

# 火入れと利用が守ってきた草原の生態系

\*高橋佳孝<sup>1</sup>

## Semi-natural grassland ecosystem as managed nature of Japan

\* Yoshitaka Takahashi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Japan Grassland Conservation Network, c/o NPO Corporation The Liaison Committee of Green and Water, 376-1, Oda I, Oda-cho, Oda, Shimane Pref. 694-0064, Japan

\* E-mail: yositaka@biscuit.ocn.ne.jp

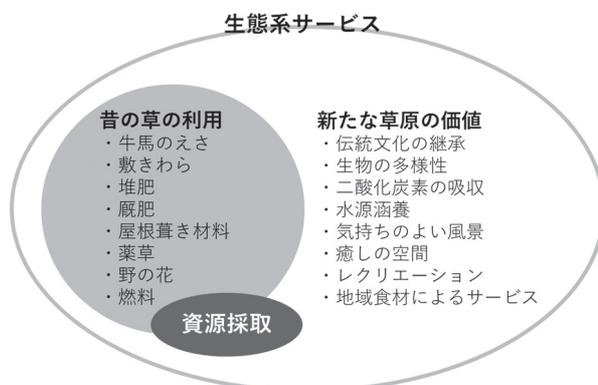


図1. 草地生態系が提供する多様な生態系サービス。

### はじめに

広々とした草原をそよぐ風、四季折々に咲く草花は、人の心を癒してくれる。また、展望のきく雄大な草原は、国立公園のような優れた自然の風景として積極的に取り込まれてきた（瀬田 1995；井上・高橋 2009）。それだけではなく、草原は森林に劣らず高い水源涵養力を持ち（Kudo et al. 2012；中島 2013；工藤 2016）、希少な動植物のすみかでもある（内藤・高橋 2002；大窪 2002；兼子ほか 2009；中村・江田 2011；須賀 2012；高橋 2017）。また、最近の研究から、火入れによるススキ（*Miscanthus sinensis*）等の炭化物や地下茎からの有機物の供給により、草原は極めて重要な炭素吸収源であることも再認識されてきた（Toma et al. 2010, 2013, 2016；Howlett et al. 2013）。そのほかにも、癒しの空間、文化伝承の場として、あるいは地域共同体の絆として、草原はほかに代替できない特徴と多様なサービスを有している（図1、高橋ほか 2011；高橋 2017）。

ところが、このような多様な恵みを提供してくれる日本の草原が、今、危機に瀕している。その原因は、野焼き作業の担い手不足と農・畜産業や地域社会の沈滞にある。経済的な理由や生活様式の変化が重なり合い、時代とともに草（野草）を利用する農家が減少し、草原の維持がむずかしくなってきた。地域経済を支えている農畜産業や観光も草原が基盤となっていることが少なく

く、当該地域にとって草原の荒廃や消失により失うものはあまりにも大きい。

しかし、このような草原が手つかずの自然でないことを、そして、どのようにしてできてきたのかを知る人は少ない。その一方で、最近草原が多様な価値を持つことを背景に、これらの生態系サービスの供給が持続するよう、都市住民も巻き込んだ形で積極的に草原を保全・再生する動きが広まりつつある（瀬田 1995；井上・高橋 2009；高橋 2017）。人と自然の共生の産物として、それらの多様な価値を見いだすことで、新しい時代にあった人と草原との関係性が浮き彫りになるであろう。

本報告では、2017年7月28日に開催された第12回サイエンスカフェRRMでの講演内容をもとに、主に、草原に生息・生育する生き物と多様性の保全の側面から、日本の草原の特徴を概観してみたい。

### 森の国日本に草原がある理由は？

降水量が多く温暖な日本では、草本群落はやがて森林群落へと遷移していく。したがって、火山の噴火や河川の氾濫などの強い攪乱を受けた場所を除けば、「自然の状態」で草原（草本群落）が維持されることはむずかしい。私たちの身近にあるススキ草原やシバ（*Zoysia japonica*）草原などの多くは、家畜のえさや肥料などとして野草資源を利用するために、火入れや刈り取り、放牧などの人為的な干渉（攪乱）を受けて維持されてきた

<sup>1</sup> 全国草原再生ネットワーク  
694-0064 鳥根県大田市大田町大田イ376-1  
NPO法人緑と水の連絡会議気付  
\* E-mail: yositaka@biscuit.ocn.ne.jp



図2. 雄大な草原景観は人々の営みが創り上げたもの。上：火に強いイネ科草本を残し、灌木を除去する火入れ。中：採草されることで、野草に価値が生まれる（写真提供：大滝典雄）。下：放牧による採食と排泄のサイクルが牧歌的景観を創り出す。

もので（図2）、一般には「半自然草原（二次草原）」と呼ばれている。

古来より、人々の生活に草原はなくてはならないものだった。草原の優占種であるススキやオギ (*Miscanthus sacchariflorus*) などのイネ科植物は屋根葺きの材料であり、また、牛や馬の飼草として、さらに草肥や堆肥として田畑で作物を育てるのに草が必要であった（図3）。このような草の利用をやめると、そこに芽生えた灌木などが生長し、森林へと遷移してしまう。火入れは、それを阻止し、若い草が育つようにするために欠かせないものだった。

弥生時代以降の日本において、農業生産を持続させる鍵は、水の確保を別にすれば、主に地力維持と雑草防除にあり（野田 2011）、前者の地力維持の形態が日本における草原の拡大に大きな影響を及ぼした。湿潤で温暖なモンスーン地帯に属する日本では、最も大量に安定的に確保できる肥料源として、また、農作業の動力、地力増進のための厩肥生産を担う牛馬を養うための飼料として、さらに茅葺き材など生活資材として、草原の草が位置づけられてきた。温暖・多湿下での草原管理の困難さにもかかわらず、こうした悪条件を克服して草原を維持してきた技術には学ぶ点は少なくない。

このように、日本の草原の多くは人の手による適度な攪乱のもとで形成される、森林への遷移過程の途中相である。人の利用の仕方や頻度によってゆらぎ、一旦手を引けばただちに森林へと遷移する不安定な植生と言ってもよい。この点で、管理を放棄しても材積量は増えていく森林の植生とは幾分様相を異にする。

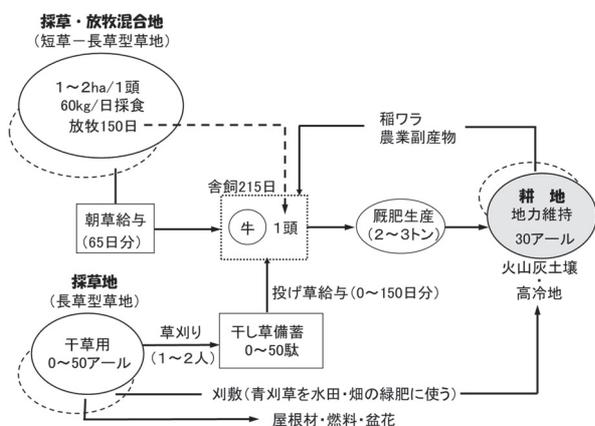


図3. 高根県三瓶山における耕・草・畜を基軸とした農耕維持の連鎖。多くの場合、採草地と放牧地が厳格に区分されていなかった。また、集落によっては干し草の備蓄を行わなかった。

### 日本は草本植物の豊かな国

昔から農業は雑草との戦いが悩みだったように、日本は草が豊富で生育も旺盛である。木と草の種類数を割合で見ると、木が30%、多年草が60%、一年草が10%で、森林の国でありながらも草本植物が多いことに驚かされる。このことから、日本の植物相にとって水田畦畔や林縁を含む草原の環境が重要なことが分かるが、森林面積（60%）の大きい日本で、草原の面積（1%）はあまりにも小さく（小椋 2012）、近年さらに身近な環境から少なくなる一方である。

一般に、年1回程度の草刈りに利用される場所はススキなどの長草型草本植物が安定して生育するが、牛馬の放牧地では放牧に弱いススキは減少し、かわって草丈の低いシバなどが主体の短草型草原になる。過去の日本に



図4. 左上：短草型草原に生育する絶滅危惧植物オキナグサ。右上：長草型草原に生育する絶滅危惧植物キキョウ。左下：盆花の風習は草原文化の一つ。盆花として供えられる採草地の草花（写真提供：大滝典雄）。

はこれらの草原を有効に利用してきた長い歴史があり、火入れなどの管理手段も組み合わせ、それらの過程において固有の植物種や昆虫種などが草原に棲みついた。

管理の形態や優占種、景観が異なれば、生息する植物や動物も異なったものになり、長草型草原ではワレモコウ (*Sanguisorba officinalis*) や秋の七草に代表される背丈の高い草花を、短草型草原ではスミレ (*Viola mandshurica*) やオキナグサ (*Pulsatilla cernua*, 図4左上) のような小さな草花が見られる。これらの花は、訪花性昆虫にとっては蜜源になり、チョウ類などの昆虫を草原内にとどめることができる。

また、草原には興味深い動物も数多く生息している。セッカ (*Cisticola juncidis*) やヒバリ (*Alauda arvensis*) などの野鳥やバツタ類、カヤネズミ (*Micromys minutus*)、ニホンノウサギ (*Lepus brachyurus*) などの草食性の小型ほ乳類も生息し、これを捕食する動物も含めると、動物相を保全する機能もかなり高いものがある。とくに、イヌワシ (*Aquila chrysaetos*)、オオタカ (*Accipiter gentilis*) など里山の食物連鎖の頂点である猛禽類の採餌場として草原のような開けた環境が重要であるという（環境省自然環境局野生生物課 2004；松江ほか 2006；由井ほか 2005；布野 2016）。

### 火入れの効能を理解していた日本人

ススキやシバなどのイネ科植物の多くは、茎や芽（生長点や休眠芽）が地際や地中にあり、刈り取りや採食あ

るいは野火にあっても、新たな葉をつぎつぎに再生することができる。これに対して、樹木のような直立茎をもち休眠芽が地上部にある植物は、火に対して弱く、芽生えが刈られたり、踏み付けられるとダメージが大きい。

このことを理解していた日本人の祖先たちは、狩猟や採集に適した草原の環境を作り、維持するために火入れを行ってきた。野火を伴うこのような植生管理が実施されていたことは、土壤中に残された微細な炭化物やイネ科植物由来の植物珪酸体の存在などから知ることができる。例えば、兵庫県砥峰高原で少なくとも600年前から（Inoue et al. 2016）、奈良県曾爾高原では1500年前から（Okunaka et al. 2012）山焼きが実施されていたと推定され、もっと古いものだと、熊本県阿蘇地方や滋賀県琵琶湖周辺では約1万年前の縄文時代までさかのぼることができるという（宮緑・杉山 2006；小椋 2007；宮緑ほか 2010；須賀 2012；Inoue et al. 2018）。これらの事実は、自然に与えるインパクトが小さかったとされる縄文時代の社会においても、狩猟採集や焼畑のために、火の使用を伴う植生変化が頻繁で草原的な環境が広がっていたことを示唆している（阪口 1987；細野・佐瀬 1997；岡本 2012；山野井 2015）。

ちなみに、火を使う人間活動というと「焼畑」がまず頭に浮かぶが、焼畑の際の燃焼温度は高く、地下数cmでも数100度に達する。一方、草原での火入れの炎は地上部で数100度に達することがあっても、地中数cmの深さでは温度上昇はほとんどない（表1、Iwanami and Iizumi 1966；Iwanami 1969；岩波 1972；進藤ほか

表1. 各地の火入れにおける燃料量と燃焼時の温度.

場所	管生沼 <sup>c</sup> 小貝川 <sup>c</sup>	渡瀬 <sup>c</sup>	川渡 <sup>a</sup> 寒風山 <sup>c</sup>	川渡 <sup>b</sup> 阿蘇 <sup>c</sup> 三瓶 <sup>c</sup> 霧ヶ峰 <sup>c</sup> 寒風山 <sup>c</sup>	蔵王 <sup>b</sup> 蒜山 <sup>c</sup>	高槻 <sup>d</sup>	仁田 <sup>e</sup>
植生または土地利用	湿原	湿原	シバ草原	ススキ草原	ササ草原	焼畑	焼畑
優占種	オギ	ヨシ	シバ	ススキ	ミヤコザサ チマキザサ	ブナ ナラ類	ソヨゴ アカマツ コナラ
燃料量 (g DM/m <sup>2</sup> )	1,679	1,243	75-331	300-956	437-1,200	4,500	4,070
燃焼時の温度または上昇温度(°C)							
100cm	80-660	80-660	44-70	260-540	50-350	-	-
30cm	190-730	160-830	80-193	330-580	50-610	-	-
0cm	0-90	30-350	10-160	70-160	30-80	400	456
-2cm (または-2.5cm)	NA	NA	NA, 0-2 <sup>a</sup>	NA, 0-70 <sup>b</sup>	NA, 0-5 <sup>b</sup>	225	237
-4cm (または-5cm)	NA	NA	NA, 1-0.05 <sup>a</sup>	NA, 0-10 <sup>b</sup>	NA, 0-2 <sup>b</sup>	82	78
-10cm	NA	NA	NA	NA	NA	-	-

資料: <sup>a</sup> Iwanami and Iizumi (1966), <sup>b</sup> Iwanami (1969)・岩波 (1972), <sup>c</sup> 津田 (2008), <sup>d</sup> 進藤ほか (1988), <sup>e</sup> 宿ほか (1995). NA: 温度上昇なし.

1988; 宿ほか 1995; 津田 2008). 休眠芽が地上にある木本類は炎のダメージを受けても、休眠芽が地下または地表近くにある草本植物にはほとんど影響がない。もちろん、地中で越冬する昆虫や小動物にも火の影響は少ない。炎が短時間で燃え尽き、移動していくのが草原火入れの特徴で、樹林や叢林を伐採して大量の燃料をゆっくり燃やす焼畑の場合とは目的においても、また、手段においても異なることが分かる。

### 自然史を語る草原の生きものたち

森林が卓越する日本列島も、地史的なスケールで時間を遡れば、寒冷で乾いた気候のもとでステップのような草原・疎林が広く分布していた (西脇 1999)。数百万年前から1万2000年くらいまで、地球は何度も氷河期に見舞われていたが、最寒冷期には、海面が下がって九州と朝鮮半島はほぼ陸続きとなり、大陸の動植物が半島を經由して日本列島に分布を広げてきたという。

例えば、オキナグサ、エヒメアヤメ (*Iris rossii*)、キスミレ (*Viola orientalis*)、ヒメユリ (*Lilium concolor*) など中国東北部を起源とする「満鮮要素 (まんせんようそ)」と呼ばれる草原性植物も、この時代に朝鮮半島を經由して南下したといわれる。また、オオルリシジミ (*Shijimiaeooides divinus*)、ヒメヒカゲ (*Coenonympha oedippus*)、オオウラギンヒョウモン (*Fabriciana nerippe*) など草原性のチョウの多くが、同様の経路で

分布を広げていったと考えられている (須賀 2008)。それらのなかには、地域固有の種・亜種に進化したものも少なくなく、日本の自然史を語る上で極めて重要な存在である。また、草原の中には水湿地が形成されることも多く、ここで絶滅危惧植物や満鮮系植物が多産することも草原が日本の植物相の中で特異な位置を占める理由の一つになっている (内野 2016)。

最終氷期が終息し、温暖・湿潤化に伴い森林が拡大するにつれて、これらの草原を生育場所とする多くの植物は絶滅の危機にさらされることとなった。しかし、冷涼な気候の高地、火山活動など自然の攪乱が頻発する場所、狩猟や採集のために人が焼き払った跡には草原が残されてきた。人が野火を放ち、草を採取することで、明るく清澄な環境が保証され、寒冷期に移入した生きものたちにとって、これらの場所は貴重な「逃避地 (レフュジア)」となった。人々による伝統的な草原管理は、意図せずして温暖化から日本の生物多様性を守ってきたともいえる。人間活動が生み出す草原環境と結びついて後氷期の温暖・湿潤気候条件下を今日まで生き続けてきた草原性の動植物は、「ひとが維持した氷期の遺産」と呼ぶこともできよう (須賀 2012)。

### 暮らしの変化が草原を変える

金肥や化学肥料が使われる以前の稲作には、水田1反当たり2~5反の草山 (草原) が必要で、また荷物を運

んだり、農地を耕したりする労働力として、あるいは肥料源として糞尿を供給するために牛馬が飼われていた明治・大正期には国土の11~13%が草原だった（氷見山ほか 1995；矢原・川窪 2002；小椋 2012）。しかし、現在では草原の分布域は極めて限定され、面積は国土のわずか1%を占めるにすぎない（小椋 2012）。

かつては衣・食・住のどれをとっても、草は必需品だった。これが、草原が国土の1割以上を占めていたゆえんである（水本 2003；野田ほか 2011）。ところが、戦後暮らしが近代的になるにつれ、草は利用されなくなり、人と草原は離れていく。またたく間に草原からは牛の姿が消え、春の火入れの風景が消え、刈り取りをする人の姿が消え、草原は荒地や低木林へと移り変わっていった。変わり果てた草原はもはや無用の土地になり、それなら他のものに使えばいいと、人工林・人工草地や、宅地やゴルフ場へとかわっていく。

その結果、どこでも見られた草原の生き物たちが急速に消えつつある。植物のレッドデータブック（環境省 2015b）をみても、オキナグサ（図4左上）やフジバカマ（*Eupatorium japonicum*）、キスミレなどの草原を生育地とする植物が全国的に減少していることが分かる。九州の阿蘇地方に集中的に分布しているマツモトセンノウ（*Lychnis sieboldii*）、ヒゴタイ（*Echinops setifer*）などの満鮮系植物の多くも、農地開発、人工草地化、遷移の進行などによって生育地が失われ、絶滅が危惧されている。また、わが国で絶滅に瀕している昆虫には、オオウラギンヒヨウモン、ウスイロヒヨウモンモドキ（*Melitaea protomeidia*）、ヒメシロチョウ（*Leptidea amurensis*）などの草原性のチョウ類が数多く含まれている（環境省 2015a）。

前に述べたように、森林と草原を概観すると、日本では草本の種類数が極めて豊富でありながら、草原が驚くほど少ない。しかも、その多くは阿蘇・くじゅう地域に分布しており、その他の地域では「草原そのものが、もはや文化的遺産とも呼ぶべき希少価値をもつほど減少してしまった」といっても過言ではない。

ハギ（*Lespedeza* sp.）、オミナエシ（*Patrinia scabiosaefolia*）などの秋の七草は古くは万葉に詠われた草花で、主に茅場や秣場と呼ばれるススキ草地に生える植物である。しかし、最新のレッドデータブックにはフジバカマとキキョウ（*Platycodon grandiflorus*、図4右上）までが名を連ね、このままでは秋の七草が「秋の五草」になりかねない。

## 絶滅危惧種が集中する「小さな草原」

近年、わが国において最も失われた景観は、草原と湿原だと言われている。一方、森林や農地は、その中味には変質があったものの、総面積としては大きな変化が見られない（氷見山ほか 1995；矢原・川窪 2002）。このような事実を反映してか、環境省の維管束レッドデータブックでも、絶滅危惧種は草原や湿原に多い（環境省 2015b）。面積的にみても希少性の高い草原だが、そこに生活しているキキョウやオキナグサなどの絶滅危惧種の存在によって、保全的価値は一層高いものとして認識されるであろう。

ちなみに、中国地域は昔から和牛の飼育が盛んで、また、たたら製鉄などの木炭生産と運搬に牛馬が必要だったことから、元々、里山の採草地、奥山の放牧地、疎林の下草刈り場などが数多く分布していた（Itow 1962；内藤 2016）。現在でも、保全すべき希少な生き物が限られた草原域に残されており、草原の再生・復元への期待が高い地域でもある。そこで、絶滅危惧植物の生育環境が記載されている中国5県の県版レッドデータブックと環境省の植生データを用い、各生育環境別に維管束植物の掲載種数を集計し、分類してみた（兼子ほか 2009）。その結果、面積の大きな森林や農地に生育する種の数が多いことが多かったが、単位面積あたりで重み付けしてみると、草地や湿地において希少な種の数が多いことが分かった（図5）。

すなわち、面積が広い森林や農地では絶滅危惧種が分散して生育しているため、とくに重要な場所やその環境を絞り込まないと、現実的な保全対策を立てることが困難である。一方、面積が小さく、絶滅危惧種が集中して生育している草地や湿地は、個々の生育地に対して直ちに保全策を講じていくことが求められる。また、小さな面積の草原を維持することで多くの絶滅危惧種が守れ、しかもわずかな努力とコストでそれが達成できる。残り少ない草原を健全な形で保全管理することが、地域・県レベルでの生物保全にとってとても重要なことが分かる。

## 草原と暮らす地域の将来

日本の草原の多くは千年以上もの長い歴史をもち、そこには人間の営みに適応した多様な生き物が暮らしてきた。草原はオープン・ランドとして生き物に生活の場を提供しながら、堆肥の材料、家畜の飼料、屋根葺き用

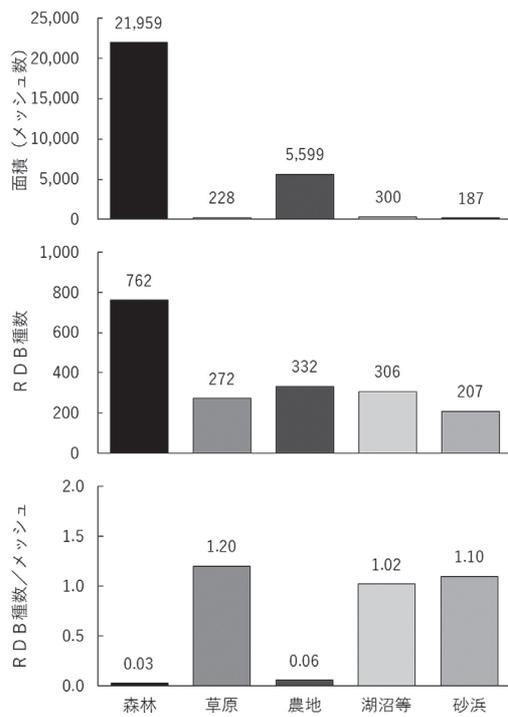


図5. 中国地方における生育環境別の絶滅危惧植物種数 (兼子ほか 2009をもとに作図).

資材、そして燃料源として、古くから農耕生活を支え、秋の七草、盆花採り (図4左下)、草小積みといった地域固有の文化を洗練させてきた。世界的に見て、これほど長期にわたって同じ場所で草の恵みを受け、固有の文化を発展させたという例は、他に類を見ないようだ (高橋 2017)。草原を長く維持し、賢く利用してきた先人の知恵には驚かされるばかりである。草資源大国とも言われる日本は、気温や降水量に恵まれ、自然の再生力が非常に高い。草原では毎年の火入れにより生態系が若返り、再生速度の高い草を資源としてうまく利用すれば、

翌年にはほぼ同じ量と質の草が回復する。そのため、人間の時間スケールの中で資源の利用・再生が実感でき、「持続的な利用」が継承される可能性が高く (辻野 2011)、資源再生のサイクルが長い森林とは全く趣を異にする。このような、まさに草原ならではの特徴を生かした利用法を考えるべきであろう。

かつてのように、飼料、肥料、燃料として「草」が使われるならば、草原が復活してくる可能性があるが、そのためには草を資源として利用するシステムとその担い手の再構築が必要である。ただし、今日においても決して野草の価値が失われたわけではない。例えば、和牛の繁殖雌牛にとってススキやシバなどの野草類は栄養的にも申し分ないエサ資源であり (渡邊ほか 2008; 近畿中国四国農業研究センター 2009; 堤ほか 2009)、構成する植物種の豊富な草原は家畜の健康維持に多大な効果を発揮する。また、伝統的建造物の屋根材としての茅 (カヤ) は全国的に不足しており、このような茅の需要を背景にして、地域内にとどまらず地域外での茅の流通が実現している (新温泉町全国草原サミット・シンポジウム実行委員会 2016; 高橋 2017)。近年は、有機農業や環境保全型農業への関心が高まる中、高品質な野菜や果樹、花卉の生産現場において、野草は有機肥料源や土壌改良材、マルチ資材として重宝されている。静岡県の茶草場農法 (茶園の畝間に草原の草を敷く伝統的農業) のように、野草のマルチが茶の品質向上と付加価値を生み出し、使う野草の量に応じた認証制度の確立や世界農業遺産の認定へと発展している例もある (世界農業遺産「静岡の茶草場農法」推進協議会 2015; 高橋 2017; 矢部 2017)。さらに、野草堆肥についての最近の科学的検証によって、ススキなどの野草の堆肥中には良質な牛糞

表2. 野草ロール、野草堆肥、施用土壌等に含有する拮抗菌数.

試料	拮抗菌数 (菌数/g乾物)
1. 野草の堆肥 (1年間野外貯蔵)	1,500万
2. 野草の堆肥 (2年間野外貯蔵)	1,400万
3. 野草+牛糞の堆肥A	3,100万
4. 野草+牛糞の堆肥B (9月)	140万
5. 野草+牛糞の堆肥C (12月)	5万
(参考) 牛糞堆肥: 標準的な堆肥	190万
6. 野草堆肥施用のハウス土壌A (10年連作)	960万
7. 野草堆肥施用のハウス土壌B (30年連作)	440万
8. 野草堆肥施用のハウス土壌C (30年連作)	640万
(参考) タマネギ連作土壌A: 病害抑制型土壌	42万
(参考) タマネギ連作土壌B: 病害抑制型土壌	43万

染谷 (2017): 野草堆肥利用事例集より引用.

堆肥の約10倍もの大量の有用菌が存在していることが判明し（表2、染谷 2017）、改めて農業関係者から大きな注目を集めている。

一方で、火入れ、刈り取りなどの草原管理の担い手不足は深刻で、草原を保全するマンパワーが不足しているという現実がある。経済社会・産業社会の発展につれて、第一次産業から第二次産業、第二次産業から第三次産業へと就業人口や国民所得に占める比率の重点がシフトして行くという「ペティ・クラークの法則」（三菱総合研究所 2008；鷲谷 2008）を持ち出すまでもなく、先進国として成熟社会に入った今日、担い手たる農家の数を急速に増やすことは残念ながら不可能に近い。今後は地域住民の主体性を尊重しながらも、ボランティアやNPO等を含めた新たな形の共同管理体制の形成とそれを支える社会システムが求められよう。火入れや採草の作業へのボランティア参加は近年各地で広がりを見せ、阿蘇地方ではその数が年間2,500人にも達する。彼らをツーリストの一員とみなせば、管理の一翼を担う「責任あるツーリズム」の実践者と言ってもよいだろう。ただし、この場合、徹底した安全性の確保と地域住民との合意形成が不可欠で、地域の担い手（農家）と外部の支え手（都市住民）という関係者双方の相互理解を促すうえで、コーディネータとしてのNPOや行政の役割が重要となる。

兵庫県の上山高原や熊本県の阿蘇地方では、自然再生推進法に基づく法定協議会が設立され、地元、民間、自治体、国の省庁など多様な主体が連携して、草原の保全・再生事業が進められている（内藤 2016；高橋 2017）。その中には、上記のような草の利用促進や多様な管理主体の形成のほか、次代の担い手である子供たちの環境学習や観光業者との連携・協力を通じて、草原に親しむ機会を増やし、草原とともに暮らす地域を見直す活動が行なわれている。意識の向上と担い手作りを通じて「現代における協働性の創造・回復」を目指すもので、多様な構成員の力量を総合的に発揮させながら、新しい共同の形態を作り上げることが期待されている。

旧来の資源利用だけにとどまらず、今や草原がもたらす恵み（生態系サービス）は、文化的・調整的な機能を含めて極めて多岐にわたる（図1）。しかし、草原は放っておけば消滅する自然であり、関わりを持ちながら人々が現実的に生活している。草原を守るということは、草原を焼いて管理する技術はもちろんのことだが、その背後にある社会のコミュニティや文化が大きな保全の力となる。一方で、草原の公益的機能については、地域コ

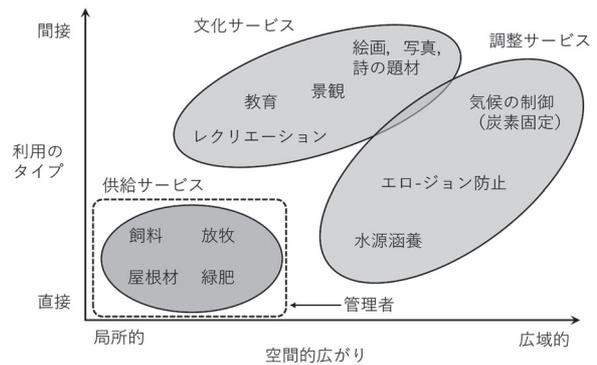


図6. 草原の生態系サービスの位置づけ（Shimada 2015を改変）。

ミュニティの人口を遙かに超える幅広い受益者が存在している。ここには常に「草原は誰のものなのか」という問題が介在する。草原から無意識に生態系サービスを受け取る人たちと、その草原を維持管理している人たちは必ずしも同一ではなく、むしろ受益者と負担者（在地住民、担い手）が乖離していることが多い（図6、Shimada 2015）のである。今後、行政にはこうした地域資源の持続的利用を困難にしている構造とその要因を緩和し、地域住民の主体的な取り組みへと誘導する役割が期待される。例えば、自治体レベルでの管理コストの分担、草原由来製品の認証制度や奨励金など経済的インセンティブの付与、新しい管理制度に向けた協定やネットワーク形成の促進、草原の社会的機能を維持するための制度的支援など、草原を公共の財産と位置づけ、活用して保全するための幅広い合意形成を急ぐべきであろう。

農畜産業の基盤をなす草資源の「古くて新しい利用」が、生物多様性や生態系サービスを重視した新たなサービス産業によって喚起され、両者が車の両輪のように相互に補完・刺激しあうことで、草原の保全・利用に新しい展望を開いて行くことに期待をしたい。

## 摘要

日本の草原の多くは、火入れ、採草、放牧などの人々の営みによって維持されてきた半自然草原（二次草原）であり、そこでの営みに適応した多様な生き物が暮らしてきた。かつては茅場や採草地、放牧地として身近に存在した草原は、農畜産業の衰退・構造的変化の過程で生産的価値が失われたとみなされ、種々の開発行為や植林、または利用の放棄に伴う遷移の進行によって、減少の一途をたどっている。まさに存亡の危機にある日本の草原であるが、旧来の資源利用だけにとどまらず、生物多様

性の保全や水源の涵養, 自然史を知る上での重要性, 癒しの空間の提供, 自然と人との関わりの歴史・文化的価値など, 今も私たちに多様な恵み(生態系サービス)をもたらしてくれる。これらの恵みを未来の世代に継承するためには, 地域の主体性を尊重しながらも, 受益者である多くの人々が支えていく仕組み作りが重要である。草原の利活用や再生が, 生物多様性や生態系サービスを重視した新しい産業を喚起し, 個性豊かな地域を創出できるのか, その可能性を探る。

キーワード 半自然草原, 管理, 利用, 生物多様性, 野草, 絶滅危惧種

## 引用文献

- 布野隆之 (2016) イヌワシからみた草原と森林. 野生復帰, 4:7-9.
- 水見山幸夫・有蘭正一郎・尾藤章雄 (1995) 国土利用変化の概要. 西川 治 (監) アトラス日本列島の環境変化. 朝倉書店, 東京, pp.1-16.
- 細野 衛・佐瀬 隆 (1997) 黒ボク土生成試論. 第四紀, 2:1-9.
- Howlett DS, Toma Y, Wang H, Sugiyama S, Yamada T, Nishiwaki A, Fernandez F, Stewart JR (2013) Soil carbon source and accumulation over 12,000 years in a semi-natural *Miscanthus sinensis* grassland in southern Japan. *Catena*, 104:127-135.
- Inoue J, Okunaka R, Kawano T (2016) The relationship between past vegetation type and fire frequency in western Japan inferred from phytolith and charcoal records in cumulative soils. *Quaternary International*, 397:513-522.
- Inoue J, Okunaka R, Takemura K (2018) Long-term fire activity under the East Asian monsoon responding to spring insolation, vegetation type, global climate, and human impact inferred from charcoal records in Lake Biwa sediments in central Japan. *Quaternary Science Reviews*, 179:59-68.
- 井上雅仁・高橋佳孝 (2009) 半自然草原の保全と再生に向けた新しい取り組み. 景観生態学, 14:1-4.
- Itow S (1962) Grassland vegetation in uplands of western Honshu, Japan. Part 1. Distribution of grassland. *Japanese Journal of Ecology*, 12:123-129.
- Iwanami Y (1969) Temperatures during *Miscanthus* type grassland fire and their effects on the regeneration of *Miscanthus sinensis*. *The Reports of the Institute for Agricultural Research Tohoku University*, 20:47-88.
- 岩波悠紀 (1972) 本邦草地における火入れ温度の測定. 第6報 火入れ温度の総合考察 (2). *日本草地学会誌*, 18:144-151.
- Iwanami Y, Iizumi S (1966) Report on the burning temperatures of Japanese lawn grass (*Zoysia Japonica* Steud.). *Japanese Journal of Ecology*, 16:40-41.
- 兼子伸吾・太田陽子・白川勝信・井上雅仁・堤 道生・渡邊園子・佐久間智子・高橋佳孝 (2009) 中国5県のRDBを用いた絶滅危惧植物における生育環境の重要性評価の試み. *保全生態学研究*, 14:119-123.
- 環境省 (編) (2015a) レッドデータブック2014-日本の絶滅のおそれのある野生生物-5 昆虫類. ぎょうせい, 東京, 248 p.
- 環境省 (編) (2015b) レッドデータブック2014-日本の絶滅のおそれのある野生生物-8 植物I (維管束植物). ぎょうせい, 東京, 660 p.
- 環境省自然環境局野生生物課 (2004) 猛禽類保護の進め方 (改訂版) - 特にイヌワシ, クマタカ, オオタカについて - 86 p. [<https://www.env.go.jp/press/files/jp/22992.pdf> (2018年10月20日参照)]
- 近畿中国四国農業研究センター (2009) よくわかる移動放牧Q & A. 近畿中国四国農業研究センター大田研究拠点, 大田, 116 p.
- 工藤圭史・嶋田 純・丸山篤志・田中伸廣 (2016) 異なる地表面植生に対する地下水涵養量の定量的評価 - 土壌水中の安定同位体比を用いたDisplacement Flow Modelの適用 - 地下水学会誌, 58:31-45.
- Kudo K, Shimada J, Tanaka N (2012) The estimation of groundwater recharge rate for different land use - observation study at paired forest and grassland catchments. *Proceedings of 39th IAH Congress*, 419:1-10.
- 松江正彦・百瀬 浩・植田睦之・藤原宣夫 (2006) オオタカ (*Accipiter gentilis*) の営巣密度に影響する環境要因. *ランドスケープ研究*, 69:513-518.
- 三菱総合研究所 (編) (2008) 最新キーワードでわかる! 日本経済入門. 日本経済新聞社, 東京, 203 p.
- 宮縁育夫・杉山真二 (2006) 阿蘇カルデラ東方域のテフラ累層における最近約3万年間の植物珪酸体分析. *第四紀研究*, 45:15-28.
- 宮縁育夫・杉山真二・佐々木尚子 (2010) 阿蘇カルデラ北部, 阿蘇谷千町無田ボーリングコアの植物珪酸体および微粒炭分析. *地学雑誌*, 119:17-32.
- 水本邦彦 (2003) 草山の語る近世. 山川出版社, 東京, 99 p.
- 内藤和明 (2016) 中国山地における草原の成立の歴史的背景. *野生復帰*, 4:3-6.
- 内藤和明・高橋佳孝 (2002) 三瓶山の半自然草地における生物多様性保全. *日本草地学会誌*, 48:277-282.
- 中村寛志・江田慧子 (編) (2011) 蝶からのメッセージ-地球環境を見つめよう - 信州大学山岳科学総合研究所, 南箕輪, 147 p.
- 中島慶次 (2013) 阿蘇の草原の水涵養機能について. *国立公園*, 715:22-23.
- 西脇亜也 (1999) 草原生物群集の成立と衰退. *遺伝*, 53 (10):26-30.
- 野田公夫・守山 弘・高橋佳孝・丸鬼康彰 (2011) 里山・遊休農地を生かす. 農山村漁村文化協会, 東京, 322 p.
- 小椋純一 (2007) 微粒炭の母材植物特定に関する研究. *植生史研究*, 15:85-95.
- 小椋純一 (2012) 森と草原の歴史-日本の植生景観はどのように移り変わってきたのか-. 古今書院, 東京, 343 p.
- 岡本 透 (2012) 草原とひとびとの営みの歴史-堆積物と史料からひもとかれる「眺めのよかった」日本列島. 須賀文・岡本 透・丑丸敦史 草地と日本人. 築地書館, 東京, pp. 99-160.
- 大窪久美子 (2002) 日本の半自然草地における生物多様性研究の現状. *日本草地学会誌*, 48:268-276.
- Okunaka R, Kawano T, Inoue J (2012) Holocene history of intentional fires and grassland development on the Soni Plateau, Central Japan, reconstructed from phytolith and macroscopic charcoal records within cumulative

- soils, combined with paleoenvironmental data from mire sediments. *The Holocene*, 22:793–800.
- 阪口 豊 (1987) 黒ボク土文化. *科学*, 57:352–361.
- 世界農業遺産「静岡の茶草場農法」推進協議会 (2015) 世界農業遺産 静岡の茶草場農法～茶栽培によって維持される伝統的農業から. [https://www.chagusaba.jp/ (2018年10月20日参照)]
- 瀬田信哉 (1995) 野焼きとボランティア. *国立公園*, 534:6–22.
- Shimada D (2015) Multi-level natural resources governance based on local community: A case study of semi-natural grassland in Tarōji, Nara, Japan. *International Journal of the Commons*, 9:486–509.
- 進藤 隆・菅原清康・植木邦和 (1988) 焼畑農法における作付け体系とその成立要因に関する研究 第20報 火入れによる雑草の抑草効果. *農作業研究*, 23:111–116.
- 新温泉町全国草原サミット・シンポジウム実行委員会 (2017) 第11回全国草原サミット・シンポジウムin上山高原 報告書. 新温泉町全国草原サミット・シンポジウム実行委員会, 新温泉, 123 p.
- 宿 聚田・片桐成夫・金子信博・長山泰秀 (1995) 焼畑造林のための火入れにともなう土壌温度の変化及び有機物の灰化について. *日本林学会関西支部論文集*, 4:53–54.
- 染谷 孝 (2017) 野草堆肥の有用性について「野草ロールと野草堆肥の微生物」. 故きを温ねて新しきを知る 阿蘇の農法～野草堆肥利用事例集～ 阿蘇地域世界農業遺産推進協会, 阿蘇, pp. 2–3.
- 須賀 丈 (2008) 中部山岳域における半自然草原の変遷史と草原性生物の保全. *長野県環境保全研究所研究報告*, 4:17–31.
- 須賀 丈 (2012) 日本列島の半自然草原 ひとが維持した氷期の遺産. 須賀 丈・岡本 透・丑丸敦史 (著) 草地と日本人. 築地書館, 東京, pp. 19–98.
- 高橋佳孝 (2017) 阿蘇草原における生態系サービスの現状と今後の課題. 横川 洋・高橋佳孝 (編著) 阿蘇地域における農耕景観と生態系サービス. 農林統計出版, 東京, pp. 183–262.
- 高橋佳孝・井上雅仁・白川勝信・太田陽子・増井太樹・兼子伸吾・堤 道生 (2011) 西日本における半自然草地生態系と人間への福利に関する現状と傾向. *島根県立三瓶自然館研究報告*, 9:1–24.
- Toma Y, Clifton-Brown J, Sugiyama S, Nakaboh M, Hatano R, Fernández FG, Stewart JR, Nishiwaki A, Yamada T (2013) Soil carbon stocks and carbon sequestration rates in seminatural grassland in Aso region, Kumamoto, Southern Japan. *Global Change Biology*, 19:1676–1687.
- Toma Y, Fernandez FG, Nishiwaki A, Yamada T, Bollero G, Stewart JR (2010) Aboveground plant biomass, carbon, and nitrogen dynamics before and after burning in a seminatural grassland of *Miscanthus sinensis* in Kumamoto, Japan. *Global Change Biology Bioenergy*, 2:52–62.
- Toma Y, Yamada T, Fernández FG, Nishiwaki A, Hatano R, Stewart JR (2016) Evaluation of greenhouse gas emissions in a *Miscanthus sinensis* Andersson-dominated semi-natural grassland in Kumamoto, Japan. *Soil science and plant nutrition*, 62:80–89.
- 津田 智 (2008) 火入れ草原の環境 – 山焼きって何だろう – 岐阜大学津田研究室 (編) 寒風山シンポジウム講演記録, 岐阜, 22 p. [http://www.green.gifu-u.ac.jp/~tsuda/noyaki/KPZ-Archive2.pdf (2018年10月20日参照)]
- 辻野 亮 (2011) 生物資源の持続と破綻を分かちもの – 未来可能性に向けて. 湯本貴和 (編)・松田裕之・矢原徹一 (責任編集) シリーズ日本列島の三万五千年 – 人と自然の環境史 第1巻 環境史とは何か. 文一総合出版, 東京, pp. 263–284.
- 堤 道生・高橋佳孝・西口靖彦・恵本茂樹・伊藤直弥・佐原重行・吉村和子・渡邊貴之 (2009) 優占種の異なる耕作放棄地および野草地における野草の飼料価値. *日本草地学会誌*, 55:242–245.
- 内野明德 (2016) 阿蘇の動植物. 阿蘇世界文化遺産推進室 (編) 「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書 詳細調査編, 阿蘇世界文化遺産推進室, 阿蘇, pp. 50–74.
- 鷺谷いづみ (2008) 自然環境と地域の再生にむけて. 鷺谷いづみ (編) 消える日本の自然～写真が語る108スポットの現状～ 恒星社厚生閣, 東京, pp. 240–243.
- 渡邊貴之・田中佑一・野口浩正・小西一之 (2008) 代謝プロフィールテストによる放牧黒毛和種雌牛の栄養状態推定と放牧地の評価. *肉用牛研究会報*, 85:9–15.
- 矢部光保 (2017) 草原飼養認証があか牛の消費者選好に与える影響. 横川 洋・高橋佳孝 (編著) 阿蘇地域における農耕景観と生態系サービス. 農林統計出版, 東京, pp. 133–156.
- 矢原徹一・川窪伸光 (2002) 復元生態学の考え方. 種生物学会 (編)・矢原徹一・川窪伸光 (責任編集) 復元の生態学. 文一総合出版, 東京, pp. 223–233.
- 山野井徹 (2015) 日本の土 – 地質学が明かす黒土と縄文文化. 築地書館, 東京, 249 p.
- 由井正敏・関山房兵・根本 理・小原徳応・田村 剛・青山一郎・荒木田直也 (2005) 北上高地におけるイヌワシ *Aquila chrysaetos* 個体群の繁殖成功率低下と植生変化の関係. *日本鳥学会誌*, 54:67–78.

(2019年3月15日受理)

