

【原著論文】

北海道地方における陸棲貧毛類の調査報告 Ⅲ

—道北東部で採集された種類と分布—

上平 幸好

Earthworms from the northeastern part of Hokkaido district, Japan, together with the consideration of their geographical distribution

Yukiyoshi KAMIHIRA

はじめに

北海道北東部における陸棲貧毛類の研究は少なく、著者の知る限りでは、大淵による旭川近郊の水田地帯での調査¹⁾、ならびに山口による同所からの寄贈標本に対する同定報告²⁾、そして山口が協力した北海道開発局のオホーツク海沿岸にある浜頓別・雄武・興部・小向の草地等における調査報告と中村の報告があるにすぎない³⁻⁵⁾。いずれも限られた調査地点よりの報告であり、道北東部全域における種類相と分布については未だ明らかにされていない。このたび同地域をほぼ網羅する広範な調査を実施し、新たな知見を得たので報告する。

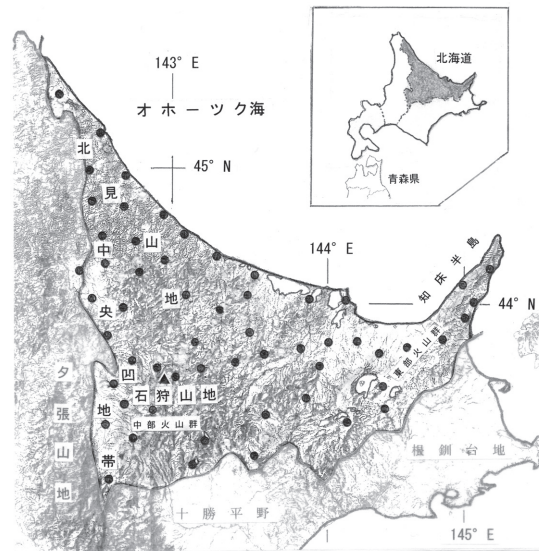
調査地の概況

研究対象とした北海道北東部とは、宗谷丘陵東麓の頓別平野にある頓別川の河谷を遡り、音威子府・名寄・土別・旭川・富良野の凹地までの西縁を境としてその東側を指し、かつ千島列島から十勝岳にいたる雁行した火山列の南限より北側の範囲を指す⁶⁾ (図1)。ここには北見山地・東部火山群 (知床半島から阿寒に続く新しい火山列)・中部火山群 (喜登牛・然別火山から大雪山・十勝岳などの第四紀火山群)・中央凹地 (名寄・上川・富良野など、第四紀堆積物に埋められた堆積盆地)がある⁷⁾。

北海道全域は亜寒帯多雨気候に位置づけられているが、本調査域はオホーツク海型に細分される気候区にある⁸⁾。オホーツク海型は本州の表日本に近い型であるが、1年を通じ降水量は極めて少ない特色があり、網走では800 mm以下である⁸⁾。寒冷で積雪が少ない北見では、凍結深がきわめて大きく70～100cmに達する⁷⁾。内陸部では盆地性の気候特徴を示し、気温の日変化が著しい⁸⁾。

大雪山系と知床半島は亜寒帯および亜高山帯針

葉樹林であるが、丘陵・台地は亜寒帯林とも冷温帯林とも異なり、汎針広混交林帯とされる植物区に位置づけされる地区の一部をなしている針広混交林である⁹⁾。土壌は、北見山地と東部火山群のうち知床半島部とその西側の延長上にある屈斜路・阿寒地区、ならびに中部火山群の然別・大雪・十勝地区の山岳部には褐色森林土が覆っている。旭川周辺と小清水周辺では黒ボク土、旭岳周辺と摩周岳付近は火山放出物未熟土、さらに旭岳の北東部では高山性岩屑土である¹⁰⁾。



小堀らによる「日本の自然1.北海道」
岩波書店と「日本の地理2.北海道」
東京大学出版会を参照し・改変

図1. 北海道北東部の地形と陸棲貧毛類の調査地点

材料と方法

調査は2015年と2017年に、1年生の生活史を有する種と越冬生の生活史を有する種の成体を採集できる8月下旬から10月中旬に行った。調査地点は道北東部をほぼ網羅する55地点である

(図1)。各調査地点で陸棲貧毛類が棲息していると思われる様々な土壌環境、すなわち森林・畑地・荒地・草地・道路側溝・住宅敷地等で手鋤による採集を行い、現地で10%ホルマリンの液浸標本を作成した後に研究室での観察に供した。出現種と土壌群との関連を探るため、岸根の紹介する検定法を用いた¹¹⁾。種の同定は、大淵・山口、Yamaguchi、中村、石塚、石塚・皆越の論文と著書を参照した¹²⁻¹⁶⁾。

結果および考察

北海道北東部で今回採集された陸棲貧毛類は2科5属16種である。フトミズ科の種の出現が多く全体の62.5%を占め(10種)、ツリミズゾク科の種は37.5%(6種)であった。また種名の明らかにできたのは15種である。

Megascolecidae

Genus *Amyntas* Kinberg, 1867 (s. lat)

- A. acinctus* (Goto & Hatai, 1899)
- A. agrestis* (Goto & Hatai, 1899)*
- A. divergens* (Michaelsen, 1892)*
- A. hilgendorfi* (Michaelsen, 1892)*
- A. irregularis* (Goto & Hatai, 1899)*
- A. megascolidioides* (Goto & Hatai, 1899)
- A. phaselus* (Hatai 1930)
- A. vittatus* (Goto & Hatai, 1898)
- A. yunoshimensis* (Hatai, 1930)
- A. sp.1*

Lumbricidae

Genus *Aporrectodea*

- Ap. rosea* (Savigny 1826)
- Ap. trapezoides* (Duges, 1828)*

Genus *Dendrobaena*

- D. octaedra* (Savigny, 1826)*

Genus *Dendrodrilus*

- Den. rubidus tenuis* Beddard, 1891*

Genus *Eisenia*

- E. fetida* (Savigny 1826)*
- E. japonica* (Michaelsen, 1891)*

この度の北海道北東部の調査で16種の陸棲貧毛類を確認したが、過去に当地域より報告されているのは*印のある9種で¹⁻⁵⁾、他は新たな記録種である。道北東部における種の多様性は、北海道の南西部(20種)と南東部(17種)、ならびに東北地方の6県(青森20種、秋田16種、岩

手19種、山形17種、宮城22種、福島26種)の調査結果と比較して¹⁷⁻²⁵⁾、道南東部ならびに日本海側の秋田・山形県両県からの報告とほぼ同程度で低いことが判明した。その原因は主にフトミズ科の出現種数の減少に起因している。

表1. 北海道北東部で採集された主な陸棲貧毛類と各土壌における出現状況

種名	土壌群 (調査地点数)	褐色森林土 (33地点)	黒ボク土 (4地点)	火山放出物 未熟土(4地点)	沖積土 (14地点)
1. <i>Amyntas hilgendorfi</i>		27	4	3	13地点
2. <i>Amyntas agrestis</i>		18	2	1	7
3. <i>Amyntas vittatus</i>		14	1	2	5
4. <i>Amyntas irregularis</i>		13	2	2	5
5. <i>Eisenia japonica</i>		10	3	0	6
6. <i>Amyntas phaselus</i>		9	2	0	4
7. <i>Aporrectodea rosea</i>		10	0	1	3
8. <i>Amyntas divergens</i>		8	1	0	4
9. <i>Aporrectodea trapezoides</i>		6	0	0	4
10. <i>Amyntas acinctus</i>		4	1	1	1
11. <i>Amyntas yunoshimensis</i>		5	0	0	2
12. <i>Dendrobaena octaedra</i>		4	0	0	2
13. <i>Dendrodrilus r. tenuis</i>		2	0	0	4

出現頻度の最も高いのは *Amyntas hilgendorfi* で、その出現率「(出現地点数 / 全調査地点数) × 100」は85.5%であった(表1)。次いで *A. agrestis* (50.9%) が高く、*A. vittatus* (40.0%) と *A. irregularis* (40.0%) がそれらに続いた。出

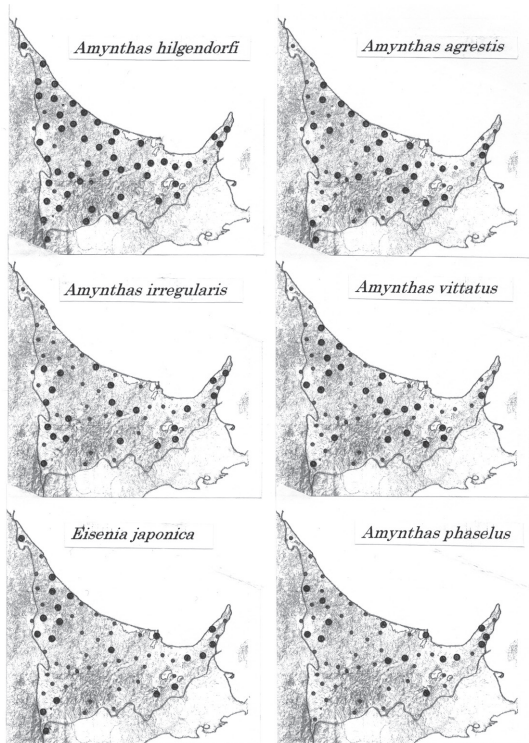


図2A. 北海道北東部における陸棲貧毛類の分布

現率の高いこれらの種は、いずれもわが国で広域分布するとして知られる種である^{15,16)}。本調査で明らかになった道北東部における陸棲貧毛類の特徴としては、フトミミズ科の *A. hilgendorfi* の出現率が非常に高いこと、また、ツリミミズ科の出現種数は東北地方と比べやや多いものの、フトミミズ科の出現種数は少なく²⁰⁻²⁵⁾、ジュズイミミズ科の種は全く出現しない点があげられる。

次に、各種の出現地点を地図上に印し、これにより明らかになる分布を地形学ならびに土壌学の諸知見を参考に考察した (図 2A,2B)。

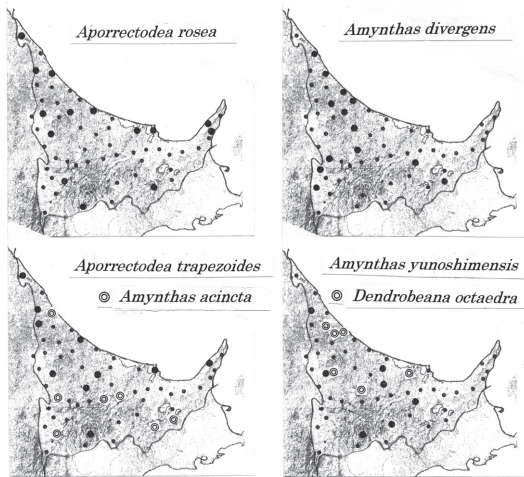


図 2B. 北海道北東部における陸棲貧毛類の分布

Amynthus hilgendorfi は、北見山地と石狩山地の山麓のほとんどの調査地点で採集され、また中部火山群ならびに東部火山群の山麓にも広く棲息していることが明らかになった。各土壌での本種の出現率は、褐色森林土で 81.8%、黒ボク土で 100%、火山放出物未熟土で 75.0%、そして沖積土では 92.9%であり、いずれの土壌においても出現率は高い。各土壌に対する本種の忌避性の有無を探るため、統計学的検定法を用いて土壌間における出現率の違いを判定した。まず、出現率が最も高い黒ボク土と最も低い火山放出物未熟土とで、両土壌の本種の出現率には差がないと仮説をたてた。 $Z_0=1.1574$ なので、 $P=P(|Z| \geq 1.1574)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.25 < P < 0.26$ となった。ここで有意水準を $\alpha = 0.05$ にとれば、 $P > \alpha$ となり仮説は採択され有意差はなかった。それで先の組み合わせを含む各土壌の 6 通りの組み合わせを対象として、土壌間における出

現率を比較した結果、全ての検定で仮説は採択された。即ち、各土壌での本種の出現率には差がないと判定された。従って、各土壌はその生成過程と特性に違いはあるが、その違いにより本種の分散が妨げられているようなことはないと判断された。

Amynthus agrestis は、石狩山地と北見山地中部の標高の高い調査地点で採集されていないが、全体としては前種と同様に、比較的広く棲息していることが判明した。各土壌での出現率は、褐色森林土で 54.5%、黒ボク土で 50.0%、火山放出物未熟土で 25.0%、そして沖積土では 50.0%で、いずれの土壌にも本種は棲息していた。出現率の最も高い褐色森林土と最も低い火山放出物未熟土との比較で、両土壌における出現率に差はないと仮説をたて検定をした。 $Z_0=1.2678$ なので、 $P=P(|Z| \geq 1.2678)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.20 < P < 0.21$ となる。ここで有意水準を $\alpha = 0.05$ にとれば、 $P > \alpha$ となり仮説は採択され有意差はなかった。次に、各土壌の 6 通りの組み合わせを対象とし、土壌間における出現率を検定したところ、全ての組み合わせにおいて仮説は採択された。即ち、各土壌での本種の出現率には差がないと判定され、前種と同様に、特定の土壌により本種の分散が妨げられていることはないと判断された。

Amynthus vittatus は、石狩山地と小清水周辺で採集されない地点が多数あった。各土壌での出現率は、褐色森林土で 42.4%、黒ボク土で 25.0%、火山放出物未熟土で 50.0%、そして沖積土では 35.7%である。出現率の最も高かった火山放出物未熟土と最も低い黒ボク土との比較をした。 $Z_0=0.7552$ なので、 $P=P(|Z| \geq 0.7522)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.45 < P < 0.46$ となった。ここで有意水準を $\alpha = 0.05$ にとれば、 $P > \alpha$ となり仮説は採択され、両土壌における本種の出現率に有意差は認められなかった。また、全ての土壌の組み合わせでも出現率に有意差は全く認められなかった。即ち、特定の土壌により本種の分散が妨げられていることはないと判断された。

Amynthus irregularis は、北見山地北部と南部そして然別火山群周辺の地点、ならびに小清水周辺で採集されていない。各土壌での出現率は、褐色森林土で 39.4%、黒ボク土で 50.0%、火山放

出物未熟土で 50.0%、そして沖積土では 35.7% である。出現率の最も高い火山放出物未熟土あるいは黒ボク土と最も低い沖積土との比較をした。 $Z_0=0.5089$ なので、 $P=P(|Z| \geq 0.5089)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.61 < P < 0.62$ となった。ここで有意水準を $\alpha = 0.05$ にとれば、 $P > \alpha$ となり仮説は採択され有意差はなかった。また各土壌の組み合わせにおける出現率の比較をしたが、有意差は全く認められず仮説は採択され、各土壌における本種の出現率には差がないと判定された。即ち、各土壌は本種の分散を妨げていることはないと判断された。

Eisenia japonica は、石狩山地と北見山地の南部ならびに小清水周辺域で、出現しない調査地点が多くみられた。全調査地点に対する出現率は、前述の 4 種よりも低い 34.5% である。土壌別の出現率は、褐色森林土で 30.3%、黒ボク土で 75.0%、火山放出物未熟土で 0%、沖積土では 42.9% である。出現率の最も高い黒ボク土と最も低い火山放出物未熟土との比較では、 $Z_0=3.4642$ なので、 $P=P(|Z| \geq 3.4642)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.0001 < P < 0.001$ となった。ここで有意水準を $\alpha = 0.05$ にとれば、 $P \leq \alpha$ となり仮説は棄却され、出現率に有意差が認められた。同じく褐色森林土ならびに沖積土と火山放出物未熟土との比較でも、それぞれ有意差が認められた。これらの判定結果より仮説は棄却され、本種の出現率に差がないとはいえないと判定された。即ち、火山放出物未熟土への本種の分散は妨げられていると判断された。

Amyntas phaselus は、士別・北見・小清水・羅臼付近でやや集中的な出現がみられたが、紋別以北のオホーツク海沿岸部と石狩山地に設けた調査地点では出現していない。全調査地点に対する本種の出現率は 27.3% でやや低い。各土壌での出現率は、褐色森林土で 27.3%、黒ボク土で 50.0%、火山放出物未熟土で 0%、沖積土では 28.5% である。火山放出物未熟土と褐色森林土との出現率の比較をした。 $Z_0=2.000$ なので、 $P=P(|Z| \geq 2.000)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.04 < P < 0.05$ となった。ここで有意水準を $\alpha = 0.05$ にとれば、 $P \leq \alpha$ となり仮説は棄却され、出現率に有意差が認められた。同じく黒ボク土との比較、ならびに沖積土との比較検定でそれぞれ出現率に有意差が認められた。即ち、火

山放出物未熟土での出現率は、他の土壌の出現率とは差があると判定され、本種の火山放出物未熟土への分散は妨げられていることが示唆された。

Aporrectodea rosea は、北見山地の北部と中部、そして網走付近と知床半島において散点的な出現がみられた。全調査地点における本種の出現率は 25.5% でやや低い。各土壌における出現率は、褐色森林土で 30.3%、黒ボク土で 0%、火山放出物未熟土で 25.0%、沖積土では 21.4% である。出現率の最も高い褐色森林土と低い黒ボク土との比較で、 $Z_0=3.7875$ なので、 $P=P(|Z| \geq 3.7875)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.0001 < P < 0.001$ となった。ここで有意水準を $\alpha = 0.05$ にとれば、 $P \leq \alpha$ となり仮説は棄却され、出現率に有意差が認められた。即ち、両土壌における出現率には差がないとした仮説は棄却され、出現率に差があると判定された。他方、黒ボク土と火山放出物未熟土あるいは沖積土との比較で、土壌間の出現率に有意差は認められなかった。従って、黒ボク土・火山噴出物未熟土・沖積土における出現率は、褐色森林土と差がないとはいえないと判定された。なお、黒ボク土は火山放出物である火山灰などが風化した土壌であるが²⁵⁾、その火山放出物未熟土に本種の棲息は確認されているので、先の仮説棄却の判定結果は、黒ボク土における調査地点数が少ないことによる影響があったのではなからうかとの疑問が残された。

Amyntas divergens は、北見山地北部・中部と旭川付近でやや集中的な出現があったが、石狩山地以東での出現は稀であった。全調査地点における本種の出現率は 23.6% である。各土壌での出現率は、褐色森林土で 24.2%、黒ボク土で 25.0%、火山放出物未熟土で 0%、沖積土では 28.6% である。出現率の最も高い沖積土と低い火山放出物未熟土との比較検定で、 $Z_0=2.3675$ なので、 $P=P(|Z| \geq 2.3675)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.018 < P < 0.019$ となった。ここで有意水準を $\alpha = 0.05$ にとれば、 $P \leq \alpha$ となり仮説は棄却され、両土壌の出現率に有意差が認められた。また、褐色森林土と火山放出物未熟土との比較でも有意差が認められた。すなわち、火山放出物未熟土での本種の出現率は、褐色森林土ならびに沖積土のそれと同じとはいえないと判定された。他方、黒ボク土と火山放出物未熟土との

比較では、差は認められず出現率には違いがないと判定された。以上の結果より、本種は褐色森林土や沖積土に主に棲息しており、火山噴出物未熟土や黒ボク土での棲息は稀であると判断された。本種は地中性種であり、火山性の土壌は餌となる植物由来の有機物が乏しく、また適度な土壌水分保持のし難い土壌であるため、これらの土壌への分散は難しいことが示唆されていると考える。

Aporrectodea trapezoides は散点的な出現をした。全調査地点に対する本種の出現率は 18.2% で低い。黒ボク土と火山噴出物未熟土には出現せず (0%)、沖積土での出現率はやや高いが (28.6%)、褐色森林土では低かった (18.2%)。褐色森林土と沖積土における本種の出現率には差がないと仮説をたて検定した。 $Z_0=2.7083$ なので、 $P=P(|Z| \geq 2.7083)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.006 < P < 0.007$ となり、ここで有意水準を $\alpha = 0.05$ にとれば、 $P \leq \alpha$ となり仮説は棄却され、両土壌での本種の出現率には有意差が認められた。また、褐色森林土と火山放出物未熟土あるいは黒ボク土との比較では、 $Z_0=2.3675$ なので、 $P=P(|Z| \geq 2.3675)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.018 < P < 0.019$ となった。有意水準を $\alpha = 0.05$ にとると $P \leq \alpha$ で仮説は棄却され、両土壌での出現率に有意差があった。即ち、火山性の土壌である火山噴出物未熟土とその風化により形成された黒ボク土は、餌となる植物性有機物が乏しく、しかも適度な水分を保持できる土壌ではないため、前種と同様に、本種が棲息する土壌としては不適で忌避されていると推察された。

Amyntas acinctus の分布は散点的であった。全調査地点における本種の出現率は 12.7% で低い。各土壌での出現率は褐色森林土で 12.1%、黒ボク土で 25.0%、火山放出物未熟土で 25.0%、そして沖積土では 7.1% と低かった。最も出現率の高い黒ボク土ないし火山噴出物未熟土と低かった沖積土との比較で、出現率に差がないと仮説をたて検定した。 $Z_0=0.7882$ なので、 $P=P(|Z| \geq 0.7882)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.43 < P < 0.44$ となった。有意水準を $\alpha = 0.05$ にとれば、 $P > \alpha$ となり仮説は採択され、出現率に有意差はなかった。また他の各土壌との組み合わせでも有意差はなく、いずれの土壌も本種の分散の妨げになっていないと判断された。

Amyntas yunoshimensis の出現は稀であり、北見付近以外では散点的であった。全調査地点における本種の出現率は 12.7% で低い。各土壌における出現率は、褐色森林土で 15.2%、黒ボク土と火山放出物未熟土では 0%、沖積土で 14.3% と低い。褐色森林土と黒ボク土ならびに火山放出物未熟土との各出現率の比較をした。 $Z_0=2.4279$ なので、 $P=P(|Z| \geq 2.4279)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.015 < P < 0.016$ となった。有意水準を $\alpha = 0.05$ にとれば、 $P \leq \alpha$ となり仮説は棄却され、出現率に有意差が認められた。しかし、沖積土と褐色森林土との比較では、 $Z_0=0.0745$ なので、 $P=P(|Z| \geq 0.0745)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.94 < P < 0.95$ となる。有意水準を $\alpha = 0.05$ にとれば、 $P > \alpha$ となり仮説は採択され出現率に差はないと判定された。本種は褐色森林土での棲息が主となり、他の土壌での出現は稀のようである。

Dendrobeana octaedra は雄武付近でやや集中的な出現がみられた。全調査地点における本種の出現率は 10.9% で低い。各土壌での出現率は、褐色森林土で 12.1%、黒ボク土と火山放出物未熟土で 0%、そして沖積土では 14.3% と低い。褐色森林土と黒ボク土、あるいは火山放出物未熟土とで比較した結果は、 $Z_0=2.1338$ であり、 $P=P(|Z| \geq 2.1338)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.033 < P < 0.034$ となった。有意水準を $\alpha = 0.05$ にとれば、 $P \leq \alpha$ となり仮説は棄却されて、出現率に有意差が認められた。また褐色森林土は黒ボク土、あるいは火山放出物未熟土とでも有意差があった。しかし、沖積土との比較では差がなかった。従って、本種は火山性の土壌 (火山放出物未熟土と黒ボク土) と沖積土での出現は稀であり、その棲息土壌は主に褐色森林土であると考えられた。

Dendrodrilus rubidus tenuis の出現は、遠軽付近以外では散点的な出現であった。各土壌での本種の出現率は褐色森林土で 6.1%、黒ボク土と火山放出物未熟土では 0%、そして沖積土では 28.6% でやや高い。しかし、全調査地点における本種の出現率は 10.9% で低かった。各土壌の組み合わせにおける本種の出現率の比較をした結果、褐色森林土と黒ボク土、そして褐色森林土と火山放出物未熟土で、いずれも有意差は認められなかった。黒ボク土と火山放出物未熟土で出

現しなかった。褐色森林土と沖積土との比較では、 $Z_0=4.1299$ なので、 $P=P(|Z| \geq 4.1299)$ なる確率を正規分布表より求めると $0.00001 < P < 0.0001$ となった。ここで有意水準を $\alpha = 0.05$ とれば、 $P \leq \alpha$ となり仮説は棄却されて、両土壌における出現率には有意差が認められた。即ち、出現率には差がないとはいえないと判定された。本種は主に沖積土に棲息しているようで、他の土壌での出現は稀のようである。

以上、出現率が10%以上の各種の分布について、地形区分ならびに土壌群との関連を分析した結果、①石狩山地・北見山地・小清水周辺では出現種数が少ない ②褐色森林土と沖積土での出現種数は多い ③火山性の土壌である黒ボク土と火山噴出物未熟土での出現種数は少ない、ということが明らかになった。

次に、石狩山地・北見山地・小清水周辺での出現種数の少ない理由を考察した。石狩山地は北海道中部火山群をなし、大雪火山群・十勝火山群・然別火山群を抱え、その中心は大雪山である。総面積は 450km^2 に及ぶ大規模な火山で、2000 m級の大小20をこえる火山体の集合である²⁷⁾。長い成長の歴史をもつ火山群でもあり、富良野盆地から美瑛、上川盆地にかけての丘陵地帯は、鮮新世末～更新世初期の大規模な火砕流堆積物からなっている²⁸⁾。3万年前の大規模な爆発的噴火で御鉢平カルデラができ、この時の火砕流は厚さで最大250 mと推定されており、その分布は石狩川上流、忠別川上流一帯まで達し、30 km離れた上川町までに及んでいる^{27,28)}。最高峰は旭岳(2291 m)で、全体として台地状の形態を呈し、北海道の屋根とも称され、ここには周氷河作用の証拠となる永久凍土や構造土が発見されている²⁹⁾。旭岳山頂での年平均気温は 6.9°C と低く、月平均気温は1月が -20.3°C で8月は 7.8°C である³⁰⁾。夏季に涼しく冬季は寒冷である。森林限界は西斜面で1500 m前後、東斜面で1700 m前後である²⁹⁾。同山の北東方向と南西方向の地区には火山放出物未熟土と高山性岩屑土が分布している¹⁰⁾。山麓の土壌は褐色森林土となっているが、その土壌は薄く透水性が高い。石狩山地近くの盆地に位置する旭川では零下 41°C の記録があり、1月の平均気温は -7.5°C で、陸別町 (-10.3°C) と共に厳寒の地として知られている³⁰⁾。

大淵は陸棲貧毛類の生存に必要な条件として、

乾燥に弱いので適度な湿度があること、土壌に餌となる植物性有機物のあること、を指摘しているが³¹⁾、前述した石狩山地の環境は標高が高いこと、また寒暖差は大きく年平均気温も低いので、順応性の高い種が辛うじて棲息可能な地となっている。ここに出現したのは *Amyntas hilgendorfi*・*A. agrestis*・*A. irregularis*・*A. vittatus* の4種で、いずれもわが国で広域分布するとして知られている種であった^{15,16)}。

北見山地は、その西縁を中央凹地帯、南縁を十勝平野の北から美幌北方に達する地形学的構造線、そして北東縁をオホーツク海によって限られた高さが数百～千数百mの中小の起伏がある勾配が緩やかな山地である³²⁾。石狩山地よりも高緯度に位置している。また、北の神威岬から南の襟裳岬まで連なる日高累層群と称される中生代の付加体(日高帯)で、北海道脊梁山地の北半分は北見山地にあたる⁷⁾。同山地は日本で最も降水量(800mm)の少ない山地といわれ、溶岩流の存在と第四紀の寒冷・乾燥な周氷河環境下での浸食・堆積作用により穏やかな丸みを帯びている⁷⁾。積雪深の浅い北見付近での凍結深度は70～100 cmにも達する⁸⁾。北見山地は石狩山地よりも標高は低い北に位置しているため、石狩山地と同様に、陸棲貧毛類にとって棲息するには厳しい環境の地区であり、山間地に *Amyntas hilgendorfi*・*A. agrestis*・*A. vittatus*・*A. phaselus* の広域分布種が出現した。

小清水台地に隣接する斜里平野周辺は、約12万年前と3万年前に屈斜路火山から噴出した火砕流(Kc-4, Kc-1)によって覆いつくされていることが知られている³⁴⁾。砕流堆積面はカルデラからほぼ放射状に広がり、後に無数の放射谷が形成されたことで台地化しており、カルデラ北西の北見から網走や北東の斜里にかけての台地をはじめとし、東の標津から南東の標茶にいたる根釧地域まで、広く火砕流が分布している³³⁾。斜里の南西に位置する小清水台地は、流下前にあった谷が埋められてなだらかな地形が作られた。さらに流水の浸食により谷が形成され、その後Kc-1起源の砂礫がその谷を埋積した。その後、斜里平野は約7800年前の縄文海進の影響を受け、7600年前には内湾となり、約6000年前には汽水化した³²⁾。小清水台地では、火砕流が風化し黒ボク土へと土壌化が進行したが、流水による浸食とそ

の後の砂礫による埋積、さらには周辺域までの海進によって、陸棲貧毛類の分散（進出）はたびたび阻止されることがあった推察される。現在は風化による黒ボク土が地表を覆っているが、透水性は高いようである。ここでの出現種は *Amyntas hilgendorfi*・*A. agrestis*・*A. phaselus* で、いずれも広域分布種である。

以上の3地区における陸棲貧毛類の棲息環境を比べ、石狩山地と北見山地で出現種数が少ない理由として考えられるのは、共通している標高の高さと年平均気温の低さであり、また、石狩山地と小清水台地では、共に火山性の土壌が広く分布していることである。さらに小清水台地と北見山地では、火砕流ないしは溶岩流を基盤として、流水による浸食とその後の砂礫による埋積、あるいは寒冷・乾燥した気象条件下で浸食・堆積という地形的な変遷をとまなう土壌形成がなされていたことである。従って、これら3地区で出現種数が少ないのは、標高・気象・地質・土壌・地形的変遷という諸要因が絡んでいることの結果であろうと推察される。

なお、知床半島における陸棲貧毛類の記録は、著者の知る限り、羅臼岳（針広混交林）以外には無いので⁴⁾、同半島での新たな採集地点と出現種を報告する（付表1）。根室海峡側での調査地点は羅臼の2地点と相泊、そしてオホーツク海側では宇登呂である。これらの地点はいずれも同半島沿岸部の居住地区とその隣接域である。そこでフトミミズ科6種とツリミミズ科3種の計9種の棲息を確認した。出現種はどれも既知種で、新種として報告のされる未知の種は今回の調査で採集されていない。

最近、Shekhovtsovらは(2018)、知床半島と根室半島に隣接する千島列島の国後島・色丹島・湧留島より、フトミミズ科5種 (*Amyntas hilgendorfi*・*A. phaselus*・*A. agrestis*・*A. vittatus*・*A. irregularis*) と ツリミミズ科7種 (*Lumbricus rubellus*・*Eisenia japonica*・*Dendrobaena octaedra*・*Dedrodrilus rubidus tenuis*・*Aporrectodea rosea*・*Octolasion tyrtaeum*・*Ap. caliginosa*) を報告した³⁵⁾。湧留島の出現種は、根室半島の出現種と同じであり、国後島の出現種は *Lumbricus rubellus* と *Octolasion tyrtaeum* を除いて、知床半島の出現種とほぼ一致していた。また、色丹島での出現種

は *Lumbricus rubellus* を除き、道南東部で報告されている種と同じであった。これら島嶼の陸棲貧毛類は、北海道本島の同類と結びつきが大きいことを示唆する種が多い。

まとめ

北海道北東部をほぼ網羅する55地点で、陸棲貧毛類の種類相と分布を調査し、以下のような結果と結論を得た。

1. 北海道北東部には2科5属16種の陸棲貧毛類が棲息していることを明らかにした。フトミミズ科の種が全体の62.5% (10種) を占め、ツリミミズ科の種は37.5% (6種) で、東北地方以南で記録されているジュズイミミズ科の種は発見されていない。
2. 出現率が40%以上の道北東部の代表的な種は、フトミミズ科の *Amyntas hilgendorfi*・*A. agrestis*・*A. vittatus*・*A. irregularis* の4種で、これらはいずれもわが国で広域分布することが知られている種であった。
3. 当地方の種多様性は、既知の北海道南西部と同南東部ならびに東北地方6県の調査結果と比較して、北海道南西部と東北地方南部よりは低く、東北地方日本海側の北部ないし道南東部と同程度であった。種多様性の低いのは主にフトミミズ科の出現種数が少ないことに起因していた。
4. 各土壌における各種の出現率を比較した結果、広域分布していた種のなかで *Amyntas hilgendorfi* と *A. vittatus* は、褐色森林土・黒ボク土・火山放出物未熟土・沖積土のいずれの土壌でも、それらの出現率には統計的な有意な差は認められず、差はないとした仮説は採択された。また、各土壌の分布図と新たに作成した種毎の分布図との対比で、特定の土壌がこれら2種の分布を妨げている状況は観察されなかった。
5. 褐色森林土と沖積土における出現種数はそれぞれ15種で多く、黒ボク土では9種、火山噴出物未熟土に7種が記録され、火山性の土壌では出現種数が少ないことが判明した。その理由としては、陸棲貧毛類の餌となる植物由来の有機物の乏しさと、乾燥に弱い動物群であるため、棲息土壌としての水分保持力の低さにあると考えられた。

謝 辞

本論文をまとめるにあたり、栃木県立博物館県研究員の南谷幸雄博士には海外の最新論文の紹介を賜った。記してお礼申し上げる。函館短期大学の事務局長加納洋人氏と紀要編集委員長の鈴木英悟氏には、投稿に際し種々のご教示と便宜をいただいたことに感謝申し上げます。地形図と土壤図を使用させていただいた岩波書店に対し、心よりお礼申し上げます。

文 献

- 1) 大淵眞龍、1938. 石狩沃野の水田に発生する蚯蚓 *Pheretima* 属に対する動物学的考察、植物及動物 6(12):21-28.
- 2) 山口英二、1934. 稲作に被害を与える *Pheretima* 属の蚯蚓の1種、植物及動物 要録 2(1):126-127.
- 3) 北海道開発局農業水産部計画課・土木試験所土木保全研究室、1964. 北海道の草地とミミズについて、51 pp.
- 4) 北海道開発局農業水産部計画課・土木試験所土木保全研究室、1965. 地中動物による草地土壤保全調査報告書、130 pp.
- 5) 中村好男、1972. ツリミミズ科の卵包、幼体ならびに成体の形態 (Lumbricidae: Oligochaeta) 草地試験場研究報告 1:6-15.
- 6) 小疇 尚・野上道雄・小野有五・平川一臣編、2003. 『日本の地形2 北海道』358pp. 東京大学出版会。
- 7) 小疇 尚・福田正己・石城謙吉・酒井 昭・佐久間敏雄・菊池勝弘編、1994. 「日本の自然1 北海道」176pp. 岩波書店。
- 8) 伊藤浩司編著、1987. 第3章 北海道の無機環境 pp.106-124、『北海道の植生』378 pp. 北海道大学図書刊行会。
- 9) 小野有五・五十嵐八枝子、『北海道の自然史 - 氷期の森林を旅する -』219 pp. 北海道大学図書刊行会。
- 10) 森林立地懇話会、1972. 「日本森林立地図および説明書」東京、4葉+ 19pp. (入手不能につき、6) の p .211にある図を参照)。
- 11) 岸根卓郎、1966. 『理論・応用統計学』600 pp. 養賢堂、東京。
- 12) 大淵眞龍・山口英二、1965. 環形動物貧毛綱 pp.533-563、内田 亨編『新日本動物図鑑上』679 pp. 北隆館、東京。
- 13) Yamaguchi, H., 1962. On Earthworms belonging to the genus *Pheretima*, collected from the Southern Part of Hokkaido. *Jar. Hokkaido Gakugei Univ.* 13:1-21.
- 14) 中村好男、1999. 環形動物貧毛綱 pp.103-110、青木淳一編著『日本産土壤動物』1076 pp. 東海大学出版、東京。
- 15) 石塚小太郎、2001. 日本産フトミミズ属 (Genus *Pheretima* s.lat) の分類学的研究、成蹊大学一般研究報告所、33(3):1-125.
- 16) 石塚小太郎・皆越ようせい、2014. 『ミミズ図鑑』167 pp. 全国農村教育協会。
- 17) 上平幸好、2017. 北海道地方における陸棲貧毛類の調査報告 I. 道南西部で採集されたた種類と分布、函館短期大学紀要 43:67-79.
- 18) 上平幸好、2018. 北海道地方における陸棲貧毛類の調査報告 II. 道南東部で採集されたた種類と分布、函館短期大学紀要 45:31-38.
- 19) 南谷幸雄・池田紘士・金子信博、2015. 青森県の陸生貧毛類 (ミミズ) 相、青森自然誌研究 20:81-90.
- 20) 上平幸好、2001. 東北地方における陸棲貧毛類の調査報告 I. 青森県で採集された種類と分布、函館大学論究 32:61-72.
- 21) 上平幸好、2002a. 東北地方における陸棲貧毛類の調査報告 II. 秋田県で採集された種類と分布、函館大学論究 33:15-24.
- 22) 上平幸好、2002b. 東北地方における陸棲貧毛類の調査報告 III. 岩手県で採集された種類と分布、函館大学論究 33:25-34.
- 23) 上平幸好、2003a. 東北地方における陸棲貧毛類の調査報告 IV. 山形県で採集された種類と分布、函館大学論究 34:71-80.
- 24) 上平幸好、2003b. 東北地方における陸棲貧毛類の調査報告 V. 宮城で採集された種類と分布、函館大学論究 34:81-92.
- 25) 上平幸好、2003c. 東北地方における陸棲貧毛類の調査報告 VI. 福島県で採集された種類と分布、函館大学論究 34:93-104.
- 26) 細野 衛、1994. 土壤の分布と種類、pp. 149-169. 地学研究団体研究会編『地表環境の地学—地形と土壤—』東海大学出版会、

- 秦野。
- 27) 守屋以智雄、2003. 石狩山地の古い火山と大雪・十勝・然別火山群 ー大雪火山群ー、pp.118-133、小疇ら編『日本の地形 2 北海道』358 pp. 東京大学出版会。
 - 28) 国府谷盛明・長谷川潔・松井公平・小林武彦、1966. 5万分の1地質図幅「旭岳(網走-54号)」及び同説明書、北海道開発庁、47 pp.
 - 29) 高橋伸幸、2003. 大雪山の高山帯と周氷河地域、pp.118-34、小疇ら編『日本の地形 2 北海道』358 pp. 東京大学出版会。
 - 30) 国立天文台編、2016. 『理科年表』丸善、東京。
 - 31) 大淵真龍、1947. みみずと人生、牧書房、東京。
 - 32) 三浦英樹、2003. 北見山地とオホーツク海岸平野 ー安定地域の山地と海岸ー pp.63-69、小疇ら編『日本の地形 2 北海道』358 pp. 東京大学出版会。
 - 33) 守屋以智雄・隅田まり、2003. 屈斜路・阿寒火山群 ー巨大火山群ー pp.109-115、小疇ら編『日本の地形 2 北海道』358 pp. 東京大学出版会。
 - 34) 曾根敏雄、2003. 北見盆地、常呂川の谷と沿岸の低地・湖沼 ー斜里平野周辺の地形ー pp.90-91、小疇ら編『日本の地形 2 北海道』358 pp. 東京大学出版会。
 - 35) Shekhovtsov, S.V., Sundukov, Yu. N., Blakemore, R.J. Blakemore, R.J. Gongalsky, K.B., and Peltek, S.E., 2018. Identifying earthworms (Oligochaeta, Megadrili) of the Southern Kuril Islands using DNA barcodes, *Animal Biodiversity and Conservation* 41(1):9-17.

