

## 第 11 章 泊原子力発電所

原田龍一

### 11.1 概要

泊発電所は北海道古宇郡泊村大字堀株村に存在し、敷地面積は約 135 万 m<sup>2</sup>。日本の原子力発電所ではもんじゅ、志賀原発に次ぐ 3 番目に新しい原発となり 27 番目に建造された。道内唯一の原子力発電所であり道内の電気発電量の約 4 割を占めるといわれている。発電量は 115 万 kW。近隣の施設としては原子力発電を PR する施設「とまりん館」がある。2011 年 12 月現在 1 号機、2 号機ともに定期検査中のために運転を停止しており、3 号機のみが通常運転している状態となっている。

図 11-1 泊村所在地



出所：泊村 HP

### 11.2 歴史

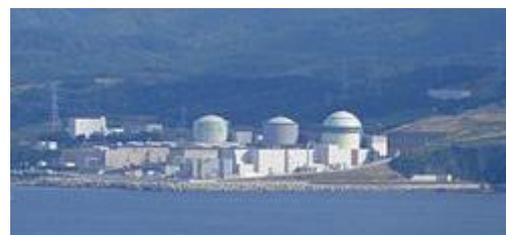
泊発電所は 1969 年に建設予定地が決定し、決定前は泊村、島牧村、浜益村が建設候補地とされた。当時泊村では主要産業となっていた茅沼鉱山という炭鉱が閉山し人口が激減、財源が困窮しているという条件もあり泊村に建設が決定。当時は共和・泊地区に建設予定で名称も「共和・泊発電所」となっていた。だが 1978 年に北海道電力は内陸部から沿岸部へ建設予定地を変更することとなり、泊村のみに変更「泊発電所」と名称を改めた。1984 年に当時の総理大臣である中曽根康弘に原子炉設置許可をもらい、1988 年 10 月に 1 号機燃料初装荷、1989 年に営業運転が開始された。2 号機は 1990 年に燃料初装荷、1991 年に営業運転開始した。3 号機に関しては 1996 年に環境調査を実施、その後 3 号機増設計画がすすめられたが 1999 年 JCO 東海村臨界事故によって激しいバッシングに合う、しかし 2000 年に原子力発電所対策特別委員会において「条件付き容認」が賛成多数で決議され、その後 2003 年に当時の経済産業大臣中川昭一に 3 号機増設の許可を得、2009 年に営業を開始した。

図 11-2 泊発電所外観

### 11.3 施設

#### 11.3.1 原子炉建屋

発電所の中心となっている建物である。原子炉格納施設と燃料取扱棟から構成されてお



出所：Wikipedia

り、原子炉格納施設は原子炉格納容器とその原子炉を覆っているコンクリートの外部遮蔽物でできている。格納容器には原子炉、加圧器などの重要な装置がおさまられている。

### 11.3.2 原子炉補助建屋

発電所の運転を制御する中央制御室や安全機器類、廃棄物処理施設などが設置されている。中央制御室は24時間体制で原子炉の制御の他、運転中の操作ミスに対しては機械をロックすることで誤動作を防ぐシステムなどが搭載されている。

### 11.3.3 タービン建屋

主に電気を作る過程で重要となるタービン・発電機が存在する。蒸気発生器で発生した蒸気がタービンを回すことで電気が発生する仕組みとなっている。

### 11.3.4 放射性廃棄物処理建屋

放射性廃棄物などをアスファルトやセメントで固める、ドラム缶に詰める装置などが設置されている。

### 11.3.5 周辺施設

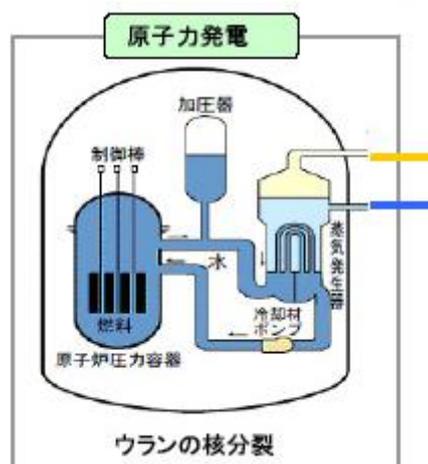
泊発電所の周辺施設ではモニタリングステーションという大気中の放射線、降雨や風向きなどを24時間測定するもの、大気中の放射線量を測定するモニタリングポスト、3か月ごとの積算量を測定するモニタリングポイントが設置されており、他に測定器を車に積み移動しながら測定できるモニタリングカーも存在する。原発の半径15km圏内に68か所設置され、内30か所が北海道電力、38か所が北海道のものとなっている。

## 11.4 原子炉

### 11.4.1 仕組み

泊発電所の原子炉は加圧水型軽水炉（Pressurized Water Reactor, PWR）となっている。これは火力発電所と同じように蒸気を発生させ、タービンを回すことで発電する仕組みとなっている。燃料はウランを使っており、核分裂で生じる熱エネルギーが1次冷却水と呼ばれる水を熱し、その熱された水がパイプを伝わり、そのパイプによって別の水（2次冷却水）が熱される。その熱で発生した蒸気がタービンを回すことになっており、1次冷却水（放射能を含む）と2次冷却水（放射能を含まない）が独立しているのが

図 11-3 原子炉概要



出所：北海道電力 HP

特徴である。制御は原子炉に挿入されている制御棒（炉心内で発生する中性子を吸収することにより炉心の調整を行う装置）によって行われている。この制御棒が何らかの形で挿入できないこととなると炉心の冷却が間に合わず、炉心溶融する恐れがある。加圧水型軽水炉の原子力発電所の主な事故としてはアメリカのスリーマイル島原子力発電所事故（1979）があげられる。

#### 11.4.2 泊原発の原子炉

1号機は1984年8月に着工、1989年6月に営業運転が開始された。2号機は1984年8月着工開始、1991年4月に営業運転を開始した。1,2号機ともに発電量は57万kW。この両機と違うものとなっているのが3号機である。3号機は2003年11月に着工が開始、2010年12月に営業運転が開始しているが3号機の原子炉は世界最新の加圧水式であり、1、2号機を運転した経験を生かしたものとされており、国内の加圧水型原発では初めて中央制御室によるデジタル化した制御システムが採用されている。さらにタービンも国内最大となる54インチ翼を採用しており、従来よりも高効率となり、発電量は91万kWとなっている。さらに3号機ではプルサーマル発電を予定している。

#### 11.4.3 プルサーマル発電

原子力発電は通常ウランを核分裂させて発電を行うが、その時にプルトニウムという核物質が生じる。プルサーマルとは使用済み燃料から出たプルトニウムとウランを混合し、加工した「MOX燃料」というものを従来の軽水炉で使用するを言う。プルトニウムはウランより中性子を吸収しやすいため燃料出力を上昇させることができるが、制御棒の効果の低下や再処理に関する問題や燃え方にムラが生じやすいため燃料棒の破損が起きる恐れがあるなど、まだ課題が多く残るものとなっている。

### 11.5 主な課題・トラブル

#### 11.5.1 財政

泊村はかなり財政が潤っている。それは原子力発電所の影響が大きい。原子力発電所を設置している市町村は国から「電源三法交付金」というものを受け取ることが出来るからである。これは電源開発が行われる地域に対して公布され、道内では原子力発電を行っている泊村がこれに該当する。泊村は道内市町村で唯一地方交付税を受け取っていない。さらに原子力発電所自身にも固定資産税がかかり、2011年電源三法による交付金が約5億4千万円、原発の固定資産税は約27億円にも上る。これは泊村の歳入の約8割が原発関連の収入となっている。原発関連の収入(この場合は電源三法と固定資産税)は20年間で約893億円にも上るとされており、現在泊村は出産などに祝い金が出るほか、インターネットの無償化などを行っている。これは原発が存在しているからできているのであろう。だがこ

の補助金や固定資産税などは年々減少していくものであり、やがてはなくなるものである。運転後の様々なリスクが増えていくのに対し交付金等は減っていく。今後泊村は再び財政難に陥ることになる可能性は高いのである。

### 11.5.2 核廃棄物処理問題

泊原発での最も重大な問題は核廃棄物の処理とされる。現在は青森県六ヶ所村に低レベル放射性廃棄物埋設施設が存在しているが、北海道幌延町に高レベル放射性廃棄物処理施設が建造されようとしている。現在は北海道の反対により事業は凍結されているが、最初に建設案が出たのは1980年、幌延町の理事者や町議が本州の原子力施設を見学したことから始まった。当時の原子力発電の専門機関である「動力炉・核燃料開発事業団（以下、動燃）」は当時の幌延町長である佐野清、上山利勝町議会長らと誘致を計画した。当初報道されていたのは低レベル放射性廃棄物を処理する施設を建設すると言われ、周辺市町村である浜頓別、天塩町などが早々に反対を表明、幌延町の住民も反対運動などを繰り返した。しかし1984年4月中旬の共同通信が配信した記事は「幌延町に高レベル廃棄物施設 動燃が計画 ガラス固化体貯蔵 64年着工を予定」という衝撃的なものだった。しかし当時の町長である成松氏は当初から高レベルの廃棄施設であると発言。のちに動燃は深地層研究所の建設と発表するが、住民はデモを繰り返すなどとして反発するなど、無理やりに工事を進めようとする動燃のやり方を厳しく非難した。さらに北海道も動燃の事前調査を拒否、動燃を統括する科技厅も幌延町などの市町村を交付金の対象にしようとするがお互いに納得する結論は出ず、2000年に幌延町、動燃を改組して設立された核燃料サイクル開発機構により協定書が調印され、幌延町に核抜き地層処分研究施設が設置された。しかしいまだこの問題は住民の不安などをあおっており根本的な解決にはなっていないと推測できる。

図 11-4 幌延町所在地



出所：幌延町 HP

### 11.5.3 「やらせ」問題

泊原発3号機のプルサーマル発電を巡ってはいまだ議論が続いている。そんな中2008年10月に北海道が主催した3号機のプルサーマル計画を巡るシンポジウムに向け、計画の推進を目的に北海道電力内部の社員に参加を求めるメールを送っていたことが共産党の指摘により2011年8月に明らかになった。シンポジウムでは237人のアンケートが回収され、およそ7割が「理解が深まった」と回答している。北海道電力は2000年にも3号機の建設を巡り、札幌で開かれた「道民のご意見を聴く会」でも北海道電力側からの参加があったことを認めている。今回のシンポジウムの「やらせ」の内容は経済産業省の職員の要請を受けた北海道電力が作成した質問によるものとなる。内容は「プルサーマル、原子力には

賛成。原子力が停止すればどのような影響が出るのか」「地元以外が危険だと騒ぎ立てるが、不安をあおらないでほしい」などといったプルサーマル計画の推進を容認しているかのような内容だった。今回の「やらせ」問題を調査していた第三者委員会は「北海道の関与は否定しがたい」と発表した。プルサーマル計画の意見募集で反対派の意見を打ち消すような強い意見が欲しいという依頼が存在しており、資源エネルギー庁の広報室の室長であった鈴木洋一郎が戒告の懲戒処分を受けている。北海道知事の高橋はるみは当初道の関与を否定しており、「道の確認している内容と異なっていることは大変残念。調査をして公正性を検証したい」と発言していた。だが 2011 年 11 月 29 日、高橋知事は当時の原子力安全対策課長の関与を認めた第三者委員会の報告書を受け入れることを表明し、道の関与を認める考えとした。そして関係者の処分や知事自身の減給を表明している。

表 11-1 主なトラブル

2003 年	9 月	2 号機の 1 次冷却水が漏れ運転停止
2004 年	9 月	蒸気発生伝熱管数十本に摩耗減肉
	10 月	2 号機で装置の警報発生により B ポンプが自動停止
2005 年	5 月	原発に山菜加工業者とアルバイトが無断侵入、アルバイトが捕まったのをきっかけにその後 24 人が逮捕される
2007 年	7 月～ 8 月	当時建設中の 3 号機の原子炉建屋、補助建屋などに火災発生、さらに電源ケーブルの切断など。何者かの犯行とみられている。
	9 月	1 号機の非常用ディーゼル発電機が故障。原因はメンテナンスの際の異物混入とみられている。
2010 年	3 月	1 号機で定期検査中に作業員が被曝
2011 年	1 月	3 号機で定期検査中に作業員が被曝

筆者作成

## 11.6 東日本大震災後の安全対策

泊原発では 2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災による福島第一原子力発電所事故を受け、様々な安全対策を講じることが必要となった。北海道知事の高橋はるみは北海道電力に対し今回の事故に対して申し入れを行っている。内容は当面の対応としての津波による電源機能喪失時においても、原子炉施設の冷却機能の対策を講じるなどの緊急安全対策の実施。今後国が行う福島第一原子力発電所事故に関わる検証を踏まえた抜本的な対策の実施。道民の不安を払しょくするために情報の公開に努めることの 3 項目とした。それに対し北海道電力は緊急点検、緊急時の対応計画及び訓練（主に電源や使用済み燃料の冷却装置の喪失を想定）、その訓練を踏まえた検証・改善、「泊発電所運転要領」の改正、「泊発電所津波による電源等喪失時対応要領」の作成を行った。設備面としては緊急時の電源

確保として、移動発電車 2 台を配備して中央制御室の計器による原子炉等の監視を維持することを目的としている。緊急時の除熱機能の確保として使用済み燃料ピットには仮設ポンプやホースを高台への配備、1 次冷却水を除熱する蒸気発生器への給水を行うタービン動補助給水ポンプ（電源喪失時に蒸気力で駆動可能なポンプ）への必要な給水量の確認などが行われた。またすでに配備されていた消防車を使用しての使用済み燃料ピットへの冷却も可能と説明している。さらに安全上重要な機器が設置されているエリア（非常用ディーゼルエンジンなど）の水密性を向上するためにゴムパッキンの施行をするなどの対策を行っている。他に地震や津波によるがれきの散乱を想定してのホイールローダー（トラクターショベルのこと）を配備した。

#### 参考 HP

- ・北海道庁 HP  
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/index.htm>
- ・泊村 HP  
<http://www.vill.tomari.hokkaido.jp/main.html>
- ・幌延町 HP  
<http://www.town.horonobe.hokkaido.jp/www4/index.html>
- ・北海道電力 HP  
<http://www.hepco.co.jp/index.html>
- ・原子力百科事典 ATOMICA  
<http://www.rist.or.jp/atomica/index.html>
- ・三菱重工 原子力のページ  
<http://www.mhi.co.jp/atom/index.html>
- ・Wikipedia  
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B3%8A%E7%99%BA%E9%9B%BB%E6%89%80>  
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B3%8A%E6%9D%91>

#### 参考文献

- ・意見広告全道連絡会，1988，『いらないつしょ！原子力発電 報告集』
- ・滝川康治，1991，『幌延 核のゴミ捨て場を拒否する』技術と人間。
- ・滝川康治，2001，『脱原発シリーズ 1 幌延 核に揺れる北の大地』七つ森書館。