

長野市役所

正員 小林 正明

新潟大学工学部

正員 大熊 孝

1. はじめに

最近、ダムの放流・管理・環境等に関する様々な問題が発生している。その中で技術的側面としては、ダムの管理・放流操作に関する問題が重要となっている。多目的ダムは第二次大戦後、電源開発が主体で建設され、30年代には水資源確保が中心とされ、必ずしも洪水調節が第一位的な重要性を有していたわけではなかった。そのことは初期のダムに洪水調節容量相当雨量が小さいダムが多いことに表われている。その後、各地で台風・集中豪雨により、水害が発生し、特に昭和47年の西日本の水害の教訓から、次第に洪水調節にも重点がおかれダム建設が多くなり、調節計画にもニシ洪水が採用されはじめた。昭和55年度までに多目的ダムは220以上建設され、昭和65年度までに約360のダムの完成が予想されている。本報告は、既設ダム及び建設中・計画中の359ダムについて、ダムの諸元特徴、傾向を求め、従来の洪水調節方法を整理し、また操作規則について、実際の洪水実績との整合性を調べ、ダム管理の実状に即した洪水調節とはどんなものであるか、検討したものである。

2. 概要

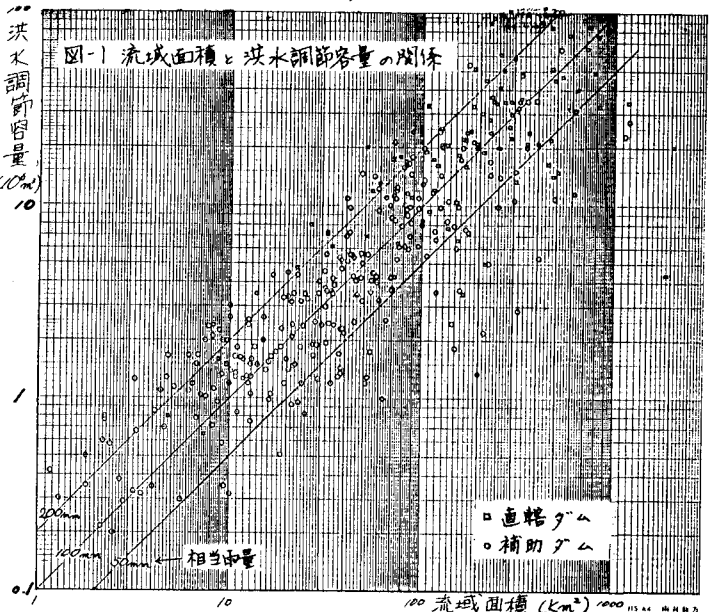
〔ダム諸元〕 表-1は洪水調節諸量の平均値を直轄・公団ダム及び補助ダム、新潟県のダムについて算出したものである。流域面積・有効貯水容量・洪水調節容量については直轄・公団ダムの方が補助ダムより、かなり大きい。しかし、調節率・比流量は補助ダムが大きく、洪水調節に関する項目では余り差はない。建設中・計画中のダムの一般的傾向は流域面積が小さくなってきているが、相当雨量・ダム地点調節率等がかなり大きくなってきたことである。

〔洪水調節容量相当雨量〕 図-1は流域面積と洪水調節容量の関係を示したものである。直轄・公団ダムは図の右上に多く分布し、補助ダムは左下に分布している。相当雨量が200mmを超えるダムは既設ダムで19、建設中・計画で39ダムであり、最大のダムは57年度完成予定の前川ダムで533mmである。また62年度完成予定の相模川の惣ヶ瀬ダムも444mmと大きい。建設中・計画中のダムでは相当雨量50mm未満のダムが11あるが、200mm以上のダムが28%と増えており、相当雨量は増大する傾向にある。

〔洪水調節方式〕 調節方式は2つに大別して、ゲート操作がほとんど不必要な方式（一定開度、自然調節、全

表-1 ダム諸元の平均値

項目	直轄公団 ダム	補助 ダム	全体 ダム	新潟県 ダム	新潟県 計画ダム	新潟県 計画ダム
ダム数	100	259	359	11	11	22
流域面積 (km^2)	34020	7139	4627	74.61	55.96	65.29
有効貯水 容量 (10^6 m^3)	58.49	11.75	24.77	12.65	19.35	16.00
洪水調節 容量 (10^6 m^3)	28.50	5.58	11.96	8.27	13.01	10.64
有効貯水 容量面積 (m^3/km^2)	337.5	230.5	260.3	193.3	348.6	270.9
洪水調節 容量面積 (m^3/km^2)	136.7	122.4	126.4	134	196.0	163.7
断面積比 化流量 ($\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)	9.20	15.31	13.60	12.78	12.13	12.46
洪水調節 時間 (h)	7.71	4.17	5.16	4.33	5.54	4.94
ダム地点 調節率 (%)	61.67	64.40	63.47	71.40	83.40	76.70
基準地点 調節率 (%)	23.80	27.18	26.21	28.67	26.40	27.96



量貯留)と頻繁に行なわなければならない方式(一定率放流、一定量放流、一定率一定量放流)がある。表-2は

この変遷を示している。後者が約56%占めているが、56年度以降のダム数では32%と減少している。年々ゲート操作の易しい方式、特に自然調節方式が増えている。〔洪水調節容量確保方式〕確保方式は予備放流を含む方式と含まない方式に大別される。(表-3)昭和45年度までは両者はほぼ同数であったが、それ以降予備放流を含む方式は減少している。予備放流に付て洪水調節容量を確保するダムは那賀川の長安ロダムのみである。またサーチャージ容量をもつダムは288ダムであり、82%が備えている。調節方式、確保方式の傾向として、自然調節方式でサーチャージ方式が主流となってきたと言える。

〔予備放流量〕表-4は流域面積と予備放流量の関係を示したものである。流域面積100km²を境としてほぼ同数となっている。一般に予備放流は流域面積の大きいダムに採用されると思われるが、必ずしもそうではなく、最小の流域面積は9.3km²で湊川の五名ダムである。予備放流量10×10³m³以上のダムは5あるが、予備放流を一般に言われている3~4時間前から始めるとすると、平均926~695%放流しなければならず、困難な操作が強いのではないかと想像される。表-5は全体の洪水調節容量に占める予備放流量の割合の変遷を表わしている。予備放流量率は明らかに減少する傾向にある。しかし30%以上のダムは1/3以上となっているのが現状であり、またかなり予備放流に依存するダムがあると言える。

〔操作規則〕操作規則は建設省の作製したヒナ型を準用するが一般的であり、各ダムの実情を必ずしも十分反映させて、操作規則がつかられていない例がみかけられる。いくつかのダムで洪水実績と操作規則とを対応させてみると、操作規則通りに操作をしていないダムがかなり多い。例えば、予備放流をしなれば

ならないのに、それを行っていない、流入量=放流量という放流方式が構造上等の問題からできないなどの問題が存在する。また発電所を持たないダムは夜間や冬期間(積雪地)、管理人を配置しない傾向にあるが、操作規則にもそれらに関する記述がない。夜間、冬期間の管理体制を操作規則に明確にすべきである。

3. 結論

- ① 洪水調節のためのダムの諸量は確実に向上し、また調節方式等も易しい方式が主流となっている。
- ② 各ダムの実状に即した特徴ある操作規則をつくり、それを施行することが必要である。

表-2 洪水調節方式の変遷

調節方式 92年度以降	一定率 放流方式	一定率 放流方式	一定量 放流方式	一定率一定量 放流方式	自然調節 方式	全量貯留 方式	合計
昭和20年度以前	1	1	2				4
21~30年度	1	2	10		1		14
31~40年度	13	14	14	10	5	1	57
41~45年度	10	7	9	6		1	33
46~50年度	16	5	14	6	11	1	53
51~55年度	20	4	8	8	14		54
56年度以降	20	8	15	10	78	3	134
合計	81	41	72	40	109	6	349

表-3 洪水調節容量確保方式の変遷

確保方式 92年度以降	予備放流 方式	サーチャージ 容量確保 方式	自然調節 容量確保 方式	サーチャージ 容量確保 方式	自然調節 容量確保 方式	サーチャージ 容量確保 方式	予備放流 を含む 小計	予備放流 を含まない 小計	合計
昭和20年度以前			1		2	1	1	1	4
21~30年度		3	1	5	1	3	1	9	14
31~40年度	1	4	7	14	4	8	19	26	57
41~45年度		1	1	13	3	8	7	15	33
46~50年度		6	2	6	23	8	8	14	53
51~55年度		1		4	35	4	10	5	54
56年度以降		4		3	77	17	34	7	135
合計	1	19	11	46	143	50	80	77	350

表-4 流域面積と予備放流量の関係

流域面積 (km ²)	10未満	10~25	25~50	50~100	100~200	200~400	400~1000	1000以上	合計
03未満	1	3	3	1					8
03~05		3	4		1	1			9
05~1		3	3	3	2		1	1	13
1~2			2	5	3	3			13
2~4			1	1	3	3	3		11
4~6				4	4	4	2		14
6~10					4				4
10~15				1		1	2	1	5
合計	1	9	13	15	17	12	8	2	77

表-5 全洪水調節容量に占める予備放流量の割合の変遷

予備放流量 92年度以降	10未満	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	90以上	合計
昭和20年度以前				1							1
21~30年度			1	1	1	4			2		9
31~40年度	2	3	8	2	1	6	1		2	1	26
41~45年度	5	3	4	1	1	1					15
46~50年度	3	5	3	2	1						14
51~55年度	2	1	2								5
56年度以降	1	5	1								7
合計	13	17	19	7	4	11	1	0	4	1	77