

首都直下地震に関する調査研究計画に係る審議経過

【地震調査研究推進本部】

- 平成17年8月30日 「今後の重点的調査観測について（－活断層で発生する地震及び海溝型地震を対象とした重点的調査観測、活断層の今後の基盤的調査観測の進め方－）」

「当面取り組むべき調査観測の対象として、将来地震が発生した場合に予想される地震の規模が大きく（マグニチュード8程度を目安とする）、地震の発生確率が高い断層、及び首都圏等の人口の密集地において地震の発生確率が高いとされた断層を取り上げる」

- 地震調査研究推進本部 地震調査委員会 相模トラフ沿いの地震活動の長期評価について（平成16年8月23日公表）

「その他の南関東の地震」、M6.7～7.2程の地震が、今後30年以内の発生確率を70%、今後50年以内の発生確率を90%と推定」

【調査観測計画部会】

- 平成18年3月22日 調査観測計画部会「首都直下地震に関する調査研究ワーキンググループ」の設置

【首都直下地震に関する調査研究ワーキンググループ】

平成18年7月 3日第1回首都直下地震に関する調査研究ワーキンググループ

平成18年7月20日第2回首都直下地震に関する調査研究ワーキンググループ

【調査観測計画部会】

- 平成18年7月25日

地震調査研究推進本部 政策委員会 第43調査観測計画部会

「首都直下地震に関する調査観測計画について（中間まとめ）」

- 平成19年2月6日

「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」実機機関の公募（3月9日締切）

事業の内容

本プロジェクトは、以下の3つのサブプロジェクトからなる。

- ① 首都圏周辺でのプレート構造調査、震源断層モデル等の構築等
- ② 都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究
- ③ 広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究

- 平成19年3月9日に地震研究所が「① 首都圏周辺でのプレート構造調査、震源断層モデル等の構築等」に応募。

- 平成19年3月22日 ヒアリング

- 平成19年4月26日 内定通知
- 平成19年6月15日 東京大学と文科省で契約締結
- 平成19年7月2日 第1回首都直下地震防災・減災特別プロジェクト研究推進連絡会
(資料 首1-1-2 (3))

● これまでの地震研究所の準備

1. 会議：「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」検討会
日時：平成18年 10月19日 午後 (14:00-16:00)
場所：地震研究所 セミナー室
2. 会議：首都直下地震プロジェクト・ワークショップ
日時：平成19年3月7日(水) 10:30-12:30
場所：会議室(1号館3階)

主な政府方針等

◆ 「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2006」(H18.7閣議決定)

災害対策として、特に首都直下地震について、「首都直下地震対策大綱(H17.9)」及び「首都直下地震の地震防災戦略(H18.4)」等に基づき、中枢機能の継続性の確保及び定量的な減災目標の着実な達成に向けた取組等を推進することが明示されている。

◆ 中央防災会議 首都直下対策専門調査会報告(H17.9中央防災会議)

首都直下の地震の一つの類型として想定された東京湾北部地震では、最大で死者数約11,000人、経済被害約112兆円と予測されている。

◆ 「今後の重点的調査観測について」(H17.8地震調査研究推進本部)

首都圏等の人口密集地において地震発生確率が高いとされた断層や、南関東で発生するM7程度の地震(等)を重点的調査観測の対象としている。また、地震調査研究推進本部がまとめた長期評価において、この地震の発生確率は30年以内では70%程度、50年以内では90%程度と、高い発生確率を予測している。

◆ 「社会基盤分野推進戦略」(H18.3総合科学技術会議)

地震観測・監視・予測等の調査研究、耐震化や災害対応・復旧・復興計画の高度化等の被害軽減技術等が重要な研究開発課題として位置づけられている。また、戦略重点科学技術として、「高機能高精度地震観測技術」、「効果的早期発現減災技術」等が位置づけられている。

◆ 「防災に関する研究開発の推進方策について」(H18.7科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会)

「社会の脆弱性とその原因の把握、経済的影響評価等、社会科学分野との連携の確立」、「耐震性評価のための実大破壊実験及び破壊シミュレーション技術開発」及び「地殻構造調査、地震観測、GPS連続観測等、観測技術開発と観測網整備」が今後5年間の重点的課題として特に位置づけられている。

首都直下地震防災・減災特別プロジェクト

首都直下地震

切迫性高く、被害が甚大

- 南関東で発生するM7程度の地震の今後30年以内の発生確率は70%程度
- 東京湾北部地震では、最大で死者数約11,000人、
↔ 経済的被害約112兆円

これらはM7程度の地震の詳細が明らかでない状況の下での予測、推定

- 首都直下地震の全体像を解明する
- 地震による被害の大幅な軽減に資する

首都直下地震防災・減災特別プロジェクト

首都直下地震

切迫性高く、被害が甚大

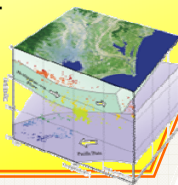
新たに『首都直下地震防災・減災特別プロジェクト』を創設

(目的)

複雑なプレート構造の下で発生している首都直下地震の姿(震源域、発生時期、揺れの強さ)の詳細を明らかにするとともに、耐震技術の向上や地震発生直後の迅速な震災把握等と有機的な連携を図るにより、**地震による被害の大幅な軽減に資する**ことを目指す。

プロジェクト① :

- ◆自然地震を用いたプレート構造調査
- ◆地殻構造モデル、震源断層モデルの構築 等



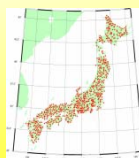
プロジェクト② :

- ◆広帯域にわたる地震動についての実大三次元震動破壊実験
- ◆破壊過程シミュレーションの開発



プロジェクト③ :

- ◆被害状況推定システムの構築 等



安全・安心な社会の構築へ

プロジェクト①: 首都圏におけるプレート構造調査・震源断層モデル構築

背景

地震調査委員会 「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価」（平成16年8月）

南関東で発生するM7程度地震については、特定の震源域で繰り返し発生する地震として扱うことが難しく、一定の領域内でランダムに発生すると想定し、「その他の南関東の地震」として、まとめて評価。その結果、30年以内の発生確率を70%程度と予測。

中央防災会議 首都直下地震対策専門調査会報告（平成17年7月）

首都直下の地震として、活断層で発生する地震以外に、都心部、その周辺の中核都市、空港等がある都市の直下で起こる地震、並びに東京湾北部地震を選定した上で、切迫性が高く、都心部の揺れが強いこと等から、東京湾北部地震を被害及び対策の中心に位置づけ。最大で死者数11,000人、経済被害約112兆円と予測。

南関東で発生するM7程度の地震については、切迫性が高く、想定される被害も甚大であるが、これらの予測や想定は、M7程度の地震の詳細が明らかでない状況の下でなされている。

効率的・効果的な防災・減災対策を講じる上で、南関東で発生するM7程度の地震について、早急に調査観測・研究に取り組むことが不可欠

地震活動と調査観測の現状

- 南関東の直下では、相模トラフから沈み込むフィリピン海プレートの下に太平洋プレートが西向きに沈み込む構造を呈し、震源の分布が極めて複雑。この領域で、被害を伴うM7程度の地震が歴史上数多く発生。
- 「今後の重点的調査観測計画について」(平成17年8月地震調査研究推進本部)では、南関東で発生するM7程度の地震を重点的調査観測の候補としているが、この地震を対象とする調査観測は、「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」の一環で実施したもののみ。

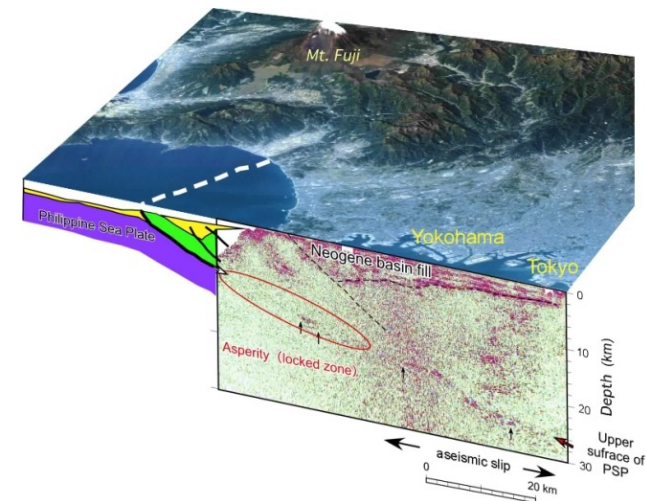
調査観測の現状

大都市大震災軽減化特別プロジェクト(平成14年度～平成18年度)

制御地震を用いた大深度弾性波探査やボーリング調査により、フィリピン海プレートにある震源断層の位置、形状等を明らかにすることを旨とした調査観測等を実施。

これまでの成果例

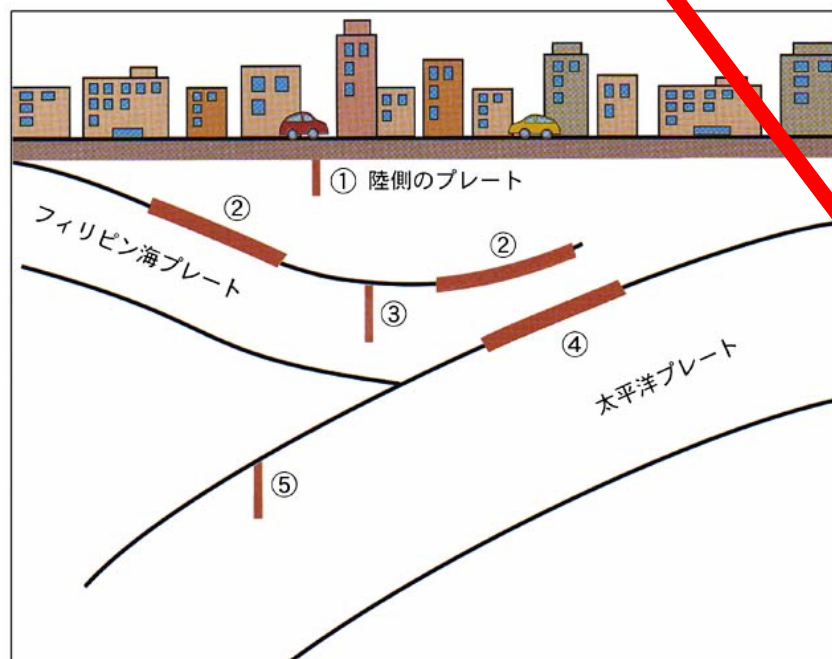
- 従来考えられていたモデルと比べ、フィリピン海プレートと陸のプレートとの境界面が5km～17km浅い可能性があることを解明
- プレート境界の反射強度の弱い部分が、地震時の強い揺れを生じさせる可能性があることを解明等



調査観測範囲も限定的であるため、未だ南関東で発生するM7程度の地震を発生させるプレート構造の全体像等は明らかになっていない

「プロジェクト①：首都圏周辺でのプレート構造調査・震源断層モデル構築」

首都直下地震の全体像を解明する



従来の研究(特に、大大特I):

- ②(関東地震型)
- ①と②の関係

未解決の地震:

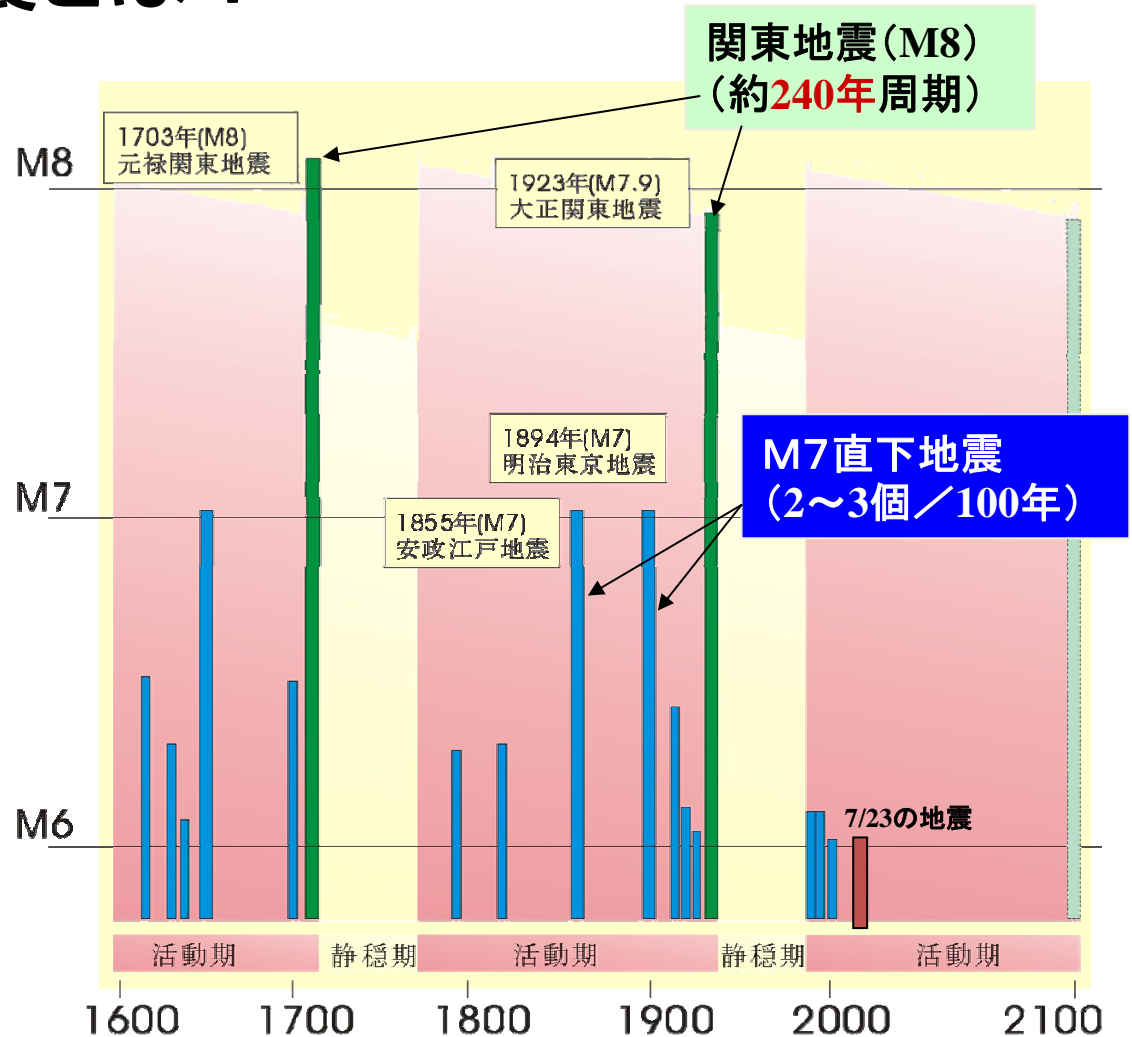
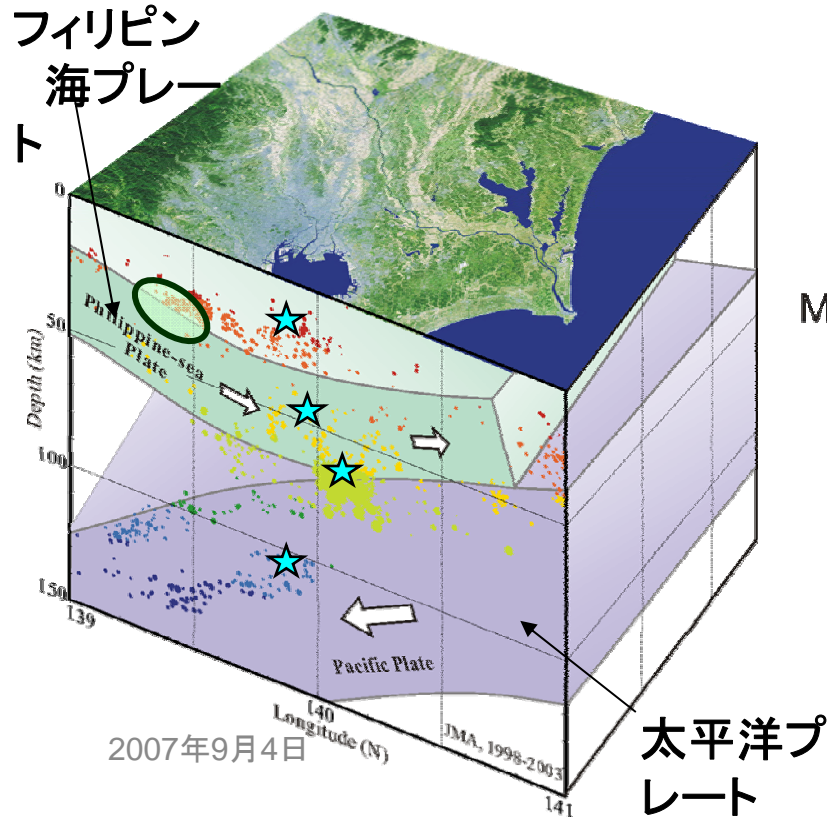
深い②、③、④

南関東の深いプレート境界地震やスラブ内地震の実体解明が「首都圏周辺でのプレート構造調査・震源断層モデル構築」

首都直下地震とは？

地震の姿 (震源域、発生時期、揺れの強さ) が不明

1. 首都直下地震が、活断層、プレートの場所・規模のいずれかを特定する必要
2. 各々の時期の周期性等を明確化する必要がある



*** 安政江戸地震、明治東京地震は、プレート境界地震か、スラブ内地震？**

◆首都圏のプレート構造

陸のプレート
(上のパン)

TOKYO

明治東京地震

茨城県南部の地震

茨城県南部の地震

浦賀水道付近の地震

千葉県東方沖の地震

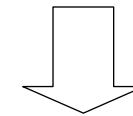
フィリピン海
プレート
(はさまれたハム)

太平洋プレート
(下のパン)

I~Vは地震の起こる場所を示す。どこで起こるかによって首都圏の地震は5つの種類に分けられる。
I. 陸のプレートの中、II. フィリピン海プレートの中、III. 太平洋プレートの中、IV. 陸のプレートとフィリピン海プレートの境目、V. フィリピン海プレートと太平洋プレートの境目

首都圏直下のやや深い地震

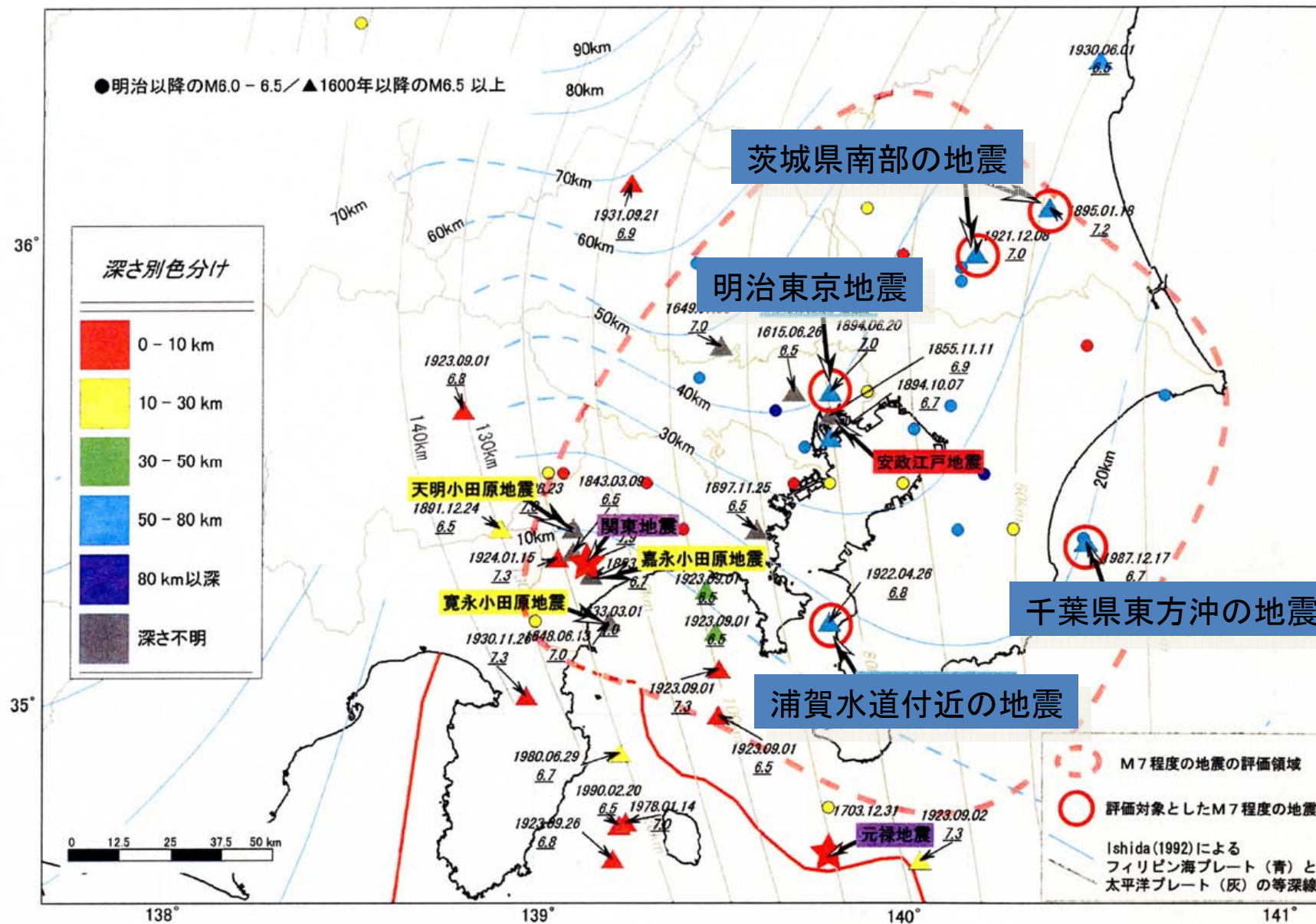
| | M | 深さ |
|-------------|-----|----------|
| 1894年6月20日 | 7.0 | 80 km |
| 1895年1月18日 | 7.2 | 40-80 km |
| 1921年12月8日 | 7.0 | 53 km |
| 1922年4月26日 | 6.8 | 71 km |
| 1987年12月17日 | 6.7 | 58 km |



南関東で発生するM7程度の地震の今後30年以内の発生確率は70%程度

「その他の南関東」、M6.7~7.2、深さ30~80km、10年で30%、20年60%、30年70%

(地震調査委員会, 2004)



プロジェクト① :

首都圏周辺でのプレート構造調査・震源断層モデル構築

地震の発生する場の解明(発生場所・地震規模)

(2) 制御震源を用いた地殻構造調査

(3) 地震の発生系列の解明(地震発生時期)

(4) 震源断層強震動の予測

南関東で発生するM7程度の地震の全体像を解明
長期的な地震発生時期・地震規模、強震動の予測精度を向上

1) 研究の内容

(i) サブプロジェクト全体の研究目標及び個別研究テーマの構成

【全体の研究目標（5年間の研究の全体目標）】

首都圏で中感度地震観測網を構築して自然地震を観測し、このデータに基づいてプレート構造を推定し、制御震源等を用いた地殻構造探査の結果と合わせて首都圏で発生する大地震の震源域の地震学的構造を明らかにする。歴史地震等の記録の収集・整理・再評価を行い首都圏で発生する大地震の発生時系列を明らかにする。さらに、首都圏で発生する地震の震源断層モデル・地下構造等のモデルを高度化して、南関東で発生するM7程度の地震をはじめとする首都直下地震の姿の詳細を明らかにし、首都直下地震の長期予測の精度向上や、高精度な強震動予測につなげる。

【個別研究テーマの構成（構成と目標）】

(1) 地震計を用いた自然地震観測によるプレート構造調査

首都圏に新たな中感度地震観測点を機動的に設置し、自然地震の稠密観測を行う。これにより、精度の高い震源分布や強震動予測に必要な地震波速度と非弾性常数の三次元的な分布を明らかにするとともに、プレート境界面の形状やプレート内における弱面の存在等を把握する。特に、フィリピン海プレート内部（スラブ内）の構造を解明する。

(2) 制御震源を用いた地殻構造探査

首都圏において、制御震源を用いた反射法・屈折法地震探査等を行い、10km～15km程度の深さまでの地殻の速度構造や不連続面の形状等を把握する。制御震源のほかに自然地震も併用して深部地殻構造の精度向上を目指す。

(3) 歴史地震等の記録の収集、整理及び再評価

歴史地震及び近代観測がなされて以降の地震について記録を収集、整理するとともに、(1)、(2)の成果等を踏まえた解析を行うことにより、これらの地震について再評価し、「その他の南関東の地震」としてまとめて評価を行ったM7程度の地震の震源域の位置（プレート境界地震、スラブ内地震）、繰り返しの有無等を推定する。

(4) 震源断層モデルの構築

(1)～(3)で得られたデータ等を総合して、プレート境界地震、スラブ内地震のそれぞれについて、地震発生場所の絞込み、地殻構造モデルの構築、さらには震源断層モデルの構築等を行う。

(ii) サブプロジェクト全体の研究計画及び年度別の成果概要

● 平成 19 年度

首都圏の約 400 箇所の中感度地震計を設置してデータを連続観測するシステムを設計し、その内、約 45 箇所に観測点を設置する。地震研究所に「データ収集・処理・公開センター」を設置してデータを収集・処理を開始する。防災科学技術研究所に「データ統合・保管センター」を設置し、「データ収集・処理・公開センター」のデータを転送して、既存観測網のデータと統合処理を開始する。観測網の設計と、研究の進め方について、シンポジウムを開催して、広く国内外の研究者と議論する機会を設ける。地震研究所と学術協力協定を結んでいる南カリフォルニア地震センター (SCEC) との研究協力を進めるために国際ワークショップを開催する。制御震源等の探査の実行を作成する。過去地震・歴史地震の地震記録及び被害資料の収集を開始し、旧江戸川でのジオスライサー掘削調査により液状化痕などを解析し、古地震履歴の推定を開始するとともに過去地震の余震活動を解析する。首都圏に脅威をもたらした過去の地震の解析、地下構造モデルの構築を開始する。

● 平成 20 年度

首都圏の中感度地震観測点を約 155 箇所設置する。伊豆衝突帯の地震活動調査のための観測点を 5 箇所設置する。つくば-奥多摩間の 50 点に観測点 (首都圏北西部アレイ) を設置し、自然地震の稠密アレイ観測を実施する。地震記録及び被害資料の収集を継続し、記録のデジタル化を始める。葛飾区小合溜めでの音波探査・ジオスライサー掘削調査により液状化痕などを解析する。引き続き、過去の地震の解析、地下構造モデルの構築を進める。長周期地震動の予測を開始する。国際ワークショップを開催する。

● 平成 21 年度

首都圏の中感度地震観測点を 95 箇所設置する。伊豆衝突帯の地震活動調査のための観測点を 4 箇所設置する。前年度までに設置した 190 観測点のデータと、既存データとの統合処理を行なって、自然地震データから予察的な関東地方のプレート構造 (速度、 Q) を求める。統合処理データから、微小地震活動を再調査し、構造との関係を解明する。首都圏北西部アレイについて、制御震源を用いた地殻構造探査を行い、堆積盆地の構造・地殻内の構造線・関東山地下のプレート構造についてのデータを取得する。古記録・被害記録・考古資料の調査を行い、古地震履歴の推定を行う。地下構造モデルと長周期地震動予測地図のとりまとめを行う。過去の地震の解析を引き続き行う。

● 平成 22 年度

首都圏の中感度地震観測点を 100 箇所設置する。データ解析を続け、プレート構造モデルを修正する。つくば-九十九里間の 100 点に観測点 (首都圏東北部アレイ) を設置し、自然地震の稠密アレイ観測を実施する。古地震の波形解析を継続して震源過程を推定し被害記録と比較する。過去の地震の解析結果に基づき、震源断層モデルの構築を行う。

● 平成 23 年度

首都圏の中感度地震観測点のうち、補完的な約 10 箇所を設置する。地震観測網のデータの処理を進め、速度構造、 Q 構造を推定する。首都圏東北部アレイをさらに九十九里沖に延長した測線で、制御震源による地殻構造探査を実施して、首都圏東北域の地殻構造・プレート構造を明らかにする。これらを統合して「関東モデル」を作り、プレート境界地震・スラブ内地震と首都直下地震の実体を解明する。掘削調査等の成果とデータベースとから、首都圏の古地震年表を作成する。震源の再決定に基づく、余震分布などに関する調査研究、震源過程・地震活動・地下構造の研究成果に基づき、地震を類型化し、規模・間隔或いは頻度を推定する。得られた震源断層モデル・地下構造モデルなどに基づき、首都直下地震の強震動予測を行う。南関東に起きる地震の新しい地震像と強い揺れの予測を公開の国際シンポジウムで発表し、得られたデータを公開する。

首都直下地震防災・減災特別プロジェクト研究推進連絡会（第1回）

－議事次第－

1. 日 時：平成19年7月2日（月） 15：00～17：00
2. 場 所：文部科学省 4階 宇宙開発委員会会議室
3. 議 題：
 - (1) 地震課長挨拶
 - (2) 「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」研究の推進について
 - (3) プロジェクトディレクター挨拶
 - (4) サブプロジェクト研究概要
 - (5) 意見交換ほか
 - (6) その他
4. 配布資料
 - ・「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト 研究推進について」
 - ・各サブプロジェクト平成18年度業務計画書（抜粋）
 - ・各サブプロジェクト概要資料
5. 出席者

| | |
|------------------------|---------------------------------|
| 本藏 義守 | プロジェクトディレクター、東京工業大学副学長、文部科学省科学官 |
| 平田 直 | サブプロジェクト①代表者 東京大学地震研究所教授 |
| 佐藤比呂志 | サブプロジェクト① 東京大学地震研究所教授 |
| 瀬瀬 一起 | サブプロジェクト① 東京大学地震研究所教授 |
| 島崎 邦彦 | サブプロジェクト① 東京大学地震研究所教授 |
| 中島 正愛 | サブプロジェクト②代表者 防災科研兵庫耐震研究センター長 |
| 井上 貴仁 | サブプロジェクト② 防災科研兵庫耐震研究センター広報室長 |
| 林 春男 | サブプロジェクト③代表者 京都大学防災研究所教授 |
| 重川希志依 | サブプロジェクト③ 富士常葉大学教授 |
| 土橋 久 | 地震・防災研究課長 |
| 渡邊 淳 | 防災科学技術推進室長 |
| 奥 篤史 | 地震・防災研究課課長補佐 |
| 事務局：奥野 智久、小河原 隆広、澤田 和宏 | （地震・防災研究課） |

平成 19 年 7 月 2 日

首都直下地震防災・減災特別プロジェクト 研究の推進にあたって

1. 趣旨

首都直下地震防災減災特別プロジェクトの研究推進にあたり、サブプロジェクト間の有機的な連携、総合的な成果達成を目的として、研究を総括するプロジェクトディレクター（以下、PD）を置き、同時に「研究推進連絡会」を設置する。

2. PDの役割

PDは、研究全体の方針決定およびそれに伴う計画の見直し、成果のアウトリーチ管理等、研究全般の総括を行う。

3. 研究推進連絡会の役割

研究推進連絡会は、研究の方向性（方針・計画）の確認を行うと共に、研究の進捗状況確認、サブプロジェクト間の成果の共有および意見交換を目的として行う。

4. 「研究推進連絡会」の体制

| | |
|--------------|--|
| プロジェクトディレクター | 本藏 義守（副学長、東京工業大学、文部科学省科学官） |
| サブプロジェクト①代表者 | 平田 直（教授、東京大学地震研究所）ほか |
| サブプロジェクト②代表者 | 中島 正愛（所長、防災科研兵庫耐震研究センター）ほか |
| サブプロジェクト③代表者 | 林 春男（教授、京都大学防災研究所）ほか |
| 文部科学省 | 土橋 久（課長、地震・防災研究課） 渡邊 淳（室長、防災科学技術推進室） 奥 篤史（課長補佐、地震・防災研究課） その他、必要と思われる関係者 |

*事務局：奥野 智久、小河原 隆広（地震・防災研究課）

5. 「研究推進連絡会」の運営

研究推進連絡会の運営は事務局が行う。

事務局は、研究代表者と意見交換し、その意見などを集約し、PDおよび担当課と研究推進方針を決定する。このため、事務局は各サブプロジェクトの会議等への参加をとおして状況を把握し、適宜情報を発信する。

また、事務局は各方面とスケジュール調整し、研究推進連絡会を開催する。その際、議題等の調整、準備を担当する。

6. 「研究推進連絡会」の開催時期および議事内容

1) 毎年3月頃

主な議題：当該年度の成果速報、次年度の研究計画など

2) 毎年10月頃

主な議題：進捗状況の確認、懸案事項など

3) その他必要と思われる場合

*初年度はキックオフミーティングとして、7月2日に開催。

7. 年次成果報告会（シンポジウム）の開催

聴講者、本プロジェクトの地域性を考慮し、年次成果報告会は年1回、東京または首都圏で開催する。また、聴講者の利便性、広報的効果の観点から、各サブプロジェクト個別ではなく、プロジェクト全体で行うこととする。開催時期は夏ごろ（7月末～8月初旬）を想定する。

*初年度は、首都直下地震の被害想定や研究の現状、それに対応する研究課題など、着手発表的なものとなる。開催期日は秋頃も視野に入れて調整。