

2019年度

地球環境『自然学』講座

第2回

テーマ

ふじのくにで地球環境史を読み解く

講師

ふじのくに地球環境史ミュージアム

教授

山田 和芳 先生

2019年4月27日

認定NPO法人・シニア自然大学校

## 講師プロフィール

山田 和芳（やまだ かずよし）



### 1. 経歴

1974年愛知県生まれ

東京都立大学（現 首都大学東京）大学院理学研究科修了、博士（理学）

トゥルク大学（フィンランド）地質学教室主任研究員、早稲田大学人間科学学術院助教を経て、県立博物館開館準備のため、2014年ふじのくに地球環境史ミュージアム整備課に異動。

専門は、自然地理学。現在は、年縞を用いた人間と自然環境の関係を解明する環境史研究を展開している傍ら、博物館活動を通じて、新しいライフスタイルの普及に努めている。

### 2. 現職

ふじのくに地球環境史ミュージアム 教授（環境史分野）

### 3. 著書

『実践統合自然地理学—あたらしい地域自然のとらえ方—』、古今書院（編著・分担共著）2018年

『Multidisciplinary Studies of the Environment and Civilization: Japanese perspectives』  
Routledge Press.（分担共著）2017年

# ふじのくにで地球環境史を読み解く

山田和芳

(ふじのくに地球環境史ミュージアム・教授)

## 1 はじめに ー地球環境史が目指すものー

20 万年におよぶ人類史のなかで、人類が環境をどう改変し、その結果人類はどのような影響を被ったのかを、時間・空間的に追究する学問領域として環境史学は体系化され、人類活動から環境の変化を探る人文社会科学的な側面と、環境変動を人類史に投影する自然科学的な側面の両輪で裾野を大きく広げている。

これからの社会のつくり方の指針となる Society5.0 の実現に向けて、国連で採択された持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals; SDGs) を共通言語として、社会経済の発展と環境保全の両立を実現可能にする新しい社会構造の構築が求められている。環境省においても、2018 年 4 月に閣議決定された「第五次環境基本計画」の中で、この新しい社会構造を、「環境・生命文明社会」とした提唱し、「循環」や「共生」「低炭素」のキーワードでまとめられる社会の実現化を目指している。

現在は、来たるべく 2030 年問題に対して、1972 年にメドウズらが中心となったローマクラブが提唱した「成長の限界」の公表以来、約半世紀ぶりに未来ブームがおきている。これは、これまでの地下資源に依存した経済モデルからの脱却についての明解が存在していないことを暗示している。

## 2 環境史の新地平 ー「年縞」の発見ー

環境史学には、過去の自然環境と人間活動の通史的あるいは地理空間的な関係性に、未来を照らすヒントが存在するという温故知新的要素が盛り込まれている。歴史上、3 回の飛躍的發展を遂げる環境史学の影には、産業革命や、20 世紀初頭、西暦 1960 年代に生じた深刻な大気汚染や環境破壊があった。4 回目となる地球環境の危機を迎える現代において、環境史学を進展させるべく、新しいアーカイブツールとして「年縞」が加わった。これまで、自然科学的側面から環境史を解明する場合は、アイスコアや樹木年輪などの年単位で復元できるアーカイブや、放射性核種の壊変を援用した水成堆積物や鍾乳石などの高時間分解能 (数年～数十年程度) で復元できるアーカイブが用いられている。その結果、火山噴火や山火事等の自然災害、気温や降水量などの気候変動等の地質現象を高精度 (高い時間分解能) で復元することが可能になっている。しかしながら、上述したアーカイブツールには、対象となる時間や、災害となる地質現象の規模・程度、影響エリアの制約が存在することが多く、環境史に対する貢献にはツールそのものが持つ課題が多く存在していた。また、そのような不確実性を持った自然科学的データを、社会的、通史的要素に結びつける研究分野を横断する研究手法に対する抵抗は少なくない。

1993年に端を発した水月湖の年縞研究は、その後、中川毅らの研究グループによって2006年、2012年にも大きな掘削研究がおこなわれ、年縞が正確な時間軸、すなわち標準時計になるべく地道な研究が展開された。年縞の発見から実に20余年という歳月を経て、ついに2013年にIntCalと呼ばれる放射性炭素年代の暦年代への標準換算表に採用された。まさに、水月湖の年縞が世界に認められ、過去の時間のものさし（地質標準）になった瞬間であった。

### 3 年縞が語る地球環境史

年縞研究の次のステップは、正確な時間のものさしを手に入れたことによって、自然環境の変化がいつ、どのように起きていたのか、知ることである。観測時代以前についても、年縞を用いることで私たちが知っている歴史年表（年単位に限りなく近い）レベルで、自然環境の変化や、人間活動による自然環境への影響についての議論、すなわち環境史学への援用が可能になりつつある。

ここでは筆者が中心となっておこなってきた一ノ目潟における年縞研究の一部を紹介する。

一ノ目潟は、秋田県北西部に位置する男鹿半島の北西部、更新世海成段丘面上に位置する爆裂火口湖（マール）である。2006年の秋、約2か月の期間を要して、一ノ目潟のほぼ中央にあたる地点から、全長約37mにおよぶ柱状試料（コア）を採取した。コアには、現湖底から深度約37mまでミリ～サブミリオーダースケールのリズムカルな縞模様が連続的に発達していた。この縞模様の電子顕微鏡（SEM）像観察結果では、明色薄層を構成する *Asterionella* sp. 密集層、*Aulacoseira* sp. 密集層と暗灰色薄層を構成する硫化物、非晶質の有機物、碎屑粒子の混合密集層の周期的な積み重なりが認められた。珪藻種の大繁殖は、春先に生じることがおおいいため、明色薄層は、「春」～「初夏」の地層、暗色薄層は「秋」～「冬」の地層であることがわかり、年縞と認定できた。結果的には、全長約37m分の年縞は、放射性炭素年代測定と、広域火山灰分析によって、過去約3万年間をカバーする堆積物であることが明らかになった。

一ノ目潟年縞堆積物には、上方細粒化構造を持つタービダイト層と呼ばれるイベント地層が数多く挟在している。そこで、過去100年間に焦点をあててイベント地層と地震の関係性について検討した。その結果、過去100年間の期間において、6枚の上方細粒化構造を持つタービダイト層が確認できた。年縞編年に基づくと、タービダイト層の形成時期は、上位から西暦1983年、1964年、1945年、1939年、1935年、および1914年であることが明らかになった。これらの堆積年代と過去100年間における男鹿半島付近で起きたマグニチュード6.0以上の巨大地震を比べると、その多くが対応していることがわかり、1983年5月26日の昭和58年日本海中部地震（M7.7）、1964年5月7日の男鹿半島沖地震（M6.9）、1939年5月1日の男鹿地震（M6.8）、1914年3月15日の強首地震（M7.1）と確実に対応していることが明らかになった。つまり、一ノ目潟の年縞堆積物では、日本海東縁部秋田沖の海底地震や、内陸部で浅い深度を震源とする地震を推定

できることが示唆された。さらに、タービダイト層の層厚と震度の関係を検討した結果、一ノ目瀧において最も揺れ（震度）が大きかった1939年の男鹿地震では、タービダイト層の層厚が最も厚くなっている。このことから、タービダイト層の層厚から強震強度などを復元することができる可能性がある。

もう一つ、中世における人為的な森林乱伐の歴史について紹介する。現在では日本三大美林といわれる秋田杉は、紀元前1500年前頃成立したとされる。この杉は、西暦1,000年頃に突如として森からその姿を消す。その約150年後にはブナも消失していたことが、一ノ目瀧年縞の花粉分析結果から明らかになった。一般的に、杉は、古来より建築用材や燃料用として広く使われていた有用材であった。しかし、西暦1000年前に杉がほとんど枯渇してしまった。その中で、当時の人々が用材として不向きであるブナにも手を出さざるを得なかった状況であったことが示された。その原因として、寺社仏閣の建築や、地元豪族の急速な荘園開発が考えられている。

このように一ノ目瀧の年縞研究からも容易に推定できるように、年縞は、過去の自然環境と人間活動の関係を精緻に復元することを可能にさせるポテンシャルをもつ。しかしながら、そのためには丹念で地道な分析が必要になってくる。人の歴史に対照させる自然の歴史の年表を作成することは、まだまだ実現していない。ただ言えることは、年縞の編年学的研究をより一層飛躍させることが、環境史学のさらなる進展に結び付いていくだけは確実である。

#### 4 ふじのくに地球環境史ミュージアムで伝えていること

ふじのくに地球環境史ミュージアムは、2016年3月に開館した静岡県立の自然系博物館である。閉校した高校校舎をリノベーションしてつくられた。「地球環境史」という名前がつく博物館は世界初である。館の活動テーマは、『百年後の静岡が豊かであるために』であり、未来指向の自然系博物館である。各展示室では、自然史標本に学校の椅子や机、黒板等の要素を活用、再構成したデザイン性を重視した表現方法を取り入れ、来館者が思考を拓いている。この仕掛けが、新時代の博物館の在るべき姿として国内外から大きな評判を呼んでいる。

静岡県は、日本一高い富士山、日本一深い駿河湾をはじめ、南からやってきた海洋島が本州に衝突して形成した伊豆半島や、一億年前の深海が隆起した南アルプスなど、海・山・川・湖など多様な自然があり、標高差6,000メートルを越える場所に、悠久の地球の歴史もあいまって、自然や生物の多様性が広がっている。そして、その自然を基盤とした豊かな社会がつくられてきた。この環境をこれからも維持するために、一体自分たちは何を知り、何を考え、何をしなくてはいけないのか？自然と人間社会がともに豊かな未来の創出のため、思考を深め、人間力を育む場として、地域博物館の挑戦として、これからの博物館が担うべき社会的役割を全うすべく日々の活動に取り組んでいる。百年後の豊かな静岡の実現のため、取り組んでいる内容についても講義中に触れることとする。