

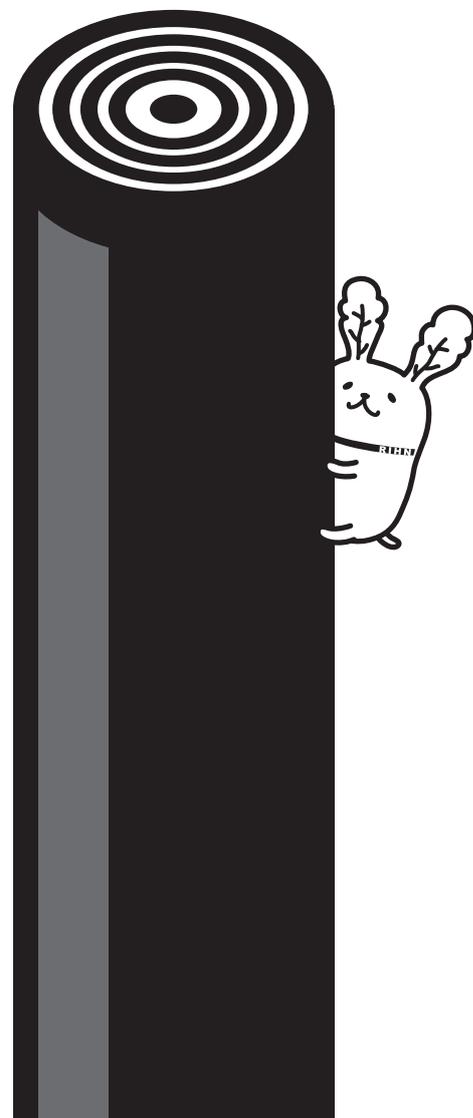
高分解能古気候学と歴史・考古学の連携による
気候変動に強い社会システムの探索



気候適応史プロジェクト
HISTORICAL CLIMATE ADAPTATION PROJECT

成果報告書2

大学共同利用機関法人 人間文化研究機構
総合地球環境学研究所



目次

序文	中塚 武	1
2015 年度 気候適応史プロジェクトの活動について	中塚 武	3
■各グループの活動		
2015 年度 古気候学グループ・気候学グループの活動	佐野 雅規	9
2015 年度 先史・古代史グループの活動	中塚 武	13
2015 年度 中世史グループの活動	伊藤 啓介	17
2015 年度 近世史グループの活動	鎌谷かおる	21
■個別研究報告		
琉球列島の造礁サンゴ年輪を用いた海洋表層の長期塩分変動の復元 阿部 理・浅海 竜司・高柳 栄子・森本 真紀・ 小林 文恵・平井 彰・福留綾里紗・井龍 康文		25
近世日本産樹木年輪の炭素 14 年代測定	坂本 稔	33
気候変動データと『日本書紀』の記載	生田 敦司	43
工具鉄器化の時期をさぐる — 年輪酸素同位体比年代測定の実用例として —	村上由美子	51
弥生時代後期における水田域構成の変化とその背景	井上 智博	55
磯貝富士男氏の業績と初期中世の気候変動に関する覚書	田村 憲美	63
書評 水野章二著『里山の成立—中世の環境と資源—』	伊藤 啓介	71
Climate Change, Human History, and Resilience in Premodern Japan: A Brief Survey of the Existing English-Language Literature, with Implications for the Publication of Research Results from the “Historical Climate Adaptation Project”	Bruce L. Batten	75
■資料編		
過去のニューズレター		83
2015 年度 業績一覧		115
2015 年度 プロジェクトの組織		123

序文

昨年度に引き続き、総合地球環境学研究所（地球研）において、2014年度から5年間の計画で Full Research (FR) を進めている個別連携プロジェクト「高分解能古気候学と歴史・考古学の連携による気候変動に強い社会システムの探索」（略称・気候適応史プロジェクト）の第2回目の成果報告書をお届けする。昨年度同様、2015年度のおもな成果を約1年遅れでご報告することになり、恐縮の至りである。FR3の年度末近くになってFR2の成果報告の原稿を執筆しているが、振りかえってみて、2015年度は、その後の研究の発展につながったさまざまなシーズが蒔かれた年であったということ、改めて実感している。

プロジェクトメンバーの方がたのほか、日本各地の埋蔵文化財調査機関の皆さんのご協力により、FR2の間に先史・古代から近代・現代までのさまざまな時代の木材年輪資料等の収集と分析が粘り強く進められた。そのなかで蓄積したデータは、その後の古気候復元と年輪年代決定の時空間被覆度の拡大と精度の向上、復元・調査の対象となる新しい気候要素や遺跡・遺物の開拓など、着実にプロジェクトの基盤を拡充することにつながってきた。FR2の間に系統的に進められた近世・中世の古日記・古文書史料の収集と、解説・翻刻の取り組みは、気候変動に対する社会応答を研究する新しい切り口をいくつも準備し、その後の新発見の数々につながるとともに、文字資料から古気候復元を行なう歴史気候学に貴重な新しいデータを提供し続けている。

こうした取り組みの背景には、FR2になって、プロジェクト自体がある意味で成長してきた、ということがあるように思われる。5年間のFRの中で初年度（FR1）の2014年度は、初めてプロジェクトの専属スタッフとなった研究員はもとより、全国の大学などに所属するプロジェクトメンバーの方がたにとっても、気候変動と日本史の関係を対象とした本プロジェクトの研究構想は未知のものであり、戸惑うことも多かったようである。地球研の中でも外でも、お互い噛み合った議論を進めていくことが難しそうであったように記憶している。しかし2年目（FR2）の2015年度は、当初のぎこちなさがかなり解消され、プロジェクトの目的と実際の研究内容について、多くの研究員やプロジェクトメンバーが活発な議論を交わせるようになってきた。

そうした中で、プロジェクトの理系メンバーによるデータの蓄積が進むだけでなく、歴史系メンバーの間で、古気候データを具体的に活用した各時代の史料の解析が始まるとともに、考古系メンバーのなかでも、酸素同位体比年輪年代法を用いた遺跡の年代決定やその気候変動との関係の議論が始められるようになってきた。本報告書にも、そうした方がたの研究成果が、幅広く収められている。5年間のプロジェクトも残すところ、あと2年余り。終了時において最大限の研究成果が得られるように、本報告書を手に取られたプロジェクトの内外の皆さまから、忌憚なきご意見・ご助言をいただければ、と願う次第である。

気候適応史プロジェクトリーダー

中塚 武

2015年度 気候適応史プロジェクトの活動について

中塚 武

(総合地球環境学研究所)

気候適応史プロジェクトの特長の1つは、学問的に深いレベルにおいて、文理融合が実質的に成立しているということである。これは、プロジェクトリーダーが理系（地球化学出身）なのに、70名を超すプロジェクトメンバーの過半数が、おもに歴史学や考古学、さらに経済学や政治学なども含む文系の研究者で占められているという事実にも反映されている。昨今の多くの大学において、文理融合を目指したさまざまな学部や学科が創設されつつも、その内部では往々にして個別学問分野間の利害対立が恒常的に発生して、融合が進まない現実と比べてときに、本プロジェクトの文理融合に関する経験を客観的に記録・評価することは、重要であるに違いない。本論では、2015年度の気候適応史プロジェクトの活動を振り返りながら、広い意味での「異分野融合」がプロジェクトにおいてどのように進展しつつあるかについて、その積極的側面を中心に記述したい。

1. 2015年度の気候適応史プロジェクトの研究課題

最初に2015年11月末に開催された地球研恒例の「研究プロジェクト発表会」に提出された報告書から、2015年度当初の研究課題について、抜粋し要約する。

本プロジェクトは、①気候変動の精密な「復元」、②時代・地域ごとでの社会応答の「分類」、③気候と社会をつなぐ事例群の「統合」の3つのステップからなる。Full Research (FR) 2年目の2015年度は、各ステップの推進、とくに②と③の分類と統合の方法を明確にする必要があり、以下の課題が展望された。1)『分類・統合』の方針の具体化、とくに気候変動と社会応答の間をつなぐ定量的な分析の枠組みの構築とデータ収集の開始、2)『古気候』データの拡充、とくに800AD以前の時代を含む日本独自の気温の復元、3)『近世史』の特徴的な時期（享保-天明期、文化・文政-天保）

に着目した全国各地の気候・社会関係の事例研究と、農業生産・市場価格・人口データの全国での網羅的収集、4)『中世史』の全時代を対象にした気象災害史料の全国的及び通時的収集と、古気候データとの比較分析、5)『先史・古代史』における酸素同位体比年輪年代法による遺跡出土材の年単位年代決定の事例数の蓄積と気候・社会関係の新しい考古学的解析法の提案、6)併せて、プロジェクト成果の国際発信に向けた長期的・短期的な戦略の構築が求められた。

こうした課題に対してどのように対応できたかは、予想以上の進展があった課題と残念ながらほとんど進展がなかった課題がある。詳しくは、引き続き各章に記載された『各グループ』の研究活動報告を参照していただきたいが、ここでは、そのなかでも進展を得ることが難しかった『分類・統合グループ』の取り組みについて最後に触れるとともに、その前に、上述のように、各研究グループが進めた活動の中での「広い意味での異分野融合に資する取り組み」について、総括的にふりかえりたい。

2. 個別の各分野への異分野からの情報と資料の提供

気候適応史プロジェクトにおける異分野融合には、①理系から文系への情報提供、②文系から理系への情報提供、③文系と理系双方からの互いの情報提供、という3つの形の融合のメカニズムがある。

2015年度には、まず①の取り組みが進んだ。古気候学から歴史学への情報提供として、4月には京都大学において、日本史研究会の例会「古気候学データとの比較による歴史分析の可能性」が、伊藤啓介（中世史担当研究員）のコーディネートによって開催され、プロジェクトメンバー3名が発表を行なって、参加者との質疑を行なうとともに、その成果は後日、「日本史研究」の2016年6月号に特集論文として掲

載された。3つの発表とは、それぞれ筆者（中塚）による「樹木年輪による高分解能古気候復元の現状と新しい歴史学研究の可能性—古気候復元を巡る世界と日本の研究史を踏まえて—」、田村憲美（中世史グループリーダー）による「日本中世史研究と古気候復元—その課題と二・三の留意点—」、鎌谷かおる（近世史担当研究員）による「日本近世における『年貢』上納と気候変動」である。

古気候学と年輪年代学から考古学への情報提供としては、おなじく4月に岡山大学で開催された考古学研究会総会の研究集会「学際的アプローチと考古学研究」で、筆者が特別研究報告として「酸素同位体比年輪年代法がもたらす新しい考古学研究の可能性」を発表し、その成果は後日、同研究会の「考古学研究」第62巻第2号に掲載され、プロジェクト発の最新の年輪年代法を全国の考古学研究者に周知するのに役立った。年輪年代学から考古学への情報提供としては、全国各地の埋蔵文化財センター等での発掘調査員に対するレクチャー（福岡市の技術者会議や、奈良文化財研究所、静岡市立登呂博物館、田原本町教育委員会などでの説明会）も頻繁に開催し、筆者が中心に最新の状況の説明に努めた。

こうした取り組みと並行して、2015年度からは、筆者が地球研とおなじ人間文化研究機構に属する国立歴史民俗博物館のいくつかの共同研究にメンバーとして参画し、歴史学・考古学の多くの研究者に古気候データを提供するとともに、気候変動に対する社会応答の研究に関連したさまざまな情報を、プロジェクトの枠を越えて幅広く収集することができるようになった。共同研究とは、2015年度にはじまった先史時代をおもな対象とする「戦いと国家形成の環境的基盤」（代表：松木武彦）と、2015年度に準備研究がはじまった古代を主な対象とする「北と南からみた古代の列島社会」（代表：三上喜孝）である。このほかにも、2016年3月に早稲田大学で開催された日本地理学会の国際例会“History of Climate and Natural Disaster”や同1月に京都で開催された日本書紀研究会などでの講演を通じて、文系のさまざまな専門家の方がたに、古気候学からの情報提供を行なうことができた。

2015年度には、②の文系から理系への情報提供も

急速に進められた。それは主に、近世の古日記史料の解説による気象場の復元の作業と、全国の教育委員会や埋蔵文化財センターなどからの古気候復元のための出土木材年輪資料の提供である。前者は古気候学グループの中の歴史気候学のメンバーと、近世史担当研究員の鎌谷かおるらを中心にした近世史グループのメンバーの共同作業として行なわれ、膨大な数の古日記史料の収集と天気情報の翻刻が新たに進められた。得られたデータは、1990年代に古日記データをもとに作成された山梨大学の吉村稔名誉教授らによる歴史天候データベースを補完するものであるとともに、古気候学グループや近世史グループの研究の範疇に留まらず、気候学グループのなかでも新たに「古天気同化型の大循環モデル」という、全く新しい発想のデータ同化のための気候モデルの構築に応用されつつあり、縦横無尽の文理融合研究が進められている。後者の出土木材年輪の収集は、先史・古代史グループのメンバーらによる斡旋に古気候学グループの年輪研究者が応ずる形で進められ、全国各地の自治体から膨大な数の古気候復元のための年輪資料が集められつつある。それは、気候適応史プロジェクトにおける古気候復元のための最も主要な「源泉」になるに至っている。

さて気候適応史プロジェクトの最終的な目標は、文理双方からのアイデアとデータを文字どおり「対等」な形で融合すること、すなわち、③の推進にある。その具体化は単純なことではないが、地球環境問題の解決を目指した地球環境学としての気候適応史研究の成果が、そうした文理双方からの対等な情報提供と融合の先にあるべきものであることは間違いないことである、とも思われる。2015年度も、文系・理系のさまざまな分野からのプロジェクトメンバーの相互の学問的交流の促進を念頭において、2016年1月10・11日に、地球研講演室に47名のプロジェクトメンバーを集めて、下記の内容で全体会議を開催した。

1. 全体および各グループの進捗状況の報告
 - ・気候適応史プロジェクトの現状と課題（地球研・中塚 武）
 - ・古気候学・気候学グループの現状と課題（地

- 球研・佐野雅規)
- ・近世史グループの現状と課題（地球研・鎌谷かおる）
 - ・中世史グループの現状と課題（地球研・伊藤啓介）
 - ・先史・古代史グループの現状と課題（地球研・中塚 武）
2. 分野横断を展望した個別の研究報告
- ・堆積物コアを用いた高時間分解能の古気温復元（東京大学・川幡穂高）
 - ・集落・耕地の変化と環境変化—東京湾東岸、弥生から中世の事例を中心に—（國學院大學・笹生 衛）
 - ・近世琉球・奄美の災害と社会対応—1780年代に注目して（沖縄国際大学・山田浩世）
3. 総合討論（1回目）
4. プロジェクト成果の統合を展望して
- ・分類・統合グループの立ち上げ—研究成果統合の一つの方向性（地球研・中塚 武）
 - ・樹木年輪を使った中世・古代における日本全国の気温と降水量の復元の展望（国立歴史民俗博物館・箱崎真隆、福島大学・木村勝彦）
 - ・文献史学におけるデータ解析マニュアルと実例紹介（地球研・伊藤啓介）
 - ・先史・古代における気候変動への社会応答データの網羅的な収集の可能性（国立歴史民俗博物館・松木武彦）
5. 総合討論（2回目）

このように、全体会議では文理双方からのさまざまな情報提供が行なわれ、とくに東京大学の川幡穂高教授によるアルケノン古水温計を用いた西日本の夏季気温復元の紹介に対しては、「まだそんな方法が、残されていたのか」と多くの歴史・考古系のメンバーから、驚嘆の反応を受けた。日進月歩で質的・量的に進化していく莫大な量の高分解能古気候データを、歴史学・考古学がどのように受け止め、地球環境問題の解決にも資する新しい歴史の研究につなげていくことができるか。その巨大な設問に対して、Newsletterに感想を寄稿してくださった文系の参加者からは、歴史学・考古学のパラダイムシフトの必

要性の指摘や、気候変動に対する社会応答の類型化の提案など、それぞれに高いレベルでの論考が示されてきている。また、全体会議の場では、そうした古気候データを、プロジェクトのホームページなどで公開して、プロジェクトメンバーや外部の人たちに使いやすい形で提供していくことについての要望が、複数の参加者から示され、その要望は2015年度末から、ホームページ上で具体化されるに至っている（つまり公開可能なデータを、利用しやすい形でダウンロードできる取り組みを始めている）。こうしたデータをもとにして、プロジェクトの内外のさまざまな人たちの間での益々の議論の発展が望まれている。

3. 一般社会への発信力の強化

気候適応史プロジェクトは、地球研に所属するプロジェクトの一つとして、地球環境問題の解決のために「社会との連携」を重視する立場にある。歴史上の社会の人たちとわれわれが直接連携することは、タイムマシンでもない限り不可能であるが、「歴史のことに興味をもち、歴史の知識を現代の問題の解決に生かそうと考えるポテンシャルのある人たち」は、現代の世の中にもたくさんいるといっていよい。そうした人びとにとって、気候適応史プロジェクトが生み出しつつある、「日本史における気候と歴史の間のさまざまな関係性の発見」は、大変興味をそそられる話題として、プロジェクトとそうした人びとの間を橋渡しする重要なアイテムである。2015年度は、そうした発見の数々を整理して紹介し、気候変動と人間社会の関係史から現代の地球環境問題の解決に向けて多くのことを学ぼうとするプロジェクトのスタンスを説明するために、下記のような多くの講演会を実施し、また、メディアの取材を受けた。

○一般向け講演会

中塚 武「気候変動によって日本社会に何が起きたか？～年輪の語る日本史～」（京都市生涯学習総合センター講演会）2015年4月24日

中塚 武「酸素同位体比を用いた新しい年輪年代測定について—科学で復元する弥生の世界！ “気候変動と年代測定”」（泉大津市池上曾根弥

- 生学習館文化財セミナー) 2015年8月1日
 中塚 武「過去2千年間の気候変動の歴史から学べること」(名古屋大学宇宙地球環境研究所設立記念公開講演会) 2015年11月3日
 中塚 武「木の年輪を測って木材の伐採年代を1年単位でピタリと決めよう!一年輪年代法の講義と実習一」(地球環境学の扉@京都府立北陵高校) 2015年11月20日
 中塚 武「気候と歴史の関係から何を学ぶべきか? ~弥生時代の静岡平野の遺跡を焦点として~」(静岡県埋蔵文化財センター・富士山の日歴史講演会) 2016年2月20日
- 理系の一般研究者向け講演会
 Takeshi Nakatsuka "Climate variations in East Asia and Japan during the last two millennia" (ILTS International Symposium on Low Temperature Science, Hokkaido University) 2015年12月2日
- メディアを通じた取材
 研究室一同: NHK スペシャル「巨大災害 MEGA DISASTER」での研究紹介 2015年9月5日
- 4. 国際発信に向けた取り組みの開始**
- 気候適応史プロジェクトは、日本史に研究対象を絞り込んだプロジェクトであるが、その成果は、気候変動と人間社会の関係史に関する最先端の文理双方からの分析を踏まえており、世界に通じるものであることは、論を待たない。それゆえ、プロジェクトの成果を最終的に英語の論文や著作の形で出版することはもちろん、プロジェクト期間中も、さまざまな理系・文系の国際学会において、プロジェクト成果の発信を行なってきた。

2015年度は、10月22~25日に高松の香川大学等において開催された東アジア環境史学会(The Association for East Asian Environmental History)の大会に、気候適応史プロジェクトの地球研研究室の研究スタッフ全員が参加して、下記のようなプレナリーセッションでの講演を行なうとともに、プロジェクトメンバーによるラウンドテーブルセッションを開催した。

- プレナリーセッション (Circulating natures: Air and water) 2015年10月22日
 Takeshi Nakatsuka "Recent development of proxy-based annually-resolved paleoclimatological datasets during last two millennia in Asia and World"
- ラウンドテーブルセッション (Societal adaptation to climate change) 同10月24日
 Takeshi Nakatsuka et al. "Societal Adaptation to Climate Change: Integrating Palaeoclimatological Data with Historical and Archaeological Evidences in Japan"
 Masaki Sano et al. "Societal Responses to Decadal-Scale Climate Changes in Early Modern Japan Revealed by Tree-Ring Records and Historical Documents"
 Chenxi Xu et al. "A 400-year Record of Hydroclimate Variability and Local ENSO History in Northern Southeast Asia Inferred from Tree-Ring $\delta^{18}O$ "
 Kaoru Kamatani et al. "Climate-Induced Rice Yield Variations in Early Modern Japan (Edo Era) Recorded in Menjo (Tax Accounts to Villages) and Their Implication for Society-Climate Relationship in the Past"
 Keisuke Itoh et al. "Climate Changes as the Cause of Numerous Disasters in Medieval Japan"
 Yumiko Murakami et al. "Archaeological Approaches to Investigate How Local Societies Reacted to the Climate Changes in Japan"

学会参加者全員が参加するプレナリーセッションではもちろんのこと、多くのセッションが並立する時間帯に実施されたラウンドテーブルセッションにも数多くの外国人研究者が参加し、プロジェクト研究員との間で、日本語と英語を交えて、活発な交流が行なわれた。総じて、気候適応史プロジェクトの先進的な性格が、世界の研究者から注目を集めるとともに、その成果に対して、大きな期待が寄せられ

た。

2015年度は、プロジェクト終了後に英語圏の出版社から出す予定の「英語による成果出版」の計画を立てるために、具体的な活動を開始した年でもある。まず、プロジェクトの2人の米国人メンバーである、オハイオ州立大学のブラウン教授（日本近世史）と桜美林大学のバートン教授（日本古代史）の両名に、2015年8月に地球研に集まっていたいただき、筆者とともに、今後の英語による出版計画の構想を練った。その成果は、1年後の2016年8月8・9日に地球研において開催された、国際発信ワークショップでの3名によるプレゼンにつながり、英語による成果出版の計画が、日本語による6巻からなる成果出版（2018年度末までの間に、順次、臨川書店から出版予定）とともに、具体化するきっかけとなった。

5. 分類・統合グループの立上げと論点の整理

繰り返しの確認になるが、気候適応史プロジェクトは、①古気候の時空間変動の高分解能での「復元」、②時代・地域ごとの気候と社会の関係性の「分類」、③気候と社会の関係性についての多数の事例間での時空を超えた「統合」の3つのステップからなっている。しかし、①の「復元」が、プロジェクトの始まる前から系統的に行われてきた一方で、②と③の「分類」と「統合」を、いかにして実施するかについては、2014年度の段階では、未だ具体的なものはできあがっていなかった。「気候変動に強い社会システムの探索」というプロジェクトの目的を達成するためには、その「探索法」、つまり気候変動と社会応答の関係を、時空を越えて同一の基準で定量的に評価し、その時代間・地域間での相違を客観的に評価する「分類」の方法を考える必要がある。また、「気候変動に対する社会応答の大きさ」の大小が何によって決まっているのかを明らかにして一般化し、現代にも通じる教訓としていくためには、想定できる（そして歴史上の社会から取得することができる）あらゆる種類の社会経済データを動員して、無数の歴史上の気候変動に対する社会応答の大小の背後にある規定要因をあぶり出す「統合」の取り組みが必要になる。

2015年度は、そのためにまず、近世史グループの

中の社会統計データに詳しい経済史関係のメンバーに、プロジェクトの地球研オフィスの研究スタッフが加わって、「分類・統合グループ」を、プロジェクトの第6の研究グループとして立ち上げ、9月に、以下のような発表内容による、第1回目の会合を行なった。

- ・分類・統合グループの趣旨説明（地球研・中塚武）
- ・樹木年輪古気候データの状況（地球研・佐野雅規）
- ・古日記古気候データの状況（成蹊大学・財城真寿美、帝京大学・平野淳平）
- ・歴史人口データの状況（立正大学・高橋美由紀）
- ・物価関係データの状況（神戸大学・高槻泰郎、柴本昌彦）
- ・免状関係データの状況（地球研・鎌谷かおる）

まず趣旨説明において、分類・統合のためのモデルの試案（章末に引用文献として記した中塚（2016）を参照のこと）が提案され、質疑のあと、そのモデルに入れるべき「原因データ」としての〈古気候〉データの状況が、年輪年代学（樹木）、歴史気候学（古日記）双方の立場から紹介され、引き続き、モデルの「結果データ」の1つとしての〈人口〉データの状況及び、モデルの「中間変数」である〈物価〉データや〈農業生産量〉データの状況が、それぞれの立場から示された。

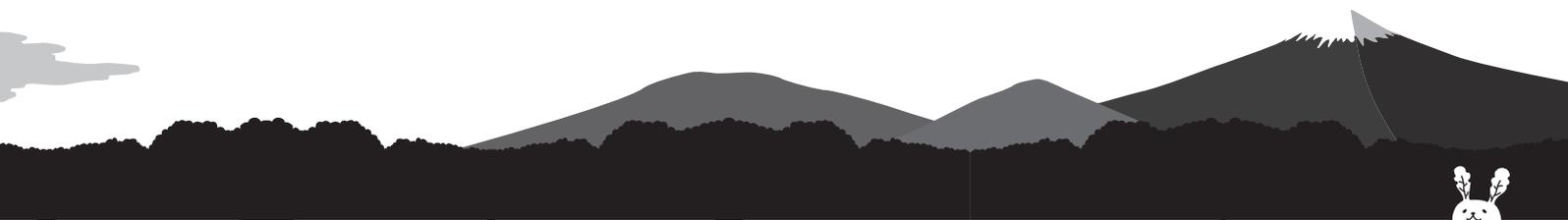
中世以前についてはもちろん、近世においても、こうしたデータが万遍なく必要十分な程度に揃っている時代や地域は稀であり、統計的な解析に耐えるだけの十分な数の事例をいかに集められるかが、今後の解析の鍵になるが、これまでの歴史研究において、このような多様なデータが、一連のものとして比較分析されたことはなく、「気候変動に対する社会応答を描写するデータ群」として、それらのデータを今回のモデルを使って解析することの先進性と難しさが、改めて確認された。第1回の会合では、おもに近世史の事例群を、日本全国を対象に地域間で比較分析することを念頭において、既存データの状況が交流されたが、今後はそれと並行して、中世以前の日本史の全体の事例群を対象にして、気候変動

に対する社会応答のあり方の時代間での定量的な比較分析をしていく方法を、考案していく必要がある。文献史料が少なくなる（なくなる）先史・古代史を含めて、気候変動に対する社会応答を考えていく際には、遺跡の集落址・住居址の数の変遷など、時代を越えて比較分析可能な指標を、モデルの「結果データ」、「中間変数」として取り上げるなどの新たな構想も必要になってくる。

引き続き、2016年1月に開催された全体会議でも、上述のように、「4. プロジェクト成果の統合を展望して」のセッションで、「分類・統合グループの立ち上げ—研究成果統合の一つの方向性」（地球研・中塚武）というタイトルで、分類・統合グループの活動が紹介された。それと共に同セッションでは、中世史グループ、先史・古代史グループにおける社会応答データの系統的な取得の可能性を巡って、「文献史学におけるデータ解析マニュアルと事例紹介」（地球研・伊藤啓介）、「先史・古代における気候変動への社会応答データの網羅的な収集の可能性」（国立歴史民俗博物館・松木武彦）の2つの発表が行なわれ、文献史学、考古学のそれぞれの立場から、定量的なデータ解析の方向性が示された。2015年度は、このように、気候変動と社会応答の関係性を巡る「歴大な歴史事象の時空を超えた統合」という気候適応史プロジェクトの本来の目標に向かって、本格的な議論が始まった年であったといえる。

引用文献

中塚 武「気候の変動に対する社会の応答をどのように解析するのか？—新しい形での文理融合を目指した統計学的アプローチ—」『気候適応史プロジェクト 成果報告書』1 2016年



各グループの活動



2015年度 古気候学グループ・気候学グループの活動

佐野 雅規

(総合地球環境学研究所)

1. 活動の概要

気候適応史プロジェクト FR2 となる 2015 年度は、前年度に引き続き、日本全国を対象として樹木やサング、堆積物、古文書の収集・解読・測定を進めてプロジェクトの推進に必要な古気候データを生産した(図 1, 2)。また、古天気記録を活用したデータ同化に向けた解析も継続して進めている。以下に、プロジェクトで中心的なデータとなっている樹木年輪の整備状況を概観したうえで、樹木以外のプロキシによる古気候復元データの多様化や、大気循環場の復元に向けた気候学グループの取り組みについて説明する。なお、FR2 終了時点での進捗をまとめた都合上、昨年度に出版した『成果報告書 1』と内容が重複するところもある。

2. 樹木年輪の酸素同位体比データの生産

日本各地で収集したさまざまな時代の樹木年輪サンプルを材料とし、それらの酸素同位体比データを大量に取得することで、プロジェクトの基盤となる古気候データを整備した。本年度は、北日本の樹木年輪データの生産がとくに進んだ。具体的には、青森県の新田(1)遺跡から産出した青森ヒバを用いて、西暦 417～1009 年にわたるクロノロジーを構築するに至った。解析の過程で、中部日本産の酸素同位体比クロノロジーとの比較から年輪年代が照合できたことにくわえ、世界的に確認されている西暦 774-775 年の ^{14}C スパイクを利用した独自の方法でも年代が正しいことを検証できた。そのほか、秋田や新潟の遺跡から出土した考古材を収集・分析して、おもに古代をカバーする酸素同位体比データも取得できた。

3. 古文書の天気記録の収集、および古天気データ同化に向けた予備解析

近世史グループと連携して日記天候データの収集と解読を進めた。既存の古天気記録とも統合して時空間的にデータを解析することで、降水や日照の季節変動パターンを詳細に復元する研究を進めている。また、風向データを活用することで、台風の進路を復元する解析も進めている。とくに、台風の襲来は、米の収量や価格に直接かかわるイベントであるため、古天気データから暴風雨の動きを把握することにより、限定的ではあるが、樹木年輪のデータでは捉えることのできなかつた日単位の分解能で気象を理解することが可能となる。

日単位の古天気データの収集と同時に、大気大循環モデルに古天気データを導入することによって、過去の気候場を復元する取り組みも進めている。古天気情報のデータ同化は、世界に先駆けた取り組みで課題は多いものの、現在の気象データを用いた理想化実験を実施したところ、例えば、日々の雲量データだけを与えてモデルを拘束することにより、より現実に近い循環場を再現できることがあきらかとなった。このことから、日本各地に分布する古日記の天候情報をモデルに取り込むことで、当時の大気場を推定しうることが示唆された。

4. 気温や水温、長周期気候データ等の収集に向けた他プロキシの開発

降水量に加え、気温も食料の生産に関連する気候因子であり、社会応答を調べるうえで欠くことので



図1 古気候データの空間分布

きない情報である。そのため、アジア各地で得られた年輪幅データにもとづく、東アジアの夏季気温をプロジェクトでも頻繁に参照してきた。ただし、このデータの元となる樹木は、おもにヒマラヤやチベット、モンゴルなどの寒冷地に生えていたものが多数を占めるため、日本の気温を正確に表わしているとはいえない。そのため、プロジェクトの解析に耐えうる高精度の古気温データを新たに取得する必要がある。温暖・湿潤地に生える樹木の場合、その年輪幅から気温を復元することが困難だが、既存の研究から、北海道や東北に生える樹木の年輪内最大密度を使えば、夏季の気温を復元できることが分かっているので、現在、北日本産の考古材、埋没木の収集を進めている。

そのほか、石垣島のサンゴ年輪を利用した海水温や塩分といった海洋環境の復元に向け、大量のサンプル測定を進めている最中である。さらに、広島湾や大阪湾の堆積物中に含まれるアルケノンの不飽和度から水温を復元する研究も進められている。湾内では水温と気温に高い相関関係がみとめられることから、アルケノンを利用することで当地の気温を推定することが可能となる。時間解像度は低いものの、樹木年輪が不得手とする長周期の変動成分も保持されているので、双方を補完的に用いることで、より

正確な気候変動の理解に繋がるものと期待できる。

5. メンバー内限定ページにおける古気候データの共有化

プロジェクトホームページ内のメンバー限定ページにて、中部日本産の年輪酸素同位体比データを公開した。また、年輪幅による東アジア全体の気温データに加え、その元となっているデータセットから日本に該当する気温データのみを抽出して公開した。そのほか、社会統計データとして近世の物価資料も公開した。

6. 具体的な活動

樹木年輪解析に特化したワークショップ

5月8日(金)・9日(土) 総合地球環境学研究所

中塚 武 : 趣旨説明

安江 恒 : 年輪密度に基づく夏季気温の復元

佐野雅規・箱崎真隆・木村勝彦

: 酸素同位体比データの空間比較による大気循環場復元の可能性

箱崎真隆 : 放射性炭素濃度の測定による大気循環場復元の可能性

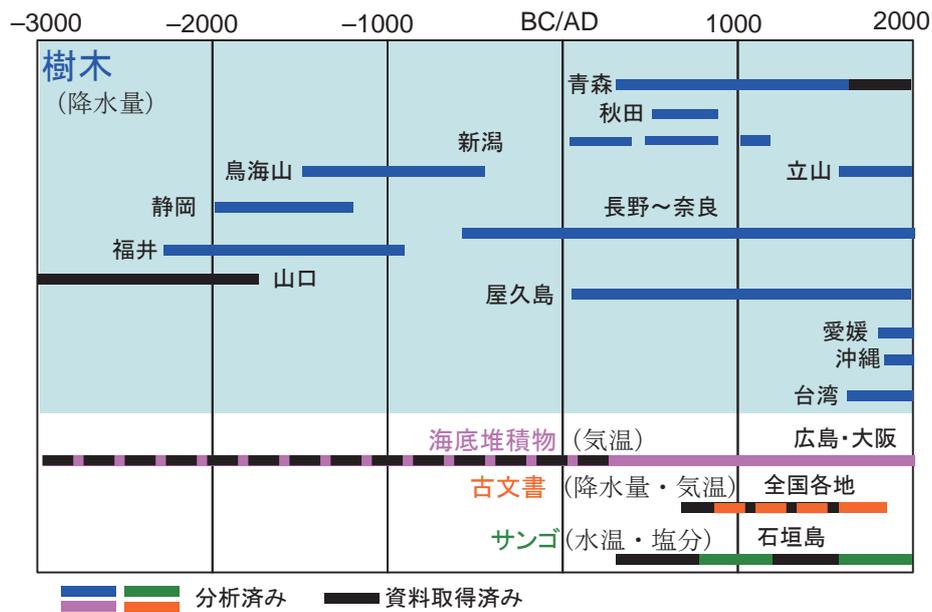


図2 古気候プロキシの時間分布

- 香川 聡 : 年輪の酸素同位体比時系列を用いた日本産材の産地判別
- 庄 建治朗 : セルロース酸素同位体比の年層内変動データの応用に向けて
- 植村 立 : リュウキュウマツの年輪酸素同位体比による古気候復元
- 佐野雅規 : 同一林内から採取した複数樹種の年層内分析

- 中塚 武 : 古気候学グループ・気候学グループの進捗と他グループとの連携状況
- 財城真寿美・平野淳平 : 新規に取得した歴史気候データによる古気候の復元
- 芳村 圭 : 古天気データ同化に向けて
- 岡崎淳史 : セルロース同位体比から復元可能な気候情報の分類
- 鎌谷かおる : 近世史グループとの連携の状況と課題
- 川幡徳高 : 広島湾・大阪湾の堆積物のアルケノン測定による気温の復元
- 阿部 理 : 石垣のサンゴ年輪による海洋環境の復元



古気候学グループ・気候学グループ合同会議のプログラム

10月10日(土)・11日(日) 総合地球環境学研究所

2015年度 先史・古代史グループの活動

中塚 武

(総合地球環境学研究所)

1. 活動の概要

FR2にあたる2015年度先史・古代史グループは、地球研研究室に所属する研究員の交代から始まった。FR1の年度末に、それまで先史・古代史グループ担当の研究員であった村上由美子さんが、京都大学総合博物館の准教授として栄転。その後任として、5月に北海道大学埋蔵文化財調査センターから、遠部慎さんが着任した。その遠部さんも9月には、愛媛県久万高原町教育委員会文化財保護係の職員に転任して、先史・古代史グループ担当の研究員はいなくなった。考古学関係の若手研究者を取りまく就職環境は、最近、団塊の世代からなる多くの埋蔵文化財調査関係者が地方自治体から大量に定年退職しつつある影響をうけて、短期的であるが一気に好転しており、気候適応史プロジェクトの考古学関係研究員の求人は困難を極めている。その結果、先史・古代史グループの運営は、グループリーダーである同志社大学の若林邦彦さん、サブリーダーである愛知県埋蔵文化財センターの樋上昇さんに、全面的にお世話になることとなり、本稿もプロジェクトリーダーである中塚が、僭越ながら執筆させていただいている。若手の研究員が任期のついていない研究関係の職に栄転していくことはプロジェクトとしてもたいへん好ましいことであり、そのあとをうけて限られた体制のなかでも、できる限り成果を挙げるための取り組みを進めていく必要がある。

先史・古代史グループにとってFR2は、その後の研究の発展につながるさまざまな取り組みが、新たに始まった年でもあった。1) 酸素同位体比年輪年代法の日本全国への普及促進、2) 歴博共同研究などを介した気候変動と集落・住居址の関係解明への取り

組み、3) 劣化材の年輪年代決定にむけた分析法の改良、などである。以下、それぞれの項目について、順番に述べる。

2. 酸素同位体比年輪年代法の日本全国への普及促進

酸素同位体比年輪年代法は、従来の年輪年代法が、年輪幅のパターンマッチングを年代決定の原理としていたのに対して、年輪に含まれるセルロースの酸素同位体比に着目し、その経年変動パターンを「対象とする木材資料」と「既に得られているその地域の年輪酸素同位体比の標準変動曲線（マスタークロノロジー）」の間で対比することで、木材資料の年輪年代を決定する新しい方法である。酸素同位体比には、年輪幅と比べて計測に多大な時間と費用を要するという大きな制約があるが、針葉樹・広葉樹を問わずほとんど全ての樹種の木材に対して、おなじマスタークロノロジーが利用できるということが最大の長である。その結果、樹齢の長いスギやヒノキなどの針葉樹材を用いて事前に取得しておいた年輪酸素同位体比のマスタークロノロジーを、遺跡で普遍的にみつかるとは樹齢が数十年しかない広葉樹材の年輪年代決定に利用することが可能になり、木材が残存しやすい低湿地の遺跡の年代決定に全く新しい可能性を拓きつつある。じっさい、本州中部でFR1までの間に構築された年輪酸素同位体比のマスタークロノロジーは、紀元前千年紀前半の弥生時代早・前期を除く過去4千3百年間の全ての時代に広がっていて、その応用の条件も整ってきている。

しかし、日本国内で年輪セルロースの酸素同位体比を自由に測定できる研究室は、地球研の気候適応

史プロジェクト以外には、森林総研など一部の自然科学系研究機関を除くと、民間を含めてほとんど存在せず、全国の大学の考古学研究室や地方自治体の埋蔵文化財調査機関において独自に測定を始める機運もなかったため、まずは地球研が先頭に立つ形で資料を収集し年代決定の成功例を蓄積して、その普及を図る必要があった。4月には、岡山大学で開催された考古学研究会の研究集会において、中塚が「酸素同位体比年輪年代法がもたらす新しい考古学研究の可能性」と題した講演を行なう機会を得て、酸素同位体比の測定が年輪年代決定と気候変動解析の両面で考古学の発展に貢献できることを、全国各地の発掘調査関係者に広く伝えることに成功した。その成果は9月に同学会誌『考古学研究』第62巻第2号に掲載されている。

FR2当初における、こうした取り組みを踏まえて、その後、一気に全国各地の埋蔵文化財調査機関との関係の構築が進んだ。本稿の執筆（2016年12月）までの間に、考古木質遺物の収集と分析に関連して、先史・古代史グループを含むプロジェクトのメンバーが何らかの協力関係を構築できた機関には、日本の北から南への順に、以下のような多数の機関が含まれる。（北海道）北海道埋蔵文化財センター、千歳市教育委員会、恵庭市教育委員会、（青森県）青森県埋蔵文化財調査センター、青森市教育委員会、八戸市埋蔵文化財センター是川縄文館、青森県三内丸山遺跡保存活用推進室、（秋田県）秋田県埋蔵文化財センター、横手市教育委員会、にかほ市教育委員会、（宮城県）宮城県多賀城跡調査研究所、（新潟県）新潟県埋蔵文化財調査事業団、佐渡市世界遺産推進課文化財室、胎内市教育委員会、燕市教育委員会、（長野県）長野県立歴史館、飯田市上郷考古博物館、（栃木県）栃木県埋蔵文化財センター、（東京都）三鷹市教育委員会、東村山ふるさと歴史館、（富山県）富山市埋蔵文化財センター、小矢部市教育委員会、（石川県）石川県埋蔵文化財センター、能登町真脇遺跡縄文館、金沢市埋蔵文化財センター、小松市埋蔵文化財センター、（福井県）福井県埋蔵文化財調査センター、（静岡県）静岡県埋蔵文化財センター、静岡市立登呂博物館、（愛知県）愛知県埋蔵文化財センター、安城市教育委員会、（三重県）三重県埋蔵文化財センター、

（滋賀県）滋賀県文化財保護協会、（京都府）京都府埋蔵文化財調査研究センター、（奈良県）奈良文化財研究所、奈良県立橿原考古学研究所、田原本町教育委員会、（大阪府）大阪府文化財センター、（兵庫県）兵庫県立考古博物館、神戸市埋蔵文化財センター、（愛媛県）愛媛県埋蔵文化財センター、松山市文化・スポーツ振興財団埋蔵文化財センター、（福岡県）福岡市埋蔵文化財センター、（鹿児島県）鹿児島県立埋蔵文化財センター。

このなかには、そのあとFR2とFR3の間に、大量の木材資料の分析と年代決定に成功した、いくつかの地域の機関が含まれる一方で、FR2の期間中に（あるいはFR1の間から）貴重な年輪資料を多数提供いただいたにもかかわらず、本章の最初に書いたような、こちらの側の体制の弱体化によって、FR3の現時点でも未だ分析結果をお送りできていない調査機関が少なからず存在する。気候適応史プロジェクトとして各調査機関の皆さまに深くお詫びすると同時に、今後、早急に資料分析とデータ解析の体制構築を図っていく必要性を痛感している。

3. 歴博共同研究などを介した気候変動と集落・住居址の関係解明への取り組み

気候適応史プロジェクトにとって、年輪酸素同位体比があきらかにできる一年単位の遺跡や遺物の年代は、文献資料の乏しい先史・古代における人びとの「気候適応」を理解するうえできわめて重要な情報であるが、「年代」は必要な情報の一部に過ぎず、気候変動に対する社会の応答を考えるには、それにふさわしい「社会の側のデータ」を収集していかねばならない。先史・古代の信頼できる社会応答の定量的データに、長年にわたる全国の遺跡調査の際に発見されてきた集落址や住居址の数があるが、その正確な数を把握するためには、全国の自治体が発行する発掘調査報告書のなかの関連事項を精査し、記載されている土器編年の暦年代観とともに取りまとめていく膨大な作業が必要になる。こうした研究は、先史・古代史グループのリーダーである若林邦彦さんらの手で近畿地方を中心に系統的に進められ、古代学研究会編『集落動態からみた弥生時代から古墳

時代への社会変化』（六一書房、2016年5月）などに詳細にまとめられているが、もとより先史・古代史グループ担当の研究者がいなくなったFR2の後半以降は、地球研の研究室がその先頭に立つことは、全く展望できない状況にあった。

そうしたなか、FR2に合わせて、地球研とおなじ大学共同利用機関法人・人間文化研究機構の国立歴史民俗博物館の共同研究として、先史・古代史グループのメンバーでもある同博物館の藤尾慎一郎さん、松木武彦さんらが中心となって、相次いで以下の2つの共同研究が立ち上がった。『戦いと国家形成の環境的基盤—炭素14年代と酸素同位体による古気候復原と社会統合過程との比較照合一』（代表：松木武彦教授 H27-29年度）と『北と南からみた古代の列島社会～列島諸地域の交流・形成と環境変動～』（代表：三上喜孝教授 H28-30年度；FR2に対応するH27年度は、準備研究期間）である。気候適応史プロジェクトからは、両共同研究に中塚がメンバーとして参加し、プロジェクトで得られた最新の高分解能（年単位）の古気候（気温と降水量）データを提供するとともに、全国各地の遺跡の集落址や住居址の数を含めた膨大なデータを元にした共同研究の議論に参加して、プロジェクトとしての情報収集を開始することができた。

4. 劣化材の年輪年代決定にむけた分析法の改良

先史・古代史グループの重要な研究手法である、酸素同位体比年輪年代法には、分析に手間がかかること、破壊分析であることなど、さまざまな制約があるが、セルロースの選択的な分解が進んだ劣化材には適用できないという制約もあった。化学処理によって、年輪を含む木材の薄板からセルロース以外の成分を除去する際に、資料の激しい収縮がおり年輪の認定ができなくなってしまうからである。その結果、遺跡から年輪数が多く樹皮も残った（つまり伐採年代が決定できる）破壊分析可能な木材が得られても、その過半数が分析対象にならない状態が続いていた。FR2の期間には、5月から9月まで地球研に滞在した遠部 慎さんを中心にして、この課

題の克服に取り組んだ。具体的には、化学処理を行わず、生の木材のまま酸素同位体比の測定を行う方法などの検討である。残念ながらこの方法は、セルロースの成分が著しく減少して酸化鉄などの含酸素異物が混入していることも多い、劣化埋没材に対しては不適當であることがわかったが、遠部 慎さんによる粘り強い取り組みは、FR2の後半以降に、簡易凍結乾燥と横型反応容器を組み合わせた新しいセルロース抽出工程の開発につながり、FR3の現在は遺跡から出土するほとんど全ての材の年輪セルロース酸素同位体比の分析が可能な状態になっている。

5. 具体的な活動

以下に、FR2の間に開催された先史・古代史グループの2回の研究会と古代中世移行期の文献史学と考古学についての合同研究会のプログラムを示す。

古代中世移行期の文献史学と考古学についての第1回合同研究会

4月1日（水） 総合地球環境学研究所

水野章二 : 12世紀における気候変動と中世社会の形成

笹生 衛 : 関東における河川の変化と集落・灌漑用水系—千葉県内、小糸川水系の事例を中心に—

高木徳郎 : 10～11世紀の気候変動と荘園制

コメント・全体討論



第1回 先史・古代史グループ会議

5月29日（金） 総合地球環境学研究所

中塚 武 : 先史・古代における古気候復元と年輪年代測定の全般的進捗状況

佐野雅規 : セルロース酸素同位体比の年層内季節変動分析による年代決定の高度化の方向性

村上由美子 : 遺跡出土木材のサンプリングと年代測定の現状報告

藤尾慎一郎 : 登呂遺跡と洪水

遠部 慎 : 東海地方を中心とした縄文時代前期の炭素14年代測定研究

小林謙一 : 炭素14年代測定による縄紋集落の研究

木村勝彦 : 日本海側におけるクロノロジーの構築状況について

総合討論

生田敦司 : 「日本書紀」の記載と気候変動

総合討論 : 今後の研究の進め方、世界考古学会議第8回京都大会でのセッション提案、日本考古学協会のセッション開催の展望など



古代中世移行期の文献史学と考古学についての第2回合同研究会

6月21日（日） 総合地球環境学研究所

中塚 武 : 趣旨説明

井上智博 : 河内平野における10～13世紀の地形変化と耕作地の展開

宮島義和 : 9世紀後半の大洪水からの復興—更埴条里遺跡・屋代遺跡群の場合—

総合討論

第2回 先史・古代史グループ会議

11月22日（日） 総合地球環境学研究所

中塚 武 : 気候適応史プロジェクトの全体状況について

中塚 武・佐野雅規 : 劣化考古材の分析のための地球研での技術開発

木村勝彦 : 東日本を中心にした考古材の分析事例

岡田憲一 : 弥生時代前期末の洪水埋没林と水田の事例—奈良県中西遺跡・秋津遺跡—

松木武彦 : 歴博基幹研究(H27-29)「戦いと国家形成の環境的基盤」について

2015年度 中世史グループの活動

伊藤 啓介

(総合地球環境学研究所)

1. 活動の概要

中世史グループは日本における「中世」とその成立期、おおむね10世紀から16世紀を対象として活動している。この大きく社会が変動した時代は、気候変動もまた非常に振幅の激しい時代であった。本プロジェクトの最終的な目標である、「気候変動に強い社会システム」の条件や教訓を得るためには、この時代の分析が必要不可欠といえよう。

2015年度の中世史グループについては、最初に悲しい報告から始めなければならない。グループのメンバーで、歴史地理学・環境考古学がご専門の河角龍典（立命館大学教授）が、4月13日に43歳の若さで永眠された。河角さんは、平安京などにおけるGISを利用した詳細な地形復元の成果を生かして、古代から中世にかけての京都盆地を中心とした日本の地形変遷と気候変動の関係の解明に、並々ならぬ意欲をもっておられただけに、プロジェクトとしても残念でならない。河角さんが残されたさまざまな研究課題を、一つでも多く、これからプロジェクトの中でも深めていけるよう、努力していきたい。

つぎに報告すべきは、この年の日本史研究会4月例会で、プロジェクトメンバーによる報告が行われたことである。日本史研究会は1945年に京都で発足した、会員2,600名余を数える、全国規模の学会である。その例会は原則毎月1回行なわれ、年1回、10月に行なわれる大会とともに、日本史学界全体から注目されている。2015年は、4月25日（土）に京都大学吉田キャンパスで開催された。「古気候学データとの比較による歴史分析の可能性」と題して、プロジェクトリーダーの中塚武（地球研教授）、中世史グループからはグループリーダーの田村憲美（別府

大学教授）、近世史グループからはプロジェクト研究員の鎌谷かおる（地球研プロジェクト研究員）が報告した。本報告の内容は後日、『日本史研究』646号に特集として掲載された。

もう一つは、先史・古代史グループとの共同の動きである。院政・平氏政権・鎌倉幕府というかたちで古代から中世に時代が移行していく10～12世紀は、中世を通じて地域社会の基盤となる荘園と、その基礎となる中世村落が形成された時期とされている。考古学の成果を参照すると、これらの中世荘園の開発の時期は、全国的な集落遺跡の増加、新たな用水系の整備、さらに地域の田畠の形状に残る条里の施行など重なっていることが多い。とくに田畠の条里や用水系の整備は降水量の変動と関係が深いと考えられるため、大阪の池島・福万寺遺跡など田畠や用水系の変化の様子がよくわかる遺跡を対象に、先史・古代史グループの全面的な協力を得て研究をすすめる方針である。

また、2014年度に設定した二つの大きな目標である、「①全国横断的な気候変動と社会との関係の検討」と「②特定の場所について中世を通じた気候変動と社会の関係を時代縦断的に定点観測」をすることについては、今年度は以下のとおりの作業を行なった。

まず①については、全国の県史レベルの自治体史の資料編等から、気象災害にかかわるキーワードを含む史料を抽出する作業を昨年度より継続して行なっている。つぎに藤木久志編『日本中世気象災害史年表稿』（高志書院、2007、以下、『藤木年表』と略）に収録された史料群について検討した。『藤木年表』とは藤木久志氏（日本中世史）が、中世社会の風水害や干ばつ、虫損、それらを原因とする凶作や飢饉や疫病の情報を、中世の記録や古文書の中から

収集した史料集である。901～1650年までの気象災害関連史料（約1万4千件）を収録しており、個別の災害史料については、「天変地異などの記事」として原文の一部・年月日（和暦・陽暦）・場所・出典（原典・書誌情報）が掲載されている。これをもとに、一年ごとの旱魃や長雨といった気象災害の件数の推移と、気候復元データとの比較を行ない、とくに歴史上の「大飢饉」の時期について詳細に検討した。

次に②については、東寺領上・下久世荘関係の史料を抽出し、そのなかから気象災害関連語彙を含む史料を抜き出す作業を昨年度より継続している。念のため、東寺領上・下久世荘について述べておく。桂川西岸に位置する、東寺領上・下久世荘（現在の京都市南区上久世町ほか）は、鎌倉時代から存在が確認されているが、南北朝時代に足利尊氏により東寺領となって以来、戦国時代末まで東寺にとって重要な荘園のひとつとして支配され続けた。東寺百合文書（東寺に伝えられた中世文書。2万5千通を数える）に大量の関連文書が伝来しているが、そのなかには、桂川から農耕のためにひかれた用水路について多くの絵図があり、その絵図が描かれた経過や、桂川右岸一体の各荘園・村落間での用水路の管理や整備・修理をめぐる交渉の様子などがわかる文書もあわせて伝わっている。この用水路は現在でも利用されており、文書の残存状況もあいまって、中世以来の用水路の利用の様子をたどれる希少な地域となっている。2015年5月31日には、中世史グループで現地巡見を行なった。詳細については「4. 具体的な活動」の該当欄をご参照願いたい。

2. 研究活動（個別）

各メンバーの、個々の研究題目は昨年度から変更はない。以下のとおり記す（順不同）。

田村憲美「中世における気候変動と社会の対応—地域社会・荘園制・村落の視座から—」

水野章二「11世紀末～12世紀における気候変動と中世社会の形成」

西谷地晴美「最新古気候データによる平安・鎌倉期の気候条件」

伊藤俊一「15～16世紀における水干害と復旧・再開

発」

高木徳郎「中世荘園制の成立・展開と気候変動の関係に関する研究—地域社会の動向を軸として—」

土山祐之「能登・岩井河用水の相論と気候・損免」

伊藤啓介「藤木久志編『日本中世気象災害史年表稿』を利用した古気候史料の研究」

3. 来年度の動向

今年度の活動のうち、来年度に直接つながるものとしては、全国横断的な気候変動と社会の関係について、『藤木年表』などの、中世史料のデータベースを利用し、古文書の年次件数と気候復元データを比較するという、定量的な検討の開始が挙げられる。『藤木年表』に収められている史料は気象災害に関連するものに限定されているが、それ以外の気候変動が出現頻度に関係してくると考えられるキーワード（「麦」・「畠」・「売券」など）を含む文書の、年次の件数の変化を算出し、気候復元データと比較することで、社会と気候変動との関係を定量的に分析できる可能性がある。来年度は、現在公開されているデータベース、特に『鎌倉遺文』CD-ROM版を利用してこの分析を行なう予定である。

4. 具体的な活動

古代中世移行期の文献史学と考古学についての第1回合同研究会

2015年4月1日（水） 総合地球環境学研究所

中塚 武：趣旨説明

水野章二：12世紀における気候変動と中世社会の形成

笹生 衛：関東における河川の変化と集落・灌漑用水系—千葉県内、小糸川水系の事例を中心に—

高木徳郎：10～11世紀の気候変動と荘園制
コメント・全体討論

中世における降水量の変動と地形の変化に注目する笹生衛（國學院大學教授）を招き、中世文献史学

と考古学との合同研究会を行なった。まず水野章二(滋賀県立大学教授)から、中世社会の基盤となる荘園制や中世村落が形成された時期とされる10~12世紀について、考古学の成果を参照すると、集落遺跡の増加、新たな用水路の整備、さらに地域の田畠の形状に残る条里の施行などが、荘園の開発の時期と重なっている例が全国的にみられることが指摘され、この時期における気候変動、とくに降水量変動が中世社会の形成と深い関係があるのではないかと、という指摘がなされた。つづいて、笹生衛から、千葉県内の小糸川水系の事例を中心に10~12世紀にかけての河川流路の変化と集落遺跡の分布の変化との関係や、海岸における砂丘形成の変化とその時期など、10~12世紀にかけての降水量の変化が河川の水量、ひいては流路の変化や海岸線における堆積物の量の変化など、当時の景観や村落立地などに深い関係があったことの指摘があった。そして高木徳郎(早稲田大学教授)からは10~11世紀の荘園における「開発」を示す史料の件数の推移や、信濃国の集落遺跡の消長、全国的な国衙遺跡の存続の様子から、11世紀以前とそれ以降とで段階差が存在することの指摘があった。

日本史研究会 4 月例会

2015年4月25日(土) 京都大学吉田キャンパス

「古気候学データとの比較による歴史分析の可能性」

中塚 武 : 樹木年輪による高分解能古気候復元の現状と新しい歴史学研究の可能性—古気候復元を巡る世界と日本の研究史を踏まえて—

田村憲美 : 日本中世史研究と古気候復元—その課題と二・三の留意点—

鎌谷かおる : 日本近世における『年貢』上納と気候変動

日本史研究会の例会は原則毎月1回行なわれ、日本史学界全体から注目されている。当日は日本史研究者を中心に、全国から78名の参加者があり、その発言からは、最新の古気候復元の進歩と現在の研究水準の高さ、とくにその手法の多様さや復元データの分解能の高さに対する驚きが伝わってきた。

中塚武(地球研教授)は、近年の高分解能古気候学最新の研究成果や手法の紹介のほか、高分解能古気候データを用いた新しい歴史の可能性などを示した。続いて、田村憲美(別府大学教授)は、高分解能古気候データと文献史料との連関を分析する際の問題を整理したうえで、古気候学からの発信を受けた日本史学が今後どう対応すべきかについて論じた。最後に鎌谷かおる(地球研プロジェクト研究員)は、近世の徴税文書である「免定(めんじょう)」から、気象災害などの影響による課税対象地の変動に着目し、近世史研究における最新の古気候データの活用法の可能性を提示した。報告後の質疑応答では、今後古気候学と日本史学がどのように連携してゆくべきかを中心に、活発な議論がくり広げられた。

京都西郊桂川右岸の中世用水路の巡見

2015年5月31日(日)

京都市西郊の桂川右岸を流れる用水路の現地巡見を、玉城玲子(向日市文化資料館館長)の案内で行なった。嵐山渡月橋よりスタートし、大正期の地形図と対照しながら移動。取水口である「葛野大堰(かどのおおい)」をはじめ、5世紀末に秦氏が開いたと伝えられる用水路が、現代の技術でいまでも満々と水をたたえている様子を見学した。続いて山城国上桂荘(かみかつらのしょう)、さらに下流の久世荘(くぜのしょう)の故地を見学し、荘園絵図や空中写真を参考に、桂川の河道の変化を推定したり、井堰の位置が中世当時と変化している一方で、用水路の分岐地点が中世と同じ場所に存在している様子を見学した。最後に向日市文化資料館にて、今後の中世史グループの研究の進め方について打ち合わせをした。

古代中世移行期の文献史学と考古学についての第2回合同研究会

2015年6月21日(日) 総合地球環境学研究所

中塚 武 : 趣旨説明

井上智博 : 河内平野における10~13世紀の地形変化と耕作地の展開

宮島義和 : 9世紀後半の大洪水からの復興—更埴条里遺跡・屋代遺跡群の場合—

総合討論

中世における降水量変動と、地形・条里、用水路の変化などに注目する、中世文献史学と考古学との合同による研究会の第2回目。今回は大阪府の池島・福万寺遺跡の田畠・用水路の変化について井上智博（大阪府文化財センター主査）から、長野県の変更条里遺跡・屋代遺跡群を対象に、用水路遺跡や集落遺跡の廃絶・建設の時期などについて宮島義和（松本市教育委員会研究専門員）から、それぞれ報告を受けた。

井上智博は、河内地方における耕作地開発の変遷過程について、7・8世紀に条里型地割が出現したあと、10～11世紀に再開発の兆しが現れ、11世紀後半～12世紀に本格化する様子や、治水施設の整備が11世紀後半～13世紀に進行する様子などを報告した。

宮島義和は、長野盆地南部における条里制の用水路や集落遺跡の変遷から、律令制「郷」として存在が確認される地域が、9世紀の洪水のあと、10～11世紀の再開発の試みを経て、12世紀以降、中世の「荘」として姿を変え、用水路網が再整備されていく様子を明らかにした。

第4回 中世史グループ会議

2015年9月18日（金） 総合地球環境学研究所

中塚 武：プロジェクト全体の現状報告

伊藤啓介：藤木年表データと気候変動、および飢饉の関係

伊藤啓介：藤木年表データと古気候復元データを利用した、統計的データ分析についての実習

高木徳郎：10世紀末～11世紀における荘園領有の「不安定性」と気候変動

メンバーの個別現状報告

伊藤啓介（地球研プロジェクト研究員）は、『藤木年表』所収の気象災害史料を、「霖雨」「旱」といったキーワードごとに抽出して、「長雨」や「干ばつ」などの気象災害を記録した古文書の件数を年次で導きだして、保延・養和・寛喜・正嘉・応永・寛正・永正といった、歴史上の大飢饉の年の前後30年について、一年ごとの気温や降水量の変動の様子と、気

象災害史料の件数を比較し、定量的に検討した結果をもとに、「大飢饉を引き起こすような気候変動」の様子を報告した。つぎに、同じく伊藤啓介より、上記の具体的な統計的データ分析のための表計算ソフトの使い方の実習を行なった。

つづいて高木徳郎（早稲田大学教授）は、大和国栄山寺領（現奈良県五條市）において、夏季降水量が非常に激しく増減する10～11世を通じて、領有・経営が不安定とされる「免田・寄人型」荘園が維持され、70年にわたって継続した耕作を実現していたことを指摘し、厳しい環境と政治的な不安定さの中でも荘園経営の維持が可能な生産力・経済力・政治力が、12世紀の全国的な領域型荘園の盛行につながった可能性を指摘した。

第5回 中世史グループ会議

2015年12月20日（日） 総合地球環境学研究所

中塚 武：プロジェクト全体の現状

伊藤俊一：山城国上桂荘の耕地の変遷と再開発

笹生 衛：石川県寺家遺跡の紹介

現状報告と総合討論

伊藤俊一（名城大学教授）は、山城国の桂川右岸に存在した東寺領上桂荘について、その耕地の場所の変遷の様子を、河原田の場所の記録や収量の記録から読み取り、明らかにしたうえで、そこから桂川の河道の変化を導き出して、東寺の記録からわかる上桂荘の洪水の動きと照らし合わせた。また村落における復興の動きとその担い手の変化を東寺の記録から導き出し、照らし合わせることで、大水害の発生と気候変動の関連、その社会的インパクトを論じた結果を報告した。そして笹生衛（國學院大學教授）から、石川県羽咋市に存在する寺家遺跡の概要と、砂丘列上の遺構の変化について、9世紀末～10世紀初頭と、14世紀後半の二つの時期に風成砂層が急速に発達して遺跡の埋没があったことから、この二つの時期に羽咋川から海浜部への砂の供給量が増加した可能性、さらにこの時期に降水量の変化や洪水があった可能性が指摘できるとの報告があった。

2015年度 近世史グループの活動

鎌谷 かおる

(総合地球環境学研究所)

1. 活動の概要

近世史グループは、ほかのグループより人数が多いこともあり、FS・PR・FR1と研究会を多く重ねながら、メンバー各自の研究を共有することにつとめ、議論をしてきた。FR1でメンバーを増員し、全国的な視野による分析と各地域の個別事例による分析という多様な視野による研究がそろったことで、FR2にあたる2015年度は近世史グループ全体およびメンバー各自の課題が明確化され、これまでの年度より研究がはかどった一年になった。

近世史グループのメンバーおよび研究内容は、下記のとおりである。

佐藤大介 (東北大学・グループリーダー) 「南奥羽の気候変動と地域社会」

渡辺浩一 (国文学研究資料館) 「江戸の水害史研究」

中山富広 (広島大学) 「中国山地・瀬戸内海地域における異常気象・災害と社会的対応」

菊池勇夫 (宮城学院女子大学) 「近世北海道・東北地域の気象災害と藩・地域社会」

平野哲也 (常磐大学) 「江戸時代の北関東の生業・暮らしと気候変動との関係について」

佐藤宏之 (鹿児島大学) 「南九州地方の気候変動と地

近世の気候変動に対する社会の動きについて 様々な視角・地域・時期から分析



域社会」

荻 慎一郎（高知大学）「近世における四国太平洋側地域の気候変動と地域社会」

武井弘一（琉球大学）「江戸時代の北陸の気候変動と地域社会」

高橋美由紀（立正大学）「近世における環境変化と人口変数の変動」

高槻泰郎（神戸大学）「近世の米市場・経済動向と気候変動」

村 和明（三井文庫）「近世の経済動向と気候変動」

遠藤崇浩（大阪府立大学）「株井戸制度にみる水環境と地域社会」

郡山志保（加西市教育委員会）「近世における義倉・社倉の設置と気候変動」

鎌谷かおる（総合地球環境学研究所）「近世日本の農業生産力と気候変動の関係について」

山田浩世（沖縄国際大学）「近世琉球・奄美における気候変動問題と地域社会」

の現状について

武井弘一：近世北陸の気候変動と地域社会—現状と課題—

平野哲也：下野国における天保凶作・飢饉体験と社会の対応

佐藤宏之：近世南九州の気候変動と地域社会

佐藤大介：仙台藩での災害対応と藩・社会

第2回 近世史グループ研究会

2015年10月31日（土）・11月1日（日）立正大学

中塚 武：プロジェクトの研究状況について

渡辺浩一：江戸の水害における民間施行の推移—1742、1786、1846年—

荻慎一郎：土佐藩領での享保年間の蝗害とその対応、その後の唐芋生産をめぐって

鎌谷かおる：18世紀の気候変動と村の環境—畿内近国を事例に—

2. 具体的な活動

(1) 研究会の実施

2015年度は、合計3回の研究会を開催した。内容は、個別の研究の進捗報告が中心で、詳細は下記のとおりである。

第1回 近世史グループ研究会

2015年6月27日（土）・28日（日）東北大学災害科学国際研究所

中塚 武：プロジェクト全体および各グループ

第3回 近世史グループ研究会

2016年2月13日（土）バリュー貸会議室（東京）

高槻泰郎・村 和明：近世中後期における気象データと大坂米市場—飢饉時を中心に—

郡山志保：近世における備荒貯蓄制度と気候変動—中国・東北地方を事例に—

(2) ほかのグループとの連携

2015年度は、分類統合グループが本格的に始動し、第1回会合（2015年9月4日）には、近世史グループメンバーも参加して、プロジェクト全体に関わる



議論を展開した。また、樹木年輪解析に特化したワークショップ（2015年5月8日・9日）に参加するなど、近世史グループでの研究のみならず、他グループの活動についても関心をもち、交流する機会をもつことができた。プロジェクトも2年めを迎え、各自の研究がプロジェクト全体のなかにどのように位置づけられるのかを、考える機会が増えることはよいことであり、3年めもさらにそのような機会を増やしていきたい。

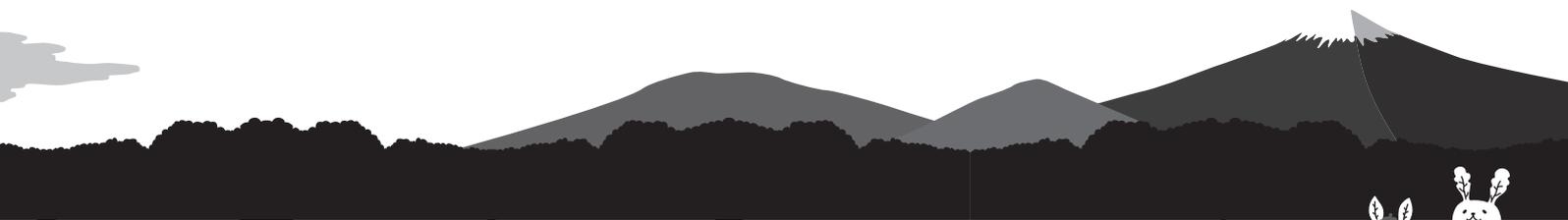
FR1 から開始している古気候学グループの歴史気候学分野との連携による古日記の天気記述調査については、重点的に分析する地域を東京と京都に絞りこむことが決まり、近世史グループでは、京都の寺院の日記の調査を行なった。この調査については、2016年度も継続の予定である。

3. まとめと今後の展望

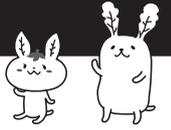
近世史グループでは、メンバーの各研究を個別に進めていく一方で、気候変動と社会の関係をしめす列島各地の個別事例を、「近世社会と気候変動」という枠組みで、どのようにとりまとめていくのか、という点についても議論を開始した。また、古気候学グループによる年輪酸素同位体比の解析がすすみ降水量の変動がより詳細に示されたので、近世の約260年間の中で、具体的にどの時期に気候変動が激しいのかを理解しつつ、近世史料の分析をすすめることが可能となった。近世では享保期・天保期にめりはりのきいた気候変動があったことがわかったこともあり、FR1 の段階で、この変動の大きい二つの時期とその前後の時期に注目することを開始した。FR2 の2015年度はさっそくその時期を論じた研究報告がなされた（第1回研究会の平野報告、第2回研究会の萩報告）。さらに、FR1 で開始した、全国的な動きと気候変動の関係性を解明する研究（物価変動・農業生産力・人口変動・備蓄米と藩政）についても分析が進み、研究報告がなされた（第2回研究会の鎌谷報告、第3回研究会の高槻・村報告および郡山報告）。

さて、以上のように近世史グループでは、5年めの最終年度へ向けて、着々と個別の研究がメンバー間

で共有されつつ進められている。次年度以降は、それらの研究を積極的に発信していくことが課題といえよう。ちなみに、本プロジェクト全体の成果発信という点においては、日本史研究会4月例会で、「古気候学データとの比較による歴史分析の可能性」と題した会合をもつことができた。この企画では、中塚武プロジェクトリーダーと、中世史グループの田村憲美、そして近世史グループの鎌谷かおるが研究報告を行なった。日本史に特化した学会において、本プロジェクトの成果をまとめて発信できる機会は貴重であり、本プロジェクトの研究内容や手法、文理融合の新しい取り組みについて、日本史分野の研究者に発信していくよい機会となった。次年度もこのような取り組みを増やしていくことが必要であろう（本報告の内容は『日本史研究』646号を参照されたい）。



個別研究報告



琉球列島の造礁サンゴ年輪を用いた海洋表層の 長期塩分変動の復元

阿部 理^{*1}・浅海 竜司^{*2}・高柳 栄子^{*3}・森本 真紀^{*4}・
小林 文恵^{*1}・平井 彰^{*1}・福留綾里紗^{*3}・井龍 康文^{*3}

1. 研究目的

海水の塩分は、海洋大循環を駆動する最も重要な成分の一つである。もう一つの重要なパラメータである水温は、比較的容易かつ正確に測定できることから、古くから商用船舶でも観測されてきたが、標準海水による頻繁な校正作業が不可欠な塩分観測に関しては、現代においてさえ研究船以外の観測結果の信頼性は高いとは言えない。特に1950年代以前では利用可能なデータ数は著しく制限されており、沿岸定点における連続観測記録も十分には

存在しないのが現状である。

熱帯・亜熱帯に広く生息する造礁サンゴのうち、塊状サンゴは炭酸塩骨格の密度変化による年輪を持ち、数百年間の海洋環境の連続記録を有するものもある。サンゴ骨格年輪の酸素同位体比は形成時の水温と、塩分とほぼおなじ変動を示す海水の酸素同位体比の二成分で決定される。塩分よりはるかに観測数が多く、また確度も高い水温の観測記録を用いることで、サンゴ骨格の酸素同位体比から水温の寄与を除去し、塩分を復元することができる（例えば Morimoto et al., 2002; Iijima et al., 2005）。

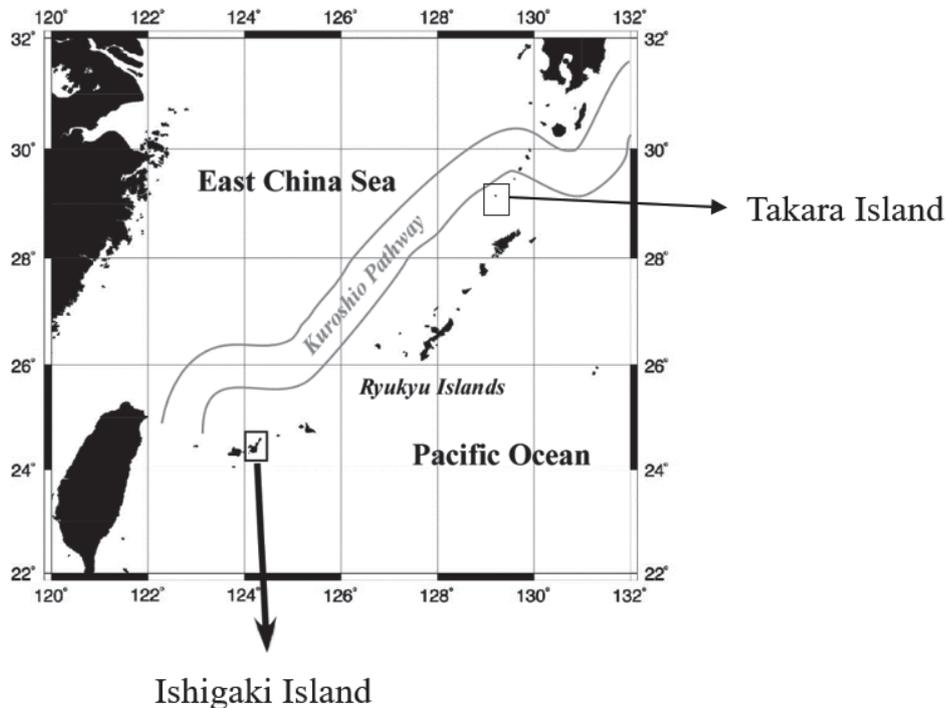


図1 研究地点

(*1 名古屋大学環境学研究科、*2 琉球大学理学部、*3 東北大学理学研究科、*4 岐阜大学教育学部)

本研究は琉球列島の南北端に位置する、石垣島および宝島（図 1）で採取したいずれも 500 年以上の年輪を有する現生の塊状ハマサンゴ試料の酸素同位体比から琉球列島の長期塩分変動を復元することを目的とする。研究の流れは、1) 船舶観測と人工衛星観測をもとに作成した水温の客観解析データと沿岸観測水温との比較、2) 水温データが存在する期間についてサンゴ年輪の酸素同位体比の変動成分の確認、3) 琉球列島の 500 年間の塩分変動の復元である。

1 - 1. 試料と同位体比分析

2003 年 6 月に石垣島北部の米原沖の水深 10m 地点において、体高約 5m の塊状ハマサンゴ群体を発見し、スキューバタンクを用いたエアドリル（Adachi and Abe, 2003）を用いて、半球形の群体の天頂部から鉛直方向に全長 398cm の連続コアを回収した。また、2005 年 6 月にトカラ列島宝島西岸沖の水深 10m 地点において、体高約 5m の塊状ハマサンゴ群体を発見し、上記の方法にて群体の天頂部から鉛直方向に全長 370cm の連続コアを回収した。

採取した各コアは 3mm 厚のスラブに切り出したのち、軟 X 線写真撮影を行ない、年輪を確認した。年輪数は石垣島試料が 514、宝島試料が 553 となり、生息期間平均の上方成長速度はそれぞれ 7.7mm/年、6.7mm/年であることがわかった。

いずれの試料も X 線写真をもとに決定した成長軸に沿って分析用粉末試料を削りだし、炭素・酸素安定同位体比を分析した。石垣島試料の安定同位体比は東北大学理学研究科地学専攻所有の炭酸塩自動前処理装置（Kiel III）付同位体比質量分析計（Delta V）で測定し、宝島試料の酸素同位体比は名古屋大学環境学研究科地球環境科学専攻所有の炭酸塩自動前処理装置（Kiel I）付同位体比質量分析計（MAT251）および総合地球環境学研究所所有のガスベンチ（GasBench II）付同位体比質量分析計（Delta V）によって測定した。

現在から西暦 1850 年までに関しては、気象庁が整備した表面海水温の客観解析データ（COBE-SST2）が利用できるため、これをサンゴ年輪の酸素同位体比の変動要因の確認に用いた。COBE-SST2 は緯度経度 1 度の日データとして提供されており、石垣島

試料については 24.5° N124.5° E、宝島試料については 29.5° N129.5° E のグリッドデータをそれぞれ適用した。

2. 結果

2 - 1. 海水温データの検証

石垣島では島の南岸に位置する石垣港に設置された検潮所において、1914 年から沿岸海水温の観測が開始されている。図 2 に同海域の COBE-SST2 水温と石垣検潮所の水温の年平均値を示す。図 2a からわかるように石垣島海域の客観解析水温と石垣島沿岸海水温は全期間平均で 2 度前者の方が高い値を示しているものの、年々変動パターンについてはほぼ一致していることがわかる。しかし、図 2b に示すように、1980 年代からこれらのデータセットの冬季の水温差が小さくなっている（相対的に冬季の検潮所水温が高くなっている）。これは、1979 年に、石垣港の直南で始まった新港地区の埋め立て工事によると思われる。新たに生じた土地が防波堤となり、海洋下層からの冷水の侵入を妨げた結果、冬季水温が上昇することになったと推測される。

また、宝島と石垣島海域の客観解析水温は、両者の差に経年変化はなく、年々変動パターンもほぼ一致しており、ここから水温の長期変動は琉球列島全域においてほぼ均質であったとみなすことができる。

このように沿岸の海水温は、海底地形の改変に敏感に応答するが、本研究で採取した米原沖サンゴ試料は、周辺で大きな海底工事もなく、生息期間を通じて同一環境を維持してきたとみなしてよい。一方で、石垣港検潮所の水温データについては、その取り扱いに十分に注意を払う必要がある。

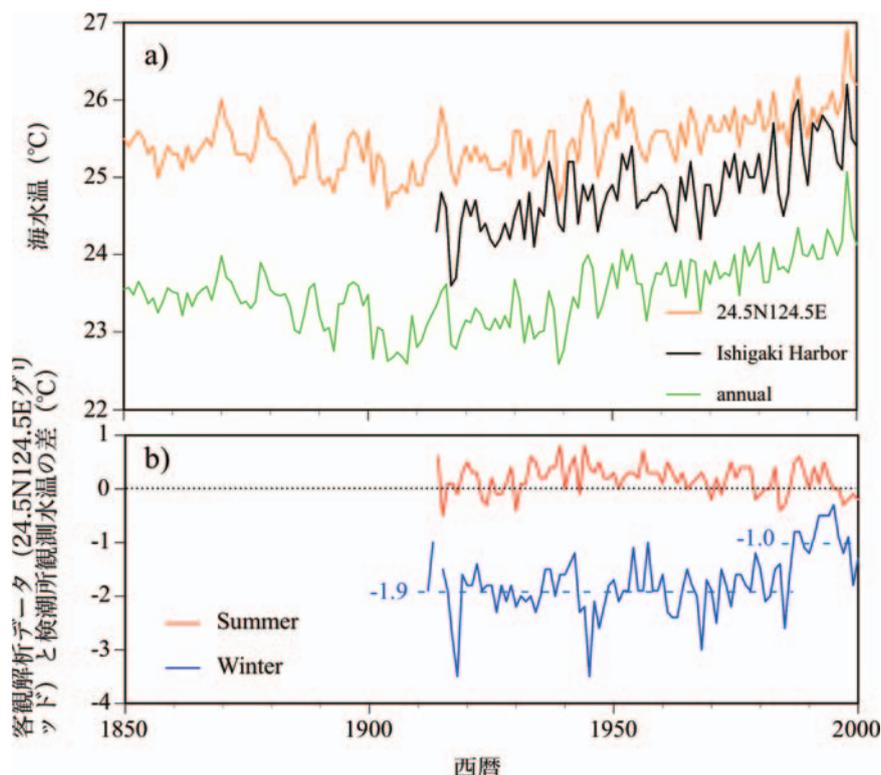


図2 (上:a) 石垣島海域(北緯24.5度、東経124.5度を中心とした1度グリッド; 橙色)と宝島海域(北緯29.5度、東経129.5度; 緑色)のCOBE-SST2客観解析表面海水温の年平均値、および石垣港における水温観測結果の年平均値(黒色)。(下:b) 石垣島海域のCOBE-SST2水温と石垣港観測水温の差。夏季(6~8月)を赤、冬季(12~2月)を青で示す。

2-2. 1850年までの酸素同位体比と海水温の比較

図3に宝島および石垣島のサンゴ年輪の1850年から現在までの酸素同位体比の変動とそれぞれに相当する海域の客観解析水温の年平均値を示す。宝島海域については、1880年代以前および20世紀以降はサンゴ年輪と水温の変動がよく一致しているものの、1880年代から1910年代にかけて変動パターンに差が生じている。石垣島海域については、1880年代以前および1940年代~1990年代に一致がみられる一方、1890年代~1940年代の期間については変動パターンに差が生じていることがわかる。

両地点でみられた変動パターンのずれは塩分の長期変動に起因すると考え、年輪酸素同位体比と客観解析水温から塩分変動を抽出した。まず、水温データを酸素同位体比に換算するために、一般的に用いられているサンゴ骨格の酸素同位体比の温度感度として $-0.2\% \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ をあてはめる。つぎに、各海域について、1950年以降の平均値の差が0となるように調

節し(切片を求めることと同義)、サンゴ年輪の酸素同位体比との差を求める。ここまでの作業で海水の酸素同位体比の1950年以降の平均からの偏差の変動が得られる。最後に、Abe et al. (2009)で求めた海水の酸素同位体比の塩分に対する感度、 $0.31\% \text{ salinity}^{-1}$ を海水の酸素同位体比の偏差にあてはめ、塩分偏差の変動をもとめた(図4)。

石垣島では、1850年以降徐々に塩分が低下し、1940年代に極小となり、そのうち現在に向けて徐々に上昇していることがわかった。また、1940年代までは塩分偏差に約20年の周期性がみられるが、それ以降は明瞭ではなく、1940年代の極小、1950年代の極大、1980年前後の極大と、約40年の周期があるようにみえる。

石垣島海域の塩分偏差の変動は、1897年から気象台観測が始まった石垣島の降水量の長期変動とよく一致していることがわかる。とくに1940年代の塩分極小からの1950年代までの塩分上昇や1990年代に

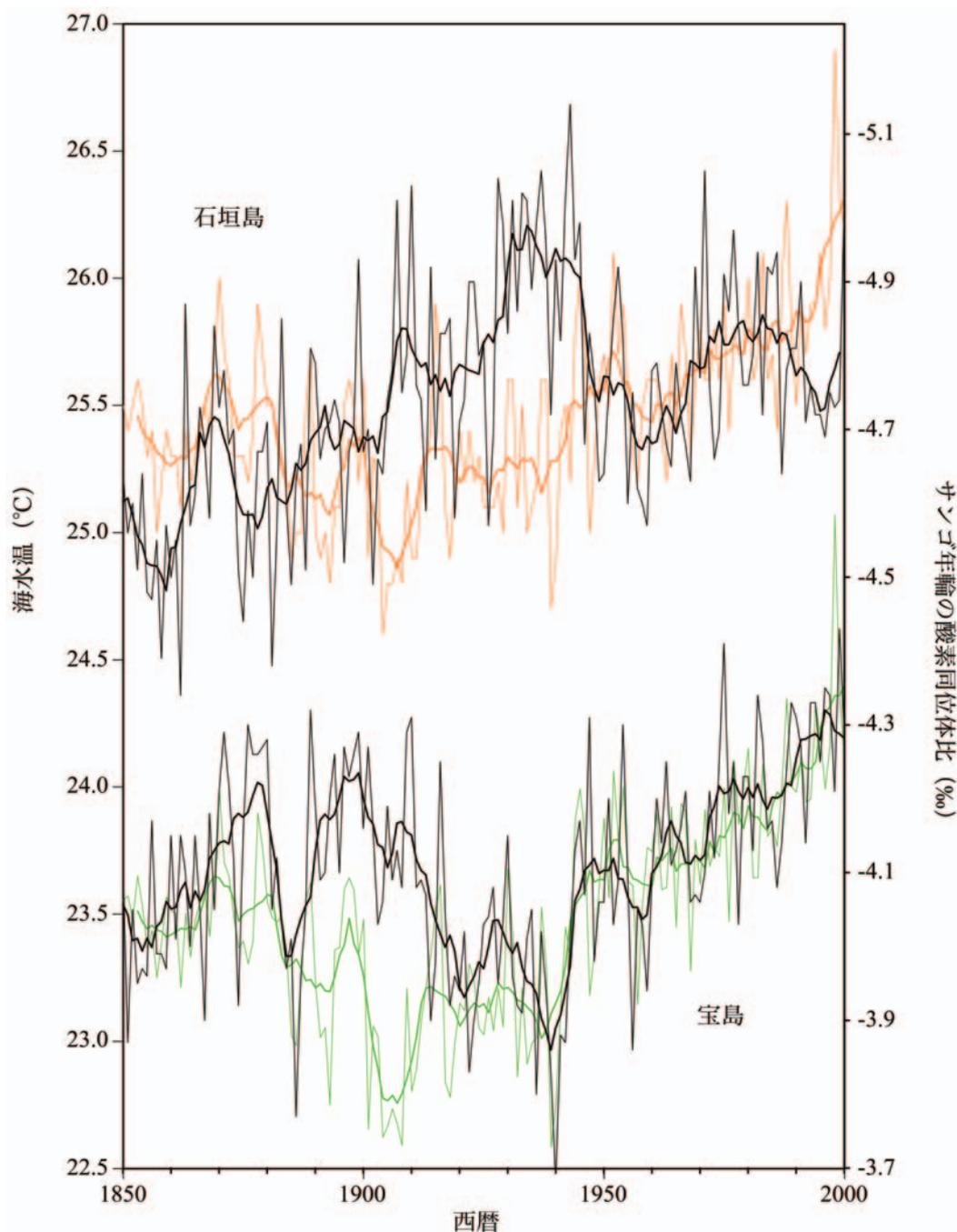


図3 1850年以降の石垣島（上部）・宝島（下部）のサンゴ年輪の酸素同位体比年平均值（黒い細線）および両海域のCOBE-SST2客観解析水温の年平均值。各変動の太線はそれぞれの7年移動平均を示す。

みられた塩分極大は、図で示した夏季の降水量変動でみとめられる傾向とあっている。

宝島でも、1850年以降の塩分低下傾向は石垣島とおなじであるが、極小は1900年代にみられる。また、そのの上昇に転じて1940年付近に極大となり、現代に向けて徐々に低下する傾向は石垣島と対称的で

ある。1880年代と1940年代に大きな極大値がみられる以外は明瞭な周期的変動はみとめられない。なお、宝島については、降水量の長期観測がなく、近傍の奄美大島の降水量観測も石垣島とおなじく1897年に開始されているため、1890年代～1900年代にみられる塩分低下については十分に検証することができな

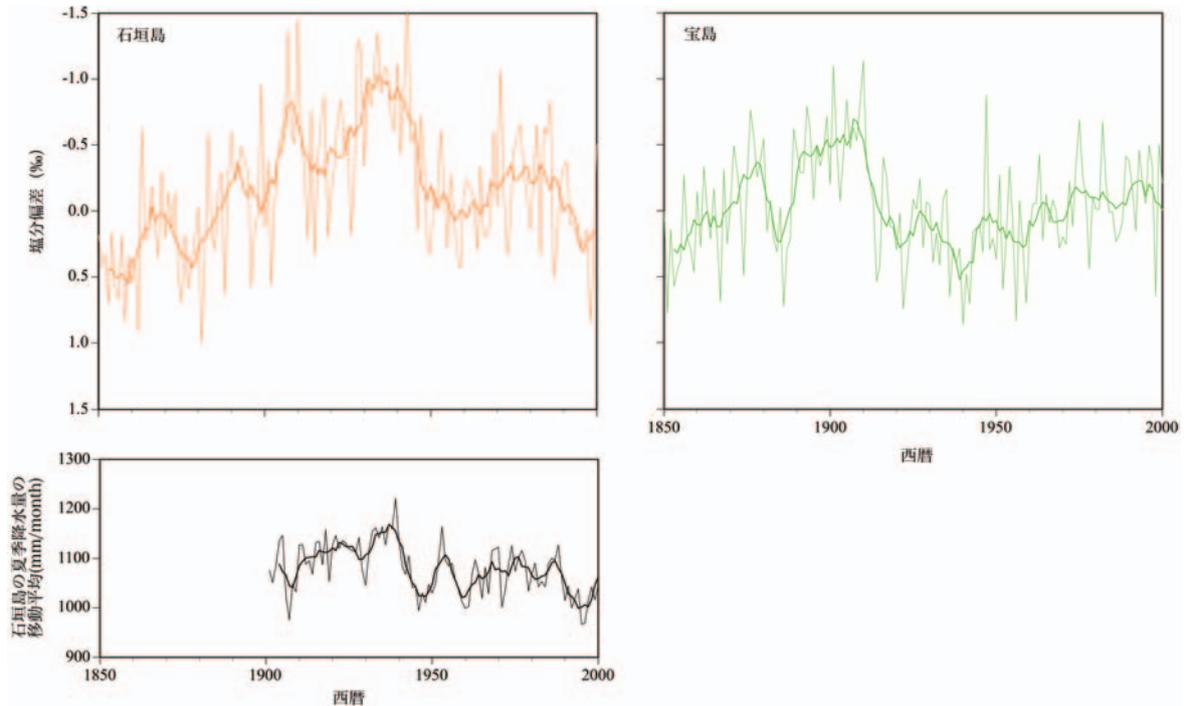


図4 (上左) 図3で示した変動から求めた1850年以降の石垣島の塩分変動。1950年以降の期間平均値からの偏差として表わす。太線は7年移動平均値を示す。(上右) 宝島の塩分変動。(下左) 石垣気象台で観測された年降水量の9年移動平均。太線はその5年移動平均を示す。

かった。

周期を有することがわかった。ほかに、35～45年、25年、4年に有意な周期がみとめられることがわかった。

2-3. 石垣島と宝島のサンゴ年輪の酸素同位体比の長期変動

1940年代にそれぞれ極小と極大を示した石垣島と宝島の塩分変動の原因は不明であるが、この両地点は塩分変動、すなわちローカルな降水量変動に関して対称性を有すると考えられる。図5にサンゴ年輪の全期間の年平均値を示す。1940年代にみられる対称性は1850年付近、1780年付近、1740年付近、1650年付近にも同様にみとめられる。また、1500年代から現在にかけて宝島サンゴの酸素同位体比はみられない長期低下傾向が石垣島サンゴにはみられる。このことは石垣島海域の塩分が徐々に低下していることを示唆している。

両地点の対称性をあきらかにするため、図6に両地点の酸素同位体比の差を示す。上述したように、全体として石垣島の相対的な低塩分傾向がみられるほか、100年程度の顕著な長期変動成分が得られる。パワースペクトル解析を行なったところ、約90年の

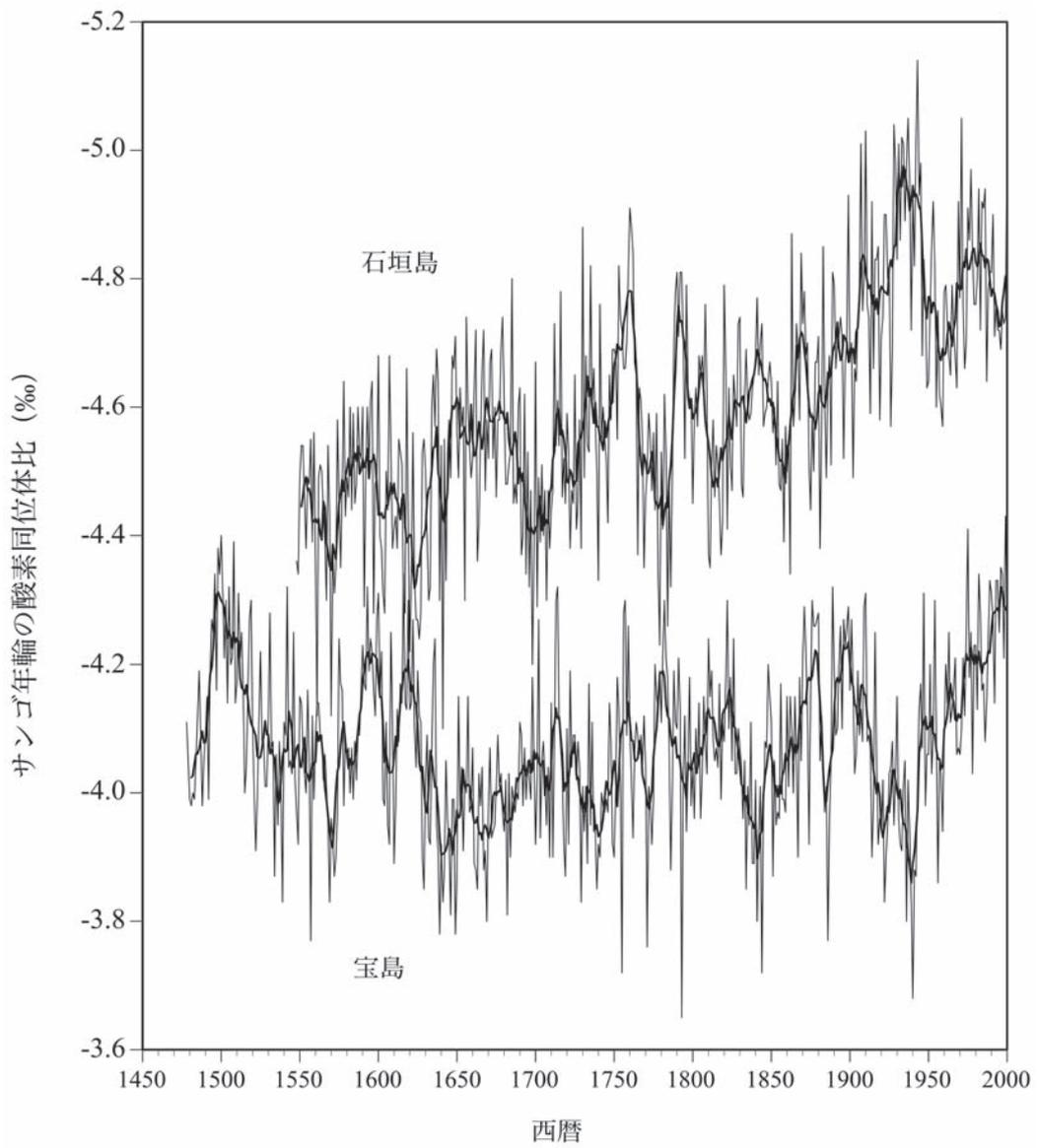


図5 石垣島（上部）・宝島（下部）のサンゴ年輪の酸素同位体比の年平均値の全データ。太線は7年移動平均を示す。

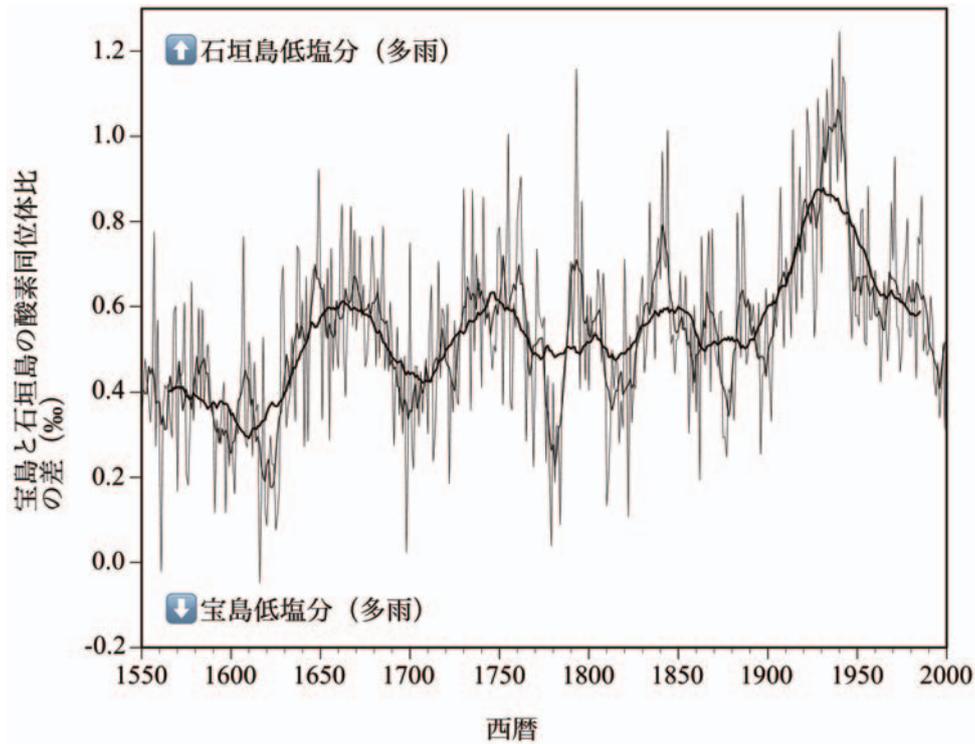


図6. 宝島と石垣島の酸素同位体比の年平均値の差。値が高いと石垣島が相対的に低塩分であることを意味する。細い太線は7年移動平均、太い太線は35年移動平均を示す。

3. まとめ

琉球列島はサンゴ生息域の北限に近いと、ほかの熱帯海域に比べ水温の年較差が大きく(約10℃)、数年から数十年の短尺試料の同位体分析結果からは、水温とよく対応しているとみなす研究がこれまでもいくつか存在する。今回、500年におよぶ長期の同位体比結果から、本研究海域の長期的な塩分変動とその周期性が明らかとなった。今後は水温観測記録のない1850年以前について、Sr/Ca比などの微量元素濃度を分析し、それぞれの地点の水温および塩分の変動を明らかにする予定である。

引用文献

Abe, O. et al. (2009) A 6.5-year continuous record of sea surface salinity and seawater isotopic composition at Harbour of Ishigaki Island, southwest Japan. *Isotopes in Environmental and Health Studies*, 45 (3), pp.247-258.

Adachi and Abe (2003) "Air Drill" for submerged massive

coral drilling. *Marine Technology Society Journal*, 37, pp.31-36.

Iijima, H. et al. (2005) Inter-annual sea surface salinity changes in the western Pacific from 1954 to 2000 based on coral isotope analysis. *Geophysical Research Letters*, 32, L04608.

Morimoto et al. (2002) Salinity records for the 1997-1998 El Nino from Western Pacific corals. *Geophysical Research Letters*, 29, 35/1-4.

近世日本産樹木年輪の炭素 14 年代測定

坂本 稔

(国立歴史民俗博物館・研究部／総合研究大学院大学・日本歴史研究専攻)

1. はじめに

炭素 14 年代法では、測定値である炭素 14 年代を暦上の年代に修正するため、既知年の資料の炭素 14 年代と比較する「較正」が行なわれる。大気中の炭素 14 濃度は北半球と南半球とで若干異なるため、それぞれに IntCal13¹⁾、SHCal13²⁾ という、年代較正のためのデータセット（較正曲線）が用意されている。12,000 年前までの IntCal13 はおもに年輪年代の付された欧米産樹木年輪に基づき、SHCal13 では 2,000 年前までのオーストラリア・ニュージーランド産などの樹木年輪のデータが反映されている。

較正曲線は実データに統計処理を施し、5 年単位のデータに平滑化されている。一つには、較正曲線を各半球の平均的な炭素 14 濃度の挙動としてその汎用性を高める目的があった。また較正年代の導出に際し、炭素 14 年代がそれのみあうだけの測定精度を持たなかった事情もある。しかしながら、近年の加速器質量分析装置による炭素 14 年代測定 (AMS-¹⁴C 法) の普及に伴い、高精度の炭素 14 年代が効率的に得られるようになった。その過程で、おなじ半球内であっても地域によって大気中の炭素 14 濃度が異なる「地域効果」の可能性が指摘されるようになった。

筆者を含む研究グループは日本の文化財建造物に対し、部材から複数箇所の年輪を採取して炭素 14 年代を測定し、較正曲線の形状と比較して較正年代を絞り込む「炭素 14- ウィグルマッチ法」による年代研究を実施してきた。ところが近世建築の部材について、較正曲線 IntCal13 の挙動と合致しない例が少なからずみとめられ、解釈を妨げてきた。本研究プロジェクトで 2009 年の台風で倒壊した伊勢神宮神域スギの年輪を 5 年輪ずつ測定したところ、平滑化さ

れた IntCal13 に対する微細な変動が明らかになり、その変動が建築部材の年輪の炭素 14 年代の挙動と合致することが示された。すなわち、較正曲線については地域効果のみならず、その微細な構造を明らかにしたうえで、炭素 14- ウィグルマッチ法を適用する必要がある。

本報告では、山梨県甲州市棲雲寺の庫裏のツガ材、宮城県石巻市天雄寺山門のケヤキ材、埼玉県さいたま市青葉神社塔のヒノキ材の炭素 14 年代を測定し、その挙動を伊勢神宮神域スギの結果と比較する。

2. 測定試料

棲雲寺ツガ材 (YNKSU-2) は修理工事の際に用いられなかった保存材で、武蔵大学の中尾七重氏により提供された。総年輪は 165 を数え、外から 1-5 年輪、81-85 年輪、161-165 年輪の炭素 14 年代を炭素 14- ウィグルマッチ法で解析し、最外層が AD1611-1645 と得られている。今回は酸素同位体比法による年輪年代の確定を行なった。

天雄寺ケヤキ材 (MGTYJ-1) は瀬川清人氏により提供された。昨年の報告で「T 寺山門柱」とした資料で、総年輪は 171 を数える。炭素 14- ウィグルマッチ法による解析で最外層が AD1746-1757 と得られているが、炭素 14 年代の挙動が IntCal13 と合致しないことが判明している。おなじく酸素同位体比法による年輪年代の確定を試みた。なお天雄寺は 2011 年の東日本大震災による津波で全壊し、再建されている。

青葉神社ヒノキ材 (STSAB-1) は、安田工務店ならびに文化財建造物保存技術協会の飯田英夫氏により提供された。国立歴史民俗博物館の箱崎真隆氏の

計測により AD1671-1936 の年輪年代が確定し、木曾ヒノキのマスタークロノロジーとの合致が報告された。

伊勢神宮神域スギ (MEISJ-1) の炭素 14 年代は昨年報告したが、年輪年代は 2009 年の倒壊年からさかのぼったものであった。ところが箱崎氏が年輪の再計測を行なったところ、1959 年の伊勢湾台風の際に数年の生育停止があったことが判明した。そのため、改めて酸素同位体比法による年輪年代の確定を行なった。

資料を長さ 10cm 以下、幅 2cm 以下となるようブロック状に切り分け、窒化ホウ素の回転刃による精密低速切断装置を用い、木口面から厚さ 1mm の板を切り出した。試料にはアセトン、およびクロロホルム・メタノール混液 (2:1 in v/v) 中での超音波洗浄を施し、樹脂分を溶出させて除去した。乾燥後、フラットベッドスキャナを用いて年輪を撮影し、テフロン製パンチシートに挟んで外周を木綿糸で縫合し、試験管に投じた。純水中で超音波洗浄を行なったのち、70℃の温浴中で、亜塩素酸溶液に濃塩酸を加えて塩素を発生させた溶液で漂白を行なった (1 時間、4 回)。次いで 80℃の温浴中で、17.5wt% の水酸化ナトリウム溶液によるヘミセルロース分解を行なった (1 時間、3 回)。酸性に傾けた後、純水で洗浄し、パンチシートごと試料を凍結乾燥した。得られた板状のセルロースを透明な写真袋に入れてスキャンしたのち、実体顕微鏡下で単年輪に切り分け、焼出して有機物を除いたガラスバイアルに保管した。なお、年輪年代の確定した STSAB-1 は板状のセルロースをアルバムシートに張り込んで保管した。

酸素同位体比法による年輪年代の確定のために、YNKSU-1、MGTYJ-1、MEISJ-1 それぞれの単年輪から 0.1 ~ 0.3mg の試料を切り出し、銀箔に包んで測定試料とした。酸素同位体比の測定は総合地球環境学研究所の佐野雅規・李貞両氏により実施された。

炭素 14 年代測定は、YNKSU-2 の 5 年輪、MGTYJ-1 の 3 年輪、STSAB-1 の 3 年輪について実施された。YNKSU-2、MGTYJ-1 は総重量が 3mg 前後になるよう、かつ年輪ごとの重量差が顕著にならないよう、重量を計測しながら単年輪を採取してガラスバイアルに保管した。STSAB-1 は箱崎氏により、アルバムシートに張り込んだ試料から 3 年輪ずつを採取されてガラスバイアルに保管された。測定試料となるグラファイトの調製、および AMS-¹⁴C 法による測定は、株式会社加速器分析研究所が実施した。

3. 測定結果

3-1. 伊勢神宮神域スギ (MEISJ-1)

MEISJ-1 は 17 世紀後半から 18 世紀初頭にかかる 57 年輪の酸素同位体比を測定し、中部日本のマスタークロノロジーと比較して年輪年代を確定させた (図 1)。その結果、昨年の報告は AD1959 以前の年輪について古い方向に 3 年ずらす必要が生じた。改めて、今回の結果を反映した表を示す (表 1)。

3-2. 棲雲寺ツガ材 (YNKSU-2)

YNKSU-2 は外側から 70 ~ 19 層の酸素同位体比を測定し、中部日本のマスタークロノロジーと比較した結果、最外層 (第 1 層) の年輪年代が AD1637

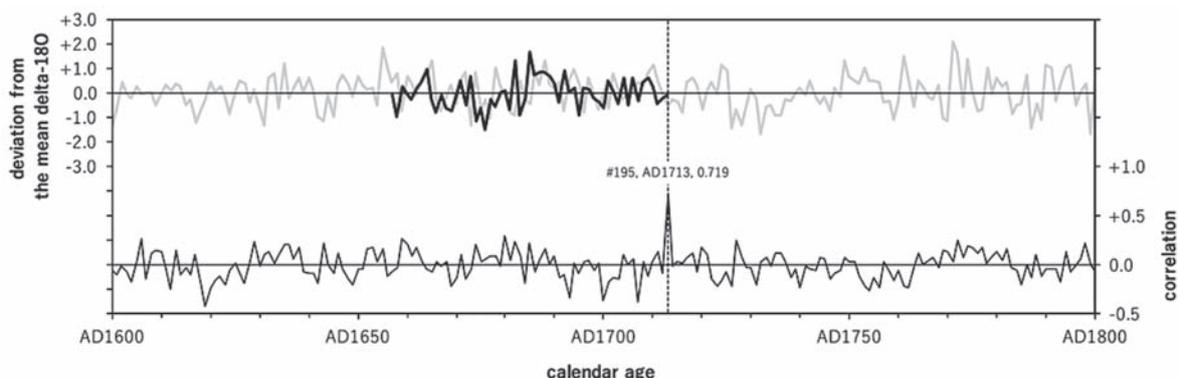


図 1 セルロース酸素同位体比による伊勢神宮神域スギの年輪年代

と得られた (図 2)。AD1493-1632 について、5 年輪ずつの炭素 14 年代の測定結果を表 2 に示し、IntCal13 および伊勢神宮神域スギの炭素 14 年代との比較を末尾の図 4 に示す。YNKSU-2 は伊勢神宮神域スギよりも比較的 IntCal13 に沿っているように見え、なかでも AD1535-1539 (412 ± 22 ^{14}C BP)、AD1540-1544 (398 ± 22 ^{14}C BP) を再現しない。ただしそれより新しい時期は測定誤差の範囲内と捉えることができ、類似した変動を示している。

3-3. 天雄寺ケヤキ材 (MGTYJ-1)

MGTYJ-1 は外側から 2 ~ 160 層の酸素同位体比を測定した。中部日本のマスタークロノロジーと比較したところ、最外層 (第 1 層) を AD1739 とした際の相関係数が 0.378 と最も高いものの十分ではなかった (図 3)。そこで総合地球環境学研究所の對馬あかね氏に宮城県の現生木と比較を依頼したところ、やはり AD1739 に合致することが判明した。AD1646-1738 について、3 年輪ずつの炭素 14 年代の測定結果

を表 3 に示し、IntCal13 および伊勢神宮神域スギの炭素 14 年代との比較を末尾の図 4 に示す。伊勢神宮神域スギには 17 世紀後半に古い炭素 14 年代を示す時期がみられ、一方 AD1695-1699 (44 ± 21 ^{14}C BP) が新しい炭素 14 年代を示す。MGTYJ-1 は 17 世紀後半にやはり古い炭素 14 年代を示す時期がみられるものの、ピーク位置が若干ずれている。また 17 世紀末の炭素 14 年代は逆に IntCal13 の上方にあり、以降の炭素 14 年代は IntCal13 に近い値となっている。

3-4. 青葉神社ヒノキ材 (STSAB-1)

AD1781-1900 について、3 年輪ずつの炭素 14 年代の測定結果を表 4 に示し、IntCal13 および伊勢神宮神域スギの炭素 14 年代との比較を図 4 に示す。STSAB-1 は総じて IntCal13 の上方にある。伊勢神宮神域スギの炭素 14 年代が IntCal13 の上方にある時期は測定誤差の範囲内で STSAB-1 が沿っているようにもみえるが、19 世紀の前半 (e.g. 61 ± 24 ^{14}C BP of AD1820-1824)、および後半 (e.g. 50 ± 21 ^{14}C BP

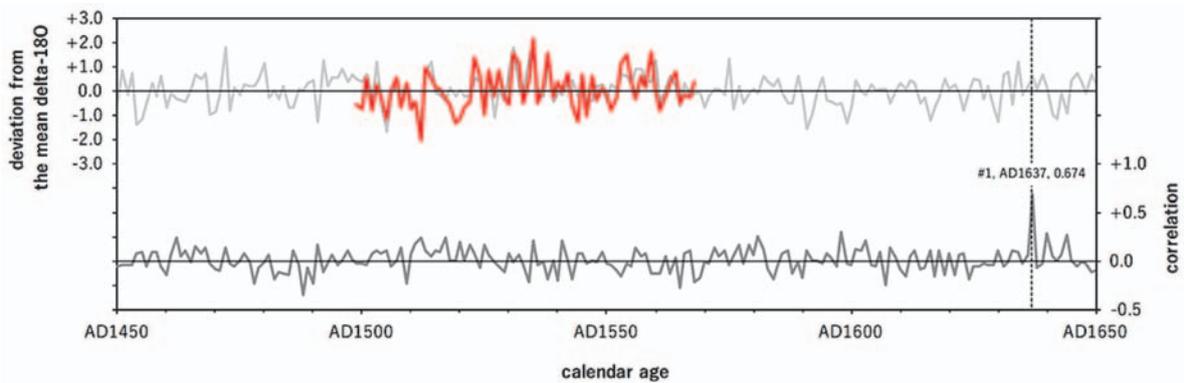


図 2 セルロース酸素同位体比による榎雲寺ツガ材の年輪年代

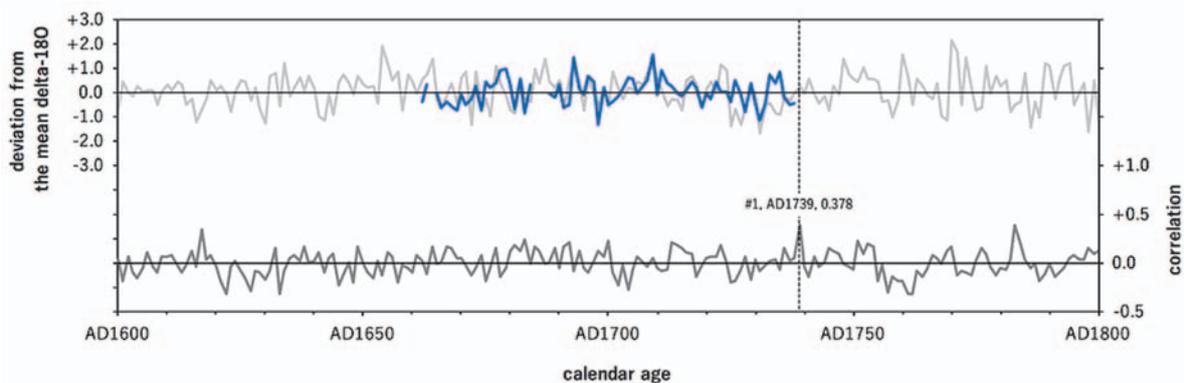


図 3 セルロース酸素同位体比による天雄寺ケヤキ材の年輪年代

of AD1870-1874) にみられる IntCal13 を下回る時期を再現していない。

4. おわりに

伊勢神宮神域スギと重なる時期の、3つの樹木年輪の炭素14年代を測定した。15世紀末から17世紀前半にかけての棲雲寺ツガ材は、測定誤差の範囲内で伊勢神宮神域スギに近い挙動を示すものの、基本的には IntCal13 に沿っている。17世紀中ごろから18世紀前半にかけての天雄寺ケヤキ材は、伊勢神宮神域スギにみられたようなピーク上の変動が17世紀後半に確認されるものの、1700年前後の挙動は IntCal13 に近い。18世紀末から19世紀にかけての青葉神社ヒノキ材は基本的に IntCal13 の上方にあり、上方のみならず下方にも分布した伊勢神宮神域スギの挙動と必ずしも合致しない。

当該期の日本産樹木年輪の炭素14年代測定は、Nakamura et al.³⁾ による屋久島スギと室生寺スギ材の報告がある。そこでは測定結果が IntCal と SHCal の間に分布すると結論し、グラフをみる限り17世紀後半のピーク上の変動はみとめられない。しかしながら較正曲線は実データを統計処理で均したもので、

その元となった炭素14年代と比較する必要がある。Stuiver et al.⁴⁾ は当該期の単年輪の炭素14年代測定を実施しているが、17世紀後半のデータに若干の乱れがみとめられるのが興味深い。

較正曲線の元となる樹木年輪の炭素14年代は、Stuiver 等など一部の例を除き、太陽活動の11年周期をキャンセルする名目で、10本や20本といった複数の年輪をまとめて測定されているものが多い。ところが近世日本の文化財建造物の部材の炭素14年代測定は、較正曲線のより微細な構造を明らかにする必要があることを示している。大気中の炭素14濃度の微細構造が地域差を反映したものか、あるいは試料処理の課題や測定の再現性を表したものをかを解明するため、各地の樹木の単年輪の炭素14年代を繰り返し測定することが必要である。

本文中に記した各氏には、試料提供と測定に多大なる配慮と助力を賜ったことを深謝します。本報告を含む研究成果は箱崎真隆、中尾七重、中塚武と共著で8th International Conference “¹⁴C & Archaeology” で報告⁵⁾ し、プロシーディングとして Radiocarbon 誌に投稿した。

表1 伊勢神宮神域スギ (MEISJ-1) 年輪セルロース炭素14年代

code	range	$\delta^{13}\text{C}_{\text{AMS}}$ (‰)	pMC	¹⁴ C age (BP)
IAAA-142653	AD 1535-1539	-26.07 ± 0.58	94.99 ± 0.27	412 ± 22
IAAA-142654	AD 1540-1544	-20.73 ± 0.46	95.17 ± 0.27	398 ± 22
IAAA-142655	AD 1545-1549	-24.19 ± 0.42	96.35 ± 0.26	298 ± 21
IAAA-142656	AD 1550-1554	-22.82 ± 0.52	95.82 ± 0.26	342 ± 21
IAAA-142657	AD 1555-1559	-23.54 ± 0.53	95.59 ± 0.26	362 ± 21
IAAA-142658	AD 1560-1564	-22.92 ± 0.43	95.56 ± 0.26	365 ± 21
IAAA-142659	AD 1565-1569	-20.55 ± 0.44	95.47 ± 0.25	372 ± 20
IAAA-142660	AD 1570-1574	-21.12 ± 0.35	95.32 ± 0.26	385 ± 21
IAAA-142661	AD 1575-1579	-23.37 ± 0.55	95.82 ± 0.27	342 ± 22
IAAA-142662	AD 1580-1584	-21.70 ± 0.41	95.85 ± 0.25	340 ± 21
IAAA-142663	AD 1585-1589	-21.77 ± 0.51	95.23 ± 0.26	392 ± 21
IAAA-142664	AD 1590-1594	-22.82 ± 0.45	95.17 ± 0.26	397 ± 21
IAAA-142665	AD 1595-1599	-21.20 ± 0.51	95.15 ± 0.26	399 ± 22
IAAA-142666	AD 1600-1604	-22.62 ± 0.34	95.73 ± 0.27	350 ± 22
IAAA-142667	AD 1605-1609	-24.02 ± 0.52	94.89 ± 0.26	421 ± 22
IAAA-142668	AD 1610-1614	-22.58 ± 0.58	95.67 ± 0.28	355 ± 23
IAAA-142669	AD 1615-1619	-23.10 ± 0.32	95.47 ± 0.27	372 ± 22

近世日本産樹木年輪の炭素 14 年代測定 (坂本 稔)

code	range	$\delta^{13}\text{C}_{\text{AMS}}$ (‰)	pMC	^{14}C age (BP)
IAAA-142670	AD 1620-1624	-23.21 ± 0.61	95.56 ± 0.26	364 ± 22
IAAA-142671	AD 1625-1629	-22.72 ± 0.47	96.16 ± 0.26	314 ± 22
IAAA-142672	AD 1630-1634	-20.03 ± 0.51	95.39 ± 0.26	378 ± 21
IAAA-142673	AD 1635-1639	-21.10 ± 0.45	96.03 ± 0.26	325 ± 21
IAAA-142674	AD 1640-1644	-23.03 ± 0.50	96.59 ± 0.27	278 ± 22
IAAA-142675	AD 1645-1649	-22.92 ± 0.43	96.72 ± 0.25	268 ± 21
IAAA-142676	AD 1650-1654	-23.67 ± 0.34	96.94 ± 0.27	250 ± 22
IAAA-142677	AD 1655-1659	-21.59 ± 0.53	97.29 ± 0.27	221 ± 22
IAAA-142678	AD 1660-1664	-22.43 ± 0.35	97.39 ± 0.26	212 ± 21
IAAA-142679	AD 1665-1669	-22.38 ± 0.61	97.49 ± 0.29	204 ± 23
IAAA-142680	AD 1670-1674	-24.39 ± 0.46	97.77 ± 0.28	181 ± 22
IAAA-142681	AD 1675-1679	-22.03 ± 0.52	97.02 ± 0.27	243 ± 22
IAAA-142682	AD 1680-1684	-21.00 ± 0.31	97.17 ± 0.26	230 ± 21
IAAA-142683	AD 1685-1689	-22.82 ± 0.50	97.88 ± 0.27	172 ± 21
IAAA-142684	AD 1690-1694	-22.22 ± 0.30	98.32 ± 0.25	135 ± 20
IAAA-142685	AD 1695-1699	-23.24 ± 0.49	99.45 ± 0.27	44 ± 21
IAAA-142686	AD 1700-1704	-22.93 ± 0.45	99.09 ± 0.28	73 ± 22
IAAA-142687	AD 1705-1709	-21.73 ± 0.45	99.06 ± 0.27	76 ± 21
IAAA-142688	AD 1710-1714	-21.57 ± 0.49	99.02 ± 0.26	79 ± 21
IAAA-142689	AD 1715-1719	-22.47 ± 0.50	98.04 ± 0.25	159 ± 20
IAAA-142690	AD 1720-1724	-23.67 ± 0.49	98.29 ± 0.27	138 ± 21
IAAA-142691	AD 1725-1729	-22.33 ± 0.38	99.05 ± 0.25	76 ± 20
IAAA-142692	AD 1730-1734	-22.55 ± 0.44	98.53 ± 0.26	119 ± 21
IAAA-142693	AD 1735-1739	-23.65 ± 0.52	97.41 ± 0.27	210 ± 21
IAAA-142694	AD 1740-1744	-22.01 ± 0.47	97.77 ± 0.26	181 ± 21
IAAA-142695	AD 1745-1749	-21.72 ± 0.43	97.88 ± 0.26	172 ± 21
IAAA-142696	AD 1750-1754	-23.88 ± 0.50	97.55 ± 0.26	199 ± 21
IAAA-142697	AD 1755-1759	-21.13 ± 0.46	98.17 ± 0.26	148 ± 21
IAAA-142698	AD 1760-1764	-22.54 ± 0.36	98.43 ± 0.28	127 ± 22
IAAA-142699	AD 1765-1769	-24.19 ± 0.61	98.55 ± 0.28	117 ± 22
IAAA-142989	AD 1770-1774	-21.09 ± 0.33	97.41 ± 0.25	211 ± 20
IAAA-142990	AD 1775-1779	-20.91 ± 0.63	97.28 ± 0.28	221 ± 23
IAAA-142991	AD 1780-1784	-22.03 ± 0.53	97.34 ± 0.28	216 ± 23
IAAA-142992	AD 1785-1789	-21.38 ± 0.25	97.26 ± 0.27	223 ± 22
IAAA-142993	AD 1790-1794	-22.08 ± 0.54	96.94 ± 0.28	249 ± 23
IAAA-142994	AD 1795-1799	-21.87 ± 0.58	97.15 ± 0.29	232 ± 23
IAAA-142995	AD 1800-1804	-21.20 ± 0.50	98.01 ± 0.27	161 ± 21
IAAA-142996	AD 1805-1809	-22.75 ± 0.42	97.56 ± 0.25	198 ± 20
IAAA-142997	AD 1810-1814	-22.71 ± 0.30	98.35 ± 0.27	134 ± 21
IAAA-142998	AD 1815-1819	-22.01 ± 0.42	98.87 ± 0.28	91 ± 22
IAAA-142999	AD 1820-1824	-22.22 ± 0.51	99.22 ± 0.28	62 ± 22
IAAA-143000	AD 1825-1829	-21.81 ± 0.47	98.99 ± 0.28	81 ± 22
IAAA-143001	AD 1830-1834	-21.38 ± 0.63	97.83 ± 0.27	176 ± 22
IAAA-143002	AD 1835-1839	-21.89 ± 0.41	98.03 ± 0.27	160 ± 22
IAAA-143003	AD 1840-1844	-22.82 ± 0.55	98.15 ± 0.28	150 ± 22

気候適応史プロジェクト成果報告書 2

code	range	$\delta^{13}\text{C}_{\text{AMS}}$ (‰)	pMC	^{14}C age (BP)
IAAA-143004	AD 1845-1849	-22.71 ± 0.50	98.64 ± 0.28	109 ± 22
IAAA-143005	AD 1850-1854	-20.83 ± 0.42	98.74 ± 0.25	101 ± 20
IAAA-143006	AD 1855-1859	-20.47 ± 0.39	98.88 ± 0.28	90 ± 22
IAAA-143007	AD 1860-1864	-23.29 ± 0.37	98.45 ± 0.27	125 ± 22
IAAA-143008		-21.77 ± 0.63	98.59 ± 0.28	113 ± 23
IAAA-143009	AD 1865-1869	-23.92 ± 0.54	99.17 ± 0.28	66 ± 22
IAAA-143010	AD 1870-1874	-22.81 ± 0.34	99.37 ± 0.27	50 ± 21
IAAA-143011	AD 1875-1879	-24.83 ± 0.30	98.44 ± 0.26	126 ± 21
IAAA-143012		-22.70 ± 0.44	98.45 ± 0.26	125 ± 21
IAAA-143013	AD 1880-1884	-23.62 ± 0.53	98.44 ± 0.27	125 ± 21
IAAA-143014	AD 1885-1889	-22.10 ± 0.54	98.23 ± 0.28	143 ± 22
IAAA-143015	AD 1890-1894	-23.53 ± 0.58	99.24 ± 0.29	61 ± 23
IAAA-143016	AD 1895-1899	-22.19 ± 0.36	99.06 ± 0.26	76 ± 20
IAAA-143017	AD 1900-1904	-24.56 ± 0.55	98.92 ± 0.29	86 ± 23
IAAA-143018	AD 1905-1909	-23.38 ± 0.49	98.79 ± 0.27	97 ± 21
IAAA-143019	AD 1910-1914	-20.62 ± 0.45	98.13 ± 0.27	152 ± 22
IAAA-143020	AD 1915-1919	-21.89 ± 0.43	98.05 ± 0.27	157 ± 22
IAAA-143021	AD 1920-1924	-23.64 ± 0.40	98.12 ± 0.28	152 ± 22
IAAA-143022	AD 1925-1929	-22.71 ± 0.36	98.00 ± 0.25	162 ± 20
IAAA-143023	AD 1930-1934	-24.09 ± 0.63	98.40 ± 0.29	129 ± 23
IAAA-143024	AD 1935-1939	-23.51 ± 0.58	98.41 ± 0.26	128 ± 21
IAAA-143025	AD 1940-1944	-23.43 ± 0.41	98.38 ± 0.26	130 ± 21
IAAA-143026	AD 1945-1949	-23.84 ± 0.51	97.71 ± 0.29	186 ± 23
IAAA-143027	AD 1950-1954	-22.06 ± 0.48	97.29 ± 0.27	220 ± 22
IAAA-143028	AD 1955-1959	-21.77 ± 0.59	106.11 ± 0.28	
IAAA-143029	※	-22.34 ± 0.62	157.30 ± 0.40	
IAAA-143030	AD 1973-1977	-22.00 ± 0.41	138.85 ± 0.33	
IAAA-143031	AD 1978-1982	-21.81 ± 0.47	128.87 ± 0.34	
IAAA-143032	AD 1983-1987	-21.07 ± 0.50	120.07 ± 0.32	
IAAA-143033	AD 1988-1992	-22.22 ± 0.39	116.30 ± 0.31	

※ IAAA-143029 は 1959 年伊勢湾台風による生育停止年を含み、年輪年代を確定できない
 IAAA-143030 以降の年輪年代は既報のとおり

表 2 棲雲寺ツガ材 (YNKSU-2) 年輪セルロース炭素 14 年代

code	range	$\delta^{13}\text{C}_{\text{AMS}}$ (‰)	pMC	^{14}C age (BP)
IAAA-152690	AD 1493-1497	20.79 ± 0.52	95.50 ± 0.27	370 ± 23
IAAA-152689	AD 1498-1502	20.01 ± 0.55	95.21 ± 0.28	394 ± 23
IAAA-152688	AD 1503-1507	21.95 ± 0.59	95.36 ± 0.26	381 ± 22
IAAA-152687	AD 1508-1512	21.33 ± 0.44	95.25 ± 0.27	390 ± 22
IAAA-152686	AD 1513-1517	19.26 ± 0.65	95.70 ± 0.28	352 ± 23
IAAA-152685	AD 1518-1522	18.45 ± 0.38	95.65 ± 0.28	357 ± 23
IAAA-152684	AD 1523-1527	21.33 ± 0.50	95.98 ± 0.28	329 ± 23
IAAA-152683	AD 1528-1532	18.62 ± 0.60	95.84 ± 0.28	341 ± 23
IAAA-152682	AD 1533-1537	20.07 ± 0.42	96.19 ± 0.27	311 ± 22
IAAA-152681	AD 1538-1542	20.27 ± 0.40	96.29 ± 0.27	303 ± 22

近世日本産樹木年輪の炭素 14 年代測定 (坂本 稔)

code	range	$\delta^{13}\text{C}_{\text{AMS}}$ (‰)	pMC	^{14}C age (BP)
IAAA-152680	AD 1543-1547	18.46 ± 0.51	96.09 ± 0.26	320 ± 21
IAAA-152679	AD 1548-1552	20.48 ± 0.53	96.21 ± 0.28	310 ± 22
IAAA-152678	AD 1553-1557	21.66 ± 0.52	96.51 ± 0.26	285 ± 22
IAAA-152677	AD 1558-1562	19.28 ± 0.44	96.22 ± 0.27	309 ± 22
IAAA-152676	AD 1563-1567	22.28 ± 0.33	96.06 ± 0.26	322 ± 22
IAAA-152675	AD 1568-1572	20.66 ± 0.38	96.22 ± 0.25	309 ± 20
IAAA-152674	AD 1573-1577	19.22 ± 0.61	95.82 ± 0.28	343 ± 23
IAAA-152673	AD 1578-1582	18.26 ± 0.50	96.12 ± 0.26	317 ± 21
IAAA-152672	AD 1583-1587	22.23 ± 0.30	95.73 ± 0.29	350 ± 23
IAAA-152671	AD 1588-1592	22.05 ± 0.51	95.92 ± 0.26	334 ± 22
IAAA-152670	AD 1593-1597	21.02 ± 0.31	95.47 ± 0.26	372 ± 22
IAAA-152669	AD 1598-1602	20.13 ± 0.35	95.44 ± 0.27	374 ± 22
IAAA-152668	AD 1603-1607	20.23 ± 0.45	95.42 ± 0.27	376 ± 22
IAAA-152667	AD 1608-1612	22.14 ± 0.39	95.90 ± 0.26	336 ± 22
IAAA-152666	AD 1613-1617	21.25 ± 0.38	95.78 ± 0.27	346 ± 22
IAAA-152665	AD 1618-1622	20.88 ± 0.46	95.40 ± 0.27	377 ± 22
IAAA-152664	AD 1623-1627	19.34 ± 0.62	95.81 ± 0.28	343 ± 23
IAAA-152663	AD 1628-1632	18.12 ± 0.46	95.86 ± 0.27	339 ± 22

表3 天雄寺ケヤキ材 (MGTYJ-1) 年輪セルローズ炭素 14 年代

code	range	$\delta^{13}\text{C}_{\text{AMS}}$ (‰)	pMC	^{14}C age (BP)
IAAA-152626	AD 1646-1648	-25.28 ± 0.55	96.64 ± 0.28	274 ± 22
IAAA-152625	AD 1649-1651	-22.47 ± 0.38	97.03 ± 0.28	242 ± 23
IAAA-152624	AD 1652-1654	-24.37 ± 0.36	96.74 ± 0.27	266 ± 22
IAAA-152623	AD 1655-1657	-25.03 ± 0.33	96.72 ± 0.26	267 ± 21
IAAA-152622	AD 1658-1660	-23.74 ± 0.47	97.06 ± 0.27	239 ± 22
IAAA-152621	AD 1661-1663	-25.22 ± 0.29	97.24 ± 0.27	225 ± 22
IAAA-152620	AD 1664-1666	-24.78 ± 0.32	97.30 ± 0.27	219 ± 22
IAAA-152619	AD 1667-1669	-24.35 ± 0.39	97.40 ± 0.27	211 ± 21
IAAA-152618	AD 1670-1672	-24.72 ± 0.47	97.60 ± 0.26	195 ± 21
IAAA-152617	AD 1673-1675	-23.85 ± 0.35	97.68 ± 0.28	188 ± 22
IAAA-152616	AD 1676-1678	-23.08 ± 0.54	97.58 ± 0.28	196 ± 23
IAAA-152615	AD 1679-1681	-23.39 ± 0.45	96.98 ± 0.28	246 ± 23
IAAA-152614	AD 1682-1684	-23.81 ± 0.54	97.17 ± 0.29	230 ± 23
IAAA-152613	AD 1685-1687	-23.95 ± 0.41	97.45 ± 0.27	207 ± 22
IAAA-152612	AD 1688-1690	-23.53 ± 0.49	97.47 ± 0.27	205 ± 21
IAAA-152611	AD 1691-1693	-22.87 ± 0.53	97.84 ± 0.29	175 ± 23
IAAA-152610	AD 1694-1696	-23.68 ± 0.59	98.10 ± 0.28	153 ± 22
IAAA-152609	AD 1697-1699	-23.54 ± 0.48	98.09 ± 0.29	154 ± 23
IAAA-152608	AD 1700-1702	-23.89 ± 0.36	98.59 ± 0.28	113 ± 22
IAAA-152607	AD 1703-1705	-23.89 ± 0.45	98.84 ± 0.28	93 ± 23
IAAA-152606	AD 1706-1708	-23.95 ± 0.32	98.80 ± 0.26	97 ± 20
IAAA-152605	AD 1709-1711	-23.53 ± 0.37	98.75 ± 0.26	100 ± 21
IAAA-152604	AD 1712-1714	-23.26 ± 0.39	98.84 ± 0.28	94 ± 22

code	range	$\delta^{13}\text{C}_{\text{AMS}}$ (‰)	pMC	^{14}C age (BP)
IAAA-152603	AD 1715-1717	-24.34 ± 0.51	98.82 ± 0.27	95 ± 22
IAAA-152602	AD 1718-1720	-23.47 ± 0.33	98.74 ± 0.28	101 ± 22
IAAA-152601	AD 1721-1723	-23.04 ± 0.62	98.17 ± 0.28	148 ± 22
IAAA-152600	AD 1724-1726	-24.03 ± 0.52	98.34 ± 0.29	134 ± 23
IAAA-152599	AD 1727-1729	-22.72 ± 0.40	98.61 ± 0.28	112 ± 22
IAAA-152598	AD 1730-1732	-22.99 ± 0.51	98.76 ± 0.28	100 ± 22
IAAA-152597	AD 1733-1735	-23.37 ± 0.49	98.51 ± 0.29	120 ± 23
IAAA-152596	AD 1736-1738	-23.78 ± 0.44	98.02 ± 0.27	160 ± 21

表 4 青葉神社ヒノキ材 (STSAB-1) 年輪セルロース炭素 14 年代

code	range	$\delta^{13}\text{C}_{\text{AMS}}$ (‰)	pMC	^{14}C age (BP)
IAAA-52515	AD 1781-1783	-21.04 ± 0.53	97.56 ± 0.26	198 ± 21
IAAA-52514	AD 1784-1786	-21.68 ± 0.38	97.03 ± 0.24	242 ± 20
IAAA-52513	AD 1787-1789	-19.92 ± 0.36	97.06 ± 0.26	239 ± 21
IAAA-52512	AD 1790-1792	-21.17 ± 0.40	96.79 ± 0.27	261 ± 22
IAAA-52511	AD 1793-1795	-20.36 ± 0.57	97.31 ± 0.28	219 ± 22
IAAA-52510	AD 1796-1798	-20.02 ± 0.67	97.50 ± 0.29	203 ± 23
IAAA-52509	AD 1799-1801	-20.11 ± 0.33	97.40 ± 0.26	211 ± 21
IAAA-52508	AD 1802-1804	-20.11 ± 0.51	97.49 ± 0.27	204 ± 22
IAAA-52507	AD 1805-1807	-21.25 ± 0.48	97.73 ± 0.28	184 ± 22
IAAA-52506	AD 1808-1810	-19.79 ± 0.60	97.81 ± 0.27	177 ± 21
IAAA-52505	AD 1811-1813	-19.77 ± 0.54	97.99 ± 0.28	163 ± 22
IAAA-52504	AD 1814-1816	-20.60 ± 0.53	97.73 ± 0.28	184 ± 22
IAAA-52503	AD 1817-1819	-21.66 ± 0.50	98.16 ± 0.28	149 ± 22
IAAA-52502	AD 1820-1822	-19.61 ± 0.61	98.07 ± 0.28	156 ± 23
IAAA-52501	AD 1823-1825	-20.31 ± 0.37	98.24 ± 0.26	142 ± 21
IAAA-52500	AD 1826-1828	-21.87 ± 0.38	98.58 ± 0.27	115 ± 21
IAAA-52499	AD 1829-1831	-19.98 ± 0.47	97.91 ± 0.26	169 ± 21
IAAA-52498	AD 1832-1834	-21.83 ± 0.56	98.29 ± 0.27	138 ± 21
IAAA-52497	AD 1835-1837	-21.06 ± 0.49	97.70 ± 0.26	186 ± 21
IAAA-52496	AD 1838-1840	-20.74 ± 0.56	97.65 ± 0.27	191 ± 21
IAAA-52495	AD 1841-1843	-20.88 ± 0.42	98.40 ± 0.26	129 ± 21
IAAA-52494	AD 1844-1846	-20.35 ± 0.26	98.35 ± 0.26	133 ± 21
IAAA-52493	AD 1847-1849	-20.60 ± 0.27	98.27 ± 0.27	139 ± 22
IAAA-52492	AD 1850-1852	-20.96 ± 0.33	98.37 ± 0.28	131 ± 22
IAAA-52491	AD 1853-1855	-19.36 ± 0.39	98.21 ± 0.28	145 ± 22
IAAA-52490	AD 1856-1858	-20.63 ± 0.37	98.41 ± 0.27	128 ± 22
IAAA-52489	AD 1859-1861	-20.00 ± 0.65	98.36 ± 0.29	132 ± 23
IAAA-52488	AD 1862-1864	-19.92 ± 0.51	98.43 ± 0.29	127 ± 23
IAAA-52487	AD 1865-1867	-18.88 ± 0.24	98.15 ± 0.26	149 ± 21
IAAA-52486	AD 1868-1870	-20.13 ± 0.47	98.13 ± 0.28	151 ± 22
IAAA-52485	AD 1871-1873	-19.71 ± 0.45	98.24 ± 0.27	142 ± 22
IAAA-52484	AD 1874-1876	-20.75 ± 0.35	98.48 ± 0.27	123 ± 22
IAAA-52483	AD 1877-1879	-20.96 ± 0.34	98.52 ± 0.27	119 ± 22

code	range	$\delta^{13}\text{C}_{\text{AMS}}$ (‰)	pMC	^{14}C age (BP)
IAAA-52482	AD 1880-1882	-21.14 ± 0.35	98.58 ± 0.25	114 ± 20
IAAA-52481	AD 1883-1885	-20.19 ± 0.29	98.16 ± 0.27	148 ± 22
IAAA-52480	AD 1886-1888	-20.62 ± 0.31	98.51 ± 0.25	120 ± 20
IAAA-52479	AD 1889-1891	-21.08 ± 0.34	98.22 ± 0.27	144 ± 22
IAAA-52478	AD 1892-1894	-19.93 ± 0.41	98.61 ± 0.26	112 ± 21
IAAA-52477	AD 1895-1897	-19.69 ± 0.54	98.51 ± 0.29	120 ± 23
IAAA-52476	AD 1898-1900	-20.19 ± 0.53	98.41 ± 0.29	128 ± 23

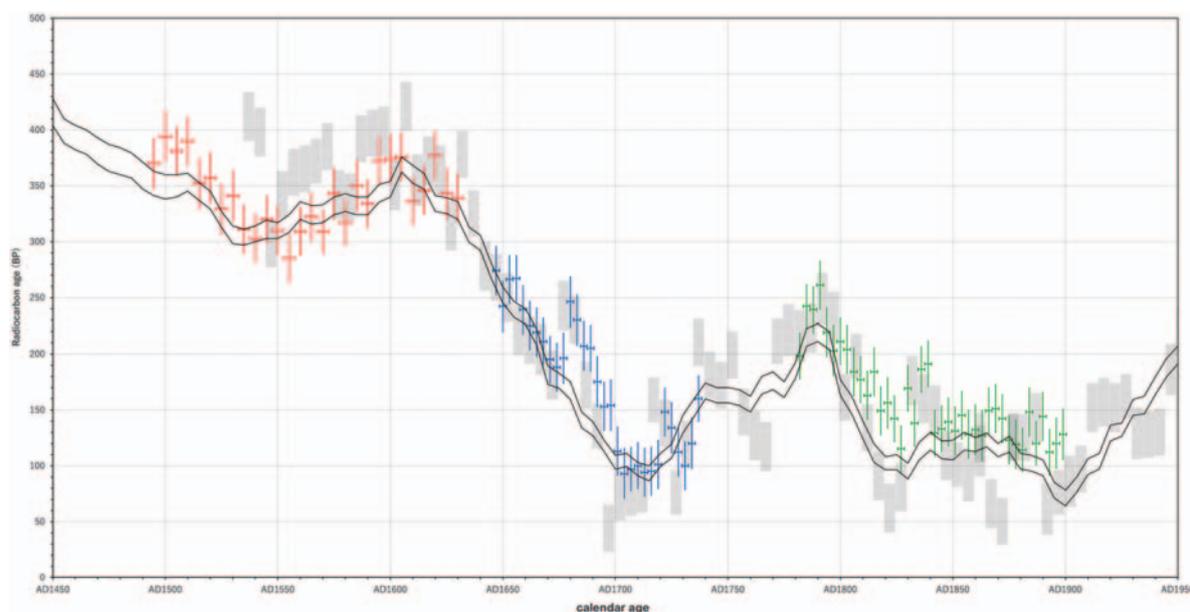


図 4 伊勢神宮神域スギ (灰色)、棲雲寺ツガ材 (赤)、天雄寺ケヤキ材 (青)、青葉神社ヒノキ材 (緑) の炭素 14 年代。背景の実線は IntCal13 の範囲

引用文献

- 1) Paula J. Reimer, Edouard Bard, Alex Bayliss, J. Warren Beck, Paul G. Blackwell, Christopher Bronk Ramsey, Caitlin E. Buck, Hai Cheng, R. Lawrence Edwards, Michael Friedrich, Pieter M. Grootes, Thomas P. Guilderson, Haflidi Haflidason, Irka Hajdas, Christine Hatté, Timothy J. Heaton, Dirk L. Hoffmann, Alan G. Hogg, Konrad A. Hughen, K. Felix Kaiser, Bernd Kromer, Sturt W. Manning, Mu Niu, Ron W. Reimer, David A. Richards, E. Marian Scott, John R. Southon, Richard A. Staff, Christian S. M. Turney, Johannes van der Plicht. (2013) IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP. *Radiocarbon* 55, pp.1869-1887.
- 2) Alan G. Hogg, Quan Hua, Paul G. Blackwell, Mu Niu, Caitlin E. Buck, Thomas P. Guilderson, Timothy J. Heaton, Jonathan G. Palmer, Paula J. Reimer, Ron W. Reimer, Christian S. M. Turney, Susan R. H. Zimmerman. (2013) SHCal13 Southern Hemisphere Calibration, 0-50,000 Years Cal BP. *Radiocarbon* 55, pp.1889-1903.
- 3) Toshio Nakamura, Kimiaki Masuda, Fusa Miyake, Kentaro Nagaya, Takahiro Yoshimitsu. (2013) Radiocarbon Ages of Annual Rings from Japanese Wood; Evident Age Offset Based on IntCal09. *Radiocarbon* 55, pp.763-770.
- 4) Minze Stuiver, Paula J. Reimer, Thomas F. Braziunas. (1998) High-precision radiocarbon age calibration for terrestrial and marine samples. *Radiocarbon* 40, pp.1127-1151.
- 5) Minoru Sakamoto, Masataka Hakozaki, Nanae Nakao, Takeshi Nakatsuka. (2016) Fine structure and reproducibility of radiocarbon ages of early-modern Japanese tree rings. 8th International Symposium "14C & Archaeology," Edinburgh, Scotland, 27 Jun.-1 Jul..

気候変動データと『日本書紀』の記載

生田 敦司

(龍谷大学非常勤講師)

1. はじめに

酸素同位体比測定から想定される気候変動と、『日本書紀』など古代の古い史料から読み取れる人の営みとの関わりを考察することは、容易であるとはいえない。『日本書紀』は同時代記録を編纂する『続日本紀』以下の五国史とは異なり、伝承・神話的な話や中国史書を用いた文飾的記載が散見され、常に内容の検証が求められるからである。仮に、『日本書紀』に記載された気候変動やそこから推測される出来事と気候変動調査の結果が一致したとしても、『日本書紀』の記載が史実に基づかず、何らかの意図をもった虚構であった場合には、歴史復元としては全く意味をなさない。

本稿では、『日本書紀』の記載から、まず風雨や旱魃に関する記載の偏向を確認する。つぎに、気候変

動の結果として人にもたらされる「飢」と、人の営みと密接に関わる「穀」の語彙に注目する。ここから、気候変動調査と、記紀あるいは風土記や氏族伝承のような、史実性の不確実な史料を対比させる方法論を提示できれば幸いと考えている。

2. 『日本書紀』にみられる風雨・旱魃

『日本書紀』から風雨に関する語彙を天皇紀ごとに抽出した(表1)。これをみると、同時代記録が想定しがたく史実の検証が難しい初期の天皇から雨などの記載がある。推古紀以降、語彙の数や登場頻度は増加する。この点、推古紀から記録に基づいた記事が増えることが想定もできる。最多の語彙と頻度をみるのは皇極紀、対して孝徳紀や斉明紀では僅少だが、斉明は皇極の重祚である。

表1 『日本書紀』の天候記載(風雨)

天皇	天候	天皇	天候
神武	雨水、暴風	敏達	風雨
崇神	風雨	崇峻	大雨、雷
垂仁	大雨	推古	雹(2)、霹靂、暴風、雪、雷、雷電、霖雨(2)
景行	暴風、雷電	舒明	雨、大雨(2)、大風(2)、雷(2)、霖雨(2)
神功皇后	大風、飄風、霹靂、雷電	皇極	雨(6)、雹(4)、雨水、大雨(3)、大風(2)、風(6)、霜、微雨(2)、風雨(2)、雪、雷(12)、霖雨(2)、連雨
仁徳	雨、霜、飄風、風雨、雪、霖雨	孝徳	淫雨、連雨
履中		斉明	雷
反正	風雨	天智	雨、大雨、風雨、霹靂、雷震
雄略	雷	天武上	雨、雷雨(2)、雷電(2)
武烈	甚雨、大風	天武下	雨(5)、大風(4)、霜、氷零、霹靂、暴風、雪(2)、雷(2)
顕宗	雨	持統	雨(3)、陰雨
欽明	風、雪、雷		

()内の数字は複数記載の数

つぎに、風雨と対照的な気象現象として、「早」と「旱」にも対応する雨乞いに関わる語彙の記載分布を示す(表2)。「早」の初出は安閑紀で、全体として記載頻度が低いが、ここで特徴的なのは、旱の対処としての雨乞いに関わる「祈雨」などの記載が、皇極、天武、持統に限られている点である。

表2 『日本書紀』の天候記載(早)

天皇	語彙	雨乞い
安閑	早	
推古	旱	
舒明	大旱	
皇極	大旱	祈雨(4)
天武下	旱(2)、大旱、	雩(あまごい、9)、祈雨
持統	旱(2)	雩、祈雨、請雨(7)

()内の数字は複数記載の数

皇極紀は、蘇我入鹿が殺害される事件が起こって退位する4年の6月で終わる。ほかの天皇と比べて短い期間といえる。この間に、『日本書紀』では最多の気象に関する語彙を収録し、最も実録的であると評される天武紀下・持統紀を除けば唯一、雨乞いに関する記事を有する。つまり、『日本書紀』における皇極の伝承や記録は、気象や雨乞いに関わるものに集中していたか、もしくは、気象の変化や雨乞いと密接な天皇であるとの編纂上の意図が生じたともみなければならぬ。

したがって、頭書の研究を進める場合には、『日本書紀』の史料批判はもとより、周辺史料や考古学の成果からなる資料などと対比して、蓋然性の高い状況を復元し、その状況と気候変動調査の結果を相互参照しなければならない。

気候変動調査の結果を用いれば、『日本書紀』の内容評価に対して、新しい視点が与えられることが期待できる。

3. 『日本書紀』の「飢」と「穀」

管見によって、『日本書紀』から「飢」を有する記事を13件、「穀」を有する記事を21件見出した。これらのうち、「飢」と「穀」を両方有する記事は5件であった。これらの中には、詔等に政治の理想や不

備の比喩として述べられるものも含まれる。それらを除き、いわゆる「出来事」として記載されるものから、酸素同位体比測定から想定される気候変動と関わりが指摘できる事例を取り上げる。

3-1. 欽明朝に対する評価

『日本書紀』欽明二十八年条に、

郡國大水飢。或人相食。轉_レ傍郡穀_レ以相救。

とある。大水があつて飢えが生じ、人が互いを食つたという。本記事は漢籍に基づく文飾が指摘できる。『漢書』元帝紀、初元元年九月条に、

九月、關東郡國十一大水、饑、或人相食、轉_レ旁郡錢穀_レ以相救。(後略)

とある。この文飾に加え、人が人を食うという表現が誇張や虚構であると評価すれば、そこから記事全体の信憑性が下がりうる。しかし、中国史料を引いて虚構の記事を欽明朝の叙述に挿入する意図は何か、という対問も想定される。

欽明朝を語る文献史料の伝承では、このほかに、『本朝月令』四月中西賀茂祭条所引の「秦氏本系帳」の記載が注目される。

妹玉依日子者、今賀茂縣主等遠祖也。其祭祀之日、乘馬者、志貴島宮御宇天皇之御世、天下擧_レ國風吹雨零、百姓含_レ愁。爾時、勅_レ卜部伊吉若日子_レ令_レト。乃ト、奏_レ賀茂神之崇_レ也。仍撰_レ四月吉日_レ祀。馬係_レ鈴、人蒙_レ猪頭_レ而駢馳、以爲_レ祭祀_レ、能令_レ禱祀_レ。因_レ之五穀成就。天下豐平也。乘_レ馬始_レ于此_レ也。

この伝承は、山城国の賀茂社の祭祀の創始を語るものである。『積日本紀』に引く『山城国風土記』の賀茂社の由来神話とおなじ神話に引きつづきみられる¹⁾。これによると、志貴島宮御宇天皇(欽明)のとき、国を挙げて風が吹き、雨が降り、百姓が愁える状況に陥ったという。そこで卜ったところ賀茂神の崇りであるとして、馬に鈴をかけ、人は猪の頭をかぶり、駆り馳せて祭祀したとある。

風土記は和銅6年(716年)に地誌編纂の命が出て天平期ごろにかけて成立する。したがって、そこに記載される伝承の新旧には慎重でなければならない。ただ、『続日本紀』文武2年(698年)3月辛巳条に

「禁_二山背國賀茂祭日、會_レ衆騎射_一。」、大宝2年（702年）4月庚子条に「禁_下祭_二賀茂神_一日、徒衆會集執_レ仗騎射_上。唯當國之人、不_レ在_二禁限_一。」などに見えるので、文武朝にはすでに賀茂の祭は恒例となっていた。

『日本書紀』は欽明の元年を「太歳庚申」とし、西暦では540年となる。一方、『元興寺伽藍縁起并流記資材帳』に伝える仏教伝来記事には、欽明の「御世（中略）治天下七年歳次戊午十二月」とあり、西暦では538年、『日本書紀』では宣化3年にあたる。逆算すれば元年は壬子（532）年となる。また、欽明の崩年は『日本書紀』で辛卯（571）年とする。欽明朝ごろの気候としては、西暦でおよそ530年代から70年頃の40年程度を想定してよいだろう。上に提示した欽明28年は干支で丁亥、西暦で567年にあたる。

ここで、西暦400年から600年の、酸素同位体比測定による酸素18の偏差と5年を平均したものをグラフ化したもの（図1）をみる。530～70年ごろの期間で、酸素18の偏差が極端に低く、したがって洪水が発生するほどの降水が想定できるインパクトが、3回ほどみとれる（549年、558年、565年）。なかでも、549年と565年の前後は平均的に偏差が強いマイナス傾向を示している。『日本書紀』欽明28年は567年に対応し、図1の同年付近にも極端な洪水のインパクトが存在する。しかし、欽明紀の紀年は、上述のように史料によって安定せず、史料とデータ的一致をみたからといって、記事の信憑性を担保するものではない。

ここで注目すべきは、極端なインパクトが複数回存在しており、欽明朝と想定できる期間に、『漢書』に依拠して文飾しつつ、大水で飢えたことを伝える出来事が起こっている点である。同様に、『本朝月令』の「秦氏本系帳」の伝承も、何年とは特定できないまでも、欽明朝の出来事として蓋然性が高いことを指摘しうる。

3-2. ミヤケの機能と気候変動

『日本書紀』欽明28年条は『漢書』によって作文されたとみられるが、そこには「轉_二傍郡穀_一以相救」とある。『漢書』では「轉_二旁郡錢穀_一以相救」とあって、『日本書紀』では「錢」の字が省かれている。これは、『日本書紀』の編纂段階で錢を欽明朝で用いることが現実的ではないという判断であろうと考えられる。これに対して、「穀」をそのまま残して記事にしていることは、穀物をもって近傍地域の不足を補うことが現実的な状況であったことを示している。少なくとも、穀を転じたことが史実でなかったとしても、そうすることが政治における理想的な対処であることを示す記述といえる。

このような穀物の蓄積や転用が機能する前提は、律令制前であればミヤケの存在が想定される。ミヤケは『日本書紀』で「屯倉」と表記される例が多いことから、大和・河内とその周辺付近で稲穀を徴取するために田地灌漑などを開発しつつ営まれたタイプと、地方豪族（国造）の拠点を中心に地域の政治・軍事拠点として機能したタイプとに分けられるとす

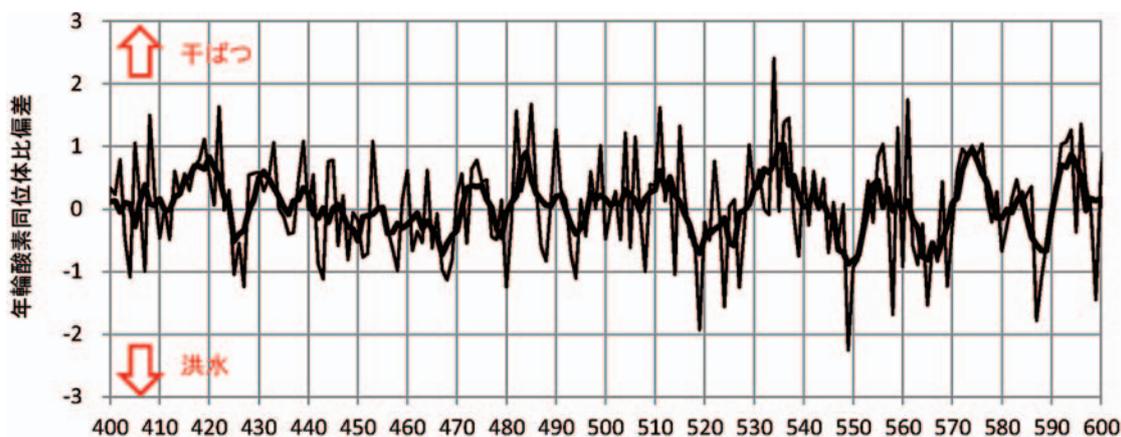


図1 年輪酸素同位体比偏差 (A.D.400-600)
 実線：酸素同位体比測定による酸素18の偏差、太線：5年の値を平均したもの

る意見がある²⁾。欽明朝において、早や洪水が劇的に変化するような気候状況に対応して、田地灌漑の開発が急がれた可能性がある。これが、天皇（大王）政権主導で行なわれたのであれば、ミヤケとして経営されたことが想定できる。『日本書紀』推古15年条に、

是歳冬、於倭國、作高市池・藤原池・肩岡池・菅原池。山背國、掘大溝於栗隈。且河内國、作戸苺池・依網池。亦每國置屯倉。

とある。倭国、山背国、河内国で池溝を開発し、その国ごとに屯倉（ミヤケ）を置いた。この例は、政権主導による田地灌漑が開発され、収穫物を収蔵する文字通りの「屯倉」を中心としたミヤケの経営が行なわれたことを物語る。

しかし、池溝開発の記事も、上述の表1・2でみた記事と同様、『日本書紀』では偏向傾向がみられる（表3）。まず、特徴としては、崇神・垂仁・応神・仁徳・推古の紀に目立って多く、しかも、狭山池（崇神・垂仁）、依網池（崇神・仁徳・推古）、栗隈大溝（仁徳・推古）は重複がみられる。これは、『周礼』

に基く聖君主観によるものとの指摘³⁾や、推古朝のものを遡らせて記述したものであるとの指摘²⁾がある。

このような地溝開発の実体については、考古学の成果が確実である。狭山池は北堤付近において中樋遺構、西樋遺構、東樋遺構の3つの樋の遺構が検出され、なかでも東樋遺構の東樋下層の樋管から年輪年代を測定すると、樋管5本の伐採年が616年（『日本書紀』推古24年）で、補修材2点のうち、1点の年輪年代は726年と確定した⁴⁾。これにより、狭山池の築造は7世紀前半以降とみられることが明らかとなっている。

履中紀にみられる磐余池は、それと推測される人工的な堤の遺構が2011年以降確認され、発表されている（東池尻・池之内遺跡）。堤の上からは、大壁建物（6世紀後半以前）、掘立柱建物と堀（6世紀後半）、竪穴建物（6世紀末～7世紀前半）が検出され、全体として6世紀代以降の土木工事が考えられる。『日本書紀』の履中紀を5世紀代とすると、これも『日本書紀』は何らかの意図にしたがって叙述をしたと考えなければならない。

また、ミヤケについても、多くの設置記事が安閑・宣化紀に集中してみられ、従来から史実の信憑性が疑われてきた。これらは、考古学等の成果を援用しつつ、個別の事例を検証してゆかなければならない。

以上のように、『日本書紀』の池溝開発記事とそれに連動するミヤケのあり方から、気候変動を論じることは極めて困難である。ただし、本稿の視点である「飢」や「穀」からミヤケの状況を見出すと、宣化元年5月辛丑朔条につきのように記されている。

夏五月辛丑朔、詔曰、食者天下之本也。黄金萬貫、不可療飢。白玉千箱、何能救冷。夫筑紫國者、遐迩之所朝屆、去來之所關門。是以、海表之國、候海水以來賓、望天雲而奉貢。自胎中之帝、泊于朕身、收藏穀稼、蓄積儲糧。遥設凶年、厚饗良客。安國之方、更無過此。故、朕遣阿蘇仍君、
<未詳也。> 加運河内國茨田郡屯倉之穀。蘇我大臣稻目宿禰、宜遣尾張連、運尾張國屯倉之穀、物部大連鹿鹿火、宜遣新家連、運新家屯倉之穀、阿倍臣、宜遣伊賀臣、運伊

表3 記紀にみえる開発池溝

天皇	池溝+ミヤケなど
崇神	狭山池、依網池、苺坂池、反折池（軽之酒折池）
垂仁	高石池、茅渟池（血沼池）、狭城池、迹見池、「多開地溝數八百之」、狭山池、日下之高津池
景行	坂手池
仲哀（神功皇后）	裂田溝
応神	韓人池、劍池、軽池、鹿垣池、厩坂池、百濟池
仁徳	難波堀江、茨田堤+茨田屯倉（三宅）、依網池、小椅江、栗隈大溝、和珥池（丸途池）、横野堤、感玖大溝
履中	磐余池、石上溝
推古	倭国高市池・藤原池・肩岡池・菅原池、山背国栗隈大溝、河内国戸苺池・依網池、+「毎国置屯倉」
孝徳（大化3年）	工人大山位倭漢直荒田井比羅夫、誤穿溝浚、控引難波。而改穿疲勞百姓。爰有上疏切諫者。天皇詔曰、妄聽比羅夫所詐、而空穿浚、朕之過也。即日罷役。
斉明	狂心渠

賀國屯倉之穀。修造官家那津之口。又其筑紫・肥・豊、三國屯倉、散在懸隔。運輸阻隘。儻如須要、難以備率。亦宜下課諸郡分移、聚建那津之口、以備非常、永爲民命。早下郡縣、令知朕心。（傍線筆者）

筑紫の那津の口に官家（ミヤケ）を修造せよとの詔である。設置の理由となる根拠は、筑紫の国が海外からの賓客の来る所であるため、穀稼を貯蔵し、賓客を厚く饗するためであるとする。この記事の評価としては、これまで、「金官国の滅亡という半島の事態に対しての対処として書かれている」とするもの⁵⁾や、天皇が阿蘇の君を遣わして河内国茨田屯倉の、蘇我稲目大臣が尾張連を遣わして尾張国の屯倉の、物部麁鹿火の大連が新家連を遣わして新家の屯倉の、阿倍臣が伊賀臣を遣わして伊賀の屯倉の、それぞれの穀を運ばせるという内容から、この時期の王族・群臣層を介在した系列的なミヤケ経営との指摘もある⁶⁾。

この詔の前段は『漢書』景帝紀三年正月条の「農天下之本也。黄金珠玉、飢不可食、寒不可衣」とある文を参考に作文されたとみられる。官家修造のために穀を運搬することが主眼にあるため、冒頭を「農」から「食」に改めたと考えられる。那津は、志賀島から出土した金印の「漢委奴國王」などからも明らかなように、古今を通じて朝鮮半島や中国への玄関口であり、大王の政権がこの地を直接管理し、海外諸国の賓客を饗する外交上の目的、あるいは宣化の父である継体朝に起こった磐井の乱からそれほど隔たった時期でもないため、軍事上の備えという側面も、じゅうぶんに考えられる。その一方で、冒頭の文飾で述べるのは外交の理想的な概念ではなく、「食」に関する基本理念である。また、詔の末尾付近では、「以て非常に備へ、永く民の命とすべし」として、官家管内の民のための施策であるようにも書かれている。

『日本書紀』の宣化元年は「太歳丙辰」とあるので、西暦では536年になる。前節でも述べたように、安閑から欽明までの紀年は正確な状況を把握しえない。また、本節で取り上げた記事（詔）も、じっさいこの年の史実かどうかはわからないが、筆者は那津の官家の施策は、この時期のものとして評価してよい

と考える。そのおもな根拠は、まず、上述のように磐井の乱からそう隔たった時期ではないことが挙げられる。つぎに、大王の政権が部民制によって豪族と部曲（カキ）の関係を再編成し、これを積極的に活用してミヤケの経営を展開し始めた時期と考えられる⁷⁾ことが挙げられる。さらに、福岡市博多区にある比恵遺跡からは、1984年の調査で、6世紀後半から7世紀はじめにかけて総柱建物群が検出され、後世の官衙や正倉とのつながりが指摘されている⁸⁾。那津の官家と密接に関わる施設と考える意見もある⁹⁾。

詔で述べられる、穀稼を移す規模は極めて大きい。場所が那津であるため、後半に述べられる筑紫、肥、豊の各地より分かち移すことは勿論のことかもしれない。さらに、天皇、大臣（蘇我稲目）、大連（物部麁鹿火）、大夫（阿倍臣）が、河内、尾張、伊勢、伊賀から各自関係が深いとみられる氏族を使役して、そのミヤケの穀を移させている。これは上述のように、那津の外交上の重要性も考えられるが、詔の文言から考えると、「食」を意識した民政も兼ねていると考えられる。このことと、気候変動との間に関係はないか。

図1によって西暦530年前後をみると、519年、524年、527年にはマイナス1.000を超える偏差を示し、洪水の起こりうる気候状況をうかがわせている。対して、534年、536年、537年には1.000を超える偏差を示し、今度は干ばつに見舞われやすい状況を示している。これに付け加えて、ヨーロッパでの観測などにより、西暦530年代には世界規模の急激な寒冷化が指摘されている^{10) 11)}。

なお、『日本書紀』宣化元年条と比恵遺跡との時期の差は数十年単位で開きがある。この付近を那津のミヤケの中心とするなら、『日本書紀』が宣化元年とするこの記事は、必ずしも記事どおりの年月にこだわる必要はなく、安閑・宣化紀にミヤケの記載が集中する一環と捉えるほうが理解しやすい。これまでみたように、6世紀代は極端な気象変動が年を隔てず繰り返された時期であり、那津の官家（ミヤケ）に穀を移送する政策はこのような半世紀近い急激な気候の変動とともに評価する必要があると考えられる。

3-3. 推古の埋葬に関する遺詔

『日本書紀』推古朝末の記述には、天下が飢える状況を語る記事が2例みられる。

推古34年条

是歳、自三月至七月、霖雨。天下大飢之。老者噉草根、而死于道垂。幼者含乳、以母子共死。又強盜竊盜、並大起之、不可止。

推古36年9月戊子条

秋九月己巳朔戊子、始起天皇喪禮。是時、群臣各誅於殯宮。先是、天皇遺詔於群臣曰、比年五穀不登。百姓大飢。其為朕興陵以勿厚葬。便宜葬于竹田皇子之陵。

これらの記事のほかに、推古34年から36年条の間は、季節はずれの天候や異常とも考えられる事象の記事が散見される。この間の記事を略述するとつぎのようになる。

34年

正月 桃李の花が咲く

3月 寒く以て霜降る

5月 蘇我馬子薨

6月 雪が降る

是歳 三月から七月霖雨、天下大飢（上掲）

35年

2月 陸奥国に貉有り、人に化して歌う

5月 蠅が集まり信濃坂から上野国へ越えて散る

36年

2月 天皇病に臥す

3月戊申 日蝕尽きる

3月壬子 天皇痛み甚だしく、田村皇子と山背大兄に詔

3月癸丑 天皇崩

4月辛卯 桃子大の雹降る

4月壬辰 桃子大の雹降る、春より夏まで早

9月 天皇の葬礼と遺詔（上掲）

『日本書紀』の推古34年から末年は西暦で620年代後半にあたる。この時期の酸素同位体比測定の結果をみると（図2）、酸素18の偏差はマイナスに振れる傾向にあり、やや湿潤な気候であったことが想定できるが、数値的には比較的安定した気候推移とみられるべきで、多少長雨があつて不作が生じたとしても、「天下大飢」といえるかどうかは疑問がのこる。

これらの記事は、正確な天候不順の記録を反映したものともみられるより、天皇の病から崩（死去）に至る前後の期間に、不穏な事象を集めたとみるべきかもしれない。

36年条の埋葬に関する遺詔では、百姓が「大飢」であったというのが、遺詔の中心は、天皇のために陵を造らず竹田皇子陵（墓）に葬るよう合葬を命じたものである。『日本書紀』では、推古以前に、安閑陵に皇后と天皇の妹、宣化陵に皇后及びその孺子、欽明皇后石姫陵に敏達、欽明陵に皇太夫人堅塩媛の合葬がみられる。

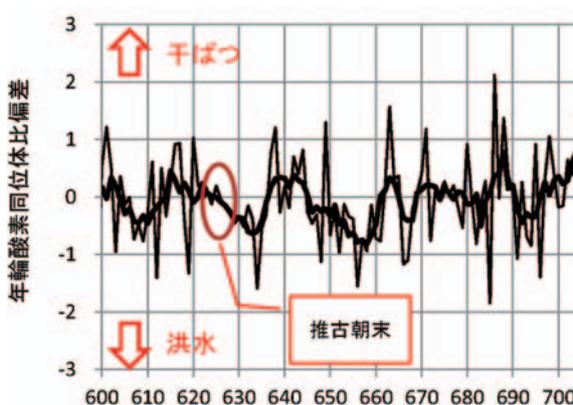


図2 年輪酸素同位体比偏差 (A.D.600-800)

実線：酸素同位体比測定による酸素18の偏差、太線：5年の値を平均したもの

古墳の状況を見ると、前方後円墳が6世紀いっばいでみられなくなり、6世紀後半から支配者層の墳墓は方墳や円墳がみられ、7世紀に入って群集墳が目立つようになる¹²⁾。そのなかで、7世紀のはじめから中ごろの古墳秩序の変革期に、薄葬令などによって王権が規制を与えたことも指摘される¹²⁾。ここで、葬礼や墳墓に関する詔勅を比較して、その意義を確認しておく。

『日本書紀』孝徳・大化2年3月条には、いわゆる大化の薄葬令と呼ばれる詔がみられる。ここでは、位・身分に応じた墓の規模・工法・造成日数、葬礼の規模と用品、旧俗の断絶を命じている。付随する「或本」によれば金銀などを用いることを禁じている。記事本文には、「廼者、我民貧絶、専由營墓。」とあり、民の窮乏が陵墓の造営に基くことを根拠とした規制である。

このほか、天智6年2月条にはつぎのようにある。

六年春二月壬辰朔戊午、合_F-葬天豊財重日足姫天皇與_二間人皇女_一於小市岡上陵_上。是日、以_二皇孫大田皇女_一、葬_二於陵前之墓_一。高麗・百濟・新羅、皆奉_レ哀_二於御路_一。皇太子謂_二群臣_一曰、我奉_二皇太后天皇之所_一勅、憂_二恤萬民_一之故、不_レ起_二石槨之役_一。所_レ冀、永代以爲_二鏡誠_一焉。

これは斉明を間人皇女の墓に合葬した記事だが、後半には、天智が斉明の勅であるとして、万民を憂えめぐむ故に石槨を築く役を起ささないという。斉明は「狂心渠」などと誇りが伝わるほどの土木工事を行なったことが知られる（『日本書紀』斉明二年是歳条）。これを「簡葬」による斉明の徳治主義の強調とみる説もあるが¹³⁾、末尾の「永代以て鏡誠と為よ」の文言に注目するなら、斉明の合葬にあわせて斉明に仮託し、天智によって発せられた薄葬令ともみることできる。

以上よりみれば、7世紀に入ってから出される埋葬や葬送儀礼に関する法の前提は、民の苦役を回避するための徳治主義に基づくものである。推古36年の遺詔もまた、一連の異常気象の記事に合わせて陵を興すことを禁じた、徳治に基づく作文だったのではないかと考えられる。

4. おわりに

以上みてきたように、古気候復元のデータを、『日本書紀』の記事に用いられる干支年に照らし合わせると、干ばつ／洪水の変動が激しい時期に「災害で飢えた」といった記事と合わさる箇所がある。一方、異常気象の記載が頻出するところと激しい気候変動のデータの時期とがかならずしも一致しないことが多い。これらのうち、6世紀代の激しい気候変動データによって、同時期に創始されたとする祭祀の傳承や、筑紫の那津のミヤケの設置傳承に、気候変動による因果関係が指摘できる可能性がでてきた。

祭祀の発生は民間傳承や宗教的觀念で語られることが多く、史実性が疑われやすい。また、『日本書紀』の気象に関する記事も女帝のときに多く偏り、漢籍による文飾で史実かどうかを疑問視されやすかった。これまで、理論のみで蓋然性を論じてきたこれらの

記事に対して、古気候復元の客観データは、参照可能な同時代性をあたえたという意味において、その意義は大きいといえる。

引用文献

- 1) 秋本吉郎校注『日本古典文学大系 風土記』頭注 岩波書店 1958年
- 2) 館野和己「屯倉制の成立—その本質と時期」『日本史研究』190 1978年
- 3) 河野勝行「記紀構成原理の一つとしての「聖君主」観」『歴史学研究』389 1972年
- 4) 市川秀之・植田隆司・光谷拓実・渡邊正巳『狭山池埋蔵文化財編』狭山池調査事務所 1998年
- 5) 坂本太郎他校注『日本古典文学大系 日本書紀 下』頭注 岩波書店 1965年
- 6) 仁藤敦史「古代王権と「後期ミヤケ」」『国立歴史民俗博物館研究報告』152 2009年
- 7) 生田敦司「春日山田皇女の傳承に関わるミヤケと春日部」『日本書紀研究』31 塙書房 2016年
- 8) 米倉秀紀「那津官家?—博多湾岸における三本柱柵と大型総柱建物群—」『福岡市博物館研究紀要』3 1993年
- 9) 柳沢一男「福岡市比恵遺跡の官衙的建物群」『日本歴史』465 1987年
- 10) Buntgen et al, "2500 Years of European Climate Variability and Human Susceptibility", *Science*, 331, 2011, pp.578-582.
- 11) 新納泉「六世紀前半の環境変動を考える」『考古学研究』2013年
- 12) 和田晴吾「前方後円墳の終焉と古墳の終末」『日本の考古学<普及版>』下巻 学生社 2007年
- 13) 三上真由子「日本古代の喪葬儀礼に関する一考察—奈良時代における天皇の殯期間の短期化について—」『奈良史学』23 2005年

※『日本書紀』は日本古典文学大系（岩波書店）、『漢書』は王先謙漢書補注本（中央研究院〈台湾〉漢籍電子文献：<http://hanji.sinica.edu.tw/>）、『続日本紀』は国史大系本（吉川弘文館）、『本朝月令』は群書類従本（続群書類従完成会）によった。

工具鉄器化の時期をさぐる

—— 年輪酸素同位体比年代測定の実用例として ——

村上 由美子

(京都大学総合博物館)

1. はじめに

— 工具鉄器化をめぐる研究状況 —

弥生時代中期から後期にかけて、斧や鑿などの工具が石製から鉄製へと変化した。この動向は「工具鉄器化」と呼ばれ、考古学の研究上の大きなトピックとして、石器の終焉や鉄器使用の始まり、流通システムの変化という問題とも絡めて、さかんに議論がなされてきた。しかし、加工対象である木器については、木器に残る加工痕の検討をもとに、石器と鉄器のどちらを使ったかを区別する指標を示した研究成果(宮原 1988)が出たものの、それに続く研究はなかなか進まない、という状況が長らく続いてきた。加工痕の識別には個人差があり、宮原(1988)で示された鉄斧による加工痕の特徴(鋭利な刃先が木材に食い込んだ痕跡、凸状の刃こぼれ痕)についての認識をひろく共有するには、観察事例や報告事例が不足していたことも原因のひとつであったと考えられる。

2015年2月、その状況を打破すべく「木製品からみた鉄器化の諸問題」と題した研究会が樋上昇氏(先史・古代史グループ サブリーダー)の提唱で開催され、東海四県の木器の事例(斧柄と加工痕)集成や骨角器にのこる鉄製工具の加工痕の検討が進められた(考古学研究会東海例会 2017)。そして2016年3月に刊行された石川県八日市地方遺跡の報告書(小松市教育委員会 2016)においては、鉄器によるとみられる加工痕がのこる木器47点の所属時期が整理され、一部は詳細に解説・図示された。加工痕の特徴についての認識を共有し、木製品の検討にもとづいて鉄器使用のはじまりの様相や時期を把握しようとする動向が進みつつあることがうかがえる。同じ報

告書で年輪酸素同位体比年代測定の実果も提示され(中塚ほか 2016)、気候適応史プロジェクトの Newsletter No.2で紹介した八日市地方遺跡でのサンプリング作業(村上 2014)の結果を正式報告することができた。この報告のなかで年代を示したクヌギ節のみかん割材(9675、図1)について、工具鉄器化の観点を交えて改めて資料紹介したい。

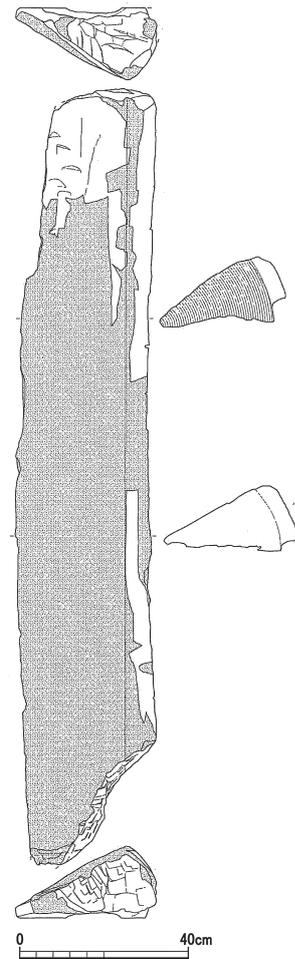


図1 年代測定を行なったみかん割材(小松市教委 2016)

2. 割材にのこる鉄斧伐採痕

みかん割材（図1）は現存長186.3cm、幅30.1cm、厚さ15.2cmを測り、広楕4個体分を製作するもととなる、農具原材とみられる。「みかん割材」という名称は、横断面の形状に由来するもので、直径60cmの大径木を原木とし、製材用具の楔と槌を用いて放射方向に（みかんの皮をむいたあと小房に分けるように）8つ程度に分割した段階の材である。当時の製材技術や農具の製作工程を示す重要な資料であるとともに、この資料の場合は、根元に樹皮側から一方方向に刃を入れた痕跡（写真1）があり、伐採時に斧を入れた跡と判別できる点でも貴重な事例といえる。



写真1 鉄斧による伐採痕

みかん割材の根元に伐採痕がのこる事例は、弥生時代の農具原材で時折確認できるが、石斧か鉄斧かの区別は十分にはなされていない。石斧による伐採痕の場合、一回の加撃で生じた工具痕の形状を観察すると、「大型蛤刃石斧」と呼ばれる伐採用石斧（図2、別々に出土した石斧と斧柄を図上で合成したもの）がもつ縦断面・横断面の曲線を反映して、丸みのある凹面となっている。刃先は縦断面の丸みに即して伐採時の下部にあたる切り株のほうに逃げるので、みかん割材には刃先の痕跡はのこらない（図3）。一方、八日市地方遺跡のみかん割材にのこる伐採痕を観察すると、一回の加撃で生じた工具痕の縦断面・横断面とも直線的で、刃先の当たった跡も割材のほうにのこっている。こうした特徴は、上述の石斧による伐採痕とはあきらかに異なり、鉄斧による伐採痕だと判断できる。

木材にのこる加工痕について上記の特徴を観察することにより、伐採斧の場合は石製か鉄製かの区別が比較的しやすいのだが、手斧や鑿などの加工具の場合はまだ判断に個人差が伴う段階で、基準の共有が難しいのが現状である。たとえば「鉄製工具の指標」とされる凸状の刃こぼれ痕に関していうと、石斧で加工した場合にも類似した痕跡が生じる場合が

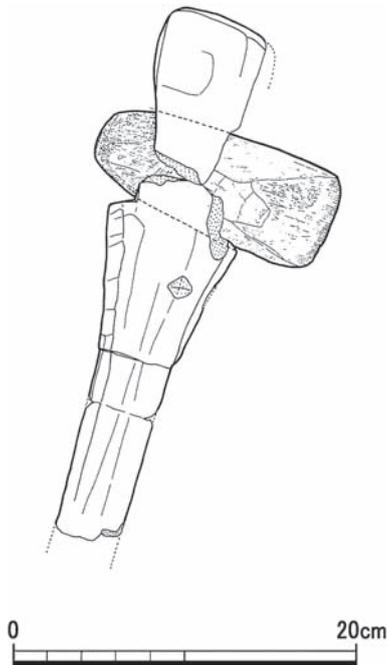


図2 八日市地方遺跡の斧柄と石斧（小松市教委 2003）

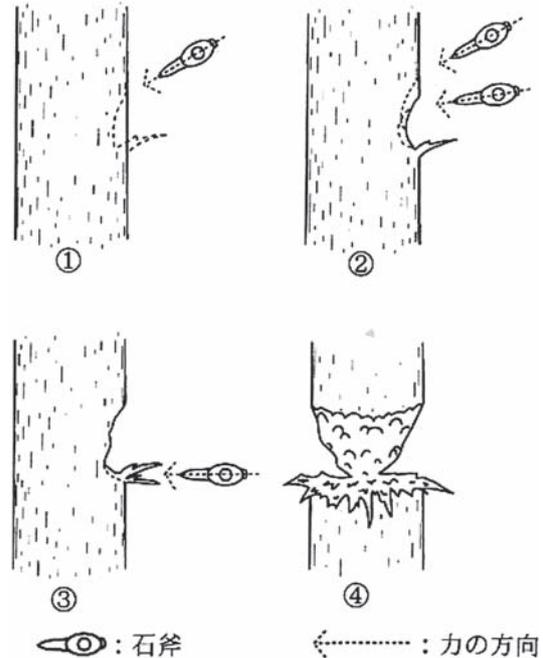


図3 石斧による伐採方法の模式図（岩瀬・工藤 2002）

ある。筆者も石斧を用いた実験資料や中国新石器時代の加工材において「石器によって生じた凸状刃こぼれ痕」を観察し、石器か鉄器かの区別の難しさを再認識しているところである。

3. みかん割材の年代測定とその評価

2014年6月に年輪酸素同位体比年代測定のサンプリングのために小松市埋蔵文化財センターを訪問した際、このみかん割材の根元に鉄斧伐採痕を見出し、年代測定にきわめて有用な資料と判断した。材の側面には樹皮がのこっていたため、最外年輪の形成年代＝樹木が枯死した年代＝伐採年代がわかる可能性が高い。そして年輪がみやすい環孔材であったので、年輪のカウントにあたって支障がない。後日の同定の結果、樹種はクスギ節（クスギかアベマキ。葉やドングリでは種まで同定できるが、木材組織ではどちらの種か区別できない）だとわかった。

八日市地方遺跡においては、鋤鋤140点のうちアカガシ亜属が70.0%と高い割合を占め、次いでクスギ節12.9%、ケヤキ5.0%と続く（能城ほか2016）。石川県も含め、西日本の常緑広葉樹林地帯と東日本の落葉広葉樹林地帯の境界近くに位置する地域では、常緑樹のアカガシ亜属ですべての農具需要をまかなうのは難しく、落葉樹のクスギ節やケヤキの材も農具に使う必要があった。クスギ節は環孔材なので年輪が明瞭に観察でき、年輪年代測定に適した樹種といえる。仮に、このみかん割材が農具では多数を占めるアカガシ亜属であれば、出土材の場合は年輪がとてもみにくいため、現段階では年代測定の対象外としていただろう。

クスギ節みかん割材の一部を採取したサンプル（写真2）から厚さ1.0mmの薄板を作成し、セルロースを抽出すると、硬い芯材（写真右側）と樹皮に近く比較的軟らかい辺材（左側）とで収縮のしかたに大きな差異が生じた（写真3）。辺材側は酸素同位体比の測定に必要な分量のサンプルを回収できないほど収縮してしまったため、芯材から得た98年輪分について古気候学グループの許晨曦氏が測定を行ない、辺材部の年輪数38を足して最外年輪の形成年代を求めた。最外年輪から樹皮まではさらにあと数年輪分

あるため、結果は紀元前107年 + a となった。北陸地方における伐採用鉄斧導入のめやすとなる年代がひとまず得られたことになる。しかし、みかん割材の時期（土器編年による細別時期では八日市地方9期）よりもさらに古い時期（同5～6期）に、鉄器によるとみられる加工痕が確認されている（小松市教育委員会2016）ため、鉄製加工工具導入期の年代を詳しく探るには、今後さらに事例を集積し、酸素同位体比年代測定の応用例として工具鉄器化の詳細な年代をあきらかにしていく必要がある。

実験考古学の成果によると、鉄斧は石斧に比べて3.9倍といわれる効力を備えており（工藤2004）、その伐採効率のよさにより、開発力の増加をもたらしたといえる。弥生時代の人々が水害などの災害に遭ったときも、そこから復興していくうえで大きな原動力となったことだろう。年代決定にとどまらず、「災害に対して当時の人びとがどのように対応したか」という気候適応史プロジェクトのテーマに即した研究を進めるうえでも、引き続きこの課題に取り組んでいきたい。



写真2 みかん割材から得たサンプル

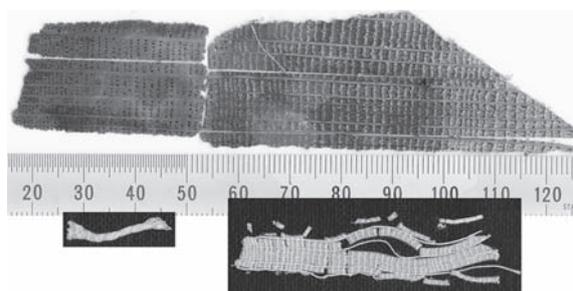


写真3 セルロース抽出前（上）と抽出後（下）のサンプルの状況

謝辞

試料の採取にあたっては、小松市教育委員会の檜田誠氏、下濱貴子氏、横幕真氏に多大なご協力をいただいた。なお、本稿は世界考古学会議第8回京都大会において行なった下記発表の内容をもとに、工具鉄器化と加工痕に関する知見を加えたものである。

Yumiko MURAKAMI, Kunihiko WAKABAYASHI, Noboru HIGAMI, Chenxi XU, Masaki SANO and Takeshi NAKATSUKA, Stone Axes to Iron Axes in Chubu District, Japan, WAC8, Kyoto, 30 August 2016.

引用文献

- 岩瀬 彬・工藤雄一郎「川渡農場伐採実験」『人類誌集報 2002』東京都立大学考古学報告 8 2002 年
- 工藤雄一郎「縄文時代の木材利用に関する実験考古学的研究—東北大学川渡農場伐採実験—」『植生史研究』第 12 巻第 1 号 2004 年
- 考古学研究会東海例会『考古学研究会シンポジウム記録 10 木製品からみた鉄器化の諸問題』 2017 年
- 小松市教育委員会『八日市地方遺跡Ⅰ—小松駅東土地区画整理事業に係る埋蔵文化財発掘調査報告書—』 2003 年
- 小松市教育委員会『八日市地方遺跡Ⅱ—小松駅東土地区画整理事業に係る埋蔵文化財発掘調査報告書—』 2016 年
- 中塚 武・佐野雅規・村上由美子・許 晨曦「八日市地方遺跡から発掘された木材の年輪セルロース酸素同位体比による年代決定」『八日市地方遺跡Ⅱ』 2016 年
- 能城修一・佐々木由香・村上由美子「八日市地方遺跡から出土した木製品類の樹種」『八日市地方遺跡Ⅱ』 2016 年
- 宮原晋一「石斧、鉄斧のどちらで加工したか」『弥生文化の研究』第 10 巻 1988 年
- 村上由美子「石川県八日市地方遺跡出土木製品の調査」『気候適応史プロジェクト Newsletter. No2』 2014 年

弥生時代後期における水田域構成の変化とその背景

井上 智博

(公益財団法人大阪府文化財センター)

1. はじめに

大阪府池島・福万寺遺跡は河内平野の東部に位置しており、恩智川治水緑地建設に伴って発掘調査が実施された(図1)。治水緑地の計画面積は402,000㎡であり、東大阪市池島町にあたる池島Ⅰ・Ⅱ期地区と、八尾市福万寺町にあたる福万寺Ⅰ・Ⅱ期地区にわけて調査が進められた。このうち、池島Ⅰ期地区・福万寺Ⅰ期地区は調査が完了し、池島Ⅱ期地区と福万寺Ⅱ期地区の調査が進められていたが、現在は建

設工事の中断に伴い、調査も中断している。ともあれ、現在までに200,000㎡以上の範囲が調査され、弥生時代前期から近世に至る各時期の水田の空間構造(水田域構成)が明らかになった。この調査成果は、河内平野のみならず、日本列島における水田景観や水利システムの変遷過程を理解するうえで重要なデータといえる。

気候適応史プロジェクトでは、この遺跡から出土した弥生時代中期後葉・後期の水田に伴う杭材・流木の酸素同位体比年輪年代測定を実施している。測

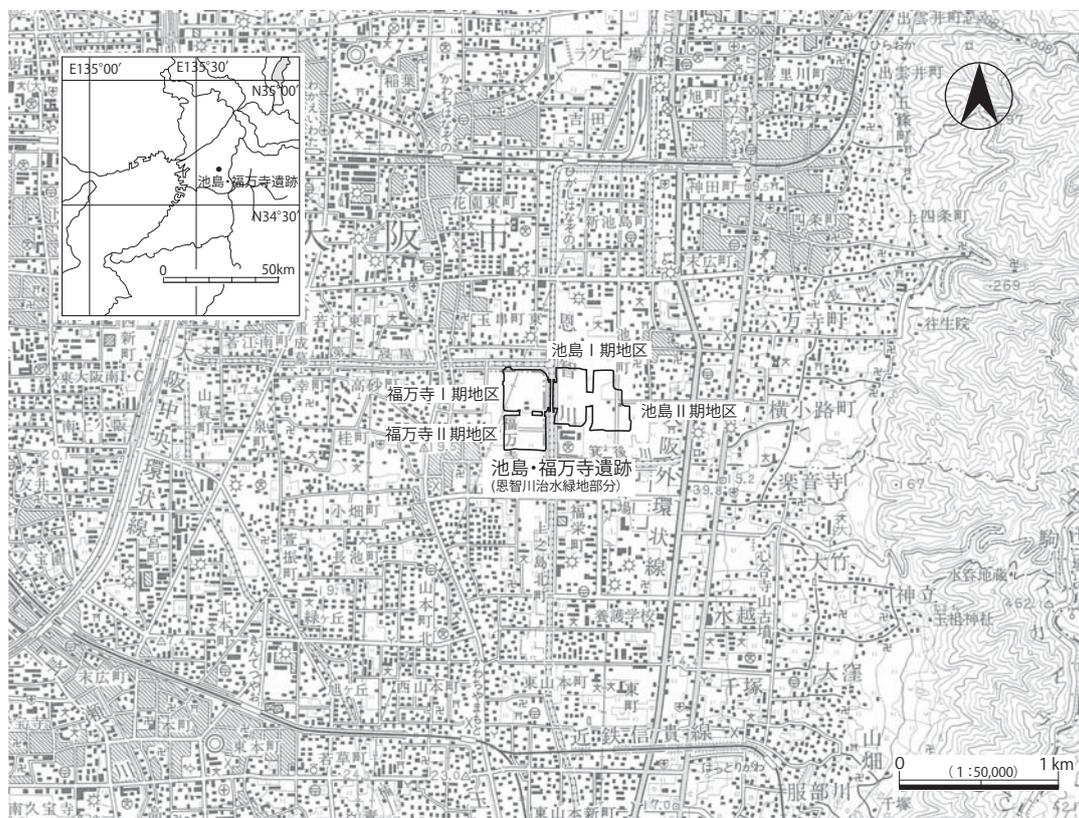


図1 池島・福万寺遺跡の位置
ベースマップは国土地理院発行5万分の1地形図「大阪東南部」

定は現在進行中であり、その成果については今後検討していくことになるが、現段階で得られている考古学的な情報を整理して、問題点を明確にしておくことが、検討を進めていくうえで必要と思われる。そこで本稿では、発掘調査によって明らかになった弥生時代における水田域構成の変遷過程をまとめることにする。とくに、年代測定の対象である弥生時代後期は、水田域構成の大きな変化がみとめられる時期であり、その評価にあたっての課題を整理したい。

2. 池島・福万寺遺跡における弥生時代の水田域構成の実態

弥生時代の水田としては、前期中ごろ、前期末～中期前葉、中期中葉、中期後葉前半、中期後葉後半、後期の、大きく6時期のものが検出されている。それぞれの水田域構成のあり方や変遷過程については既に論じたことがある（井上 2002・2016）ので、ここでは水田域構成の構成単位とその組み合わせがどのように変化したかについて、かんたんにまとめておきたい。

水田域を構成する単位としては、小畦畔で区画された水田の最小単位である「小区画」、小畦畔配置の最小単位で、小区画の造成単位である「水田ブロック」、複数の水田ブロックの集合体である「灌漑ユニット」、複数の灌漑ユニットを包括する水田域の単位である「水田ゾーン」の4つの階層にわけられる（井上 2002・2016；大庭 2013・2016a）。

つぎに、これらの組み合わせにより形成される水田域構成の変化をみていきたい（図2）。弥生時代前期中ごろの水田では、同一の水路を共有する複数の水田ブロックから構成される灌漑ユニットが、地形に合わせて独立して存在しており、灌漑ユニットの独立性が高い。水田ブロックの規模は小さきまざりであり、境界が不明瞭な場合も多い。灌漑ユニットは水田を営みやすい場所にまとまって分布しており、この区域を水田ゾーンと呼ぶことも可能であるが、灌漑水利の観点からみれば、各灌漑ユニットは有機的に結びついていたわけではない。前期末～中期前葉の水田域構成をみると、水田ブロック・灌漑ユニッ

トの規模が大きくなってはいるが、灌漑ユニットの独立性は依然として高く、それらが併存して水田ゾーンが形成されていた（図2：A）。ところが、中期後葉前半には灌漑ユニットが接するように配置され、それらの中での水のやり取りが明確にみとめられるようになった。水利にあたって一定の関係を有する灌漑ユニットが地形に合わせて配置されており、水田ゾーンの様相に変化のきざしがみとめられる。

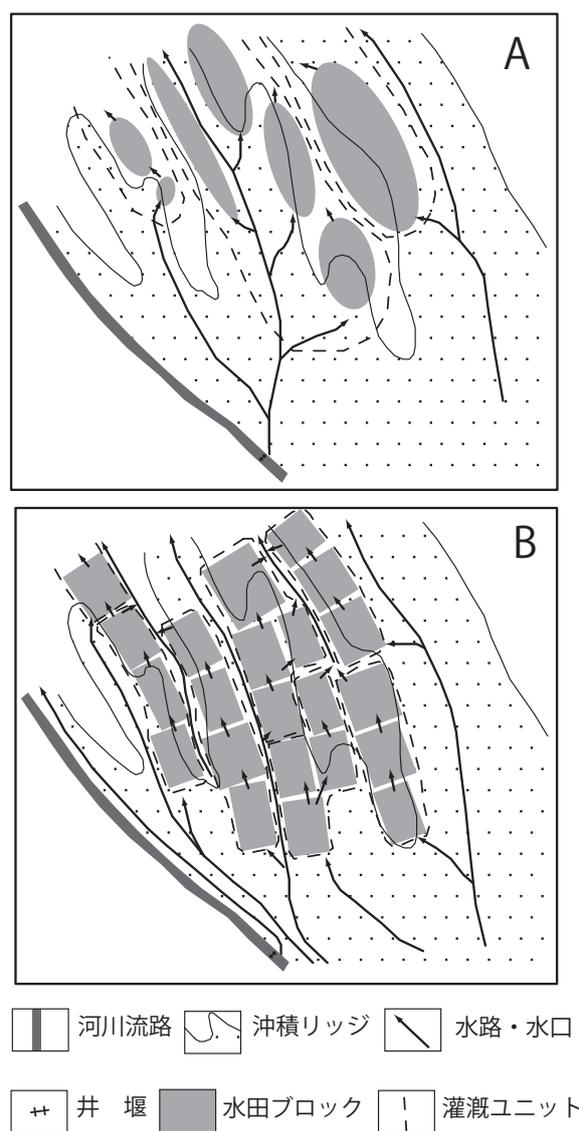


図2 水田域構成模式図（井上 2010）

後期の水田になると、水田ブロックの境界が明確化するとともに、面積が比較的揃ったものになる。これは、水田ブロックが一定の耕作単位として明確に位置づけられるようになったことを示している。

そして、3～4つの水田ブロックから構成される灌漑ユニットが、一定空間内に整然と配置されるようになった。灌漑ユニットは、隣接するものとの間で水のやり取りがあったり、排水路を共有したりして、密接な関係をもっている。また、個々の灌漑ユニットは別個の取水路を有するが、それらは上流部で共通した水路から分岐し、井堰を共有することが多かった。また、それぞれの水路が別個の井堰から取水していた場合でも、それぞれの井堰は同一流路内の隣接した場所に設置され、その維持・管理が互いに関連しておこなわれた可能性が高い。このように、灌漑ユニットは取水の面でも密接な結びつきを有している。水田ゾーンはこのような灌漑ユニットの集合体であり、複雑な灌漑システムによって有機的に結びついた、水田経営における重要な空間単位とすることができる。なお、この遺跡では、このような灌漑ユニットの集合体が複数併存していることが判明しているが、そのなかには一部の水路を共有していた可能性のあるものが含まれている。これらは、水田ゾーンの細別単位として「灌漑ユニット群」と呼ぶこともできるが、弥生時代後期の段階で「灌漑ユニット群」と水田ゾーンの関係が一般的にみられたかどうかについては明らかではなく、部分的にみとめられたにすぎない可能性もある。いずれにしても、複雑な灌漑システムにもとづき、耕作単位としての水田ブロック、灌漑水利の最小単位としての灌漑ユニットが一定空間内に整然と配置され、水田経営の単位としての水田ゾーンに包括されるという、重層的な水田域構成が出現したことが、この時期の特徴といえる（図2：B）。こうした変化は、それ以前から進行していた水田域構成の複雑化の延長に位置づけられるものであるが、耕作単位が明確化したり、複雑な水管理が必要になったりしたことから考えて、耕作集団の労働編成も含めた大きな変革であったとすることができる。また、古墳時代の水田域構成は、基本的にこのあり方を踏襲したものであり、古墳時代中期後半の画期を経て、さらに大規模な水田開発が進められていった（大庭 2016b）。

こうしてみると、弥生時代における水田経営は安定し、順調に発展していったようにみえるが、じっさいはそうではなかった。例えば、後期の水田では、

水田が氾濫堆積物で覆われる前に水口を人為的に塞ぎ、一部の水田ブロックを休耕ないし放棄していたことが明らかになっている。これは、灌漑に利用できる水量が減少したり、地力が落ちたりするなどの理由で、部分的な休耕ないし放棄がおこなわれていたことを示唆する。

また、中期中葉の水田は、流路周囲の水を得やすい部分に小規模な灌漑ユニットが散在するものであり、ひとつの水田ブロックで構成される灌漑ユニットも存在した。こうした水田の様相は、河川の埋積の進行に起因する水量の減少に対し、灌漑ユニットを小規模化し、分散させたために生じた。このように、弥生時代前・中期においては、地形的・堆積環境的に安定している場合には、比較的規模の大きな灌漑ユニット・水田ゾーンが造成・経営されたのに対し、河川の水量の減少、洪水の頻発化などによって水文環境や堆積環境が不安定な状態に変化した場合には、灌漑ユニットが小規模化し、水田を営みやすい場所に分散したと推定される。こうした環境変化への柔軟な対応も、弥生時代水田の特徴である。なお、後期以降における環境変化への対応に関しては、それ以前と同じような対応がなされる場合もあったかもしれないが、「灌漑ユニット群」ないし水田ゾーンを単位として水田の移動がなされることが多かったと想定される。環境変化への対応という面においても、後期に変化がみられるかどうかは、今後の重要な検討課題となっている。

水田域構成の動的システムによって、水田は環境変化に柔軟に対応して経営されるとともに、時期を経るにしたがって複雑化な仕組みへ変化していった。その背景には、井堰・水路などの灌漑施設の造成技術と、それらを地形に合わせて効率的に配置する水田域の造成技術、さらには水田域整備や運営に関わる労働力編成がある。それらの変遷過程を個別に検討するとともに総合化して、水田域構成の動態を明らかにできれば、弥生時代における水田稲作のあり方を理解するための重要な手がかりになると期待される。また、水田域構成の変化については、新しい技術の導入や社会組織の変化といった人間社会の側の要因だけでなく、地形変化、気候・降水量変動などの自然環境の要因も関係しており、両者が絡み合っ

て影響を与えた可能性が高い。現在、気候・降水量変動に関する高精度のデータが蓄積されつつあるので、それが水田稲作の展開に与えた影響も詳しく検討することも課題といえる。

3. 杭材・流木の酸素同位体比年輪年代測定の概要

気候適応史プロジェクトでは、酸素同位体比年輪年代測定によって池島・福万寺遺跡から出土した弥生時代中期後葉と後期の杭材・流木の年代を明らかにすることで、それぞれの水田遺構の継続時期や水利施設の変遷過程を明らかにしようと試みている。

試料となる杭材・流木は、鳥取大学の中原 計氏が公益財団法人大阪府文化財センターに樹種同定のための試料提供を依頼し、保管していたものである。以下、各時期にわけて試料の内容について説明したい。なお、地層名は池島・福万寺遺跡の標準層序にもとづくものであるが、池島地区と福万寺地区の間では層序名にズレが生じており（井上 2011）、池島地区の層序名の前は「IK」、福万寺地区の層序名の前は「FJ」をつけて表示する。

弥生時代中期後葉（IK 第 12-1 層 = FJ 第 12-1a 層 上面）

この時期の試料としては、97-2 調査区の堰（取り上げ時の名称：A 列）や 97-1 調査区の堰、95-3 調査区の杭列などがある（図 3）。これらは流路に設けられた井堰や流路の護岸杭列である。この水田の時期は、おおむね弥生時代中期後葉の後半（河内Ⅳ-3～4 様式期）と推定されるが、下層の IK 第 12-2a 層上面の水田が河内Ⅳ-2 様式段階に埋没した可能性が高いことを考慮すると、出現は河内Ⅳ-2 様式期のことであった可能性もある。

弥生時代後期（IK 第 11-1a・2a 層 = FJ 第 11-2a・3a 層上面）

この面における試料としては、97-2 調査区の水路・溜池群に関連する堰・杭列である（図 4）。また、福万寺Ⅰ期地区の 05-1 調査区の流路から出土した流木群もこの時期の水田の埋没時期を知る手がかりにな

ると思われる。

弥生時代後期の水田の時期については、出現以前の遺構内出土土器、大畦畔に埋納された土器、水路や水口などから出土した土器などによって推定できる。まず、出現以前の遺構内出土土器としては、福万寺Ⅰ期地区で検出された凹地（「溝 30」）から出土した土器群がある。これらは後期前半の河内Ⅴ-0～2 様式が中心で、河内Ⅴ-3 様式に入る可能性のあるものも一部含まれている。また、水田の大畦畔に埋納されたもののうち、最も古いものは河内Ⅴ-3 様式に属する。そのほか、大畦畔埋納土器には後期後半（河内Ⅵ様式）に属するものがみとめられる。さらに、水路内および水路周辺などから出土した土器は後期後半に属する。これらの土器は、西村 歩（2008）による編年にもとづけば、後期後半古～中段階に含まれるものである。以上のことから考えて、この水田は後期前半の河内Ⅴ-3 様式期に出現し、後期後半中段階まで継続して営まれたと考えられる。

ただし、注意しなければならないのは、IK 第 11-1a 層（FJ 第 11-2a 層）上面の水田が埋没したあと、福万寺地区では水田が放棄された（FJ 第 11-1 層）のに対し、池島地区では水田が継続していた（IK 第 10-3a 層）ことである。試料を採取した溜池群はこの段階にも機能していたと思われ、杭材のなかにはこの段階に属するものが含まれる可能性がある。FJ 第 11-1 層を覆う氾濫堆積物および流路充填堆積物（FJ 第 10-2b 層 = IK 第 10-2b 層）に含まれる最新の遺物は後期後半新段階の土器である。このことから考えると、FJ 第 11-1 層の時期は後期後半中～新段階と推定される。なお、福万寺地区では、FJ 第 11-1 層上面においてタブノキ属の根株が検出されている。その樹芯部は腐食して空洞になっていたが、残存した年輪数は 32 本であり、本来は 50 本前後あったと推定されている。これは後期後半中～新段階の継続期間を考えるうえで重要なデータであり、FJ 第 11-2a 層上面水田の埋没年代が判明すれば、庄内式期の始まりの年代を推定することにも一定の役割を果たすと思われる。

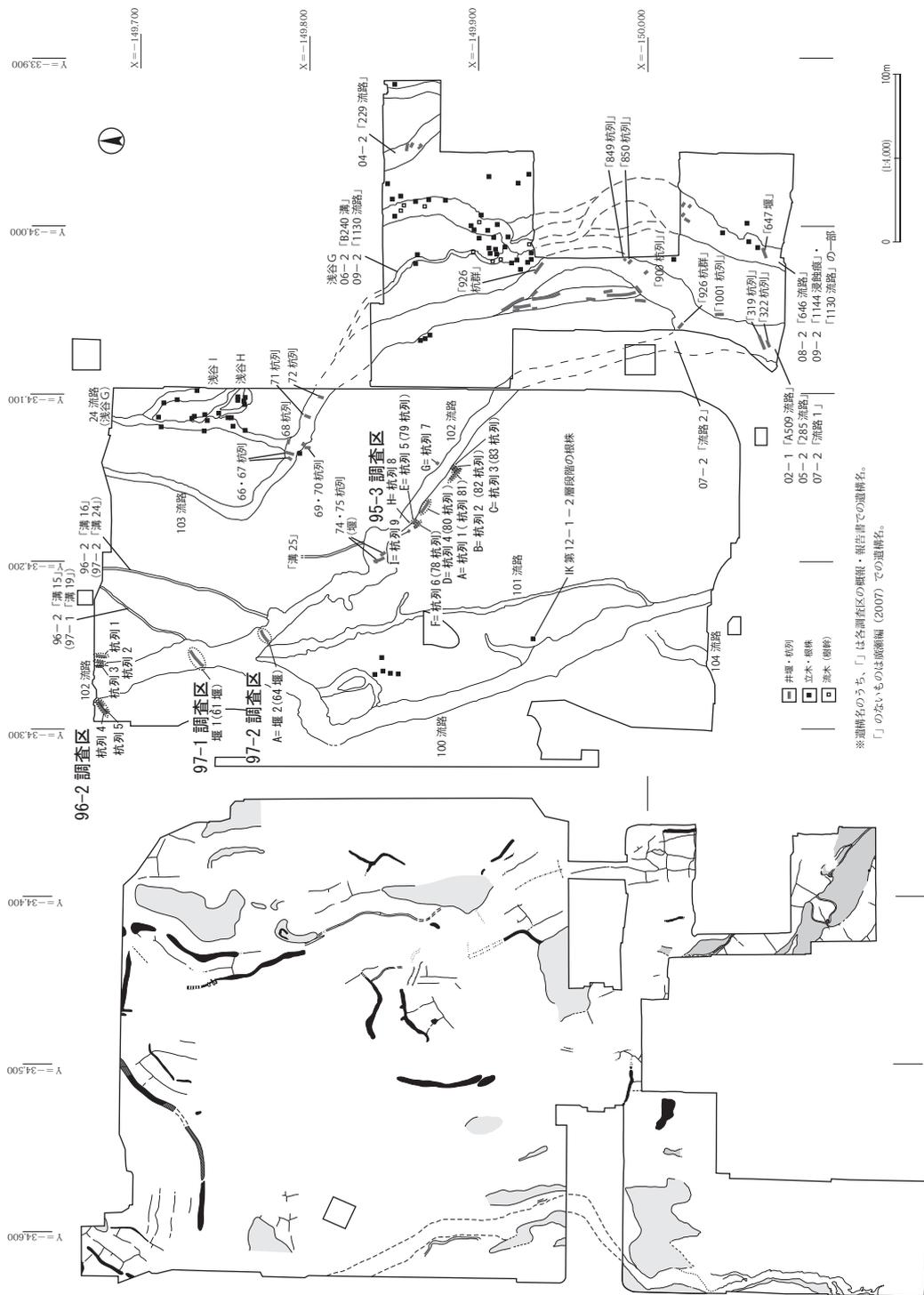


図3 IK第12-1層 (= FJ第12-1a層) 上面における試料採取位置

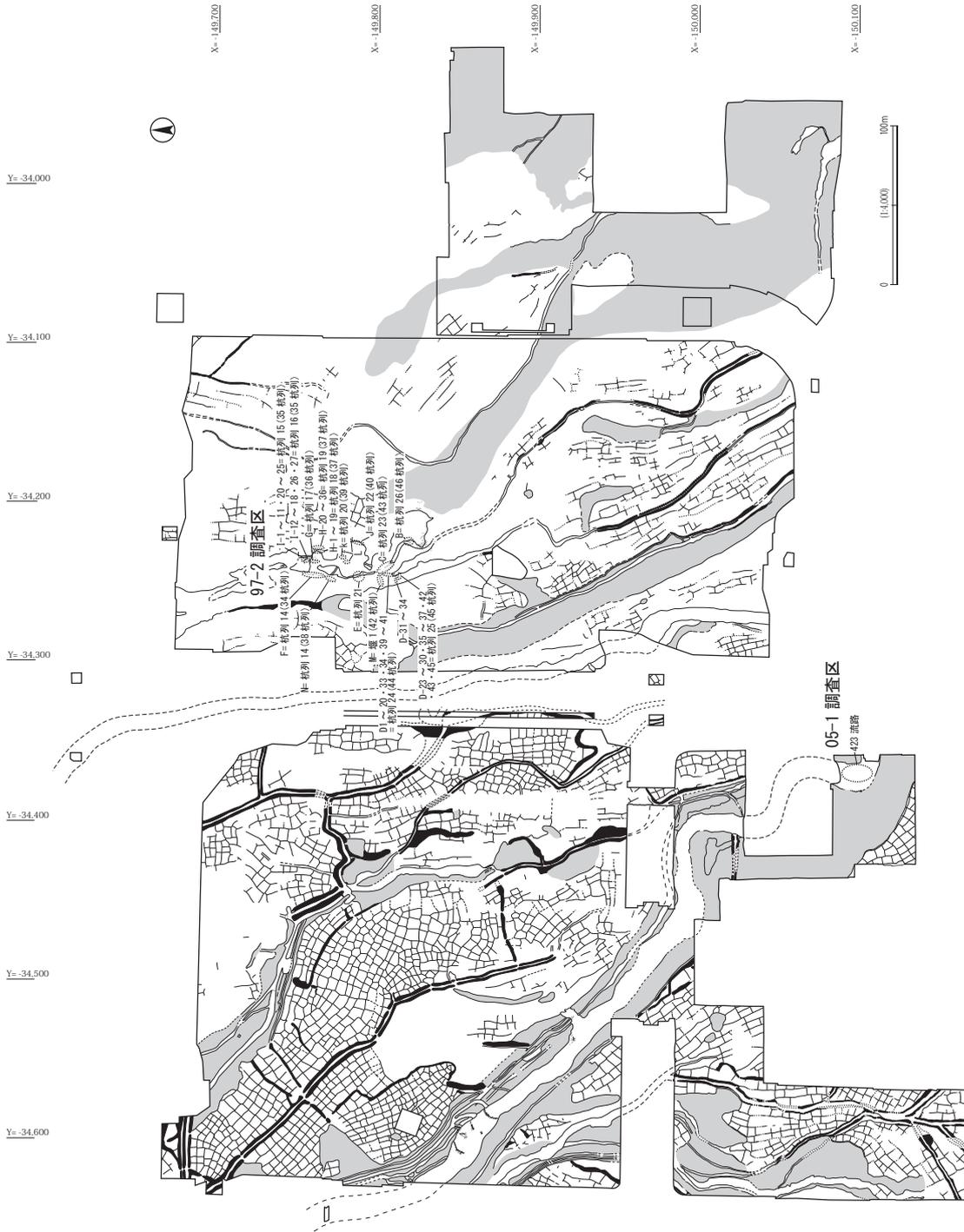


図4 IK 第 11-1a・2a 層 (= FJ 第 11-2a・3a 層) 上面における試料採取位置

4. 今後の展望

これらの杭材・流木の年代は、池島・福万寺遺跡における弥生時代中期後葉から後期後半にかけての水田の変遷過程を詳細に復原することを可能にするだけでなく、降水量変動が水田域構成の変化に与えた影響を理解するための重要な手がかりにもなると期待される。

まず、BC1世紀からAD2世紀の間の酸素同位体比の変化をみると、AD50年前後の数十年間に降水量の少ない時期がみとめられる（中塚 2015：図5）。筆者は、弥生時代後期の開始をAD1世紀前半（AD20年前後？）と考えており、池島・福万寺遺跡の後期水田はAD1世紀後半に出現したと想定している。後期前半における重層的な水田域構成の確立は、それ以前から進行していた変化の流れの延長に位置づけられるが、それだけでなくAD50年前後の渇水期に水不足を経験し、より集約的に水を利用する必要に迫られたことが原因のひとつであったのではなかろうか。杭材の年代から後期水田の出現時期を推定する手がかりが得られれば、この仮説を検証することが可能になる。

また、AD2世紀前半には降水量の非常に多い時期が存在する。具体的にはAD100～105年ごろとAD127～134年ごろにピークがあり、後者のうちのAD127年は降水量の非常に多い特異な年であったと考えられている。水田の変化がそれらと対応するかどうかは不明であるが、以下の点は注意される。まず、IK第11-2a層（FJ第11-3a層）上面の水田が層厚5～10cm程度のシルト層に覆われたあと、基本的な水田域構成を踏襲して水田が復旧された（IK第11-1a層＝FJ第11-2a層上面）。こうした状況は調査範囲の大半で確認されており、水田域全体が河川の氾濫によって水没し、水田耕作が断絶したものの、短期間で水田が復旧されたことを示すと思われる。一方、IK第11-1a層（FJ第11-2a層）上面が氾濫堆積物で覆われた際には、池島地区では復旧され、継続して水田が営まれたものの、福万寺地区の水田ゾーンは断絶した。こうした洪水後の対応の違いについて、降水量変動や堆積環境変化をふまえて検討できれば、この時期の環境変化が水田経営へ与えた影響

を明らかにできる可能性がある。そのためには、IK第11-2a層（FJ第11-3a層）上面水田からIK第11-1a層（FJ第11-2a層）上面水田へ移行する年代やIK第11-1a層（FJ第11-2a層）上面水田の埋没年代を推定し、年輪の酸素同位体比から推定される降水量変動との関連を検討することが必要となる。

一般に水田遺構からは遺物がほとんど出土しないことが多く、時間分解能はあまり高くない。池島・福万寺遺跡の場合、広い範囲を調査したため、時期推定に利用できる土器が比較的多く得られているが、時間分解能をさらに高めるうえで、酸素同位体比年輪年代測定は有効な手法といえる。この手法では水田域の井堰・護岸杭列などに使用された杭材・板材の年代を測定できるため、そうした施設の変遷過程を復原し、水田の継続期間を暦年代で推定することが可能となる。このようなデータは、考古学的な調査成果と総合化することで、弥生時代における水田経営の実態解明にも重要な役割を果たすことが期待される。池島・福万寺遺跡の杭材・流木の年代測定は、今後の研究の出発点として位置づけることができ、測定技術・解析方法の問題点も含めて慎重に議論を進めていくことが重要である。

引用文献

- 井上智博「弥生時代における水田開発・経営の動態」『池島・福万寺遺跡』2（財）大阪府文化財センター調査報告書第79集 pp.521-527 2002年
- 井上智博「断続する農耕—池島・福万寺遺跡の調査から—」『ユーラシア農耕史』5 臨川書店 pp.57-71 2010年
- 井上智博「池島・福万寺遺跡における弥生時代の流路変遷1」『大阪文化財研究』第38号（財）大阪府文化財センター pp.13-22 2011年
- 井上智博「池島・福万寺遺跡における弥生時代水田域構成の動態」『近畿弥生の会第3回テーマ討論会「水田から弥生社会を考える」発表要旨集』近畿弥生の会 pp.15-27 2016年
- 大庭重信「近畿地方における弥生時代の水利関係と水田構成の変遷」『待兼山論叢』第47号 史学篇 大阪大学大学院文学研究科・文学部 pp.27-44 2013年
- 大庭重信「西日本の弥生時代水田の灌漑システムと社会」『近畿弥生の会第3回テーマ討論会「水田から弥生社会を考える」発表要旨集』近畿弥生の会 pp.29-40 2016年 a

- 大庭重信「地形発達と耕地利用からみた弥生・古墳時代の地域社会」『考古学研究』第63巻第2号 考古学研究会 pp.51-65 2016年b
- 中塚 武「酸素同位体比年輪年代測定がもたらす新しい考古学研究の可能性」『考古学研究』第62巻第2号 考古学研究会 pp.17-30 2015年
- 西村 歩「中河内地域の古式土師器編年と諸問題」『ふたかみ邪馬台国シンポジウム「邪馬台国時代の摂津・河内・和泉と大和」資料集』香芝市教育委員会・香芝市二上山博物館 pp.1-42 2008年
- 廣瀬時習編『池島・福万寺遺跡』3 (財)大阪府文化財センター調査報告書第158集 pp.271-295 2007年

磯貝富士男氏の業績と初期中世の気候変動に関する覚書

田村 憲美

(別府大学文学部)

1. はじめに

1-1.

2015年4月に開催された日本史研究会例会においては、「古気候学データとの比較による歴史分析の可能性」という主題のもと、本プロジェクトの中塚武氏・鎌谷かおる氏が報告をされた。その折に筆者も中世史グループから「日本中世史研究と高分解能古気候復元」と題する報告を行ない、それにもとづいた論文は『日本史研究』646号(2016年6月)に前述の両氏とともに掲載されている。同論文では中世史料と気候復元データ(とくに高分解能降水量復元データ)との関連一般についての基礎的な考察と、それを踏まえた具体的フィールドへの適用の一事例として、14～15世紀における降水量変動と山城国上桂(上野)荘の状況の突きあわせを試みたところである。

論文の前提となった口頭報告ではそれら以外に、主として近年の東アジア夏季気温復元を念頭に、磯貝富士男氏が近年発表された一連の業績の再検討を試みたが、これについては誌上では紙数の制約のために割愛せざるをえなかった。そこで、ここでは『日本史研究』論文では触れることができなかったこの問題について、報告後の知見も若干加味しながら述べることにしたい。

1-2.

周知のように、磯貝富士男氏は、戸田芳実・峰岸純夫両氏の視角を継受し、1980年代末から1990年代前半にかけて日本中世史研究に気候変動論の視角を導入した、この分野の先駆的研究者である。日本列島における気候の冷涼化現象が農業生産力の分野に

作用し、それを媒介項として鎌倉中期から南北朝期にかけての自由民の奴隷への転落の増加を惹起し、日本中世の社会構成における奴隷制の要素の大きな比重をもたらした、というのが磯貝氏の基本的な構想であった。この構想のもと、磯貝氏は中世前期から後期への移行とともに水田二毛作の普及など農業生産力が向上したとする通説的な理解を批判し、ついで農業生産力を規定する自然要因としての気候変動論へと向かった(磯貝2002、以下この節における磯貝氏の議論はこれによる)。

磯貝氏は麦を裏作とする水田二毛作の普及によって、表作の稲で従来の収穫量を維持すると同時に、集約的農業経営によって裏作の麦が収穫されることで、全体として増収が実現するという前提に異議を唱えた。奈良・平安期から稲の凶作の場合に食糧不足を避けるために麦を作付する慣行(「臨時的・救荒的水田裏作」)が歴史的な与件として存在し、中世の水田二毛作における裏作麦は、稲作不振の連続とともにこの「臨時的・救荒的水田裏作」が恒常化した帰結にはかならない。紀伊国の高野山領膝下荘園において水田二毛作普及の画期は1258年の正嘉の飢饉であるが、鎌倉中期のこの時期に裏作麦が恒常化した要因は、気候の冷涼化の進行という大きな自然条件の変動であったとする磯貝氏は、独自に日本における12～16世紀の気候変動の実態把握を試みたわけである。この作業にあたっては、山本武夫氏を介してフェアブリッジの海水準変動曲線を受容したうえで、『海道記』『道ゆきぶり』などの文献や草戸千軒遺跡ほかの徴証を提示して、日本列島におけるその妥当性を検証し、日本列島においても鎌倉期から室町期にかけて、「パリア海退」に相当する海水準の低下、すなわち寒冷化が存在したことが論じられた。

このように磯貝氏の仕事は、気候変動と歴史的社会の連環を探求するための妥当な問題の立て方を提示したのみならず、それを日本中世史の研究史的課題に位置づけて、かつ具体的なフィールドにおいて検証可能な形で実践しようと試みたものあって、その意味で高く評価されるべきである。しかし、すでに批判されているように、磯貝氏が気候変動の基礎的データとして受容したフェアブリッジ海水準変動曲線は、1990年代の段階ですでに信頼に欠けるものとなっており、また氏が日本列島について独自に行なった復元作業にも問題があるのは遺憾なことであった（田村 2015）。

2. 11～12世紀の気候変動と武家政権の成立

2-1.

今世紀に入ると、磯貝氏は時代を初期中世に転じて、日本における武家政権の成立を気候変動への対応として理解する新たな展開を模索された。2008年に発表された論考「気候変動論から考える武家政権成立時代」によれば、武家政権成立の背景としてつぎのような仮説が提示される。すなわち平安中期・後期に気候変動における温暖化は頂点を迎えるが、そののちの急速な冷涼化のために、農業生産は行き詰まり、生産物総量が減少するとともに飢饉など社会的な矛盾が激化した。その結果、徴税や社会秩序維持の面から武力的な強制の必要性が高まるが、武家政権はこの帰結である（磯貝 2008b）。

この仮説の前提となる気候変動に関して、磯貝氏は以下のように認識する。山本武夫氏はその著書『気候の語る日本の歴史』（山本 1976）で、9-10世紀の宮中観桜記録と15-16世紀の花見記録との対比作業を通じて、平安期が温暖期であったと認定しているが、この認識は「大雑把」にすぎる。むしろ「フェアブリッジ氏の海水準変動表の示す軌跡を厳密に見ることによって」（磯貝 2008b, p.3）400年間にわたる平安期の気温変動の細部を理解しうる、として、平安期において900年ごろ（1950年代と同水準）と1100年ごろ（1950年代より60cm強上昇）の二つの海水準上昇のピークの存在を指摘する。磯貝氏は後者

の時点で平安期最大の海水準上昇、温暖化の極大に達したとして、これを重視する。

しかし、この1100年前後の海面上昇＝気温の極大化が日本列島にも妥当するか否かは、日本史の関連史料で検証されなければならない。「この作業抜きでは、海面変動表を信じるか否かという学問上の『信仰的選択』の問題に帰す」（磯貝 2008b, p.5）と述べられるとおりである。磯貝氏は、従来重視されてこなかった越後古図・難波古図・尾張古図など平安期の海岸線を描出したと考えられる絵図群を「寛治・承德沿海図」として再評価し、日本列島における平安期の海面上昇（「ロットネスト海進」）の二回目の頂点は1090年代と結論づけた。

温暖化の影響とみられる疫病の流行・海水面上昇による陸地浸食などの現象の反面、冷害の頻度は減少し（磯貝氏は旱魃の被害は過大視しない）、「異常な豊かさ」「農業の異常豊作」が現出した。将来の不安を醸成しつつ、「社会全体としては豊かさを増す方向」に推移したのである（磯貝 2008b, p.14）。1100年の社会情勢は当時の史料に「世間不閑」「天下不閑」と記されるものであった。このピークが過ぎ去ったのち、冷涼化に伴って日本や朝鮮における武人政権の成立あるいは中国大陸における文人官僚国家への武力的圧迫などの「東アジアにおける武による新秩序の形成」が進行する。

この論文には、ほかにも、気候における最温暖期と白河院政期のなかでも堀河天皇時代（1086～1107年）を「聖代」とみる観念を結びつけるなど、気候変動の影響を社会思想にまで拡張するなど、興味ある議論が含まれている。

2-2.

2013年に磯貝氏は前述論文の主題をさらに展開させた著書『武家政権成立史—気候変動と歴史学—』（以下、磯貝 2013）を刊行した。この著書において注目されるのは、この時期の気候変動についてフェアブリッジの海水準変動曲線を受容しつつ、その分解能不足をみとめ、林野庁の所管する国立研究開発法人である森林総合研究所から提供されたという樹齢約1450年の屋久杉年輪の写真を用いて、10～12世紀に相当する部分を独自に計測し、その年輪幅の拡

大縮小からこの時期における10年幅程度の気候変動を推定している点である。磯貝氏はその計測結果をグラフや図表のような形で示されていないが、観察結果を詳細に記述している。記述には多くの指摘がなされているが、差しあたり留意すべきは、1100年以前はいくつかの不一致を含みつつ、大局的にはフェアブリッジ海水準変動曲線と合致すること、しかし年輪幅から、1100年ごろから「いきなり冷涼期が現われ相対的温暖期と交互に存在しつつも、大局的に冷涼化の方向が強くなっていった」と判断していることであろう（磯貝 2013, pp.32-33）。この気候変動に関連する社会的事象として飢饉と社会状況を検討し、12世紀前半において、従来は重視されてこなかったつぎのような飢饉の存在を指摘した（磯貝 2013, pp.35-47）。

①天永の飢饉（1110年）（磯貝 2013 では特に飢饉名を付けていないが、本稿では仮にこう呼ぶ。また、この数年前からの飢饉状態も指摘されている。）

②元永の飢饉（1118～1119年）

③大治の飢饉（1127～1129年）

④長承・保延の飢饉（1133～1135年）

⑤久寿の飢饉（1154年）（ただし、久安6年〈1150〉からすでに発端があったとされ、年号でいえば、久安から永暦〈1160～1161年〉まで長期にわたる影響の可能性。）

また12世紀後半では、つぎの指摘もしている（磯貝 2013, pp.118-125）。

⑥1170年代の飢饉的状态（少なくとも承安2年〈1172〉には始まり、治承2・3年〈1178・1179〉まで継続する。）

このほかに磯貝氏は、屋久杉年輪の所見から、1160年代にやや気候状況が緩和されていることを、フェアブリッジ海水準変動曲線からは窺えない「新知見」として留意している（磯貝 2013, p.31）。

12世紀初頭以来の気候の急激な冷涼化とそれに伴う飢饉の連鎖が、令制以来の国家的給付を不安定化ないし途絶せしめた結果、別途の収入源を模索する中央権門と、国司の徴税攻勢を免れようとする地域諸階層との間を結びつけ、中世荘園制へと帰結した。とくに久安6年（1150）に淵源をもつ久寿の飢饉の影響によって、中央への徴収物が絶対的に減少する

状況のなかで、荘園獲得を追求する中央支配層の競合が朝廷内の二つの勢力の対立という政治構造に収斂した結果が、保元の乱であった。乱後の保元新制は、連続する飢饉で混乱した社会状況を収束させるため、天皇の権威を高め、徴税体制を強化して、朝廷政治を再建する目論見のもとで施行された。この「国威」「朝廷威」の絶対化を図る朝廷政治再建のために「武威」の存在価値が高められることとなった。

武家政権成立への初発点となった12世紀半ばまでの気候と社会・政治との関連は、おおよそ以上のように記述されている。気候の急激な冷涼化が生産物の絶対的減少をもたらし、飢饉による社会不安と、中央・在地の諸階層・諸集団による資源争奪の過程で、暴力が体制内に組み込まれてくるという理解であろう。

2-3.

さて、この著書においてはフェアブリッジ海水準変動曲線一辺倒であった研究方針にともかくも反省が加えられ、その資料的限界の認識が明示されている（磯貝 2013, pp.25-27）。この点は、従来の磯貝氏にはみられなかったことである。また「海水準変動曲線は……極めて貴重な情報源なのではあるが、それは万能ではなく、個別年や数年に及ぶ個別時期についての気候の細かい上下の動向を示すものではないのである」（磯貝 2013, pp.26-27）と海水準変動に未練を残しつつも、この著書の主題である12世紀における武家権力の伸長という現象を説明するためには、時間的にも空間的にもより高分解能の気候復元資料（プロキシ・データ）を探索する必要がある、どうしてもあるという課題が磯貝氏には明確に自覚されている。これは、おなじ主題を扱った磯貝（2008b）からみれば、画期的な進歩であるといわねばならない。

そこでこの課題に応える資料として、屋久杉年輪が用いられるわけである。なぜ1990年代以降に増加したほかの高分解能復元を探索・利用しなかったのかは理解しがたいけれども、磯貝氏も高分解能復元の必要性を自覚していたことは確かである。

この著書のメリットのひとつは、統計的処理を経していないとはいえ、屋久杉年輪幅という数年幅の分

解能を持つプロキシ・データの読み取りによって、10年あるいは数10年幅の気候変動に一応の見通しをつけ、その知見に立って、数少ない気候異常や飢饉の文献史料について再評価・再解釈を施している点である。⑤の久寿の飢饉の長期的影響や⑥の1170年代の飢饉状況については、磯貝氏もそのようにして「発見」されたとみとめておられる。高分解能気候復元のもつこのような〈史実〉発見的な働きは、歴史研究者が自覚的に運用すべきものであろう。以上のように、フェアリッジ海水準変動曲線の限界・高分解能プロキシ・データの利用・気候変動データ読み取りによる文献史料の再配置など、これらの課題が2013年の著書では一応実践されている。

3. 磯貝氏の研究と近年の古気候復元との接点

3-1.

それでは、磯貝氏が2013年の著書で提示した気候観は、とくに飢饉との関連でみた場合、どの程度最新の古気候復元と適合しているのでしょうか。以下、クック他の、年輪による温帯東アジアの夏季気温復元データ (Cook et al. 2013) を素材として、この問

題について検討してみよう。

まず、日本中世史を研究する立場から、Cook et al. (2013) の示す日本中世に相当する期間について、筆者の大局的な判断を述べておきたい。ここでは少し前後を広くとって、10世紀から17世紀にかけての800年間の気温変動を、つぎの三期に区分するのが適切と考える。以下、図1を参照されたい(この復元では1961～1990年の平均気温を0とし、そこからの偏差が示されている。細折線が毎年の復元、太折線が10年ローパスを表している)。

- (1) 温暖期 (900～1100年)
- (2) 温冷交替期 (1100～1350年)
- (3) 冷涼期 (1350～1700年)

(1) は温暖期と仮称したが、変動グラフを観察すれば明らかなように、各年の夏季気温がおしなべて高い値に張り付いているわけではなく、年ごとに相当幅のある変動を示している。しかし、低い値の年が連続することはなく、温暖年と冷涼年とがほぼ各年ごとに入れ替わる状況であり、このために10年ローパスをとると高い値で緩やかに気温が変動していることになっている。(1) は基本的に温暖期であるが、後期の約60年程度の期間はそれ以前よりも、温暖年の値が低めに推移するようになる。

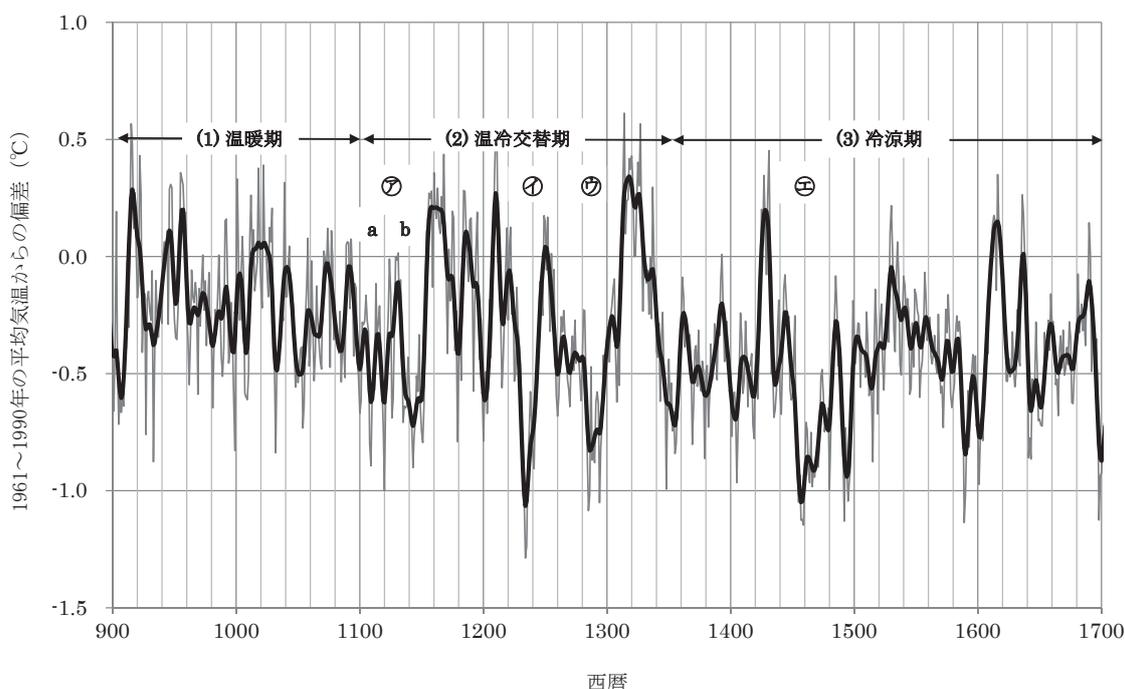


図1 東アジア夏季気温変動 900～1700年

ところが、(2)の時期になると、30～50年程度の期間にわたって夏季気温の値が連続して高い目あるいは低い目に推移するようになり、温暖年連続期間と冷涼年連続期間とが交互に出現するようになる。温冷交替期と仮称する所以である。

連続する冷涼年の最初の出現は12世紀前半の40～50年間㉞である。また13世紀前半㉟と後半㊱にそれぞれ10数年間の冷涼年連続期間が観察される。また冷涼年では-1.0付近あるいはそれ以下の年が出現するようになる。(1)の期間にはなかったことである。13世紀前半の冷涼年1235年の値は-1.2を下回り、中世でもっとも低い。㉟は寛喜の飢饉の時期に相当する。これらのため(2)の期間の平均気温は(1)の期間よりも低いが、反面14世紀初頭の10数年は中世でもっとも顕著に値の高い温暖年連続期間である。

(3)の期間では温暖年の連続が目立たなくなり、0.0を超える値の温暖年は(1)や(2)の期間と異なるとほとんど出現しない。このことと15世紀後半の30年程度にも及ぶ冷涼年連続期間㊲の効果とによって、(3)の期間の平均気温は(2)よりもさらに低下している。15世紀後半の冷涼年連続は中世における最長のそれであった。(3)を冷涼期と称するの

が妥当な所以である。㊲は寛正の飢饉を含む期間である。

3-2.

ここで磯貝氏の仕事に立ち戻ろう。磯貝(2013)で指摘する①天永の飢饉(1110年)、②元永の飢饉(1118～1119年)、③大治の飢饉(1127～1129年)、④長承・保延の飢饉(1133～1135年)、⑤久寿の飢饉(1154年)(ただし、久安6年<1150>から始まり永暦年間<1160～1161年>まで長期にわたる影響の可能性)、そして⑥1170年代の飢饉的状态などの状況は、Cook et al. (2013)のグラフと驚くほどよく合致している。

①～⑤の飢饉は、温暖期が約2世紀続いた温暖期のあとの最初の冷涼期である(2)-㉞の冷涼年連続期に収まっている。Cook et al. (2013)のデータをさらに詳細にみると、1130年ごろを境として二つに区分できそうである。1100～1130年を(2)-㉞-a、1130～1150年を(2)-㉞-bとしてみよう。

(2)-㉞-aの期間は温暖な(とはいえ(1)の温暖年よりはずっと低い値)数年間と冷涼な数年間とが周期的に交替している。①～③の飢饉年はこの周期の冷涼期にあやまたずに入っていることが確かめられ

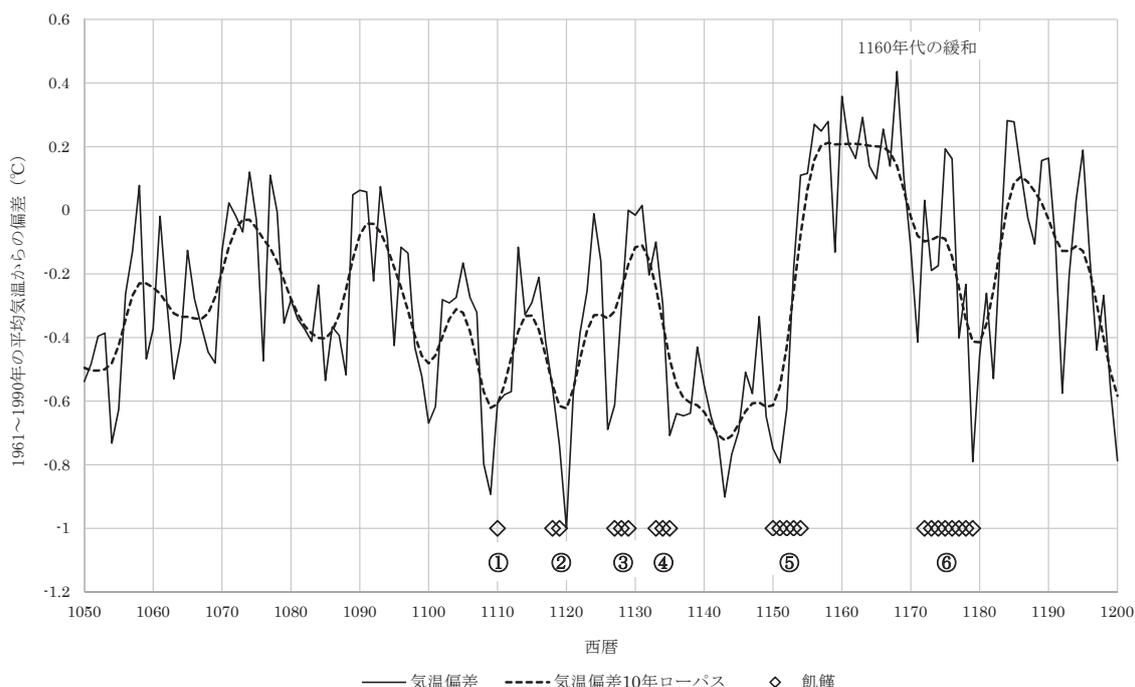


図2 11・12世紀東アジアの夏季気温復元と日本の飢饉状況

るであろう。

(2)-㉗-bは約20年にわたって冷涼な年が連続する期間である(もとより低い値の範囲で若干の変動は存在する)。(4)(5)の飢饉はちょうどその開始期と終息期にあっている。すなわちこの期間の最初の谷底は保延改元の1135年、最後の谷底は久寿改元に先立つ1151年である。(4)長承・保延の飢饉(1133～1135年)については、すでに本プロジェクトの伊藤啓介氏が高分解能古気候復元と気象災害史料との関連について検討する過程で注目している(伊藤2016)¹⁾。この時期には藤木久志『日本中世気象災害史年表稿』でも1134年に8件、1135年に9件の飢饉関連エントリーがあるが、Cook et al. (2013)の復元で比較的低温な時期にあたるうえに、年輪酸素同位体比も1134年には大きく低下して夏季に長雨が続いたことが想定されるとする。

(6)の飢饉は(2)-㉗と㉘に挟まれた温暖年連続期間に含まれている。しかし、この長い温暖年連続期間には((2)-㉗-aと比較すれば値は高いが)相対的に値の低い年が挟まれている。1170～1182年の間がそれである。この最終段階が1180～1181年の養和の飢饉であるが、それ以前についても、確かに磯貝(2013)の指摘とCook et al. (2013)の復元は符節を合しているように考えられる。

また、磯貝(2013)が屋久杉年輪の所見から推定した「1160年代の緩和」についても、Cook et al. (2013)によれば1156～1168年までの安定した温暖年連続期を見出すことができる。この期間ではほとんどの年の値が+0.2を超えるのである。

以上のように、磯貝氏が屋久杉年輪幅の変動から推定した12世紀の気候変動は、Cook et al. (2013)の示すそれとかなりよく同期しているといっていよいと思われる。

さらにCook et al. (2013)から1050～1200年までの気温変動を取り出した図2を参看すれば、その一致は毎年の夏季気温変動のレベルに及ぶことも明白であろう。

このことは、磯貝氏の気候変動観の根拠となった年輪幅観察の学術的な妥当性を決して意味してはいないが²⁾、磯貝氏の議論はそれなりに検討に値するものであることを示唆するものである。Cook et al.

(2013)のような、統計学的な処理・検証を経た復元案を利用すれば³⁾、磯貝(2013)で示されたよりもさらに深い考察が可能となり、その考察過程と結論は信頼を得て、さらに広く博雅の検討に付されることになると思われる。

3-3.

磯貝2008bから磯貝2013までを通底する、磯貝氏の11～12世紀の気候観は、要約すれば、過去2000年において1100年ごろが最温暖期に相当し、そのころを境として冷涼化に転じたというものである。すでにCook et al. (2013)による図1からも判明するとおり、大局的には11世紀以前の温暖期が12・13世紀の移行期を挟んで14世紀半ばから冷涼期に移行するとはいっても、1100年ごろが最温暖期というような判断は到底できるものではない(Cook et al. <2013>では14世紀の第1四半世紀が前後数世紀で最も温暖な時期にあっている)。

では、1100年を境に冷涼な夏季が断続し、飢饉の頻発につながったという気候観は是認されるとして、12世紀の気候をどのように把握するかが問題となろう。

そこでさらに歩を進めて、Cook et al. (2013)に、本プロジェクトで提供されている夏季降水量変動復元(年輪酸素同位体比)のデータを重ねて、初期中世の気候変動について観察してみよう。図3では900～1200年について、毎年の変動データは捨象し、夏季気温は10年ローパス、夏季降水量は7年移動平均のみを表示してある。左縦軸が夏季気温、右縦軸が夏季降水量変動で、右縦軸については降水量が多いほど上となるように、軸を反転させている。夏季気温は10年～数10年周期で大きな変動を示すが、さきに述べたように1100年前後を境として高めから低めへと移行している。夏季降水量はその絶対値を復元するものではないため、これも変動幅に着目すると、やはり10年～数10年周期で大きな変動をみせている。夏季気温と夏季降水量は概ね逆相関しており、高気温/降水量少、低気温/降水量多の関係が成り立っていそうである。

さて、図3で夏季降水量変動について詳細に観察すると、900～1060年ごろと1120年ごろ～1200年

の二つの時期は変動の振幅が+ 0.25 ~ - 0.25 を超え、場合によっては峰や谷が± 0.5 に達するなど、大きな変動がみられる。それに対して、二つの時期に挟まれた11世紀後半から12世紀初頭までは変動の振幅がはるかに小さい。この時期は安定した降水量がかなりの期間にわたって期待できたのではなかろうか。また、この時期の夏季気温はやはり大きな振幅を示すものの、20世紀後半の平均夏季気温と比較して平均- 0.2℃程度と高めに推移している。すなわち、11世紀後半からの約50年程度の期間は高い夏季気温と安定した降水量に恵まれた水田稲作にとって「平穏」な気候であったと判断してよいのではあるまいか⁴⁾。

磯貝氏は磯貝（2008b）において、前述の気候観に基づき1100年前後の社会相について①冷害の頻度の低下による平均収穫量の増加、②温暖化に伴う疫病の発生・流行、③かつてない温暖化そのもの、それによる海面上昇や、（皮肉にも）異常な豊作をもたらす社会不安などを指摘している。また、磯貝氏はこの時期には温暖化にもかかわらず旱魃も頻発せず、それが凶作に直結することはなかったと判断されている。

しかしながら、この見解は基本的にフェアブリス

ジ海水準変動曲線を下敷きにした気候観に依拠したものである。今後の再検討が要請される。その再検討を支える前提として、（大きく周期的に変動しつつ）高めに推移する夏季気温と変動幅の大きい夏季降水量を特徴とする10～11世紀前半と、高めの夏季気温と安定した夏季降水量の11世紀後半という気候観を置くことは、一定の妥当性があると考えられる。

4. おわりに

磯貝氏は磯貝（2013）において、気候変動を直接的に政治史上の出来事に結びつけることを避け、「冷涼化進行の中で頻発する飢饉がもたらした社会的・政治的状況を踏まえ、そこから生じる矛盾・対立の社会的あり方を構造的に明らかにして、それとの連関において政治的諸事件が生じた理由を考察する」（磯貝 2013, p.157）ような方法論の開拓と実践に努めたと自負しておられる。この研究態度自体は、今後もこの分野に取り組むすべての研究者に自覚されるべきことと思われる。本稿では、磯貝氏がその実践の前提とした気候復元に関して、近年の高分解能気候復元の結果をもって若干の検討を行なった。その知

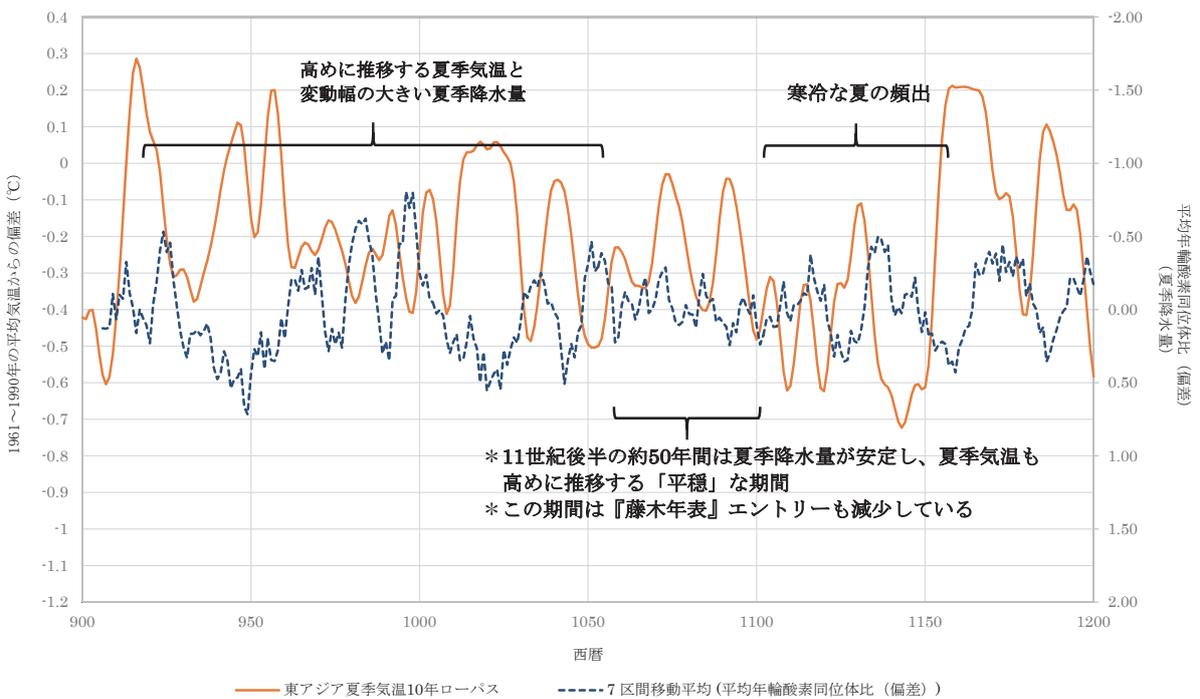


図3 10～12世紀の夏季気温と降水量

見に基づいて、磯貝氏の実践された気候と政治史の連環構造の分析について、改めて継受すべき点と批判すべき点を明らかにすべきであろう。

山本武夫『そしえて文庫 4 気候の語る日本の歴史』そしえて 1976 年

Cook et al., Tree-ring reconstructed summer temperature anomalies for temperate East Asia since 800 C.E. *Climate Dynamics*, 41, 2957-2972, 2013.

註

- 1) 長承・保延の飢饉（1133～1135 年）に関しては、磯貝富士男氏も磯貝（2008a）でこの飢饉に対する政治的・社会的対応について論じている。
- 2) 中塚武氏のご教示によれば、ここで行なわれた磯貝氏の復元には、①年輪の写真 1 点のみの計測では、年輪年代学や古気候学の現代的なレベルでは受け入れられる議論にならない、②屋久杉の年輪幅と気温との関係を実際の気象データに当たって検証していない、などの問題点が指摘できるという（2013 年 10 月 28 日田村宛て電子メール）。
- 3) もとより、Cook et al. (2013) は温帯東アジア全域の気温変動を統計的にひとつにまとめた結果で、そのまま日本列島の特定地域（たとえば畿内近国）にあてはまってははいないであろう。とくに気温の絶対値や変動周期にはかなりの差異があることも予期されよう。
- 4) 藤木久志『日本中世気象災害史年表稿』においても、11 世紀後半はもっともエントリーの少ない期間に属している。これは、現存する史料全体のなかで判断すべきことではあるが、気象災害の少なさを示唆するものであろう。『日本中世気象災害史年表稿』の年次別のエントリー数の推移は、伊藤（2016）の図 1 を参照されたい。

引用文献

- 磯貝富士男『中世の農業と気候—水田二毛作の展開—』吉川弘文館 2002 年
- 磯貝富士男「長承・保延の飢饉と藤原敦光勘申について」『大東文化大学紀要 人文科学』46 号 2008 年 a
- 磯貝富士男「気候変動論から考える武家政権成立時代」『年報中世史研究』33 号 2008 年 b
- 磯貝富士男『武家政権成立史—気候変動と歴史学—』吉川弘文館 2013 年
- 伊藤啓介「藤木久志『日本中世災害史年表稿』を利用した気候変動と災害史料の関係の検討」『気候適応史プロジェクト成果報告書』1 総合地球環境学研究所 2016 年
- 田村憲美「自然環境と中世社会」『岩波講座日本歴史 9 中世 4』岩波書店 2015 年
- 田村憲美「日本中世史研究と高分解能古気候復元」『日本史研究』646 号 2016 年
- 藤木久志『日本中世気象災害史年表稿』高志書院 2007 年

書評 水野章二著『里山の成立—中世の環境と資源—』

伊藤 啓介

(総合地球環境学研究所)

1. 内容

水野章二氏（以下、著者と略）の著書、『里山の成立—中世の環境と資源—』（吉川弘文館、2015）が刊行された（以下、本書と略）。著者は滋賀県立大学人間文化学部教授。本プロジェクトの中世史グループのサブリーダーを務める。その構成は以下のとおりである。

序章	里山をめぐる視点
第1章	中世の後山 中世村落と里山／後山の実態／さまざまな後山相論
第2章	荘園制と里山空間 山野支配と柚の変容／牧と荘園／和歌に詠まれた平安末期の里山空間
第3章	史料にみえる中世の里山 里山空間と生業／個別村落の里山空間／広域荘園における里山空間
第4章	里山空間の実態と絵画史料 寺域の後山／放牧と里山空間
第5章	樹林の多面的機能 樹林の機能とその評価／小さな里山屋敷林
第6章	中世里山の資源管理 山林資源の荒廃／環境管理とコモンズ論
終章	中世の生活環境

序章では、「里山」の定義と、生態系サービスや生物多様性保護など現代的な視点からの、「里山」の意味づけや価値が確認される。そのうえで、里山の成立と変容の過程を歴史的に解明し、資源の利用や管理の実態を具体的に検証しながら、里山の果たして

きた役割を検証することの重要性が指摘される。そしてさまざまな使われかたをする里山概念について、「狭義の里山（本書では「里山空間」と呼称される）」を「農用林・薪炭林などのように、人の手が加わった二次林」と定義する。さらに本書が扱う中世という時代について、「里山空間」が史料上に明確に姿を現わす重要な画期であるとしたうえで、本書の目的が、「里山空間」の成立過程をたどることによって、民衆の生産と生活の場であった村落における人と自然の関係を検討することにあることが示される。

第1章では、中世村落との関係を中心に、中世における里山（史料用語では「後山」）のありようが描かれる。古代における山野は、「公私共利」の原則にもとづく、国家の支配が及ばない場所であった。だが中世荘園制の展開とともに、荘園の領域が山野支配の単位となり、地頭などの支配権が及んでくる。その様子が丹波国大山荘、山城国玉井荘・同石垣荘、近江国伊香立荘・葛川、近江国木津荘・同河上荘などの例から読み解かれる。このような、中世村落による領域利用のあり方と中世荘園制の関係については、著者の持論である同心円状の村落領域分類（集落・田畠・近隣山・奥山）をもとに語られる（水野2000）。これらの領域とその村落による独占的な利用に、公的な外枠を与えるのが荘園・公領であるというのが著者の主張である。

第2章では、荘園制下における「里山空間」の管理の様相が取り上げられる。公地として独占的使用が禁じられていた「山川藪沢」に対する国司の支配が、紛争を通じて、荘園に含まれる「山野河海」への荘園領主の支配へと移り変わっていく。この様子が、琵琶湖・淀川水系に点在していた柚・山作所・牧の編制などを題材に語られる。このほかに平安時

代の里山の様子を語る史料として、平安末期の和歌に詠まれた近江国田上山があげられている。

第3章では、史料からは捉えにくい「里山空間」について、中世における実態が把握できる貴重な事例が検討される。まず山間部の生業の実態が近江国葛川の姿から語られる。さらに村落景観と「里山空間」の関係を、丹波国大山荘の例から論ずる。そして近江国木津荘の帳簿群から、内部に多くの中世村落を含む広域荘園における「里山空間」のあり方と、そこでの荘域を超えた入会関係や、山林としての利用、利用を巡る紛争と公地開発の様子が論じられる。さらに琵琶湖岸一体に広がる葦原では、肥料として藻草が採集されるなど、そこが田地とは異なる共同利用の場となっていたことが示される。

第4章では、絵画史料からわかる「里山空間」の実態が論じられる。「粉河寺縁起絵巻」と「井上本荘絵図」という、それぞれ絵巻物と荘園絵図という全く性質の異なる絵画でありながら、その現わす空間が接続している希有な例が紹介されている。そのほか、「西行物語絵巻」・「一遍上人絵伝」・「東郷荘絵図」から、「里山空間」における牛馬の放牧の様子が紹介される。

第5章では、古代・中世における樹林の利用とその多面的機能が論じられる。中世における山林は、単純な木材供給源というだけでなく、環境保全・土砂災害防止・水源涵養・快適な環境の生産など、多面的な機能を果たしていた。具体的には、防風・防火のための樹林、街道における並木などの環境整備について、南山城の光明山寺や近江の西明寺などの「寺領山林」の様子から論じられる。さらに美濃国大井荘では、水害防備林として屋敷地に竹林が整備されていた様子が指摘され、樹林については、材木・燃料・食料・肥料などの獲得という側面以外に、もう少し広くその役割を捉える必要があることが示される。さらには小規模な「里山空間」というべき「屋敷林（屋敷と樹林がセットになったもの）」が中世前期から存在していたこと、さらに安定した堤防が築かれる前である中世において、大河川の扇状地に存在した散村の屋敷林には、防風林としての機能だけでなく、水害を防ぐ役割があったことが指摘される。

第6章では、「里山空間」における資源管理の様子

が示される。さまざまな山野の資源を、さまざまな形で利用していた中世村落を支配することで、山間部から平地部の村落まで、荘園制領主支配が組み立てられていった様子が示される。

また資源管理の例として、植物の成長・再生速度を超えた村落による資源の利用の頻度が高まり、山林資源が後退していく様子も示される。たとえば、生駒山西部山麓の遺跡群からの出土花粉の分析や洪水痕跡の検討から、生駒山地では林が縮小して、16・17世紀にははげ山のような状態になっていくことが指摘され、その一因として、上流の生駒山地の植生破壊があげられる。これらの事例から、畿内・近国ではとくに15世紀以降、上流での植生破壊による土砂の流出激化が、下流での天井川形成・洪水被害の拡大につながったと著者は説く。

その一方で、丹波国山国荘や近江国朽木荘のように、中世を通じて京都の材木需要に応えつづけた地域の存在にも触れ、持続的な森林資源の利用を可能とした理由として、短期間では切りつくすことのできない山々を包摂していたことと、その地域の村落による広域的な山林管理システムの存在とを想定する。

「持続可能な資源管理」の見本ともいえるこのシステムについて、著者はその成立の条件として、村落共同体による規制の存在を想定する。近江国得珍保今堀郷における惣掟などを参考に、特定の山野の資源を利用した生業を長く継続できた地域においては、領主的な規制とともに村落や地域社会による諸規制が構築されていたことを指摘する。そこでは村落間や村落内部での身分差による利用格差などが存在し、原則として資源の利用は荘園内の荘官・荘民にしかみとめられていないことを示す。

終章では、近江国菅浦を題材に中世の生活環境について論じられる。耕地の少ない漁村である菅浦だが、先行研究がたびたび強調してきたような漁業や廻船・運輸だけの村ではなく、水田・畠作や商品作物の栽培、そして「里山空間」から得られる「柴木（燃料用木材）」の販売など、与えられた環境を最大限利用したさまざまな生業が営まれていたことが示される。このような菅浦の人びとについて、かつて網野善彦は非農業民集団の集住する「無縁の地」・「都

市的な場」と捉えた。だが著者は、菅浦において「水田農耕の生業全体に占める比重は（中略）相対的に低い。しかしそれは、農業の役割が軽視されていたということではない」と指摘する。さらに菅浦の人びとは確かに漁業や交通物流に携わっていたが、朝廷や日吉神社、山門や竹生島神社などと複雑な支配・被支配の関係を取り結んでもいた。そのことから菅浦は決して「無縁」な土地ではなかったのではないかと疑問を呈して、非農業民とその生業を村落から切りはなして理解する網野の議論を批判する。

最後に、それぞれに個性豊かな個々の地域の景観は、「里山空間」を包摂した村落において、農業・漁業・林業・流通などの生業を通じた、中世を含めたさまざまな時代の人びとの長期にわたる生産・生活のなかで形成され積み重なってきたものであり、その配置には一定の合理性や機能性、さらには災害への対応なども組み込まれていたと結論する。

2. 特徴と成果

本書は、いわゆる「里山」にあたる空間が現われてくる歴史的経緯を、豊富な事例をもとに描き出し、その生成と維持の社会的条件を明らかにして、「ローカル・コモنز」として位置づけたものである。

現在、「里山」という概念については、持続的な資源の利用の様子など、環境保護の方面からさまざまな関心が寄せられている。中世において史料上には「里山」という言葉はでてこないのが、本書では「里山空間」という概念が用いられる。本書はこの「里山空間」を基軸に、中世の人びとがどのように環境と関わり、サービスをうけ、コントロールし、破壊したかを、村落というレベルで描く試みである。著者は、この「里山空間」が具体的にどのような条件の中で生まれてきたのか、その成り立ちを、歴史的事実と史料にもとづいてさまざまな事例を豊富に挙げることで、この問題に迫ることを試みている。これまで史料的に見出しにくいとされてきた「里山空間」での生業の様子を示す事例がつぎつぎと語られる様子は、数多くの事例を提示することで本質を抉り出す、網野史学やアナール学派の用いる手法を思わせる。

それらの事例に通底しているのは、あくまでも「里山空間」を生んだ中世村落とその活動を主題とすることである。中世村落が、地形などの自然条件、都市との距離などといった社会的条件、隣の村落との境界争いや、そのための中央との政治的結びつきといったさまざまな条件に掣肘されつつ、山野を利用してきた結果、偶然にできあがり、維持されてきたものが「里山空間」であることが示されている。

さて、タイトルに「里山」という用語を挙げている以上、現代における「里山」概念がもつ、「伝統的で『自然の持続的利用』がなされ『生物の多様性が保全されている』といった環境保護・自然との共生」といったイメージに対しても、本書は当然に注目している。なかでもとくに言及されているのは、いわゆる「コモنز論」との関わりである。

里山における伝統的な共同利用慣行は、人間と自然環境の持続可能な関係が構築された自然共生社会の実現として評価されている。公的でも私的でもない、その共的な所有・利用のあり方は「コモنز」と位置づけられ、その利用の共同性が資源の持続可能な利用にあたって重要な鍵と考えられている。このようなコモنز論は日本史研究にも取り入れられており、とくに資源の管理・利用を共的に行なうことは、網野善彦の指摘した、山野河海の「無縁性」の議論とつながる部分があり、その点からも注目されてきた。

だが本書であげられている事例からは、中世における山野の資源利用が、そのアクセスに多大な労働の投下を必要としており、それは民衆レベルでも同様であることがわかる。著者はそのような前提のもとでの山野の資源利用は、どうしても独占を志向せざるをえないと指摘し、飢饉などの緊急時にみとめられる山野の資源への自由なアクセスを、中世における普遍的性質と考える必要はないとしている。

著者はさらにそこから一歩進んで、中世の「里山空間」利用の実態を、網野義彦の主張したいわゆる「山野河海」の無縁性と関連させる理解に疑問を投げかけている。

まず中世荘園における「山野河海」を、個々の荘園支配に連なる荘園領主・荘官・荘民の重層的な利用が公認された地域共有的な「ローカル・コモنز」

にあたるとする。そして「里山空間」の共同利用慣行は、自然との共生のなかで牧歌的に育まれてきたのではなく、中世村落による地元での実行使とそれを保証する中央との結びつきによる政治力によって、地域共同体による独占という形で実現されてきたということが、本書では説得的に語られる。現代的なコモンズ論のなかに、中世史の文脈をもとに「里山空間」を位置づけた点が重要といえる。

さて、日本中世史においては「里山空間」についての先行研究は少ない。山野利用に関する史料については、その多くが中世荘園同士の境界をめぐる裁判関係文書や、徴税・相続などの帳簿・証書類であり、その利用のあり方よりはむしろ、その支配のありようについての主張が多く含まれている史料が中心となる。そのため、民衆の日常的な山野の利用についてはみえにくく、これまであまり議論されてこなかった。その結果、山野の所有に関する議論も、田など耕地に関する所有の議論から切り離されて、その特質を網野善彦のいう「無縁性」にもとめたり、実力支配のみが貫徹すると論じられたりしてきた（網野 1984・1987）。

このような先行研究に対して本書は、民衆の日常的な山野の利用の様子がうかがえる事例を多数あげて、民衆レベルの集団的な山野領有により中世村落の領域が定まっていき、その領域の保証は「無縁性」でも「実力支配」でもなく、「荘園制による領域支配」が基礎になっていたことを示す。網野善彦が山林の「無縁性」の根拠としてその聖域性・アジール性を強調したことについては、人びとが権力から逃れて「山林に交わる」例が警察・軍事活動から逃れるための短期的な避難であることが多いことを指摘したうえで、そもそも領主権が複雑に絡んでいた山野・山林を「無縁」とすることは論理の飛躍として、批判している。

このような著者の主張は「里山空間」における共同利用のあり方を、安易に「網野史学」的な「無縁性」と結びつけてきた先行研究への批判といえる。また同時に、近年の荘園研究の主流が、立荘の経緯など、荘園に対する中央権門からの働きかけのみに注目が集まり、現地や村落のありようが看過されがちであることについても鋭い批判となっているとい

えよう。

現代において「里山」とはある意味、人間活動における「自然との調和・共生」についての象徴の一つとなっているといってもよいだろう。だが本書によれば、この「調和・共生」は決して最初からめざすべき目標だったわけではなく、さまざまな条件が重なって偶然に成立し、偶然に保持されたものであるという。偶然条件がそろったために、成立・保持が可能であったというのであれば、その条件が崩れれば失われるということになるだろう。

このことは、逆説的に、地球環境問題において地球研がとっている、「超学際」的アプローチの重要性を示しているといえよう。「超学際」とは環境問題を解決するにあたって、自然科学・人文科学・社会科学の文理融合による学際研究にとどまらず、行政機関や地元住民など社会における利害関係者と連携して問題解決をめざす、そんなアプローチとして筆者は理解している。いってみれば、「里山」に代表されるような持続的に資源を利用できる環境の保持のためには、在地と中央の政治的な関係、さらに生業・流通といったものを含めたさまざまな条件の整備と、それを支える利害関係者の合意が必要であることが、本書によって示されているのである。

引用文献

- 網野善彦『日本中世の非農業民と天皇』岩波書店 1984年
 網野善彦『増補 無縁・公界・楽—日本中世の自由と平和』
 平凡社 1987年
 水野章二『日本中世の村落と荘園制』校倉書房 2000年

Climate Change, Human History, and Resilience in Premodern Japan: A Brief Survey of the Existing English-Language Literature, with Implications for the Publication of Research Results from the “Historical Climate Adaptation Project”

Bruce L. Batten

(College of Global Communication, J. F. Oberlin University)

This working paper is intended as a rough guide and commentary regarding the planned publication in English of results from the Historical Climate Adaptation Project (hereafter HCAP) currently underway at the Research Institute for Humanity and Nature (RIHN) in Kyoto under the direction of Takeshi Nakatsuka.¹⁾ The purpose of this ambitious project, as described on its website, is to seek ways of adapting to climate change through precise reconstructions of past climate change and societal response over the course of Japan’s long history. The project is organized into six research groups—Paleoclimatology, Climatology, Prehistory/Ancient History, Medieval History, Early Modern History, and Categorization and Synthesis—acting in collaboration to achieve the team’s overall goal. Members come from a variety of fields, particularly climate science, history, and archaeology. Their research consists of three steps: (1) reconstructing and understanding past climate variations during the last several millennia in Japan at high temporal and spatial resolutions; (2) categorizing the relationship between society and climate in each region and period by means of detailed chronological comparisons of climate variation and societal response; and (3) synthesizing the various historical cases in order to identify common factors that determine the resilience or

vulnerability of human societies to climate change irrespective of time or location.²⁾

Although detailed results of the project will be published Japanese in the form of a six-volume series, disseminating major findings in English is also a priority. At present the plan is to produce a one-volume collection of essays through a university press in the United States or the United Kingdom. Because HCAP is a work in progress, I am unable to describe the probable content of such a volume at present. What I can do is provide some background by outlining the conclusions and implications of previous English-language publications and identifying some of the important hypotheses or themes that might usefully be addressed by HCAP. For reasons of space (and also lack of professional expertise) I will omit discussion of climate change per se (step one of the project), focusing instead on how such change has or has not influenced human events (step two) and what factors are likely to increase or reduce social resilience (step three).

Before proceeding to the Japanese case, let me note that there is a large and growing literature on climate history in English. Very crudely, works in this genre can be categorized as follows:

1. Those that attempt to synthesize world history as a whole from a climatic perspective. The best, or at any rate most thorough and recent, example is John Brooke's *Climate Change and the Course of Global History*, which is based on the detailed reconstructions of past climate obtained from proxy data over the course of the past several decades.³⁾
2. Those that also address world history from a climatic perspective but limit their purview to a particular time period of perceived importance. One favorite example is the Pleistocene/Holocene transition and the emergence of agriculture; an important (relatively) recent work on this topic is William Burroughs' *Climate Change in Prehistory: The End of the Reign of Chaos*.⁴⁾ Another is the Little Ice Age and its relationship to the "seventeenth-century crisis," the subject of Geoffrey Parker's *Global Crisis: War, Climate Change and Catastrophe in the Seventeenth Century*.⁵⁾ (Archaeologist Brian Fagan has also penned semi-popular books on both topics as well as on the Medieval Warm Period, now more commonly referred to as the Medieval Climate Anomaly.⁶⁾)
3. A final category of works focuses on climate change in a particular region. Any number of examples could be cited, but one popular theme is the relationship between drought and the collapse of the Classic Maya during the Medieval Climate Anomaly.⁷⁾ The hoped-for book from the HCAP project will also fall into this category of regional studies.

Although implicit in the above remarks, it is probably worth noting that most of the research on climate change in world history takes the view that important developments in human history were, if

not caused outright, at least influenced by climate change. Some such developments, like the emergence of agriculture, were positive; others, like the collapse of the Maya or the political turmoil of the seventeenth century, were negative. But there seems to be at least a consensus that climate was important in human affairs.

What about Japan? Interestingly, professional historians writing on Japan have had almost nothing to say about climate change or its possible role in human affairs. There are many works on topics that one would think have some relationship to climate, including demographic history, economic history, and agricultural history. But as a rule the authors ignore climate and its effects, at least over the long term. Owing to space constraints I will give just one example, William Wayne Farris, a well-respected historical demographer and the author of *Japan's Medieval Population and Daily Life and Demographics in Ancient Japan*.⁸⁾ These books contain numerous descriptions of famines resulting from drought or excessive precipitation, and provide strong evidence (as if any were needed) that extreme weather conditions can wreak havoc with human society on a scale of months or perhaps years. But Farris gives no hint that climatic conditions, or climate change, played a significant role in the development of Japanese society over the long term. In essence, his thesis is that the country's population was stagnant during the period of classical civilization but grew rapidly in medieval times, starting around 1280. The reasons for this demographic shift, Farris argues, were changes in disease ecology (specifically, increased human resistance to imported pathogens as the latter became endemic) coupled with better agricultural technology. In short, weather affects people's lives but climate is not an important agent in long-term historical change.⁹⁾ As noted above, this point of view seems to be the norm among historians of Japan, at least, those writing in

English.¹⁰⁾ My guess is that as professional analysts of the human past, historians tend to favor nuanced explanations involving individual or collective human actions, not the monolithic, faceless effects of outside forces.

The situation is quite different when we look at research in other disciplines such as archaeology, geography, and paleoclimatology. In archaeology, a somewhat extreme form of environmental, or climatic, determinism is provided by the work of Yoshinori Yasuda.¹¹⁾ But even mainstream archaeologists would agree, for example, that the emergence of the Neolithic, pottery-making Jōmon culture around 14,500 BCE was related in some way (although how is not exactly clear) to the climatic transition from the cold Pleistocene to the warm Holocene.¹²⁾ Likewise, archaeologists tend to see a causal connection between warm, stable climatic conditions and population growth during the Jōmon period.¹³⁾ Connections have also been drawn between cold conditions in the Yayoi period, immigration from the Asian mainland, and the emergence of full-blown agriculture, and between cold conditions at the start of the Kofun period and the rise of state-level political organization.¹⁴⁾

Natural scientists share with archaeologists a predilection for identifying correspondences between climatic trends and societal change. An early example is geomorphologist Sakaguchi Yutaka, who published widely in the 1980s and 1990s on fossil pine pollen from a core taken at Ozegahara Bog in Gunma Prefecture. Sakaguchi used the pollen to reconstruct temperatures over the past eight thousand years. He also speculated about the role of climate change in Japanese history, among other things presciently noting the correspondence between the onset of cold times and the emergence of the state.¹⁵⁾

More recently, paleoclimatologists, including those at HCAP, have begun to take part in this debate. Project leader Takeshi Nakatsuka recently

contributed a short paper to the special issue on “tipping points” in *Past Global Changes Magazine*.¹⁶⁾ The paper, which summarizes material previously published in more detail in Japanese, compares high-resolution (annual-level) temperature reconstructions with the historical record in Japan. The conclusion is that “multi-decadal temperature variability is closely associated with famines and warfare in Japan, resulting in significant societal changes.”¹⁷⁾ Specifically, Nakatsuka argues that:

Multi-decadal variability in the East Asia summer temperature appears to have been enhanced during the 12-15th centuries in medieval Japan, and was associated with numerous famines and wars which culminated in the Sengoku period, characterized by near-constant warring states and societal unrest in the 16th century . . . The comparison between temperature and historical events demonstrates that abrupt cooling after 10-20 years of long warmth often caused famines characterized by unprecedented numbers of deaths . . . and sustained periods of warfare.¹⁸⁾

Regarding mechanisms, Nakatsuka speculates that an “increase in rice yields during the warm period might have led to overpopulation, resulting in a society poorly prepared for the following cold period and the inevitable decline in agricultural yields.”¹⁹⁾ He gives several specific examples, including the Kangi mega-famine of 1230-1231 CE and the Kanshō famine of 1459-60 CE, which precipitated a long period of extreme sociopolitical disturbance.

A second, even more recent, example is a detailed paper by Hodaka Kawahata of the University of Tokyo and colleagues.²⁰⁾ Their research makes use of coastal sedimentary cores from Hiroshima Bay to reconstruct sea surface

temperatures in western Japan over the past several thousand years, and finds a “long-term trend of declining SSTs [that] can be attributed mainly to changes in solar radiation and sea level and, to a lesser extent, changes in the Asian monsoon.”²¹⁾ However they also provide an extended discussion of the relationship between climate change and social change, concluding that “[c]old periods appeared to coincide with major shifts in social systems in Japan.”²²⁾ Examples given by the authors of societal changes associated with cold conditions are: (1) large-scale immigration from Asia and the shift from foraging to rice-based agriculture in the last millennium BCE; (2) renewed immigration and emergence of a centralized, aristocratic state in the fifth through eighth centuries CE; (3) the breakdown of the ancient state and the shift to militarized, decentralized society beginning in the twelfth century; and (4) the collapse of military rule and the emergence of a modern state in the nineteenth century. The authors also note, conversely, an association between the warm climate centered on the ninth century and a “relatively peaceful Imperial and aristocratic political system.”²³⁾

As is clear from these examples, archaeologists and natural scientists are much more inclined than historians to emphasize the importance of climate change in human history. Some of the associations they identify are indeed intriguing, and at least two—the relationship between cold conditions and the transition to agriculture, on the one hand, and the emergence of the state, on the other—find support in the general literature on climate history.²⁴⁾ Kawahata and colleagues state that “[a]lthough . . . temperature fluctuations appear to be linked to changes in the general social system, we do not know the precise mechanisms of change.”²⁵⁾ That is true, and in the absence of plausible mechanisms it is possible that some of the alleged correspondences are no more than

random coincidences. But the chances of that can be reduced, and the case for causality strengthened, by identifying statistically significant associations between climate-related phenomena and historical events or trends—the approach followed by Nakatsuka. Of course, this approach only works for relatively frequent, recurring events such as famines and wars, not for rarer (or one-time) events such as the emergence of agriculture or the rise of the state. Clearly more research is needed on the topic of causation.

Let me now move on to a discussion of factors that might potentially influence societal resilience to climate change (step three of the HCAP agenda). To my knowledge, few if any works on Japanese history address the topic of resilience directly. That said, many authors have provided important indirect hints. In my reading, at least four factors promoting resilience can be identified in the existing English-language literature: good governance, technological innovation, diversity or redundancy, and living within limits.

The positive correlation between good governance (however defined) and resilience is perhaps obvious but still worth noting. Long ago, Conrad Totman argued that enlightened government policy, specifically in the area of silviculture, saved early modern Japan from ecological ruin.²⁶⁾ More recently, Osamu Saitō’s quantitative study of famines during the medieval and early modern periods found a long-term decrease in frequency and severity despite worsening climatic conditions. Saitō attributed the decline in crippling famines to institutional factors, specifically better governance by local lords.²⁷⁾ As a final example, Geoffrey Parker claims that Japan was exceptional among Eurasian states in not succumbing to the “seventeenth-century crisis.” He attributes Japan’s successful navigation of the Little Ice Age to two factors: good government

policy (including social controls, encouragement of economic growth, and avoidance of costly foreign entanglements), and “underpopulation” (on which, see below).²⁸⁾

Another fairly obvious factor promoting societal resilience is technological innovation. Above, I cited the work of William Wayne Farris as an example of research that indirectly argues for the unimportance of climate change over the long term. However, there is another way to read Farris’s work. As noted, he argues that improved agricultural technology was one (although not the only) factor behind rapid population growth in the medieval period. If that is true, one might reasonably conclude that technological improvements made human society more resilient to natural conditions, climate included. Of course, it is also true that technological “fixes” sometimes have unintended, negative, consequences; any number of examples could be given, particularly from the industrial period. So it would be wrong to claim that there is always a one-to-one correspondence between more sophisticated technology and societal resilience. But at least, the technological factor cannot be ignored.

A third factor is diversity or redundancy: not putting all of one’s eggs in the same basket. Charlotte von Verscheur’s recent book on agriculture from the eighth through seventeenth centuries downplays the importance of rice agriculture and emphasizes the great variety of crops and subsistence strategies employed by premodern Japanese; as a whole, the book constitutes an argument to the effect that diversity promotes sustainability.²⁹⁾ A similar idea would seem to lie behind the literature on *satoyama*, the managed landscapes that were a defining feature of early modern, and indeed modern, rural society. *Satoyama* consisted of villages and surrounding fields, grasslands, woodlands, and wetlands; their biological diversity and the diverse subsistence

strategies employed by their human members is thought to have promoted sustainability and resilience.³⁰⁾

A fourth factor is living within limits or the environment’s carrying capacity. As noted above, Geoffrey Parker claims that “underpopulation” was one reason that Japan did not succumb to the general “seventeenth-century crisis” induced elsewhere by global cooling. The exact population figures used by Parker can be debated, but all researchers would probably agree that Japan was under no significant Malthusian pressures in the seventeenth century. That changed in the eighteenth century when the country’s population reached 30 million and ceased to grow. The fact that Japanese society essentially reached its ecological limits (given premodern technology) helps to explain why it became less resilient to the climatic challenges of the ongoing Little Ice Age, the famines of the late eighteenth and early nineteenth centuries being cases in point.

In addition to these rough hypotheses derived from the previous English-language research on Japan, the general literature on resilience also offers numerous ideas available for testing. In their classic *Resilience Thinking*, Brian Walker and David Salt note that “[s]tudies of a variety of social-ecological systems . . . suggest three factors that probably play an important role in maintaining [general resilience] are diversity, modularity, and the tightness of feedbacks.”³¹⁾ They go on to argue that a resilient world would value: (1) “diversity,” which “is a major source of future options and a system’s capacity to respond to change and disturbance”; (2) “ecological variability” (which would seem to be another aspect of diversity); (3) “modularity,” which buffers systems from shocks; (4) “acknowledging slow variables” in order to allow systems to absorb greater disturbances and avoid undesirable shifts; (5) “tight feedbacks” that “allow us to detect

thresholds before we cross them”; (6) “social capital,” that is, the “capacity of . . . people . . . to respond, together and effectively, to change any disturbance”; (7) “innovation,” which allows flexible adaptation to change; (8) “overlap in governance,” that is, institutional redundancy; and (9) “ecosystem services,” whose true costs, the authors argue, are not often properly accounted.³²⁾ The similarity of some of these concepts to the rough hypotheses derived above from the historical literature on Japan is obvious.

The value of HCAP is that it will allow us to test for the first time these and other ideas about what factors have increased, or conversely reduced, societal resilience to climate change over the long course of Japanese and history and prehistory. It may be possible to refine, or further generalize, some of the above hypotheses, or to propose news ones that are better supported by the historical and archaeological record. If so, the project will have implications not limited to climate change in premodern Japan but of significance for the broader search for ways to increase societal resistance to shocks of all kinds.

Notes

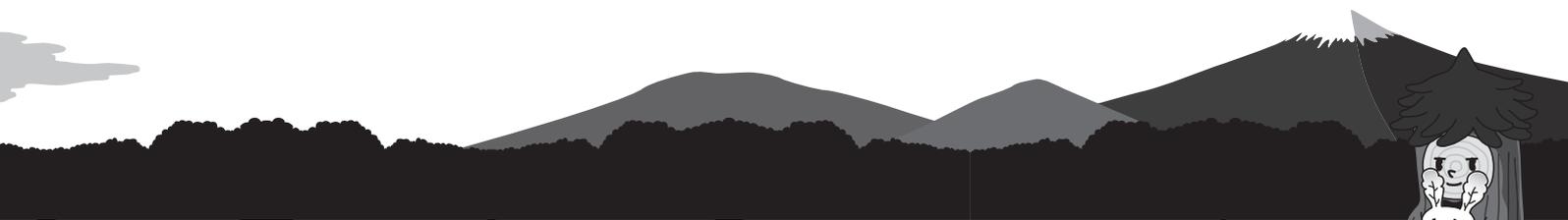
- 1) The full, formal name of the project is “Societal Adaptation to Climate Change: Integrating Palaeoclimatological Data with Historical and Archaeological Evidences.” The project’s English-language website is http://www.chikyu.ac.jp/nenrin/index_e.html; the Japanese-language version is <http://www.chikyu.ac.jp/nenrin/>.
- 2) In addition to the websites cited in the previous note, see: <http://archives.chikyu.ac.jp/archives/AnnualReport/Viewer.do?prkbn=P&id=105&jekbn=E>.
- 3) John L. Brooke, *Climate Change and the Course of Global History: A Rough Journey* (London: Cambridge University Press, 2014).
- 4) William James Burroughs, *Climate Change in Prehistory: The End of the Reign of Chaos* (Cambridge: Cambridge University Press, 2005).
- 5) Geoffrey Parker, *Global Crisis: War, Climate Change and Catastrophe in the Seventeenth Century* (New Haven: Yale University Press, 2013).
- 6) Brian Fagan, *The Long Summer: How Climate Changed Civilization* (New York: Basic Books, 2004); *The Little Ice Age: How Climate Made History 1300-1850* (New York: Basic Books, 2000); *The Great Warming: Climate Change and the Rise and Fall of Civilizations* (New York: Bloomsbury Press, 2008).
- 7) See, for example, Richardson B. Gill, *The Great Maya Droughts: Water, Life, and Death* (Albuquerque: University of New Mexico Press, 2000); Norman Hammond, “Climate, Crisis, Collapse, and Ancient Maya Civilization: An Enduring Debate,” in *Climate Crises in Human History*, ed. A. Bruce Mainwaring, Robert Francis Giegengack, and Claudio Vita-Finzi (Philadelphia: American Philosophical Society, 2010), 189-196.
- 8) William Wayne Farris, *Japan’s Medieval Population: Famine, Fertility, and Warfare in a Transformative Age* (Honolulu: University of Hawai’i Press, 2006); *Daily Life and Demographics in Ancient Japan* (Ann Arbor: Center for Japanese Studies, University of Michigan, 2009).
- 9) In *Japan’s Medieval Population*, Farris refers several times to what he calls the “Muromachi Optimum” of 1370–1450, but the meaning of “optimum” is never clearly defined. My sense is that Farris uses it not in its climatological sense but as a catch phrase for overall good conditions for demographic growth.
- 10) One exception is the present author. Bruce L. Batten, “Climate Change in Japanese History and Prehistory: A Comparative Overview,” Edwin O. Reischauer Institute of Japanese Studies Occasional Paper 2009–01 (Cambridge, MA: Harvard University, 2009), <http://rijs.fas.harvard.edu/pdfs/batten.pdf>.
- 11) Yoshinori Yasuda, ed., *Forest and Civilisations* (New Delhi: Roli Books, Lustre Press, 2001); Yoshinori Yasuda and Vasant Shinde, eds., *Monsoon and Civilization* (New Delhi: Roli Books, Lustre Press, 2004).
- 12) Junko Habu, *Ancient Jomon of Japan* (Cambridge: Cambridge University Press, 2004), 42-46.
- 13) Keiji Imamura, *Prehistoric Japan: New Perspectives on Insular East Asia* (Honolulu: University of Hawai’i Press, 1996), 158.
- 14) Koji Mizoguchi, *The Archaeology of Japan: From the Earliest Rice Farming Villages to the Rise of the State* (Cambridge: Cambridge University Press, 2013), 43-

- 52.
- 15) Yutaka Sakaguchi, "Warm and Cold Stages in the Past 7600 Years in Japan and Their Global Correlation—Especially on Climatic Impacts to the Global Sea Level Changes and the Ancient Japanese History—," *Bulletin of the Department of Geography, University of Tokyo* 15 (1983): 20-21.
- 16) Takeshi Nakatsuka, "Multi-Decadal Climate Variability as Triggers of Societal Regime Shifts in Japan," *Past Global Changes Magazine* 24, no. 1 (2016): 18-19.
- 17) *Ibid.*, 18.
- 18) *Ibid.*, 18-19.
- 19) *Ibid.*, 19.
- 20) Hodaka Kawahata, Megumi Matsuoka, Ami Togami, Naomi Harada, Masafumi Murayama, Yusuke Yokoyama, Yosuke Miyairi, Hiroyuki Matsuzaki, and Yuichiro Tanaka, "Climatic Change and Its Influence on Human Society in Western Japan During the Holocene," *Quaternary International* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.04.013>.
- 21) *Ibid.*, 1 (abstract).
- 22) *Ibid.*, 14.
- 23) *Ibid.*, 14.
- 24) On the origins of agriculture, see Brooke, *Climate Change*, 121-164. On those of the state, see *Ibid.*, 165-212.
- 25) Kawahata, et al., "Climatic Change," 14.
- 26) Conrad Totman, *The Green Archipelago: Forestry in Preindustrial Japan*. Berkeley: University of California Press, 1989.
- 27) Osamu Saito, "Climate, Famine, and Population in Japanese History: A Long-Term Perspective," in *Environment and Society in the Japanese Islands: From Prehistory to the Present*, ed. Bruce L. Batten and Philip C. Brown (Corvallis: Oregon State University Press, 2015), 213-229.
- 28) Parker, *Global Crisis*, 484-506. Also note that governance (particularly "multilayered governance") is an important theme running through a recent Japanese series on environmental history: Yumoto Takakazu, ed., *Shirizu Nihon rettō no san-man go-sen nen*, 6 vols. (Bun'ichi Sōgō Shuppan, 2011).
- 29) Charlotte von Verschuer, *Rice, Agriculture, and the Food Supply in Premodern Japan* (London: Routledge, 2016).
- 30) See the essays in K. Takeuchi, R.D. Brown, I. Washitani, A. Tsunekawa, and M. Yokohari, eds. *Satoyama: The Traditional Rural Landscape of Japan* (Tokyo: Springer, 2003).
- 31) Brian Walker and David Salt, *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World* (Washington, DC: Island Press, 2006), 121.
- 32) *Ibid.*, 145-148.

Works Cited

- Batten, Bruce L. "Climate Change in Japanese History and Prehistory: A Comparative Overview." Edwin O. Reischauer Institute of Japanese Studies Occasional Paper 2009–01. Cambridge, MA: Harvard University, 2009. <http://rijs.fas.harvard.edu/pdfs/batten.pdf>.
- Brooke, John L. *Climate Change and the Course of Global History: A Rough Journey*. London: Cambridge University Press, 2014.
- Burroughs, William James. *Climate Change in Prehistory: The End of the Reign of Chaos*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- Fagan, Brian. *The Great Warming: Climate Change and the Rise and Fall of Civilizations*. New York: Bloomsbury Press, 2008.
- Fagan, Brian. *The Little Ice Age: How Climate Made History 1300-1850*. New York: Basic Books, 2000.
- Fagan, Brian. *The Long Summer: How Climate Changed Civilization*. New York: Basic Books, 2004.
- Farris, William Wayne. *Daily Life and Demographics in Ancient Japan*, Michigan Monograph Series in Japanese Studies, No. 63. Ann Arbor, MI: Center for Japanese Studies, The University of Michigan, 2009.
- Farris, William Wayne. *Japan's Medieval Population: Famine, Fertility, and Warfare in a Transformative Age*. Honolulu: University of Hawai'i Press, 2006.
- Gill, Richardson B. *The Great Maya Droughts: Water, Life, and Death*. Albuquerque: University of New Mexico Press, 2000.
- Habu, Junko. *Ancient Jomon of Japan*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- Hammond, Norman. "Climate, Crisis, Collapse, and Ancient Maya Civilization: An Enduring Debate." In *Climate Crises in Human History*, edited by A. Bruce Mainwaring, Robert Francis Giegengack and Claudio Vita-Finzi, 189-196. Philadelphia: American Philosophical Society, 2010.
- Imamura, Keiji. *Prehistoric Japan: New Perspectives on Insular East Asia*. Honolulu: University of Hawai'i Press, 1996.

- Kawahata, Hodaka, Megumi Matsuoka, Ami Togami, Naomi Harada, Masafumi Murayama, Yusuke Yokoyama, Yosuke Miyairi, Hiroyuki Matsuzaki, and Yuichiro Tanaka. "Climatic Change and Its Influence on Human Society in Western Japan During the Holocene." *Quaternary International* (2016). <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.04.013>.
- Mizoguchi, Koji. *The Archaeology of Japan: From the Earliest Rice Farming Villages to the Rise of the State*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.
- Nakatsuka, Takeshi. "Multi-Decadal Climate Variability as Triggers of Societal Regime Shifts in Japan." *Past Global Changes Magazine* 24, no. 1 (2016): 18-19.
- Parker, Geoffrey. *Global Crisis: War, Climate Change and Catastrophe in the Seventeenth Century*. New Haven: Yale University Press, 2013.
- Saito, Osamu. "Climate, Famine, and Population in Japanese History: A Long-Term Perspective." In *Environment and Society in the Japanese Islands: From Prehistory to the Present*, edited by Bruce L. Batten and Philip C. Brown, 213-229. Corvallis: Oregon State University Press, 2015.
- Sakaguchi, Yutaka. "Warm and Cold Stages in the Past 7600 Years in Japan and Their Global Correlation—Especially on Climatic Impacts to the Global Sea Level Changes and the Ancient Japanese History—." *Bulletin of the Department of Geography, University of Tokyo*, no. 15 (1982): 1-31.
- Takeuchi, K., R.D. Brown, I. Washitani, A. Tsunekawa, and M. Yokohari, eds. *Satoyama: The Traditional Rural Landscape of Japan*. Tokyo: Springer, 2003.
- Totman, Conrad. *The Green Archipelago: Forestry in Preindustrial Japan*. Berkeley: University of California Press, 1989.
- Verschuer, Charlotte von. *Rice, Agriculture, and the Food Supply in Premodern Japan*. Translated and edited by Wendy Cobcroft. London: Routledge, 2016.
- Walker, Brian, and David Salt. *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Washington, DC: Island Press, 2006.
- Yasuda, Yoshinori, and Vasant Shinde, eds. *Monsoon and Civilization*. New Delhi: Roli Books, Lustre Press, 2004.
- Yasuda, Yoshinori, ed. *Forest and Civilisations*. New Delhi: Roli Books, Lustre Press, 2001.
- Yumoto Takakazu, ed. *Shirizu Nihon rettō no san-man go-sen nen*. 6 vols. Tokyo: Bun'ichi Sōgō Shuppan, 2011.



資料編



Societal Adaptation to Climate Change : Integrating Palaeoclimatological Data with Historical and Archaeological Evidences

Newsletter

No.5 2015年6月10日

高分解能古気候学と歴史・考古学の連携による
気候変動に強い社会システムの探索

大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 中塚研究室

異分野連携の大きなうねりが始まりました！

中塚 武 (総合地球環境学研究所)



日本史研究会4月例会のようす

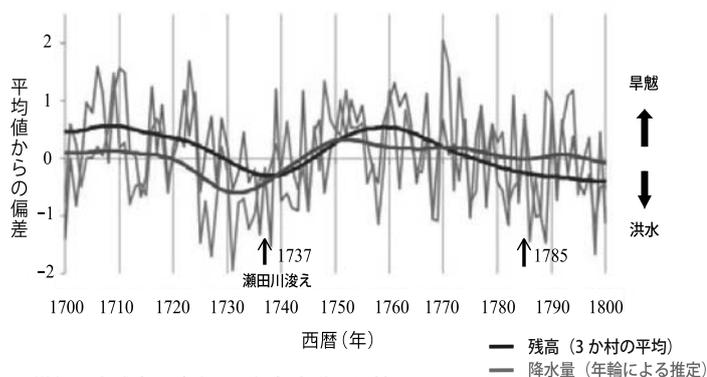
大学共同利用機関法人である地球研で古気候学と歴史学、考古学の連携を前提にしたプロジェクトを始めた一つの理由は、この異分野連携をプロジェクトの枠を越えて、日本と世界の当該学問分野の全体に拡げてゆくことにあります。今年4月、そうした連携を拓けるうえで大きな進展がありました。日本の多くの考古学者、歴史学者をまえに、古気候学にもとづく報告が行なわれたのです。

考古学研究会第61回総会・研究集会(4月18日(土)、岡山)では、「学際的アプローチと考古学研究」というテーマのもと、「酸素同位体比年輪年代法がもたらす新しい考古学研究の可能性」について報告し(中塚武/プロジェクトリーダー)、日本史研究会4月例会(4月25日(土)、京都)では、「古気候学データとの比較による歴史分析の可能性」というテーマで、プロジェクトメンバーの3名(中塚武、田村憲美/中世史グループ、鎌谷かおる/近世史グループ)が、最新の古気候データのレビューとそれらが歴史文書とどのように関連づけられるかについて、報告をしました。

「気温や降水量の年単位・地域ごとのデータ」や「任意の木材の年輪年代を年単位で決定できる手法」が、歴史学や考古学の邪魔にならないことはいまでもありませんが、そ

の高精度化・普遍化こそが、新しい異分野連携のシーズになりつつあります。というのも、従来の気候と歴史の関係についての先駆的な研究では、曖昧な数少ない気候・年代データにもとづく「反証不可能な仮説の相互対立」によって研究の進展が損なわれることが多かったのですが、年単位のデータが普遍的に手に入れば、気候と歴史の因果関係についての仮説の曖昧さがなくなり、研究者間での仮説の相互検証(反証)による建設的な議論を積み重ねることができそうです。その本当の意味が、徐々に歴史学者、考古学者の皆さんに理解され始めました。

しかし、連携を真に豊かなものにするには、古気候学者側のさらなる奮起も必要です。現時点で年単位の気温データは「AD800以降の東アジアの広域平均値」しかなく、降水量のように先史・古代からの日本各地の変動を明らかにするために、埋没木の年輪密度分析などから気温を復元する具体的な方法が模索されています。また、年単位とはいえ、断片的な古気候データの意味を正確に理解してゆくには、現代の気候学との連携が不可欠です。これまでは気候学者から相手にされなかった古気候データですが、データの高精度化・普遍化にとともに、気候学との直接的な連携も展望でき、それにむけた新しい努力が求められています。



18世紀の米残高と降水量の経年変動の比較

日本史研究会4月例会で鎌谷かおるプロジェクト研究員が発表した米残高と降水量の経年変動の比較図。残高と降水量のグラフが合致しているのが分かる。この成果は『日本史研究』で発表の予定(図の作成には佐野雅規プロジェクト上級研究員が協力)

「村上家乗」の調査 ——異常気象の社会的応答を発見する楽しみ

近世史グループ 中山富広 (広島大学大学院文学研究科)



「村上家乗」の調査をする筆者

私が取り組んでおります課題は、広島藩東城浅野家の家臣、村上家の3代にわたる日記の天候記録のデータ化と、異常気象に端を発した山陽筋の社会的対応を明らかにすることです。これらの作業は遅々として進展しておりませんが、今年度中には天保飢饉時とその前後の毎日の天候を読み取りたいと思っています。

その村上家の日記「村上家乗」調査のようすを、写真に示しました。安永7年(1778)から約100年間、ほぼ毎日書き継がれたもので、天気については未明から深夜まで詳細に記録されていることが特徴です。また、寒暖についても記録されていますので、今後なんらかの参考にはしたいと思っています。

昨年度は、天明年間の広島城下町の気候と、山陽筋諸藩および民間社会の社会的応答について検討しました。その内容についてはふれませんが、このプロジェクトに参加して、私自身のものの考え方に変化が生じたことに気づいたのです。もちろん、その変化が正しいという確信はないのですが、簡単に申しますと以下のようなことです。

日本近世史では宝暦・天明期が幕藩体制の崩壊の起点であったのは、すでに半世紀前から指摘されていることです。その際の指標は、階級闘争の激化や農民層分解にともなう農村の変化など、ようするに自然災害もふくめて反社会的運動の高揚や社会体制の矛盾が表出するという、いわばマイナス要因が重要視されてきたように思います。

しかし、天明期の瀬戸内海地域を観察して、藩の対応も民間社会の動向も、人びとの貧困、飢えをいかに解決するか、その叡智をしばらくだすべく努力している姿が浮かび上がりました。つまり、こうした先進的な人びとの行動——これを前向きなプラス要因と考えますが、それがじつは社会体制の変革につながってゆくのではないかという考えに至りました。社会の不満分子の行動が世の中を変えてゆくわけではないことは当然で、なにをいまさらという感想をもたれる方もいらっしゃるでしょうが、私にとりましては大きな発見なのであります。今後さらに天保期を検討したらどんな結論になるか分かりません。これは単純な問題ではないので、慎重に進めてゆきたいと思っています。

せんじゅうじ ひなみき 御寺 泉涌寺『日次記』の調査

近世史グループ 鎌谷かおる (総合地球環境学研究所)

京都府京都市にある御寺 泉涌寺には、近世・近代の寺務記録である『日次記』が保管されています。現在、泉涌寺ならびに泉涌寺宝物館心照殿の皆さまのご協力を得て、『日次記』の天気記述を抜き出す作業に取り組んでいます。

『日次記』からは、以前にご紹介した円満院末門跡坊官の西坊家「日記」(詳細はNewsletter No.1を参照)と同様に長期間の天気情報を知ることができます。本プロジェクトの研究はこうした史料の存在によって支えられています。

プロジェクト開始から1年が過ぎ、各方面から天気に関する史料の情報をご提供いただく機会が増えました。多くの皆さまのご協力に感謝しつつ、研究を進めています。



泉涌寺心照殿での撮影作業のようす

◆ 第4回 PAGES Asia2k ワークショップの報告

古気候学グループ 佐野雅規 (総合地球環境学研究所)



ワークショップでの議論のようす

2015年3月19日(木)・20日(金)に地球研にて、PAGES Asia2kのワークショップを開催しました。PAGES (Past Global Changes) は、古環境復元のための国際共同研究プログラムとして1991年に発足し、将来の気候変動を予測するための基礎データを得るべく、多様なプロキシを活用して数百年～数十万年間の地球環境の変化を包括的に調べてきました。その取り組みの一環として、全球を九つの地域に分けて、地域別に過去2000年間の気候変動を詳細に復元するための共同研究が、2k Networkとして2008年に始動し、以来、気候適応史プロジェクトのメンバーもデータの提供や統合・管理、解析手法の検討などを通じて、この活動に貢献してきました。これまでの成果として、アジアを対象とする

Asia2kでは、樹木の年輪幅をつかって、東アジアの夏季気温を西暦800年まで遡って復元することに成功しています。

4回目となる今回の会議では、この気温復元をさらに精緻化させるための統計学的手法の検討をはじめ、Asia2kのその次の課題である降水量の復元にむけた新規データの取得や解析の戦略について、各種プロキシや統計解析、モデリングに精通しているアジア内外の専門家を地球研に招いて議論を深めました。

気温の復元については、新たに追加したデータをもとに統合チームが予備解析をした結果、より信頼度の高い復元データを取得できる見通しがたちました。また、降水量の復元については、近年急速に整備されつつある樹木年輪の酸素同位体比データや、日本や中国で収集された膨大な歴史天候記録の活用が提案され、高精度での降水量復元への展望が開けました。他方、樹木年輪が不得手とする長周期の気候変動の復元にむけて、海底や湖底の堆積物、鍾乳石、アイスコアなどのデータを積極的に利用することになりました。

時間分解能の異なるプロキシの統合は、一筋縄ではゆきませんが、技術的な困難を乗り越えるべく試行解析を進めます。気候適応史プロジェクトでは、樹木年輪や歴史記録などのプロキシデータを精力的に収集、解析しているので、その成果を今後も継続的にAsia2kに還元することにより、双方のプロジェクトが発展してゆくものと期待しています。



集合写真

◆ 日本史研究会 4 月例会で、研究成果を発表しました

中世史グループ 伊藤啓介 (総合地球環境学研究所)

2015年4月25日(土)、京都大学吉田キャンパスにて行なわれた日本史研究会4月例会において、「古気候データとの比較による歴史分析の可能性」と題して、プロジェクトのメンバーが発表をしました。

日本史研究会は、1945年に京都で発足した会員数2600人余を数える全国規模の学会です。その例会は原則毎月1回行なわれ、毎年1回(10月)開催の大会とともに、日本史学界全体から注目されています。当日は日本史研究者を中心に、全国から78名の参加者があり、プロジェクトの成果を日本史学界に発信するまたとない機会となりました。

本例会では3本の報告がありました。最初の報告は、プロジェクトリーダーの中塚 武地球研教授の「樹木年輪による高分解能古気候復元の現状と、新しい歴史学研究の可能性——古気候復元を巡る世界と日本の研究史を踏まえて」でした。その内容は、歴史学(ヨーロッパ、日本)における古気候認識と古気候学における気候復元の研究史に始まり、近年の高分解能古気候学最新の研究成果、手法の紹介や古気候学の現在の研究水準が示されました。時代ごと、地域ごとに現れる社会応答のちがいはどのような原因によるのかという「問い」を、参加している日本史研究者に投げかけました。

続いて、田村憲美別府大学教授(中世史グループリーダー)が、「日本中世史研究と古気候復元——その課題と二・三の留意点」と題して報告しました。まず、高分解能古気候復元データと文献史料との連関関係の分析の際になにか問題となるのか、資料の性質の分析から始めて、自身の研究や先行研究などの実例を示しつつ、古気候学からの発信を受けた日本史学が今後どう対応すべきかについて論じました。



プロジェクトリーダーの中塚 武地球研教授

最後に、鎌谷かおる地球研プロジェクト研究員が「日本近世における「年貢」上納と気候変動」について報告しました。近世の徴税文書である「免定」から、気象災害などの影響による課税対象地の変動が分かることに着目し、近世史研究における最新の古気候データの活用法の可能性が提示されました。

報告後の質疑応答では、今後どのように古気候学と日本史学が連携してゆくべきかを中心に、活発な議論がくり広げられました。参加した多くの日本史学者の発言からは、最新の古気候復元の進歩と現在の研究水準の高さ、とくにその手法の多様さや復元データの分解能の高さに対する驚きが伝わってきました。日本史研究会の例会で取り上げられたことで、今後ますます、日本史学界における本プロジェクトへの関心は高まることでしょう。



中世史グループリーダーの田村憲美別府大学教授



近世史グループの鎌谷かおる地球研プロジェクト研究員

6 プロジェクトメンバーの紹介

桂川の中世用水路の巡見

中世史グループでは、5月31日(日)に京都市西部を流れる桂川右岸用水路の踏査を行いました。

まず嵐山渡月橋にある取水口、葛野大堰^{かどのおおい}を訪れ、中国四川省都江堰^{とこうえん}とおなじ中州を利用した巧妙なしくみを実見しました。そのあとは大正期の地形図と対照しながら用水路に沿って歩きました。田植えの時期の用水は満々たる水を湛え、5世紀末に秦氏が開いたと伝えられる用水が^{かみかづらのしょう}いまでも生きていることを実感しました。大堰近くに神社があり、用水幹線が松尾大社の境内を通るなど、用水と祭祀施設との関係も話題にのぼりました。

続いて山城国上桂^{かみかづらのしょう}荘の故地に至り、荘園絵図や空中写真とも対照しながら桂川の河道や井堰の変遷について確認しました。川では一昨年9月の大水で堆積した土砂を取り除く工事をしており、土砂の堆積と流出の条件についても関心が集まりました。さらに下流の久世^{くぜのしょう}荘などに向かう用



大堰川 旧一ヶ井堰で玉城さんに説明をうける中世史グループメンバー

水に沿って歩き、中世の用水系統がいまも踏襲されていることを確認しました。最後に向日市文化資料館にて成果をふりかえり、新メンバーを加えた今後の研究の打ち合わせを行いました。

今回の踏査にあたっては向日市文化資料館館長、玉城玲子氏に案内していただきました。厚くお礼を申し上げます。
(名城大学 伊藤俊一)



新メンバー紹介

村山上美子さんの後任として5月から先史・古代史を担当することになりました、プロジェクト研究員の遠部慎です。

私の専門は考古学および文化財学で、おもに縄文時代を中心とした土器編年と年代測定を利用して、先史社会の復元に取り組んできました。とくに炭素14年代測定を用い、土器附着炭化物や動物骨、貝類などを扱ってきました。

気候適応史プロジェクトでは、遺跡出土木材を対象とし、酸素同位体比を用いた年代研究に取り組むこととなります。これまで私が研究対象としてきた時代では、たとえば50年から100年単位のスケールで考えることが多かったのですが、そのスケールは一気に短くなり、とまどう部分も少なくありません。細かなタイムスケールを定点とし、そこから新しい議論を立ち上げることを楽しみにしています。また、プロジェクトでは気候変動データもあわせて検討し

てゆくため、これまでみえなかった歴史の一端を先史社会でも紐解くことが可能になるでしょう。

最新の分析科学と考古学とをどう組みあわせていけばよいのか、実際の遺跡調査の局面ではさまざまなケースが想定されると思います。それらをつつひとつクリアし、酸素同位体比測定による年輪年代法も、考古学にとって当たり前の方法論として認知されるように取り組んでみたいと思います。そして、得られた研究成果を一つでも社会に還元できるようにがんばります。
(地球研 遠部慎)



朝日遺跡のサンプリング



北海道大学構内での調査

● プロジェクトメンバー一覧 (2015年6月1日現在)

プロジェクトリーダー **中塚 武** 総合地球環境学研究所

サブリーダー **佐野雅規** 総合地球環境学研究所

メンバー (◎はグループリーダー・○はグループサブリーダー。それ以降は、五十音順。敬称略)

■ 古気候学グループ

- ◎ 安江 恒 信州大学山岳科学研究所
- 阿部 理 名古屋大学大学院環境学研究所
- 香川 聡 森林総合研究所
- 川幡穂高 東京大学大気海洋研究所
- 木村勝彦 福島大学共生システム理工学類
- 久保田好美 国立科学博物館
- 財城真寿美 成蹊大学経済学部
- 坂下 渉 東京大学大学院理学系研究科
- 坂本 稔 国立歴史民俗博物館
- 佐野雅規 総合地球環境学研究所
- 許 農曦 総合地球環境学研究所
- 庄 建治朗 名古屋工業大学都市社会工学科
- 平 英彰 タテヤマスギ研究所
- 田上高広 京都大学大学院理学研究科
- 竹内 望 千葉大学大学院理学研究科
- 多田隆治 東京大学大学院理学系研究科
- 箱崎真隆 名古屋大学年代測定総合研究センター
- 久持 亮 京都大学大学院理学研究科
- 平野淳平 帝京大学文学部
- 藤田耕史 名古屋大学大学院環境学研究所
- 光谷拓実 奈良文化財研究所
- 森本真紀 名古屋大学大学院環境学研究所
- 横山祐典 東京大学大気海洋研究所
- 李 強 中国科学院地球環境研究所
- 李 貞 総合地球環境学研究所
- 渡邊裕美子 京都大学大学院理学研究科

■ 気候学グループ

- ◎ 芳村 圭 東京大学大気海洋研究所
- 市野美夏 社会技術研究開発センター
- 植村 立 琉球大学理学部
- 岡崎淳史 東京大学大学院工学系研究科
- 栗田直幸 名古屋大学大学院環境学研究所
- 取出欣也 東京大学大学院工学系研究科
- 渡部雅浩 東京大学大気海洋研究所

■ 先史・古代史グループ

- ◎ 若林邦彦 同志社大学歴史資料館
- 樋上 昇 愛知県埋蔵文化財センター
- 赤塚次郎 愛知県埋蔵文化財センター
- 井上智博 大阪府文化財センター
- 今津勝紀 岡山大学大学院社会文化科学研究科
- 遠部 慎 総合地球環境学研究所
- 金田明大 奈良文化財研究所埋蔵文化財センター
- 小林謙一 中央大学文学部
- 藤尾慎一郎 国立歴史民俗博物館
- 松木武彦 国立歴史民俗博物館
- 村上麻佑子 東北大学大学院文学研究科
- 村上由美子 京都大学総合博物館
- 山田昌久 首都大学東京大学院人文科学研究科
- Bruce Batten 桜美林大学大学院国際学研究所

■ 中世史グループ

- ◎ 田村憲美 別府大学文学部
- 水野章二 滋賀県立大学人間文化学部
- 伊藤啓介 総合地球環境学研究所
- 伊藤俊一 名城大学人間学部
- 笹生 衛 國學院大學神道文化学部
- 清水克行 明治大学商学部
- 高木徳郎 早稲田大学教育・総合科学学術院
- 土山祐之 早稲田大学大学院文学研究科
- 西谷地晴美 奈良女子大学文学部

■ 近世史グループ

- ◎ 佐藤大介 東北大学災害科学国際研究所
- 渡辺浩一 国文学研究資料館
- 遠藤崇浩 大阪府立大学現代システム科学域
- 荻 慎一郎 高知大学人文学部
- 鎌谷かおる 総合地球環境学研究所
- 菊池勇夫 宮城学院女子大学学芸学部
- 郡山志保 加西市立図書館
- 佐藤宏之 鹿児島大学教育学部
- 高槻泰郎 神戸大学経済経営研究所
- 高橋美由紀 立正大学経済学部
- 武井弘一 琉球大学法文学部
- 中山富広 広島大学大学院文学研究科
- 平野哲也 常盤大学人間科学部
- 村 和明 公益財団法人三井文庫
- 山田浩世 沖縄国際大学
- Philip C. Brown. オハイオ州立大学

● 総合地球環境学研究所プロジェクト研究室 メンバー

- 中塚 武 プロジェクトリーダー、教授
- 佐野雅規 サブリーダー、プロジェクト上級研究員 (古気候学G)
- 伊藤啓介 プロジェクト研究員 (中世史G)
- 遠部 慎 プロジェクト研究員 (先史・古代史G)
- 鎌谷かおる プロジェクト研究員 (近世史G)
- 許 農曦 プロジェクト研究員 (古気候学G)
- 李 貞 プロジェクト研究推進支援員 (古気候学G)
- 内田梨恵子 プロジェクト研究推進支援員
- 山本真美 プロジェクト研究推進支援員
- 皇甫さやか 事務補佐員

Societal Adaptation to Climate Change : Integrating Palaeoclimatological Data with Historical and Archaeological Evidences

Newsletter

No.6 2015年9月10日

高分解能古気候学と歴史・考古学の連携による
気候変動に強い社会システムの探索

大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 中塚研究室

◆ 「地球研オープンハウス」を開催しました！

近世史グループ 鎌谷 かおる
(総合地球環境学研究所)



「江戸のお天気クイズ」を出題する筆者



十二支を確認



「晴れ」を元々よく掲げる子どもたち

2015年7月31日(金)、毎年恒例の「地球研オープンハウス」を開催しました。オープンハウスでは、地球研の活動をより多くの人に知ってもらうために、各プロジェクトが行なっている研究についてわかりやすく紹介するイベントを企画しています。

気候適応史プロジェクトでは、「江戸時代の天気を学ぼう!」と題して、江戸時代の書物や絵図、日記や古文書に天気などのように描かれ記されたのかや、天気を調べる施設が江戸

時代から現在に至るまでどのように変化してきたのかについてパネル展示を行ないました。そのほか、古文書や木材、成長錐なども併せて展示し、電子顕微鏡で年輪サンプルを観察できるコーナーを設置しました。子ども向けとして「江戸のお天気クイズ」を実施し、江戸時代の天気まつわる15問のクイズを出題しました。全問正解した子どもたちには、「江戸のお天気博士」シールを進呈しました。



西の方角は「酉」



顕微鏡をのぞいて年輪観察



「雪」のカードをかかげる子どもたち

◆ 先史時代のポピュレーション変化と環境要因 ——住居址データの活用に向けて

先史・古代史グループ 松木 武彦
(国立歴史民俗博物館)

現在、毎年3,000～4,000件の発掘調査が全国で行なわれている(確認のための小規模調査や試掘を除く)。1970年代に埋蔵文化財調査のシステムが整備された後だけでも、発掘件数の累計は10万件を超える。

これらの発掘調査で掘り出されるのは、人間の営みの痕跡である。もっとも代表的なのは住居の址で、一度の発掘調査で数百棟も発見されることがある。日本列島でこれまでに調査された住居の数は、正確に数えられたことはないが、縄文時代から奈良時代ごろまでを通じて数十万棟に達するのは疑いない。1棟の住居に平均3～4人が暮らしていたと考えれば、数十万棟の住居址は、50万人から、ことによっては100万人に達する人びとの生存痕跡・活動記録であるということになる。これは、日本列島史復元のための根本データである。

しかしながら、これらのデータは集成や統計をへて初めて有効性を発揮するもので、一棟一棟の住居単独は、多くの場合それだけでは歴史的な意味づけをしにくい、たんなる「穴ぼこ」にすぎない。住居そのものの発見は日々あるが、これまでは新聞紙面を飾るニュースとして、あるいは博物館の

展示材料として、十分に社会に還元されてきたともいいがたい。こうした点では、調査にかかった莫大な経費に見合う社会的効果が上がりきっているとはいえないのである。

住居址の発掘データが十分に活用されてこなかったもう一つの要因は、個々の年代が明確でなかったことである。だが、これについては、主として2000年代以降、国立歴史民俗博物館を中心に、AMS*1放射性炭素年代法による測定とウィグル・マッチング*2を用いて、各土器型式の存続年代を判定する作業が進んだ。

発掘された住居址の多くは所属する土器型式が明らかになっているので、その土器型式の存続年代がわかれば、住居址それぞれの年代が明らかになるわけである。このようにして個々の住居の年代決定が進んだことによって、そこに住んでいた人々の数の増減や分布の推移、すなわち歴史過程の根源ともいえるポピュレーションの変動が、列島の各地域・各時代で復元できるようになってきた。

東日本の縄文時代を主対象とした小林謙一(中央大学、前国立歴史民俗博物館)の作業などを先駆として、筆者もまたフィールドとしてきた岡山平野(図1)の弥生～古墳時代の住

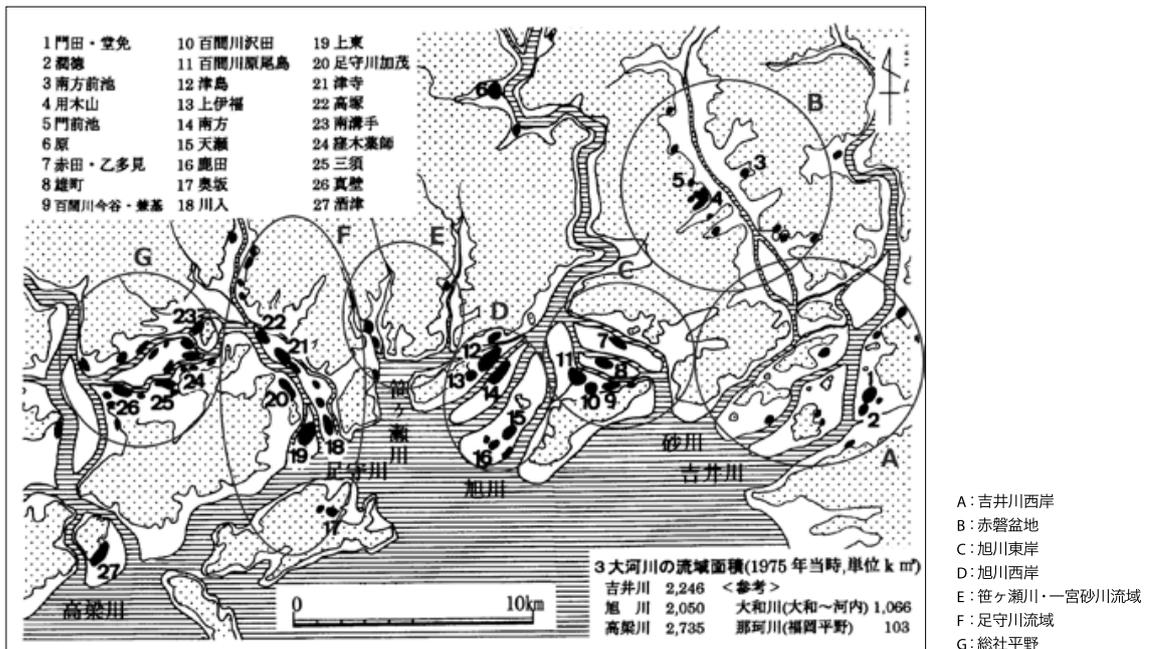


図1 岡山平野

(典拠) 松木武彦『吉備地域における巨大古墳形成過程の研究』
2006-2009年度科学研究費基盤研究(B) 成果報告書、2010年

*1 AMS: Accelerator Mass Spectrometry 加速器質量分析
*2 ウィグル・マッチング ここでは、土器型式の順列に従い、その炭素測定値を校正曲線に沿って配列する作業を意味する

居址約2,000棟の増減と分布の変化を年代ごとに追跡してみた。その結果として明らかになった事象を次に紹介する。

岡山平野のポピュレーション変動

弥生時代から古墳時代にかけて、岡山平野ではポピュレーションの顕著な変動が6度にわたって認められる(図2)。

① 紀元前1～2世紀(弥生時代中期後半)

集落(複数の住居からなる居住域をこうよぶ)の数が増えることにより、住居の全体数が増加する。従来から継続する集落の住居数が増える場合もあるが、その周辺から近隣の丘陵斜面や尾根上にかけて多数の中小集落が現れる。前者から後者へ「分村」が行なわれたと推測される。人口が増加しつつ分散するというポピュレーションの動きが生じた時期である。

② 紀元後1～3世紀(弥生時代後期～古墳時代前期初頭)

前段階に「分村」した集落の多くは廃絶し、その「母村」となった集落に再び多数の住居が集まることによって、住居の全体数が増加する。さらに、「母村」への住居の集中度は、岡山平野の中でも小地域ごとに差があり、中央低地部の足守川流域(岡山市西部)で著しく、そこには同時併存で100棟に近い数の住居が集中した大集落が生み出された。人口の増加傾向は継続しながら、それが分散から集中へと転じた時期である。

③ 紀元後4世紀(古墳時代前期～中期前半)

足守川流域を中心とする岡山平野の大集落が急激に衰滅・減退する。人口の急減をほらむポピュレーションの大変動期である。

④ 紀元後5世紀後半(古墳時代中期後半)

住居数が再び回復する。この回復は、足守川流域だけでなく、岡山平野の各小地域でほぼ同様に認められる。新しく現れる集落もあることから、この時期の人口の回復は、集中よりもむしろ分散の傾向をもって進んだと考えられる。

⑤ 紀元後6世紀前半(古墳時代後期前半)

各小地域で一時的に住居数が減退するか、横ばいの傾向となる。

⑥ 紀元後6世紀末～7世紀前半(古墳時代後期後半)

各小地域で住居数が再び増加する。この段階以後、それまでの足守川流域に替わって、やや高燥な総社平野にも多数の住居が現れて新たなポピュレーションの重心となる。

新たな日本列島史の復元へ

以上のように、弥生～古墳時代の社会変化は、岡山平野においては単純な人口の増加ではなく、増減や分散・集中の複雑な変動過程を基盤にしていた。この複雑な過程のうち、弥生時代後期における人口の分散的増加から集中的増加への転換や、古墳時代前期における急減、古墳時代後期後半に

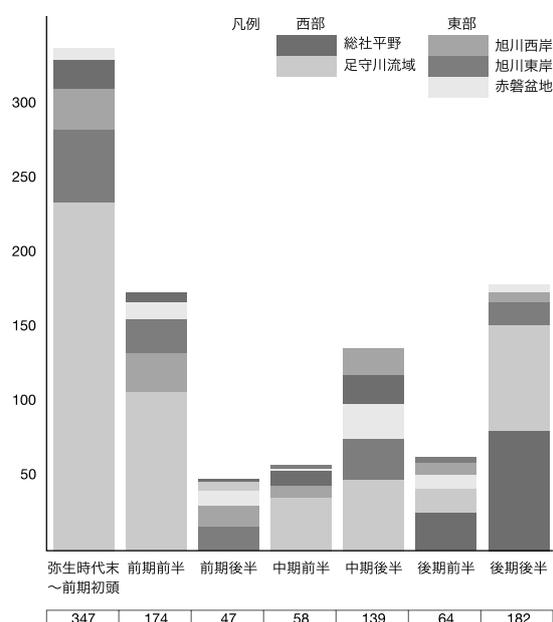


図2 岡山平野のポピュレーション変動

おける増加は、列島の他の地域でも明らかになりつつある現象である。

これらのことから、列島最初の政治社会である古墳時代の成立は増加した人口の集中化を前提としたこと、古墳が巨大化したいっぽうで築造数が激減する古墳時代前期から中期への動きの背後には人口の減少や再編があったこと、そこから国家社会へと発展する古墳時代後期後半には再びの人口増加があったことなど、重要かつ興味深い事象が浮かび上がってきた。

これらのポピュレーション動態と社会変化プロセスの間にどのような歴史的因果関係があったのか。本研究で行なっている高分解能の古気候復元は、これを究明するための決め手となろう。環境の変化は、長期的には生産力の増減によって人口に影響し、より短期的には耕地や集落の立地選択を通じて分散や集住、あるいは居住される地形や標高の変化などを導き、全体としてポピュレーション変動の最大の要因となりうるからである。

冒頭で述べたように、これまでなかば「死蔵」されてきた全国の住居址データは、ポピュレーション研究の基礎資料として掘り起こされ、年代決定と古気候復元という二つの触媒によって、実証的かつ科学的な日本列島史の復元成果として社会に還元される。総合地球環境学研究所・国立歴史民俗博物館という人間文化研究機構に属する二つの機関が、いま相互に協力しながらこのような研究事業を進めているのである。

◆ Fieldtrip in Animaqing Mountain, Western China

阿尼瑪卿山脈(中華人民共和國)でのサンプリング調査

古気候学グループ Xu Chenxi / 許晨曦
(総合地球環境学研究所)

During the period of April 22nd to May 10th, we had a fieldtrip in Animaqing Mountain.

The Animaqing Mountain, regard as holy mountain in Tibet, is located in the Golog Tibetan Autonomous Prefecture in Qinghai Province and extending hundreds of miles about 6,000m above sea level, which interspersed with lofty and deeper canyons. The entire Animaqing range is an eastern extension of the Kunlun Mountains, a major mountain system of Asia. The Animaqing Mountain glaciers are well developed and are the largest water source of The Yellow River. The water which is provided by Animaqing Mountain glaciers is essential for tree growth in this area. Qilian juniper and Qinghai spruce are endemic and widespread dominant species, on south-facing slopes and north-facing slopes, respectively, in the alpine forest of the northeast Tibetan Plateau. Both species are generally considered as good candidates for paleoclimate reconstruction. Because the Qilian juniper are older than Qinghai spruce, we try to collect the Qilian juniper during the fieldtrip.

In total, the fieldtrip is very tough. First, the altitude in sampling site is high (> 3,500m above sea level). In April 22nd, we are in Beijing (44m), but we arrived at the Xueshan county sampling-site (3,900m) in April 24th. So altitude



標高の高い地点でのサンプリングのようす Sampling at the high altitude area (4,000 m)

sickness attacked us, especially during the first week. Low partial pressure of oxygen at high altitude caused headaches all the day and sleeplessness in the night. Even under this condition, we still need to climb mountains (4,200m) during the daytime to collect the samples from trees. Drilling the trees by

incremental borers is an easy work in low altitude area, but it became difficult in high altitude area (4,000m). We need to have a rest frequently, because lack of oxygen caused the weakness and shortness of breath upon exertion. After 5 days, the situation became better, and we gradually adapt to work in high altitude area. Second, infrastructure is poor in this area, because limited persons lived in this area. There

are no electricity, tap water and fuel. Therefore, we must collect the water in the pond, and gather wood for cooking and getting the boiling water every day. We cooked the lunch in the morning, took the lunch during the process of climbing mountain, and ate our lunch in the mountain. Third, the weather in the area is very difficult to predict. Sometimes snow came very rapidly, and temperature decreased very fast. We cannot continue to work under such condition, so we must return camping site as soon as possible, but the return from the sampling site to camping site usually took two hours.

Although the work environment is tough, we collected more than 100 Qilian Juniper samples in four sampling sites in Animaqing Mountain area to investigate climate implication of tree ring cellulose oxygen isotopes of Qilian Juniper and reconstruct hydroclimate in last 500 years.



阿尼瑪卿山脈(中華人民共和國・青海省)
Animaqing Mountain, China



Report on the Second Joint Workshop of the Medieval History and Prehistory/Ancient History Groups

古代中世移行期の文献史学と考古学についての第二回合同研究会

先史・古代史グループ Bruce L. Batten
(桜美林大学大学院国際学研究所)

I attended the second joint workshop of the Medieval History and Prehistory/Ancient History Groups on June 21 at RIHN. This was my first chance to visit RIHN since signing on to the project last year, so I looked forward to seeing the institute and learning about other members' research. I was not disappointed.

The workshop focused on the ancient-medieval transition, and featured presentations by project leader Takeshi Nakatsuka of RIHN, Tomohiro Inoue of the Osaka Center for Cultural Heritage, and Yoshikazu Miyajima of the Matsuyama City Board of Education. To briefly summarize: Dr. Nakatsuka presented an update on climate reconstructions based on oxygen isotope ratios in Japanese cypress tree-ring cellulose; one important conclusion was that the ninth and tenth centuries were characterized by wild fluctuations in climate and, on occasion, unusually heavy precipitation. The Inoue presentation, on the archaeology of the Kawachi Plain, provided evidence of both environmental changes (e.g., increased flooding) and human responses (e.g., the creation of new irrigation and drainage systems and the introduction of new, more resilient crops) during

the tenth through thirteenth centuries. Shinano (Nagano) was the focus of the presentation by Miyajima, who offered archaeological perspectives on local recovery from the great flood of 888 and on subsequent changes in land use (e.g., construction of new irrigation channels and resettlement on higher ground). The workshop itself was followed up by a spirited exchange of e-mails among some of the participants, mainly relating to the 888 flood, which appears to have been precipitated by an earthquake.

The workshop was interesting to me not just because it was my first direct contact with project members other than Dr. Nakatsuka, but because it provided examples of the challenges and opportunities presented by interdisciplinary research. The two archaeological presentations gave concrete examples of the successful response of villagers to natural disasters and deteriorating environmental conditions across the ancient-medieval divide. Of course, many more case studies will be required before it is possible to say whether trends in the Kawachi Plain or in Shinano were typical of Japan as a whole. In any case, it was clear from the June 21 workshop that Japanese re-

searchers in the natural sciences, archaeology, and history are eager to pool resources in order to answer all-important questions about how climate change, or more broadly, the natural environment, affected human societies in the past.

Although unrelated to the June 21 workshop per se, I would also like to mention another challenge—and opportunity—I see for the project. When asked to write my impressions of the workshop for this newsletter, I agreed to do so on the condition that I could write in English. Partly that was because English is my native language, but more fundamentally I feel that it is important for the project's long-term success to present its results in the language of international communication. Although Japanese natural scientists are used to writing in English, historians and archaeologists are not, with the unfortunate result that most of their excellent research remains virtually unknown outside Japan. I hope that in the future I and the other American member of the project, Philip C. Brown, will be able to contribute in some small way to making its results known to the international scholarly community.

◆ 中世史グループの活動状況報告

中世史グループ 伊藤 啓介
(総合地球環境学研究所)

今年度の中世史グループは、まず、気候変動の激しい時期を対象に、全国横断的に気候変動と社会との関係を検討するため、古気候学の示すデータと史料が示すデータとの突き合わせ作業を行なっています。具体的には、中世の気象災害史料を網羅した既刊の年表(藤木久志編『日本中世気象災害史年表稿』高志書院、2007年)のデジタルデータを利用し、旱魃や長雨、洪水、冷害を示す史料の件数の推移をグラフ化して統計的に分析する準備をしています。

また、特定の地域の気候変動と社会の関係を時代縦断的に定点観測していますが、昨年引き続き、東寺領上久世荘(現在の京都市南区上久世町)の史料を収集しています。桂川の西岸に位置する上久世荘は、用水路を桂川からひき、桂川右岸一帯のほかの各荘園・村落とともにその整備・修理などを共同で管理していたことが、東寺百合文書(東寺に伝わ

る2万5千通を数える中世文書群)から判明しています。今年4月には現在でも利用されているこの用水路をたどるなど、現況調査も行ないました。

このほか、中世の用水路に注目して、先史・古代史グループとの共同の研究会を今年度から始めました。中世社会の基盤となる荘園制や中世村落が形成された時期とされる10～12世紀について、考古学の成果を参照すると、集落遺跡の増加、新たな用水路の整備、さらに地域の田畠の形状に残る条里の施行などが、荘園の開発の時期と重なっている例が全国的にみられます。今後は田畠の条里や用水路の変化がよくわかる遺跡、たとえば大阪府の池島・福万寺遺跡などを対象に、降水量の変動と社会の対応の関係を検討する合同研究会を継続する予定です。

◆ 分類・統合グループを立ち上げました —気候変動と社会応答のあいだをつなぐ論理の構築のために

プロジェクトリーダー 中塚 武
(総合地球環境学研究所)

気候適応史プロジェクトは次の三つのステップからなります。①過去の降水量や気温の変動を年(日)単位で復元して、大きな気候変動が起きた時代と地域を特定し、②特定された気候変動と当時の歴史史料や考古資料を対比して、気候変動が人びとにどの程度影響を与えたか(与えなかったか)を分類し、③分類された影響の大きさの背後にある、社会的要因を歴史学・考古学的に解析する、というステップです。①については、FR1(昨年度)までに樹木年輪や古文書、堆積物などによる過去数百年～数千年間の復元が進み、とくに「数十年周期で気温や降水量が大きく変動した際に、飢饉や戦乱が起きやすい」という見かけの関係性が明らかになってきました。しかしその見かけの関係性の大小を、どのように定量的に評価・分類していけばよいのか。さらに関係性の大小の背後にある社会的な要因を浮かび上がらせるには、どのようにすればよいのか。②と③に対応する方法論は明確ではありませんでした。そもそも「気候変動の復元」という純粋に理系的な研究と「気候と社会の関係性の解釈」という純粋に文系的な研究をつなぐ適切な論理がなかったわけです。

そこで本プロジェクトでは、第6の研究グループとして、この問題を担う分類・統合グループを立ち上げました(図1)。まず因果関係に関する仮想的な概念モデル(図2)をもとに、時代・地域ごとの「気候変動の大きさ=農業生産率の変化の大きさ」(X軸=説明変数)に対する「人口の変動率や飢饉・戦乱の発生率」(Y軸=目的変数)をプロットし、『原点と各点を結ぶ線の傾き』という形で「気候変動の社会への影響の大きさ」を分類します(図3)。次に、その『傾き』自身を目的変数とし、さまざまな社会統計データを主成分分析等により統合した説明変数とのあいだで相関解析を行ない、気候変動に対する社会応答の大きさを規定する要因群を抽出することをめざします(図4)。



図1 プロジェクトの構成

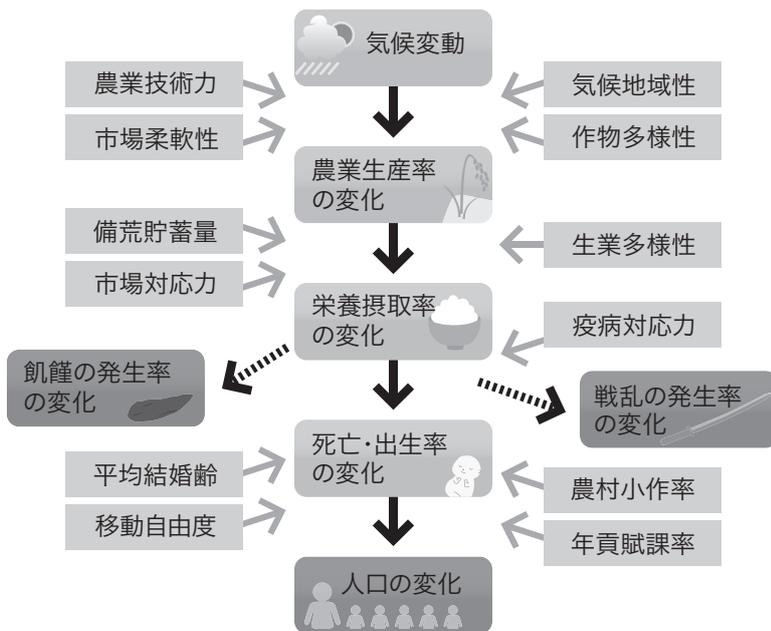


図2 気候変動と社会応答のあいだの因果関係、およびその結びつきの強さを規定しているものとは？

しかし過去の社会統計データを十分に収集できるまでは、これらの図は、絵に描いた餅に過ぎません。たとえば、気候変動が農業生産量に与える影響は、さまざまな外的要因により地域ごとに千差万別(図2)であり、図3のX軸を決めるためには、鎌倉かおるプロジェクト研究員らによる日本全国の免定(領主から村への年貢の請求書)調査が、前近代の日本各地における気候と農業の定量的関係を明らかにするのを待つ必要があります。また、図3のY軸と図4のX軸に信頼度の高い数字を入れるためには、人口や市場を含む可能な限り多くの社会統計データを近世以前の時代から収集する必要があります。

今後、こうした社会統計データを収集し、仮説の検証・反証をくり返ししながら、プロジェクトのゴールに近づいていければと思っています。みなさんからの積極的なご参加、ご意見をお待ちしています。

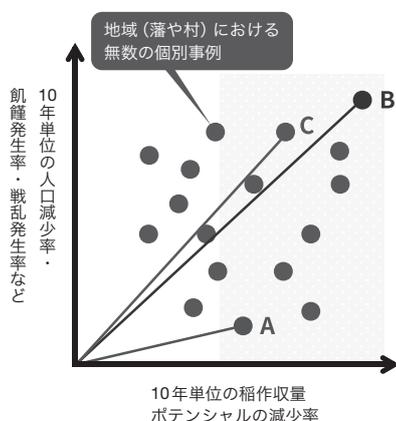


図3 気候変動の人びとへの影響の大きさを定量的に分類する方法(イメージ)

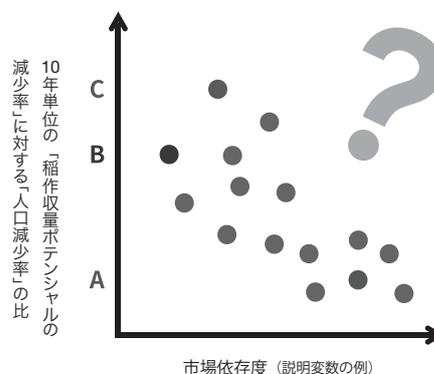


図4 気候変動の人びとへの影響の大きさを規定する社会的要因を抽出する方法(イメージ)

考古木材分析の現状

先史・古代史グループ 遠部 慎
(総合地球環境学研究所)

私は、これまでおもに土器附着炭化物の炭素14測定にもとづく土器の年代測定に取り組んできました。加えて、考古木材資料も扱う機会があり、通常の炭素14年代測定はもとより、ウィグル・マッチング*1による年代測定にも携わってきました。そうした経緯もあって、目下、酸素同位体比にもとづく考古材の年輪年代測定法に取り組んでいます。ここでは、じっさいの処理を通じて見えてきた実験の課題とその克服方法について簡単に紹介したいと思います。

私が最初につづかったのは、劣化の激しい考古材の場合、セルロースを抽出する化学処理によってサンプルがほぼすべて消失してしまうという壁です。これについては、触手によって変形しにくい場所、すなわちセルロースが比較的よく残存している部位を探し出すことが第一の対処法になります。また、幹の中心に近い心材部は、樹皮に近い辺材部よりも劣化が進行していないので、心材部のみ酸素同位体比を分析して年代を確定できれば、目視で数えた辺材部の年輪数を足し合わせることで、その考古材のいちばん外側の年輪の年代を決定することが可能となります。

次は、現生木でも年輪を見分けることが難しい樹種(とくに常緑広葉樹)が多数あり、それらに劣化が加わることで年輪の識別が絶望的になってしまうという壁です。炭素14年代測定でも、測定できない試料は多くあ

りましたが、この酸素同位体比でも同じようなことがあるとは正直想像していませんでした。ただし、扱っている考古材の数が、遺跡あたり数十〜数百点と多いうえに、測定も炭素14にくらべて簡単・廉価なので、明瞭な年輪をもつサンプルを選別し、それらすべてを測定することで、相当数の考古材の年代を決定できるのではないかと期待しています。

以上の対処法は、状態や条件のよいサンプルを選別するという戦略ですが、これまでの経験から、年輪は明瞭なもの心材・辺材を問わず劣化が進行しているため、セルロースの抽出実験に耐えることができない考古材が多数出てくることもわかってきました。そのような場合は、セルロースを抽出せず、「木材そのまま」の状態での測定する方法が最後の砦になります。この方法は、セルロースを抽出する場合とくらべて年代決定の精度が落ちる可能性が高いですが、この方法を加えることで、年輪が明瞭なサンプルすべてを分析にまわせるため、各方面からいただいたサンプルを無

駄なく最大限利用できます。この「木材そのまま」での分析の潜在力を実証して、さらなる改良を加えたのち、考古材のデータを日常的に取得できる体制を速やかに構築する予定です。



井上智博大阪府文化財センター主査(左)と中塚武プロジェクトリーダー(右)によるサンプリングのようす

*1 ウィグル・マッチング
ここでは、年輪を基準とした複数点の炭素14測定によって年代誤差を大幅に小さくする手法を意味する

Societal Adaptation to Climate Change : Integrating Palaeoclimatological Data with Historical and Archaeological Evidences

Newsletter

No.7 2015年12月10日

高分解能古気候学と歴史・考古学の連携による 気候変動に強い社会システムの探索

大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 中塚研究室

◆ 2015年度 地球研研究プロジェクト発表会の報告

プロジェクトサプリーダー・
古気候学グループ

佐野 雅規

(総合地球環境学研究所)

毎秋恒例の地球研全体の研究プロジェクト発表会が11月25～27日にコープイン京都で開催されました。現行プロジェクトの進捗状況を発表したのち、所内外の研究者から評価や批判を受けることで、個人やグループ、ひいてはプロジェクト全体が外部からどのように映っているかを窺い知れる有益な会合です。地球研では、気候適応史プロジェクトをふくむ八つの本研究と一つの予備研究が進められていますが、それらの発表だけでなく、新しく提案されているプロジェクトの採否にかかわる発表や、研究所としての将来の方針についても討論する時間が設けられています。内容の濃い凝縮された3日間でした。

地球研の研究プロジェクトの多くは、研究所が掲げる大きな目的、「環境問題の解決に資する研究」を真正面に据えて活動しています。たとえば、なんらかの問題を抱える地域に入り、住民の幸福を担保しながら環境の改善に役立つ技術やしくみを現地の人びととともに考案・導入し、その成果を検証して改良をはかるような、地域に根ざした超学際的な研究を進めています。

いっぽう、われわれのプロジェクトは過去を対象としているので、いま起こっている環境問題にすぐに役立つ具体的な方法を提示することはできません。しかし、遠い過去に遡って人と気候の関係を丹念に読み解き整理することで、現在ばかり観察してはわからない知恵や教訓を歴史から引き出すことに注力しています。

ほかのプロジェクトとの親和性は現時点では低いのですが、プロジェクトの評価を高めるとともに、われわれが直面している課題に対して建設的なコメントを引き出すため、中塚プロジェクトリーダーがくふうを凝らして発表に臨み



会場からの質疑をもとに活発な議論が展開しました

ました。加えて、来年度以降の第III期中期計画では、ほかのプロジェクトとの協同による「新しい地球環境学の構築」といった壮大な目標を掲げるので、そこにむかう道筋を質疑のなかから探ろうとしているようでもありました。

本研究2年めの気候適応史プロジェクトでは、全グループの成果を吸収し、気候変動による社会応答の背後にある社会的要因を解析するために「分類・統合」グループを新たに設置しました。発表会では、このグループの設立の経緯や構想段階

の方法(概念モデル)を最初に時間をかけて説明し、プロジェクトの将来を展望した研究計画を示しました。次いで、本年度のおもな成果を事例別、グループ別に紹介したうえで、最後に分類・統合の鍵となる、免定や人口、米相場などの社会統計データの収集状況を説明し、次年度以降の取り組みについて言及しました。質疑では、年輪酸素同位体比による考古材の年代決定などのような専門外の方たちにもわかりやすい成果発信や、個別研究の着実な進展が評価されました。

いっぽうで、ほかのプロジェクトとの親和性が高い、分類・統合にかかわる概念モデルについては、中塚プロジェクトリーダーが認めているように未熟なこともあり、改善についての建設的なコメントがいくつか出されました。また、現在の知見をいかしてモデルを精緻化させる案や、地球温暖化など現代社会が抱える問題に対するティッピング・ポイントの提示の可能性についての質問もありました。

気候適応史を環境研究にどうつなげるかを常に意識しながら成果を収斂させる取り組みが必要なることを再認しました。その意味でも、分類・統合の活動が鍵となります。私たちの今後の研究活動を加速化させるうえでも、有意義な時間となりました。

◆ 北日本における樹木年輪酸素同位体比データの獲得状況と展望



写真1 青森県下北半島太平洋沿岸にある猿ヶ森砂丘の埋没林

樹木年輪中のセルロースの酸素同位体比は、生育時の降水量・相対湿度によって規定されます。そのため、これを年輪気候学解析の説明変数として用いれば、過去の降水量・相対湿度の復元が可能となります。古気候学グループでは、日本列島の高分解能古気候復元を目的として、日本各地から木材試料を収集し、この年輪酸素同位体比の分析に取り組んでいます。すでに中部日本と南日本では、過去2,000年分のデータが得られており、両者の相違点を比較できる段階にきています。

しかし、残る北日本では、データの獲得が遅れています。北日本は、夏季にオホーツク海高気圧の影響を受け、とくに太平洋側の地域には湿潤冷涼な北東風「ヤマセ」が吹きつけることがあるため、ほかの地域とは異なる降水パターンが存在すると予想されます。ゆえに、この地域の降水量・相対湿度の復元のためには、北日本に生育した樹木を用いて、年輪酸素同位体比データを獲得する必要があります。本稿では、これまで遅れていた北日本におけるデータ獲得の状況と今後の展望について述べます。

北日本における中世のデータを初めて獲得

筆者は、これまでの研究で、青森県東通村猿ヶ森砂丘(太

古気候学グループ 箱崎 真隆
(国立歴史民俗博物館)

平洋沿岸)下の泥炭層に埋没していたアスナロ材(写真1)の年輪年代学的研究を行ない、年輪幅の標準年輪曲線(以下AOSR)を構築しました。AOSRの暦年代は、青森県内3遺跡の標準年輪曲線との年輪年代解析により、西暦944~1604年と決定しています。このAOSRを構成する試料は、産地も年代も明らかであることから、北日本の中世の酸素同位体比データをえるうえで、最適な試料といえます。

そこで、AOSRを構成する試料のなかから、年代の重なりあう10試料を選び、延べ1,267年輪の酸素同位体比を分析しました。その結果、各試料のデータ間でひじょうに高い相関が認められ、年輪幅にもとづく試料間の相対的年代関係が矛盾なく再現されました。これらのデータを平均し、新たな酸素同位体比標準年輪曲線(西暦1050~1595年。以下AOSR-OI)を構築しました。AOSR-OIを中部日本産ヒノキの標準年輪曲線と比較したところ、西暦1050~1595年の区間のデータと高い相関が認められ、暦年代も矛盾なく再現されました。

以上から、データ獲得が遅れていた北日本において、初めて中世の年輪酸素同位体比データを確立することができました。今後、このデータは北日本の古気候復元に活用されるほか、中部日本・南日本との地域間比較に役だてられ、さらには北日本の中世から近世にかけての歴史学・考古学調査における年輪年代測定にも役だてられることとなります。

また、本研究は、低湿地の温帯性針葉樹埋没林の酸素同位体比分析例として、福島大学の木村勝彦教授(古気候学グループ)が取り組まれた福井県三方低地のスギ埋没林に次ぐ国内2番めの研究例となります。このことは、酸素同位体比にもとづく年輪年代法が、日本の広範な地域、さまざまな樹種、さまざまな環境で生育した樹木に適用できることをあらためて証明したことを意味します。

今後、酸素同位体比年輪年代法は、文化財の年代決定だけでなく、自然埋没林の年代決定や古生態復元にも活用され、文書記録のない(または曖昧な)火山噴火や地震の発生年推定にも役だてられることが期待されます。

さらに古い時代のデータをえるために

次に、北日本の年輪酸素同位体比データを、さらに古い時代まで拡充する二つの展望について述べます。一つめの展望は、青森県青森市石江遺跡群新田(1)遺跡から出土したアスナロ材(写真2)を利用した古代~中世のデータ獲得計画です。これらの出土材を対象に、年輪幅にもとづく年輪年代

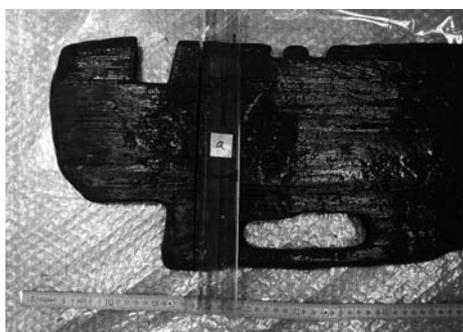


写真2 青森県青森市新田(1)遺跡から出土したアスナロ材

を調査し、29試料間の相対的年代関係を確定して、西暦680～1047年にわたる368年間の標準年輪曲線を構築しています。また、この標準年輪曲線に組み込むことができなかった試料の放射性炭素年代を測定し(14Cウィグルマッチング)、それらが西暦400～650年ごろの年輪をもつものであることも確認しています。

これらの試料をつかって酸素同位体比を分析すれば、北日本のデータはいっきに500年以上過去へと延長され、西暦400年ごろ～1595年の約1,200年間にわたるデータがえられます。猿ヶ森砂丘の埋没木の分析から、北日本樹木は中部日本産ヒノキの標準年輪曲線でも暦年代を決定できることが明らかとなったので、この試みが成功する可能性は高いと考えています。すでに試料は管理担当者から提供していただいております。現在、測定にむけて準備中です。

二つめの展望は、猿ヶ森砂丘の埋没木のなかで、標準年輪曲線に組み込めなかった試料を利用する計画です。猿ヶ森砂丘の埋没木には約2,500～500年前(BP)の幅広い年代のものがふくまれています。一例として、砂丘南部に位置する左京沼から産出した埋没木(写真3)は、約2,500～2,300年前(BP)のものであることが先行研究によって明らかにされています。

これらは、AOSRや周辺地域の標準年輪曲線と年代が重ならないため、年輪幅にもとづく年輪年代法では暦年代を確定することができませんでした。しかし、酸素同位体比データをえることで、離れた地域の標準年輪曲線とも年輪年代解析が可能となり、これらの暦年代が決まる可能性が高まります。年代決定に成功すれば、北日本における先史時代の年輪酸素同位体比データの獲得と延長の足がかりとなりますので、これらの分析もきわめて重要であり、新田(1)遺跡出土材とともに分析を準備している段階にあります。

気候変動はどのような社会変容をもたらすのか

筆者は今年9月に名古屋大学年代測定総合研究センターから国立歴史民俗博物館に異動し、共同研究プロジェクト「日本の原始・古代史像新構築のための研究統合による年代

歴史学の新展開—新領域開拓と研究発信—」に携わることになりました。日本列島では、紀元前10世紀ごろから、大陸からのヒト・モノ・文化の移入が急速に進みました。本プロジェクトでは、その背景にどのような気候変動が存在し、それが社会変容とどう結びつくのかを明らかにすることを目的としています。

そのために、これからは朝鮮半島の木質古文化財の酸素同位体比分析にも取り組み、そのデータを、これまで古気候学グループが獲得してきた日本のデータと比較して、相違点を明らかにしようと考えています。しかし、朝鮮半島の木質古文化財の情報はひじょうに少なく、幅広い時代の試料を収集することが、第一の課題となっています。朝鮮半島の木質古文化財に関する情報をおもちの方は、ぜひ筆者までご一報いただきたいです。

今年(2015年)、日本列島は数十年に一度といわれる記録的大雨に見舞われ、各地で氾濫・洪水の被害が相継ぎました。いっぽうで、朝鮮半島は数十年に一度といわれる記録的大干ばつに見舞われ、農業に深刻な被害が生じました。おそらく今年の年輪の酸素同位体比を測定すれば、日本と朝鮮半島ではまったく逆のピークが描かれるものと予想されます。グローバルな視点でみればおなじ地域にある日本と韓国のあいだにも、このような明瞭な気候的差異が生じうることに、気候システムの複雑さ、そしてそれを復元することのむずかしさが垣間見えます。1年単位の高分解能古気候復元を行わなければ、今年起こったようなローカルな地域差を検出することはできないでしょう。

世界的に物流が整備された現代では、今年程度の地域差が生じて社会に深刻な影響はありません。しかし、もしおなじことがそうではなかった時代に起こったとしたら、そしてそれが数年～数十年間続いていたとしたら、隣りあう国や地域のパワーバランスが変化し、戦乱や人びとの大移動のきっかけになりかねなかったと想像できます。

今後、日本国内および周辺地域の年輪酸素同位体比データを獲得し、それを比較することで、そのようなローカルな気候変動を読み解き、それが人間社会になにをもたらしたかを明らかにしたいと考えています。

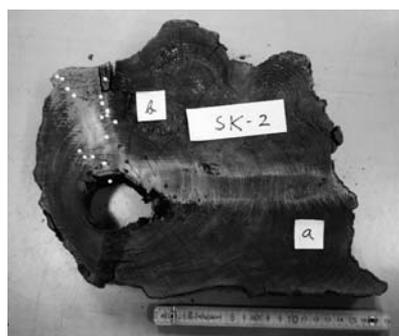


写真3 猿ヶ森砂丘南部の左京沼周辺からえられた埋没木

◆ 島嶼地域における気候変動と地域社会



上: 台風15号により倒壊した恵比須神社
下: 倒壊した恵比須神社の周りから拾い集められた棟札

鹿児島県は、南北600kmに広がる地域に有人離島28を有する日本有数の島嶼県です。島は狭隘性、脆弱性という特徴をもち、そこには独自の自然や文化、社会経済システムが存在しています。また、地球温暖化や経済のグローバル化など、さまざまな環境変動の影響を強く、しかも迅速に受ける地域でもあります。

その離島は、毎年のように集中豪雨や台風などの自然災害や、ときには火山の噴火に見舞われています。2015年5月29日、口永良部島新岳が噴火し、火砕流が発生しました。ただちに全島避難となり、いまだ島民の帰島はかかっていません。同年8月24・25日には台風15号によって、三島村で全壊3、半壊16、一部損壊22の住家被害がありました*。

こうした自然災害だけでなく、島外への人口の流出や高齢化の進行などが深刻化しています。そのため、島の歴史や文化が流出・消滅の危機にあるといえます。そのことは、島の人びとが自然災害や火山噴火に対応し、そこから復興してきた過程、すなわち自然とともに生きてきた証拠(記録)が消滅することを意味します。したがって、さまざまな環境変動に対する影響を推察し、その適応策を提言する場所として、「島嶼」地域は最適といえるのではないのでしょうか。

飢饉における種子島島民の篤実な姿

こうした問題意識から、私は江戸時代の種子島における気候変動と藩や民間社会の社会的応答について検討しました。種子島家によって江戸時代から明治時代にかけて編纂された同家の歴代系譜、年譜である『種子島家譜』より、「風水害(雨乞い)、飢饉・疫病、地震・津波、噴火」および「社会的応答」に関する記事を抽出しました(寛永14年〈1637〉～明治24年〈1891〉、409件)。この史料は、同家の系図、歴代ごとの編年記事、それに文書、史料が挿入・記載されている点に特徴があり、現在、『鹿児島県史料 旧記雑録拾遺』の「家わけ4・8・9」(1993年・1999年・2001年)として翻刻されています。

江戸時代の種子島において、もっとも大きな自然災害と考えられるのは、文化元・2年(1804・1805)の飢饉です。それは台風とイナゴの大発生が原因であり、「七拾年来無之大凶作」、「無類之災殃」、「誠二絶言語候災殃」、「往古より無之事」と評され、「春より秋に至るまで、他國より糶(米を買い入れ)して土庶人之飢を救うこと凡そ千百二十二石余なり、

近世史グループ 佐藤 宏之
(鹿児島大学)

且つ家老・醫者を村里に巡察せしめ、飢えを救い病を治すと雖も、死者殆ど千人なり」(文化2年)という状況でした。

島民は馬毛島に渡って蘇鉄を取り、それを水に浸して食べ、数百人(数千人)が飢えをしのいだといひます。当時、蘇鉄は「第一之宝」であり、洪水や早魃にもかかわらず、草取りなどの手入れも不要で、植えつけてさえおけばみずから成長し、飢えをしのぐにはこれより勝るものはないと認識されていました。よって、空き地があれば蘇鉄を植えることが重要であり、蘇鉄がある土地は高値で売買されていたようです(「大島林家遺言記録」)。

この飢饉にさいし、被災地の一つの住吉村の人びとは藩庫の空乏を思い、草の根を食べ、藩に救いを請いませんでした。その篤実な姿に対して、鹿児島島の商人原田十次郎は米100石を、柳田龍助は救い米の足しにと錢100貫文を与え、榎本甚兵衛は自分の船を売り渡し、その代錢で米550石、味噌2,500斤、醤油粕500斤を買い与え、藩はその「心入奇特之者」ぶりを賞しました。

主体的に自然と生きる島民から学ぶ

種子島は「地方(陸地)とハ相替り」、「端島(列島の一番はしにある島)」ゆえに、種子初めの「調達之主便無之」、山野稼の「外二稼方等之動キ一切無之」、「格別之産物逆茂無御座」、「銀錢之通融不自由之場所」と認識されており、そこに島嶼地域の特徴がみられます。そこで藩は島中に養蚕を薦め、それによって島民は多くの利益をえました。

ところが、その蚕が甘藷の葉や苗を食い、島中が飢饉となってしまったのです。島民はただちに蚕を駆除するために祈禱を行ない、養蚕をやめることを願い出しています。その代わりに、山野の手広な場所に、黍を植えつけ、砂糖をつくることを願い出しており、それが藩の利益になると述べています。民間の力による救済や、島民自らが台風や早魃に差し支えない作物である黍を植えることを主体的に選ぶという、民間の対応力が注目されます。

『種子島家譜』は、これまでも研究につかわれてきた史料です。あらためて読み返してみると、そこに島の人びとが自然災害や火山噴火に対応し、そこから復興してきた過程、すなわち自然とともに生きてきた証拠が数多く記録されていることがわかりました。こうした歴史資料を用いて、地域住民の災害対応力や災害からの復元力・復興力を歴史学的に解明することは、島がもつ独自の文化を見直す契機となるのではないかと考えています。



台風15号後の三島村黒島片泊地区のようす
(2015年10月6日)

* 鹿児島県危機管理事務局危機管理防災課「台風第15号による被害状況」平成27年9月11日15:00現在(鹿児島県庁ホームページより)

◆ 東アジア環境史学会に参加しました

プロジェクトリーダー 中塚 武
(総合地球環境学研究所)

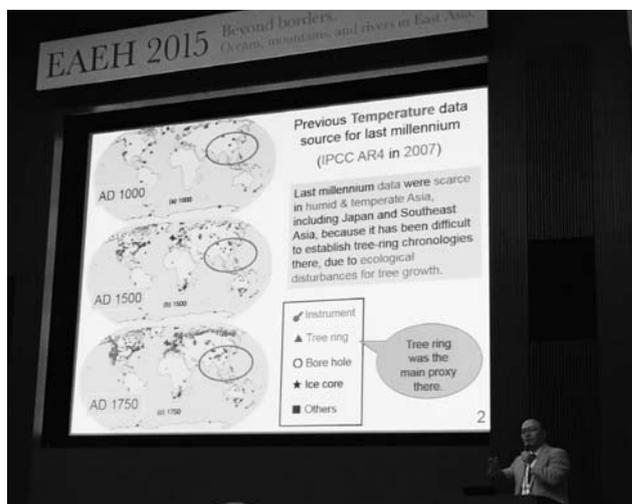
東アジア環境史学会 (EAEH) の第3回大会が、2015年10月22-25日に高松の国際会議場と香川大学において開催されました。同学会は2009年の世界環境史会議の際に設立され、大会は基本的に2年に一度開催され、今回は中国の天津で開かれます。「東アジアの環境史を研究する世界の研究者」を組織した学会なので、発表と質疑はすべて英語で行なわれます。日本人の日本史研究者の英語力を反映してか、参加者の大半が外国人でした。

20か国から250名以上の研究者が参加し、61のセッションで200件ちかくの研究発表がありました。文系学会の通例として、各セッションには司会者とともに討論者が設定され、要旨だけでなく講演内容の詳細も事前に関係者全員に周知されており、理系の研究者である私には戸惑うことも多くありましたが、どのセッションでもおおむね活発に討論が行なわれていました。

気候適応史プロジェクトからは、筆者と地球研に在籍するすべての研究員が参加しました。地球研外のプロジェクトメンバーも数名が参加し、さまざまなセッションで講演者、司会者および討論者として、大活躍されていました。

初日の全体セッションでは、私がアジアと世界における古気候復元の近年の発展をレビューするとともに、3日目にはプロジェクト独自のラウンドテーブルセッションを開催し、プロジェクトの全体構想および各グループのおもな研究成果について、研究員と分担して紹介しました。このセッションには、競合するパラレルセッションが数多くあるなかで、初日のレビューを聞いて興味をもった十数名の研究者（わずかな日本人以外は、ほぼ全員が外国人）が集まりました。「気候の変動に対する社会の応答を時代と地域を超えて文理融合の視点から包括的に比較研究する」本プロジェクトの構想と成果は、参加者にとっても好評に受けとめられました。

学会参加の個人的な感想を踏まえて、本プロジェクトとしての課題を述べるならば、次の三つがあげられます。①環境史の研究に



全体セッションで発表する筆者

は、歴史地理や経済史、農業土木、生態学、疫病研究などのさまざまな潮流があつて、世界的に活発な研究が行なわれており、プロジェクトとしても海外に学ぶべき点が多いこと。②学会でのプレゼンの水準はまさに玉石混淆であり、語学の問題さえクリアすれば、プロジェクトにおける各メンバーの研究成果は、すべて国際的に高く評価されるべきものであること。③気候適応史プロジェクトの全体構想は、世界の環境史研究のなかでもきわめて先進的・野心的であり、今後ますます国際的な発信（国際学術誌へのおもな論文の投稿、国際学会での発表、国際ワークショップの主催など）をしていく必要があること。私としては、総じてたいへん有意義な学会参加でした。

この学会で、もう一つひじょうに深い感銘を受けたのは、2日目のエクスカージョンでの瀬戸内海の離島・豊島への訪問です。産廃不法投棄の島として知られるこの島には、全国ネットの報道ではうかがうことのできない、地域住民の苦闘の歴史がありました。地域リーダーの一人が冷静に分析されるその長大な経験は、まさに環境史そのものであり、時代と地域を超えた研究の基点の一つになるものと感じられました。



バイリンガルの外国人参加者の助けを借りて、日本語・英語の両方で議論が交わされました



ラウンドテーブルセッションのようす



岐阜県高山市にてスキーを学ぶ(2012年2月)

During the last five years, I have unforgettable experiences in Japan. I got the PhD degree in Nagoya University, and my first baby was born in Nagoya, which is the happiest thing in my life. After I returned to China, I still remember five unforgettable years in Japan.

For most of visitors, Japan is a beautiful and clean country. During the last five years, I have visited many beautiful places, such as Ise Jingu, and several old castles (Matsumoto-jo, Inuyama-jo, Okazaki-jo, Nagoya-jo and Takamatsu-jo) in Japan. My family had the wonderful time in Okinawa and Disneyland in Tokyo. In particular, temples and shrines in Nara and Kyoto are really impressive for me. Because these temples and shrines make me keep a peace mind when I stay there. So working in Kyoto is really good for me. Usually, I visited temples and shrines every weekends, for the Kinkaku-ji, Kiyomizu-dera and some temples near Arashiyama. I have been there many times, which were the happy time.

For me, the greatest gain during the last five years is the attitude of preciseness and strictness. I learned preciseness and strictness attitude to work from people in the lab/school. For everything in the work, people pay considerable attention on that and do the work very carefully even for the tiny things. I learned such kind of attitude to the work, which should be very helpful for my career. When my baby grow up, I think I would teach him how to deal with the things with the attitude of preciseness and strictness.

During the last five years in Japan, I got impressions for Japanese.

◆ Five unforgettable years in Japan

日本ですごした忘れえぬ5年間

古気候学グループ Xu Chenxi / 許晨曦
(中国科学院地質与地球物理研究所)

1 Most of Japanese are well educated.

During my stay in Japan, I did not see an example of someone spitting. Public places is no hustle and not noisy, even people in the subway station, in addition to entering and exiting the train noise

caused, all the waiting people will consciously stood quietly waiting on both sides of the door. Passengers get on the subway, read pocket book. While riding the elevator, all of them are standing on the left side, no one chat and stand side by side. I noticed that the few people take things like walking in the street, rarely answer the phone on the street and more rarely answer the phone by loud noises.

2 The Japanese city streets are clean.

I like to walk around the streets or neighborhoods in order to understand the real situation of the city. Indeed, the Japanese housing is small, there is less compound. Even so, the Japanese will put their own living environment, the surrounding environment to create like a small neighborhood park. Even if it is only 0.1 square meters of open land, they will be planted on the beautiful flowers. For the neighborhood, I did not see the dirt out of the trash, did not see the ground with abandoned plastic bags, paper, and did not see there is a smell of urine in the toilet. All shops are bright and clean.

3 The Japanese city traffic orderly.

Before I came to Japan, I imagine that traffic in Japan will be busy and crowded. But here are not many people on the road, number of cars is not a lot, even in the evening peak. But I can not hear the car horn sounds. Whenever red light is on, cars would stop consciously and wait for walker. People walking on the sidewalk did not feel unsafe. It is very interesting that many Japanese ride the bicycles while not many Chinese used

the bicycles although China is called as kingdom of bicycle.

4 The Japanese are frugal.

Restaurants use of disposable chopsticks are short. Dinner guests usually eat all food, and waste of food is really rare in Japan. These aspects of savings, seemingly insignificant, but it saves many resources based on the large population. Everywhere I go, there is not seen that a water pipe or a leaky faucet is leaking.

In total, Japan is an easy place for me. Even I cannot understand Japanese, I and my family have the wonderful time in Japan. In future, I want to visit Japan again. During the last five years, there are dozens of people that have helped me a lot. I would like to express my deep gratitude for their kind support. I would like to acknowledge Prof. Takeshi Nakatsuka for accepting me as a PhD student in Nagoya University, making my PhD study possible and hiring me in The Research Institute for Humanity and Nature. He taught me all the things on how to do experiments and handle the mass spectrometer, which are essential part for not only my PhD study but also for my future study. Due to his rich knowledge, I learned many things on isotopes from him. His diligence and serious attitude on sciences set an excellent example for me. Besides, he always supports me to learn more (attending international conferences visiting other labs) and to realize my own idea (field-work in China). Thank you very much for your encouragement, support and guidance during the last five years.

愛知県岡崎市で楽しんだお花見(2011年4月)



新企画
あこのころ
2002
どうして研究者をめざすことになったのか

中世史グループ 伊藤 啓介 (総合地球環境学研究所)



博士後期課程のころ

新コーナーのトップバッターは、プロジェクトリーダーである中塚教授の予定でしたが、諸事情により私が務めることになりました。はなはだしく力不足ではありますが、なにとぞ海容のほどをお願い申し上げます。

私は経済学部を卒業後、都市銀行で数年をすごしたあと、一念発起して文学部に3回生から編入した変わり種です。勇んで大学に通い始めたのはいいものの、崩し字の読み方をはじめ、1通の古文書を読みこなすために必要な知識の多さや実証の厳密性、それらに裏打ちされた先行研究の厚みに圧倒されそうになりました。

そんな私にとって幸運だったのは、当時の日本史学会で貨幣史研究が盛りあがっていたことでした。量産されていた論文を元銀行員の眼で読んでみると、貨幣政策を語るときに当時の財政について目配りがなされていなかったり、貨幣経済や金融についての感覚がないために、的の外れた視角がまかり通っているようにみえました。「これは私がつけている隙があるのではないか」と思えたのです。お金を扱う銀行員をやめたのに、そのころにえた知識が役にたったのですから、わからないものです。

このことは、日本史学のある一面を私に教えてくれました。

た。E・H・カーの『歴史とは何か』の一節に「歴史学は現在と過去のあいだの尽きることを知らぬ対話である」という言葉があります。これ自体は高校生のころから知っていましたが、いまひとつ意味がわかっていませんでした。ですが、元銀行員である私が投げかけた疑問に対して、日本史プロパーの貨幣史研究者たちへの答えとはちがう答えを史料が返してくれたこのとき、多少なりとわかった気がしたのです。まだ何者でもなかった私でも、他のだれともちがう視点をもっていれば、日本史という学問に対して、ほんの少しでも貢献できる可能性がある。この思い込みが、私を研究者の道に本格的に進ませたといえるでしょう。

このことは同時に、私がどのような研究をすべきなのかも教えてくれました。現在に生きる人間である私が過去の人間の記した史料と対話することで、自分自身を理解することにもつながったのです。日本史を学ぶ最大の魅力は、過去の社会とそこに生きた人びとを知ることを通じて、現代の社会、ひいては現代に生きる自分を知ることができることなのだと思います。

※今号からスタートした新企画「あこのころ」は、プロジェクトメンバーのみなさんが研究の道を探めようと思いたった「あこのころ」を回想し、その動機やエピソードを語っていただくコーナーです。



Pickup プロジェクトのオリジナル・キャラクターが誕生しました!

年輪研究で、いつもノリノリな樹木の妖精が誕生しました! 安定感抜群のスギさん、白い木目が魅力のヒノキちゃん、考古木材ならではのコナラばあ、これからの期待

のケヤンキー(ケヤキ)の4匹です。ニュースレターやホームページ、イベントの場などを活用して、木材の特徴や測定方法を紹介します。

年輪から昔の気候がわかるよ! 年輪の妖精 **ネノリンジャー**



スギさん

ヒノキとともに、日本の年輪研究にもっとも貢献している年輪界のスター! 私の埋没木を使って、より昔のデータを取得しているところなんだよ

色白で木目が細かい、年輪界の自称アイドルよ。年輪の切り分けが大変みたいだけど、良い香りで皆をリラックスさせているわ

コナラばあ



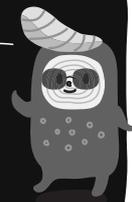
導管が列状にならぶ環孔材じゃけん、ブツツになっとるんじゃ。杭や矢板として大量に発掘されとるが、劣化が激しい取扱注意なおばあさんじゃ



ヒノキちゃん

ケヤンキー

神社や寺で巨木となって生えていることが多い俺。建築材にも使われているけど、考古材としてはあまり登場しないだぜヨロシク!

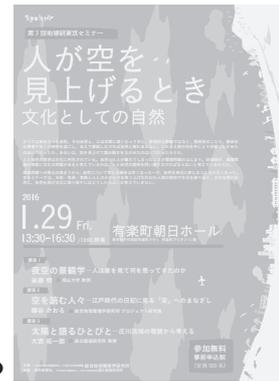


● 今後の予定 ●

- 2016年1月10日(日)～11日(月)…………… 全体会議

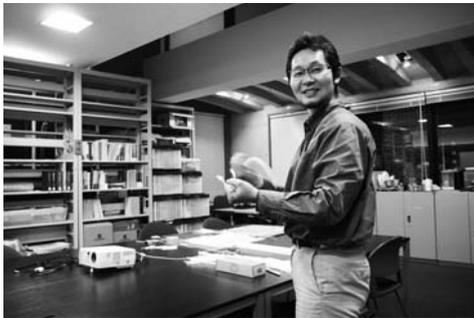
● 第7回地球研東京セミナー「人が空を見上げるとき —— 文化としての自然」 ●

- 2016年1月29日(金) 有楽町朝日ホール
- 地球研では、研究成果を多くの方に発信するため、東京にて年に1回、一般の方を対象としたセミナーを開催しています。今回は、天体・気候・気象と人とのかかわりをテーマに、人間の歴史や文化を自然との関係からふりかえることを目的に講演をします。気候適応史プロジェクトからは、鎌谷かおるプロジェクト研究員が「空を読む人々——江戸時代の日記に見る『空』へのまなざし」と題して発表します。
- 事前申込制、参加無料(定員500名)
- セミナーのくわしい内容やプログラムは地球研ホームページをご覧ください。
- <http://www.chikyu.ac.jp/>



● 研究室通信 ●

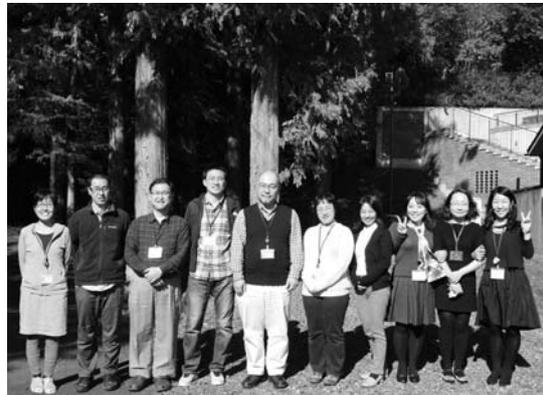
● 2015年12月1日よりプロジェクト研究推進支援員として山田協太さんが加わりました。これまでの幅広い経験を活かした研究推進業務の取り組みが期待されます。(皇甫)



● 地球研の研究プロジェクト発表会最終日(11月27日)に、毎年恒例の「地球研写真コンテスト」結果発表がありました。気候適応史プロジェクトからは、許晨曦さんと皇甫の作品がノミネートされました。惜しくも受賞は逃しましたが、佐野プロジェクト上級研究員と鎌谷プロジェクト研究員が被写体となった作品が特別に紹介されました。(皇甫)



● プロジェクト研究員の許晨曦(XuChenxi)さんが中国科学院地質与地球物理研究所の准教授にご着任のため、11月30日付で地球研を退職されました。あの頼もしい笑顔を毎日見られないのは寂しいですが、プロジェクトメンバーとして今後もかかわっていただきますので、よろしくお願いします(本誌6ページ参照)。(皇甫)



大学共同利用機関法人 人間文化研究機構
総合地球環境学研究所 研究室2(中塚研究室)
『Newsletter』No.7

発行日 2015年12月10日
発行所 総合地球環境学研究所 研究室2
〒603-8047
京都府京都市北区上賀茂本山457番地4
電話 075-707-2306
URL <http://www.chikyu.ac.jp/nenrin/>
編集 総合地球環境学研究所 研究室2
鎌谷かおる 皇甫さやか
制作協力 京都通信社

Societal Adaptation to Climate Change : Integrating Palaeoclimatological Data with Historical and Archaeological Evidences

Newsletter

No.8 2016年3月10日

高分解能古気候学と歴史・考古学の連携による
気候変動に強い社会システムの探索

大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 中塚研究室

2015年度 (FR2) のカレンダー

本研究2年めとなり分類・統合グループが発足した2015年度。地球研プロジェクトオフィスにおけるおもしろ活動と、プロジェクトに関連したおもしろ行事をふりかえります。

1日 文献史学(中世)・考古学合同研究会 @地球研	卯月	11日-19日 研究発表 @オーストラリア European Geosciences Union General Assembly 2015 (佐野・許)
9日 京都新聞「社会の実態伝える庶民の日記」(鎌谷)	4月	25日 研究発表 @京都 日本史研究会4月例会「古気候学データとの比較による歴史分析の可能性」(中塚・鎌谷)
4月22日-5月15日 フィールド調査 ビャクシンの現生木の年輪試料採取(許) @中国	早月	
8日-9日 樹木年輪解析に特化したワークショップ @地球研	5月	18日-24日 地球研滞在 Nathsuda Pumi jumnong 准教授 タイのサンプルを用いた酸素同位体の技術習得
29日 先史・古代史グループ会議 @地球研	水月	
31日 中世史グループ桂川用水巡見・会議 @京都	6月	23日-28日 研究発表 @千葉 日本地球惑星科学連合大会(JpGU) 2015 (中塚・佐野)
21日 文献史学(中世)・考古学合同研究会 @地球研	文月	7月20日-8月14日 地球研滞在 Philip C. Brown 教授 プロジェクト成果の海外発信について議論
27日-28日 近世史グループ研究会 @宮城	7月	7月26日-8月2日 研究発表 @愛知 国際第4紀学連合(INQUA)第19回大会(佐野・許)
5日 NHKスペシャル「巨大災害 MEGA DISASTER II 日本に迫る脅威 第1集 極端化する気象～海と大気の大変動～」(中塚)	夏月	31日 展示・学習型クイズ @地球研 地球研オープンハウス「江戸時代の天気を学ぼう」
4日 分類・統合グループ会合 @地球研	8月	6日 研究発表 @地球研 Philip C. Brown 教授 地球研セミナー 「制度・所有権・資源管理—日本近世のレジリアンス—」
18日 中世史グループ会議 @地球研	長月	30日 遠部 慎さん 久万高原町教育委員会 学芸員に着任
10日-11日 古気候学グループ・気候学グループ合同会議 @地球研	9月	22日-25日 研究発表 @香川 第3回東アジア環境史学会(EAEH2015) (中塚・佐野・伊藤・鎌谷・許)
10月31日-11月1日 近世史グループ研究会 @東京	神月	10月29日-11月30日 地球研滞在 Hsin-Lin Wei さん、Ying-Shuo Chang さん 台湾のサンプルを用いた酸素同位体の技術習得
26日 毎日新聞「風知草」(中塚)	10月	25-27日 研究発表 @京都 2015年度地球研研究プロジェクト発表会
10月31日-11月12日 フィールド調査 チーク木棺・現生木の年輪試料採取(佐野) @タイ	霜月	30日 許 晨曦さん 中国科学院地質与地球物理研究所 准教授に着任
22日 先史・古代史グループ会議 @地球研	11月	1日 山田協太さん 地球研 プロジェクト推進支援員に着任
20日 中世史グループ会議 @地球研	師走	19日 研究発表 @地球研 地球研談話会セミナー「The potential of tree-ring cellulose $\delta^{18}O$ in different species as climate proxy and hydroclimate variability over last two and a half centuries inferred from oxygen isotope records of fir in southwestern Japan」(李)
10日-11日 全体会議 @地球研	12月	29日 講演 @東京 地球研東京セミナー「人が空を見上げるとき—文化としての自然」(鎌谷)
13日 近世史グループ研究会 @東京	1月	1日 對馬あかねさん 地球研 プロジェクト研究員に着任
	如月	4日-13日 研究発表 @オーストラリア International Partnerships in Ice Core Sciences 2016 (對馬)
	2月	24日 講演 @地球研 Raymond S. Bradley 教授講演会(予定) 「Norse settlers in the North Atlantic: history, archeology and paleoclimate」(仮)
	3月	



総合討論のようす

◆ 気候適応史プロジェクト全体会議

2016年1月10日(日)・11日(月・祝)
総合地球環境学研究所 講演室 / 参加者 47名

Full Research (本研究) 2年めとなった気候適応史プロジェクトの「古気候学」、「気候学」、「近世史」、「中世史」、「先史・古代史」、「分類・統合」全グループが会する全体会議を開催しました。先史・古代史グループと近世史グループのメンバーから開催報告を寄稿していただきました。

気候適応史の新たなダイナミズム構築に向けて

先史・古代史グループ 小林 謙一 (中央大学文学部)

グループを超えたメンバー間の相互交流と、プロジェクトの成果の取りまとめに向けて議論を進めることを目的に、地球研内外の47名が参加した。地球研所属メンバーがプロジェクトの進捗状況を、新メンバーなどが古気候学、考古学、文献史学の最先端の研究成果を紹介しつつ、取りまとめに向けた戦略を議論した。

第1部では、まず中塚プロジェクトリーダーがプロジェクト全体の進捗状況と見通しを述べた。次に佐野上級研究員は、酸素同位体比データの蓄積や古天気記録との同化モデルの開発、気温・水温復元の見通しを説明した。つづいて鎌谷研究員が、近世の気候変動と社会変動の関係を復元するための農業生産力の分析や歴史人口学的分析について紹介した。さらに伊藤研究員は、東寺百合文書のうち年貢に関連する史料からの農業生産力の時間的推移の検討などを紹介した。

第2部では個別の研究報告として、古気候学グループの川幡教授が、水温および、それと高い相関のある気温推移の復元として内湾堆積物のアルケノン古水温計の分析を示した。この報告は文系研究者からも大きな関心が寄せられ、多くの質問があった。中世史グループの笹生教授は、遺跡情報から見た東京湾東岸の古代・中世移行期の気候変動に関して発表し、近世史グループの山田講師が、琉球・奄美地域特有の問題点を示しつつ、1780年代の天明の飢饉時の風水師などをふくむ対応に着目した事例研究を示した。

第3部では、中塚プロジェクトリーダーが、プロジェクト成果の統合を展望する分類・統合グループについて紹介した。つづいて、箱崎特任助教と木村教授が、酸素同位体比標準年輪曲線について、筆者も資料収集に参与している東北地方の新田(1)遺跡、弘田の柵遺跡の事例研究などを紹介した。つづいて伊藤研究員は、古日記データなどを例に災害史データの扱いを紹介し、最後に、松木教授が、国立歴史民俗博物館の広領域歴史創成研究に関連して、集落数および造墓活動の時間的変遷研究を紹介した。

総合討論では、地球環境問題に対する歴史的アプローチからの貢献をどのように明確化するかという視点から、俯瞰的なデータの整備を進めたいとの要望があらためて示された。しかし、考古学と文献史学、歴史学に関する史料が多い近世と、史料自体が比較的少ない中世・古代とでは、情報の精粗やデータ化の形状の差異が大きく、統合のうえでむずかしい点が問題になった。

古気候データの分析の進展が、歴史理解に大きな貢献を果たすことは言をまたない。筆者も討論で機会を得て発言したが、新たな年代決定法としても古気候復元としても、考古学的にデータの多い関東地方へと分析の網を伸ばしてもらいたいし、将来的には時間的にも土器の出現期である更新世末期の旧石器晩期～縄紋草創期まで遡ることが楽しみである。

いっぽうで、中塚プロジェクトリーダーも折にふれ述べていたように、古気候データを歴史上の変化に安易に結びつけることは危険である。それ以前に、歴史史料にもとづく社会変動の復元は単純な因果関係で解析できるものではなく、時空間的に明確で、災害または生産力の変動を定量的に示す歴史データは存在しないと断言してもよい。歴史史料から直接そのようなダイナミズムを取り出そうとする試みは、まだ十分に新鮮である。

この研究プロジェクトが古気候学の先進的な研究を重ねている実態をあらためて理解し、その最先端にかかわっている喜びを得た。それとともに、考古学・歴史学にとって伝統的な研究の枠の中にある個別研究の視点だけでは社会からの要請に応えられず、パラダイムシフトが求められていると実感し、ある種の焦燥感を覚えつつ帰途についた。まずは、私にできることとして、狭い範囲のデータではあるが、南関東地方先史時代の集落の年代データなどをまとめ直したいと考えている。

気候変動に対する社会応答の類型化を試みてはどうか

近世史グループ 遠藤 崇浩 (大阪府立大学現代システム科学域)

今回の全体会議の題目は、全体および各グループの進捗状況報告、分野横断を展望した個別研究報告、プロジェクト成果の統合案提示の三つです。それぞれにおいて最新の研究成果が示され、正月休みで停滞気味であった頭をいっきにめざめさせるほど刺激的な会合となりました。

時間がかぎられていたとはいえ、それぞれの報告では膨大なデータや成果が示されました。当たり前といえばそれまでですが、日本というかぎられた地域のなかで、これだけのデータが新たに出てくることに驚きました。とりわけ興味深かったのが、海底堆積物にふくまれるアルケノン（植物プランクトン）を用いた環境復元の話です。個人的な話になりますが、私はかつて地球研で働いていました。在籍中はじつにさまざまな分野の話聞く機会に恵まれましたが、とくに驚いたのがアイスコアを用いた気候復元の話でした。私の専門は政治学（環境政策）ですので、その内容を十分に深いレベルで理解できているとは思いませんが、「氷からそんなことを読み取れるのか!」と感動したことを覚えています。今回の会合ではアルケノンを用いた分析手法が紹介され、たいへん興味深く拝聴しました。

中塚プロジェクトリーダーも述べておりましたが、このプロジェクトはすでに折り返し地点を越えており、どのようなまとめ方をするかが、よりいっそう大きな課題になると予想されます。今回の会議では、気候変動の復元に関心を寄せる研究者も社会応答を調査している研究者もそれぞれ膨大なデータを提供しましたが、はたしてこれをどうやって統合するのか、正直なところ、よいアイデアを持ちあわせておりません。会議全体を通して、なぜ統合がむずかしいのか考えておりましたが、気候変動は温度や降水量など少数の特定の指標があるのに対し、社会応答は無数の事例があり、そのアンバランスさが一因ではないかと感じました。ならば、社会応答を「逃げる」、「貯める」、「減らす」などいくつかのカテゴリーに分けてはどうか、あるいはそ

の複雑さを逆手に取り、応答オプションの多様性こそ気候変動に強い社会の前提になると主張してみてもどうか、などいろいろ考えましたが、まだまだ改良の余地がありそうです。

このプロジェクトに参加している皆さんはこれまでもそれぞれの学問分野で共同研究プロジェクトのご経験があると思います。分野が異なればまとめ方も千差万別です。それぞれの経験にもとづく統合に向けたアイデアを持ち寄ることができたらとてもおもしろい結果が出るのではないかと期待しています。

プログラムの抜粋

1. 全体及び各グループの進捗状況の報告

- 気候適応史プロジェクトの現状と課題（地球研・中塚武）
- 古気候学グループ、気候学グループの現状と課題（地球研・佐野雅規）
- 近世史グループの現状と課題（地球研・鎌谷かおる）
- 中世史グループの現状と課題（地球研・伊藤啓介）
- 先史・古代史グループの現状と課題（地球研・中塚武）

2. 分野横断を展望した個別の研究報告

- 堆積物コアを用いた高時間分解能の古気温復元（東京大学・川幡徳高）
- 集落・耕地の変化と環境変化——東京湾東岸、弥生から中世の事例を中心に（國學院大学・笹生衛）
- 近世琉球・奄美の災害と社会対応——1780年代に注目して（沖縄国際大学・山田浩世）

3. 総合討論

4. プロジェクト成果の統合を展望して

- 分類・統合グループの立ち上げ——研究成果統合の一つの方向性（地球研・中塚武）
- 樹木年輪を使った中世・古代における日本全国の気温と降水量の復元の展望（国立歴史民俗博物館・箱崎真隆、福島大学・木村勝彦）
- 文献史学におけるデータ解析マニュアルと実例紹介（地球研・伊藤啓介）
- 先史・古代における気候変動への社会応答データの網羅的な収集の可能性（国立歴史民俗博物館・松木武彦）

5. 総合討論



活発な議論が飛び交った



集合写真

◆ 江戸時代の備荒貯蓄制度と気候変動

本プロジェクトで私が研究していることは、近世の藩領における備荒貯蓄制度と気候変動の関係です。備荒貯蓄とは、飢饉や災害、天候不順による不作・凶作といった非常時に備えて、米・粃・麦などの穀類やお金を倉に蓄えておく制度のことです。

備荒貯蓄にはおもに3種類の倉がありました。それは社倉・義倉・常平倉です。一つめの社倉とは、広く領民から少額の米麦を抛出させ、非常時に備える倉のことです。二つめの義倉とは、富裕者が義捐的に米麦を抛出したり、領主から一定額の補助を行ったり、領民からも少額の米麦を抛出させて蓄えた倉です。三つめの常平倉とは、米価調節を目的に領主が米を買い入れて蓄えた倉です。これら三つの倉を総称して三倉といいます。

全国の藩領において、どのようなことがきっかけで、どの時期に備荒貯蓄の倉を設置したのか。また、倉設置後は継続的に維持されたのか、もしくは一過性のものだったのかなど、倉の運営方法、貯蓄量、貯蓄物の種類について調べています。これらの事柄を明らかにすることで、江戸時代の人びとが気候変動に対応していたのか、それとも対応していなかったのか、気候変動と社会応答の関係性を明らかにできると考えています。

私は現在、全国の各自治体で発行された自治体史（県史・市史・郡史・町史・村史など）のなかから備荒貯蓄に関する記述を抜き出し、地域ごとに上記事項についてまとめた表を作成中です。

各藩の社倉・義倉の設置は、ほとんどが洪水等の災害や凶作、飢饉をきっかけとして設置されていますが、調べていくうちに、早くから備荒貯蓄の必要性を感じて社倉・義倉を設置した領主が存在したこともわかってきました。また、多くの藩が備荒貯蓄の倉を社倉・義倉・郷蔵と称していたのに対し、岡山藩は「育麦蔵」、徳島藩は「陰徳倉」、膳所藩は「安民倉」というように独自



固寧倉の扁額

兵庫県神崎郡福崎町福田に現存する固寧倉

近世史グループ 郡山 志保
(加西市教育委員会)



に名称をつけている藩もありました。

いっぽう、幕府も備荒貯蓄について

宝暦3年(1753)、諸大名に一万石につき粃千俵を囲い置くように幕令を出すなど、江戸時代を通じてたびたび備荒貯蓄に関する幕令を発令しています。

姫路藩の備荒貯蓄制度

姫路藩酒井家では宝暦7年(1757)に社倉を領内に設置しました。酒井家は姫路藩に入封する前は前橋藩の藩主で、酒井家は前橋藩時代の貞享2年(1685)から社倉制度を実施していたといえます。姫路藩に

領地が変わってからも前橋藩時代の制度を引き続き行なっていました。その後、文化5年(1808)に社倉の根本的な見直しが行なわれ、翌年には義倉の制度が採用されました。この義倉は「固寧倉」と命名されました。その由来は藩主酒井忠道の要請を受けて、幕府の儒官林大学頭述斎が『書経』の「民惟邦本、本固邦寧(民はこれ邦の本、本固ければ邦寧し)」の文言から命名したといわれています。

固寧倉の設置時期は天保8年(1837)を境に数が増えており、天保の飢饉(1833~39)を背景として備荒貯蓄制度の重要性を藩が再認識し、固寧倉の設置数を増やしたと考えられます。最終的には弘化3年(1846)時点で姫路藩領内に288の固寧倉が設置されました(2か村につき1か所の倉)。

固寧倉には米、粃、麦、大豆が蓄えられました。本来であれば、災害や凶作、飢饉のときの備えとして役割を果たす固寧倉ですが、貯蓄している穀類は年数がたてば古くなり、非常時に使用することができません。そのため、平常時には固寧倉に貯蓄された上記の穀類を困窮した領民に低利で貸しつけていました。

これは固寧倉にかぎったことではなく、社倉・義倉が持つ本来の意義に当たります。このように社倉・義倉に備えた穀類を低利で貸しつけることで、古くなる穀類を新しいものに置き替える働きを有していたのです。

固寧倉は現在も姫路市内に5か所、神崎郡福崎町に1か所、建物が残され、市や町の文化財に指定されています。

『姫路市史』第四巻(姫路市市史編集専門委員会、平成21年)

◆ 第7回地球研東京セミナーで講演をしました

近世史グループ 鎌谷 かおる
(総合地球環境学研究所)



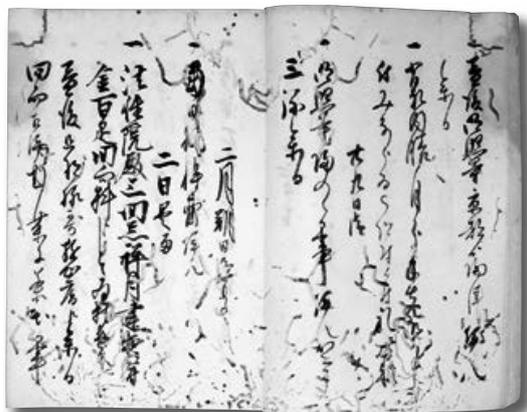
地球研では、国内の研究者や一般の方がたへの地球研の研究成果の発信を目的に、東京でセミナーを開催しています。第7回となる今回は、「人が空を見上げるとき——文化としての自然」と題して、天体・気候・気象と人とのかかわりのなかで生まれる歴史や文化をふりかえり、「文化を再び自然に」、「自然を再び文化に」を取り戻すために、私たちが今できることを考えるきっかけとなる話題の提供を行ないました。

「空」にまつわる三つの講演

今回の講演は、3本。後藤明氏(南山大学教授)「夜空の景観学——人は星を見て何を思ってきたのか」、鎌谷かおる「空を読む人々——江戸時代の日記に見る『空』へのまなざし」、大西択一郎氏(国立国語学研究所教授)「太陽と語るひとびと——庄川流域の敬語から考える」という専門分野・視点・研究対象がまったく異なるバラエティーに富んだ構成でした。

後藤氏のご講演は、従来の景観(ランドスケープ)論に抜けていた、夜の景観(ナイトスケープ)とスカイスケープ(天体・雲・霧・風・鳥などの天体の要素)という視点に注目し、太陽・月・星が、私たちの思考にどのような枠組みをつくってきたのかを考える内容でした。イースター島のモアイ像や、サソリ座の名前の由来、沖縄の太陽信仰など具体的でわかりやすい事例をたくさんあげられていました。人類にとっての天文現象の持つ意味を深く考えさせられる内容でした。

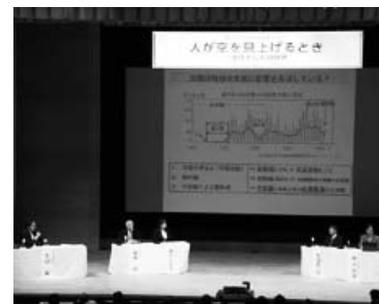
つづいて、私の講演は、人間の日常的な「自然との向き合い方」の歴史の変遷を考えることを目的に、江戸時代に生きた人びとが、なにを思い、空を見あげたのかを知る手がかり



寺院の日記(1854年)

として、江戸時代に書かれた日記・記録類を用いた講演をしました。まずは、江戸幕府の公式記録の『徳川実紀』の天気関係の記述をいくつか紹介しながら、公権力がその当時の天気や災害にどのような意識を持っていたのかを探りました。次に、江戸幕府の下級役人の日記を紹介し、当時の人びとが「冬の寒さの感じ方」をどのように表現し、記述しているのかを読み解きました。そして最後に、日記の中に記される天気情報の時期的変遷を、目で見て、感じ取ってもらおうという試みで、寺院の日記の中で、今回の講演日とおなじ1月29日の日記記述が110年間でどのように変化するかを、実際の古文書の写真を用いながら紹介をしました。

大西氏のご講演は、富山県西部を南北に流れる庄川流域にみられる「太陽の動作」に敬語をつかうという興味深い事例を取りあげた内容でした。流域の上流から河口のそれぞれの地域によって、その敬語がどのように変化するか、また人間に対する敬語とのちがいについて論じられました。日本人の「自然観のこぼへの反映」をわかりやすく読み解いた内容で、日々にげなくつかっている「日本語」や「方言」の意味の深さをあらためてふりかえることができました。



パネルディスカッションのようす

セミナーの経験で得たこと

今回のセミナーには、350人の方がお越しくださいました。パネルディスカッションにさいして、会場からとてもたくさんの質問用紙をいただきました。

「自然と文化」との関係に着目した今回のセミナー。一般の多くの方が、私たちとおなじ問題に興味を持っておられるということは、すなわち私たち研究者が解決しようとしている問題が、社会のさまざまな問題の解決に役立つ可能性があることを意味します。そういう意味で、今回一般の方とセミナーという時間と空間を共有できたことは、私にとってよい経験となりました。今後も、地球研での取り組みや研究成果を発信するために尽力していきたいと思えます。

当日お越しくくださった皆さま、講演の機会を与えてくださった地球研スタッフの皆さま、ありがとうございました。

◆ こんにちは TSUSHIMA です

古気候学グループ 對馬 あかね
(総合地球環境学研究所)

2016年2月1日付けで地球研プロジェクト研究員として古気候学グループに参加することになりました對馬あかねと申します。2015年の3月に学位を取得したばかりの駆け出しの身ですが、古気候学グループの一員として、少しでも多くの地域で気候復元および変動要因の推定を行なえるよう精一杯尽力させていただきますので、よろしく願い申しあげます。

氷河から過去の気候変動を探っていた学生時代

私はこれまで、極域の氷河から掘削された円柱状の水試料や積雪試料を用いて過去数百年ていどの環境変動を復元し、環境変化要因の解明に挑んできました。

氷河は降り積もった雪が堆積し、上積荷重による圧密や融解再凍結をくり返すことによって形成されます。その氷河から鉛直に切り出された水試料「アイスコア」は雪とともに過去の大気中の物質などを保存しているため、木の年輪や湖底堆積物などとならび、有力な古環境記録媒体のひとつといえます。

私はその「アイスコア」を用いて、数百年ていどの比較的短い時間スケールの環境変化を復元してきました。数年から数百年規模で生じる気候・環境変化は人間社会の形成や発展、衰退に大きな影響を及ぼします。しかし、数万年から数十万年スケールの長い時間スケールの変動と比較する



低温室での試料の前処理中の風景

と、海洋や氷床の変化など、地球の気候システムに対して内的要因の影響を強く受けるので、全球的に均一ではなく、地域によって変動内容が異なる、短い時間スケールの気候・環境変化の全貌を解明することは困難です。

私がこれまでおもに対象としてきた北部北太平洋に位置するアラスカ州では、樹木年輪や湖底堆積物などを用いて環境変動が復元されています。とくに、15世紀から19世紀にかけて生じた小氷期とよばれる比較的寒冷な期間をふくむ気候・環境変動の研究が活発に行なわれています。小氷期にはアラスカの各地で気温や降水量の低下が生じた可能性が示されたいっぽうで、一部の地域では気温の上昇や降水量の増加が生じた可能性も報告されています。

私の博士論文では、アイスコアの記録から小氷期にアラスカ中央部で気温が1°C以上低下し、かつ降水量が増加していた可能性を示しました。さらに、このような寒冷期に一部の地域で見られた降水量の増加が、アラスカ特有の山岳地形や北太平洋上空の大気環境の変化に起因していた可能性も提示しました。

博士過程での研究を通して、短い時間スケールの気候・環境変化はきわめて狭い範囲の地域においても異なる変動期間や変動内容を示すことがわかり、そして、詳細な環境変動の解明のためには、より時間的・空間的に重層的な気候・環境変動を復元する必要があると痛感しました。

樹木年輪による重層的な古気候復元へ

本プロジェクトでおもに使用されている古環境記録媒体のひとつである樹木年輪は、いにしえより森林資源の豊富な日本やアジア地域では多くの地点での試料採取が可能です。高時間分解能な記録が復元可能であることにくわえて、空間的に重層的な環境変動の復元ができる点で、他の記録媒体と比較してもたいへん魅力的なプロキシであり、その意味でもたいへん興味深く、着任前から、これから始まる研究を想像してわくわくしています。

樹木年輪の分析や研究は初めてなので、学ぶべきことが多くご迷惑をおかけするかもしれませんが、皆さまのお力をお借りして、日々研究に邁進し、プロジェクトに少しでも貢献できるように一所懸命取り組みたいと思います。ご指導をなにとぞよろしくお願い申し上げます。

ネパール(ヒマラヤ)での氷河の観測風景(2010年11月)

連載
あのこと
1988

「土器屋」としてのスタート

先史・古代史グループ 若林 邦彦 (同志社大学歴史資料館)



大学院生のころ

考古学。遺跡を掘って過去を考える学問が私の専門です。弥生土器の地域性や水稻農耕社会の発生、最近では弥生〜古墳時代の集落動態から国家形成以前の社会統合のあり方について論じています。しかし、そのような取り組みを生業とするまでには経緯があります。

私が同志社大学に入学した1986年には、森浩一教授が中心だった考古学実習室で、毎週木曜日の晩に熱い研究会が行なわれていました。その先輩方に紹介され、開発にともなう発掘調査のスタッフとして調査に参加し始めました。目の前で検出される遺構・遺物から過去の人びとの活動や社会を復元していく学問に、強く惹かれました。

同時に、考古学の職業の場は学術研究職だけでなく行政職や遺跡保護の専門家など広範囲なので、「これを続ければ歴史で飯を食っていける」と思いました。動機は不純でしたが、子どものころから歴史少年だった私には真剣な選択でした。

大学2〜4年生のとき、弥生時代の大規模遺跡として有名な奈良県田原本町の唐古・鍵遺跡の発掘調査に参加しました。バブル期の浮かれたムードに背を向け、寒い冬に低湿地遺跡の粘土層と格闘し泥まみれになり、その凍えたままの手で、毎夜、土器を観察し実測図を描きつづけました。あ

りがちですが、ひどい失恋もストイックさの理由の一つです。すっかり弥生土器オタクに成長し、卒論・修論では、弥生土器の地域性のあり方を研究するようになりました。大学院を出たあとに就職した大阪府文化財センターでも、大阪平野の弥生土器の文様や形態の特徴の意味について論考を重ねました。「弥生土器屋」が私の考古学の原点です。

やがて、遺物だけでなく弥生集落の実態にも関心をもち、遺跡調査データにもとづき遺構から出土した土器の年代を細かく調べ直して集落の動態を詳細に検証しました。結果、弥生大規模集落が強力な地域首長のもとに形成されたという1990年代の学説に反論しました。極度な成層化をとまなわない「社会の複雑化」を弥生社会に認める視点です。自説の当否はともかくも、それに組み合わせたのは、出土土器の細かな年代が判別できたからです。これは、唐古・鍵遺跡での寒く、暗い「修行」から得られた能力です。

このプロジェクトでは、このような出土土器の年代観に酸素同位体比分析をふくむ理化学的方法を加味して弥生〜古墳時代の集落動態を考え、気候変動と社会の関係を考えてゆきます。「土器屋」だからこそできる仕事だと思っています。

成長錘は友達! 図解でわかる!

年輪の妖精

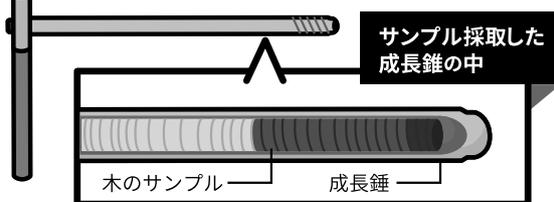
ネリンジャー



杉さま、年輪サンプル取らせていただきます。

成長錐で年輪サンプルを採取するの巻き

現生木（生きている木）から年輪サンプルを採取するときは、成長錐せいちようすいという器具を用います。



筒状きりの錐を押しながらかくと、その中に細長い円柱状の木のサンプルが入ってきます。このサンプルを利用して年代を測定します。

芯届まで!

杉はやわらかくて
ごりやすいなあ



2015年度 業績一覧

【単著】

- 佐藤大介 2016年3月 大災害からの再生と協働
丸山佐々木家の貯穀蔵建設と塩田開発. 蕃山房.
- 武井弘一 2015年4月 江戸日本の転換点—水田の
激増は何をもたらしたか. NHK出版.
- 藤尾慎一郎 2015年8月 弥生時代の歴史. 講談社
現代新書. 講談社.
- 松木武彦 2016年1月 美の考古学—古代人は何に
魅せられてきたか—. 新潮社.
- 水野章二 2015年9月 里山の成立 中世の環境と
資源. 吉川弘文館.

【編著】

- 中山富広編 2015年7月 義倉二百年史資料編 I
(近世). 一般財団法人義倉.
- 藤尾慎一郎編 2016年3月 日韓古代人骨の分析化
学・年代学的研究と三国時代の実年代. 科学研究
費補助金(基盤研究B)研究成果報告書2011～
2013.
- Batten, Bruce L., Philip C. Brown (eds.) 2015, 04
Environment and Society in the Japanese
Islands: From Prehistory to the Present.
Corrallis, Oregon: Oregon State University
Press.

【分担執筆】

- 菊池勇夫 2015年5月 近世の飢饉・災害について
考える—東北地方(八戸藩)の天明の飢饉を中心
に—. 花部英雄・松本孝三編. 語りの講座 伝承
の創造力—災害と事故からの学び, pp.83-137. 三
弥井書店.
- 村和明 2015年11月 三井の武家貸と幕府権力—享
保期の上方高官貸の成立を中心に—. 牧原成征編.
史学会シンポジウム叢書 近世の権力と商人,
pp.65-96. 山川出版社.
- Batten, Bruce L., Philip C. Brown 2015, 04
Introduction: Green Perspectives on the

Japanese Past. In: Bruce L. Batten, Philip C.
Brown (eds.) Environment and Society in the
Japanese Islands: From Prehistory to the
Present, pp. 1-18. Corrallis, Oregon: Oregon
State University Press.

Batten, Bruce L., Philip C. Brown 2015, 04
Concluding Thoughts: In the Shadow of 3.11. In:
Bruce L. Batten, Philip C. Brown (eds.)
Environment and Society in the Japanese
Islands: From Prehistory to the Present, pp.
246-252. Corrallis, Oregon: Oregon State
University Press.

Mikami, T., M. Zaiki, J. Hirano 2015, 04 Chapter 10
A History of Climatic change: A Reconstruction
of Meteorological Trends from Documentary
Evidence. In: B.L. Batten, Philip C. Brown
(eds.) Environment and Society in the Japanese
Islands: From Prehistory to the Present, pp.197-
212. Corrallis, Oregon: Oregon State University
Press.

【論文】

- 今津勝紀 2015年10月 日本古代地域史研究の新視
点—空間分析と生態学的アプローチ—. 歴史評論,
786号, pp.63-74. 歴史科学協議会.
- 鎌谷かおる 2015年11月 史学・経済史学の研究動
向. 年報 村落社会研究, 51集, 災害と村落 10
pp. 日本村落研究学会.
- 菊池勇夫 2016年3月 越境する飢人と領主的対応
—天保四・五年の秋田藩と弘前藩—. キリスト教
文化研究所研究年報, 49号, pp.1-25. 宮城学院
女子大学キリスト教文化研究所.
- 菊池勇夫 2016年3月 東北地方における名子制度・
刈分小作と凶作・飢饉—1930～70年代の研究史
を読み直す—. 総合地球環境学研究所気候適応史
プロジェクト編, 高分解能古気候学と歴史・考古
学の連携による気候変動に強い社会システムの探

- 索 成果報告書, 1, pp.77-90. 総合地球環境学研究所気候適応史プロジェクト.
- 小林謙一 2015年4月 縄紋丸木舟研究の現状と課題—年代的位置づけを中心に—. 中央大学人文科学研究センター研究叢書, 61, 鳥と港の歴史学, pp.3-39. 中央大学人文科学研究センター.
- 小林謙一 2015年10月 横浜市内出土縄紋土器付着物の炭素14年代測定研究. 人文研紀要, 81号, pp.141-171. 中央大学人文科学研究センター.
- 高槻泰郎 2015年6月 江戸時代の物価統計. ESTRELA, 255, pp.22-27. 公益財団法人統計情報研究開発センター.
- 中塚武 2015年9月 酸素同位体比年輪年代法がもたらす新しい考古学研究の可能性. 考古学研究, 第62巻第2号, pp.17-30. 考古学研究会.
- 樋上昇, 中塚武, 大石恭平 2015年5月 稲沢市下津宿遺跡出土井戸枠の酸素同位体比年輪年代測定結果について. 愛知県埋蔵文化財センター研究紀要, 第16号, pp.49-68. 愛知県埋蔵文化財センター.
- 平野哲也 2016年3月 江戸時代後期下野国における旱害と水利秩序—明和七年・八年と文政四年の大旱魃の事例から—. 栃木県立文書館研究紀要, 第20号, pp.31-57. 栃木県立文書館.
- 山田浩世 2015年4月 近世久米村における科試—『琉球學制文事資料』の検討を中心に—. 万国津梁—東亜重視域中の琉球(第十四届中琉歴史関係国際学術会議), pp.87-114. 中琉文化経済協会.
- 山田浩世 2016年2月 近世後期の久米村官人制度における渡唐役と地頭所下賜. 越境する東アジア島嶼世界—第15回琉中歴史関係学術研究会論文集, pp.299-316. 琉球大学国際沖縄研究所.
- 横山祐典, 中塚武, 多田隆治 2015年11月 将来の気候・環境変動理解のための近過去復元研究. 地球環境, 20(2), pp.189-194. 国際環境研究協会.
- 渡辺浩一 2016年3月 江戸時代の災害文化を考える—弘化3年(1846)江戸水害の避難者名簿から—. 総合地球環境学研究所気候適応史プロジェクト編, 高分解能古気候学と歴史・考古学の連携による気候変動に強い社会システムの探索 成果報告書, 1, pp.91-101. 総合地球環境学研究所気候適応史プロジェクト.
- Grossman, M. J., M. Zaiki, R. Nagata 2015, 09 Interannual and interdecadal variations in typhoon tracks around Japan. *International Journal of Climatology*, 35 (9), pp.2514-2527. DOI : 10.1002/joc.4156
- Harada, M., Y. Watanabe, T. Nakatsuka, S. Tazuru-Mizuno, Y. Horikawa, B. Subiyanto, J. Sugiyama, T. Tsuda, T. Tagami 2015, Assessment of Sungkai tree-ring $\delta^{18}\text{O}$ proxy for paleoclimate reconstruction in western Java, Indonesia. *Quaternary International*, April 2015, pp.1-6. DOI : 10.1016/j.quaint.2015.03.038
- Ishikawa, N.F., I. Tayasu, M. Yamane, Y. Yokoyama, S. Sakai, N. Ohkouchi 2015, 05 Sources of dissolved inorganic carbon in two small streams with different bedrock geology: Insights from carbon isotopes. *Radiocarbon*, 57 (3), pp.439-488. DOI : 10.2458/azu_rc.57.18348
- Ishikawa, N.F., M. Yamane, H. Suga, N.O. Ogawa, Y. Yokoyama, N. Ohkouchi 2015, 11 Chlorophyll a-specific $\Delta^{14}\text{C}$, $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values in stream periphyton: implications for aquatic food web studies. *Biogeosciences* 12, pp.6781-6789. DOI : 10.5194/bg-12-6781-2015
- Jasechko, S., A. Lechler, F. S. R. Pausata, P. J. Fawcett, T. Gleeson, D. I. Cendón, J. Galewsky, A. N. LeGrande, C. Risi, Z. D. Sharp, J. M. Welker, M. Werner, K. Yoshimura 2015, 10 Late-glacial to late-Holocene shifts in global precipitation $\delta^{18}\text{O}$. *Climate of the Past*, 11 (10), pp.1375-1393. DOI : 10.5194/cp-11-1375-2015
- Keedakkadan, H. R., O. Abe 2015, 04 Cryogenic separation of an oxygen-argon mixture in natural air samples for the determination of isotope and molecular ratios. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 29 (8), pp.775-781. DOI : 10.1002/rm.7161
- Kubota, K., Y. Yokoyama, T. Ishikawa, A. Suzuki 2015, 09 A new method for calibrating a boron isotope paleo-pH proxy 1 using massive *Porites* corals. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*,

- 16 (9), pp.3333-3342. DOI : 10.1002/2015GC005975
- Kubota, K., Y. Yokoyama, Y. Kawakubo, A. Seki, S. Sakai, P. Ajithprasad, H. Maemoku, T. Osada, S.K. Bhattacharya 2015, 09 Migration history of an ariid Indian catfish reconstructed by otolith Sr/Ca and $\delta^{18}\text{O}$ micro-analysis. *Geochemical Journal*, 49 (5), pp.469-480. DOI : 10.2343/geochemj.2.0371
- Kubota, Y., K. Kimoto, T. Itaki, Y. Yokoyama, Y. Miyairi, H. Matsuzaki 2015, 06 Bottom water variability in the subtropical northwestern Pacific from 26 kyr BP to present based on Mg/Ca and stable carbon and oxygen isotopes of benthic foraminifera. *Climate of the Past*, 11 (6), pp.803-824. DOI : 10.5194/cp-11-803-2015
- Li, Qiang, Yu Liu, Takeshi Nakatsuka, Huiming Song, Danny McCarroll, Yinke Yang, Jun Qi 2015, 09 The 225-year precipitation variability inferred from tree-ring records in Shanxi Province, the North China, and its teleconnection with Indian summer monsoon. *Global and Planetary Change*, 132, pp.11-19. DOI : <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloplacha.2015.06.005>
- Liu, Q., Y. Sun, R. Tada, P. Hu, Z. Duan, Z. Jiang, J. Liu, K. Su 2015, 05 Characterizing magnetic mineral assemblages of surface sediments from major Asian dust sources and implications for the Chinese loess magnetism. *Earth, Planet and Space*, 67, Article number : 61. DOI : 10.1186/s40623-015-0237-8
- Liu, Z., Z. Jian, K. Yoshimura, N. H. Buenning, C. J. Poulsen, G. J. Bowen 2015, 09 Recent contrasting winter temperature changes over North America linked to enhanced positive Pacific North American pattern. *Geophysical Research Letters*, 42 (18), pp.7750-7757. DOI : 10.1002/2015GL065656
- Nakamura, T., K. Masuda, F. Miyake, M. Hakozaiki, K. Kimura, H. Nishimoto, E. Hitoki, 2015, 05 (online) High-precision age determination of Holocene samples by radiocarbon dating with accelerator mass spectrometry at Nagoya University. *Quaternary International*, pp.250-257. DOI : 10.1016/j.quaint.2015.04.014
- Sakashita, W., Y. Yokoyama, H. Miyahara, Y. Yamaguchi, T. Aze, S.P. Obrochta, T. Nakatsuka 2015, 06 (online) Relationship between early summer precipitation in Japan and the El Niño-Southern and Pacific Decadal Oscillations over the past 400 years. *Quaternary International*, 397, pp.300-306. DOI : 10.1016/j.quaint.2015.05.054
- Shi, F., Q. Ge, B. Yang, J. Li, F. Yang, F. Ljungqvist, O. Solomina, T. Nakatsuka, N. Wang, S. Zhao, C. Xu, K. Fang, M. Sano, G. Chu, Z. Fan, N. Gaire, M. Zafar 2015, 08 A multi-proxy reconstruction of spatial and temporal variations in Asian summer temperatures over the last millennium. *Climatic Change*, 131 (4), pp.663-676. DOI : 10.1007/s10584-015-1413-3
- Sugisaki, S., J.P. Buylaert, A. Murray, R. Tada, H. Zheng, K. Wang, K. Saito, C. Luo, S. Li, T. Irino 2015, 10 OSL dating of fine-grained quartz from Holocene Yangtze delta sediments. *Quaternary Geochronology*, 30, PartB, pp.226-232. DOI : 10.1016/j.quageo.2015.02.021
- Takahiro Endo 2015, 11 The Kabu-ido system: a pioneering solution for uncoordinated groundwater pumping in Japan. *Proceedings of International Association Hydrological Sciences*, 372, pp.499-502. DOI : 10.5194/piahs-372-499-2015
- Takayanagi, H., R. Asami, T. Otake, O. Abe, T. Miyajima, H. Kitagawa, Y. Iryu 2015, 12 Quantitative analysis of intraspecific variations in the carbon and oxygen isotope compositions of the modern cool-temperature brachiopod *Terebratulina crossei*. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 170, pp.301-320. DOI : 10.1016/j.gca.2015.08.006
- Tanoue, M., K. Ichiyangi, K. Yoshimura 2016

- Verification of the isotopic compositions of precipitation simulated by a regional isotope circulation model over Japan. *Isotopes in Environmental and Health Studies*, 52, pp.329-342. DOI : 10.1080/10256016.2016.1148695
- Tsuda, Atsushi, Hiroaki Saito, Hiromi Kasai, Jun Nishioka, Takeshi Nakatsuka 2015, 06 Vertical segregation and population structure of ontogenetically migrating copepods *Neocalanus cristatus*, *N. flemingeri*, *N. plumchrus* and *Eucalanus bungii* during ice-free season in the Sea of Okhotsk. *Journal of Oceanography*, 71 (3), pp.271-285. DOI : 10.1007/s10872-015-0287-3
- Watanabe, Y., T. Tagami, 2015, 11 Analytical validation on carbon and oxygen isotopic measurement of small carbonate samples by using IsoPrime100 mass spectrometer. *Carbonates and Evaporites* (not assigned to an issue), pp.1-6. DOI : 10.1007/s13146-015-0279-9
- Wei, Z., K. Yoshimura, A. Okazaki, W. Kim, Z. Liu, M. Yokoi 2015, 05 Partitioning of evapotranspiration using high frequency water vapor isotopic measurement over a rice paddy field. *Water Resources Research*, 51 (5), pp.3716-3729. DOI : 10.1002/2014WR016737
- Wei, Z., K. Yoshimura, A. Okazaki, K. Ono, W. Kim, M. Yokoi, C.-T. Lai 2016, 02 Understanding the variability of water isotopologues in near-surface atmospheric moisture over a humid subtropical rice paddy in Tsukuba, Japan. *Journal of Hydrology*, 533, pp.91-102. DOI : 10.1016/j.jhydrol.2015.11.044
- Xu, Chenxi, Huaizhou Zheng, Takeshi Nakatsuka, Masaki Sano, Zhen Li, Junyi Ge 2015, 12 (online) Inter- and intra-annual tree-ring cellulose oxygen isotope variability in response to precipitation in Southeast China. *Trees*, 30 (3), pp.1-10. DOI : 10.1007/s00468-015-1320-2
- Xu, C., N. Pumijumnong, T. Nakatsuka, M. Sano, Z. Li 2015, 10 A tree-ring cellulose $\delta^{18}\text{O}$ -based July–October precipitation reconstruction since AD 1828, northwest Thailand. *Journal of Hydrology*, 529 (part 2), pp.433-441. DOI : 10.1016/j.jhydrol.2015.02.037
- Yoshimura, K. 2015, 10 Stable water isotopes in climatology, meteorology, and hydrology: a review. *Journal of the Meteorological Society of Japan Ser. II* 93 (5), pp.513-533. DOI : 10.2151/jmsj.2015-036
- 【口頭発表】**
- 生田敦司 『日本書紀』の記載と気候変動. 日本書紀研究会, 2015年11月26日, 京都府立総合社会福祉会館, 京都.
- 板木拓也, 本山功, 山田安美, 松崎賢史, 池原研, 多田隆治 放散虫群集に基づく日本海の表層水温分布と新世変動の復元. *Japan Geoscience Union Meeting 2015, M-IS28 東アジア—北西太平洋域高解像度古気候観測網*, 2015年5月27日, 幕張メッセ, 千葉.
- 伊藤啓介 割符の流通と信用—技術としての中世手形文書—. *日本古文書学会 2015年度学術大会*, 2015年9月13日, 就実大学, 岡山.
- 伊藤俊一 山城国上桂荘の耕地の変遷と再開発. *読史会*, 2015年11月3日, 京都大学, 京都.
- 入野智久, 中井淑恵, 芦松, 山田和芳, 米延仁志, 多田隆治 日本の湖沼堆積物に含まれる極細粒元素状炭素量の変動. *Japan Geoscience Union Meeting 2015, M-IS28 東アジア—北西太平洋域高解像度古気候観測網*, 2015年5月28日, 幕張メッセ, 千葉.
- 尾崎和海, 平瀬祥太郎, 草間優子, 岩崎渉, 横山祐典, 川幡穂高, 多田隆治, 山本正伸 日本海古環境データベース (JSPED) の構築とその応用. *Japan Geoscience Union Meeting 2015, M-IS28 東アジア—北西太平洋域高解像度古気候観測網*, 2015年5月27日, 幕張メッセ, 千葉.
- 鎌谷かおる 日本近世における『年貢』上納と気候変動. *日本史研究会四月例会*, 2015年4月25日, 京都大学, 京都.
- 鎌谷かおる 江戸時代の気候変動と近江国の暮らし. *大津市和邇文化センターげんき塾*, 2015年10月18日, 滋賀県大津市和邇文化センター, 滋賀.

- 鎌谷かおる 空を読む人々—江戸時代の日記に見る「空」へのまなざし. 第7回地球研東京セミナー 人が空を見上げるとき—文化としての自然, 2016年1月29日, 有楽町朝日ホール, 東京.
- 鎌谷かおる 江戸時代の納税から読み解く村の歴史—一本堅田村「免定」の分析を通じて—. 第2回報告会 江戸時代の堅田と堅田藩, 2016年1月31日, 大津市北部地域文化センター, 滋賀.
- 小林謙一, 坂本稔, 米田穰 縄文時代草創期から早期の年代と文化変化. 研究発表要旨, 日本考古学協会第81回総会, 2015年5月24日, 帝京大学, 東京.
- 財城真寿美 小氷期後半の気候変動. 第63回気候影響・利用研究会, 2015年11月17日, 東京.
- 財城真寿美, 三上岳彦, 塚原東吾 19世紀の日本における気象観測記録のデータレスキュー. 日本気象学会 2015年度春季大会, 2015年5月21日, つくば国際会議場, 茨城.
- 齋藤京太, 多田隆治, Zheng Hongbo, 入野智久, 王可, Luo Chao, 綱澤有哉, 杉崎彩子 揚子江洪水史復元のための下流部砂州堆積物掘削 (YD15) 概要. Japan Geoscience Union Meeting 2015, M-IS28 東アジア—北西太平洋域高解像度古気候観測網, 2015年5月28日, 幕張メッセ, 千葉.
- 佐野雅規, 木村勝彦, 安江恒, 中塚武 ヤクスギ年輪の酸素同位体比による過去1500年間の夏季モンスーンの復元. Japan Geoscience Union Meeting 2015, M-IS34 古気候・古海洋変動, 2015年5月28日, 幕張メッセ, 千葉.
- 杉崎彩子, Buylaert Jan-Pieter, Murray Andrew, 多田隆治, Zheng Hongbo, 王可, 齋藤京太, 入野智久, 内田昌男 完新世揚子江堆積物のOSL年代測定と推定される堆積過程. Japan Geoscience Union Meeting 2015, M-IS28 東アジア—北西太平洋域高解像度古気候観測網, 2015年5月28日, 幕張メッセ, 千葉.
- 鈴木克明, 多田隆治, 長島佳菜, 入野智久, 山田和芳, 中川毅, 小島秀彰, SG12/06 プロジェクト 水月湖堆積物中の河川起源碎屑物フラックスを用いた降水量変動復元手法の開発. Japan Geoscience Union Meeting 2015, M-IS28 東アジア—北西太平洋域高解像度古気候観測網, 2015年5月28日, 幕張メッセ, 千葉.
- 鈴木克明, 多田隆治, 長島佳菜, 中川毅, 原口強, 五反田克也, SG12/06 プロジェクトメンバー 福井県水月湖堆積物における過去1000年間の堆積物組成・起源変動. 2015年度地球環境史学会, 2015年11月22日, 東京大学, 東京.
- 関有沙, 多田隆治, 黒川駿介, 村山雅史, Richard W. Murray, Carlos Andrés Alvarez Zarikian, Exp. 346 Scientists XRF コアスキャナーを用いた日本海堆積物明暗互層への高解像度迅速元素分析. 2015年度地球環境史学会, 2015年11月22日, 東京大学, 東京.
- 多田隆治 高精度・高解像度古気候観測網構築の提案. 2015年度地球環境史学会年会, 2015年11月21日, 東京大学, 東京.
- 多田隆治, 中川毅, 池原研, 山本正伸 高解像度古気候観測網: その戦略と展望. Japan Geoscience Union Meeting 2015, M-IS28 東アジア—北西太平洋域高解像度古気候観測網, 2015年5月27日, 幕張メッセ, 千葉.
- 田村憲美 日本中世史研究と古気候復元. 日本史研究会四月例会, 2015年4月25日, 京都大学, 京都.
- 長島佳菜, 鈴木克明, 山田和芳, 入野智久, 多田隆治, 滝川雅之, 原由香里, 中川毅, Project members SG06/12 水月湖の堆積物はダスト沈積フラックスの経年変動を記録しているか?. Japan Geoscience Union Meeting 2015, M-IS28 東アジア—北西太平洋域高解像度古気候観測網, 2015年5月28日, 幕張メッセ, 千葉.
- 中塚武 酸素同位体比年輪年代法がもたらす新しい考古学研究の可能性. 考古学研究会第61回総会・研究集会, 2015年4月18日, 岡山大学, 岡山.
- 中塚武 気候変動によって日本社会に何が起きたか?—年輪の語る日本史—. 京都アスニーセミナー, 2015年4月24日, 京都市生涯学習総合センター, 京都.
- 中塚武 樹木年輪による高分解能古気候復元の現状と新しい歴史学研究の可能性—古気候復元を巡る世界と日本の研究史を踏まえて—. 日本史研究会4月例会, 2015年4月25日, 京都大学, 京都.
- 中塚武 酸素同位体比年輪年代法の地球科学的応用

- の可能性と課題. Japan Geoscience Union Meeting 2015, S-GL39 地球年代学・同位体地球科学, 2015年5月24日, 幕張メッセ, 千葉.
- 中塚武 酸素同位体比を用いた新しい年輪年代測定について. 泉大津市文化財セミナー「科学で復元する弥生の世界!“気候変動と年代測定”」, 2015年8月1日, 池上曾根弥生学習館, 大阪.
- 中塚武 過去2千年間の気候変動の歴史から学べること. 名古屋大学宇宙地球環境研究所設立記念公開講演会, 2015年11月3日, 名古屋大学, 愛知.
- 中塚武, 村上由美子, 浦蓉子, 神野恵, 金田明大 平城京造営期遺構からの出土切株材の年輪酸素同位体比による伐採年代測定. 日本文化財科学会第32回大会, 2015年7月11日, 東京学芸大学, 東京.
- 箱崎真隆, 中塚武, 佐野雅規, 木村勝彦, 中村俊夫 北日本猿ヶ森砂丘の埋没木を用いた酸素同位体比標準年輪曲線構築. 第30回日本植生史学会大会, 2015年11月8日, 北海道博物館, 北海道.
- 箱崎真隆, 中村俊夫, 大山幹成, 木村淳一, 佐野雅規, 中塚武 西暦774-775年の¹⁴Cイベントと酸素同位体比年輪年代法に基づく青森市新田(1)遺跡アスナロ材の暦年代の検証. 名古屋大学宇宙地球環境研究所・年代測定研究部シンポジウム, 2016年1月28日, 名古屋大学, 愛知.
- 箱崎真隆, 中村俊夫, 木村勝彦, 中塚武, 三宅美沙, 増田公明 過去5300年のSPE探査に向けた日本産樹木の年輪同位体分析計画. Japan Geoscience Union Meeting 2015, U-06 宇宙・太陽から地球表層までのシームレスな科学の新展開, 2015年5月24日, 幕張メッセ, 千葉.
- 樋上昇 「北陸型」木製品の出現と展開. フォーラム・小松式土器の時代II 小松発北陸新幹線ルート上の弥生文化を探る, 2015年11月29日, サイエンスヒルズこまつ, 石川.
- 平野哲也 近世北上川下流域における資源の利用と保全—開発と災害対応を中心に—. 東北近世史研究会 2015年夏セミナー, 2015年8月22日-23日, 活魚の宿こちらまる特漁業部, 宮城.
- 山田浩世 琉球国中山王の花押について—調査成果を中心に—. 首里城研究会, 2015年5月24日, 首里城公園管理センター, 沖縄.
- 山田浩世 前近代の沖縄における災害と土地の「親疎無き」配分—「伝統的」相互扶助の成立背景. 日本文化人類学会第49回大会分科会B④ 代表者: 玉城毅 (奈良県立大学) 「台風に対応する社会と文化—沖縄・奄美・台湾の比較研究」, 2015年5月31日, 大阪国際交流センター, 大阪.
- 山田浩世 共同体と危機対応: 沖縄の伝統的相互扶助の成立背景を考える. 「危機と再生の人類学」公開研究会: 台風に対応する社会と文化—沖縄・奄美・台湾の比較研究—, 2015年10月24日, 南山大学, 愛知.
- 山田浩世 琉球国中山王の花押. 東京大学史料編纂所一般共同研究「琉球王府発給文書の基礎的研究」シンポジウム琉球史科学の船出, 2015年12月12日, 沖縄県立芸術大学, 沖縄.
- 山田浩世 1850年代前後の地震(災害)記録について. 科研地震ワークショップ, 2016年1月30日, 琉球大学理学部, 沖縄.
- 山田浩世 宮古における身分制と身分変更・上昇. 第四回琉球身分制研究報告会, 2016年2月6日, 沖縄県立博物館・美術館, 沖縄.
- 芳村圭 全球高解像度シミュレーションに向けた地表面過程モデリング. 2015年度気象学会春季大会, 2015年5月24日, つくば国際会議場, 茨城.
- 芳村圭 水同位体情報を用いた水循環過程や古気候変動の解明. Japan Geoscience Union Meeting 2015, H-TT33 未来の地球環境と社会のための新しい情報基盤を構想する, 2015年5月27日, 幕張メッセ, 千葉.
- 王可, 多田隆治, 入野智久, 鄭洪波, 斎藤京太, 杉崎彩子, 内田昌男 Provenance variability associated with East Asian Summer Monsoon precipitation change during the middle to late Holocene. Japan Geoscience Union Meeting 2015, M-IS28 東アジア—北西太平洋域高解像度古気候観測網, 2015年5月28日, 幕張メッセ, 千葉.
- Akasaka, I., H. Kubota, J. Matsumoto, M. Zaiki, E. O. Cayan, F. D. Hilario Long-term variability

- in seasonal march of rainfall at Manila since the late of the 19th century reconstructed by data rescue. 15th EMS Annual Meeting & 12th European Conference on Applications of Meteorology, 2015, 09, 09, Sofia, Bulgaria.
- Endo, Takahiro The Kabu-ido system: a pioneering institution for groundwater management in Japan. The Third Conference of East Asian Environmental History (EAEH 2015), 2015, 10, 25, Kagawa, Japan.
- Endo, Takahiro The Kabu-ido system: a pioneering solution for uncoordinated groundwater pumping in Japan. Ninth International Symposium on Land Subsidence, 2015, 11, 17, Nagoya, Japan.
- Hakozaki, M., T. Nakamura Regional offsets of atmospheric radiocarbon concentration around 40 degree N in Northern Japan. XIX International Union for Quaternary Research (INQUA) 2015, 2015, 07, 25 - 08, 02, Nagoya, Japan.
- Itou, Keisuke, Noriyoshi Tamura, Seibi Nishiyachi, Takeshi Nakatsuka Climate changes as the cause of numerous disasters in medieval Japan. The Third Conference of East Asian Environmental History (EAEH 2015), 2015, 10, 22-25, Kagawa, Japan.
- Kamatani, Kaoru, Masaki Sano, Takeshi Nakatsuka Climate-induced rice yield variations in early modern Japan (Edo era) recorded in Menjo (tax accounts to villages) and their implication for society-climate relationship in the past. The Third Conference of East Asian Environmental History (EAEH 2015), 2015, 10, 24, Kagawa, Japan.
- Kawahata, Hodaka Quantitative reconstruction of atmospheric temperature and its correlation with human activity in western Japan during the Holocene. 8th Asian Marine Geology Conference, 2015, 10, 07, Jeju, Korea.
- Kawahata, Hodaka Ocean acidification in the past and in the future: mass extinction in association with the high pCO₂ at the P/E boundary and in near future based upon field observation and culture experiments. GSK-Korea Society of Mineral Resources and Petroleum Engineering Joint Session, 2015, 10, 29, Jeju, Korea.
- Kawahata, Hodaka, Megumi Matsuoka, Aya Togami, Naomi Harada, Katsunori Kimoto, Yusuke Yokoyama, Yosuke Miyairi, Masafumi Murayama, Michinobu Kuwae, Hiroyuki Matsuzaki, Yuichiro Tanaka Environmental change and its influence on human society in Japan during the last 3000 years. XIX International Union for Quaternary Research (INQUA) 2015, 2015, 07, 31, Nagoya, Japan.
- Miyake, F., K. Masuda, M. Hakozaki, T. Nakamura, K. Kimura, T. Jull, T. Lange, R. Cruz, I. Panyushkina, C. Baisan, M. Salzer Search for annual carbon-14 excursions in the past. International Radiocarbon conference, 2015, 11, 15-19, Dakar, Senegal.
- Nakatsuka, Takeshi Recent development of proxy-based annually-resolved paleoclimatological datasets during last two millennia in Asia and world. The Third Conference of East Asian Environmental History (EAEH 2015), 2015, 10, 22-25, Kagawa, Japan.
- Nakatsuka, Takeshi Societal adaptation to climate change: integrating palaeoclimatological data with historical and archaeological evidences in Japan -an introduction of an inter-disciplinary research project on Japanese environmental history. The Third Conference of East Asian Environmental History (EAEH 2015), 2015, 10, 22-25, Kagawa, Japan.
- Nakatsuka, Takeshi Climate variations in East Asia and Japan during the last two millennia. ILTS International Symposium on Low Temperature Science, 2015, 11, 30 - 12, 02, Sapporo, Japan.
- Sano, M., K. Yasue, K. Kimura, S.-H. Chen, I.-C.

- Chen, T. Nakatsuka Societal responses to decadal-scale climate changes in early modern Japan revealed by tree-ring records and historical documents. The Third Conference of East Asian Environmental History (EAEH 2015), 2015, 10, 22-25, Kagawa, Japan.
- Sano, M., K. Yasue, K. Kimura, T. Nakatsuka Hydroclimate variability in southwestern Japan over the last 1500 years reconstructed from oxygen isotope ratios in tree rings. European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2015, 2015, 04, 12-17, Vienna, Austria.
- Sano, M., K. Yasue, K. Kimura, T. Nakatsuka Summer monsoon variability over the past 1500 years in southwestern Japan, as reconstructed from oxygen isotope ratios in tree-ring cellulose. XIX International Union for Quaternary Research (INQUA) 2015, 2015, 07, 25 - 08, 02, Nagoya, Japan.
- Sho, Kenjiro, Kaoru Kamatani, Junpei Hirano Validation of weather records of Japanese old diaries by comparison with meteorological observed data. XIX International Union for Quaternary Research (INQUA) 2015, 2015, 08, 01, Nagoya, Japan.
- Takatsuki, Yasuo Property rights protection in 18th century Japan revisited: the case of rice-backed security exchange market. World Economic History Congress, Session I5 The State and Economic Development in Early Modern Japan and China: Continuity and Discontinuity from the 17th Century to the 20th Century (organized by Wenkai HE), 2015, 08, 05, Kyoto, Japan.
- Zaiki, M., T. Mikami, J. Hirano, T. Tsukahara, Instrumental meteorological records in Japan since the 19th century and the Japan-Asia Climate Data Program. International Conference of Historical Geographers 2015, 2015, 07, 07, London, U.K..
- 【総説】**
鎌谷かおる 2015年7月 中川源吾と水上助三郎 日本漁業の『近代化』を支えた二人. *Humanity& Nature Newsletter*, 55, 13 pp. 総合地球環境学研究所
- 中塚武 2015年4月 中世温暖期と小氷期をめぐる最近の研究の動向. 高等学校 世界史のしおり 2015年度1学期号, pp.6-7. 帝国書院
- 【社会活動】**
今津勝紀 古代日本の家族と女性. 2015年10月15日, 浙江大学, 中華人民共和国.
- 中塚武 木の年輪を測って木材の伐採年代を1年単位で、ピッタリと決めよう！一年輪年代法の講義と実習一. 第2回地球環境学の扉, 2015年11月20日, 京都府立北陵高校, 京都.
- 樋上昇 木製品からみた弥生・古墳時代. 同志社大学公開講座 歴史のなかの工芸, 2015年6月17日, 同志社大学, 京都.
- 樋上昇 弥生・古墳時代の木器・木製品. 平成27年度文化財担当者専門研修 木器・木製品調査課程, 2015年9月15日, 奈良文化財研究所, 奈良.
- 樋上昇 勝川遺跡出土木製品について. 春日井市平成27年度特別講座 勝川遺跡の成立と歴史的展開を考える, 2015年12月5日, 春日井市立中央公民館, 愛知.
- 藤尾慎一郎 弥生開始期における園耕民と農耕民との関係 総合研究大学院大学公開シンポジウム『日本列島人の起源と成立』, 2016年3月27日, 学術情報センター, 東京.
- 【報道機関による取材】**
鎌谷かおる 知を拓くー研究最前線. 京都新聞, 2015年4月9日朝刊, 10面.
- 中塚武 NHKスペシャル「巨大災害 MEGA DISASTER II」日本に迫る脅威 第1集 極端化する気象～海と大気の大変動～. NHK総合テレビ, 2015年9月5日.
- 中塚武 コラム風知草「忘れた頃にやってくる」. 毎日新聞, 2015年10月26日朝刊(全国版), 2面.

2015年度 プロジェクトの組織

2015年度は6つのグループで活動を行なった。各グループの構成は以下に、五十音順、アルファベット順に示す。◎はグループリーダー、○はグループサブリーダーで、所属は2015年度当時のものである。

【プロジェクトリーダー】

中塚 武 総合地球環境学研究所（古気候学）

【プロジェクトサブリーダー】

佐野 雅規 総合地球環境学研究所（年輪年代学）

【古気候学グループ】

◎安江 恒 信州大学山岳科学研究所（木材科学）
○阿部 理 名古屋大学大学院環境学研究科（同位体地球化学）
香川 聡 森林総合研究所木材特性研究域（木材組織学）
川幡 穂高 東京大学大気海洋研究所（地球化学、環境学）
木村 勝彦 福島大学共生システム理工学類（年輪年代学、植物生態学）
久保田好美 国立科学博物館（古気候・古海洋学）
財城真寿美 成蹊大学経済学部（歴史気候学）
坂下 涉 東京大学大学院理学系研究科（古気候学）
坂本 稔 国立歴史民俗博物館（年代測定法）
許 晨曦 中国科学院地質与地球物理研究所（古気候学）
庄 建治朗 名古屋工業大学都市社会工学科（水文学・古気候学）
平 英彰 タテヤマスギ研究所（林学）
田上 高広 京都大学大学院理学研究科（地球年代学、地球変動学、古気候学）
竹内 望 千葉大学大学院理学研究科（雪氷学）
多田 隆治 東京大学大学院理学系研究科（地球システム変動学）
對馬あかね 総合地球環境学研究所（環境科学、雪氷学）
箱崎 真隆 国立歴史民俗博物館（年輪年代学、放射性炭素年代学）
久持 亮 京都大学大学院理学研究科（地球年代学、地球変動学、古気候学）
平野 淳平 帝京大学文学部（歴史気候学）
藤田 耕史 名古屋大学大学院環境学研究科（氷河学）
光谷 拓実 奈良文化財研究所（年輪年代学）
森本 真紀 名古屋大学大学院環境学研究科（古気候学）
横山 祐典 東京大学大気海洋研究所（古気候学）
李 強 中国科学院地球環境研究所（年輪年代学）
李 貞 総合地球環境学研究所（古気候学）
渡邊裕美子 京都大学大学院理学研究科（地球化学）

【気候学グループ】

- ◎芳村 圭 東京大学大気海洋研究所（同位体気象気候学）
- 栗田 直幸 名古屋大学大学院環境学研究科（同位体地球化学）
- 市野 美夏 明治大学（気候学）
- 植村 立 琉球大学理学部（同位体地球化学）
- 岡崎 淳史 東京大学大学院工学系研究科（気候モデリング）
- 取出 欣也 University of California, Davis（気象気候学）
- 渡部 雅浩 東京大学大気海洋研究所（気候力学・気候モデリング）

【先史・古代史グループ】

- ◎若林 邦彦 同志社大学歴史資料館（考古学）
- 樋上 昇 愛知県埋蔵文化財センター（考古学）
- 赤塚 次郎 古代瀬波の里・文化遺産ネットワーク（考古学）
- 生田 敦司 龍谷大学（日本古代史・人文情報学）
- 井上 智博 大阪府文化財センター（考古学）
- 今津 勝紀 岡山大学大学院社会文化科学研究科（日本史学）
- 遠部 慎 久万高原町教育委員会（考古学・年代学）
- 金田 明大 奈良文化財研究所埋蔵文化財センター（考古学）
- 小林 謙一 中央大学文学部（考古学・先史学）
- 藤尾慎一郎 国立歴史民俗博物館（先史考古学）
- 松木 武彦 国立歴史民俗博物館（日本考古学・理論考古学）
- 村上麻佑子 東北大学大学院文学研究科（日本史学）
- 村上由美子 京都大学総合博物館（日本考古学）
- 山田 昌久 首都大学東京大学院人文科学研究科（考古学・植生史学）
- Bruce Batten 桜美林大学大学院国際学研究科（日本古代史・日本中世史）

【中世史グループ】

- ◎田村 憲美 別府大学文学部（日本中世史）
- 水野 章二 滋賀県立大学人間文化学部（日本中世史）
- 伊藤 啓介 総合地球環境学研究所（日本中世史）
- 伊藤 俊一 名城大学人間学部（日本中世史）
- 笹生 衛 國學院大學神道文化学部（日本考古学・日本宗教史）
- 清水 克行 明治大学商学部（日本中世史）
- 高木 徳郎 早稲田大学教育・総合科学学術院（日本中世史）
- 土山 祐之 早稲田大学大学院文学研究科（日本中世史）
- 西谷地晴美 奈良女子大学文学部（日本中世史）

【近世史グループ】

- ◎佐藤 大介 東北大学災害科学国際研究所（江戸時代史・歴史資料保全学）
- 渡辺 浩一 国文学研究資料館（日本近世都市史・比較史料学）
- 遠藤 崇浩 大阪府立大学現代システム科学域（環境政策）

2015年度 プロジェクトの組織

萩 慎一郎	高知大学人文学部（日本近世史）
鎌谷かおる	総合地球環境学研究所（歴史学・日本近世史）
菊池 勇夫	宮城学院女子大学学芸学部（日本近世史）
郡山 志保	加西市教育委員会（歴史学・日本近世史・藩政史）
佐藤 宏之	鹿児島大学教育学部（日本近世史）
高槻 泰郎	神戸大学経済経営研究所（近世日本社会経済史）
高橋美由紀	立正大学経済学部（日本経済史・歴史人口学）
武井 弘一	琉球大学法文学部（日本近世史）
中山 富広	広島大学大学院文学研究科（日本近世史）
平野 哲也	常磐大学人間科学部（日本近世史）
村 和明	公益財団法人三井文庫（近世日本の天皇論・商業史）
山田 浩世	沖縄国際大学（琉球史）
Philip C. Brown	オハイオ州立大学（日本近世史・日本近現代史）

総合地球環境学研究所
気候適応史プロジェクト
成果報告書 2

プロジェクトリーダー：中塚 武

2017年3月発行

発行／総合地球環境学研究所 気候適応史プロジェクト
京都市北区上賀茂本山457番地4

印刷・製本／株式会社田中プリント

ちきゅうけん

ISBN 978-4-906888-41-2



Societal Adaptation to Climate Change:

Integrating Palaeoclimatological Data with Historical and Archaeological Evidences



大学共同利用機関法人 人間文化研究機構
総合地球環境学研究所

Inter-University Research Institute Corporation National Institutes for the Humanities
Research Institute for Humanity and Nature