

# WEPA アウトルック アジアの水環境管理

WEPA Outlook on Water Environmental Management in Asia

## 2012

WEPA  



# アジアの持続可能な未来に向けた水環境の課題

## WEPAからのメッセージ



### アジア地域の水環境は 大きな圧力とリスクにさらされている

過去20年の間、アジアは世界の急成長のいわば焦点となり、GDPは120%増を記録し、世界の総人口の6割を占めるまで発展した。人口急増と急激な都市化や経済成長、持続可能ではない開発等が、水量・水質・水系生態系に大きな影響を与えてきた。

### 持続可能な発展のためには水環境管理の確実な実施が必要

ひとたび汚染された水や破壊された生態系を回復するには、多大な時間と労力が必要となる。アジアの多くの国ではすでに水環境管理の目標を設定し、管理の枠組みを構築している。しかし、人口密集地域の河川の有機汚濁や湖沼や貯水池、河口域などの閉鎖性水域における富栄養化は今もなお深刻な問題である。

水環境が悪化している地域の水質管理を強化し、人為活動が水環境に与える影響を最小限に食い止めるよう、地方、地域、国レベルで水環境保全政策を迅速に立案し、それを確実に実施することが求められている。



### アジア地域の健全な水環境を目指して — アジア水環境パートナーシップ事業 (WEPA)

健全な水環境はアジア地域の持続的な発展の鍵である。アジア水環境パートナーシップ (WEPA) は、アジアの水環境管理の強化に向けた解決策に関する情報と知識の共有、またその活動を通じた能力形成を目的として2004年に開始された、アジア13カ国によるパートナーシップ事業である。このメッセージは、WEPA各国が抱えている課題とその解決に向けて今後必要とされる行動について明らかにし、WEPAの今後の活動の方向性について示すものである。

## 水環境管理分野の課題とその解決に向けた取り組み

WEPAパートナー国は、水質管理上の目標を達成するために、以下の取り組みを進めていく。

- a. 社会・経済状態や水環境の現状に見合った法規制、基準設定の見直し  
(例：産業構造や排水の水質に基づく排水基準等)
- b. 水環境管理戦略、流域レベルでのアクションプランの策定を通じた、地域の水環境管理の強化
- c. 政策立案のための科学的根拠の強化・改善  
(例：限られた予算内で行なう効果的な水質モニタリング、データ保管体制の改善)
- d. 汚染源管理の強化(例：適切な生活排水処理の促進や汚染総量規制制度の導入)
- e. 水質管理への汚染者負担原則の導入、市場メカニズムを活用した法令遵守のインセンティブ付与
- f. 水環境管理に従事する国、地域レベルの組織の強化と技術的な能力開発推進
- g. 民間企業、市民、コミュニティの水環境保全に対する意識啓発と参加促進



## 気候変動の影響に備える

アジア地域の中・長期的な課題のひとつとして、気候変動が水環境に与える影響が懸念される。現状では、水環境への影響に関する科学的な根拠に不明な点も多い。気候変動の影響を検討するため、水質モニタリングの徹底やデータ収集・共有を図っていく必要がある。また国際的・地域的レベルにおいても、科学的知見や将来必要とされる適応策の知識共有も同様に重要である。

## 生活排水管理の推進に向けて

アジア地域の生活排水処理推進における共通課題は2つある。まずは、生活排水集合処理システムの建設・運営に関する課題をどう解決するか。次に、未普及地域に対し、いかに生活排水処理対策を推進し、適正に汚水を処理するか、である。WEPAパートナー国は、各国独自の社会・経済的な制約条件のもと生活排水処理を進めてきた。WEPAでは、こうした経験や知識を共有し、各国で活用する方策を議論していく。



## 今後のWEPA活動

WEPAデータベースやワークショップ・二国間会合などのWEPAの事業活動を通じて、参加国間の知識や経験の情報交換の推進に継続的に取り組む。また新しい試みとして、WEPA参加国の知識共有をさらに一層強化するために、類似した政策課題を持つWEPA参加国を集めて行う課題別グループ討議の開催や、参加国同士のツィニング事業を計画している。さらに、アジアの持続可能な水環境の実現に向け、流域管理機関や関連する事業との連携を強化していく。

# パートナー国の水環境管理の現状と課題

## ネパール



公共水域の水質は概して良いが、都市部では汚染が進んでいる。課題は、国の法規制やルールを実施に移すところにあり、水環境管理に関する細則、関連する法や政策の欠如が水環境管理を進める上での障害となっている。さらに、政策立案の基礎となる科学的根拠を築くためのモニタリングの強化が必要とされており、組織的・人的な能力開発が必要となっている。

## 中国



水環境管理の強化により水質の改善は見られるが、表流水の汚染状況は未だ深刻である。現在の政策には汚染改善だけでなく、生態系の保全、資源節約の面が新たに盛り込まれている。飲料水源の保全は引き続き優先課題である。また、ノンポイントソース及び地下水質汚染対策が新たな優先課題として認識されている。

## ミャンマー



水環境に関する差し迫った問題はないものの、都市部に立地する産業の増加が汚染源になり得ることが予想される。適切な排水処理についての知識の普及、河川に放流される未処理排水の管理が将来的な課題である。異なる政府機関間の責任を明確化し、調整機能を構築することが必要とされている。

## ラオス



表流水の水質は良好であるが、将来的に未処理排水の量が増えてくることで都市部の河川水質が悪化することが懸念される。水質のモニタリングおよび水環境管理を実施していく上で、水環境保全に関わる機関の調整がますます重要となっている。2011年、新たに天然資源環境省が設置され、水環境管理が推進・強化される。

## スリランカ



様々な水質に関する懸念はあるが、深刻な水質汚濁は特に確認されていない。水環境管理の実施を確実に行う上での課題も多様である。具体的には、異なる機関間の調整強化、水質環境基準の設定や類型化などが挙げられる。また、体系的かつ定期的にデータを収集し、分析するための財政や行政能力も課題のひとつである。

## タイ



水質汚濁は改善の傾向にあるものの、未だ重大な環境問題のひとつである。現在の主要な課題には、水質に大きな影響を与えている生活排水処理の強化がある。将来的な課題としては、ステークホルダーの参加、汚染者負担の原則の導入強化、水環境管理に流域管理アプローチを取り入れることなどが挙げられる。

## マレーシア



水環境管理の着実な実施により水質汚濁は改善されてきているが、公共用水域の水質には引き続き注視する必要がある。より良い管理に向けた課題としては、排水管理政策の強化、流域単位の水環境管理推進、異なる省庁の責任の明確化、湖沼水質管理方策の検討などが挙げられる。

## インドネシア



水質汚濁は特に都市や人口密集地域で深刻な問題になっている。最近の法及び基準の改正は、特定汚染源の管理強化を目指している。今後の課題として、詳細規則の策定、技術力の向上と財政状況の改善によるよりよい水環境管理の推進、産業界の取り組みを促すためのインセンティブの付与、水環境管理における参加型管理の促進が挙げられる。

## 韓国



排水処理への投資の結果、有機汚濁の代表的な指標であるBODの値が削減された。4大河川修復プロジェクトのもとで多くの水質改善のプロジェクトが実施されている。今後、汚濁負荷を更に削減する努力を引き続き確実に実施し、推進すること、ノンポイントソース対策や化学物質管理の強化が課題となっている。社会経済の変化に合わせた水環境管理システムの進展を図ることが必要となっている。

## 日本



かつての激甚な水質汚濁は改善されてきたが、閉鎖性水域の水質改善は十分でない。また有害物質による土壌や地下水汚染の懸念も生じており、近年の水質汚濁防止法の改正等により更なる水環境の改善への取り組みを進めているところである。近年の国民ニーズの多様化や少子高齢化・地球温暖化などの社会情勢の変化等を踏まえ、「地域」「グローバル」「生物多様性」「連携」といった様々な視点から、各地域にふさわしい水環境の創生に向けた取り組みを進めることが必要となっている。

## ベトナム



河川上流の水質は良好だが、下流部の水質汚濁が深刻化している。2000年以降、水質環境基準の改正、不遵守対策の強化、水質保全料金の実施などを通して水環境管理の強化が図られた。今後の課題としては、確実なモニタリングシステムの構築、政府機関間の調整、流域管理アプローチの推進などが挙げられる。

## フィリピン



都市部を中心に水質汚濁が深刻な問題となっている。水環境管理改善のための課題としては、汚染源対策としての土地利用計画の立案、一般・有害廃棄物の管理、水質モニタリングデータの共有、流域単位の水質管理（流域統合情報システムへの水質項目の盛り込み等）がある。

## カンボジア



水環境の状況は比較的良好である。政府は、法律の改定や政策立案の基礎となる科学的データ収集のため、水質モニタリングの実施などを通して、水環境管理の改善を試みている。しかし、国の経済発展に伴い増加している未処理汚水への対策を強化するにあたり、技術力が十分でないことや政府と産業界の間の調整機能が弱いなどの課題を抱えている。



## WEPAパートナー国に見られる水環境管理の課題

### 法規制・組織・実施推進のための詳細な制度設計、運営に必要な能力開発が必要

パートナー国では水環境管理の法的、組織的な枠組みやが整いつつあるものの、それを実施に移す際に必要な細則の設定、水域の類型化などを必要としている国も多い。排水基準の遵守確保は程度差があるものの、各国共通の課題である。

### モニタリングの実施とデータ管理・共有は多くの国に共通する課題

水環境モニタリングを実施するためのインフラの不足、担当者の能力不足、これらを改善するための資金不足を課題として挙げた国も多い。モニタリングデータ管理・共有メカニズム構築もモニタリングに関する主要課題のひとつである。

### 関連機関や関連法との調整：水環境管理の強化が必要な国に共通する課題

水環境に携わる機関間、水資源管理・開発に関連する機関との間の調整は常に指摘される課題である。特に水環境管理の枠組みを強化しようとしている国では主要課題である。水質汚濁の原因となる廃棄物や土地開発等の分野との調整も課題のひとつである。

### 古くて新しい課題－流域単位での水環境管理

流域単位での水資源管理の動きが多くの国で進む中、流域単位での水環境（水質汚濁）対策は、今後の水環境保全対策を考える上で重要な課題として捉えられている。

### 個別の水質問題

対応すべき個別の水質問題としては、湖沼水質汚濁・富栄養化対策、ノンポイントソース対策、重金属・化学物質対策、沿岸域／地下水質対策、などが挙げられている。社会の変化や人々の意識の変化に応じた新しい水環境政策の創造も新たな課題のひとつとして挙げられている。

# 生活排水処理

## 何故、生活排水処理なのか？

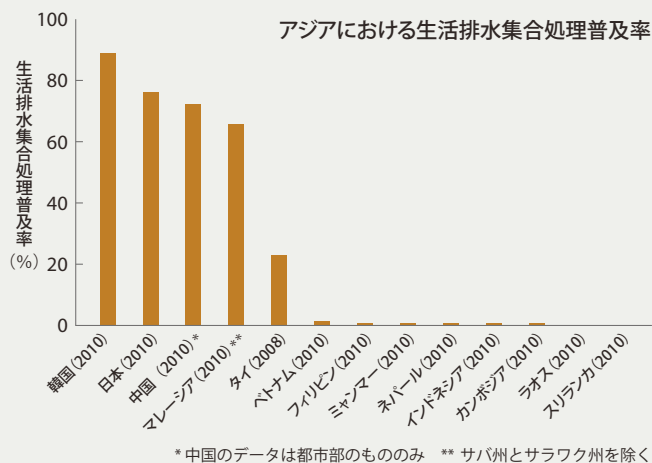
アジア地域では、特に都市部において、生活排水が未処理または適切に処理されないまま公共水域に放流され、深刻な水質汚濁を引き起こしている事例が多く報告されている。多くの国や流域では、BOD負荷の大半が生活系で占められており、生活排水の処理を通じた水質汚濁の防止がアジア地域で求められている。

## 生活排水処理の現状

アジアの国々、特に都市部では、腐敗槽 (Septic Tank) による嫌気的な条件下での個別処理、あるいは下水処理場での好気的条件下での集合処理が主流である。下水処理場が必要であるが処理場の普及率が低い国では、具体的な目標値を設けた国レベルの生活排水処理場建設計画が立案されている。

### ● 生活排水集合処理普及率

右図はWEPA各国の最新の生活排水集合処理普及率を示している。下水処理場の建設投資に注力した結果、現在では日本と韓国では全国的生活排水集合処理普及率が75%を超えている。また、マレーシア(マレー半島及び直轄市のみ)と中国都市部では60~70%台、タイでは20%代の普及率となっている。これに対し、その他のWEPAパートナー国では、普及率が未だ10%を下回っている状況である。



### ● 腐敗槽普及率

下水処理場等による集合処理が普及していない地域では、都市部を中心に腐敗槽による個別処理が一般的となっている。右表にその普及状況を示す。腐敗槽の設置状況についての定量的なデータが整備されていない国が多いが、下水処理場の普及が進んでいない国では、特に都市部の腐敗槽の普及率が高い状況であることが推測される。

### 腐敗槽の普及率

国	年	地域	普及率 (%)
ベトナム	2008	国平均	41
		都市部	79
		農村部	26
マレーシア	2010	国平均	21
フィリピン	2010	マニラ	71
スリランカ	(-)	キャンディ	87

## 問題と将来課題

- 下水処理場に比べ、腐敗槽による処理ではBODの削減効果が低い。また、し尿だけが腐敗槽で処理され、生活雑排水が未処理のまま放流されているところもある。このため、生活排水集合処理未普及地域に対して、水環境への影響を最小限にしつつ、いかにして生活排水対策を進めていくかが、大きな検討課題である。
- 一方、生活排水集合処理システム建設には、長い時間と大規模な投資が必要とされることから、発展途上国を多く抱えるアジア地域の社会・経済条件に配慮したアプローチが必要である。
- アジアでは、所得水準や水環境に対する住民の意識の問題から、生活排水処理施設を導入するために必要な環境が整っていないことが多い。例えば既存の生活排水処理施設へ接続している世帯数が計画数よりも大幅に少ない、家庭接続が進んでも下水道料金を回収できない、メンテナンスが円滑に行われていない等の課題が報告されている。

## 生活排水処理のグッドプラクティス(優良事例)

アジア地域の社会経済状況を考慮すると、WEPAパートナー国では、生活排水処理の問題の解決に向けてそれぞれの経験に基づいた次のようなアプローチが有効であることが実証されている。

- 01 下水道施設の国家計画の策定、人口密度や水環境の違いなど、地域事情を考慮した整備地域の優先順位づけ。
- 02 フィリピンのマニラやマレーシアで実施されている分散型小規模処理施設の設置。財政面、土地利用面での制約がある場合には、既存施設のアップグレードや既存施設の未使用空間の有効活用等のアプローチ。
- 03 コミュニティや民間セクターの下水処理場運営への参画。



インドネシア公共事業省とプレーメン海外研究開発協会(BORDA)の協力による小規模生活排水処理施設(SANIMAS)の建設における住民参加事例  
(写真提供: BORDA)

## 多様な政策オプションを検討し、共有していくことが生活排水処理を進めていく上で重要

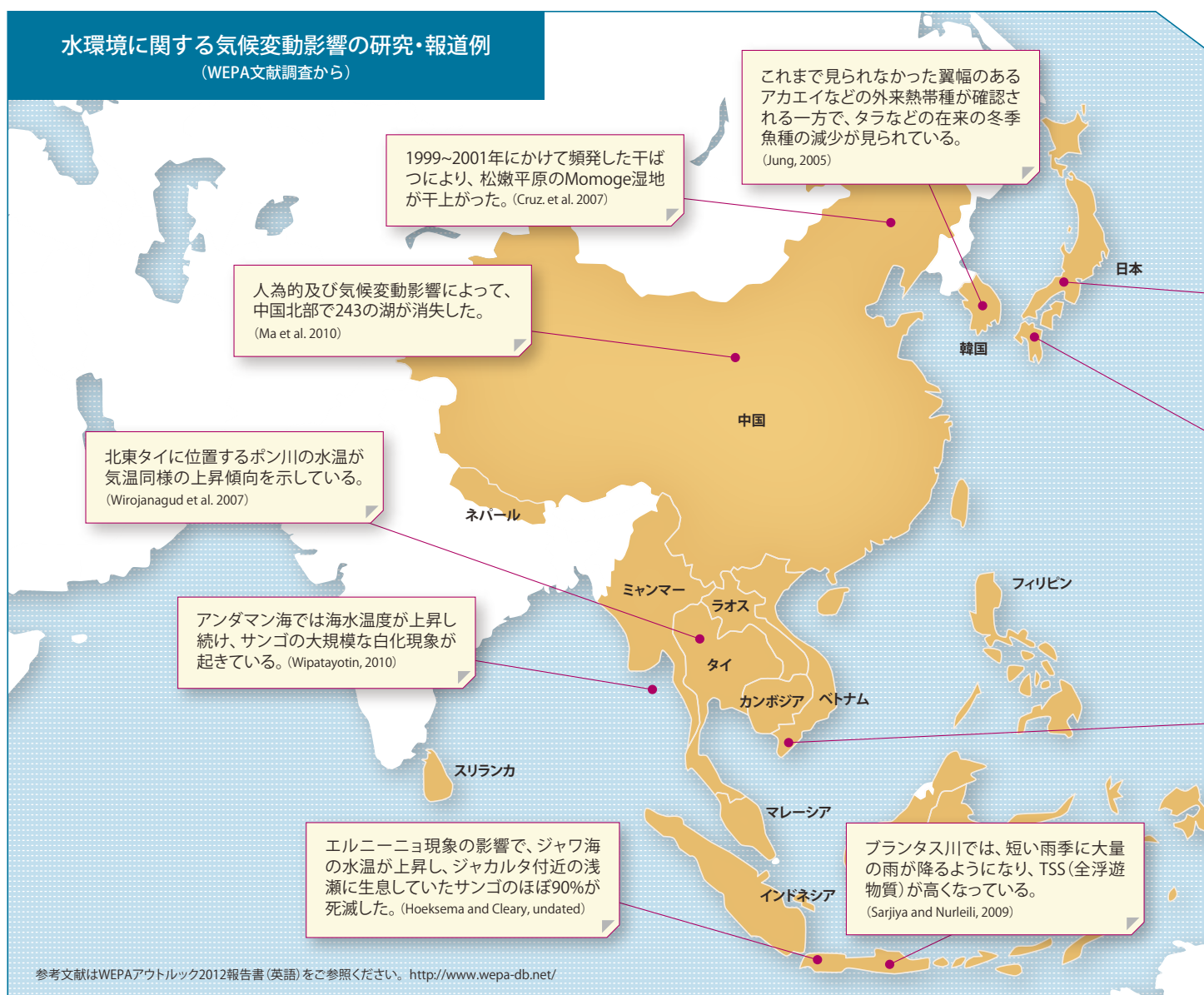
- WEPA加盟国には、社会経済的な制約条件下で実施可能な生活排水対策を実施してきた経験がある。また、民間セクターやコミュニティの参画を得て、生活排水処理の普及を進めてきた。
- 生活排水対策には万能薬はない。今後もアジアにおける異なる社会・経済状況に応じた生活排水対策が実施されるべきである。
- WEPAでは、このような経験から学び、有益な知識を共有し、他地域への応用について話し合う必要性を再認識し、今後こうした活動を実施していく。

# 気候変動と水環境

## 気候変動と水環境

気候変動は世界の水資源の未来に大きな影響を与える要因のひとつである。水環境分野においては、次のような影響があるといわれている。

- 水温上昇や流量減少に起因する水質悪化
- 洪水時災害時に流出する土砂やの未処理の汚水に起因する汚染リスク及び健康リスク増大
- 気温・水温の上昇や降雨量の減少などによる水系生態系への影響
- 水の消費量や消費パターンの変化などによる間接的影響(地下水の過剰揚水や汚染地下水の飲用による健康被害)





## 水環境分野における適応を検討するための課題

- アジア各地では少なからず気候変動が影響していると考えられる水環境への変化が報告されている。しかし、そのメカニズムは極めて複雑であることから、水環境への将来の影響や適応策については、それほど活発に議論されていない。
- WEPAパートナー国が策定している気候変動適応に関する国レベルの計画等では、生態系保全に関する言及は見られるものの、水質に関する記述は多くない。他方、水環境政策・保全計画におきても気候変動影響に配慮していないケースが多い。
- 気候変動の潜在的影響を水環境政策に反映するためには、基本的なデータや情報が必要となる。最も基本となるのは、長期的な気温・水温および水質に関するデータである。しかし、WEPAで実施した調査によれば、定期モニタリングに基づいた過去10年以上の水質データを有していたのは、日本、韓国、タイ、マレーシア等で、多くのパートナー国で、特に水質に関してデータの蓄積が十分ではないことが改めて明らかになった。
- データがあっても、気温、水温、水質のデータを有する機関間のデータ共有が難しいなどの課題も確認された。

琵琶湖では、水温上昇によって冬季混合が妨げられ、底層の溶存酸素(DO)が減少している。また、それに伴い、在来魚のイサザが減少している。(Kumagai et al. 2003)

九州西部沿岸では、特に秋・冬季の海水温度の上昇により、草食魚の摂食活動期間が延び、藻場に深刻な影響が見られている。(Yamaguchi et al. 2010)

ベトナムのメコンデルタ南部で実施されたナマズ養殖業者への調査では、水位上昇や降雨パターンの変化によって、ナマズ養殖場やナマズの成長などに悪影響が見られた。(Minh et al. 2009)

## 必要な行動—科学的知見は非常に限られているが、「後悔しない」ための対策が重要

今後、我々が「後悔しない」ために、水環境対策分野で実施・検討していく活動の例としては次のようなものが挙げられる。

- 既存の水環境対策(汚染源対策)を確実なものとする。
- 水質モニタリングの強化、データ蓄積・共有方法の改善を図る。また、気候変動影響を考慮したモニタリングの方策を検討する。
- 地域における気候変動の影響であると考えられる水環境の変化に関する知識を蓄積する。(例:漁業関係者など地域のステークホルダーへの意識調査から得られる経験的知識)
- 異常気象への「備え」を強化する。洪水など災害時に起きる土砂流出増加による水質の汚染、未処理水の流出や排水処理施設の一時的な機能不全などがもたらす健康リスクを最小限に抑えるための方策を検討する。

## 今後のWEPAの活動

- WEPAパートナー国間で気候変動と水環境に関する議論と情報交換を継続し、気候変動の潜在的影響に備えた水環境管理の強化を図る。
- 水環境管理の強化・改善が、特に実施面での問題を抱える国において重要な適応行動のひとつであるという認識の下、WEPAの活動と知識基盤を拡大してパートナー国の水質管理改善を支援する。
- WEPAデータベースの中に「気候変動と水環境」に関するアーカイブページを作成し、この課題に関する情報へのアクセスの向上を図る。

# アジア水環境パートナーシップ (WEPA)

— アジアの水環境ガバナンスの強化を目指して

健全な水環境は、安全な飲み水へのアクセスや健全な環境を確保するために欠かせないものです。しかし、アジアの地域の多くでは、深刻な水質汚濁や水系生態系の破壊などの問題が生じており、その持続可能な発展を妨げる要因のひとつとなっています。

アジア地域の水環境問題を解決するには、水環境ガバナンスの改善が不可欠であるとの認識にたち、環境省は2004年、アジア水環境パートナーシップ (Water Environment Partnership in Asia (WEPA)) 事業を開始しました。WEPAの活動は5年を1期としており、2009年4月から第2期の活動を始めています。



## WEPAデータベース — 水環境管理の知識共有基盤 —

よい水環境ガバナンスには関係者間の情報共有が重要であることから、WEPA第1期ではアジア地域の水環境に関する情報基盤としてWEPAデータベースを構築しました。

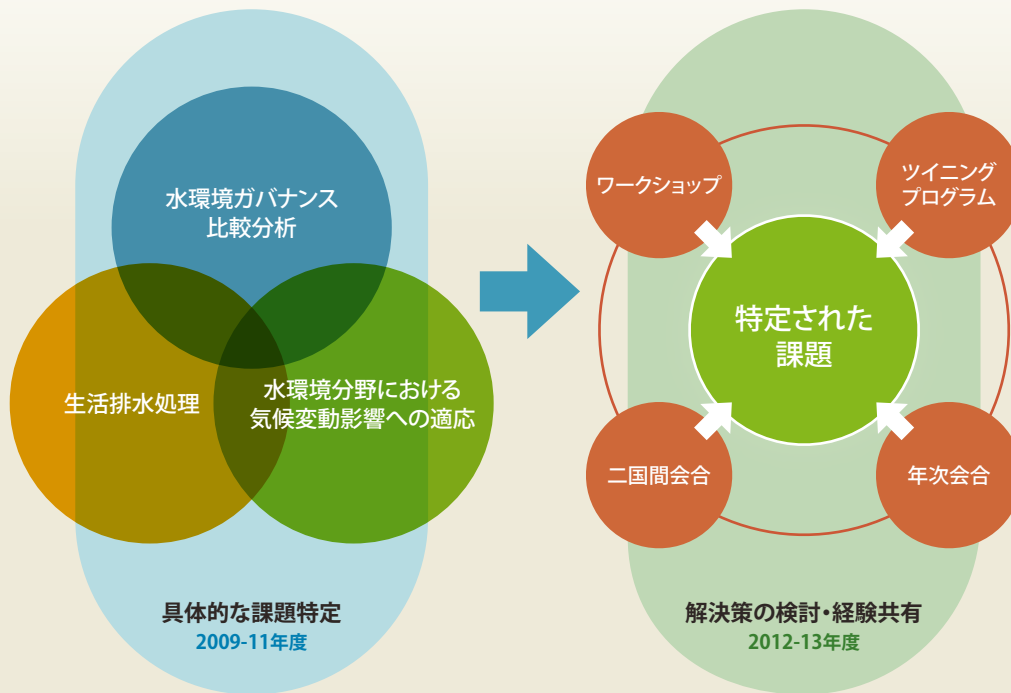
WEPAデータベースは、「政策」「技術」「NGO・市民活動」「情報源(リンク)」の4つの項目で構成されています。





第1期に蓄積した情報と人材ネットワークを活用し、水環境問題の解決策を見出し、各国の水環境管理の改善を図ることを目的に、ワークショップ、日本とパートナー国間で開催される二国間会合、ツイニング事業などの活動を実施していきます。また、これらの活動を通じて、各国担当行政官の能力向上を図っていくこともWEPAの重要な役割のひとつです。

WEPA第2期が目指すもの — 解決策を探るための知識・経験の共有



WEPAアジア水環境管理アウトルック

WEPAパートナー各国の水環境と管理に関する基礎情報、優先課題に関するWEPAでの討議や知識共有の結果などをまとめた、WEPAの主要な出版物です。WEPAアウトルックは、原則として、3年に一回、世界水フォーラムの時期に合わせて作成・公表されます。

- WEPAアウトルックは、WEPAデータベース ([www.wepa-db.net](http://www.wepa-db.net)) から入手可能です。



WEPAアウトLOOK2012の報告書本文(英語)は以下より入手可能です。 [www.wepa-db.net](http://www.wepa-db.net)



**WEPA参加国**  
平成24年3月現在

**カンボジア** 環境省  
**中国** 環境保護部  
**インドネシア** 環境省  
**韓国** 環境省、国立環境研究院  
**ラオス** 天然資源環境省

**マレーシア** 天然資源環境省  
水文研究所 (NAHRIM)  
**ミャンマー** 農業灌漑省  
**ネパール** 水エネルギー委員会事務局  
**フィリピン** 天然資源環境省環境管理局

**スリランカ** 中央環境庁  
**タイ** 天然資源環境省汚染管理局  
**ベトナム** 天然資源環境省  
ベトナム環境庁  
**日本** 環境省

**環境省**  
**水・大気環境局水環境課**

〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2  
TEL: 03-3581-3351 (代表) FAX: 03-3593-1438  
URL: <http://www.env.go.jp/>

**WEPA事務局**

**財団法人地球環境戦略研究機関 (IGES)**  
**淡水サブグループ**

〒240-0115 三浦郡葉山町上山口2108-11  
TEL: +81-46-855-3700 FAX: +81-46-855-3809  
E-mail: [contact@wepa-db.net](mailto:contact@wepa-db.net) URL: <http://www.iges.or.jp/>