

Japan-Netherlands Tokyo Conference  
In Commemoration of 400 Years of Dutch-Japanese Relationship  
Adaptation to Climate Change through Water  
－ Attempts by Japan and the Netherlands －

日蘭修好400年記念  
日蘭シンポジウム東京会議  
～水を通じた気候変動への適応：日蘭両国はどう取り組むか～

報告書

開催日：2009年6月25日（木）

場所：日本国際問題研究所（東京）

主催：（財）日本国際問題研究所

後援：在日オランダ大使館、内閣府、外務省、国土交通省、日本水フォーラム

## 目次

はじめに	2
議事次第（邦文）	3
議事次第（英文）	4
会議の概要	
1．主催者挨拶および祝辞	5
2．オープニングプレゼンテーション	5
3．報告	
3－1．廣木 謙三（内閣府参事官）	7
3－2．ヨス・ヴァン・アルフェン （オランダ交通・公共事業・水管理省 洪水対策上級顧問）	9
3－3．岡積 敏雄（国土交通省河川局国際水管理調整官）	10
3－4．シェフ・エイゼルマンス （元駐バングラデシュ大使、水資源管理上級顧問）	11
3－5．沖 大幹（東京大学生産技術研究所 教授）	12
4．討論	14
参加者リスト	15
プレゼンテーション資料	19

## はじめに

当研究所では 2009 年 6 月 25 日に駐日オランダ王国大使館、内閣府、外務省、国土交通省、環境省、日本水フォーラムの後援を受けて、国際会議「日蘭シンポジウム東京会議～水を通じた気候変動への適応：日蘭両国はどう取り組むか～」を開催した。本報告書は同会議の基調報告および議論の概要をまとめたものである。

本年は 1609 年に徳川幕府がオランダに対して御朱印状を発行し、オランダとの貿易関係を開始してから 400 年となる節目の年である。この日蘭修好 400 周年を記念して行われた本会議では、日蘭共通の課題となっている地球温暖化と水害対策をテーマに、水問題について造詣の深い両国の実務者および専門家を招いて議論が行われた。

当会議は同テーマで翌 6 月 26 日に岐阜県大垣市で開催された「日蘭水シンポジウム 2009 in ぎふ～迫りくる巨大水害にどう対応するか？日蘭の経験を基に～」に先立って行われたものであり、会議は通訳を介さずにすべて英語で行われた。また、皇太子殿下も本会議をご聴講された。

日蘭修好 400 年記念  
日蘭シンポジウム東京会議  
アジェンダ

～水を通じた気候変動への適応：日蘭両国はどう取り組むか～

(2009 年 6 月 25 日 (木) 9:30-12:30 於：(財) 日本国際問題研究所・大会議室)

主催：(財) 日本国際問題研究所

後援：在日オランダ大使館、内閣府、外務省、国土交通省、日本水フォーラム

司会：西村 六善 (内閣官房参与・日本国際問題研究所客員研究員)

使用言語：英語

- 9:30-9:45 主催者挨拶：野上義二 (日本国際問題研究所理事長)  
祝辞：相澤 益男 (内閣府総合科学技術会議議員)  
祝辞：フィリップ・ドウ・ヘーア (駐日オランダ王国大使)
- 9:45-10:05 オープニング・プレゼンテーション「水が育んだ日蘭関係ーお雇い外国人  
ファン・ドールン、デ・レーケとエッセル」  
オランダ交通・公共事業・水管理省 ベルト・トゥッサン歴史顧問
- 10:05-10:10. Q&A

ディスカッション「水を通じた気候変動への適応」

10:10-10:15 議長挨拶：三村 信男 (茨城大学教授、地球変動適応科学研究機関長)

10:15-11:30 報告 (各 15 分)

廣木 謙三 (内閣府参事官)  
「気候変動適応型社会の実現に向けた技術の方向性と水」

ヨス・ヴァン・アルフェン  
(オランダ交通・公共事業・水管理省 洪水対策上級顧問)  
「気候変動に適応した新デルタプランー背景、計画と見通し」

岡積 敏雄 (国土交通省河川局国際水管理調整官)  
「気候変動に適応した統合洪水管理に向けた新たな挑戦」

シェフ・エイゼルマンス (元駐バングラデシュ大使、水資源管理上級顧問)  
「発展途上地域の適応に向けた国際貢献」

沖 大幹 (東京大学生産技術研究所 教授)  
「気候変動への賢い適応ー国内政策と国際貢献ー」

- 11:30-11:45 休憩 (15 分)
- 11:45-12:27 パネルディスカッション、会場からのコメント、質疑応答
- 12:27-12:30 閉会
- 12:32-12:40 記念品贈呈



Japan-Netherlands Tokyo Conference  
In Commemoration of 400 Years of Dutch-Japanese Relationship  
**Adaptation to Climate Change through Water**  
– **Attempts by Japan and the Netherlands** –  
(25<sup>th</sup> June 2009 9:30am~12:30pm : JIIA Conference Room, Tokyo)

Organized by the Japan Institute of International Affairs

Supported by Embassy of the Kingdom of the Netherlands, Cabinet Office, Ministry of Foreign Affairs, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, and Japan Water Forum

Moderator: Amb. Mutsuyoshi Nishimura (Special Advisor to the Cabinet / Senior Fellow, JIIA)

9:30am~9:45am

Welcome Remark: Amb. Yoshiji Nogami (President, JIIA)

Congratulatory Speech: Prof. Masuo Aizawa

(Executive Member, Council for Science and Technology Policy, Cabinet Office)

Congratulatory Speech: H.E. Mr. Philip de Heer

(Ambassador of the Netherlands in Japan)

9:45am~10:05am

Opening Presentation by Mr. Bert Toussaint

(Senior Historian, Ministry of Transport, Public Works and Water Management)

“Japan-Netherlands Relationship Nurtured by Water— Actions by Dutch Experts:

Van Doorn, De Rijke, Escher and others”

10:05am~10:10am Q&A

Discussion: “Adaptation to Climate Change through Water”

10:10am~10:15am Chairperson: Prof. Nobuo Mimura (Professor, Ibaraki University)

10:15am~11:30am

Presentations by Japanese and Dutch experts (15 mins per person):

- Japan : Role of Water in Building a Society Adapted to Climate Change – a Technical Perspective- (Mr. Kenzo Hiroki / Counselor-Director, Science and Technology Bureau, Cabinet Office)
- Netherland : New Delta Plan to Adapt to Climate Change – Backgrounds, Plan and Perspectives (Mr. Jos van Alphen /Senior Advisor Flood Risk Management, Ministry of Transport, Public Works and Water Management)
- Japan : New Challenges for Integrated Flood Management Adapting to Climate Change (Mr. Toshio Okazumi / Director for International Water Management Coordination, River Bureau, MLIT)
- Netherland : Assisting Developing Countries Adapt to Climate Change (Mr. Sjef IJzermans / Former Netherlands Ambassador to Bangladesh, Senior Advisor Water Resource Management)
- Japan : Wise Adaptation to Climate Change—Domestic Policy and International Contributions — (Prof. Taikan Oki / Professor, Tokyo University)

11:30am~11:45am Coffee Break

11:45am~12:27pm Panel Discussion and Q&A

12:27pm~12:30pm Closing

12:32pm~12:40pm Gift Presentation

## 会議の概要

### 1. 主催者挨拶および祝辞

まず、主催者を代表して野上義二・日本国際問題研究所理事長より挨拶が行われ、400年前の1609年に長崎県平戸にオランダ商館が設置されて以降、日蘭両国は商業のみならず、蘭学を通じた西洋の科学技術の日本への導入が明治以降の日本近代化の礎となるなど多方面で緊密な関係を築いてきたこと、そして今日においても両国が多く課題を共有し、本会議のテーマである地球温暖化と水の問題も、国土に海拔ゼロメートル地帯を抱える両国にとって重要な問題であることが述べられた。続いて、相澤益男・内閣府総合科学技術会議議員が祝辞のなかで、江戸時代の日本にとって（平戸よりオランダ商館が移転した）長崎県の出島が最新の科学の玄関口となっていたこと、明治時代においては政府が招聘したオランダ人技師が日本の近代産業化に大きな役割を果たしたこと、また、天然資源に乏しい両国が教育と勤勉、科学技術によって発展してきたことを紹介した。そして、人類にとっての大きな課題の一つである地球温暖化を前に、人口密集地に多くの低地を抱えるために温暖化の影響を受けやすい日蘭両国が協力し、自国のみならず世界の特に貧しい人々のために気候変動に適応した社会を築いていく必要があると述べられた。さらに、フィリップ・ドゥ・ヘーア・駐日オランダ王国大使が祝辞のなかで、10年前にオランダ王室で水管理の問題が提起された際には関係者の反応が鈍かったが、その後、オランダ皇太子が熱心に同問題に取り組んできたことを紹介し、日蘭の皇室間の交流がさらに深まっている今日、日本国際問題研究所において両国が水問題をテーマに会議を開くことは大変意義深いと述べた。

### 2. オープニング・プレゼンテーション

オランダ交通・公共事業・水管理省のベルト・トゥッサン歴史顧問より「水が育んだ日蘭関係ーお雇い外国人ファン・ドールン、デ・レーケとエッセル」というタイトルでオープニング・プレゼンテーションが行われ、江戸時代から現代に至るまでの日本の水管理の歴史のなかでオランダ人技師たちが果たしてきた役割が紹介された。プレゼンテーション後には短い質疑応答が行われた。以下はその概要である。

日本の水管理の歴史は、米の栽培が中国から伝わった2500年前にまで遡る。米栽培には灌漑網と管理システムが必要とされ、村落共同体が中心的な役割を果たした。複雑な洪水対策も施され、これらは17、18世紀には堤防の建設という形で強化された。一方で森林伐採による土壌浸食が進み、河川の氾濫や洪水を引き起こしたため、砂防対策や河道改良工事も行われた。1600年に始まった日蘭の交流は鎖国時代も続き、オランダは蘭学を通して日本が西欧の知識を吸収することに貢献したが、水管理における協力が始まったのは明治時代以降である。明治政府は近代化を促進するために2000人以上の外国人を雇用し、この

中には水管理の専門家も含まれていた。水管理政策は内務省によって策定され、1885 年までは河川輸送の向上を目指す低水工事が主な課題であったが、それ以降、1895 年までの間は大規模洪水の影響もあり、洪水対策に重点が移ってゆき、1896 年には河川法の制定により洪水対策の方針が定められた。1880 年以降、鉄道建設が重要課題となるにつれて内陸水路の工事は優先度が低下し、この頃から政府は日本人技師の教育に力を入れるようになった。

オランダの水管理に関する国際的評判を聞いていた日本政府は、1872 年に最初のオランダ人技師 2 名を招き、利根川と江戸川の改修計画の立案にあたらせた。このとき招かれたドールン技師とリンド技師は、オランダの河川計画の基礎をなす量的データを用いて標高や河床の勾配、流量、流速を測定し、オランダで行われている河川工事をモデルに利根川と江戸川のいくつかの地点を測定して、多数の水準点を定めた。そのうちの一つ、荒川に定められた水準点は 1891 年に東京に移されて東京湾中等潮位(Tokyo Peil)と名づけられ、今日では日本水準原点と呼ばれる全国的な測定の基準となっている。

1873 年から 1879 年にかけて、さらに 5 人のオランダ人技師が 4 人の助手とともに招かれ、河川の修復や港湾設計の任にあたった。大阪付近の淀川でも測定作業が行われ、エッセル技師とデ・レーケ技師によって河川改修計画が作成された。計画の焦点は水運の向上であったが、洪水対策についても言及された。1870 年代には九頭竜川が日本海に流れ込む福井平野の三国港において、防波堤を作るというエッセル技師の計画が実際に実行に移された。ドールン技師は大阪港の設計を立案した後、1879 年に福島県安積平野において、猪苗代湖の水を引いて平野を開発するという野心的な計画に着手し、1882 年に灌漑システムを完成させた。

しかし、1885 年と 1889 年に大洪水が起こるとオランダ式の河川改修は批判を受け、日本政府はそれまでの低水工事から、河川の拡幅と堤防建設・浚渫によって高水時の排水能力を高める高水工事へと方針を転換した。利根川水管理のマスタープラン策定を任されたムルダー技師の計画は、高水工事の部分が拡大して実施された。ムルダー技師の計画のうち利根川と江戸川を結ぶ運河を建設するという計画も実施され、結果的には水防機能は不完全ではあったが、今日まで同運河はレクリエーションの場として、また、東京の緊急貯水地として利用されている。

デ・レーケ技師は 30 年以上にわたって日本に滞在し、様々な河川の改修計画の策定の他、森林再生や砂防対策の計画立案も行ったが、最も著名なものは岐阜県で行われた大規模な河川工事であろう。揖斐川、長良川、木曽川が流れるこの地域には沈泥により舟運が妨げられ、灌漑システムの機能低下も引き起こしていた。デ・レーケ技師は多数のバイパスを閉鎖することで長良川と木曽川を分離することや揖斐川河道の変更、木曽川河口を改修して灌漑ネットワークを改良することを提案した。この総合計画の中心にあったのが砂防プログラムであり、これは後に砂防法と森林法の制定に影響を与えた。

デ・レーケ技師が1903年に日本を離れて以降、オランダ工学と日本の関係は途絶えたが、1960年代にはムルダー技師が策定した岡山県児島湾の開発計画が再評価され、再びオランダの技術が脚光を浴びることとなった。ムルダー技師は日本滞在中、沈泥の懸念から児島湾の干拓に反対していたが、それにもかかわらずダムが建設された。ムルダー技師の懸念通り沈泥と水質悪化が進むなかで、同技師の見解が見直され、児島湾の再生が進められたのだった。また、1958年にはオランダ交通水管理省のヤンセン技師が八郎潟の干拓計画を策定し、湖であった土地を肥沃な農地に変換した。このように今日まで続く水管理におけるオランダ人技師の日本への功績の根本には、リンド技師によってもたらされた近代的な測量方式があり、この量的な測量方式が総合的なプロジェクト方式を支えているのである。

プレゼンテーション後の質疑応答では、日本とオランダでは地理的条件が異なるが（例えば日本は山国だが、オランダは平地が多い）、このことは両国の工学に影響を与えているのか、また、オランダ人技師たちはどのようにオランダの技術を日本に適用したのか、との質問が出され、これに対してトゥッサン氏より、確かに来日したオランダ人技師たちは日本の現場で始めて直面する課題も多く、日本の前例に学びつつ、新たな技術を現場で開発していった面があったとの見解が示された。

### 3. 報告

#### 3-1. 廣木 謙三（内閣府参事官）

まず廣木謙三・内閣府参事官より「気候変動適応型社会の実現に向けた技術の方向性と水」というタイトルで報告が行われた。本報告は、総合科学技術会議が取りまとめた中間報告書「気候変動適応型社会の実現に向けた技術開発の方向性」に基づくものである。

過去100年間で地球の平均地表面温度は0.74℃、平均海面水位は17cm上昇し、近年、双方の上昇率は加速している。この結果、日本、米国、ヨーロッパにおいて豪雨が増加し、今後100年間で気温はさらに2、3℃上昇すると予測されている。このことは地球温暖化に対して緩和策のみならず適応策が必要であることを示唆している。降雪の減少により水の需要が高まる春に雪解けによる水の供給が期待できなくなるため、利根川などの主要河川では渇水が長期化すると予測されている。つまり豪雨は増えるが降水量は減る。水質汚染、土壌浸食、感染症の増加は水資源、農業、保健など様々な領域に影響を与え、洪水の多発による社会の混乱も懸念されている。こうした状況にどのように対応し適応すべきなのか。これに答えようとしたのが、総合科学技術会議の中間報告書である。主な問題は1) 適応策における主要課題の特定、2) 既存の緩和策との連携、3) 具体的な緩和策の策定、4) 突破口の切り開きである。

緩和策が低炭素社会の実現を中心とする気候変動による影響の減少を目的とするのに対し、適応策は気候変動の負の影響に対応する能力を向上させることを目指すものである。

報告書では1) 国土、都市、自然の保護、2) 国民の健康と生活の向上、3) 適応に向けた連携の3本を柱としている。第一の柱については、土地利用や都市構造、社会システムを見直すことで、災害から土地を護り、ヒートアイランドなどの影響を緩和し、森林や生態系を保全しようというものである。より具体的には、気候変動に適応した国土の形成、緩和策と適応策の双方を取り入れた都市計画、社会資産としての森林と生態系の保護が考えられる。第二の柱は、農業の活性化や公共交通手段の改善を通して、経済と保健、社会保障のしくみをより気候変動に適応したものに転換しようというものである。より具体的には、各地方の状況に応じた低炭素社会実現のための青写真の作成、持続可能な地方産業・経済の形成、感染症対策、気候変動適応型の住宅・建築物の提供などが挙げられる。科学技術は植物工場の建設や複層ガラスの開発などに貢献することが出来る。第三の柱である適応に向けた連携を生み出すためには、地域や都市、国内において国民の参加と協力を促すネットワーク作りが必要である。より具体的には、気候変動と適応策に関する情報共有システムの構築や、人々の適応行動を促す教育プログラムや情報ツール、コミュニティーリーダー育成のための研修などの提供が考えられる。

水は気候変動への適応の突破口として大きな役割を果たしうる。まずは、水と気候変動の関連を追及するために宇宙から深海までの一貫したモニタリングが必要である。そのためには地上センサーと海中観測、観測衛星の陸海空を統合した地球観測システムを確立する必要がある。統合的水資源管理（IWRM）を通して気候変動と社会変化への適応を図る際には、異常気象の多発と水環境の変化への備え、また高齢化社会などの社会変化への対応を考慮する必要がある。IWRMを通じた気候変動適応策としては、水の需要・供給の統合管理や水資源施設の統合計画、地表水および地下水の統合管理、水資源の量的・質的管理の統合、情報共有と国民参加などの施策を組み合わせることが考えられている。例えば水の供給管理においては、統合的流域水資源管理や水インフラの（再）開発、下水再処理システムや水害リスク管理が必要となるが、これらには新たな技術が必要となる。気象庁によるシミュレーションによると、ヨウ化銀の撒布による人口降雪と降雨により貯水量が増加するとの報告があり、また、ナノテクノロジーを用いれば水供給やリサイクルを低コストで行うことが出来る。日本政府は現在、ITによる大規模災害のリスク管理を計画しているが、これにはCCTVカメラやリアルタイムでのリスク評価システム、スーパーコンピュータによる気象予測など含まれており、地図情報処理システムで一元管理されて警報や水門管理に活かされる予定である。

気候変動は様々な水以外のセクターとも関連しているため、水に関する技術を他のセクターに適応することも大切である。遺伝子工学や植林技術、淡水化技術などを統合して、森林保全による水保全、森林や流域管理による二酸化炭素の吸収を図っていくべきである。保健分野においても、水の衛星写真がコレラの発生を探知するのに有効である。衛星リモートセンシング（SeaWiFS）でクロロフィルの観測ができるようになれば、さらに正確な

予測が可能になるだろう。エネルギー分野では、水が低炭素エネルギーの生成に貢献している。廃水からのエネルギー回収技術はすでに開発されており、この他、マイクロ水力発電システムや波力エネルギー発電・潮力エネルギー発電、地熱発電などがあるが、これらは皆、二酸化炭素の排出を生じないものである。

最後に、先進国は自ら気候変動への適応策を策定し、突破口を切り開くために技術開発を加速させ、モニタリングやデータの共有、共同研究のために地域および国際協力を促進していく必要がある。そして、途上国に対して気候変動への適応に向けた協調行動が取れるよう議論を重ね、必要な技術移転を行っていく必要がある。

### 3-2. ヨス・ヴァン・アルフェン（オランダ交通・公共事業・水管理省 洪水対策上級顧問）

続いて「気候変動に適応した新デルタプラン—背景、計画と見通し—」というタイトルでオランダ交通・公共事業・水管理省のヨス・ヴァン・アルフェン氏よりオランダのデルタ委員会について報告が行われた。

オランダは小さな国土にもかかわらず、計約 550km におよぶ主要河川が流れており、その大半が国際流域である。さらに 350km におよぶ海岸線があり、約 900 万人が洪水の危険に晒されている。この危険地域には首都のアムステルダムやロッテルダム、ハーグなどの主要都市も含まれ GDP の約 65%が生産されているため、保護の必要性も高い。そのため全長 3500km におよぶ洪水防御施設が建設されている。洪水防御に問題が生じて洪水が発生すると、深いところでは 5m の浸水が起こり、人口が密集したオランダの都市部での被害は甚大になる。さらに気候変動は海面上昇とそれに海岸線の侵食等や河川の渇水を引き起こす。こうした課題に直面するなかで、2 年前に、今後 1、2 世紀先を見越して気候変動の影響から海岸と低地を護るために「持続可能な海岸開発委員会（第二デルタ委員会）」が発足した。これは、洪水対策のみではない多面的なアプローチが必要なためである。

この委員会の専門家は、気候変動の影響で 2050 年までに海面が 40cm、今世紀の終わりまでには 65cm から 130cm、2 世紀先には 200cm から 400cm 上昇すると予測している。気候変動によりライン川の夏の流量は 2100 年には現在の 1,700m<sup>3</sup>/s から 700m<sup>3</sup>/s に減少する一方、冬には現在の 16,000 m<sup>3</sup>/s から 18,000 m<sup>3</sup>/s に上昇して洪水の危険が高まると予測されている。この他、1 世紀先を考える際には、人口構成や国土開発、技術進歩や使われるエネルギーの形態、EU との関係等の統治などにも配慮が必要だ。国民の大半は高地に移動せず現在の場所に留まると考えられていることから、より高度な洪水対策、すなわち人的・物的被害と社会への影響を考慮したリスク管理手法に基づく対策が必要となる。さらに低地の都市部での洪水被害は経済に影響を与え難民などの問題を生じるため、国民の間での連携も重要である。また、人工物ではなく自然を活用し、温暖化の進展に柔軟に対応する政策をとることも大切である。洪水に対する安全策を考える際には、国民一人ひとりの基本的安全を確保しつつ、多数の被害者を生じないよう、被害を最小限に食い止める

考えが大事である。我々は被害者をゼロに抑えるという日本の気候変動に関する委員会の報告に大きな影響を受けた。主な提案事項は、河川の流量と淡水湖の貯水量を夏季に増加し、洪水が海上での暴風雨や下流河川の氾濫によって引き起こされることから沿岸部を強化することである。必要経費は 2050 年までは年間 12 億から 16 億ユーロ、その後は約 10 億ユーロと見積もられている。これはオランダの GDP の 0.5%程度である。

こうした長期計画には継続が大切であり、今後は首相が議長を務める省執行委員会の設立、計画全体を監督するデルタ長官 (Delta Director: 地方行政官の補佐を受ける) の任命、天然ガスからの収入や長期貸付金による「デルタファンド」の設立、新デルタ法の制定などを行う予定である。

### 3-3. 岡積 敏雄 (国土交通省河川局国際水管理調整官)

「気候変動に適応した統合洪水管理に向けた新たな挑戦」というタイトルで国土交通省河川局国際水管理調整官の岡積敏雄氏より報告が行われた。

本報告は、昨年発表された気候変動への適応に関する研究委員会の報告書の提言に基づいて国土交通省が行っているケーススタディや実践活動に関するものであり、1) 日本における近年の気候変動、2) 今後の気候変動の予測、3) 気候変動への対応策の形成、4) リスク評価に基づく洪水管理における新たな課題、5) 洪水管理における国際協力から構成される。

第一の日本における気候変動については、比較的降水量の少ない北海道で過去 30 年の間、年平均 1.2℃の割合で気温が上昇し、また、最大日降水量が、ある地点では 30 年前より 70mm 増加、別の地点では 30mm 増加したとの観測がある。日降水量が 200mm 以上の日数は過去 110 年間で増加し、1 時間降水量が 100mm を超える例もこの 30 年間で増加している。海岸侵食や高潮、洪水を引き起こす海面上昇も大きな問題で、日本近海の潮位が過去 30 年間で、ある地点では 20cm、別の地点では 8cm 上昇したとの観測もある。これらは気候変動の影響が深刻であることを物語っている。日本の年平均降水量は約 1700mm であるが、近年ではその約半分が一回の洪水によってもたらされている。局地的な豪雨も頻発するようになり、2008 年には兵庫で 5 名が鉄砲水に巻き込まれて亡くなった。

第二の今後の気候変動に関しては、GCM20 (A1B シナリオ) の結果によると 100 年後の年最大日降水量の平均値は日本全国で増加し、特に北日本でその増加率が高く 20%以上になると予測されている。降水量の増加は治水対策に影響を与える。また、海面上昇も深刻で、100 年後には東京湾、大阪湾、伊勢湾の海拔ゼロメートル地帯は現在の 559km<sup>2</sup> から 861 km<sup>2</sup> に拡大し、同地域の人口も 388 万人から 576 万人に増加すると予測されている。東北地方のある河川では今後 100 年間で降水量が 20%、洪水ピーク流量が 30%増加し、洪水面積は 40%、被害者数は 50%拡大、損害費用は倍以上になると推定されている。

第三に気候変動への対応については、緩和策と同時に適応策を実施していくことが大切

である。これには水路やダム建設、地域開発、危機管理、モニタリングなどをより効果的、効率的に統合していく必要がある。洪水対策施設の建設にあたってはダム等の建設に加えて、河川流域に貯水池や浸透トレンチなど比較的小型の建築を組み合わせることも必要である。地域開発は被害の緩和に役立つであろう。洪水時に携帯電話やテレビ、インターネットを通してリアルタイムで情報を提供する危機管理対策は、避難を促し被害を緩和するであろうし、洪水危険情報の提供は予防の観点からも重要である。

第四に洪水管理における新たな課題としては、集水区域の治水対策におけるリスク評価において1) 被害者数、2) 避難者数、3) 経済損害、4) 施設損害を考慮し、最適な計画を策定していくことがあげられる。これらの要素をうまく組み合わせて優先順位の高い施策から実行できるような計画を策定し、評価とモニタリングによるフィードバックによって、計画を改善していくことが課題となる。たとえば荒川の例では、被害者数や経済損害を最小限に抑えるために河川の氾濫や浸水に対応したリスクマップを作成しているが、施設建設による対応では不十分な場合にはハザードマップなど非構造的手段を重視する場合もある。荒川のケーススタディでは、まず現在の降水量の110%、120%のレベルで洪水分析を行って質的適応策を評価し、このリスク管理情報を用いて優先度の高い地域を特定し、今後の適応策策定に役立てる試みを行っている。洪水管理計画における課題としては、1) 治水の目標を河川流量の確保から流域の災害対策にシフトすること、2) 洪水リスク評価を洪水管理の基本手続きとして導入すること、3) 各施策とリスク分担の優先順位をロードマップに織り込むこと、4) 非構造的手段の強化、5) モニタリング、定期的な調査、および適応的対応が挙げられる。

最後に洪水対策における国際協力については、わが国では国際協力機構（JICA）が主たる機関として行っているが、各省庁も氷河湖や海面上昇に関して調査チームを派遣したり、技術支援やトレーニングを行うことで協力している。アジア太平洋地域にはアジア開発銀行（ADB）等により設立された水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）という知的拠点があり、国土交通省は東京大学やJICAとともに同地域の気候変動適応策のガイドラインを来年中に策定すべく協力している。また、途上国の洪水予報支援として GFAS（Global Flood Alert System）および IFAS（Integrated Flood Analysis System）の構築も行っている。

### 3-4. シェフ・エイゼルマンス（元駐バングラデシュ大使、水資源管理上級顧問）

「発展途上地域の適応に向けた国際貢献」というタイトルで元駐バングラデシュ大使であり現在、オランダ水資源管理上級顧問を務めるシェフ・エイゼルマンス氏から報告が行われた。

河川が複数の国を流れ、気候変動が世界に影響を与えることから、水の脅威に対する適切な管理は地球規模の課題である。発展途上国は先進国以上にこうした脅威に脆弱性を持



っている。私が駐バングラデシュ大使であった 2003 年の 2 月 3 日は、オランダで 2000 名が犠牲となった大規模災害から 50 年目にあたり、オランダ政府より半旗を掲げるよう指示された。私は大使館と公邸にオランダ半旗を掲げたが、と同時に、バングラデシュでは同じ過去 50 年間に 50 万人が洪水で犠牲になったことを思わずにいらなかった。

オランダは国土が水に囲まれていることから、水問題と水管理について知見を有しており、水害に晒されている人々とともに共同して対処するアプローチを有している。水害に対してはダム建設や開拓、水路についての知見もあり、これらは諸外国の人々と協力するインセンティブともなっている。オランダの大使は帰国した際に水問題について各種ブリーフィングを受けるため、政治的問題だけではなく水問題にも造詣が深い。

我々はこれまで、オランダと同じような水問題を抱えるバングラデシュ、ベニン、エジプト、インドネシア、イエメン、モザンビーク、ベトナムなどの国々と協力してきた。これらは国連ミレニアム開発目標、なかでも目標 7「環境の持続可能性確保」の枠組みのなかで、統合的水資源管理や飲用水へのアクセス確保など貧困削減の視点から行われてきた。世界水パートナーシップが述べたように、気候変動への適応は水への適応である。各国が共同でリスク評価を行い、損害を回避するための基準を策定し、水害を緩和する施策を策定し実行する必要がある。例えばオランダはインドネシア政府が国家政策を策定し、危険地域を特定して対策を講じることができるよう協力している。当初は個別のプロジェクトとしてスタートするが、徐々にアジア開発銀行や世界銀行とともに統一された計画として共通のアプローチが取れるよう配慮している。

重要なのは複数のドナーが存在するなかでセクター別のアプローチを取り、ステークホルダーを取り込んだ参加型のアプローチを取ることである。出発点となるのは経済開発で行われているような業績表を作ることで、問題点や人的、財政的資源を特定し、関連機関を強化することが大切である。例えばベトナムではさまざまなプロジェクトが行われているが、オランダは自然災害リスク管理では ADB と共にメコン河委員会で協働するなど、他の機関との協調を重視している。バングラデシュでは、衛星写真をもとに問題を特定し対応策を講じるために、環境地理情報サービスセンターの立ち上げを支援した。これにより危険地域の特定や日本が行ったようなシェルターの建設が可能になった。気候変動への対応では、関係機関が協力することが大変重要だ。

### 3-5. 沖 大幹（東京大学生産技術研究所 教授）

最後に「気候変動への賢い適応－国内政策と国際貢献－」というタイトルで沖大幹・東京大学生産技術研究所教授より報告が行われた。本報告は沖教授が参加した IPCC 第 4 次評価報告書の第二作業部会の水に関する報告と、日本政府による科学技術を通じた途上国支援に関して行われた。

IPCC の Lead Author 会合では比較的確信度の高い事項として以下の 3 点を確認した。

第一は地表面温度の上昇であり、これは言うまでもなく地球温暖化である。この結果、融雪水の流出状況が変化し、氷河や積雪に蓄えられている水供給が減少し、水質や水界生態系に悪影響が生じると予測されている。第二は海面上昇で、これにより土地の浸水のみならず沿岸部の地表水と地下水に海水が混入する恐れがある。第三は水循環の変化（「加速」）で、高緯度地では水資源が増加する一方、低緯度地や乾燥地では水資源が減少すると予測されている。豪雨の増加により洪水の危険が高まるとも考えられており、沿岸部の大都市は特に脆弱で、その比率はアジアで高い。

評価報告書で触れられている水供給側の適応オプションには、地下水の活用や貯水能力の向上、海水の淡水化、雨水貯留の普及、大きなボートやバッグを用いた水の輸送が含まれている。このうち、海水の淡水化には多大なエネルギーが必要なため緩和策とは相容れない可能性があるが、雨水の利用は気候変動への適応と緩和の相乗効果（コベネフィット）をもたらすと考えられる。例えば、現在の自然災害に対する社会の備えが 20 年に一度の洪水や高潮に耐えうるものであるとすれば、それを 50 年に一度の規模にまで高めるとする。そのキャパシティの差を「気候変動プレミアム」と呼ぶと、このプレミアムにかかるコストを計算し、キャパシティを増やすことで安全性を確保することが出来る。

水需要側の適応策については、再生水利用のほか、穀物作付け時期や品種、灌漑手法、植え付け面積の変更による灌漑用水需要の削減、課金制などの経済的インセンティブの導入、農作物の輸入による灌漑需要の削減（仮想水輸入）などがある。

最後に日本政府の主導で進められている Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand (IMPAC-T) について紹介したい。気候変動のほか、人口増加や経済成長などの人間の活動も持続可能な開発の阻害要因であることに鑑みて、この IMPAC-T プロジェクトは水に関する気候変動の適応においての意思決定を支援することを趣旨とする。具体的には気候変動適応策の国家戦略計画の策定や、水分予測を用いた人為的・自然的水循環の検討、水害関連のリスクに対する早期警戒システムの構築などがあげられる。このプロジェクトは、外務省、JICA、文部科学省が共同で行う「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業の一環であり、アジア熱帯地域での調査を促すという「科学技術のための外交」と、気候変動への適応における相手国政府の意思決定を支援し、国際研究プロジェクトを通して研究調査能力を高めるという「外交のための科学技術」という 2 つの側面を有している。

今後水の欠乏が心配される地域は、現在も問題を抱えている地域である。また、異常気象の変化も懸念される。沿岸部の大都市は特に脆弱であるため、変化をモニタリングし、社会や環境の変化を予測して影響を評価し、適応策を検討し、意思決定を経て実行していくという流れが重要となる。研究者としての私の役割は、どのような適応策が適用可能かを政策担当者に提示し、国民の同意を得る下地をつくることであろう。

#### 4. 討論

討論では、まず、会場より日本政府の気候変動適応策策定において国民参加がどのようになされているのかとの質問が出され、これに対して施設の建設を伴う構造的対応については政府と地方自治体が共同して行っていること、非構造的対応である訓練への参加等の啓発には住民の参加が欠かせないとの返答が日本側参加者からなされた。水分野での国際協力のあり方については、1) 二国間協力、2) アジア太平洋水サミット等の地域間対話、3) 共同調査や科学技術の共有といった3つのレベルがあるとの紹介もなされた。また、日本人の気候変動に関する関心は高く、このことが低炭素社会の実現と適応策を実現していく下地となっているとの指摘もなされた。

国民の移住が必要となるような大規模なスーパー堤防建設と国民の理解・生活との関係については、日本側参加者より地域開発と組み合わせ理解を得るべく交渉を行うよう努めているとの説明がなされた。一方、オランダの参加型アプローチについて、オランダ側報告者より、政府、地方自治体、民間、国民の間で合意に至るまで話し合いを続けることが基本となっているとの説明があり、そのためロッテルダムとハーグを結ぶ高速道路は40年前に話し合いが始まったにもかかわらず、実施にいたっていないとの報告があった。

日本においては地震の避難訓練はあるが水害対策訓練はあまり聞かないのではないかと指摘に対して、日本側参加者から主要河川流域では洪水対策訓練を行っていること、また梅雨前に警報伝達のテストを行ったり、地域ごとに洪水ハザードマップを作成して情報の共有を図っていることが紹介された。また、気候変動適応策とリスク管理の統合について、オランダ側参加者からリスク管理は新しい概念であり、現在、中央レベルで話し合いが進められている段階であること、またEUにおいては2007年に加盟国が2015年までに主要河川ごとに洪水リスク管理計画を策定するよう指示が出され、国境を越えた取り組みが行われていることが報告された。

気候変動への適応策は、堤防建設など自然を変更し人工物を造る方向で進められていくのかという参加者からの問いに対しては、日本では予算の関係で必要な堤防が建設されていないところがあるのが現状だが、適応策は生態系と共存する形で進めていく必要があるとの意見や、気候変動に適応するためには生活スタイルを見直したり、都市をより集約的なものにするとといったパラダイムシフトが必要で、その中に水の問題を位置づけることが大切だとの意見が出された。最後に、2003年の第3回世界水フォーラムで気候変動と水をテーマにディスカッションを行った際には、双方の分野の専門家は相手の専門をなかなか理解できなかったが、今年の第5回世界水フォーラムでは双方の専門家がかみ合った議論を行うまでになったとの報告があり、今後の課題はこの気候変動と水の問題をCOP15などの公式交渉の議題に載せることであるとの指摘がなされた。



June 25, 2009

Japan-Netherlands Tokyo Conference  
In Commemoration of 400 Years of Dutch-Japanese Relationship  
**Adaptation to Climate Change through Water**  
– Attempts by Japan and the Netherlands –

List of Participants

**足立 敏之**

国土交通省河川局 河川計画課長

ADACHI Toshiyuki

Director of River Planning Division

River Bureau, MLIT

**相澤 益男**

内閣府総合科学技術会議 議員

AIZAWA Masuo

Executive Member of Council for Science and  
Technology Policy, Cabinet Office

**安藤 晴彦**

内閣府 基本政策担当 参事官

ANDO Haruhiko

Director Bureau of Science and Technology,  
Cabinet Office

**有川 善久**

内閣府 参事官 (社会基盤・フロンティア分野担当)

付 研究員

ARIKAWA Yoshihisa

Staff, Bureau of Science and Technology,  
Cabinet Office

**フィリップ・ドウ・ヘーア**

駐日オランダ王国大使館 大使

Philip DE HEER

Ambassador

Embassy of the Kingdom of the Netherlands

**ミヒール・デ・ライスター**

駐日オランダ王国大使館

運輸・公共事業・水利アタッシェ

Michiel DE LIJSTER

Attaché for Transport, Public Works and Water  
Management, Embassy of the Kingdom of the  
Netherlands

**藤井 進太郎**

国土交通省 土地・水資源局 水資源部

水資源計画課 総合水資源管理戦略室 主査

FUJII Shintaro

Project Chief

Integrated Water Resources Management Strategy  
Unit, Water Resources Planning Division, Water  
Resources Department, Land and Water Resources  
Bureau, MLIT

**藤田 士郎**

国土交通省河川局河川計画課河川計画調整室

課長補佐

FUJITA Shiro

Deputy Director of River Planning Coordination Office  
River Bureau, MLIT

**古本 一司**

国際協力機構 (JICA)

地球環境部水資源・防災グループ水資源第一課

調査役

FURUMOTO Kazushi

Assistant Director

Water Resources Management Division I,  
Water Resources and Disaster Management Group,  
Global Environment Department, JICA

**古田口 正志**

東京建設コンサルタント 国際事業部部長

FURUTAGUCHI Masashi

Manager, Overseas Division,  
Tokyo Kensetsu Consultants

**後藤 愛**

国際交流基金 日本研究・知的交流部 主任

GOTO Ai

Senior Officer

Japanese Studies & Intellectual Exchange Department,  
The Japan Foundation

原沢 英夫  
環境・エネルギー担当 参事官  
HARASAWA Hideo  
Cabinet Office

橋本 和正  
内閣府  
参事官（環境・エネルギー分野担当）付 研修員  
HASHIMOTO Kazumasa  
Cabinet Office

比嘉 真知子  
（独）水資源機構総合技術センター  
マネジメントグループ スタッフ  
HIGA Machiko  
Staff  
Japan Water Agency

廣木 謙三  
内閣府政策統括官付 参事官  
HIROKI Kenzo  
Counselor-Director of Science and Technology Bureau  
Cabinet Office

弘中 貞之  
日本水フォーラム チーフオフィサー  
HIRONAKA Sadayuki  
Chief Officer  
Japan Water Forum

シェフ・エイゼルマンス  
元駐バングラデシュ蘭大使  
Sjef IJZERMANS  
Former Netherlands Ambassador to Bangladesh

今村 能之  
国土交通省 国土技術政策総合研究所  
企画部 企画研究官  
IMAMURA Yoshiyuki  
Lead Officer for Research and Planning  
Planning and Research Administration Department,  
NILIM, MLIT

石渡 幹夫  
国際協力機構（JICA）国際協力専門員  
ISHIWATARI Mikio  
Senior Advisor, JICA

木村 浩昭  
日本水フォーラム チーフオフィサー  
KIMURA Hiroaki  
Chief Officer  
Japan Water Forum

KIMURA Mari  
Asian Development Bank Institute

木暮 陽一  
日本水フォーラム プロジェクトリーダー  
KOGURE Yoichi  
Project Leader  
Japan Water Forum

河本 夏雄  
内閣府 参事官（ライフサイエンス分野担当）付  
研修員  
KOMOTO Natsuo  
Staff, Bureau of Science and Technology,  
Cabinet Office

三村 信男  
茨城大学 教授  
MIMURA Nobuo  
Professor  
Ibaraki University

蓑輪 正  
内閣府 参事官（社会基盤・フロンティア分野担当）  
付 研修員  
MINOWA Tadashi  
Staff, Bureau of Science and Technology, Cabinet  
Office

宮 亨  
日本水フォーラム チーフエンジニア  
MIYA Toru  
Chief Engineer  
Japan Water Forum

NAGAI Yasue  
Asian Development Bank Institute

長岡 寛介  
外務省国際協力局多国間協力課 交渉官  
NAGAOKA Kansuke  
Senior Coordinator, Global Issues Cooperation  
Division, International Cooperation Bureau,  
Ministry of Foreign Affairs

**中曾根 さおり**  
駐日欧州委員会代表部 上席研究員  
NAKASONE Saori  
Senior Researcher  
European Union: Delegation of the European  
Commission to Japan

**中山 幹康**  
東京大学大学院 教授  
NAKAYAMA Mikiyasu  
Professor  
The University of Tokyo

**南部 世紀夫**  
内閣府  
参事官（社会基盤・フロンティア分野担当）付  
上席調査員  
NANBU Sekio  
Deputy Director Bureau of Science and Technology,  
Cabinet Office

**西村 六善**  
内閣官房参与  
NISHIMURA Mutsuyoshi  
Special Advisor to the Cabinet,  
Senior Fellow, Japan Institute of International Affairs

**西村 徹**  
外務省国際協力局多国間協力課 課長補佐  
NISHIMURA Toru  
Deputy Director, Global Issues Cooperation Division,  
International Cooperation Bureau,  
Ministry of Foreign Affairs

**西崎 香**  
朝日新聞社フォーラム事務局 主査  
NISHIZAKI Kaoru  
Fellow  
The Asahi Project on Climate Challenge  
The Asahi Shimbun

**野上 義二**  
日本国際問題研究所 理事長  
NOGAMI Yoshiji  
President  
Japan Institute of International Affairs

**小田 弘雄**  
（社）国際建設技術協会 上席調査役  
ODA Hiroo  
Senior Counselor  
Infrastructure Development Institute, Japan

**大井 英臣**  
国際協力機構（JICA）  
OI Hidetomi  
JICA

**岡積 敏雄**  
国土交通省河川局 国際水管理調整官  
OKAZUMI Toshio  
Director  
International Water Management Coordination, River  
Bureau, MLIT

**沖 大幹**  
東京大学生産技術研究所 教授  
OKI Taikan  
Professor  
Tokyo University

**大槻 英治**  
国土交通省 大臣官房付（国際水管理調整担当）  
OTSUKI Eiji  
Vice-Director of International Water Management  
Coordination, River Bureau, MLIT

**佐川 昌也**  
外務省国際協力局地球環境課 課長補佐  
SAGAWA Masaya  
Deputy Director, Global Environment Division,  
International Cooperation Bureau,  
Ministry of Foreign Affairs

**斎木 尚子**  
日本国際問題研究所 副所長  
SAIKI Naoko  
Deputy Director-General  
Japan Institute of International Affairs

**佐々木 明**  
株式会社 建設技術研究所 主幹  
SASAKI Akira  
Manager CTI Engineering Co., Ltd

SAITOU Mihoko  
Asian Development Bank Institute

**重富 徹**  
内閣府  
参事官（調査・分析担当）付 企画官  
SHIGETOMI Toru  
Cabinet Office

**下瀬 啓太**

**内閣府 参事官（社会基盤・フロンティア分野担当）**

**付 主査付**

SHIMOSE Keita

Staff, Bureau of Science and Technology,

Cabinet Office

**下谷内 奈緒**

**日本国際問題研究所 研究員**

SHIMOYACHI Nao

Research Fellow

Japan Institute of International Affairs

**ロブ・ストロークス**

**駐日オランダ王国大使館**

**プロジェクト・オフィサー**

Rob STROEKS

Project Officer

Embassy of the Kingdom of the Netherlands

**杉浦 政裕**

**（独）水資源機構 主幹**

SUGIURA Masahiro

Senior Engineer

Japan Water Agency

**田中 裕司**

**国土交通省河川局 河川局次長**

TANAKA Yuji

Deputy Director-General, River Bureau River Bureau,

MLIT

**寺川 陽**

**土木研究所（ICARM） 水水害研究グループ長**

TERAKAWA Akira

Deputy Director of ICHARM

ICARM, PWRI

**泊 宏**

**国土交通省河川局 河川計画調整室長**

TOMARI Hiroshi

Director of River Planning Coordination Office

River Bureau, MLIT

**ベルト・トゥッサン**

**オランダ交通・公共事業・水管理省 歴史顧問**

Bert TOUSSAINT

Senior Historian

Ministry of Transport, Public Works and Water  
Management

**ヨス・ヴァン・アルフェン**

**オランダ交通・公共事業・水管理省 洪水対策**

**上級顧問**

Jos VAN ALPHEN

Senior Advisor

Flood Risk Management, Ministry of Transport, Public  
Works and Water Management

Dr. Anbumozhi Venkatachalam

Asian Development Bank Institute

**ジョーン・ウェスト**

**アジア開発銀行研究所**

Jone WEST

Asian Development Bank Institute

**コース・ウィーリックス**

**オランダ国立水管理委員会 委員長**

Koos WIERIKS

Secretary

Dutch National Advisory Water Management Board

## プレゼンテーション資料

1. ベルト・トゥッサン（オープニングプレゼンテーション）  
“Japan-Netherlands Relationship Nurtured by Water: Actions by Dutch Experts”
2. 廣木 謙三 “Role of Water in Building a Society Adapted to Climate Change”
3. ヨス・ヴァン・アルフエン “New Delta Plan to Adapt to Climate Change”
4. 岡積 敏雄 “New Challenges for Integrated Flood Management Adapting to Climate Change”
5. シェフ・エイゼルマンス “Assisting Developing Countries Adapt to Climate Change”
6. 沖 大幹 “Wise Adaptation Measures for Climate Change in the Water Sector”





Ministerie van Verkeer en Waterstaat

## Japan-Netherlands Relationship Nurtured by Water: Actions by Dutch Experts

Japan-Netherlands Tokyo Conference In  
Commemoration of 400 years of Dutch-  
Japanese Relationship

Mr. Bert Toussaint  
Senior Historian  
Ministry of Transport, Public Works and Water  
Management

25 juni 2009



### Japanese water management in the Tokugawa and Meiji Era

- Evolution of complex irrigation networks
- Flood control and embankment schemes
- Meiji Era: modernization and
- Western experts
- Modern engineering schools
- River management: teisui kōji
- until 1885
- Regularization to facilitate navigation
- Kōzui kōji after 1885: flood control
- Harbor developments





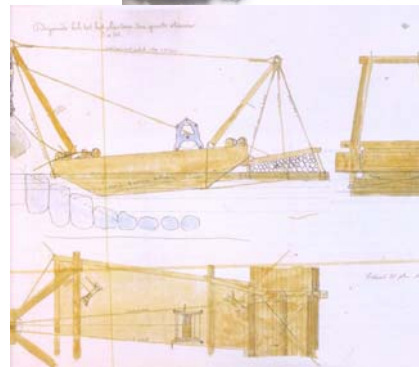
## Dutch hydraulic experts invited

- 1872: Van Doorn and Lindo
- 1873-1879: De Rijke, Escher,
- Rouwenhorst Mulder, Thissen, Van Gendt, Kalis, Van Mastrigt, Arnst, Westerwiel
- Lindo: levelling measurements
- Tonegawa and Yodogawa river regulation
- Research and flow measurements
- Introduction of fascines as river channel regulation and embankment strengthening tool



## Mikuni harbor scheme

- Escher in 1876 instructed to make Mikuni harbor scheme
- Breakwater in estuary
- Spur dikes and fascines
- Estuary narrowed with groynes
- Special equipment designs
- De Rijke finished the project
- River training works effective
- Harbor: growing importance





## Asaka irrigation project

- Resettlement scheme for former samurai
- Van Doorn designs irrigation master plan
- Irrigation canal from Inawashiro Lake to Asaka plain
- Complex irrigation network and control works
- Good performance of irrigation system



## Projects by Rouwenhorst Mulder

- After 1885 and 1889 floods kōzui-kōji approach adopted
- Mulder: new Tōnegawa plan
- Comprehensive scheme
- Japanese flood-control scheme preferred
- Mulder's plan for Tone-canal accepted: 1890 finished
- Discharge and navigation function
- Misumi harbor: innovative quay walls





## De Rijke's Kisogawa scheme

- Confluence of Ibigawa, Nagaragawa, Kisogawa
- Silting impeded navigation
- Irrigation system malfunctioned
- De Rijke's scheme: separation Nagaragawa from Kisogawa
- Closing of bypasses
- Widening of river beds and embankments
- Irrigation network
- Anti-erosion measures
- Executed: 1887-1912



## De Rijke's Osaka harbor scheme

- Harbor scheme De Rijke connects Yodogawa improvement with harbor development
- In Yodogawa single channel
- In harbor: breakwaters
- Thorough research
- Executed by Japanese engineers 1897-1929





## 20<sup>th</sup> contributions Conclusions

- Mulder's plan for Kojima Bay rediscovered
- Polder Ogata-Mura by Ph. Jansen
- Dutch sustainable techniques revalued
- Dutch heritage: scientific approach
- Lindo: basis of geodetic system
- Research and quantitative data collection
- Comprehensive schemes
- Anti-erosion programs



# **Role of water in building a society adapted to climate change**

**- From Interim Report for Science and Technology  
Policy on Adaptation to Climate Change-**

**Kenzo HIROKI**

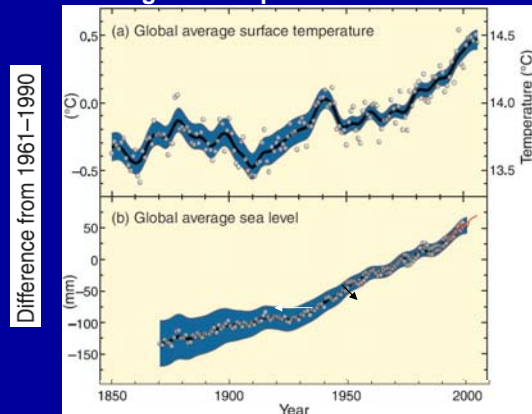
**Director for Infrastructure and Exploration, Bureau of  
Science and Technology, Cabinet Office, Japan  
(Council for Science and Technology Policy (CSTP))**

# **Climate change in the past and present**

## Rising temperature & sea level

- ✓ Global average surface temperature rises 0.74 degrees Celsius/100yrs
- ✓ Global average sea level rises 17cm/100yrs
- ✓ Faster increase of the both in recent years

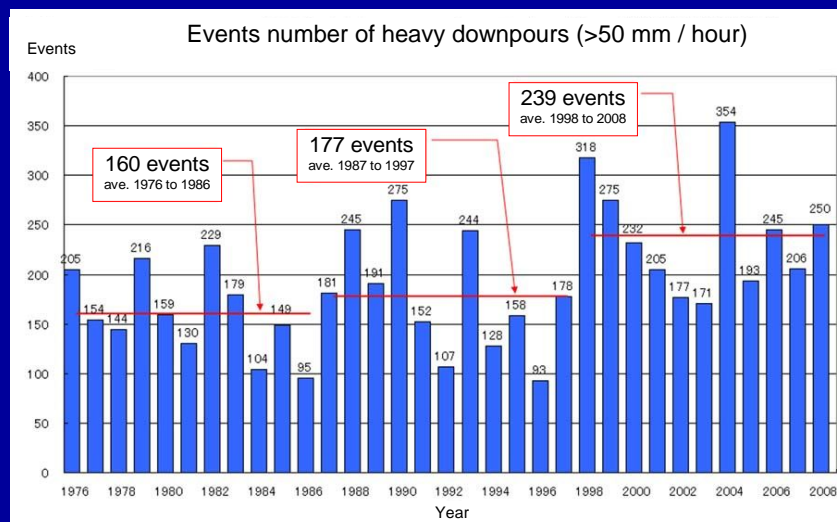
Changes in temperature and sea level



Source: IPCC SR4

3

## Increasing heavy rain in Japan

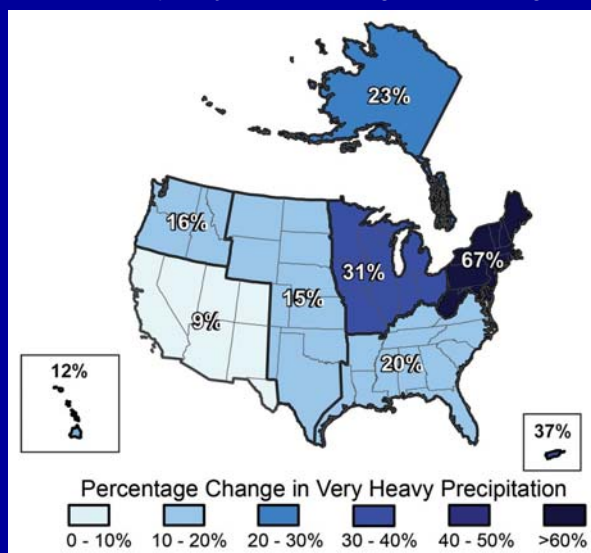


Source: report of Japan Meteorological Agency 4

# Heavy rains have increased across US

Observed Increases in Very Heavy Precipitation (1958 to 2007)

Source: Report by US Global Change Research Program (June, 2009)



5

## Projection of climate change and its impact

6

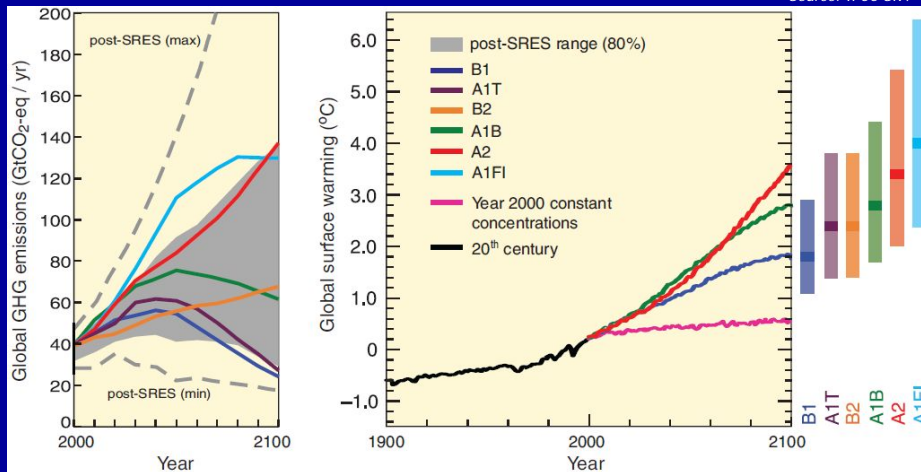


## “Mitigation only” is not enough

- ✓ Even the most stringent mitigation efforts cannot avoid further impacts of climate change in the next few decades
- ✓ Adaptation is necessary to address impacts resulting from the warming which is already happening

Scenarios for GHG emissions from 2000 to 2100 and projections of surface temperatures

Source: IPCC SR4

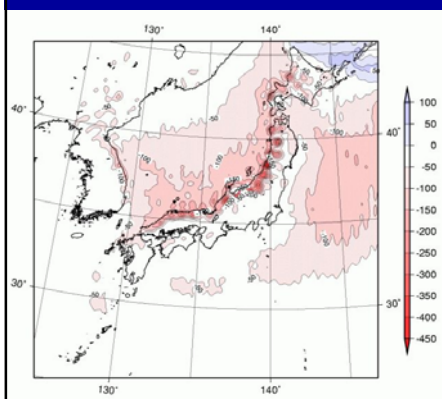


## No snowman

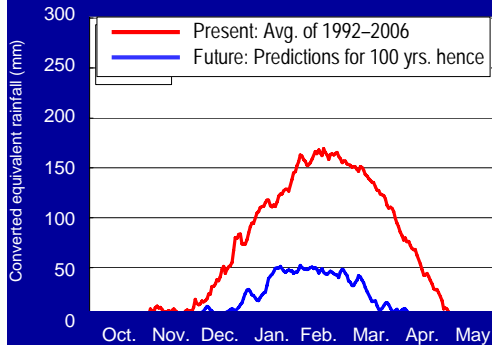


**Snowfall will dramatically decrease in the northern regions.**

In a 100 years' time, the upstream catchments of the Tone River will have considerably less snow depth. Snow depth (cm)



Changes in annual snowfall  
(avg. of 2081–2100) – (avg. of 1981–2000)



Snow depth changes  
expected 100 years hence (Fujiwara)

Source: Global warming projection vol. 6 (JMA)

## Prolonged droughts are expected due to climate change

River Basin	Dam	Irrigation period pattern	Drought periods at present state (days/10yrs)	Drought periods at around 2050 (days/10yrs)
Ishikari	Taisetsu	Advanced by 0-10 days	About 60 days	About 30-70 days
	Chubetsu	Advanced by 0-10 days	About 30 days	About 130-180 days
Tone	8 dams	Advanced by 0-40 days	About 30 days	About 100-110 days
		Deferred by 0-60 days	About 30 days	About 90-120 days
Chikugo	Matsubara/ Shimouke	Advanced by 0-5 days	About 50 days	About 70 days
		Deferred by 0-30 days	About 50 days	About 70-80 days

Droughts mitigated

Droughts exacerbated

9

## Projected impacts by climate change by sector

Phenomenon and direction of trend	Agriculture, forestry and ecosystems	Water resources	Human health	Industry, settlements and society
<b>Warmer and more frequent hot days &amp; nights (Certain)</b>	Decreased yields in warmer environments	Effects on water resources relying on snow melt	Reduced human mortality	Declining air quality
<b>Warm spells / heat waves (Very likely)</b>	Reduced yields in warmer regions	Increased water demand; water quality problems	Increased risk of heat-related mortality	Reduction in quality of life; impacts on elderly, very young & poor
<b>Heavy precipitation events (Very likely)</b>	Damage to crops; soil erosion	Contamination of water supply	Infectious respiratory & skin disease	Disruption of societies due to flooding
<b>Area affected by drought increases (Likely)</b>	Land degradation, lower yields	More widespread water stress	Increased risk of water-borne diseases	Water shortages; reduced hydropower
<b>Intense tropical cyclone activity increases (Likely)</b>	Damage to crops	Disruption of public water supply	Increased risk of water-borne diseases	Disruption by flood; potential for migrations
Increased incidence of extreme high sea level (Likely)	Salinisation of irrigation	Decreased freshwater availability	Increased risk of water-borne diseases	Costs coastal protection

10

## How should we adapt?

- Recommendation by CSTP Interim Report -

11

### Key questions on climate change adaptation

- ✓ What are major issues/targets in addressing adaptation?
- ✓ How can we combine mitigation measures with adaptive ones?
- ✓ In what ways can we make adaptation happen?
- ✓ Where can we expect breakthrough?



**CSTP Interim Report  
for Science and Technology Policy  
on Adaptation to Climate Change**

# Major issues/targets in addressing mitigation and adaptation

“Mitigation” – reducing the amount of climate change, e.g., by reducing heat-trapping emissions or increasing their removal from the atmosphere

“Adaptation” – improving our ability to cope with harmful impacts (& taking advantage) of climate change

## ◆ Mitigation targets

- ① Society with minimum carbon emission
- ② Life style enabling low carbon emission
- ③ Co-existence of human activities with nature

## ◆ Adaptation targets

- ① Safeguarding land, cities and nature
- ② Enhancing people's health and livelihoods
- ③ Creating solidarity for adaptation

**Creation of safe and lively society**

## Target 1 in addressing adaptation

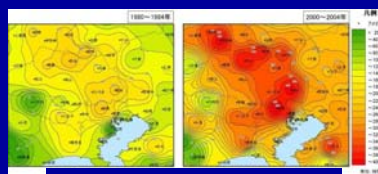
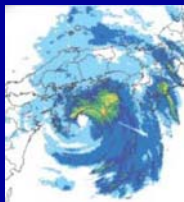
### Safeguarding land, cities and nature

To change land use, city structure and social system in order to protect land from disasters, mitigate heat-island and other effects to cities and conserve forests and ecosystems

#### Ways to make it happen

- ✓ Creating land adaptive to climate change by combining structural and non-structural measures
- ✓ Redesigning cities to embed mitigation and adaptation in society
- ✓ Conserving forests and ecosystems as social assets

10<sup>th</sup> Typhoon, 2004



Heat-island phenomena in Kanto-area

Source: Ministry of the Environment, Japan

Forests and ecosystem



Source: Japan Meteorological Agency

## Target 2 in addressing adaptation Enhancing people's health and livelihoods

To transform economy, health and social security systems into adaptive ones in order to protect people, esp. vulnerable, from health threats and enhance livelihoods by galvanizing agriculture, improving public transportation, etc.

### Ways to make it happen

- ✓ Presenting blue prints of low carbon communities suitable to individual local conditions
- ✓ Creating sustainable local industry and economy
- ✓ Protecting people from infectious disease, etc
- ✓ Providing houses and buildings adapted to climate change



Source: Transfer Association of Green Factory



Source: Japan Construction Material & Housing Equipment Industries Federation



Source: Mayor Suzuki, Toyota city

15

## Target 3 in addressing adaptation Creating solidarity for adaptation

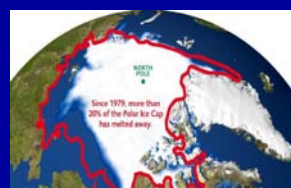
To build solidarity network to facilitate collaboration for adaptation among communities, cities and nations.  
To create enabling environment for people's participation through, e.g., education, awareness raising, and community approach.

### Ways to make it happen

- ✓ Building systems to share the knowledge and information related to effects of climate change and adaptation to it
- ✓ Promoting people's actions by providing with educational programs, information tools, training programs for community leaders, etc.



Source: University Corporation for Atmospheric Research



Source: ICIA, 2004



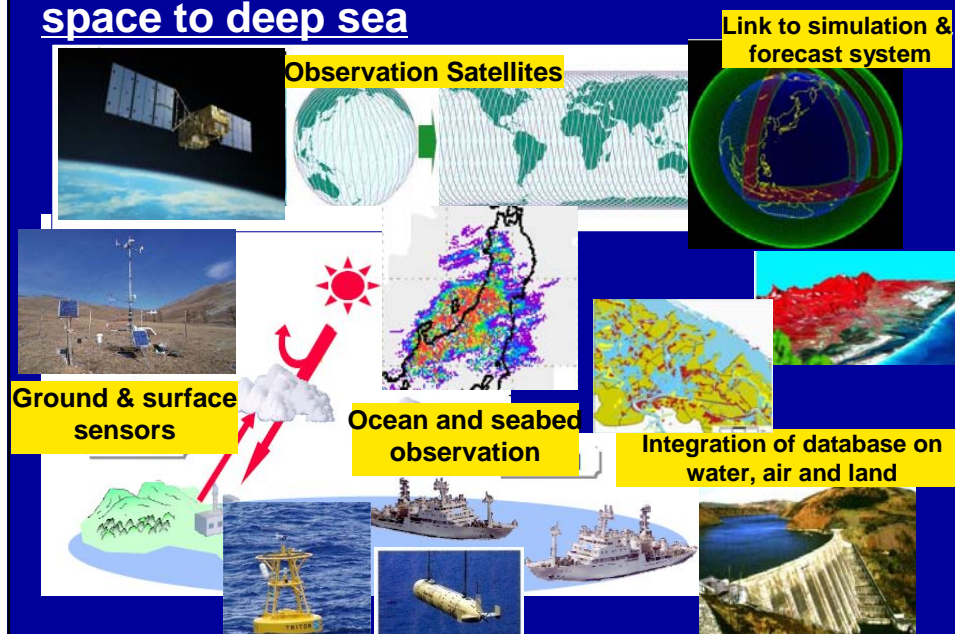
Source: JICA (2001) Annual Evaluation Report

16

# Water to help achieving breakthrough for adaptation

17

## Integrated earth monitoring system from space to deep sea



## Addressing adaptation to climate and social change through IWRM

### Addressing climate change

Prepared for more frequent, extreme events

Coping with changed hydrological/ environmental situation

### Addressing Social needs

Coordinated use of water resources

Ensuring safe water supply and sanitation

### Policy Framework to ensure adaptation to climate change through IWRM

Integrating management of water demand and supply

Integrating water facility planning, designing and operation

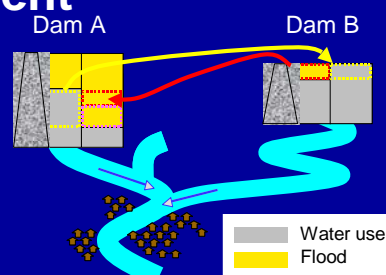
Integrating management of surface water and ground water

Integrating management of water quantity and quality

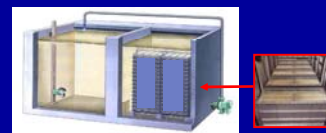
Information sharing and stakeholders' participation

## Water Supply Management

- Basin-wide integrated reservoir operation
- Linking reservoirs by structures (tunnels, etc.)
- Developing/Redeveloping water infrastructure
- Sewage recycling system
- Water risk management
- New technology



Reorganization of Dams



Sewage Recycling System

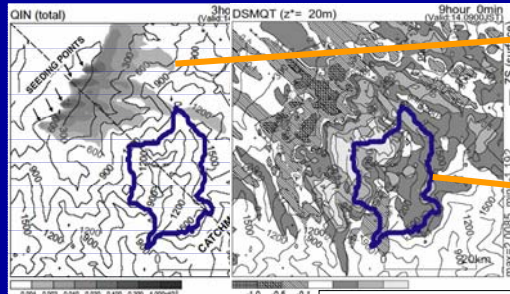


Mobile desalination unit



# Artificial snowfall and rainfall

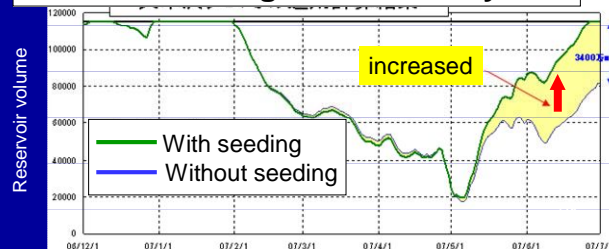
Simulation on seeding with silver iodide



Formation of ice crystals with silver iodide

Increase snow fall in catchment area

**Reservoir storage increased by 17%**



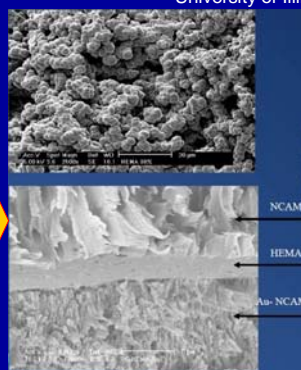
By Dr. Masataka Murakami et al.  
Using Special Coordination Funds for  
Promoting Science and Technology

## Nanotechnology for water supply & recycling

Source: Shannon, et al.  
University of Illinois



Spinoffs from  
space technology



Magnified picture of membrane

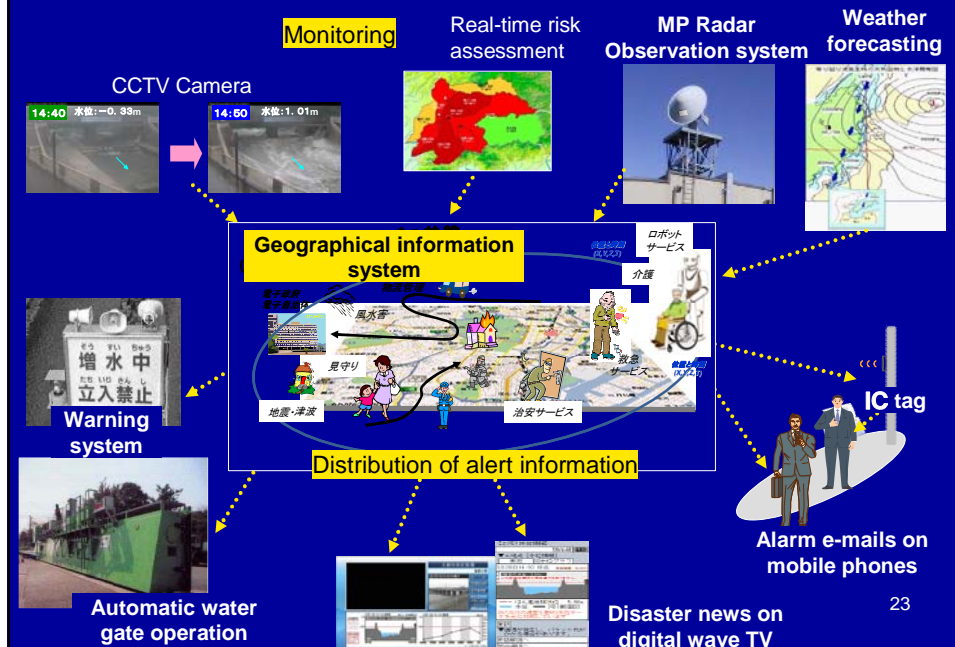
Nanotechnology enables water supply and  
recycling at low-cost, low-energy consumption



Mobile desalination unit



## IT-based risk management of mega-disaster



## Conserving forests and natural ecosystem

Forest technology to mitigate desertification

- (1) Genetic engineering,
- (2) Forestation technology, and
- (3) Desalination technology



Forestation

Source: Shinohara,  
Forestry and Forest Products  
Research Institute, Japan

Genetic engineering



Desalination



Conserving water by conserving forests

Maximizing carbon absorption by forest/watershed management

## Satellite water picture will help detecting cholera outbreak

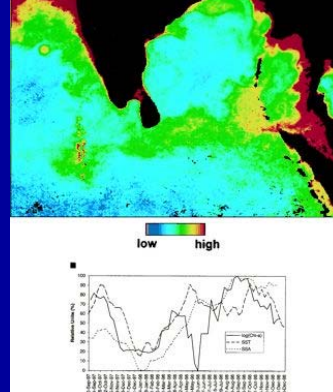
- ✓ Number of cholera cases is significantly correlated with sea water temperature and its intrusion into fresh water as sea planktons are host to the cholera bacteria.
- ✓ Outbreak of cholera can be predicted by monitoring sea water temperature and height from satellites.
- ✓ More accurate prediction may become possible as remote sensing data of plankton (chlorophyll) are available by launch of SeaWiFS.

Cholera bacillus



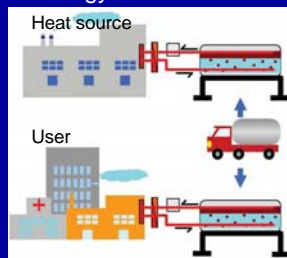
Source: NASA Goddard Space Flight Center

SeaWiFS-derived chlorophyll concentration

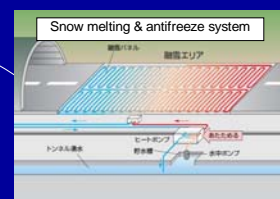
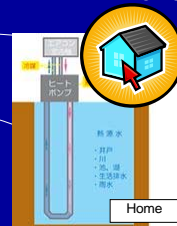


## Water contributing to low-carbon energy generation

Energy withdrawal from effluent



Groundwater as source of heat  
Power generation by heat pumps



Source: Kowa Co., Ltd.

Zero-emission  
distribution system



Micro-hydropower generation

Source: Kanden Engineering Co.

Wave & tidal power generation

Source: Ocean Power Delivery Ltd.



Source: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

# **A few suggestions for next steps**

27

## **What the North should urgently do for themselves to adapt to climate change**

- **Create policy framework to adapt to climate change**
- **Accelerate development of science and technology to achieve breakthrough**
- **Strengthen global & regional collaboration for monitoring, data-sharing, and joint-research**

28

## **What the North should urgently do to help the South adapting to climate change**

- **Provide tools to help the South to take practical actions for adaptation**
- **Discuss regional coordination mechanism to ensure concerted efforts for adaptation**
- **Discuss technical transfer and investment mechanism to help the South adapt to climate change**

29

# **Thank you**

30

“A land that lives builds for its future”



**Advice of the  
Second Delta  
Committee on  
Adaptation to  
Climate Change**

Jos van Alphen  
Ministry of Transport, Public  
Works and Water Management

25 June 2009

**DELTA**  **COMMISSIE**

1

## 1 The Netherlands as river-delta

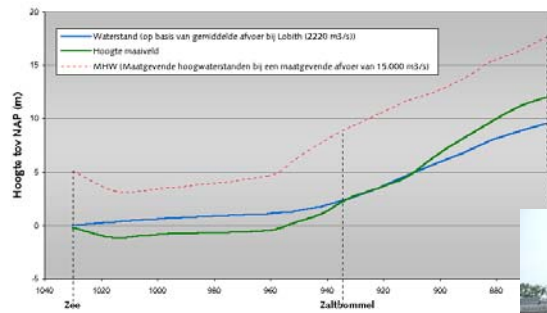


- About 550 km of major rivers
- International catchment
- About 350 km coastline
- About 9 million inhabitants below flood level
- Invested value 1800 10<sup>9</sup> euro, 65% of GNP
- Safety level: 1:10.000 – 1:1250
- 3500 km of flood defences, hundreds of locks, sluices, pumping stations

**DELTA**  **COMMISSIE**

2

## 5 m. below flood level...



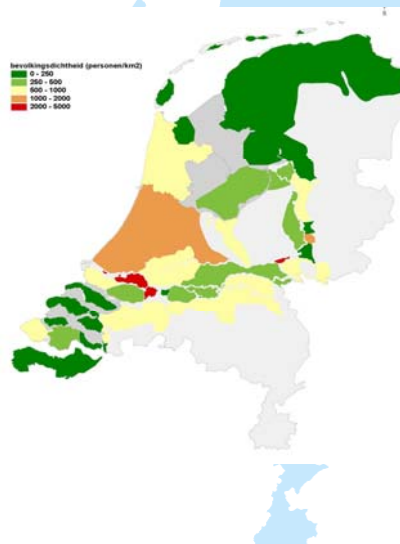
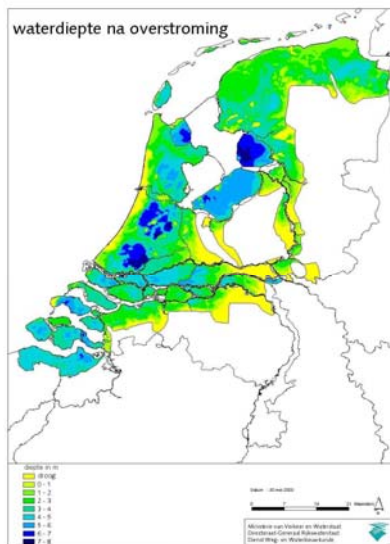
..by drainage and  
subsidence,  
and embankments



DELTA COMMISSIE

3

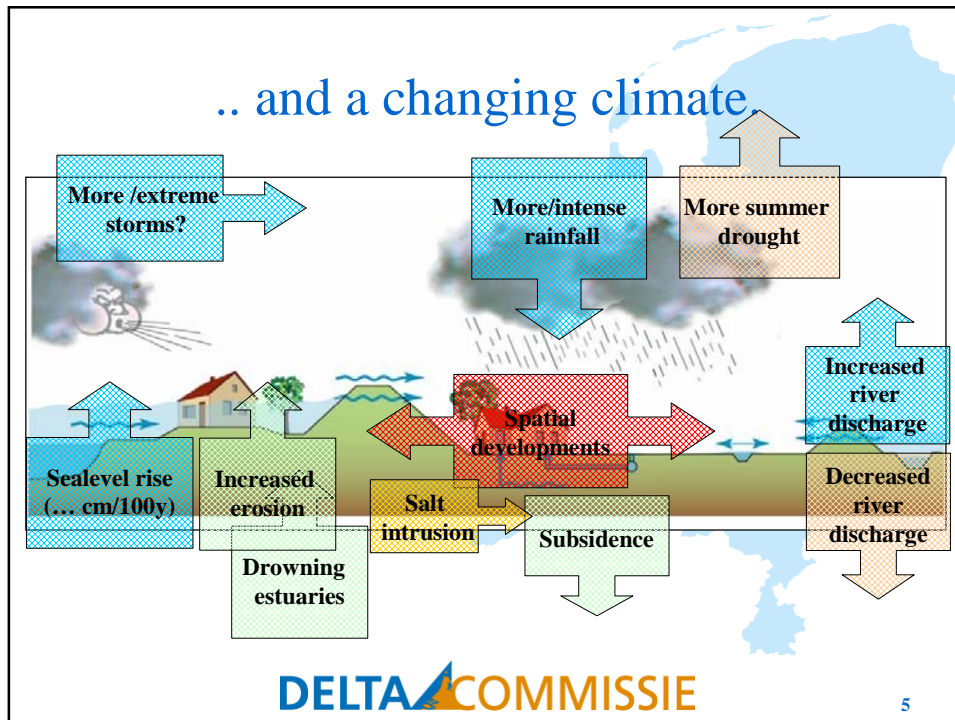
## Flood prone and densely populated..



DELTA COMMISSIE

4



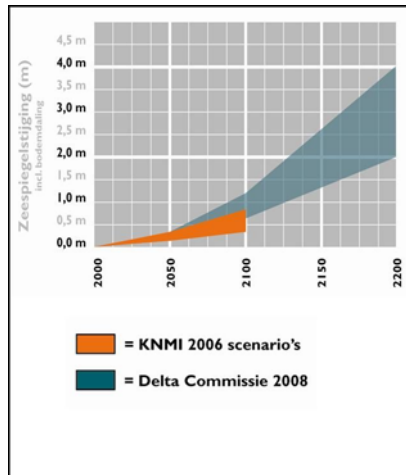


## 2. Committee on Sustainable Coastal Development



- Advice on protecting the coast and the entire low lying part of the Netherlands against the consequences of climate change on a time scale of 2100 –2200
- Wider scope than only safety, multifunctional approach

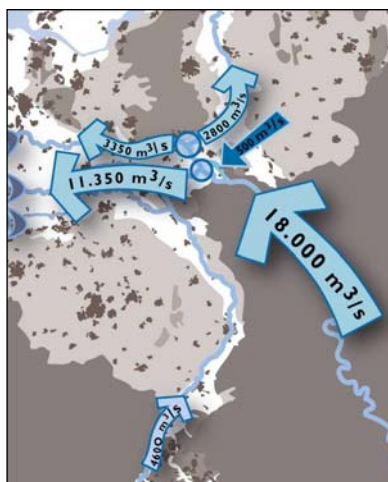
## 2.1 What future to anticipate on?



Sea level rise:

- 2050: + 0.4 m
- 2100: + 0.65 - 1.30 m
- 2200: + 2 - 4 m

## River discharge



Summer:

1700 m³/s →  
700 m³/s in 2100

Winter:

16.000 m³/s →  
18.000 m³/s in 2100



## What else?

- Population
- Spatial developments
- Technology
- Energy
- Governance
- ??



## 2.2 Basic elements

- We stay in the (floodprone) part of the Netherlands,
- Safety against flooding based on risk management, including casualties, damage and disruption;
- Solidarity among inhabitants and generations
- Work together with natural processes (“building with nature”), watersystem approach
- Flexible strategy (“No regret”, framework, no blueprint)
- Multifunctional design of measures

## “Safety first”

New standards and levels of flood protection to be based on:

- Basic level of safety for **every citizen** (“individual risk”)
- Avoid **large numbers** of casualties (“group risk”);
- Potential **damage**, including damage to landscape, nature and cultural values, disruption and reputation.

Japan: “zero casualties”, superlevees (“Delta dikes”)

## 2.3 How to deal with uncertain future?

- “tipping points” in watersystems
  - Unaffordable (costs)
  - Unacceptable (society)
  - Impossible (technical)
- Develop measures,
- Evaluation (cost-effectiveness, flexibility, multifunctionality)
- → most robust solution

## “tipping point” Maeslantkering



1/10 →

+ 75 cm: 1  
+ 150 cm: 10  
+ 300 cm: 100

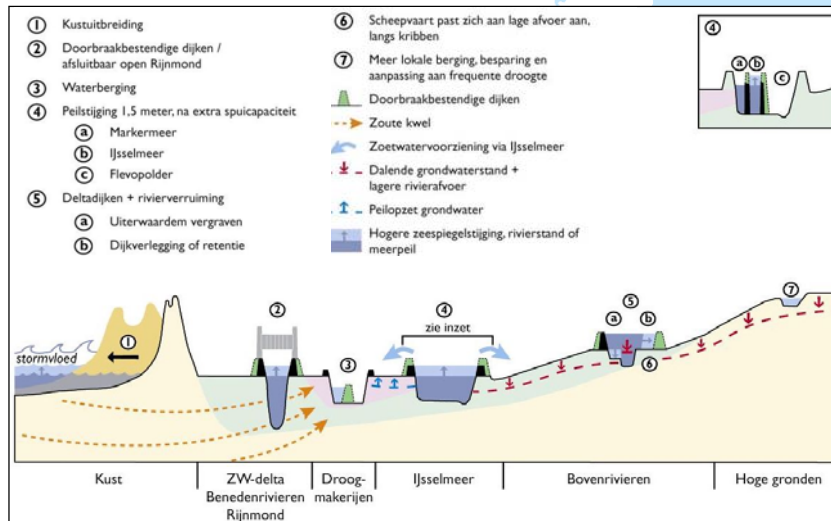
→ Increasing  
coincidence  
with river  
floods

## Rijnmond



- Protection by a “ring of floodgates”
- New perspectives for nature restoration, outside the dikes
- Development of urban waterfronts

## 2.4 Measures



DELTA COMMISSIE

15

## 2.5 Costs



< 2050:

1,2 tot 1,6 billion euro /yr

2050 – 2100:

0,9 tot 1,5 billion euro /yr

Beach nourishment for coastal land reclamation: 0.1 – 0.3 billion euro/yr

(GNP = 550 billion euro/yr)

DELTA COMMISSIE

16

## 2.6. Prerequisites for future-proof implementation

- Ministerial steering committee, chaired by PM
- Delta Director, supervising adequate execution
- Regional administrator, responsible for implementation and execution
- Deltafund, supplied by natural gas revenues and long-term loans
- Delta Act, anchoring Delta-director, programme and fund

## 3. “Working together with water”

- The Netherlands remains a safe and good place to live the next centuries, even under “worst-case” climate change scenario’s.
- (structural) adaptation costs about 0.5% of GNP
- Flexible approach, start now with “no regret”(reservation of space, sand and money)
- Guarantee implementation → Delta-Act 2009!

## Working with water



Cabinet:

- OK,
- Advice included in draft National Water Plan

June 2009:

- Fund of 1 bln euro/yr > 2020
- Programme in preparation
- Draft Act

Domo arigato

[www.deltacommissie.com](http://www.deltacommissie.com)

Japan- Netherlands Tokyo Conference  
In commemoration of 400 Years of Dutch-Japanese Relationship  
Adaptation to Climate Change through Water

## New Challenges for Integrated Flood Management Adapting to Climate Change

June 25, 2009

**Toshio Okazumi**

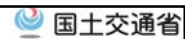
**Director for International Water Management Coordination,  
River Bureau,  
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism – Japan**



**国土交通省**

*Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism*

### Contents of presentation



**国土交通省**

1. Recent changes on climate in Japan
2. Projection of future climate change
3. Configuration of counter-measures for climate change
4. New challenges in flood management based on risk assessment
5. International cooperation in flood management

# 1 . Recent changes on climate in Japan

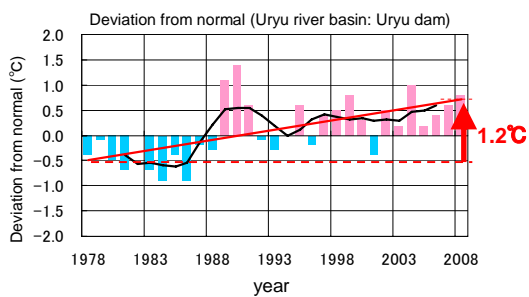
2

## Recent trends in observation (temp. and rain)

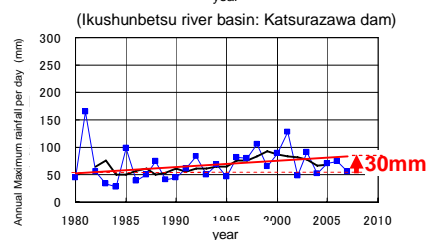
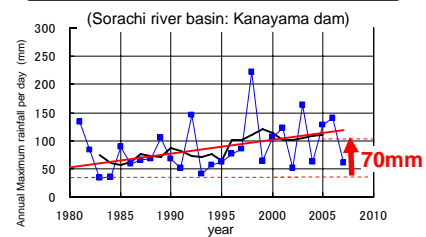
Observations in Hokkaido area, relatively low precipitation area, show following trends in past 30 years.

1. Annual average temperature rise up to 1.2°C.
2. Annual maximum daily rainfall increases up to 70 mm

### Annual average temperature



### Annual maximum daily rainfall

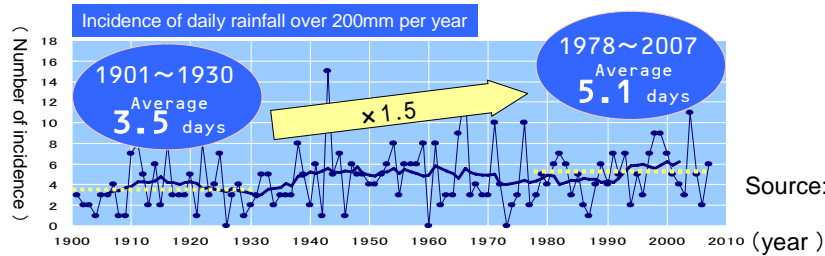


3

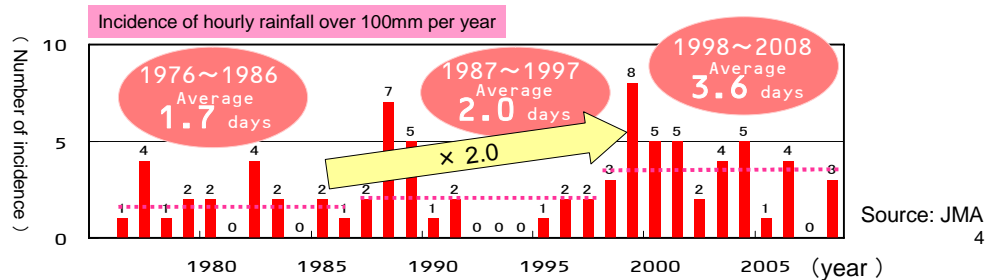


## Recent changes in observation (rain)

Daily rainfall over 200 mm is increasing



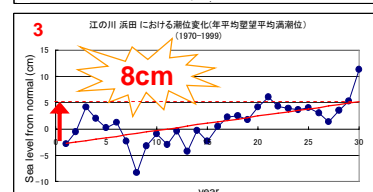
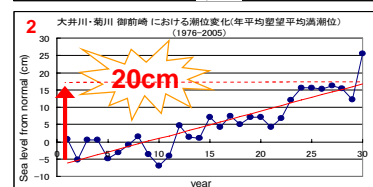
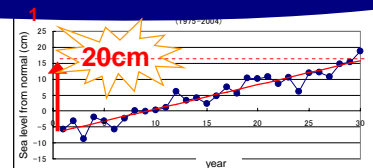
Hourly rainfall over 100 mm is significantly increasing



## Recent trends in observation (sea level)

Observation of sea level rise up to about 20cm in past 30 years. Trend clearly shows further increase of sea level in Japan.

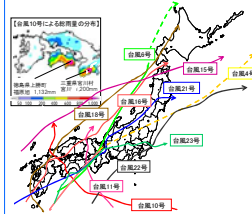
Observation points



## Heavy rain over 1,000 mm occurred every year.

### 2004

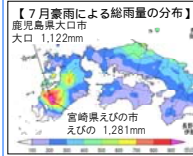
- **10 typhoons made landfall** (three times of average).
- Total amount of rainfall over 1,000mm in Tokushima .



Flood in Yuragawa  
(Kyoto)

### 2006

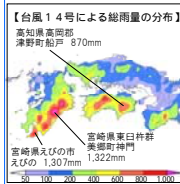
- Total amount of rainfall over **1,200mm** was recorded in the Kyushu.



Flood in Sendaigawa  
(Kagoshima)

### 2005

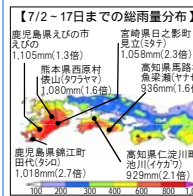
- Total amount of rainfall over **1,000mm** was recorded in southern Kyushu.



Flood in Gokasegawa  
(Miyazaki)

### 2007

- Total amount of rainfall over **1,000mm** by Typhoon No.14 was recorded.



Flood in Midorikawa  
(Kumamoto)

6

## Floods occurred in various places by localized heavy rain

Localized torrential rain, hourly rainfall over 100mm, suffered in nationwide, and the flood damage occurred in various places in 2008

### July, Flood in Asanogawa, Ishikawa and Nanto city, Toyama

Hourly rainfall **132mm** in Nanto city,  
Hourly rainfall **114mm** in Kanazawa city



Asanogawa  
(Kanazawa city)



Debris Flow  
(Nanto city)

**500 houses** were flooded above floor level  
**1,476 houses** were flooded up to the floorboards  
**20 houses** were destroyed by debris flow.

### July, Flood in Togagawa, Hyogo

The rainfall **21mm in ten minutes** and the rainfall **17mm in ten minutes** were recorded in Togagawa in Kobe City



Rapid rising of Toga river

**Five people including three children** were killed by flush flood, water raising of **134cm in ten minutes**.

### August, Flood in Okazaki, Aichi

The rainfall **146.5mm**  
Hourly rainfall **120mm** in Ichinomiya City.



Flood situation of Okazaki City

**620 houses** were flooded above floor level

**705 houses** were flooded up to the floorboards in Okazaki City.

7

## 2. Projection of future climate change

### Projection of future climate

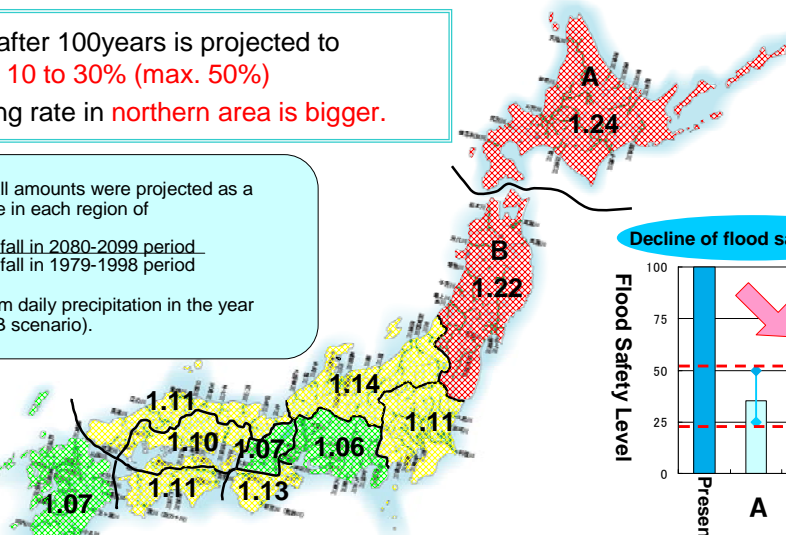
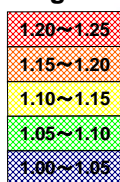
- Rainfall after 100 years is projected to increase 10 to 30% (max. 50%)
- Increasing rate in northern area is bigger.

Future rainfall amounts were projected as a median value in each region of

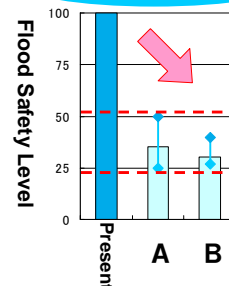
Average rainfall in 2080-2099 period  
Average rainfall in 1979-1998 period

The maximum daily precipitation in the year GCM20 (A1B scenario).

#### Legend



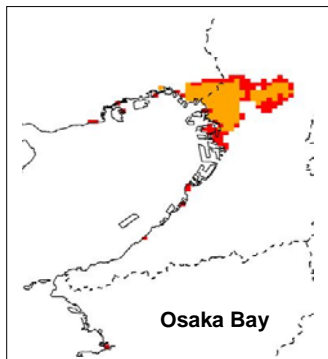
#### Decline of flood safety level



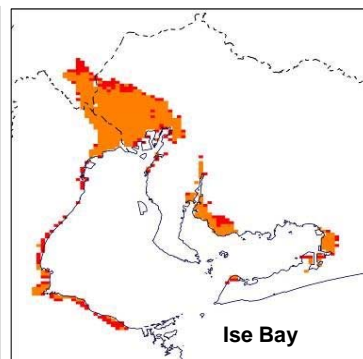
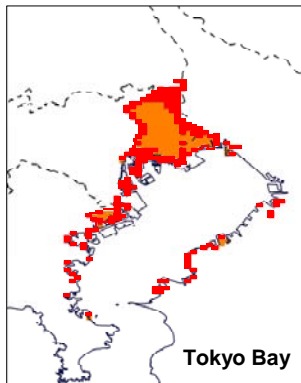
Increasing rainfall intensity will make the flood safety level significantly lower than present

## Impacts of sea level rise

### Below sea level areas increase in three large bay (Tokyo Bay, Ise Bay and Osaka Bay)



Areas with flood risks due to high tides will increase



	Present	After sea level rise	Rate of increase
Area (km <sup>2</sup> )	559	861	1.5
Population (Million)	3.88	5.76	1.5

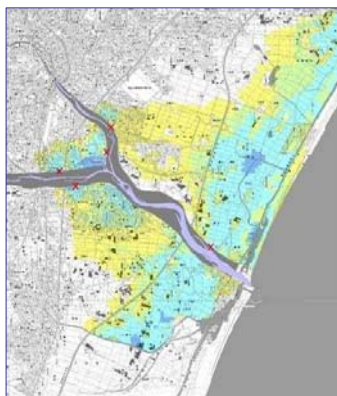
10

## Damage estimation in future climate

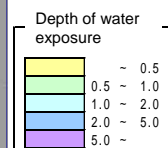
Future flood damage estimation based on projected rainfall

- > 20% bigger rainfall is projected in Tohoku area by 100years later.
- > Peak flood discharge increases 30%
- > Flood area increases 40%. Number of casualties increases 50%.
- > Damage cost increases 110%

Present



Future (20% increased rainfall)

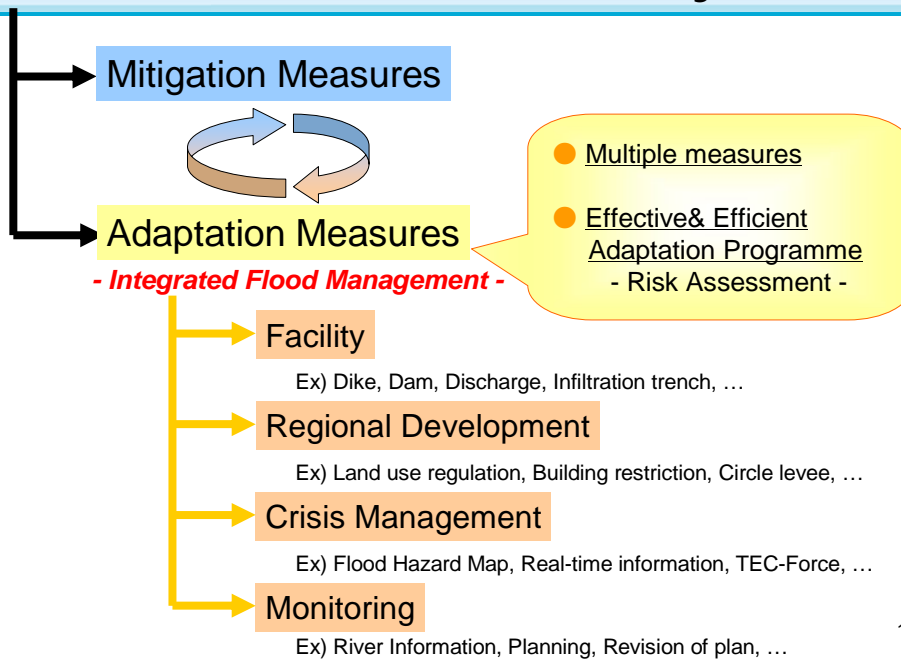


11

### 3. Configuration of counter-measures for climate change

12

### Configuration of counter-measures for climate change 国土交通省



13



## Adaptation by using structures

### Constructing new structures; Dams, Levees, Flood regulation channel

Flood control (Dam)



Super Levee



Underground discharge Channel



14

## Adaptation by using structures

### Facilities for rainwater storage, infiltration and run-off regulation in river basin

Storage facilities



Rainwater storage at school ground



Infiltration trench and inlet



Permeable pavement



Rainwater storage at residential area



15

# Adaptation in coping with local community development

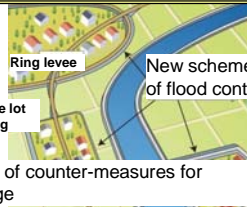
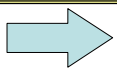
## Flood Management in coping with land use regulation and guidance in community level

### Shift to land use or ways of living that minimize damage

#### Conceptual Maps



Cost and time are necessary



Configuration of counter-measures for climate change

New scheme of flood control

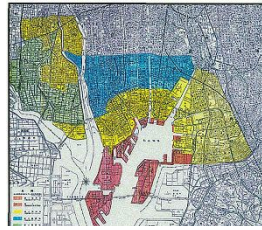


### Land use regulation: designation of disaster hazard areas (DHA)

#### Building code in DHA

Article 39 A local government can, in an ordinance, designate an area prone to tsunami, storm surge, and flood as disaster hazard area.

2 Necessary conditions, such as prohibition of building houses or other restrictions in DHA should be specified under the previous item.



Disaster hazard zone	Structural rule	Restriction
N-P(+)>1m以上	Timber construction prohibited	House, hospital and social welfare facilities prohibited Except am-timber construction and floor level is above 5.5 m from NLP
N-P(+)>1m以上	Living room should be more than second floor	Public building prohibited
N-P(+)>1m以上	Living room should be more than second floor	Public building prohibited

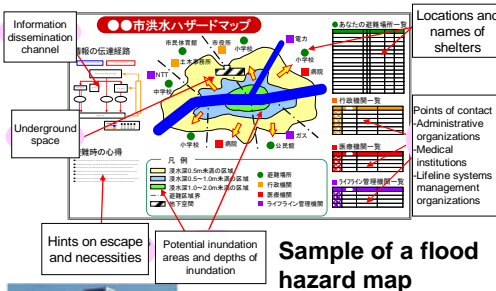
Hazard map in coastal area, Nagoya city

Example of building code, Nagoya

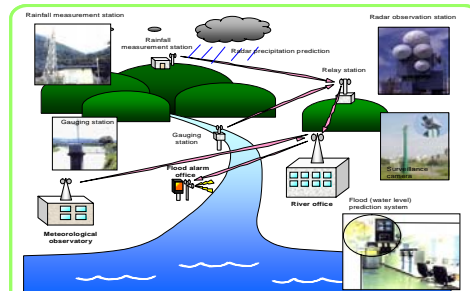
# Adaptation on crisis management

## River Information in real-time and advance

### Flood information for preparedness



### Share real-time information



#### Mobile Phone



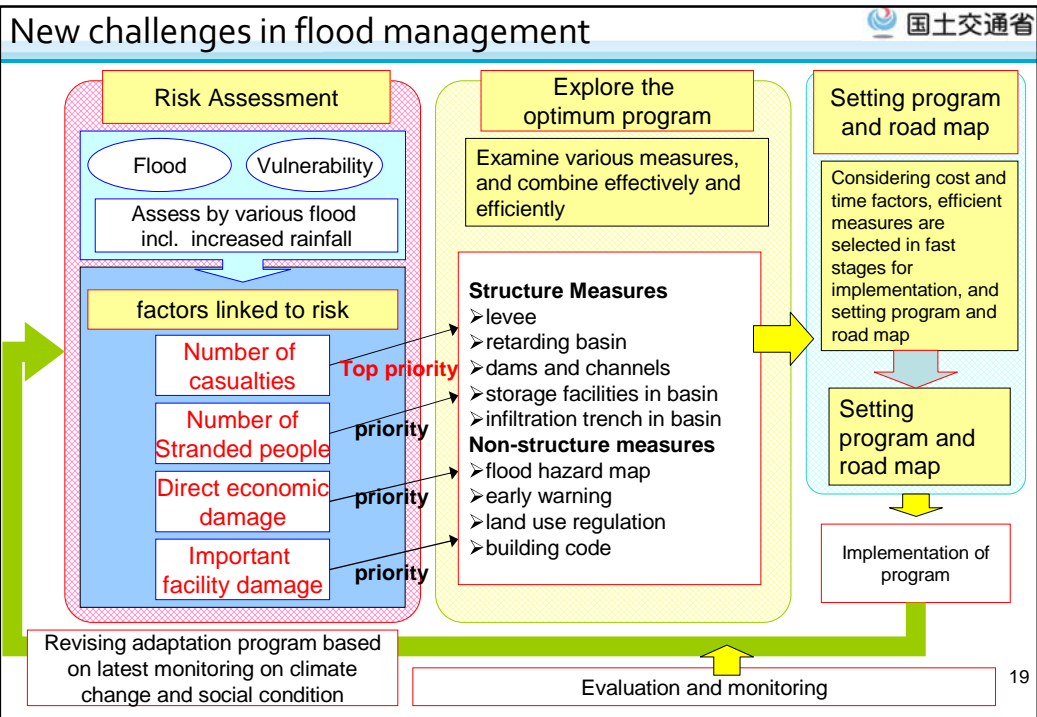
TV



Internet

## 4. New challenges in flood management based on risk assessment

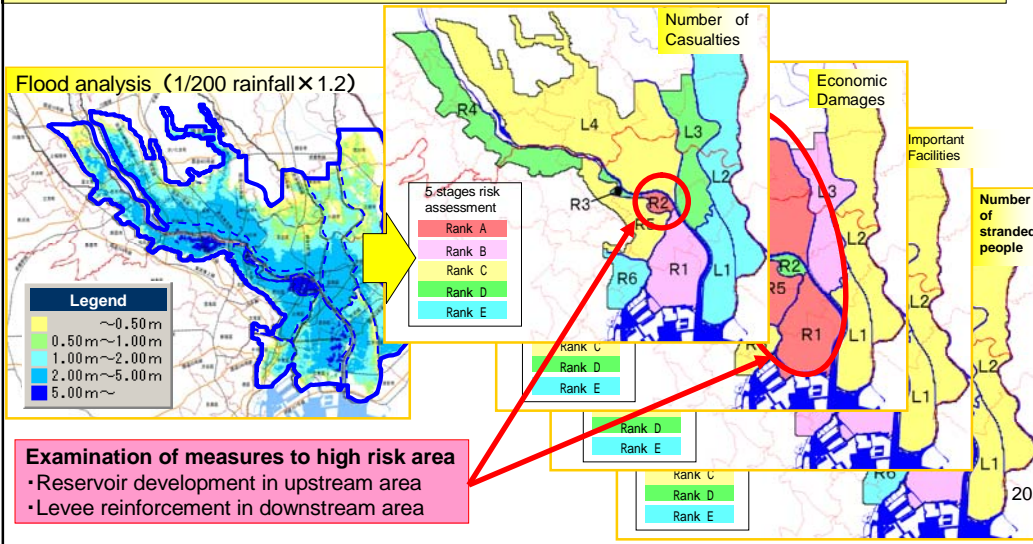
18





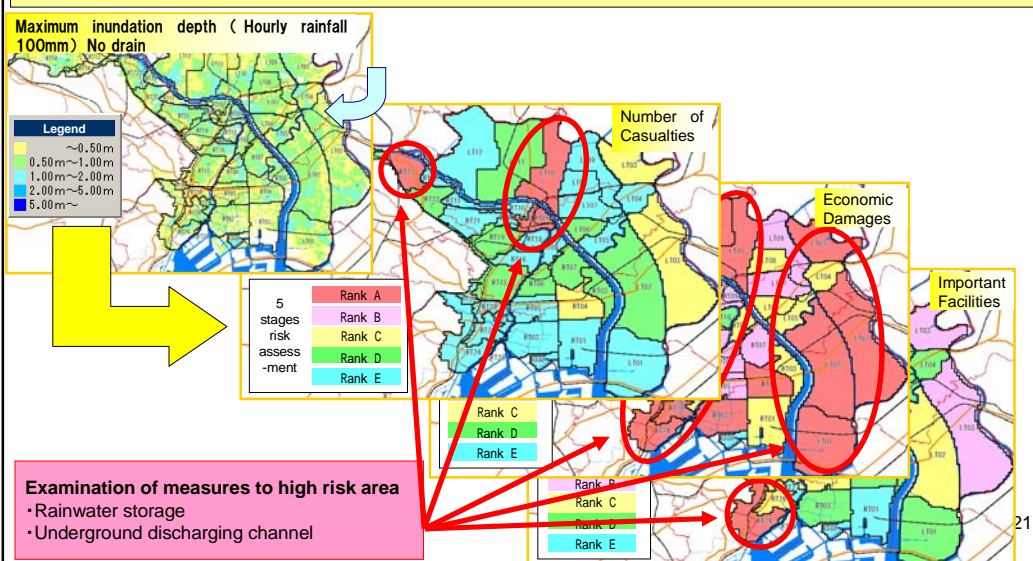
## New challenges on flood management

**Risk Map:** Considering the climate change, flood analysis is carried out by various magnitudes that may occur in future.



## New challenges on flood management

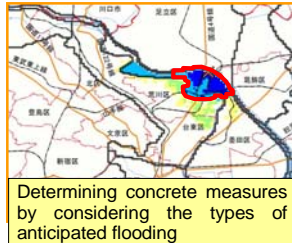
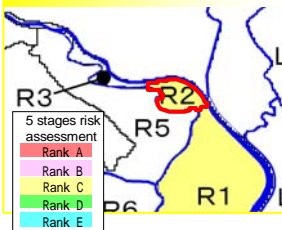
**Risk Map (Inundation inside the levee):** A risk assessment for inundation inside the levee are carried out by variety of rainfall scales and the drainage conditions in the various factors.



## New Challenges on flood management

- When structural measures are **not enough to eliminate the damage**, we may emphasize **non-structural measures in this block**

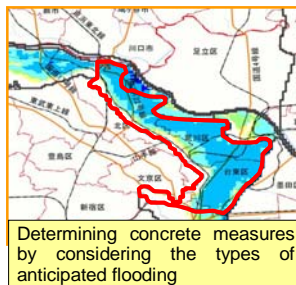
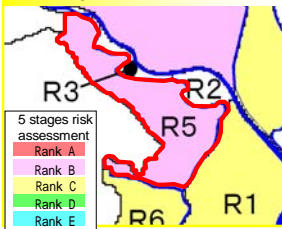
Number of Casualties :R2



### ○Emergency navigation of resident

- preparation and distribution of hazard maps
- Secure communication system establishment

Damage amount R5



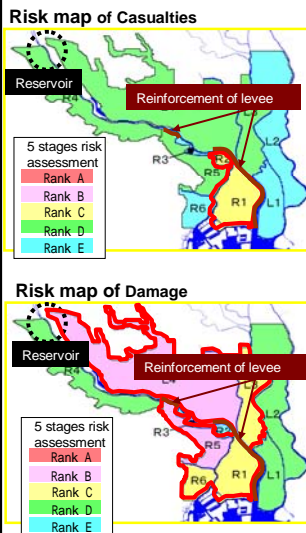
### ○Measurement not to be cumulated more

- preparation and distribution of hazard maps
- Land use regulation

## New Challenges on flood management

### ➤Preparation of ROAD MAP

Example of Road map

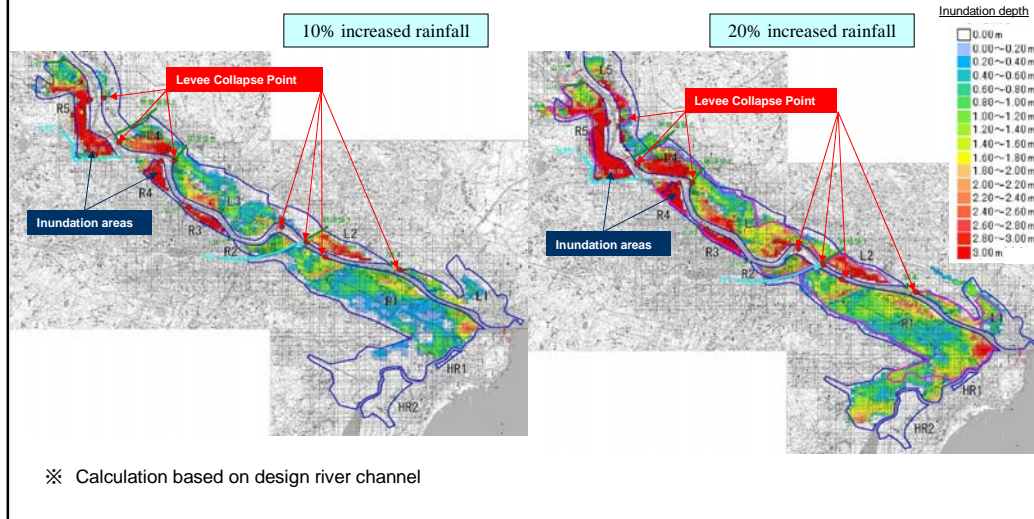


Block		Present		Structural Measures	Program (1~10 years)	Program (11~30 years)	After 30 years		Non structural Measures
		Death	Damages				Death	Damages	
Right bank	R1			Levee			○	○	Hazard map Land use information
				New Reservoir					
				Levee					
	R2			New Reservoir			○		Hazard map Land use information
				New pump station					
	R3			New Reservoir					
Left bank	R4			New Reservoir					Hazard map
				New pump station					
				Levee					
	R5			New Reservoir				○	Hazard map Land use information
				New Bridge					
	R6			New Bridge				○	
Left bank	L1			New Reservoir					Hazard Map
	L2			New Reservoir					
	L3			New Reservoir				○	Hazard map Land use Information
	L4			New Reservoir				○	

- : The zones requiring particular attention to non-structural measures  
Ex. Hazard map, land use regulation, disaster information structure.

## Another Case Study

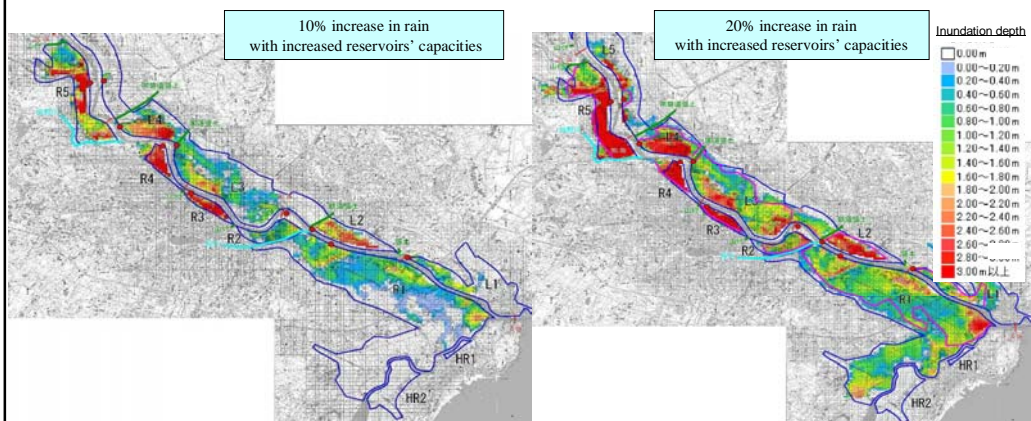
Step1 : **Inundation analysis** using increased design rainfall by **10% (average climate change projection)** and **20% (maximum climate change projection)** in consequence of climate change.



## Another Case Study

Step 2: Evaluation of **Quantitative (structural) adaptation measures** for flood control

Flood control is secured by 4 retarding reservoirs which are planned in upstream for increasing storage capacity compared to the present plan



■ **Flood control facilities effectively functioned in the case of 110% rain, but planned reservoirs alone cannot secure enough capacities for flood control in case of 120% rain**

■ **Measures in floodplain area are necessary in order to cope with maximum climate change projection, because river structural measures alone cannot cover increased rainfall**

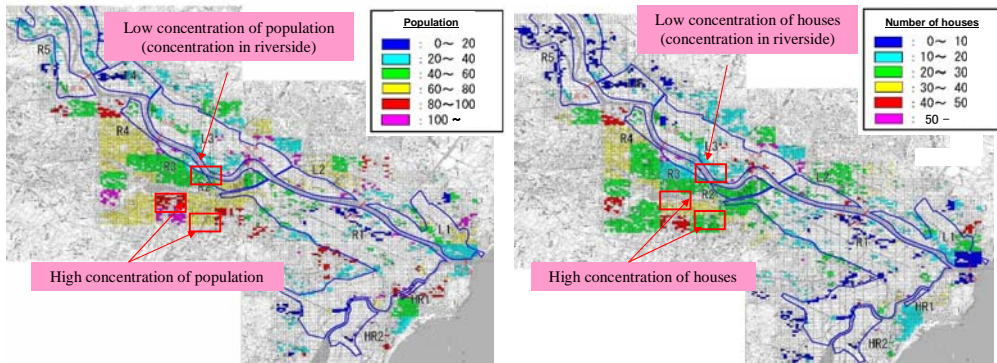


## Another Case Study

Step3: Priority area to be protected based on risk management

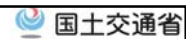
■ **Major structural measures should prioritized in downstream and right bank side areas, because of high concentration of population and assets**

■ **Only small-scale structural and non-structural measures to be planed in upstream and left side bank areas and allocate flood risk to these areas for the time being, because of low population and assets**



**Adaptation program with effective combination of structural and non-structural measures, and crisis management will be established**

## Conclusion



### New Challenges for Integrated Flood Management Adapting to Climate Change

- 1) Change flood control target from **secure of necessary river flow** to **disaster risk in basin** for various size of possible floods
- 2) Introduction of **flood risk assessment as basic procedure** in flood management program
- 3) **Clear prioritizing** each measures and **risk allocation** put into the **time-oriented road map**
- 4) **Strengthen non-structure measures** for areas which still remains problems
- 5) **Monitoring, Regularly review, Adaptive response**

## 5. International cooperation in flood management

28

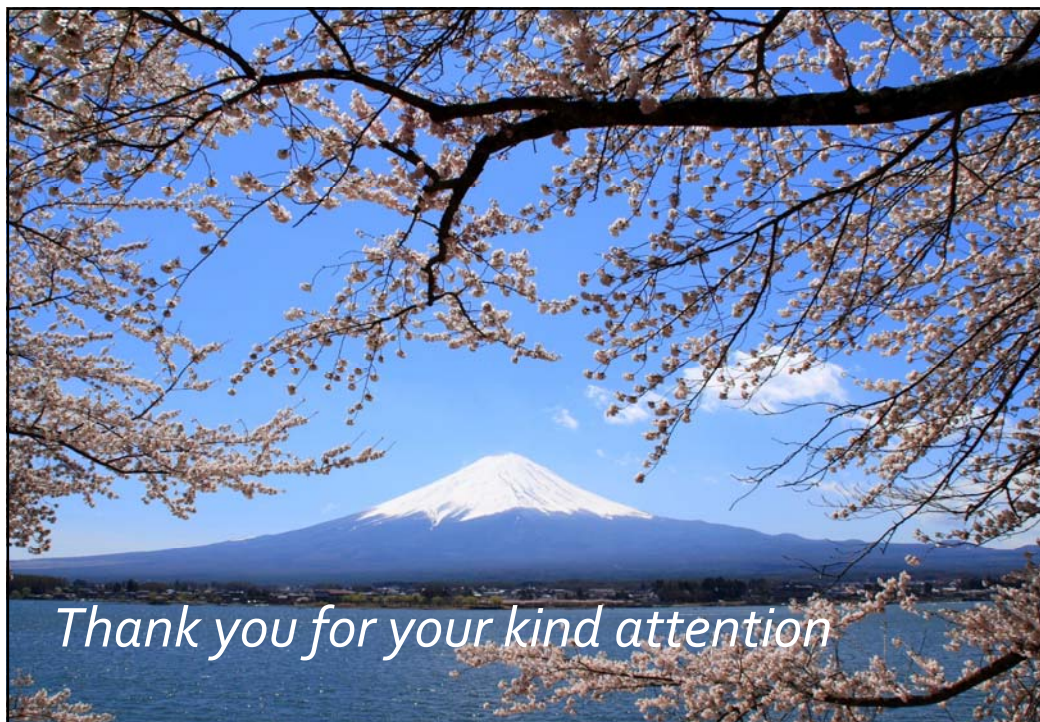
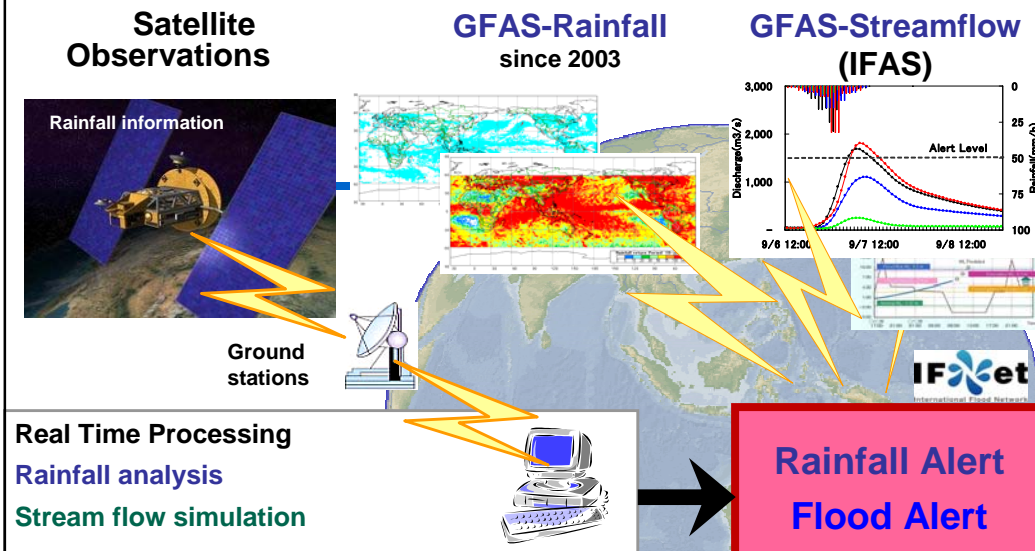
### International contribution for water-related disaster

The requests of dispatch of experts, and the design and implementation for climate change adaptation are increasing.



## Rainfall Alert and Flood Alert System using Satellite Observation Products

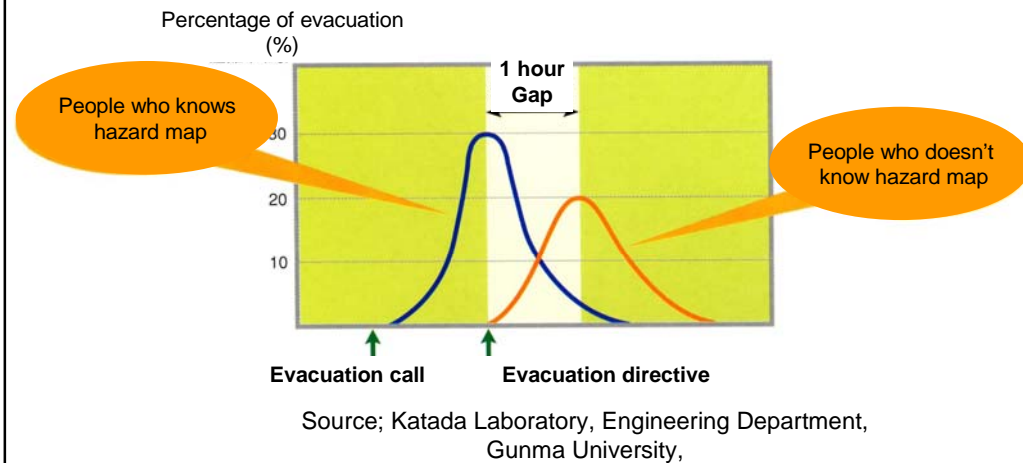
-GFAS (Global Flood Alert System)/IFAS (Integrated Flood Analysis System) –  
Supporting for poor gauged river basin in developing countries



## Annex Effect of Preparedness by Hazard Map

Flood in Koriyama City, Fukushima in October, 1998

People who knows hazard map can evacuate earlier than others



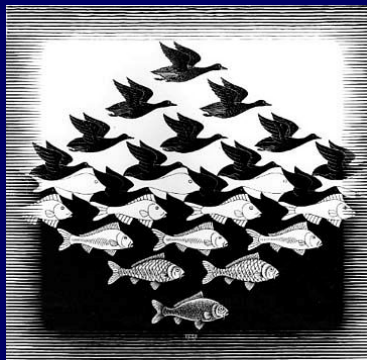
# Netherlands Ministry of Foreign Affairs

DIRECTORATE GENERAL  
INTERNATIONAL COOPERATION  
DGIS

6/25/2009

The Dutch have a tradition with water:

- experience with water around them.
- a good overview
- communal approach; partnerships
- joint sense of direction

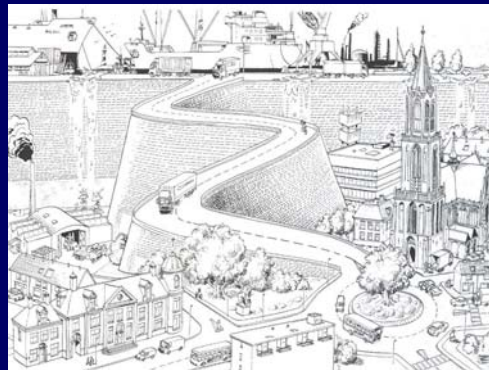


*M.C. Escher*



## In the Netherlands we are familiar with the consequences of water threats

Polders  
and  
dykes



## In the past...

- Dutch envoys have always travelled the world
- In the golden age trade promotion was the main task
- Nowadays watermanagement and environment are part of diplomatic domain



**Over 125 Netherlands ambassadors  
regularly discuss water management  
issues and how to promote these**



BUITENSTEBINNEN  AMBASSADEURSCONFERENTIE 2007 3-6 SEPTEMBER 2007 DEN HAAG

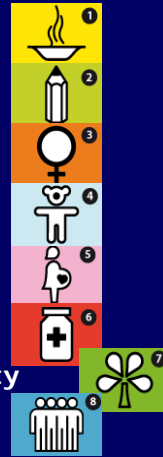
**Dutch knowledge on water  
management, based on experience  
in the Netherlands and abroad  
is shared with many countries**

*In the framework of Official Development  
Assistance, extensive Co-operation exists with 7  
developing countries on water management:*

***Bangladesh, Benin, Egypt, Indonesia,  
Yemen, Mozambique and Vietnam.***

## Millenium Development Goals

- 1 End poverty and Hunger
- 2 Universal Education
- 3 Gender equality
- 4 Child health
- 5 Maternal Health
- 6 Combat HIV/Aids
- 7 Environmental sustainability**
- 8 Global Partnership



MDC 7:

## Millenium Development Goal 7



### *'Ensure environmental sustainability'*

Main water dimensions:

- '*good management of water*' (target 9):  
Netherlands supports IWRM sector in 7 partner countries

- '*provide access to drinking water and sanitation*'  
(target 10): Netherlands committed to help provide  
safe drinking water and improved sanitation to  
50 million people by 2015

## Watersupply is a form of direct poverty alleviation



## Assisting Developing Countries how to adapt to Climate Change

(Global Water Partnership):

***"Climate adaptation is water adaptation "***

- Assess the risks; formulate criteria to avoid damage
- Design projects to mitigate effects
- Support implementation

**Example: bilateral cooperation with Indonesia:**

- National adaptation strategy defined
- National Action Plan: identification of hot spots
- Specific assistance to priority projects: Flood prevention  
Djakarta. Pilot approach by NL (2007-9); scaling up with  
multilateral organisations (World Bank): 2010



## Assisting Developing Countries in water management.

### *Emphasis on:*

- Sectoral approach in multidonor context
- Participatory approach involving stakeholders: rights and duties; consulted in planning; title to land; mobilisation of own resources
- Maintenance of existing infrastructure
- Strengthening of governing institutions; right skill mix
- Climate change adaptation: intensification of collaboration with 5 vulnerable delta-countries

11



## Assisting Developing Countries in water management.

### *Emphasis on:*

- Sectoral approach in multidonor context
- Participatory approach involving stakeholders: rights and duties; consulted in planning; title to land; mobilisation of own resources
- Maintenance of existing infrastructure
- Strengthening of governing institutions; right skill mix

12



### ***Water sector track record per country forms base for further cooperation***

- Sector Overview; quality of the sector strategy and underlying analysis
- Commitment and support to this strategy
- Financial and human resource base
- Actual deployment of human and financial resources
- Institutional and organisational capacity
- Governance and accountability
- Achievement of sector results
- Conclusions

13



### ***Watersubsectors supported in Vietnam € 17 Mln/yr 2004 - 2006 (1€ = 137 ¥)***

- Integrated River Basin Management
- Integrated Coastal Zone Management
- Natural Disaster Mitigation
- General Sector Support /Technical Assistance.
- Water supply and sanitation (since 2006.)

14



## Vietnam (continued)

### *ONGOING AND PLANNED IN COMING YEARS*

- 2<sup>nd</sup> Red River Basin (MARD/ADB/RNE) €9mln
- Upgrading training Coastal Engineering (MARD/RNE/TU Delft) € 3 mln
- Flood management (Mekong RC/RNE/ADB) € 10 mln
- Natural Disaster Risk Management (MARD/WB/RNE/AUSAID) € 7 mln
- National Target Programme Rural WSS € 20 mln
- PPP Water Utilities in HCMC and Da Nang € 5 mln
- TA for sector issues in multidonor context (Sea Dike Research, water sector review etc.)
- **TOTAL € 56 mln (13 mln/yr)**

15



## Water subsectors supported in Bangladesh

**€ 30 Mln. 2004 - 2006 (1€ = 137 ¥)**

- Water-management (NL involved since 1975 in polder development; river modeling; erosion control.
- Coastal zone management
- Institutional Reform
- Drinking water and sanitation (direct poverty alleviation)

16

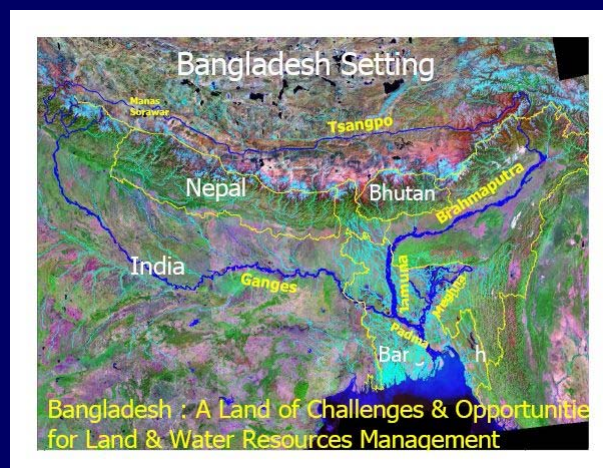
## Bangladesh (continued)

### ONGOING AND PLANNED IN COMING YEARS

- Participation of water users and interest groups
- Support to Water Management Institutions
- Continued capacity building of GoB actors (BWDB, WARPO, LGED) on participatory approach, while supporting investment programmes
- Mitigation of the impacts of climate change
- Integrated coastal zone management, and river erosion management
- Transboundary water management (Bramaputra/Ganges diversions)
- NL financing about € 15 mln/yr

17

## The case of Bangladesh

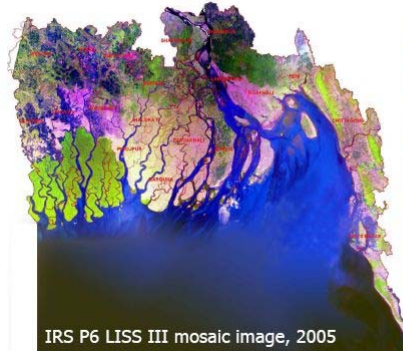


18



## Centre for Environment and Geographic Information Service

### Coastal Resources



IRS P6 LISS III mosaic image, 2005



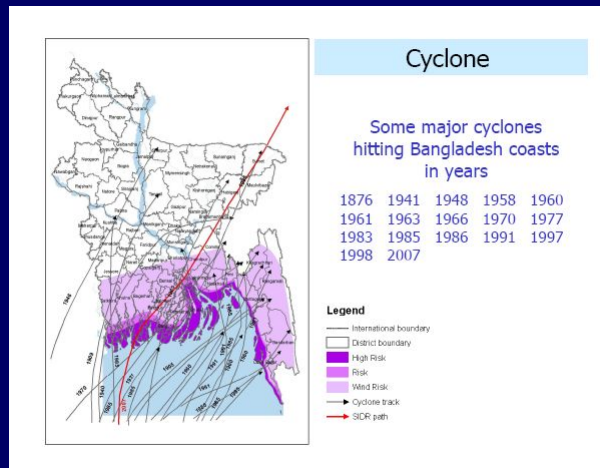
19

## Climate change consequences

Climate Change Impact	Immediate impact	Results
	Cyclones – increased frequency and severity	Higher storm surges Higher wind speed
	Heavier more erratic rainfall in Ganges, Brahmaputra & Meghna basins in the monsoon season	Higher river flows Drainage congestion Flooding in rural /urban areas
	Lower more erratic rainfall at other times	Droughts and scarcity of drinking water
	Melting of Himalayan glaciers	Higher river flows in short to medium term and then reduced flows and increased saline intrusion
	Sea level rise	Coastal embankments overtopped Saline intrusion into rivers and groundwater
	Warmer and more humid weather	Increased prevalence of disease and disease vectors

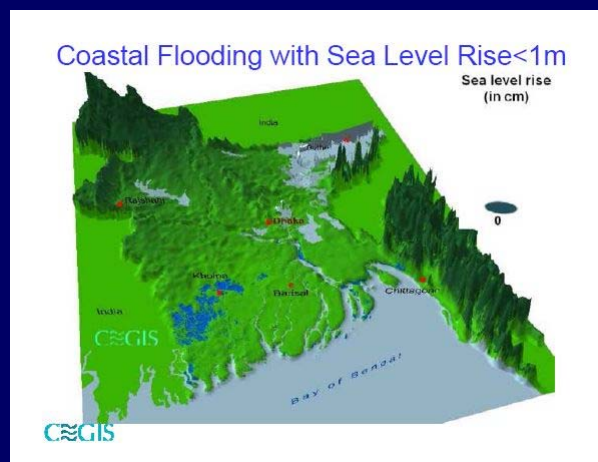
20

## Cyclones intensify



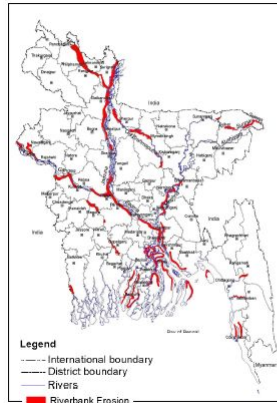
21

## Effects of sea level rise



22

## Bangladesh' vulnerable lowlands

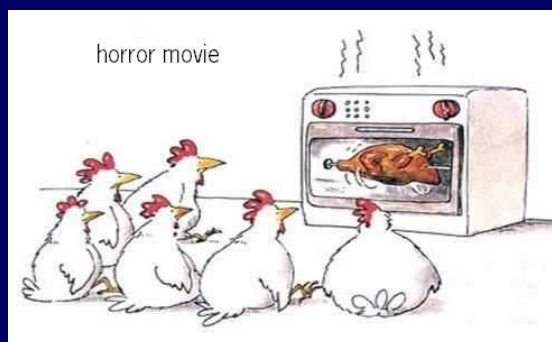


### River Bank Erosion

- Bank Erosion : 6,000 ha
- Displacement : 50,000 person



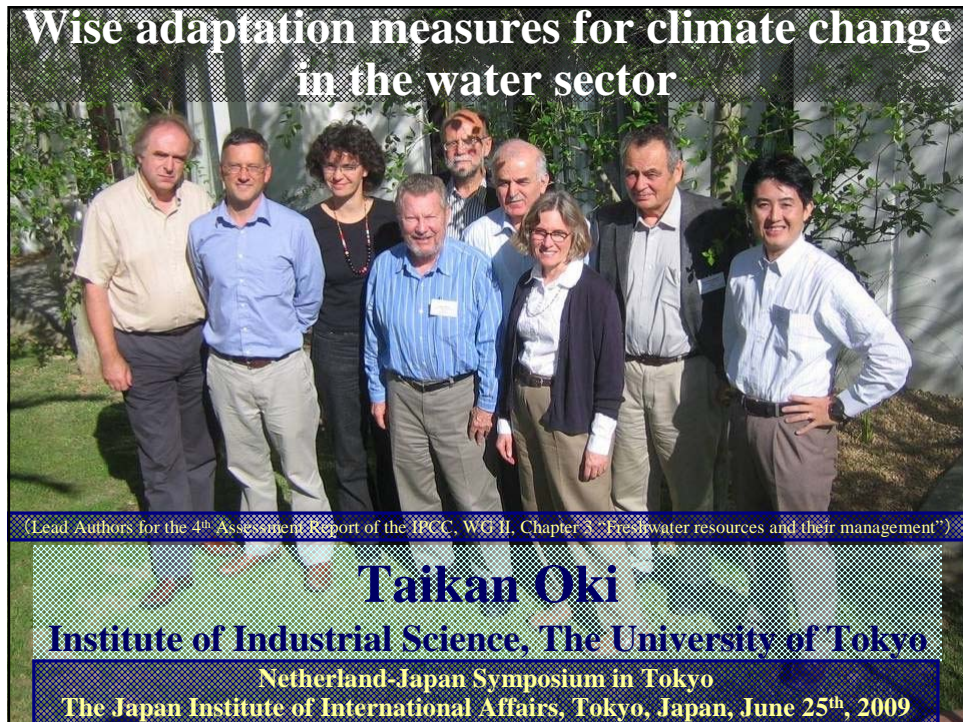
## Wait and see is not the answer to observed climate change





Thank you.

## Questions ?

[illegible]

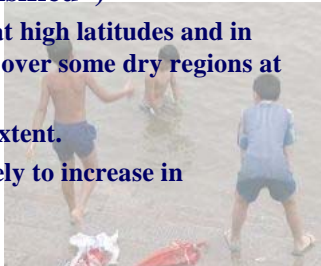



<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/>

<sup>2</sup>

**東京大学**  
THE UNIVERSITY OF TOKYO

## Impacts of climate change on freshwater resources

- 💧 **Surface Air Temperature will increase:**
  - ❄️ Snow melt runoff will be changed in timing and the peak volume
  - ❄️ water supplies stored in glaciers and snow cover are projected to decline
  - ❄️ Water quality and aquatic ecosystem could be deteriorated due to rising water temperature
- 💧 **Sea level will rise:**
  - ❄️ Sea water intrusion to surface & ground water near coastal region
- 💧 **Hydrological cycle will be changed ("intensified")**
  - ❄️ 10-40% increase of available water resources at high latitudes and in some wet tropical areas, and 10-30% decrease over some dry regions at mid-latitudes and in the dry tropics
  - ❄️ Drought-affected areas will likely increase in extent.
  - ❄️ Heavy precipitation events, which are very likely to increase in frequency, will augment flood risk.



(IPCC AR4, WGII, SPM, 2007)





## Changes in Annual River Discharge

---Ensemble Mean of 15 GCM results for IPCC AR4---

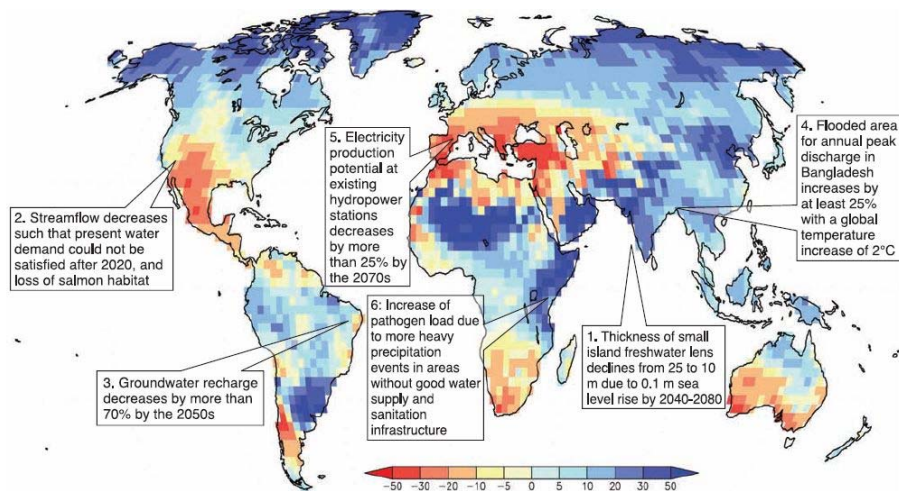


Figure 3.8. Illustrative map of future climate change impacts on freshwater which are a threat to the sustainable development of the affected regions. 1: Bobba et al. (2000), 2: Barnett et al. (2004), 3: Döll and Flörke (2005), 4: Mirza et al. (2003) 5: Lehner et al. (2005a) 6: Kistemann et al. (2002). Background map: Ensemble mean change of annual runoff, in percent, between present (1981 to 2000) and 2081 to 2100 for the SRES A1B emissions scenario (after Nohara et al., 2006).



## Impact of human activities on freshwater resources and their management, with climate change being only one of multiple pressures

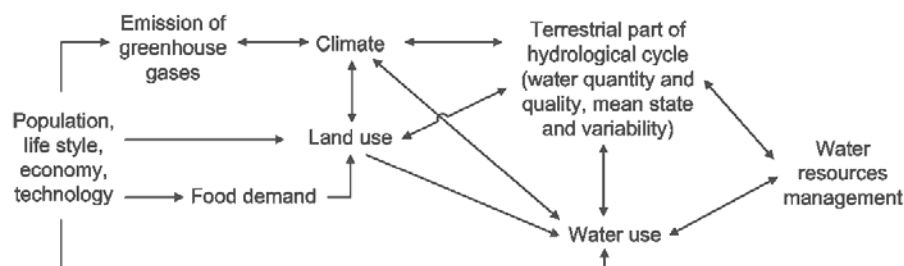


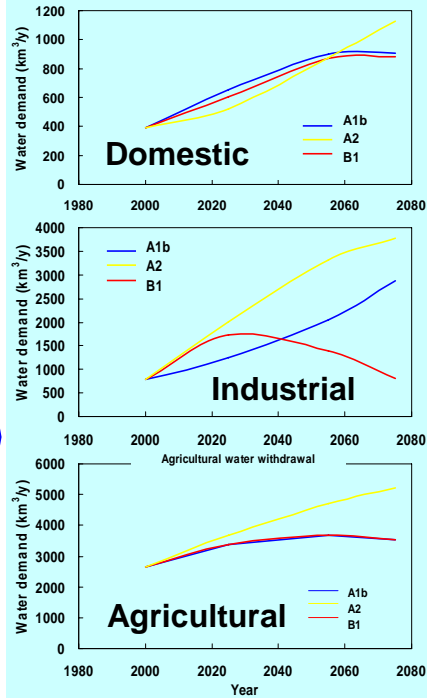
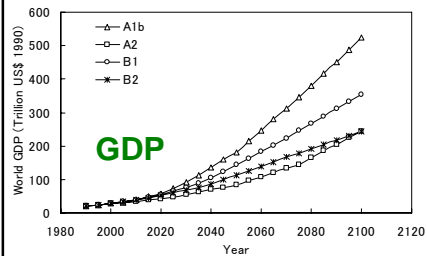
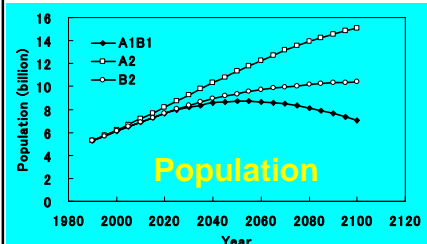
Figure 3.1: Impact of human activities on freshwater resources and their management, with climate change being only one of multiple pressures (modified after Oki (2005)).

(IPCC AR4, WGII, Chapter 3, "Freshwater Resources and their Management", 2006)



## Future Projection

- ◆ SRES based
  - ❄ Population (urban & rural), GDP, efficiency
  - ❄ Climate change
- ◆ Global 0.5 degree grid distribution based

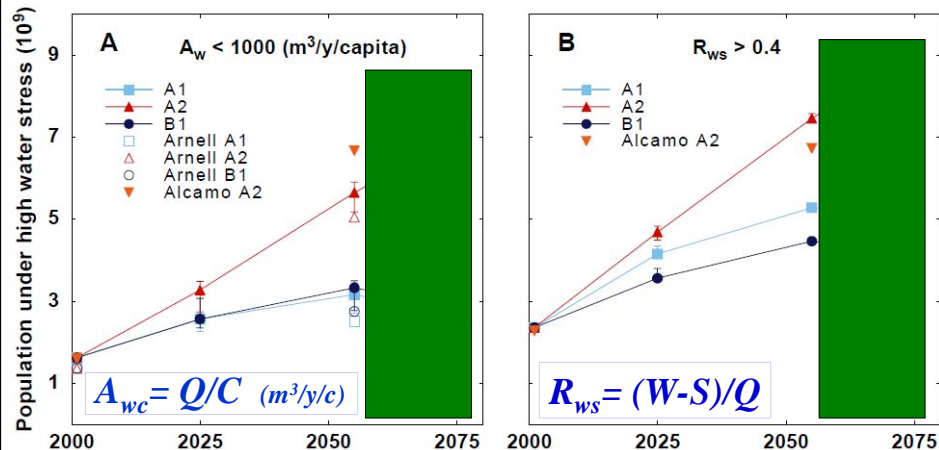
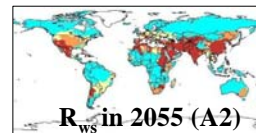


<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/>

6

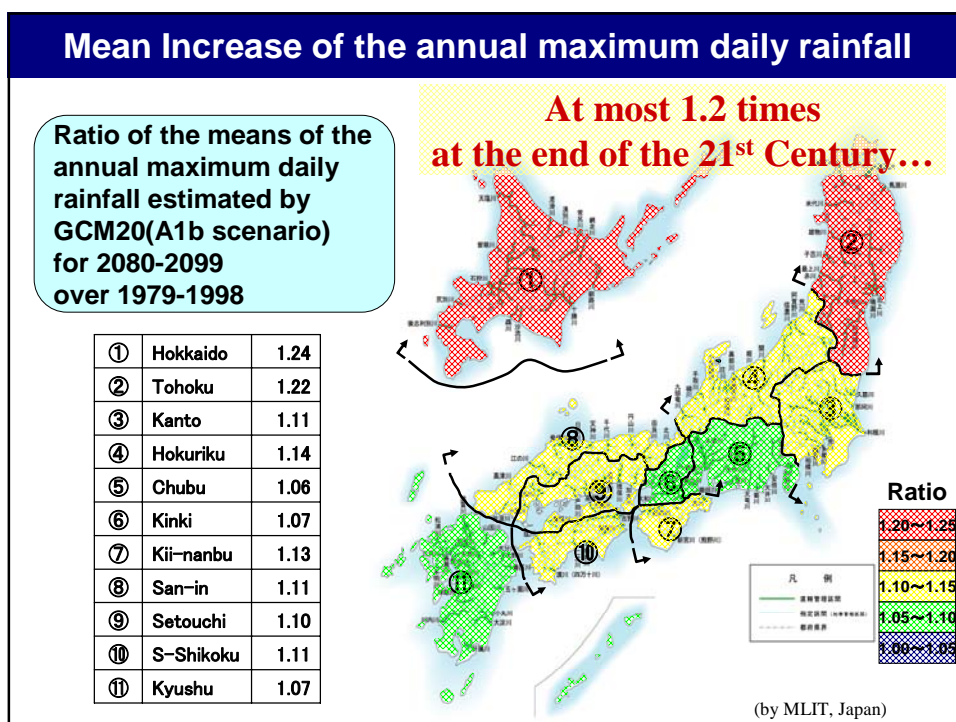
東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO

## Number of people under serious water stress

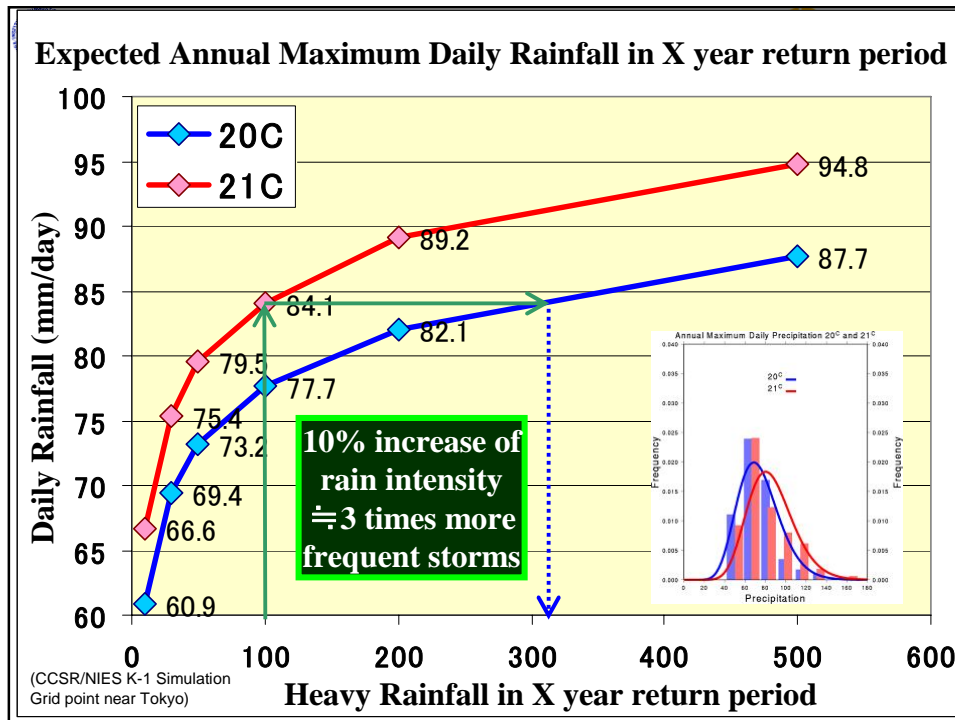


**Q: How can we realize B1 society?**

(Oki and Kanae, *Science*, 2006)



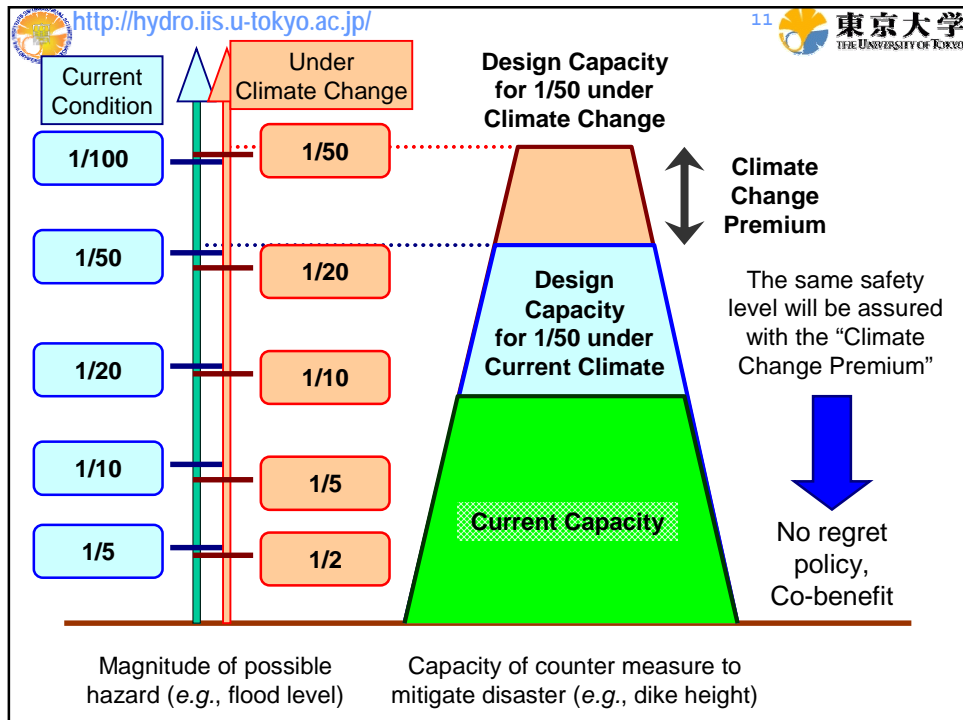




## Adaptation Options

- ◆ **Supply-side**
  - ❄ **Prospecting and extraction of groundwater**
  - ❄ **Increasing storage capacity by building reservoirs and dams**
  - ❄ **Desalination of sea water**
  - ❄ **Expansion of rain-water storage**
  - ❄ **Water transfer**

(IPCC AR4, WGII Ch3, 2007)

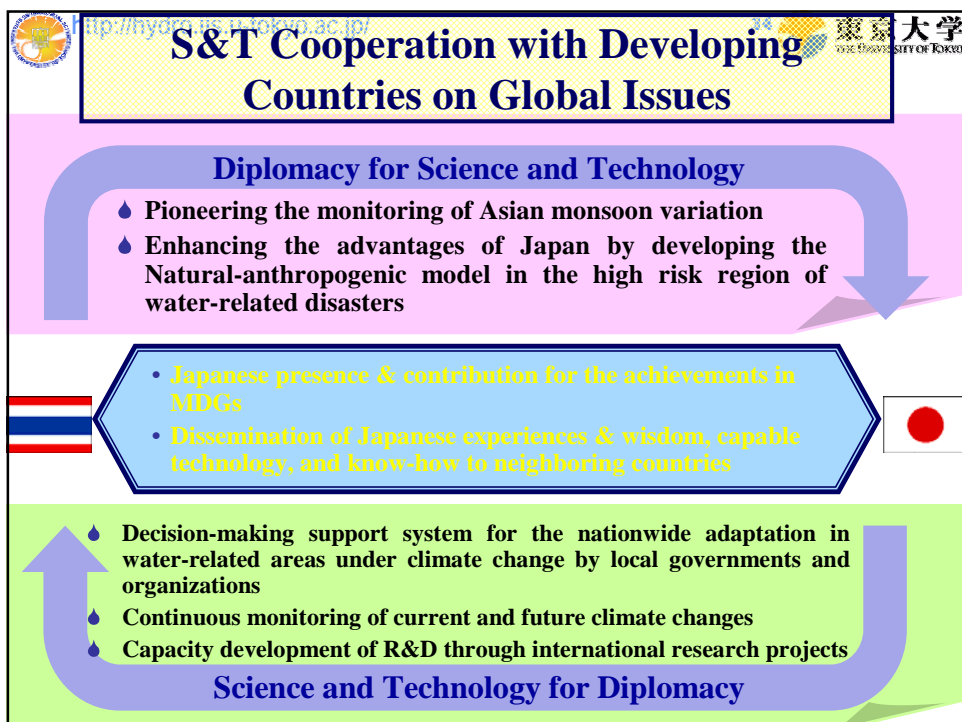
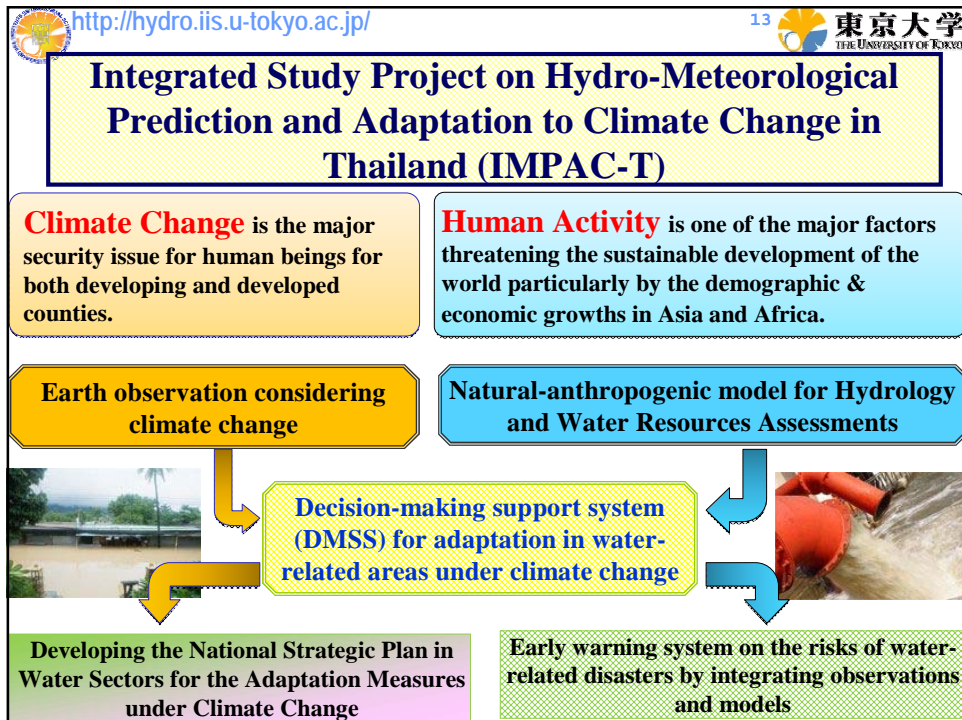


## Adaptation Options

### 💧 Demand-side

- ❄ Improvement of water-use efficiency by recycling water
- ❄ Reduction in water demand for irrigation by changing the cropping calendar, crop mix, irrigation method, and area planted
- ❄ Promotion of indigenous practices for sustainable water use
- ❄ Expanded use of water markets to reallocate water to highly valued uses
- ❄ Expanded use of economic incentives including metering and pricing to encourage water conservation
- ❄ Reduction in water demand for irrigation by importing agricultural products, i.e., virtual water trade

(IPCC AR4, WGII Ch3, 2007)





## Messages

- ◆ **Concerned water scarce region in the future is basically where problems exist now.**
  - ❄ More water stress in Mediterranean countries and Western part of NA due to climate change.
  - ❄ Social change gives more pressure in Middle East, West Asia, and South Asia.
  - ❄ Lack of social capacity in Sub-Saharan Africa and Latin America are concerned to be vulnerable.
- ◆ **Serious changes in extreme events are also concerned.**
- ◆ **Coastal Mega Cities are/will be vulnerable.**
- ◆ ***Monitoring changes → Projections of Social and Climatic Changes → Impact Assessments → Examine Adaptation Options → Decision Making → Actions***

