

### 8.3 脱線

地震により、上越新幹線下り列車「とき 325 号」長岡駅の手前約 7km のところで脱線・停止した(図 8.3.1)。最初に脱線した痕跡があるのは、滝谷トンネル出口から 510m ほどの大宮起点 206km210m 地点で、右側レールの底部上面に傷跡が付いている。乗り上がり脱線の場合、その前にレール踏面にフランジ痕が付くことが兵庫県南部地震の際確認されているが、今回フランジ痕は発見されていない。ただし、20m ぐらい手前から乗り上がりが始まったのではないかと指摘がある。230m 付近より締結装置の損傷が始まり、軌道スラブにも白いフランジ痕が見られるようになった。260m 付近では左レール外側・右レール両側でナットやスプリングなどの締結装置が破壊されていた。290m 付近では軌道スラブコンクリートに明白なフランジ痕が付けられていた(図 8.3.2)。470m 付近で最後尾車両の車輪が軌道スラブから右側へはずれたと見られる痕跡がある。700m には上り線軌道スラブに最後尾車両の擦過痕が見られる。また、400m 付近より右レールが横転し、700m 付近で両側レールが離れ、右側レールは上り線側へ大きく曲げられた[NHK 放映 VTR より]。700m 付近でレールが離れたのは、ここが信号回路の境界になっており、絶縁継ぎ目になっていたためである。920m 付近では高架橋の高欄同士がぶつかり、コンクリートが剥落していた(図 8.3.3)。そして、207km580m から 830m にかけて脱線車両が停止している。初めて脱輪したのが何両目かは特定できていない。また、今回の車両(200 系)の場合、ボディマウント構造になっており、脱輪しても車輪とギアケースがレールを挟む形になり、また、床下機器収納箱がレールの上を滑走するような形になるので、レールが大きく損傷しなければ、軌道から大きく外れる可能性は低いとの指摘が車両関係者からなされている。

最後尾車両が 206km190m 付近から脱輪を始めたとして、そこから 250m 先辺りまで着目すると、手前半分は河岸段丘状で急な坂を挟んで先の方は低地となっており河床堆積物が優勢である。この辺りでは、道路に設置されたマンホールが浮き上がる事例(最大 1 m 程度)や高架橋の柱周りの噴砂が見られたが、これらは緩い埋戻し土と、人工物と地盤との動的相互作用に起因する局部的液状化と見られた。田圃等では噴砂の跡は見られなかった。

手前の高架橋は高さが 9~10m の 1 層ラーメン構造であり、先の方の高架橋は高さが 13~16m の 2 層ラーメン構造(図 8.3.4)になっており、いずれも打込み杭基礎になっている。さらに手前には直接基礎の壁式橋脚があるなどきわめて複雑である。したがって、1 個の列車が異なる固有周期の構造物上に載っていた。越後滝谷駅に近く揺れも強かったと推定されるがこの付近の高架橋は損傷を受けていない。いずれかの構造物と車両との間で共振に近い現象が起きて脱線に至ったと考えられる。

図 8.3.1

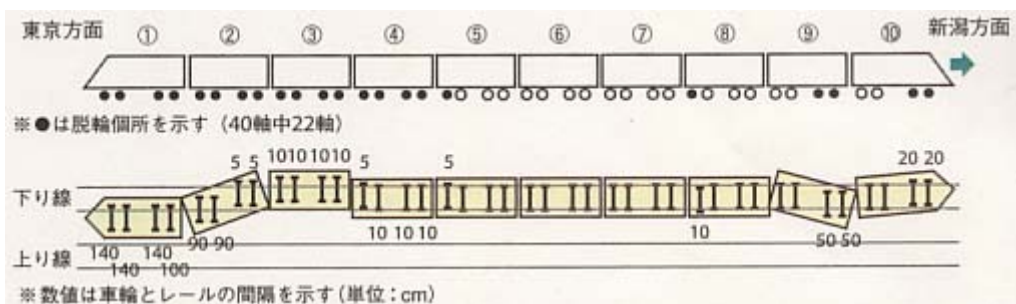


図 8.3.2



図 8.3.3



図 8.3.3(a)



図 8.3.3(b)

