

## 特集

## 資料

Research Note



## 自然遺産を守るための戦略の1つ：三好ジオパーク構想のエコサイトの設定

## One of the strategies to conserve natural heritages: Setting up Eco-sites in Miyoshi Aspiring National Geopark

福井 智香子<sup>1,2\*</sup>  
FUKUI Chikako<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: 三好ジオパーク構想推進協議会  
1: Ecology Working Group of Japanese Geoparks Network 2: Miyoshi Geopark Promotion Council

2024年1月12日投稿, 2024年4月30日受理

## 要 旨

ジオパークでは、学術的に重要な価値を保有するがゆえに保全を要する遺産のある場所を「サイト」としている。このサイトには、地球科学的な価値以外にも生物学的、人文科学的な価値を有している場合にも設定できるが、サイトを設定する際の指針や基準については、特に生物学分野において議論が十分になされていない。三好ジオパーク構想は、サイト設定時に地球科学の他に生物学の専門員がおり、生物学的な価値が高い場所に関して、生物学の視点を取り入れ、サイト設定を行なった。前提として、希少種や固有種がいること、多様な生物種が確認できること、自然度が高いこと、生育環境が周辺と比べ貴重であること、これらのいずれかに該当する場所から、地球科学的な価値が付随する場所が選ばれた。ただし、現時点では、生物学が推奨する広い面積での保護区のデザインは実現しておらず、地質遺産の保全方法に合わせた、比較的狭い面積での設定となった。

キーワード：ジオパークの生物学, エコサイトの新規設定, エッジ効果

Keywords: Biology in Geopark, Setting up new eco-sites, Edge effect

## はじめに

ジオパークは、地質遺産のみならず、生物学的、人文科学的な価値を持つ遺産も扱っている。ユネスコ世界ジオパーク作業指針 (UNESCO, 2015) には、ジオ多様性が生物多様性や文化、景観の多様性の根幹であり、ジオパークで地質遺産と、その他の地域の遺産との関連付けを強化していくことで、社会が直面する問題への意識と理解を高めていくことを目指す旨が記述されている。特に地質遺産に関しては、重要な価値を有するがゆえに保全を要し (Craftほか, 2020)、法的な保護が求められている (UNESCO, 2015) 一方で、その他の遺産に関しては具体的な保全方針に関する記述は見られない。しかしながら、日本は生物多様性が世界の中でも比較的高い国であり (e.g. IUCN, 2023; 平田, 2024)、ジオパークのエリア内でも学術的価値を有する生物や生態系が存在す

る可能性が高く、ジオパークでそれらの保護・保全に関しての議論を推し進めていく必要がある。そこで、本稿では、生物学を専門とするジオパーク専門員がサイト設定時に関わった三好ジオパーク構想でのエコサイト (エコロジカルサイト) の設定に至るまでの経緯を報告し、ジオパークにおける生態資源<sup>(1)</sup>の保護・保全へのアプローチの一例を提供する。

## 三好ジオパーク構想エリアの生物相の概要

三好ジオパーク構想は、徳島県西部に位置し、三好市と東みよし町の1市1町で構成されており、総面積は843.9 km<sup>2</sup>である (図1)。エリアの北部には讃岐山脈、南部には剣山 (1955 m) をはじめとした高峰連なる四国山地が広がっている。エリアの中心部には吉野川が流れ、高知から流入して北流し、大歩危小歩危といった険しい渓谷を形作



図1 三好ジオパーク構想エリア地図  
Figure 1. Miyoshi Geopark Project Area

るが、三好市池田町で流路を東に転換し、転換後はなだらかな地形が続く。

吉野川水系の大歩危小歩危から上流には、溪流沿い植物を含む、溪流帯に適応した植物が多く見られ(山中・竹崎, 1959), その源流近くには日本固有種を含むサンショウウオ類が複数種記録されている(徳島県, 2001)。四国山地はその標高差により、暖温帯の生物のみならず、ブナ (*Fagus crenata*) や亜高山帯の植物も見ることができる(木下ほか, 2007)。また、山頂付近に多くの湿地が形成されており、一部は地すべりに起因している。加えて、風やヒトの攪乱による作用により、標高の高い場所で草原が成立している(鎌田, 1994; 河野, 2008)。このように三好ジオパーク構想エリアでは多様性に富む環境があることにより、豊かな生物相が形成されている。

### 三好ジオパーク構想におけるエコサイトの設定過程

三好ジオパーク構想が発足した2017年から、2023年に至るまで、エコサイトを含む全てのサイトは候補地の状態であった。2022年8月に生物学を専門とする専門員が着任し、2023年にかけて複数回に及ぶ現地調査を経ながらエコサイトの候補地の再設定を行った。そして、2023年に再設定を行った全てのサイト候補地が三好ジオパーク構想推進協議会の承認を経て正式なサイトとして設定された。

#### 1. エコサイト設定の基準

##### (1) サイトの区分

三好ジオパーク構想では、日本ジオパークネッ

トワーク保全ワーキンググループ(2018)を参考にしながら、サイトの分類として大きく3つに分類をし、地球科学的な価値を持つサイトをジオサイト(ジオロジカルサイト)、生物学的な価値を持つ場所をエコサイト(エコロジカルサイト)、人文科学的な価値が高い場所はカルチュラルサイトとしている。また、後述の基準により、サイトとして設定することが困難なものに関しては、サイトとは別に、景観、口頭伝承、無形文化遺産と区分している。

##### (2) エコサイト設定の基準

ジオサイトは、以下の4つの基準を満たすものが設定された。

- (ア) 重要な価値を保持する
- (イ) ジオパークとして保全を要する
- (ウ) 保全する対象が明瞭
- (エ) 場所が特定可能

そしてエコサイトとカルチュラルサイトに関しては、(ア)にそれぞれの学問分野の価値以外に地球科学的価値を保持しているという要件を加えた。

#### 2. 生物学的価値の高いもののリスト化

##### (1) 各種一覧表の収集と統合

まず、エリア内の生物に関して生物学的価値が高いとされているもののリスト化を試みた。主に参考にしたものを表にまとめる(表1)。これらを統合し、三好ジオパーク構想エリアの生物学的価値が高いもののリストを作成した。

表1 エコサイト設定時に参考にした主なもの  
Table1. References for setting up eco-sites

名称等	作成元
2023年以前のエコサイト候補地	三好ジオパーク構想
文化財	国・徳島県・三好市
特定植物群落	環境省
活かしたい生態系リスト	徳島県
徳島県版レッドデータブック	徳島県
徳島県版レッドリスト	徳島県
関連学術誌・報告書・論文	徳島県立博物館・研究者 ほか
地域住民対象の聞き取り調査	三好ジオパーク構想

##### (2) 生物多様性の階層性の区割り当て

生物多様性は、階層性を持つ。遺伝子・個体、種・個体群、生物群集・生態系、景観(e.g. Noss, 1990; 鷺谷・矢原, 1996)の順に規模が大きくなっていく(図2)。上記で収集したリストのう



図2 生物多様性の階層性. 鷲谷・矢原 (1996) を参考に筆者描写

Figure 2. Hierarchy of biodiversity. Illustrated by FUKUI with reference to Washitani・Yahara (1996)

ち、主だったものに対して、どの階層での価値が重要視されているかを区分していった。ただし、生態系についても規模の大小が存在するので、その面積規模によって、大生態系、中生態系、小生態系と区分した (徳島県, 2022)。

### (3) 生態系を基本に

生物とそれを取り巻く環境において、生物同士は作用し合い、生物と無機的环境もまた相互に作用し合う。まだ解明されていない生態系ネットワークの存在や、外部からの影響を強く受ける範囲 (エッジ効果: 図3) を考慮すると、可能な限り大きなまとまりでの保全が推奨される (鷲谷・矢原, 1996)。また、ジオパークにおいて、「景観」が考慮されていること (UNESCO, 2015) を踏まえ、上記のリストの中から、生物群集や生態系で価値付けされているものに絞り込んだ。

## 3. ジオパークの「サイト」として

エコサイトを生物学的価値のみで評価した場

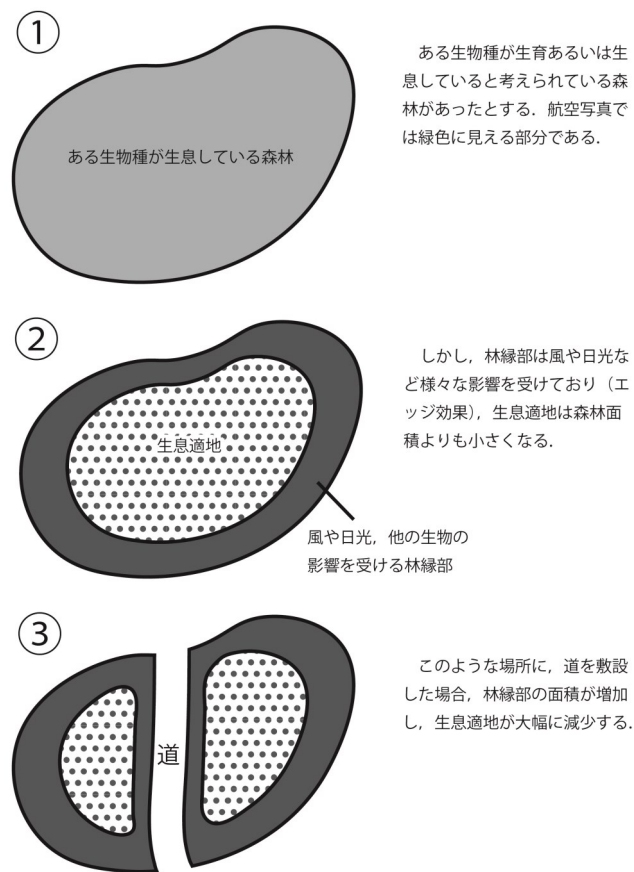


図3 エッジ効果. 筆者描写  
Figure 3. Edge effect. Illustrated by FUKUI

合、それはジオパークで扱う必要は必ずしもなく、他の保全方法を適応させた方がよりよい保全が望める場合がある。ジオパークで改めてエコサイトとして生態資源の保全を考える場合、以下の要素も共に考慮する必要がある。

### (1) 生物学的価値を除いた重要な価値

#### a. 地球科学的な価値

三好ジオパーク構想では、エコサイトは生物学的価値に加え、地質・地形と関係する重要な価値を持つかどうかを選定基準に盛り込んでいる。例えば、三好ジオパーク構想エリアは地すべり地形が多く (防災科研, 2020)、過去に地すべりによって山上に窪地ができ、水が溜まり池や湿地が形成され、湿地を好む生物の生育・生息地となることがある。このように地質・地形的価値を考慮しながら、地球科学の専門員と共にさらなるサイトの振り分けとサイトの区画の線引きを行った。生物群集・生態系という広大な面積を持つものを選出していたことで、生物学的価値を持つ場所の範囲と地球科学的価値を持つ場所の範囲が異なっている場合が多かった。そのような場所に関

しては、今回、保全の実現可能性を考慮し、面積がより小さい方に合わせてエコサイトの設定を行った。

#### b. その他の価値

サイトは科学的な価値を持つことを前提として設定された。その他の価値を示す指標として、高木ほか（2017）の評価方法に記載されている、「教育的価値」・「観光価値」・「安全性とアクセス」・「保護保全とサイトの持続可能性」・「情報の整備状況」が挙げられる。科学的価値が相対的に低い場所でも、観光的価値が高い場合も考えられるが、エコサイト設定の時間の制約上、全てのサイト候補地を調査し、評価することは困難であることから、そのような場所は今回エコサイトになっていない。

#### (2) ジオパークが保全する必要性

エコサイト候補地のうち、複数の組織や個人が異なる保全方針を持っているなどの課題を抱えている。保全と活用の促進のためにジオパークが関わった方がより効果的と考えられる場所が設定された。

#### (3) 保全対象

その生態系、または生物群集の景観を決定するものを保全対象としている。ササ群落やススキ群落、自然林など、主に維管束植物（木本、草本、シダ植物）を対象にしている。昆虫や哺乳類などの動物の食物連鎖を辿っていくとほぼ必ず維管束植物が関与している。維管束植物は芽吹きから枯死する間、移動することができない。希少な蝶や鳥などを守る場合でもその生息域に生育する維管束植物を守ることで、その動物、そして生育環境も守ることにつながる。また、不動であるので、場所が明確であり、サイトの区画設定をしやすい。加えて、目視できるサイズであることが多く、モニタリングが容易である。

#### (4) 法的保護の有無

ジオサイトは法的保護が求められているが（UNESCO, 2015）、エコサイトに関しては特に記述が見当たらない。そのため、今回の設定時には法的保護の有無よりも、学術的価値を優先した。しかしながら、エコサイト候補地の多くは、区画の一部、または全域が国内法の保護下に既に

あることが多かった。

#### 4. 多様な立場の人によるエコサイトの評価

教育機関の専門家の協力を得ながら、ジオパーク専門員を中心にエコサイトの候補地へ現地確認と、地域住民への聞き取り調査も含めた簡単な調査を重ねたことにより、再設定したいずれの候補地においても、上記の4つの選定基準を満たし、エコサイトと定められる状態になった。その上で三好ジオパーク構想では、サイト管理上、様々な視点からのサイトの評価を必要とし、高木ほか（2017）の評価法を用い、ジオパーク専門員、推進協議会職員、地域住民、ガイド、推進協議会の会員等の中から複数人で改めてエコサイト候補地を訪ね、エコサイトの評価をサイトごとに行った。

#### エコサイト設定結果・考察

2023年以前には14ヶ所のエコサイト候補地があったが、調査と協議の結果、候補地とは別のサイトを含む6ヶ所が設置された。なお、6ヶ所の詳細は保全上の観点から現在公開できない。エコサイトの面積については、2023年以前のもの詳細な区画設定がされておらず、比較できないものの、6ヶ所の合算面積は概算で6.1 km<sup>2</sup>となっている。中生態系のサイト数は1ヶ所、小生態系が5ヶ所である。エリア内の森林面積が占める割合がおよそ9割（743.7 km<sup>2</sup>）、そのうち天然林が少なくとも240.6 km<sup>2</sup>以上（徳島県, 2023）であることを考えても、今回設定されたエコサイトのみで守られる生態資源はわずかである。

エコサイトの面積が今回小さくなった要因としては、サイトの確実な保全を考慮したことがまず挙げられる。広い範囲になるほど、サイト全域のモニタリングは困難になり、サイトが法的保護のかかる範囲から大きく逸脱することにもつながる。そのため、強力な保護や保全を考える上では、面積が小さい方が扱いやすいと考えられる。また、エコサイトの全域を、将来的に法的保護が及ぶようにすることまでを考慮すると、序盤から広大な範囲を設定するよりも、小面積から徐々に広げた方が堅実である。

次に、地域住民に対する生態資源に関する啓発活動が不十分であることが挙げられる。住民理解が十分に得られていない、積極的かつ一致した保

全の意識が醸成されていない状態での保全活動は長続きしないであろう。

### おわりに

地質遺産を含めた自然との共生を目指すために、生物とその環境を保護することは重要だが、現在のジオパークにおけるサイトの保全方針をそのままエコサイトに流用しても、その場所の生態系を保護・保全することは難しい。現状、エコサイトは、

(ア) 生物学的な価値が高ければジオパークのサイトでなく、他のプログラムを活用する

(イ) ジオパークの基本的なサイトの考え方は受け継ぐものの、生物学的に適した保全方法を独自にうちだす

といったような方法をとることで、広範囲の面積を守っていくことが考えられる。(イ)に関して例えば、国内法の保護が期待できるのは国立公園・国定公園であり、そこからユネスコエコパークへ登録していくことも考えられるし、一足飛びに法的保護までゆかずとも、「日本の重要湿地500」や「自然共生サイト」といった選定事業などが挙げられる。このような事業であっても、地域住民やエリア来訪者への継続した啓発活動が伴えば、法的保護が及んでいない場所でも保全活動が展開されるであろう。今後ジオパークでどの程度生態資源の保全を目指すべきか、引き続き議論を進める必要がある。

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①「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

本稿の執筆にあたり、日本ジオパークネットワークの生態学ワーキンググループに所属の皆様には度重なるご助言とご協力をいただきましたことに深く感謝いたします。そして、三好ジオパーク構想推進協議会の皆様には多大なるご支援とご協力をいただきました。厚く御礼申し上げます。

### 注

- (1) ここでは、ジオパークで活用しうる生物やその生育・生息環境、生態系と定義する。

### 文献

- 防災科研(2020) J-SHIS Map, <https://www.j-shis.bosai.go.jp/landslidemap> [Cited 2024/01/11]
- Crofts, R., Gordon, J.E., Brilha, J., Gray, M., Gunn, J., Larwood, J., Santucci, V.L., Tormey, D., and Worboys, G.L. (2020) Guidelines for geoconservation in protected and conserved areas. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 31. Gland, Switzerland: IUCN.
- 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.
- IUCN (2023) Endemic species by country Summary Statistics. IUCN Red List version 2023-1: Table 8a. <https://www.iucnredlist.org/resources/summary-statistics> [Cited 2024/01/07]
- 鎌田磨人(1994) 徳島県剣山系におけるササ草原の成立と維持過程, 徳島県立博物館研究報告, No.4, pp.97-113.
- 河野円樹・福住早苗・梅森一義・石川慎吾・三宅尚(2008) 四国山地塩塚高原における半自然草地植生の種多様性に及ぼす管理様式の影響. *Hikobia* 15: 205-215.
- 木下覚・片山泰雄・成田愛治・佐治まゆみ・小川誠・茨木 靖・小松研一・真鍋邦男(2007) 三好市「旧東祖谷山村」の植物. 阿波学会紀要第53号, pp.25-37, 阿波学会.
- Murcia, C. (1995) Edge effects in fragmented for-

ests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 10:58-62.

日本ジオパークネットワーク保全ワーキンググループ (2018) 「日本ジオパークネットワークの自然資源保全に関する指針」. 日本ジオパークネットワーク保全ワーキンググループ, 9p.

Noss, R.F. (1990) Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. *Conservation Biology* 4, pp. 355-364.

高木秀雄・鈴木ドロータ・橋長晃平 (2017) 持続可能なジオツーリズムのためのジオサイトの評価-三陸ジオパークの例. ジオパークと地域資源 *Geoparks and Regional Resources*, vol.3 no.1 pp.1-11.

徳島県 (2001) 徳島県の絶滅の恐れのある野生生物2001-徳島県版レッドデータブック-. 徳島県, 438p.

徳島県 (2022) 徳島県の活かしたい生態系リスト. 徳島県, 22p.

徳島県 (2023) 令和5年度みどりの要覧-林業統計-. 徳島県, 184p.

UNESCO (2015) "Operational Guidelines for UNESCO Global Geoparks". UNESCO, 10p.

鷲谷いづみ・矢原徹一 (1996) 保全生態学入門 遺伝子から景観まで. 文一総合出版, 東京, 270p.

山中二男・竹崎恵子 (1959) キシツツジの分布と生態 川岸上の植生とフロラ. *植物研究雑誌* 34: 215-224.