

# 御前浜調査報告

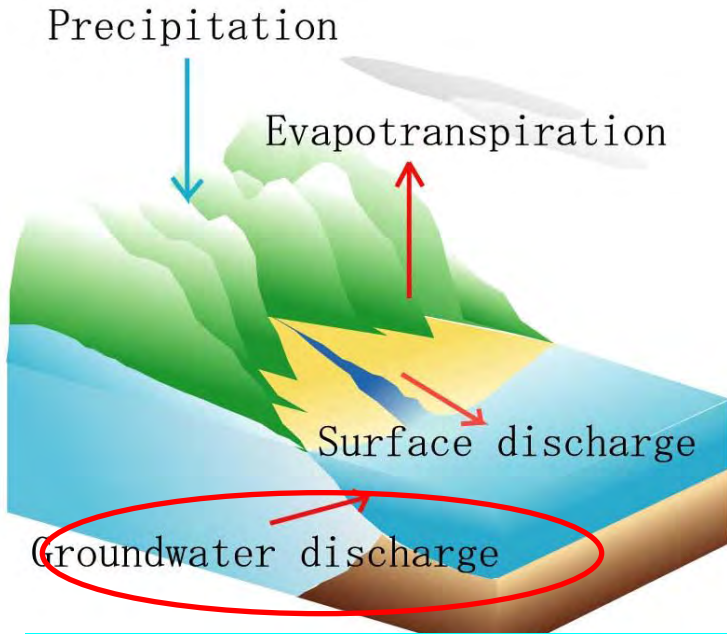
## —海底地下水湧出調査—

総合地球環境学研究所 石飛智稔

# 海底地下水湧出とは (SGD (Submarine Groundwater Discharge))

➡ 地下水が海底から湧き出す現象  
地下水の末端現象

## 水収支における位置づけ



➡ 測定が困難なことから、近年まであまり定量的な研究が成されていなかった

➡ **正確な水収支の解明**

水の輸送量 = 河川流出量の 数% ~ 10% 程度  
物質の輸送量 = 水輸送量以上 (50% 程度?)

陸から海への水の輸送経路 ➡

**水の移動に伴う物質輸送量の解明**

➡ そのほか湧出プロセスなど海底地下水湧出には未だ多くの不明な点が残されている

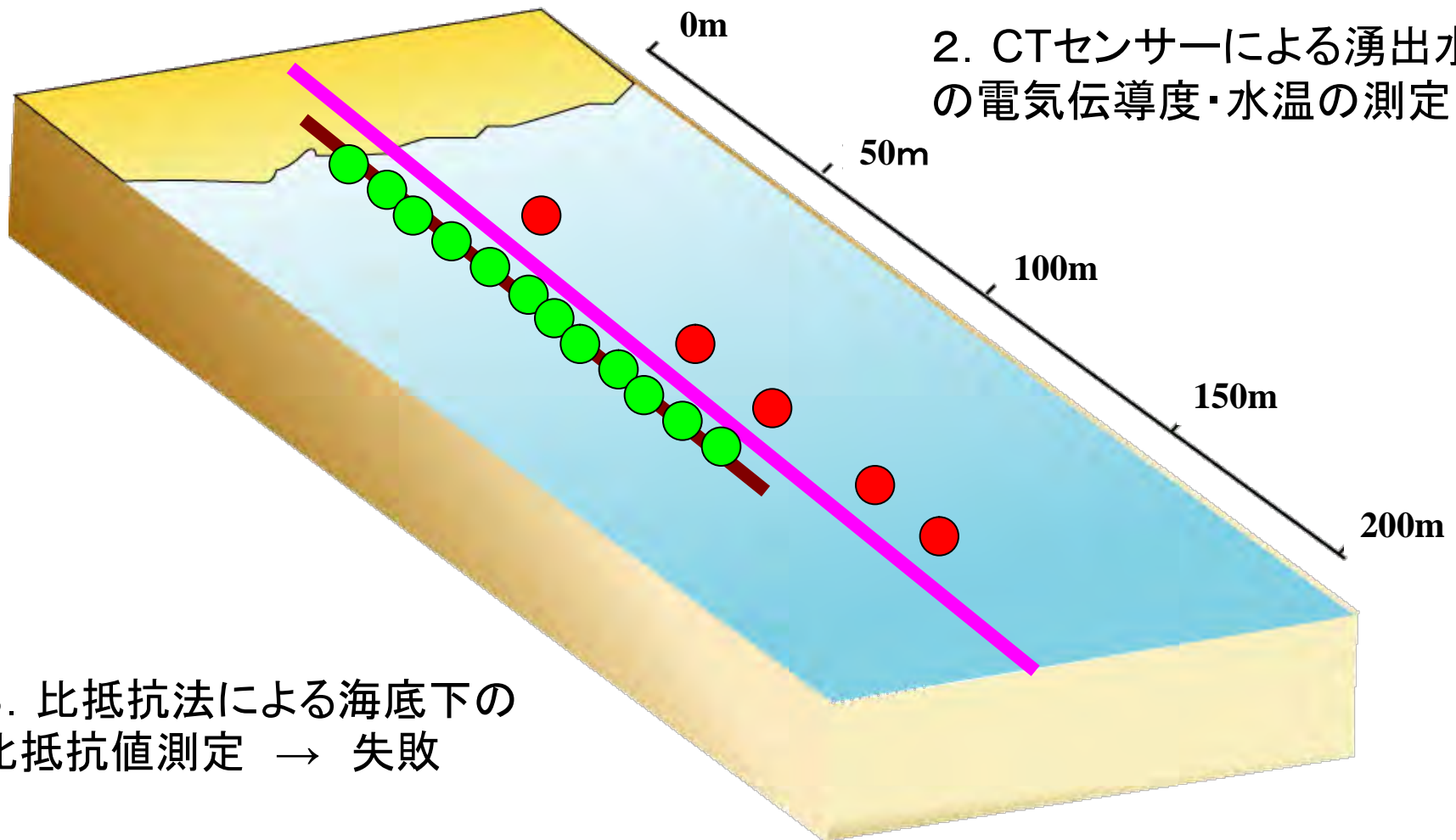


## 目的

- 陸域から海洋への地下水湧出量の定量的評価
- 海底地下水湧出の湧出プロセスの解明
- 新しい海底地下水湧出評価法の実験的試み  
～海水面・海底面温度の測定よりSGDの評価～

# 調査方法・設置概要

1. シーページメータによる海底地下水湧出量の定量的評価



2. CTセンサーによる湧出水の電気伝導度・水温の測定

3. 比抵抗法による海底下の比抵抗値測定 → 失敗

4. 光ファイバーケーブルによる海底面温度測定

5. 温度センサーによる海底下5cm深度の温度測定

光ファイバー測定装置



比抵抗測定機器(地球研)



比抵抗測定機器(三重大)

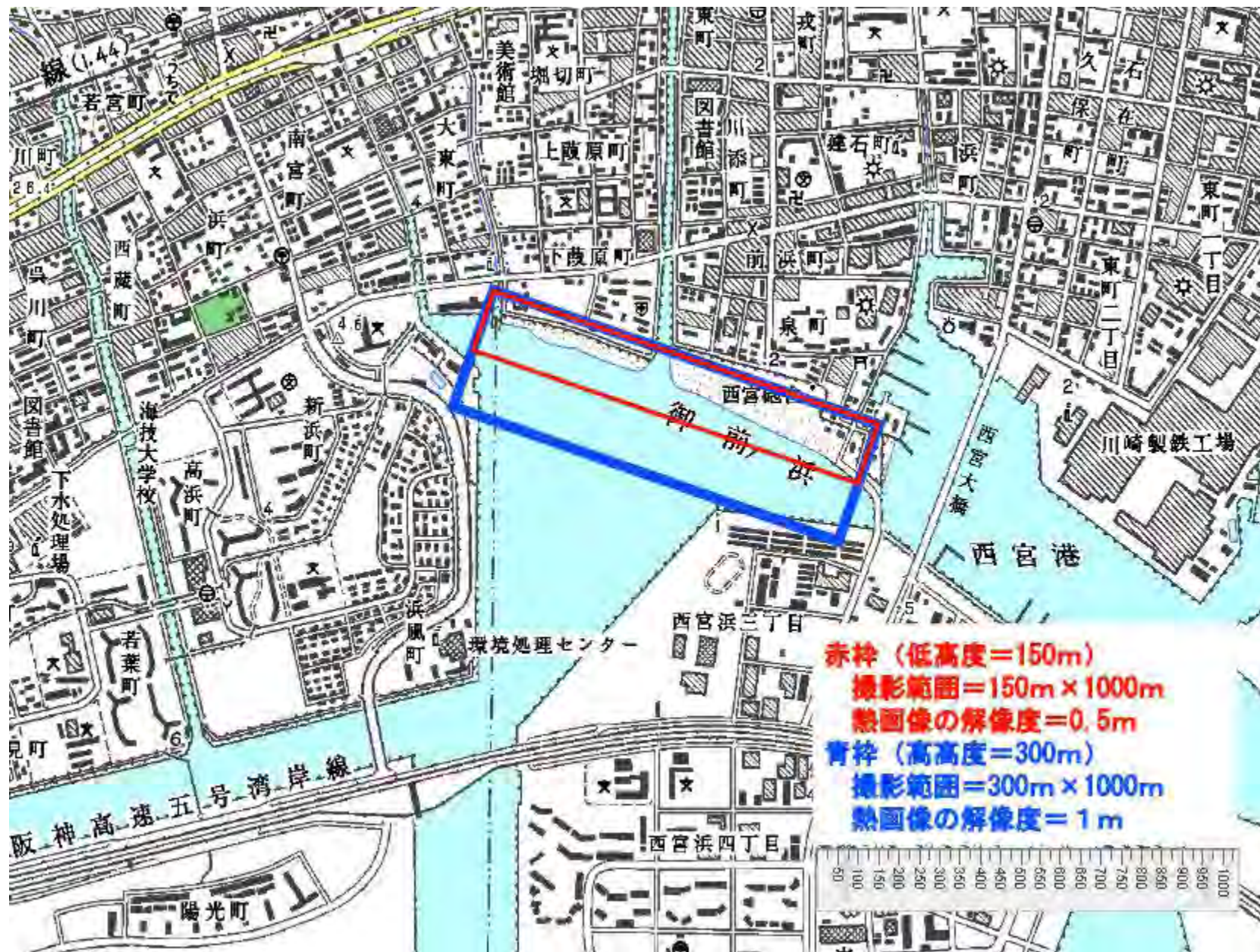




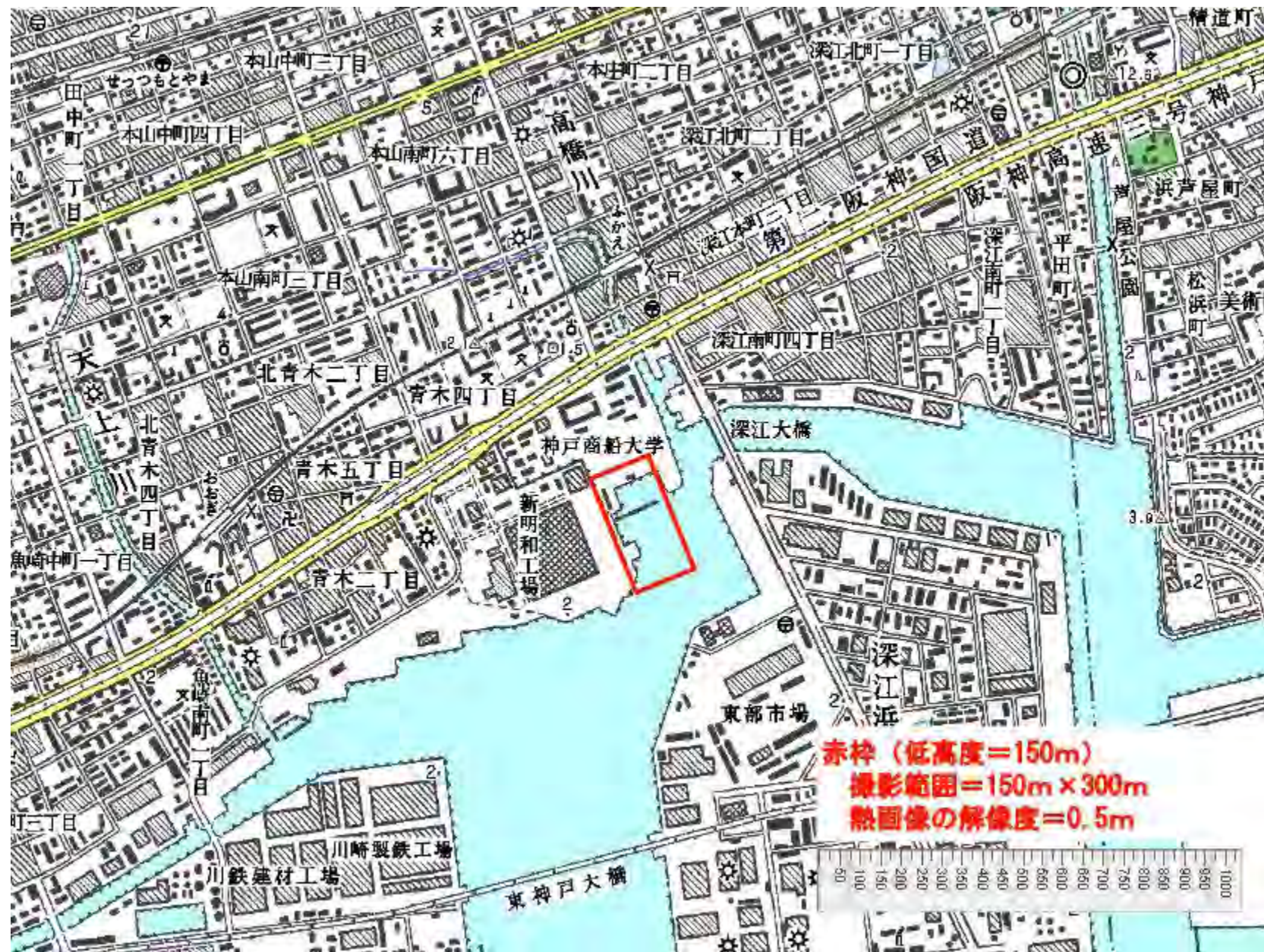


## 6. 赤外線熱画像による地表面・海水面の広域温度測定

# 調査方法



# 調査方法



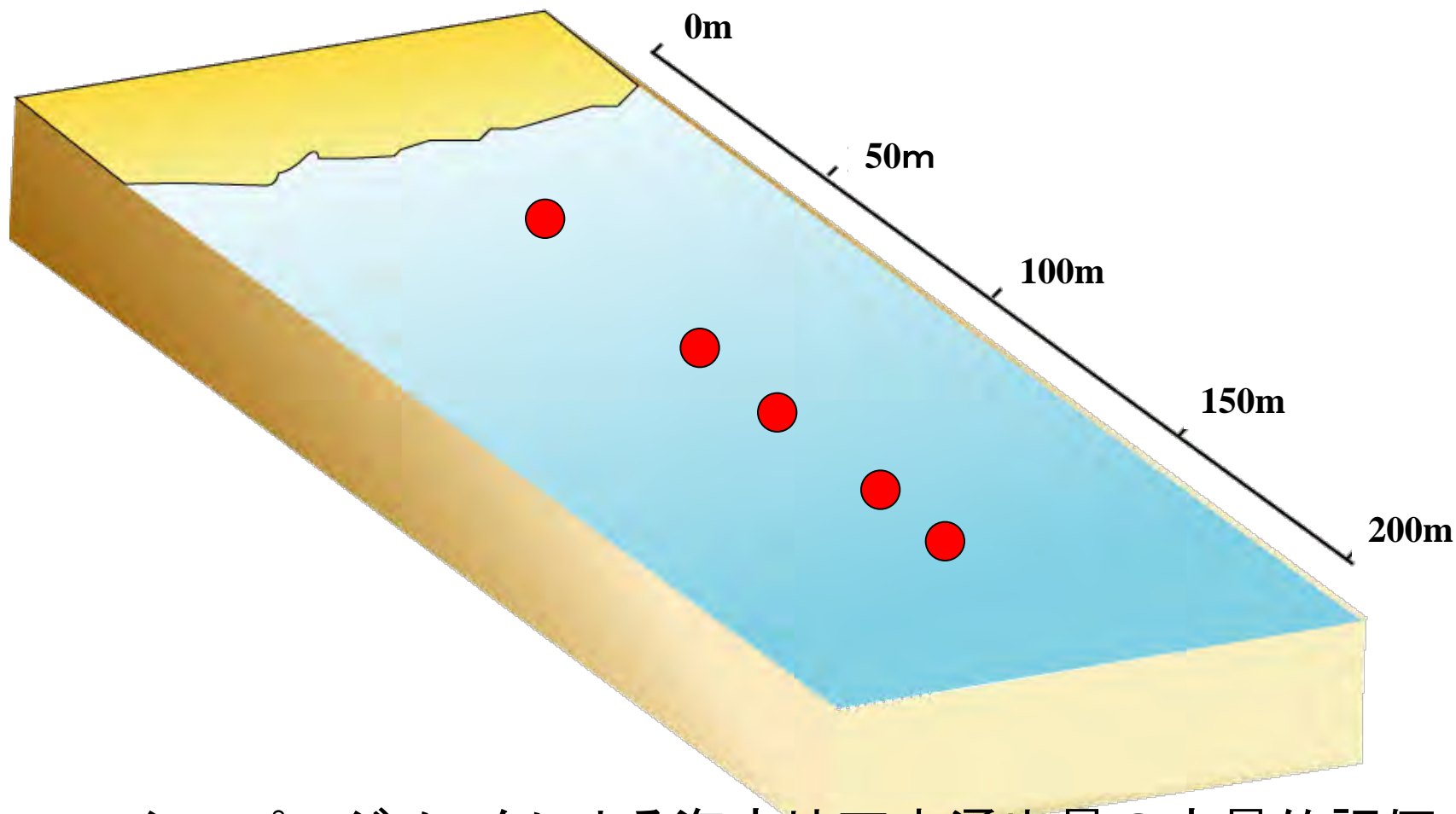


# 得られたデータ

- 地下水湧出量データ(5地点(2地点は時系列データ))
- 湧出水の電気伝導度データ(時系列)
- 湧出水の水温データ(時系列)
- 海底面の温度データ(時系列)
- 海底下5cm深度の温度データ(時系列)
- 地表面・海水面の広域温度データ

**温度データ**

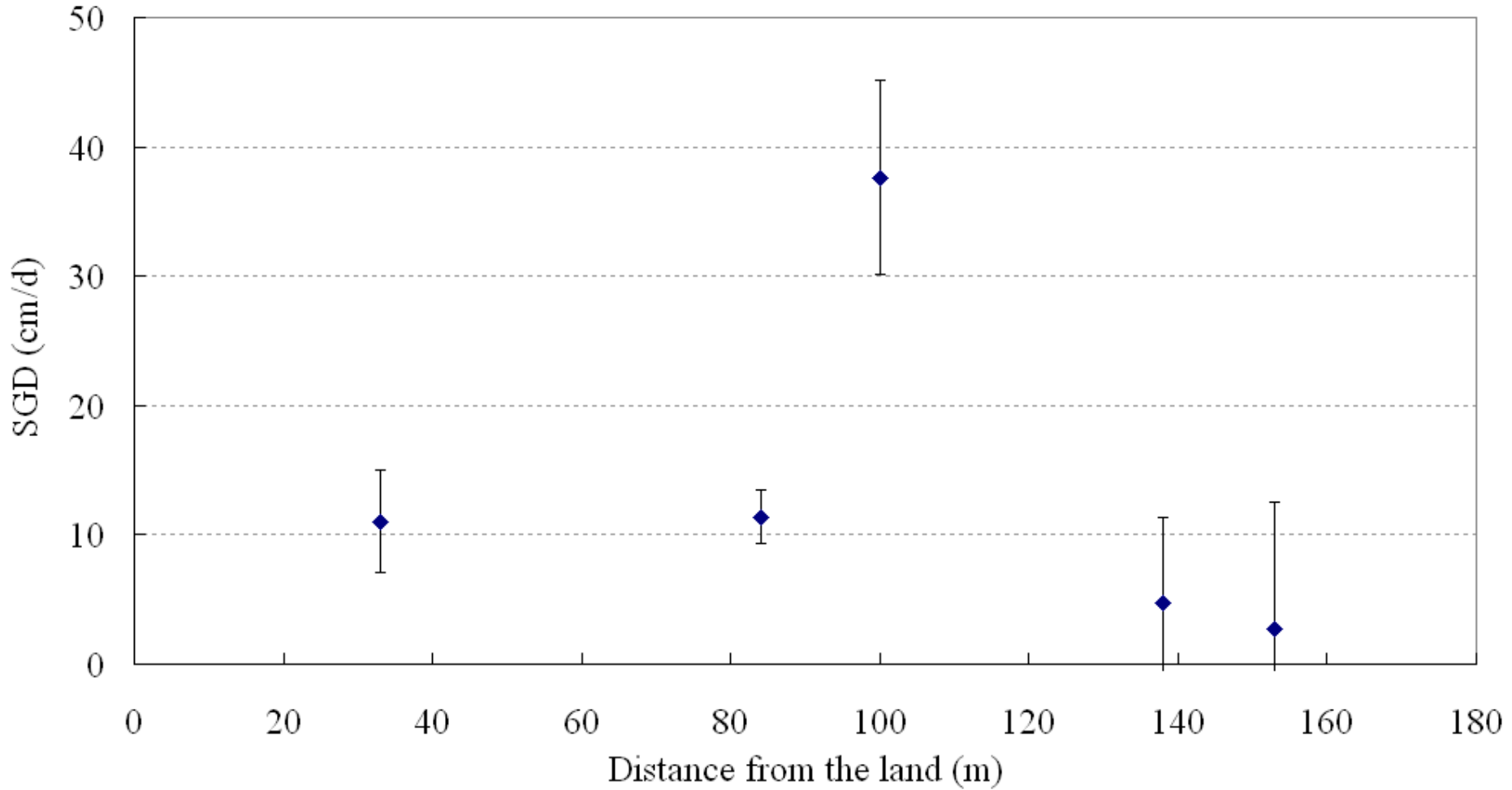
# 測定結果



1. シーページメータによる海底地下水湧出量の定量的評価
2. CTセンサーによる湧出水の電気伝導度・水温の測定

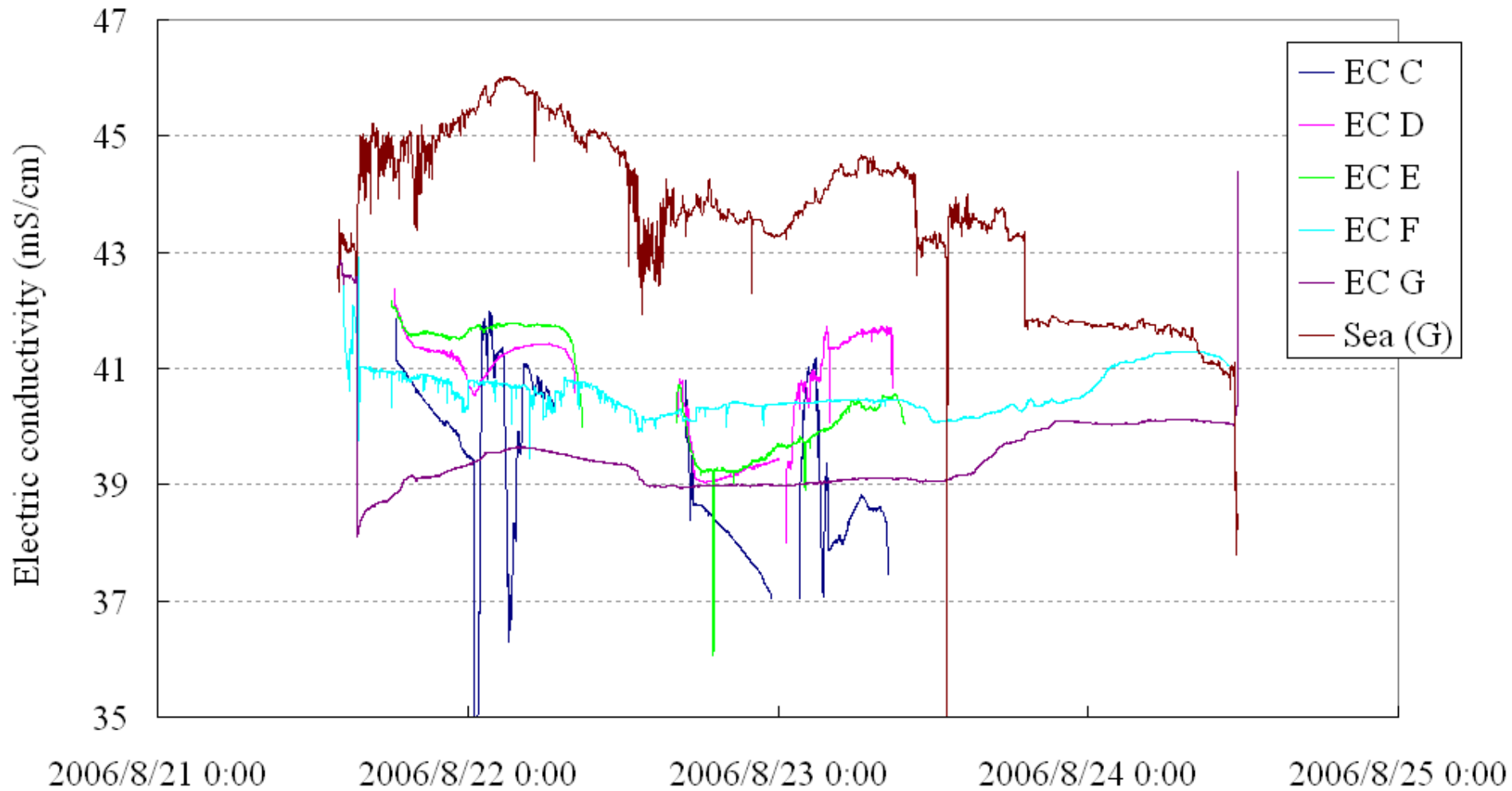
# 測定結果

# 地下水湧出量



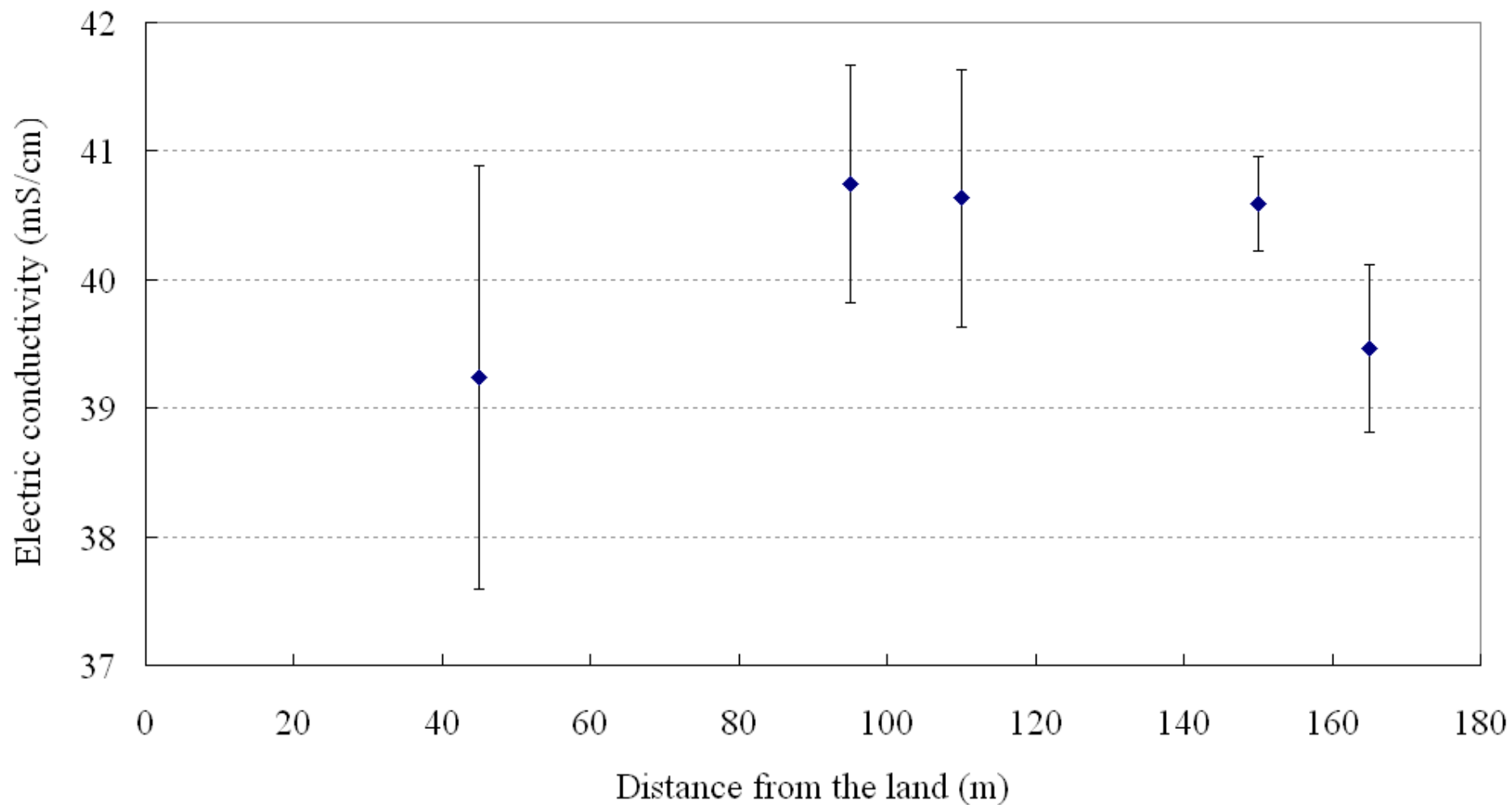
# 測定結果

## 湧出水の電気伝導度



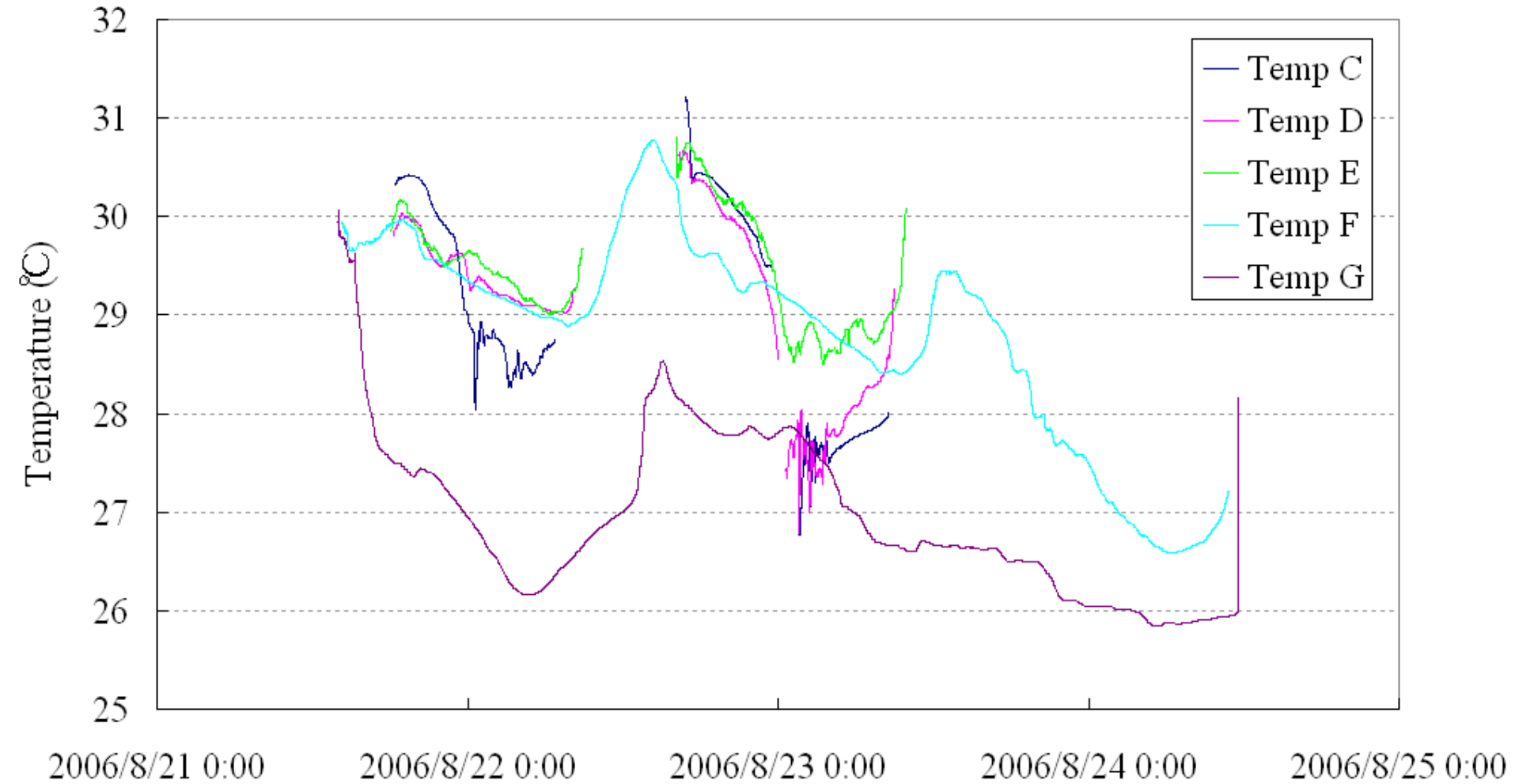
# 測定結果

## 湧出水の電気伝導度



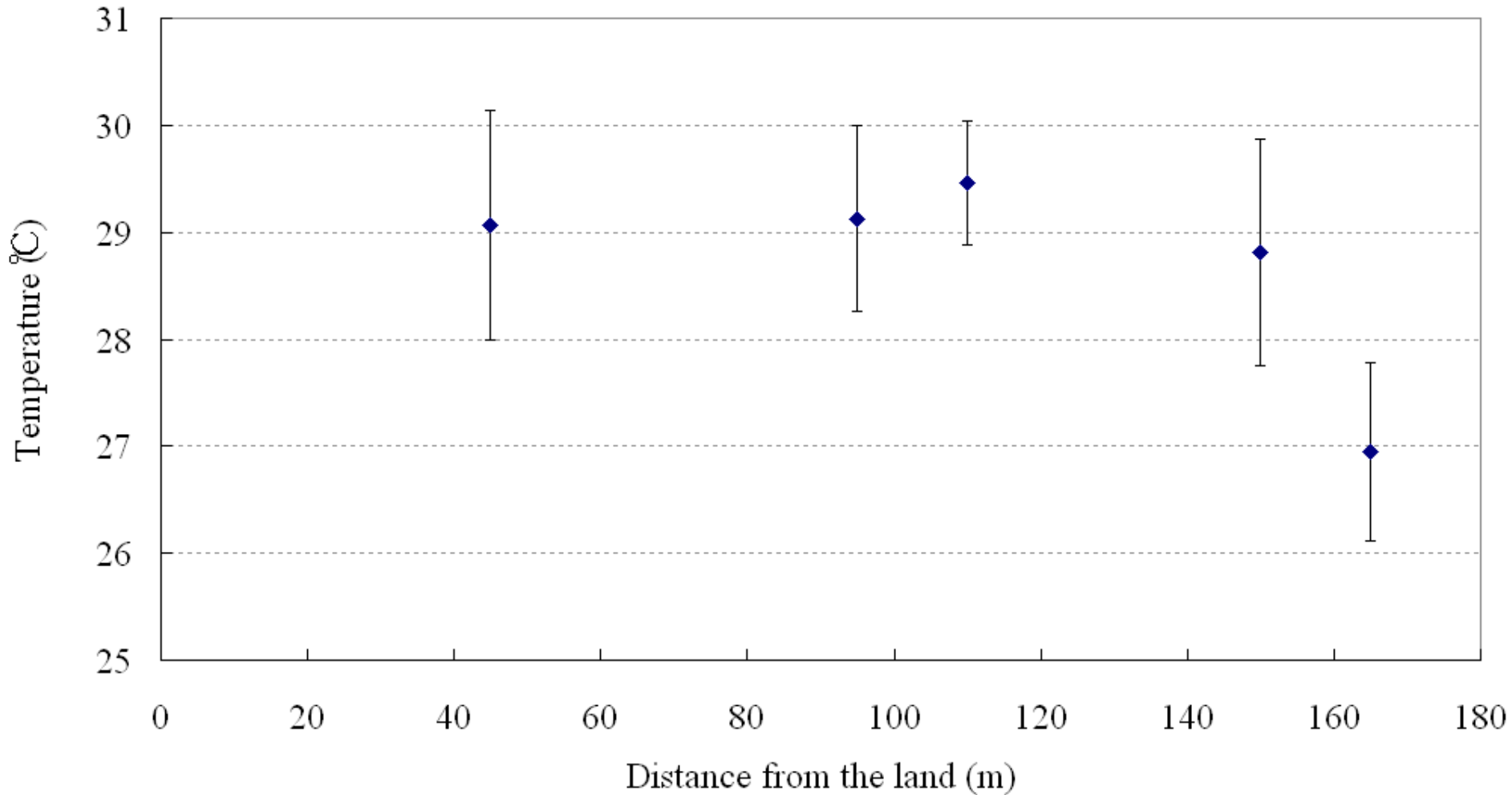
# 測定結果

## 湧出水の水温



# 測定結果

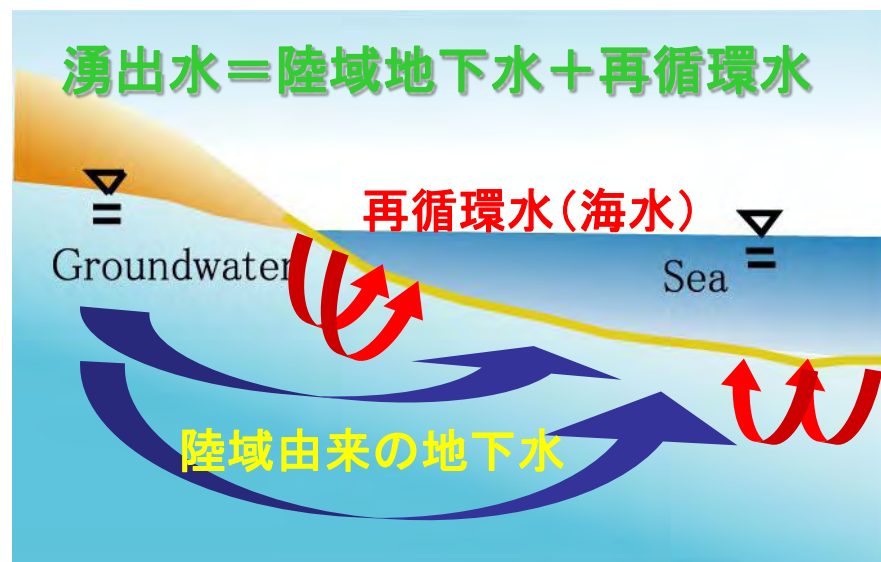
## 湧出水の水温



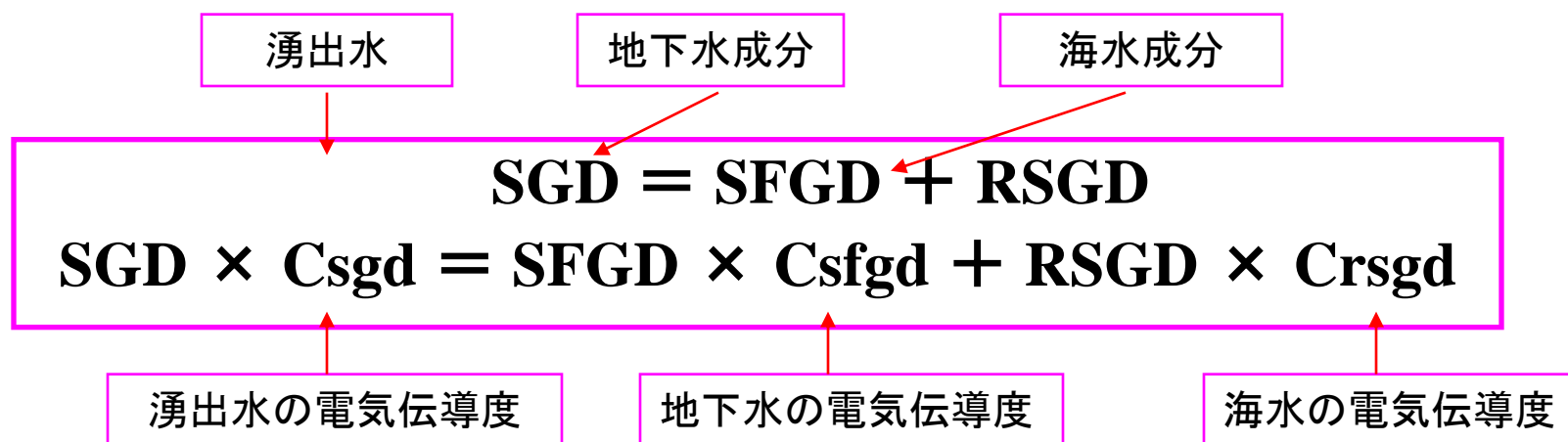
# シーページメータ・CTセンサーの結果より

## 近年の研究結果より

- ・湧出水には陸域由来の地下水に加え、海水が海底下にいったん潜り、再び海洋中へと湧出する再循環水が含まれる

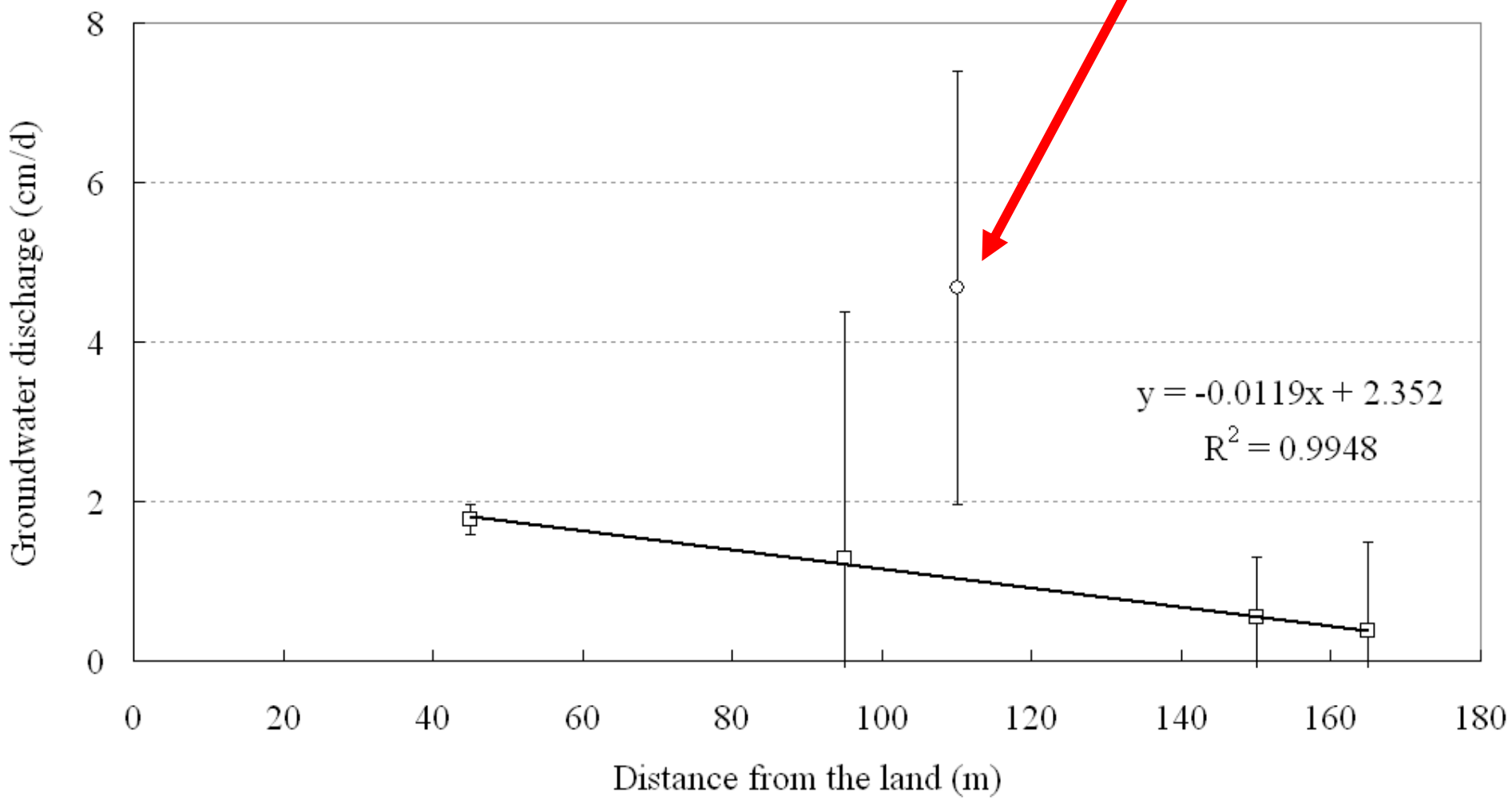


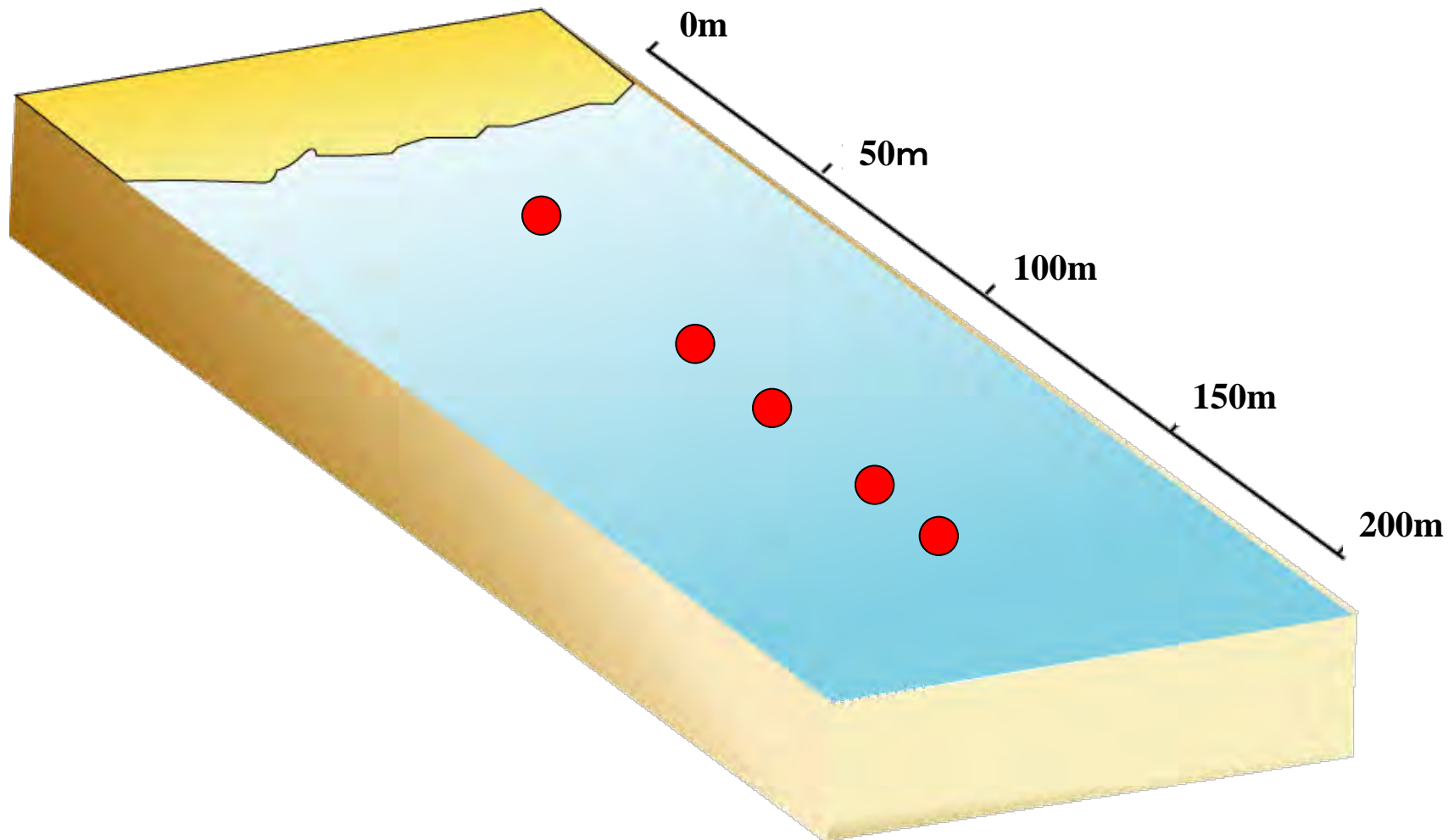
湧出水に含まれる地下水(淡水)再循環水(海水)の分離



# 陸域由来地下水の湧出量

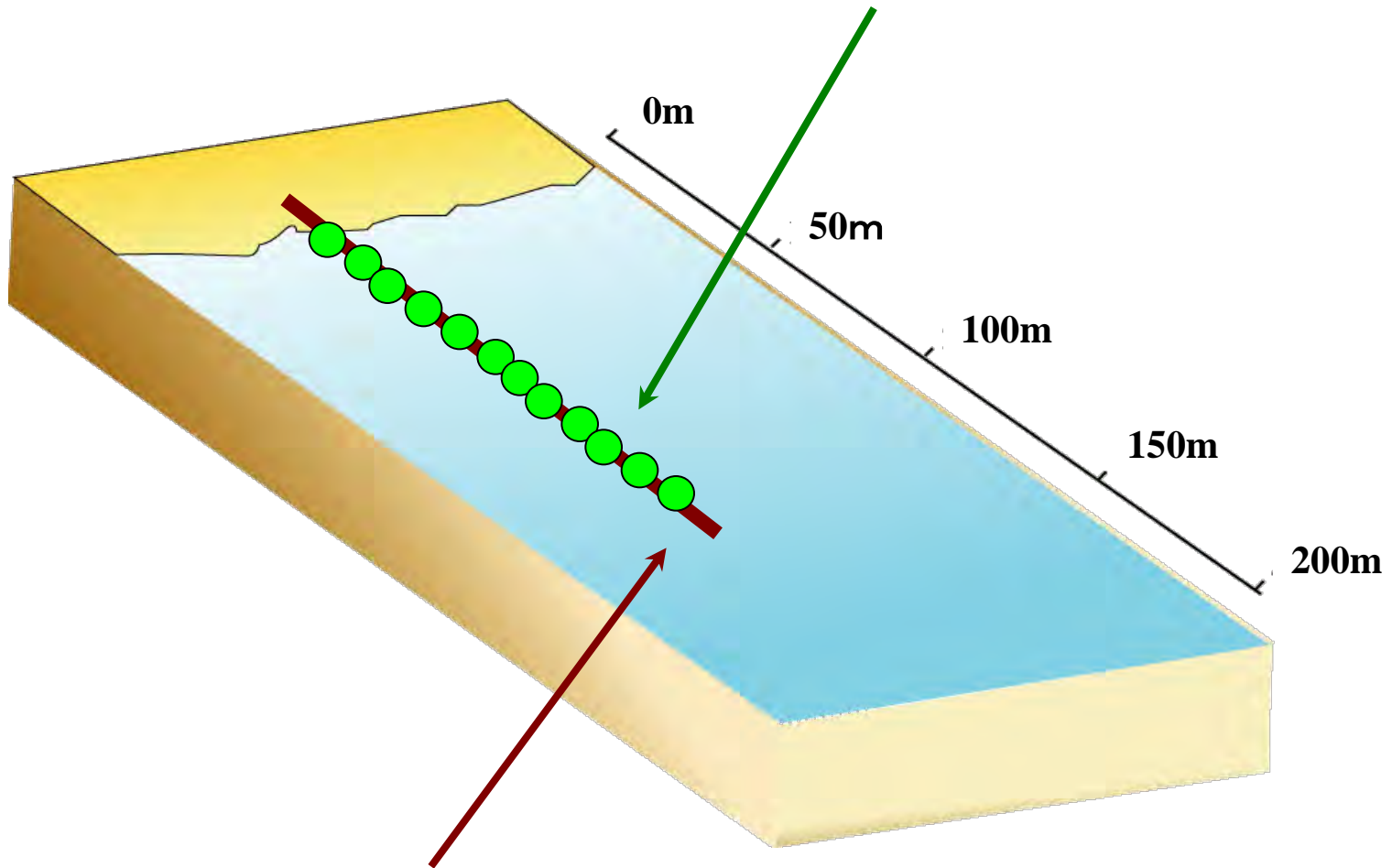
湧出量が大きい





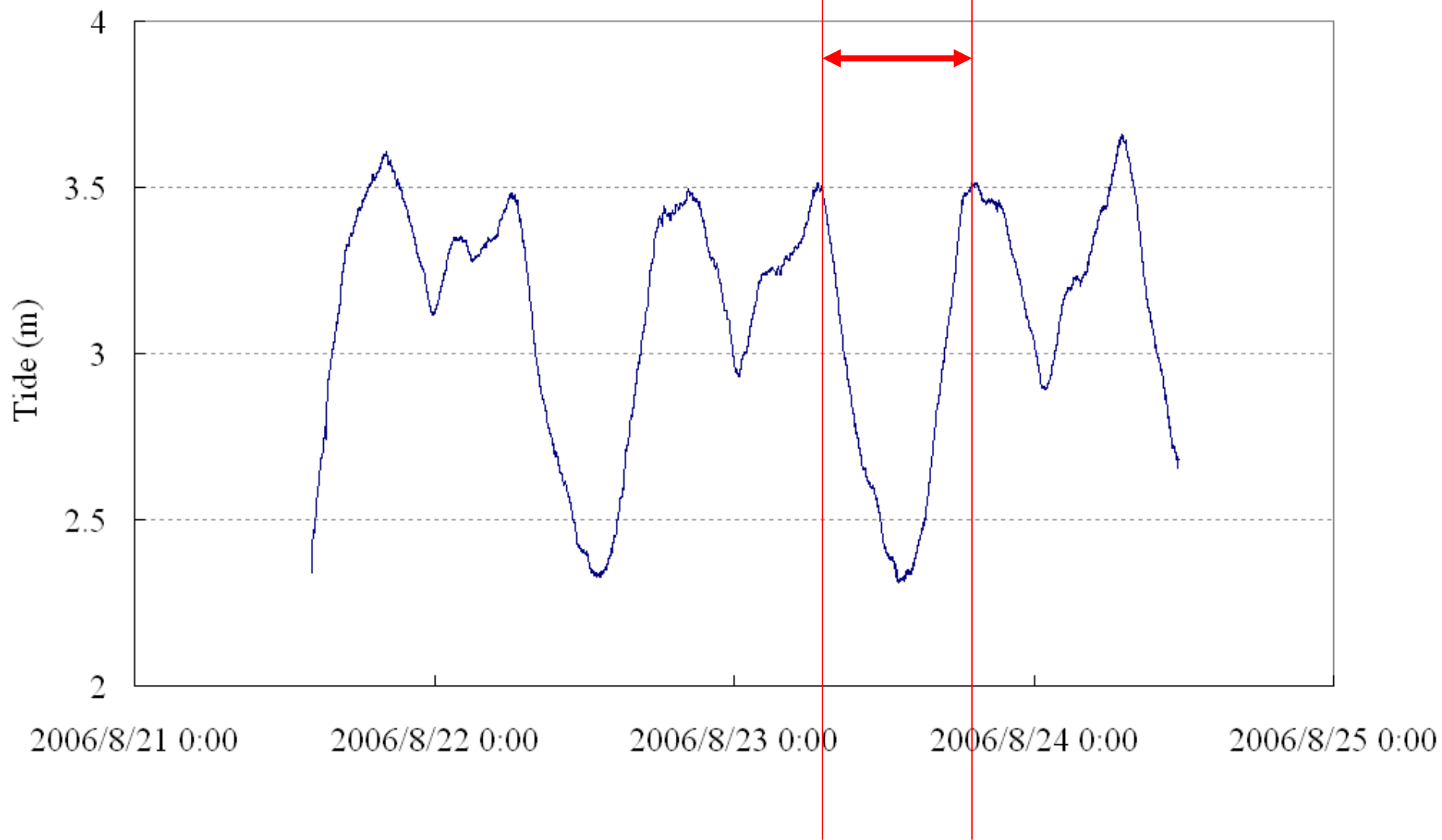
# 測定結果

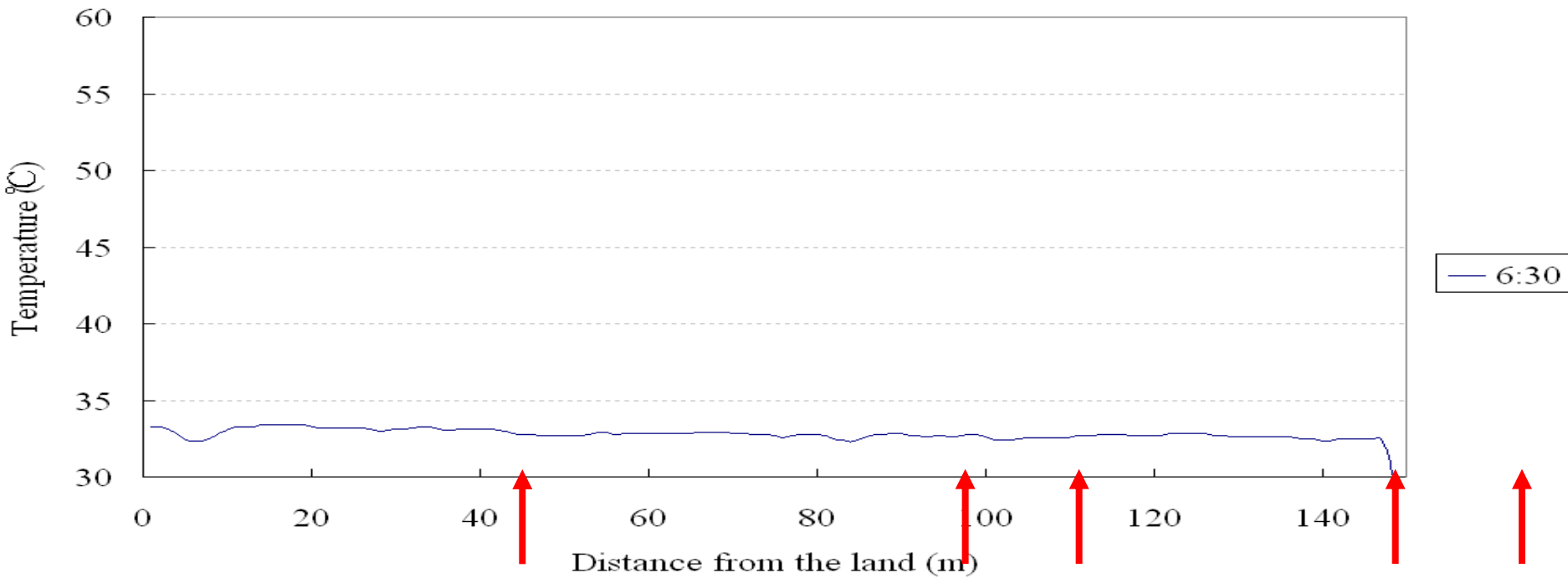
## 5. 温度センサーによる海底下5cm深度の温度測定

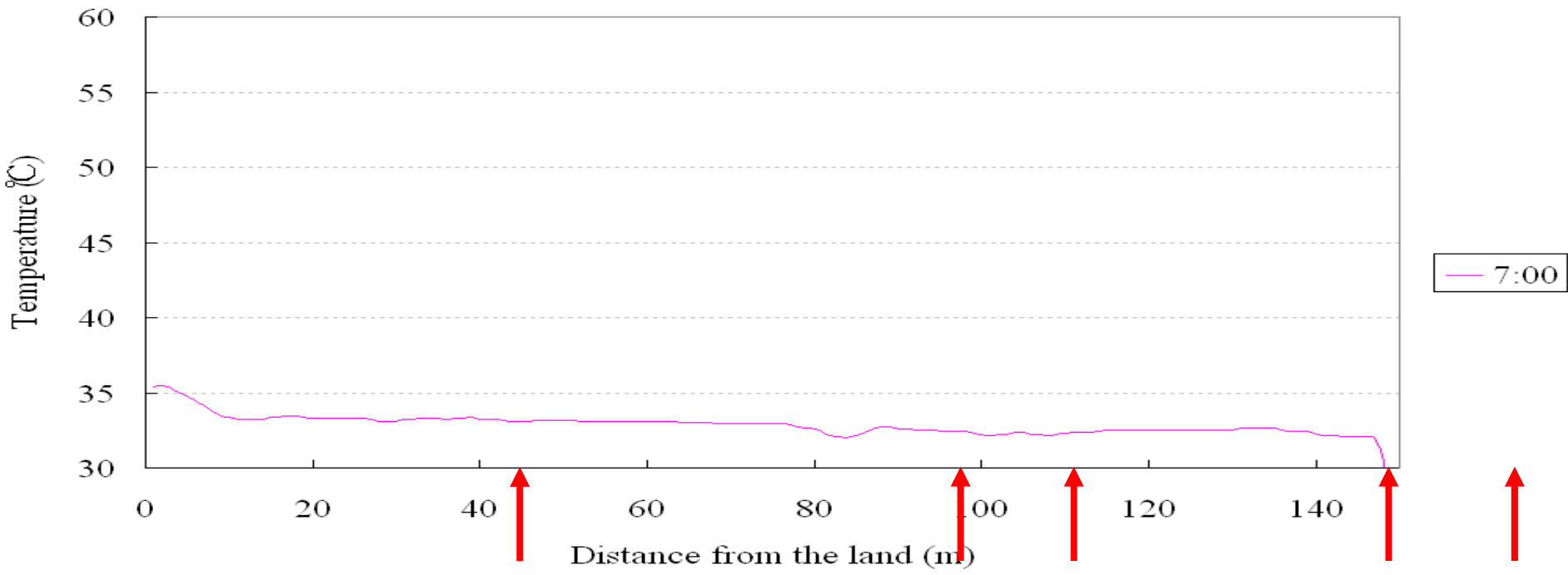


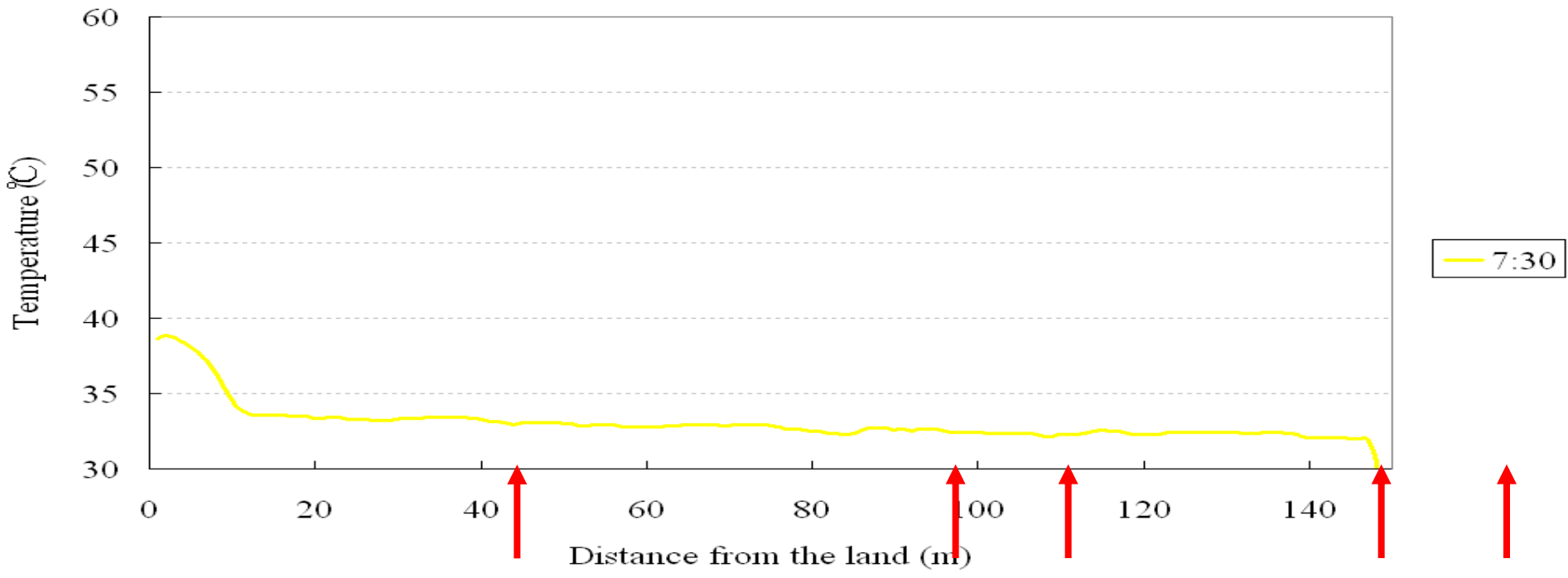
## 4. 光ファイバーケーブルによる海底面温度測定

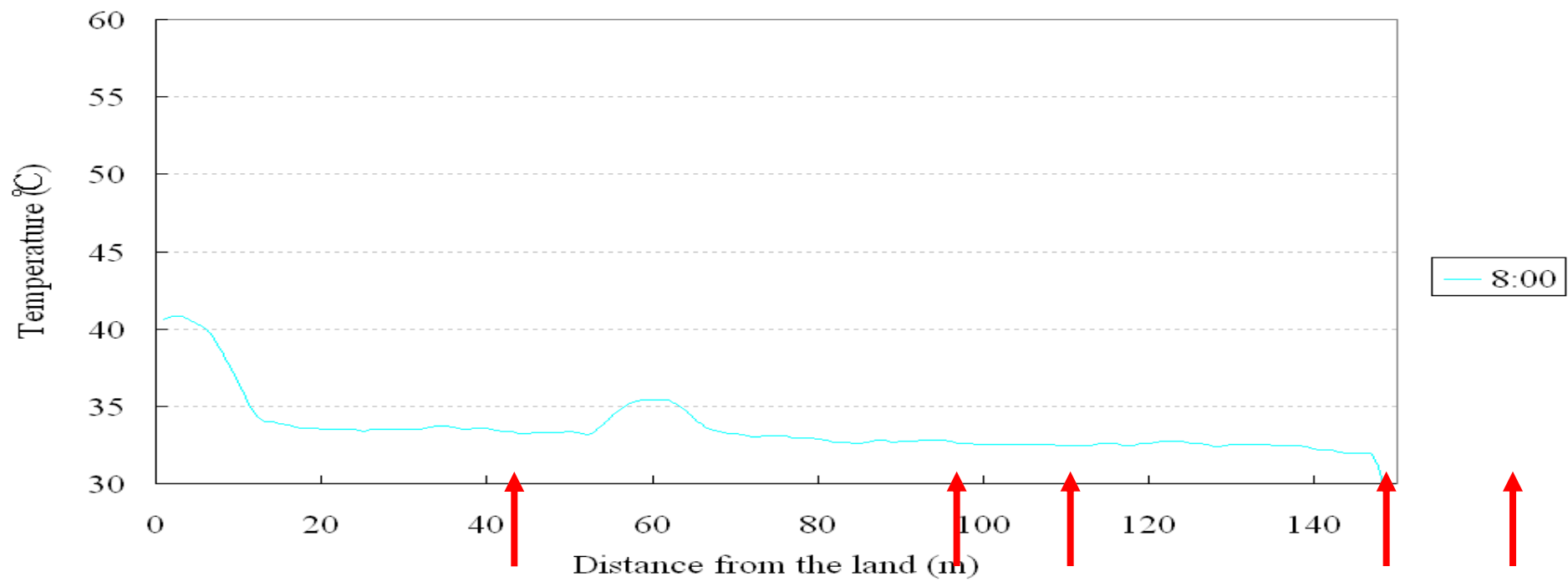
# 測定結果

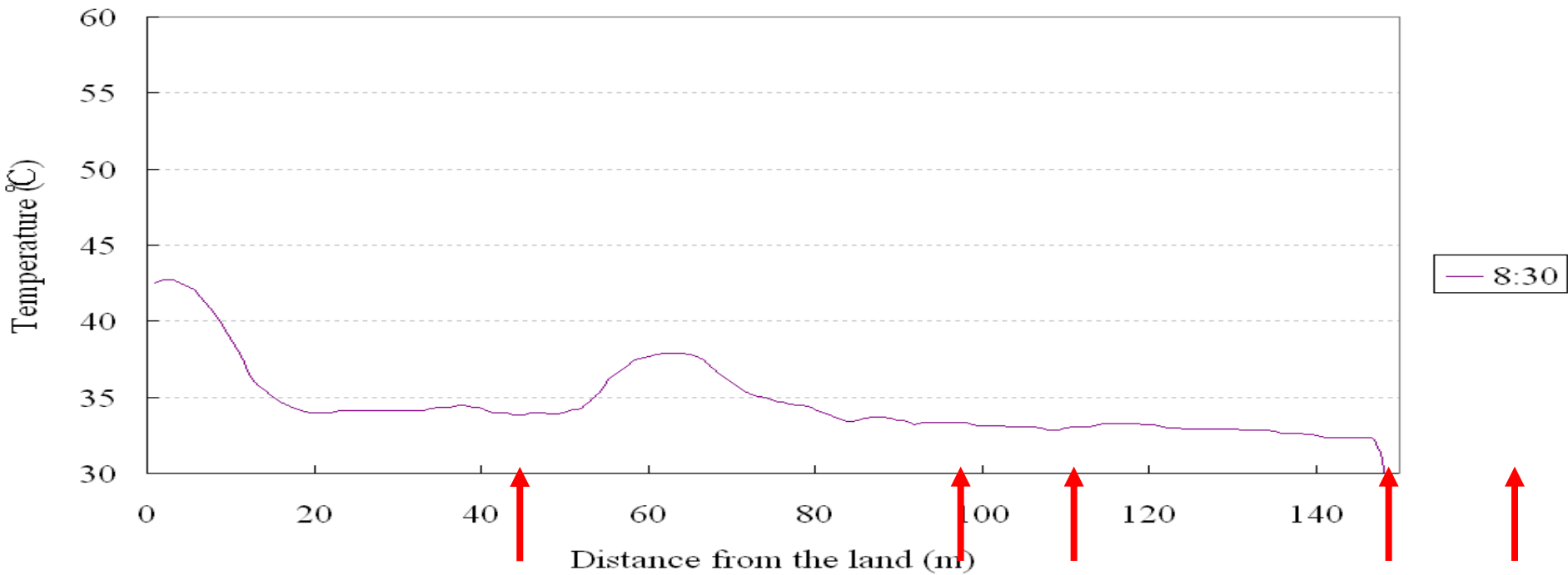


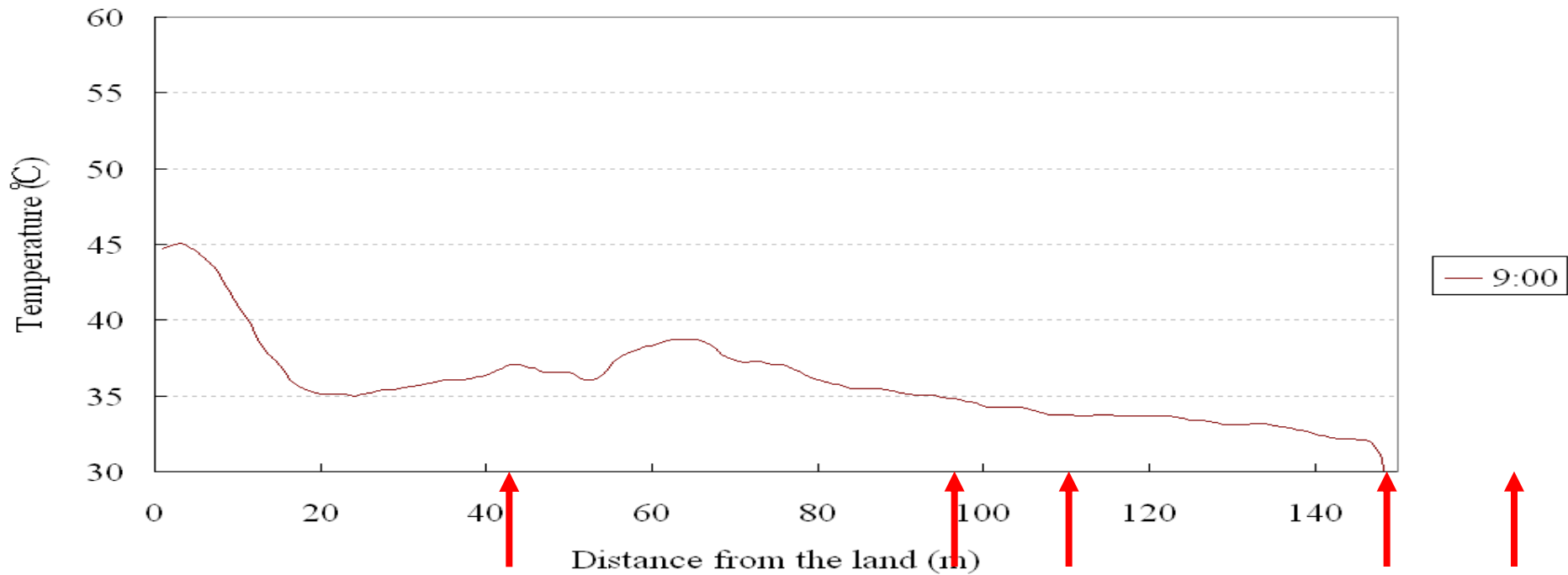


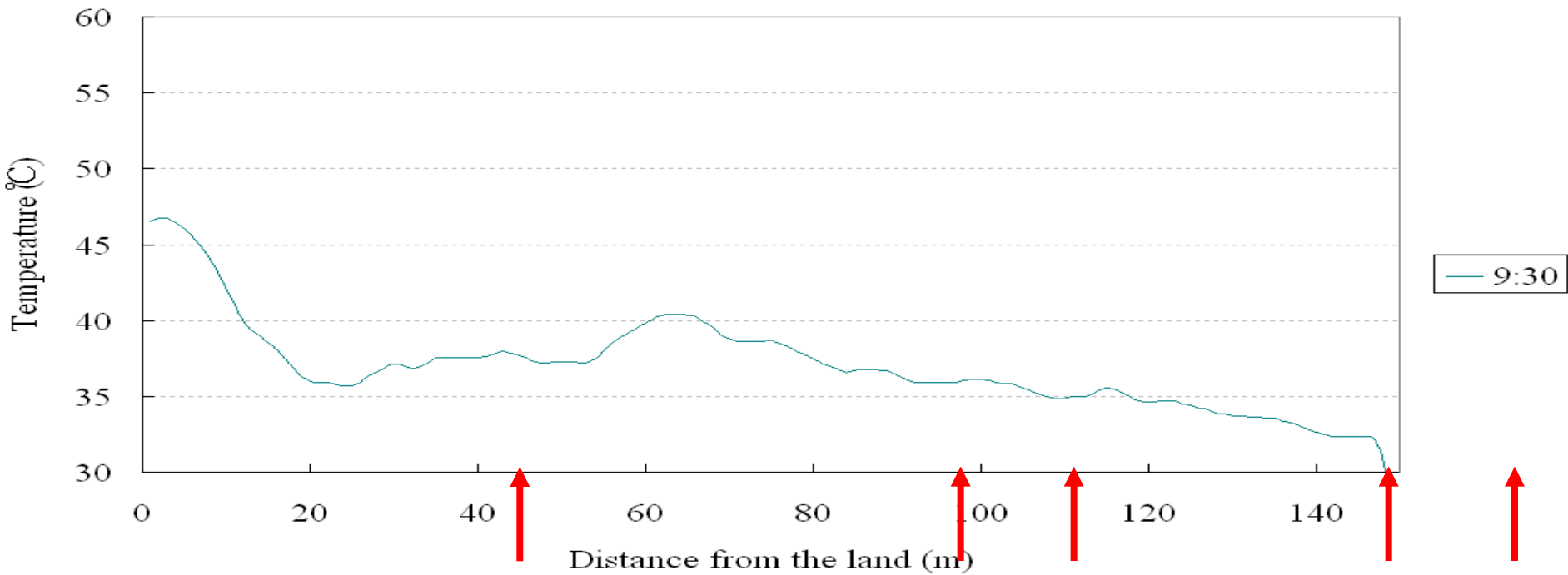


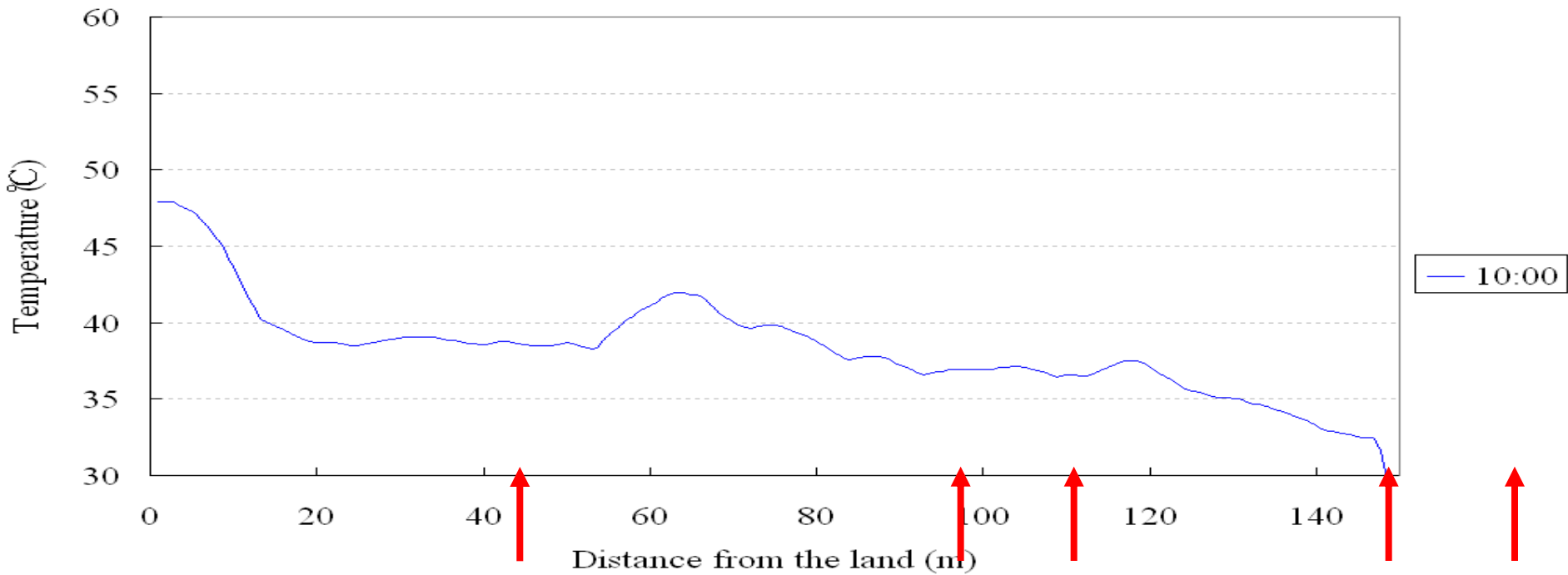


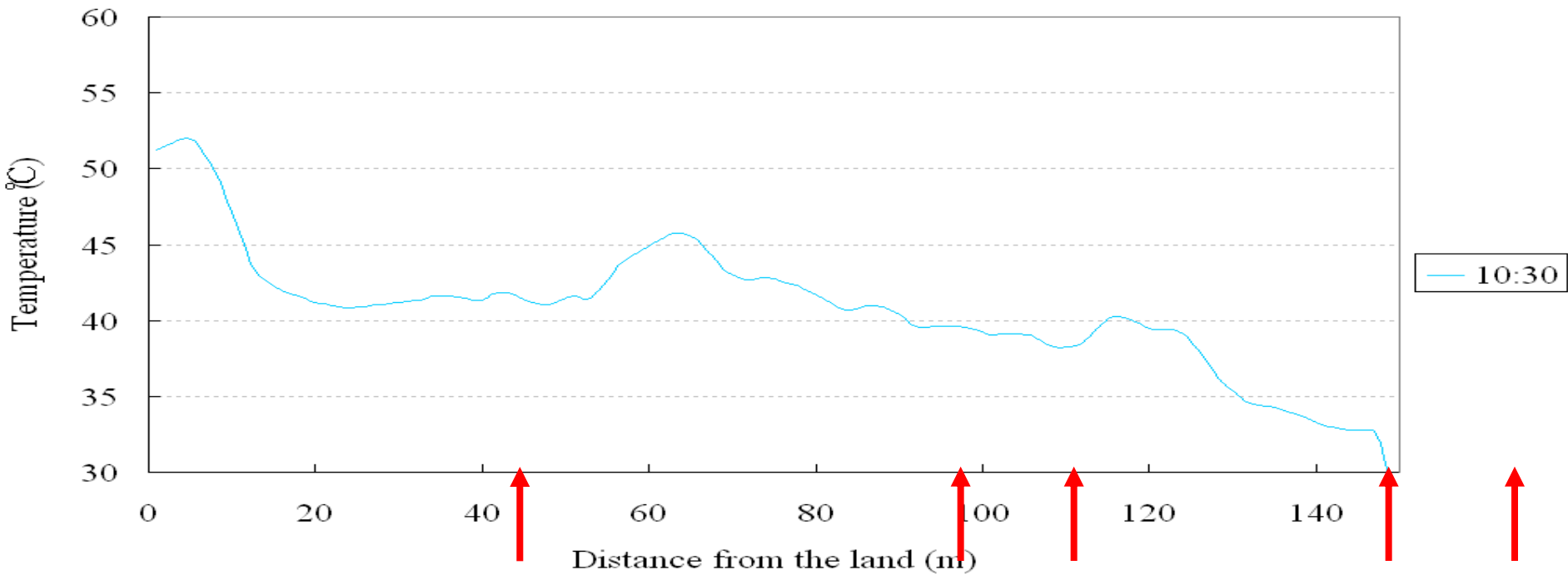


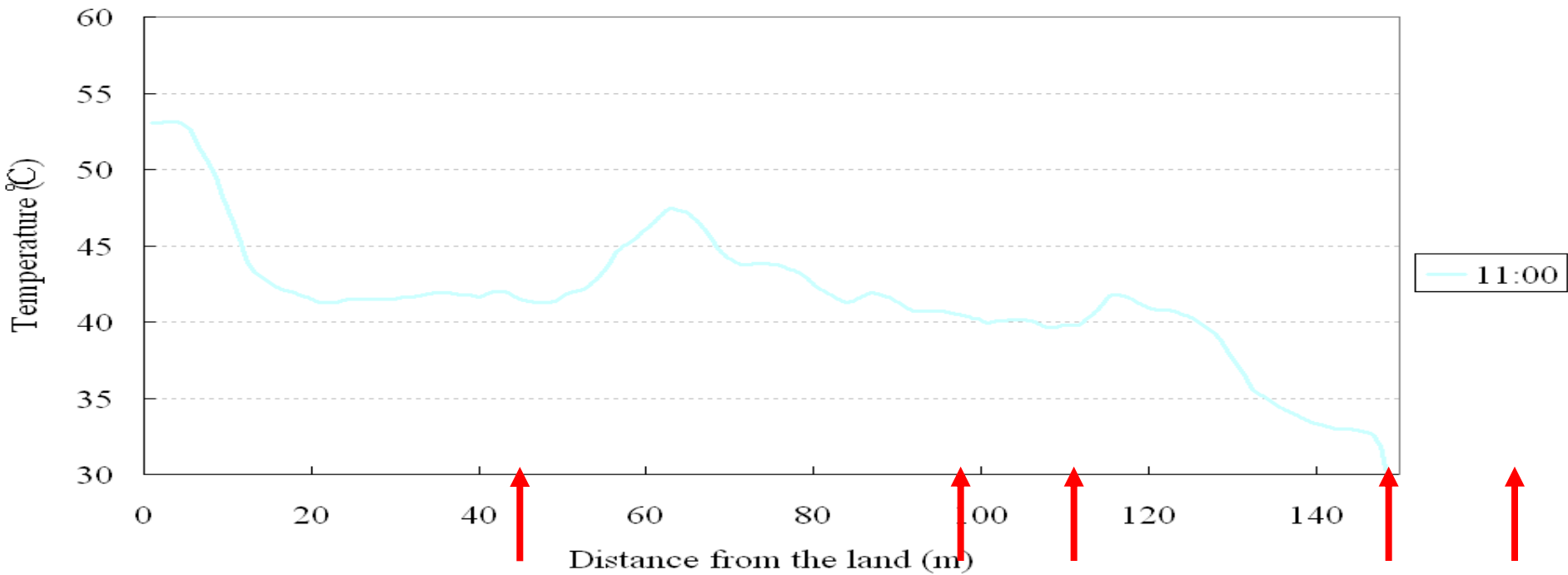


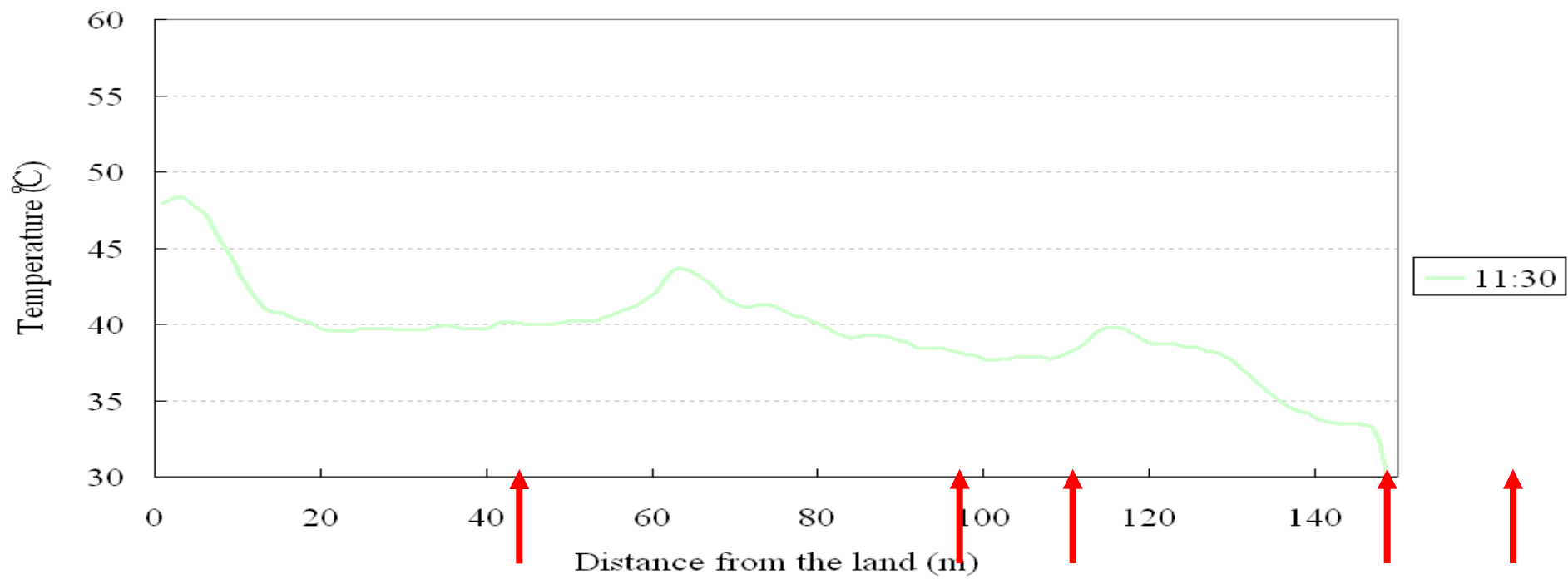


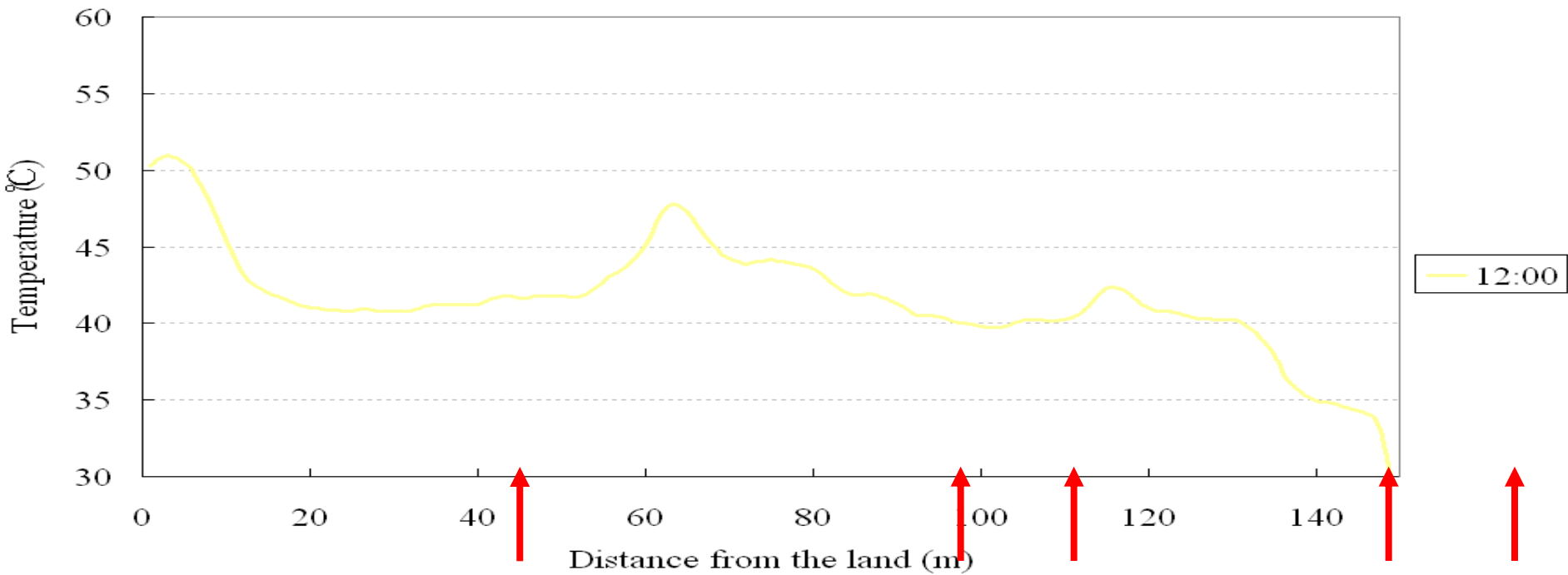


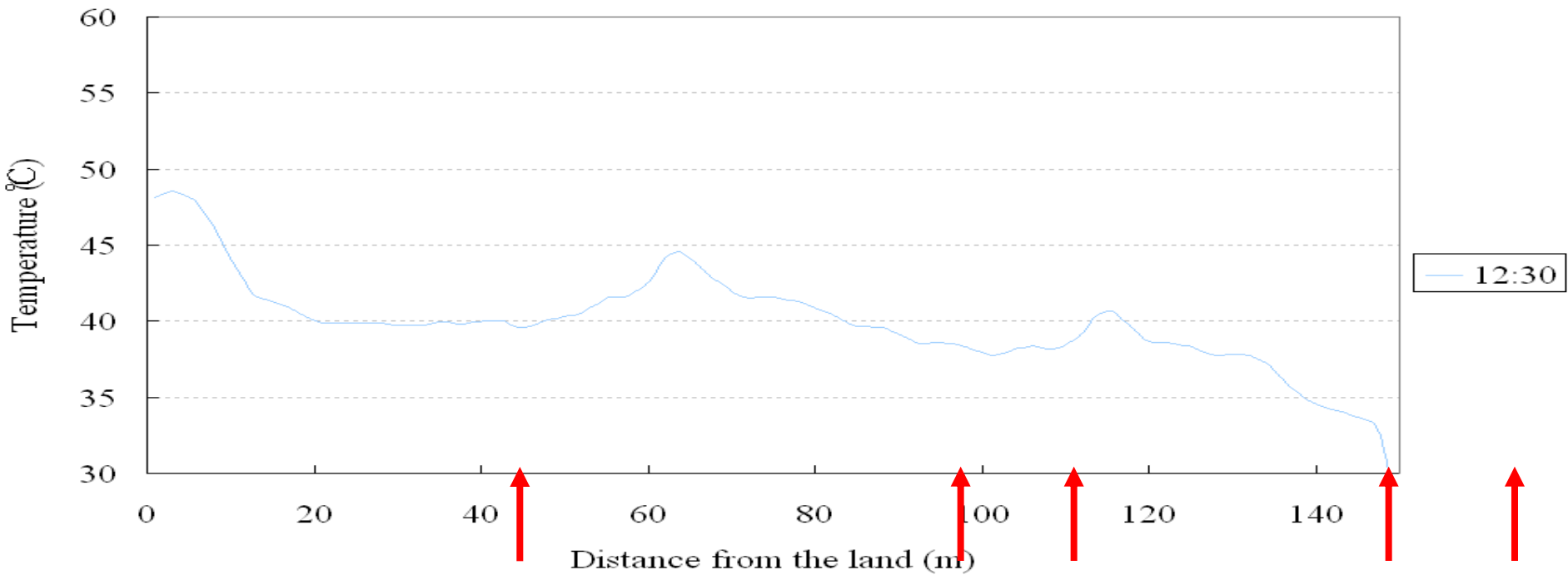


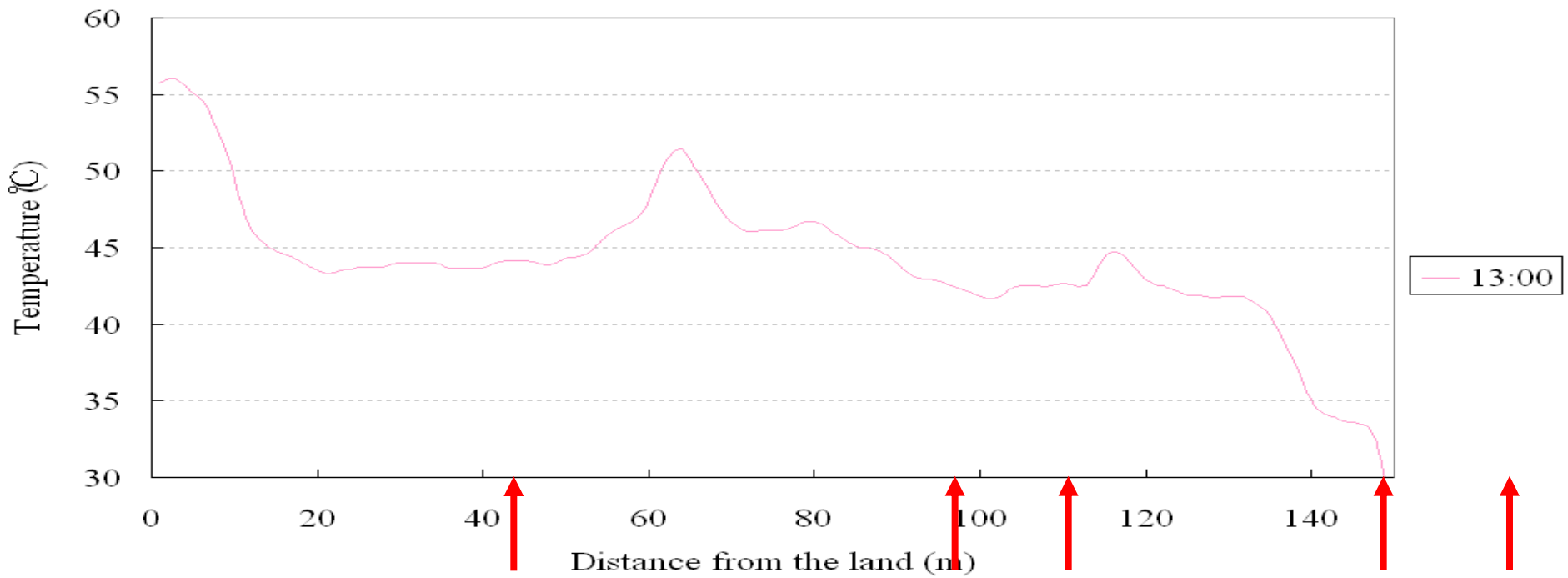
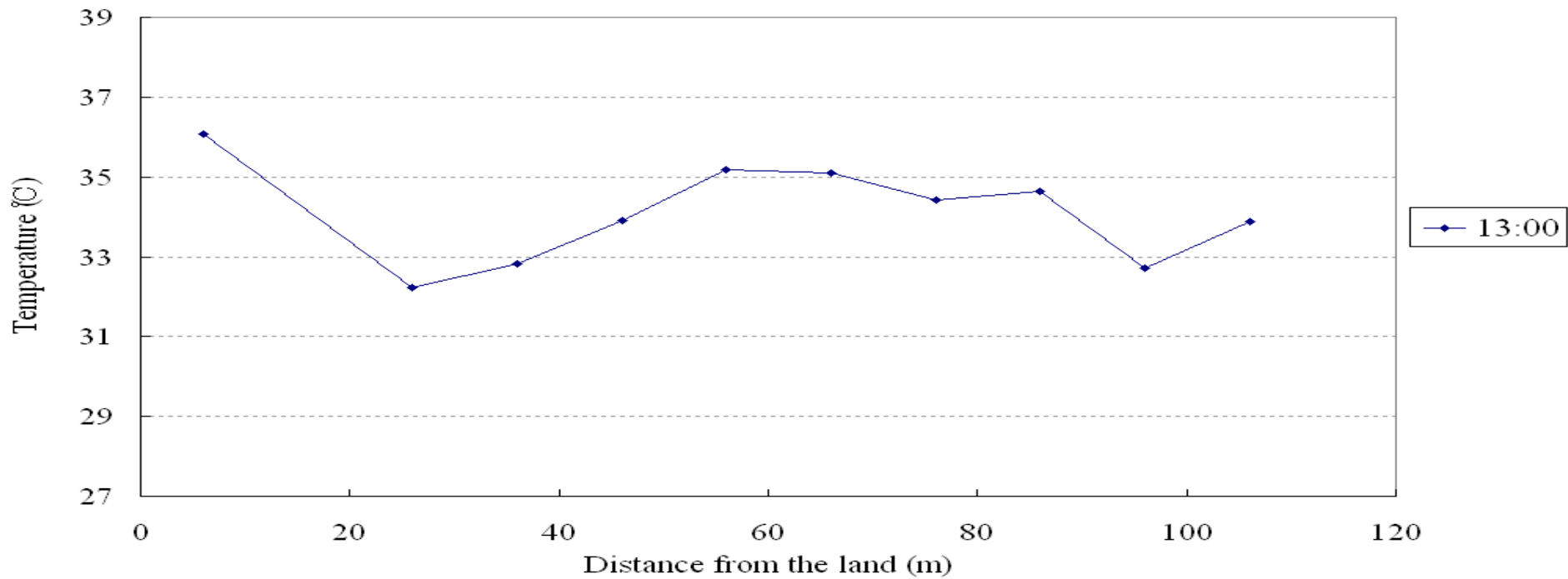


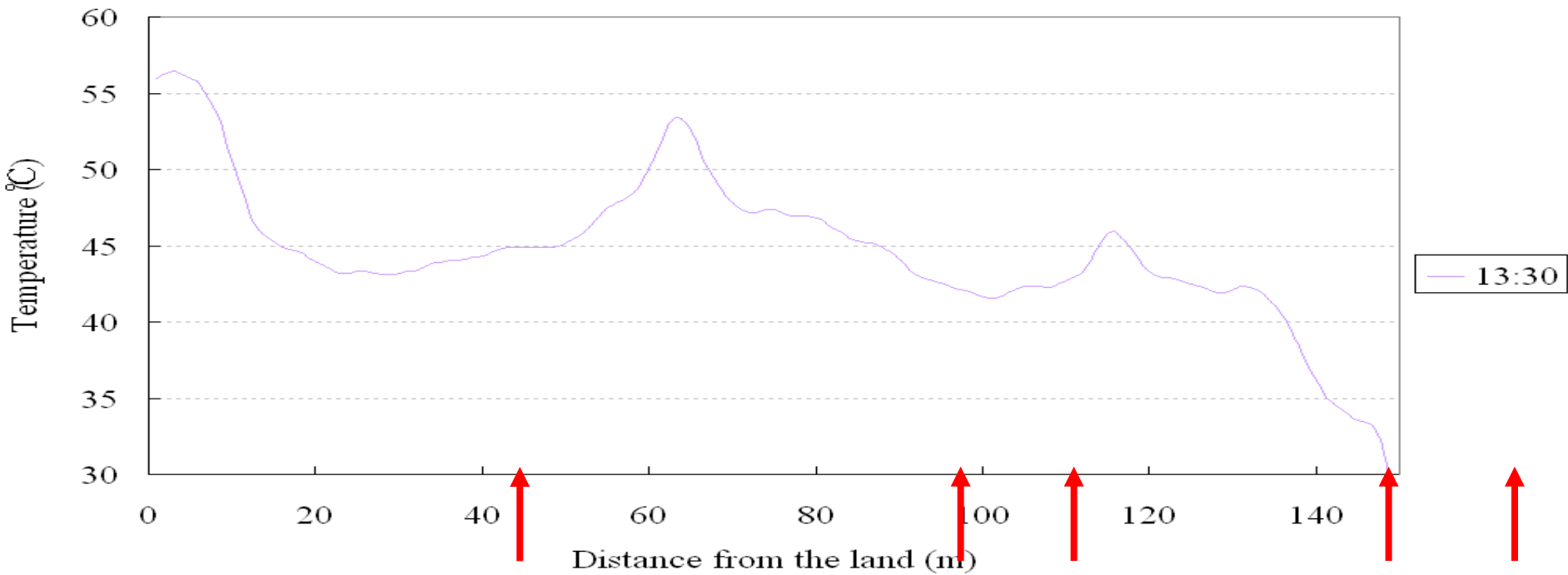
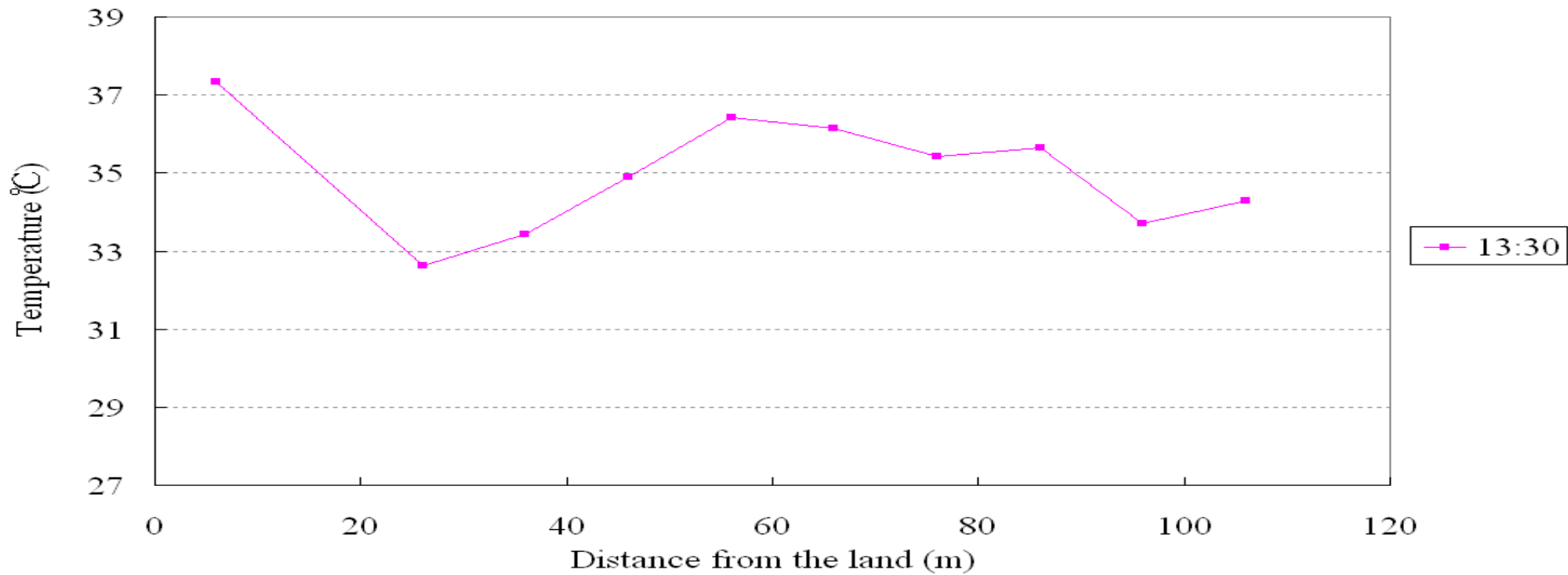


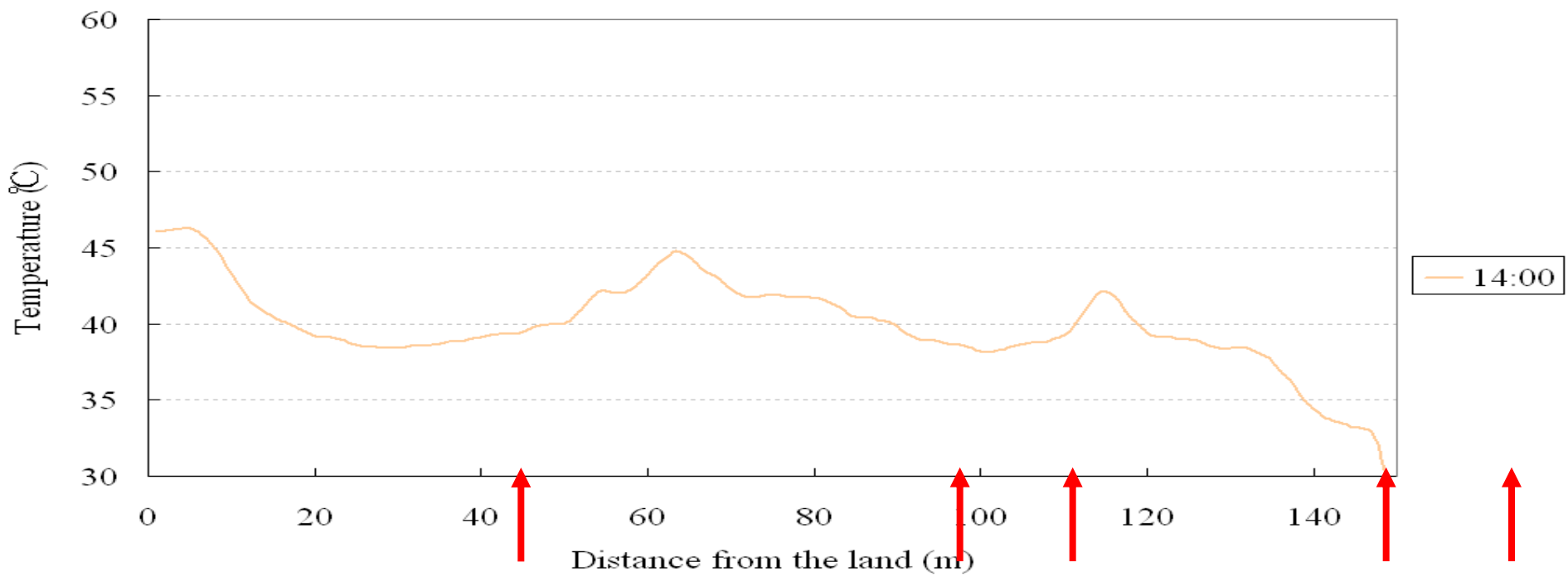
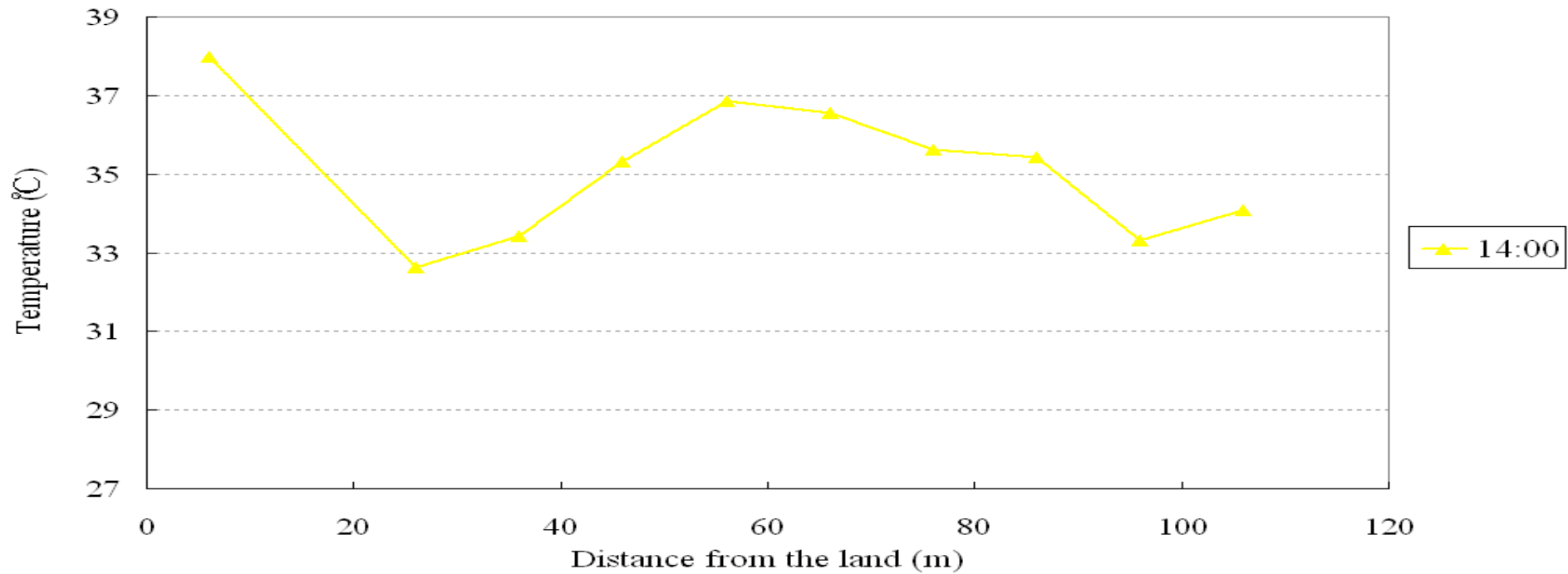


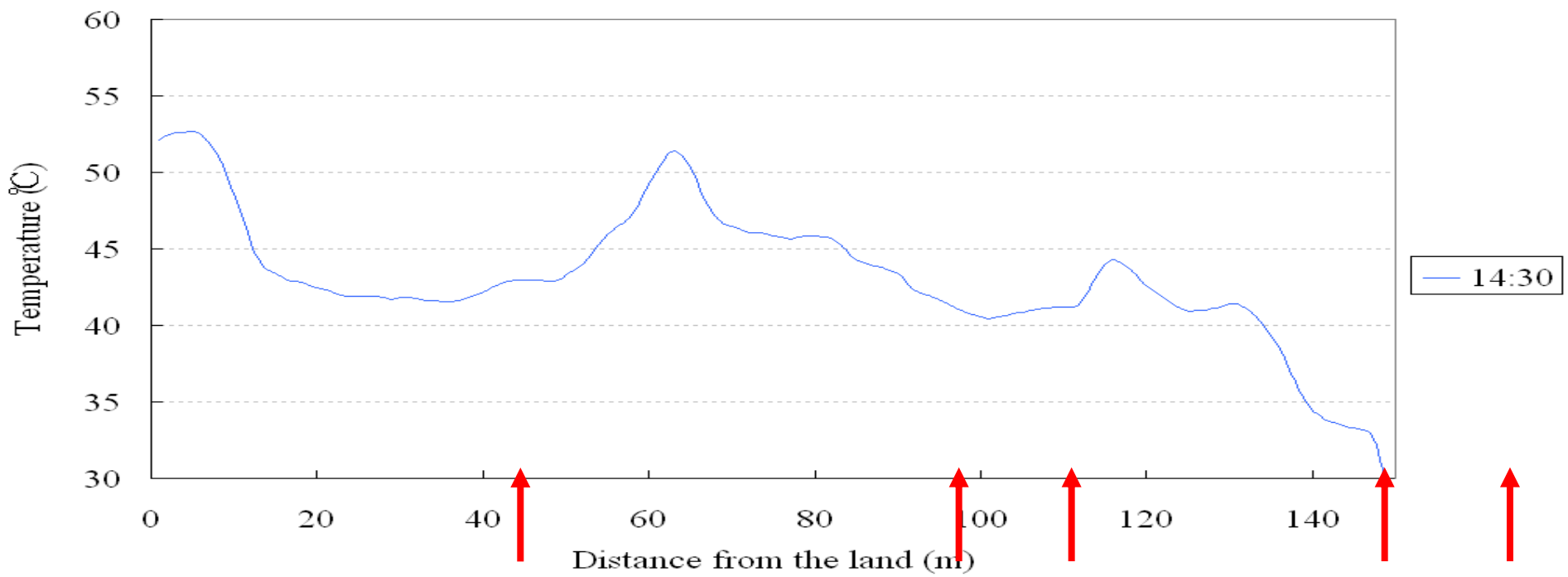
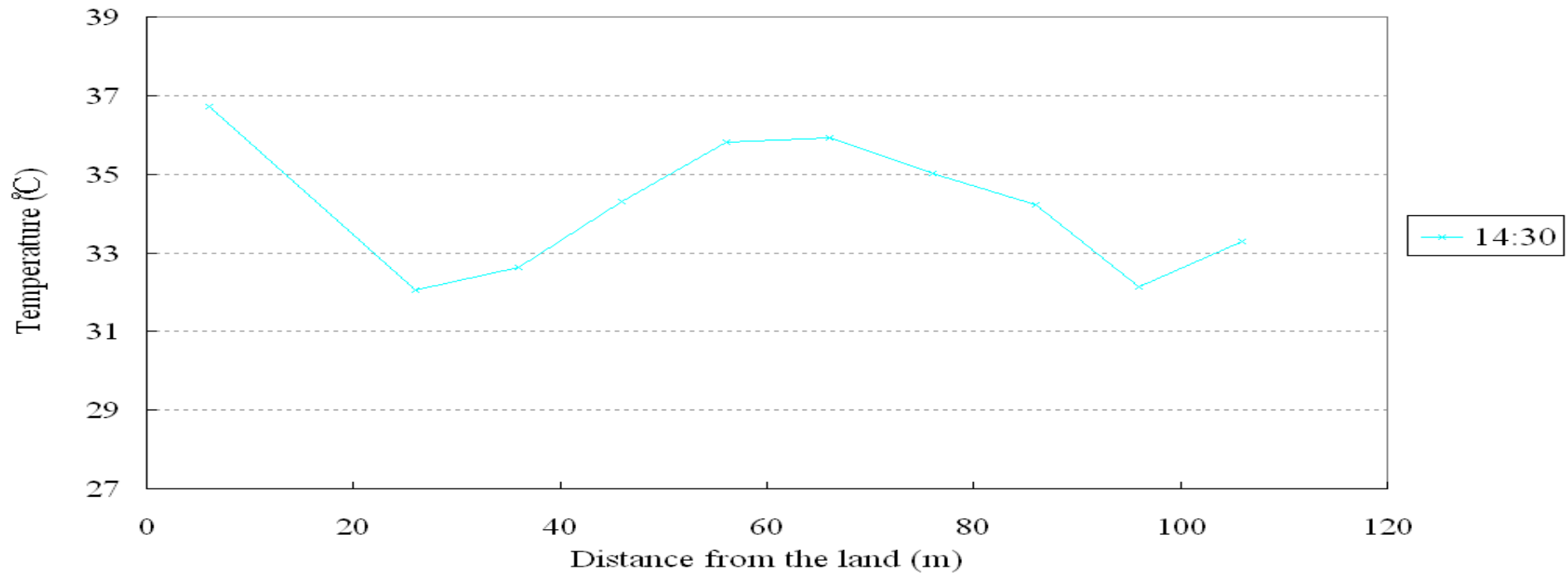


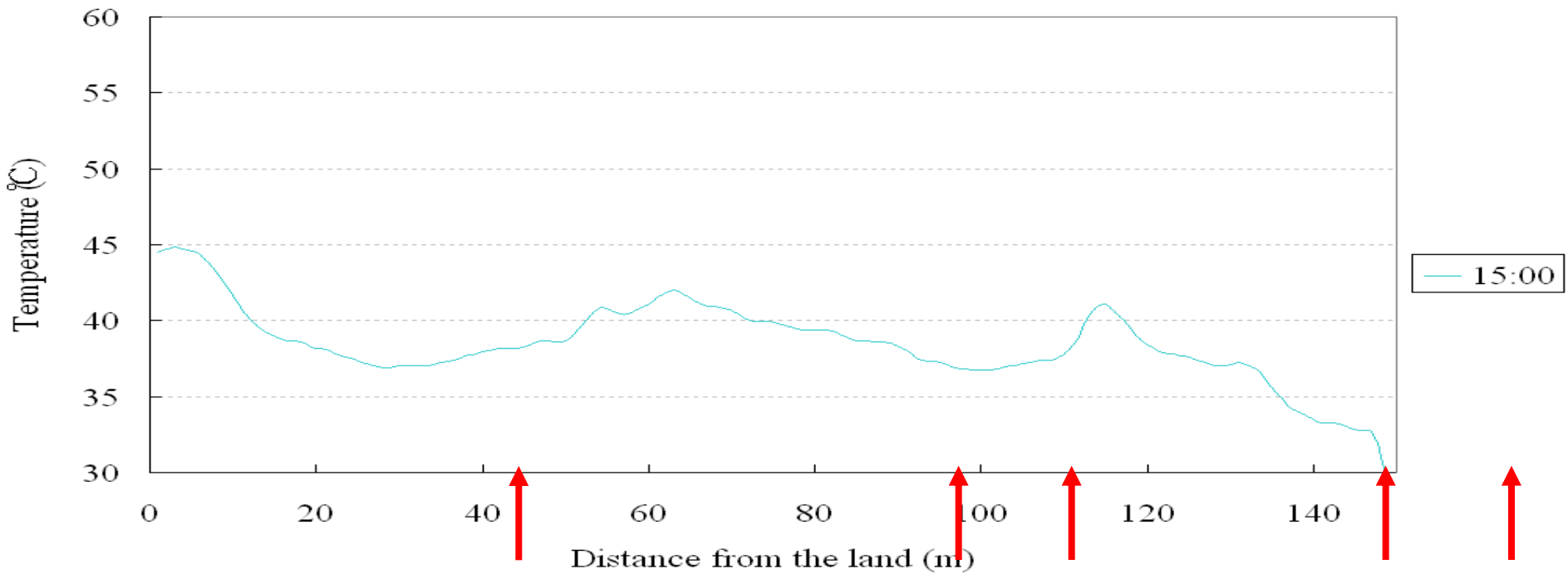
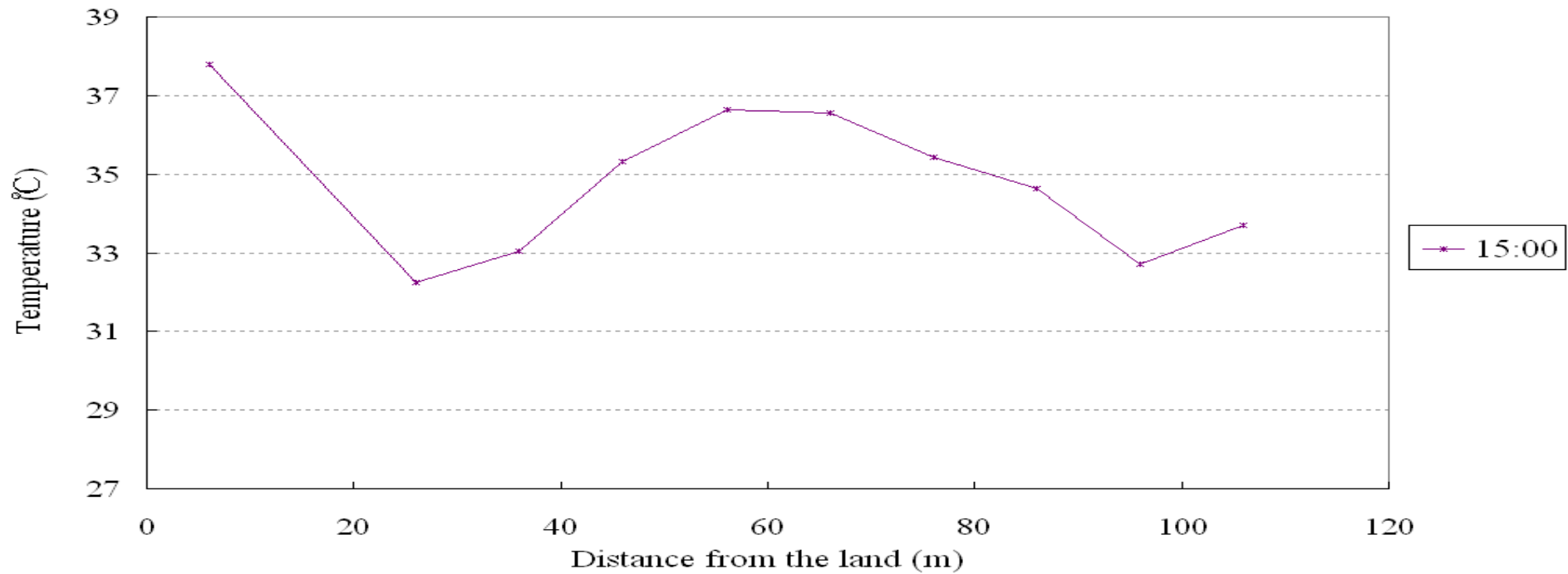


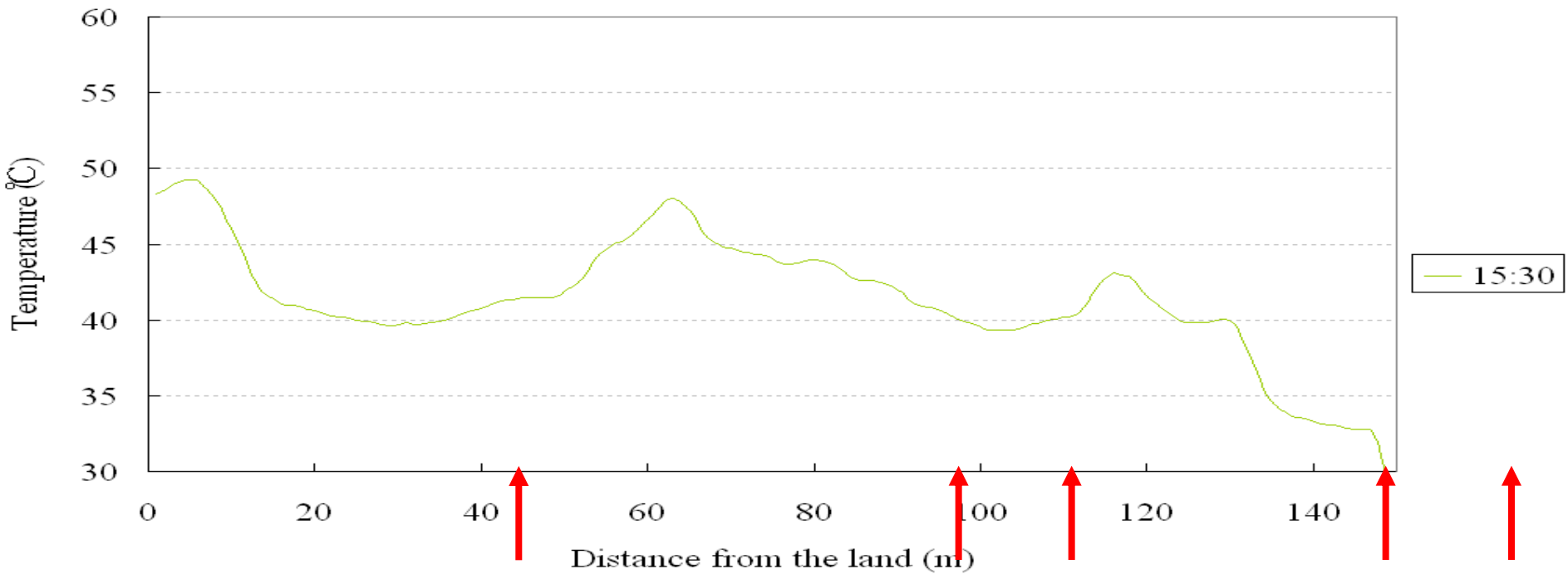
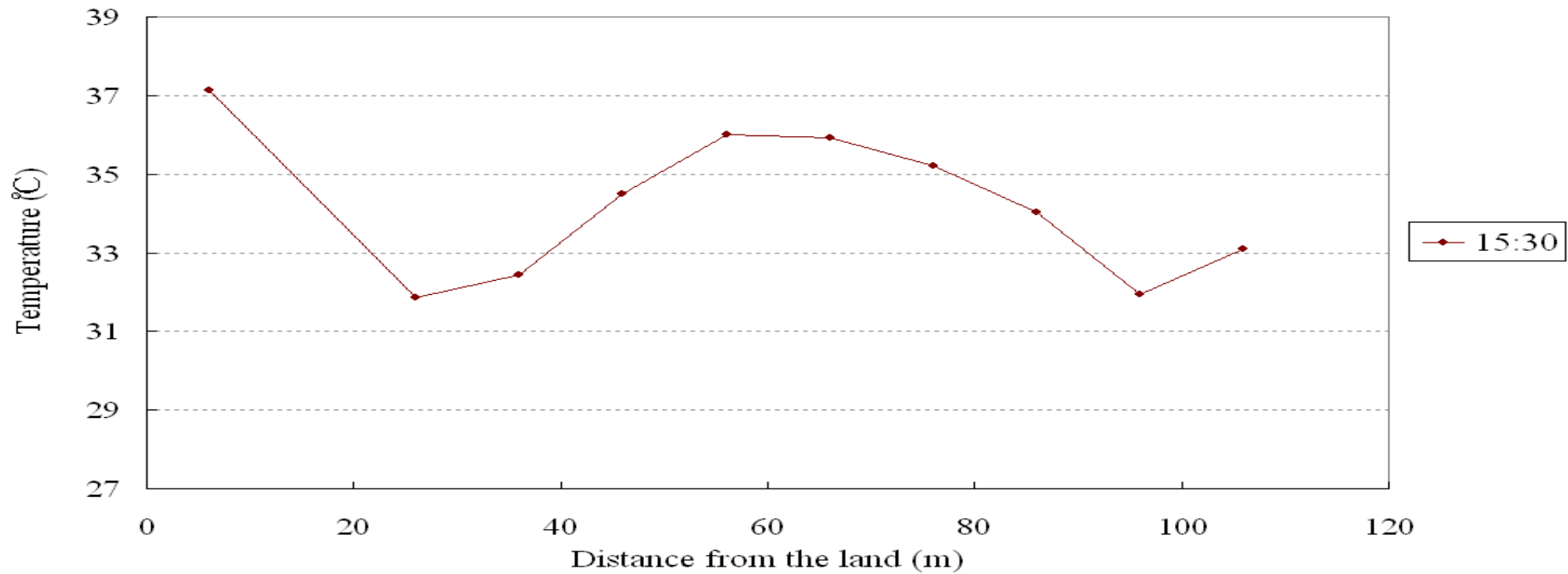


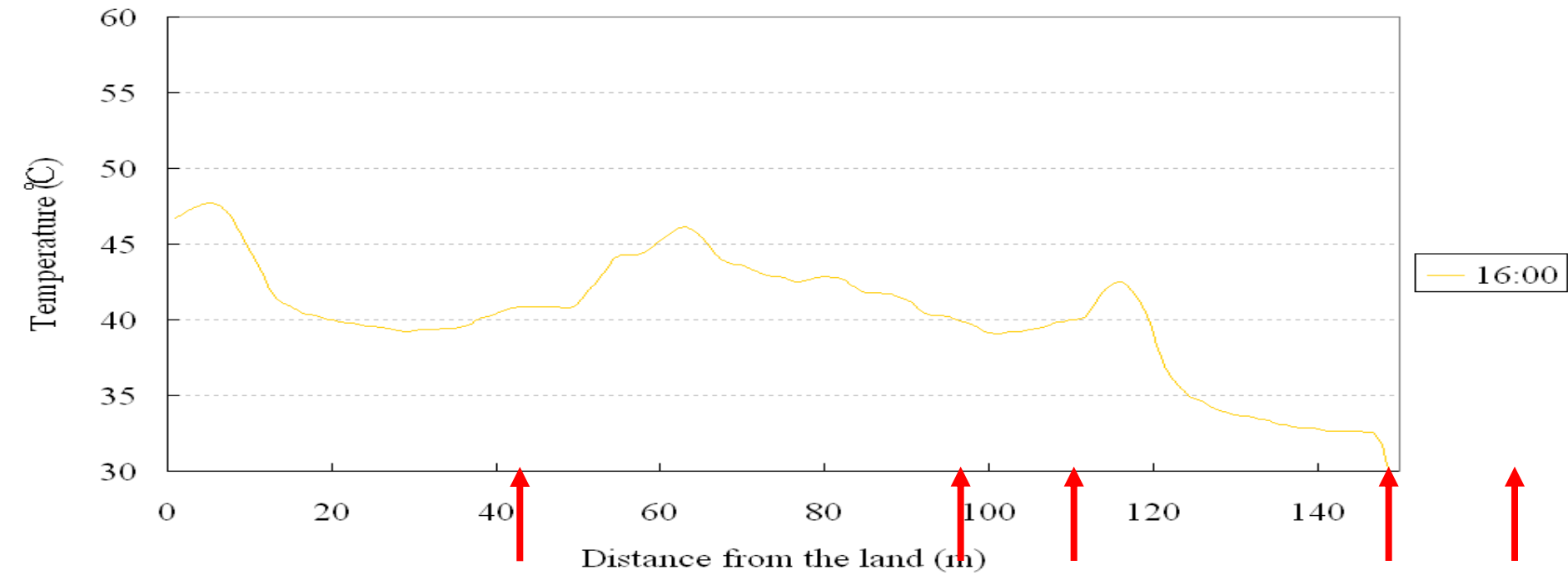
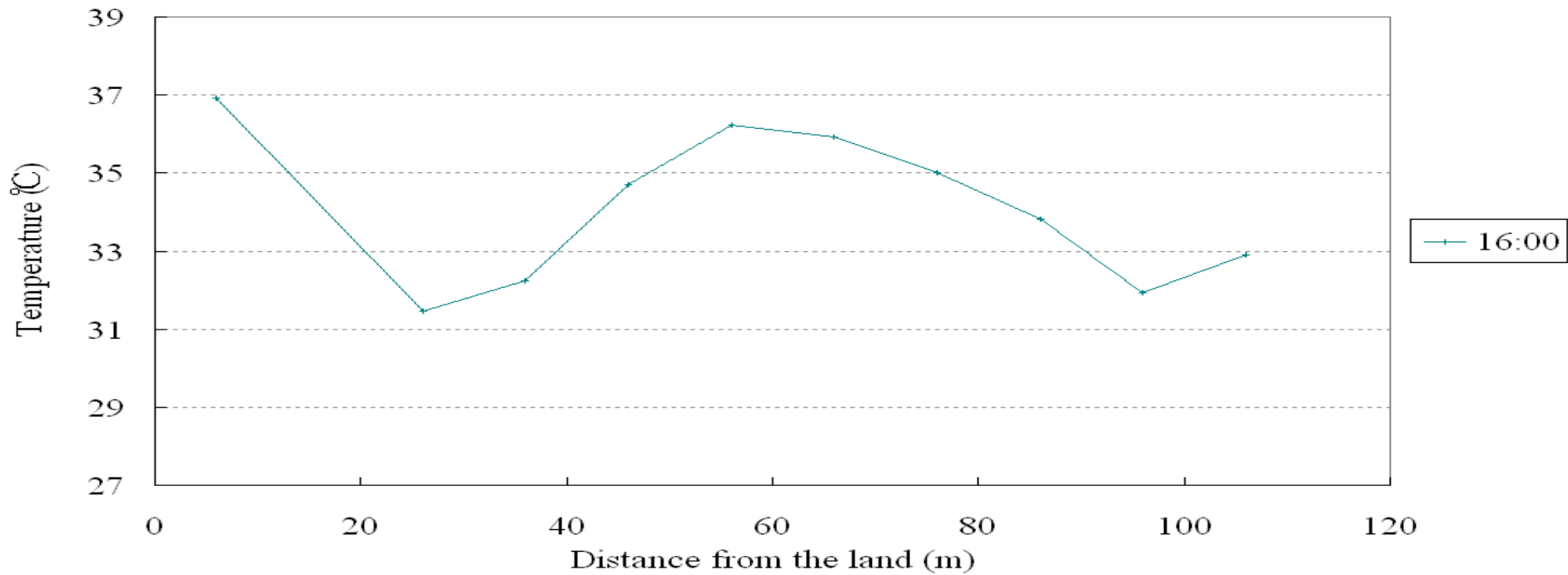


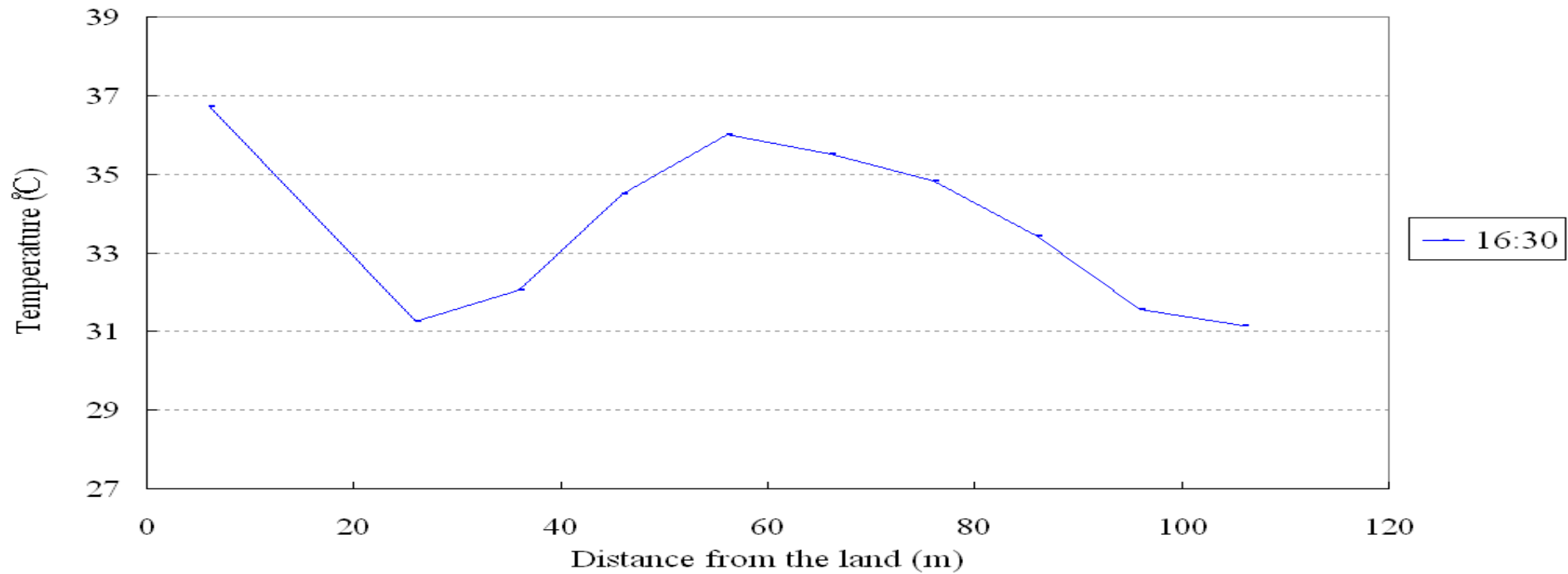


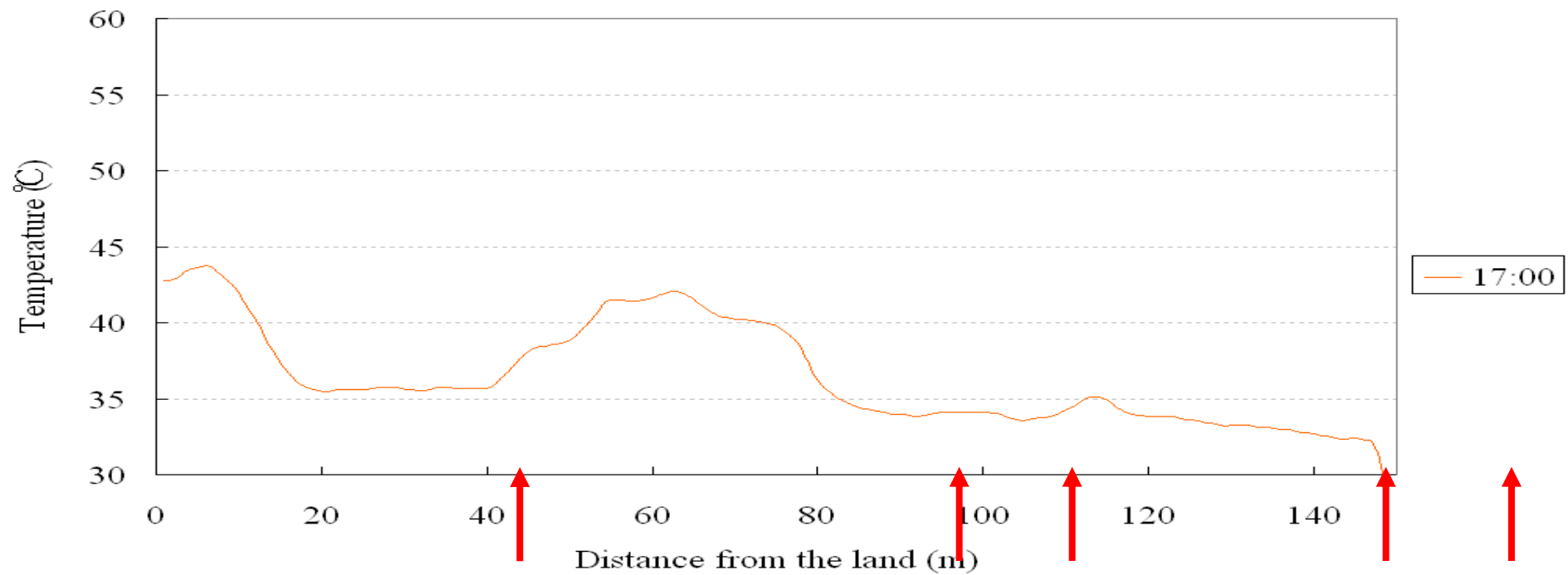
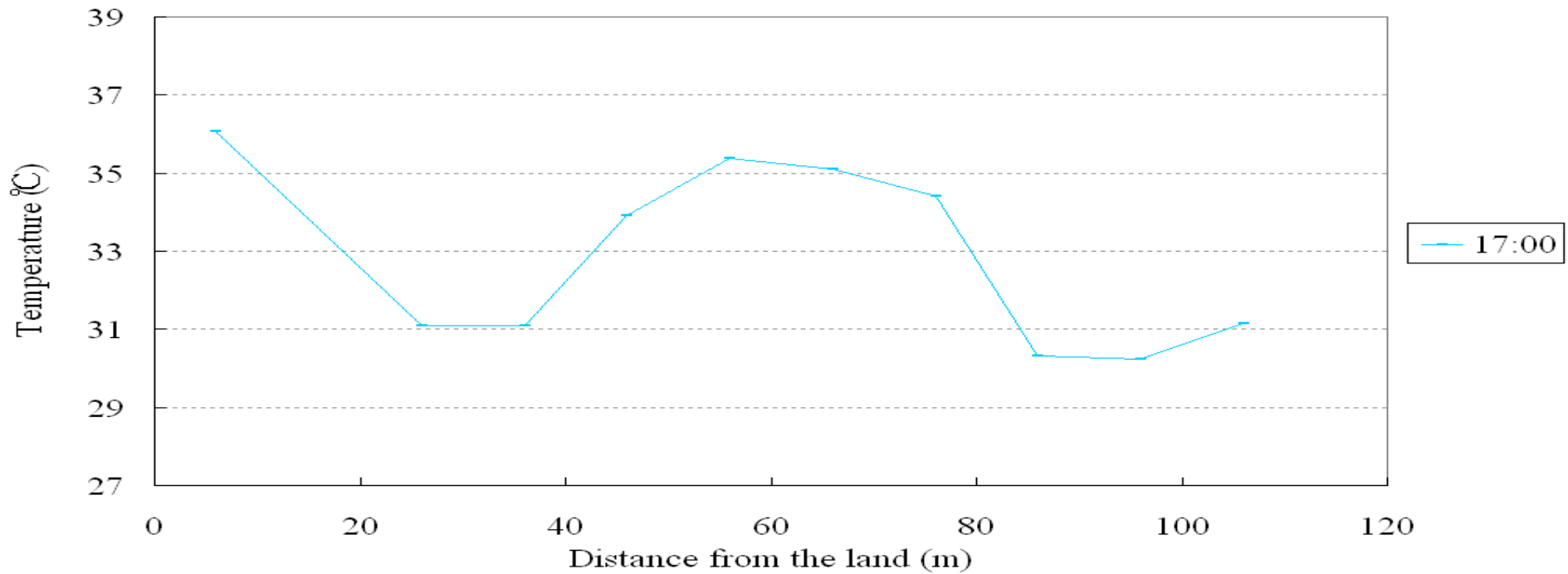


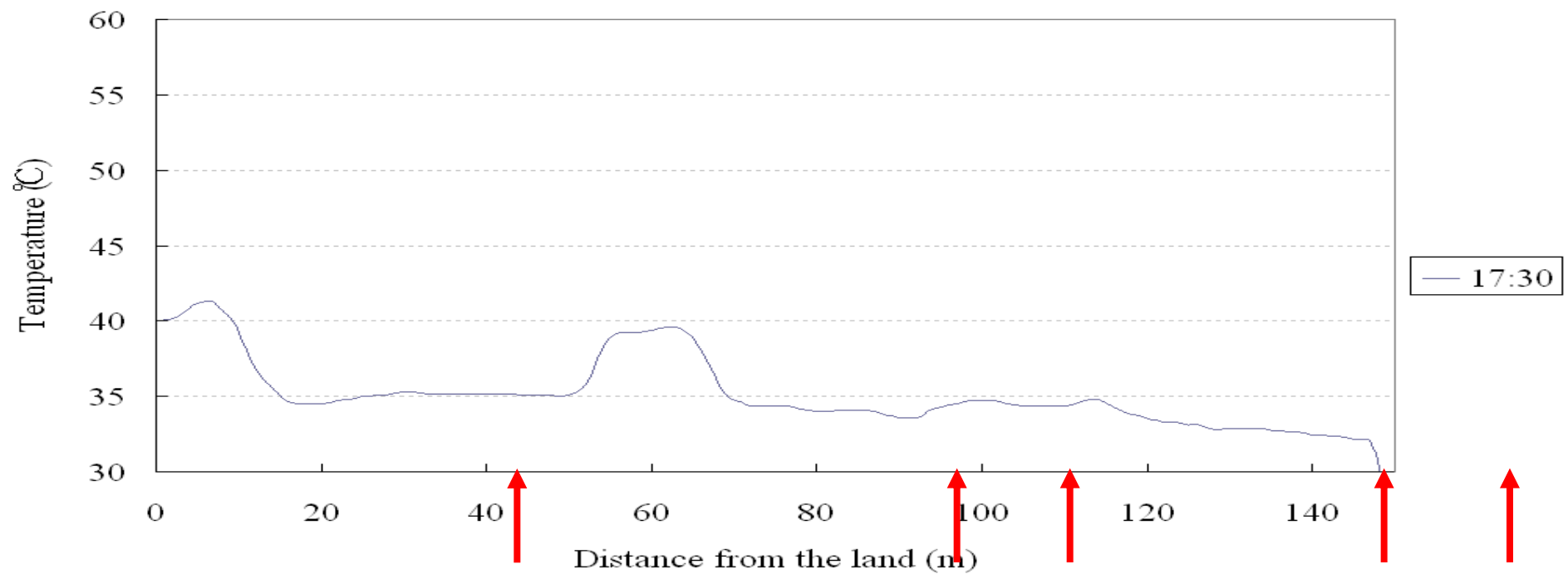
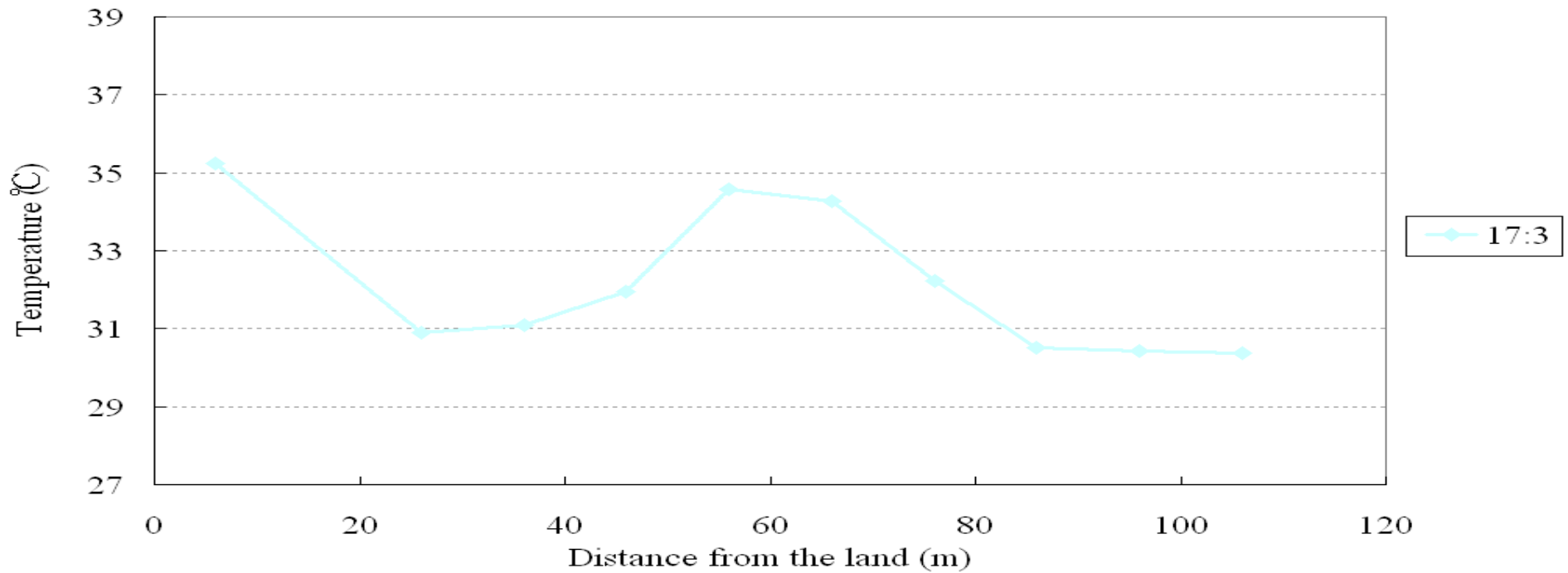


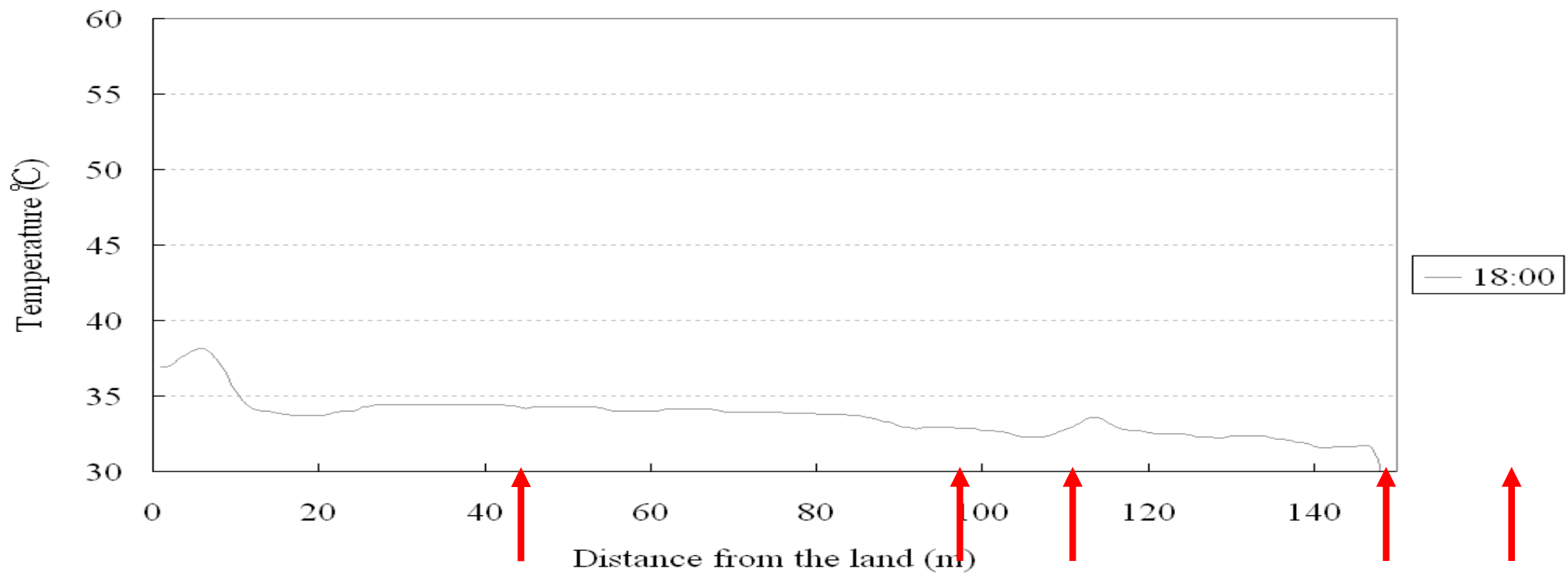
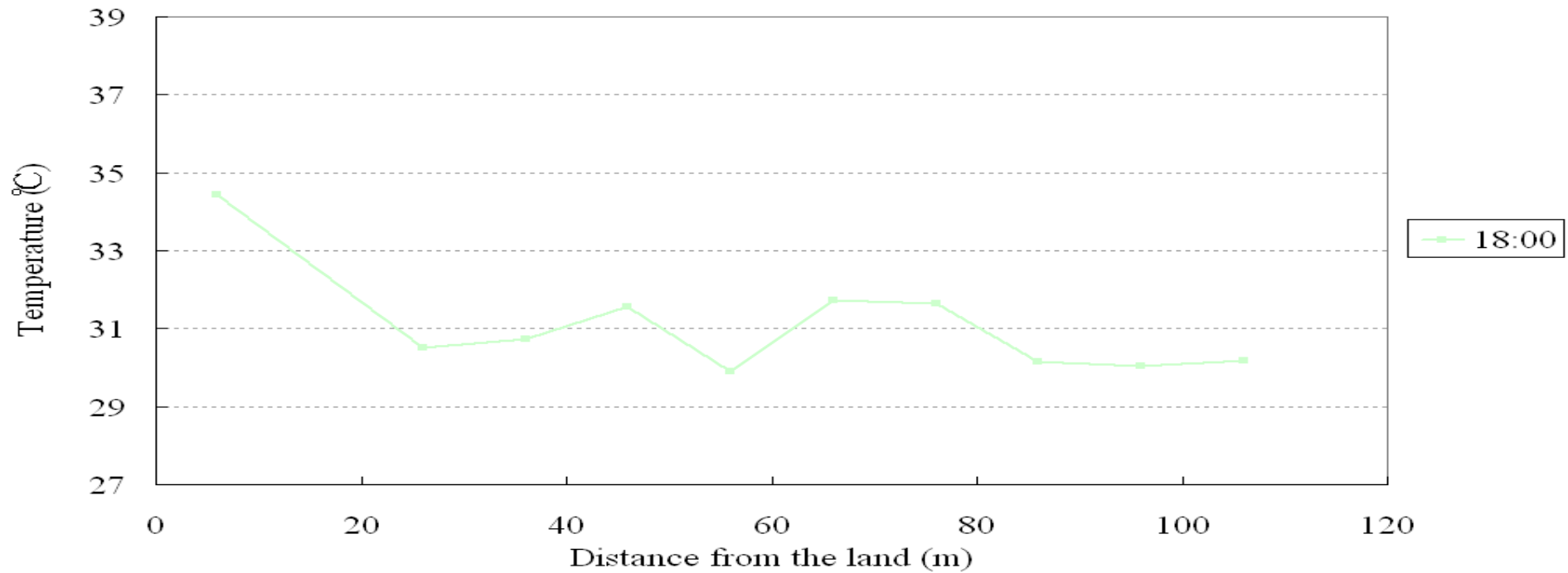


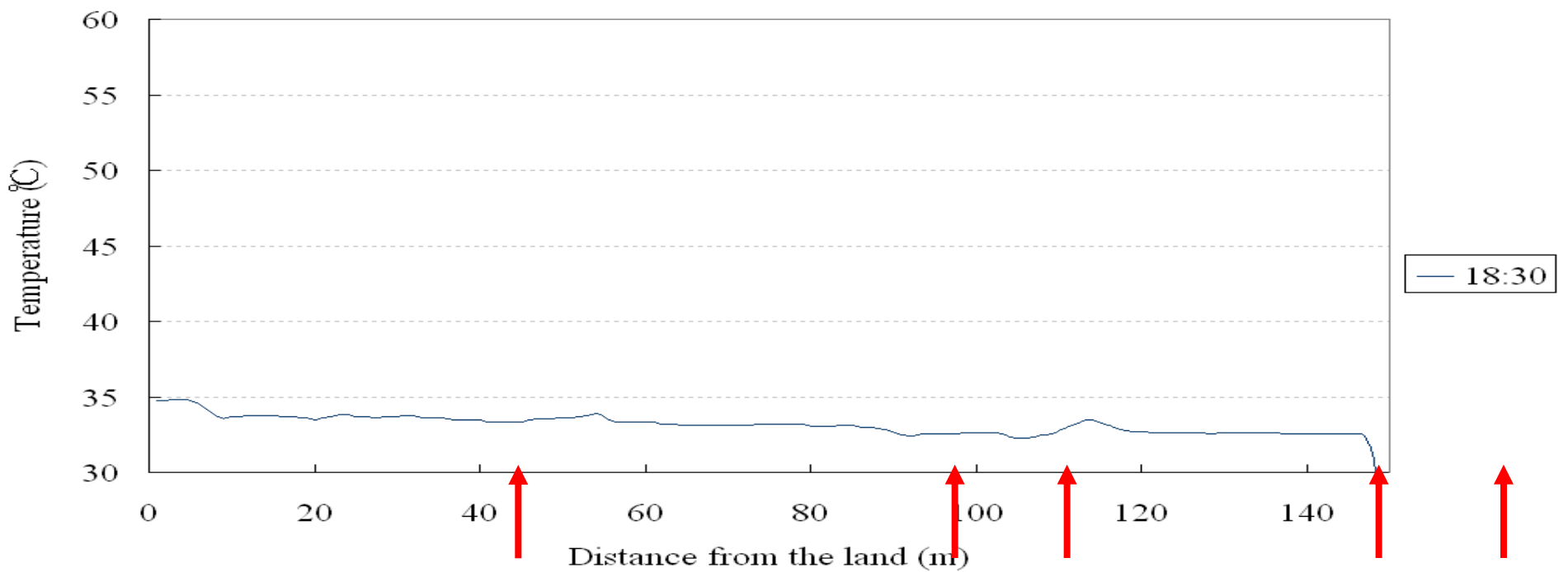
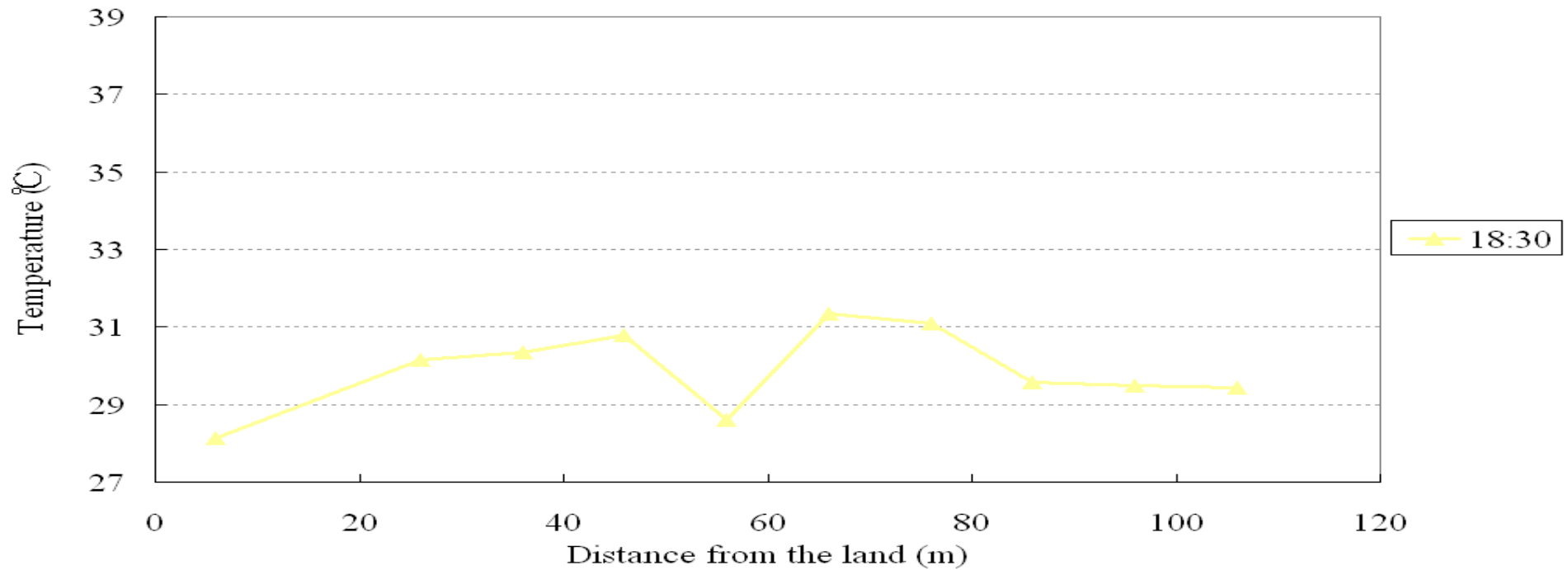










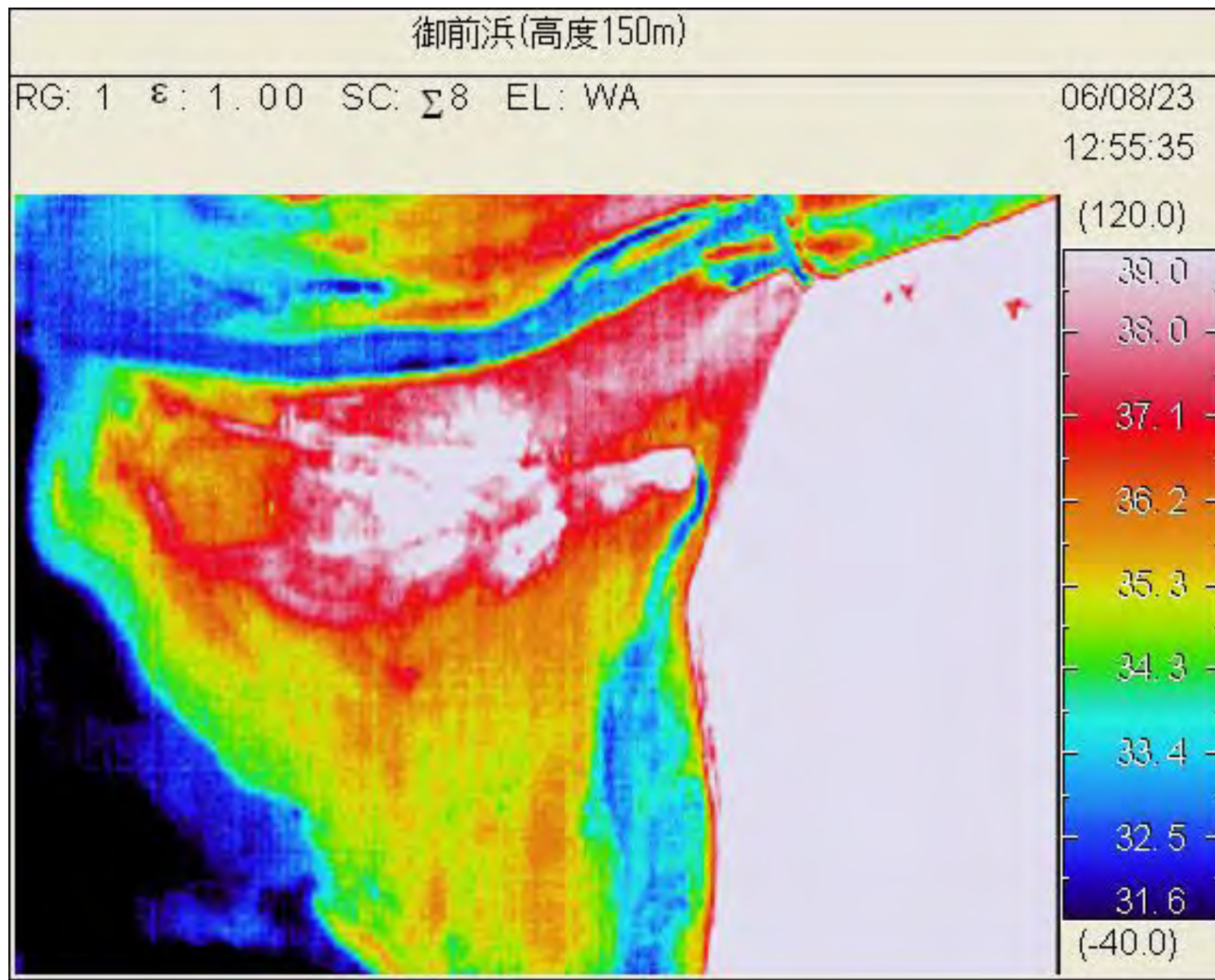




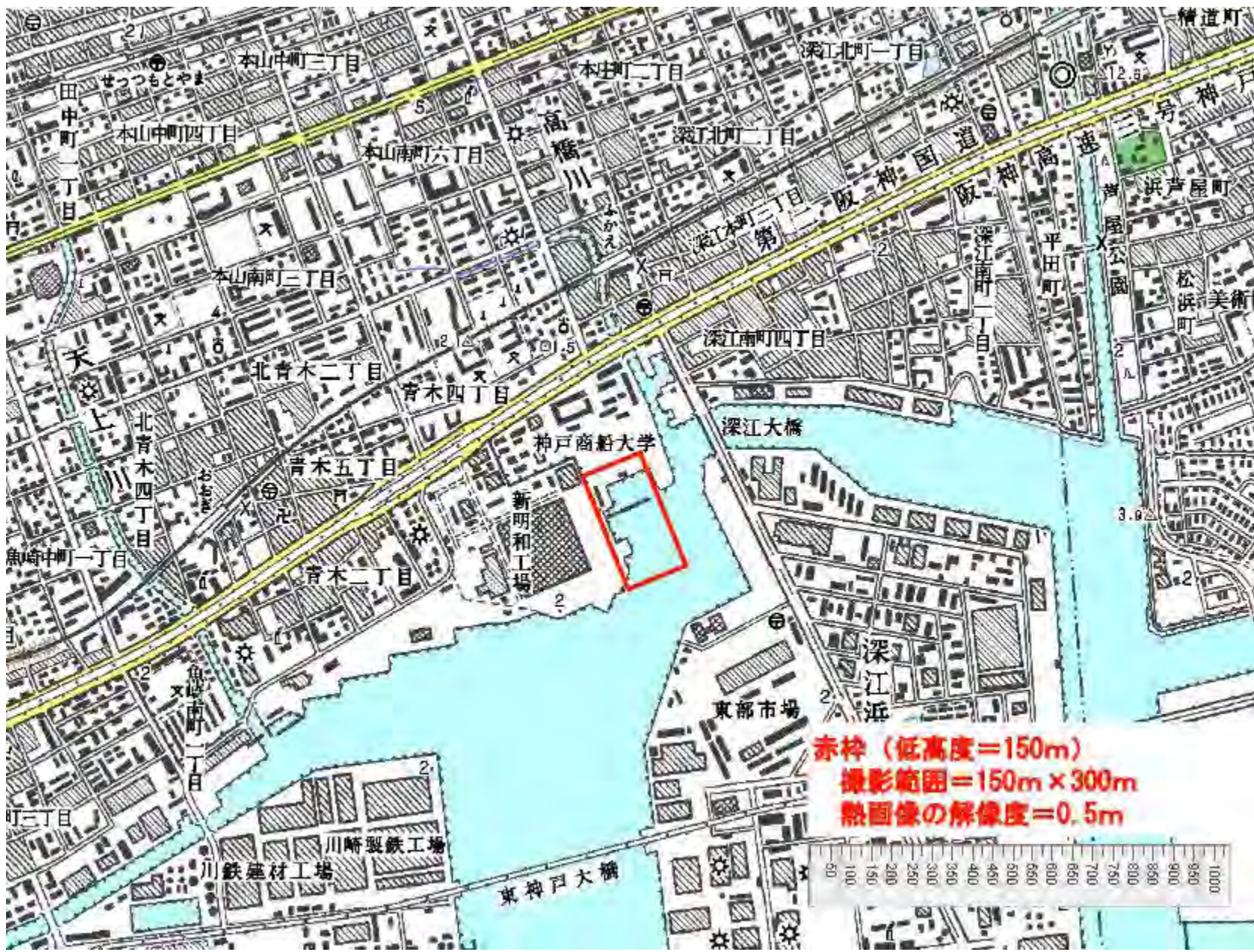
## 6. 赤外線熱画像による地表面・海水面の広域温度測定



## 6. 赤外線熱画像による地表面・海水面の広域温度測定



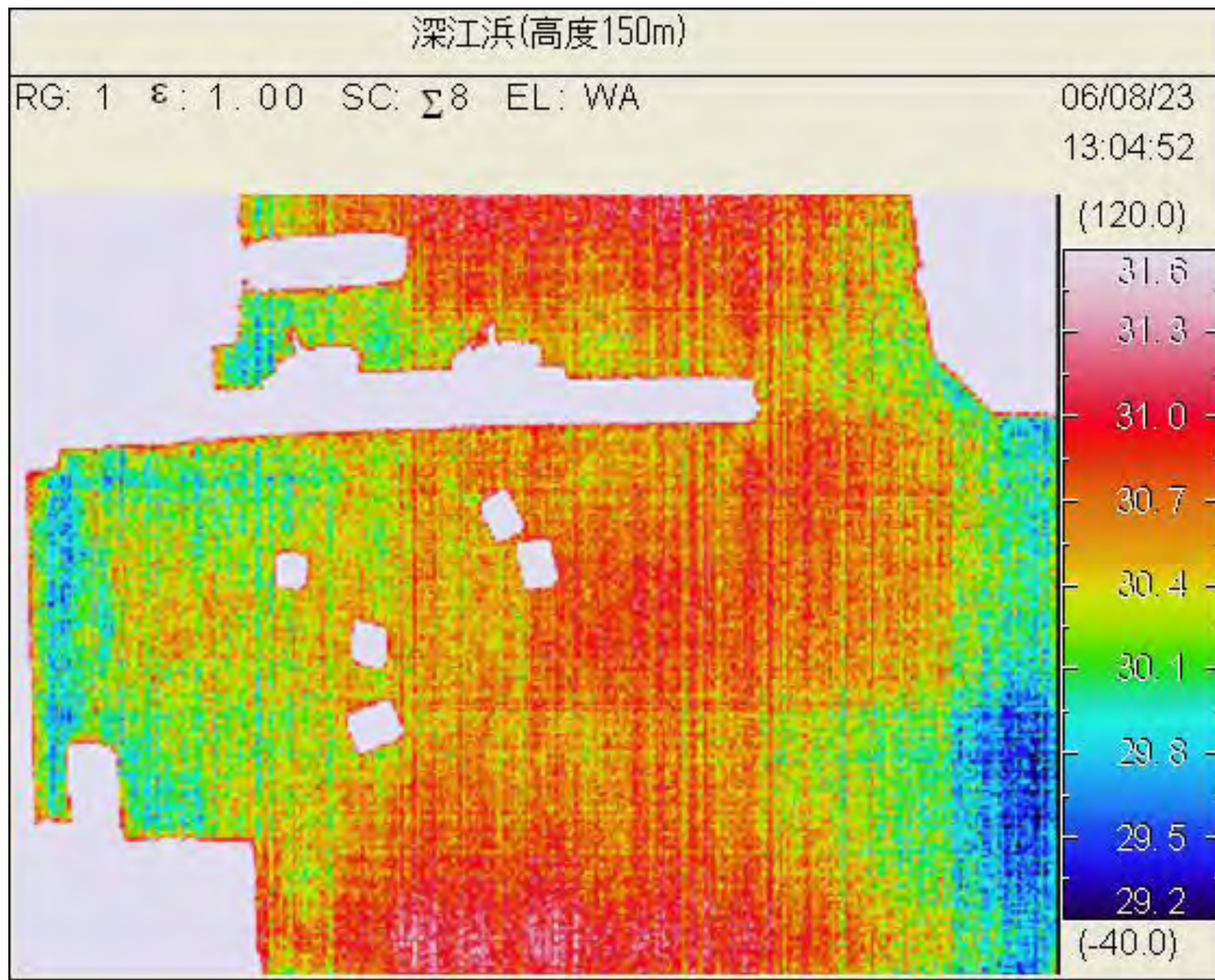
# 6. 赤外線熱画像による地表面・海水面の広域温度測定



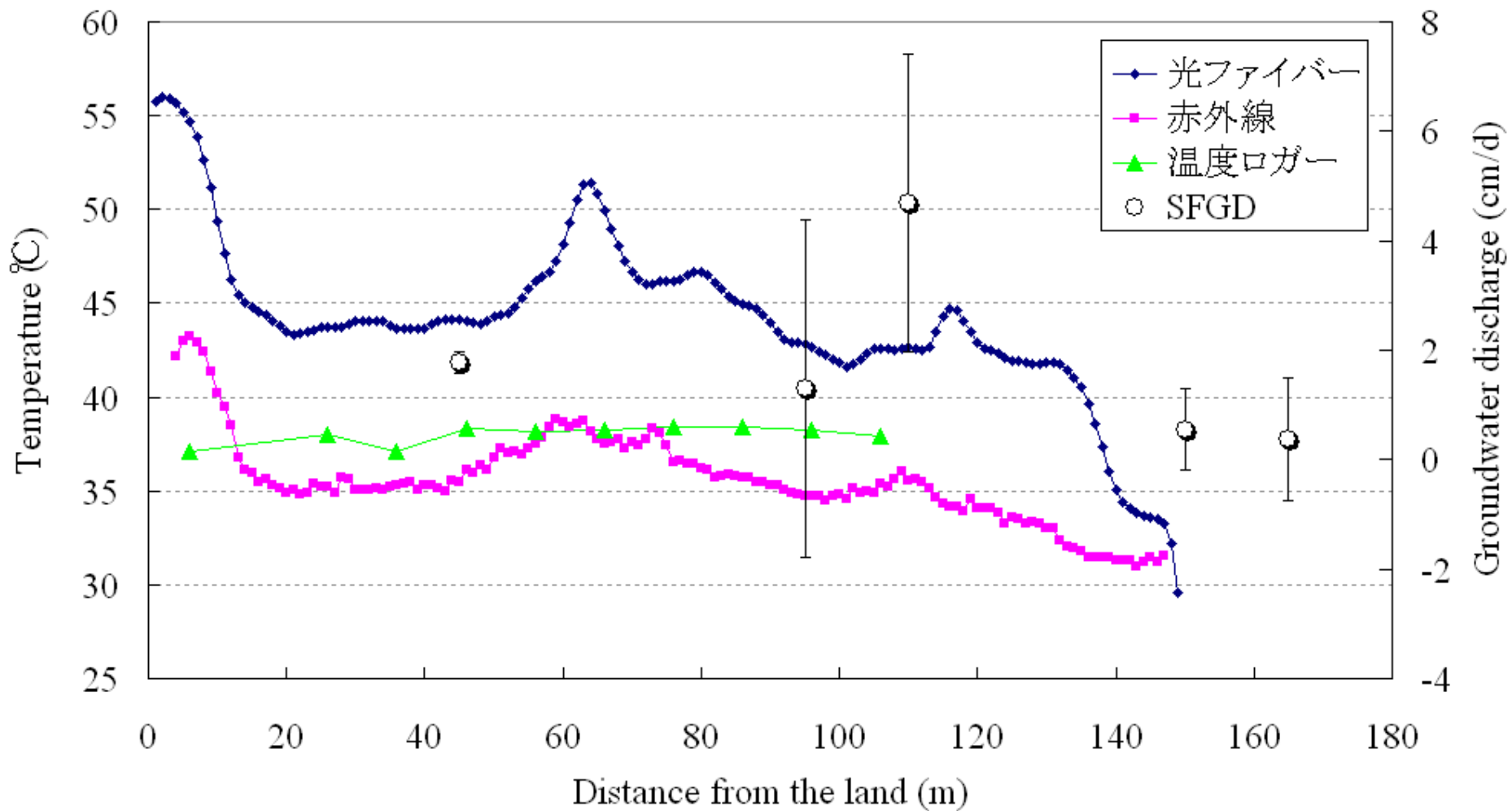
## 6. 赤外線熱画像による地表面・海水面の広域温度測定



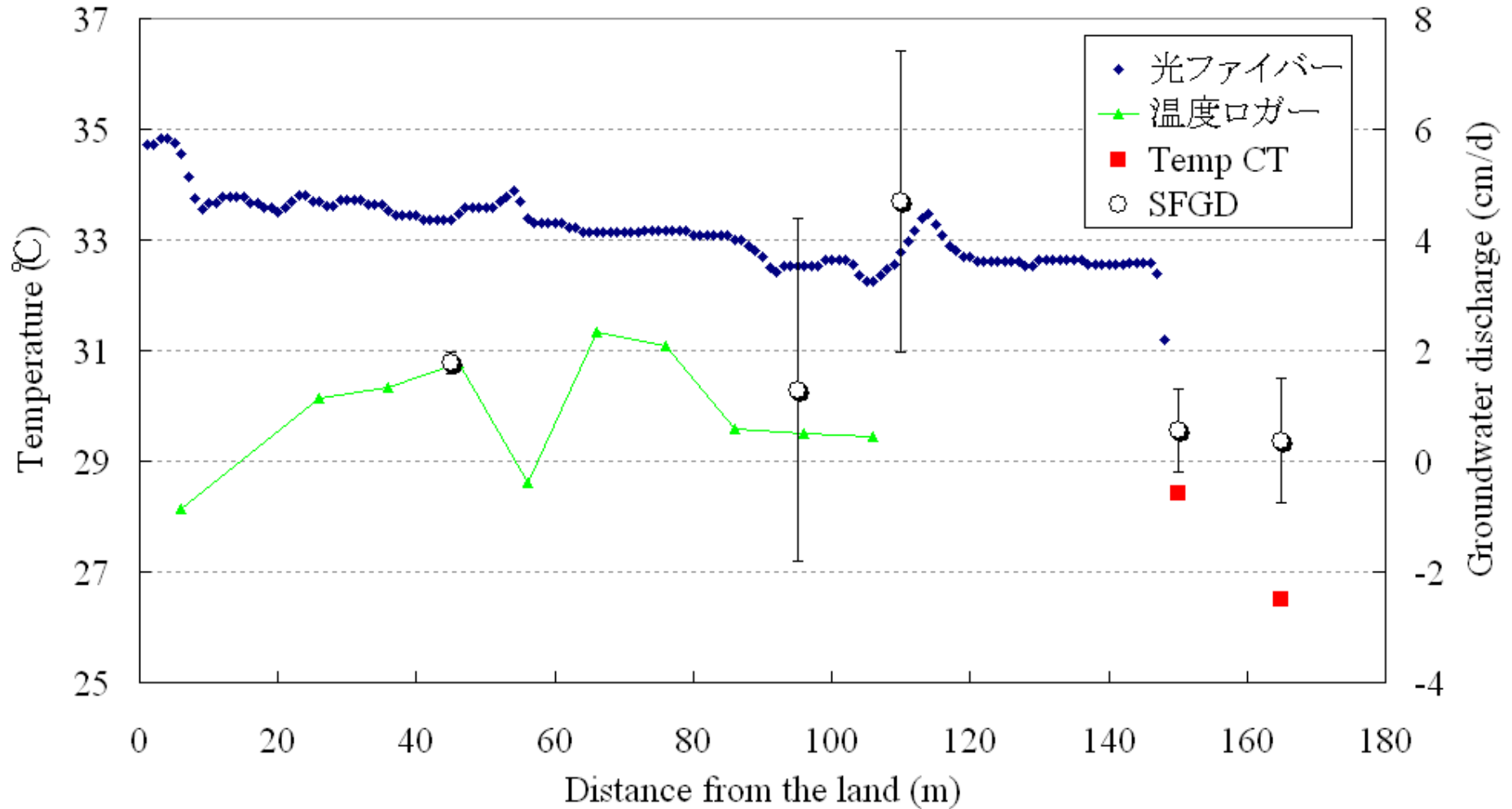
## 6. 赤外線熱画像による地表面・海水面の広域温度測定



# 温度と地下水湧出量の比較(干潮時)



# 温度と地下水湧出量の比較（満潮時）





## まとめ

- 海底からの地下水湧出量の定量的評価を行った
- 潮間帯の先端より少し手前で、地下水湧出量が高いことが明らかになった。
- 温度を使った地下水湧出の評価法については今後行っていく予定

## 熱赤外センサ



- サーモレーサーTS7302/NEC三栄社製
- ・ 温度測定範囲:  $-20^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$
- ・ 感度設定:  $0.2^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$
- ・ 測定精度:  $\pm 2\%$
- ・ 画像データ画素数:  $320 \times 240$ ドット
- ・ 焦点距離:  $50\text{cm} \sim \infty$
- ・ 測定波長:  $8 \sim 14 \mu\text{m}$
- ・ 空撮解像度: 最大50cm(高度500ft)

