

上越国境平ヶ岳湿原乾燥化の一因としての積雪深経年変動

安田正次¹⁾・沖津 進²⁾
(¹⁾自然科学研究科, ²⁾緑地生態学研究室)

Yearly fluctuations of snow depth as a cause of moor reduction of Mt. Hiragatake, Echigo mountains, central Japan.

Masatsugu Yasuda¹⁾ and Susumu Okitsu²⁾
(¹⁾Graduate School of Science and Technology, ²⁾Laboratory of Forest Ecology)

Abstract

Recently, it has been detected that the moor of Mt. Hiragatake, located on the boundary between Gunma and Niigata prefectures, central Japan, has getting arid. To try to find the cause of it, this paper makes a comparative study of the change in the snow depths in three places for years. The places are Tokamachi, Minakami and Katashina, where are in close proximity to Mt. Hiragatake. The research shows that the snow depth in Katashina, southeast to the Mt. Hiragatake, has been declining since the latter half of 1970's. Because not only wind is to blow from northernwest during winter, but also Mt. Hiragatake is located upwind Katashina, the conditions of the snow depths in these two places would be thought closely related. Therefore, it was natural to suppose that the snow depth in Mt. Hiragatake had the same decline as Katashina. But on the other hand, the snow depth in Minakami has got arise since the very period of the decline in Katashina. It seemed that the clouds that made it snow gathered and concentrated above Minakami area. Consequently, it made the decline in the depth possible in Katashina. It is fair to conclude the description above also caused the aridity in the moor around Mt. Hiragatake.

はじめに

日本でも有数の豪雪地帯である奥利根・奥只見山地一帯には、多雪によって森林が成立せず、多湿化した湿原植生が山地の小凹地や山頂平坦面、緩斜面等に散在している [5]. 平ヶ岳 (2141m) は奥利根・奥只見の最高峰であり、この地域の最奥部に位置している。山頂部に広い面積の湿原があり、奥利根・奥只見における湿原を持つ山岳の代表である。

近年平ヶ岳湿原の乾燥化が報告されている [4, 5]. 片野ら [5] によれば、1965年当時平ヶ岳湿原には60ほどの池塘が水をたたえていたが、1975年には池塘は干上がっており、湿原の乾燥化が確認されている。

なぜ平ヶ岳湿原は乾燥化しているのだろうか。奥利

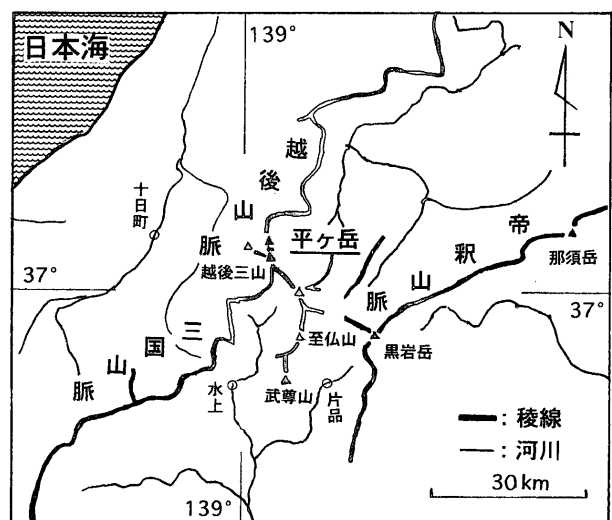


図1 平ヶ岳及びその周辺地域概念図

根・奥只見山地一帯に散在している湿原の水分の供給源は降雪や残雪の融水ないしは降雨である。平ヶ岳湿原も植生構成種に雪田性の植物が多く見られることから、多量の降雪を涵養源としていと考えられている [11]。そのため、積雪深の変化や夏期の気温の上昇が生ずると湿原の基盤となる泥炭が乾燥したり、湿原に生育している植物相に変化が起こる [11]。特に平ヶ岳湿原は平ヶ岳頂上部の緩やかな凸地形に発達しているため涵養水が滞留することがない。従って、平ヶ岳湿原は水を保持する能力が低く、湿原へ水分を供給している涵養源が衰退すると、それが速やかに湿原の乾燥化を引き起こすと推測される。

平ヶ岳を含む奥只見・奥只見地域は日本でも有数の豪雪地帯であり、冬季に多量の降雪がある。しかし近年、降雪量の減少によって新潟県や群馬県のスキー場の開設期間が短縮するなど、上越国境周辺地域での降雪量の大きな経年変動が報告されている [1, 2, 3]。これは降雪を主な涵養源にしている湿原に大きな影響を与え、その結果湿原の乾燥化が起こっていると推測される。

降雪量の減少を明らかにするためには、現地における積雪深の経年変動を直接知る必要がある。しかし、奥只見・奥只見の山岳地域は気象条件が厳しく、人家から離れていることなどから、毎年の積雪深を知ることは容易ではない。積雪深を間接的に知る方法として、たとえば最深積雪期の空中写真の判読などがあるが、この地域のその種の資料は入手できない [6]。けれども、積雪深の経年変動は近隣の地点の積雪データによって類推できる。

そこで、本報では平ヶ岳湿原乾燥化の一因としての平ヶ岳周辺地域における積雪深経年変動を取り上げた。平ヶ岳に近く、しかも、長期的にデータが集められている群馬県の片品と水上および新潟県の十日町で観測された年最深積雪深より、この3地点における積雪深の経年的変動について比較検討した。

調査地域の概要

対象とする平ヶ岳は群馬・新潟県境にある。越後山脈と帝釈山脈の両者を北西から南東に結ぶ稜線に位置する (図1)。平ヶ岳頂上部およびその周辺は全体として緩い凸状の平坦地形を呈している。

平ヶ岳湿原はヌマガヤ *Moliniopsis japonica*, イワイチヨウ *Fauria crista-galli*, ショウジョウスゲ *Carex blepharicarpa* などが優占している [11]。湿原の周辺はオオシラビソ *Abies mariesii* 林が取り囲むように分布している。その樹高は10m以下で、多くのものが3~5m、密

度は低い。林床にはチシマザサ *Sasa kurilensis* やアズマシクナゲ *Rhododendron metternichii* var. *pentamerum*, アカミノイヌツゲ *Ilex sugerokii* var. *brevipedunculata*, ミネカエデ *Acer tschonoskii*, ハイマツ *Pinus pumila* などが高い密度で分布している [5]。

平ヶ岳が位置している奥只見・奥只見地域の年最深積雪深は2~4mほどである [12]。積雪開始時期は10月初旬から11月初旬、完全に消雪するのは5月初旬から6月初旬である。平ヶ岳は利根川源流と只見川源流を分ける稜線の最高峰で、冬季の北西の季節風が吹き抜けるため、積雪深は周辺地域と比べてさらに多い。具体的には、1999年の平ヶ岳山頂で積雪深が6mを越えた記録がある [7]。夏期の降水は7月を中心にして1800mmほどで、冬季の降水量は1700mmを越える [6]。

平ヶ岳山頂での気象観測データはないが、年平均気温が判っている最も近い尾瀬ヶ原 (標高1400m) の年平均気温は4.5℃で [6]、気温低減率を 0.6 ± 0.05 ℃/100m とすると [6]、標高約2100mの平ヶ岳の年平均気温は0.5℃前後である。

上越国境沿いの気象観測点で積雪深を観測しているのは、福島県の只見・金山・南郷・檜枝岐、群馬県の藤原・水上、片品と新潟県の入広瀬・小出・十日町・湯沢の11ヶ所である [8]。平ヶ岳の乾燥化が報告されたのが1978年であるから [5]、それ以前から長期にわたって積雪深を観測している観測点のデータを検討する必要がある。上記の観測点の内、片品・水上はほぼ100年前から継続して積雪深を観測している [8, 9]。十日町の観測点はほぼ80年前から積雪深の観測が行われている [14]。これ以外の観測点はほとんどが1970年以降に観測が始まっており、長期的な積雪深変動を検討するには不十分である [8]。

調査方法

1897年から現在まで、群馬県北部の片品と水上および新潟県の十日町 (図1) で積雪期の毎日午前9時に計測された積雪深計測値 [8, 9, 14, 15] より最深積雪深を求め、その経年変動を明らかにした。

積雪深の経年変動とその解釈

十日町・片品・水上の積雪深の経年変動をみると (図2), 3地点の積雪深の増減のタイミングはほぼ一致している。たとえば、1940年から1950年にかけては、十日町・片品・水上ともに1942年にいったん減少し、後に増加して1946年にピークを迎え、1949年に再び減少してい

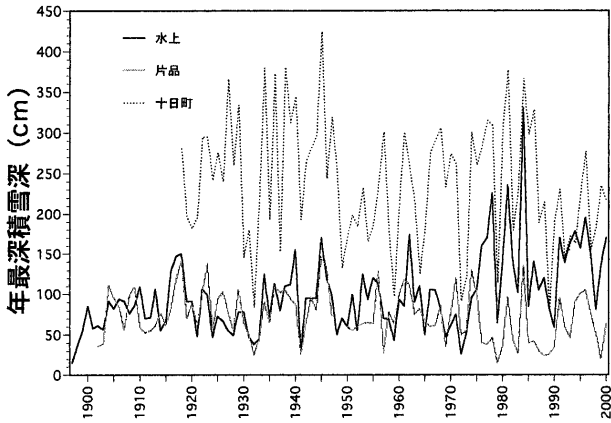


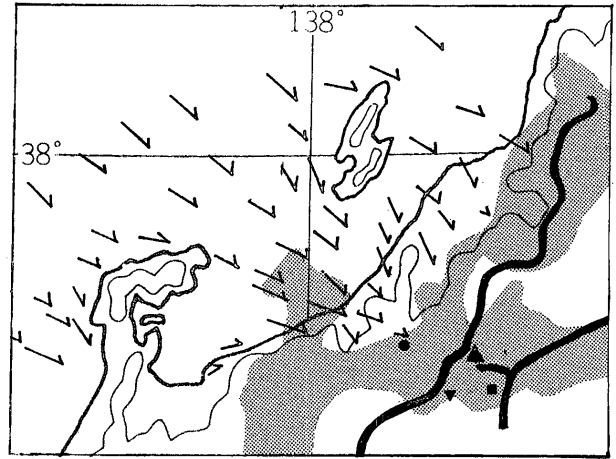
図2 各地域の年最深積雪深の経年変動

る。1980年代付近では1979年・1983年には減少のピーク、1981年・1984年には増加のピークがあり、1986年以降は1991年に向かって徐々に減少する。このように、各地点の積雪深の増減のタイミングは一致している。このことは、これらの観測点は日本海側からの冬季季節風の影響をほぼ同じように受けていることを示している。

しかし、各観測点の積雪深値の変動と降雪量の増減のタイミングは一致しない。各観測点の経年変動を見ると、十日町は積雪深が他の2地点と比べて多く、それに伴って年ごとの変動は大きい。積雪深は約400~100cmの間の一定の範囲内におさまっていて、それを越えるような大きな経年変動は起こっていない。水上の積雪深は1975年前後までは200cmを越えることはなく、変動幅は最大で約150cmとあまり大きくないが、1975年前後を境に積雪深が大幅に上昇し、1984年には300cmを越えるなど大きな経年変動が見られる。片品の積雪深は最大でも150cm以下で比較的浅く、変動幅も最大で100cm前後と大きくない。1975年前後を境にして水上とは逆に積雪深が減少し、しかも、1984年には15cm、1989年には24cm、1999年には20cmと少雪な年がたびたび見られ、大きな経年変動が見られる。このように積雪深値自体の経年変動は各地点で異なっている。

では、平ヶ岳の積雪深経年変動はどの地点と類似するのだろうか。上越国境から日本海側の地域は冬季の季節風の影響を強く受けており、その季節風は主に北西から南東へ吹いている(図3)。平ヶ岳の風上側には十日町が、風下側には片品の観測点が位置しており、平ヶ岳の積雪状況は十日町もしくは片品と類似していることが予想される。

しかし、十日町と片品の積雪深の経年変動は大きく異なっている(図2)。平ヶ岳の積雪の傾向は十日町もしくは片品のどちらに近いのだろうか。平ヶ岳北東には越後山脈があり、それが北西からの冬季の季節風を上昇さ



▲:平ヶ岳 □:片品 ▼:水上 ●:十日町
■:雪雲 ↘:雲の移動の方向と速さ

図3 冬季の季節風の吹き付けと山脈

[13] より作成

せて一つの天気境界を形成する[6]。この天気境界の北西側は風上に当たり降雪の頻度や積雪深も多い。一方、南東側は風下に当たり、比較的乾燥し降雪の頻度や積雪深も少ない[6]。越後山脈の北西側に位置している十日町で積雪深が多く、南東側に位置する片品で積雪深が少ないのはこの天気境界による気候の差による[7]。この天気境界は越後山脈上に発生するため、平ヶ岳は天気境界の風下に位置する。したがって、平ヶ岳の気候は十日町よりも片品に近いと考えられる。そのため、片品で1970年代後半から見られた積雪深の減少は平ヶ岳でも同様に起こっていると見てよいだろう。

片品で見られた降雪量の減少はどの様にして起こったのだろうか。上記のように、1975年前後から片品の積雪深の減少と水上の積雪深の増加がほとんど同時期に起こっている(図2)。この原因は以下のように解釈できる。冬季の季節風は十日町から水上・片品方向へ流れている(図3)。十日町の積雪深は観測開始から80年間大きな変化は認められない。しかし、山脈よりも内陸側の水上と片品では、水上の積雪深が増加し、片品は減少している。日本海から積雪をもたらす雪雲が越後山脈を越える際に何らかの理由で水上方面へ偏ったため、近年、片品方面では雪雲が少なくなり積雪深が減少したのである。

平ヶ岳湿原は水分を保持しにくい地形であるため、涵養源である降雪の減少は即湿原の乾燥化につながる。従って、平ヶ岳湿原の乾燥化の一因として、片品近辺で発生している1975年以降の降雪量の減少が考えられる。

おわりに

今回明らかになった積雪深の経年変動は平ヶ岳湿原だけでなく、奥利根・奥只見地域の広い範囲で起こっていると推測される。上越山地には平ヶ岳湿原のような山地湿原が多数ある [5]。それらは今回取り上げた平ヶ岳湿原よりも規模が小さいものが多く、環境の変化に対する耐性も低いと考えられる。したがって、今回考察された降雪量の変化にもより敏感に反応していると思われる、乾燥化も平ヶ岳湿原よりも進んでいる可能性が高い。

しかしながら、湿原の乾燥化が報告されているのは現時点では平ヶ岳だけである。三国山脈にある巻機山も頂上付近に見られる湿原の植生破壊が報告されているが [10]、人為的影響が大きいため、平ヶ岳で見られるような積雪深の推移によるものかどうかは不明である。

以上をふまえ、今後は上越国境一帯の湿原で乾燥化が発生しているかどうかを調査する必要がある。さらに、こういった気候の変化が続くかどうかを継続的に観察して行く必要がある。それとは別に、平ヶ岳湿原においては湿原内の植物の種構成の変動を継続的に追跡調査し、乾燥化がどのような影響を湿原植生に及ぼしているかを特定することが必要であろう。

摘 要

群馬・新潟県境に位置する平ヶ岳湿原が乾燥化していることが近年報告されている。その原因を探るため、現地に近い十日町・水上・片品の3地点の積雪深の経年変動を比較検討した。その結果、1970年代後半から片品の積雪深が減少していることが明らかになった。冬季の季節風の向きから、平ヶ岳は片品の風上にあり、積雪状況が片品と連動していると考えられるので、平ヶ岳も片品と同様に積雪深が減少していると推測された。一方、片品の積雪深の減少と同じ時期から水上の積雪深の増加が認められた。積雪深の減少の原因は、降雪をもたらす雪雲が水上方面に偏在したために、片品方面で降雪が少なくなったためと解釈された。この降雪量の減少が原因となり、平ヶ岳の湿原の乾燥化が起こっていると考えられた。

謝 辞

森林総合研究所十日市町試験所の山野井克己氏に積雪データと研究資料を送付いただいた。建設省利根川ダム統合管理局の高橋征士氏には平ヶ岳の積雪データを送付

いただいた。以上の方々に心より感謝申し上げます。

引用文献

- [1] 朝日新聞 (1997)：スキー場客、168万人減る 暖冬・少雪が直撃/新潟 (1997年05月08日/朝刊)，朝日新聞社，東京。
- [2] 朝日新聞 (1998)：少雪化・高齢化対応を 雪国観光も転換の時代 リゾート新潟/新潟 (1998年05月13日/朝刊)，朝日新聞社，東京。
- [3] 朝日新聞 (1999)：県内のスキー客、3年連続減 週末悪天候や不況で/新潟 (1999年05月08日/朝刊)，朝日新聞社，東京。
- [4] 布施英明 (2000)：奥利根の自然 (奥利根の山と谷，小泉共司著)，白山書房，東京，263-274。
- [5] 片野光一・里見哲夫・須藤志成幸・松本幹雄 (1976)：Ⅱ各説2. 植生 (奥利根地域学術調査報告書)，群馬県林務部自然保護対策室，前橋，18-90。
- [6] 川村 武 (1968)：越後三山・奥只見地域の気候概観 (越後三山・奥只見自然公園学術調査報告書)，日本自然保護協会，東京，1-19。
- [7] 建設省利根川ダム統合管理事務所 (2000)：平ヶ岳積雪深観測表 (平ヶ岳積雪データ)，利根川ダム統合管理事務所。
- [8] 気象庁 (2000)：群馬県積雪データ一覧 (アメダスデータ閲覧システム)，気象庁本庁閲覧室。
- [9] 前橋地方气象台 (1996)：群馬県内気象観測百年資料 (群馬県の気象百年)，財団法人日本気象協会北関東センター，前橋，213-314。
- [10] 松本 清 (2000)：むしばまれた巻機山の自然 (よみがえれ池塘よ草原よー巻機山ボランティアからのメッセージ)，山と溪谷社，東京，62-78。
- [11] 宮脇 昭・大場達之・奥田重俊・中山 洌・藤原一絵 (1968)：越後三山・奥只見周辺の植生 (新潟県・福島県) (越後三山・奥只見自然公園学術調査報告書)，日本自然保護協会，東京，57-151。
- [12] 森林立地懇話会 (1972)：日本森林立地図一年降水量・最深積雪分布図一，森林立地懇話会。
- [13] 八木正允・内山良子 (1983)：能登半島と佐渡島を迂回し合流する雪雲の流れー上越地方の大雪に関連して，天気，30，291-294。
- [14] 山野井克己・遠藤八十一・小南裕志・庭野昭二・大関義男 (2000)：新潟県十日一市の気象80年報ー1918～1997年 (大正7年～平成9年)，森林総合研究所研究報告，377，61-99。
- [15] 山野井克己・遠藤八十一・小南裕志・庭野昭二・渡辺

成雄・大関義男(2000)：雪質の調査資料(5)(1985年12月～1999年4月, 14冬期), 森林総合研究所研究報告, 378, 87-181.