

我が国の水利用の現状と気候変動リスクの認識

—目次—

- 我が国の水利用の現状 p.2-7

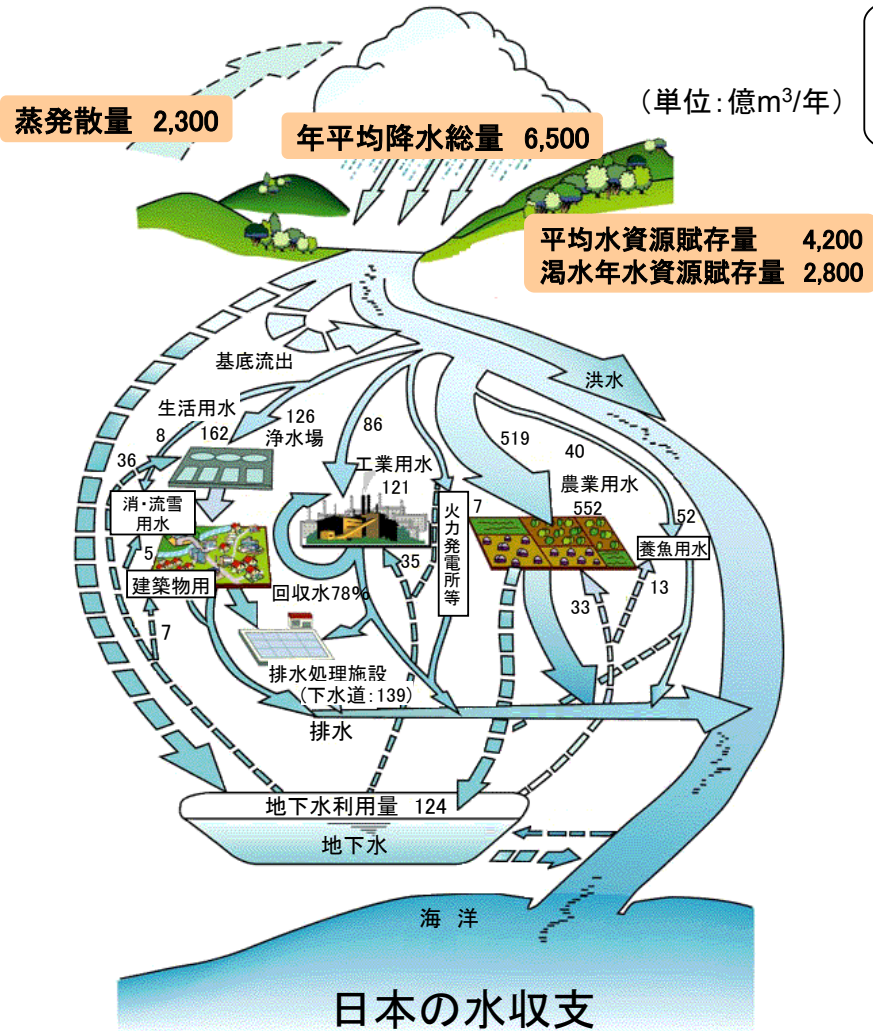
- 気候変動リスクの認識 p.8-20
 - 近年の傾向と予測
 - 気候変動の影響

- 参考資料 p.21-28
 - 水利用の現状 ○気候変動の影響

我が国の水利用の現状

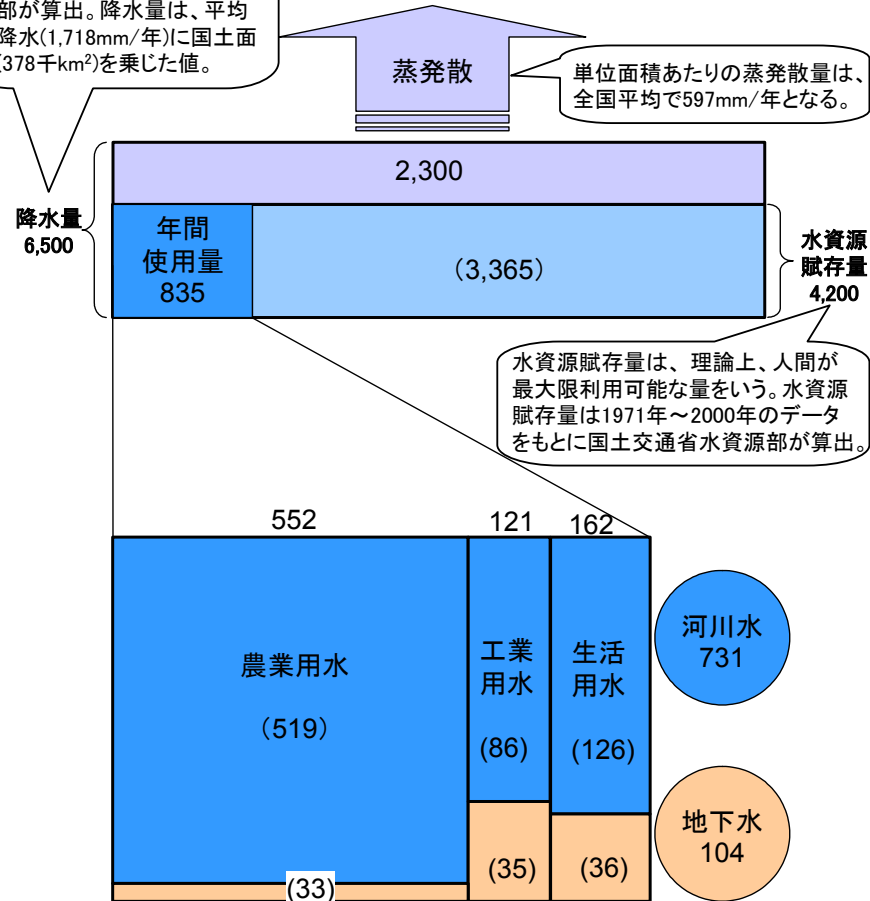
我が国の水資源

- 我が国の水資源賦存量は年間約4,200億 m^3 。
- 実際に利用されているのは835億 m^3 で、そのうち約88%は河川水を利用。



降水量は1971年～2000年のデータをもとに国土交通省水資源部が算出。降水量は、平均年降水(1,718mm/年)に国土面積(378千 km^2)を乗じた値。

(単位: 億 m^3 /年)



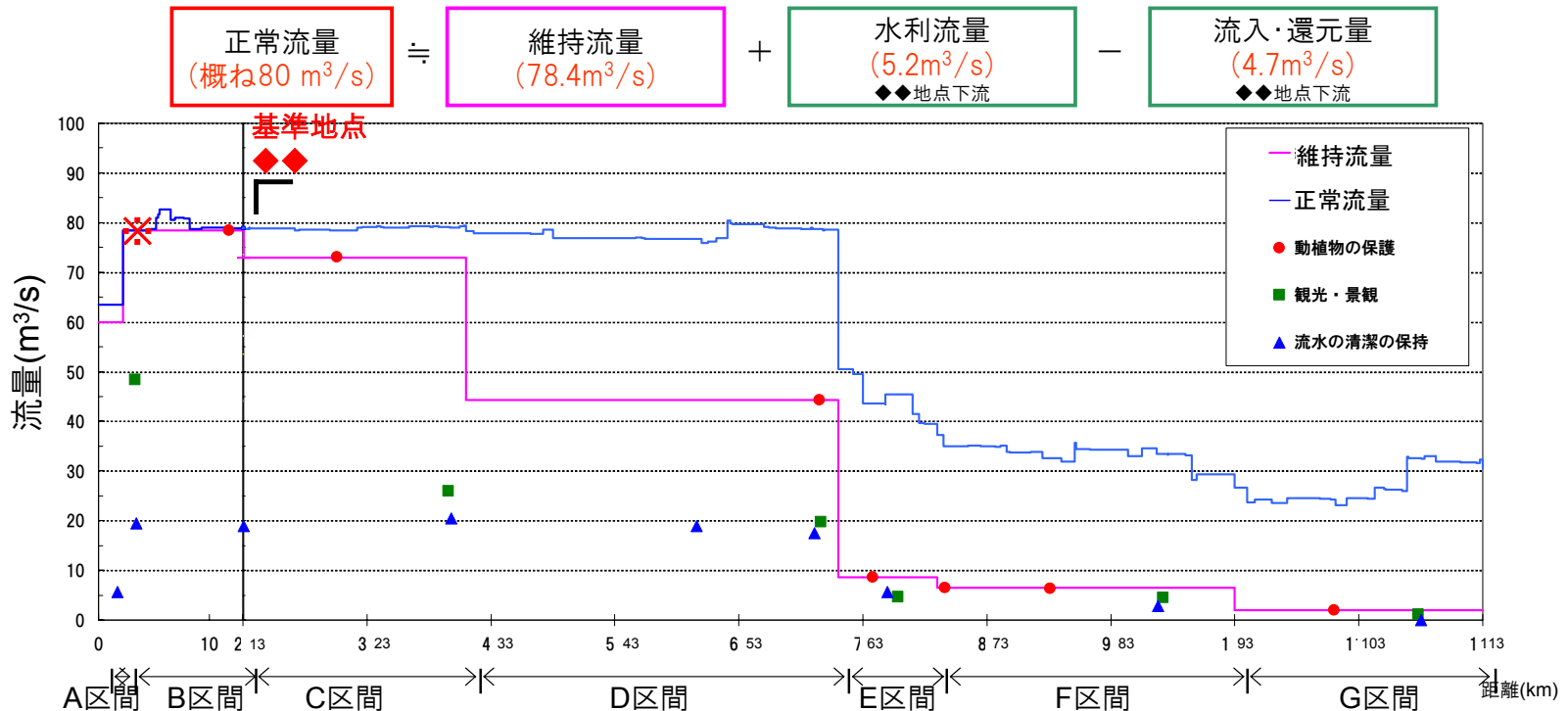
日本の水資源賦存量と使用量

河川水の取水状況

●河川から取水をするに当たっては、河川環境や生態系を維持するため必要な流量を確保しつつ取水を行うことが必要。このため、ダム等を設置して流況の安定化を図り、概ね10年に1回程度の渇水においても必要な水量を確保することを目標

【正常流量の設定の例】

※地点から基準地点に向かって計算



※〇〇川の過去30年間(昭和52年から平成18年)の◆◆地点における、10年に1回程度の規模の渇水流量は51.1m³/sである。

正常流量※: 河川における流水の正常な機能を維持するために必要な流量であり、維持流量と水利流量双方を同時に確保するため必要な流量である。

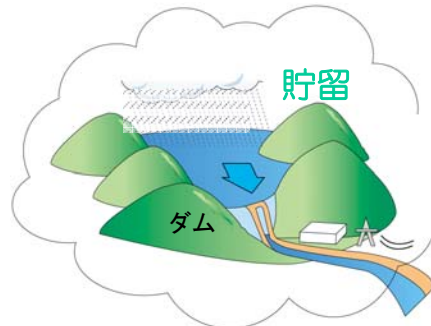
- ・維持流量: 河川環境や生態系等を維持するため必要な流量
- ・水利流量: 流水の占用のために必要な流量

河川流量とダム役割

- 河川の流量が豊富な時にダムに水を貯め、渇水などで河川の流量が減少してきた際にダムに貯めていた水を放流して河川の必要な水量を確保

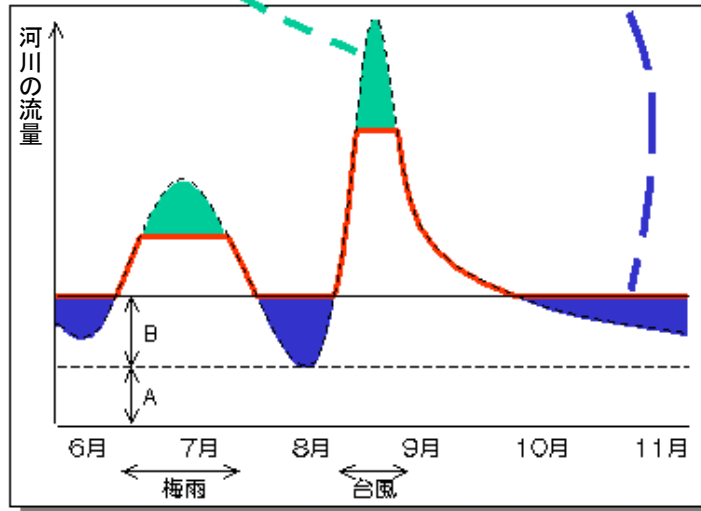
川の水が多いとき

川の水が少ないとき



河川の流量が豊富な時にダムに水を貯留

河川の流量が減少してきた際に
ダムに貯めていた水から補給



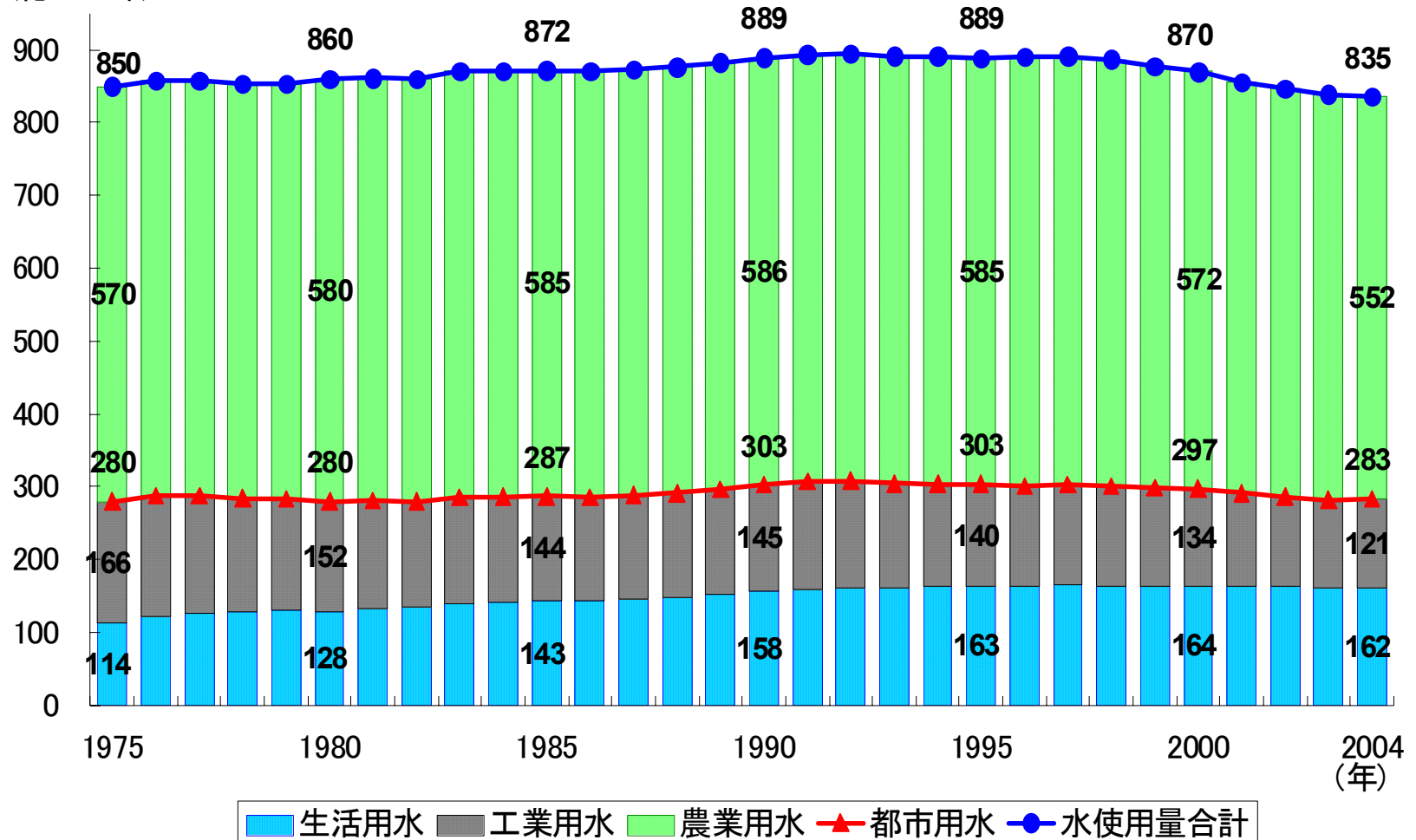
B: ダムの建設によって生み出された水量

A: 1年を通じて一定量の取水を
行うことができる水量

水利用を巡る基本的な変化（全国の水使用量）

●全国の水使用量は、近年ピークを越え、減少に転じている

(億m³/年)

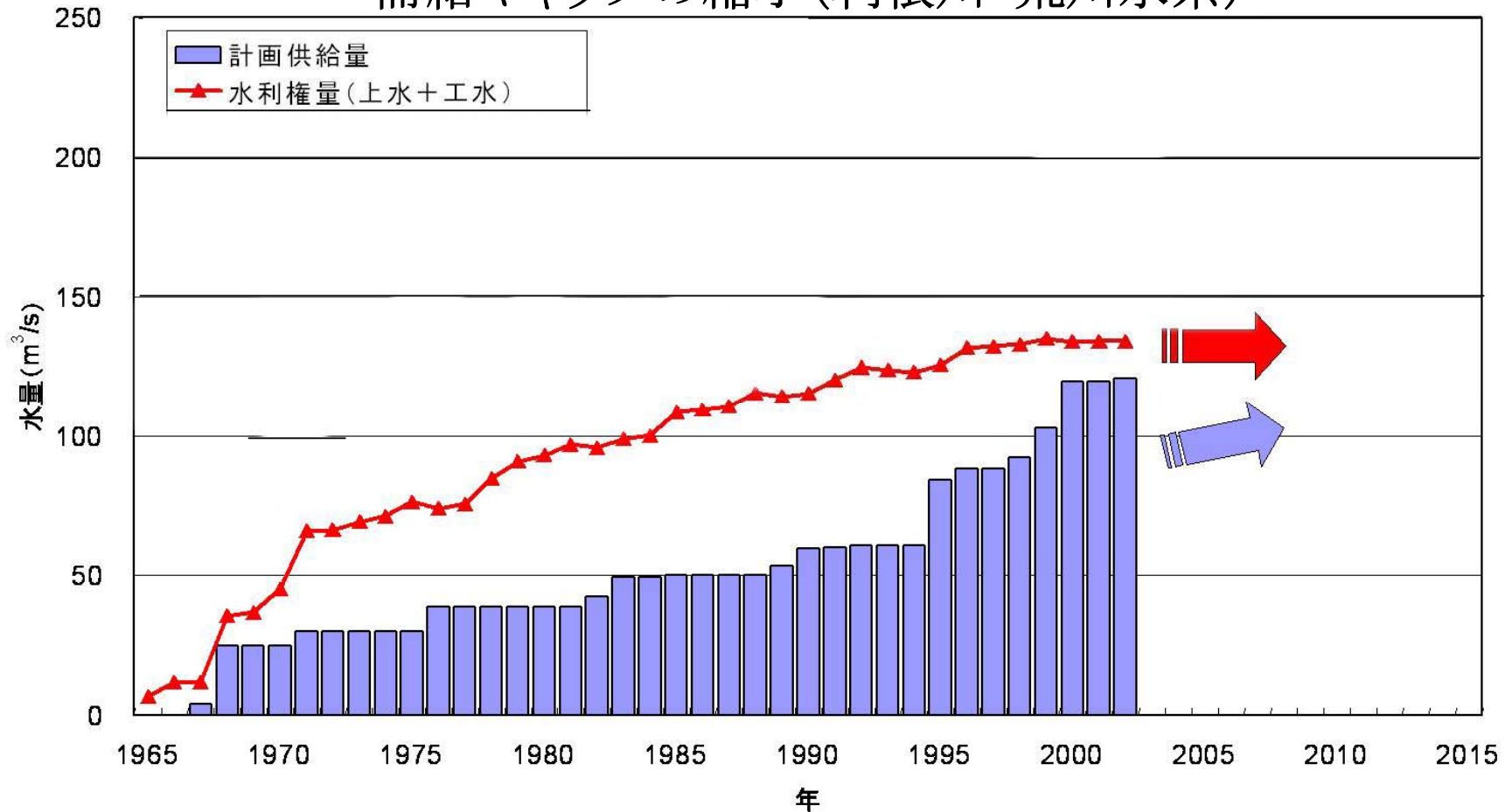


(出典)平成19年版日本の水資源;国土交通省水資源部

水利用を巡る基本的な変化（今後の見通し）

- 大都市圏では不安定な水利権に一部依存しているが、水資源開発施設の整備が進み、水需要の増加に供給が追いつかない時代はほぼ終焉
- 需要量は横ばいもしくは減少に転じ、需給ギャップは縮小

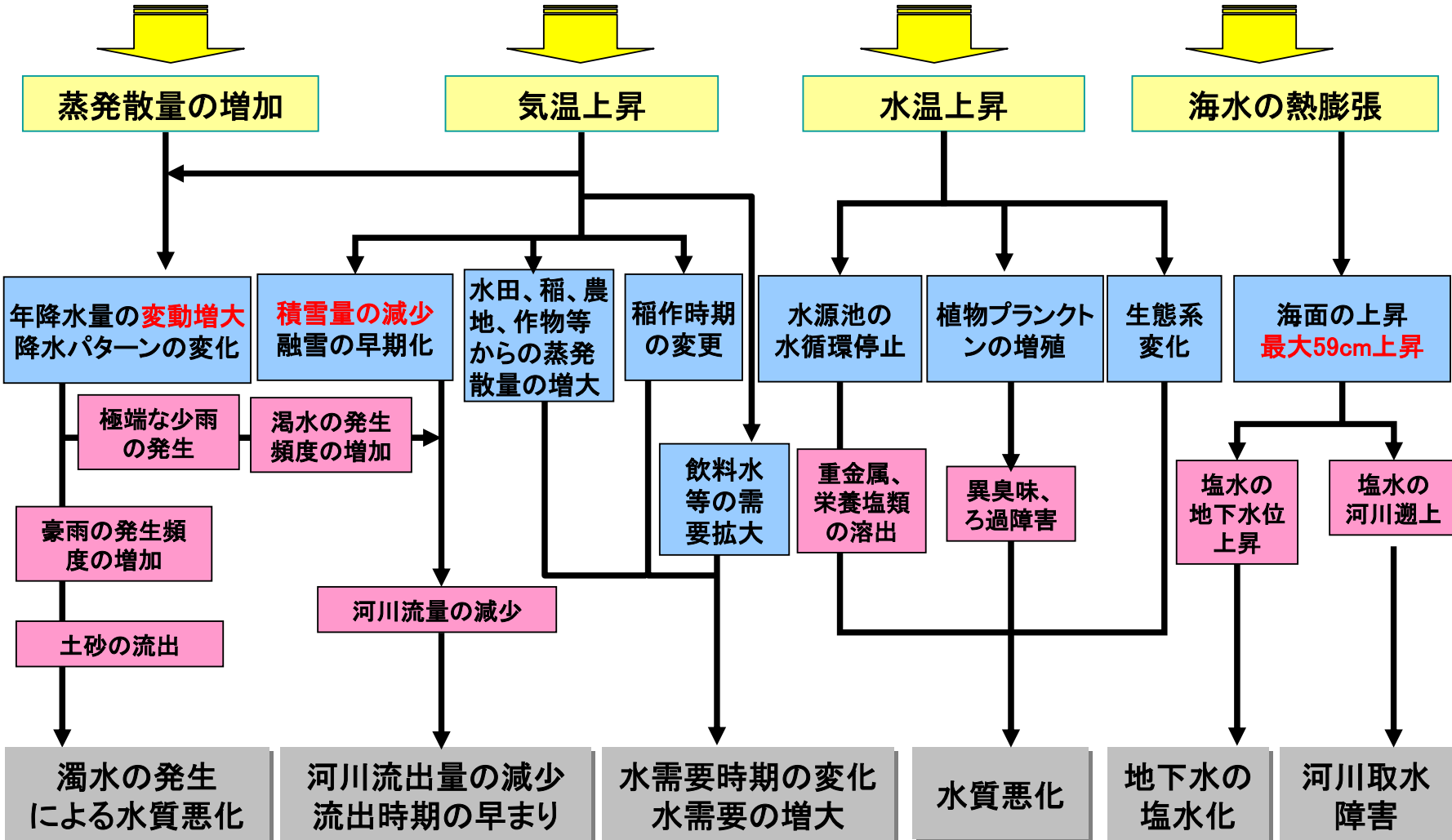
需給ギャップの縮小（利根川・荒川水系）



気候変動リスクの認識

気候変動の影響 (温暖化が水資源に与える脅威)

温室効果ガスが大量に排出されて大気中の濃度が高まり熱の吸収が増えた結果、気温が上昇。これに伴い降水量の変動も増加、海面水位も上昇。



気候変動の影響 (IPCCにおける認識)

(1) 気温・降水

- ◆ 20世紀半ば以降の世界平均気温の上昇のほとんどは、人為起源の温室効果ガスの増加によって惹起された可能性大
- ◆ 100年後の気温上昇は1.8~4℃
- ◆ より極端な降水現象の発生の可能性大
- ◆ 積雪面積の縮小

(2) 干ばつ・水利用可能性

- ◆ 温暖間による干ばつのリスク増加
- ◆ 流域によっては、融雪の早期化が干ばつのリスク増加のきっかけになるおそれ
- ◆ 干ばつの影響を受ける地域の面積が増加する可能性大
- ◆ 2090年代までに、100年あたりの極端な干ばつ事象の回数は2倍、平均干ばつの期間は6倍に増加する可能性大
- ◆ 今世紀中に、氷河及び積雪からの水供給の減少により、融雪水を受ける地域の水利用可能性が減少
- ◆ 氷河や融雪水の流入河川の多くで、流量増加と流量ピーク時期(春)の早期化
- ◆ 今世紀半ばまでに、年間平均河川流量及び水利用可能性は、高緯度域及びいくつかの熱帯湿潤地域で10~40%増加、中緯度域のいくつかの乾燥地域及び熱帯乾燥地域で10~30%減少
- ◆ 中央、南、東、東南アジアにおける淡水の利用可能性が気候変動により減少する可能性大

(3) 海面上昇

- ◆ 100年後の平均海面上昇は、「0.08~0.38m」(温室効果ガス排出量最少)から「0.26m~0.59m」(同最大)

(4) 地下水

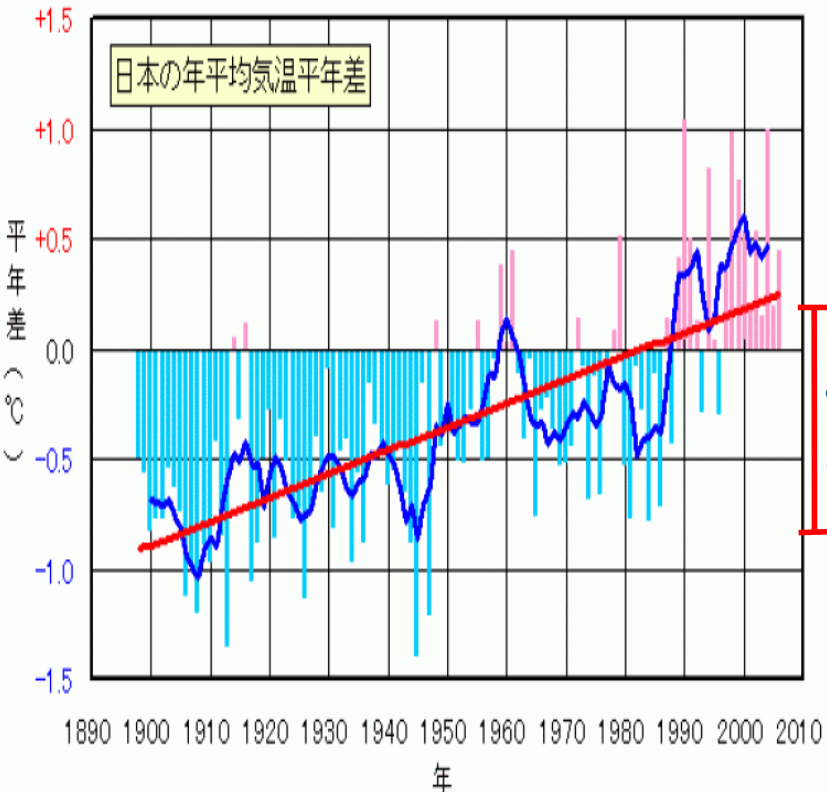
- ◆ 海面上昇により、地下水と河口の塩水化地域が拡大の可能性大
- ◆ 沿岸部の住民と生態系の淡水利用可能性が減少する可能性大

(5) 水質・生態系

- ◆ 水温上昇、降水強度の増大及び低水期間の長期化は、生態系への影響及び水質汚濁の悪化を惹起する可能性大

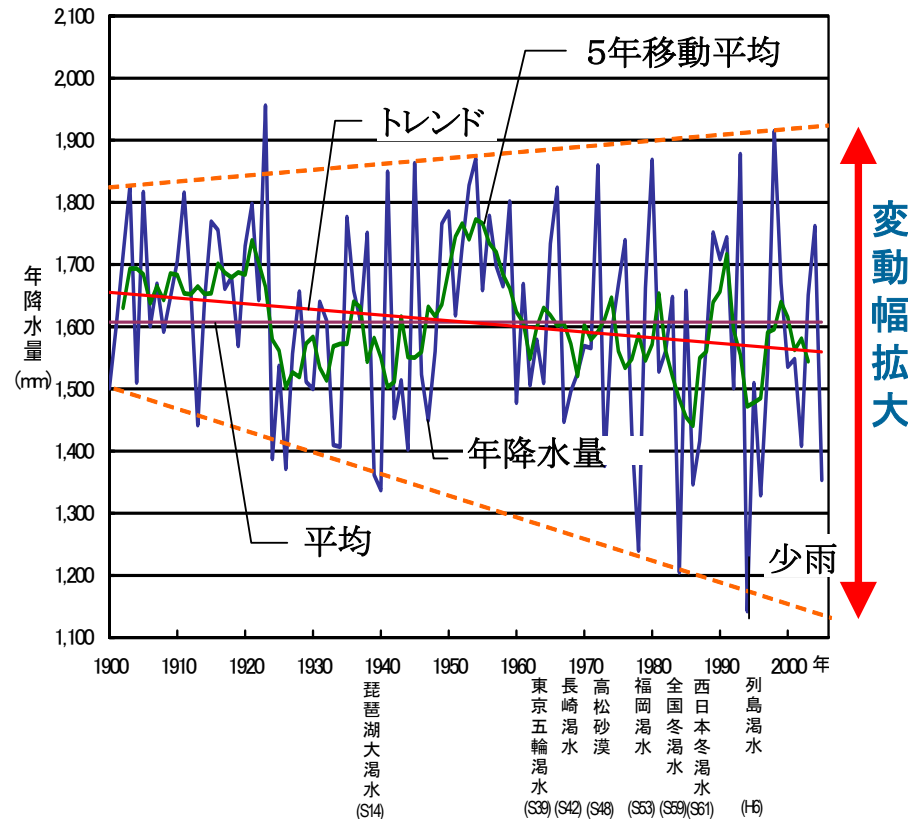
近年の気候変動（気温、降雨）

- 気温は100年でおおよそ1°C上昇
- 年降水量の変動幅が大きくなる傾向（少雨の年の年降水量が大幅に減少）



年平均気温の経年変化(1898～2006年)

【出典：気候変動監視レポート2006, 気象庁】



年降水量の経年変化(1900～2005年)

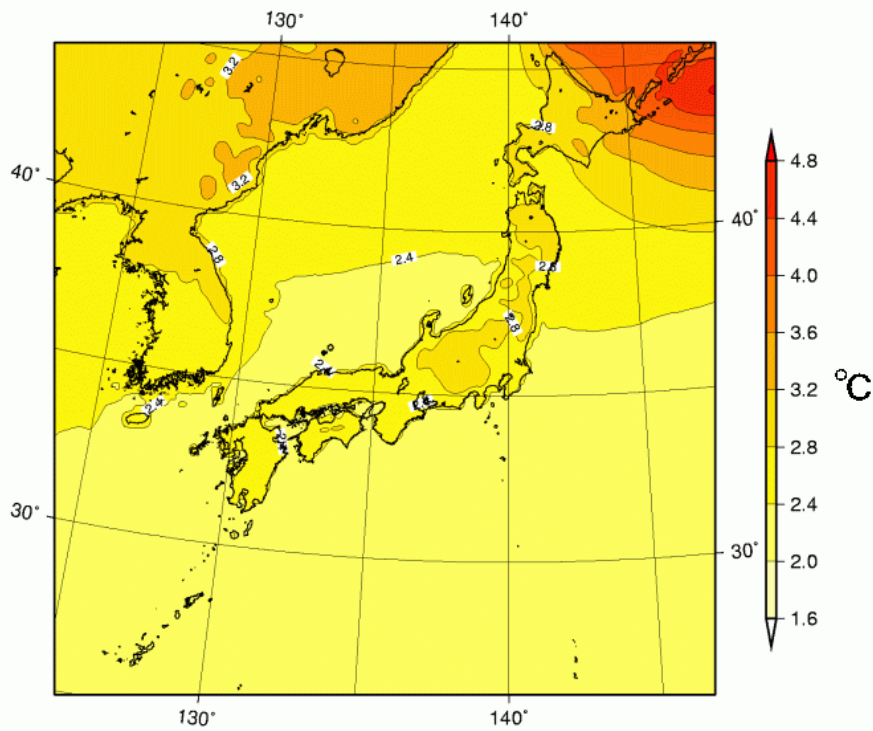
気候変動予測 (気温、年間降水量)

・年平均気温

- ・全国的に上昇
- ・約100年後は現在に比べて約2~3°C程度上昇

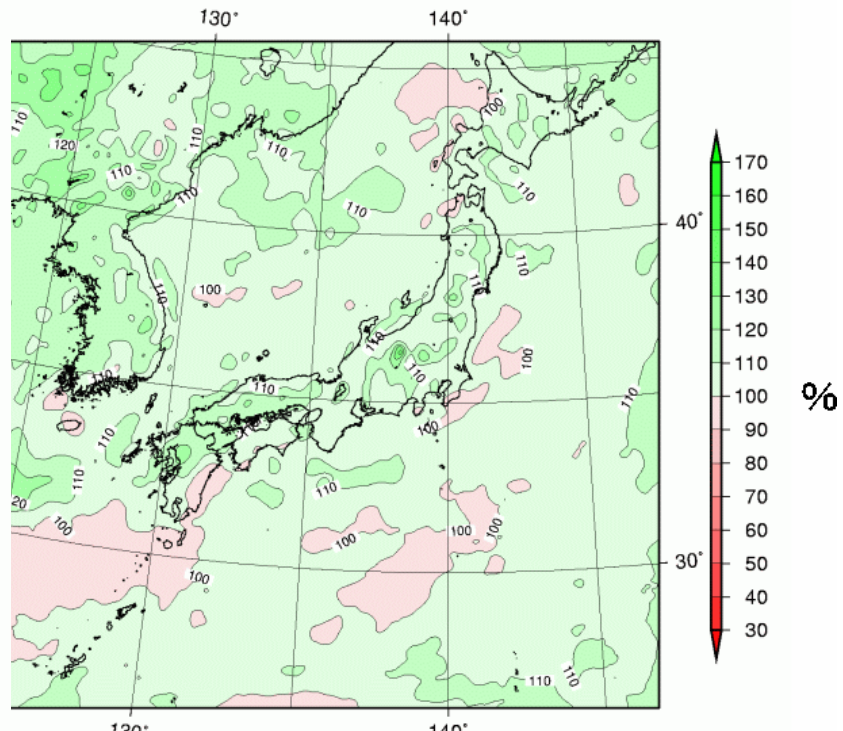
・年降水量

- ・九州南部の一部で減少するものの、
- ・ほとんどの地域で増加



年平均気温の変化量

(2081~2100年平均値) - (1981~2000年平均値)

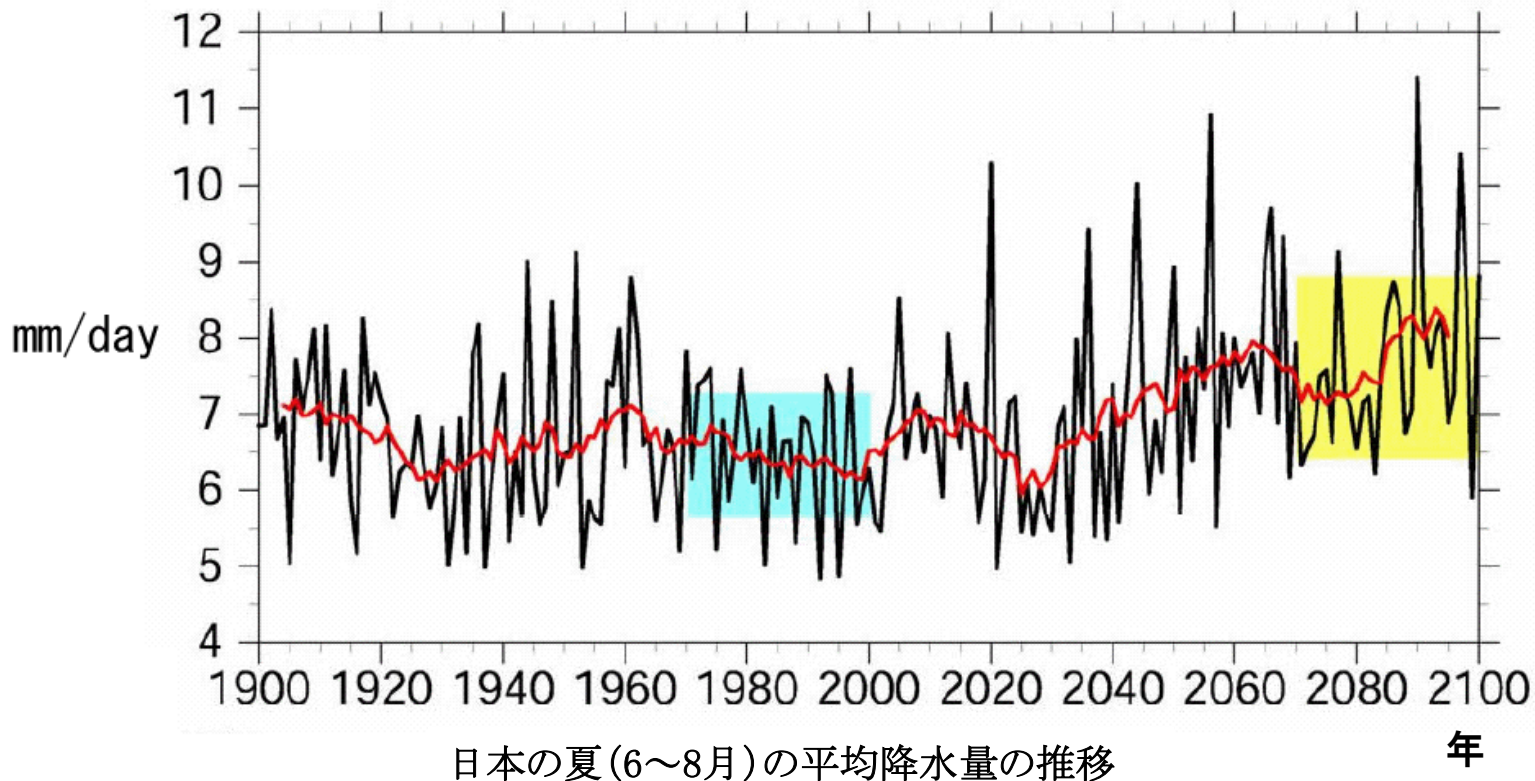


年降水量の変化率

(2081~2100年平均値)-(1981~2000年平均値)

気候変動予測 (将来の降水量の変化)

- ・将来において、**降水量の増加とともに変動幅が増大**。
- ・今後数10年間は、夏季において、近年における過去最大の渇水となった平成6年と同様な少雨がみられ、**大渇水の可能性が予想**される。
- ・一方、降雨量がかなり多い年が発生し、**大洪水の可能性が増加**。

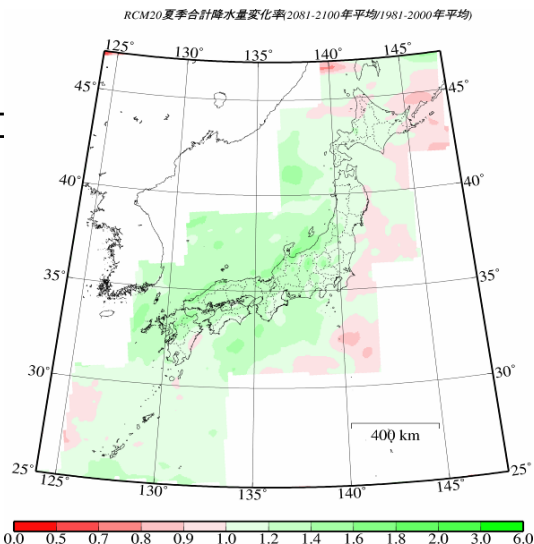


【出典:水資源学シンポジウム「国連水の日ー気候変動がもたらす水問題」発表資料,木本昌秀】

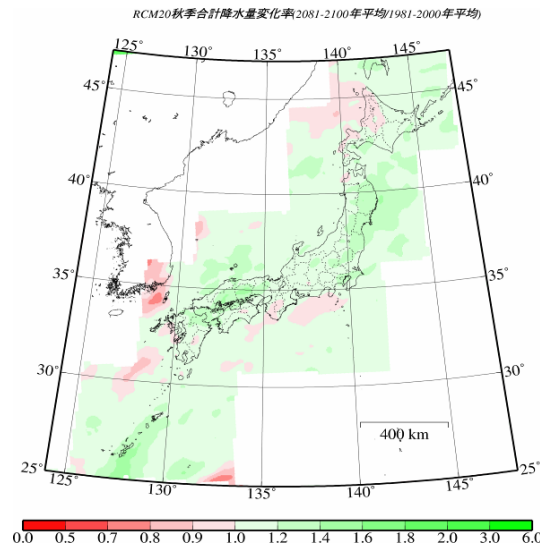
気候変動予測 (期別降水量)

・100年後の期別降水量は、冬季、春季に、現在でも降水量が少ない西日本を中心に、少雨傾向

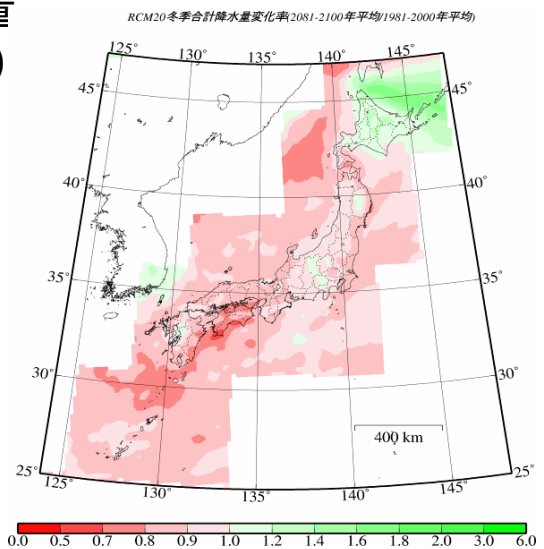
夏期降水量
(6,7,8月)



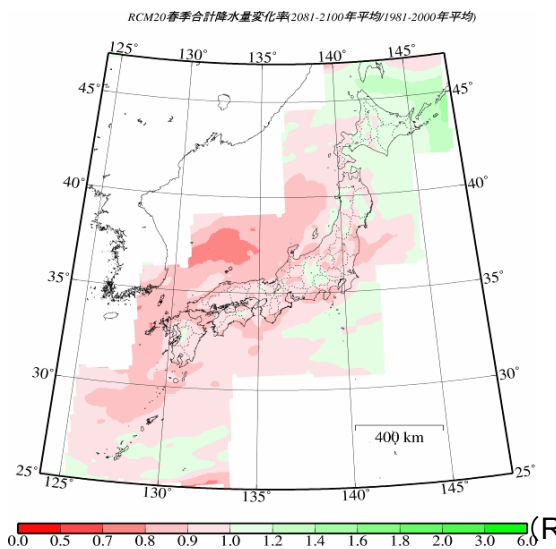
秋期降水量
(9,10,11月)



冬期降水量
(12,1,2月)



春期降水量
(3,4,5月)



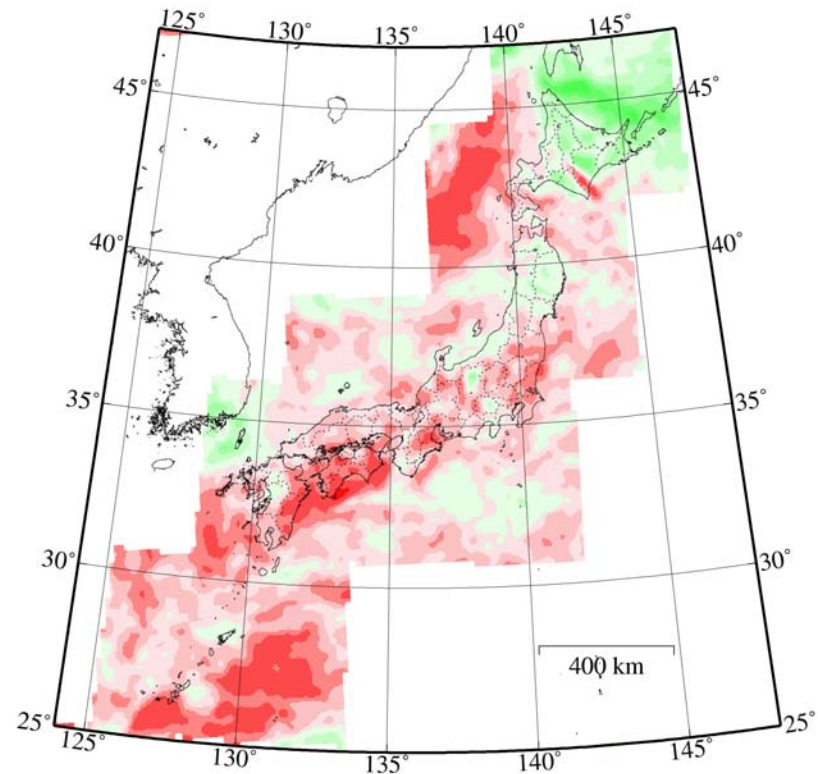
変化率 = 将来/現在
いずれも20年平均

(RCM20の降水量の変化(100年後))

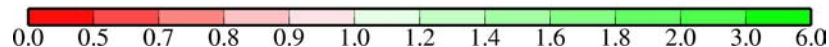
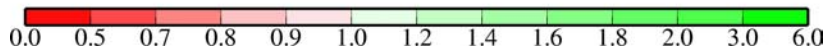
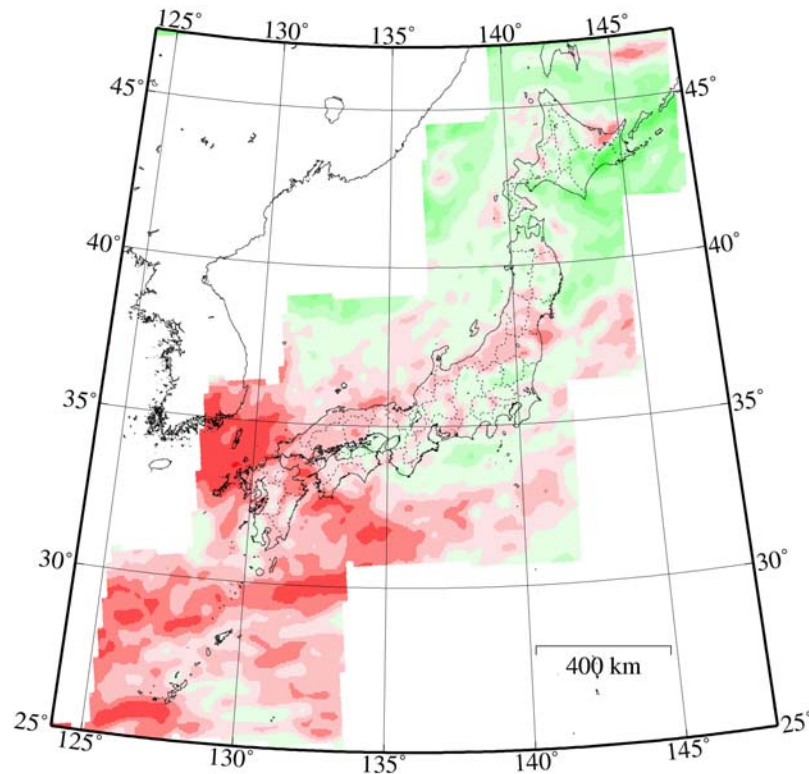
気候変動予測 (将来の降水量の変化 (RCM20; A2モデル))

100年後の20年で2位 (少雨) の期別降水量は、冬期は東日本から九州にかけて、春期は西日本を中心に少なくなる。 ⇒ 将来、自然現象面では渇水リスクを高める。

冬期



春期



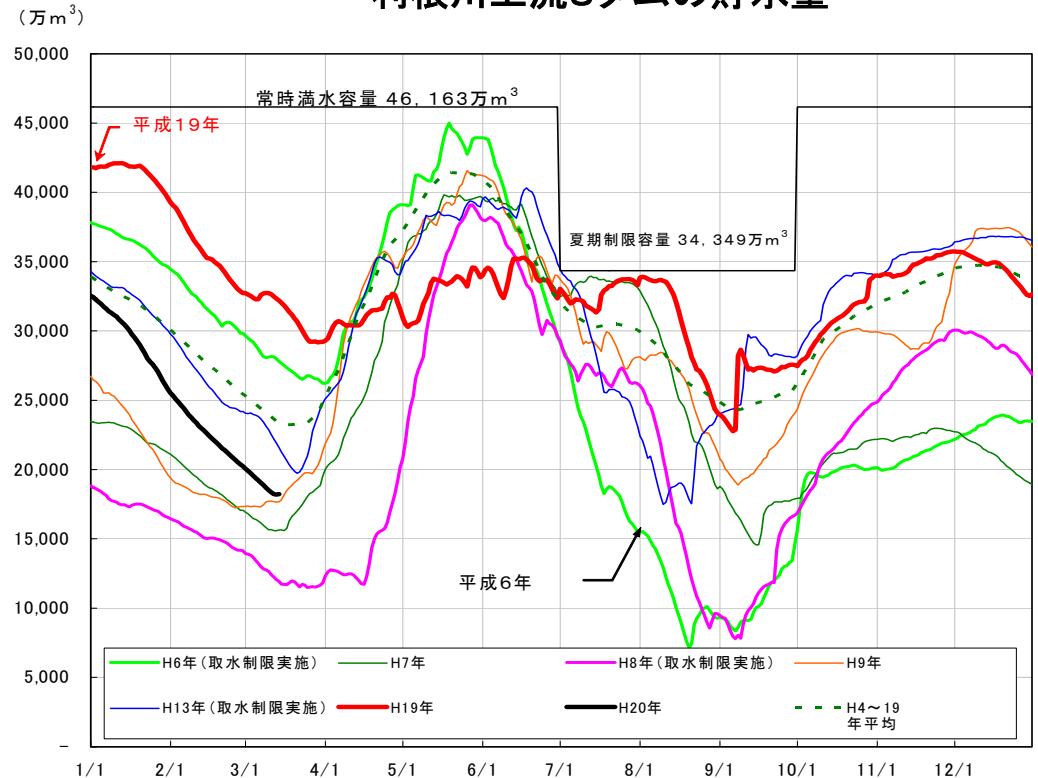
※変化率: 将来の期別降水量 / 現在の期別降水量

近年の気候変動（積雪量）

- 平年は、融雪により5月、6月に貯留量が回復
- 平成19年は、暖冬の影響で積雪量が減少し、貯留量が回復せず水不足が心配された
- 今後利根川上流域で積雪量が減少すると水不足の懸念

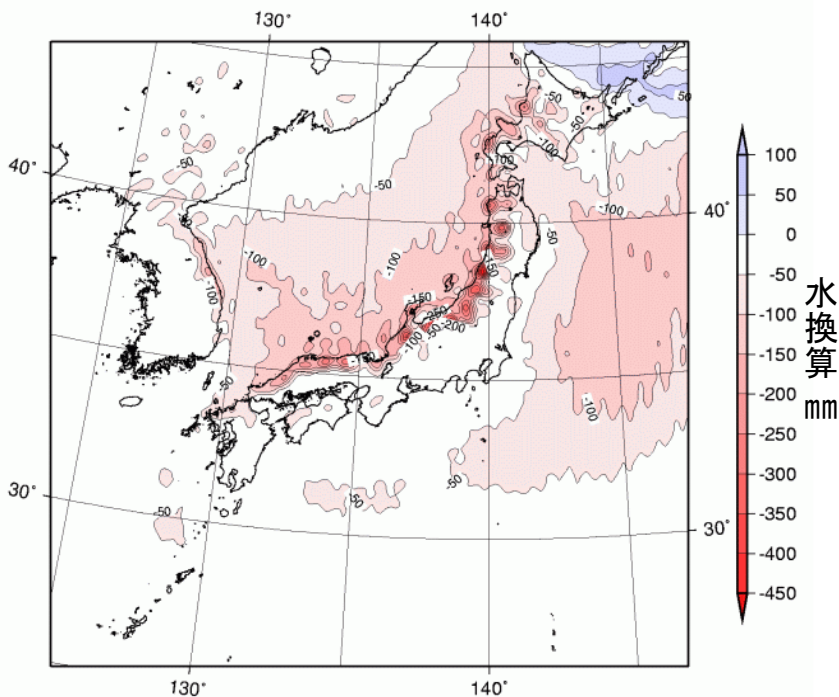


利根川上流8ダムの貯水量



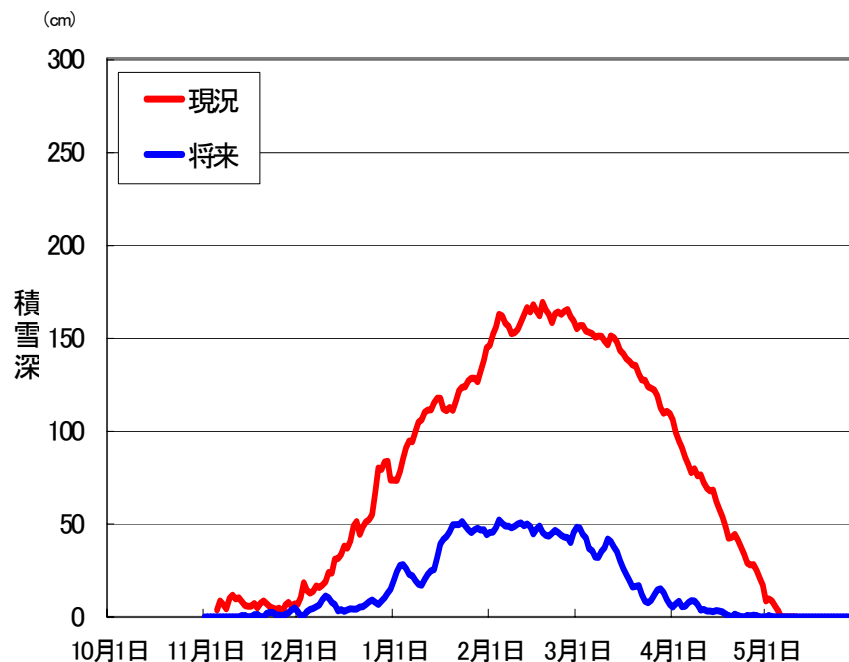
気候変動予測 (積雪量)

- ・降雪量は、北海道から山陰にかけての日本海側を中心に大きく減少
- ・100年後の利根川上流域では、積雪深が大幅に減少



年間降雪量の変化量

(2081~2100年平均値) - (1981~2000年平均値)



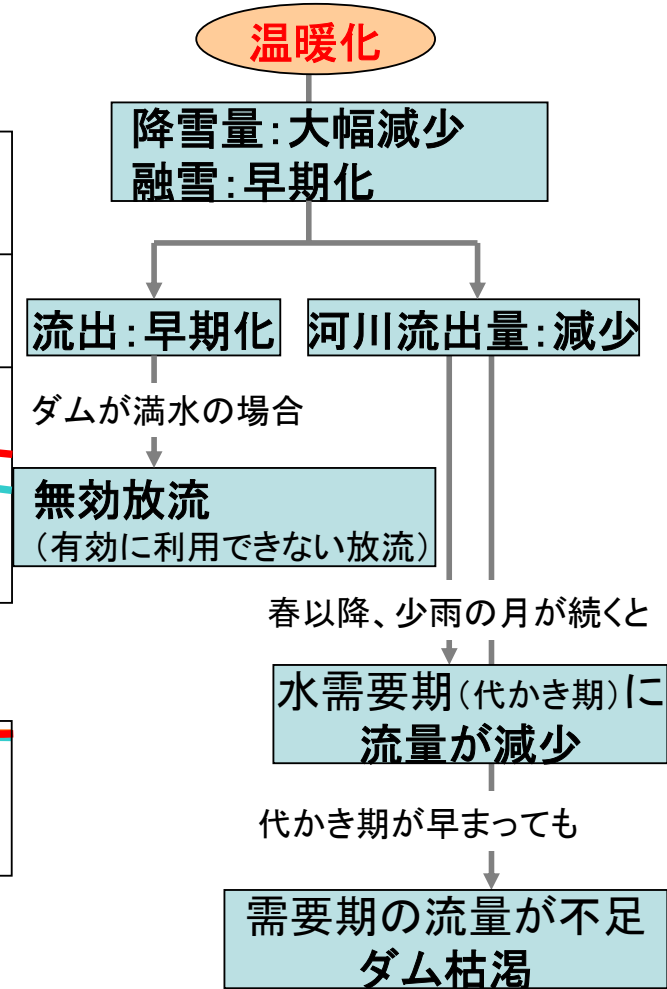
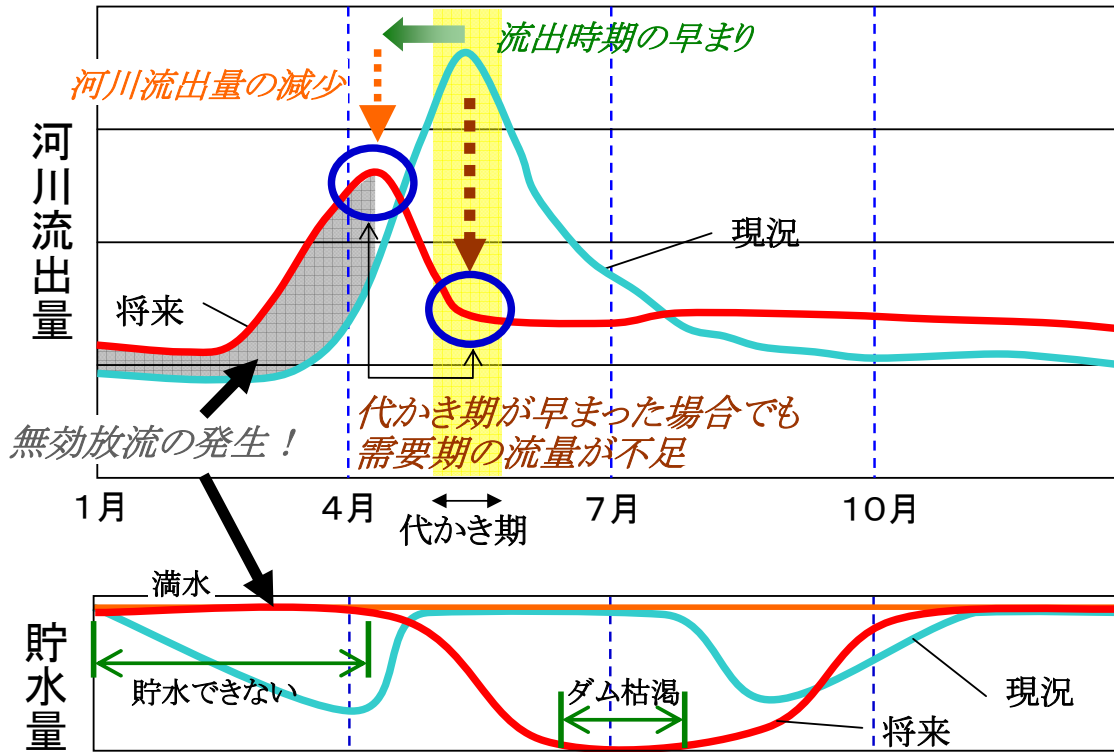
(注) 1. 現況は、1992~2006年の積雪深の平均値
2. 将来は、約100年後(Model:RCM20、A2)

100年後の積雪深の変化(藤原)

気候変動の影響 (河川流量の変化イメージ)

- 代かき期など水の需要期に流量が減少
- 従来の水利用パターンとはミスマッチが発生

温暖化後の河川流出量の状況(想定)

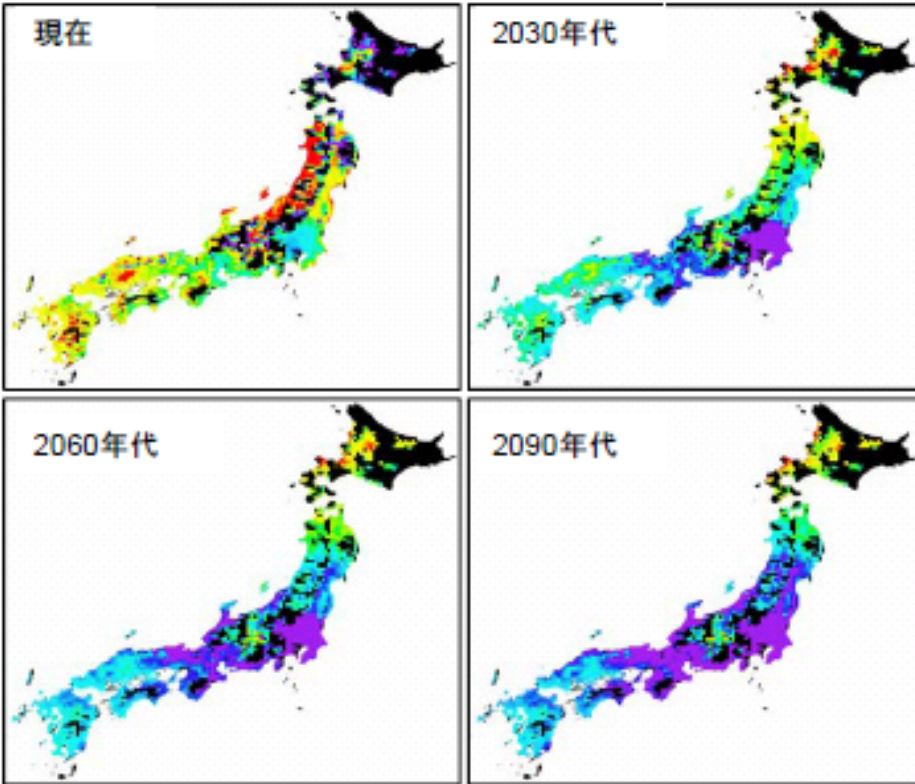


気候変動の影響 (農業への影響)

水稲: 収量の変化

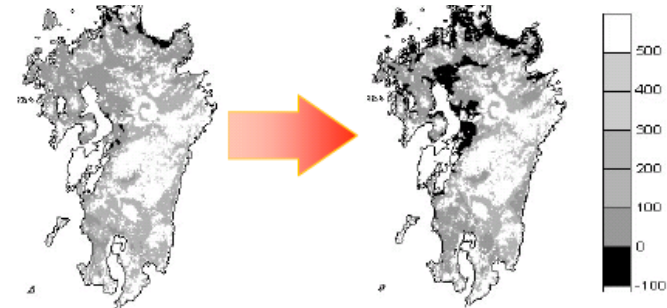
全国平均で約3℃気温上昇した場合 (2060年代)、潜在的収量は、

- ・北海道で13%増加
- ・東北以南で8-15%減少



気候登熟量示
数(潜在的な収
量、kg/10a)

2030年代の8月に潜在的な水不足が想定される
水田地域



水資源量(mm)

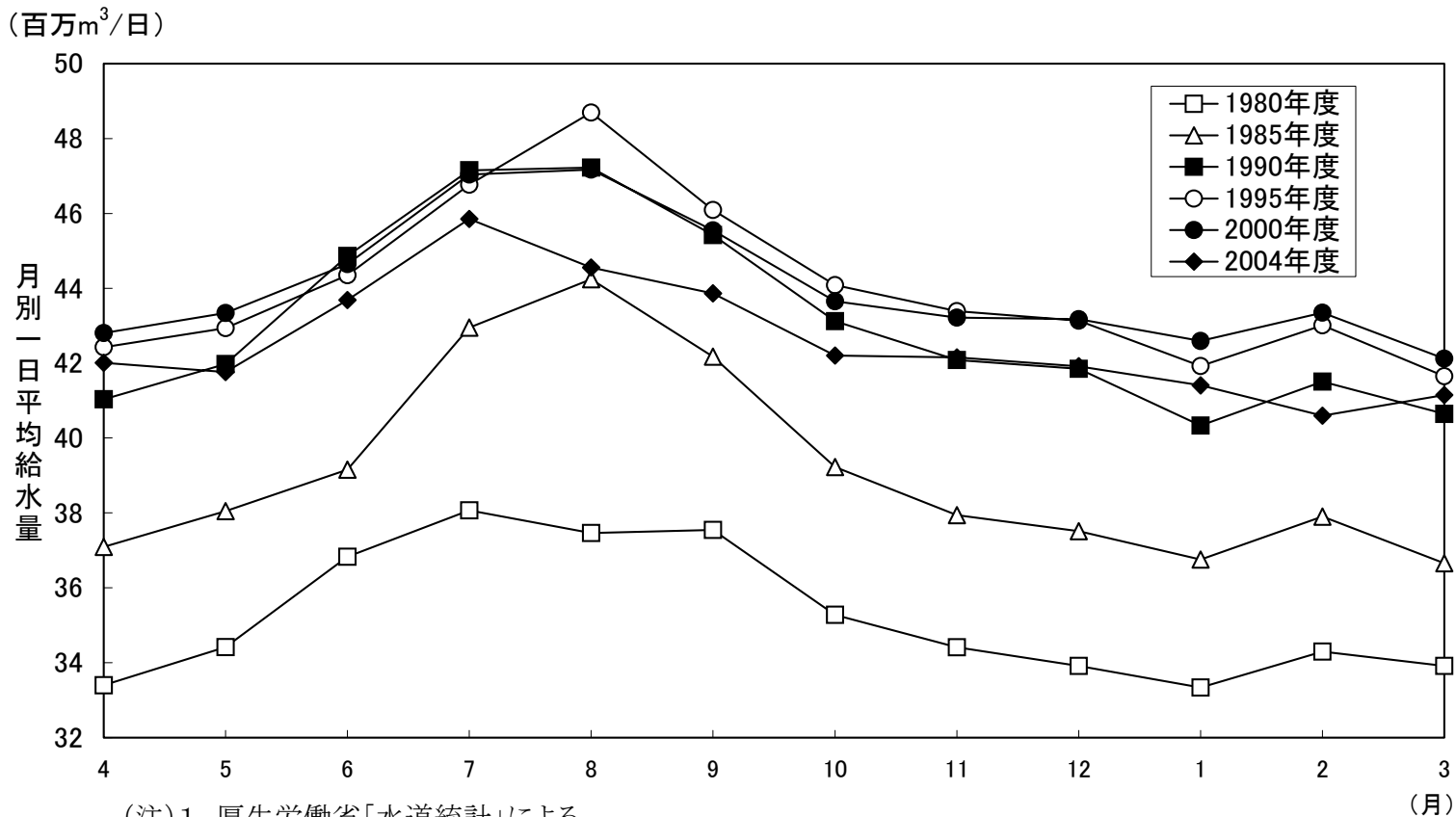
水資源の不足

蒸発散量増加で、九州の水田域の
潜在的水資源量は約30mm減少

気候変動の影響（都市用水需要への影響）

・気温の上昇により、飲料水・冷却水等都市用水の需要は増大

（環境省地球温暖化問題検討委員会温暖化影響評価ワーキンググループ）



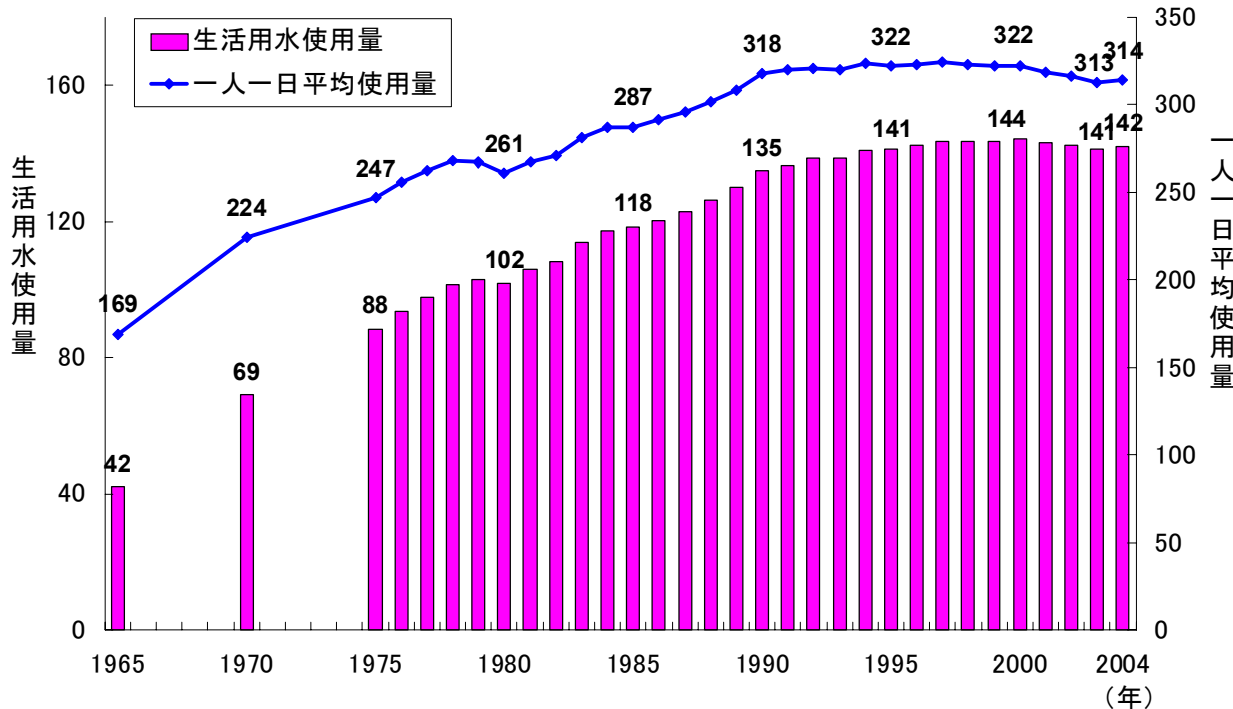
參考資料

水利用を巡る基本的な変化（生活用水）

生活用水使用量の推移

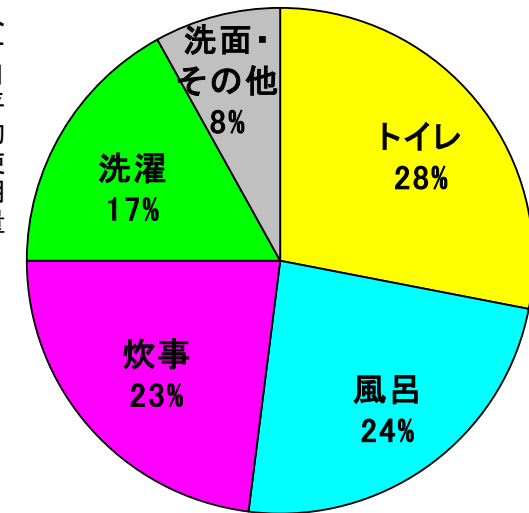
(億m³/年)

(L/人・日)



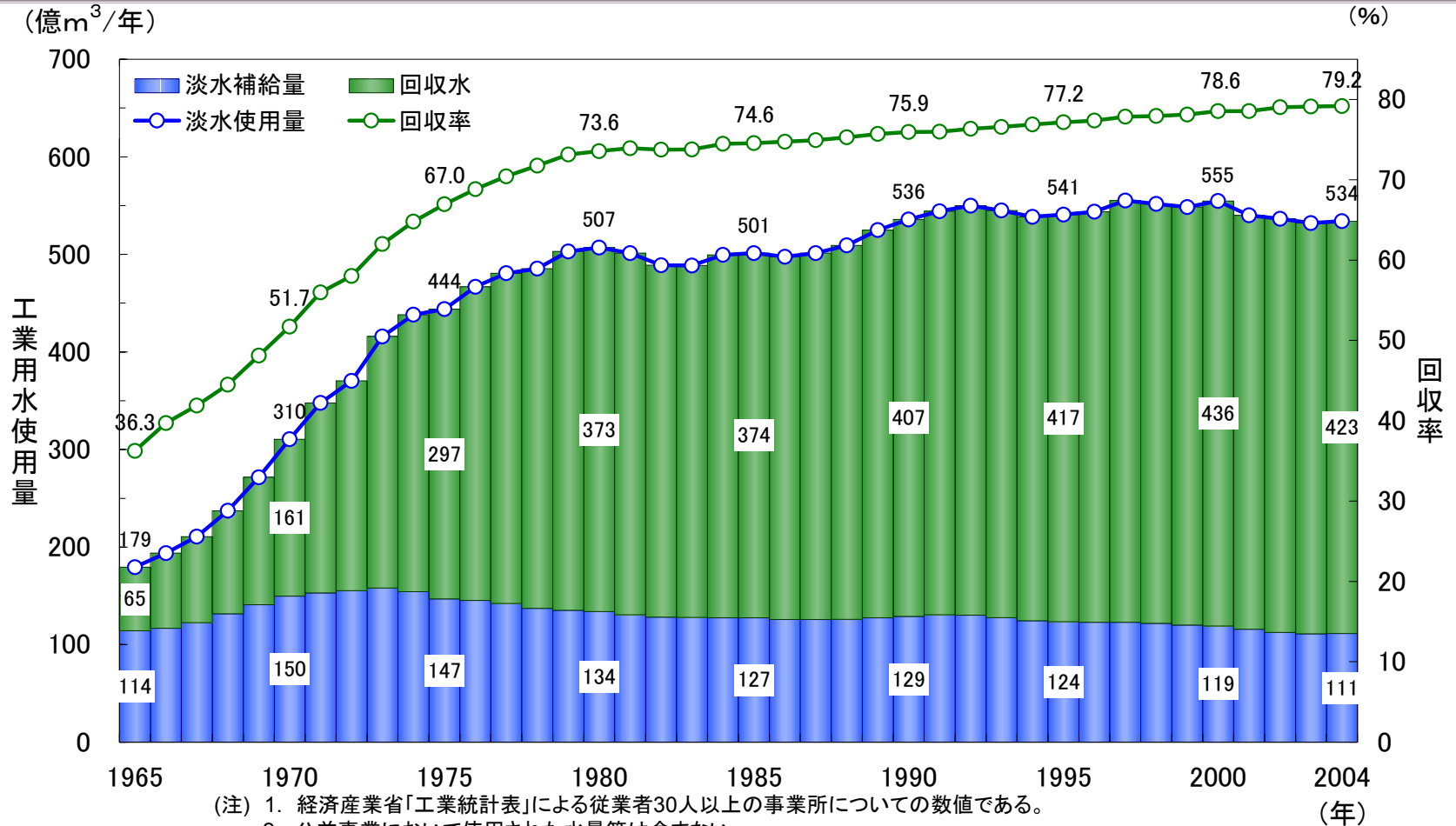
- (注) 1. 1975年以降は水資源部調べ
 2. 1965年及び1970年の値については、厚生労働省「水道統計」による。
 3. 有効水量ベースである。

目的別家庭用 水使用量の割合



(注) 東京都水道局調べ(2002年度)

水利用を巡る基本的な変化（工業用水）

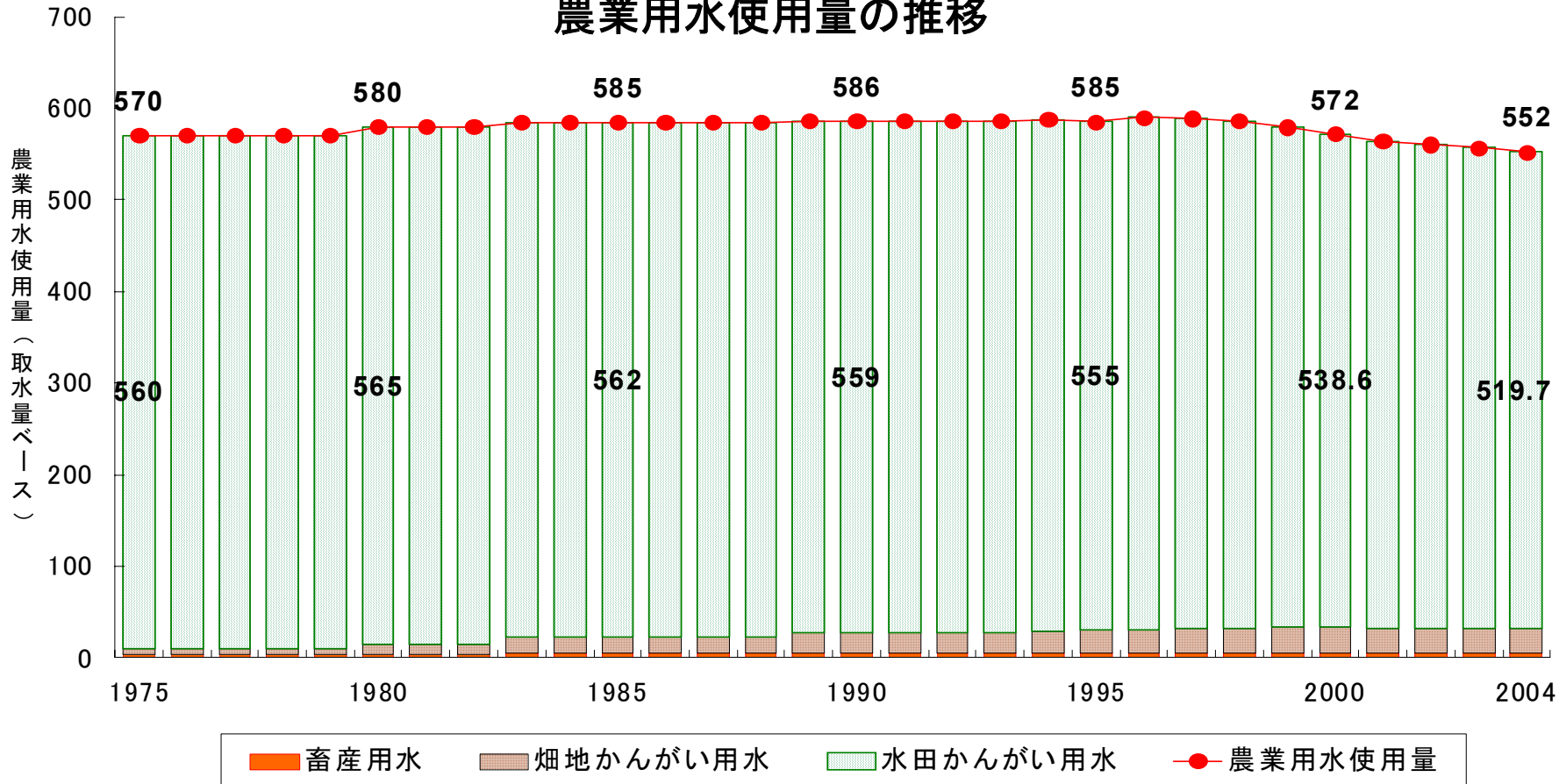


➤ 工業用水法(1956年)による地下水採取の規制とそれに伴う代替水源の遅れ、水質汚濁防止法(1970年)などを背景に、回収率が向上

水利用を巡る基本的な変化（農業用水）

(億 m³/年)

農業用水使用量の推移



- (注) 1. ここでいう使用量とは実績使用量ではなく、水資源部の推計量である。
 2. 1980年、1983年、1989年、1994年以降の数値は耕地の整備状況、作付状況等を基準として1975年については農林水産省が、その他については水資源部が推計した。
 3. 1981～1982年値は1980年の値を、1984～1988年値は1983年の値を、1990～1993年については1989年の値を用いた。また、1995年より推計方法の変更を行った。

気候変動の影響 (水質への影響)

琵琶湖(北湖)の全循環イメージ

地球温暖化の影響の指摘

全循環停止

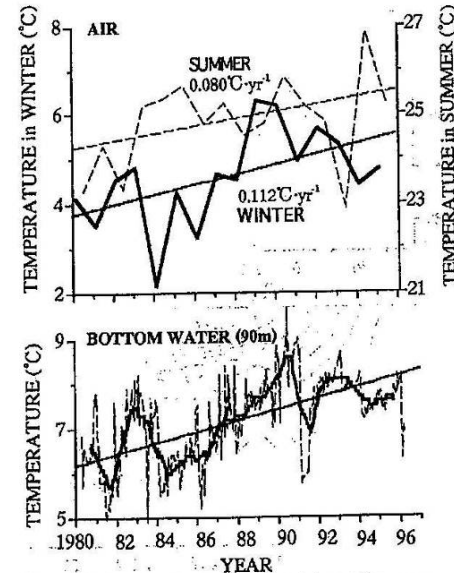
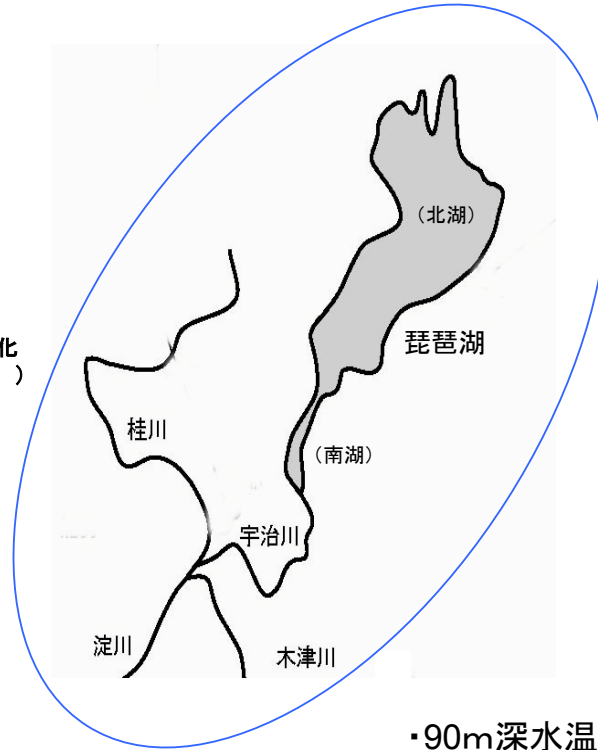
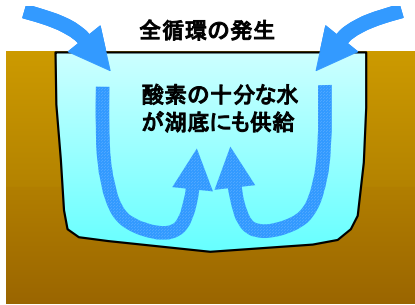


Fig. 3. Mean air temperature in winter and summer, and the bottom water temperature.

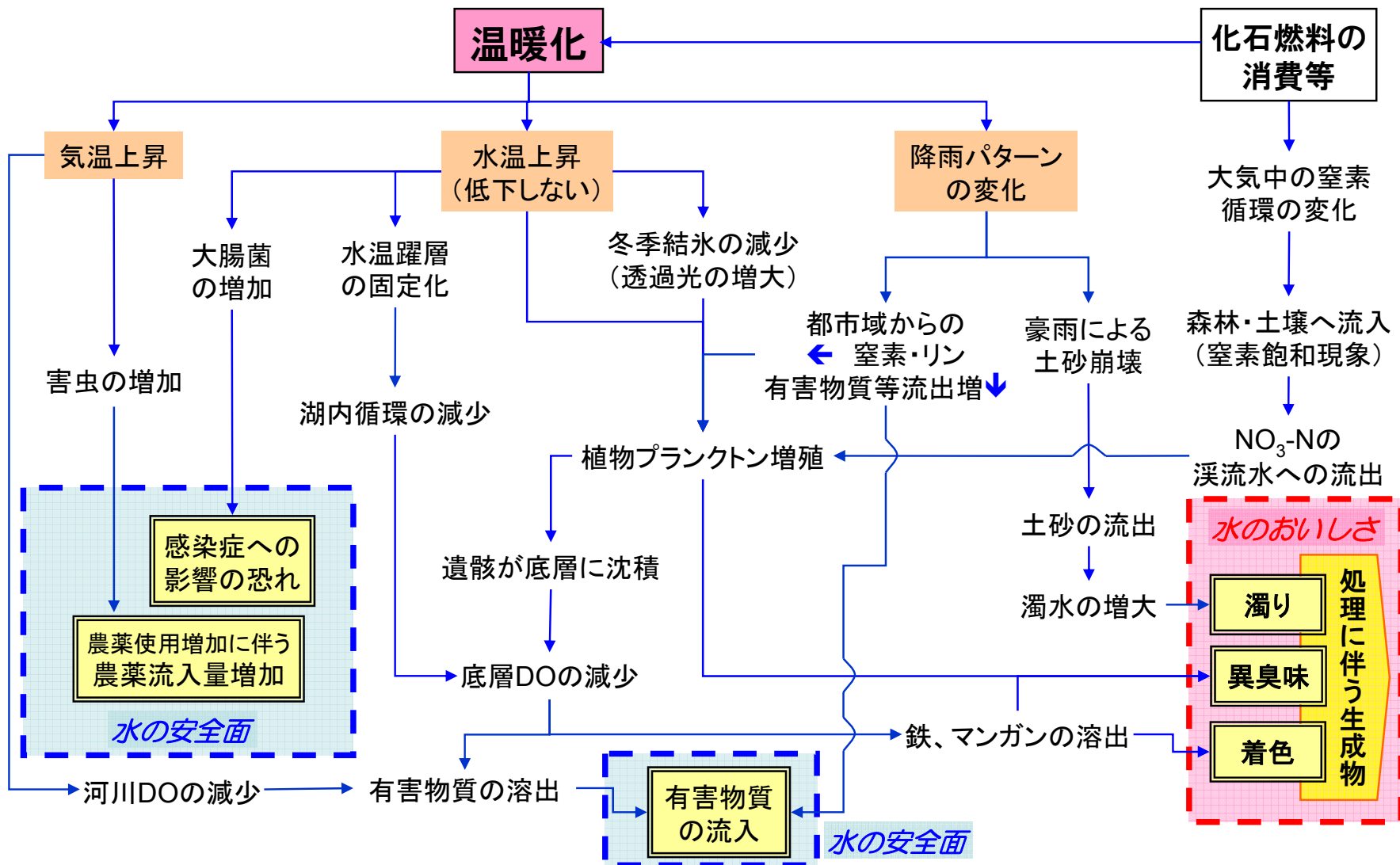
出典) 速水・藤原(1999) / 琵琶湖深層水の温暖化、海の研究, vol.8, no.3, pp.197-202

・平成19年、琵琶湖では全循環が遅れた

- ・90m深水温と、冬季(1~3月)気温の経年変動は一致し、北湖深層水の水温上昇が冬季の気温上昇によって引き起こされていることを示唆している。
- ・深層水の温暖化の主原因は、暖冬化に伴った冬季の鉛直混合の弱まりと考えられる。

水温上昇によって、水源池の水質悪化、生態系への影響が懸念される。

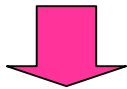
気候変動の影響 (水質への影響イメージ)



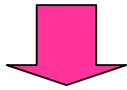
(注)「地球温暖化と日本 第3次報告-自然・人への環境予測-」原沢英夫、西岡秀三編をもとに水資源部が加筆修正

気候変動の影響（高潮災害時）

地球温暖化に伴い台風の大型化

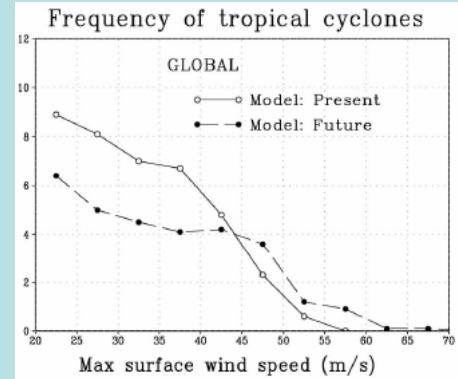


3大都市圏を始めとするゼロメートル地帯が多く存在する我が国にとっても高潮災害の発生が高まる



大規模な浸水被害による長期断水の恐れ

台風の大型化により高潮災害時のリスクが高まっており、大規模浸水被害による水供給停止の懸念。



(出典: 異常気象レポート2005)

カトリーナ台風による大規模浸水被害



【ダウンタウンの浸水状況】

(円形の建物は一時避難地にもなっていたルイジアナスーパードーム)



【浸水した通りを泳いで避難する人々】



【市街地の浸水状況】



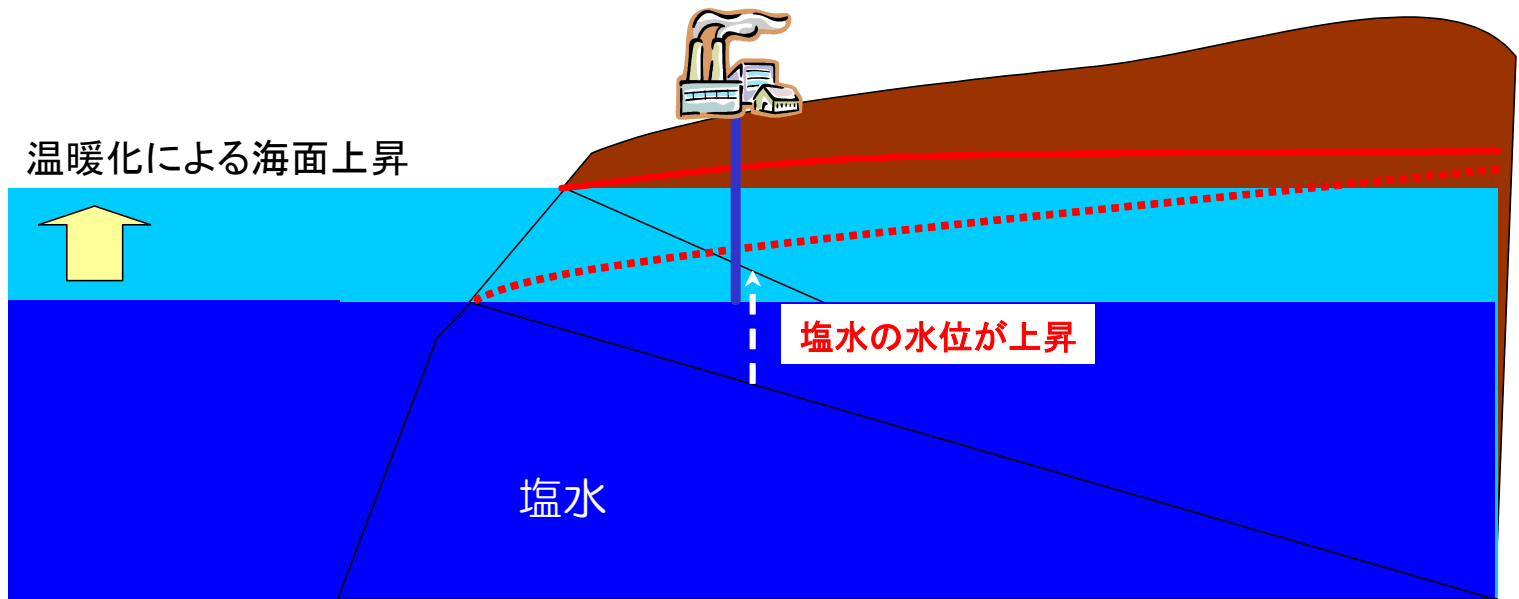
【沿岸警備隊による救援活動】

(写真) 中部地方整備局、NPO法人日本水フォーラム主催シンポジウム「伊勢湾台風とハリケーンカトリーナに学ぶ」資料

気候変動の影響 (地下水)

海岸域の井戸では

従来の深度では塩水が混入



温暖化による海面上昇が、沿岸部の地下水取水に影響を及ぼす。