

特集

資料

Research Note



## 生態学エッセンスで地域社会を変えたい – 鳥海山・飛島ジオパークにおける取組み

### Approaches of Interactive Communication with Local Communities on Ecological Issues in Mt. Chokai & Tobishima Island Geopark

長船 裕紀<sup>1, 2\*</sup>  
OSAFUNE Yuki<sup>1, 2\*</sup>

1: 日本ジオパークネットワーク生態学ワーキンググループ 2: (一社)鳥海山・飛島ジオパーク推進協議会  
1: Ecology Working Group of Japanese Geoparks Network 2: Mt.Chokai - Tobishima Island Geopark Promotion Council

2024年1月12日投稿, 2024年4月30日受理

## 要 旨

ジオパークの現場では「ジオ・エコ・ヒト」というフレーズが唱えられているが、「ヒト」と「ジオ」との関わりは、間に介在する「エコ」（生態学エッセンス）を通すことで、ジオパークを利用する人にとって、より鮮明で具体的な理解につながる可能性がある。地域社会におけるジオパークの理念の理解を深めるためにも、ジオパークに携わる者が生態学エッセンスを介して普及促進を図ることは有効であると考えられる。

鳥海山・飛島ジオパークでは、生態学的な切り口を積極的に取り入れて活動するよう努めている。自ら主催する事業だけでなく、地域社会が主導する既存の事業にも生態学エッセンスを介して関わることで、地域社会がジオパークの理念の理解を深め、「自分事」として自走する取組みにつながりやすい。そのためには双方向的で丁寧なコミュニケーションが必要である。具体的な事例として、①地域社会の生態学リテラシー不足に起因するSNS炎上事案とその後の対応、②学校教育の現場での自然体験プログラム考案において「ジオ」と「ヒト」を「エコ」でつなげる工夫、③ジオサイトの遺産価値をジオパークとは別の枠組みでも見える化して地域の主体的な活動を支援する取組みについて報告する。

キーワード：鳥海山・飛島ジオパーク, 生態学, 外来生物, 郷土教育, 草原

Keywords: Mt.Chokai and Tobishima Island Geopark, Ecology, Invasive Alien Species, Local Education, Grassland

## はじめに

ジオパークにおいて「ジオ・エコ・ヒト」のつながりを捉えるうえで、「エコ」が果たす役割は大きい（平田, 2024）。「ジオ」と「ヒト」との関わりについて、間に介在する「エコ」のレンズを通すことで、より鮮明で具体的な理解につながる。

幅広い意味をもつ「エコ」という言葉の中から、ジオパークで意識される生態学的な側面（中村, 2024）を抽出し、それを専門家がかみ砕いて地域社会に還元するというニュアンスを強調するために、本稿では「エコ」のことを「生態学エッセンス」と表現することとする。

ジオパークでは、地域社会によるボトムアップ

的な活動が重要である（UNESCO, 2015）。しかし、地域社会にジオパークの理念が十分に浸透しているとは言いがたい。この課題に対して、生態学エッセンスを介して地域の様々な活動主体に関わっていくことで、一見すると難解に感じられる概念でも、身近で直感的に捉えやすい人の営みとの関連に落とし込んで納得してもらえると期待されることから、地域社会にジオパークの理念を浸透させる切り口として生態学エッセンスは重要だと考えられる。本稿では、鳥海山・飛島ジオパークにおける生態学エッセンスを介した地域社会での活動事例について報告する。

## 鳥海山・飛島ジオパークの概要

鳥海山・飛島ジオパーク（以下、当GP）は、秋田県南西部の由利本荘市、にかほ市、山形県北西部の遊佐町、酒田市の4市町全域を対象地域とする。すなわち、秋田・山形県境にまたがる標高2,236 mの活火山・鳥海山を中心とした山麓のほぼ全域と、山形県唯一の有人離島である飛島（酒田市）を含む範囲で、面積は陸域2,262.08 km<sup>2</sup>（海域を含む面積約2,849.36 km<sup>2</sup>）である。当GPは2016年9月に日本ジオパークに認定され、現在は世界ジオパークの認定を目指している。

テーマを「日本海と大地がつくる水と命の循環」とし、「ジオ・エコ・ヒト」にわたる地域の特徴をわかりやすく伝え、守り、持続的に発展させていくための取組を行っている。

当GPの管理運営団体である（一社）鳥海山・飛島ジオパーク推進協議会事務局（以下、当GP協議会）では、2022年度から生態学分野の研究者である筆者が着任し、生態学エッセンスを介した活動を行える体制が強化された。

### 生態学エッセンスを介して地域社会と共に活動するには

当GP協議会では、様々な活動を行うに当たって、生態学的な視点を積極的に取り入れるよう努めている。その形態は、だれが主催・主導するのか、だれが対象なのかによって大きく3つに分けられる(図1)。

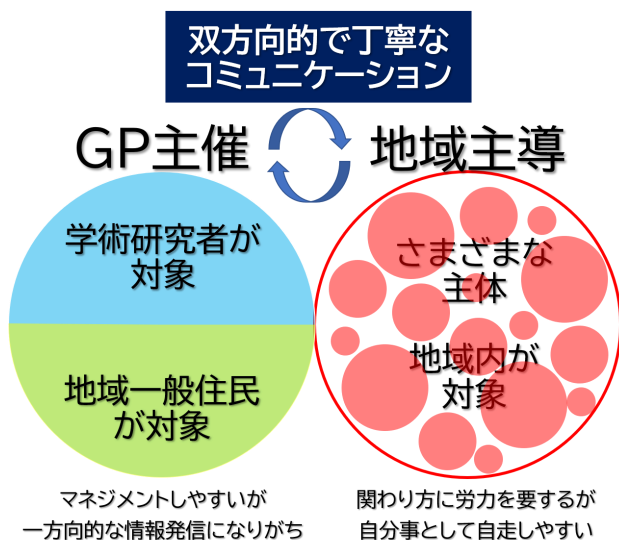


図1 双方向的なコミュニケーションにおける対象  
Figure 1. Object of two-way communication

当GP協議会が主催する事業としては、学術研究者を対象とする事業と地域住民一般（地域コミュニティや学校も含む）に開かれた事業がある。前者の学術関係で直近の2023年度に行った事業としては、「鳥類を指標としたジオパーク ～地球を魅せる鳥たち～」をテーマに東北ジオパーク学術研究者会議を開催することにより、地学の専門家と生態学の専門家が分野を越えて多角的にジオパークを捉える契機づくりに貢献した。後者の一般対象事業では例えば、近年ますます輻輳が問題視されている「人間とクマ～人口減少時代の今と未来の付き合い方」をテーマにしたジオ学講座、「自然・生態系を活用した防災・減災を考える」（キーワード：Eco-DRR及び市民協働型グリーンインフラ）をテーマにした防災講演会（新型コロナウイルス感染症の影響で中止）などを企画してきた。このような事業は企画内容をマネジメントしやすい一方で、講演者から参加者への一方的な情報発信になりがちであり、地域社会の主体的な活動へと直接つながりにくい点は否めない。

ひるがえって、地域の様々な主体が主導する事業にも、生態学エッセンスを介して当GP協議会が積極的に関わるようにしている。この形態では、主導権が当GP協議会にないため、双方向的で丁寧なコミュニケーションの労力を要するが、地域社会が「自分事」として捉えているため、いったん軌道に乗ればその後も自走しやすい。本稿では特にこの形態での地域社会への働きかけについて事例を挙げて掘り下げてみたい。

### 地域社会の既存事業に生態学エッセンスを介して関わった事例

#### 1. 地域住民の生態学リテラシーをアップデートするために

ーアメリカザリガニ放流イベントによるSNS炎上ー

2022年7月、当該GPエリア内にある酒田市の地域コミュニティ団体が子ども向けの野外イベントを開催した。これは外来生物であるアメリカザリガニ *Procambarus clarkii* や金魚 *Carassius auratus*、コイ *Cyprinus carpio* 等を土嚢で堰き止めた灌漑用水路に放流し、それらを子どもたちに捕まえさせるといったものだった。参加者がこの様子をSNSに投稿したところ、いわゆる“炎上”に発展した。これらの生物種は一般的には“身近な生きも

の”という認識が強い一方で、アメリカザリガニは北米原産、コイは一部の地域（琵琶湖等）を除き、広く国内で見られるものは中国をはじめとする海外由来のタイプである。これらは金魚など人工的に改良された品種とともに、いずれも日本の生態系に大きな影響を及ぼす外来生物である。地域にもともと生息していない外来生物（品種含む）は、在来種との関係において補食圧、生息環境や餌資源の競合、遺伝的攪乱等を起こしうることから、野外に放つことは厳に慎まなければならない。これらを背景に、SNSでは「環境破壊ではないか」などと批判する投稿が相次いだ。

加えて、SNSにはイベント時にスタッフ数名が当GP公式ポロシャツを着用している写真が掲載されていたため、炎上の火の粉は本イベントの開催には関与していなかった当GPにも“飛び火”した。これらの行為に対する批判はマスコミ各社によって報じられたこともあり、当GP協議会には多くの苦情メールや問合せが寄せられる事態となった。

約20年続いている本イベントの趣旨は「水辺の生きものとふれあうこと」にある。そのこと自体は否定されるべきものではないが、問題は生態系や生物多様性に関するリテラシーの不足により、自然体験に対する誤った認識の下にイベントが企画・実施されたことである。実際、主催団体関係者や地域住民からは「まさか金魚の放流がダメとは知らなかった」、「ずっとやってきたことだけども…」、「子どもは喜んでいた」、「ザリガニなんてその辺にたくさんいるから今さら気にする必要などないのでは？」といった声が聞こえた。このことから、地域社会におけるジオパークの理念の普及や深化は、エコの分野においてもかなり不十分であることがうかがえる。

放流された生物のうち特にアメリカザリガニに着目すると、本種は日本の淡水生態系に大きな悪影響を及ぼし（荻部・西原, 2011）、巣穴が水田漏水を引き起こし農業被害も報告されている（若杉, 2013）ことから、2023年6月に条件付特定外来生物に指定された。アメリカザリガニが侵入したため池では、ジュンサイやヒシ等の水生植物が消滅し、それに伴ってゲンゴロウ等の水生昆虫やトンボ類も姿を消してしまった事例がいくつも報告されている（Watanabe・Ohba, 2022；大庭・渡辺, 2023）。当GPにおいても、すでに広い範囲が影響を受けている一方で、まだ本種が浸潤していないエリアもわずかに残っている。例えば牛渡川・八

ツ面川（遊佐町）、冬師（とうし）湿原（にかほ市、後述）等が挙げられ、これらは当GPのサイトに選定されている。こうした場所は絶滅に瀕した生物たちの最後の砦ともなっており、サイトの資質を保全するためにも外来生物対策は喫緊の課題となっている。

こうした生態系に関する情報について、筆者は当GPエリア内の市町村広報にも掲載されるコラムで取り上げる等、積極的に発信するよう努めているが、地域住民への広く深い知識の波及には限界がある。そこで、当GP協議会が主催する事業だけではなく、地域の様々な関係団体が実施する既存事業のアップデートを図るため、こうした事業に生態学の専門家が企画段階から関わっていく必要性を痛感している。

今回の炎上を受けて「当GP協議会に関与していない」として問題に幕引きをするのではなく、これをきっかけに主催者をはじめとする地域関係者との意見交換を開始した。その中で、生態学エッセンスをはじめとするジオパークの理念に関する勉強会を開催する動きも出ている。

## 2. 郷土教育を通じて未来への種をまく

ー小学校の自然体験系クラブ活動のプログラムをコーディネートー

2022年度、筆者は酒田市立南平田小学校における自然体験系クラブの活動アドバイザーとして年間プログラムに関わった。中山間地域を含む酒田市東部に位置する南平田小学校は、地域とともに歩む学校として、学校・家庭・地域の連携を大切にした教育に力を入れている。地元の伝統野菜である平田赤ネギ栽培、伝統的な農作業姿（はんこたんな・菅笠）での稲作、年間を通じた縦割り活動（異学年交流）等、特色ある教育活動を実施している。

同クラブ活動は、「地域の自然について学び、実際に体験して楽しむこと」、「他の学年と協力しながら、子どもたちが自主的に取り組むこと」をねらいとしている。地域で里山活動を行っているNPO法人のメンバーがサポートしており、2021年度までは地元の里山公園での自然探索、親水公園での川遊び、沼での釣り等の活動を行ってきた。2022年度は同NPOだけでなく酒田市地域おこし協力隊にも協力依頼があり、同隊員からの仲介を経て筆者も協働して活動内容のコーディネートを行うこととなった。



図2 (a) (b) 屋敷林・社寺林での活動（動物の痕跡を調査）. (c) (d) ため池での活動（ジュンサイを収穫し食べる）. (e) 河川跡（旧三日月湖）での活動（モクズガニを捕獲）. (f) 河川跡（旧三日月湖）での活動（外来生物の調査）.  
 Figure 2. (a) (b) Activity in a residential forest and shrine forest (surveying animal traces). (c) (d) Activity at a reservoir (harvesting and eating *Brasenia schreberi*). (e) Activity at a river site (former crescentic lake) (catching *Eriocheir japonicus*). (f) Activity at the river site (former crescentic lake) (survey of invasive alien species)

前年度までの活動についてヒアリングを行った結果、全体を通じて子どもたちの気づきや学びに関するテーマ設定が不明瞭であったり、大人がサポートしすぎるために子どもたちの自主性が十分に発揮されなかったりするという課題が明らかになった。

そこで、一步踏み込んだ自然環境教育・郷土教育としての深化が必要だと感じ、年間を通じて、「地域の風土と人の営みが織りなす里地里山において、自然環境の多様さを体感し、そこに息づく生きもの等に直接ふれあうこと」、「普段できない体験を通じて、子どもたちが自ら考えて行動で

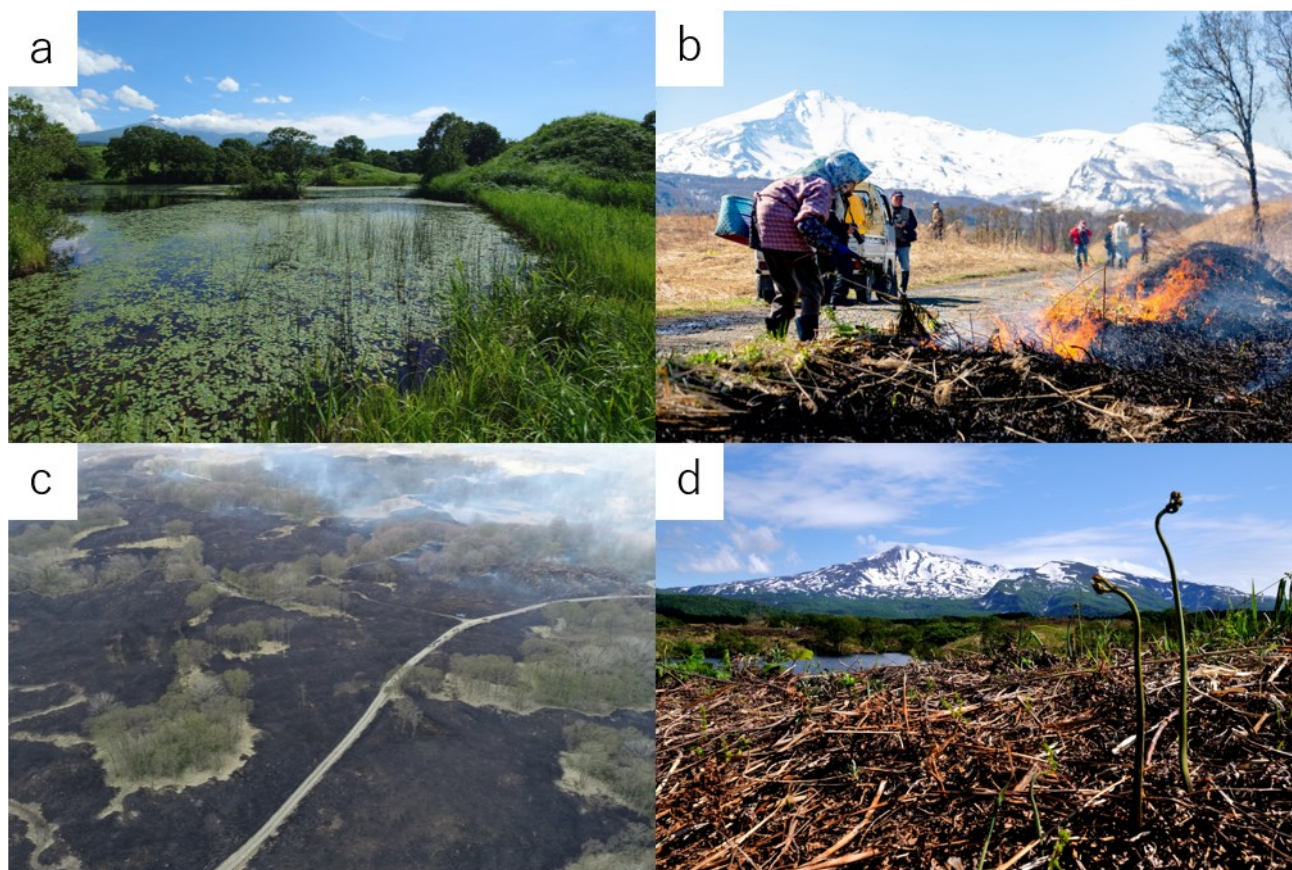


図3 冬師湿原の景観。(a) 水草が豊富な冬師湿原のため池、(b) 冬師湿原の野焼き、(c) 野焼き後の冬師湿原、(d) 山菜は冬師湿原の恵みの一つ  
 Figure 3. Landscapes of Toshi wetland. (a) a pond with abundant hydrophyte, (b) controlled burning of the field, (c) after the burning, (d) wild vegetables as one of the blessings of the Toshi wetland

きる力を自然から学ぶこと」のできるような活動内容にしたいと考えた。各回の活動では、五感を刺激するような工夫をし、身近な環境の中で地域の自然の恵み（生態系サービス）やそこに息づく様々な生きものの営みや相互作用（生物多様性）を体感できるように心がけた。

具体的には、全4回の活動内容を、①雑木林にあるもので基地を作る（新型コロナウイルス感染症の影響で中止）、②屋敷林（社寺林）で動物の落とし物から食物連鎖を学ぶ、③ため池で高級食材ジュンサイを収穫して食べる、④河川跡の沼（旧三日月湖）で外来生物の胃内容物を調べる、とした（図2）。これらの場所とテーマは、「ジオ」と「ヒト」の関わり合いが「エコ」（生態学エッセンス）の切り口によって体感しやすいように設定した。例えば②であれば、強風の向きや河川配置といった風土（ジオ）に対応し、文化的・伝統的な生活の知恵として築かれてきた屋敷林（ヒト）について、そこに息づく生きものの営み（エコ）とともに学ぶ、といった具合である。

このように地域の学校教育の現場で企画段階か

ら関わることで、子どもたちの興味津々な様子を受け、生態学エッセンスを介して未来に種をまくことができたかもしれないと手ごたえを感じる機会となった。

今回は、仲介した地域おこし協力隊も生態学をバックグラウンドにもつ者だったために実現したところが多い。同隊員は筆者の提案するプログラムの意図を汲み取った上で、学校の担当教諭とNPO担当者、フィールドとなる土地の所有者や行政等との調整をハブとなって担ってくれた。こういった地域の人材とのネットワークをいかに築いて連携していくかも重要であると感じる。

### 3. 遺産価値を見える化して地域の主体的な取組みを支援する

ージオサイト「冬師湿原」が「未来に残したい草原の里100選」にー

2023年5月、当GPジオパークの地質サイトである「冬師湿原」（にかほ市）が、「未来に残したい草原の里100選」（以下、本100選）に選定された。

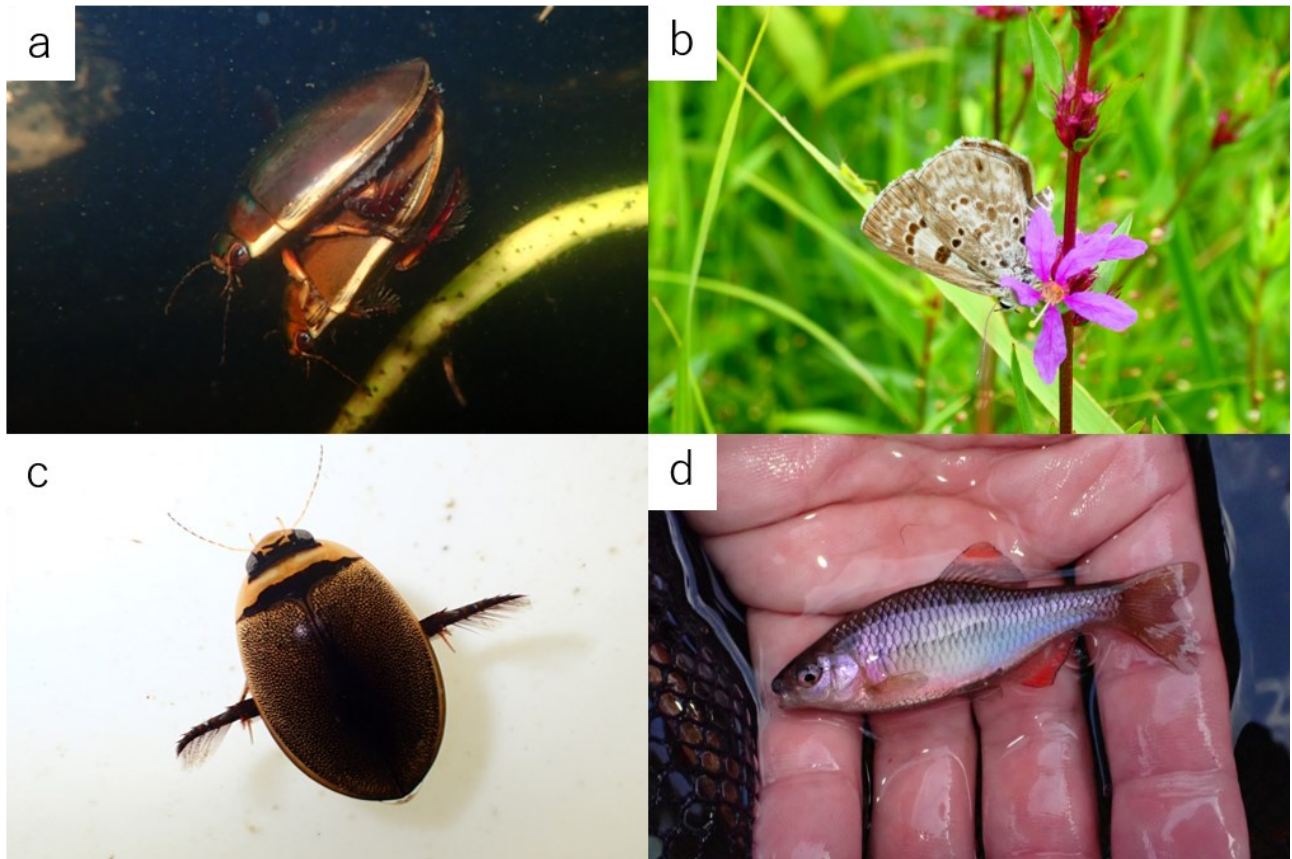


図4 冬師湿原で見られる絶滅危惧種。(a) ゲンゴロウ *Cybister japonicus*, (b) クロシジミ *Niphanda fusca*, 提供：茂野正信, (c) マルガタゲンゴロウ *Graphoderus adamsii*, (d) ヤリタナゴ *Tanakia lanceolata*.  
Figure 4. Endangered species in Toshi wetland. (a) *Cybister japonicus*, (b) *Niphanda fusca*, (c) *Graphoderus adamsii*, (d) *Acheilognathus tabira tohokuensis*

本100選は、草原と地域の関わり合いの中で培われてきた知識や意識、技術などを「共創資産」として次世代へ引き継ぐことを目的として、全国草原の里市町村連絡協議会が主催している（未来に残したい草原の里100選運営委員会，2023）。100年ほど前には国土の10%以上あった草原は、高度経済成長期以降、わずか1%にまで激減した（高橋・中越，1999；小椋，2006）。一方で草原は現在、生物多様性の保全、炭素固定や水源涵養機能の高さのほか、優美な景観を生かした観光資源、環境教育の場としても着目されている（井上・高橋，2009；木部ほか，2017；阿蘇草原再生協議会，2021）。本100選はこうした草原のもつ価値に改めて脚光を当てる取組みである。

鳥海山北麓の標高400 m前後に位置する冬師湿原は、小丘が連続的に連なる流れ山地形（凹凸地形）をしている。この地形は約2,500年前に発生した鳥海山の山体崩壊（岩なだれ）に起因する（加藤，1977；加藤，1978；中野，2015；光谷，2001）。冬師“湿原”は「鳥海山北麓湿地群」として重要湿地（環境省）に選定される湿地帯だが、

“草原”の顔も合わせもっており、乾いた場所にはススキが優占する植生が広がっている。260 haにも及ぶこの広大な土地では、地域住民への聞き取りによれば古くは薪・茅・山菜の採取、採草、放牧に利用されてきた。これらの自然に対する働きかけによって草原環境が創出され、現在では野焼きによって景観が保たれている（図3）。こうして半自然草原として維持されているからこそ、流れ山という特異的な地形条件を体感できるサイトとなっているのだ。山体崩壊という地球活動が生み出した流れ山地形と、人々の営みが創出した植生やため池が織りなすモザイク的景観が、冬師湿原の最大の特徴といえる。この環境は豊かな生物多様性を誇り、数多くの絶滅危惧種も確認されている（長船，未発表）（図4）。

当地は冬師牧野農業協同組合等の地域住民によって管理されている。地域住民によって何代にもわたって活用・管理されてきた冬師湿原は、生活様式が変化して管理形態が変わった現在でも、稲作に必要な水やワラビなどの山菜といった多くの恵みをもたらす重要な場所であることになり

はない。近年では観光ワラビ園としての運営のほか、自然観察やジオツーリズムの場としても利用されている。生態学エッセンスを紹介することで、まさに「ジオ・エコ・ヒト」のつながりを実感できるお手本のような場であるといえる。

しかし、春の野焼きは地域住民数十人ほどの作業部隊によって実施されており、その方法は地域の伝統知のひとつといえるが、人口減少と高齢化により将来的にはいつまで続けられるかわからない状況だ。現在の景観を維持していくためには、作業部隊の拡充や担い手の育成が必須であり、近隣地区への応援要請やボランティアの受け入れ体制等を検討しなければならない時期を迎えつつある。

そこで当GP協議会では、管理者による本100選への応募に対して支援してきた。このプロセスが冬師湿原を考えるきっかけとなり、多様な主体の参画を促し、草原のもつ価値を継承するために様々な角度から協働する機運が高まることを期待してのことである。応募に当たっては、冬師湿原を生態学的切り口からも詳細に評価することで、より立体的に価値付けることに貢献した。その結果、今回の本100選への応募・選定を通じて冬師湿原の遺産価値が見える化され、地域内外の人々がその価値を継承することへのより明確な意識付け・動機付けがなされることとなった。選定後には、当GPのジオガイドがガイド以外の役割でも冬師湿原で活躍できる仕組みづくりも構築しているところである。具体的には、当地では野焼きだけではなく年数回の草刈りによる管理が行われており、これにジオガイドが関わる取組みである。このように、人と自然の新しいつながり、人と人の新しいつながり、ひいては地域と地域の新しいつながりを築いていきたいと考えている。

生態学エッセンスを介して「ジオ・エコ・ヒト」のつながりを実感できる場という冬師湿原のポテンシャルは、まだ十分に発揮されているとはいえない。今後はこの資質を活かして、地区住民をはじめとする地域社会の経済面も含めた振興につながるような仕掛けづくりをしていきたい。

### まとめと今後の展望

ここまで当GP協議会が生態学エッセンスを紹介して地域社会と活動する中で、特に地域の様々な主体が主導する既存事業にどのように関わってきた

かを紹介してきた。

ひとつめは、地域社会の生態学リテラシー不足に起因して起こった課題に対し、責任問題に帰着させるのではなく、むしろこれを地域社会に積極的に関わるきっかけとした事案を紹介した。このように事後でも生態学リテラシーの底上げを図ることは可能だが、企画段階から関わるに越したことはない。

実際に企画段階から関わることでできた事例としては、学校教育の現場においてコーディネートを行った自然体験プログラムについて紹介した。ここでは「ジオ」と「ヒト」の関わり合いが「エコ」（生態学エッセンス）の切り口によって体感しやすいような仕掛けづくりに努めた。また、このような実践に当たっては、協働できる人材とのネットワークづくりと連携もキーポイントになってくる。

最後に、生態学エッセンスを介して「ジオ・エコ・ヒト」のつながりを実感できるお手本のような場でありながら、そのポテンシャルを活かしきれておらず、人口減少と高齢化によって管理に課題を抱えているサイトについて取り上げた。ここではジオパークとは別に、草原という「エコ」と「ヒト」との相互作用に関わる価値付けの枠組み（「未来に残したい草原の里100選」）を活用することで、サイトの遺産価値が別の角度からも見える化されるようにした。今後はそのポテンシャルを発揮させるため、さらなる仕掛けづくりが必要である。

これらのように主導権が自らの側にない事業では、双方向的で丁寧なコミュニケーションが重要であり、その分の労力が必要となる。しかし、ジオパーク活動の要は地域の多様な主体によるボトムアップの活動であり、これらの事業との連携はジオパーク理念の浸透のために不可欠である。地域主体の事業は数限りなくあるため、連携のためのマンパワーに限界があることも事実だ。今後は、生態学エッセンスを正しく扱える人材の育成や、多様な主体と連携をとって生態学エッセンスを伝えていく体制の強化も重要だと考える。

本稿は、2023年10月28日に開催された第13回日本ジオパーク全国大会 in 関東の分科会⑩「ジオ・エコ・ヒト —なぜジオパークで生態学？」における発表内容を再構成したものである。同分科会の詳細については、平田ほか（2024a, 2024b）を参

照されたい。

## 謝辞

様々な活動を遂行するにあたり、日ごろからの確かな助言と激励、惜しみない協力をくださった内藤小容子氏、歌岡大佑氏には感謝の念が絶えません。

また、これまでの活動は鳥海山・飛島ジオパークの認定ジオガイドの皆様、酒田市南平田小学校の教職員の方々、NPO法人ひらた里山の会、冬師牧野農業協同組合の方々、鳥海山・飛島ジオパークの構成自治体である由利本荘市、にかほ市、遊佐町、酒田市、これら活動地域の各自治会の方々の協力なくして円滑に実現することはできませんでした。皆様に感謝の意を表します。

さいごに、本論文を書くにあたり、JGN生態学WGの皆様より助言を賜りました。本当にありがとうございました。

## 文献

- 阿蘇草原再生協議会 (2021) 阿蘇草原再生全体構想〈第3期〉。阿蘇草原再生協議会事務局, 阿蘇, p1-73
- 平田和彦 (2024) ジオパークでこそ生態学! ジオパークと地域資源, 6 (1), 4-6p.
- 平田和彦・中村真介・藤井利衣子・加藤雄也・福井智香子 (2024a) 日本ジオパーク全国大会における分科会「ジオ・エコ・ヒト —なぜジオパークで生態学?」開催の経緯とねらい。ジオパークと地域資源, 6 (1), 1-3p.
- 平田和彦・中村真介・藤井利衣子・加藤雄也・福井智香子・伊藤 舜・太田悠造・長船裕紀・立花寛奈・森口夏季 (2024b) 分科会「ジオ・エコ・ヒト —なぜジオパークで生態学?」の成果: 「エコ」に関する理解の共有と交流の活発化。ジオパークと地域資源, 6 (1), 63-67p.
- 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): 1-4.
- 荻部治紀・西原昇吾 (2011) アメリカザリガニによる生態系への影響とその駆除手法。「エビ・カニ・ザリガニ: 淡水甲殻類の保全と生物学」川井唯史・中田和義編, pp. 315-330, 生物研究社.
- 木部直美・藤田幸代・松嶋由佳・石原京子 (2017) 阿蘇草原再生活動における草原環境学習の取り組み。日草誌 62 (4) p223-227
- 加藤万太郎 (1977) 鳥海山北西麓, 象潟泥流の分布と形成年代について。秋田地学, no. 26, p.10-14.
- 加藤万太郎 (1978) 秋田県の第四紀層の<sup>14</sup>C年代と象潟泥流について。秋田県立博物館研究報告, no.3, p.56-63.
- 未来に残したい草原の里100選運営委員会(2023)未来に残したい日本の草原, pp. 154, 全国草原再生ネットワーク.
- 光谷拓実 (2001) 年輪年代法と文化財。日本の美術, 421, p.92-93.
- 中村真介 (2024) 日本のジオパークにおける「エコ」の捉え方 —ジオパークにおける自然遺産の保護へ向けて—。ジオパークと地域資源, 6 (1), 10-15p.
- 中野俊 (2015) 詳細火山データ集: 鳥海火山。日本の火山, 産総研地質調査総合センター
- 小椋純一 (2006) 日本の草地面積の変遷。京都精華大学紀要 30: 159-172.
- 大庭伸也・渡辺黎也 (2023) アメリカザリガニによる水生昆虫類への影響とその防除。環動昆, 34(1), 17-24
- 高橋佳孝・中越信和 (1999) ヒトがつくりあげた日本の草地。遺伝 53 (10): 16-20.
- UNESCO (2015) “Operational Guidelines for UNESCO Global Geoparks”. UNESCO, 10p.
- 若杉晃介 (2013) アメリカザリガニによる水田漏水の実態と対策。農業および園芸, 88, 795-806.
- Watanabe R, Ohba S (2022) Comparison of the community composition of aquatic insects between wetlands with and without the presence of *Procambarus clarkii*: a case study from Japanese wetlands. Biological Invasions, 24, 1033-1047.