

豪雪過疎地域における広域的除排雪ボランティアシステム構築の実践的研究

北星学園大学経済学部教授	鈴木 克典
北海道大学大学院教育学研究院名誉教授	須田 力
北海道大学大学院教育学研究院教授	水野眞佐夫
北海道大学高等教育推進機構准教授	瀧澤 一騎
北海道大学大学院文学研究科准教授	大沼 進
北海道大学低温科学研究所非常勤研究員	大宮 哲
北海道大学大学院文学研究科博士後期課程	小西 信義

1. 研究の背景と目的

除排雪問題は、高齢社会の諸問題の引き金となる、雪地域特有の問題である。平成 26 年冬季、北海道では雪の事故による死者が 17 人（うち 7 割が 65 歳以上）、重軽傷者が 515 人という最近 10 年で最悪の人的被害を出した（図 1）。さらには、異常降雪による交通麻痺、自治体除排雪支出の増大、集落の孤立等といった物的被害を引き起こし、さまざまな局面において市民生活に影響を及ぼす“雪害”となった。特に、道内における過疎地域では、若者の流出等による過疎化や高齢化の進行により除排雪の担い手が不足しているため、地域コミュニティの機能が失われる中で、体力的に除排雪が困難な高齢者が無理をして除雪をせざるを得ないという深刻な状況にある。

行政による除排雪は、範囲を公道に限定しており、玄関から公道までの除雪（間口除雪）・家屋周辺の除雪・屋根や倉庫上の雪下ろしなどは個人による処理を原則としている。地域によっては、間口除雪や家屋周辺の除排雪が近隣住民のボランティア活動によって行われる地域もあり、そこでは集団による除排雪が独居高齢者などにとって冬場安全に暮らすことできる重要な支えとなっている。しかし、高齢化に伴う除排雪の担い手の不足が深刻化している地域では、地域内の互助的機能は年々減退するしかない。それは同時に地域コミュニティのソーシャル・キャピタル（社会関係資本）の低下・地域アイデンティティの希薄化をも示唆する。さらに、除排雪問題は、福祉・医療・交通・まちづくりといった高齢社会が抱える諸問題と不可分の関係にあり、それぞれの地域社会の課題を顕在化させるという豪雪地域特有の問題構造を孕んでいる。

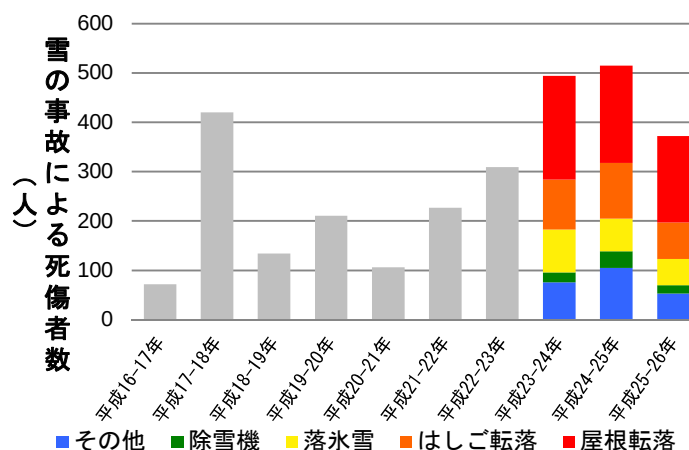


図 1. 雪による被害状況（北海道，2005-2014）

上記地域コミュニティを維持するためには、もはや地域内の互助機能に頼るには限界であり、市町村を跨いだ広域的な除排雪ボランティアシステムの新たな仕組み作りが求められている。本研究では、広域的除排雪ボランティアの仕組み作りをしていく上で、想定され得る課題を出来るだけ洗い出し、それらを実証し、解決策を提示していくことを目的とする。以下、本研究における研究課題を列挙する。

研究課題 1) 広域的ボランティアに関わるステークホルダー（大学・企業・受入自治体）の実状の把握
研究課題 2) 地域外の「よそ者」が支援活動を行うことの困難さと援助者―被援助者の間の非対称性
研究課題 3) 除排雪ボランティア時に発揮される体力的特徴と安全で効率的な支援プログラムの立案

2. 具体的な研究内容とその手法

本研究では「広域的除排雪ボランティアシステム」構築において、大きく3つの研究課題を設定し、社会工学（研究課題1）・人類学、社会心理学（研究課題2）、雪氷学、体力科学（研究課題3）といった多角的な領域から調査し、総合的考察を進めて行く。

研究内容 1) 持続可能な広域的ボランティアシステム構築のための社会工学的研究

各自治体や社会福祉協議会における除排雪ボランティアの取り組みの実状を質問紙調査し、広域的除排雪ボランティア活動の必要性和どのような資源（資金・人手・除雪道具・ノウハウなど）での、広域的援助を求めているかを抽出する。一方、大学側や道内企業に対しても、広域的除排雪ボランティアの必要性和その取り組みにどのように参画できるかを質問紙調査にて抽出する。このように、援助者と被援助者のコーディネートには、何が課題で、どのような施策が必要となるのかといった援助側と受入側の良好で持続可能な関係を構築する提言を行う。

研究内容 2) 援助者―被援助者の関係における文化人類学的・社会心理学的研究

両者の非対称性（心理的な上下関係）の実証とその非対称性の解消（援助者が地域に受け入れられること／被援助者の負債感の低減）に向けた文化人類学的（ボランティア活動への参与観察やインタビュー調査）及び社会心理学的（援助者／被援助者の心理的尺度の測定）研究を行う。

研究内容 3) 除排雪ボランティアで発揮される体力的特徴とモデルプログラムの開発

人力除雪の高齢者と若者の人力除雪の生理的応答と作業成績を雪氷科学の環境条件を踏まえて測定する実験により、除排雪ボランティアがなぜ必要か、どのような性質の体力が望ましいか適正な作業強度・時間はどの程度かの目安を求め安全で持続可能なプログラムを提案する。

3. 【研究課題 1】

持続可能な広域的ボランティアシステム構築のための社会工学的研究

3-1. 研究概要

調査は、2013 年 12 月～2014 年 2 月において、道内の全自治体、札幌市内を中心とした道内企業 185 社（うち CSR 活動を実施している企業 85 社、無作為抽出 100 社）、道内の大学 48 校を対象として、アンケート調査票を郵送にて配布し、郵送回収を行った。回収率は、自治体で 33.0%、企業で 9.2%、大学 47.9%であった。

3-2. 質問紙調査の方法

3-2-1. 質問紙の構成

自治体を対象としたアンケート調査では、自治体における要支援世帯の除雪の状況や、広域的除雪ボランティアの受入状況や、必要性、期待する支援（資金、人手、除雪道具、ノウハウ）などについて回答を求めた。

企業を対象としたアンケート調査では、広域的除排雪ボランティアの取り組みにどのように参画できるかについての意向を把握するため、ボランティア活動の参加状況、除雪ボランティア経験の有無や、今後の除雪ボランティアの取り組み意向などについて回答を求めた。また、大学を対象としたアンケート調査では、設置学部、在学生数、学生による除雪ボランティアの取り組み意向などについて回答を求めた。

3-2-2. 調査結果

下記、質問紙調査で得られた結果の一部を報告する。

（1）自治体を対象としたアンケート調査の結果

回答した自治体（59 市町村）のうち、高齢化率を見てみると「30%～40%」が約半数以上を占めており、「40%以上」を含めると、全体の約 6 割が 30%以上の高齢化率となっている。累積積雪量（平成 24 年度）は、「3～6m」が 3 割弱、「6～10m」が 2 割強を占めている。除雪の担い手不足については、約 7 割が「とても・やや深刻である」と回答しており、除雪の要支援世帯の数については、「51 世帯～100 世帯」、「100 世帯以上」を合わせると約 5 割を占めている。

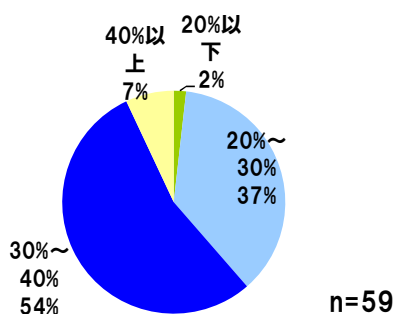


図 2. 高齢化率

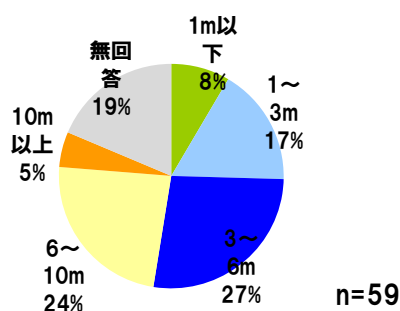


図 3. 累積積雪量

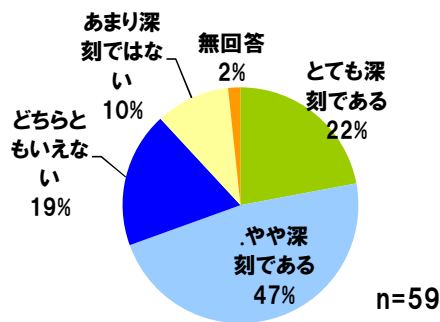


図 4. 除雪の担い手不足について

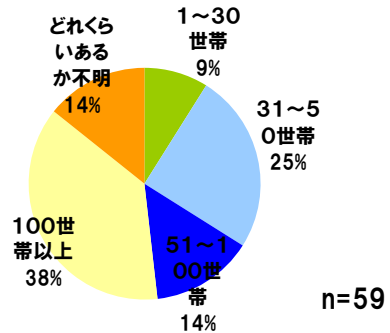


図 5. 除雪の要支援世帯の数

広域的な除雪ボランティア受入制度のある自治体は1件もなく、広域的な除雪ボランティアを受け入れた経験のある自治体は、全体の5%（3件）しかなかった。広域的な除雪ボランティアを派遣してもらいたいかという設問に対しては、「とてもそう思う・ややそう思う」が全体の約半数を占めており、期待する支援については、「住宅周りの除雪をしてくれる人的支援」と「屋根の雪下ろし等をしてくれる人的支援」のニーズが高かった。

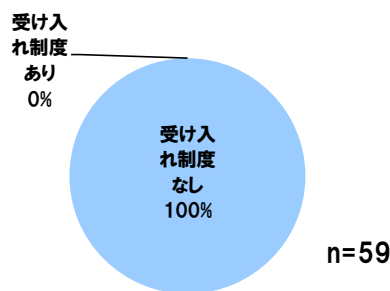


図 6. 広域的な除雪ボランティア受入制度の有無

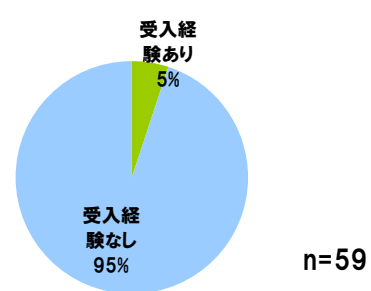


図 7. 広域的な除雪ボランティアを受け入れた経験の有無

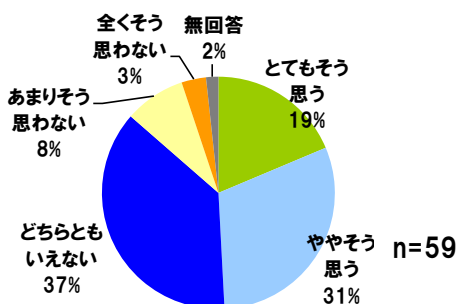


図 8. 広域的な除雪ボランティアを派遣してもらいたいか？

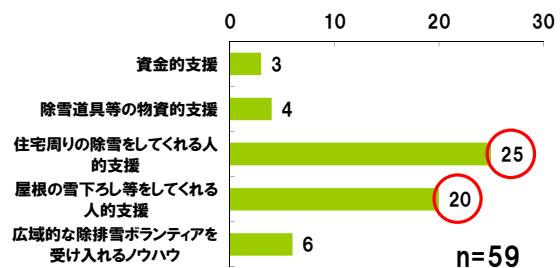


図 9. 広域的な除雪ボランティアに期待する支援

(2) 企業を対象としたアンケート調査の結果

回答した企業のうち、業種別に見てみると「製造業」が27%を占め最も多い。続いて「サービス業」「卸売・小売業」の順に多くなっている。従業員数別に見た場合、「21～50人」の企業が44%と最も多い。

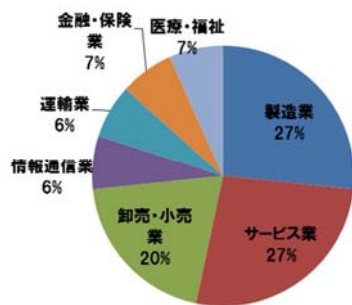


図 10. 業種

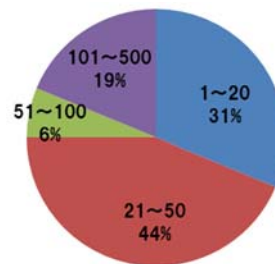


図 11. 従業員数

回答した企業のうち、「企業としてボランティア活動に参加したことがある」のは全体の7割弱を占めている。ボランティア活動の内容としては「地域の清掃」が6件と最も多く、次いで「地域のイベントのお手伝い」が5件であった。「地域の除雪」は1件のみであった。

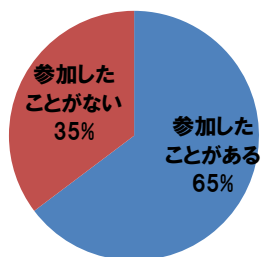


図 12. ボランティア活動参加の有無

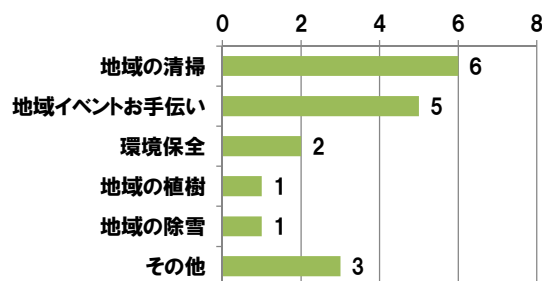


図 13. 参加したボランティア活動内容

除雪ボランティアの経験の有無については、「行ったことがある」企業は6%であった。対象地域としては三笠市、倶知安町で昨年度の参加人数は28名となっていた。今後、社員を除雪ボランティアに取り組ませたいかという設問については、「取り組ませたい」が約1割、「取り組ませたくない」が約9割となっていた。取り組ませたくない理由としては、「繁忙期と重なる」、「危険を伴う可能性がある」といった意見が挙げられた。一方、企業として除雪ボランティアに取り組むことができずとも、社員が自発的に除雪ボランティアに取り組むことについては、「休日の参加は自己啓発として良い」という肯定的な意見が挙がっていた。

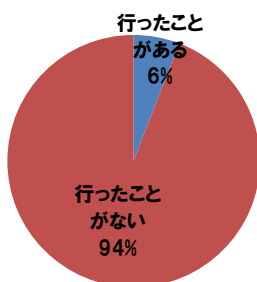


図 14. 除雪ボランティアの経験の有無

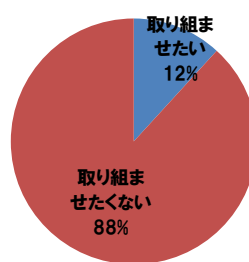


図 15. 除雪ボランティアへの取組の意向

(3) 大学を対象としたアンケート調査の結果

回答した大学のうち、学部別に見た場合「経済・経営・商」学部が最も多い。在学生数では「500～1,000 人」から「3,000 人以上まで」あるが、「1,000～1,500 人」規模の大学が最も多い。

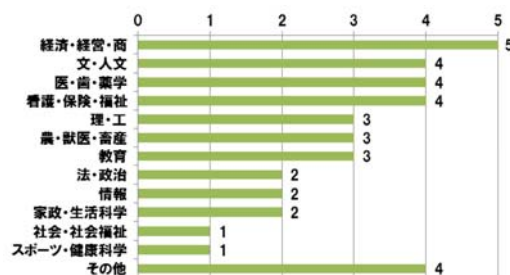


図 16. 学部

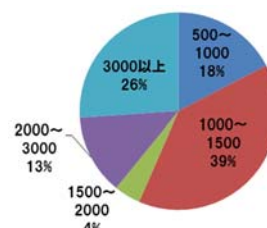


図 17. 在学生数

ボランティア活動の窓口の担当者へ、学生が除雪ボランティアに参加することについて意向を尋ねたところ、「積極的に取り組ませたい」と「あまり積極的に取り組ませたくない」の回答は半々ずつであった。除雪ボランティアを学生へ紹介することについては、「既に紹介している」大学が約 4 割であった。また、「条件が合えば紹介可能」と回答した約 4 割の大学では、紹介するのに必要な条件として「期間・人数が合致」「地域・場所が合致」であった。今後、除雪ボランティアに関する案内を希望するかについては「はい」と回答した大学が 9 割弱となっている。

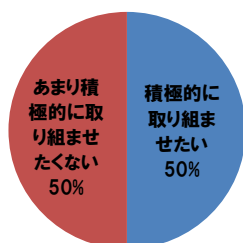


図 18. 学生の除雪ボランティアへの取組意向

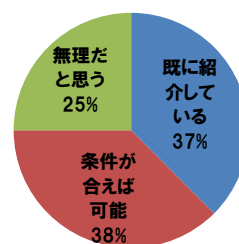


図 19. 学生への紹介の可否

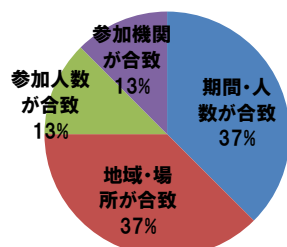


図 20. 「条件が合えば（紹介）可能だと思う」の必要条件

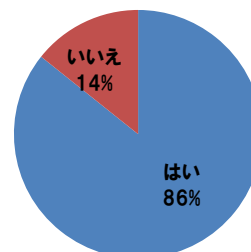


図 21. 今後の案内発送

3-3. 結論と考察

調査の結果から、道内の自治体においては、高齢化の進展や積雪量の多さなどから、除雪を必要とする要支援世帯が多く存在しており、除雪の担い手不足が深刻な自治体も全体7割を占めるという状況であった。しかし、広域的な除雪ボランティアを受け入れている自治体はまだ全体の5%と少なく、受け入れ制度のある自治体はひとつもないという状況であった。一方、今後、広域的な除雪ボランティアを受け入れたいという意向のある自治体は、全体の約半数程度を占めており、潜在的なニーズはあるものと考えられる。期待する支援としては、住宅周りの除雪や屋根雪下ろしといった人的支援が多かったが、広域的な除雪ボランティアを受け入れるノウハウを知りたいという声も挙がった。

企業については、ボランティア活動に参加している企業は、全体の約7割を占めていたが、除雪ボランティアに参加したことのある企業は、6%と非常に少なかった。また、今後、社員を除雪ボランティアに取り組みせたいと回答した企業は、約1割程度と少なかった。

大学については、学生が除雪ボランティアに参加することについて「積極的に取り組ませたい」と「積極的に取り組ませたくない」が半々であった。取り組ませたくない理由としては、「ボランティアは個人の意志により行うことが望ましいと考えており、大学が関与することでボランティアの趣旨から外れるため」や「定期試験等の時期と重なるため」、「学生のケガの懸念があるため」といった回答が得られた。

以上のことから、高齢化が進み、担い手不足が深刻な自治体においては、広域的な除雪ボランティアの受け入れをしていきたいと考えているところが少なからず出てきているが、その担い手となり得る都市部の企業においては、広域的除雪ボランティアに企業として積極的に参加して行こうと考えているところは少ないのが現状である。また、大学については、学生が除雪ボランティアに参加することについては、約半数は積極的に取り組ませたいと考えていることが分かったが、残りの半数は、積極的に取り組ませたくないと回答しており、大学によってボランティア活動に対する考え方が異なっていることが分かった。

企業においても大学においても、組織として社員や学生を除雪ボランティアに参加させることに対するハードルがある程度高いということが分かったが、社員や学生が個人的に自発的に除雪ボランティア活動に取り組むことについては、どちらも賛成しており、今後、広域的除雪ボランティアを確保する場合に、企業や大学に案内を送ることで、参加者を募ることは十分に有効な方法であると考えられる。一方、受け入れ側の自治体においても、できる限りは町内の共助機能を活かして担い手を確保して行くことを基本としながらも、将来担い手が不足した場合に備えて、広域的除雪ボランティアを受け入れる準備を進めていくことが重要である。

4. 広域的除排雪ボランティアの実践

本研究における、研究内容2) と研究内容3) は、実際に札幌市発着型の広域的除排雪ボランティアを稼働させ、実践的な研究を行った。以下、具体的な当日の広域的除排雪ボランティアの様子を報告する。

4-1. 対象地域について

研究対象フィールドは、「北海道岩見沢市美流渡（旧栗沢町美流渡）」とする。美流渡は、岩見沢市街から東に15km程の所に位置する人口約600人の小集落である。約1km四方の範囲が山に囲まれた盆地にあり、年間積雪量が6mを越える豪雪地域である。2006年の合併で岩見沢市に編入された。全道の統計から見ても典型的な特別豪雪・過疎地域である。

また、高齢者の大半が年金受給者である。明治後期の採炭開始から平成元年の閉山まで約85年にわたる炭鉱街であった。最盛期の人口は1万人を越えたが、閉山を契機に若者人口が流出し高齢化が進んだ。そのため、除排雪の担い手が減少していき、近年は近隣のボランティアによって独居高齢世帯の除排雪が行われていたが、平成24年の豪雪とボランティア除排雪中での高齢援助者の死亡事故をきっかけに、地域の除排雪ボランティア活動が縮小化するという課題を抱えている。



図 22. 美流渡地区

4-2. 「雪はねボランティアツアー」について

本研究における「広域的除排雪ボランティア」は、岩見沢市美流渡地区における除排雪が困難な世帯（独居高齢者世帯など）の雪処理を公募ボランティアによって支援する、札幌発着型の「雪はねボランティアツアー」として開催した。

開催日および参加者数、当日の日程の実施した内容や（表 1）様子（図 23～28）などは下記記載する。

表 1. 「雪はねボランティアツアー」の概要

開催日	参加者数	除排雪実施世帯数	参加費	当日の内容
1 月 26 日 (日帰り)	31 人	7 世帯	1,500 円	除雪作業（午前 2 時間）※、昼食、入浴、命綱講習会
2 月 2 日 (日帰り)	23 人 (うち体力測定被験者 6 人)	7 世帯	1,500 円	除雪作業（午前・午後各 2 時間）、昼食、入浴、地元住民との茶話会（昼）
2 月 22 日 ～23 日 (一泊二日)	18 人	7 世帯	7,500 円	除雪作業（午前・午後各 2 時間）、夕食、入浴、地元住民との懇親会（夜）

※天候不良のため、予定していた午後の除雪作業は中止した。

除排雪作業時は、5～6 人を 1 班に構成し、その班には対象世帯までの道案内、除雪作業および作業上の指示・安全管理のため地元町内会の役員からなる有志が、各般 1～3 人帯同した。作業範囲は、玄関から公道までの間口除雪、家屋周辺の積雪に埋もれた窓の掘り出し作業であった。屋根雪の処理は安全上禁止し、屋根からの落雪を回避するため、屋根雪のある軒下での作業は極力控えるように事務局および美流渡地区連合町内会長からの指示が事前に行われた。



図 23. 除排雪作業の様子
(1 月 26 日)



図 24. 除排雪作業の様子
(2 月 2 日)



図 25. 除排雪作業の様子
(2 月 22 日)



図 26. 命綱講習会の様子
(1 月 26 日)



図 27. 体力測定の様子
(2 月 2 日)



図 28. 懇親会の様子
(2 月 22 日)

5. 【研究課題 2】

援助者－被援助者の関係における文化人類学的・社会心理学的研究

5-1. 調査概要

調査は、2014 年 1 月 26 日、2 月 2 日（両日日帰り）、2 月 22 日及び 23 日（一泊二日）に実施された「雪はねボランティアツアー」における、対象地区間の往路・復路のバス移動中に、事前・事後の質問紙を配布・回収した。調査対象者は、札幌市発着のバス利用者 69 名だった。回答率は、事前で 92.8%、事後で 84.1%であった。本報告では、複数回参加したことの効果を除くため、初回参加のみの回答（59 名）を分析に用いる。

また、報告者は本ツアーの事務局員として、ツアー当日の援助者や被援助者の動向を直接観察するだけでなく、ボランティア受入交渉にもツアー前後で参画することで、ひとつの地区が除雪ボランティアを受け入れる初動からツアーが実施される一連の動向も観察することを試みた。その内容については、質問紙調査の考察に用いる。

5-2. 援助者への質問紙調査

5-2-1. 質問紙の構成

事前・事後の質問紙では、エンパワーメント¹、援助出費²などのボランティア活動において参加者が内的に獲得したものを抽出することを目的とし、除雪ボランティア活動への印象、VAS³などについて回答を求めた。また、事後の質問紙では、今後のボランティア活動への継続意図も回答を求めた。除雪ボランティア活動への印象は、事前で「～だろう」、事後で「～だった」というように、活動を挟んで対の質問項目となっている。上記の「印象」を尋ねる項目は、“そう思わない”～“そう思う”の5件法で回答させた。

5-2-2. 調査結果

下記、質問紙調査で得られた結果の一部を報告する。

(1) 回答者の基本属性

回答者の6割以上が男性であり、年齢層は20代～40代がそれぞれ2割以上を占め、50代が2割弱を占めた。60代は1割弱であった。

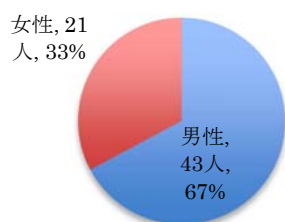


図 29. 回答者の性別

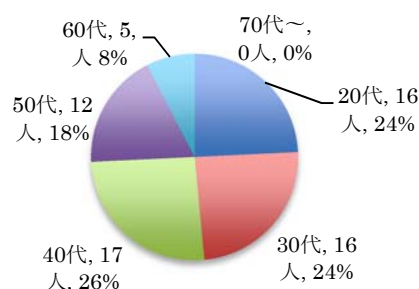


図 30. 回答者の年齢層

(2) エンパワーメント

除雪ボランティア活動への事前・事後の印象については、「除雪ボランティア活動によって自分の視野が広がるだろう」「除雪ボランティア活動を通じて除雪技術などが向上するだろう」「除雪ボランティア活動が、この地域の除雪問題の解消に向けた取り組みにつながると思う」「みんなと一緒にやれば、この地域の除雪問題も解決できると感じるだろう」「除雪ボランティア活動を通じて得られたものが、自身の仕事や学業に活かされるだろう」「自分にできることで、困っている人の役に立つことができるだろう」の6項目で、それぞれ

¹ エンパワーメントとは、活動に関与することで獲得される個人のコントロール感、あるいは影響感、自身の生活に対する決断力のことである。スキルや自信を得たり(有能感)、コミュニティなどに影響を及ぼしたり(有効感)、スキル獲得や周囲への影響を及ぼしたりする上で大きな援助となる人間関係のネットワーク(連帯感)の獲得で構成される。

² 援助出費とは、援助するにあたっての種々の自己犠牲と言われており、具体的には「努力」「金銭」「危険」「時間」で構成される。

³ Visual Analogue Scale のこと。あらかじめ左から右へと疲労度が高いことを示す10cmの数直線を引き、その都度の主観的な疲労度に応じて対象者にペンで数直線に縦線を書き入れる。

6～8割の「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」の肯定的な回答が事前・事後で一定して得られた。一方、「仕事や学業においてサポートや助力を得られる他者とのつながりができるだろう」「プライベートにおいて、サポートや助力を得られる他者とのつながりができるだろう」の2項目で、2割前後の「そう思わない」と「どちらかといえばそう思わない」の否定的な回答が事前・事後で一定であった。

また、「ボランティア先の人から必要とされていることを感じ、自信につながるだろう」「除雪ボランティア活動を通じて充足感を得ることができるだろう」「他のボランティアの人たちとの人間関係の輪が広がるだろう」「除雪ボランティア活動を通じて喜びや感動を経験できるだろう」の4項目は、事前から事後にかけて肯定的な回答で目立った増加が見られた。一方、「除雪ボランティア活動を通じてのボランティア先の人への接し方や話し方などの支援全般の知識や技術が向上するだろう」「ボランティア先の地域との交流で、新しい人間関係が生まれるだろう」「なんでも話し合える友人が得られるだろう」の3項目は、事前から事後にかけて1割程度の否定的な回答の増加が見られた。

「除雪ボランティア活動が、この地域の活性化につながるだろう」「ボランティア先の人たちのよりよい暮らしのために、新たな目標ができるだろう」の2項目は、事前・事後で「どちらともいえない」の回答が4割近くを占め、「除雪ボランティア活動を通じて自分自身が成長できるだろう」では、「どちらともいえない」の回答の増加が目立った。

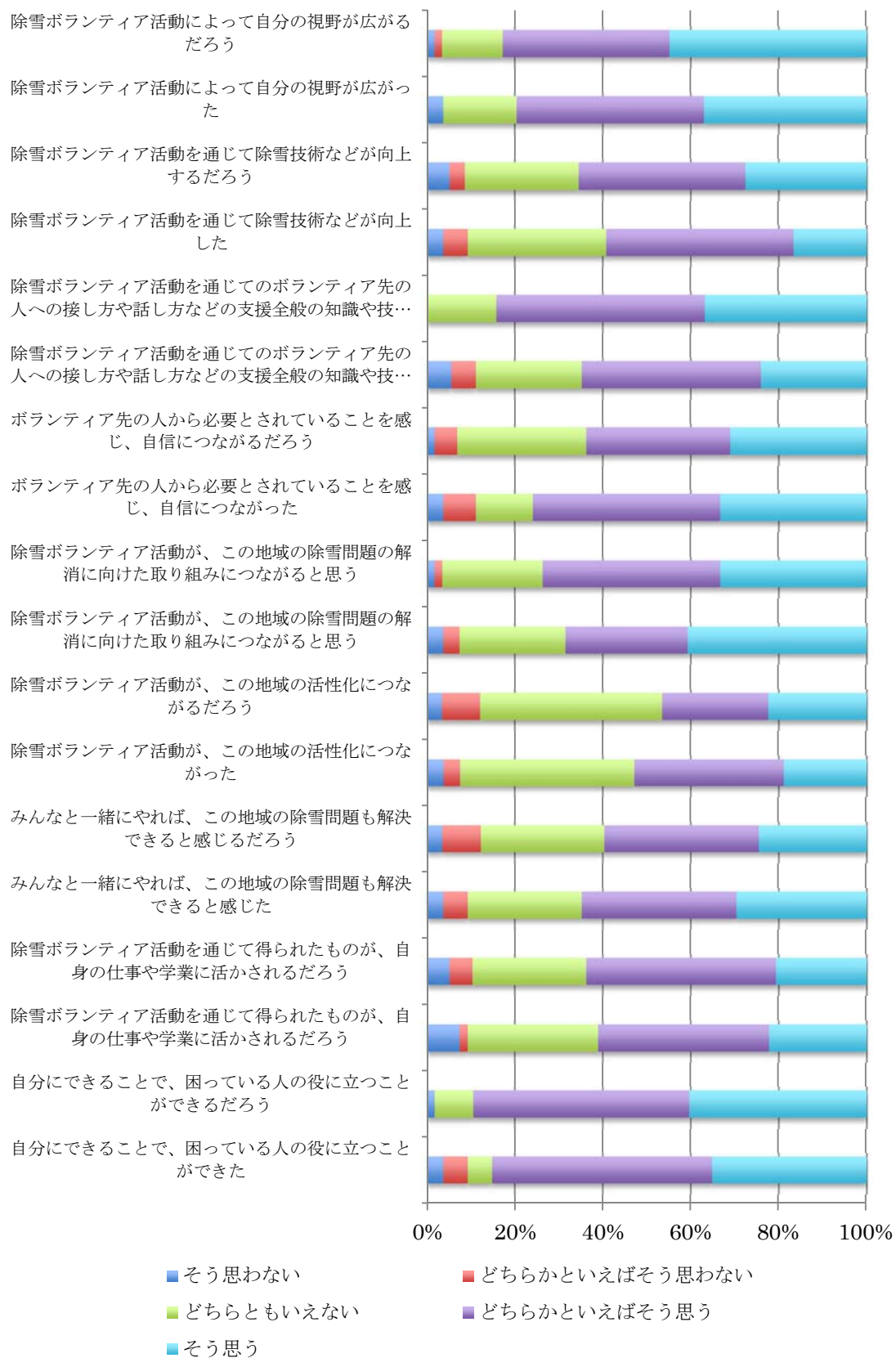


図 31. 除雪ボランティア活動への印象（エンパワーメント）

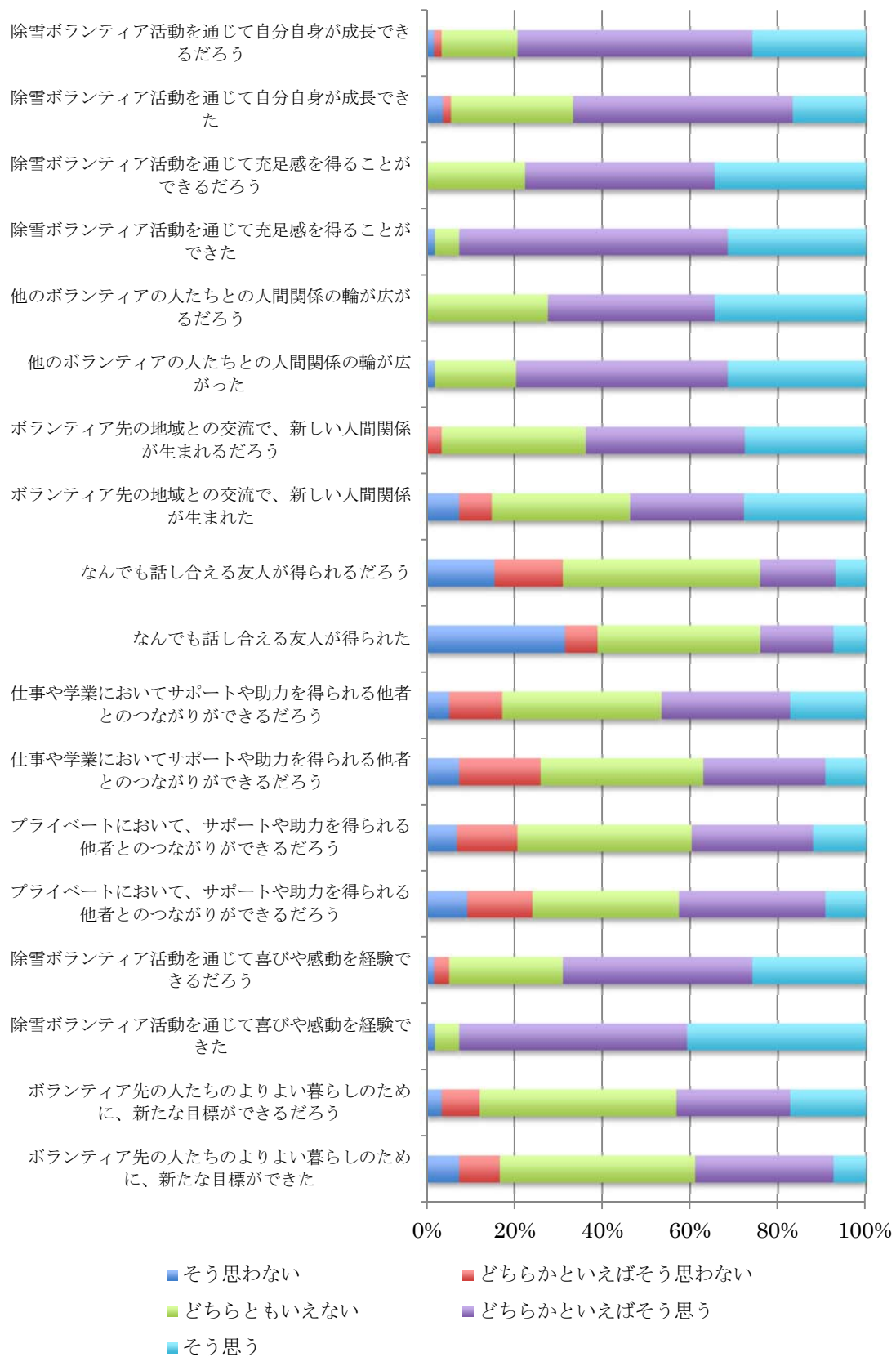


図 32. 除雪ボランティア活動への印象（エンパワーメント）（つづき）

（３）援助出費

援助出費については、どの項目においても、事前から事後にかけて否定的な回答が１～３割増加した。特に、事前の身体的疲労感は「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」の回答が８割以上を占めていたが、事後では６割に減少した。

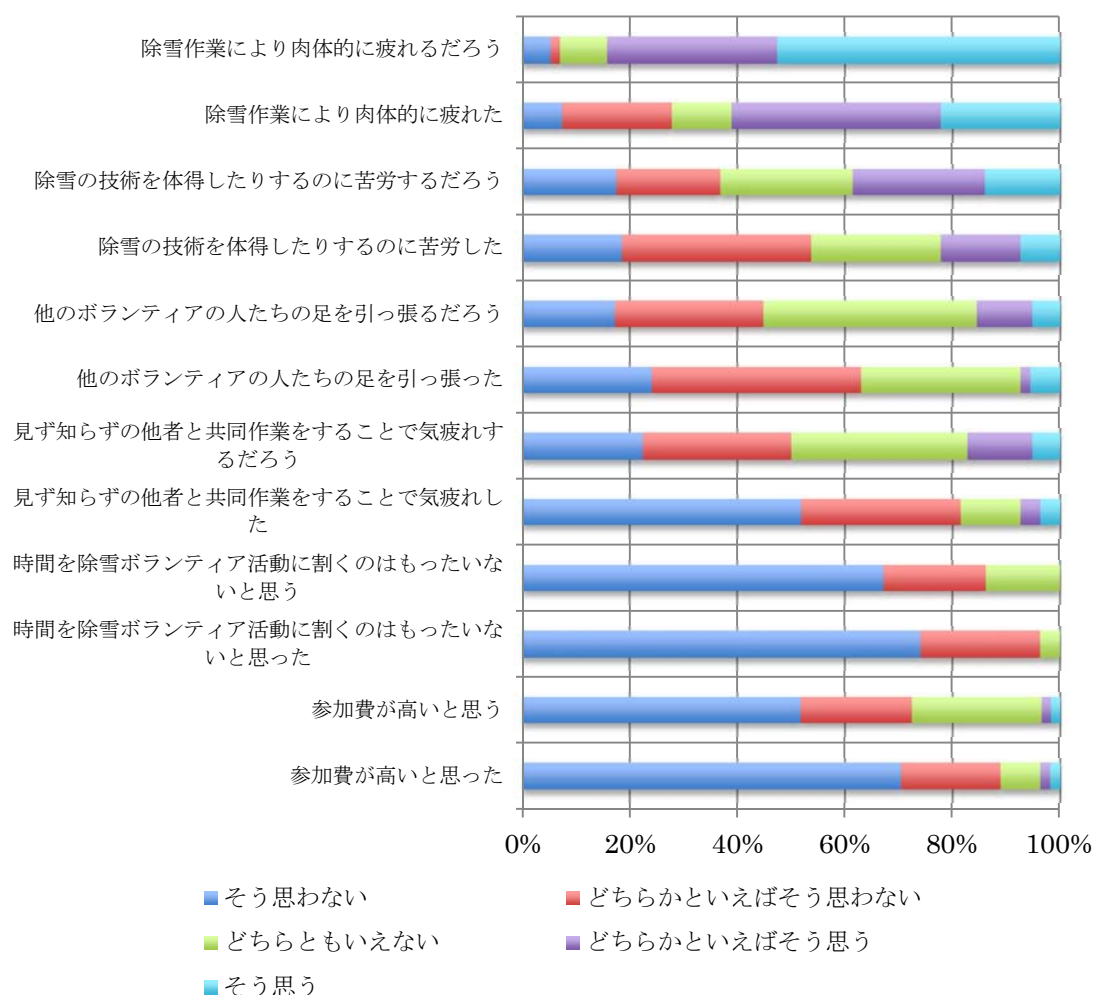


図 33. 除雪ボランティア活動への印象（援助出費）

（４）継続意図

今後の美流渡地区におけるボランティア活動への継続意図については、他のボランティア活動については、半数近くが肯定的な回答をするも、４割程度が「どちらともいえない」であった。一方、除雪ボランティア活動への継続意図は、９割程度の回答者が肯定的な継続意図をもっていた。

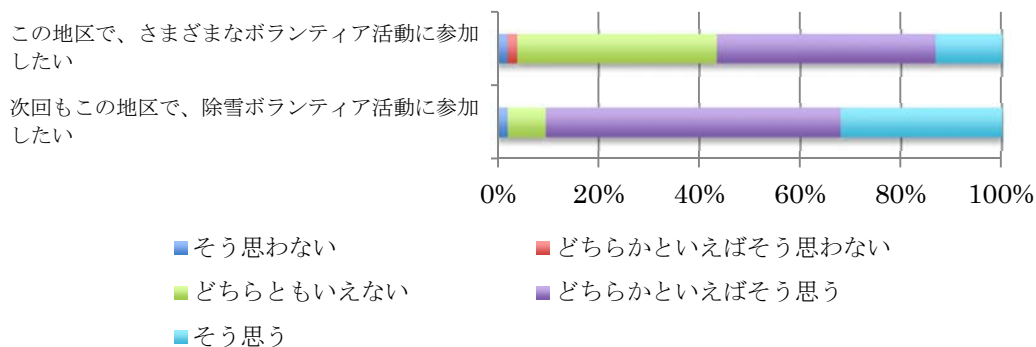


図 34. ボランティア活動への継続意図

(5) VAS

事前のVASの平均値は、1.88で標準偏差は2.32であった。事後のVASの平均値は、3.32で標準偏差は2.69であった。事前と事後の変化について t 検定（有意水準5%）を行ったところ、有意に上昇した（ $t=4.65$, $p=0.0002$ ）。

5-3. 結論と考察

援助者への質問紙調査の結果から、除雪ボランティア活動において内的に獲得したもの（エンパワーメント）は、事前・事後ではわずかな増加と横ばいが大半であり、ほぼ期待通りの内的獲得が達成できたということが伺える。ただ、他のボランティアの人びとや対象地区の人びととの人間関係の拡張といった「連帯感」の下降傾向については、今後検討を重ねる必要がある。また、広域的除雪ボランティアがもたらす地域活性化については、「どちらともいえない」の回答が前後とも大半を占めていることから、除雪ボランティアは雪処理問題の解決（広域的除排雪ボランティア活動の参画）が地域活性に直結しているとは考えていないことが伺える。

援助出費に関しても、どの項目においても、事後で下降傾向があったため、想定していたコスト感よりも実際のコスト感は感じなかったと言える。ただ、身体的疲労感については、参加者は事前ではある程度の疲労感を「覚悟」していたようだが、事後では、VASは有意に上昇していたものの、主観的には「それほどでもなかった」という解釈もでき得るため、今後参加者にとって適度な除排雪ボランティアのプログラム作りを検討する上で、注視すべき点と示唆される。

ところで、4日間に渡り除雪ボランティア受け入れた美流渡地区では、さまざまな受け入れ上の課題とそれに対応する人びとが観察された。一日目（1/26）の除雪作業（暖気の影響により屋根雪落雪が危険視された）を受け、二日目（2/2）には、安全な除雪作業のためにヘルメットを岩見沢市からの借り受け、現場作業に付き添う地域内ボランティアを増員、屋根雪が積もった軒下での作業を厳禁する規範作り（この規範により、対象世帯が限られていくことも地域は認識している）などの対応を一週間で行った。また、全日程における被援助世帯は、6町内会からの代表者の合議によって選定されたが、その調整に難航したことも聞き取り調査で確認された。連合町内会役員T氏が、「来年においては、受け入れるか否かの段階からの町内会での話し合いが必要だ」という語りが示すように、受け

入れ地区側の課題対応は、次の受け入れ意欲を減退させる要因にもなり兼ねない。

最後に、除雪ボランティアは、眼前の雪処理問題を解決するということが前提でありながらも、一見自己犠牲的に見られがちなボランティア活動において、実は援助者は援助出費を極小化しながら、エンパワーメントの獲得を達成していることが伺えた。しかし、被援助者からは課題解決対応といった「受入疲れ」を誘発する出来事や語りも観察され、これらは援助者と被援助者の間の「非対称性」の火種と言えるのかもしれない。しかし、同時に、この「非対称性」は、受け入れ地域が課題解決のプロセスを経験することで、地域外ボランティアを受け入れる実力を向上させるひとつの契機であるという防災学上の利点を内包していると考えられる。

今後、広域的除排雪ボランティアシステムを構築する上で、援助者の内的獲得（「サポートネットワークの拡張」と「人間関係の拡張」などの「連帯感」）を更に向上させるプログラムの開発や、被援助者（受け入れ地区）の「受入疲れ」を低減できるような除雪ボランティアの除雪技術（屋根雪下ろしも含む）の向上や現地コーディネーターの育成などを提案したい。

6. 【研究課題3】

除排雪ボランティアで発揮される体力的特徴とモデルプログラムの開発（除雪ボランティア時の積雪状況）

6-1. はじめに

地上に降り積もった雪の構造は、自重やその後の降雪等によって時々刻々と変化するため、積雪の内部構造は複雑である。したがって、除雪運動時の仕事量や身体への負担量を議論するうえで、積雪の物理量（密度・硬度など）の鉛直変化を把握しておくことは重要である。本章では、除雪対象範囲における積雪観測の結果について報告する。

6-2. 観測概要

前述の除雪スケジュールを勘案し、除雪を行う直前に、午前と午後に分けて積雪全層の平均密度（以下、全層密度）の測定を5点、積雪断面観測を2点で実施した。図35に全層密度測定および断面観測点を示す（青：午前、赤：午後）。測定項目および使用測器を表2に示す。円筒形の神室式スノーサンプラー（図36）を用いて表面から地面までの積雪を採取し、積雪深と重量から、全層密度を算出する。また、角型スノーサンプラー（図37）を用いて積雪断面における任意の深さの積雪密度を測定し、密度の鉛直分布を明らかにする。

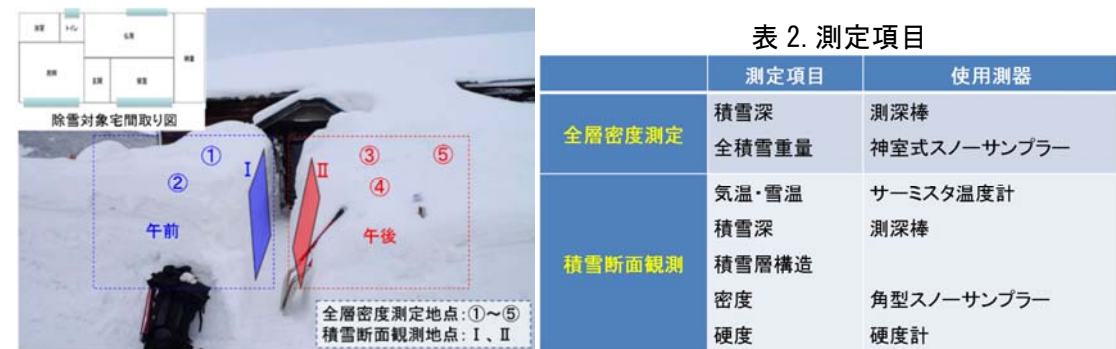


図 35. 測定地点



図 36. 神室式スノーサンプラー



図 37. 角型スノーサンプラー

6-3. 測定結果

観測時の気温(午前/午後)は-6.3℃/-1.4℃、雪温は午前午後ともに全層 0℃以下の乾雪であった。全層密度は 0.23~0.30 g/cm³ であり、地点による差はあまり見られなかったが、積雪深は一様ではなく 155~220cm と大きな違いがあった。各測定点の積雪深および全層密度を表 3 に示す。

表 3. 積雪深および全層密度

測定地点	積雪深 (cm)	全層密度 (g/cm ³)
①	183.5	0.29
②	155	0.30
③	220	0.23
④	191.5	0.27
⑤	169	0.28
I	162	—
II	173	—

測定点 I、II の積雪層構造を図 38 に示す。図中の青および赤の破線は除雪後の雪面高度(それぞれ 75、92 cm)で、破線より上部を除雪したこと

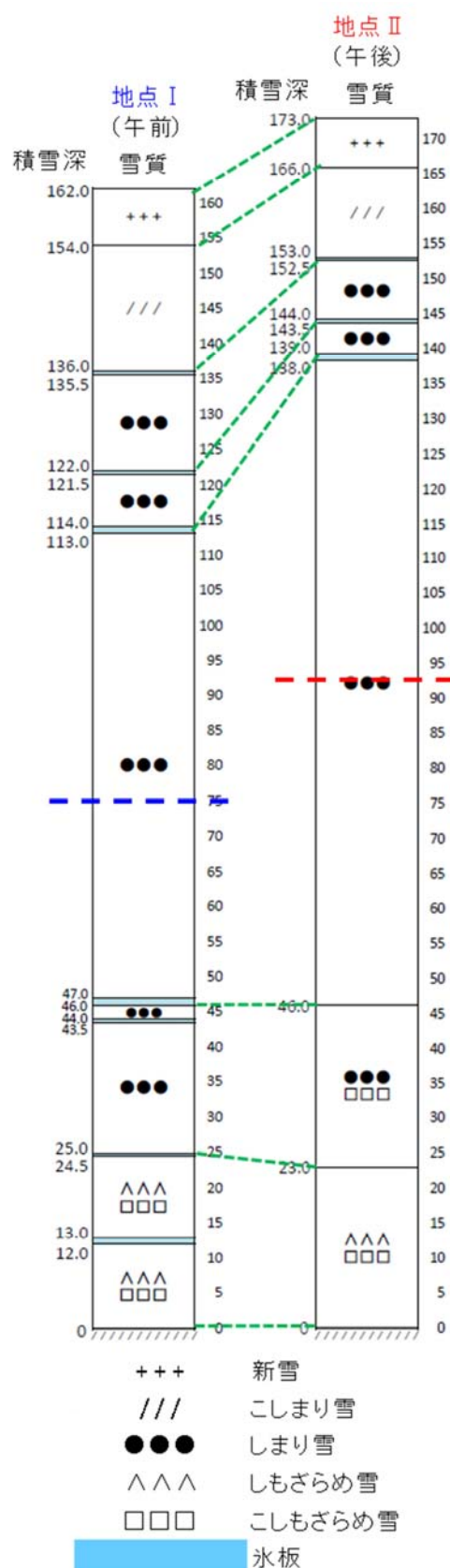


図 38. 積雪層構造

を意味する。この結果から、測定点 I、II の積雪深は異なるものの、除雪した部分のみに着目した場合、両者の層構造はほぼ一致することが見て取れる。次に、雪面からの深さと硬度および密度を図 39 に示す。雪面から約 100 cm までは、両地点ともに硬度および密度は増加しており、その値もほぼ等しいことが明らかになった。また密度と硬度は、深さに対してそれぞれ線形、指数関数的に増加する関係がみられた（図 40）。本測定結果は人間活動が及ぶ場所で実施されたことに留意すべきだが、国内の様々な地域の自然積雪を対象に実施されてきた先行研究の結果と良く一致していた。

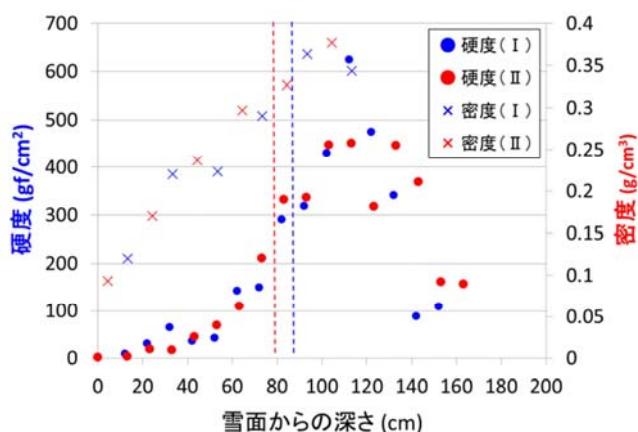


図 39. 測定点 I，II の硬度および密度の比較

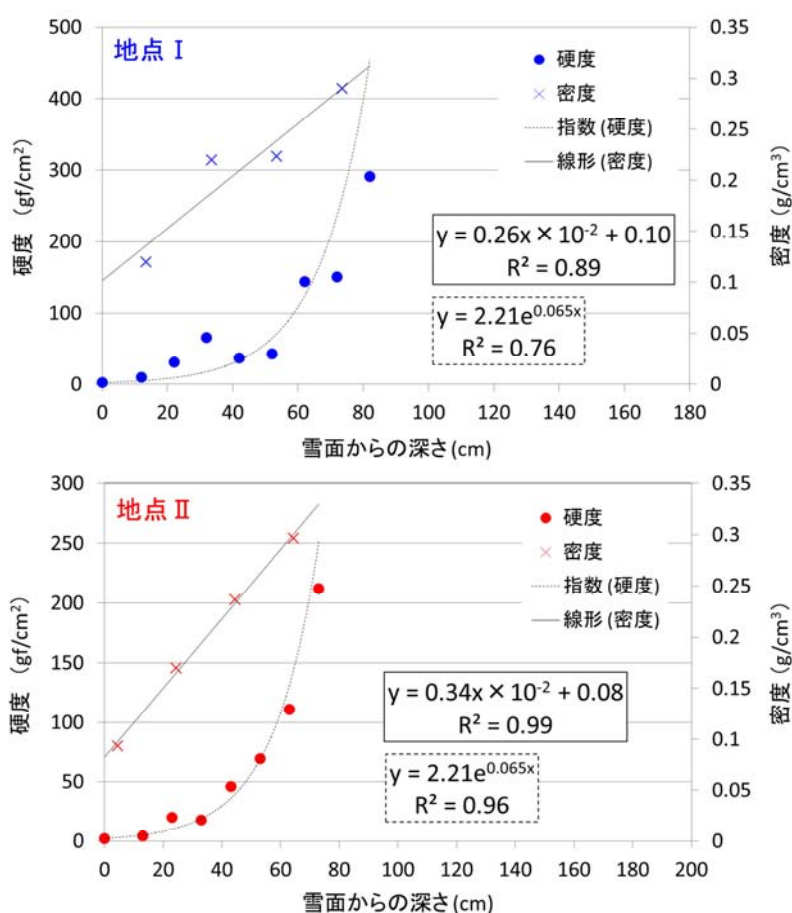


図 40. 雪面からの深さと硬度および密度

除雪した深さまでに対し、深さと密度の間には線形関係、深さと硬度の間には指数関係が成り立つと仮定し、それぞれの近似式を示している。

6-4. まとめ

除雪対象宅周辺の積雪状態を把握するため、積雪全層の平均密度測定を5点で、積雪断面観測を2点で行った。全層密度は $0.23\sim 0.30\text{ g/cm}^3$ で地点間の差は小さいが、積雪深は $155\sim 220\text{ cm}$ と大きくばらついていた。断面観測の結果、除雪した積雪の構造は午前と午後ではほぼ同じであることが示された。密度および硬度が、積雪深に比例して線形および指数関数的に増加することを定量的に明らかにした。本測定は除雪運動と関連させた新しい試みである。今後、これらの結果を体力班の測定データとあわせて議論することで、体力科学に新しい知見を提供できるものと期待できる。

7. 【研究課題3】

除排雪ボランティアで発揮される体力的特徴とモデルプログラムの開発（除雪ボランティア時の生理的応答）

7-1. 調査目的

人力による除雪作業（以下「雪かき」とする）は疲労感を伴う重労働である。しかし、これまでの雪かきと体力に関する内外の研究はほとんどが実験的な方法で行われ、積雪深も 70 cm 以下、作業時間も $5\sim 15$ 分である。実際の雪かき作業は数時間にも及ぶことがあり、積雪深も 1 m を越えることが当たり前であるが、実際の生活現場に即した報告はほとんどない。また、積雪深が 1 m 以上にも及ぶ現場では雪の性状も一様でないことから掘り進むことで運動強度に影響することもあると考えられる。本研究の目的は除雪ボランティア参加者の実際の作業について作業強度を把握することによって、適切なプログラム開発に役立つ情報を提供することである。本研究では実験室と実フィールド双方で測定を行い、雪かき作業中における代謝量を推定し、雪かき作業を行う上で必要な体力について考察する。

7-2. 調査・実験概要

実験室内における測定と実フィールド調査には6名の被験者が参加した。被験者の平均年齢は 50.0 ± 18.7 歳、身長 $169.3\pm 6.2\text{ cm}$ 、体重 $67.3\pm 6.5\text{ kg}$ であった。

7-2-1. 実験室内における運動負荷試験

運動負荷試験は自転車エルゴメータにおける漸増負荷試験と、雪かき模擬運動による漸増運動負荷試験の2種類を行った。

自転車エルゴメータによる運動負荷試験は、Lode社製COLIVAL400を用いて疲労困憊まで自転車漕ぎ運動を行うことで最大酸素摂取量を測定した。負荷は 50 W より4分ごとに 25 W ずつ漸増し、血中乳酸値が 4.0 mmol/l を超えた時点から1分間で 10 W ずつ負荷を増加させた。負荷を増加させる30秒前に耳朶より微量の採血を行い、Arkrey社製LactateProによって血中乳酸値を測定した。また、漸増運動負荷試験を通じてS&ME社製V02000によって酸素摂取量を測定し、Polar社製RS400によって心拍数を測定した。

雪かき模擬運動による運動負荷試験は、地面に対して 45 度に固定された木製スロープに向かって、雪かき用スコップによって投擲を行う運動とした。木製スロープ上の 1 m の高さに目標の印があり、その印から 1.5 m 前方から投擲を行った。目標に投擲された砂袋はスロープに沿って落下し、被験者はその砂袋を再度スコップで掬い再び投擲した。投擲するテ

ンポはメトロノームによって定められ、4 分ごとに砂袋の重さまたは投擲テンポを増加させることによって負荷を漸増させた。砂袋の重さと投擲テンポについては表 4 に示す通りとする。砂袋またはテンポを増加させる直前に耳朶より微量の採血を行い、自転車エルゴメータによる運動負荷試験と同様の方法で血中乳酸値を測定した。また、実験を通じて酸素摂取量と心拍数を自転車エルゴメータによる運動負荷試験と同様の方法で測定した。

自転車エルゴメータ・雪かき模擬の両試験において測定された血中乳酸値から、乳酸値解析ソフト Arkrey 社製 Meqnet LT manager を用いて乳酸閾値 (LT) を算出した。LT とは、運動中における代謝段階を示す指標として多く用いられており、LT 以下の強度では脂質や糖質を利用して継続的に運動を行えることに対して、LT 以上の強度になると糖質利用が急激に増加して継続して行うのが困難となる。

表 4. シャベリングによる漸増運動負荷試験の負荷設定

	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Stage 5	Stage 6
時間(分)	4	4	4	4	4	4
ショベル負荷(kg)	3	3	5	5	8	8
テンポ(回/分)	10	15	12	15	12	15
作業成績(kg/分)	30	45	60	75	96	120

Stage 7	Stage 8	Stage 9	Stage 10	Stage 11
4	4	4	4	4
8	8	8	8	8
18	21	24	27	30
144	168	192	216	240

7-2-2. 実フィールド調査

雪かき作業は、岩見沢市の山間部における集落の独居高齢女性の住む家屋周辺に堆積した雪を取り除く作業であった。雪かき作業を行っている間の心拍数を Polar 社製 S810i および S610i によって測定を行った。作業は午前と午後に 2 回行い、午前は 60 分間、午後は 45 分間の雪かき作業が行われた。雪かきを行った場所では、雪かき前に積雪深や物理的特性の状態を観測し、雪氷の状態と作業強度に関連があるか考察を行う参考とした。

7-3. 結果と考察

7-3-1. 実験室内における運動負荷試験

被験者毎の身体的特性、自転車漕ぎ運動によって測定された最大酸素摂取量 (VO2max)、自転車漕ぎ運動での LT、雪かき模擬運動での LT を表 5 に示す。

表 5. 被験者毎の身体的特性と運動負荷試験の結果

被験者	年齢	身長	体重	VO2max	自転車LT		雪かきLT	
					負荷(W)	心拍数	負荷(kg/min)	心拍数
A	51	174	64	35.6	103.2	119	70.9	119
B	64	160	62	30.3	86.6	112	66.5	105
C	59	173	64	39.5	85.4	110	119.5	114
D	71	163	64	35.1	108.3	113	54.3	92
E	30	173	71	27.3	88.6	127	51.7	124
F	25	173	79	38.3	87.9	139	55.3	160
平均	50.0	169.3	67.3	34.4	93.3	120.0	69.7	119.0
標準偏差	18.7	6.2	6.5	4.7	9.8	11.2	25.5	23.0

自転車漕ぎ運動での LT 強度における負荷 (W) と、雪かき模擬運動での LT 強度における負荷 (kg/min) の間に相関関係は認められなかった。したがって、外的な仕事である運動成績に関しては自転車漕ぎと雪かきには関連がないと考えられる。これは、自転車漕ぎ運動が主に下肢の運動であることに対して、雪かき模擬運動が上肢を中心とした運動であったからであると考えられる。しかしながら、LT が出現した強度における心拍数については、自転車漕ぎ運動と雪かき模擬運動の間に有意な正の相関関係が認められた ($r = 0.90$, $p < 0.05$)。上肢と下肢で運動が異なっても、代謝の閾値に達する心拍数には相関があるということが明らかとなった。

7-3-2. 実フィールド調査における心拍数

図 41 に午前における 60 分間の雪かき中の心拍数を、図 42 に午後における 45 分間の雪かき中の心拍数を示す。また、被験者毎の午前・午後それぞれにおける作業を通じた平均心拍数を表 6 に示す。

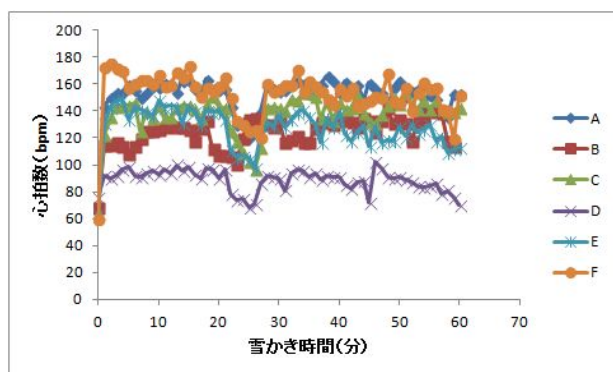


図 41. 午前の雪かき中における心拍数

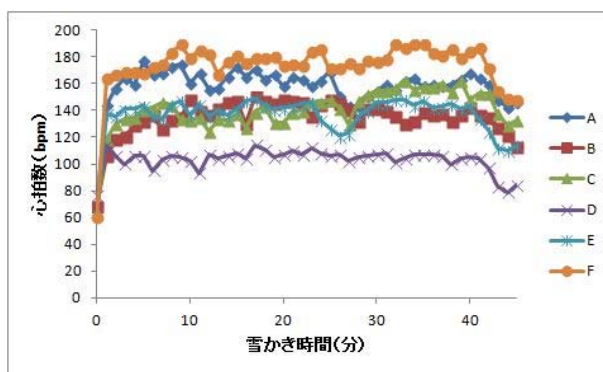


図 42. 午後の雪かき中における心拍数変化

表 6. 午前・午後の雪かき作業を通じた被験者毎の平均心拍数

	A	B	C	D	E	F
午前(bpm)	151.8	124.2	137.5	88.7	127.9	152.4
午後(bpm)	158.3	134.3	140.8	103.1	136.7	173.5

午後の平均心拍数は午前と比較して有意に高値を示した ($p < 0.05$)。

作業中の心拍数は実験室内で測定された雪かき模擬運動における LT を超える心拍数であった。このことから、実フィールド調査における雪かきは糖質代謝が中心になる運動であり比較的高強度の運動であるといえる。また、実フィールドにおける心拍数と雪かき模擬運動時の心拍数と酸素摂取量から、実フィールドでの雪かき時における酸素摂取量推定値は $16.6 \sim 29.8 \text{ ml/kg/min}$ であり、これは安静時の $4.7 \sim 8.5$ 倍の代謝量であることが明らかとなった。雪かきを行った地点の断面観測では、地表近くに下がるほど硬度・密度共に増していた。心拍数ではほぼ一定の値となっていたことから、除雪量自体は時間経過と共に少なくなっていたことが予想される。屋内での雪かき模擬運動における 1 分あたりの重量と心拍数の相関に実フィールドでの除雪中の心拍数を当てはめると、1 分あたり $50 \sim 180 \text{ kg}$ の除雪を行っていたことになる。今後、これらの値と積雪地における雪氷の物理的特性を観測することで新たな知見が得られるだろう。

8. 総合的考察

本研究は、今後の超高齢化社会において必要とされるであろう広域的除排雪ボランティアの構築に向け、想定され得る課題を多様な研究領域から洗い出し、解決策を提示していくことを目的とした。本研究で得られた知見と今後の検討課題、広域的除排雪ボランティア構築に向けた提言を列挙する。

研究課題 1) 広域的ボランティアに関わるステークホルダー（大学・企業・受入自治体）の実状の把握
《得られた知見》

除雪ボランティアの受け入れ側となる自治体においては、今後の超高齢化社会に向け、市町村を跨いだ広域的な除雪ボランティアを受け入れたいと考えているところが少なからず出てきていることが分かった。一方、その担い手となり得る都市部の企業や大学においては、社員や学生が個人で自発的に除雪ボランティア活動に取り組むことについては、どちらとも賛成していたが、組織として社員や学生を除雪ボランティアに参加させることに對するハードルがある程度高いということが分かった。

《今後の検討課題》

自治体においては、広域的除雪ボランティアに対する肯定的な意見も見られたが、必要としないという意見も見られ、その理由としては、「住民同士の共助による地域力を崩さないようにしたい」、「対象者の線引きが難しい（町事業や民間サービスを利用している世帯との調整が困難）」といった理由が挙げられていた。今後、広域的除雪ボランティアを展開する際には、地域の実情に即した活動を実施するためにも、受け入れ側との事前調整を入念にしていくことが求められている。

《広域的除排雪ボランティア構築に向けた提言》

広域的除雪ボランティアシステムが社会的意義のあるシステムとなるためには、地域が本当に困っているところは何かということを、支援者側が明確に理解し、住民同士の共助による地域力を最大限発揮できるような形で地域をサポートしていくことが重要である。

研究課題 2) 地域外の「よそ者」が支援活動を行うことの困難さと援助者―被援助者の間の非対称性
《得られた知見》

除雪ボランティア活動を通じて、援助者が内的に得られる獲得感は事前事後の質問紙を通して、ほぼ期待通りの獲得を達成できた。また、援助出費に関しても事前に想定していたコスト感よりも事後は低く、援助者はコスト感を感じることなく、除雪ボランティアに参画できる上、エンパワーメントも得られることがわかった。一方、ボランティア受入に伴う受入地域の過度な負担は、次回の受け入れ意欲を低減させる可能性を確認した。このような点で援助者と被援助者の間の非対称性を明確にできた。

《今後の検討課題》

援助者の内的獲得のうち、「サポートネットワークの拡張」と「人間関係の拡張」などの「連帯感」が下降傾向にあったことに問題提起される、除雪ボランティア時における交流の具合とエンパワーメントとの関係性。また、「受入疲れ」の見られた美流渡地区の今後の課題解決プロセスの観察およびその記述。

《広域的除排雪ボランティア構築に向けた提言》

継続的な広域的除排雪ボランティアを構築するために、援助者の内的獲得（「サポートネットワークの拡張」と「人間関係の拡張」などの「連帯感」）を更に向上させるプログラムの開発や、被援助者（受け入れ地区）の「受入疲れ」を低減できるような除雪ボランティアの除雪技術（屋根雪下ろしも含む）の向上や現地コーディネーターの育成。

研究課題 3) 除排雪ボランティア時に発揮される体力的特徴と安全で効率的な支援プログラムの立案 《得られた知見》

本研究では実験室内で酸素消費能力を測定する試験を行い、その結果をもとに実フィールドでの雪かき中の作業強度を測定した。結果として、除雪ボランティアに参加した実フィールド調査でのエネルギー消費量は安静時の4.7～8.5倍にも相当する強度であり、その作業負荷に耐えられるだけの体力が必要であることが明らかとなった。

《今後の検討課題》

実フィールド調査では雪氷の物理的観測も行っていたが、時間ごとの除雪深度を計測していなかったために、硬度や密度による除雪量の変化と作業強度について検討することができなかった。今後、雪氷の状態と作業強度をリンクさせた実フィールドでの調査が必要となるだろう。雪氷科学と体力科学のリンクにより、雪かき作業の負荷を適切に評価することが可能となり、さらにボランティア人員の適切な配置にもつながるだろう。

《広域的除排雪ボランティア構築に向けた提言》

雪かき時の作業負荷は安静時の4.7～8.5倍のエネルギーを消費するため、それだけの有酸素性作業能が必要とされる。ボランティアの体力水準と除排雪場所の積雪状態を考案することで、ボランティア人員の適切な配置が可能となる。

謝辞

本調査および報告において、実フィールド調査補助として、津滝俊氏（北海道大学低温科学研究所）・富田有紀子氏（北海道大学大学院教育学研究院）にご協力いただいた。また、アンケートの分析および入力に関しては、佐藤浩輔氏・門田昌大氏（北海道大学大学院文学研究科）のご協力をいただいた。また、積雪観測用測器に関しては、的場澄人氏（北海道大学低温科学研究所）のご協力をいただいた。最後に、各研究課題において調査にご協力いただいた除排雪ボランティアおよび被験者のみなさま、除排雪ボランティアを受けてくださった岩見沢市美流渡地区のみなさまに厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 妹尾香織ら, 2003: 援助行動経験が援助者自身に与える効果 - 地域で活動するボランティアに見られる援助効果 -, 社会心理学研究, 18, 2, 106-118.
- 高木修, 1996: 人を助ける心, 東京, サイエンス社.
- 北海道, 2005-2014: 雪による被害状況 (北海道).
- 前田洋枝ら, 2004: 環境ボランティアによる資源リサイクル活動とエンパワーメント参加者の有能感・連帯感・有効感の獲得と今後の活動意図一, 廃棄物学会論文誌, 15, 5, 398-407.