

1999 年 8 月以前の一元化震源の中の低周波地震

中村浩二*

Low-frequency Earthquakes in JMA's integrated hypocenters before August, 1999

Koji NAKAMURA

(Received August 8, 2005 : Accepted January 30, 2006)

1. はじめに

1997 年 10 月からの地震観測データの一元化处理および、防災科学技術研究所の高感度地震観測網の展開により、国内の地震の検知能力は飛躍的に高くなった。これにより、従来は認識されていなかった現象が、新たに見えるようになってきた。その一つが、深部の低周波イベント（低周波地震や低周波微動）である。

低周波イベントについては、火山地域周辺の浅いところで、マグマ活動と関連すると思われる活動が従来から知られていた。しかしながら、これらの火山起源の低周波イベントとは異なる低周波イベントがフィリピン海プレートの沈み込み帯で発見された（西出・他(2000), Obara(2002), Katsumata and Kamaya(2003)）。この深部低周波イベントの発生原因・発生機構については未だ詳細は不明であるが、沈み込むプレートからの流体が関与しているという考え（鎌谷・勝間田(2004)）が主流になりつつある。また、東海地域あるいは四国でのフィリピン海プレートのゆっくりすべりとの関連性などが指摘され、現在の地震学でもっとも注目されている話題の一つである。

この深部低周波イベントは、地震波形としては低周波が卓越するほかに、P 波は不明瞭で震動が長く続く性質をもつ。したがって、通常地震とは異なり、個々のイベントとして区別することは必ずしも簡単ではない。この性質から、研究者によっては、「地震」ではなく「微動」として認識すべきであるという意見もある。しかしながら、気象庁の一元化处理は、一個一個の「地震」を単位にして処理しているため、ここでも低周波イベントを、便宜上「低周波地震」と記すことにする。

気象庁では、火山地域とは異なる場所に発生している低周波地震、あるいは火山地域でも深部で発生している低周波地震に対して、地震カタログからの抽出が容易なように低周波フラグを付与することを 1999 年 9 月から行っている。低周波フラグは、検測処理において波形が低周波に富んでいると認識される地震のうち、火山周辺の浅い地震（10km より浅い）でないものに対して付与されている。この低周波フラグの設定により、現在、一元化处理の結果においても、火山起源の浅いイベント以外の低周波地震の発生状況のある程度の精度で把握できるようになっている。

特に東海地域においては、2000 年頃から始まったスロースリップ現象と、愛知県東部の深部低周波地震活動の関連性が指摘（石垣(2005)）されている。そのため、この地域の深部低周波地震活動は特に注目され、毎月、定例の判定会委員打合せ会の定常資料にも掲載されて、議論されている。

ここでは、主に東海から四国にかけての地域の深部低周波地震の過去の活動時期を把握することを目的として、フラグ付けが始まった 1999 年 9 月より前の時期の深部低周波地震活動の有無やその活動状況を抽出できるかどうかを試みた結果を報告する。過去の地震に対して現在と同じ定義で「低周波フラグ」を地震に付与するためには、すべての地震に対して波形にもどって検討する必要があるが、ここでは検測値に残されている情報を使って、可能な限り簡便に「低周波フラグ相当」の地震を抽出することを試みた。

*地震火山部地震予知情報課

1999 9/1 0:0 -- 2005 5/31 23:59

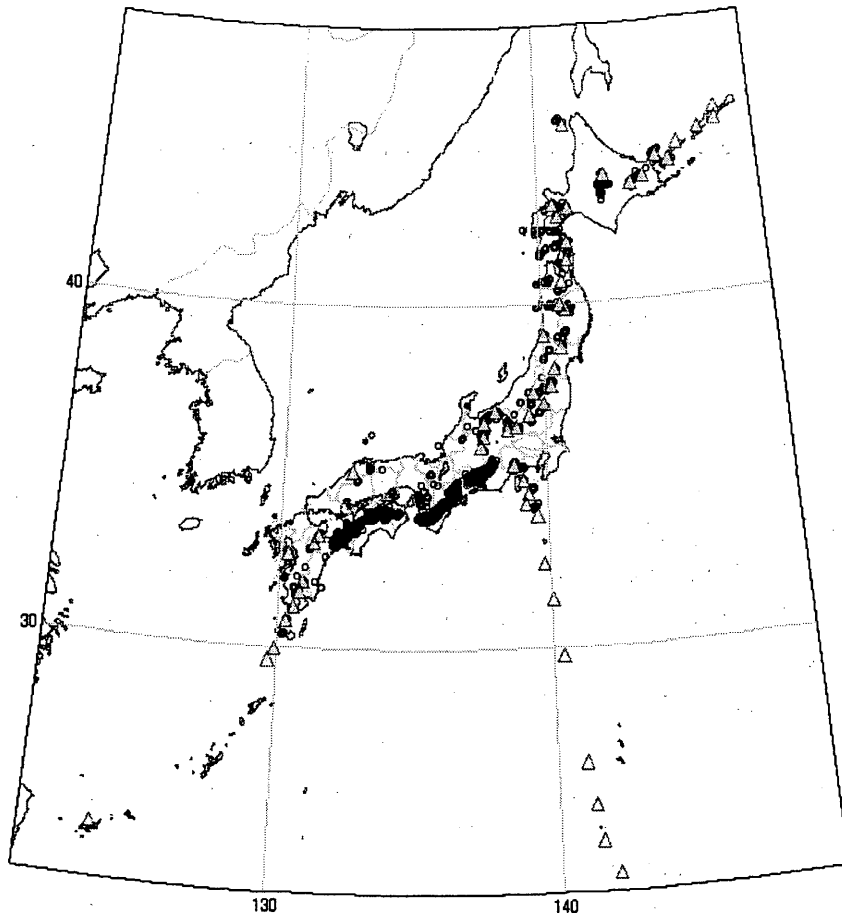


図 1 低周波フラグのついた地震

○は深部低周波地震、△は火山を示す。

2. 低周波フラグ

1. でも記したように気象庁では、1999年9月から一元化处理結果の中で、火山地域の浅い地震でない低周波地震に対して、低周波フラグを付与している。図1は、フラグ付けの始まった1999年9月から最近までの低周波フラグの付いた地震の分布を示したものである。図では、大まかに低周波地震が火山(図中の△)周辺に分布する地震と、フィリピン海プレートの沈み込み帯(東海から四国にかけて)での帯状分布の地震の二つに分かれることがわかる。

これらの深部低周波地震の震源の深さは主に10~40kmである。火山地域周辺では10~30km、フィリピン海プレートの沈み込み帯では、20~40kmと、後者の地震の方が若干深いところに分布する傾向がある。ただし、これらの深部低周波地震はP相が読み取れないものがほとんどであるため、深さの決定精度はよくない。また、これらの深部低周波地震の規模はM0.5

~2.0の範囲が主で、2006年1月までに記録された最大の低周波地震の規模は、津軽海峡で発生したM2.2である。

3. 低周波地震の抽出

3.1 原理

検測値に残されている地震波の周期に関する情報は、各成分の最大振幅の周期のみである。一元化处理で使用されている気象庁、各大学、防災科学技術研究所などの速度型の高感度地震計で観測された波形については、速度マグニチュード決定のために上下動最大振幅を検測することになっている。したがって、低周波地震抽出のために使用できるものは、検測値に記録されている各観測点における上下動速度成分の最大振幅の周期である。

検測段階で低周波フラグを付与する場合には、検測画面上の各観測点の波形全体の状態から低周波成分が

卓越していることを確認している。一方で、検測値に残されている最大振幅の周期は、最大振幅周辺の一つ波の周期にすぎない。したがって、検測値のみで見る場合は、波形全体を見るのに比べて、非常に限られた情報しか使えないことになる。

一つの観測点において、最大振幅の周期が"長い"ことは、その観測点の波形全体が低周波であることと一対一の関係ではなく、さらには、もとの地震が低周波地震であることも保証しない。しかしながら、一つの地震について複数の観測点で、同様に最大振幅の周期が"長い"場合には、定性的な推定にはなるが、その地震自体から発せられた地震波は低周波が卓越したものである可能性が高くなる。

そこで、この定性的な推定に、経験則にもとづく定量的な基準を与えて、検測値から低周波フラグ相当の地震をさがすことにする。

周期が"長い"と判断する基準については次のように考える。ある観測点で観測される地震波の卓越周期は、地震の規模や、観測点と震源の距離によって変化すると考えられる。つまり、地震の規模が大きければ、震源断層は大きくなり、放射される地震波に含まれる長周期の成分の割合が多くなり、結果として相対的に"長い"周期の波が観測されやすくなる。また、同じ規模の地震でも、震源と観測点の距離が離れれば離れるほど、短い周期成分が散乱や吸収などで減衰して、観測される波の卓越周期が長くなると考えられる。

したがって、検測値の中の最大振幅の周期が"長い"かどうかを判断するためには、地震の規模と震央距離についての考慮が必要になる。

ここでは、一定期間の一元化の検測値全体を対象に、M別、震央距離別に最大振幅の統計をとった。そして、あるM範囲、震央距離範囲に入る観測点での検測値の集合に対して、周期の値がそれ以上となる集合が一定割合以下になる周期、つまり、そのM範囲、震央距離範囲では"珍しく長い"と判断される周期を統計結果から求めた。表1は、2003年の1年間の一元化処理結果全てに対して統計をとった結果であり、M0.5毎、震央距離10km毎に、それぞれの範囲で、割合が10%以下となる周期を示したものである。なお、ここで対象とする低周波地震は規模の小さい地震なので、Mの上限は2.5とした。表1の結果にもとづき、実際に低周波地震を検索する基準とする表2を作成した。表2は、

表1 2003年の一元化検測値で調べた震央距離階級およびM階級別の最大振幅の周期が長いと判断される周期(秒)

M 震央距離 (km)	0.1~0.5	0.6~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0	2.1~2.5
0~10	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4
10~20	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4
20~30	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4
30~40	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
40~50	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
50~60	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
60~70	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
70~80	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
80~90	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
90~100	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
100~110	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
110~120	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
120~130	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
130~140	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5
140~150	-	0.3	0.4	0.4	0.4
150~160	-	0.3	0.4	0.4	0.4
160~170	-	0.3	0.4	0.4	0.4
170~180	-	0.3	0.4	0.4	0.4
180~190	-	-	0.4	0.4	0.4
190~200	-	-	0.4	0.4	0.4
200~210	-	-	0.4	0.4	0.4
210~220	-	-	0.4	0.4	0.5
220~230	-	-	0.4	0.4	0.4
230~240	-	-	0.4	0.4	0.4
240~250	-	-	0.4	0.4	0.4

表2 表1をもとに作成した低周波地震の抽出に使用した最大振幅の周期(秒)

M 震央距離 (km)	0.1~0.5	0.6~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0	2.1~2.5
0~10	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4
10~20	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4
20~30	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
30~40	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
40~50	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
50~60	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
60~70	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
70~80	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
80~90	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
90~100	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
100~110	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
110~120	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
120~130	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
130~140	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
140~150	-	0.3	0.4	0.4	0.5
150~160	-	0.3	0.4	0.4	0.5
160~170	-	0.3	0.4	0.4	0.5
170~180	-	0.3	0.4	0.4	0.5
180~190	-	-	0.4	0.4	0.5
190~200	-	-	0.4	0.4	0.5
200~210	-	-	0.4	0.4	0.5
210~220	-	-	0.4	0.4	0.5
220~230	-	-	0.4	0.4	0.5
230~240	-	-	0.4	0.4	0.5
240~250	-	-	0.4	0.4	0.5

表 1 の結果をもとに、同じ M 範囲なら震央距離が遠い方が基準となる周期は長くなるという条件と、同じ震央距離の範囲内なら M が大きい方が基準となる周期は長くなるという条件で作成したものである。実際の統計結果（表 1）よりも、周期が長いと判断する条件を厳しいものになっている。

ここで設定した統計的な基準の妥当性は、次の章で検証する。

3. 2 基準の検証

3. 1 で作成した、検測値の最大振幅が長いかどうかを判別する基準の表（表 2）を 1999 年以前の検測値に適用する前に、実際にこの基準が有効に働くかどうかを検証するとともに、基準の表にもとづく低周波地震の判別条件を検討する。

方法は、まず 2004 年の 1 年間の検測値に対してこの基準の表にもとづいて、いくつかのパターンで低周波地震の同定を試みる。そして、その結果と実際の低周波地震／非低周波地震とを比較して、その成績を評価するとともに実際に 1999 年以前の検測値に適用する条件を決める。

低周波地震とみなす条件は、以下のように考える。表 2 にもとづき、最大振幅の周期が長いとみなされた観測点の数が、その検測値に含まれる観測点全体に占

める割合を、“最大振幅周期が長い比率”とここで定義する。そして、この比率が一定以上のものを低周波地震の可能性が高い地震と考える。ここでは、比率 10% から 90% まで 10% きざみで 9 パターンについて計算を行った。

そして、それぞれの条件で低周波地震の可能性が高い地震とされたものと、実際の低周波フラグが付与された地震とを比較する。ここで、それぞれの条件が適切にはたらくかどうかの目安として、普通の地震を誤って低周波地震とみなしてしまう誤判定率と、実際の低周波地震のうち、その条件で低周波地震とは判定されなかったとりこぼし率を計算した。それぞれの定義は以下のとおり。

誤判定率 = (低周波地震の可能性が高いと判別された地震のなかに含まれている普通の地震数) / (低周波地震の可能性が高いと判別された地震数)

とりこぼし率 = 1 - (低周波地震の可能性が高いと判別された地震で低周波フラグがついている地震数) / (低周波フラグがついている全地震数)

結果は、図 2 のとおり。

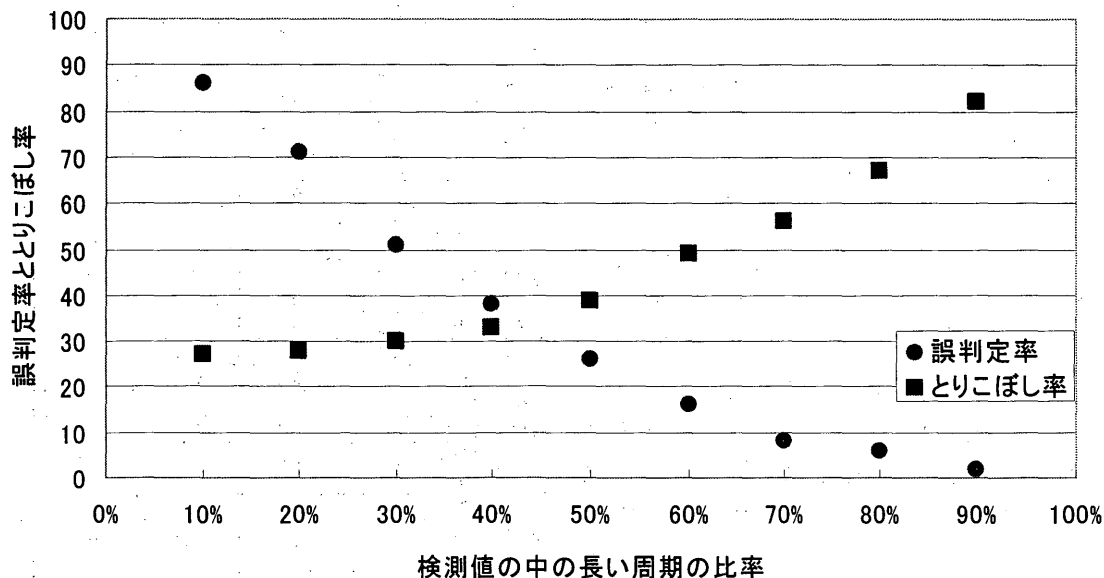


図 2 表 2 による検証結果。誤判定率ととりこぼし率。ただし対象は、2004 年 1 年間の深さ 100km までの、M2.5 以下の地震。

図2から、“最大振幅の周期が長い比率”を下げていくにしたがって、とりこぼし率は低下することが分かる。しかし、同時に、誤判定率も増加することが分かる。そして、比率50%以下では、それ以上基準の比率を下げても取りこぼし率がそれほど改善しないにもかかわらず、誤判定率はどんどん増加していくことがわかる。

図2から、それほど間違えるリスクを負わずに、できるだけたくさんの潜在する低周波地震を抽出する基準として、比率70%程度が適当とここでは判断した。図2の結果から、この基準では、間違える確率が10%以下である一方で、低周波地震を半分近く捕捉することができると思われる。

一方で、この基準では、検測値の中に潜在している可能性のある低周波地震を半分以上とりこぼすことになるが、最大振幅の周期という極めて限られた情報から統計的な処理で目的とする地震を抽出するという方法では、この程度が限界と考えられる。

3.3 抽出の結果

実際に、最大振幅の周期の長さの基準(表2)と周期が長い観測点の比率70%という基準を、1997年10月~1999年8月までの地震に適用した。ただし、震源の深さは100kmまでで、地震のマグニチュードは2.5までのものを対象とした。

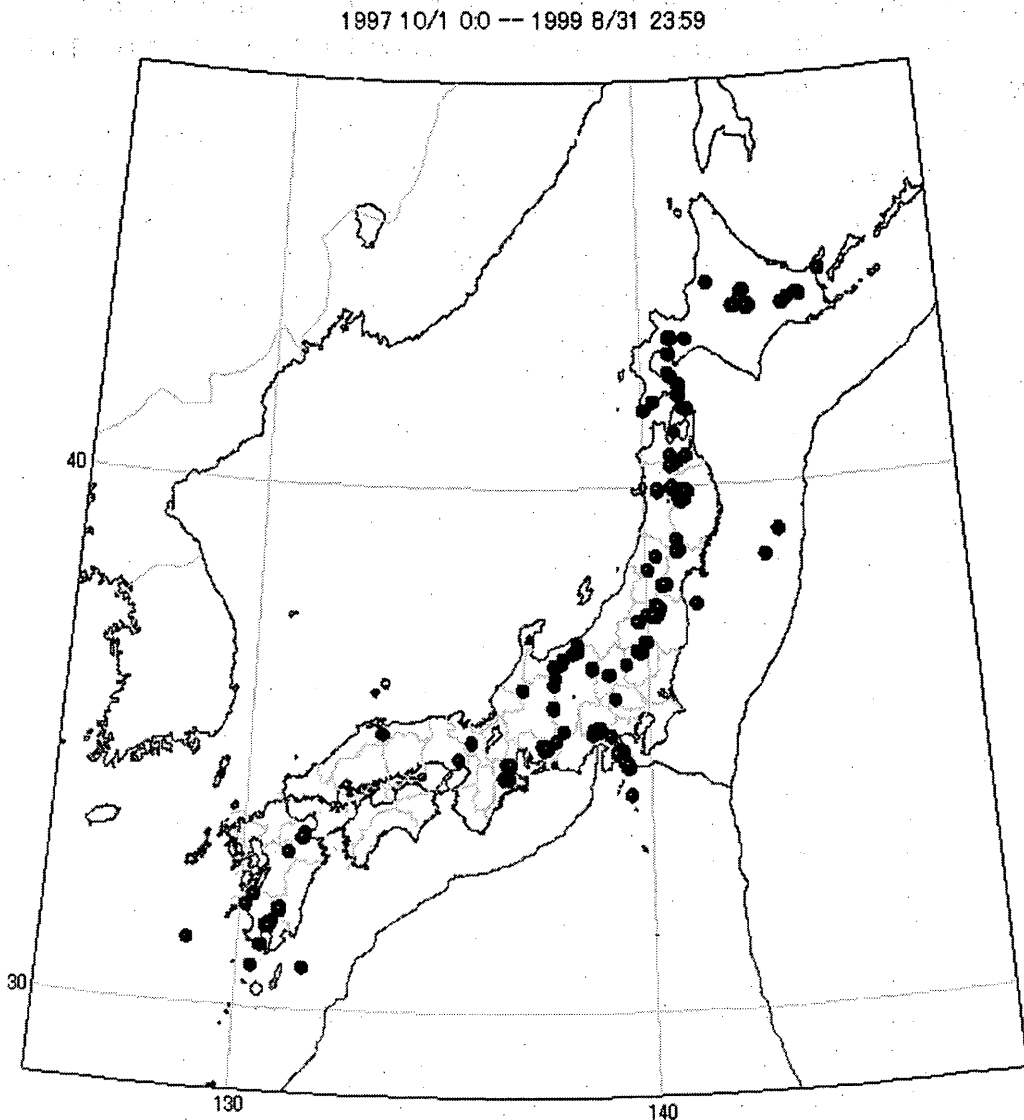


図3 低周波地震である可能性のある地震の分布

その結果、低周波地震である可能性があるとして判定された地震は図3のとおりで、その数は417個（付表を参照）であった。図3の分布と図2の分布（低周波フラグのついていない地震の分布）を比較すると、概ね両者の分布は重なっており、地震の位置としては低周波地震であるという判定と矛盾はしない。

図3では、深部低周波地震の活発な活動域である愛知県および三重県で今回の調査期間にも低周波地震の可能性のある地震がみられる。この地域において今回低周波地震の可能性があるとされた地震は14個（表3参照）であった。これらの地震の深さは20～40kmで、この地域の深部低周波地震の深さの分布範囲とも矛盾しない。表3でこれらの地震の発生時期をみると、1997年12月は1個、1998年11月は1個、1999年2月は1個、1999年5月は6個、1999年6月は4個、1999年8月は1個となる。このうち1999年5月と6月に複数発生している事例では、それぞれ数は少ないながらも短期間に集中して発生する傾向が見える。東海から四国にかけてのフィリピン海プレートの沈み込み地域で発生する深部低周波地震も短期間に集中して発生する特徴がある。これらのことから、少なくとも愛知県および三重県で抽出できた低周波地震は深部低周波地震であったと考えられる。

一方で、紀伊半島から四国にかけての地域では、今回の調査で低周波地震の可能性があると考えられる地震は見つからなかった。これは、今回の調査期間中にこれらの地域で深部低周波地震の活動がなかったというよりは、この期間のこの地域における地震の検知能

力が、愛知県から三重県の検知能力に比べて低かったことを反映していると考えた方が合理的である。愛知県から三重県の地域は、東海地域に隣接しているため高感度地震観測網（Hi-net）整備以前から他の地域に比べて観測網の整備が進んでいたからである。

4. まとめ

低周波地震のフラグ付けが始まる以前の一元化検測値から最大振幅の周期を使って低周波地震の可能性のある地震の抽出を試みた。その結果、愛知県から三重県にかけての領域で1999年5月と6月にも深部低周波地震活動があった可能性が高いことが分かった。低周波地震の可能性のある地震が1個しか起きていないその他の時期についても、発生場所から考えると、同様に深部低周波地震が起きていた可能性があると考えられることができる。

これらの結果は、残念ながら現在と同等の検知能力を期待することはできないため、定量的な考察には不十分である。しかし、過去の深部低周波地震の活動時期を示す参考資料となることから、深部低周波地震とスロースリップとの関連性などを検討する上で重要である。

5. 謝辞

ここで使用した一元化処理結果（震源、検測値）は、国土地理院、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、独立行政法人防災科学技術研究所、独立

表3 低周波地震の可能性のある地震のうち、愛知県から三重県で発生したもの。

年	月	日	時	分	秒	緯度		経度		深さ (km)	M
						度	分	度	分		
1997	12	21	7	57	45.0	35	10.03	137	37.69	30.8	0.5
1998	11	8	18	48	45.4	35	22.75	137	50.29	45.0	0.2
1999	2	22	4	7	8.0	34	43.78	136	23.13	35.5	0.7
1999	5	8	22	0	19.9	35	3.96	137	20.64	43.0	0.3
1999	5	9	11	45	33.1	35	4.02	137	16.23	28.9	0.4
1999	5	9	12	30	32.5	35	0.97	137	18.59	32.2	0.6
1999	5	13	20	10	1.5	35	3.36	137	25.32	22.5	0.1
1999	5	13	20	53	42.2	35	3.81	137	24.08	23.6	0.3
1999	5	13	20	54	42.1	35	3.75	137	24.16	22.0	0.4
1999	6	26	20	39	14.7	34	42.85	136	29.93	17.6	0.9
1999	6	26	21	46	28.4	34	29.40	136	24.67	30.0	0.6
1999	6	27	17	4	26.8	34	28.58	136	20.08	38.6	0.5
1999	6	28	2	12	41.4	34	29.78	136	23.46	29.3	0.1
1999	8	22	20	56	52.1	34	27.30	136	27.22	35.5	1.0

行政法人産業技術総合研究所，独立行政法人海洋研究開発機構，青森県，東京都，静岡県，神奈川県温泉地学研究所，横浜市及び気象庁のデータを用いて，気象庁と文部科学省が協力して処理したものである．ここに記して感謝する．

参考文献

石垣祐三，勝間田明男，鎌谷紀子，中村浩二，小沢慎三郎 (2005) : 低周波地震活動の活動様式及び東海スロースリップとの関連性について，*験震時報*，第68巻，第3～4号，81-98

鎌谷紀子，勝間田明男(2004) : 火山から離れた地域で発生している深部低周波微動・地震，*地震*，第2号，第57巻，第1号，11-28

西出 則武，橋本 徹夫，舟崎 淳，中沢 博志，岡 正善，上野 寛，山田 尚幸，笹川 巖，前田 憲二，杉本 和信，高嶋 鉄也 (2000) : 地震データの一元的処理により把握された地殻下部の低周波地震活動，*地球惑星科学関連学会 2000 年合同大会予稿集*,Sk-P002.

Katsumata, A. and Kamaya, N (2003) : Low-frequency continuous tremor around the Moho discontinuity away from volcanoes in the southwest Japan, *Geophys. Res. Lett.*, 30, 1, 10.1029/2002GL015981

Obara, K (2002) : Nonvolcanic Deep Tremor Associated with Subduction in Southwest Japan, *Science*, Vol.296, 1679-1681

付表 低周波地震である可能性のある地震 (1997 年 10 月～1999 年 8 月)

年	月	日	時	分	秒	緯度		経度		深さ (km)	M
						度	分	度	分		
1997	10	20	21	58	43.7	43	31.47	144	31.45	28.6	1.0
1997	10	26	17	36	25.3	35	23.22	138	45.23	12.5	0.6
1997	10	26	17	36	35.3	35	23.08	138	45.82	11.7	0.7
1997	10	27	9	2	40.0	31	34.11	130	37.40	26.9	1.3
1997	11	5	13	25	33.2	41	56.45	140	59.25	26.8	0.7
1997	11	7	15	12	6.6	31	33.99	130	41.11	17.7	0.8
1997	11	7	22	3	40.0	35	22.53	138	45.32	12.8	0.6
1997	11	18	18	44	47.6	35	21.44	138	45.40	13.0	0.8
1997	11	28	0	51	22.5	41	28.39	141	12.33	20.3	1.6
1997	12	4	21	20	58.0	39	46.17	141	0.50	24.3	0.3
1997	12	7	22	24	35.6	38	45.83	140	48.93	25.1	1.2
1997	12	7	22	35	6.2	38	44.98	140	50.76	17.4	
1997	12	11	9	27	17.7	35	24.79	138	44.67	9.1	0.8
1997	12	13	23	14	0.5	36	52.67	139	42.75	18.8	0.3
1997	12	21	7	57	45.0	35	10.04	137	37.69	30.8	0.5
1998	1	4	19	11	9.5	39	46.35	140	58.61	28.9	0.6
1998	1	4	19	11	30.7	39	49.74	140	56.18	29.6	
1998	1	5	17	16	37.4	35	22.22	138	45.58	16.7	1.1
1998	1	11	20	49	25.5	43	24.32	142	37.54	33.0	0.4
1998	1	11	20	49	57.6	43	23.55	142	39.85	32.4	1.1
1998	1	17	21	2	18.9	39	46.51	141	0.06	26.5	1.1
1998	1	17	21	2	27.9	39	46.31	141	0.78	26.7	1.1
1998	1	23	6	47	15.2	43	24.79	142	43.65	23.7	0.9
1998	1	24	4	6	7.0	35	23.62	138	45.30	10.2	0.5
1998	1	24	4	7	47.9	35	21.86	138	47.33	17.7	0.5
1998	1	24	4	8	55.3	35	23.01	138	46.24	15.9	1.0
1998	2	11	2	2	36.0	39	53.51	141	6.62	36.9	0.4
1998	2	11	19	12	40.8	31	33.42	130	37.41	27.4	0.7
1998	2	12	0	44	25.8	36	52.04	138	10.02	35.7	0.6
1998	2	15	17	39	39.5	39	54.44	141	5.49	29.9	0.4
1998	2	16	10	36	16.6	39	47.04	141	0.03	30.6	0.8
1998	3	3	11	50	25.9	42	48.65	140	51.27	35.8	
1998	3	8	2	8	26.1	37	25.45	139	46.72	24.5	0.9
1998	3	10	7	53	12.0	43	39.89	142	55.01	30.0	0.9
1998	3	10	7	53	50.1	43	39.45	142	55.72	25.9	0.4
1998	3	12	2	56	0.3	43	30.59	142	50.75	0.0	
1998	3	13	4	25	49.4	39	48.39	141	0.97	34.4	
1998	3	16	8	17	41.1	32	8.85	130	20.96	0.0	1.0
1998	3	19	6	36	29.2	36	33.36	138	34.24	37.5	0.5
1998	3	20	6	6	36.8	35	23.64	138	44.23	14.3	1.2
1998	3	22	11	45	45.5	37	33.35	139	59.57	29.8	0.7
1998	3	24	5	56	48.7	35	24.81	138	42.99	21.7	
1998	3	24	5	57	11.8	35	25.68	138	45.76	8.0	0.5
1998	3	24	8	4	1.4	35	26.09	138	44.98	15.4	0.3
1998	3	24	12	28	54.6	42	6.36	140	48.44	29.3	1.6
1998	3	26	20	40	23.9	37	34.65	140	1.01	27.7	0.7
1998	3	27	0	11	8.3	41	28.68	141	12.14	26.8	0.6
1998	3	27	0	11	22.1	41	29.17	141	12.62	23.1	0.9
1998	4	7	4	48	32.2	37	31.94	140	7.59	39.1	
1998	4	7	12	28	55.8	37	31.67	140	11.21	38.7	
1998	4	14	7	37	10.7	36	23.63	137	36.52	25.9	0.4
1998	4	14	17	14	38.8	39	55.92	140	22.43	21.0	
1998	4	20	16	16	37.2	35	22.28	138	42.86	16.6	0.8
1998	4	22	19	9	12.0	39	49.54	141	1.16	29.1	

1999年8月以前の一元化震源の中の低周波地震

付表 低周波地震である可能性のある地震 (1997年10月～1999年8月)

年	月	日	時	分	秒	緯度		経度		深さ (km)	M
						度	分	度	分		
1998	4	22	21	6	51.3	38	7.98	140	29.66	29.9	0.8
1998	4	23	2	54	49.4	38	58.67	140	49.22	19.6	1.0
1998	4	23	5	52	51.2	43	21.56	143	1.56	25.6	0.6
1998	4	23	17	44	58.2	34	57.67	139	7.71	0.0	0.3
1998	4	27	1	31	29.7	34	57.15	139	11.74	0.0	0.5
1998	4	27	2	52	56.7	35	25.16	138	44.14	13.8	0.4
1998	4	28	2	19	1.0	39	47.61	141	1.50	23.6	0.5
1998	4	30	0	22	28.2	35	0.15	139	12.72	3.6	1.6
1998	4	30	18	4	41.8	34	57.23	139	7.18	36.6	0.8
1998	5	1	1	44	45.6	39	53.85	141	4.62	31.4	
1998	5	1	2	0	37.9	35	24.06	138	44.39	15.0	0.6
1998	5	3	14	19	53.8	34	57.39	139	19.57	10.5	
1998	5	3	17	39	28.5	34	55.74	139	11.70	6.3	1.1
1998	5	4	1	46	51.6	34	56.07	139	14.36	0.0	1.7
1998	5	4	10	32	16.7	34	57.15	139	13.99	0.0	
1998	5	4	12	24	15.5	34	57.94	139	7.20	0.0	0.2
1998	5	5	7	20	38.7	35	21.27	138	43.57	17.9	0.8
1998	5	5	7	24	52.5	35	20.94	138	43.42	18.4	0.7
1998	5	5	22	31	47.0	39	46.29	141	0.56	27.6	0.6
1998	5	6	0	1	46.0	41	27.42	140	2.95	25.6	0.5
1998	5	7	4	6	18.4	34	57.32	139	7.60	35.2	0.8
1998	5	7	11	16	18.3	35	21.73	138	46.92	19.5	0.9
1998	5	7	11	20	41.7	35	22.67	138	39.25	18.8	0.9
1998	5	7	12	6	50.5	35	21.63	138	45.19	16.8	1.0
1998	5	9	0	25	49.6	39	47.46	140	59.76	30.3	
1998	5	9	0	25	59.9	39	45.53	141	1.17	17.0	
1998	5	9	2	58	1.6	34	53.52	139	12.24	2.6	1.0
1998	5	10	1	13	10.1	39	46.27	141	2.23	29.5	0.6
1998	5	10	1	13	21.7	39	46.70	141	1.69	30.2	1.0
1998	5	10	18	55	1.2	39	55.57	141	2.75	34.6	
1998	5	10	18	55	37.3	39	53.77	141	5.78	33.3	0.6
1998	5	10	18	56	13.3	39	53.98	141	5.98	33.1	0.8
1998	5	10	18	58	26.8	39	54.41	141	6.76	30.9	
1998	5	11	8	56	46.8	40	35.97	140	43.77	30.0	0.6
1998	5	22	8	19	38.7	39	47.84	140	59.36	27.7	1.2
1998	5	22	8	19	46.7	39	45.12	141	0.49	21.3	
1998	5	22	10	23	53.1	39	46.82	141	2.38	24.4	1.2
1998	5	22	10	34	54.0	39	47.60	141	0.35	32.7	0.7
1998	5	22	15	30	58.7	39	47.81	141	1.81	34.2	
1998	5	22	23	20	57.0	39	50.73	141	5.41	29.3	
1998	5	23	6	27	43.0	39	54.31	141	6.02	30.0	0.7
1998	5	24	2	8	23.3	39	54.62	141	6.73	32.5	-0.1
1998	5	26	6	17	7.4	36	44.10	137	47.75	40.5	0.7
1998	5	26	20	10	47.0	39	53.75	141	7.45	33.5	0.6
1998	5	27	21	26	9.2	39	53.50	141	6.28	28.8	
1998	5	28	6	57	16.0	39	53.24	141	7.22	29.5	
1998	5	28	6	57	39.2	39	53.37	141	5.52	29.6	0.4
1998	6	2	19	19	42.2	35	23.20	138	45.20	13.8	0.3
1998	6	5	18	12	24.7	35	22.42	138	38.87	0.0	0.1
1998	6	5	18	12	41.6	35	22.89	138	38.03	5.7	0.4
1998	6	5	18	17	39.7	35	22.27	138	45.85	15.4	0.9
1998	6	6	7	4	36.8	39	46.85	141	0.42	30.1	1.2
1998	6	9	4	40	6.0	35	21.75	138	45.61	16.0	1.0
1998	6	9	4	40	28.5	35	21.38	138	45.98	15.1	0.8

付表 低周波地震である可能性のある地震 (1997 年 10 月～1999 年 8 月)

年	月	日	時	分	秒	緯度		経度		深さ (km)	M
						度	分	度	分		
1998	6	9	20	10	26.1	39	49.22	141	2.91	22.6	0.8
1998	6	11	23	37	50.8	34	55.32	139	8.68	34.5	0.4
1998	6	15	2	39	54.3	37	35.78	140	17.41	9.7	0.8
1998	6	16	7	31	39.2	41	43.93	141	0.70	21.0	1.4
1998	6	17	19	28	42.3	39	48.18	140	59.50	30.9	
1998	6	20	20	50	44.9	43	24.29	144	1.21	19.2	1.2
1998	6	25	20	51	31.0	35	22.12	138	42.63	16.5	0.4
1998	6	26	0	11	26.9	39	46.72	141	0.60	26.4	
1998	6	28	4	4	35.5	39	54.08	141	7.04	32.4	
1998	6	29	3	5	41.4	39	54.90	141	7.71	33.9	0.1
1998	6	30	22	36	41.0	39	47.75	141	0.58	26.6	1.1
1998	7	1	5	14	9.4	39	46.27	140	59.94	23.4	0.7
1998	7	1	17	17	2.0	39	48.30	141	0.32	28.4	0.7
1998	7	3	1	6	19.5	38	24.61	140	1.11	21.8	1.3
1998	7	6	0	45	4.3	35	23.60	138	45.06	14.8	0.5
1998	7	6	0	49	12.5	35	22.77	138	45.40	14.8	0.6
1998	7	6	23	5	48.6	39	46.97	141	0.05	24.8	0.7
1998	7	6	23	5	58.3	39	47.40	141	0.61	30.7	0.2
1998	7	8	8	1	3.6	35	21.96	138	45.72	13.8	0.6
1998	7	11	10	17	33.3	37	33.71	140	8.95	38.9	
1998	7	11	10	39	22.3	39	46.32	141	0.83	30.3	
1998	7	13	0	5	25.9	35	16.82	139	0.15	19.9	0.7
1998	7	13	0	5	58.9	35	16.51	138	59.84	20.6	0.6
1998	7	14	18	29	41.9	37	25.93	139	46.68	30.0	1.0
1998	7	15	1	9	59.3	39	53.42	141	7.71	33.8	0.8
1998	7	16	21	19	29.5	38	40.52	140	15.70	17.6	1.0
1998	7	17	4	6	57.2	43	21.60	142	59.06	37.4	0.5
1998	7	17	12	52	42.8	31	35.40	130	39.47	11.1	0.4
1998	7	18	23	52	42.8	39	46.16	141	0.97	27.3	1.2
1998	7	18	23	52	52.3	39	44.70	141	1.32	27.3	1.4
1998	7	19	13	50	17.9	39	57.52	140	20.70	33.4	1.3
1998	7	21	4	45	47.4	31	52.89	130	54.89	11.5	1.1
1998	7	21	16	46	23.2	39	52.64	141	6.28	28.9	
1998	7	22	1	48	8.7	41	43.71	141	1.07	29.3	1.7
1998	7	24	23	2	27.6	39	47.81	141	0.75	24.9	1.2
1998	7	24	23	32	47.7	39	46.00	141	1.73	27.7	0.8
1998	7	27	21	27	13.5	39	49.84	141	0.88	24.0	0.2
1998	7	27	22	5	7.2	39	48.05	140	59.28	35.1	0.7
1998	7	27	23	3	23.8	39	47.22	141	1.98	30.8	0.7
1998	8	2	12	46	13.4	39	48.94	140	59.91	34.3	0.7
1998	8	2	19	25	25.2	38	45.03	140	49.47	22.4	0.6
1998	8	3	19	45	25.9	39	45.85	141	2.20	23.5	0.9
1998	8	4	19	20	2.1	39	46.41	140	59.47	28.4	0.9
1998	8	5	5	14	5.1	39	57.94	140	42.84	0.0	0.4
1998	8	5	6	26	23.7	39	45.96	141	1.53	29.3	1.3
1998	8	6	8	32	27.7	39	45.88	141	0.29	31.3	0.8
1998	8	6	8	32	31.9	39	46.80	140	58.38	30.4	1.1
1998	8	13	5	40	52.3	39	53.94	141	4.95	31.3	0.4
1998	8	18	4	41	31.1	39	47.76	141	1.88	33.9	0.5
1998	8	18	4	41	44.9	39	46.58	140	59.80	33.0	0.9
1998	8	21	20	23	59.3	33	18.27	131	28.27	28.7	0.8
1998	8	21	22	36	7.4	33	18.03	131	28.93	31.8	0.3
1998	8	23	1	57	29.6	41	43.50	140	59.54	21.9	0.6
1998	8	23	8	40	9.8	34	55.55	139	8.84	35.7	0.5

1999年8月以前の一元化震源の中の低周波地震

付表 低周波地震である可能性のある地震 (1997年10月~1999年8月)

年	月	日	時	分	秒	緯度		経度		深さ (km)	M
						度	分	度	分		
1998	8	23	10	43	23.0	39	53.65	141	4.73	32.4	0.6
1998	8	24	13	1	26.2	40	0.21	140	45.62	18.0	0.7
1998	8	24	13	9	18.0	39	47.05	140	59.06	31.6	1.0
1998	8	29	12	28	8.5	39	46.30	141	1.17	31.5	0.9
1998	8	30	20	13	0.8	39	50.79	140	59.76	14.7	1.2
1998	9	2	6	37	8.1	39	44.34	141	2.39	36.1	
1998	9	2	6	38	12.0	39	47.55	140	59.37	32.8	
1998	9	2	22	44	7.1	31	53.40	130	54.76	26.9	0.5
1998	9	2	22	45	5.6	31	55.07	130	55.36	25.7	0.7
1998	9	3	6	58	25.0	35	8.45	135	33.63	35.2	0.8
1998	9	3	7	1	54.8	35	8.40	135	34.25	33.3	
1998	9	3	13	17	5.8	38	8.01	140	29.33	32.7	1.2
1998	9	3	19	22	4.8	39	44.81	140	57.14	0.0	2.5
1998	9	3	20	46	43.3	39	45.39	140	57.81	0.0	0.5
1998	9	3	22	24	37.4	39	47.56	140	57.17	7.0	1.3
1998	9	4	4	41	38.5	39	45.39	140	57.45	5.5	2.0
1998	9	6	18	29	37.2	35	21.77	138	46.20	17.3	0.5
1998	9	6	21	33	5.6	35	24.54	138	44.39	9.0	0.2
1998	9	6	23	5	14.7	31	35.83	130	40.35	24.5	0.8
1998	9	10	2	39	19.3	43	28.39	144	9.94	21.6	0.6
1998	9	11	4	58	36.4	39	46.71	141	1.34	30.3	0.3
1998	9	11	7	17	54.7	43	24.62	143	3.50	29.0	0.9
1998	9	12	4	4	40.7	41	38.17	140	18.44	23.5	0.4
1998	9	12	10	28	37.1	38	46.35	140	53.84	33.5	
1998	9	13	5	53	51.0	41	27.73	141	10.76	25.5	1.3
1998	9	14	23	26	57.5	39	46.67	140	59.93	23.8	0.9
1998	9	15	21	57	47.9	35	23.34	138	44.54	14.0	0.5
1998	9	15	22	2	51.5	35	24.21	138	44.54	14.7	0.4
1998	9	15	22	4	0.2	35	24.44	138	45.41	15.1	0.4
1998	9	15	22	4	20.4	35	24.82	138	45.62	14.7	0.6
1998	9	20	17	3	1.7	41	43.70	141	2.51	29.4	0.6
1998	9	20	22	54	47.7	39	45.73	141	1.97	25.1	
1998	9	22	17	8	46.6	31	34.26	130	39.25	30.1	1.2
1998	9	22	17	35	10.8	31	34.07	130	37.02	25.4	0.8
1998	9	23	9	18	33.6	36	36.22	137	33.14	26.1	0.7
1998	9	25	8	30	33.7	33	15.72	131	21.90	20.6	1.3
1998	9	25	22	27	52.4	39	46.61	141	0.01	30.3	0.7
1998	9	28	6	18	50.4	39	47.58	140	59.56	31.6	0.8
1998	9	28	8	42	6.1	39	50.67	141	3.09	32.6	0.5
1998	9	28	8	42	21.2	39	46.04	141	2.51	27.3	0.6
1998	10	5	13	20	8.3	39	44.80	140	59.03	28.0	
1998	10	5	20	44	4.4	39	46.88	141	0.60	29.0	
1998	10	6	12	12	6.9	36	37.22	137	40.61	19.1	0.6
1998	10	8	9	52	39.6	36	51.90	139	45.72	16.5	1.6
1998	10	8	15	52	28.4	36	53.50	138	10.88	44.7	0.8
1998	10	10	23	51	48.3	31	52.68	130	55.52	11.6	1.0
1998	10	11	1	23	6.1	31	53.07	130	55.91	11.1	0.8
1998	10	13	13	4	48.0	39	54.01	141	5.80	33.3	
1998	10	16	11	23	14.7	31	34.01	130	37.56	27.1	1.3
1998	10	16	11	23	52.8	31	34.01	130	37.98	27.7	0.9
1998	10	17	1	51	19.2	42	30.63	140	45.57	29.7	1.6
1998	10	17	1	52	17.9	42	30.95	140	47.78	23.9	1.3
1998	10	21	0	59	38.3	31	33.95	130	37.95	24.0	0.7
1998	10	29	19	51	0.1	39	48.53	140	59.42	37.0	

付表 低周波地震である可能性のある地震 (1997 年 10 月～1999 年 8 月)

年	月	日	時	分	秒	緯度		経度		深さ (km)	M
						度	分	度	分		
1998	10	30	6	19	49.4	34	40.45	139	25.62	24.8	1.3
1998	10	30	12	31	8.0	38	45.90	140	49.38	28.0	0.7
1998	11	1	23	58	35.4	36	37.35	137	33.32	32.5	0.8
1998	11	2	9	0	32.6	37	45.02	141	17.61	23.3	
1998	11	5	15	29	38.2	35	18.79	138	35.50	17.4	
1998	11	6	2	56	47.0	39	46.25	140	59.62	28.1	0.8
1998	11	6	2	56	57.1	39	47.98	141	1.56	34.1	0.9
1998	11	8	18	48	45.4	35	22.76	137	50.29	45.0	0.2
1998	11	14	1	28	36.8	36	51.59	139	46.74	16.1	0.7
1998	11	14	15	59	43.7	39	48.01	141	0.58	31.5	
1998	11	15	6	14	35.4	31	33.71	130	37.54	27.1	1.3
1998	11	20	3	34	56.5	39	47.53	141	0.05	28.1	
1998	11	20	3	50	38.0	41	56.79	141	1.59	26.1	0.8
1998	11	20	13	35	21.0	39	47.30	140	59.67	29.6	1.0
1998	11	26	4	16	27.6	38	37.75	143	8.08	46.0	
1998	11	28	12	7	13.6	35	25.11	138	44.00	21.5	0.6
1998	12	7	5	56	51.3	39	45.72	140	59.94	30.0	0.8
1998	12	13	3	45	37.1	31	38.37	130	45.19	21.2	0.6
1998	12	15	13	8	48.6	39	46.53	141	0.55	30.3	0.8
1998	12	15	17	12	14.1	36	26.56	138	57.82	36.6	0.3
1998	12	15	17	13	47.0	36	27.16	138	57.15	36.9	0.2
1998	12	16	11	39	7.0	39	45.80	141	1.77	28.3	
1998	12	16	21	56	46.5	41	43.52	141	1.60	25.8	1.6
1998	12	18	22	41	30.0	38	45.22	140	48.93	23.1	
1998	12	19	22	17	11.9	31	50.96	130	53.70	16.6	0.2
1998	12	20	14	52	8.3	39	47.02	141	2.54	24.5	
1998	12	22	18	28	45.5	43	22.56	143	59.89	21.9	0.8
1998	12	23	0	27	1.8	34	45.52	139	19.55	7.7	0.8
1998	12	26	3	43	44.2	39	47.35	141	0.48	25.0	
1998	12	27	2	34	17.7	35	24.04	138	43.95	15.7	0.6
1998	12	30	10	11	18.9	42	5.84	140	48.70	25.8	1.2
1999	1	1	0	34	18.0	38	7.79	140	29.32	31.0	0.9
1999	1	1	0	35	11.8	38	7.65	140	29.00	27.9	1.0
1999	1	2	12	36	28.5	39	53.55	141	9.75	28.9	
1999	1	2	12	36	34.9	39	54.24	141	6.44	27.8	
1999	1	10	12	5	6.3	42	5.41	140	48.68	30.1	1.2
1999	1	15	18	29	34.1	36	34.62	138	34.73	19.7	0.8
1999	1	15	18	31	11.0	36	33.62	138	34.59	23.9	0.1
1999	1	18	1	48	13.1	31	52.09	130	56.30	15.7	0.8
1999	1	18	13	2	21.9	39	45.79	141	0.18	29.6	0.8
1999	1	18	13	2	40.2	39	47.17	141	2.21	34.2	0.6
1999	1	22	0	37	50.0	43	23.32	143	5.63	31.0	0.9
1999	1	26	18	2	53.5	35	23.54	138	44.73	14.8	0.9
1999	1	27	18	42	58.2	40	26.76	140	53.98	6.0	1.0
1999	1	29	10	54	35.5	39	5.43	143	30.27	49.0	
1999	2	2	21	57	13.2	43	33.24	144	31.58	21.3	0.7
1999	2	6	22	10	53.5	38	58.42	140	48.64	17.0	1.6
1999	2	7	19	23	36.5	34	48.11	135	11.89	29.3	0.4
1999	2	8	3	34	29.4	34	39.69	139	28.39	36.3	1.2
1999	2	9	4	16	52.9	43	23.22	144	1.42	25.5	0.6
1999	2	11	10	1	33.7	39	53.57	141	1.11	33.2	0.6
1999	2	11	10	1	59.1	39	54.27	141	6.99	30.6	
1999	2	11	11	12	46.7	39	50.82	140	58.00	41.0	0.9
1999	2	14	22	53	35.2	31	10.85	130	30.23	22.7	1.1

1999年8月以前の一元化震源の中の低周波地震

付表 低周波地震である可能性のある地震 (1997年10月~1999年8月)

年	月	日	時	分	秒	緯度		経度		深さ (km)	M
						度	分	度	分		
1999	2	16	0	46	58.5	43	23.06	144	1.47	21.1	1.0
1999	2	16	7	47	53.3	42	5.24	140	50.09	27.3	1.1
1999	2	17	1	10	14.1	41	28.88	141	10.71	16.7	0.9
1999	2	22	4	7	8.0	34	43.79	136	23.13	35.5	0.7
1999	2	23	7	7	40.3	30	47.74	130	21.29	26.0	0.9
1999	2	23	18	15	42.6	37	2.70	139	58.04	32.5	1.4
1999	2	27	2	8	38.0	39	54.40	141	2.25	32.4	1.0
1999	2	28	7	42	21.6	39	46.61	141	0.39	24.2	
1999	3	1	17	11	30.5	41	43.25	141	0.65	25.2	0.6
1999	3	4	9	20	22.8	31	34.50	130	40.79	19.9	1.3
1999	3	6	11	43	11.5	36	59.86	138	11.14	36.1	
1999	3	8	2	22	32.0	43	23.94	142	41.69	17.5	0.4
1999	3	10	7	44	44.2	41	55.70	141	1.75	27.1	1.4
1999	3	12	4	36	25.5	39	48.10	141	3.63	43.2	
1999	3	12	4	52	50.5	36	16.39	137	32.67	26.2	0.5
1999	3	12	5	43	39.4	30	47.26	131	32.33	36.1	2.0
1999	3	13	10	32	0.6	39	44.91	141	3.28	16.9	
1999	3	17	2	22	7.5	38	8.26	140	27.38	23.3	1.0
1999	4	5	8	44	40.9	35	24.12	138	44.56	16.4	0.7
1999	4	11	12	54	48.3	31	10.41	130	31.17	23.8	1.4
1999	4	16	2	17	50.6	41	3.63	140	49.81	24.8	1.2
1999	4	16	7	9	3.8	35	23.43	138	45.97	22.3	0.4
1999	4	16	7	11	9.7	35	23.96	138	44.70	16.3	0.6
1999	4	16	7	13	44.2	35	23.08	138	43.13	19.8	0.7
1999	4	23	7	7	54.0	39	47.21	141	0.86	30.1	0.6
1999	4	25	3	25	23.2	34	7.42	139	29.98	20.8	1.8
1999	4	27	19	42	57.5	39	46.44	141	0.94	34.4	0.5
1999	4	28	3	25	39.4	39	47.57	141	0.20	32.0	0.4
1999	4	28	3	25	54.5	39	46.07	141	1.25	26.4	0.4
1999	4	29	2	48	8.1	39	45.43	141	0.97	30.6	
1999	4	29	2	48	17.2	39	48.57	141	1.10	33.0	0.8
1999	4	30	11	29	56.4	38	8.41	140	31.36	36.8	0.8
1999	5	1	2	12	32.6	39	46.40	141	2.01	30.3	0.5
1999	5	1	7	25	24.4	39	47.60	141	2.18	31.6	
1999	5	1	9	39	30.9	37	25.51	139	46.32	24.2	0.6
1999	5	3	3	31	57.1	42	4.89	140	48.42	28.7	0.8
1999	5	8	22	0	19.9	35	3.96	137	20.64	43.0	0.3
1999	5	9	11	45	33.1	35	4.03	137	16.23	28.9	0.4
1999	5	9	12	30	32.5	35	0.98	137	18.59	32.2	0.6
1999	5	10	23	46	30.6	42	49.68	140	46.37	14.0	1.0
1999	5	10	23	52	57.9	42	50.24	140	48.12	0.0	0.9
1999	5	12	1	30	53.3	32	59.09	131	4.18	12.3	0.8
1999	5	12	10	14	11.1	41	28.32	140	3.92	27.1	1.0
1999	5	12	18	53	15.2	35	24.29	138	44.27	17.5	0.2
1999	5	13	15	48	43.4	39	46.08	141	0.97	26.9	0.8
1999	5	13	17	35	5.3	39	55.48	141	7.55	34.8	0.8
1999	5	13	20	10	1.5	35	3.37	137	25.32	22.5	0.1
1999	5	13	20	53	42.2	35	3.82	137	24.08	23.6	0.3
1999	5	13	20	54	42.1	35	3.76	137	24.16	22.0	0.4
1999	5	14	19	8	14.0	36	50.79	139	51.83	24.9	0.6
1999	5	16	2	35	1.4	36	37.74	139	27.19	23.0	-0.2
1999	5	17	1	49	34.5	31	13.75	128	49.58	0.0	1.8
1999	5	24	1	8	16.3	37	2.51	139	55.68	32.4	1.0
1999	5	25	23	5	51.6	31	33.65	130	38.78	0.0	0.4

付表 低周波地震である可能性のある地震 (1997 年 10 月～1999 年 8 月)

年	月	日	時	分	秒	緯度		経度		深さ (km)	M
						度	分	度	分		
1999	5	27	2	26	35.4	39	46.29	141	1.31	21.2	0.5
1999	5	29	6	17	44.0	38	45.79	140	49.75	23.9	1.0
1999	5	31	3	36	3.7	39	48.56	141	3.80	13.4	0.2
1999	5	31	12	40	28.3	42	5.58	140	50.01	27.2	0.9
1999	6	1	19	50	14.4	36	52.57	139	44.82	18.9	0.5
1999	6	1	22	12	34.1	41	55.90	141	1.58	28.1	0.7
1999	6	2	20	12	14.9	36	51.77	139	46.26	17.8	0.3
1999	6	3	20	36	47.4	35	17.39	133	15.49	31.2	0.7
1999	6	6	17	35	5.2	42	47.13	141	14.95	27.6	
1999	6	8	2	5	49.5	43	22.76	144	1.91	19.1	0.8
1999	6	8	5	2	51.9	39	46.99	140	59.60	27.8	1.0
1999	6	9	8	51	1.7	35	18.11	133	15.42	32.5	1.1
1999	6	9	14	19	22.8	39	46.42	140	59.31	25.5	0.7
1999	6	10	7	1	45.8	37	41.72	140	20.56	35.9	0.5
1999	6	10	7	4	12.3	37	43.30	140	17.43	26.6	0.9
1999	6	12	18	35	30.9	35	24.17	138	44.13	15.0	0.4
1999	6	12	18	35	40.3	35	24.31	138	44.58	13.3	0.4
1999	6	12	18	35	53.9	35	24.32	138	44.20	14.3	0.4
1999	6	13	1	29	0.4	36	38.92	137	44.92	43.2	0.2
1999	6	13	21	55	57.8	41	28.86	141	13.76	27.6	1.1
1999	6	14	15	15	40.4	39	47.32	141	0.57	24.9	0.4
1999	6	15	0	59	19.1	36	50.17	138	4.33	47.3	0.5
1999	6	16	3	32	59.1	39	56.68	140	21.94	27.8	1.2
1999	6	16	3	33	22.7	39	56.92	140	22.71	26.2	0.9
1999	6	17	8	43	9.4	39	46.92	140	59.69	26.7	1.0
1999	6	19	8	2	9.6	39	46.76	140	59.76	31.3	0.9
1999	6	19	18	30	41.1	39	46.48	140	59.48	30.2	0.6
1999	6	20	12	57	18.4	36	26.52	138	58.23	36.3	1.0
1999	6	20	12	57	46.3	36	25.95	138	58.13	37.6	0.5
1999	6	20	20	25	59.4	31	52.85	130	55.20	12.6	0.7
1999	6	21	7	48	24.4	33	21.43	131	29.80	31.3	0.7
1999	6	21	19	46	12.3	35	23.24	138	45.26	17.0	0.6
1999	6	22	0	17	21.1	35	23.34	138	44.43	16.2	0.3
1999	6	22	19	20	31.9	35	23.29	138	44.67	18.2	0.7
1999	6	22	20	24	24.4	36	26.52	138	58.24	35.6	0.6
1999	6	22	22	3	58.2	35	23.25	138	44.34	15.6	0.4
1999	6	22	22	4	28.3	35	21.42	138	43.82	16.4	0.5
1999	6	22	22	4	41.3	35	23.39	138	44.03	15.8	0.8
1999	6	22	22	4	56.8	35	24.15	138	44.56	15.3	1.0
1999	6	22	22	5	45.6	35	21.99	138	44.06	13.4	0.5
1999	6	23	0	29	5.2	35	22.24	138	45.66	15.7	0.6
1999	6	23	20	31	16.0	43	59.02	145	5.80	19.7	1.0
1999	6	23	20	34	19.7	43	58.68	145	8.88	22.1	1.5
1999	6	23	20	45	46.2	43	58.43	145	7.25	20.6	1.1
1999	6	26	20	39	14.7	34	42.85	136	29.93	17.6	0.9
1999	6	26	21	46	28.4	34	29.41	136	24.67	30.0	0.6
1999	6	27	13	5	26.2	31	10.53	130	30.91	24.0	1.3
1999	6	27	17	4	26.8	34	28.59	136	20.08	38.6	0.5
1999	6	28	2	12	41.4	34	29.78	136	23.46	29.3	0.1
1999	7	2	17	13	28.1	37	26.21	139	45.20	22.4	
1999	7	5	21	39	23.6	35	23.43	138	44.21	16.0	0.6
1999	7	6	16	32	2.8	36	52.10	139	46.28	14.6	1.0
1999	7	6	20	47	50.9	37	42.83	140	17.43	22.0	
1999	7	6	21	36	10.3	35	49.79	137	33.70	28.3	0.4

1999年8月以前の一元化震源の中の低周波地震

付表 低周波地震である可能性のある地震 (1997年10月～1999年8月)

年	月	日	時	分	秒	緯度		経度		深さ (km)	M
						度	分	度	分		
1999	7	7	23	57	43.1	31	57.46	130	8.81	0.0	2.5
1999	7	8	0	12	53.9	42	6.37	140	46.20	10.0	0.8
1999	7	9	5	22	59.1	31	56.33	130	9.16	0.0	1.5
1999	7	9	22	53	3.8	37	40.30	140	19.16	35.2	0.9
1999	7	10	6	31	20.4	43	22.85	143	0.58	26.9	0.9
1999	7	11	8	35	52.3	41	29.22	141	11.05	17.2	0.7
1999	7	13	2	7	9.0	37	26.45	139	44.83	17.3	0.9
1999	7	13	12	38	14.1	39	46.57	141	1.24	27.6	
1999	7	14	9	3	46.7	37	45.33	140	13.60	28.0	
1999	7	14	10	32	29.1	37	42.14	140	16.04	23.5	1.4
1999	7	15	11	19	49.9	41	30.33	141	6.43	28.0	1.1
1999	7	16	3	58	3.2	40	24.45	140	44.34	22.6	0.6
1999	7	17	0	8	3.9	40	23.35	140	43.95	26.7	
1999	7	17	3	36	35.6	39	53.50	141	4.71	30.3	0.4
1999	7	18	0	45	1.5	35	48.24	137	33.70	33.1	1.0
1999	7	18	3	12	19.4	36	9.22	136	46.24	32.9	0.5
1999	7	22	2	56	34.8	39	46.98	141	0.86	29.8	0.0
1999	7	23	17	48	1.8	43	24.05	144	1.00	22.0	0.8
1999	7	23	17	49	41.2	43	23.05	143	58.38	24.4	0.8
1999	7	24	12	0	20.9	42	9.92	140	45.40	29.0	0.9
1999	7	26	12	46	2.0	35	23.73	138	44.10	18.2	0.6
1999	7	28	4	40	13.7	35	24.28	138	44.29	11.0	0.4
1999	7	29	21	27	22.1	39	46.93	141	1.52	31.5	
1999	7	30	18	36	1.4	34	43.59	139	26.44	0.0	
1999	7	31	12	31	14.6	35	58.87	139	8.32	18.0	0.2
1999	8	3	4	15	14.7	41	44.07	140	59.85	20.2	1.7
1999	8	4	11	48	31.1	40	33.90	141	10.62	36.9	1.1
1999	8	9	6	57	4.5	37	42.88	140	17.95	32.8	0.7
1999	8	11	12	8	50.6	41	43.93	140	58.23	15.0	0.9
1999	8	11	18	51	8.3	43	50.68	141	54.34	0.0	
1999	8	13	23	40	33.2	33	16.72	131	24.46	0.0	0.5
1999	8	16	3	6	4.9	38	7.36	140	25.07	24.5	0.9
1999	8	16	7	28	48.7	41	29.92	141	9.96	16.4	1.4
1999	8	20	12	53	21.7	31	33.15	130	40.35	9.2	0.7
1999	8	22	1	57	21.4	38	45.28	140	47.94	22.1	0.4
1999	8	22	1	58	20.0	38	44.40	140	49.31	24.1	0.5
1999	8	22	20	56	52.1	34	27.31	136	27.22	35.5	1.0
1999	8	27	5	11	50.8	38	8.03	140	28.11	23.0	0.6
1999	8	29	16	59	57.7	39	53.88	141	6.54	34.0	