

スキー場の豊かな草原の歴史と、 その守り方

筑波大学生命環境系・筑波大学山岳科学センター 准教授

田中 健太

スキー場は草原

皆さんは夏のスキー場に訪れたことがあるでしょうか。そこは草原です。様々な在来植物、希少植物の色とりどりの花が咲く草原がよく見られます。私は菅平高原・峰の原高原、霧ヶ峰高原、白馬バレー（小谷村・白馬村・大町市）のスキー場のほとんどで植生調査を行わせていただき、スキー場の草原が草原性の動植物を支えているということを実感しました。

スキー場の歴史も様々ですが、初期のスキー場は、昔から草原として利用されていた場所にリフトをかけて元々の地形を活かしたスキー場としていました。たとえば菅平高原・峰の原高原の場合、スキー場を含む高原全体が少なくとも300年前には草原であったことが確認されており、おそらく約4000年前の縄文時代から草原だったと推定されています。スキー場もリゾート開発の時代になるにつれて、森林を伐採して地形改変や表土掘削をしてスキー場開発する例が増えてきたようです。このうち、昔からの草原を受け継いでいるスキー場は草原性の動植物が特に豊かで、地域の中でも特に貴重な自然がスキー場経営によって守られていると言えます。森林からスキー場を開発した場所では生物の豊かさがやや下がりますが、それでも草原性の動植物の貴重な生息場所になっている場所が多くあります。スキー場開発と自然保護との対立が問題になったことも以前には良くありました。しかし一方で、スキー場が自然を守っている場合も多いのです。それはなぜでしょうか。





菅平高原スノーリゾートハーレスキー場内のダボスの丘では、キキョウ（環境省絶滅危惧II類）やユウスゲ（長野県準絶滅危惧）などの希少植物の花が咲き乱れる。



筑波大学山岳科学センター菅平高原実験所から出土した縄文式土器。
縄文時代中期（約4000～5000年前）のものと推定されている。
近年、縄文人の火入れによって草原が維持・拡大されたと考えられている。

日本のように雨が多く比較的温暖な気候では、基本的に森林が成立します。そのため、森林こそが本来の自然であるとか、草原は放っておけば森林になる過渡的な自然であり守る必要はないとか、考えられがちです。しかし実は、草原は太古の昔から続いている代表的な生態系であり、そこには絶滅が危惧される多くの動植物がひしめいていることが分かってきました。

森林が成立する日本で、昔から草原が続いてきたのはなぜでしょうか。それは、洪水や土砂移動などの自然の営み（自然攪乱）によって森林が草原に戻ったり、草原が維持されたりするからです。これらは人の目から見れば自然災害なのですが、生態系の中で大切な役割をになっています。日本は特に世界的な災害大国です。世界の地震・火山活動の約1割が日本で起きます。また、急峻な地形の上に世界有数の雨が降るため、頻繁に洪水や土砂移動が起きます。日本の多くの生物は、自然攪乱を利用して子孫を繁栄させるように進化してきたのです。



黒ボク土は草原環境でのみ堆積する土で菅平高原では約4300年前から黒ボク土が堆積しており、草原環境が永く続いてきたと考えられる。

また、人間の活動によっても草原ができ、維持されます。火を使う旧人類が活動を始めた数十万年以降は、人間に起因する山火事が増えた可能性があります。1~2万年前以降に縄文人の活動が活発になると継続的な火入れによって広い草原が維持されたと考えられ、その痕跡が日本全国の土壤に残っています。馬の飼育が始まった奈良時代以降は全国各地で牧場が経営されて草原が維持されてきました。放牧地・飼料・屋根材・肥料を生み出す草原は、奈良時代から明治までを通じて社会にとってなくてはならない資源であり、村々が争って利用していました。

しかし、洪水や土砂移動などの「自然災害」は中世から現代までの治山・治水や防災工事によって抑えられてきました。江戸時代以降の土木技術の発達によって、利根川を始めとする主要河川の治水工事が進み、それまでは広い草原が広がっていた平野部の農地・住宅地への転換が進みました。現在では全国津々浦々の河川に砂防ダムが築かれ、土砂移動が制限されて、自然に維持される草原が大幅に減りました。また100年ほど前から、家畜に機械が取って代わり、草肥に化学肥料が取って代わるようになると、草原が経済的に無価値なものになり、急速に管理放棄されて森林化していきました。そのため、明治時代には日本の13~30%あったと考えられている草原が、現在ではわずか1%に減り、草原生生物の大量絶滅が懸念されています。私達の世代が目撃している急速な草原減少は、日本の数千万年の歴史の中で一度も起きたことがない、歴史的な大事件なのかもしれません。現在のペースで草原が失われていけば、草原性生物の大量絶滅は避けられません。



洪水や土砂移動によって樹木が損傷し、草原が生成・維持される。

森林が成立する気候下においても自然や人の営みによって何百年・何千年と続く「old-growth grassland（成熟草原、あるいは、歴史の古い草原）」が世界的に普遍的に存在していることが近年指摘され始めました。歴史の古い草原は、原生林（old-growth forest）と比べても遜色ない豊かな自然だと着目され、自然の保全・再生の目標になるという見方も広がってきました。私達の研究によっても、300年以上前から昔から続いている古い草原の方が、最近造成された新しい草原よりもはるかに希少植物が多いことが分かりました。植物だけではなく、昆虫や微生物も、歴史の古い草原の方が豊かだということもだんだん分かってきました。歴史の古い草原はスキ一場の中に守られている場合がありますし、その他にも、農業用ため池の土手や、山城跡、ゴルフ場、圃場整備されていない田畠の土手などにもあります。ため池の土手は住民の刈払いや野焼きによって草原として維持されてきました。山城は、敵の動きを見張るために樹を伐って見晴らしの良い草原とされました。かつては、田畠と集落の周辺の丘陵一帯に草原が広がっていました。こうした広大な草原の一部が、人の手入れによって草原が守られている場所でタイムカプセルのように残されているのです。

それではなぜ、歴史の古い草原には希少植物が多いのでしょうか。歴史の古い草原に特徴的なのが、ワレモコウ・ツリガネニンジン・アザミ類・クサボケなどの、寿命が長く、根が豊かな植物です。植物の一生は、種子が運ばれることで始まり、そこで芽生えて成長がおきます。草花の中には一年以内に寿命を終える一年草もいますが、多くが多年草です。多年草は根茎で冬を越して何年も成長し、数十年以上の寿命を持つものも少なくありません。道路脇や道路法面などの新しい生息地では、風や動物によって種子の運ばれる植物や、寿命の短い代わりに繁殖・成長の速い植物がますます増えます。外来種の多くもこうした特徴を持っています。

歴史の古い草原はなぜ豊かなのか

しかし長い年月のうちに、種子の運ばれにくい植物や、寿命の長い代わりに繁殖の遅い植物がしだいに増えます。これらの植物は長い時間かけて地下の根茎をゆっくり成長させます。ゆっくり定着し長い年月をかけて根茎を成長させる植物は、昔からの土壌が守られている場所で、しかも草原の維持管理が続いていないと残っていません。そんな場所がほとんどなくなった結果、歴史の古い草原に出る植物の多くが希少種になってしまったのです。



歴史の古い草原を代表するワレモコウ・ツリガネニンジン・ノアザミ・クサボケ
(写真左上から右下にかけて) は、根茎が大きく、美しい花を咲かせる。

歴史の古い草原の価値

歴史の古い草原には、社会にとってどんな価値があるでしょうか。森林では多面的な環境価値が広く研究され、社会に周知されています。しかし、草原の環境価値の研究は限られています。近年、草原を森林化することで水の消費が増えたり土壌中の炭素貯留が減ることが指摘されており、これまで見過ごされていた草原の環境価値の一端がうかがわれます。一方で、草原の環境価値は草原の歴史が古いほうが大きいのかについては、ほとんど分かっていません。しかし、歴史の古い草原には根の豊かな植物が多いこと、花がきれいな植物が多いこと、薬の材料となる微生物が豊富であることが段々と分かってきました。従来は見過ごされてきた防災機能・水源涵養機能・炭素貯留機能・遺伝資源価値・観光価値などの環境価値が、歴史の古い草原で特に優れている可能性があり、私達はいま一生懸命研究を進めています。こうした価値を社会が見えるようにしたいと考えています。

参考：筑波大学山岳科学センター「歴史が古い草原」
<https://msc.tsukuba.ac.jp/sougen/>



歴史の古い草原には、このクララのように大きな根を持つ植物が多い。

歴史の古い草原が、スキー場が行う毎年の草刈りによって維持されている例が数多くあります。こうしたスキー場では、ゲレンデにだけ草原が維持されていて、ゲレンデの隣接地でかつての草原が森林化しています。こうした森林の中には、縄文時代以降の歴史の中ずっと草原だった場所が、私達の世代で初めて森林になったという場所が多く含まれます。スキー場のおかげで草原の自然、草原の動植物が守られている例がたくさんあるんだということを、ぜひ多くの方に知っていただきたいです。スキー場の管理・運営にご尽力されている関係者の方にお礼を申し上げます。

一方で、スキー場の草刈りは当然ながらスキー場の管理運営のために行われており、自然を豊かにするための最適な方法が行われているとは限りません。私の観察では、夏から秋に咲く希少植物がゲレンデでは減りやすいように思います。特に大きなスキー場の場合、降雪までにゆとりをもって草刈りを終わらせるためには、8月初旬から草刈りを始める場合があります。この場合、夏から秋に咲く花は種子を残すことができません。夏以降に草刈りする場合には、できるだけ遅い時期に草刈りを行っていただくことで多くの植物が種子を残しやすくなります。反対に、一年に一回だけ秋に草刈りを行う方法だけでは、ススキが増えすぎて草丈の低い花が減りやすくなります。そのため、春～7月初旬くらいに草刈りされる場所もあると、そこではまた別の種類の花々が増えていきます。草刈り時期や回数の多様性が、生き物の多様性を高めます。菅平高原のハーレスキー場では、草原の花に配慮した草刈りを取り入れていただいています。管理運営上、どうしても草刈りを早く始める必要があるため、ある年は東から順に、翌年は西から順にというように、草刈りの順序を変えていただいている。こうすることで、どのゲレンデの花も、数年に一回は種子を残せるということを目指しています。それでも11月に種子を実らせるような植物に対して、十分に草刈り時期を遅くすることはなかなか難しいという現実があります。こうした場所では、スキー場、土地所有者、有志の皆さんと一緒に協議して保護区を作り、スキー場の草刈りはそこで避けていただいて、雪が降る前に確実に有志の皆さんで草刈りしてスキー場にお返しするという活動も行っています。

保護区の一部では手刈りによる茅刈りによって草原を維持して絶滅危惧植物を守ると同時に、茅束を茅葺き屋根会社に買い取っていただき、文化財の屋根などに活用していただいています。

スキー場の掘削と牧草

スキー場は草原性の動植物にとって貴重な自然になっていることが多いと書きましたが、例外もあります。掘削によって表土が全面的にはぎ取られ、そこに牧草の種子が撒かれている場合、外来牧草だけが生えていて在来植物がほぼ見られない場所もあります。こうした牧草グレンデはシカの餌場所にもなっていて、周辺農地のシカ害の温床になってしまうケースもあるかもしれません。以前は、スキー場で掘削を行う場合、牧草等の播種を行って急速緑化することが行政から指導されていたことがあると聞きます。しかし近年では、こうした牧草の多くが生態系被害防止外来種に指定されるなど、外来種問題への社会の関心が高まっています。

利用しやすい楽しいスキー場コースを整備するために、多くのスキー場は日常的に多くの掘削案件を抱えていると思います。できれば、掘削した場合を単に放置するということを選択肢に入れて頂ければと思います。私も掘削した場所を多数観察してきましたが、1~2ヶ月で在来植物が再生して緑に覆われることが多いです。それまでの間に大雨が降ればある程度の表土浸食は起きますが、掘削場所よりも斜面下側にグレンデ草原や森林などの緑地がある場合、掘削地から流れ出す泥水は緑地で速やかに地下浸透するので、緑地よりもさらに下の道路や住宅地まで流れていくことはあまり考えられません。

どうしても急速緑化する必要がある場合、短命牧草の利用も考えられます。たとえば菅平高原の気候下ではペレニアル・ライグラス（ホソムギ）は越冬することが稀なようです。そのため掘削したシーズンの間は表土浸食を抑えてくれ、翌春には枯れてしまいます。その頃には十分な在来植物が再生しており表土は落ち着いています。

上述したように、草原が長く続くほど根が豊かになっていって斜面防災の機能を果たす可能性があります。牧草地化せずに在来植物が生える草原をうまく誘導することができれば、安全にも地域の自然にも寄与してくれる可能性があります。

スキー場では除草剤を使っているという話しさは余り聞きませんが、農地や道路の周辺では除草剤がよく使われています。日本で普通に用いられている除草剤の中には、外国では健康被害の訴えがあって裁判になっているものもあります。また、雑草対策としても除草剤の使用が長い目で見て有効かどうかには疑問があります。草原が長く続くほど外来種が減って、希少種などの寿命の長い在来植物が増え、多年生植物の根が豊かになっていくと考えられます。こうした根を除草剤で枯らして草原の歴史をリセットしてしまうと、その後には外来種天国が待っています。外来種は、本国の天敵や病気から逃げてきて新天地を謳歌しているものが多いので、在来種よりも速い速度で成長して、草刈りが余計に大変になりやすいです。いったん外来種天国になってしまえば、在来種の多い豊かな草原に戻るのにはまた長い時間がかかることがあります。除草剤を撒けば撒くほど、より草刈りが大変な状況を作り出すことにもなりかねません。

自然共生サイトとG認証

現在、四十六億年の地球の歴史の中でかつてなかったほどの速さで、生物の絶滅が進んでいるとも言われています。生物多様性（生物の多様さ・豊かさのこと）の関連市場は26兆円／年と見積もられており、生物多様性の減少が世界の経済成長にとって大きな懸念材料となっています。そのため、2030年までに自然環境の毀損に歯止めをかけ生物多様性を増加基調にするネイチャーポジティブという国際目標が2020年に主要七ヶ国首脳会議（G7）で採択されました。生物多様性への対応ができない企業への投資・融資を制限する動きも欧米を中心に急速に広がっています。

2022年末に開催された生物多様性条約の第15回締約国会議では、2030年までに各国の30%の面積で自然を守る「30by30」が採択されました。例えば日本の場合、何らかの公的な保護区の面積は陸域の27%程度であり、この中には開発の規制が緩い国立公園普通地域も含まれます。海域では保護区の割合はさらに低くとどまっています。公的な保護区だけで国土の30%をまかぬるのは難しいのは他の国も同じです。

そのため、民間地や民間の取組が行われている場所も自然を守る場所として活用するOECM(Other Effective Conservation Measures)もあわせて採択されました。日本では自然を守っている民間地を「自然共生サイト」として登録する制度ができ、企業や教育施設の緑地などが既に多数登録されていますし、2025年にはそれが法制化される見通しです。

草原と森林には異なる生き物が住んでいますので、豊かな生物多様性を後生に残すためには、草原と森林をバランス良く守る必要があります。しかし、手の入っていない若い天然林と人工林はかつてないほど多く、「森林飽和」とも呼ばれています。一方で、草原、手入れされた里山、原生林はわずかしか残っていません。このうち原生林は保護区に指定すれば基本的には守れます。しかし、草原、里山、都市緑地、農業用ため池、山城跡、古くから続く農地の土手など、人の手によって維持されている身近な自然（二次的自然）は、人の手を入れ続けなければ守ることができません。こうした二次的自然を守る方法として、自然共生サイトの制度は大きな可能性を秘めています。また(公財)日本生態系協会は、草地などの二次的自然の保全に資するスキー場やゴルフ場を評価して認証する制度である「G認証」を2024年4月に開始しました。その中には、歴史の古い草原や二次林を含むスキー場・ゴルフ場がその継続性に配慮した管理を行う場合にはランクアップするという条件も含まれています。

現在、ネイチャーポジティブ経済への転換というかけ声が、国内外で広がっています。脱炭素の動きが近年急速に広がったように、自然への社会の取組も今後10年で劇的に変化する可能性があります。ヨーロッパ市場では既に、自然に負荷を与える商品の流通が難しくなっており、商品をヨーロッパに輸出する企業は対応を迫られているでしょう。また、外国の方に日本に来てもらうインバウンド観光においても、自然への貢献をうまく説明できたりストーリー化できたりする観光地がどんどん有利になっていく可能性があります。ヨーロッパのツアーカンパニーの中にとっては自然に負荷をかけている観光地の商品化はリスクであり、自然と良いかかわりのある観光地やアクティビティをパッケージ化して売り出していく流れができるいくのではないかでしょうか。

日本のスキー場も、自然共生サイトやG認証を活用して、地域・日本・世界の自然に果たしている役割を周知していただければと願っています。

田中 健太 ／ TANAKA Kenta

国立大学法人筑波大学 山岳科学センター 菅平高原実験所 准教授

熱帯雨林の研究で、博士号取得（京都大学）。北海道大学、英國シェフィールド大学の研究員を経て、現在、筑波大学・准教授。山・森・草原をフィールドとして、動けない植物が環境に適応して世代を更新する仕組みなど、生物多様性の進化やその保全方法を、研究・教育している。

技能：ロープ木登り、山スキー、葉による草木の同定、

1000検体程度の中規模DNA解析