

私鉄の雄・関西鉄道・草津線の歴史研究 III

平成29（2017）年3月23日（木）

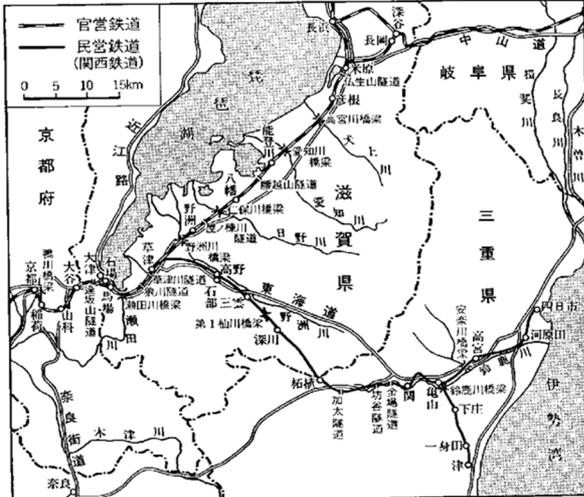


図 15 草津を中心とした鉄道路線

1 難関の加太越え工事

(1) 鉄道建設工事の内容

- ① 鉄道建設工事は大きく軌道（土工）、橋梁、トンネル（隧道）、駅舎（停車場）に分けられる。
- ② 関西鉄道建設技術の要は、幹線（草津－四日市）および奈良方面線ではトンネル、大河川越えの新線（桑名－名古屋）では橋梁。

(2) 加太越えの3つの隧道（トンネル）

- ① 関西鉄道のルートは、官設鉄道草津停車場から旧東海道筋に沿って石部、三雲に至り、そこから急峻な鈴鹿峠を避け、柚川沿いに倉部峠を越え柘植に向かい、柘植から一転東進し、四日市に達するもの。
- ② 工事難易度の問題から旧東海道鈴鹿峠越えを避け、路線の位置を変えたが、柘植から東進し、旧東海道沿いに合流する関・亀山との間もやはり山を越えねばならない。
つまり、鈴鹿山脈と布引山脈の間の最も低い峰を横断するいわゆる「加太越え」。
- ③ 加太越えの第二区工事区間（五反田（駅は柘植）－関間）には急勾配の三隧道が連なる、関西鉄道草津－四日市間敷設の最大の難所。

(3) 明治初期の日本の鉄道トンネル工事

- ① 日本の鉄道トンネルは明治7（1874）年に開通開業した官設阪神間鉄道の石屋川隧道（明治3年着工、4年竣工）を嚆矢とする。外国人の指導、また距離も短い。
- ② 関西鉄道にとって参考になる工事経験といえば、一つは日本人のみで建設した最初の鉄道トンネルであり、なおかつ山岳トンネルとしては当時最長の官設大津線の逢坂山隧道（662m1）、もう一つは建設当時、日本最長であった敦賀線の柳ヶ瀬隧道（1344m）。

③関西鉄道山岳部のトンネル建設には先行工事の経験を活かす努力があった。なかで最も身近な工事が、数年先から進行していた琵琶湖疏水第一トンネル工事であった。

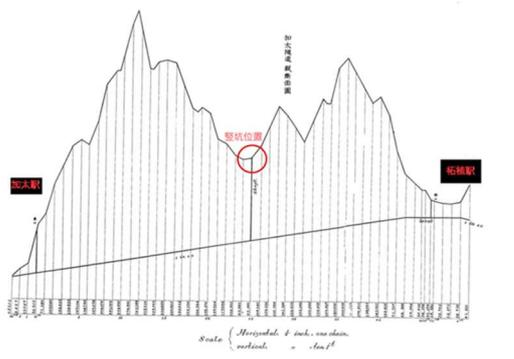
2 加太越えトンネル工事と琵琶湖疎水第一トンネル工事

(1) 加太越えの3つのトンネル

- ①柘植・関間の加太越えルートは当時の最急勾配と「鉄道建設規程」で決められていた勾配の上限の「40分の1（25%）」を使用しなければ到底上ることはできなかった。そのためには、柘植駅や関駅、すなわち山岳部の起点から徐々に登って隧道の位置を決め勾配の調整を行った。
- ②加太越えの駅と隧道の位置関係は、柘植駅から東に向かって後の加太駅を挟んで加太、坊谷、金場の計三隧道が並ぶ。

(2) 加太隧道工事（927.8m）

- ①加太越えの最高峰を貫く加太隧道が最も長く（927.8m）、測量・工事に時日を費やした。
- ②最急勾配は1000分の25の片勾配。東西両口（加太口・柘植口）の最も高度が低い谷間（鞍部）に深さ約28mの堅坑を掘り、工期を早くすることにした。
- ③日本で鉄道のトンネル掘削に堅坑を利用したのは、この加太隧道が嚆矢。



- ④隧道工事は明治21（1888）年12月26日着工、西口（柘植口）—堅坑間および東口（加太口）—堅坑間の掘削工事。堅坑は明治22（1889）年4月28日、坑底約29メートルで竣工。

（3）琵琶湖疎水第一トンネル工事

- ①加太隧道工事の身近な実物モデルは琵琶湖疎水第一トンネルの建設工事。
- ②琵琶湖疎水第一トンネル工事は土木工事史的にみれば、工事で積み上げられた経験と実績の後進の土木工事への貢献度は計り知れない。「日本近代土木事業の金字塔」である。
- ④ 関西鉄道の加太隧道工事は琵琶湖疎水第一トンネル工事の成功に倣い、失敗を改めることで有形無形の後発性の利益を得、それが日本の土木技術の発展にもつながったはずである。
- ⑤工事の技術主任を務めた田辺朔郎は、現代に名を残す明治期の土木技術者で、第一トンネル工事竣工後の明治23（1890）年5月、関西鉄道を視察したことが記されており

（4）琵琶湖疎水工事（第一トンネル工事）の堅坑の利用

- ①第一トンネル工事の最大の特徴の一つが堅坑の利用。
- ②堅坑は鉱山や炭鉱で利用。湧水の排出、坑夫や資材の昇降、鉱石の搬出のほか、換気や採光にも役立つ。
- ③第一トンネル工事で堅坑を用いたのはトンネル工事の期間短縮にあった。
- ④明治18年8月の着工にあたり、まずは中間の小関越の窪地から第一堅坑の掘削を開始。この第一堅坑掘削こそが、実は最大の難工事。想定外の湧水と未経験と技術の遅れがその理由。
- ⑤堅坑2本を利用しつつ、完工まで実に4年半を費やした。

（5）加太隧道工事の堅坑の利用

- ①当時、世の注目を集めた琵琶湖疎水第一トンネル（第一トンネル）工事、とりわけ堅坑付近には見学者が後を絶たなかった。地理的にも近い関西鉄道関係者がこの堅坑の利用におおいに関心を持っていたのは当然であろう。
- ②加太隧道の堅坑の準備には第一トンネル工事の轍を踏まないという心配りが見られる。
- ③第一トンネル工事の堅坑は、当初エレベータ（2個の大桶）をつるべのように上下させ、人力で湧水を汲み出していたが、加太隧道の堅坑は、箱型断面で、配水管を通すための区画、坑夫・資材・瓦礫の運搬用エレベータ通すための2つの区画の3区画に分かれていた。
- ③第一トンネル工事で使われ、用済みになった資材、具体的には、堅坑掘削に使用した巻揚用鋼鉄縄・エレベータ、セントリフューガル・ファン、丁字鉄などの払下げを受けている。
- ④加太隧道の堅坑は完成後埋戻された。その跡地にはレンガ製の塔状構造物と楕円形のコンクリート蓋、およびこの両者を結ぶ側溝が現存。

(6) 加太隧道工事の完成

- ①加太隧道は、当初懸念された湧水の影響も小さく予想外に工事も進み、堅坑の西側（柘植口—堅坑）は明治22年8月25日貫通、東側（堅坑—関口）は同年10月7日に貫通。
- ②明治22年12月15日、草津—三雲間（第3区）開業。
- ③堅坑は掘削に4カ月を要したが、加太隧道の竣工そのものは堅坑の貫通から1年少し後の明治23年12月であり、湧水障害がなかったとはいえ、やはり相当の難工事であった。
- ④加太隧道の総工期がおよそ2年であったことを考えると、堅坑の利用はまずは工期短縮に多大な貢献をなした。

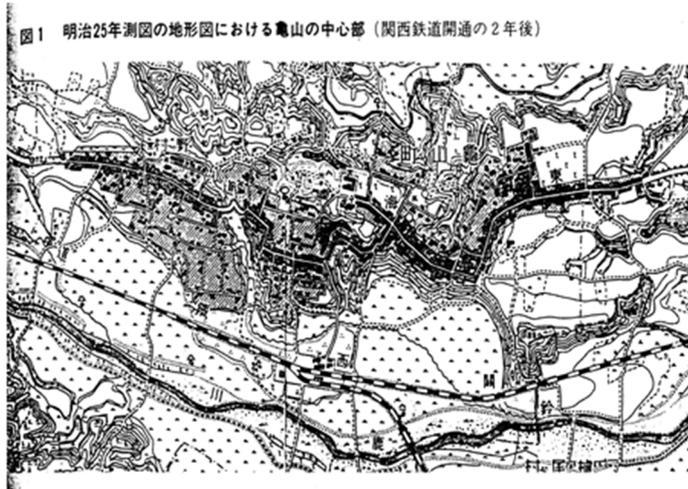
(7) 坊谷、金場隧道工事

- ①坊谷隧道は約161メートルの予定を152.4メートルに短縮。掘削工事は明治22年11月6日着工、明治23年3月6日貫通、翌24（1891）年11月竣工。湧水が多く、地質が全て堅硬な花崗岩、ダイナマイトなどの爆薬が大量に使用。
- ②金場隧道は約201メートルの予定を228.6メートルに延長。隧道の勾配は40分の1、地質は両坑口付近が土砂軟岩で中央部分は堅硬な花崗岩。地質の硬さと湧水により、加太隧道よりも困難な工事。着工は明治22年10月7日で貫通は翌23年4月7日。

(8) 煉瓦石の使用

- ①鉄道の煉瓦利用はトンネルや橋梁の他、士官壁、駅舎、工場、倉庫など多方面にわたっている。
- ②関西鉄道では、工事総監督の白石直治が加太隧道用煉瓦石として約300万個という需要予測を立てている。
- ③白石は加太隧道予定地の近くで粘土を探したところ、西入口の近くに粘土層並びに煉瓦焼成に適切な場所を発見、試焼も成功し、煉瓦職工を配して準備を進めている。
- ④当時、煉瓦を大量に需要するトンネルの近接地での生産は、特に僻地では大いに合理性があった。明治23（1890）年2月、加太村に関西煉瓦製造所の仮事務所がおかれた。
- ⑤煉瓦窯の跡が加太隧道の北約1kmの一ツ家地区に残っているという。
- ⑥鉄道の煉瓦利用はトンネルや橋梁の他、士官壁、駅舎、工場、倉庫など多方面にわたっている。
- ⑦関西鉄道第一期工事の煉瓦石の購入数は、少なく見積って1200百万個に達する。
- ⑧琵琶湖疏水事業から関西鉄道建設に至る短期間に、煉瓦の大量需要に伴って煉瓦製造能力が急激に上昇しつつあったことが推測され、この膨大な需要と煉瓦製造のインタラクション（相互作用）が、日本の近代土木・建築技術や様式の発展にも貢献したはずである。
- ⑨なお、このレンガ（普通レンガ、耐火レンガ）には、刻印が見られたが、「このうち耐火レンガは近江八幡に工場があった湖東組の製造によるものである。

- ②中野は、大阪や京都方面、滋賀県、伊賀地方と津および南伊勢地方（参宮鉄道と接続予定）との連絡を重視し、北伊勢地方、関西地方とより広範囲からの輸送需要が見込めるルートへの変更が得策と判断⇒最初の計画の河原田経由では回り道となり不便。



- ③この変更は津への最短経路である伊勢別街道（関から津へ通じる）にほぼ沿ったものが計画されたが、津支線の分岐点は関駅とはならず亀山駅になった。
- ④明治24（1891）年11月4日には津支線の亀山・津間（15.7キロメートル）が運輸営業を開始、その中間に下庄駅、一身田駅を設置。
- ⑥明治25（1892）年9月参宮鉄道と「連絡運輸契約」を結んだ。
ただし、参宮鉄道の津一宮川間が開通したのは明治26（1893）年12月、山田（現伊勢市）駅まで開通したのが明治30（1897）年11月11日。
- ⑦明治31（1898）年4月1日、草津線経由京都～山田（現伊勢市）間直通列車の運転開始。

参考文献 『ビジネスインフラの明治』—白石直治と土木の世界 前田裕子
名古屋大学出版会 2014年

『国民経済雑誌』207巻4号 前田裕子「関西鉄道の草津—四日市間幹線建設をめぐる考察」
2013年4月

『鉄道ピクトリアル』第536号 小野田滋 「関西本線のトンネルを訪ねて」特集関西線

今後の日程

◎平日大津生涯学習センター学習会 13:30

4月27日(木)『関西鉄道・草津線敷設歴史研究 V』

5月25日(木)『関西鉄道・草津線敷設歴史研究 VII』

◎土曜日学習会 大津市生涯学習センター 13:30～

4月8日 『関西鉄道・草津線敷設歴史研究 IV』

5月13日 『関西鉄道・草津線敷設歴史研究 VI』