Table 2. Derived empirical equations

説 明 変 量	実 験 式	相 関 係 数
全壊数, 火災規模, 時間帯, 時代	$D=1.45H^{0.83} \begin{pmatrix} 1.00 \\ 0.32 \\ 0.12 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1.00 \\ 0.73 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1.00 \\ 0.96 \\ 0.22 \end{pmatrix}$ 火災 時間帯 時代	0.954
全壊数, 火災規模	$D=0.91H^{0.85} \begin{pmatrix} 1.00 \\ 0.34 \\ 0.13 \end{pmatrix}$ 火災	0.921
全 壊 数 の み	$D=0.058H^{1.06}$	0.900
火災規模, 時代	$D=8149 \begin{pmatrix} 1.00 \\ 0.23 \\ 0.007 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1.00 \\ 0.98 \\ 0.19 \end{pmatrix}$ 火災 時代	0.683
火 災 の み	$D=8149 \begin{pmatrix} 1.00 \\ 0.23 \\ 0.005 \end{pmatrix}$ 火災	0.641

D: 死者数 H: 全壊数

文 献

地 震 第 2 輯
第 36 卷 (1983) 466-469 頁

林知己夫, 1961, 数量化理論とその応用例 (V),
統計研彙報, 8, 149-151.

KAWASUMI, H., 1954, Intensity and Magnitude
of Shallow Earthquake, Bureau Central Seism.
Intern., Ser. A, Trav. Sci., 19, 99-114.

太田 裕・藤林一久・大橋ひとみ, 1981, 地震時の
人間行動実態調査 (4) 死者の発生と周辺環境,
川崎市地震専門部会報告, 147-156.

太田 裕, 1982, 地域統計資料にもとづく行政区別
耐震性評価の試み—都道府県の場合—, 自然災害
資料解析, 1, 1-14.

太田 裕・鏡味洋史・藤林一久, 1982, 都道府県別
耐震性比較と神奈川県地震被災危険度の特徴,
川崎市地震専門部会報告, 145-172.

宇佐美龍夫, 1975, 日本被害地震総覧, 15-25, 東
大出版.

やや長周期の微動観測と
地震工学への適用 (7)

—八戸測線 (52 km) 上の卓越
周期と地下構造—

八戸工業大学

坂 尻 直 巳

(昭和 58 年 8 月 8 日受理)

Observation of 1- to 5-sec Microtremors
and Their Application to Earthquake
Engineering. Part VII; Predominant
Period and Underground Structure
along the Observation
Line (52 km).

Naomi SAKAJIRI

Hachinohe Institute of Technology

(Received August 8, 1983)

1. 周期 1 秒から 5 秒に至るやや長周期微動の観

Fig. 1. Location of the observed points along the observation line.

測と解析を行い、その結果を地震工学、特に地震時の深い地盤の振動性状解明に資する目的で 1973 年以来青森県八戸市・青森市および岩手県宮古市を実験場として研究を続けてきた。その成果は第 1 報～6 報として既に本誌に掲載されている。

本報告では、八戸測線（八戸測候所から青森県上北郡六ヶ所村に至る測線、測線長 52 km）に沿ってやや長周期微動の観測を実施した結果にもとづき卓越周期と地下構造との関係について述べる。観測線および測点の位置を Fig. 1 に示す。図中黒丸の点（測点 0 (JMA) から 27）が今回観測を行つた測点である。Fig. 1 に示されている測点 0 (JMA) から測点 B14 にかけては 1973 年および 1974 年に観測が行われている。過去 2 回にわたる観測の結果、基盤とみなされる八戸測候所（測点 0）から堆積層の厚い B14 にかけて、基盤が深くなるにつれて微動の卓越周期が系統的に周期の長い側へと移動していることがわかった。この卓越周期から期待される基盤の深さと、弾性波探査によつて求められた基盤の深さの間には非常に良い一致が見られた。故に、微動の卓越周期は地下構造を反映したもので

あり、基盤面がさらに深くなる地点ではより長い卓越周期の微動が観測されることが期待された。また、この地域の地質断面図【北村・他 (1974)；岩井 (1975)】によれば、基盤深度は測点 0 (JMA) から北上するに従つて深くなり、最深部は三沢市付近（～1000 m）で、三沢市以北では基盤面が徐々に浅くなつており、いわゆる一大盆地を形成している。このように、基盤面の深さが変化している地域において微動観測を行い、地下構造とやや長周期微動との関係を検討するために Fig. 1 に示す測線を選定した。

2. 観測に用いた測定器は従来と同様のものであ

Fig. 2. Representation of spectra at the observation points. Dots on the spectra indicate the predominant periods.

るが特に換振器としては小型長周期地震計（固有周期を8秒に調整）を用いた。観測は1981年8月8日～11日までの4日間、2つの移動観測班によつて行われ、各観測点毎に2回の観測を行い、隣接の観測点と対応をつけるために両側の観測点と同時に計測を行うように心掛けた。また測線が52kmと非常に長いので測点0（JMA）および測点24を固定観測点とし移動観測中のやや長周期微動の周期・振幅の時間変化を監視した。得られた記録について、人工ノイズの少ない区間を0.3秒間隔で約10分間（1024個/ch）のサンプリングを行い数値化した。次にこれらの記録のフーリエスペクトルを求め若干の加重移動平均を行つて平滑化したものを最終のスペクトルとした。Fig. 2に測点に沿つたスペクトルを示す。Fig. 2のスペクトルを見ると、測点2から測点7まではスペクトルのピークが長周期側に徐々に移動し、その後は測点18まで4.5秒前後のピークが続き、それ以北は短周期側に移動する傾向が見られる。したがつて、これらのスペクトルのピークの変化から定性的には測点2から7にかけて基盤面が深くなり、測点7から測点18まで深さがかわらず、測点18以北では徐々に基盤面が浅くなつていく傾向が伺える。これは北村・他（1974）、岩井（1975）の地質断面図と同様な傾向を示してい

る。

3. 次に、このスペクトルの卓越周期（Fig. 2のスペクトルの●印）と地盤構成・基盤の深さとの関係について検討する。Fig. 3(a)に観測点毎の卓越周期がプロットされている。図中の黒丸は今回の観測から得られた卓越周期であり、白丸は1974年の観測から得られたものである。Fig. 3(b)はこの卓越周期から推定された地下構造である。各観測点毎に基盤へ垂直に入射するSH波という仮定で地表での周波数レスポンスを計算し Amplification factor が最大になる周期と微動の卓越周期が一致するように基盤までの深さを定めた。今、微動の卓越周期から計算された地下構造と地質断面[北村・他（1974）；岩井（1975）]とを比較すると測点16以南に関しては両者はかなり相関はあるものの測点18以北に関しては北に向つて基盤が浅くなる傾向は同じであるが基盤深度が多少異なつている。次に、構造モデル[地表から基盤面までの層構造は第4報、岡田（1971）；北村・他（1974）；岩井（1975）；Sakajiri（1983）の結果を参照して作つた]を用いてラブ波の群速度を計算し、極小群速度の周期をプロットしたものがFig. 3(a)の△印である。観測された微動の卓越周期とこの構造から計算されたラブ波の極小群速度の周期を比較すると、測点21までは非常

Fig. 3. Structural model along the observation line and comparison of the predominant periods of the microtremors with calculated periods. (a); observed predominant periods in comparison with calculated periods. (b); structural model along the observation line. B: Pliocene, C: Upper miocene, D: Lower miocene.

に良い一致が見られるが測点 23 以北に関して若干の相異が見られる。本報告では微動の卓越周期のみを用いて長い測線に沿った地下構造を推定したものであるが測点 21 以南では良好な成果が得られた。ただし測点 23 以北に関しては層構造、基盤面の傾斜について検討の余地がある。なおこの微動観測・解析は、北海道大学工学部鏡味洋史、愛知教育大学吉田厚司（現在 名古屋市立城北小学校勤務）、熊本大学工学部田中愛一郎、京都大学理学部久保寺章の各氏の参加のもとに行われた。この研究は文部省科学研究費自然災害特別研究（I）代表者久保寺章（課題番号 56020017）の研究成果の一部である。

文 献

岩井武彦, 1975, 青森県小川原湖畔地域における温泉群の研究, 青森県・三沢市・上北町・東北町・北村 信・中川久夫・岩井武彦, 1974, 青森県三八上北地域の基盤地質と災害予測ならびに対策について, 災害科学シンポジウム論文集, 11, 72-73.
岡田 広, 1971, 弾性波による八戸の基盤探査, 北大地物研究報告, 26, 147-166.
SAKAJIRI, N., 1983, Experimental Study on Fundamental Characteristics of Long-Period Microtremors, Bull. Hachinohe Inst. Tech., 2, 112-154.

地 震 第 2 輯
第 36 卷 (1983) 469-472 頁

放射線計測による海底 活断層探査

東京大学理学部地殻化学実験施設
中村裕二・脇田 宏・金沢敏彦

日本原子力研究所
野 口 正 安

筑波大学化学系
野 津 憲 治

神戸大学理学部地球科学教室
藤 井 直 之

(昭和 58 年 8 月 16 日受理)

An Approach to Surveillance of Active
Faults in Sea Area via γ -ray
Measurements

Yuji NAKAMURA, Hiroshi WAKITA
and Toshihiko KANAZAWA
Laboratory for Earthquake Chemistry,
Faculty of Science, The University
of Tokyo

Masayasu NOGUCHI
Radioisotope and Nuclear Engineering
School, Japan Atomic Energy
Research Institute

Kenji NOTSU
Institute of Chemistry, University
of Tsukuba

Naoyuki FUJII
Department of Earth Sciences, Faculty
of Science, Kobe University

(Received August 16, 1983)

大地震が大きな断層上で発生することは良く知られている。活断層の判別、活動度の推定を行うことは、地震予知研究の重要課題である。特に日本周辺