

アジア地域における洪水被害軽減イニシアチブワークショップ
Asian Regional Workshop on Flood Mitigation Initiative

主催：独立行政法人土木研究所

後援：ユネスコ国際水文計画／世界水アセスメント計画事務局

場所：サンテックシティー国際会議場、シンガポール

時間：2004年7月8日

1.背景と目的

本ワークショップは、ユネスコ世界水アセスメント計画（UNESCO-World Water Assessment Programme: UNESCO-WWAP）事務局の後援を得て、土木研究所が主催したものです。本ワークショップを開催した目的は、人々およびその財産の洪水に対する脆弱性が高まっていることへの対策および行動目標を共有することによって、アジア地域としての協力体制を強化していくことにあります。また、水災害とその被害軽減に関して現在進行中の国際的なプログラムに対して、アジア地域としての積極的な発言をしていくための土台作りのひとつになるものと考えています。

本ワークショップの成果は、WWAP へ反映され、世界水開発レポート（World Water Development Report: WWDR）第2版の草稿に盛り込まれる予定です。ちなみに、現在進行中の国際的なイニシアチブとしてユネスコと世界気象機関（World Meteorological Organization: WMO）による国際洪水イニシアチブ（International Flood Initiative: IFI）と2005年秋にユネスコの傘下として土木研究所内に開設される、水災害およびリスクマネジメントに関する国際センター（仮称）（International Centre for Water Hazard and Risk Management: CHARM）があります。

2.ワークショップアジェンダ

本ワークショップは、第2回アジア太平洋水文・水資源協会大会のサイドイベントとして、2004年7月8日、9:00～13:30の期間で、シンガポールのサンテック国際会議場内の一室にて開催されたものです。本ワークショップのテーマは、「洪水被害軽減のための適切な政策提言へ向けて」というものです。ワークショップでは、ユネスコおよびアジア各国の専門家を招待し、各国の経験から洪水リスク軽減へ向けたビジョンを発表していただきました。ワークショップアジェンダは、付録に示しました。本セミナーには、40人以上の参加があり、学会大会期間中に開催されたセッション中でも最も多くの人を集めたものの一つになりました。

3.開会挨拶および基調講演

3.1 開会挨拶

講演者：吉谷純一（土木研究所）

最初に、本ワークショップの座長を務めた吉谷氏より、開会の挨拶がありました。日本政府がユネスコからの指示のもとに、水災害およびリスクマネジメントに関する国際センターの設立へ向けてイニシアチブをとっています。このセンターが意義あるものとして設立されるためには、アジア地域での関連諸機関との緊密な連携と共同が必要となります。モンsoon地域の中心に位置するアジアは、多くの水関連災害に過去そして現在でも見まわられています。それに加えて、それらの災害を引き起こす原因自体が変化し、多様なインパクトを引き起こしうるといことが、現代の我々にとっての大きな課題であるということを認識する必要があります。本ワークショップが、洪水リスクの軽減と洪水に対する脆弱性に対して、持続可能な政策を提言するための新しい概念と方法を考えるためのものとなることを期待します。ここに参加いただいた各国の専門家の方々には、洪水被害軽減のために現在とられて

いる対策の評価、および各国における洪水リスクおよび脆弱性の歴史的な変化に焦点をあてて発表していただきたいと思います。このワークショップで得られたノウハウは、次の2点に寄与するものとなるでしょう。

(1)CHARM の活動

(2)ユネスコおよび WMO による IFI に対するアジア地域からの貢献

(3)WWDR 第2版における「リスクのマネジメント」の草稿

3.2 基調講演 1

講演者：今村能之（ユネスコ WAP 事務局）

今村氏の発表においては、IFI、CHARM、WWAP のそれぞれの活動を通して、洪水による被害を軽減し、洪水に対して脆弱な社会および人々を支援するための具体的な提案と持続可能な活動の継続、といった努力を集約していく必要があるという点が、特に強調されました。

世界における水関連災害のスケールおよび数は、1996 年から倍になっています。しかし、多くの人はこの問題を充分には認識していません。1992 年から 2001 年の間で、全災害のうち 20 パーセントが発展途上国で発生しており、先進国と比較して 13 倍の人間が発展途上国では死亡しています。さらに、このうち 35 パーセントがアジアで発生しています。第2回世界水フォーラムにおいてはリスクマネジメントが取り上げられ、また、WWAP の立ち上げ、および WSSD が水に関連した極端な事象（洪水および旱魃）の影響軽減計画を行うことを宣言したことなどに裏打ちされ、地球規模での新たなイニシアチブが打ち出されました。このような国際的な流れに対して、ユネスコは「水の相互作用：リスクを伴うシステムと社会的な挑戦」というテーマのもとで、国際水文計画の第IVフェーズ（2002-2007）を立ち上げました。もうひとつのイニシアチブは、14 の解決策（resolution 14）というもので、これは「洪水に関するユネスコと WMO の共同プログラム」によるものであり、国際 IHP 委員会、UNISDR といった国際的なイニシアチブ、そして IHAS といった非国家組織が共同することを要請されています。2003 年の日本における世界水フォーラム期間中に、研究・研修・情報ネットワークを実施する国際的な水災害・リスクマネジメントセンターの設立が日本に対して要請されました。このセンターの設立は、WWAP や UNESCO/WMO の国際イニシアチブに貢献するものであり、今回の専門家による地域ワークショップの成果も、IFI と WWAP への提言として、そして CHARM への積極的な参加を通して「世界に対するアジアからのメッセージ」となるでしょう。

3.3 基調講演 2

講演者：Bahnu Neupanne 博士（ユネスコ WWAP 事務局）

Neupanne 博士の発表では、以下の内容が強調されました。国連では、国際的な期待に後押しされて、世界規模で水に関する重要な問題を定義しその進展を報告することを保証し、知識ベースを作成し、各国のキャパシティビルディングを促し、政策の有効性を評価しその達成目標に対しての達成度をモニターするインディケータを開発することを組織的に行っています。WWDR 第2版では、「住民主体を目的としている」ということをより強調することによって、水ガバナンスを目的とした政策を各国が採用するための、政策アジェンダを構築

することを目的としています。WWDR 第2版はまた、水10年(2005-2015)における国連の真に組織的なモニタリング機構のための土台を構築することも目的としています。各国に最も要求されることは、ケーススタディーの報告を通して、特に重要な問題を指摘し、その問題への対処能力を評価することです。このケーススタディーは次の2つに寄与するものです。一つは、様々な管理方法の有効性の評価に寄与します。またもう一つは、WWAPのインディケータが、MDGsといった国レベルあるいは国際レベルの達成目標に対する達成度を測定することができるのかの検証することに寄与します。章だての一つである「リスクのマネジング」は、ISD/WMOが主体となり、PWRIが支援しています。近年、災害軽減に関する多くの報告が見られ、ISDRの枠組み内でのよりよいガバナンスおよび洪水の被害軽減に焦点が当てられています。リスクの章では、リスクマネジメントの制度的な側面を取り扱うとともに、リスクの定義と理解、リスクへの対処戦略、増加する負の傾向(例えば、気候変動、人口増加、環境劣化など)といったトピックを取り扱い、これらの活動にPWRIも参加しています。アジア独自の水関連災害への対処法は、間違いなくこの国際的な取り組みをより確固たるものにするでしょう。

3.4 概念説明

講演者：大西健夫博士(土木研究所)

大西博士は、持続的な政策という観点から見た場合の、水関連のリスク軽減に対する政策有効性に関する概念説明を行いました。大西博士の発表においては、洪水に関してより構造的な理解が必要であることが強調されました。我々のとる政策が発展的で有効であるかを測定するためには、政策策定者にとってより使いやすい指標が必要であることは言うまでもないことです。しかし、多くの要因が政策決定には影響し、水関連災害軽減のために膨大な努力がなされているにも関わらず、国際的な情勢を見ると、我々を含むシステムは被害を受けやすく、人工的なシステム(つまり、構造的対策)は被害ポテンシャルを完全には除去できていません。したがって、持続可能性を保証するためには、増加する被害ポテンシャルとそれに対して将来とるべき対処法との間のバランスをとることのできる戦略と政策を見つけることが、最も重要となります。このワークショップによって、洪水に関する構造的な理解が深まり、将来へ向けての持続可能な行動を生み出すことに寄与することを期待しています。

4. 各国専門家の発表

4.1 メコン川流域：メコン川流域と国際的な視点

講演者：ペク・ソクヘム博士(前メコン川委員会技術支援局局長、科学技術振興機構CREST研究員)

7000万人以上の人口が、メコン川流域に居住しており、年間2%の割合で増加しています。メコン川流域では、「人間は水とともに生まれ、生き、死んでいく」と言われています。メコン川流域における洪水は繰り返し発生し、それは正負両方のインパクトをもたらします。メコン川の洪水が国際的アジェンダになって半世紀以上が経過しています(UNECAFE(現在はUNESCAP)が1949年以来、メコン委員会が1957年以来)。しかし、洪水に関する問題が国際的・地域的に十分な取り組みがなされてきたかと言うと、程遠いものがあります。洪水

と洪水が高い頻度で発生し、その強度も強く、貧困の危機的状況をさらに悪化させ自然災害に対する脆弱性を高めることにつながっています。メコン川流域下流（タイ・ラオス・カンボジア・ベトナム）で発生した2000年の大洪水によって、800人が死亡し、「直接経済損失」は4億アメリカドル以上であったと見積もられています。ここ数年は、毎年100万～800万人が洪水により非難を余儀なくされ、農作物や家畜を失ったり、仕事や学校へも行けない状況にあります。国により能力・手法・データの質も異なるために、直接的な経済損失しか考慮していないので、本当の被害や損失を評価することが今の課題です。実際、洪水被害報告では、被災人口、生産のための施設、農作物、社会基盤および家屋の損失といった直接的な経済損失しか網羅していません。被害評価においては、復旧コスト、生産や社会基盤の修復コスト、仕事の中断、清掃コストなどの間接的な損失を考慮しない傾向にあります。また、心理的なストレス、不衛生な環境下での病気や死亡、洪水期間中の不衛生な飲料水、その他の水に関わる病気と言った、洪水の副次的影響が含まれていません。

メコン川流域においては、ラオス・タイ・カンボジア・ベトナムと下流に行くに従い洪水のパターンは変化していきます。ラオスの4大氾濫原はメコン川主流に沿って大きな支流近くに存在します。タイでは、メコン川下流域の氾濫原はメコン川とその支流に沿った低地を含んでいます。カンボジアの氾濫原およびベトナムデルタでは、メコン川は非常に肥沃な農業地帯を形成し、平坦かつ低標高です。メコン川流域では、洪水の原因は多様であり、上流から下流への排水、強度・継続時間ともに強い雨、熱帯低気圧と台風、局地的な集中豪雨、土地利用の変化、ダムの決壊などがその要因として挙げられます。デルタにおける洪水は、南シナ海の潮の影響と、メコン川からの大きな流出とが組み合わさり、さらに豪雨とデルタ自体の洪水氾濫を助長する効果が加わります。また、デルタにおいては、自然あるいは人工的な溝や水路が縦横無尽に走り、道路、洪水と海水を調節する施設などが、デルタをより複雑なものにし脆弱性に影響を及ぼします。ベトナムの中央高地では、急勾配の山地と雨季と台風時において貯留容量が不十分であるために、鉄砲水を引き起こします。

洪水の軽減策は発達してきてはいますが、メコン川流域においては、多くの国で被災人口および経済損失という点において、洪水被害はいまだ甚大なものです。洪水による社会経済的な被害を軽減することと、洪水に対抗することが可能な能力を強化することとの間のバランスを保つことができるような解決策を考えなければなりません。

[結論]

- ・メコン川下流域における洪水規模が増大しつつあり、人間活動による阻害と気候変動といった外力の両方がその原因となっている。洪水は利益と不利益の両方をもたらすものである。洪水が環境へおよぼす利益には多大なものがある。しかし、この利益は様々なコストと比較しなければならない。洪水を完全に制御することはできないが、その不利益が発生するのを防止、あるいは最小化することは可能だ。洪水の管理には、統一的・総合的でバランスのとれたアプローチが必要である。
- ・メコン川の氾濫原およびデルタ（カンボジアとベトナム）において適切な洪水管理と被害軽減戦略が、メコン川中流（タイとラオス）に適用できるわけではない。しかし、洪水の影響を軽減することと、国家および個人が洪水と戦う手段を強化すること、との間でバランスを取ることが適切なアプローチであり、地域的な共同に焦点をあてた構造的対応と非構造的対応との間の適切なバランスをとることが重要である。
- ・解決策とは、つまり、洪水の影響を軽減することと、洪水と戦う能力を強化することとの

均衡。

- ・メコン川下流域を構成する4つの国は、社会・経済・政治情勢がそれぞれに異なり、洪水に対する脆弱性にもそれらの相違が反映されている。洪水に対する脆弱性とは、洪水の特性および規模と、氾濫原の特性および洪水に対する脆弱性の原因となる社会・経済・政治的要因との間の相互作用と理解できる。ここで、社会・経済・政治的要因には、リスク域住民が洪水に対する備え、対応策、復旧に関して有している能力といったものが含まれる。
- ・タイにおける洪水による損失は、破壊的な威力をもつ鉄砲水と連動して生じる地滑り・土砂崩れによるものであり、カンボジア、ラオス、ベトナムと比較して生活水準がたかくリスクも高くなっている。また、十分な警報システムがなく、現在の警報システムも集落の住民に浸透していない。
- ・ベトナムにおける2002の比較的小規模な洪水からは、メコンデルタにおける洪水への備えと対応に関して、国家の考え方および政策が変化したことがわかる。それは、「大きな損失から小さな損失へ、洪水の制御から洪水がもたらす利益の開発へ」というものである。ベトナムの事例からわかることは、組織的な支援と社会的な対応が、洪水の管理・備え・対応を普及させるために重要だ、ということである。
- ・洪水の管理とは、洪水のリスクを管理することであり、特定の強度の洪水に対する社会・構造物の損失リスクである。過去の洪水メカニズム、洪水の要因、洪水による損失、再現期間などに対する理解を深めていく際には、将来への外挿可能性を明らかにすることにも注意を向ける必要がある。なぜならば、気候変動により降雨パターンと強度、メコン川流域の流出が変化する可能性があり、一方で水資源の利用可能量と種の損失に関しては明らかになっていないからである。意思決定においては不確実性が内在しているので、適切な管理法とは適応的なもので、かつ意思決定者のための意思決定ツールの開発に重点をおくべきである。

4.2 中国：政策「退耕還湖」の有効性について－1998年洪水の教訓から－

講演者：程曉陶博士（中国水利水電科学研究所 防洪減災研究所所長）

中国においては、洪水被害が増加しており政策の転換が必要な時期にきています。1998年の洪水において、長江中下流域において2000以上の干拓地の堤防が破堤し、そのうち479の干拓地は66.7ha以上の面積を持ち、189,000haの農地が冠水しました。1998年～2003年にかけて、洪水流を引き入れるために干拓地を潰し、農地を湖に戻し、住民を移住させる試みが、長江流域の4つの省で大規模に実行されました。これは、洪水後の再建の一つの重要な指標でもあります。洞庭湖・鄱陽湖、および長江流域には、1,461の干拓地に242万人、620,000世帯があり、これら2,900km²の土地を湖や河川に戻すと、洪水の貯水容量を130億m³増加させることができます。2004年5月10～30日の期間に、鄱陽湖の周辺で現地調査を行い、実際にこの方法を適用した結果の有効性と成果を評価しました。この調査により、干拓地を湖に戻し、住民を移住させる過程で生じてきた問題を明らかにすることができました。湖に戻した干拓地で必要となる安全設備が欠けていることがわかりました。つまり、干拓地を取り巻く排水溝の維持管理が行われなくなり、干拓地の排水能力の低下が深刻となり、水上輸送に対するインパクトが大きいことがわかりました。またこれらを補償するメカニズムが欠けていることがわかりました。

[結論]

- ・中国においては、人口が多く居住に不向きな土地のもと、洪水リスクの高い土地の開拓は、水資源・土地資源の逼迫、および食糧需要に対応するために不可避のことである。
- ・洪水を引き入れるために干拓地を潰し、肥沃な土地を湖に戻し、住民を移住させることを大規模に行った後、持続可能な発展のための課題を解決するために政策的な調整が必要になっている。

4.3 韓国：韓国における自然災害管理に対する政策有効性

講演者：キム・スン博士（韓国建設技術研究所）

韓国における洪水の原因と規模は、1980年代初頭から新しい段階に入りました。気温の上昇に加えて、降雨強度の増加（特に高い強度をもつ降雨イベントの増加）が顕著に見られるようになりました。国全体としては、人為的な要因と洪水氾濫面積は徐々に減少しています。しかし、80年代から建造物、農地、その他のインフラストラクチャーへの被害は顕著に増加しており、過去6年間で極値に達しています。洪水軽減のための予算は、GNPの僅か0.07%です（これに対して、高速道路建設に対する支出が0.4%から1.4%へ増加しています）。したがって、韓国においては、洪水による被害を軽減し被害から回復するための有効な洪水関連の予算割をするべきであり、洪水被害軽減への予算額を増加させるような持続可能な戦略を提起する必要があります。

[結論]

- ・韓国においては、気候変動、人口増加、都市化といった外力が絶え間なく増加してきているが、氾濫面積および人的被害は洪水被害軽減のための投資によって、顕著に減少してきている。
- ・しかしながら、1980年代後半から極端な豪雨により経済損失が爆発的に増加するようになってきた。
- ・韓国においては、予算の増加、総合的流域管理、独立した機関の設立と国によるR&Dプログラムなどによって、効果的な洪水リスク軽減のための新しい政策が現在試行中である。

4.4 スリランカ：洪水のリスクと脆弱性：課題とトレンド

講演者：K.A.U.S.インブラーナ（スリランカ農牧・土地・灌漑省 水資源開発局局長）

スリランカにおいては、洪水によるリスクと地滑りによる年間の被害が、複数の社会的要因によって増加しています。それは、氾濫原の無秩序な開発と森林の伐採です。降雨の経時的な変化トレンドは、特に山岳地帯において著しく、強度が増大し継続時間が短くなりつつあるというものです。一方で洪水の貯留容量は増加していません。社会経済的要因によって、耕作されない天水田の面積が増加傾向にあり、湿潤地域における洪水調節容量の減少を引き起こしています。多くの構造的対応（洪水調節池、堤防など）および非構造的対応（初期警報システム、洪水意識の啓発）が実施されています。しかし、現在の施策で必要な改良は、洪水リスクを増加させるような要因と均衡をとることです。最近の洪水（例えば、2003年5月）は、洪水のマネジメントに対して将来とるべ

き戦略に関してよい教訓を与えてくれました。いまだ測定がしにくい負のインパクトがあります。それは、精神的なダメージであり、洪水中に発生する事故による危険です。効果的な洪水管理を行うにはいくつかの制約があります。初期警報システムが不十分であること、ボートや他の施設が不足していること、準備が不十分であること、鉱床の採掘管理が不十分であること、氾濫原および地滑り危険地帯の無秩序な開発、経験とスキルの不足、そして貧困、などが制約となっています。地形上の特質から、流域における下流の平坦な地域が洪水に対して脆弱であるのに対して、上流の傾斜が急な地域がより大きな被害を受ける傾向にあります。なぜならば、直前での洪水警報しか提供できないからです。このケースは、洪水管理のためには、警報を出す主体および一般公共システムを改良する必要があることを示す良いケースです。

[結論]

- ・洪水リスクと脆弱性が増加しつつあり、その要因が特定されるようになってきた。
- ・しかし、洪水意識の形成、コミュニティの参加、制度の改良、そして貧困の解決といった点で正のトレンドも見られる。
- ・制度的な配置：状態を改良するためにとられるステップ
- ・必要な制度的補助：コミュニケーション、キャパシティビルディング、初期警報など、そして構造的対応による解決
- ・スリランカにおける天水田は、人口爆発の結果ではなく都市化の結果である。スリランカの人口増加はよく管理されている。しかし、都市域と農村域の不均衡な発達やその他の理由により都市化が進んでいる。同様に、森林伐採、洪水への脆弱性の高い土地の乱開発などに関しても規制があるが、政治的理由、貧困やその他の社会的な理由により、適切な管理がなされていない。

4.5 タイ：タイにおける洪水と洪水リスクの軽減

講演者：スイット・タノパヌワト博士（タイ王立灌漑局 主任研究員）

タイでは、洪水は、気象条件と地形条件に起因して毎年起こる自然現象です。起こりうる洪水は、そのタイプから氾濫原洪水、鉄砲水（都市域）、山地における地滑りを伴った鉄砲水、そして山津波です。過去の記録より、1970年代から貯水ダムが開発されて以来、チャオプラヤ川の氾濫原における洪水の強度と頻度は、顕著に減少しています。しかし、定期的に洪水は発生し、その被害は指数的に上昇しています。1995年、チャオプラヤ川の氾濫原において発生した洪水をきっかけに、流域全体としての総合的な洪水軽減のための研究が始まりました。2000年には、タイ南部のハト・ヤイ（Hat Yai）市の東に位置する小流域に局地的に発生した豪雨による鉄砲水が、ハト・ヤイ市を直撃しました。流域が扇形をしていることが、数時間の間に高いピークを作り出した一つの要因でした。2001年には、タイ南部のバン・ワン・チン（Ban Wang Chin）の山地小流域に夜間に発生した鉄砲水および地滑りは、数百人の死者を出しました。調査の結果、地質条件、土地被覆、流域の形状、降雨強度、集落の場所、といったこれらすべての要因がリスクを引き起こしていることがわかりました。タイ政府は、最近、組織構成を変革し、自然資源環境省、水資源局および防災局（MOIの下）といった新しい組織を設立しました。

[結論]

- ・洪水リスクマッピング、洪水予報システム、組織の改変といった活動がなされているが、これらの活動は準備段階にあり、より進展させる必要がある。
- ・鉄砲水のリスクにさらされている都市を、ハト・ヤイ市の教訓から特定するべきである。
- ・鉄砲水および地滑りのリスクが高い地域にある集落は、地質データとその他の情報を考慮して特定するべきである。

4.6 日本：洪水リスク軽減のための政策有効性評価インディケータについて：日本の事例

講演者：Tarek Merabtene 博士（土木研究所研究員）

日本においては、総合的な河川事業が進展したことによって、氾濫原内における高度な経済成長が可能となりました。しかし、人口爆発、都市域の拡大、そして資産の集中化により、従来型の洪水防御施設を建設することができなくなり、その結果洪水による経済損失が生じ、その脆弱性が増大しています。この新しい課題に取り組むために、日本政府は流域を単位として構造的対応と非構造的対応を組み合わせた総合的洪水防御計画を策定しました。近年の努力により洪水による総氾濫面積を減少させることはできたのですが、経済損失は以前増加しています。したがって、脆弱性が増大する原因を理解し、現在の政策に対して建設的な批判を行うことが、持続可能な政策手段を計画するために重要なステップとなります。洪水を引き起こす要因、その効果、そして、それに対する応答に関して過去のトレンドを理解し、それらを考慮した政策総合解析（policy aggregation analysis）により、洪水に対して増大する脆弱性に対処する方法が定式化され、将来の政策を提示することが可能になります。

[結論]

- ・適切な土地利用管理がなされなかったため、河川流域は急激に開発され、資産が都市域に集中した。洪水から都市域を守るために、洪水管理のための施設がさらに必要である。
- ・総合的な洪水管理手法に関しての日本の経験は、河川に対する施設だけでは洪水被害を軽減するために機能しないという場合には、他国にとっても参考になるものである。
- ・政策策定者（ほとんどが水の専門家ではない）にとってわかり易く、洪水被害軽減を達成するために政策の進展を評価することが可能な、実際的な道具と手法が必要である。
- ・持続的な戦略であることを保証するためには、多くの関連する要因と、採用された政策に対する流域システムの応答に対するそれらの影響の程度を評価することによって、流域単位での統合的な水管理を行うことが重要である。
- ・軽減の対象となるリスクを明示的に表すことが可能なインディケータをすべて含むことは非常に困難な作業である。しかし、関連し測定可能なインディケータを注意深く解析することは、政策評価と政策決定ツールを開発するにあたって重要なステップであるものと考えられる。

5.ワークショップからの提言

各国の専門家による発表の後に、自由な討議を行い、その中で以下に示すようなコンセンサスが得られました。

- ①洪水リスクの軽減は、共通の重要な挑戦課題である。
- ②洪水に対する構造的・非構造的対策が多くなされているにも関わらず、洪水による経済的な損失は増加している。
- ③心的なダメージ、生活資材および希望の喪失、洪水中の事故の危険性、など測定が困難なインパクトがある。
- ④我々の地域においては、人口増加が主要因となり洪水に対する脆弱性が増加している。
- ⑤多くの国で、特に山地における洪水の主要因の一つは、森林減少および森林伐採である。
これは、降雨期間中に表層土壌を洗掘し、平地河川の堆砂を引き起こし、さらに洪水を誘発する。
- ⑥そのような増大する脆弱性を科学的に評価することは未だなされていない。
- ⑦洪水リスクを軽減するための効果的な政策と持続可能な戦略は、明らかになっていない。

また、活動と提言に関して、次のような提案がありました。

- ①洪水被害軽減のための政策の評価は、科学的評価、および全てのステークホルダーと政策決定者間でなされる相互交流（ここには、構造的対応と非構造的対応へのバランスのとれた投資も含まれる）、にもとづいてなされなければならない。
- ②洪水被害に関する信頼性の高いデータを取得する必要がある。
- ③過去に洪水リスクが増加したメカニズムを理解・分析するべきである。
- ④過去の洪水メカニズムに関する理解を深めるためには、洪水の要因、洪水による損失、再現期間などに対する理解を深めていく際には、将来への外挿可能性を明らかにすることにも注意を向ける必要がある。なぜならば、気候変動により降雨パターンと強度が変化する可能性があるからである。
- ⑤洪水の管理とは、洪水のリスクを管理することであり、特定の強度の洪水に対する社会・構造物の損失リスクである。
- ⑥森林減少と大規模な森林伐採に対処する有効な戦略を作成するべきである。
- ⑦洪水リスク軽減のための政策の有効性を計測し、意思決定を支援するツールを開発する必要がある。
- ⑧意思決定においては不確実性が内在しているので、適切な管理法とは適応的なもので、かつ意思決定者のための意思決定ツールの開発に重点をおくべきである。
- ⑨社会・経済的な洪水による被害を軽減することと、洪水と戦う能力を強化することとの間の均衡ある解を確定するための研究を行う必要がある。そのためには、統合的・総合的、かつバランスのとれた洪水管理が必要である。
- ⑩構造的対応に加えて、組織的な支援と社会的対応が、洪水の管理、備え、対応を実現するには重要である。
- ⑪データ・経験・知識を共有するためのクリアリングハウスおよびネットワークを構築する必要がある。この過程では、UNESCO-CHARMが重要な役割を果たすこと期待される。

付録 1

プログラム

Time	Presentation Title (tentative)	Presenter
09:00 – 09:15	Welcome Address	Chair J. Yoshitani, PWRI, Japan
09:15 – 09:30	Invited speaker: The International Centre for Water Hazard and Risk Management UNESCO-CHARM and International Flood Initiative (IFI) of UNESCO&WMO	Yoshiyuki Imamura UNESCO/ UNESCO-IHP, Paris
09:30 – 09:45	Keynote speech: World Water Assessment Programme Phase 2 and WWDR 2 nd Edition	Bhanu Neupanne WWAP Secretariat, UNESCO, Paris
09:45 – 10:00	Concept description	Takeo Onishi PWRI, Japan
10:00 – 10:15	Presentation 1: Mekong River an international river basin perspective	Pech Sokhem MRC
10:15 – 10:30	Coffee Break	
10:30 – 10:45	Presentation 2: Effectiveness of “returning polders to build townships” and “relocating people to build townships” after the 1998 flood: experiences and lessons	Cheng Xiaotao
10:45 – 11:00	Presentation 3: Policy effectiveness for natural disaster management in Korea	Kim Sung
11:00 – 11:15	Presentation 4: Flood Risk and Vulnerability in Sri Lanka: Issues and Trends	K.A.U.S. Imbulana
11:15 – 11:30	Presentation 5: Flood and Flood Risk Mitigation in Thailand	Suwit Thanopanuwat
11:30 – 11:45	Presentation 6: Policy effectiveness indicators for flood risk mitigation: Japan case study.	Tarek Merabtene
11:45 – 12:45	Open discussion	Chairperson
12:45 – 13:00	Closing of the Workshop	Chairperson