

# 生物多様性と鉄道との関わりを考える

辻村 太郎

材料技術研究部  
(主管研究員)

早川 敏雄

環境工学研究部  
(生物工学 研究室長)

相原 直樹

同  
(主任研究員)

志村 稔

同  
(同 主任研究員)



つじむら たろう



あいはら なおき



はやかわ としお



しむら みのる

## はじめに

近年、「生物多様性」と言う言葉をニュースなどで耳にする機会が増えていませんか。環境問題やエコロジーの分野の話題であり、鉄道事業とは直接関係がないと思っておられる方々も多いかとは思いますが、いわゆる「生物多様性企業ガイドライン」が今年8月に公表され、来年10月にはCOP10(第10回生物多様性条約締約国会議)が名古屋で開催されるなど、企業活動を進めていく上で配慮しなければならない事項の一つとして世界的にクローズアップされ、いろいろな動きが出てきているようです。そこで、生物多様性と鉄道の関わりについて考えてみました。

## 生物多様性とは

「多様性」とは「幅広く性質の異なるものが存在すること」ですから、「生物多様性」とは、簡単に言うと「いろいろな生き物がいること」となりますが、個々の存在そのものだけでなく、お互いのつながりも含めた概念になっているようです。

### 「生物多様性(Biodiversity)」の概念・定義

- ◎「生物が分化・分岐してさまざまに異なること。種だけではなく遺伝子・生態系の多様性も包括する概念。1992年その国際的な保全のために生物多様性条約を締結。」(広辞苑 第五版;1998.11)
- ◎「すべての生物(陸上生態系、海洋その他の水界生態系、これらが複合した生態系その他生息または生育の場のいかなを問わない。)の間の変異性をいうものとし、種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性を含む」(生物の多様性に関する条約;1992,地球サミット,リオデジャネイロ)
- ◎「一言で言うと、人間も含めた様々な種類の生物がつながりを持って存在している状態のこと。」(生物多様性民間参画ガイドライン,環境省,2009.8)

生物多様性には以下の3つの多様性が含まれているとされています。

- ◎種の多様性：動植物から細菌などの微生物にいたるまで、いろいろな生き物がいること。
- ◎遺伝子の多様性：同じ種でも異なる遺伝子を持ち、形や模様、生態などに多様な個性があること。
- ◎生態系の多様性：森林、里地里山、河川、湿地、干潟、サンゴ礁などいろいろなタイプの自然があること。

「生物多様性」という言葉から、多くの方は「豊かな自然」を連想されるかと思います。世界自然遺産の登録のためのクライテリア(評価基準)には、(vii)自然景観の他に(ix)生態系や(x)生物多様性があります。我が国の世界自然遺産の屋久島は自然景観と生態系、白神山地は生態系、知床は生態系と生物多様性が適合クライテリアとなっています(図1, 2)。

日々の生活においても人間を含む地球上の生物は、次の①～④のような生物多様性の恵み(生態系サービス)により生命活動が維持されています。

- ①生活のための供給サービス：水や食料、木材や燃料、農産物などの暮らしの基盤となるものが供給されています。さらに、抗がん剤などの医薬品の原材料の一部は熱帯地方などの生き物から供給されています。また、最近では、生き物の形態や機能をまねたバイオミクリーと呼ばれる技術開発も行われています。
- ②調整的なサービス：生態系の働きによる気候の調節、マングローブやサンゴ礁による津波の軽減や森林による集中豪雨の被害の緩和など、私たちの暮らしが自然によって守られることもあります。山地災害、土壌流出の軽減の役割も担っています。
- ③文化的なサービス：自然に触れることの楽しさ、心が安らぐといった価値、地域性豊かな文化や自然と共生してきた知恵と伝統を提供するなど豊かな文化の根源となっています。



図1 世界自然遺産 「屋久島」

1993.12登録, 適合クライテリア: vii 自然景観, ix 生態系



図2 世界自然遺産 「白神山地」

1993.12登録, 適合クライテリア: ix 生態系

④サポート機能: サービス全体の基盤となる, 栄養の循環, 土壌の形成などの働きも担っています。

### なぜ, 今「生物多様性」なのか

このように, 私たちの暮らしや生命を支えている生物多様性が危機に晒されています。第一の危機 (I) は, 開発や乱獲による種の減少・絶滅, 生息・育成地の減少で, 自然への復帰が話題となっている佐渡のトキや湿地の減少などがその例です。第二の危機 (II) は里地里山などの手入れ不足による自然の質の低下です。その一方で, 特定の種の保護により個体数の増加や生息域の拡大が進んでいるシカやイノシシが生態系に影響を与えて問題となっています。第三の危機 (III) は外来種などの持込みによる生態系の攪乱です。野生化したアライグマによる被害などがその例と言えます。

以上の三つに加えて近年は, 地球温暖化による世界的な危機 (IV) が, 多くの種の絶滅や生態系の崩壊に導くものとして指摘されています。温暖化の生態系への影響としての分かりやすい事例では, 上質のワインの名産地が代わると言われていることが挙げられます。ワインの原料であるブドウの生育には温度が影響し, 糖度や熟成度が変化するからです。欧州では, 仏・独から英・北欧へと移ると言われており, 日本でもコンクールで高い評価を受けるワインは従来の甲州産から信州産が多くなってきているようです。

生物多様性が失われると先に述べた生態系サービスの質が低下したり, 失われたりして私たちの生活の質も低下することになります。

### 生物多様性をめぐる世界の動き

生物多様性が危機に晒されているとの認識は1980年代頃に広まり, 国際的な活動が始まりました。1992年6月の地球サミット (ブラジル, リオデジャネイロ) では, 地球

温暖化に関する「気候変動枠組条約」とともに「生物多様性条約」が採択され, 「生物多様性の保全」, 「その構成要素の持続可能な利用」, 「遺伝資源の利用から生じる利益の公正な配分」の3つが目的として掲げられました。翌1993年12月には条約が発効し, その後, 生物多様性条約の締約国会議 (COP) が開催されるようになりました。

2002年のCOP6 (オランダ, ハーグ) では「生物多様性の損失速度を2010年までに顕著に減少させる」との定性的な目標を持った「2010年目標」が採択されました。

2001年から2005年に掛けて行われた国連の「ミレニアム生態系評価」は, 世界の森林, 湿地帯およびその他生態系に関するもので, 過去50年間の生態系劣化は人類史上で最も速く, 甚大であったとしています。生物多様性が損なわれることにより, その恩恵を受けているビジネス分野も危険に晒されているとしています。

2006年のCOP8 (ブラジル, クリチバ) では, 企業部門の参画を促す決議が採択されました。

2008年のCOP9 (ドイツ, ベルリン) では, 「生態系と生物多様性の経済学 (TEEB: The economics of ecosystems and biodiversity)」の中間報告が出されました。この報告は, 生物多様性版スターンレビューと言われているもので, 生物多様性の地球規模の損失における経済的重要性を分析したものです。このまま行くと2050年までに種の多様性が11%減少し, 森林損失に伴って世界のGDPの6%が失われると推定しています。何も対策を行わないという選択肢は経済性の観点からもないとしています。また, 地球温暖化と同様に対策としてオフセット, 認証制度, GDM (Green Development Mechanism) などが提案されています。

2010年に名古屋で開催されるCOP10では, 「2010年目標」の進捗状況が整理され, 新たな目標についての議論が行われる予定です。また, TEEBの最終報告が提出され, 生態

系の価値査定作業を行うための枠組みづくりを進展させ、政策決定に役立つツールの提案が行われる予定です。

### 生物多様性をめぐる国内の動き

世界の動きを受け、1992年6月には生物多様性条約に日本も署名し、1995年10月には「生物多様性国家戦略」が、2002年3月には「新・生物多様性国家戦略」が、そして、2007年11月には「第三次生物多様性国家戦略」が決定されました。この国家戦略は、「生物多様性条約に基づき、生物多様性の保全と持続可能な利用に関わる国の施策の目標と取り組みの方向を定めた」ものです。

この中では、過去100年の間に破壊してきたわが国の生態系を100年をかけて回復する「100年計画」を提示するとともに、地方・民間の参画の必要性を強調し、それらを踏まえた上で、今後5年程度の間に取り組むべき施策の方向性を4つの「基本戦略」として示しています。さらに、「生物多様性」の認知度を30%から50%以上とする、ラムサール条約湿地を10か所増やすなどいくつかの数値目標を設定しています。また、2008年6月には「生物多様性基本法」が施行されています。

### 企業活動と生物多様性

生物多様性への取り組みを進めていく上で、企業の貢献が重要であることが2006年のCOP8で決議され、第三次国家戦略の中でも取り上げられています。それらを受け、2009年8月には「生物多様性民間参画ガイドライン」（環境省）が公表されました。これは、生物多様性への企業の取り組みに関するガイドラインで、環境省以外からでは、FoEジャパン「企業の生物多様性に関する活動の評価基準に関するフィージビリティ調査」（2009.3策定）やトヨタ自動車の「生物多様性ガイドライン」（2008.3制定）が出されています。また、「生物多様性宣言」としては、日本経団連（2009.3発表）、リコーグループ（2009.3制定）や鹿島（2005制定）などが出ています。しかし、このような行動を行っているのは、まだまだ少数であり、最近のアンケートでも7割の日本企業が自社の企業活動と生物多様性とは関係ないと考えていて、生物多様性に関する認識は十分でないのが実情です。一方では、「環境なしには経済は存在し得ないが、経済なくしても環境は存在する」（TEEB）と言われるようにどのような企業も関係なしには活動は成り立たないとの認識が形成されつつあり、TEEBなどの生態系サービスの価値を金額表示しようとする試みも行われています。

企業活動と生物多様性の接点としては、

- ①開発過程における土地開発による生息域の破壊
  - ②操業過程における排出物質、散布物質による汚染や外来種、遺伝子操作作物の移入
  - ③原材料調達過程における採掘による生息域の破壊や採集のための乱獲、生息域の破壊
- が挙げられ、これらに適切に対処していくことが求められてきています。逆の見方をするとこれら生物多様性とのかわりか、企業経営上のリスクにもなり、ビジネスチャンスにもなるといわれています。

### 鉄道は生物多様性にどのようにかわるのか？ どう貢献できるのか？

鉄道の生物多様性への影響因子について、関連が想定される項目を挙げ、表にまとめてみました。線路による生息地・植生の分断、車両の走行による騒音、振動、光などの影響があります。一方、鉄道林の管理やのり面の緑化などを適切に行うことで良い影響が期待できると考えられます。

分類の項には、生態系の危機のⅠ～Ⅲ（前出）までしか

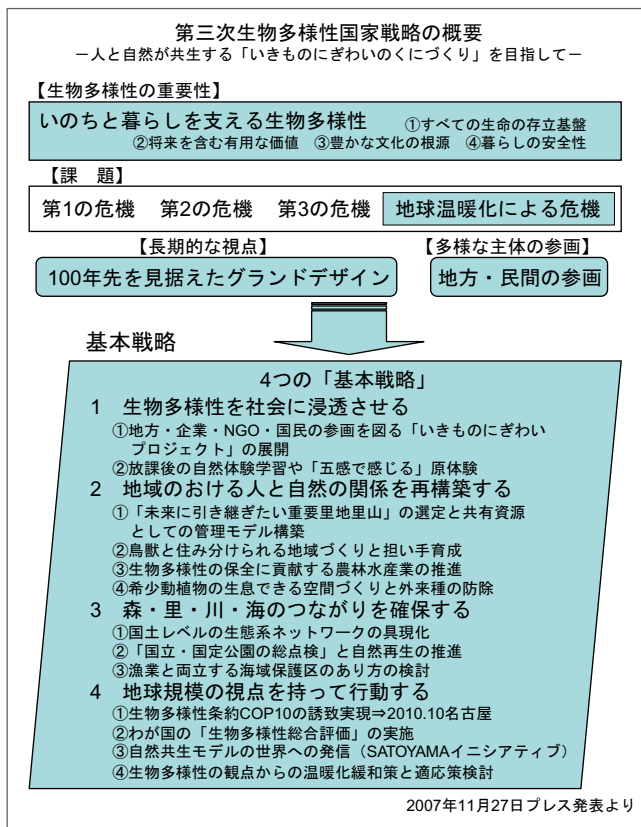


図3 第三次生物多様性国家戦略の概要

表1 生物多様性への鉄道分野の影響因子について

項目	影響	概要	対象	分類
レール等の敷設	-	植生・生息地の分断	生態系	Ⅱ
		動物衝突事故など	遺伝子	Ⅰ
柵の設置	+	動物衝突事故の削減	遺伝子	Ⅰ
	-?	生息地分断の強化?	生態系	Ⅱ
走行音、振動	-	繁殖への影響	遺伝子・種	Ⅰ
光、照明	-	繁殖への影響	遺伝子・種	Ⅰ
排出物	-?	微細粉体・油・その他の排出など	生態系・遺伝子	ⅠⅡ
鉄道林	+	鉄道林の存在	生態系	Ⅱ
	+	自然植生の利用	種	Ⅲ
	+	生息地・移動経路の提供	遺伝子・種	Ⅰ
のり面植生(鉄道林以外)	+	緑化：生息地・移動経路の提供	遺伝子	Ⅰ
	?	外来種の利用・繁殖	生態系・種	Ⅲ
	-?	除草剤の使用	生態系	Ⅱ
工場・車両基地	-?	油等漏洩・塗装用有機溶剤・排水	生態系	Ⅰ
木まくらぎ	-?	資源林の再生。防腐剤使用。	生態系・種	Ⅰ
トンネル・地下駅	-?	地下水	生態系	Ⅰ

影響：良い(+), 悪い(-), 不明(?)は影響評価の試案  
 対象：三つの多様性(生態系, 種, 遺伝子)  
 分類：Ⅰ～Ⅲは前出の第1の危機から第3の危機

記載していませんが、地球温暖化による危機に対しては、鉄道の環境負荷が低いことが生物多様性への貢献としてアピールできると考えられます。

新設鉄道については事業アセスメントが行われ、生物多様性に関連する項目についても評価が行われています。

動植物については、計画路線及びその周辺で確認された種や植物相をリストアップします。次にそれらへの影響を低減させるための構造への改変を行った場合の影響を予測し、さらに環境保全措置を提案し、評価を行っています。

生態系については、

- ①生態系の基盤となる環境要素(地形、水系、植生など)を基に調査範囲の自然環境の区分を行い、それぞれのまとまりを「環境単位」として整理します。
- ②「環境単位ごとのつながり」や「鉄道の分断要素」などに着目し、存在する自然環境の類型区分(里山地区、湖沼、水田地帯、溜池、市街地など)に分類します。
- ③それぞれの類型区分について食物連鎖の検討を行い、注目種を選定します。

④計画路線と重要な種の生息地および生息地の分布範囲から、生息地が消失・縮小する区間および注目種等の移動経路が分断される区間並びにその程度を把握し、また、施設の存在によって起こりうる影響の種類と課題を、既存の知見や調査結果を基にその程度を定性的および定量的に予測します。例えば、里山地域での上位の注目種はオオタカ、典型性の注目種はノウサギとタヌキなどとなります。

⑤生息域の分断等の影響を評価し、注目種が新たな環境に適應できるような土地の改変や轢殺(れきさつ)を防止するための進入防止柵の設置などの環境保全措置を想定し、最終的な評価を行います。

これらの結果を総合的に勘案して、最終的に建設を進めることとなります。このアセスメントについては、海外では生息域の代替地を設定するオフセットを取り入れた手法の整備が進むなど、異なる点もあり今後の鉄道の海外展開に際しては留意しなければならないと思われます。

輸送に密接に関連する旅行の分野では、近年「エコツーリズム」、「グリーンツーリズム」や「ニューツーリズム」などの旅行形態が注目されています。例えば、「エコツーリズム」は「自然観光資源に配慮しながら、ふれあい、学び、知る活動」であり、社会的な部分も含んで生態系の維持と保護を考慮して地域社会の発展への貢献を目指す旅行とされ、2008年からエコツーリズム推進法が施行されています。この活動に鉄道としてどのように関わっていくかも一つの取り組みと思われます。

## おわりに

生物多様性は、地球温暖化=気候変動と同様に人間を含む生物の生存にとって影響の大きい環境問題であり、地球温暖化に次いで世界的な課題となってきています。2010年は、国際生物多様性年で、COP10が2010年10月に名古屋で開催されることもあり、国内外で日本の取り組みへの注目が集まると考えられます。生物多様性が失われることによる影響を定量的に評価することは、地球温暖化以上に難しいと考えられますが、企業の取り組みに対するガイドラインも出され、単なる社会貢献以上の対応を求められるようになってきつつあります。鉄道は、地球温暖化への影響が他の交通機関に比較して小さい特性があり、この特性を生かすなど、本業での生物多様性への適切な対応を進めることが期待されます。RRR