

フーバーダム (Hoover Dam)

星

清*

フーバーダム (Hoover Dam) のことを最初に耳にしたのは25年も前の学生時代であつたろうか。その後、多くの人々からこのダムのすばらしさを聞く機会が何度かあったが、遺憾せん自分の目で確かめていないので人々の感動を享受できないままにいた。昨年、科学技術庁の科学技術振興調整費による「寒冷地河川における水理・水文に関する国際ワークショップ」が10月10日から19日までアメリカのコロラド川を拠点として開催された折、念願のフーバーダムを見学することができた。「百聞は一見に如かず」の格言にたがわず、フーバーダムの雄大さとその美しさに度肝をぬかれて帰国してきた。ワークショップに参加したすべての日本人が異口同音にその感動を味わったようである。我々がダムを訪れた時期は晩秋でしかも夕方であったため、見学客はそう多くはなかったが、ダム周辺は肅然とした静寂感が漂っていた。また、ダムサイトはコロラド川の「黒い峡谷」(Black Canyon) と呼ばれる地点に位置している。名前が示すように、ダム周辺の地質は黒っぽい花崗岩で覆われている。しかしながら、暗いイメージはなく、黒い峡谷とダムの表面の白っぽいコンクリートが妙に調和しており、景観的にも優れた様相を呈していた。

フーバーダムは重力式アーチダムで1936年に完成しているから、すでに60年近くが経過していることになる。それでもなお、ダム本体とペinstock (Pen stock) のコンクリート表面が美しく長い年月を感じさせないのは何故であろうか。フーバーダムはあのギャンブルで有名なラスベガスから約56キロメートル離れた乾燥地帯に位置する。この乾燥した空気がコンクリート表面を美しく保っている秘密であるという。

アメリカから帰ってきて、フーバーダムのことを少々調べたり、先輩の河川技術者の話を聞いたりしていると、またこのダムに関する新し

い知見が得られた。また、偶然にも1993年の11-12月号のアメリカン・サイエンティスト (American Scientist) のページをめくっていると、アメリカのノース・カロライナ大学土木環境工学科のペトロスキー教授の「フーバーダム」と題する論文が目にとまった。その内容はコロラド川流域の水資源開発計画の一貫としてのフーバーダム建設に至った歴史的経緯、ダム建設に伴う新しい技術開発、ダムの命名に関する論争の逸話など今日的话题としても興味が尽きない。フーバーダムは1955年にアメリカ土木学会よりアメリカにおける近代土木技術の7偉業の1つに指定されている。フーバーダムが60年経った今日でも何故に名を馳せているかその一端を紐解いてみたい。

フーバーダムは1931年に建設に着工し1936年に竣工している。当初計画よりも2年も早く完成したというから驚きである。1930年初めと言えば世界恐慌の真っただ中であり、フーバーダム建設は、いわゆるヤンキー魂を鼓舞した技術的快挙とも言われている。大恐慌の経済救済・復興政策としてはアメリカ合衆国第32代大統領フランクリン・ルーズベルト (在任1933~1945) 政権によるTVA (テネシー川流域開発公社) の総合開発事業などを含めたニューディール政策があまりにも有名であるが、このダム建設はニューディール政策に先んじた失業者に対する救済活動や景気回復を目論んだ大規模な公共事業と位置づけられよう。当時、世界で一番高いダムはフランスのシャボンダムで高さは136mであった。一方、フーバーダムの高さは221mであったから、一挙に85mも高くなった訳で、技術者は未知の壁にチャレンジしなければならなかった。その結果、多くの画期的な技術の研究開発が行われ、現在でも、ダム建設技術に踏襲されている。たとえば、日本で最初のアーチダムは九州電力が建設した上椎葉ダム (1955年完成) である。このダム建設に当たっては、アメリカから技術協力を得たということ

*水工部長

であるから、フーバーダムの建設技術も大いに活かされたと考えられる。また、北海道における直轄多目的ダムの第一号は、昭和26年（北海道開発局発足）4月幾春別川に建設着工された桂沢ダムである。当時のダム技術はハイダムを建設するには十分でなく、数々の難問を克服し、多大な苦労の上に完成をみたと聞いている。当時、桂沢ダム建設に従事した先輩河川技術者の話を聞くと、フーバーダムに関する英文の建設技術報告書や文献を読み、新しい技術を多く習得したという。

1930年当時、200mを越えるダムがなかったことから、ダムの安全性と安定性がまず問題になり、土木分野の雑誌において幾度となく論争が展開された。その論争もかの有名な構造力学の大家、イリノイ大学のウェスターガード教授の「フーバーダムの安全性」という論文発表で終止符がうたれた。アーチダムではアバットメントの地質が特に重要であり、最終段階でも8箇所のダムサイトがふるいにかけられている。今迄に経験がなかっただけに、構造計算を含めダム設計に最も腐心したようである。ダムの幾何学的形状も約30ケース検討された。今のようには計算機がある訳でないので、ゴムとプラスチックの模型を製作して理論のチェックを行っていた。まさに、隔世の感であり、我々技術者は今いかに恵まれた環境にいるかが分かる。ハイダムになればなる程、応力分布の問題は避けて通れないし、熱応力の対策も講じなければならない。このため、発熱量の少ない中庸熱セメントを開発し、コンクリートの製造から締固めまで大規模な機械化施工が初めて導入された。さらに、15m×15m×高さ1.5mのブロック状に分割施工して工期を短縮するような技術開発も行われた。

前述したように、ダム建設当時大恐慌の経済危機下にあったので、ダム建設の財源をどうするかが問題となった。そこで考え出されたのが500万ドル（当時）の建設国債の発行であった。また、一建設会社がこのような大規模建設工事を請負、施工した経験も皆無であった。そのため、6社が共同して新会社を設立して工事を請け負った。いわゆる今で言うジョイントベンチャー（JV、共同企業体）の始まりである。この新会社名がSix Companies, Inc.（文字通り日本語に訳すと、6社会社）と言うからアメリ

カ人のユーモアが伝わって来よう。現在、アメリカ西部における河川・ダム工事などの発注・監督官庁は内務省開拓局（U. S. Department of Interior, Bureau of Reclamation）である。したがって、フーバーダムの設計・積算も開拓局で行われたことになる。入札は1931年3月4日にデンバーで行われた。開札の結果、落札価格と予定価格の差は、驚くべきことに予定価格の1%の1/500以下の僅差であった。

フーバーダムと言う名前はもちろんアメリカ合衆国第31代大統領ハーバート・フーバー（在任1929～1933）にちなんで命名されたものであるが、当初はボルダーダム（Boulder Dam）と呼ばれていた。フーバーダムと正式に呼称されるようになった経緯に歴史のいたづらを垣間見ることができる。アメリカ史を調べてみると、第31代フーバー大統領は共和党選出であり、ダム建設法案に調印した大統領である。一方、第32代ルーズベルト大統領は民主党選出であり、ダム本体の引渡しを受けた大統領である。1935年9月30日にルーズベルト大統領によりダム開所式が挙行された。この式典のなかでの演説の内容が非常に興味深いので、その要旨を掲げる。まず、ルーズベルト政権の内務省長官は「この偉大な技術的成就に生存している人の名前を刻込むべきではない」と暗にダムをフーバーダムと呼称すべきでないと主張した。もちろんフーバー前大統領は当時生存していた。次に、フーバー政権下の内務省長官が壇上に進み出て、「この大規模プロジェクトをスタートさせた偉大な技術者に因んでこのダムをフーバーダムと呼ぶことは私にとっても栄誉である」と発言したので参加者の多くは随分驚いたようである。フーバー大統領はスタンフォード大学で採鉱学を専攻した技術者である。その後、幾つかの紆余曲折をえて、1947年の共和党80回大会において公式にフーバーダムと認められるようになった。実にダム完成から11年経過していたことになる。名前がどうであろうと、このダムは今後とも後世に残る土木技術遺産の一つとなると確信する。フーバーダムの素晴らしさに触れた時、ジョン・スチュアート・ミル（John Stuart Mill）の以下の言葉が思い出される。

All good things which exist are fruits of originality.（今ある優れたものは、すべて独創性が生んだ結実である）