

フトミミズが大麦の生育と成分及び土壌条件に与える効果

板 倉 寿三郎

(東北農業試験場)

Effects of *Pheretima hilgendorfi* Michaelsen (Oligochaeta : Megascolecidae)

on Growth and Quality of Oats and Soil Properties

Jusaburo ITAKURA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 は じ め に

土壌に生育するミミズの活動が、土壌の諸性質に与える効果については、海外において研究され多くの報告がある¹⁾。しかし、これらのほとんどがツリミミズ科 (Lumbricidae) を供試しており、我が国に優勢なフトミミズ科 (megascolecidae) とは分類上位置が異なり、生態的にも差異がある。また我が国でも、従来から作物の栽培においてはミミズが土壌の物理性の改善に寄与するものと考えられてきたが、実際にフトミミズが作物の生育に関与したという研究はわずかに小野寺²⁾の報告を見るに過ぎない。

そこで今回は、フトミミズを供試し、ミミズが大麦の生育と成分及び土壌条件に与える効果について調査した結果、若干の知見を得たので、その概要を報告する。なお、ミミズの種の同定は東北農試中村好男畑土壌管理研究室長にお願いした。

2 試 験 方 法

供試ミミズは東北農業試験場畑地利用部圃場から採集したフトミミズ属ヒトツモンミミズである。土壌は桑園跡地の沖積土で、1/2000aワグネルポットに原土で10kgあて充填した。試験設計は表1のとおりで、1区3ポットとし

表1 試験設計

(数値はポット当たり)

試 験 区		ミミズ移入 個 体 数	施肥量 (g) N P ₂ O ₅ K ₂ O			栽 培 ・ 管 理 ・ そ の 他
無敷草	無肥料区	0	0	0	0	供試品種：二条大麦(飼料用) 1989年10月17日播種、ポット当たり4本立 施肥：左の成分量相当の化成(6・9・6)を播種前日に土壌表層に混和 土壌処理及びミミズの移入：播種直後枯草をポット当たり50g土壌表 面に被覆した後、生体重約1.5~2.0gのフトミミズ(<i>Pheretima hilgendorfi</i>)を移入した。 灌水：土壌が極度に過湿にならない程度に随時純水を灌水しながら、 ガラス室内で栽培した。
	施肥区	0	2.0	3.6	2.0	
敷 草	ミミズ0区	0	0	0	0	
	ミミズ2区	2	0	0	0	
	ミミズ4区	4	0	0	0	
	ミミズ8区	8	0	0	0	

た。1990年4月12日に収穫し、生育・収量調査を行い、その乾燥試料を用いて成分分析を行った。また同日各ポットの一部分から跡地土壌の採取とミミズの生息様態を肉眼観察によって行った。化学性の分析は常法によって行った。

3 試 験 結 果

(1) 生育状況及び収量

表2及び図1に示したように、大麦の発芽と初期生育は無敷草に比較して敷草が良好であった。またミミズを移入

した区は移入個体数が増すと生育・収量とも著しく増大した。更に、施肥区に比較してミミズ区は移入個体数の多少にかかわらず茎数、穂数及び地上部の乾物収量がいずれも小さい値を示したが、逆に稈長が伸びるという興味ある事象が認められた。この差異は特に最上位の節間において大きかった。

(2) 大麦の成分含有率

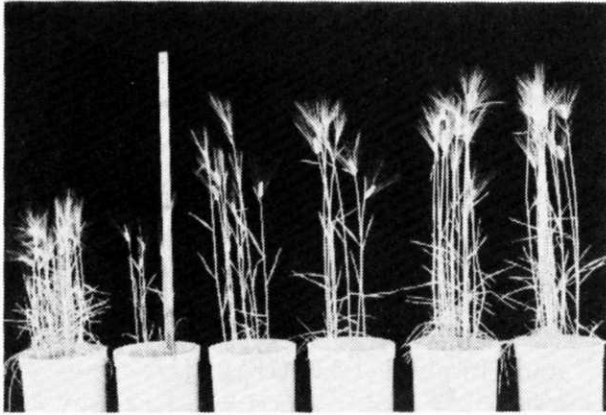
表3に示したように、地上部の成分は施肥区に比較してミミズ区が移入個体数の多少にかかわらず稈及び子実とも

表2 生育・収量

(ポット当たり)

試験区	発芽期 (年・月・日)	初期草丈 (cm)	出穂期 (年・月・日)	1990.4.12調査(数値: $\bar{x} \pm s.d.$)									
				茎 数 (本)	穂 数 (穂)	稈 長 (cm)	最上位 節間長 (cm)	穂 長 (cm)	茎葉重 (g)	穂 重 (g)	子実重 (g)	1穂検実 粒 数 (粒)	千粒重 (g)
無肥料区	1989		1990										
	10.23	12.6	3.1	4.0±0.0	3.7±0.5	38.9±6.4	12.6±2.8	3.4±0.9	3.9±0.1	2.8±0.1	2.2±0.1	13.0±5.2	51.3±0.5
施肥区	10.23	26.1	2.21	31.0±5.5	25.3±0.9	41.7±5.9	14.2±2.4	4.7±0.5	38.9±6.3	26.1±0.9	23.0±1.1	22.9±1.0	43.8±0.1
	10.22	25.8	2.25	8.7±0.4	8.3±0.4	50.1±7.2	18.9±3.8	4.6±0.5	20.2±0.9	10.6±1.2	8.7±0.5	22.8±3.2	47.8±0.3
ミミズ0区	10.22	28.4	2.21	9.3±2.0	9.0±2.1	64.7±5.7	23.4±3.8	4.8±0.3	20.1±2.3	11.8±1.8	9.7±1.9	24.3±3.4	47.3±0.3
ミミズ2区	10.22	31.6	2.20	13.3±1.8	12.0±0.8	66.5±6.4	24.1±3.8	5.0±0.5	27.0±5.6	16.4±2.2	14.3±1.7	26.5±3.0	45.1±0.2
ミミズ4区	10.22	36.1	2.20	15.7±2.4	15.7±2.4	68.3±8.8	23.3±3.6	4.8±0.3	34.1±1.1	22.2±2.8	18.9±2.3	25.1±3.4	48.7±0.5
ミミズ8区													

注. *: 1989.12.15調査



施肥 無肥料 ミミズ0 ミミズ2 ミミズ4 ミミズ8区

図1 収穫時の生育状況

表3 大麦の成分含有率

試験区	稈（＋葉鞘）								子 実										
	Prot Non								Prot Non				Prot-N					サイアミン*ナイアシン**	
	T-N	-N	Prot-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	T-N	-N	Prot-N	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO (mg/100g)	(mg/100g)			
無肥料区	0.43	0.30	0.13	0.16	0.94	0.82	1.02	1.38	1.21	0.17	87.6	1.21	3.64	0.72	0.46	ND	ND		
施肥区	0.84	0.36	0.48	0.36	2.80	0.76	0.96	2.50	2.12	0.38	84.8	1.05	2.00	0.73	0.16	0.32	6.77		
ミミズ0区	0.37	0.30	0.07	0.20	0.94	0.88	1.18	1.25	1.20	0.05	96.0	0.89	1.42	0.65	0.37	ND	ND		
ミミズ2区	0.34	0.26	0.08	0.09	0.94	1.50	0.25	1.34	1.24	0.10	92.5	0.91	1.42	0.68	0.26	ND	ND		
ミミズ4区	0.30	0.26	0.04	0.04	1.22	3.56	1.01	1.29	1.18	0.11	91.5	0.93	1.42	0.68	0.21	ND	ND		
ミミズ8区	0.30	0.26	0.04	0.03	1.00	3.61	1.05	1.34	1.23	0.11	91.8	0.96	1.96	0.67	0.20	0.32	7.92		

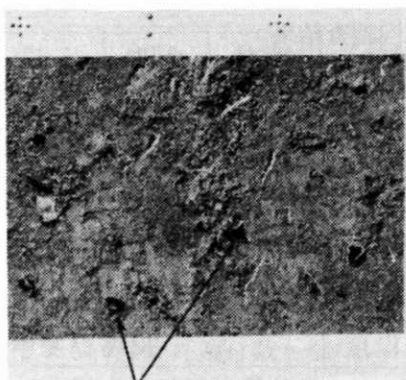
注. *: 高速液体クロマトグラフ法, **: 微生物定量法, ND: 未測定

表4 大麦跡地土壌の変化

(風乾土当たり)

試験区	pH		N-HCl可溶 置換性塩基(N-酢酸アンモニウム可溶)								土壌密度	
	H ₂ O	KCl	T-N	NH ₄ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	EC	(絶対硬度)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(ms)			
無肥料区	5.93	4.65	59	0.219	0.50	15.0	117	38	0.04	2.21±0.01		
施肥区	4.74	4.33	149	10.985	6.62*	16.0	119	46	0.19	0.61±0.01		
ミミズ0区	6.10	4.72	89	0.239	0.90	15.5	161	49	0.04	0.25±0.01		
ミミズ2区	6.07	4.66	97	0.266	0.68	15.5	126	44	0.03	0.12±0.01		
ミミズ4区	6.00	4.69	97	0.266	0.61	15.5	161	43	0.03	0.10±0.01		
ミミズ8区	6.05	4.61	104	0.331	0.69	15.5	133	40	0.03	0.13±0.00		

注. 土壌密度: 1989.12.15山中式硬度計にて地表面を調査, *: トルオーグ法



ミミズがあけた生活孔

図2 ポット土壌の断面(ミミズ8区)

K₂O及びECは無肥料区とおおむね同じ値であったが、T-N, NH₄-N, P₂O₅, CaO及びMgOの含量がミミズの移入によって若干高まる傾向を示したほか、土壌硬度は無肥料区の約1/10~1/20の小さい値を示し、かなり膨軟な状態になっていた。また収穫時における土壌横断面のミミズの生息様態調査では、ミミズが生活したと思われる孔が幾つも観察され、同時に、ミミズの生体とミミズの卵包を確認できた。

T-N, Prot-N, P₂O₅, K₂Oの含有率が低く、無肥料区とほぼ同程度であった。ところが稈ではCaO及びMgOの含有率が、子実ではNに対するProt-Nの比率がミミズの移入によって著しく増大した。更に、施肥区に比較してミミズ8区はビタミン類のナイアシン含量がわずかに高かった。

(3) 大麦跡地土壌の変化

表4及び図2に示したように、施肥区のpHは無肥料区及びミミズ区より低く、T-N, NH₄-N, P₂O₅及びK₂Oの含有量が高く、またECの上昇が著しかった。更に播種後2か月目における土壌表面の硬度も他区に比較して著しく高かった。これに対し、ミミズ区のpH,

4 考 察

ミミズの移入個体数に応じて大麦の生育は良好となり、収量が増加し、子実のProt-Nの含有比率が増大した。Lee¹⁾はミミズ類のN成分は高く、ミミズが生息している土壌のN含量及び土壌の保水性などは無ミミズ土壌のものより高く、ミミズによる養分の集積が行われると報告している。今回の試験においてもこれと同様にミミズの活動によって理化学性の改善が土壌中で連続的に起り、大麦の生育を良好にしたものと考えられた。また今回供試したミミズは個体当り乾物重の約12%のN成分をもつことから施肥区のN量にミミズ8区が相当するとして、Nレベルで生育・収量を比較すると、子実重では施肥区より若干低いものの、一穂稈実粒数及び穂長が優り、ミミズ8区は施肥区にかなり近づくように推察され、大麦栽培におけるミミズの存在は土壌の化学性や団粒形成などを改善するのみならず子実の量・質とも高める重要な役割を果たしているものと思われる。なおミミズ区の大麦の稈が特異的に伸びること及びCaO含量が増加することなどの現象については、ミミズの生態的機能とあわせて今後更に検討する必要がある。

引 用 文 献

- 1) Lee, K. E. 1985. Earthworms, their ecology and relationships with soils and land use. Academic Press. 411p.
- 2) 小野寺伊勢之助. 1934. 蚯蚓と土壌との関係. 日本学術協会報告 9 (3): 148-155.