

根室沖等の地震に関する調査研究

(平成 20 年度)

成果報告書

平成 21 年 5 月

文部科学省 研究開発局
国立大学法人北海道大学大学院 理学研究院

本報告書は、文部科学省の委託業務として、国立大学法人北海道大学大学院理学研究院が実施した平成 20 年度「根室沖等の地震に関する調査研究」の成果をとりまとめたものです。

従って、本報告書の複製、転載、引用等には文部科学省の承認手続きが必要です。

グラビア

1. 古地震

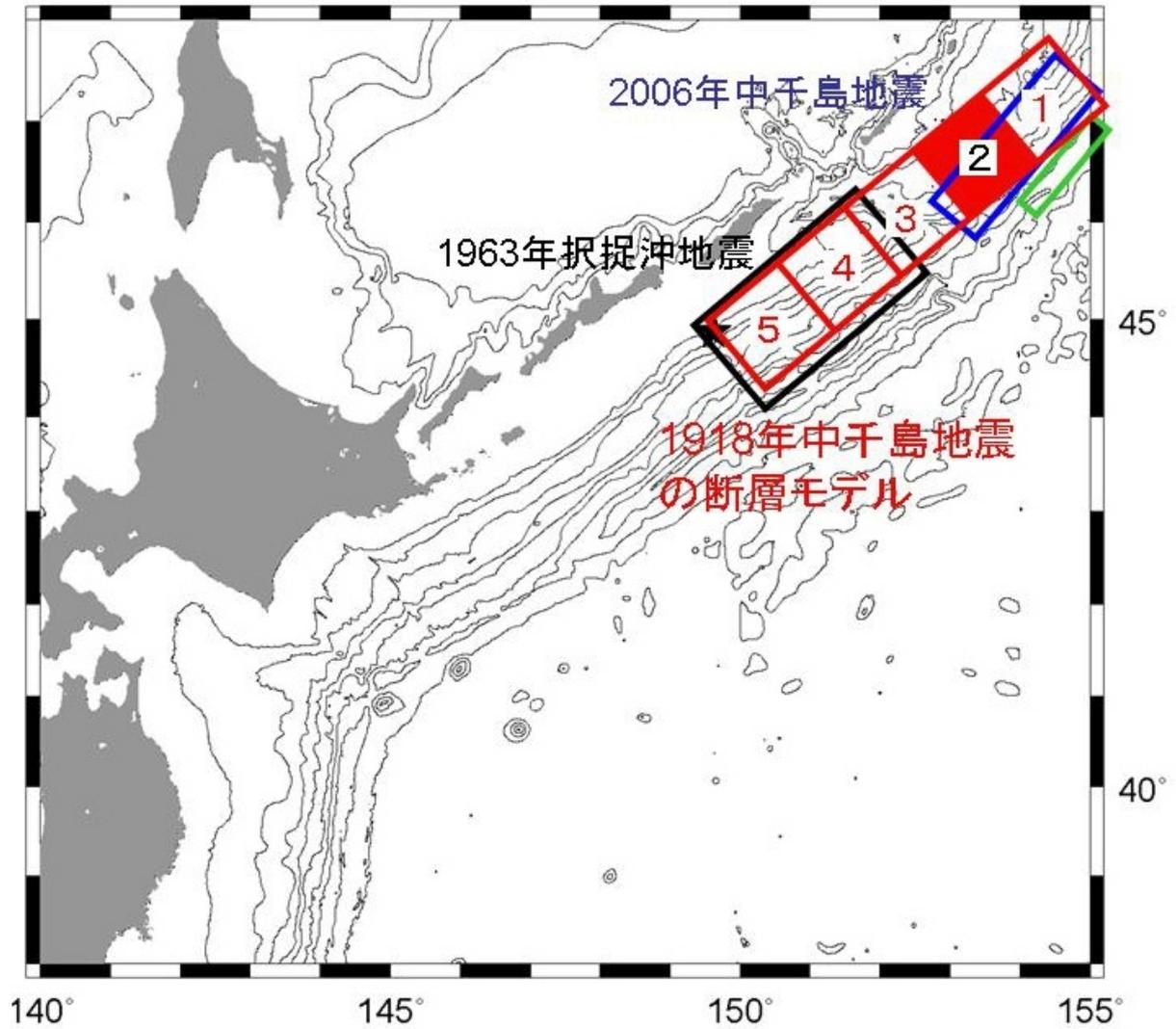


図1 1963年択捉沖地震・2006年中千島地震・本研究で推定された1918年中千島地震の震源域

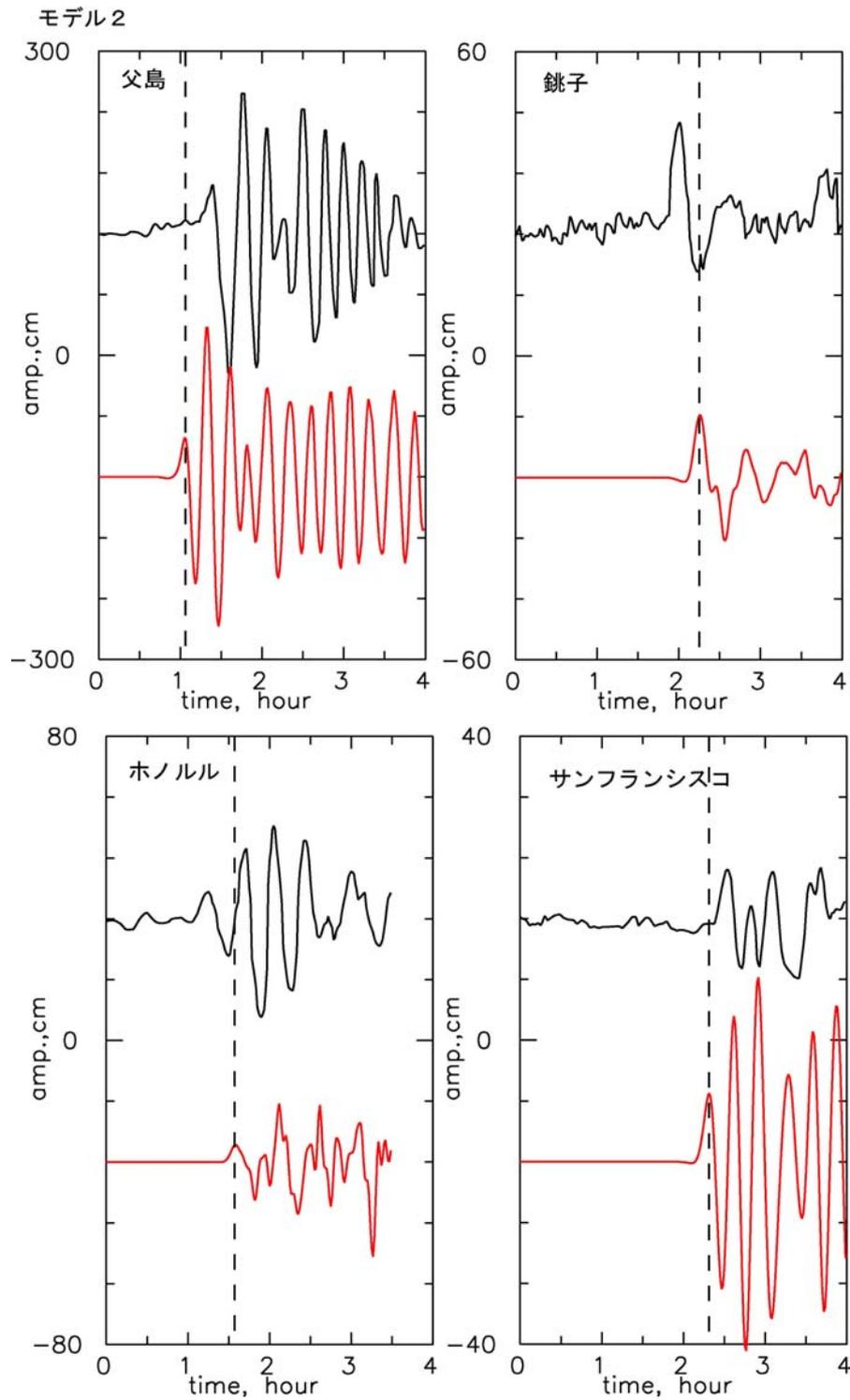


図2 1918年中千島地震の観測津波波形(黒)と最適モデルから計算された津波波形(赤)の比較

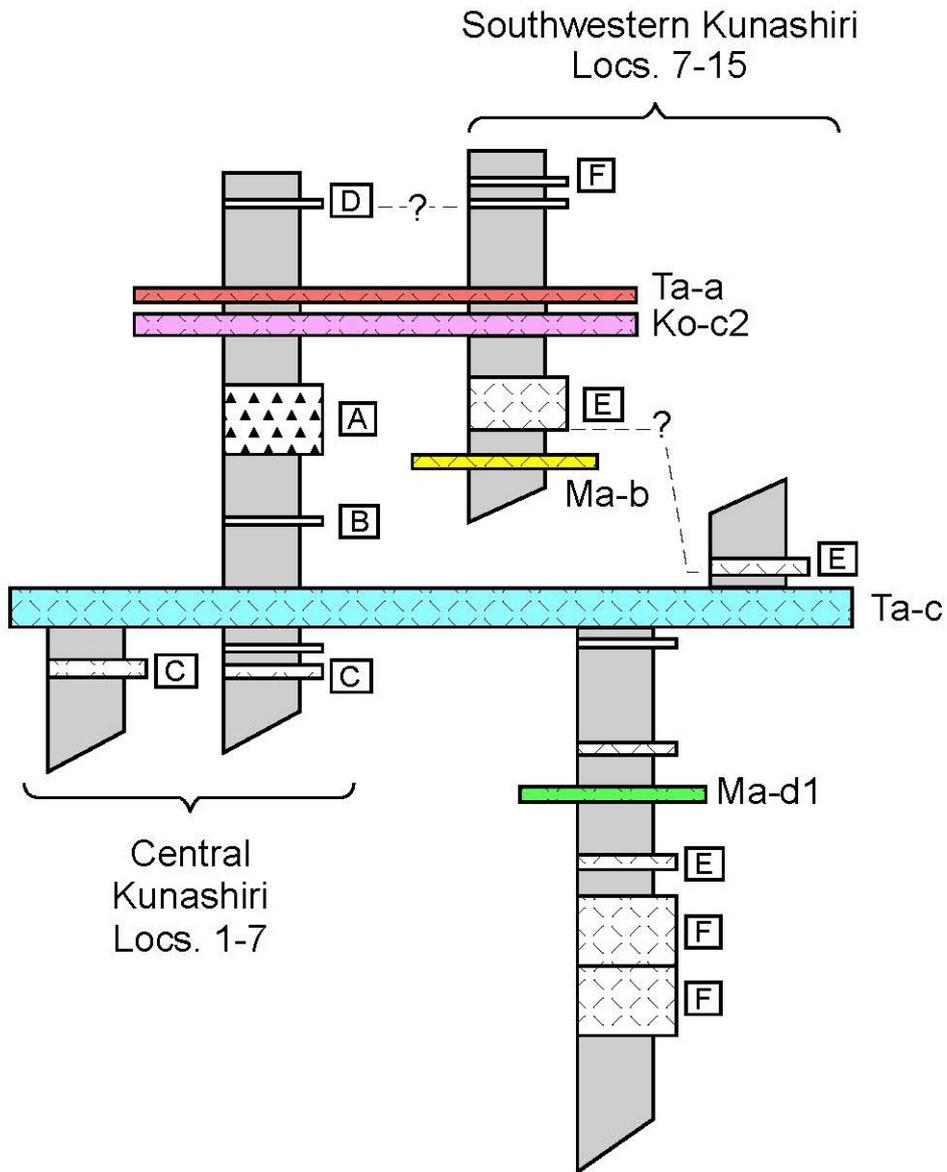


図3 国後島におけるテフラ層序の模式柱状図。柱状図左側に試料番号を記載。詳しい試料番号については本文参照。樽前 a テフラ (Ta-a)，駒ヶ岳 c2 テフラ (Ko-c2)，摩周 b テフラ (Ma-b)，摩周 d1 テフラ (Ma-d1)，樽前 c テフラ (Ta-c) を示す。

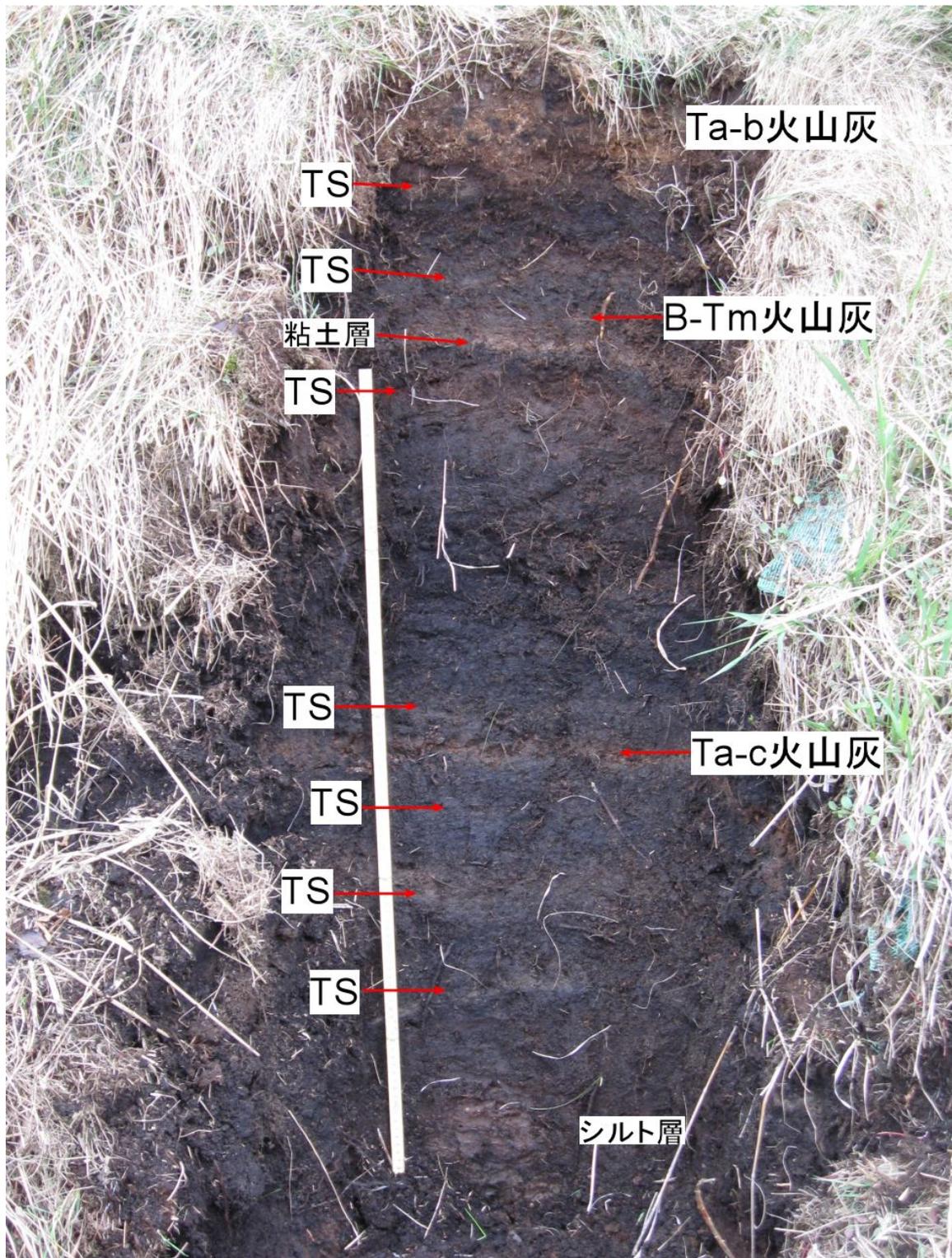


図4 北海道太平洋沿岸（豊北：十勝川河口周辺）のピットの1つ。TS は津波堆積物，Ta-a は樽前 a テフラ，B-Tm は白頭山テフラ，Ta-c は樽前 c テフラ。

1. プロジェクトの概要

択捉島沖を含む千島海溝沿いで発生する大地震の今後30年の長期評価が発表されているが、この地域の歴史資料は19世紀以降に限定されるために、評価の確度は、西南日本などに比べて著しく低いものである。そのために、過去の資料の再検討により19世紀以降の大地震の震源位置およびその規模の再決定を行い大地震間の関係を明確にし、大地震発生域の特性を明らかにする。さらに、日ロの津浪堆積物の調査結果の検討により、長期の地震履歴の解明を進める。両者を総合することにより得られるこの地域の大地震発生の時空間分布をもとに、長期評価の精度向上を図る。

最終的な目標は、択捉島沖を含む千島海溝の大地震の長期評価の精度向上であるが、そのために以下のような3つの手法に基づき、それぞれの目標を設定する。

- 1) 日本およびロシアの古地震記録と文献に基づく、19世紀以降の大地震の震源位置および規模の再決定。(古地震調査)
- 2) 日本およびロシアおよび両国の共同研究による津浪堆積物の調査結果の比較および新たな調査による数千年間の大地震履歴の解明。(津浪堆積物調査)
- 3) 日本とロシアの地震観測データの統合処理による、1958年以降発生したこの地域の大地震およびその余震の再決定を通じて、断層モデルの再決定。(地震統合処理)

業務の方法

初年度 基本的な資料収集を日本およびロシアにおいて進める。

古地震調査: 19世紀末から20世紀初頭、1918年までのM7以上の大地震について、日本・ロシアの資料の収集を行ない、余震域の調査・津浪の記録などから本震の大きさの再検討を行う。(古地震の対象としては、19世紀末から、1970年代までが相当する。今年度は、19世紀末から1920年代までの調査を進める。)

津浪堆積物: これまでの日本・ロシアの調査結果の文献収集とサハリンにおいて、ロシア側収集サンプルの再判定作業を進める。(津浪堆積物の調査は、北海道・カムチャッカ半島においては、精力的に調査は行われている。これまで十分に調査が行われていない千島列島での調査は、毎年、調査対象地域(島)を変えながら実施するとともに、ロシア側調査の際に収集されているサンプルの共同での再点検を進める。)

地震統合処理: 1950年代の大地震ならびに余震に関する日本・ロシアの観測カタログの収集を行い、震源再決定を行う。(観測データの残っている1950年代から1990年までを対象期間として、5カ年で全ての期間の処理を実施する。)

2. 研究機関および研究者リスト

所属機関	役職	氏名	担当課題名
国立大学法人北海道大学大学院 理学研究院	教授	笠原 稔	事業推進総括、地震統合処理の研究
国立大学法人北海道大学大学院 理学研究院	准教授	谷岡 勇市 郎	古地震資料の収集研究
国立大学法人北海道大学大学院 理学研究院	助教	西村 裕一	津浪堆積物の調査研究

3. 研究報告

3. 1 古地震調査

(1) 業務の内容

(a) 業務題目 古地震調査

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
国立大学法人 北海道大学大学院理学研究院	准教授	谷岡 勇市郎	<hr/>

(c) 業務の目的

19世紀末から20世紀初頭に千島海溝沿いに発生した、M7以上の大地震について、日本・ロシア・アメリカでの資料の収集を行ない、津波波形の記録などから震源域及び規模の再検討を行う。古地震の対象としては、19世紀末から、1970年代までが相当する。

まず、日本の津波波形記録は過去の文献からの収集及び検潮所での原記録の収集を行い、それらをデジタル化する。過去の波形記録を解析するためには時刻精度等の正確な情報を得るために原記録に戻るのが最適である。アメリカ（NOAA・NGDC）には古い津波波形記録がマイクロフィルムとして保管されている。その中から千島海溝沿いで発生した地震の津波波形を収集しデジタル化する。収集した津波波形記録を津波数値計算により再現することで過去の大地震の震源過程を推定する。

(d) 5カ年の年次実施計画

1) 平成19年度：

- ・アメリカ（NOAA・NGDC）での千島海溝沿い大地震により発生した津波の観測波形記録の収集
- ・気象庁仙台管区气象台に保管されている鮎川検潮所での津波波形原記録の収集
- ・文献調査による津波波形の収集

2) 平成20年度：

- ・アメリカ（NOAA・NGDC）での千島海溝沿い大地震により発生した津波の観測波形記録の収集及びデジタル化
- ・北海道の地方气象台に保管されている検潮記録から津波波形原記録の収集及びデジタル化
- ・文献調査による津波波形の収集及びデジタル化
- ・津波数値計算による津波波形解析により1918年中千島地震の震源過程推定

3) 平成21年度：

- ・アメリカ（NOAA・NGDC）での千島海溝沿い大地震により発生した津波の観測波形記録の収集及びデジタル化
- ・北海道・東北の地方气象台に保管されている検潮記録から津波波形原記録の収集及びデジタル化

- ・津波数値計算による 1963 年択捉沖巨大地震とその最大余震の震源過程推定
- 4) 平成 22 年度：
- ・気象庁地方气象台に保管されている検潮記録から津波波形原記録の収集
 - ・収集された津波波形記録のデジタル化
 - ・1958 年択捉沖・1969 年千島沖地震等、津波波形を得られた大地震の震源過程の推定
- 5) 平成 23 年度：
- 津波波形記録の得られた全ての地震に対して震源過程を推定し、千島海溝沿い大地震発生の時空間分布図を作成する。

(e) 平成 20 年度業務目的

アメリカ NOAA-NGDC の 1854 年から 1945 年までに世界中の検潮所で記録された津波波形のスキャン記録の収集を行う。1963 年千島地震による津波波形のデジタル化を行い、さらに潮汐補正を行い津波波形解析に用いることができる波形データを得る。津波数値計算による津波波形解析により 1918 年中千島地震の震源過程を推定する。

(2) 平成 20 年度の成果

(a) 業務の要約

アメリカコロラド州デンバーにある NOAA-NGDC にて 1850 年代から 1940 年代に発生した巨大地震の津波波形記録をマイクロフィルムからスキャンし画像ファイルとして収集した。昨年度収集した 1918 年中千島地震の津波波形記録を用いて津波数値計算手法を用いて震源過程を推定した。さらに津波数値計算による 1963 年択捉沖巨大地震の津波波形解析を行う準備として、昨年度収集した検潮記録をデジタル化し、潮汐応答を除くことで津波波形のみを取り出した。さらに、現在ある津波数値計算コードを使用し、1963 年択捉沖地震の既存の断層モデルを用いて日本近海の津波数値計算を行い、日本沿岸での観測波形と計算波形の比較を行い暫定的なすべり量および地震モーメントを見積もった。さらに日本沿岸の津波波形を用いて津波波形インバージョンを行いきわめて暫定的なすべり量分布を推定した。

(b) 業務の実施方法

アメリカコロラド州デンバーにある NOAA-NGDC にて太平洋沿岸の検潮所で観測された巨大地震による津波の波形記録の収集を行う。1918 年中千島地震による津波数値計算のためのプログラムを作成し、観測点（4つの検潮所）での津波波形を計算する。計算波形と観測波形を比較し、1918 年中千島地震の震源過程を推定する。1963 年択捉沖地震による津波波形の入った検潮記録のスキャン画像をデジタル化し、津波波形記録としてインバージョンに用いることのできるデータに加工する。1963 年択捉沖地震の暫定的津波波形解析を日本沿岸の観測波形のみを用いて行う。

(c) 業務の成果

はじめに

日本からカムチャッカに渡る千島海溝沿いの沈み込み帯では過去に多くのプレート境界型巨大地震が発生してきた。最近では 2006 年中千島地震 (M8.1) が発生し、その津波は太平洋を伝播し、太平洋沿岸の検潮所及び海底に設置された津波計で観測された (Tanioka et al., 2008)。2006 年中千島地震で発生した津波はハワイやアメリカの西海岸の検潮所でも 1m 近い津波が観測されており、それら世界中で記録された津波波形を使用して地震の震源過程の解析が行われている (Tanioka et. al., 2008)。同じように太平洋沿岸の検潮所で記録された津波波形を用いて過去の巨大地震の震源過程を推定することができる。2006 年中千島地震の南側では 1918 年に海溝型巨大地震が発生したと言われており、その地震による津波は太平洋沿岸の 4つの検潮所 (銚子・父島・ホノルル・サンフランシスコ) で波形が観測されている (図 1)。昨年度はそれらの記録を収集し、津波波形解析ができるようデジタル化を行った。

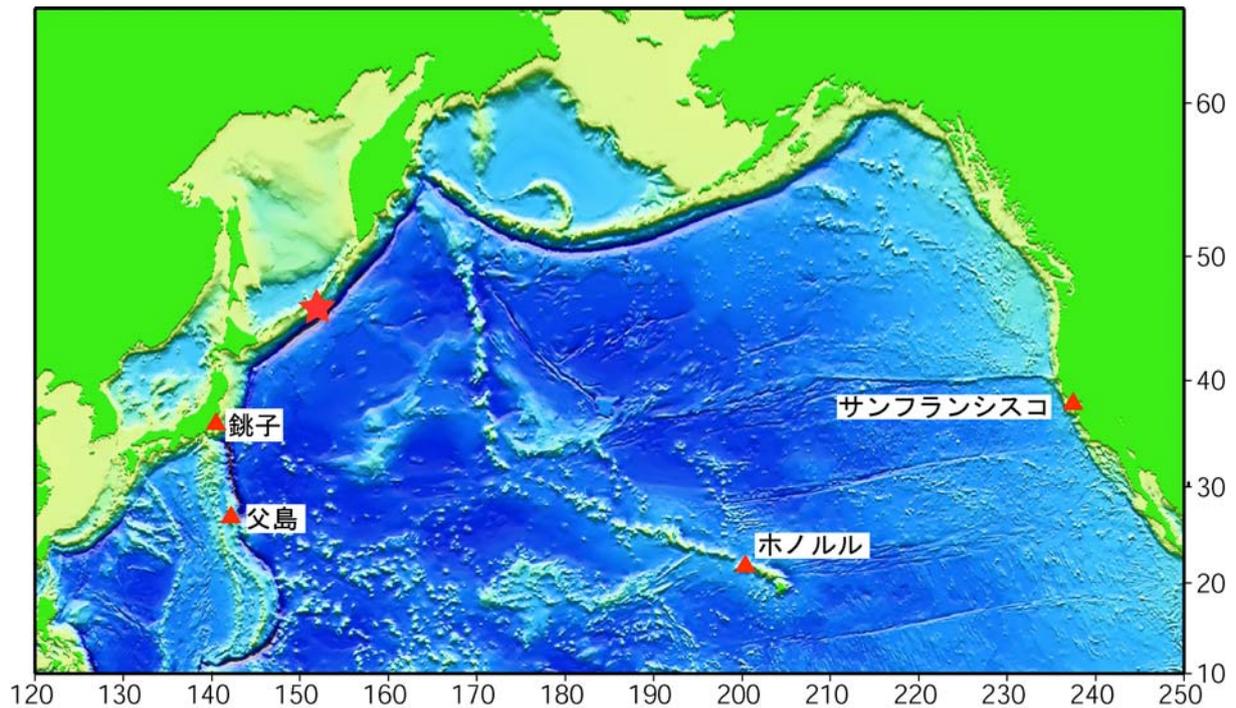


図1 1918年千島地震の震源過程解析に使用した津波波形を記録した検潮所の位置と津波数値計算に用いた計算領域

ア) 1918 千島地震の津波解析

本年度は津波数値計算により検潮所で記録された観測波形を再現することで 1918 年千島地震の震源過程を推定した。津波数値計算は太平洋を伝播する津波を再現するために、今村（1990）の手法を用い、線形長波式を差分法で数値計算により解く時に発生する打ち切り誤差が線形 Boussinesq 式の中の分散項と等しくなるように格子間隔を選ぶことで線形長波式を解きながら線形 Boussinesq 式を解いているのと同様の結果となる数値計算プログラムを作成した。今村（1990）の手法を用いるため全体の格子間隔は 5 分となっている（図 1 に津波数値計算範囲を示す）。検潮所近傍では更に詳細な海底地形効果を入れるため、1 分や 20 秒のグリッドを用いた。5 分グリッドシステムと 1 分や 20 秒のグリッドシステムは数値計算ステップごとに接続されている。

本研究で用いる検潮記録は 1918 年のもので時刻精度に問題があり、実際との程度絶対時刻が信用できるのか定かでない。そのため、震源断層の位置を正確に推定するのは難しいことが予想される。そこで本研究では図 2 に示す様に 100kmX100km の断層モデルをプレート境界上に 5 つ配置した。断層モデルの位置は 2006 年中千島地震の震源域と 1963 年択捉沖地震の断層域を含むように配置されている。これら 5 つの断層モデルによる津波を数値計算により再現し、4 つの観測津波波形を比較的良く説明できる断層モデルを 1918 年巨大千島地震の断層モデルとすることとした。震源パラメータは全ての断層モデルで走向 230° 、傾斜 20° 、すべり角 90° とした。

図 3 に 5 つの断層モデルから計算された津波波形と観測波形との比較を示す。ここでモデル 1 が最も西側の断層モデルでモデル 5 が最も東側の断層モデルである。やはり、検潮記録の時刻精度の問題で全ての検潮所での津波到達時刻を説明できる断層モ

デルは無いことが分る。しかし、津波の波形はある程度説明できることも分った。こ
 こでもし 1918 年当時の時刻精度が±20 分程度であったと考えると観測津波を全て説
 明できる断層モデルはモデル 2 だけであることが分る。時刻精度が±30 分であるとす
 ると断層モデル 1, 2, 3 で説明可能となる。モデル 4, 5 により観測津波波形を説
 明するには、時刻精度が±40 分程度必要である。つまり 1918 年中千島地震の断層モ
 デルはモデル 1, 2, 3 の可能性が高いことは明らかだろう。その結果を尊重すると
 1918 年中千島地震は 1963 年択捉沖地震の 1 つ前の巨大地震であったと考えるよりも、
 2006 年中千島巨大地震の 1 つ前の巨大地震であった可能性が高い。最も津波到達時
 刻が観測波形に近い断層モデル 2 を 1918 年中千島地震の最適モデルと考えると、津
 波の第 1 波の計算波形と観測波形の比較からすべり量は 6.6m と見積もられた。ここ
 で剛性率を $7 \times 10^{10} \text{N/m}^2$ と仮定すると 1918 年中千島地震の地震モーメントは $4.6 \times$
 10^{21}Nm (M_w 8.4) と推定され、2006 年中千島地震や 1963 年択捉沖地震に匹敵する
 巨大地震であったことが明らかとなった。

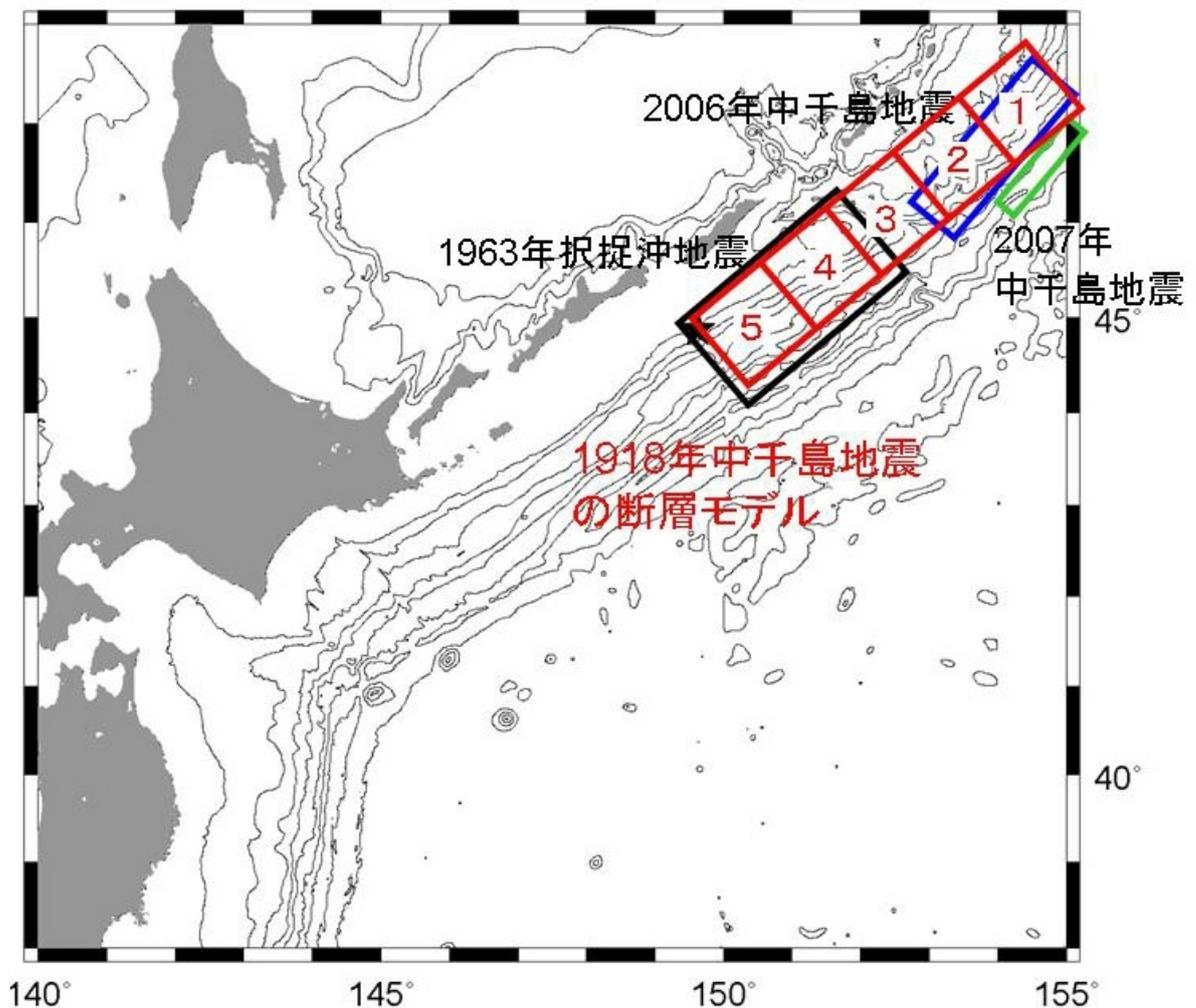


図2 1918年中千島地震の震源断層を推定するための5つの断層モデル(赤)と1963
 年択捉沖地震(黒)・2006年中千島地震(青)・2007年中千島地震(緑)の震源断層
 モデル

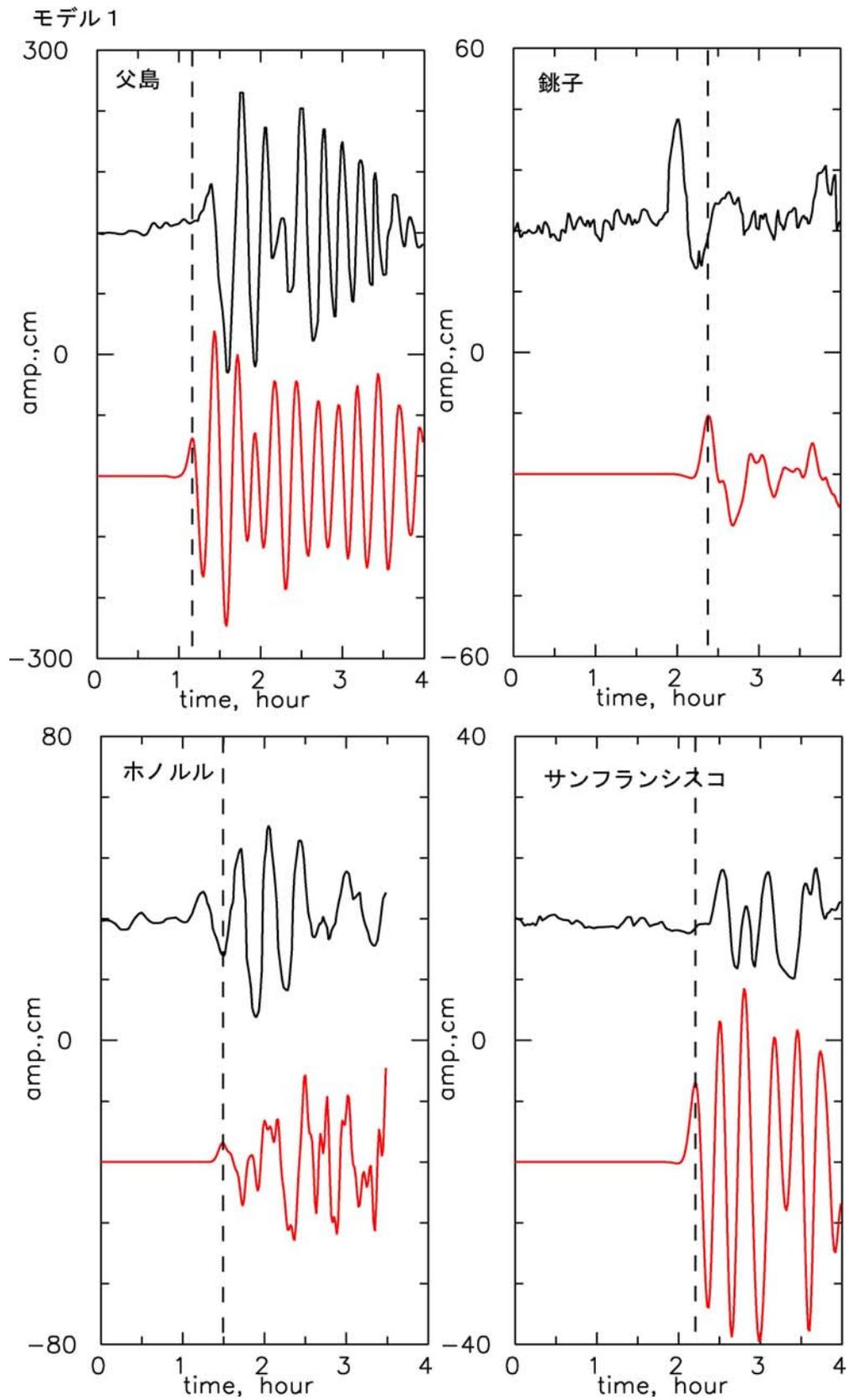


図3 5つの断層モデル(モデル1,2,3,4,5)から計算された計算波形と観測波形の比較

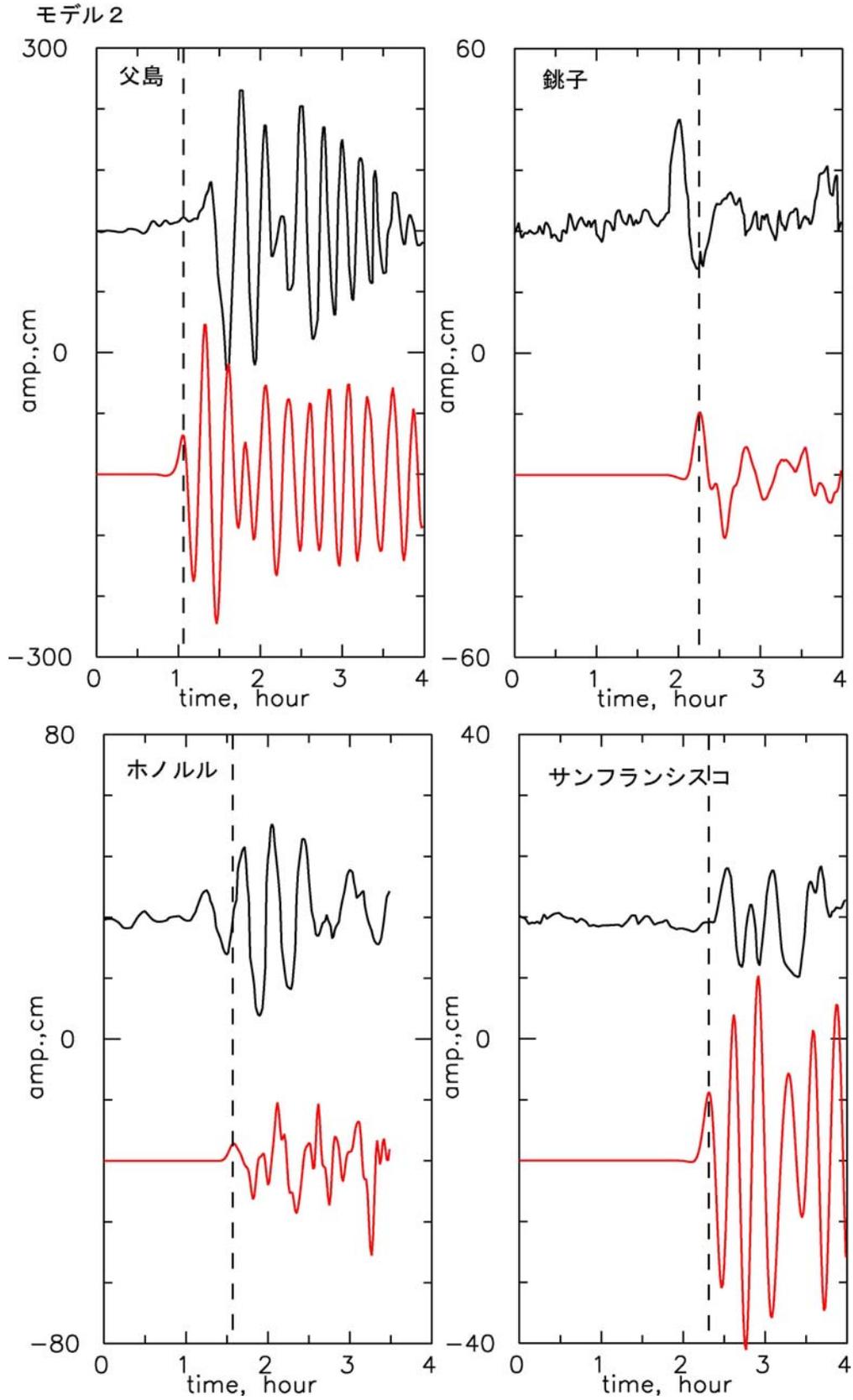


図 3 (前ページより続く)

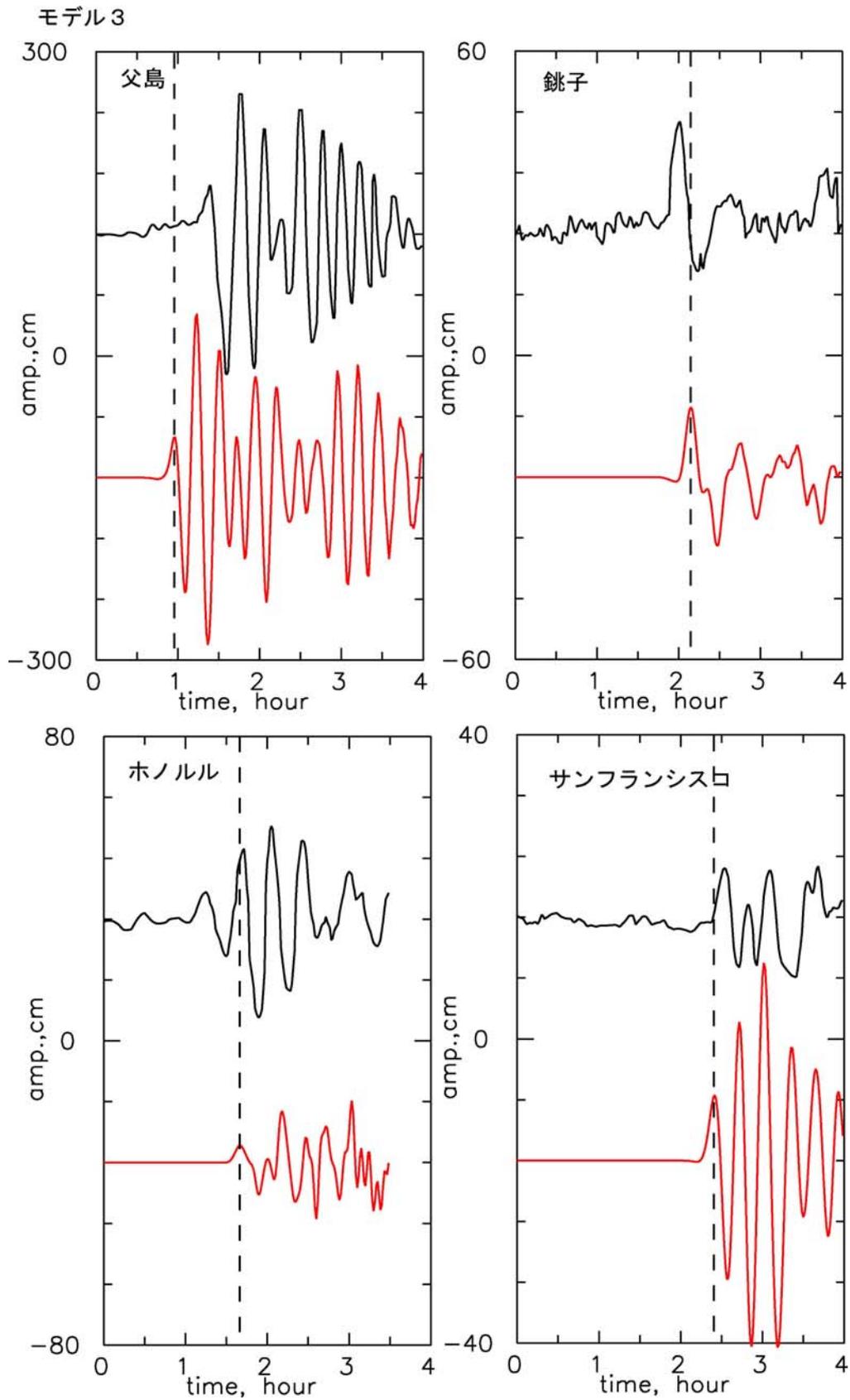


図3 (前ページより続く)

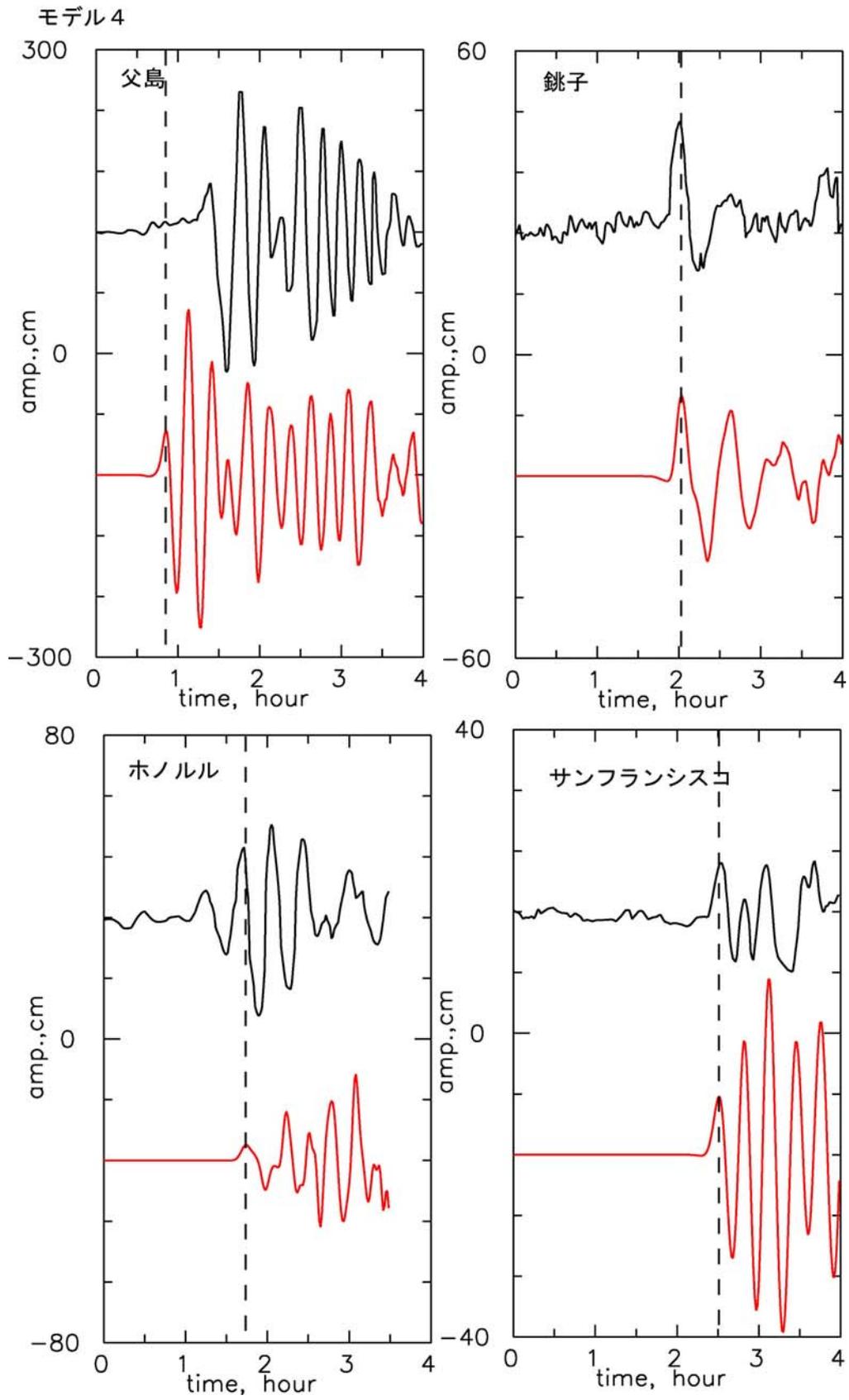


図3 (前ページより続く)

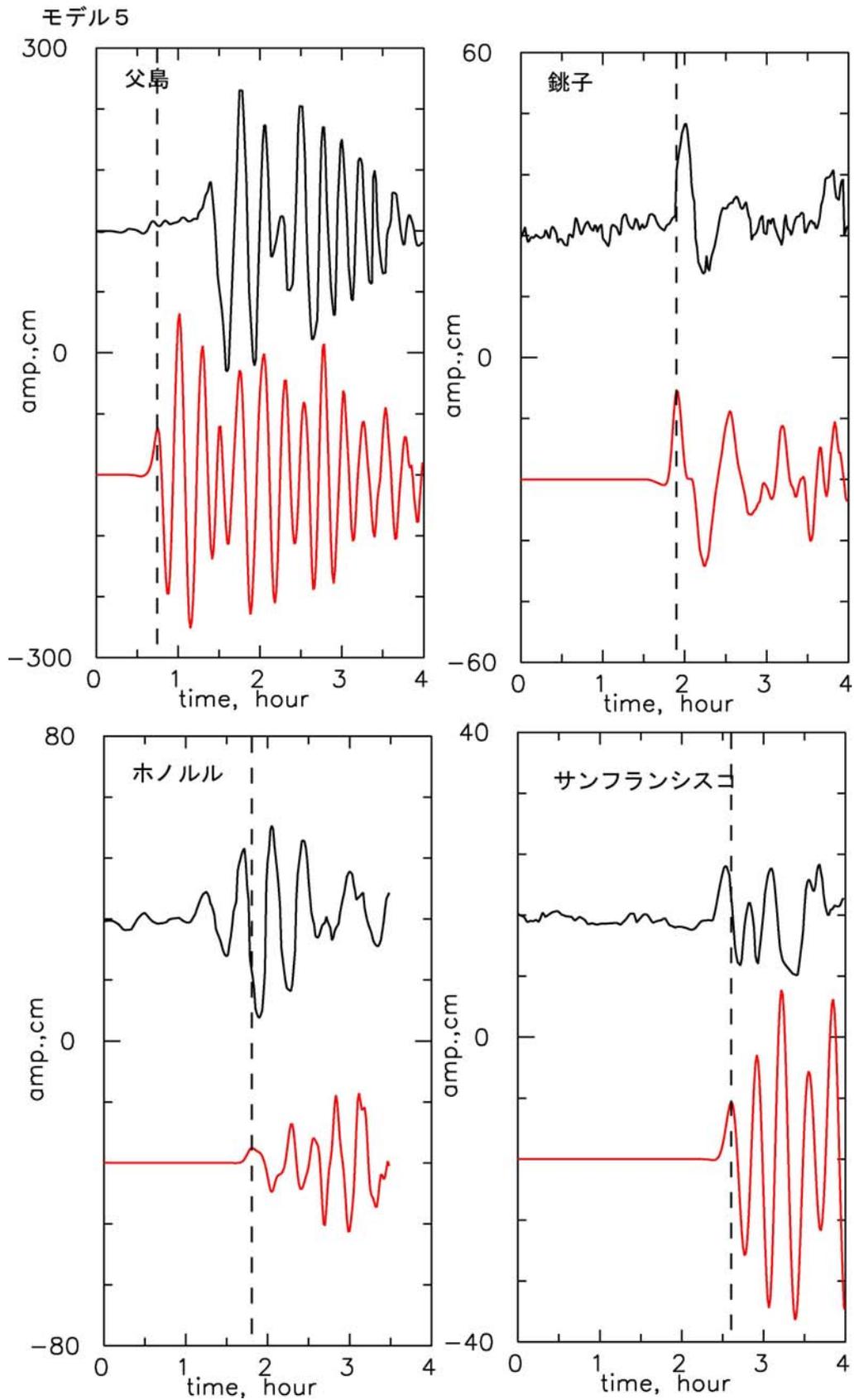


図3 (前ページより続く)

イ) 1963年択捉沖地震の津波解析

2006 年中千島地震の発生に伴い、1963 年択捉沖地震の震源域の北東端がどこまで達していたのかを知ることは将来の千島列島沿いで発生する海溝型巨大地震の震源域を知る上で非常に重要になる。本研究では昨年度アメリカ NOAA-NGDC で収集した津波波形、ロシアサハリンで収集した津波波形、日本で収集した津波波形をデジタル化し、さらに潮汐応答を取り除く作業を行った（図 4）。

来年度に行う予定の津波波形インバージョンの予備的解析として、津波数値計算プログラムの存在する日本での津波数値計算を行い、日本沿岸の検潮所で観測された 8 つの津波波形記録（紋別・網走・花咲・厚岸・釧路・苫小牧・宮古・釜石）に千島沿岸（ユジノクリルスク）の記録を加えて津波解析を行った。まず、1963 年択捉沖地震の断層モデルとして Kanamori (1970) の地震波形解析によって推定されたものを用い（走行 223° 、傾斜角 22° 、すべり角 90° 、断層長さ 250km 、断層幅 150km ）津波を計算した。断層モデルの位置と観測点の分布は及び津波数値計算を実施した計算領域を図 5 に示す。津波数値計算に用いた格子間隔は 20 秒である。さらに、本解析ではオホーツク海沿岸にも観測点があり、震源域から千島列島の間の水深が浅い場所を通過してく津波波形も良く再現する必要があるため、 100m 以浅では非線形長波近似式を用いて津波を計算している。各観測点での計算波形と観測波形の比較を図 6 に示す。観測波形の第 1 波の振幅と計算波形の振幅を合わせるようにすべり量を推定すると 1.7m と求めた。剛性率を $7 \times 10^{10}\text{N/m}^2$ と仮定すると 1963 年択捉沖地震の地震モーメントは $7.5 \times 10^{21}\text{Nm}$ ($M_w 8.5$) と推定された。

さらに上記の断層域を 3×5 の 15 の小断層に分割し（図 7）、それぞれの小断層について津波数値計算を行い、15 の小断層から計算された各観測点での津波波形をグリーン関数として用いることで津波波形インバージョンを行った。その結果得られた 1963 年択捉沖地震のすべり量分布を図 7 に示す。さらにそのすべり量分布から計算される計算津波波形と観測津波波形の比較を図 8 に示す。全般に観測波形は計算波形により比較的良く説明されているのが分かる。宮古と釜石での観測津波到達時刻が計算により旨く説明できていないのは、宮古湾や釜石湾近傍の海底地形が詳しく表現されていない疑いがある。今後改善する必要がある。すべり量分布を見ると大きなすべりが断層域の南西端（震源近傍）から北東端まで広がっているのが分かる。この事はやはり 1963 年択捉沖地震の震源域の長さは 250km に達している可能性が非常に高いことを示すものである。

しかし、今回の津波波形解析は日本近傍の検潮記録だけを使用してものものであり、震源域北東側のすべり量は解像度が低く信頼性が低いのは明らかだ。今回の解析はあくまで暫定的なもので、今後太平洋沿岸で観測されたさらに多くの津波波形を用いて解析をする必要がある。

1963 earthquake 1963/10/13/14:17

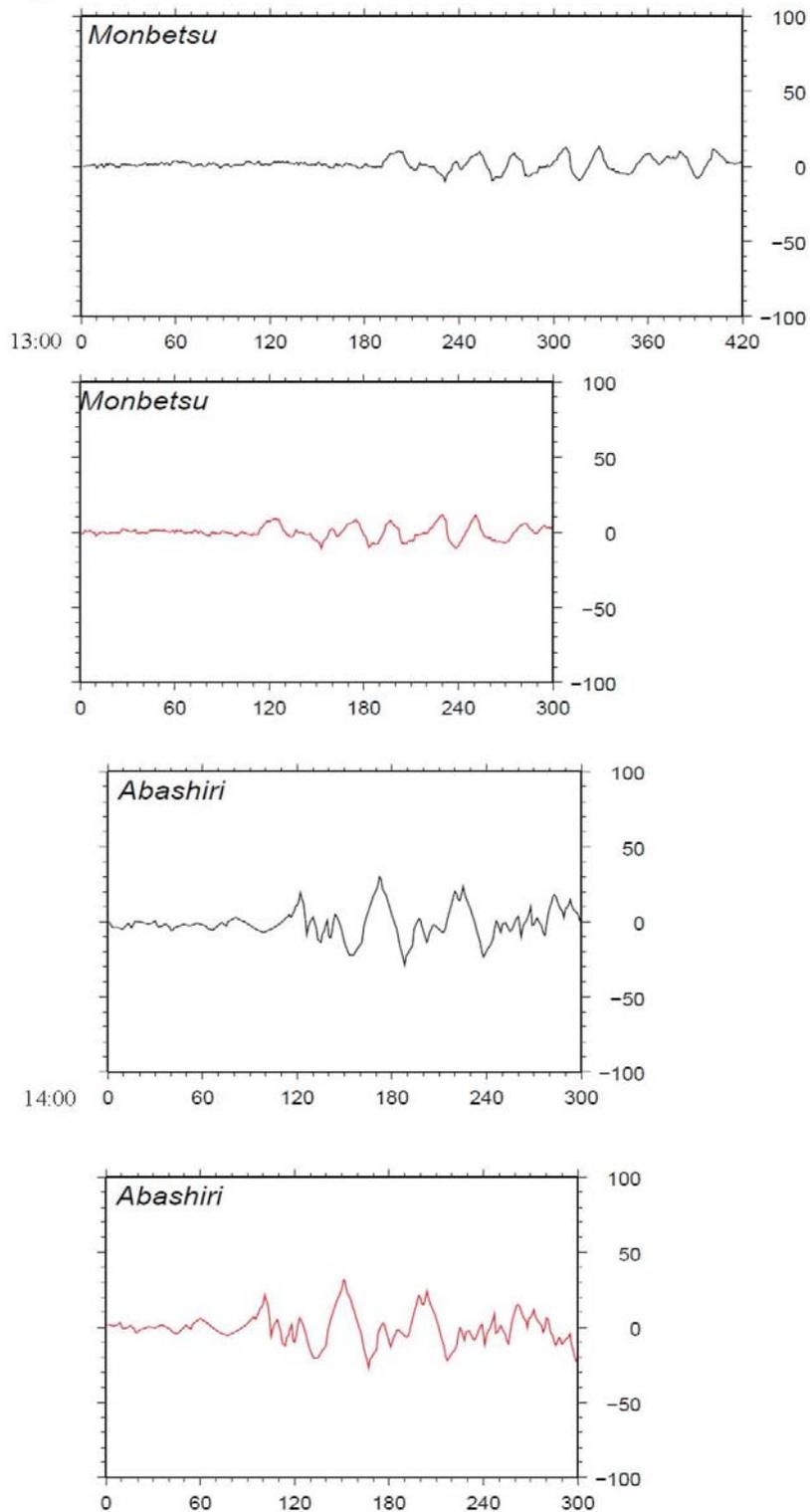


図4 1963年択捉沖地震による津波が検潮所で記録された波形をデジタル化した結果（横軸（分）、縦軸（cm））。黒が原波形でデジタル化開始時刻（日本時間）を左端に示す。赤が潮汐応答を除いた後の波形で開始時刻は1963年択捉沖地震発生時に合わせた。

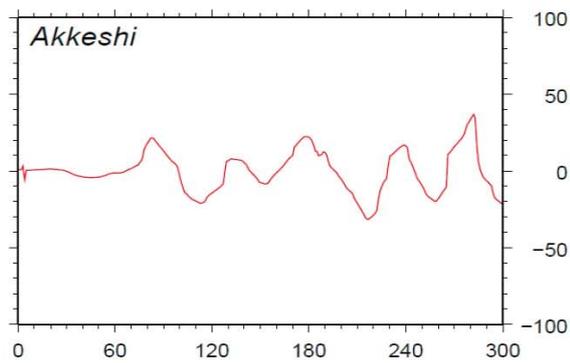
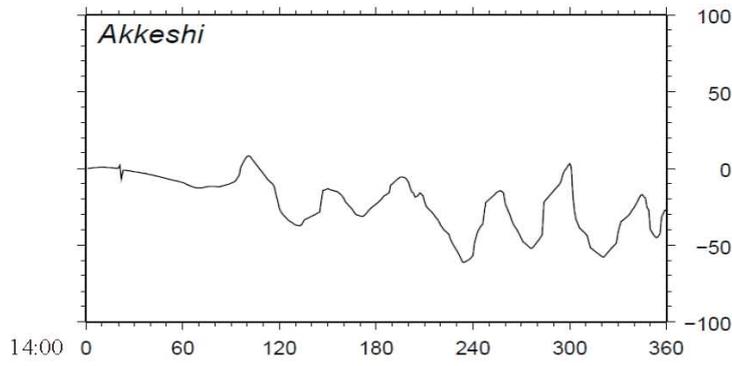
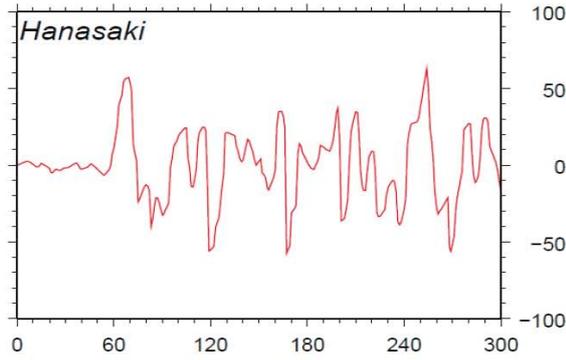
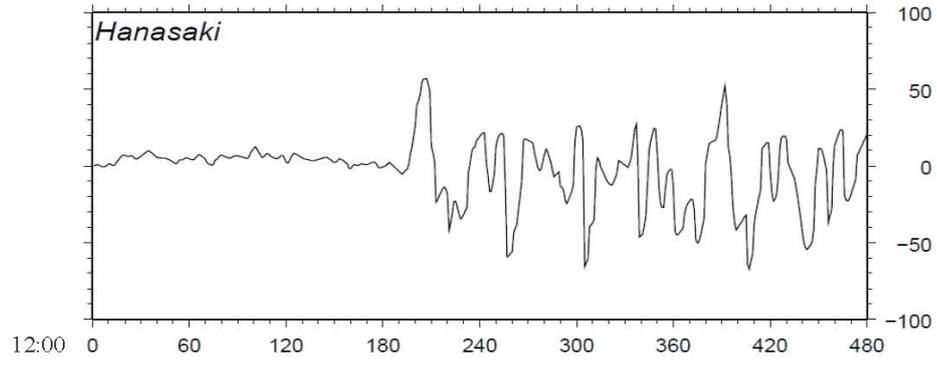


図 4 (前ページより続く)

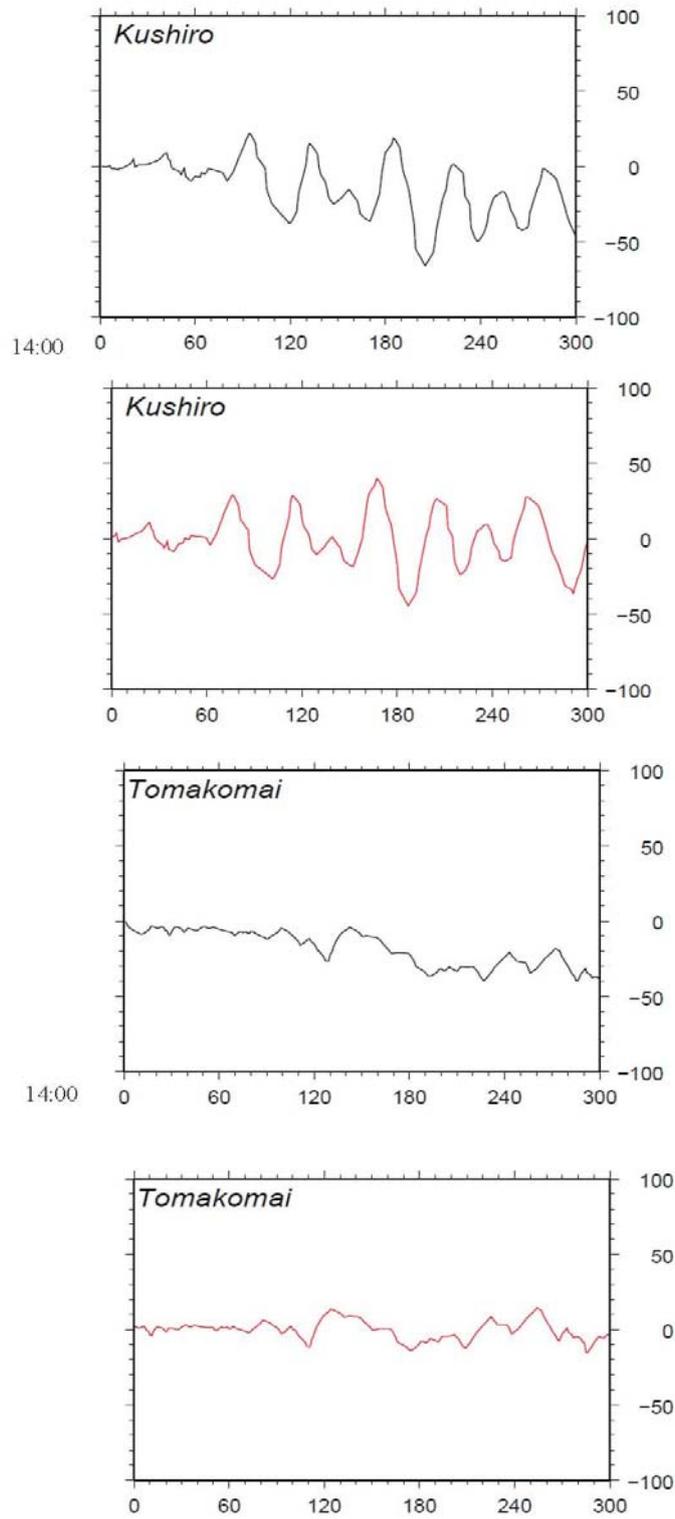


図 4 (前ページより続く)

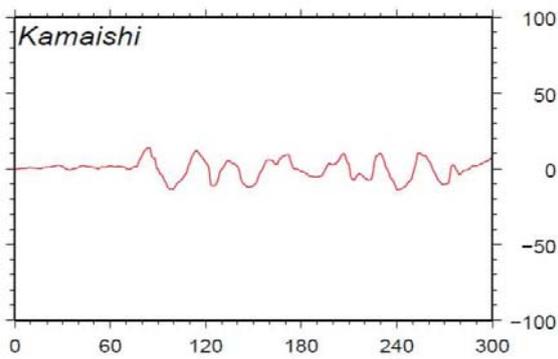
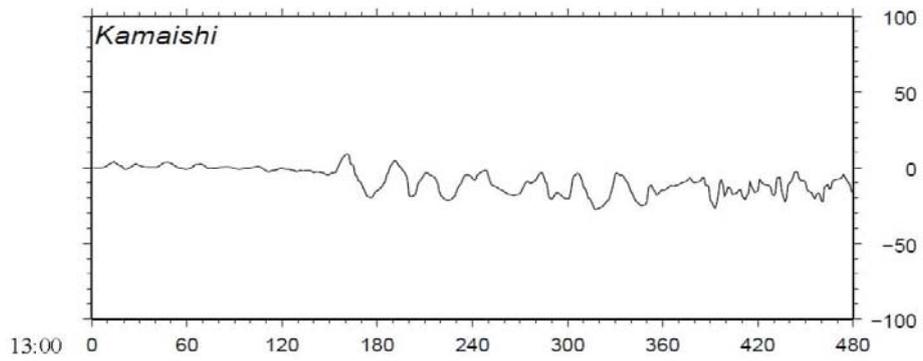
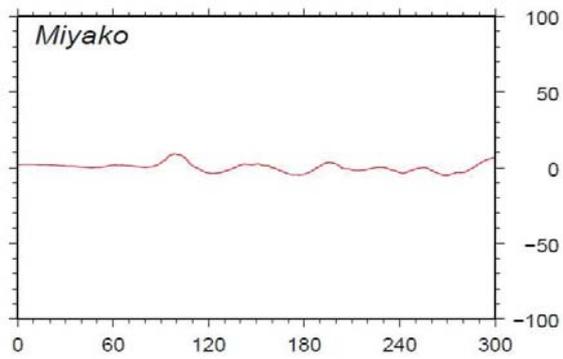
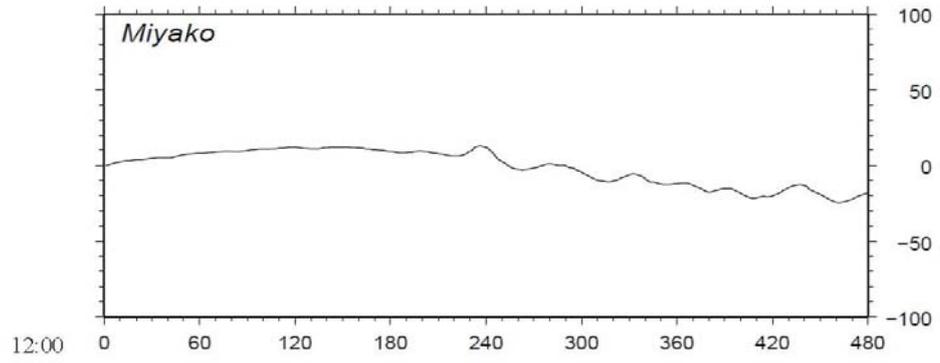


図 4 (前ページより続く)

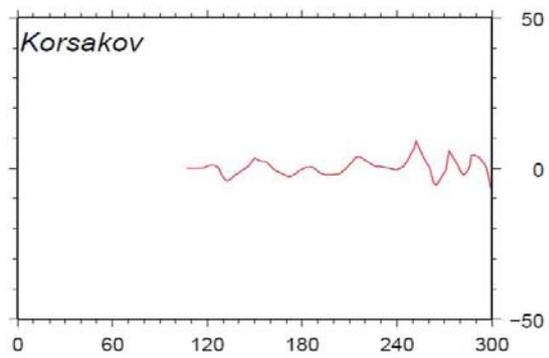
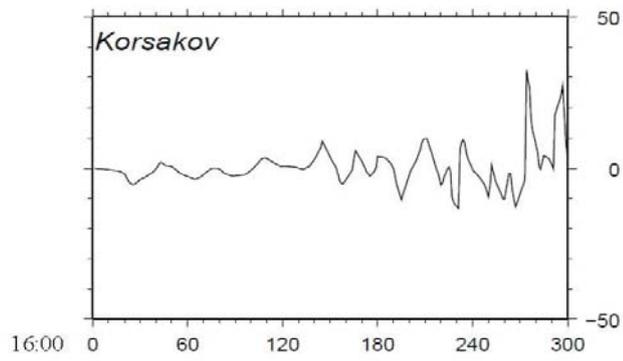
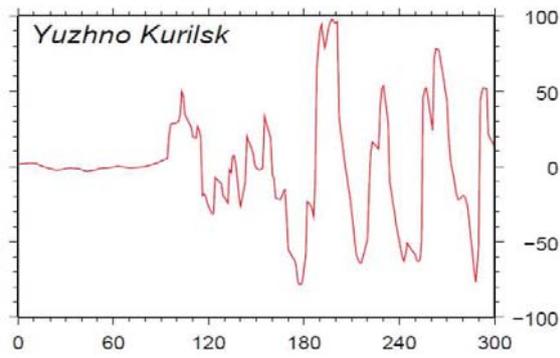
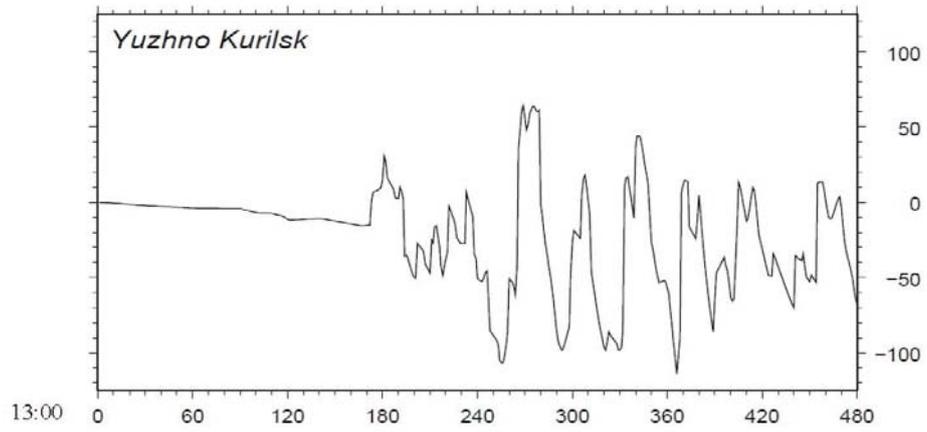


図 4 (前ページより続く)

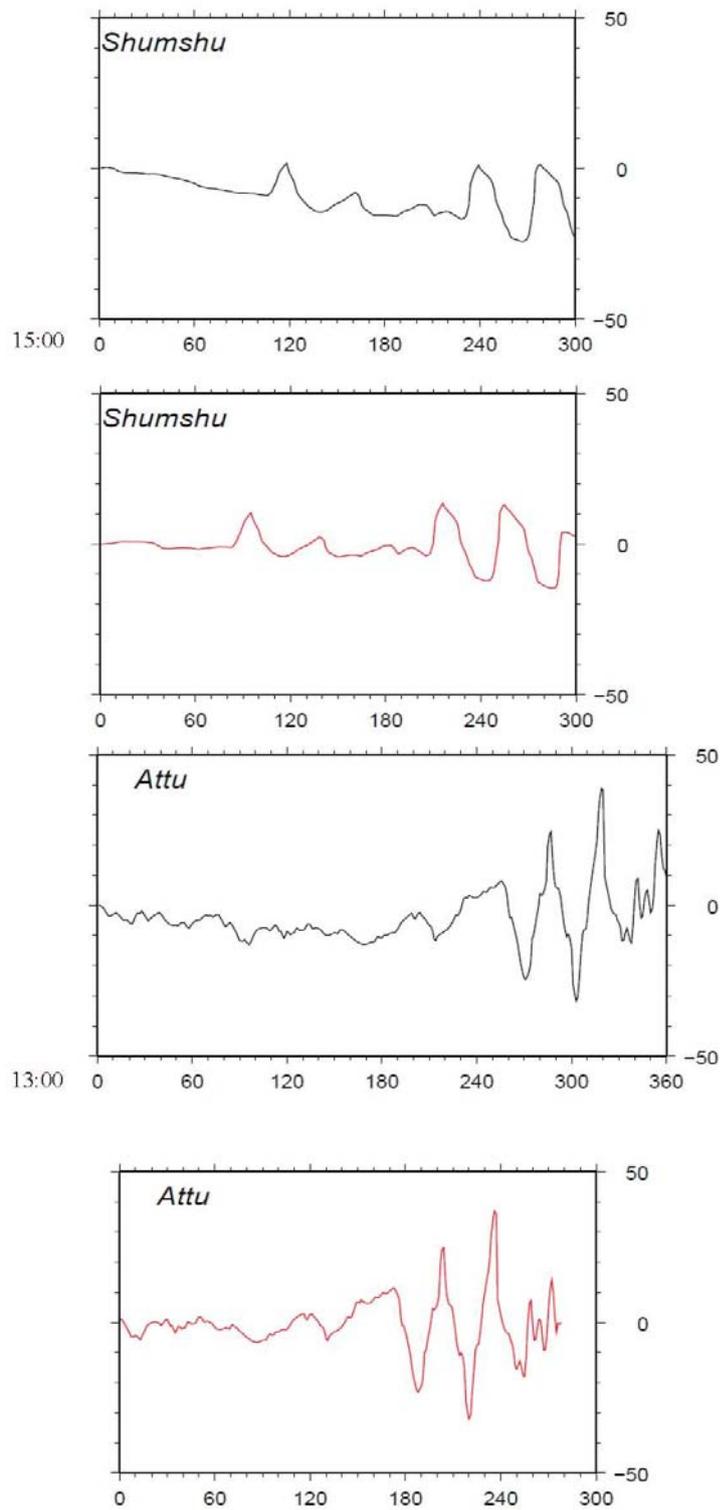


図 4 (前ページより続く)

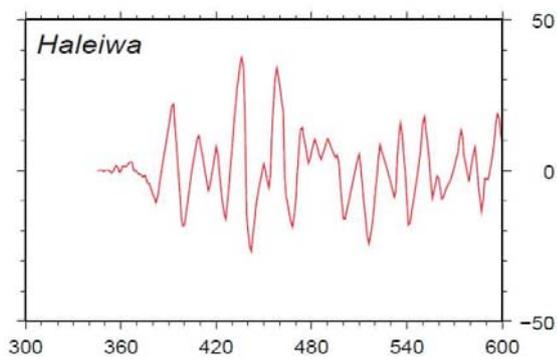
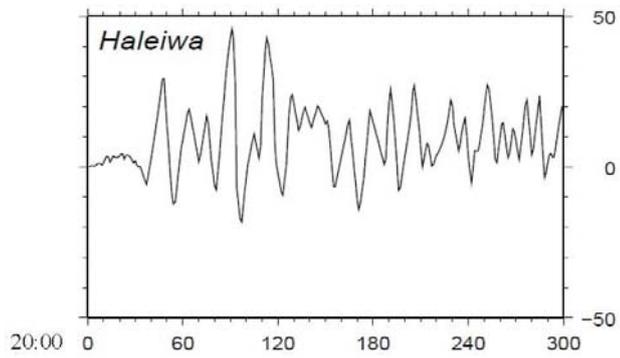
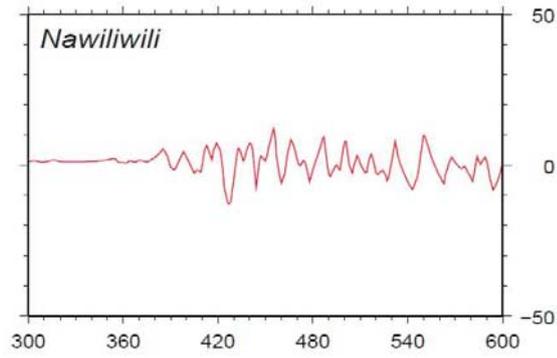
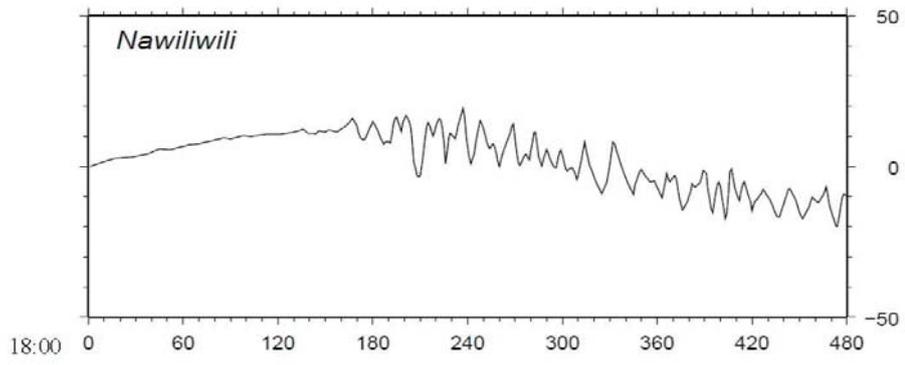


図 4 (前ページより続く)

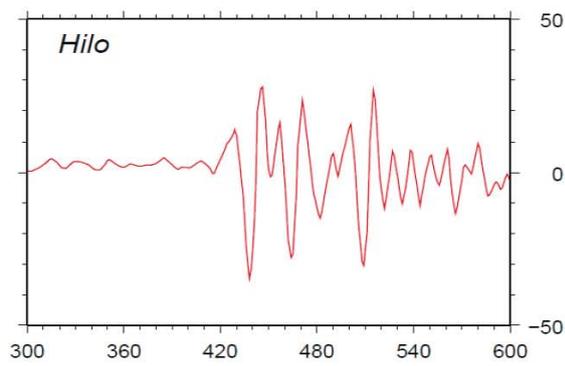
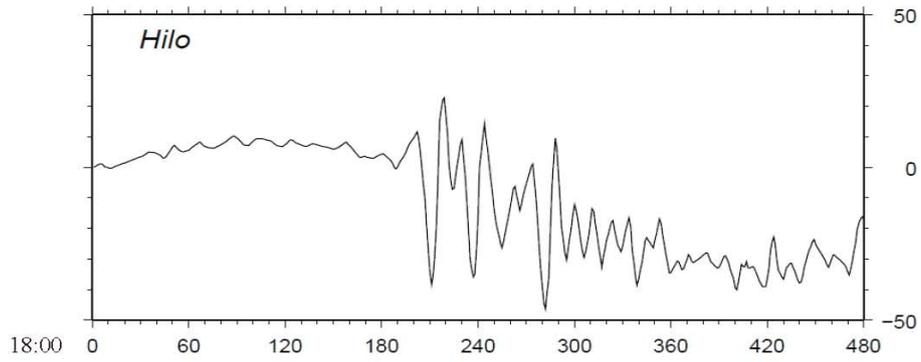
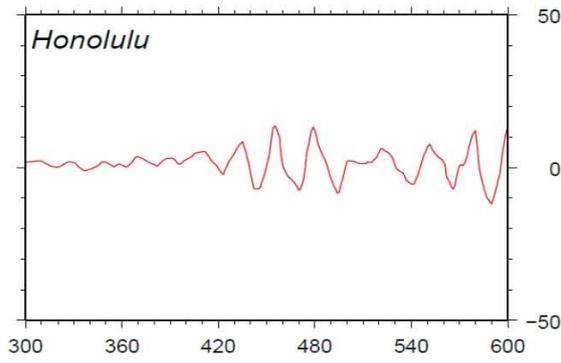
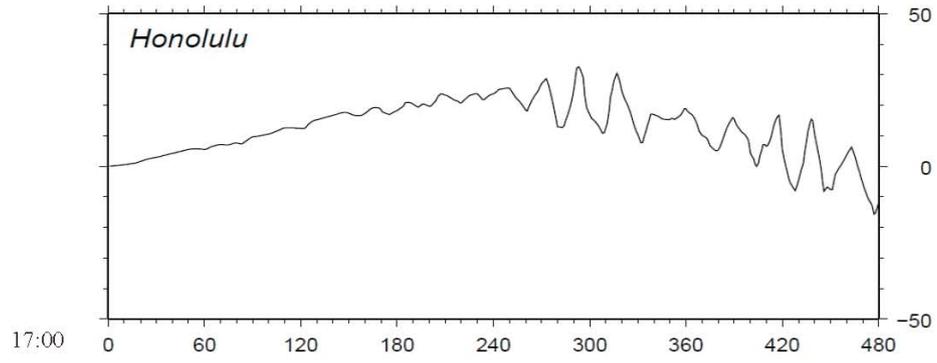


図 4 (前ページより続く)

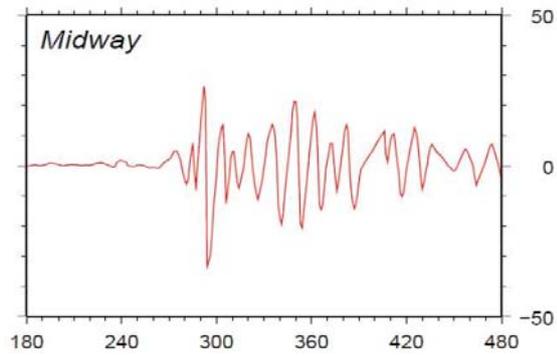
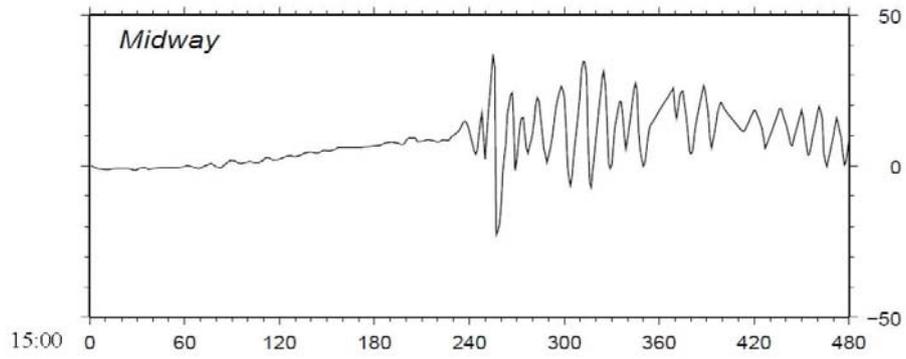
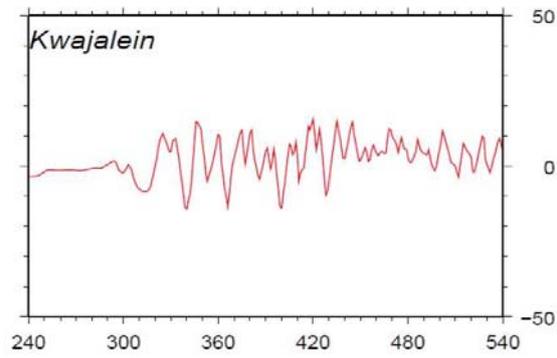
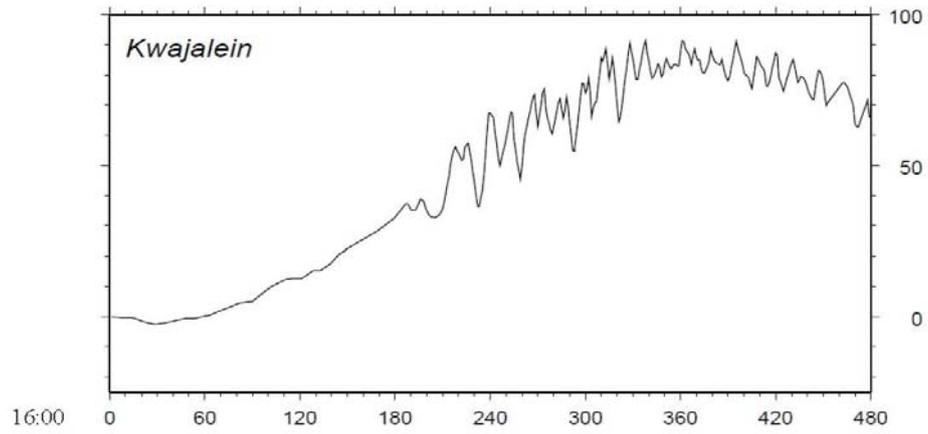


図 4 (前ページより続く)

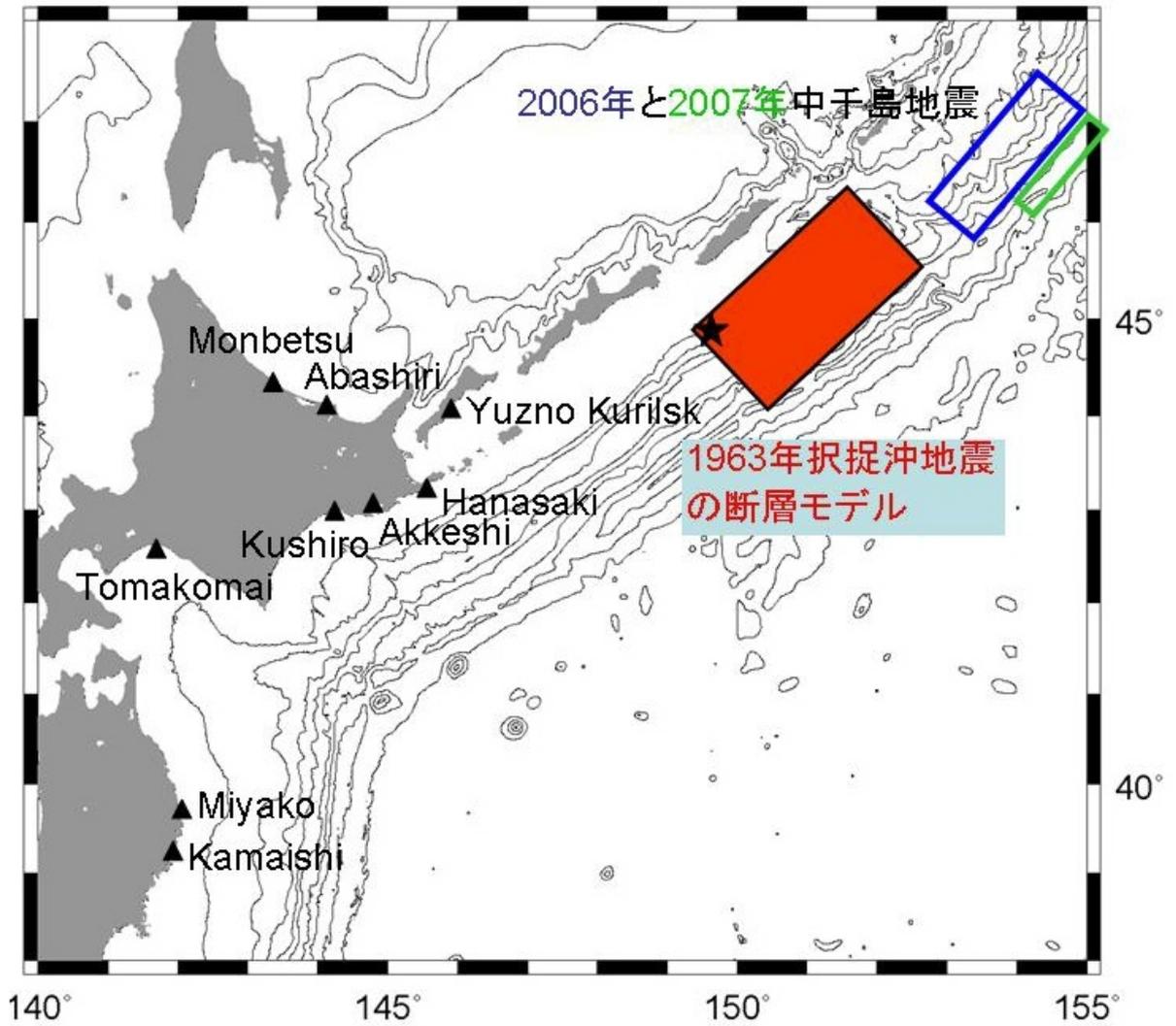


図5 1963年択捉沖地震の断層モデル (Kanamori,1970) と日本沿岸の津波波形観測点 (検潮所) を示した津波数値計算領域

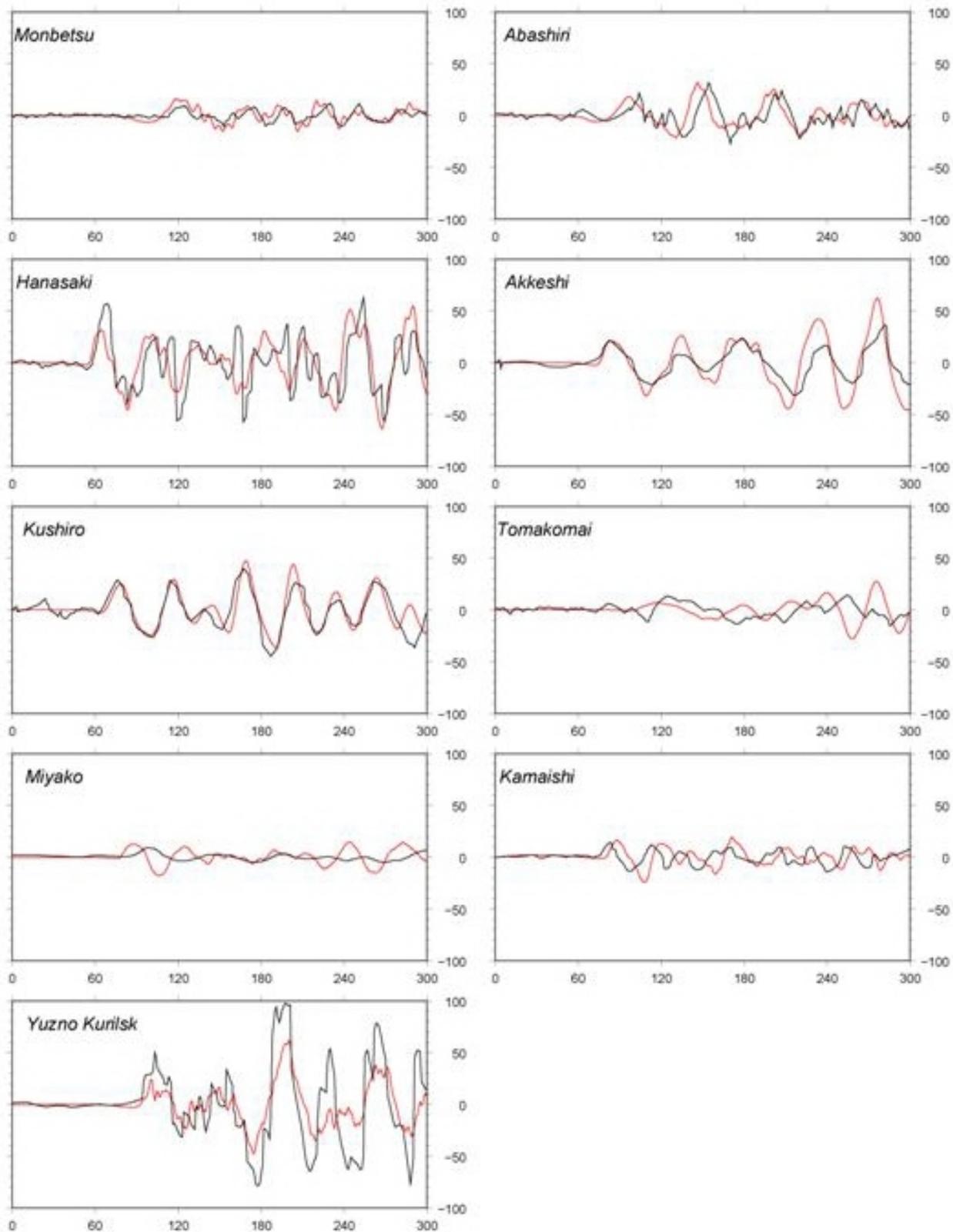


図 6 1963 年択捉島沖地震の断層モデル (Kanamari, 1970) から計算された津波波形 (赤) と観測津波波形 (黒) の比較。横軸 (地震発生時からの時刻 (分))、縦軸 (振幅 (cm))

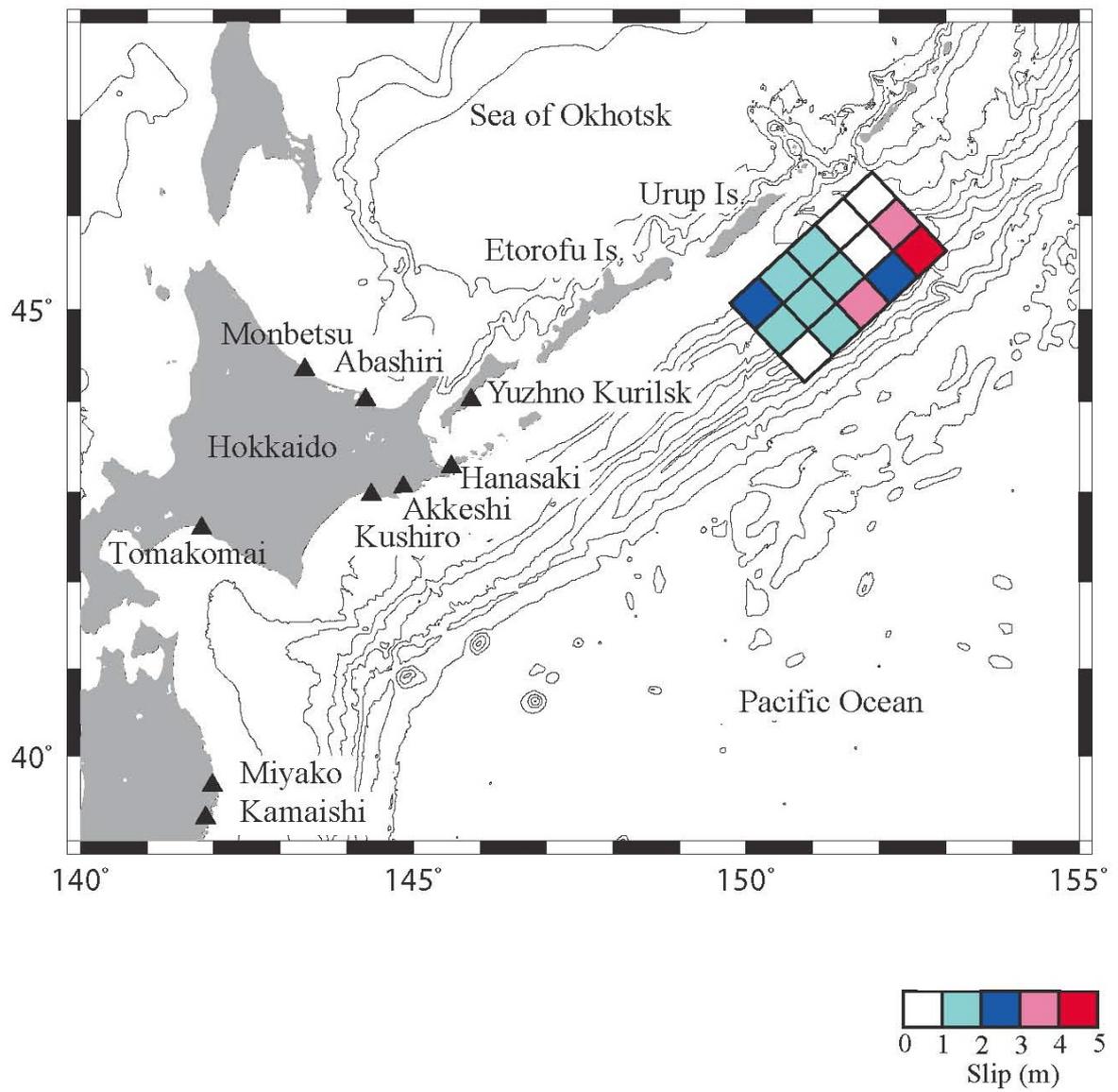


図7 津波波形インバージョンから推定された1963年択捉沖地震のすべり量分布(暫定)

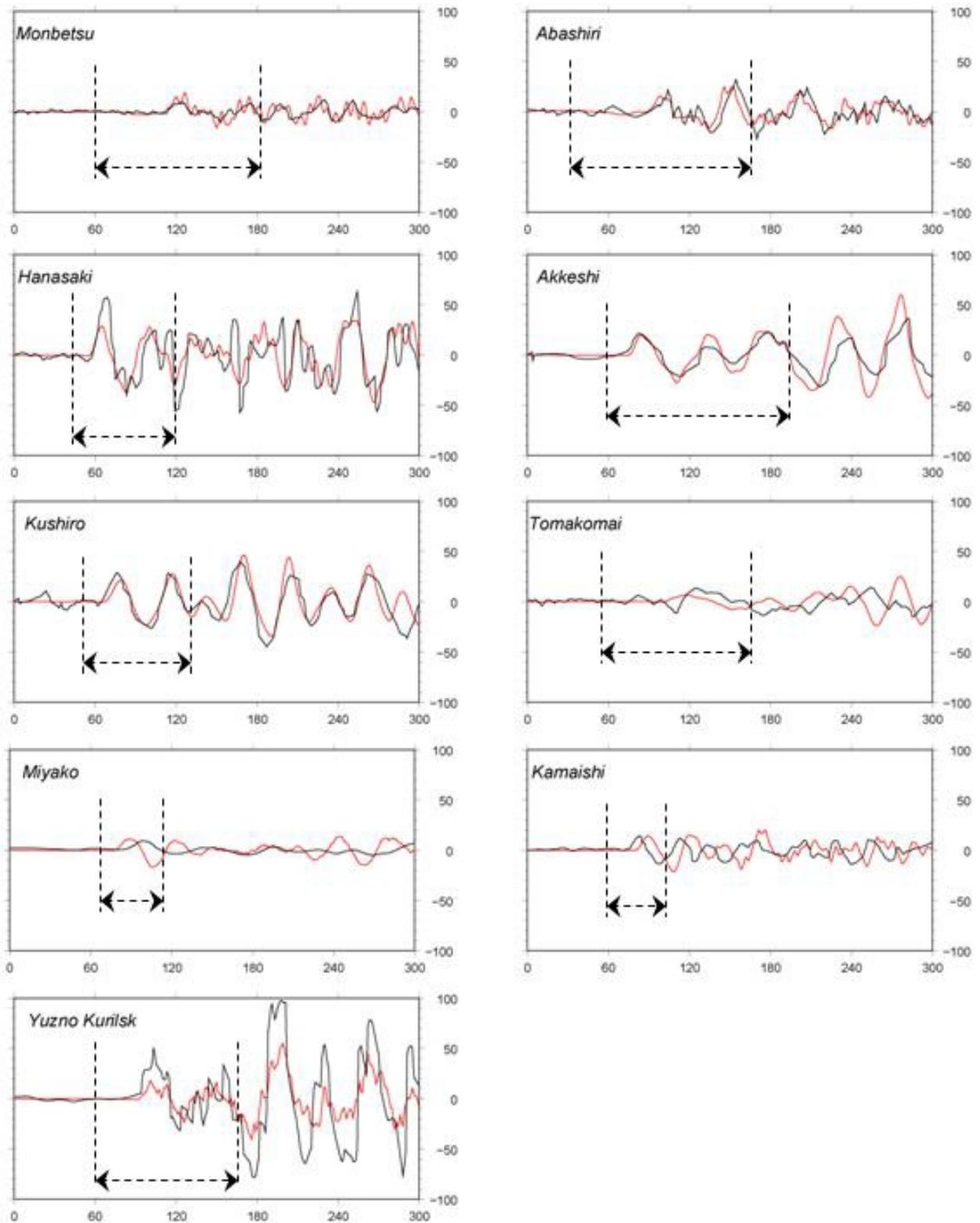


図8 津波波形インバージョンによって得られたすべり量分布から計算される津波波形（赤）と観測波形（黒）の比較。横軸（地震発生時からの時刻（分））、縦軸（振幅（cm））。津波波形インバージョンに用いた各波形の時間領域を破線の矢印で示す。

(d) 結論ならびに今後の課題

津波数値計算による津波波形解析から 1918 年中千島地震の断層モデルを推定した

ところ 1918年中千島地震の震源域は 2006年中千島地震の震源域に近いことが分かった。さらに 1918年中千島地震の地震モーメントは $4.6 \times 10^{21} \text{Nm}$ (Mw 8.4) と推定され、2006年中千島地震や 1963年択捉沖地震に匹敵する巨大地震であったことが明らかとなった。1963年択捉沖地震のすべり量分布を暫定的に推定すると震源域の長さは 250km に達している可能性が非常に高いことを示す結果となった。しかし、今回の解析は日本沿岸の検潮記録だけを用いたもので、観測点分布に偏りがあり、信頼性にかける。しかし、計算波形と観測波形は比較的良く一致しており、来年度以降太平洋沿岸の多くの観測波形を用いることで、精度良いすべり量分布が得られると期待される。

(e) 引用文献

今村文彦・首藤伸夫・後藤智明, 遠地津波の数値計算に関する研究その2 太平洋を伝播する津波の挙動, 地震 2, 43, 389-402, 1990

Kanamori, H., Synthesis of Long-Period Surface Waves and Its Application to Earthquake Source Studies - Kurile Islands Earthquake of October 13, 1963, JGR, 75, 5011-5027, 1970

Tanioka, Y., Y. Hasegawa, and T. Kuwayama, Tsunami waveform analyses of the 2006 underthrust and 2007 outer-rise Kurile earthquakes, Adv. Geosci., 14, 129-134, 2008

(f) 成果の論文発表・口頭発表

Ioki, K., Y. Tanioka, Tsunami waveform analyses of the 1963 Kurile Islands Earthquake, 7th General Assembly of Asian Seismological Commission and Seismological Society of Japan, 2008 Fall meeting, 24-27 November 2008

Ioki, K., Y. Tanioka, Tsunami waveform analyses of the 1963 Kurile Islands Earthquake, 2008 AGU fall meeting, 15-19 December, 2008

(g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成 21 年度業務計画案

業務実施概要

- ・昨年度までに収集した千島海溝沿いの大地震により発生した津波の観測波形記録のデジタル化
- ・北海道の地方気象台に保管されている検潮記録から津波波形原記録の収集及びデジタル化
- ・文献調査による津波波形の収集及びデジタル化
- ・津波数値計算による津波波形インバージョンにより 1963年択捉沖地震とその最大余震の震源過程推定

実施内容及び予測される成果

(1)昨年度収集した津波波形記録を津波数値計算による震源過程の推定に用いるために

- デジタル化を行う。さらに NOAA・NGDC と協力し、観測津波波形の画像ファイル化を進める。また北海道の地方气象台や測候所（釧路・根室等）に保管されている検潮原記録から津波波形原記録を収集する。文献調査により津波波形収集に努める。
- (2) 1963 年択捉沖地震による津波数値計算を実施するために精度良い海底地形データを収集し、それらを用いた太平洋を伝播する津波数値計算コードを作成する。作成された津波数値計算コード及び昨年度収集した観測津波波形から津波波形インバージョンにより 1963 年択捉沖地震およびその最大余震の詳細な震源過程を推定する。1963 年択捉沖地震の最大余震は津波地震であったと言われており、その震源過程を推定することはこの地域で将来の津波地震の発生様式を理解する上で非常に重要である。

3. 2 津浪堆積物調査

(1) 業務の内容

(a) 業務題目 津浪堆積物調査

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
国立大学法人 北海道大学大学院理学研究院	助教	西村 裕一	_____
国立大学法人 北海道大学大学院理学研究院	非常勤研究員	中村有吾	

(c) 業務の目的

南千島（北方四島）と北海道東部太平洋岸において系統的な津波堆積物の調査および既存の調査結果の再解釈を行い、過去6000年程度の津波履歴、すなわち規模の大きな海溝型地震の発生履歴を明らかにする。

北海道においては既に、北大や産総研の研究結果あり、また南千島についてはロシアの研究者が調査を続けてきた。しかしながら、両地域の津波堆積物を対比させ、全域を襲ったような津波の存在や各津波の規模、すなわち震源域や滑り量の分布について言及されたことはない。

本研究では、両地域の地層の年代を結びつける火山灰層を識別し、さらに年代測定結果を用いながら、北海道から南千島に及ぶ広い範囲で歴史時代および先史時代の津波堆積物を対比させ、巨大地震の発生間隔とそれぞれの地震の規模のバリエーションを検討する。

(d) 5 ヶ年の年次実施計画

1) 平成19年度：

- ・南千島における津波堆積物の予備的調査を、色丹島と国後島において実施する。
- ・ウラジオストックとユジノサハリンスクの研究者と情報交換を行う。

2) 平成20年度：

- ・色丹島南海岸の泥炭地を掘削し、火山灰層と津波堆積物層の候補を記載し、試料を採取する。
- ・既存の試料および新たに採取する試料について、色丹島に分布する完新世の火山灰層を識別して鍵層となる火山灰層の情報を明確にする。
- ・根室周辺でも同様の調査を実施する。

3) 平成21年度：

- ・色丹島南海岸の泥炭地を掘削し、火山灰層と津波堆積物層の候補を記載し、試料を採取

する。

- ・色丹島の泥炭地において、過去数 100 年間に起きたと考えられる津波をターゲットにして、津波堆積物の分布からそれぞれの津波の遡上範囲、遡上高を推定する。
- ・根室周辺でも同様の調査を実施し、南千島の対比される津波イベントとの規模の違いを考察する。

4) 平成 22 年度 :

- ・色丹島の他の海岸でも同様の調査、分析を実施する。
- ・国後島でも同様に調査を行い、色丹島との対比、すなわち千島海溝で発生した巨大津波が色丹島周辺から国後島に伝搬する過程で減衰する様子を検討する。

5) 平成 23 年度 :

- ・北海道東部および南千島において津波堆積物の分布が得られたすべての巨大津波・地震について、震源域やすべり量の分布を推定し、北海道～南千島における海溝型巨大地震発生の時空間分布を明らかにする。

(e) 平成 20 年度業務目的

南千島の色丹島と国後島において、保存状態のいい泥炭地を掘削し、津波堆積物の候補である砂層と火山灰層の分布について調べる。北海道の火山を給源とすると考えられる広域火山灰については、試料を分析して起源を明らかにする。また、ウラジオストックとユジノサハリンスクを訪れてロシアの主な研究者と意見交換することで、それぞれの調査結果や公表試料についての情報を交換する。この 2 つのアプローチを通じて、今後の調査研究の出発点を定める。

(2) 平成 20 年度の成果

(a) 業務の要約

1) 本年度の南千島での調査が実施できなかったため、昨年度国後島・色丹島で調査を行い採取してきた試料を詳細に分析した。火山ガラス屈折率測定値と、北海道における完新世テフラの岩石学的特徴を検討したところ、本研究で扱ったテフラの中には、樽前 a テフラ (Ta-a)、駒ヶ岳 c2 テフラ (Ko-c2)、摩周 b テフラ (Ma-b)、摩周 d1 テフラ (Ma-d1)、樽前 c テフラ (Ta-c) が存在することが明らかとなった。噴出年代はそれぞれ、Ta-a: AD1739 年, Ko-c2: AD1694 年, Ma-b: 774-976 cal BP, Ta-c: 2500-2800 cal BP, Ma-d1: 3267-3368 cal BP である。これら広域テフラの同定については、北海道の模式露頭でそれぞれ試料を採取し、火山ガラスの主成分化学組成を比較することで、確実となった。

国後島・色丹島で得た 58 試料のうち、34 試料が北海道起源の広域テフラに同定できた。残りの 24 試料については、現在のところ岩石学的特徴の類似するテフラが北海道で見つかっていないので、その多くは国後島（または択捉島）起源と思われる。この 24 試料を、岩石学的特徴および広域テフラとの関係により整理すると、少なくとも 12 層のテフラの存在が明らかとなる。このうち 6 層のテフラは、火山ガラス屈折率が $n=1.480-1.490$ と他より低く、 SiO_2 含有量がやや高い (78-80%前後) のが特徴である。

国後島起源と考えられるテフラは、火山ガラスの $\text{TiO}_2\text{-K}_2\text{O}$ 組成にもとづき、6 タイプ

に分類できる。TiO₂-K₂O 組成の違いは給源火口の違いを示唆する。ただし、6 タイプのうち 4 タイプは組成が類似しており、同一の火山起源の可能性を否定できない。よって、テフラを供給した火山は少なくとも 3 座あった可能性が高い。低 TiO₂・低 K₂O のテフラを供給した火山は、過去 3000 年以上にわたって活動を継続したことが明らかである。しかし、国後・択捉島の火山については、今のところ利用できるデータが少なく、給源推定は今後の課題とする。

本研究で同定したテフラは、いずれも海岸に近い低地で得たものであり、津波堆積物の編年に利用できる。これらのテフラを用いれば、国後島における約 3000 年前から 17 世紀末にかけての津波堆積物を、北海道とほぼ同様の精度で編年できることとなる。

2) 北海道太平洋沿岸では浦幌町豊北の沿岸で詳細な津波堆積物調査を行なった。調査の一部をグラビアに示す。

(b) 業務の実施方法

昨年度、層序の記載および試料採取をおこなったのは、国後島中央部・古釜布村^{ふるかまづぶ}の 7 地点(Locs. 1-7), 国後島南西部・泊村^{とまり}の 8 地点(Locs. 8-15), 色丹島太平洋岸の 1 地点(Loc. 16), 合計 16 地点である(図 1)。いずれも海岸付近の泥炭地においてスコップによる掘削調査をおこなった。岩相、層序を記載するとともに、テフラの試料(全 58 試料)を採取した。

広域対比のために、以下の手順で火山ガラスの屈折率および主成分化学組成を測定した。野外で採取したテフラ試料は、実験室において洗浄、篩別した。Nakamura *et al.* (2002) の方法で 3-4 φ サイズ試料に含まれる火山ガラスを脱水処理し、温度変化型屈折率測定装置(RIMS86, 株式会社京都フィッシュン・トラック製)により 1 試料あたり 30 粒以上の火山ガラス屈折率を測定した。また、広域テフラとの対比をより確実にするため、代表的な試料を選んで(22 試料)、火山ガラス主成分化学組成を測定した。測定に用いたのは 3-4 φ サイズの試料で、それぞれスライドガラスにエポキシ系接着剤(ペトロポキシ)で固定し、表面研磨および鏡面処理、炭素蒸着した上で、エネルギー分散型 X 線マイクロアナライザ(EDS, JSM-5310, 日本電子株式会社製)により 1 試料あたり 10 粒以上の主成分化学組成を測定した。

(c) 業務の成果

試料採取をおこなった 16 地点における堆積物の層序を、図 2 に示す。いずれも、泥炭層中に降下火山灰、降下スコリア、および、津波堆積物と考えられる砂層が挟まれる。16 地点のうち、図 2 に番号で示した 58 試料について岩石学的特徴を記載した。試料の多くは珪長質火山灰だが、試料 1-1, 1-2, 1-3, 4-2 はスコリアである。試料 14-2 に数%程度の普通角閃石が含まれるほかは、すべての試料は火山ガラスおよび斜長石に富み、斜方輝石、単斜輝石をふくむ。

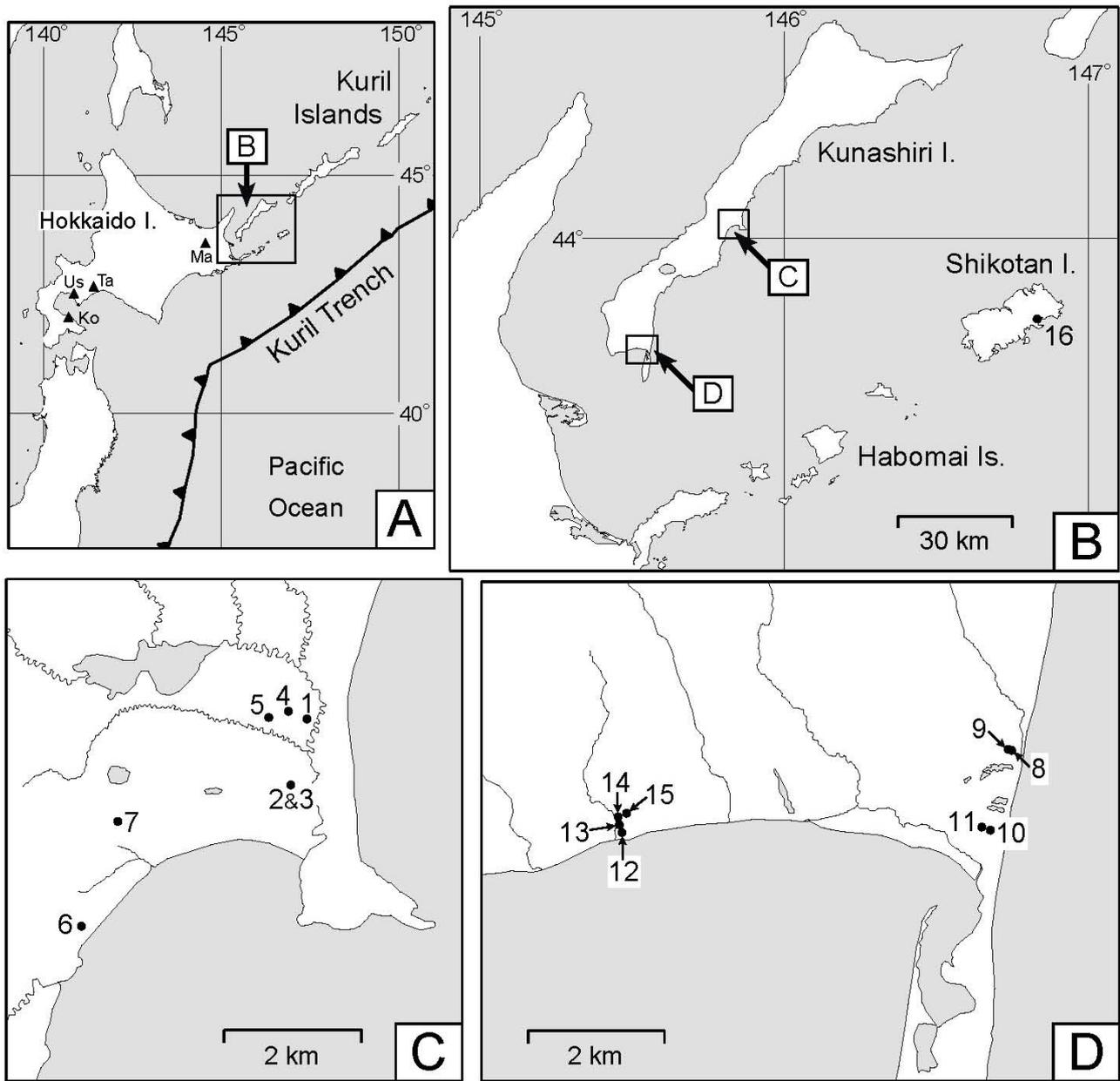


図1 国後島と色丹島での試料採取地点。Ko: 駒ヶ岳, Ma: 摩周火山, Ta: 樽前山, Us: 有珠山

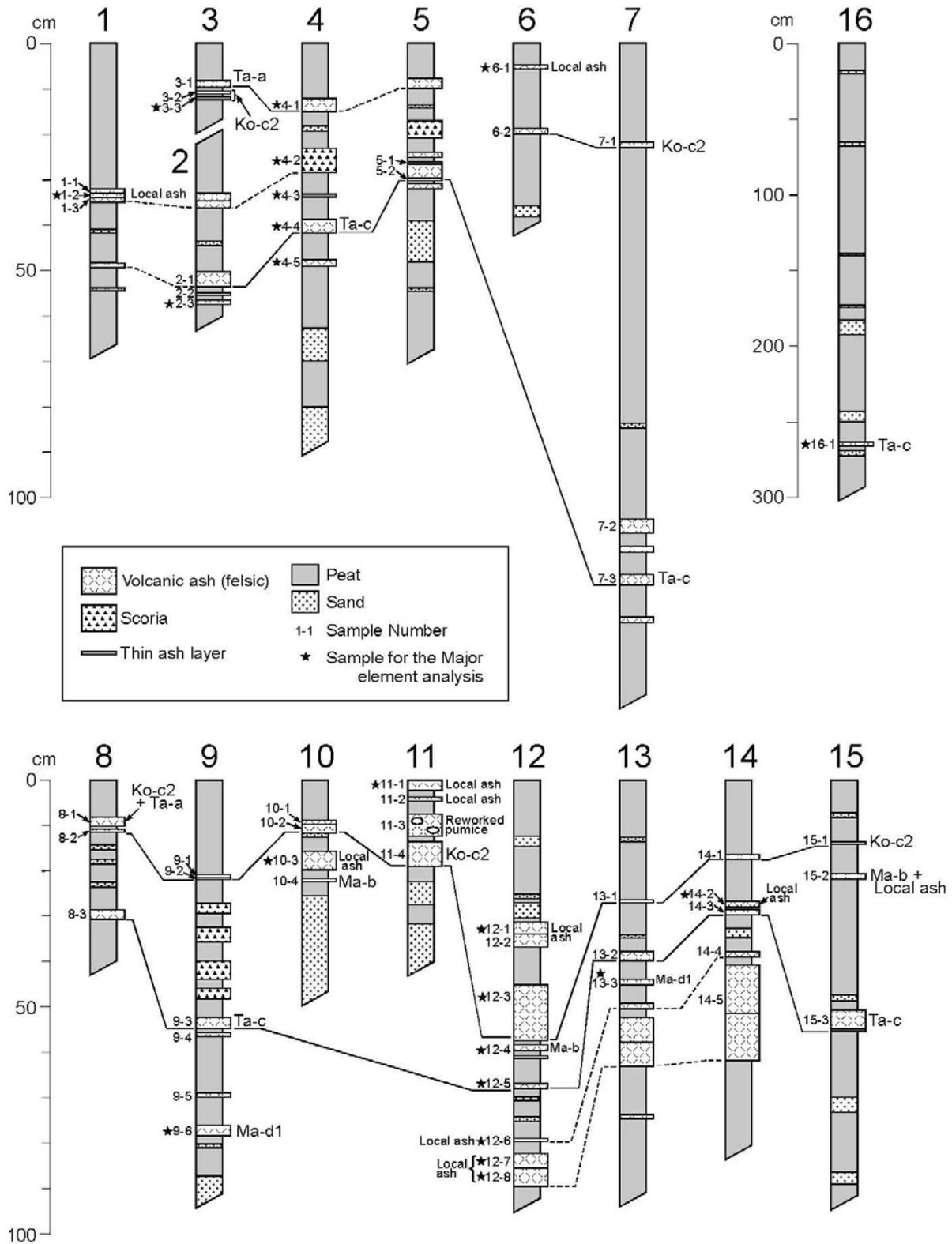


図2 国後島・色丹島における試料採取層準とテフラの層序。地点の位置は図1に示す。
 実線：岩石学的特徴によるテフラの対比。破線：野外での岩相によるテフラの対比。

ア) 火山ガラス屈折率による対比

国後島で得たテフラの火山ガラス屈折率測定値を図3に示す。なお、試料1-1, 1-2, 1-3, 4-3の火山ガラスには多量の微細結晶が含まれるため、屈折率が測れなかった。

火山ガラス屈折率を子細に検討すると、 $n=1.496-1.497$ に値が集中するテフラ(試料3-2, 3-3, 6-2, 7-1, 8-2, 9-1, 10-1, 10-2, 11-4, 12-3, 13-1, 14-1, 15-1)と、 $n=1.492-1.498$ に値が分布し $n=1.4935$ に明瞭なモードを持つテフラ(試料2-1, 4-4, 5-1, 5-2, 7-3, 8-3, 9-3, 12-5, 13-3, 14-3, 15-3, 16-1)が存在する。これらはそれぞれ単一のテフラと考えられる。

イ) 北海道起源の広域テフラの記載と同定

つぎに、今回得た試料と北海道起源の広域テフラとの対比を試みる。図3に示した火山ガラス屈折率測定値と、北海道における完新世テフラの岩石学的特徴(中村, 2006; 中村・他, 2002; 2008)を検討したところ、本研究で扱ったテフラの中には、Ta-a, Ko-c2, Ma-b, 摩周 d1 テフラ (Ma-d1), Ta-c が存在することが明らかとなった。噴出年代はそれぞれ、Ta-a: AD1739年(山田, 1958), Ko-c2: AD1694年(古川・他, 1997), Ma-b: 774-976 cal BP(庄子・増井, 1974を元に暦年較正*), Ta-c: 2500-2800 cal BP(柳井・五十嵐, 1990およびKelsey *et al.*, 2002を元に暦年較正*), Ma-d1: 3267-3368 cal BP(宮田・他, 1988を元に暦年較正*)である。これら5つの広域テフラについて、それぞれ給源に近い模式地で採取した模式試料により火山ガラス主成分化学組成を測定し、国後島の試料と比較した(表1, 図4)。図2においては、火山ガラス屈折率によって対比が可能なテフラを実線で、岩相や層序により対比が可能なテフラを破線で結ぶ。

国後島および色丹島における広域テフラ同定の根拠を以下に記す。

樽前 a テフラ (Ta-a, AD1739): 地表面から15cmまでの層準にある極細砂サイズの火山灰層のうち、試料3-1, 4-1は、いずれも火山ガラス屈折率が $n=1.491-1.494$ 前後で、明瞭なモード($M_o=1.4925$)をしめす。この値は中村・他(2002)が示したTa-aの火山ガラス屈折率に一致する。試料4-1の火山ガラスの SiO_2 含有量(77.26-77.95%)や、 TiO_2 , K_2O など各元素の比率は、模式地で得たTa-aのそれとほぼ一致する(表1, 図4)。以上より、試料3-1, 4-1はTa-aに同定される。試料11-3もTa-aと同様の火山ガラス屈折率を示す。しかし、この試料には粒径25mmの円磨軽石を含んでいるので、ここでは起源不明の再堆積軽石としておく。

駒ヶ岳 c2 テフラ (Ko-c2, AD1694): 地表面下10cmから50cm程度にある極細砂サイズの火山灰層のうち、試料3-2, 3-3, 6-2, 7-1, 8-2, 9-1, 10-1, 10-2, 11-4, 12-3, 13-1, 14-1, 15-1は、前述のとおり火山ガラス屈折率が $n=1.496-1.497$ に集中する同一のテフラである。この特徴は中村・他(2002)が示したKo-c2の特徴に一致する。試料3-3および12-3について主成分化学組成を測定した結果、 SiO_2 含有量は76.12-77.10%で、 TiO_2 , K_2O などの比率も、Ko-c2の模式試料とほぼ一致する(Table 1, Fig. 4)。よって、これら13試料はKo-c2に同定される。

試料8-1は、 $n=1.495-1.497$ の火山ガラスが主で、 $n=1.491-1.493$ の火山ガラスを少量含むことから、Ko-c2およびTa-aが再堆積したものと考えられる。

摩周 b テフラ (Ma-b, 774-976 cal BP): 試料10-4および12-4は、いずれも火山ガラス屈折率は $n=1.503-1.504$ 前後で、他の試料と明らかに異なる(図3)。この値は、中村・他(2008)によるMa-bの特徴に等しい。試料12-4によって主成分化学組成を求めたところ、 SiO_2 含有量は74.37-75.18%で、その他の元素の比率もMa-bの模式試料とほぼ一致する(図

4). よって、試料 10-4 および 12-4 は Ma-b に同定される.

試料 15-2 には、火山ガラス屈折率 $n=1.503-1.505$, $n=1.496-1.499$, $n=1.484-1.489$ のガラスがそれぞれ含まれる. この試料には、Ma-b に国後島起源のテフラ（後述）が混入したと考えられる.

樽前 c テフラ (Ta-c, 2500-2800 cal BP) : 前述のように、試料 2-1, 4-4, 5-1, 5-2, 7-3, 8-3, 9-2, 12-5, 13-3, 14-3, 15-3, 16-1 は、いずれも火山ガラス屈折率が $n=1.492-1.498$ で、 $n=1.4935$ に明瞭なモードがある. この値は、中村・他 (2002) が示した Ta-c の特徴と一致する. 試料 4-4 および 12-5 について火山ガラスの主成分化学組成を測定したところ、 SiO_2 含有量は 72.33-77.53% に分布し、とくに、76.86-77.53% に値が集中する. 他の元素の含有率も含めて、これらの特徴は Ta-c の模式試料とほぼ等しく、いずれも Ta-c に同定できる.

摩周 d1 テフラ (Ma-d1, 3267-3368 cal BP) : 試料 9-6, 13-3 は、火山ガラス屈折率が $n=1.506-1.513$ と、他のテフラより明らかに高い. 試料 13-3 の SiO_2 含有量は他の試料に比べてややばらつく (表 1) が、試料 9-6, 13-3 とともに SiO_2 含有量は 71-73% 前後にある. これらの測定値は、Ma-d1 の標準試料での値とほぼ一致する. よって、試料 9-6, 13-3 は Ma-d1 に同定される.

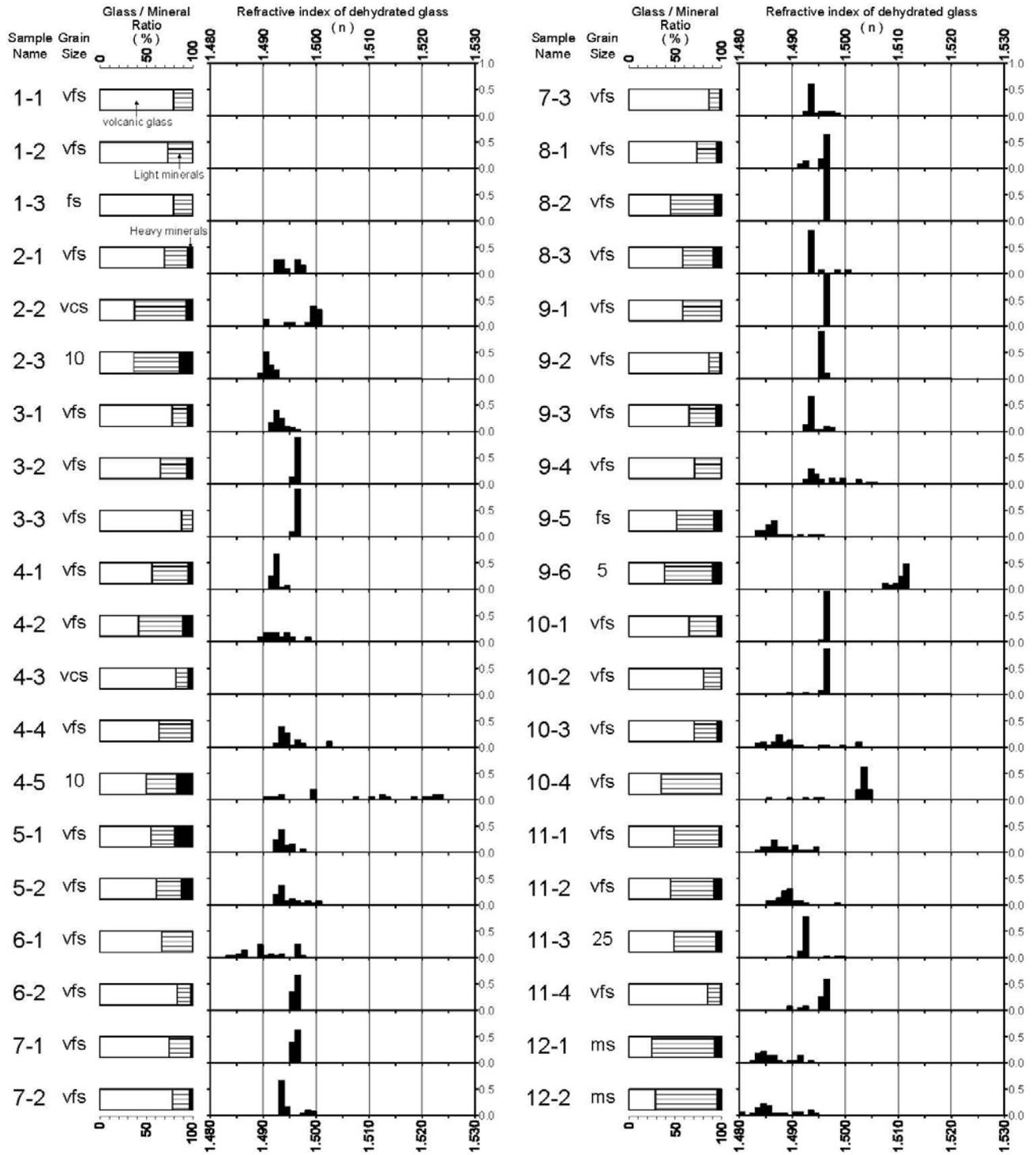


図3 国後島・色丹島で採取した完新世テフラ試料の粒径，火山ガラス・鉱物比率，脱水火山ガラスの屈折率。粒度組成の凡例：vcs, 極粗砂サイズ；cs, 粗砂サイズ；ms, 中砂サイズ；fs, 細砂サイズ；vfs, 極細砂サイズ。数値は粒径 (mm)。屈折率は相対度数ヒストグラムで示す。試料採取層準は図2を参照。

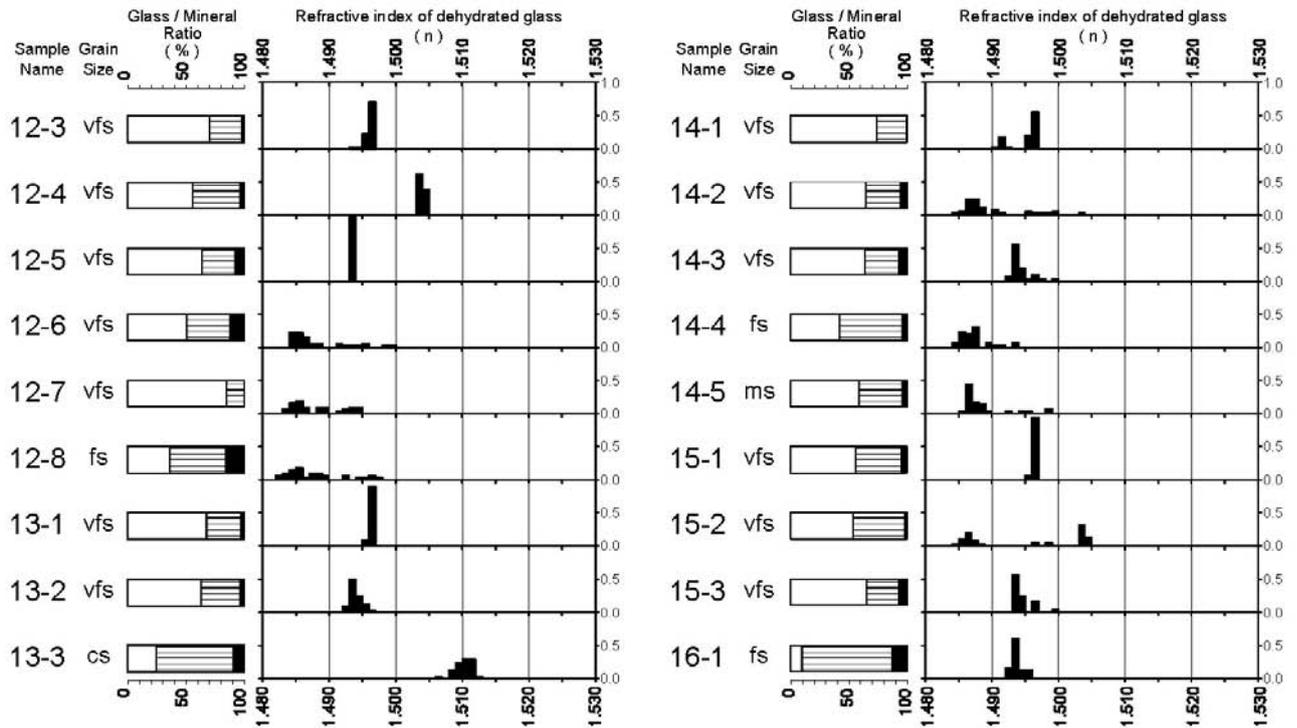


図3 (前ページからの続き)

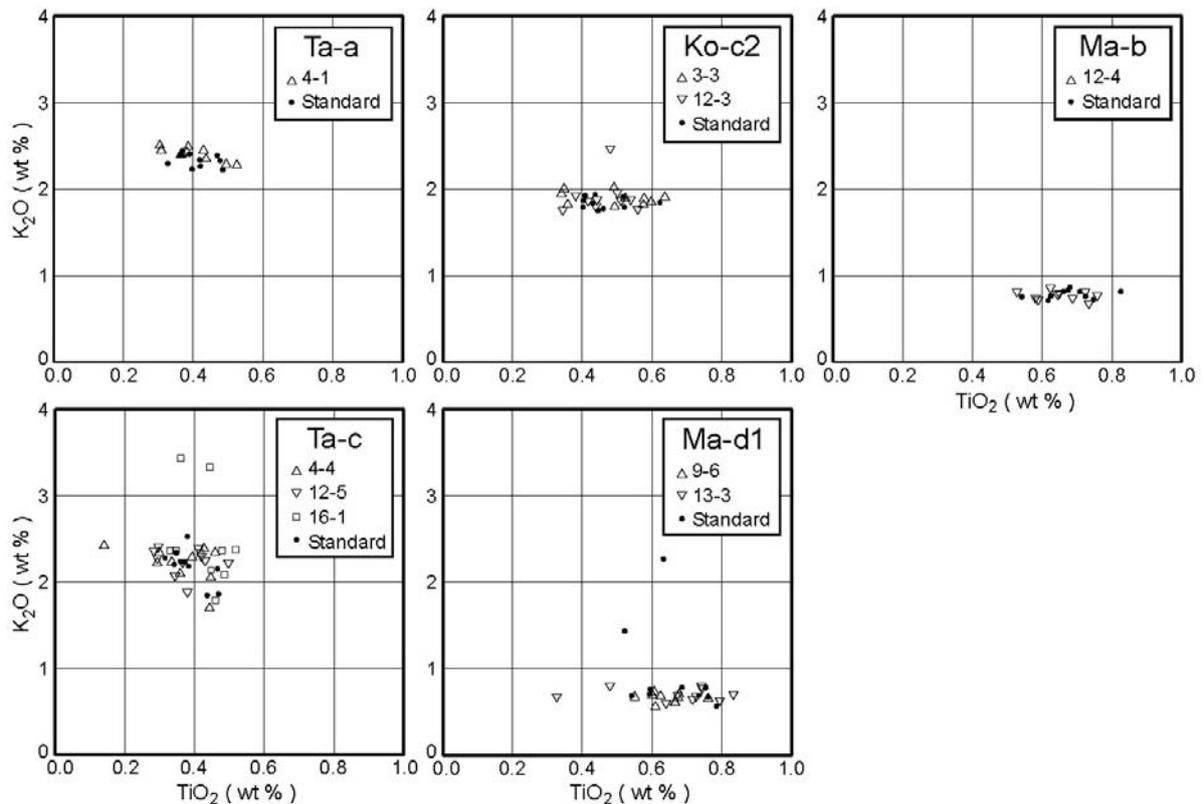


図4 広域テフラに含まれる火山ガラスの TiO_2 - K_2O 組成ダイアグラム

試料採取層準は図2を参照。北海道における模式試料の採取地点は、表1の脚注を参照。

表1 火山ガラスの主成分化学組成

1 試料あたり火山ガラス片10点を測定し、各酸化物の重量%を正規化した値の平均値(標

準偏差) で示す。

Sample No. (Tephra)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
Samples from Kunashiri Island									
1-2	57.13 (0.65)	1.66 (0.33)	13.92 (2.04)	12.38 (1.49)	0.28 (0.08)	3.45 (0.99)	7.02 (0.51)	3.12 (0.39)	1.04 (0.16)
2-3	70.05 (4.08)	0.63 (0.21)	14.38 (1.09)	4.69 (1.74)	0.15 (0.09)	1.30 (0.60)	4.21 (1.27)	3.50 (0.22)	1.09 (0.50)
3-3 (Ko-c2)	76.59 (0.23)	0.49 (0.11)	12.61 (0.12)	2.28 (0.13)	0.07 (0.09)	0.54 (0.05)	2.20 (0.05)	3.32 (0.11)	1.89 (0.08)
4-1 (Ta-a)	77.09 (0.53)	0.40 (0.07)	12.52 (0.19)	2.01 (0.33)	0.09 (0.07)	0.44 (0.08)	1.86 (0.11)	3.20 (0.06)	2.40 (0.08)
4-2	58.05 (1.75)	1.65 (0.29)	15.07 (1.69)	11.39 (2.55)	0.17 (0.10)	2.55 (0.58)	6.49 (1.76)	3.37 (0.58)	1.25 (0.48)
4-3	71.18 (5.45)	0.80 (0.34)	13.76 (1.39)	4.10 (2.28)	0.10 (0.08)	0.99 (0.77)	2.95 (1.53)	3.41 (0.25)	2.71 (0.70)
4-4 (Ta-c)	76.37 (1.60)	0.36 (0.10)	13.04 (0.89)	2.07 (0.24)	0.04 (0.06)	0.45 (0.11)	2.14 (0.56)	3.33 (0.24)	2.21 (0.21)
4-5	71.24 (3.55)	0.71 (0.17)	13.69 (1.19)	4.59 (1.17)	0.11 (0.09)	1.13 (0.49)	3.72 (1.31)	3.47 (0.22)	1.33 (0.92)
6-1	76.79 (0.63)	0.43 (0.11)	12.79 (0.19)	2.06 (0.37)	0.15 (0.10)	0.56 (0.06)	2.20 (0.10)	3.52 (0.28)	1.51 (0.36)
9-6 (Ma-d1)	72.13 (0.76)	0.64 (0.06)	14.14 (0.31)	3.64 (0.24)	0.18 (0.05)	1.18 (0.09)	3.60 (0.27)	3.84 (0.14)	0.66 (0.05)
10-3	78.12 (1.38)	0.40 (0.10)	12.34 (0.50)	1.98 (0.63)	0.10 (0.09)	0.46 (0.16)	2.00 (0.43)	3.67 (0.30)	0.93 (0.78)
11-1	77.83 (1.24)	0.37 (0.16)	12.43 (0.63)	2.08 (0.42)	0.11 (0.07)	0.49 (0.15)	1.98 (0.55)	3.71 (0.50)	1.00 (0.54)
12-1	77.25 (2.46)	0.44 (0.24)	12.61 (0.59)	2.31 (0.95)	0.06 (0.08)	0.51 (0.26)	2.22 (0.65)	3.43 (0.28)	1.17 (0.67)
12-3 (Ko-c2)	76.66 (0.28)	0.46 (0.07)	12.67 (0.07)	2.22 (0.19)	0.08 (0.08)	0.55 (0.08)	2.17 (0.15)	3.28 (0.12)	1.92 (0.20)
12-4 (Ma-b)	74.82 (0.28)	0.65 (0.07)	13.21 (0.12)	3.05 (0.14)	0.13 (0.06)	0.86 (0.06)	2.89 (0.12)	3.62 (0.16)	0.77 (0.05)
12-5 (Ta-c)	76.51 (1.40)	0.37 (0.07)	12.82 (0.43)	2.14 (0.40)	0.05 (0.05)	0.49 (0.27)	2.06 (0.37)	3.32 (0.23)	2.24 (0.16)
12-6	78.50 (1.07)	0.31 (0.11)	12.51 (0.62)	1.63 (0.15)	0.14 (0.08)	0.38 (0.09)	1.92 (0.29)	3.79 (0.27)	0.83 (0.23)
12-7	78.78 (0.69)	0.33 (0.12)	12.18 (0.20)	1.46 (0.55)	0.08 (0.06)	0.38 (0.04)	1.80 (0.24)	3.91 (0.21)	1.08 (0.63)
12-8	78.08 (0.87)	0.37 (0.12)	12.22 (0.44)	2.02 (0.52)	0.08 (0.06)	0.42 (0.08)	1.89 (0.38)	3.70 (0.33)	1.23 (0.53)
13-3 (Ma-d1)	73.10 (2.02)	0.67 (0.15)	13.76 (0.69)	3.27 (0.56)	0.11 (0.10)	1.11 (0.26)	3.44 (0.51)	3.85 (0.14)	0.70 (0.07)
14-2	78.10 (1.27)	0.37 (0.15)	12.33 (0.36)	1.98 (0.45)	0.10 (0.05)	0.46 (0.20)	2.04 (0.34)	3.92 (0.21)	0.72 (0.05)
Sample from Shikotan Island									
16-1 (Ta-c)	76.33 (1.55)	0.43 (0.06)	12.91 (0.72)	2.06 (0.32)	0.05 (0.04)	0.40 (0.15)	2.03 (0.60)	3.32 (0.25)	2.46 (0.52)
Standard Samples (Hokkaido Island)									
Ta-a	76.34 (0.72)	0.41 (0.05)	12.78 (0.24)	2.21 (0.32)	0.07 (0.06)	0.49 (0.07)	2.08 (0.28)	3.30 (0.10)	2.33 (0.08)
Ko-c2	76.47 (0.16)	0.46 (0.07)	12.68 (0.07)	2.28 (0.10)	0.13 (0.07)	0.55 (0.07)	2.15 (0.08)	3.43 (0.10)	1.84 (0.07)
Ma-b	74.72 (0.37)	0.68 (0.08)	13.25 (0.16)	2.94 (0.12)	0.13 (0.10)	0.85 (0.09)	2.85 (0.12)	3.81 (0.22)	0.79 (0.05)
Ta-c	76.15 (1.19)	0.39 (0.05)	13.01 (0.51)	2.26 (0.35)	0.05 (0.08)	0.44 (0.13)	2.17 (0.32)	3.35 (0.18)	2.19 (0.20)
Ma-d1	72.73 (1.10)	0.66 (0.10)	14.11 (0.34)	3.37 (0.96)	0.11 (0.09)	0.97 (0.45)	3.26 (0.63)	3.85 (0.62)	0.94 (0.52)

Localities of standard samples: Ta-a and Ta-c, Tomakomai (42° 45' 35.61" N, 141° 43' 15.63" E); Ko-c2, Shikabe (42° 05' 46.90" N, 140° 46' 00.95" E); Ma-b, Shibetsu (43° 38' 40.96" N, 145° 03' 59.20" E); Ma-d1, Nakashibetsu (43° 31' 07.89" N, 144° 45' 06.51" E).

ウ) 国後島起源のテフラ

以上のように、国後島・色丹島で得た 58 試料のうち、34 試料が北海道起源の広域テフラに同定できた。残りの 24 試料については、現在のところ岩石学的特徴の類似するテフラが北海道で見つかっていないので、その多くは国後島（または択捉島）起源と思われる。このうち、広域テフラとの関係により、噴出時期をある程度限定できるのは、以下の 18 層である。

Ta-a および Ko-c2 より上位のテフラ（試料 6-1, 11-1, 11-2, 12-1, 12-2）：このうち、試料 11-1 と 11-2 のテフラの間には土壌がある。また、両者の屈折率は近い値を示すものの、モードは若干異なる。よって、Ta-a および Ko-c2 より上位には、明らかに時期の異なる 2 層以上のテフラが存在する。

Ko-c2 と Ta-c の間のテフラ（試料 1-1, 1-2, 1-3, 4-2, 4-3, 10-3, 14-2）：このうち、試料 10-3 は Ma-b の上位であることが Loc. 10 で確認できる。試料 14-2 は Ta-c の直上にあるが、Ma-b との関係が不明なので、試料 10-3 と同一のテフラである可能性も否定できない。火山ガラス屈折率、火山ガラス形態、鋳物組成にも顕著な違いはないため、両者の区別は困難である。試料 1-2 および 4-2 の火山ガラス主成分化学組成（表 1）は類似しており、試料 1-1 から 1-3 の一連のテフラと試料 4-2 のテフラは対比される可能性が高い。こ

れら 4 試料は、いずれも内包物の多い多孔質火山ガラスを含む。試料 4-3 については、火山ガラス主成分化学組成が他のテフラと異なる。以上より、Ko-c2 と Ta-c の間には少なくとも 3 層のテフラが存在する。なお、試料 7-2 もこの層準にあるが、火山ガラス屈折率が試料 7-3 とほぼ等しいことから、Ta-c の再堆積と思われる。

Ta-c より下位のテフラ（試料 2-2, 2-3, 4-5, 9-4, 9-5, 12-6, 12-7, 12-8, 14-4, 14-5）：このうち、Ma-d1 より上位と確認できたのは試料 9-4 と 9-5 で、Ma-d1 の下位にあるのが試料 12-6, 12-7, 12-8 である。このうち、試料 12-6 と 14-4 は、火山ガラスの形態および屈折率、鋳物組成などが類似しており、同一のテフラと考えられる。試料 12-7 および 12-8 は、2 つのフォールユニットを持つ一連のテフラと考えられ、これらは Loc. 13, 14（試料 14-5）でも認められる。また、試料 2-2, 2-3, 4-5 は、火山ガラス屈折率が他のテフラと異なる。よって、Ta-c の下位には 7 層の異なるテフラが識別される。ただし、試料 4-5 は屈折率の範囲が広いと、複数のテフラの混合または再堆積の可能性も否定できない。

ここに示した 22 試料の粒径について検討すると、半数の 11 試料が細砂サイズ以上である（図 3）。北海道起源のテフラは、Ma-d1（試料 9-6, 13-3）をのぞく全てが極細砂サイズであることを考慮すると、明らかに粗粒のものが多く、粒径のとくに粗い、試料 2-2, 2-3, 4-3, 4-5 は、ごく近傍の火山起源であろう。

以上をまとめると、本研究で得た試料の中には、北海道起源でないテフラが少なくとも 12 層存在し（図 5）、これらは国後島の火山に由来すると考えられる。このうち 6 層のテフラは、火山ガラス屈折率が $n=1.480-1.490$ と、他より低い。SiO₂ 含有量をみると、78-80% 前後とやや高い値を示すものが多い（表 1: 試料 6-1, 10-3, 11-1, 12-1, 12-2, 12-6, 12-7, 12-8, 14-2）。北海道では、有珠山起源のテフラにこの値を示すものがあるが、いずれも小規模なテフラ（中村・他, 2005）であり、北海道東部での分布は確認されていない。

ここに示した国後島起源と考えられるテフラについて、火山ガラスの TiO₂-K₂O 組成をプロットしたのが、Fig. 6（上部）である。試料 1-2, 4-2, 4-3 以外のほとんどの試料で、TiO₂ 値 1.0 未満、K₂O 値 2.0 未満を示す。この TiO₂-K₂O プロットにもとづき、A から F の 6 タイプに分類した（図 6 下部）。13 試料をそれぞれタイプごとに整理すると、以下のようになる。

タイプ A：試料 1-2, 4-2

タイプ B：試料 4-3

タイプ C：試料 2-3, 4-5

タイプ D：試料 6-1

タイプ E：試料 10-3, 12-6, 14-2

タイプ F：試料 11-1, 12-1, 12-7, 12-8

TiO₂-K₂O 組成の違いは給源火口の違いを示唆する。ただし、タイプ C, D, E, F は値が近似し、また、タイプ F はタイプ D と E を混合した組成を示しており、同一の火山起源の可能性を否定できない。よって、テフラを供給した火山は少なくとも 3 座あった可能性が高い。このタイプ区分は Fig. 5 にも表記した。タイプ E および F に代表される低 TiO₂・低 K₂O の火山活動は、過去 3000 年以上にわたって継続したことが明らかである。

Nakagawa *et al.* (2002) は、爺爺岳起源のいくつかのテフラについて、その化学組成を示した。爺爺岳起源のテフラは上記のタイプ区分に当てはめるとタイプ A に相当する。しかし、すべての特徴が合致する試料は本研究では得られなかった。国後・択捉島の火山については、今のところ利用できるデータが少ない。ここで扱ったテフラの給源推定は今後

の課題としたい.

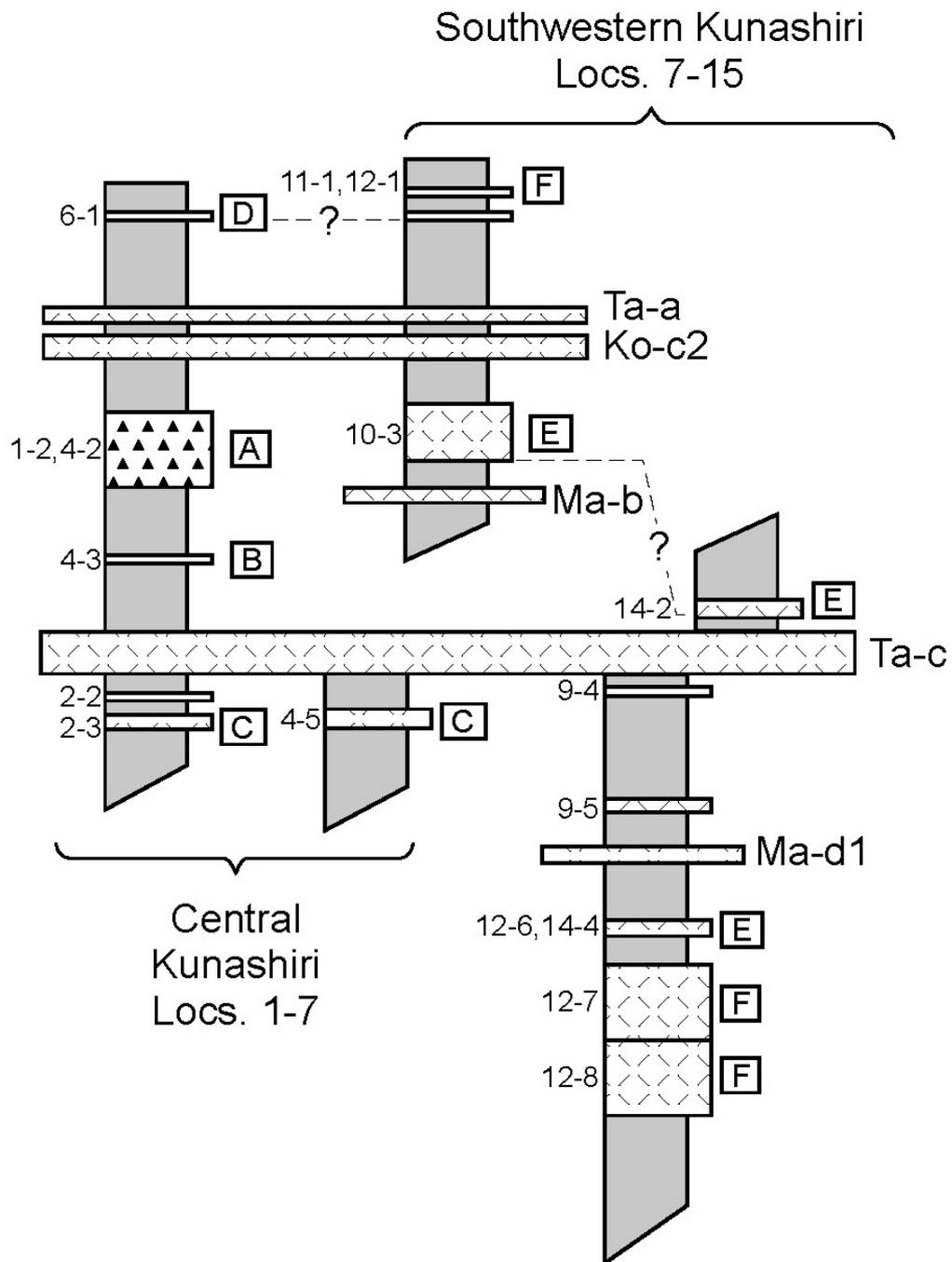


図5 国後島におけるテフラ層序の模式柱状図。柱状図左側に試料番号を記載。A~Fは、 TiO_2 - K_2O 組成ダイアグラムによるタイプ区分を示す(図6を参照)

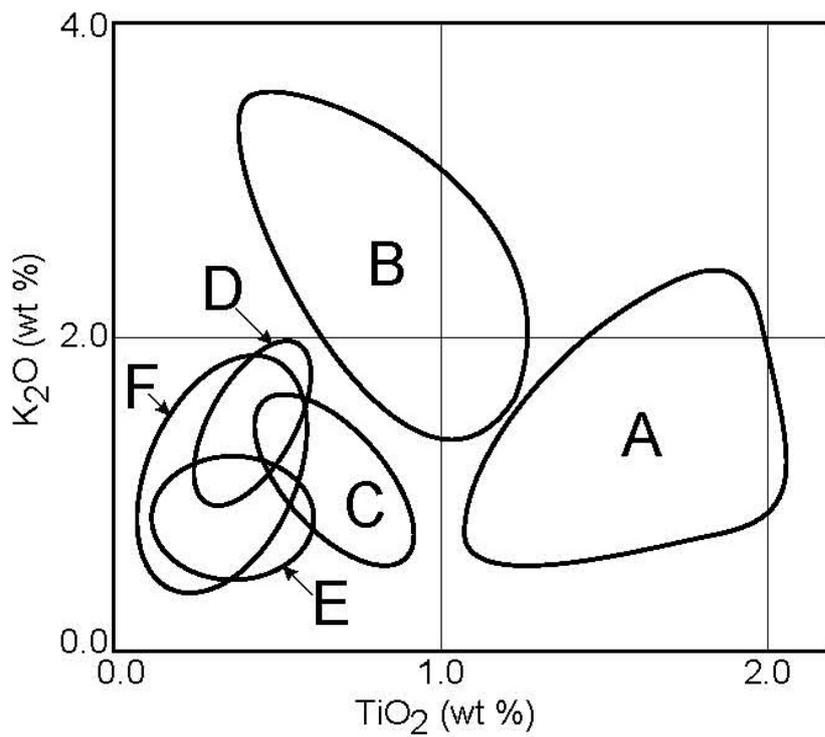
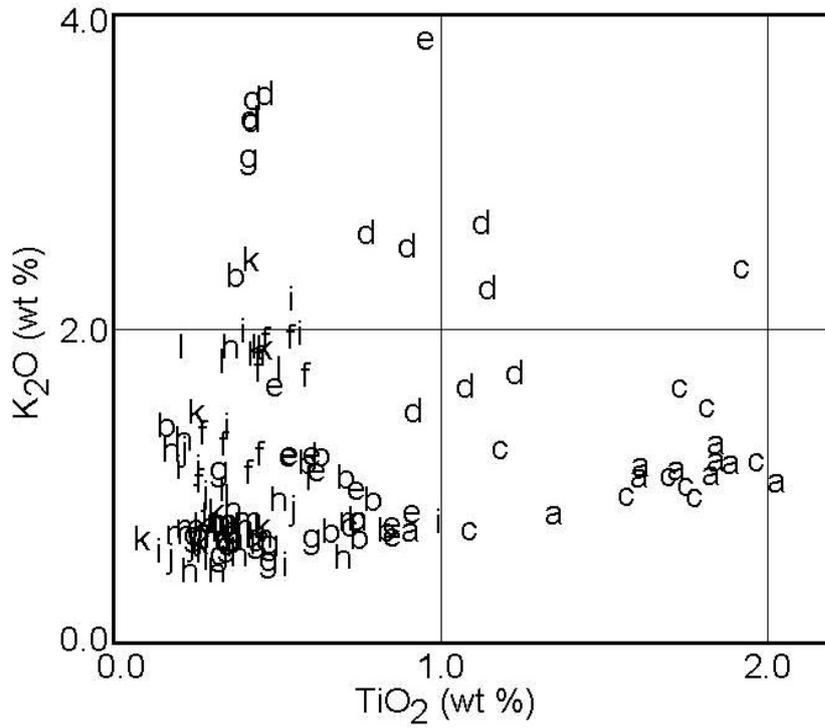


図6 国後島起源と考えられるテフラの TiO_2 - K_2O 組成ダイアグラムとそれに基づくタイプ区分。

a, 試料 1-2; b, 試料 2-3; c, 試料 4-2; d, 試料 4-3; e, 試料 4-5; f, 試料 6-1; g, 試料 10-3; h, 試料 11-1; i, 試料 12-1; j, 試料 12-6; k, 試料 12-7; l, 試料 12-8; m, 試料 14-2

(d) 結論ならびに今後の課題

ア) 広域テフラ層序

Razzhigaeva *et al.* (1998)は国後島において12層の完新世テフラの存在を明らかにし、それぞれKnIV-1からKnIV-12の名称でよんだ。このうち、KnIV-2、KnIV-3、KnIV-5は国後島に広く分布する。Razzhigaeva *et al.* (1998)は、 ^{14}C 年代値などにもとづいて、それぞれ摩周火山起源のMa-a、Ma-b、Ma-dに対比した。このうち、Ma-aは摩周起源でなく、Ta-aまたはKo-c2に対比される(徳井, 1989)。また、Ma-d (Ma-d1およびMa-d2)は摩周火山の東方向のみに分布(宮田・他, 1988)するテフラで、国後島の中部以北に分布するとは考えがたい。本研究の結果を考慮するなら、KnIV-2はKo-c2に、KnIV-5はTa-cに対比されると思われる。なお、Razzhigaeva *et al.* (1998)が示したKnIV-5の年代値(1770 \pm 40 ^{14}C y. B.P.)はTa-cの年代としては新しすぎるが、Ta-cがMa-d1の上位にあることを考慮すれば妥当であろう。

Iliev *et al.* (2005)は、国後島の北部から南部にかけての数地点で、Ta-a、Ko-c2、Ma-b、Ta-cを記載した。詳細な岩石学的特徴が示されていないので厳密な議論はできないが、Iliev *et al.* (2005)による層序と本研究での層序を比較しても、この4つのテフラの認定はほぼ妥当と思われる。Iliev *et al.* (2005, Fig. 8)は国後島南部で明瞭な2層のテフラを記述しているが、その起源については明記していない。この地域は本研究のLoc. 12~15と同じ低地にあり、テフラ層序もほぼ等しいと思われるので、おそらくこの2つのテフラはKo-c2とTa-cであろう。ただし、本研究で国後島起源と推定したテフラをIliev *et al.* (2005)は記載していない。

Nakagawa *et al.* (2002)が国後島で確認した5つの広域テフラのうち、Ko-c1とB-Tmは、本研究では見いだされなかった。この2者は北海道東部において非常に薄い(層厚数mm以下)テフラだが、国後島の中・南部でも堆積・保存条件がよければ発見される可能性がある。また、近年、北海道東部の太平洋沿岸(古川・七山, 2006)や知床半島(宮地・他, 2000; 中村・他, 2008)において詳細なテフラ層序が解明されている。その成果によると、国後・色丹島ではさらに、羅臼2テフラ(Ra-2)、羅臼3テフラ(Ra-3)、駒ヶ岳gテフラ(Ko-g)、摩周gテフラ(Ma-g)の分布が予想される。これらと岩石学的特徴が一致するテフラは、本研究で得た試料(図3, 図4, 表1)の中には存在しない。

イ) 津波堆積物編年への寄与

本研究で同定した5層の広域テフラは、いずれも海岸に近い低地で得たものであり、津波堆積物の編年に利用できる。Ta-aおよびKo-c2は、17世紀末から18世紀初頭、Ma-bは約1000年前、Ta-cおよびMa-d1は約3000年前であるので、過去約3000年間の編年が可能となる。北海道東部の太平洋岸での古津波編年には、上記のテフラの他に、Ko-c1、樽前bテフラ(Ta-b, AD1667年)、有珠bテフラ(Us-b, AD1663年)、B-Tm、Ko-g(約6500年前)が利用されている(平川・他, 2000a; 2000b; 2005; Nanayama *et al.*, 2003; 2007; 古川・七山, 2006)。Ta-bおよびUs-bはTa-aとKo-c2の直下に、B-TmはMa-bの直下にあるので、約3000年前から17世紀末にかけての津波堆積物編年は、国後島においても北海道とほぼ同様の精度で編年が可能である。

ここで、約3000年前から17世紀末の津波堆積物編年について若干の考察をしておく。北海道東部の太平洋岸では、Ko-c2とTa-cの間に6ないし9層の津波堆積物が見つかっている(平川・他, 2005; Nanayama *et al.*, 2007)。国後島中部では、この時期の津波砂層

は、Ta-a および Ko-c2 の下位の砂層 (Loc. 4, 5) と Ta-c 上位の砂層 (Loc. 1, 2, 7) の、2層である (Fig. 2)。国後島南西部の Loc. 8 では3層あるが、明らかに北海道より少ない。色丹島 (Loc. 16) で津波砂層が6層ある (ただし、Ko-c2 がみられないため、それ以降のものを含む可能性もある) ことを考慮すると、千島海溝と色丹島、国後島の位置関係が、津波堆積物の枚数に影響したと考えられる。この件に関しては、今後の詳しい現地調査が望まれる。

ウ) まとめ

(1) 国後島中部～南部にかけて、北海道起源の広域テフラである Ta-a, Ko-c2, Ma-b, Ma-d, Ta-c が分布する。

(2) Ko-c2 および Ta-c は、国後島南部において顕著に認められる降下火山灰層である。とくに Ta-c は色丹島を含めて、本稿で取り上げたほぼ全ての地点で存在が確認できた。Ko-c2 および Ta-c は、津波堆積物をはじめ完新世の諸現象を編年するにあたって、貴重な鍵層となる。

(3) 国後島の火山起源と考えられるテフラが少なくとも12層確認された。その多くは、北海道の完新世広域テフラよりも火山ガラス屈折率が低く ($n=1.480-1.490$)、 SiO_2 含有量が若干高いことから、北海道起源のテフラと区別される。

(4) 国後島起源と推定されるテフラは、 TiO_2 - K_2O 組成によって7つのタイプに区分できる。これらは少なくとも3つの火山に由来すると思われる。低 TiO_2 ・低 K_2O タイプの火山活動は、過去3000年以上にわたって継続した。

最後にこれらの成果は全て「中村有吾・西村裕一・中川光弘・V. M. Kaistrenko, A. Y. Ilev, and K. Ganzey, 国後島南部および色丹島における北海道起源の完新世広域テフラの同定」として「火山」に投稿中である。

(e) 引用文献

古川竜太・七山 太 (2006) 北海道東部太平洋沿岸域における完新世の降下火砕堆積物。

火山, **51**, 351-371.

古川竜太・吉本充宏・山縣耕太郎・和田恵治・宇井忠英 (1997) 北海道駒ヶ岳火山は1694

年に噴火したか? - 北海道における17~18世紀の噴火年代の再検討 -。火山, **42**, 269-279.

平川一臣・中村有吾・原口 強 (2000a) 北海道十勝沿岸地域における巨大津波と再来間隔 - テフラと地形による検討・評価 -。月刊地球, 号外 **28**, 154-161.

平川一臣・中村有吾・越後智雄 (2000b) 十勝地方太平洋沿岸地域の巨大古津波。月刊地球, 号外 **31**, 92-98.

平川一臣・中村有吾・西村裕一 (2005) 北海道太平洋沿岸の完新世巨大津波 - 2003 十勝沖地震津波との比較を含めて。月刊地球, 号外 **49**, 173-180.

Iliev, A. Ya., Kaistrenko, V. M., Gretskaya, E. V., Tikhonchuk, E. A., Razjigaeva, N. G., Grebennikova, T. A., Ganzey, L. A., and Kharlamov, A. A. (2005) Holocene tsunami traces on Kunashir Island, Kurile subduction zone. In *Tsunamis: Case Studies and Recent Developments* (Satake, K. ed), Springer, 171-192.

- Kelsey, H. · 佐竹健治 · 澤井祐紀 · Sherrod, B. · 下川浩一 · 宍倉正展 (2002) 北海道東部における完新世後期の急激な海岸隆起の繰り返し. 活断層・古地震研究報告, **2**, 223-233.
- 町田 洋 · 新井房夫 (2003) 新編火山灰アトラスー日本列島とその周辺. 東京大学出版会, p. 336.
- 宮地直道 · 中川光弘 · 吉田真理夫 (2000) 羅臼岳火山における最近 2200 年間の噴火史. 火山, **45**, 75-85.
- 宮田雄一郎 · 山口昇一 · 矢崎清貫 (1988) 計根別地域の地質 (1/50000 地質図幅). 地域地質研究報告, 地質調査所, 77p.
- Nakagawa M., Ishizuka Y., Kudo T., Yoshimoto M., Hirose W., Ishizaki Y., Gouchi N., Katsui Y., Solovyov A. W., Steinberg G. S., and Abdurakhmanov A. I. (2002) Tyatya Volcano, southwestern Kuril arc: Recent eruptive activity inferred from widespread tephra. *The Island Arc*, **11**, 236-254.
- 中村有吾 (2006) 北海道における完新世テフラの層序, 分布, 岩石学的特徴. 日本地理学会発表要旨集, **69**, p. 221.
- Nakamura, Y., Katayama, Y., and Hirakawa, K. (2002) Hydration and refractive indices of Holocene tephra glass in Hokkaido, Northern Japan. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **114**, 499-510.
- 中村有吾 · 片山美紀 · 平川一臣 (2002) 水和の影響を除去した北海道の完新世テフラガラスの屈折率. 第四紀研究, **41**, 11-22.
- 中村有吾 · 松本亜希子 · 中川光弘 (2005) 噴出物から推定した有珠山 1663 年噴火の推移. 地学雑, **114**, 549-560.
- 中村有吾 · 丸茂美佳 · 平川一臣 · 澤柿教伸 (2008) 北海道東部, 知床半島の完新世テフラ層序. 第四紀研究, **47**, 39-49.
- Nanayama, F., Satake, K., Furukawa, R., Shimokawa, K., Atwater, B. F., Shigeno, K., and Yamaki, S. (2003) Unusually large earthquakes inferred from tsunami deposits along the Kuril trench. *Nature*, **424-6949**, 660-663.
- Nanayama, F. Furukawa, R., Shigeno, K., Makino, A., Soeda, Y., and Igarashi, Y. (2007) Nine unusually large tsunami deposits from the past 4000 years at Kiritappu marsh along the southern Kuril Trench. *Sedimentary Geology*, **200**, 275-294.
- Pinegina, T.K. and Bourgeois, J. (2001) Historical and paleo-tsunami deposits on Kamchatka, Russia: long-term chronologies and long-distance correlations. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, **1**, 177-185.
- Pinegina, T.K., Bourgeois, J., Bazanova, L. I., Melekestsev, I. V., and Braitseva, O. A. (2003) A millennial-scale record of Holocene tsunamis on the Kronotskiy Bay coast, Kamchatka, Russia. *Quaternary Research*, **59**, 36-47.
- Razzhigaeva, N.G., Korotky, A.M., Sulerzhitsky, L.D., Grebennikova, T.A., Ganzei, L.A., Mokhova, L.M., and Bazarova, V.B. (1998) Holocene tephra of Kunashir I. (Kuril Island). *Volcanology and Seismology*, **20**, 49-63.
- Reimer, P. J., Baillie, M. G. L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Bertrand, C. J. H., Blackwell, P. G., Buck, C. E., Burr, G. S., Cutler, K. B., Damon, P. E., Edwards, R. L., Fairbanks, R. G., Friedrich, M., Guilderson, T. P., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kromer, B., McCormac, G., Manning, S., Ramsey, C. B., Reimer, R. W., Reimer, R. W.,

- Remmele, S., Southon, J.R., Stuiver, M., Talamo, S., Taylor, F.W., van der Plicht, J., and Weyhenmeyer, C.E. (2004) IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal kyr BP. *Radiocarbon*, **46**, 1029-1058.
- Satake, K., Nanayama, F., Yamaki, S., Tanioka, Y., and Hirata, K. (2005) Variability among tsunami sources in the 17th-21st centuries along the southern Kuril trench. In *Tsunamis: Case Studies and Recent Developments* (Satake, K. ed.), Springer, 157-170.
- 庄子貞雄・増井淳一 (1974) 北海道上川郡標茶町のカムイヌプリ岳火山灰土壌の 14C 年代, 日本の第四紀層の 14C 年代(97). 地球科学, **28**, p.182.
- Stuiver, M., and Reimer, P.J. (1993) Extended 14C database and revised CALIB 3.0 14C age calibration program. *Radiocarbon*, **35**, 215-230.
- 徳井由美 (1989) 北海道における 17 世紀以降の火山噴火とその人文環境への影響. お茶の水地理, **30**, 27-33.
- 山田 忍 (1958) 火山噴出物の堆積状態から見た沖積世における北海道火山の火山活動に関する研究. 地団研専報, **8**, 40p.
- 柳井清治・五十嵐八重子 (1990) 北海道日高地方海岸段丘地帯における斜面崩壊の発生史とその古環境) 第四紀研究, **29**, 319-336.

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

中村有吾・西村裕一・中川光弘・V.M. Kaistrenko, A. Y. Ilev, and K. Ganzey, 国後島南部および色丹島における北海道起源の完新世広域テフラの同定, 火山, 投稿中

(f) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定
なし

(3) 平成 21 年度業務計画案

実施計画

(1) 今年度の 8 月以降に、色丹島の南海岸の泥炭地において、ハンディジオスライサーを用いた地層調査を実施する。ターゲットの深さは約 1m 深までとする。産出が予想される火山灰については、現地での識別方法も明らかにしておく。津波堆積物の候補である砂層については、火山灰との層位関係を確認しながら対比し、面的な分布を求める。同時に砂層をサンプリングする。

(2) これまでの調査で得られた色丹島と国後島の津波堆積物候補について、顕微鏡観察と粒度分析を行い、津波堆積物であるかどうかをより明確に判断する。砂層の粒度分析から空間分布と粒度特性の関係を確認し、これをもとに津波堆積物の判断をさらに明確にする。

(3) 根室周辺でも同様の調査を実施し、色丹島と結果を比較する。

目標とする成果

- (1) 色丹島においてジオスライサーを用いた地層調査を実施することができ、さらに有効性が確認できれば、今後の調査方法、分析手法が明確になる。
- (2) 根室半島と色丹島で火山灰と津波堆積物の分布の様子がわかれば、それらに見られる共通性や独自性を理解でき、今後の調査の方向性が明確に示される。また、ロシア側がすでに行ってきた調査結果も再検討、再評価することができる。こうした考察により、広域の歴史時代～先史時代の津波履歴調査を通じた巨大津波、巨大地震の発生の時空間分布解明への足がかりを得ることができる。

3.3 地震統合処理

(1) 業務の内容

(a) 業務題目 地震統合処理

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
国立大学法人 北海道大学大学院理学研究院	教授	笠原 稔	
国立大学法人 北海道大学大学院理学研究院	博士研究員	前田宜浩	

(c) 業務の目的

地震統合処理：1950年代の大地震ならびに余震に関する日本・ロシアの観測カタログの収集を行い、震源再決定を行う。（観測データの残っている1950年代から1990年までを対象期間として、5カ年で全ての期間の処理を実施する。）

(d) 年次実施計画（過去年度は、実施業務の要約）

1) 平成19年度：ロシア側地震データの収集、サハリンにあるロシア科学アカデミー極東支部・海洋地質学地球物理学研究所（IMGG）を中心として、ロシア側の地震データの調査・収集を進める。1975年までの統一的なロシア地震カタログ（カタログAと呼ぶ）を入手、極東関連のデータを収集できた。また、サハリン地域の1905年から100年間の、カタログAの不備を訂正した最新のカタログを入手した。この説明文には、ロシアの地震観測とマグニチュード決定方法に関する詳細な記載があり、日本側にとっても非常に良い参考文献となるので、翻訳を行った。

2) 平成20年度：1958年択捉島沖地震と1963年択捉島沖地震の日ロ地震データによる震源の再決定を進めるための、ロシア側データを収集する。

3) 平成21年度：1950年～1970年の震源再決定を行う。

4) 平成22年度：1970年代以降の震源再決定を進める。

5) 平成23年度：ロシア側観測点との、準リアルタイムでの震源決定法を確立する。

(e) 平成20年度業務目的

引き続き、サハリンをベースにロシア側の地震データの収集に努める。同時に、1958年および1963年択捉島沖地震の余震活動を含めての震源再決定ができるロシア側の観測データを入手し、日本側データとの統合処理を進める。現記録までさかのぼれるかどうかについても調査を進めたい。また、これらの地震を含め1900年代の大地震に関連するロシア側の調査論文についても入

手につとめたい。

(2) 平成20年度の成果

(a) 業務の要約

1950年代の大地震ならびに余震に関する日本側の気象庁カタログに準拠しつつ、ロシア側のカタログについての収集を行った。観測点の位相データの公開されているロシア側のカタログとしては、ソ連科学アカデミー地球物理研究所発行の、極東地域の地震カタログがあり、季刊で、1958年4号、1959年1-2号、を入手できた。択捉・国後・色丹島の観測点データが、1958年11月6日の地震以後、反映されている。しかしながら、気象庁カタログと比較した場合、本震直後12時間の余震に関しては、気象庁17個に対して、ロシア側3個でしかない。その後の10日間は、ほぼ同数の震源が決められている。これは、択捉島での臨時地震観測（1957年のIGY（地球観測年）を契機にはじめられたもの）データを利用しているからである。この観測結果をまとめた本が入手できた。1958年1月から本震直前までに、221個の震源を決定しており、そのカタログが公開されている。この期間、気象庁カタログでは、20個の震源が決定されているに過ぎない。また、本震後、12月末までの震源決定数は、748個であり、同期間の気象庁カタログの余震数は、74個である。1958年地震の震源域を議論するには、これらロシア側のデータを基準として検討した。その結果、気象庁震源では、余震の震央は、おおよそ南へ1°ずれて、海溝よりに決められていることがわかった。ロシア側の臨時観測を含む地震観測網では、陸側に決定されており、やや深いプレート内部の地震だったことを裏付けていることが理解された。

(b) 業務の実施方法

今回対象とした大地震は、1958年択捉島沖地震と1963年択捉島沖地震（震源域から見るとUrup島沖地震と呼んだ方が適当、宇津¹⁾のコメント）の2つのロシア側資料を検討することとした。基本的には、ロシア側の資料の発掘と日本側資料との相互比較によりより正しい震源域の推定を試みる。同時に、将来の統合処理のために、観測点地震波位相データの収集も視野に入れて行うこととした。

(c) 業務の成果

ロシア側の地震カタログとしては、季刊の「ソ連地震観測網通報」が観測網情報と共に、各地域の震源情報（付録1）と各観測点の位相読取值（付録2）を報告している。その中の、極東地域の分について、サハリン地震観測所においてコピーを入手できた。1958年には、1957-58に企画されたIGY（International Geophysical Year）の一環として、ソ連は、南千島弧の地震活動と深部構造探査を目的とした、臨時観測を展開した。その結果をまとめた次の本を発行している（Fedotov et al.）²⁾。

С. А. ФЕДОТОВ, А. М. БАГДАСАРОВА,
И. П. КУЗИН, Р. З. ТАРАКАНОВ

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ
И ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ
ЮГА КУРИЛЬСКОЙ
ОСТРОВНОЙ ДУГИ

英訳 : Fedotov, S. A., A. M. Bagdasarova, P. P. Kyzin, and R. Z. Tarakanov : EARTHQUAKES AND THE DEEP STRUCTURE OF THE SOUTH KURILE ISLAND ARC, 1969, Moscow.

この本には、この臨時観測によって決められた 1958 年から 1964 年までの震源カタログが掲載されている。この本も入手できたので、日本側の資料として気象庁地震カタログを基本においてロシア側データとの比較検討を行った。「ソ連地震観測網通報」のデータを、**ソ連通報データ (CCCP Bulletin)**、と呼び、Fedotov et al.によるデータを、**本のデータ (Book)**、そして、気象庁カタログによるものを、**気象庁データ (JMA)**、と呼ぶことにする。() 内は、表 1 の記載名を示す。

1958 年 11 月 6 日の択捉島沖地震

ロシア側の**ソ連通報データ**の 1958 年 No.4 は、10 月から 12 月までの震源情報を掲載している。そこで、**気象庁データ**に基づき 10 月 1 日から 12 月 31 日までの北緯 $42^{\circ} - 46^{\circ}$ 、東経 $145^{\circ} - 151^{\circ}$ の範囲について深さ 200km より浅い地震を選び出すと、67 個の震源が得られる。同じ期間で、**ソ連通報データ**によると、96 個の震源があるが、このうち 5 個はこの領域外の地震である(震央域を示してある)。それぞれの対応をつけて、さらに、**本のデータ**を拾い出して、対応表を作ったものが、表 1 である。**ソ連通報データ**にあって**本のデータ**にない地震が 5 個あるが、表 1 では、**本のデータ**の通し番号のところを黒く塗りつぶして示している。**気象庁データ**はすべて**本のデータ**にもある。**気象庁データ**による震央分布図を図 1 に示す。

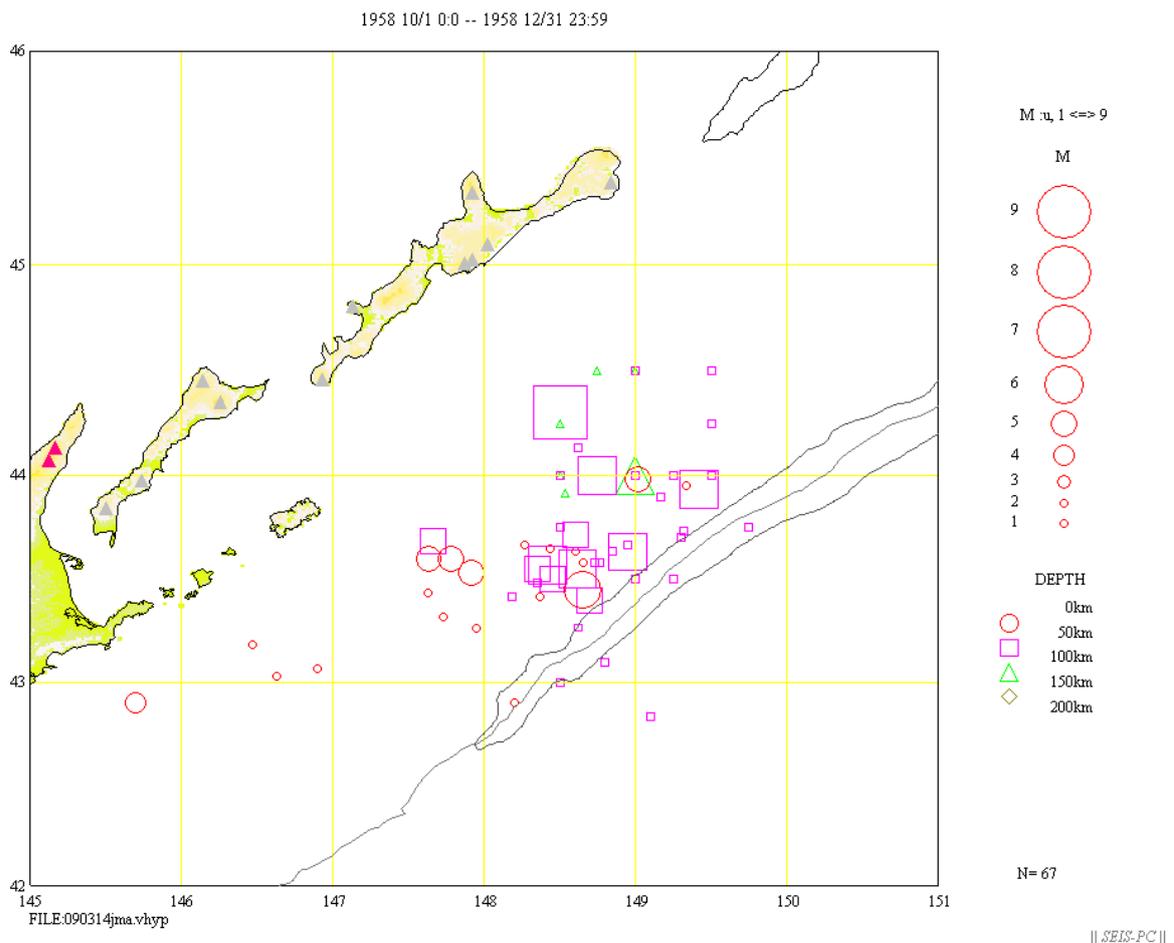


図 1 北緯 $42^{\circ} - 46^{\circ}$ 、東経 $142^{\circ} - 151^{\circ}$ 、1958 年 10 月 1 日から 12 月 31 日までの深さ 200km より浅い、**気象庁データ**にある地震の震央分布図

Fedotov et al.²⁾ のカタログには、1958 年択捉島沖地震の本震後、12 月 31 日までに、748 個の震源が記載されている。気象庁カタログでは、65 個に過ぎない。そこで、3 つのカタログについて余震活動の時間変化を、図 2 に示し、縦軸の拡大図を図 3 に示した。

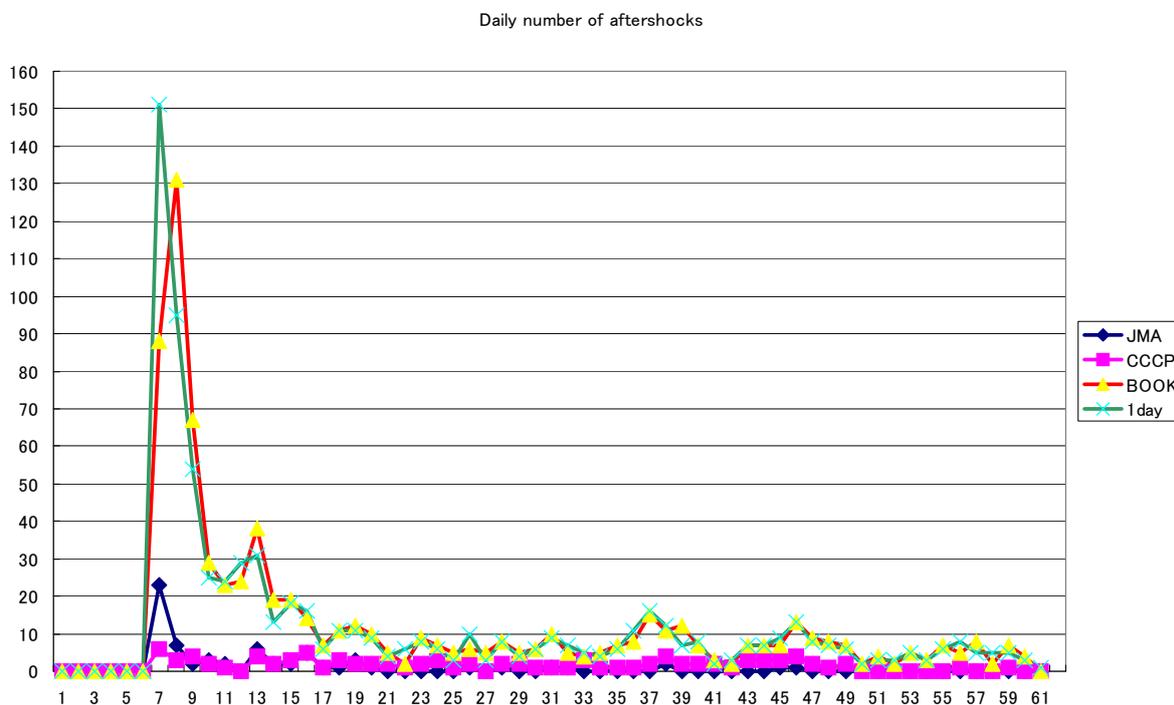


図 2 気象庁データ (JMA)、ソ連通報データ (CCCP) と本のデータ (BOOK) による日別余震数の変化、11 月 1 日から 12 月 31 日まで。本データについては、本震発信時からの 1 日後との変化も示してある (1 day)。

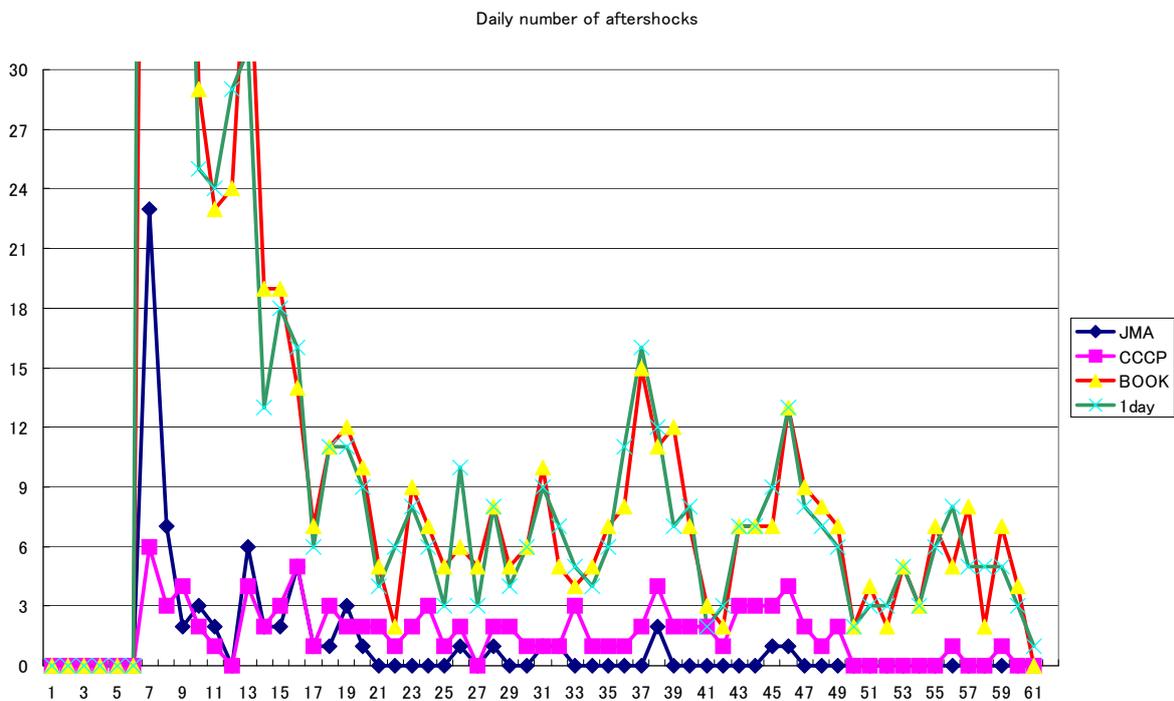


図 3 図 2 の縦軸の拡大図。11 月 13 日の極大は最大余震 (M6.9) の発生。

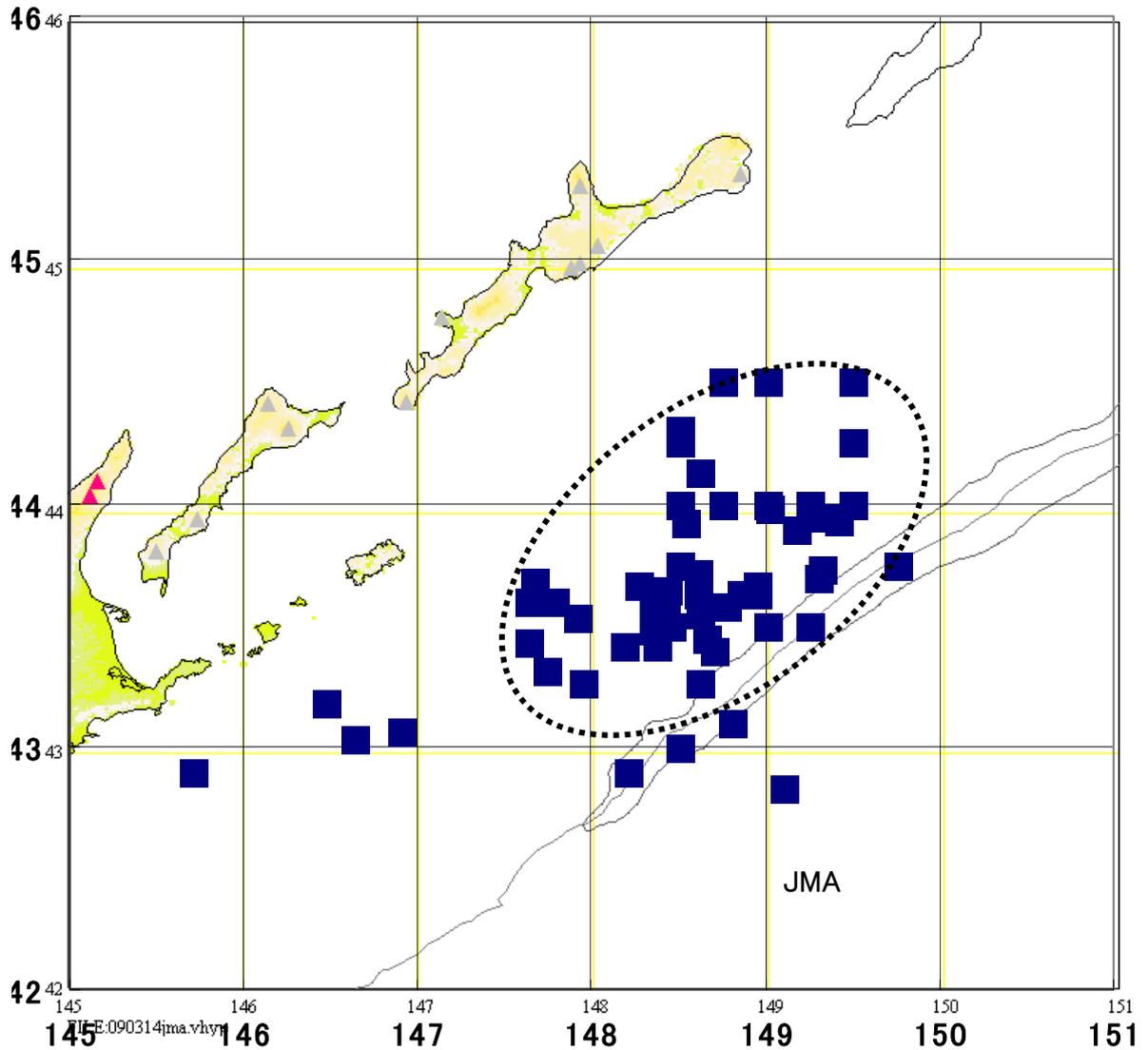


図4 *JMA* データによる 1958 年択捉島沖地震の余震震央分布図とその概略の余震域の広がりを示す (点線楕円)

次に、表 1 に従い、それぞれのカタログによる震源域の比較を行ってみる。*JMA* データの震央分布を図 4 に示す。この図の点線の楕円は、他のデータとの比較のために、気象庁データによる余震域の概略の広がりを示したものである。図 5 は、*ソ連通報データ*による震央分布図である。気象庁データよりも北・東によっていることとやや集中する傾向にある。これは、ロシア国内の遠い観測点のデータを使用しているために、決定精度はよくならず、比較的同じ震央の位置に集中してしまっている傾向があるものと考えられる。図 6 には、*本のデータ*による震央分布を示した。これによると、余震域の大まかな広がりについては、*JMA* データとほぼ一致しているように見える。しかしながら、その分布の重心は、大きくずれていることがわかる。個々の地震の震央の位置のずれを示したのが、図 7 である。図の範囲は、緯度・経度方向に、 $\pm 1.6^\circ$ である。全体として、*JMA* 震源は、本のデータに比較すると、南に約 1 度、偏倚しているといえる。海溝よりに震央が決められている。ロシア側の臨時観測では、択捉島 4 点の臨時観測点が稼動しており、震央については、信頼性は *JMA* データより高いものと考えられる。

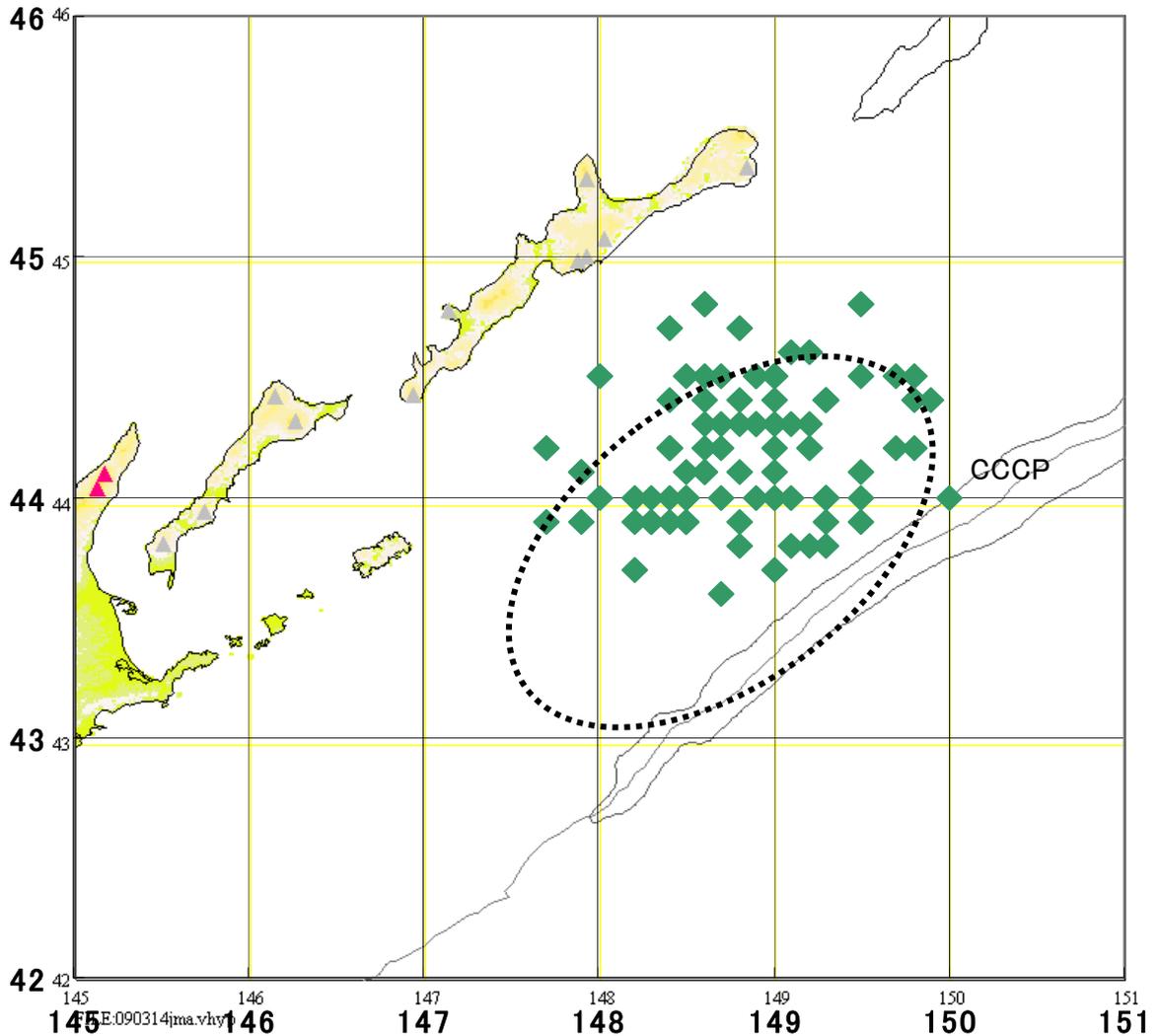


図5 ソ連通報データによる1958年択捉島沖地震の震央分布。点線楕円は、JMAデータにより推定された余震域の広がりを示す（図4参照）。

図2に見た様に、**本のデータ**による余震数は **JMA データ**、**ソ連通報データ**よりも、1桁多い震源を報告している。余震域の時間推移を Fedotov et al.)²⁾本に示されているものを参考にあげておく。**本のデータ**による1958年1月1日から、1958年11月6日の本震発生までのこの地域の震央分布図を図8上図に示した。同時期の**気象庁データ**による震央分布図を、図8下図に示した。上図には、222個の震央がプロットされており、下図には26個の震央がプロットされている。上図の点線の範囲が $K > 10$ ($=M3 \cdot 1/4$)の検知能力範囲であり、この当時の気象庁の検知能力では、 $M > 4$ であったと思われる。図9には、本震(11月6日22時55分、GMT)から10日までの余震分布図である。同時に、同時期の気象庁による余震分布図を示してある。図10には、その後の10日間毎と12月中の余震分布図を示した。それぞれの図で、▲印は、臨時地震観測点を示しているが、11月10日以降の図には、択捉島南西の1点が追加され、12月の図には、択捉島の1点を色丹島に移設されている。12月の震央分布図では、陸よりの比較的線上にまとまった余震域と海溝よりに面的に分布する余震域が見られる。1994年北海道東方沖地震同様³⁾の分布が見られ、1958年択捉島沖地震がやや深発のスラブ内地震だったことを示唆しているといえよう。

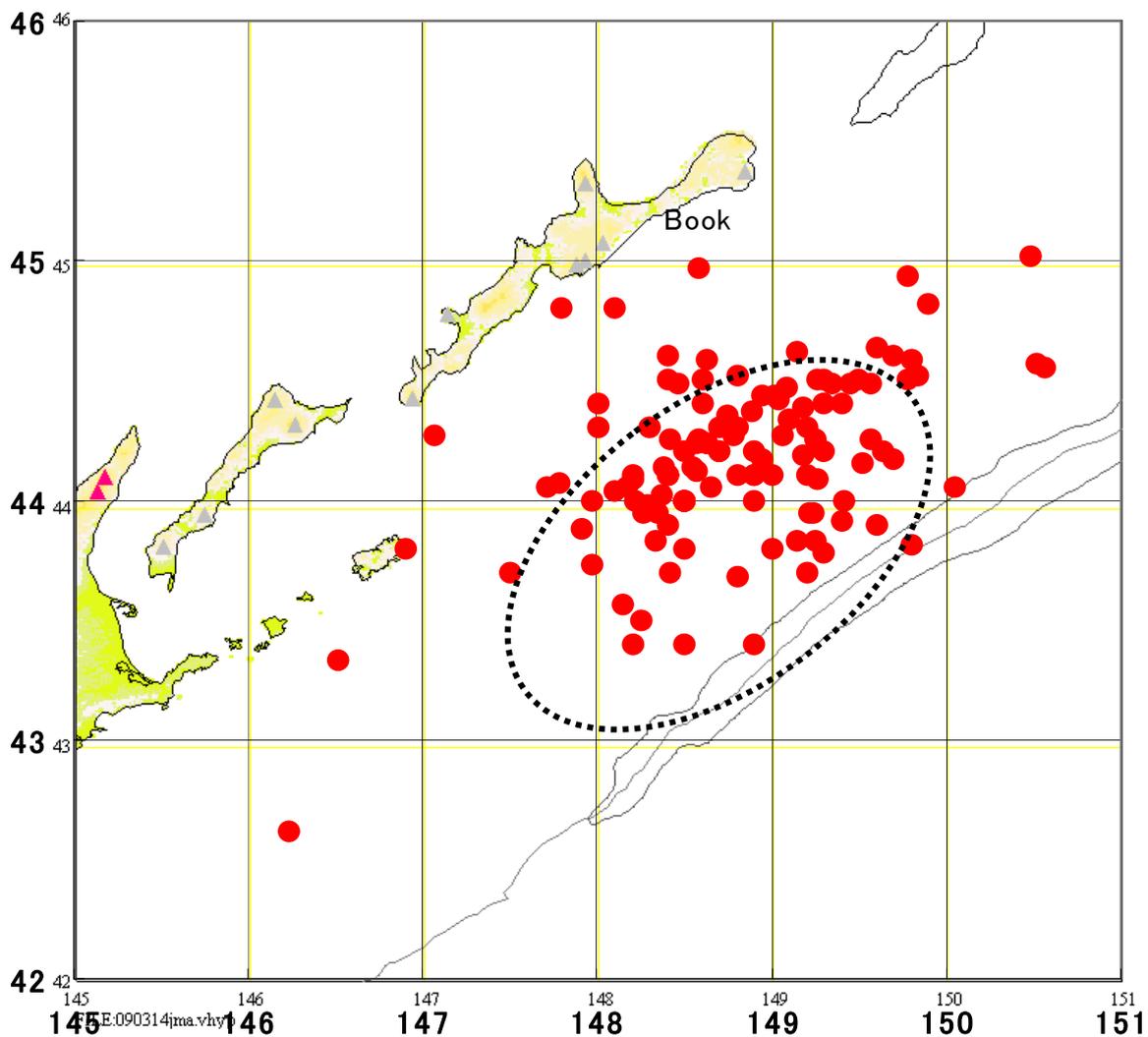


図6 本のデータによる1958年択捉島沖地震の震央分布。点線楕円は、JMAデータにより推定された余震域の広がりを示す（図4参照）。

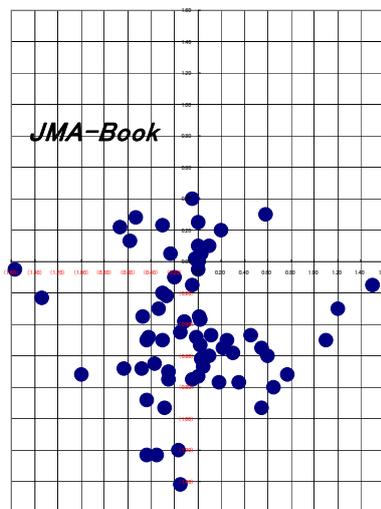


図7 JMAデータの、本のデータによる震央位置からのずれの量。

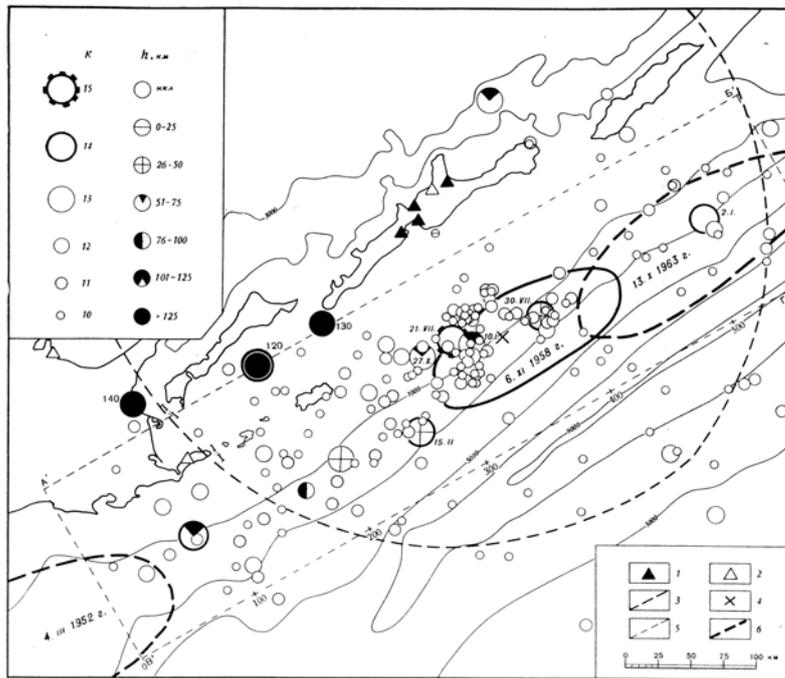


Рис. 24. Южнокурильские землетрясения 1.I—6.XI 1958 г. (данные детальных сейсмологических исследований) 1 — экспедиционные сейсмические станции; 2 — постоянные сейсмические станции; 3 — границы области уверенной регистрации землетрясений с $K > 10$; 4 — инструментальный эпицентр Итурупского землетрясения 6.XI 1958 г.; 5 — границы области, в которой подчитывались условные деформации \sqrt{E} ; 6 — границы областей очагов землетрясений 1952, 1958 и 1963 гг. с $M > 8$

В 1952 г. в СССР была организована даль-

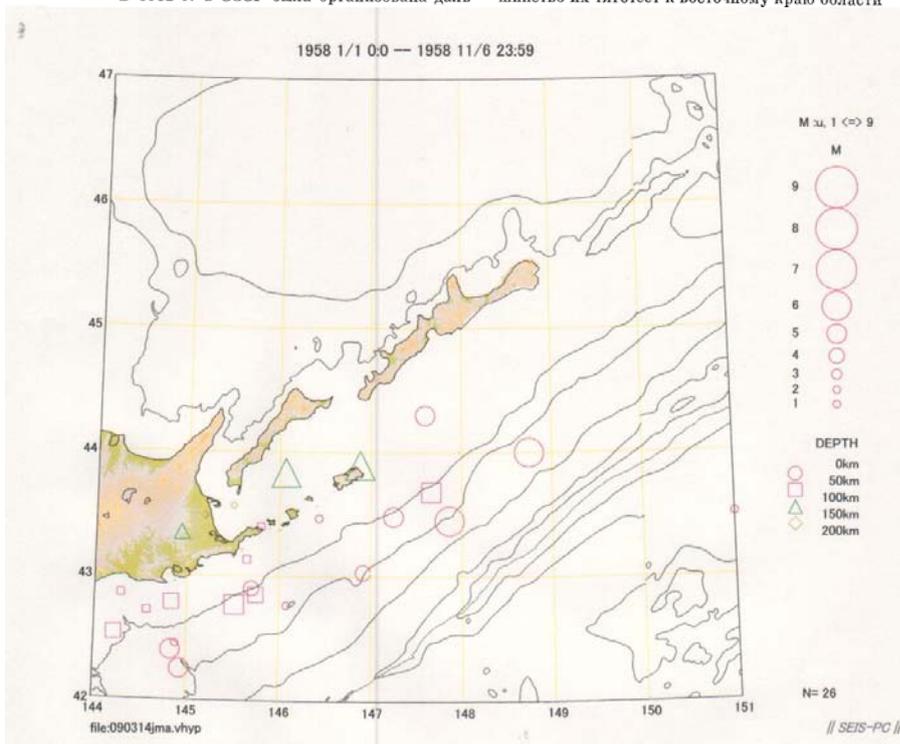


図8 1958年1月1日から1958年択捉島沖地震直前までの、本のデータによる震央分布図(上図)と同じ期間の気象庁(JMA)カタログによる震央分布図(下図)

上図の凡例、太い実線による楕円は、1958年地震の余震域、1. ▲、臨時地震観測点、2. △、定常観測点、3. 点線、 $K > 10$ ($M3 \cdot 1/4$)の検知能力範囲、4. x、1958年11月6日の本震震央、5. 矩形点線、エネルギー積算($\Sigma \sqrt{E}$)に基づく長期予測を行った領

域、6. 太い点線、1963年の余震域

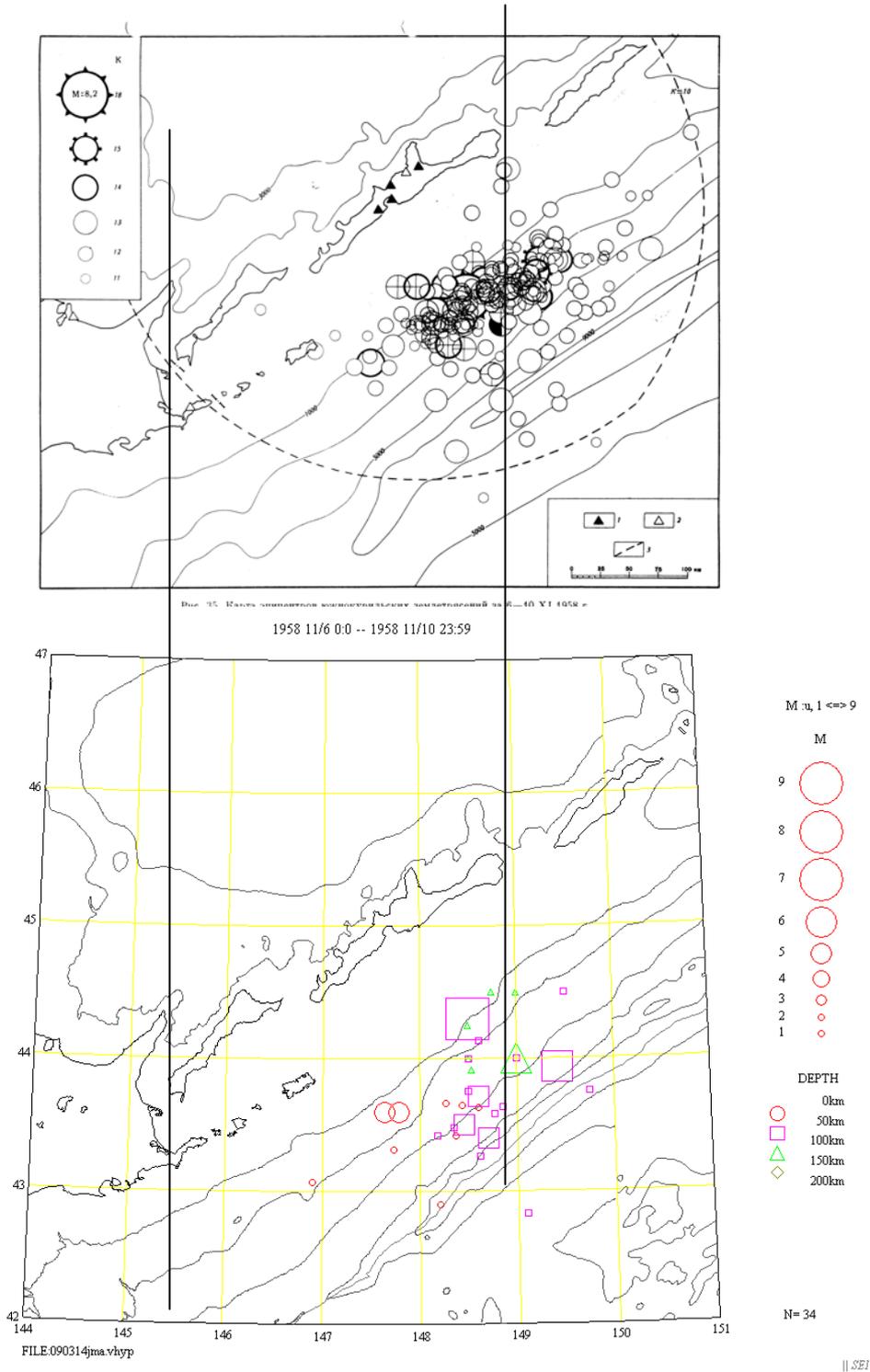


図9 上図 本のデータによる1958年11月6日の本震から、10日までの余震震央分布図
 凡例、1.▲ 臨時地震観測点、2.△ 定常観測点、3.点線 $K > 10$ ($M_{31/4}$) の検知能力範囲
 下図 同じ期間の気象庁データによる余震の震央分布図

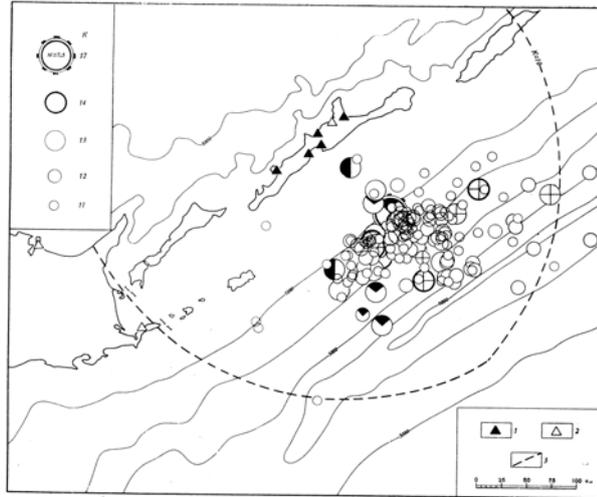


Рис. 37. Карта эпицентров за 11—20.XI 1958 г.

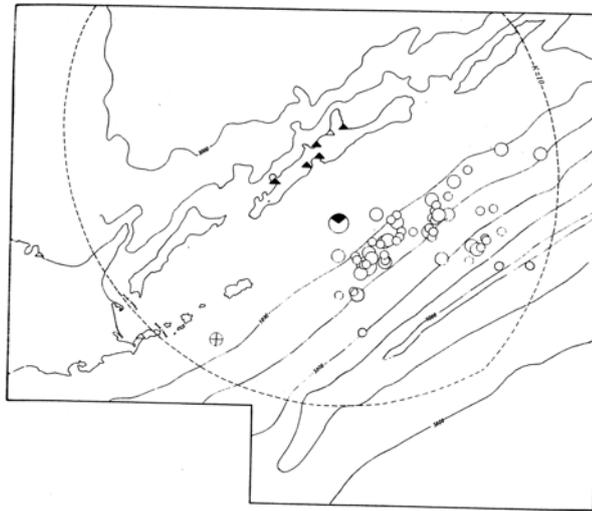


FIGURE 39. Map of epicenters for 21—30 November 1958.

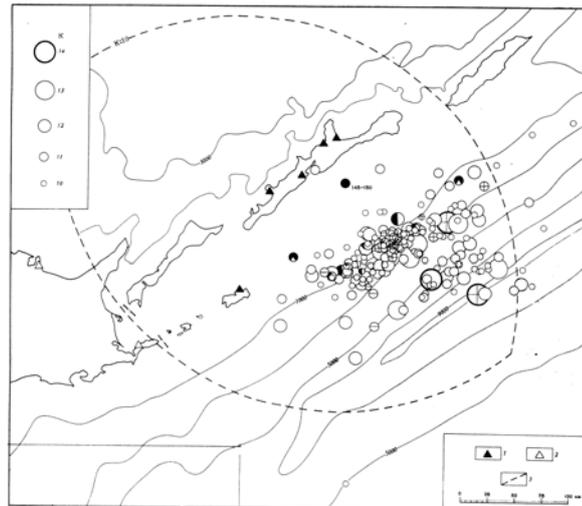


Рис. 41. Карта эпицентров за декември 1958 г.

図 10 本 の データ に よ る、1958 年 11 月 11 日 か ら 20 日 ま で の 震 央 分 布 図 (上 段)
 11 月 21 日 か ら 30 日 ま で の 震 央 分 布 図 (中 段) と 12 月 1 日 か ら 31 日 ま で の 震 央
 分 布 図. 凡 例 は、図 9 に 同 じ。

1963年10月13日択捉島沖地震（宇津¹⁾に倣い、ウルップ島沖地震と呼ぶ）

1963年のウルップ島沖地震のロシア側データも収集したが、この時代では、気象庁あるいはUSGSの観測網も拡大し、Fedotov et al.,²⁾のデータと遜色がなくなっている。余震分布のほうからのロシア側データの寄与はそう大きくなかったので、ここでは検討を割愛するが、3・1で述べられているように、津波データを基にした震源域の議論が有意義であろうと思われる。

(d) 結論ならびに今後の課題

資料収集に関しては、以下とおりほぼ満足できるもの集められた。

1958年択捉島沖地震と1963年択捉島沖（ウルップ島沖）地震の余震に関するソ連邦時代の地震報告から、当該部分のコピーを入手した。ここには、震源要素と、主な地震のソ連邦地震観測網の観測点の位相読取値が掲載されている。1958年択捉島沖地震に限って言えば、気象庁カタログとソ連邦地震通報の掲載地震数はほぼ同じであり（70個弱）、そのうちの20個の位相読取値が掲載されている。また、1957年末からの国際地球観測年（IGY）の一環として、択捉島での臨時地震観測が進められており、その結果をまとめた、Fedotov et al.（1969）による、1958年から1964年までの震源カタログ付きの出版物が入手できた。その結果、決定された震源の位置の比較によると、日本の観測網で決められた震源位置は、ロシア側の臨時観測による位置とは、系統的に南に1°ほどずれて、かなり海溝寄りの震源域になっていることが確かめられた。この結果は、1958年択捉島沖地震は、1994年北海道東方沖地震同様のスラブ内やや深発地震だったことを示唆している。

今後の課題としては、1958年に隣接する大地震としてそれぞれの固有震源域が検討された1963年択捉島沖（ウルップ島沖）地震と1969年色丹島沖地震の震源域の関連を余震分布から、ロシア側ならびに世界観測網による結果を含めて検討していくことが課題である。また、日本の地震観測もの東はずれにあるこの領域の震源決定制度の問題について、引き続きロシア側データとの統合処理を進めて毛円筒していくことが必要である。

2006年中千島での大地震の発生を受けて、再度、千島弧全体の大地震の震源域の考察が必要になってきている。そのために、1900年代前半から1952年カムチャッカ沖の20世紀世界トップ3の大地震に関連するロシア側の調査論文についても入手につとめていき、全体像を再検討することも必要課題である。

(e) 引用文献

- 1) 宇津徳治：第16章日本各地の地震活動；16.2 北海道地方、p774-777、地震活動総説、pp896, 東大出版会、1999
- 2) ФЕДОТОВ С.А., А.М. БАГДАСАРОВА, Ц.П. КУЗИН., Р.З. ТАРАКАНОВ； ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ ЮГА КУРИЛЬСКОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ. 211pp, НАУКА, pp.212, Москва, 1969
- 3) 笠原稔・勝俣啓・一柳昌義・三羽真人：1994年北海道東方沖地震の余震分布、文科省科研費研究成果・平成6年（1994年）北海道東方沖地震及びその被害に関する調査報告、編笠原稔、pp219、1995

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

なし

(g) 特許出願，ソフトウェア開発，仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成21年度業務計画案

実施計画・実施方法

- ・ 1963年択捉島沖（ウルップ島沖）地震の震源域に関して、日本側資料及び収集済のソ連邦地震通報のデータに基づき、検討を行う。この地震と1958年択捉島沖地震の震源域との関連では、同時に、西隣の1969年色丹島沖地震も対象とする必要がある。そのためには、日ロ双方のデータに加えて、世界事案観測網によるデータの検討が必要になる。
- ・ また、1958年と1963年のソ連邦地震通報位相読取値を用いた統合震源決定を試みると同時に、1994年北海道東方沖地震以降、入手できるようになっている現在のロシア側データとの統合処理への道筋をつけるよう検討する。
- ・ 千島弧全体の大地震の震源域の重なり具合についての見直しのために、20世紀前半の地震についてのロシア側を含む資料収集も必要になる。

目標とする成果

- ・ 択捉島沖合いの大地震の震源域の重なり方についてのマッピングが出来ること。
- ・ 択捉島沖合い以東の日本側データによる震源決定制度の評価。
- ・ ロシア側データとの統合処理による震源決定精度の向上

4. 全体成果概要

平成 20 年度成果概要

1) 古地震調査：

アメリカコロラド州デンバーにある NOAA-NGDC にて 1850 年代から 1940 年代に発生した巨大地震の津波波形記録をマイクロフィルムからスキャンし画像ファイルとして収集した。昨年度収集した 1918 年中千島地震の津波波形記録を用いて津波数値計算手法を用いて震源過程を推定した。さらに津波数値計算による 1963 年択捉沖巨大地震の津波波形解析を行う準備として、昨年度収集した検潮記録をデジタル化し、潮汐応答を除くことで津波波形のみを取り出した。さらに、現在ある津波数値計算コードを使用し、1963 年択捉沖地震の既存の断層モデルを用いて日本近海の津波数値計算を行い、日本沿岸での観測波形と計算波形の比較を行い暫定的なすべり量および地震モーメントを見積もった。さらに日本沿岸の津波波形を用いて津波波形インバージョンを行いきわめて暫定的なすべり量分布を推定した。

2) 津波堆積物調査

本年度の南千島での調査が実施できなかったため、昨年度国後島・色丹島で調査を行い採取してきた試料を詳細に分析した。火山ガラス屈折率測定値と、北海道における完新世テフラの岩石学的特徴を検討したところ、本研究で扱ったテフラの中には、樽前 a テフラ (Ta-a)、駒ヶ岳 c2 テフラ (Ko-c2)、摩周 b テフラ (Ma-b)、摩周 d1 テフラ (Ma-d1)、樽前 c テフラ (Ta-c) が存在することが明らかとなった。噴出年代はそれぞれ、Ta-a: AD1739 年, Ko-c2: AD1694 年, Ma-b: 774-976 cal BP, Ta-c: 2500-2800 cal BP, Ma-d1: 3267-3368 cal BP である。これら広域テフラの同定については、北海道の模式露頭でそれぞれ試料を採取し、火山ガラスの主成分化学組成を比較することで、確実となった。

国後島・色丹島で得た 58 試料のうち、34 試料が北海道起源の広域テフラに同定できた。残りの 24 試料については、現在のところ岩石学的特徴の類似するテフラが北海道で見つかっていないので、その多くは国後島（または択捉島）起源と思われる。この 24 試料を、岩石学的特徴および広域テフラとの関係により整理すると、少なくとも 12 層のテフラの存在が明らかとなる。このうち 6 層のテフラは、火山ガラス屈折率が $n=1.480-1.490$ と他より低く、 SiO_2 含有量がやや高い (78-80%前後) のが特徴である。

国後島起源と考えられるテフラは、火山ガラスの $\text{TiO}_2\text{-K}_2\text{O}$ 組成にもとづき、6 タイプに分類できる。 $\text{TiO}_2\text{-K}_2\text{O}$ 組成の違いは給源火口の違いを示唆する。ただし、6 タイプのうち 4 タイプは組成が類似しており、同一の火山起源の可能性を否定できない。よって、テフラを供給した火山は少なくとも 3 座あった可能性が高い。低 TiO_2 ・低 K_2O のテフラを供給した火山は、過去 3000 年以上にわたって活動を継続したことが明らかである。しかし、国後・択捉島の火山については、今のところ利用できるデータが少なく、給源推定は今後の課題とする。

本研究で同定したテフラは、いずれも海岸に近い低地で得たものであり、津波堆積物の編年に利用できる。これらのテフラを用いれば、国後島における約 3000 年前から 17 世紀末にかけての津波堆積物を、北海道とほぼ同様の精度で編年できることとなる。

ロシア側研究者を招聘し、北海道太平洋沿岸、浦幌町豊北の沿岸で詳細な津波堆積物調査を行ない、津波堆積物調査ならびに火山灰同定に関する共同認識を培った。

3) 地震統合処理

ロシア科学アカデミー発行の地震検測簿・極東地域部分の1958年10月～1959年6月、と、1963年10月～12月、の期間について、ユジノサハリンスク地震観測所にて収集できた。1950年代の大地震ならびに余震に関する日本側の気象庁カタログに準拠しつつ、ロシア側のカタログについての収集を行った。観測点の位相データの公開されているロシア側のカタログとしては、ソ連科学アカデミー地球物理研究所発行の、極東地域の地震カタログがあり、季刊で、1958年4号、1959年1-2号、を入手できた。択捉・国後・色丹島の観測点データが、1958年11月6日の地震以後、反映されている。しかしながら、気象庁カタログと比較した場合、本震直後12時間の余震に関しては、気象庁17個に対して、ロシア側3個でしかない。その後の10日間は、ほぼ同数の震源が決められている。これは、択捉島での臨時地震観測（1957年のIGY（地球観測年）を契機にはじめられたもの）データを利用しているからである。この観測結果をまとめた本が入手できた。1958年1月から本震直前までに、221個の震源を決定しており、そのカタログが公開されている。この期間、気象庁カタログでは、20個の震源が決定されているに過ぎない。また、本震後、12月末までの震源決定数は、748個であり、同期間の気象庁カタログの余震数は、74個である。1958年地震の震源域を議論するには、これらロシア側のデータを基準として検討した。その結果、気象庁震源では、余震の震央は、おおよそ南へ1°ずれて、海溝よりに決められていることがわかった。ロシア側の臨時観測を含む地震観測網では、陸側に決定されており、やや深いプレート内部の地震だったことを裏付けていることが理解された。

5. 活動報告

5. 1 会議録

平成20年7月7日：研究計画に関する打ち合わせ（札幌）

出席者 笠原稔、谷岡勇市郎、西村裕一、中村有吾、前田宣浩、Subesh Ghmire

議事内容 今年度の各項目での調査・解析計画について報告を受けた。

海外での調査・データ収集の予定について話し合いを行った。

平成21年3月5日：20年度報告書の作成についての打ち合わせ

出席者 笠原稔、谷岡勇市郎、西村裕一、中村有吾、前田宣浩、Subesh Ghmire

議事内容 今年度の調査研究の概略の報告と、報告書執筆の予定について確認した。

次年度の計画についての展望について議論した。

5. 2 対外的発表

特になし

6. むすび

第2年度に当たる平成20年度には、昨年収集のデータを基にいくつかの知見が得られた。

古地震に関しては、1854年から1945年までの、アメリカで保存されている世界中の験潮所の津波波形の収集ができた。その結果に基づき1918年の中千島地震の津波波形解析が進められた。2006年中千島地震が発生し、これまで問題になっていた中千島地震空白域が埋められた。

1918年の解析結果からは、1918年の断層は、1963年択捉島沖（ウルップ島沖）地震の若干の空白域を残して東となりに位置する。その多くの部分は、2006年中千島地震の震源域と重なることがわかった。津波波源域の推定からは、2006年中千島地震は、従来考えられていた地震空白域ではなく、1918年地震の再来のように見える。この点については、今後も件とうそ深める必要がある。

津波堆積物調査においては、第1年度に実施できた色丹島・国後島での調査結果を精査することにより、国後島における約3000年前から17世紀末にかけての津波堆積物を、北海道とほぼ同様の精度で編年できる十分な資料を得ている。今後、異なる地点での調査を加えて、3000年の巨大津波の編年が出来ると下地が出来上がったことは、この研究の大きな成果の一つである。

日本側のデータの信頼の薄い1958年択捉島沖地震の余震域に関して、ロシア側の資料として、ソ連邦地震通報と1957年に始まった国際地球観測年の一環として行われた択捉島での臨時地震観測のまとめが入手でき、日本側資料との比較検討を行った。その結果、気象庁震源では、余震の震央は、おおよそ南へ1°ずれて、海溝よりに決められていることがわかった。ロシア側の臨時観測を含む地震観測網では、陸側に決定されており、やや深いプレート内部の地震だったことを裏付けていることが理解された。

今後、調査研究の対象として、1958年択捉島沖地震と1963年択捉島沖（ウルップ島沖）地震に連なる東西の領域に検討の対象を広げてゆき、千島弧全体の大地震の震源域に関する検討を進める必要があろう。

付録

Appendix

0. 第3章、表1 【3p】
1. ソ連地震観測網通報
1958年第4号 (1958 Oct.~Dec)
サハリン総合科学研究所編 極東地域
a) 震源表 【4p】
2. 同上
b) 観測点の位相読取値の表 【12p】
3. 以下の本に掲載されている1958年11月~12月の震源カタログ 【12p】

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
САХАЛИНСКИЙ КОМПЛЕКСНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

С. А. ФЕДОТОВ, А. М. БАГДАСАРОВА,
И. П. КУЗИН, Р. З. ТАРАКАНОВ

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ И ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ ЮГА КУРИЛЬСКОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ

S.A.Fedotov, A.M.Bagdasarova, I.P.Kuzin and R.Z.Tarakanov
EARTHQUAKES AND THE DEEP STRUCTURE OF THE SOUTH KURILE ISLAND
ARC Moscow «Nauka» 1969

A1 最初のページの日本語訳

ソ連地震観測網通報 1958 No.4

ソ連科学アカデミー・地球物理研究所

ソ連科学アカデミー・サハリン総合科学研究所

極東地域 2)

a) 地震の主なデータ

+印は「6章」にデータが挙げられている地震

(右肩に当該付表示)

10月 1958

октябрь 1958

№ в/п	Дата	Момент возник- новения земле- трясения Ч М С	Координаты очага			Класс точности М	Интенсив- ность (НОСТЬ)	Станции, зарегистрировавшие землетрясение, и максималь- ные амплитуды колебаний поч- вы (в микронах), определенны по данным этих станций
			$\varphi^{\circ}N$	$\lambda^{\circ}E$	гкм			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
85	3	09 09 58	~53 $\frac{1}{4}$	~161				П т р, К л ч

NN 日付 発震時 震源位置 精度 マグニチュード 地震を記録した観測所
 時 分 秒 緯度 経度 深さ 級 M これ等の地震観測所の
 データにより決定され
 た地面の最大振幅
 (ミクロン)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
85	3	09 09 58	~53 $\frac{1}{4}$	~161				П т р, К л ч

{ П т р = ペトロパブロフスク・カムチャツキー }
 { К л ч = クルチ }

86+

2) 1958年11月からこの地域における震源と発震信時の決定にソ連科学アカデミー地球物理研究所太平洋調査隊の次の地震観測点のデータが用いられた。

Gorny	(Г о р)	$\phi = 44^{\circ} 55.5'$	$\lambda = 147^{\circ} 34.5'$
Kosmodem'yansk	(К с м)	$\phi = 44^{\circ} 06'$	$\lambda = 145^{\circ} 53'$
Lesozavodsk	(Л с з)	$\phi = 44^{\circ} 46'$	$\lambda = 147^{\circ} 11'$
Reidovaya	(Р д)	$\phi = 45^{\circ} 16'$	$\lambda = 148^{\circ} 02'$
Shikotaya	(Ш к т)	$\phi = 43^{\circ} 52'$	$\lambda = 146^{\circ} 49'$

これら観測点と機器に関する詳しいデータは、ソ連地震観測網通報 1959年 No.1 に掲載

A2. 1の通報の「6章」

b) 観測点の位相読取値の表、各欄の日本語訳

11月 1958

ноябрь 1958									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
#102 6 ноября									
Восточнее Курильских островов									
φ=44°5N; λ=148°9E; h=80км; O=22ч 58м 12с; M=8,2									
(E-C)	545	4,9	-1P 22 59 20	1S 23 00 12					

地震番号、日・月

震央の概略の位置

緯度、経度、深さ、発震時、M

- 1 観測点コード
- 2 震央距離 (km)
- 3 震央角度 (角度)
- 4 P波、初動方向 (+、-)、明瞭度 (i, e)、波の種類、走時、時分秒 (GMT)
- 5 S波、同上
- 6 P波の周期、秒
- 7 NS成分最大振幅、μ単位
- 8 EW
- 9 UD
- 10 注釈 (実際の数値の意味は不明)

A3. Fedotov et la., (1969) の地震カタログ の各欄の日本語訳

- 1 地震番号、各月の発生順
- 2 発生日(その月の)
- 3 発生時刻、時分秒
- 4 緯度
- 5 経度
- 6 深さ
- 7 決定精度のランク、
- 8 ロシアのエネルギークラス
- 9-13 いろいろな出典によるマグニチュード

JMA		JST						CCCP Bulletin (JSTに変換)							BOOK GMT										
Date	h	m	sec	Lat dd.	Long dd.	H	M	No.	h	m	sec	Lat dd.	Lon dd.	H	M	No.	h	m	sec	Lat dd.mm	Lon dd.mm	H	K		
1958/10/7	23	59	0	42.9	145.7	0	4.7									5	14	59	42.37	146.14		10			
1958/10/28	3	17	5.3	43.683	147.67	70	5.1	95	3	17	2	44.2	147.7	60	5	26	18	17	44.04	147.47	70	13			
1958/11/7	7	58	0	44.3	148.5	80	8.1	102	7	58	12	44.5	148.9	90	8.2	2	22	58	12	44.12	148.30	85	18		
1958/11/7	8	34	0	44.25	148.5	100										5	23	34	52	44.00	148.30	50	12		
1958/11/7	9	2	0	44	148.5	100										10	0	2	15	44.00	148.30	100	12		
1958/11/7	9	36	21	43.417	148.18	60										16	0	36	20	43.24	148.12	60	13		
1958/11/7	10	14	0	44.5	149	100										20	1	13	54	44.18	148.48	60	13		
1958/11/7	10	43	0	44	149	100	6.2									23	1	43	4	44.12	149.18	50	14		
1958/11/7	10	56	0	44	149	100	6.3									24	1	55	44	44.30	149.18	60	15		
1958/11/7	11	10	28.3	42.833	149.1	50										26	2	10	20	44.15	149.15	50	13		
1958/11/7	11	17	5.3	44.133	148.62	70										27	2	17	3	44.30	148.36	50	13		
1958/11/7	11	38	0	43.75	148.5	80										30	2	38	10	43.48	148.30	50	13		
1958/11/7	11	51	0	44.5	149.5	80										32	2	50	54	44.30	149.30	70	14		
1958/11/7	12	27	5.6	43.417	148.37	20										35	3	27	1	44.06	149.00	40	13		
1958/11/7	13	19	21.6	43.633	148.6	40										38	4	19	21	43.24	148.54	40	13		
1958/11/7	13	59	58.6	43.933	149.42	60	6.2	103	14	0	3	44.8	148.6	100	5.8	41	4	59	57	44.24	149.18	35	15		
1958/11/7	14	47	25.5	43.917	148.53	100										43	5	47	19	43.42	149.12	50	13		
1958/11/7	15	25	37	43.667	148.27	0										45	6	25	35	43.54	149.36	50	12		
1958/11/7	16	40	51.1	43.5	148.45	60	5.9	104	16	40	46	44.8	148.6	100	5.3	52	7	40	47	44.12	148.42	80	14		
1958/11/7								105	19	27	45	44.8	148.6	100		60	10	27	38	44.06	148.54	100	13		
1958/11/7	19	29	0	43.4	148.7	80	5.7	106	19	29	25	44.1	147.9			61	10	29	26	43.42	147.30	60	14		
1958/11/7	20	9	0	44.5	148.75	100										64	11	9	10	44.06	148.48	40	13		
1958/11/7	20	24	33.6	43.583	148.77	70		107	20	24	27	44.5	148.5		5.7	65	11	24	27	44.18	148.00	40	14		
1958/11/7	23	16	0	44	148.5	80										86	14	15	41	44.00	148.30	80	13		
1958/11/7	23	24	45.8	43.65	148.43	20										87	14	24	42	44.00	148.54	40	13		
1958/11/8	1	16	52.3	43.267	148.62	50										99	16	16	46	44.12	148.54		12		
1958/11/8	2	32	50.8	43.6	147.78	0	5.6	108	2	32	52	43.9	147.9		5.5	116	17	32	52	44.05	148.12	60	14		
1958/11/8	4	15	0	43.75	149.75	80		109	4	14	36	44	149		5	126	19	14	36	44.18	149.12	40	13		
1958/11/8								110 Kamchatka Event																	
1958/11/8	5	41	0	44	148.5	80										137	20	41	44	44.00	148.30	80	12		
1958/11/8	21	8	43.3	43.717	148.6	60	5.5	111	21	8	38	44.2	149			206	12	8	40	44.18	148.18		14		
1958/11/8	22	17	0	42.9	148.2	20										213	13	16	53	44.08	148.33		12		

БЮЛЛЕТЕНЬ СЕТИ СЕЙСМИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ СССР

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР
САХАЛИНСКИЙ КОМПЛЕКСНЫЙ ИНСТИТУТ АН СССР

1958 № 4

ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ЗОНА

а) ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ О ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ

Значком ⁺ отмечены землетрясения, данные о которых приводятся в разделе "б".

октябрь 1958

№ в/п	Дата	Момент возникновения землетрясения Ч М С	Координаты очага			Масс. точности	Интенсивность (баллы)	Станции, зарегистрировавшие землетрясение, и максимальные амплитуды колебаний почвы (в микронах), определенные по данным этих станций
			φ°N	λ°E	гкм			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
85	3	09 09 58	~53¼	~161				Птр, Клч
86	6	18 52 51	55,7	162,8	40	7	5¼	
87	10	08 30 24	53,5	160,5	40	6	5¼	
88		08 44 24	~54	~160				Птр, Клч-1
89		09 43 14	~53¼	~161				Птр, Клч-1
90 ⁺	11	02 00 44	53,2	160,2	40	7	5-5¼	
91	13	02 45 21	~53¼	~160¼			~4	Птр-2, Клч-1
92	14	09 06 34	52,8	159,9	40	4	4¼-5	Птр-86, С-К-11, Клч-35, Мгд-2, Угл, Д-С, Тхо, Хейс
93	23	01 55 30	~53¼	~161¼				Птр-13, Клч-6
94	27	02 34 00	~53¼	~160¼				Птр, Клч
95		18 17 02	44,2	147,7	60	4	4¼-5	Кур-47, Д-С-1, Угл-4, С-К, Влд, Мгд, Тхо, Хейс
96		18 25 24	~53¼	~161			~4	Атр-4, Клч
97		19 21 05	56	162,7	40		4¼	Клч-73, Птр-11, С-К, Хейс
98	29	15 17 10	~53	~161			~4	Клч-13, Птр-4, С-К
99	31	17 27 20	~54	~161				Птр, Клч
ноябрь 1958								
100	1	13 47 32	~54¼	~162				Клч, Птр-6
101	4	04 49 11	~53	~160				Птр, Клч
102	6	22 58 12	44,5	148,9	(90)		8,2	
103	7	05 00 03	44,8	148,6	~100		(5¼)	
104		07 40 46	44,8	148,6	~100		(5¼-5½)	
105		10 27 45	44¼	148	~100			Гор, Ю-0, Угл
106		10 29 25	44,1	147,9				Д-С, Угл, Влд, Мгд, Хейс, Фр, Ст, Мск, Плч-1, СмФ, Ля
107 ⁺		11 24 27	44¼	148¼			5½-5¼	
108		17 32 52	43,9	147,9			5¼	

а) С ноября 1958 года при определении координат очагов и времени в очаге землетрясений этой зоны использовались данные следующих сейсмических станций Тихоокеанской экспедиции Института Физики Земли АН СССР:

Горный	(Гор) - φ=44°55,5'	λ=147°34,5'
Космодемьянск	(Ксм) - φ=44°06'	λ=145°53'
Лесозаводск	(Лсз) - φ=44°46'	λ=147°11'
Рейдовая	(Рд) - φ=45°16'	λ=148°02'
Шикотан	(Шкт) - φ=43°52'	λ=146°49'

Подробные сведения об этих станциях и аппаратуре будут приведены в Бюллетене сети сейсмических станций СССР № 1 1959 года.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
109 ⁺	7	19 14 36	44	149			5	
110 ⁺	8	09 22 59	51,7	159,9			6	
111		12 08 38	44,2	149,0				Рд, Д-С, Угл, С-К, Влад, Хейс, Ст, Ап, Мск, Плк
112		14 28 10	~51½	~160				Птр, С-К, Клч
113	9	00 02 55	~44½	~148				Гор, Д-С-12, Угл-22, С-К-26, Влд-3, Мск-8, Тб, Лв
114 ⁺		03 14 56	~44	~148½			5	
115		08 05 33	51,3	160,0				Птр-17, С-К-13, Клч-2, Мгд Угл-2, Д-С-2, Влад-8
116		10 17 41	44,4	149,3				Рд, Лса, Д-С-6, Угл-11, С-К, Влд-3, Ст, Тб-1, Лв
117		14 33 25	44,2	148,7				Гор, Рд, Лса, Д-С, Угл-2, Ткс- -1, Ст, Смф
118		17 52 59	44,0	148,3				Гор, Лса, Рд, Д-С-3, Угл-8, С-К-36, Птр-12, Влад-4, Мгд, Свр, Ст, Ап, Мск, Плк-1, Тб-5, Смф, Лв
119		21 04 55	44,0	148,0				Гор, Рд-8, Д-С-4, Угл-5, С-К, Влд-2, Мгд-3, Ткс-2, Мск, Тб, Смф
120	11	13 45 50	44,7	148,4				Гор-25, Д-С-2, Угл-4, Птр-8, Влд
121	12	17 52 20	44,2	148,4				Лса, Рд, Д-С-2
122 ⁺		20 23 30	44,3	148,9			7½	
123 ⁺	13	02 56 29	43,9	148,8			5¼	
124 ⁺		04 04 40	44,0	148,5			5¼	
125		05 59 53	43½	139 ¹⁾				Д-С-50, Влад-46, Ирк, Ткс-9, Хейс-5, Апх-4, Мск-4, Тб-1 ¹⁾
126		18 34 30	44,2	148,4			4	Рд, Лса, Д-С-1, Угл, Влад-2
127 ⁺	14	05 35 00	44,2	148,4			5½-5¼	
128	15	05 48 39	44,0	148,2				Лса, Гор, Рд, Кур
129 ⁺		09 00 47	43,8	149,2			5½	
130		09 53 12	43,9	147,7			4¾	Лса, Кур-210, Д-С-11, Угл-12, Влд-2
131		23 20 24	43,9	148,3				Лса, Гор, Рд, Д-С-8, Угл-3, Влд-3, Ст, Тб
132 ⁺	16	04 47 34	44,1	149,0			5	
133		05 40 51	44,1	148,6				Гор, Лса, Кур, Рд
134		06 15 30	44,0	149,3				Гор, Рд, Кур-13, Лса, Д-С-8, Угл-6, С-К-4, Птр-7, Влад-12, Клч-8, Мгд, 4, Ткс-4, Хейс, Ап
135		10 20 26	44,3	149,0				Гор, Рд, Кур, Лса
136	17	14 58 52	44,4	148,6				Гор, Кур, Рд, Лса
137		15 34 26	44,0	149,1			4½	Гор-18, Кур-40, Лса, Д-С-5, Угл-5, С-К-7, Влад-2
138		18 08 40	44,0	148,7				Гор-111, Лса, Рд, Кур-11
139	18	13 45 49	44,5	149,7				Рд, Кур, Гор, Лса
140 ⁺		18 33 16	44,4	148,4			5	
141 ⁺	19	09 23 51	44,0	149,0			5¼	
142 ⁺	20	05 36 37	51,8	159,9			5¼-6	— тл
143		06 31 30	44,0	149,3				Кур-4, Рд, Гор, Д-С-3
144 ⁺		14 18 06	44,8	149,5			5½	

1) Момент возникновения землетрясения и координаты очага приводятся по данным USCQS.

Основные данные о землетрясениях

ноябрь-декабрь 1958

1	2	3	4	5	6	7	8	9
√145	21	01 45 46	44,5	148,9				Кур, Рх, Гор
√146		14 57 59	44,8	149,5				Рх, Кур, Гор
147	22	04 55 05	44,5	148,6				Кур, Гор, Рх
148		22 44 50	44,4	149,9				Рх, Кур, Гор Д-С-1
149	23	13 42 30	44,0	149,3				Гор, Рх, Кур-13, Д-С-1
150		17 11 25	44,5	148,7				Рх, Гор, Кур
151	24	03 14 32	44,3	148,7				Гор, Рх, Кур
152		12 45 52	44,1	148,5				Гор, Кур-3, Рх
153		20 26 01	44,2	149,8				Кур, Рх, Гор
154	25	16 02 05	~49 ¹ / ₂	~155 ¹ / ₂				С-К-40, Птр-2, Кур, Гор, Д-С, Угх, Кич-1
155	26	01 47 36	43,9	148,3				Гор, Кур, Рх
(156)		09 13 43	44,5	149,0			4/4	Рх, Гор, Кур, Д-С-38, Угх-2, С-К-4, Птр-20, Тко, Ст, Тб, Лв
157	27	15 56 20	44,2	148,6				Гор, Рх, Кур
158	28	09 34 24	44,5	149,0				Рх, Кур-28, Гор
159		19 08 22	44,3	149,2				Рх, Кур, Гор
160	29	03 34 51	44,0	149,3				Рх, Гор, Кур-27, Влх
161		17 41 40	44,1	148,8				Гор, Кур, Рх
<u>декабрь 1958</u>								
(162)	1	14 15 41	44,3	148,8				Гор, Кур, Лса
(163)	2	01 12 26	43,9	149,5			5/4	
164		10 07 00	50,2	157				С-К-31, Птр, Кур
165		23 01 53	~44 ¹ / ₂	~149				Кур-8, Лса
166	3	08 20 30	43,7	148,2				Гор, Лса, Кур-7
167		10 01 57	44,5	149,0				Кур-10, Гор, Лса
168		18 20 25	43,8	149,1				Гор, Кур-21, Лса
169	4	17 30 25	44,2	149,7				Гор, Кур-6, Лса
170	6	08 16 21	52,4	161,0			~4	Птр-3, С-К, Кич-1
171		09 54 06	44,5	149,8				Кур-22, Гор, Лса, Шт
172		20 11 53	44,7	148,8				Гор, Кур-20, Лса
173	7	00 43 14	44,0	148,9				Лса, Кур-20, Гор, Шт, Д-С
(174)	8	11 42 22	44,6	149,2				Кур-23, Лса, Шт, Д-С-3, Угх-4
(175)		12 08 28	44,4	149,3			5/4	
176		12 59 06	44,4	149,8			~4	Кур-4, Гор, Лса, Шт
177		13 32 19	44,2	149,2				Кур, Гор, Лса, Шт
178		18 39 33	43,6	148,7			~4	Гор, Шт, Лса, Кур-15
179		20 31 05	~44	~149 ¹ / ₂				Гор, Кур-3, Лса, Шт
180	9	16 07 03	44,2	149,2				Рх, Гор, Лса, Шт
181		23 00 32	44,0	148,4				Гор-2, Лса, Шт, Кур, Рх
182	10	19 31 38	44,1	149,5				Гор, Кур, Лса, Шт
183	11	05 59 23	~44	~148 ¹ / ₂				Рх, Лса, Кур, Оха-3
184		18 59 30	43,8	149,3				Кур-5, Лса, Рх, Шт
185	12	22 58 21	43,7	149,0				Шт, Кур, Рх, Лса
186	13	01 17 10	44,4	148,0				Рх, Гор, Кур, Лса, Шт
187		14 28 28	~44	~150				Рх, Гор, Кур-28, Шт
188	14	06 08 10	43,8	148,8				Лса, Гор, Кур-8, Рх
189		07 02 36	44,6	149,1				Кур, Рх, Гор, Лса
190		08 27 12	44,4	149,3				Рх, Гор, Кур, Лса

1	2	3	4	5	6	7	8	9
191	14	19 58 00	44,1	148,6				Гор, Рд, Лса, Кур-6, Шкт
192		22 09 05	44,3	148,9				Рд, Гор, Кур, Лса, Шкт
193 ⁺	15	11 46 23	43,9	149,3			5¼-5½	
194		16 58 56	43,9	148,5				Гор, Лса, Шкт, Кур, Рд
195		19 52 48	44,3	149,1				Гор, Рд, Кур, Лса, Шкт
196	16	02 32 30	44,4	148,8				Рд, Гор, Кур, Лса, Оха-3
197		07 13 25	44,1	148,6				Гор, Рд, Кур
198		14 35 31	44,1	148,6				Гор, Кур, Лса, Шкт
199	17	03 13 32	44,1	147,9				Лса, Гор, Кур, Рд
200		16 57 55	44,3	148,9				Гор, Рд, Кур, Шкт
201	18	17 30 54	43,9	148,2				Шкт, Гор, Лса, Кур
202	19	05 28 11	43,9	148,4				Гор, Лса, Кур, Рд
203	26	04 08 12	44¼	149½				Кур, Лса
204	28	15 26 42	43,9	148,5				Лса, Кур, Шкт
205 ⁺	31	10 30 46	46,8	154,5			5	407,7

ноябрь 1958

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
#102, 6 ноября									
Восточное Курильских островов									
φ=44°5N; λ=148°9E; h=80км; O=22ч 58м 12с; M=8,2									
М-С	545	4,9	-1P 22 59 20	1S 23 00 12					
Уга	720	6,5	-1P 59 46						
С-К	875	7,8	1P 23 00 06						
Втр	1185	10,6	+1P 00 43						1:02 20
Вдх	1330	12,0	1P 01 02						1:01 04; 1:02 52
Квч	1550	14,0	1P 01 26						1:01 38
			1sP 01 56						
Мгд	1670	15,1	1P 01 43						1:01 51; 1:04 10
Ткс	3150	28,4	eP 04 03						
Врх	3310	29,8	+1P 04 15	S 09 05					
Смп	5000	45,1	1P 06 22						
Юлс	5170	46,6	1P 06 31	SS 16,4	16			3900	1:08 46; 1:09 02; 1:11 11; 1:12 19
			PP 08 21						
			1PPP 09 17						
Свр	5650	50,9		ePS 14 50					
				sS 15 02					
Фр	5730	51,6	1P 07 14						
Твх	6180	55,7	eP 07 47	1S 15 27	18	250	28		1:11 27; 1:15 40; 1:17 44
			esP 08 14	1PS 15 49					
Ст	6390	57,6	1P 07 58	1S 15 48					
Ал	6470	58,3	1P 07 59	1S 15 54					
				1SeS 17 45					
				1SS 19,8					
Мсх	7130	64,2	1P 08 42	1S 17 13	24			2500	
			1PPP 12 50						
Алх	7160	64,5	+1P 08 45						
Плх	7160	64,5	1P 08 42	1S 17 13	27	4210	970		1:12 32; 1:12 54; 1:14 37; 1:15 42; 1:22 24; 1:24 05; 1:25 04
			1PcP 09 12	1SeS 18 28					
			1PP 11 08	1SS 22,0					
			1PPP 12 46	1SSS 24,6					
Мк	7500	67,6	eP 09 08		30			4800	
Крб	7740	69,7	P 09 20						
Сч	7910	71,3	+1P 09 30		21	1600	2300		
Смф	8140	73,4	+1P 09 40	PS 19 45	15	1400	800		
			1sP 10 15						
			PP 12 18						
			PPP 14 09						
И	8150	73,4	+1P 09 42						1:19 16
Лв	8210	74,0	1P 09 44						
О-В	12970	16,2	eP 13 03	ePS 24 50					1:18 13; 1:19 52
			1PKP 16 51						
			epPKP 17 20						
			1PP 17 54						
Врх	13270	19,4	1P 13 13	eSKS 23 39					
			ePKP 16 52						

8,3

8,3

8,3

8,5

8,6

> 8,3

8,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ 103. 7 ноября									
Восточное Курильских островов									
$\varphi=44^{\circ}8N$; $\lambda=148^{\circ}6E$; $h=100km$; $O=05ч 00м 03с$; $M=(5\frac{1}{2})$									
Гор	90	0,8	eP	05 00 22					
Д-С	510	4,6	1P	01 13	1S 05 02 12	14	30	38	1:02 28
С-К	860	7,7	eP	01 51		14	22	38	
Вад	1320	11,9	eP	02 55		15		18	1:05 56
Клч	1540	13,9	P	03 11		16	286,	36	18
Мгд	1640	14,8	eP	03 30		16	26	15	
Ткс	3150	28,4	eP	05 53	eSSS 12,5	15		36	6.7
			ePP	06 55					
			ePPP	07 07					
Ирх	3290	29,5	P	06 06		16	5	23	28
Хейс	5170	46,6	1P	08 21					1:08 42; 1:09 02
			1PcP	09 56					1:10 11
Фр	5720	51,5	1P	09 07	ePS 16 32	16	10		
Свр	5870	52,9	P	09 19					
Тшк	6190	55,8	eP	09 35	eScS 19 25	16	11	21	13
Ст	6390	57,6	1P	09 50	1PS 17 54				
Ал	6470	58,3	P	09 49					
Мск	7130	64,2	eP	10 35		14			5
Плх	7140	64,3	1P	10 34					
Алх	7160	64,5	1P	10 35		16			13
Тб	7760	69,9	1P	11 13		16	5		
Грс	7920	71,4	1P	11 18		16	5	5	1:20 34
Смф	8120	73,2	eP	11 32	eSKS 21 28	15	6	10	6
И	8150	73,4	eP	11 34					
Лв	8190	73,8	1P	11 36		20			7

№ 104. 7 ноября

Восточное Курильских островов

 $\varphi=44^{\circ}8N$; $\lambda=148^{\circ}6E$; $h=100km$; $O=07ч 40м 46с$; $M=(5\frac{1}{2}-5\frac{3}{4})$

Гор	90	0,8	1P	07 41 05					
Д-С	510	4,6	1P	41 56		10	2	2	1:42 52
Угх	675	6,0							1:43 44
С-К	860	7,7	1P	42 37	1S 07 44 03				1:43 00
Вад	1320	11,9	eP	43 36	eS 45 54				
Мгд	1640	14,8	P	44 16					
Ткс	3150	28,4			eS 51 24	12		1	
Хейс	5170	46,6	1P	49 05	eS 55 49				1:49 08; 1:50 44
			1eP	49 34					
			1PcP	49 47					
Фр	5720	51,6	+1P	49 50					
			eP	50 13					
Тшк	6190	55,8	eP	50 19		22		2	1:58 03
Ал	6470	58,3	1P	50 33					
Плх	7140	64,3	1P	51 16	1S 59 49	25	1		
Мск	7130	64,2	eP	51 16					
Алх	7160	64,5	+1P	51 14					
Крб	7730	69,6	P	51 54					
Сч	7910	71,3	eP	52 04					

Подробные данные о землетрясениях

ноябрь 1958

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	8120	73,2	+eP 07 52 15						
	8150	73,4	+eP 52 16						1:01 47
	8190	73,8	1P 52 18						
Б	12930	116,4	ePP 08 00 39						

№ 107. 7 НОЯБРЯ

Восточнее Курильских островов

$\varphi=44\frac{1}{2}^{\circ}N$; $\lambda=148\frac{1}{2}^{\circ}E$; $O=11ч 24м 27с$; $M=5\frac{1}{2}-5\frac{3}{4}$

Гор	90	0,8	P 11 24 42							1:26 32; 1:27 09
В-С	520	4,7	1P 25 44							
Угя	700	6,3	eP 26 07			15	48	58	39	
Вид	1330	12,0	eP 27 25	eS 11 29 43		13	12	6	9	1:30 12
Игя	1770	15,9		(S) 31 12						
Ткс	3190	28,7	eP 30 22	eSSS 37,0		13	12			
			ePP 31 18							
			ePPP 31 30							
			ePcP 33 44							
Ирк	3310	29,8	eP 30 37			16	8	14	16	1:33 03
Смф	5220	47,0	1P 32 30			15	8			1:41 05
Фр	5740	51,7	1P 33 37							
Свр	5930	83,4	P 33 49							
Тик	6200	55,9	eP 34 04	ePS 41 55		16	5	11		
Ст	6410	57,7	1P 34 20	1PS 42 23						
Лп	6500	58,6	eP (34 18)							
Пяк	7180	64,7	1P 35 02	eSS 47,9		18	3		3	1:35 16
Лпк	7190	64,8	+P 35 04	eSSS 51,5		15	6			
Тб	7780	70,1	1P 35 43			15	2			
Грс	7820	70,4	1P 35 44			16	2		3	
Смф	8150	73,4	1P 35 03							
			eP 36 01			15			2	
Ив	8240	74,2	1P 36 04							
			1PcP 36 18							

№ 108. 7 НОЯБРЯ

Восточнее Курильских островов

$\varphi=43,9^{\circ}N$; $\lambda=147,9^{\circ}E$; $O=17ч 32м 52с$; $M=5\frac{1}{2}$

Гор	110	1,0	1P 17 33 10	1S 17 33 22	7					1:34 55
В-С	525	4,7	1P 34 03			15	20			
Угя	720	6,5	eP 34 30			17			20	1:38 24
Птр	1280	11,5	eP 35 38							
Вид	1300	11,7	eP 35 38	eS 37 58		14	3	6		2
Игя	1750	15,8	eP 36 28			12	6			2
Ткс	3220	29,0	eP (36 44)	eS (43 33)		12		3		
			ePP 39 39	eSS 44,8						
			ePP 39 55			14	2	9		12
Ирк	3320	29,9	ePP 39 55							
Смф	5010	45,1	eP (41 00)							
Фр	5740	51,7	+1P 41 54	eS 49 14		15			4	
Свр	5910	53,2	P 42 06							
Тик	6200	55,9	eP 42(22)	eS 50 08		17	2	5		
Ст	6400	57,8	1P (42 34)	1S 50 34						
Мск	7180	64,7	eP 43 24							
Лпк	7190	64,8	P 43 18			15	2			
Пяк	7200	64,9	1P 43 24	eS 52 00		30	1			1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Крб	7780	70,1	P 17 44 02	eS 17 53 10					
Тб	7800	70,3	iP 44 02	S 53 13	15	2			
Грс	7870	70,9	iP 44 04	ScS 53 57	19	3	3		1:53 23
Смф	8160	73,5	eP 44 21						
Лв	8250	74,4	iP 44 26	IS 53 59	16			2	
			iPcP 44 41						

№ 109 7 ноября

Восточнее Курильских островов

$\varphi=44^{\circ}N$; $\lambda=149^{\circ}E$; $O=19ч 14м 36с$; $M=5$

Б-С	590	5,3	iP 19 15 55	eS 19 17 01	12	3	8	9	1:16 10
Угд	760	6,8	eP 16 20	eS 17 43	16	17	15	10	1:16 31
Птр	1180	10,6		es	15	3	5	2	
Влд	1410	12,7	eP 17 37		15				
Ткс	3200	28,8	eP 20 31		13		2		
Фр	5830	52,6	+iP 23 47		15	2			
Тшк	6290	56,7	eP (24 13)		15	2	4		
Ст	6500	58,6	iP 24 31	IS 32 33					
Мск	7220	65,0	eP 25 12	eSSS 40,9					
Тб	7860	70,8	P 25 53		16	4			
Грс	7930	71,4	iP 25 56		16	1	1		
			iPPP 35 15						
Смф	8210	74,0	eP 26 10						
Лв	8290	74,7	iP 26 15						

№ 110 8 ноября

Восточнее Камчатки

$\varphi=51^{\circ}7N$; $\lambda=159^{\circ}9E$; $O=09ч 22м 59с$; $M=6$

Птр	160	1,4	iP 09 23 24	IS 09 (23 44)					
С-К	280	2,5	iP 23 38						
Клч	520	4,7	iP 24 08						
Мгд	1030	9,3	P 25 12		14	53		24	1:24 17
Угд	1290	11,6	iP 25 46		12	46	97	40	
Б-С	1340	12,1	iP 25 50		16	64	30	20	1:28 02
Влд	2280	20,5	iP 27 32	eS 31 15	14	30	17	9	
Ткс	2700	24,3	ePP 27 49						
			eP 28 10	eSS 33,3	14		58		6.2
			ePP 28 48						
			ePPP 28 56						
			ePcP 31 45						
Ирк	3700	33,3	+iP 29 33		14	19	12	23	6.0
			ePP 30 50						
Хейс	4550	41,0	iP 30 41	IS 36 46					1:30 56; 1:31 16;
			iPP 32 21	eSSS 40,5					1:31 25; 1:31 39;
			iPcP 32 40						1:33 12
			iPPP 32 45						
Смп	5310	47,8	iP 31 28	eS 38 20	13	4	10		5.9
Свр	5920	53,3	P 32 12		16	18			6.2
Ап	6100	55,0	iP 32 22	eS 40 00					6.3
Фр	6150	55,4	+iP 32 28		14	6	20	10	6.3
Тшк	6580	59,3	eP 32 54	eSS 44,9	14	21	17		6.35
Ст	6830	61,5	iP 33 12						
Плк	6840	61,6	iP 33 12	eS 41 35	14		7		1:33 24
			ePcP 33 50	eSS 45,6					
			ePP 35 37						
			ePPP 36 58						

Подробные данные о землетрясениях

ноябрь 1958

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вок	6960	62,7	1P 09 33 19	S 09 41 47	17			20	
Алх	7500	67,6	+1P 33 51		14	29			1:34 40
Тб	7920	71,4	1P 34 14	ScS 44 15	16	22			6,5 6,45
				e(SSS) 52,2					
Лв	8030	72,4	1P 34 20	1S 43 41	17	18		22	1:34 41 6,5
			1PcP 34 31						
			ePP 36 59						
О-Б	13930	125,4	ePKP 41 55						
Ирк	14230	128,1	ePKP 42 00	eSS10 01,3					
			ePP 44 05						
			eSKP 45 22						
			ePPP 46 56						

№ 114. 9 ноября

Восточнее Курильских островов

$\varphi \sim 44^{\circ}N$; $\lambda \sim 148\frac{1}{2}^{\circ}E$; $O=03ч 14м 56с$; $M=5$

Гор	130	1,2	P 03 15 13						
Рд	140	1,3	P 15 15						
В-С	550	5,0	eP 16 07	1S 03 17 09	15	4	10	9	1:17 21
Угн	740	6,7	eP 16 36	eS 17 52	14	6	13	7	
Влх	1310	11,8	eP 17 49		15	1	4	2	
Мгд	1720	15,5	eP 18 32		14	4			
Хейс	5250	47,3	1PcP 24 53						1:25 09
Свр	5940	53,5	eP 24 13						
Плх	7200	64,9			20			1	1:34 24
Тб	7820	70,4	eP 26 08	ePS 35 37	15	1			
Смф	8170	73,6	eP 26 27						
Лв	8260	74,4	1P 26 30						

№ 122. 12 ноября

Восточнее Курильских островов

$\varphi=44^{\circ}3N$; $\lambda=148^{\circ}9E$; $O=20ч 23м 30с$; $M=7\frac{1}{2}$

Гор	115	1,0	1P 20 23 50						1:23 51
Рд	125	1,1	1P 23 50						1:23 53
Лса	145	1,3	1P 23 52						1:25 49
В-С	550	5,0	1P 24 46						
Угн	730	6,6	1P 25 11		5		310	19	
С-К	890	8,0	1P 25 29		9	21	57	11	
Птр	1200	10,8	eP 26 07		9	28	39	41	1:26 10; 1:26 15; 1:28 23
Ткс	3170	28,6	eP 29 27	eSS20 35 6					
			ePP 30 20						
Ирк	3350	30,2	+P 29 43						
			PP 30 43						
			PPP 30 58						
Смф	5030	45,3	eP 31 46		16		123		
Хейс	5210	46,9	1P 31 58		16			193	1:32 33; 1:33/09; 1:35 55
			PcP 33 31						
			PP 33 52						
Фр	5760	51,9	1P 32 39	1S 39 59	14	200			7,2

Дальневосточная зона

ноябрь 1958

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Свр	5920	53,3	P 20 32 50 PP 34 49 PPP 36 04	S 20 40 17 eSS 44,2					
Тмк	6220	56,0	eP 33 09 eScP 38 04	eS 40 55 ISS 44,7	18		600		1:45 10 7.65
Ст	6430	57,9	1P 33 22	IS 41 14	22	282	174		7.4
Ал	6510	58,8	1P 33 24 1PP 35 33 1PPP 36 55	IS 41 27 IScS 43 10 ISS 45,4 ISSS 47,8	17	155		260	1:34 22; 1:41 7.3
Мск	7180	64,7	P 34 06 ePcP 34 38 PP 36 27	S 42 40	15	205	15	14	7.3
Плх	7180	64,7	1P 34 10 ePP 36 27		23	266	164		7.4
Алх	7200	64,9	1P (34 14)	S 42 55					
Тб	7800	70,3	1P (34 47) 1PP 37 17 1PPP 39 26	IS 43 58					1:34 53; 1:44 49
Грс	7870	70,9	1P 34 50 1PcP 35 09	SMS 44 46 ScS 44 48	18	84	172	144	1:44 07 7.3
Смф	8170	73,6	1P 35 03	IS 44 31 1PS 44 56 ISS 49,3 eSSS 52,6	16		134	253	1:35 09; 1:39 57
Лв	8230	74,2	1P 35 08 1PвP 40 49	IS 44 39 eSS 49,9 ISSS 53,3	17		250		1:37 11; 1:38 11; 1:46 17; 1:47 53
Мрн	13150	118,3	ePKP 42 19 ePP 43 34	eSS 59,8					

№123 . 13 ноября

Восточнее Курильских островов

$\varphi=43^{\circ}9N$; $\lambda=148^{\circ}8E$; $O=02ч 56м 29с$; $M=5\%$

Гор	140	1,3	1P 02 56 50	IS 02 57 06					
Лсз	160	1,4	1P 56 53	IS 57 10					
Рд	160	1,4	1P 56 54						
В-С	575	5,2	1P 57 49	IS 58 50	13	18	33	22	1:57 56
С-К	925	8,3	eP 58 33		9	16	31	23	1:58 42; 1:58 54;
Влх	1340	12,1	eP 59 26	IS 03 01 38	13	7	20	5	1:59 34
Ткс	3240	29,2	ePO3 02 31 ePP 03 28		13	7			
ХеКс	5260	47,4	eP 04 57 ePP 06 45	eSS 15,2					1:06 31
Фр	5790	52,2	eP 05 39		14	10			
Свр	5960	53,7	P 05 51						
Тмк	6250	56,3	eP 06 08	eS 13 57	17	10	8		
Ст	6450	58,1	eP 06 21						
Мск	7230	65,1	eP 07 08		14			6	
Плх	7240	65,2	P 07 10	eSS 20,2 eSSS 23,3	18	3	3	3	
Алх	7250	65,3	P 07 10		13	6	7		
Лв	8280	74,6			17			3	1:08 00; 1:08 24

Подробные данные о землетрясениях

ноябрь 1958

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ 124. 13-ноября									
Восточное Курильских островов									
$\varphi=44^{\circ}0N$; $\lambda=148^{\circ}5E$; $O=04ч 04м 40с$; $M=5\frac{3}{4}$									
Гор	125	1,1	P 04 05 00	1S 04 05 13					1:05 01
Иса.	135	1,2	1P 05 01						
Рд	145	1,3	1P 05 03						
В-С	550	5,0	1P 05 56		13	30	53	35	1:06 51
Уга	745	6,7	1P 06 22		13	40	70		
С-К	935	8,4	eP 06 44		9	15	39	11	
Влд	1320	11,9	1P 07 32	1S 09 46	14	8	22	11	
Ткс	3210	28,9	eP 10 38		16		8		
			ePPP 11 42						
ирк	3330	30,0	eP 10 45		15	10	37	40	6,65
			ePP 11 47						
Смп	5000	45,0	eP 12 54						
Хейс	5230	47,2	1PcP 14 42	eScS 22 59					1:13 06; 1:13 25; 1:14 53; 1:14 58; 1:15 48; 1:16 14
Фр	5750	51,8	1P 13 47	eS 21 05					
			ePcP 15 00	1PS 21 15					
				1ScS 23 32					
Свр	5910	53,2	P 13 59						
Тик	6210	55,9	1P 14 18	1S 22 01	18		26		6,4
				eScS 23 50					
Ст	6400	57,7	1P 14 30	1S 22 26	14	17			6,2
Ал	6510	58,6	eP 14 34						
			ePcP 15 24	eScS 24 09					
Мск	7180	64,7	P 15 17		14	7	4	3	5,9
Плж	7180	64,7	P 15 16	ePS 24 13	20	4	6	8	6,0
			ePPP 19 19	eSS 28,5					
Анх	7200	64,9	+1P 15 20	S 23 58	13	4	7		5,9
Тб	7780	70,1	P (15 56)	S 25 07	20	7			6,0
Грс	7850	70,8	1P 15 58	SKS 25 51	17	5	6		1:25 14 5,9
Смф	8170	73,6	+P 16 15		16		4		5,7
Лв	8240	74,2	1P 16 19	eS 25 50	13		4		1:16 42 5,7
				eSKS 26 12					

№ 127. 14 ноября

Восточное Курильских островов

$\varphi=44^{\circ}2N$; $\lambda=148^{\circ}4E$; $O=05ч 35м 00с$; $M=5\frac{1}{2}-5\frac{3}{4}$

Гор	110	1,0	1P 05 35 18	S 05 35 33					
Рд	120	1,1	1P 35 18						
В-С	530	4,8	1P 36 12		15	51	23	20	1:37 14
Уга	720	6,5	eP (36 42)		15	42	38		1:38 04
С-К	920	8,3			8		30	10	1:36 55; 1:37 07; 1:38 28
Птр	1230	11,1	eP 37 41		17	45	21		
Влд	1310	11,8	1P 37 53		11	7	8	3	1:40 09
Мгд	1710	15,4	eP 38 38						
Ткс	3190	28,7	eP 40 53	eS 45 36	13		10		
Хейс	5200	46,8	ePcP 45 03	eSS 53,6					
			ePPP 46 07						
Фр	5730	60,6	eP 44 05		14	8			
Свр	5890	62,1	P 44 15						

Дальневосточная зона

ноябрь 1958

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тшк	6200	55,9	eP 05 44 37	eS 05(52 25)	17	5	17		
Ашк	7170	64,6	+eP 45 36		14	8			1:54 21
Плк	7170	64,6	eP 45 33		18		2	3	
Тб	7770	70,0	iP 46 13		17	2	3	16	1:46 14
Грс	7840	70,6	iP 46 16	1PS 55 34	16	2	2		
Смф	8130	73,2	+iP 46 30		14	2	2	3	
Лв	8210	74,0	iP 45 36		17			4	1:45 59

№129. 15 ноября

Восточнее Курильских островов

 $\varphi = 43^{\circ} 8'N$; $\lambda = 149^{\circ} 2'E$; $O = 09ч 00м 47с$; $M = 5\frac{1}{2}$

Гор	175	1,6	iP 09 01 14						1:01 29
Кур	180	1,6	iP 01 17						
Лса	190	1,7	iP 01 16						
В-С	600	5,4	iP 02 09						1:02 59
Угл	790	7,1	iP 02 33		6	28	20		1:03 05
Птр	1230	11,1	eP 03 28		23	35	33		1:03 38
Влд	1380	12,4	iP 03 45		11	6	8	8	1:03 58; 1:08 00; 1:06 24
Клч	1600	14,4	eP 04 12		14	15	10	5	
Мгд	1740	15,7	iP 04 26		16	15			
Ткс	3250	29,3	eP 06 45		11		7		
Ирк	3390	30,6	eP 07 00						
Смп	5080	45,8	eP 09 04						
Хейс	5290	47,7	iP 09 16	S 09 16 04					1:09 26; 1:09 34
			iPcP 10 49	eSS 19,7					
			PP 11 19						
			PPP 11 56						
Зр	5840	52,6	eP 09 57						1:17 16
Свр	5930	54,0	eP 13 10						
Тшк	6270	56,5	eP 10 29		26	8	10		6.0
Ст	6490	58,5	iP 10 43						1:18 36
Ап	6580	59,3	iP (10 42)						
Мск	7240	63,2	P 11 35						
Плк	7260	65,4	P 11 28		30			4	
Ашк	7270	65,5	eP 11 29	IS 20 06	9		6		1:18 36
				ePS 20 42					
Тб	7860	70,8	iP 12 04	IS 21 13	18	4			1:12 06; 1:21 14
Грс	7940	71,6	iP 12 09	IS 21 21	15	1	1		1:12 06
				PS 21 51					
				ScS 22 05					
Смф	8230	74,2	+eP 12 24	IS 21(50)					1:12 25
			ePcP 12 31						
Лв	8310	74,8	iP 12 27	eSKS 22 23					1:12 50; 1:21 54
				1PS 22 40					

№132. 16 ноября

Восточнее Курильских островов

 $\varphi = 44^{\circ} 1'N$; $\lambda = 149^{\circ} 0'E$; $O = 04ч 47м 34с$; $M = 5$

Гор	150	1,4	iP 04 47 58	IS 04 48 16					
Кур	155	1,4	eP 47 59	IS 48 14	2		121	6	
Рд	155	1,4	iP 47 58						
Лса	165	1,5	iP 48 00						
В-С	580	5,2	eP (48 50)	eS (49 49)	1	3	4	9	
С-К	900	8,1	eP 49 32	eS (51 13)	10	54	4		

Подробные данные о землетрясениях

ноябрь 1958

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Влд	1390	12,5	eP 04 50 35		16	4	2	3	
Мгд	1720	15,5	eP 51 11	eS 04(54 44)	16		3		
Ткс	3220	29,0	eP 53 32		13		4		
Ст	6440	58,0	eP 57 27						
Тб	7820	70,5	P (58 52)						
Смф	8190	73,8	eP 59 10						

№ 140. 18 ноября

Восточнее Курильских островов

$\psi=44^{\circ}4N$; $\lambda=148^{\circ}4E$; $O=18ч 33м 16с$; $M=5$

Гор	90	0,8	iP 18 33 34	iS 18 33 46					1:33 36; 1:34 12
Кур	100	0,9	eP 33 32						
Лсз	100	0,9	eP 33 33						
В-С	530	4,8	eP 34 33		9	1	4	9	
Угл	700	6,3	eP 34 53						
Птр	1230	11,1	eP 35 54	eS 38 05	17	7	8		
Влд	1320	11,9	eP (36 02)		15	2	3	2	
Смп	5010	45,1	eP 41 25						
Эр	5740	51,7			14	1			1:42 16
Свр	5880	53,0	P 42 28						
Ст	6400	57,7	iPcP 43 00						
Плх	7180	64,7			18		1		1:43 44; 1:48 52
Тб	7760	69,9	iP 44 23		15	1	1		
Грс	7840	70,6	eP 44 27						
Смф	8100	73,0	eP 44 42						
Лв	8210	74,0	eP 44 46						

№ 141. 19 ноября

Восточнее Курильских островов

$\psi=44^{\circ}0N$; $\lambda=149^{\circ}0E$; $O=09ч 28м 51с$; $M=5\frac{3}{4}$

Гор	160	1,4	iP 09 24 15	iS 09 24 32					
Рд	160	1,4	iP 24 16						
Лсз	160	1,4	iP 24 14	iS 24 29					
Кур	160	1,4	iP 24 17	S 24 31	2	110	80	120	
В-С	550	5,2	eP 25 09		10	16	23	38	1:25 17; 1:26 25
С-К	910	8,2	iP (25 48)						
Птр	1220	11,0	eP 26 33	eS 28 37	16			31	1:26 54
Влд	1360	12,3	eP 26 47		16	3	3	4	1:26 52
Клч	1590	14,3	P 27 10		13	39	2	25	1:27 20; 1:27 49
Мгд	1730	15,6	eP 27 28		16	24	4	6	1:27 30; 1:27 39
Ткс	3200	28,8	eP 29 47	eS 34 37	15		21		5,9
			ePP 30 48	eSS 35,9					6,65
Ирх	3340	30,1	eP 30 02	eS 34(56)	16	28	41		
			(PP) 30 52						
Смп	5050	45,5	eP 32 09						
Хейс	5170	46,6	iP 32 18						1:32 31; 1:32 46; 1:33 52; 1:34 05
Эр	5770	52,0	eP 33 01		14	8			1:33 56; 1:40 26
Свр	5960	53,7	P 33 10	eSS 44,8					
Тлх	6240	56,3	iP 33 28	eS 41 17	6			2	5,3
				ePS 41 38					
				e(SCS) 43 19					

Дальневосточная зона

ноябрь 1958

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ст	6450	58,1	0P 09 33 44	1S 09 41 45	14	16			6,2
Плж	7160	64,5	1P 33 45	ePS 43 20	15	1	6	8	1:34 39; 1:35 43 0,6
			ePPP 38 30	e(SS) 47,6					
			ePsP 40 52	e(SSS) 50,9					
Амх	7230	65,1	+1P 34 33	eS 43 16	13	8	9	6	6,0
Тб	7860	70,8	1P 35 07	eS 44 18	16		6		5,9
			ePcP 35 21						
Грс	7930	71,5	1P 35 11	1S 44 31	17	5	5		
				SKS 45 07					
				ScS 45 11					
Смф	8200	73,9	+eP 35 26	eS 44 58	15	8	4	9	6,1
			ePcP 35 39	eSKS 45 14					
				eSSS 53,9					
Лв	8300	74,8	1P 35 29	eS 45 06	17	6			6,0
			1PcP 35 44	eSKS 45 20					
				1SSS 52,7					

№ 142. 20 ноября

Восточное Камчатка

 $\varphi=51^{\circ}8N$; $\lambda=159^{\circ}0E$; $O=05ч 36м 37с$; $M=5\frac{1}{2}-6$

Птр	160	1,4	1P 05 37 02	1S 05 37 21	17				270
С-К	280	2,5	1P 37 16	1S 37 46					
Клч	500	4,5	P 37 48		8	54			1:37 55; 1:38 12
Мгд	1030	9,3	eP 38 56		17	4			1
Кур	1140	10,3	eP 39 08	1S 41 05	15	7	7	2	
Угя	1290	11,6	P 39 26	eS 41 38	12	24	35		141:39 29
Д-С	1340	12,1	1P 39 32		5	11	6		151:41 12
Вид	2220	20,0	eP 41 11		15	10	10	6	
Ткс	2710	24,4	eP 41 50	eSS 46,8	15		30		5,9
			ePP 42 22						
			ePPP 42 38						
Ирх	3700	33,3	eP 43 12		15	11	6		5,95
Хейс	4580	41,3	1P 44 19	eSSS 54,0					1:44 28; 1:45 07
Ап	6120	55,1	1P 46 00		17	5		13	6,1
Фр	6130	55,2	eP 46 06		14		9		6,0
Ст	6840	61,6	eP 46 51		14	4			
Плж	6860	61,8	P 46 51	eSS 59,7	18			11	6,1
			ePP 49 06						
			ePPP 50 43						
Мсх	6920	62,3	eP 46 59						
			e(PPP) 51 00						
Амх	7500	67,6	P 47 31		13		23		6,15
Тб	7940	71,5	eP 47 53		18	8			6,0
Лв	8060	72,5	1P (47 58)		17		8	11	1:49 40 6,0
Грс	8070	72,7	eP 48 00		17	6	5		
Смф	8140	73,4	eP (48 03)						

№ 144. 20 ноября

Восточное Курильских островов

 $\varphi=44^{\circ}8N$; $\lambda=149^{\circ}5E$; $O=14ч 18м 06с$; $M=5\frac{1}{2}$

Рд	125	1,1	1P 14 18 26						1:18 42
Кур	130	1,2	1P 18 27						1:18 44
Гор	150	1,4	1P 18 30	1S 14 18 45					

Подробные данные о землетрясениях
ноябрь-декабрь 1958

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В-С	570	5,1	1P 14 19 23		16	22	34	22	1:20 34
Угд	730	6,6	1P 19 47		14	37	41	30	1:21 12
Ср	1130	10,2	eP 20 37	eS 14 22 37	14	14	19	25	
Вдд	1410	12,7	eP 21 05		15	4	9	3	
Мгд	1635	14,7	eP 21 32		14	13			
Ткс	3130	28,2	eP 23 55	eS (28 40)	14		9		
Икс	5080	45,8	ePPP 25 03 P 26 26 1PcP 28 03	eSS 30.2					
Свр	5920	53,3	P 27 22	eSS 39,0	17	4			
Тик	6200	55,9	eP 27 44	ePS 35 34	15	6	14		
Вик	7100	64,0	ePcP 29 13	eScS 38 18	21			2	
Тб	7800	70,3	1P 29 20		16			2	
Грс	7880	71,0	1P 29 24		16	2	3		1:38 41
Смф	8150	73,4	+P 29 37						
Ив	8210	74,0	ePcP 29 53 1P 29 40		14	2	2	2	

№163. 2 декабря

Восточнее Курильских островов

$\varphi=43^{\circ}9N$; $\lambda=149^{\circ}5E$; $O=01ч 12м 26с$; $M=5\frac{1}{4}$

Кур	180	1,6	1P 01 12 53	1S 01 13 13	10	33	76	40	
В-С	610	5,5	eP 13 48	eS 14 53	8			8	
Угд	780	7,0	eP 14 12		14	6	9	6	
Мгд	1720	15,5	eP 16 03						
Икс	5250	47,3	eP 20 57						
Ср	5850	52,7	+1P 21 38		14	1			
Свр	6010	54,1	P 21 48						
Вик	7260	65,4	1P 23 05						1:23 16
Икс	7270	65,5	eP 23 07						
Тб	7900	71,2	eP 23 45						
Ив	8320	75,0	1P 24 06						

№175. 8 декабря

Восточнее Курильских островов

$\varphi=44^{\circ}4N$; $\lambda=149^{\circ}3E$; $O=12ч 08м 28с$; $M=5\frac{1}{4}$

Кур	140	1,3	1P 12 08 51	eS 12 09 05	4	250	310	225	
Икс	175	1,6	1P 08 55	eS 09 14					
Вик	210	1,9	eP 09 00	1S 09 22					
В-С	580	5,2	1P 09 46		14	36	14	44	
Угд	750	6,8	1P 10 09		14	32	43	28	1:11 26
С-К	860	7,8	eP 10 22		8	9	17	5	
Оха	1090	9,8	P 10 51	eS 12 49					
Вдд	1420	12,8	1P 11 28		16	8	19	4	1:11 52
Мгд	1680	15,1	1P 12 01	eS 14 51	15	8	9	2	
Ткс	3290	29,6	ePP 15 21	eSS 20,6 eSSS 21,5	15		18		
Ирк	3370	30,4	eP 14 39 ePP 15 42	eS 19,5	15	5			
Смк	5060	45,6	eP 16 45						
Ср	5800	52,3	+1P 17 38	1S 24 59 eScS 27 28	15	8	2		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Свр	5940	53,5	P 12 17 46						
Тшк	6250	56,3	1P 18 05		18	9	14		1:25 55
Ст	6470	58,3	1P 18 20	1S 12 26 20					
Мск	7210	65,0	eP 19 04	ePS 28 08	19			12	
Плж	7210	65,0	1P (19 02)	eS 27 40	17			2	
				eSS 32,1					
Ашк	7250	65,3	+1P 19 07	S 27 50	14		7		
Тб	7840	70,6	1P 19 43	eS 28 57	15		3		
Грс	7900	71,2	1P 19 47	1S 29 04	16	24			
Смф	8190	73,8	+P 20 01	eS 29 28	16	4		3	
				eSKS 29 50					
Лв	8260	74,4	1P 20 05		17		4	4	
			1PcP 20 24						

№193. 15 декабря

Восточнее Курильских островов

 $\varphi=43^{\circ}9'N$; $\lambda=149^{\circ}3'E$; $O=11ч 46м 23с$; $M=5\frac{1}{2}-5\frac{1}{2}$

Гор	175	1,6	1P 11 46 50						1:47 02
Рд	180	1,7	1P 46 50						1:47 02
Кур	180	1,7	1P 46 50	eS 11 47 10	2	46	54	70	
Лсз	190	1,7	1P 46 52						1:47 04
Угл	790	7,1	eP 48 10		12	12			
Оха	1150	10,4	eP 48 52		13	14	14	3	
Влд	1400	12,6	eP 49 22		17	1	5	3	
Мгд	1730	15,6	eP 50 02						
Ирк	3400	30,6	eP 52,6		17			8	
Смп	5110	46,0	eP 54 42						
Фр	5830	52,6	1P 55 35		14	2			
Свр	6000	54,0	eP 55 46						
Тшк	6290	56,7	eP 56 03		17	1	1		
Плж	7260	65,4	eP 57 02		20			1	
Мск	7260	65,4	eP 57 04		13			2	
Тб	7880	71,0	eP 57 42	eS 12 06 58	16		1		
Смф	8240	74,2	eP 58 01						
Лв	8330	75,0	1P 58 05						
			1PcP 58 20						

№ 205. 31 декабря

Восточнее Курильских островов

 $\varphi=46^{\circ}8'N$; $\lambda=154^{\circ}5'E$; $O=10ч 30м 46с$; $M=5$

С-К	450	4,1	1P 10 31 48	eS 10 32 34	10	22	13	12	1:32 08
Кур	525	4,8	1P 31 59		6	24	23	10	1:32 51
Итр	755	6,8	1P 32 27		8		6	4	
В-С	890	8,0	1P 32 44						
Угл	950	8,6	eP 32 53	eS 34 35	12	4	6		
Оха	1100	9,9	eP 33 10	eS 35 04	15		10		
Клч	1140	10,3	eP 33 15						
Мгд	1430	12,9	eP 33 51						
Влд	1810	16,3	1P 34 31						
Ткс	3030	27,3	eP 36 31		19		3		
Хейс	4950	44,6	eP 38 59	eSSS 49,8					
Свр	6020	54,2	eP 40 10						
Фр	6020	54,2	eP 40 11						
Ст	6690	60,3	eP 40 52						
Мск	7160	64,5	eP 41 20						
К-А	7470	67,3	eP 41 42						
Тб	7980	71,9	eP 42 09						

№ пп	Дата	Момент возникновения, час. мин., сек.	Координаты		Глубина очага, км	Класс точности	К	M				
			с. ш.	в. д.				9	10	11	12	13

Октябрь

20		23 28	43°23'	146°30'		»	10					
21	22	09 02	45°35'	149°45'		»	12					
22		17 36	43°00'	146°30'		»	10					
23	25	18 19	43°54'	148°12'		»	11					
24		23 14	43°40'	147°50'		»	10					
25	27	11 43	44°12'	147°16'		»	10					
26		18 17	44°04'	147°47'	70	нкл; вкл	13	4 ³ / ₅ —5			5	
-27	30	00 54	44°30'	148°23'		нкл	10					
28		03 06	44°20'	148°10'		»	10					
29		15 32	45°01'	151°19'		»	10					

Ноябрь

1	4	22 42 11,3	43°08'	145°45'		взм	12					
-2	6	22 58 12	44°12'	148°30'	80—90	взм; Б	18	8,2	8,1	8	8,25	-8 ¹ / ₄
3		23 16 12	44°15'	148°45'		взм	13					
4	6	23 27 45	44°10'	148°15'		»	13					
5		23 34 52	44°00'	148°30'	50	взм; взм	12					
6		23 46 03	43°50'	147°45'		взм	13					
7		23 53 45	43°45'	147°30'		»	12					
8		23 55 40	44°00'	148°30'		»	12					
9		23 59 02	44°00'	148°00'		»	12					
10	7	00 02 15	44°00'	148°30'	100	взм; взм	12					
11		00 12 27	44°30'	149°30'		взм	13					
12		00 19 38	44°45'	150°15'		»	12					
13		00 21 41	44°15'	149°00'		»	12					
14		00 26 45	44°15'	148°55'		»	12					
15		00 33 37	43°40'	147°20'		»	12					
16		00 36 20	43°24'	148°12'	60	взм; Б	13				5	
17		00 53 16	44°15'	148°45'		взм	13					
18		01 02 00	43°36'	148°48'	50	взм; А	13					
19		01 05 06	45°15'	149°00'	100	взм; взм	13					
20		01 13 54	44°18'	148°48'	60	взм; Б	13				5	
21		01 21 54	44°20'	149°10'		взм	12					
22		01 34 48	44°30'	149°30'		»	12					
23		01 43 04	44°12'	149°18'	50	взм; Б	14					
24		01 55 44	44°30'	149°18'	60	»	15			5 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂	
25		02 06 14,6	45°30'	151°00'		взм	12				6 ¹ / ₂	
26		02 10 20	44°15'	149°15'	50	взм; взм	13					
27		02 17 03	44°30'	148°36'	50	нкл; Б	13				5	
28		02 24 35	44°15'	148°45'	50	взм; взм	13					
29		02 35 47	44°20'	149°10'		взм	12					
30		02 38 10	43°48'	148°30'	50	взм; Б	13				5	
31	7	02 43 08	44°00'	148°00'		взм	12					
32		02 50 54	44°30'	149°30'	70	взм; Б	14					5 ¹ / ₄
33		03 18 40	44°10'	148°27'	50	взм; взм	13					
34		03 24 20	44°15'	148°45'		взм	12					
35		03 27 01	44°06'	149°00'	40	взм; В	13					
36		03 46 05	44°54'	148°36'		взм	12					
37		04 12 52	44°15'	149°15'		»	12					
38		04 19 21	43°24'	148°54'	40	»	13					
39		04 41 02	44°20'	149°05'		»	12					
40		04 45 23	44°15'	148°30'		»	12					
41		04 59 57	44°24'	149°18'	35	взм; А	15		5,9			5 ³ / ₄
42		05 32 15	44°03'	148°22'		взм	12					
43		05 47 19	43°42'	149°12'	50	взм; взм	13					
44		05 53 48	44°30'	149°00'		взм	12					
45		06 25 35	43°54'	149°36'	50	»	12					

№ пп	Дата	Момент возникнове- ния, чис., мин., сек	Координаты		Глубина очага, км	Класс точности	К	M				
			с. ш.	в. д.				9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Н о я б р ь												
46	7	06 31 03	44°00'	147°40'			взм	12				
47		06 36 36	44°15'	149°15'			»	12				
48		06 38 22	44°00'	148°30'			»	12				
49		07 04 04	44°15'	149°15'			»	12				
50		07 13 23	44°00'	148°15'			»	12				
51		07 22 57	44°00'	148°00'			»	12				
52		07 40 47	44°12'	148°42'	80		взм; В	14	5,9	6	5 ¹ / ₂ —5 ³ / ₄	
53		07 59 34	44°20'	148°55'			взм	12				
54		08 21 10	44°20'	148°20'			»	12				
55		09 16 23	44°20'	149°10'			»	12				
56		09 28 49	44°00'	148°15'			»	12				
57		09 49 30	44°00'	148°16'			»	12				
58		10 09 45	44°15'	149°00'	50		взм; взм	13				
59		10 17 40	43°55'	148°05'			взм	12				
60		10 27 38	44°06'	148°54'	100		нкл; взм	13			5 ¹ / ₄	
61		10 29 26	43°42'	147°30'	60		взм; А	14				
62		10 46	44°30'	148°30'			взм	13				
63		11 00 15	44°10'	148°30'			»	12				
64		11 09 10	44°06'	148°48'	40		взм; нкл	13				
65		11 24 27	44°18'	148°00'	40		нкл; А	14	5 ¹ / ₂ —5 ³ / ₄	6	5 ¹ / ₂ —5 ³ / ₄	
66		11 31 00	44°15'	148°45'	60		взм; взм	13				
67		12 34	44°30'	149°50'			взм	11				
68		12 45	44°00'	148°00'			»	11				
69		12 47	44°00'	148°30'			»	12				
70		13 00	44°15'	148°30'			»	12				
71		13 05	44°05'	148°30'			»	11				
72		13 10	44°30'	149°15'			»	11				
73		13 11	44°00'	148°20'			»	11				
74		13 15	44°00'	148°20'			»	11				
75		13 20	44°00'	148°15'			»	11				
76		13 21	44°05'	148°30'			»	11				
77		13 23	44°30'	149°50'			»	11				
78		13 26 44,2										
79		13 36 29,6	44°20'	148°45'			»	12				
80		13 43 17,4	44°30'	149°20'			»	12				
81		13 45	44°20'	148°45'			»	11				
82		13 46 33	44°15'	148°45'			»	12				
83		13 50 42	43°00'	148°25'	50		взм; взм	13				
84		13 58 17	43°22'	149°30'			взм	12				
85		14 07	44°20'	148°45'			»	11				
86		14 15 41	44°00'	148°30'	80		взм; взм	13				
87		14 24 42	44°00'	148°54'	40		нкл; Б	13				
88		14 37 13,2	44°17'	148°44'			взм	12				
89		14 47	44°00'	148°00'			»	11				
90		15 11 07,5	45°06'	148°55'			»	12				
91		15 17	45°06'	148°55'			»	11				
92		15 24	44°10'	149°00'			»	11				
93		15 26	44°15'	149°15'			»	11				
94		15 27 36,4	44°41'	149°19'			»	12				
95		15 46	44°10'	148°30'			»	11				
96		15 58 02,1	44°07'	149°41'			»	12				
97		16 00	45°00'	150°20'			»	11				
98		16 04	44°05'	148°30'			»	11				
99		16 16 46	44°12'	148°54'			»	12				
100		16 21	44°00'	148°40'			»	11				
101		16 22 51,2	43°55'	147°07'			»	11				
102		16 23 05,9	44°25'	149°13'			»	12				
103		16 34	44°00'	148°30'			»	11				
104		16 35	44°00'	148°30'			»	11				

1958 год

Продолжение

№ пп	Дата	Мoment возникнове- ния, час., мин., сек	Координаты		Глубина очага, км	Класс точности	К	M				
			с. ш.	в. д.				9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Ноябрь

105	7	16 45	44°00'	148°40'		ВЗ 1	11					
106		16 56 17	44°00'	148°42'		»	12					
107		16 58	44°17'	148°44'		»	12					
108		17 02 41,7	43°49'	148°44'		»	12					
109		17 10	44°30'	150°00'		»	11					
110		17 13				»	11					
111		17 15				»	11					
112		17 16				»	11					
113		17 18				»	11					
114		17 23 05	43°27'	148°28'		»	12					
115		17 24				»	11					
116		17 32 52	44°05'	148°12'	60	ВЗМ; НКЛ	14	5 1/2	5,5		5 1/2	
117		17 47				ВЗМ	11					
118		18 14				»	11					
119		18 25				»	11					
120		18 50				»	11					
121		18 53				»	11					
122		18 55 18,7	43°46'	149°23'		»	12					
123		18 58				»	11					
124		19 06	44°15'	148°45'		»	12					
125		19 14 10	44°18'	148°36'	40	ВЗМ; ВЗМ	12					
126		19 14 36	44°18'	149°12'	40	ВЗМ; Б	13	5			5	
127		19 20				ВЗМ	11					
128		19 21				»	11					
129		19 33 28,3	43°50'	148°12'		»	12					
130		19 37 21,5	44°15'	148°20'		»	12					
131		19 47				»	11					
132		19 49 36,5	44°15'	148°45'		»	12					
133		20 25				»	11					
134		20 30 18,0	44°10'	148°37'		»	12					
135		20 31 20	44°06'	148°06'	50	ВЗМ; ВЗМ	13					
136		20 33 40,8	44°15'	148°57'		ВЗМ	12					
137		20 41 44	44°00'	148°30'	80	ВЗМ; ВЗМ	12					
138		20 57				ВЗМ	11					
139		21 15				»	11					
140		21 16				»	11					
141		21 20				»	11					
142		21 24				»	11					
143		21 25 38,4	43°36'	148°36'		»	12					
144		21 30 38,2	44°07'	148°35'		»	12					
145		21 31				»	11					
146		22 01				»	11					
147		22 09 21,1	43°58'	149°20'		»	12					
148		22 20				»	11					
149		22 32				»	11					
150		22 36				»	11					
151		22 41 08,9	44°15'	148°30'		»	12					
152		22 52				»	11					
153		23 11 47,5	44°05'	148°07'		»	12					
154		23 15				»	12					
155		23 45 17,7	43°15'	149°03'		»	12					
156		23 51 04,9	44°10'	149°02'		»	13					
157	8	00 10				»	11					
158		00 12 09	44°51'	149°06'		»	12					
159		00 20				»	11					
160		00 33 08,4	44°38'	148°59'		»	11					
161		01 04 33,4	43°40'	147°42'		»	12					
166		01 32 30	44°24'	148°18'		»	12					
162		01 43				»	11					
163												

№ пп	Дата	Момент возникнове- ния, час., мин., сек	Координаты		Глубина очага, км	Класс точности	К	М				
			с. ш.	в. д.				9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Ноябрь

164	8	01 51				взм	11					
165		01 53				»	11					
166		02 01				»	11					
167		02 06				»	11					
168		02 11 18,3	44°15'	148°30'		»	12					
169		02 13				»	11					
170		02 23				»	11					
171		02 32 56,2	44°10'	148°34'		»	12					
172		02 46				»	11					
173		02 54				»	11					
174		03 06 02,8	44°03'	148°09'		»	12					
175		03 07				»	11					
176		03 26 20	44°25'	148°41'		»	12					
177		03 40 35,3	44°27'	148°54'		»	12					
178		03 53				»	11					
179		04 55 06	44°16'	148°07'		»	12					
180		05 05				»	11					
181		05 33				»	11					
182		05 52				»	11					
183		06 03				»	11					
184		06 22				»	11					
185		06 23				»	11					
186		06 52 14	45°14'	148°57'		»	12					
187		07 12 06,6	44°00'	148°25'		»	11					
188		07 18 18	44°20'	148°43'		»	11					
189		07 44 08	44°16'	148°11'		»	12					
190		08 10 52,4	44°55'	149°27'		»	12					
191		08 19				»	11					
192		08 28 38	44°18'	148°46'		»	12					
193		08 41 50,9	44°04'	148°11'		»	11					
194		08 42				»	12					
195		09 32				»	11					
196		09 38				»	11					
197		09 50 03,5	44°30'	148°28'		»	12					
198		09 51 23,1				»	11					
199		10 03 45,7	44°10'	148°49'		»	12					
200		10 20 03,7	44°43'	149°30'		»	12					
201		10 42 15,4	44°10'	149°10'		»	12					
202		10 45 03,7	44°00'	148°20'		»	12					
203		10 49 02	44°18'	149°42'		»	12					
204		11 04 05,6	44°07'	148°25'		»	12					
205		11 16 41,4	44°30'	149°30'		»	12					
206		12 08 40	44°18'	148°18'		»	14					
207		12 22 56	43°56'	148°17'		»	11					
208		12 25				»	11					
209		12 45 45,4	43°58'	148°23'		»	11					
210		12 53 42	44°26'	149°29'		»	11					
211		12 55 46	44°18'	149°06'	50	В; Б	13					
212		13 12 34	43°38'	148°50'		взм	12					
213		13 16 53	44°08'	148°33'		»	12					
214		13 25 24	44°06'	149°12'	60	нкл; нкл	13					
215		13 37 27,4	44°36'	150°02'		взм	12					
216		13 38				»	11					
217		14 01 17	44°05'	149°48'		»	12					
218		14 03				»	12					
219		14 15 59	43°45'	148°53'		»	11					
220		14 37 23,2	44°12'	149°19'		»	11					
221		15 02 50,6	44°17'	149°16'		»	11					
222		15 10 04,4	44°25'	149°03'		»	12					

1958 год

Продолжение

№ пп	Дата	Момент возникновения, час., мин., сек	Координаты		Глубина очага, км	Класс точности	К	М				
			с. ш.	в. д.				9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Н о я б р ь

223	8	16 11 29,3	43°03'	149°53'		взм	11					
224		16 57 03,4	44°12'	148°52'		»	12					
225		17 04 43	43°51'	148°06'		»	11					
226		17 12 14,6	43°57'	148°39'		»	11					
227		17 20 17,6	44°11'	148°33'		»	11					
228		17 30				»	11					
229		17 33 42,8	44°37'	149°04'		»	11					
230		17 44 11	44°04'	148°22'		»	11					
231		17 53 15,5	44°38'	149°35'		»	12					
232		18 04 32	45°08'	150°07'		»	12					
233		18 19 12,2	44°39'	149°30'		»	12					
234		18 22 14	44°15'	148°40'		»	11					
235		18 29 35,3	44°18'	148°54'		»	11					
236		19 07 45	43°39'	148°21'		»	12					
237		19 13 21,6	44°39'	149°18'		»	11					
238		19 50				»	11					
239		19 52				»	12					
240		20 02 21	44°06'	148°23'		»	11					
241		20 03				»	11					
242		20 22 38	44°00'	148°36'		»	11					
243		21 42 12,5	44°17'	149°07'		»	12					
244		22 01				»	11					
245		22 27 45,8	44°15'	149°13'		»	12					
246		22 43 18	43°54'	148°24'		»	11					
247		22 47 25,4	44°35'	149°26'		»	13					
248		23 09 46,8	44°14'	149°18'		»	11					
249		23 20 27	42°37'	148°42'		»	11					
250		23 47 43,3	44°38'	149°26'		»	11					
251	9	00 02 40,6	44°34'	150°31'		»	13					
252		00 22				»	11					
253		00 27 02				»	11					
254		00 46 36	44°01'	148°59'		»	12					
255		01 49 50,4	44°08'	150°01'		»	12					
256		01 58 38	44°07'	149°57'		»	12					
257		02 18 09,3	44°17'	150°03'		»	11					
258		02 19				»	11					
259		02 27				»	12					
260		02 39 27,6	44°25'	148°48'		»	11					
261		02 48 58,8	44°17'	148°42'		»	11					
262		02 51 04,6				»	12					
263		02 55				»	11					
264		03 01				»	11					
265		03 14 54	44°06'	148°24'	40	взм; Б	13	5			5	
266		03 31 38,5	44°37'	148°39'		взм	11					
267		03 42 40,9	44°27'	148°55'		»	11					
268		04 06				»	11					
269		04 08 38	44°20'	149°10'		»	12					
270		04 34 53	44°32'	149°14'		»	11					
271		05 02 39,8	43°55'	147°28'		»	11					
272		05 08				»	11					
273		05 17 34	44°23'	149°08'		»	12					
274		05 36 14	44°04'	148°09'		»	11					
275		06 11 38,4	44°06'	148°35'		»	12					
276		06 26 31,4	43°45'	148°13'		»	12					
277		08 52 00,5	44°30'	149°25'		»	12					
278		09 14 47,8	44°18'	149°22'		»	12					
279		10 17 35,2	44°30'	149°47'		»	12					
280		10 31 58	44°05'	147°50'		»	12					

1958 год

Продолжение

№ пп	Дата	Момент возникновения, час., мин., сек.	Координаты		Глубина очага, км	Класс точности	К	М				
			с. ш.	в. д.				9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Н о я б р ь

281	9	11 05 22,4	44°15'	148°42'		ВЗМ	12					
282		12 47 25,2	44°14'	148°49'		»	11					
283		12 58 01	43°54'	148°08'		»	12					
284		13 14 37,5	44°00'	147°56'		»	11					
285		14 01 10,2	44°27'	148°49'		»	12					
286		14 28	44°25'	148°49'		»	11					
287		14 33 25	44°48'	147°48'	40	НКЛ; А	13					
288		15 07	44°15'	148°40'		ВЗМ	11					
289		15 13 00,6	44°31'	150°12'		»	11					
290		15 39 52,3	43°30'	147°33'		»	12					
291		15 40 52	44°18'	148°43'		»	12					
292		15 51	45°00'	150°30'		»	11					
293		15 58	44°20'	149°00'		»	11					
294		16 00 53,5	44°15'	148°40'		»	11					
295		16 01 11,6	43°05'	149°09'		»	12					
296		16 15 45,2	43°48'	146°54'		»	12					
297		17 52 58	43°50'	148°20'	30	ВЗМ; Б	14			5/4		
298		18 46 14	44°25'	148°49'		ВЗМ	12					
299		19 53 13,6	44°13'	148°38'		»	11					
300		21 04 54,4	44°00'	148°13'	50	В; НКЛ	13			300		
301		22 01 00,2	43°57'	148°06'		ВЗМ	11					
302		23 33 24,5	43°52'	148°10'		»	12					
303	10	00 25 13	43°58'	147°56'		»	11					
304		02 15 02,1	44°26'	148°59'		»	11					
305		02 34 52,6	44°09'	148°42'		»	12					
306		03 33 36,5	44°07'	148°44'		»	11					
307		03 57 32,8	44°23'	148°42'		»	12					
308		04 03 02,2	44°34'	149°16'		»	11					
309		04 04 14	44°12'	149°12'		»	12					
310		06 16 54	44°16'	149°36'		»	12					
311		10 53 59,4	44°23'	148°55'		»	11					
312		11 39 30,4	44°11'	149°34'		»	11					
313		12 04 35,6	44°39'	149°52'		»	12					
314		12 24 18,9	44°26'	148°55'		»	12					
315		13 32 46,9	44°04'	148°06'		»	11					
316		14 56 44,3	43°50'	147°58'		»	11					
317		15 14 42,3	44°01'	147°53'		»	11					
318		15 17 00,2	44°16'	148°35'		»	11					
319		17 18 46,3	44°07'	146°19'		»	11					
320		18 36 05,5	44°15'	149°35'		»	12					
321		18 47 27,1	44°32'	150°01'		»	11					
322		19 37 09,6	44°20'	148°50'		»	11					
323		21 19 57,4	44°13'	148°44'		»	12					
324		21 42 10	44°20'	149°02'		»	11					
325		21 51 08,2	44°09'	148°24'		»	12					
326		22 34 36	44°21'	149°09'		»	12					
327		23 17 21,2	44°22'	149°08'		»	12					
328	11	00 21 14,1	44°21'	150°09'		»	11					
329		00 30 40	44°21'	149°14'		»	12					
330		02 01 44,9	44°15'	148°52'		»	11					
331		02 15 52	44°20'	148°45'		»	12					
332		03 51 49,6	44°07'	148°46'		»	12					
333		04 44 06,6	44°05'	148°36'		»	11					
334		06 37 54,8	44°23'	149°06'		»	11					
335		08 15 41,2	44°22'	149°19'		»	11					
336		12 44 27	43°30'	148°15'	60	ВЗМ; ВЗМ	12					
337		13 00 38,6	44°11'	149°13'		ВЗМ	11					
338		13 23 43,3	44°17'	148°37'		»	11					
339		13 45 51	44°48'	148°06'	80	ВЗМ; ВЗМ	13					
340		16 02 59	44°25'	148°57'		ВЗМ	11					

1958 год

Продолжение

№ пп	Дата	Момент возникнове- ния, кас., мин., сек	Координаты		Глубина очага, км	Класс точности	К	М				
			с. ш.	в. д.				9	10	11	12	13
1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Н о я б р ь

341	11	16 55 27,6	44°53'	148°11'		взм	11					
342		17 53 40	44°08'	148°22'		»	12					
343		18 52 46	44°03'	149°26'		»	11					
344		19 27 14,8	44°00'	148°19'		»	12					
345		20 43 22	43°56'	147°50'		»	11					
346		20 57 06,6	44°04'	150°21'		»	12					
347		21 03 44	44°36'	149°46'		»	11					
348		21 52 17,3	44°08'	151°03'		»	12					
349		22 15 01,1	43°54'	150°36'		»	11					
350		22 46 44	44°23'	148°47'		»	12					
351		22 57 36,7	44°35'	148°57'		»	11					
352	12	01 53 55,6	43°51'	148°08'		»	11					
353		02 16 22,4	44°19'	148°51'		»	11					
354		02 22 06,8	43°52'	148°19'		»	11					
355		05 03 06	44°45'	149°01'		»	11					
356		05 37	44°54'	149°52'		»	11					
357		06 43 06,8	44°27'	148°42'		»	11					
358		10 15 21	44°28'	149°29'		»	11					
359		10 24 31	44°19'	150°07'		»	12					
360		10 47 21	44°11'	148°19'		»	11					
361		11 14 14	44°24'	149°16'		»	11					
362		12 38 10,2	43°50'	148°16'		»	12					
363		13 46 27,8	44°25'	149°06'		»	11					
364		15 41 21,5	44°26'	149°12'		»	11					
365		17 44 18	43°54'	148°24'	40	взм; взм	13					
366		17 52 08,2	43°47'	149°18'		взм	11					
367		18 36 49	44°00'	149°00'		»	12					
368		19 16 27,3	43°50'	149°24'		»	12					
369		19 32 18,3	44°25'	148°49'		»	11					
370		20 23 33	44°24'	148°36'	60	взм; Б	17	7 1/2	7	6,9	7	6 3/4 -- 7
371		20 43 12,9	44°03'	148°24'		взм	11					
372		20 45 08,6	44°12'	148°57'		»	11					
373		20 59 18,8	44°16'	148°48'		»	11					
374		21 23 22,6	44°04'	148°51'		»	12					
375		21 25 44,8	44°00'	148°43'		»	11					
376		21 26 21,2	44°05'	148°15'		»	12					
377		21 35 09,3	44°22'	149°04'		»	11					
378		22 44 14,6	44°05'	148°46'		»	11					
379		22 55 39,2	44°10'	148°53'		»	11					
380		22 59 37,3	44°33'	150°34'		»	13					
381		23 32 04,6	44°05'	148°43'		»	12				5	
382		23 56 09,8	44°11'	148°45'		»	11					
383	13	00 09 21,2	43°59'	149°17'		»	12					
384		00 44				»	11					
385		00 56 29,1	44°27'	148°38'		»	11					
386		01 06 57,8	44°44'	151°04'		»	12					
387		02 56 33	44°00'	148°30'	40	взм; Б	14	5 3/4	5,5	5,2	5 3/4	
388		03 36 05,9	44°17'	148°39'		взм	11					
389		04 04 44	44°06'	148°24'	40	нкл; Б	14	5 3/4	6,1	5,8	5 3/4	
390		04 32 15,9	44°12'	148°26'		взм	13					
391		05 09 43,5	44°23'	149°11'		»	13					
392		06 14 54,3	44°22'	148°51'		»	12					
393		08 42 17,7	43°39'	148°00'		»	11					
394		09 33 20,6	44°00'	148°48'		»	11					
395		09 54 02,9	44°02'	148°38'		»	12					
396		10 36 35,4	44°18'	148°37'		»	11					
397		10 56 05,4	44°08'	148°42'		»	12					
398		11 19 10,4	43°56'	148°07'		»	11					
399		11 32 49,4	44°09'	148°21'		»	11					

№ п/п	Дата	Момент возникнове- ния, час., мин., сек	Координаты		Глубина очага, км	Класс точности	К	М				
			с. ш.	в. д.				9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Н о я б р ь												
400	13	11 34 41,6	44°21'	149°22'		взм	11					
401		13 56 06,8	44°32'	150°00'		»	11					
402		16 08 05,2	44°23'	149°07'		»	12					
403		17 15 23,6	44°10'	148°26'		»	12					
404		17 25 24,1	44°10'	149°08'		»	12					
405		17 36 13,6	43°52'	148°32'		»	11					
406		17 37 21,8	44°11'	148°47'		»	11					
407		18 25 01,7	44°27'	148°56'		»	11					
408		18 34 22	43°24'	148°30'	60	взм; нкл	13	4				
409		20 20 08,2	43°48'	148°05'		взм	11					
410		21 37 13,2	44°15'	149°15'		»	12					
411		23 09 05,2	44°22'	148°53'		»	12					
412	14	02 28 46,5	44°14'	148°48'		»	12					
413		05 34 59	44°12'	148°42'	50	нкл; Б	14	5 ¹ / ₂ —5 ³ / ₄	5,8	5,8	5 ¹ / ₂ —5 ³ / ₄	
414		08 52 33,4	44°13'	149°16'		взм	12					
415		09 25 06	44°40'	149°26'		»	11					
416		11 22 48,4	44°10'	148°27'		»	12					
417		11 44 20,5	44°12'	149°17'		»	11					
418		11 54 39	44°10'	149°13'		»	11					
419		13 31 32,6	44°24'	149°14'		»	12					
420		14 07 36	43°53'	148°27'		»	11					
421		19 00 22	44°17'	148°33'		»	11					
422		20 01 04,4	44°09'	148°06'		»	12					
423		21 34 29,1	43°48'	149°22'		»	12					
424	15	00 15 55	44°15'	149°03'		»	12					
425		00 49 34,8	44°00'	148°17'		»	12					
426		01 19 45,5	44°20'	148°46'		»	11					
427		01 32 10,2	44°15'	148°45'		»	11					
428		04 01 50,7	44°20'	148°53'		»	12					
429		04 31 33,6	44°23'	148°45'		»	12					
430		05 48 38,7	44°06'	148°12'		»	12					
431		07 21 57,1	44°20'	148°23'		»	12					
432		07 48 36,5	44°10'	148°59'		»	12					
433		09 00 56	44°06'	148°24'	80	нкл; Б	14	5 ¹ / ₂	6,3	6,2	5 ³ / ₄	6 ¹ / ₂ —6 ³ / ₄
434		09 10 24	43°50'	149°17'		взм	12					
435		09 53 00	44°36'	148°24'	60	нкл; взм	13	4 ³ / ₄				
436		09 55 09,3	43°46'	148°47'		взм	12					
437		11 44 32,2	44°11'	149°15'		»	11					
438		12 11 56	44°00'	148°23'		»	12					
439		13 38 01,4	44°07'	149°17'		»	11					
440		18 05 49,8	44°33'	149°21'		»	11					
441		18 06 16,9	44°34'	148°24'		взм	11					
442		23 20 23,2	43°42'	148°25'	60	нкл; Б	13				5	
443	16	00 39 55,7	44°22'	149°06'		взм	12					
444		04 40 13,5	44°01'	149°18'		»	11					
445		04 47 35	44°06'	148°54'	60	взм; Б	13	5			5	
446		04 51 36,8	43°58'	149°17'		взм	12					
447		05 40 52,5	44°16'	148°47'		»	12					
448		06 15 31,3	43°57'	149°14'		»	13				5	
449		10 20 28,5	44°28'	149°05'		»	12					
450		12 39 14	44°17'	148°46'		»	11					
451		14 15 10,8	44°16'	147°04'	20—80	взм; взм	11					
452		14 19 23,5	43°24'	147°00'		взм	11					
453		14 54 15,8	43°25'	146°58'		»	11					
454		16 48 13,3	44°01'	148°03'		»	11					
455		18 04 18,1	44°01'	148°04'		»	11					
456		20 00 14,7	44°09'	148°07'		»	11					
457		21 12 32,9	43°53'	147°55'	80	В; взм;	13					
458	17	03 45 01,4	44°21'	148°43'		взм	12					

1958 год

Продолжение

№ пп	Дата	Момент возникновения, час., мин., сек	Координаты		Глубина очага, км	Класс точности	К	М				
			с. ш.	в. д.				9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Н о я б р ь

459	17	07 56 40,7	44°10'	148°28'								
460		11 57 01,6	44°21'	148°49'		ВЗМ	11					
461		15 13 47,7	43°48'	149°13'		»	11					
462		15 34 30	44°18'	148°42'	40	»	11					
463		18 08 39,6	44°11'	149°11'		В; А	13	4 1/2				
464		02 05 30,4	43°44'	150°09'		ВЗМ	12					
465	18	06 09 32,0	44°08'	148°20'		»	12					
466		08 56 55,4	44°49'	149°40'		»	11					
467		11 07 23,7	44°11'	149°27'		»	11					
468		11 35 17,8	43°50'	148°08'		»	11					
469		13 44 48,6	43°50'	149°15'		»	12					
470		14 23 37,7	44°08'	148°22'		»	11					
471		14 57 22,4	43°53'	149°36'		»	12					
472		15 35 59,3	43°53'	149°36'		»	11					
473		18 27 05,8	43°57'	149°37'		»	12					
474		18 33 16	44°30'	148°24'	60	ВЗМ; Б	13	5			5	
475	19	03 08 56,2	43°54'	149°35'		ВЗМ	12					
476		05 18 58,7	43°44'	147°58'	40	ВЗМ; ВЗМ	13					
477		07 26 48,8	44°03'	148°29'		ВЗМ	12					
478		07 38 41,7	44°09'	148°23'		»	11					
479		09 23 53	43°48'	149°00'	45	ВЗМ; А	14	5 3/4	5,6	5	5 3/4	
480		09 26 58	43°55'	149°01'		ВЗМ	11					
481		11 23 40	44°08'	148°17'		»	11					
482		12 34 50	44°07'	149°14'		»	12					
483		13 05 31,6	43°55'	148°17'		»	12					
484		17 30 11,5	44°10'	148°36'		»	12					
485		19 21 37,5	42°45'	147°42'		»	11					
486	20	00 05 20,1	43°49'	147°57'		»	11					
487		06 31 32	44°24'	149°24'	50	ВЗМ; ВЗМ	13					
488		06 45 41,0	44°14'	149°53'		ВЗМ	12					
489		09 56 19,5	44°39'	148°42'		»	12					
490		10 42 40,9	44°16'	150°08'		»	12					
491		10 44 52,3	44°08'	150°05'		»	11					
492		13 44 03,0	44°13'	149°41'		»	11					
493		14 18 05	44°36'	149°42'	45	ВЗМ; А	14	5 1/2			5 1/2	
494		17 41 13,5	44°38'	150°18'		ВЗМ	12					
495	21	01 08 43	44°20'	149°10'		»	11					
496		01 31 58,8	44°20'	150°00'		»	11					
497		08 07 36,1	44°15'	149°49'		»	11					
498		14 58 24	44°29'	149°21'		»	12					
499	22	04 25 21,8	44°32'	149°54'		»	11					
500		04 55 04,7	44°26'	148°39'		»	11					
501		15 27	44°15'	148°43'		»	11					
502		15 39	44°39'	149°21'		»	11					
503		22 21	44°29'	148°43'		»	11					
504		22 44	45°01'	150°29'		»	12					
505	23	04 00	44°05'	148°25'		»	12					
506		09 55	44°17'	148°45'		»	11					
507		13 42	44°05'	149°16'		»	12					
508		14 12	44°13'	148°31'		»	11					
509		14 26	44°04'	148°14'		»	11					
510		15 31	44°14'	148°25'		»	11					
511		17 11	44°29'	148°28'		»	12					
512		19 19	44°34'	149°12'		»	11					
513	24	00 25	44°06'	148°13'		»	11					
514		03 14	44°07'	148°34'		»	11					
515		09 06	44°29'	149°14'		»	12					
516		12 40	44°15'	148°37'		»	12					
517		18 39	44°04'	148°35'		»	11					

№ пп	Дата	Момент возникновения, час., мин., сек.	Координаты		Глубина очага, км	Класс точности	К	М				
			с. ш.	в. д.				9	10	11	12	13

Ноябрь

518	24	20 25	44°10'	149°42'		взм	12					
519	25	00 01	44°26'	149°11'		»	11					
520		02 41	44°25'	148°43'		»	12					
521		03 51	44°11'	149°45'		»	11					
522		23 24	44°06'	148°00'		»	12					
523	26	00 49	44°01'	149°58'		»	11					
524		01 47	44°01'	148°22'		»	13					
525		05 14	44°20'	148°46'		»	11					
526		07 10	44°31'	149°45'		»	11					
527		09 13 43	44°24'	148°00'	60	пкл; Б	13	4 ³ / ₄			5	
528		15 15	44°04'	149°36'		взм	11					
529		19 26	43°45'	148°01'		»	11					
530		21 20	44°02'	148°21'		»	11					
531		22 24	43°47'	148°14'		»	12					
532	27	05 10					11					
533		15 56	44°14'	148°34'		взм	12					
534		18 03	44°47'	149°25'		»	12					
535		23 27	43°25'	148°19'		»	11					
536	28	04 07	44°22'	149°07'		»	11					
537		07 22	44°20'	148°55'		»	11					
538		08 25	43°20'	146°31'	20—40	А; Б	12					
539		09 34	44°37'	149°09'		взм	12					
540		12 39	45°04'	150°00'		»	12					
541		17 26	44°16'	149°48'		»	11					
542		19 08	44°20'	149°06'		»	12					
543	29	03 35	44°12'	149°38'		»	12					
544		04 07	44°02'	148°20'		»	11					
545		06 01	43°57'	148°17'		»	12					
546		16 34	44°17'	149°09'		»	11					
547	29	17 42	44°08'	148°23'		»	12					
548		21 18	44°01'	150°20'		»	11					
549	30	03 26	44°31'	149°11'		»	11					
550		09 04	44°53'	149°35'		»	11					
551		13 54	43°47'	148°12'		»	11					
552		15 29	44°03'	148°35'		»	12					

Декабрь

1	1	02 27	44°22'	148°27'	0—120	пкл; взм	12					
2		03 02	44°12'	147°56'	0—90	» »	11					
3		04 30	44°09'	148°16'		пкл	10					
4		05 31	44°34'	148°24'	0—70	взм; взм	10					
5		08 58					10					
6		09 21	44°08'	149°08'		пкл	10					
7		09 23					10					
8		10 51	44°06'	148°41'		пкл	12					
9		14 15	44°10'	148°57'		»	13					
10	2	00 08	44°26'	149°14'		»	10					
11		01 12	43°49'	149°48'		»	14	5 ¹ / ₂			5 ¹ / ₂	
12		06 01	44°05'	148°21'		»	11					
13		08 59	44°01'	147°58'		»	12					
14		10 12	43°32'	147°20'		»	12					
15		22 02	44°26'	148°56'		»	12					
16		22 50	44°19'	148°48'		»	11					
17	3	08 02	43°57'	148°16'		»	11					
18		10 00	43°55'	149°24'		»	11					
19		18 20	44°00'	149°25'		»	12					
20		19 37	43°55'	149°14'		»	10					
21		19 44	43°54'	148°14'		»	10					
22	4	10 37	44°20'	148°58'		»	10					

№ пп	Дата	Момент возникнове- ния, чис., мин., сек	Координаты		Глубина очага, км	Класс точности	К	М				
			с. ш.	в. д.				9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Декабрь												
23	4	11 06	43°59'	148°17'		НКЛ	10					
24		17 14	43°51'	150°14'		»	11					
25		17 30	43°59'	149°38'		»	12					
26		23 59	44°12'	149°03'		»	11					
27	5	08 18	44°05'	148°28'		»	10					
28		09 27	44°02'	148°30'		»	10					
29		10 26	44°12'	148°18'		»	10					
30		11 09	44°22'	149°20'		»	10					
31		20 30	44°20'	149°40'		»	10					
32	6	01 49	44°13'	148°47'		»	10					
33		02 50	44°20'	148°46'		»	10					
34		07 25	44°02'	149°30'		»	11					
35		07 37	43°14'	148°16'		»	12					
36		09 54	44°56'	149°47'		»	12					
37		10 07	44°14'	148°44'		»	10					
38		10 51	44°18'	148°48'		»	10					
39		18 36	43°41'	148°52'		»	11					
40		20 11	44°58'	148°35'		»	11					
41		20 51	44°35'	148°35'		»	10					
42		21 13	44°05'	148°35'		»	12					
43	7	00 19	44°19'	148°53'		»	10					
44		00 43	44°03'	148°39'		»	12					
45		01 12	43°59'	147°58'		»	10					
46		03 11	43°48'	149°06'		»	10					
47		03 31	44°06'	148°39'		»	10					
48		04 16	44°20'	148°37'		»	10					
49		05 20	43°56'	148°22'		»	10					
50		06 11	43°58'	148°22'		»	10					
51		06 57	44°25'	149°01'		»	10					
52		11 30	44°04'	149°17'		»	10					
53		12 26	43°58'	148°04'		»	11					
54		15 15	44°15'	148°50'	10—50	ВЗМ; НКЛ	11					
55		17 38	44°39'	150°27'		НКЛ	11					
56		19 37	43°58'	149°10'	0—120	ВЗМ; ВЗМ	11					
57		20 16	44°15'	148°50'		НКЛ	10					
58		22 27	44°23'	148°21'	60—100	ВЗМ; НКЛ	10					
59		23 06	44°39'	149°06'	0—120	ВЗМ; ВЗМ	10					
60	8	08 05	44°21'	148°49'		НКЛ	10					
61		11 42	44°29'	149°34'	0—120	ВЗМ; ВЗМ	13					
62		12 08	44°29'	149°27'	20—60	ВЗМ; НКЛ	14	5 ³ / ₄	5.9		5 ³ / ₄	
63		12 59	44°35'	149°48'		НКЛ	12	4				
64		13 32	44°38'	149°36'	0—100	ВЗМ; ВЗМ	11					
65		17 14	44°10'	148°23'	20—80	ВЗМ; НКЛ	10					
66		17 23	44°08'	148°23'	20—60	Б; НКЛ	10					
67		18 40	43°41'	148°48'	20—50	А; Б	13	4				
68		19 14	44°52'	149°34'	100—120	Б; Б	11					
69		20 06	44°21'	149°15'	20—50	Б; В	11					
70		20 30	44°49'	149°54'	20—50	А; В	11					
71		23 22	44°34'	149°39'	0—80	НКЛ; ВЗМ	11					
72	9	03 08	44°30'	149°33'	50	»	10					
73		05 46	44°05'	148°10'	50—80	Б; В	10					
74		07 06	44°05'	148°12'	50—70	НКЛ; НКЛ	10					
75		10 01	44°49'	149°28'	20—70	Б; НКЛ	11					
76		10 31	44°21'	149°22'	20—40	НКЛ; НКЛ	10					
77		16 07	44°26'	149°01'	80	А; В	11					
78		23 00	44°15'	148°25'	60—80	А; Б	12					
79	10	02 08	44°10'	148°44'	20—40	Б; Б	11					
80		06 21	43°49'	148°14'	20—80	НКЛ; НКЛ	11					

№ пп	Дата	Момент возникнове- ния, ас., мин., сек	Координаты		Глубина очага, км	Класс точности	К	М				
			с. ш.	в. д.				9	10	11	12	13

Декабрь

81	10	07 25	44°30'	149°12'		нкл	10					
82		08 47	44°36'	149°28'		»	10					
83		10 56	44°23'	148°25'	10—90	нкл; взм	12					
84		19 31	44°15'	149°34'	50	взм; взм	12					
85		22 31	44°09'	149°45'	20—60	нкл; нкл	11					
86	11	05 59	44°14'	148°38'	20—40	А; Б	13					
87		18 59	43°50'	149°09'	50	нкл; взм	10					
88	12	14 12	45°23'	151°02'	50	» »	10					
89		17 16	44°18'	148°44'	20—60	Б; нкл	10					
90		22 58	44°09'	149°31'	20—60	В; нкл	11					
91	13	01 17	44°25'	149°02'	50	нкл; взм	12					
92		07 59	44°12'	149°02'		нкл	10					
93		09 52	44°10'	148°39'	50	нкл; взм	11					
94		14 28	44°03'	150°03'	20—80	Б; нкл	13					
95		14 46	44°03'	149°57'	50	нкл; взм	10					
96		15 37	44°09'	150°03'	50	» »	11					
97		15 54	44°05'	149°56'		нкл	10					
98	14	01 23	44°38'	149°32'		»	10					
99		06 08	43°34'	148°09'		»	12					
100		07 02	44°26'	148°57'		»	10					
101		08 27	44°31'	149°50'	50	нкл; взм	12					
102		14 48	42°05'	148°09'	50	» »	10					
103		19 58	44°15'	148°35'	20—70	Б; нкл	11					
104		22 09	44°22'	148°53'	20—80	Б; нкл	11					
105	15	01 37	44°02'	150°21'		нкл	10					
106		11 29	44°33'	149°46'		»	10					
107		11 44	43°55'	149°12'		»	10					
108		11 46	43°57'	149°13'	20—80	нкл; нкл	14	5¼—5½			5¼—5½	
109		14 26	44°13'	149°52'		нкл	10					
110		16 59	44°02'	148°06'	70—90	Б; В	12					
111		19 33	44°56'	149°19'	10—60	Б; нкл	11					
112		19 52	44°31'	148°48'	90—100	Б; В	12					
113		20 01	43°50'	149°53'	10—90	Б; взм	12					
114	16	00 36	44°44'	149°13'		нкл	11					
115		01 12	44°09'	148°53'		»	11					
116		02 32	44°16'	149°04'		»	13					
117		07 13	44°35'	148°38'		»	10					
118		07 38	44°00'	147°44'		»	12					
119		09 35	44°16'	148°38'		»	10					
120		12 04	43°48'	149°06'		»	11					
121		13 20	43°51'	149°30'		»	10					
122		14 35	44°14'	148°38'	20—60	А; нкл	10					
123		16 42	44°17'	148°54'	10—90	Б; взм	10					
124		16 52	44°12'	149°04'	0—10	А; В	10					
125		16 56	44°02'	149°51'		нкл	10					
126		18 45	44°18'	148°38'	0—5	А; А	11					
127		23 39	44°02'	149°50'		нкл	10					
128	17	00 56	43°58'	148°27'		»	10					
129		03 13	44°03'	147°43'		»	11					
130		09 40	44°00'	148°24'		»	11					
131		11 05	44°10'	149°35'		»	11					
132		16 18	43°53'	150°28'		»	10					
133		16 58	44°21'	148°45'	20—70	Б; нкл	11					
134		20 04	44°25'	148°44'	20—50	А; нкл	10					
135	18	00 00	44°21'	148°31'		нкл	10					
136		00 02	44°29'	149°13'		»	10					
137		04 35	43°48'	148°01'		»	10					
138		08 34	43°17'	150°31'		»	10					
139		08 52	44°12'	148°43'		»	10					