

稲作方法の違いが水田の生物相と土壌の物理性に及ぼす影響について

Effect of Organic Rice Cropping into Biota and Soil Physics in Paddy Fields

鈴木奈美子*, 粟生田忠雄*

SUZUKI Namiko, AODA Tadao

1. 研究背景と目的

有機農業推進法の成立、農地・水・環境保全向上対策の実施など、食料生産と環境保全を両立させる有機稲作が注目されてきた。

本研究は、稲作方法の異なる水田において、土壌の生物相と土壌物理性を定量化し、有機水田の生物多様性機能を明らかにすることを目的とした。同時に、有機農家が感覚的に捉える、「トロトロ層」の物理性も解明する。

2. 調査の材料と方法

2.1 供試圃場

圃場は、新潟県阿賀野市笹神地区の水稲を作付けする営農水田である。圃場は、慣行農法(農薬・化学肥料施用)、減・減農法(減農薬・減化学肥料栽培)、有機農法(無農薬・無化学肥料)の耕区がそれぞれ隣接している。なお、有機農法は非中干し、冬期湛水・不耕起栽培である。一帯の圃場は、圃場整備が済んだ平坦地かつ、同一支線用水路から用水を引く農地である。

なお、土質、水質、気象などの環境条件が等しいと仮定し、各試験水田に現れる変異は農法によるものと考えた。

2.2 土壌の物理性調査

土壌物理性の調査は、強熱減量法による有機物含有量測定と沈降分析法による粒径分析を実施した。土壌採集は、田植え直後(5月)と稲刈り後(9月)に行い、1圃場(農法)につき3点を取った。作土層の地表面0~5cmを上層、5~10cmを下層とした。また、粒径加積曲線から粒径ごとに土壌試料全量に対する重量割合(粒度組成率)と曲線の傾きを示す均等係数を求めた。

2.3 生物相調査調査

イトミミズ¹⁾ (*Tubifex hattai*) の調査は9月と12月に実施した。断面積約40cm²、表層から10cm内に生息するイトミミズの生息数を測定し、耕区内3点の平均値を10aあたりの生息数に換算した(イトミミズは、成体体長が約60~120mmで、頭から土にもぐり、丸呑みした土から微生物などの有機物を摂取する。また、地表面に出した尾から残りを排出するため、水田土壌の物理性変化にも関与する。そこで、イトミミズを水田生態系の指標生物とした)。なお、イトミミズ科にはイトミミズ属、エラミミズ属、ユリミミズ属があるが、それぞれ判別が難しい。本研究では機能や生態がほぼ同等とみなし、それらをイトミミズと総称し分類した。

3. 結果と考察

3.1 土壌の有機物含量

有機経過年数が長くなると、土壌有機物含有量が増した(図1参照)。これは、有機肥料の積算施肥量の増、土壌・湛水中の生物相の活性化、湛水の継続による有機物分解の遅延などと考える。

3.2 土壌の粒径分布

慣行圃場は、上層と下層の粒径加積曲線がほ

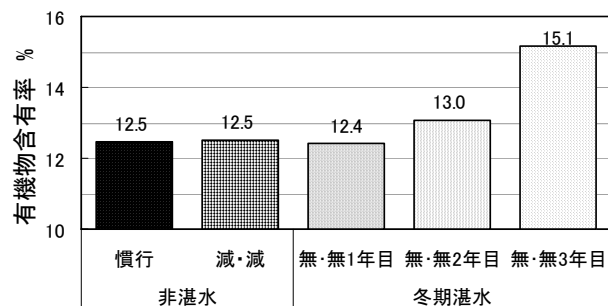


図1 有機物含有量測定結果

ば重なり、深さや時期による粒度組成に違いが無かった (図 2, 表 1 参照)。一方, 有機水田では, 慣行耕区に比べて粒径 0.01~0.05mm のシルト分が多かった (図 3 参照)。9 月の上層は 5 月よりもシルト分が増えたが, 下層は相対的に砂が増えた。したがって本試験水田において, 有機稲作によって出現するいわゆるトロトロ層は, 粒径 0.01~0.05mm 程度のシルト土壌であり, 耕作期間中に形成されることがわかった。

3.3 土壌生物相 (イトミミズ)

9 月, 12 月とも, 有機水田は慣行水田よりもイトミミズの数が多かった (図 4 参照)。耕作後のイトミミズは有機水田に多く生息していた。このことから有機水田は, イトミミズを捕食する生物(例えば, ドジョウ)にとって, エサ資源が豊富な環境と言えよう。

4. まとめ

有機耕区は, 土壌中に豊富な有機物を含み農薬散布がないため, イトミミズにとって生息しやすい環境であった。つまり, 試験水田における有機水田の特性は, イトミミズが多く生息すること, 耕作期間中において田面表層にシルト土壌のトロトロ層が形成されることである。イトミミズは有機物を摂取しやすいよう, 粒子間結合が粘土よりも比較的弱いシルト土壌を選択的に摂取したと考える。

トロトロ層は, イトミミズによって形成された可能性がある。しかし, イトミミズの生活史と耕作前のイトミミズの生息数が未解明であるため今後の精査を必要とする。

表層に細粒土が集積することは, 土壌の還元化促進のためカドミウムの吸収抑制, 種の埋め込みによる雑草の発芽抑制などの効果が報告され, 農産物の品質向上と農作業軽減が期待されている。また, 有機水田はイトミミズだけでなく多様な生物の生息環境としての機能がある。今後, 有機稲作の振興には上記 3 課題のい

っそうの解明が望まれる。

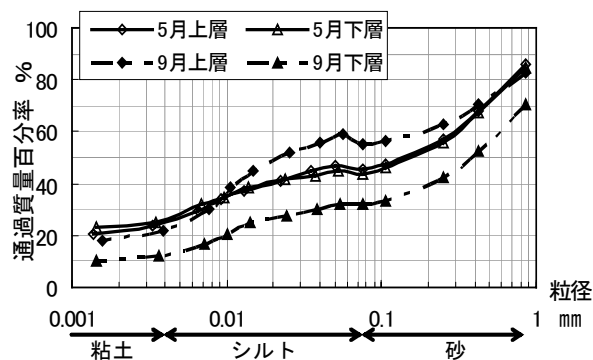


図 2 慣行水田の粒径加積曲線

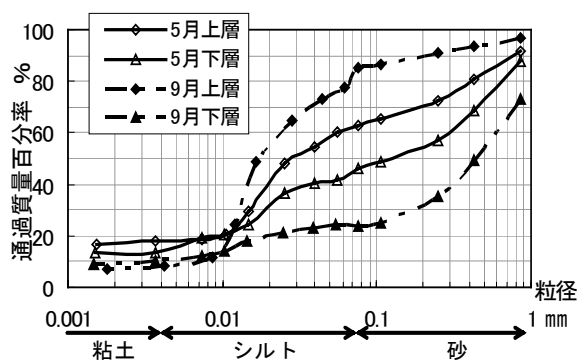


図 3 有機水田の粒径加積曲線

表 1 粒径加積曲線の均等係数

耕区		上層	下層
慣行	5月	667	775
	9月	308	413
有機	5月	157	375
	9月	3	192

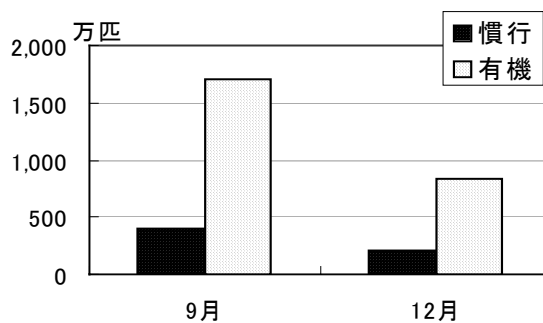


図 4 10a(深さ 10cm)あたりに生息するイトミミズの数

参考文献

- 1) 近藤繁夫, 谷幸三, 高崎保郎, 益田芳樹: ため池と水田の生き物図鑑 動物編(2005)