

## 【技術資料】

# 富山県西部利賀川源流域小アテビヨウにおける5年間の積雪観測報告

杉田久志・相浦英春

Report on Snow Observations at Koatebyo in the Headwater Area of the Toga River,  
Western Part of Toyama Prefecture

Hisashi SUGITA, Hideharu AIURA

富山県西部利賀川源流域の富山・岐阜県境付近の標高 1460m 地点において積雪観測を 2020-2021 から 2024-2025 までの 5 冬季実施した。根雪日数は 138~163 日、平均 152 日、最深積雪深は 309~536cm、平均 403cm であった。観測期間が短いものの、この山域が立山に匹敵する豪雪山地であることが示された。

キーワード：最深積雪深・積雪観測・多雪山地・根雪日数

## 1. はじめに

積雪環境は植生の成立を規定する重要な要因のひとつである(酒井 1977; 石塚 1978; 梶本ら編 2002)。少雪な太平洋側山地から多雪な日本海側山地への積雪環境傾度に沿って植生のちがいがみられること(植生背腹性)は日本の自然景観を語るうえで注目に値する特徴である(吉良ら 1976)。さらに林業においても、多雪環境は雪害をひき起こし(四手井 1954)、造林木が健全に育たず成林が見込めない不成績造林地を生じさせる(小野寺 1990; 横井・山口 2000; Masaki et al. 2004)。下刈り期間が長く、雪起こしなど特別な作業を行って多大な保育経費をかけたにもかかわらず、収益が期待できず投入した資本の回収の見込みもないという深刻な問題をもたらす。このような多雪地域における植生の保全や造林地の管理には、基礎的な情報として最深積雪深などの積雪環境を把握することはきわめて重要である。

富山県内の気象庁の観測地点のうち積雪深を観測しているのは富山、伏木、氷見、魚津、朝日、砺波、猪谷の7地点であり、岐阜県飛騨地方では高山、白川、河合、神岡の4地点である。そのほか立山町吉峰でも富山県森林研究所による観測が行われている。以上の地点はいずれも平野、盆地、段丘であり、山岳地での積雪観測は非常に少ない。富山県内における山岳地での積雪観測の事例は、立山町栃津、富山市大山町長棟国有林、南砺市利賀村水無、奥山(相浦ら 2018; 相浦 2026)、立山町立山の美女平、ブナ坂、ブナ平、上ノ小平、

美松、松尾峠(中島 2020)、室堂平(飯田ら 2016)などに限られており、さらに地点数を増やすことが望まれる。

庄川支流利賀川の源流域は富山県内の最南端に位置し、岐阜県側に突出する部分を形づくっている(図-1)。この付近では、水無(標高 1150m)と奥山(1350m)で積雪観測が行われており、平均年最深積雪深はそれぞれ 386cm(観測期間 19 年)、412cm(27 年)と報告され(相浦ら 2018; 相浦 2026)、有数の豪雪地であることがわかる。さらに南側の富山・岐阜県境の稜線付近は 1500m 程度の標高があり、積雪がさらに多いことも予想される。しかしながらその西側には白山(2702m)から北に延びる稜線上に笈ヶ岳(1841m)や大笠山(1822m)など標高の高い山があり、その陰になるため予測に反して積雪が多くない可能性も考えられるが、詳細な調査が行われていないのでその実態は不明である。

本研究では、利賀川源流域の富山・岐阜県境付近の 1460m 地点において積雪観測を 5 年間実施した。観測期間は短いですが、貴重なデータであると考えられるので報告し、最寄りの気象庁観測地点の白川との積雪深経時変化の同調性、最深積雪深年変動の相関について検討した。

## 2. 観測地と方法

### 2.1 観測地

利賀川を南へさかのぼると、利賀川ダム付近で牛首断層と交差し、断層に沿って相対する方向に向か

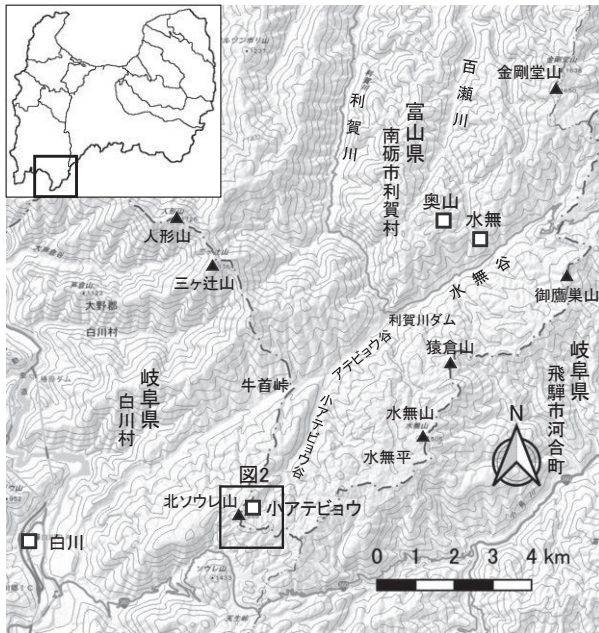


図-1 積雪観測地点の位置

□：積雪観測地点，地理院地図標準（国土地理院）を加工して作成

う2つの川（南西に向かうアテビヨウ谷と北東に向かう水無谷）に分かれる（図-1）。それらの谷より南側では、北ソウレ山（1555m）、水無山（1506m）、猿倉山（1383m）、御鷹巣山（1444m）の1400～1500m程度の山が連なって独立した地塊を呈し、富山・岐阜の県境になっている。中腹の斜面は非常に急峻であるが、稜線付近はなだらかな地形となり、隆起準平原的な景観がみられる。

観測地点は、アテビヨウ谷の上流の小アテビヨウ谷の源流の北緯36度16分51.00秒、東経136度57分41.03秒、標高1460mの作業道脇に設置した（図-2）。メッシュ気候値（気象庁1987）による年最大積雪深の推定値は281cm、相浦ら（2018）の方法による推定値は464cmである。

## 2.2 積雪観測方法

長さ3mの単管パイプを重機により1.5mまで地中に挿し、それに添わせて高さ5.5mの支柱を鉛直に立て、高さ0cmから540cmまで小型の温度・照度ロガー（Onset社製HOBO UA-002-64）を20cm間隔で取り付け付けたワイヤーを垂らした。気温と照度の測定と記録は10分間隔で行った。根雪期間を測定するために、支柱から1m以上離れた地点の地表にも温度・照度ロガーを置いた。ロガーは積雪前の11月上旬に設置し、消雪後の6～7月に回収した。観測は2020-2021から2024-2025までの5冬季実施した。

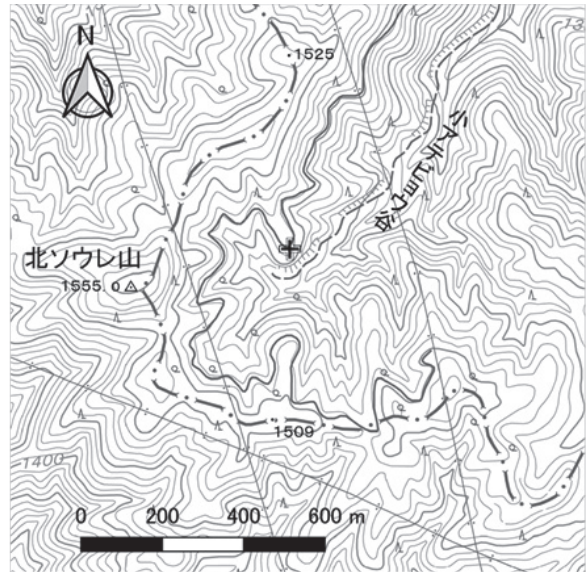


図-2 小アテビヨウの積雪観測地点

✦：積雪観測地点，地理院地図標準（国土地理院）を加工して作成

積雪に埋めると温度、照度がほぼ0で一定になることを利用して、それぞれのロガーについて、どの時点で雪に埋もれていたかを判定した。日ごとの最深積雪深の推定は相浦（2026）の方法によった。詳細はそちらを参照されたい。

## 2.3 白川の積雪観測結果との比較

観測地点から最寄り（西に5.8km）の気象庁観測地点である白川（標高478m）の1984～2025の最深積雪深のデータ（[https://www.data.jma.go.jp/stats/etm/view/annually\\_a.php?prec\\_no=52&block\\_no=1306&year=&month=&day=&view=a4](https://www.data.jma.go.jp/stats/etm/view/annually_a.php?prec_no=52&block_no=1306&year=&month=&day=&view=a4)）を比較に用いた。両地点の最深積雪深の年変動の相関を検討するため、Spearmanの順位相関分析を行った。

## 3. 結果

### 3.1 根雪期間と最深積雪深

小アテビヨウおよび白川における各冬季の積雪深の推移を図-3に、小アテビヨウにおけるそれぞれの冬季の根雪期間と最深積雪深を表-1に

表-1. 小アテビヨウの根雪日数と最深積雪深

年	根雪初日	消雪日	根雪日数 (日)	最深積雪深 (cm)	最深月日
2020-2021	12/10	5/6	147	409	2/19
2021-2022	11/24*	4/26*	153*	449	2/23
2022-2023	12/2	4/19	138	311	1/30
2023-2024	11/18	4/25	159	309	3/13
2024-2025	11/30	5/12	163	536	2/23
平均	11/29	4/30	152	403	2/21

\*根雪期間測定用のロガーが紛失したため、高さ0cmのロガーのデータを使用

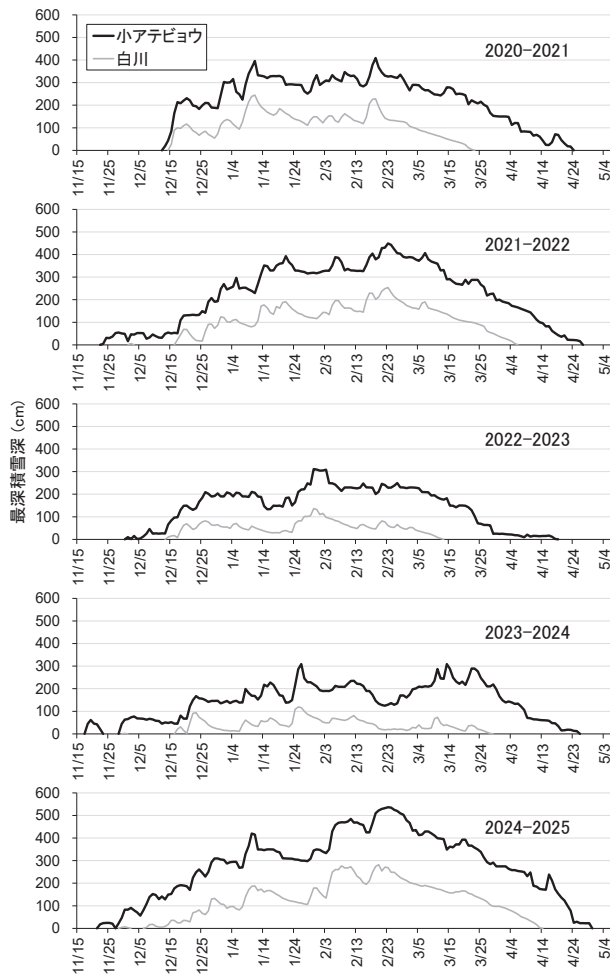


図-3 小アテビヨウおよび白川における各冬季の積雪深の推移

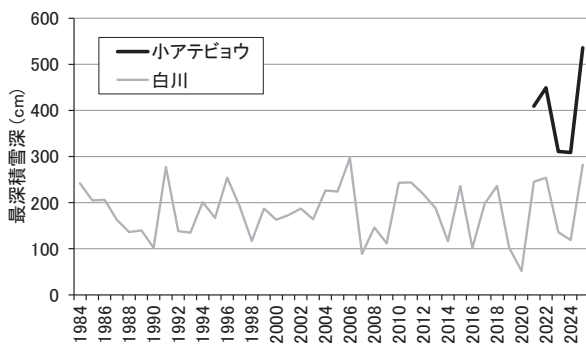


図-4 白川と小アテビヨウの最深積雪深の年変動

示す。両地点は同調した積雪深の増減を繰り返し、同時に最深積雪に達することが多かった。小アテビヨウの根雪初日は11/18～12/10、平均は11/29、消雪日は4/19～5/12、平均4/30、根雪日数は138～163日、平均152日であった。最深積雪深は309～536cm、平均403cmであった。

### 3.2 小アテビヨウと白川の比較

白川における1984～2025年および小アテビヨウ

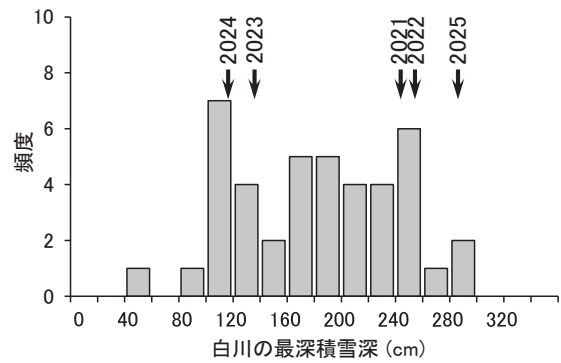


図-5 白川における42年間の最深積雪深の頻度分布と本研究の観測期間の位置づけ

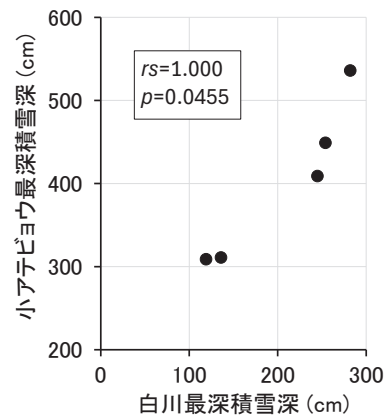


図-6 白川と小アテビヨウの最深積雪深の関係

ウにおける2021～2025年の最深積雪深の年変動を図-4に示す。白川の最深積雪深は52～297cmの範囲で変動し、1984～2025年の平均値は181cm、2021～2025年の平均値は207cmであった。小アテビヨウで積雪観測をおこなった期間は全観測期間に比べて高い平均値を示し、そのうち2021、2022、2025年は多雪年、2023、2024年は少雪年であった(図-5)。とくに2025年は、42年の観測期間のうちで2番目に高い値を記録した。

小アテビヨウと白川の最深積雪深の増減のパターンは同調しており(図-4)、有意な相関がみられた( $r_s=1.00$ ,  $p=0.0455$ , 図-6)。

## 4. 考察

小アテビヨウ(1460m)の5冬季の平均最深積雪深は407cmに及び、多雪年の2025年には538cmに達したこと(表-1)は、この地点から北東に約9kmの奥山(1350m)と水無(1150m)でそれぞれ413cm(1991～2017の27季)、387cm(1998～2017、欠1999の19季)と報告されている(相浦ら2018;相浦2026)のを併せ、この山域が有数の豪雪地であることを示している。豪雪で知られ

る立山では、標高にもなって積雪深が増加するが、本研究と同等の標高である上ノ小平 (1430m) の最深積雪深は 160~500cm, 平均で 362cm (2004~2019 の 16 季) と報告されている (中島 2020)。このことは、同じ標高で比較すれば、この山域が立山と同等ないしはそれ以上の豪雪山地であることを示している。

小アテビヨウと白川は約 6km しか離れておらず、冬季季節風の流線に沿って位置しているため、同じ雪雲によって降雪がもたらされている可能性も考えられる。このようなことが両地点における同調した積雪深の経時変化 (図-3) と最深積雪深の年変動における高い相関 (図-4, 6) をもたらしていると考えられる。

同じ利賀川源流の山域のなかでは、小アテビヨウは奥山より標高が高いにもかかわらず、最深積雪深は同等であった。また、奥山と水無のデータも用いて調整された最深積雪深推定モデル (相浦ら 2018) による小アテビヨウの推定値は 464cm で、実測値より過大である。小アテビヨウの観測年数が短く、観測年も異なるため詳細な議論はできないが、小アテビヨウのほうが南側 (内陸側) に位置し、西側 (冬季季節風の風上側) にある白山山系の高い山の陰になることが、同じ標高で比較すれば奥山よりも積雪が少なくなることをもたらしている可能性がある。

豪雪環境は人工林の成林を困難にさせる。拡大造林推進時 (1960 年代) に提示された基準では、最深積雪深 2.5m 以下は経済林を成林させることが可能、2.5~4m は雪害防除の特別な対策をとれば可能 (将来技術の開発が進めば成林可能)、4m 以上は成林不可能とされていた (小野寺 1990)。しかし、実際には積雪環境を把握せずに造林が実施されたことも多く、雪害防除対策をとれば成林可能とされた 2.5~4m の地帯で多くの不成績造林地が生じている (横井・山口 2000)。各地の成林状況を総合すると、スギ経済林の成林が確実なのは最深積雪深 1.5m までで、1.5~2.5m は地形条件によっては成林可能、2.5m 以上の地帯は造林すべきでないとされている。近年の林業の省力・低コスト化への指向を鑑みれば、造林限界を最深積雪深 1.5m まで下げておくのが得策である (藤森 1991 ; 横井・山口 2000 ; 横井 2006)。カラマツに関してはスギよりさらに多雪環境によって成林が阻害されると考えられており、岐阜県飛騨市宮川町の万波でカラマツの不成績造林地が報

告されている (横井・谷口 1989 ; 横井ら 1990)。本研究の観測結果は、少雪年でも最深積雪深が 3m を超え、平年で 4m, 多雪年には 5.4m に達するという豪雪環境を示しており、上記の議論で導かれた造林限界の積雪条件をはるかに超えていると判断される。実際に近くで造成されたスギ人工林では、植栽後 20 年を経ても根元曲がり著しく積雪期に直立するには至っていないところが多く見受けられる (杉田 2021)。以上のことから、この山域では人工林の造成を避けるのが得策であると考えられる。

## 謝 辞

本観測を行うにあたり (国研) 森林研究・整備機構 森林整備センター富山水源林事務所の各位に多大なご協力をいただいた。積雪深計の設置・維持には富山興業株式会社、株式会社島田木材の各位に多大なご援助をいただいた。センサーの設置・回収には長谷川幹夫博士、大宮 徹博士にご協力をいただいた。以上の方々に厚くお礼申し上げます。

## 引用文献

- 相浦英春 (2026) 富山県の山間地における積雪深観測報告. 富山森林研報 18:27-51
- 相浦英春・中島春樹・石田 仁 (2018) 富山県内を対象としたメッシュ平年値の気温と降水量による平均年最深積雪の推定. 日林誌 100: 174-177
- 藤森隆郎 (1991) 雪に対応した森林施業. 藤森隆郎編「多様な森林施業」, 162-170, 全国林業改良普及協会, 東京
- 飯田 肇・福井幸太郎・長田和雄 (2016) 立山・室堂平における長期積雪断面観測, 雪氷研究大会講演要旨集 (2016 名古屋), 117
- 石塚和雄 (1978) 多雪山地亜高山帯の植生 (綜合抄録). 「吉岡邦二博士追悼植物生態論集」, 404-428, 仙台
- 梶本卓也・大丸裕武・杉田久志編 (2002) 雪山の生態学 東北の山と森から, 東海大学出版会, 東京
- 吉良竜夫・四手井綱英・沼田 真・依田恭二 (1976) 日本の植生. 科学 46: 235-247
- 気象庁 (1987) メッシュ気候値, 気象庁, 東京
- Masaki T, Ota T, Sugita H, Oohara H, Otani T, Nagaike T, Nakamura S (2004) Structure and dynamics of tree

- populations within unsuccessful conifer plantations near the Shirakami Mountains, a snowy region of Japan. *Forest Ecology and Management* 194: 389–401
- 中島春樹 (2020) 気象観測. 石田 仁編「環境変動と立山の自然 (IV)—立山植生モニタリング第IV期調査成果報告書—」, 19–26
- 小野寺弘道 (1990) 雪と森林. 81pp, 林業科学技術振興所, 東京
- 酒井 昭 (1977) 植物の積雪に対する適応. 低温科学. 生物篇 34: 47–76
- 杉田久志 (2021) 不成績造林地. 「森林学の百科事典」, 日本森林学会 編, 250–251, 丸善出版,
- 東京
- 横井秀一 (2006) 積雪地帯のスギ不成績造林地に関する造林学的研究. 岐阜県森林研研報 35: 13–67
- 横井秀一・谷口好文 (1989) 多雪地帯におけるカラマツ不成績造林地の現況. 100 回日林論, 259–260
- 横井秀一・谷口好文・山口 清 (1990) 岐阜県万波山地のカラマツ不成績造林地の現況と混交する広葉樹の実態. 岐阜県寒林試研報 11: 1–15
- 横井秀一・山口 清 (2000) 積雪地帯におけるスギ人工林の成林に影響する立地要因. 日林誌 82: 15–19

### Summary

Snow observations were conducted over five winter seasons from 2020-2021 to 2024-2025, at an elevation of 1460 m near the Toyama–Gifu prefectural boundary in the headwater area of the Toga River in the western part of Toyama Prefecture. The duration of continuous snow cover ranged from 138 to 163 days, with a mean of 152 days. Maximum snow depth varied between 309 and 536 cm, averaging 403 cm. Although the observation period was relatively short, the results demonstrate that this mountain region constitutes a heavily snowy area comparable to the Tateyama Mountains.

Key words: continuous snow-covered period, heavily snowy mountains, maximum snow depth, snow observations