

# 中部地方水供給リスク管理検討会

## 木曾川水系中間とりまとめ（案）

令和5年7月

中部地方水供給リスク管理検討会

# 中部地方水供給リスク管理検討会 木曽川水系中間とりまとめ（案）

## はじめに

第 1 章 木曽川水系における水供給の現状・課題及び将来リスク .....	1
1.1 “中部圏の水資源”を支える木曽川水系 .....	1
1.2 “中部圏の水資源”を支える木曽川水系の状況等 .....	2
1.2.1 木曽川水系の水資源施設 .....	2
1.2.2 水資源を支える木曽三川の流況と取水量 .....	3
1.2.3 水使用に及ぼした要因と影響 .....	4
1.3 水供給面のリスク .....	5
1.3.1 気候変動 .....	5
1.3.2 世界の干ばつ状況 .....	6
1.3.3 水供給面のリスク .....	8
第 2 章 中部地方の水供給リスク管理検討の基本的な方向性.....	9
2.1 中部地方の水供給リスク管理検討に向けた考え方 .....	9
2.2 検討の視点と進め方 .....	9
第 3 章 木曽川水系における水供給リスク管理検討 .....	10
3.1 木曽川水系における検討の骨子と進め方 .....	10
3.2 木曽川水系で想定したリスク要因 .....	11
3.3 リスク要因の規模別の影響と被害 .....	12
3.3.1 水量不足に対するリスクの検討.....	12
3.3.2 供給遮断被害に対するリスクの検討 .....	19
第 4 章 水供給リスクに対する対応 .....	22
第 5 章 今後の検討に向けた留意事項 .....	25

## はじめに

中部地方は、我が国の「ものづくり」の拠点として社会経済を支える重要な地域となっているため、ひとたび大規模災害等により水供給の停止等が発生すると、中部地方のみならず、我が国の社会経済に甚大な影響を及ぼすおそれがある。

しかしながら中部地方では、平成 6 年をはじめ近年も渇水が頻発しているほか、南海トラフ地震による大規模かつ広範囲な被害が想定されていること、御嶽山の火山噴火も発生していることなど、水供給に影響を与えるリスクを多く抱えている。

こうしたリスクへの危惧は、平成 29 年 5 月の国土審議会答申においても、「地震等の大規模災害、危機的な渇水等の水供給に影響が大きいリスクに対して、取り組みを強化していく必要がある」等と指摘されている。

以上を踏まえ、管内の各地域における水供給に影響が大きいリスク要因となる外力やシナリオを検討し、水供給の停止等がさまざまな地域や利用者に与える影響と被害の程度を明らかにし、中部地方におけるリスク管理型の水の安定供給のあり方についてとりまとめを行うため、『中部地方水供給リスク管理検討会』を設置し、中部圏の水資源危機による対応に資するため、あらゆる災害による水供給リスクを顕在化することを目的に、検討を進めている。

「木曾川水系中間とりまとめ」では、単一リスクによる影響と対応を中間的にとりまとめ、現行の気象現象下における水危機が、気候変動においては更なる影響を及ぼすことが想定された。気候変動は顕在化しており水資源面の強靱化に向け中部地域が一体として取り組みに向け、本委員会の検討が活かされることを望む。

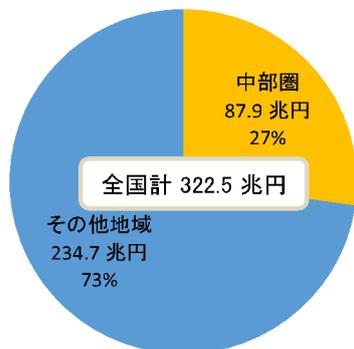
# 第1章 木曾川水系における水供給の現状・課題及び将来リスク

## 1.1 “中部圏の水資源”を支える木曾川水系

木曾川水系の水資源は、濃尾、知多、北中勢地域等へ、暮らしの用水、産業用水、農業用水に利用されている。

さらに中部圏は、リニア中央新幹線や中部国際空港、幹線網整備等によるスーパー・メガリージョンのセンターとしてグローバル且つ中枢拠点を担う地域としてコトづくり・人流の創出による新たな生産性を高める地域で、安全な水資源確保を要する。

各用途の利用は、政令指定都市名古屋をはじめとする 1,713 万人（2015 年）の暮らし、我が国随一のものづくり産業の集積を反映した中部圏の製造品出荷額等（2019 年）が国内シェアのおよそ 27%を占める産業、花きで 1962 年以降連続で第 1 位、野菜についても全国 5 位を誇る農業生産を支え、中部圏はもとより全国を支える重要な役割を水資源は担っている。



出典：経済産業省「2020 年工業統計調査（2019 年実績）」より作成

(花き)			(野菜)			(茶)		
順位	都道府県	単位：億円	順位	都道府県	単位：億円	順位	都道府県	単位：億円
1	愛知県	545	1	北海道	1,951	1	鹿児島県	163
2	千葉県	174	2	茨城県	1,575	2	静岡県	147
3	福岡県	168	3	千葉県	1,305	3	三重県	42
4	静岡県	164	4	熊本県	1,220	4	京都府	35
5	埼玉県	152	5	愛知県	1,010	5	福岡県	24
6	長野県	139	6	群馬県	912	6	埼玉県	17
7	茨城県	132	7	長野県	818	7	宮崎県	17
8	北海道	128	8	埼玉県	796	8	愛知県	14
9	鹿児島県	121	9	栃木県	784	9	佐賀県	8
10	熊本県	96	10	高知県	715	10	熊本県	8
11	沖縄県	93	11	福岡県	702	11	大分県	7
12	長崎県	74	12	宮崎県	661	12	奈良県	6
13	山形県	69	13	青森県	642	13	長崎県	6
14	栃木県	68	14	静岡県	607	14	岐阜県	5
15	新潟県	68	15	鹿児島県	532	15	滋賀県	5

出典：農林水産省「令和元年農業産出額及び生産農業所得（都道府県別）」より作成

図 1.1 中部圏の工業出荷額と作物分類別農業産出額

## 1.2 “中部圏の水資源”を支える木曽川水系の状況等

### 1.2.1 木曽川水系の水資源施設

木曽川水系の水資源施設は河川別に、木曽川の牧尾ダム、岩屋ダム、阿木川ダム、味噌川ダム、長良川の長良川河口堰、揖斐川の横山ダム、徳山ダムが整備されている。

また現時点で水資源の供給を可能とする事業として、徳山ダムを水源に揖斐川から木曽川等へ導水する木曽川水系連絡導水路がある。(ダム事業の検証に係る検討中)。

木曽川水系の取水施設と供給先の関係は、木曽川の犬山頭首工より上流側では落合、兼山、川合、白川、下流側では朝日、尾西、木曽川大堰の取水口より知多半島等の愛知用水地域、愛知県尾張地域、名古屋市、岐阜県東濃地域、三重県北勢地域などへ供給される。長良川の河口堰からは知多半島及び三重県中勢地域へ、揖斐川の岡島頭首工からは岐阜県西濃地域に、牧田川頭首工からは中里ダムを経由して三重県北勢地域に供給される。取水口の設置されている箇所は地理的状況より供給地までの供給水源や取水口が限定される。

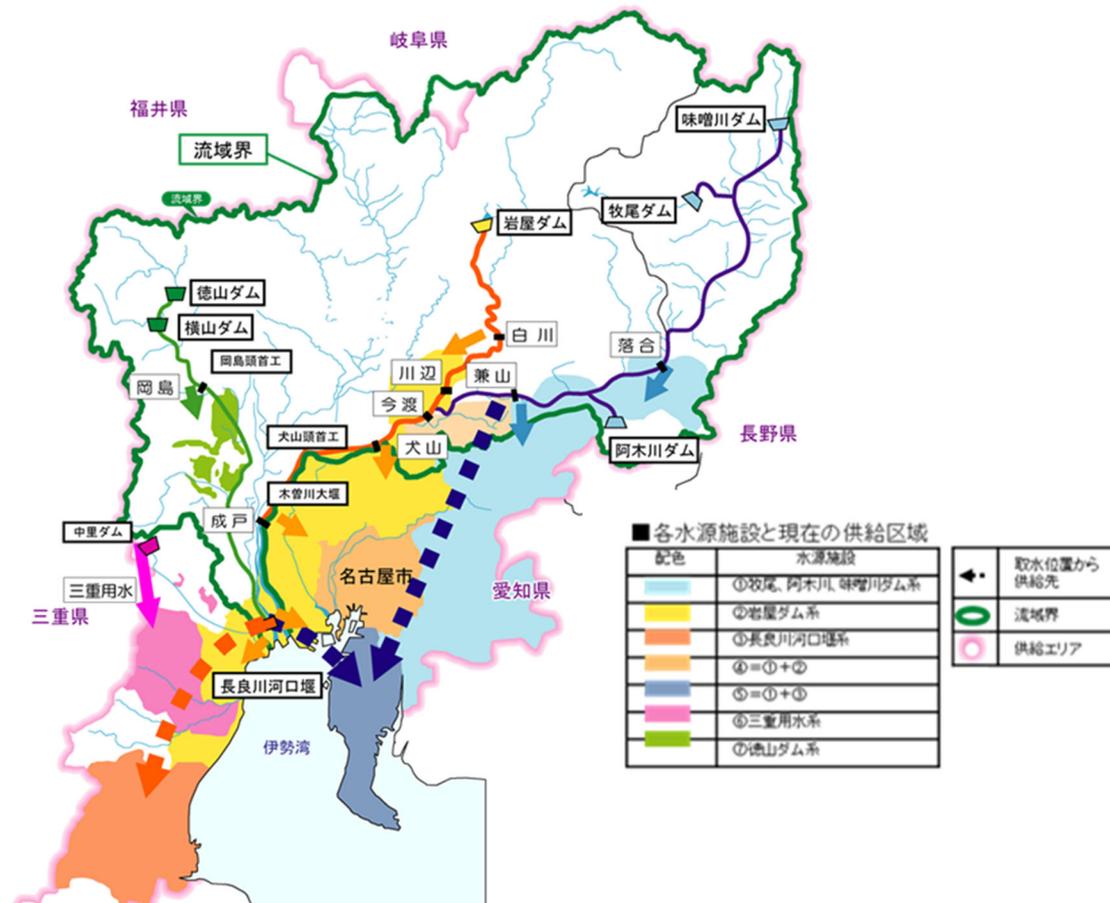


図 1.2 水源施設と供給区域

### 1.2.2 水資源を支える木曾三川の流況と取水量

木曾三川の流況と水利用（許可水量）の関係について、渇水流量時の取水量は木曾川で渇水流量<sup>\*</sup>のほぼ全量、長良川と揖斐川においては7割余りに相当している。

※渇水流量：1年の日流量を降順（大→小）に並べた355番目（下位から概ね10番目）の値。

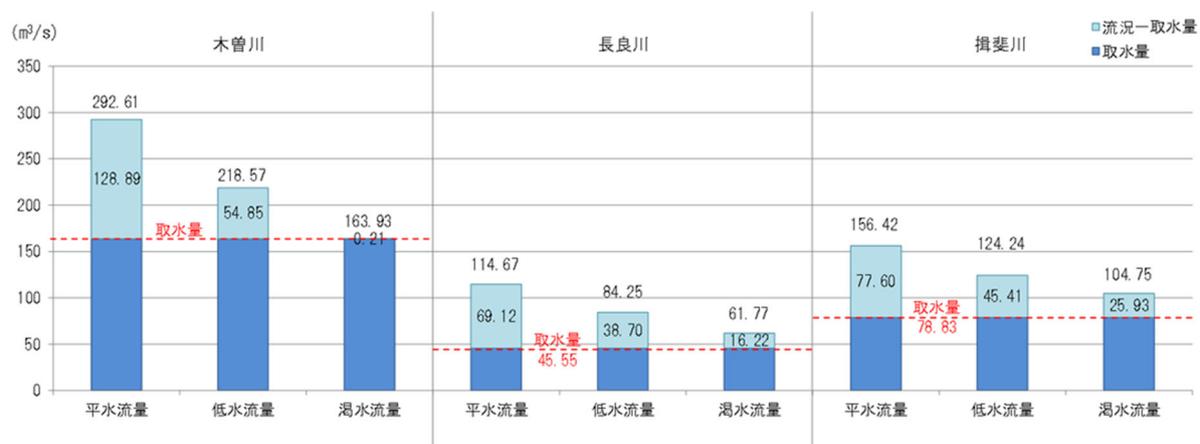


図 1.3 木曾三川の流況と水利用

### 1.2.3 水使用に及ぼした要因と影響

#### (1) 水資源の不足による影響（量的）

昭和 48 年（1973）～令和 2 年（2020）の 59 年間に 39 回の取水制限が実施されている。特に平成 6 年渇水は戦後最大の渇水で大きな被害が生じている。この渇水時には発電ダムや試験湛水中の味噌川ダムによる代替給水など、様々な水利用者間の調整が実施された。

（平成 6 年渇水）

- ・【水道用水】愛知用水系の知多半島の 9 市 5 町で最長 19 時間の断水、岐阜県内では約 600 戸で断水が発生した。
- ・【工業用水】操業短縮等が生じ、愛知県において約 303 億円、三重県において約 150 億円の被害が発生した。
- ・【農業用水】愛知県において約 21 億円、三重県において約 10 億円、岐阜県で約 28 億円の被害が発生した。
- ・【地盤沈下】河川からの取水量制限を補うために地下水が汲み上げられ、海拔ゼロメートル地帯を含む約 733km<sup>2</sup>の範囲で年間 1cm 以上の地盤沈下が発生した。

#### (2) 水質異常による影響（質的）

木曾川水系における水質事故の発生件数は、1 年度あたり 10～90（平均 40）件程度で、水質事故に伴う取水停止は、過去 10 年間で 5 件発生している。

##### 【御嶽山噴火等に伴う事象】

- ・平成 26 年（2014 年）に発生した御嶽山の噴火では、河川に直接流出した降灰や地表に降り積もった降灰等により、酸性化や白濁などの水質異常が発生した。
- ・昭和 59 年（1984 年）に発生した長野県西部地震による斜面崩壊の流出により牧尾ダムへ土砂流入が発生した。

##### 【洪水・土砂災害に伴う事象】

- ・平成 30 年（2018 年）7 月豪雨において、洪水及び土砂災害により、農業施設の被災が発生した。さらに、6 月末の降雨では、飛騨川の水質悪化に伴う取水停止により美濃加茂市の約 1.9 万世帯で断水が発生した。
- ・令和 2 年（2020 年）7 月豪雨では、岐阜県高山市、下呂市、長野県木曾町において土砂崩れ、道路崩落等により配水管が被災し、数日間の断水が発生した。

#### (3) 供給施設の支障による影響

河川からの取水を可能とする施設の支障による断水等が発生している。また地震による地滑りにより水資源施設への土砂流入が発生している。

- ・令和 4 年（2022 年）5 月に矢作川（愛知県）の取水用施設で漏水事案が発生し約 100 日に及ぶ取水制限を伴う水使用の支障が発生した。また、同年に興津川（静岡県）に於いて洪水時の流木等により取水口が閉塞し、断水が発生した。

### 1.3 水供給面のリスク

#### 1.3.1 気候変動

日本の年降水量には、長期変化傾向は見られないが、1970年代から2000年代までは年ごとの変動が比較的多くなっている。

日本の年平均気温は、様々な変動を繰り返しながら上昇しており、長期的には100年あたり1.30℃の割合で上昇している。特に1990年代以降、高温となる年が頻出している。

気温の上昇に伴い、無降水日数は、中部地方（東/西日本太平洋側）では概ね10日程度増加すると想定される\*。

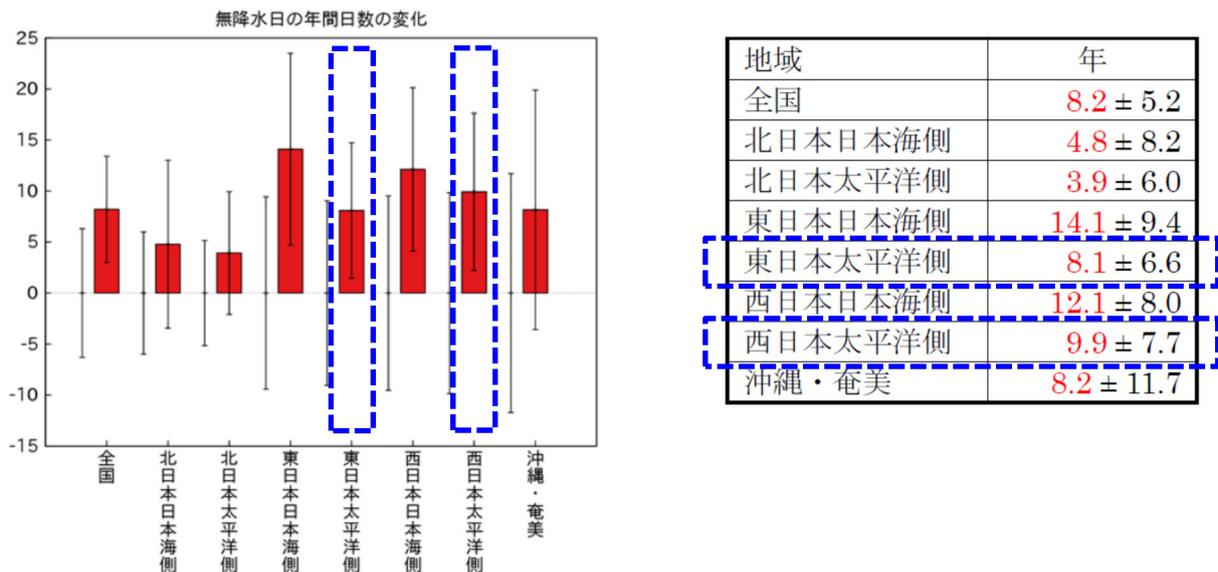
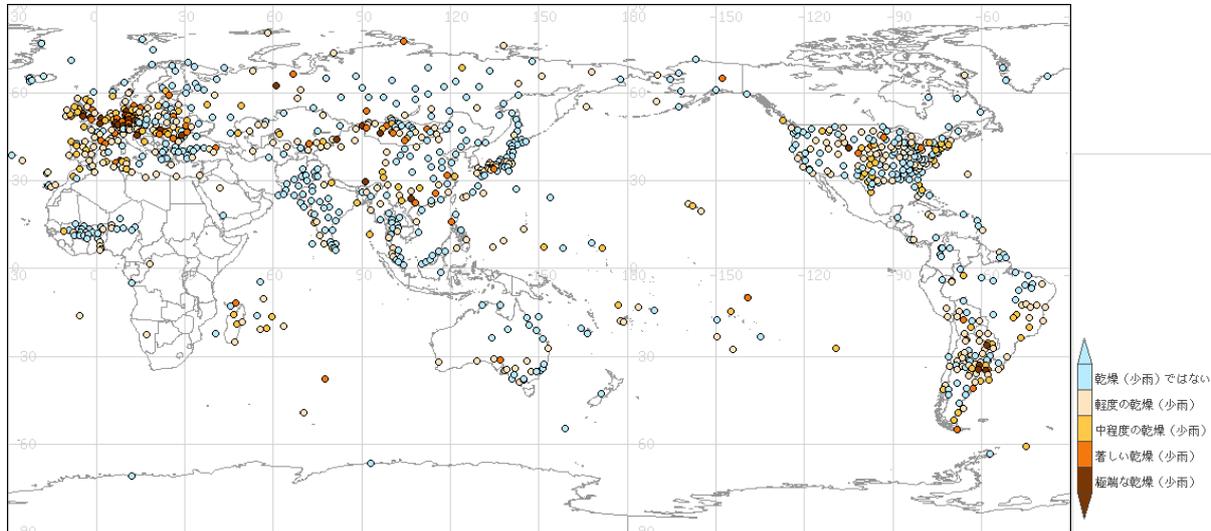


図 1.4 雨の降らない日の年間日数の地域別変化量

\*気象庁 HP：地球温暖化予測情報第9巻

### 1.3.2 世界の干ばつ状況

近年気候変動が懸念される中、国内では激甚な水災害が顕在化する一方で、世界各地ではヨーロッパのライン川に見られる水災害後の熱波による渇水をはじめ、アメリカのミシシッピ川、中国の長江などで深刻な水資源危機が発生している。



※出典：気象庁 世界の天候データツール(ClimatView 月統計値)

図 1.5 世界の干ばつ状況 標準化降水指数(3 ヶ月)：2022 年 6 月～2022 年 8 月

#### (1) アメリカ・ミシシッピ川における干ばつ

アメリカ合衆国から輸出される穀物の内 60%が河川で輸送されるが、2022/10/24 時点で貨物船 127 隻と舢舨 1,800 隻超が 4 つの閉鎖された水路で足止め状態となっている。

渇水への対応策として、陸軍工兵隊による浚渫で対応しているほか、水道水の塩分濃度上昇に対しては、堤防を作り海水の遡上を抑制している。

※出典

- ・ NOAA:Quarterly Climate Impacts and Outlook-Southern Region(September 2022)
- ・ スプートニク日本ニュース、2022.10.24、米国ミシシッピ川、過去最低水位 米国経済を打撃か
- ・ NATIONAL GEOGRAPHIC、2012.08.27、ミシシッピ川、干ばつで海水が内陸へ

#### (2) ヨーロッパ・ライン川における干ばつ

水位低下の影響を受けて、通常の半分以下の貨物量で航行している。また、ロシアからのガス供給の減少に伴い、石炭による発電を予定しているものの、水位低下の影響を受け石炭輸送が滞り、電機会社は発電量の削減を検討している。

船舶による輸送は道路や鉄道に比べ安価なことから、輸送方法の切り替えは価格上昇につながる。

※出典

- ・ 日本貿易振興機構 (ジェトロ)、2022.08.26、ライン川の水位低下が輸送に影響、ドイツ産業の安定供給を脅かす

### (3) ヨーロッパ・ライン川以外の干ばつ

フランスでは、100以上の自治体が水供給の問題を抱えており、飲料水はトラックで運ばれている。フランスの66の県が干ばつの最高警告レベル「crisis」にあり、少なくとも93の県が干ばつの上位3レベルの警告のいずれかにある。深刻な影響は山火事にも関連し、欧州森林火災情報システム13によると、2022年初めから6万ヘクタール以上が焼失し、すでに2021年の倍以上、過去10年間の平均（2012～2021）の約4.6倍になっている。原子力事業者のEDFは8月初め、ガロンヌ川の河川水温が高いことを理由にフランス南西部の原発の出力を下げ、ローヌ川沿いの原子炉に計画的な警告を発した。

スペインでは、貯水池の貯水量は10年平均の約58%であり、南部のいくつかの地域（アンドンシアやエストレマドゥーラなど）は10年平均の約30%と推定されている。また、EFFIS20によると山火事の危険性が極めて高まっている。

※出典

・GDO Analytical Report、Drought in Europe August 2022

### (4) 中国・長江の干ばつ

長江の流量は、8月から9月にかけて過去5年間の平均を約50%下回っており、エネルギー生産と内陸輸送への深刻な影響が報告されている。農作物や植生、飲料水の供給にも影響が出始めており、今後数ヶ月の間にさらなる懸念がある。また、四川省など長江沿いの地域では、森林火災も頻発しており、深刻な問題となっている。

長江の流量が50%以上減少し、世界最大の三峡ダムをはじめ、いくつかの発電所で水力発電に影響が出ていると報告されている。長江流域では、発電量の75%以上を水力発電に頼っているために、流量の減少に伴う発電量の低下は、多くの工場で電力供給の停止または削減をもたらし、公共の電力使用も制限されるなど、節電のための緊急措置がとられている。

長江を水源とする湖が縮小し、農作物の灌漑が制限され、局所的には飲料水の供給にも影響が出ている。熱波と干ばつにより、間接的に中国の食料価格、特に果物や野菜の価格が上昇しつつある。

※出典

・GDO Analytical Report、Drought in China September 2022

### 1.3.3 水供給面のリスク

#### (1) 気候変動による供給面等のリスク

- ・異常少降雨の発生頻度の増加に伴い、量的な水量不足の深刻化、地下水への代替水源化による不可逆的な地盤沈下の進行の恐れがある。
- ・気温上昇による降雪の減少等に伴い、融雪水の量的な減少や流出時期の違いにより、年間を通じた水供給の安定性への影響が生じる恐れがある。
- ・他にも水供給へのリスクとして、水力発電の減少、水田の蒸発散量増加に伴う需要量増加、海面上昇に伴う地下水の塩水化による水質障害の恐れがある。
- ・過去の気象や水利用状況に応じた、10年に1回程度の渇水時の安定供給を目標としている水資源施設計画では現在の水利用の変化には対応しきれないおそれがあるとともに、将来の少降雨時には供給能力が不足することが想定されるため、水資源施設計画を再構築する必要がある。

#### (2) 自然災害（洪水、火山噴火、地震等）、によるリスク

- ・洪水流や流出物による河川からの取水障害、火山噴火の降灰による水質異常、地震による配水施設への支障など、自然災害に伴うリスクの恐れがある。

## 第2章 中部地方の水供給リスク管理検討の基本的な方向性

### 2.1 中部地方の水供給リスク管理検討に向けた考え方

気候変動による気象・水文状況は、これまでの経験より得た水資源の保全・利用・運用に影響を及ぼす恐れがあり、将来の状況を想定し順応的且つ機動的な対応の必要がある。

また、気象・水文状況以外にも、中部地方においては、南海トラフ地震による大規模かつ広範囲な被害が想定されていること、御嶽山の火山噴火も発生していることなど、水供給に影響を与えるリスクを多く抱えている。

水供給に及ぼす影響は全国、強いては世界的に影響を及ぼすものであり、水供給に関する強靱化に向け、中部地方全体として生じる事象と目標とする外力を明らかにし、関係者と共有し、経時的且つ適切な対応が必要となる。

そこで、水供給に影響が大きいリスク要因となる外力やシナリオを検討し、水供給の停止等が様々な地域や利用者を与える影響と被害の程度を明らかにし、中部地方におけるリスク管理型の水の安定供給のあり方についてとりまとめる。

### 2.2 検討の視点と進め方

水供給リスクを管理するために検討すべき事項として、想定されるリスク事象とその同時生起性や地盤沈下など関連し発生する影響、対応など以下の3つの視点と8つの論点からの検討を行う。

このように広範囲に検討を実施することで様々な利害関係者が係わる水供給のリスクについて遺漏なく検討を進める。

#### ■視点1 水供給のリスク要因とその評価

- 論点1 水供給のリスク要因として考慮すべき事象は何か。
- 論点2 それらのリスク要因は何に着目して評価すべきか。

#### ■視点2 水供給のリスク変動等の考え方

- 論点3 複数のリスク要因の同時生起を考慮すべきか。
- 論点4 あるリスク要因の生起に伴う被害規模の潜在的な増大を考慮すべきか。
- 論点5 気候変動に伴うリスク要因への影響を考慮すべきか。

#### ■視点3 水供給のリスク要因に対する対応の考え方

- 論点6 水供給のリスク要因に対し、どのような目標で対応すべきか。また、全ての地域で同じ目標とすべきか。
- 論点7 水供給のリスク要因に対し、どのような施策で対応すべきか。
- 論点8 水供給のリスク要因に対する施策は、何に留意し組み合わせるべきか。

## 第3章 木曾川水系における水供給リスク管理検討

### 3.1 木曾川水系における検討の骨子と進め方

第2章で整理したリスク管理検討を行う上での3つの視点と8つの論点を木曾川水系に適用するように論点整理をした。

#### (1) 対象とするリスク要因

木曾川水系に該当すると考えられるすべてのリスク要因を検討の対象として考慮する。

#### (2) リスク要因の規模（外力）

水量不足については、最大級の外力（過去の実績、気候変動データ）を想定する。

水質障害と施設被害については、「供給遮断被害」を伴う外力を前提とする。

停電は、広域的なものは「供給遮断被害」とし、水供給の細部に及ぼす影響を可能な限り抽出する。

#### (3) 影響・被害

日常生活や企業活動、営農活動など利用者への影響を具体的に示す。

#### (4) 評価

給水制限の程度と継続時間、水供給遮断の範囲と機能回復までの時間、被害額を指標とし、それぞれの指標の検討を行った後に、組合せ等による評価を行う。

複数水系に影響が及ぶリスク要因については、単一水系毎に評価した後、対応策等の検討で複数水系同時生起とした場合の評価を行う。

検討にあたっては、この論点整理に基づいて検討を行った。

### 3.2 木曾川水系で想定したリスク要因

木曾川水系に該当すると考えられる水供給リスク要因は、渇水（長期的な少雨・少積雪）、自然災害（地震・津波、洪水、高潮、土砂災害、火山噴火）、施設の老朽化、施設の大規模修繕や更新、水質事故（油や有害物質の流出）、停電の事象を想定し、被害形態に応じて以下の分類で整理した。

リスク要因	リスク要因として考えられる事象
水量不足	渇水（長期的な少雨・少積雪）
水質障害	自然災害（火山噴火等による貯水池・河川の汚染 水質事故（火災・事故等に伴う油や有害物質の流出）
施設被害 （機能不全、運転停止）	自然災害（地震・津波、洪水、高潮、火山噴火） 施設の老朽化、施設の大規模修繕や更新 停電

上記3つのうち、水質障害と施設被害は水供給・水利用プロセスの主要施設で供給遮断が発生するとして両者を「供給遮断被害」を伴う外力として1つにまとめて設定した。

以上により、本検討では水供給に支障が出る事態として、水量不足・供給遮断被害の2つの観点から検討を行った。

### 3.3 リスク要因の規模別の影響と被害

#### 3.3.1 水量不足に対するリスクの検討

水量不足は、現気象状況下と気候変動により生じる水量不足について検討し、不足する水量、節水の期間、影響の被害額を推定した。

■過去の実績に基づく想定

「平成6年渇水においてダムの貯水量を回復させた9月中下旬に降雨が無かった場合」

■気候変動データを用いた想定

「通年の取水不足量が大きい事象」

「かんがい期の取水不足量が大きい事象」

また、検討の前段として、平成6年渇水における現時点の施設の状況での試算を行った。

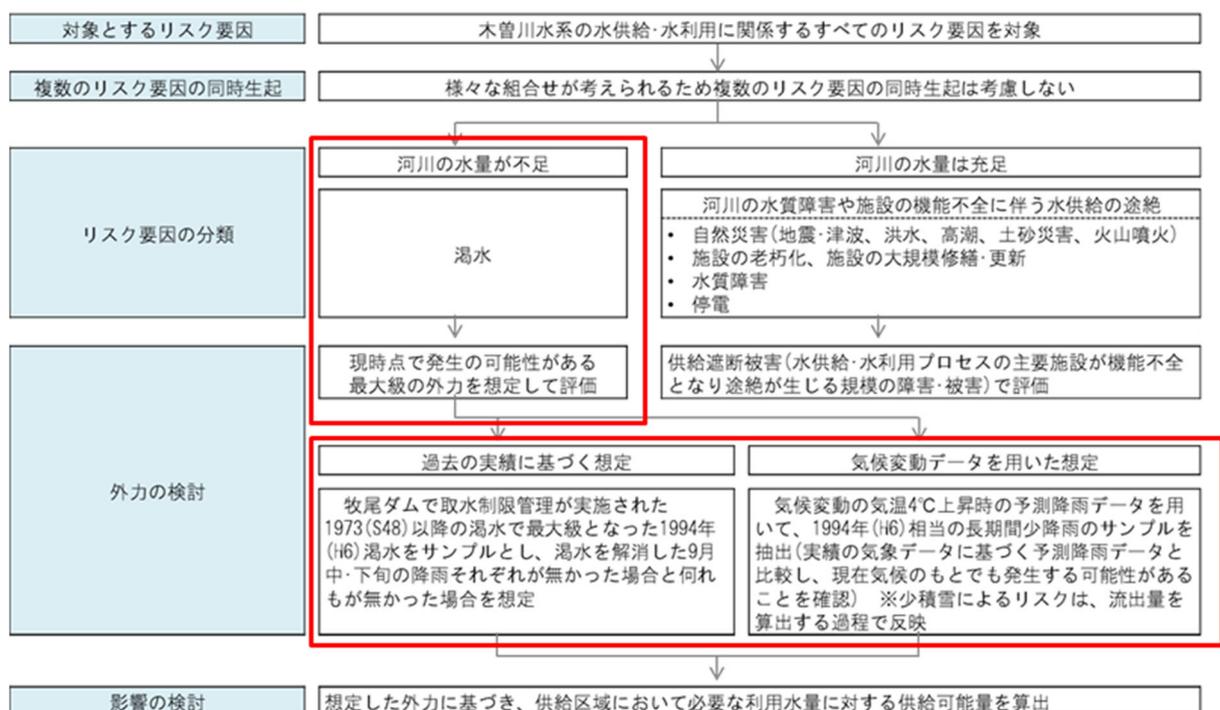


図 3.1 水量不足のリスク検討フロー

## (1) 過去の実績に基づく想定による外力と影響・被害

### 1) 平成6年渇水で9月の降雨が無降雨を想定した場合

平成6年渇水においてダムの貯水量を回復させた9月中旬に降雨が無かった場合、8月中旬から約2ヶ月間ダムが枯渇し、その後も断続的にダムが枯渇するなど、ダム貯水量が極端に少ない状況が約5.5ヶ月間継続する。

渇水指数（取水制限率×日数の合計値）による評価では、木曾川3ダム（牧尾ダム、阿木川ダム・味噌川ダム）の生活用水で約9,300%・日、工業用水・農業用水で約17,200%・日、最も厳しい取水制限段階7（生活用水35%、工業・農業用水65%）は234日間となり、岩屋ダムの生活用水で約8,900%・日、工業用水・農業用水で約16,200%・日、最も厳しい取水制限段階7（生活用水35%、工業・農業用水65%）は98日間となった。

この時に想定される被害額を算出したところ、生活用水について愛知県は10,600億円～22,600億円、岐阜県は1,600億円～3,500億円、三重県は1,600億円～3,200億円となり、工業用水について、愛知県は10,700億円、岐阜県は550億円、三重県は3,500億円となり、農業用水について320億円となった。

#### 【参考①】平成6年渇水を想定した場合（試算）

平成6年渇水時は、木曾川において牧尾ダム、阿木川ダム、岩屋ダムの3つのダムが運用され、生活用水は夏期と冬期で水利用に差が生じていた。8月上旬からダムが枯渇し、9月下旬の降雨によりダム貯水量は若干回復した。現在は味噌川ダムが運用を開始し、水利用状況も当時と比べると年間を通じて平準化された状況にある。そうした状況の下で平成6年渇水について試算したところ、主に味噌川ダムの運用により、生活用水における取水制限20%（減圧給水など実際に影響が生じ始める状況）の実施を約1ヶ月遅らせることが可能となったが、木曾川の水源だけでは8月中旬から約1ヶ月間ダムが枯渇する結果となった。

渇水指数（取水制限率×日数の合計値）による評価では、木曾川3ダム（牧尾ダム、阿木川ダム・味噌川ダム）の生活用水で約2,400%・日、工業用水・農業用水で約4,500%・日、最も厳しい取水制限段階7（生活用水35%、工業・農業用水65%）は46日間となり、岩屋ダムの生活用水で約2,900%・日、工業用水・農業用水で約5,200%・日、最も厳しい取水制限段階7（生活用水35%、工業・農業用水65%）は44日間となった。

この時に想定される被害額を算出したところ、生活用水について愛知県は3,800億円～8,000億円、岐阜県は420億円～900億円、三重県は570億円～1,300億円となり、工業用水について、愛知県は2,800億円、岐阜県は150億円、三重県は1,200億円となり、農業用水について180億円となった。

#### 【参考②】平成6年渇水を想定し、水系内の冗長性を想定した場合

木曾川水系内での冗長性の検討として、平成6年渇水の再来を想定した場合について、揖斐川の徳山ダムを水源とした供給（木曾川水系連絡導水路）の試算を検討した。

揖斐川からの給水による試算では、ダムの枯渇日数が41日から11日に減少した。

渇水指数（取水制限率×日数の合計値）は、木曾川 3 ダム（阿木川ダム・味噌川ダム・牧尾ダム）の生活用水で約 1,900%・日、工業用水・農業用水で約 3,400%・日、最も厳しい取水制限段階 7（生活用水 35%、工業・農業用水 65%）は 20 日間となり、岩屋ダムの生活用水で約 1,800%・日、工業用水・農業用水で約 3,300%・日、最も厳しい取水制限段階 7（生活用水 35%、工業・農業用水 65%）は 13 日間となった。

この時に想定される被害額を算出したところ、生活用水について愛知県は 1,500 億円～2,200 億円、岐阜県は 190 億円～310 億円、三重県は 210 億円～320 億円となり、工業用水について、愛知県は 1,900 億円、岐阜県は 100 億円、三重県は 660 億円となり、農業用水について 110 億円と被害額が減少した。

## (2) 気候変動データを用いた想定による外力と影響・被害

気候変動に伴う政府間パネル(IPCC)第5次報告書では、世界平均地上気温は1850～2012年にかけて0.85℃上昇しており「温暖化を疑う余地がない」とされ、4ケースのRCPシナリオにより現在(1986～2005)から「21世紀末にかけて更に0.3～4.8℃上昇する」とされている。また、気候変動を考慮した気象シミュレーション実験データは、世界平均地上気温が1850年と比べて4℃上昇した状態と2℃上昇した状態を対象に整備が進められている。検討会で扱う気候変動の規模は、「最大級のものを含め数ケース設定」として、将来実験のデータについては、RCP8.5に相当する4℃上昇のものを使用することとした。

### 1) 少雨の発生頻度

木曾川・今渡上流域の平均雨量に基づき算出した、平成6年の4月～9月間における90日間連続最小雨量は348mm、120日間連続最小雨量は468mmである。この降雨は1981年～2010年の30年間の観測雨量において、90日間連続雨量で第2位、120日間連続雨量では第1位である。

気候変動によるシミュレーション結果では90日間連続最小降雨が400mm以下になる回数が過去実験で37回(360年中)だったのが、将来実験で77回(360年中)に増加し、120日間連続最小降雨が500mm以下になる回数が過去実験で6回(360年中)だったのが将来実験で17回(360年中)に増加するなど、将来は平成6年相当の渇水の頻度が増加すると想定される。

### 2) 気候変動データを用いた外力の設定の考え方

4℃上昇下での降雨パターンは海面水温を6ケース、それぞれに摂動2ケースを想定した30年×12=360ケースの降雨パターンを算出している。

この360ケースの中から、平成6年渇水時の降雨(90日間・120日間連続最小雨量)よりも少ない降雨量となる降雨パターンを抽出し、抽出した降雨パターンの降雨傾向を確認した。

確認した結果からさらに、ダム容量回復要因となる、梅雨期と台風期にまとまった降雨の発生がみられない降雨パターンを抽出し、抽出した降雨パターンを外力としてダム貯水容量を算出した結果、需要量の不足が大きく供給される市町の影響・被害が大きくなると想定される降雨パターンを対象とする外力として選定した。

選定した外力の中で、需要量の不足が大きいケースとして、生活用水・工業用水は年間を通じて取水するので通年で需要量に不足が発生しているパターンと、農業用水はかんがい期の需要が多いことを踏まえて、かんがい期に需要量の不足が大きいパターンの2ケースを選定した。

また、これまでの気象状況として、木曾川上流域は積雪する地域である。気候変動データでは、味噌川ダ上流域の3月の平均気温が0℃を上回るなど、融雪時期の早期化、積雪量の減量が想定されるが、これらは降雪がそのまま流出するものと想定した。

### 3) 気候変動データの外力による影響・被害

#### a) 通年の取水不足量が大きい事象

通年の不足量が大きい事象の場合、8月下旬から翌年2月上旬にかけ断続的に約5ヶ月間ダムが枯渇する。地下水を有する尾張地域などは、ゼロメートル地帯を有する地域であり、地下水依存による不可逆的な地盤沈下への留意が必要となる。

渇水指数（取水制限率×日数の合計値）による評価では、木曾川3ダム（牧尾ダム、阿木川ダム・味噌川ダム）の生活用水で約8,400%・日、工業用水・農業用水で約15,600%・日、最も厳しい取水制限段階7（生活用水35%、工業・農業用水65%）は169日間となり、岩屋ダムの生活用水で約8,200%・日、工業用水・農業用水で約14,900%・日、最も厳しい取水制限段階7（生活用水35%、工業・農業用水65%）は170日間となった。

この時に想定される被害額を算出したところ、生活用水について愛知県は13,100億円～30,100億円、岐阜県は1,800億円～4,100億円、三重県は2,000億円～4,400億円となり、工業用水について、愛知県は10,200億円、岐阜県は530億円、三重県は3,400億円となり、農業用水について240億円となった。

#### b) かんがい期の取水不足量が大きい事象

かんがい期に取水不足量が大きい事象の場合、ダムにより差が生じ、木曾川3ダムでは8月から約2ヶ月間、岩屋ダムでは6月中旬から断続的に約3.5ヶ月間ダムが枯渇する。地下水を有する尾張地域などは、ゼロメートル地帯を有する地域であり、地下水依存による不可逆的な地盤沈下への留意が必要となる。

渇水指数（取水制限率×日数の合計値）による評価では、木曾川3ダム（牧尾ダム、阿木川ダム・味噌川ダム）の生活用水で約5,400%・日、工業用水・農業用水で約10,000%・日、最も厳しい取水制限段階7（生活用水35%、工業・農業用水65%）は73日間となり、岩屋ダムの生活用水で約4,800%・日、工業用水・農業用水で約8,600%・日、最も厳しい取水制限段階7（生活用水35%、工業・農業用水65%）は74日間となった。

この時に想定される被害額を算出したところ、生活用水について愛知県は6,900億円～19,000億円、岐阜県は800億円～2,200億円、三重県は1,100億円～2,900億円となり、工業用水について、愛知県は6,100億円、岐阜県は320億円、三重県は2,000億円となり、農業用水について310億円となった。

(3) 結果一覧等

表 3.1 水量不足の影響市町・枯渇日数等一覧

生活用水		愛知県					岐阜県			三重県		
水源		牧尾・阿木・味噌		岩屋			牧尾・阿木・味噌		岩屋	岩屋		
取水口		兼山	犬山共同	犬山取水場	朝日	尾西	落合	川合	白川	木曾川大堰		
影響する市町		5市	5市	9市3町	1市	6市1町1村	5市	2市	2市4町	3市3町		
実績最大	H6年試算 S1 (9月中下旬の雨が ない場合)	ダム枯渇期間		84日			57日			84日	57日	57日
		渇水指数 (%×day)		9,283%・日			8,856%・日			9,283%・日	8,856%・日	8,856%・日
気候変動	気候変動後 S2 (通年の取水不足 量が大きい)	ダム枯渇期間		86日			93日			86日	93日	93日
		渇水指数 (%×day)		8,430%・日			8,173%・日			8,430%・日	8,173%・日	8,173%・日
気候変動	気候変動後 S3 (5～9月の取水不 足量が大きい)	ダム枯渇期間		48日			59日			48日	59日	59日
		渇水指数 (%×day)		5,371%・日			4,775%・日			5,371%・日	4,775%・日	4,775%・日
試算	H6年試算	ダム枯渇期間		18日			23日			18日	23日	23日
		渇水指数 (%×day)		2,428%・日			2,882%・日			2,428%・日	2,882%・日	2,882%・日
試算	H6年試算 (徳山ダムより補給)	ダム枯渇期間		7日			4日			7日	4日	4日
		渇水指数 (%×day)		1,852%・日			1,840%・日			1,852%・日	1,840%・日	1,840%・日

工業用水・農業用水		愛知県			岐阜県		三重県			
水源		牧尾・阿木・味噌		岩屋	牧尾・阿木・味噌	岩屋	岩屋			
取水口		兼山	犬山共同	馬飼	兼山	白川	木曾川大堰			
影響する市町		4市2町	4市2町	8市2町1村	1市	1市2町	4市2町			
実績最大	H6年試算 S1 (9月中下旬の雨が ない場合)	ダム枯渇期間		84日		57日		84日	57日	57日
		渇水指数 (%×day)		17,210%・日		16,235%・日		17,210%・日	16,235%・日	16,235%・日
気候変動	気候変動後 S2 (通年の取水不足 量が大きい)	ダム枯渇期間		86日		93日		86日	93日	93日
		渇水指数 (%×day)		15,585%・日		14,865%・日		15,585%・日	14,865%・日	14,865%・日
気候変動	気候変動後 S3 (5～9月の取水不 足量が大きい)	ダム枯渇期間		48日		59日		48日	59日	59日
		渇水指数 (%×day)		9,955%・日		8,560%・日		9,955%・日	8,560%・日	8,560%・日
試算	H6年試算	ダム枯渇期間		18日		23日		18日	23日	23日
		渇水指数 (%×day)		4,500%・日		5,150%・日		4,500%・日	5,150%・日	5,150%・日
試算	H6年試算 (徳山ダムより補給)	ダム枯渇期間		7日		4日		7日	4日	4日
		渇水指数 (%×day)		3,415%・日		3,250%・日		3,415%・日	3,250%・日	3,250%・日

参考：平成6年渇水の  
実績渇水指数 (%・日)

	上水	工水	農水
木曾3 ダム	3,797	7,165	7,170
岩屋 ダム	3,781	7,015	7,015

注) 自治体数は、取水地点にかかる数を示しており、取水地点間で重複する自治体もある。

表 3.2 水量不足に対する被害額一覧

S1 (9月中下旬の雨がでない場合)		愛知県	岐阜県	三重県
生活用水	自己水源の影響あり	約10,600億円～ 約22,600億円	約1,600億円～ 約3,500億円	約1,600億円～ 約3,200億円
	自己水源の影響なし	約3,900億円～ 約6,900億円	約1,400億円～ 約2,800億円	約270億円～ 約320億円
工業用水		約10,700億円	約550億円	約3,500億円
農業用水		約280億円	約40億円	-

S2 (通年の取水不足量が大きい)		愛知県	岐阜県	三重県
生活用水	自己水源の影響あり	約13,100億円～ 約30,100億円	約1,800億円～ 約4,100億円	約2,000億円～ 約4,400億円
	自己水源の影響なし	約4,600億円～ 約8,600億円	約1,600億円～ 約3,300億円	約380億円～ 約460億円
工業用水		約10,200億円	約530億円	約3,400億円
農業用水		約200億円	約40億円	-

S3 (5～9月の取水不足量が大きい)		愛知県	岐阜県	三重県
生活用水	自己水源の影響あり	約6,900億円～ 約19,000億円	約800億円～ 約2,200億円	約1,100億円～ 約2,900億円
	自己水源の影響なし	約2,600億円～ 約5,200億円	約720億円～ 約1,800億円	約250億円～ 約310億円
工業用水		約6,100億円	約320億円	約2,000億円
農業用水		約280億円	約30億円	-

H6試算		愛知県	岐阜県	三重県
生活用水	自己水源の影響あり	約3,800億円～ 約8,000億円	約420億円～ 約900億円	約570億円～ 約1,300億円
	自己水源の影響なし	約1,200億円～ 約2,100億円	約360億円～ 約720億円	約110億円～ 約130億円
工業用水		約2,800億円	約150億円	約1,200億円
農業用水		約160億円	約20億円	-

H6試算・導水路あり		愛知県	岐阜県	三重県
生活用水	自己水源の影響あり	約1,500億円～ 約2,200億円	約190億円～ 約310億円	約210億円～ 約320億円
	自己水源の影響なし	約440億円～ 約620億円	約160億円～ 約250億円	約30億円～ 約30億円
工業用水		約1,900億円	約100億円	約660億円
農業用水		約100億円	約10億円	-

### 3.3.2 供給遮断被害に対するリスクの検討

供給遮断は南海トラフ地震に伴う供給遮断被害とし、取水・導水が不能とした。

被災後の回復は南海トラフ地震の愛知県業務継続計画、愛知地域広域的水道整備計画等を参考に1ヶ月後とした。

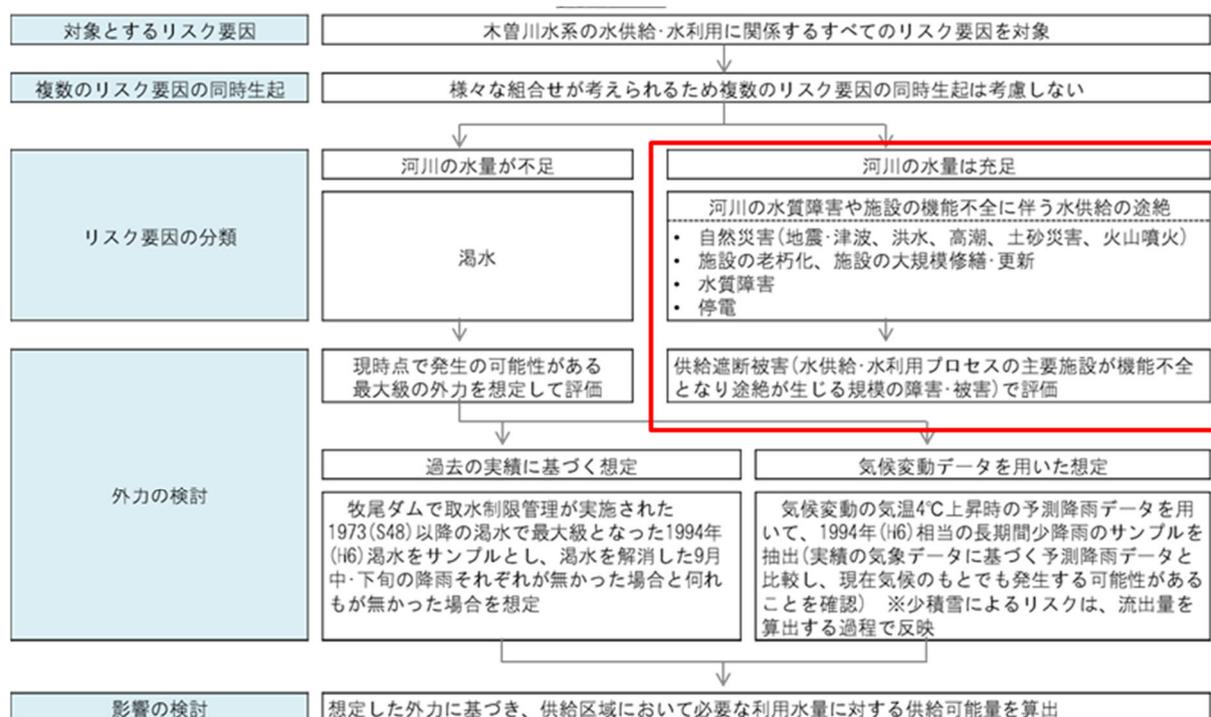


図 3.2 供給遮断被害のリスク検討フロー

#### (1) 供給遮断被害による影響・被害

対象とした取水口は、落合、兼山、川合、白川、犬山共同、犬山取水場、朝日、尾西、木曾川大堰で、それぞれの取水口のみが供給不能となった場合と、それぞれの取水口のみが供給可能となった場合、及びすべての取水口が供給不能となった場合を想定した。

各取水口の取水・導水の機能回復までの状況を検討したところ、生活用水と農業用水は、取水・導水不能となる取水口により、影響が大きい市町・用水が異なる特徴があり、工業用水は、兼山取水口からの取水・導水が不能の場合の影響が大きい。

この時に想定される被害額を算出したところ、生活用水について愛知県は 110 億円～10,400 億円、岐阜県は 35 億円～1,200 億円、三重県は 170 億円となり、工業用水について、愛知県は 9 億円～1,700 億円、岐阜県は 2 億円～190 億円、三重県は 880 億円～980 億円となった。農業用水について、愛知県は 8 億円（1 月に供給遮断発生）～140 億円（5 月に供給遮断発生）、岐阜県は 3 億円（2 月に供給遮断発生）～10 億円（3 月に供給遮断発生）となった。

#### (2) 結果の一覧

前項で整理した供給遮断による被害の一覧について以下に整理する。

表 3.3 供給遮断被害一覽

生活用水		愛知県					岐阜県			三重県	
水源		牧尾・阿木川・味噌川		岩屋			牧尾・阿木川・味噌川			岩屋	
取水口		兼山	犬山共同	犬山取水場	朝日	尾西	落合	川合	兼山	白川	岩屋
該当する 取水口のみ 取水不能	影響する市町	5市	5市	9市3町	1市	6市1町1村	5市	2市	なし	2市4町	3市3町
	充足率	最大 35%	65%	37%	63%	65%	20%	80%	100%	36%	86%
	被害額(億円)	530	110	5,000	740	1,000	670	35	0	340	170
該当する 取水口のみ 取水可能	影響する市町	19市4町1村	19市4町1村	12市1町1村	19市4町1村	14市3町	3市4町	7市4町	7市4町	6市	なし
	充足率	最大 65%	35%	65%	37%	35%	80%	36%	0%	64%	100%
	被害額(億円)	9,400	9,800	2,800	7,400	9,000	470	1,010	1,200	770	0
全取水口 取水不能	影響する市町	19市4町1村					7市4町			3市3町	
	充足率	0%					0%			86%	
	被害額(億円)	10,400					1,200			170	

工業用水・独自水源利用可能		愛知県					岐阜県			三重県	
水源		牧尾・阿木川・味噌川		岩屋			牧尾・阿木川・味噌川			岩屋	
取水口		兼山	犬山共同	犬山取水場	朝日	尾西	馬飼	川合	兼山	白川	木曾川大堰
該当する 取水口のみ 取水不能	影響する市町 (他と重複する市町)	4市2町	4市2町	4市	1市	6市1町1村	8市2町1村	1市	1市	2市1町	3市3町
	充足率	最大 60%	99%	98%	98%	99%	99%	99%	53%	98%	84%
	被害額(億円)	1,300	31	21	9	17	180	2	69	11	880
該当する 取水口のみ 取水可能	影響する市町	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	2市2町	2市1町	1市	なし
	充足率	最大 99%	82%	99%	82%	89%	97%	89%	97%	52%	100%
	被害額(億円)	260	1,600	1,600	1,600	1,600	1,400	83	12	71	0
全取水口 取水不能	影響する市町	12市4町1村					2市2町			3市3町	
	充足率	82%					89%			84%	
	被害額(億円)	1,600					84			880	

工業用水・独自水源利用不能		愛知県					岐阜県			三重県	
水源		牧尾・阿木川・味噌川		岩屋			牧尾・阿木川・味噌川			岩屋	
取水口		兼山	犬山共同	犬山取水場	朝日	尾西	馬飼	川合	兼山	白川	木曾川大堰
該当する 取水口のみ 取水不能	影響する市町	12市4町	12市4町	12市4町	12市4町	12市4町1村	12市4町1村	2市2町	2市2町	2市2町	3市3町
	充足率	最大 94%	97%	99%	99%	99%	99%	57%	57%	48%	25%
	被害額(億円)	1,500	150	140	130	140	300	100	110	100	980
該当する 取水口のみ 取水可能	影響する市町	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	2市2町	2市2町	2市2町	3市3町
	充足率	最大 97%	34%	33%	33%	59%	89%	1%	47%	57%	94%
	被害額(億円)	380	1,700	1,700	1,700	1,700	1,500	170	190	190	100
全取水口 取水不能	影響する市町	12市4町1村					2市2町			3市3町	
	充足率	33%					0%			25%	
	被害額(億円)	1,700					190			980	

水源	牧尾	岩屋
取水地点	兼山	白川
供給先	愛知県(愛知用水地域)	岐阜県(木曾川用水地域)
影響市町村	14市8町	2市5町
農業生産額	735億円	78億円
充足率	0%	0%
被害額	8億円(約1%) (1月) ~ 140億円(約19%) (5月)	3億円(約4%) ~ 10億円(約13%) (2月) ~ (3月)

注) 自治体数は、取水地点にかかる数を示しており、取水地点間で重複する自治体もある。

生活用水の想定ケース一覽【愛知県】		愛知県				
水源		牧尾・阿木川・味噌川		岩屋		
取水口		兼山	犬山共同	犬山取水場	朝日	尾西
該当する 取水口からのみ 取水不能	×	○	○	○	○	○
	○	×	○	○	○	○
	○	○	×	○	○	○
該当する 取水口からのみ 取水可能	○	○	○	×	○	○
	○	×	×	×	×	×
	×	×	×	×	×	×
全取水口取水不能	×	×	×	×	×	×

取水・導水  
○：可能  
×：不能

【参考】水量不足、供給遮断被害における利用水量の充足率と影響の関係

表 3.4 影響の概要一覧

影響の概要（商業・病院・公共施設・日常生活）						
充足率（範囲）		80%（100%未満～75%以上）	70%（75%未満～55%以上）	40%（55%未満～20%以上）	0%（20%未満）	長期
断水（給水制限）		減圧給水		24時間断水		長期
日常生活		<ul style="list-style-type: none"> <li>水の出の悪化</li> <li>高台への給水車出動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生活時間の制限</li> <li>給水所での水くみ・運搬の負担</li> <li>健康状態の悪化・ストレスの増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>くみ置き水による生活</li> <li>公共の簡易トイレの利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湯水疎開</li> </ul>	
公共サービス 学校 交通機関 等		<ul style="list-style-type: none"> <li>水の出の悪化</li> <li>プールの使用中止（学校・公共）</li> <li>噴水の中止</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共施設への給水制限</li> <li>トイレの一部閉鎖、簡易トイレの設置</li> <li>大学・高校の休校</li> <li>スポーツイベント延期・縮小</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水冷システムの停止</li> <li>小・中学校の休校</li> <li>ゴミ焼却の停止</li> <li>火災時の消火困難</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運行停止</li> <li>火災発生時のリスク激増</li> </ul>	
福祉・医療		<ul style="list-style-type: none"> <li>水の出の悪化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>夜間診療の中止</li> <li>緊急以外の手術や人工透析が困難</li> <li>入所者の入浴回数の削減</li> <li>保育時間の短縮、保育所の休所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急以外の外来医療の休止</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>入院患者の転院</li> <li>入所者の移転</li> </ul>	
社会・経済活動		<ul style="list-style-type: none"> <li>清掃用水の不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>家畜の飲用水不足</li> <li>漁協での製氷不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>家畜の斃死</li> <li>河川・湖沼の漁獲量減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品流通への影響</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>水の出の悪化</li> <li>プールの使用中止（民間）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>営業時間の短縮、小規模商店の休業</li> <li>トイレの一部閉鎖、清掃頻度の減少</li> <li>飲料水の買い占め</li> <li>公衆浴場の営業休止</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水冷システムの停止</li> <li>オフィスのトイレ閉鎖</li> <li>臨時休業</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>臨時休業</li> </ul>	

影響の概要（工業・農業）						
充足率（範囲）		80%（100%未満～75%以上）	70%（75%未満～55%以上）	40%（55%未満～20%以上）	0%（20%未満）	長期
社会・経済活動		<ul style="list-style-type: none"> <li>雑用水の節水</li> <li>回収・再利用の強化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>井戸水や海水の利用</li> <li>生産ラインの一部停止</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産調整、操業時間短縮</li> <li>回収・再利用の極限化</li> <li>井戸水など自己水源の限界利用</li> <li>タンカーによる水運搬</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>脱臭・脱硫の困難など製品品質への影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>操業停止</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>送水量の絞込</li> <li>通水時間の短縮</li> <li>間断通水の実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>きめ細やかな配水操作（分水バルブ・給水栓）</li> <li>間断通水の強化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>収穫量の減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>農作物の枯死（収穫量の激減）</li> </ul>	

1994年(H6)の矢作川水系、木曾川水系(愛知用水)の実績をもとに整理。(事務局調べ)

取水制限率と影響との関係性は時期等に応じ変化する場合がある。

「湯水対応タイムライン作成のためのガイドライン(初版)」2019(H31).3 国土交通省水資源部から転載。想定であり事実由来ではない。

## 第4章 水供給リスクに対する対応

水供給リスクに対する対応策は、水供給や水利用のプロセス（取水前と取水後、取水後は導水、送水、配水、給水・受水、処理・排水の流れ）の各段階で施設を管理する機関が多岐にわたる。

そのため、水供給のリスクがもたらす影響や被害の軽減に向けては、各施設管理者で情報を共有した上で、各施設管理者が行うべき対応策を様々に想定した対応が必要となる。

そのため、施設管理者が多岐にわたっていることを踏まえて、「水量不足」のリスクと「供給遮断被害」に対応する対応策を「リスクを下げる対応」「有事への備え」「有事の対応」に大別し、資する方策を検討した

「リスクを下げる対応」：新たな水資源の確保や施設の能力確保を目的とした対応策。

「有事への備え」：既存の水資源の有効活用を目的とした対応策。

「有事の対応」：リスクが発生した際に水資源の枯渇回避を目的とした対応策。

### ■リスクを下げる対応

木曽川水系の水供給の特徴として、木曽川を水源としたダムや河川水で中部圏の様々な需要を賄っている。供給の不足や途絶の影響は中部圏内のみならず、全国に及ぶ恐れもあり、あらゆる水供給リスクに備えた対応策を進めなくてはならない。

水量不足に対する影響・被害の試算結果からも木曽川水系は現時点で供給能力が不足していることが明らかになったことから、施設の能力確保と新たな水資源の確保に向けた対応策が必要となる。

ただし、これらの対応策は整備期間が長期にわたる可能性もあり、リスクが発生する前に対策が完了しない可能性もあることから、対策が完了するまでの期間は、水資源が枯渇しない対応を優先するなど、既存水資源の有効活用と組み合わせて対応していくことが重要である。

### ■有事への備え

新たな水資源の確保など、リスクを下げる対応は対策完了まで長期間に及ぶ可能性もあることから、リスクの発生が懸念される事態に備えて、水供給の調整や他用途の水利用に向けた連携、日ごろからの非常水の備蓄など、既存の水資源を有効に活用した対応策について検討した。

なお、これらの対応策を実施するには平常時から関係者間で意見交換・調整を行うとともに、水供給に対するリスクを世間に周知することも重要である。

### ■有事の対応

実際に支障が発生した場合は、関係者間での水供給の調整や、事前に備えていた他用途や同一地域との連携を実行するとともに、大規模な支障が発生した場合には発生した地域から離れるという対応策も有効であることから、事象に応じた対応が可能なように、平常時から調整を行うことが重要である。

### 危機時における水の確保のための施策体系

「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」答申概要（抜粋） 平成29年5月 国土審議会

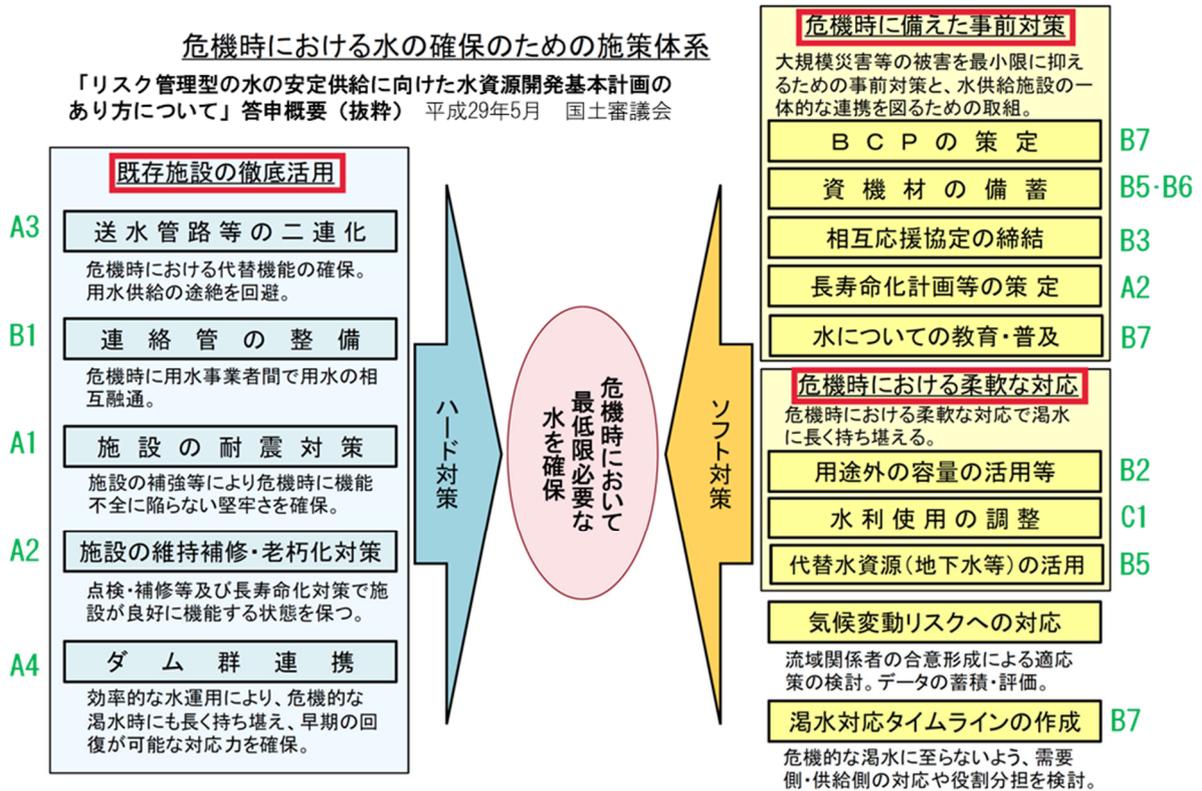


図 4.1 水供給のリスク要因に対して対応すべき施策

表 4.1 対応策一覧

分類	A. リスクを下げる対応 ⇒ 施設の能力確保 ⇒ 新たな水資源の確保	B. 有事への備え ⇒ 既存の水資源の有効活用	C. 有事の対応 ⇒ 水資源の枯渇回避
対応策の分類	A1 施設の耐震対策 A2 施設の維持補修・老朽化対策 A3 送水施設等の二連化 A4 水源施設の運用見直し A5 水源施設の増強	B1 圏域内・同一用途内の連携 B2 圏域内・多用途間の連携 B3 圏域内・地域間の連携 B4 他水系との連携 B5 非常用水の備蓄、非常用水 B6 再利用設備の整備 B7 水供給リスクの周知、BCP・タイムラインの作成	C1 水利使用の調整 C2 避難行動
方策	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 耐震基準を満たすよう既存施設を補強又は改築</li> <li>● 既存施設の所要機能を長期的に確保するよう計画的に維持補修</li> <li>● 同等の機能を持つ施設を2組に増設</li> <li>● 水系内ダム群の連携運用</li> <li>● 他水系との連携運用</li> <li>● 既存水源の貯水容量増強(堆砂対策等)</li> <li>● 新たな水源施設の増強等(木曾川水系連絡導水路)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 他系統の施設間を接合</li> <li>● 特定目的、不特定貯留水等の他目的利用</li> <li>● 洪水調節容量の利水目的貯留</li> <li>● 多用途の送水施設間を調整池を介すなどして接合</li> <li>● 多用途の原水調整池を整備</li> <li>● 各市町上水道の配水施設間を接合(地下水等の自己水源含む)</li> <li>● 近傍他水系からの取水・導水施設を整備</li> <li>● 備蓄機能を有する配水池の整備</li> <li>● 雨水貯留利用施設を整備</li> <li>● 非常用水の備蓄</li> <li>● 事業所単位などで回収水の再利用設備を整備</li> <li>● 農業用水の反復利用</li> <li>● 事象の発生と進行に応じた対応計画の作成と関係者への周知</li> <li>● 平常時から渇水に対する意見交換の場を設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 必要水量や水源施設の貯水量、降雨予測等に応じた取水量・送水量等の調整</li> <li>● 排水処理可能な水量に応じた水利用量縮減の調整</li> <li>● 水源施設の一時的な運用見直し</li> <li>● 一時的な圏域内・他水系との連携</li> <li>● 平常どおりの水利用が可能な地域へ一時的に避難</li> </ul>
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 同一系統内の対象施設における優先度の設定</li> <li>■ 施工期間中の機能確保</li> <li>■ 事象に応じたオペレーションと効果の想定</li> <li>■ 地域社会や環境への影響の可能性の想定</li> <li>■ 関係者との調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 事象に応じたオペレーションと効果の想定</li> <li>■ 同一用途内での優先度の設定</li> <li>■ 法制との関係性の整理</li> <li>■ 関係者との調整</li> <li>■ 降雨等水源状況予測技術の高精度化</li> <li>■ 所要水質の設定</li> <li>■ 対応限度の想定</li> <li>■ 事象の進行に応じた達成目標の設定</li> <li>■ ダム貯水池水質状況等の関係者共有</li> <li>■ 訓練の具体化</li> <li>■ 要員等の工面</li> <li>■ 周知対象者に応じた内容・方法の工夫</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 対応策・事象の進行に伴う影響・被害の想定</li> <li>■ ダム貯水池水質状況等の関係者共有</li> <li>■ 関係者との調整</li> <li>■ 降雨等水源状況予測技術の高精度化</li> <li>■ 要員等の確保、支援体制の確立</li> <li>■ 受入地等の工面</li> <li>■ 排水処理機能の回復見込の想定</li> <li>■ 簡易的処理や無処理・一時貯蔵等の並行対策の検討</li> </ul>

## 第5章 今後の検討に向けた留意事項

これまでの検討は単一リスクにより生じる影響やその対応を検討してきた。今後はそれらのリスクの同時生起や新たに備えるべき事象を想定した外力の下、水供給リスクが与える影響・被害について順応的な対応を行う。

### ■ 気候変動に伴うリスクの変化

将来の気候変動は4℃上昇の下での想定のほか、確実に起こりうると想定される2℃上昇の下での想定があり、対応策もより実現性の高い対応策が求められる可能性もあることから、2℃上昇の下での影響について検討を要する。検討に際しては、木曾川水系における降雪の影響について整理した上で、将来降雪・積雪の変化がもたらす影響についても他水系の知見などを参考に必要に応じて検討が必要である。

### ■ 供給遮断被害の外力の検討

今回の検討で供給遮断被害について、外力として具体的に設定するのではなく、影響が最も大きいと考えられる各取水口からの取水・導水ができない状態を想定したが、供給遮断の事象の想定については、対象とする施設や利用可能な水質、被害発生時期に応じた農作物への影響・被害の評価など、様々な事象を想定し、施設管理者による具体の対応策の立案の参考になるように検討が必要である。

### ■ リスクの同時生起による影響

今回の検討では論点整理の適用において、単一リスクについて検討を行ってきたが、供給遮断被害の影響・被害は、事象発生時の河川流況の影響を大きく受けることが想定されるので、今回の検討成果を踏まえて、様々な事態を想定した検討が必要である。

### ■ 治水機能の強化に伴うリスクの評価

既存ダム群の洪水調節容量を増加させるにあたり、気象予測を活用した予備放流等で容量を確保しようとした場合、予測が外れた場合は事前放流により洪水調節可能容量を確保したが降雨が無く貯水量が回復しない可能性がある。

治水協定に従い事前放流を実施する場合、低下させた水位が回復せず、ダムからの補給による水利用が困難となるおそれが生じた場合は、代替施設による補給等によりできるだけ実害が生じないように、予め可能な範囲で対応策を検討しておくことあり、関係利水者等と連携して検討する。

### ■ 水利用の変化に伴うリスクの変化

水利用は、近年減少傾向にあるが、生活用水において近年の利用実態を見ると、季節毎の使い方が水源施設の計画当時と比べて変化が生じており、供給能力への影響が懸念される。

また、将来の気温上昇に伴い、さらに水の使い方や農作物への供給時期が変化する可能性もあるほか、中部圏の発展に応じた水需要の変化も想定されることから、需要量の変化に伴う供給リスクの変化についても検討が必要である。

## ■ 自己水源への依存に伴うリスクの評価

H6 渇水時に河川水の取水制限を補うために地下水が汲み上げられた結果、広範囲で地盤沈下が発生したように、濃尾平野において地下水利用は地盤沈下を伴うリスクがある。

地盤沈下が進行すると 2 次リスクとして洪水・高潮時に浸水深増大を招く恐れもあることから、取水制限時の地下水への依存に関するリスクを評価し、関係利水者などと共有する。

## ■ 発電の影響評価

発電も重要なインフラであり、融雪水の減少も含め水量不足に直接影響するものであり、その検討が必要である。

## ■ 木曾川水系と矢作川水系から重複して供給される区域における検討

木曾川水系と矢作川水系の供給区域において、それぞれの水系から重複して供給を受ける市町がある。中部地方全体を想定した場合、水系間の関連性と影響回避に向けた検討が必要である。

## ■ 水の安定供給を考慮した検討

今回の検討で水供給リスクについて評価した結果、現在の水源施設で不足することが明らかになっており、新たに水資源を確保するためには現在の供給能力を適切に評価したうえで、確保する水量を算出する必要があることから、近年の水利用実態や取水制限の設定の考え方について適切に評価した上で検討を行う。