

竹林間伐材に由来する有機資材の連用がもたらす水田土壌の物理性・力学性変化 *Effect of Long-term Use of Bamboo Chips on Physical and Mechanical Properties of Paddy Soils*

楠井 竣太¹・川瀬 天我¹・○廣住 豊一¹

KUSUI Shunta¹, KAWASE Tenga¹, and HIROZUMI Toyokazu¹

I. はじめに

里山域や郊外において適切に管理されていない放置竹林が問題となっている。繁殖力が旺盛な竹が他の樹種を駆逐することで、森林が単相化し、豊かな森林生態系が失われることが懸念されている。また、根が浅い竹が繁茂することで、森林土壌の治水効果が失われ、降雨時の土砂崩れが起りやすくなり、土砂崩れなどの災害を引き起こすことも危惧されている。

放置竹林対策としては、竹林管理の際に発生する間伐材を、建物の内装や生活雑貨、バイオマス発電の燃料として有効利用しようとする動きが活発になっている。農業分野においては、伐採した竹を粉碎した竹チップを土壌改良材として利用することが検討されている。

本報では、竹林間伐材から製造した有機資材(竹粉)を2017年から連用している三重県四日市市堂ヶ山町の水田において土壌調査を実施し、竹粉を連用した水田および竹粉を施用していない水田における土壌の物理性および力学性の経年変化について調べた。

II. 材料と方法

三重県四日市市堂ヶ山町において、2017年から竹粉を1トン連用している水田(以下、「竹粉1トン連用区」とする)、1.5トン連用している水田(以下、「竹粉1.5トン連用区」とする)、竹粉を施用していない水田(以下、「竹粉無施用区」とする)の上層(深度0～0.2m)・中層(深度0.2～0.4m)・下層(深度0.4～0.6m)の各深度から、2021～2023年の田植え前と稲刈り後に土壌を採取し、強熱減量・飽和透水係数・液性限界・塑性限界を調べた。強熱減量は、試料に対して750℃で1時間の加熱を恒量になるまで繰り返し、加熱前後の質量差から求めた。飽和透水係数は、風乾させたかく乱試料を100mL採土円筒に充填し、

測定した。試料の充填は3層にわけて行い、1層ごとに7号ゴム栓で20回押し固めて行った。液性限界・塑性限界は、JIS A 1205に定められた土の液性限界試験の手順に基づいて測定した。

III. 結果と考察

1. 有機物量

竹粉1.5トン連用区および竹粉無施用区における強熱減量の経年変化を図1に示す。竹粉1.5トン連用区および竹粉無施用区のいずれの試験区でも、強熱減量は上層で高く、深度が深くなるほど低下した。上層の強熱減量は、竹粉1.5トン連用区では0.083～0.095 kg kg⁻¹、竹粉無施用区では0.073～0.084 kg kg⁻¹であった。竹粉1.5トン連用区の方が竹粉無施用区に比べて上層の強熱減量が高い傾向があった。中層の強熱減量は、竹粉1.5トン連用区では0.042～0.085 kg kg⁻¹、竹粉無施用区では0.048～0.075 kg kg⁻¹、下層の強熱減量は、竹粉1.5トン連用区では0.030～0.060 kg kg⁻¹、竹粉無施用区では0.032～0.051 kg kg⁻¹であった。中層および下層の強熱減量は経年変化が大きく、特に竹粉1.5トン連用区でその傾向が顕著であった。

2. 排水性

竹粉1.5トン連用区および竹粉無施用区における飽和透水係数の経年変化を図2に示す。竹粉1.5トン連用区では、いずれの層でも飽和透水係数は10⁻³～10⁻⁴ m s⁻¹の範囲であった。これに対して、竹粉無施用区の飽和透水係数は、上層は10⁻³～10⁻⁴ m s⁻¹の範囲であったが、中層は10⁻²～10⁻⁴ m s⁻¹の範囲で、下層は10⁻¹～10⁻⁴ m s⁻¹の範囲で大きく変動した。

3. 流動性

竹粉1.5トン連用区および竹粉無施用区における液性限界の経年変化を図3に示す。竹粉1.5トン連用区および竹粉無施用区のいずれの試験区でも、液性限界は上層で高く、深度が深くなるほど低下し

¹ 四日市大学環境情報学部, Faculty of Environmental and Information Sciences, Yokkaichi University

キーワード：土壌の物理化学的性質, 土壌改良, 農地保全

た。上層の液性限界は、竹粉 1.5 トン連用区では 40.5～46.9 %，竹粉無施用区では 38.2～44.4 %であった。竹粉 1.5 トン連用区の方が竹粉無施用区に比べて上層の液性限界が高い傾向があった。中層の液性限界は、竹粉 1.5 トン連用区では 28.0～40.5 %，竹粉無施用区では 29.3～39.2 %，下層の液性限界は、竹粉 1.5 トン連用区では 13.7～31.3 %，竹粉無施用区では 23.9～30.8 %であった。竹粉 1.5 トン連用区の方が竹粉無施用区に比べて中層および下層の液性限界の変動が大きい傾向があった。

IV. おわりに

本報では、農業分野において竹林間伐材の利活用を進めるため、竹林間伐材から製造した竹粉の土壌改良材としての効果を調べた。そこで、5 年以上竹粉を連用した水田において、強熱減量・飽和透水係数・液性限界の経年変化を調査した。その結果、竹粉の連用によって、上層に有機物量が蓄積されること、排水性の低下が抑えられること、上層の液性限界が高くなることがあきらかになった。

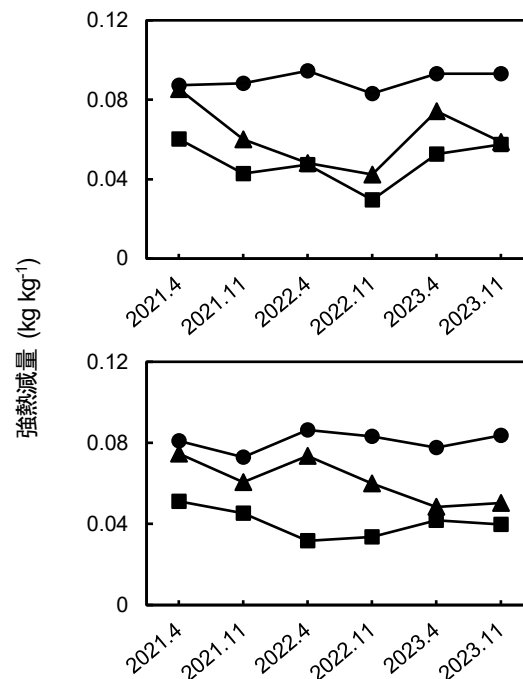


図 1 強熱減量の経年変化

上:竹粉 1.5 トン連用区, 下:竹粉無施用区

●:上層, ▲:中層, ■:下層

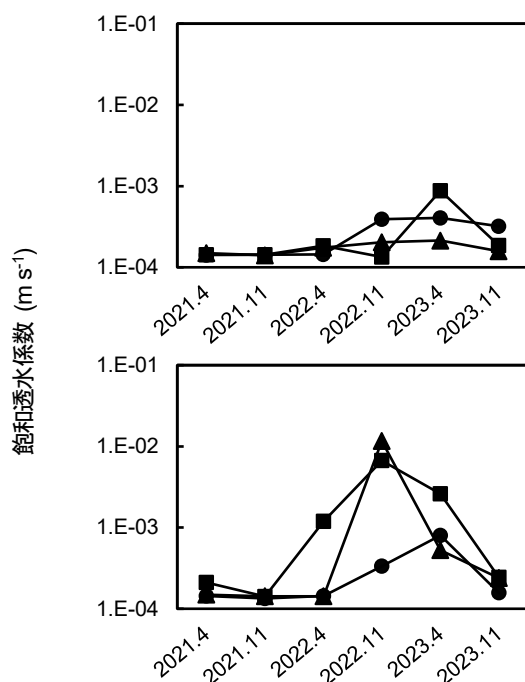


図 2 飽和透水係数の経年変化

上:竹粉 1.5 トン連用区, 下:竹粉無施用区

●:上層, ▲:中層, ■:下層

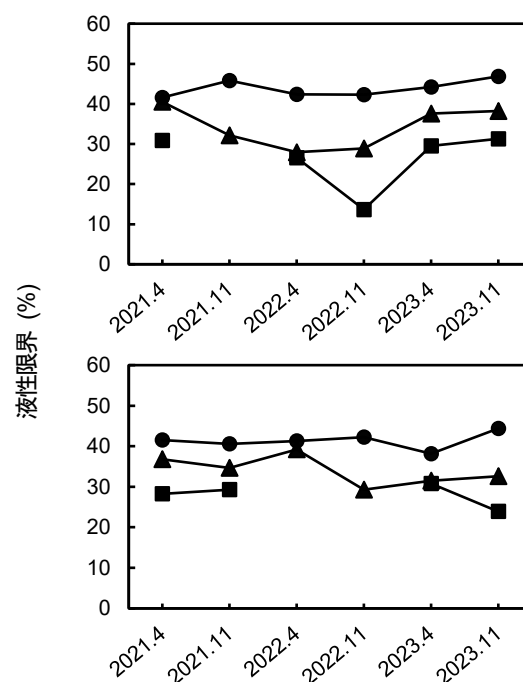


図 3 液性限界の経年変化

上:竹粉 1.5 トン連用区, 下:竹粉無施用区

●:上層, ▲:中層, ■:下層