

1 知多半島の水源転換に関する検討

(1) 長良導水の代替水源確保に関する再検討

第1 はじめに

- ・ 長良川河口堰で開発した水は、長良導水により、知多半島地域の9市町（半田市、常滑市、東海市、知多市、阿久比町、東浦町、南知多町、美浜町、武豊町）の水道用水として供給されている。
- ・ 長良川河口堰の開門調査を実施するにあたっては、知多半島地域への水道用水の安定供給を確保することが不可欠な条件であることから、長良導水の代替水源の確保について検討する必要性が生じている。
- ・ なお、このことは、長良川河口堰検証プロジェクトチーム報告書（2012年（平成24年）1月25日）において、長良川河口堰の開門調査に向けた愛知県の率先行動の一つ、「水道水の安定供給を確保しつつ行う知多半島の水道水源の切り替え」として提言されている。
- ・ この提言に対し、庁内検討チームではこれまで、「(1) 木曽川自流・岩屋ダム・愛知用水系ダムへの振替等」「(2) 岩屋ダムに振り替えた場合に想定される課題の検討」「(3) 長良導水の復元の検討」について継続的に検討を進めており、庁内検討チームによる検討が開始した2012年度から2021年度で10年が経過したことを受け、中間とりまとめとして整理している。
- ・ 中間とりまとめ以降、愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会委員からの助言をもとに、これまでの検討してきた内容（ゼロリスク）から、一步踏み込んだ条件（ローリスク）における再検討を行うこととした。
- ・ 令和5年度の検討では、長良導水の代替水源（以下、「代替水源」という。）の確保が期待できる期間の確認について、これまでの検討条件の拡充を行った。
- ・ 具体的には、岩屋ダムからの補給が可能な日を「平年値以上の日または確保貯留量の90%以上の日」としていたが、これまで岩屋ダムにおいて取水制限が開始された実績を考慮し、岩屋ダムからの補給が可能な日を「平年値の82%以上の日」まで緩和することで、代替水源の確保が期待できる期間に与える影響について確認を行った。
- ・ その結果、代替水源によって対応できる期間を延伸できることを確認した。

第2 令和6年度における検討内容

- ・ 令和5年度同様、代替水源の確保が期待できる期間の確認について、「一歩踏み込んだ条件（ローリスク）」において再検討を行う。
- ・ これまでの検討結果に加え、更に検討条件の拡充を行うことで、代替水源の確保が期待できる期間に与える影響について結果を整理する。

第3 代替水源の確保が期待できる期間の再検討

1 検討の内容

- ・ 庁内検討チームでは、平成26年度に、「木曽川自流からの取水可能期間以外に利水に影響を与えない範囲で岩屋ダムや愛知用水系ダムからの補填により長良導水の水源の代替が可能と思われる期間の抽出」を行っており、検討の結果は表1のとおり。

表1 代替水源が可能と思われる期間

期 間		日 数
2月下旬～4月中旬	(2/25～4/20)	55日間
10月上旬～11月下旬	(10/1～11/23)	54日間

- ・ 検討手法は以下のとおりである。
 - (1) 木曽川自流から取水可能な日の抽出
 - ・ 平成10年4月1日から平成25年3月31日までの実績データを基に、長良導水を木曽川自流に振替取水した後も馬飼放流量が50 m³/sを超える日を抽出する。
 - (2) 岩屋ダムからの補給が可能な日の抽出
 - ア 岩屋ダムから補給が可能な日の定義
 - ・ ダムの貯水量が潤沢な状況であれば関係利水者の理解が得られると仮定し、ここでは潤沢な状況を「平年値以上の日または確保貯留量の90%以上の日」と定義する。

イ 岩屋ダムの平年値の算定

- ・ 平成 10 年 4 月 1 日から平成 25 年 3 月 31 日までの岩屋ダム貯水量実績を基に日平均貯水量を算定し、平年値とする。

ウ 岩屋ダム貯水量が平年値以上の日の抽出

- ・ 平成 10 年 4 月 1 日から平成 25 年 3 月 31 日までの実績データを基に、岩屋ダムの貯水量が平年値以上の日を抽出する。
- ・ なお、平年値未満であっても、確保貯留量の 90%以上あれば抽出対象とした。

(3) 愛知用水系ダムから補給が可能な日の抽出

ア 愛知用水系ダムから補給が可能な日の定義

- ・ ダムの貯水量が潤沢な状況であれば関係利水者の理解が得られると仮定し、ここでは潤沢な状況を「平年値以上の日または利水容量の 90%以上の日」と定義する。

イ 愛知用水系ダムの平年値の算定

- ・ 平成 10 年 4 月 1 日から平成 25 年 3 月 31 日までの愛知用水系ダムの合計貯水量を水資源機構から入手し、そのデータを基に愛知用水系ダムの日平均貯水量を算定し、平年値とする。

なお、愛知用水系ダムの日平均貯水量の貯水率は、年間を通して利水容量の 90%未満となっていることから、今後、愛知用水系ダムから補給が可能な日を「平年値以上の日」と定義する。

ウ 愛知用水系ダム貯水量が平年値以上の日の抽出

- ・ 平成 10 年 4 月 1 日から平成 25 年 3 月 31 日までの実績データを基に、愛知用水系ダムの貯水量が平年値以上の日を抽出する。

(4) 代替水源の確保が可能な日の抽出

- ・ 上記(1)、(2)又は(3)の何れかで抽出された日を代替水源確保可能日と

して抽出する。

2 令和5年度の検討（具体的な検討条件は省略）

- ・ 1の検討手法の中で、令和5年度においては、岩屋ダムからの補給が可能な日を、「平年値の82%以上の日」とした場合に、代替水源が確保できる期間にどの程度変動があるかを検討している。

3 令和6年度の検討条件

- ・ 令和5年度までの検討条件に加え、愛知用水系ダムから補給が可能な日の定義を変更した場合に、代替水源が確保できる期間にどの程度変動があるかを検討する。
- ・ これまでの検討では、愛知用水系ダムからの補給が可能な日は、「平年値以上の日」と定義しているが、ダムの貯水量を一定の割合まで低下させることを許容する。
- ・ なお、愛知用水系ダムは、牧尾ダム、阿木川ダム、味噌川ダムが該当するが、今回の検討では、実際に取水制限が行われる牧尾ダムの貯水量を一定の割合まで低下させることを許容することとし、阿木川ダム、味噌川ダムはこれまでどおり「平年値以上の日」を検討条件とする。
- ・ 前段に記載した「一定の割合」については、令和5年度の検討同様、以下のとおり設定することとした。
 - 取水制限は施設管理者・各利水者間での調整・合意のもと行われるため、その時々で制限を開始する貯水量は異なることから、平成10年度から平成24年度の15年間における牧尾ダムの取水制限開始日の貯水量と上記15年間の平年値貯水量から貯水量平年比を算出し、傾向を確認する。
 - 次に、取水制限に向けた調整が開始するまでの期間は牧尾ダムからの補給が可能なものと仮定し、算出した取水制限開始時の貯水量平年比からある程度の安全率を見て割合を設定する。
- ・ 平成10年度から平成24年度の過去15年間における牧尾ダムの取水制限開始日の貯水量平年比は表2のとおり、最大と最小の差が約40%あり、

大きなばらつきがあることを確認した。

表2 牧尾ダムの取水制限開始日における貯水量と平年比

年度	日付	貯水量	平年値貯水量 (H10-H24)	貯水量平年比	備考
H10	—	—	—	—	取水制限なし
H11	6月17日	29,420	44,898.5	65.53%	
H12	5月30日	22,864	49,471.3	46.22%	
	7月27日	36,846	52,136.1	70.67%	
H13	5月2日	22,223	45,269.9	49.09%	
	7月23日	34,689	54,159.7	64.05%	
H14	6月25日	35,007	51,526.3	67.94%	
	8月16日	31,581	40,799.4	77.41%	
H15	—	—	—	—	取水制限なし
H16	7月30日	35,513	50,745.2	69.98%	
H17	5月24日	25,238	47,967.2	52.62%	
	8月6日	35,275	46,357.9	76.09%	
	11月29日	20,290	54,217.0	37.42%	
H18	—	—	—	—	取水制限なし
H19	—	—	—	—	取水制限なし
H20	8月16日	32,330	40,799.4	79.24%	
H21	—	—	—	—	取水制限なし
H22	—	—	—	—	取水制限なし
H23	—	—	—	—	取水制限なし
H24	—	—	—	—	取水制限なし
			平均	61.52%	
			最大値	79.24%	

- ここで、開門調査後、長良導水を復元するためには、遡上した塩水を排除する必要があるが、これまでの庁内検討チームによる検討の結果では、塩水排除が可能と考えられる期間は、7月から9月としていることから、牧尾ダムの貯水量を一定の割合まで低下させることを許容する期間も、同期間とすることが妥当と考えられる。
- 以上のことから、表2において、7月から9月を抽出すると、概ね70%で取水制限を開始していることが確認できる。
- また、取水制限の調整の開始はその時々状況に応じて決めるのが実態であるが、概ね取水制限開始の2週間前には調整を開始しているものとして、過去15年間の取水制限開始日の2週間前の貯水量平年比を確認した。結果は表3のとおりであり、7月から9月において、貯水量平年比の最低値は約86%であった。

表 3 牧尾ダムの取水制限開始 2 週間前における貯水量と平年比

年度	日付	貯水量	平年値貯水量 (H10-H24)	貯水量平年比	備考
H10	—	—	—	—	取水制限なし
H11	6月3日	40,773	47,858.6	85.19%	
H12	5月16日	32,610	49,140.3	66.36%	
	7月13日	49,382	55,895.9	88.35%	
H13	4月18日	16,466	31,385.5	52.46%	
	7月9日	49,947	56,050.2	89.11%	
H14	6月11日	40,172	44,154.9	90.98%	
	8月2日	49,403	48,991.5	100.84%	
H15	—	—	—	—	取水制限なし
H16	7月16日	60,302	56,091.7	107.51%	
H17	5月10日	32,128	48,582.1	66.13%	
	7月23日	46,318	54,159.7	85.52%	
	11月15日	28,554	53,038.3	53.84%	
H18	—	—	—	—	取水制限なし
H19	—	—	—	—	取水制限なし
H20	8月2日	45,294	48,991.5	92.45%	
H21	—	—	—	—	取水制限なし
H22	—	—	—	—	取水制限なし
H23	—	—	—	—	取水制限なし
H24	—	—	—	—	取水制限なし
			平均	79.32%	
			最大値	107.51%	

- ・ これらを踏まえ、牧尾ダム貯水量が平年値の 86%までは、長良導水の代替水源としての補給が可能であると、「一定の割合」を 86%と設定して検証を行った。

4 検討の結果

- ・ 前項を踏まえ、検討の手法を再度整理した。

(1) 木曽川自流から取水可能な日の抽出

- ・ 1 (1)に同じ。

(2) 岩屋ダムからの補給が可能な日の抽出

ア 岩屋ダムから補給が可能な日の定義

- ・ 平年値 82%以上の日とする。

イ 岩屋ダムの平年値の算定

- ・ 1 (2)イに同じ。

ウ 岩屋ダムから補給が可能な日の抽出

- ・ 平成 10 年 4 月 1 日から平成 25 年 3 月 31 日までの実績データを基に、岩屋ダムの貯水量が平年値 82%以上の日を抽出する。

(3) 愛知用水系ダムから補給が可能な日の抽出

ア 愛知用水系ダムから補給が可能な日の定義

- ・ 牧尾ダムは平年値 86%以上の日とし、阿木川、味噌川ダムは平年値以上とする。

イ 愛知用水系ダムの平年値の算定

- ・ 1 (3)イに同じ。

ウ 愛知用水系ダムから補給が可能な日の抽出

- ・ 平成 10 年 4 月 1 日から平成 25 年 3 月 31 日までの実績データを基に、牧尾ダムの貯水量が平年値 86%以上の日を抽出する。阿木川、味噌川ダムは平年値以上の日を抽出する。

(4) 代替水源の確保が可能な日

- ・ 1 (4)に同じ。
- ・ 検討結果は表 5 のとおりとなった。なお、前項のとおり、牧尾ダムの貯水量を一定の割合まで低下させることを許容する期間は、塩水排除が可能と考えられる期間との兼ね合いから、7 月から 9 月としており、代替水源が確保可能な期間についても、同期間で検討した。
- ・ 平成 26 年度の庁内検討チームの検討では、表 1 のとおり塩水排除が可能と考えられる期間において、代替水源による対応はできない結果となっている。
- ・ 令和 5 年度、令和 6 年度は、「一步踏み込んだ条件（ローリスク）」による検討を行い、表 4 のとおり塩水排除が可能と考えられる期間において、24 日間、代替水源による対応が可能と思われる結果となった。

表 1 代替水源が可能と思われる期間（再掲）

期 間	日 数
2 月下旬～ 4 月中旬 (2 /25～ 4 /20)	55 日間
10 月上旬～11 月下旬 (10/1～11/23)	54 日間

表 4 代替水源が可能と思われる期間（ローリスク）

R5, R6年_庁内検討チーム 検討結果		
条件 (①or②or③)	①	木曽川自流振替可能
	②	岩屋ダム貯水量平年値82%以上
	③	愛知用水系（牧尾）ダム貯水量平年値86%以上
代替水源可能期間		7月9日～8月1日 ⇒ 24日間

③愛知用水系ダム貯水量が平年値以上(牧尾ダムのみ平年値86%以上)

3-1-1-9

③愛知用水系ダム貯水量が平年値以上(牧尾ダムのみ平年値86%以上)

3-1-1-10

③愛知用水系ダム貯水量が平年値以上(牧尾ダムのみ平年値86%以上)

3-1-1-11

③愛知用水系ダム貯水量が平年値以上(牧尾ダムのみ平年値86%以上)

3-1-1-12

第4 今後の検討課題

- ・ 「一步踏み込んだ条件（ローリスク）」による検討を行った結果、塩水排除が可能と考えられる7月から9月の期間において、24日間、代替水源による対応が可能と思われる結果となった。
- ・ ただし、この結果は、県が独自に仮定した条件を前提としたものであるため、水源の転換を実際に行う際には、関係利水者との密な調整をしたうえで、再度検討する必要があることに加え、塩水排除期間を考慮した日数であることに留意が必要である。
- ・ 近年大雨による水災害が激甚化しており、水循環基本計画の重点項目として治水対策が掲げられる一方で、世界気象機関WMO（World Meteorological Organization）の報告「世界水資源の現状」によれば、2023年は河川の流量が過去30年間で最低であったとされており、気候変動による水循環の不安定さが指摘されている。
- ・ また、2017年5月の国土審議会答申、「リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について」によれば、異常少雨の出現数が長期的に増加しており、日本の主要地点の河川の渇水流量は長期的に減少していることから、将来河川流量が減少する可能性があるとしている。
- ・ こうした状況を踏まえれば、河川流況等に変化が見られる可能性が否定できないことから、これまでに庁内検討チームで整理した実績データを再整理するとともに、改めて塩水排除期間を含めた代替水源可能期間について検討を行う必要があると考えられる。

