

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31日現在

機関番号：11101

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500983

研究課題名（和文） 完新世の岩木川デルタの発達過程と人為の影響に関する考察

研究課題名（英文） Study on geomorphic environment during the Holocene and influence of human activities in lower part of the Iwakigawa River

研究代表者

小岩 直人 (KOIWA NAOTO)

弘前大学・教育学部・教授

研究者番号：70296002

研究成果の概要（和文）：青森県岩木川下流部を対象とし、ボーリングによって採取された堆積物の諸分析から、最下流部の十三湖、およびその周辺地域の過去約1万年間の環境変化について検討した。その結果、現在、汽水湖である十三湖は縄文時代後期～晩期において淡水の影響が大きい湖であったこと、人為の影響が強い現在では岩木川最下流部における土砂堆積速度は長期間のものから算出した値に比較して約10分の1程度であったことが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to reconstruct the geomorphic environmental in lower part of the Iwakigawa River, by carrying out several type of analyses of delta deposits. The result of this study indicates that Lake Jusan located in the lower part of the Iwakigawa River had been a freshwater lake during 5,300–3,800 cal BP and a lagoonal brackish lake since 900 cal BP. It was revealed that sedimentation rate in the study area in the present is one-tenth than value calculated from sediment based on delta deposits.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
2012年度	400,000	120,000	520,000
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：複合領域

科研費の分科・細目：地理学・地理学

キーワード：十三湖、デルタ、古環境、珪藻分析、完新世

1. 研究開始当初の背景

本研究は、過去に地球規模での気候変化などの環境変化に伴って地形が形成され、現在において人為による環境の維持が強度に行われている青森県岩木川下流の十三湖および岩木川デルタ地域を例に、完新世以降の地形環境変遷、および人為のインパクトによって生じた地形変化を定量的に把握し、両者を比較・検討するものである。

2. 研究の目的

青森県北西部に位置する津軽平野には、亀ヶ岡遺跡、田小屋野貝塚に代表されるような縄文時代以降の遺跡が数多く分布している。この平野は、縄文海進以降、海域になった場所が、岩木川をはじめとする諸河川から供給された土砂の堆積によって形成されたものである。平野の北端には、その埋め残しである汽水湖の十三湖が存在する。十三湖で生産



図1 調査地域の概観とボーリング地点

される生物資源は、すでに縄文時代から人間生活と密接に結びついてきたと考えられる。このような地域において、平野が形成される過程で大きく変化してきた十三湖の成立過程、および縄文時代以降の環境変遷を復元することは、人間と自然との関わりを検討する上でも重要な課題であると思われる。

本研究では、十三湖の沿岸部、津軽平野においてボーリングで採取された堆積物の諸分析を実施し、十三湖の湖水環境の変遷について検討した。また、既存のボーリング資料、および既存の研究で示された沖積層の分布状況を用いて GIS による湖の容積変化を検討し、縄文海進以降の十三湖の成立過程およびその変遷について考察した。さらに、完新世に堆積した堆積物、および現在の河川の観測から推定した土砂堆積速度を行った結果を報告する。

3. 研究の方法

本研究では、津軽平野で掘削された、深度約 20~60m の 5 本 (図 1 : IW:岩木川河口、TR:鳥谷川河口、KM:亀ヶ岡遺跡付近、KD:神田橋、JS:十三集落) の学術ボーリングのコアを用いて分析を実施した (IW・JS・TR コアは、研究代表者が以前に採取したものを使用)。具体的には、堆積物の層相観察、¹⁴C 年代測定、珪藻分析、イオウ分析、粒度分析を行い、津軽平野の構成層をもとに縄文海進以降の十三湖の地形環境および塩分の変遷について検討した。また、既存研究、既存ボーリング資料、現在の深淺測量データを GIS に入力し、縄文海進高頂期頃、および現在の十三湖の湖容積を算出し、現在の土砂堆積量と比較検討した。

4. 研究成果

津軽平野において実施された 5 本のボーリングのコアの諸分析から、以下のことが明らかになった。

コアの層相観察から本調査地域の完新世の堆積物は下位より、砂礫層からなる沖積層基底礫層 (BG)、粗粒砂~細砂と腐植物や木片を挟むシルト層の互層である下部砂層 (LS)、貝殻片を混入するシルトからなる中部泥層 (MM)、さらに上位の海浜~浅海底堆積物の上部砂層 (US)、最上部のシルト層の最上部泥層 (TM) に大別される。このほか、JS コアで確認することができる砂州の構成層を砂州堆積物 (SBD) と区分した。MM は岩木川河口部付近で層厚約 20m となっているが、上流側へ層厚を減じ、五所川原のやや北部で分布が認められなくなり、楔状の構造を呈している。US は層厚 2~5m の砂層であり、MM の上位に連続的に認められる。調査地域の MM は縄文海進以降の海底、または湖底堆積物であり、US はそれ以降の相対的海水準の安定期に、デルタの前置層として堆積したものである。さらに上位にみられる TM は陸域における河川の氾濫堆積物であると判断できるであろう。

縄文海進以降、水域になった場所が、どのような環境変遷をたどってきたのかを明らかにするため、MM を対象として諸分析を実施した。

これによると現在の岩木川の河口部付近は、約 9,200 cal BP 頃に縄文海進が及び、それまで陸域だった地域が海域へと変化する。海進直後は汽水環境であったと推定される

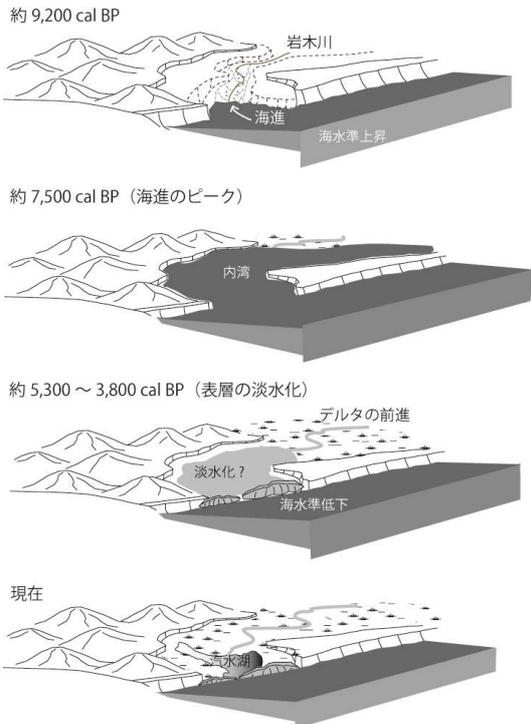


図2 岩木川下流域の地形発達模式図

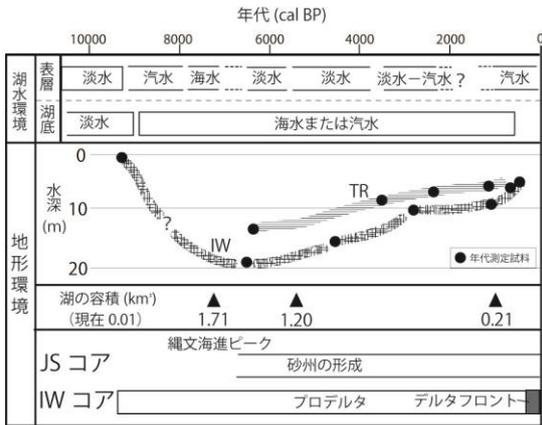


図3. 十三湖における環境変遷が、7,900~7,200 cal BPには塩分の高い内湾となった後、再び汽水の湖となる。さらに、約5,300~3,800 cal BPまで十三湖は比較的水深がある、淡水の影響が極めて大きい湖であったと推定され、その原因は、縄文海進において形成された内湾が砂州の形成により閉塞的な環境となったこと、当時の十三湖が現在よりも容積が大きく、湖内で塩分躍層が発達し、海水の流入があっても湖底付近に貯留され、湖水の表層は淡水が優占していたことによる。その後、水深が小さくなった十三湖は、少なくとも約900 cal BPには汽水環境が成立していた(図2・図3)。

ここでは縄文時代の人間生活と地形発達との関係について亀ヶ岡遺跡を例に検討する。津軽平野北西部の亀ヶ岡遺跡から約700m東に位置するボーリング地点(KMコア)の地質柱状図および珪藻ダイアグラムを図4に示す。本地点では、他の地点と調和的な傾向の塩分変動が確認することができる。すなわち、亀ヶ岡遺跡周辺には約9,000 cal BP以降に海進がおよび、約6,000 cal BP頃に海生の珪藻が増加する。その後、淡水生の珪藻の著しい増加がみられ、それは3,000 cal BP

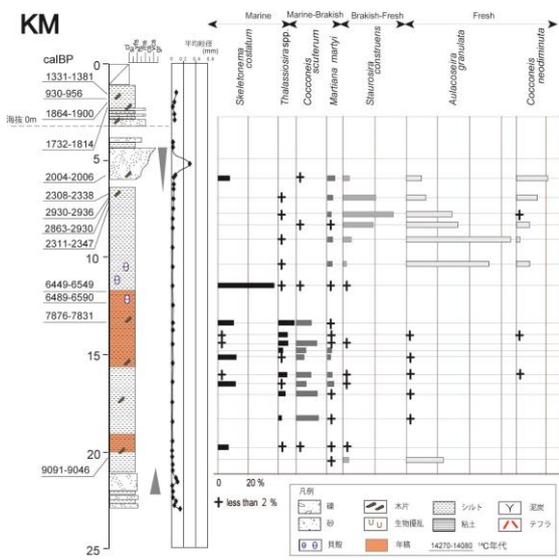


図4. YM コアにおける珪藻ダイアグラム

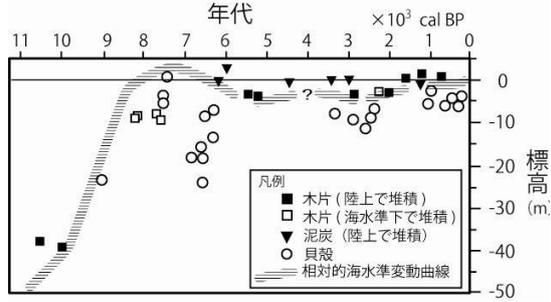


図5. 調査地域における相対的海水準変動曲線

を若干遡る時期から減少、2,000 cal BPには海生の珪藻も混入するようになる。この地点では、深度約5m前後には顕著な上方粗粒化を示す砂層がみられる。この堆積物は、縄文海進により水域となった場所にデルタが到達したことを示す堆積物と判断でき、その時期は約2,000 cal BPであると推定される。すなわち、亀ヶ岡で人間生活が営まれていた縄文時代晩期は、デルタが形成される直前の時代であったと判断され、遺跡周辺の台地のもとには、河口部に近い地形環境が存在していたと思われる。ただし、亀ヶ岡遺跡周辺の開析谷では、この時代の泥炭層がみられることから、遺跡直下の谷底まで水域であったとは考えにくい。また、この時代は、縄文時代中~後期において十三湖の表層が淡水の影響を強く受けていた時代から、汽水環境へ移行する時期に相当する。

本研究で得られた暦年代、既存研究で報告されている¹⁴C年代(暦年代に校正)を用いて調査地域における相対的海水準変動を復元した(図5)。復元された海水準変動曲線から、津軽平野周辺では、縄文海進の最高海水準に到達(約7,000 cal BP)した後、相対的な海水準低下が生じており、5,000 cal BPには現海水準よりも低下したと判断できる。その後の微変動については資料が不足しているが、約1,000 cal BPには、ほぼ現海水準に到達したと思われる。十三湖北岸に位置する縄文時代晩期の遺跡である五月女菟遺跡では、砂丘の形成休止期を示すクロスナ層が遺物包含層となっているが、クロスナ層上部には10世紀降下の白頭山-苦小牧テフラが挟まれていて、その上位に新期の砂丘砂が被覆する。クロスナ層の形成から推定される砂丘形成休止期と活動期は、復元された相対的海水準変動と同調しているように思われる。

既存研究および本研究で得られたMMの基底分布をGISにより援用して縄文海進ピーク頃の十三湖の容積を、深淺測量データを用いて現在の十三湖の容積を求めた。容積は、1999年では約0.01km³、約7,500 cal BPで1.71km³と求められる(図6)。約7,500年間かけて埋積が進行し現在の十三湖が形成されたと考え、約7,500 cal BPと現在に

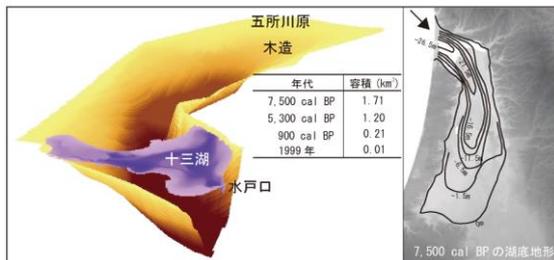


図6. 縄文海進ピーク頃および現在の十三湖の容積

おける十三湖の容積の差は、その間において埋積された土砂量と考えられる。平均の土砂堆積速度は、 $227,000\text{m}^3/\text{year}$ となる。すなわち、十三湖は自然状態では、埋積の最終段階にあり 50 年程度で埋積されると推定できる。

現在、岩木川下流部は、上流の目屋ダムや浅瀬石川ダムによって土砂が捕捉され、下流への土砂が運搬されにくい状態にある。岩木川下流部における観測結果から、佐々木ほか(2012)は 2007 年～2008 年の 1 年間で十三湖には 45,000 トンの土砂が堆積したことを明らかにしている。この値を用いて土砂堆積速度を求めると $18,000\text{m}^3/\text{year}$ となる。この値は、自然状態の約 10 分の 1 程度と算出され、十三湖が完全に埋積されるために 500 年以上を有することとなる。

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 1 件)

- ① 小岩直人, 津軽平野の地形環境変遷について. 北奥文化研究, 査読無, 2012, 33, 7-15.

[学会発表] (計 3 件)

- ① 葛西未央・小岩直人, 青森県十三湖における完新世中期以降の地形環境変遷. 地球惑星科学連合大会, 2012 年 5 月 24 日, 千葉.
- ② 葛西未央・小岩直人・伊藤晶文, 化石. 珪藻群集に基づいた青森県十三湖の砂州地形の発達に関する考察. 東北地理学会秋季学術大会, 2011 年 10 月, 仙台.
- ③ Koiwa, N., Kasai, M and Ito A. Change of Geomorphic environment and salinity condition during the Holocene in the Lake Jusan, northeastern Japan INQUA (国際第四紀学会), 2011 年 7 月 22 日, ベルン, スイス.

[図書] (計 1 件)

- ① 小岩直人・葛西未央. 津軽十三湖におけるヤマトシジミをとりまく過去数千年間の環境変化. 横山 智ほか編「モンスーンアジアのフードと風土」, 明石書店, 2012 年, 252 頁, 114-131.

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小岩 直人 (KOIWA NAOTO)
弘前大学・教育学部・教授
研究者番号: 70296002