

資料

日本カムリ学会第18回例会

2014年6月7日(土)13:30-14:20

## 「産業革命における運河の貢献についての一考察」(前編)

日本カムリ学会会員

報告者:東川達三

Tatsuzo Higashikawa

本紙は、日本カムリ学会第18回例会における個別報告の参考として、発表の背景及び参考情報を整理した資料である。

ご出席の諸先生方のご意見を賜り、今後更に本テーマについて理解を深め、日本カムリ学会における新たな発見の一助になれば幸いと考えている。

**要旨:**イギリスにおける産業革命(1760~1840年)は、一般に思われているような短期的にそして急激に発展したのではなく、実際には徐々に進展し長期的に見れば革命だったが現実的には小さな改良の連続による実験と挑戦の賜であった。それらの連続した技術革新と蓄積が、人類史において始めて産業構造を改革したため、産業革命と言われているのである。産業革命において、ウエールズ炭が果たした功績が大きいのは周知の事実である。石炭採掘から消費される場所への運搬を実現した技術的、経営面での産業革命時代の背景については未だ明らかにされていない部分がある。

産業革命以前の物流の流通基盤は有料道路から始まり、河川、運河そして鉄道へと主な運搬方式が変化してゆくのに伴い、物流網が拡大してゆくと共に石炭は需要家の希望に応じて流通量も飛躍的に拡大した。産業革命の中心的技術である蒸気機関は多くの技術者達の改良の賜物であると共に、資金提供をした資産家の投資環境も重要な要素である。技術面では石炭と鉄鉱石によって蒸気機関が作られ、鉄道を運搬手段とする私達がイメージする産業革命の完成形が出来あがった訳だが、経済的及び技術基盤については実は鉄道以前に建築された運河の役割が大きかった。それは運河が与えた産業革命に対する恩恵とも言える。本発表ではイギリスの石炭運搬手段全般に関する当時の技術的経済的側面と共に当時の石炭を運搬した運河の建設とその経済効果についての考察を発表するものである。

## 第1章、はじめに

18世紀のイギリスにおいて、産業革命が偶然突発的に発生したのではなく、そこに至る「多彩な人材」、「資源と技術」、「流動資金」、そして「情報基盤」を形成するにあたり、多方面での革新的な発明や開発の積み重ねがあった。株式会社形態による大規模な資本調達と分業による経営管理の発展を実現した商業改革、囲い込みに始まる農業改革、有料道路の教区管理による賦役管理から通行料を担保とした借り入れや通行料収益を期待した株式会社形態への移行。道路、運河、鉄道へと運送効率を高めていった交通改革。それら、経済活動全般の基盤改革により、1760～1840年の80年間という短期間に急速に進展した。当時のイギリスにおいて産業を構成する部分革命の連鎖により形成された産業革命の中で、現代では歴史的遺産として残されている運河がもたらした貢献は計り知れなく大きかった。

イギリス的田園風景を醸し出す樹木が伐採され草原が広がる囲い込みされた農地、全国に張り巡らされ整備された道路、都市間交通を網羅している鉄道はイギリスの歴史と今を繋ぐ資産としてイギリス文化と共に国家資産として受け継がれている。また当時開発された株式会社経営の仕組みや炭鉱の生産性管理のために考え出された原価計算の仕組み等、現代の経済活動への影響は計り知れない。しかし、一方で経済的役割が部分的に残っているだけの運河についてはどうだろう。市民の保護運動により一部復活された路線が観光や牧歌的風景を楽しむレジャー目的に利用されている程度であり、今では細々と維持管理されている程度である。産業革命当時の運河は、当時の部分革命を繋ぐ大きな貢献を担っていたことを本論で再確認したいと考えている。

## 第2章 18世紀から19世紀にかけてのブリテン諸地方の生活環境

### 第1節 産業革命

「最初の産業革命」について、ブリテンすなわちイギリス(ほぼイングランド)において生まれたとされる最初の産業革命の期間には諸説ある。研究者がその研究の対象期間として取り上げている期間は1760～1840年の80年間をその研究の対象期間としていると言えるだろう。中西重康(2011)を参考に筆者が調べたところによると、著名な研究者の研究対象期間は下記の年代となっている。

1. Arnold Toynbee(1880/1) :1760年から約半世紀
2. J.U.Nef(1934) :16世紀半ばから19世紀末
3. J.A.Schumpeter(1939) :19世紀第2四半期
4. T.S.Ashton(1947) :1760～1830年
5. W.Rostow(1960) :1783～1802年(take-off説)
6. Asa Briggs(1959) :1783～1867年(改良の時代)

7. J.H. Clapham:1820-1850(鉄道時代前夜)

8. Nicholas Crafts(200):1760-1860(総生産分析期間)

「最初の産業革命」は当時のブリテンの人々の生活にどのような変化をもたらしたのだろうか、一ノ瀬篤(2011)において、「イギリス経済史研究の高峰」として紹介されている、J. H. クラパム(1926)において、1794年から1850年に渡る当時の諸地方と都市部の生活状況の記載紹介されている。産業革命が社会に及ぼした影響に関しては、いわゆる「楽観説」と「悲観説」との「対立」があるが J.H. Clapham(1926)は楽観説を採用している。一ノ瀬篤(2011)では次のように説明している、『「産業革命と労働者の生活水準との関係」をめぐる楽観説と悲観説は、資本制一般の評価という観点からは、十分に相互対立的なものではない。資本制発展の初期(産業革命はまさにほぼその時代)に、工場における婦人・児童長時間労働や都市スラムの形成に象徴されるような「悲観」的現象が生じたことは紛れもない事実である。これに対して人道的な見地から批判的・憤激的な指摘がなされるのは当然であり、妥当である。しかし、それが封建時代における地方農民の困窮と比べてどうなのかを判定することは難しい。資本制こそが国民大衆の困窮をもたらしたとするのは困難だろう。資本制への過渡期に目を覆うような惨状が生じたのは事実だが、21世紀をも含む時の経過を視野に置けば、労働運動などに支えられて、資本制下で労働者の生活が次第に良くなっていったことも事実である。クラパムは、その資本主義初期(産業革命期)においても、総合的・平均的には、労働者の生活水準は悪化してはいないということと、とくに地域ごとの動向に目配りしつつ、穏やかに(すなわち、悲観説の指摘する「典型的な生活水準悪化ケース」をも、全体の中の一構成要素として含み込みつつ)論証しようとしているようだ。』と述べている。以下に一ノ瀬篤哉(2011)を参考に当時の生活状況について見てみよう。

## 第2節 ブリテン諸地方の小屋住居及び家屋 1794年から1850年頃の生活

一ノ瀬篤哉(2011)において紹介されている J.H. Clapham(1926)が調べた当時の諸地方の住居及び家屋に関する報告を要約して以下に紹介する。

### (1794年～1820年)

一般的にウェールズの住居は粗悪であった。北ウェールズについては「(農業)労働者達の小屋はみじめで、煙だらけの炉端としか呼べない台所、とても寝室とは呼べない、湿ったがらくた置き場のような小部屋しかない」(デーヴィス)。ベッド自体もなかったようだ。南ウェールズでは小家屋(cottage)というよりは、小屋の方がはるかに多かった。とりわけペンブロークでは「泥」家ばかりであった。スコットランドでは芝士、粘土、乾燥石(基本的には自然石を積んだだけ)などで出来た家が一般的だった。

地域差はあるが、スコットランドのローランドでも多くがそのような小屋であって、広さは18フ

イート×16 フィート程度、は土のままで窓が一つか二つ、天井はなかった。その狭い空間をベッドで二つに仕切り、一方にはしばしば牛が居た。より開けたカンバーランド地方でも、1820年にはまだ「粗野な泥小屋」があった。

イングランドにおいても、その両地方に近い地域は同様である。茅葺きの屋根は全国至る所に見られ、テムズ川以南の典型的な住居はかなりしっかりした煉瓦もしくは半ば木材製でガラス窓が付いており、通常蔓草で覆われていた。一般に寝室は一つしかなかったが「家」の形態ではあった。

しかし、イングランドでは全体的に見て標準的な小住宅は石または煉瓦、あるいは半ば木材で出来ており、1室もしくは2室の2階があった。また、開閉は出来ないものの、ガラス窓もついていた。屋根は藁葺きかタイル葺きが普通だった。

南部のドーセット地方では1704年では、土塊をかき集めて作っただけの小さな家が夥しくあり、中部レスターシャーの住居は「泥と藁で作られ、一度廃棄された枠も蝶番もない窓が泥壁に嵌め込まれ、内部には切れ端のような椅子、机。床は小石又は煉瓦のかけらもしくはむき出しの土で出来ており、ベッドもどきの物が置いてあって、住人達はぼろをまとっている」(コベット)状況だった。

ヨークシャーの北ライディングでも、1800年時点ではスコットランドの人々と大差なかった。

#### (1830年)

1830年以前には、ロジアン、ベリックシャー、ノーサンバーランドでは大規模な資本家的農場が創設されていたため、新たな種類の農場・住居建設が行われた。農業主の館は立派だが、農業労働者の住居は石壁の細長いバラックで中が幾つかに仕切られ、所帯持ちの場合を例にとると「1階建ての石壁バラックをいくつかに仕切った1区画に収容されている。各区画の面積は17フィート×15フィート程度でドアが一つ、小さな窓が一つあるだけで、屋外便所すらない。天井はなく床は土のままである。この空間に夫婦と家族が住まねばならない」。

#### (1840年～1850年)

1840年代のイングランドでも屋外便所さえない小住宅が一般的だった。1850年になっても、ノーサンバーランドについて同様の報告がある。

### 第3節 都市の労働者住宅

一般には、工業労働者達の住居は、地方でも農村でもあまり変わらない。ただ、工業労働者達は農村労働者よりも少し賃金が高かったため、概しては住居もやや良い(スコットランドは別)。バーミンガムのように全く建設面での計画性を持たぬ都市では、必然的に住民は自分で家を持つべきことが原則となった。他の諸都市でも、基本的にはバーミンガム同様であった(ロンドンはこの点やや良好だったかもしれない)。その結果として、無理やり作られた賃貸住宅は環境が劣悪だった。ロンドンをはじめ、イングランドの都市の多くはパリやエディンバラと

異なって城壁が無く、近隣に都市圏を拡大していった。後者の二都市の場合は建物を上に伸ばすほかなかった。エディンバラでは新旧市街ともに下水施設がなく、4階、5階と積み上がった住居の賃借り人達は夜ごとに汚水・汚物を窓から捨てるのが習慣で、主要都市の中で賃貸し住宅の環境が最悪だった。グラスゴーはさらに悪く、同市についての報告(1838年)は「細長い極端に狭い路地を行くと15ないし20フィート四方程度の『空き地』があって、その中央には糞が積み上げられ(地主はこれを肥料として売って儲けていた模様)、その『空き地』の周りは通常3階建てのフラット形式の家が取り巻いている」と述べている。このようなスラム住居は、技能のない労働者、犯罪者、半犯罪者の住処となっていて、その出身はハイランドやアイルランドが圧倒的だった。以上は最悪の例である。

イングランドのどこでも、賃借り住居は一般的ではなかったという報告もある。F. エンゲルスは『1844年のイングランドにおける労働者階級の状態』において「イングランドでは、3ないし4室に台所が付いているのが、ロンドンの一部を例外として、労働者階級の通常の住居である」(1888年版、19頁)と述べている。ロンドンと近郊では熟練労働者の住居は一般的には許容可能なものだったが衰退産業の労働者は別だった。織物業では手織り作業が漸次的に死滅し、職工の生活が悲惨になりつつあった。エンゲルス(上掲書)の職工達の惨状に関する指摘は、書かれている対象に関しては妥当だ。手織職工の衰退がこの時期、労働者住居の最低水準を引き下げた。マンチェスターではとくに深刻で、1820-30年代に数多くの地下倉庫生活者が生じ、1832年のマンチェスター保健局報告では、2万人の地下生活者が居た。ただし、地下生活者は平均的な技能労働者ではない。

エンゲルスは地下生活者の大半がアイルランド出身者だったと述べている。平均的な労働者住居が上記のように悲惨だったのではない。また、同じ機織工でもランカシャー、ヨークシャー地方などの惨めな職人達と異なり、スピタルフィールズ、コヴェントリー、一部ヨークシャーの熟練工などは優雅に暮らしていた。スピタルフィールズの職人などはポルティコ付きの家や良い家具を有し、園芸に精を出す余裕もあった。

### 第3章 産業革命による繁栄を俯瞰する

#### 第1節 Rostrow による産業革命時代の発展段階分類

##### 第1項 Rostrow による発展段階説

Rostrow の学説は、近代史の展開を「伝統的社会→離陸先行期→離陸(テイク・オフ)→成熟期→大衆消費時代」の5段階に分け、経済発展段階解説を展開した『経済成長の諸段階』The Stages of Economic Growth(1960)を公刊して学界、言論界の注目を集めた。しかし、当時の経済が各5段階の変化を段階的に発生することにより、産業構造の中心が転々

と直線的に変化したのではないと考えられる。

産業革命を発生順に細分化すると、商業革命、農業革命、交通革命、工業革命に分類することが出来る。これらの革命は、初期の変革が終焉した後に次の変革が新たに発生したのではなく、商業革命の変革が続く中で、新たに農業革命が発生発展している状態を維持しながら、それに相乗(重複)しながら交通革命、工業革命が順々に重複部分を維持しながら、そして後の革命に影響を与えながら総合的産業革命が進展していったと考えられる。

ただし、各革命単位においては、新たな革新的技術あるいは資金調達制度が開発されると旧来主流だったものが一気に衰退して新たなものによってゆく変化の早さがあった。交通革命を例にとると、河川交通を進化させる形で運河が建設され二回の大きな建設ブームがあったにもかかわらず、その後運河の建設技術や資本調達手段を生かしながら平地を走る長距離輸送手段である鉄道が開通することにより、結果的に運河の利用は徐々に廃れてゆくことになった。

以上をまとめると、技術開発および金融開発により重層的にイギリス国内で各革命が進化していったことにより、産業が総合的に革新した状況を産業革命と表現するのが適当と筆者は考える。そして、イギリスの産業革命では①商業革命、②農業革命、③交通革命、④工業革命の順に発生し、それぞれの革命の成果が続く次の革命に強い影響を与えたことから、総合的にそれまでの人類史にはなかった産業の革命が実現したと考えられる。

## 第2節 各革命の年代と時代背景

### 第1項 商業革命時代

産業革命を語る上でグレートブリテン王国の成立時期を押さしておく必要がある。アン女王の治世の1707年にイングランドとスコットランドの合同法が成立し、両王国はそれまでの同君連合からさらに統合を進め、グレートブリテン王国として一体化した。この政治統合がブリテン島における産業革命の基礎となっている。1707年イングランドとスコットランドの合同、スチュアート王朝からハノーヴァー王朝へ[ジョージI世:1714~27]移行してゆく。

イングランドについて見てみると、16世紀までは後進国といってよい状態であったが、17世紀より植民地開発などで新たな消費地が発生し、国内の諸産業と商業活動が活発化した。王政復古から独立戦争の頃までの繁栄が「商業革命時代」である。商業の進展により、資本からによる企業への投資資本の調達制度が始まった。これが「産業革命」を含む後の革命の更なる推進力となった。

<時代背景>〔出典:中西(2011)〕

1666年ロンドン大火〔チャールズII世:1660~85〕

1688年名誉革命〔ジェームズII世:1685~88〕

1694 年 イングランド銀行設立 [ウィリアム三世・メアリー二世:1689~1702]

1702 年 スペイン継承戦争への参戦 [アン:1702~14]

1707 年 イングラドとスコットランドの合同、スチュアート王朝からハノーヴァー王朝へ [ジョージ I 世:1714~27]

## 第2項 農業革命時代

農業生産性向上の原因は少数の因子に限定できないが、生産性はヨーロッパでは最高水準にあり、産業革命の間も進歩はとどまらなかった。農業部門の資本力は国全体の発展に大きく貢献した。J.H. Clapam(2011)によると、1820年代のイングランドは特異で、イングランドの開放耕地と可耕地は、大陸の人々から見て庭のように管理された農業という印象を与えた。事実、当時のイギリス農業は全欧州でベストだった。農地の再編や境界明確化などは上記の囲い込み強行期(1793年以降)に先行していた。1820年には、議会法で囲い込みの対象となりうる手つかずの土地が3%を超えているのは、僅か6州のみだった。

<時代背景> [出典:中西(2011)]

1720 年 南海泡沫事件

1739 年 対スペイン戦争開戦、オーストリア継承戦争へ

1745~46 年 ジャコバイトの乱 [ジョージ II 世:1727~60]

1756~63 年 7 年戦争(植民地争奪戦争)

J.H. Clapam(2011)によると1700年から1800年の100年間について、ブリテン島全体にわたって農業革命が推進されたが地方はそれほど裕福ではなく、囲い込み法の影響により収入が減った農家住民が産業振興の進んだ都市部に移り住み生産業における賃金労働者として働くことにより、産業革命が更に加速した背景が読み取れる。1831年センサスでは農業世帯が全世帯の28%を占めていた。これに漁林業、地方道路・運河労働者、地方の手工業労働者等を加えると全国の過半数が田舎に生活をしていた。人口2万人以上の都市の連合国全体で25%以下だった。J.H. Clapam(2011)P52

更に J.H. Clapam(2011)を元に更に詳しく見てみよう。

### (1700 年頃)

英国では早くから原生の森林が伐採され、国の植生は公園、農地、雑木林、垣根用の低木などから成っていた。古来の王室森林も、18世紀には船舶・燃料用に伐採された。

### (1793 年頃)

囲い込みは1793年以降、穀物と地代を確保するために、すでに無理押し的に行われており、採算のとれないケースもあった。もっとも、コベット(W. Cobett、1763-1835)は彼の著

『地方騎行』(Rural Rides in the Counties、1830)において、囲い込みが農業の改良をもたらしたケースをも並列的に呈示している。

#### (1760年から1820年頃)

囲い込みがイングランドに押し付けた刻印を典型的に観察できるのは、中央部の可耕地に限られる。土地は一区画が大きく、能率的で、可能な場所では長方形を成し、塀や生け垣で整然と区画されていた。他方、旧来の囲い込み地は大部分が、放棄された土地や森林地から成っていて、随所に狭い不規則な土地が残存していた。西部の放ったらかしの河岸や北部の石壁で囲まれた地域がそれだ。長年月に亘る、森林や原野の小規模な侵犯の結果である。北イングランド、特にヨークシャー、ダービーシャー、ランカシャーなどには小規模で不格好な囲い込み地が多い。所有者達が地面から拾い集めた石を、やたらに積み上げて壁を作ったのだ。石壁地方以外の小規模囲い込み地では、生け垣や土手や溝が仕切りを成しており、著しく土地効率を悪くしていた。

#### (1815年頃)

1700年以後続いた戦争により戦艦用の樫が乱伐され、原生林消滅にだめ押しをかけた。1815年には王室森林の木材供給能力は、おそらく史上最低水準だった。理由は森林の譲渡、私人による侵害、管理の不全などである。地域別に見ると、イングランドでは比較的森林の豊かな地域(サセックス)はあったが、ここも戦争で大打撃を受けていた。他の諸地方も大同小異である。

#### (1820年頃)

回復のための植樹が盛んになり、結果、イングランドでは古来の樫等の森林は減少し、1775年頃からスコットランド産の樅やカラ松など、新来樹木が普及した。ウェールズでは、モンゴメリーなど幾つかの地域を除けば、原生森林は早くから消滅しており、樅などの植樹が開始された。スコットランドは元々森林に乏しく、とくにハイランドでは1820年頃までに樅やカラ松などの植樹が盛んだった

#### (1820-70年頃)

19世紀の第1四半期末頃までには、数世紀に亘る囲い込み(enclosure)で、共同地・荒蕪地は多くても全国土の5分の1程度だった。これは山岳などを含むので、囲い込み可能共同地の割合は、全国土の1割以下である。つまりイングランドでは、1820-1870年の、議会による「囲い込み法」で新たに囲い込まれた土地は僅少だった(ウェストモーランドなどは例外)。

#### (1750-60年頃)

スコットランドでは、殆ど全ての可耕地が囲い込まれずに残っていた。生垣の囲みもなく、大部分の土地では樹木もなかった。広域の「村」は存在せず、孤立した農家が散在していた。イングランド風の大規模な耕地制度(field system)は存在しなかった。土地所有権の規定は



厳格で、地主の権力は強大だった。こういう状態だったので、逆に変化が始まると急速かつ徹底的に進展した。耕作はイングランドの共同耕地制度に類似したラン・リグ(run-rig:rigはridgeの意)制度の下で行なわれた。農法では二圃式や三圃式が存在せず、土地は住居近くのインフィールド(比較的手入れが多い)と、その外部のアウトフィールド(基本的に粗放)に区分された。農地制度も農法も、イングランドに比べて著しく非効率だったので、可耕地の大部分では、すでに分割が促進されていた。

#### (1814年頃)

スコットランドのほぼ全ての共同地が分割済みだった。要するに、物理的囲い込みのない土地はかなりあったが、分割や私有化は行われていた。次の10年間に未囲い込み地の割合は減少したが、イングランドと比べると、スコットランドの土地は仕切りが少なく、荒涼としていた。

#### (1831年頃の産業革命の恩恵が全国に拡散する頃の小規模農業主の家)

地方では、賃金稼得者の比較的良好な小住宅と小規模農業主の住居との間に、大差はなかった。当時、このクラスの住宅の多くは、小規模自由保有者など、旧来種の自営農業者(husbandman)のものだった。1831年のセンサスでは、大ブリテンにおける全農業所帯の世帯主の7分の1近くが、労働者でもなければ、その労働者を雇う農業主でもなく、自営農業者だった。彼らはスコットランド、ウェールズ、イングランド南西部に多かった。

#### (1800年頃の郷紳と貴族の家屋)

泥製の農業主用住居や泥製の労働者用小屋が並存していた。1800年頃の、ランカシャー、西ライディング、北ライディングでも事態は大同小異だった。次の20年間でも変化はあまりなかった。上記のライム・リージス、グロースター、ティーズ川を結ぶ線の東側では、小屋住居は、比較的少なかった。

それらより上級の農村住居となると、まさに種々様々だった。かつて小規模荘園であった地所の荘園館、東部の穀物農場における新式の実業家風な煉瓦造りの建物、ベリックシャーの郷紳(ジェントルマン)にふさわしい大規模で立派な館、郷紳兼聖職者用の立派な館、などである。

イングランドの村や地方都市における、農家以外の住居には、快適なものが登場する。古い建物には18世紀風の赤煉瓦とタイル張りのものが多く、新しいものには化粧漆喰と傾斜の緩いスレート屋根のものが多かった。これらに住んでいたのは、労働者でもなければ農業主やヨーマン、聖職者、郷紳などでもなく、この2、3世代に富を増やし社会的地位を高めた新興中間層(土地購入で浮かび上がったヨーマン、成功した医師、法廷代理人、穀物商人、地方銀行家、現役・退役のシティ・メンなど)であった。郷紳は、その大小を問わず、18世紀及びそれ以降に支配的となった建築様式、すなわちペディメント(三角形の切妻壁)とポルティコ(太い柱で支えられた屋根付き玄関)のある建物に住んでいた。ロンドンをはじめ地方都

市では、商人や自営業者の中には職住を分離して、郊外（時には離れたブライトンなど）、に洒落た家を持つブルジョアの家が出現してきた。

### 第3項 交通革命時代 (Aldcroft & Freeman 1983)

鉄道の登場まで、国内の交通・輸送は、道路と河川・運河が主な手段であった。

#### (1) 道路網の発達:

1555年のHighways Actが道路(highway)の維持管理を地元(教区)が負担すべきであると定めた、賦役労働(Statute labour)を使用して維持管理されていた。しかし新設及び管理費用の負担を嫌ったため道路状況は非常に悪かった。しかし、道路需要の増大を受けて8年後の1663年のTurnpike Actにより私設有料道路(ターンパイク)の建設が可能となり、公的管理道路から受託者団による管理に移行し1750年にはロンドンへ繋がる主要道路は殆ど有料化されたと言って良い。受託者負担の原則による維持管理費の徴収という新たな発想への転換によりリターンを期待する資本投資の考え方が広まった。1751年に始まる「有料道路マニア」時代は1772年まで継続することになる湯沢威(1976,p4)。1770年代には全国に道路網が張り巡らされた。有料道路方式は公道の補完物に過ぎなかったが、交通量の大幅な増加と共に、資本投資の推進及び道路建設技術の進展がその後の運河建設、鉄道建設の基礎となった。また、この交通改革により当時の主産業である綿産業、織物の運搬が活発になり、商業・産業振興に大きく貢献した。

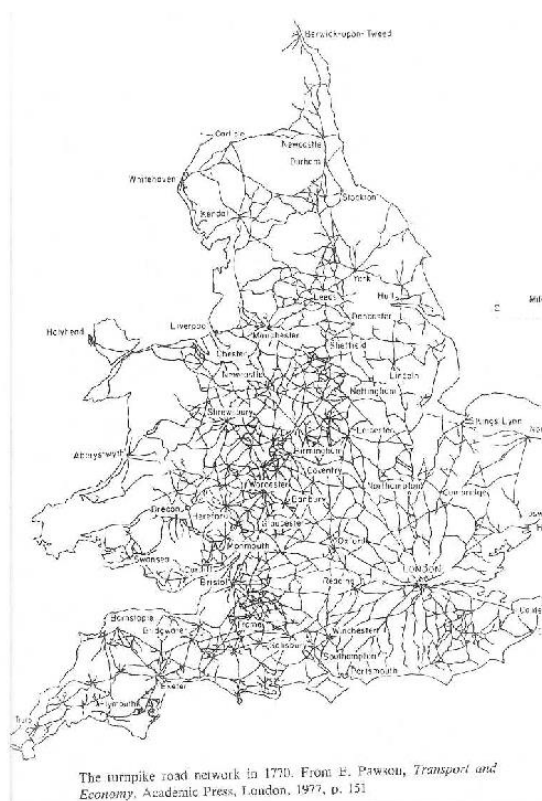


図1、ブリテン島におけるターンパイク網(1770年)

(出典:Derek H. Aldcroft and Michael J. Freeman (eds); *Transport in the Industrial*

Revolution, Manchester University Press(1983)P.153)

## (2)河川交通:運河交通の出現

舟運は重量物や嵩高いものの運搬に利点を持つが、定時運行が保証されず、荷物の破損も多かった。河川の改修のみでことが収まっていた1750年代くらいまでは運河建設に投資するムードはなかった。

1759年ワーズレー(Worsley)の選炭場からマンチェスターまでの運河17kmの運河を建設することにより、石炭1ハンドレッド・ウェイトあたり5.5ペンスから4ペンスに引き下げることが出来ると考えた。議会から建設許可を受けたブリッジウォーター公(3rd Duke of Bridgewater)フランシス・ジャートンは、1761年に貧しい小作人の息子で小学校も出ておらず水車大工から機械工となり蒸気エンジン付きのポンプ(1752年)、織機(1755年)を発明し有名だったジェームズ・ブリンドレー(James Brindley、1716-1772)を建設技師として採用し建設にチャレンジした。

イギリス最初の運河建設だったが、最初から画期的な技術を駆使したものであった、谷の横断に180メートルのローマ式高架水路を建設することでロックをなくし、さらに起点側の採炭坑道にも水を流して石炭を直接はしけに積み一列に繋げてマンチェスターまで馬で曳かせた。終点側でも、極力水平を維持するため丘の下に水路坑道をほり縦穴石炭を引き上げる仕組みだった。両端を坑道にした。この画期的な運河は1761年7月17日に開業しマンチェスターへの石炭の価格を半分に下げた。こ運河は大成功し、その2年後1766年バーミンガムを経てセバーン川に繋がる225Kmのグランド・トランク・カナール(Grand Trunk Canal=大幹線運河)と呼ばれる当時の英国最大の土木事業に着手し、当時の最先端技術であるせん孔(手ノミ)と発破(黒色火薬)掘進法を英国で始めて採用し、2,650メートルを持つトンネルをほり完成させた。これにより、バーミンガムからリバプールまでの石炭の運賃が1/5~1/3になった。この時代の最先端技術を開発した建設を成功させたブリンドレーは1771年9月27日に過労のため急逝した。

運河による交通革命により、各地で運河建設の関心が高まちは、運河熱(カナールマニア)が1788~1796年に到来する。運河は鉱山からの出荷などには効果的であった。これと河川が結合して見かけは全国を覆う舟運網ができたものの、ターンパイクのような交通の動脈としては機能しなかった。その理由は、運河の規格が法律により統一されていなかったため、路線により規格が異なる問題があった。水位調整をする閘門の大きさ、斛の大きさが異なるため、大量輸送が可能な大型船が運河を何本も通過数には不便だった。水不足などで機能しない時季がある等。また、馬による道路輸送に比べ運送コストは下がった一方で、運河は通過時間が長く時間的には不便な部分もあった。収益については、不採算運河もあり、投機的な面があった。

しかし、水平な水路の建設のための技術開発、法整備の必要性及び資本投資の仕組みは産業革命の飛躍的発展の基礎になったことは十分に考えられる。運河建設は鉄道時代を準備したと言って良いと考える。

<時代背景>〔出典:中西(2011)〕

1757年 インドで英国覇権確立

1775～1783年 アメリカ独立戦争〔ジョージⅢ世:1760～1820〕

1789年 フランス革命勃発

1793年 ルイ16世処刑

1793年 第1次対仏大同盟

1799年 第2次対仏大同盟

1802年 対仏戦争終結

1804年 ナポレオン皇帝即位

1805年 第3次対仏大同盟、トラファルガー海戦

1808年 Henry Bell、イギリス沿岸航路で蒸気船の商業的運行

1811/2年 ラッドライト運動〔リージェント時代:1811～20〕

1815年 穀物法制定;ナポレオンの百日天下;ウィーン議定書

1833年 工場法制定〔ウィリアムⅣ世:1830～37〕

1838年 チャーチスト運動始まる

1819年 James Watt 死去;神格化は蒸気時代になってから

1830年 Liverpool・Manchester 鉄道開通

1837年 ヴィクトリア女王即位(在位:1837～1901)

1837年 Sirius号とGreat Western号、蒸気機関のみで初めて太平洋横断;

1819年のSavannah号はほとんど帆走による

1840～1842年 アヘン戦争

1846年 穀物法廃止;自由貿易の流れ

1846～47年 アイルランドの馬鈴薯凶作

1851年 Great Exhibition(ロンドン大博覧会)

1854～56年 クリミア戦争

1861～65年 アメリカ南北戦争

### (3) 鉄道のはじまり

採炭地から積み出し港までの交通手段は、初期は馬の背で、後には運河、トラムそして鉄道が使われるようになった。16世紀の半ばの炭鉱では木製のレールによる軌道がすでに使用

されており、馬車が荷車を引く形で運搬に使われていた。元々は、炭鉱で車の轍(わだち)のあとに丸太を設置して、その上に車を走らせたのが始めのようである。その後レールは木製から鉄製へと改良されてゆく。

当時イギリスの主要産物であった綿織物、その原料の綿花の輸送のために、本論で既に述べたように、イギリス中の道路が整備され、馬車による交通網が発達していた。有料道路のターンパイクの道路整備は行き届いていたが、重量物を運ぶ手段として鉄道馬車は有効であった。その輸送能力の差は、梶本元信(2001)によると、駄馬だと100キロ程度、馬車は1トンが限界であったが、馬車軌道では8トンまで運搬できた。

18世紀後半には鉄製レールが使用されはじめ、鉱山などで鉄製のレールを使った馬や人の力で運搬が行われた。製鉄や蒸気機関の発達のために石炭、鉄鉱石の需要が高まり、その輸送の需要も高まった。重量のあるそれらを輸送するために馬車鉄道が数多く作られた。1807年にはウェールズで世界初の馬車による旅客鉄道・オイスターマウス鉄道(Oytermouth Railway)が開通する。まだまだ鉄道車両の動力は馬や人力であった。だが、技術者たちは蒸気機関を動力に用いれば格段に工業化が進むと確信していた。鉄道が大きく発達するきっかけになったのは言うまでもなく18世紀後半からの産業革命である。1769年にはジェームズ・ワット(James Watt)が新方式の蒸気機関を発明し、1793年にはL字型の鑄鉄製のレールが発明されたところにある。

#### (4) 蒸気機関の登場と発展

蒸気機関は、当時炭鉱の坑道にわき出るやっかいな地下水を地上にくみ上げるための巨大な装置であった。そのため、貨車を蒸気機関によって牽引することは不可能であった。

蒸気機関の熱効率の変遷は下記の通りである。

年	発明者	機関の種類	熱効率 (%)
1750	Newcome	揚水機関	0.5
1767	Smeaton	Smeaton による改良機関	0.8
1774	Smeaton	Smeaton による再改良機関	1.4
1775	Watt	Watt 揚水機関(大気圧)	2.7
1792	Watt	Watt 回転機関(正圧利用)	4.5
1816	Woolf	Woolf 二段膨張機関	7.5
1834	Trevithick	Trevithick コルニッシュ機関	17.0

(出典:中西重康 2011、Aubrey F. Burstall1965)

表1 蒸気機関の熱効率の変遷

1802年、コーンウォールの鉱山町出身で鉱山用蒸気機関の技師であったリチャード・トレビシックは、ワットが考案した蒸気機関を小型化し、復水器のない球形のボイラーを持つ高圧蒸気機関を発明し、それを滑車の上に載せた蒸気機関車を製作して鉄製レールの上を走らせることに成功した。ここに、鉄道時代の幕が開けることになるのだが、しかし「鉄道の父」として名を残したのは、商業的に大きな成功を収めたスティーブンスン親子である。では、なぜトレビシックは商業的に成功することができなかったのか。その最も大きな要因は、貨車を走らせるレールにあった。当時のレールは馬車鉄道用の鑄鉄製であり、蒸気機関車の重量には耐えきれなかった。数度の走行で交換が必要となり、経済的な負担が大きすぎた。いくら速くても、馬車鉄道利用の方が割安だったのである。強度的に蒸気機関に耐えうる鑄鉄の開発は、トレビシックの運行から15年後の、1857年に鋼鉄製レールが英国のマシュットにより開発された。スティーブンスンには時代とブリテンの支配民族であるアングロサクソン出身であることが有利に働き、そしてスティーブンスンは商才に長けたことから、蒸気機関車を含む鉄道全体をシステムでとらえることのできる“鉄道技師”という職種を考案、世間はそれを受け入れた。

ここで、注すべきとは、鉄道技師の考え方はスティーブンスンが発明したと言うよりも、運河の運営の経験に基づき改良された管理形態であると考えられる。運河の経営は、その前の時代の有料道路や河川のような通路の提供から運送業務への発想の転換をもたらした。私的利益を目的とする株主団があり、運河会社全体の従業員に役割を分担させ、通行料徴収人や水門開閉人を訓練し、私的企業としての性格を持ち始めると共に、独自の企業組織を志向したのである。ここで運河が鉄道と異なるのは、運河では、実際の運送は運河会社とは異なる別経営の運送業者が行っていたことにある。最も有名な運送業者は現代のPickfordである。多数の船と倉庫、波止場や動力としての馬やロバも所有管理していた。鉄道は、その運送業者も含めたインフラを有する運送サービスとして考えられたのである。料金も早便、遅便などのサービスの質による価格戦略も行っていた。

当時の時代背景がスティーブンスンを味方した。1814～15年に対ナポレオン戦争が勃発したことにより、軍用馬としての馬の価格が高騰した。これに相反し、各地の炭鉱開発が進んだため石炭価格は下降した。馬による石炭運搬は高価格になったため、蒸気機関車が時代の要請を受ける形で登場することになった。スティーブンスンは、この時代の追い風により、1825年にはストックトン～ダーリントン鉄道により人と物を運搬し、商業的に成功し、さらに、1830年に、リバプール～マンチェスター鉄道の運行を開始した。

## (5) 狭軌鉄道

ウェールズには石炭や鉛が多く埋蔵されており、世界最高レベルの質の良さで知られ、イギリスの外貨獲得源の一手段であった。1820年から1825年頃の鉄道は、まだ運河の支線的存在であった。大量の貨物を短距離でかつ、適当に安全な速度で港あるいは運河の積み込み場所まで運ぶのが役割だった。当時の機関車の動力は弱かったがそれで十分だった。というのも、重力によって山から低地まで石炭を運搬し、低地から車両を採炭地まで上げるための動力があればよかったのである。鉄道以前は空の貨車を山の上に上げるのには馬や人力が使われており決して効率が良いとは言えなかった。

(注1)「きかんしゃトーマス」の原作「汽車のえほん」では下記のように重力鉄道の描写がある。

(前略)とつぜん、ガタガタ、ゴーツともつをつんだ、貨車のれつが、はしってきたんだ。ぼくがびっくりして、『機関車がついてないじゃないか』っていうと、さぎょういんがわらっておしえてくれたんだ。

『重力でおりにきたんだよ。でも、重力っていうのは、くだるときにしかやくにたたないんだ。だから、からの貨車をひっぱりあげるときには、きみのような機関車がひつようなんだよ!』

(出典:ミニ新装版「汽車のえほん」20巻、「100さいの機関車」P12)



(Tywyn Wharf — Nant Gwernol 間を 7.5mile)

図 2、Talyllyn Railway 鉄道 (狭軌)

(Blaenau Ffestiniog — Tan-y-Bwlch — Porthmadog 間を 13.5mile)

図 3、Ffestiniog Railway 鉄道 (狭軌)

ウェールズの山岳地の鉄道の特徴は標準軌より狭い狭軌(ナロー・ゲージ)の線路である。軌

間は 1m にも満たないものが多かった。1860 年、ウェールズでスレート(粘板岩)の輸送をしていたフェスティニオグ鉄道 (Ffestiniog Railway) の軌間は 1 フィート 11½ インチ (597mm) であった。マネージャーであり、技師であったチャールズ・イーストン・スプーナー (Charles Easton Spooner) は甥のチャールズ・ホランド (Charles Holland) と共に狭軌の小さな蒸気機関車を設計し、ジョージ・イングランド (George England) 社で製造された。また、重量物を乗せた車両を支えるレールの素材は鉄が使われていた。素材は錬鉄を用いてレールを作成し、山野を蛇行しながら走行するため、レールの形状には改良が必要だった。「鉄棒の中心部がくびれ、車輪との接触面が平板となるレールを採用し、車輪にフランジ (flange) をつけて脱輪を防止した。現在の鉄道に通ずる形状を開発することにより解決したのである。1863 年にフェスティニオグ鉄道において、蒸気機関車が稼働したが、当時の未だスレートの運搬専用であり客の扱いは出来なかった。しかし、1865 年 1 月 5 日にフェスティニオグ鉄道を客車が走ることになり、ウェールズではタリリン鉄道 (Talylyn Railway) やコリス鉄道 (Corris Railway) などの軌間が 1m 未満の狭軌鉄道が次々と蒸気機関車を走らせ、開通させた。このように、石炭・鉄鉱石の輸送から始まった鉄道輸送は格段に進歩していったのである。また、この時培われた狭軌鉄道のノウハウはイギリスの植民地に鉄道を敷設するのにとても役立った。この時代は、元はトレビシックの高圧蒸気機関の発明により機関車が可能になり、蒸気機関の本格的時代が到来したのである。

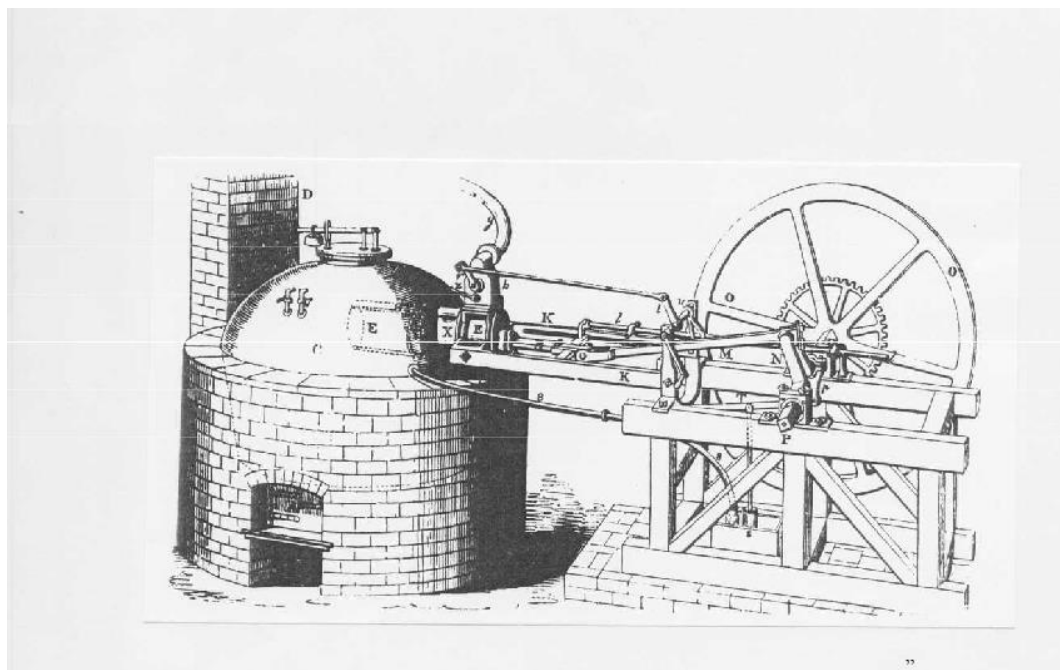


図4、Trevithick の最初の高圧機関 (1802 年)

(出典：“John Farey; A Treatise on the Steam Engine, Vol. II, David & Charles (1971)



(5) 鉄道の発明と製造技術の開発改善(鉄道会社経営と土木および構造技術開発)

1970年代の鉄道は木製だった、木製鉄道は運河よりも古く、はじめは車輪線路も木製だった。次第に鉄製になった。(クラパム P54)によると、1790年以前の鉄道は炭坑の付属物として山から石炭を運河に運び出すために使われていた。大量の貨物を定期的に運搬する業種にとって鉄道は好適な輸送手段だった。その適例だったのが、ウェールズの冶金業である。1791年モンマス、グラモーガン、カーマゼンには線路はゼロだった。1811年には全長150マイルの線路があった。南ウェールズの鉄道は、炭坑、鉄・銅業、森林の木材と結合し鉄道が集積していた。その大きな理由は既存の運河システムが効率的に機能していたことが挙げられる。

運河建設がもたらした建設技術の蓄積により、鉄道路線の建設が可能になった。

建設資本は運河の経験を踏まえて、株式会社の収益源は、道路や運河とは異なり運賃であった。運送サービスの違いによる料金を柔軟に変更することにより、経営が安定した。また、線路の規格は運河の規格が統一されていなかった問題点を教訓に、当初より軌道を統一していた。

## 第4章、ウェールズ炭と運搬手段としての運河及び鉄道の関係

### 第1節、ウェールズ炭

#### 第1項 石炭の生成

「悪魔が石炭を作った。自分と同じく真っ黒な色にして地中に隠した。人間に必死で探させるためだ。」とは、石炭に関するウェールズの炭坑労働者に伝わる言い伝えである。

石炭は、3億年ほど前、現在のウェールズは赤道に近くであり、暑く湿っていた。森や沼、川の周辺で育った植物が泥炭の層を形成し何層にも重なり合って数万年の間を経て圧縮された植物の遺物である。

#### 第2項 ウェールズの炭田 [藤田健一(2013)からデータ引用]

ウェールズには南北に2つの重要な炭田層がある。1957年のイギリス石炭庁によると、その頃までに30億トンの石炭を掘ったが、埋蔵量80億トンがまだ地中に残っていると推計されている。北ウェールズの炭田は、長さ45マイル、一番広いところで幅9マイル、そしてBala断層によって分断されている。1870年～1913年の間、年間採炭量は200～300万トンだった。

北ウェールズの石炭は、ほとんどが高揮発性で、鉱物製造に使われるコークスの材料に使われた。南ウェールズは北と比較すると多様なタイプの石炭であった。用途は、家庭用、ボイラー用、コークス用(金属精錬のため)、ガスの製造用、などを含む広範囲の利用方法があり。

石炭の積み出し港であり、スウォンジーに続く製鉄の町であるニューポートに近いブレナヴォンの石炭は、低灰で硫黄分も少なく、高度のスチーム発生能力を持っていた。スパークリングがまったくなく蒸気船に使われた。炭田の形状は周辺から中心に向かって沈み込む窪地を形成している。周辺部は比較的容易に採炭できるため、周辺から中心部に向かって採掘される。

### 第3項 ウェールズの炭坑

南ウェールズの炭坑は、東はポンティプール Pontypool から、西は St.Bridges Bay の東まで広がっている。それは、長さおよそ 90 マイル、幅が一番広いところで 16 マイルである。地域全体で、およそ 1,000 平方マイルとなる。

炭田は周辺から中心に向かって沈み込む窪地を形成している。周辺部は、石炭層が比較的容易に得られ、それゆえ採炭活動が始まった場所である。炭田の中心部の石炭層は最後に採掘されることとなった。そこは比較的深く、また採掘が困難なため縦穴を掘り地下水をくみ上げながら採掘をする必要があった。また、採炭した石炭を地上に持ち上げる必要があり、人の手と馬の運搬力を使って地下水を汲み出すと共に石炭を地上の運搬していたが大変な労力を必要とし、深部の採炭は生産性が低かった。そこに、1712 年 Newcomen と John Calley がバーミンガム(Dudley 城付近)で揚水機関建設に成功し、蒸気機関の動力を使った巻き上げ機を使うことによってこれらの問題を解決した。炭鉱では商品とならない層炭が消費できたこともあり廃物処理も兼ねた一石二鳥の効果があった。Newcomen は大気圧蒸気機関の基本特許を持っていた Savery の未亡人から特許を購入し特許所有団を結成し、揚水機を独占販売することにより一気に国内の炭鉱に普及し、深部の採炭の効率を上げた。

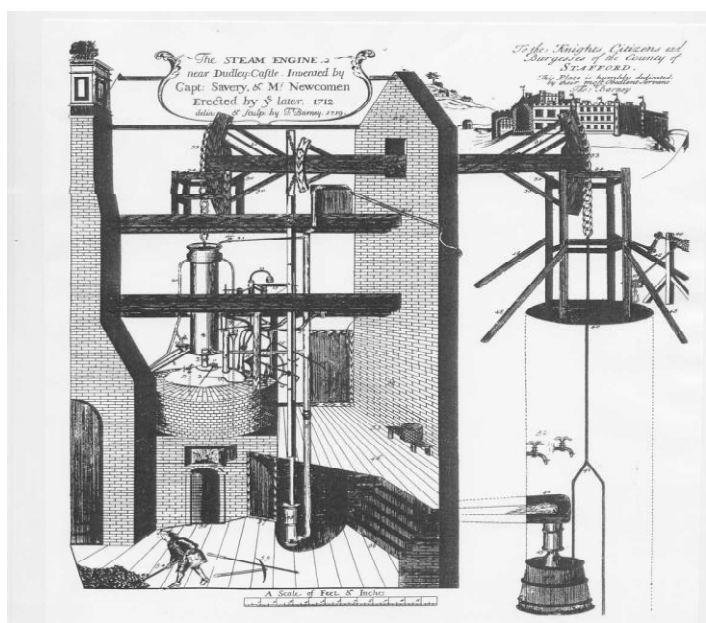
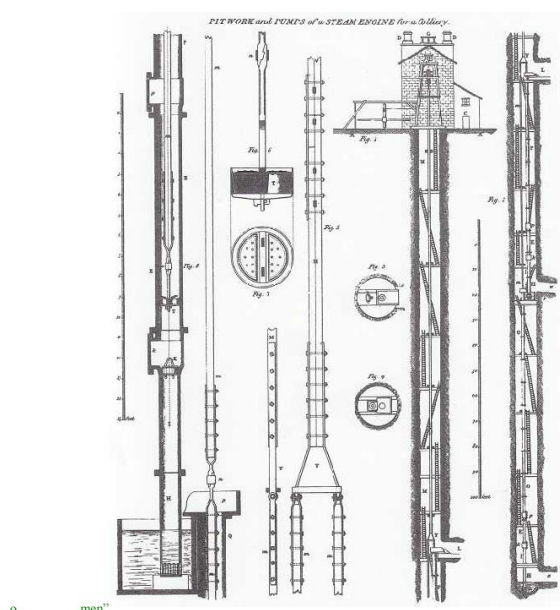


図5、1712年、Newcomen・Calleyの揚水機関

From “Rolt & Allen; The Steam Engine of Thomas Newcomen”



(出典：“Rolt & Allen; The Steam Engine of Thomas Newcomen”)

【Newcomen 機関による炭坑の排水炭坑の深さに応じて何段もの吸い込みポンプを設置して揚水した;ポンプロッドはポンプの台数だけ設けられた】

図6、多段式揚水ポンプ

18世紀から20世紀初頭までの間はウェールズの炭鉱は好景気の時代だった。1913年に5,700トンという最高値に至り、232,800人の労働者が、620の炭坑で働いていた。しかし最盛期から7年経過した1920年代の初めから長い不況に突入する。1936年までに241の炭坑が閉山し、炭鉱労働者は半減して13万人となった。しかし、その後も石炭産業は南ウェールズにとって重要な産業であり続け、1947年の国有化の時までに135の大きな炭坑が存続していた。時代の変遷と共に次第に石炭産業は衰退し、1974年には2つの深い炭坑のみが残って採掘をしていた。Point of Ayrが北ウェールズ最後の炭坑だったが、1996年に閉山した。緩慢な衰退は続き、2004年までに現役炭坑はたった一つになってしまった。ちなみに、現在の国立石炭博物館であるプレナヴォンのビックピットは1980年に閉山し、1953年に国立石炭博物館として再出発し、2000年にはプレナヴォン製鉄所跡とともにユネスコの世界遺産に指定された。

19世紀に始まった木炭から石炭へのエネルギー革命により石炭生産が活況を呈したが、20世紀後半には第二次世界大戦がきっかけで石炭から石油への急速な転換による第二次エネルギー革命が起こりエネルギー源としての石炭の時代が終焉した。

## 第2節 運河による石炭の運搬

運河は特に平地の多いイングランドでは大変有効な交通手段であり、数多くの運河が作られた。

ブリッジウォーター公爵は、Worsley 運河では、1759 年 Worsley の選炭場からマンチェスターまでの運河 17km の運河を建設することにより、石炭 1 ハンドレッド・ウエイトあたり 5.5 ペンスから 4 ペンスに引き下げることが出来ると考えた。開通後その運賃は半額になった。その後トンネルを伴う画期的なグランド・トランク・カナール運河を建設し、公の一連の運河建設が運河時代に先鞭をつけたその後経済活動の活況とともに次第に活発化してゆき、1792,3 年には熱狂的な運河建設期をむかえる。ちなみに 1791 年から 95 年までの 5 年間に、新規運河認可件数は 48 件、授權資本総額は約 700 万ポンドに及んだ。湯沢 (1976)p25

運河はランカシャー地方の炭鉱と大都市を接続するルートに始まり、次第に当時の商業流通の投資対収益効果を期待して建設が進み全国に波及した。ランカシャー地方は、東をペナイン山脈が、そして西はアイリッシュ海にはさまれた地域である。石灰岩と石炭層からなる。北西部に湖水地方南部の山地を含み、ロッセンデル森などの丘陵と西部から南部に横たわる砂岩のランカシャー平野に区分され、その間をマージー川、リブル川が流れる。運河を掘りにくい地域であるからこそ、その経済上の有効性を示すことできた。

1780 年代末にはランカシャー地方の諸運河がトレント・マージィ川水系の運河に繋がり、その後西南部へ至る諸運河、そしてテムズ川水系に至る諸運河、更に東北部へ延びてヨークやダラム地方の運河へと内陸が水路で連絡され国内を網羅する大運河水路が整備されることになる。

<http://www.visitlancashire.com/xsdbimgs/LancashireMap.pdf>



©Date 22 January 2009、 Photo:Tom Jeffs

図7、Worsley Packet House, overlooking the Bridgewater Canal in Worsley, Greater Manchester.

この時期に至ると運河は石炭以外の鉱工業の原材料や製品、農産物を運搬しており陸上輸送を補完した。運河は場所によっては、道路や河川の困難を克服したのみならず、その大量輸送手段は道路河川の独占的運賃(通行料)を打破することになった。例えばリヴァプールからバーミンガムまで陸上輸送でトン当たり5ポンドの運賃は運河開通によって1ポンド10 シリングに削減された。概して運河によって従来の運賃は大幅に低下した。湯沢 威(1976)p25

運河は株式会社形式の経営により資金調達さえすれば、低運賃にも関わらず経営的に好成績を納めた。バーミンガム運河は1789年に23%の配当を支払っており、そのために額面140ポンドの株価は1250ポンドに迄急騰した。この経済性は、運河が私企業として定着発展していた大きな要因であった。大規模な運河の建設ラッシュは「運河狂(Canal Mania)時代」と呼ばれた。しかし、効率面では運河には大きな欠点があった。夏には渇水し、冬には凍結して使用不能になってしまうのである。その為、運河による貨物輸送は非常に不安定なものであった。経済発展が進むに従い、鉄道の登場が期待される要因となる。

たとえば、グランド・トランク・カナル運河の2650メートルのハレキャスルトンネル(巾2.7m、全高3.7m、水上1.8m)では、leggerと呼ばれる人足が舳の両舷から張り出した翼

状架台に仰向けに寝て足でトンネルを蹴りながら舁をジグザグに推進し通過するのに 2 時間以上かかっていた。通貨速度の限界は運河の生産性の限界となり、後にブリンドレーの後を引き継いだ、初代英国土木学会会場のトーマス・テルフォードが平行に 23m 離して全高 4.9m 巾 4.3m(うち 1.5m が曳行路で、水路巾は 2.8m)の第二水路を建設しトンネル外の運河と同じ速度で運行できるようになった。

## 第5章、産業革命における運河の貢献

### 第1節 運河会社の株式会社形式による資本調達の仕組みが発展

1751 年に始まった「有料道路ブーム」は 1772 年まで継続することになるが重量物の石炭を運ぶには道路交通では輸送効率(物流量 X 経過時間)が低く、運河による大量輸送が当時の輸送効率の期待を実現した。その後 1790 年代に入ると会社経営形態の運河経営による、収益リターンを期待する運河ブームが起こり、資本家と(運河)経営者、そして(運河)管理を分離するという新たな経営手法を開発した。その成功の影響により有料道路も建設ブームが発生した。このとき、有料道路はそれまでの「地域の要望による建設」ではなくて、広範囲からの投機的目的により資本を集め、全国の投資家が居住地に関係なく、投機目的でイギリス全土を対象に資本を投入する仕組みが出来てきて行ったのである。それまでは限定的な地域の利害により建設管理されていた地方の交通事情の貢献しか考えられていなかった道路が運河の成功を参考にして、投機対象となったのである。

河川とそれまでの管理が教区単位であった影響により公益性があると認識されており河川は通行料を担保とした借り入れが主であったが、運河においては株式会社形態の株式の発行による自己資本調達を基本とし、追加調達についても株式の追加発行を行っていた。つまり、通行料ビジネスであり、言い換えると通行料収入を担保にして資本を調達し、舁業者から手数料を徴収していたといえる。

人類の歴史上、世界最初の株式会社は、1602 年にオランダで設立された東インド会社であった。東インド会社は、インドや東南アジアから特産品をヨーロッパに輸入することで収益を得ていたが、造船と船員雇用に多額の資金を必要としたため、株を発行し資金調達を行った。イギリスでは、道路建設により徐々に試行され、運河会社の設立により株式会社形態が一気に社会に浸透したと考えられる。

### 第2節 鉄道線路の建設技術は運河建設のための技術が大いに役になったと考えられる

交通路の建設技術の連続性についての仮説。石組みを構築する技術が広く広まったのは、農地の囲い込みの際に作られた長大は石組みに端を発していると考えられる。その後、

道路建設において路面が水平で円滑な道路面の建設技術に引き継がれ、さらにその後運河の水路建設のための技術に進展したと考えられる。運河では貯水能力に加えて、水面を一定に保つ正確な測量技術もしかりである。構築物については橋や、水位の異なる河川や運河、水路の間で船を上下させるための装置である閘門(こうもん)、ロック(英語: Lock)の石組みを使った建設技術へと引き継がれる。



Date: 2 May 2010 、 Author: JHvW<閘門(こうもん)、ロック(英語: Lock)>

図8、Basingstoke Canal

運河の需要を受けて増産した功績により、鉄道線路建設に必要な基礎技術が準備されたと考えられる。

### 第3節、鉄道会社の運営形態は運河の経営のノウハウが活かされている

運河会社の経営で、多額の建設資金と、通行料ビジネスであるところから、所有と経営の分離が進んだ。運河会社は完全にインフラビジネスであり、通行料からのみの収益により事業を行っていた。それだけでも本論で見えてきたように十分な利益を得ていたのだが、鉄道事業に於いては運送サービス自体も鉄道会社自身が行うようになり更に収益性が高くなったと考えられる。当時の運送業界は鉄道全体をシステムと考え、特に客車を走らせることにより安全性の確保とサービス向上のために鉄道会社自身による経営を考案したのだろうと考えられる。

一方、鉄道では現代に至るまで「上下分離と線路使用料」のビジネスモデルも併存してい

る。1825年に開業したストックトン・ダーリントン鉄道(Stockton & Darlington Railway)では、貨物輸送の一部について外部の事業者が貨車と馬を持ち込み石炭輸送を行った。運賃はトンマイルあたり2.5ペンスであった。そのほかに、引き込み料としてトンあたり1ペンス、橋梁通行料は1ペンス、購買路線の料金は6ペンスで長距離割引があった。現在は、世界各国で上下分離の料金体系は存在する。堀 雅道(2004)

## 第6章、まとめ

本論を通して、イギリスにおける産業革命当時と人々の生活と革命の構成要素を大きく俯瞰した。そしてそこから、革命の最後ご構成した「交通革命と工業革命」において、運河の前時代及びその後の時代における運河の貢献には目を見張るものがあった。もし、運河が存在していなかったら産業革命は明らかに異なった形に進化したであろうと考えられる。(1)株式外貨や形態による資本の調達、(2)会社組織による会社内での役割分担の明確化と会社そのものの仕組みをシステムとして運営する方式、(3)連続的な技術進歩(開発)による運送、原料加工技術の進歩、生産性向上のための原価計算の発明等々、運河会社の反映を通して多くの会社経営における試行錯誤と共に資本と技術の好循環サイクルが生み出された。

しかし、本論で明らかになったのはまだまだ不十分であり、詳細に見てゆくと不完全な部分は課題として多く残されている。

## あとがき

本論について研究することになったきっかけは、2013年12月7日に開催された日本カムリ学会18回例会に筆者が初めて出席したのがきっかけである。

本元信先生が発表された「ウエールズの狭軌鉄道とその保存運動」を拝聴した際に、イギリスの産業革命において当時の石炭と鉄道がもたらした貢献に関する報告に強い感銘を受けた。そして、その時に鉄道の前世代の運搬手段である運河の貢献について考えが及び、運河と産業革命の関わりについて更に深く学びたいという動機が働き今回の発表の機会を頂いた。カムリ学会と梶本先生に心から感謝申し上げます。

東川達三

2014年6月7日

## <引用文献>

[1]中西重康(2011):『蒸気機関の発展と産業革命』機械学会関西支部シニア会交流サロン(2011年12月9日)p4



- [2]一ノ瀬篤(2011):『J.H.クラパム『近代イギリス経済史第1巻、鉄道時代前夜のイギリス、1820-1850年』要綱、第1章-第4章』岡山大学経済学会雑誌 43(2)pp45-63
- [3]J.H.Clapham(1926):『"AnEconomicHistoryofModern Britain,Vol.1,1820-1850"』BritainontheEveoftheRailwayAge
- [4]湯沢威(1976):『一八世紀イギリスの有料道路・河川・運河経営』福島大学経済学会商学論集 p4
- [5]DerekH.AldcroftandMichaelJ.Freeman(eds)(1983):『TransportsintheIndustrial』ManchesterUniversityPressp153
- [6]梶本元信(2000):『南ウェールズ交通史研究』日本経済評論社 p109
- [7]梶本元信(2001):『北ウェールズ交通史論』日本経済評論社

<参考文献>

- [1]湯沢威(1979):『19世紀イギリス主要鉄道会社の政策展開(1)』学習院大学政経学部研究年報(1-9)・学習院大学経済論集 pp53-86
- [2]一ノ瀬篤.(2013):『JHクラパム『近代イギリス経済史第1巻第2編初期鉄道時代,1820-1850年』要綱,第12章,第13章.』岡山大学経済学会雑誌 45.1(2013):33-51.
- [3]一ノ瀬篤(2013):『JHクラパム『近代イギリス経済史第1巻第2編初期鉄道時代,1820-1850年』要綱,第12章,第13章.』岡山大学経済学会雑誌,45(1),33-51.
- [4]旅行のとも、ZenTech:『イギリス保存鉄道地図』  
[http://www2m.biglobe.ne.jp/~ZenTech/world/map/british/Heritage\\_Railway/index.htm](http://www2m.biglobe.ne.jp/~ZenTech/world/map/british/Heritage_Railway/index.htm)(2014年5月29日閲覧)
- [5]『ガイドブックに載っていない英国ウェールズ案内』  
<http://walesbanzai.jimdo.com/%E3%82%A6%E3%82%A7%E3%83%BC%E3%83%AB%E3%82%BA%E3%81%A3%E3%81%A6/>(2014年6月1日閲覧)

---

<発表者>

新樹グローバル・アイピー特許業務法人

事務長:東川達三

〒530-0054 大阪市北区南森町 1-4-19

サウスホレストビル 11F

Tel.06-6316-5533 Fax.06-6316-5544

e-mail: thigashikawa@giplaw-osaka.co.jp