

平成 30 年 5 月 28 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2013～2017

課題番号：25282082

研究課題名(和文) 火山灰・古地磁気編年による東北日本弧内陸盆地・海岸域における第四紀地形発達の研究

研究課題名(英文) Study of on Quaternary landform development in inland basins and coastal plain in the Northeast Japan Arc using tephrochronology and magnetostratigraphy

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

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,700,000円

研究成果の概要(和文)：東北日本弧における地形形成過程に関しては、内陸盆地や海岸域とくに相対的沈降地域においての地下地質の年代データが限定されるため、精緻な地形発達史が未確立な地域が多い。本研究は火山灰編年法に基づき、同弧の内陸盆地である郡山、会津、米沢、山形盆地の地下地質と周辺域の堆積物との関係を明らかにした。このため、白河火砕流堆積物や沼沢・砂子原カルデラ起源の東北日本弧南部地域を給源とする前期・中期更新世テフラの層序と記載岩石学的特性のデータを整備した。そしてこれらテフラとその他の広域テフラを盆地地下堆積物より見いだした上で、盆地堆積物の堆積史を明らかにし、地形発達過程を復元した。

研究成果の概要(英文)：History of landform development in the Northeast Japan Arc have been not well constructed by scarcity of chronological data for underground geology in tectonically subsiding areas such as inland basins and coastal plain. This study clarified the relationships between underground geology of inland basins (Koriyama, Aizu, Yonezawa and Yamagata) and subsurface sediments surrounding these basins using tephrochronology. Firstly, stratigraphical data and characteristic properties of Early to Middle Pleistocene tephros originated from the Northeast Japan Arc, including the Shirakawa Ignimbrites and tephros derived from Numasawa and Sunagoahra Calderas, have been prepared. Subsequently, we detected these tephros in underground basin sediments together with other widespread tephros, then constructed the histories for the formation of basin-fill sediments and landform.

研究分野：自然地理学

キーワード：東北日本弧 盆地 地下地質 火山灰編年学 地形発達 前・中期更新世

### 1. 研究開始当初の背景

日本列島の地形発達研究においては地球物理学的知見の集積やテクトニクス議論、火山活動史の構築が進み、問題点も明らかにされつつある。しかしながら内陸盆地や海岸域、とくに相対的沈降地域では、その形成に10-100万年単位の時間を要するにもかかわらず、それらを構成する地下堆積物についての年代データが限定される場合がある。西南～中部日本にかけての内陸盆地や海岸域では、第四紀テフラが地下堆積物から検出され比較的高精度な年代が得られていることが多い。しかしながら東北日本弧の内陸盆地についての地下地質の年代情報は限られており、地形発達過程の復元が限定的である。

### 2. 研究の目的

東北日本弧の内陸盆地および海岸域の第四紀層について、火山灰・古地磁気編年と層相解析により堆積史を復元し、応力場等のテクトニックな背景の変化が内陸盆地・海岸域の地形発達にどのような影響を与えたかを第四紀全般において明らかにする。本研究では、目的遂行のため、最近精度が向上した中～前期更新世火山灰編年学と古地磁気学の知見を生かし、後期更新世と同等レベルの年代精度を第四紀全般に延ばした内陸盆地・海岸域の地形発達史復元を手段とする。

### 3. 研究の方法

本研究の実質的な研究方法は、ボーリング掘削とコア試料分析、補完する野外調査・分析である。有効なボーリングコアを得るため、事前調査として既存の柱状図資料を集めて掘削適所を選定する。ボーリング掘削を実施し、得たボーリングコアの基本的な岩相記載を行い、含まれるテフラの記載と古地磁気測定を実施する。テフラ試料は記載岩石学的性質を明らか(岩石記載は基本的に首都大学東京内で実施するが一部は外注)にした上でテフラ同定を行う。その上で深度・年代の関係を明らかにするが、並行して古地磁気データによる検証も実施する。また海岸域で得られたコアについては、堆積環境を明らかにするため、珪藻分析などの外注も行う。上記データを元に堆積史を編み、対象地の内陸盆地・海岸域の地形発達を復元する。

### 4. 研究成果

東北日本弧南部内陸盆地の堆積物に関して以下のことが明らかとなった。  
郡山盆地：奥羽山脈の前弧側に位置する郡山盆地では、KR-11-1 コアおよび土質試料より、Hu-TK(0.15-0.20 Ma)、Sn-MT(0.18-0.26 Ma)、Sn-SK(0.17-0.27 Ma)、So-OT(0.31-0.33 Ma)、Sr-Kc-U8(0.910-0.922 Ma)のテフラが検出された(笠原ほか, 2017)。現在郡山盆地は下刻傾向にあり段丘地形が発達するが、So-OT 降下から Hu-TK 降下にかけての10-20万年間は砂・泥・泥炭などの細粒堆積物が堆

積速度0.32-0.16 m/kyrで連続的に堆積した。この堆積速度が過去にわたり等速であったとすれば細粒堆積物は35-40万年前から堆積が始まったことになる。一方でこの細粒堆積物は約90万年前に噴出した火砕流堆積物Sr-Kc-U8を含む、粗粒な礫からなる河川堆積物を覆う。細粒物の堆積開始は下流側に存在する安達太良火山の活動と関係があると思われる。明確な活断層を伴わない郡山盆地の地形発達をテクトニクスで説明するのは困難である。

会津盆地：奥羽山脈の背弧側に発達し、東西に活断層を伴う会津盆地の形成史は第四紀以前に遡る。活断層近傍、盆地中西部の会津坂下町(AB-12-2 コア)では深度90 mまでの細粒堆積物中に、Nm-NM(5 ka)、AT(30 ka)、DKP(60 ka)、Nm-KN、Ag-OK、TG(0.129 Ma)、Sn-MTのテフラが確認され、堆積速度は0.46-0.19 m/kyrである(鈴木ほか, 2016)。また盆地中央部(GS-SOK-1 コア)でもNm-NMとSn-SKが検出され堆積速度は約0.37 m/kyrと見積もられ、盆地西部から中央部にかけては同様な堆積速度を示すとされている(石原ほか, 2015)。一方で盆地中東部(GS-AZU-1 コア)ではAT、Aso-4(87 ka)、Nm-SB(0.11 Ma)、Sn-MT、Sr-Kc-U8が検出され、後期更新世以降の平均堆積速度は0.45-0.27 m/kyrであり盆地西部・中央部と同等であるが、Sr-Kc-U8の検出に示されるように、中部更新統/下部更新統境界は西側へ傾くとされた(石原ほか, 2017)。会津盆地では活断層の活動や変位速度に規制されて堆積が進んできたと考えられる。

米沢盆地：奥羽山脈の背弧側に発達し、盆地西縁には米沢盆地西縁断層が存在する。盆地北東部で掘削された2本のコア(B7-1-2 コアおよびB7-1-14 コア)からはAT、Nm-KN、On-NG、Aso-4のテフラが検出された(笠原ほか, 2014)。Aso-4の深度から堆積速度を見積もると約0.5 m/kyrとなり、米沢盆地の盆地床の堆積速度が米沢盆地西縁断層の活動度に依存していると仮定した場合、その平均変位速度0.4-0.5 m/kyr(地震調査研究推進本部 2005)に対して調和的な値である。山形盆地 西縁に明瞭な活断層を伴う山形盆地において盆地北部、村山市浮沼において地下によりHj-0(11-12 ka)、K-Tz(95 ka)の各テフラが検出され(鈴木ほか, 2014)、これらから推定される堆積速度は0.37 m/kyrである。掘削地点西側では盆地中央部地下に伏在する活断層として浮沼断層が推測され、段丘地形と地下堆積物から平均変位速度は0.45-0.55 m/kyrと推定された(瀬崎ほか, 2016)。K-Tz以深の堆積物の年代はまだ不明であるが、細粒堆積物の堆積速度が一定であれば少なくとも約20万年前から現在に近い堆積環境で細粒堆積物が堆積してきた。

上記のように東北日本弧内陸盆地においてこれまでほとんど知見の無かった数値年代データが得られて、堆積速度やその時間的変

化を見積もることができた。またその結果から盆地形成過程を説明する原動力（火山活動や断層活動）について議論が可能となった。得られた成果の国内外における位置づけとインパクトとしては、火山灰編年学の有用性が証明され、さらにこのような手法を各地に適用するための動機づけとなる。また既に堆積盆の形成史がよく編まれている地域との比較が可能となり、東北日本弧内陸盆地における長期の地殻変動の特異性や共通性を知ることができ、日本列島全体の地形形成過程の解明に貢献すると考えられる。

#### <引用文献>

笠原天生・鈴木毅彦・河合貴之・今泉俊文、東北地方南部，郡山盆地地下における更新世テフラ層序と堆積物、地学雑誌、査読有、126巻、2017、665-684

鈴木毅彦、斎藤はるか、笠原天生、栗山悦宏、今泉俊文、福島県，会津盆地中西部地下における第四紀後期テフラの層序、第四紀研究、査読有、55巻、2016、1-16

石原武志、会津盆地東部喜多方市塩川における盆地地下堆積物と第四紀後期テフラ、日本地球惑星科学 2015 年大会、2015 年 5 月 24 日、千葉県千葉市

石原武志、オールコアの解析に基づく会津盆地の浅部地下地質構造の検討、日本地球惑星科学 2017 年大会、2017 年 5 月 25 日、千葉県千葉市

笠原天生、米沢盆地北東部における盆地地下堆積物と第四紀後期テフラ、日本地理学会 2014 年春季学術大会、2014 年 3 月 28 日、東京都世田谷区

地震調査研究推進本部地震調査委員会、長井盆地西縁断層帯の長期評価について、([http://www.jishin.go.jp/main/chousa/katsudansou\\_pdf/22\\_nagai-bonchi.pdf](http://www.jishin.go.jp/main/chousa/katsudansou_pdf/22_nagai-bonchi.pdf))

鈴木毅彦、東北日本弧，山形盆地北部村山市浮沼における盆地地下堆積物とそれに含まれるテフラ、日本地球惑星科学 2014 年大会、2014 年 5 月 1 日、神奈川県横浜市

瀬崎章太郎、小坂英輝、楮原京子、阿部恒平、三輪敦志、池邊紘美、岡田真介、八木浩司、鈴木毅彦、今泉俊文、山形県村山市・東北中央自動車道の建設法面に出現した活構造、応用地質、査読有、57巻、2016、68-79

#### 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 11 件)

笠原天生・鈴木毅彦・河合貴之・今泉俊文、東北地方南部，郡山盆地地下における更新世テフラ層序と堆積物、地学雑誌、査読有、126巻、2017、665-684

Suzuki, T., Murata, M., Mizuno, K., Ishihara, T., Sequence of Early Pleistocene Shirakawa ignimbrites and their identifications in distal areas in Northeast Japan, Quaternary International, 査読有、456巻、2017、195-209  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2017.06.069>

八田珠郎、植木岳雪、糟谷大河、小濱 剛、塚本浩司、筑波山周辺の自然環境、千葉科学大学紀要、査読有、10巻、2017、121-141

鈴木毅彦、白井正明、福嶋 徹、関東平野南部における上総層群のテフロクロノロジー、地質学雑誌、査読有、122巻、2016、343-356

瀬崎章太郎、小坂英輝、楮原京子、阿部恒平、三輪敦志、池邊紘美、岡田真介、八木浩司、鈴木毅彦、今泉俊文、山形県村山市・東北中央自動車道の建設法面に出現した活構造、応用地質、査読有、57巻、2016、68-79

鈴木毅彦、斎藤はるか、笠原天生、栗山悦宏、今泉俊文、福島県，会津盆地中西部地下における第四紀後期テフラの層序、第四紀研究、査読有、55巻、2016、1-16

Suzuki, T., Nakajima, E., Kawashima, S., Kawai, M., Nakayama, T., Identification of three Early Pleistocene tephra in and around the west part of the Musashino Upland, Tokyo, Northeast Japan, Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University, 査読無、51号、2016、127-133

Nishizawa, F., Suzuki, T., Re-examination of previous correlation of distal Ks5 tephra and proximal Oda pyroclastic flow deposits in south Kyushu, SW Japan, Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University, 査読無、51号、2016、83-91

植木岳雪、日本の鮮新-下部更新統の古地磁気層序、査読無、月刊地球号外、63巻、2014、136-144

[学会発表](計 22 件)

鈴木毅彦、火山灰編年学にもとづく東北日本弧内陸盆地の地形発達史構築、日本地理学会 2018 年春季学術大会、2018 年 3 月 23 日、東京都小金井市

Suzuki, T., Tephrochronological study of the long-term explosive eruption history in the Northeast Japan Arc, IAVCEI 2017 Scientific Assembly (国際学会) 2017年8月18日、ポートランド(アメリカ)

鈴木毅彦、白河火砕流堆積物群およびそれに伴う降下火山灰の層序・対比に関する再検討、日本地球惑星科学 2017 年大会、2017年5月20日、千葉県千葉市

鈴木毅彦、後期更新世広域テフラ、大山倉吉テフラの噴出年代：太平洋鹿島沖 MD01-2421 コアをもちいた再検討、日本地球惑星科学 2016 年大会、2016年5月26日、千葉県千葉市

Suzuki, T., Identification of early to middle Pleistocene widespread tephros from Northeast Japan in Kanto, Central Japan: tie point for the stratigraphy of tephros from whole of Japanese Islands, The XIX INQUA Congress 2015、2015年7月31日、愛知県名古屋市

Ueki, T., Detailed magnetostratigraphy of Plio-Pleistocene in Central Japan, The XIX INQUA Congress 2015

鈴木毅彦、東北日本弧、山形盆地北部村山市浮沼における盆地地下堆積物とそれに含まれるテフラ、日本地球惑星科学 2014 年大会、2014年5月1日、神奈川県横浜市

笠原天生、米沢盆地北東部における盆地地下堆積物と第四紀後期テフラ、日本地理学会 2014 年春季学術大会、2014年3月28日、東京都世田谷区

鈴木毅彦、山形盆地北部、村山市浮沼における盆地地下堆積物と第四紀後期テフラ、日本地理学会 2014 年春季学術大会、2014年3月28日、東京都世田谷区

鈴木毅彦、会津盆地西部地下の第四紀後期テフラ層序と会津盆地西縁断層帯の活動、日本地質学会第 120 年学術大会、2013年9月16日、宮城県仙台市

鈴木毅彦、福島県会津坂下町周辺の第四紀地下地質と会津盆地西縁断層帯の活動、日本地球惑星科学 2013 年大会、2013年5月22日、千葉県千葉市

## 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

植木 岳雪 (UEKI, Takeyuki)

千葉科学大学・危機管理学部・教授

研究者番号：40371025

### (3) 研究分担者

石村 大輔 (ISHIMURA, Daisuke)

首都大学東京・都市環境科学研究科・助教

研究者番号：00736225