

イトミミズが水田土壌の物理性に与える影響に関する研究 Effect of *tubifex* on physical properties of paddy soil

○高田綾子、井本博美、西村 拓、宮崎 毅

○Ayako Takada* H. Imoto* T. Nishimura* and T. Miyazaki*

1. はじめに

自然再生推進法(2003年)、食料・農業・農村基本法(2010)等において、環境保全を重要視する方向性が示されている。しかし、生態系の仕組みには不明な部分が多く、環境保全のために個別の知見を積み重ねる必要性が依然として多く残っている。

近年、生態系に関する研究は、マイクロ・メソスケールの生物間相互作用の解明からリモートセンシングやGISを多用する生息場構造の解明へとシフトしてきた。しかし、生息場の機能やその形成・維持機構を明らかにするためには、また、野外、室内を問わずマイクロ・メソスケールな研究に戻ることが必要だと考えられる(竹門 2007)。

水棲貧毛類であるイトミミズは湖沼や河川、水田など湛水下の土壌中に生息する底生動物である。イトミミズは下層の土壌を食べ土壌表面上に糞をすることで土壌の上下攪拌を行い、土壌と上水に様々な作用を及ぼすと言われている(菊池 1982)。また、生物多様性評価の指標に用いられたり(NPO 生物多様性農業支援センター 2008)、有機栽培水田において雑草抑制効果を持つ(栗原 1983)といわれている。しかし、水田土壌でイトミミズが土壌の物理性に与える影響を調べた研究例は少ない。

Kikuchi&Kurihara(1977)はイトミミズ科(Tubificidae)のユリミミズ(*Limnodrilus socialis*)とエラミミズ(*Branchiura sowerbyi*)を用いてイトミミズが粒径組成の異なる成層土壌構造を作ると報告した。本研究ではイトミミズ(ミズミミズ科(Naididae)ウチワミミズ(*Dero digitata*)、エラミミズ、ユリミミズ)が土壌の物理性、特に土壌団粒の粒径分布に与える影響を調べることを目的とした。

2. 研究方法

(1) 試料 イトミミズは、神奈川県鎌倉市の無農薬水田で採取したものを恒温室内(25°C)で飼育したものを用いた。飼育中は常に鑑賞魚用のエアポンプでばっ気したが、実験中は特に空気の吹送は行わなかった。使用したイトミミズの写真を Fig.1 に示す。

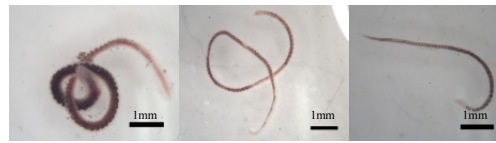


Fig.1 Photo of tubifexes used in this study
左からエラミミズ、ユリミミズ、ウチワミミズ

Table 1 Some of properties of the soils

	千葉水田土	山形水田土	飼育培地
TC (%)	1.58	1.56	3.75
TN (%)	0.19	0.20	0.44
pH	5.3	5.1	6.9
乾燥密度 (g/cm ³)	0.92	0.81	—

Table 2 Speciees of tubifex in this study

種	エラミミズ	ユリミミズ	ウチワミミズ
体長(mm)	10~50	10~50	5~15
飼育容器内 の割合(%)	1.7	7.7	90.6

供試土は、千葉県農業総合研究センター(0-15 cm, SCL)および山形大学農学部農場(20-30cm, CL)の水田土壌を使用した。

(2) 方法 代かきを模するため、水中で攪拌した供試土を透明アクリル製の円筒に厚さ5~6 cmで充填し、2 cmの湛水を維持した。約21000匹/m²の個体数密度でイトミミズを入れた培養区とイトミミズを入れない対照区を設け、培養開始から2、及び4週間後に深さ1 cmごとにイトミミズの個体数を計測した。さらに水中篩別法とピペット法で耐水性団

*: 東京大学大学院農学生命科学研究科(Graduate School of Agr. and Life Sciences, University of Tokyo)

キーワード: 水田土壌, 生物多様性, 団粒

粒の粒径組成を調べた。識別可能であったエラミミズの糞について、実体顕微鏡及び電子顕微鏡を用いた観察と、水中篩別による安定性評価を行った。

3. 結果と考察

透明アクリル円筒側面を観察すると4週間の培養中、イトミミズは何度か5cm程度の深さまで移動していた形跡(不掲載)が見られたが、4週間後にカラムを解体して、深さ毎のミミズ数を計数した結果、ほとんどのイトミミズが深さ1cmまでの地表近傍に居た(Fig.1)。また、4週間の間に、カラム内の総イトミミズ数はほとんど減少せず、カラム内の生育環境はそれほど悪くは無かったと推察できた。

イトミミズが主として活動していたと考えられる表層から深さ1cmまでの層とほとんどミミズがいない深さ4~5cmの層の団粒径分布をFig.2に示す。イトミミズの成息密度では両者に大きな違いがあるが、団粒径分布には、はっきりした違いは現れなかった。

カラム実験と前後して、本実験に用いたイトミミズの種を特定した(Table 2)。その結果、この実験系では、ミズミズ科ウチワミミズ(*Naididae Dero digitata*)が大半を占め、大型のイトミミズ科(*Tubificidae*)ユリミミズ(*Limnodrilus socialis*)と同エラミミズ(*Branchiura sowerbyi*)は合わせても10%に満たなかった。そこで、最大のエラミミズと最多のウチワミミズを分離・培養することを試みた。

エラミミズもウチワミミズも培養中に湛水下地表面の構造が変化することが観察されたが、ウチワミミズについては、糞が小さく、分画できなかった。エラミミズは、糞の大きさが0.05mm~0.3mm程度の大きさを示し、0.053mm篩で分取することができた。0.053mm篩に残留した糞を走査型電子顕微鏡ならびに光学顕微鏡で観察した写真をFig.4に示す。エラミミズの糞がより細粒の粒子の集合体であることが写真から示唆される。また、この糞は、通常の耐水性団粒同様に40分間湿式篩を行った後にも残存し、定性的にかなり丈夫なものであると考えられた。

カラム実験において、地表面近傍にイトミミズの生息数が多いにも関わらず、また、糞がかなり丈夫であるにも関わらず、カラム内土壌の分析で

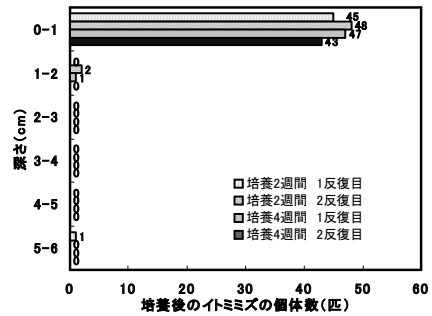


Fig.2 Distribution of *tubifex* in the soil after two and four weeks of incubation.

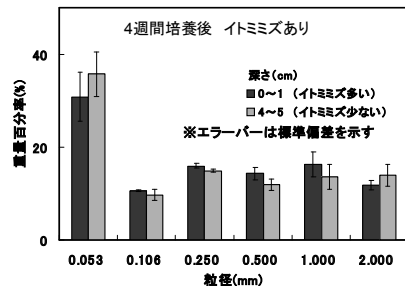


Fig.3 Aggregate size distribution of soil with and without tubifex after four weeks' incubation.

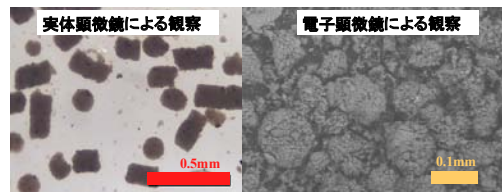


Fig.4 Photo of excreta of tubifex

は、団粒径分布に違いが見られなかったが、これは、カラム内に生息したミミズの大半がウチワミミズであったためであり、もし、エラミミズが大半であれば、団粒径分布に違いが生じる可能性があると考えられる。

参考文献: 菊池(1982)「微生物の生態 10 微生物の諸側面」:97~101, NPO 生物多様性農業支援センター(2008)「平成 19 年度報告書 田んぼの生きもの調査」, 栗原(1983)「化学と生物 イトミミズと雑草」:243-248, Kikuchi & Kurihara(1977) *Oikos* 29:348~356, 竹門(2007)応用生態工学, 10(1):41~46

謝辞: イトミミズの採取, 種の特定等について, 横浜国立大学土壌生態学研究室金子信博教授, 大学院生谷地俊二氏に大変お世話になりました。ここに記して感謝します。