Appendix 4 調査文献

調査文献

1) 植田義夫ほか(1987): 東京湾・南関東周辺の重力異常と深部構造,水路部研究報告, 22, pp.179-206.

1985年に東京湾の船上重力測定の結果をまとめている。調査精度は±1~3.5mGalとされている。

これらのデータは、各種補正ののち、地質調査所(1985)のブーゲー重力異常図と結 合され、図 A-1 のような図が描かれている。これによると、市原市の低重力部分は、陸 上部のみで閉じておらず、東京湾北東部分にかなり張り出した形になっている。

2) 佐藤比呂志ほか(2003): 大深度弾性波探査 - 房総半島縦断地殻構造探査(房総2002), 文部科学省「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」平成14年度成果報告書, pp.7-87.

平成14年度大都市大震災軽減化特別プロジェクトのうち、大深度弾性波探査として房 総半島南端の白浜町から、茨城県鹿嶋市まで房総半島を縦断して実施された反射法・屈 折法地震探査の結果をまとめている。

調査測線の南半分の海域 10km と陸域 85km では、エアガンとバイブロサイスを用い た稠密反射法地震探査が行われている。測線位置と処理後の断面図を図 A-2,3 に示す。 全調査測線約 152km では、ダイナマイトを震源とする屈折法・広角反射法が実施され、 低重合の時間断面図・初動トモグラフィー解析による速度構造図などがえられている。

3) 佐藤比呂志ほか(2004): 大深度弾性波探査 – 東京湾地殻構造探査(東京湾 2003),文部科学省「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」平成 15 年度成果報告書, pp.17-82.

平成15年度大都市大震災軽減化特別プロジェクトのうち、大深度弾性波探査として東 京湾を縦断する全長約70kmの反射法・屈折法地震探査の結果をまとめている。

調査測線の南部では、一部陸域の三浦半島を横切り、エアガンとバイブロサイスを用 いた稠密反射法地震探査が行われている。測線位置と処理後の断面図を図 A-4,5 に示す。 処理の結果、フィリピン海プレート上面に相当する反射波群がほぼ測線全域にわたっ て得られ、三浦半島難では往復走時4秒、東京湾北部では約10秒まで追跡された。また、 三浦半島北方において、先新第三系上面に相当する反射層が往復走時4秒(地下6km) まで深くなっていることが明らかになった。 4) 佐藤比呂志ほか(2004): 大深度弾性波探査 - 関東山地構造探査(関東山地 2003),文部科学省「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」平成15年度成果報告書, pp.83-191.

平成15年度大都市大震災軽減化特別プロジェクトのうち、大深度弾性波探査として関 東山地東縁を縦断する全長約140kmの反射法・屈折法地震探査の結果をまとめている。 調査測線の南部では、足柄平野東〜北縁に位置する国府津-松田断層の深部形状を明 らかにすることを目的とし、調査測線北部では、関東平野の堆積盆の速度構造と形状、 活断層の深部形状を明らかにすることを目的とした。震源としては、ダイナマイトとバ イブロサイスが用いられた。測線位置と処理後の断面図を図A-6~8に示す。

処理の結果、フィリピン海プレート上面に相当する反射波群は、丹沢山地北方往復走時8秒まで追跡された。また、関東平野北西部の先新第三系上面は、地下約3.5kmに位置し、深谷断層は深さ4km程度まで追跡された。

5) 山中浩明ほか(2004):地下構造モデル化の研究 / 三次元速度・Q構造モデル, 文部科学 省「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」平成 16 年度成果報告書, pp.314-337.

関東平野において地下構造調査および地震記録の分析により、強震動シミュレーション用の三次元地下構造のマスターモデルを構築することを目的として行われた。

平成15年度には、既存の関東平野の微動アレー探査の結果である位相速度データを統 一的に解釈し、関東平野の堆積層の三次元S波速度構造モデルを構築した。位相速度の 逆解析を行った地点とその誤差の分布を図A-9(a)に、求められた深部地盤構造モデルを 図A-9(b)に示す。

想定東南海・東海地震の三次元シミュレーションでは、市原市では固有周期 9~10 秒 付近での応答が大きくなることが示されている(図 A-10)。

6) 纐纈一起ほか(2003): バイブレータ震源屈折法によるS波速度構造解析:大大特房総測線の解析,物理探査学会第109回学術講演会論文集,pp.89-90.

平成14年度の大都市圏地殻構造調査房総測線で取得された屈折記録を用いて、バイブ ロサイス震源近傍で発生する変換S波の解析を行い、堆積層中のS波速度構造を求めた。 図A-11に房総測線で取得された変換S波を含む記録例とその解析例を示す。 7) 加藤 茂(1988): 音波探査から見た東京湾の地下構造,地質学論集,31,pp75-84.

1982-83 年に水路部により実施された二次元音波探査の結果についてまとめられている。

東京湾の測線は、北北東-南南西方向の A-1 測線、A-2 測線と、それに直交する B-1 から B-4 の計 6 測線からなる。(実際には、それぞれの測線が調査の都合で 2~3 の部分 に別れている。)

B・2 測線は、東京都江東区の沖合にある防災科学技術研究所の江東深層地殻活動観測 井と、平成15年度の測線の市原市沖合を結ぶものとして重要である。また、A・2 測線は、 千葉県活断層調査として実施された千葉市の反射法地震探査測線の延長部にもあたるこ とから、北側約半分の部分をここに掲載した(図A・12)。

B-2 測線では、江東深層地殻活動観測井での基盤である秩父帯に相当する強い反射面 が明瞭であり、江東区側で往復走時にして約 2.2 秒、市原側で約 2.6 秒となっており、 緩やかに東方に傾斜している。この面は A-2 測線でも東京湾北部断層となってあらわれ ている。

A-2 測線の B-2 測線との交点より南の部分で、保田層群相当層があらわれるという解 釈がなされている。

8) 岩淵 洋・加藤茂・岸本秀人・楠勝浩・渡辺一樹(1995): 東京湾北部のマルチチャンネル音波探査,水路部研究報告, 31, 1-15.

1992年に実施された海上三次元地震探査である。東京湾北部断層の形状や活動時期を 明確にすることを目的として調査が行われた。

調査の結果、調査海域内の東(市原)側では断層、西(東京)側では撓曲構造となっていることが分かった。また、断層で切られている部分も、上位の地層は撓曲構造となっている。

断層変位量は、調査海域の東端で約800mともっとも大きく、北西に向かうに従い小 さくなり、西端では200m以下となる。

東京湾北部断層の変位は、先新第三系とされる反射面で最も大きく、これを覆う地層 で上位ほど変位が小さくなっている。変位は断面図上では、走時約2秒(深さ約2300m) 付近まで認識できるとしている。タイムスライス上では、走時2秒以下の変形を検出す ることができ、走時1.3秒(深度約1300m)までは確認している。これは、上総層群上 部に相当するが、上総層群最上部にまで変形は及んでいない。

タイムスライスの例を図 A-13(b)に示す。

9) 石油公団(1998): 平成 10 年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査 「房総沖浅 海域」調査報告書,石油公団.

反射法地震探査は、陸域震源をバイブロサイス、海域震源をエアガンとする4測線、 総測線長 150km で実施された。

海域での震源はエアガン 1500in³が用いられ、陸域ではバイブロサイス 4 台、スイー プ周波数 8~60Hz、標準 20 スイープで取得されている。

海域での受振器は、有線デジタル・テレメトリー方式である OBC(Ocean Bottom Cable)が用いられている。

受振器の固有周波数は10Hz、受振点間隔は25m、標準発震点間隔は50mであった。 取得されたデータは、S/N比が良く、0.5~2.3秒の基盤からの強い反射波が明瞭に捉 えられている。概略としては、調査地域の北東から南西にかけて基盤深度は増加してい る。

本調査結果は、2002年3月現在未公開であるが、特に石油公団の許可を得て、反射法 地震探査の結果を平成13年度報告書に含めた。

10) 鈴木宏芳・小林健太郎(1999): 関東地域の坑井データ資料集,防災科学技術研究所研究資料, 119, pp.1-80.

調査地から水路部東京湾 B-2 測線を挟んで対岸にある江東深層地殻活動観測井の諸デ ータについて鈴木(1996)、調査測線南端の富津観測井、調査地周辺の市原観測井、千葉 観測井、成田観測井等についての情報は鈴木ほか(1999)より参照した。

鈴木(1996)には、調査地周辺の深堀井の情報がまとめられており、平成14年度測線の ほぼ北端に位置する五井 R-1 井(堀止深度1305m)では、深度300mに下総層群の境界 をおいている。また、平成14年度測線のやや北の八幡 K-6 井、MITI2000 井では、共に 堀止深度2000mでまだ上総層群であり、三浦層群には達していないとの情報がある。

富津観測井は堀止深度 2000m で、深度 830m より下が三浦層群に分類されているが、 2000m で保田層群相当層ないしは基盤岩には到達してはいない。

鈴木(1996)に示された先新第三系上面深度分布図は、鈴木(1998)で改訂され、鈴木 (2001)、鈴木(2002)で最新のものになっている。これらは、新たに掘削された地殻活動 観測井、千葉県・神奈川県(横浜市・川崎市)で行われた活断層調査・地下構造調査の 結果を反映して更新されている。



Figure 8 (a)

Figure 8. Bouguer anomaly on/around Tokyo Bay. Contour interval is 5 mGal. Assumed density is 2.0 g/cc for figure 8(a) and 2.3 g/cc for figure 8(b).

図 A-1 東京湾を含むブーゲー異常図(密度2.0g/cc) (植田ほか、1987より)



図 A-2 房総半島稠密反射法地震探査測線および重合断面位置図 (佐藤ほか, 2003より)



図 A-3 房総半島稠密反射法重合断面図(佐藤ほか,2003より)



図 A-4 東京湾調査測線概略図(佐藤ほか, 2004より)



図 A-5 東京湾反射法深度断面図(佐藤ほか, 2004 より)



図 A-6(a) 関東山地調査測線概略図(1/2)(佐藤ほか,2004より)



図 A-6(b) 関東山地調査測線概略図(2/2)(佐藤ほか,2004 より)



図 A-7 桐生測線の深度断面図と地表地質(佐藤ほか, 2004 より)



図 A-8 関東山地東縁低重合反射法地震探査、時間マイグレーション断面図 (佐藤ほか, 2004 より)



図 A-9(a) 位相速度の逆解析での誤差の分布



図 A-9(b) 位相速度の逆解析結果による深部地盤構造モデル (山中ほか, 2004 より)



数値シミュレーションから求められた、想定東南海・東海地震の波動伝播の スナップショット。水平動地動速度を振幅の大きさに応じて色と高さで表示。

図 A-10 想定地震の波動伝播のスナップショット(山中ほか, 2004 より)



Record section of the VP1586 vibrations.



Traveltime curves for the S-wave refractions.



Resultant S-wave velocity structure.

図 A-11 バイブレータ震源によるS波速度の解析(纐纈ほか, 2003 より)



図 A-12 東京湾音波探査断面図(B-2 測線)(加藤, 1988 より)

Ξ



図 A-13(b) 東京湾北部三次元音波探査タイムスライス (岩淵ほか, 1995 より)