

大淀川水系における農業用ダムの治水機能評価

Evaluation of flood control function of agricultural dams in the Oyodo river basin

○栗屋奈那*, 溝口恵美子*, **松岡直之

○Nana Kuriya, Emiko Mizoguchi, Naoyuki Matsuoka

1. はじめに 近年の異常降雨による水害の激甚化と治水対策の重要性を背景に、令和2年から事前放流等によるダム洪水調節機能の強化が図られている。農業用ダムについては、流域治水対策の一環として、農業用水確保に関するリスクをできるだけ下げつつ有効な洪水調節機能の発揮を図る必要がある。流域の特性やダムの利用状況等を踏まえた流域単位での合理的な洪水調節機能の発揮および、農業用ダム連携を中心とするダム運用方法の在り方を検討することを目的として、大淀川水系を事例に流域の貯留能力評価指標を用いた農業用ダムの洪水調節機能について検討した。

2. 検討対象流域内ダムの洪水調節可能容量 大淀川は流域面積 2,230km²、幹川流路延長 107km の一級河川であり、年平均雨量は約 2,600mm に達し、特に 8,9 月の台風による降雨が多い河川である。表 1 にダム諸元と、治水協定の⑦洪水調節容量(治水容量)および⑧洪水調節可能容量(事前放流)を示す。水系で洪水調節に活用できる容量は、治水・電力ダムで 95,357 千 m³、農業用ダムで 3,924 千 m³ である。また逆マスカーブによるかんがい確保容量曲線から 1/10 渇水年のリスク回避を考慮した農業用ダムの空き容量を算定すると(図 1)、時期によってはさらに⑨6,504 千 m³ を活用できる可能性がある。

表 1 大淀川水系流域内ダム諸元と洪水調節に活用できる容量

Table.1 Dams subject and flood control capacity in the Oyodo river basin

ダム名	目的	ダムタイプ	有効貯水容量(千m ³)	直接流域(km ²)	間接流域(km ²)	洪水調節容量(千m ³)	洪水調節可能容量(千m ³)		
							治水協定	事前放流	
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	
Aダム	F,N,W,P	G	14,270	131.5	-	11,000	3,270	計95,357千m ³	
Bダム	F,N,P	A	18,800	149.3	1.0	7,900	8,021		
Cダム	F,P	G	33,900	87.0	14.0	14,500	1,594		
Dダム	F,P	G	41,000	354.0	-	35,000	4,388		
Eダム	F,N	G	620	4.4	-	540	72		
Fダム	P	G	2,950	941.0	-	-	5,583		
Gダム	P	G	3,653	1373.6	-	-	2,494		
Hダム	N,P	G	416	180.0	101.0	-	995		
Iダム	A	G	3,800	43.0	-	-	347		2,359 (+2,012)
Jダム	A	R	6,200	10.2	-	-	813		1,625 (+812)
Kダム	A	R	6,000	5.1	18.4	-	564	2,320 (+1,756)	
Lダム	A	G	7,500	54.5	-	-	1,644	1,644	
Mダム	A	R	4,250	1.3	25.2	-	331	1,210 (+879)	
Nダム	A	G	1,920	4.9	9.2	-	225	1,270 (+1,045)	
農業用ダム 合計			29,670	119.0	52.8	-	3,924	10,428 (+6,504)	

※②F:洪水調節, N:不特定, A:かんがい, W:上水, P:発電 □ 農業用ダム(B,E,F,Mは不特定かんがい)

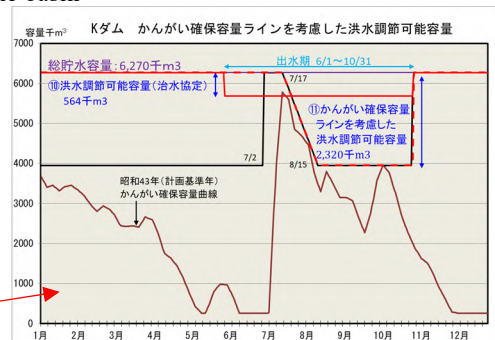


図 1 かんがい確保容量曲線 (Kダム)

Fig.1 Envelope of irrigation secured capacity

3. 農業用ダムの治水機能評価 洪水調節計算によらずとも水系の貯留能力を評価する指標として、想定される最大の降雨は水系を細分化したサブ流域単位の貯留能力の何倍に相当するかを示す修正比較定数 α_{ca} (= 検討対象地点における想定最大規模雨量 / 流域相当雨量) が提案されており、近年洪水における本川氾濫は概ね 40 を閾値として発生している¹⁾。ダム地点、合流地点を考慮して大淀川水系を 11 のサブ流域に分割し、評価対象地点(各サブ流域末端)より上流域のダムの B. 合計洪水調節容量を同地点までの累計サブ流域面積で除して C. 流域相当雨量を求め、想定最大規模雨量(降雨継続時間 48 時間)に対する修正比較定数 α_{ca} を 100 を上限として算定した(表 2)。

* NTC コンサルタンツ株式会社 NTC Consultants Inc. , ** 一般財団法人 日本水士総合研究所 The Japanese Institute of Irrigation and Drainage

キーワード: 事前放流, 洪水流出, 水利用計画・水利権

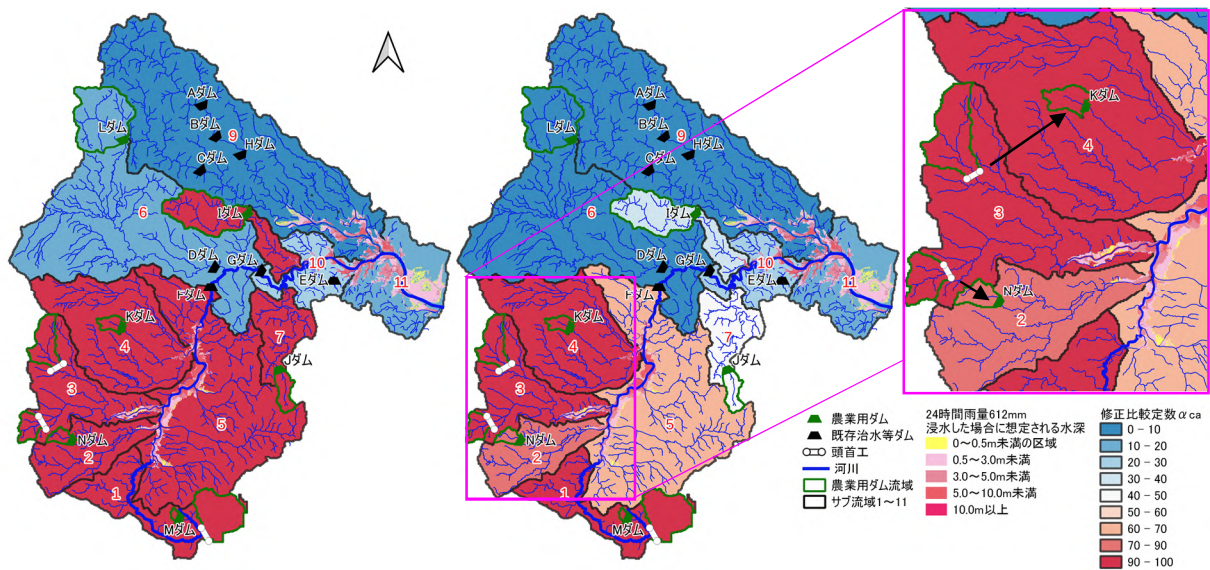
図2に①農業用ダムを考慮しない場合と、③農業用ダムの渇水リスクを考慮した空き容量を洪水調節可能容量として活用した場合について、修正比較定数 α_{ca} で塗り分けた流域分割図と、洪水災害との関係性を把握するため洪水浸水想定区域（想定最大規模）²⁾を示す。特にFダムより上流域の貯留能力が小さく、農業用ダムの空き容量を活用すれば、流域の貯留能力向上に寄与することがわかる。また、K、Nダムの間接流域であるサブ流域3には、貯留施設がなく、氾濫実績もある。原則、洪水時は導水しないダムであり、水利権量および施設容量の制限があるものの、間接流域からの導水により下流への流下量を低減できれば浸水範囲を軽減する効果が発揮できる可能性がある。

表2 修正比較定数 α_{ca} 算定表

Table.2 The calculation table of modified comparative constant α

NO	A.流域面積(km ²)		B.合計洪水調節容量(千m ³)			C.流域相当雨量B/A(mm)			D.想定最大規模雨量(mm/48h)	修正比較定数 α_{ca} D/C		
	サブ	累計	①治電	②治電農	③治電農増	①治電	②治電農	③治電農増		①治電	②治電農	③治電農増
1	123	123	0	331	1,210	0.0	2.7	9.8	1,104	100	100	100
2	93	93	0	225	1,270	0.0	2.4	13.7	1,117	100	100	82
3	138	138	0	0	0	0.0	0.0	0.0	1,099	100	100	100
4	212	212	0	564	2,320	0.0	2.7	10.9	1,080	100	100	99
5	380	946	5,583	8,347	12,027	5.9	8.8	12.7	831	100	94	65
6	431	431	39,388	41,032	41,032	91.4	95.2	95.2	980	11	10	10
7	73	73	0	813	1,625	0.0	11.1	22.3	1,126	100	100	50
8	70	70	0	347	2,359	0.0	5.0	33.7	1,127	100	100	33
9	502	502	47,280	47,280	48,280	94.2	94.2	96.2	943	10	10	10
10	76	1,596	48,077	52,001	58,505	30.1	32.6	36.7	791	26	24	22
11	132	2,230	95,357	99,281	105,785	42.8	44.5	47.4	769	18	17	16

※①は既存治水ダムと既存電力ダムの洪水調節容量+洪水調節可能容量(事前放流)を考慮した場合
 ②は①に対して農業用ダムの治水協定における洪水調節可能容量(事前放流)を考慮した場合
 ③は②に対して渇水リスクを考慮した農業用ダムの空き容量を洪水調節可能容量として活用した場合



【①農業用ダムの考慮なし】

【③農業ダムの考慮あり（空き容量を活用）】

図2 大淀川水系流域分割図

Fig.2 sub-basins of the Oyodo river

4. 今後の課題 農業用ダムの空き容量の活用が流域の貯留能力向上に寄与し、また間接流域からの導水により洪水浸水被害を軽減できる可能性があることがわかった。今後、事例研究としてダムの運用方法による洪水調節効果の定量化と、現実的な洪水調節機能の増強方法について検討し、他水系への適用について検討する。

参考文献 1) 中西一宏,和泉征良,久保裕基,永谷言,小島裕之,角哲也,流域の貯留能力を踏まえた流域治水方策に関する研究,河川技術論文集,2022. 2)国土交通省 HP 浸水想定区域データ (<https://nlftp.mlit.go.jp/>)