

(仮訳)

Key Issues :

- 2 : 流況
- 3 : 魚の回遊・舟運
- 10 : 景観と文化財
- 13 : 地域社会資本の整備

気候区分 :

Df : 亜寒帯湿潤気候

主題 :

- 魚道をもつ水管理堰の建設
- 魚の産卵用水路の建設
- コミュニティーのためのマリーナの建設
- 荒れた景観の修復
- 開発前後の生態系モニタリング



効果 :

- 河川流況の回復
- 水棲生物の増加
- レクリエーション及び観光事業の機会拡大
- 資源管理能力の向上
- 地域社会との関係の改善

プロジェクト名 : Churchill 川分水工プロジェクト、Churchill 堰

国名 : カナダ、Manitoba 州

実施機関 / 実施期間 :

- プロジェクト : Manitoba Hydro 社
1970 年代
- Good Practice : Manitoba Hydro 社、Churchill 市
1998 年 / 1999 年

キーワード :

水管理、 堰、 魚道

要旨 :

Churchill 堰は、1970 年代の Churchill 川分水による水力発電開発の結果生じた影響（水供給、レクリエーション、魚類や野生生物の生息地）を緩和している。地域社会により認められた方針を満たすよう開発された堰は、カナダにおけるこのようなタイプの最初のものである。堰建設プロジェクトは、海洋及び淡水動植物の生息地、海洋哺乳動物、希少鳥類、溯河性魚類との関わりを有することから注目すべきものである。

1. プロジェクトの概要

1970 年代半ば、Manitoba Hydro 社は、Nelsen 川の発電能力を更に高めるために Manitoba 州北部の

(仮訳)

Churchill 分水工プロジェクト (Churchill River Diversion Project: CRD) に着手した。Churchill 川河川流量の約 80%(1,000m³) が Nelsen 川に取り込まれ、その結果、Churchill コミュニティー付近の Churchill 川河口への放流量が著しく減少した。広範な河道 (幅 1.5 ~ 2.0 km) は、固有野生生物の生息地としての価値を著しく低下し、また、ボート移動の条件が極度に悪化したためにその地域のレクリエーションとしての用途も減退した。

CRD プロジェクトは、その時点における従来の手続きに基づき計画、実施された。すなわち、複数の学問分野にわたるチーム (The Lake Winnipeg, Churchill River and Nelson Rivers 研究委員会) によって、当時の環境条件の文書化され、環境影響が予測され、予測された影響の緩和策についての勧告がなされた。委員会による勧告の一つは、開発前の河川状態を回復させるために Churchill 川下流で堰が必要になる可能性を指摘していた。

1990 年代初め、Manitoba Hydro 社と Churchill 市は流況を回復するための堰の開発に関する議論を始め、設置位置や構造設計に関する多くの代案がコミュニティとともに検討された。ロックフィルの越流構造が最終的に選択された。その堰は、河川水位を約 2m 上昇させ、上流 10km に広がる背水池 (総湛水面積は約 4,700ha) を作り出した。

堰は、既存の河床上に、その地域の岩石と不浸透性のフィル材料と砂を使用して、ひと夏をかけて建設された。約 220,000m³ の岩石と 65,000m³ の砂が、堰と関連する堤防を建設するために使用された。プロジェクトの目的を達成するために採用された様々な特徴は第 4 章で説明する。

2. プロジェクト地域の特徴

Churchill 川の下流域とその河口は、Hudson 湾西岸、北緯 58 度 45 分の沿岸平野に位置する。年間平均気温は -7.2 で一年中霜が発生する。年間降水量は約 400mm である。



図 1 プロジェクト位置図

(仮訳)

基礎岩盤は主に炭酸塩で海洋性堆積物である砂と砂利が覆っている。また、氷成無機堆積物と有機性泥炭が表層のほとんどを覆っている。連続的な永久凍土層をなすこの地帯には Crysol も存在する。細粒土が氷によって固結されているために排水性は非常に悪い。夏には溜まり水が地表の 50%以上を覆う。

流量のピークは融雪と同時に 5 月の終わりから 6 月の初めに発生する。冬期の河川凍結は広範（厚さ 1.5 ~ 2m）で、冬の水流及び春の融雪水流を妨げる。

Churchill 川の本流及び支流は、多くの淡水魚類・低栄養種に生息地を提供する一方、その河口部は海洋種を支えている。プロジェクト計画地域で合計 33 種の魚類種が記録された。このうち 16 種は淡水種、3 種は溯河性種、残りは海洋種であると考えられた。希少種や絶滅危惧種は含まれていないが、淡水魚であるミズウミチョウザメ (*Acipenser fluvescens*) は Manitoba の伝来種リストに挙げられており、この地域では珍しいものである。

約 3,000 頭のシロイルカ (ペレーガクジラ) (*Delphinapterus leucas*) が、季節的に河口域を利用している。ゼニガタアザラシとアゴヒゲアザラシが Churchill 川を 55km 溯ったところで観測されている。

この地域の短い成長期 (101 日) は、約 500 種の維管束植物、270 種の地衣類及び 175 種のコケ植物を支えている。厳しい気候と海岸の風雨は多くの種の繁殖と成長を制限し、木々も川や湖の河岸線に沿って存在するだけである。約 30 の希少あるいは絶滅危惧植物種が、この地方でリストされているが、プロジェクトの実地調査期間中には発見されなかった。

この地域は鳥類の重要な生息地であり、約 166 種が記録され、90 種が特定地で繁殖することが知られている。更に、104 種が、ときたま現れる渡鳥としてリストされている。鳥類の集団には水鳥、海岸にすむ鳥、鳴禽を含む。この地域の固有種であるヒメカモメ (*Larus minutus*) とヒメクビカモメ (*Rhodostethia rosea*) の 2 種は、貯水池の周辺に営巣すると考えられている。

約 30 種の哺乳動物が堰の周辺で観測されているが、最も重要なものは季節的に現れるシロクマ (*Ursus maritimus*) だった。2 つの大型有蹄動物 (ヘラジカとトナカイ) がいくらかの毛皮獣とともに生息している。

魚類、海洋哺乳動物、鳥類及び他の獵獣類は地域住民に食用として捕獲されている。シロイルカとシロクマは動物園や水族館のために局地的に捕獲されていた。多様な地域固有の鳥類・動物種とそれらの生息地の状況は、国際的な観光産業の注目の的になっており、観光客による約 600 万ドルの支出を創出している。

先住民族であるクリー族とデネ族は 3,000 年以上この地域に定住している。ヨーロッパの毛皮取引業者が 1600 年代半ばにこの地に辿り着き、1900 年代初めには Churchill は内陸平野部と鉄道で結ばれた Manitoba の海港となった。最近になって、コミュニティは主要な軍事基地と実験用のロケット打ち上げ基地を受け入れ、現在では観光センターになっている。

3. 主要な環境影響

Churchill 川下流での CRD による主な負の影響は次のようなものである。

- 河口から上流へボートで移動するための河川水量の不足。地域住民は上流の小屋に行くことが難しくなり、余暇としてのボート乗りができなくなった。地域資源の利用者は、狩猟やわな仕掛けに適した野生生物の群れに近づくことができなくなった。

(仮訳)

- Churchill 川本流における魚の生息地は減少し、魚がライフサイクル活動を行うために支流へ移動することが困難になっているとの報告がなされた。魚の個体数は減少した。
- 海洋哺乳動物（シロイルカ、アザラシ及びシロクマ）は河口へ注ぐ河川水の減少に遭遇した。
- この地域の全体的な景観美が損なわれた。

4. 環境影響緩和策

堰の建設とその存在は、一次的な環境影響とともに多くの二次的な懸念に焦点を当てた。堰は、水位を 2 m 上昇させ、10km 上流に広がる背水池を創造し、この地域で障害なくボート乗りができるように以前の Churchill 川水位まで湛水できるように設計された。（運用 2 年後に、堰西端の天端が氷による損傷と侵食を受け、貯水池水位にわずかな低下が生じた。損傷部分を安定化させるために、より大きな表面保護岩が置かれた。）

堰上流部の湛水域では、魚類の生息地がかなり拡大し、支流へのアクセスも向上した。堰はその中央部分に越流式の魚道を付帯して設計された。この魚道は、堰の放流期間中、固有魚類種の上下流への回遊を可能にするものであった。加えて、魚の障害のない回遊を可能にし越冬・産卵プールを設けるために、魚類が利用する支流の下流域（グースクリーク）に改善を加えた。

河道内での建設作業とこれに続く堰からの放流は、シロイルカやアザラシなどの海洋哺乳動物が有害な影響を受けないような方法で行わなければならなかった。シロクマと建設作業との間の相互作用を最小にするため、建設期間を通じて対策がとられた。

提案者と行政当局の協働で作られた環境保護計画が、建設期間を通じて、今以上の環境影響を最小にするよう履行された。この計画で挙げられた対策は堰の維持についても効力を有し続けている。

堰の建設地点及び建設材料を取り出した現場は、景観美を保持しつつ残置された。

堰建設プロジェクトの一部として行われた二次的な対策は次のものを含む。

- 堰背水池の利用を高めるためにマリーナとピクニックエリアの開発。



図 2 マリーナ全景

(仮訳)

- バードウォッチングを容易にし、シロクマに対する安全を提供するためマリーナでの展望塔の建設。



図3 マリーナに設けられた展望台

- 魚を放流したレクリエーション用途及びピクニック用途として、プロジェクトのために作られた採石場の活用
- 地域の文化意識を高める、採石場近くにある先住民埋葬地の遺跡としての認識
- プロジェクトのために作られた採石場及びその他採石場を、豊かな野生生物生息地にするための修復
- Churchill 川下流域及びプロジェクト地域に関する有意義な生態学的情報の提供
- 堰建設プロジェクトに必要な物資やサービスを供給する地元企業や建設業者に対する取引機会
- Manitoba Hydro 社と Churchill コミュニティーとの間のより良い協働関係の確立

5. 影響緩和策の効果

建設後のモニタリングと重要指標の長期モニタリングは、堰建設プロジェクトがその目的を達してきたことを確認した。

- 地域住民は彼らの上流の小屋へボートで辿り着けるようになった。また、余暇のボート乗りが貯水池や支流で行われている。資源利用者は適当な魚や野生生物の群れに近づくことができるようになった。
- Churchill 川本流に新しく魚の生息地ができた。生物学的調査はすべての固有種の生存を確認している。堰を越えて上下流を移動する魚が記録されている。魚はライフサイクル活動のために支流に回遊している。魚の個体数は増加している。
- 海洋哺乳動物（シロイルカ、アザラシ及びシロクマ）は建設作業から負の影響は受けなかった。シロイルカは一定の個体数が河口に存在し続けており、アザラシも望みのまま堰を越えて淡水生息地に移動している。堰建設プロジェクトの調査期間に行われた観察の結果から、アザラシの移動と生息地利用に関する重要な調査プロジェクトが考え出され、そのプロジェクトは、現在進行中である。
- 堰は越流式の構造であるため、河口への流水に変化はない。
- この地域の全体的な景観美は著しく改善された。河川は再び水量が増し、かつて荒廃した地域は修復されている。

更に、堰建設プロジェクトは以下のものを提供した。

(仮訳)

- 堰背水池でのマリーナとピクニックエリア
- バードウォッチングを容易にしシロクマに対する安全を提供する展望塔
- 採石場での魚が放流されているもう一つのレクリエーションサイト
- かつてよく知られていなかった先住民埋葬地の遺跡としての評価
- Churchill 川下流域に関する有意義な生物学的情報
- 地元企業や建設業者に対するビジネス機会
- 地域社会との関係の確立

6. 成功の要因

このプロジェクトの成功はいくつかの相互に関係付けられた要素に因る。

- Churchill 市と Manitoba Hydro 社は協同の取り組みとしてこのプロジェクトに着手した。堰は両者のニーズを満たすようその位置が決められ設計された。地域資源の利用者や CRD の前から川に親しんでいた人々が目的の確認に寄与した。水位低下の長期の経験から、人々は「彼らがどのようにしたいのか」についての明確なビジョンを確立する時間があった。
- 入札に付された工事の落札額は、非常に良心的なものであった。施工者は、厳しい現場条件にもかかわらず契約工事の工程に沿った進捗を維持しつつ、自己保有の機材やマンパワーを補うため地元のサービスや機材を効果的に活用した。
- 環境影響評価と当局の審査手続きは、堰の開発に関わる影響を認識しこれを緩和するために、十分なデータ、情報及び専門的知識を用いて徹底的に行われた。
- 堰建設プロジェクトに取り組んでいる主な人々（プロジェクト管理者、建設業者、Churchill 市及び規制当局）の全員が、このプロジェクトをモデルプロジェクト(showcase project)にすべく努力した。成功したいという、そして最先端の環境保護方策を利用したいという願望は、結果として建設期間中の影響を非常に小さくし、プロジェクト完了後に明らかな便益をもたらした。