

# わが道を行くカナダの原子力

日本経済新聞論説委員 堤 佳辰



カナダ外務省の招きで、今夏三週間にわたり同国の資源・産業・技術事情をつぶさに視察する機会を得た。特にブルース、ピカリング両地点で現地取材したキャンドゥー型原子力発電所は、同国が自主技術で全面開発したもので、カナディアン・アイデンティティー（カナダの独自性）の代表例として深い感銘を覚えた。すでにバキスタン、インド、アルゼンチン、韓国に輸出実績を持ち、日本も電源開発会社などが関心を示している。わが道を行くカナダの原子力開発を紹介しよう。

## ブルース原子力発電所

モントリオールに次ぐカナダ第二の大都市、人口二百六十万を越えるトロント市の西方百マイル、車で一時間半走るとブルース原子力発電所に着く。五大湖の一つのヒューロン湖岸、オンタリオ・ハイドロ（州電力公社）の発注、A E C L（カナダ原子力公社）の設計でキャンドゥー炉四基、合計電気出力三百万キロワットのA発電所群を建設中だ。九・三平方（二百八十余万坪）の広大な敷地には、後続計画のB発電所群（三百万キロワット）用地のほか、付属の重水生産工場、ダグラス・ポイント原子力発電所がある。ブルースAは一列横隊の四炉構成、中央に管理棟、その後ろに少し離れて巨大な真空塔がある。一、二号炉は七六年中、三号炉は七七年、四号炉は七八年完成の予定だったが、建設ペースはやや遅れており、完工は七九年七月になりそうだ。建設費は十四億カナダドル。外部としゃ断し、かつ減圧するための潜水艦式ハッチを経由して二号炉の前面に立つ。キャンドゥー（CANDU）とはカナダ・デュ

ーテリウム・ウラニウムの略、つまり天然ウラン（核燃料）重水（減速材）型原子炉。冷却材も通常重水だが、ジャンティエ1号だけでは沸騰軽水を使っている。

ブルースAの各原子炉の燃料挿入孔は四百八十本、水平に配置されている。一方から挿入し、他方から取り出すので、フルパワーで運転中に燃料交換ができて、いちいち原子炉を停止する必要がない。その代わり百気圧、三百十度Cの高温高圧で循環中の重水冷却材がもれぬよう、燃料交換機は完全密閉と精密作動が要求され、現場で入念な点検と位置合わせが行われていた。

タービンは水素冷却式のもので一炉に一台ずつ。原子炉は常時八十八、五直、二十四時間勤務の制御室で四基を同時に集中監視する。制御棒はカドミウム系とガドリウム系の二種で上下動式、緊急時には二十八本の制御棒が自動落下し、ガドリウム溶液が注入されて即時停止する。消火は水、炭酸ガス、化学薬剤の三段構成。キャンドゥーPHW（加圧重水）方式と呼ぶこのシステムでは、四百八十本の独立した加圧管の中を冷却材が流れる仕組み。一時に全量の冷却材が流出するLOCA（冷却材喪失事故）は起きにくいし、もし冷却材が全部失われても、別系統の重水減速材が残っていて冷却材の代役をするのだが、そのうえ万一の非常事態に備えてECCS（緊急炉心冷却装置）をつけてある。

この場合、炉内に高圧蒸気が残留していると、圧力差のために緊急注水しにくいのがECCSの問題点の一つだが、キャンドゥーでは大型の真空塔を別に常時用意して置き、非常の際には原子炉内の蒸

気を地下道を通って全部真空塔に収容する。ブルースAの真空塔は高さ四十五・五メートル、内径四十九メートル、四炉に共通で常時〇・七気圧以下に保っている。

ヒューロン湖の水に七千分の一含まれる重水を、①硫化水素による二重温度交換反応②真空蒸留の並用で純度九九・七五％に濃縮するA工場（年産八百トン）がすでに操業中。運転に必要な電力はダグラス・ポイント原子力発電所（キャンドゥー型、電気出力二十万キロワット、六七年運転開始）から供給を受けている。さらに同規模のB、Dの両工場をすでに建設中で、前者は七八年、後者は八〇年操業開始の予定。未着工のCを含めると、最終生産能力は年間三千二百兆になる。

## ピカリング発電所

ピカリング原子力発電所は、トロント市東方郊外のオンタリオ湖岸、都心部からわずか三十マイルのついでと鼻の先にある。キャンドゥー炉四基、合計電気出力二百六十六万キロワット、工費七億四千万カナダドルのA発電所がすでに商業運転中。さらに同規模のB発電所を、八三年完成を目標に建設中である。

ピカリングのくわ入れは六五年、一号炉の発電開始は七一年四月、すでに延べ五千億キロワット時以上の発電実績を持ち、年間稼働率は最高九三・九％（四号炉、七四年）に達している。発電コストも七四年で一キロワット時六・二八ミル、七五年で七・〇三ミルと、同じオンタリオ州内の石炭火力発電所の八・八三ミルをしのいで十三・二六ミルより安い。資本費は石炭火力の二・二五倍だが、燃料費が八分の一から十分の一の安さなのである。

オンタリオ・ハイドロ社が、水力四八％、火力三五％、原子力一六％という現状から今後さらに原子力の比重を高めて「脱水力」を図ろうとしているのもそのためだ。カナダ十州のうちオンタリオ、ケベックの工業二州に原子力発電所は集中立地している。何よりもまず経済性。さらに長年の開発経験が物をいって信頼性も向上してきた。実働中のタービン室や管制室をみても、もう万事平常運転の態勢で、実証済み炉との自信が所員の顔にあふれている。

## 自主開発路線の結末

カナダの原子力開発の歴史は古い。第二次大戦中のケベック協定で、米、英と密接な協力の下に、カナダはすでに原子力研究を始めていたし、四五年九月五日、首都オタワ北西百二十八マイルのチョーク・リバーで火入れをした天然ウラン・重水型一号炉「ZEEP」は、米マンハッタン計画によるフェルミらの天然ウラン・黒鉛型一号炉「シカゴ・バイル一号」の有力対抗馬だった。しかし、その後軍事利用と絶縁し、徹底した平和利用の一筋道をカナダは歩み始める。

それはまた独自の国産技術による自主開発路線でもあった。前人未踏のパイオニアの道は決して平坦ではない。苦難の連続である。四七年七月二十二日チヨーク・リバーに完成した重水炉「NRX」（熱出力四万キロワット）は、当時としては最新型、最大級の研究用原子炉だったが、不幸にも五二年十二月一日史上最初の原子炉暴走事故を起こした。だが、放射能汚染を除き、破壊部分を修理してこの炉は再建され、いまなお健在で実験研究に活躍している。