

## 2. 実施計画の目的・概要・構成

### 2.1 研究等の目的・概要

平成15年9月26日に発生した十勝沖地震（深さ約40km、マグニチュード（M）8.0（暫定））は、平成15年3月に政府の地震調査研究推進本部の発表した「千島海溝沿いの地震活動の長期評価について」においてその発生が想定されていた地震であると考えられ、その発生確率は、2003年1月1日を起点にした30年以内で60%程度であった。

本地震は、1952年3月4日に発生した十勝沖地震（M8.2）の震源とほぼ同じところで発生したプレート境界地震であるが、

想定された十勝沖地震と比較すると規模がやや小さいこと等から、想定された十勝沖地震の固着域（アスペリティ）の一部が滑り残った可能性も指摘されており、滑り残しによる次の地震の可能性を調査することが必要であること

地震調査研究推進本部が設置され科学的な調査観測体制が整った後、地震調査委員会が長期評価を行った地震としては、想定された地震が実際に発生した最初のケースであり、早急に調査を開始して長期評価の検討に活かす必要があること

我が国においては、他に大規模な海溝型地震が発生する可能性のある地域がいくつかあり、今回の調査結果を他の海溝型地震の調査研究に早急に活かす必要があること

今回の地震により石油タンク等危険物関連施設における災害が発生したことを踏まえ、地表の強い揺れ（強震動）とそれが石油タンク等危険物関連施設等に対して与える影響を評価し、これら施設の耐震設計に早急に反映させる必要があること

から、緊急に地震発生域の調査研究を実施する必要がある。

そこで、本調査研究においては、十勝沖地震の余震頻度が高い間に所要の調査観測を行い、今回の十勝沖地震の地震（余震を含む）・地殻変動・津波・被害データの総合解析を行い、震源過程の解明を行うことにより、2003年と1952年の十勝沖地震の類似点、相違点を明らかにすること等により、海溝型地震の長期評価や強震動・津波による被害予測の精度向上に資する基礎資料を得ることを目的とした。具体的には、関係機関の強力な連携体制により、下記の4つのサブテーマの調査研究を実施する。

#### サブテーマ

- (1) 海底地震観測による余震分布解析
- (2) 地殻変動観測
- (3) 津波・被害調査
- (4) 総合解析

### 2.2 実施予定期間 採択後から平成16年3月末日

### 2.3 当該研究等に関する国内外の状況

平成15年（2003年）十勝沖地震については、発生後、北海道大学、東京大学地震研究所等が緊急GPS観測に着手するとともに、気象庁が津波の波高調査を実施した。これらの調査観測データは、本調査研究の基礎データの一部となるとともに、総合解析における評価・分析の対象となる。

なお、今回の十勝沖地震について外国で研究が行われている旨の報告はない。

### 2.4 当該研究等の成果がもたらす効果

今回の十勝沖地震は、

地震調査委員会が長期評価を行った地震としては、想定された地震が実際に発生した

最初のケースであること

高度な地震観測機器の整備後、プレート境界の直上で直接M 8クラスの地震の余震を観測できる初の機会であること

地震による地表の強い揺れ(強震動)と石油タンク等の地上の構造物の異常現象との間に密接な関係があるものと考えられていること

から、本調査研究を実施することにより、大規模海溝型地震や強震動・津波について一層正確な発生可能性と被害の予測が可能になるものと期待されるとともに、本調査研究の成果が、石油タンク等危険物関連施設等の耐震設計や地域防災など、社会における幅広い利用が期待される。

## 2.5 緊急研究開発等に指定する緊急性及び重要性

### (1) 緊急性

地震の震源過程の解明には、震源の固着域(アスペリティ)の形状の把握が不可欠であるが、地下深部のプレート境界にあるアスペリティの正確な形状把握には、多数の良質な余震データが必要不可欠である。一般に、余震の頻度は本震の発生直後は高いがその後経過時間に反比例して減衰するので、余震頻度が高いうちに余震観測を始める必要がある。このため、十分な研究成果を挙げるためには、余震発生頻度の高い、本震直後から調査観測を開始する必要がある。

その他、地殻変動観測、津波・被害調査でも、現地に地震・津波災害の痕跡が残存しているうちに調査観測を開始する必要がある。

### (2) 重要性

本調査研究は、十勝沖における次の地震の発生可能性を評価する基礎資料を提供するだけでなく、今後発生可能性が高いとされる宮城県沖地震等の大規模海溝型地震やそれらに起因する強震動・津波について一層正確な発生可能性と被害の予測を可能にするものとして、我が国の地震調査研究の推進にとって極めて重要である。同時に、石油タンク等危険物関連施設等の耐震設計や地域防災の進展を図る上でも極めて重要である。

## 2.6 所要資金の調達計画

### (1) 振興調整費充当見込み額 89.4百万円

## 2.7 サブテーマ毎の目標・内容、実施機関(分担関係)、実施予定期間及び所要経費

### 2.7.1

#### サブテーマ1：海底地震観測による余震分布の解析

##### (1) 目標・内容

地震の震源域の直上に設置した自己浮上式海底地震計の余震観測記録を陸上観測網の地震記録と統合することによって、高精度の余震分布を求め、本震の震源過程の詳細を議論するための基礎資料を得る。

現在までに、陸域では、地震調査研究推進本部の方針に従って、20km間隔で高感度観測点が設置されている。また、当該海域には、海洋科学技術センターによってケーブル式海底地震計が3台設置されている。これらの機器により、これまでに、本震と余震の震央(地震発生場所の水平的な位置)を把握できており、今回の地震が千島海溝から沈み込む太平洋プレートと北海道を形成するプレートの境界で発生したとする考えについてデータの裏づけが得られている。しかし、海洋センターのケーブル式海底地震計は今回の余震域の一部しかカバーしておらず、今回の余震域のほとんどの直上に観測

点がないため、十分な精度で余震の深さ（三次元的分布）が明らかになっているとは言いがたい。そこで、陸上の基盤観測網と同程度以上の観測点密度（15～20 km間隔）で設置された自己浮上式海底地震計（30台程度）により、高精度の余震分布を求めるためのデータを得る。また、余震域の海底の地殻構造を反射法地震探査によって明らかにすることによって、高精度の余震分布を求める際に必要な処理に資する。

これらの観測により得られたデータを、陸上の観測網の地震記録と統合して解析することにより、特に余震震源の深さの精度が向上する。高精度の三次元的余震分布により、本震の震源過程と海溝型大地震の詳細を議論するための基礎資料を得る。

#### （2）実施機関及び研究者名

東京大学地震研究所	教授	金沢敏彦
北海道大学大学院理学研究科	助教授	高波鉄夫
東北大学大学院理学研究科	助教授	日野亮太
九州大学大学院理学研究院	教授	清水 洋
海洋科学技術センター	主任研究員	金田義行
気象庁地震火山部管理課	地震情報企画官	宇平幸一

#### （3）実施予定期間

採択後から平成16年3月

#### （4）所要経費

39.4百万円

## 2.7.2

### サブテーマ2：地殻変動観測

#### （1）目標・内容

今回の地震の直後、国土地理院のGPS連続地殻変動観測網（電子基準点網：GEONET）により、今回の地震により、地震直後の地殻変動（余効的地殻変動）としては、我が国最大級の変動があったことが確認された。本調査研究においては、追加的にGPS連続観測点や繰り返し観測点を整備して高密度な余効的地殻変動を観測することにより、震源域で進行しているプレート間結合状態の変動、特に震源域の東西での変動の違いの解明を図る。

##### ア) GPS連続観測

北海道襟裳地方に新たにGPS連続観測点を設置する。既存の電子基準点網（GEONET）の観測点を補完する地点でのGPS連続観測を実施して、本地震の余効的地殻変動を把握する。

##### イ) GPS繰り返し観測による余効変動観測

機動GPSシステムを導入して、十勝沖地震震源域で機動観測を実施し、余効変動の時間的・空間的变化を把握する。震源域東側でのプレート間カップリングの時間的変動

を把握する。

#### ウ) 重力観測

帯広及び襟裳において、絶対重力観測の繰り返しおよび1ヶ月程度の連続観測を行い重力の時間的変動を把握し、さらに、相対重力観測によって重力変化の面的変動を把握する。

#### (2) 実施機関及び研究者名

国土地理院 地理地殻活動研究センター 地殻変動研究室 室長 今給黎哲郎  
北海道大学大学院理学研究科 教授 笠原 稔  
東京大学地震研究所 教授 大久保修平

#### (3) 実施予定期間

採択後から平成16年3月

#### (4) 所要経費

21.5百万円

### 2.7.3

#### サブテーマ3：津波・被害調査

##### (1) 目標・内容

###### ア) 津波調査

地震直後の気象庁の現地調査により、今回の地震の津波は、襟裳岬で最大4m、釧路から東側の海岸では2m以下であることなどが分かったが、1952年の十勝沖地震との比較を行うには更なる調査観測データが必要である。本調査研究では、陸域および海域での津波調査に基づいて、津波励起の現状把握、津波の解析に基づく震源過程の推定、強い津波の励起機構の解明を行う。2003年と1952年の十勝沖地震の類似点と相違点を津波の観点から明らかにする。そのために、以下の4項目の研究を実施する。

###### 津波遡上高・被害の調査及び結果の整理

根室半島から東北地方にかけての広範囲・高密度の現地調査に基づく津波遡上高・被害調査を行い、1952年十勝沖地震による津波との相違を解明する。

###### 高精度の数値シミュレーションに基づく十勝沖地震津波の波形解析

1952年と2003年の十勝沖地震について、検潮所で記録された津波波形に基づき、波源並びに津波の特徴、特に2003年の津波が1952年に比べて被害が少なかった原因を解明する。

###### 津波遡上高の詳細解析に基づく津波発生機構の解明

1952年と2003年の十勝沖地震について、遡上高に基づき津波発生機構を調べる。

###### 地震・津波による海底への影響

2002-2003年に採泥を行った点のうち、約50点で再度採泥を行い、堆積物の比較から今回の地震による海底での津波の流速や地震動を明らかにする。

###### イ) 被害調査

今回の地震はM 8クラスの巨大なものであり、これによって生じた被害は、平成 15 年 10 月 7 日現在で、行方不明者 2 人、負傷者 830 名以上、被災建物 8 0 0 棟以上と、相当に上る。また、今回の地震により、石油タンク等危険物関連施設における災害が発生している。このため、今回の調査研究では、住民に対する津波避難アンケート調査を実施し住民の行動を取り入れた津波被害シミュレーションの高度化を目指すとともに、地表面の揺れが石油タンク等の大型構造物に対して与える影響の評価など地震動と被害の関係の調査を実施し、大型構造物の耐震設計やその他の防災対策への早急な反映を目指す。

#### 地震動特性と被害との関係調査

今回の地震による強い揺れ（強震動）と構造物の被害との関係について、地盤調査、アンケート方式による震度調査、構造物の被害調査、室内被害と負傷者発生メカニズム解明のための現地調査等を行う。特に、海溝型大地震による長周期震動による被害を解明する。

#### 石油タンク等の危険物貯蔵施設への影響の調査

石油タンクにおけるスロッシングとそれによる被害の実態を調査し、それらを引き起こした強い揺れ（強震動）との関係を究明することにより、海溝型大地震が危険物関連施設へ与える影響を評価する。

#### 住民に対する津波避難アンケート調査

今回の地震では、発生とともに津波警報が出されたが、それに対して住民がいかなる対応を取ったか等をアンケート調査の形式で調査し、調査結果（災害情報に接した住民の挙動）を津波被害シミュレーションに反映させ、その高度化に資する。

### （ 2 ）実施機関及び研究者名

#### ア）津波調査

北海道大学大学院理学研究科 助教授 谷岡勇一郎

独立行政法人産業技術総合研究所 主任研究員 佐竹健治

気象庁 気象研究所 地震火山研究部 主任研究官 長谷川洋平

独立行政法人産業技術総合研究所 主任研究員 岡村行信

#### イ）被害調査

独立行政法人消防研究所 基盤研究部長 座間信作

北海道大学大学院工学研究科 教授 鏡味洋史

東京経済大学コミュニケーション学部 教授 吉井博明

### （ 3 ）実施予定期間

採択後から平成 16 年 3 月

### （ 4 ）所要経費

25.5 百万円

## 2.7.4

### サブテーマ4：総合解析

#### (1) 目標・内容

上記サブテーマ1 - 3の調査研究を基に、下記のア)～エ)の総合的な解析を加えることにより、震源過程の解明を行い、前回(昭和27年：1952年)の十勝沖地震(M8.2)との類似点、相違点を明らかにし、アスペリティの滑り残しの検証を行うとともに、本調査研究の結果を海溝型地震の長期評価や強い地震動・津波による被害予測の精度向上へと反映させる。

ア) 海底地震データと陸域地震データとの統合解析

イ) 遠地及び強震動、津波記録による十勝沖地震の震源過程の解析

ウ) 津波励起機構の総合研究

エ) 地震、地殻変動、津波・被害データによる総合解析

#### (2) 実施機関及び研究者名

東京大学地震研究所 教授 平田 直

東京大学地震研究所 教授 金沢敏彦

東京大学地震研究所 助教授 纈纈一起

北海道大学大学院理学研究科 助教授 谷岡勇一郎

#### (3) 実施予定期間

採択後から平成16年3月

#### (4) 所要経費

3.0百万円

## 2.8 研究組織と担当者

- 実施機関: 東京大学地震研究所(中核機関)、北海道大学、東北大学、九州大学、東京経済大学、海洋科学技術センター、気象庁、国土地理院、独立行政法人産業技術総合研究所、独立行政法人消防研究所
- 研究代表者: 東京大学地震研究所教授 平田 直
- サブテーマ代表者:
  - ◇ サブテーマ1 海底地震観測による余震分布の解析 金沢敏彦
  - ◇ サブテーマ2 地殻変動観測 笠原 稔
  - ◇ サブテーマ3 津波・被害調査 谷岡勇市郎
  - ◇ サブテーマ4 総合解析 平田 直

## 2.9 運営委員会の開催

- 第1回運営委員会  
日時: 平成 15 年 12 月 22 日(月)  
場所: 東京大学地震研究所 第2会議室
- 第2回運営委員会  
日時: 平成 16 年 3 月 3 日(水)  
場所: 東京大学地震研究所 第2会議室

### 2.9.1 平成 15 年(2003 年)十勝沖地震の緊急研究運営委員会

日時: 12 月 22 日(月) 午後 1:00~午後 5:00  
場所: 東京大学地震研究所 第2会議室

#### 議事

- (1) 研究計画の概要説明
  - ・ 「平成 15 年(2003 年)十勝沖地震に関する緊急調査研究」の経緯  
文部科学省 地震防災研究課 岡本補佐 (資料1)
  - ・ 運営委員会委員長 石田瑞穂 (防災科学技術研究所)挨拶
  - ・ 平成 15 年度科学技術振興調整費緊急研究開発等の指定に係る実施計画  
研究代表者 平田直(東京大学地震研究所)(資料2)

#### (2) 各研究内容の説明

##### (1) 海底地震観測による余震分布の解析

サブテーマ代表者: 金沢敏彦 (東京大学地震研究所)

ア) 余震観測(東京大学地震研究所、北海道大学、東北大学、九州大学、海洋科学技術センター、気象庁)

報告担当委員：金沢 敏彦（東京大学地震研究所）(参考資料 - 1)  
宇平 幸一（気象庁）

イ) 構造探査（海洋科学技術センター）

報告担当委員：金田 義行（海洋科学技術センター）(参考資料 - 2)

(2) 地殻変動観測

サブテーマ代表者： 笠原稔（北海道大学）

ア) GPS 連続観測（国土地理院）

報告担当委員：今給黎 哲郎（国土地理院）(参考資料 - 3)

イ) GPS 繰り返し観測による余効変動観測（北大）

報告担当委員：笠原 稔（北大）(参考資料 - 4)

ウ) 重力観測

a) 帯広（国土地理院） 報告担当委員：今給黎 哲郎（国土地理院）(参考資料 - 5)

b) 襟裳（東大地震研、北大） 報告担当委員：笠原 稔（北大）(参考資料 - 6)

(3) 津波・被害調査

サブテーマ研究代表者： 谷岡勇市郎（北海道大学）

ア) 津波調査

a) 津波遡上高・被害の調査及び結果の整理（北大）

報告担当委員：谷岡 勇一郎（北大）(参考資料 - 7)

b) 高精度の数値シミュレーションに基づく十勝沖地震津波の波形解析（産業技術総合研究所）

報告担当委員：佐竹 健治（産総研）(参考資料 - 8)

c) 津波の遡上高に基づく津波励起過程の解析（気象庁）

報告担当委員：宇平 幸一（気象庁）

報告者：長谷川洋平（気象研究所）オブザーバー（参考資料 - 9）

d) 地震・津波による海底への影響（産業技術総合研究所）

報告担当委員：佐竹 健治（産総研）(参考資料 - 10)

イ) 被害調査

a) 地震動特性と被害との関係調査（北大）

報告担当委員：鏡味 洋史（北海道大学大学院工学研究科）(参考資料 - 11)

b) 石油タンク等の危険物貯蔵施設への影響の調査（消防研究所）

報告担当委員：座間 信作（消防庁）（参考資料 - 12）



c) 住民に対する津波避難アンケート調査

報告担当委員：吉井 博明（東京経済大学）（参考資料 - 13）

(4) 総合解析

サブテーマ代表者：平田 直（東京大学地震研究所）

ア) 海底地震データと陸域地震データとの統合解析

報告担当委員：金沢 敏彦（東京大学地震研究所）（参考資料 - 14）

イ) 遠地及び強震動、津波記録による十勝沖地震の震源過程の解析

報告担当委員：平田 直（東京大学地震研究所）

報告担当者： 瀧藤一起 オブザーバー（参考資料 - 15）

ウ) 津波励起機構の総合研究

報告担当委員：谷岡 勇一郎（北大）（参考資料 - 16）

エ) 地震・津波・地殻変動データによる総合解析

報告担当委員：平田 直（東京大学地震研究所）（参考資料 - 17）

(3) その他

配布資料

資料1 平成15年（2003年）十勝沖地震に関する緊急調査研究（案）

資料2 平成15年度科学技術振興調整費緊急研究開発等の指定に係る実施計画書

資料3 委員・オブザーバー名簿

資料4 研究実施体制表

参考資料 1～17 各研究担当者からの資料

2.9.2 第2回平成15年（2003年）十勝沖地震緊急研究運営委員会議事

日時：平成16年3月3日（水） 13:30～17:00

場所：東京大学地震研究所 第2会議室

議事

- 13:30-13:35
- ・ 運営委員会委員長 石田瑞穂（防災科学技術研究所）開会の辞
  - ・ 文部科学省 地震防災研究課 挨拶
  - ・ 内閣府 挨拶

(1) 平成15年度成果報告について

1. 海底地震観測による余震分布の解析

サブテーマ代表者： 金沢敏彦（東京大学地震研究所）

- 13:35-13:50 ア) 余震観測  
(東京大学地震研究所、北海道大学、東北大学、九州大学、海洋科学技術センター、気象庁)  
報告担当委員：金沢 敏彦(東京大学地震研究所)(参考資料-1)  
宇平 幸一(気象庁)
- 13:50-14:05 本震前に実施された海底地震観測：高波鉄夫(北大)オブザーバー(参考資料-1.2)
- 14:05-14:15 イ) 構造探査(海洋科学技術センター)  
報告担当委員：金田 義行(海洋科学技術センター)(参考資料-2)

## 2. 地殻変動観測

サブテーマ代表者： 笠原稔(北海道大学)

- 14:15-14:30 ア) GPS連続観測(国土地理院)  
報告担当委員：今給黎 哲郎(国土地理院)(参考資料-3)
- 14:30-14:45 イ) GPS繰り返し観測による余効変動観測(北大)  
報告担当委員：笠原 稔(北大)(参考資料-4)
- ウ) 重力観測  
a)帯広(国土地理院)報告担当委員：今給黎 哲郎(国土地理院)(参考資料-5)  
b)襟裳(東大地震研、北大) 報告担当委員：笠原 稔(北大)(参考資料-6)

## 3. 津波・被害調査

サブテーマ研究代表者： 谷岡勇市郎(北海道大学)

- ア) 津波調査
- 14:45-15:00 a)津波遡上高・被害の調査及び結果の整理(北大)  
報告担当委員：谷岡 勇一郎(北大)(参考資料-7)
- 15:00-15:15 b)高精度の数値シミュレーションに基づく十勝沖地震津波の波形解析(産業技術総合研究所)  
報告担当委員：佐竹 健治(産総研)(参考資料-8)
- 15:15-15:30 c)津波の遡上高に基づく津波励起過程の解析(気象庁)  
報告担当委員：宇平 幸一(気象庁)  
報告者：長谷川洋平(気象研究所)オブザーバー(参考資料-9)
- 15:30-15:45 d)地震・津波による海底への影響(産業技術総合研究所)  
報告担当委員：佐竹 健治(産総研)(参考資料-10)
- イ) 被害調査
- 15:45-16:00 a)地震動特性と被害との関係調査(北大)  
報告担当委員：鏡味 洋史(北海道大学大学院工学研究科)(参考資料-11)
- 16:00-16:15 b)石油タンク等の危険物貯蔵施設への影響の調査(消防研究所)

報告担当委員：座間 信作（消防庁） （参考資料 - 12）

16:15-16:30 c) 住民に対する津波避難アンケート調査

報告担当委員：吉井 博明（東京経済大学）（参考資料 - 13）

#### 4. 総合解析

サブテーマ代表者： 平田 直（東京大学地震研究所）

ア) 海底地震データと陸域地震データとの統合解析

報告担当委員：金沢 敏彦（東京大学地震研究所）（参考資料 - 14）

16:30-16:45 イ) 遠地及び強震動、津波記録による十勝沖地震の震源過程の解析

報告担当委員：平田 直（東京大学地震研究所）

報告担当者： 纈纈一起 オブザーバー （参考資料 - 15）

ウ) 津波励起機構の総合研究

報告担当委員：谷岡 勇一郎（北大） （参考資料 - 16）

16:45-16:50 エ) 地震・津波・地殻変動データによる総合解析

報告担当委員：平田 直（東京大学地震研究所） （参考資料 - 17）

16:50-17:00 (2) 報告書について

(3) その他

配布資料

参考資料 1～17 各研究担当者からの資料