

総合技術開発プロジェクト

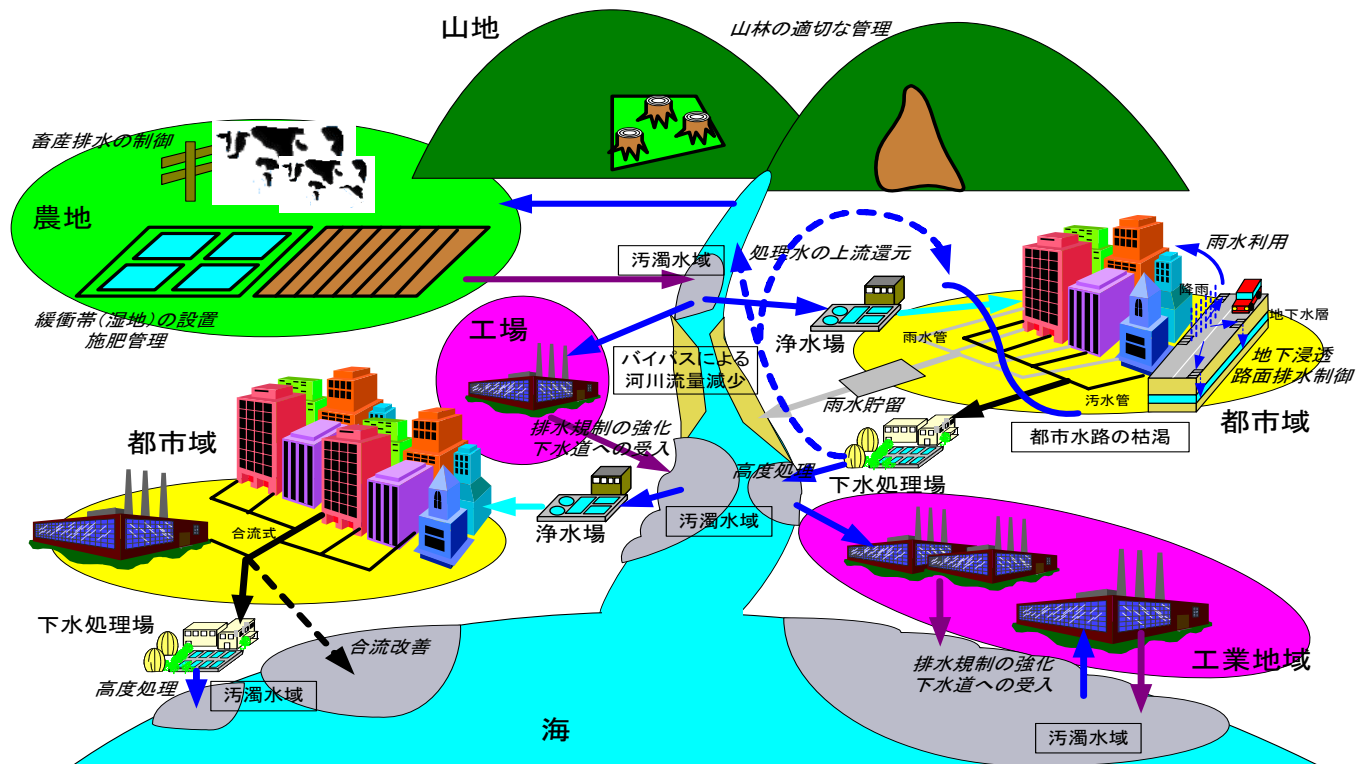
自然共生型流域圏・都市の再生

平成17年7月29日

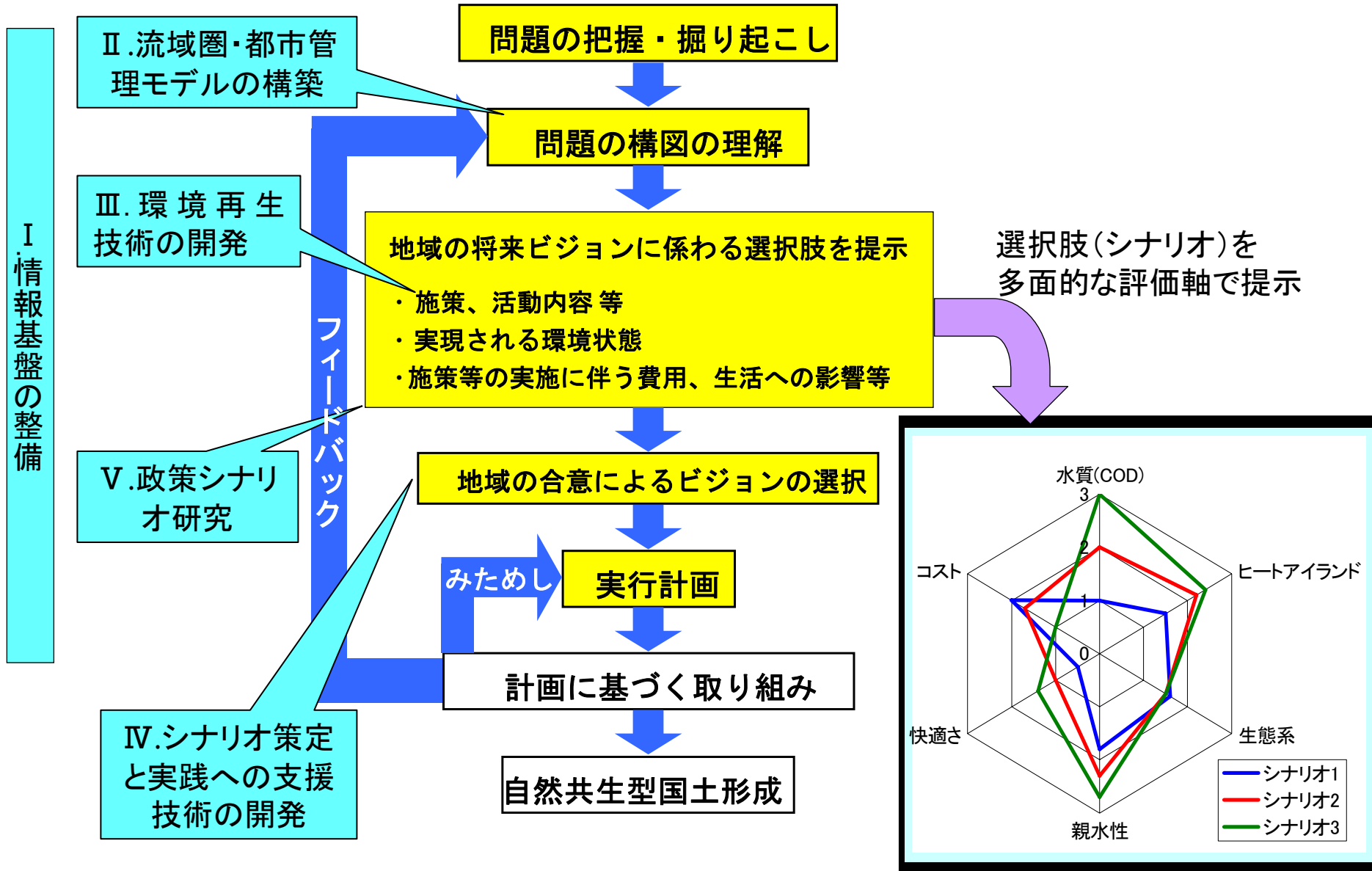
プロジェクトリーダー：環境研究部長 福田晴耕

目的

都市等に住む人間が自然と共生し、自然の恩恵を享受できる自然共生型の都市・国土への再生を図るため、都市及びそれを取り巻く流域圏全体を視野に入れた水質・水量等水環境の回復、水循環の健全化などによる都市の熱環境等の調整機能の回復、生態系の保全・再生等を遂行する総合的・戦略的な自然共生型国土基盤整備に必要となる技術開発を行う。



自然共生型流域圏・都市再生プロセス



研究の全体概要

モニタリングと実態の解明

Ⅱ. 流域圏・都市管理モデルの構築

③流域水物質循環モデル

④生態系予測モデル

Ⅲ. 環境再生技術の開発

⑤環境ホルモン等の効率的なオゾン処理技術

⑥保水性舗装・雨水貯留技術

Ⅴ. 政策シナリオ研究

⑧エコロジカルネットワークの保全・再生の計画・設計技術

⑨水と緑からの都市再生シナリオ策定技術の開発

⑩東京湾流入域・霞ヶ浦流域を対象としたケーススタディ

Ⅳ. シナリオ策定と実践への支援技術の開発

⑦社会一体型施策立案手法の提案

Ⅰ. 情報基盤の整備

①情報基盤GISデータベース

②流域圏診断技術

流域圏・都市再生プログラムの実践

総合科学技術会議環境研究イニシャティブ

第2期科学技術基本計画（平成13～17年度）

分野別推進戦略（総合科学技術会議）

重点4分野

ライフサイエンス

情報通信

環境

ナノテク・材料

イニシャティブ
（環境分野の
重要課題）

地球温暖化研究
イニシャティブ

ゴミゼロ型・
資源循環型技術研究
イニシャティブ

自然共生型流域圏・
都市再生技術研究
イニシャティブ

科学物質リスク
総合管理技術研究
イニシャティブ

地球規模
水循環変動研究
イニシャティブ

プログラム

温暖化総合モニタリング

温暖化将来予測・気候変化研究

温暖化影響・リスク評価研究

温室効果ガス固定化・隔離技術開発

温室効果ガス排出抑制技術開発

温暖化抑制政策研究

循環型社会創造支援システム開発

リサイクル技術・システム

循環型設計・生産

適正処理処分技術・システム

都市・流域圏環境モニタリング

都市・流域圏管理モデル開発

自然共生化技術開発

自然共生型社会創造
シナリオ作成・実践

リスク評価

リスク削減技術開発

リスク管理手法構築

知的基盤構築

全球水循環観測

水循環変動モデル開発

人間社会への影響評価

対策シナリオ・技術開発の
総合的評価

（実線：国総研が課題登録しているプログラム）

各省の個別研究開発施策・課題

自然共生型流域圏・都市の再生

I. 情報基盤の整備

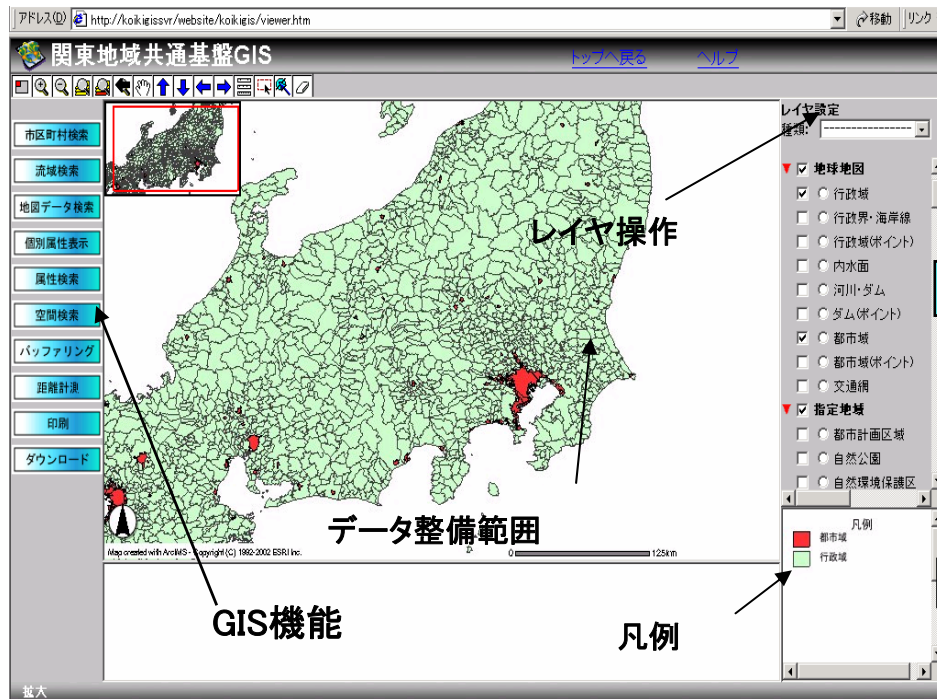
II. 流域圏・都市管理モデルの構築

III. 環境再生技術の開発

IV. シナリオ策定と実践への支援技術の開発

V. 政策シナリオ研究

情報基盤GISデータベースの構築



GISデータベース

各種モデリングに必要な基盤情報を
GISデータベースとして整備

コモンデータ

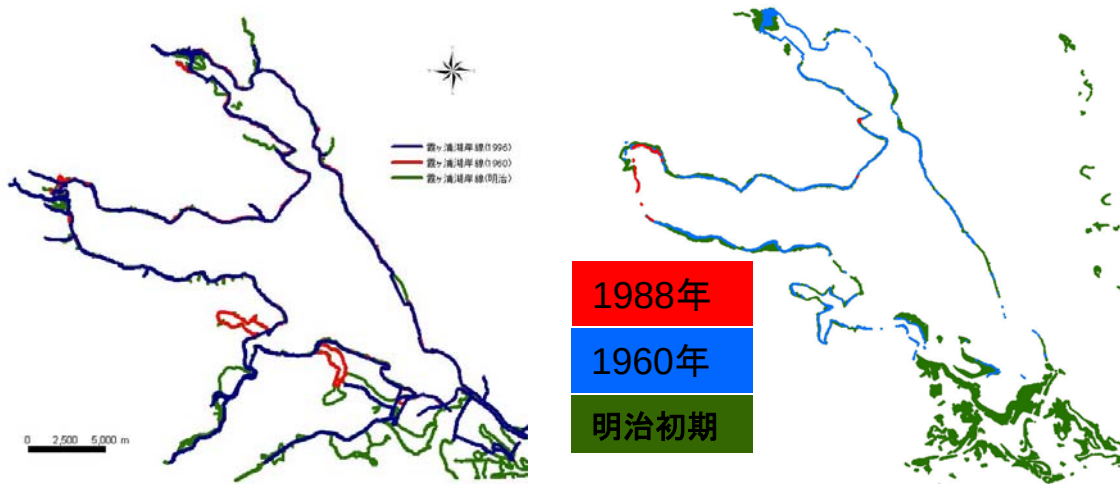
各モデルに共通
するデータ

- ・地形図
- ・土地利用図
- ・人口 等

スペシフィックデータ

各モデルに特有
なデータ

- ・個別生物情報
- ・熱環境 等



環境診断等に有用な基盤
データについてもスペシ
フィックデータとして作成・格
納
過去のデータも可能な限り
作成・格納

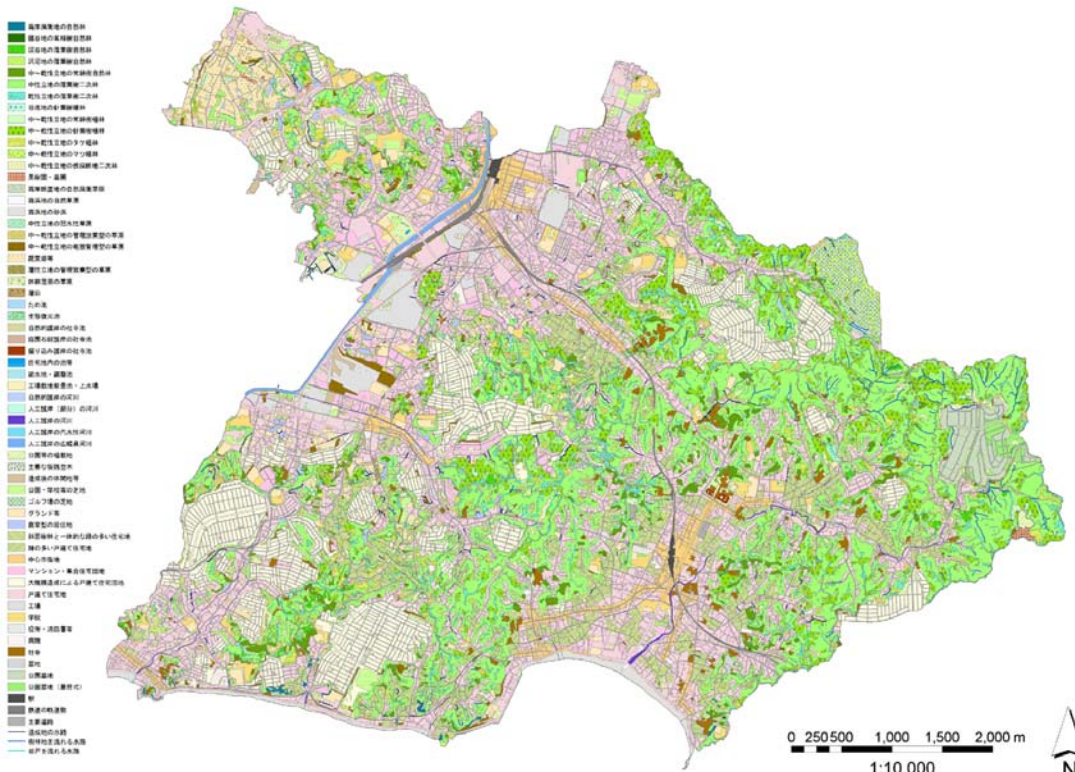
流域圏診断技術の開発

・地理的条件と生物生息状況等の調査結果からビオトープマップを作成

土地利用区分として、樹林、草地、自然草原、水域、都市の5系に分類

微地形区分として、頂部斜面、谷壁斜面(上部)、谷壁斜面(下部)、谷頭凹部、谷底面・沖積平野、造成地、に分類

植生図の群落・群衆区分を加え、58タイプに分類した。



鎌倉市ビオトープマップ

自然共生型流域圏・都市の再生

I. 情報基盤の整備

II. 流域圏・都市管理モデルの構築

III. 環境再生技術の開発

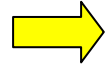
IV. シナリオ策定と実践への支援技術の開発

V. 政策シナリオ研究

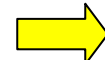
流域水物質循環モデルの開発

流域全体を対象に、人口・土地利用等の流域の変化による、COD、T-N、T-Pの変動を再現

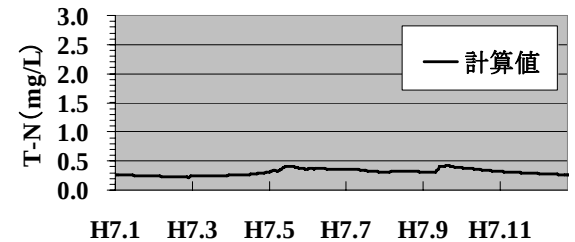
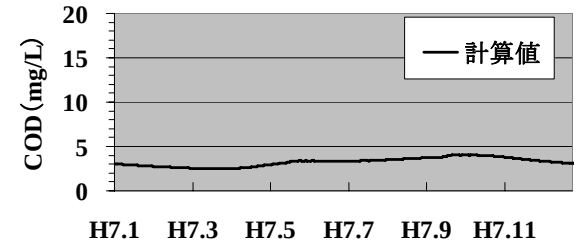
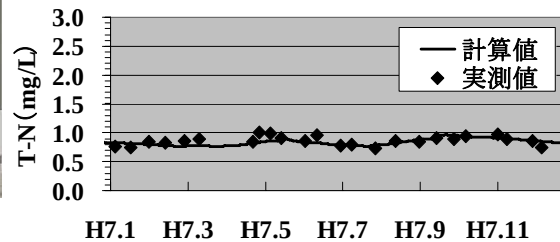
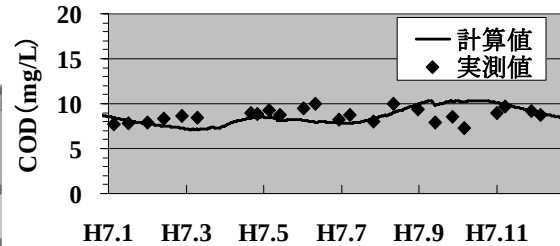
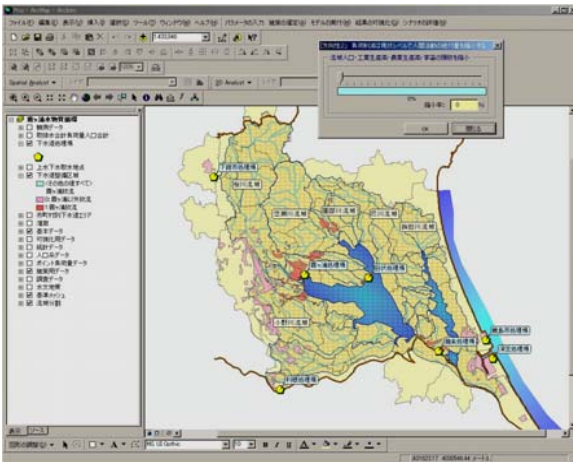
①基礎データの入力



②現状の水質形成機構の再現と理解



③施策の立案と評価 (流域対策、底質対策を実施)



ユーザインターフェイスにより
流域条件や施策条件の入力
等の操作が容易にできる。

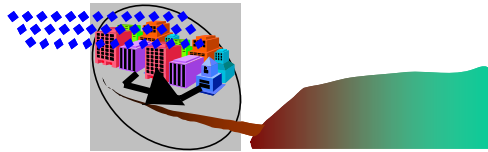
現況水質 (COD7.4mg/l)
水道原水として不適、泳げない湖

COD3mg/l程度に改善
おいしい水、泳げる湖

流域の視野で水環境の現状理解や、水環境改善施策の評価が可能となる。

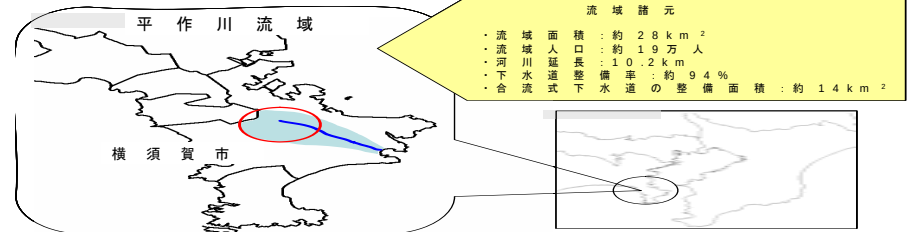
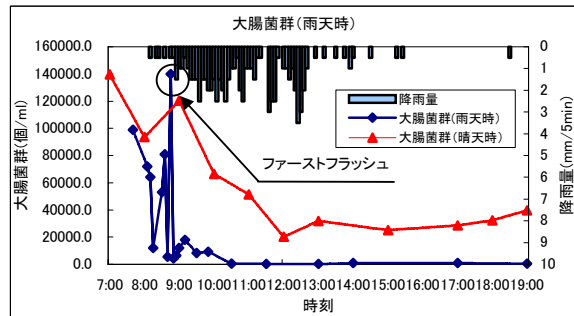
合流式下水道の分散型汚濁負荷解析モデルの開発

現状



都市からの雨天時の流出汚濁負荷量は測定されていない
→実態調査及び流出解析手法の確立が必要

実態把握



集中型モデルから分布型モデルへ

集中型では単純な施策(&COD)の評価のみ



分布型モデルの採用



貯留・浸透など複雑な施策の評価
窒素・リン・大腸菌など評価項目の多様化



都市域からの雨天時流出汚濁負荷量の影響予測

汚濁負荷削減のための効率的な事業手法検討に対する
政策支援ツールの開発

各戸貯留・浸透施設の効果

貯留管・滞水池の効果

部分分流化の効果

その他の施策効果

生態系予測モデルの開発(陸域)

【研究概要】 都市を含む流域圏における生態系の保全・再生等を実現するため、生息適地予測モデルを構築し、将来の選択枝(環境保全を考慮した施策の効果)をわかりやすく比較・提示する手法を検討

研究フロー

各種環境情報のGIS化

生態系モデルの構築/
生息適地の抽出

生態系保全に関する
複数のシナリオ検討

シナリオ下での
生息適地の将来予想
・シジュウカラ
・ツキノワグマ
・ニホンリス
・ほか

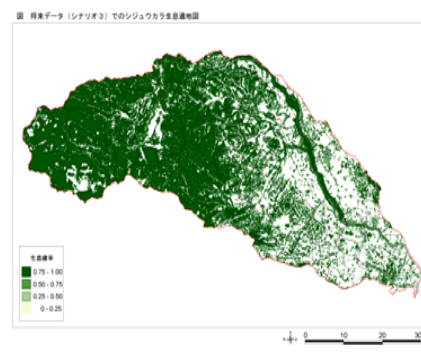
環境の改善度合いの対比

シジュウカラの生息適地の将来予想

現況の生息適地(中域: 荒川流域)

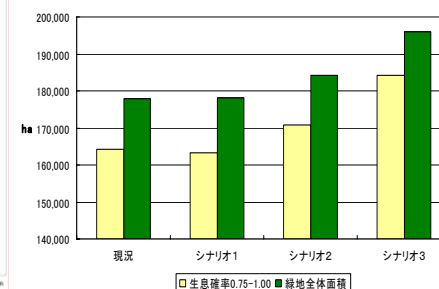


各シナリオを実行した場合の30年後の生息適地



シナリオ3

シジュウカラの生息適地面積



環境の改善度合いの対比

環境保全策を考慮した土地利用計画シナリオ

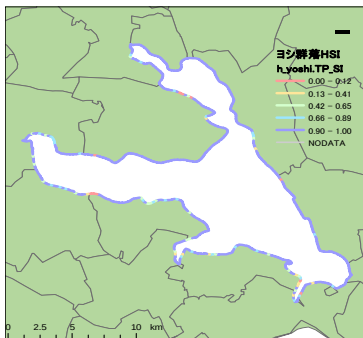
シナリオ項目	<シナリオ1> 現行計画	<シナリオ2> 保全型計画①	<シナリオ3> 保全型計画②
公園の整備	現状のまま	都市計画決定されている都市公園をすべて整備	県の広域緑地計画等で示された都市公園をすべて整備
道路の整備	通常の道路整備	新規に整備する主な道路に樹林帯およびエコブリッジを設置	既存の主な道路に樹林帯およびエコブリッジを設置
河川沿いの整備	現状のまま	堤外地の幅を広げ、自然に近い河川管理を実施	堤外地の幅をさらに広げ(河川区域内)、自然に近い河川管理を実施
大規模民有地の利用	現状のまま	10ha以上の工場等の民有地の敷地を対象に敷地の20%を緑化	1ha以上の工場等の民有地の敷地を対象に敷地の20%を緑化
緑地の担保性向上	現状のまま (担保性の強い地域の法規制)	担保性の弱い緑地の開発禁止	緑地をすべて法規制して保全

生態系予測モデルの開発(水域)

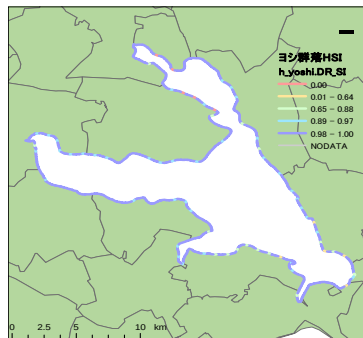
個別の選好指標(SI)を用いて、ヨシの生息地選好指標(HIS)を算出 → ヨシの生息場を予測

ヨシSI

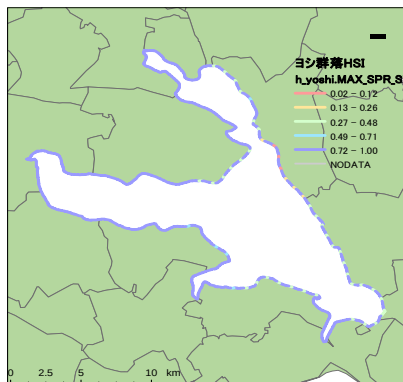
水深



代表粒径

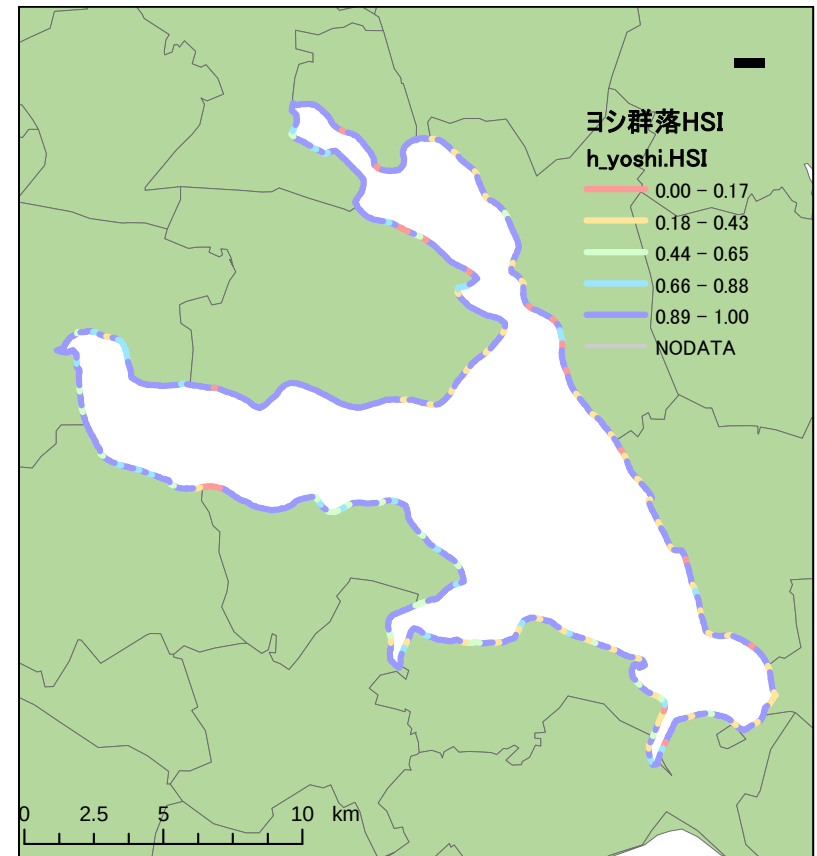


波高



結合

ヨシHSI



自然共生型流域圏・都市の再生

I. 情報基盤の整備

II. 流域圏・都市管理モデルの構築

III. 環境再生技術の開発

IV. シナリオ策定と実践への支援技術の開発

V. 政策シナリオ研究

環境ホルモン等の効率的なオゾン処理技術の開発

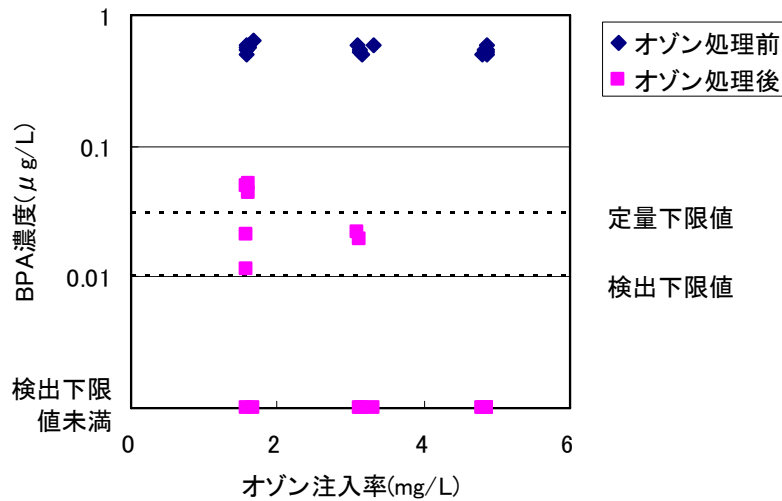
目的

水環境中の環境ホルモン等微量環境汚染物質の除去に対して有効であると言われているオゾン処理を用いた効率的な運転方法を確立する。

研究実施内容と具体的な成果

パイロットプラントを用いて除去能力、運転管理手法に関する基礎的な検討を実施。

ビスフェノールAはオゾン注入率5mg/L以上で、17 β エストラジオールとノニルフェノールはオゾン注入率3mg/L以上で十分除去される。



オゾン注入率とビスフェノールA除去効果



オゾン処理実験施設

(湖北総合実験施設)

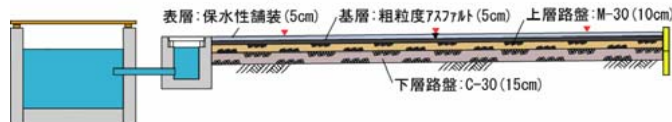
成果と活用

- (1) 環境ホルモン等微量環境汚染物質の除去方法として、オゾン処理における経済的かつ適切な運転方法の提案を行うための知見を得た。
- (2) 微量化学物質処理技術の設計指針・維持管理指針などの作成予定。

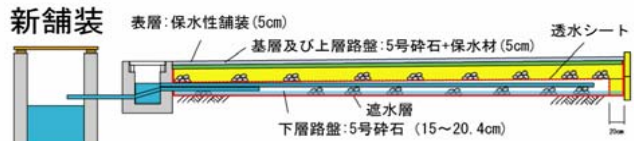
保水性舗装・雨水貯留技術の開発

雨水を地下に貯留し、晴天時に保水性舗装に供給することにより路面蒸発を確保、都市の水循環を健全化し、ヒートアイランド現象の改善を図る。

通常の保水性舗装

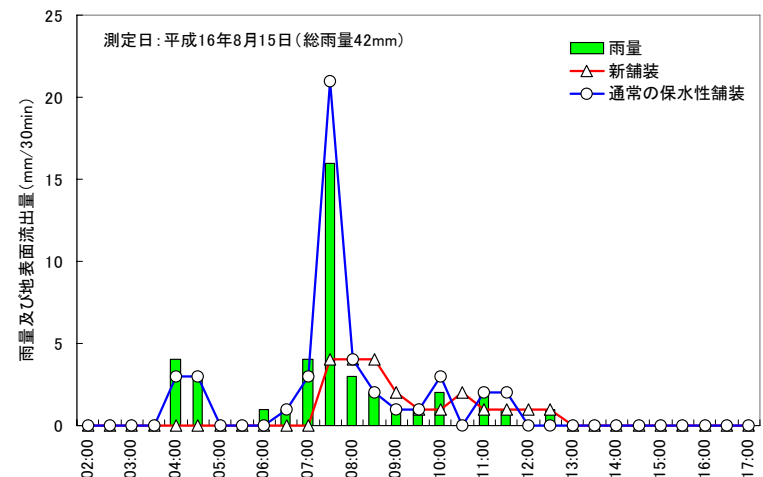
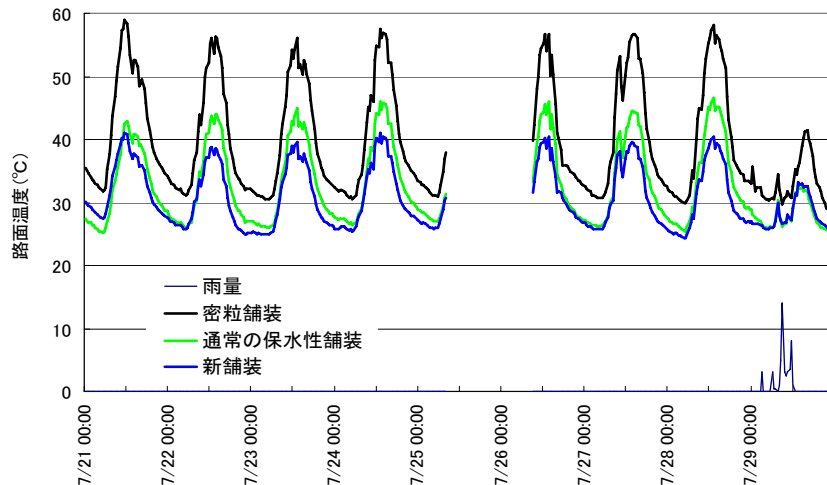


新舗装



保水性舗装へ水分を供給するシステム図

下層路盤上部に遮水層を設置し、上層路盤へ一旦雨水を貯留してから、表層へ水分を補給する



降雨条件：総雨量42mm、最大降雨強度16mm

新舗装の場合、降雨初期において流出が無く、最大流出量は約4mm相当で通常の保水性舗装の約2割。

従来の保水性舗装技術に比べ、路面温度低減効果が持続し、7日後で約6度の差
密粒舗装とは約18度の差

自然共生型流域圏・都市の再生

I. 情報基盤の整備

II. 流域圏・都市管理モデルの構築

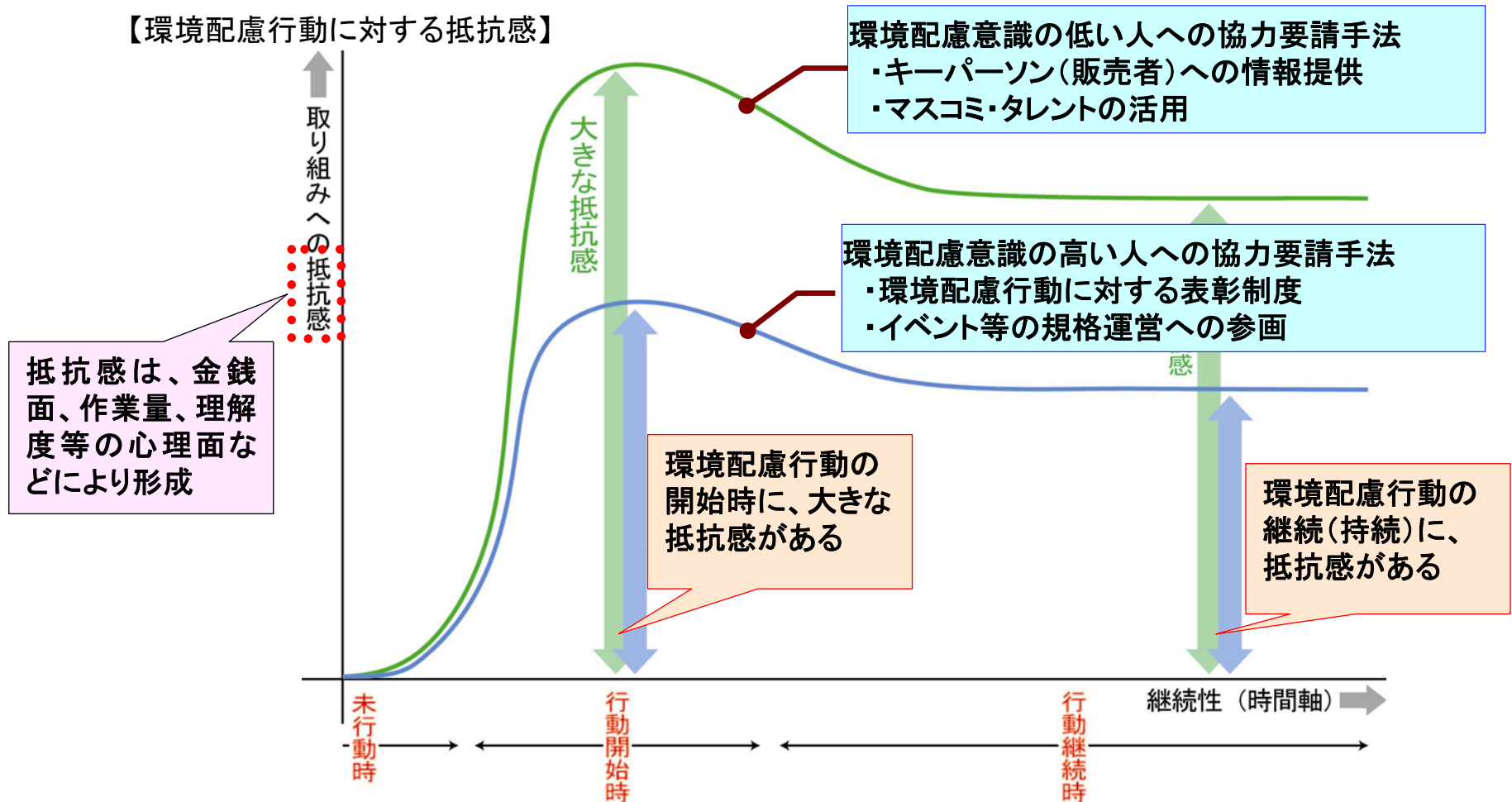
III. 環境再生技術の開発

IV. シナリオ策定と実践への支援技術の開発

V. 政策シナリオ研究

社会一体型施策立案手法の提案

- 人文系・社会科学系の学識者や市民活動のリーダー等からなる研究会により検討
- 環境配慮行動の「開始」・「継続」には、それぞれに抵抗感が存在する。
- このため、「取り組みへの抵抗感」を効果的に低減する協力要請を検討することが必要である。



自然共生型流域圏・都市の再生

I. 情報基盤の整備

II. 流域圏・都市管理モデルの構築

III. 環境再生技術の開発

IV. シナリオ策定と実践への支援技術の開発

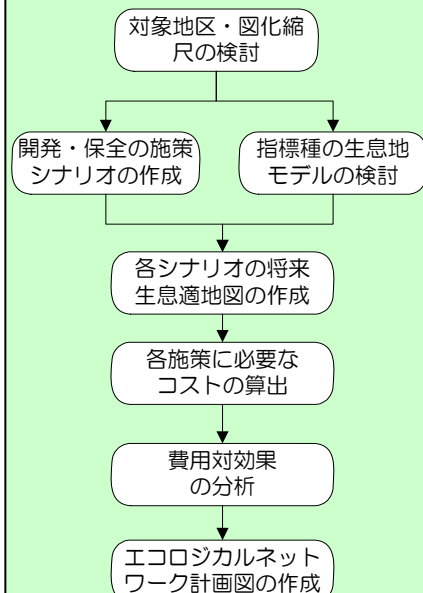
V. 政策シナリオ研究

エコロジカルネットワーク保全・回復の計画・設計技術の開発

【研究概要】 都市を含む流域圏における生態系の保全・再生等を実現するため、施策による環境の改善度および費用対効果を

勘案したエコロジカル・ネットワーク計画の手法を開発

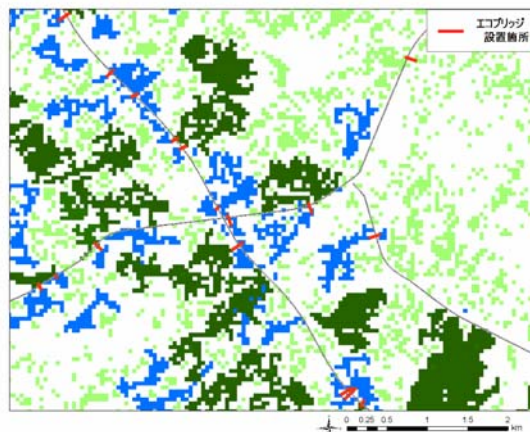
研究フロー



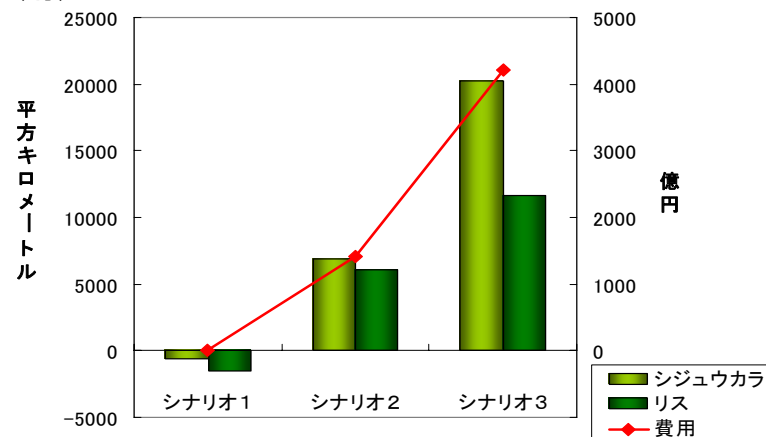
中域スケール(大河川流域程度):ニホンリス、シジュウカラでの検討例

	シナリオ1 現行計画	シナリオ2 保全型計画①	シナリオ3 保全型計画②
公園	現状のまま	計画されている公園の緑化	構想段階の公園まで緑化
道路	通常の道路整備	新規の一般国道以上にエコブリッジを設置 新規の一般国道以上に樹林帯を設置	既設の一般国道以上にエコブリッジを設置 既存の一般国道以上に樹林帯を設置＋市街地道路の地下化
河川	現状のまま	堤外地の幅を広げる	堤外地の幅をさらに広げる
大規模民有地	現状のまま	10ha以上の民有地の敷地を20%緑化	1ha以上の民有地の敷地を20%緑化
緑地の担保	現状のまま	担保性の弱い地域の法規制	緑地を全て保全
一般市街地	開発・拡大	市街化調整区域の開発禁止	新たな市街地の拡大を禁止

例:生息地の分断箇所の抽出
(エコブリッジの設置箇所)



■費用対効果の分析
(施策別の良好な生息地面積変化と掛かる費用)



水と緑のネットワークからの都市再生シナリオ作成技術の開発

渋谷川流域の都市再生

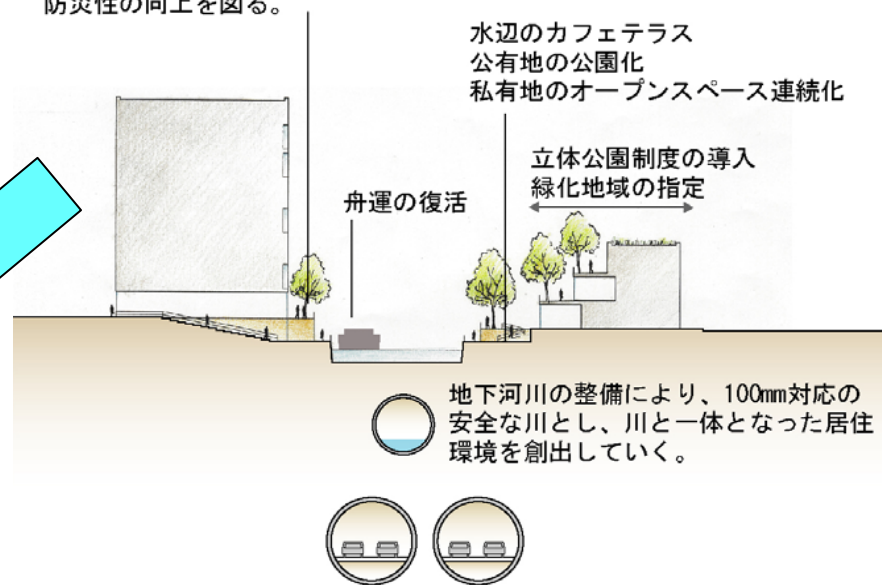
～失われた川の記憶を掘り起こし「水と緑の回廊」をつくる～

上流から下流において9箇所の場所を設定し、具体的な提案を行った。

立体公園制度などを活用した都市内河川型まちづくり

川沿い空間における歩行者空間を整備ネットワーク化を図る。

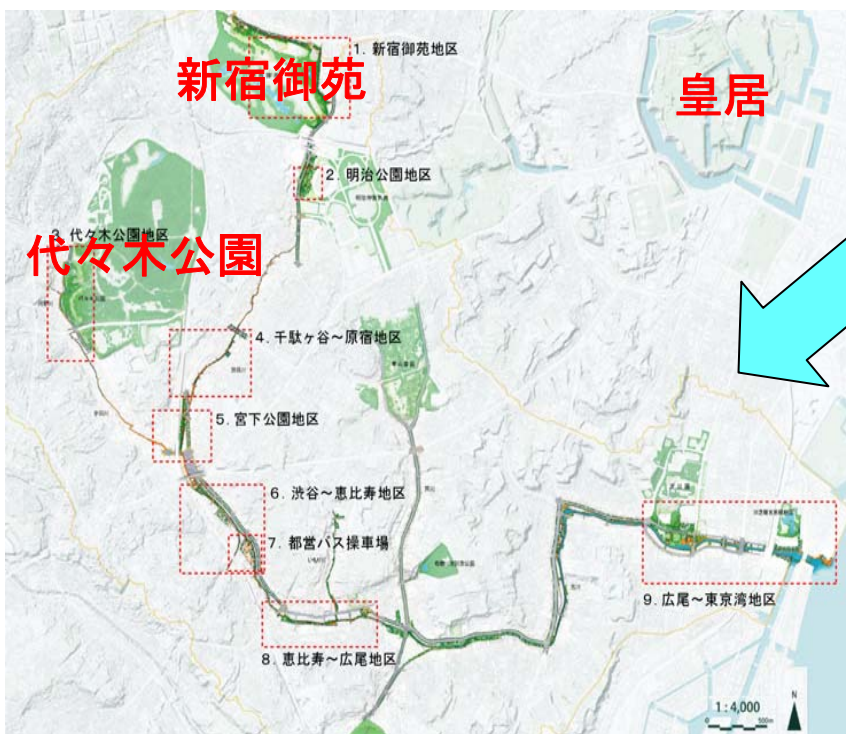
川側に建物を開いていき、川側空間の商用利用と、避難路確保などの防災性の向上を図る。



再生プログラムとコストを提示

20年間で431億円(事業費)

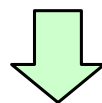
(市民1人あたり8150円/年)



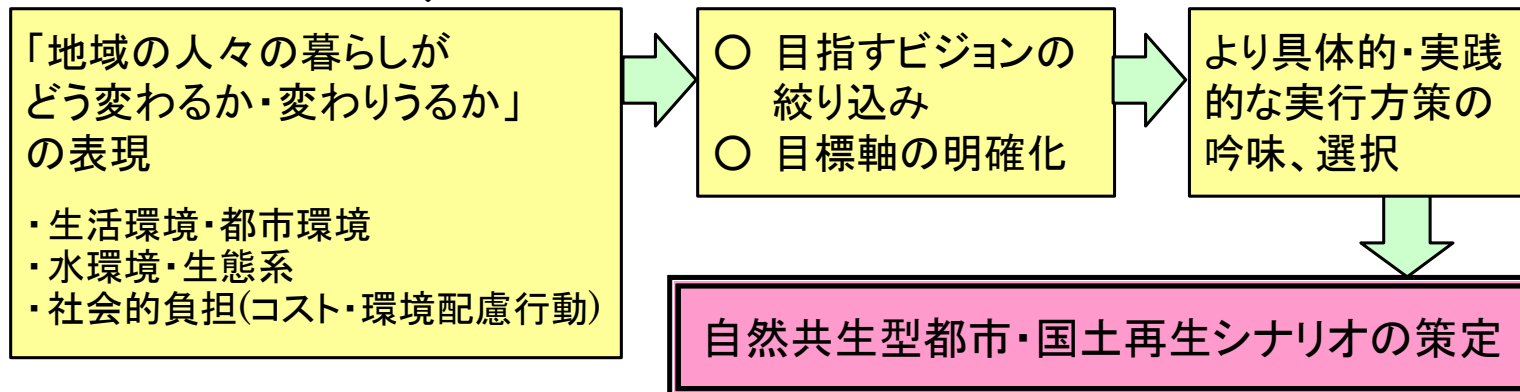
霞ヶ浦流域を対象としたケーススタディ

シナリオの作成のためのビジョン案づくり

	施策内容	社会的負担や効果・影響
ビジョン0	何も対策をせず、環境負荷が増大する	・環境が再び悪化
ビジョン1	行政主体の即効性の高いハード的な事業の実施	・各種事業費 ・管理費の負担
ビジョン2	ビジョン1の施策に加えて、循環型社会の構築を目指した産業・生活スタイルの転換	・流域住民のライフスタイルの転換 ・各種産業関係者の協力
ビジョン3	ビジョン2の施策に加えて、居住地の移転などの土地利用の改変により緑地、水面の増加	・地域による流域再生のための積極的参画 ・流域活動の促進 ・生態系の回復

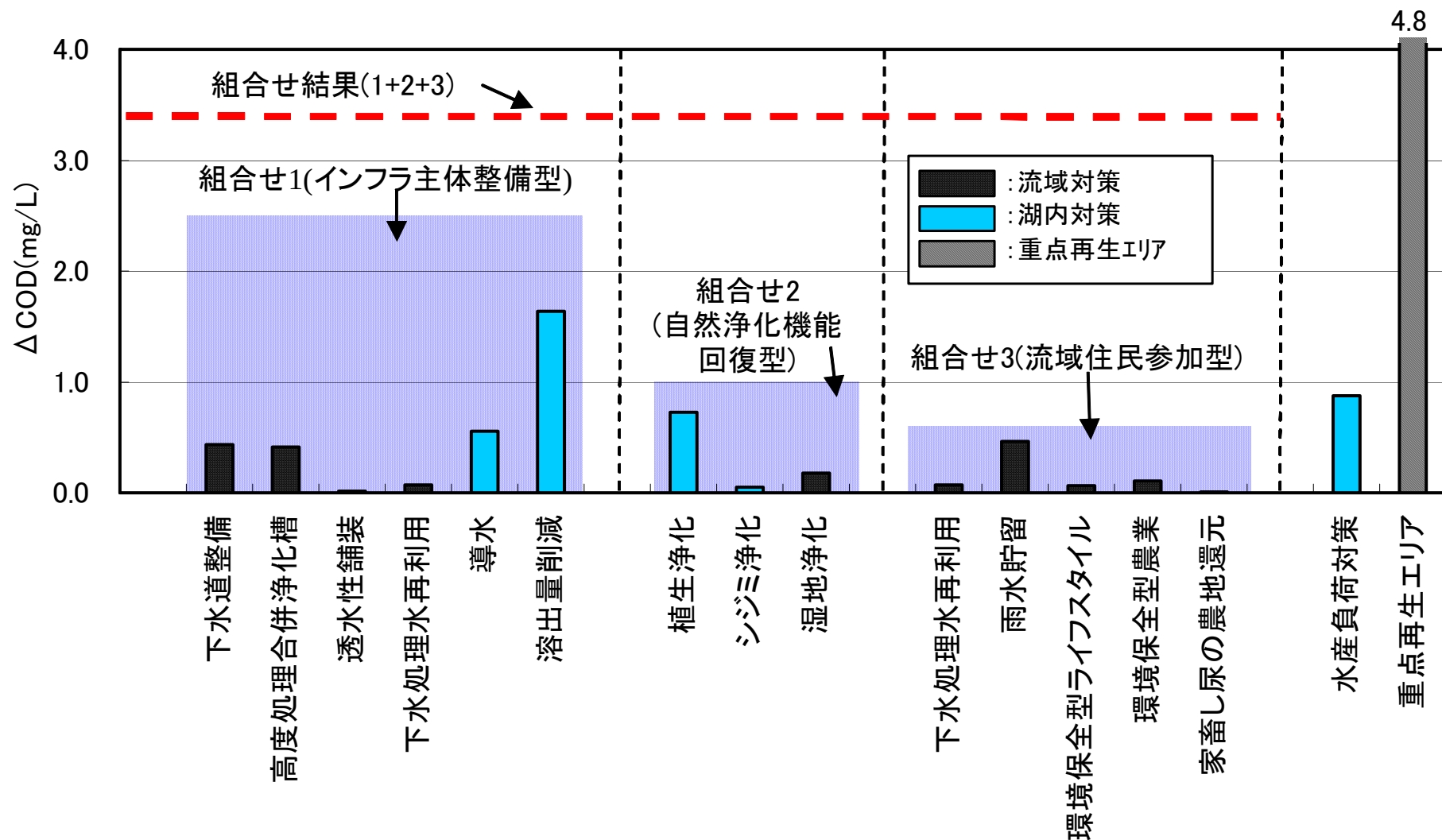


シミュレーションモデルの適用



施策の実施による改善効果の表現

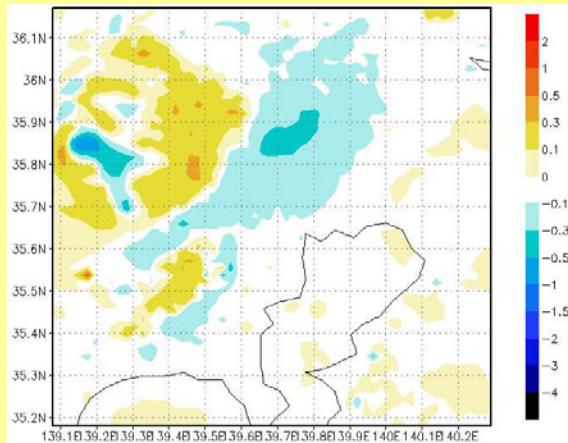
霞ヶ浦を対象に流域圏再生シナリオを水物質循環モデルを用いて評価



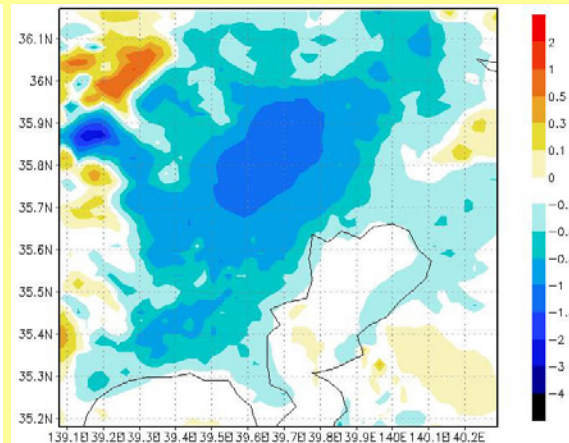
ヒートアイランドの緩和効果の予測

熱環境政策		
	ビジョン1	保水性舗装:「道路」の保水率を変更
	ビジョン2	環境保全型ライフスタイルの転換:全「建物用地」について冷房排熱を50%削減
		エコカーの普及:「道路」の排熱量を1割削減
		屋上緑化:全「建物用地」に屋上緑化を行い、緑被率を向上
		保水性建材の利用:全「建物用地」の保水率を変更
	ビジョン3	緑地への転換:全「建物用地」「道路」の30%を緑地に転換

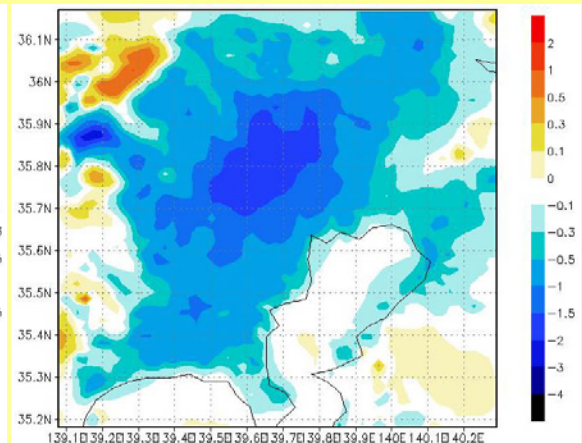
ビジョン1



ビジョン2



ビジョン3



各ビジョンにおける熱環境モデルによる施策評価(現況との差分:8月25日5時)

○ビジョン3では最大2°C近くまで早朝時の気温が低下

自然共生型国土再生シナリオの提示

東京湾流域を対象に将来の人口減少を考慮しつつ
流域再生のためのプロセスに沿った具体的なシナリオを提示

流域再生のためのプロセスに沿った
具体的なシナリオを提示

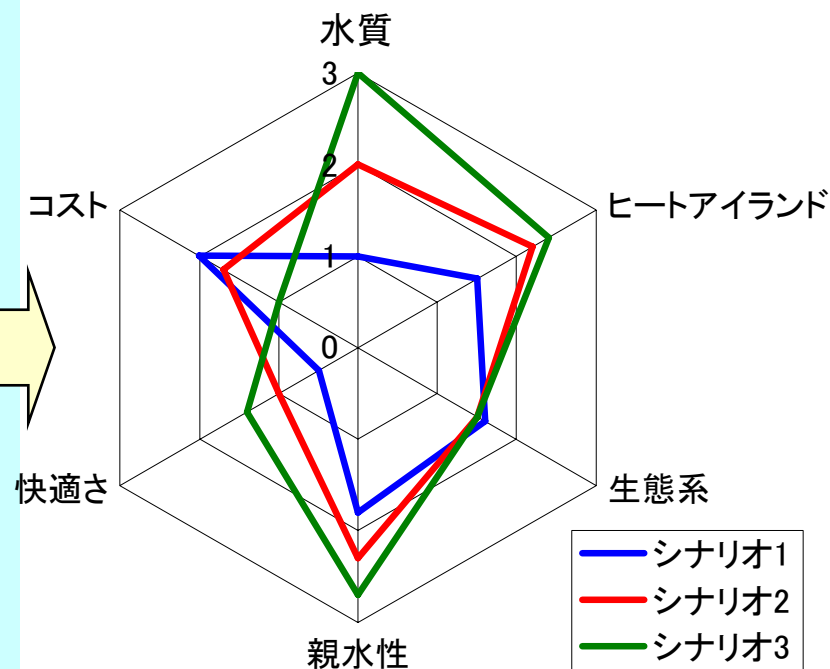
シミュレーション
モデルによる評価

水物質循環モデル
生態系モデル
熱環境モデル

費用対効果

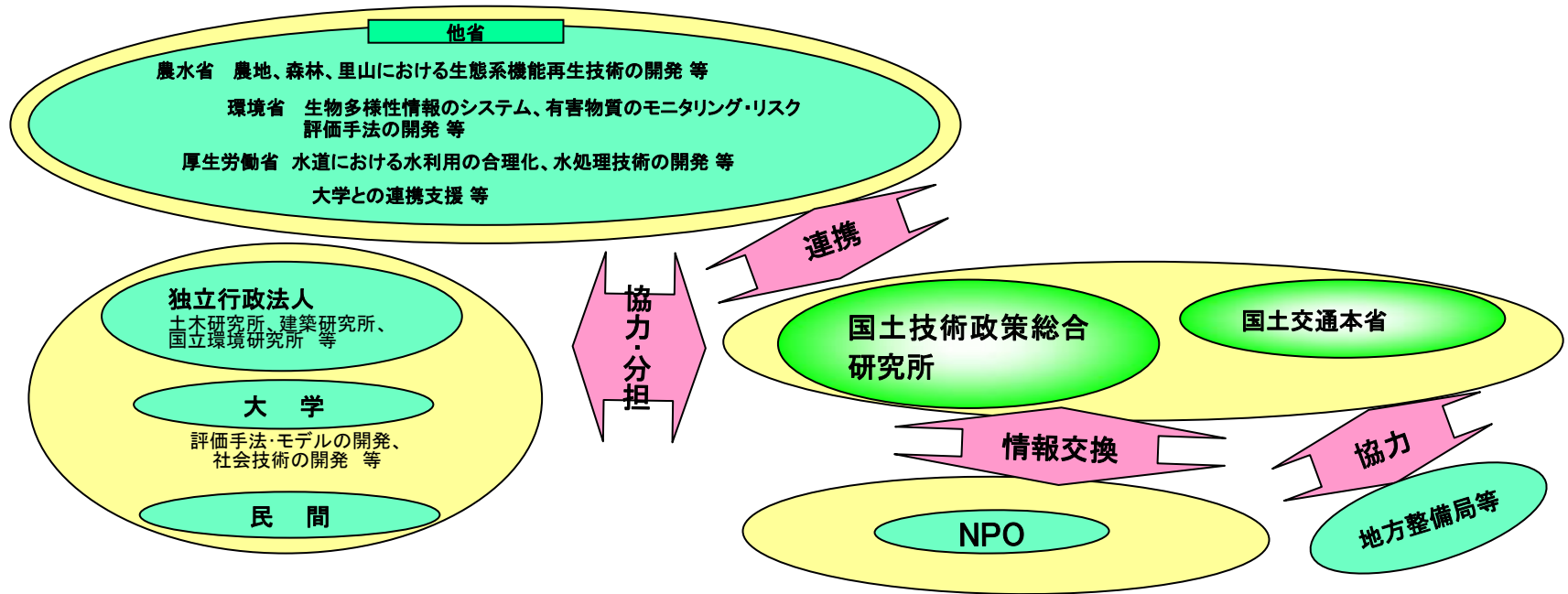
実現可能性

各シナリオを多面的な評価軸で
評価し、俯瞰する



(多面的な評価軸による評価イメージ)

研究実施体制



協力・分担・連携

各省連携によるワークショップ「自然と共生した流域圏・都市の再生」の開催

①平成14年 2月 ②平成15年2月 ③平成15年12月④平成17年2月

慶應義塾大学と連携したシンポジウムの開催

①平成14年 6月 ②平成15年1月 ③平成15年2月 ④平成15年11月

NPOと連携した討論会の開催

①平成15年 6月 ②平成15年7月 ③平成15年7月 ④平成17年1月

地球環境学研究所との意見交換会の開催

①平成15年10月

公開シンポジウム「自然共生型社会の実現に向けて」の開催

①平成17年3月
等