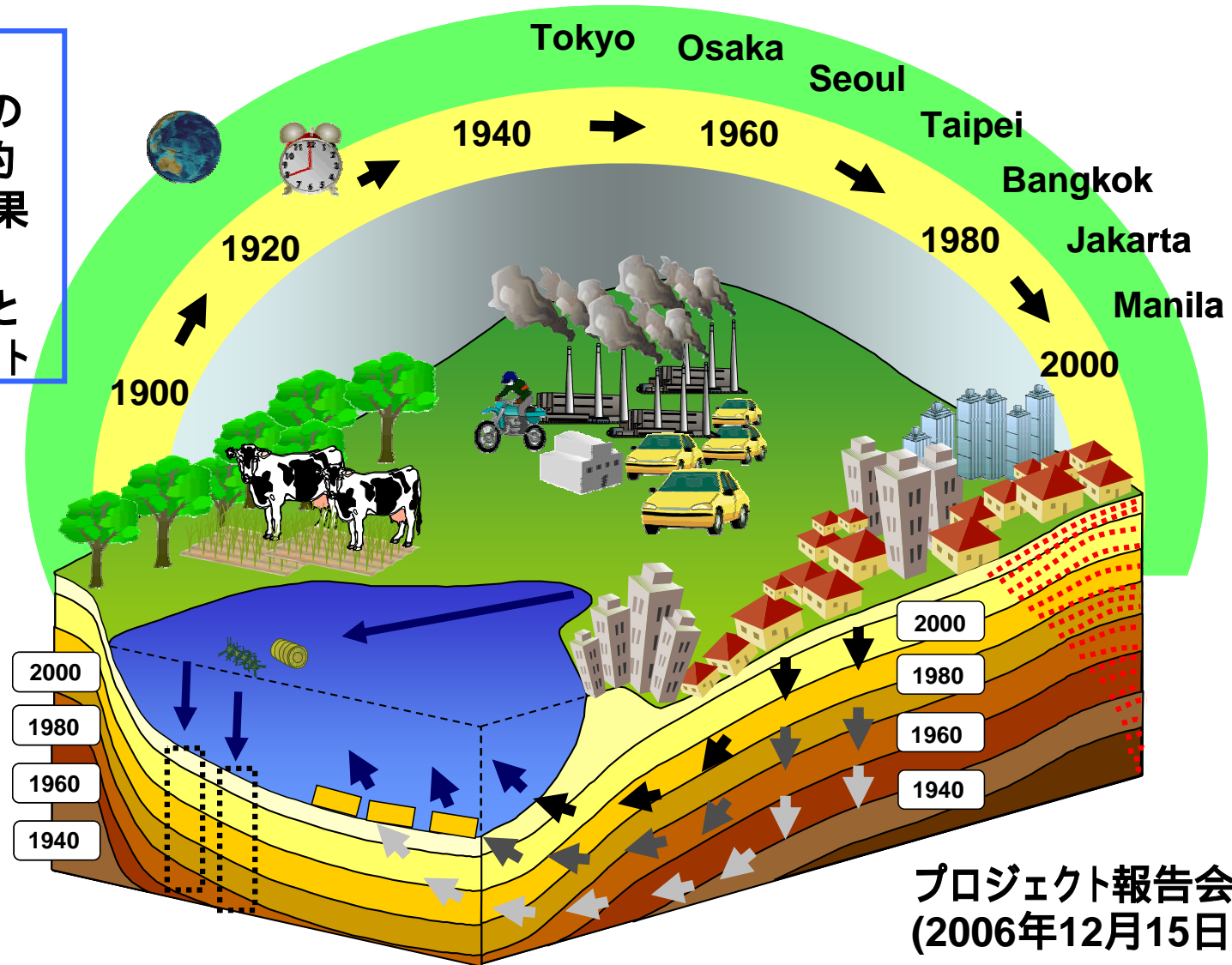


都市の地下環境に与える人間活動の影響

(FR2-4 地下環境プロ) 谷口真人

発表概要

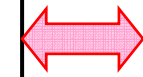
- プロジェクトの概要・目的
- 今年度の成果
- 新しい視点
- 地球環境学とプロジェクト



目に見えない地下に潜む地球環境問題

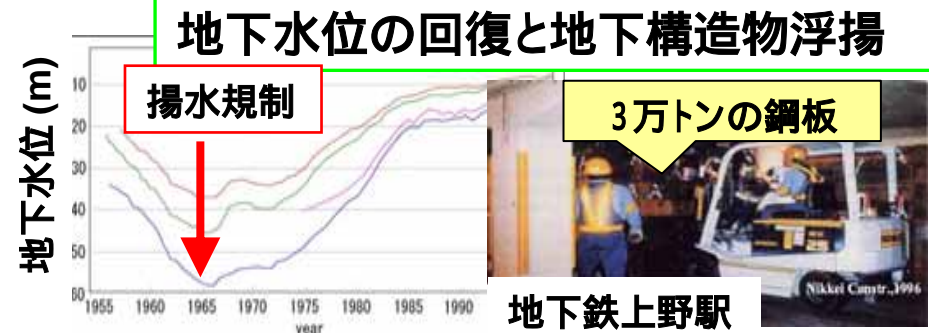
- 地下環境の未来可能性を食いつぶしている現状（顕在化するまでには時間がかかる）
- 地下環境が有効に利用されていない現状。（目に見えない地下環境問題は無視されやすい。）
- 地下環境は目に見えないため、帳尻あわせ・しわ寄せ・押し付けとして扱われてきた現状

河川水汚染ピーク
(1975年) (顕在)

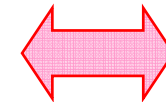


地下水汚染ピーク
(2010年) (潜在)

河川水と地下水の速さの違い
未来可能性を食いつぶしている

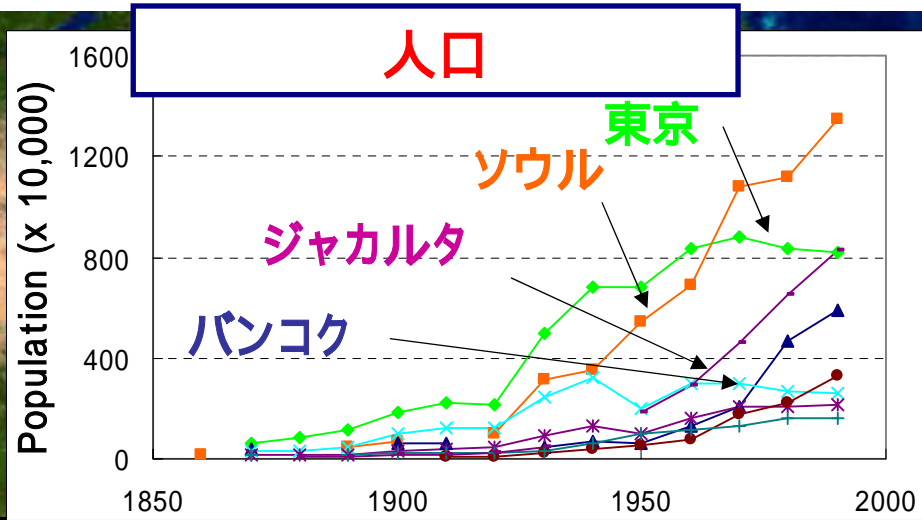


水循環の正しい理解
賢明な利用が行われていない

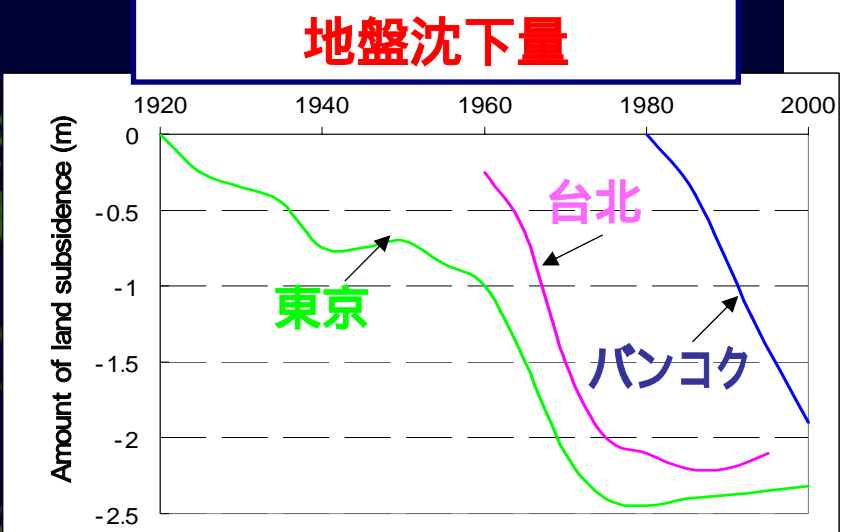
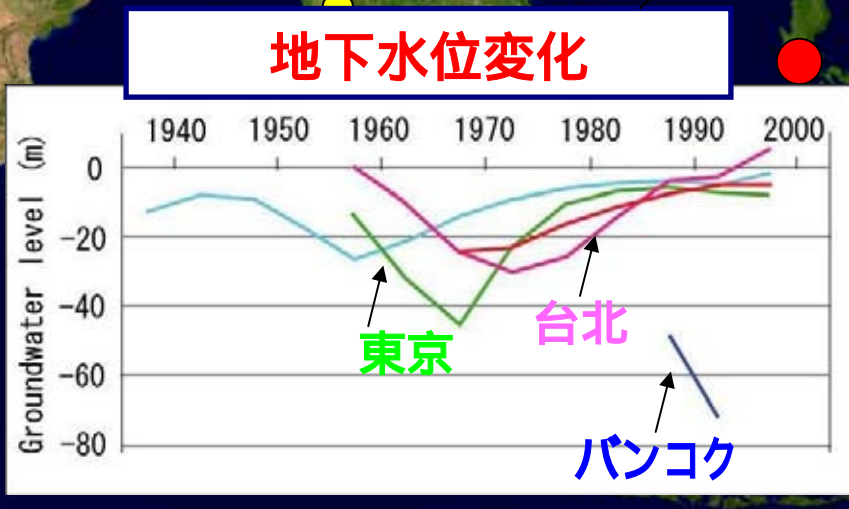


水資源の転換
目に見えない地下環境への押し付け

アジア沿岸都市 の地下環境問題

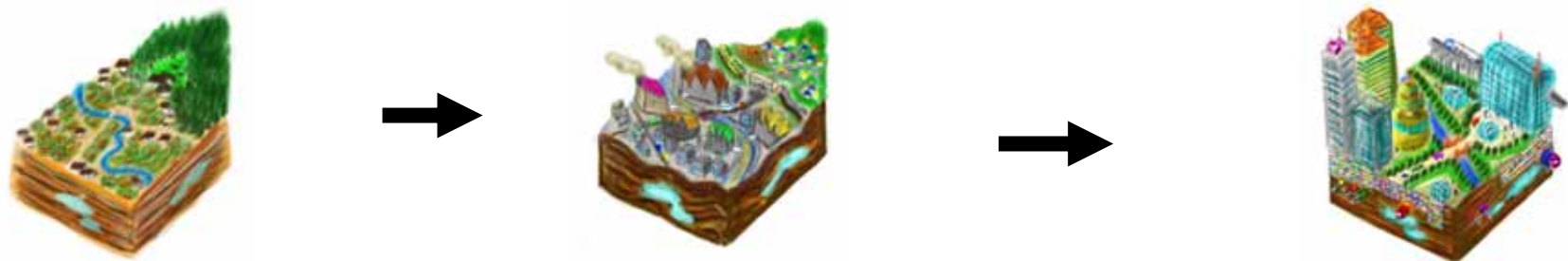
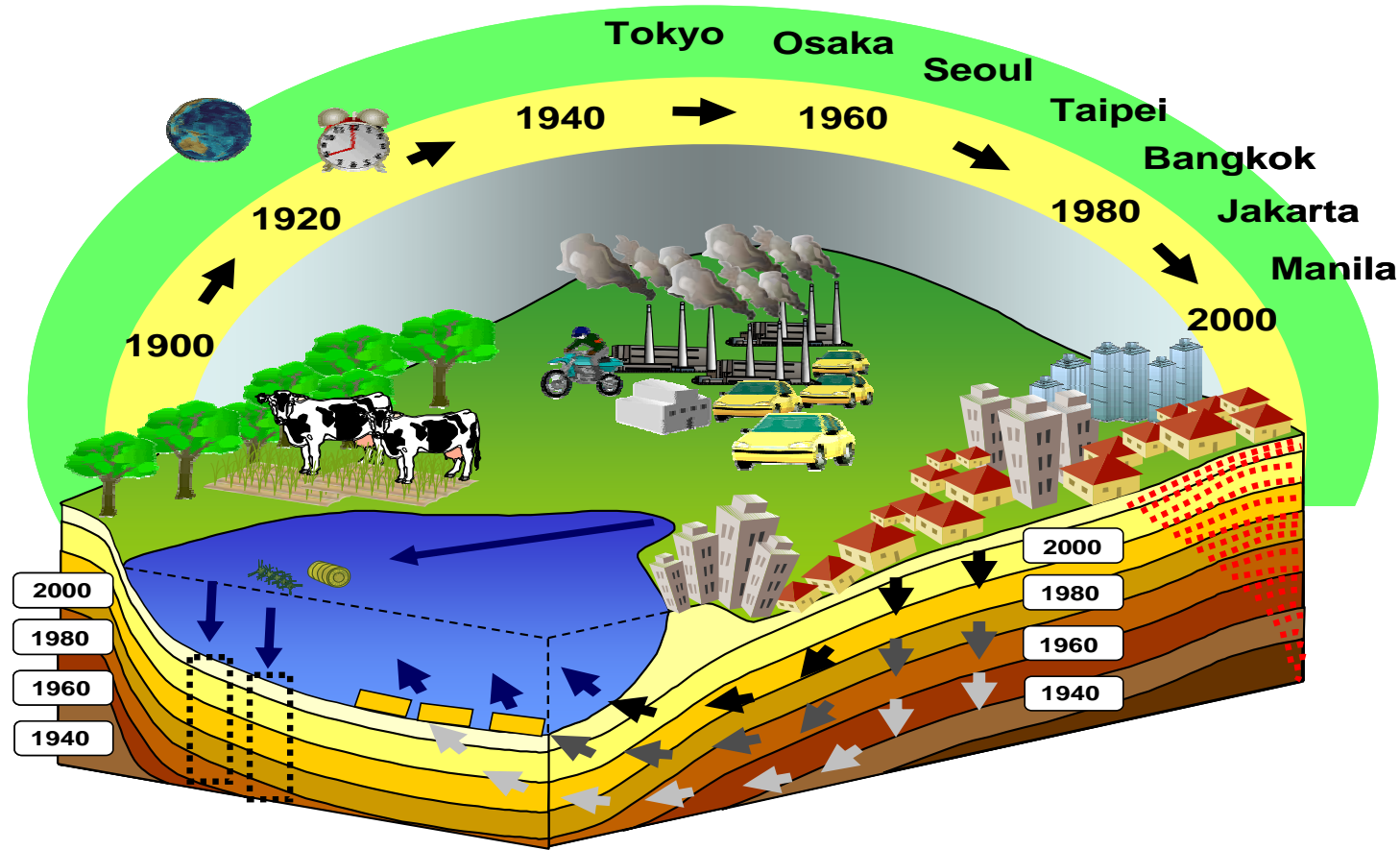


•自然災害や気候変動の影響を受けやすい、アジア沿岸部の都市に人口の集中が生じている



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

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



4 subjects

都市



Subject 3:

汚染物質の起源
と移動経路・時間の
特定

Subject 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

物質

熱

水

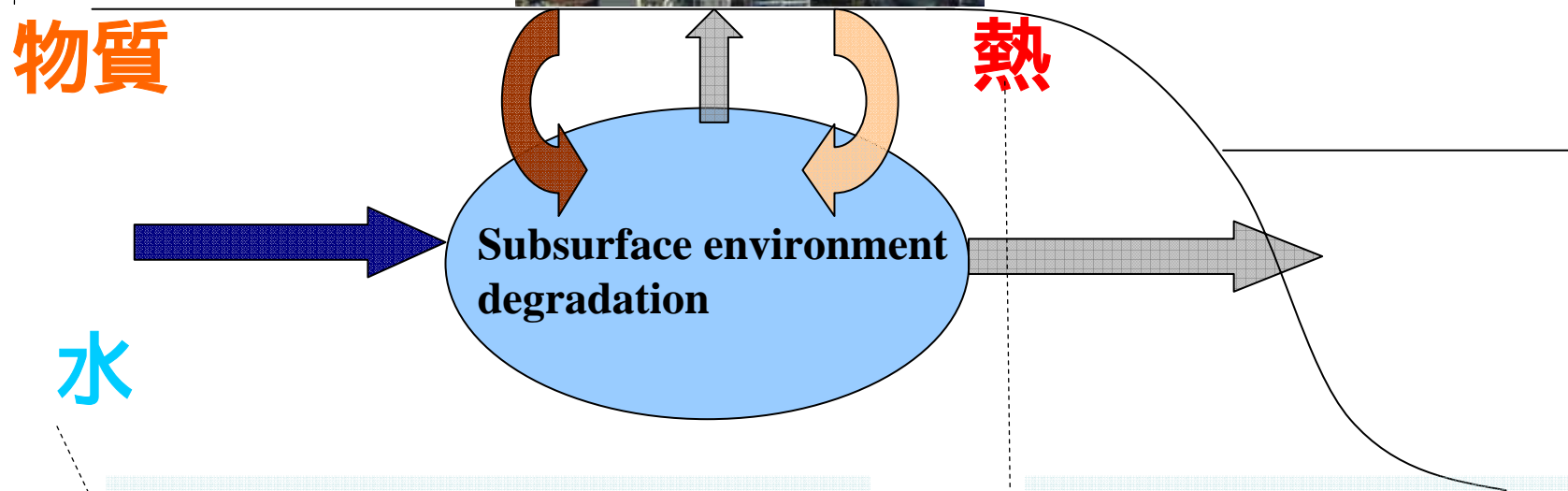
Subsurface environment
degradation

Subject 2:

地下水資源量の変動と地下水の
有効利用

Subject 4:

都市基盤の変遷とヒートアイラ
ンドの拡大



プロジェクトの目的

- ・ 現在および将来の人間社会にとって、重要であるが未だ評価されていない「地下環境」に与える人間活動の影響を統合的に評価すること

- ・ 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

- ・ 地下環境の未来可能性を損なわない有効利用についての提言を行うこと

熱環境の問題例
ヒートアイランド(大阪)

地下水温測定による
都市化・温暖化の評価

物質環境の問題例
沿岸汚染(赤潮)

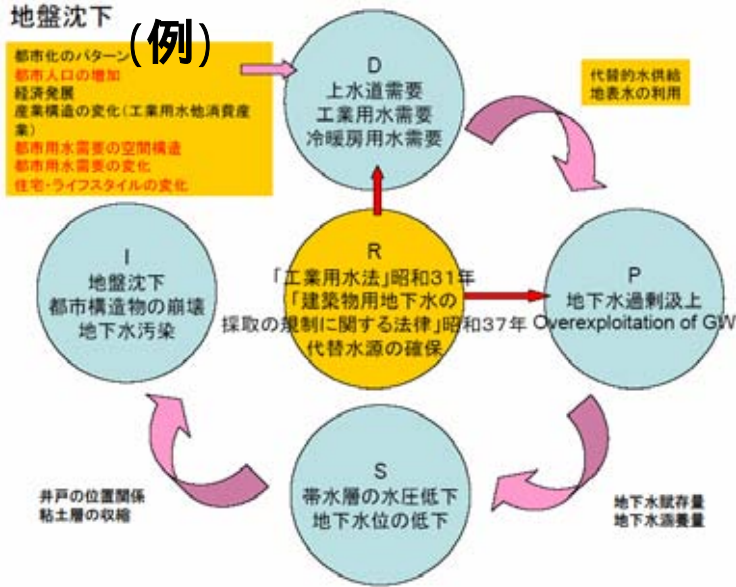
地下堆積物からの
汚染履歴の復原

本年度 (H18) の地下環境調査



都市班の成果

(1) DPSIR



(3) 古地図解析による環境復原



バンコク1917年 1961年 2004年

(2) 地上 + 地下MSの経年変化



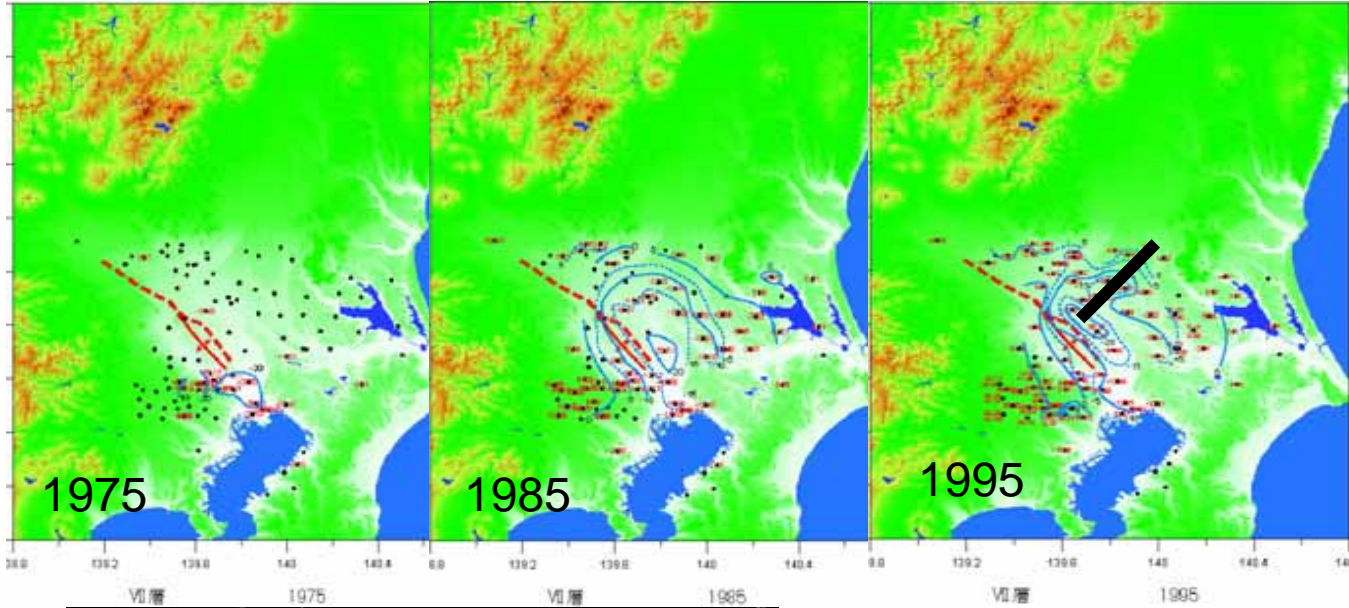
「五千分の一東京図測量原図」(1886-1887)



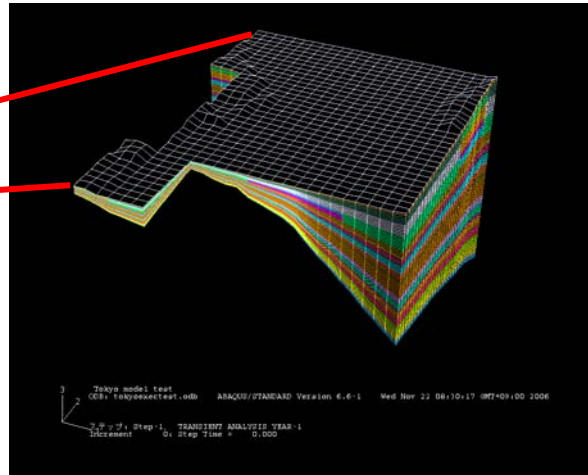
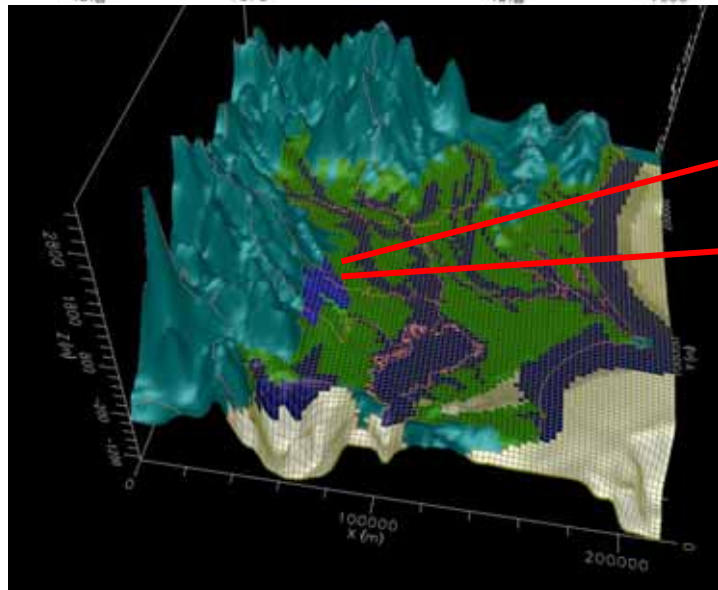
麻布周辺井戸分布



水班の成果; 地下水流動とモデル



- 地下水ポテンシャル分布の経年変化
- 乱れのないラインで測水線 過去の情報抽出



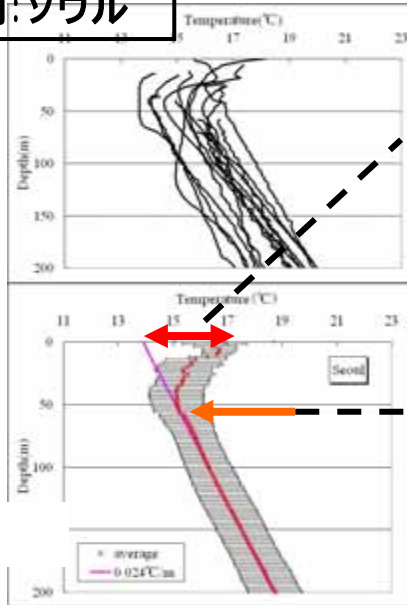
- 地下水モデルの構築(東京)

熱班の成果

地下熱測定箇所



例:ソウル



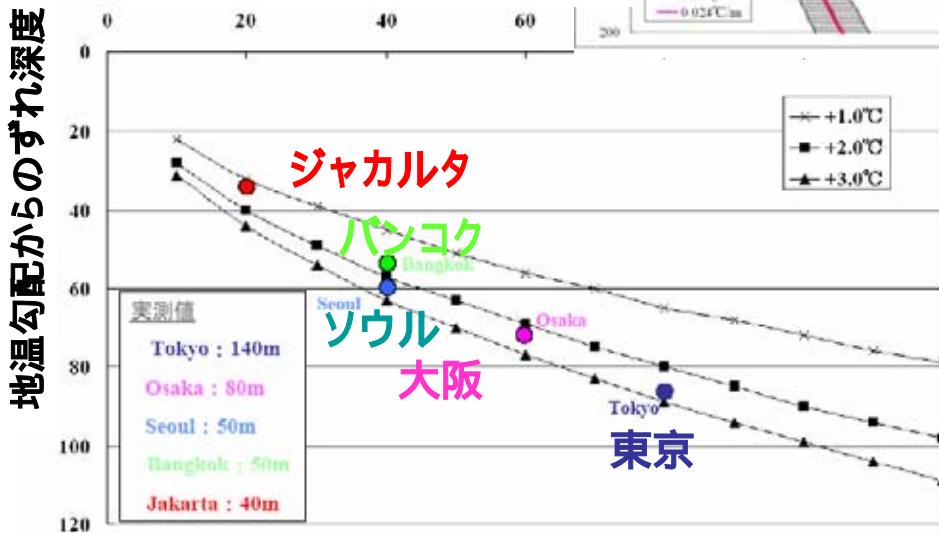
温度上昇量

- 東京 : +2.8
- ソウル : + 2.5
- 大阪 : + 2.2
- バンコク : + 1.8
- ジャカルタ : + 1.2

地温勾配からのずれ深度

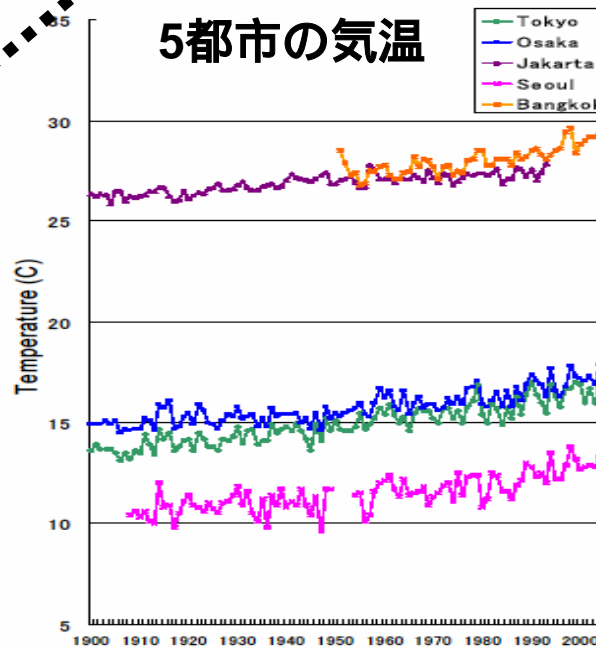
- 東京 : 140m
- 大阪 : 80m
- ソウル : 50m
- バンコク : 50m
- ジャカルタ : 40m

都市化開始からの経過年



Air Temperature (Asian Cities)

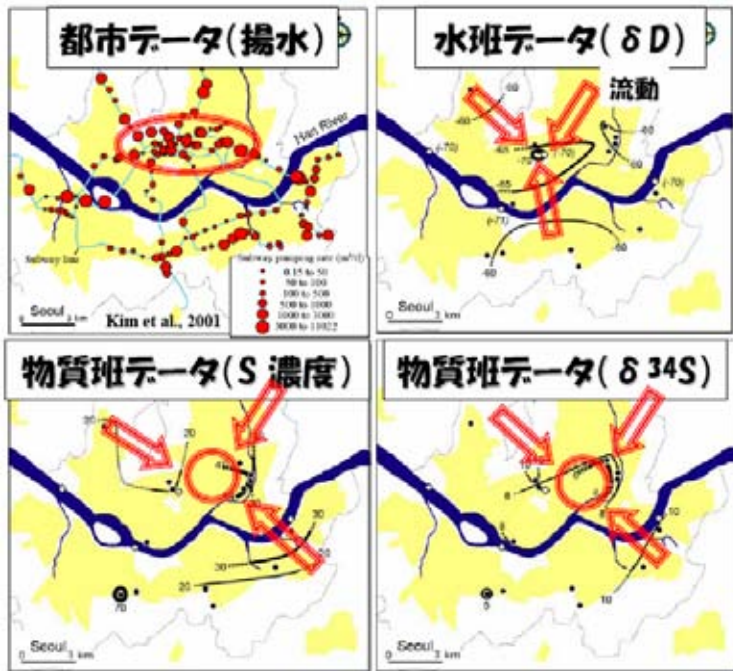
5都市の気温



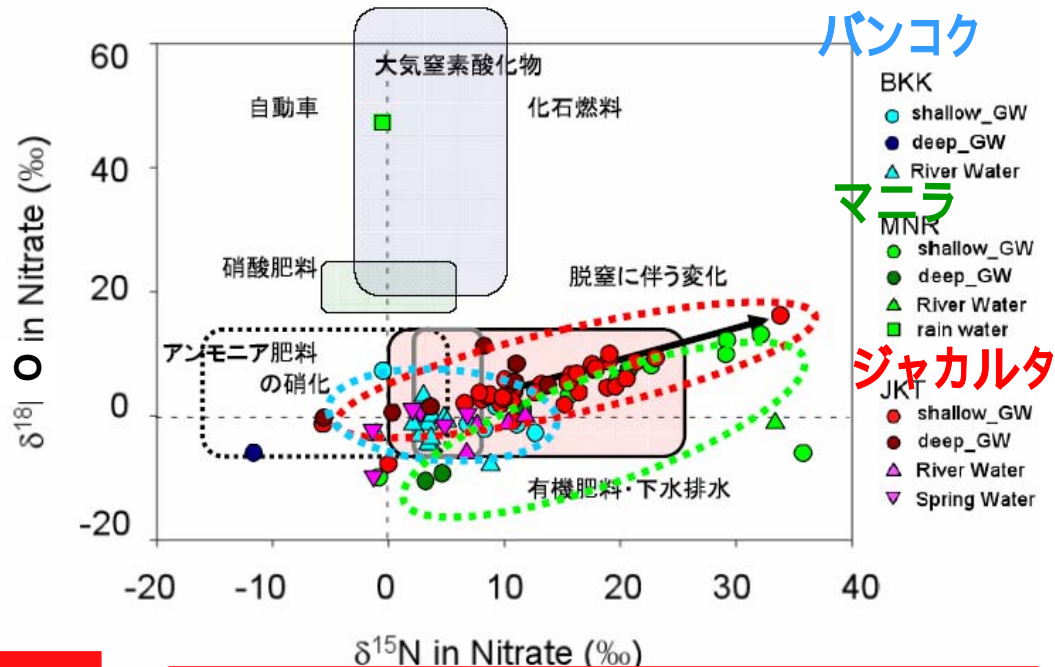
地温勾配からのずれ深度 都市化開始時期

物質班の成果

ソウル



各都市の地下水・河川水中の硝酸の $\delta^{15}\text{N}$ ・ $\delta^{18}\text{O}$ 値



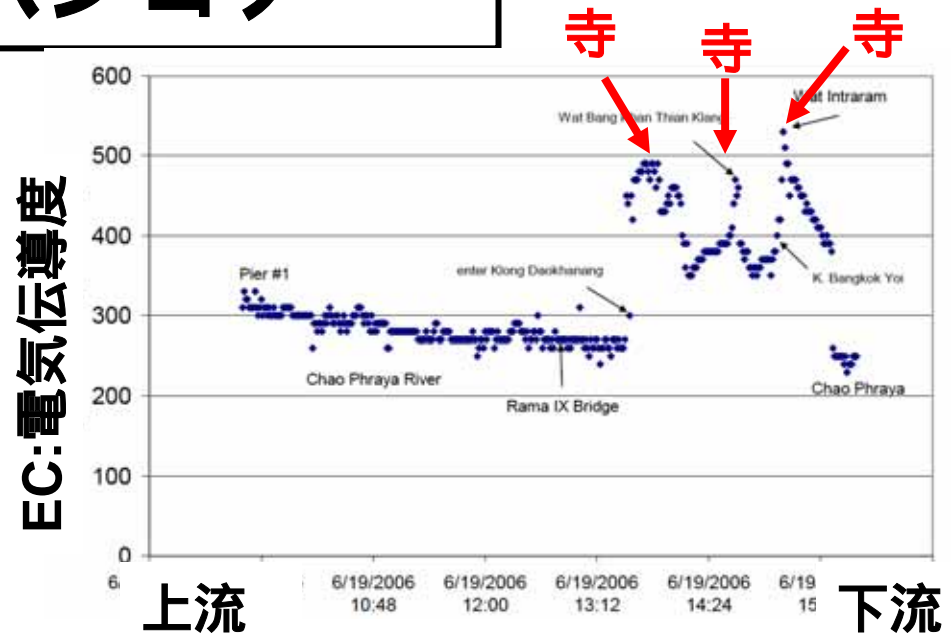
ソウル:地下鉄管理揚水により
地下水流動が変化
汚染物質の移動・地下水汚染進行

同位体分析による

- 物質の起源特定
- 経年変化、プロセス、都市比較

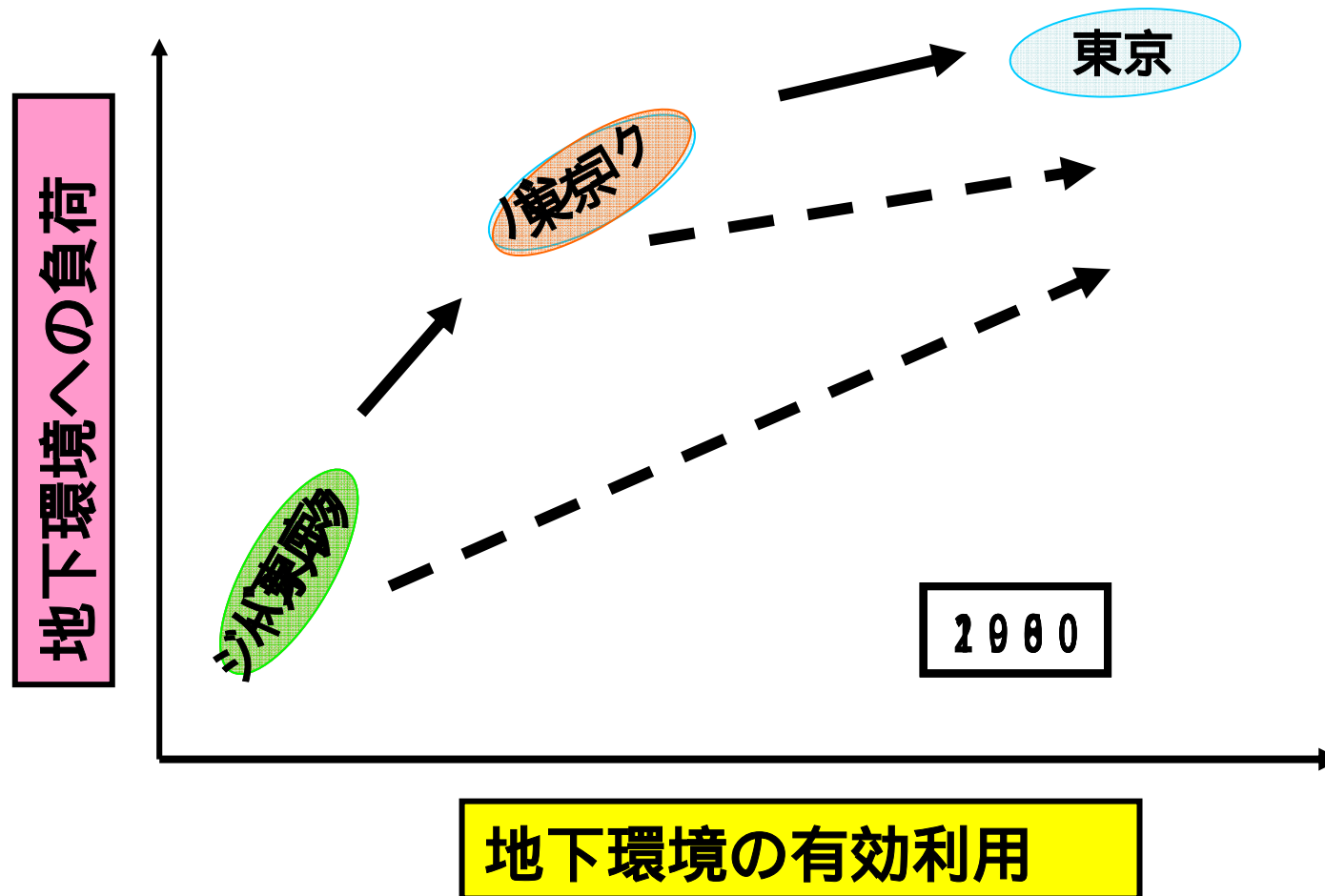


新しい視点 バンコク



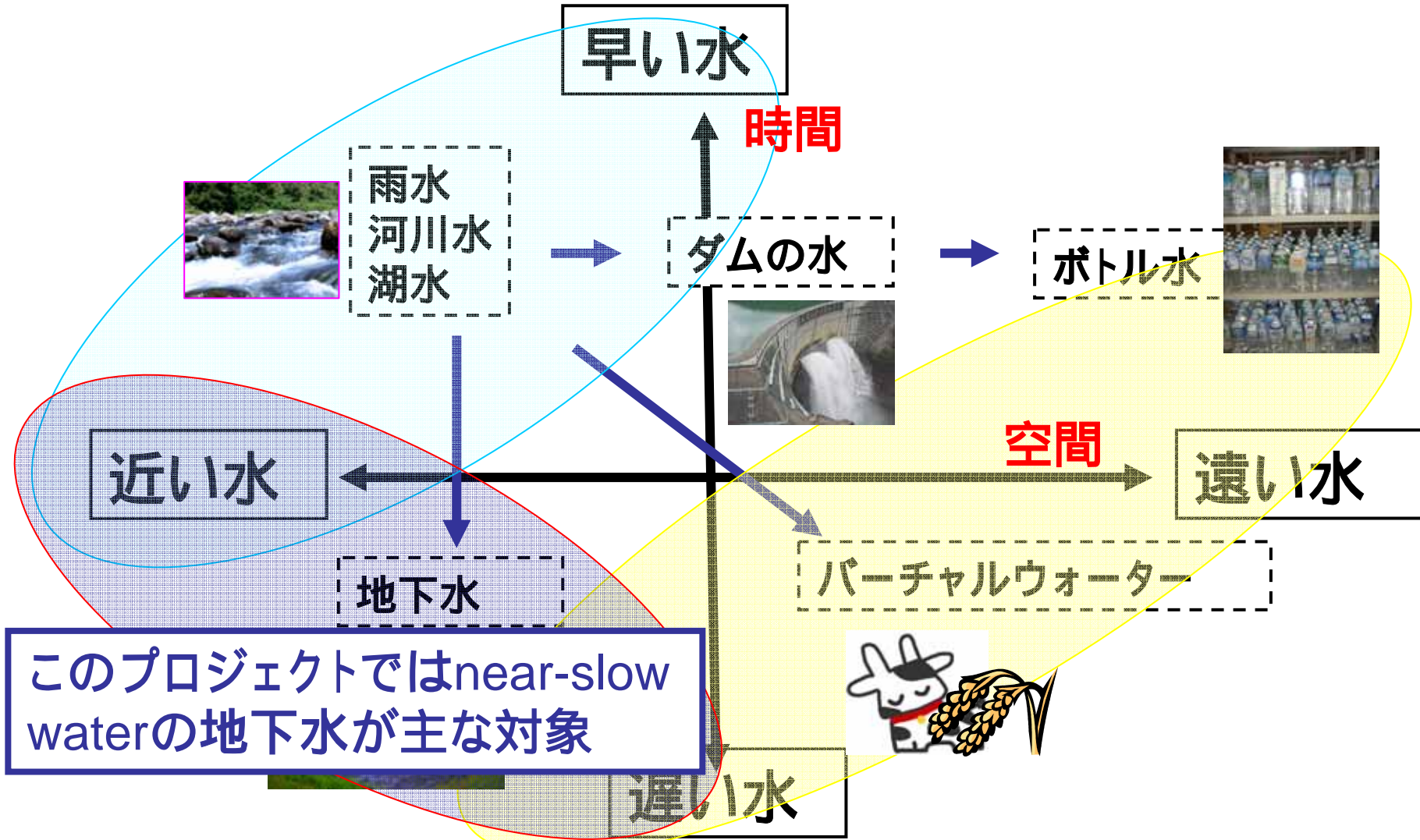
- **寺**のある場所で運河水の電気伝導度が高い 地下水(高い伝導度)流出の可能性
- **仮説**: 軟弱地盤の中でも地域の人々に献上された土地に建つ寺は、砂質の地域に建っている透水性がよく地下水流出がおきやすい。

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が
アジアの諸都市で時間遅れを伴って繰り返し発生した
どうして同じ問題が次々と場所を変えて発生し続けるのか？
環境負荷を少なくして地下環境を有効利用する方策は？



too much water
too little water

Far - Near water (遠い-近い水)
Fast - Slow water (早い-遅い水)



このプロジェクトではnear-slow waterの地下水が主な対象

too far / too slow water は知らず知らずのうちに「水と人の未来可能性」に大きな影響を与えている。

プロジェクトの最終目標

現在あまり注目されていないが**将来顕在化する「地下に潜む地球環境問題」**を明示することで、未来可能性を食いつぶしている現状を理解する。

ダムによる表流水利用と地下水利用の間の水資源転換、汚染地下環境の放置問題、有効地下環境利用等に対して、「**時間と空間を巡る人間・地下環境相互作用”環”**」を明らかにし、**未来可能性を提示する**ことで「地球環境問題」の解決に資する。

このプロジェクトでは、near-slow water の代表である地下水の評価を通して、地下水・地下環境をより賢明に活用する統合的考え方・手法を提示することを最終目標とする