

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

【案】

**異常豪雨の頻発化に備えたダムの
洪水調節機能と情報の充実に向けて**

(提言)

平成 30 年〇月〇日

**異常豪雨の頻発化に備えたダムの
洪水調節機能に関する検討会**

21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46

目次

1.	はじめに	1
2.	平成 30 年 7 月豪雨におけるダムの洪水調節等	2
3.	対応すべき課題	10
4.	対策の基本方針	12
5.	直ちに対応すべきこと	15
6.	速やかに着手して対応すべきこと	18
7.	研究・技術開発等を進めつつ対応すべきこと	21
8.	おわりに	23

※本資料で扱っている数値等は、平成 30 年 11 月末時点のものであり、今後の精査等により変更する場合がある。

47 1. はじめに

48

49 平成 30 年 7 月豪雨では、西日本を中心に広い範囲で記録的な豪雨となり、
50 各地で甚大な被害が発生した。国土交通省所管ダムにおいては、全国 558 ダム
51 のうち、213 ダムで防災操作（洪水調節）を実施し、被害軽減に貢献した。一
52 方、防災操作（洪水調節）を行ったダムのうち、8 ダムにおいては、甚大かつ
53 長時間にわたる豪雨により、洪水調節容量を使い切る見込みとなり、ダムへの
54 流入量と同程度のダム流下量（放流量）とする異常洪水時防災操作に移行した。
55 異常洪水時防災操作へ移行したダムの下流には、人的被害を含む甚大な被害が
56 発生した地域もあった。

57 我が国では、これまで、治水・利水の課題に対処するために流域の特性に応
58 じてダムを整備してきた。治水においては、ダムは、融雪期、梅雨期、台風期
59 を中心に、洪水を一時貯留して下流の浸水被害を防止する操作を実施している。
60 短時間で流量が大きく増減する我が国の洪水に対し、ダムは、効果的・効率的
61 に洪水のピーク流量を低減させることが可能であり、下流河川の長い区間にわ
62 たって効果を発揮させる特長を有している。洪水が発生した際には、ダムでは
63 最上流部で河川の情報に直に捉えることができ、河川管理者は関係機関と情報
64 共有を図りながら、市町村による避難誘導等を支援する取り組みを行っている。
65 そして、既存の施設能力を上回るような洪水が発生した場合であっても、異常
66 洪水時防災操作に移行するまでの間に、下流河川の水位を下げることで安全に
67 避難できる環境を保つとともに、下流河川の水位ピークの発生時刻を遅らせる
68 ことで避難時間の確保に寄与している。また、出水により発生する流木や土砂
69 をダムで捕捉することで、下流河川における橋梁閉塞による洪水被害や橋梁流
70 失被害、土砂の流出による被害等を防止・軽減する役割も果たしている。

71 今後、気候変動の影響等による異常豪雨の頻発化が懸念される中、既設ダム
72 の洪水調節機能を上回る洪水の発生頻度が高まることが予想されることを踏
73 まえると、運用の変更や施設の改良によってダムの有する可能性を最大限にま
74 で発揮させるとともに、ダム管理者や下流の河川管理者のみならず市町村や住
75 民等の各主体が、ダムの特長や限界を正しく理解し、ダムの操作を踏まえた防
76 災行動を的確に実行できるようにしておく必要がある。

77 以上のような状況を踏まえて、本検討会では、異常豪雨の頻発化に備えた
78 より効果的なダムの洪水調節操作や有効活用の方策、操作に関わるより有効な
79 情報提供等のあり方を検討し、提言としてとりまとめた。

2. 平成 30 年 7 月豪雨におけるダムの洪水調節等

(1) 豪雨の概要と特徴

我が国では、梅雨期や台風期に豪雨が集中するという厳しい気象条件にあり、近年も、平成 26 年 8 月豪雨、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨、平成 28 年の北海道や東北へ上陸した台風による豪雨、平成 29 年 7 月九州北部豪雨と、毎年、深刻な災害が発生している。データで見ても、この 30 年間で、時間雨量 50mm を上回る大雨の発生件数は約 1.4 倍に、時間雨量 80mm と 100mm では約 1.7 倍に、それぞれ増加している。また、京都大学の研究成果では、将来、線状降水帯型梅雨豪雨の発生頻度とともに同じ強雨の継続時間内における強雨総雨量が増加するとの報告がなされている。このように、今後も気候変動の影響によって、水害の更なる頻発・激甚化が懸念されており、河川整備の目標としている降雨量が約 1.1～1.3 倍に増加し、洪水の発生確率が約 2～4 倍に増加することが予測されている。

このような状況下で発生した平成 30 年 7 月豪雨では、梅雨前線等の影響によって、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となり、河川の氾濫や土砂災害などによる甚大な被害が発生した。降水量を見ると、6 月 28 日～7 月 8 日までの総降水量が四国地方で 1,800mm を超えるところがあるなど、7 月の平年の月降水量の 4 倍となる大雨を記録したところがあった。特に、長時間の降水量については、気象庁が設置している全国約 1300 か所の地域気象観測所（アメダス）の観測のうち、24 時間降水量が 76 地点、48 時間降水量が 124 地点、72 時間降水量が 122 地点と、多くの観測地点で観測史上最大を更新した。

今回の豪雨の特徴として、

- ・瀬戸内地方の広島県、岡山県、愛媛県など、これまでの主要洪水の気象要因が主に台風性の地域において、前線性の豪雨によって、既往の実績を超える洪水が発生した。
- ・広範囲で長時間にわたる降雨期間中に複数回の集中的な豪雨が発生し、複数回のピーク流量を形成する洪水となった。降雨で総雨量が大きくなり、流域が飽和状態（いわゆる満身創痍の状態）になっているところでは、そう強くはない豪雨が通過しただけで、耐えることのできる限界を超えたケースもあった。

ことがあげられる。なお、京都大学の研究成果では、気候変動の影響による将来予測において、今回のような梅雨前線が停滞する大気のパターンの頻度が増加する兆候は見られないものの、流入水蒸気量の増加により総雨量はさらに増加すると予測されている。

国土交通省所管ダムにおいては、全国 558 ダムのうち、213 ダムで防災操作（洪水調節）を実施し、ダムで洪水を貯留することにより、下流河川の水位を低下させ、流域の被害軽減・防止効果を発揮した。以下はその例である。

- ・江の川水系の土師ダムと灰塚ダムは、それぞれ約 1,750 万 m³、約 2,700 万 m³ の洪水を貯留し、ダム下流の三次市三次町付近の江の川のピーク

121 水位を約 80cm 低下させる効果を発揮して浸水被害の発生を防止。
122 ・小瀬川水系小瀬川の弥栄ダムは、ダムへの最大流入量約 860m³/s に対し、
123 約 560m³/s をダムにより低減し、ダム下流の岩国市小瀬付近の小瀬川の
124 水位を約 240cm 低下させるなどの効果を発揮して浸水被害の発生を防止。
125 ・九頭竜川水系九頭竜川の九頭竜ダムは、4,114 万 m³ を貯留し、ピーク流
126 量を約 7 割低減させ、ダム下流の大野市朝日付近の九頭竜川の水位を約
127 90cm 低下させるなどの効果を発揮して浸水被害の発生を防止。
128 これらの防災操作(洪水調節)を行った 213 ダムのうち、8 ダムにおいては、
129 甚大かつ長時間にわたる豪雨により、洪水調節容量を使い切る見込みとなり、
130 ダムへの流入量と同程度のダム流下量(放流量)とする異常洪水時防災操作に
131 移行した。ここでは、淀川水系猪名川の一庫ダムの例をあげる。
132 ・一庫ダムにおいては、7 月 5 日、ダム計画の流域平均日雨量である 263mm
133 の約 1.3 倍となる、管理開始以降最大の 330mm を記録する大雨となり、
134 約 3 日間の累計では 551mm に達した。通常の防災操作(洪水調節)を約
135 27 時間行った後に異常洪水時防災操作へ移行し、洪水時最高水位まであ
136 と 1.1m に迫る水位まで貯水池を活用して総量約 1,600 万 m³ の洪水を貯
137 留した。これにより、ダムへの最大流入量約 625m³/s に対して、最大の
138 ダム流下量(放流量)は約 332m³/s となり、浸水被害を軽減するととも
139 に、ピーク流量の発生時刻を約 19 時間遅らせて避難時間を確保すること
140 にも貢献した。

142 (2) 肱川水系におけるダムの防災操作(洪水調節)の状況

143 肱川水系は、掌を広げたように支川が集まり、大洲盆地に洪水が集中しやす
144 く、勾配が緩やかで流れにくいという特徴を有している。そのため、肱川流域では、
145 ことから洪水が流れにくいという特徴を有している。そのため、肱川流域では、
146 上流に建設するダムによる洪水貯留と堤防整備等による河川改修を組み合わせ
147 せて治水対策を実施してきている。ダムについては、肱川本川に、国土交通省
148 四国地方整備局が管理する野村ダムと鹿野川ダムが完成しており、鹿野川ダム
149 では平成 30 年度末の完成に向けて改造事業を実施中である。また、鹿野川ダ
150 ムの下流で本川に合流する支川河辺川では、山鳥坂ダムの建設を進めている。
151 一方、河川改修については、連続堤による整備を基本としながらも、一部の堤
152 防を、低い暫定堤防として整備することで、上下流バランスを確保しつつ直轄
153 管理区間全川にわたって整備を進めてきた。このような中、平成 7 年 7 月洪水
154 において、野村ダムと鹿野川ダムの貯留量に余裕を保ちつつ、中下流部で浸水
155 被害が発生したため、地域の意向を踏まえ、平成 8 年から両ダムの操作規則を、
156 頻繁に発生する中小洪水に対してダムの洪水調節能力を有効に活用する方式
157 に変更していた。

158 このような肱川水系において、平成 30 年 7 月 5 日から 7 日にかけて愛媛県
159 西予市の宇和観測所で昭和 50 年の観測開始以降で最大の 48 時間雨量となる
160 443mm を記録するなど、各観測所で観測史上最大の雨量を更新した。野村ダ
161 ムと鹿野川ダムにおいては、いずれも計画規模を上回る降雨量を観測するとと

162 もに時間雨量が 50mm 程度まで急激に増加し、ダムへの最大流入量がそれぞれ
163 1,942m³/s（計画最大流入量 1,300m³/s）と 3,800m³/s（計画最大流入量
164 2,750m³/s）となり、管理開始以降最大を記録した。また、下流部の大洲第二
165 水位観測所（愛媛県大洲市）では、氾濫危険水位である 5.8m を超えて更に上
166 昇し、観測史上最高の 8.11m を記録した。

167 この豪雨により、肱川流域では、死者を含む人的被害とともに、大洲市全域
168 で床上浸水 2,087 棟、床下浸水 786 棟の被害が発生し、野村ダム下流の西予市
169 野村町では床上浸水約 570 戸、床下浸水約 80 戸の被害が発生した。

170 降雨情報やダムの流入・放流情報、ダム管理者からの自治体への情報の伝
171 達状況、自治体の避難情報の発令状況、消防団の活動状況等を整理した。

172 野村ダムでは、次の通りである。

- 173 ・防災操作（洪水調節）3 日前の 7 月 4 日から事前に水位を低下させ、通
174 常の洪水調節容量 350 万 m³ に 250 万 m³ を加えた 600 万 m³ の容量を
175 確保
- 176 ・6 日 22 時、野村ダムへの流入量が 300m³/s に達したため、野村ダム管
177 理所は、操作規則に基づいて防災操作（洪水調節）を開始、22 時 10 分
178 に関係機関へ「洪水調節開始の情報」を連絡
- 179 ・7 日 3 時 11 分、野村ダム管理所から西予市野村支所長へホットラインに
180 よりその時点のダムの操作に関する予定を伝達し、3 時 37 分には「6 時
181 20 分頃には異常洪水時防災操作を開始する見込み」である旨を伝達
- 182 ・3 時 30 分、西予市は消防団に対して準備を指示、3 時 35 分に消防団が
183 各分団長に対して団員の参集を依頼
- 184 ・4 時 30 分、野村ダム管理所が関係機関へ「異常洪水時防災操作に関する
185 情報」を連絡
- 186 ・5 時 10 分、西予市が避難指示（緊急）を発令、3 度にわたる防災無線に
187 よる放送、消防団は声かけと誘導により住民等に避難行動を呼びかけ
- 188 ・5 時 15 分、野村ダム管理所が警報所のサイレンの吹鳴、警報所及び警報
189 車のスピーカによる放送で放流を周知
- 190 ・6 時 20 分、異常洪水時防災操作へ移行
- 191 ・7 時 40 分には最大の流入量となる約 1,942m³/s を、7 時 50 分には最大
192 のダム流下量（放流量）となる約 1,797m³/s をそれぞれ記録

193 なお、上記の間、野村ダム管理所が得ていた、流域の 7 月 7 日 6 時の予
194 測雨量では、2 時時点から 6 時時点では 10mm/h～35mm/h 程度と予測され
195 ており、6 時の実績雨量 53mm/h と大きく乖離している。また、予測最大流
196 入量も、4 時時点、5 時時点、6 時時点の予測が、それぞれ約 1,100m³/s、
197 約 940m³/s、約 1,750m³/s となっており、実績流入量約 1,942m³/s と乖離
198 している。また、氾濫の状況については、愛媛大学による氾濫シミュレー
199 ヨン（暫定値）結果では、異常洪水時防災操作開始の約 20 分後に西予市野
200 村地区の浸水が始まり、河岸段丘の低地部に浸水域が一気に広がる結果とな
201 っている。

202 同様に、鹿野川ダムでは、次の通りである。

- 203 ・ 防災操作（洪水調節）開始 4 日前の 7 月 3 日から事前に水位を低下させ
204 通常の洪水調節容量 1,650 万 m³ に 580 万 m³ を加えた 2,230 万 m³ の
205 容量を確保
206 ・ 3 時 39 分、大洲市は、消防団に対して避難準備情報発表に伴う避難誘導
207 依頼
208 ・ 4 時 15 分、鹿野川ダムへの流入量が 600m³/s に達したため、鹿野川ダ
209 ムを管理する山鳥坂ダム工事事務所は、操作規則に基づいて防災操作
210 （洪水調節）を開始するとともに関係機関へ「洪水調節開始の情報」を
211 連絡
212 ・ 5 時 10 分、「異常洪水時防災操作を開始する見込み」である旨を、6 時
213 20 分に「7 時 30 分頃に異常洪水時防災操作を開始する見込み」である
214 旨をそれぞれ山鳥坂ダム工事事務所長から大洲市長へのホットラインで
215 伝達
216 ・ 6 時 00 分、山鳥坂ダム工事事務所が関係機関へ「異常洪水時防災操作に
217 関する情報」を連絡
218 ・ 6 時 18 分、山鳥坂ダム工事事務所が警報所のサイレンの吹鳴、警報所及
219 び警報車のスピーカによる放送で放流を周知
220 ・ 7 時 30 分、大洲市より避難指示（緊急）が発令、防災無線での放送、市
221 災害情報メール等による通知、消防団より過去最高水位になることなど
222 が住民へ周知
223 ・ 7 時 35 分、異常洪水時防災操作へ移行
224 ・ 8 時 42 分に最大の流入量となる約 3,800m³/s を、8 時 43 分に最大のダ
225 ム流下量（放流量）となる約 3,742m³/s をそれぞれ記録
226

227 (3) ダムの洪水調節の状況や特徴

228 平成 30 年 7 月豪雨では、前述のとおり、8 ダムにおいて洪水調節容量を使
229 い切る見込みとなり、ダムへの流入量と同程度のダム流下量（放流量）とする
230 異常洪水時防災操作に移行した。これら 8 ダムに加え、異常洪水時防災操作に
231 は移行しなかったがそれに近い状態に至ったダム（いわゆるヒヤリ・ハット事
232 例）も含め、各ダムの洪水調節能力やそれに対するこの度の豪雨の状況等を分
233 析することで各ダムの実力を評価し、今後のハード対策・ソフト対策に繋げて
234 いくことが重要である。

235 平成 30 年 7 月豪雨において、洪水調節を行った国土交通省所管 213 ダムの
236 うち、洪水調節容量の 6 割以上を使用したダムは 22 ダム（うち 11 ダムは自
237 然調節方式のダム）であった。これら 22 ダムの特徴をまとめると次のとおり
238 となる。

- 239 ・ 長時間にわたる降雨による複数のピーク流量を形成する洪水により、洪
240 水調節容量を長時間にわたり使用し続けたダム
241 ・ 急激な降雨の増大による鋭いピーク流量を形成する洪水により、洪水調
242 節容量を短時間で一気に使用したダム
243 ・ 洪水貯留準備操作（事前放流）を実施してもなお洪水調節容量を使い切

244 り、異常洪水時防災操作へ移行したダム
245 ・下流河川の流下能力等に応じた暫定的な操作規則において、洪水調節容
246 量を使い切り、異常洪水時防災操作へ移行したダム

247 これらの 22 ダムの流域には、それぞれ大きな降雨量があったものの、それ
248 らは必ずしも降雨量が特に大きかった愛媛県、岡山県、広島県に集中している
249 わけではなく、また、22 ダムの近傍でも洪水調節容量に余裕があるダムもあ
250 った。そのため、降雨量の大きさだけに注目するのではなく、ダムの洪水調節
251 能力を評価するため、流域面積や治水上の役割などにも着目して幾つかの分析
252 を行った。

253 まず、流域面積に着目すると、流域面積に対する洪水調節容量の大きさには
254 バラツキが大きく、相当雨量(流域面積に対するダムの洪水調節容量)が 25mm
255 未満のダムもあれば、200mm 以上のダムもある。相当雨量が大きいほど(す
256 なわち流域面積に対する洪水調節容量が大きいほど)、ダムに貯留できる量が
257 大きいため、大きな降雨量にも対応が可能となり、相当雨量が小さいほど、洪
258 水調節能力が不足していることを表す。ただし、洪水の全てをダムで対処する
259 治水計画とはなっておらず、一般的に下流河川の流下能力が大きいほどダムが
260 担う役割は軽減され、流下能力が小さいほどダムの担う役割は大きくなるため、
261 カット率(計画のダムへの最大流入量に対するダムによる流量の低減率)を用
262 いた整理も行った。相当雨量をカット率で除した値を用いれば、操作規則に基
263 づくダム操作を行った場合、概略として、どの程度の流域平均雨量まで対処で
264 きるか(ダムの実力)を相対比較することが可能となる。

265 これらの分析の結果、平成 30 年 7 月豪雨で異常洪水時防災操作に移行した
266 ダムは、ダムの洪水調節能力が相対的に小さい傾向にあることが分かった。ま
267 た、今回は降雨量が小さかった地域にも、異常洪水時防災操作に移行したダム
268 と同程度に、洪水調節能力が相対的に小さいダムが多く存在していた。このよ
269 うな評価結果を参考に、個々のダムを取り巻く周辺状況を踏まえつつ、洪水調
270 節機能の強化に向けて検討していくことが重要である。

271

272 (4) 豪雨後の治水対策が効果を発揮した事例

273 平成 30 年 7 月豪雨を踏まえた今後の治水対策をより効果的なものとしてい
274 くためにも、近年の豪雨災害を受けて実施した治水対策が、その後の豪雨に
275 において効果を発揮した事例を収集・分析し、それらを考慮して今後の治水対
276 策を考えていくことが重要である。

277 ○淀川水系桂川(平成 25 年 9 月、平成 30 年 7 月)

278 平成 25 年 9 月洪水において、桂川では 345mm の降雨を記録した。日吉
279 ダムは約 4,460 万 m³ を貯留し、ピーク流量を約 9 割低減するなど被害軽
280 減を図ったが、家屋浸水などの被害が発生した。

281 再度災害防止に向け、桂川では、河川改修(河道掘削・堰撤去等)を実
282 施しているところである。

283 平成 30 年 7 月洪水でも、平成 25 年 9 月洪水の 1.22 倍となる 421mm の降
284 雨を記録したが、日吉ダムは約 4,400 万 m³ を貯留し、ピーク流量を約 9 割低減

285 して洪水による浸水被害を大幅に軽減した。その後、異常洪水時防災操作に移
286 行したものの、洪水ピーク時間を約 16 時間遅らせ、避難時間の確保にも貢献し
287 た。

288 ○川内川水系川内川（平成 18 年 7 月、平成 30 年 6 月）

289 平成 18 年 7 月洪水において、川内川では 295mm の降雨を記録した。
290 鶴田ダムは異常洪水時防災操作に移行したものの、約 7,500 万 m³ を貯留
291 し、ピーク流量を約 1 割低減するなど被害軽減を図ったが、家屋浸水など
292 の被害が発生した。

293 再度災害防止に向け、川内川では激甚災害対策特別緊急事業などにより
294 河川改修を行うとともに、鶴田ダム再開発事業では、放流設備増強、利水
295 容量等(2,300 万 m³)を洪水調節容量に振り替え、操作規則を変更した。

296 現在までに、平成 18 年 7 月洪水と同規模の降雨は観測していないもの
297 の、平成 28 年 4 月の運用後最大となる平成 30 年 6 月洪水では、約 2,000
298 万 m³ を貯留し、ピーク流量を約 5 割低減した。

299 ○鳴瀬川水系吉田川（昭和 61 年 8 月、平成 27 年 9 月）

300 昭和 61 年 8 月洪水において、吉田川では 289mm の降雨を記録した。
301 4 箇所 の 堤防決壊等により、家屋浸水などの被害が発生した。

302 再度災害防止に向け、吉田川では、激甚災害対策特別緊急事業などによ
303 り河川改修を行うとともに、昭和 61 年 8 月洪水以前より整備を進めてい
304 た、南川ダムと宮床ダムが完成した。

305 平成 27 年 9 月洪水でも、昭和 61 年 8 月洪水の約 1.1 倍となる 324mm の
306 降雨を記録したが、洪水による浸水被害を大幅に軽減した。

307 ○阿武隈川水系阿武隈川（平成 10 年 8 月、平成 23 年 9 月）

308 平成 10 年 8 月洪水において、阿武隈川では 208mm の降雨を記録し
309 た。三春ダムは約 960 万 m³ を貯留し、ピーク流量を約 6 割低減するなど
310 被害軽減を図ったが、2 箇所 で堤防決壊し、多数の死者・負傷者、家屋浸
311 水などの被害が発生した。

312 再度災害防止に向け、阿武隈川では、平成の大改修として短期集中的に
313 河川改修などを実施した。

314 平成 23 年 9 月洪水でも、平成 10 年 8 月洪水を超える 218mm 降雨を記
315 録したが、洪水による浸水被害を大幅に軽減した。また、三春ダムは特別
316 防災操作による洪水の全量カットにより、阿武隈川上流域の堤防越水の危
317 険を回避させた。

318 ○宮川水系宮川（平成 16 年 9 月、平成 23 年 9 月）

319 平成 16 年 9 月洪水において、宮川では 352mm の降雨を記録した。宮
320 川ダムは異常洪水時防災操作に移行したものの、約 2,530 万 m³ を貯留
321 し、ピーク流量を約 3 割低減するなど被害軽減を図ったが、家屋浸水など
322 の被害が発生した。

323 再度災害防止に向け、宮川では床上浸水対策特別緊急事業、横輪川では
324 災害復旧助成事業などにより河川改修を行うとともに、宮川ダムでは、洪
325 水貯留準備操作（事前放流）を行い利水容量の一部を防災操作（洪水調

326 節) に活用するとともに、操作規則を変更することとした。
327 平成 23 年 9 月洪水でも、平成 16 年 9 月洪水を超える 375mm の降雨を記
328 録したが、宮川では洪水による浸水被害を大幅に軽減し、横輪川では洪水
329 による浸水被害を解消した。

330 ○信濃川水系刈谷田川の事例(平成 16 年 7 月、平成 23 年 7 月)

331 平成 16 年 7 月洪水において、刈谷田川では 433mm の降雨を記録し
332 た。刈谷田川ダムは異常洪水時防災操作に移行したものの、約 325 万 m³
333 を貯留し、ピーク流量を約 2 割低減するなど被害軽減を図ったが、家屋浸
334 水などの被害が発生した。

335 再度災害防止に向け、刈谷田川では、災害復旧等関連緊急事業や災害復
336 旧助成事業などにより河川改修や遊水地整備を行うとともに、刈谷田川ダ
337 ムでは、利水容量の一部(約 70 万 m³)を洪水調節容量に振り替えて操作
338 規則を変更した。

339 平成 23 年 7 月洪水でも、総雨量 400mm を超える降雨を記録したが、洪水に
340 による浸水被害を解消した。

341 342 (5) 平成 30 年 7 月豪雨におけるダムの防災操作(洪水調節)の総括と評価

343 ここで、平成 30 年 7 月豪雨における防災操作(洪水調節)の総括と評価を
344 まとめると、以下のとおりとなる。

345 ○国土交通省所管ダムの約 4 割のダムが防災操作(洪水調節)を実施した。こ
346 れらは、異常洪水時防災操作へ移行したダムも含め、流域の被害軽減・防止
347 に役割を果たしている。

348 ○数日前の気象予測を踏まえ、利水者等と調整して洪水貯留準備操作(事前放
349 流)を行ったダムでは、本来の洪水調節能力以上の洪水貯留を行っている。

350 ○台風性の降雨が支配的だった地域に、これまでの実績を超える規模の前線性
351 の降雨が発生しており、潜在的な危険性が明らかになった。

352 ○広範囲で長時間にわたる降雨期間中に複数回の集中的な豪雨が発生し、複数
353 回のピーク流量を形成する洪水が特徴的だった。長時間にわたる降雨で大き
354 な総雨量となり、それによりダムが満杯に近い、いわゆる満身創痍の状態に
355 なっていたところでは、必ずしも強くはない豪雨の波が通っただけで、ダム
356 の洪水調節能力の限界を超えたものがあった。

357 ○この度の豪雨で異常洪水時防災操作へ移行したダムにおいては、下流の河川
358 改修等も含め、洪水調節機能が向上しなければ、今後の同等程度以上の洪水
359 を十分に低減させることはできない。例えば、野村ダムと鹿野川ダムは操作
360 規則に則って操作されているが、この度の豪雨に対して洪水調節機能が不足
361 しており、強化が必要である。従って、より効果的な操作等によって洪水調
362 節機能を向上させることが必要であり、その他のダム(特にヒヤリ・ハットの
363 事例のダムなど)も含め、この度の豪雨を踏まえたダムの洪水調節の評価
364 等を通じ、ハード対策・ソフト対策に繋げていくことが重要である。

365 ○ダムの操作規則は、実測の流入量に対応してダムの操作を行うこととしてい
366 る。この度の豪雨における野村ダムの数時間前の降雨・流入量予測と実績値

367 の乖離等から、気象予測に基づく防災操作（例えば計画を超える規模の洪水
368 が予測された場合にあらかじめ異常洪水時防災操作への移行前により多く
369 の流量を放流させるなど）を操作規則に反映させるためには、更なる技術開
370 発が必要である。

371 ○ダム洪水調節能力には限界があり、施設能力を超える洪水に対しては、住
372 民の避難行動等に繋がる情報を的確に提供し、社会全体で洪水氾濫に備えな
373 ければならない。今回はダムの操作に関わる情報が住民の避難行動に必ずし
374 も繋がっていない状況があった。

375 ○ダム流下量（放流量）等の情報は、ダムの操作規則等に基づきダム管理者か
376 ら関係機関へ通知されるほか、ダム管理者から市町村へのホットラインによ
377 る伝達等がなされている。例えば、この度の豪雨における野村ダム下流の西
378 予市野村地区において、ホットラインによる伝達の後、市による避難情報の
379 発令、さらには消防団による避難誘導等が行われており、避難に関する課題
380 は、それらの対応ではなく、第一には情報のインパクトが足りずに確実な避
381 難行動に結び付いていないことが問題と言える。

382 3. 対応すべき課題

383

384 平成30年7月豪雨では、甚大かつ長時間にわたる豪雨によってダム洪水調節容量を使い切るような事象や、ダム操作に関わる情報が住民の避難行動に繋がらない状況が発生したが、これらは全国のダムで同様に発生する可能性があり、また、気候変動等により異常豪雨の頻発化が懸念されることを踏まえ、その発生可能性がさらに高まることが想定される。そのため、この度の豪雨を踏まえ、以下に掲げる課題について、できるだけ早期に対策を講じていく必要がある。

391

392 (洪水調節容量を使い切ってしまったダムがあったことについて)

393 ○豪雨発生の数日前から利水者等との調整により、洪水貯留準備操作（事前放流）を行い、洪水調節に使用する容量を増加させたにもかかわらず、確保した容量を使い切ってしまった。これに対応するためには、「洪水貯留準備操作（事前放流）でより多くの容量を確保する」ことが考えられるが、

- 397 ・降雨量やダム流入量の予測精度（数日前）
- 398 ・水位低下後に貯水位が回復しなかった場合の渇水被害リスク
- 399 ・利水容量の確保を求める利水者の同意を得ること
- 400 ・利水容量内の水を放流する際の機能上の制約（放流設備の位置、放流能力、
- 401 水位低下速度等）

402 等の課題を解決する必要がある。

403 ○下流の河川の整備状況等を踏まえ、ダムの有する放流能力等よりも小さなダム流下量（放流量）で防災操作（洪水調節）を行い、洪水調節容量を使い切ってしまった。これに対応するためには、「異常洪水時防災操作に移行する前の通常の防災操作（洪水調節）の段階でより多くの放流を行う」ことが考えられるが、

- 408 ・下流河川の流下能力不足による制約
- 409 ・下流河川の流下能力が確保された場合でも貯水位が低い時点での放流能力が小さいことなどの制約

411 等の課題を解決する必要がある。

412 ○頻度の高い小規模の洪水に効果を発揮する操作規則に基づいて操作し、洪水調節容量を使い切ってしまった。これに対応するためには、あらかじめ大規模な洪水に効果を発揮する操作規則（早くからダム放流量を増加させるなど）も準備しておき、気象予測によって大洪水の発生が予想される際に、その操作規則に切り替えてダムを操作するなど、「気象予測に基づく防災操作（洪水調節）を行う」ことが考えられるが、

- 418 ・早い段階から浸水が発生して避難が困難になるとともに、予測が外れた場合には、本来回避できたはずの被害が発生すること
- 419 ・降雨量やダム流入量の予測精度（数時間前）
- 421 ・気象予測が外れた場合等のリスクに関する地域の認識の共有

422 等の課題を解決する必要がある。

- 423 ○甚大かつ長時間にわたる豪雨によって洪水調節容量を使い切ってしまった。
424 これに対応するためには、「洪水調節容量を増やす」ことが考えられるが、
425 ・ダムのかさ上げ等におけるダムの型式やダムサイトの地形・地質条件
426 ・他の目的を持つ容量の振替
427 等の課題を解決する必要がある。
428
- 429 (ダム操作に関わる情報が住民の避難行動に繋がらない状況があったことにつ
430 いて)
- 431 ○住民等が浸水リスク等を十分に認知していない状況で、洪水氾濫が発生した
432 状況があった。これに対応するためには、「平常時から浸水等のリスク情報を
433 提供し、リスクに関する認識の共有を図る」ことが必要であるが、
434 ・ダム下流の浸水想定図が作成されていないなど、リスク情報が住民等に十
435 分に周知されていないこと
436 ・ダムの機能や操作（異常洪水時防災操作を含む）が十分に認知されていな
437 いこと
438 ・ダムの操作に関する情報等が災害時の適切な行動に十分に活用されていな
439 い（平常時からの備えが行われていない）こと
440 等の課題を解決する必要がある。
- 441 ○ダムから放流する際には、操作規則に基づき、サイレンの吹鳴やスピーカか
442 らのアナウンス等により、住民へ放流警報を発信したが、異常洪水時防災操
443 作への移行の際に、その状況の危機感を必ずしも十分に伝えることができ
444 なかった状況があった。また、ダムに関する情報を含む様々な防災情報
445 があるが、それらが十分に活用されていない可能性がある。これに対応す
446 るためには、「緊急時の住民への情報提供を「伝える」から「伝わる」こと」へ
447 変えていくことが必要であるが、
448 ・住民等に緊急性や切迫感が必ずしも十分に伝わっていないこと
449 ・市町村の避難勧告等の発令と連携しつつ情報伝達範囲や手段の充実が求め
450 られること
451 ・ダム下流の住民にダムの貯水池の状況（特に貯水位の変化）が十分に伝わ
452 っていないこと
453 ・多くの防災情報があるにもかかわらず利用されていないこと（情報過多、
454 アクセス性が悪い等）
455 等の課題を解決する必要がある。
- 456 ○ダム管理者から発出する放流通知等のダム操作に関する情報が、市町村長に
457 よる避難指示（緊急）等の発令へ直接的に結びつかない状況があった。これに
458 対応するためには、「緊急時の市町村への情報提供を、市町村長の判断に直結
459 するよう変えていくこと」が必要であるが、
460 ・ダム操作に関する情報やその意味、伝達されるタイミングなどが市町村長
461 に認知、共有されていないこと
462 ・ダム放流情報等と避難情報の発令等の関係が明確になっていないこと
463 等の課題を解決する必要がある。

464 4. 対策の基本方針

465

466 これらの課題に対しては、人命を守ることを最優先に取り得るすべての対策
467 を進めることが不可欠であり、関係者間の「連携」を強化するとともに、「情報」
468 を行動に繋げるべく取り組んでいく必要がある。

469 ダムの特性として、

470 ・ダムは、いわば巨大なハードウェアであると同時に、その操作に関しては、
471 洪水貯留準備操作（事前放流）における治水と利水、頻度の高い小規模な
472 洪水被害と頻度の低い大規模な洪水被害のどちらを優先して対応すべきか
473 などのトレードオフの関係を有しており、いわば、繊細なソフトウェアと
474 言える。

475 ・ダムは、流域に存在する様々なリスク（大規模洪水のリスク、小規模洪水の
476 リスク、渇水リスク、さらには地域別の浸水リスクなど）の配分を担って
477 いると言える。

478 ことがあげられるが、これらを市町村、住民、利水者等を含む関係者が理解し、
479 共通の認識を持つことが重要である。

480 また、ダムの洪水調節機能には限界があり施設では防ぎきれない洪水は必ず
481 発生する、施設能力を超える事象が発生した時にはどこかで被害が発生すると
482 いうことを社会全体で共有することが必要であり、以下のような内容を念頭に
483 置くことが重要である。

484 ・人命を守る観点から、緊急時に必要な情報を住民等へ「伝える」だけでな
485 く確実に「伝わる」べく、さらには実際に「動かす」べく、その情報の意
486 味を平常時から関係者が共有する必要がある。

487 ・特に、河川やダムに関する情報を持つ河川管理者やダム管理者と、避難勧
488 告等の発令権限を持つ市町村長との関係は、連携をさらに超えた強固な関
489 係を平常時から築いておく必要がある。

490 さらに、今後、気候変動の影響によりさらに外力が増大することや降雨パタ
491 ーンが変化することを念頭に置きつつ、対策を考えていくことが重要である。

492 なお、まちづくりの将来的な方向性として、被害がどこで発生するか分から
493 ないよりも、あらかじめ被害が発生する場所を決めておくことなどにより不確
494 実性を少なくすることも有益である場合があり、リスクの高い場所を社会が理
495 解しそれに対する補償や移転などの社会的備えをしていくような取り組みも
496 検討していくべきである。その際は、どれほどの被害が発生するか、被害額や
497 復旧の困難さ等も事前に評価しておく必要があろう。

498

499 これらのことを踏まえつつ、次の基本方針に沿って、対策に取り組んでいく
500 ことが重要である。

501

502 ○ダムの洪水調節能力を超える洪水に対しては、住民の避難行動等に繋がる情
503 報を的確に提供し、社会全体で洪水氾濫に備える必要があり、水防災意識社
504 会の再構築を加速させ、市町村、住民、利水者等の理解を得つつ、関係者が
505 連携してハード対策とソフト対策を一体的に進めていく必要がある。

506 ○ダム単独で考えるのではなく、ダム下流の河川改修や貯水池流入河川の土砂
507 対策など、流域内で関連する諸施策と連携しつつ、対策を進めていく必要が
508 ある。

509 ○ダムの操作やその際に提供される防災情報などについて、ダム管理者だけ
510 なく下流の河川管理者、市町村や住民、利水者等も含めた関係者が共通の認
511 識を持ち、相互に連携しつつ行動へ繋がる対策を進めていく必要がある。

512

513 基本方針に沿って対策を進めるにあたり、以下のことに留意する必要がある。

514

515 (より効果的なダムの操作や有効活用について)

516 ・今後の気候変動等の影響も念頭に置き、ダムの容量や放流能力を増大さ
517 せるためのダム再生やダム下流の河川改修を加速することにより、ダム
518 の洪水調節機能を強化していくべきである。

519 ・現在の技術水準における実現可能性を踏まえつつ、洪水時準備操作（事前
520 放流）や気象予測に基づく操作など、ダムの操作の高度化を図っていく
521 べきであるが、ダム管理の現場に過度のクリティカルな判断を求めるべ
522 きではない。従って、ダムの高度化にあたっては、容量や集水面積、下
523 流河川の状況などが様々であり、水系全体の核となるダムに重点化を図
524 るなどの、メリハリを付けて進めていく必要がある。

525 ・ダムは操作規則に基づいて操作すべきものであるため、関係者が十分な
526 理解と共通認識のもとで事前に操作について合意しておく必要がある。
527 ここで、利害が異なる多様な関係者が議論すると、各者がリスクを少な
528 くするよう主張することになり、必ずしも施設が持つ本来の能力を発揮
529 できず、リスク軽減にならない可能性があることにも留意し、コミュニ
530 ケーションを工夫する必要がある。

531 ・今後の気候変動等の影響も念頭に置き、例えば、今回の豪雨の特徴であ
532 る強雨域の通過を捉えるのにも有益なレーダー等を活用した短時間豪雨
533 の気象予測をダム管理の更なる高度化に活用するなど、研究や技術開発
534 を進めつつ取り組むべきである。また、あわせて、ダム管理の観点から操
535 作の高度化に求められる予測精度を明示していくことも重要である。

536

537 (より有効な情報提供や住民周知について)

538 ・ダムに関する情報は、ダムが流況をコントロールしていることから他の
539 自然災害と異なるということを念頭に、情報を伝えていくべきである。

- 540 • その情報が「いつ」、「誰」にとって有用であるのかを明確にしておくこ
541 とが重要であり、緊急時の判断に役立てるために市町村や水防団が普段
542 から確認しておくべき情報と、緊急時に住民等の避難行動に結びつける
543 情報のように、受け手を明確に区分して取り組んでいく必要がある。
544 • 「ダムの操作等について住民に理解してもらおうアウトリーチ」、「住民との
545 関係性を確保するパブリックリレーション」、「緊急時の避難行動のため
546 の住民への情報提供」はいずれも重要であるが、それぞれ目的や対応が
547 異なり、区別して考えるべきである。
548 • 平常時から情報の意味等を共有するための取り組みを関係者が一丸とな
549 って丁寧に実施していく必要がある。なお、リアルタイムの情報は、内
550 容によっては誤差が含まれ、このような情報を発信する場合には、誤差
551 を含むことや情報の扱い方を丁寧に説明しておく必要がある。特に、浸
552 水範囲のような境界のある情報は、リアルタイムで不確実な情報をその
553 まま発信すると誤解を招く恐れがあることに留意すべきである。

554
555 今後の気候変動を踏まえると、早急かつ着実に新たな対策に取り組んでい
556 く必要があり、本提言では、「直ちに対応すべきこと」、「速やかに着手し対応
557 すべきこと」、「研究・技術開発等を進めつつ対応すべきこと」の3つに分け
558 て新たな対策を提案することとした。

559

560 5. 直ちに対応すべきこと

561

562 できるだけ早期に効果を発現させるべく、現時点の技術水準等で実施可能な
563 以下の取り組みについては、直ちに実施すべきである。

564

565 (1) より効果的なダム操作等による洪水調節機能の強化

566 ①ダムの操作規則の点検

567 各ダムにおいて、洪水貯留準備操作（事前放流）を実施する上での課題、
568 ダム下流河川の整備状況等によるダム操作の制約等を把握するため、ダムの
569 操作規則の点検を行うこと。また、点検によって把握した個々のダムの課題
570 に対しては、本提言を踏まえて適切に対応すること。

571 ②利水者等との調整による洪水貯留準備操作（事前放流）の充実

572 利水容量を有する多目的ダム等において、防災操作（洪水調節）に使用す
573 る容量を増加させるために、あらかじめ利水者の協力等を得て、洪水貯留準
574 備操作（事前放流）の充実を図り、より多くの容量を確保すること。

575 ③ダムの容量を確保するための土砂対策

576 貯水池内に流入する土砂の流入を抑制する対策や洪水調節容量内の堆砂
577 除去の促進を図り、ダムの洪水調節容量を確保すること。

578

579 (2) 住民等の主体的な避難の促進

580 ①ダム下流河川における浸水想定図等の作成

581 洪水予報河川又は水位周知河川に指定されていないダム下流河川におい
582 ても、ダムの施設規模を上回る洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保等を図る
583 ため、想定最大規模降雨により当該河川が氾濫した場合の浸水想定図を作成
584 すること。また、その図に基づいてハザードマップを作成する市町村に対し、
585 技術的な支援を実施すること。なお、浸水想定図の作成等に当たっては、国
586 管理区間と都道府県管理区間の連携を十分に図ること。

587 ②ダムの操作に関する情報提供等に関わる住民への説明

588 これまでも実施してきたダムの洪水調節機能や効果の説明に加えて、住民
589 等が、ダムの操作やその際に提供される情報とその意味などについて理解す
590 るとともに、自らの避難行動を具体的に想定できるよう、市町村と合同で説
591 明会等を開催すること。その際、住民等に、各ダムの治水機能とその限界に
592 ついて正しい知識を持ってもらうよう、洪水貯留準備操作（事前放流）から
593 防災操作（洪水調節）を経て異常洪水時防災操作に至るまでの一連の時間経
594 過を意識し、河川の水位とともに、ダムの貯水位や流入量などの情報を参照
595 しつつ説明すること。また、ダム操作に係るトレードオフの関係等を理解で
596 きるよう説明することも重要である。

597 ③ダムの洪水調節機能を踏まえた住民参加型の訓練

598 ダムの操作やその際に提供される情報をシナリオに組み込んだ住民参加
599 型の訓練を、市町村と合同で実施すること。その際、訓練に参加する住民が
600 各ダムの操作を具体的にイメージできるよう、洪水貯留準備操作（事前放流）

601 から防災操作（洪水調節）を経て異常洪水時防災操作に至るまでの一連の時
602 間経過を意識し、河川の水位とともに、ダム貯水池の水位や流入量などの情報を
603 参照しつつ、危機管理型の訓練として実施すること。

604 ④洪水時のダムの貯水池の状況を伝えるための手段の充実

605 ダム下流の住民に、ダム貯水池の水位や流入量等の状況を、上昇中である
606 か下降中であるかといった変化傾向も含め、わかりやすく提供するためのウ
607 ェブサイト等の活用も含めた手段の充実を行うこと。その際、防災無線やケ
608 ーブルテレビなど、高齢化世帯にも地域の実情に即した形で必要な情報を提
609 供することは有効である。また、例えばその地域の既往最大洪水など、住民
610 の多くが緊急性を認識できる過去の事例と併載することは、住民等に切迫感
611 を喚起する上で有益である。

612 ⑤緊急時に地域の住民にとって有用となる防災情報ツールの共有

613 住民の避難行動に有用なウェブサイト等の防災情報ツールを住民説明会
614 等で共有するとともに、必要に応じて市町村と連携しつつ、ツールの充実を
615 行っていくこと。

616 例えば、その地域の災害の前兆現象や気象情報の双方を活用し、住民自ら
617 が日常と非常を切り替えるタイミングと行動を明確にすることは、避難の要
618 否を判断する上で有益であり、そのために必要な、その地域の情報に特化さ
619 れ、取捨選択された防災情報を容易に入手できるような、カスタマイズされ
620 たウェブサイト等は有益である。また、地域住民が普段利用する情報に防災
621 情報を加えたサイトにより、住民が普段から防災情報に触れる機会を設けて
622 いくことも効果的である。

623 ⑥異常洪水時防災操作へ移行する際の放流警報の内容や手法の変更

624 サイレンの吹鳴、スピーカからのアナウンス等によって住民に放流を伝え
625 る放流警報について、異常洪水時防災操作へ移行する際には、避難勧告の発
626 令等を行う市町村とも連携しつつ、住民等に対して避難等の生命を守る行動
627 を促すよう、より切迫感を持って緊急性を伝えられるような警報手法に変更
628 すること。

629 ⑦放流警報設備等の改良

630 特に、異常洪水時防災操作移行時に住民等に対して的確に警報を伝えるた
631 め、避難勧告等を発令する市町村とも連携しつつ、必要に応じて警報区間を
632 見直すとともに、サイレンやスピーカ等の設備の改良等を行うこと。

634 (3) 市町村長による避難勧告等の適切な発令の促進

635 ①大規模氾濫減災協議会へのダム管理者の参画

636 下流河川の大規模氾濫減災協議会へダム管理者も積極的に参画し、ダムの
637 洪水調節機能や効果、ダムの操作やその際に提供される情報とその意味など
638 について説明するとともに、認識を共有し、被害の軽減に資する取り組みを
639 総合的かつ一体的に推進すること。

640 なお、このような協議会等の場に、必要に応じて利水ダムの管理者も参画
641 し、被害の軽減に向け、関係者が連携して取り組んでいくことも必要である。

- 642 ②避難勧告等の発令判断を支援するためのトップセミナーの開催
643 放流通知やホットラインなどの洪水時にダム管理者等から提供される情
644 報と市町村の避難情報の発令等の対応について明確にし、市町村長と確認す
645 るためのセミナーを開催すること。
- 646 ③避難勧告等の発令判断を支援するための連絡体制強化
647 洪水時におけるダム管理者と市町村の情報伝達の円滑化を図るため、必要
648 に応じダム管理所等の職員をリエゾンとして市町村の災害対策本部等へ派遣
649 し、提供情報等の解説等を行うなど、ダム管理者と市町村の連絡体制を強化
650 すること。
- 651 ④ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの整備
652 ダムの洪水調節機能を踏まえ、ダム管理者から発信される放流通知やダム
653 の貯水位等のリアルタイム情報などと、市町村や住民が行う避難に関する防
654 災行動を整理した避難勧告着目型タイムラインの整備を進めるとともに、タイ
655 ムラインに基づく訓練を実施すること。
- 656
- 657 (4) 安定的なダム操作のための設備等強化
- 658 ①放流警報施設等の施設の耐水化
659 今後、施設能力を超える規模の洪水の発生頻度が高まることが予想される
660 ことから、放流警報設備等の施設の耐水化を講じておくこと。
- 661 ②電力供給停止時におけるダム操作に必要な電源等の確保
662 地震や豪雨等による長期的な停電時においても安定的にダムを操作する
663 ため、状況に応じて管理用発電の自立運転化や非常用電源設備の強化といっ
664 た、電源確保のための方策を講じておくこと。
- 665

666 6. 速やかに着手して対応すべきこと

667

668 効果発現までにはある程度の期間が必要ではあるものの、現時点の技術水準
669 等で実施可能な以下の取り組みについては、速やかに着手し、対応すべきである。
670

671

672 (1) より効果的なダム操作等による洪水調節機能の強化

673 ①利水容量の治水活用による洪水調節機能の強化

674 多目的ダムにおいて、利水容量を洪水調節容量として活用することにより、
675 より大きな洪水に対しても防災操作（洪水調節）を行うことができるよう洪水
676 調節機能を強化すること。例えば、水利権が設定されていない利水容量を
677 有する多目的ダムにおいて、一定期間、その利水容量を暫定的に洪水調節容
678 量として活用することも考えられる。また、利水ダムの治水への活用につい
679 ても、利水ダム管理者の意向も踏まえつつ検討すること。

680 ②洪水調節機能を有効に活用するためのダム下流の河川改修の推進

681 下流河川の流下能力不足により、ダムの有する放流能力（計画上放流すべ
682 き量など）よりも減量して放流しているダムにおいて、ダム流下量（放流量）
683 を増加させることで、より大きな洪水に対して防災操作（洪水調節）を行う
684 ことができるよう、洪水調節機能を強化するため、ダム下流の河川改修を推
685 進すること。

686 ③洪水貯留準備操作（事前放流）を充実させるためのダム再生の推進

687 利水容量を有する多目的ダム等において、利水者の協力等を得て行う洪水
688 貯留準備操作（事前放流）を充実させるため、より多くの容量をより短期間
689 で確保すべく放流能力を増強させるなどのダム再生を推進すること。

690 ④洪水調節機能を強化するためのダム再生の推進

691 洪水調節機能を有するダムにおいて、より大きな洪水に対して防災操作
692 （洪水調節）を行えるよう洪水調節機能を強化するため、洪水調節容量を増
693 大させるべく堤体をかさ上げするなどのダム再生を推進すること。ダム再生
694 事業は短い事業期間で経済的に事業を完了させることができ、早期の効果発
695 現が期待されるところであるが、この効果発現時期をさらに早めるため、例
696 えば付替道路等の公共施設の補償よりも本体工事を先行するなど、ダム再生
697 事業を加速させる方策を検討すること。

698 ⑤取り組みによって可能となる操作規則の変更

699 上記の取り組みによって操作規則の変更が可能となるが、強化された洪水
700 調節機能を確実に発現させるためにも、事業の進捗や観測体制の充実等にあ
701 わせて随時操作規則を変更すること。なお、操作規則の変更に当たっては、
702 ダムの操作に係るトレードオフの関係やダムが担う地域のリスク配分を踏ま
703 えつつ、利水者や都道府県はもちろん、市町村や住民なども含めた関係者との
704 共通認識の構築が重要であることから、取り組みの実施過程から丁寧な説
705 明等を行うこと。

706

707 (2) 住民等の主体的な避難の促進

708 ①住民が危機レベルを直感できるようなユニバーサルデザイン化された防
709 災情報の提供

710 住民等が危険度を直感的に理解できるよう、ダム放流について危険度
711 レベルを用いるなど、防災情報のユニバーサルデザイン化に向けた検討や
712 試行を進めること。さらに、各防災情報に関する危険度レベルを統一化し
713 て提供するなどの充実に向けた検討を行うこと。なお、外国人も含めた観
714 光客など、住民以外の来訪者にも理解できる利点もある。

715 ②プッシュ型配信等を活用したダム情報の提供の充実

716 異常洪水時防災操作に係るダム放流情報等については、市町村等と連携
717 しつつ、エリアメール等の活用も含め、プッシュ型配信等について調整・
718 整備を進めること。その際、配信内容は、地域の状況に応じ、より切迫感
719 を持って緊急性を伝えられるよう工夫するとともに、市町村経由だけでな
720 く、ダム管理者から直接的に住民等に対する情報提供を行うことの充実
721 に向けた検討を行うこと。

722 ③ダム下流の浸水想定等の充実と活用(市街地における浸水想定深等の表示等)

723 ダム下流における想定最大規模降雨の洪水による浸水想定図の作成を
724 加速するとともに、市町村と連携し、市街地の中における想定浸水深等の
725 表示等を進めること。

726 ④ダムの操作に関する情報提供等に関わる住民説明の定例化

727 毎年出水期前等の機会を捉え、ダムの操作やその際に提供される情報、
728 それらを踏まえた避難行動などについての住民等への説明会等を市町村
729 と合同で定例的に開催すること。その際、例えば、ダムの模型やダム操作
730 を学べる体験型ツール(シミュレータ等)等を用いて、ダム操作に係るト
731 レードオフの関係やダムが担う地域のリスク配分を、住民等が具体的に理
732 解できるよう、また、ダム(操作室等含む)や下流河川の現地調査を実施
733 するなど、よりダム操作等が実感できる内容となるよう、方法の改善を重
734 ねることが重要である。

735 ⑤ダムの洪水調節機能を踏まえた住民参加型訓練の定例化

736 毎年出水期前等の機会を捉え、ダムの操作やその際に提供される情報
737 をシナリオに組み込んだ住民参加型の訓練を、市町村と合同で定例的に実
738 施すること。その際、より住民が参加しやすい訓練となるよう改善を重ね
739 ることが重要である。また、例えば、住民が自らの避難先として複数の選
740 択肢を準備しておき、緊急時の情報に基づいて避難先選択の判断を行う訓
741 練なども有益である。

742

743 (3) 市町村長による避難勧告等の適切な発令の促進

744 ①避難勧告等の発令判断を支援するためのトップセミナーの定例化

745 毎年出水期前等の機会を捉え、放流通知やホットラインなどの緊急時
746 にダム管理者等から提供される情報とその対応等について、市町村長と確
747 認するためのセミナーを定例的に開催すること。その際、ロールプレイ

748 グ方式でホットラインのやり取りを確認するなど、より実践的なセミナー
749 となるよう改善を重ねることが重要である。

750 **②ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの充実**

751 トップセミナーや訓練の実施状況を踏まえ、ダムの洪水調節機能を踏ま
752 えた避難勧告着目型タイムラインを改善し、充実させること。

753

754 7. 研究・技術開発等を進めつつ対応すべきこと

755

756 5. 及び6. に示した、現時点の技術水準等で実施可能な取り組みだけでは
757 限界があることから、課題解決に向けて、現時点の技術水準等では実施が難し
758 い以下の取り組みについても、中長期的に研究・技術開発等を進めつつ取り組
759 むべきである。

760

761 (1) 洪水調節機能の更なる強化

762 ①洪水貯留準備操作（事前放流）の高度化に向けた降雨量やダム流入量（数日
763 前）の予測精度向上

764 洪水の発生が予測された場合に、洪水貯留準備操作（事前放流）を的確に
765 行うとともに、放流後に貯留量が回復しなかった場合の渇水被害リスクの最
766 小化を図るため、前線性や台風などの降雨の要因にも考慮しつつ、アンサン
767 プル予測を始めとした降雨量やダム流入量（数日前）の予測精度を向上させ
768 る技術開発を推進すること。また、流域内の利水ダムを含めたダム群で、治
769 水利水の役割をカバーするバックアップ制度に関する方法論の確立に向けた
770 検討を行うこと。

771 予測精度の向上においては、操作までのリードタイムや各地域の状況を踏
772 まえ、ダム管理の観点から操作を高度化するために求められる予測精度を明
773 確化していくことも重要である。

774 ②防災操作（洪水調節）の高度化に向けた降雨量やダム流入量（数時間前）
775 の予測精度向上

776 防災操作（洪水調節）の実施中に計画規模を上回る洪水となることが予
777 測された場合に、氾濫被害の最小化を図る操作を行うとともに、予測が外れ
778 た場合の浸水被害リスクの最小化を図るため、前線性や台風などの降雨の
779 要因にも考慮しつつ、ダム流入量（数時間前）の予測精度を向上させる技術
780 開発を推進すること。

781 平成 30 年 7 月豪雨のように、長時間による大きな総雨量でダムが満杯
782 のいわゆる満身創痍の状態後に移動してくるそう強くはない豪雨をとらえ
783 るためにも、レーダー等による短時間降雨予測の強化と利用を図る必要が
784 ある。

785 予測精度の向上においては、ダムの操作までのリードタイムや各地域の
786 状況を踏まえ、現場で操作を高度化するために求められる予測精度を明確
787 化していくことも重要である。

788 ③気象予測等に基づくダム操作の高度化を行う場合の環境整備等の対応

789 将来的に気象予測等に基づくダム操作の高度化を行うとした場合におい
790 て、予測と異なる結果となった場合に被害リスクを受容する社会環境、被害
791 リスクの高さや復旧の困難さを考慮した地域づくり制度等の整備や流域に
792 おけるリスク配分の考え方について検討すること。

793 ④ダムの洪水調節機能を強化するための技術の開発・導入

794 前述の気象予測等に係る技術のほか、堤体削孔等の施工技術、仮設に係る

795 技術、無人化施工や情報化施工といった、ダム再生の推進や加速化を図る施
796 工に係る技術に加え、維持管理等のダム管理に係る技術など、人工知能の活
797 用等を含め、先端的な技術の開発・導入を促進すること。

798 ⑤気候変動による将来の外力の増大（降雨パターンの変化も含む）への対応
799 気候変動による将来の外力の増大に対し、外力の設定方法や外力の増加
800 量について、降雨パターンの変化も考慮しつつ、ダムを含む治水計画等へ考
801 慮する方法について検討を進めること。

802

803 (2) 住民等の主体的な避難の更なる促進

804 ①ダムに関する情報伝達手法に関する技術開発

805 ダムに関する情報は、ダムが流況をコントロールしていることより、一般
806 の自然災害とは異なるという観点から、より直接的に住民に伝達する手法
807 も含め、ダムに関する効果的な情報伝達手法について、技術開発等を進める
808 こと。

809

810 8. おわりに

811

812 平成30年7月豪雨では、西日本を中心に広い範囲で記録的な豪雨となり、各
813 地で甚大な被害が発生した。今回の豪雨では、従来台風性の降雨が支配的だった
814 地域に、これまでの実績を超える規模の前線性の降雨が発生するなど、潜在的な
815 危険性が明らかになった。

816 気候変動による外力の増大は、少しずつ着実に進行し、既にその影響は顕在
817 化しつつある。

818 気候変動による外力の増大や降雨パターンの変化に対し、ダムは運用の変更
819 や施設の改良によつて的確に対応する可能性を有しており、ダムの有する機能
820 を最大限発揮させていくことが求められる。その際には、ダム単独ではなく、ダ
821 ム下流の河川改修等を含め、流域内で関連する諸施策と連携しつつ、対策を進め
822 ていく必要がある。

823 一方、ダムの洪水調節能力には限界があり施設では防ぎきれない大洪水は必
824 ず発生することを改めて社会全体で共有し、洪水氾濫に備えるための「水防災意
825 識社会再構築」を進める必要がある。それにあたり、ダムを取り巻く、市町村、
826 住民、利水者、下流の河川管理者等の多くの関係者の相互の「連携」が不可欠
827 ある。ダムの機能や操作の理解とともに、必要な「情報」について、関係者が共
828 有の認識を持ち、「行動」につなげていくことが必要であり、そのためには、平
829 常時から情報が持つ意味を十分に理解しておくことが必要である。

830 本提言の実施にあたっては、政府が進めている重要インフラの緊急点検結果
831 とも関連しつつ、進めていくこととなる。

832 本提言に書かれた施策は、今後、適切な現場を選定して実現を図り、実現さ
833 れた優良事例を全国的に共有されることを望む。例えば、ダム操作に関する住民
834 への説明や住民参加の訓練は、今後、具体的に実施されていく中で、使用するツ
835 ール等の開発など、良い方法を確立していくことが必要である。

836 今後、気候変動による異常豪雨の頻発化が懸念される中、この提言における
837 取組を具現化し、ダムの有する機能を最大限発揮させつつ、ダムに関する多くの
838 関係者の連携に基づく防災行動により、安全安心な社会が構築されることを願
839 うものである。

840

841

842 異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能に関する検討会

843

委員名簿

844

845 委員長 角 哲也 京都大学防災研究所 教授

846 委員 加藤 孝明 東京大学生産技術研究所 准教授

847 佐々木 隆 国土技術政策総合研究所河川研究部 水環境研究官

848 関谷 直也 東京大学大学院情報学環 准教授

849 中北 英一 京都大学防災研究所 教授

850 森脇 亮 愛媛大学大学院理工学研究科 教授

851 矢守 克也 京都大学防災研究所 教授

852

※敬略称 五十音順

853

854

855

856 (参考)異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能に関する検討会 開催経緯

857 平成30年9月27日 第1回検討会

858 ・平成30年7月豪雨におけるダムの状況

859 ・ダムの洪水調節機能に関する現状と課題

860 平成30年11月2日 第2回検討会

861 ・骨子案について

862 平成30年11月27日 第3回検討会

863 ・とりまとめ案について