河川航行と道路橋・鉄道橋との関係の時代的变化

—— イングランド、アルン川下流の例 ——

若 生 達 夫*

アルン川は、イングランド南部、ポーツマスとブライトンとの間に河口をもつ中河川である。下流部の古くからの経済的・軍事的要所は、アルンデルであった。1816年には、この川の上流がテムズ川の一支流と運河で結ばれ、更に、ナポレオン軍に備え、この川とポーツマスとの間の運河をつくり、ロンドン～ポーツマス軍港の水運を計画したこともあった。

しかし、概して言えば、この川は、農畜産物やチョーク（白亜。現在に至るまでセメント原料、重粘土土改良用に用いられている）の移出などローカルな交易に使われ、また、木材・石材、石炭、ワインの移輸入にも利用されてきた。扱われる品目には、19世紀中頃からの海峡海底の砂利資源の運搬が盛んになるという時代的变化と、パルト海沿岸からの木材運搬船が冬にはフランスからのワインを運ぶという風に、季節的变化もあった（Hedges, 1989）。

この短文は、蛇行のはげしいこの川に見られるショート・カットの工事理由や、河川航行と陸上運輸との関係について述べるものである。Ordnance Survey (1984) の 1/50,000 地形図の読図から発想し、1996年10月と1997年3月の訪問と、その時の単行本・パンフレット・文化財説明板からの資料収集にもとづく。

I. 川のショート・カット Short-cut

アルンデル城のすぐ北東に流路変化の痕跡がある他、その上流2ヶ所に明瞭なショート・カットがみられる（図）。北側（A地点）の旧流路は空堀化しており、南側（B地点）の旧流路は新流路につながっていて、共に満水状態である。

日本の近代のショート・カットは、洪水対策であるが、この地では、河川航行のためである。しかし、その事情は単純ではない。

A地点でのそれは、航行能率化のために1839年に行われた新流路開削である。

B地点のショート・カットは、鉄道会社が1863年に行った（Adamson, 1994, Thornton, 1990）。1830年代には、ロンドンと工業都市などを結ぶ鉄道が、数社により放射状に何本か通され始めていたが、1863年には、この地方にも伸びてきた（Searle, 1986）。

II. 可動橋 Movable Bridge

歴史的経緯から、河川航行が道路・鉄道に対して優先権をもつために、道路橋にしろ、鉄道橋にしろ、航行を保証するためには固定橋 fixed bridge ではなく可動橋にしなければならなかった例が多い。つまり、東京隅田川の勝岡橋^{からどき}やテムズ川のタワー・ブリッジ（共に道路橋）のように、跳ね上げなどの方法で舟を通さなければならないのである。

イングランドの河川航行は、海の干満（最大5～6m）の川への波及に合わせて行われてきた。満潮に伴う川の逆流（High Water という）を利用して川をさかのぼり、干潮時の引きに伴う川の水深減少・流速増大の時には川を下る危険をさける。

干満は約6時間ごとであるが、日々異なる。鉄道運行は、言うまでもないことだが、時刻表に従っている。

鉄道を通す時、A地点の旧流路はすでに捨てられており、流路跡を横断する2ヶ所に橋をつくる必要はあったが、固定橋でよかった。

B地点では、2つの可動鉄道橋が必要であった。川幅は小さく、作るべき橋の長さからして、建設費の負担はさして大きくない。だが、当時は人力による開閉（後述の旋回による方法）であるために、2ヶ所にそれぞれ数人を常に配置しておく人件費と、上述のような舟が動く主な時刻とのかね合いのわずらわしさを考えれ

第1図 アルン川の道路橋と鉄道橋

ば、むしろ、航行用ショート・カットを新設した方がよい、との判断になったのである¹⁾。

ここで、可動橋の型式について少し述べておく。

可動といっても、橋の長さすべてを動かさなくてよい。舟・船・舶に応じて、それらの幅に対応できればよい。可動箇所は、川の水深の大きい所（かつ長期にわたってその水深が保たれる可能性のある所）が選ばれるだろう。

型式としては、前記のような跳開橋（はね橋、つる

べ井戸の原理) bascule bri. のほか、水平にまわる旋回（開）橋 swing bri. (写真1, 2) や縦方向に動く滑動橋 slide bri. (写真3, 4), エレベーターのように上下に動く昇開橋 lift bri. (エレベーターは米語, リフトは英語) など種々ある。

河川と立体交差する運河橋の場合、ここでも川の航行が優先権をもつので、運河橋を可動にしなければならない。その可動部は長く大きな浴槽のような設備となり、はね上げではなく、旋回または垂直的昇降をさせる他はない。

橋への対策として船の側からのものもあった。すな

写真1・2 旋回橋

アルン川東方40 km, ウース川 R. Ouse にかかる。河口から2 km 上流のニューヘブン。同1 km の所には、フランスのディエップ行フェリーの埠頭がある。

1. 下流側から。操作の塔、可動部両端の遮断バーと交通信号がみえる。
2. 旋回のための橋の切れ目。橋下には旋回のための円弧状レールがあり、電気駆動。上流側、右手向うに砂利集積所と着岸中の大きな船がみえる。

写真 3・4 滑動橋 (図の D 地点)

3. 下流側から。矢印で示した白ペイントの所で切れ、左手に滑動する。左手に操作の塔。右手、クレーンのある所は、砂利集積所である。
4. 滑動用レール。右手と(不鮮明だが)左手に、旋回橋時代の遺物を保存している。

わち、マストや(蒸気船の)煙突を倒して橋下を通過するのである。ただし、煙突の場合、それを倒している間の乗組員の煙による苦痛は、大変なものであったという (Faith, 1995)。

更につけ加えれば、橋は、道路沿いに走る上下水道・都市ガスなどのライフラインを通す役割ももつ。可動橋は、これができない。固定橋は、時代によって、その社会的機能が異なる。

III. 鉄道電化 Railway Electrification

イングランドは、鉄道発祥の地である。1829年に SL の実用化が始まり、1830 年代後半には、ロンドンから放射状に延びる路線敷設が鉄道会社数社によって始められる。

路線は、カーブがゆるく勾配が小さくなるよう設定され、道路との関係は、水平交差(踏切)が無いよう立体交差を原則とした(既存道路に対して、鉄道会社の負担で高架道路橋をつくるとか、鉄道側が高架橋で道路をまたぐ)。

これらは、起状が小さく安全を重視する国であることとも関係するが、技術的には、鉄道発足時の SL の馬力が弱かったのを補う意味があったという。路線によっては、先発の運河を打ち負かす必要もあった。

レール幅は、各社まちまちであったが、間もなく“標準軌”(日本でいう“広軌”)に統一され、後にあらわれるロンドン地下鉄も、これにならう。

この短文の主題に照らせば、鉄道そのものへの深入りは避けるべきなのだが、主題に、遠回りに関係することなので、もう少し述べることにする。

イギリスは、鉄道の電化率・電気駆動輸送量から見ても、鉄道発祥の地でありながら、遅れている(輸送量では日本 85% に対しイギリス 50%)。大陸横断鉄道で明瞭のように、運行回数の少ない路線では、電化は経済的に引き合わないのだが、ロンドンを中心とする南イングランドでさえ、電化は先進国の中では遅い方である。その理由として、国内産炭に恵まれて SL が存続しがちだったことと、その後も、資金力不足の会社がジーゼル化にとどまったことが、あげられている。

しかし、見方を変えれば、次のように言えると思う。(1) 先に述べた路線設定などとレール幅(“広軌”)の条件が、古い駆動方式でも高速化(速度制御必要箇所の少なさを含む)できたこと。別言すれば、高速化できる条件を、当初の先行投資で作ってしまったこと。(2) クルマ時代も到来しつつあった。フォード自動車のモデル T 量産開始は、1913 年である。道路との関係で、鉄道踏切がないことは、クルマ時代の好条件である²⁾。

近代化のフェーズのずれは、幸(さいわい)に転化するとも感じる。一方で、この短文は、日本的時間・時代感覚で読まれると、奇異に感じられることとも思

う。

電車へは、一定区間に配置した変電所から、直流式・交流式ともに、電圧など質の変化の少ない電気を供給しなければならない。そのような電気を受ける側は、日本では、地上線・地下線とも、架空電線・パンタグラフを用い、車輛走行レールを電流帰路線に用いている方式が多い（走行レールは信号系にも使われる。そのため、レール継ぎ目は銅線で結ばれている）。

イングランドの場合、架空電線・パンタグラフ方式の路線は少なく、地面の第三レールで受電する方式が多い。第三レールは、外観は走行レールに近いが、材質は通電性の良いもの。ロンドン地下鉄には、電流帰路線用に第四レールをおき、走行レールを信号専用レールにしている路線もある（Glover, 1996）。

架線・パンタグラフを使わない方法は、トンネル断面が小さい場合とか、上を通る道路橋への頭上高が小さい時に、利点となる。

レール幅・電気供給方式の統一は、相互乗り入れに優利であることは、言うまでもない。

IV. C 地点の可動鉄道橋の固定化 Fixing

B 地点でのショート・カットと固定鉄道橋については、先に述べた。しかし、C 地点では、下流であるだけに河川航行も多かった筈であるし、一方、B 地点のような方策をとり得ない河道の配置であった。可動鉄道橋が永く続いた。

この地でも、1935 年から鉄道電化工事が始まる（Searle, 1986）。これが、第三レール方式であるために、C 地点でも可動橋から固定橋と向わざるを得なかった。1938 年に固定鉄道橋となった。列車・自動車が優勢となり、川のごく下流部だけが河口港 estuary harbour として外航・沿岸航路との結びつきを保ち、より上流は小型内燃機関船・レジャーボート、という時代でもあった。

V. B 地点の踏切 Level Crossing & Livestock

ここでは、蛇行に囲まれた農地への通行が、ショート・カット新流路により遮断されたため、車輛も通れる橋が架けられた。しかし、その先に踏切がある。

そこには、「注意して渡れ」、「駅に電話して確かめてから渡れ」（電話がある）、「横断禁止、ペナルティ 200

ポンド」——すべて新しいプレート。SL 時代から電化後のものまで、すべて新しく書いて立っている感じである。しかも、実際には、踏切りに入れないよう鉄柵があり、鍵がかかっている。

第三レール方式の電化後は、線路を渡るには、直立歩行のヒトはまたげても、何も分らない四ツ足の緬羊には、感電の機会が多いところではない。少し離れた地点の線路の下に、人の背丈ほどのトンネルがあり、緬羊の足跡が沢山あった。

VI. 地方的特性 Local Factors

1. D 地点には、1908 年、写真 1・2 と同じような道路旋回橋がつくられ、使われ続けてきた。

イングランドは、第二次大戦後期には、ドイツに対する連合軍の総反攻基地となり、主としてアメリカからの機材が多量に持ち込まれた。1945 年の戦争終了に伴う払い下げのため、疲弊していた割には、モータリゼーションが早かったと言われる。

この地点では、1950 年代に、待ち時間の多い可動橋への不満が出はじめ、クルマは、遠まわりでも遮断時間のない Arundel の橋を選ぶようになり、この小さい古都の静けさを犯すこととなった。環境保全には伝統がある国である。

2. 1973 年、D 地点の上流に、固定橋とそれに連なるバイパスが完成した。1980 年、D 地点可動橋をとり除いた所に、歩行者・自転車用のアーチ形滑動橋を完成させた（写真 3・4）。その専用橋だからとれる形であり、これにより、高い船以外には開閉の必要はなくなった（1980 年開設当時は、年 500 回開閉したというが、滑動用レールのさび具合をみれば、今は、ずっと少ないようである）。

話が前後したかも知れないが、この歩道滑動橋と写真 1・2 で示した道路旋回橋に共通することは、すぐ上流に、砂利集積所があることである。砂利運搬船の陸揚げ場所である。

イギリス、オランダ、ベルギー、フランスの間で、海峡海底の砂利鉱区の協定が結ばれている。砂利は、目立たないが、現代の重要な資源である。丘や山から碎石を採れない国・地方では、とくにそうである。これらは、運搬費が価格中に大きな割合を占める。

この地方では、砂利運搬を中心として、河口港と可

動橋との関係が、なお当分続くのであろう。

(1997年5月14日受付)

注

- 1) 購入した単行本には労務費との関係だけが書かれていた。潮汐との関係は、筆者の考察である。なぜなら、関与する他の要件が種々あるにしても、道路の可動橋は比較的後々まで存続している例があり、列車の定時運行と鉄道可動橋とは相入れない、と推定される。オランダの運河には、今でも鉄道可動橋があるというが、列車がジーゼル駆動であること（駆動方式関係は後述）と、運行密度との関係があろう。

B地点で、新旧流路がつながったままである理由について、これも、筆者の考えを述べておく。この付近は、High Waterより低い農牧地や野鳥保護区を広く含む。旧流路を閉じめることは容易であるが、ショート・カットによる急激な環境変化を避けるために、つなげておいてのHigh Waterの負の影響に対するクッション効果を期待したのでないか。資料を詳しく探せば、判明することであろう。

ちなみに、1829年から始ったテムズ川のオックスフォード・ケンブリッジ対校ボートレースに触れておこう。現在のレース・コースは、河口から110 kmまでの感潮区間 Tidal Thames の中の100 km付近に、1864年以降、定着した。上流に向う。1997年のレースは3月29日（土）の16:10スタート。下流のロンドン橋観測点で、この日は、18:36に6.7 m max. High Waterの予測であり、つまり、上げ潮時にスタートするということである。

このコースは曲流がはげしく、Gut（ガット＝腸のような曲り）とTide（この場合、High Water）との組み合わせに対する経験も物をいう、自然 vs. 河川航行技術を含んだ舟頭の技術継承の側面も内包している。1997年は、前日の練習中に上げ潮に対する向い風のぶつかり合いで、両校のOB艇が沈没。“Under” Graduatesと写真入りで報道された。本番でこれが起きるかも、カケの対象となる。距離約6.8 km、普通17分台で完走（時速約23 km）。

- 2) 高速化・事故防除の点から、立体交差が理想、とは、日本の鉄道技師の言葉である。わが国のミニ新幹線は、在来線“狭軌”を“広軌”にするが、カーブ・勾配はそのままであり、しかも、踏切がある。

文 献

- Adamson, J. (1994): *Along the Arun*. Alexius Press, England.
- Faith, N. (1995): *Classic Ships*. Boxtree Ltd., London.
- Glover, J. (1996): *London's Underground*. 8th ed., Ian Allan, England.
- Hedges, A.A.G. (1989): *East Coast Shipping*. 2nd ed., Shire Publ., England.
- Searle, M.V. (1986): *Down the Line to Brighton*. Bloomsbury Books, London.
- Thornton, H. (1990): *Arundel —past and present—*. Ensign Publ., England.
- Ordnance Survey (1984): *1:50,000 Landranger Series Sheet 197*. Southampton.

River Navigation vs. Road- and Railway-Bridges

Tatsuo WAKO*