

水関連災害分野における
地球温暖化に伴う気候変動への
適応策のあり方について
(中間とりまとめ)

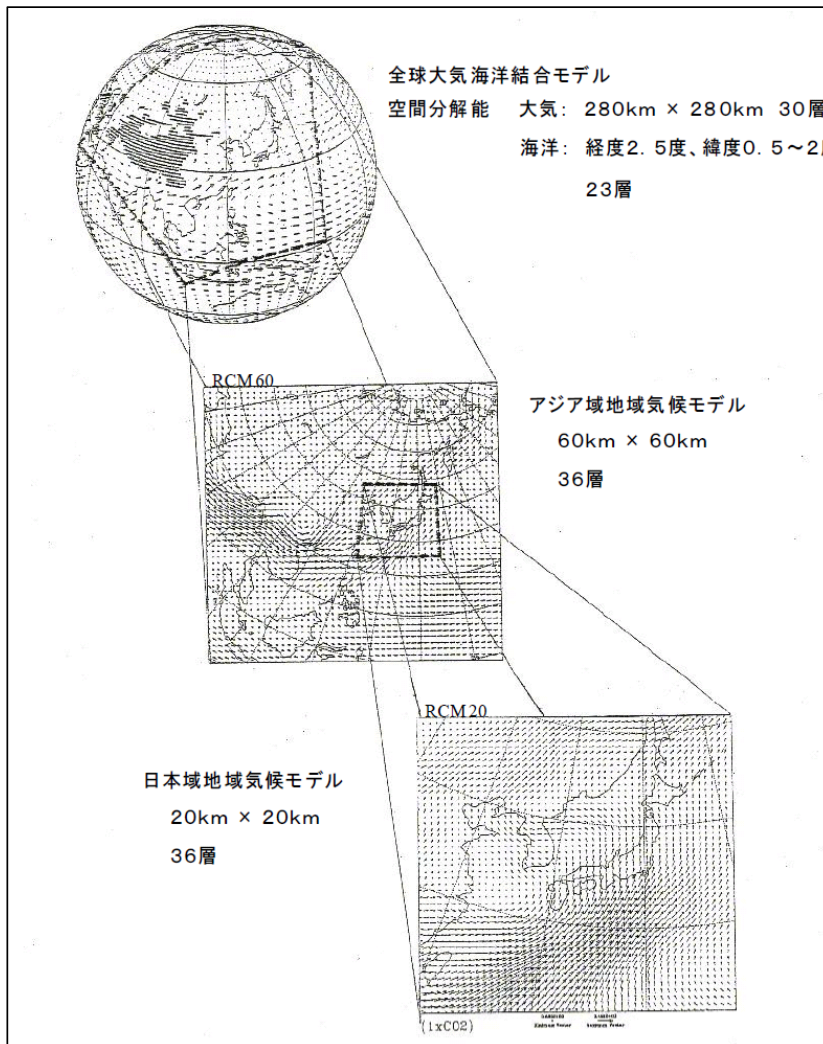
参 考 資 料

社会資本整備審議会河川分科会
気候変動に適応した治水対策検討小委員会

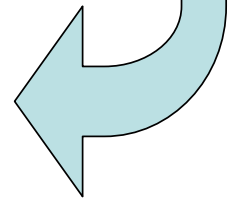
近年、より詳細な地域気候の予測が可能なシミュレーションモデルも開発されている。

地域気候モデル

	GCM20 (General Circulation Model)	RCM20 (Regional Climate Model)
計算の領域	全球	日本周辺
水平解像度	約20km 格子数1920×960	約20km 格子数129×129
鉛直層数	60層	36層
側面境界条件	全球モデルのため不要	アジア域気候モデル



RCM20の境界
条件の考え方

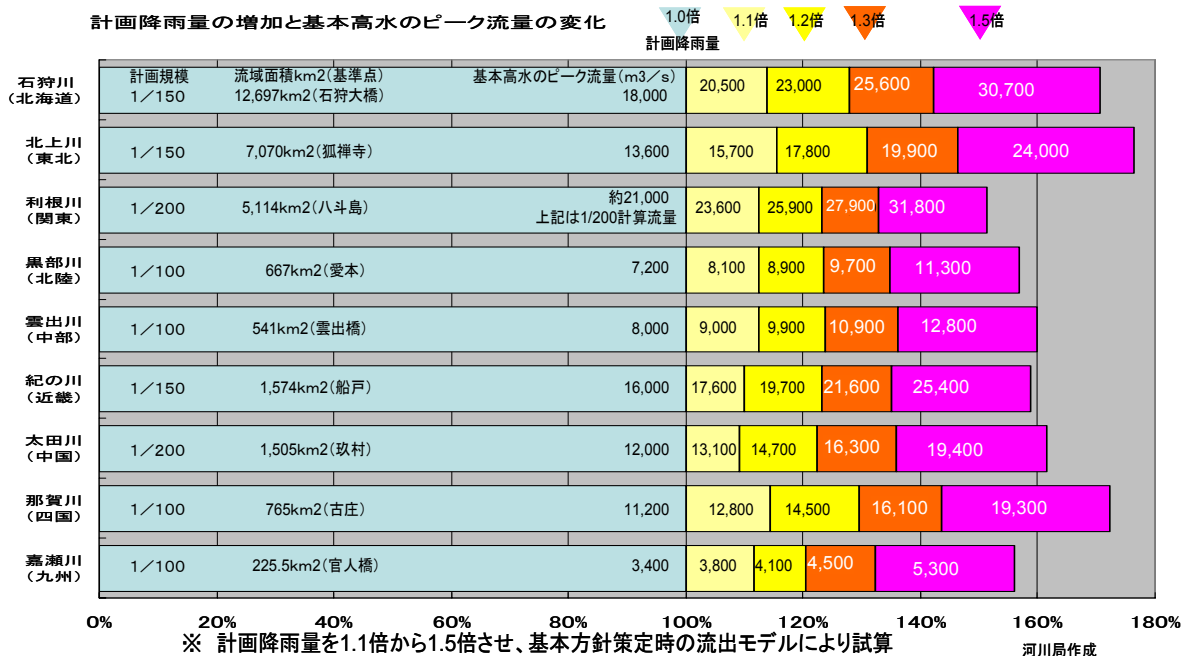


基本高水のピーク流量における 気候変動の影響

本文P15~16
II-3. 外力の増大

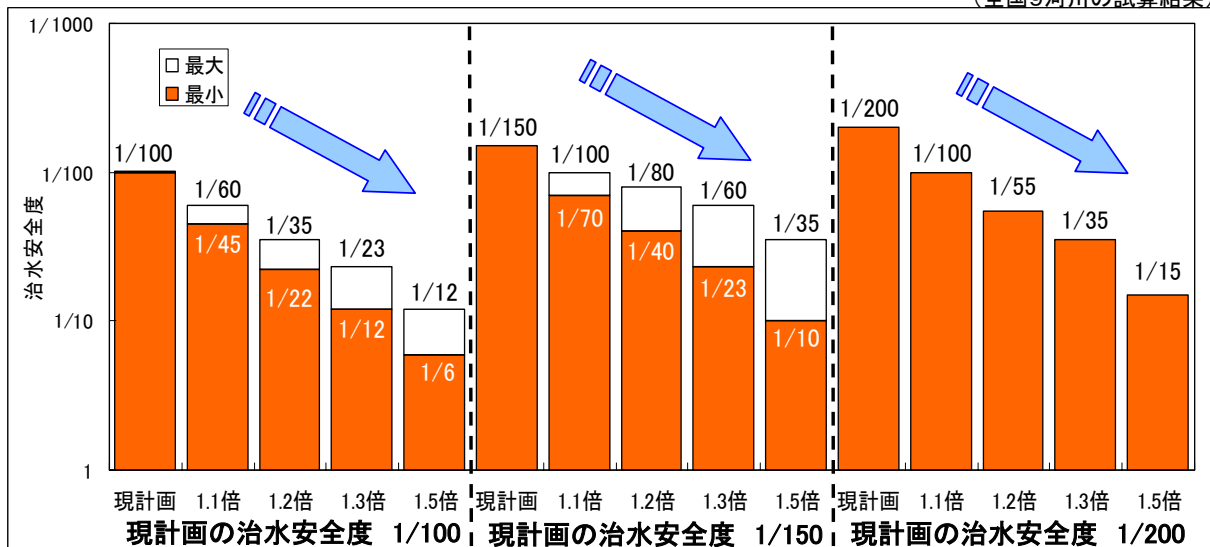
各種予測検討では、降雨量が概ね1.0~1.2倍程度。地域によっては1.3倍、最大でも1.5倍程度。そこで、計画降雨量に日単位を採用している全国の1級河川のうち9河川を抽出し、計画降雨量を①1.1倍、②1.2倍、③1.3倍、④1.5倍とした場合の基本高水のピーク流量を試算

計画降雨量の増加と基本高水のピーク流量の変化



100年度の降水量の変化が治水安全度に及ぼす影響

(全国9河川の試算結果)



降水量の変化によって

現計画が目標としている治水安全度は著しく低下していく

洪水リスクの評価・管理に関する指令

EU

この指令では、気候変動が洪水発生に与える影響を含めた既往の知見に基づいた洪水リスク評価を2011年までにを行うことを定めたほか、複数の確率規模に対応した洪水ハザードマップや洪水リスクマップを2013年までに作成することとしている。また、洪水リスク管理計画は、これらのマップによる情報を基に2015年までに策定することとされている。計画の見直しの際に気候変動の影響を考慮することも定めている。

①洪水リスク予備アセスメント(Preliminary Flood Risk Assessment)の実施

加盟各国は、以下の内容の洪水リスク予備アセスメントを行うことが義務化される。

- A) 流域界及び小流域区分が入った地形及び土地利用がわかる地図。沿岸域(Coastal Area)の範囲もあれば含める。
- B) 大きな影響をもたらした過去の洪水に関する記述。今後も類似のことが起きる可能性がある場合には、浸水範囲、氾濫経路、生じた悪影響の内容の評価もこの中で行う。

②洪水ハザードマップと洪水リスクマップの作成

<洪水ハザードマップ(Flood Hazard Map)>

洪水リスク予備アセスメントの結果を基に、洪水で大きな被害が生じる恐れがある地域を特定し、最も適切な縮尺の洪水ハザードマップ及び洪水リスクマップを作成し、以下のシナリオに対応したものとする。

- A) 低頻度(Low Probability)又は激甚な事象(Extreme Event)対応のもの
- B) 中頻度(再起確率年 \geq 100年)
- C) 高頻度

洪水ハザードマップでは、以下の内容を示すものとする。

- A) 浸水範囲、浸水深又は水位
- B) 氾濫流速又は関連河川等の流速

<洪水リスクマップ(Flood Risk Map)>

洪水リスクマップは、上に示す各シナリオに対応するものとし、以下の内容を示すものとする。

- A) 被災する恐れがある区域内の住民の数の指数
- B) 被災する恐れがある区域内の経済活動種別
- C) 公害防止の観点から別のEU指令で定めている施設やその他の環境上の危険施設

③洪水リスク管理計画(Flood Risk Management Plan)の作成

洪水ハザードマップ及び洪水リスクマップを基に、洪水リスク管理計画を策定する。

OECD報告書において、我が国は「影響の評価は進んでいるが、適応対応策の策定が遅滞している。」と位置づけられており、諸外国においては、国土保全の観点から既に温暖化への対策が実施されている

実行中の対策事例				
米国	<p>ニュージャージー州では、気候変動対策で護岸整備に毎年1,500万ドルが割り当てられており、州は<u>将来護岸を必要とするような建設行為を禁止</u>している。</p>	<p>4つの州で海面上昇時に<u>湿地帯および砂浜が内陸に移動できるように、「定期的な役割」方針を導入</u>した。</p>	<p>ニューヨーク市では、気候変動の影響を考慮して<u>低地の汚水処理プラントの周辺に長期的なインフラ対策により洪水防護壁の整備</u>等を検討している。</p>	<p>ディアアイランド<u>排水処理施設は</u>、海面上昇の影響で防壁を建設する可能性を考慮して、<u>当初の予定よりも高い位置に施設を建設した。</u></p>
英国	<p>イギリスのテムズ川は、洪水防護基準を現状維持する場合、気候変動による海面上昇と高潮洪水地帯での急速な宅地開発の影響で、<u>2030年までに防潮堤の改修が必要になると予想されている。そのため、今後100年間のロンドンおよびテムズ河口保護のために、洪水リスク管理計画(Flood Risk Management Plan)を現在策定中</u>である。</p>			
オランダ	<p>高潮堤やダムは、<u>50cmの予想海面上昇を考慮した設計</u>がなされている。<u>ロッテルダム近郊の高潮堤が海面上昇の影響を考慮した初めての構造物として1997年に建造</u>された。</p>	<p>Technical Advisory Committeeは、<u>海面が85cm上昇し、100年に10%の割合で暴風雨が増加する</u>とした最悪のシナリオで、<u>今後200年間の安全性を保証することを推奨</u>している。</p>	<p>すべての水の護岸構造に関する安全基準を定めているFlooding Defence Actは、大臣により5年毎に改定が求められているため、<u>気候変動に関する最近の見識を5年毎に洪水護岸構造の設計に反映</u>。</p>	
オーストラリア	<p>南オーストラリア州政府は、<u>海面の30cmの上昇に対して、沿岸開発の100年間にわたる沿岸浸食に耐えうる安全性確保</u>を求めている。</p>			

水資源問題に関する気候変動に対する国レベルでの活動

「Climate change and water adaptation issues (EEA Technical report)(2007.2)」の

「Annex 1 Country level activities on climate change in relation to water resource issues」より

国名	主な活動
ベルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・堤防建設時、60cmの海面上昇を考慮する ・気候変動と海面上昇により2100年までに、洪水リスクレベルは、現在の350年に1回から、25年に1回にまで上昇する
チェコ共和国	<ul style="list-style-type: none"> ・BILAN、CLIRUN、SAC-SMAモデルを使用して、エルベ川、Zelivka川とUpa川流域への気候変動によるインパクトスタディを実施した ・2001～2002年に、水文学者チームは、気候変動の水資源への影響を評価する新手法の実用性を検討した
フィンランド	<ul style="list-style-type: none"> ・気候条件と経済条件のシナリオを設定して、社会全体としての適応戦略を策定した（農林省、2005年）（2005年～2015年の適応策として、洪水リスク地区の一覧表作成と洪水リスク管理総合計画の準備等を認定） ・ハザードのリスク解析手法の開発、地域気候モデルによるシミュレーション及びその結果の地域計画への応用等について研究中である
フランス	<ul style="list-style-type: none"> ・2006年に、水管理の気候変動への適応を目的とした立法上の枠組み(2006年水法)を制定した。 ・洪水ハザードマップは、フランス全土で作成済みであり、インターネットで閲覧可能である。・ミューズ、ロアール、ジロンド、ローヌ川流域における適応策に関する研究を開始した
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ・洪水頻度の増加と洪水流量の増加の可能性を考慮に入れた洪水管理を試行している ・バーデン地方とバイエルン地方では、新しい洪水管理計画において、気候変動要因の検討結果（ネッカー流域において2050年には小規模、中規模洪水の洪水流量が約40-50%増加し100年確率の洪水が15%増加する）を取り入れた
アイスランド	<ul style="list-style-type: none"> ・予想される海面水位上昇はアイスランドの新しい港湾の設計においてすでに考慮されている
スペイン	<ul style="list-style-type: none"> ・国家適応戦略を策定済み
スウェーデン	<ul style="list-style-type: none"> ・Rossbyセンターシナリオに基づき、将来の気候変化、平均的な流出量の変化について明らかにした（選択シナリオの差、地域差、季節変動等について明らかにしている）ただし、極端なハザードについては、今後の課題である。・適応についての国家戦略は未策定ではあるが、2005年の夏に気候と脆弱性についての政府調査を開始し、2007年10月に調査結果がまとまる予定。調査報告には、種々の分野（社会基盤（道路、鉄道、および通信）、建物、エネルギーと水供給、林業、農業、人の健康、および生物多様性）における、経済上の結果が記述される

アジア諸国の適応策の状況

バングラデシュ	近年の洪水被害への対処として、コミュニティ参加による沿岸の植林、洪水シェルターや、主要な氾濫原における災害情報支援センターの建設等の提案、プロジェクトの実施主体や必要となる予算にも言及(NAPA2005)
ブータン	パイロット地域における地滑り管理、洪水防御対策、Pho Chu 流域における早期警報システムの設置等の提案(NAPA2006)
カンボジア	居住及び農業地域における洪水堤防の建設と復旧、沿岸防御施設の復旧等(NAPA2006)
中国	洪水管理技術、予警報技術等が不足しており、技術移転等の支援を要望(第一次国別報告書、2004)
インド	適応策のためのより正確な気候変動影響予測の必要性について言及(第一次国別報告書、2004)
タイ	適応策のためのより正確な気候変動影響予測の必要性について言及(第一次国別報告書、2000)
インドネシア	具体的適応策についての言及なし(第一次国別報告書、1999)
フィリピン	具体的適応策についての言及なし(第一次国別報告書、2000)
ベトナム	洪水ピーク流量の増加が懸念されており、調節池(150~200億m ³)による適応策を検討(第一次国別報告書、2003)
韓国	政府が各部門における気候変動への適応策の必要性を認識し、水部門では中央と地方における効果的な早期警報システムの構築を目指す(第二次国別報告書、2003)

アジア諸国(日本を除く)は、気候変動枠組み条約における非附属書 I 国※に属し、適応技術の不足や予算の制約等により適応策を国家施策等に位置付けている例は少ない。なお、後発開発途上国(バングラデシュ、ブータン、カンボジア)に関しては地球環境ファシリティ(GEF)の助成によりUNEPや世界銀行の協力の下、国別適応計画(National Adaptation Programme of Action; NAPA)が策定されている。

※発展途上国であり排出削減に関する数値目標を有していない国

(出典)UNFCCC Portal site の各国のNAPA及び国別報告書より作成:

<http://unfccc.int/adaptation/napas/items/2679.php>、

http://unfccc.int/national_reports/non-annex_i_natcom/items/2979.php

1. IPCC第4次評価報告書 第1作業部会報告書 政策決定者向け要約 【気象庁 仮訳】
2. IPCC第4次評価報告書 第2作業部会報告書 政策決定者向け要約 【環境省 仮訳】
3. IPCC第4次評価報告書 第3作業部会報告書 政策決定者向け要約
【財団法人 地球産業文化研究所 仮訳】
4. IPCC第4次評価報告書 統合報告書 政策決定者向け要約
【文部科学省・経済産業省・気象庁・環境省 仮訳】
5. 地球温暖化予測情報 第6巻 【気象庁】
6. 異常気象レポート2005 【気象庁】
7. 気候変動監視レポート2006 【気象庁】
8. A1Bシナリオの年最大日降水量の比(1978~1999の平均値)/(2080~2099の平均値)の
地域内発生割合(GCM20) 【国土技術政策総合研究所】
9. 地球温暖化に伴う降雨特性の変化と洪水・濁水リスクの評価に関する研究
【土木学会論文集No.796 和田一範、村瀬勝彦、富澤洋介】
10. 平成19年度 日本の水資源 -安全で安心な水利用に向けて-
【国土交通省 土地・水資源局水資源部】
11. 砂浜に対する海面上昇の影響評価 【海岸工学論文集第40巻 三村信男・幾世橋慎・井上馨子】
12. 洪水リスクの評価・管理に関する指令
Directive of the European Parliament and of the Council on the assessment and
management of flood risks 【European Parliament and the Council】
13. THE THAMES ESTUARY: THE ENVIRONMENT AGENCY'S FLOOD MANAGEMENT
PLANNING TO 2100 【DAVID RAMSBOTTOM(HR Wallingford Ltd),
SARAH LAVERY(Environment Agency)】
14. THAMES ESTUARY - THE APPLICATION OF A REGIONAL SCALE SYSTEMS
ANALYSIS MODEL TO FLOOD RISK MANAGEMENT OPTIONS ASSESSMENT
【PAUL SAYERS(HR Wallingford),BEN GOULDBY(HR Wallingford),
OWEN TARRENT(Environment Agency)】
15. THAMES ESTUARY 2100 Flood Risk Management Forward Planning to meet Future
Needs for London; TE2100 Meeting with GLA Assembly 【Environment Agency】
16. THAMES ESTUARY 2100: ASSET MANAGEMENT STUDIES OF "ACTIVE" TIDAL
DEFENCES ON THE THAMES ESTUARY 【GRAHAM CLARK(Atkins Water &
Environment),BEng CEng MICE, & STEVEN NEWBOLD(Thames Estuary 2100)】
17. The effects of climate change in the Netherlands
【Netherlands Environment Assessment Agency】
18. ClimateSmart Adaptation 2007-12 -An action plan for managing the impacts of
climate change 【Queensland Government】
19. FLOOD MANAGEMENT INITIATIVES IN THE GOLD COAST
【Coastal Cities Natural Disasters Conference,20-21 February 2007, Sydney Hilton,
Khondker Rahman, Gold Coast City Council)】
20. Climate change impacts and adaptation in coastal Queensland
【Andrew Ash, CSIRO Climate Adaptation,National Research Flagship, 1 August 2007】
21. PROGRESS ON ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN DEVELOPED
COUNTRIES AN ANALYSIS OF BROAD TRENDS 【OECD】
22. UNFCCC Portal siteの各国のNAPA及び国別報告書
【<http://unfccc.int/adaptation/napas/items/2679.php> http://unfccc.int/national_reports/non-annex_i_natcom/items/2979.php】