

# 野生動物との衝突による鉄道「輸送障害」とその対策

## —JR身延線を事例に—

石井大智<sup>\*1</sup>・橋詰直道<sup>\*2</sup>

### 要 旨

本研究は、近年増加傾向にある野生動物との衝突による鉄道の「輸送障害」について、東日本における実態を把握すると同時に、特に発生件数の多いJR東海の身延線を事例に多発区間を特定し、その環境および対策と課題を考察したものである。「輸送障害」は、2020年12月から2021年11月の1年間に発生した障害の詳細を、JR東海の公式Twitter運行情報より集計し、分析した。その結果、以下のことが明らかになった。

1) JR北海道管内では、特に宗谷本線、花咲線などでエゾジカやヒグマとの衝突が、JR東日本管内の東北エリアでは山田線で、関東甲信越エリアでは中央本線で、JR東海管内では身延線で、シカとの衝突件数が突出して多い。2) 身延線では、1年間に215件の衝突が発生しており、特に10～11月に集中している。区間別では、内船駅～甲斐大島駅間で最も発生件数が多いが、ここは山麓斜面と富士川に挟まれた険しい地形の森林に覆われた区間であった。シカとの衝突は、季節性と地域性が認められた。3) 身延線の運行情報から運転見合わせ時間を推計した結果、1件平均約35分の遅延が発生しており、これは全線で年間約5日間列車が止まっている計算になる。4) 野生動物との衝突回避対策として、シカの忌避音発生装置の設置、徐行区間の設置、侵入防止柵の設置、「鹿マット」の設置などが行われている。5) シカは、鉄分補給のためレールを舐めに線路内に侵入することがわかってきた。そのため、線路以外の場所に鉄分を含む固形の誘鹿剤を置き、シカを誘導する方策が、シカ侵入対策、「輸送障害」への新たな対策として期待されている。

キーワード：鉄道、野生動物、シカ、輸送障害、遅延、対策、身延線

## I. はじめに

鉄道を利用していると、列車の遅延や運休にしばしば遭遇する。旅客鉄道については運休または30分以上の遅延が発生することを、旅客鉄道以外については運休または1時間以上の遅延が発生することを「輸送障害」と呼んでいる。この「輸送障害」という言葉は、「鉄道運転事故」<sup>1)</sup>以外のものを指し、原因別に大きく3つに分類される。1つ目は「部内原因」で、鉄道側に原因がある場合であり、鉄道係員、車

両、施設に起因するものを指す。2つ目は「部外原因」で、妨害や線路内への人の立ち入り、野生動物との衝突、火災に起因するものを指す。3つ目は「災害原因」である。これは、風水害、雪害、地震などの自然災害に起因するものを指す<sup>2)</sup>。

国土交通省鉄道局が2021年10月に発表した「輸送障害」に関する資料（国土交通省鉄道局2021）によると、2020年度のJR・民鉄等の合計「輸送障害」件数は6,222件で、うち部外原因が3,015件（48.5%）と最も多く、前年度に

<sup>\*1</sup>元 駒澤大学地理学科学学生 <sup>\*2</sup>駒澤大学名誉教授

比べ328件増加していた。部外原因の内訳をみると、野生動物との衝突による「輸送障害」が1,100件(36.5%)と最も多く、前年度に比べ279件増加、2010年度に比べても3.3倍も増加していた。

都市部では、線路が高架上にある場合が多く、野生動物が線路内に侵入することは稀であるが、農村や山間部を走る路線では、ほぼ毎日のように野生動物との衝突による「輸送障害」が発生しており、深刻な「獣害」としてメディアでも取りあげられている。これは、一部の野生動物、例えばクマやシカ、イノシシなどが増加しているためであろう。このことは近年、野生動物による農林業への被害が深刻化していることから明らかである。野生動物による被害が多発するようになった背景には、略称「鳥獣保護管理法(旧:鳥獣保護法)」<sup>3)</sup>により、野生動物の個体数が増加してきたことや、狩猟免許所持者数の減少とハンターの高齢化などで野生動物の個体数調整が滞り、その数が増加していること、さらに農山村人口の高齢化と耕作放棄地の増加、山林の荒廃なども関係している。

特に安全性、定時性、速達性が求められる鉄道は、止むを得ない事情であっても運休・遅延が発生することは大きな問題であり、その問題解決への取り組みは喫緊の課題となっている。同時に、野生動物の保護という観点からも重要な課題であり、鉄道の安全運行と動物の生息環境の保全と維持、双方が求められる。

こうした野生動物による被害に関する研究は、例えば明石(2015)や浅田(2014)などの林学や環境科学、あるいは横山ほか(2004)のような動物生態学などの分野で研究蓄積があるが、地理学でも取りあげられてきた。例えば、イノシシの生態と農山村での被害対策を論じてきた高橋(2010, 2012)や、シシ垣の役割を論じた橋本(2011)などを挙げることができる。しかし、鉄道の「輸送障害」に視点を当てたも

のとしては、鉄道事業者による衝突被害の集計例や対策事例の報告はみられるものの、「輸送障害」発生の地域的特徴や発生場所の環境条件などについて論じた研究例は見当たらない。

本研究は、近年増加傾向にある野生動物との衝突による「輸送障害」の実態を東日本の鉄道を中心に把握した上で、特に衝突発生件数の多い鉄道を事例に、衝突多発地域を特定し、その地域の特徴を明らかにすると同時に、鉄道事業者の対策と課題について考察したものである。事例研究地域としては、野生動物との衝突による「輸送障害」が多く発生しているJR身延線を取りあげた。

## II. 調査方法

野生動物との衝突による「輸送障害」に関して公開されている、統一された指標に基づく全国レベルでの統計データは存在しない。そこで、データが一部公開されているJRグループ3社(北海道, 東日本, 東海)の「輸送障害」の発生の現状とその特徴を明らかにするために、インターネット上で閲覧可能な記事や「輸送障害」発生状況のデータを収集した。

次いで、SNSで運行情報が公表されており、かつ時系列で過去のデータも遡って閲覧できる、JR北海道を除く2社について、2021年10月の1か月間に限って詳細なデータ収集を行った。10月を選んだ理由は、1年で野生動物との衝突が最も多いとされる月だからである。2社が発信する公式Twitter運行情報の中で、「野生動物との衝突のため」「(野生動物名)との衝突のため」という記載がある「輸送障害」を1件としてカウントし、集計を行った。異音感知による「輸送障害」に関しても、本研究では野生動物との衝突とみなしてカウントした。これは、動物の姿は確認されていないが、野生動物等と衝突した際の音が異音感知として記録さ

れ、「輸送障害」件数に組み込まれることがあるからである。

本研究ではさらに、JR各社の中でも「輸送障害」発生件数が多いJR東海管内の身延線を事例として取りあげ、2020年12月～2021年11月の1年間における月別・駅間別「輸送障害」発生件数を集計するとともに、2021年11月、発生件数が最も多かった区間において現地調査を行った。現地調査では、沿線の土地利用や「輸送障害」対策について調査すると同時に、野生動物の目撃情報などについても沿線住民にインタビュー調査を行った。

### III. JR3社の「輸送障害」発生状況

ここでは、まずJRグループの3社についてWebサイトやSNSの関連情報の収集を行い、野生動物衝突による「輸送障害」の現状とその特徴について集約する。

#### 1. 北海道旅客鉄道株式会社

北海道旅客鉄道株式会社（以下、JR北海道）は、過疎化の進んだ中山間地を走る鉄道路線が多いこともあって、日本で最も野生動物との衝突が多い鉄道会社である。

図1は、JR北海道が2021年6月16日に発表

した、管内におけるシカ・クマとの衝突による「輸送障害」件数の経年変化を示したものである。JR北海道では特にシカ（エゾジカ）との衝突件数が多く、2019年度の1,784件に対し、2020年度には会社発足後最多となる2,414件（1日平均7件）が確認されている<sup>4)</sup>。その対策として、動物の侵入を防止する柵を設置するなどの対策を講じているが、「輸送障害」件数はむしろ増加傾向にある。シカに次いで多いのがクマ（ヒグマ）との衝突で、年によって変動はあるものの平均23件、2020年度は過去6か年中最多の41件（発見を含むと56件）発生している（北海道旅客鉄道株式会社 2021）。

路線別にみると、シカとの衝突（2015～2020年度の平均）は、旭川支社管内の宗谷本線（旭川～稚内）が最多で402件、次いで釧路支社管内の花咲線（根室本線釧路駅～根室駅）が389件、釧網本線（網走駅～釧路駅）が243件、根室本線（上落合信号場～釧路駅）が172件などの順で多い。クマ発見・衝突（2015～2020年度の平均）は、旭川支社管内（宗谷本線・石北本線）が突出して多く18件（2020年度は35件と過去6か年中最多）で、次いで本社管内の9件などの順である。

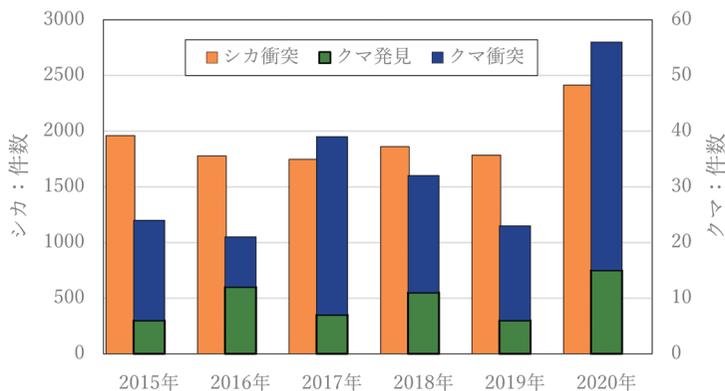


図1 JR北海道エリアにおけるシカ・クマとの衝突発生件数の推移  
（北海道旅客鉄道株式会社（2021）により作成）

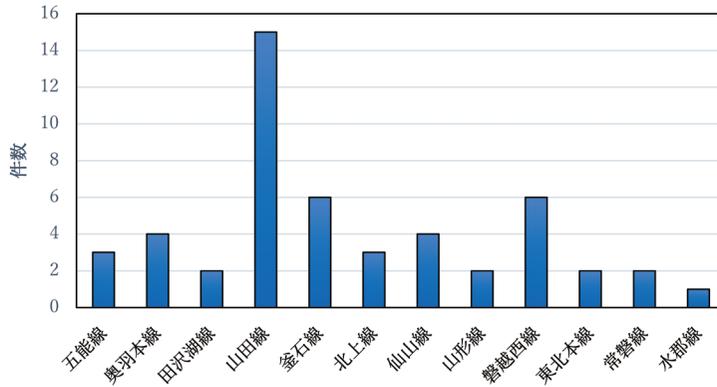


図2 JR東日本東北エリアにおける路線別野生動物衝突発生件数  
(2021年10月1か月, JR東日本の運行情報をもとに石井作成)

## 2. 東日本旅客鉄道株式会社

東日本旅客鉄道株式会社（以下、JR東日本）では、エリアや路線別にTwitterを用いた運行情報を発信している。Webサイトの運行情報は、「輸送障害」が解消されると平常運転という記載に変わってしまうが、Twitterの履歴を遡ることで、過去の、野生動物との衝突による「輸送障害」発生状況を知ることができる。そこで、Twitterの運行情報で、「輸送障害」の発生件数が1年で最も多い10月1か月（2021年）の衝突情報を収集・集計し、エリアごと、路線ごとに比較を行う。

まず、東北エリア<sup>5)</sup>の運行情報をもとに、野生動物等の衝突発生件数を路線別および動物の種類別に集計・比較した。その結果、路線別発生件数では、東北エリア12路線で1か月合計50件中、山田線の発生件数が15件（30%）、次いで釜石線と磐越西線が各6件（12%）で、特に山田線において「輸送障害」が突出していることがわかった（図2）。これは、山田線、釜石線が北上高地の山間部をぬって走る路線で、磐越西線も只見川沿いの山間部を走る鉄道だからであろう。山田線でも特に衝突発生件数が多かった区間は、区界駅（岩手県宮古市区界、標高744m, 東北地方最高所駅）周辺であった。

衝突動物を種類別にみると、シカ（ホンシ

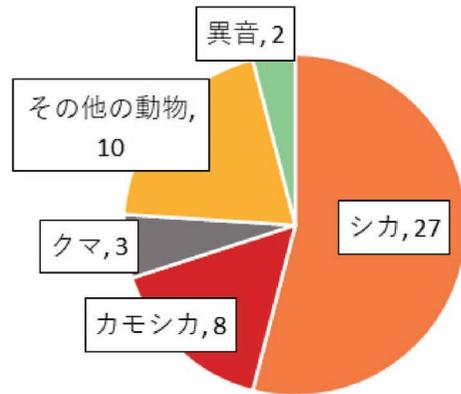


図3 JR東日本東北エリア12路線における種類別野生動物衝突発生件数  
(2021年10月1か月, JR東日本の運行情報をもとに石井作成)

ウジカ)が50件中27件（54%）、次いでカモシカ8件（16%）、クマ（ツキノワグマ）3件（6%）などの順であった（図3）。その他の動物も10件（20%）と多いが、この中にはシカやカモシカ、クマが含まれている可能性もある。というのは、夜間の衝突で野生動物の具体的な種類特定に至らなかったことが考えられるからである。

次に、関東甲信越エリア<sup>6)</sup>についても同様に「輸送障害」の情報を収集した。その結果、期間内に情報が確認できた13路線で、10月1か月間に合計33件が確認された。路線別にみると、中央本線が8件（24%）と最も多く、次

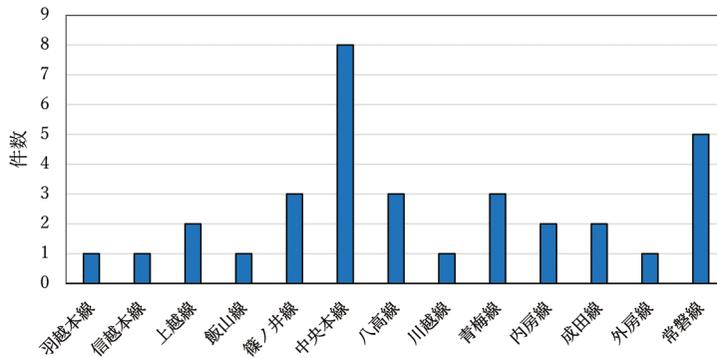


図4 JR東日本関東甲信越エリアにおける路線別野生動物衝突発生件数  
(2021年10月1か月、JR東日本の運行情報をもとに石井作成)

いで常磐線が5件（15%）、さらに青梅線、八高線、篠ノ井線がそれぞれ3件（9%）などの順であった（図4）。主に田園地帯を走る常磐線が他路線よりもやや多いのは、野生動物との衝突と断定できなかった異音感知もカウントされているためである。山間部を走る小海線と大糸線では、調査した1か月に限っては「輸送障害」の発生は確認できなかった。小海線は以前、シカとの衝突が多い路線のひとつであったが、近年野生動物の線路侵入対策が功を奏して「輸送障害」発生件数が減少した可能性もある。衝突動物の種類では、シカが33件中15件（45%）、その他の動物が5件（15%）、異音感知が13件（39%）の順であった（図5）。

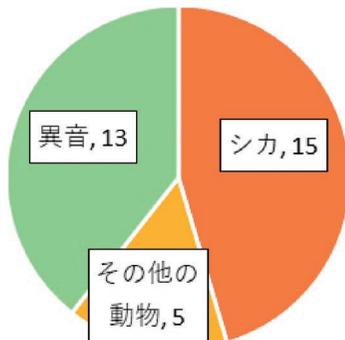


図5 JR東日本関東甲信越エリア13路線における種類別野生動物衝突発生件数  
(2021年10月1か月、JR東日本の運行情報をもとに石井作成)

### 3. 東海旅客鉄道株式会社

東海旅客鉄道株式会社（以下、JR東海）についても、同様に全路線の運行情報を収集した。その結果、路線別の野生動物衝突発生件数は、身延線が84件中33件（39%）と最も多く、次いで中央西線（JR東海内の中央線）と飯田線がそれぞれ12件（14%）、紀勢本線が11件（13%）などの順であった（図6）。JR東海エリアで特徴的なのは、身延線において1か月に33件も衝突が発生していることである。この数は、1日平均少なくとも1件の「輸送障害」が発生していることになり、他社と比較しても多い。しかも、身延線はわずか88.4kmの路線であることを考え合わせると、この発生頻度は非常に高いといえる。衝突した動物の種類別割合は、シカが84件中74件（88%）、次いでイノシシの5件（6%）の順となっており、シカとの衝突が圧倒的に多いことがわかる（図7）。

このように、2021年10月1か月間のみではあるが、JR東日本管内では山田線（15件）、JR東海管内では身延線（33件）で衝突件数が多いことがわかる。そこで、以下、身延線における野生動物との衝突が、どこでどのような環境条件下で発生しているのか、さらにどのような対策が取られているのかについて調査することにする。

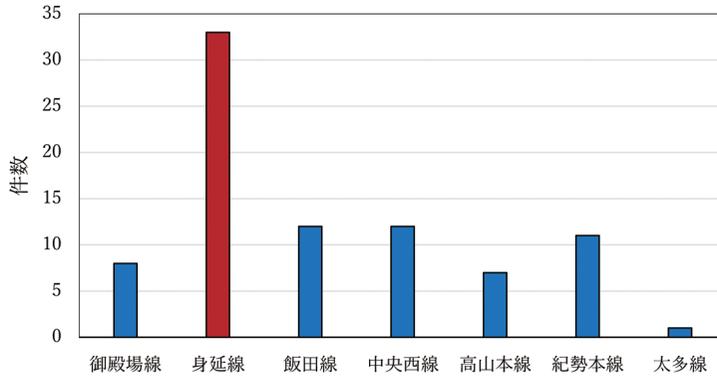


図6 JR東海エリアにおける路線別野生動物衝突発生件数  
(2021年10月1か月, JR東海の運行情報をもとに石井作成)

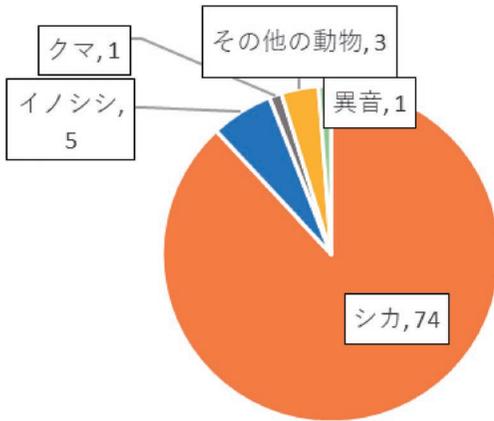


図7 JR東海エリア7路線における種類別野生動物衝突発生件数  
(2021年10月1か月, JR東海の運行情報をもとに石井作成)

#### IV. 身延線での「輸送障害」と対策

##### 1. 身延線の概要

JR身延線は、静岡県富士市の富士駅と山梨県甲府市の甲府駅を結ぶ全長88.4kmの路線(静岡県内は富士駅から11駅, 約24.7km, 山梨県内は甲府駅までの28駅, 約63.7km)である。

その前身である富士身延鉄道(1912年設立)は、富士急行の創業者堀内良平が計画したもので、1913年に一部区間が開業、1920年には身延駅が開業した。現在の身延線の路線区間になったのは1928年、国有化されたのは1941年で、

日蓮宗の総本山である久遠寺(山号は身延山)や日蓮正宗の総本山大石寺へ多くの参詣客を運んだ。身延線は、山地を走る区間ではカーブや狭小トンネルも多く、特急でも速度が落ちる。さらに、長時間停車する列車もあり、全線の所要時間は2時間半から3時間半かかる(図8)。

この区間内で、十島駅から市川大門駅区間は、主に富士川に沿って山間部を、市川大門駅から甲府駅までの区間は、甲府盆地の笛吹川沿いの沖積低地や釜無川扇状地など平坦地上の農地や住宅地の中を走る。国母駅から甲府駅までの区間はDID市街地となっている。

##### 2. 身延線における「輸送障害」発生件数

身延線全線において2020年12月から2021年11月の1年間に発生した、野生動物との衝突による「輸送障害」の詳細を月別、駅間別に明らかにするために、JR東海の公式Twitter身延線運行情報<sup>7)</sup>よりデータを集計し分析した。この集計でも、Twitterに「野生動物との衝突のため」という記載があったものだけでなく、異音感知についても動物との衝突とみなしカウントしている。

その結果、身延線全区間での年間衝突発生件数は215件であった。野生動物を種類別にみると、シカが204件で全体の94.9%と圧倒的に多く、



図8 身延線の位置

赤線：JR身延線 紫線：山梨県境  
(地理院地図より作成)

次いでイノシシが6件（2.8%）であった（図9）。

月別発生件数をみると、10月33件、11月32件と特に秋に集中し、次いで12月の22件などの順で多いが、厳冬期の1、2月は1年で最も少ないことがわかる。しかし、12月や3月は、1、2月の4～5倍近く発生しており、必ずしも気温が低い季節において発生件数が少ないとは言えない。10月～12月に次いで多いのは、初夏の6月である（図10）。特にシカの出没に関して、ある沿線住民が「シカは、1年中季節を問わず現れるが、特に新芽を求めて多くやってくる」と話していたことから、若葉の6月が出産期と重なることも関係しているかもしれないが、

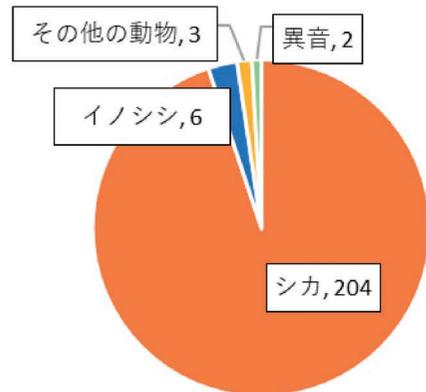


図9 身延線における種別野生動物衝突発生件数

(2020年12月～2021年11月、JR身延線の運行情報をもとに石井作成)

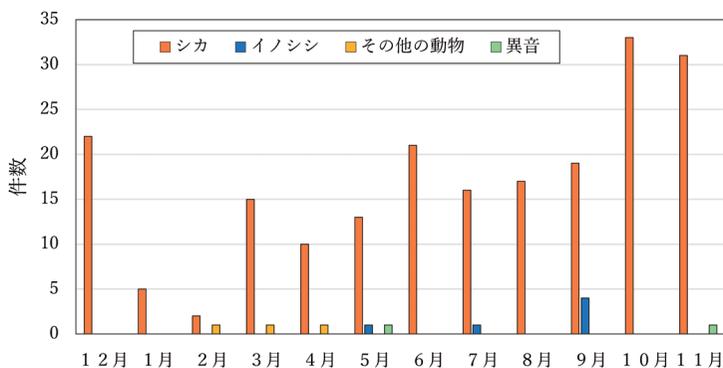


図10 JR身延線における月別・種類別野生動物衝突発生件数  
(2020年12月～2021年11月, JR身延線の運行情報をもとに石井作成)

10～12月に多い理由についてははっきりしない。

さらに、駅間別、月別の発生件数を集計したのが表1で、左から2020年12月、次いで2021年1月から順に同年11月の集計データとなっている。静岡県側の富士駅から芝川駅間では、西富士宮駅～沼久保駅間の2件（5月）を除き、「輸送障害」は確認されなかった。山梨県側の甲府駅～市川大門駅間では、常永駅～国母駅間の1件（11月）と、甲斐上野駅～東花輪駅間の3月と5月の各1件を除き、「輸送障害」は確認できなかった。この結果、身延線での野生動物との衝突による「輸送障害」は、特に静岡県富士宮市内に位置する芝川駅と山梨県市川三郷町内に位置する市川大門駅との間の17区間（50.6km）に集中していることが判明した。

そこで、芝川駅～市川大門駅の区間について、駅間別発生件数と営業距離および沿線環境との関係などについて分析する。分析対象17区間における年間発生件数は合計210件で、1駅区間平均発生件数（ $m$ ）は12.4件（標準偏差 $\sigma=9.1$ ）であった。この区間で衝突件数が最も多かったのは、山梨県南部町の内船駅と同県身延町の甲斐大島駅の間であり、1年間で38件の衝突報告が確認された。これは身延線全体の18.1%に当たり、1か月に約3回のペースで「輸

送障害」が発生している計算となる。この件数はJR東海管内で最も多く、他のJRグループ会社と比較しても多い数字である。この区間に次いで件数が多かった（ $m + \sigma = 21.5$ 以上）のは、身延町の塩之沢駅～波高島駅間の23件であった。さらに、南部町の井出駅～寄畑駅間の20件、市川三郷町の落合駅～鯉沢駅間の19件などの順であった。ただし、南部町の寄畑駅～内船駅間では、その前後の駅区間で発生件数が多いにもかかわらず、11月に1件のみとなっている。これは寄畑駅～内船駅間距離が2.2kmと短いことが関係していると考えられる。

そこで、駅間距離を考慮して1km当たりの発生頻度（発生件数/駅間距離）を算出した結果、全区間平均（ $m$ ）は4.0件/km（標準偏差 $\sigma=1.9$ ）であった。このうち井出駅～寄畑駅間（距離2.5km）が8.0件/kmと最も高い値となった。次いで高い（ $m + \sigma = 5.9$ 以上）のは内船駅～甲斐大島駅間（距離5.7km）の6.7件/km、市川三郷町の甲斐岩間駅～落合駅間（距離1.9km）の6.0件/kmで、これら3区間の発生確率は他の区間と比較しても高い（表1）。このことから、分析対象区間内では内船駅～甲斐大島駅間が、発生件数だけでなく発生頻度も $m + \sigma$ の値を超えて卓越していることが判明した。

表1 身延線における野生動物との衝突による駅間別・月別「輸送障害」発生件数  
(2020年12月～2021年11月)

駅 間	km	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計	件/km	駅標高	
富士駅	～ 柚木駅*	1.5												0	0.0	13.1	
柚木駅*	～ 堅堀駅**	1.3												0	0.0	18.6	
堅堀駅**	～ 入山瀬駅**	2.8												0	0.0	19.1	
入山瀬駅**	～ 富士根駅*	2.4												0	0.0	46.8	
富士根駅*	～ 源道寺駅*	1.3												0	0.0	72.5	
源道寺駅*	～ 富士宮駅	1.4												0	0.0	96.5	
富士宮駅	～ 西富士宮駅	1.2												0	0.0	118.5	
西富士宮駅	～ 沼久保駅*	5.0					2							2	0.4	122.4	
沼久保駅*	～ 芝川駅*	2.3												0	0.0	116.8	
芝川駅*	～ 稲子駅*	4.8	1		2			1	1	2	2	5	4	18	3.8	64.9	
稲子駅*	～ 十島駅*	2.3				1		2	1			3	1	8	3.5	86.2	
十島駅*	～ 井出駅*	3.1	1				1	1	2	3	3	3	1	15	4.8	94.9	
井出駅*	～ 寄畑駅*	2.5	3		3		2	1	1	3	2	2	3	20	8.0	147.0	
寄畑駅*	～ 内船駅*	2.2								1				1	0.5	136.0	
内船駅*	～ 甲斐大島駅*	5.7	5		4	3	3	3	3	1	2	7	7	38	6.7	129.0	
甲斐大島駅*	～ 身延駅	3.7	1		1	1			1	1	3	1	1	10	2.7	149.0	
身延駅	～ 塩之沢駅*	2.2		1				2		1	1	1	2	8	3.6	174.5	
塩之沢駅*	～ 波高島駅*	4.5	2	3		1	4	1	2	3		1	2	4	23	5.1	182.0
波高島駅*	～ 下部温泉駅*	1.5					1	1				1	2	5	3.3	207.5	
下部温泉駅*	～ 甲斐常葉駅*	2.4	3					2	2		1	2	1	12	5.0	226.0	
甲斐常葉駅*	～ 市ノ瀬駅*	2.0	1	1	1	2			1	1				7	3.5	250.0	
市ノ瀬駅*	～ 久那土駅*	2.7	2			1		1	1	1		2	1	9	3.3	284.0	
久那土駅*	～ 甲斐岩間駅*	1.5	1		1							1	1	2	6	4.0	236.1
甲斐岩間駅*	～ 落合駅*	1.5				1	1	1	1	1	2	3		9	6.0	227.9	
落合駅*	～ 飯沢口駅*	5.0	1		1		1	1	3	2	2	1	4	3	19	3.8	246.4
飯沢口駅*	～ 市川大門駅	3.0	1										1	2	0.7	244.3	
市川大門駅	～ 市川本町駅*	0.9												0	0.0	245.7	
市川本町駅*	～ 芦川駅*	1.0												0	0.0	253.6	
芦川駅*	～ 甲斐上野駅*	1.1												0	0.0	266.8	
甲斐上野駅*	～ 東花輪駅**	3.5				1		1						2	0.6	256.1	
東花輪駅**	～ 小井川駅*	1.2												0	0.0	250.3	
小井川駅*	～ 常永駅*	1.4												0	0.0	253.0	
常永駅*	～ 国母駅*	2.3											1	1	0.4	257.5	
国母駅*	～ 甲斐住吉駅*	1.9												0	0.0	259.7	
甲斐住吉駅*	～ 南甲府駅	0.9												0	0.0	259.0	
南甲府駅	～ 善光寺駅*	2.3												0	0.0	258.4	
善光寺駅*	～ 金手駅*	0.9												0	0.0	262.0	
金手駅*	～ 甲府駅	1.2												0	0.0	264.2	
合 計	88.4	22	5	3	16	11	15	21	17	17	23	33	32	215			

\*無人駅・駅員無配置駅      \*\*業務委託（夜間無人駅）  
 ・富士駅～稲子駅は静岡県、十島駅～甲府駅は山梨県。  
 ・駅標高は駅間左側の駅の値。標高は、地理院地図より駅ホーム中央部で計測。  
 ・「輸送障害」発生件数は、JR東海公式Twitter身延線運行情報による。  
 ・異音感知の場合も、野生動物との衝突1件としてカウント。

また、表1記載の駅標高からもわかるように、必ずしも標高が高くなると衝突件数が増加するとも言えない。よって、野生動物との衝突件数の多寡は、駅間距離よりも沿線の地形や土地利用・植生などの野生動物の生息環境、さらに衝突防止対策の有無などに左右される可能性が高いと考えられる。

以上のように、身延線における「輸送障害」発生には季節性や地域性が認められたので、さらに内船駅～甲斐大島駅間において、詳しく地

域的特性との関係や衝突防止対策について分析を進める。

### 3. 内船駅～甲斐大島駅間の沿線環境

野生動物衝突が38件（すべてシカ）と最も多かった内船駅～甲斐大島駅間<sup>8)</sup>で、沿線環境と野生動物との衝突防止対策について図11で見してみる。この区間は、野生動物衝突以外にも、落石による「輸送障害」が発生しているところである。険しい山地斜面をぬうように線路

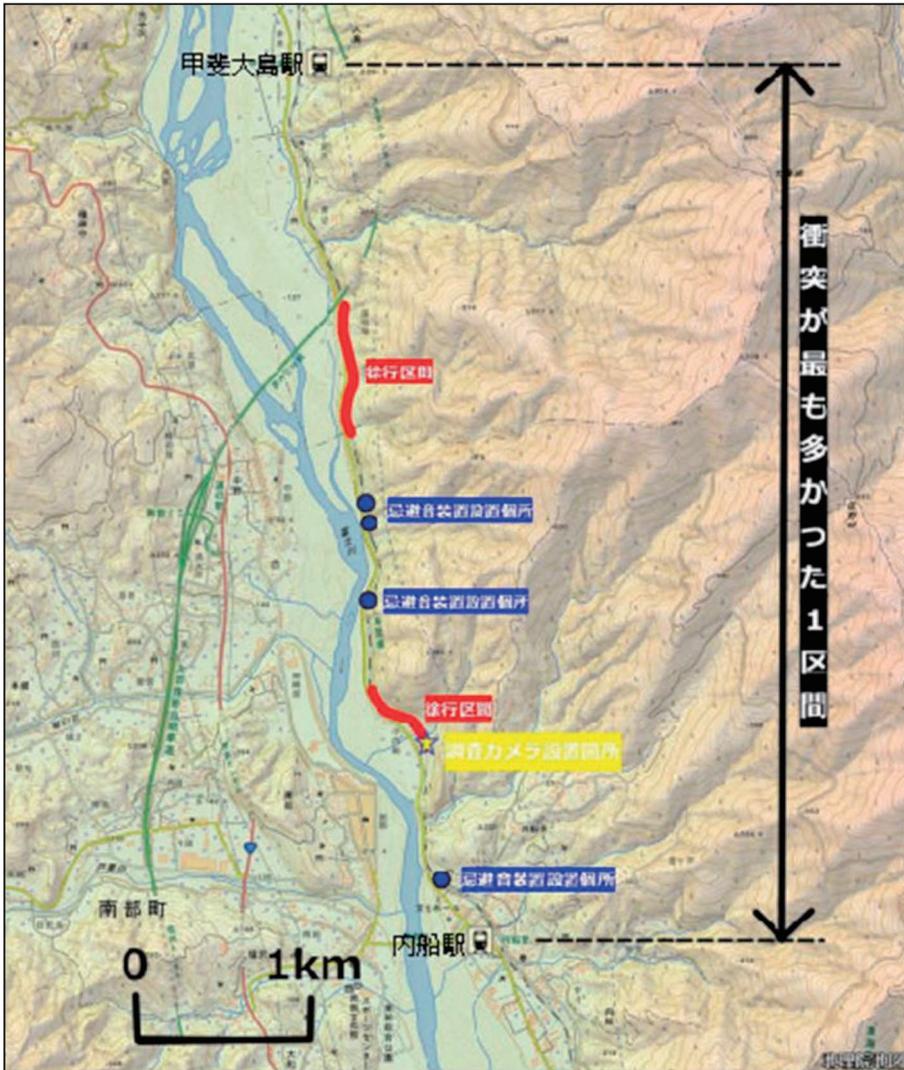


図11 シカとの衝突最多区間での対策

赤：徐行区間，青：忌避音装置設置地点，黄色：調査カメラ設置地点  
(地理院地図をもとに石井作成)

が敷かれているため、カーブが連続し、見通しもよくない。線路直下には県道10号(富士川身延線)が走り、さらに道路の崖下を富士川が流れる。

そのためこの区間では、両駅周辺の県道に沿った一部区間のみ集落が形成されており、それ以外の約2.5kmはほとんど人家も農地もない森林となっている。線路と県道はほぼ並行するものの、急斜面を掘削して建設せざるを得な

かったところであるため、上側に線路、下側に県道が敷設されている。したがって、県道から甲府方面を見ると、左側は急斜面で雑木や竹林が茂る急斜面を経て富士川河川敷になり、右側は山麓斜面をコンクリートで覆った崖または石積みの擁壁で、その上部の林の中を鉄道が走っているという景観となっている(写真1)。野生動物との衝突による「輸送障害」発生地点は明らかでないが、以上のことから、住宅がない



写真1 甲斐大島駅～内船駅間のJR身延線  
(2021年11月20日、石井撮影)

か、または住宅がきわめて疎らな山麓斜面と富士川に挟まれた地形の険しい区間で多く発生しているものと考えられる。

このような沿線の環境下で、シカは山地から斜面を下って線路を横切ることが多いと思われるが、その直下には県道もあり、シカにとって移動リスクが大きい。シカが山から下りて人里を目指すとしても、その最終目的地が、鉄道と県道を経た先の集落近くの農地や富士川河川敷であるとは考えにくい。そこで、シカの目的地は農地や河川敷だけでなく、意外にも鉄道そのものではないかとも考えられる。この点については、V章で野生動物との衝突防止対策をみる中で、あらためて触れる。

#### 4. 身延線における「輸送障害」の推計

列車がシカと衝突した際、衝突の状況によっては安全確認が完了するまで運転を見合わせることになる。ただし、列車の運行情報では遅延時間は公開されていない。そこで、JR東海の公式Twitterの運行情報で「運転を見合わせています」という記述があるものに注目した。シカとの衝突が多かった2021年10月と11月に発生した「輸送障害」のうち、運転見合わせ第1報を衝突発生時刻とみなし、運転再開の更新が出た時刻を運転再開時刻と仮定して、遅延時間を推計した。その結果、1件あたり平均約35分の遅延が発生しているとの結果が得られた。身

延線の1年間の「輸送障害」は215件であったので、1年間で7,525分の遅延が発生していることになる。これは、約5日間列車が止まっている計算になり、JR東海の損害は甚大なものであることがわかる。この路線の利用客は決して多くはないが、乗客の時間的・経済的・心理的損失も計り知れない。

#### 5. 身延線における野生動物衝突対策

##### (1) 忌避音装置の運用

身延線沿線には、列車が通過する数分前から独特の音が流れる箇所がある。これは、JRグループの公益財団法人鉄道総合技術研究所が2017年11月に開発した「忌避音」と呼ばれる音を発生する装置によるものである。「忌避音」は、シカが仲間に危険を知らせる時に発する警戒声と、シカが嫌う犬の咆哮音を組み合わせたもので、シカを遠ざけ、鉄道車両とシカとの接触事故を防止する手法である（乗り物ニュース編集部 2017）。身延線の場合は、鯉沢口駅～芝川駅を中心に線路脇に「忌避音装置」を設置しているが、特に衝突が多い内船駅～甲斐大島駅間では、急な山地斜面で平坦地がなく、長さ50m前後のトンネルが連続する4か所に設置されている（図11、写真2）。

JR東海によると、2019年11月に身延線に設置されたこの装置の稼働によって、シカとの衝



写真2 忌避音装置と通過する身延線の列車  
(2021年11月20日、石井撮影)

突件数は減少傾向を示し、一定の効果をあげているという。ただし、JR東日本の山田線で導入されている、走行車両から鳴らすタイプの「忌避音吹鳴装置」は未だ導入されていない。今後、車両装着タイプの装置が導入されると、さらにシカとの衝突を少なくできる可能性はある。

## (2) 徐行区間の設置

シカをはじめとする野生動物が多く出没する区間であることを列車の運転士に認知させるサインのひとつに、該当動物のイラストが描かれた注意喚起看板がある。身延線沿線を走る国道52号線や県道9、10号線にもシカ出没注意の看板は見られるが、身延線にも芝川駅～鮎沢口駅間を中心に設置されている。列車から見ると、黄色と緑色の看板が順に現れる。これは信号機のひとつで、信号機能を代用する「臨時信号機」に分類される。徐行信号機<sup>9)</sup>と同じ配色となっている。この身延線の徐行区間や徐行開始時間は、ダイヤ改正にあわせて見直しが行われているようである。内船駅～甲斐大島駅間の徐行区間は、小内船と湯別当の2か所である。いずれも山地斜面の森林が鉄道まで迫っており、人家はほとんど見当たらない区間である(図11、写真3)。



写真3 徐行区間を運転士に知らせる注意看板(臨時信号機)  
左: 徐行区間開始(黄色)、右: 徐行区間終了(緑色)  
(2021年11月24日、2枚とも石井撮影)

## (3) 侵入防止柵の設置

身延線でも、野生動物が線路へ侵入するのを防止するためのフェンス(侵入防止柵)を設置している。身延線に設置されている侵入防止柵は、高さ170～180cmである。写真4は、下部温泉駅～甲斐常葉駅間にある竹の島踏切で、踏切前後の山側に踏切直前まで柵が設置されていることがわかる。しかし、この区間の1年間の衝突件数は12件であり、決して少ないとは言えない。侵入防止柵を設置しているといっても、シカとの衝突による「輸送障害」を軽減できているとは言い難い。

## (4) 「鹿マット」の設置

シカ侵入防止用のフェンスや柵などの設置は他路線・他会社でも行っているが、身延線では線路内にも侵入防止のための工夫を施している。JR東海は「鹿マット」を開発し、運用を開始している。写真5(左)は、シカが歩くと



写真4 踏切直前まで設置された侵入防止柵  
(2021年11月24日、石井撮影)



写真5 鹿マットと突起物鹿マット

左: シカの侵入除け鹿マット  
右: 突起物を用いた鹿マット  
(左: 2021年11月20日石井撮影、右: あなたの静岡新聞(2021)より引用)

足がはまってしまう8cm四方の網を敷くことで、シカが線路に入らないようにしたものである。これは、塩之沢駅～波高島駅間で見ることができる。写真5(右)は、レールの間や周辺にマットを敷き、マットに高さ約15cmの四角すいの突起物を多数並べて、シカが容易に入り込めないようにしたものである（あなたの静岡新聞 2021）。この設置区間は未確認であるが、身延町の甲斐大島駅～久那土駅の7駅間にあると推測される。この対策を考案したのはJR東海身延保線区の現場の第一線で働く社員で、乗客および列車の安全と野生動物保護の観点、両方を考慮したアイデアと言える。

#### (5) その他の対策

野生動物との衝突による「輸送障害」に対する直接的対策ではないが、現地調査の際、内船駅の北1.3km、小入船の身延線の線路脇に「野生動物調査中」（山梨県森林総合研究所）と書かれたカメラ（写真6）を発見したので、設置担当者に電話による聞き取りを行った。担当者によると、山梨県が、身延線で多発する野生動物との衝突対策を行うため、2021年6月頃からこの装置を置き始めたということであった。このカメラにより得られた映像からシカの生態・行動を分析しようとしているが、調査を開始して半年程度ということもあり、まだシカの行動について新たな知見を得るまでには至っていない



写真6 身延線の脇に設置された調査カメラ  
（2021年11月20日、石井撮影）

いという。カメラが設置されている地点は、先に述べた徐行区間内であることから、シカの行動・生態観察の場所としては適切と言える（図11）。

シカの出没や衝突が多いことに関して、身延駅近くの土産店店員は、「以前は、ハンターが多い集落が身延線の東側の山にあったが、年月の経過とともに続ける人が減り、現在はほぼいないのではないか」、「身延線の電車がシカで止まるのはよくあることだが、ここ数十年の間に頻繁に聞くようになった」と話してくれた。店員の言う「数十年の間」という期間は、JR東海が野生動物対策を開始した2009年以降で、野生動物による「輸送障害」がメディアなどでも話題になった時期にあたる。

このように、身延線沿線では野生動物、特にシカとの衝突に対して様々な対策が試みられているが、衝突事故は減少しておらず、いかにシカ対策が難しいかがわかる。

## V. 各鉄道会社の「輸送障害」対策

本章では、各鉄道会社における野生動物との衝突防止対策について、各社のホームページ情報などをもとに集約し、その有効性と課題について検討する。

### 1. JR各社の対策

JR北海道においてシカやクマと衝突した場合の処理は、基本的に列車無線等で保線所の職員を呼び出し、除去作業を行うことになるが、夜間や、車両の床下に巻き込んだ場合、死骸にスズメバチが群がっている場合などは1日を超える遅延もある。クマの場合、周囲に親グマがいる可能性などを考慮して各自自治体を通じて猟友会のハンターを手配することもあり、運転再開には相当な時間を要する（北海道旅客鉄道株式会社 2021）。

クマの処理には時間を要するため、保線用のモーターカーなどに搭載された「クマキャッチャー」を使用することもある。既に宗谷本線の美深駅、幌延駅、天塩中川駅と石勝線の新夕張駅に配備されている。これはJR北海道ならではの対策で、巨大ヒグマの死骸などを吊り上げる装置である。シカの衝突対策としては、千歳線など比較的運行本数が多く、影響の大きい区間を中心に、「シカ止柵」の設置が進められている。過去には、ライオンの糞の散布や、シカの嫌がる音を発する装置を車両に組み込むなどの取り組みも行われた（乗り物ニュース編集部 2021, 2022）。

JR東日本では、主に「忌避音」や野生動物の侵入防止柵などによる対策を進めている。JR東日本管内でも特にシカとの衝突発生件数が多い盛岡支社管内の山田線と釜石線では、ライオンの糞から抽出した成分を含む忌避剤の散布、線路沿線への侵入防止ネットの設置などを行っている。そのほか山田線では2018～2019年に一時、野生動物が嫌うスズメバチ生息仮想環境を人工的に再現した「境界守<sup>もり</sup>」<sup>10)</sup>を、2021年からは「忌避音吹鳴装置」を導入した。釜石線では2018年から「クルナレーザー」（野生動物が苦手とするレーザー光を点滅・回転させる）の設置、2021年から「境界守」の設置をしている（東日本旅客鉄道株式会社盛岡支社 2019, 2021）。

関東甲信越エリア長野支社では、盛岡支社と同様、列車に「忌避音吹鳴装置」を装着しているものもあれば、身延線と同じ線路脇設置型の「忌避音装置」を配置している路線もある。

JR東海の管轄する在来線は、12線区と他の鉄道会社と比較すると少ないが、営業域は8県にまたがり、野生動物との衝突による「輸送障害」発生件数は多い。JR東海では、シカとの衝突が多い路線に総延長24kmのシカ侵入防御柵を設置したり、ライオンなどの糞・尿を線路

に散布してきたが、目立った効果はなかった。そこで、シカと衝突した際にシカを線路の外に押しつける「衝撃緩和装置」を開発し、2012年より紀勢本線を走行する特急車両の一部に取り付け、効果の検証を進めてきた。その結果、シカを線路外に押しつける効果が認められ、平均遅延時間も非装着列車に比べて約3分（約17%）短縮することができた（東海旅客鉄道株式会社 2013）。これは衝突を防ぐものではないが、次善の策として遅延時間を短くする手法である。

西日本旅客鉄道株式会社（以下、JR西日本）では、シカ侵入防止柵の整備やおオカミの尿を利用したシカ・イノシシ衝突対策などを行ってきたが、独自に開発した「鹿検知通報装置」が注目を集めている。これは、線路に侵入するシカ等を線路付近に設置したセンサーで検知し、離れた場所に設置したパトライトを点灯させて列車の乗務員に通知するというものである。パトライトの点灯を目視した乗務員は速度を落として運転し、シカ等との衝突を回避する。この装置は、2016年から山陰本線に設置され、運用が開始されている（西日本旅客鉄道株式会社2016）。

四国旅客鉄道株式会社（以下、JR四国）では、管内でシカやイノシシなど野生動物との衝突が増加し、2018年度は421件と過去最多となった。集計を始めた2010年度と比較して2.5倍に増加している。衝突の多くは四国山地の中山間部を中心に発生している。衝突件数の内訳は、シカが292件と約7割を占め、次いでイノシシが94件（22%）などの順であった。シカとの衝突が多い予土線では、2017年度から先頭車両前部にスピーカーを取り付け、シカが危険を感じた時に出す鳴き声とシカが嫌うイヌの吠える声を交互に流し、その効果を検証している（愛媛新聞 2019）。

九州旅客鉄道株式会社（以下、JR九州）では、管内で2015年度上半期に、野生動物の接

近などによる「輸送障害」が260件発生し、うち192件（75%）がシカとの衝突であった。特に、山間部を走る肥薩線での発生が95件と突出している。その対策として、野生のシカが好むとされる鉄分を含んだ塩製の誘鹿剤のブロックを2015年度以降、肥薩線などに設置している。このブロックは、日鐵住金建材(株)（現：日鉄建材(株)）が開発した誘鹿材「ユクル」である（中村 2015）。

そもそも、シカはなぜ危険な線路にやってくるのかという疑問に対する野生動物研究からの最も有力な説は、「鉄分補給のため」というものである。シカは本能的に鉄分を欲していて、車輪とレールがこすれたことで出る鉄粉を求めて、レールを舐めにやってくる（恵 2015）。そこへ列車がさしかかると衝突してしまうことになる。もちろん、衝突したシカすべてが、レールを舐めるためだけに線路内に侵入したとは限らないであろうが、シカ侵入対策として、線路以外の場所に鉄分を含む人工固形物を置き、シカを誘導するという方策は有効であろう。

シカの鉄道衝突事故を調査検証した日鐵住金建材(株)（現：日鉄建材(株)）の梶村氏は、家畜用のサプリメント会社と協力し、ブロック状の塩の固まりに鉄分を含ませ、線路以外の場所に配置することでシカの行動をある程度コントロールできる誘鹿材「ユクル」を開発した。これはシカが舐めても無害な固形のサプリメントで、今後この誘鹿材の試験導入に期待が寄せられている（大根田 2017）。

## 2. 私鉄の対策

次に私鉄の対応として、野生のシカとの接触事故が多い近畿日本鉄道株式会社（以下、近鉄）と小田急電鉄株式会社（以下、小田急）の例を見てみる。

近鉄では、シカとの接触事故件数が全線で2008年に129件であったが、2015年には288件

と2.2倍に増加した。2007年から忌避用赤色LED灯の設置、2010年から車両へのシカ避け笛の設置、2012年からは線路脇に侵入防止ロープを敷設するなどの対策を試みたが、目立った効果が上がらなかった（近畿日本鉄道株式会社広報部 2017）。

そこで、2015年から大阪線東青山駅付近でシカの生息域調査を開始し、生まれたアイデアが「シカ踏切」であった。シカは、線路を挟んで両側にある生息域を行き来するために線路内に侵入することから、線路に沿って侵入防止ネットを張る一方で、獣道に通じる一部区間はシカが通れるようにし、列車の運行時間帯はシカが嫌う超音波を発信するというものである。これだと、列車運行がない深夜の時間帯はシカが線路を安全に横断することができる。この「シカ踏切」を、2016年から大阪線東青山駅付近の約1km（三重県津市）に、2017年から同線榛原駅～室生口大野駅間約1km（奈良県宇陀市）に導入したところ、シカとの接触事故はほぼなくなり、大きな効果が出ているという。他の鉄道会社とは異なり、シカの侵入を排除するのではなく、シカとの共存を目指したものである（近畿日本鉄道株式会社広報部 2017；波多野 2017）。

東京都心と箱根を結ぶ小田急電鉄沿線でもシカとの衝突事故が起きている<sup>11)</sup>。小田急電鉄によると、特に衝突が多い区間は、神奈川県の小田急小田原線沢沢駅～新松田駅間である。この区間は、丹沢山地と大磯丘陵が接する峡谷部で、酒匂川支流の四十八瀬川・川音川が流れ、森林が線路に迫っている。そのためこの区間には、シカよけの忌避音発生装置が設置されているが、シカとの衝突が解消されるまでには至っていないという。

## 3. 課題

以上のように、野生動物との衝突回避対策に

は地域差こそあれ、各地の鉄道会社によって様々な試みがなされている。

あらためてまとめると、以前から試行されてきた対策としては、侵入防止柵の設置、徐行区間の設置、糞尿などの忌避剤の散布などが挙げられる。近年、新たに生み出されたアイデアとしては、「鹿検知通報装置」、「忌避音吹鳴装置」、誘鹿剤「ユクル」、「シカ踏切」、仮想忌避環境「境界守」、「鹿マット」などがある。

このうち、「忌避音吹鳴装置」、誘鹿剤「ユクル」、「シカ踏切」などは効果が上がっているというが、課題もある。たとえば、野生動物との衝突が多い過疎地域の山間地域を走るローカル線は、JRであれ私鉄であれ赤字路線も多く、その存続も危うい路線でもある。そうした赤字路線での「輸送障害」の発生は、益々経営を圧迫するという悪循環に陥りかねない。

最終的には、これまでに試行され、その有効性が評価されたいくつかのアイデアを組み合わせた複合的システムとしての対策<sup>12)</sup>の導入が有効であろう。同時に、野生動物の保護という観点も重要な課題であり、鉄道と動物双方が安全な運行と安全な生息環境を維持できることが求められる。つまり、将来的に野生動物とどのように共存していくかという視点が重要であることは言うまでもない。

## VI. ま と め

野生動物との衝突による鉄道の「輸送障害」がマスメディアなどで問題視され始めたのは、2000年以降のことである。それは、全国の鉄道で「輸送障害」が急激に増加し始めたことで、その経済的・時間的損失が無視できなくなってきたからである。そのため、各鉄道事業者は、野生動物との衝突を避け、運行の安全性・定時性・速達性を担保するための様々な取り組みを試行している。

本研究は、野生動物との衝突による鉄道の「輸送障害」について、東日本における地域の特徴を鉄道会社の公開情報を用いて把握すると同時に、特に衝突発生件数の多いJR東海の身延線を事例に多発区間を特定し、その環境および対策と課題を明らかにしたものである。身延線の「輸送障害」については、2020年12月から2021年11月の1年間に発生した「輸送障害」の詳細を、JR東海公式Twitter身延線運行情報より集計し、分析を加えた。

研究結果は、以下のように要約できる。

①JR北海道管内では、特に宗谷本線、花咲線などでエゾジカやヒグマとの衝突が多い。JR東日本管内の東北エリアでは山田線、関東甲信越エリアでは中央本線、JR東海管内では身延線と、いずれも山間部を走る路線で衝突が突出して多く、そのほとんどがシカとの衝突であった。

②身延線では、2020年12月から2021年11月の1年間に全線で215件の「輸送障害」が発生しており、特に10～11月に集中していた。区間別では内船駅～甲斐大島駅間が38件で、発生件数が最も多かった。この2駅間は、ほぼ住宅のない、山麓斜面と富士川に挟まれた険しい地形の森林に覆われた区間である。このことから、身延線における「輸送障害」発生には、季節性や地域性が認められた。

③JR東海公式Twitterの運行情報から、身延線における運転見合わせ時間を推計した結果、1件あたり約35分の遅延が発生していることがわかった。1年間では7,525分の遅延が発生していることになる。これは年間約5日間列車が止まっている計算となり、その経済的・時間的損失は大きいことが判明した。

④身延線では、野生動物との衝突回避対策として、シカの忌避音発生装置の設置、徐行区間の設置、侵入防止柵の設置、「鹿マット」の設置などが行われている。全国の鉄道事業者は、このほか、ライオンの糞やオオカミの尿の散

布、「シカ踏切」の導入など、様々な野生動物との衝突回避対策を試みている。

⑤近年、シカは、鉄分補給のためレールを舐めに線路内に侵入することが、シカの生態調査からわかってきた。そのため、線路以外の場所に鉄分を含む人工固形物（誘鹿剤「ユクル」）を置き、シカを誘導する方策が、シカ侵入対策、「輸送障害」対策として有効ではないかと期待されている。

日本では、地域差こそあれ、様々な野生動物による「輸送障害」が発生しており、その対策が試行されているが、完全に「輸送障害」を解消することはできないであろう。今後は、これまでに試行されてきた様々なアイデアを組み合わせた複合的システムとしての対策が有効となるだろう。同時に、野生動物の生態を理解し、どのように野生動物と共存していくかという道を探ることも重要である。

## 謝辞・付記

この研究を進めるに当たり、対応いただきました山梨県森林総合研究所の林様、貴重なお話を聞かせていただいた身延線沿線の住民の皆様にご心よりお礼申し上げます。

本稿は、石井の2021年度駒澤大学文学部地理学科卒業論文を、橋詰が大幅に加筆修正したものである。

## 注

- 1) 「鉄道運転事故」とは、「交通現象に伴って生ずる災害のうち、鉄道の運転によって発生した事故」のことをいう。日本民営鉄道協会>鉄道豆知識>鉄道用語事典>鉄道運転事故。

<https://www.mintetsu.or.jp/knowledge/term/16423.html>（最終閲覧日：2023年1月26日）

- 2) 国土交通省 鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会（2018: 19）。日本民

営鉄道協会>鉄道豆知識>鉄道用語事典>輸送障害。

<https://www.mintetsu.or.jp/knowledge/term/16480.html>（最終閲覧日：2023年1月26日）

- 3) 1999年に「鳥獣保護法」の一部改正が行われ、「特定鳥獣保護管理計画制度」が創設された。この制度は、「人と野生鳥獣の共生を図るため、地域的に著しく増加（農林業被害が出ているシカ、イノシシ、サルなど）又は減少している（ツキノワグマなど）特定鳥獣を対象に、都道府県が特定計画を策定して科学的・計画的な保護管理を行うことにより、特定鳥獣の個体数や生息環境を適正な状態に誘導していこうとするもの」である（高橋 2012）。
- 4) シカやクマ以外の衝突事故も発生している。2020年度はキツネやタヌキなどの小野生動物が18件、トビなど鳥類は29件発生している（乗り物ニュース編集部 2021）。
- 5) ここでの「東北エリア」とは、JR東日本の東北地方の運行情報公式Twitter (@JRE\_Tohoku\_A) のエリア内のことを指す。
- 6) ここでの「関東甲信越エリア」とは、JR東日本の信越方面、東北・高崎方面、中央方面、常磐方面、総武方面の運行情報公式Twitter (@JRE\_Shinetsu\_A, @JRE\_F\_Toho\_Taka, @JRE\_F\_Chuo, @JRE\_F\_Joban, @JRE\_F\_Sobu) のエリア内のことを指す。
- 7) Twitterアカウント：@JRC\_Minobu
- 8) 甲斐大島駅（駅員無配置駅）の2019年の1日平均乗降客数は12人、内船駅（駅員無配置駅）は同239人であった（国土交通省 令和元年度「国土数値情報（駅別乗降客数データ）」による）。
- 9) 徐行信号機とは、線路工事等で一定期間徐行が必要な場合に設けられる信号機のことです。徐行区間開始を知らせる色が黄色、終了を知らせる色が緑色で表される。身延線

の場合は工事ではなく、シカ出没注意による徐行であるため、徐行信号機としての配色は同じで、シカのイラストが描かれた看板（「臨時信号機」）を使用している。

- 10) 「境界守」とは、野生動物の天敵であるスズメバチの生息仮想環境（羽音や臭気）を人工的に再現することで、線路内への動物の侵入を防ぐという装置。害獣ごとの個別の対策ではなく、シカ、イノシシ、ネズミなど多くの野生動物に対し効果があるという。東日本旅客鉄道株式会社盛岡支社（2019）。境界守本舗／株式会社くらびっくサイト「境界守」。

<https://kyoukaimori.com/>（最終閲覧日：2023年1月28日）

- 11) 新松田駅～渋沢駅間で発生したシカとの衝突事故（2018年10月12日）のニュース（関根 2018）の中で、小田急電鉄の広報担当者は、列車と鹿がぶつかることは「小田原線の秦野駅から小田原駅の間ではよくあること」と取材に答えている。

- 12) その一つが、誘鹿材「ユクル」を開発した日鉄建材（株）がつくったシカ対策システム「ユクリッド」である。「ユクリッド」は、侵入抑止柵「ユカエル」と誘鹿材「ユクル」で構成されている。従来は線路脇に高い侵入防止用の鉄柵を垂直に設置していたが、一度侵入したシカは脱出できず、衝突事故につながる危険性があった。侵入抑止柵「ユカエル」は高さを低くし、線路と反対側に傾斜をつけ、シカが侵入しにくく逃げやすいようにしたもので、誘鹿材「ユクル」とともに試験で有効性が確かめられている。日鉄建材株式会社サイト「シカ対策システム“ユクリッド”」。

<https://www.ns-kenzai.co.jp/rail-yukrid.html>（最終閲覧日：2021年12月1日）

## 参考文献

明石信廣 2015. 森林におけるシカ問題—被害把握と対策の現状と今後の方向性—。日本森林学会大会発表データベース 126: 865.

浅田正彦 2014. 地方で必要なシカ被害防止体制—千葉県の一ホンジカ管理を事例に—。水利科学 58(5): 18–26.

あなたの静岡新聞 2021. 鉄道シカ事故、「突起」マットで防げ JR東海が身延線で実験（静岡新聞2021年3月17日）。

<https://www.at-.com/news/shittoko/874334.html>（最終閲覧日：2021年12月7日）

愛媛新聞 2019. 18年度 動物と列車衝突421件 JR四国管内で過去最多（愛媛新聞2019年5月29日）。

<https://www.ehime-np.co.jp/article/mobile/news/201905290033>（最終閲覧日：2021年12月1日）

大根田康介 2017. シカと列車の衝突事故が起きる原因は「鉄分」だった！日鐵住金建材「シカ対策システム『ユクリッド』」。DIAMOND online 2017年6月22日。

<https://diamond.jp/articles/-/132657>（最終閲覧日：2021年12月5日）

近畿日本鉄道株式会社広報部 2017. 近鉄がプロデュース 鹿の線路内への侵入防止システム「シカ踏切」がグッドデザイン賞を受賞！。ニュースリリース 平成29年11月1日。

[https://www.kintetsu.co.jp/all\\_news/news\\_info/goddezainsshika.pdf](https://www.kintetsu.co.jp/all_news/news_info/goddezainsshika.pdf)（最終閲覧日：2021年12月1日）

国土交通省鉄道局 2021. 鉄軌道輸送の安全に関わる情報（令和2年度）。[https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo\\_fr8\\_000047.html](https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_fr8_000047.html)（最終閲覧日：2021年11月5日）

国土交通省 鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会 2018. 鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会 とりまとめ 参

- 考資料. [https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo\\_fr7\\_000023.html](https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_fr7_000023.html) (最終閲覧日: 2022年5月2日)
- 関根和弘 2018. 小田急・小田原線の電車が鹿と衝突し, 朝のラッシュアワーを直撃. 「よくあること」と広報担当者. ハフポスト2018年10月12日. [https://www.huffingtonpost.jp/entry/deer-train-collision\\_jp\\_5c5d8344e4b0974f75b35c7c](https://www.huffingtonpost.jp/entry/deer-train-collision_jp_5c5d8344e4b0974f75b35c7c) (最終閲覧日: 2023年2月6日)
- 高橋春成 2010. イノシシ問題に対する産官学の取り組みと地域社会. 地理科学65: 183-193.
- 高橋春成 2012. 地理学と野生動物問題. 人文地理64(5): 72-81.
- 東海旅客鉄道株式会社 2013. 在来線の鹿対策(衝撃緩和装置)の試行実績について. ニュースリリース 平成25年12月11日. [https://jr-central.co.jp/news/release/\\_pdf/000020336.pdf](https://jr-central.co.jp/news/release/_pdf/000020336.pdf) (最終閲覧日: 2021年12月1日)
- 中村雅和 2015. JR九州が新手のシカ対策 鉄分含むブロック試験設置へ. 産経ニュース2015年11月3日. <https://www.sankei.com/article/20151103-5FYOX3QHYS5MOBL56HQ37EZ2C4I/> (最終閲覧日: 2021年12月7日)
- 西日本旅客鉄道株式会社 2016. 獣害対策として「鹿検知通報装置」を設置します. ニュースリリース2016年3月9日. [https://www.westjr.co.jp/press/article/2016/03/page\\_8440.html](https://www.westjr.co.jp/press/article/2016/03/page_8440.html) (最終閲覧日: 2021年12月1日)
- 乗りものニュース編集部 2017. 鹿と犬の鳴き声で「忌避音」開発 列車から鳴らし「鹿よけ」に 鉄道総研. 乗りものニュース2017年11月15日. <https://trafficnews.jp/post/79032> (最終閲覧日: 2021年12月6日)
- 乗りものニュース編集部 2021. JR北海道 クマ・シカ衝突「JR発足後最多」近年急増, 秘密兵器も続々. 乗りものニュース2021年6月20日. <https://trafficnews.jp/post/108150/2> (最終閲覧日: 2021年11月30日)
- 乗りものニュース編集部 2022. 秘密兵器「熊キヤッチャー」大忙し!? JR北海道クマ・シカ衝突2年連続で最多更新. 乗りものニュース2022年6月8日. <https://trafficnews.jp/post/119446> (最終閲覧日: 2022年7月20日)
- 橋本 操 2011. 須坂市における野生動物による獣害への対応の変化. 地域研究年報33: 81-98.
- 波多野大介 2017. シカ思いの踏切, 近鉄導入 悲しむ親ジカ見て…社員発想. 朝日新聞デジタル2017年11月17日. <https://www.asahi.com/articles/ASKCB40WWKCBPTIL00J.html> (最終閲覧日: 2021年12月5日)
- 東日本旅客鉄道株式会社盛岡支社 2019. シカとの衝突防止対策について. JR東日本ニュース2019年6月28日. [https://www.jreast.co.jp/morioka/press/pdf\\_1561705883m.pdf](https://www.jreast.co.jp/morioka/press/pdf_1561705883m.pdf) (最終閲覧日: 2023年1月28日)
- 東日本旅客鉄道株式会社盛岡支社 2021. 鹿等との衝突による輸送障害の発生状況について. JR東日本ニュース2021年6月18日. [https://www.jreast.co.jp/press/2021/morioka/20210618\\_mr01.pdf](https://www.jreast.co.jp/press/2021/morioka/20210618_mr01.pdf) (最終閲覧日: 2023年1月28日)
- 北海道旅客鉄道株式会社 2021. 野生動物(鹿・熊)による列車運行への影響について. ニュースリリース2021年6月16日. [https://www.jrhokkaido.co.jp/CM/Info/press/pdf/210616\\_KO\\_Animal2.pdf](https://www.jrhokkaido.co.jp/CM/Info/press/pdf/210616_KO_Animal2.pdf) (最終閲覧日: 2023年1月28日)
- 恵 知仁 2015. シカの線路侵入, 目的は鉄分補給 生態を分析した誘鹿材が登場. 乗りものニュース2015年10月13日. <https://trafficnews.jp/post/44164/> (最終閲覧日: 2021年12月6日)
- 横山真弓・鈴木 牧・後藤成子・木下裕美子・坂田宏志 2004. ニホンジカの食性に及ぼす環境要因—兵庫県の場合—. 日本生態学会大会講演要旨集ESJ51: 567-567.