

新潟大学工学部 正 員 〇大 熊 孝

新潟大学工学部 学生員 星 伸彦

1. はじめに

中国の長江に、総貯水容量約 400億 m^3 といわれる三峡ダム構想が胎動して久しい。すでに、この三峡ダム計画地点より約 40km 下流に、三峡ダムの逆調整池の性格の葛洲壩ダム（総貯水容量約15.8億 m^3 ）が長江を横断してその偉容を現しはじめています。わが国には 10 億 m^3 の貯水容量をもつダムはなく、われわれにとって数 10 億 m^3 のダムと聞いただけで想像を絶するような気がする。しかし、長江の葛洲壩ダム地点の平均年間総流量が約 4500 億 m^3 であることを考えると、三峡ダムにしてもその総貯水容量は年間総流量に対し 9 % 弱でしかない。日本の多目的ダム中もっとも大きい早明浦ダムの場合、その有効貯水容量は約 2.9億 m^3 、年間総流量は約 7.5億 m^3 であるので、その比率は約 38 % となり、相対的にみれば早明浦ダムの方が三峡ダムより大きいと言うことも可能である。すなわち、ダムの貯水容量を考察するには、ダム地点の年間総流量との比較が重要である。ところで、日本では、ダムの貯水容量が年間総流量に対し、早明浦ダムのように大きなダムは珍しく、10%以下のものがほとんどであり、洪水時にはダムのゲート操作を頻繁に行わなければならない実情にある。一方、中国では、ダムの貯水容量がダム地点の年間総流量の 100%を超えるものが少なくない。そこで、本稿では、中国で大ダムと言われるものに関し、どのような考え方で建設されているのかを探るために若干考察を行ったのでそれについて報告する。

2. 中国の大ダムの総貯水容量に関する概観

中国では、容量が1億 m^3 以上のダムを大ダム、1億 m^3 ～1000万 m^3 のダムを中ダム、1000～100万 m^3 のダムを小ダム、100万 m^3 以下を塘と称し、大ダムは 300基、中ダムは 2000 基、その他合計で 86000基、総容量 4000億 m^3 以上あると言われている。今、手元に「中国大項」（1980年発行）という本があり、これに 53 の大ダムの諸元が掲載されている。このうち、1ダムを除き 52 ダムにつき、ダム地点の平均年間総流量とダム総貯水容量を比較したのが図1である。総貯水容量の年間総流量に対する割合が 100%を超えるものは 13ダムあり、最大のものは 273%にもなっている。100～10%のものは 23 ダム、10%以下のものは 16 ダムとなっている。中国は国土が広く、年間降水量も地域によって大きな偏りがあるので、降水量の相違がダムの年間総流量に対する容量比に影響を与えているかもしれない。そこで、降水量が 400mm以下、400～1000mm、1000mm以上の3地域に区別して、52ダムをその3地域にあてはめてみた。その結果、400mm以下の地域は4ダムと数が少ないため特別に言及し得ないが、400mm～1000mmの地域は 19 ダム、1000mm以上の地域は 29 ダムとこの両者には一応比較し得る数が分布しているといえよう。しかし、これを比較検討しても、1000mm以上の地域に対流量比 10 %以下の貯水容量をもつダムが若干多いかと思われる程度で、両者に極端な差異は認められない。ただし、両者ともに、対流量比 100%前後の貯水容量をもつダムがかなり存在していることは注目すべき点であろう。

3. 潘家口ダムに見る大ダムの特徴

上記 52 ダムの中の1つで、400～1000mm地域に位置する潘家口ダムを 1985 年 7月見学する機会を得、このダムに関するより詳細な諸元が入手できたので、それについて報告し、特徴を見ることにしよう。

潘家口ダムは、河北省遷西県の滦河にあり、洪水調節、唐山の都市用水、下流の灌漑、発電を目的に1974年着工され、現在、発電施設の一部を残し完成している。なお、1983年には、引滦入津工程により、流域を越えて約 230km離れた天津まで都市用水等を年間 10 億 m^3 程度供給するようになっている。ダム地点流域面積は 33700 km^2 で、平均年間流量は約 24.5 億 m^3 である。ダムの高さは 107.5mで、総貯水容量は 29.3 億 m^3

であり、最高水位 230.1m に対する湛水面積は 80 km²に及び、水没者は 3 万人を数え、万里の長城も一部水没している。すなわち、平均年間流量に対する総貯水容量の割合は 119%である。しかし、その貯水容量のうち 9.1億 m³が洪水調節容量であり、その容量はサーチャージ容量と夏季の制限水位方式から確保されるようになっている。しかし、図2に示したように、過去の最高水位は 204mであり、この制限水位より 12 mも低い。ダム地点における計画洪水流量は 40400 m³/s、洪水比流量で 1.2 m³/s・km²であり、1000年確率程度とのことである。年サイクルで満水を繰り返し、洪水時には神業的なゲート操作を必要とする日本のダムと比較して、規模の大きいダムと言える。前述の 52 ダムには入っていないが、1960年完成の干橋ダム（総貯水容量15.9億 m³、1983年引渡入津工程に組み込まれた）も、約 12 億 m³が洪水調節容量であり、その制限水位は 21.16mであるが、過去の最高水位は 1978 年の 21.1 mとのことである。他の事例についてはデータ不足であるが、年間総流量の 100%前後以上の容量をもつダムは、この潘家ロダムや干橋ダムに似た状況にあるのではないかと想像される。

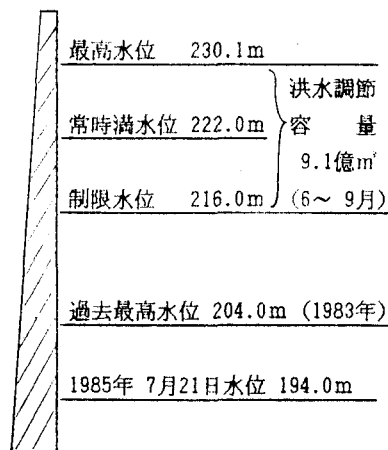


図2 潘家ロダムの水位概念図

4. 三狭ダム等に見られる問題点

年間総流量に対し貯水容量が 10 %以下の大ダムもかなり存在することは図1に見られるとおりであり、このようなダムで洪水調節がどのように行われているのかはまだ情報を得ていない。しかし、このようなダムに対しては、日本における今までの洪水調節の技術が役立つのではないと思われる。たとえば、三狭ダムの洪水調節容量は 200~300 億 m³が考えられているが、これに対し過去の洪水総流量をダム地点でみると、1870年には 1700 ~ 1800 億 m³、1954年には 1300 億 m³/30日、1981年には 385億 m³/7日であり、洪水時にかなりゲート操作が必要であると考えられる。さらに、長江の洪水は、三狭ダムより下流域での降雨を主体として発生する場合もあり、そのような時の三狭ダムの洪水調節は下流の出水を見据えて行わねばならず、かなり複雑になるものと想像される。日本の洪水調節技術が役立ち得れば幸いである。

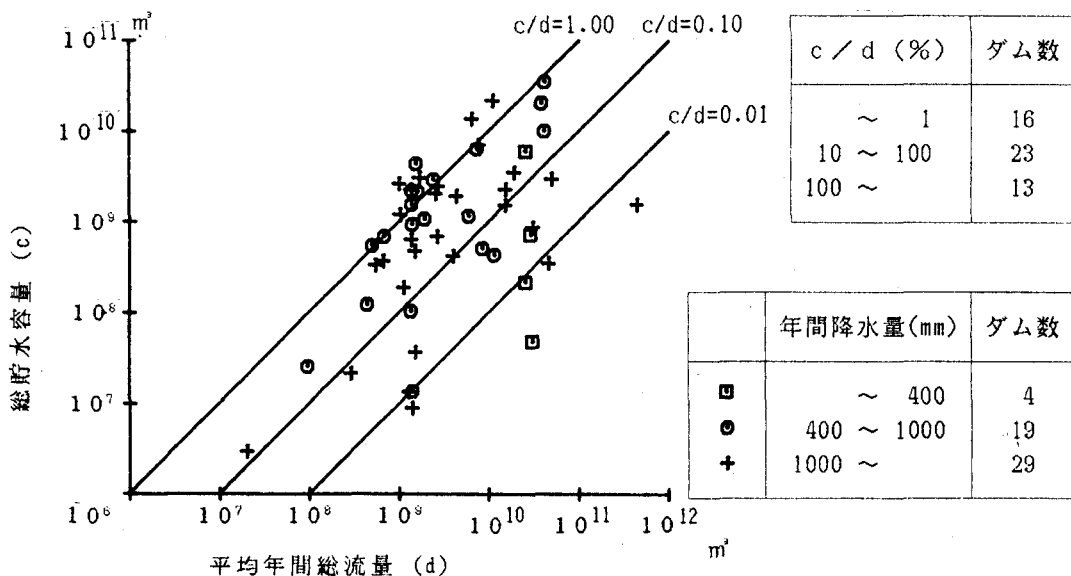


図1 中国における大ダムの総貯水容量とダム地点の平均年間総流量の比較