

平成 21 年 6 月 26 日現在

研究種目：基礎研究（C）
 研究期間：2006 年度～2008 年度
 課題番号：18500784
 研究課題名（和文） 海岸沖積低地形成における堆積プロセスと完新世後期の気候変動の関係
 研究課題名（英文） Relations of depositional processes on coastal and alluvial plains formation and the Late Holocene climate change
 研究代表者
 鈴木 正章（SUZUKI MASA AKI）
 道都大学・共通教育部・教授
 研究者番号：30226550

研究成果の概要：白老～勇払海岸沖積低地は、縄文最盛期以降に形成された砂堤列を基底にして頻りに活動した北海道駒ヶ岳、有珠山および樽前山を起源として過去 370 年間で層厚約 1.2m の火山灰層で覆われ、17 世紀後半以降数年～数十年間隔で火山災害にさらされ極めて荒廃した環境下にあった。この時期の植生変化として、荒廃した土地に先駆的に出現するカバノキ属の急増と、寒冷な気候を思わせるトウヒ属の微増が示されており、火山活動による土地の荒廃のなかで地球的規模の気候変動として小氷期を反映していると考えた。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
平成 18 年度	1,200,000	0	1,200,000
平成 19 年度	700,000	210,000	910,000
平成 20 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	2,500,000	390,000	2,890,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：地理学・地形

キーワード：テフラ、完新世後期、樽前山、駒ヶ岳、有珠山、小氷期、海岸沖積平野、北海道

1. 研究開始当初の背景

(1) 近年、大気中の二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの増加にともなう地球温暖化の問題が世界的な社会問題になっている（例えば 1997 年に第 3 回気候変動枠組条約締約国会議で採択された京都議定書、IPCC 2007 報告書など）。その地球温暖化を引き金として洪水や海面上昇に伴う高潮などの気象災害が多発し我々人間の生活空間に多大な影響を及ぼすことが懸念されている。

(2) 過去に遡って気候はどのように変動した

のか？ 完新世後期において太陽の黒点活動の盛衰が認められ、それらの中でマウンダー極小期をはじめとして幾つかの極小期に太陽の黒点数減少に呼応して幾つかの寒冷期（小氷期）の存在が認められている（Stuiver, M. and Quay, P. D., 1980）。

(3) これまで詳細に明らかにされた地球的規模で生じた過去の気候変動が人々の生活地表空間に与えた影響を把握しそのメカニズムを解明することは防災上極めて重要な課題になると考えられる。

2. 研究の目的

(1) 本研究は、ローカルな地表空間として海岸沖積低地を対象とし、過去約 6000 年間の地形環境の変遷から地球的規模で解明されている気候変動の影響を読み取り、その波及する効果の評価を行うことを目的とする。

(2) 従来、点的に得られてきたボーリング資・試料などに基づく海岸沖積低地に関する研究において、約 6000~5000 年前とされている縄文海進最高海水準期より以降に、小海進や小海退を繰り返しながら現在の海水準に至る過程で海岸沖積低地が形成されてきたと考えられている。さらにこれまでの研究を進展させて時間的にも空間的にも分解能を高めた検討が必要になってくる。より具体的には、以下の通りである。

沖積層の連続した地形地質データが観察できる露頭調査に基づいて高い分解能で縄文海進期以降の堆積過程における堆積プロセスや地形環境を含めた詳細な古環境変遷を明らかにする。

環境解析を行うために花粉分析、植物珪酸体分析を実施し、沖積層に記録されている古環境変遷の検討を行う。

(3) 本研究の研究対象地域として北海道太平洋岸の老若~勇払西端の海岸沖積低地(図1)が最も適している理由は以下の通りである。

同低地では、砂利採取による人工露頭が多く出現することにより連続の露頭観察から容易に詳細な地質データが入手できる。研究対象地域は背後の樽前山をはじめとして北海道駒ヶ岳や有珠山など完新世後期以降の活発な噴火活動によってもたらされたテフラ群の降灰分布域あたり、一枚一枚のテフラが対比されることにより堆積物中に容易に多くの年代軸の設定が可能になる。

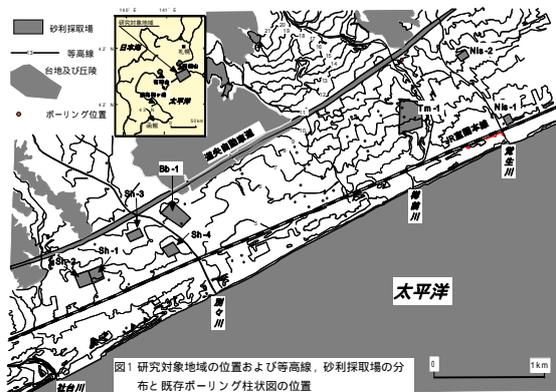


図1 研究対象地域の位置および等高線、砂利採取場の分布と既存ボーリング柱状図の位置

(4) 以上の(1)~(3)を踏まえて海岸沖積低地の地形解析と露頭調査に基

づく沖積層の地質層序の検討

北海道南地域の完新世後期のテフロクロノロジーに基づくテフラの対比による年代軸の設定

AMS¹⁴C年代測定に基づく沖積層の較正歴年代による年代決定

海岸沖積低地の沖積層に記録されている過去の環境変遷を検討するために花粉や植物珪酸体分析を行う。

以上の~の調査研究結果を総合して、縄文海進期以降の海岸沖積低地の埋積プロセスとその形成環境を10²年オーダーの解像度で構築を図り、地球的規模で解明されている気候変動との整合性を検討して、諸イベントとの対応関係を明らかにするのが本研究の目的である。

3. 研究方法

(1) 地形地質データの収集

地形解析: 空中写真判読, 大縮尺の地図(苫小牧市および白老町の1:5,000の都市計画図)から等高線の抽出

地質データの収集: 現地調査による8箇所砂利採取場における露頭調査およびそれらを補完するための既存ボーリング資試料の収集

オールコアボーリング実施による地質層序の検討およびAMS¹⁴C年代測定用試料, テフラや古環境分析用試料の採取

(2) 海岸沖積低地の形成過程および古環境変遷を検討するための詳細な年代軸の設定

テフラ同定対比のための層序テフラおよび層相, 岩石学および化学的諸特性を明らかにする。

質量加速器(AMS)¹⁴C年代測定による年代測定を行う(他機関に依頼)。

(3) テフラの同定対比

テフラの層序, 層相, 含まれる火山ガラスの形態的特徴および重鉱物組成, 火山ガラス(n_1)および斜方輝石()などの屈折率, 一部試料について EPMA 分析による主成分の化学組成などの岩石化学的諸特性を明らかにすることによりテフラの同定対比を行い沖積層に年代軸の設定を行う。

(4) 古環境解析

得られた試料について花粉分析、および植物珪酸体分析を実施した。

以上の(1)~(4)から得られた地形、地質、年代および古環境データを総合して完新世後期以降の海岸沖積低地の形成過程およびその古環境を検討した。

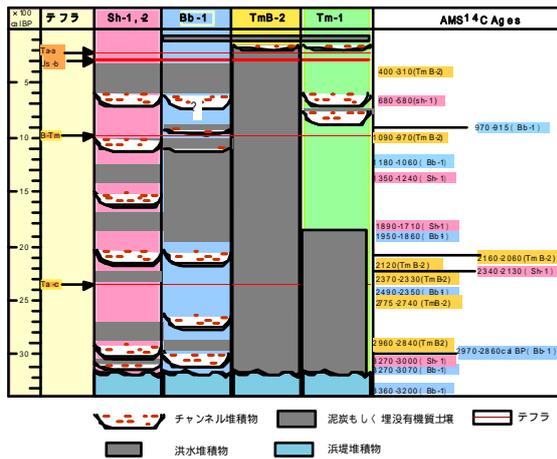


図 2 白老～勇払海岸沖積低地に分布する完新世後期のテフラ群，チャンネル形成期および充填期，AMS¹⁴C年代 (Cal.BP:暦年代)

4. 研究成果

これまでに明らかになったことをまとめると以下の通りである。

(1) 研究対象地域の白老～勇払海岸沖積低地において縄文海進最盛期以降に形成された砂堤列を覆っている完新世後期テフラ群は層序，層相，火山ガラスや斜方輝石などの屈折率，火山ガラスの形態的特徴，斑晶鉱物の組成や一部火山ガラスの化学組成などの諸特性などに基づいて，現段階で少なくとも樽前 c₂(Ta-c₂:約 2500 年前)，白頭山苦小牧 (B-Tm:10世紀) 駒ヶ岳 α (Ko-d:AD1640年)，有珠 b 軽石 (Us-b:AD1663年)，有珠 b 火山灰 (Us1663:AD1663年)，樽前 b (Ta-b:AD1667年)，駒ヶ岳 c₂ (Ko-c₂:AD1694年)，樽前 a (Ta-a:AD1739年)，樽前 IIIa0 (Ta-IIIa0:AD1874年) などの合計 9 枚のテフラを認定することができ，低地の形成過程を検討する上で重要な時間軸となった。

(2) 白老町社台において砂利資源を調査するためのボーリングが実施された。そのコア試料の観察から浜堤砂礫直下の標高-7～-8m に埋没黒色土壌層が認められた。その土壌層の最上部の 7702 ± 32yrs BP(8550-8416cal BP:PLD-10626)，最下部で 8073 ± 33yrs BP(9094-8794cal BP:PLD-10625)の AMS¹⁴C 年代測定結果が求められた。

(3) 本低地において約 9000～3000 年前に形成された埋没浜堤砂礫を基盤にして合計 7 期 (約 2500～2800 年前，約 2500～2000 年前，約 1600～1500 年前，1200～1000 年前，1000

年前，約 600～300 年前，260 年前より新しい)のチャンネル堆積物が認められた。これらのチャンネルを充填している堆積物は浜堤砂礫の礫種構成と異なり軽石や安山岩など火成岩類であることから樽前山の火山活動に起因するものと考えられる。また，約 600～300 年前のチャンネル堆積物は，白老～勇払西端低地まで広く大規模なチャンネルを形成した後，極めて短時間で洪水堆積物として充填したことが認められた。この現象は年代的に小氷期とほぼ一致している。

(4) Bb-1 の砂利採取場で行った花粉分析の結果からチャンネル形成直後の海岸沖積低地はヨモギ属やカラマツソウ属が増加し，湿地や浅い水域が形成されるとこれらは減少し代わってヨシ属が増加し，水深が深くなるとヨシ属も減少している。洪水直後再びヨモギ属やカラマツソウ属が増加，湿地が形成されるとヨシ属が再び増加する。白老の海岸沖積低地は約 3000 年前以降，チャンネル形成期，同充填期に泥炭・土壌形成期 (安定期) を挟んで繰り返されたことが明らかになった。

(5) 本低地は，Ko-d の噴火以降活動が活発化した渡島駒ヶ岳，有珠山および樽前山を起源として頻りに降下したテフラが過去 370 年間で層厚約 1.2m に達したことが白老平野の東端 (写真 1: 苫小牧市錦岡) に出現した砂利穴の露頭において認められた。

17 世紀後半以降本低地は降灰や火砕流などの火山災害に数年～数十年間隔でさらされ極めて荒廃した環境下におかれた。

特に平成 18 年度苫小牧市樽前 (TmB-1) で実施したボーリング調査で得られたコア試料の花粉分析と併せて検討すると，この時期に荒廃した土地に先駆的な植生としてカバノキ属の急増がみられる一方，寒冷な気候を示すと考えられるトウヒ属も出現することが明らかになった。なお，同層準にはササ属起源の植物珪酸体を少なからず検出し，イネ科起源花粉化石が多いことと連動した。これは先のトウヒ属樹林の林床植生と想定される。また，Us-b 降下後，比較的乾燥した土地条件下で，土壌形成が進んだが，珪酸体からススキなどが見られた。

以上のことから，本低地では，火山活動による土地の荒廃のなかで地球的規模の気候変動として小氷期を反映すると考えられる植生変化が認められたことなどが明らかになった。



写真1 苫小牧市錦岡において観察された完新世後期のテフラ群

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計11件)

鈴木正章, 遠藤邦彦, 近藤玲介, 北海道白老～勇払平野における完新世後期のテフラ層序, 日本地理学会, 2009年3月3月28日～29日, 帝京大学(東京都八王子市) 佐藤明夫, 大井信三, 千葉 崇, 鈴木正章, 遠藤邦彦, 完新世における北海道白老-鶴川海岸平野発達史と堆積環境変遷 Q139-P005, 日本地球惑星科学連合2008年大会, 2008年5月28日, 幕張メッセ国際会議場(千葉県千葉市)

鈴木正章, 吉川昌伸, 村田泰輔, 遠藤邦彦, 南北海道、後志利別川低地における沖積層の層序, 日本地質学会, 2007年9月11日, 北海道大学(北海道札幌市)

鈴木正章, 遠藤邦彦, 佐藤明夫, 古川竜太, 鈴木 茂, 細野 衛, 中村賢太郎, 北海道、白老平野における縄文海進期以降の沖積層の堆積過程, 日本第四紀学会, 2007年9月1日, 神戸大学(兵庫県神戸市)

佐藤明夫, 鈴木正章, 白老 勇払海岸平野の形成と日高起源の沿岸漂砂礫, 日本第四紀学会, 2007年8月31日～9月1日, 神戸大学(兵庫県神戸市)

M. Suzuki, K. Endo, S. Suzuki, A. Sato, K. Nakamura, Late Holocene topography and environmental history in the Shiraoui-Yufutsu coastal plain, south Hokkaido, Japan, International Union for Quaternary Research (INQA) XXVII INQA Congress, 3rd August, 2007, Cairns, Australia

鈴木正章, 北海道、後志利別川低地における埋没河岸段丘の AMS14C 年代と沖積層, 北海道地理学会, 2007年6月24日, 北海

学園大学(北海道札幌市)

佐藤明夫, 鈴木正章, 鈴木 茂, 細野 衛, 中村賢太郎, 北海道南西部、白老-勇払海岸の埋没礫質浜堤列と河成堆積物 Q140-002, 日本地球惑星科学連合 2007年大会 2007年5月24日, 幕張メッセ国際会議場(千葉県千葉市)

鈴木 茂, 鈴木正章, 遠藤邦彦, 中村賢太郎, 千葉 崇, 白老平野の形成過程と植生変遷(1), 2006年11月26日, 日本植生史学会, 東京大学(千葉県松戸市)

佐藤明夫, 鈴木正章, 遠藤邦彦, 北海道南西部、胆振海岸平野堆積物中にみられる黒灰色砂礫層の起源について, 日本第四紀学会, 2006年8月4日～6日, 首都大学東京(東京都八王子市)

鈴木正章, 遠藤邦彦, 鈴木 茂, 中村賢太郎, 北海道、白老海岸平野の形成過程 Q127-002, 日本地球惑星科学連合 2006年大会, 2006年5月15日, 幕張メッセ国際会議場(千葉県千葉市)

〔図書〕(計1件)

森山 茂, 鈴木正章ほか20名, 開成出版, 環境の危機 - その対応と持続可能なシステム - (2006年), 177-185頁

〔その他〕

<http://www.dohto.ac.jp/gakubu/zky/suzuki-m.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

鈴木 正章 (SUZUKI MASAOKI)
道都大学・共通教育部・教授
研究者番号: 30226550

(4) 研究協力者

遠藤 邦彦 (ENDO KUNIHICO)
日本大学・文理学部・教授
研究者番号: 70059781

鈴木 茂 (SUZUKI SIGERU)
日本大学・文理学部・非常勤講師

細野 衛 (HOSONO MAMORU)
東京農業大学・地域環境科学部・非常勤講師

古川 竜太 (FURUKAWA RYUTA)
独立行政法人産業技術研究所・地球科学情報部門・火山複合システム研究グループ
研究員