

3. 1. 6 大大特房総 2002 反射法断面における上総一下総層群の鍵層準の設定

(1) 業務の内容

(a) 業務題目

大大特房総 2002 反射法断面における上総一下総層群の鍵層準の設定

(b) 担当者

| 所属機関 | 役職 | 氏名 | メールアドレス |
|-----------------------------------|--------------|-------|----------------------------|
| 千葉県総務部消防地震防災課 (千葉大学大学院自然科学研究科) | 主査 (大学院生) | 浅尾一已 | k.aso@mc.pref.chiba.lg.jp |
| 東京大学地震研究所 | 教授 | 佐藤比呂志 | satow@eri.u-tokyo.ac.jp |
| 千葉大学大学院自然科学研究科 | 教授 | 伊藤谷生 | tito@earth.s.chiba-u.ac.jp |

(c) 業務の目的

房総半島縦断地殻構造探査(房総 2002)で得られた成果と千葉県と千葉大学が実施した房総半島横断反射法地震探査(CHIBA03+CHIBA03E)の結果を結合することによって、反射断面中の顕著な反射面の層準を確定する。

(d) 平成 18 年度の実施計画

1) 平成 14-17 年度：(未設定)

2) 平成 18 年度：房総半島縦断地殻構造探査(房総 2002)で得られた成果と千葉県と千葉大学が実施した房総半島横断反射法地震探査(CHIBA03+CHIBA03E)の結果を結合することによって、反射断面中の顕著な反射面の層準を確定する。

(e) 平成 18 年度業務目的

南関東地域に広く、厚く分布する上総一下総層群の地表地質については古くから研究がなされてきたが、その地下構造は 2002 年の房総半島縦断地殻構造探査(大大特房総 2002)によって初めて反射断面としてイメージングされた。一方、2003 年に千葉県と千葉大学によって実施された房総半島横断地殻構造探査(CHIBA03+CHIBA03E)の測線は地表における下総-上総層群分布域を通過しているため、同探査による反射断面を地層単位で解釈することが可能となった。そこで平成 18 年度においては、両探査結果を結合することによって、大大特房総 2002 反射断面上に上総一下総層群を構成する地層名を具体的に記入する。それは、反射測線ネットワークを通じて南関東一帯の反射断面群に時代の確定した鍵層準を与えることを可能とする。

(2) 平成 18 年度の成果

(a) 業務の要約

房総半島縦断地殻構造探査(大大特房総 2002)では、三浦層群と上総一下総層群との地下構造を明らかにしたが、さらに、CHIBA03+CHIBA03E 反射断面を解析することにより、詳細に明らかにされている地表地質と反射断面が対比され、鍵層準が特定され地質構造が解明された。上総一下総層群中の鍵層準の特定、反射面の連続性や反射波列端の認定により、上総層群を下部、上部、最上部に区分し、上部と最上部の間に大きな地質構造

の違いがあることを明らかにした。また、鍵層準は、広域に追跡でき房総半島で確立された地質層序、地質構造は、広く南関東地域に応用でき、首都圏の地震防災対策の基礎資料となる。

(b) 業務の成果

上総一下総層群は、南関東地域に広く、厚く分布し、房総半島はその模式地として地表踏査やボーリング調査を中心とした研究が行われ、その成果がまとめられている^{1),2)}。特に地表踏査では、特徴的な火山灰層の同定と丹念な鍵層の追跡により詳細な地質図が作成されている。しかし、上総一下総層群の地質構造については、層群規模の大構造が推定されているに過ぎない³⁾。

近年、関東平野においても活断層や平野部での地下構造を対象とした反射法地震探査が積極的に実施され、先新第三系の基盤岩上面から上位の堆積層までの地下構造が広く面的に把握されるようになってきた。しかし、既存の大規模試錐を繋ぐこれらの反射法地震探査測線では、地表地質調査で確立された詳細な標準層序とは十分な対比ができなかった。

2002年に実施した大大特房総 2002 探査と 2003年に千葉県と千葉大学が実施した CHIBA03+CHIBA03E 探査では、上総一下総層群が地表に露出している地域に測線が配され(図 1)、詳細な地表地質との対比と上総一下総層群の鍵層準の特定により広域に鍵層準の追跡ができ、南関東地域の上総一下総層群の 3 次元的地質構造の解明が可能となった。

大大特房総 2002 探査は、南房総の白浜沖から房総半島の中部をほぼ南南西-北北東方向に市原市金剛地までの約 83km の測線で反射法地震探査を実施した⁴⁾。本研究では、上総一下総層群が分布する CDP. N01700 以降の反射断面を用いた。

CHIBA03+CHIBA03E 探査は、東京湾沿の市原市姉崎沖から太平洋岸の一宮町までの約 41km の測線で反射法地震探査を実施した⁵⁾。

両測線沿いには、下位より三浦層群、上総層群の黄和田層、大田代層、梅ヶ瀬層、国本層、柿ノ木台層、長南層、笠森層(万田野層)、金剛地層と下総層群の地蔵堂層、藪層、上泉層、清川層、木下層、姉崎層が分布する²⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾。

大大特房総 2002 反射断面(図 1)と CHIBA03+CHIBA03E 反射断面(図 2)では、反射面と地表に分布する上総一下総層群の表層地質とが直接対比できる。また、反射面の特徴と各地層の層相の特徴との対比が可能で、地層境界は連続性のよい反射面となっている。CHIBA03+CHIBA03E の反射断面では反射波列端をも考慮し、広域に追跡できる特徴的な反射面(鍵層準)を R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10 とした。このうち、R1, R4, R9, R10 はそれぞれ浅尾他(2006)¹¹⁾でいう A, B, C, D に対応する。さらに、R4, R6 は、南関東において広域に追跡することができ、それぞれ K, L という名称がつけられている(図 3)。

鍵層準 R1 は、大大特房総 2002 の反射断面には連続しないが、東京湾岸周辺の反射測線でも確認できる連続性の良い、強い反射の鍵層準である。その連続を地表まで追跡すると下総層群下底(地蔵堂層下面)に対比される。この鍵層準は、千葉県(2004)⁵⁾における反射面 A に対比される。

鍵層準 R2 は、鍵層準 R1 の下位に調和的に連続する反射面で、地表まで追跡すると金剛地層下面に相当する。

鍵層準 R3 は、特徴的な鍵層準 R4 の直上に連続する反射面として認められる。地表まで追跡すると笠森層と万田野層の境界に相当する。この鍵層の上位は、連続する反射面は少ない。

鍵層準 R4 は、非常に強い特徴的な反射面として確認され、その下面では、トランケーションやトップラップが顕著に見られる。トランケーションやトップラップが認められることは、この鍵層準を境に下位層と上位層で堆積構造が大きく変化したことを示しており、この鍵層準を境に上総層群最上部と上部に区分できる。この鍵層準を地表まで追跡すると上総層群笠森層(万田野層)に対比される。この鍵層準は、千葉県(2004)⁵⁾の反射面 B' に対比される。また、南関東地域で追跡できる有効な鍵層準として反射面 K という名称がつけられている。この鍵層準を境に上総層群の最上部と上部とに区分できる。

鍵層準 R5 は、CHIBA03+CHIBA03E の反射断面では鍵層準 R4 により削られる様子が確認される。この鍵層準の上位では、反射面は少ないが、下位では、連続する反射面が多く認められる。この鍵層準を地表まで追跡すると長南層の下面に相当する。

鍵層準 R6 は、鍵層準 R5 と同様に鍵層準 R4 により削られる。この鍵層準を地表まで追跡すると柿ノ木台層の下面に対比される。この鍵層準は、千葉県(2004)⁵⁾の反射面 B にあたり、南関東地域で追跡できる有効な鍵層準として反射面 L という名称がつけられている。

鍵層準 R7、R8 は、反射面があまり認められない、または、反射面が弱い層準と強い反射面が連続する層準との境界部に確認される。地表部までその連続を追跡するとそれぞれ国本層、梅ヶ瀬層の下面に相当する。どちらの鍵層準とも、鍵層準 R9 にオンラップする構造が認められる。

鍵層準 R9 の上面では、大大特房総 2002・CHIBA03+CHIBA03E のどちらの反射断面でもオンラップ構造が認められる。CHIBA03+CHIBA03E の反射断面が、上総層群の走向にほぼ直交することから C 層準の上位の地層は、西からの堆積物の供給により浅海化していったことがうかがえる。この鍵層準は、地表地質と直接対比はできないが、地表地質の連続性を推定すると黄和田層上面に対比される。また、この鍵層準を江東地殻活動観測井まで追跡すると黄和田層堆積年代の層準に対比される柳沢他(2006)¹⁰⁾。この鍵層準の下位を上総層群下部と区分できる。

鍵層準 R10 は、大大特房総 2002 の反射断面から黒滝不整合に対比される。この鍵層準は、大大特房総 2002 測線上で確認される CDP. NO. 1870 から CDP. NO. 2050 まで急激に北に傾斜するが、他の地域では上位の上総層群の地質構造(鍵層準 C の形状)と大きな違いは見られない。このことは、黒滝不整合の形成解明に大きな手がかりとなる。CHIBA03+CHIBA03E 反射断面の東半分では、鍵層準 R9 以下の上総層群下部の地層の層厚が急激に厚くなり、鍵層準 R10 と上位の上総層群との関連は他の地域とは異なる。

さらに両反射断面の深度 3000m から 5000m で確認される強い反射面については、周辺の反射断面や大深度試錐調査結果から先第三系の基盤岩上面に対比される。上位の堆積層とのコントラストが大きいためとても強い反射面として追跡できる。しかし、房総縦断反射面の CDP. NO2050 までの南部や房総横断反射面の CDP. NO300 から 1500 付近では、明瞭な強い反射面は認められない。先新第三系の地質については、調査地域内では基盤岩まで達した大規模試錐調査がなく、詳細は不明である。



図1 測線位置図

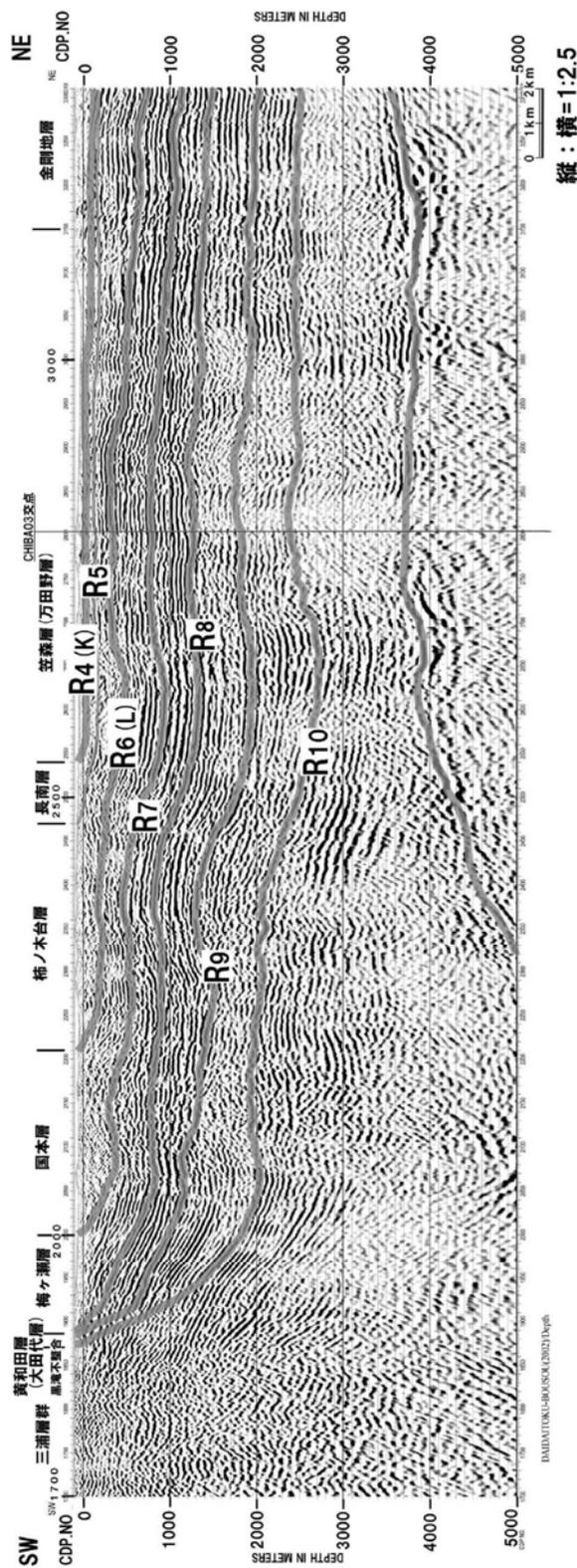


図2 大大特房総 2002 反射断面図
(地層区分は三梨・須田, 1980⁹⁾による)

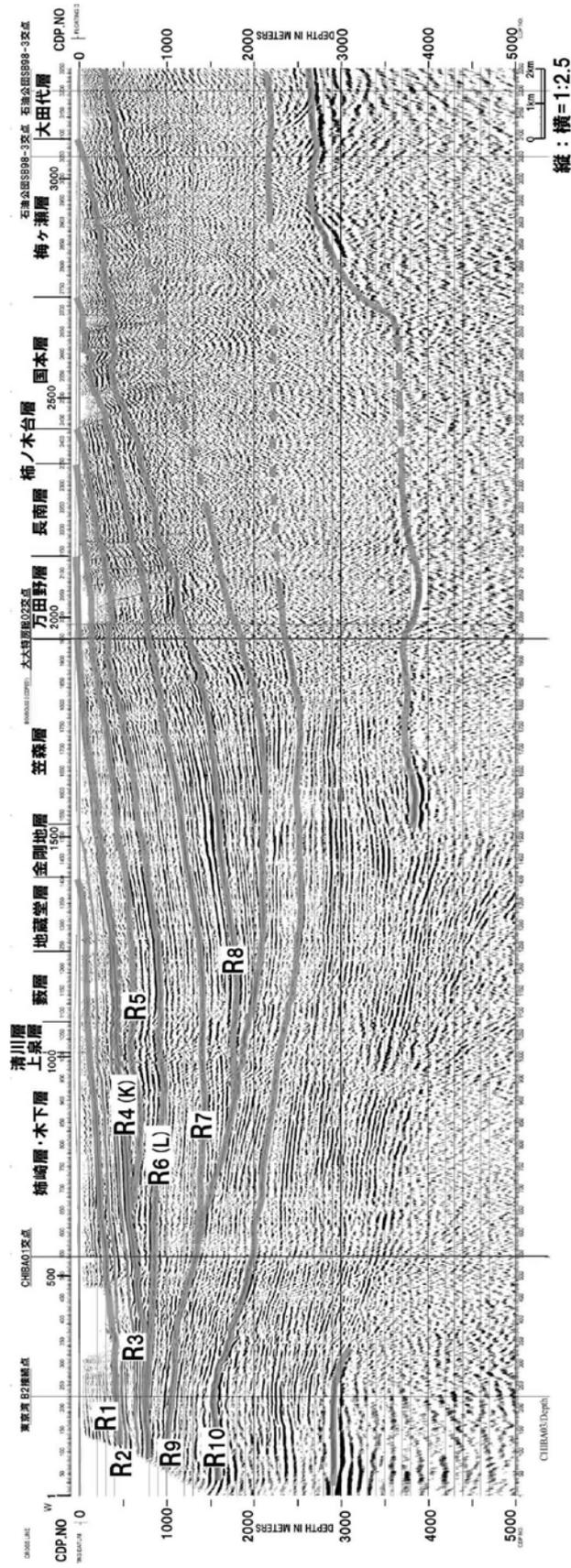


図3 CHIBA03+CHIBA03E 反射断面図
(地層区分は石和田ほか, 1973⁷⁾による)

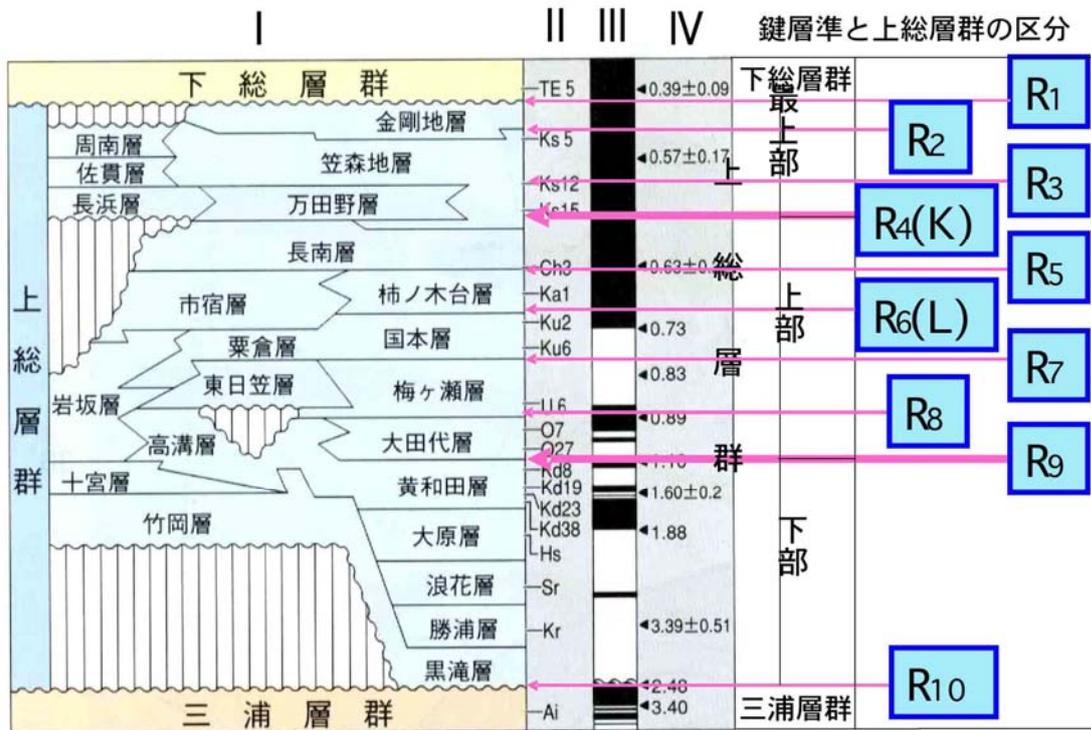


図 4 上総層群の層序と区分 (Ito, 1992 ⑥に加筆)

I: 上総層群の層序区分

II: 主な火山灰鍵層

III: 古地磁気層序

IV: 主な年代 (単位は 100 万年)

(d) 結論ならびに今後の課題

- 1) 上総層群の下底(黒滝不整合)は、大大特房総 2002 の測線上で確認されている小糸川上流部から北に急傾斜するものの、CHIBA03+CHIBA03E の東半分を除いた地域では上位層の地質構造と調和的である。今後、広域に黒滝不整合を追跡し、大深度試錐の年代測定結果とも合わせ三浦層群と上総層群との堆積構造の違いを明らかにすることが課題である。
- 2) 上総層群は、地表地質と反射断面との対比により鍵層準の特定ができ、反射面の連続や反射波列端の認定により上総層群を下部、上部、最上部に区分した。上部と最上部の地質構造の大きな違いについて確認したものの、今後さらに下総層群も含め上総層群上部、最上部の堆積構造について検討が必要である。
- 3) 上総層群の下部の上面から最上部、ならびに下総層群の下位については、大大特房総 2002 の成果を踏まえ、鍵層準が決定でき、その地質を詳細に明らかにできた。しかし、上総層群の下部については堆積分布が調査範囲外であったこと、また主な堆積場が太平洋下であることから、今回の調査でも不明な点が多く、今後さらに検討を要する。
- 4) 上総一下総層群の鍵層準 K、L は、地表踏査結果と反射断面とを対比の上、決定され

たが、試錐データ等により直接確認されることが望ましい。特に鍵層準Lについては、上総層群中の堆積構造が大きく変化する層準に当たり、上総層群上部と下部とを区分する層準でもあることから、その認定については確実性を増すことが望ましい。

5)房総半島で確立した鍵層準、地質構造の成果を南関東地域全域に広め、関東構造盆地の発達史を明らかにし、地震防災対策に役立てることが必要である。

(e) 引用文献

- 1) 鈴木尉元ほか：東京湾とその周辺地域の地質(第2版),特殊地質図(20)10 万分の1地質図及び地質説明書,109p.,地質調査所,1995
- 2) 徳橋秀一,遠藤秀典：姉崎地域の地質,地域地質研究報告(5 万分の1 図幅) ,136 p.,地質調査所,1984
- 3) 鈴木宏芳：関東平野の地下地質構造,防災科研報,No.63,1-19
- 4) 佐藤比呂志,平田直,伊藤谷生,岩崎貴哉,瀨瀨一起,笠原敬司,伊藤潔：1.2 房総半島縦断地殻構造探査(房総 2002),大都市大震災軽減化特別プロジェクトI 地震動(強い揺れ)の予測「大都市圏地殻構造調査研究」,文部科学省研究開発局,東京大学地震研究所,京都大学防災研究所,独立行政法人防災科学技術研究所,pp.7-87,2003
- 5) 千葉県：平成 15 年度地震関係基礎調査交付金千葉県地下構造調査成果報告書,50 頁,2004
- 6) Ito, M : High-frequency depositional sequences of the upper part of the Kazusa Group, a middle Pleistocene forearc basin fill in Boso Peninsular, Japan. *Sedimentary Geology*,76:155-175,1992
- 7) 石和田靖章,三梨昂,品田芳二郎,牧野登喜男：日本油田・ガス田図 10「茂原」(5 万分の1),地質調査所、1971
- 8) 宇野沢昭,岡重文,坂本亨,駒澤正夫：20 万分の1 地質図幅「千葉」,地質調査所,1983
- 9) 三梨昂,須田芳朗：20 万分の1 地質図幅「大多喜」,地質調査所、1980
- 10) 柳沢幸夫,渡辺真人,高橋雅紀,田中裕一郎,木村克己,林広樹：3.2.4 大深度ボーリング試料による地質年代調査,大都市大震災軽減化特別プロジェクトI 地震動(強い揺れ)の予測「大都市圏地殻構造調査研究」,文部科学省研究開発局,東京大学地震研究所,京都大学防災研究所,独立行政法人防災科学技術研究所,pp.296-329,2006
- 11) 浅尾一已,伊藤谷生,佐藤比呂志,須田茂幸,川崎慎治：房総横断反射法断面に認められる上総/下総層群中の鍵層準と地質構造,日本地質学会第 113 年学術大会,2006

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

| 著者 | 題名 | 発表先 | 発表年月日 |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 浅尾一已・伊藤谷生・佐藤比呂志・須田茂幸・川崎慎治 | 房総横断反射法断面に認められる上総/下総層群中の鍵層準と地質構造 | 日本地質学会第 113 年学術大会 | 平成 18 年 9 月 17 日 |

(g) 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