

50 周年特別寄稿 八ヶ岳における高山植物の研究課題

増澤 武弘 *

はじめに

八ヶ岳中信国立公園は赤岳 (2,899m) を主峰とする八ヶ岳連峰と西方に続く霧ヶ峰・美ヶ原を含む広い地域である。霧ヶ峰から八ヶ岳を眺めると、八つのピークがほぼ南北に並び、火山特有の広い裾野がはっきりと見える。

いくつかのピークを持つ南北 21km の八ヶ岳地域は、夏沢峠を境として、南八ヶ岳と北八ヶ岳に分けられる。八ヶ岳では標高 2,400m 前後に分布するハイマツ帯以上が高山帯である。亜高山帯上部の森林限界は標高 2,200 ~ 2,400m あたりで、これ以上の標高にハイマツを含め、高山植物が数多く分布している。南北の火山列から見ると、高山植物の多くは夏沢峠以南に分布している。

そのうち、集中的に高山植物の分布が見られるのは、硫黄岳から横岳の稜線である。チョウノスケソウをはじめ、ツクモグサ、ウルップソウ、コマクサなどが、なぜこの付近に集中しているのか、長い間調査を続けてきたが、これまでに、まだその理由を解き明かすことができていない。今後、若い研究者がこのテーマに取り組んでくれることを大いに期待している。

この大きなテーマに加え、これまでに研究対象とした興味深い高山植物を、いくつかここで紹介したい。ここに紹介する興味深い形態学的、生態学的、生理学的特性をもつ高山植物については、まだ科学的に詳細な研究がほとんどなされていない。

これらの理由から、ここで紹介することにより、学生諸君や若手研究者の皆さんが、新たに興味を持って、調査研究を進めていただくことを期待したい。

高山植物の分布の特異性

チョウノスケソウ (*Dryas octopetala*) キク科

広い八ヶ岳の高山帯でも、この植物の分布地域は

特に限られている。チョウノスケソウは硫黄岳から南へ、台座の頭までの間の風衝地に多く見られる。稜線および西斜面に分布し、横岳の岩場まで続いている。シュートが集合したパッチ状の形態で、大きな個体は直径 30 ~ 40cm になる (写真 1)。

この植物の最も興味深い点は、日本列島での分布域である。八ヶ岳においては、限られた地域にかなりの密度で分布しているが、南アルプスでは広い範囲に分布している。中部山岳地域で、数多く分布しているのはこの 2ヶ所である。南アルプスでは八ヶ岳と異なり、標高 3,000m 付近にまで分布し、特に荒川三山に多く見られる。荒川三山から南は、光岳まで点々と続いている。標高の高い山々が広く存在する中部日本の山岳地帯で、なぜこの 2ヶ所に集中的に分布しているのか不思議である。

さらに一ヶ所、富山県の北アルプス立山にも分布している。しかし、その分布範囲はきわめて狭い。1888 年に立山の一ノ越で、須川長之助が初めて採集し、ロシアの分類学者カール・ヨハン・マキシモビッチによって、世界に発表された。和名チョウノスケソウは、発見者の長之助から取った名前である。チョウノスケソウは、かつて氷期に日本列島に分布を広げたとされている。この点について、現在、ノルウェーと日本の研究者は、北極周辺に分布する *Dryas* 属と日本列島のものとでの DNA の違いを研究している。

チョウノスケソウの光合成に関する生理学的な研究は、一部行われている。その結果によると、日本中部に分布するものは北極域に分布するものより、光合成能力が高いことが測定されている。しかし、光合成についての生理学・生化学的な研究はほとんどなされていない。北極域と日本列島の環境の違いによる *Dryas* 属の研究は、今後大いに期待される場所である。

ウルップソウ (*Lagotis glauca*) ウルップソウ科

硫黄岳山荘から台座の頭までの西斜面にはコマクサ群落と共に、ウルップソウが数多く生育している。ウルップソウの分布も特異的である。本州では密度

* 静岡大学理学部

〒422-8529 静岡県静岡市駿河区大谷 836



写真1. ハケ岳台座の頭北の稜線のチョウノスケソウ

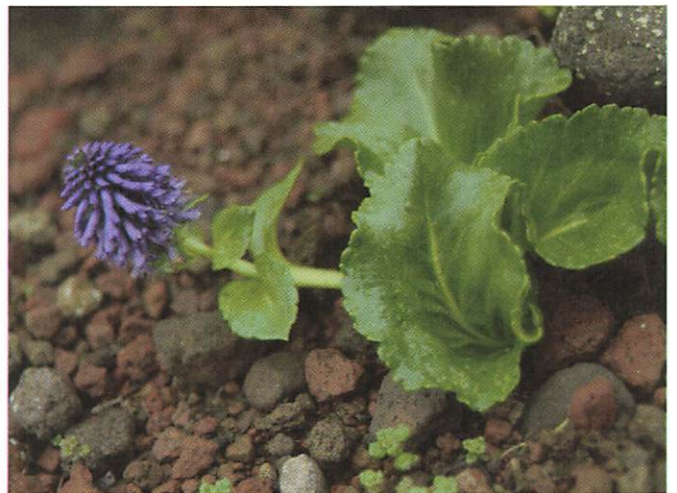


写真2. ハケ岳台座の頭北西斜面のウルップソウ



写真3. ハケ岳台座の頭北の稜線のツクモグサ



写真4. 硫黄岳大ダルミのキバナシャクナゲ

が高く分布しているのは、ハケ岳と北アルプスの白馬岳である。なぜ遠く離れたこの2ヶ所に分布しているのか、不思議である。

ウルップソウの生育地の条件はコマクサの生育地と似ているが、土壌表面を構成している礫の大きさと安定度は違っている。ハケ岳では、コマクサと共存している生育地もあるが、コマクサの適地より、ウルップソウの適地の礫は大きく、降雨や風、重力による礫移動が少ない。この礫の安定度と関係しているのか、根は太く地中にしっかりくい込んでいる。この根の特徴もコマクサと大きく異なる点である。

地表面に広げた葉にも特徴がある。高山植物は一般に小型化したものが多い。しかし、ウルップソウは直径10cmにもなる大型の厚い葉を数枚つける(写真2)。一般に高山において、大型の葉は高山特有の強風、風による礫の吹き付けなどによって物理的に傷つきやすい。また、夏期の直射光による地表面温度の上昇など、不利な点が多い。それでも大型

化しているのは、短期間の光合成産物の獲得、葉肉内の水分や貯蔵物質の蓄積など、生理学的な条件を優先したものなのか、今後の研究が待たれる。

また、2ヶ所の特異的な分布を考えると、両者の遺伝的な側面からの解析の比較検討も、興味深い課題である。

ツクモグサ (*Pulsatilla nipponica*) キンボウゲ科

高山帯の多年生草本群落は、一般に「お花畑」と呼ばれている。このお花畑を構成する植物にはキンボウゲ科のことが多い。中部日本の高山では、代表的な種類はハクサンイチゲ、シナノキンバイ、ミヤマキンボウゲで、それらは広大なお花畑を作る。北アルプス、南アルプスでは7月～8月にかけて、この多年生草本植物群落の花期となるが、ハケ岳では高山帯の面積が少ないため、小規模な群落しか見ることができない。

一方、キンボウゲ科の植物でも、雪解けと同時に

花茎を伸長させるものも多い。ツクモグサ、キタダケソウ、ヒメイチゲ、リュウキンカなどは花期が早い。これらは雪解け直後すぐに前年の貯蔵物を消費して、低温にもかかわらず、急速に地上部を展開する。なぜ低温環境下でありながら、このような成長ができるのかは、生理学、生化学的に解明されていない。

八ヶ岳では、硫黄岳から横岳の西斜面に、雪が消失した直後にツクモグサの花を見ることができる(写真3)。花、茎、葉には長い軟毛が目立ち、根生葉が細裂するのが特徴である。この植物は本州の高山帯では八ヶ岳と白馬岳のみに分布する。ウルップソウと同様に、この2地点に限られていることは、2万年前の氷期以後の環境の変化や条件と関連しているものと思われ、大変興味深い課題である。

高山植物の形態学的・生態学的特異性

コマクサ (*Dicentra peregrina*) ケシ科

硫黄岳から登山道に沿って台座の頭を通り過ぎるとハイマツに覆われる稜線に出る。ここまでの間、稜線の西斜面には密度の高いコマクサの群落が分布している。コマクサはケシ科の多年生草本植物で根元に繊細な葉を密集させている。多くの場合、高山性のスミレの仲間と共存していて、植生学ではコマクサ・タカネスミレ群落と呼ばれている。

分布域から見た興味深い点は、コマクサが日本の高山帯のどこにでも見られるわけではなく、生育が限られた地域であることである。八ヶ岳に近い南アルプスの高山域には全く分布していない。北アルプスでは、コマクサは燕岳、白馬岳、乗鞍岳の限られた地域に密度の高い群落が見られる。このような特定の場所は、どのような共通した環境要素を持っているのか、まだ十分に明らかにされていない。ひとつ、生育地の共通点をあげるなら、土壌表面の移動しやすい砂礫地、という点である。

現在までにこの砂礫地の条件とコマクサ群落の成立についてはいくつか報告がある。しかし、まだそれらの関係を、明確に説明できてはいない。高山砂礫地の性質は、砂礫地の成因、構成岩石の種類と組み合わせ、斜面の傾斜、方位など、大変複雑である。また、コマクサ群落は高山性のスミレの仲間との共存関係も含め、大きな課題が残されている。その他、網の目のように張り巡らされている細根の形態、越冬芽の位置と礫の移動、などについての報告はあるが、生理学的な研究はほとんど手付かずである。コ

マクサの成長解析には光合成能力、貯蔵物質の種類と季節変動などの研究が重要と思われる。

キバナシャクナゲ (*Rhododendron aureum*) ツツジ科

硫黄岳の南西部にあたる赤岩の頭は、いくつかの小さな岩峰から成っている。この岩峰を取り巻くように多様な高山植物が分布している。岩峰の岩場にはイワウメ、イワヒゲ、コメバツガザクラ、ウラシマツツジなどわい性化した木本植物が生育していて、岩場の環境と植物の生育について研究するには好適な場所である。この岩場と下方から分布を広げているハイマツ群落の間には、キバナシャクナゲの群落が見られる。さらにキバナシャクナゲは赤岩の頭から硫黄岳の大ダルミを経て大同心、小同心に到るまで、広く分布している。特に大ダルミの東側斜面にはキバナシャクナゲが広範囲に分布しているため、大正12年に、「八ヶ岳キバナシャクナゲ自生地」として天然記念物に指定された(写真4)。

しかし、このキバナシャクナゲ群落は近年急激な変化が見られる。この地域一般に、キバナシャクナゲの純群落が減少しつつある地点が増えてきている。赤岩の頭周辺の大ダルミではキバナシャクナゲ群落の中にハクサンシャクナゲ (*Rhododendron brachycarpum*) やハイマツが侵入し、生態学的競争が生じている。これまでの調査によると、ハクサンシャクナゲの方が、キバナシャクナゲに比べ、葉群をより上層に広げる性質を持っている。同時にシュートや個葉を、より水平に展開するため、光を効率良く獲得できることが、群落の生産構造解析によって報告されている。このことは標高の低いところから分布を拡大させてきたハクサンシャクナゲはキバナシャクナゲに接した場合、光獲得競争による物質生産の上で優位となる。これにより、キバナシャクナゲの成長速度は減衰し、分布域が狭くなっていると予想できる。

キバナシャクナゲ群落の減少は、標高の低い位置から上ってきたハクサンシャクナゲやハイマツの影響が大きいと、なぜ近年になって、これらの植物が上って来ているのか、地球温暖化による環境変動とも関連づけて、研究を進める必要がある。また、近年の環境変動に対する高山植物の生理学的側面からの解析も重要な課題となる。

ガンコウラン (*Empetrum nigrum*) ツツジ科とイワヒゲ (*Cassiope lycopodioides*) ツツジ科

岩場で生育する高山植物は、多くの厳しい環境条

件に適応しなくてはならない。岩の割れ目や窪みに根を張らなければならないこと、十分な水を得られないこと、強風に耐えられること、などの条件に対応する適応能力が必要とされる。さらに根を岩場に張るため、岩石の種類・性質、表面構造、傾斜方位など生育するための環境条件は多様である。岩場に生育している植物の茎葉を見ると、その形態には共通性がある。葉は小型化して厚く、表面は厚いクチクラ層に覆われている。ガンコウランは高山の岩壁や岩場に分布するが、そこは共通して強風を受ける生育場所である。また、一年を通じて葉を持つ常緑の小低木であるため、葉の形態学的構造に特徴がある。葉の断面を顕微鏡で見ると、葉の表面が厚いクチクラ層で覆われた上に、さらに内側に巻き込むことで気孔が守られている。さらに、内側に巻き込んだ入り口の部分には、簾のような細毛を発達させ、内部の湿度の調整をしている構造となっている。

イワヒゲも、ガンコウランと同様に岩場に生育する常緑の小低木である。枝は鱗片状の葉を密につけ、垂れ下がる。葉の構造を詳しく見ると、表面には厚いクチクラ層が発達し、葉は内側に巻き込み、空気の入入り口である気孔が保護されている。この植物

の葉のつき方と構造は複雑で、岩場の植物の形態学的な研究課題は多く残されている。その他の岩場の植物も、岩場の特別な環境条件に適応した、形態学的、生態学的特徴をそれぞれに持っている。これらは、高山の環境と適応に関する研究課題を多く提供してくれる植物群と言えよう。

以上、高山植物に興味を持ち、調査研究を行おうとしている皆さんのお役に立てば幸いである。

参考図書

- 高地植物学 1985 柴田治著、内田老鶴圃
- 日本の高山植物 1988 豊国秀夫編、山と溪谷社
- 八ヶ岳の自然 1991 上田勝義編著、信濃毎日新聞社
- 高地生物学 1996 柴田治著、内田老鶴圃
- 高山植物の生態学 1997 増沢武弘著、東京大学出版会
- 極限に生きる植物 2002 増沢武弘著、中公新書
- 高山植物学 2009 増沢武弘編著、共立出版