札幌付近の異なる土壌型草地における 陸生ミミズ相について¹

中 村 好 男

北海道大学農学部応用動物学教室

(1967年7月25日受領)

Population Density and Biomass of the Terrestrial Earthworm in the Grasslands of Three Different Soil Types near Sapporo. Yoshio NAKAMURA (Institute of Applied Zoology, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo). *Jap. J. appl. Ent. Zool.* 11: 164—168 (1967)

Observations of the earthworm population in the grasslands of alluvial, volcanic ash, and peat soils representing each feature were made in Sapporo, from the beginning of May to the beginning of November in 1966. Seven species in all were found in these grasslands: *Allolobophora japonica*, *A. caliginosa*, *Dendrobaena octaedra*, *Pheretima hupeiensis*, *P. hilgendorfi*, *P. agrestis* and *P. sp.* In the alluvial soil, six species were found, *A. japonica* being dominant and *P. sp.* subdominant. In the volcanic ash soil, five species appeared, *A. japonica* being dominant and *D. octaedra* subdominant. In the peat soil, *D. octaedra* was the only species obtained. *A. japonica* was common in the alluvial and volcanic ash soil, and *D. octaedra* was common in the volcanic ash and peat soil. The maximum population of earthworms was observed late October in the alluvial soil, early November in the peat soil, and late October in the volcanic ash soil. Their maximum biomass (wet weight) was observed in early October in the alluvial soil, early November in the volcanic ash soil, and late October in the peat soil. The population density was in the following order: peat > alluvial > volcanic ash, and the biomass was in the order: alluvial > peat > volcanic ash.

DARWIN (1904) は彼の長年にわたる研究結果から、陸生ミミズは土地を耕すような仕事をし、農業上有益なことを指摘した。その後ヨーロッパ、ニュージーランドを中心に、陸生ミミズの土壌に及ぼす影響について数多くの研究がなされ、SATCHELL (1958) はこれらを総説している。わが国では近年北海道開発局(1964, 1965, 1966)が草地造成にミミズを利用できるか否かを調査したが、日本のミミズの生態に関する知見はまだすこぶる少ない現況にある。この欠を補うため著者は陸生ミミズとその生息環境である土壌との関係を明らかにしたいと考えて、札幌付近における下記三つの型の土壌で、1966年5月から11月まで(降雪のない7か月間)陸生ミミズの種

類構成、個体数および湿重量(現存量)について調査し、やや興味ある結果を得たのでここに報告する。

この研究を行なう間、種々指導を賜った当教室島倉亨次郎教授、函館大学山口英二教授、ならびに調査にあたり終始多大のご援助をいただいた北海道開発局吉田恵治技官に対して、心からの謝意を申し述べたい。

調査地と調査方法

調査地は火山灰土、泥炭土および沖積土草地で、各その土壌の特性を代表できるものと考えられた。その概要を第1表に示す。

調査方法は次のごとくである。すなわち、まず各草地

1 本報告の概要は昭和41年度札幌農林学会大会で発表した。

第1表 調査地概要

調査地点	土壌型	腐植層 (cm)	植物相(おもなもの)	草地利用方式	面積 (アール)	pH(作土)
札幌郡広島村	火山灰土	5～7	レッドクロバー, ホワイトクロバー, チモシー	採草, 放牧(馬)	18	6.1～6.4
札幌市手稲町	泥炭土	3～5	レッドクロバー, ホワイトクロバー, オーチャードグラス	採草, 放牧(馬)	30	5.1～5.5
札幌市北海道 大学構内	沖積土	6～9	レッドクロバー, ホワイトクロバー, チモシー, オーチャードグラス	採草	34	6.3～6.5

ともその周囲2mを除いて, 残りを6列9行(計54)の長方形区に分けた。各区の1辺はそれぞれの土壌型を選んだ場所に応じ, 5～9mに及んでいた。毎月2回(11月だけは前半のみ1回)の調査にあたっては, 各列から1区ずつ合計6区を乱数表によって選び, 各区内に25cm×25cmの枠を置いて, この小方形区内の土壌を深さ30cmまで掘り取り, その中に生息している陸生ミミズをピンセットで採集した。これらの標本を研究室へ持ち帰り, 種類別に分けたのち, それぞれの個体数を数えた。また湿重量はすべて5%ホルマリン固定標本につき, 大きいものは最小目盛0.1gの上皿天秤で, 小さいものは感量0.5mgのトーションバランスで, 測定した。

結果と考察

各草地における種類構成

採集されたミミズは第2表のごとく, ツリミミズ科 Lumbricidae の2属3種とフトミミズ科 Megascolecidae の1属4種であったが, 全期間中上記三つの土壌型の草地内で, それぞれ毎回異なる(すでに述べた抽出法で, たとい同じ長方形区内からとることになっても)6個の小方形区内から, 前後13回にわたり採集されたミミズの総個体数の約57%はツリミミズ科のムラサキツリミミズ *Dendrobaena octaedra* で占められていた。各草地における種類数は沖積土で6種, 火山灰土で5種, 泥炭土では1種であった(第2表)。個々の種についてみると, 三つの型の草地のすべてに出現したものはなかったが,

第2表 三つの土壌型の草地における陸生ミミズ相

土壌型	種名	5月 前半	5月 後半	6月 前半	6月 後半	7月 前半	7月 後半	8月 前半	8月 後半	9月 前半	9月 後半	10月 前半	10月 後半	11月 前半	計
沖積土	<i>Allolobophora japonica</i>	44	30	30	22	26	24	41	38	41	53	55	60	39	503
	<i>A. caliginosa</i>						2			1					3
	<i>Pheretima hilgendorfi</i>								1						1
	<i>P. hupeiensis</i>									1		1	1		3
	<i>P. agrestis</i>											1		1	2
	<i>P. sp.</i>	3	1	1	2	4	1	69	31	62	63	81	87	60	465
	計	47	31	31	24	30	27	110	70	105	116	138	148	100	977
	1m ² あたりの個体数	125	82	82	64	80	72	293	186	280	309	368	394	266	2,601
	1m ² あたりの現存量	28	19	14	12	22	9	49	38	57	65	129	116	88	646
火山灰土	<i>Allolobophora japonica</i>	9	7	8	4	9	9	16	12	15	27	21	17	28	182
	<i>A. caliginosa</i>			1							3	2	2	2	10
	<i>Dendrobaena octaedra</i>	6	5	7	5	8	10	11	3	6		5	7	2	75
	<i>Pheretima hilgendorfi</i>													1	1
	<i>P. sp.</i>								3					1	3
	計	15	13	15	9	17	19	27	18	21	30	28	26	33	271
	1m ² あたりの個体数	40	34	40	16	45	50	72	48	56	80	74	69	88	712
	1m ² あたりの現存量	5	8	10	4	6	9	9	6	10	16	10	15	32	140
泥炭土	<i>Dendrobaena octaedra</i>	112	166	121	93	68	102	115	146	107	81	116	180	83	1,490
	計	112	166	121	93	68	102	115	146	107	81	116	180	83	1,490
	1m ² あたりの個体数	298	442	322	248	181	272	306	398	285	216	309	480	221	3,978
	1m ² あたりの現存量	21	34	21	15	11	25	17	27	17	15	23	31	13	270

注) 表中の数字は調査した6区合計6/16m²(深さはすべて0.3m)における総個体数および1m²あたりに換算した個体数と現存量(g)を示す。

二つの草地に共通なもの、ある一つの草地にだけ出現したもの、などがあり、北海道開発局（1964）の調査で指摘されたとおり、沖積土草地、火山灰土草地および泥炭土草地のうちでは、泥炭土草地の種類数が最も少なく、これに比べると他の二つの型の土壤は前述のごとく、種類数に富んでいた。

第2表に草地で採集された陸生ミミズの6区合計（面積は $6/16 \text{ m}^2$ 、深さ 0.3 m ）の種別の個体数、 1 m^2 あたりの合計個体数と現存量（g）を示した。

各草地で個体数の多いものを見ると、沖積土草地ではツリミズ科のサクラミズ *Allolobophora japonica* とフトミズ科の *Pheretima* sp.（幼体だけなので種名は未確認）で、この2種で総個体数の約98%を占めていた。火山灰土草地ではサクラミズとムラサキツリミズの2種が、総個体数の約94%を占め、泥炭土草地ではムラサキツリミズ1種だけが多数（ $1/16 \text{ m}^2$ の小方形78区から計1,490頭）採集された。

本邦の泥炭土草地から得られた陸生ミミズとしては、著者の知る限り、今回のムラサキツリミズ以外に、サロベツ原野からのサクラミズと *Bimastus* sp.（ツリミズ科、数不詳；北海道開発局、1964）と、採集地点は異なるかも知れないが、やはりサロベツ原野からのサクラミズ（ 1 m^2 の方形25区から125頭；中村、1966）の2種があるだけである。

個体数とその月別変動

調査した各草地から上記のように採集された全部の種の陸生ミミズの個体数を、 1 m^2 あたりの数に換算して土壤型別、月別に示すと第1図の上半ようになる。この場合、個体数の変異はかなり著しく、最低は6月後半の火山灰土草地における $16.0/\text{m}^2$ 、最高は10月後半の泥炭土草地における $480.0/\text{m}^2$ であった。また草地の土壤型別に個体数の最高値を見ると、沖積土では10月後半に $394.6/\text{m}^2$ 、火山灰土では11月前半に $88.0/\text{m}^2$ 、そして泥炭土では10月後半に $480.0/\text{m}^2$ であった。これらの数値はしかし北海道開発局（1965）が雄武町の沖積土を主とする草地OWで得た値 $1,256/\text{m}^2$ よりはるかに低かった。またすでに Evans and Guild (1947) も述べているが、土壤型によって生息密度はかなり大幅に異なっていた。

従来泥炭土草地は陸生ミミズの生活に不適当でそこにおけるミミズの生息密度は低いとされていたが（北海道開発局、1964）、今回の場合は、各草地における全期間の総個体数の多かった順は泥炭土草地、沖積土草地、火山灰土草地であった（第2表）。この現象の一つの原因として考えられることは、すでに北海道開発局（1965）が

前記の沖積土草地OWで観察した個の中ムラサキツリミズの $1,247/\text{m}^2$ という高密度が示しているように、このミミズが比較的高密度に生息できる性質をもつということにあると思われる。

第1図 各草地の陸生ミミズの個体数および現存量（湿重量）の月別変動。

次に個体数の月別変動（第1図）に関しては三つの型の草地で共通の傾向というものが見られず、それぞれ特徴を異にしていた。すなわち沖積土草地では、5月、6月、7月に生息密度が低く、8月後半に急増し10月後半に最大になった。8月後半の個体数と5月前半から8月前半までの個体数の差は有意と認められた（ $P=0.05$ ）。本邦における陸生ミミズの個体数の月別変動は、著者の知る限りでは恐らく、やはり沖積土草地（今回著者が調査した沖積土草地の東南約 9.5 km に位置する）で見られたもの（北海道開発局、1966）があるだけで、その結果と著者の今回の調査結果とはよく似ている。

火山灰土草地では調査期間中著しい変化は見られなかったが、最大は11月前半に現われ、このときと5月前半から6月後半までにおける個体数の差は有意であった（ $P=0.05$ ）。

これに反して泥炭土草地では変異が大きく、個体数は5月後半、8月後半および10月後半に多く、これらと7月前半、9月後半および11月前半における少ない個体数との差はいずれも有意と認められた（ $P=0.05$ ）。

現存量（湿重量）の月別変動

調査した各草地から前記のように採集された2科3属7種の陸生ミミズの全現存量を1m²あたりに換算して、土壌型別、月別に見ると第1図の下半のようになる。この場合現存量の変動はかなり著しく、最低は5月前半の火山灰土草地における5.5 g/m²、最高は10月前半の沖積土草地における129.6 g/m²であった。次に草地の土壌型別に現存量を見ると、沖積土では10月後半の129.6 g/m²、火山灰土では11月前半の32.0 g/m²、泥炭土では10月後半の31.7 g/m²がそれぞれ最大であった。しかしこれらの数値も北海道開発局（1965）が雄武町の沖積土を主とする草地OJB（前記雄武町の草地OWとは別）で得た値185.6 g/m²よりかなり低かった。

今回の調査中に得たミミズの現存量を草地別合計の多い順に示すと沖積土草地、泥炭土草地、火山灰土草地となっていた。この順位が前記の草地別総個体数のそれと異なる理由は、第3表で見られるとおり、種によって成体（環帯を有するもの）の湿重量に著しい差のある事実を考え合わせると、おもに種類構成の違いによるものと思われる。

第3表 陸生ミミズの成体の湿重量 (mg)

種名	標本数	平均湿重量	最低～最高
<i>Allolobophora japonica</i>	150	243.2	91.5～393.5
<i>A. caliginosa</i>	4	1,100.5	621.5～1,292.5
<i>Dendrobaena octaedra</i>	541	90.7	20.5～152.3
<i>Pheretima hupeiensis</i>	2	1,400.5	1,00.5～1,800.5
<i>P. hilgendorfi</i>	2	2,461.02	206.5～2,715.5
<i>P. agrestis</i>	3	1,501.31	081.0～2,220.5

注）標本数は三つの型の草地から調査期間中に得られたものの種別合計。

現存量の月別変動に関しても、三つの型の草地に共通な傾向は見られなかった。すなわち沖積土草地では、5月、6月、7月に少なく、8月前半急激に増加した。このときと5月後半から7月後半までにおける現存量の差は有意と認められた（ $P=0.05$ ）。また最大は10月前半に現われ、これと5月前半から9月後半までにおける現存量の差も有意であった（ $P=0.05$ ）。北海道開発局（1966）の現存量に関する調査結果も著者の今回の結果とよく似ている。

火山灰土草地では調査期間中あまり著しい変化が見られなかったが、最大は11月前半に現われ、この値と5月前半から9月前半までにおける現存量との差は有意と認

められた（ $P=0.05$ ）。

泥炭土草地でも調査期間中著しい変化はみられず、5月後半、7月後半および10月後半に多いように見えた。しかし他の月との差は有意と認められなかった。

第2図 サクラミミズ *Allolobophora japonica* の月別個体数。（白い部分は未成体数を、黒い部分は成体数を示す。）

第3図 ムラサキツリミミズ *Dendrobaena octaedra* の月別個体数。（白い部分は未成体数を、黒い部分は成体数を示す。）

現存量の月別変動は、個体数のそれとやや平行しているようにも見えるが、しかし最大個体数が得られた時に、必ずしも現存量が最大となっていなかった。この現象のおもな原因としては、出現した種およびそれらの年齢構成が異なること、などが考えられる。

二つの土壌型の草地に共通な2種の年齢構成

火山灰土草地と沖積土草地とに現われたサクラミミズおよび火山灰土草地と泥炭土草地とに現われたムラサキツリミミズの各月別総個体数を、草地別にまた成体（環帯をもつもの）と未成体（環帯をもたないもの）別に示すと第2図、第3図のようになる。

調査期間中、沖積土草地におけるサクラミミズの総個体数は火山灰土草地におけるその約3倍であった。また同じ期間中泥炭土草地におけるムラサキツリミミズの総個体数は火山灰土草地におけるその約20倍であった。その原因はまだ明らかではないが、第2図、第3図から両種ともそれぞれの草地で、個体数、成体数および未成体数がやや似た増減を示していたことが知られる。この事実は両種とも、それぞれの草地で、生活史がほぼ平行して進んでいたことを暗示するのではないかと思われる。

摘 要

陸生ミミズとその生息環境である土壌との関係を明らかにするため、札幌付近の火山灰土、沖積土および泥炭土の各草地で、1966年5月から11月までの7か月間、毎月2回（11月だけ前半のみ1回）、陸生ミミズの種類、5%ホルマリン固定標本の湿重量（現存量）および個体数を調査した。

調査はそれぞれの草地を周囲2mを除き6列9行計54の長方形区（1辺が5～9m）に分け、各列から1区ずつ合計6区を毎回無作為に抽出して、各区から表面積25cm×25cm 深さ30cmの直方体に土壌をとり、Hand-sortingによってミミズを取り出し、次の結果を得た。

1) 採集された陸生ミミズは、ツリミミズ科の2属3種とフトミミズ科の1属4種であった。

2) 三つの土壌型に共通な種類は一つもなかった。

3) 二つの土壌型に共通なものとして、火山灰土と沖積土には、サクラミミズ *Allolobophora japonica* が、火山灰土と泥炭土にはムラサキツリミミズ *Dendrobaena octaedra* が見られ、いずれの種類も両種の土壌において、成体、未成体ともにやや似た個体数の増減傾向を示していた。

4) サクラミミズは両種の土壌において、個体数は50%以上を占めていた。

5) 種類数は火山灰土で5種、沖積土で6種、泥炭土では1種であった。

6) 個体数の多い順は泥炭土、沖積土、火山灰土であり、現存量の多い順は沖積土、泥炭土、火山灰土であった。

7) 火山灰土と沖積土では個体数、現存量とも秋に多かった。泥炭土では個体数、現存量ともに5月、8月および10月に多かった。

8) 一般に泥炭土では種類数が少なく他の土壌では多いと言われていたが、今回の調査でもその事実が認められた。

引 用 文 献

- DARWIN, C. (1904) *Vegetable mould and earthworms*, John Murphy, London, 298 pp.
- EVANS, A. C. and W. J. McL. GUILD (1947) Studies on the relationships between earthworms and soil fertility. I. Biological studies in the field. *Ann. Appl. Biol.* **34**: 307~330.
- 北海道開発局 (1964) 北海道の草地とミミズについて、札幌、53 pp.
- 北海道開発局 (1965) 昭和39年度地中動物による草地土壌保全調査報告書、札幌、130 pp. (とうしや)
- 北海道開発局 (1966) 昭和40年度地中動物による草地土壌保全調査報告書、札幌、78 pp. (とうしや)
- 中村好男 (1966) 昭和40年度サロベツ総合調査中間報告書生物部門、北海道開発局、33 pp. (とうしや)
- SATCHELL, J. E. (1958) Earthworm biology and soil fertility. *Soil Sci.* **21**: 209~219.