

択捉島沖等の地震に関する調査研究

(平成 19 年度)

成果報告書

平成 20 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 19 年度「択捉島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

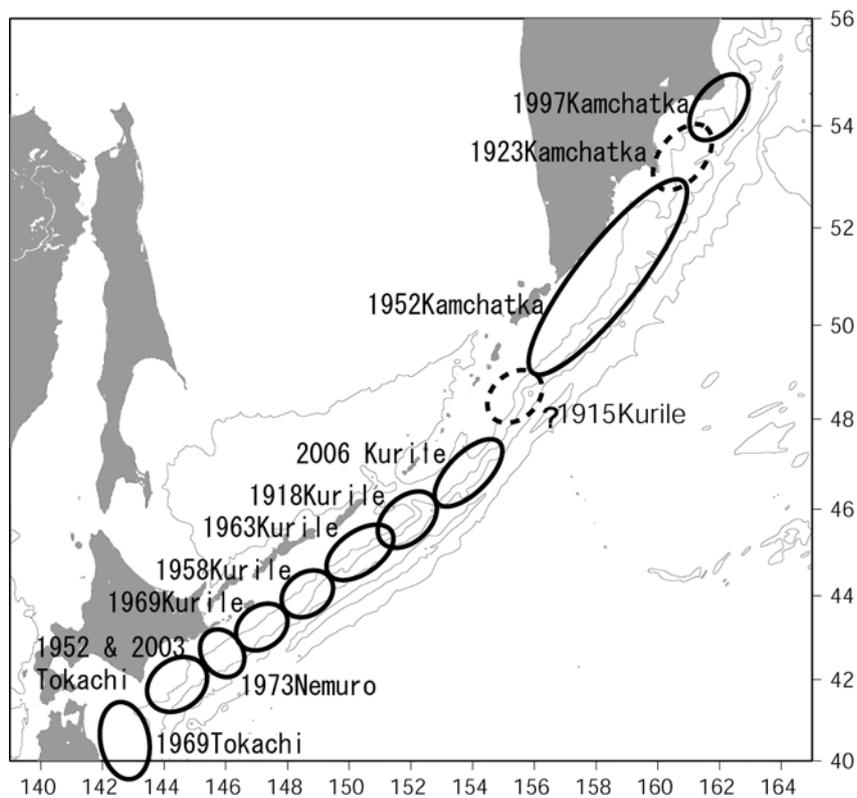


図1 千島海溝沿いの巨大地震の震源域

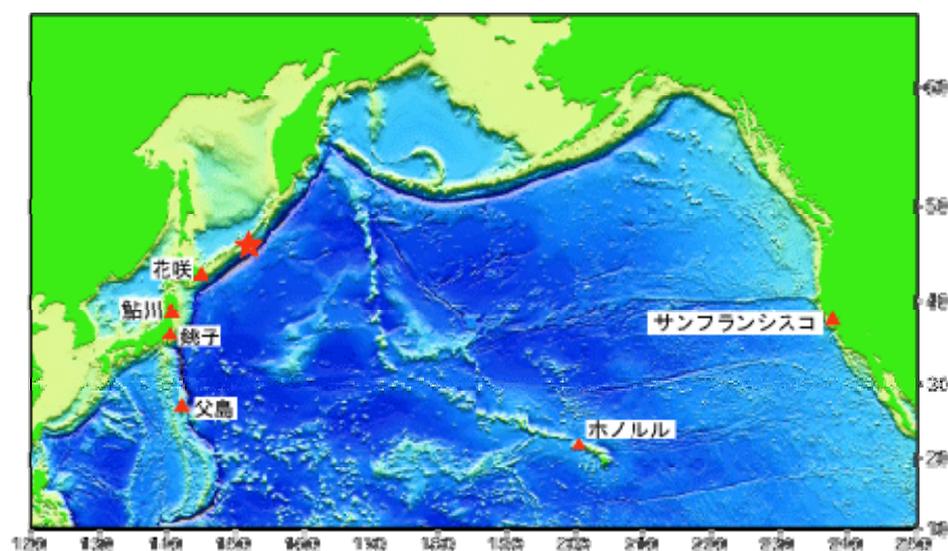


図2 1918年千島地震に対して収集した津波波形記録を収集した検潮所の位置

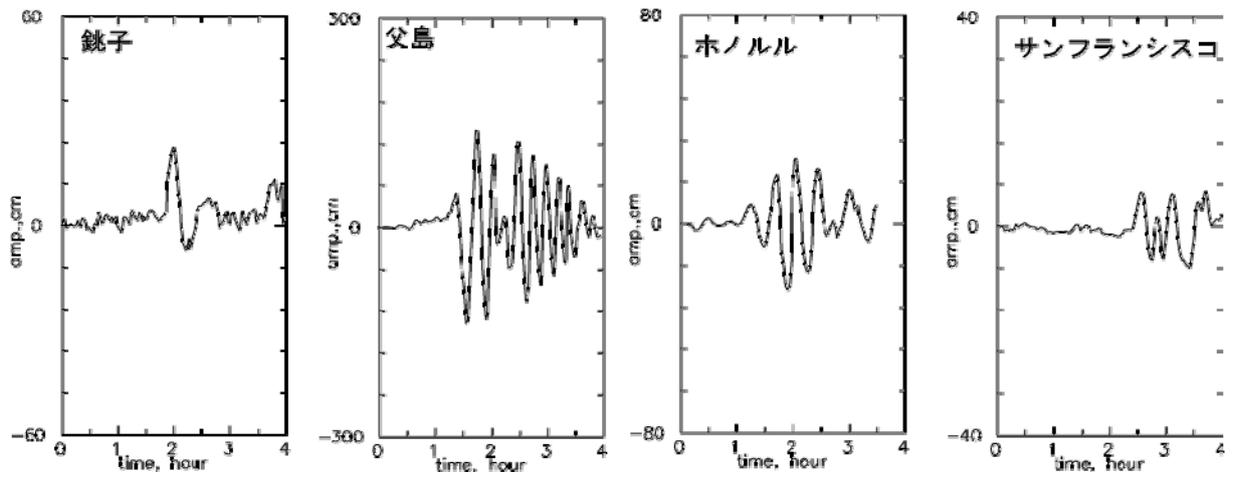


図3 1918年千島沖地震に対して収集した津波観測波形の一部をデジタル化

津波堆積物

目次

グラビア	1
1. プロジェクトの概要	**
2. 研究機関および研究者リスト	**
3. 研究報告	**
3. 1	**
3. 2	**
3. 3	**
4. 全体成果概要	**
5. 活動報告	**
5. 1 会議録	**
5. 2 対外的発表	**
6. むすび	**
7. 付録	**

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	_____

(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 ヶ年の年次実施計画

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
- ・気象庁仙台管区気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

- ・津波数値計算による 1958 年択捉沖地震、1963 年択捉沖地震の震源過程推定

4) 平成 22 年度 :

- ・気象庁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

- ・収集された津波波形記録のデジタル化

- ・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 19 年度業務目的

アメリカ NOAA-NGDC では 1854 年から 1981 年までに検潮所で記録された津波波形がマイクロフィルムの形で保存されている。それらの記録の中には千島海溝沿いで発生した大地震により発生した津波の波形記録も含まれるため、それらの記録の収集を行う。鮎川検潮所は気象庁が管理する検潮所の中でも古くから存在する検潮所でその原記録は現在仙台管区気象台に保管されている。その中から千島海溝沿いに発生した津波の波形記録を収集する。さらに津波波形が掲載されていると思われる文献調査により津波波形を収集する。

(2) 平成 19 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 1918 年中千島沖地震、1923 年カムチャッカ地震、1958 年択捉沖地震、1963 年択捉沖地震、1969 年千島沖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。さらに、鮎川検潮所での津波波形原記録として、1963 年択捉島沖地震、1969 年千島沖地震、1973 年根室半島沖地震、1975 年千島沖地震による津波の記録を収集した。文献調査により 1963 年択捉島沖地震及び 1918 年中千島沖地震の津波波形記録を収集した。2006 年千島地震・1963 年択捉沖地震・1918 年択捉沖地震を同じ検潮所（花咲と鮎川）で観測した津波波形を比較し、1918 年中千島地震による津波が 2006 年中千島地震や 1963 年択捉島沖地震と同程度であったことが分かった。津波数値計算による 1918 年中千島地震の津波波形解析を行う準備として、津波波形解析に使用できそうな検潮記録をデジタル化した。

(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千島海溝沿いで発生した巨大地震による津波の波形記録の収集を行う。仙台管区気象台にて鮎川検潮所で記録された津波波形を収集する。津波波形が掲載されていると思われる文献調査により津波波形を収集する。

(c) 業務の成果

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（図 1）。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。

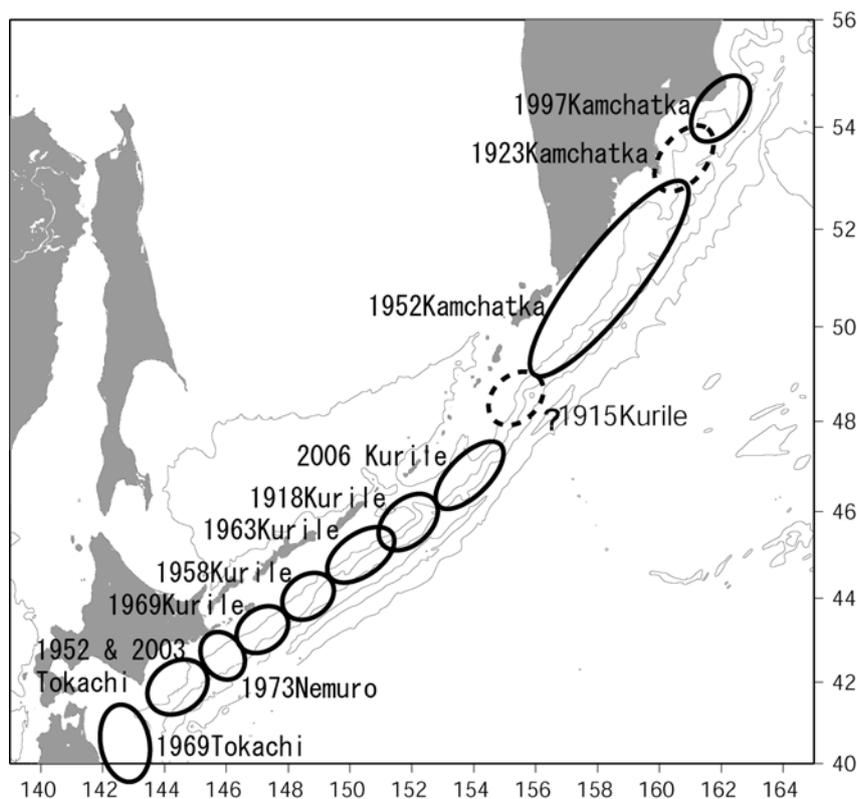


図1 千島海溝沿いの巨大地震の震源域

過去に千島海溝沿いに発生した巨大地震も 2006 年中千島地震と同じように津波を発生させ、太平洋沿岸の検潮所で津波波形が記録されてきた、本年度はそれらの津波波形をできるだけ収集することを目標とした。

まずアメリカコロラド州デンバーにある NOAA-NGDC にて 1918 年中千島沖地震、1923 年カムチャッカ地震、1958 年択捉沖地震、1963 年択捉沖地震、1969 年千島沖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することができた(表1)。さらに、鮎川検潮所での津波波形原記録として、1963 年択捉島沖地震、1969 年千島沖地震、1973 年根室半島沖地震、1975 年千島沖地震による津波の記録を収集した。文献調査により 1963 年択捉島沖地震及び 1918 年中千島沖地震の津波波形記録を収集した。文献調査等により収集した津波波形の中から 2006 年中千島地震・1963 年択捉沖地震・1918 年択捉沖地震を同じ検潮所(花咲と鮎川)で観測した津波波形記録の比較を図2に示す。1918 年中千島地震による津波が 2006 年中千島地震や 1963 年択捉島沖地震と同程度であったことが分かる。つまり 1918 年千島地震の規模も 2006 年中千島地震の規模と同程度であったと推測できる。津波数値計算による 1918 年中千島地震による津波の詳しい波形の解析は来年度行う予定であるが、本年度はその準備として、津波波形解析に使用できそうな検潮記録をデジタル化し、潮汐を取り除き津波波形だけを取り出した(図3、4)。

表1 NOAA・NGDCで収集した検潮記録

地震名	検潮記録
1918年中千島沖地震	ホノルル (ハワイ) サンフランシスコ (アメリカ西海岸) アンカレジ (アラスカ)
1923年カムチャッカ沖地震	ホノルル (ハワイ) サンフランシスコ (アメリカ西海岸) サンディエゴ (アメリカ西海岸)
1958年択捉島沖地震	エダック (アリューシャン) クリスマス島 ミッドウエイ島 ウェイク島 ヒロ (ハワイ) サンルイス (アメリカ西海岸) グアム パゴ・パゴ (サモア) タレラ (ペルー)
1963年択捉地震 (本震)	ペトロパブロフスク (カムチャッカ) ユジノサハリノスク (サハリン) アトウ島 (アリューシャン) シツッカ (アラスカ) アンアラスカ (アラスカ) クリスマス島 ジョンストン島 クレソンシティー (アメリカ西海岸) サンフランシスコ (アメリカ西海岸) ロスアンジェルス (アメリカ西海岸) サンルイス (アメリカ西海岸) ウェイク島 ミッドウエイ島 ナウイリウイリ (ハワイ) ハレイワ (ハワイ) ホノルル (ハワイ) ヒロ (ハワイ) グアム クワジャレイン島

<p>1963 年択捉地震（最大余震）</p>	<p>マタヴァイ島（タヒチ） パゴ・パゴ（サモア） カルデラ（チリ）</p> <p>クリスマス島 ジョンストン島 クレソンシティー（アメリカ西海岸） サンフランシスコ（アメリカ西海岸） ウエイク島 ミッドウエイ島 ナウイリウイリ（ハワイ） ホノルル（ハワイ） ヒロ（ハワイ） グアム パゴ・パゴ（サモア） トルック・アトー</p>
<p>1969 年千島沖地震</p>	<p>シツッカ（アラスカ） クリスマス島 エニウエトック島 ジョンストン島 ミッドウエイ島 ナウイリウイリ（ハワイ） ホノルル（ハワイ） ヒロ（ハワイ） カフルイ（ハワイ） グアム クワジャレイン島 パゴ・パゴ（サモア） トルック・アトー バルトラ（ガラパゴス島） ラリベルタッド（エクアドル）</p>

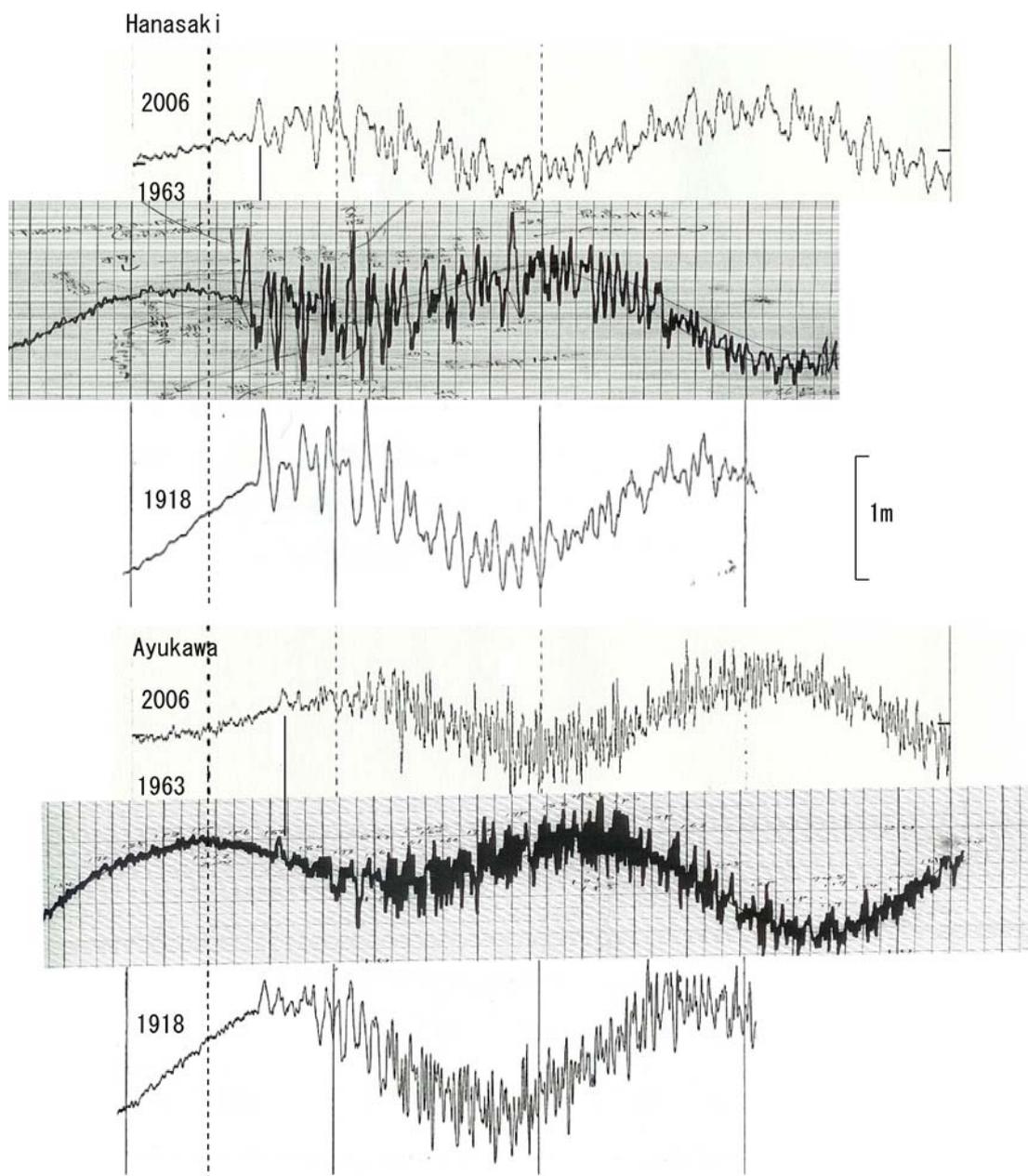


図2 2006年中千島沖地震・1963年択捉島沖地震・1918年中千島沖地震の観測津波波形の比較（花咲検潮所及び鮎川検潮所）

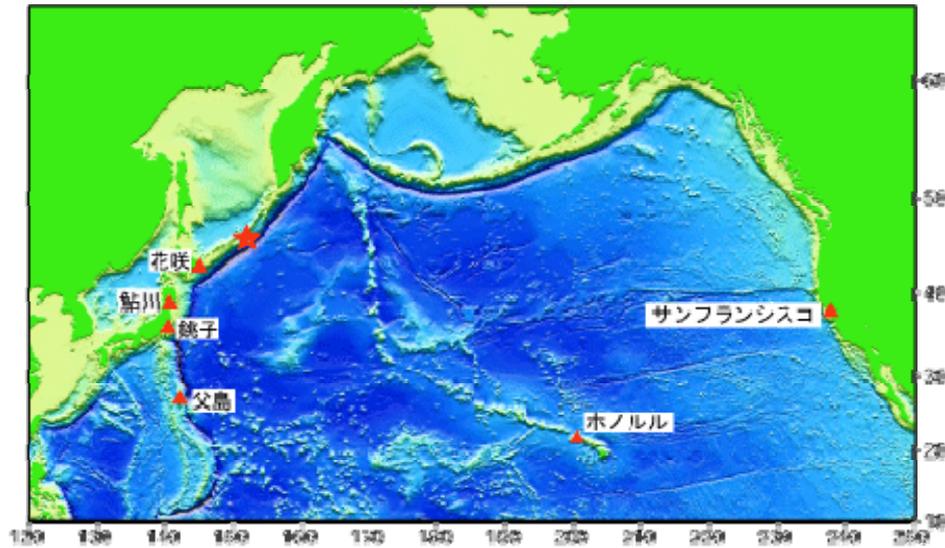


図3 1918年千島地震に対して収集した津波波形記録を収集した検潮所の位置

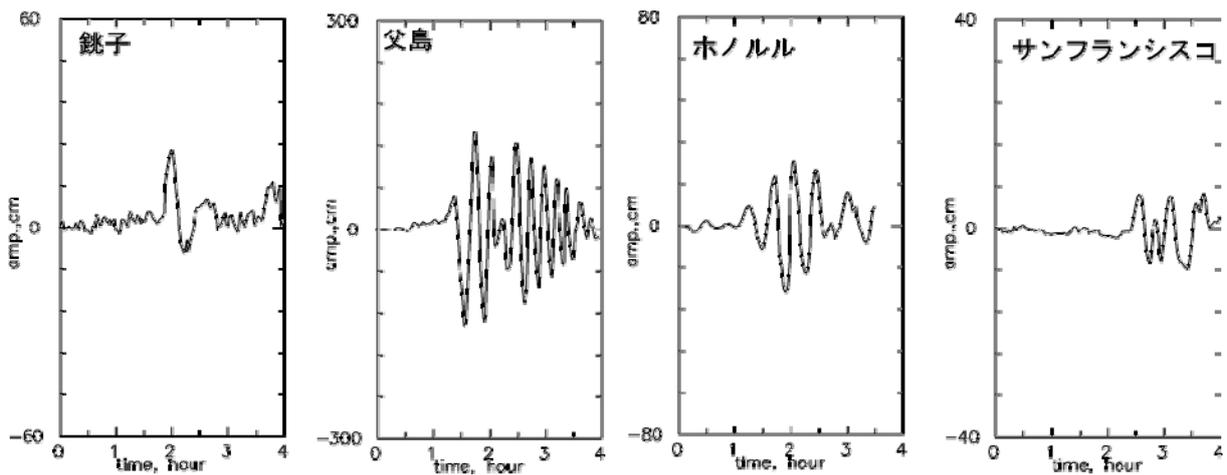


図4 1918年千島沖地震に対して収集した津波観測波形の一部をデジタル化

(d) 結論ならびに今後の課題

津波波形の比較から1918年中千島地震は2006年中千島地震と同程度の規模であったと思われる。来年度、得られた津波波形を用いて、津波数値計算により、震源域とすべり量など震源過程を詳細に推定する必要がある。

気象庁測候所廃止に伴い検潮記録の原記録が失われる可能性があり、津波波形の収集を早期に進める必要がある。NOAA-NGDCにある残りの津波波形記録もスキャンによる画像ファイル化を早期に進める必要がある。

(e) 引用文献

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

なし

(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 20 年度業務計画案

業務実施概要

- ・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解析により 1918 年中千島地震の震源過程推定

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。また北海道の地方気象台や測候所 (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) 千島海溝沿いの大地震に対する津波数値計算を実施するために千島海溝沿いの精度良い海底地形データを収集し、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 1918 年中千島地震の詳細な震源過程を推定する。

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	yns@mail.sci.hokudai.ac.jp
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。ターゲットの候補としては、17世紀および12世紀に発生したとされる500年間間隔津波を考えている。
- ・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, 北海道ー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 19 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 19 年度の成果

(a) 業務の要約

南千島における津波堆積物の予備的調査を, 2007年5月に色丹島において, また同年10月に国後島において実施した. それぞれ短い期間の予備調査であったが, 津波堆積物を保存している泥炭の様子や分布, 年代推定の鍵層になる火山灰層の存在, 津波堆積物の候補である砂層の分布について知見を得ることができた. 例えば色丹島の太平洋岸においては, 過去3000年間に6回程度は, 特に規模の大きな津波が遡上した可能性がある.

また, 2008年3月には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った. ロシアの津波研究者は, これまでに南千島の多くの島で津波堆積物の調査を実施してきている. 今回の訪問では, 鍵層となる火山灰の認定手順とその結果の確認, 津波堆積物候補の砂層の分布, 泥炭の厚さや年代について情報提供を受け, さらに我々の南千島における予備調査の結果や北海道の成果も示して, お互いの調査結果の理解を深めることができた.

(b) 業務の実施方法

- ・フィールド調査では, 泥炭地を掘削し, 約 1m の深さまでの砂層と火山灰層を記載した.
- ・ウラジオストックおよびユジノサハリンスクでは, 日本とロシアのそれぞれで実施された調査結果の比較を行い, さらに日本語, ロシア語で作成された論文や報告書をリストアップした.

(c) 業務の成果

- ・フィールド調査では、津波堆積物を保存している泥炭の様子や分布、年代推定の鍵層になる火山灰層の存在、津波堆積物の候補である砂層の分布について知見を得ることができた。
- ・ロシアの研究者との議論では、鍵層となる火山灰の認定手順とその結果の確認、津波堆積物候補の砂層の分布、泥炭の厚さや年代について情報提供を受け、さらに我々の南千島における予備調査の結果や北海道の成果も示して、お互いの調査結果の理解を深めることができた。

(d) 結論ならびに今後の課題

- ・北海道と南千島の津波堆積物調査の結果は十分に対比可能であるが、火山灰の識別手順などに何点かの課題が残されている。この課題は、今後、南千島の試料を日本で分析できるようになれば比較的簡単に克服できる。
- ・北海道東部と南千島には同じような条件の泥炭地が海岸付近に分布しており、調査手法や手順はほとんど同じもので共通と考えてよい。

(e) 引用文献

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

(f) 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 20 年度業務計画案

実施計画

(1) これまでの調査で得られた色丹島と国後島の火山灰の化学組成と火山ガラスの屈折率測定を実施し、樽前山、駒ヶ岳、摩周火山を給源とする完新世の火山灰との対比を行う。これらの火山灰層は調査の鍵層となる。

(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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) この調査地点を、次の年度以降の調査の模式地とする。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。

実施方法

- (1) 火山灰の分析は北大で行う。分析のための機材、消耗品は基本的に揃っている。
- (2) 砂層の粒度分析は学生アルバイトで実施する。
- (3) ハンディジオスライサーは、1m 深さのステンレスのプレートを手ハンマーで打ち込み、地層ごと引き抜く装置である。地下水位が高く、地表からのピット掘削が不可能な場所では特に威力を発揮する。まずは、装置一式を色丹島に持っていくことができるように準備する。

目標とする成果

- (1) 色丹島における鍵層となる火山灰（特に広域火山灰）の分布、特徴、現地での識別方法を確立できれば、それ以降の地層の評価やイベント堆積物の対比が容易になり、またターゲットが現地で明確に判断できるようになる。
- (2) 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。
- (3) 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	mkasa@mail.sci.hokudai.ac.jp
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) 5カ年の年次実施計画

- 1) 平成19年度：ロシア側のカタログの現状調査と入手可能なものについての収集に努める。
- 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19年度業務目的

ロシア側資料の調査を行う。共同研究者として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(以下、IMGGと呼ぶ)ならびに科学アカデミー地球物理局、サハリン支部、サハリン地震観測所(以下、SBGSと呼ぶ)の協力の下で、利用可能な過去地震のカタログ、震源位置のみならず、読み取り値についても収集を進める。

(2) 平成19年度の成果

(a) 業務の要約

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。

(b) 業務の実施方法

サハリンIMGGならびにSBGSを訪問。IMGG地震観測部門の金博士とSBGSのSen博士とロシア側データに関する調査を行った。収集できたカタログの内、今後も参考文献として重要な2つの論文を和訳して、日本の研究者の参考に供することにした。

(c) 業務の成果

○平成19年度の入手のロシア側資料

1) 科学アカデミー 1977年出版、モスクワ、
～1975年までの新版ソ連領内地震カタログ 著 Kondroskaya, N.B. and Shebalin, N.B.
の内、

極東地域：VI ヤクーチアと北極東
VII 沿海州とハバロフスク州
VIII サハリン
IX 千島
X カムチャッカ
XI チュコトカ

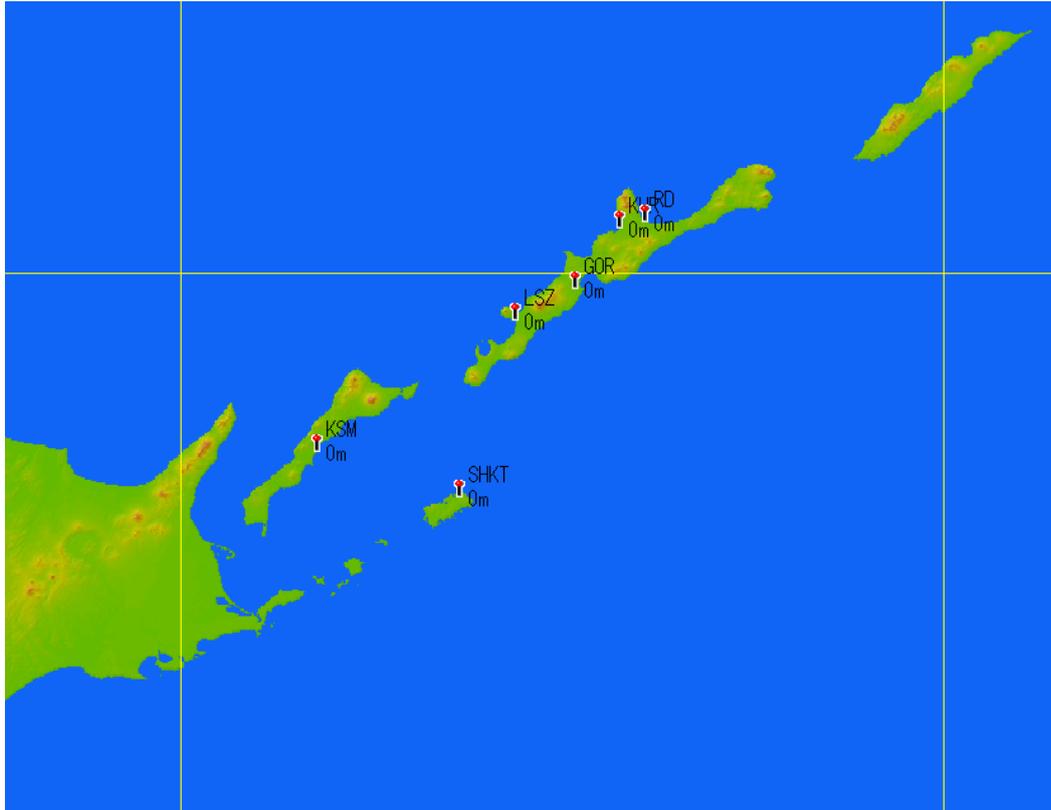
の6地域の資料を入手した。これらは、震源位置と最大震度の情報がある。1975年代のこの地域の決定精度等を検討するための資料となる。

2) 地震観測報告：1958年、No.4、10月～12月の震源および読み取り値がある観測報告を入手した。ここには、1958年の地震に伴う択捉島、国後島、色丹島の臨時観測点の読み取りも報告されている。それらの観測点の位置は、以下の通りである。今後このデータに基づき、1958年択捉島地震の震源域を推定していく。

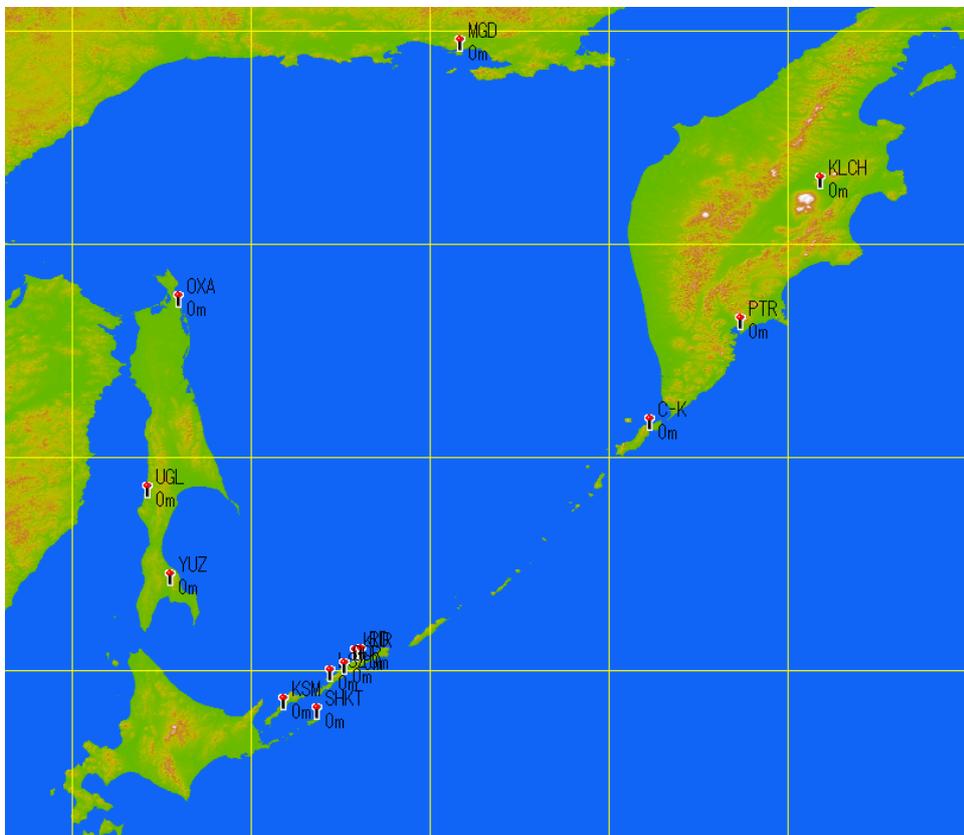
臨時観測点

GOR,	44.553000,	147.343000,	ゴルネイ,
KSM,	44.060000,	145.530000,	コスモデムヤンスク,
LSZ,	44.460000,	147.110000,	レソザボドスク, strat ; 9 XI 1958
RD,	45.160000,	148.020000,	レイドバヤ, III 1958
SHKT,	43.520000,	146.490000,	シコタン, Start ; 1 XII 1958

それらの位置を示す地図を以下に示す。1958年択捉島沖地震の震源を議論するうえで、これらの臨時観測点が重要な位置を占めている。また、その当時の千島周辺を含むロシア側の観測点分布も示しておく。



1958 年末の千島の地震観測点分布（上図）と千島周辺部の地震観測点分布（下図）



3) 新しいカタログ：サハリンの100年間の震源カタログ¹⁾

最近の観測結果を基にして、カタログAの不備を補い、全体の統一の取れたサハリン島の100年間の地震カタログが2006年刊行されている。この統一にかかわる説明部分には、ロシア側の地震観測の状況が説明されており、今後の参考になるところが多いので和訳をしたものを、Appendix 1に掲載する。

4) 2006年地域の地震前の調査論文²⁾

2006年11月および2007年1月に、中部千島で、M~8地震が連続した。この地域は非常に長い間地震空白域のままであったが、ロシア側では、この地域の地殻構造を含む地震ポテンシャルの評価のために、2005年に調査を行っている。この地域の問題は、今後の択捉島を含む千島海溝の地震評価には重要な意味を持っている。その結果の論文を入手したので、この論文も、和訳してAppendixに掲載する。

(d) 結論ならびに今後の課題

(e) 引用文献

1) Russian Academy of Sciences, Far Eastern Branch, Institute of Marine Geology and Geophysics: Regional Catalog of the Earthquakes of Sakhalin Island, 1905-2005, pp103, 2006.

2) Laverov, N.P, Lappo, S.S., Lobkovski, L.Y., Baranov, B.V., Kylinich, R.G., and Karp, B.Ya: Central Kuril “Seismic Gap” : Structure and Seismic Potential, DOKLADI AKADEMII NAUK, vol.408, No.6, pp818-821, 2006.

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

なし

(f) 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20年度業務計画案

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。

4. 全体成果概要

アメリカコロラド州デンバーにあるNOAA-NGDCにて1918年中千島沖地震、1923年カムチャッカ地震、1958年択捉沖地震、1963年択捉沖地震、1969年千島沖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。さらに、鮎川検潮所での津波波形原記録として、1963年択捉島沖地震、1969年千島沖地震、1973年根室半島沖地震、1975年千島沖地震による津波の記録を収集した。文献調査により1963年択捉島沖地震及び1918年中千島沖地震の津波波形記録を収集した。2006年千島地震・1963年択捉沖地震・1918年択捉沖地震を同じ検潮所（花咲と鮎川）で観測した津波波形を比較し、1918年中千島地震による津波が2006年中千島地震や1963年択捉島沖地震と同程度であったことが分かった。津波数値計算による1918年中千島地震の津波波形解析を行う準備として、津波波形解析に使用できそうな検潮記録をデジタル化した。

南千島における津波堆積物の予備的調査を、2007年5月に色丹島において、また同年10月に国後島において実施した。それぞれ短い期間の予備調査であったが、津波堆積物を保存している泥炭の様子や分布、年代推定の鍵層になる火山灰層の存在、津波堆積物の候補である砂層の分布について知見を得ることができた。例えば色丹島の太平洋岸においては、過去3000年間に6回程度は、特に規模の大きな津波が遡上した可能性がある。

また、2008年3月には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った。ロシアの津波研究者は、これまでに南千島の多くの島で津波堆積物の調査を実施してきている。今回の訪問では、鍵層となる火山灰の認定手順とその結果の確認、津波堆積物候補の砂層の分布、泥炭の厚さや年代について情報提供を受け、さらに我々の南千島における予備調査の結果や北海道の成果も示して、お互いの調査結果の理解を深めることができた。

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。

5. 活動報告

5. 1 会議録

平成19年6月4日：研究計画に関する打合せ（札幌）

参加者 笠原稔、谷岡勇市郎、西村裕一、中村有吾、前田宜浩

平成20年3月3日：19年度報告書の作成についての打合せ

参加者 笠原稔、谷岡勇市郎、西村裕一、中村有吾、前田宜浩

5. 2 対外的発表

特に、なし

6. むすび

初年度は、それぞれのテーマに関して基本的な情報収集に努めた。

古地震に関しては、アメリカ西岸に多くの古い津波記録があることが明らかになった。米国でも、その保存に関してはむずかしい状況にあるが、これらを今後とも十分に利用できるよう収録とデジタル化を進めることが大切である。今回のこの計画で、多くの記録を利用可能な形に残すことは有意義であることが確かめられた。引き続き、データの収集を進めたい。

津波堆積物の調査に関しては、日本・ロシアの2国間の共同研究を野外調査を中心に進めることにより、5000年間の地震活動の編年の見通しが立った。今後、北海道及び千島での共同調査に大きな期待が寄せられる。

統合処理については、震源を囲む観測点のデータが必要なことは当然であり、これまでの日ロ間のデータ交換の貧弱さを、古い地震の震源決定を通じて、これからの準リアルタイムでの震源決定への道を開く方向へ進展させていきたい。

7. Appendix

7. 1 サハリンの地震カタログの説明 (和訳)

7. 2 中部千島における構造と地震ポテンシャルの評価 (2005 年中部千島調査報告)

