

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 21 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500987

研究課題名（和文）関東における全第四紀テフラの層序解明

研究課題名（英文）Establishment of the total Quaternary tepthrostratigraphy in Kanto region, central Japan

研究代表者

鈴木 毅彦（SUZUKI TAKEHIKO）

首都大学東京・都市環境科学研究科・教授

研究者番号：60240941

研究成果の概要（和文）：日本列島における第四紀地史を解明する研究の一部として、関東において第四紀に降下堆積した全テフラの層序確立を試みた。千葉県銚子の屏風ヶ浦にて調査し、90～200 万年前の全ての降下テフラをカタログ化した。東京都内では、八王子、立川、昭島のボーリングコアからテフラを採取し基礎的な岩石記載を行い、既知の前期更新世テフラとの対比を試み、Kd44-Nk, 屏風ヶ浦 0b4b-1 および Tmg-R4, SYG を認定した。また、中期更新世の塩原大田原テフラを福島県内で検出し、さらにそれと対比可能性をもつテフラを下北沖の海底堆積物より検出した。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to establish the total Quaternary tepthrostratigraphy in Kanto region, central Japan, as a part of studies on the construction of Quaternary history in and around Japanese islands. Along the Byobugaura Coastal Cliff (Choshi area, Chiba Prefecture), lithological observation and collection of all visible fall-out tephras positioned in the stratigraphic horizon between 0.9 and 2.0 Ma were carried out, and most tephras were catalogued with characteristic properties. In Tokyo Metropolitan area, lithological observation and collection of visible fall-out tephras in all-cores in Hachioji, Tachikawa and Akishima were performed. Characteristic properties of these tephras were described, and then, correlations with known tephras were attempted. As results, Kd44-Nk, Byobugaura 0b4b-1, Tmg-R4 and SYG tephras were identified. Moreover, Middle Pleistocene Shiobara-Otahara tephra was detected at several locations in Fukushima Prefecture and also found off Shimokita, Tohoku region.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2012年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	2,800,000	840,000	3,640,000

研究分野：自然地理学

科研費の分科・細目：地理学・地理学

キーワード：第四紀、火山灰層序、関東、編年、テフラ

1. 研究開始当初の背景

日本列島各地においては爆発的噴火の産物である多数の第四紀テフラがもたらされてきた。このうち後期更新世以降のプリニー式噴火およびカルデラ噴火によりもたらされたテフラの実体は、日本列島全域でほぼ解明されている。これに対して中期更新世テフラの場合、カルデラ噴火による大規模テフラの全貌は明らかにされつつあるが、やや小規模となる、プリニー式噴火によるテフラは、東北、関東、九州の一部で層序が明らかにされているにすぎない。さらに前期更新世テフラの場合、広範囲を覆う一部の広域テフラを除くと、限られた地域において、詳細な層序が明らかにされているにすぎない。関東においては房総半島がその様な地域とされ、前期～中期更新世編年の国内の標準層序を提供してきた。

ところで第四紀地史を復元する研究においては、テフラは有効な時間面を提供し、数多くある年代指示層の中でも比較的信頼性が高い。研究代表者は東京都内において深度500 m以浅のコアを対象に火山灰編年学的手法を適用し、前期更新世の時間面を堆積物中に設定した(鈴木・小原, 2009; 鈴木ほか, 2008; 村田ほか, 2007; 佐藤ほか, 2004など)。これら研究では、地下で検出されたテフラの実体を明らかにするため、房総半島・銚子地域・多摩地域において地表に露出するテフラとの比較も実施した(鈴木・村田, 2008)。その際に研究代表者は、長らく海成層層序の標準模式地とされた房総半島ですら時間面として利用できるテフラの十分な記載は限られると判断した。とくに広域テフラだけでなく、近隣地域の火山からもたらされたテフラは相当数あると判断し、これらも時間面として取り入れて地史を編めば、中期更新世の水準、あるいは後期更新世の精度まで前期更新世テフラ層序の精度を高めることが可能と考えた。

2. 研究の目的

日本列島における第四紀地史を解明する研究の一部として、関東において第四紀に降下堆積した全テフラの層序を組み立てることを目的とする。未記載のテフラが多い前期更新世に着目するため、房総半島と銚子地域、関東平野西縁丘陵が主な調査対象地域であるが、海成層が顕著に変形を受けず堆積・保存状況がよく、欠落無くテフラの観察・試料採取が可能で、しかも関東に分布するおもな前期更新世テフラが保存されていると考えられると銚子地域の屏風ヶ浦を調査の重点地域と考える。また、対比を進めていく上で補完的にボーリングコアを用いてコア中のテフラにも着目する。これらの記載岩石学的

特性を明らかにした上で、関東平野内でテフラの対比を進め、関東全体での標準化されたテフラ層序を構築する。

3. 研究の方法

前期更新世テフラの採取を目的として、野外調査を房総半島、屏風ヶ浦、関東平野西縁丘陵で行ない、また、東京都土木技術センター(旧東京都土木技術研究所)により東京都内で掘削され、現在保管されているボーリングコアからもテフラを採取する。野外調査およびコアから得られたテフラの記載岩石学的特性を明らかにするための各種分析を行なう。手順としては、超音波洗浄器により粘土鉱物等を除去した後、学内に設置されている温度変化型屈折率測定装置とエネルギー分散型X線分析装置を用いて、それぞれ火山ガラス・斑晶鉱物の屈折率測定と火山ガラスの主成分化学組成分析を行なう。さらに必要に応じて、火山ガラスの純化作業とICP化学分析を外部委託により実施し、火山ガラスに含まれる微量成分を明らかにする。以上に基づいてテフラの対比を検討し、関東全域のテフラに関する精度の高いタイムスペースダイアグラムを完成させ、最終的なテフラ層序を第四紀全期間について作成する。

4. 研究成果

関東に分布するおもな前期更新世テフラが保存されていると考えられる千葉県銚子地域の屏風ヶ浦にて野外調査を実施した。また、関東平野西縁の丘陵群でも野外調査を実施した。その他、関東以外でも補完的に伊豆半島北部、東北地方南部でも野外調査を実施した。野外調査では、テフラとそれを挟在する堆積物の岩相観察、ならびにテフラの試料採取を行なった。さらに東京都内で得られたボーリングコアの観察も実施し、堆積物の岩相観察とテフラの試料採取を実施した。

屏風ヶ浦では、90～200万年前の層準にて肉眼により識別できる全ての降下テフラの採取と岩石記載を実施した。このうち134～163万年前と推定した層準、すなわちHM-Kd16テフラからOmn-Kd25テフラにかけての約20枚のテフラの記載岩石学的特性をカタログ化し、それらの噴出年代を推定するとともに降下堆積当時の古環境を復元した。そして、その成果を地質学雑誌に掲載(鈴木・村田, 2011)した。この層準では平均的には約1.5万年に1枚のテフラが認定されたことになり、火山灰編年学による前期更新世の年代目盛としては、国内はもとより、世界的にも最も高精度といえる。また、134～163万年前の層準以外のテフラについても大半の記載岩石学的特性をカタログ化したので順次公開する予定である。これらデータは今後関東に

おける堆積史・地形形成史・地殻変動史をはじめとする地史研究に精緻な年代軸を提供することが期待できる。また、近隣火山の爆発的噴火史の構築や、広域テフラを通じて日本列島スケールでの編年学や火山噴火史確立に貢献できると考えられる。

東京都内のボーリングコア調査として、東京都八王子市で採取されたボーリングコアの深度約 700m 分、立川市の深度約 500m 分、さらに昭島市のボーリングコアからの抽出済のテフラの観察を行い、試料採取を実施した。八王子コアに含まれる全テフラの採取と基礎的な岩石記載、立川コアの約半数のテフラの採取と基礎的な岩石記載、また昭島コアの一部テフラの記載が完了し、それぞれのコアの一部テフラについて既知の前期更新世テフラとの対比ができた。具体的に対比できたテフラとして、Kd44-Nk テフラ（八王子コア）、屏風ヶ浦 Ob4b-1 テフラおよび Tmg-R4 テフラ（立川コア）、SYG テフラ（昭島コア）がある。また、東京都内のボーリングコアのテフラについては上記コア以外のものについて、これまで検出されているものカタログ化、産出深度から堆積物の変位推定、さらに地殻変動様式の以上を考察し、その結果を国際誌(Quaternary International)に掲載した (Suzuki et al., 2011)。

また、北関東塩原カルデラを給源とする中期更新世テフラの塩原大田原テフラを福島県内の数地点で検出し(笠原ほか, 2012 など)、またそれと対比の可能性のあるテフラを東北地方下北沖の太平洋海底堆積物より検出した (鈴木ほか, 2012)。これにより北関東内陸部のテフラ編年に酸素同位体比編年に基づく年代値を与える可能性をもたらした。

以上のデータを元に関東全域の標準的な第四紀テフラ層序をまとめた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 7 件)

- ① 鈴木毅彦、北関東・東北地方南部のテフロクロロジー：現状と展望 (2010 年度日本第四紀学会学術賞受賞記念論文)、第四紀研究、査読有、51 巻、2012、65-78
- ② Suzuki, T., Obara, M., Aoki, T., Murata, M., Kawashima, S., Kawai, M., Nakayama, T., Tokizane, K., Identification of Lower Pleistocene tephras under Tokyo and reconstruction of Quaternary crustal movements, Kanto Tectonic Basin, central Japan, Quaternary International, 査読有、246 巻、2011、247-259
DOI:10.1016/j.quaint.2011.06.043

- ③ 鈴木毅彦、村田昌則、上総層群黄和田層とその相当層に介在するテフラの層序と対比、地質学雑誌、査読有、117 巻、2011、379-397

DOI:10.1016/j.quaint.2011.06.043

- ④ 鈴木毅彦、鬼怒川低地帯の第四紀テフラ層序—火山噴火史と平野の形成史—、地質学雑誌、査読有、117 巻、2011、121-133
- ⑤ 村田昌則、鈴木毅彦、銚子地域犬吠層群小浜層中の前期更新世テフラとの対比に基づく白河火砕流堆積物群の層序の再検討、第四紀研究、査読有、50 巻、2011、49-60

[学会発表] (計 19 件)

- ① 鈴木毅彦、関東内陸部の第四紀地形変化とテフロクロロジー：テーマセッション趣旨説明とレビュー、日本第四紀学会 2012 年大会、2012 年 8 月 20 日、埼玉県熊谷市
- ② 笠原天生、郡山盆地地下における中期更新世降下テフラと火砕流堆積物の層序、日本地球惑星科学 2012 年大会、2012 年 5 月 25 日、千葉県幕張
- ③ 鈴木毅彦、下北半島東方沖「ちきゅう」C9001 コア中の中期更新世テフラ層序とその陸域への応用、日本地球惑星科学 2012 年大会、2012 年 5 月 25 日、千葉県幕張
- ④ 鈴木毅彦、地表・地下に分布する第四紀テフラの対比と関東平野西南部の発達史、日本地質学会第 118 年学術大会・日本鉱物科学会 2011 年年会合同学術大会、2011 年 9 月 9 日、茨城県水戸市
- ⑤ Suzuki, T., Recognition of Hakone-TAull tephra and sea-level change from MIS 6 to 5 around Mito, northeast Kanto, central Japan, XVIII INQUA-Congress: Quaternary Sciences - the View from the Mountains, 2011 年 7 月 26、日 Bern, Switzerland
- ⑥ 鈴木毅彦、東京地下の上総層群テフラと関東平野の形成史、日本地質学会関東支部-日本第四紀学会ジョイントシンポジウム「関東盆地の地下地質構造と形成史」、2010 年 11 月 21 日、東京都世田谷区
- ⑦ 鈴木毅彦、東京国際(羽田)空港D滑走路地域地下から検出された前期更新世に噴出したと恵比須峠-福田テフラと穂高-Kd39 テフラとその意義、日本地球惑星科学 2010 年大会、2010 年 5 月 26 日、千葉県幕張
- ⑧ Suzuki, T., Tephrochronological study on the Quaternary crustal movement in Kanto Tectonic Basin, central Japan. International Field Conference and Workshop on Tephrochronology,

Volcanism and Human Activity, Active
Tephra in Kyushu, 2010年5月10日、鹿
児島県霧島市

6. 研究組織

(1) 研究代表者

鈴木 毅彦 (SUZUKI TAKEHIKO)

首都大学東京・都市環境科学研究科・教授
研究者番号：60240941

(2) 研究分担者

該当なし

(3) 連携研究者

該当なし