

奥羽山脈御霊櫃峠にみられる植生分布の特徴と気候環境との関係
星野遼（栃木市立都賀中学校），瀬戸真之（福島イノベーションコースト構想推進機構），
中村洋介（福島大）

キーワード：御霊櫃峠，植生分布，ドローン空撮，植生と気候環境，植生と地形条件

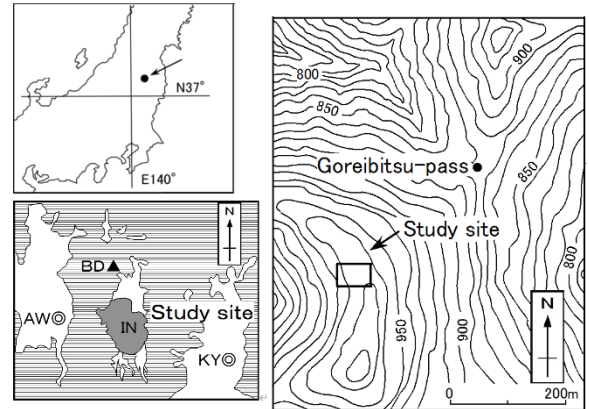
1 はじめに

福島県郡山市の御霊櫃峠（標高約 900m~950m）は猪苗代湖と郡山盆地とを分ける稜線上に位置している。峠付近の斜面最上部には、猪苗代湖側から吹き上げてくる局所的にきわめて強い西風が常に吹きつける。このため地温が低く冬季には周氷河作用で地表礫が移動するなど緯度と標高とを勘案すると特殊な気候環境が出現している。また、植生の生育にもこの特殊な気候環境が強く反映している。日本でみられる周氷河環境としては低標高な御霊櫃峠において裸地が形成されるのは、上記の強烈な西風による効果がきわめて大きく、他の山地斜面における裸地の形成高度（1500~2000 m）よりも標高が大きく下がるのが特徴である。このような特殊な地形環境をもつ御霊櫃峠において、山地斜面の凍結・融解のプロセスや植被階状礫縞（瀬戸ほか 2010）、風衝砂礫地（田村・瀬戸，2013；瀬戸ほか，2014）における研究はいくつか報告されているものの、詳細な植生の同定や分布要因、気候環境との関係などに関する研究報告は十分に行われていない。

そこで、本研究では御霊櫃峠の東側斜面に分布する植物を同定し、さらに植生分布の特徴と気候環境との関係について議論する。調査にはコドライト法を用いて、その範囲における植生分布と地形との関係を明らかにする。さらにドローンで撮影した航空写真を活用することで、コドライト外の植生分布を幅広く捉え、コドライト調査、空撮調査の結果と主として気候環境に関する先行研究とを掛け合わせる。最終的に御霊櫃峠における植生と気候環境との関わりについて考察することを本研究の目的とする。

・2 調査地域の概要

本調査地域である御霊櫃峠は標高約 900~950m にあり、猪苗代湖と郡山盆地とを分ける稜線上に



第1図 調査地の位置



第2図 猪苗代湖と裸地の位置

位置している（第1図；第2図）。猪苗代湖の東岸から東に入り込む谷の奥であるため、局地的な風がきわめて強く、一年を通じて常に強風が吹き、風衝砂礫地が存在している。先行研究によって、詳細な風向・風速観測が行われた2010年8月からの1年間では、季節を問わず年間を通して西寄りの風であることが圧倒的に多く、西よりの風と西南西の風が年間の80%もの割合を占めている。また、上記2方向の風の約23%が風速10m/s以上であり、7月、8月以外は10分間平均風速の月最大値が20 m/sを超えている（田村・瀬戸，2013）。調査地と猪苗代湖の間には強い西風を遮るような山地はなく、常に吹きつけていることから赤い円で囲ったように風が直接的に当たり、

猪苗代湖から吹きつける西風の影響を強く受ける尾根の西側に裸地が出現していることがわかる。西高東低の気圧配置が卓越する冬季4か月（2010年11月1日～2011年3月31日）を取り出しても上述の傾向は変わらず、全体の約80%の風向が西～西南西であり、そのうち約30%の割合で風速が10m/sを上回る。他の風向の風が風速5m/sを超えることはほとんどない（田村ほか 2013）。

2010年8月6日から2011年8月5日までの気温の日変化と年変化を見ると、観測期間中の年平均気温は7.3℃であり、日平均気温の最高値は28.5℃（2010年8月7日）、同じく最低値は-9.4℃（2011年1月16日）である。

日平均気温は、7月～8月にかけては概ね20℃を超える状態であり、9月は10℃～15℃となる。10月を境に徐々に気温が低下し始め、日最低気温が最初に0℃以下になった日は2010年10月26日であり、同じく最後に0℃以下を記録した日は2011年4月29日である。気温は1月が最も低温であり、-5℃～-10℃の間を推移し、2月から3月には0℃を前後する。低温な時期は3月で終わり、4月に入るところから徐々に上昇していく。日最高気温に関して、0℃を下回る期間は12月下旬から2月中旬までである。以後、3月までは日最高気温は0℃を上下する。日較差は、5月～10月中旬に関しては5℃～10℃であるが、12月～3月前半の低温期には概して5℃以下と小さくなっている（瀬戸ほか、2014）。

・3 調査方法

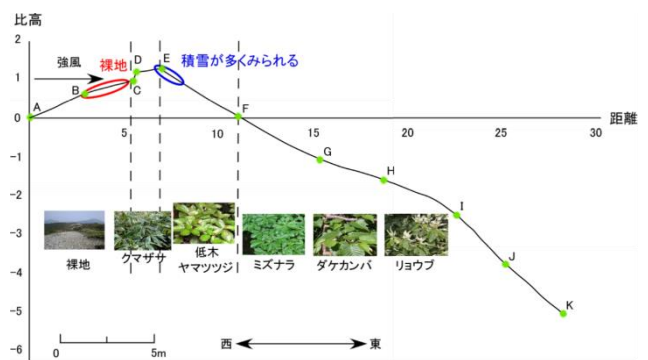
本研究では①ドローンによる空撮画像の取得・解析による地形の3次元モデルの作成、②コドラート測線の地形断面図および③コドラート測線上での植生調査およびの作成を行った。

・4 調査結果

第2図に空撮画像を解析して作成した3Dモデルとコドラート測線の位置を示す。第2図に見るようにコドラートは裸地背面（斜面東側）に設置している。強風は西側から斜面に吹き付け、裸地を作っていることからコドラートは風背側斜面である。



第3図 調査地の3Dモデルとコドラート



第4図 地形断面図と植生分布

第3図にコドラートの位置を3Dモデル上に示す。また、第4図に植生分布と植種を載せた地形断面図を示す。西風を強く受けているため御霊櫃峠の西側は植物の生育環境としては適しておらず、地形断面上の西側では裸地が発達するほか、クマザサ・イネ科など強風や積雪が多い場所でも根強く生存することができる植物のみが確認された。そして、尾根を境に西風の影響を強く受けない東側ではヤブやミズナラ、ダケガンバ、ヤマツツジ、リョウブなどの植生や低木から高木まで多く見みられた。

表1には植生分布を表記するとともに、その植生が該当する範囲番号を示している。範囲番号は

表1 コドラート上の植生

範囲番号	植生分布	高さ (m)
No.0~10	植生なし (No.10は風食ノッチ上)	0
No.11~13	草本のみ	0.1
No.13~26	クマザサ・イネ科	0.7と1.2
No.26~60	ヤマツツジ	1.8
No.60~67	低木	3以上
No.67~70	高木	5以上

コドラート測線の西から東に向かって付与している。

No. 0～10 は裸地 (No. 10 は風食ノッチ上)、No. 11～12 は草本 (高さ 10cm) のみ、No. 13～26 はササ・イネ科 (高さ 0.7m・1.2m)、No. 26～60 はヤマツツジ (高さ 1.8m)、No. 60～67 は低木 (高さ 3m 以上)、No. 67～70 は高木 (高さ 5m 以上) となっている。

・5 考察

まず、はじめに理解しておかなければならないのは、本調査地は特別な気候環境のもとにあるということである。猪苗代湖と郡山盆地とを分ける稜線上に位置していることから、強い西風を常に受けることで、他の標高約 1000m の山地とは異なる寒冷な気候環境が形成されている。それを踏まえ、風と植生の関係についてみてみると、明らかに強い西風の影響による冬季の地表面の地温の低下、それにより風の影響を強く受ける斜面は植物の生育環境として不適である。結果として、裸地が複数個所に渡って出現することとなった。尾根よりも東側に裸地の出現が見られないのは単純に風の影響をほぼ受けていないためであると考えられる。

次に、調査地の地形と植生との関係についてみると、地形によって植生が直接的に変化しているというよりも、地形によって植生が風の影響を受ける範囲や度合いに変化がもたらされることによって、植生分布に大きな影響が生じていると考えられる。それは地形に関して、尾根より西側にある風の影響を強く受ける部分と、尾根より東側にある風の影響を強く受けない部分の大きく二つに分けて考えることができるからである。裸地が出現している部分は尾根より西側にあたり、猪苗代湖から吹きつける風をもろに受ける斜面になっているため、風の影響を強く受ける地形が形成されているのに対し、多くの植生がみられる尾根の東側の部分は、東側に進むにつれて段々と下っていくような地形になっていて、風の影響はほぼ受けない。このように、地形によって風の影響を受ける側と受けない側に分けられることができ、調査地の地形が間接的に植生の分布に影響していると言える。

さらに、積雪条件からも植生との関係について考えることができる。上でも述べたように、西からの強風によって形成される裸地には植物が生育しないというだけでなく、風によって一度は積もった雪が尾根に向かって巻き上げられるため、積雪もあまり見られない。しかし、その影響は植生にしっかりと現れており、風によって下から巻き上げられてくる雪が多く積もることになる尾根付近の植生は、クマザサをはじめとした雪に埋もれても強く根付いたまま生育することができる植物の分布しかみられない。その原因はやはり、下から雪が巻き上げられ、他の場所に比べ多い積雪があるため、その環境下で生育することができる植物は限られてしまうからであると考えられる。今後、風によって巻き上げられる雪による積雪量の増加や積雪範囲の拡大によって、クマザサなどの植生分布が変化していく可能性は大いに考えられる。

また、尾根から東に進むにつれて植物の背が高くなっていくことが特徴として挙げられるが、その要因として考えられるのは、やはり風の影響が東に進むにつれて少なくなっていくことや風に巻き上げられた雪の影響をあまり受けないことから、植物の生育環境が整っていくことにあると言える。ただし、東側斜面の植物に関しても、効率よく日光を浴びるためだけではなく、少なからず積雪による重さや雪解けによる地面のずれがある中での生育であるためか、地面と垂直に背を伸ばすのではなく、根元だけが曲がった形をしている木々も多くみられた。このことから、植生の背の高さだけに焦点を当てるのであれば、積雪が少ないということよりも強い西風の影響を受けないことが、東に進むにつれて植物の背が高くなっていく理由として優性であると考えられる。

今後も調査地の気候環境は大きな外的要因が無い限り、大きく変化することはないと考えられる。よって、猪苗代湖側から吹きつける西風の影響は続くため、植生分布や生育環境に関しても大きな変化はないと考えられる。裸地の拡大、風食ノッチの新たな出現や植生分布の多少の変化はあるかもしれないが、これからも本調査地における気候環境と植生との強い関係性は続いていくだろう。

・6 まとめ

本研究では御霊櫃峠における植生と気候環境との関係性について調査してきたが、風と植生とが密接に関わっていることがわかっただけでなく、風に起因して出現した地表環境と植生との関わり、またその積雪条件と植生との関係について詳細に調査することができた、これらのことが本研究の成果である。そこで、本調査結果を踏まえつつ、今後の調査地における植生と気候環境との関係の変化について考えられることを述べていく。

本論にて何度も述べているように、御霊櫃峠は猪苗代湖と郡山盆地とを分ける稜線上に位置しているため、峠付近の斜面最上部には、猪苗代湖側から吹き上げてくる局所的にきわめて強い西風が常に吹きつける状態にある。それによる地温の低下など多くの特殊な気候環境から、植生の生育に関してもその影響は大きい。

その条件を踏まえた上で今回調査した結果、西風の影響を強く受けている尾根よりも西側の調査地と、西風の影響をほとんど受けていない尾根よりも東側の調査地とでは、植生の分布と生育環境の二つの点において、大きく異なることがわかった。また、それら二点と本調査地の気候環境とが密接に関わっていることもわかった。尾根の西側は、強い西風によって植物が生存できる環境になく、裸地がその大半を占めており、クマザサでさえ生存することは難しい。一方で、尾根の東側は西風をほとんど受けなため、クマザサや藪をはじめとした様々な植物が生存している。また尾根から東に行けば行くほど風の影響がゼロに近づいていくため、背の高い植生も多く確認できた。冬になると積雪があるが、強い西風によって尾根の西側の斜面に積もる雪は尾根付近または東側に吹

き払われてしまうため、東側でも尾根に近いところでは、生存できる植物は限られ、雪の下でも生育することができるクマザサが主に分布している。

今後も、調査地の気候環境は大きく変化することはないと考えられるため、植生分布や生育環境に関しても大きな変化はないと言える。よって、これからも本調査地における気候環境と植生との強い関係性は続いていくことになるだろう。

文献：

- 瀬戸真之 2014. UAV による山地斜面における地形解析の試み. FURE 研究報告 (2014)
福島大学うつくしまふくしま未来支援センター
- 瀬戸真之・須江彬人・石田 武・栗下正臣・田村俊和 2010. 奥羽山脈の低標高山地 (福島県御霊櫃峠) にみられる「植被階状礫縞」. 地理学評論 (第 83 巻 第 3 号, 2010)
- 瀬戸真之・曾根敏雄・田村俊和 2014. 奥羽山脈御霊櫃峠の風衝砂礫地における地表物質の違いと物質移動速度との関係. 季刊地理学 第 66 巻 第 2 号 (2014 年 9 月)
- 曾根敏雄・瀬戸真之・田村俊和 2013. 表面礫移動の連続観測装置の試作と福島県御霊櫃峠における観測. 季刊地理学第 65 号
- 田村俊和・瀬戸真之 2013. 奥羽山脈、御霊櫃峠の風衝砂礫地にみる地表環境バランス (予察). 季刊地理学 第 65 巻第 2 号 (2013 年 7 月)
- 小泉武栄・清水長正編 「山の自然学入門」. 古今書院 (1993 年 12 月 25 日) 初版第 2 刷発行
- 中山至大・井之口希秀・南谷忠志 「日本植物種子図鑑」. 東北大学出版会 (2000 年 2 月 25 日) 発行