

# VLF-MT法による 西宮市御前浜の干潟における地下比抵抗探査

兵庫県立大学大学院  
環境人間学研究科 安部健作・笠原茂・井口博夫

## MT法 (MagnetoTellulic Method)

- ・自然の磁場変化および, その磁場変化に誘起される電場の変化を測定.
- ・電場と磁場の強度の比  $\propto$  比抵抗
- ・表皮深度

磁場変化の周期  $\propto$  表皮深度  $\doteq$  探査深度

$$\sigma = 503\sqrt{T\rho}$$

$\sigma$  : 表皮深度(m)  $T$ : 周期  $\rho$  : 比抵抗

表皮深度までの平均的な比抵抗を求めるイメージ

- ・太陽風などの自然電磁場あるいは人工的に発生させた電磁波を信号源に用いる.

# VLF-MT法

VLF(Very Low Frequency)帯の周波数を用いるMT法の一つ。  
VLF発信局は世界各地にあり、日本では22.2kHzの電波を使用できる。

## メリット

短時間で簡便に測定が行える。(一点に要する測定時間は数分)

## デメリット

単一周波数を用いるため、探査深度が限られる。

## VLF-MT法の探査深度

1Ω m	3m
2Ω m	5m
5Ω m	8m
10Ω m	11m
100Ω m	35m
1000Ω m	100m
5000Ω m	240m



VLF-MT法は、地下浅部の比抵抗の分布を推定するのに適している。

## 電場と磁場の位相差

地下に水平二層構造を仮定すると...

位相差  $> 45^\circ$     上層の比抵抗  $>$  下層の比抵抗

位相差  $= 45^\circ$     上層の比抵抗  $=$  下層の比抵抗

位相差  $< 45^\circ$     上層の比抵抗  $<$  下層の比抵抗

## 干潟でのVLF-MT法の比抵抗分布が表すもの

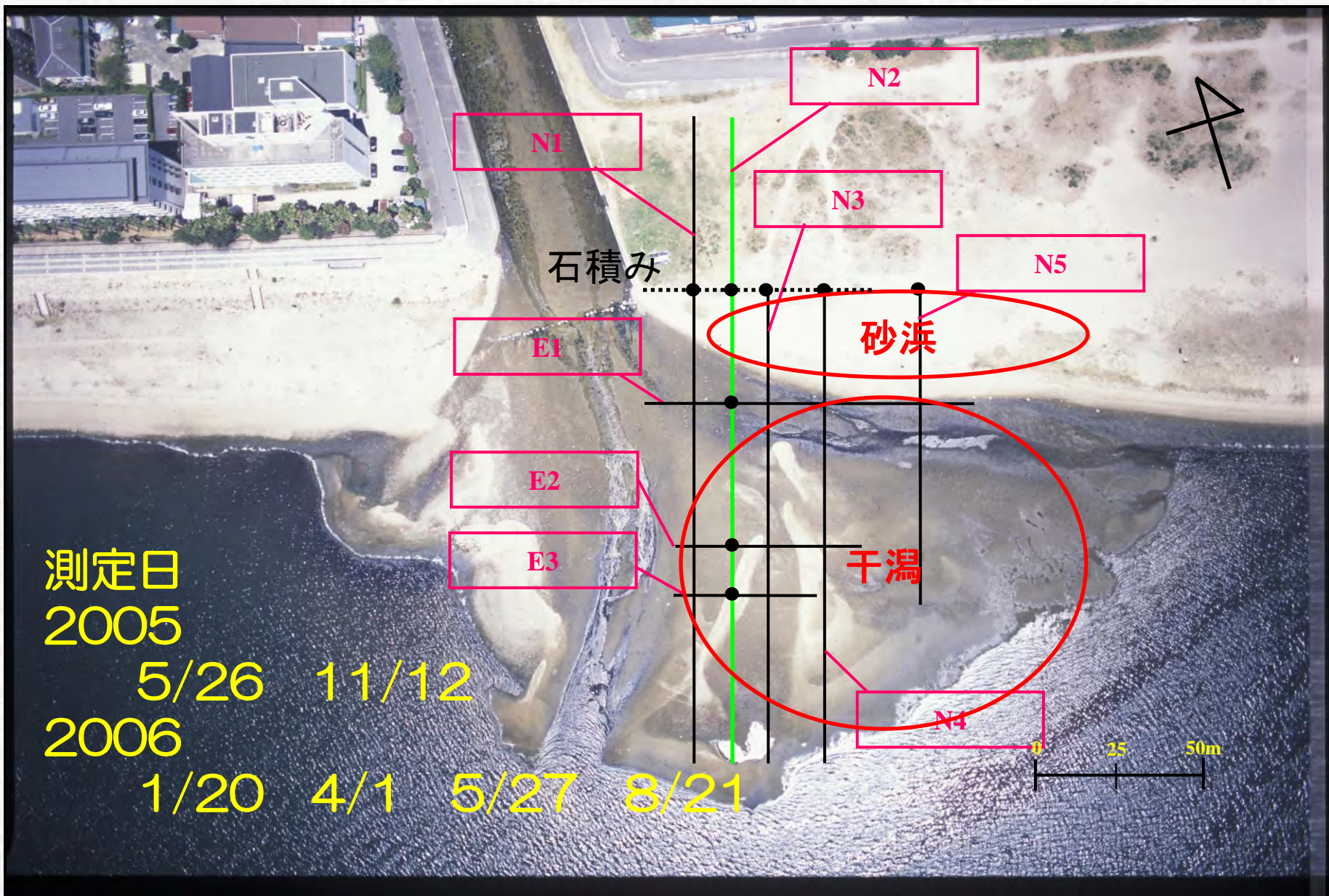
- ・浅部の地層の違い
- ・浅部の淡水・海水の分布

淡水・海水の分布 > 地層の違い

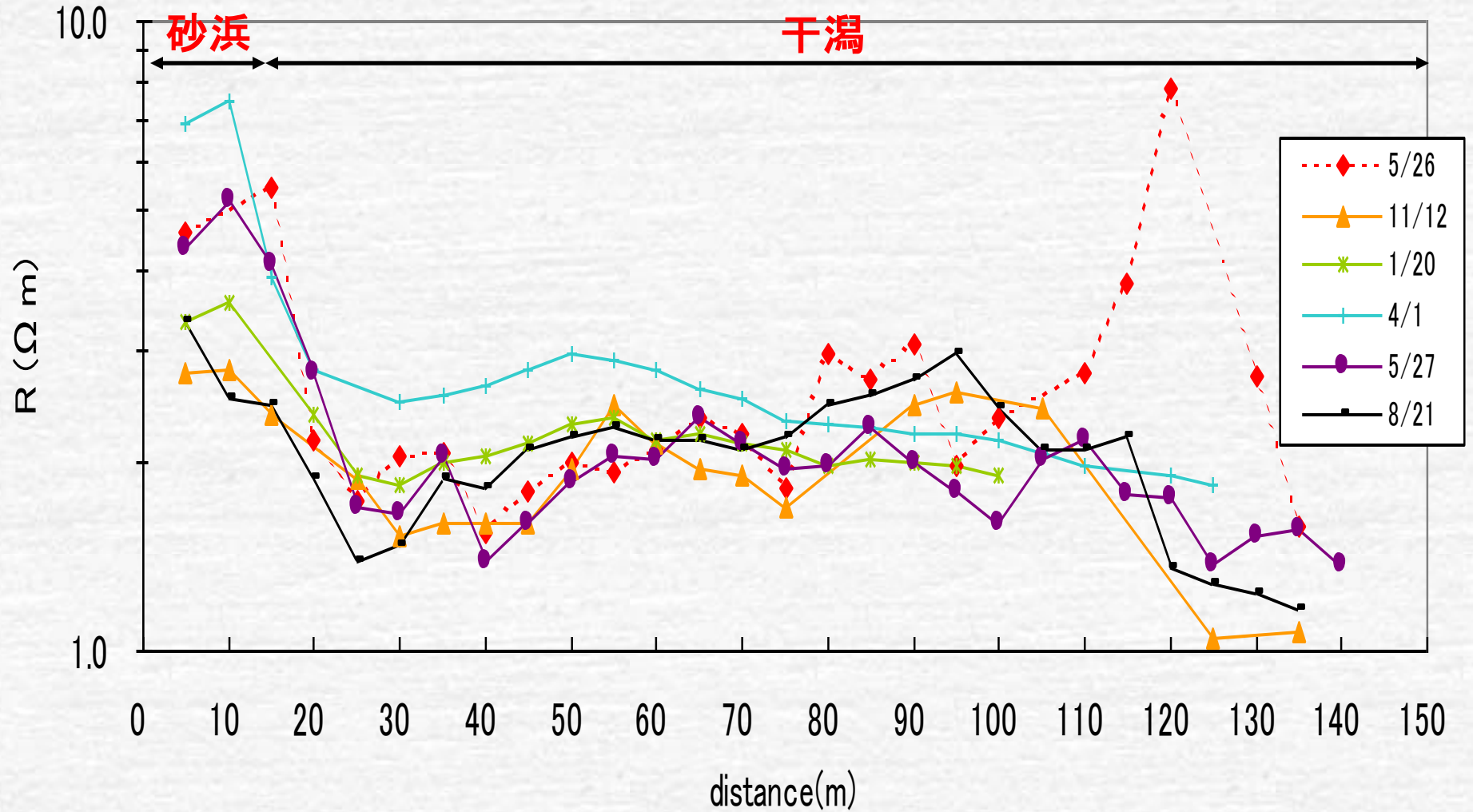
干潟における淡水・海水の

空間的分布

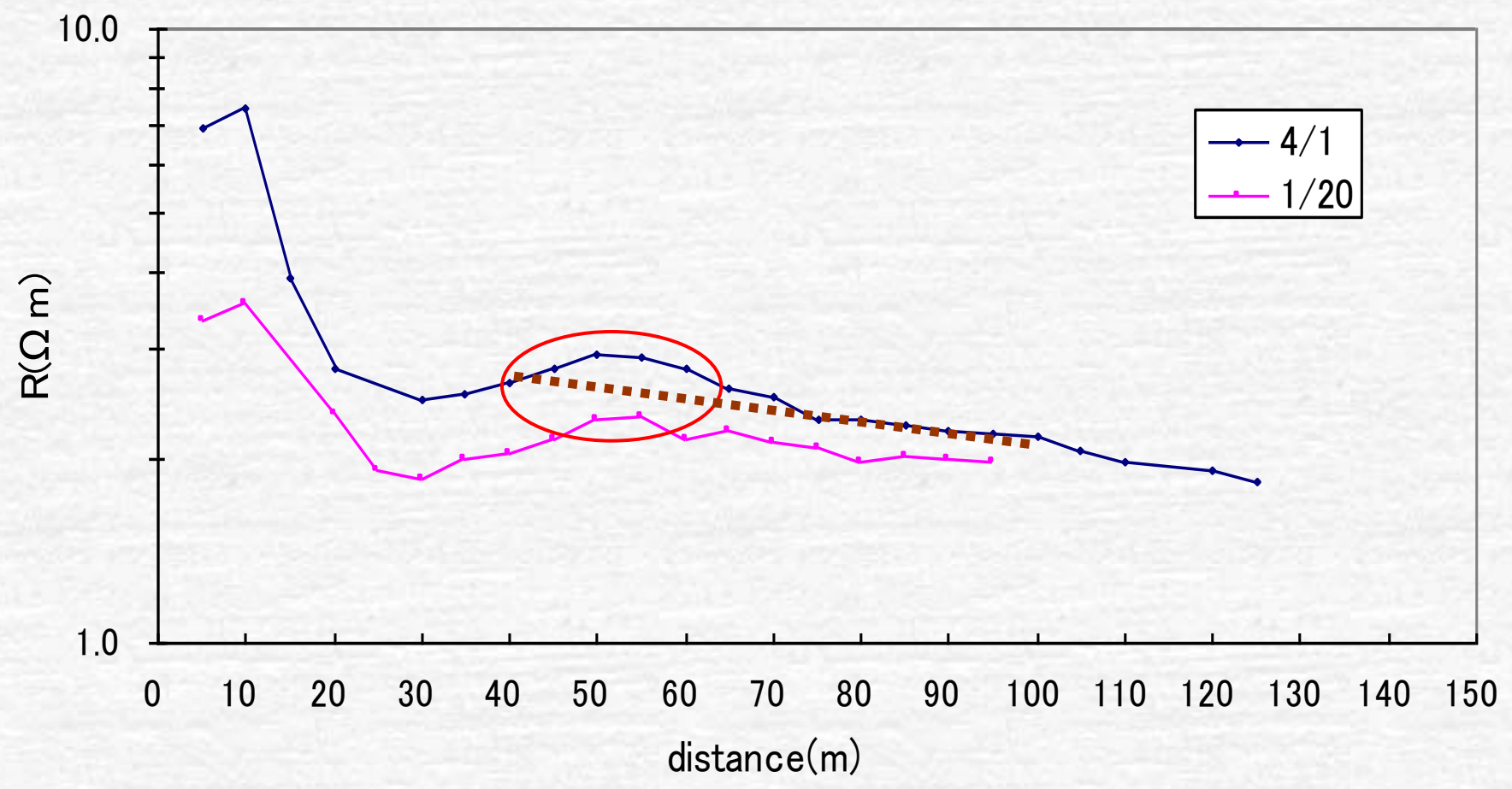
時間的な変化



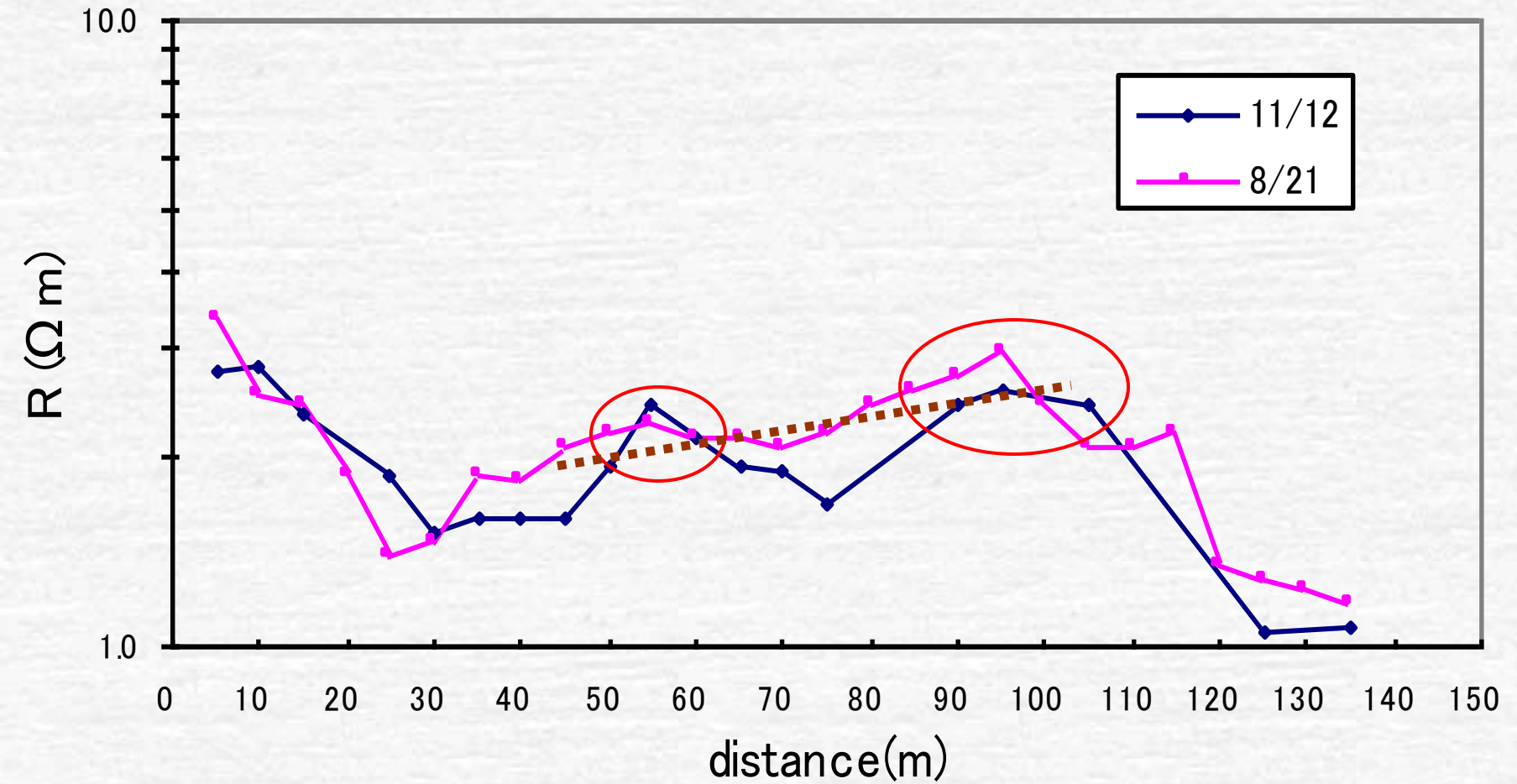
# N2の比抵抗



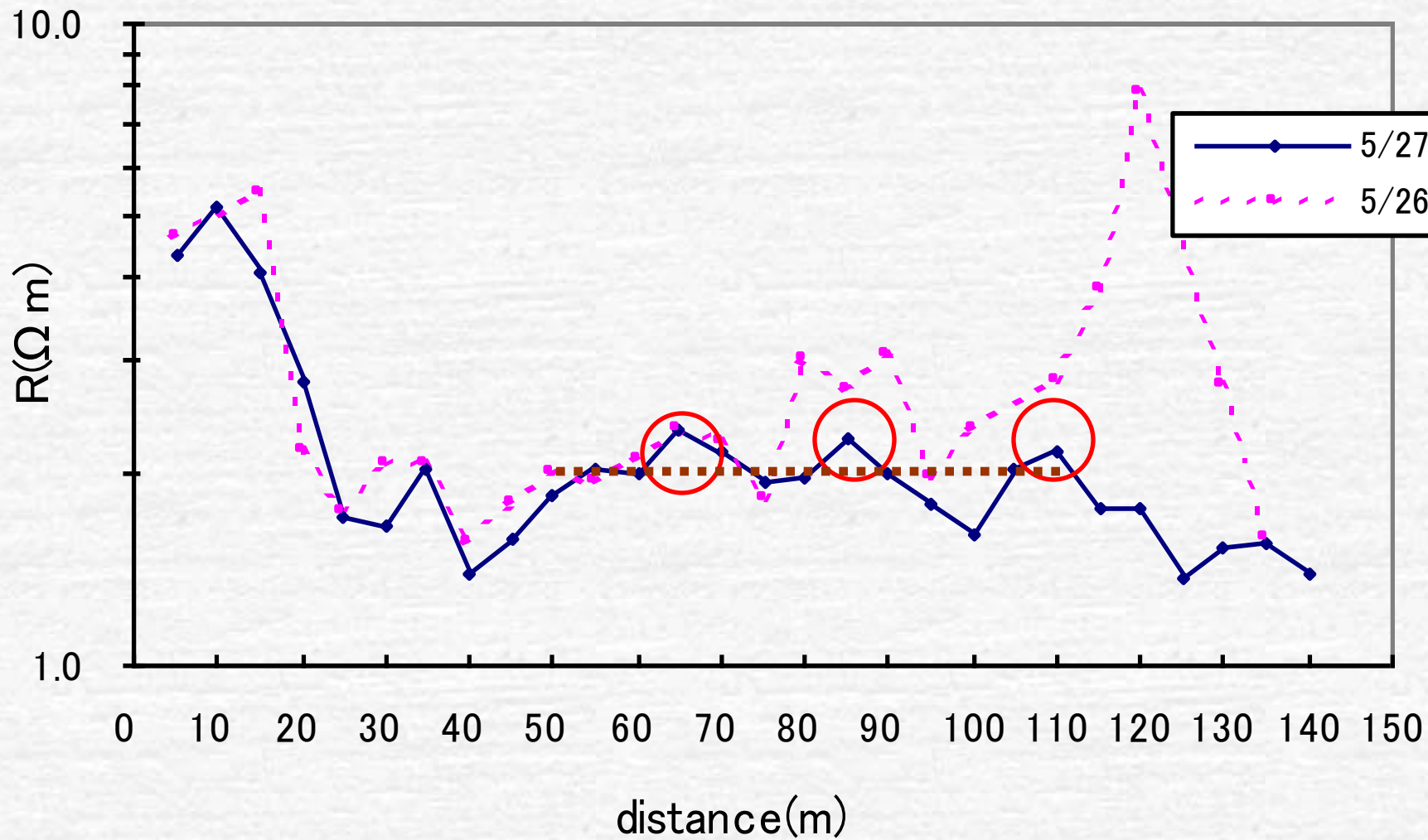
2006/1/20 4/1





2005/11/12 2006/8/21

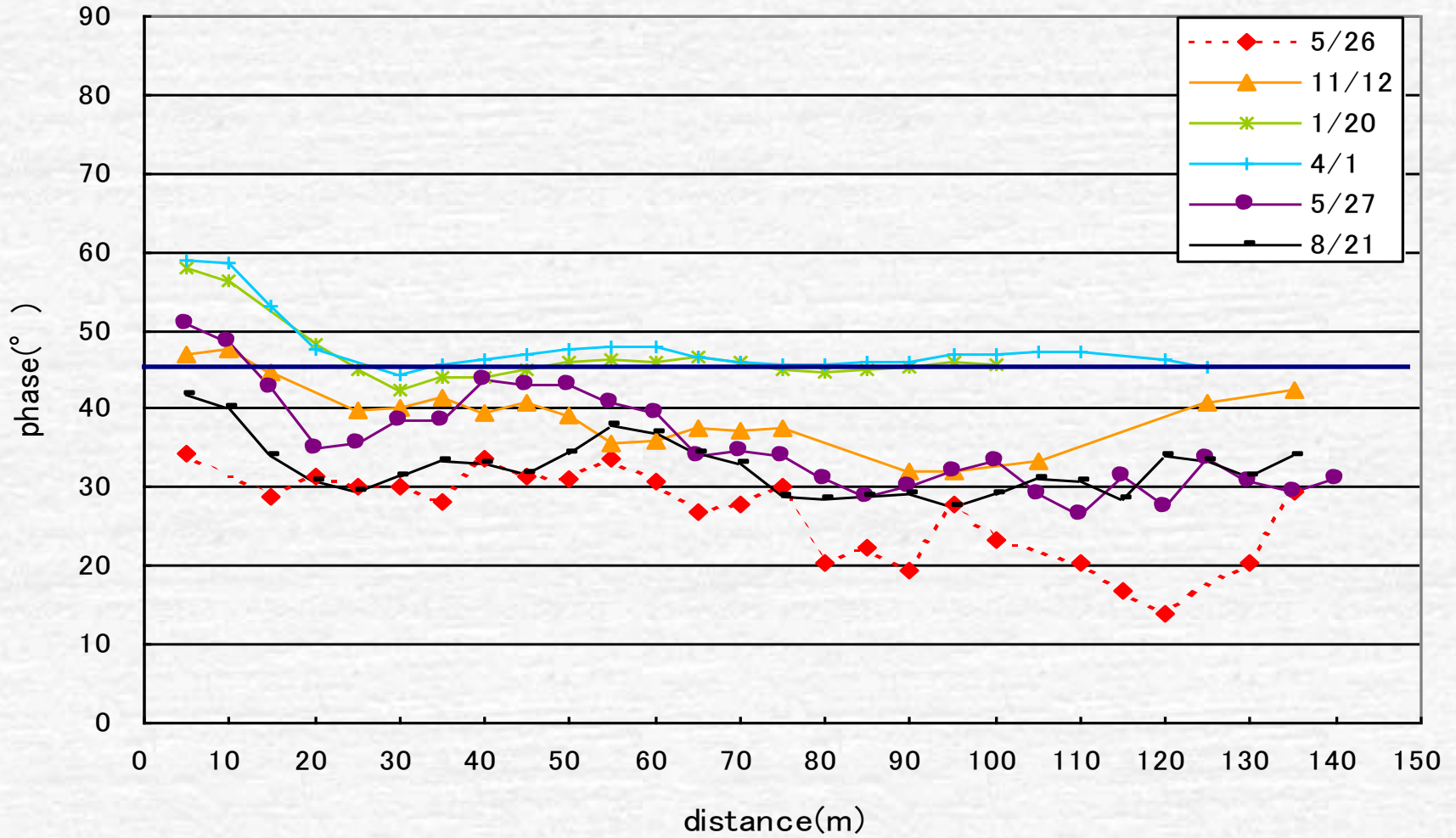




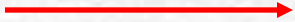
2005/5/26 2006/5/27



測定日	干潟中央(40~110m) の比抵抗の傾向	ピークを示す位置
06/1/20 06/4/1		50~60m
05/11/12 06/8/21		50~60m 90~110m
(05/05/26) 06/5/27		60~70m・80~90m 100~110m

# N2の位相差



測定日	干潟中央の 比抵抗	ピークを示す位置	干潟の位相差	比抵抗と 位相差の関係
06/1/20 06/4/1		50～60m	45° で横ばい	比抵抗によらず一定
05/11/12 06/8/21		50～60m・90～110m	35～40° 30～35°	比抵抗の 増減方向と逆に推移
(05/5/26 ) 06/5/27		60～70m・80～90m 100～110m	25～45°	比抵抗の 増減方向と逆に推移

# 考察

- ・測定日によって比抵抗・位相差の値が異なる.

比抵抗分布は地質の変化ではなく、  
淡水・海水の分布(塩分濃度の薄い水と濃い水)を  
反映しているものと考えられる.

- ・周辺よりも高比抵抗を示す地点が観測された.

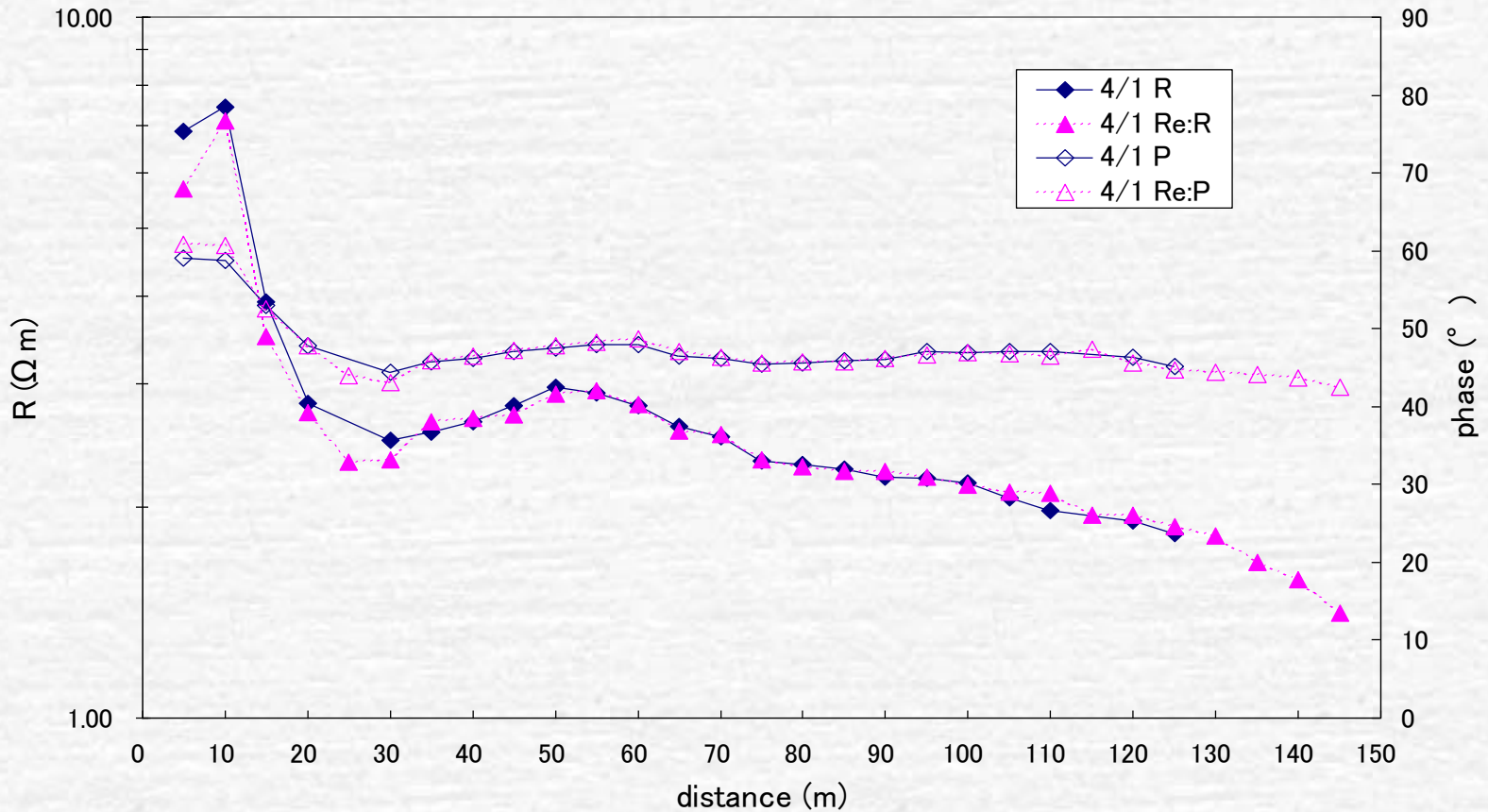
地下に淡水(塩分濃度の薄い水)が存在しているものと考えられる.

- ・干潟の全域で、位相差が $45^\circ$  未満を示す結果(06/1/20と4/1を除く)を得た.

上層と下層の塩分濃度に差が生じているものと考えられる.

・御前浜の干潟における淡水・海水の分布

- 海水面の変化 (潮汐運動)
- 地下水量(地下水位)の変化 (河川の伏流水、降水量に関係)



・御前浜の干潟における淡水・海水の分布

- 海水面の変化 (潮汐運動)
- 地下水量(地下水位)の変化 (河川の伏流水、降水量に関係)

**長期的な変化 > 短期的な変化**

・砂浜では干潟よりも高比抵抗・高位相差

冠水しないため、地層中の塩分濃度が低い。  
深部に浸透する海水の影響。

- 淡水・海水の分布が干潟とは異なる。

## まとめ

干潟において、**比抵抗の大きさ**は場所によって異なり、  
測定日によって、**比抵抗の分布**が異なる。

御前浜の干潟における**比抵抗の分布**と測定日による変化は、  
地層によるものではなく、**地下の淡水・海水の分布**を反映している。

干潟の**淡水・海水の空間分布**や**時間変化**は、  
**海水面と降水量の影響**を受けると考えられる。

...**潮位の変化**および**降水量の**、**具体的な影響**を調査