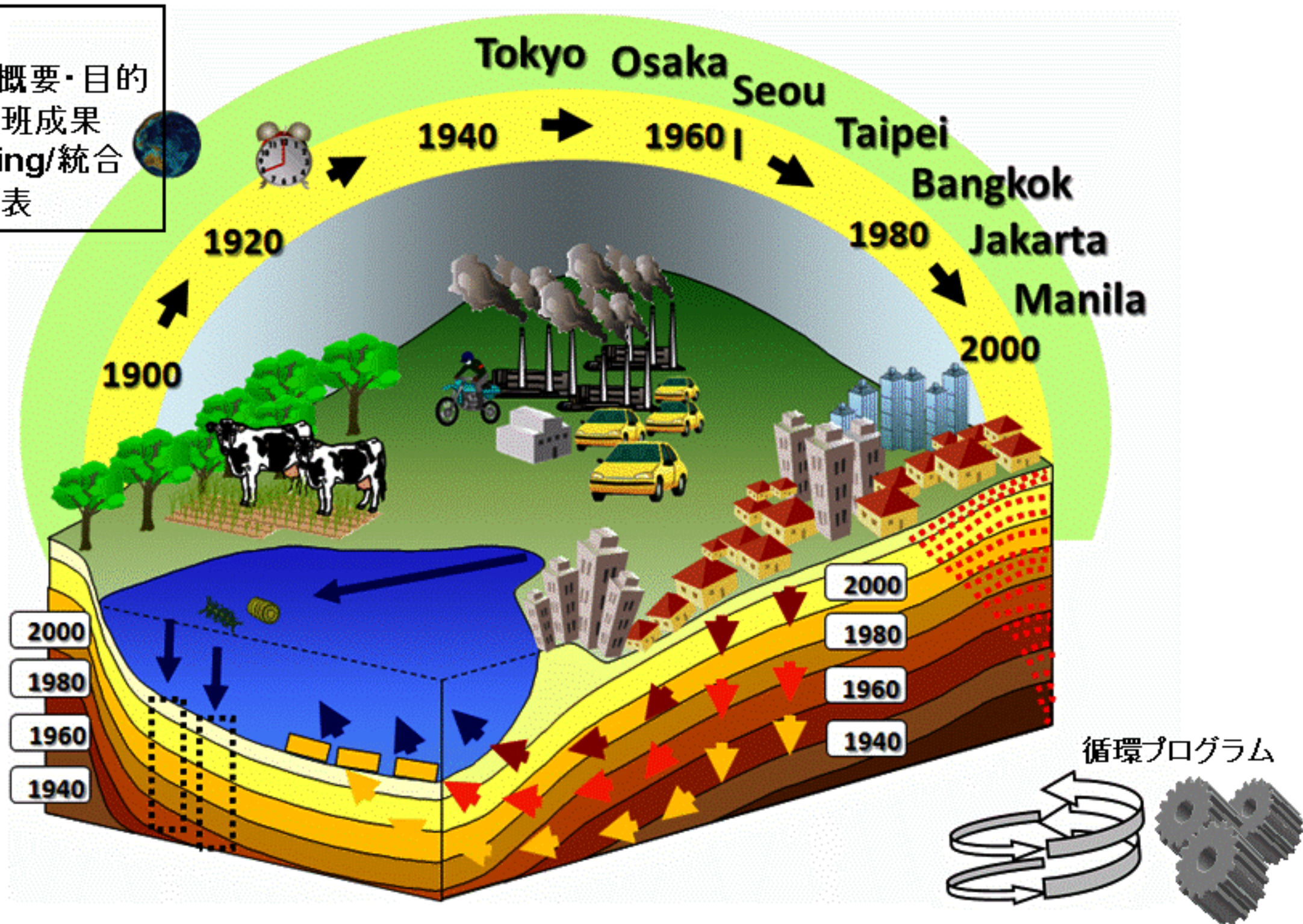


# 都市の地下環境に残る人間活動の影響

(FR2-4 地下環境プロジェクト) PL: 谷口真人

## 発表概要

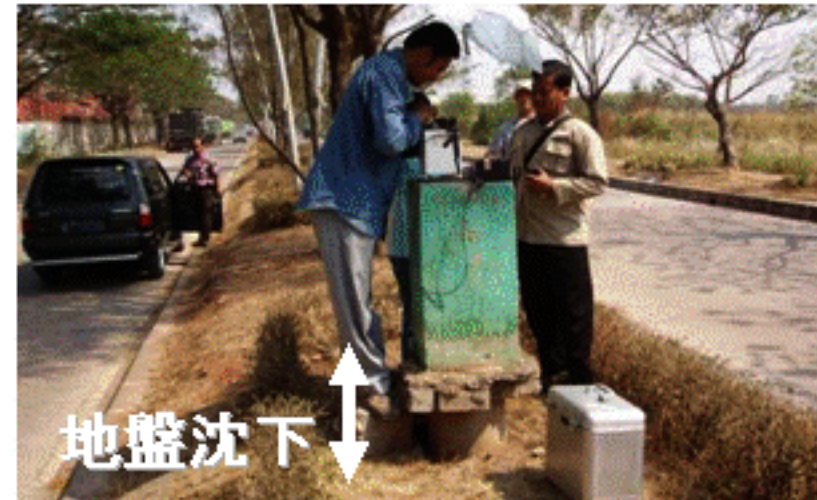
- ・プロジェクト概要・目的
- ・本年度の各班成果
- ・Cross cutting/統合
- ・中間成果公表



# 眼に見えない地下に潜む地球環境問題

## (地下環境問題とは何か)

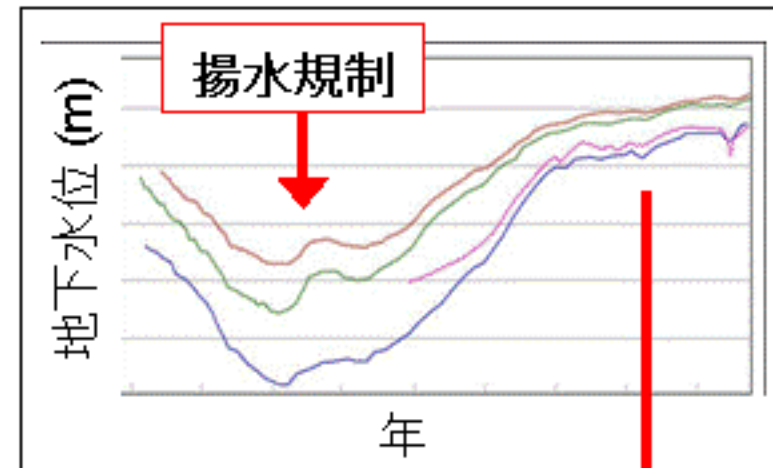
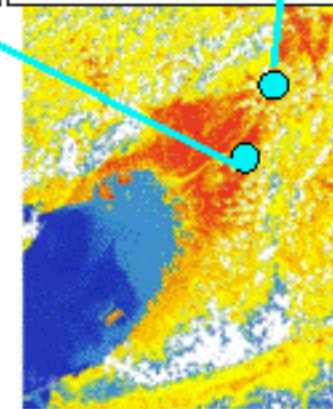
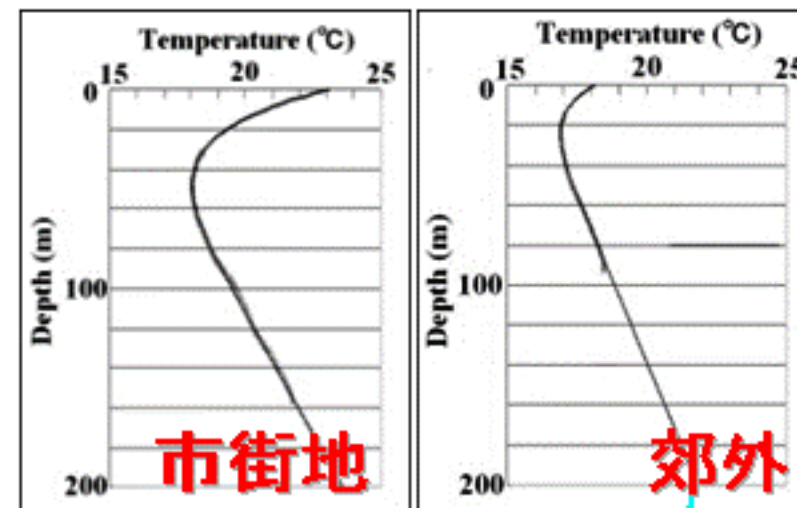
地下環境への押し付け・顕在化までに時間がかかる



- 過剰揚水による地盤沈下
- 地下水汚染・塩水化

新しい問題・有効利用されていない現状

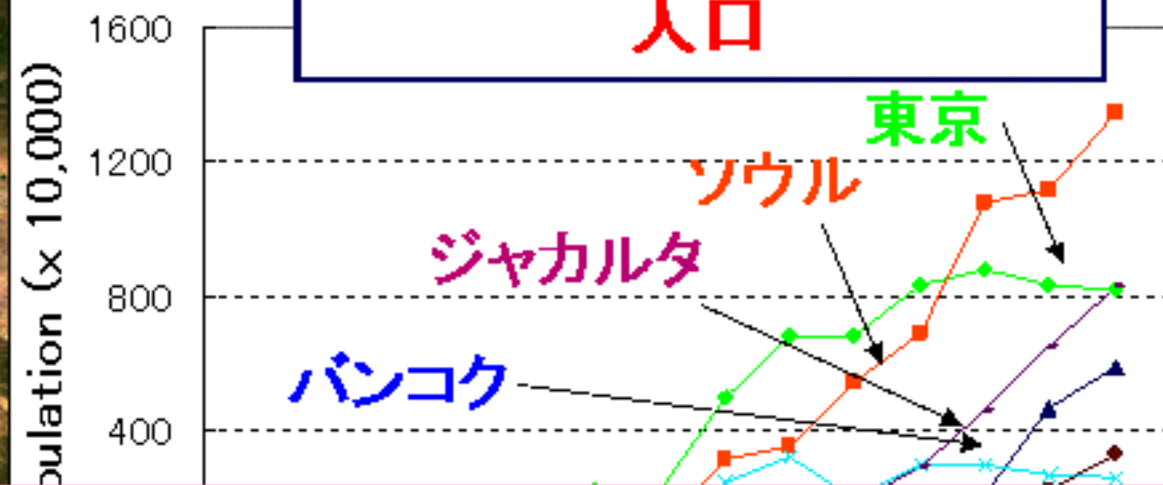
- 地下熱上昇
- 地下水揚水規制による地下水位回復と地下構造物の浮揚



地下鉄上野駅

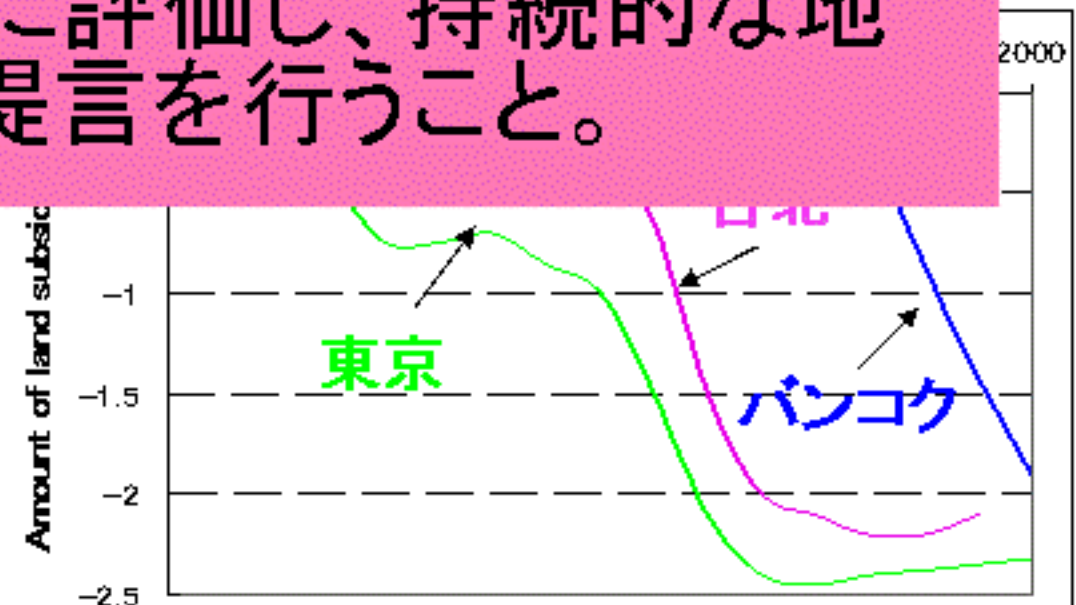
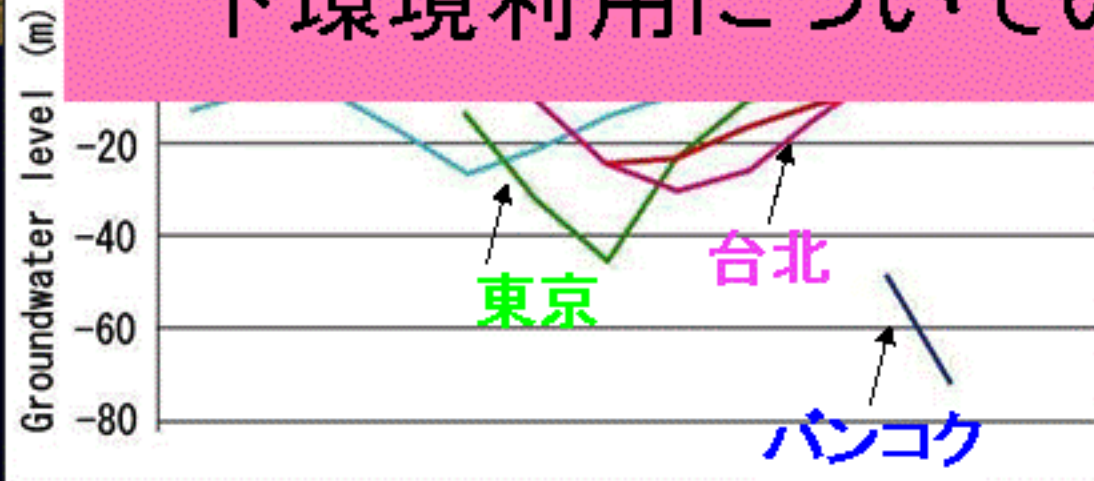
Nikkei Constr., 1996

# 人口



## プロジェクト目的:

地下環境に与える人間活動の影響を、都市の発達段階と、地盤沈下・地下水汚染・地下熱汚染など様々な地下環境問題との関係を明らかにすることにより統合的に評価し、持続的な地下環境利用についての提言を行うこと。



地盤沈下や地下水汚染、地下熱汚染のような地下の環境問題は、都市の発達段階により時間遅れを伴って、アジアの諸都市で次々と生じている

# 複合的な地下環境問題に総合的に取り組む

4 テーマ: 6班体制 (社会経済・都市地理・水・重力・物質・地下熱)

**3:**  
沿岸汚染物質の  
起源と移動経路・  
時間の特定

**都市**

**1:**  
都市の発達段階・政治経済の  
変遷と地下環境問題との関係

Cross cutting  
GIS/Database  
法律・宗教  
統合モデル/指標

**物質**

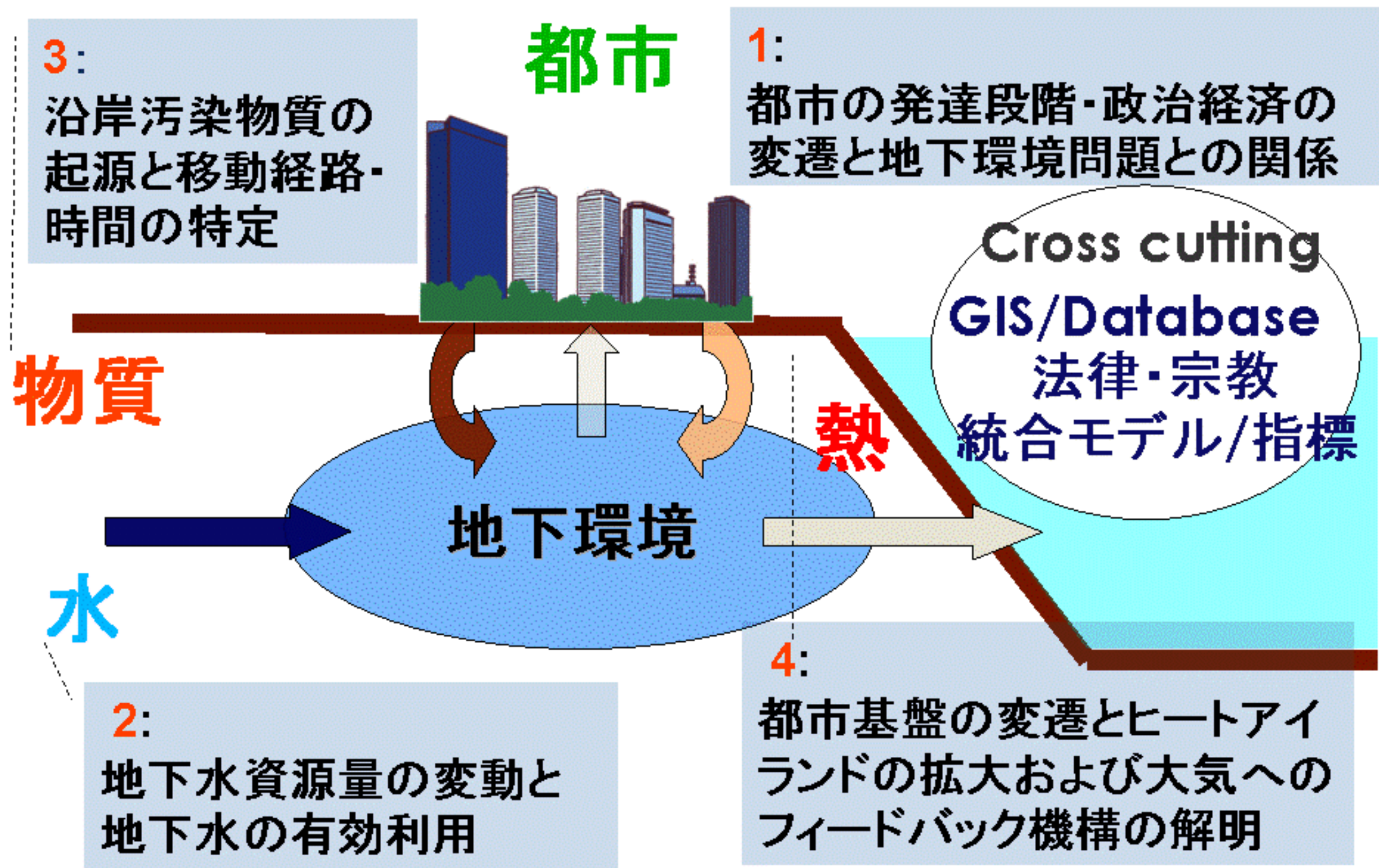
**熱**

**水**

地下環境

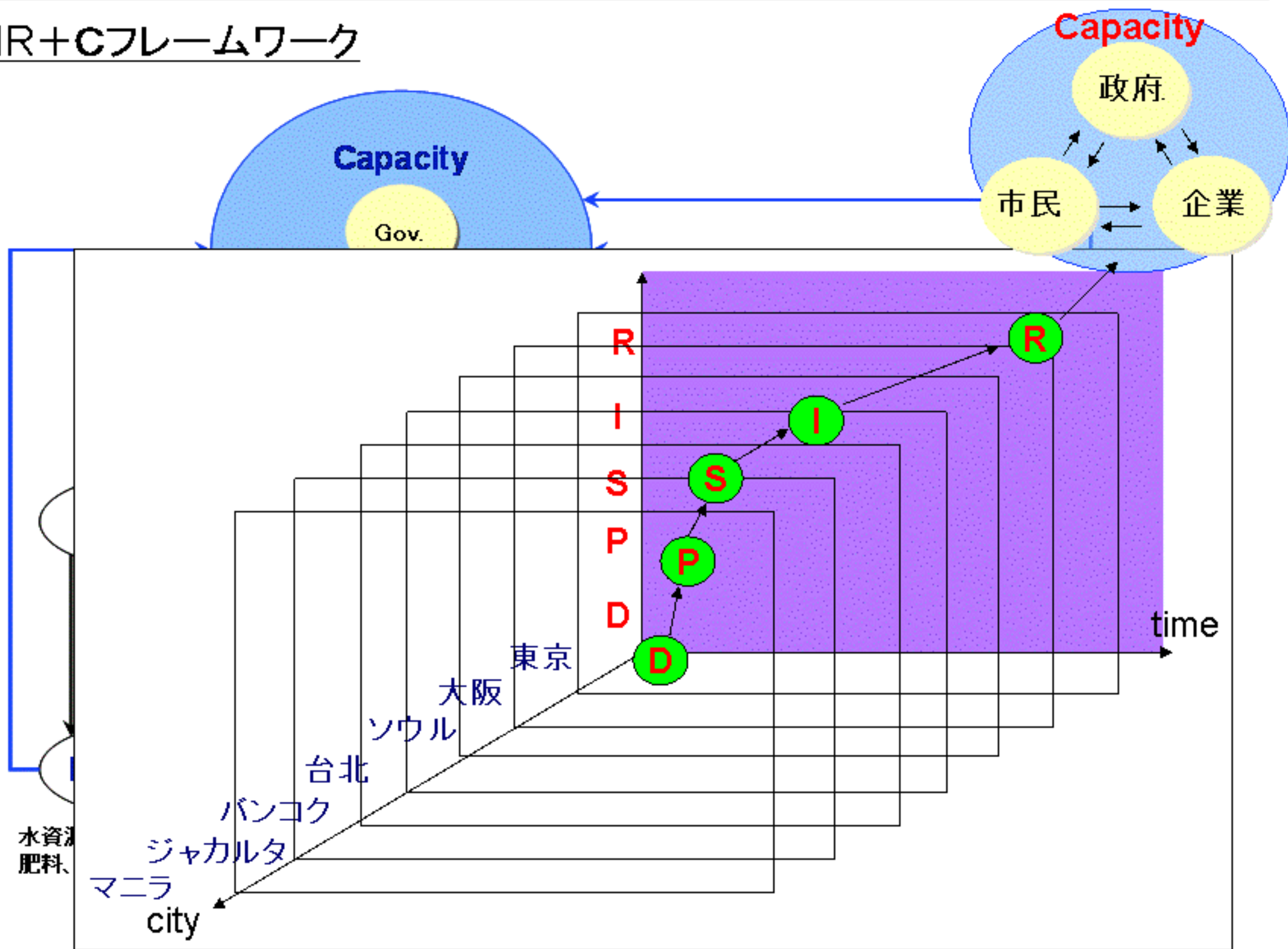
**2:**  
地下水資源量の変動と  
地下水の有効利用

**4:**  
都市基盤の変遷とヒートアイ  
ランドの拡大および大気への  
フィードバック機構の解明



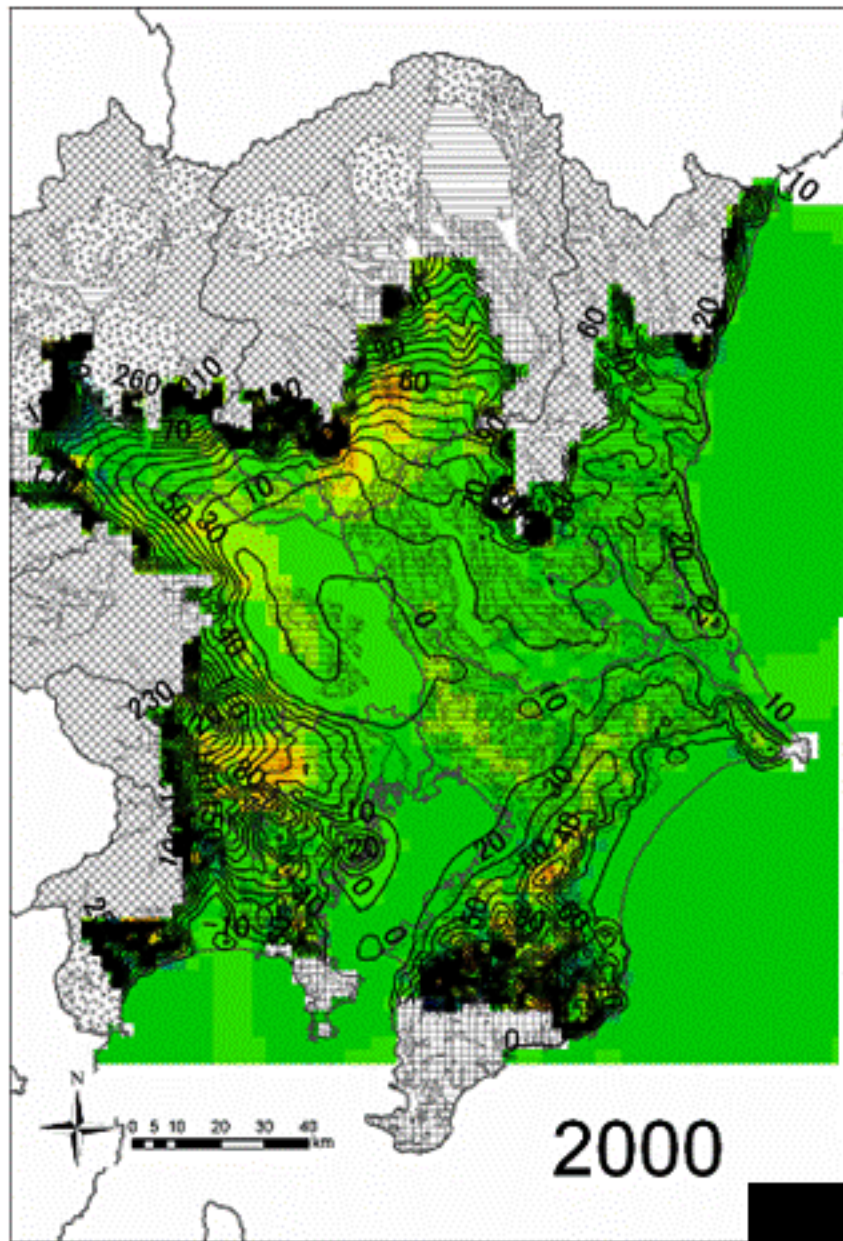
# 都市G(社会経済班)

DPSIR+Cフレームワーク

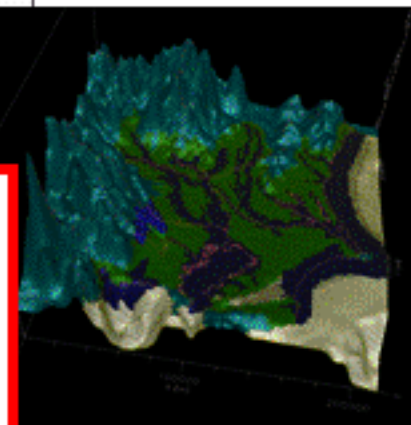


# 水G(地下水班)

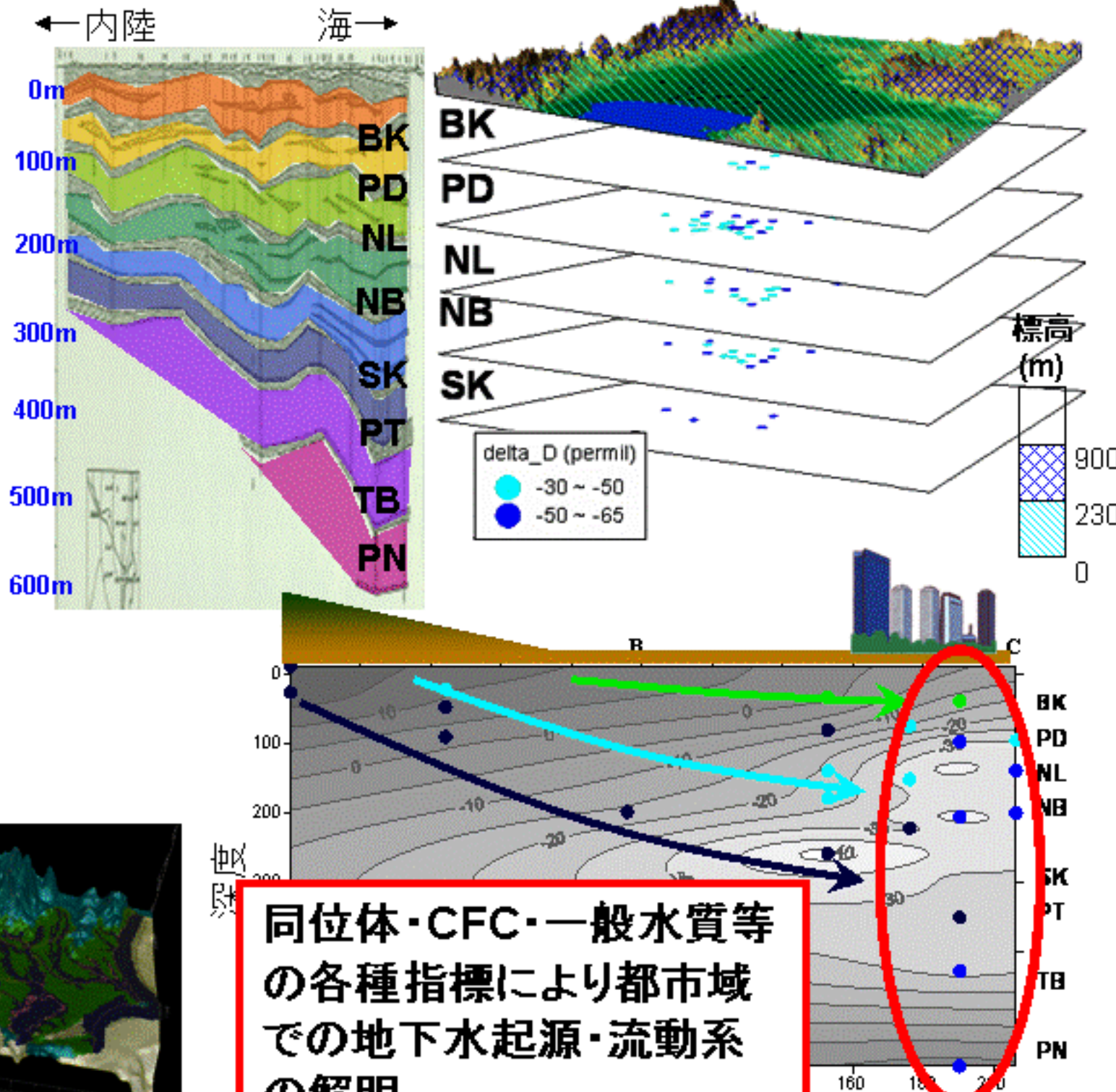
## 地下水流動モデル(東京)



揚水規制後の地下水位回復をもたらす地下水涵養域が北・西に移動



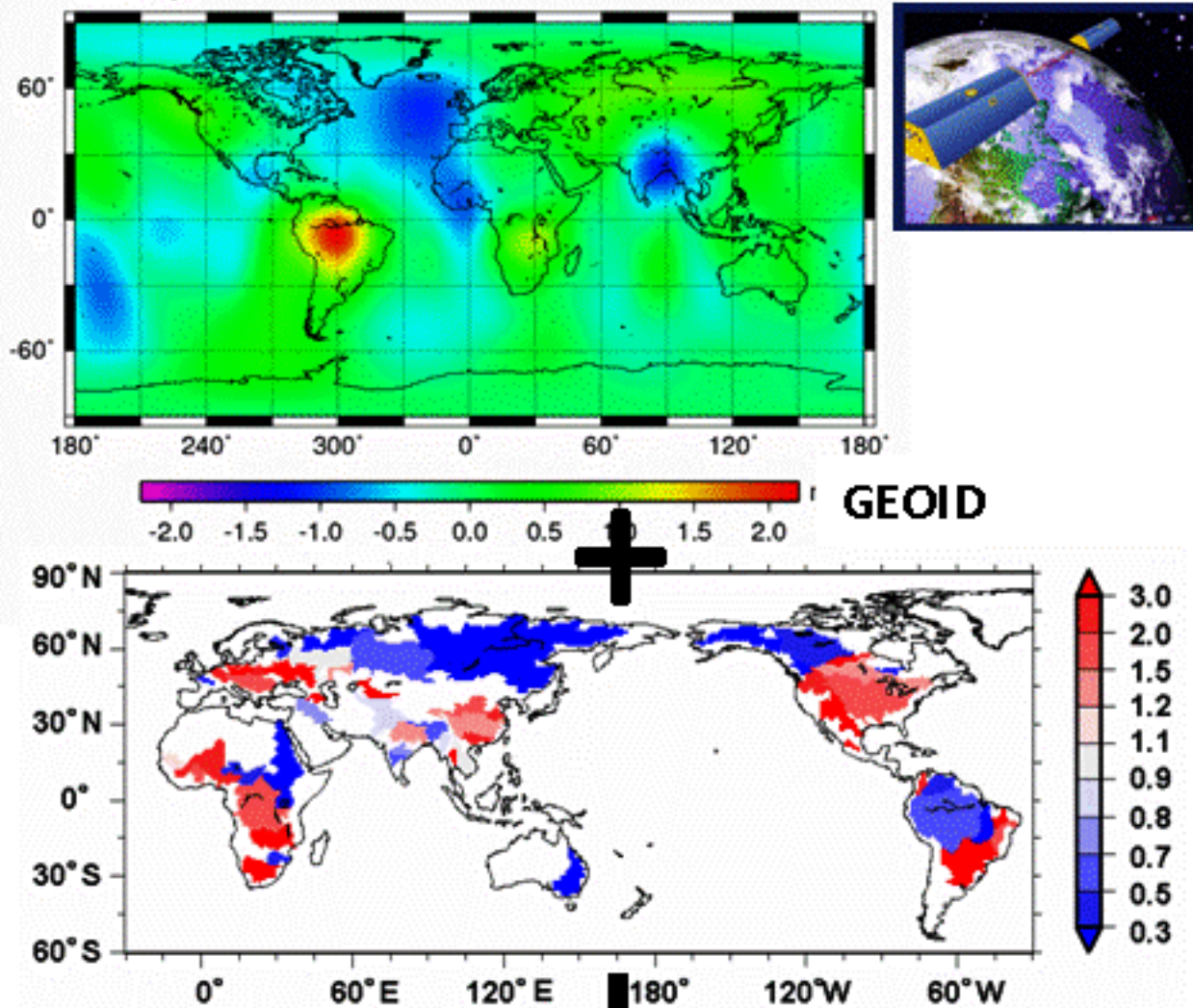
## 地下水涵養域(バンコク)



# 水G(重力班)

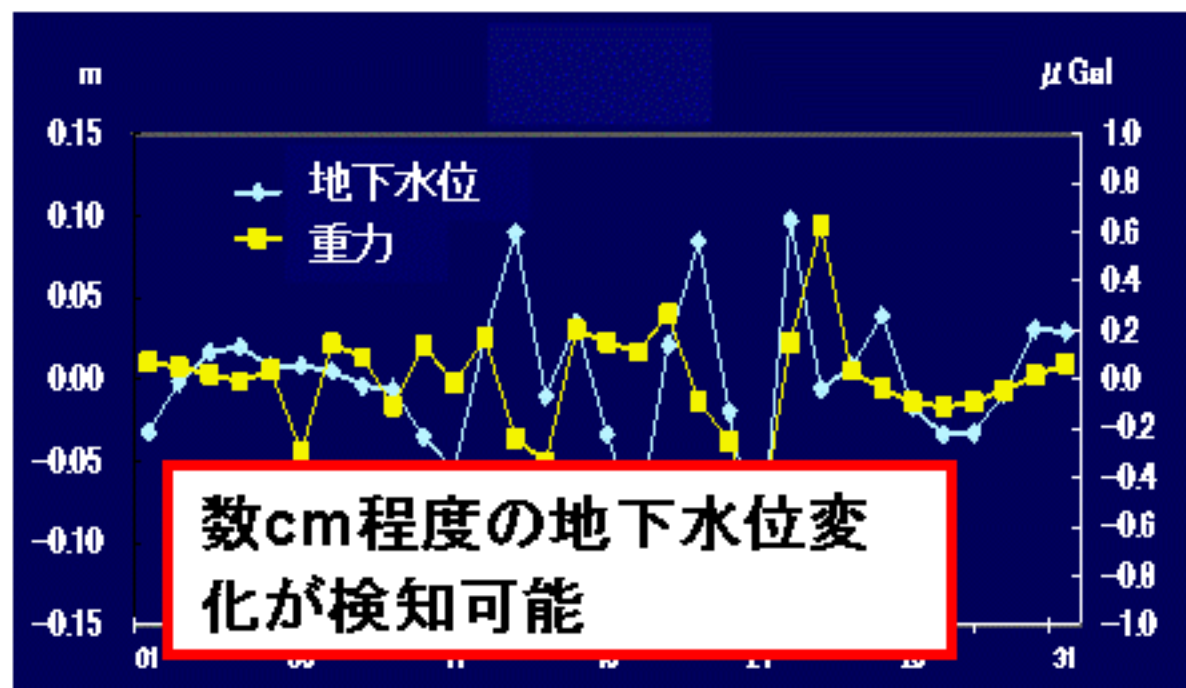
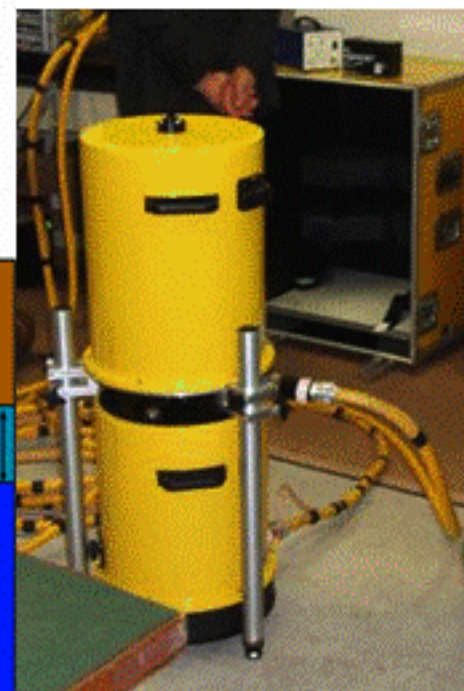
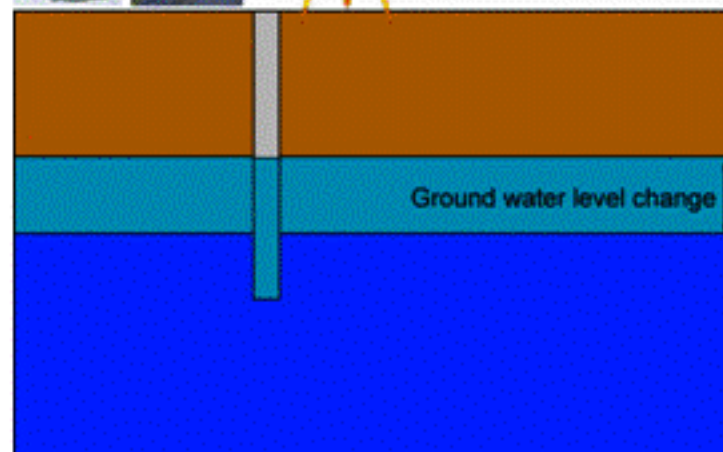
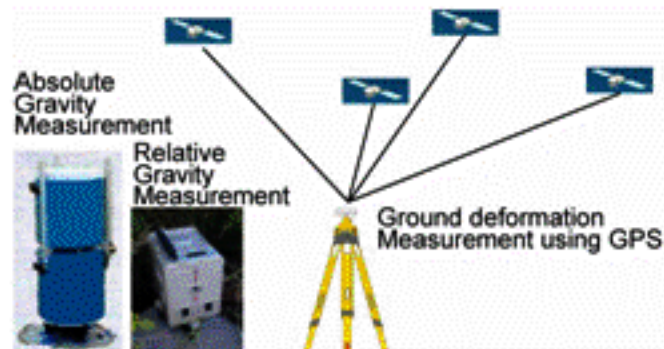
## GRACE + 再解析

2002/4,5

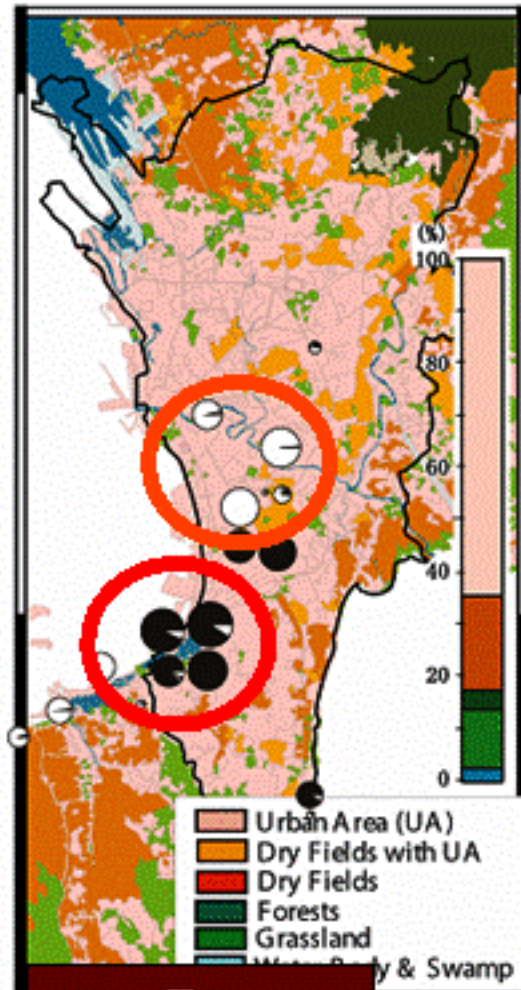


流域レベルでGRACEを用いた地下水貯留量変動の評価が可能

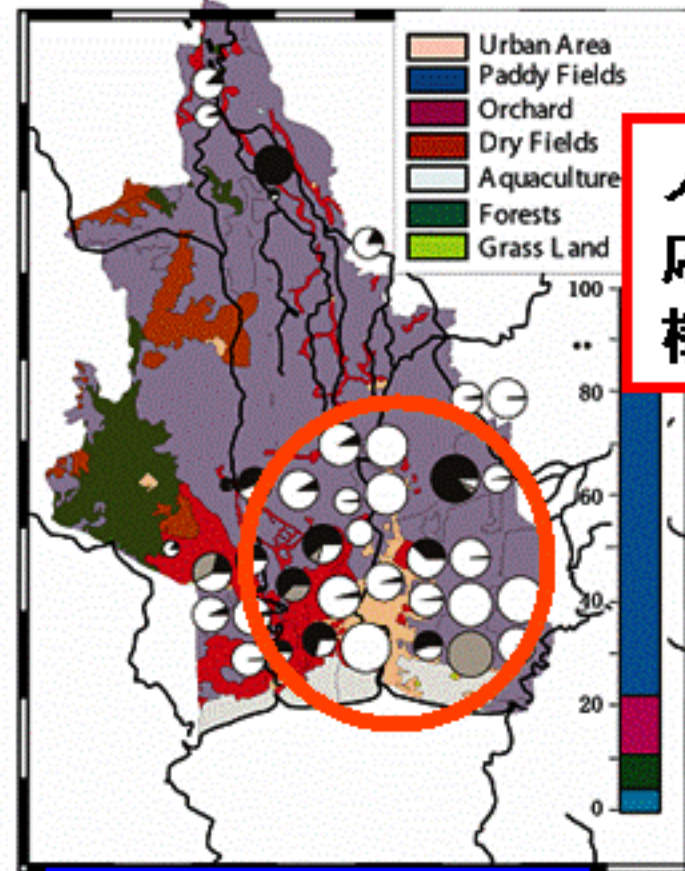
## 現場での重力測定



# 物質班



マニラ (both)



バンコク (アンモニア)

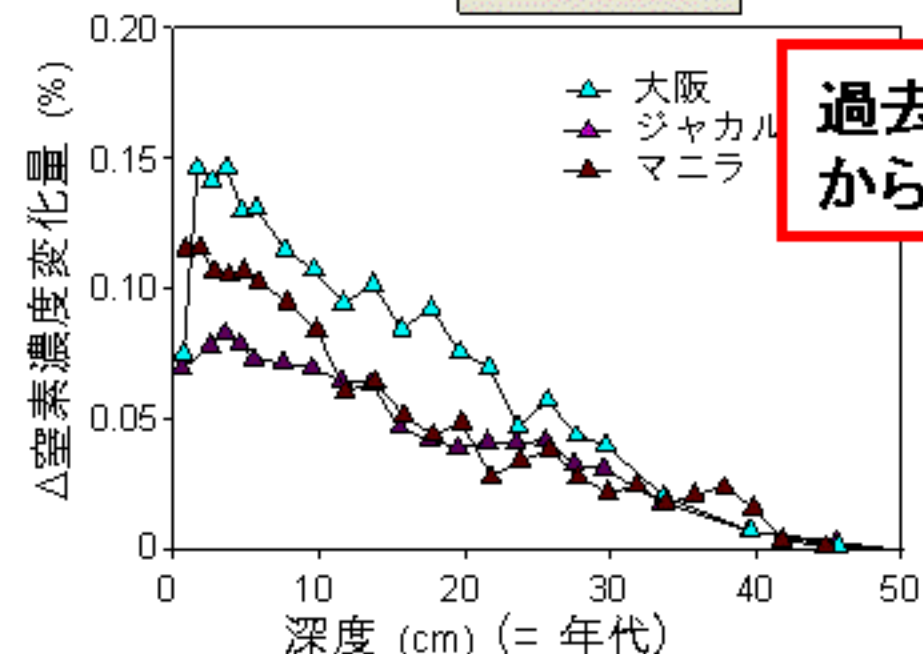


ジャカルタ (硝酸)

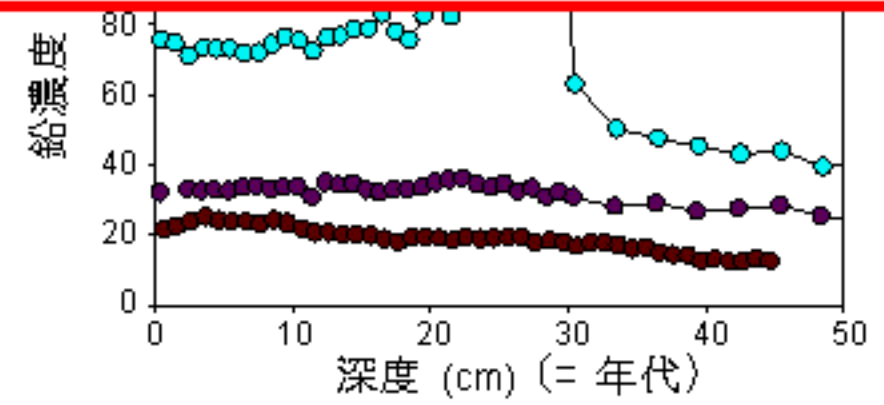
人口・GDP、土地利用、地質に応じて、地下水中の窒素汚染の構成種と濃度が決まっている

窒素濃度

鉛濃度



過去の汚染を、海底コア・社会統計資料から復原



## 都市間での比較

# 熱班

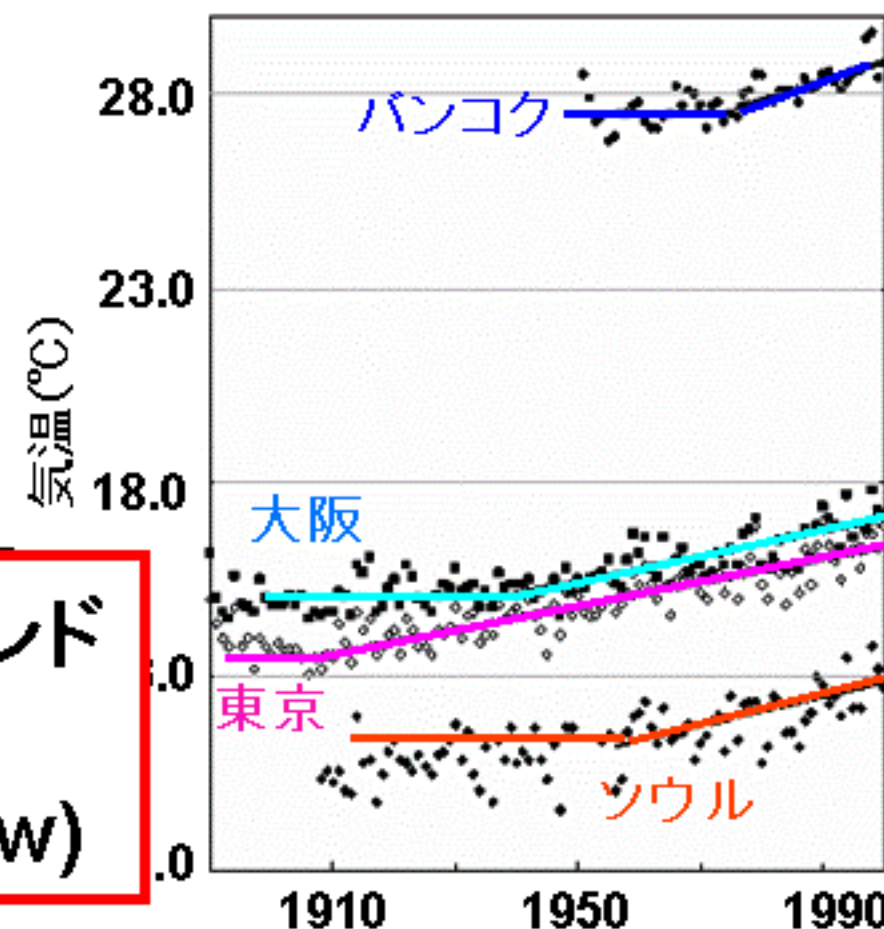
各都市の気温上昇

東京 (2.8°C)

ソウル (2.5°C)

大阪 (2.2°C)

バンコク (2.0°C)

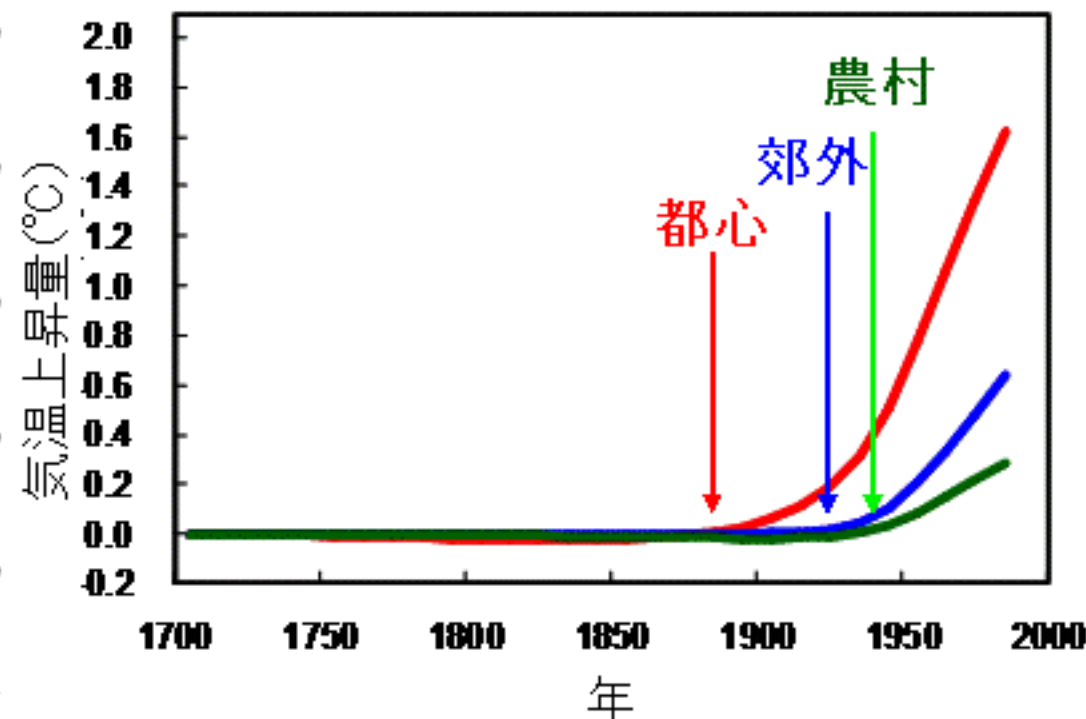


都市化の開始時期およびヒートアイランド強度が地下温度から復元可能  
VSJ-> Scitizen (opens science new)

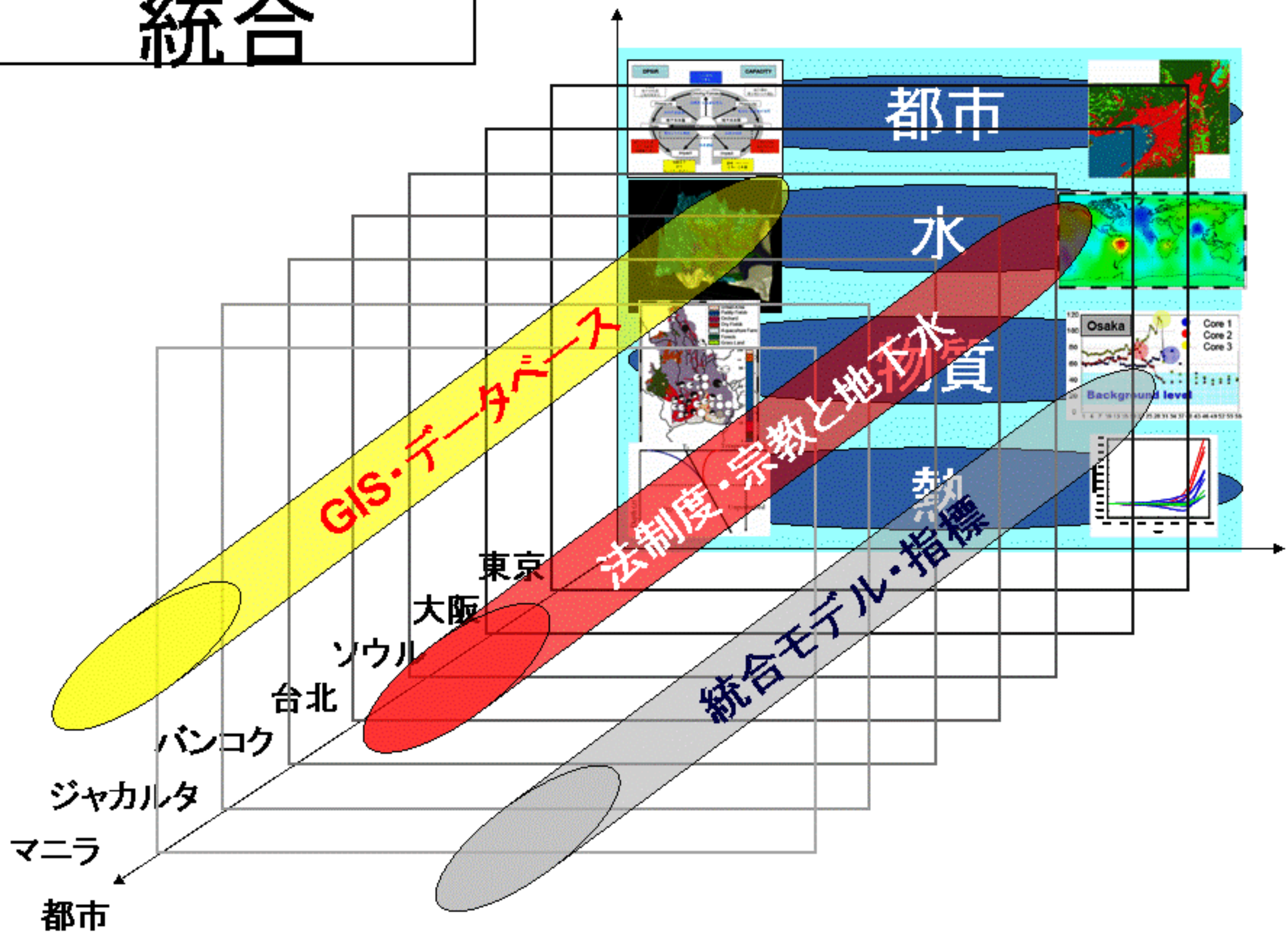
ソウル&バンコク(50m)

## 都市内での比較

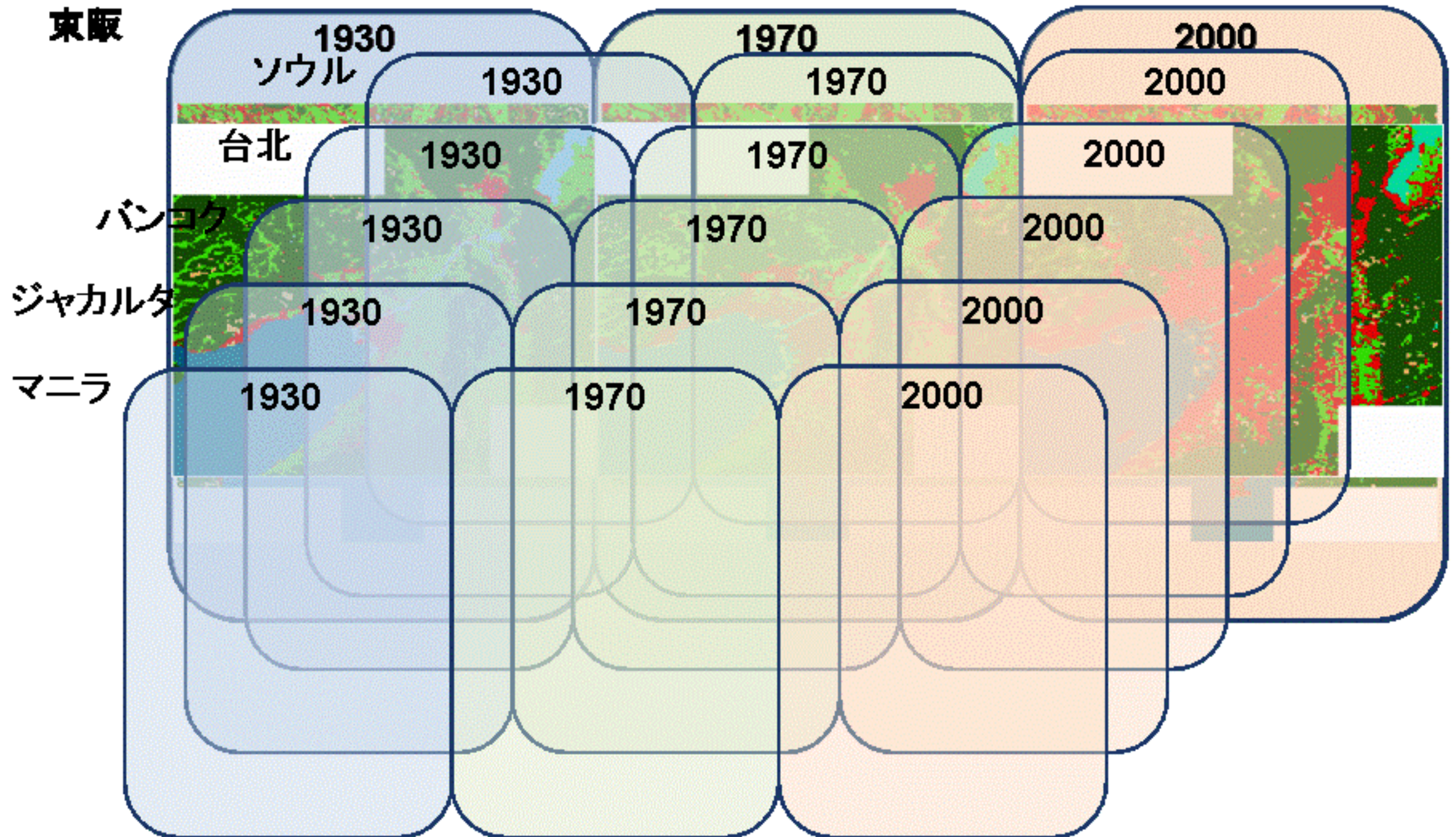
都市域の拡大史・都市域の範囲を地下温度から評価



# 統合

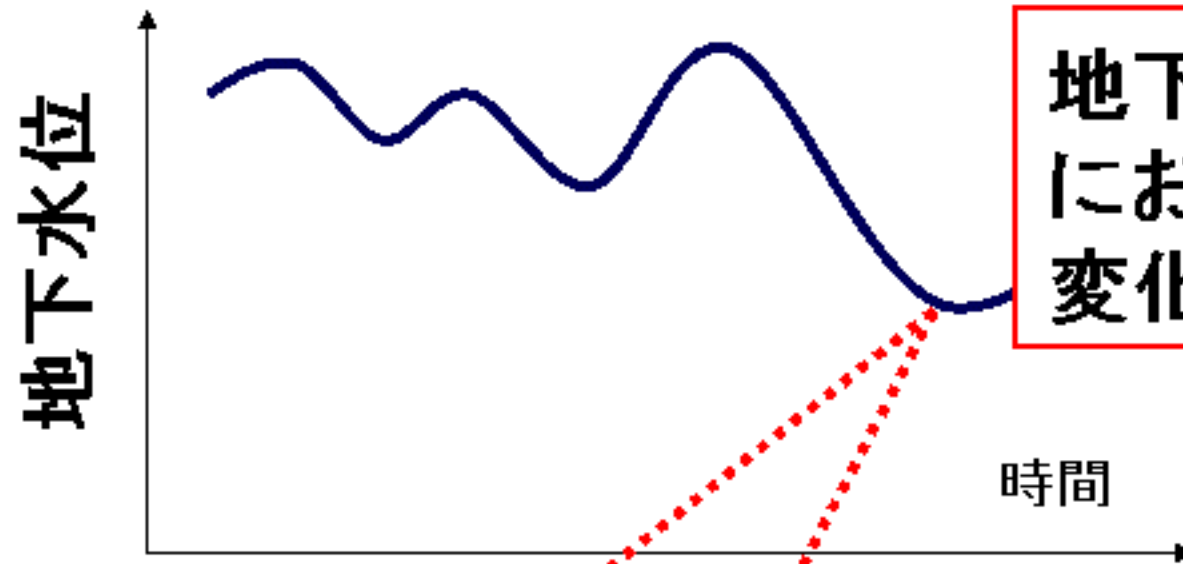


# Cross cutting (GIS)



# Cross cutting

## 宗教行事と地下水(ジャカルタ)



地下水位記録からモスクにおける宗教活動の経年変化を推定。

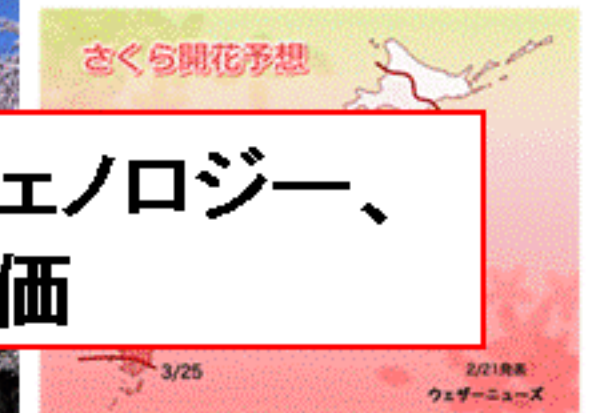
## サクラ開花と都市温度・地下温度



金曜

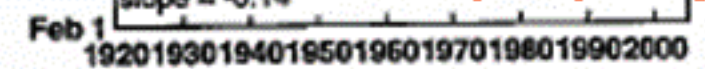
ヒートアイランドとフェノロジー、地温上昇の影響評価

桜開花に影響を与えるのは気温だけか。地温は？

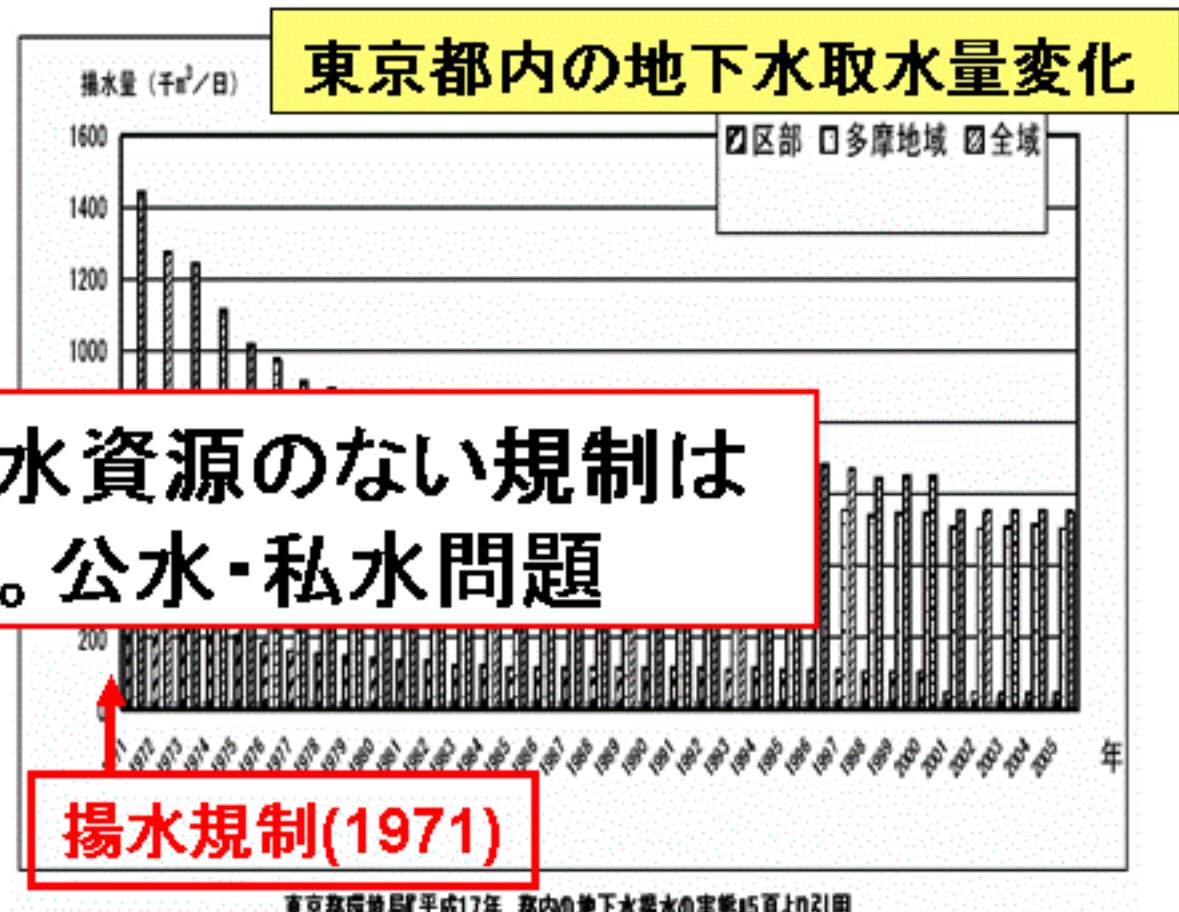
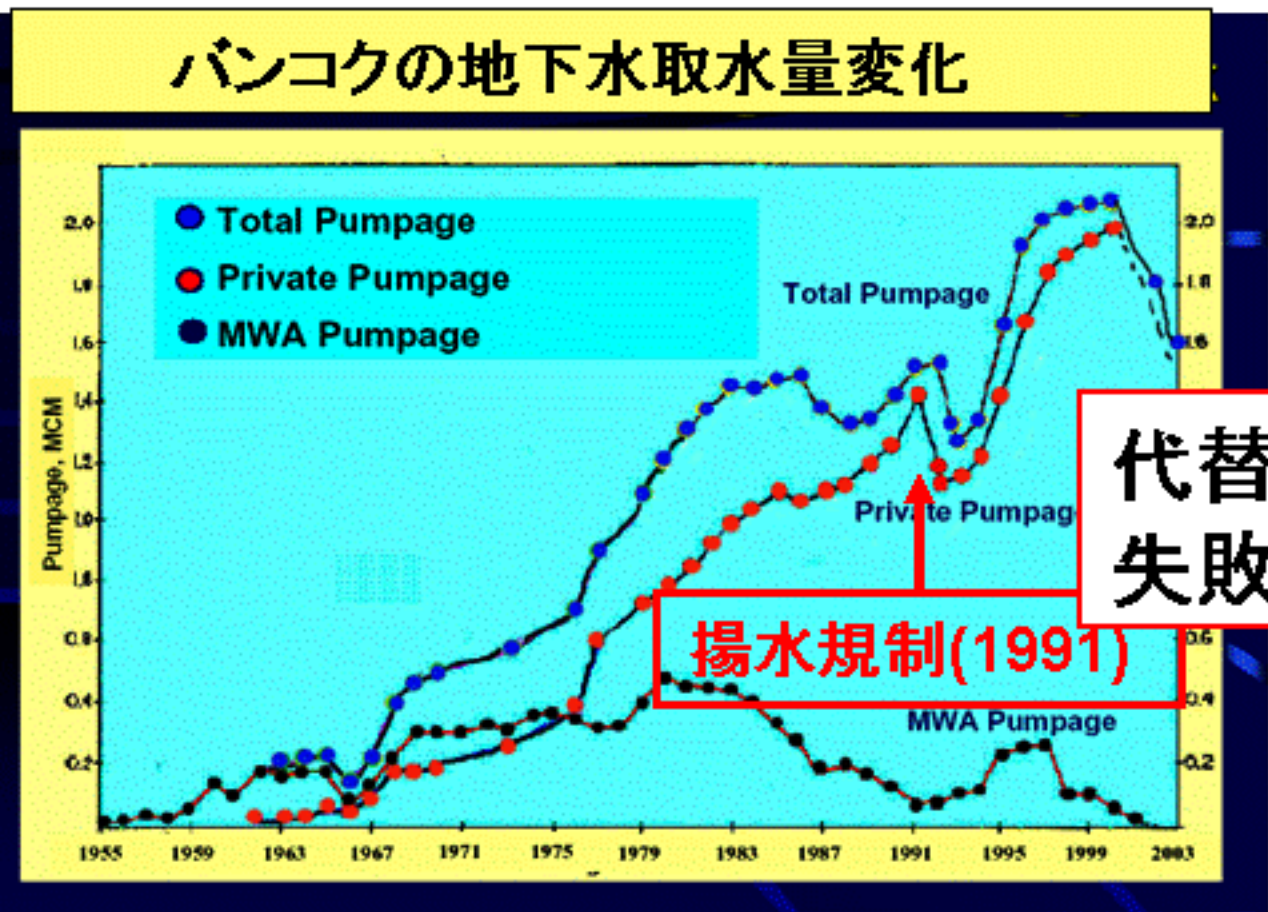
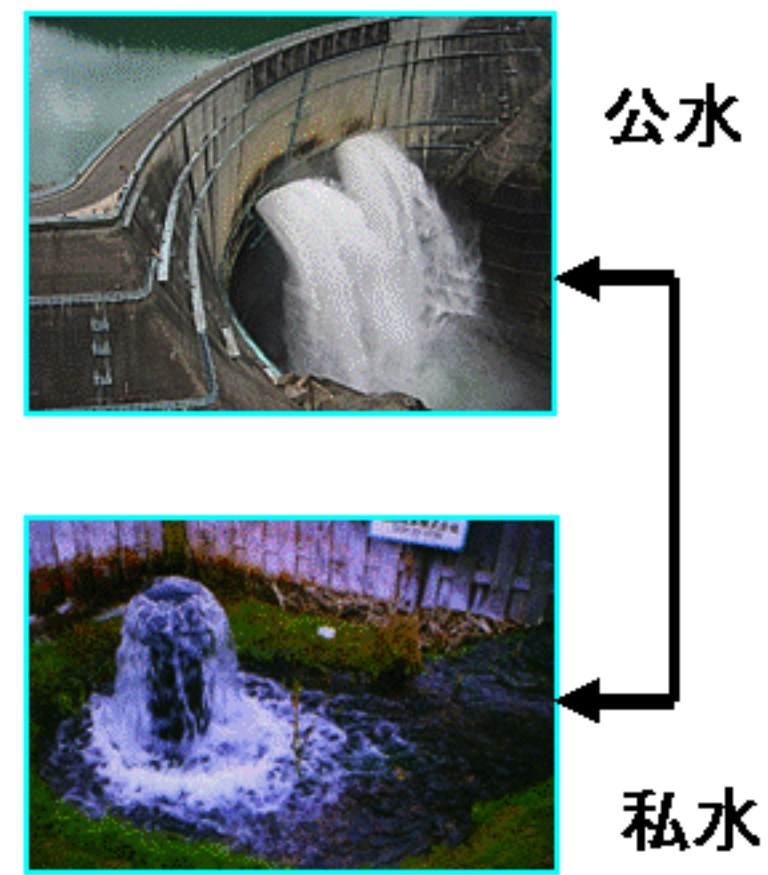
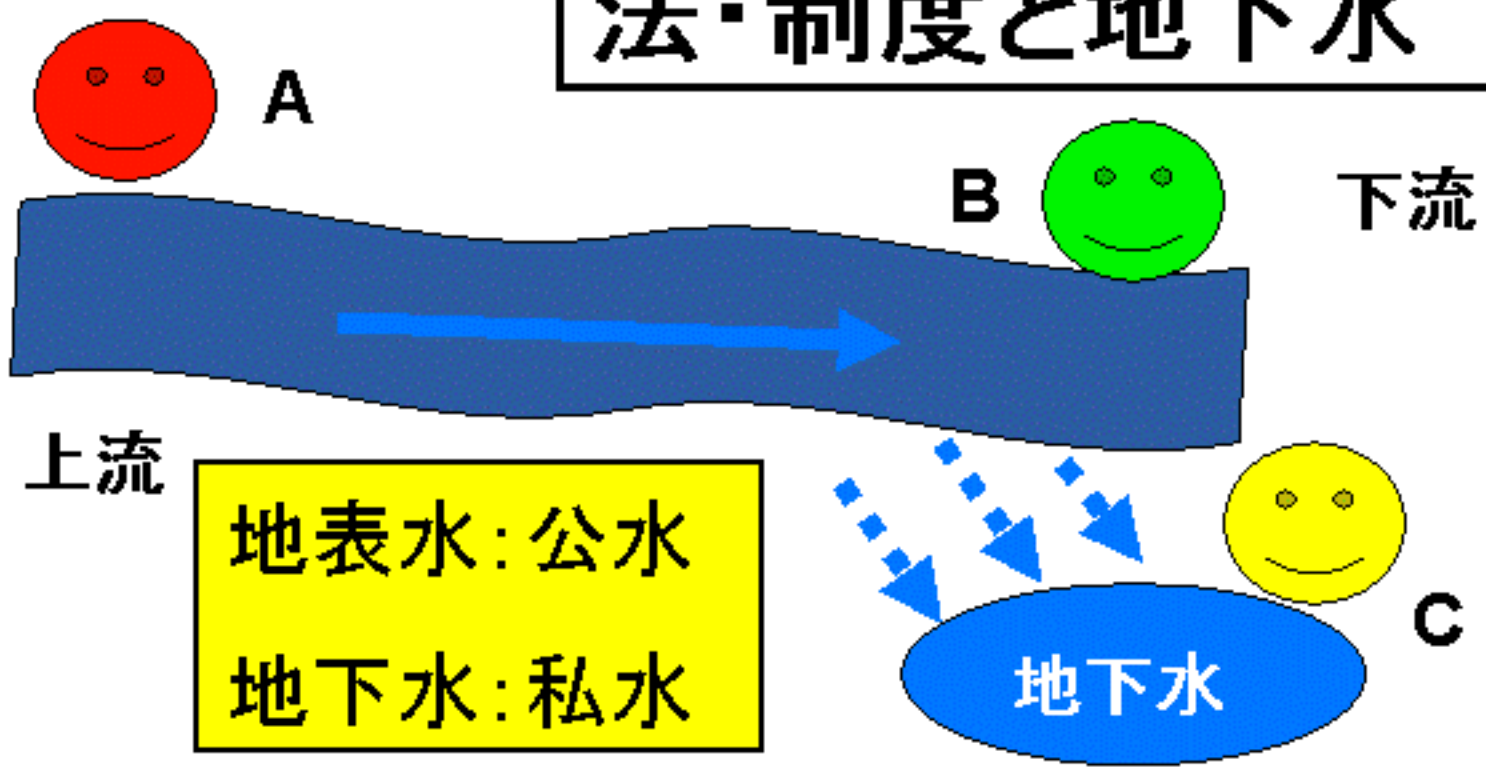


東京・大阪: 1.2日/10年

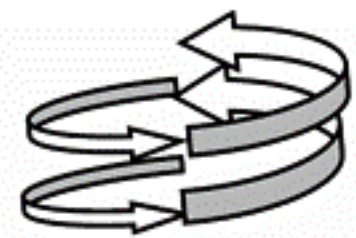
ソウル桜開花開始: 1.4日/10年 早まる



# 法・制度と地下水

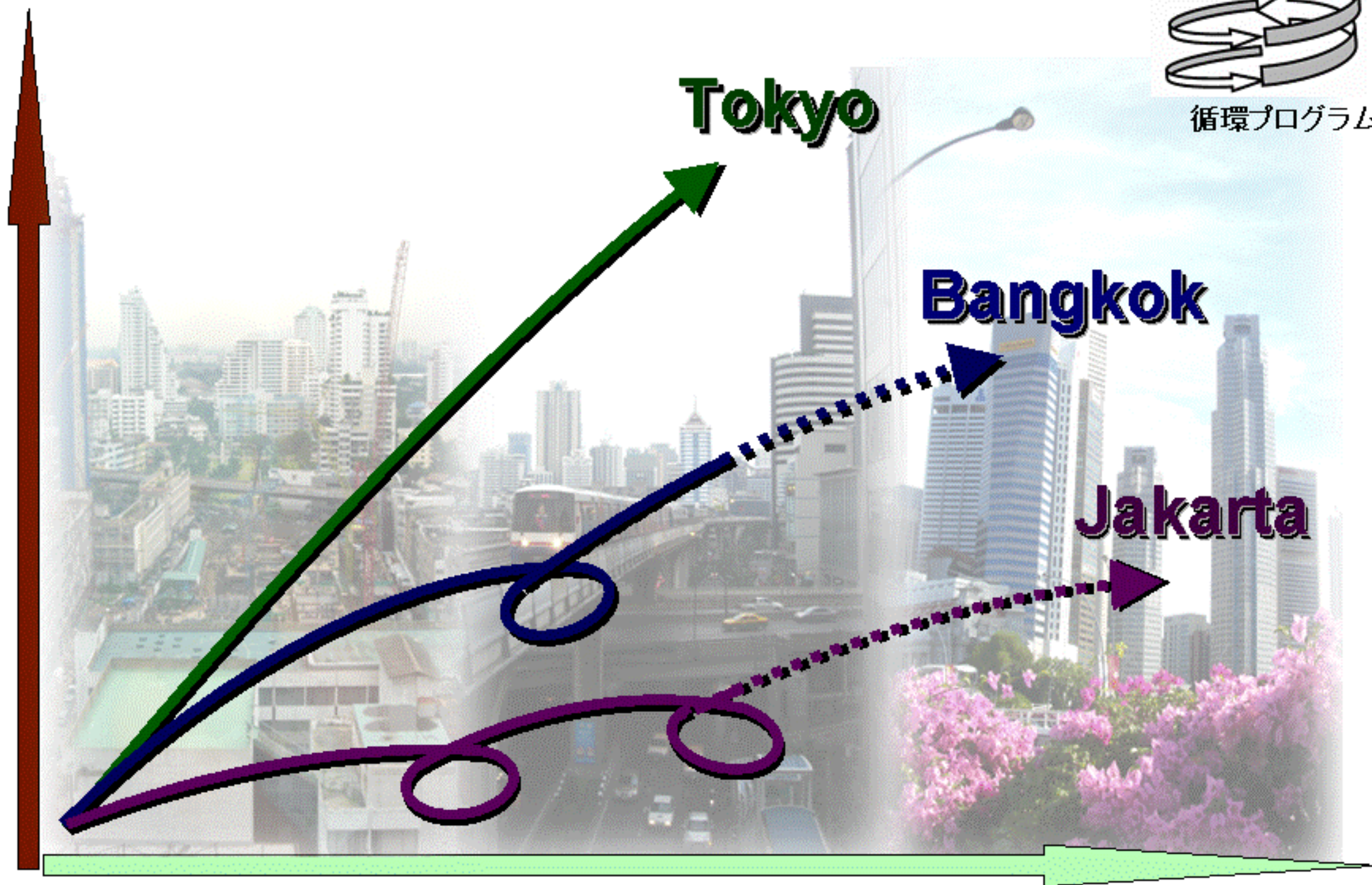


代替水資源のない規制は失敗。公水・私水問題



循環プログラム

地下環境に対する負荷



Tokyo

Bangkok

Jakarta

地下環境の持続的利用

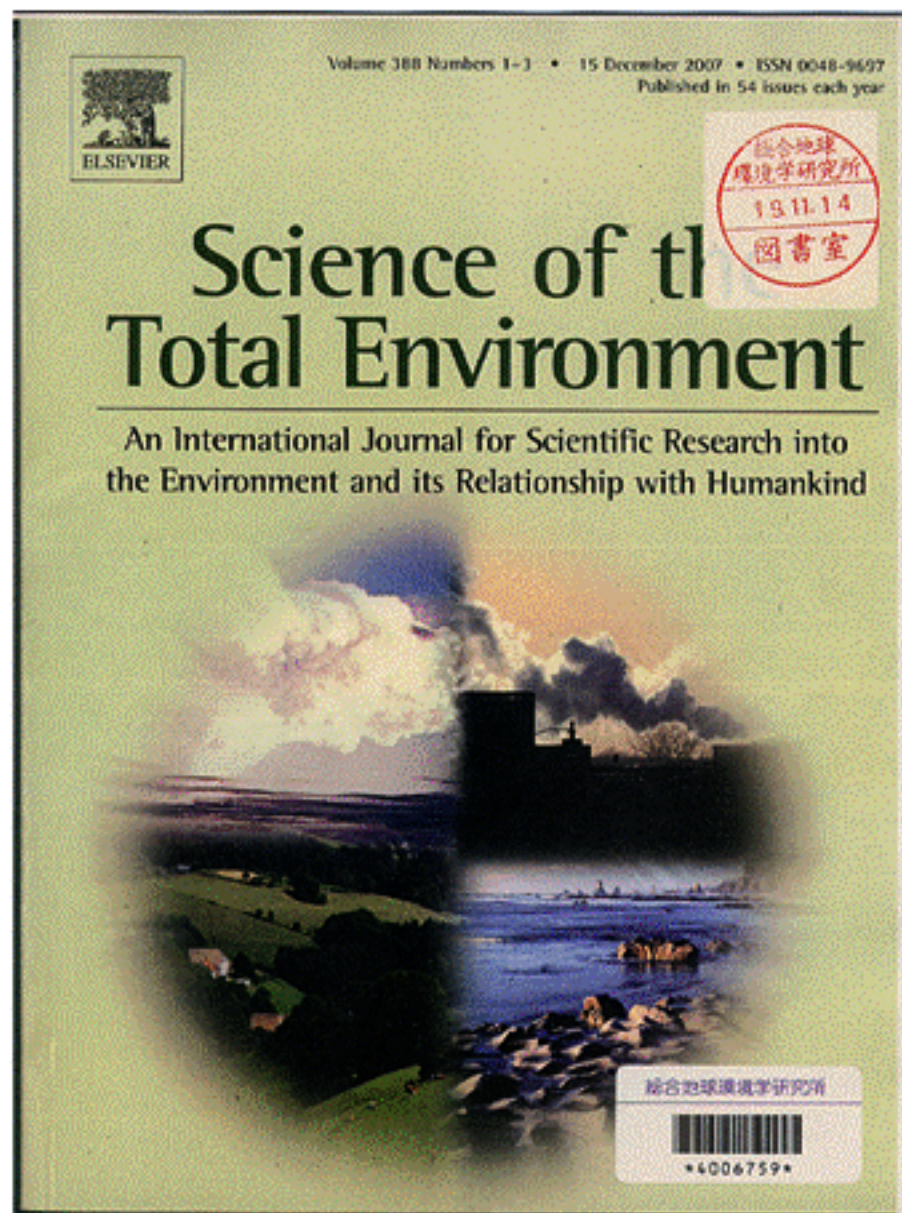
# 成果公表

## ・特集号(STOTEN)

- Sciences of the Total Environment, Elsevier (2008年夏・刊行予定)

*Human impacts on urban subsurface environment*

1 overview paper +15 original papers



## ・第2回国際ワークショップ

- Bali, Indonesia (Dec. 4-8, 2007)

11月4-5日: International WS on GR

11月7-8日: 地球研プロジェクト国際WS



## ・中間成果公表国際会議



地球研・IAHS・GWSP共催(2008年10月1-3日京都)