

研究ノート

北海道本島における凍結深と積雪深が陸棲貧毛類の
分布に及ぼす影響の推定調査

上 平 幸 好

Estimation Survey of the Impact of Frost Depth and Snow Depth
on the Distribution of Terrestrial Oligochaeta in the Hokkaido Island

Yukiyoshi KAMIHIRA

函館短期大学紀要

第 51 号

2024 年 3 月

研究ノート

北海道本島における凍結深と積雪深が陸棲貧毛類の 分布に及ぼす影響の推定調査

Estimation Survey of the Impact of Frost Depth and Snow Depth on the Distribution of Terrestrial Oligochaeta in the Hokkaido Island

上 平 幸 好

Yukiyoshi KAMIHIRA

要旨

凍結深と積雪深は、陸棲貧毛類分布の規定要因になり得るかを知らぬのに現地調査を計画したが、冬期の調査は難しいので秋期に収集した標本を用いて推定調査を実施した。凍結深に関しては十勝・釧路地区を、積雪深に関しては天塩山地周辺と羊蹄山・余市岳周辺の2地区を選定し、凍結深の浅い地区と少雪地区を対照区として、凍結深の深い地区と多雪地区とに出現する種類の比較、ならびに出現種数の統計分析による比較をした。凍結深は一部の種で分布の規定要因になっている可能性が窺われた。積雪深はそれ自体の断熱効果と本動物群の生息地である土壌の多様性、さらに種毎の土壌型に対する選択（忌避）性により分布は概ね規定されており、積雪深が分布の規定要因になっている可能性は低いと推定された。

キーワード：陸棲貧毛類、北海道本島、凍結深、積雪深、土壌型、分布の規定要因

1. はじめに

北海道本島の山地の標高は比較的低く、全体として丘陵・台地・低地が広い面積を占める地形的特徴があり¹⁾、気象は道南西部をのぞき大部分は亜寒帯（冷帯）湿潤気候区に位置する²⁾。著者は同本島の陸棲貧毛類の種類相と分布を把握する目的でこれまで調査を行い、地域別に4報告を公表している^{3~6)}。生息種とその分布については概略把握しつつあるが、なかには分布パターンに大きな違いの認められる種があるので、現在、本動物群の分布の規定要因を探索中である。同本島は北方に位置することから、陸棲貧毛類の分布を規定する要因の候補としては、凍結深と積雪深が考えられる。しかし、冬期の陸棲貧毛類の研究は少なく、著者の知る限りではKobayashi & Kawakamiによる、積雪下でのミミズ群集の密度と現存量の季節性について論じた報告があるだけで⁷⁾、凍結深や積雪深が直接に本動物群の分布に及ぼす影響に

ついて言及した報告はないようである。

凍結深と積雪深が本動物群の分布の規定要因になりえるかを知らぬには、現地調査を行い確認するのが研究者本来のあり方と考えられるが、北海道での冬期調査は、以下に述べるような難しさがあるのでジレンマを抱える。すなわち、国道は別格として、市町村管理の道路の除雪体制は十分ではなく、調査予定の各地点への到達は容易でないこと、仮に到達し得たとしても最凍結深と最大積雪深が記録される2月下旬から3月上旬は厳寒期であり、また雪崩が頻発する時期でもあること⁸⁾、天候は数日として安定することはないため、目的地で野営しての調査は肉体的・精神的にも極度の疲労を伴う危険作業となる。そして厄介なのは、調査地の土地利用状況を事前に把握し調査に臨んだとしても、現地の積雪下と凍結状況下では、想定外の事態に遭遇する事も十分に考えられ、限られた調査期間に目的を達成するための有効な標本

数の収集は可能なのか、その予測は難しいことにある。さらに生活史が一年生の種では死滅している時期であり、各地点での生息種の正確な確認は困難なことが欠点としてある。以上、冬期調査はリスクが余りにも大きいとの判断から、それに代わる調査法を探して、凍結深と積雪深は本動物群分布の規定要因になり得るのか推定結果を報告し、また本調査で採用した方法を紹介する。

2. 調査地の概況

凍結深の影響を探る調査地として選定した十勝・釧路地区は (Fig. 1)、わが国で凍結の最も厳しい地域の一つとして知られる。冬期に石狩山地と日高山脈を越えた季節風は湿りを失うため、積雪は30–50cmと小雪であり、特に十勝では少なく寒冷で凍結深は温暖化しつつある近年でも65cmに達する⁹⁾。この地区の丘陵と台地の植生は、汎針広混交林帯とされる植物区の一部をなす針広混交林で¹⁰⁾、土壌は十勝地区で主に褐色森林土、釧路地区では黒ボク土である¹¹⁾。他方、多雪地帯は日本海寄りの山地に沿って形成されているが、道内で積雪深が特に深いのは、安平志内川上流域より朱鞠内湖付近を経て幌加内に至る天塩山地周辺 (Fig. 2) と、石狩・後志・胆振管内の境界域にある羊蹄山・余市岳山麓の一帯である (Fig. 3)¹²⁾。調査時の2015年～2018年までの4年間、2月下旬の最大積雪深は前者で180–230cm、後者で100–165cmである¹³⁾。植生は山地で共に針広混交林¹⁰⁾、土壌型は山地で褐色森林土、天塩沿岸域では灰色低地土、砂質未熟土、泥炭土が観察される¹¹⁾。

3. 材料と方法

十勝・釧路管内における野外調査は、2015年に陸棲貧毛類の成体を採集できる8月下旬から10月中旬までの期間、池田町を中心とする18地点で実施した。また天塩山地周辺の調査は2018年の同時期に19地点で、羊蹄山と余市岳を中心とした調査は2017年の同時期に18地点で行った。各調査地点では手鋏を用いて採集を行い、現地で10%ホルマリンの液浸標本を作成後に研究室で観察した。種の同定には山口・石塚・南谷・伊藤の論文等を参考とし、調査地点の土壌型の判定は、農研機構・日本土壌インベントリの詳細図を参照した

¹¹⁾。凍結深あるいは積雪深が本動物群の分布を規定していることの判定は、それらの大きな影響下にある地区と小さな地区 (対照) とで、出現種に違いが認められるかという点と、各区内の調査地点での出現種数の比較による違いが顕著かを確かめることで判断した。判定にはStatcel 4のアドインソフトを用い¹⁴⁾、ノンパラメトリック検定群の中から、マン・ホイットニーのU検定を用いた¹⁵⁾。判定に必要なデータは、先に著者が報告している小論の付表にある資料を使用した^{3–6)}。

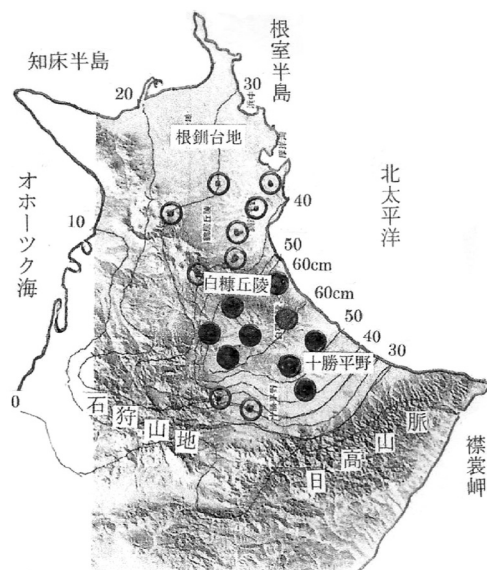


Fig. 1 十勝・釧路管内を中心とした地形と凍結深が陸棲貧毛類に及ぼす影響について調査した地点 (○: 浅い地点、●: 深い地点) 陰影図は小峠らによる「日本の地形2 北海道」東京大学出版を改変

4. 結果

(1) 十勝・釧路管内での凍結深に係る調査結果

石川らの報告によれば、北海道本島における自然積雪下での凍結深は、両管内の境界域にある陸別と足寄を中心とする一帯が深いとされる¹⁶⁾。同管内では11月には凍りはじめ、最も寒くなる2月に最大凍結深に達する。土壌は凍結すると非常に硬く、圧縮強さは数十倍にもなり、コンクリートに優るとも劣らぬ強さがある¹⁷⁾。それ故、厳冬期の野外調査は困難なため、秋期に収集している標本の観察に基づく比較法、すなわち、凍結深で大

Table 1 十勝・釧路管内における凍結深の浅いA地区と隣接する深いB地区での陸棲貧毛類の出現種数の比較

対照区 A. 凍結深が 30～45cm の浅い調査地点での出現種数								
釧路北斗	釧路別保	阿寒湖畔	鶴 居	中徹別	標 茶	摩 周	士 幌	上士幌
2 種	8 種	6 種	4 種	8 種	7 種	7 種	6 種	5 種
調査区 B. 凍結深が 50～65 cm の深い調査地点での出現種数								
白糠岬森	白糠二又	幕別糠内	池 田	本 別	浦 幌	尺 別	足 寄	陸 別
7 種	3 種	5 種	7 種	4 種	3 種	3 種	4 種	5 種

きな違いのある隣接する 2 地区を設定して、それぞれに 9 個所の調査地点を設け、両地区での出現種と出現種数を比較することで陸棲貧毛類の分布に及ぼす影響を推定した。

対照区とした凍結深の浅い A 地区 (30～45cm) の地点では、フトミ科の *Amyntas acinctus*・*A. agrestes*・*A. divergens*・*A. hilgendorfi*・*A. tokioensis* (= *A. irregularis*)・*A. phaselus*・*A. vittatus*・*A. yunoshimensis*・*A. sp.1*・*A. sp.2* の 10 種と、ツリミミズ科の *Aporrectodea rosea*・*Dendrobeana octaedra*・*Dendrodrilus rubidus*・*Eisenia fetida*・*E. japonica* の 5 種の計 15 種を確認した。他方、凍結深が 50～65cm ある B 地区に出現した 12 種は、全てが A 地区との共通種であり、A 地区に出現した *A. sp.1*・*Dendrodrilus rubidus*・*Eisenia fetida* の 3 種は B 地区には出現していないことが分かった。

次に、両地区の各調査地点での出現種数の違いを調べた。Table 1 に各地点の出現種数データを示す。調査地点数が少ないことから離散データである可能性があるため、マン・ホイットニーの U 検定を用いた。両地区での出現種数の中央値に差

はないと仮説を立てた。検定統計量 (U) は 26 で、また両地区のデータ数はそれぞれ 9 個であったことから、U 統計量に対する臨界値は、有意水準 5 % のとき 17 である。U = 26 > 17 となり、U 値が臨界値より大きいので、仮説を棄却する証拠はなく、2 群の中央値は互いに有意差はない。つまり、凍結深の浅い地区と深い地区とで得られた陸棲貧毛類の出現種数の中央値に差はなかった。以上、十勝・釧路管内で凍結深の強い影響下にあると思われる B 地区の出現種数は、A 地区と比べ有意差はなく、凍結深の違いが陸棲貧毛類の分布に顕著な影響を及ぼしていることはないと判定された。果たして、凍結深が本動物群の分布 (生息) の規定要因になっているのか、その判定は種組成をも考慮した議論の後に明らかにする。

(2) 天塩山地周辺での積雪深に係る調査結果

積雪深の浅い C 地区 (各地点の平均積雪深 0.5～1.0m) と、深い D 地区 (同 1.5～2.5m) での出現種数を比較した。Table 2 に出現種数データを示す。データ数は少なく、また母集団に正規性があるか判然としないため、(1) と同じ検定法を用

Table 2 天塩山地周辺の少雪区 (C) と隣接する多雪区 (D) における陸棲貧毛類の出現種数の比較

対照区 C. 上川・留萌・空知の境界域にある積雪深の浅い地点 (0.5～1.0m) での出現種数									
天 塩	問寒別	遠 別	初山別	古丹別	小平ダム	留 萌*	浜 益	新十津川	砂川*2
7 種	5 種	4 種	3 種	3 種	4 種	4 種	5 種	6 種	4 種
調査区 D. 上川・留萌・空知の境界域にある積雪深の深い地点 (1.3～2.5m) での出現種数									
小頓別	音威子府	美深公園	母子里	幌加内*3	朱鞠内	苫前霧立	幌加内*4	深川鷹泊	
4 種	3 種	4 種	6 種	5 種	2 種	4 種	3 種	6 種	

*1 千畳台 *2 野営場 *3 蔭の台 *4 誠 和

いた。各中央値に差はないと仮説をたてた。検定統計量は(U)は38で、標本データの大きさにおけるUの確率分布は、有意水準5%のとき臨界値は20である。U=38>20なので、仮説を棄却する証拠はなく、積雪深で2.6~3.6倍もの違いのある両地区での出現種数データの中央値に違いは認められなかった。

次に、両地区での出現種を照合した。対照区であるC地区での出現種は、*Amyntas acinctus*・*A. agrestes*・*A. divergens*・*A. hilgendorfi*・*A. phaselus*・*A. tokioensis*・*A. vittatus*・*A. sp. 1*のフトミズ科8種と、ツリミズ科の*Ap-orrectodea trapezoides*・*Dendrobeana octaedra*・*Dendrodrilus rubidus*・*E. japonica*の4種の計12種である。他方、積雪深の深いD地区での出

現種数は13種で、両地区の共通種は11種である。C地区の*A. sp. 1*に代わって、D地区では*Aporrectodea rosea*と*E. fetida*が出現している。この違いは積雪深の深度の違いを反映しているように思えるが、積雪深はこの地域で陸棲貧毛類の分布の規定要因になっているのか、その判定は考察後に明らかにする。

(3) 羊蹄山・余市岳山麓での積雪深に係る調査結果

もう一方の多雪地帯である石狩・後志・胆振管内の境界域にある羊蹄山と余市岳周辺域での積雪深の浅いE地区はTable 3に示す9地点からなる。この地区と積雪深の深いF地区とで、各出現種数の中央値に差はないとの仮説をたて検定した。検定統計量は(U)は58で、標本データの大きさにおけるUの確率分布は、有意水準5%のとき臨界値は17である。U=58>17なので、仮説を棄却する証拠はなく、双方の地区での出現種数の中央値に有意差は認められないことから、両地区の積雪深は陸棲貧毛類の分布に顕著な影響を及ぼしていることはないと判定される。次に、両地区での出現種を照合した。少雪のE地区では*Amyntas agrestes*・*A. divergens*・*A. hilgendorfi*・*A. phaselus*・*A. tokioensis*・*A. vittatus*の6種と、ツリミミズ科の*Aporrectodea rosea*・*Ap. trapezoids*・*E. fetida*・*Eisenia japonica*の4種の計10種が出現している。多雪のF区には少雪地に出現した10種と他にツリミミズ科の*Dendrobeana octaedra*が出現している。この種は余市郡赤井川村のキロロリゾート付近の芝地で採集された。果たして、積雪深は分布の規定要因になっているのか、その判定は種組成をも考察した後には明らかにする。

5. 考察

(1) 凍結深が分布に及ぼす影響について

動物分布の規定要因としては、地形・温度指数・植生類型・土地利用（森林率・耕作率・建物用地率）等が知られている¹⁸⁾。土壤動物では、阿部による脊椎動物の日本産モグラ類に関する先行研究があり、生息地の土壤硬度の違いは分布拡大の規定（制限）要因になっていると報告されてい

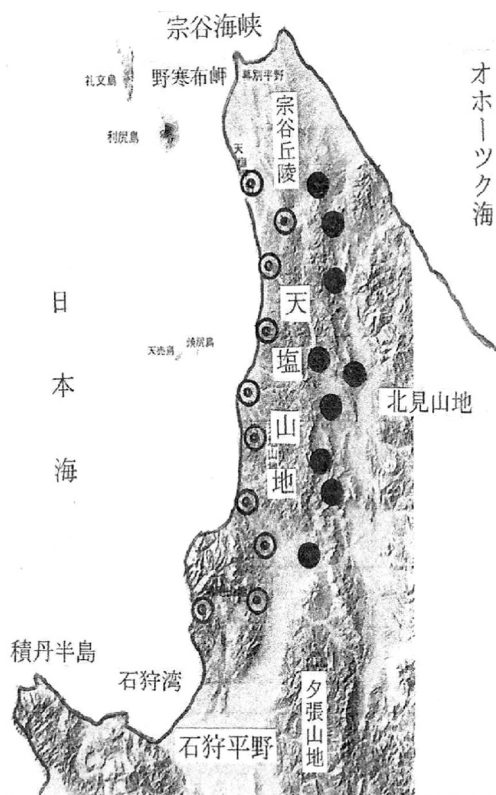


Fig. 2 天塩山地を中心とした地形と積雪深が陸棲貧毛類に及ぼす影響について調査した地点(◎：浅い地点、●：深い地点) 陰影図は小峠らによる「日本の地形2 北海道」東京大学出版を改変

る¹⁹⁾。本研究では同じ土壌動物で、無脊椎動物としては大型な陸棲貧毛類の分布を規定する要因の候補として、凍結深と積雪深に着目し調査をしたが、本動物群の分布を比較する上で考慮すべき他の要因には、生息地の標高・土壌型・気象環境が考えられる。すなわち、同動物群は低地に出現する種の多いことが知られており^{20, 21)}、また種により各土壌型に対する選択性には違いのあることが判明しつつあるので³⁻⁶⁾、種にはそれぞれ生理・生態的な特性のあることを前提とし、生息地の環境には大きな違いがないことを確認したうえで、各種の分布に対する凍結深の影響評価を行う必要がある。以下、それらの諸点を踏まえ考察を続ける。まず、十勝・釧路管内の凍結深の浅いA地区と深いB地区との比較で、両区の各調査地の標高に違いはあるのか確認した。両地区の標高は同じとの仮説をたて、マン・ホイットニーU検定を行った。



Fig. 3 羊蹄山と余市岳を中心とした地形と積雪深が陸棲貧毛類に及ぼす影響について調査した地点 (◎：浅い地点、●：深い地点) 陰影図は小崎らによる「日本の地形2 北海道」東京大学出版を改変

検定統計量 (U) は28.5で、両側の5%の下側有意点は17で、 $17 < 28.5$ となり、両地区の標高は同じであるとした帰無仮説は棄却されなかった (A地区の標高 192.2 ± 47.0 m、B地区で 215.0 ± 31.7 m)。次に両地区の土壌型を確認する。各9調査地点のうち黒ボク土での調査は両地区で4地点ずつ、低地土ではA地区で5点、B地区では4点、そして褐色森林土ではB地区の1点で実施しており、全体としての違いは小さい。気象環境は両地区ともに亜寒 (冷) 帯湿潤気候区にあり、過去30年間の積雪深は、A地区の平均深度は 59.7 ± 11.7 cmで、B地区では 54.8 ± 5.5 cmである。双方の地区で積雪深に違いはあるのか点検する。調査地点数が少ないことから離散データの可能性があるため、マン・ホイットニーU検定を用いた。検定統計量 (U) は17で、両側検定での下側有意点は3であるから $U = 17 > 3$ となり、帰無仮説の棄却域に入らない。したがってA地区とB地区とで、積雪深には差のないことが分かった。

以上、両地区の調査地点は、標高・土壌型・気象環境・積雪深は、ほぼ同一条件下にあるので凍結深の浅深が分布に及ぼす影響を知るための比較は可能であると判断し、凍結深 (50~65cm) の大きな影響下にあると考えられるB地区での出現種数の中央値はA地区 (30~45cm) とで違いはないか調べたが、その結果は、先述のごとく有意差はなかった (P. 3 右)。すなわち、B地区での凍結深はより深いことので、陸棲貧毛類の分布に影響していることはないと判定された。しかしながら、種組成の比較ではA地区に出現した15種のうち *A. mynthus* sp. 1・*Dendrodrilus rubidus*・*Eisenia fetida* の3種はB地区には出現していないこと、またB地区に出現した全12種はA地区に出現した種と同一種であったことから、前述の3種は凍結深の深度の違いにより、分布は影響されている可能性は否定できないとの結論を得た。

以上の報告は秋期に調査した結果にもとづくが、冬期に調査を敢行した場合には、越冬生の生活史を有する *A. mynthus divergens* と *A. phaselus* そして不明な *A. acinctus* と *A. yunoshimensis* を除く、一年生種の *A. agrestes*・*A. hilgendorfi*・*A. tokioensis* (= *A. irregularis*)・*A. vittatus* は初冬までには死滅しているので、卵包が採集さ

Table 3 羊蹄山・余市岳周辺の少雪区 (E) と隣接する多雪区 (F) における陸棲貧毛類の出現種数の比較

対照区 E. 石狩・後志・胆振管内の境界域にある積雪深の浅い地点 (0.4~1.0m) での出現種数								
岩内森林*	恵庭森林*	伊 達*	定山溪	寿都神社	室蘭母恋	登別知里	白老森野	豊浦礼文華
6 種	4 種	5 種	3 種	4 種	8 種	3 種	6 種	4 種
調査区 F. 石狩・後志・胆振管内の境界域にある積雪深の深い地点 (1.1~2.0m) での出現種数								
羊蹄山麓*	京極湧水*	喜茂別	蘭越立川	倶知安*2	ニセコ*3	赤井川	黒松内*4	大滝三階滝
3 種	7 種	3 種	2 種	3 種	8 種	4 種	3 種	4 種

* 公園 *2 旭ヶ丘 *3 富士見 *4 ブナ林

れることはあっても種名を知ることは難しく、冬の調査では確かな結論を得ることは難しいという欠点のあることに留意する必要がある。

(2) 積雪深が分布に及ぼす影響について

積雪深が陸棲貧毛類の分布に及ぼす影響の判定で、その評価をするにあたり考慮しなければならぬ他の要因は、生息地の土壌型とその場の凍結深である。標高と気象環境は、積雪深の場合、改めて検討すべき対象にはならない。その説明は後におこなう。

道北部の天塩山地周辺における積雪深の浅い C 地区と深い D 地区には、陸棲貧毛類はそれぞれ 15 種と 13 種が出現しているが、そのうち 12 種は共通種であった。C 地区にのみ出現したのは *A. mynthes* sp. 1 である。D 地区にのみ出現したのは *Aporrectodea rosea* と *Eisenia fetida* である。?地区の両種は散点的ではあるが道内には広く分布しており、*Ap. rosea* の主たる生息土壌は褐色森林土・火山放出物未熟土・褐色低地土であるが、他の土壌型にも出現しているので、各土壌に対する忌避性はほとんどないようである。また、*E. fetida* は北海道から九州まで観察される広域分布種であるが、南谷による生息環境に関する記録によると²²⁾、本種は水分の多い有機物の豊富な環境に生息して、草地では生存できないのではとも考えられており、原野や原生林内などには生息しないとのことである^{23~26)}。中村は分解中の堆肥が餌資源であろうとして堆肥棲息型としている²⁷⁾。著者が調べた道内での出現状況は、火山放出未熟土・泥炭土・グライ土では皆無で、出現するのは人為的攪乱の認められる湿性の改変土である。な

お、C 地区の *Amyntas* sp. 1 は *A. diverges* に似ているが、同定に欠かすことのできない形質は不明瞭であり、出現頻度も極めて低いので、論議の対象とすることは無理なので記録するに留めた。

他方、道南西部の羊蹄山・余市岳周辺における積雪深の浅い E 地区と深い F 地区では、それぞれ 10 種と 11 種が出現しており、10 種は共通種である。F 地区にのみ出現したのは *Dendrobeana octa-aedra* で、この種は余市郡赤井川村のキロロリゾート付近の芝地で採集された。同地区の開発状況を調べたところ、地域振興のため林野庁の協力を得て国有林を森林レクリエーションの場として活用するのに公社を設立して、1991 年以降にスキー場を始めとする施設等が建設され²⁸⁾、その付近一帯の環境整備で植栽がなされ芝生の搬入も行われている。本種の分布は石狩低地以東であることが判明しているので、キロロリゾートでの出現は、この地区の在来種ではなく、他の地区より芝生と一緒に移入された種と考えられる。それ故、本地点での同種の出現は、積雪深の深度による違いを反映しての分布ではないと結論される。以上、積雪深は本動物群の一部の種で、分布の規定要因になっているかのように思えたが、実際には土壌型の違いや人為的移入が、それら分布に影響している可能性のあることが窺われる。

なお、積雪深が分布に影響を及ぼす可能性を論じる上で、他に重要と考えられる報告を見つけた。それは福田による報告で、降り積もった雪には多くの空気が含まれるため、積雪が多いと冷えにくくなり凍結深は浅くなるという研究内容で、帯広では 2 月下旬における土壌凍結は、毎日、除雪した場には 83.2cm に達したが、自然積雪下での凍結

深は41.5cmであったという²⁹⁾。この積雪による大きな断熱効果については、山崎らと浅井・三上によっても報告がなされている^{30,31)}。

そこで著者は、天塩山地周辺での積雪深の浅いC地区と深いD地区における凍結深、ならびに羊蹄山・余市岳周辺における積雪深の浅いE地区と深いF地区での凍結深に関する資料を探索したところ、十勝・釧路・北見地区における自然積雪下での最大凍結深の分布図を探し得たものの¹⁶⁾、前述の2地区における自然積雪下での凍結深に関する資料は見つけることができなかったが、除雪した場での最大凍結深の記された分布図は入手することができた³²⁾。それには天塩山地周辺の凍結深は約60cmであり、また羊蹄山・余市岳周辺では40cmほどであることが記されていたことから、福田による積雪深による断熱効果の資料を参考にし、自然積雪下における両地区の凍結深を推測したところ25～35cmほどであることを知り得た。この深度は十勝・釧路地方での凍結深(40～60cm)と比較して浅い。北に位置している天塩地方で凍結深が浅いのは、黒潮の一支流である対馬暖流が日本海沿岸を北上し、大部分は津軽海峡をとおり太平洋に、一部はさらに北海道西岸沿いに北上して宗谷海峡よりオホーツク海へ流出していることによる暖流の影響と考えられる³³⁾。

結論として、北海道本島の多雪地区と隣接する小雪地区の土壌は、褐色森林土・褐色低地土・黒ボク土・未熟黒ボク土・暗赤色土・陸成未熟土・灰色グライ土・泥炭土などの多様な土壌型で構成されており、しかも両地区の出現種は各土壌型に対して、程度には差はあるが選択(忌避)性を有すること^{4,6)}、さらに積雪深による断熱効果が本動物群の分布に影響している可能性をも考慮すると、積雪深それ自体が直接的に本動物群の分布の規定要因になっている証拠を確認できないこともあって、その可能性は低いのではなかろうかと推定される。

さて、(2)の見出しの冒頭で、積雪深の場合、標高と気象環境は改めて検討すべき対象にはならないと述べたが、その補足説明をする。多雪地と小雪地という概念は、大陸から吹き出す季節風の強さと、日本海を北上する対馬暖流の流量、ならびに日本列島の主要4島の地理的位置と地形とが

影響して形成される積雪深の基準(1m)による呼称であって、もともと標高差のある沿岸域の低地とその背後にある山地周辺での積雪深の違いを前提にしているのも、両域で標高と気象環境とに違いのあるのは当然なことから改めて検討対象にはしないのである。

6. まとめ

北海道本島における陸棲貧毛類の分布を規定する要因の候補として、冬期の凍結深と積雪深に注目し、その可能性を秋期に採集している標本を用いて推定調査をした。

1. 十勝・釧路・北見管内は、国内の低地で最大凍結深が記録されている地域であるが、凍結深に関する調査対象とした十勝・釧路管内の各地点は、標高・土壌型・積雪深・気象環境は概ね同一条件下にあるとの調査結果を踏まえて、陸棲貧毛類の分布は凍結深の浅深の違いにより、一部の種の分布は阻止されている可能性があるかと推定された。

2. 他方、積雪深に関しては、積雪下にある本動物群の生息の場としての多様な土壌型の存在と、種毎の土壌選択(忌避)性、そして積雪それ自体による断熱効果の影響が大きいことが判明していることと、積雪深が直接的に本動物群の分布の規定要因となっている証拠は確認されていないことにより、その可能性は低いと推定された。

3. 本州の日本海側の山間部には、北海道で記録される積雪深よりも2～3倍も深い多雪地帯がある。今回の道内での推定結果を、本州の多雪地帯と共通する知見として参考にすることは、積雪深の違いが過大なことで難しく改めて現地調査が必要と考える。

4. 秋期の調査における1地域(18ないし19調査地点)当たりの所要日数は7日間であったが、調査を冬期に行った場合は、1日あたり最大2地点の調査が可能として、その所要日数は天候に恵まれたとき12日間と算定される。費用対効果を考えると、緒言で述べた諸事情により調査半ばで中止せざるを得ない状況に陥ったとき、労力と経費は無駄となるばかりか、目的とする研究を達成できないことになる。順調に調査を終えることができた場合でも、生活史が一年生の種は、冬期には既に死滅しているので確かな資料を得ることは難し

い。その点、今回、採用した秋期の標本を用いた推定法は、参考となる資料を得ることができるので有効な方法と考える。

7. 謝 辞

気象観測データは、気象庁地方気象台の各資料を、調査地の地形と陸棲貧毛類の分布図の作成では、東京大学出版会刊行の「日本の地形2 北海道」より、野上道男氏作成の陰影図を改変し使用させて頂きました。各調査地点の土壌型の探索では、農研機構環境変動研究センターの日本土壌インベントリーによる土壌図を、また、栃木県立博物館の南谷幸雄博士には、幾多の文献整理に基づく各種の生息地の情報の提供を頂きました。各位に心よりお礼申し上げます。本紀要への投稿案内と適切なお教示を頂きました函館短期大学の編集委員会に感謝致します。

引 用 文 献

- 1) 小嶋尚・野上道夫・小野有五・平川一臣編著.
「日本の地形2 北海道」東京大学出版会、東京、2003, 607-632.
- 2) 伊藤浩司編著、北海道の無機環境—気候—、
「北海道の植生」、札幌、北海道大学図書刊行会、1987, 106-117.
- 3) 上平幸好、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種類と分布—、函館短期大学紀要、2017, 43, 67-79.
- 4) 上平幸好、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種類と分布—、函館短期大学紀要、2018, 45, 31-38.
- 5) 上平幸好、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—、函館短期大学紀要、2019a, 46, 1-10.
- 6) 上平幸好、北海道地方における陸棲貧毛類の
調査報告Ⅳ—道中央部で採集された種類と分布—、函館短期大学紀要、2019b, 46, 11-21.
- 7) Kobayashi, M. and Kawakami T., Earthworms
under 1 m of snow: the seasonal dynamics of
earthworms abundance in cool-temperate
forests with heavy snowfall. *Edaphologia*,
2019, 105, 15-23.
- 8) 国土交通省砂防部保全課、雪崩についての解
説、(<https://www.mlit.go.jp/common/001018269.pdf>. 閲覧2023. 02.16).
- 9) 原田鉦一郎・吉川謙二・曾根敏雄、北海道に
おける土壌凍結深の分布、北海道の雪氷2022,
41. (<https://seppyo.org/hokkaido/journal/j41/21.2022-snowhokkaido41-harada.pdf>. 閲覧 2023. 02.16)
- 10) 館脇 操、北海道の植物界—東亜北温帯の移
行帯—、「北方植物の旅」、東京、朝日新聞社、
1971, 304-305.
- 11) 農業環境変動研究センター、日本土壌インベ
ントリー 土壌図、(<https://soil-inventory.dc.affrc.go.jp/> 閲覧2023.5.23).
- 12) 災害復興科学研究所、準リアルタイム積雪深
分布 (<https://platform.nhnr.nigata-u.ac.jp/snow-map/> 閲覧2023. 02.17).
- 13) 札幌管区気象台、北海道積雪状況の地図表示
(<https://www.jma-net.go.jp/sapporo/tenki/kansoku/snow-map/index.html/> 閲覧2023. 02. 17).
- 14) 柳井久江、「4 Stepsエクセル統計」第4版.
所沢、オーエムエス出版、2016, 94-99.
- 15) 池田郁男、2群の実験を正しく検定する方法
は？ノンパラメトリック検定の原理を理解す
る、「実験で使うとこだけ生物統計2.」改訂
版、東京、羊土社、2017. 125-167, 168-177.
- 16) 石川正幸、鈴木秀雄、北海道における1964～
1965年冬の最大凍結深の分布、農林省林業試
験場北海道支場年報（未読）1964. 238-248.
「土壌の凍結・融解」（長沢・梅田編）*URBAN KUBOTA* NO. 24/26を参照.
- 17) 岡崎正規、わが国に分布する土壌の種類と性
質、「日本の土壌」、岡崎ら編著、東京、朝倉
書店、2010, 12-25.
- 18) 生物多様性センター、植生類型及び動物分
布を規定する要因 (<https://www.biotic.jp/repot/3-4/c217.html/> 閲覧2023.04.08).
- 19) 阿部 永、土壌環境がモグラの分布を制限す
る、動物地理の自然史—分布と多様性の進化学—（増田隆一・阿部永編著）北海道大学出版会、2005, 161-177.
- 20) 上平幸好、函館における陸棲貧毛類の生態学
的研究、生物教材 北海道教育大学函館校、

- 1970, 7,43-51.
- 21) 上平幸好、関東地方における陸棲貧毛類の調査布告—神奈川県で採集された種類と分布—、函館短期大学紀要、2020, 7,11-28.
- 22) 南谷幸雄、フトミミズ「日本産ミミズ大図鑑」フトミミズ科フトミミズ属 (<https://japanese-mimizu.jindofree.com/ミミズの分類/フトミミズ科/フトミミズ> 閲覧2023. 02.26).
- 23) 大淵眞龍・山口英二、環形動物貧毛類、「動物系統分類学 第6巻」(内田亨編)、中山書房刊、東京、1967. 130-193.
- 24) 加藤 仁、ミミズ「栃木県の動物と植物」(同編纂委員会編) 下野新聞社刊、宇都宮、1974, 545-556.
- 25) 大野正男、環形動物・貧毛類(大町市史第1巻 自然環境) 市史編纂委員会、長野県、1984, 990-994.
- 26) 中村好男、地中動物による草地土壌保全報告(開拓基礎調査)、北海道開発局 130pp. 1965.
- 27) 中村好男、ミミズと土と有機農業、創森社、123pp. 1998.
- 28) キロロリゾート、沿革、(<https://ja.wikipedia.org/wiki/キロロリゾート> 閲覧2023. 10. 30).
- 29) 福田正巳、自然積雪下の土壌凍結の深さの推定法について、北海道全域における積雪の分布と特性ならびにそれが地面凍結、植生、昆虫生態に及ぼす影響に関する研究「昭和54—56年度北海道大学特定研究経費研究成果報告書」(若濱五郎編)、1982, 65-74.
- 30) 山崎 剛・西田昭伸・近藤純正、裸地・積雪地・植生地での凍結深、「雪氷」日本雪氷学会誌 1998, 60 (3):213-224.
- 31) 浅井孝徳・三上 隆、積雪の断熱効果が地盤の温度分布に与える影響について、土木学会第59回年次学術講演会(平成16年9月)、2004, 529-530.
- 32) 木下誠一・福田正巳・矢作 裕、北海道における土の凍結深の分布、自然災害資料解析 1978, 5,10-15.
- 33) 気象庁、知識・解説、対馬暖流とは(<https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/knowledge/tushima-current.html> 閲覧2023. 10. 30).

