

# 第1章 震 災

## 第1節 総 論

本章では、地震(震災)によって生じる鉄道の被害を研究する。更に本節では、第2節以降を読む上で前提となる情報を提示する。また、事例研究では細かく取り上げなかった、近年に地震によって被害を受けた鉄道と、その状況を略述している。

### 1. 概説

1990年代から2000年代にかけての20年間に発生した地震は、主要なもので、40回程度発生している。この点で、日本は世界有数の地震大国といえる。このように繰り返される地震災害の中で、とりわけ鉄道に大きな被害を与えたのは、平成7年(1995年)兵庫県南部地震(以下：阪神・淡路大震災)、平成16年(2004年)新潟県中越地震、平成19年(2007年)新潟県中越沖地震、そして平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(以下：東日本大震災)である。これらの地震が鉄道に与えた被害とその影響に関しては第2節以下に詳述し、本項では先述した3つの地震以外で鉄道に被害を与えた地震と被害状況を述べていく。

本項で取り上げたのは、平成6年(1994年)三陸はるか沖地震、平成12年(2000年)鳥取県西部地震、平成13年(2001年)芸予地震、平成15年(2003年)十勝沖地震である。前述の4地震、能登半島地震を含めても、鉄道に被害を与えた地震は20年間で10件程度しか発生していない。もちろん、地震発生当日及び翌日に地震発生地域周辺の鉄道が運転を見合わせることはあっても、当日中・翌日までに復旧してしまうものが大部分を占めている。

以下の表は、過去の4つの地震で鉄道構造物に生じた被害のデータである。これら4つの地震は、いずれも震度6弱以上を観測した地震である。地震発生時の個々の状況は異なるため、一概に比較はできないが、震源と鉄道構造物の位置・状況によって被害の程度に大きなばらつきがあるのが

見て取れる。<sup>1</sup>

地震	被害データ数					
	橋梁	土工	落石	その他	合計	総計
鳥取県西部地震	10	3	7	9	56	137
芸予地震	23	7	11	25	66	
兵庫県南部地震	4	3	0	5	12	
三陸はるか沖地震	1	1	0	1	3	

図表 2-1-1: 過去 4 地震で鉄道構造物に生じた被害<sup>2</sup>

先述のように、1991 年から 2010 年までの過去 20 年間で、鉄道構造物に大きな被害が発生した地震は、上記の 4 つと中越地震、東北地方太平洋沖地震などに限られ、いずれも、M6.5 以上の規模で震度 6 以上を観測した地震である。逆に言えば、同程度の規模及び震度の地震未満では鉄道構造物が重大な被害を受けることはあまりないといえる。そして、こうした鉄道構造物の被害は、走行中の列車が地震で受ける被害と関連性を見せている。

では、走行中の列車が地震で受ける被害に関するデータを見てみよう。以下の表は、兵庫県南部地震発生時における、震度と運行列車の脱線率に関するデータである。同地震は、発生時間が 5 時 46 分と早朝であったため、地震発生時に走行中の列車はあまり多くなかった。そんな中でも、下表を参照してみると、震度 7 を観測した地域を走行していた列車はほぼ確実に脱線している。逆に、震度 6 強では 1/4 程度、震度 6 弱では 0 となっている。

<sup>1</sup> 鳥取県西部地震：M7.3（最大震度 6 強）、芸予地震：M6.7（最大震度 6 弱）、兵庫県南部地震：M7.3（最大震度 7）、三陸はるか沖地震：M7.6（最大震度 6）

<sup>2</sup> 鈴木博人、島村誠（2003）「地震時運転規制方法の研究」『JR EAST Technical Review』第 3 号、東日本旅客鉄道より作成。ただし、本表には兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）に関して、被害が集中した高架橋に関するデータは含まれていない。

震度	運行列車本数	脱線数	脱線率
7	14	13	92.9%
6強	13	3	23.1%
6弱	65	0	0%

図表 2-1-2: 阪神・淡路大震災の震度と列車脱線率<sup>3</sup>

ここまでのデータを参照すると、兵庫県南部地震では、高架橋を中心とする鉄道構造物の多くが新しい建築基準法に適合していない状況で発生した。その結果として、高架橋を中心とする多くの鉄道構造物が損壊することとなった。これら鉄道構造物の被害は、特に最大震度7を観測した地点に多く、同時にその周辺を走行していた列車に大きな被害を与えていることがわかるだろう。これは構造物が地震で被害を受けるために走行中の列車に被害を及ぼすだけでなく、構造物が比較的安定している場合でも走行中の列車が揺れに耐えきれずに脱線している場合も存在する。

詳細は後述するが、兵庫県南部地震以降、鉄道構造物への耐震化が進行し、首都圏直下地震に対する想定では、震度6強の揺れを観測した場合、鉄道構造物への被害は0と想定されている。こうした鉄道構造物の耐震強化が、地震発生時の列車脱線率低下に貢献するのはいうまでもない。しかし、東北地方太平洋沖地震の例を見ると、いつでも「想定を上回る」被害というのはありうる。そしてそうした場合の被害もまた「想定を上回る」。そうした状況に陥らないためにも、鉄道会社のみならず政府や官公庁は、過去の地震、来る地震、および路線沿線の断層などに対する調査・想定を十分精査するとともにそのデータを各社で活かせるよう十分な体制の構築し、広く利用者に対して情報を公開していくことが重要な課題となってくるだろう。

<sup>3</sup> 中央防災会議首都直下地震対策専門調査会「首都直下地震に係る被害想定手法について」より作成

## 2. 近年の地震災害と鉄道被害

ここでは、近年の地震災害が鉄道に与えた被害を概説する。先述の通り、兵庫県南部地震などに関しては後述している。なお、地震の概要と鉄道被害の状況のみを記載し、その他の人的・物的被害状況に関しては原則として省略している。

### (1) 平成6年（1994年）三陸はるか沖地震

名称	平成6年（1994年）三陸はるか沖地震
発生日時	1994年12月28日21時19分頃
震源	青森県八戸市東方沖
震源の深さ	ごく浅い
規模	マグニチュード7.6
最大震度	6(青森県八戸市)

図表 2-1-3：三陸はるか沖地震概要

【鉄道被害】：12月28日、東北本線八戸～陸奥市川間で線路下路盤が陥没。この他剣吉駅付近の橋梁が一部損壊。八戸線本八戸～小中野駅間の高架橋に亀裂が発見される。翌29日復旧。

### (2) 平成12年（2000年）鳥取県西部地震

名称	平成12年（2000年）鳥取県西部地震
発生日時	2000年10月6日13時30分頃
震源	鳥取県米子市南方
震源の深さ	9km
規模	マグニチュード7.3
最大震度	6強(鳥取県日野町・境港市)

図表 2-1-4：鳥取県西部地震概要

【鉄道被害】：10月6日、伯備線新郷～伯耆大山を中心に落石、土砂崩壊、トンネル変状が見られた。境線ではホーム変状が発生し、芸備線では落石

があった。山陰本線でもホーム変状があったほか米子駅構内にて機関車が脱線している。広範囲にわたって被害が見られ、ローカル線が多いということもあって復旧が遅れるかとも思われたが、全線が10月10日に復旧した。

### (3) 平成13年(2001年)芸予地震

名 称	平成13年(2001年)芸予地震
発生日時	2001年3月24日 15時28分頃
震 源	安芸灘
震源の深さ	51km
規 模	マグニチュード6.7
最大震度	6強(広島県河内町・大崎町・熊野町)

図表 2-1-5 : 芸予地震概要

【鉄道被害】：3月24日、山陽新幹線を時速300kmで走行中の列車は脱線被害などもなく無事に停車。被害が集中したのは、山陽新幹線三原～新岩国間で、高架橋の「はり」197本に亀裂が入り、23カ所でレールが曲損した。このほか、山陽本線の高架橋にも亀裂が入った。応急補強で翌25日におおむね運転を再開した。

### (4) 平成15年(2003年)十勝沖地震

名 称	平成15年(2003年)十勝沖地震
発生日時	2003年9月26日 4時50分頃
震 源	北海道襟裳岬東南東沖
震源の深さ	45km
規 模	マグニチュード8.0
最大震度	6弱(北海道新冠町・静内町・浦河町・鹿追町・幕別町・豊頃町・忠類村・釧路町・厚岸町)

図表 2-1-6 : 十勝沖地震概要

【鉄道被害】：9月26日、根室本線直別駅構内で特急「まりも」が脱線。このほか根室本線利別～池田間の利別川橋梁の橋桁が落下、新吉野～浦幌間の浦幌川橋梁でも橋脚の破損が見られた。このほか、線路陥没。築堤崩壊、線路変状などが発生し、根室本線以外にも釧網本線や日高本線でも被害が発生、被害箇所は合計283箇所にとぼった。日高本線は同年8月9日から10日にかけての台風10号による影響で、節婦～新冠間の新冠古川橋梁が被害を受け復旧を急いでいる最中であつた。9月27日に釧網本線、10月6日日高本線、根室本線は10月8日に復旧した。この地震を教訓に、北海道旅客鉄道では初の地震検知表示器を設置し監視にあたることとした。

#### (5) 平成19年(2007年)能登半島地震

名 称	平成19年(2007年)能登半島地震
発生日時	2007年3月25日9時42分頃
震 源	石川県能登半島沖
震源の深さ	11km
規 模	マグニチュード6.9
最大震度	6強(石川県七尾市、輪島市、穴水町)

図表 2-1-7：能登半島地震概要

【鉄道被害】：3月25日、西日本旅客鉄道金沢支社管内の北陸本線、七尾線など各線が運休。北陸鉄道・富山地方鉄道などの各線も運休。翌26日から順次運転を再開。最も被害が大きかったのと鉄道では、25箇所で軌道の沈降や線路変状が発生したが、30日に全線で運転を再開した。