

木曽川水系の検討

令和3年10月

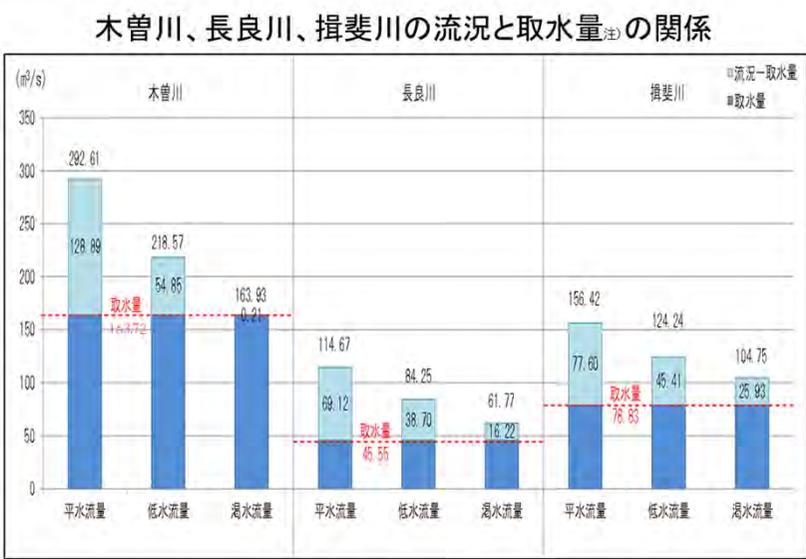
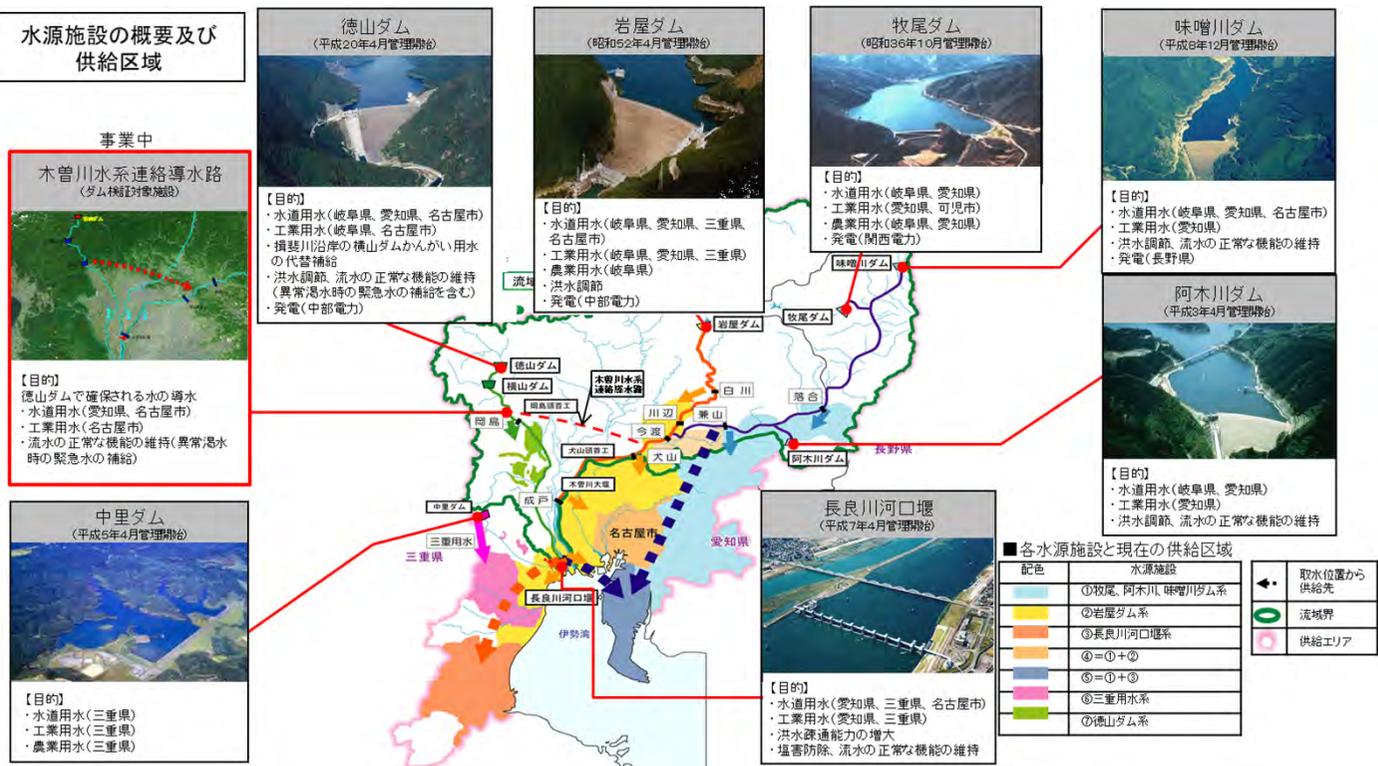
中部地方整備局

検討の進め方

木曽川水系の検討を行うにあたり、木曽川を中心に検討を行う。

【検討の考え方】

- 主な水資源開発施設は、木曽川の牧尾ダム、岩屋ダム、阿木川ダム、味噌川ダムの4施設に対し、長良川は河口堰の1施設、揖斐川は徳山ダムの1施設。
- 木曽川からは、岐阜県・愛知県・三重県の広範囲に供給されている。
- 木曽川は、湯水流量のほぼ全量、長良川と揖斐川は7割利用されている。
- 特に木曽川には多くの取水が集中しており広範囲に供給されていることから木曽川を中心に検討を行う。



※ 湯水流量: 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。河川(自流)からの取水は、湯水流量が流水の正常な機能の維持に必要な流量を上回る範囲で安定的に認められる。
 注) 取水量: 許可水量(慣行届出を含む)の最大値、流量: 各流況(平水、低水、湯水流量)の10年間(2009~2018年)平均値

木曾川水系 生活用水(上水道)の供給系統(現況)

尾張地域

県水道 57%
地下水 36%

岐阜県東部上水地域

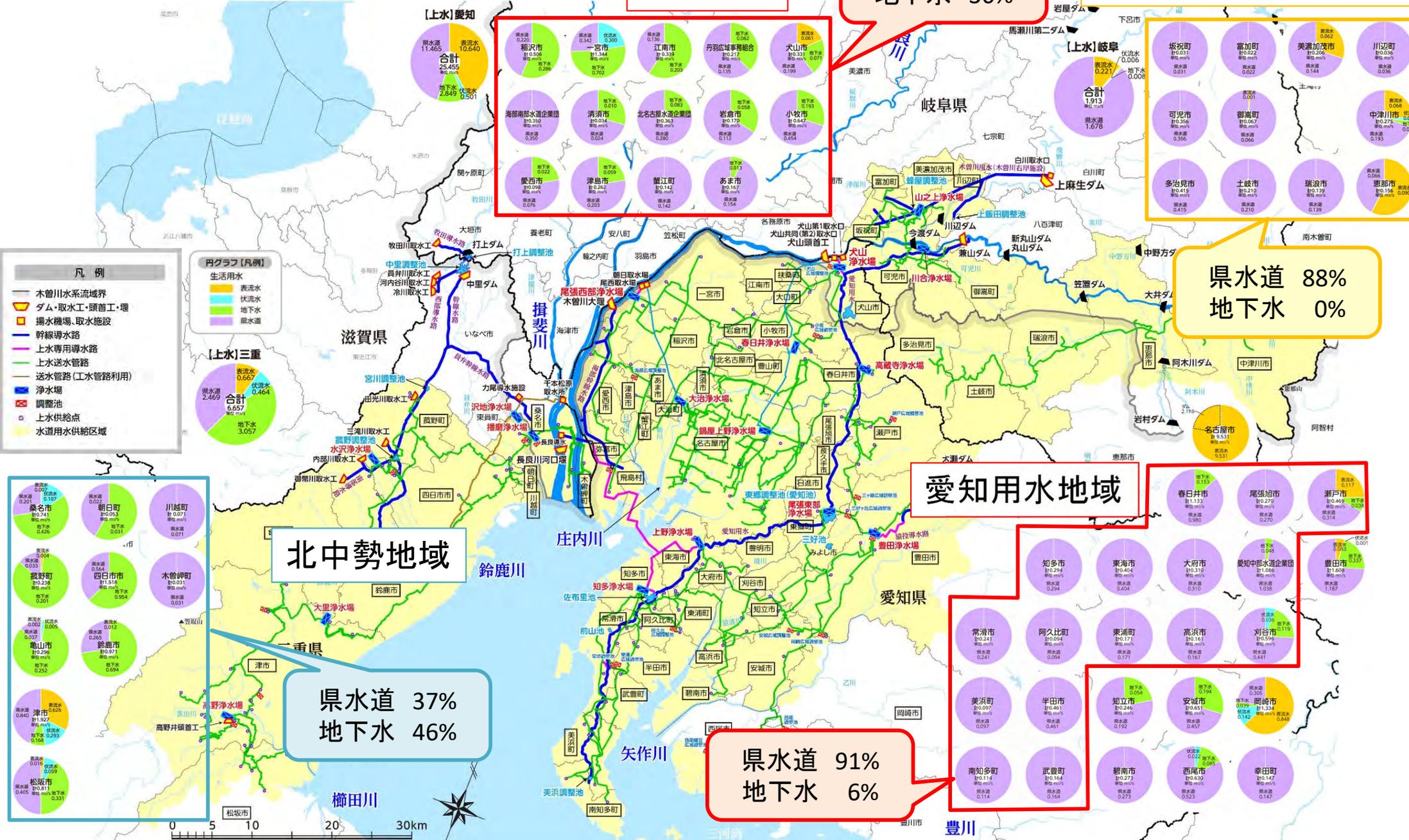
県水道 88%
地下水 0%

愛知用水地域

県水道 91%
地下水 6%

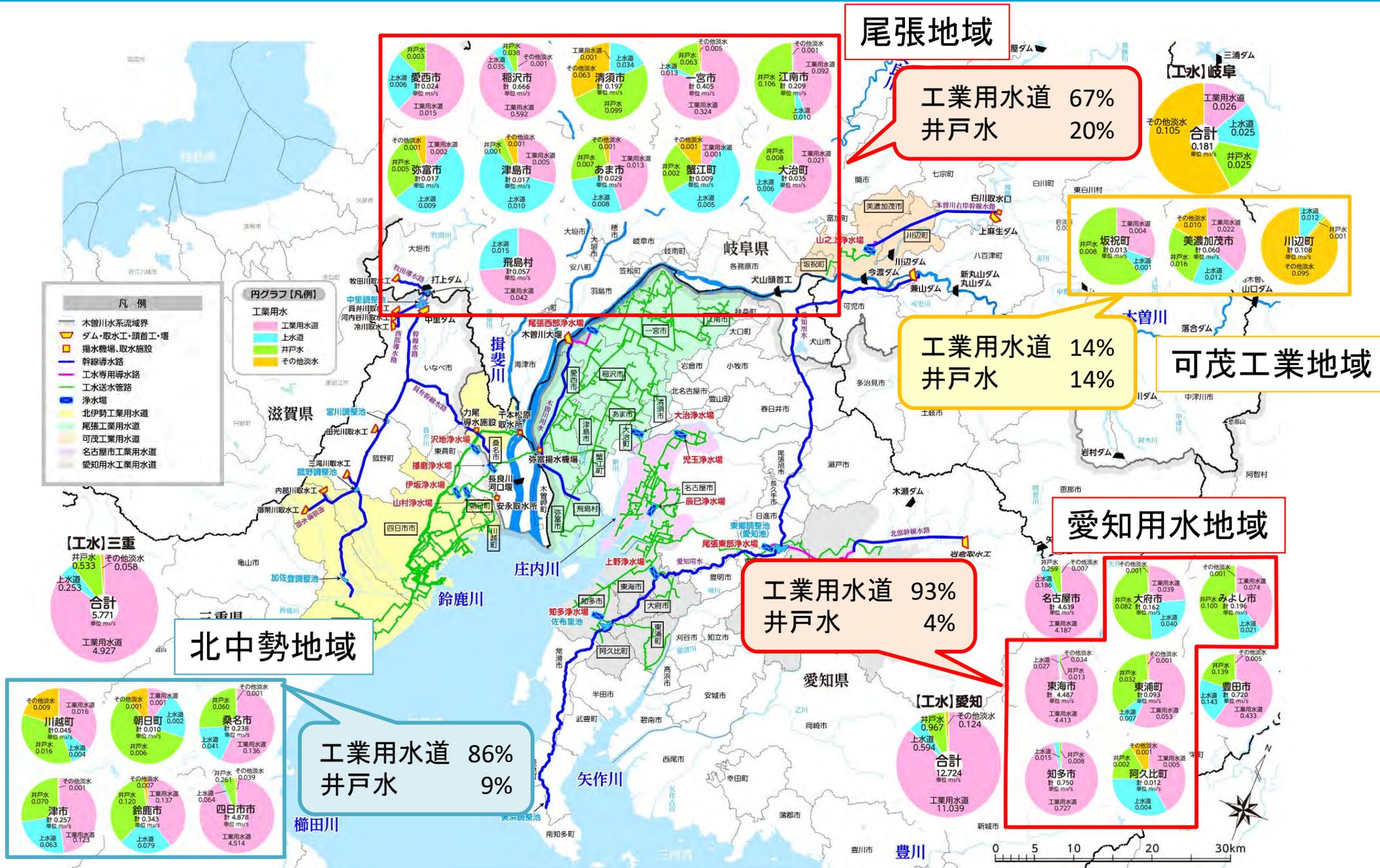
北中勢地域

県水道 37%
地下水 46%



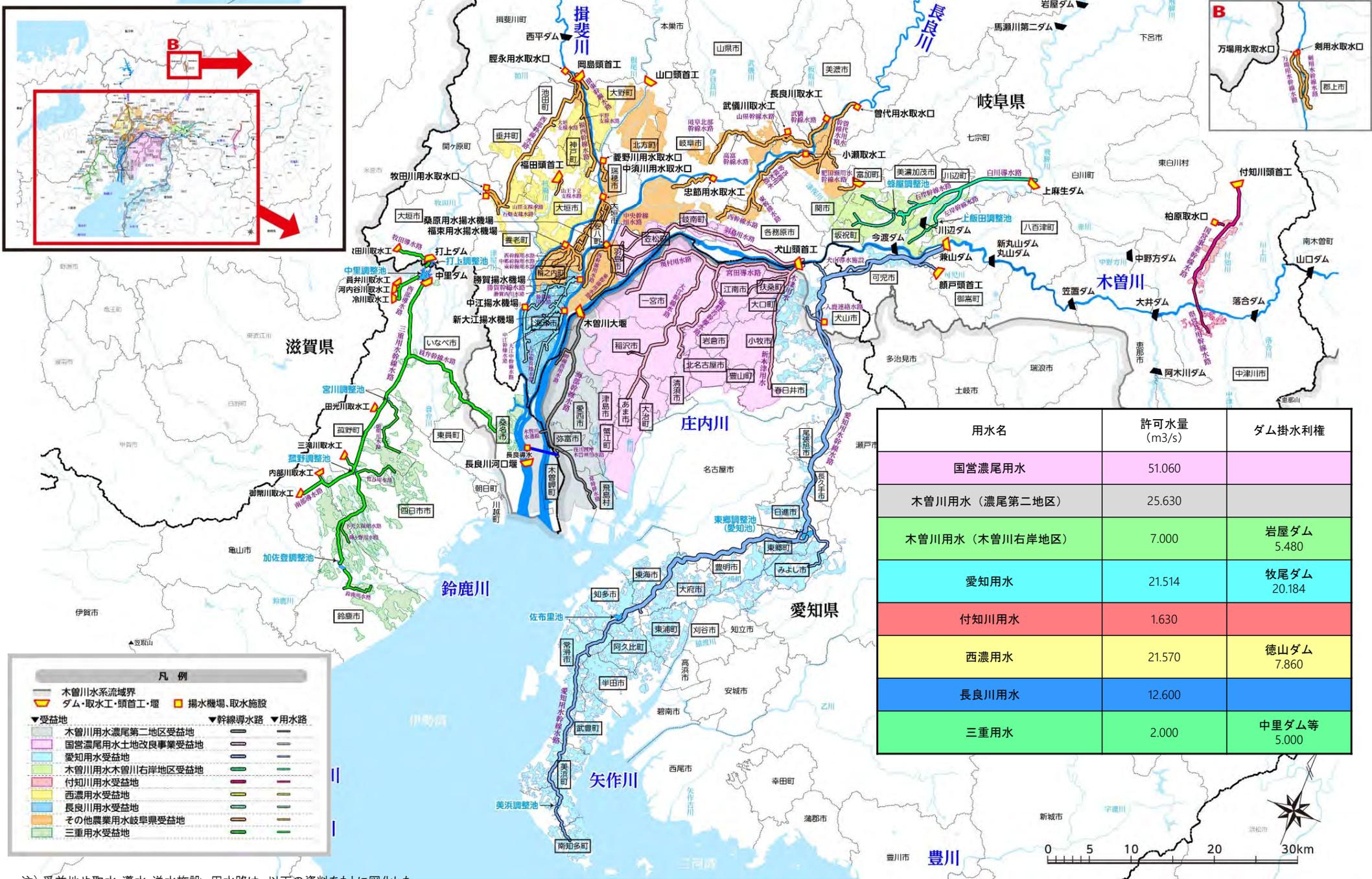
注) 供給区域や取水・導水・送水施設、浄水場は、以下の資料をもとに図化した。
愛知県営水道、工業用水道事業概要図、北勢水道事務所管内図、名古屋市上水道配水区域図、(独)水資源機構中部支社管内図、愛知用水リーフレット、木曾川用水リーフレット、三重用水リーフレット
図中の円グラフ(木曾川水系からの取水に限る)は各市町村水道の水源別取水量(m³/s)で、2009(H21)~2018(H30)年度の年間取水量平均値を以下の資料から算出した。
岐阜県における水道の概況、愛知県の水道、三重県の水道概況

木曾川水系 工業用水の供給系統（現況）



注) 供給区域や取水・導水・送水施設、浄水場は、以下の資料をもとに図化した。
 可茂工業用水道事業管路図、愛知県営水道・工業用水道事業概要図、北勢水道事務所管内図、なごやの工業用水道、(独)水資源機構中部支社管内図、愛知用水リーフレット、木曾川用水リーフレット、三重用水リーフレット
 図中の円グラフ(木曾川水系からの取水に限る)は工業用水の各市町村別用水量(m³/s)で、2009(H21)~2018(H30)年の年間用水量平均値を以下の資料から算出した。
 岐阜県工業統計調査年報、愛知県工業統計調査年報、三重県工業統計調査年報

木曾川水系 農業用水の供給系統（現況）



注) 受益地や取水・導水・送水施設、用水路は、以下の資料をもとに図化した。
 東海農政局資料、岐阜県資料、愛知用水リーフレット、木曾川用水リーフレット、三重用水リーフレット

木曾川水系への論点整理の適用

木曾川水系への論点整理の適用

- 第9回検討会までに行った論点整理の結果について、木曾川水系の検討にあたってはモデル水系(矢作川)と同じ考え方で適用する。
- なお、木曾川水系で対象とするリスク要因には、モデル水系(矢作川)では対象とならなかった、少積雪と火山噴火を考慮する。

木曾川水系への論点整理の適用

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。

⇒ 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

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。

※ 供給遮断被害：水供給・水利用プロセス毎の主要施設に供給遮断が発生する規模の障害・被害

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。

木曽川水系への論点整理の適用

- 第9回検討会までに行った論点整理の結果について、木曽川水系の検討にあたってはモデル水系(矢作川)と同じ考え方で適用する。
- なお、木曽川水系で対象とするリスク要因には、モデル水系(矢作川)では対象とならなかった、少積雪と火山噴火を考慮する。
- 今回はリスク要因の規模(外力)の検討のうち水量不足を対象とする。

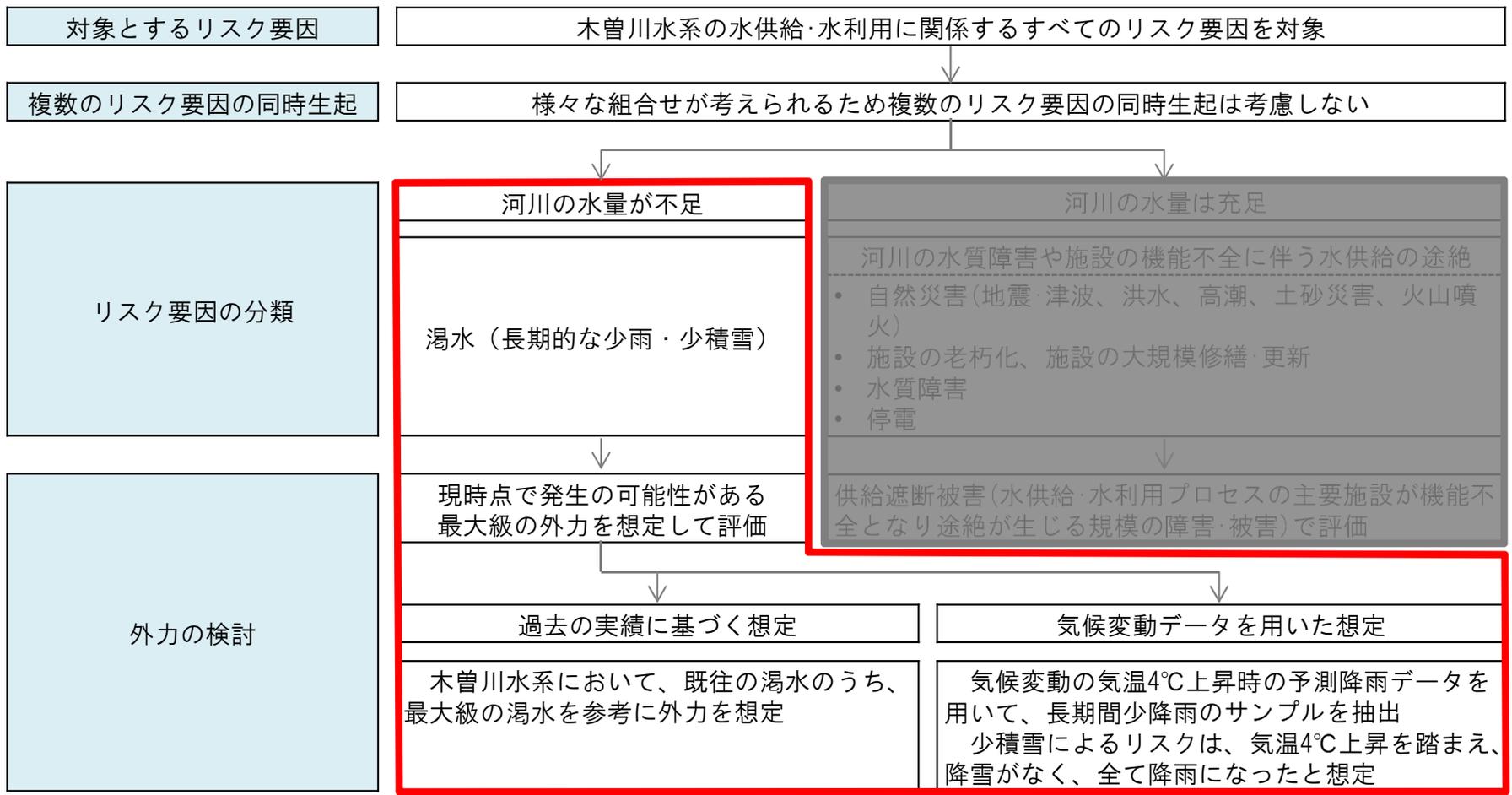
木曽川水系 検討の進め方

項目	内容	第9回 2021 (R3) 5/7	第10回 (今回)
論点整理の適用	論点整理結果のうち、影響の検討に関係する項目について、木曽川水系への適用方法を検討 <ul style="list-style-type: none"> ● 対象とするリスク要因 ● リスク要因の規模 (外力) ● 影響・被害の示し方 ● 評価の指標 	○	今回の対象
リスク要因の規模 (外力)	リスク要因の規模(外力)を検討 <ul style="list-style-type: none"> ● 水量不足 過去の実績に基づく想定 気候変動を考慮した将来の想定 		○
	<ul style="list-style-type: none"> ● 供給遮断被害を想定する施設の検討 		
影響・被害	リスク要因の発生に伴う事象(影響範囲・期間等)を検討 <ul style="list-style-type: none"> ● 水量不足：河川からの取水量不足の程度 ● 供給遮断被害：水供給遮断の程度 利用者への具体的な影響を検討		
対応	影響・被害の軽減・回避に有効と考えられる対応を検討		

外力の検討フロー

- リスク要因の規模(外力)については、水量不足を対象に外力の検討を実施した。

外力の検討フロー

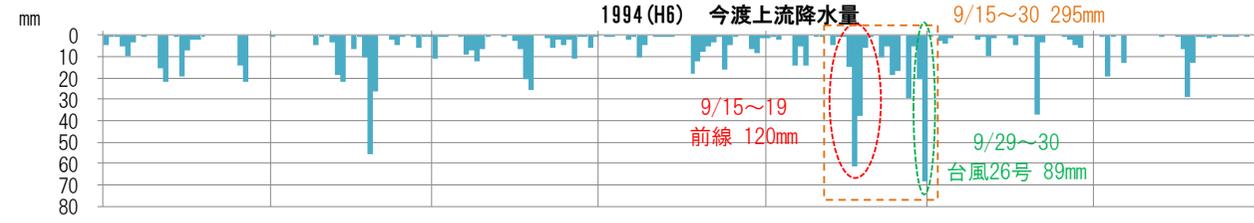


リスク要因の規模（外力）

**水量不足
過去の実績に基づく想定**

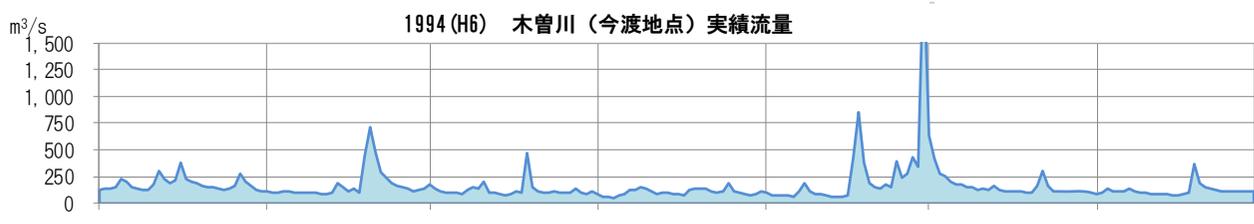
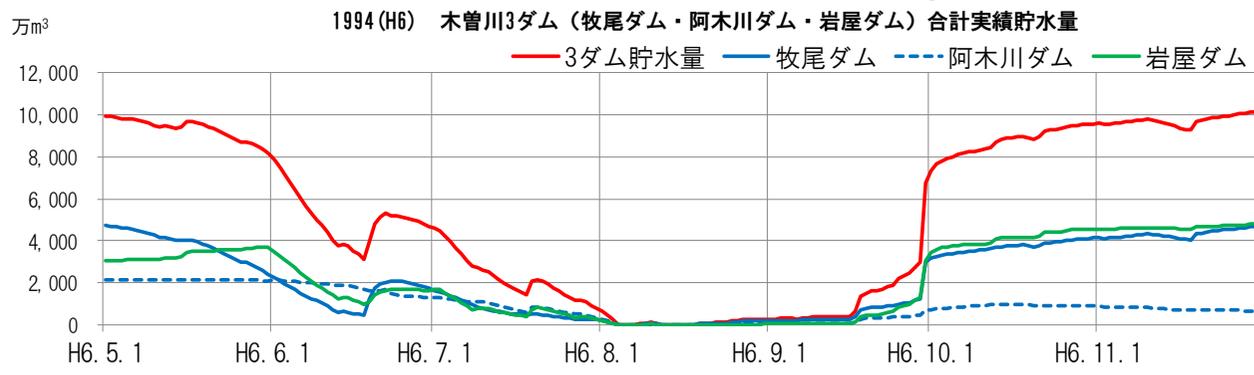
水量不足 平成6年の渇水状況

● 1994(H6)年の渇水は、9月中旬の前線による降雨に伴い木曾川の取水制限が緩和され、9月下旬の台風による降雨で木曾川3ダムの貯水量が若干回復した。



今渡地点上流年降水量(mm)
1994年を概ね中間とする30年
1981(S56)~2010(H22)

年	降水量 (mm)	
1981	2,233	中央値
1982	2,155	中央値
1983	2,786	
1984	1,624	
1985	2,781	
1986	1,833	
1987	1,832	
1988	2,074	
1989	2,764	
1990	2,352	
1991	2,590	
1992	1,942	
1993	2,695	
1994	1,441	最小値
1995	1,928	
1996	2,028	
1997	2,406	
1998	2,988	
1999	2,485	
2000	2,005	
2001	1,722	
2002	1,883	
2003	2,664	
2004	2,788	
2005	1,705	
2006	2,290	
2007	2,001	
2008	1,811	
2009	2,563	
2010	3,065	最大値



用途	取水制限	1994 (H6) 実績				
		5/1	6/1	7/1	8/1	9/1
生活用水 (水道)	(新規)	10~17%	20~25%	30%	33~最大35%	20%
	(既得)	自主 (最大35%)				
工業用水	(新規)	10%	35~40%	25%	35~40%	55~最大65%
	(既得)	自主 (最大60%)				
農業用水	(新規)	5~15%	30~45%	55~最大65%	40%	20%
	(既得)	自主 (最大60%)				

水量不足の検討フロー

- 水量不足の過去の実績に基づく想定は、牧尾ダムで取水制限が実施された1973年(S48)以降の渇水で最大級となった1994年(H6)渇水をサンプルとし、これを基にデータを整理した。

今回の説明内容

水量不足 検討フロー

(1) 実績データの整理 <P13>

- 水量不足の外力を検討するため、最新の取水実績のデータを採用する。

(2) 取水制限とダム貯水量との関係の整理 <P14>

- 取水制限の時系列的な段階・率について、1994(H6)年の実績をもとにダム貯水量との関係を整理した。

(3) 降雨が無かった場合の河川流量の設定 <P15~P16>

- 降雨が無かった場合の河川流量について、実績データから作成した流量低減曲線を用いて減少させ、その後の降雨により実績流量と同様に回復させるよう設定した。
- 降雨がなかった場合の長期間雨量(90日間・120日間)の生起確率を評価し、設定した外力が十分起こり得ることを確認した。

(4) ダム貯水量と取水制限率の時系列的推移の検討

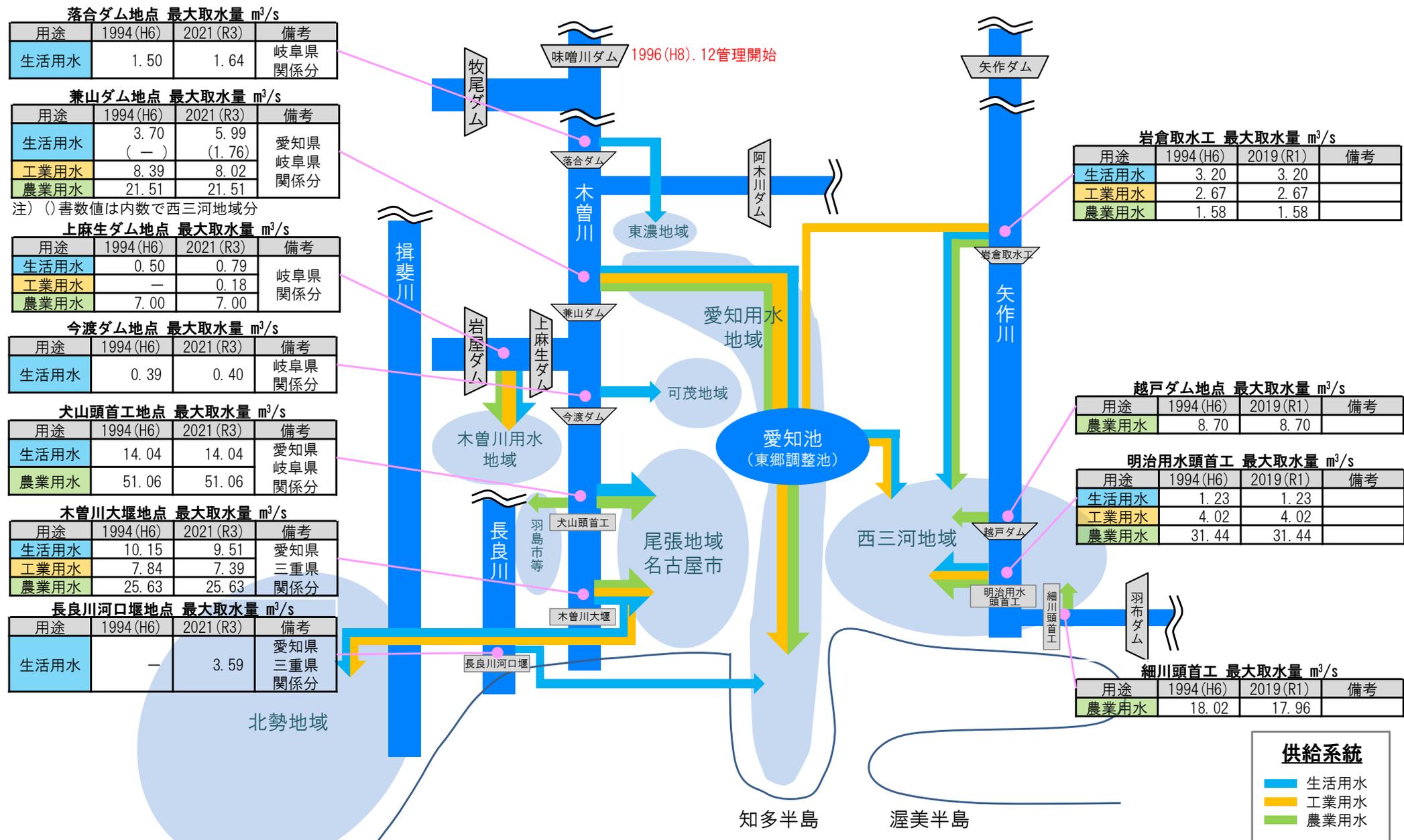
- 毎日の河川流量と取水量をもとに、ダム貯水量と取水制限率の時系列的な推移を検討する。

(5) 影響・被害の検討

- 各用水への影響について、取水制限率と過去に生じた事象との関連をもとに整理する。

水量不足 (1) 実績データの整理 (水利用の現況)

- 水量不足の外力を検討するため、最新の取水実績のデータを採用する。



落合ダム地点 最大取水量 m³/s

用途	1994 (H6)	2021 (R3)	備考
生活用水	1.50	1.64	岐阜県関係分

兼山ダム地点 最大取水量 m³/s

用途	1994 (H6)	2021 (R3)	備考
生活用水	3.70	5.99 (1.76)	愛知県岐阜県関係分
工業用水	8.39	8.02	
農業用水	21.51	21.51	

注) () 書数値は内数で西三河地域分

上麻生ダム地点 最大取水量 m³/s

用途	1994 (H6)	2021 (R3)	備考
生活用水	0.50	0.79	岐阜県関係分
工業用水	-	0.18	
農業用水	7.00	7.00	

今渡ダム地点 最大取水量 m³/s

用途	1994 (H6)	2021 (R3)	備考
生活用水	0.39	0.40	岐阜県関係分

犬山頭首工地点 最大取水量 m³/s

用途	1994 (H6)	2021 (R3)	備考
生活用水	14.04	14.04	愛知県岐阜県関係分
農業用水	51.06	51.06	

木曾川大堰地点 最大取水量 m³/s

用途	1994 (H6)	2021 (R3)	備考
生活用水	10.15	9.51	愛知県三重県関係分
工業用水	7.84	7.39	
農業用水	25.63	25.63	

長良川河口堰地点 最大取水量 m³/s

用途	1994 (H6)	2021 (R3)	備考
生活用水	-	3.59	愛知県三重県関係分

岩倉取水工 最大取水量 m³/s

用途	1994 (H6)	2019 (R1)	備考
生活用水	3.20	3.20	
工業用水	2.67	2.67	
農業用水	1.58	1.58	

越戸ダム地点 最大取水量 m³/s

用途	1994 (H6)	2019 (R1)	備考
農業用水	8.70	8.70	

明治用水頭首工 最大取水量 m³/s

用途	1994 (H6)	2019 (R1)	備考
生活用水	1.23	1.23	
工業用水	4.02	4.02	
農業用水	31.44	31.44	

細川頭首工 最大取水量 m³/s

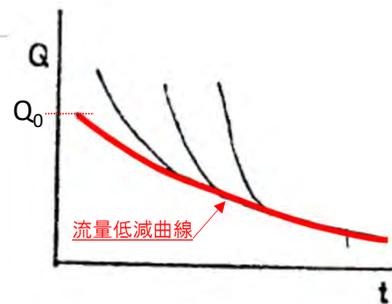
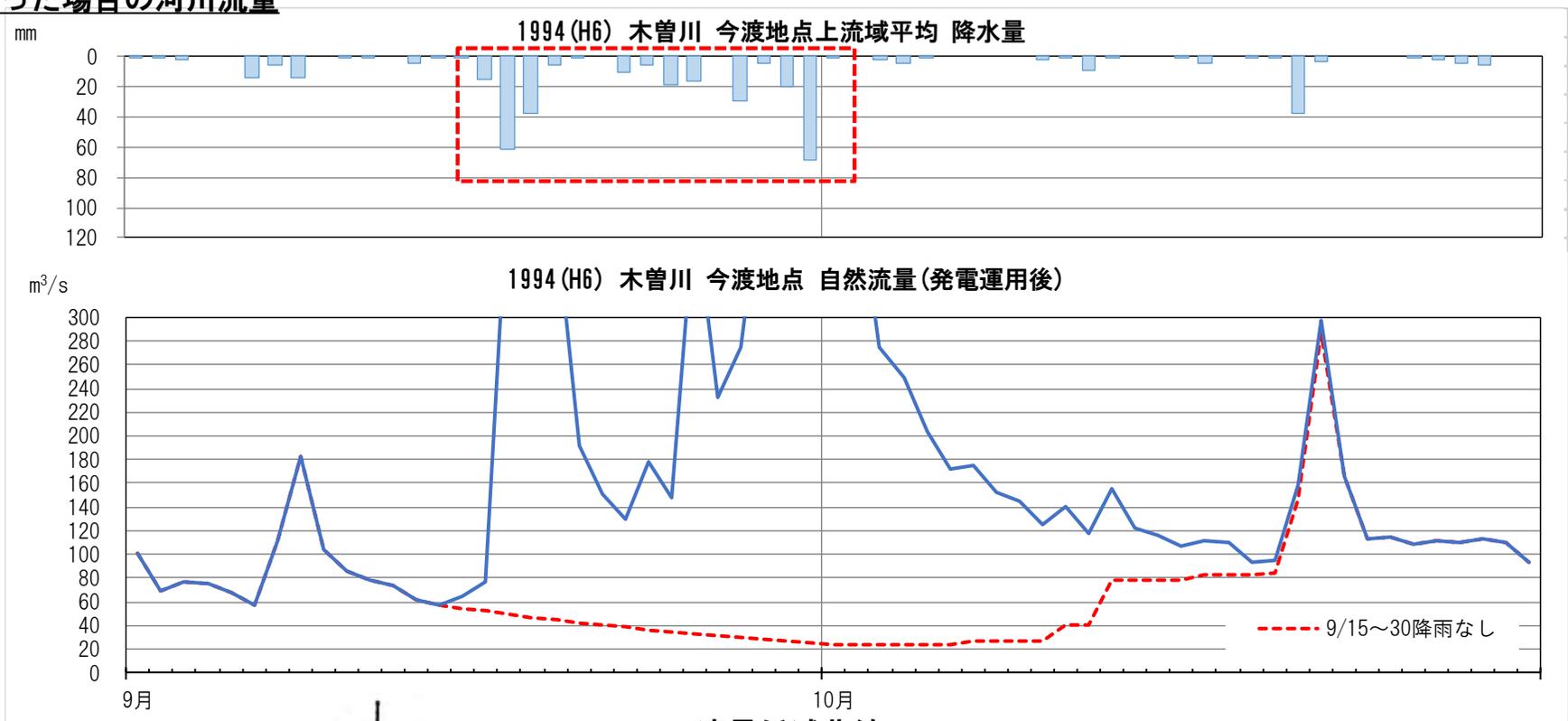
用途	1994 (H6)	2019 (R1)	備考
農業用水	18.02	17.96	

注) 最大取水量は中部地整備への値で少数第2位丸め

水量不足 (3) 降雨が無かった場合の河川流量の設定 (平成6年9月)

- 現時点で発生のある可能性がある最大級の外力として、実績最大の平成6年湯水において湯水を解消させた9月中下旬の降雨 (9/15~9/30)がなかった場合を想定した。
- 降雨が無かった場合の河川流量について、実績データから作成した流量低減曲線を用いて減少させ、その後の降雨により実績流量と同様に回復させるよう設定した。

降雨が無かった場合の河川流量



流量低減曲線

$$Q = Q_0 \cdot e^{-\alpha_1 t}$$

Q : 時刻tの流量、Q₀ : 低減の初期流量、α₁ : 地点毎の定数

「洪水流量低減曲線の特性を考慮した流出モデルに関する研究」(吉川秀夫、砂田憲吾、グエン・ソン・フン 土木学会論文集第283号1979年3月)より

水量不足 (3) 降雨がなかった場合の河川流量の設定

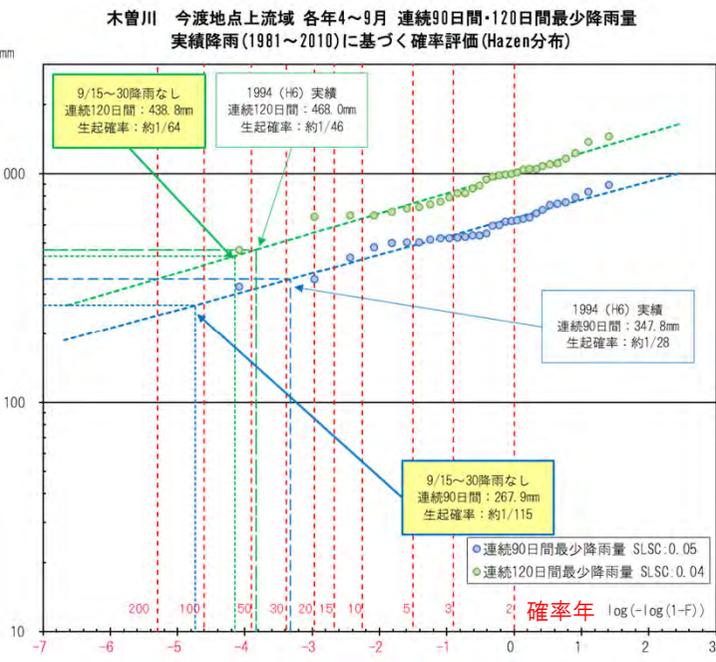
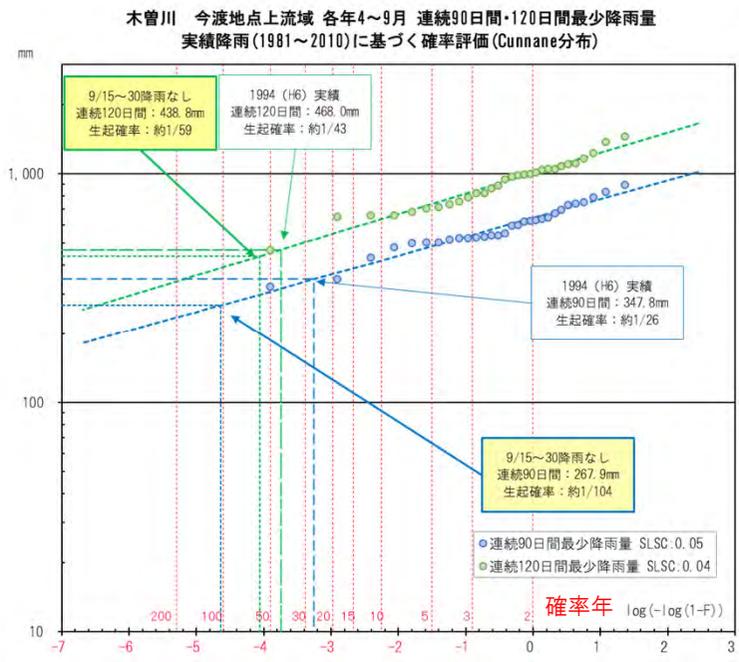
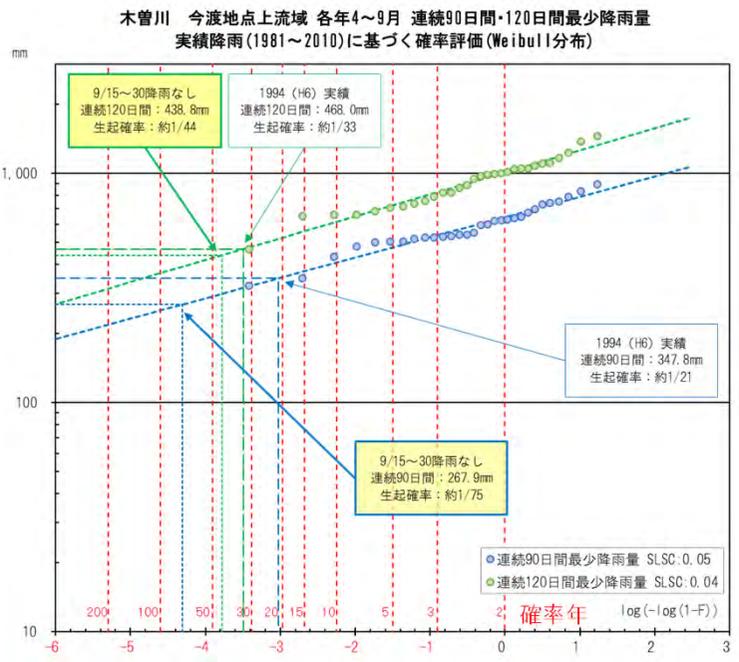
外力の生起確率の検討

- 水量不足の過去の実績に基づく最大級の外力として想定した、1994年(H6)湯水を解消した9月の降雨を取り除いたケースについて、生起確率を評価した。
- 確率評価でも適合度の高い手法(SLSC0.04以下)による評価で1/60程度と十分起こりうるリスクであることから、水量不足の過去の実績に基づく外力として選定する。(H6年湯水の生起確率は、1/30~1/40程度)

生起確率の検討 回/年

		Weibull	Cunnane	Hazen
9/15~30雨無し	90日間 267.9mm	(1/75)	(1/104)	(1/115)
	120日間 438.8mm	1/44	1/59	1/64

注) ()書はSLSCが0.04を超過



リスク要因の規模（外力）

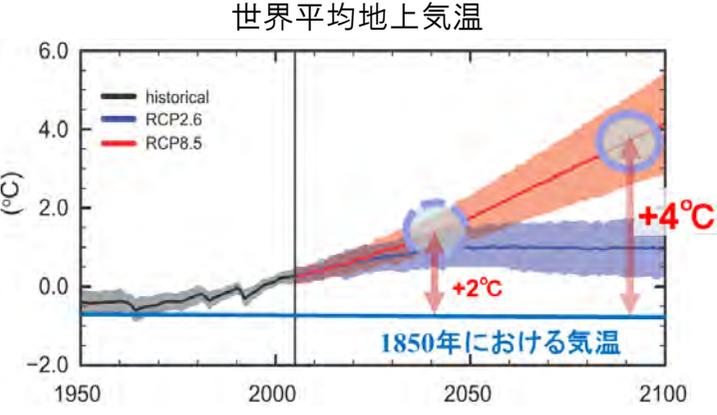
**水量不足
気候変動を考慮した将来の想定**

気象シミュレーション実験データの整備

- 気候変動を考慮した将来の想定を行うため、気象シミュレーションモデル(SI-CAT)の現在気候(過去実験)と4°C上昇(将来実験)の演算値を使用した。

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°C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°C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°C上昇した状態と2°C上昇した状態を対象に整備が進められている。当検討会で扱う気候変動の規模は、委員からいただいた意見(第1回)をもとに「最大級のものを含め数ケース設定」としており、将来実験のデータについては、RCP8.5に相当する4°C上昇のものを使用することとした。

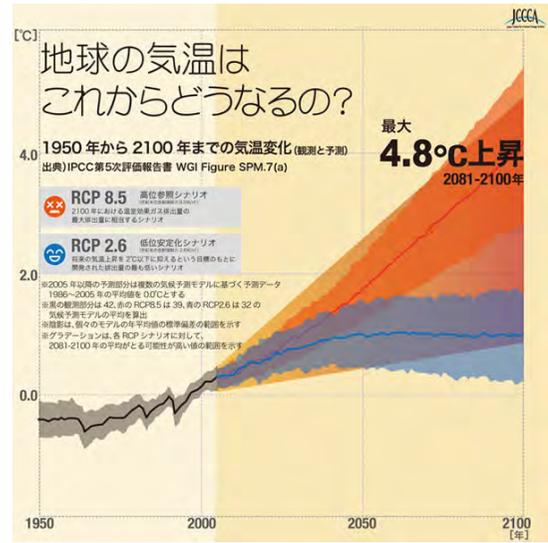
気候変動を考慮した降水量予測の前提



RCPシナリオの概要

Representative Concentration Pathways (代表濃度経路シナリオ)

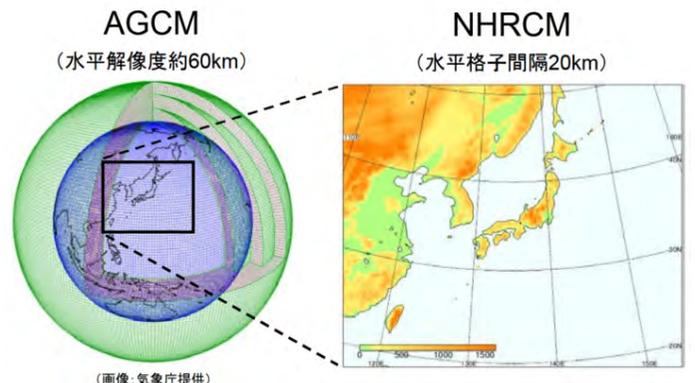
略称	シナリオ(予測)のタイプ	世界平均地上気温 (可能性が高い予測幅)
RCP 2.6	低位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 2.6W/m ²) 将来の気温上昇を2°C以下に抑えるという目標のもとに開発された排出量の最も低いシナリオ	+0.3~1.7°C
RCP 4.5	中位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 4.5W/m ²)	+1.1~2.6°C
RCP 6.0	高位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 6.0W/m ²)	+1.4~3.1°C
RCP 8.5	高位参照シナリオ (世紀末の放射強制力 8.5W/m ²) 2100年における温室効果ガス排出量の最大排出量に相当するシナリオ	+2.6~4.8°C



【上表・右図】全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCEA)HP「IPCC第5次評価報告書特設ページ」から転載・一部追記

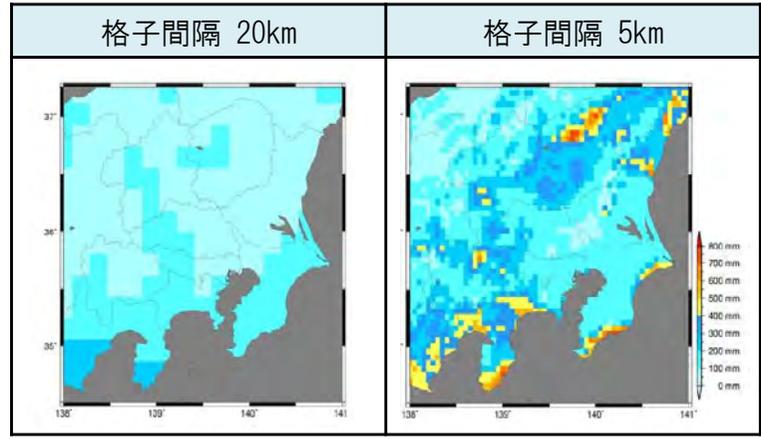
気象シミュレーション実験 d4PDF

database for policy decision making for future climate change
※文部科学省プログラムで開発



使用する降水量予測データは、d4PDFの解像度(格子間隔)20kmを5kmに力学的ダウンスケールしたモデル(SI-CAT)の演算値をバイアス補正して使用する。

SI-CAT: 文部科学省 気候変動適応技術社会実装プログラム
今回使用したデータはSI-CATにおいて北海道、沖縄を除く領域についてd4PDFを力学的ダウンスケールした演算結果を使用した。
ダウンスケールにあたり、解析期間は30年間とされ、摂動はd4PDFの現在気候(過去実験)50・4°C上昇(将来実験)15パターンから、現在気候(過去実験)12・4°C上昇(将来実験)2パターンが無作為に抽出されている。4°C上昇(将来実験)の海洋モデルは、d4PDFと同じ6モデルが使用されている。



AGCM: 気象研究所全球大気モデルMRI-AGCM3.2 全世界を対象
NHRCM: 気象研究所領域気候モデルNHRCM 日本付近を対象

【上図】地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース(d4PDF) HPから転載

【上図】国土交通省水管理・国土保全局 第4回 気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会 資料2-2から転載

気象シミュレーション実験データの整備

- 降水量データは観測地点を625km²(25格子)当たり1カ所程度を抽出の上、観測値と現在気候(過去実験)演算値が概ね一致するようにクオンタイルマッピング(CDFDM)法によるバイアス補正を行い、4℃上昇(将来実験)演算値も同様に補正した。

データのケース

No.	現在気候(過去実験) 1981~2010		4℃上昇(将来実験) 2081~2110		
	海面水温	摂動 (アンサンブル)	海面水温の将来変化分布 (海洋モデル)	摂動 (アンサンブル)	
1	観測 水温	m001	CCSM4	1	m101
2		m002			m105
3		m003	HadGEM2-A0	2	m101
4		m004			m105
5		m005	MRI-CGCM3	2	m101
6		m006			m105
7		m007	MPI-ESM-MR	2	m101
8		m008			m105
9		m009	GFDL-CM3	3	m101
10		m010			m105
11		m021	MIROC5	3	m101
12		m022			m105

摂動：温度などが持つ代表値(平均値等)に対する微小な変動のことを言う。現在気候(過去実験)では自然現象そのものの揺らぎ、4℃上昇(将来実験)においては加えて海面水温解析などの不確実性も表すものとして、初期値等の計算条件をわずかに変えるなどの摂動が与えられている。

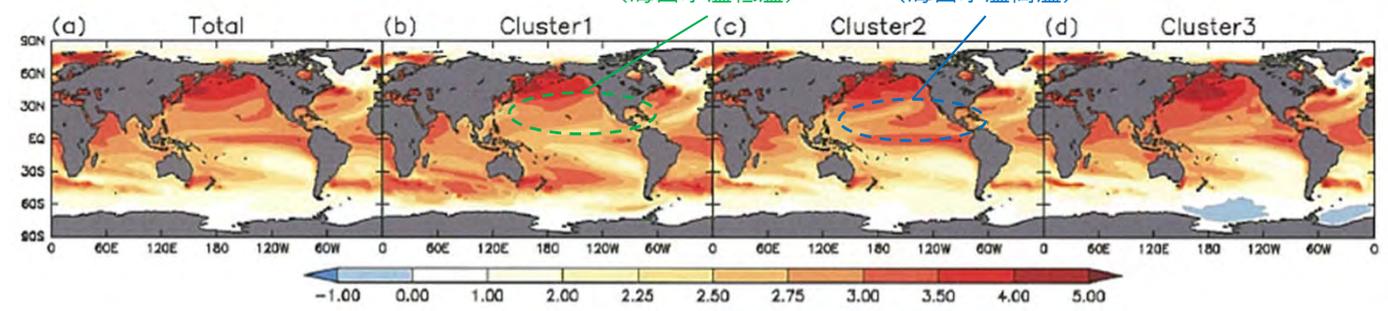
クラスター(集団)の分類

分類	海面水温変化の分布の傾向
1	<ul style="list-style-type: none"> ● 東部熱帯太平洋の昇温が他のクラスターよりもずっと小さい ● 南半球の昇温が大きい ● 中緯度付近の昇温は北半球と南半球とが同程度
2	<ul style="list-style-type: none"> ● 熱帯太平洋の中央から東部の昇温が他のクラスターよりも大きい
3	<ul style="list-style-type: none"> ● 北インド洋・北大西洋の昇温が他のクラスターよりも大きい ● 北西大西洋の昇温が大きい ● 南半球の昇温が小さく、南北のコントラストが大きい

ラニーニャ傾向
10~1月の降雨が西日本太平洋側で少ない傾向

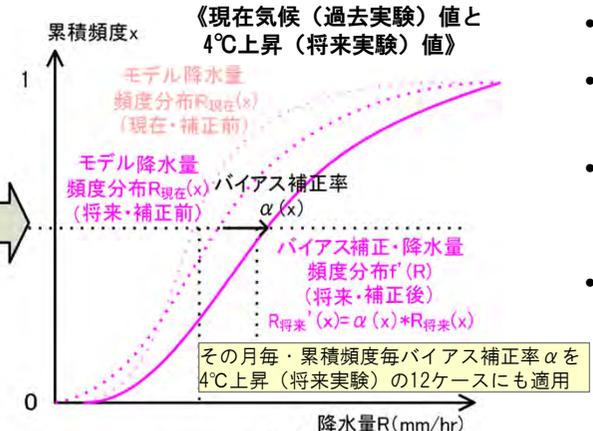
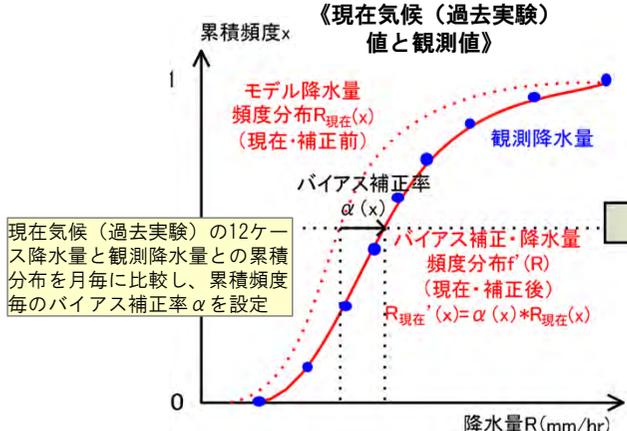
エルニーニョ傾向
6~9月の降雨が西日本日本海側で多い傾向

出典) 気候変動リスク情報創生プログラム「影響評価のための気候モデルデータの利用」2015(H27)年2月文部科学省研究開発局



演算値のバイアス補正 (CDFDM法)

クオンタイルマッピング(CDFDM)法

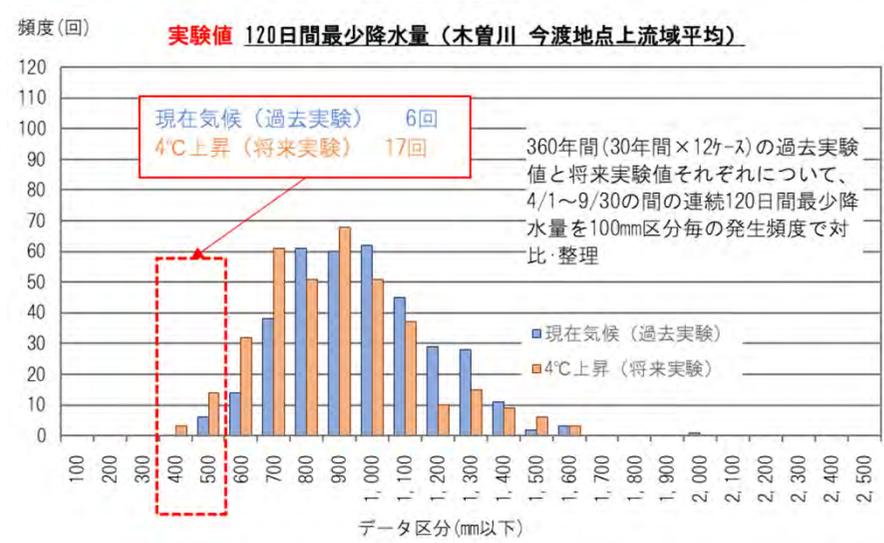
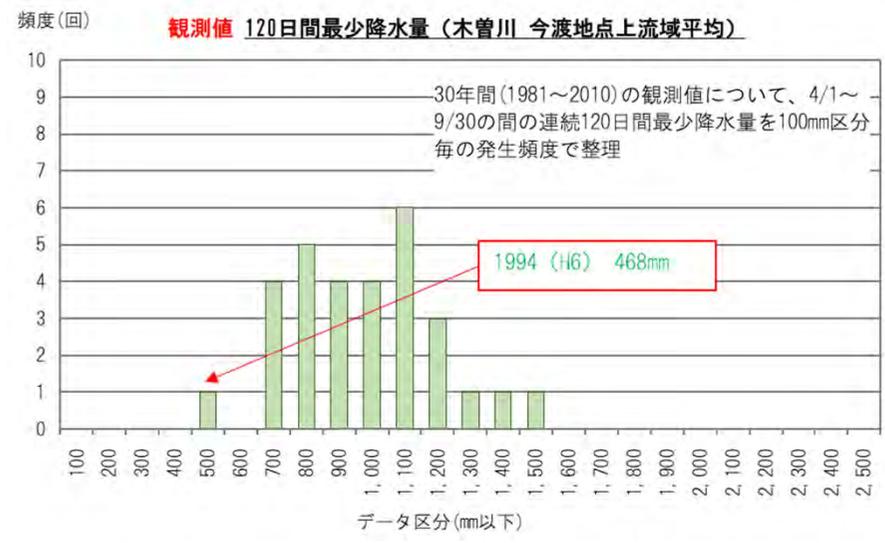
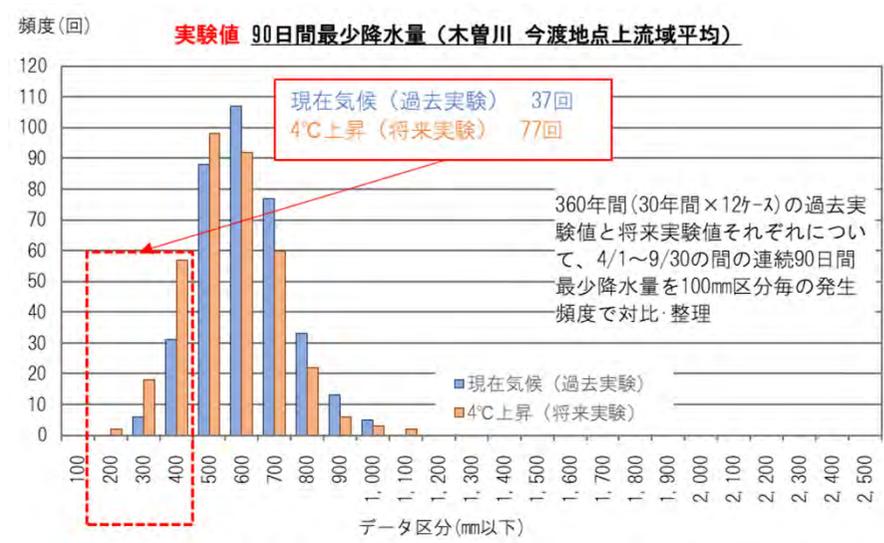
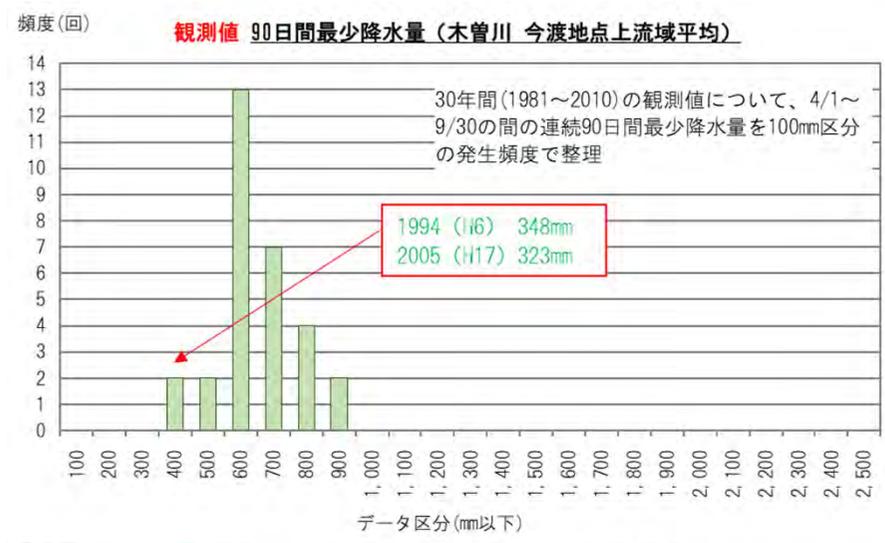


- 気候変動による影響を評価するためには、現在気候(過去実験)の演算値と観測値(実績)が概ね一致する必要がある。
- 気候変動予測モデルによる現在気候(過去実験)の演算値は、初期条件や境界条件の設定等により、観測値との誤差(バイアス)が生じるため、その補正を行った。
- バイアス補正の手法としては、差分法、順位誤差一定手法、クオンタイルマッピング(CDFDM)法等が知られており、ここでは演算値と観測値との標本数が大きく異なる場合にも適用可能なCDFDM法を使用した。
- 具体的には、現在気候(過去実験)の演算値と観測値を月毎に区分し、それぞれの各月累積分布関数(CDF)を設定のうえ、同じパーセントイルの値の比(観測値/演算値)を補正係数とし、4℃上昇(将来実験)の演算値にもその係数を乗じて補正した。

降水状況の気候変動に伴う変化の把握

- 木曾川流域(今渡地点上流域)平均雨量の春夏(4~9月)の連続90・120日間最少降水量について、実績観測値を整理すると、H6やH17が最小を示した。
- 現在気候(過去実験)値と4℃上昇(将来実験)値それぞれ360年の最小降水量についてを比較・整理した。
- その結果、1994(H6)年渇水時相当の少降雨状態(90日間400mm以下、120日間500mm以下)が発生する頻度は、4℃上昇(将来実験)値が現在気候(過去実験)値に比べて2倍以上に高まる傾向を示した。

木曾川 今渡地点上流域平均降水量の4月~9月連続90日間・120日間の最少降水量 段階区分(100mm毎)発生頻度



水量不足 気候変動を考慮した将来の想定 外力の検討

- 1994年(H6)渇水に相当する連続90日間・120日間(4月～9月)の長期的な少降雨状態の発生頻度が、4℃上昇(将来実験)では2倍以上に高まる傾向を確認した。
- その傾向を踏まえ、気象シミュレーションの4℃上昇(将来実験)データをもとに水量不足の外力を検討した。

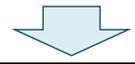
気候変動を考慮した将来の想定 外力の検討 フロー

(1) 長期間少降雨の適合確認 (P22～27)

- 1994年(H6)相当の長期間少降雨状態として以下の条件を設定し、気象シミュレーションの4℃上昇(将来実験)データの適合を各ケース単年毎に確認した。

【条件①※】 連続90日340mm未滿かつ、連続120日460mm未滿
【条件②※】 連続90日340mm未滿又は、連続120日460mm未滿かつ、総降水量(4月～9月)990mm未滿
【条件③※】 連続90日340mm未滿かつ、連続120日510mm未滿もしくは、連続90日390mm未滿かつ、連続120日460mm未滿

長期間少降雨として雨のボリュームに基づき以下条件設定
 ※条件①：1994年(H6)渇水と比べて、連続90日間・連続120日間雨量のどちらも小さい、H6渇水よりも渇水規模が大きくなる恐れのあるサンプル
 ※条件②：1994年(H6)渇水と比べて、連続90日間・連続120日間雨量のいずれかは大きい、総降水量は少ない、H6渇水と渇水規模が同程度と考えられるサンプル
 ※条件③：1994年(H6)渇水と比べて、連続90日間・連続120日間雨量のいずれかが大きい、大きくても50mm程度であるH6渇水と渇水規模が同程度と考えられるサンプル



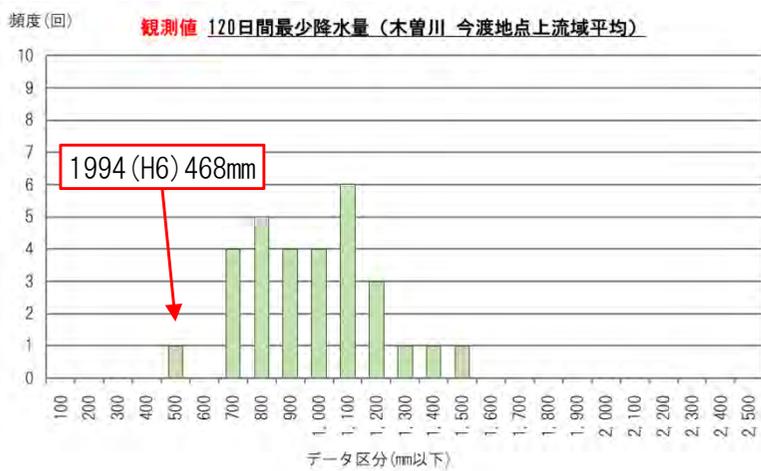
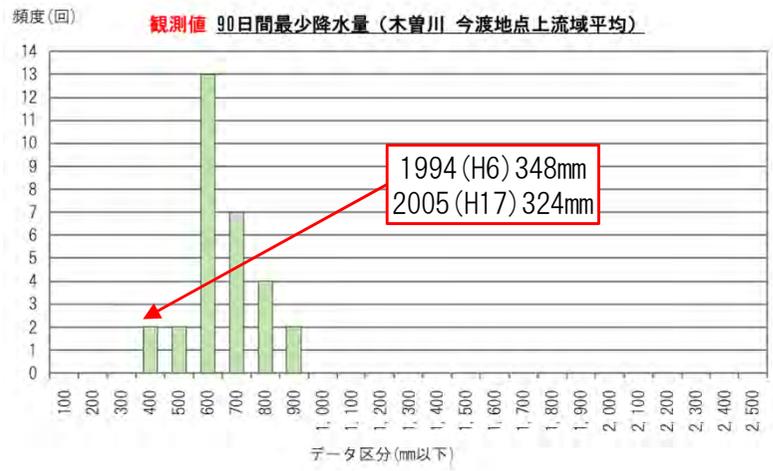
(2) 外力の検討 (P28～29)

- (1)の条件に適合した単年ケースの日降水量とダム運用や河川取水が無い状態での今渡地点流量を時系列的に整理し、①空梅雨、②台風なしに該当しそうなデータを抽出した。

【結果】 ①空梅雨：4ケース、②台風なし：6ケース

4℃上昇(将来実験)データ 2081～2110

ケースNo.	海面水温(海洋モデル)	摂動(アンサンブル)	サンプル
1	CCSM4	m101	CC_m101
2		m105	CC_m105
3	HadGEM2-A0	m101	HA_m101
4		m105	HA_m105
5	MRI-CGCM3	m101	MR_m101
6		m105	MR_m105
7	MPI-ESM-MR	m101	MP_m101
8		m105	MP_m105
9	GFDL-CM3	m101	GF_m101
10		m105	GF_m105
11	MIROC5	m101	MI_m101
12		m105	MI_m105



摂動：温度などが持つ代表値(平均値等)に対する微小な変動のことを言う。現在気候(過去実験)では自然現象そのものの揺らぎ、4℃上昇(将来実験)においては加えて海面水温解析などの不確実性も表すものとして、初期値等の計算条件をわずかに変えるなどの摂動が与えられてい

水量不足 気候変動を考慮した将来の想定 外力の検討

- 気象シミュレーション4℃上昇(将来実験)の降水量データをもとに、1994年(H6)湯水時の4～9月の降水量に着目し、連続90日間340mm、連続120日間460mm、総降水量990mmを閾値として以下の条件に該当する降雨22サンプルを抽出した。(P23～P27に降雨の降り方を図化する)
- 【条件①】連続90日340mm未満かつ、連続120日460mm未満の降雨サンプル(適合●、11)
- 【条件②】連続90日340mm未満又は、連続120日460mm未満かつ、総降水量(4月～9月)990mm未満の降雨サンプル(適合■、9)
- 【条件③】連続90日340mm未満かつ、連続120日510mm未満もしくは、連続90日390mm未満かつ、連続120日460mm未満の降雨サンプル(適合▲、2)

【将来実験・4℃上昇後】 木曾川 今渡地点上流域 各年4～9月 連続90日間・120日間最少降水量(mm)

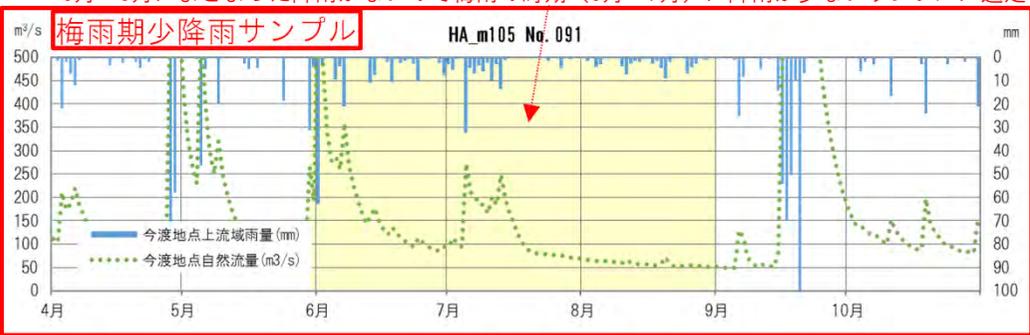
ケース サンプル	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12			
	CC_m101				CC_m105				HA_m101				HA_m105				MR_m101				MR_m105				MP_m101				MP_m105				GF_m101				GF_m105				MI_m101				MI_m105			
No※	適合	90日	120日	4-9月	適合	90日	120日	4-9月	適合	90日	120日	4-9月	適合	90日	120日	4-9月	適合	90日	120日	4-9月	適合	90日	120日	4-9月	適合	90日	120日	4-9月	適合	90日	120日	4-9月	適合	90日	120日	4-9月	適合	90日	120日	4-9月								
081	—	381	648	915	—	667	990	1,536	—	516	961	1,362	—	601	820	1,373	—	494	719	1,395	—	718	1,414	2,074	—	494	1,110	1,632	—	446	850	1,654	—	417	846	1,180	—	527	1,001	1,398	—	495	685	1,343	—	706	898	1,516
082	—	565	789	1,268	—	514	1,051	1,621	—	675	946	1,653	—	692	1,210	1,675	—	801	1,254	1,981	—	495	945	1,458	—	390	654	961	—	468	762	1,668	—	499	878	1,249	—	404	661	1,617	—	372	535	1,094	—	642	902	1,333
083	—	444	808	1,524	—	629	1,109	1,927	—	357	991	1,430	—	501	1,429	1,979	—	724	966	1,723	—	641	1,155	2,455	—	791	1,246	1,915	—	733	988	1,753	—	527	707	1,446	—	635	1,054	2,008	—	650	1,076	1,633	—	451	564	1,338
084	—	938	1,451	2,159	—	502	955	1,273	—	662	963	1,515	—	419	708	1,298	—	649	847	1,630	—	579	827	1,536	—	571	871	1,411	—	515	888	1,502	—	400	635	955	—	430	796	1,523	—	627	1,055	1,751	—	399	645	1,017
085	■	333	535	786	—	500	938	1,377	—	626	958	1,515	—	742	921	1,767	—	464	746	1,279	—	465	953	1,638	—	433	596	1,048	—	661	996	1,540	—	386	654	1,058	—	488	1,201	1,942	—	358	586	976	—	558	828	1,205
086	—	524	840	1,552	—	733	1,225	1,704	—	557	775	1,171	■	193	481	866	—	623	878	1,453	—	805	1,176	1,923	—	570	853	1,298	—	475	968	1,605	—	351	633	1,028	—	519	752	1,470	—	345	603	891	—	651	930	1,406
087	—	338	580	1,026	—	529	1,256	1,761	—	484	682	1,090	—	610	996	1,541	—	357	521	861	—	459	817	1,894	—	656	1,018	1,609	—	645	1,033	1,945	■	320	522	964	—	510	909	1,314	—	474	753	1,167	—	554	837	1,426
088	—	375	926	1,432	—	463	974	2,009	—	608	697	1,510	—	550	902	1,449	—	608	939	1,488	—	619	860	1,602	—	604	1,580	2,314	—	676	859	1,478	—	570	1,116	2,241	—	456	646	1,268	—	269	515	1,110	—	428	758	1,380
089	—	645	930	1,452	—	541	885	1,495	●	248	453	1,048	●	254	325	747	—	343	935	1,413	—	476	752	1,188	●	205	413	821	—	299	682	1,257	—	480	826	1,431	—	471	768	1,387	—	700	1,323	1,723	—	547	921	1,321
090	—	489	726	1,207	—	634	802	1,641	—	661	982	1,688	—	715	1,366	2,599	—	770	1,325	2,400	—	443	645	1,038	■	336	601	836	—	345	744	1,281	—	584	1,011	1,495	—	570	840	1,342	—	618	1,341	1,865	—	543	808	1,170
091	—	510	895	1,674	—	500	656	1,406	—	502	838	1,256	●	233	420	1,056	—	417	649	1,134	—	446	544	1,002	—	454	655	1,081	■	293	479	783	—	365	484	1,020	—	366	642	1,138	—	543	792	1,290	—	344	608	948
092	—	366	655	1,197	—	353	511	855	—	348	633	1,050	—	481	797	1,389	—	1,026	1,473	2,369	—	583	880	1,404	—	700	1,051	1,516	—	407	544	1,082	—	530	733	1,523	—	588	840	1,298	—	459	595	1,223	—	571	827	1,320
093	—	595	1,093	1,770	—	499	911	1,727	—	316	589	1,212	—	589	1,260	1,812	—	501	673	1,437	—	776	1,449	2,458	—	404	523	1,233	—	300	638	1,093	●	191	429	1,076	—	413	713	1,129	■	263	477	932	—	644	1,222	1,832
094	—	375	641	982	—	487	739	1,039	—	802	1,313	1,721	—	561	777	1,349	—	413	748	1,408	—	377	562	865	—	394	991	1,452	—	448	1,291	1,607	—	426	664	1,283	—	391	876	1,548	▲	308	500	1,169	—	553	890	1,377
095	—	465	889	1,570	—	478	630	1,435	—	478	829	1,337	—	479	770	1,433	—	473	686	1,487	—	395	564	1,309	●	235	397	1,183	—	513	842	1,304	—	570	1,232	1,707	—	427	808	1,198	—	477	719	1,160	—	347	564	1,489
096	—	358	733	1,140	—	556	1,045	1,610	—	385	715	1,086	—	664	1,145	1,708	—	926	1,312	2,021	—	391	551	1,084	—	405	646	1,107	—	431	642	1,023	—	625	1,288	1,832	—	340	868	1,616	—	325	581	1,036	—	317	731	1,436
097	—	652	875	1,407	—	521	1,101	1,748	—	326	531	1,205	—	459	626	1,140	—	655	768	1,499	—	626	1,015	1,528	—	542	948	1,367	—	743	919	1,607	—	507	707	1,114	—	406	694	1,208	—	506	840	1,259	—	412	664	1,110
098	—	423	879	1,399	—	387	584	1,256	—	724	1,090	1,725	—	848	1,225	2,252	—	830	1,234	1,889	—	548	833	1,599	—	575	755	1,294	—	655	1,027	1,665	—	604	793	1,300	—	637	988	1,612	—	489	785	1,278	—	487	602	1,282
099	—	461	827	1,319	—	486	887	1,369	—	344	877	1,307	—	508	662	1,118	—	637	1,191	2,073	—	565	860	1,247	—	521	859	1,255	—	550	929	1,379	—	503	677	1,217	—	432	659	1,113	—	369	537	892	—	417	579	1,072
100	—	760	1,088	1,728	■	325	620	962	—	502	658	1,121	—	438	731	1,172	—	348	952	1,425	—	545	871	1,464	—	396	543	980	—	437	745	1,041	—	585	785	1,303	—	613	858	1,451	—	525	762	1,272	—	410	535	930
101	—	422	694	1,043	■	295	608	919	—	468	612	1,008	—	475	729	1,345	●	305	442	1,431	—	388	597	1,263	—	295	1,045	2,357	—	470	664	1,171	▲	264	471	1,209	—	474	642	1,204	—	612	855	1,504	—	569	800	1,421
102	—	261	844	1,815	—	501	904	2,118	—	388	1,051	1,876	—	603	865	1,525	—	557	797	1,452	—	685	1,031	1,926	—	563	836	1,600	—	628	847	1,408	—	362	899	1,208	—	773	1,023	1,793	●	332	459	1,077	—	493	769	1,251
103	—	743	1,060	1,751	—	740	940	1,779	—	640	1,251	2,032	—	998	1,562	2,500	—	471	668	1,272	—	589	769	1,586	—	696	1,038	1,704	—	462	1,423	2,272	—	531	850	1,596	—	621	1,004	1,687	—	507	707	1,848	—	494	834	1,338
104	—	528	811	1,727	—	593	758	1,421	—	1,022	1,501	2,251	—	607	1,203	1,581	—	712	1,018	1,524	—	437	659	1,194	—	376	531	949	—	612	1,015	1,637	—	569	859	1,559	—	475	834	1,622	—	422	653	1,110	—	459	682	1,311
105	—	420	666	1,093	—	583	871	1,346	—	612	888	1,484	—	502	1,028	1,397	—	596	873	1,388	●	258	403	1,040	—	487	994	1,374	—	525	731	1,242	■	289	568	790	—	512	666	1,109	—	632	1,063	1,474	—	372	614	948
106	—	438	1,152	1,627	—	434	920	1,525	—	572	1,006	1,629	—	405	756	1,305	—	509	695	1,361	—	632	999	1,839	—	562	1,010	1,656	—	484	676	1,097	—	503	797	1,413	—	570	923	1,920	—	516	718	1,369	—	494	656	1,173
107	—	430	627	1,251	—	552	901	1,596	—	693	1,031	1,617	—	572	900	1,430	—	637	949	1,846	—	636	1,304	1,957	—	684	1,026	2,103	—	516	1,105	1,806	—	591	1,033	1,760	—	537	711	1,530	—	680	999	1,574	—	474	932	1,281
108	—	555	850	1,190	—	756	1,008	1,786	—	535	1,036	1,530	—	444	868	1,567	—	447	953	1,300	—	413	626	1,070	—	643	1,043	1,899	—	554	908	1,302	—	470	690	1,207	—	395	662	1,310	—	499	834	1,231	—	321	574	

水量不足 気候変動を考慮した将来の想定 外力の検討

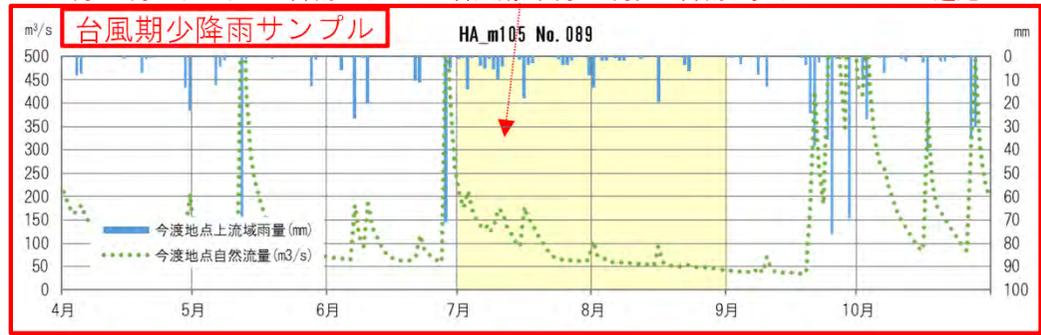
【条件①】 気象シミュレーション4°C上昇（将来実験）値 降水量 連続90日間340mm未満かつ連続120日間460mm未満に該当する

1994年(H6)相当以上の渇水年 1/2 ⇒P22の●に該当する渇水年

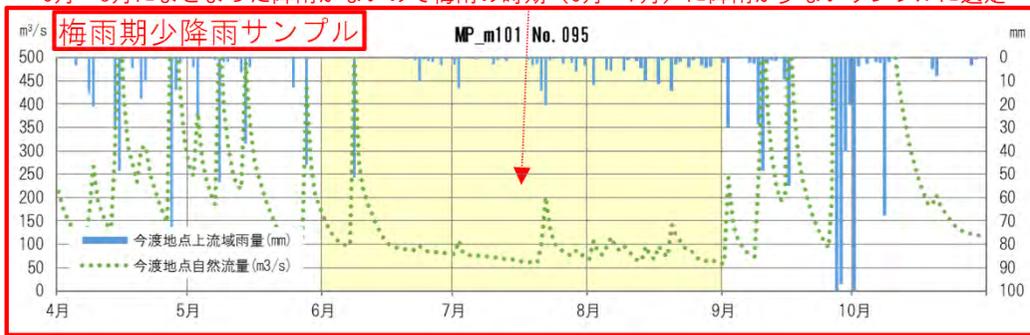
6月～8月にまとまった降雨がないので梅雨の時期（6月～7月）に降雨が少ないサンプルに選定



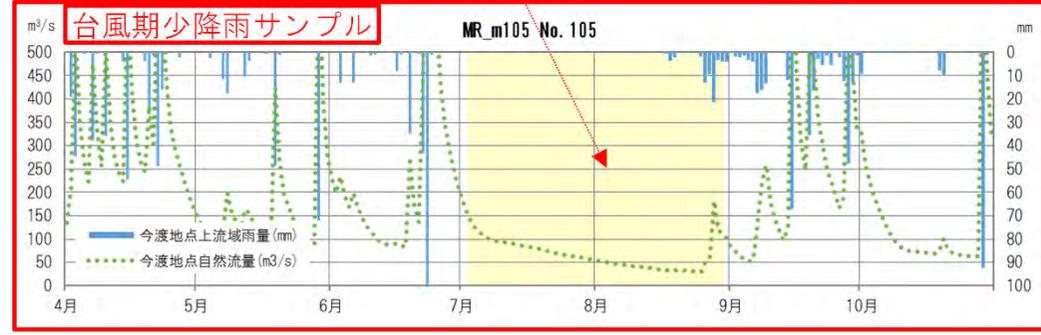
7月～8月にまとまった降雨がないので台風期（7月～8月）に降雨が少ないサンプルに選定



6月～8月にまとまった降雨がないので梅雨の時期（6月～7月）に降雨が少ないサンプルに選定



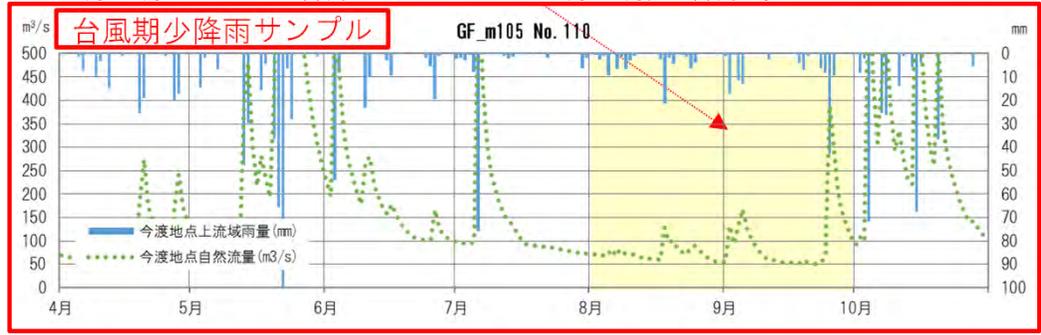
7月～8月にまとまった降雨がないので台風期（7月～8月）に降雨が少ないサンプルに選定



6月～8月にまとまった降雨がないので梅雨の時期（6月～7月）に降雨が少ないサンプルに選定



8月～9月にまとまった降雨がないので台風期（8月～9月）に降雨が少ないサンプルに選定



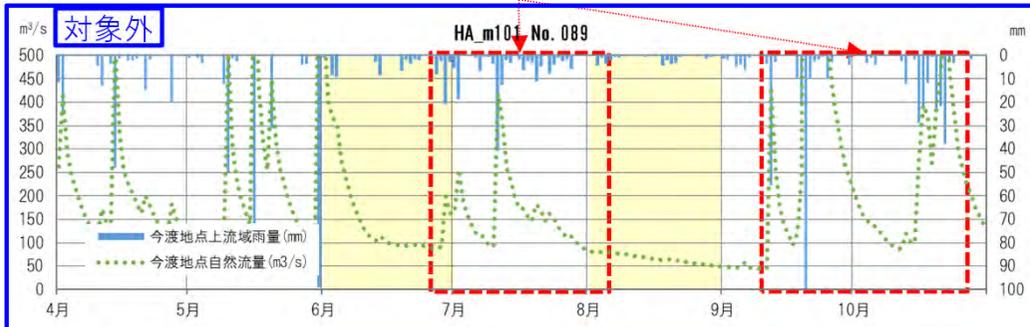
□ : 採用するサンプル □ : 採用しないサンプル

水量不足 気候変動を考慮した将来の想定 外力の検討

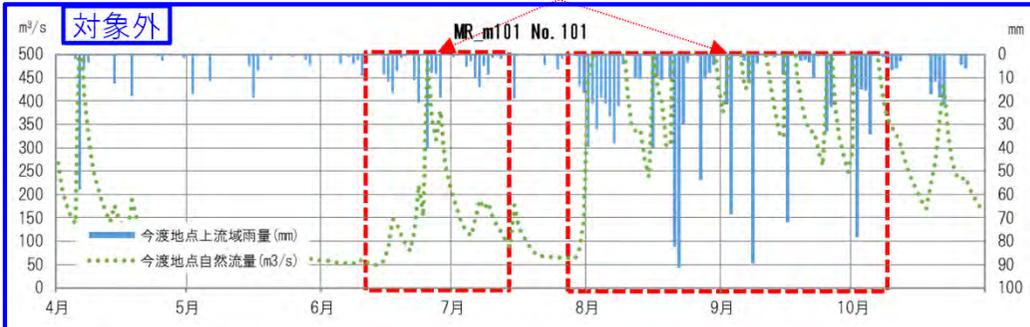
【条件①】 気象シミュレーション4°C上昇（将来実験）値 降水量 連続90日間340mm未満かつ連続120日間460mm未満に該当する

1994年(H6)相当以上の渇水年 1/2 ⇒P22の●に該当する渇水年 []: ダム貯水量の回復が見込まれると考えられるまとまった降雨

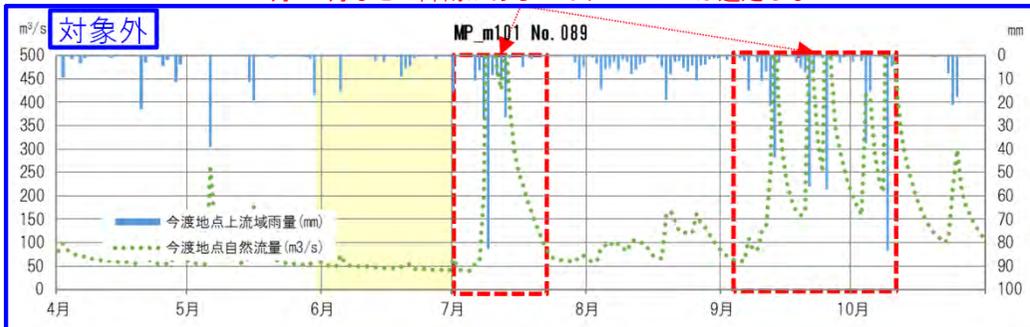
6月・8月にまとまった降雨がないが、7月・10月に降雨があるのでサンプルには選定しない



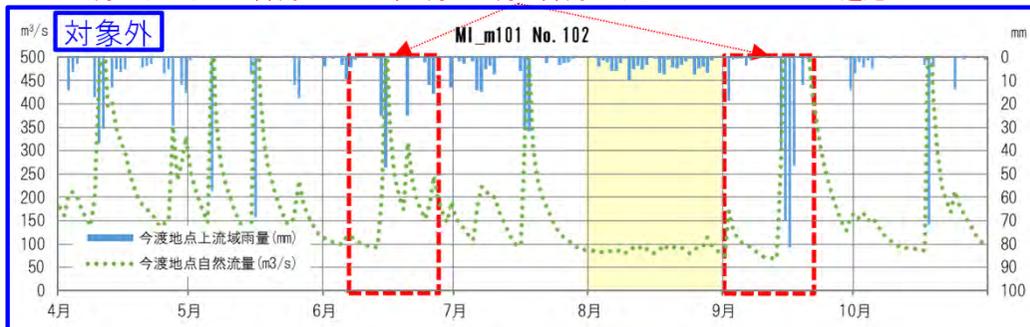
6月～7月・8月～10月などに降雨があるのでサンプルには選定しない



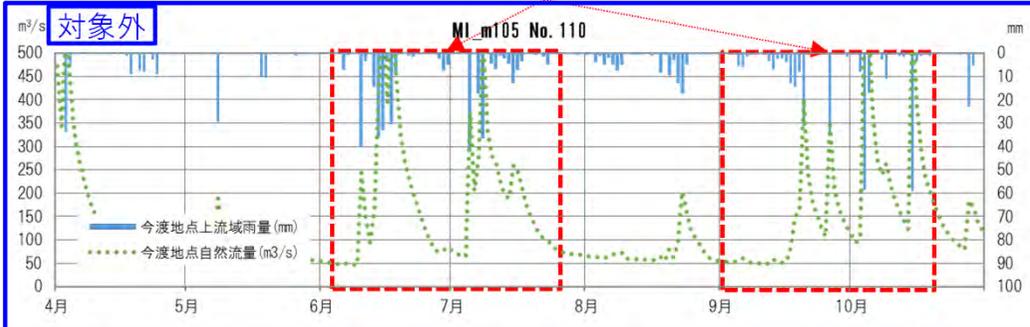
7月・9月などに降雨があるのでサンプルには選定しない



8月にまとまった降雨がないが、6月・10月に降雨があるのでサンプルには選定しない



6月～7月・9月などに降雨があるのでサンプルには選定しない

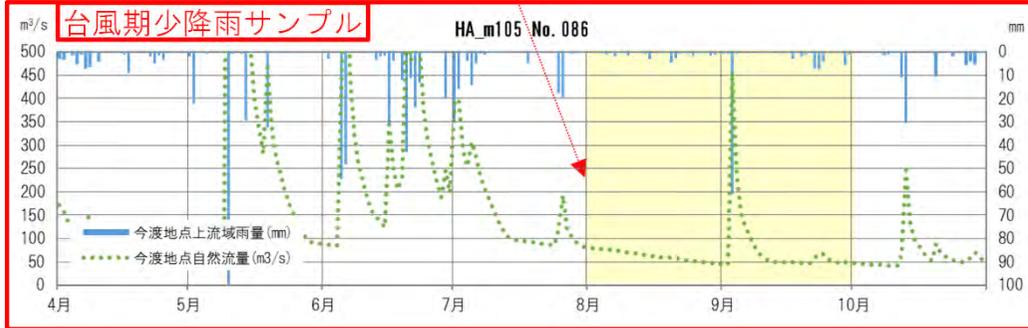


□: 採用するサンプル □: 採用しないサンプル

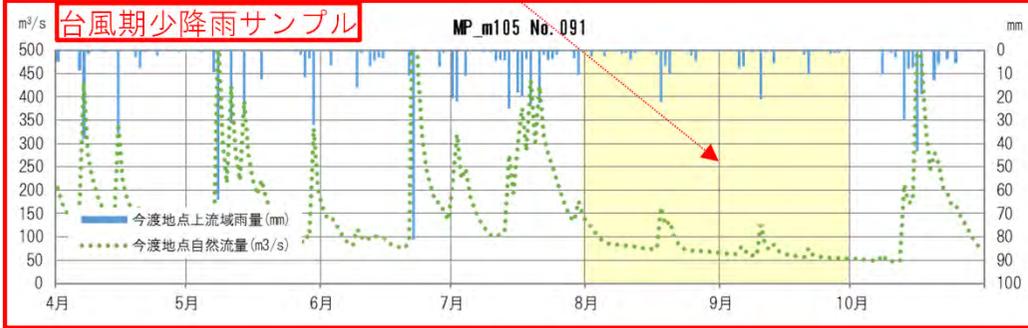
水量不足 気候変動を考慮した将来の想定 外力の検討

【条件②】 気象シミュレーション4℃上昇（将来実験）値 降水量 連続90日間340mm未満又は連続120日間460mm未満、かつ 4-9月総降水量990mmに該当する1994年(H6)相当以上の渇水年 1/2 ⇒P22の■に該当する渇水年

8月～9月にまとまった降雨がないので台風期（8月～9月）に降雨が少ないサンプルに選定



8月～9月にまとまった降雨がないので台風期（8月～9月）に降雨が少ないサンプルに選定



8月～9月にまとまった降雨がないので台風期（8月～9月）に降雨が少ないサンプルに選定



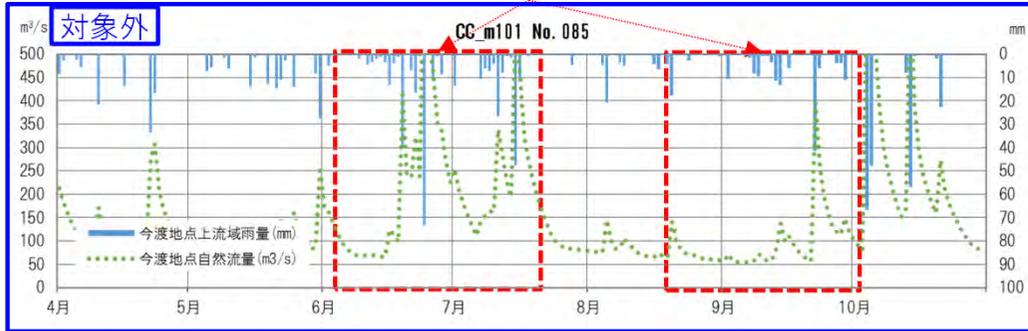
□ : 採用するサンプル □ : 採用しないサンプル

水量不足 気候変動を考慮した将来の想定 外力の検討

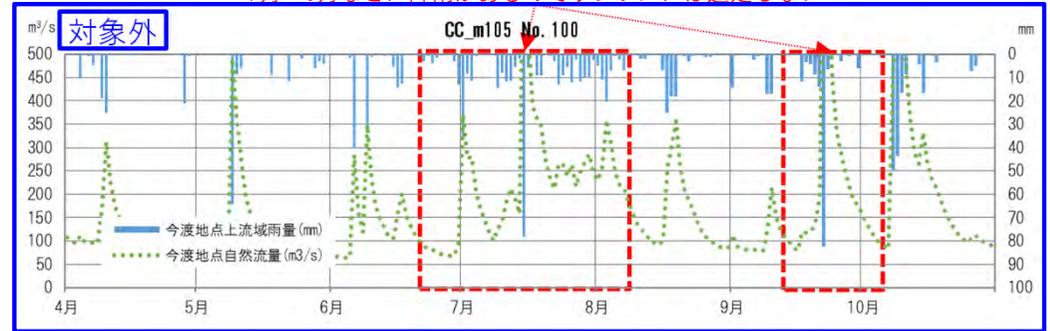
【条件②）気象シミュレーション4℃上昇（将来実験）値 降水量 連続90日間340mm未満又は連続120日間460mm未満、かつ
4-9月総降水量990mmに該当する1994年(H6)相当以上の渇水年 2/2 ⇒P22の■に該当する渇水年

□: ダム貯水量の回復が見込まれると考えられるまとまった降雨

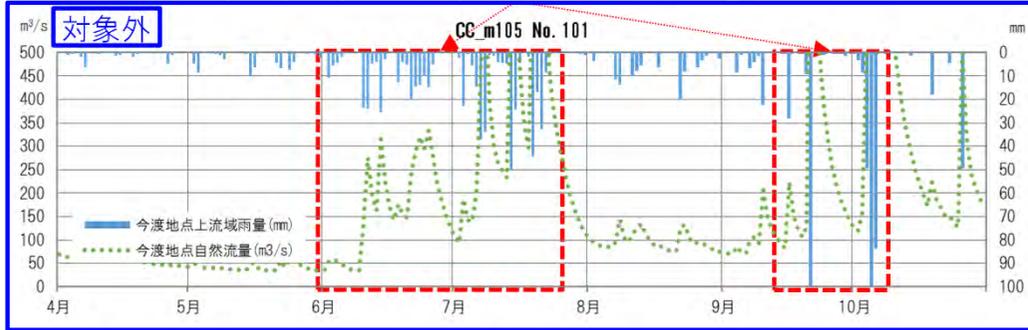
6月～7月・9月などに降雨があるのでサンプルには選定しない



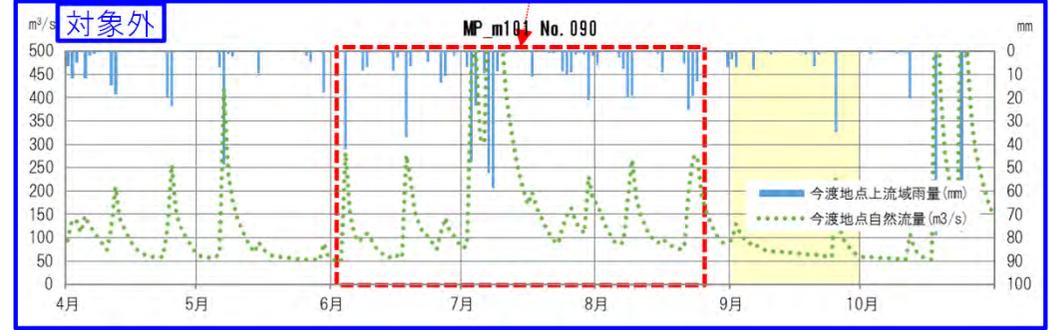
7月・9月などに降雨があるのでサンプルには選定しない



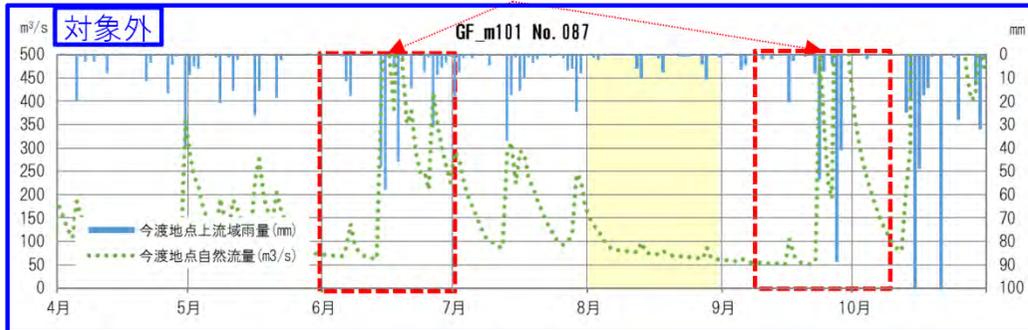
6月～7月・9月などに降雨があるのでサンプルには選定しない



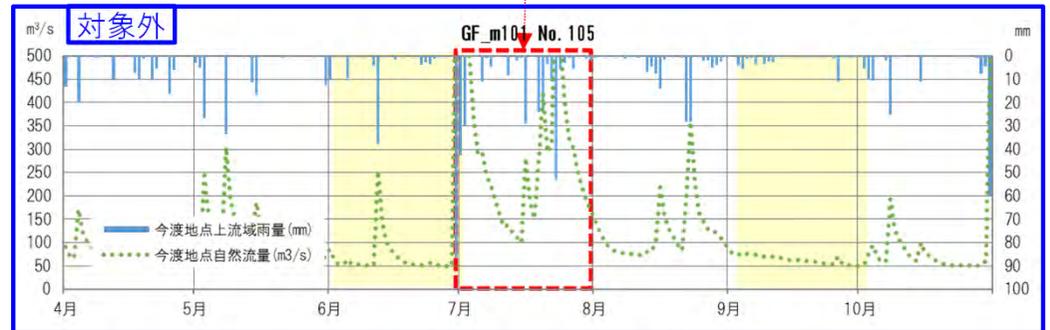
6月～8月などに降雨があるのでサンプルには選定しない



8月にまとまった降雨がないが、6月・9月に降雨があるのでサンプルには選定しない



6月・9月にまとまった降雨がないが、7月に降雨があるのでサンプルには選定しない



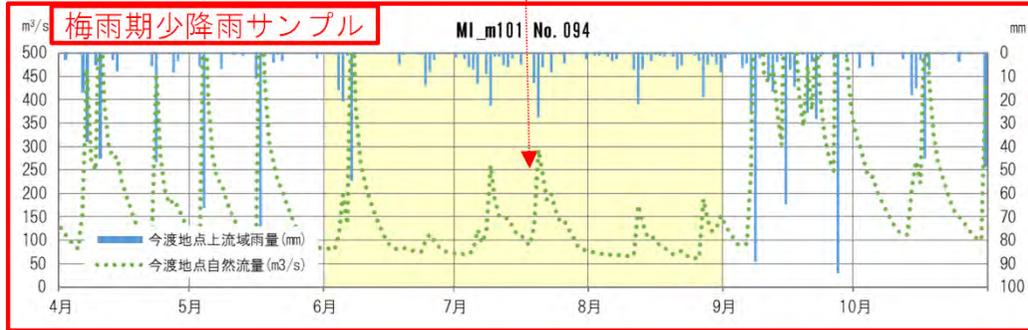
□: 採用するサンプル □: 採用しないサンプル

水量不足 気候変動を考慮した将来の想定 外力の検討

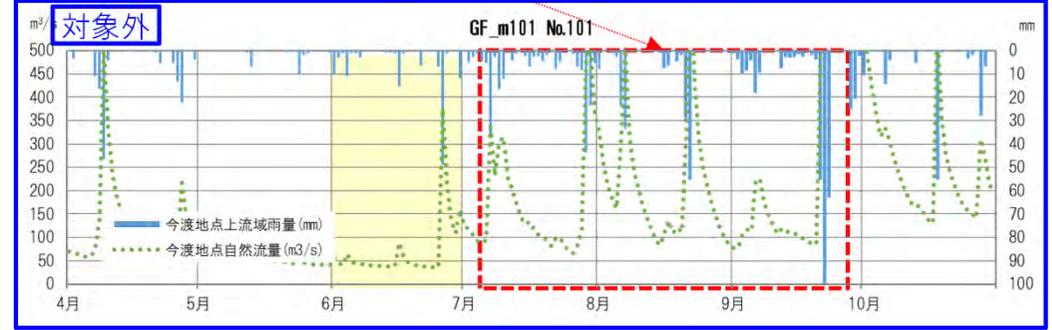
【条件③】 気象シミュレーション4℃上昇（将来実験）値 降水量 連続90日間340mm未満かつ連続120日間510mm未満、もしくは連続90日間390mm未満かつ連続120日間460mm未満に該当する1994年(H6)相当以上の渇水年 ⇒P22の▲に該当する渇水年

[- - -]: ダム貯水量の回復が見込まれると考えられるまとまった降雨

6月～8月にまとまった降雨がないので梅雨の時期（6月～7月）に降雨が少ないサンプルに選定



7月～9月などに降雨があるのでサンプルには選定しない



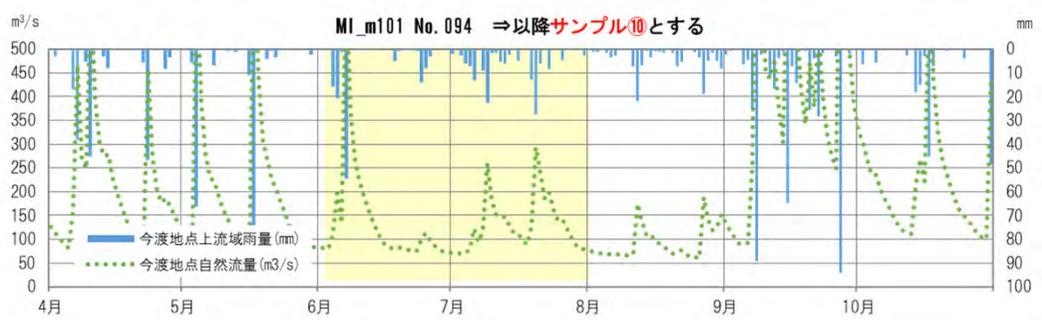
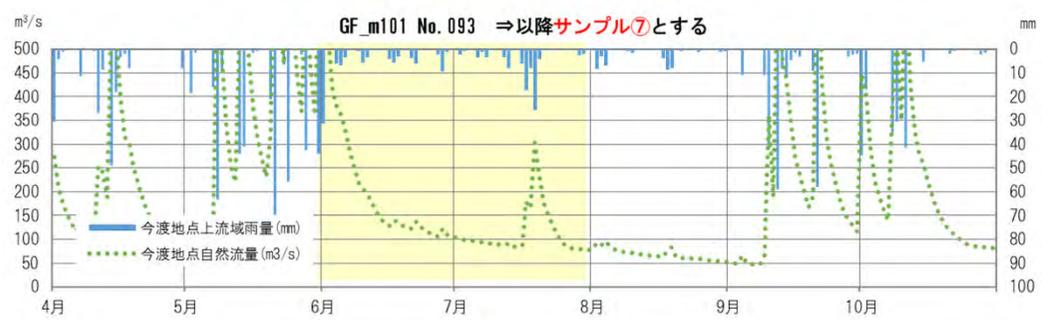
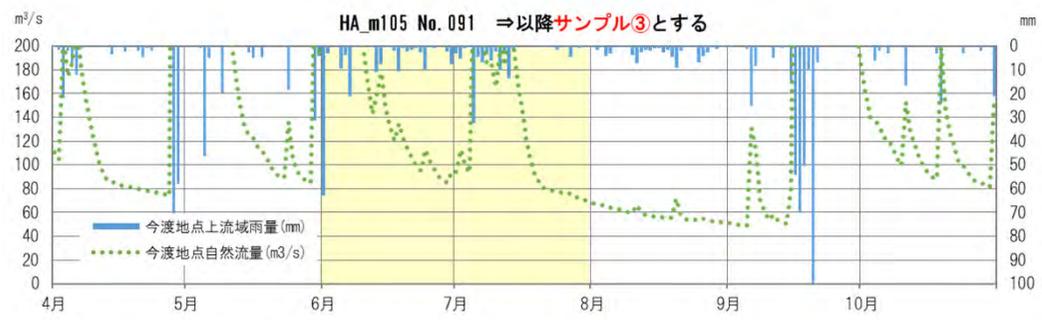
□: 採用するサンプル □: 採用しないサンプル

水量不足 気候変動を考慮した将来の想定 外力の検討

- P24で適合「●」「■」「▲」となった22パターンの日降水量をP23～P27において、時系列的に整理した。
- そのうち ①梅雨時期(6月～7月)に降雨量少、②台風時期(7月～8月、あるいは8月～9月)に降雨量少に該当しそうなデータは以下の10サンプルとなり、これらの10サンプルを外力として扱う降雨サンプルに選定した。

気候変動 外力の抽出

①梅雨時期(6月～7月) 降雨量少

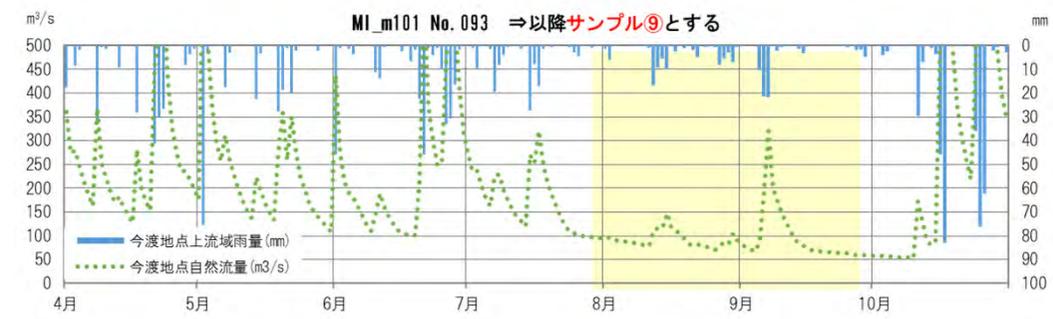
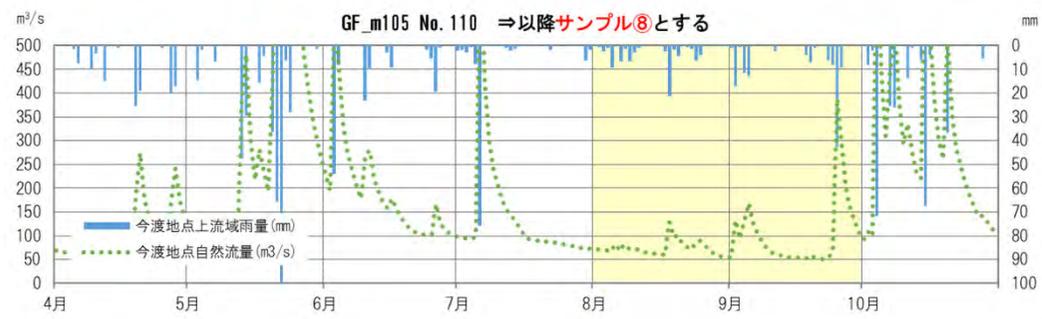
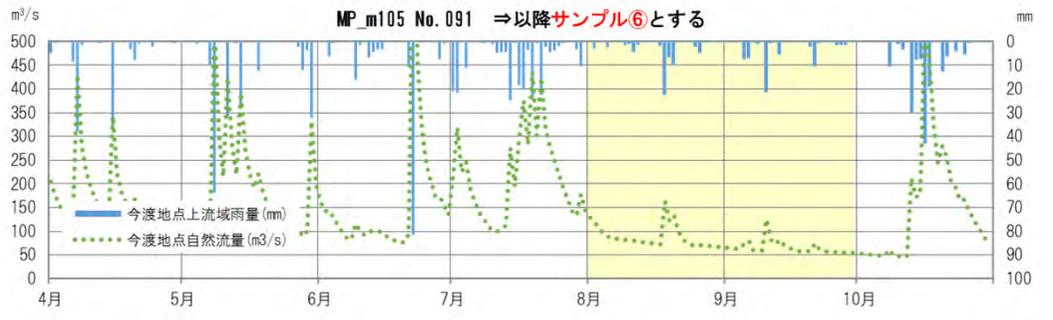
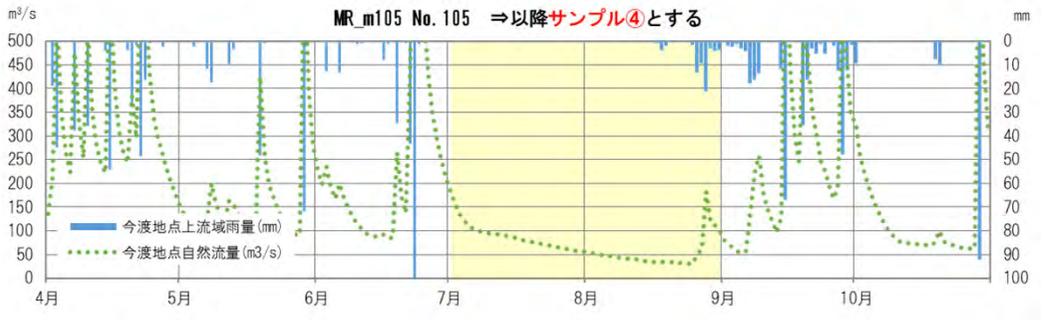
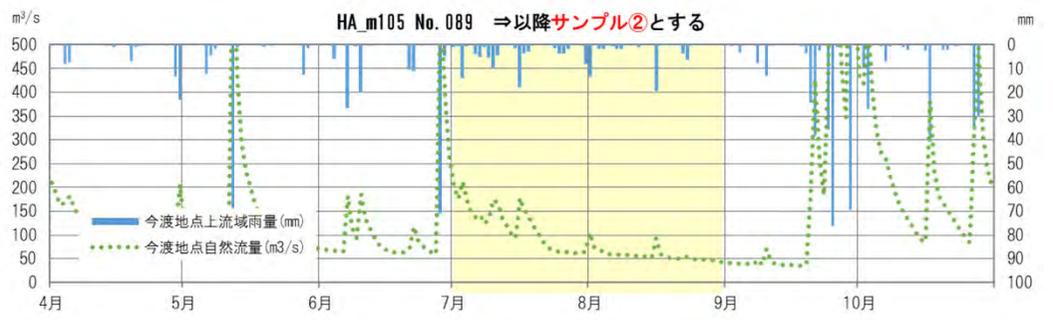
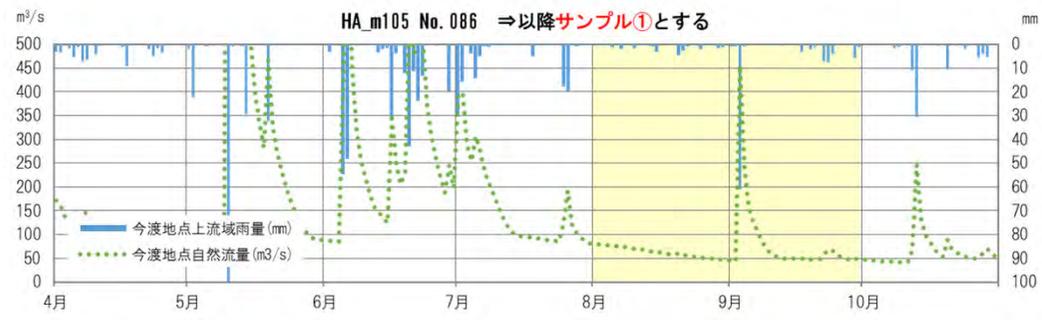


水量不足 気候変動を考慮した将来の想定 外力の検討

- P24で適合「●」「■」「▲」となった22パターンの日降水量をP23～P27において、時系列的に整理した。
- そのうち ①梅雨時期(6月～7月)に降雨量少、②台風時期(7月～8月、あるいは8月～9月)に降雨量少に該当しそうなデータは以下の10サンプルとなり、これらの10サンプルを外力として扱う降雨サンプルに選定した。

気候変動 外力の抽出

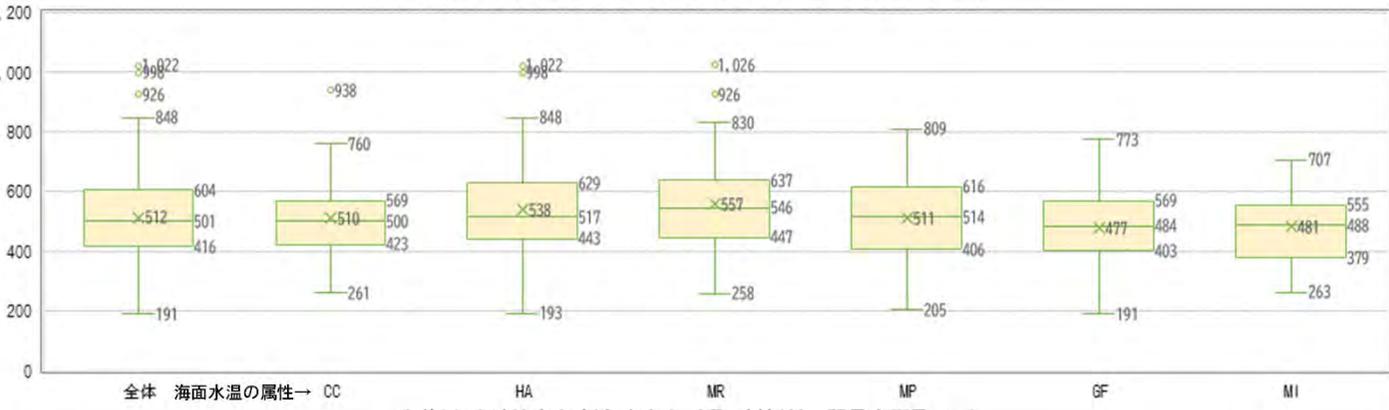
②台風時期(7月～8月あるいは8月～9月) 降雨量少



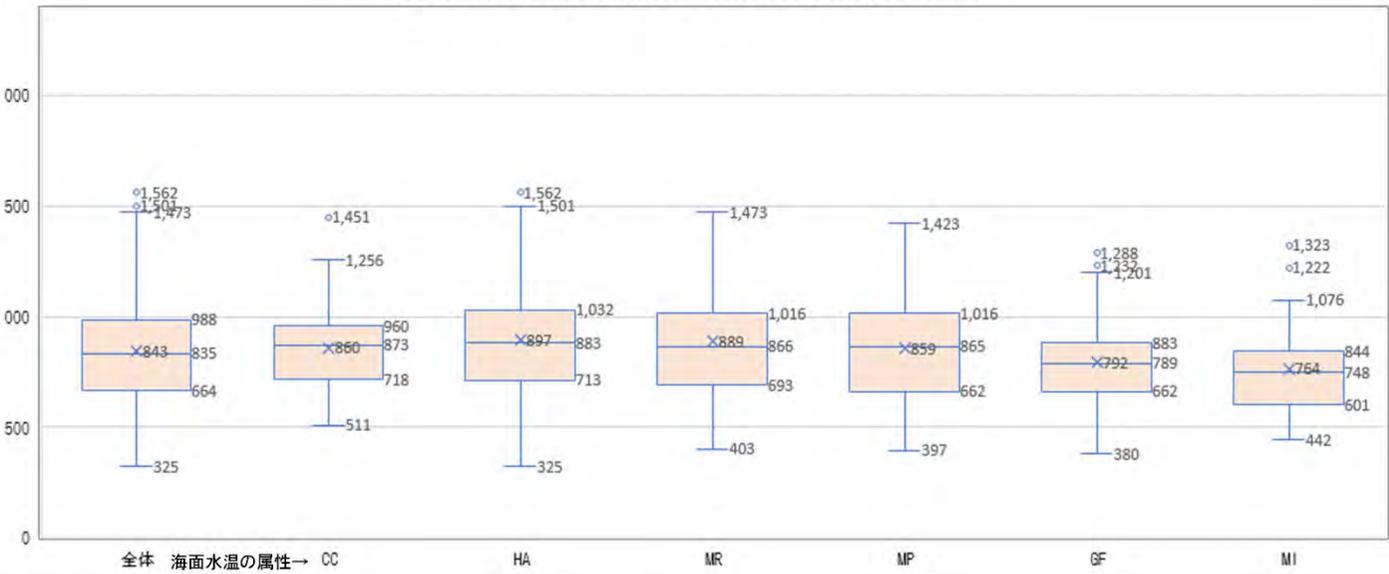
対象とする外力の位置付

- 外力として扱う降雨サンプルは、4℃上昇(将来実験)データ母集団の全体で0~6.1パーセンタイル、海面水温の属性毎では0~5.0パーセンタイルに位置し、少降雨のものが抽出されている。なお、何れも外れ値(特異サンプル)に該当しない。

木曾川 今渡地点上流域 各年4~9月 連続90日間最少雨量 (mm)



木曾川 今渡地点上流域 各年4~9月 連続120日間最少雨量 (mm)



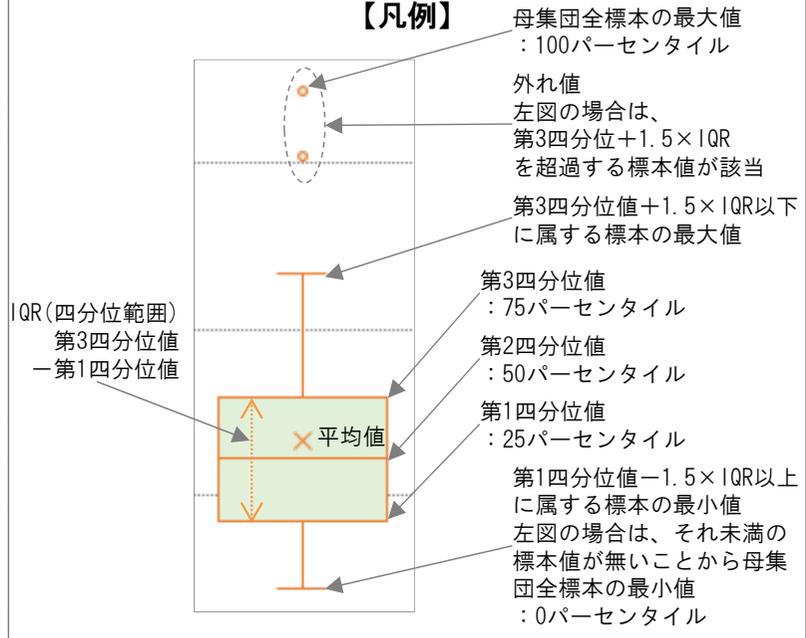
パーセンタイル

パーセンタイルは、母集団の全標本を小さい順に並べたとき、その母集団に属する標本値が小さい方から何%に位置するかを表すもの。

- 0パーセンタイル：最小値
- 100パーセンタイル：最大値

箱ひげ図

ある母集団に属する標本の分布を箱とひげで表現し、標本値がどの辺りに集中しているのかを視覚化したもの。



属性_年		サンプル①(HA)		サンプル②(HA)		サンプル③(HA)		サンプル④(MR)		サンプル⑤(MP)		サンプル⑥(MP)		サンプル⑦(GF)		サンプル⑧(GF)		サンプル⑨(MI)		サンプル⑩(MI)	
連続日数		90日間	120日間																		
最少雨量 (mm)		193	481	254	325	233	420	258	403	235	397	293	479	191	429	257	380	263	477	308	500
位置付パーセンタイル	全体 n:360	0.2	3.8	1.6	0.0	0.8	1.3	2.2	0.8	1.1	0.5	4.1	3.6	0.0	1.6	1.9	0.2	2.7	3.3	6.1	4.4
	当該属性内 n:60	0.0	5.0	5.0	0.0	1.6	1.6	0.0	0.0	1.6	0.0	3.3	3.3	0.0	1.6	1.6	0.0	0.0	3.3	5.0	5.0

: 0パーセンタイル → 標本中の最小値 サンプル名の () は海面水温の属性を示す。

対象とする外力の位置付

- 外力として扱う降雨サンプルは、4℃上昇(将来実験)データを母集団とする確率評価で、連続90日間は概ね10～150年、連続120日間は概ね10～90年に1回生起する規模となっていることを確認した。

属性_年		サンプル①						サンプル②						サンプル③					
連続日数		90日間			120日間			90日間			120日間			90日間			120日間		
最少雨量(mm)		192.9			480.9			254.4			324.6(最小値)			232.9			419.5		
分布関数		ワイブル	ハゼン	カン	ワイブル	ハゼン	カン	ワイブル	ハゼン	カン	ワイブル	ハゼン	カン	ワイブル	ハゼン	カン	ワイブル	ハゼン	カン
生起確率 (約回/年)	全体 n:360	1/109	1/118	1/116	1/19	1/19	1/19	1/33	1/35	1/34	1/104	1/112	1/110	1/48	1/51	1/50	1/34	1/36	1/35
	属性内 n:60	1/57	1/74	1/70	1/16	1/18	1/18	1/22	1/26	1/25	1/67	1/87	1/82	1/29	1/36	1/34	1/26	1/31	1/30

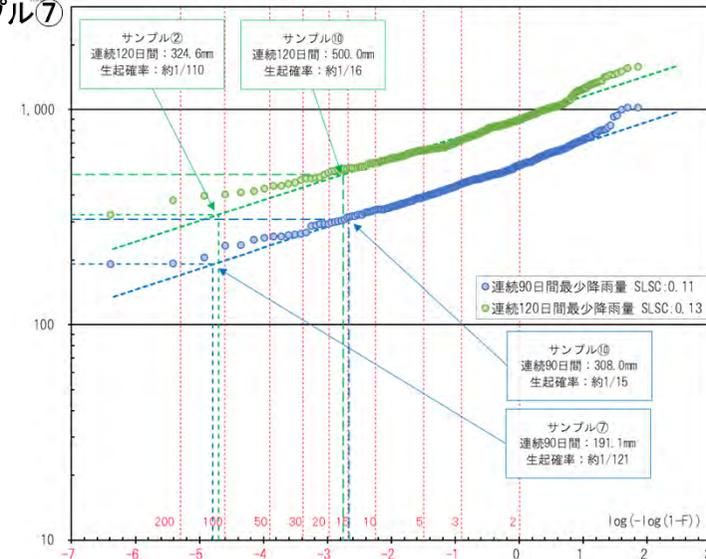
属性_年		サンプル④						サンプル⑤						サンプル⑥					
連続日数		90日間			120日間			90日間			120日間			90日間			120日間		
最少雨量(mm)		257.9			403.0			234.9			396.8			293.4			478.7		
分布関数		ワイブル	ハゼン	カン															
生起確率 (約回/年)	全体 n:360	1/31	1/33	1/32	1/40	1/43	1/42	1/46	1/49	1/49	1/43	1/46	1/45	1/17	1/19	1/18	1/19	1/20	1/20
	属性内 n:60	1/42	1/52	1/49	1/34	1/41	1/39	1/31	1/38	1/37	1/36	1/44	1/42	1/13	1/15	1/15	1/17	1/20	1/19

属性_年		サンプル⑦						サンプル⑧						サンプル⑨					
連続日数		90日間			120日間			90日間			120日間			90日間			120日間		
最少雨量(mm)		191.1(最小値)			429.5			256.9			379.7			262.8			477.1		
分布関数		ワイブル	ハゼン	カン	ワイブル	ハゼン	カン	ワイブル	ハゼン	カン	ワイブル	ハゼン	カン	ワイブル	ハゼン	カン	ワイブル	ハゼン	カン
生起確率 (約回/年)	全体 n:360	1/114	1/123	1/121	1/30	1/32	1/32	1/31	1/33	1/33	1/52	1/56	1/55	1/28	1/30	1/30	1/19	1/20	1/20
	属性内 n:60	1/109	1/149	1/138	1/29	1/35	1/33	1/28	1/34	1/33	1/51	1/65	1/61	1/24	1/28	1/27	1/12	1/14	1/13

属性_年		サンプル⑩					
連続日数		90日間			120日間		
最少雨量(mm)		308.0(最大値)			500.0(最大値)		
分布関数		ワイブル	ハゼン	カン	ワイブル	ハゼン	カン
生起確率 (約回/年)	全体 n:360	1/14	1/15	1/15	1/16	1/16	1/16
	属性内 n:60	1/12	1/14	1/13	1/10	1/11	1/11

【全標本を対象にした、最大標本(サンプル⑩)と最小標本(サンプル②・サンプル⑦)の確率評価結果(カナン分布)の例】

木曾川 今渡地点上流域 各年4～9月 連続90日間・120日間最少降雨量 4℃上昇(将来実験)降雨(n:360)に基づく確率評価(Cunnane分布)



※属性：海面水温の属性を示す。

外力の特徴整理【参考】

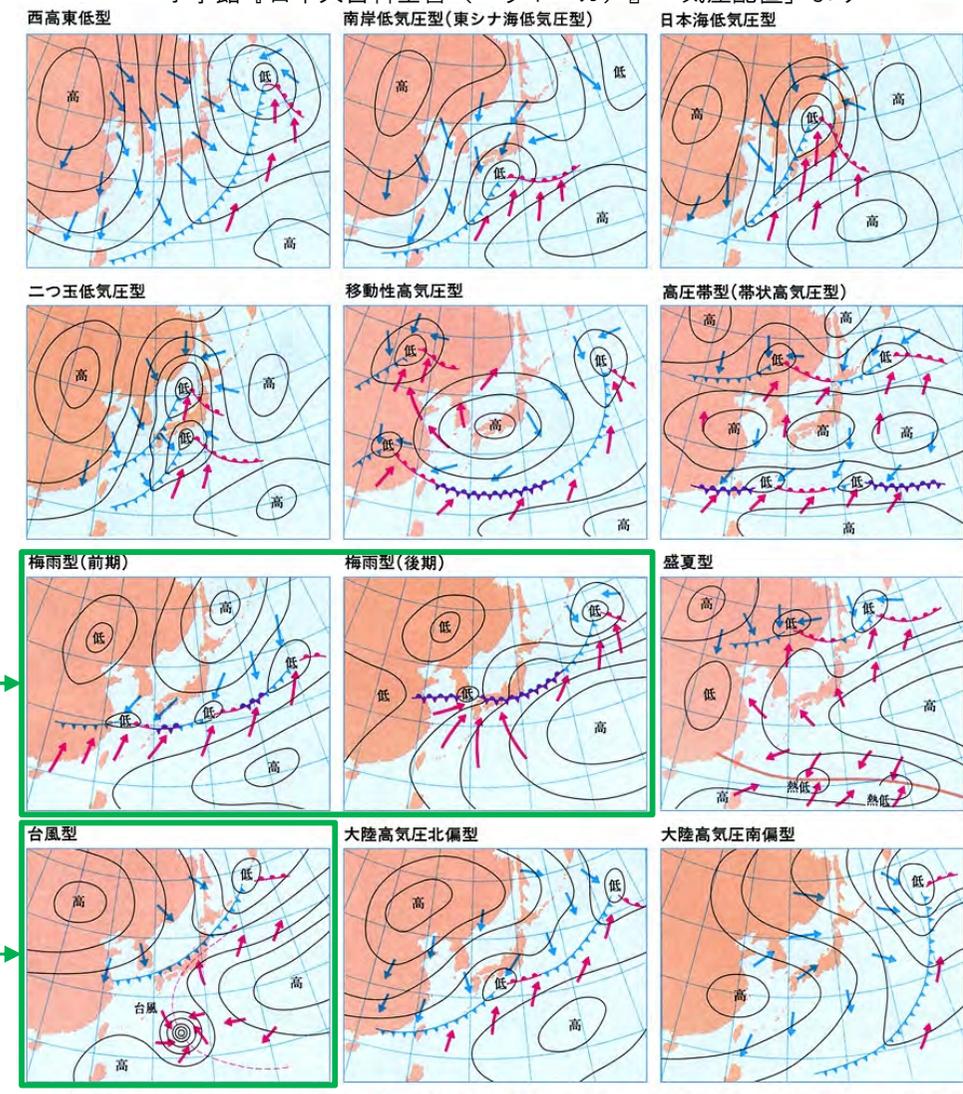
- 気候変動データを用いた外力(降雨)10サンプルについて、日本列島近郊の降雨量と気圧配置を図化し、降雨原因の特徴を整理した。
- 特徴を整理するにあたり、日本付近の季節ごとの気圧配置モデルを参考に、梅雨前線の発生や台風の発生について確認した。

降雨原因の特徴 (サンプル⑤・①・⑧の例示)

サンプル	梅雨	台風
⑤ 梅雨期少降雨	梅雨前線の停滞による降雨は確認できない。	8月に台風の接近に伴う降雨あり：影響小
① 台風期少降雨	梅雨前線の停滞による降雨は確認できない。	6月に台風の接近に伴う降雨あり：影響小
⑧ 台風期少降雨	梅雨前線の停滞による降雨は確認できない。	8月末に台風が接近したものの木曾川流域に降雨なし

「日本付近の気圧配置モデル」

小学館『日本大百科全書(ニッポニカ)』「気圧配置」より



梅雨期、台風接近時の典型的な気圧配置

上の図は小学館の承諾を得て転載しています。(無断で転載することは禁止されています。)

外力の特徴整理【参考】

- 降雨サンプルについて、特徴的な降雨が発生している時期を①～④で抽出し、降雨原因を確認した。
- 梅雨前線の停滞による降雨はいずれのサンプルでも見られず、台風の接近は多くのサンプルで見られたが、木曾川流域への降雨は少量だった。

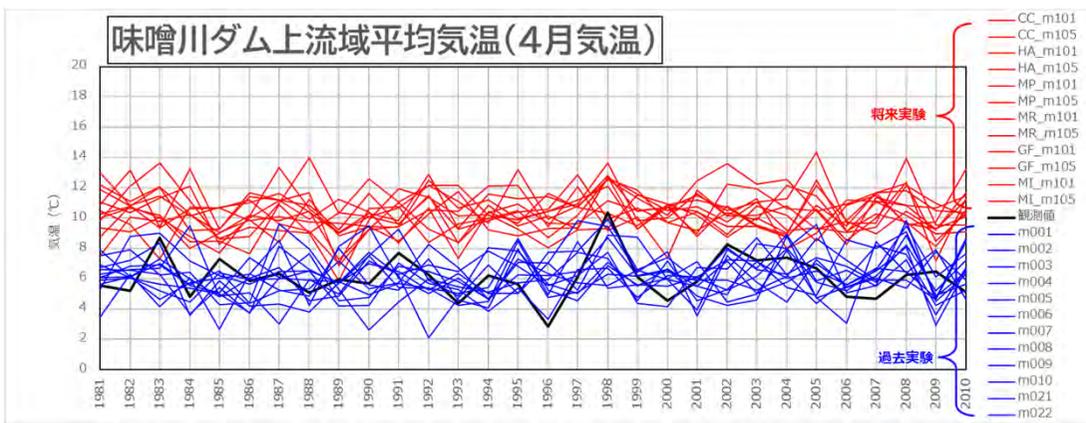
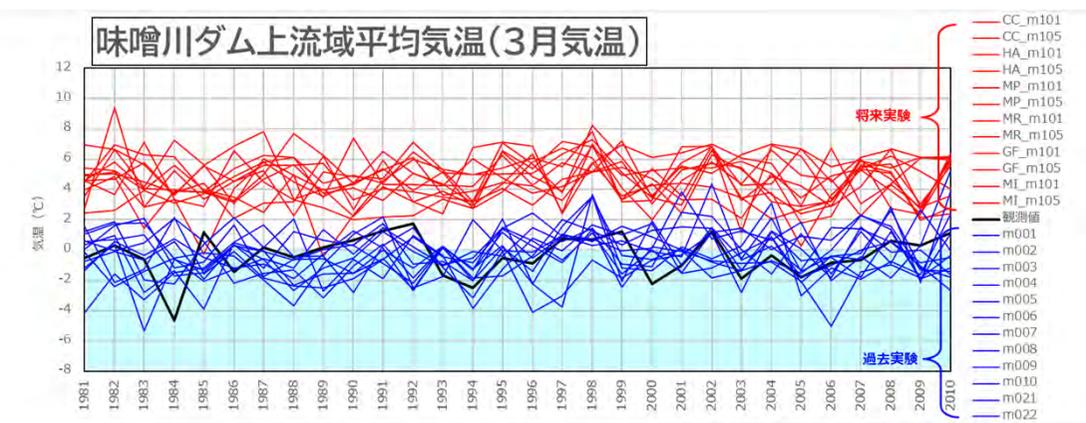
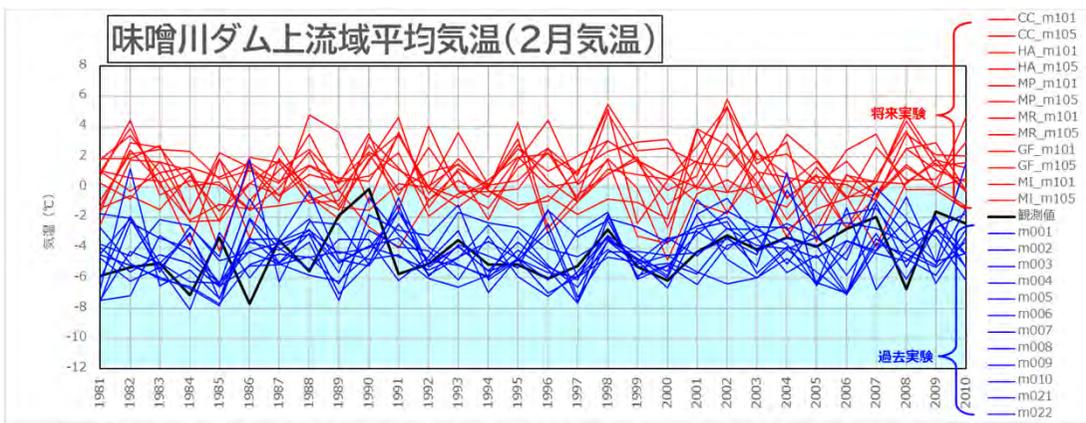
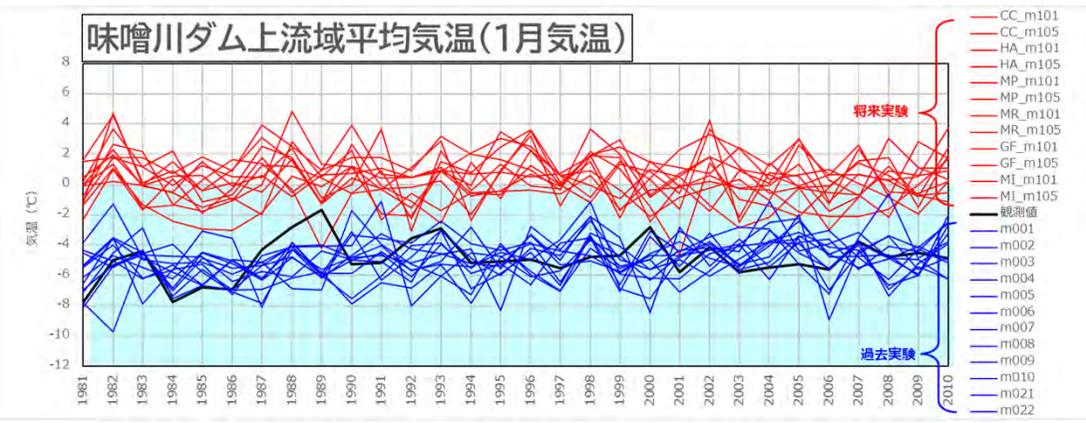
	サンプル⑤	サンプル①	サンプル⑧
日雨量・流量			
想定確認	空梅雨 → 梅雨前線の停滞確認できず／台風の接近あり(影響小)	台風起因の降雨なし → 梅雨前線の停滞確認できず／台風の接近あり(影響小)	台風起因の降雨なし → 梅雨前線の停滞確認できず／台風の接近あり(降雨なし)
降雨①	<p>低気圧の発達に伴う降雨</p>	<p>台風の接近に伴う降雨</p>	<p>低気圧の発達に伴う降雨</p>
降雨②	<p>台風の接近に伴う降雨</p>	<p>気圧配置の境界で前線性の降雨</p>	<p>1010hpaの気圧帯に沿う前線性の降雨</p>
降雨③	<p>気圧配置の低い範囲で前線性の降雨</p>	<p>気圧配置の高低に直交する降雨</p>	<p>台風の接近に伴う降雨(木曾川流域は雨が降っていない)</p>
降雨④	<p>低気圧の通過に伴う降雨</p>	<p>気圧配置の低い範囲で前線性の降雨</p>	<p>気圧配置の低い範囲で前線性の降雨</p>

リスク要因の規模（外力）

水量不足
少積雪のリスク

将来想定される少積雪のリスク 気温上昇による降雪量減少

- 将来の少積雪のリスクについて、味噌川ダム上流域の平均気温(＝開田高原観測所気温)により評価した。
- 1月～4月の気温について、将来の気候変動でいずれの時期も4℃上昇する結果となった。
- 特に1月～3月の平均気温が0℃を上回ることが多くなることから、降雪量の減少に伴う積雪の減少により4月以降の融雪による出水量が減少すると想定される。

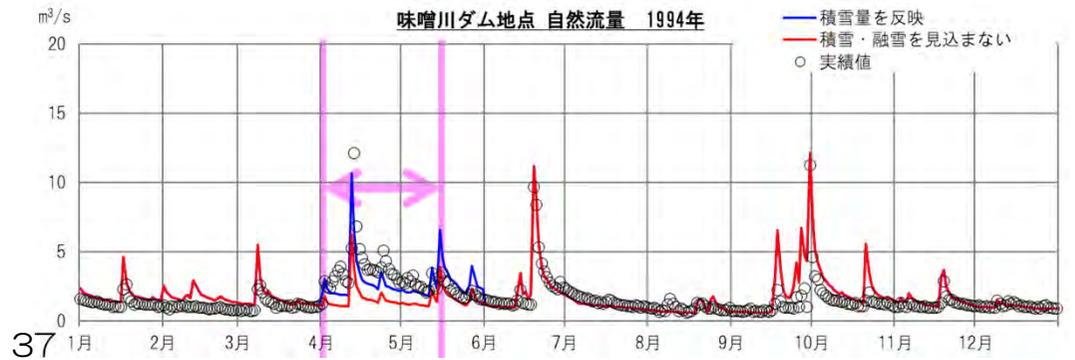
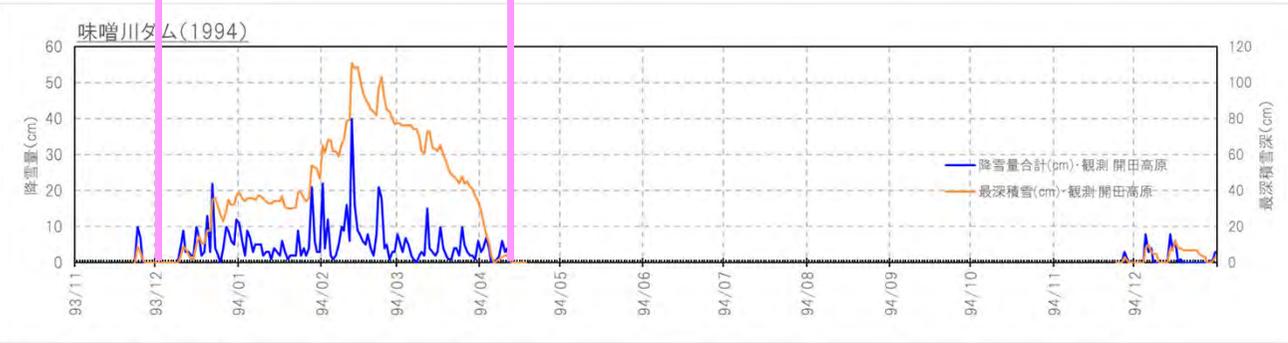
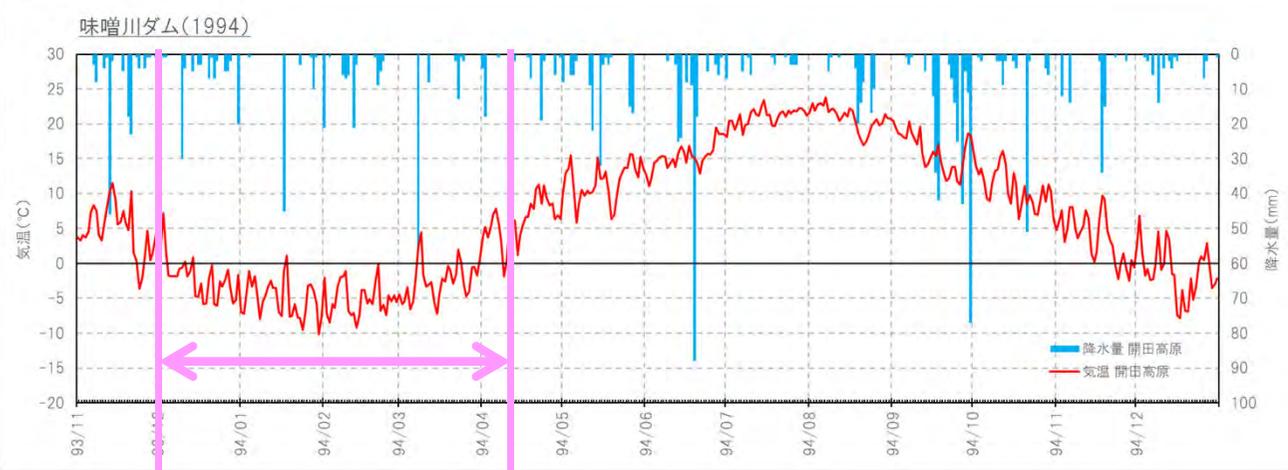
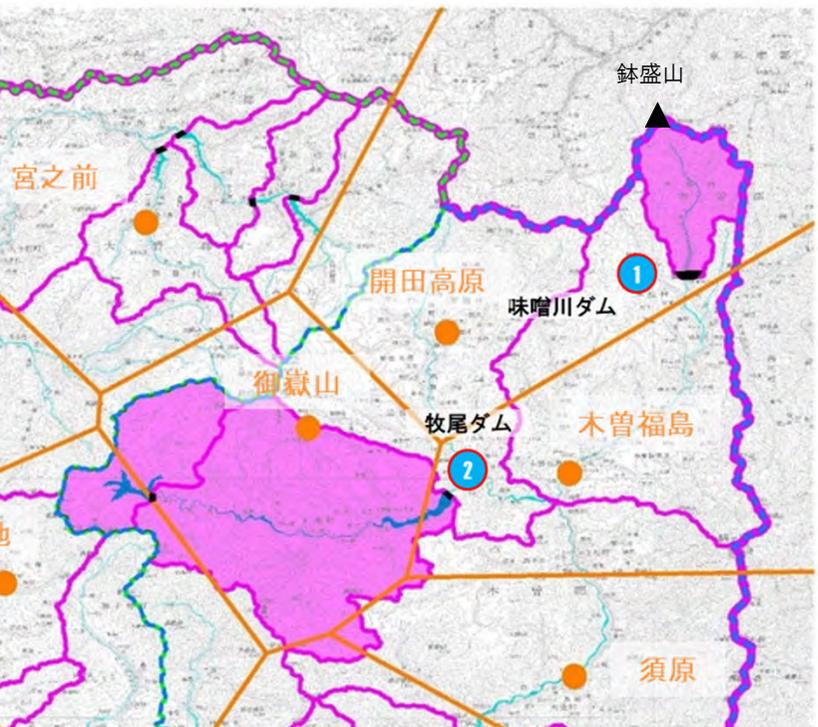


：0℃以下

- 1～4月の各月の平均気温の変化傾向を比較した。
- 現在気候(過去実験)は1～3月において、概ね0℃を下回るケースが多い事に比べて、4℃上昇(将来実験)は3月にはほぼすべてのケースで0℃を上回っており、1～2月に積雪が見られたとしても、3月には全て融雪になると考えられる。

将来想定される少積雪のリスク 積雪の有無による流出量への影響

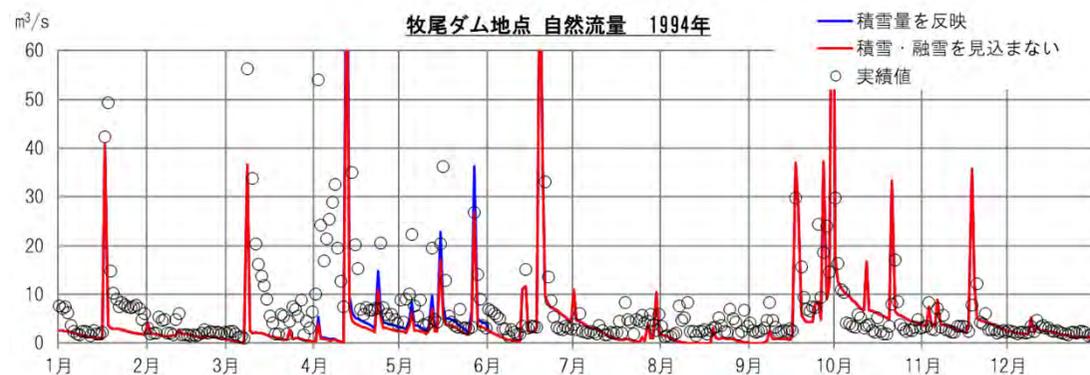
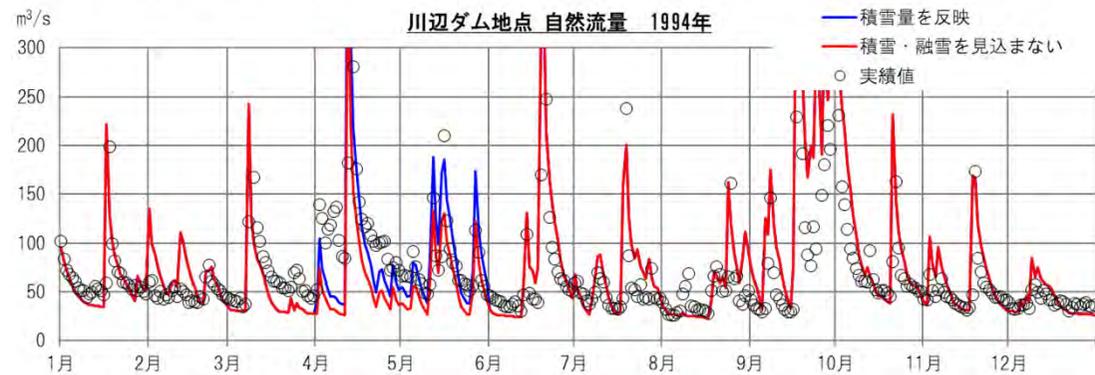
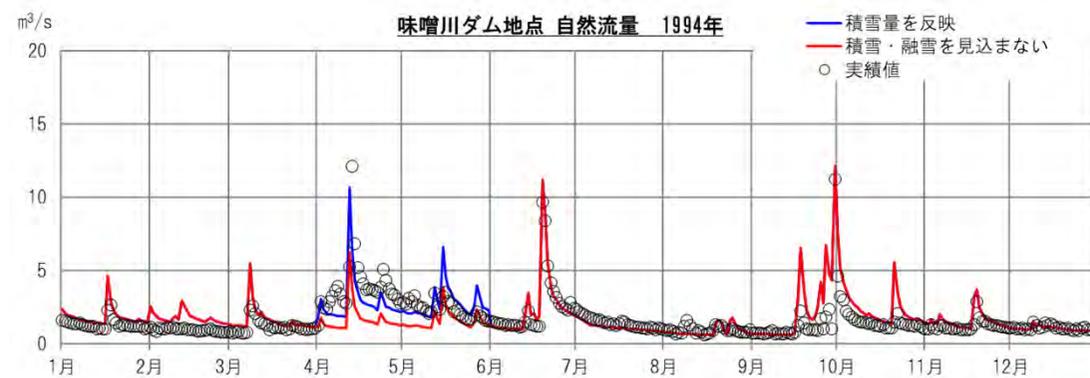
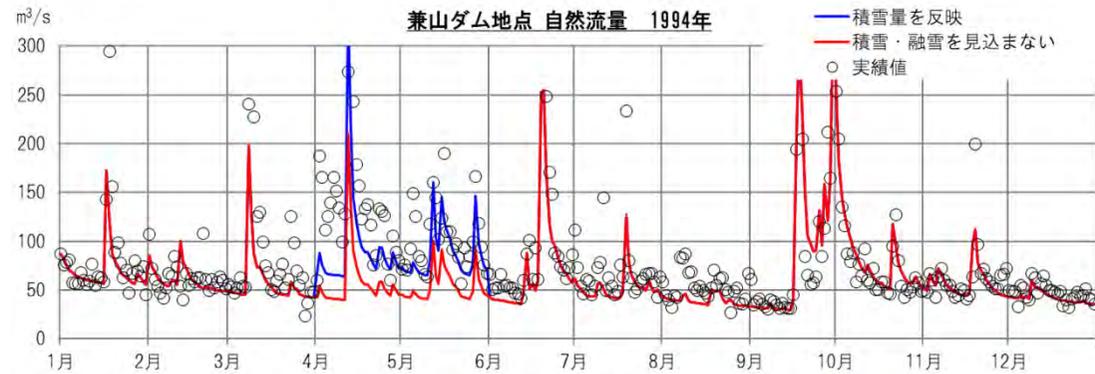
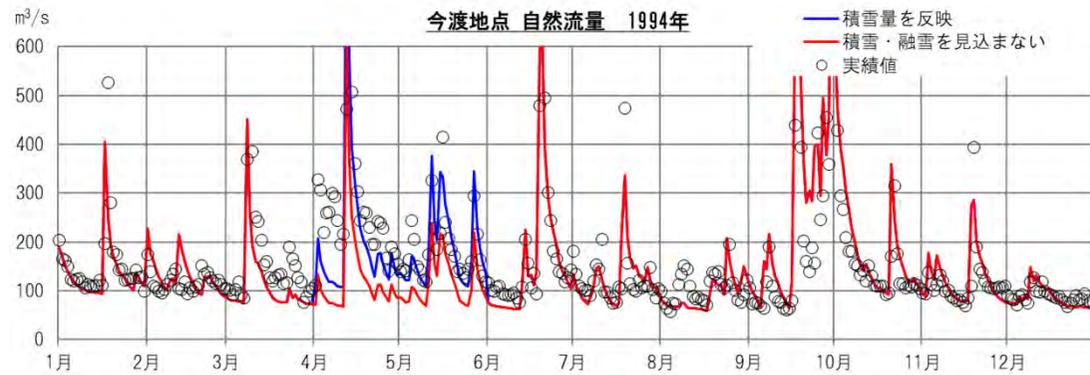
- 融雪の影響が想定される3ダム(味噌川ダム・牧尾ダム・岩屋ダム)のうち、味噌川ダム(開田高原)の降雪・積雪の観測値を確認。
- 降雪・積雪が観測される12月～3月は気温も概ね0°C以下を観測しており、気温の上昇は降雪・積雪の減少を招く恐れがある。
- 降雪を見込まない(降水量が全て雨とする)場合、4月～5月の融雪時期の流出量が減少することから、積雪・融雪が減少するリスクは4月・5月の流出量を減少させて反映する。



将来想定される少積雪のリスク 積雪・融雪を見込まない流出量

- 積雪・融雪を考慮しない流出量を、将来の少積雪のリスクを反映させた流出量として採用する。

【1994年を例にした積雪・融雪を見込まない流出計算結果】

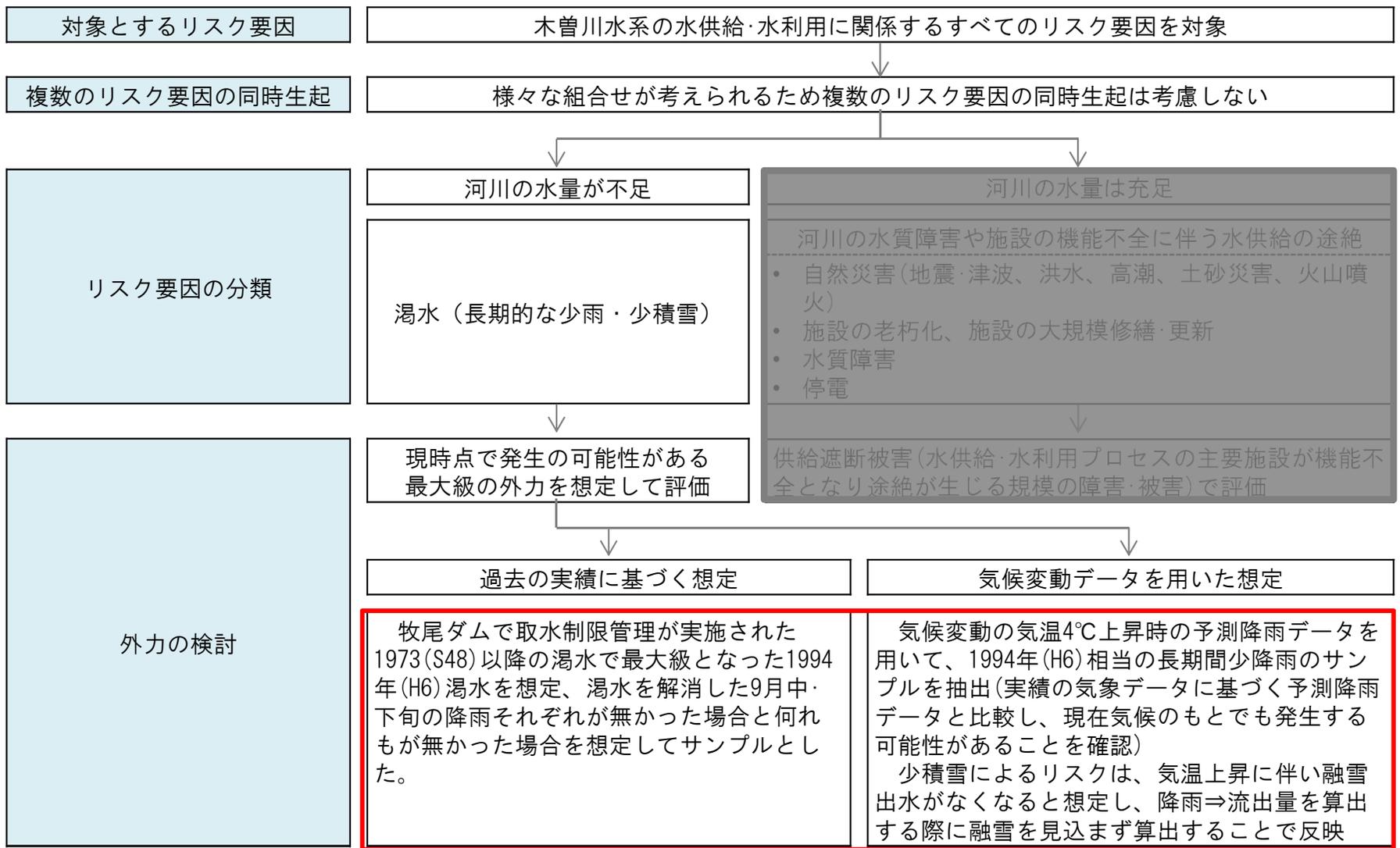


— 積雪・融雪量を考慮
— 積雪・融雪の影響を見込まない
⇒ 少積雪のリスクを反映

水量不足の外力の検討結果 (まとめ)

- 過去の実績に基づく想定はH6渇水時を想定し、H6渇水時にダム容量を回復させた降雨がなかった場合の降雨をサンプルとした。
- 気候変動データを用いた想定は気温4℃上昇時の予測降雨データのうち、H6相当の長期間少降雨をサンプルとした。
- なお、少積雪のリスクについては、気候変動データを用いた想定で気温上昇に伴い降雪・積雪が減少する・無くなる想定であることを踏まえて、降雨⇒流出量に換算する際に積雪・融雪を見込まずに流出量を算出することで反映させることとした。

外力の検討フロー



次回以降の検討内容

次回以降の検討内容

- 次回以降は、リスク要因の規模(外力)の供給遮断被害を想定する施設の検討を行い、設定した外力に基づいた影響・被害を検討する。その後、影響・被害の軽減・回避に有効と考えられる対応の検討を行う。

木曾川水系 検討の進め方

項目	内容	第9回 2021 (R3) 5/7	第10回 (今回)	第11回 以降
論点整理の適用	論点整理結果のうち、影響の検討に関する項目について、木曾川水系への適用方法を検討 <ul style="list-style-type: none"> 対象とするリスク要因 リスク要因の規模 (外力) 影響・被害の示し方 評価の指標 	○		
リスク要因の規模(外力)	リスク要因の規模(外力)を検討 <ul style="list-style-type: none"> 水量不足 過去の実績に基づく想定 気候変動を考慮した将来の想定 		○	
	<ul style="list-style-type: none"> 供給遮断被害を想定する施設の検討 			
影響・被害	リスク要因の発生に伴う事象(影響範囲・期間等)を検討 <ul style="list-style-type: none"> 水量不足：河川からの取水量不足の程度 供給遮断被害：水供給遮断の程度 利用者への具体的な影響を検討			
対応	影響・被害の軽減・回避に有効と考えられる対応を検討			