

【補足資料】

土地改良事業計画設計基準 計画「排水」 改定について(案)

～排水事業における将来の降雨予測に基づく計画策定方針～

令和6年11月25日

農村振興局 整備部 設計課 計画調整室

資料目次

- 1 気候変動の状況と対応
 - (1) 世界における気候変動
 - (2) 日本における気候変動
 - (3) 気候変動への対応
 - (4) 気候変動適応計画における農業生産基盤に関する取り組み
 - (5) 計画基準「排水」改定の必要性
- 2 気候変動予測技術について
 - (1) 気候変動予測とは
 - (2) 地球全体の気候の変化を地域ごとに評価する方法
 - (3) 日本で利用されている計算方法
 - (4) 排水計画の策定に使用する気候予測資料（データセット）
- 3 計画策定方針
 - (1) 排水事業における将来の降雨予測に基づく計画策定方針
 - (2) 将来の降雨予測に基づく確率降雨量の算定例
 - (3) モデル地区における検証

1 気候変動の状況と対応

(1) 世界における気候変動

- 令和3年(2021年)に公表された「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第6次評価報告書」では、以下の報告がなされた。
- 人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことは、疑う余地がなく、2001～2020年における世界平均気温は、1850年～1900年の気温から0.99℃上昇した。
- 2081～2100年の世界平均気温は、1850～1900年平均に対して1.0～5.7℃高くなる可能性が非常に高い。

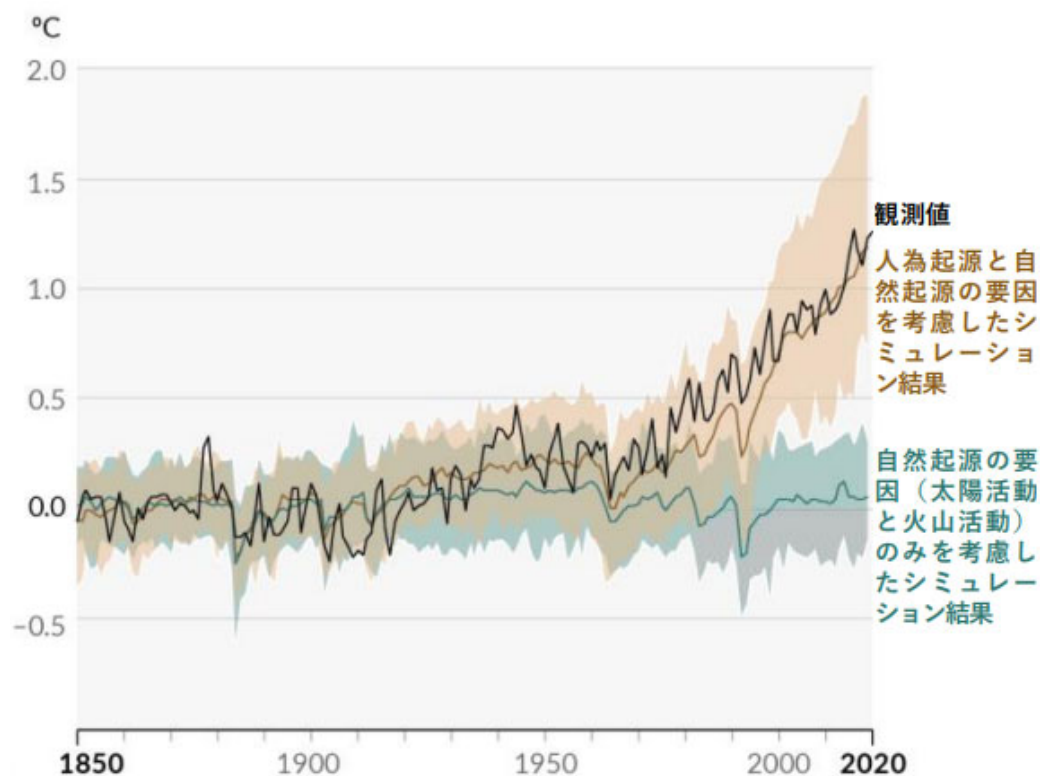


図1 観測値とシミュレーションされた世界平均気温の変化

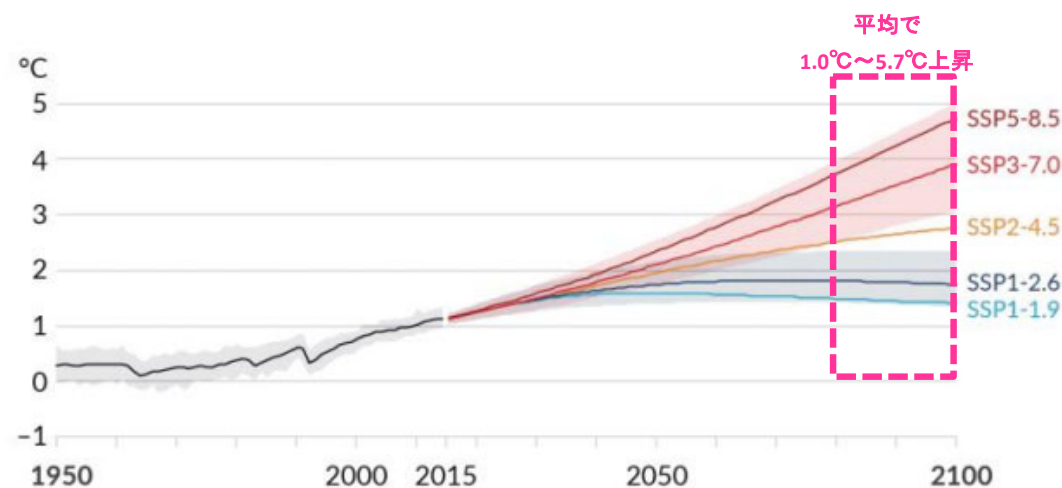


図2 1850～1900年を基準とした世界平均気温の変化

(2) 日本における気候変動

- 気象庁HPによると、日本の年平均気温は100年当たり1.35℃の割合で上昇しており、2023年の年平均気温は統計を開始した1898年以降で最も高い値となっている。
- 1時間50mm以上の高強度降雨の年間発生回数は増加する一方で、1.0mm以上の降水日は減少するなど、降雨が偏在傾向になっている。
- このような中で、高温による農作物の品質低下や生育不良、大雨による農地・農業用施設の被害が発生している。

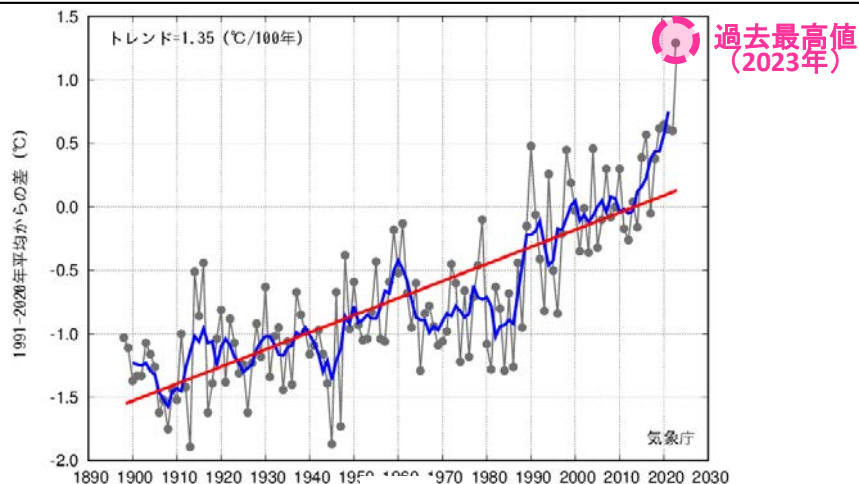


図1 日本の年平均気温偏差の経年変化(1898~2023年)

※偏差の基準値は1991年~2020年の30年平均値。

太線(青)は偏差の5年移動平均値、直線(赤)は長期変化傾向を示す。

出典: 日本の年平均気温(気象庁HP)

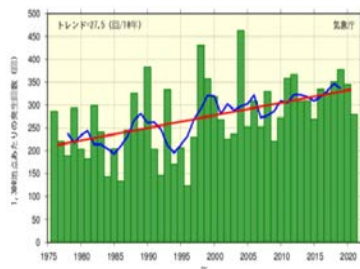


図2 1時間降水量50mm以上の年間発生回数の経年変化(1976~2021)

※太線(青)は5年移動平均値、直線(赤)は長期変化傾向を示す。

出典: 日本の気候変動2021(気象庁)

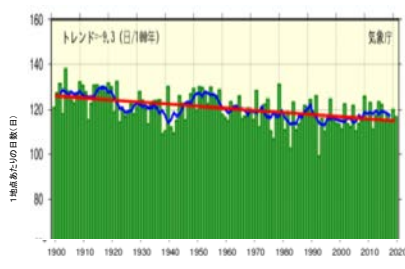


図3 日降水量1.0mm以上の年間日数の経年変化(1901~2021)

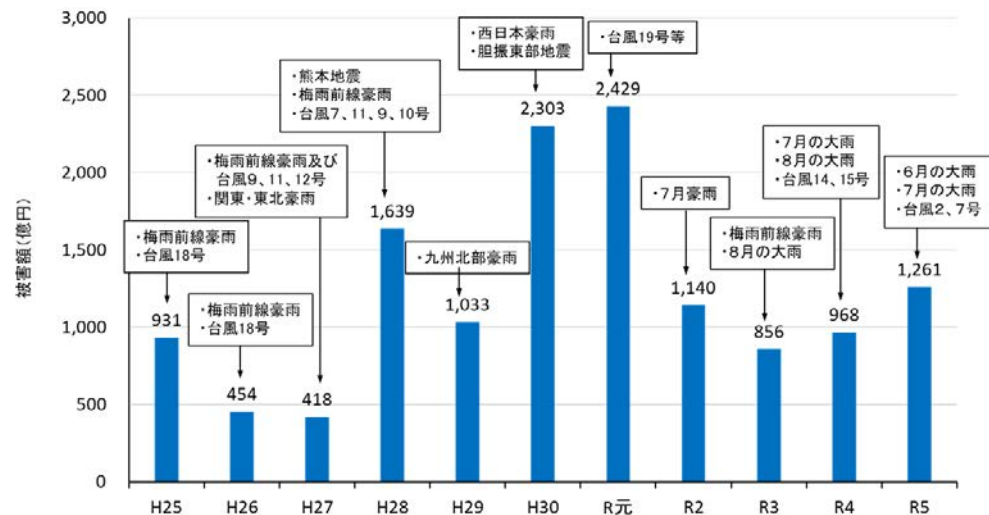
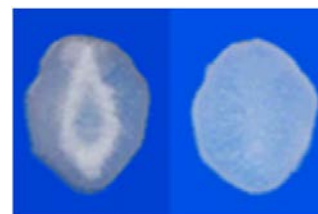


図4 農地・農業用施設等の被害額の推移

農林水産省調べ



水稻の白未熟粒



みかんの浮皮



ため池の決壊
(平成30年7月、広島県)



農地の湛水
(令和元年東日本台風)

(3) 気候変動への対応

- 気候変動対策には、温室効果ガスの排出削減等の「緩和策」と、影響に備える等の「適応策」がある。
- 「緩和策」については、平成10年(1998年)に「地球温暖化対策推進法」が制定され、国、地方公共団体、事業者及び国民の責務等が規定された。
- 「適応策」については、平成30年(2018年)「気候変動適応法」が制定され、政府は「気候変動適応計画」を閣議決定した。
- 農林水産省は、「気候変動適応計画」の閣議決定に合わせて「農林水産省気候変動適応計画」を策定した。

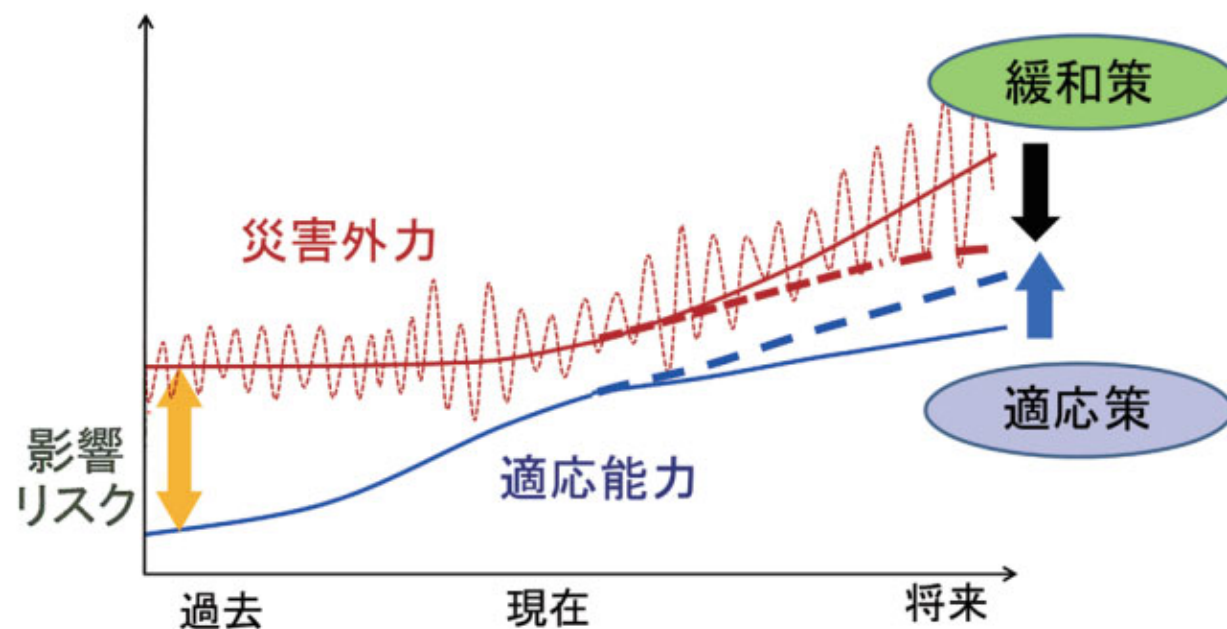
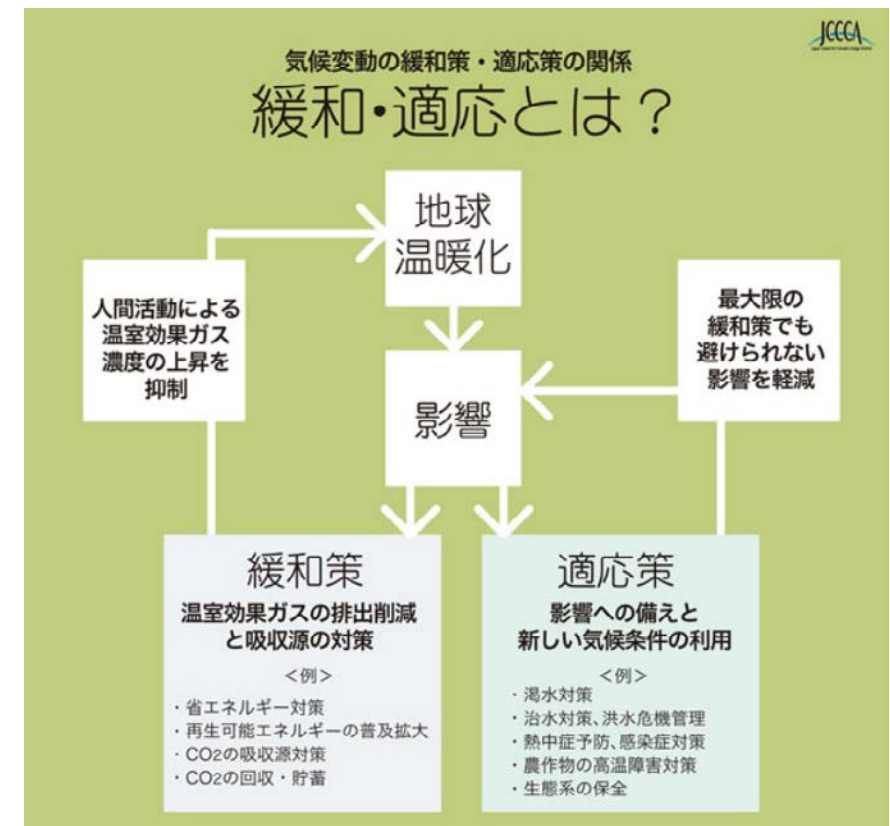


図1 気候変動に対する2つの対策の役割

出典: 三村信男氏にきく地球温暖化の最新知見と日本の「適応策」
((一財)環境イノベーション情報機構)

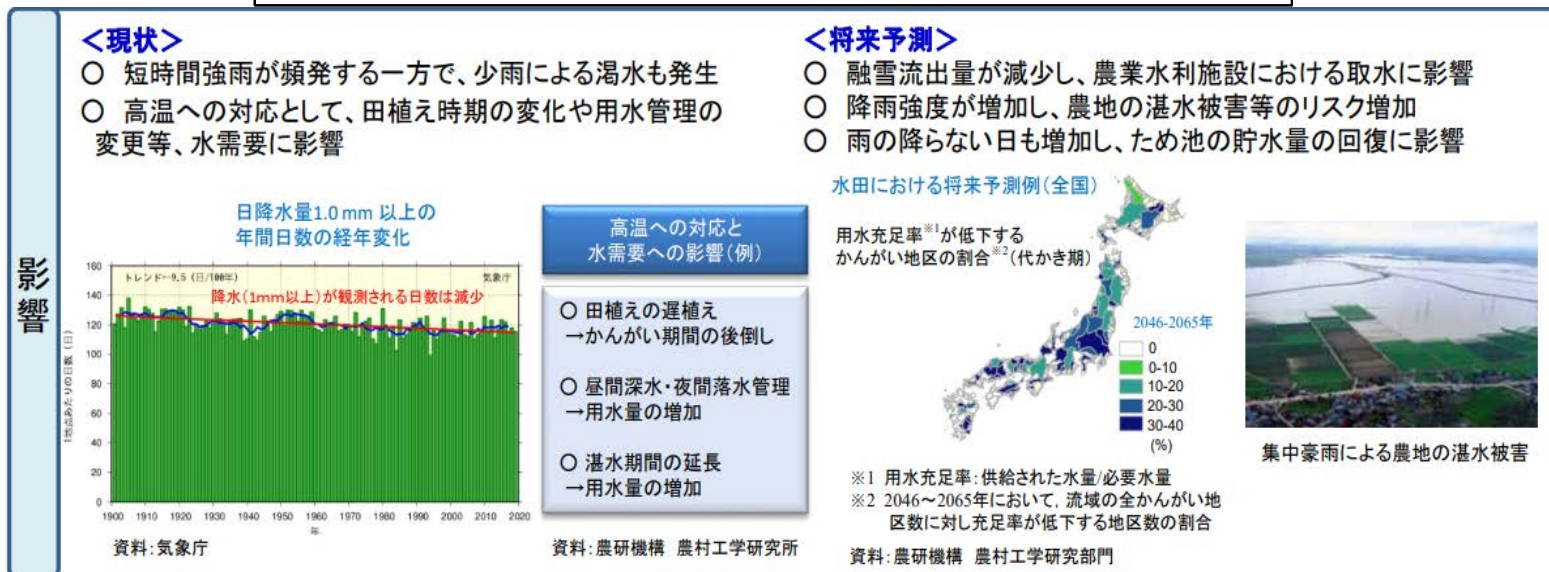


出典:「気候変動の観測・予測及び影響評価総合レポート」2012年度版
(文科省・気象庁・環境省)

(4) 気候変動適応計画における農業生産基盤に関する取り組み

- 農林水産省「気候変動適応計画(令和5年8月最終改定)」における農業生産基盤の取組として、「新たな科学的知見を踏まえた中長期的な影響の予測・評価」や「影響評価手法を確立し、将来予測に基づく施設整備を行う根拠を明確にした上で、今後の施設整備のあり方を検討」(令和3年改定時に追記)することを位置付けている。

農林水産省 気候変動適応計画参考資料(抜粋)



	取水対策	湛水等の対策
取組	○ ハード・ソフト対策の適切な組合せによる、効率的な農業用水の確保・利活用 ・ 用水管理の自動化やパイプライン化等による用水量の節減 ・ ため池・農業用ダムの運用変更による既存水源の有効活用	○ ハード・ソフト対策の適切な組合せによる、農村地域の防災・減災機能の維持・向上 ・ 排水機場や排水路等の整備による農地の湛水被害等の防止の推進 ・ 湛水に対する脆弱性が高い施設や地域の把握、ハザードマップの策定などのリスク評価の実施 ・ 施設管理者による業務継続計画の策定の推進 ・ 既存施設の有効活用や地域コミュニティ機能の発揮等による効率的な対策の実施
	○ <u>新たな科学的知見を踏まえた中長期的な影響の予測・評価</u> ○ <u>影響評価手法を確立し、将来予測に基づく施設整備を行う根拠を明確にした上で、今後の施設整備のあり方を検討</u>	

(5) 計画基準「排水」改定の必要性

- 排水事業に係る計画基準「排水」は昭和29年に制定され、平成31年の最終改定から5年が経過。
- この間、食料・農業・農村基本法の見直しに当たり、政策の方向性を整理した「食料・農業・農村政策の新たな展開方向」が決定(令和5年6月2日)され、「食料安定供給・農林水産業基盤強化本部(第6回)」(令和5年12月27日)において、「食料・農業・農村政策の新たな展開方向」に基づく具体的な施策の内容(案)が示され、その中で「将来予測に基づく計画策定手法の検討を進め、令和6年度中に排水に係る基準等の見直しを検討する」と明示。
- 「食料・農業・農村基本法(平成11年法律第106号)」(令和6年5月29日改正)では、「気候の変動その他の要因による災害の防止又は軽減を図ることにより農業生産活動が継続的に行われるようにする」ことが位置付けられた。
- これらを受け、排水事業における将来の降雨予測に基づく計画策定手法を確立し、計画基準「排水」を改定する。

食料安定供給・農林水産業基盤強化本部(第6回)(抜粋)

食料・農業・農村政策の新たな展開方向(令和5年6月2日)	具体的な施策の内容
II 政策の新たな展開方向 3 農業の持続的な発展 (4) 農業生産基盤の整備・保全 農業者が減少する中で、スマート技術等を活用した営農が進めやすくなるよう、ほ場の一層の大区画化やデジタル基盤の整備を推進すること等により、農地の受け皿となる者への農地の集積・集約化を促進する。 また、需要に応じた生産を促進するため、水田の汎用化に加えて、水田の畑地化も推進する。 現行の基本法では、農業生産の基盤の整備については、生産性の向上を促進するために行う旨が規定されているが、 ① 気候変動の影響に伴う災害の頻発化・激甚化が顕著となる中、災害の防止や軽減を図るためにも行う旨や、 ② 施設の老朽化等が進む中、人口減少により施設の点検・操作や集落の共同活動が困難となる地域でも生産活動が維持されるようにするため、農業水利施設等の農業生産の基盤については、その保全管理も適切に図っていく必要がある旨 も位置付け、必要な事業や仕組みの見直し等を行う。 ～(略)～	(4) 農業生産基盤の整備・保全 展開方向に記載されている施策について、以下のとおり具体化を進める。 ～(略)～ 3) 防災・減災、国土強靱化 ・気候変動に伴い一層頻発化・激甚化する災害への対応として、 <u>将来予測に基づく計画策定手法の検討を進め、令和6年度中に排水に係る基準等の見直しを検討する。</u> ・防災重点農業用ため池については、洪水吐きの改修等豪雨対策の先行整備を推進し、防災工事を加速化する。 ・受益者からの申請等がなく実施できる土地改良法の「急施事業」において、施設の新設や被災後の改良復旧の円滑な実施を可能とするともに、防災事業の目的(対策)を拡充する方向で、令和6年度中に検討する。 ～(略)～

○検討項目

【将来の降雨予測に基づく排水計画の策定】

近年の豪雨等に対応するため、気候変動予測技術を活用して将来降雨を用いた排水計画を策定する手法を検討。

2 気候変動予測技術について

(1) 気候変動予測とは

- 気候変動予測は、将来の温室効果ガスの排出等の放射強制力を仮定し、大気がどのように応答するかの長期的な傾向を把握するものである。
- 近年の気候変動予測における温室効果ガス等の放射強制力は、各国が政策的に緩和策を行うことを前提として考え出された4つのRCP※シナリオ(IPCC5次報告書で公表)が広く使用されている(IPCC6次報告書で公表された5つのシナリオに基づく予測はR6.4時点で計算中)。

※ RCP: Representative Concentration Pathways (代表的濃度経路)

RCPシナリオの概要

シナリオ名	内容	気温上昇予測幅 (1986～2005年の平均を基準とした 2081～2100年の世界平均気温)
RCP8.5	高位参照シナリオ 21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℃
RCP6.0	高位安定化シナリオ 21世紀末の放射強制力6.0W/m^2	1.4～3.1℃
RCP4.5	中位安定化シナリオ 21世紀末の放射強制力4.5W/m^2	1.1～2.6℃
RCP2.6	低位安定化シナリオ 21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℃

※ 放射強制力(W/m^2): 気候変動をもたらす温室効果ガス、エアロゾル、土地利用等の変化によって引き起こされる放射エネルギー収支の変化量。正の放射強制力は温暖化、負の放射強制力は寒冷化を起こし、 CO_2 が現在の倍になったときの放射強制力は約 4W/m^2 であるといわれている。

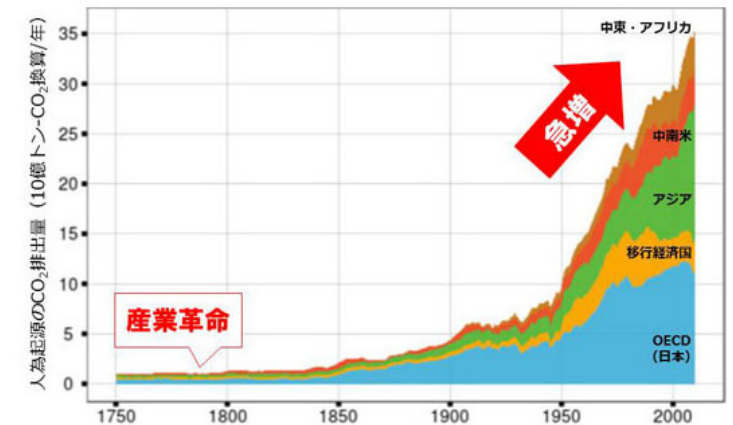
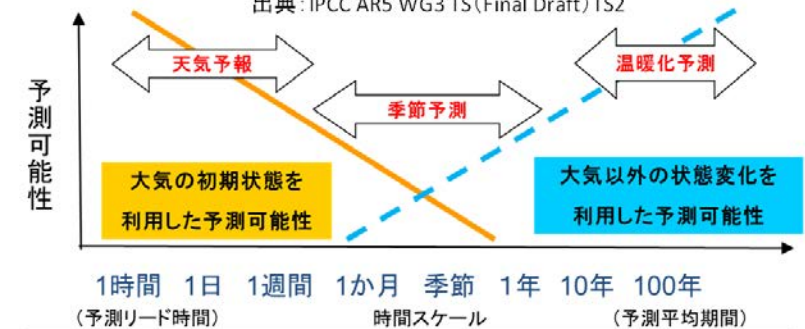


図1 人為起源のCO2排出量

出典: IPCC AR5 WG3 TS (Final Draft) TS2



小さな 低気圧 定常波 エルニーニョ 地球温暖化
低気圧 高気圧

図2 気象予測と気候変動予測

出典: 気象研究所資料を基に京都大学中北英一教授が作成

(2) 地球全体の気候の変化を地域ごとに評価する方法

- 気候は地球全体で変化することから、初めに地球全体を格子に分けたモデルで計算する。
- 解像度が高い(小さい)格子を用いたモデルで地球全体を計算するには膨大な計算機資源が必要になることから、大きい格子から小さい格子へと段階的に計算する。
- 地球全体で計算する「全球モデル」には、大気と海洋を計算する「大気海洋結合モデル」と、大気のみを計算する「大気全球モデル」がある。
- 長期間を対象とする気候変動予測では海洋の変化が重要であることから、100～300kmの大きな格子を用いた「大気海洋結合モデル」で海面水温(SST: Sea Surface Temperature)の変化を含めた計算を行う。
- 次に、解像度を高めるため、「大気海洋結合モデル」と比較して細かい格子(20～60km)の「大気全球モデル」で計算する。その際のSSTは「大気海洋結合モデル」の計算結果を使用する。
- さらに、地域ごとの評価を行うため、「大気全球モデル」の一部を切り出し(ネスティング)、5km程度の格子を用いた「領域モデル」の境界(端)に「大気全球モデル」の計算結果を与えて計算する(このことを力学的ダウンスケーリングという)。

出典:日本の気候変動2020(文部科学省、気象庁)に農村振興局が加筆

全球モデル

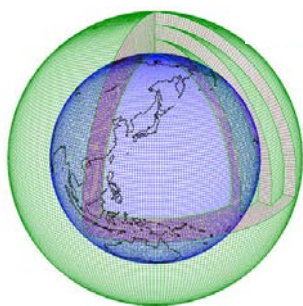


図1 全球モデルの三次元格子構造の概念図

出典:気象庁HP

大気海洋結合モデル

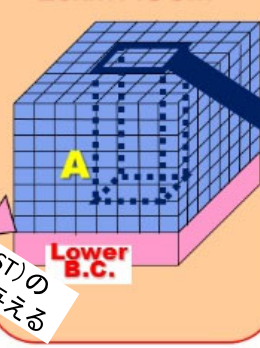
100km～300km程度

CMIP AOGCMs



大気全球モデル

20km AGCM



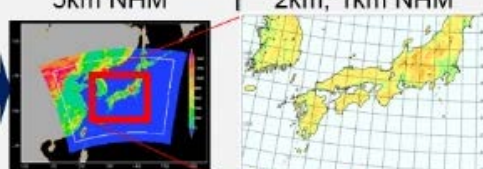
海水温(SST)の
計算結果を与える

領域モデル

Dynamical Downscaling by RCM

5km NHM

2km, 1km NHM



Nested in the
20km AGCM

Nested in the 5km NHM

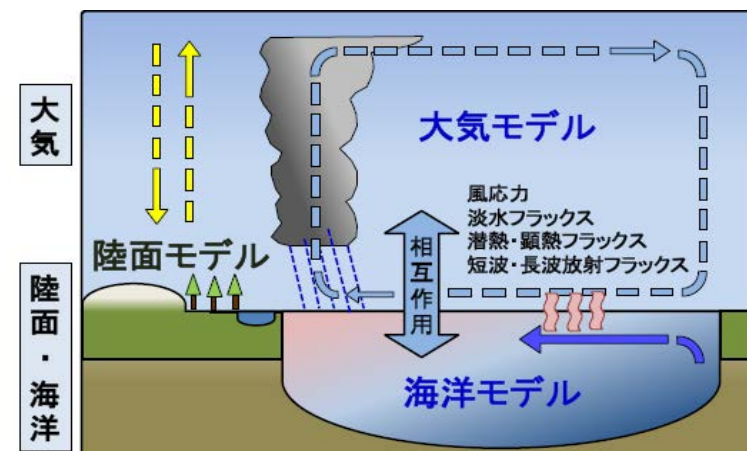


図2 大気と海洋の間の相互作用を考慮して一体的に予報する大気海洋結合モデルの概念図 出典:気象庁

(3) 日本で利用されている計算方法

- 地域レベルの詳細な計算を行うため、「大気海洋結合モデル」で算出されたSSTを使って、「大気全球モデル」及び「領域モデル」によるダウンスケールが行われている。
- 日本では、気象庁気象研究所が中心となって開発したMRI-AGCM※¹を「大気全球モデル」、NHRCM※²を「領域モデル」としてダウンスケールしたものが多く用いられている。

※1 MRI-AGCM: Meteorological research institute-Atmospheric Global Climate Model
MRI-AGCMは、降水分布の再現性が世界的に見ても高いとされている。

※2 NHRCM: Nonhydrostatic (非静力学) Regional Climate model

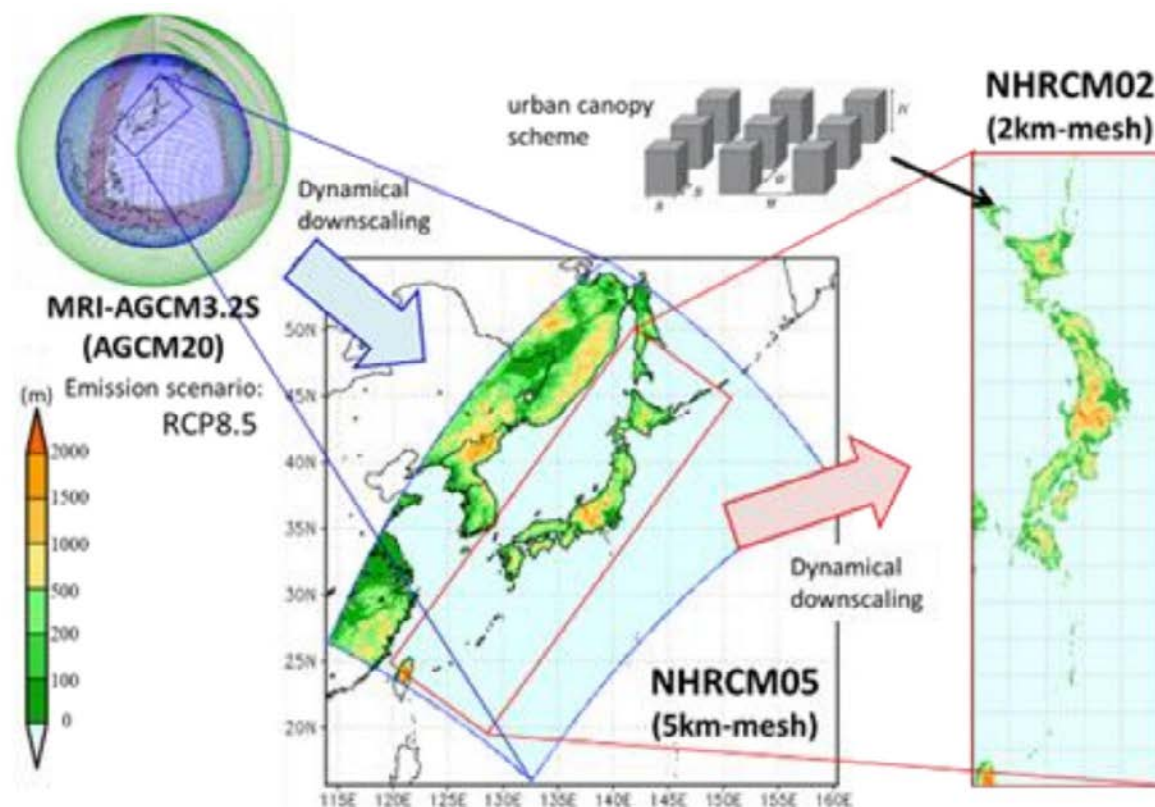


図1 各モデルの計算範囲及び関係図 (MRI-AGCM20、NHRCM05、NHRCM02)

(4) 排水計画の策定に使用する気候予測資料（データセット）

1) 主要なデータセット

- 気候変動予測の計算結果の集合体がデータセットと呼ばれており、日本で開発された代表的なデータセットには、d4PDF※1 / d2PDF、NHRCM05/NHRCM02等がある。
- d4PDF/d2PDFは、世界気候研究計画（第5次結合モデル相互比較計画）の28の「大気海洋結合モデル」のうち、クラスター分析等※2で選定された6個のモデルの4℃/2℃上昇時点（CO₂濃度固定：定常※3）の計算結果を基に、大気全球モデルMRI-AGCM及び領域モデルNHRCM(5km)でダウンスケールしたもの。

※1 d4PDF: database for Policy Decision making for Future climate change

※2 クラスター分析をもとに、互いにパターンが似ていない6個のモデルを選定

※3 4℃上昇では2090年、2℃上昇では2040年に相当するCO₂濃度に固定

大気海洋結合モデル(28個)

- ① CC
CCSM4
CESM1-WACCM
CNRM-CM5
FGOALS-g2
FGOALS-s2
FIO-ESM
IPSL-CM5A-LR
IPSL-CM5A-MR
CESM1-CAM5
CanESM2
- ② HA
HadGEM2-AO
HadGEM2-ES
NIIROC-ESM
MIROC-ESM-CHEM
CSIRO-Mk3-6-0
- ③ MR
MRI-CGCM3
bcc-csm1-1
bcc-csm1-1-m
GISS-E2-H
GISS-E2-R
- ④ MP
MPI-ESM-LR
MPI-ESM-MR
- ⑤ GF
GFDL-CM3
GFDL-ESM2G
GFDL-ESMM
- ⑥ MI
MIROC5
NorESM1-M
NorESM1-ME

データセットd4PDF/d2PDFの作成の流れ

- ・ MRI-AGCMに6個(①～⑥)のSSTに15の摂動を与えて計算(90メンバ)
- ・ NHRCM(5km)でダウンスケール

データセット

RCP8.5シナリオ(4℃上昇時点)・d4PDF
(2℃上昇時点)・d2PDF

モデルへのCO₂濃度の与え方

- ・ d2PDF:
RCP8.5シナリオの2℃
上昇時点のCO₂濃度
(2040年: 定常)で計算
- ・ d4PDF:
RCP8.5シナリオの4℃
上昇時点のCO₂濃度
(2090年: 定常)で計算

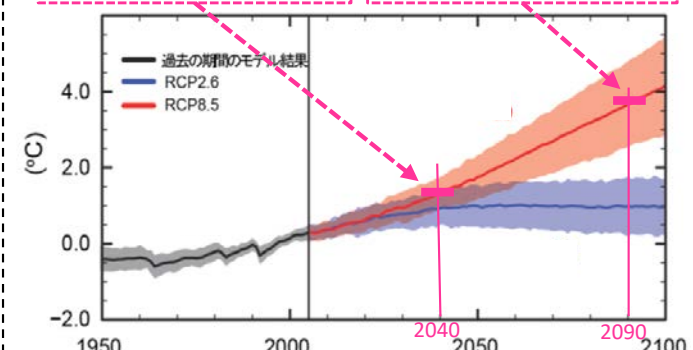


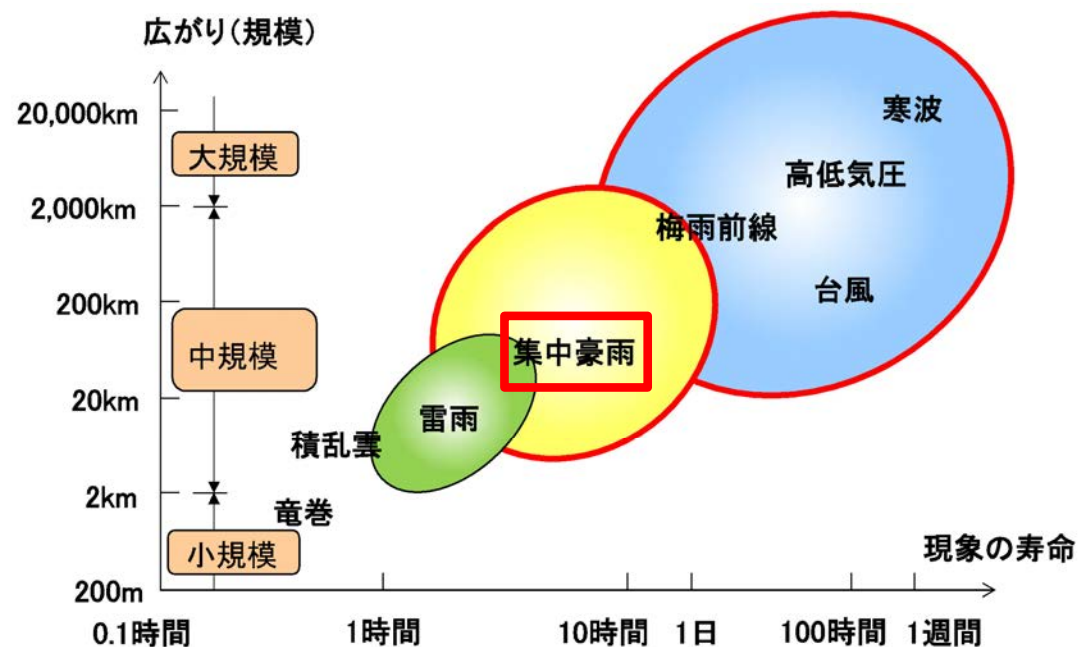
図1 CMIP5に提出された28モデルとデータセットの関係

出典: Mizuta et al.(2014)より引用・加筆

(4) 排水計画の策定に使用する気候予測資料（データセット）

2) 領域モデルの格子間隔の違いによる再現性

- 領域モデルによって評価できる現象が異なることから、必要なデータが得られるものを選択する。
- 集中豪雨等を評価するためには、少なくとも5kmの領域解像度が必要。



領域解像度	2km	5km	20km
領域モデル	NHRCM02	NHRCM05	NHRCM20
再現性の高い 降雨時間	時間降水量～	時間降水量～	日降水量
再現性の高い 気象現象	局地的な降雨 集中豪雨 前線性の降雨 台風規模の降雨	集中豪雨 前線性の降雨 台風規模の降雨	台風規模の降雨

出典:「第4回 気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会(国土交通省)」
資料2-2を基に農村振興局が加筆

(4) 排水計画の策定に使用する気候予測資料（データセット）

3) 気候変動予測における不確実性を低下させる方法

- 気候変動予測は21世紀末等の将来を対象とすることから、将来の可能性の幅(不確実性)が大きくなる。
- 1つの計算(実験)では、気候変動予測の不確実性を評価できないことから、初期値及び境界条件を少しずつ変化させ(摂動を与え)るなど、過去や将来の実験数を仮想的に増加させて計算(アンサンブル実験)を行う。
- また、気候変動予測は、特定の時間と場所の気象を予測するものではなく、アンサンブル実験を基に平均的な気候状態の変化を予測するものであり、アンサンブル実験により、数十年に1度程度しか発生しない大雨などの極端現象の発生確率を評価することができる※。

※ 便宜上、日付を与えて計算するが、実際にはある事象がその日に起こるというものではない。

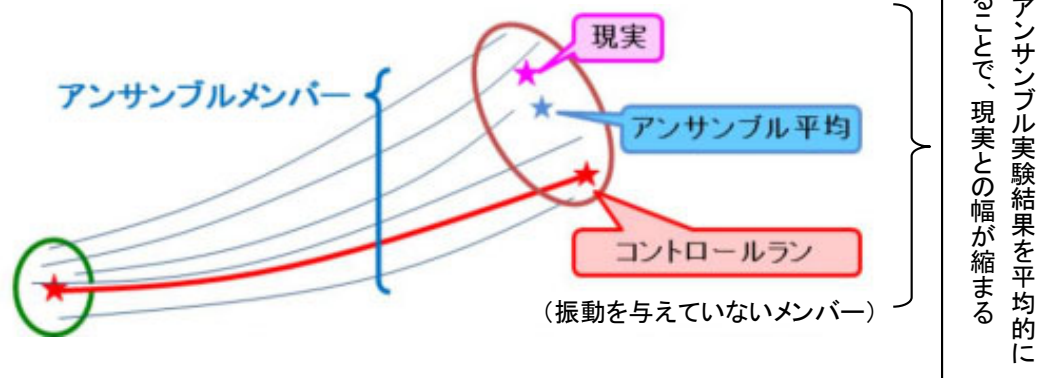


図1 アンサンブル実験の概念図

出典: 令和3年数値予報解説資料集(気象庁)

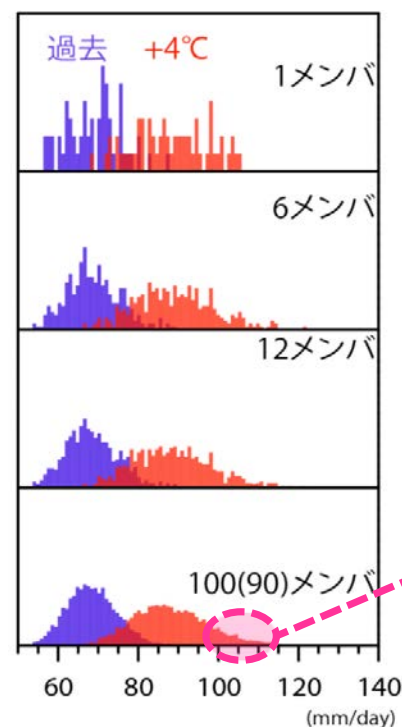


図2 中国南部で平均した年最大
日降水量(%)の頻度分布

出典:「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利用手引き(文部科学省)」
を基に農村振興局が加筆

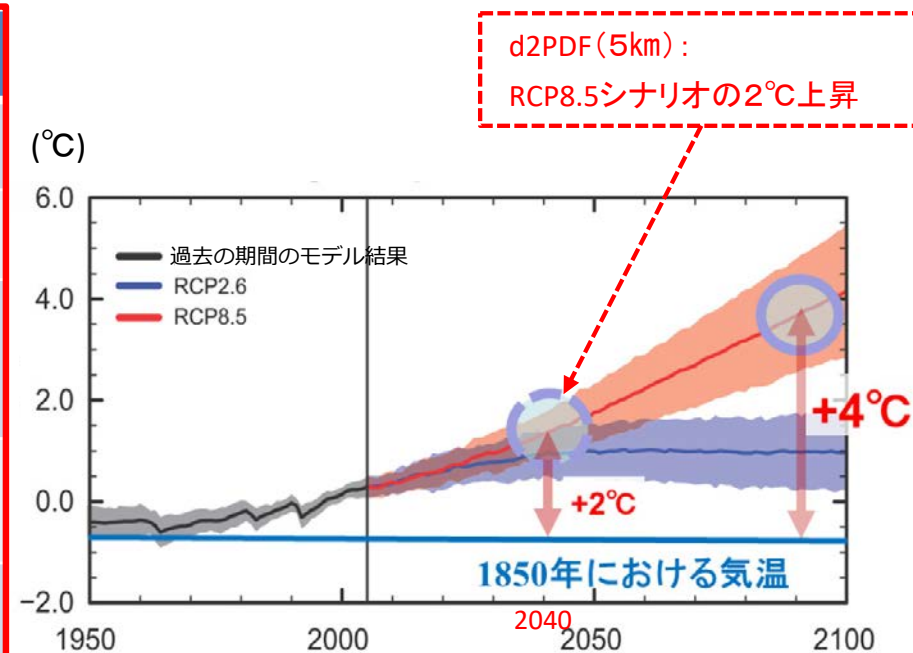
・ アンサンブル数を増やすことにより、なめらかな曲線となる
(不確実性が低下する)
・ 低頻度の極端現象を評価することが可能となる

(4) 排水計画の策定に使用する気候予測資料（データセット）

4) データセットの選定

- データセットの選定にあたり、集中豪雨を評価できる5kmメッシュ以下の領域解像度でデータ数の多いものとする。
- 排水施設の標準耐用年数は20年、国営事業の一般的なサイクルは40年前後であることを踏まえ、排水施設の時期更新期間を将来として想定。排水施設を2020年代に設置する場合、次期更新期間は2040年代～2060年代となる。
- 使用するデータセットは、この期間に合致すること及びデータ数が多いことから、d2PDF(5km)とする。
- なお、パリ協定においては将来の気温上昇を2℃未満に抑えるという目標が定められており、IPCCにおける各RCPシナリオにおいても、2040年頃で2℃前後上昇が予想されている。

データセット名	NHRCM05		NHRCM02		d4PDF(5km)		d2PDF(5km)	
領域モデル	NHRCM		NHRCM		NHRCM		NHRCM	
領域解像度	5km	5km	2km	2km	5km	5km	5km	5km
計算年	1980～1999 (20年)	2076～2095 (20年)	1980～1999 (20年)	2076～2095 (20年)	1951～2010 (60年)	2090頃のCO ₂ 定常 60年	1951～2010 (60年)	2040頃のCO ₂ 定常 60年
シナリオ	過去	RCP8.5 RCP2.6	過去	RCP8.5 RCP2.6	過去	4℃上昇時点 (RCP8.5)	過去	2℃上昇時点 (RCP8.5)
データ数	1パターン ×20年	4パターン ×20年	1パターン ×20年	4パターン ×20年	12パターン ×60年	12パターン ×60年	12パターン ×60年	12パターン ×60年
対象地域	全国	全国	全国	全国	全国	全国	全国	全国
作成年	2017	2017	2015	2015	2023	2023	2023	2023



出典:「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利用手引き
(文部科学省)」を基に農村振興局が加筆

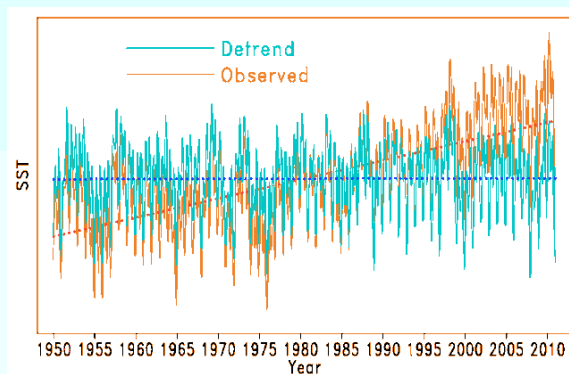
表1 日本で開発されたデータセットの概要

(4) 排水計画の策定に使用する気候予測資料 (データセット)

5) d2PDF (5 km) のデータ内訳

過去の実験データ

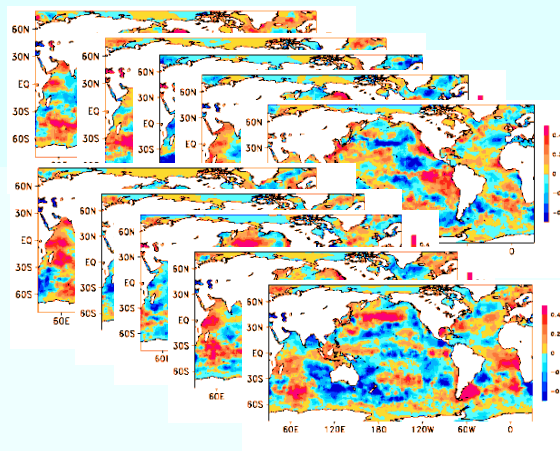
60年分
(1951～2010年の60年間)



※温暖化の傾向を含む海水温の変動(赤線)を用いる

×

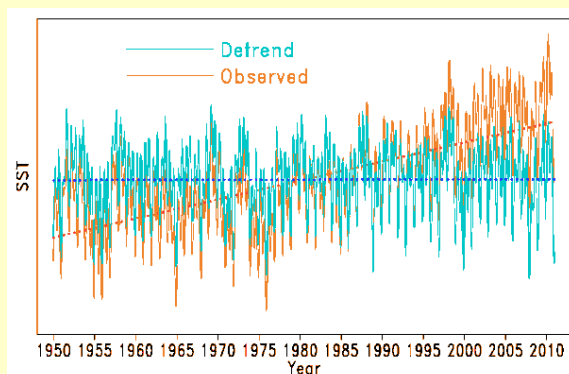
観測不確実性を表す12摂動
(パターン)



= 720年分のデータ数

将来気候の実験データ

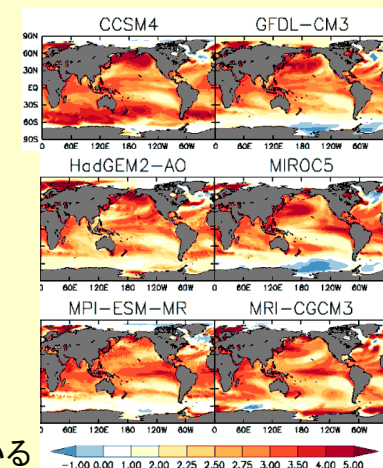
60年分
(2040年頃のCO2濃度固定)



※温暖化の傾向を含まない海水温の変動(青線)を用いる

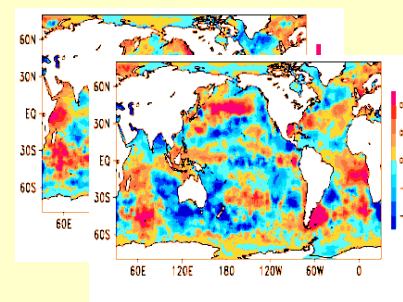
×

6種類の海面水温の
将来変化パターン



×

観測不確実性を表す
2摂動(パターン)



= 720年分のデータ数

出典:「アンサンブル気候予測データベース(d4PDF)における東アジア気候の再現性と将来変化」
(東北大学大学院 理学研究科 気象学・大気力学分野 ヤマセ研究会)を基に農村振興局が作成

(4) 排水計画の策定に使用する気候予測資料（データセット）

6) d2PDF (5 km) の再現性（過去実験値と気象観測資料の実績降雨の比較）

- 降雨量に関するd2PDF(5km)の過去実験値と気象観測資料の実績降雨を比較。
- モデル地区では、傾向として概ね再現性は確保できていることを確認。

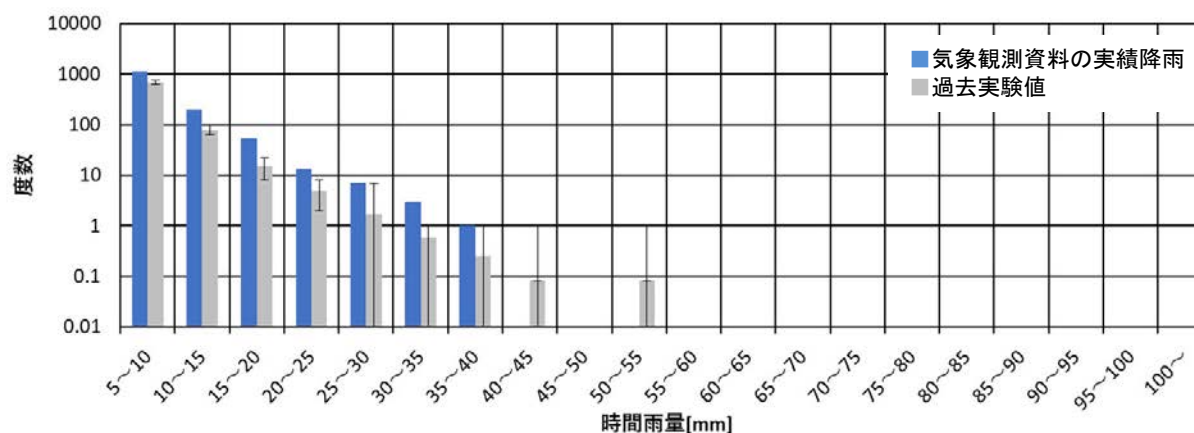


図1 S地区における時間雨量の比較

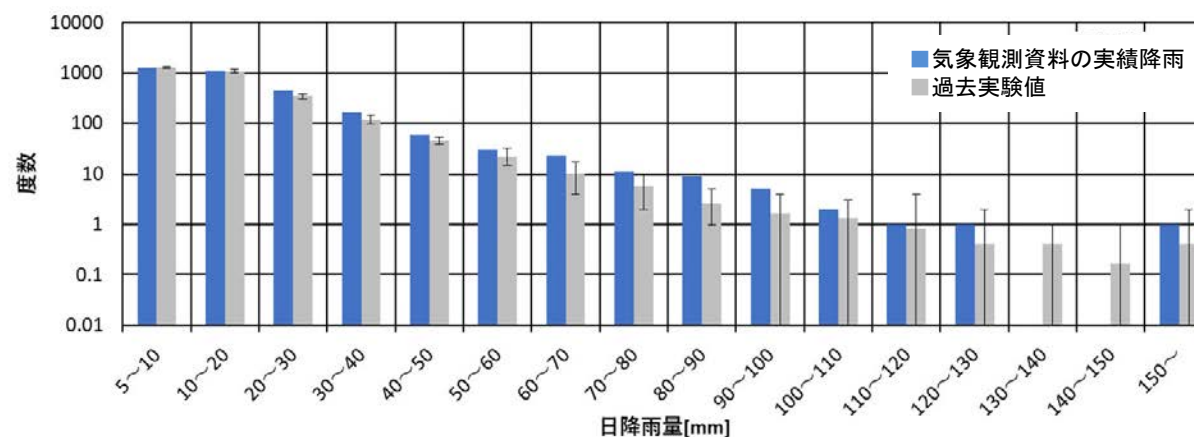


図2 S地区における日雨量の比較

3 計画策定方針

(1) 排水事業における将来の降雨予測に基づく計画策定方針

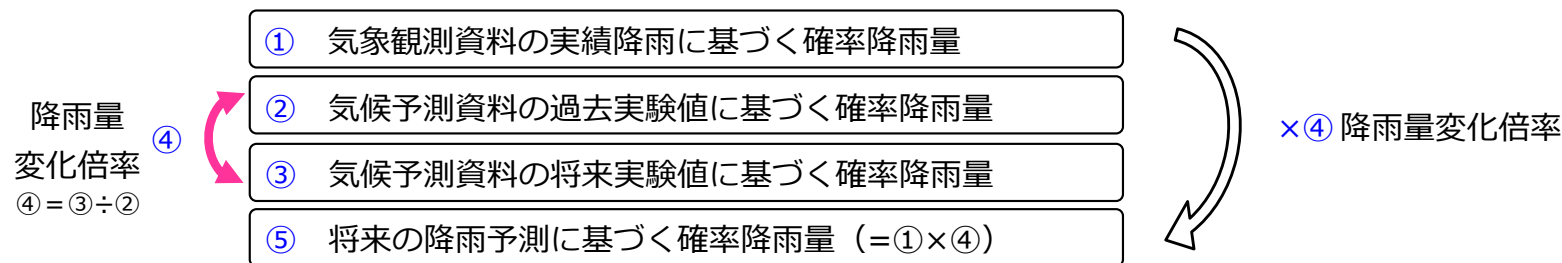
- 今後の土地改良事業(排水)の計画策定に当たり、計画基準降雨については、気象観測資料により得られた確率降雨量と気候予測資料により求めた降雨量変化倍率(過去実験値と将来実験値の各確率降雨量の比)を用いて設定する。
- 気候予測資料は、当面の間、集中豪雨を評価でき、データ数が多い、d2PDF(5km)※とする。

※d2PDF(5km):産業革命時(1850年)から世界平均で2度上昇時(2040年頃)の気候を日本全国を対象に5km×5kmに区切ってシミュレーションしたもの(気象庁気象研究所作成)。

【施設規模の設定フローにおける主な変更点】

1 確率降雨量の算出

これまでは、気象観測資料により得られた1/10確率等の確率降雨量のみを算出してきたが、今後は、以下の手順により「将来の降雨予測に基づく確率降雨量」を求める。



2 日降雨パターンの分析

計画基準降雨は、洪水のピーク流出量を算定するために必要であり、どのような波形を持つ連続降雨を対象とするかが重要となるため、上記①と③の確率降雨量の日降雨パターン(波形)を分析し、最も頻度の高いパターンを確認する。

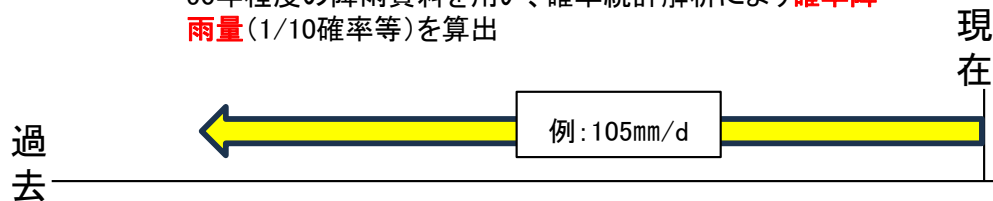
3 施設規模の決定

将来の降雨予測に基づく確率降雨量より計画基準降雨等を定め、その上で施設規模・事業費を概定することを基本とし、B/C、負担区分、前歴事業計画、排水河川の整備状況等を勘案しつつ、関係機関・団体と協議・調整を行い、施設規模を決定する。

(2) 将来の降雨予測に基づく確率降雨量の算定例

○ 従来の算定

気象観測資料の実績降雨は、最近年から遡った30年から50年程度の降雨資料を用い、確率統計解析により**確率降雨量**(1/10確率等)を算出



気候予測資料(d2PDF(5km)):

気温、**降水量**、日射量、風速等の過去再現及び将来予測データ

過去実験値: 720パターン

1951~2010(60年)の観測値(海面水温) × 12パターン(海面水温に標準偏差の±30%の変化)

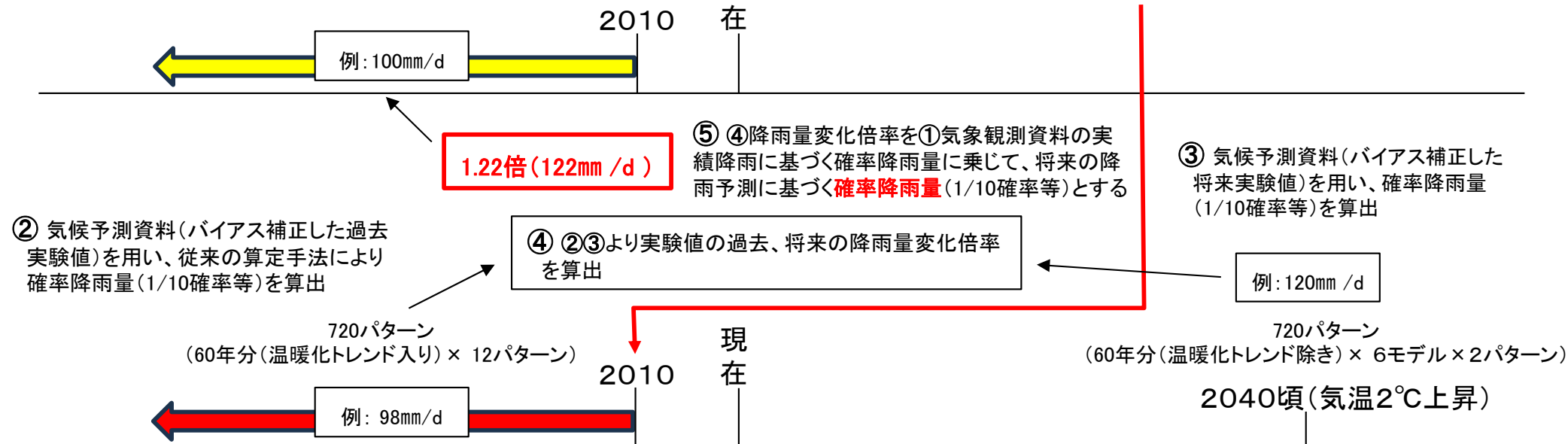
将来実験値: 720パターン

世界の研究機関で開発された大気海洋結合モデルのうち6種類(日本、アメリカ、ドイツ等) × 2パターン(海面水温に標準偏差の±30%の変化) × 60年

○ 将来の降雨予測に基づく算定

- ① 気象観測資料の実績降雨は、気候予測資料で過去実験の期間が2010年までであることを踏まえ、2010年までの降雨資料を用い、従来の算定手法(30~50年程度、1/10確率等)により確率降雨量を算出

※過去実験は1951年から2010年までの温暖化トレンドを入れた60年間のデータから、気象観測資料の実績降雨と同期間(30~50年程度)を解析対象とする



(3) モデル地区における検証

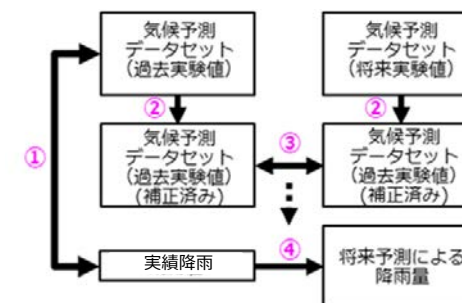
- モデル地区は、低平地の機械排水地区として本州域から2地区(S地区、N地区)及北海道域から1地区(Y地区)を選定。検証に当たり、気候予測資料は、集中豪雨を評価でき、データ数が多い、d2PDF(5km)を使用した。
- 気象観測資料の実績降雨及び気候予測資料の補正した過去実験値と将来実験値により、1～3日連続降雨量の1/10確率等の確率降雨量を算出し、1～3日連続降雨量の過去実験値と将来実験値をそれぞれ比較して降雨量変化倍率を求め、将来の降雨予測に基づく確率降雨量を算出。
- なお、事業計画策定時の作業負担を軽減するため、将来の降雨予測に基づく確率降雨量の算出プログラム及びマニュアルを作成。

モデル地区における将来の降雨予測に基づく確率降雨量
(降雨量変化倍率)

(1/30 確率降雨量) S地区	連続降雨日数	実績降雨(mm)①	過去実験(mm)②	将来実験(2040年頃)(mm)③	降雨量変化倍率④ = ③/②	将来の降雨予測に基づく確率降雨量⑤ = ①×④
	1日	131.7	131.2	156.0	1.19	156.7
	2日	195.5	179.8	201.6	1.12	219.0
	3日	223.5	199.7	223.3	1.12	250.3
(1/15 確率降雨量) N地区	連続降雨日数	実績降雨(mm)①	過去実験(mm)②	将来実験(2040年頃)(mm)③	降雨量変化倍率④ = ③/②	将来の降雨予測に基づく確率降雨量⑤ = ①×④
	1日	124.4	133.4	152.1	1.14	141.8
	2日	179.8	179.5	192.5	1.07	192.4
	3日	204.2	200.8	216.4	1.08	220.5
(1/10 確率降雨量) Y地区	連続降雨日数	実績降雨(mm)①	過去実験(mm)②	将来実験(2040年頃)(mm)③	降雨量変化倍率④ = ③/②	将来の降雨予測に基づく確率降雨量⑤ = ①×④
	1日	104.3	93.9	107.3	1.14	118.9
	2日	121.8	116.7	133.5	1.14	138.9
	3日	127.2	127.4	144.4	1.13	143.7

将来の降雨予測に基づく確率降雨量の算出手順

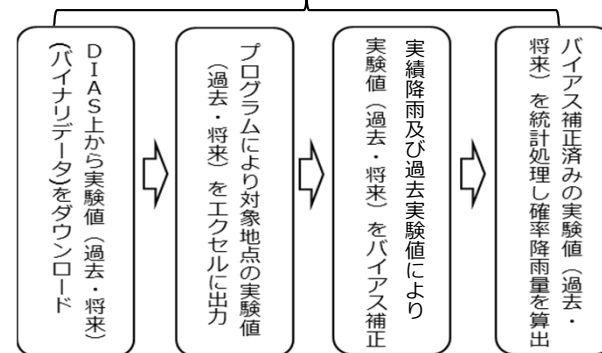
- ①過去実験値と実績降雨で係数を求め、②その係数で過去・将来実験値の補正を行った上で③降雨量変化倍率を求め、④実績降雨に乗じる。



出典：気候予測データセット2022解説書（文部科学省）を基に農村振興局が作成

将来の降雨予測に基づく確率降雨量算出プログラム及びマニュアル

一連の作業をマニュアル化



(参考) 治水事業における将来降雨の取扱い

- 河川整備基本方針において定める基本高水流量は、既往洪水について検討した上で、気候変動により予測される将来降雨量の増加等を考慮して決定することとされている。
- 降雨量変化倍率は、降雨特性の類似性から15地域ブロックごとに区分し、1.1～1.15倍で設定されている。
- 令和6年5月時点で、109水系のうち五ヶ瀬川水系(宮崎県)等18水系の河川整備基本方針に反映された。

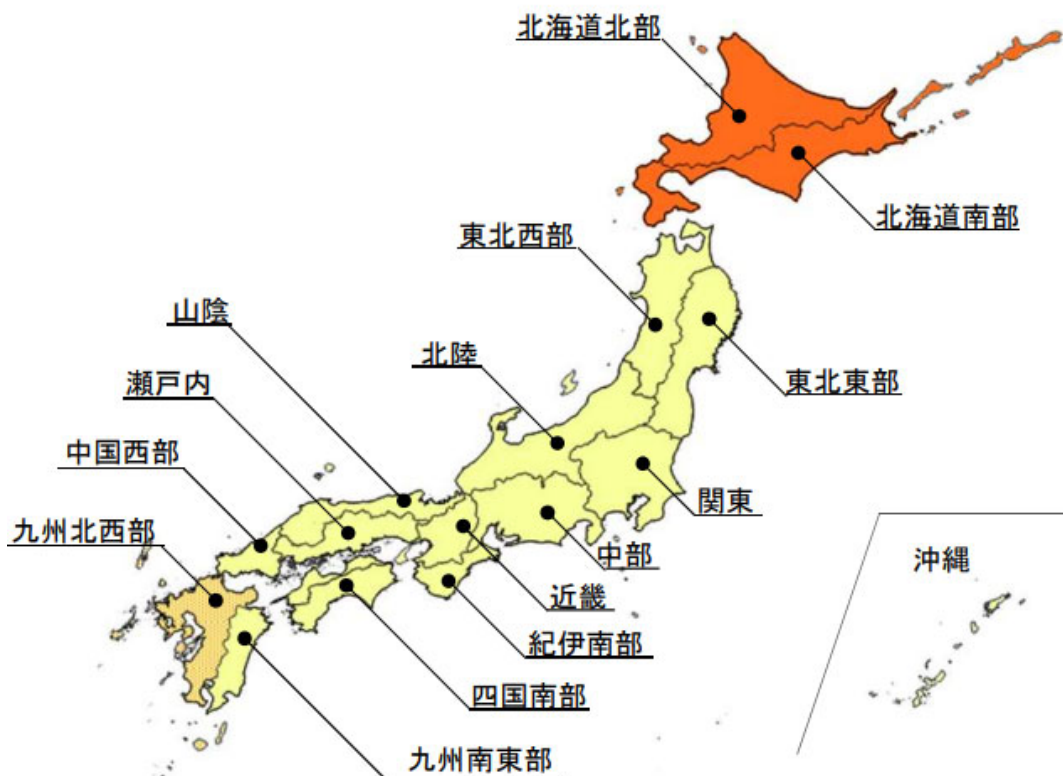


図1 降雨特性の類似性から区分した15ブロック

出典:「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」提言 (令和3年4月改訂)概要 (国土交通省)

表1 ブロック毎の降雨量変化倍率

地域区分	2℃上昇	4℃上昇	
		短時間	
北海道北部、北海道南部	1.15	1.4	1.5
九州北西部	1.1	1.4	1.5
その他(沖縄含む)地域	1.1	1.2	1.3

出典:「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」提言 (令和3年4月改訂)概要 (国土交通省)

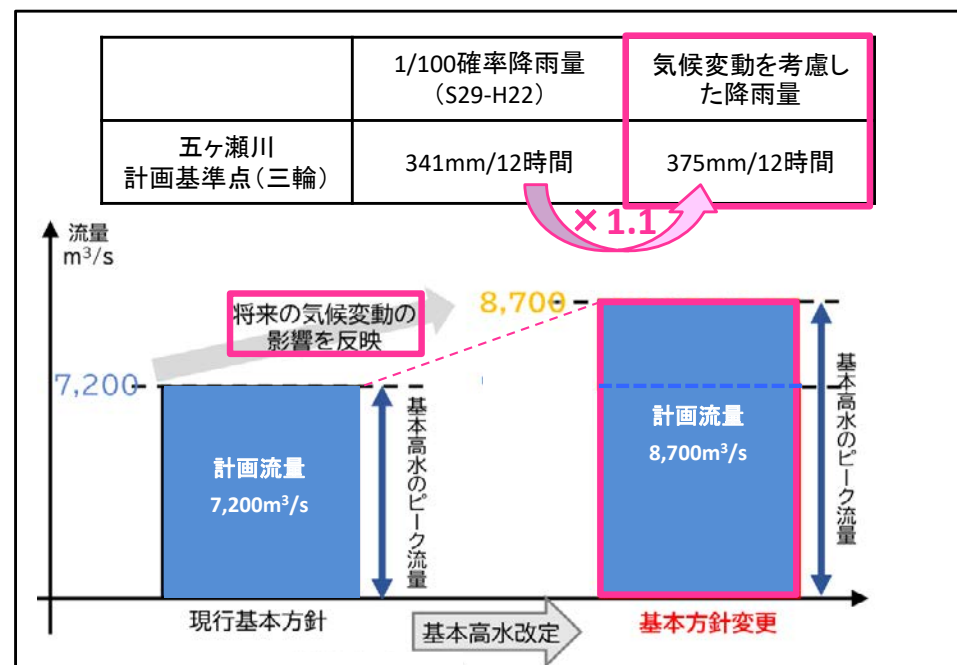


図2 五ヶ瀬川水系の計画基準降雨量及び基本高水ピーク流量の変更

出典:五ヶ瀬川水系河川整備基本方針(国土交通省 水管理・国土保全局)を加工