

海底地磁気ネットワーク観測による海溝型巨大地震直前予知のシナリオ Scenario for imminent prediction of strong subduction-zone earthquake via ocean-floor geomagnetic observation network

榎本 祐嗣^{1*}, 田畑 勲¹Yuji Enomoto^{1*}, TABATA, Isao¹¹ 富山県工業技術センター¹ Toyama Industrial Technology Center

2011 東北沖地震では発生約 40 分前から電離層の電子密度増が観測された (Heki 2011) 一方, 地上での全磁力の前兆変動はあったとしてもノイズレベル以下 ($\sim 7.2\text{nT}$) であった (Minamoto 2011; Utada et al. 2011). これらを説明できるメカニズムとして震源核と深層ガスとの相互作用による電流発生モデルを提示した (Enomoto, 2012). すなわち震源核が形成される準静的過程で, クラックの発生とともにその隙間に流れ込む深層ガス分子に破壊新生面から放射されるエキソ電子が付着し, 負帯電したガスを後方から高圧の深層流体が押すことで強制電流が流れるという内容である. 強制電流 I は次式で表される (Enomoto, 2012).

$$\log I = 0.5M + \log(5.1 \times 10^2 \text{ken}^2 D_c / v_i) \quad (1)$$

ただし, e : 電荷素量, n : 負電荷密度, k : 電流の流れる断面積と震源核面積の比, M : 地震マグニチュード, h : クラック間隙, D_c : 震源深さ, v_i : 深層ガス粘度である. ken はラボ実験から決められる. 震源核電流が誘導する磁場変動量は, 東北沖地震の前兆現象が発現した電離層や陸域の地磁気観測点は遠方であるため, 地震前兆由来の信号は自然界のノイズより小さい. 直前予知のためには, ノイズレベルに比べて十分大きい信号の検知が望ましい. それを満足する条件がある.

式 (1) から, Biot-Savart 則にもとづく磁場変動と海溝型地震の震央からの距離ならびに断層傾斜角との関係を図 1 に示した. 海溝型地震の断層傾斜角は小さいため, 震源海底付近での磁場変動は大きい. 想定される震源域の海底に磁力計を設置すれば, 遠方観測点のデータ比較からノイズと十分識別可能な強度の磁場変動を観測できる可能性が高い. すなわち, 想定震源海域に少なくとも 3 箇所の磁力計を設置すれば, 各点の信号強度から電流源 (震源) 位置と震源電流値, さらにその震源電流から地震規模を推定できる. 地震直前の磁場変動は, 電離層の電子密度増加の前兆現象と調和的であるから, この変動が観測されてから数 10 分で地震発生に至ることになる. この間に地震規模や震源位置の予測は十分可能である. ただし, 震源での準静的破壊 (電流発生) が本震に至らないことも考えられ, この場合は予知が空振りする. しかし前兆猶予時間が数 10 分であれば, 経済活動を一時停止させた防災対応をとって例え空振りに終わっても, その損失は最小限にとどまる. 以上の考察から, 海底地磁気ネットワーク観測による海溝型巨大地震の直前予知法を提唱する.

参考文献は英文アブストラクトに記載.

キーワード: 海溝型地震, 地震予知, 地震電磁気, 海底地磁気観測, エキソ電子放射, フラクトエミッション

Keywords: Subduction-zone earthquake, Earthquake prediction, Seismo-electromagnetics, Seafloor geomagnetic observation, Exo-electron emission, Fractoemission

