

熱 班

地下温度データを用いて都市における熱環境変遷を復元する

- ・ 地表面温度変動の
都市域と周辺地域における違い
都市の発達段階による違い
を明らかにする
- ・ 都市の地下への蓄熱（熱汚染）を評価する

進捗状況

孔内温度分布の測定

ソウル	2005年 9月	14地点
バンコク	2004年 7月	27地点
	2006年 6月	19地点 (繰り返し5地点)
	2008年 3月	16地点 (繰り返し12地点)
台湾	2005年11月	11地点
	2007年 6月	18地点 (繰り返し8地点)
	2009年 1月	14地点 (繰り返し8地点)
ジャカルタ	2006年 9月	26地点
	2007年 8月	9地点 (繰り返し9地点)
	2008年 8月	10地点 (繰り返し10地点)
大阪	2005年	5地点
	2007年	2地点 (繰り返し1地点)
埼玉	2007年	4地点
	2008年 9月	4地点 (繰り返し4地点)

問題点

孔井が浅い（200m以下）

地下水流動の影響

プロファイルの曲がり、時間変動
観測調査の遅れ（東京など）

問題点

孔井が浅い（200m以下）

地下水流動の影響

プロファイルの曲がり、時間変動
観測調査の遅れ（東京など）

既存データの利用

ソウル（韓国資源地質研究院のデータ）

東京

大阪

データ解析

解析手法の開発

多層構造モデル

複数回測定同時インバージョン

気温データを考慮した解析

(地下水流動の影響)

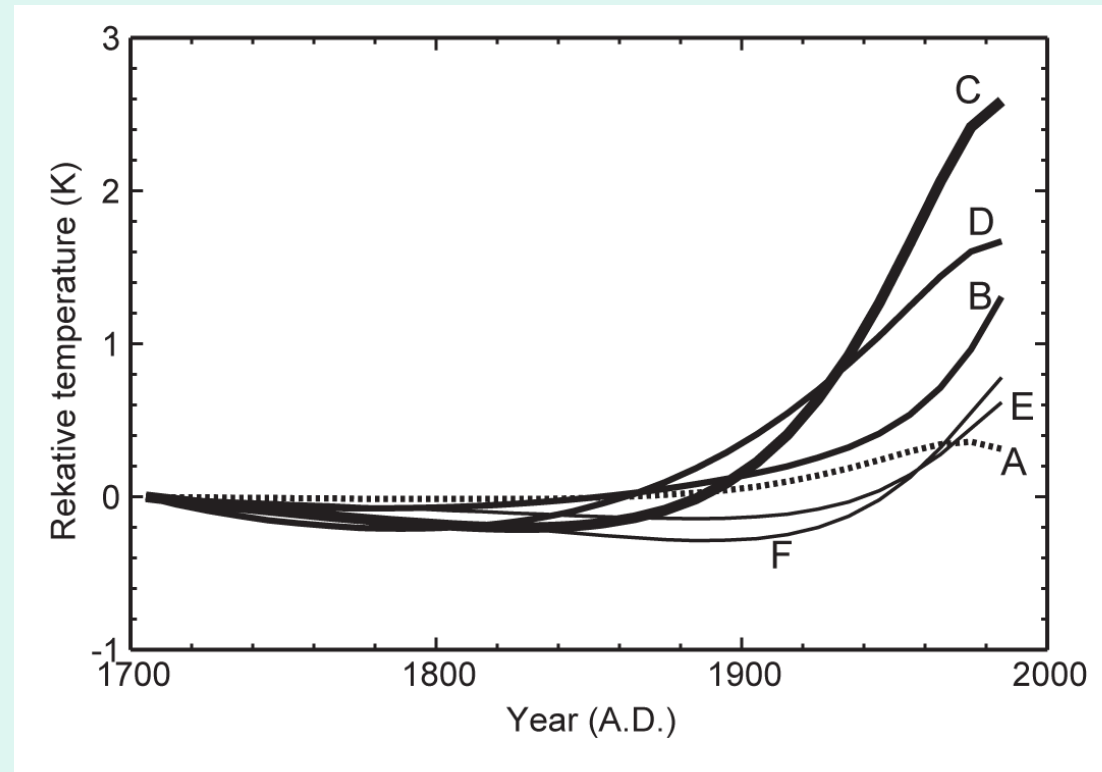
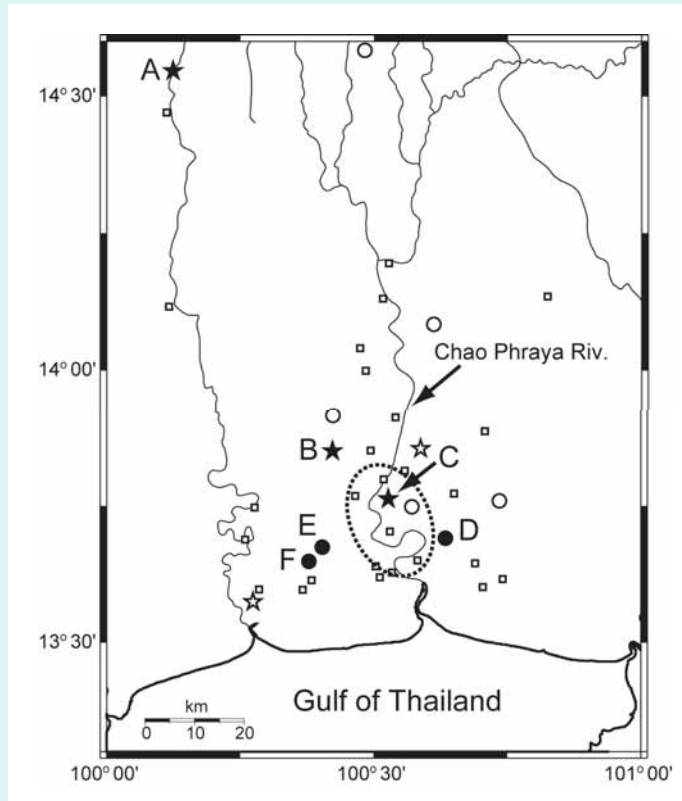
地表面温度変動の復元

バンコク地域

ソウル地域

(ジャカルタ、東京、大阪)

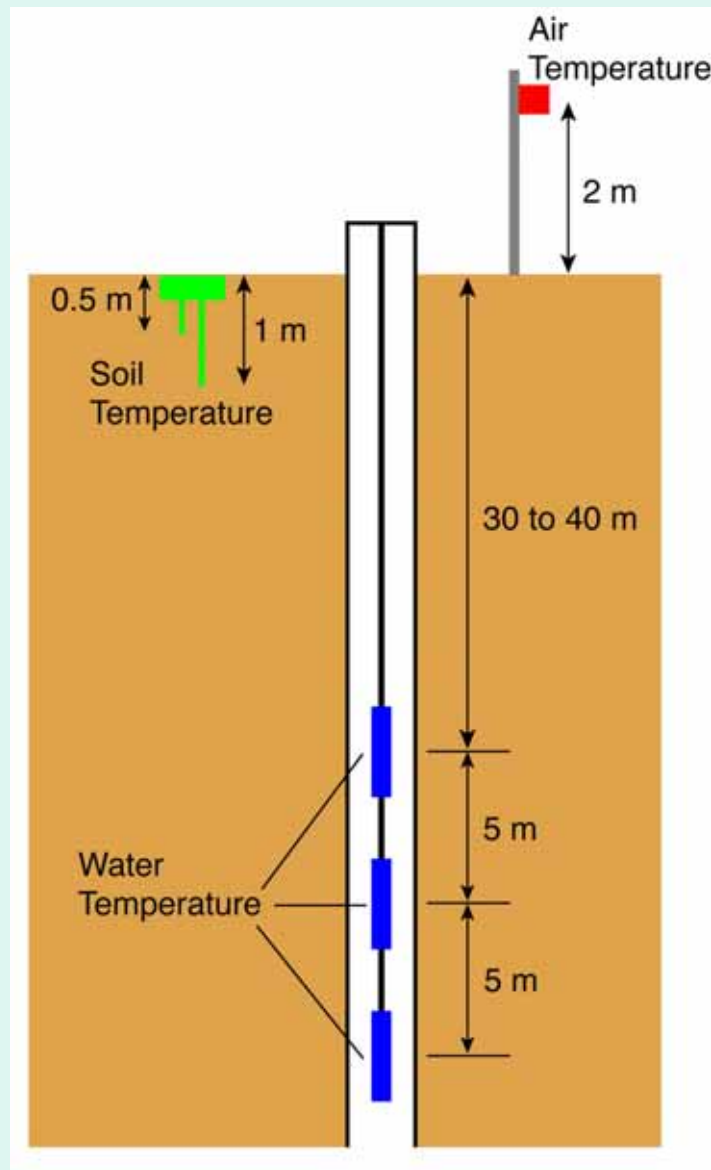
バンコク地域の復元結果



- C 都心部
- B, D 周辺地域
- E, F チャオプラヤ西岸地域
- A 北部農村地帯

地下水流動の影響
土地利用の変化

孔内温度・土壌温度の長期計測



台湾

- 2005年11月設置 2地点
- 2007年 6月回収・設置 3地点
- 2009年 1月回収・設置 3地点

ジャカルタ

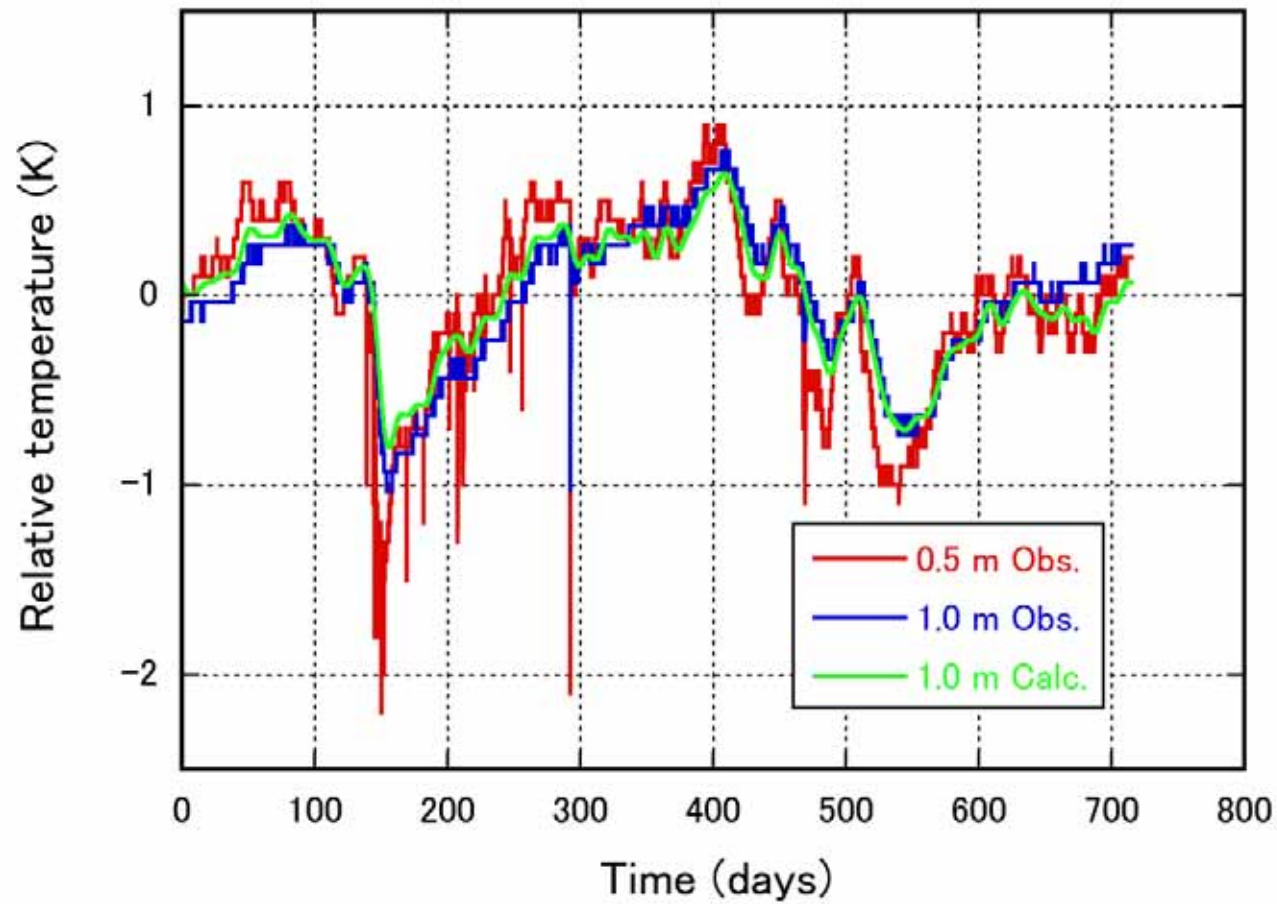
- 2006年 9月設置 3地点
- 2007年 8月回収・再設置 3地点
- 2008年 8月回収・再設置 3地点

バンコク

- 2006年 6月設置 3地点
- 2008年 3月回収・設置 3地点
(孔内温度2地点は8月に設置)

埼玉

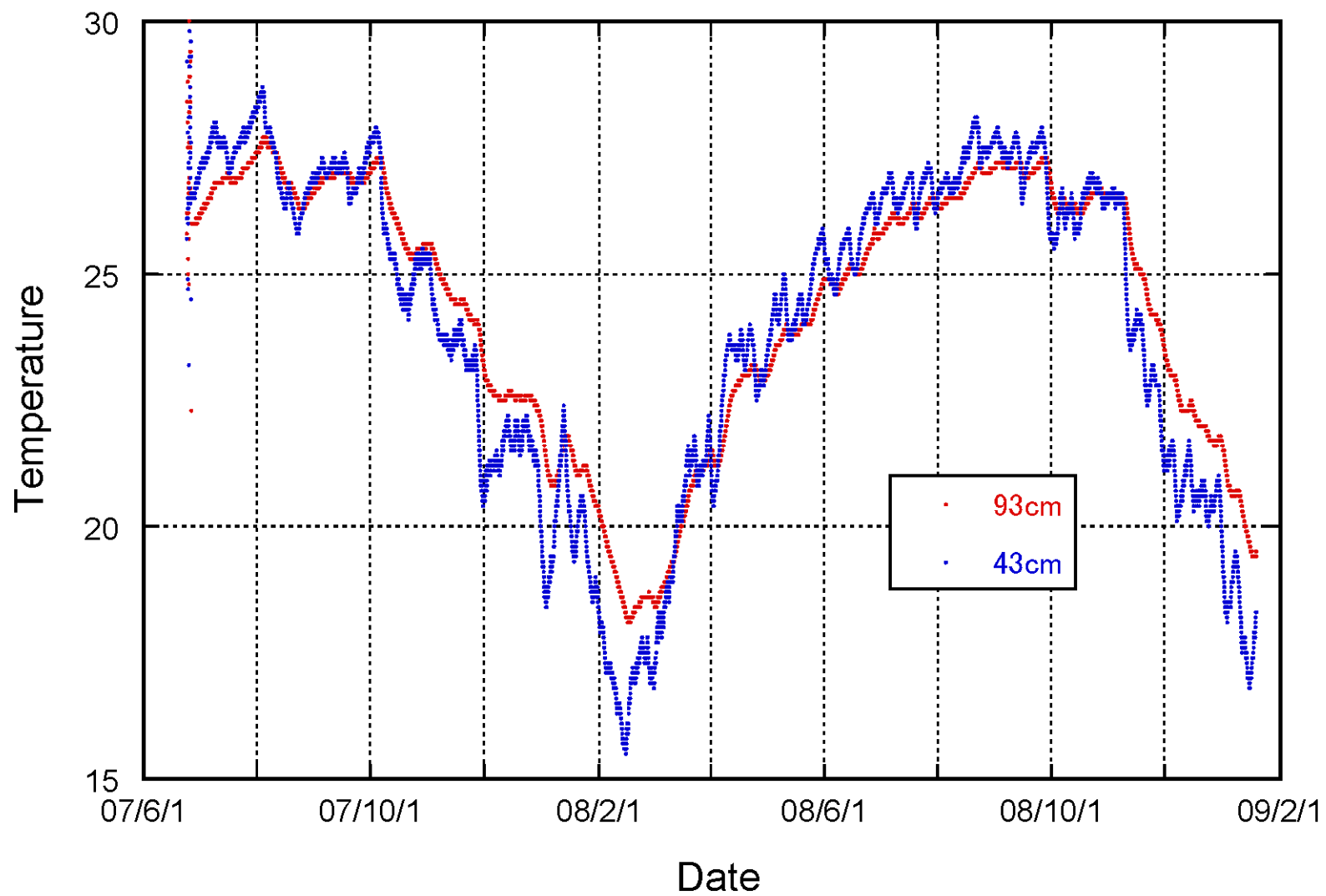
ジャカルタの土壌温度記録



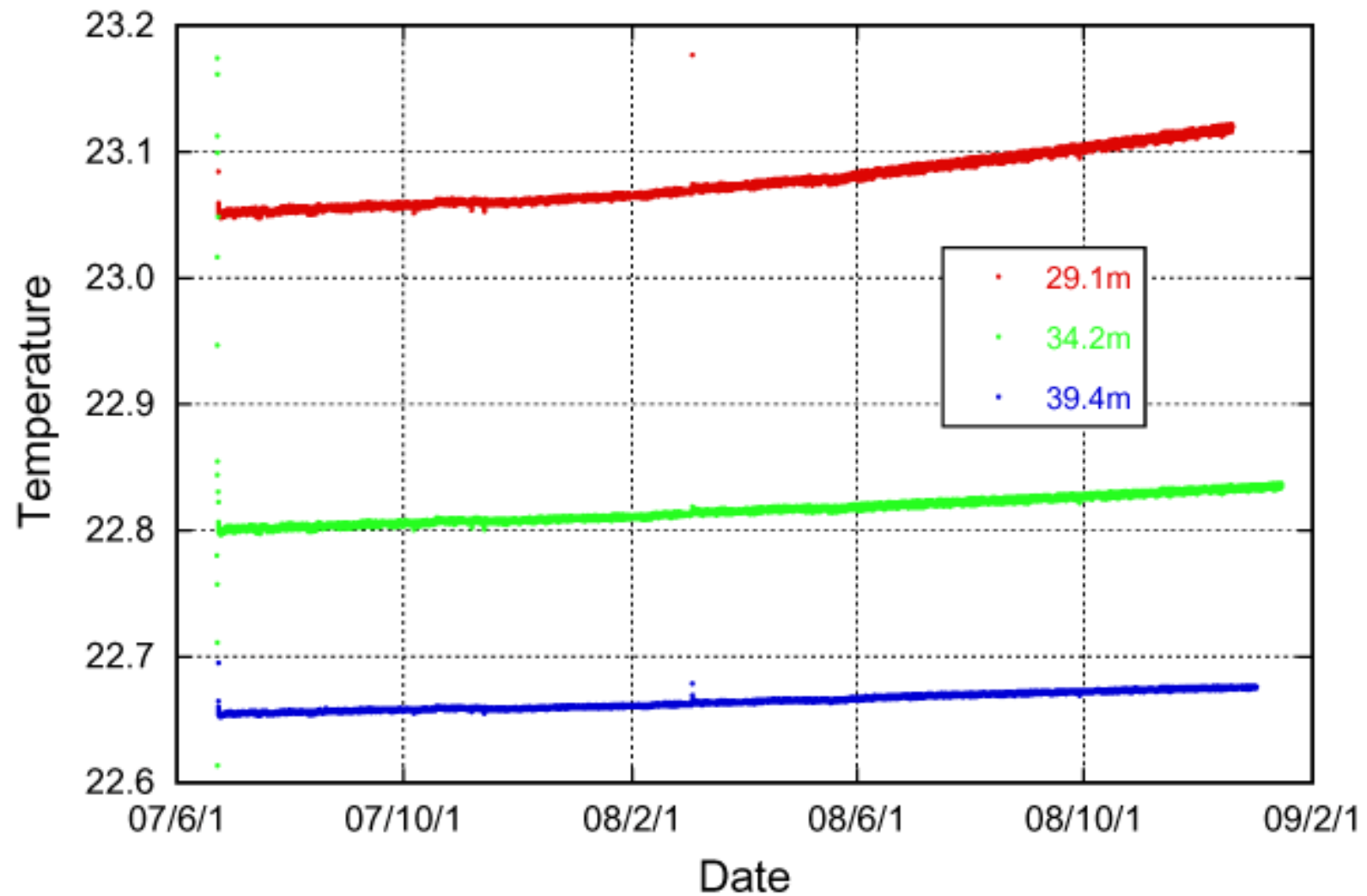
Thermal diffusivity: $5.5 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$

熱拡散でほぼ説明可能

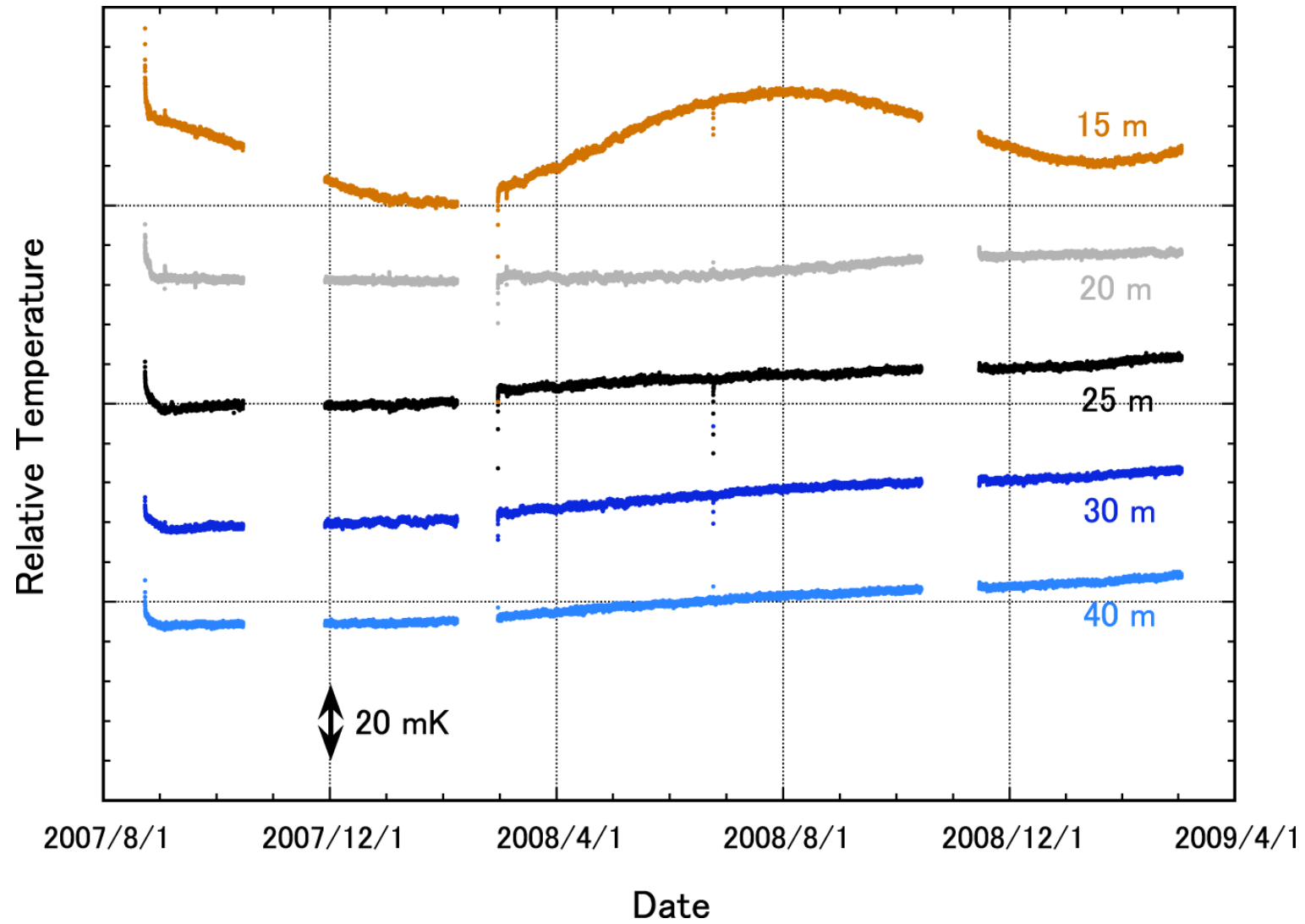
台南地域の土壌温度記録



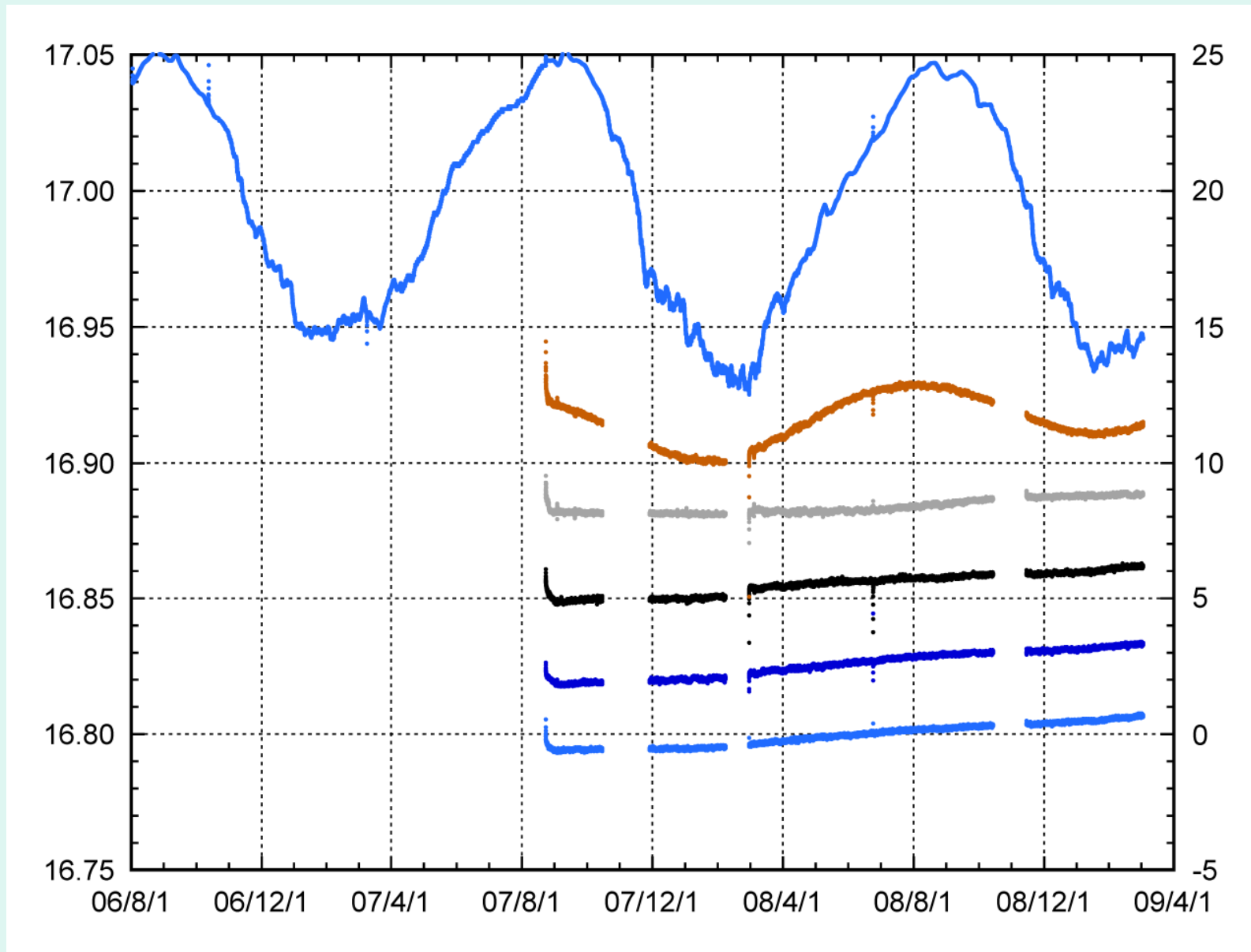
台北での孔内温度記録



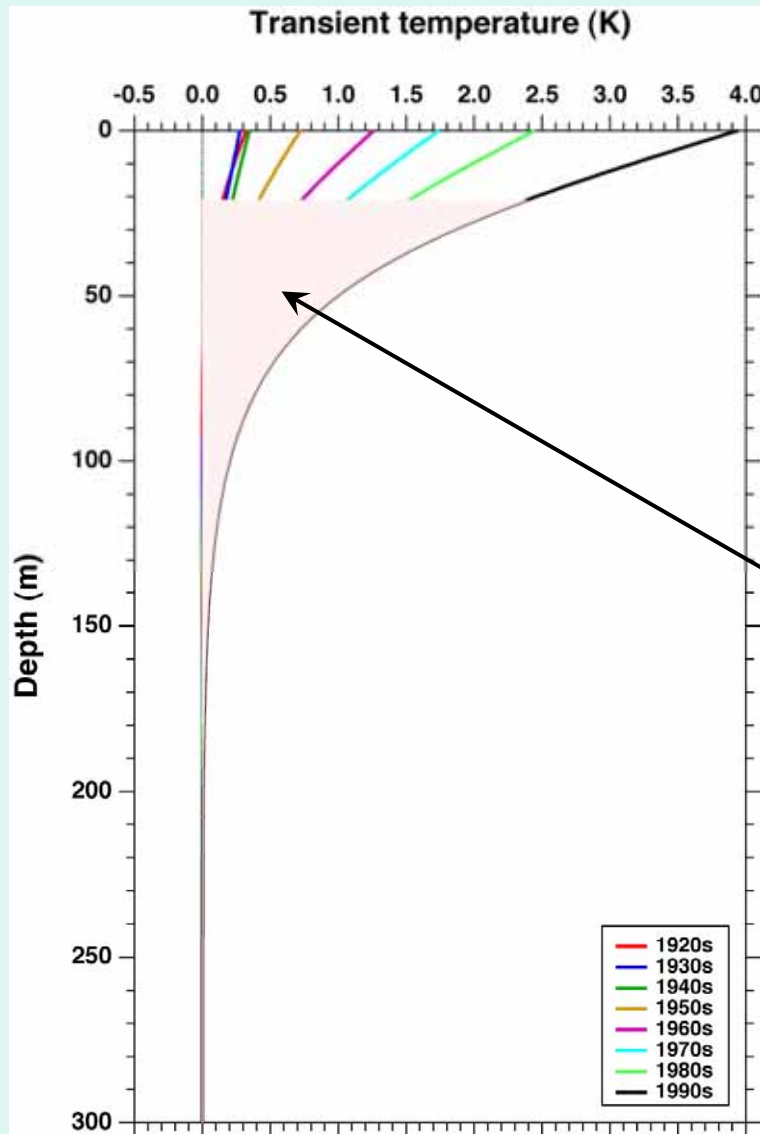
琵琶湖博物館での多点観測



地表面温度変動の伝播



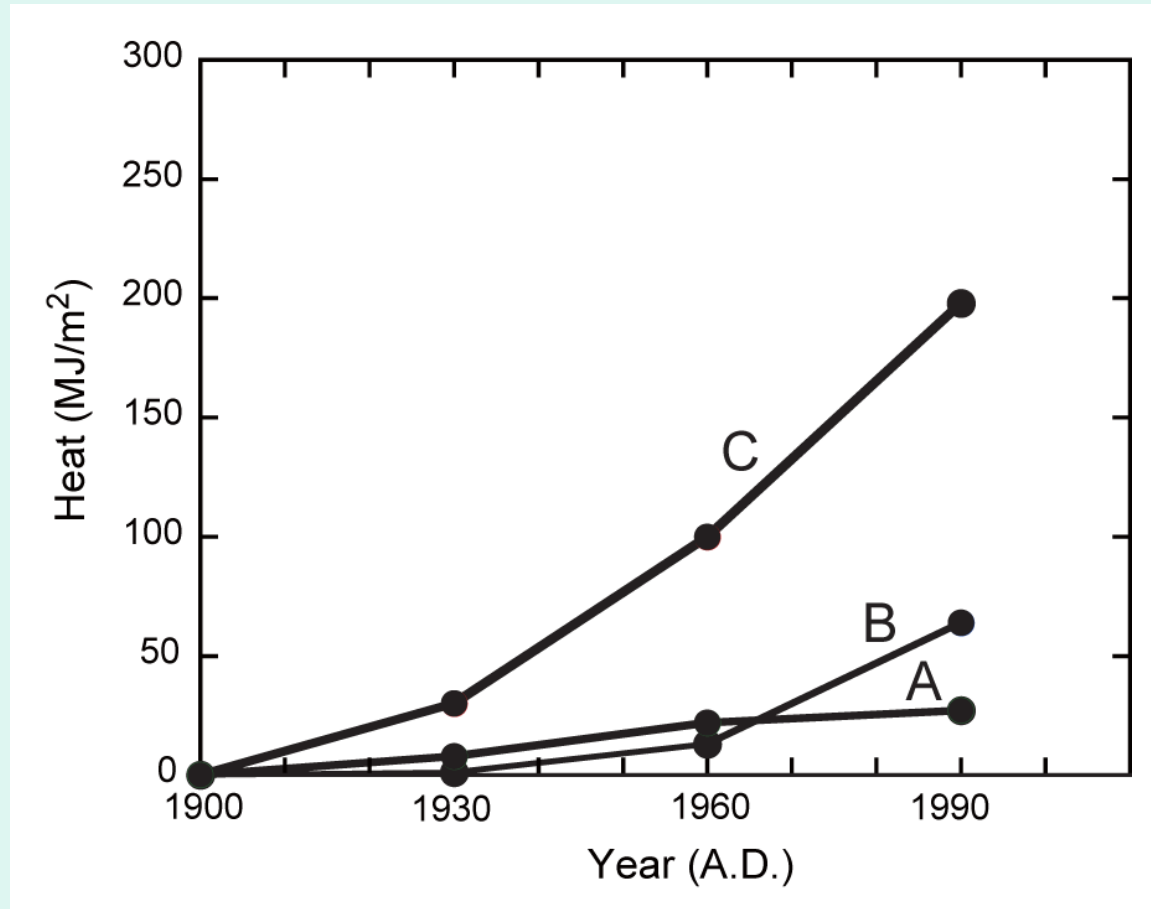
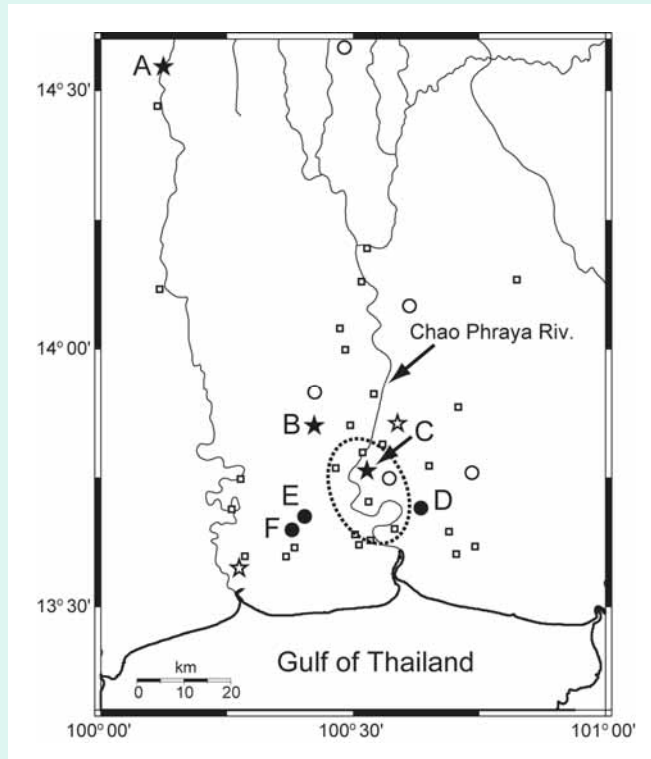
地下に蓄積された熱量の計算



復元した地下温度上昇量

積分して蓄熱量を計算

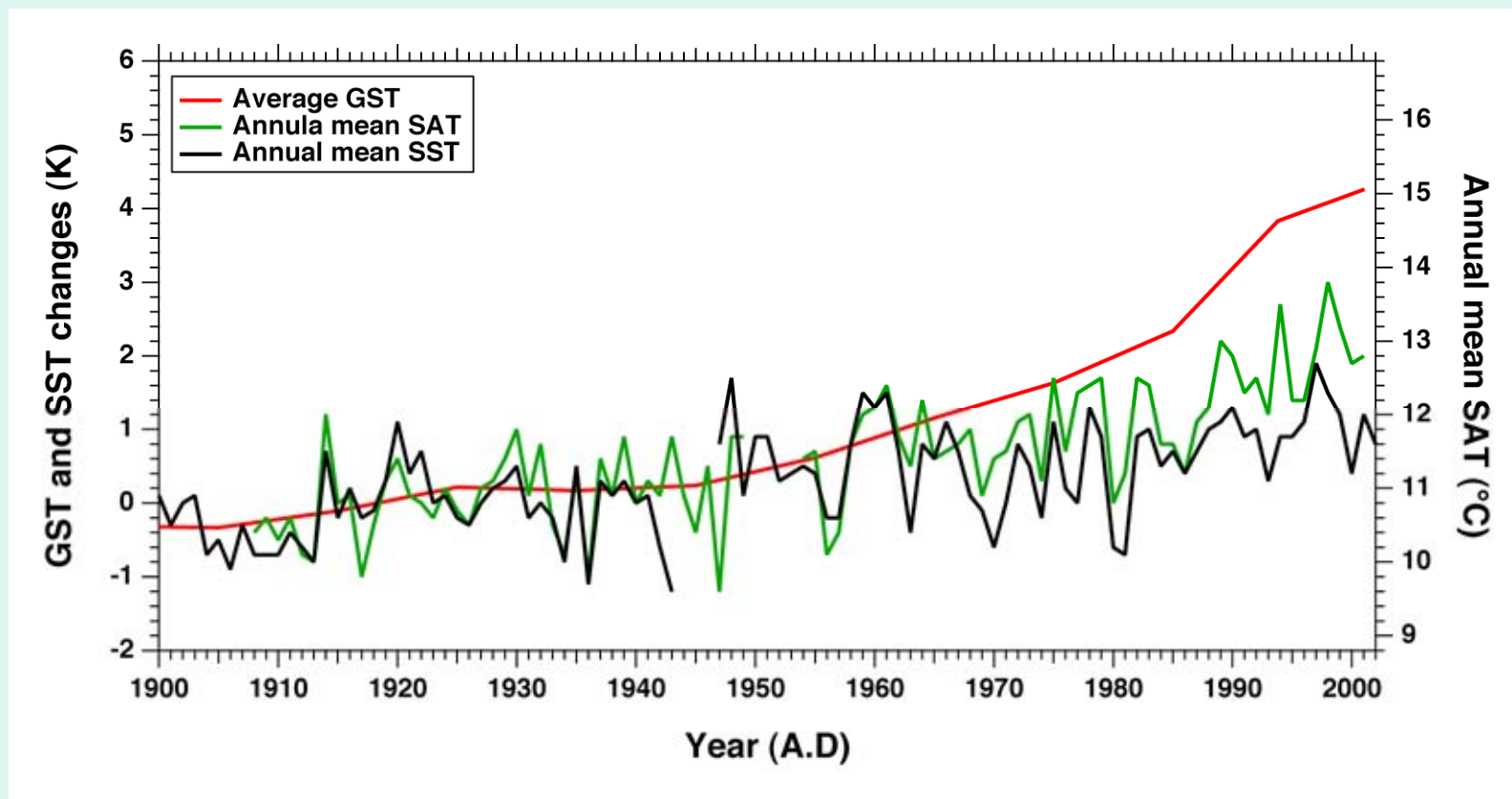
バンコク地域の蓄熱量



各班との連携

- 地下水流動の影響（水班）
流動モデルを取り入れた温度変動復元解析
（地下水流動と熱輸送を統合したモデル計算）
- 土地利用変化の影響（都市地理班）
温度復元解析をした地点における土地利用の変化
（土地利用の影響とヒートアイランド）
- 気温と地表面温度の関係（都市地理班）
気温上昇 < 地表面温度上昇
（気温データを利用した復元解析）

復元した地表面温度と気温（ソウル）



- 地表面温度
- 気温
- 海面温度

今年度の研究計画

海外調査

バンコク、ジャカルタ、（台湾）

- ・ 孔内温度分布計測（再計測）
- ・ 長期温度記録計のデータ回収と再設置
- ・ データの収集（孔井周囲の地層、物性測定値など）

国内調査

大阪、埼玉（東京）

- ・ 孔内温度分布の再計測（以前の測定との比較）
- ・ 長期温度計測（孔内水温、土壌温度）

データ解析

地表面温度変動の復元（温度プロファイル）

- ・過去の測定データの利用
- ・地下水流動の影響の評価

温度変動の浸透過程の解析（長期計測）

- ・気温と地表面温度との関係
- ・地下水流動速度の推定