

4. 活動報告

サブプロジェクト、個別研究課題相互の協力・連携を図るため、3つのサブプロジェクト、個別研究課題の研究者等からなるプロジェクト全体を統括運営する運営委員会を設け、2回開催した。なお、本年度に関しては、研究開始年度であり、自治体関係者の委員の参加については、サブプロジェクト1の進捗と併せて、今後の検討課題とした。

4. 1 会議録

4. 1. 1 平成25年度第1回運営委員会

(1) 開催日時：平成25年11月20日（水） 13時30分～17時45分

(2) 開催場所：東京大学地震研究所 1号館会議室

(3) 議事内容

[1] 報告

- ・ 配付資料の確認
- ・ 出席者の確認、自己紹介
- ・ 文部科学省挨拶（文部科学省）

[2] 議事

I. 平成25年度事業実施計画と進捗状況について

(1) 地域の防災リテラシー向上に向けた取組

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1-2 沿岸防災手法の工学的評価 | 佐藤慎司 東京大学大学院工学系研究科 |
| 1-3 地域研究会・合同地域研究会の実施 | 佐藤比呂志 東京大学地震研究所 |

(2) 津波波源モデル・震源断層モデルの構築

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 2-1 歴史地震・古津波調査 | |
| 2-1-1 歴史文書・地震記録の調査 | 佐竹健治 東京大学地震研究所
(発表者：室谷智子 特任研究員) |
| 2-1-2 津波堆積物の調査 | 卜部厚志 新潟大学災害・復興科学研究所 |
| 2-2 海域構造調査 | |
| 2-2-1 沖合構造調査 | 小平秀一 海洋研究開発機構
(発表者：野 徹雄 技術研究副主任) |
| 2-2-2 海域プレート構造調査 | 篠原雅尚 東京大学地震研究所 |
| 2-3 沿岸海域および海陸統合構造調査 | 佐藤比呂志 東京大学地震研究所 |
| 2-4 陸域活構造調査 | 石山達也 東京大学地震研究所 |
| 2-5 津波波源モデル・震源断層モデルの構築 | |
| 2-5-1 断層モデルの構築 | 佐藤比呂志 東京大学地震研究所 |
| 2-5-2 沿岸域の地震活動の把握 | 武田哲也 防災科学技術研究所 |
| 2-5-3 構成岩石モデルの構築 | 石川正弘 横浜国立大学 |
| 2-6 海溝型地震と内陸沿岸地震の関連メカニズムの評価準備 | 佐藤比呂志 東京大学地震研究所 |

(3) 津波及び強震動の予測

3-1 津波予測

佐竹健治 東京大学地震研究所
(発表者：室谷智子 特任研究員)

3-2 強震動予測

岩田知孝 京都大学防災研究所

(1) 地域の防災リテラシー向上に向けた取組

1-1 防災教育に対する知識構造的アプローチ

田中淳 東京大学情報学環附属総合防災情報研究センター

II. 総合討論

[3] 配付資料

- 日 25-1-0-1 議事次第
 - 日 25-1-0-2 出席者リスト
 - 日 25-1-0-3 進行表
 - 日 25-1-0-4 座席表
 - 日 25-1-0-5 日本海地震・津波調査プロジェクト概要
 - 日 25-1-1-1 防災教育に対する知識構造的アプローチ
 - 日 25-1-1-2 沿岸防災手法の工学的評価
 - 日 25-1-1-3 地域研究会・合同地域研究会の実施
 - 日 25-1-2-1-1 歴史文書・地震記録の調査
 - 日 25-1-2-1-2 津波堆積物の調査
 - 日 25-1-2-2-1 沖合構造調査
 - 日 25-1-2-2-2 海域プレート構造調査
 - 日 25-1-2-3 沿岸海域および海陸統合構造調査
 - 日 25-1-2-4 陸域活構造調査
 - 日 25-1-2-5-1 断層モデルの構築
 - 日 25-1-2-5-2 沿岸域の地震活動の把握
 - 日 25-1-2-5-3 構成岩石モデルの構築
 - 日 25-1-2-6 海溝型地震と内陸沿岸地震の関連メカニズムの評価準備
 - 日 25-1-3-1 津波予測
 - 日 25-1-3-2 強震動予測
- (参考) 「日本海地震・津波調査プロジェクト」リーフレット

[4] 出席者

〈委員長〉

谷岡 勇市郎 北海道大学理学研究院 地震火山研究観測センター 教授

〈委員〉

今泉 俊文 東北大学大学院理学研究科地学専攻 教授

岡村 行信 独立行政法人産業技術総合研究所 活断層・地震研究センター センター長
 竹中 博士 岡山大学大学院自然科学研究科 教授
 西澤 あずさ 海上保安庁海洋情報部技術・国際課海洋研究室 海洋研究室長
 藤間 功司 防衛大学校システム工学群建設環境工学科 教授
 松本 聡 九州大学大学院理学研究院地震火山観測研究センター 准教授
 五道委員代理 室永 武司 国土交通省 水管理・国土保全局海岸室 企画専門官
 〈委員（実施側）〉
 石川 正弘 横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授
 岩田 知孝 京都大学防災研究所 副所長兼教授
 卜部 厚志 新潟大学災害・復興科学研究所 准教授
 武田 哲也 独立行政法人防災科学技術研究所 観測・予測研究領域地震・火山防災研究
 ユニット 主任研究員
 田中 淳 東京大学大学院情報学環附属総合防災情報研究センター 教授
 佐藤 慎司 東京大学大学院工学系研究科 教授
 篠原 雅尚 東京大学地震研究所観測開発基盤センター 教授
 佐藤 比呂志 東京大学地震研究所地震予知研究センター 教授
 石山 達也 東京大学地震研究所地震予知研究センター 助教
 小平委員代理 野 徹雄 独立行政法人海洋研究開発機構地球内部ダイナミクス領域
 技術研究副主任
 佐竹委員代理 室谷 智子 東京大学地震研究所 地震火山情報センター 特任研究員
 〈オブザーバー（委託元）〉
 重野 伸昭 文部科学省 研究開発局地震・防災研究課 地震火山専門官
 山田 哲也 文部科学省 研究開発局地震・防災研究課 調査員
 〈オブザーバー（実施側）〉
 大塚 浩二 東京大学地震研究所 地震予知研究センター 特任研究員
 加藤 直子 東京大学地震研究所 地震予知研究センター 特任研究員
 町田 祐弥 東京大学地震研究所 観測開発基盤センター 特任研究員
 西村 まり 東京大学地震研究所 事務部 係長(研究協力担当)

[5] 議事録

〔開会〕

- 谷岡委員長から、第1回日本海地震・津波調査プロジェクト運営委員会を開催する旨の発言があった。

〔議事〕

[1] 報告

- 委員からの自己紹介があった。
- 事務局から配布資料、出席者の確認があった。
- 文部科学省・重野オブザーバーから挨拶があった。
- 篠原委員から当プロジェクトの概要説明があった。

[2] 平成 25 年度事業実施計画と進捗状況について

(1) 地域の防災リテラシー向上に向けた取組

1-2 沿岸防災手法の工学的評価

- 佐藤（慎）委員から資料 日 25-1-1-2 に基づいて「沿岸防災手法の工学的評価」についての説明があった。藤間委員から断面二次元水槽で実験をしているが日本海側の海底地形が複雑であり沿岸域の微地形は考慮するのか、という質問があった。佐藤（慎）委員より沿岸域は計算するという回答があった。谷岡委員から 1000 年に 1 回の M8 クラスの地震を最大と考えてよいのか、という質問があった。佐藤（慎）委員より L1、L2 は日本海溝・南海トラフを対象としたものであり、その概念をそのまま適用するのが良いか否かは今後検討すべき課題であるという回答があった。

1-3 地域研究会・合同地域研究会の実施

- 佐藤（比）委員より資料 日 25-1-1-3 に基づいて「地域研究会・合同地域研究会の実施」についての説明があった。西澤委員から、地域研究会と合同地域研究会の違いは何か、という質問があった。佐藤（比）委員より地域研究会は各地域で横の連携を構築し防災リテラシー向上のために拡大していく段階で市町村や防災士等にも加わってもらうシステムを構築し、合同地域研究会は学術的な観点から問題を整理するという回答があった。藤間委員から、地域ニーズと要望を上手く使い分けているが、一般的に参加者に押し付けになりやすいので注意すること、との意見があった。藤間委員より、各地域でニーズの把握ができていないか、との質問があった。佐藤（比）委員より、地域研究会を立ち上げ地域ニーズを把握し、地域の状況に応じて臨機応変に対応していくという回答があった。竹中委員から、地域研究会の開催地域は海域・陸域探査とリンクしているか、という質問があった。佐藤（比）委員より海域・陸域探査の結果は行政や住民に提供する情報と異なるためリンクしていないとの回答があった。谷岡委員長から、土木関係（施設担当）と総務関係（防災担当）のつながりの度合い、自治体の熱心さが異なるのが実情であり、地域研究会の実施は難しいが、熱心度の低い自治体のリテラシーをどのように引き上げていくか留意すること、との意見が出された。

(2) 津波波源モデル・震源断層モデルの構築

2-1 歴史地震・古津波調査

2-1-1 歴史文書・地震記録の調査

- 室谷委員代理より、資料日 25-1-2-1-1 に基づいて、「歴史文書・地震記録の調査」についての説明があった。谷岡委員長から、M7 以下の地震で震源時間関数が 30 秒というのは長すぎるのではないか、というコメントと、データベースについて、東北大学が作成している「津波痕跡データベース」と連携を計っていくことはないのか、という質問があった。室谷委員代理より、いくつかの地域でデータベースができていますので、最終的には統合されるのが望ましいとは考えている、との回答があった。岡村委員から、地震の解析結果と、活断層といった地質構造がどれくらい合うかという検討を行う予定はあるのか、という質問があった。室谷委員代理より、速度構造や活断層などのデータが集まれば対応を検討していきたいとの回答があった。室永委員代理よ

り、本プロジェクトの成果に関してデータベース化を進める上で、「津波痕跡データベース」とどちらを使うのか議論になるので、すり合わせをした方が成果をまとめる上でも円滑に進むのではないかとのコメントがあった。

2-1-2 津波堆積物の調査

- ト部委員より、資料日 25-1-2-1-2 に基づいて「津波堆積物の調査」について説明があった。始めに佐渡島の加茂湖における津波堆積物の先行研究の紹介があった。岡村委員から、津波堆積物を年代から判定するのではなく、津波由来のものであることを堆積学からも認められるような研究にしたほうがいいとのコメントがあった。ト部委員より、本日の説明は年代の側面からの紹介であったとの回答があった。谷岡委員長より、佐渡島の加茂湖における堆積物の中に、縄文海進より前の年代の堆積物は入っているのか、との質問があった。ト部委員より、縄文海進の 2000 年くらい前からの堆積物が確認されたので、縄文海進の年代を挟んだデータが確認できたとの回答があった。さらに谷岡委員長から庄内沖地震の波源域を調べるためには、他サブテーマとの協力が必要ではないか、との質問があった。ト部委員より、津波の波源の計算などを他サブテーマと協力していきたいとの回答があった。

2-2 海域構造調査

2-2-1 沖合構造調査

- 野委員代理より、資料日 25-1-2-2-1 に基づいて「沖合構造調査」についての説明があった。西澤委員から、なぜ厚い海洋地殻の部分は薄い島弧地殻ではないのか、との質問があった。野委員代理より、これまで求められている島弧地殻、海洋地殻の速度構造モデルに合うかという検証を行い判断した、との回答があった。西澤委員から、速度構造分布だけでは厚い海洋地殻かはわからないので、なぜそこに厚い海洋地殻ができたかわからない、との質問があった。野委員代理より、最終的には起源に関する議論もする必要があるが、いまは定量的に場合分けをして判断していきたいとの回答があった。佐藤（比）委員から、この問題は地震発生層の下限を知る上で重要な課題であると考えている、とのコメントがあった。松本委員から、九州沖では沖合構造調査を行わないのか、という質問があった。佐藤（比）委員から、安全に調査できる海域の広がり的问题と、ストリーマーケーブルのケーブル長の問題から、九州沖では沿岸海域での調査を行うとの回答があった。谷岡委員長から、平成 31 年度はひずみ集中帯の重点的調査観測・研究プロジェクトで探査した海域を再び探査するのか、という質問があった。佐藤（比）委員より、東北沖では沿岸から内陸にかけての調査を行っていないため、構造探査を本プロジェクトにおいて実施するとの回答があった。

2-2-2 海域プレート調査

- 篠原委員より、資料日 25-1-2-2 に基づいて、「海域プレート構造調査」について説明があった。谷岡委員長より、長期間観測することのメリットというものはあるのか、との質問があった。篠原委員より、例えばレシーバー関数解析においては、S/N のよい地震を多く観測することが重要となるため、観測期間の長さが解析精度に大きく影響を与える、との回答があった。松本委員より観測網を西まで拡大した方がデータの解像度が上がるのではないか、との質問があった。篠原委員より、検討はしたが海底地震計の台数を考慮し、大和海盆の核心部下の構造を捉えるためにはこの観測網がよい

と判断した、との回答があった。竹中委員から、南側の2点の広帯域海底地震計で記録される地震波は、深い領域では波線が重なってしまうのではないかと、という質問があった。篠原委員より、レシーバー関数解析だけではなく、実体波トモグラフィを意識した観測網として、観測点を設定した、との回答があった。武田委員から、大和海盆下で発生した地震の震源決定を、海底地震計によるデータで行う予定はあるのか、との質問があった。篠原委員より、気象庁による一元化震源については震源決定を行うが、それ以外の微小地震の震源決定については現時点では未定である、との回答があった。

2-3 沿岸海域および海陸統合構造調査

- 佐藤（比）委員から資料 日 22-1-2-3 に基づいて「沿岸地域および海陸統合構造調査」についての説明があった。岡村委員から沿岸域の調査はすべて二船式など用いた調査なのか、という質問があった。佐藤（比）委員より予算次第であるという回答があった。さらに岡村委員からこれからの沿岸地域の調査はより高分解能で行うのかという質問があった。佐藤（比）委員より、今回のプロジェクトではより高分解能の調査は行わないとの回答があった。

2-4 陸域活構造調査

- 石山委員より資料 日 22-1-2-4 に基づいて「陸域活構造調査」についての説明があった。今泉委員から、海陸境界に分布する断層について、どれくらいの規模の地震を起こすのか、古地震学的なアプローチなどをもちいて明らかにして欲しい、また、東北では象潟地震での海岸線の隆起などの変化を説明できるような構造が明らかになること、を期待しているとコメントがあった。竹中委員からS波の調査は行わないのかという質問があった。石山委員より専用の機材を用いたS波の調査も予定していると回答があった。

2-5-1 断層モデルの構築

- 佐藤（比）委員より資料 日 22-1-2-5-1 に基づいて「断層モデルの構築」についての説明があった。松本委員から西南日本は横ずれ型の断層が卓越しているがその広がりや長さをどう表現するのかという質問があった。佐藤（比）委員より第一次モデルに関しては、MTL 以外は他のデータがなければ高角として、長さは重力・変動地形・地質などを考慮していきたいと回答があった。藤間委員から、工学的な応用としては断層が活動する確率が必要であるが、アウトプットに関してはどのように考えているのかという質問があった。佐藤（比）委員より今のところ活断層のリスク評価は活動履歴のみであったが、今回のプロジェクトでは物理的なモデルのトライアルを行って行くつもりで、30年くらいの精度でどこまで可能になるか検討していきたいと回答があった。岡村委員から、海域の活断層がどれくらいの頻度で活動するのかはよく分かっていないが、それらを明らかにするために海底タービダイトなどの堆積物の解析を行ったらどうか、というコメントがあった。佐藤（比）委員より本プロジェクト後に独自に立案すべき、プロジェクトであろうという回答があった。文部科学省山田オブザーバーから、断層の連動性に関して何か分かる手法などはあるか、という質問があった。佐藤（比）委員より重力・磁力のデータが必要であり、他機関と協力が重要であるという回答があった。谷岡委員長よりモデルの向上に関する質問があった。佐藤

(比) 委員からレオロジーモデルや震源モデルなどを組みこんでバージョンアップしていきたくないと回答があった。

2-5-2 沿岸域の地震活動の把握

- 武田委員より資料 2-5-2 に基づいて、「沿岸域の地震活動の把握」について説明があった。佐藤（比）委員より、地震発生層の下限が深い所は決定精度の誤差の問題もあるというが、実際に深いのではないかとの質問があった。武田委員より、30km は深すぎると思うが、中越沖地震の際には深さ約 20km まで地震が発生しているのは確認している、との回答があった。松本委員より、地震発生面上端を決めるのは難しいのではないかとの質問があった。佐藤（比）委員より、陸上部分は地震発生面上端に合わせるようにしたいが、海域は重力や速度構造とも併せて考えていくのが重要である、とのコメントがあった。武田委員から、実際に断層モデルを構築する際に取舍選択する必要があるのである、との回答があった。

2-5-3 構成岩石モデルの構築

- 石川委員より資料 2-5-3 に基づいて、「構成岩石モデルの構築」について説明があった。竹中委員より、変形試験でのレオロジーとは静的、動的どちらの周期帯域を見ているのか、との質問があった。石川委員より、高温の引っ張り試験で、超低速で引っ張り、応力やひずみ、ひずみ速度の関係という岩石の流動速といったパラメータを決める、との回答があった。谷岡委員長より、この試験の結果とトモグラフィの速度構造の結果をプロットすると岩石が分かるのか、との質問があった。石川委員より、構成鉱物が分かるので岩石が推定できるとの回答があった。

2-6 海溝型地震と内陸沿岸地震の関連メカニズムの評価準備

- 佐藤（比）委員より資料 日 22-1-2-6 に基づいて「海溝型地震と内陸沿岸地震の関連メカニズムの評価準備」についての説明があった。松本委員から東北沖地震によってアセノスフェアの中の応力緩和によって、地殻に剪断応力が増大することは、一般的であるかという質問があった。佐藤（比）委員よりカリフォルニアでの既存の研究では地震のいくつかのシーケンスを説明できている、と回答があった。松本委員から余効すべりとの区別が難しいのではという質問があった。佐藤（比）委員より変位が大きいので、プロセスをモデリングしてハザード評価にどれだけ有用か試していきたいという回答があった。竹中委員から地震のサイズはどれくらいを想定しているのかという質問があった。佐藤（比）委員より矩形モデルでは M7 クラスを引き起こす断層にかかる応力は計算できるが、将来的にはさらにメッシュを細かくしていきたいと回答があった。谷岡委員長から粘性を測地観測で決めることに関して質問があった。佐藤（比）委員から例えばアセノスフェアとリソスフェアの境界のように、構造上の不明確な点があり、どの程度までの精度があるかを今の段階で推定するのは難しい。しかし、定量化していくために今回のようなアプローチは不可欠だと思う、と回答があった。谷岡委員長から最終的なアウトプットに関しての質問があった。佐藤（比）委員から結果をどのようにアウトプットするのかは検討が必要であるが、初期的な結果から研究の進展に伴って順次高度化していきたいと回答があった。

(3) 津波及び強震動の予測

3-1 津波予測

- 室谷委員代理から資料 日 22-1-3-1 に基づいて「津波予測」についての説明があった。藤間委員から津波の計算は球座標を用いているのかという質問があった。室谷委員代理より津波の計算は球座標を用いていると回答があった。竹中委員から地殻変動の計算は有限要素法で行った方が良いのでは、というコメントがあった。室谷委員代理より今のところは考えていないが検討するという回答があった。谷岡委員長から確率論的な津波予測はどのようにするのかという質問があった。室谷委員代理よりどのように確率論的な手法を組み入れるかどうかも含め、検討していきたいと回答があった。

3-2 強震動予測

- 岩田委員より資料 3-2 に基づいて、「強震動予測」について説明があった。竹中委員より、path の効果も考慮するのか、との質問があった。岩田委員より、できるだけ他サブテーマの結果も考慮して結果を拡張していきたい、との回答があった。竹中委員より、J-SHIS は海域が不十分なので改良を期待している、とのコメントがあった。谷岡委員長より、(2)-(3)-(1)というつながりを活かせることを期待している、とのコメントがあった。岩田委員より、他のサブテーマで構造が分かった部分で微動調査をすることも重要なので行っていきたい、とのコメントがあった。

(1) 地域の防災リテラシー向上に向けた取組

1-1 防災教育に対する知識構造的アプローチ

- 田中委員より資料 日 25-1-1-1 に基づいて「防災教育に対する知識構造的アプローチ」についての説明があった。谷岡委員長から、記述的規範の差はどこからくるのかという質問があった。田中委員より、地域の文化により異なるとの回答があった。谷岡委員長から、その文化を作るのが困難ではないか、との質問があった。田中委員より防災教育が重要であるとの回答があった。西澤委員から、どういう質問を知れば記述的規範が分かるかという質問があった。田中委員より 2010 年チリ津波の避難度の低さを踏まえ、多くの質問項目を出し意図を抽出するとの回答があった。

[3] 総合討論

- 谷岡委員長より今後このプロジェクトを進めて行く上での意見を求める発言があった。
- 岡村委員より津波の防災を考える上で、地震の他に火山の山体崩壊や地すべりがある。地すべりで起こる津波を考えるべきではないのかという発言があった。篠原委員より現時点では津波波源モデルに関して地すべりは考えていないが検討していきたい、しかし、大規模な地形の調査は難しい感触であると回答があった。佐藤（比）委員から、既存の資料からシミュレーションできれば可能であると回答があった。田中委員から日本海側の深層崩壊の評価に関しての質問があった。室永委員代理から陸域ではあるが、海底のデータはないと回答があった。佐藤（比）委員から佐竹委員と検討していきたいと回答があった。岡村委員から産総研のデータを用いて最大のボリュームを出すことも可能かと思うが試算が必要であるとコメントがあった。
- 竹中委員から矩形モデルに関して、初期のバージョンを県などが使うことがあるのかという質問があった。佐藤（比）委員より逐次結果を出せるようにしておき、いつで

も行政に渡せるようにしていきたい、と回答があった。竹中委員から断層の角度に関しての精度に関しての質問があった。佐藤(比)委員より逐次アップデートしていき、自治体に出す時には強震動グループと検討して伝えていきたいと回答があった。谷岡委員長から初期のバージョンを出す時に信頼性も合わせて伝えて行って欲しい、とコメントがあった。

- 谷岡委員長よりこれから理学・工学・社会学のつながりをもてるようなプロジェクトにしてほしいと発言があった。

[4] その他

- 事務局より追加の資料に関する確認があった。

4. 1. 2 平成 25 年度第 2 回運営委員会

(1) 開催日時：平成 26 年 3 月 18 日 (火) 13 時 30 分～17 時 45 分

(2) 開催場所：東京大学地震研究所 1 号館会議室

(3) 議事内容

[1] 報告

- ・ 配付資料の確認
- ・ 出席者の確認、自己紹介
- ・ 文部科学省挨拶 (文部科学省)

[2] 議事

I. 平成 25 年度事業成果報告と平成 26 年度事業実施計画について

(1) 地域の防災リテラシー向上に向けた取組

1-1 防災教育に対する知識構造的アプローチ

田中淳 東京大学情報学環

1-2 沿岸防災手法の工学的評価

佐藤慎司 東京大学大学院工学系研究科

1-3 地域研究会・合同地域研究会の実施

佐藤比呂志 東京大学地震研究所

(2) 津波波源モデル・震源断層モデルの構築

2-1 歴史地震・古津波調査

2-1-1 歴史文書・地震記録の調査

佐竹健治 東京大学地震研究所

2-1-2 津波堆積物の調査

ト部厚志 新潟大学災害・復興科学研究所

2-2 海域構造調査

2-2-1 沖合構造調査

小平秀一 海洋研究開発機構

2-2-2 海域プレート構造調査

篠原雅尚 東京大学地震研究所

2-3 沿岸海域および海陸統合構造調査

佐藤比呂志 東京大学地震研究所

2-4 陸域活構造調査

石山達也 東京大学地震研究所

2-5 津波波源モデル・震源断層モデルの構築

2-5-1 断層モデルの構築

佐藤比呂志 東京大学地震研究所

2-5-2 沿岸域の地震活動の把握

武田哲也 災科学技術研究所

2-5-3 構成岩石モデルの構築

石川正弘 横浜国立大学

2-6 海溝型地震と内陸沿岸地震の関連メカニズムの評価準備

佐藤比呂志 東京大学地震研究所

(3) 津波及び強震動の予測

3-1 津波予測

佐竹健治 東京大学地震研究所

3-2 強震動予測

岩田知孝 京都大学防災研究所

II.総合討論

[3] 配付資料

日 25-2-0-1 議事次第

日 25-2-0-2 出席者リスト

日 25-2-0-3 進行表

日 25-2-0-4 座席表

日 25-2-0-5 平成 25 年度第 1 回運営委員会議事録案

日 25-2-0-6 平成 25 年度実施内容の概要

日 25-2-1-1 防災教育に対する知識構造的アプローチ

日 25-2-1-2 沿岸防災手法の工学的評価

日 25-2-1-3 地域研究会・合同地域研究会の実施

日 25-2-2-1-1 歴史文書・地震記録の調査

日 25-2-2-1-2 津波堆積物の調査

日 25-2-2-2-1 沖合構造調査

日 25-2-2-2-2 海域プレート構造調査

日 25-2-2-3 沿岸海域および海陸統合構造調査

日 25-2-2-4 陸域活構造調査

日 25-2-2-5-1 断層モデルの構築

日 25-2-2-5-2 沿岸域の地震活動の把握

日 25-2-2-5-3 構成岩石モデルの構築

日 25-2-2-6 海溝型地震と内陸沿岸地震の関連メカニズムの評価準備

日 25-2-3-1 津波予測

日 25-2-3-2 強震動予測

[4] 出席者

〈委員長〉

谷岡 勇市郎 北海道大学理学研究院 地震火山研究観測センター 教授

〈委員〉

今泉 俊文 東北大学大学院 理学研究科地学専攻 教授

岡村 行信 独立行政法人産業技術総合研究所 活断層・地震研究センター センター長

五道 仁実 国土交通省 水管理・国土保全局海岸室 海岸室長

竹中 博士 岡山大学大学院 自然科学研究科地球生命物質科学専攻
地球システム科学講座 教授

西澤 あずさ 海上保安庁 海洋情報部技術・国際課海洋研究室 海洋研究室長

藤間 功司 防衛大学校 システム工学群建設環境工学科 教授

松澤 暢 東北大学大学院 理学研究科地震・噴火予知研究観測センター 教授

松本 聡 九州大学大学院 理学研究院地震火山観測研究センター 准教授

〈委員（実施側）〉

石川 正弘 横浜国立大学大学院 環境情報研究院 自然環境と情報部門 教授

岩田 知孝 京都大学防災研究所 地震・火山研究グループ 地震災害研究部門
副所長兼教授

卜部 厚志 新潟大学災害・復興科学研究所 環境変動科学部門 准教授

武田 哲也 独立行政法人防災科学技術研究所 観測・予測研究領域地震・火山防災研究
ユニット 主任研究員

小平 秀一 独立行政法人海洋研究開発機構 地球内部ダイナミクス領域
海洋プレート活動研究プログラム プログラムディレクター

田中 淳 東京大学大学院 情報学環附属総合防災情報研究センター 教授

佐藤 慎司 東京大学大学院 工学系研究科 教授

佐竹 健治 東京大学地震研究所 地震火山情報センター 教授

篠原 雅尚 東京大学地震研究所 観測開発基盤センター 教授

佐藤 比呂志 東京大学地震研究所 地震予知研究センター 教授

石山 達也 東京大学地震研究所 地震予知研究センター 助教

〈オブザーバー〉

横田 崇 内閣府 （防災担当）付参事官

平 祐太郎 内閣府 （調査・企画担当）付参事官補佐

室永 武司 国土交通省 水管理・国土保全局海岸室 企画専門官

〈オブザーバー（委託元）〉

吉田 康宏 文部科学省 研究開発局地震・防災研究課 地震調査管理官

重野 伸昭 文部科学省 研究開発局地震・防災研究課 地震火山専門官

永田 広平 文部科学省 研究開発局地震・防災研究課 専門職

山田 哲也 文部科学省 研究開発局地震・防災研究課 調査員

〈オブザーバー（実施側）〉

佐藤 壮 独立行政法人海洋研究開発機構 地球内部ダイナミクス領域
海洋プレート活動研究プログラム 広域地下構造探査チーム技術研究副主任

野 徹雄 独立行政法人海洋研究開発機構 地球内部ダイナミクス領域
海洋プレート活動研究プログラム リソスフェア構造解析研究チーム
技術研究副主任

大塚 浩二 東京大学地震研究所 地震予知研究センター 特任研究員

加藤 直子 東京大学地震研究所 地震予知研究センター 特任研究員

町田 祐弥 東京大学地震研究所 観測開発基盤センター 特任研究員

室谷 智子 東京大学地震研究所 地震火山情報センター 特任研究員

西山 昭仁 東京大学地震研究所 地震火山噴火予知研究推進センター学術支援専門職員
西村 まり 東京大学地震研究所 事務局 係長(研究協力担当)

[5] 議事録

[開会]

- 谷岡委員長から、第2回日本海地震・津波調査プロジェクト運営委員会を開催する旨の発言があった。

[議事]

[1] 報告

- 事務局から配布資料、出席者の確認があった。
- 文部科学省・重野オブザーバーから挨拶があった。
- 篠原委員から前回議事録の確認があった。

[2] 平成25年度事業成果報告と平成26年度事業実施計画について

(1) 地域の防災リテラシー向上に向けた取組

1-1 防災教育に対する知識構造的アプローチ

- 田中委員より資料 日25-2-1-1に基づいて「防災教育に対する知識構造的アプローチ」についての説明があった。谷岡委員長から職場での防災意識が高いが家族は自宅にいるため職場と家庭の両方が大事なのではという質問があった。田中委員より今までは町内会組織を主体としてきたが、もう少し幅を広げ、場所によっては企業や学校・地域などの組織が出て行ったほうが良い場合もあるという回答があった。松澤委員から働きかけの経路として学校はなぜこれほど低いのか、という質問があった。田中委員より、社会調査の限界であり年齢層が高いためである、学校教育が不要であると言っている意味ではまったくないという回答があった。

1-2 沿岸防災手法の工学的評価

- 佐藤(慎)委員より資料 日25-2-1-2に基づいて「沿岸防災手法の工学的評価」についての説明があった。藤間委員から実験方法のパターンが決まってきた限界がある。例えば水槽のサイズを変えるなど研究費があればパターンが増やせるのではないかというコメントがあった。佐藤(慎)委員よりその意見には同感でありパターンである津波特性を変えていく必要があり、スケールを変えてやっていくしかないであろうという回答があった。谷岡委員長から波の波長がスケールと関係があるのではないかという質問があった。佐藤(慎)委員より越流継続時間とスケールが関係しており、実験では非定常に波が変動する時間帯と定常的に越流する時間帯がありそれらを区別して議論しているという回答があった。

1-3 地域研究会・合同地域研究会の実施

- 佐藤比呂志委員の代理として大塚オブザーバーより資料 日25-2-1-3に基づいて「地域研究会・合同地域研究会の実施」についての説明があった。谷岡委員長から、それぞれの地域の受け入れ方や感じ方はどのようなものであるかという質問があった。大塚委員代理より地域研究会を有効活用しようと積極的に捉えている地域と地域研究会で何を行うのかと疑問を持っている地域の2つに分かれている、事務局としては地域への押

し付けではなく地域に主体的な意識を持って動いていただきたい、そのためにはどのように運営したらよいかを考えているという回答があった。谷岡委員長より永続的ということが大事でありその意識を持って進めて欲しいとのコメントがあった。

(2) 津波波源モデル・震源断層モデルの構築

2-1 歴史地震・古津波調査

2-1-1 歴史文書・地震記録の調査

- 佐竹委員より、資料 日 25-2-2-1-1 に基づいて、「歴史文書・地震記録の調査」についての説明があった。岡村委員から、資料 4 枚目にある 1963 年越前岬沖地震の断層面が陸域にまで跨っているが直交する陸域活断層が存在するため、断層面の長さが長すぎることは考えられるか、との質問があった。これに対して佐竹委員から、仮定した断層面の中でのすべり量分布を求めており、断層を長く仮定したとすれば端の方はすべり量がない領域となるため、すべり分布が本当であれば仮定した断層の長さが大幅に変わることはない、との回答があった。また、仮定した断層面の北東側にあたる陸域では浅い領域でのすべりは見られず、深い領域で大きくすべった可能性があるとの回答があった。ただ、遠地の記録しかないため、今後解像度を上げるためにも近地の観測点記録などを使って検討していきたいとの回答があった。竹中委員より、震源断層を基に津波の波源モデルをどのようなプロセスで作っていくのか、との質問があった。これに対して佐竹委員より、津波波形のデータがあればインバージョン解析を行い、津波波形データがないものに関しては、津波の波高記録があれば沿岸の波高を計算し、比較するとの回答があった。竹中委員より、波源モデルは過去に起きた地震の震源断層モデルのような細かいモデルができるのか、もしくは仮定した断層面の中の平均的なすべりをモデルとするのかどちらなのかとの質問があった。これに対して佐竹委員より、将来的には大すべり域のようなものを仮定することになるが、今の段階ではそこまでは求めていないとの回答があった。谷岡委員より、歴史地震についてはデータベースを作るとのことだが、震源の情報も得るといことは考えているか、との質問があった。これに対して佐竹委員より、とりあえずは史料データベースを作成し、誰でも閲覧できる状態にし、その後、得られた震度分布と強震動計算との比較ができれば、震源の情報が得られるかもしれないとの回答があった。

2-1-2 津波堆積物の調査

- ト部委員より、資料 日 25-2-2-1-2 に基づいて「津波堆積物の調査」について説明があった。岡村委員より、資料 7 枚目の菌部①の拡大したコアの資料について、目盛が間違いではないのか、との確認があった。これに対しト部委員から、間違っているとの回答があった。岡村委員より、菌部で 8 点のコアを採取したが、コアを採取した配置はどのように決めたのか、との質問があった。これに対してト部委員から、もともと菌部②と③で予察的な結果が得られていたことと、コアを採取するための重機を運べる場所の制約がある関係でこのような配置になったとの回答があった。また、重機を運搬する間には自分たちで採取できる深度の範囲で多点的に調査を行ったとの回答があった。岡村委員から、重機以外で採取した点についても示していただければ信頼度も向上するとのコメントがあった。今泉委員から、コアを採取した位置の標高に関

しての質問があった。これに対して卜部委員から、およそ標高 2m くらいとの回答があった。今泉委員より、ほとんど海面の高さと同じ高さでイベント堆積物が見られるのか、との質問があった。これに対して卜部委員より、海面より少し高い位置でイベント堆積物が確認できたとの回答があった。今泉委員より、各地点で深さではなく、絶対高度（標高）を示した方がわかりやすく、津波以外の堆積物を見ている可能性があるのではないかとコメントがあった。これに対して卜部委員より慎重に検討を行っていききたいとの回答があった。

2-2 海域構造調査

2-2-1 沖合構造調査

- 小平委員より、資料 日 25-2-2-2-1 に基づいて「沖合構造調査」についての説明があった。岡村委員より、日本海中部地震は島弧地殻と厚い海洋地殻の境界付近に発達する断層で発生した地震としているが、資料 2 枚目の図を見ると厚い海洋地殻の領域で発生しているように見えるのではないかと質問があった。これに対して小平委員より、構造が斜めになっているため、表面の地形と立体的な構造をどのように表現するかの問題で、島弧地殻と海洋地殻の境界付近で発生する余震や、それに対応する断層が見えるとの回答があった。西澤委員より、反射法探査で深さが足りない領域をより詳細に調べたいとの説明があったが、例えばモホよりも深いところを見ることに何か意味はあるのか、との質問があった。これに対して小平委員より、モホよりも深いところを見るというよりも、モホすら見えないところがあり、少なくとも地殻全体をイメージできるような探査を行いたいとの回答があった。

2-2-2 海域プレート調査

- 篠原委員より、資料 日 25-2-2-2 に基づいて、「海域プレート構造調査」について説明があった。谷岡委員より、先行研究で得られた大和海盆下の深部速度構造を求めた海底地震計のデータは 3 年分か、との質問があった。これに対して、篠原委員より実質上は 2 年分だが、今回は 3 年近くデータを取り、やはり大きな地震を記録した方がレシーバー関数解析を行う時に S/N が稼げるので、長期間の観測を行う方が深部構造を求めるときには好ましいとの回答があった。谷岡委員より一年では結果が出てこないのではないかと質問があった。これに対して篠原委員より、トモグラフィー解析や表面波の解析ではそれなりに結果が出てくるが、データの蓄積と共に結果の精度が向上するイメージを持っているとの回答があった。谷岡委員より、観測点配置が先行研究と異なり面的になっていることに関して質問があった。これに対して篠原委員より、直線上で観測点を展開すると左右で解像度が下がってしまうので、本プロジェクトでは面的に観測点を展開したとの回答があった。谷岡委員より、長周期地震計と短周期地震計が交互に展開されていることに関して質問があった。これに対して篠原委員より、表面波の解析精度の向上のために長周期地震計の間隔を大きく取ったのと、トモグラフィー解析のために F-net 観測点との整合性を考慮したとの回答があった。

2-3 沿岸海域および海陸統合構造調査

- 佐藤（比）委員から資料 日 25-2-2-3 に基づいて「沿岸地域および海陸統合構造調査」についての説明があった。今泉委員から魚津断層帯の表記方法に関して、陸上ではブロードな撓みがあるがこれに関連する構造の手がかりが海底にあるのか質問があった。

佐藤（比）委員より海底には地表を変形させるような構造はあるが、活断層としての表記方法に関しては検討すべきという回答があった。今泉委員から魚津断層帯の連続性に関して、今回の結果でいろいろ分かってきたとのコメントがあった。

2-4 陸域活構造調査

- 石山委員より資料 日 25-2-2-4 に基づいて「陸域活構造調査」についての説明があった。今泉委員から、今回の富山平野の探査で明らかになった伏在断層は呉羽山断層とつながるのかという質問があった。石山委員より深部も含めて検討が必要だが、今回明らかになった伏在断層は形状を考慮すると恐らく呉羽山断層とは連続しないとの回答があった。さらに今泉委員から、石動断層の北東方向の地形境界に連続性の良くない所についての活構造の可能性について質問があった。石山委員より変動地形と既存の断面を考慮すると伏在断層があると思われるとの回答があった。今泉委員より富山平野・砺波平野の活構造に関しては見直しが必要であるとのコメントがあった。岡村委員から、呉羽山のウェッジスラストのモデルにはジオメトリ的に無理があるのでは、との質問があった。基本的には主断層は西傾斜で、隆起沈降を説明できるようなモデルを考えてきたい、と回答があった。

2-5-1 断層モデルの構築

- 佐藤（比）委員より資料 日 22-2-2-5-1 に基づいて「断層モデルの構築」についての説明があった。谷岡委員長から断層モデルには今後、他のテーマの結果が反映されるのかという質問があった。佐藤（比）委員よりまず第一次モデルを作成して、更新していきたいと回答があった。

2-5-2 沿岸域の地震活動の把握

- 武田委員より資料 日 2-5-2 に基づいて、「沿岸域の地震活動の把握」について説明があった。谷岡委員より、Depth Phase は見えるのかという質問があった。武田委員より、ケースバイケースであり全ての地震で Depth Phase を使うのは難しい、との回答があった。松澤委員より、海野先生がその後太平洋側で sP 変換波による Depth Phase を見つけ、日本海側での Phase も sP 変換波の可能性があるといていた、とのコメントがあった。松澤委員より、東北沖のすべり角は横ずれが多いように見えるのはなぜかという質問があった。武田委員より、色が分かりにくいけど 120° 程度のすべり角が多い、との回答があった。松澤委員より、逆断層なのか、という質問があった。武田委員より、斜め横ずれである、との回答があった。谷岡委員より、sP 変換波を用いたとすると深さは変わるのか、との質問があった。武田委員より、一概には分からない、との回答があった。

2-5-3 構成岩石モデルの構築

- 石川委員より資料 日 2-5-3 に基づいて、「構成岩石モデルの構築」について説明があった。佐藤（比）委員より、西南日本の図はなかったが、福井沖や山陽沖は大陸地殻と同じ構成か、という質問があった。石川委員より、データはあるので今後検討する、との回答があった。竹中委員より、トモグラフィーモデルに依存した結果なのか、という質問があった。石川委員より、トモグラフィーに基づいてその値で構成岩石の分布を推測している、との回答があった。竹中委員より、2~3km の数値が書いてあるがトモグラフィーではそこまで分解能は良くない、とのコメントがあった。石川委員

より、トモグラフィーのグリッドは 5km なので、顕著に 5km 以上の差があったところを抽出しているが、断層の下限深度はレオロジーを計算するともっと細かく計算されてしまうため 2~3km 程度の変化に反映されていることになる、との回答があった。竹中委員より、トモグラフィーの分解能は良くないので、モデルについてどのくらいの精度がありどのくらい結果に影響するのか評価した方が良く、とのコメントがあった。石川委員より、トモグラフィーの妥当性を検討するほか、地質学的に予想されている構成と、それと独立してトモグラフィーから推測される構成との比較を行っていききたい、との回答があった。佐藤（比）委員より、将来的には自然地震の観測やエアガンの結果から速度を改善していききたいが、今回は暫定的なものとして、推定していけばよいと思っている、とのコメントがあった。谷岡委員より、岩石弾性波測定をするということだが既存のデータと比べてかなり良くなるのか、との質問があった。石川委員より、基本的には地下深部からの実際の岩石を使用し、変質したものしか得られない場合は人工的にその組成の岩石を作って測定したい、との回答があった。松澤委員より、趙先生が sP 変換波で震源の深さを求め直して日本海のトモグラフィー解析を行っている。地震の数が少なくてメッシュは粗いが信頼性は高いと思う、とのコメントがあった。石川委員より、クロスチェックしたい、との回答があった。

2-6 海溝型地震と内陸沿岸地震の関連メカニズムの評価準備

- 佐藤（比）委員より資料 日 22-1-2-6 に基づいて「海溝型地震と内陸沿岸地震の関連メカニズムの評価準備」についての説明があった。松本委員から応力蓄積システムの情報を取り入れていく方策はあるのかという質問があった。佐藤（比）委員より定常的なものを入れ込むことはできていない。応力緩和の変化は計算でき、地殻変動と合わせて計算すると、理論的には東北沖の地震の差分の変化は出てくる評価できる、東北沖地震の前に内陸地震がいくつか起きたがそのプロセスと合わせて検証できるかもしれない、と回答があった。

(3) 津波及び強震動の予測

3-1 津波予測

- 佐竹委員より資料 日 3-1 に基づいて、「津波予測」について説明があった。佐竹委員より防波堤の高さはどうすれば分かるのか、室永委員代理に対して質問があった。室永委員より、各県に問い合わせれば分かるとの回答があった。谷岡委員より、1993年北海道南西沖地震に対して遡上高から決められた震源モデルを使うと、さらに痕跡値と計算値の一致は良くなるのではないかと、という質問があった。佐竹委員より、それは確認する必要がある、との回答があった。谷岡委員より、サブテーマ 2-5-1 で決められた断層モデルから計算したらもう確率をだせるのではないかと、という質問があった。佐竹委員より、まだ計算自体を行っていない、との回答があった。

3-2 強震動予測

- 岩田委員より資料 日 3-2 に基づいて、「強震動予測」について説明があった。竹中委員より、自治体の過去の震度計の波形記録は残っているのか、との質問があった。岩田委員より、能登半島地震の際の記録はあるが余震等の記録は更新時に消されたと思われるため、できるだけ各県にお願いをして探していきたい、との回答があった。竹

中委員より、地震基盤深さは近畿では 2.6km 位だが、どのあたりから 3.0km に変わるのか、との質問があった。岩田委員より、どの辺りから変わるのかは改めて地図にしたい、との回答があった。

[3] 総合討論

- 西澤委員より国交省・内閣府の断層モデルとの兼ね合いはどのようになっているのか、質問があった。内閣府より、現在 3 つのプロジェクトがあり、国交省では一義的に断層モデルを作成して自治体が検討できるようにして、既存の資料を整理してさらに細かいものを作成していく、今後日本海プロジェクトで新たな構造が明らかになったら反映していく必要がある、文科省のプロジェクトや調査委員会の結果の連携は課題となっているが分かりやすくしていくとの回答があった。
- 谷岡委員長より自治体への対応も含めて連携していく必要があるとのコメントがあった。
- 今泉委員より内陸の活断層との連携はこのプロジェクトでは対応できるとのコメントがあった。

[4] その他

- 事務局より成果報告書の執筆についての依頼があった。

4. 1. 3 運営委員会

○ 委員

有識者

北海道大学	谷岡 勇市郎	(委員長)
防衛大学校	藤間 功司	
国土交通省水管理・国土保全局海岸室	五道 仁実	
東北大学大学院理学研究科	今泉 俊文	
九州大学	松本 聡	
東北大学大学院理学研究科	松澤 暢	
日本大学文理学部社会学科	中森 広道	
海上保安庁	西澤 あずさ	
産業技術総合研究所	岡村 行信	
岡山大学大学院自然科学研究科	竹中 博士	

事業実施者

東京大学地震研究所	篠原 雅尚
東京大学大学院情報学環	田中 淳
東京大学大学院工学系研究科	佐藤 慎司
東京大学地震研究所	佐藤 比呂志
東京大学地震研究所	佐竹 健治

新潟大学災害・復興科学研究所	ト部 厚志
海洋研究開発機構	小平 秀一
東京大学地震研究所	石山 達也
防災科学技術研究所	武田 哲也
横浜国立大学	石川 正弘
京都大学防災研究所	岩田 知孝

○ オブザーバー

(委託元)

文部科学省研究開発局地震・防災研究課

(事務局)

東京大学地震研究所

4. 2 対外的発表

○ 学会等における口頭・ポスター発表

2. 1. 1 歴史文書・地震記録の調査

発表成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表場所（学会名等）	発表時期	国際・国内の別
日本海で 20 世紀後半に発生した M~7 地震の断層面の再検討と震源過程の推定（口頭）	原田智也・佐竹健治	日本地震学会 2013 年秋季大会（神奈川県民ホール・産業貿易センター、横浜市）	平成 25 年 10 月 9 日	国内

2. 1. 2 津波堆積物調査

発表成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表場所（学会名等）	発表時期	国際・国内の別
日本海側の沿岸からの津波イベント認定の試み(予報)（ポスター）	高清水康博・ト部厚志・片岡香子・川上源太郎・仁科健二・平川一臣	日本堆積学会 2014 年山口大会（山口大学吉田キャンパス大学会館、山口市）	平成 26 年 3 月 15 日	国内

2. 2 海域構造調査

発表成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表場所（学会名等）	発表時期	国際・国内の別

地震探査による日本海・日本海盆南縁部のS波速度構造（口頭）	佐藤 壮, 野徹雄, 高橋成実, 小平秀一, 金田義行	日本地震学会 2013 年秋季大会（神奈川県民ホール・産業貿易センター、横浜市）	平成 25 年 10 月 7 日	国内
Seismic characters of the crust for a back-arc opening of the northern Japan Sea deduced from the seismic survey（ポスター）	Takeshi Sato, Tetsuo No, Narumi Takahashi, Shuichi Kodaira, Yoshiyuki Kaneda	AGU Fall Meeting 2013 (Moscone Convention Center, San Francisco, CA)	平成 25 年 12 月 10 日	国際
地震探査による日本海東部の地殻構造と背弧拡大過程（口頭）	佐藤 壮, 野徹雄, 高橋成実, 小平秀一, 金田義行	Blue Earth '14（東京海洋大学品川キャンパス、東京都港区）	平成 26 年 2 月 19 日	国内
日本海における地殻構造探査研究の最近の成果と今後の展開（ポスター）	野 徹雄, 佐藤 壮, 高橋成実, 石山達也, 佐藤比呂志, 小平秀一, 金田義行	Blue Earth '14（東京海洋大学品川キャンパス、東京都港区）	平成 26 年 2 月 20 日	国内

3. 1. 津波予測

発表成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表場所（学会名等）	発表時期	国際・国内の別
Tsunami forerunner observed in the Japan Sea following the 2011 Tohoku earthquake（ポスター）	Murotani, S., and K. Satake	AGU Fall Meeting 2013 (Moscone Convention Center, San Francisco, CA)	平成 25 年 12 月 10 日	国際

○ 学会誌・雑誌等における論文掲載

1. 1 防災教育に対する知識構造的アプローチ

掲載論文（論文題目）	発表者氏名	発表場所（雑誌名等）	発表時期	国際・国内の別

日本海沿岸住民意識調査にみる地震津波態度構造	田中 淳	東京大学大学院情報学環紀要 情報学研究・調査研究編	2014年3月	国内
------------------------	------	---------------------------	---------	----

2. 1. 1 歴史文書・地震記録の調査

掲載論文（論文題目）	発表者氏名	発表場所 （雑誌名等）	発表時期	国際・国内の別
Fault plane of the 1964 Niigata earthquake, Japan, derived from relocation of the mainshock and aftershocks by using the modified joint hypocenter determination and grid search methods	Hurukawa, N., and T. Harada	Earth Planets Space	2013年12月	国際

2. 2 海域構造調査

掲載論文（論文題目）	発表者氏名	発表場所 （雑誌名等）	発表時期	国際・国内の別
Seismic constraints of the formation process on the back-arc basin in the southeastern Japan Sea	Takeshi Sato, Tetsuo No, Narumi Takahashi, Shuichi Kodaira, Yoshiyuki Kaneda	J. Geophys. Res.	2014年3月	国際