

草原管理を反映する指標植物マニュアルの検証

近畿中国四国農業研究センター専門員・里山学研究センター研究員

高橋 佳孝

はじめに

半自然草原の保全・再生を進めていく上で重要なのは、成果を評価して実施者・支援者に分かりやすく公表していくことである。草原面積や野焼き面積の増減などは比較的容易に評価できるが、生物多様性に関しては専門的な知識がないと評価はむずかしい。管理の担い手である農家や、保全再生に取り組む市民・ボランティアが活用できるような、生物多様性を簡便に評価する指標の開発が求められている。

阿蘇地方では、環境省九州地方環境事務所を中心に、2010年から植生調査による基礎データを蓄積し、管理の方法や種の多様性を指標する植物種の抽出が行われてきた。それらの成果をもとに、外輪山北部地域（以下、北外輪山地域）において採草や野焼きなどの管理を指標する植物種を選定し（表1）、植物指標を用いて生物多様性を簡易に評価する「阿蘇草原の生物多様性評価用調査マニュアル（以下、調査マニュアルと呼ぶ）」を作成した（環境省九州地方環境事務所 2012；高橋 2015）ので、その現場での有効性を検証する。

マニュアル使用の手順

本調査マニュアルは、上記の指標種を用いて、草地における生物多様性の保全・向上に及ぼす営農や活動の効果を評価するための調査法が解説されている。マニュアルには、これらの植物を探索する際に必要な植物の全体、花、葉などの同定部位の特徴や写真を掲載している。また、植物に詳しくないユーザーのために、絵合わせによる同定方法や検索表も載せており、マニュアルが植物図鑑としての役割も果たすように編集されている。調査者は、各指標種（表1）を探索し、それらの数を基準として点数を付けて評価を行う。マニュアル使用の手順は以下のとおりで、巻末の「記録シート」と「計算シート」（図1）に調査結果を記入して、点数化する。

1. 現地状況の記録

牧野ごとに草原の管理方法は異なっており、また、野焼きや採草を実施する年もあれば、しない年もある。これらの複雑さが、阿蘇の多様な植生を形作っている要因でもある。調査対象牧野の管理やその履歴を把握しておくことは、立地条件や人為的管理と生き物との関係をイメージできるだけでなく、現時点での牧野の特徴や問題点を類型化するのに役立つ（図1左）。

2. 指標種出現状況の記録

次に、各管理（採草、野焼き、放棄）の指標種の出現状況を記録する（図1中）。採草地の指標種が多く確認されるほど観察対象の草地の生物多様性が高い（＝随伴する植物種数や盆

花は多い草地)と診断することができ、放棄地の指標種が多く確認されるほど生物多様性が低い(=随伴する植物種数や盆花は少ない草地)と診断できる。

3. 点数化

本調査マニュアルは、調査対象の草地を100点満点で点数化するための「計算シート」を添付している(図1右)。「採草地の指標種」が3種以上出現すれば全体の平均出現種数を上回り、逆に「放棄地の指標種」が2種以上存在すると種多様性が低くなることが確認されているため(高橋 2015)、各指標種の数には上限を設けた。下記のように、確認した指標種の数に相当する加点を行うことで、合計を100点満点にしている。すなわち、

調査対象地の得点(100点満点) = 基礎点40点 + (A) + (B) + (C)

ここで (A) 採草地の指標種の確認種数(3種上限) × 15点

(B) 野焼き地の指標種の確認種数(3種上限) × 5点

(C) 放棄地の指標種の確認種数(2種上限) × (-20)点

たとえば、採草地の指標が3種(サイヨウシャジン, オミナエシ, アソノコギリソウ), 野焼き地の指標種が2種(シラヤマギク, チダケサシ), 放棄地の指標種が1種(ヘクソカズラ)の場合、基礎点40点 + (3 × 15点) + (2 × 5点) + (1 × (-20)点) = 75点となる。また、診断結果は以下ようになる。すなわち、(1)0~20点:草地の状態は悪い、(2)21~40点:やや悪い、(3)41~60点:まだ良くなる、(4)61~80点:良い、(5)81~100点:最高の状態。

さらに、専門家に協力してもらって希少種や外来種を確認した場合は、希少種1種につき5点を加点、外来種1種につき5点を減点する。ただし、希少種や外来種は、場所や地形、管理形態によって出現頻度に大きな差があることから(瀬井1993; 小路2008)、ここではあくまでも指標種の有無を基本にして得点を算出している。

具体的な活用事例と検証

1. 使い易さの検証

牧野組合員、大学生、専門家と協力して、本調査マニュアル(暫定版)の現地での使い易さを検証する作業を行った。牧野組合員は、植物の名前は知らなくても、マニュアルに掲げてある指標植物の見分けはほぼ完璧であった。また、大学生たちも専門家による少しの手伝いさえあれば、あとは自分たちだけでマニュアルにある植物の見分けができた。作業に要した時間は2~3名で1箇所当たり20~30分であり、調査時間を30~40分以内に抑えるという当初の目標は達成された。

参加者は全員、和気あいあいと楽しく野の花を探索することができたが、「イネ科の植物は一般の人にはやはり見分けがむずかしい」、「厳密に種で分けずにグループ化してはどうか」、「ページをめくらなくても一目で掲載種が見えるのもっと使いやすい」などの意見が上がった。また、牧野組合員からは「農家が愛着をもてるよう、植物名の表記に工夫が欲しい」との要望もあった。これらの意見を反映し、本冊子には写真による検索表、地方名や「牛が好む草」などの新たな情報を追加することとした。

2. 牧野の健康状態を診断

環境省が実施している牧野カルテ(野草地環境保全計画)作成のような基礎的調査に本マ

マニュアルを活用すれば、牧野の状態診断を簡易に、しかも迅速に実施でき、管理の目標も明確化することができる。たとえば、図2に示したB牧野とG牧野の場合、管理の違いによる得点の差が明瞭で、採草地（野焼き＋採草の組合せ）が種多様性保全に望ましい状態であることが分かる。今後、野焼きだけの場所では草の利用（採草）を進め、放棄された場所では管理（野焼き）の再開に取り組んでいくことが期待される。また、同じ放棄地でも、放棄5年程度ならまだ点数が高いが、20年放棄になると多様性の劣化は深刻であることなども明らかになった。事業実施前の計画段階において、事業効果の高い場所を優先的に選定するのも活用することができる。

このように、事業者（行政機関など）にとっても、また、実施者（牧野組合員など）にとっても、再生（管理再開）による成功イメージを共有しやすい自己診断の仕組みであるといえよう。

3. 再生事業の効果判定

野焼き再開による草原再生事業を実施したI牧野（平成18年度に事業を実施）とJ牧野（平成25年度に実施）において、それぞれ4箇所ずつ、3m×3mの枠内でマニュアルにある指標種を探索し、事業効果の検証を行った。いずれの場所も相観はススキが優占する草原で、見た目には似通っていた。I牧野では8年間にわたる維持管理作業（野焼きと刈り取り）により採草地の指標種が数種検出され、種多様性も向上しつつあり、再生事業の効果が確認できた。一方、J牧野は再生事業直後であったために、放棄地の指標種が多く検出され、採草地の指標種の出現は少なかった（表2）。

このことは、本調査マニュアルが相観（ここではススキ優占）だけでは分からない「草原の質」も診断し、また、事業の効果を評価していることを示している。今後は、事業前と後に生物多様性評価を実施し、事業効果の検証結果をその後の方針や計画に反映させる「順応的な方法」によって、効果的な草原再生事業の実施を目指すこととしている。

4. 種多様性との関連性

本調査マニュアルの検証作業は緒に就いたばかりで、今後さらなる検証の繰り返しが必要となる。ちなみに、これまでに植生データを収集した北外輪山地域の303地点の調査地について、マニュアルによる得点算出結果と出現植物種数の関係を見てみると、図3に示すように、得点結果と単位面積当たりの種の豊富さが概ね連動していることが分かる。

牧野組合が利用・管理している草原が大宗を占めている阿蘇では、担い手である農業従事者の参加を意識して、「正確さ」と「わかりやすさ」と「使いやすさ」とを草地診断のコンセプトとした。本調査マニュアルは、それらのいずれに関しても一定の信頼性（整合性）が得られたものと考えられる。

そもそも阿蘇では、植生データが極めて少なく、生物多様性に関する調査の方法論はほとんど議論されてこなかったし、豊富な経験が蓄積されていたわけでもない。また、農家や一般市民による生物多様性調査の方法が確立されていたわけでもない。生き物調査の対象種（たとえば昆虫や鳥）に関しては今後さらに検討が必要であるが、今回の植物指標によるマニュアルの作成と診断は、その方法論を確立するための試金石であるといえる。

より広汎な活用に向けて

本調査マニュアルによる生き物調査は、専門家による調査と比較すれば、厳密さや精緻さはない。しかし、草原管理を担う牧野組合員やボランティア、学生たちによって生き物調査が実際に行われた意義は大きい。また、簡便であるために事業や活動の成果を確認する際の費用や時間を軽減でき、費用対効果も高いものと推察される。今後は、これらの指標や本調査マニュアルを活用して、草原保全活動や自然再生事業の実施前および実施後に生物多様性評価を行う体制の整備が進められるであろう。

さらに、誰もが理解しやすく、簡単に使用でき、かつ草地の生物多様性を推し量ることができるという特徴から、より多彩な場面への応用が図れる。たとえば、(1)地元の小中学生から牧野組合員までの幅広い草原学習ツール、(2)生物多様性の維持・回復を伴う活動の認証（直接支払い先の選定方法など）、(3)情報発信施設（草原学習館など）と連携した阿蘇の来訪者への啓発、(4)「多様性の高い阿蘇草原の野草を用いた〇〇〇」など、阿蘇ブランドの創出、認証（プレミアム価値の付加）、(5)農家やボランティアの意識向上・モチベーションアップ（営農やボランティア活動による草原維持への貢献度評価）、(6)生物多様性関連の様々な政策（活動または成果に基づく支援）などに、幅広く活用することが期待されている。

人々が農的営みによって維持管理してきた阿蘇の草原は、豊かな生物多様性が育まれており、600種以上の草原性植物が観察され、多くの絶滅危惧種も確認されている。こうしたことから、環境と共生する伝統的農法の場合として、平成25年に世界農業遺産（GIAHS）に認定された。本調査マニュアルは、「牧野組合員等の農業従事者による野草利用が生物多様性を育んでいる」という関係性を、幅広く熊本県民や国民に理解してもらうことにも大きく役立つであろう。

欧州では、野の花のマニュアルに記載されている数種類の植物（本調査マニュアルでは採草地の指標種に相当）が見つければ、農家が助成金を受け取ることができるという農業環境政策を実現している国（州）もある（堤ら2009；和泉2010；高橋2011；野村2014）。行政機関にとっては草原再生事業の効果を簡便にしかも現場レベルで評価するため、また、牧野組合員にとっては自分たちの牧野の健康度を理解するため、子供たちや学生には草原での生き物調査のテキストとして、幅広く活用してもらえよう、今後さらに修正や改善を加える予定である。

参考文献

- 和泉真理（2010）生物多様性の保全を定量化する－EU諸国の取り組みから。JA総研レポート 15：4-10。
 環境省九州地方環境事務所・株式会社一成（2012）平成23年度阿蘇草原の生物多様性評価手法検討業務報告書。環境省九州地方環境事務所，熊本，pp1-77。
 野村久子（2014）EUにおける農業環境支払制度と草地農業のもつ多面的機能の保全。草地農業の多面的機能とアニマルウェルフェア（矢部光保編著）。筑波書房，東京，pp128-152。
 大滝典雄（1976）阿蘇谷周辺の盆花について。熊本記念植物採集会会誌BOTANY 26：51-58。
 大滝典雄（1981）南郷谷の先祖祭における盆花について。熊本記念植物採集会会誌BOTANY 31：55-65。
 大滝典雄（1982）山東原野の先祖祭りに関する盆花について。熊本記念植物採集会会誌BOTANY 32：11-18。
 大滝典雄（1983）小国郷の盆花について。熊本記念植物採集会会誌BOTANY 33：1-9。
 大滝典雄（2001）盆花の流通について。熊本記念植物採集会会誌BOTANY 51：111-114。
 瀬井純雄（1993）阿蘇における大陸系遺存植物の分布。熊本記念植物採集会会誌BOTANY 43：69-92。
 小路 敦（2008）阿蘇地域における草地性希少植物の分布に及ぼす最適立地要因の推定。日本草地学会

- 九州支部会報 38：31-39.
- 高橋佳孝（2011）阿蘇千年の草原の維持・保全と自然再生について．生態系調和的農業形生と環境直接支払い（横川 洋・高橋佳孝編著），青山社，相模原，pp137-172.
- 高橋佳孝（2015）草原管理を反映する指標植物の検証(2)．里山学研究 里山と東アジアのコモンズ．龍谷大学里山学研究センター，京都，pp240-242.
- 堤 道生・高橋佳孝・板野志郎（2009）シバ型半自然草地における植物種の豊富さ簡易調査法．日草誌 54：344-347.

表 1. 採草型草地の指標種（環境省九州地方環境事務所2012，高橋ら2015）

採草地（野焼き＋採草）	野焼き地（野焼きのみ）	放棄地
<u>サイヨウシャジン</u>	シラヤマギク	ヘクソカズラ
<u>オミナエシ</u>	<u>チダケサシ</u>	クマイチゴ
<u>アソノコギリソウ</u>	<u>ハバヤマボクチ</u>	スイカズラ
<u>サワヒヨドリ</u>	ノダケ	ナガバモミジイチゴ
<u>アキノキリンソウ</u>	ヤマハッカ	ミツバアケビ
トダシバ	オオアブラスキ	ヤマノイモ

下線は，盆花として利用される植物（大滝1976-2001より）.

これらの指標種は，管理（採草，野焼き，放棄）に応じた「草原の質」を指標しており，牧野組合によって適切な管理（採草）が実施されている場合は植物種の豊富さも反映していること，あるいは不適切な管理（放棄）の場合には植物種の貧弱さも反映していることが確認されている（高橋2015）.

図 1. 調査マニュアルの記録シート（左：現地状況の把握，中：指標種出現状況の把握，右：得点化計算シート）

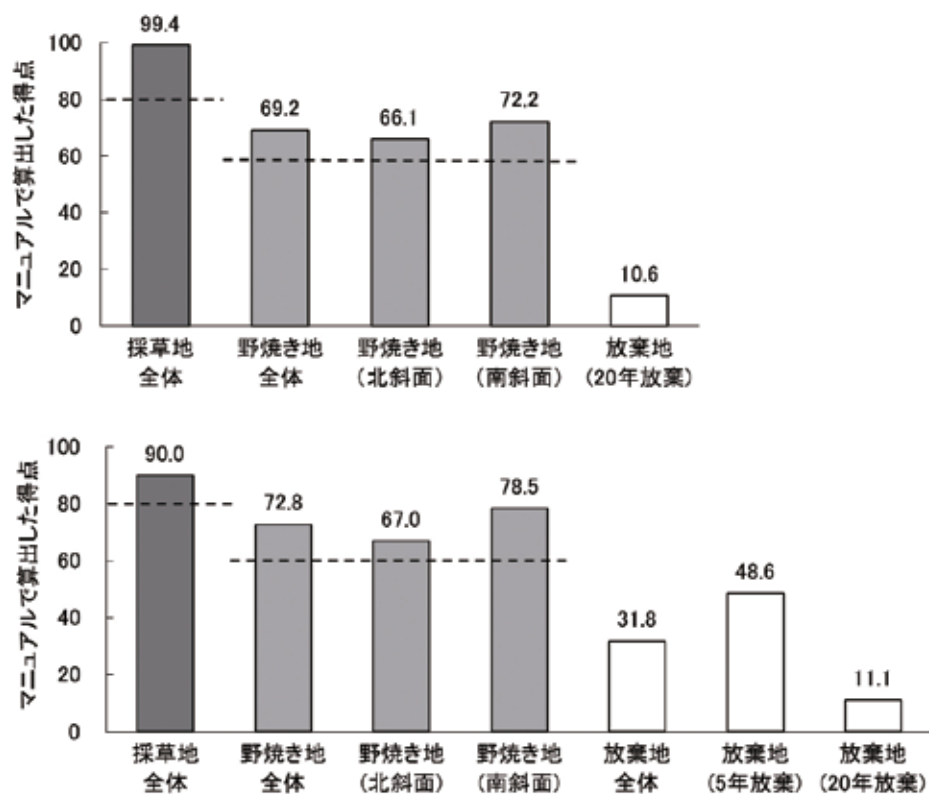


図2. 生物多様性マニュアルによる牧野の診断事例（北外輪山G牧野（上）およびB牧野（下））

図中の点線は、診断結果（61～80点：良い、81点以上：最高の状態）を示す。

表2. 再生事業地（ススキ優占）における指標種の確認数（3m×3m）

項 目	I牧野（事業8年目）	J牧野（事業1年目）
採草地の指標種数	2.5種（2～4種）	0.5種（0～1種）
野焼き地の指標種数	1.5種（1～2種）	1.3種（1～2種）
放棄地の指標種数	2.0種（1～3種）	2.5種（2～3種）
マニュアルによる得点	51点（40～60点）	14点（5～20点）
平均出現種数	28.5種	22.5種
平均草原性種数	23.8種	16.0種

括弧内は、最小～最大の範囲を示す。

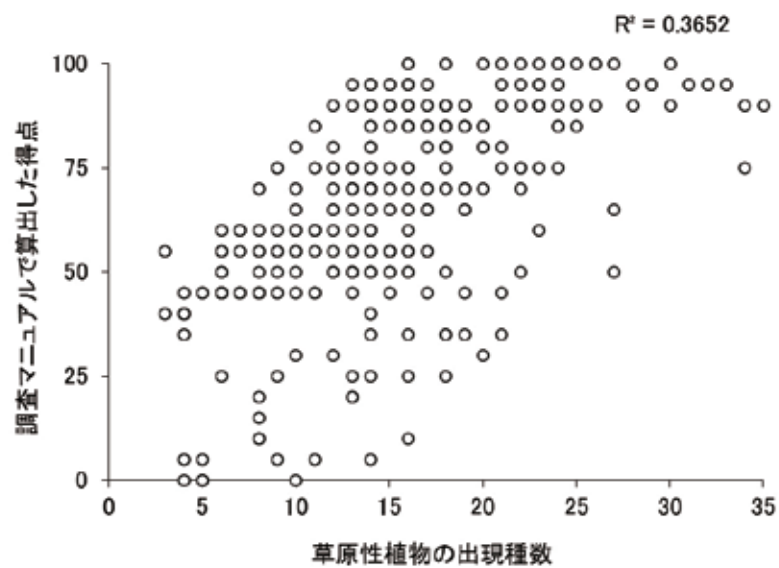


図3. 調査マニュアルによる得点結果と草原性植物の出現種数 (/m²) との関係