

高知南国地区の農地に分布する礫が生産性に与える影響について The Influence Gravel Distributed on Farmland Productivity in Kochi Nangoku Area

佐藤泰一郎, 上柿佳菜

Taichirow SATO, Kana UEGAKI

1. はじめに

高知県屈指の農業地帯を誇る南国市の圃場整備率は、7%に止まり、生産性向上の観点から圃場整備が急務となっている。本研究では現在進められている高知南国地区圃場整備事業概要計画を推進させるための一助として、農地に分布する礫とトラクタのロータリ耕耘爪の摩耗、減水深、玄米収量を調査し、現状の把握と土層改良（除礫）の必要性を明らかにするための研究を行った。

2. 調査地の概要および調査項目について

高知南国地区圃場整備事業南国地区は、物部川による扇状地を形成し、過去に多くの出水、洪水を繰り返してきたため、表層には砂礫が多く含まれている。

礫分布調査は、1 農地から作土深 15cm として、土壌を採取し、JIS によるふるい分けを行い土壌の体積当たりの礫率とした。また、礫は粒径が 2mm から 19mm 未満を小礫、19mm 以上を大礫として分類した。

トラクタのロータリ耕耘爪の摩耗調査は、任意の耕耘爪 1 本の代掻き前後の質量を計測し、代掻き前の質量を基準として、単位面積当たりの摩耗比(%/ha)であらわした。

減水深調査は、N 型減水深に倣い自作装置により行った。日減水深は、田植え期・活着の深水期と分けつ・出穂である中干期に分け、この比の平均であらわした。

玄米収量調査は、1 農地当たり 3 株の稲を刈取り、籾摺り後に玄米質量を求め反収であらわした。

3. 結果と考察

(1) 礫分布と固相に占める礫の割合

礫分布調査の結果、129 箇所の面積(15.4ha)を考慮した加重平均礫率は $0.041 \text{ m}^3/\text{m}^3$ であり、21%の農地では、土層改良(畑)目標の上限値である礫率 5% ($0.05 \text{ m}^3/\text{m}^3$) を超えて礫が分布していた。また、粒径が 19mm を超える大礫が 73%の農地で確認された。さらに粒径が 37.5mm 以上の巨礫が 12%の農地に見られた。また、固相に占める礫の割合は、礫率 $0.05 \text{ m}^3/\text{m}^3$ までは 0.1 以下とわずかであるが、これを超えると緩やかに上昇傾向した(Fig. 1)。また、礫率 $0.05 \text{ m}^3/\text{m}^3$ 付近まではほぼ小礫が多くを占めるが、礫率が上昇すると大礫が増え、固相に占める割合が多くなる箇所も存在した。

(2) 礫がトラクタのロータリ耕耘爪の摩耗に与える影響

トラクタのロータリ耕耘爪の摩耗調査を行った農地の礫率は、0.02 から $0.05 \text{ m}^3/\text{m}^3$ であった。礫率が高くなると摩耗量が増える傾向にあり、これを小礫、大礫に区分して摩耗との関係を Fig. 2 に示した。この図では、土壌中の礫は大礫の割合が増えると摩耗比が高くなり、1ha 当たり 1%を超えて摩耗が進むことを示している。耕耘は、1 年間で 10 から 15 回行うため、ロータリ耕耘爪が 10%から 15%で摩耗することになる。調査協力耕作農家は、およそ 2 から 3ha 程度の稲作と畑作を行うため、ほぼ毎年耕耘爪を交換していた。

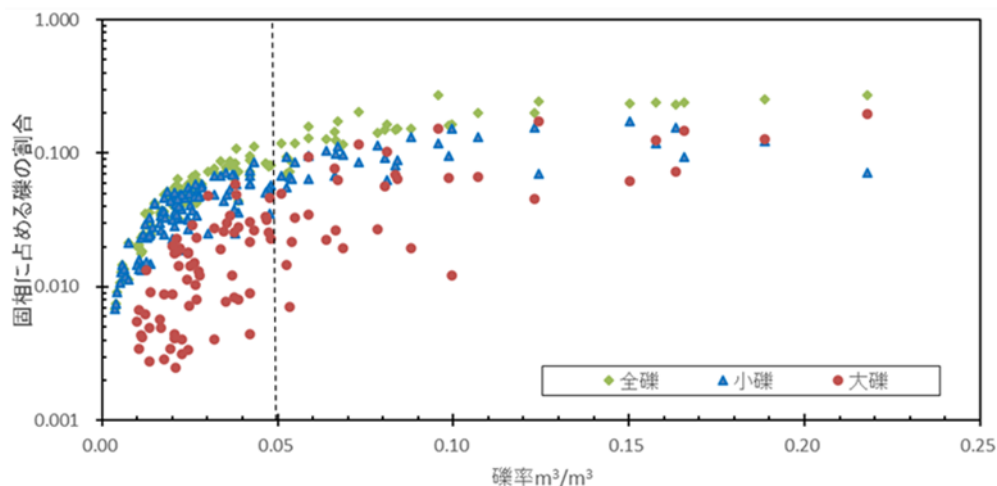


Fig. 1 調査地における礫率と固相に占める礫の割合の関係

高知大学農林海洋科学部(Fac. of Agri. and Mari. Sci., Kochi UNV)キーワード: 圃場整備, 礫, 減水深, 反収, 耕耘爪摩耗

(3) 礫率が減水深に与える影響

礫分布調査箇所を実施した農地の中で水田耕作をしている 19 箇所で、減水深調査を行い、平均日減水深を求めたところ、おおよそ深水期の日減水深が中干期より 2mm/d 程度大きくなった。中干期減水深／深水期減水深の比と礫率との関係では、礫率が $0.05 \text{ m}^3/\text{m}^3$ より低い水田の中干期減水深／深水期減水深比が 0.8 から 0.9 であったものが、礫率が高くなるとバラツキがあるものの増加傾向にあった (Fig.3)。これは、礫率が高くなると降下浸透が高まり、減水深に影響を与えられられる。

(4) 礫率が玄米収量に与える影響

玄米収量にはバラツキが認められたものの、平均で $452\text{kg}/10\text{a}$ となり、南国市のほぼ平均反収と同じになった。玄米収量への礫の影響は、礫率が $0.05 \text{ m}^3/\text{m}^3$ より低い水田で $463\text{kg}/10\text{a}$ になり、礫率が $0.05 \text{ m}^3/\text{m}^3$ を超えると $427\text{kg}/10\text{a}$ と平均玄米収量より低くなった。特に、礫率が $0.15 \text{ m}^3/\text{m}^3$ を超えると玄米収量が $400\text{kg}/10\text{a}$ 以下となり、減収につながることを示唆される (Fig. 4)。

4. まとめ

本研究の結果、高知県南国市内の調査では礫率が $0.05 \text{ m}^3/\text{m}^3$ を超える農地が 21% 分布し、粒径 19mm 以上の大礫が 73%、粒径 37.5mm 以上の巨礫が 12% 存在した。また、水田耕作農家の協力を得て、ロータリ耕耘爪の摩耗を調査したところ、大礫の割合が増えると摩耗比が高くなり、1ha 当たり 1% を超えて摩耗した。このことから、1 年から 2 年で交換の必要性があり、一式で約 30 千円のコストや機械全般の損傷の原因の懸念を示した。さらに、礫率が高くなると耕作期間中の減水深が大きくなり、水田用水量の増加と水管理に要する時間が増えることを示唆した。そして、玄米収量調査から、礫率が $0.05 \text{ m}^3/\text{m}^3$ を超える水田で $427\text{kg}/10\text{a}$ になり、礫率が $0.15 \text{ m}^3/\text{m}^3$ を超えると玄米収量が $400\text{kg}/10\text{a}$ 以下となり、15 千円/10a の減収につながることを示した。

以上のことから、徐礫による表層土の改良を圃場整備の過程で実施し、礫率を $0.05 \text{ m}^3/\text{m}^3$ 以下にすることは、トラクタのロータリ耕耘爪の交換費用を軽減し、水管理の省力により労働生産性を高める。また、除礫は、玄米反収を増加させることで土地生産性の向上が期待される。

〈謝辞〉

本研究の一部は、(一社)土地改良建設協会から平成 30 年度国営事業地区等フィールド調査学生支援事業の採択を受け実施し、農林水産省中国四国農政局四国土地改良調査管理事務所南国分室からは、情報提供を受けた。また、南国市の農家の協力を得て調査・計測を実施した。これらの方々の支援と協力に心から感謝します。

—参考文献—
農林水産省構造改善局 (1984), 土地改良事業計画設計基準 計画 土層改良

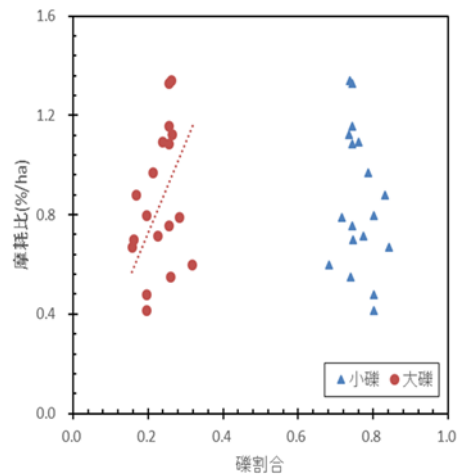


Fig. 2 大小の礫割合とロータリ耕耘爪の摩耗比の関係

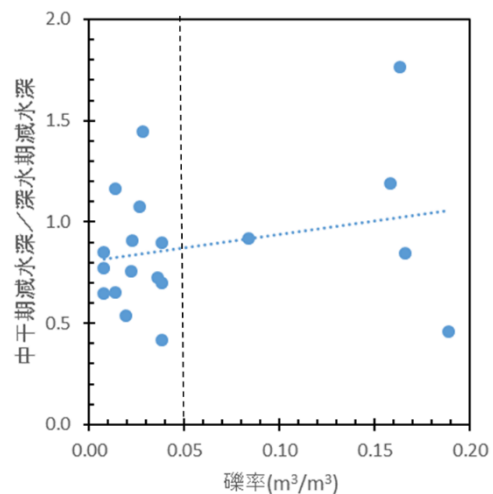


Fig. 3 礫率が減水深に与える影響

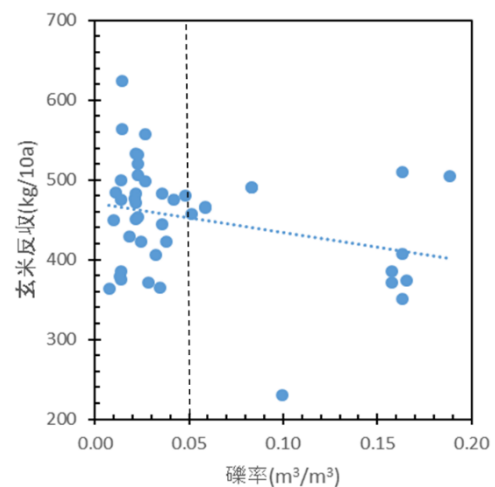


Fig. 4 礫率が玄米収量に与える影響