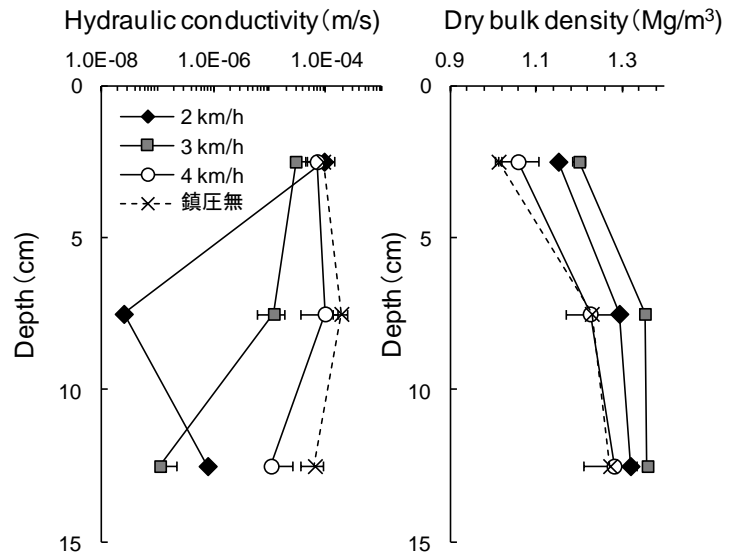


Fig.1 振動ローラ鎮圧作業後の透水係数および乾燥密度の作土内分布 (耕うん後の麦踏ローラ整地なし)

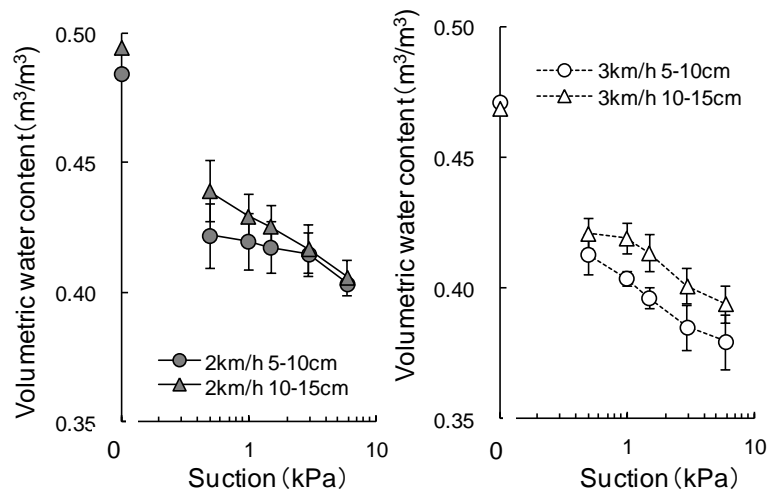


Fig.2 鎮圧作業後の水分特性曲線 (麦踏ローラ整地なし)

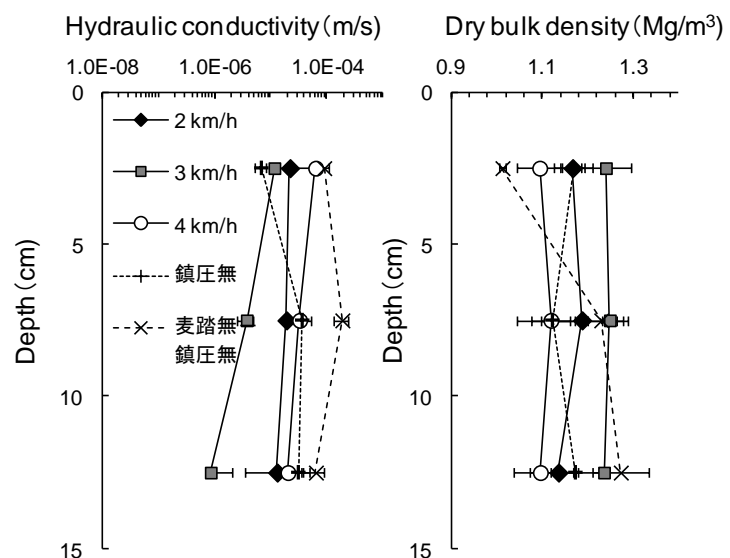


Fig.3 振動ローラ鎮圧作業後の透水係数および乾燥密度の作土内分布 (耕うん後の麦踏ローラ整地あり)