



植物生体電位 デジタル観測の標準化と 多点観測のすすめ

Tree Bioelectric Potential(TBP)

平成16年6月20日

NECエンジニアリング

斉藤好晴



目次

- TBP観測の特徴
- 樹木に生体電位が発生する原理
- 地震性か否かの判断法
- 観測のメリット
- 観測に適する樹木
- 外来雑音
- 観測システム
- 異常検地領域
- 過去の地震と波形例
- スレットスコア
- ネットワーク化について
- HPでの情報公開
- 私の地震予知に対するポリシー



T B P 観測の特徴

- 地中からはほとんど直流、ACハム(電車、工場等)、雨の影響しか検地できない
- 空中からは雷のみ
 - 雑音対策は50/60Hzのみでいい
- 小規模地震又は遠地地震の前兆は捕らえられない
 - 大規模地震のみの前兆観測に適す

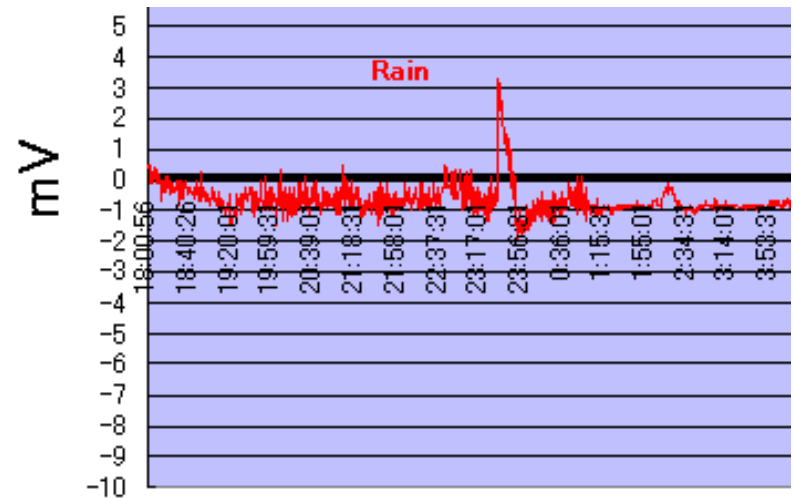


樹木に生体電位が発生する原理

- 外的刺激に対して植物の細胞内のカリウム、カルシウム、ナトリウム等の電解質に変動が生じる事により各種運動が起こる
- 典型例としてオジギソウ、ハエトリソウ
- 電解質の変動が植物に外的刺激を受けた時何らかの電荷が発生させるのではないかと推定

地震性が否かの判断法

- 樹木1本1本、ロケーションによっても現れる特性が異なる
- 異常を観測した前後で地震がない時は $0 \pm 20\text{mV}$ 以内である事
- 1分以上の充放電カーブである事
- S/N(信号対雑音比) 10dB



Time(04.03.18)

- S/N=27dB ($20\log 4/0.18$, Signal:4mV, Noise:0.5mVp-p=0.18mVrms)



観測のメリット

- 予知の第4要素(*)を知ることができる
- 強化観測に入るトリガーにできる

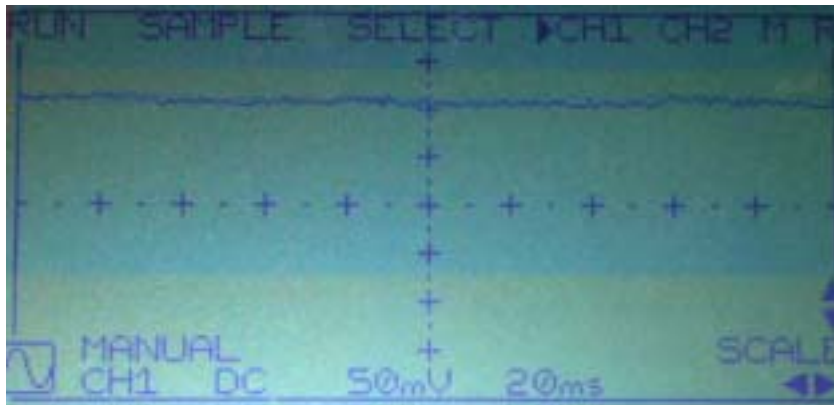
- *くるぞーくんメンバー提唱：
大規模地震が発生する / しない

観測に適する樹木

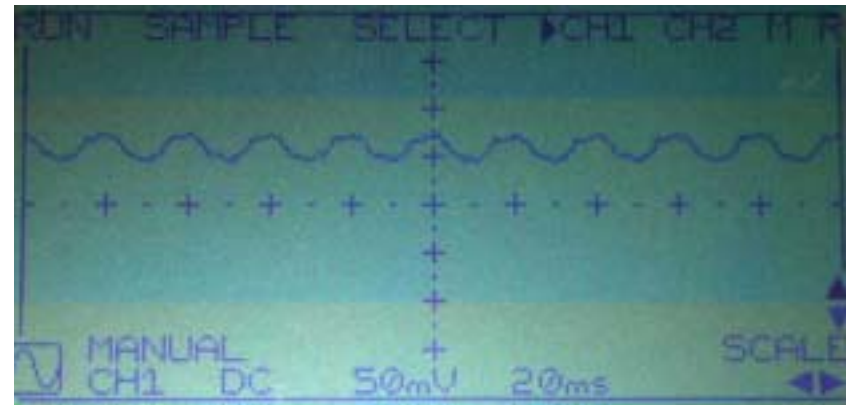
- 樹皮が滑らかで、厚さが薄い木
電極が木の組織になじみやすい
- ヤニが出ない木
ヤニが出ると電極が絶縁されてしまう
- 落葉樹 / 常緑樹どちらも可
- 根がしっかりしている木
- 実例: ねむの木、けやき、キンモクセイ、桑の木、カエデ、寒椿、等



外来雑音



正常状態

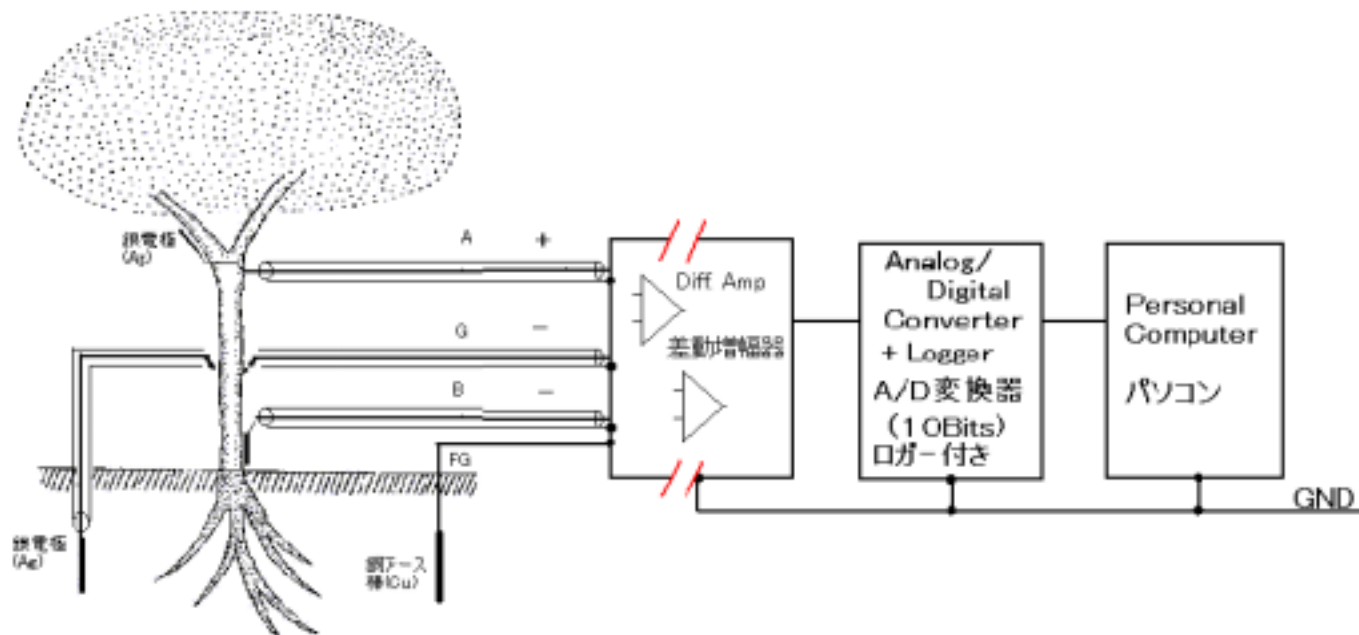


異常状態

交流50Hz八ム

観測システム例

標準デジタル観測システム



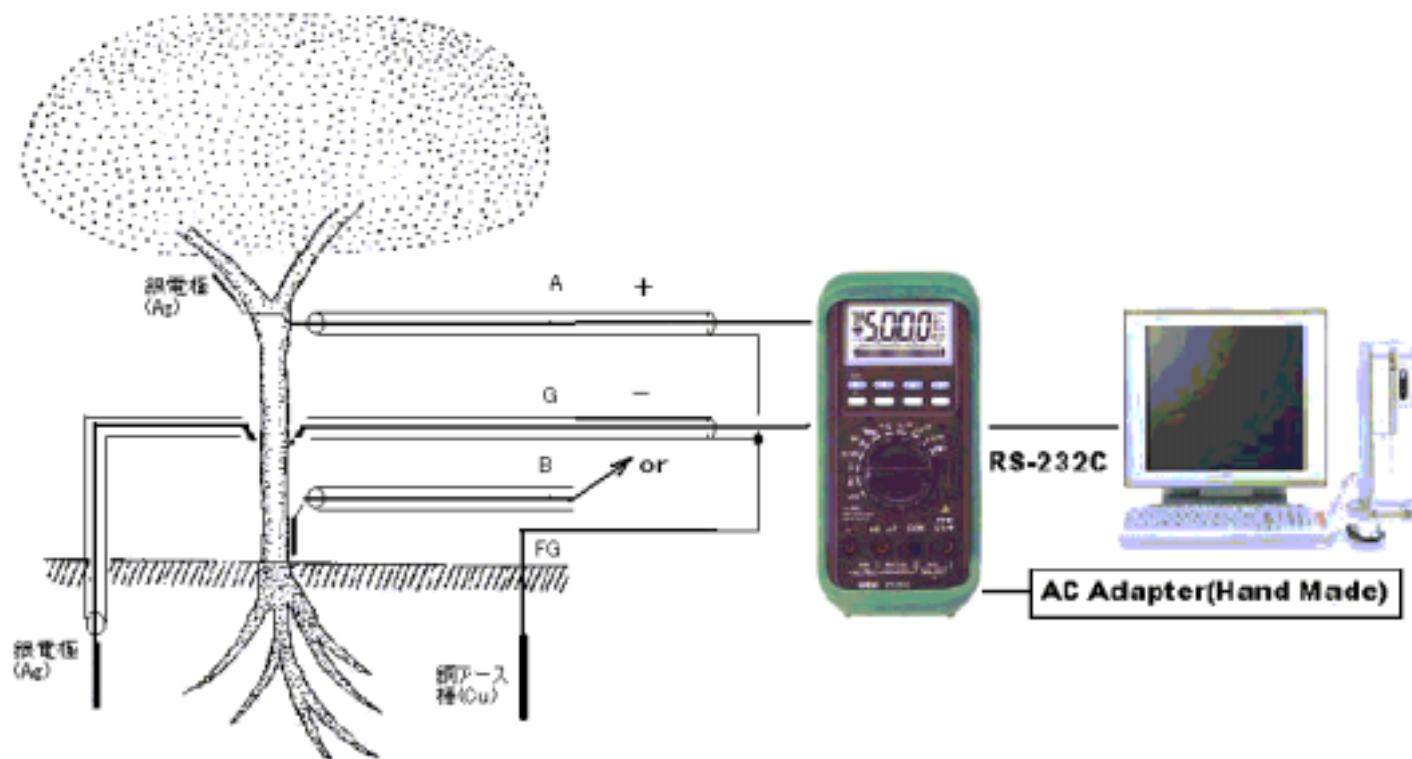
外来雑音対策回路

(入力にLPFを付加)

- ・部品代: 約5万円
- ・銀電極は無償提供

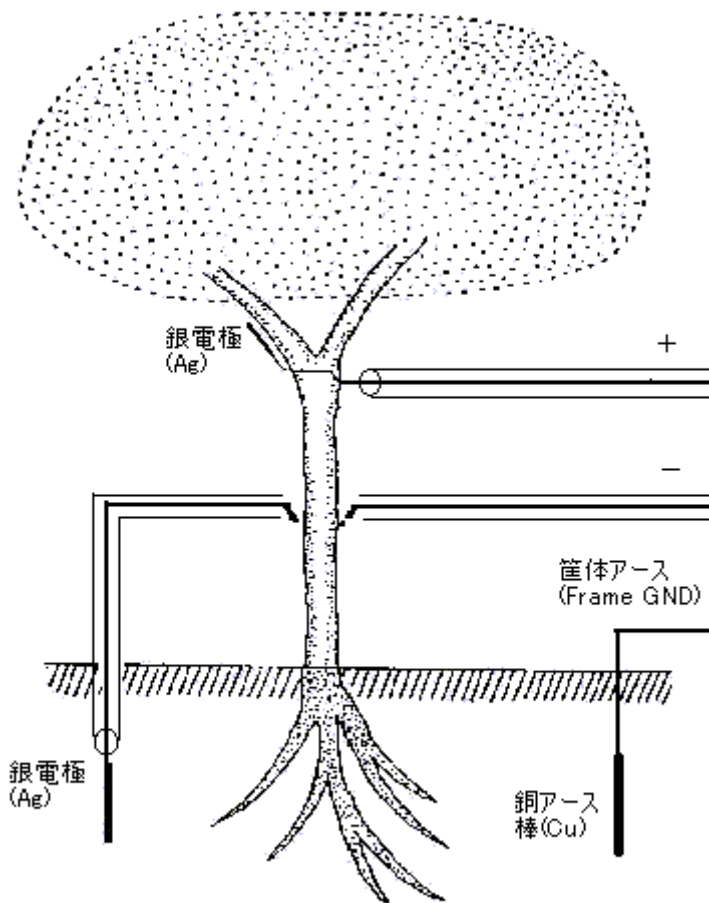
観測システム例

簡易デジタル観測システム



・銀電極は無償提供

観測システム例

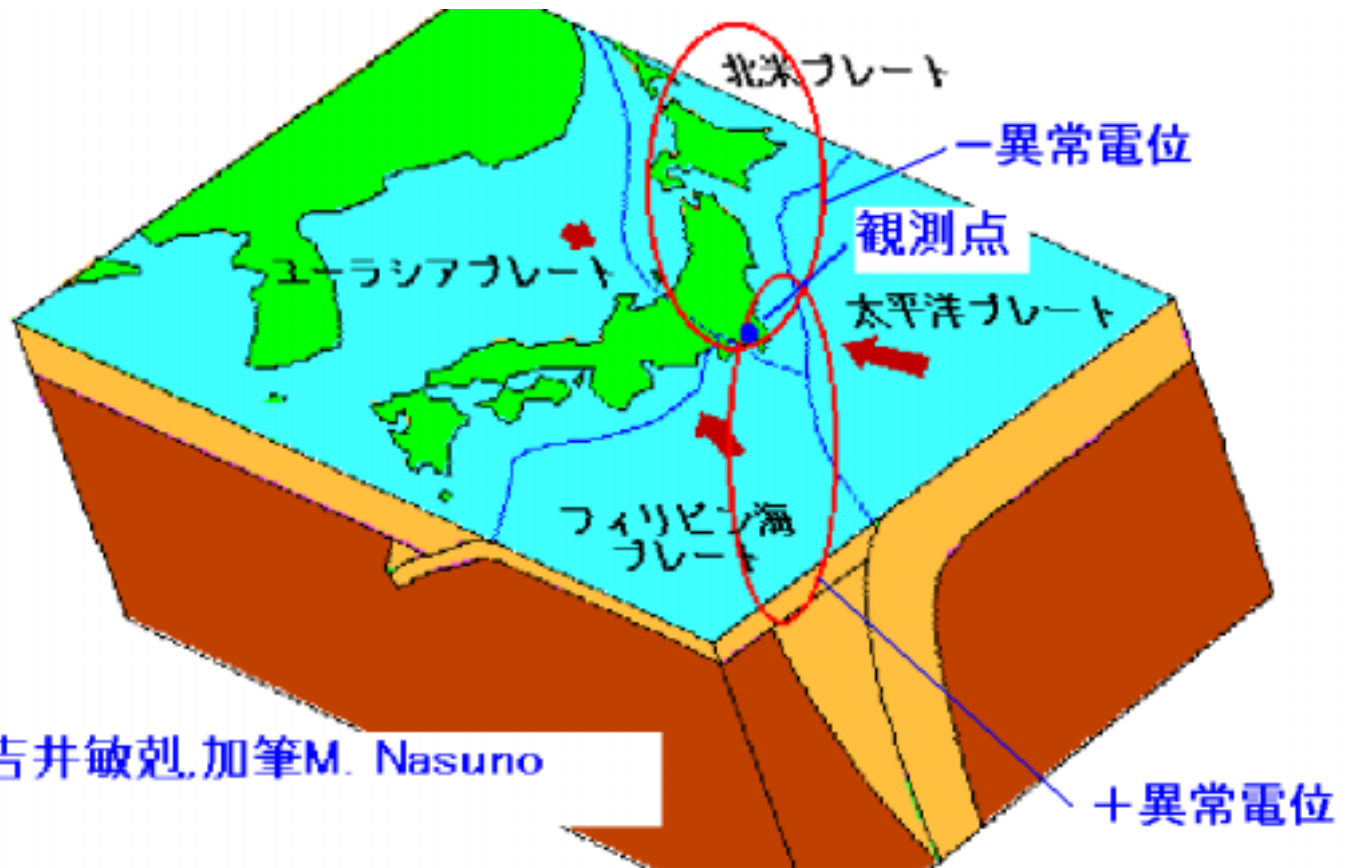


アナログ観測システム



- ・部品代: 約30万円
- ・銀電極は無償提供

異常検知領域



(C)吉井敏烈,加筆M. Nasuno

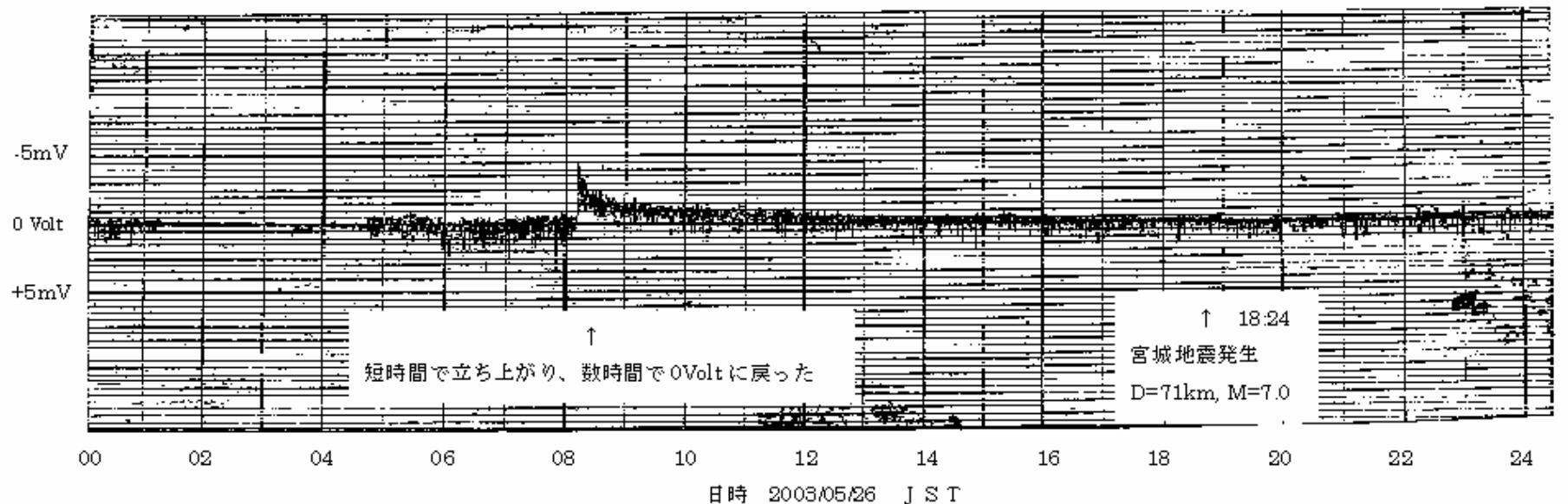
過去の地震と波形例

図-1 宮城地震直前の植物生体電位観測データ (TBP法)

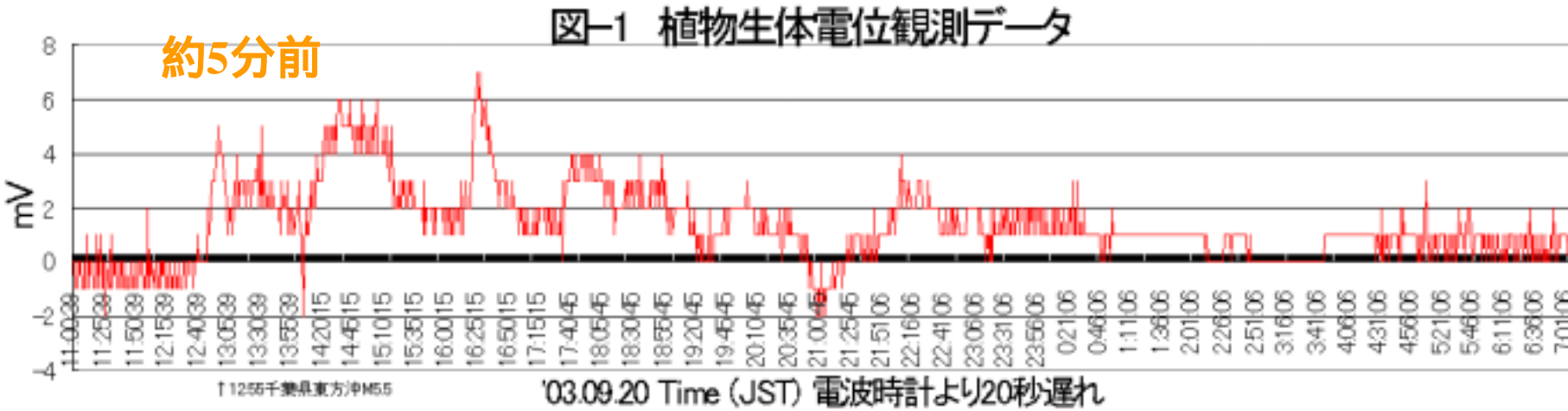
観測点：神奈川県相模原市

被測定植物：キンモクセイ (樹齢約13年)

軸：1時間/Div、縦軸：5mV/Div



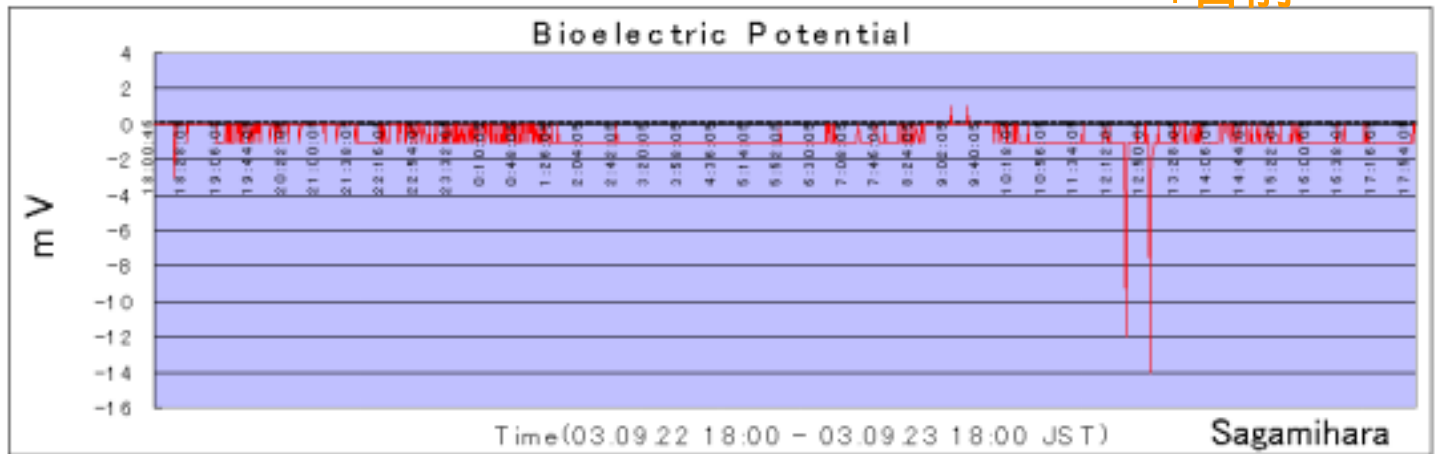
過去の地震と波形例



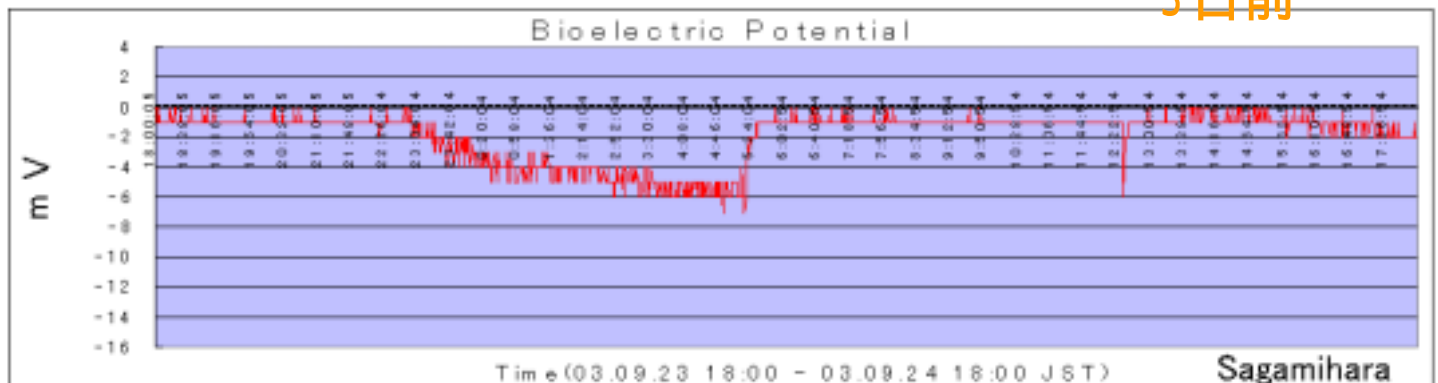
過去の地震と波形例

'03.09.26十勝沖地震

4日前



3日前



スレットスコア

- 03.05.20 - 03.11.09 170日間
- M>5.0の統計

- 電位

T B P	異常	
	有	無
E Q		
有	26	16
無	5	123
	55% (的中)	
	11% (空振り)	
	34% (見逃し)	

+ 電位

T B P	異常	
	有	無
E Q		
有	7	1
無	13	149
	33% (的中)	
	62% (空振り)	
	5% (見逃し)	



ネットワーク化について

- 第1ステップ: Stand Aloneで観測
データ収集、観測点毎の解析、
大規模地震発生監視
- 第2ステップ: 各観測点でHPにUpload、
データ共有
- 第3ステップ: データ処理センターを立ち
上げ
多方式 / 多地点観測



HPでの詳細情報公開

- <http://www5f.biglobe.ne.jp/~sems2/>
- 又はYahooから“植物_地震”で検索
ようこそ植物生体電位観測の広場
へ！
- お問い合わせはe-mailで

私の地震予知に対するポリシー

- 公的研究機関は100年は何も出来ない
見逃しはいい、空振りはいけない
- 民間が実用的防災情報として発信する
- 多方式、多点観測に基づき情報を作成
- 論理性、理性、責任感を持って発信
情報の受け手は自己責任で使用
- 大規模地震警報の空振りはいいい、見逃し
はいけない
- 今は各研究者ごと発信、将来は大同団結