



ロック&ウィアー1号の管理棟と閘門と堰（手前から）

Lock and Weir 1 was the first step in utilising the Murray River

マレー川利用の第一歩「ロック&ウィアー1号」 オーストラリア、ブランチャタウン

Special Features / Civil Engineering Heritage XIV



株式会社ニュージェック/地図グループ
茂木道夫（会誌編集専門委員）
MOTEGI Michio

特集
土木遺産 XIV
オセアニア 入植とともに育まれてきた土木技術

マレー・ダーリング水系のマレー川

オーストラリア大陸南東部には、マレー川、ダーリング川、マランビジー川などの大河が流れ、マレー・ダーリング水系を構成している。その流域面積は106万km²で、日本の国土面積の約3倍にも及ぶ。このうちマレー川はダーリング川に次ぐオーストラリア第二の河川で、全長は2,575km。同国最高峰（2,230m）のコジオスコ山が聳えるスノーウィ山地に源を發し、北東のニューサウスウェールズ州から流入するダーリング川と合流した後、同州とその南のヴィクトリア州との州境に沿って西流し、サウスオーストラリア州に入って流路を南へと変え、河口でアレクサンダー湖、そしてグレートオーストラリア湾へと注ぐ。マレー川は「グレートリバー」とも呼ばれ、流域の水の供給源をなしている。

最初のロック&ウィアー

サウスオーストラリア州の州都アデレードの北東方約

135km、そしてマレー川の河口から約275km遡上したところに、人口300人足らずの町ブランチャタウンがある。ここには、マレー川を横断する河川構造物「ロック&ウィアー1号」がある。ロックは閘門（上下流にある水門により内外の水位差をなくして船舶を航行させる施設）を、そしてウィアーは堰を意味する。

ロック&ウィアー1号の着工は100余年前の1915年6月。開通は1922年4月で、現在はSAウォーター（サウスオーストラリア州政府水資源局）が運用と管理を行っている。この1号閘門は、1853年にマレー川を最初に航行した船長の名にちなみ「ウィリアム・リチャード・ランデル・ロック」と命名されている。現在でも閘門開閉数は年平均1,000回を超える。

なぜロック&ウィアー1号が「グレートリバー」のマレー川に建設されたのだろうか。



図1 マレー川流域図

表1 各ロック&ウィアー

施設名	河川からの距離 (km)	完成年	所在地
1号	274	1922	ブランチャタウン
2号	362	1928	ウェイケリー
3号	431	1925	オーバーランドコーナー
4号	516	1929	ブックブーン
5号	562	1927	レンマーク
6号	620	1930	マーズ
7号	697	1934	ルーファスリバー
8号	726	1935	ワングンマ
9号	765	1926	カルナイン
10号	825	1929	ウェントワース
11号	878	1927	ミルデューラ
15号	1,110	1937	ユーストン
26号	1,638	1924	トランバリー

干ばつがきっかけ

乾燥大陸オーストラリアでは、記録の残る1860年以降だけでも広範囲にわたる干ばつが10回を数える。このうち最悪のものは「1902年の干ばつ」と呼ばれる1895～1903年のもので、この間、1892年に1億600万頭を超えていた羊は半減し、牛は1895年の1,200万頭以上から1903年には700万頭に落ち込んだという。この大干ばつにより、マレー川流域では河川開発への機運が一気に高まったのだ。

そこでマレー・ダーリング水系の位置する灌漑3州、すなわちサウスオーストラリア州、ニューサウスウェールズ州そしてヴィクトリア州各政府と連邦政府は、灌漑、舟運、給水のためにマレー川の水の保全と配分を調査することを決定した。しかし、当時は干ばつに対処するための灌漑施設よりも、むしろ羊の放牧の用途や柑橘類の運搬のために、マレー川の舟運の確保が優先課題だった。

そして建設が始まり、1922～1937年にかけて1～11号、15号、26号の13のロック&ウィアーが完成していったのである。これにより、河口から約1,600km上流までは、航行可能水深2mを確保している。11号以降の施設番号に不連続があるのは、1930年代に入り、船による輸送が鉄道に取って代わられたため、26を予定していた堰を13に減らしたことによる。

ブランチャタウンのロッ

ク&ウィアー1号はマレー川で最初に完成した河川施設で、その設計はアメリカ陸軍工兵隊の大尉E.N.ジョンソンが行った。彼はこのほか、ロック&ウィアー11号と15号を除く全ての閘門と堰の設計に携わった。なお、ロック&ウィアー1号建設中の1917～1918年には深刻な洪水被害も発生している。

ロック&ウィアー1号

一連のロック&ウィアーの設置目的は、舟運や灌漑と給水のための水位の維持である。

オーストラリア大陸は古い時代の地層からなる安定大陸である。ブランチャタウン周辺には、それらの古い地層を覆って新第三紀（2,300万～500万年前）の石灰砂岩と、現生の砂や泥からなる堆積物が分布している。このうち表層に分布する砂は締り具合が良好でなく、そのまま構造物の基礎として利用するには不適切だった。そこで、その下位に分布する石灰砂岩からなる岩盤を支持層として、それが浅部に分布しない場合はそこまで木杭を打設する杭基礎工法が採用された。杭長は10～18mあり、閘門および堰の基礎に用いられている。



写真1 建設時のロック&ウィアー1号

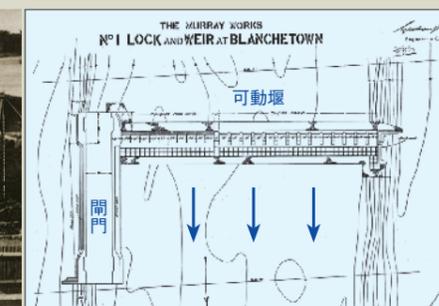


図2 平面図

ロック&ウィアー1号は、右岸側の閘門と堰から構成されており、全長は200m近くにもなる。

閘門は上下流の鋼製水門、両水門間のコンクリート製閘室、そして制水弁からなり、閘室のサイズは長さが83.8mで、幅が17mである。閘室の水位はポンプを使わず自然流下で上下する。7分で満水または空虚になり、船舶の通過には15～20分かかる。予約は不要で、無料で通過できる。

24連ある堰の全長は168.85mあり、マレー川で最も長い堰である。3.2mの上水面と0.75mの下水面の水位差2.45mを調整できる可動堰である。堰の上部に敷かれたレール上を走行する重機によって、水位調整用堰板を縦方向の溝に落とし込んで、水位を調整する構造になっている。

24連のうち右岸（閘門）側の10連の堰は、洪水時に船や丸太が妨げられずに通過できる設計になっている。そのうち閘門に接する5連の堰は、支柱自体が鋼製で取り外しが可能で、洪水時に施設の損傷を防止するため、閘門を使わずに船舶の航行ができるように工夫されている。

閘門と堰を除く施設としては、直径15cmほどの給水パイプとポンプ小屋が右岸にひっそりと佇んでいるのが見られるだけで、大規模な灌漑施設は存在しない。

連邦政府と灌漑3州による、マレー川とダーリング川



写真2 閘門



写真3 右岸側の取り外し可能な5連の堰

の水の、公平で効率的で持続可能な利用を協力して行った土木事業は、その偉業が称えられ、ナショナル・エンジニアリング・ランドマークとして認定されている。ロック&ウィアー1号右岸の展示施設横に記念碑が建立されている。

魚道の構造

ロック&ウィアー1号の左岸には、魚類の遡行が妨げられないようにするための構造物である魚道が設置されている。魚道は5つの水門を備え、河川水位に応じてそれらを開閉することで魚類の遡行を手助けしている。魚はスロットと呼ばれる幅10cmの隙間を通過し、1:32の勾配を克服する。

また、魚道には魚を捕獲できる装置がある。捕れる魚はコイが多く、2013年度には13万匹が捕獲された。捕獲された魚にはPITタグと呼ばれるマイクロチップが埋め込まれ、位置が経時的に検出・記録される仕組みができています。それにより8～9月にはロック&ウィアー1



写真4 重機移動用のレールがある堰



写真5 水位調整用堰板（右下）とその設置用重機



写真6 ナショナル・エンジニアリング・ランドマークの記念碑



写真7 左岸側にある魚道施設

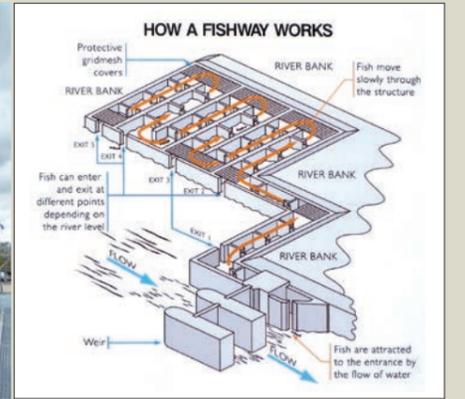


写真8 魚道の仕組み（現地説明板）

号の下流域に、10～11月には上流域と、季節によって棲息域が移動していることが把握されている。これは魚道操作の運用の研究に役立てられている。

施設の運用とメンテナンス

ロック&ウィアー1号では、3名程度の現地保守担当者が駐在して日常の管理や運用にあたっている。これに加え、あらかじめ設定されたメンテナンスプログラムに沿って、定期的に施設維持が行われている。このプログラムでは年間の実施時期とその時の実施内容が事細かに設定されている。7名の保守担当者名と各自が担当すべきスケジュールが明示され、時系列に沿って年間のスケジュールが週単位で順次、消化されてゆくことになっている。これにはマクシモと呼ばれる資産管理システムが用いられており、それによって作業の完了や更新状況などの情報が組織内で共有される。

流域を支える

マレー川は舟運のほかにも重要な役割を担っている。それは都市部への給水だ。

ブランチタウンからマレー川に沿って18kmほど下ると、SAウォーターの取水施設がある。ここでポンプアップされた水は、パイプラインによりはるばるアデレードまで運ばれている。パイプラインの直径は約1.5mで、道路脇に設置され、地面を這うように荒野の中を一直線に延びる。道にはパイプラインロードという名が付けられている。ここが乾燥地帯であることを実感させてくれる。

また、パイプラインは、荒野の中だけではなく、アデレード東部のみどり多い高原も横断して、カンガルーやエミューが棲息している草原や牧草地を通過している。



写真9 牧草地を通過するパイプライン

現在では商業舟運は姿を消してしまったものの、灌漑機能と、特に観光やレクリエーション用の舟運はこれからも必要になってゆくことだろう。マレー川、ロック&ウィアー、そしてパイプライン。これらが適切な水管理のもとで、流域の人びとの生活に重要な役割を演じてゆくに違いない。

- <参考資料>
- 1) [Lock1-Blanchetown Construction, Maintenance & Operations] Presentation 資料 SA Water 2016
 - 2) [South Australian Water Corporation (SA Water) ホームページ] (<https://www.sawater.com.au/community-and-environment/the-river-murray/>)
 - 3) [Blanchetown, South Australia home of Lock No 1 ホームページ] (<http://www.murrayriver.com.au/blanchetown/>)
 - 4) [River Murray Navigation] MURRAY-DARLING BASIN COMMISSION
 - 5) [これならわかるオーストラリア・ニュージーランドの歴史Q&A] 石出法太 / 石出みどり 2009年 大月書店

<取材協力・資料提供>

- 1) SA Water (Garry Fyfe)
- 2) Kayoko Todd (通訳)

<図・写真提供>

- 図1 作成:株式会社 大應
 図2、写真1 SA Water
 P20上、写真3、9 有賀圭司
 写真2、7 大角直 写真4、5 塚本敏行
 写真6 箕輪知佳 写真8 茂木道夫