

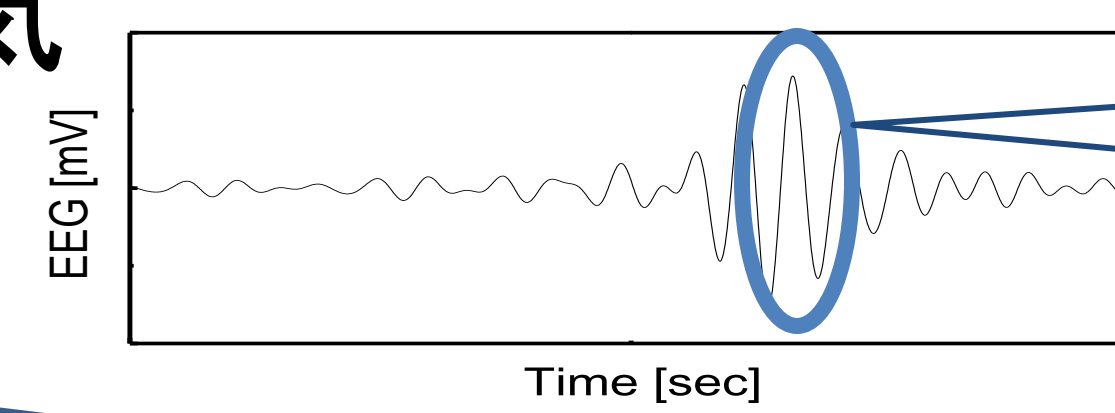
簡易的なてんかん波検知手法の開発

機械系ユニット 齊藤・森研(生体力学)

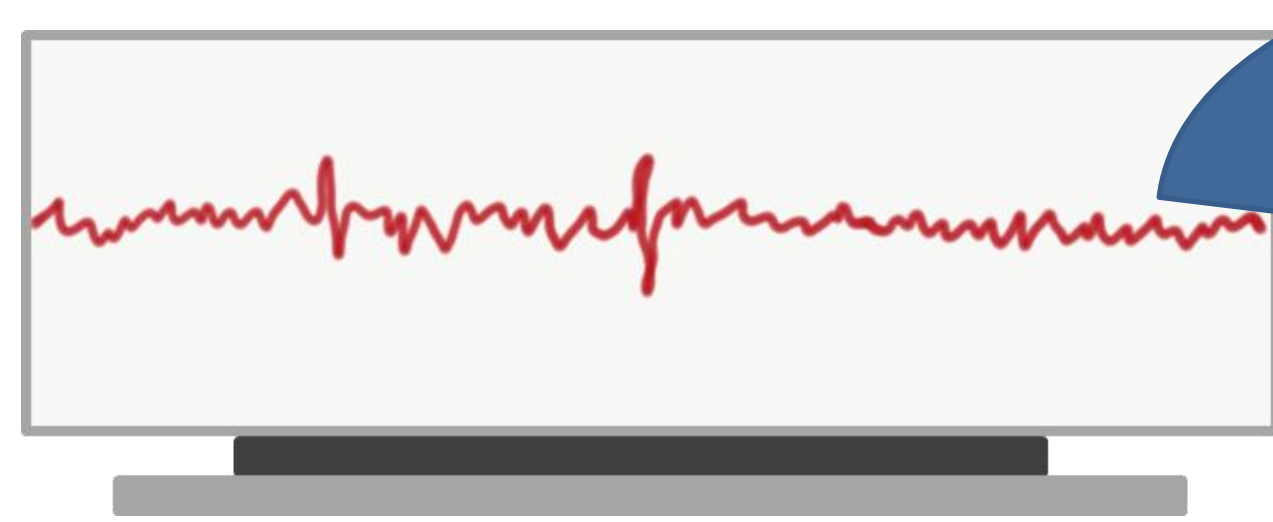
小川 朋美, 上原 賢祐, 齊藤 俊

1. 背景

てんかんは全身性の痙攣や発作などの症状をもつ病気
てんかん発作時の脳波を見ると異常が確認される



てんかん波の特徴の一つ
「スパイク波」



てんかん患者...??

このような脳波から、てんかん
かどうかを見分けるのが困難...

2. 提案

医師の経験的技術に因らず正確なてんかん波検知を行うため、脳波信号をモデル化



3. モデルについて

Duffing振動子 $\ddot{x} + \underline{A}\dot{x} + \underline{B}x + \underline{C}x^3 = \underline{P}\sin(\omega t + \varphi)$

各パラメータの値を実験データを基に同定する

誤差関数 : Error

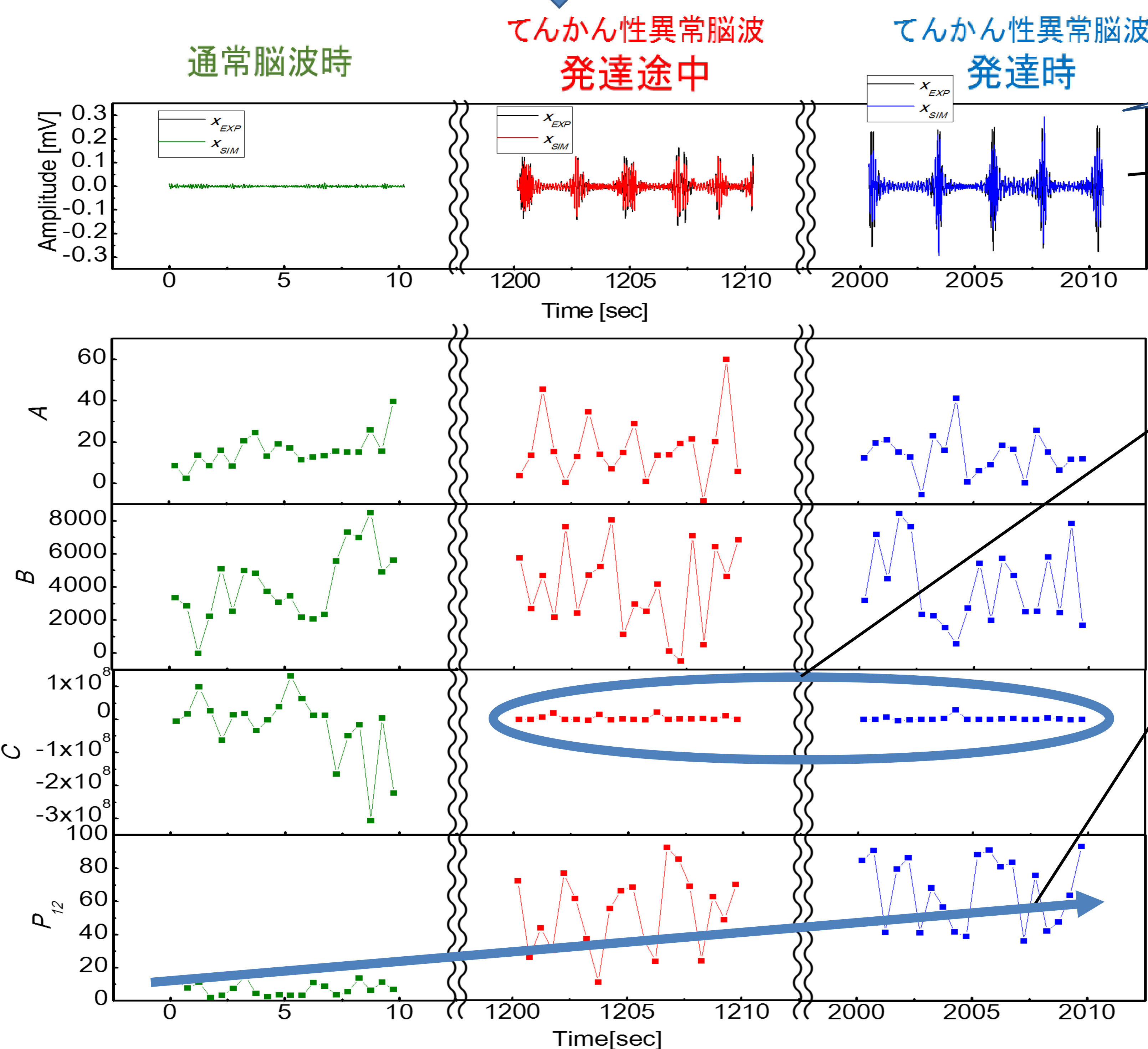
$$Error = \sum_{i=0}^{N-1} (x_i^{exp} - x_i^{sim})^2$$

x_i^{exp} : 実験で取得した脳波の振幅
 x_i^{sim} : Duffing振動子に具体的なパラメータ値を代入し、初期値問題として、オイラー法を用いて算出した値
 N : データ点数(約0.5秒分)

約0.5秒毎に誤差関数Errorを最小とする6個のパラメータ(A, B, C, P, ω , φ)を決定

4. 結果

それぞれのパラメータを0.5秒毎に同定していった結果...

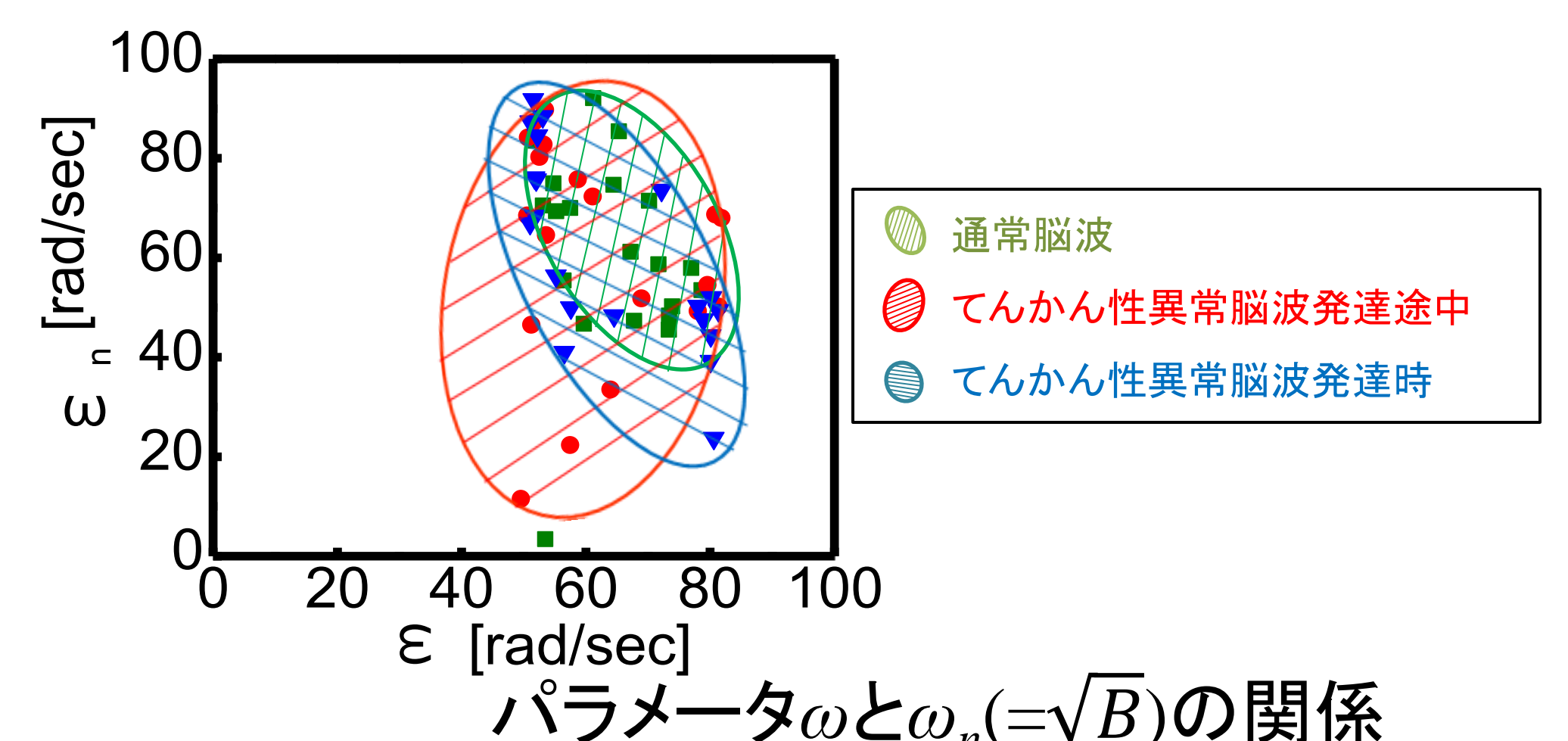


黒: 実験値, 色線: シミュレーション値

実験脳波の挙動をほとんど
模擬している

てんかん波が発生すると
Cの絶対値が減少

てんかん波の発達度合いに
伴ってPが上昇



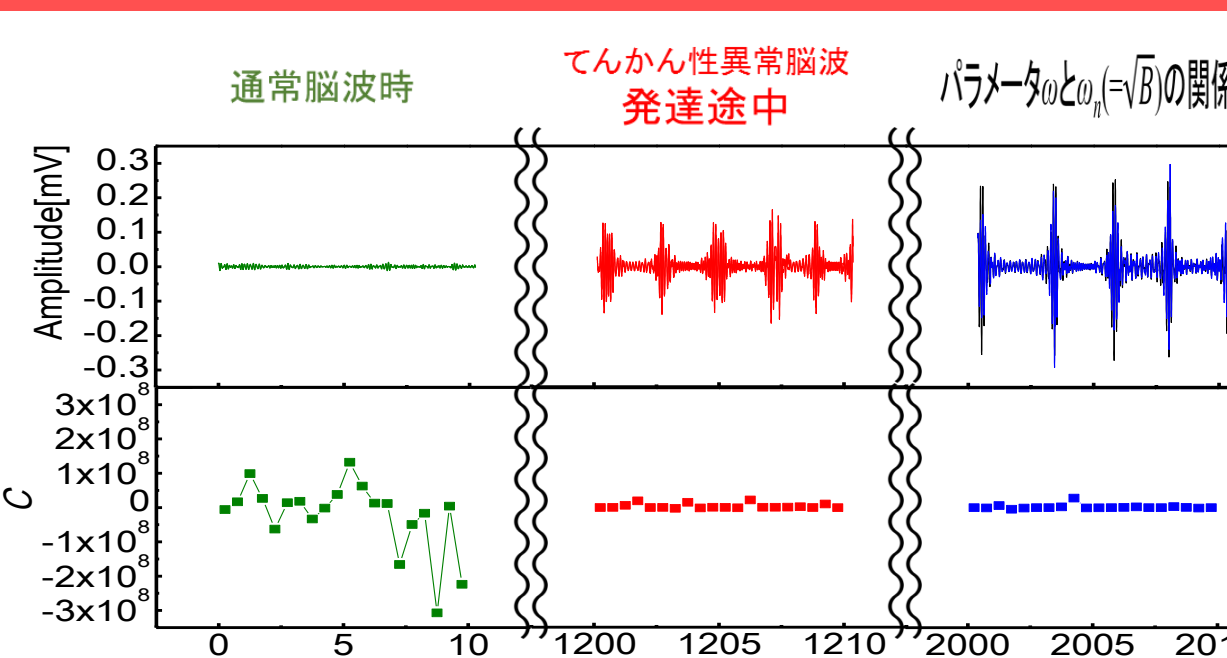
通常脳波時と比較すると、
てんかん波発達時に分布範
囲が拡大した

脳波とシミュレーション結果の比較(上)とパラメータの時間変動(下)

5. 結果を利用した医療支援

○てんかん性異常脳波の検知

- ・脳波の挙動を模擬することができている
- ・てんかん性異常脳波が発生すると、パラメータCの値が激減する



シミュレーション結果(上)とパラメータの時間変動(下)

医師の経験値に因らず、
てんかん診断が行えそう
ですね!

