

◇コラム 2 黒髪山トンネルと機関車

大仏鉄道最大の難所と言われた『黒髪山トンネル』は、長さ 86m、縦断勾配は 25%であった。列車を通すためのトンネルは大仏鉄道ではこの黒髪山トンネルが唯一である。

1. 関西鉄道の機関車

関西鉄道では、25%のトンネル区間は別にもあり牽引力の大きな機関車をイギリスに発注した。その 1 台が電光（イナヅマ号）で、タブス社製造である。

関西鉄道 122・123 号機 英国ダブス社製、加茂—大仏間・名古屋—網島間が全通した 1898 年（明治 31 年）^{かぶと} 亀山—柘植間の加太越と大仏線黒髪山越の急勾配区間で使用するために 英国ダブス社にキャブ後方窓に社紋を入れるなどの特注仕様で 10 両を発注している。



図-1 イナヅマ号

電光号のルビは絵本「イナヅマ号がやってきた」に習った。ひらがなの表記も他に見られる。

2. 加茂機関庫に待機する蒸気機関車

<左>形式 30 35 号機—電光（イナヅマ） 英国ダブス社製

2-6-0 (1C) 形テンダ機 鉄道院 7850 形

<中>形式 3 27 号機—池月（イケヅキ） 英国ダブス社製

2-4-2 (1B1) 形タンク機 鉄道院 500 形

<右>形式 21 73 号機—磨墨（スルスミ）

英国ナスミス・ウィルソン社製

2-4-2 (1B1) 形タンク機 鉄道院形式 870 形



図-2 加茂機関庫に待機する蒸気機関車

3. 運転状況

大仏駅には転車台がなく、機関車は一度切り離され、ポイントを通過して最後尾に連結して後退運転をしていたようで、この時の機関車は軽量短車長のタンク車池月号（イケヅキ）との記事もある。

一般に走行時の列車抵抗は、

- ・ 出発抵抗
- ・ 走行抵抗
- ・ 勾配抵抗
- ・ 曲線抵抗で構成される。

出発抵抗は停車時から主に線路と車輪の摩擦抵抗で、実測値から 80 - 100 N/t となる。

走行抵抗も同じく理論式はなく、実測値から 13N/t 程度と考える。

曲線抵抗は 一般に曲線半径と軌間、軸距で $= g * (1000 \mu * (G+L)) / 2R$ で表されるが 400m の曲線半径で 20N/t 程度である。 μ : 摩擦係数、 G : 軌間、 L : 台車の軸距、 R : 曲線半径である。

勾配抵抗は 25‰ で、 245N/t にあたる。 t は車両重量である。

したがって大仏鉄道黒髪山トンネル付近は直線区間として、

列車抵抗 = (機関車 + 客車 2 両 + 貨物車 4 両) の抵抗になり、合計 (41 + 5 * 2 台 + 17 * 4 台) $t * (100 + 13 + 245) N / 1000 = 42.6kN$ となる。

機関車の牽引係数は車両重量 $t * 0.2$ であり、イナヅマ号は $41 t * 0.2 = 8.2 t$ となるがシリンダーの能力で 7.9 t である。同様にもう一方のイケヅキ号は 4.2 t である。

イナヅマ号は $7.9 t > 4.3 t$ 、牽引可能である。

一方、イケヅキ号は $4.2 t < 4.3 t$ であるし、雨等や加速抵抗、曲線抵抗などを考えると

難しい。

絵本にも、古老の思い出にも人手による推進補助行為が残るが十分想像できる。ちなみに大人1人の腕力はおよそ0.1 tであり10人もよれば補助的に押すことは可能と思える。

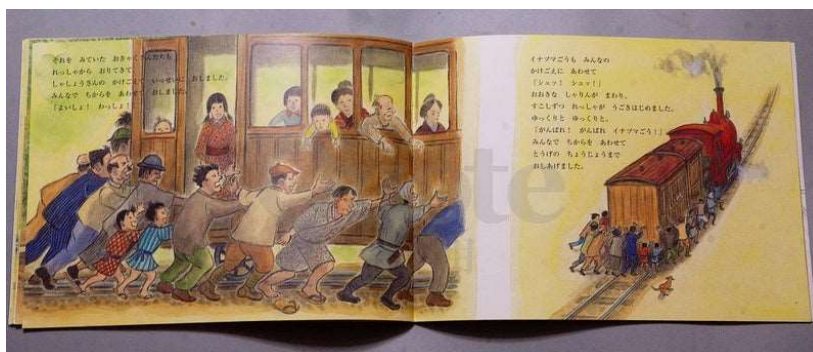


図-3 絵本に見る大仏鉄道人力補助推進のようす

同じ関西鉄道の25%の^{かぶと}加太トンネルは永年利用されたが、列車編成が多くて貨車の後ろに推進用の補助機関車が付いた重連運転が基本であった。機関車能力が向上した現在でも、鉄道技術基準では本線での縦断勾配は30%以下と規定されている。

参考文献

- 1) 田舎暮らし de ほっ：関西鉄道の蒸気機関車, <http://inakade-ho.pya.jp/fe/daibutu/daibutu002.html>
- 2) 小林豊 著：イナヅマごうがやってきた, 福音館書店 刊) 2020.2
- 3) Wikipedia 列車抵抗：
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%88%97%E8%BB%8A%E6%8A%B5%E6%8A%97>

(文責：清水文夫)