

牧草地における土壌動物の分布と生態について

松野 正* 小林 信也**

1 まえがき

本調査は昭和38年度から実施しており、初年度は予備調査として道内におけるミミズの大きな分布を調査した。39年度はミミズだけでなく、草地の土壌中にせい息するほかの動物もあわせて調査した。ミミズ以外の動物としては、大型のものでは主に植物質を常食としているコガネムシの幼虫や、ヤスデなどがあり、主に動物質を常食としているものには、クモ、ムカデ、ゴキブリ、ハネカクシなどの甲虫類があり、より小型のものでは、ダニの類、トビムシ、ヒメミミズなどがある。またさらに小さな動物では、ネマトーダ（線虫）が重要なグループであり、原生動物の量もかなり多いようである。土壌の中には以上の動物群のほか、カビ、放線菌、バクテリアなどの微生物が大量に繁殖しており、その種々の働きは、すでに多くの研究によって明らかにされている。これらの生物たちは土の中を餌や、安全な場所を求めて動きまわり、土壌構造を変える役割を果たしているが、その運動のエネルギーはすべて、その土壌に生育する緑色植物が光合成で固定する太陽エネルギーにあおいており、植物の光合成が活発であればあるほど、その土壌中の生物の活動は旺盛になる。いま外部から一切有機物を投入することがないものとするれば、牧草地においては、牧草の生産量が大きいほどすなわち、土壌中の生物の餌が多いほど、彼らの活動は盛んになるものと考えられる。その作用は種々の形で、彼らがせい息している土壌に及ぼされ、ひいては牧草の生育に影響するであろうし、この牧草、土壌、土壌動物に加えて草地を管理する人間、そこに放牧される家畜などの間に働きあう力のバランスがほどよく保たれたときに初めて草地の生産力が安定し、発達していくものと理解される。

イギリスの動物生態学者 MACFADYEN によると、牛の放牧地においては、草に固定されるエネルギーのうち半分は草の呼吸で失われ、わずかに四分の一が家畜ないし草食動物に餌として取入れられ、エネルギーの約半分は枯死した有機物として直接土壌に流れていくといわれている。この有機物に家畜などの糞尿中の有機物がプラスされて、土

壌有機物を構成しているが、これがもし年々分解されずに蓄積した場合、土壌中の可給態養分がたちまち減耗してしまうことは、泥炭地の例で明らかである。この有機物をつぎつぎに分解して養分の固定化を防ぎ、植物生産のため年々順調に回転させているのが、土壌中の各種の生物である。なかでも菌類、細菌類など微生物の作用が、量、質ともにきわめて顕著であり、その重要性はいくらまでもないが、たとえその量は微生物に及ばぬとしても、その働きを促進させるものとして、ミミズを初めとする土壌動物群の価値が、強調されてよいと思われる。

地中動物による草地土壌保全調査（昭和39～40年）のねらいは、これからの草地開発事業において、このような土壌動物の働きを、積極的に利用することが、造成した草地をすみやかに安定させる、一つの有力な手段となるものであることを明らかにし、さらに進んだ段階の調査研究の基礎資料を提供しようとするものである。まずその大きさ、形態、習性からみて、第一に対象となる動物はミミズであって、これを中心に調査を進め、他の動物群はそれを関連づけて、あわせ検討することになっている。

今回は39年度調査成績のうちから、北海道の草地に普通にみられるミミズの数種について、分布の特性を報告する。

2 調査方法

(1) 調査場所および調査期日

標茶町磯分内	39年8月24～28日
浜頓別町	39年9月15～19日
雄武町	39年9月21～28日
八雲町	39年10月19～21日

(2) 調査の対象地

a) 自然林, b) 古い草地, c) 新しい草地, d) 輪作内草地, b)～d) についてはさらに放牧, 採草別, 管理状況別に区分。

(3) 調査項目

a) 土層断面, b) 土壌分析, c) 土壌動物棲息状況, d) 草地経歴, e) 草地利用状況

(4) 試料採取方法

25×25 cm = 1/16 cm² 深さ 20～30 cm の孔 4～16 箇所

* 土壌保全研究室副室長

** 同室

をとり土塊をシート上でほぐし手で捕獲した。

(5) 重量測定法

ミミズをアルコールで麻醉し、フオルマリンで固定、保存ののち室内で重量を測定した。

3 調査結果

北海道の大型陸棲ミミズは、フトミミズ科とツリミミズ科に分けられる。フトミミズ科のものはこれまでの調査で6種類見いだされたが、そのうち代表的なもの1種、ツリミミズ科は4種について表-1に示した。

表-1 草地に普通見られるミミズの大きさ

種名	和名	体重	体長
<i>Phertima hilgendorfi</i>	ヒトツモンミミズ	3.0 g	15 cm
<i>Allolobophora caliginosa</i>	クロイロツリミミズ	1.0 g	10 cm
<i>Allolobophora japonica</i>	サクラミミズ	0.5 g	7 cm
<i>Bimastus tenuis</i>	キタフクロナツリミミズ	0.1 g	5 cm
<i>Dendrobaena octdedra</i>	ムラサキツリミミズ	0.1 g	5 cm

フトミミズ科のものでは、ヒトツモンミミズが各地にごく普通であり、草地のミミズでは大きいほうである。ツリミミズ科のものでは、サクラミミズは頭部がサクラ色をしているのでこの名前がつけられている。クロイロツリミミズは、カッシュクツリミミズともいい、黒っぽい色で扁平な形をしている。キタフクロナツリミミズとムラサキツリミミズはよくにており、いずれも成熟体

は数cmにすぎない。同じミミズといってもこのように大きさも重量も大変なひらきがあり、また習性も違っている。

ミミズはある種だけ単独に生活する場合もあるが、いくつかの種が同じ草地に混在するのが普通である。その場合、ある種が他の種を圧倒して優占することが一般にみられるが、その関係をまとめたものが表-2である。

表-2 ミミズ個体群密度の階層と優占種

種 (和名)	数/m ²	階層												計	
		1-	100-	200-	300-	400-	500-	600-	700-	800-	900-	1000-	1100-		1200-
<i>Allolobophora japonica</i>	サクラミミズ	12	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
<i>Dendrobaena octdedra</i>	ムラサキツリミミズ	3	2	1	1	—	1	—	1	—	1	—	—	1	11
<i>Bimastus tenuis</i>	キタフクロナツリミミズ	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Allolobophora caliginosa</i>	クロイロツリミミズ	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Phertima hilgendorfi</i>	ヒトツモンミミズ	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
計		19	5	1	1	—	1	—	1	—	1	—	—	1	30

サクラミミズを例にとると、ミミズ群の数が1m²当たり99頭以下であった19箇所のうち、12箇所でこの種が優占種となっていることを示す。ミミズ群が100~199

頭であった5箇所のうち3箇所で優占している。しかし、200頭以上の群になるとこのミミズが優占することではなくて、そのかわりムラサキツリミミズが優占種とし

表-3 ミミズ生体重の階層と優占種

種 (和名)	g/m ²	階層										計			
		1-	20-	40-	60-	80-	100-	120-	140-	160-	180-				
<i>Allolobophora japonica</i>	サクラミミズ	8	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
<i>Dendrobaena octdedra</i>	ムラサキツリミミズ	3	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
<i>Bimastus tenuis</i>	キタフクロナツリミミズ	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Allolobophora caliginosa</i>	クロイロツリミミズ	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Phertima hilgendorfi</i>	ヒトツモンミミズ	—	3	2	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	7
計		13	11	3	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	30

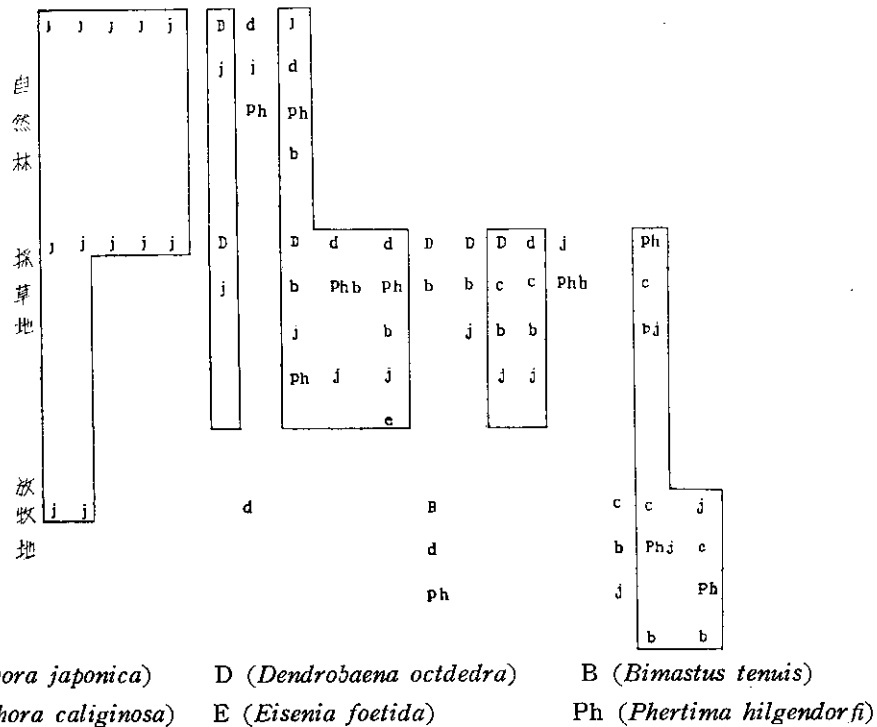
てでてくるのである。キタフクロナンツリミミズ、クロイロツリミミズ、ヒトツモンミミズは100頭以上の群では優占種にならず、優占種となる例も非常に少ないようである。サクラミミズ、ムラサキツリミミズの2種が個体数では最も優勢な種である。

次にミミズの体重別に、同じように優占種を調べたものが表-3である。

このようにサクラミミズは、ミミズ群の全重量が1m²

当たり40g以下の場合、優占種となる度が多い。前述したように、ヒトツモンミミズは割合大きく、ムラサキツリミミズは、それに比べて非常に小さいので、個体数では優占種となることがほとんどなかったフトミミズが、重量ではしばしば優占するようになり、逆に数では優勢なムラサキツリミミズが、重量では他のミミズに1位の座をゆずることがうかがわれる。これを種の組合せと土地利用との関係からみていくとさらに詳しいこと

表-4 土地利用と種の組合せ



がわかる。

表-4は自然林、採草地、放牧地別にミミズの種の組合せを示したもので、この採草地とは、主として採草を行なう人工草地であり、放牧地とはやはり人工草地であるが、いわゆる永年放牧地に近い状態のものもある。記号の組合せの上から順に個体数が多く、大文字が生体重の優勢な種である。ただし1種のみの場合、大文字は平

均値以上のものを、小文字は平均値以下のものを示す。

このようにJ. サクラミミズは他種を伴わずに、この種だけ見いだされる場合が非常に多い。この他の種で単独に見いだされたのはD. ムラサキツリミミズ1例があっただけで、他の3種はいずれも他種との組合せででてくる。また、2種以上の組合せになった場合についてその順位別にみると表-5のとおりである。

表-5 2種以上の組合せにおける種の個体数順位別度数

種名	和名	自然林				採草地				放牧地					
		位例	1	2	3	4	位例	1	2	3	4	位例	1	2	3
<i>Allolobophora japonica</i>	サクラミミズ	3	1	2	—	9	1	1	3	4	3	1	1	1	—
<i>Dendrobaena octdedra</i>	ムラサキツリミミズ	3	2	1	—	8	8	—	—	—	1	—	1	—	—
<i>Bimastus tenuis</i>	キタフクロナンツリミミズ	1	—	—	—	1	9	—	5	4	—	4	1	1	—
<i>Allolobophora caliginosa</i>	クロイロツリミミズ	—	—	—	—	—	3	—	3	—	—	3	2	1	—
<i>Eisenia foetida</i>	シマミミズ	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Phertima hilgendorfi</i>	フトミミズ	2	—	—	2	—	5	1	3	—	1	3	—	1	2

サクラミミズは、自然林では他種との競合に強いが、採草地になると種類が増加する関係もあるが、3~4位になる場合が多く競合に弱いことがうかがわれる。さらに重量も1位になっていない。放牧地でも同じであって重量で他種に劣るようになる。ムラサキツリミミズは採草地では必ず数で1位を占めており、この種は採草地のような環境条件を好むものと考えられる。出現頻度も放牧地に比べて大きいことも明らかである。キタフクロナツリミミズは一見、ムラサキツリミミズによく似ているが、この種はどちらかといえば、採草地では競合に弱く、

自然林でもあまりでてこないことなど二つの種の間にははっきりした差がみとめられる。クロイロツリミミズについては、自然林ではまったく記録されず、人工草地にのみみられるし、しかも2~3種のミミズと競合して常に優位に立っており、とくに放牧地では強い種のようにみられる。シマミミズは普通堆肥の中などにすむミミズで、草地にほとんどみられず、今回の調査では唯一例堆肥を大量に施した草地に1頭記録されただけである。フトミミズはやはり自然林より、草地を好むようにみられるが、どちらかといえば、採草地で強い傾向がある。

表-6 土地利用における種の出現頻度・最高・平均・最低・密度

種名	和名	自然林		採草地		放牧地		計 例数
		例数	個体数/m ²	例数	個体数/m ²	例数	個体数/m ²	
<i>Phertima hilgendorfi</i>	ヒトツモンミミズ	2 25%	12- 12-12	5 30%	55- 22- 1	3 40%	12- 7-	210 30%
<i>Allolobophora japonica</i>	サクラミミズ	8 100%	156- 69- 4	14 80%	84- 18- 4	5 70%	42-13-	227 90%
<i>Dendrobaena octdedra</i>	ムラサキツリミミズ	3 40%	232-127-28	8 50%	1247-460-22	2 30%	61-37-12	13 40%
<i>Bimastus tenuis</i>	キタフクロナツリミミズ	1 10%	4	9 50%	154- 34- 4	4 60%	56-17	114 50%
<i>Allolobophora caliginosa</i>	クロイロツリミミズ	—	—	3 20%	41- 27- 5	3 49%	34-22-13	6 20%
<i>Eisenia foetida</i>	シマミミズ	—	—	1 5%	1	—	—	1 5%
全 体		8 100%	236-120-44	17 100%	1256-261- 0	7 100%	79-45-	632 100%

個体数についてみると表-6のとおりである。

自然林では8例のうちm²当たり最高236頭、最低44頭、平均120頭、採草地17例のうち最高1,256頭、最低0、平均261頭、放牧地7例のうち最高79頭、最低6頭、平均45頭となっており、これを種類別にみると、サクラミミズは自然林で100%の出現率になっているが、採草地で80%、放牧地では70%と少なくなり、平均個体数でも69、18、13というように、人工草地では著しく減少している。ムラサキツリミミズは、出現率は40~50%であり変わらないが、平均個体数では127、460、37と採草地で著しく多く、放牧地では自然林よりも少なくなっている。キタフクロナツリミミズは、人工草地では約半数の調査箇所のみみられたが、自然林では唯一頭を捕獲したのみであり、この種の草地との結びつきの強さを示している。しかし個体数でも、重量でも、ムラサキツリミミズには、およばず低い数字になっている。それでも採草地のほうが、放牧地の2倍になっていて、条件の好みを示している。クロイロツリミミズは人工草地のみで採草地、放牧地とも20数頭の平均値で、それほど差がな

い。フトミミズについては、いずれも30%前後の出現率で、個体数では採草地が最高を示している。

4 む す び

このようにそれぞれの種の分布の特性をみていくと、自然林を草地に利用した場合、もと存在していたミミズが、その後も同じように活動できるかどうか、草地の利用形態によって種類に適、不適があるとすればどれが、どの場合に適するものなのか、などが明らかになってくる。すなわち、どの種が草地改良に有用な種として候補にあげられるかという点、採草地用としては、フトミミズ、ムラサキツリミミズ、放牧地用としては、クロイロツリミミズがあげられよう。ムラサキツリミミズ、クロイロツリミミズは多年性であり、ヒトツモンミミズは1年性である。これらの種の生態についてはまだよく調べられていないので、今後その点について、明らかにしていきたい。また、ヒメミミズ、トビムシなどの他の土壌動物の役割についても詳細に追求していかなければならない。