

地域文化を支える 人・社会・自然のつながり

社会の変容と地域文化

谷口真人 編



人間文化研究機構 広領域連携型基幹研究プロジェクト

「横断的・融合的地域文化研究の領域展開：新たな社会の創発を目指して」

地球研ユニット：自然の恵みを活かし災いを避ける地域文化研究

Vol.3
2024.3

地域文化を支える 人・社会・自然のつながり

社会の変容と地域文化

谷口真人 編

人間文化研究機構 広領域連携型基幹研究プロジェクト

「横断的・統合的・地域文化研究の領域展開…新たな社会の創発を目指して」
地球研ユニット…自然の恵みを活かし災いを避ける地域文化研究

地域文化を支える人・社会・自然のつながり Vol.3 社会の変容と地域文化

谷口真人 編

はじめに	—自然の恵みの享受と災害被害の軽減とのバランス	谷口真人	3
地域文化における水資源と水環境、水循環と水の価値の多様性		谷口真人	5
考古学と民族誌からみた景観の歴史的連続性		羽生淳子	23
三陸海岸の伝統知・地域知を活かした新たな取り組み		深町加津枝	45
福徳岡ノ場由来の漂着軽石とのつきあい		新城竜一	60
著者プロフィール			85

表紙の写真

沖縄本島のすぐ北にある与論島。島の東側には広大なサンゴ礁の礁池が広がり、遠くにリーフで砕けた白波がみえます。白い砂浜に筋状に散在する灰色の物質は、2021年8月の小笠原近海での海底火山噴火に由来する軽石です。1300キロの旅をしてヨロンに辿り着きました。私たち調査チームは礁池内に水温・水圧計を設置して一休み。与論ブルーが眩しく、「時よとまれ！」と心の中で叫ぶ、私。

(与論島大兼久海岸：新城竜一撮影)

はじめに ——自然の恵みの享受と災害被害の軽減と のバランス

谷口真人

気候変動や社会変容に伴って甚大化する災害の被害を軽減しつつ、自然の恵みを享受し続けるためには、地域の自然と社会の変容に対応した地域文化の視点が必要である。地域における森林や水などの自然の恵の中で、どの部分をどのように資源として利用・活用し、保全・再生するのは、それぞれの地域の自然・社会・人間文化に依存する。自然の恵みの享受と被害軽減のバランスは、社会の変容に伴って再考する必要がある。社会の変容に伴う未来社会の創成においては、過去の社会変容において、地域文化が変わってきた部分と変わらない部分の見極めが重要であり、将来の優先課題を決める上でも地域文化の役割は大きい。地球研ユニットが令和六年度に開催したシンポジウムでは、自然がもたらす恩恵と災害のバランスの再考を、社会の変容と地域文化との関係から議論した。本ブックレットはその内容を取りまとめたものである。シンポジウムでは、地球研ユニットから五件の

研究発表を行い、人間文化研究機構・広領域研究「横断的・融合的・地域文化研究の領域展開」・新たな社会の創発を目指して」代表者の国立民族学博物館・川村清志教授、及び国立民族学博物館・日高真吾教授からコメントをいただいた。その中から、四件の発表について取りまとめた。本研究及びシンポジウム開催にあたり、サポートいただいた関係各位に厚くお礼申し上げます。

地域文化における水資源と水環境、 水循環と水の価値の多様性

谷口真人

水の捉え方には、地域によっていろいろな形がありますが、水の災害を軽減しながら、水の恩恵の享受を維持できる地域をどのように作っていくかという話をしたいと思っています。最初に、地域文化と水の関係性を考えるときに、現在考えている自然と社会と人の関係性というものを、最初にお示ししたいと思います。^① 図1の一番外の輪は「自然」を示しており、地球環境あるいは地域における自然環境と言ってもいいと思います。その中には大気や水、生態系、海などがあります。この地球や地域における自然が、その内側の輪に書いてある「社会」と非常に強くつながっています。水の場合で言うと、水資源の枯渇や、旱魃・洪水のような水災害というのは、この社会とのかかわりになります。さらに、その中心にあるのが、人間文化としての水であり、人と一番強くつながる部分であると思っています。人の生き方自体がどういう社会を作っていくか、どういう風に自然を捉えるかと

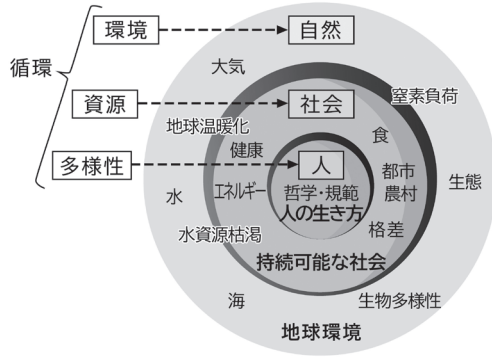


図1 自然・社会・人の様々な要素と
水の環境・資源・多様性・循環

どう使っていくかという課題になります。三つ目は、水の価値の多様性です。これは、それぞれ違う価値観を持った人がどのように水を多様に理解して、多様な価値を共有しているかという、そういう部分ですので、この多様性というものを一番真ん中の人のところに考えています。それをつなぐのが循環ということで、水の循環がそれぞれをつなげていく、

という、そういうところにつながっていきます。今日はこの人と社会と自然とのつながりの中で、水というものを考えていきたいと思っています。その時に、水に関する要素として、水の循環、水の環境、水の資源、水の価値の多様性という、この四つを考えたと思っています。この四つは非常に関連があつて、きれいには切り分けられないのですが、水の環境に強くつながってくる一つ目が、一番外側の輪の自然の部分です。地域の自然や地球環境です。二つ目は水の資源です。水資源という言葉は人間活動と非常につながりが強いので、社会の中で水を資源として

1) こういうフレームで今日はお話ししたいと思っています。(図2)

まず、水を「環境」として捉えるという考え方です。図2では、右側にSDGsのウェディングケーキを置いていますが、この一番下の層は、水、大気、そして海の生態、陸の生態です。一七のSDGsを構造的に示したウェディングケーキでは、この四つを一番下の層である社会を支える部分として置いていきます。これは図2の左に示した地球の歴史や生命の歴史、そして人類の歴史を考えたときに、最も古くから存在している部分です。地球ができて四六億年。生命が生まれて三八億年。そのあとに人類が出てくるということで、人類が生まれる前の環境が人間社会を支えている、その一つが水だと思います。水を環境として捉えるという意味は、こういう地球史、生命史を踏まえた、地球のベースになっている環境の一つであるということが重要であると思います。

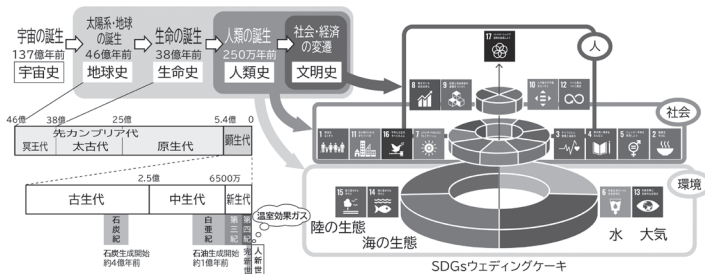


図2 宇宙史・地球史・生命史・人類史・文明史とSDGs ウェディングケーキ

もう一つの視点としては、水を「循環」として捉える考え方です。図3はIPCCレポートAR6に出ている、現在の地球上の水循環の様子です。ここで人間の水利用量が書かれています。われわれ人間社会が使っている水の量は、地球上に降ってくる雨の量に比べると二〇分の一程度です。また河川の全流出量と比べると約二分の一になります。これくらいの水量を、毎年われわれは陸上で使っているということになります。

地球全体での水循環に加えて、それぞれの地域では非常に多様なかたちで水は循環しています。この循環の考え方というのは、古くからは、アリストテレスが今から約二四〇〇年前に水循環という概念を提出しています。これは科学的なエビデンスに基づいたものではないのですが、ナラティブとして水循環の概念を残しています。ただ、アリストテレスが考えたのは、雲

単位: $\text{km}^3/\text{年}$

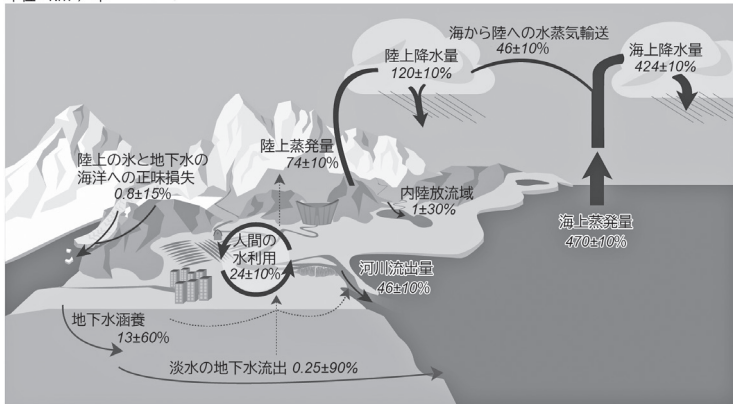


図3 グローバル水循環

がいつも山頂ででき、その雲が人々の頭上に動いてきて雨を降らし、その雨が足下から地中に入り、山を駆け上っていくという、こういう循環を考えたのですが、これは現在の科学知から言うと、方向性は間違っています。ただし、概念として、水が循環しているということは正しいわけです。一方、日本の中では、鴨長明の「ゆく河の流れは絶えずして、もとの水にあらず」があります。これは川の水の流れを見ながら、水が循環しているということ表現したものだと思います。アリストテレスは大陸の水である地下水を主に見ながら循環の概念を考えついたのに対し、鴨長明は川の水を見ながらこういう概念を考えたとわけです。いずれも水循環を水のフローとして、つなげて捉えるという考え方、哲学的な考察があったのだと思います。さらに日本では、もう少し過去に遡ると、弘法大師として知られる「空海」が、八世紀及び九世紀前半に、地形や植生を見ながら、それを総合的に判断して、ここに水が湧きますよ、ここに井戸を掘れば水が出ますよということを言い当てるのですね。これは、見えない水である地下水を想像して、水がつながっているという水循環を想像して、こういうことを言ったわけです。日大の河野先生がまとめた日本の弘法水の研究^②からは、水に関する多くのナラティブが日本中にたくさん残っていることがわかっていきます。一五〇〇カ所以上の湧水、井戸のナラティブを見ると、大きく二つの種類

のナラティブが同じ弘法水で同時に語られていることがわかります。一つ目は水資源と健康に関するナラティブです。これはこの水を利用できる、あるいは、この水を飲むと胃がよくなるのか、目がよく見えるとか、健康に関する内容です。このナラティブは、どちらかという利己的に、われわれ自身がよくなりたくない、自分のためになるという利己性に関連しています。そして早く病気を治したい、あるいは早く水をたくさん飲みたいという、そういう短期的な視点の、人の感情や欲望に答えるナラティブであると思います。一方で、このようなナラティブは、利己的な、短期的な視点だけではなくて、二つ目のナラティブ、すなわち、人の態度、あるいは倫理に関するナラティブとつなげて語られています。正直でいなさいとか、人に親切にいなさいというような、利他的、あるいは長期的な視点の、人の理性に訴えるナラティブがセットで、この弘法水にはある場合が多いと思います。そういう意味で、利己的・短期的側面と、利他的・長期的側面の両方を持つ、人の心と体と自然環境に関するナラティブが、一二〇〇年以上も語られ、信じられてきたことが、地下水や湧水の保全につながっているのだと考えています。

水を「環境」や「循環」として捉える考え方に加えて、水の価値の「多様性」という捉え方があります。この多様性を考えるときには、水の持つ物理的な多様性、例えば水量の

多・少や、水の温度の高・低という物理的な多様性に加えて、水の化学的な多様性というのもあります。いろいろな物質を水が含んでいるということで水質が違います。これらの物理的・化学的な多様性がさらに生物の多様性につながっていきます(図4)。水の価値の多様性を考えるときには、この水の物理、化学、生物的な多様性というものがベースになります。

そのうえで、われわれが水に接するときに、いろいろな言葉を使います。雪にまつわる言葉を調べてみたのですが、その中で、北陸地方でよく使う雪の言葉には特徴があります。北陸地方の雪は非常にべとべとした、水分の多い雪です。したがって北海道での雪に関する言葉とは異なった言葉を使います。雨と雪の間を示す、湿った雪に関する言葉がたくさ

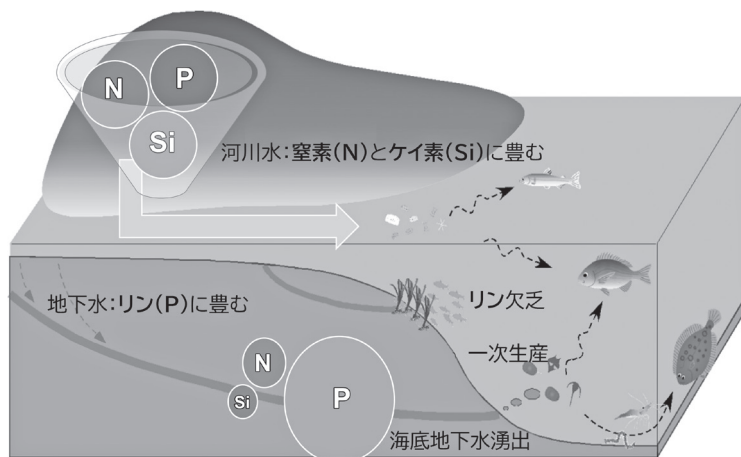


図4 水の物理的・化学的な多様性と生物多様性とのつながり

んあります。このような言葉の多様性というのは、それぞれの地域の自然環境と非常に強くつながっています。歴博にいた池上さんが水に関する言葉の時代的な変遷をまとめた研究^③では、近世の前期や中期までは、水くさいという言葉は、今の水っぽいという言葉の意味も含んだ言葉として使われていたのが、近代、現代になつて分かれていった。人の態度を表すような水くさいという言葉がどのように変遷してきたかということで、その言葉の数の多さということだけではなくて、多義的な意味を持つという言葉の多様性も非常に重要なのではないかと思います。

この言葉の多様性とともに、食の多様性というのも水と関連してあります。京都は生麩で有名ですが、この生麩を作るには大量の水が必要で、これで、澱粉（でんぷん）を流し取ってグルテンを食べるのですが、非常に食感のいい食べ物です。この生麩を長年作っている老舗のご主人にいろいろ聞いたのですが、代々地下水を使っているとおっしゃっていました。地下水ではなく水道水を使うと、夏は水道水の温度が高くなりすぎて溶けてしまふし、冬は温度が低くて固まりすぎるので、地下水なしでは生麩は作れないということでした。一定の温度の地下水がないと、この麩は作れない。多様性を持つ特別な水（地下水）を使っているということになります。このように食の多様性というのは、いろいろな

水の多様性があるから成り立っている部分があります。そういう意味で、水の多様性と食の多様性のつながりも非常に強いと思います。さらに、社会の中で、お祭りや儀礼を含めた水文化というのがあります。愛媛県の西条市のお祭りと水儀礼はその一例ですが、だんじりがお祭りの最後に加茂川に入って、それでお祭りが終了するのですが、この山車を維持する地域が灌漑をする農業区域の範囲と非常に近く、水田に水を回して稲作をするという生業と、このお祭りで山車を出すという文化としてのコミュニティの強さを反映していると聞いています。そのほか、それぞれの地域に残る多様な水文化は、水の価値の多様性⁽⁴⁾とつながっているのだと思います。

最後が、水を資源として捉える考え方です。われわれが社会の中でどのようにして水を資源として使ってきたかという点です。農耕文明が中心になった完新世以降、われわれは定住化をしながら水を使ってきたのですが、その農耕中心の社会では、一八〇〇年の初頭⁽⁵⁾ぐらいまでは、実質GDPは世界の中でアジアが一番高かったと考えられています。水の豊富なモンsoonアジアにおける高い人口扶養力が社会を支えていた時代だったと思います。そのあとに、産業革命をきっかけに工業化が進行し、化石燃料の登場によって世界経済が発展していきます。その結果、アジアの地位は下がって欧米と逆転したのが一九世紀

の状況です。人新世といわれる一九五〇年頃以降の現在の状況は、その化石燃料のエネルギー転換の経済発展がアジアにも広がり、化石燃料をベースにした社会の経済発展により、またアジアの実質GDPのシェアは欧米を超えています。その中で、日本は戦後に、太平洋ベルト地帯を造るときに必要な化石燃料を海外から運ばなければいけないので、大きな港湾施設を造りました。そのことで化石燃料をたくさん海外から運ぶことができたわけですが、一方で、戦後の経済成長期というのは、いろいろな環境問題が起きました。大気汚染や水質汚染、そして地盤沈下です。太平洋ベルト地帯を中心にした工業地域と全く同じ場所に、こういう地盤沈下の災害が起きているわけ4です。このことを考えると、もともとあったモンスーンアジアの豊富な水に、海外から化石燃料を輸入して、水とエネルギーが一体化したことで経済発展をして、この工業化による経済発展が水とエネルギーのシナジー効果として現れたことになります。一方で、環境問題と経済とのトレードオフが発生した。これが戦後の大きな流れの中での、水の資源としての使い方の変化だと思えます。

この資源は、ある程度一定の均質性を保つ必要があります。飲み水も水質基準を守らなければいけないですし、工業水についても、水を資源とするためには均質な性質を保つ必

要があります。そのためには施設が必要ですし、エネルギーが必要になってきます。この資源としての水の利用が、その前に話した水の環境や、水の循環、水の多様性のようなのを凌駕して、資源としての水の捉え方が、現在の社会の中で増大してしまっていると言えます。これが現在の、人新世における水の捉え方ではないかと思えます。こうして、効率性や簡易性といった非常にわかりやすい価値観が、今、われわれの社会で広がっている中で、水が持っている役割、特徴のうち、資源的な側面が非常に強くなる一方、残りの環境や、循環、水の価値の多様性の側面が弱くなっているのだと思います。この現状において、では水災害の被害を減らして水の恩恵を享受するにはどうすればいいのか。この水の恩恵の中には、われわれが資源として水を使うというだけではなく、環境、あるいは循環、あるいは多様性の中に含まれる恩恵があります。ここがしっかりと評価されないと、災害の被害の軽減と恩恵の享受という両義性を保てないのではないのでしょうか。

いくつか、その災害の軽減と恩恵の享受の両義性の例をお話したいと思います。震災の前から、われわれの研究グループは岩手県の大槌町で長く調査をしてきました。東日本大震災により、震災前と震災後でいわゆる時間的な断絶が社会の中で起きた分けです。自然科学的には、地震が起きて、その影響で水の量や水質が変わり、あるいは生態系が変わ

るといふ、そのような調査になるわけですが、例えば大槌湾と、その北側にある船越湾で、水産資源の地域差がどれくらいあるのかということ調べてたわけです。通常、湾曲性が高いほど、そこに地下水を含めた水が集中し、水に溶け込んでいる栄養分もたくさん湾に集まります。湾曲性の高い湾ほど、高い水産資源、高い生態系サービス、高い水の恩恵を受けていると言えます。一方で、湾曲性が高いと、地震の後の津波の影響も大きいわけです。そういうリスクの非常に高い場所でもあります。この恩恵とリスクの関係が、湾曲性というかたちで非常に強く表れている場所なのだと思います。ここに防潮堤を建ててリスクを下げる、つまり津波の被害を下げるができる一方で、防潮堤を建てると、陸と海が遮断されて恩恵が減じてしまうことが考えられます。これが人新世における持続可能な社会に向けての課題として残っていると思います。

こういう被害の軽減と恩恵の享受の関係性は世界中にあります。図5は過去三〇年間に
おける自然災害の数の変化を表しています。地震や火山噴火による災害数はあまり変わっていないのですが、洪水や内水氾濫の水害被害数は、三〇年間で三倍ぐらいになっています。この原因の一部は、温暖化により豪雨が増えているというのがありますが、一方で、われわれの生き方として、どこに人は住むかということとも関係しています。現在、標高一

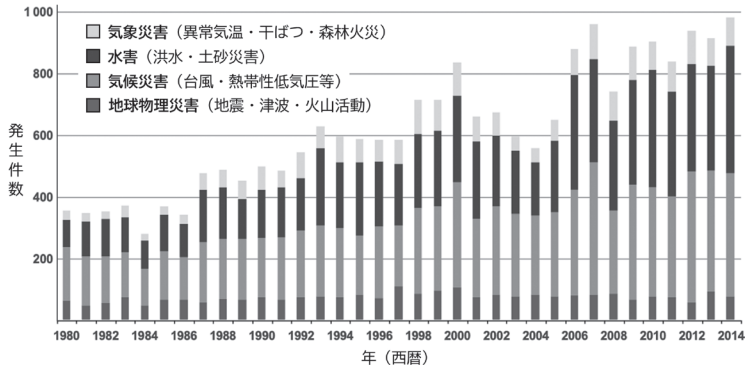


図5 災害発生件数の推移

メーター以下に住む人の数を調べてみると、アジアが一番多く、**図6**にありますように四四〇〇万人です^⑥。その中で、日本は四番目に多いのですが、この標高一メートル以下のウォーターフロントに住む人の数というのは、この二〇年間で三〇%増えていきます。グローバルに見ても、標高の低い地域で水害による被害が増えているのにもかかわらず、そこに住む人の数も増えている。これが人新世における現況です。

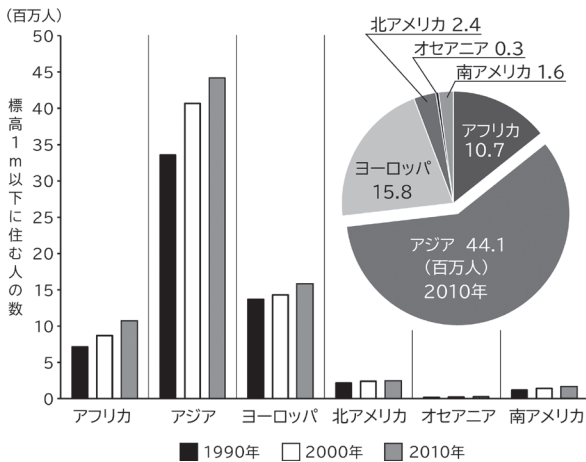


図6 標高1メートル以下に住む人の数

メーター以下に住む人の数を調べてみると、アジアが一番多く、**図6**にありますように四四〇〇万人です^⑥。その中で、日本は四番目に多いのですが、この標高一メートル以下のウォーターフロントに住む人の数というのは、この二〇年間で三〇%増えていきます。グローバルに見ても、標高の低い地域で水害による被害が増えているのにもかかわらず、そこに住む人の数も増えている。これが人新世における現況です。

被害の軽減と恩恵の享受を、これまでわれわれが経験したもので考えると、琵琶湖―淀川流域の統合水管理に関する流域ガバナンスの話があります。ここはダムによる洪水対策が長らく議論され、どのようにして統合的に琵琶湖と淀川を全体として管理するかということが現在も進められています。ここでは、ダムによるリスクの軽減と、一方で生態系を利用した水の調整ということで、Eco-DRR (Disaster Risk Reduction) という考え方も進められています。最近では、国際的にもNature-based Solutionsという考え方に基づいて、自然を利用した災害の軽減という概念をもとに、災害を止めることだけではない対策が進んでいると思います。この被害の軽減と恩恵の享受というのを水量で考えてみると、水量は多すぎても少なすぎても、それが災害になります。too much water to controlというのは水が多すぎて洪水のような水災害が起きることを表現しています。一方で、too little water to surviveというのは、水が少なすぎて人間が生きられないことを意味します。水量が少なすぎると干魃かんばつが起きますし、ある量よりも多すぎると洪水が起きます。われわれ人間社会（人間以外の生物、環境やいろいろな多様性も含む）が受ける恩恵は、水が増えていくことによって、ある段階までは恩恵が増えるという前提に立つと、ダムや防潮堤の問題は、洪水や津波を防ぐということで、この安全性ラインを非常に重視していることになります。

ただこの安全至上主義というのが、水の恩恵を減じていないのかというジレンマもあります。

もう一つは水質の話ですが、これは沿岸海洋のガバナンスです。瀬戸内海は、たくさんの都道府県をまたいだ閉鎖性水域の海として位置づけられています。戦後、非常に多くの汚染物質が海に流れ込んで赤潮等が発生するという、栄養過多による汚染の問題がありました。そこで、瀬戸内海も含めた水質保全の法律もできて、それをほぼ食い止めることができました。一方で、その結果、今度は栄養塩が少なくなり、貧栄養になって海苔の色落ちや、水産資源の減少につながっているのではないかと感じています。これを受けて二〇二一年に、一部、栄養塩の管理を入れた部分改正が行われています。今、兵庫県は、国の全体的な汚染を止めるという一斉の規制とは少し違うやり方を始めています。この水質に関して言うと、高度成長期にできた規制というのは、現在の自然環境、あるいは社会環境に本当に適しているかどうか。汚染と栄養塩というのはコインの裏表で、汚染の規制を進めすぎると恩恵の部分が減ってしまいます。この規制を緩和したほうがいいのか、続けるほうがいいのかという、こういう議論が、今、進んでいます。環境用水 (Environmental flow) といわれている、環境に必要な用量などの水の恩恵の部分の評価が、

今、必要なだろうと思います。この水の災害の評価と恩恵の評価は、災害の研究は進んでいるのに恩恵の研究は進んでいません。研究のフレームは全くほかの分野でも同じで、生物多様性に関する絶滅危惧種などに関する研究は進んでいます。生態系サービスの評価は、あまり進んでいませんし、医学の分野でも、うつ病に関する研究は進んでいるのに、幸福に関する研究は進んでいないと言います。このように、恩恵と被害の関係は同等ではないと言えます。これは人類が生き延びていくために、被害に対する対応の方が強く現れるというのは当然だと思うので、こういうフレームで考えつつ、ではどのようにして災害の軽減と恩恵の享受の両義性の理解を進めていくかということ、今日の議論の一部にできればと思います。

この被害と恩恵の関係、あるいは均質性と多様性の関係というのは、総合地球環境学研究所で今年から始まりました、地球人間システムの共創プログラムのテーマになっています。今年から、新しいプロジェクトの公募も始める予定にしています。このプログラムでは、自然を資源としてのみ見る価値体系から、多様な自然環境や社会環境に生かされる人間社会と見る価値体系への転換ということなどを目指しています。その時に、自然と人間を対峙、分離するというこれまでの考え方から、規範に基づく共生に向けて、人と社会と

自然の中にあるいろいろな境界を再設定していきたいと考えています。その際さらに必要になるのが、個人と他者との関係性や、集団間、あるいは世代間における分断を乗り越えて、価値、実践の共有と、それを制度化していくことだと思います。

最後になりますが、今日話したような内容は、われわれがどのように価値を認識して、それを行動に移して、それを制度化して社会を変えていくかというトランスフォーメーションと非常に強くつながっています。そこでT3 Earth Forum（トランスフォーメーション キューブ・アースフォーラム、URL：<https://www.chikyu.ac.jp/taniguchi.program/kenkyukai.html#forum>）というフォーラムを立ち上げています。ご興味のある方は、ご参加ください。もう一つは、ユネスコのWater Museum Global Networkという活動が始まっています。この水を中心にした博物館ネットワーク構想ですが、グローバルネットワークが、今、できつつあり、ここでは、それぞれの地域における水のナラティブとサイエンスをつなぐという考え方で、Water Museumsのグローバルなネットワーク化を進めています。来年五月に、バリ島で行われるWorld Water Forumで、このセッションを立ち上げることになっていきます。日本の水の関連の博物館がまだこのネットワークに入っていませんので、つなげていきたいと思っています。

文献

- (1) 谷口真人 (2023) : SDGs 達成に向けたネクサスアプローチ—地球環境問題の解決のために—. 共立出版, 259p.
- (2) 河野 忠 (2021) : 弘法水の事典. 朝倉書店, 391p.
- (3) 池上 尚 (2014) : 水クサイの意味変化—水ツポイとの共存過程から考える—. 日本語の研究 10 (2), 33-48.
- (4) 谷口真人 (2023) : 総合知の創出に向けた水文学の可能性. 日本水文科学会誌, 53, 73-95.
- (5) 杉原 薫 (2020) : 世界史のなかの東アジアの奇跡. 名古屋大学出版, 776p.
- (6) Taniguchi, M. and Lee, S. (2020): Identifying Social Responses to Inundation Disasters: A Humanity-Nature Interaction Perspective. *Global Sustainability* 3, e9, 1-9. <https://doi.org/10.1017/sus.2020.3>

考古学と民族誌からみた景観の歴史的連続性

羽生 淳子

それでは、発表を始めさせていただきます。カリフォルニア大学バークレー校教授で、地球研の客員教授もさせてください。羽生淳子と申します。今日は、カリフォルニアでの授業の関係で、日本に行くことができず、Zoomで発表させていただきます。

私の発表のタイトルは「考古学と民族誌からみた景観の歴史的連続性」です。私たちのグループの研究では、災害や環境変動に対してレジリエンスが高い社会を旨ざすためには、食・生業の多様性や環境管理を含む、在来知として伝えられてきた長期的な記憶が重要であると考えています。今日は、在来知の重要性を、景観の歴史的な連続性という観点から理解し、それを環境教育というかたちで伝える努力が必要ではないかということを中心に話したいと思います。

今日の発表で鍵になる重要な概念としては、「レジリエンス」があげられます。日本語では、弾力性とか回復力、復元力と訳されています。私たちの研究グループでは、レジリエ

ンスの概念と、在来知、景観の三つを鍵として、どのような環境教育を行っていくか、景観の連続性とその変化という視点から各地域のレジリエンスをどう考えるか、について研究を続けてきました。

私の専門は、縄文時代の考古学です。二〇一〇年に地球研の訪問外国人研究員として滞在した折、はじめは、縄文時代の生業の集約化について研究している、と自己紹介をしました。そうしましたら、「縄文時代、何千年も前の生業の集約化と言われてもね。地球研とどうつながるの？」と首を傾げる方が多かったのです。そこで、「食の多様性がなくなったら、数千年前の縄文時代でも困ったことが起こったのではないか、という研究をしている」と説明をし直したら、それならおもしろい、と地球研の皆様が言ってくださった記憶があります。

私が特に興味を持っているのは、約六〇〇〇年前、でんぷん質の食料が主食として登場した後に、どのような社会的な変化が起きて、それが文化の盛衰や人口の増減にどう関わったのか、という問題です。この研究テーマについて、歴史生態学の視点から研究しています。歴史生態学とは、簡単に言うと、人間の環境への適応よりも、人間活動の環境に対する影響を重視して、それがどのようなかたちで人間の文化や生態系に影響を与えてきたの

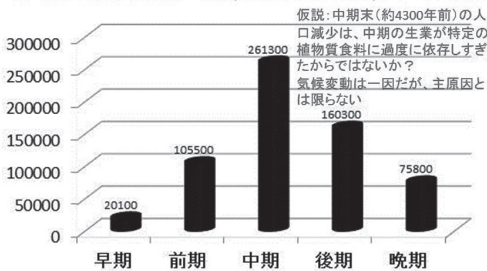
かを考える学問です。

歴史生態学では、人間と環境との相互関係の持続性を考える際に、マクロな視点が重要であることを強調しています。私たちの研究では、いろいろな時空間のスケールを扱いますが、歴史生態学的な研究では、特に長期変化が重要です。空間的には、地域の景観、ランドスケープというマクロなレベルでの分析の重要性が強調されています。私自身の研究でも、時空間の両者について、マクロな分析への興味が特に強いと感じています。

私は、縄文時代の人口は、縄文中期（約五四〇〇～四四〇〇年前）までは順調に伸びていたけれども、中期の生業が特定の植物性食料に依存しすぎた結果、食べ物の多様性が低下して、これがレジリエンスを低下させて人口減少を引き起こす一因となったのではないか、という仮説を立てています（図1参照）。

縄文時代前期～中期における生業の多様性、人口と気候変動

特に東日本縄文時代前期～晩期 (ca. 6000-2500 cal. BP) のデータに注目



(小山修三1984『縄文時代』中公新書のデータに基づいて作成)

図1 小山修三（1984）による縄文時代早期～晩期の人口推定値

もちろん気候変動の影響を注意しておく必要がありますが、それが必ずしも人口減少の主原因とは限りません。

縄文時代は、約一六、〇〇〇年前から一万年以上、非常に長い時間続き、二八〇〇年くらい前から、農耕社会の弥生時代に移行しました。歴史を考える場合、農耕の始まりとそれ以前を大きく分けて考えられる方が多いと思います。しかし、歴史生態学の視点から見ますと、農耕は、人間と環境とのかわり方の一つ、テクノロジーの一つに過ぎません。

縄文時代の中でも、文化の複雑性の萌芽は、約七〇〇〇年から五四〇〇年前の縄文時代前期から見られます。この時期は、早期と前期、でんぷん質食料が主食となっていく時期と重なります。これらを考えあわせると、日本列島における歴史の最大の転機は、縄文時代と弥生時代の境目ではなく、縄文時代前期頃と考えることも可能です(図2)。

考古学から見た日本の時代区分

(B.P. = before present. 放射性炭素年代測定に基づいた推定歴年代)

旧石器時代 (38,000? - 16,000 B.P.)

縄文時代

草創期 (16,000-11,000 B.P.)

早期 (11,000- 7,000 B.P.)

-----でんぷん質食料(ドングリ、クリ、根茎類)
が主食となっていく転換期-----

前期 (7,000- 5,400 B.P.)

中期 (5,400- 4,400 B.P.)

後期 (4,400- 3,300 B.P.)

晩期 (3,300- 2800/2300 B.P.)

弥生時代 (2800/2400 B.P. - 1750 B.P. [3世紀])

図2 考古学からみた日本の時代区分

縄文時代前期に続く縄文時代中期(約五四〇〇〜四四〇〇年前)は、植物質食料の採集道具や加工道具の石器がきわめて多く出土して石器の多様性が減少することから、でんぷん質食料の重要性が高くなった時期と考えられます。その後の縄文時代後期になると、石器をはじめとする道具の多様性がまた増えてきます。道具の多様性は生業の多様性、食の多様性と直結していることが多いので、縄文時代中期は、食の多様性が減りすぎた時期かもしれないと言う仮説を立て、特に東北と関東地方における縄文時代の遺跡データを分析しています。

縄文時代に利用可能だったでんぷん質食料としては、クリ、ドンダリ、トチ、ワラビ、クズ、ユリ根、などが挙げられています。これにコメや雑穀が加わって弥生時代が始まるわけですが、従来の歴史観では、弥生時代における稲作の開始の重要性を強調しすぎていた可能性があります。実際には、水田稲作農耕以外の雑穀類の畑作が、弥生時代以降、古代〜中近世まで、日本各地で重要だったことがわかっています。民族史誌資料からも、近代、一九五〇年代ぐらいまで、特に山間部では、雑穀栽培が重要な位置を占めていたことが知られています。このような視点から、人間と自然のかかわりを考える際には、縄文時代から近現代にいたる景観利用の連続性を再検討することが、特に非水田地帯では重要ではな

いか、と考えています。

考古学は古い時代を扱うので、現代の社会とはあまり関係ないと考える方が多いかと思いますが、実際には日本の現代社会と密接にかかわっている分野です。戦前・戦中の皇国史観のもとでは、狩猟採集民が日本列島に存在したということすら話せない時代が続きましたが、戦後、考古学は、科学的な学問として認められるという大きな転換がありました。その後、高度経済成長期には大規模な土地開発が日本各地でおこり、高速道路、工業団地、新幹線やダム、いわゆるニュータウンの開発には、ほとんどの場合、遺跡破壊が伴うという状況になりました。それに伴って、一九七〇年代以降には、数多くの遺跡保護運動がおこり、文化財保護法も改正されて、重要な遺跡が破壊される場合には、遺跡は破壊するけれども発掘記録は残すというかたちで考古学の実践は行われてきたわけです。しかし、近年、緊急発掘数が減ってきて発掘予算も減少している中で、考古学の価値は何なのだろうという課題が改めて問われています。

日本の各地では、一九七〇年代以降の考古学者と地元の研究者の地道な努力が実って、地域の方々との協働や、地域のステークホルダーと一緒に歴史を考えるとという視点がうまく活かされている例が多いと思います。図3には、私が経験した遺跡破壊と緊急発掘の一部

大規模開発と遺跡の 破壊・記録保存 (1960～1980年代)



図3 大規模開発と遺跡の破壊・記録保存 (1960～1980年代)

を示しています。上の二枚の写真は、一九六〇年代から一九七〇年代、私が子どもの頃に育った横浜市港北区日吉近辺の遺跡が正式な発掘調査を経ないで破壊された実例です。その後、一九七〇年代後半から八〇年代には図の下段に示したような緊急発掘が盛んになって、そのデータが、現在では、考古学的な視点から歴史的な景観の利用の連続性とその変化を考える際の貴重な資料になっているという状況です。

緊急発掘数の推移(図4)を見ますと、一九七〇年代から一九九〇年代まではうなぎ登りに上がっていったのが、一九九〇年代半ば、バブル崩壊の直後から緊急発掘数が減りはじめ、その後また少しは増えましたけれど

緊急発掘と学術発掘の件数の推移 (Habu and Okamura 2017)

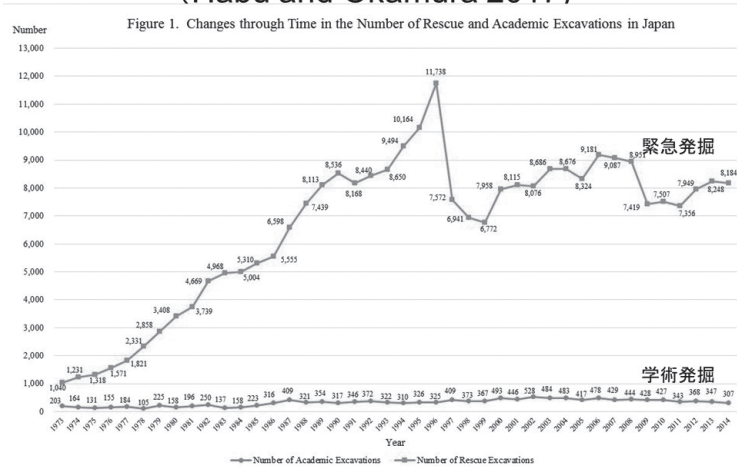


図4 緊急発掘と学術発掘の件数の推移 (Habu & Okamura 2017)

も、全体としては減少傾向が続いています。二〇一一年から緊急発掘がまた少し増えているのは、東日本大震災後の復興工事による道路建設などで緊急発掘が増えた影響もあります。いずれにしても、長期的に見て、日本の考古学は開発とともに進んできた学問であり、ここにきて考古学の意義が問われているということだと思います。

そういったコンテクストを念頭に置いた上で、ここで日本考古学と民族（俗）学の間をを考えてみたいと思います。私が縄文時代の考古学を始めた頃には、縄文時代は何千年も昔のことなので、日本の民族誌資料どの程度つながりがあるのか、大きな疑問がありました。しかし、民族誌を読んでいくにつれて、地

域の農村、漁村、山村には在来知、伝統知が現在まで継承されており、環境管理や資源利用に関する在来知の一部の起源は縄文時代まで遡ることが実感できるようになりました。これらの在来知の中には、ドングリ食についての知識も含まれます。また、民族誌には、ドングリの加工法についての詳細な記録も存在します。漆器の製作も縄文時代まで遡る在来知であり、漆掻き職人さんによる生漆の生産と漆器製作技術についての民族誌も参考にあります。

日本の農村で、山の幸の重要性、特に木の実や山菜、キノコ、動物などの利用についてお話を伺うと、縄文時代に利用されていた資源と重なる部分が多いことに気づきます。また、里山の人為的管理の重要性について、焼畑や野焼きを含む一九五〇年代までの記録を見ると、人が関わるることによって資源が安定して保たれていた、あるいは利用可能な資源が増えた、という事例が多く認められます。これは、先ほどの谷口さんの、水についてのお話とも重なってくる部分があるかと思えます。

主食となるでんぷん質食料について、日本の食文化については、コメに重点を置いた解釈をしがちです。しかし、日本の民族誌では、雑穀を含めたさまざまでんぷん質な食料が多様に用いられていて、飢饉や天候不順の際には、多様な食料資源がバックアッププラ

ンとして二重、三重に機能するシステムがあったことが知られています。したがって、食の多様性は、地域の食料システムのレジリエンスと直結していて、その歴史の一部は縄文時代まで遡るといことがわかります。

このような研究で大事なものは、景観利用の歴史的連続性とその変化を、部分で見るとはなく、マクロな地域レベルで考える視点です。また、時間のスケールについても、長期的なタイムスパンで考えて、短期的な経済効率よりも長い目で見た場合の持続可能性を考える必要性を痛感するようになりました。

日本の考古学では、地域の博物館や埋蔵文化財センターを通じた普及活動や、地域住民との連携がさかんです。たとえば、世界遺産「北海道・北東北の縄文遺跡群」の一つとして登録されている岩手県二戸郡一戸町の御所野遺跡では、遺跡博物館の学芸員や、地域の友の会、支える会の会員、NPO法人の方々が一緒になって普及活動を行い、地域住民と連携を進めています(図5)。地域の人々がサポータータイプな形で遺跡の保存と活用に関わっている好例だと思います。また、博物館自体も民族誌のデータ収集や環境教育の実践に熱心で、かご編みの材料を集めて地域の方々と協働で実験的な試みを進めたりしています(図5)。

博物館や埋蔵文化財センターを通じた普及活動・地域住民との連携
(例：岩手県二戸郡一戸町 御所野縄文博物館)



図5 岩手県一戸町御所野縄文博物館における普及活動と在来知の活用

御所野遺跡は一つの例ですが、日本各地の地方公共団体、それから各地の博物館などでも同様な試みが行われていると思います。御所野遺跡の例でも、縄文時代の層から出土した種子などを見ますと、過去と現在の景観利用に、驚くほど類似点が多いと思います。

このような視点から、私は、二〇一四年四月から二〇一七年三月までの三年間にわたって、地球研のフルリサーチで、「地域に根ざした小規模経済活動と長期的持続性」というプロジェクト（略称は「小規模経済プロジェクト」）のリーダーを務めました（図6）。このプロジェクトでは、環境問題を過去から現在までの人類史の視点から考えるという立場を取りました。具体的には、大規模で画一的な生産活動を推し進めて食の多様性を失うとどのような問題が生じるかについて、過去と現在のデータから考え、その成果を実践・普及・政策提言という形で未来に生かすことを目指し

総合地球環境学研究所プロジェクト(2014年4月～2017年3月)
地域に根ざした小規模経済活動と長期的持続性 (小規模経済プロ)
— 歴史生態学からのアプローチ —

- 環境問題を、過去から現在までの人類史の観点から考える
- 大規模で画一的な生産活動と、食の多様性喪失の問題点
- <https://www.chikyu.ac.jp/fooddiversity/index.html>



過去
 長期変化班

現代
 民族・社会調査班

未来
 実践・普及・政策提言班

図6 小規模経済プロジェクトの概要

ました。

ほぼ同じ時期に、ニッセイ財団から学際的総合研究助成をいただいて、「ヤマ・カワ・ウミに生きる知恵と工夫」というプロジェクトのリーダーも務めました。このプロジェクトは、岩手県宮古市閉伊川の流域を主なフィールドとして、環境教育という三つのテーマを中核として、閉伊川流域の他に、比較研究として岩手県二戸市浄法寺の漆掻き職人さんや福島県の各地域の農家の方々にお話を伺いました(図7)。

小規模経済プロジェクトの出発点は、食と生業の多様性がなくなると、災害時のバックアッププランがなくなると困る、という問題提起でした。しかし、プロジェクトを始めてしばらく

すると、多様性とともに、ソーシャルネットワークと、地域の自立性、英語でいうとautonomyやsovereigntyも大事だという認識が出てきました。さらにプロジェクトを進めていくと、景観、在来知、レジリエンス、という二つのキーワードが浮かび上がってきました。

景観は、今日の発表の中心テーマです。「人間活動の影響を受けた土地、水、動植物相の総体」と定義できます。二番目のキーワードである在来知は、それが活用されていることによって、地域の山、川、海の連環が保たれている例が多いことが知られています。三番目のレジリエンスは、「システムが生態系の乱れを吸収して基本的な機能と構造を維持する能力」と定義されます。レジリエンスの概念は、マクロとミクロの両方のレベルで人間と環境との相互関係をモデル化し、生態学の研究者と学際的な議論を行う際に有効です。

ニッセイ財団 学際的総合研究助成(2014年10月~2016年9月)
ヤマ・カワ・ウミに生きる知恵と工夫

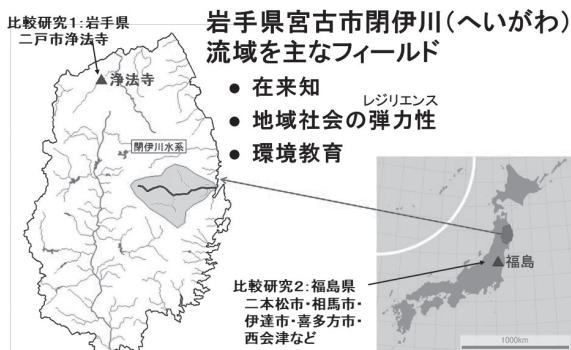


図7 「ヤマ・カワ・ウミに生きる知恵と工夫」プロジェクトの概要

このような理論的基盤にもとづいて、私たちの研究グループでは、数年前から続いている人間文化研究機構プロジェクトの地球研ユニットの成果報告として、これまでにV o l . 1 ～ 3、4 ～ 7の計六冊のブックレットを出版しました(図8)。V o l . 1は、東日本大震災後の岩手県宮古市と福島県における、災害に対するレジリエンスに関する事例研究の紹介です。V o l . 2とV o l . 6では、ニッセイ財団のプロジェクトでも力を入れた、岩手県二戸市浄法寺での調査報告で、この地域における漆のある景観と、地域のレジリエンスとの関係を考察しました。V o l . 4では、北海道の二風谷における、アイヌの方々によるダム裁判の意義と、ダム建設後の文化



景観の変化、住民の方々の努力と地域のレジリエンスについて考えました。V01.7は、アグロエコロジーから見た長期的持続性と里山というタイトルで、農生態系から見た生物多様性と人類学者・考古学者が見た生業と食の多様性の相互関係について、理論的な視点から議論しました。

これらのブックレットの内容のうち、災害に対するレジリエンスについて、二つの事例を紹介します。最初の事例は、V01.1で扱った、宮古市鍬ヶ崎小学校元校長の笹川さんから伺った、同小学校における東日本大震災前と震災後の環境教育の試みです。鍬ヶ崎小学校では、震災前、在来知と地域のネットワークを生かしながら防災環境教育を行っていました。防潮堤がなかった鍬ヶ崎エリアでは、子どもたちが高齢の方々から在来知に関するお話を伺って手作りの防災避難マップを作り、印刷屋さんに持っていきこうとしていた時に震災が起きました。しかし、避難についての準備ができていたので、整然と行動することができ、被害が最小限に抑えられたというお話でした。この場合の在来知は、単なる知識というよりは命を守るための知恵といえます。震災後も、子どもたちによる震災体験の聞き取りにもとづいて五つの提言をまとめ、冊子を作るなど、さまざまな努力が続けられました。今回のワークショップのテーマに沿った事例だと思います。

二番目にご紹介したいのは、ニッセイ財団のプロジェクトと連携して福島県の農家の方々から伺った、震災による原発事故後の取り組みについてのV01・5のインタビュの成果です。福島の農家の方にお話を伺いに行く前には、原発事故による被害はあまりにも大きいので、在来知や小規模経済という視点で対応できるレベルを超えているのではないかと、という危惧がありました。しかし、実際にお話を伺ってみますと、地域のネットワークや、地域の在来知があつたからこそ、その地域を生かしていこうというエネルギーも出てきたし、食・生業の多様性の維持や社会ネットワークを考える時には在来知の理解が不可欠であるということがわかりました。そして、福島の農家の方々と対話を重ねていく中で、地域の歴史的な背景を抜きにしては、この地域の農家の方々の努力は理解できない、ということをお教わりしました。

福島の農家の方々からのお話を伺うと、短期的な経済効率を追い求めるだけではうまくいかないという問題意識は震災前からあり、成長パラダイムから持続可能パラダイムへのシフトの必要性は徐々に認識されていたことがわかります。その中で起こった原発事故の被害は深刻だけれども、在来知と社会ネットワークが被災後の活動の原動力となっていることがわかりました。太陽光発電や植物油の生産など、いろいろな試みが行われています

が、それと同時に、景観と一体になった地域固有の物質文化や在来知が、人々のアイデンティティにとってきわめて重要なことがわかりました。過疎化への対応については、雇用労働の法人化や、東京に比較的近いという地の利を生かして自給自足を旨とする若者の移住を奨励する、などの新しい試みが見られます。

発表の最後に、私たちが現在、アグロエコロジーの研究者と共同で行っている、レジリエンスの概念の再検討について、少しご説明したいと思います。私たちが使っているレジリエンスの議論は、もともと生態学者による一九七〇年代のフォーマルなモデルからきています。八の字型で表される適応サイクルのモデル(図9)は、レジリエンスの研究に関わっている研究者の方でしたら、おそらくご覧になったことがあるかと思えます。

適応サイクルのモデルでは、生態システムの変化をその機能の特徴から四期に分け、生物群集の活動が、小

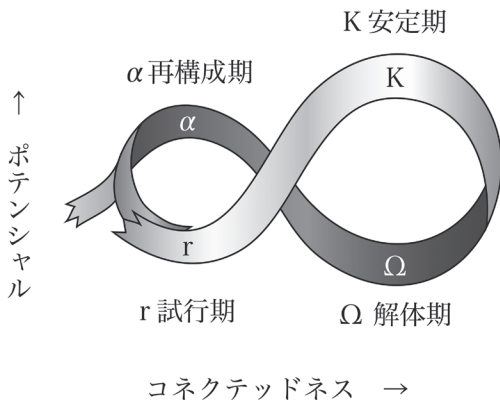


図9 適応サイクルのモデル
(Holling & Gunderson 2022: 34 より作成)

規模・多様で柔軟な r 期から、より大規模で安定している安定期の K 期へと向かう変化を想定しています。その過程で、短期的な効率性は上がりますが、多様性が減少しすぎてシステムが硬直化すると、解体期 Ω 期に移行し、それはやがて、新しいシステムの再構成期である α 期につながっていきます。このような図にしてしまうと機械的にみえますが、システムの機能における多様性の重要性については、人類学者も民族誌の調査にもとづいて、以前から指摘しています。たとえば、カリフォルニア大学バークレー校の大先輩に当たるエリザベス・コルソンさんは、その著作「豊作の年と不作の年―自給的社会の食料戦略―」（一九七九）において、自給的社会の核になる要素として、生業と食の多様性を最も重視し、その他の戦略として、食料の貯蔵、知識の継承、社会的なネットワーク等をあげています。

適応サイクルのモデルは、システムの長期変化のメカニズムをモデル化するパナーキー理論（図10）の一部として、二〇〇〇年代初め頃から多くの研究

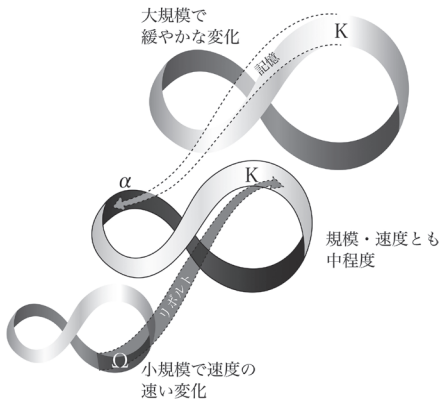


図10 パナーキーの視点からみた短期・中期・長期適応サイクル (Holling et al. 2022: 75 より作成)

者に引用されるようになりました。パナーキー理論では、**図10**に示したように、在来知を含む長期的な記憶の重要性が強調されています。適応サイクルとパナーキーに関する近年の議論では、八の字型のモデルが強調される一方で、元来レジリエンスの理論の中核であった生態システムの多重安定性の概念が以前ほど強調されていないのは残念なことだと私は思っています。

農業や環境管理を行う場合、さまざまな人間活動の影響が環境に加わります。その際に、モノカルチャーなど多様性が減少した生業活動では、環境の安定性を保つのに必要な他のオプションがなくなり、**図11**の左下（単峰型）のように、システムがきわめて不安定な状態になります。生態システムのレジリエンスを考える場合、最も望ましいのは、**図11**の右下に示したように、複数のオプションを持つ多重安定的でレジリエントなシステムです。

八の字型のの適応サイクルのモデルが出てきた背

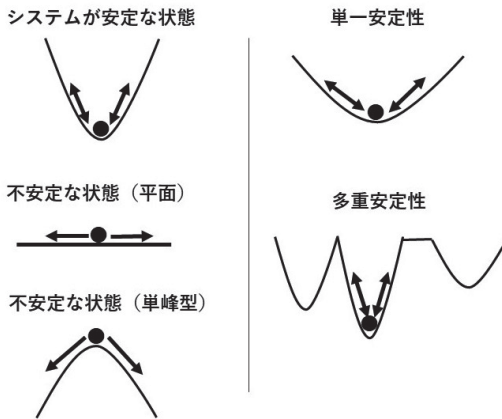


図11 レジリエンス理論から見たシステムの安定性（日鷹・羽生 2022: 35 より作成）

景として、ホリングらの著作 (Holling et al. 2002) では、多重安定的なレジリエンスのモデルでは、システムが常に進化し続ける状態を表すことができない、という説明をしています。図 11 に示した適応サイクルのモデルを私たちが使う場合、このモデルは多重安定性の議論を前提にしていることを常に念頭に置く必要がある思います。

今回の機構の地域文化プロジェクトでは、住友財団から地球研に研究助成をいただいている「アグロエコロジーから見た持続可能な食料生産と景観保全」というプロジェクトとも連携して、食料生産の持続可能性について、在来知と農生態系の関わりという視点から検討し、さらにその成果を食農環境教育につなげるという努力をしています。発表時間がなくなりましたので、今日は環境教育の実例についての説明は省略しますが、これまでの研究では、環境教育について地元の方々といろいろな協働を行い、多くを学びました。

地域のレジリエンス、特に災害への弾力性を考える場合、景観の歴史的連続性を理解し、在来知を再評価することが重要です。在来知は、単なる知識や実践ではなく、人々が共有する世界観と密接に関係していて、短期的な経済的成長モデルとは異なった思考体系です。在来知から見たシステムの弾力性は、景観の保全と密接に関係しています。それは、私たち考古学者が特に興味を持っている物質文化の役割を再評価することにもつながります。こ

のような研究を行う場合、短期的な思考だけにとらわれずに、短期から長期にわたる交錯する複数の時間スケールから文化変化のメカニズムを考察する必要があります。地域住民と共に考える環境教育では、特に長期的な視点の重要性を強調することが大事です。最後に、学際的・超学際的な研究の重要性を改めて強調してこの発表を終わりたいと思います。

文献

小山修三 (1984) : 縄文時代—コンピュータ考古学による復元. 中央公論社, 206p.

日鷹一雅・羽生淳子 (2022) : レジリエントな農景観と食料システムの再構築, 「レジリエントな地域社会」 7, 10–37.

Habu, J. & K. Okamura (2017): Japanese archaeology today. In *Handbook of East and Southeast Asian Archaeology*, edited by J. Habu, J. W. Olsen & P. V. Lape, 11–25. Springer, New York.

Holling, C.S., L. H. Gunderson, & G. D. Peterson (2002): Sustainability and Panarchies. In *Panarchy*, edited by L. H. Gunderson & C.S. Holling, 63–102. Island Press, Washington.

Holling, C.S. and L. H. Gunderson (2002): Resilience and adaptive cycle. In *Panarchy*, edited by L. H. Gunderson & C.S. Holling, 25–62. Island Press, Washington.

三陸海岸の伝統知・地域知を活かした新たな取組み

深町 加津枝

「三陸海岸の伝統知・地域知を活かした新たな取組み」について、お話しさせていただきたいと思います。私の専門分野は造園学、景観生態学です。方法としては、まず空間としてどのような特徴があるかを押さえたり、人と自然とのかかわりを生態学的に見たり、人がどのように自然とかかわってきたか、あるいは認識しているかを把握したりします。三陸海岸ということで、今日お話しする内容と関係するのは、やはり豊かな自然環境、そして自然資源を活かした薪炭利用や食文化、生業、暮らしです。これらの歴史が震災以降どのように変化してきたか、特に地域に暮らす方々と企業の視点や立場からどのような動きが出てきているのかを、震災直後から今日まで、主に調査研究を通して関わってきた気仙沼と南三陸をお話ししたいと思います。

初めは、地域文化のプロジェクトに向けて、今まで私が取り組んできたいくつかのプロジェクトで取り扱ってきた内容について、簡単に紹介したいと思います。里山、里海と密

接にかかわった暮らしをしてきたり、知識、技術を持っていたことが、震災直後にどのようなかたちで活かされたか、という観点からです。やはり震災直後に最低必要だったのは水と食料、それから燃料であったと思います。普段から利用してきた山の燃料となる樹木を使ったり、海の資源を利用したりするなど、震災前の自然との日常的な関わりがうまく機能する部分がありました（表1）。一方、震災直後だからこそ、今までと違ったかたちで水を使ったり、水源を見つけに行ったりということもありました。水供給や食料供給、熱源、人のつながりがどうだったのかを、岩手県の南部から宮城県の北部を中心に聞き取り調査をしてまとめました。水の供給については、水道など当たり前にあっただものが使えなくなりましたが、沢水やわき水などをうまく利用したことによって、自分の暮らしだけでは

表1 三陸海岸における里山・里海の利用と被災時の対応

対象世帯	水供給 井戸・沢水等の利用	食料供給			薪炭利用	人のつながり 被災時滞滞者受け入れ
		農業		漁業		
		田	畑			
橋野 K邸	●	○	○	×	●	×
吉浜 Y邸	●	○	○	○	●	△
中宿 N邸	×	○	○	×	×	△
赤沢 K邸	△	×	○(当時)	×	×	△
綾里 T邸	●	○	○	×	●	△
生出 N邸	○	○	○	×	○	×
大豆沢 K邸	●	×	○	○	●	×
泊里 Y邸	●	×	○	○	●	△

● 普段から利用するが被災時にはさらに利用

○ 普段も被災時も同じように利用

△ 普段は利用しないが被災時に利用

× 普段も被災時も利用なし

なくて、近所の人たちとの助け合いということも含めてよかったというお話がありました。人のつながりについては、被害が少なかった方の住まいに、最長で五カ月以上も滞在するなど、助け合いをしたというお話などを聞きました。これらをまとめていったときに、資源へのアクセス性のよさ、資源をストックする習慣、ライフライン依存度の低さ、さらには生活をする上での技術、道具、知恵があったこと、人のネットワーク機能など、里山、里海とかかわることが重要だったのです。近所の人だけではなくて、海側の人と山側の人のつながりも非常に大事だったというお話もお聞きしました。このような災害時に、どのように対応したかということ、うまく暮らしの中で、あるいは産業の中で活かしている方向が大事になります。総合地球環境学研究所のEco-DRRプロジェクトでは、伝統知・地域知を活かした防災・減災に向けた取り組みとして、日本語と英語で冊子を出版しました。大事な知見、あるいは経験をまとめるため、研究者だけではなくて、地域の方にも参加していただきました。このようなものを、今後、このプロジェクトで、どのようなかたちで発展できるかということが、私たちの一つの大きな方向性になるのかなと思っています。三陸海岸の冊子を見ていただくと、地理や土地利用、あるいは震災復興の話もありますが、三陸海岸の恵みをどのように活かしていくのか、災害への備えと伝

承というかたちでどうつなげるのかなど、さまざまなたピックが組み込まれています。今日ご紹介するのは、自分自身で地域の取り組みに関わった事例となります。一〇年以上にわたりお話を聞いたり、実際の現場に行く中で、知見を共有したり、うまく連携したりできるようになり、やはり現地赶赴していく中で次の展開が生まれてきたこともあります。お互いが刺激を受けながら、時にはいろいろな問題にもぶつかりながら進んできました。これらのことを前提にしながら、どのような動きがあるのかを紹介したいと思います。

まず、気仙沼市についてです。山側、海側それぞれに暮らしがあります（写真1）。震災でいろいろな大きな影響を受けた一方で、山間部に行くと豊かな森林資源はずっとあり続けています。海岸部でも震災後に復活した海岸の状況や貝がたくさんある砂浜（写真2）、淡水と海水が混ざって湿地を形成しているような場所（写真3）があったりします。実は、このような部分は、ほとんどがなくなってしまうたりしているのですが、このような空間あるいは資源をいかに活かすかということが大事です。そして、もう一つの視点としては、震災直後からたくさんの地域外の方が三陸海岸へやって来ました。外から来た方と地域の人との交流の中で生まれてきた動きがあるということです。また新しい行政の施策などとも関連しながら、地域のいろいろな試みが継続しています。やはりどう変遷してきたかと



写真1 大島から見た気仙沼市周辺の様子



写真2 震災後の砂浜（小泉海岸）



写真3 震災後にできた湿地（唐桑半島）

いうことを把握するには、植生や人の暮らしの場がどう変化したかということの基本として押さえるのが大事だと思いますので、少し気仙沼市周辺の事例をもとにお話しさせていただきます。図1の左側は大正五年（一九一六年）の土地利用、土地被覆です。ピクの部分には人が住んでいる集落や市街地になります。今はほとんどなくなった土地被覆で、非常に大きな面積を占めていたのが、地形図の凡例上では荒地となる草地です。森の利用とともに、荒地（草地）も暮らしに不可欠な要素でした。荒地だといって、価値がないわけではなくて、放牧をされていたり、あるいは採草地として資源を供給したり、有機肥料というかたちで、さまざまな暮らしを支

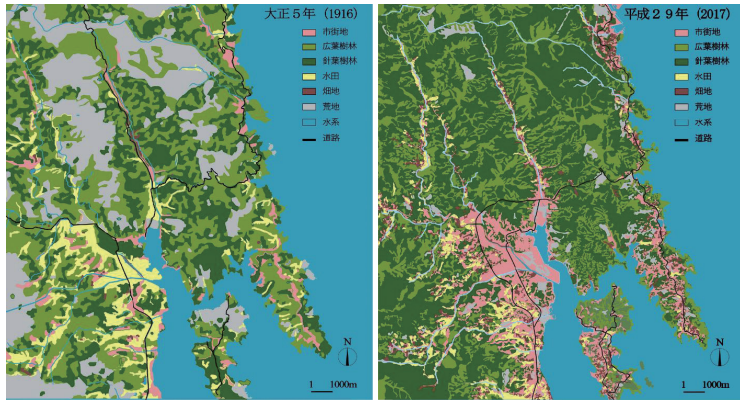


図1 気仙沼市周辺の土地被覆の変化

えていました。実はこういう広大な面積があったことによって、イヌワシや、いろいろな草原性の動植物が不可欠な生き物が生息できました。南三陸町は町の鳥がイヌワシということで、現在では絶滅した可能性が高いのですが、過去を振り返れば、イヌワシにとつて必要な環境が十分に整っていたことがわかります。森林を見ると、広葉樹と針葉樹が混ざっており、針葉樹の大部分がアカマツ林でした。植林は少なく、広葉樹が全域に広がっていた様子が読み取れます。それが平成二九年（二〇一七年）になると、荒地はほとんどなくなり、針葉樹の大部分は植林地になりました。広葉樹は少なくなり、海岸沿いに大きな街が形成されました。こうした変化の中で、あるいは震災を経験する中で、地域の方々が始めたのが、木質バイオマスを利用した森、里、海をつながりの創出です。この地域では、農業のみ、林業のみを生業とする方

は少なく、農業をしながら林業もする、水産業をしながら林業もするという方が多くいました。特に山仕事の経験がある方がバイオマス材を出し、ある程度の対価がつき、エネルギーを気仙沼市内で使う、地域通貨を使うことで、海とのつながりや、いろいろな人のつながり、ものつながりが生まれました。このような中で私たちが行ってきたのは、実は結構な資源がある中で、それをどう出せばよいか、というこれからの課題に向けて、どのような人がどのように関わってくれるかについての検討です。所有者とバイオマス対象地がどのような状況なのか、あるいは実際に材を出してくれる人たちがどのような意向を持っているのか、アンケート調査などで把握してきました。聞き取り調査では、徐々にバイオマスをやっていききたいという気持ちが生まれ、木がある程度経済的な価値を持って助かる話だなど思った、ということなどを聞きました。一トン六、〇〇〇円、そのうち地域通貨として三、〇〇〇円ということ、後継者として、林業家になりそうな人を探しておかなければいけないなど、人材をどうするかということにまで、この事業をきっかけに思うようになったというお話もありました。こういった個人の思いがあり、さまざまな研修をしたり、行政が協力をしてきました。木質バイオマスを巡る動向から、地域を主体にした事業が起るには、地域内循環の理念と人のネットワーク、コーディネーターがとても大事だった

ことがわかります。行政の適切な支援、認証制度なども、これからに向けて大事な力になってきました。また、地域通貨や林業だけではなく、観光業、鉄鋼業など、バイオマス発電を支えるためには、いろいろな産業が協力する必要があります。まさに気仙沼にいろいろいな産業が一つの輪に加わるという動きになってきたということです。一方で、やはり持続性や採算性が大きな課題になっているため、これらに向けた対応というのにも必要になります。その他の里山、里海における資源管理、資源利用として、震災後、宿泊拠点が観光や教育という観点から、いろいろな試みをしています。休暇村の取り組みで言うと、語り部の事業があったり、さまざまな地元食材などを利用しながら、訪れた人たちに食べていただく取り組みが見られます。休暇村がある大島は、浜のすぐ近くに防潮堤を作らないように、もともとあった砂浜を残したいということで、地元の方々が熱心に活動をされた地域です。このような浜をより多くの人に知ってもらうための活動なども行われてきています。それから、山と海をつなぐ取り組みということで、もともと海岸沿いでは海水を使った塩の生産（写真4）がありました。最近、新たに森からの資源を供給するなど、森で従事する人たちが塩の生産に関わるようになっていきます。協力をし合いながら、塩を生産する上で必要な燃料を供給したり、塩飴など、塩を使った商品の開発もしています。里



写真4 塩の生産（気仙沼市岩井崎）

山である八瀬地域（写真5）では、資源だけではなく、いろいろな技術があり、塩の生産が続けられるような窯づくりに協力しました。山側は山側で、山の資源をうまく活かすように、廃校になって使わなくなった校舎を使って教育プログラムを行うなどの取り組みがあります。このようなところは、震災直後に被災者が生活をしたたりする場所としてだけではなく、いろいろな人のつながりを生み出す場でもあります。このような部分を、中学生、高校生の教育プログラム、あるいは体験というかたちで、観光や教育に位置づけるようになっていきます。いろいろなところで協力しながら、地元にはかない、地元だからこそできることをやろうとしているのが気仙沼での取り組みになります。

次に、南三陸町の動向を見ていきます。教育、地域文化、交流の視点から、神社や民宿を経営している方



写真5 気仙沼市八瀬の里山

が地元の人々の自然や歴史を活かす取り組み、あるいは地域外の方が地域の高齢の方に集まっていただいて、庭作りをする事例があります。伝統行事を何とか受け継いでいこうというかたちで頑張つてらっしゃる方は、大学などのいろいろな調査、蓄積なども活かしながら、ご自分で小さい資料館を開設していました。イヌワシの復活プロジェクトということで、新たな展開もあります。ホテルが中心となって、里山、里海を活かすようなプログラムを、大学等と連携してやっている事例もあります。また、もともと住んでいたところには家が建てられなくなつたのですが、食事を提供するような、地元の方のみならず外部との交流の場となる農漁家レストラン（写真6）を作った事例もありました。一方で、今



写真6 南三陸町戸倉の農漁家レストランと料理

まではなかったブドウを栽培してワインを生産する事業を、外から来た方が中心となってするような新しい動きも見られます。こういった個別の動きもあるのですが、地域全体をどうするかということで、環境省による三陸復興国立公園フィールドミュージアム構想(図2)では、南三陸町だけではなく、隣接する登米市などとも連携する取り組みを進めています。海の部分と里の部分と山の部分をどういうかたちで、物理的・生態的にだけではなくて、人々の認識としてもつなげていけるかという一つのキーワードとして、フィールドミュージアムがあります。この構想に基づき行政(環境省)は拠点となる川のミュージアムや海のミュージアムというビジターセンターを整備しました。また、イヌワシが戻るような草原を再生するプロジェクトを市民組織や林業関係者の人たちが連携して行っています。登米市や南三陸町の山間部のほうに

割もあると思いますが、これらがうまく連携することが、今後重要になってくると思います。地域や企業が取り組んでいることも含め、さらなる連携をこれからいっそう進める必要があると思っています。今まで話してきました里山、里海における資源管理の動向については、法指定認証制度の活用など社会的な枠組みが構築される中で、森、里、海のつながり、自然資源の持続的な利用が進展し、あるいは自然を活かした交流人口の増加につなげようとするという動向がありました。また、さまざまな主体による事業実施体制、連携の枠組みができ、国際認証を取った南三陸杉やカキなどブランドの発信、ワインやアップルシードルなど新たな商品の開発も見られるようになりました。課題としては、防災と基盤整備との複雑な関係性があることで、ハード整備とソフト整備の動きがうまく連携できていないこと、暮らしに根づいた人材がどうしても限られてしまうことなどがあります。環境教育や地域文化のつながりに注目した研究、取り組みがさらに必要になるのではないかなと思っていますところです。

福徳岡ノ場由来の漂着軽石とのつきあい

新城 竜一

一．はじめに

私の今日の話は「福徳岡ノ場由来の漂着軽石とのつきあい」についてです。これは去年、与論島に行ったときに撮った写真です（写真1）。「与論ブルー」の海がみられます。手前の砂浜には、ところどころに軽石が筋状に残っています。海と砂浜と軽石の組み合わせは、この年の沖縄の島々の海岸線を象徴しているようなところですが。地球研広報室の写真コンテストに、この写真が選ばれて、今年度の地球研のリーフレットとか、要覧の表紙に使われています。今日はこの軽石の話になります。


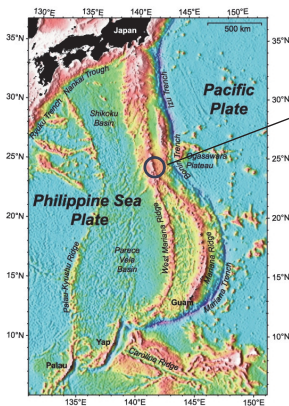
この軽石はどこから来たのでしょうか。東京から南へいくと、伊豆、小笠原、マリアナの島弧が続いています（1）。英語ではIzu-Bonin-Mariana arcとなります。その頭文字をとって「IBMアーク」と私たちは呼んでいます。このIBMアークのちょうど中央部、



写真1 与論島島部の大兼久海岸。2022年9月27日（新城撮影）



伊豆-小笠原-マリアナ弧 (IBM arc)

福徳岡ノ場 海底火山の噴火

24°17'16"N, 141°28.55' 水深 -25m

2021年8月13日 5時57分頃

プリニー式噴火

噴煙高度 = 16,000 m

噴出物量 = 約 1 ~ 5 億m³ (DRE換算)

VEI = 4

噴火マグニチュード = 4.5 ~ 5.1

明治以降に発生した日本列島における噴火の中では最大級の噴火

図1 伊豆-小笠原-マリアナ弧の位置図。福徳岡ノ場の噴火情報。ベースマップは海底地形図。

Bonin- \rightarrow Marianaの繋ぎ目、ここが福徳岡ノ場の噴火した地点になります。ここからはるる沖繩にやってきました。水深マイナス二五メートルの海底火山ですが、そこで噴火しました。この一〇〇年ぐらい、明治以降に発生した日本列島での噴火では、最大級の噴火だったといわれています。規模はかなり大きかったのですが、幸いなことに、人が住んでいる島からかなり離れたところで噴火が起こったので、人的な被害はありませんでした。その後の漂流した軽石の被害がありました。写真2は噴火直後に海上保安庁が撮った写真です。ここからモクモクと噴煙を上げている様子です。噴煙の上の方が真っ平らになっているのは、ちょうどここが対流圏と成層圏の境界の圏界面になっているからです。噴煙の一部はこれを突き抜けて、成層圏まで噴煙が行きました。普通の噴火ですとあまり圏界面を突き抜けることはないのですが、今回の福徳岡ノ場の噴火ではここを突き抜けるぐらいまで、かなり激しい噴火だったということがわかんと思います。この噴火のあと、軽石がどのような道をたどったのかみてみます。図2は気象庁のホームページから引用した旬平均の海流の図です。噴火が二〇二一年八月一三日ですから、噴火から一カ月後の九月中旬の平均海流の状況を示しています。「福徳岡ノ場」の地点から西のほうに向かう潮の流れがあります。多分これに乗って沖繩本島にやってきたと考えられます。この海流の速度は〇・五ノット、

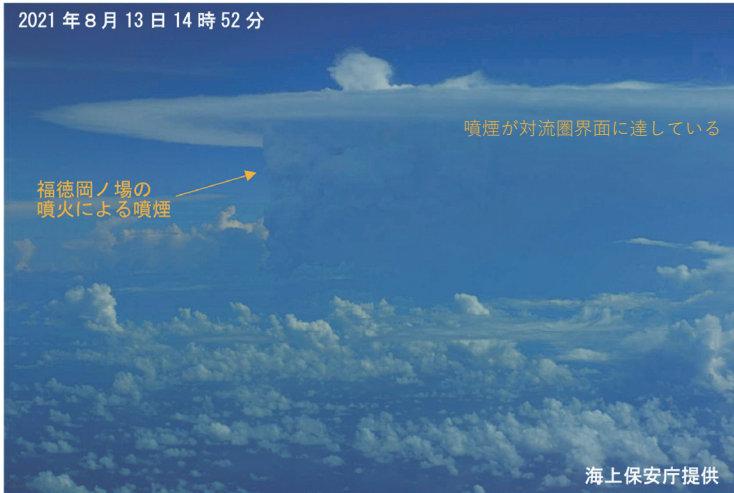


写真 2 海上保安庁から提供された、
2021年8月13日14時52分の写真。

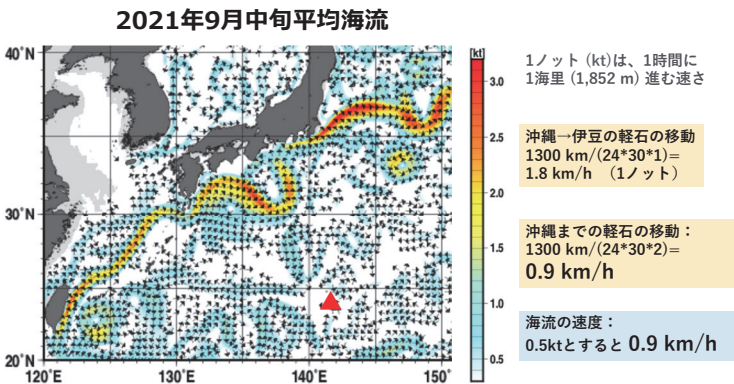


図 2 気象庁が公開している旬平均海流マップ。

2021年9月中旬海流図。

https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/kaikyo/jun/current_HQ.htm

赤三角が福徳岡ノ場の位置を示す。

時速〇・九kmぐらいです。福徳岡ノ場から沖縄までの距離（一、三〇〇km）と到達時間（一、四四〇時間）から、どれぐらいの時速だったか計算すると、海流と同じぐらいの速度になりますので、確かにこの流れに乗ってきたのだなというのがわかります。そのあと、沖縄から黒潮の流れの南のへりをたどって、伊豆のほうへ、沖縄から伊豆までは一カ月かかっています。それも計算すると、沖縄から伊豆へは時速一・八kmぐらいで、福徳岡ノ場から沖縄までの移動速度の倍ぐらいの速さで軽石は移動したということになります。黒潮の中央部に乗るともつと速く移動するはずですが、黒潮の真ん中に乗らずに、黒潮の端っこに沿って移動したと考えています。二〇二一年一月三日に与論島に調査に行きましたが、砂浜は軽石で埋まっていました（写真3）。同じ場所ですが、今年三月の時点では軽石はほとんどなくなっていました（写真4）。

さて、軽石が災害とどう関係するかという話をします。日本火山学会の学会誌「火山」の最新号で、及川ほか（二〇二三）が南西諸島の軽石の漂着記録についてまとめています。それに基づいて図を作成しました（図3）。一九〇〇年から現在までに漂着した軽石のイベントを地図の下にプロットすると、数十年に一回ぐらい、沖縄本島では軽石の漂着の頻度があることがわかります。何百年に一回とかではなくて、結構な頻度で軽石は漂着してい



写真3 与論島北東部、黒花海岸。多量の軽石が漂着している。
2021年11月3日（新城撮影）



写真4 写真3と同じ場所。軽石はほとんどなくなっている。
2023年3月21日（新城撮影）

南西諸島への軽石の漂着記録と供給火山

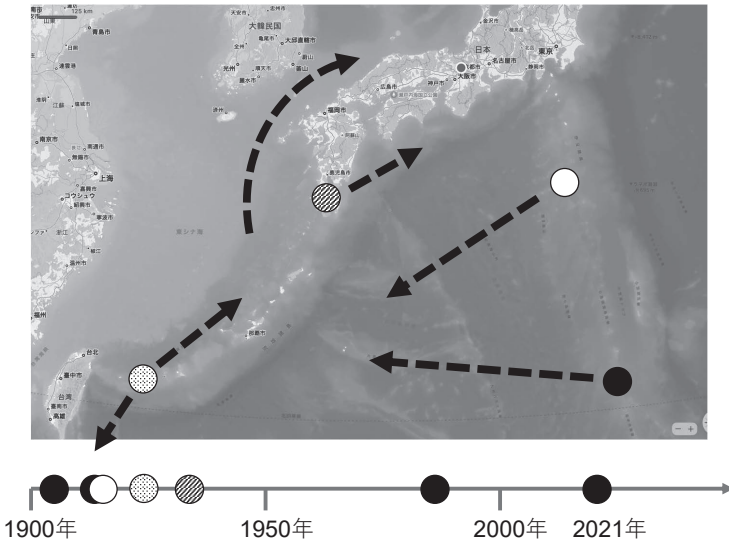


図3 南西諸島への軽石の漂着記録と供給火山。

及川ほか（2023）をもとに作成。矢印は軽石の移動方向。

るといことがわかっていきます。軽石の供給源についてみると、小笠原弧の福徳岡ノ場の付近からやってくるものが多いです。西表島の近海の「西表海底火山」というのが一回だけ噴いたのですが、その軽石も漂着しています。噴火がいつ起こるかによって、到着する時間も期間も変わっていて、春から夏にかけては二〜三月かけて沖繩にやってきます。一方、夏から冬ですと、もう少し長い時間かかって沖繩にやってくるということがわかっています。

さて、今年の一月に琉球大でこの広領域プロジェクトの地球研ユニットの集まりをもちました。それをまとめて

地球研ユニットはブックレット（地域文化を支える人・社会・自然のつながり vol. 2 「軽石とゆいむんの思想」）を出版しました。その中で、私は「軽石の漂流パターンの解明、災害レジリエンスの強化に向けて」というタイトルで原稿を書きました。今日は、その続きの話をしたと思います。二つのトピックを用意しています。一つ目は、私は軽石や岩石などの専門ですので、いま軽石の分析を進めています。その最新の話をしめます。二番目は、軽石がどう沖縄で利活用されているかという事例の紹介、たくさんありますが、私が面白いと思った事例の紹介をしたいと思います。

二. 福徳岡ノ場噴火軽石の地球科学的な特徴

まず地球科学的な面白さですが、一回の噴火でいろいろな軽石を噴出した点にあります。灰色の軽石だったり、真っ黒い軽石だったり、灰色と黒色が混じったようなもの、一部分がガラス状になっていたり、すごく多様な軽石が出ています（写真5a）。それについては、いろいろな人がタイプ分けをして論文に書いています（田谷，二〇二二；Yoshida et al.）。

二〇二二一・宇佐美・新城，二〇二二一・石村ほか，二〇二二二）。このように一回の噴火で、見た目がすごく多様な軽石が出たというのが、地球科学的には面白いところになります。今日はあまり詳しく話しません。漂着した軽石には、コケムシのような生物もくっついていて（写真5b）、これがある種の生物が海を渡って拡散する手段としては有効ではないか、そういう研究もなされています。

軽石の見た目の多様さが何を反映しているかという点、火山の下にマグマだまりがあつて、そこでいろいろなプロセスを経て、軽石は噴火するのですが、そのプロセスを反映していると考えられます。なので、この軽石を丹念に調べれば、火山の下の普段はよくわからない部分を解明することができます。火山学者、岩石学者はそこが面白いと思って研究しています。私た

(a)



(b)

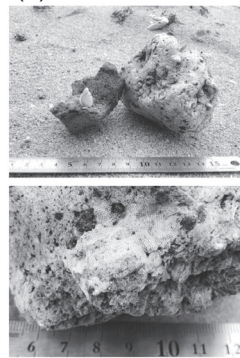


写真5 (a) 見た目が多様な軽石。出典：新城（2023）
(b) 軽石に付着した生物。出典：宇佐美・新城（2022）

ちは、代表的な灰色の軽石、黒い軽石、中間的な色のもの、そういうのを四種類分析して
 みました（宇佐美・新城，二〇二二：図4）。図中の黒い丸は、私たちが分析したものです。
 見た目はすごいバラエティがあるのですが、分析してみると区別がつきません。すごく不
 思議です。もう一つ、先ほど福徳岡ノ場は、伊豆・小笠原・マリアナ弧の火山の中の一部
 といいましたが、I B M弧の火山の噴出物の大部分は、アルカリ量に乏しい非アルカリ岩
 系列の範囲にあります。それに対して、今回の軽石はアルカリ量に富んでいて、ほかの火
 山とは異なつた化学組成を持っています。これもまた不思議です。まず、この色の違い、灰
 色軽石と黒い軽石で何が違うかという点、これは見た目ではわからなくて、顕微鏡で見ても
 なかなかわかりません。Yoshida et al. (二〇二二，二〇二三)によると、これをラマン
 分光法という解像度の高い分析法で見ると、磁鉄鉱という鉄を含む鉱物があるのですが、黒
 い軽石にはこの磁鉄鉱が微細な形で入っていて、これがあるかないかが色の違いに現れて
 いるというのがわかってきました。どうして磁鉄鉱が結晶化している軽石と、していない
 軽石があるのでしょうか。図5は火山の下のマグマだまりでどういことが起こったかなと
 いうのを、現時点でまとめている図です（Yoshida et al.，二〇二三）。噴出物では灰色軽石
 が圧倒的に多量でした。おそらく、マグマだまりは灰色軽石のもとになったマグマで構成

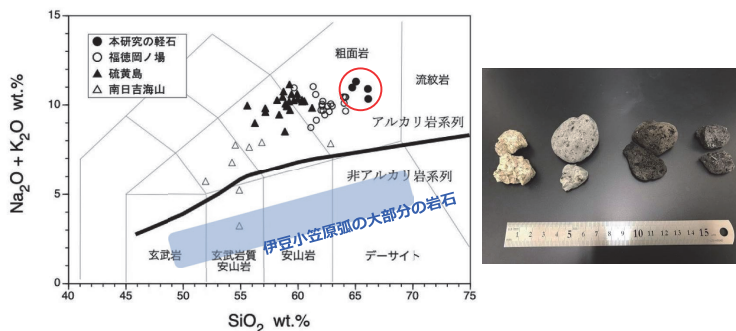


図4 シリカー全アルカリ図。写真に示した4種の軽石（黒丸）は化学組成が類似する。出典：宇佐美・新城（2022）

地下深部のマグマプロセス

- 粗面岩マグマだまりへの
玄武岩マグマの貫入が噴火の引き金（トリガー）
- 玄武岩マグマ本体の噴出がない点がユニーク



- ・ 玄武岩マグマの貫入
- ・ 酸化的流体の供給
- ・ 磁鉄鉱ナノライトの形成
- ・ 高粘性化
- ・ 黒色軽石マグマの発泡
- ・ 黒色軽石マグマの上昇
- ・ マグマ溜まり内の対流促進
- ・ だまり内の圧力上昇
- ・ 噴火へ
- ・ 火道が開き灰色軽石マグマが発泡
- ・ 黒色と灰色軽石マグマは火道で混合（縞状軽石）
- ・ 多様な灰色軽石の形成はマグマだまり内で進行

図5 火山の下のマグマだまりでのマグマプロセス。
Yoshida et al. (2023) を参考に作成。

されていたと考えられます。その中へより深いところから高温の玄武岩質マグマが上がってきました。そのあと、灰色軽石のもとになったマグマは玄武岩マグマから放出される熱によって高温状態にさらされて、さらにこの玄武岩マグマから酸化的な流体も供給されたと考えられます。そうすると、マグマだまりの下部の一部分だけに磁鉄鉱がたくさんできて、それが軽石の色の違い、つまり灰色と黒の色の違いができたということが考えられています。結晶化が始まると、マグマの粘性が高くなりますので、結晶化の進んだマグマ（黒い軽石）とそうでないマグマ（灰色軽石）は簡単には混じり合わなくなります。また、マグマには水分がたくさん含まれています。結晶化が進むとマグマに溶け込めきれなくなつて、あぶくとして出てきます。これを発泡と呼んでいます。発泡が進むと、マグマだまりの中はかなり加圧状態になってきます。圧力が一番解放されやすいのは火道ですから、加圧状態のマグマは火道から一気に噴出して、灰色の軽石と黒い軽石がほとんど混ざらずに出てきたというのが、浅いところで起こった噴火のメカニズムと考えられます。部分的に混ざると縞状軽石となります。噴火の引き金になったのは、玄武岩質マグマがマグマだまりの下に貫入してきたというマグマプロセスが考えられます。

これは浅い部分の話ですが、深い部分をみてみます（図6）。福徳岡ノ場の下に沈み込

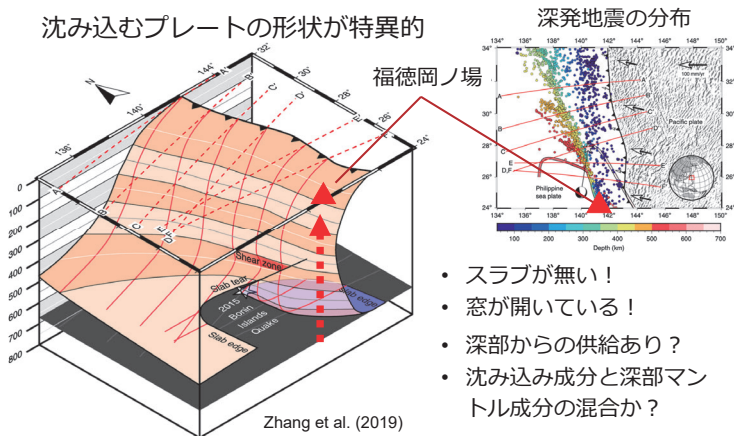


図6 深発地震の分布から推定された、福徳岡ノ場付近での沈み込むプレートの形状。出典：Zhang et al. (2019) に加筆

でいるプレートは、深発地震の分布状況からプレートが急角度で折れ曲がっていて、裂けて窓が開いていると報告されています。(Zhang et al., 二〇一九)。

そのような場所の真上に福徳岡ノ場があります。プレートテクトニクス的に特異的な場所に存在する火山だといえます。スラブウインドウをとおして深部からマントル物質の供給があるかもしれません。

二〇二一年と一九八六年噴火の軽石の微量元素含有量を測定しました。図7は始源マントルで規格化したインコンパティブル微量元素のパターンを示しています。中央海嶺（プレート拡大軸）やホットスポット火山の玄武岩のパターンも比較のためにプロットしてあります。福徳岡ノ場の軽石のパターンは、ニオブ (Nb) やタンタル (Ta) に

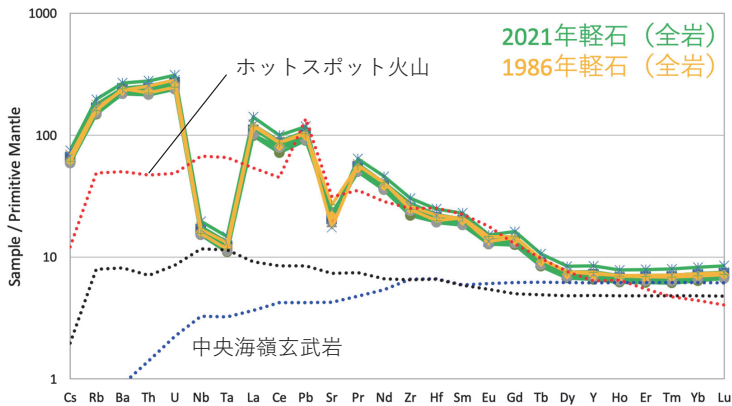


図7 始源マントルで規格化した、福徳岡ノ場軽石の微量元素（インコンパティブル元素）のパターン。比較のため、中央海嶺やホットスポットに産する玄武岩のパターンも示した。

乏しく、ジグザグしており、沈み込み帯に産する火山の岩石と類似したパターンを持っています。同位体を測ってみると、ネオジムとハフニウムの同位体を例として挙げますと、福徳岡ノ場の岩石は伊豆・小笠原のほかの岩石と比べて、同位体的に全然違うことがわかってきました。同位体の特徴から、ほかの火山よりも堆積物成分をたくさん含んだようなマグマに由来する可能性があります。普通の沈み込み帯では、水をたっぷり含んだ沈み込むプレートから、沈み込みにもなつて、流体として水が吐き出されていきます。その次にプレート表面の堆積物が融け始めるといふ、流体主体から堆積物メルト（融解物）主体への沈み込み成分の変化がみられます（図8a）。しかし、福徳岡ノ場では沈み込むプレートが垂直になつていて、こ

の流体と堆積物成分が供給される間隔がほとんど同じ場所で起こっていて、さらにそこへスラブウィンドウから深部マントルが上昇してきています。流体と堆積物が混じって、さらに普通の沈み込み帯とは異なる特殊な深部の構造を組み込んだ岩石学的モデルを考える必要があります (図 8 b)。

三. 軽石の利活用の事例紹介

次に、軽石の利活用の事例紹介について話します。今現在、沖縄県の軽石がどうなっているのか、県の担当者に聞いてみました。令和五年六月一二日の第九回沖縄県軽石問題対策会議での報告資料によりますと、国、県、市町村等による軽石の回

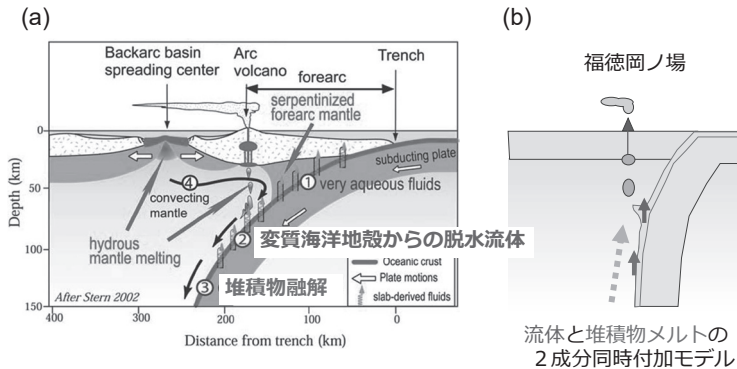


図 8 (a) 通常の沈み込み帯での沈み込み成分の付加の様子。Ribeiro et al. (2013) に加筆。(b) 福徳岡ノ場では、急角度で沈み込むプレートにともない、流体と堆積物メルト (融解物) の 2 成分が同時に付加され、さらに深部マントルの寄与もある可能性がある。

収量は約一一万立方メートルです。オリンピックプールにすると約三〇杯分ぐらいです。回収された軽石は北部と南部の広域仮置き場に集積されました。それが鉾山の跡地に埋め戻されて、県の仮置場にあつた軽石はほとんどなくなっている状態だそうです。一方で、恩納村は道端にたくさん積んであるようです(写真6)。一トン袋が四〇〇ぐらい並んでいます。恩納村ではBejaya Hotels & Resortsという高級リゾート会社が、この軽石を全部引き取るということが決まっているそうです。これを引き取って何に使うのか、問い合わせましたが今時点ではわかりません。埋め立てに使うにしても、軽石は母材的にスカスカなので、軽石を埋め立ての土砂には使えないと思います。これだけ多量の軽石を、このリゾートグループはどうするのか、すごく興味があります。

利活用の事例として三つ紹介したいと思います。一つ目



写真6 恩納村の回収軽石の集積の様子。2023年10月4日。
(写真提供：安里周作)



写真7 自然科学の教育教材として軽石を活用。未来のサイエンティスト養成事業：夏期講座「1300 キロの旅をした軽石のふしぎ」の様子。

2023年7月28日。引用：地球研トピックスのページ

<https://www.chikyu.ac.jp/rihn/news/detail/400/>



写真8 洛北高校での軽石を使った出前授業。2023年9月20日。

(写真提供：井上 藍)

が自然科学の教育教材として、軽石はかなり有用だという話です。去年に続いて今年も、夏休みに地球研において、私は京都の子どもたち対象の「未来のサイエンティスト養成事業」で軽石を使いました。軽石はどうして浮くのかを探究するため密度を測定したり、噴火のメカニズムを理解するためにメントス・コーラによる軽石噴火のシミュレーションも行いました（写真7）。子どもたちの自然科学的な素養を培うのに、軽石という素材はすごく役立ちました。また九月には、洛北高校の出前授業で軽石を使いました（写真8）。実物の軽石のタイプ分けを行いながら、どうしてこんなにいろいろなタイプができたのかを一緒に考える内容の出前授業です。実物を触りながらの授業では生徒たちの食いつきが良かったです。さて、七〜一〇月の期間中、東京・国立科学博物館では「海―生命のみなもと―」海展が開催されました（写真9）。沖縄に漂着した軽石、海底火山の軽石の展示もあつたそうです。「軽石いかだ」が再現され、生物殻が付着した軽石を使った生物拡散の解説もありました。科学博物館の展示にも含まれるほど今回の軽石噴火は人々の自然現象の理解に役立っています。また、NPO法人の火山防災振興機構はYahoo! 基金の二〇二三年度「防災減災活動支援助成プログラム」を利用して、YouTube 動画を作っています。主に出てくるのは与論島の話ですが、与論島でどういう軽石の対策が取られたのか、次世代に伝える漂

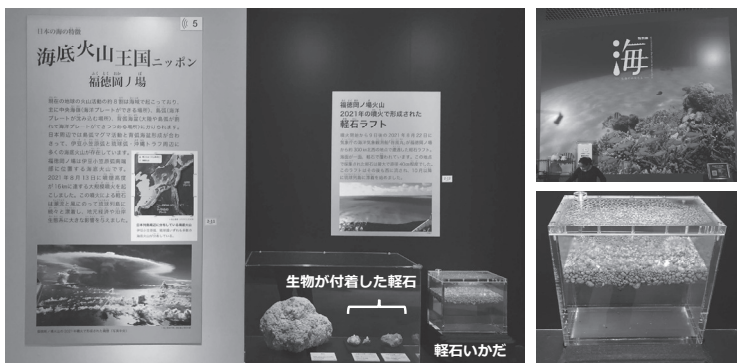


写真9 東京・国立科学博物館 特別展「海—生命のみなもと—」。
2023年7月15日～10月9日。(写真提供：宇佐美賢)

着軽石の怖さとか、どうやって復活したかというのを、YouTubeビデオを作成しています。私はこれに資料を提供しコメントもしました。現在、<https://www.youtube.com/watch?v=7hCf-K5IQKE>で公開されています。自然科学的な教育の教材としては、以上のようなものを、私自身はやってききました。

次に、一般の方々が頑張って軽石の利用に挑戦している話をします。まず釉薬について。今年の一月の広領域地球研ユニットのキックオフミーティングでも紹介したのですが、久米島の陶芸家の宇江城昌順さんが、この軽石を釉薬として使って軽石釉薬の陶芸作品を作っています。これは人気があるようで、いまネットでみると、茶碗一つで数十万円とすごい金額です。かなり風合いのいいものができるという話です。一方、石垣島では去年の一二月に「やきもの祭り」を市役所の新庁舎ロビーでやつ



写真 10 石垣市役所新庁舎での「やきもの祭り」での特別展示
(軽石を釉薬にした作品展)。2022年12月11日。(新城撮影)

ていました。そのなかで、海底火山に由来した軽石を釉薬に使って、八重山の陶芸家たちが製作したものを展示した特別企画展示がありました。この写真がいろいろな工房が出展した陶芸の作品展になっています(写真10)。そこで、ほかに何か面白い試みはないかなと思い、いろいろ調べてみました。D&DEPARTMENT PROJECTという、デザイナーのナガオカケンメイによって創設されたストアスタイルの活動体は、ロングライフデザインをテーマにして、各都道府県に拠点を作って、地域の個性や、息の長いその土地らしいデザインを見直して、全国に向けて紹介するという活動をしています。



kobo_taniike
DADEPARTMENT PROJECT OKINAWA by OKINAWA STANDARD ...

kobo_taniike 民権屋になりましたが、D&DEPARTMENT Okinawa さんで紹介いただいています。

d-okinawa 工原谷池の軽石についてご紹介させていただきます。
【やちむんのものまわり-選器から学ぶ沖縄の焼物文化-】
現在ギャラリーで開催中「やちむんのものまわり-選器から学ぶ沖縄の焼物文化-」。

今回は、工原谷池の軽石についてご紹介をさせていただきます。
沖縄で取れる土や、植物、鉱物を中心とした制作を行うやちむん。谷池さんは、2021年に大塚に採った軽石を軽石にすて焼成を行っており、今回は特別にその軽石を使った選器をご用意いたしました。小笠原の地獄火山の噴火で沖縄に流れ着いた軽石を、ミルを使って細かいパウダー状にし、ヤシとサトウキビの灰と混ぜ、焼成にされたそうです。
谷池さんの選器の中でも特にヤチムンやちむんの軽石は、工原谷池のやちむんにある、フレッシュジュースのお店で使ったサトウキビの灰と、薪に使用されているヤチムンやちむんの灰を混ぜ、灰汁を煮、磨き、磨きして軽石を作っています。
工原谷池さんの自然な色味を活かした軽石をぜひお楽しみください。

やちむんのものまわり-選器から学ぶ沖縄の焼物文化

2023/7/5(水)~9/4(月)
11:00~19:00/火曜日定休

#danddepartmentokinawa
#danddepartment #okinawajapan
#okinawa
#デザインデパートメントオ

写真 11 工原谷池 (kobo_taniike) さんのインスタグラムから。

https://www.instagram.com/kobo_taniike/?img_index=1

2023年12月14日閲覧

沖繩にも店舗があつて、おしゃれなお店なので、私も時々ここに行つてウインドウショッピングしています。今年の七〜九月にかけて、沖繩店独自の企画をしていました。「やちむんのものまわり—酒器から学ぶ沖繩の焼物文化—」というので、沖繩といえは泡盛ですが、泡盛で使われる酒器の文化、カラカラとか、抱瓶だちびん、嘉瓶ゆしびん、チブグワーなど、泡盛文化で使われるような酒器の展示がありました。石垣島の工原谷池さんというところが、ここに展示をしていて、このカラカラの釉薬に軽石を使ったということですので(写真11)。まだ軽石を使って陶芸の活動をされている方がいるのだなということを感じました。

軽石ガラスの話です。それは沖繩のうるま市在住の松本菜さんが軽石を利用し、ガラスにして作った軽石ガラスです。松本さんがすごいのは、軽石を粉

碎し粉末にするための機械を購入するためにクラウドファンディングで資金を集めて、それで軽石ガラスを作って、その売り上げを全部その地域の漁協に寄付する活動をしていることです。琉球ガラスは、今は観光客にも人気ですが、いろいろ調べてみますと、この琉球ガラスの誕生には戦後の沖繩の歴史が深くかかわっているということがわかってきました。というのも、戦争で沖繩のガラス工房も全部破壊されて何もなかったときに、どうやって琉球ガラスが復活したかというところ、駐留米軍が廃棄したコーラの瓶とか、ビール瓶とか、そういうのを材料にして、ガラス文化が復活してきたということ。米軍からの廃瓶で作っ



写真 12 「再生ガラス工房てとと」松本栄さんの軽石ガラス。

<http://www.mingei-okumura.com/fs/mingei/c/tetoteto>

2023年12月14日閲覧

たものですから、気泡が入ったり、あるいは厚みが一様ではなかったりします。それが沖縄独特の琉球ガラスの特徴になって、米軍軍人が日常生活で好んで使用したり、お土産として持って帰ったということで、琉球ガラスの誕生には戦後の米軍との関わりが強く関係していることがわかっています。松本さんは、廃棄された瓶のリサイクル材に軽石を混ぜて新しいガラスを生み出しています。軽石の配合の具合で色合いがいろいろ違うガラスができるそうです（写真12）。このように、松本さんは軽石ガラスの可能性を今でも研究しているということです。

今回の発表では、地球科学的に軽石のどんなところが面白いかという話と、今現在、軽石がどう使われ、処理され、活用されているかという事例をいろいろ紹介しました。私の感想としては、軽石は琉球の文化の中にじわじわと浸透してきているというのを実感として感じています。私自身も教材に使っており、みんなこの軽石をしたたかに利用していきたいというのが、私のメッセージです。最後に、今回の発表で写真や資料などを提供していただいた方々に感謝申し上げます。

協力いただいた方々

新城 洋明（沖縄県環境再生課）、金城新（沖縄県環境整備課）、宇佐美賢（沖縄県立博物館・美術館）、井上 藍（洛北高校）、掘井太朗（太郎窯）、安里周作（恩納村）

文献

- 石村大輔・平峰玲緒奈・青木おかり（2022）：福徳岡ノ場 2021 年噴火による軽石を追いかけて。地理, 67, 23–32.
- 丸谷 由（2021）：軽石のふしぎ 福徳岡の場からの漂着を通して軽石の不思議と面白さを知る図鑑. 32p. ブックパレット
- 及川輝樹・池上郁彦・渡部将太（2023）：多量の漂流軽石を発生させる噴火—南西諸島における軽石の漂着記録とその給源火山の活動から。火山, 68, 171–187. doi.org/10.18940/kazan.68.3_171.
- Ribeiro, J. M. et al. (2013): Nature and distribution of slab-derived fluids and mantle sources beneath the Southeast Mariana forearc rift. *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 14, 4585–4607. <https://doi.org/10.1002/ggge.20244>
- 新城竜一（2023）：軽石の漂流パターンの解明、災害レジリエンスの強化に向けて。高橋そよ・谷口真人（編）「地域文化を支える人・社会・自然のつながり Vol.2 軽石とゆいむんの思想」, 出版者・発行元 人間文化研究機構 広領域連携型基幹研究プロジェクト「横断的・融合的な地域文化研究の領域展開：新たな社会の創発を目指して」地球研ユニット：自然の恵を活かし災いを避ける地域文化研究, 6–59, ISBN 978-4-910834-18-4.
- 宇佐美賢・新城竜一（2022）：福徳岡ノ場 2021 年 8 月噴火による沖縄県における漂着軽石の記録。沖縄県立博物館・美術館, 博物館紀要, 15, 1–16.
- Yoshida, K. et al. (2022): Variety of the drift pumice clasts from the 2021 Fukutoku-Oka-no-Ba eruption, *Japan. Island Arc*, 31, e12441.
- Yoshida, K. et al. (2023): Oxidation-induced nanolite crystallization triggered the 2021 eruption of Fukutoku-Oka-no-Ba, Japan. *Science Report*, 13, 7117. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-34301-w>
- Zhang, H. et al. (2019): Slab morphology and deformation beneath Izu-Bonin. *Nature Communications*, 10, 1310. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09279-7>

著者プロフィール

谷口 真人 (たにぐち まこと)

総合地球環境学研究所副所長。IUGGフェロー、JpGUフェロー。理学博士。現在、日本水文学会会長、日本学術会議連携会員、Future Earth Nexus KAN Steering Committee Memberなど。著書に「地下水流動：モンスーンアジアの資源と循環」「Groundwater and Subsurface Environment」「SDGs達成に向けたネクサスアプローチ：地球環境問題解決のために」「From Headwater to the Ocean」など多数。

羽生 淳子 (はぶ じゅんこ)

総合地球環境学研究所客員教授。カリフォルニア大学バークレー校人類学科教授、トモエ・タカハシ寄付講座教授、日本研究センター所長。カリフォルニア科学アカデミーフェロー。研究テーマは、食・生業の多様性と農生態系のレジリエンス、景観利用の歴史的連続性とその変化。著書に、「Ancient Jomon of Japan」「やま・かわ・うみの知をつなぐ」「Handbook of East and Southeast Asian Archaeology」など多数。

深町 加津枝 (ふかまち かつえ)

京都大学大学院地球環境学学術准教授。専門は、造園学、景観生態学。研究テーマは、地球固有の景観保全、活用のあり方、里山の人と自然のかかわり。共著に「景観生態学」「Creating Resilient Landscapes in an Era of Climate Change」など。

新城 竜一 (しんじょう りゅういち)

総合地球環境学研究所教授 (LINKAGE プロジェクトリーダー)。琉球大学理学部教授兼任。専門は地質学・岩石鉱物学・同位体地球化学。琉球弧～沖縄トラフ、東アフリカ大地溝帯、ヒマラヤなどの深海底から山脈までをフィールドとして、マグマとテクトニクス・海底熱水系・サンゴ礁島嶼の水循環・サンゴ骨格年輪の古環境解析など、多様な研究テーマに取り組んできた。

人間文化研究機構 広領域連携型基幹研究プロジェクト
「横断的・融合的地域文化研究の領域展開：新たな社会の創発を目指して」
地球研ユニット：自然の恵みを活かし災いを避ける地域文化研究

地域文化を支える人・社会・自然のつながり Vol.3
社会の変容と地域文化

2024年3月8日 発行

編者 谷口真人

発行 人間文化研究機構 広領域連携型基幹プロジェクト
「横断的・融合的地域文化研究の領域展開：新たな社会の創発を目指して」

印刷 株式会社北斗プリント社

ISBN978-4-910834-34-4

地域文化を支える人・社会・自然のつながり Vol.3

社会の変容と地域文化

谷口真人 編

はじめに ―自然の恵みの享受と災害被害の軽減とのバランス

谷口真人

地域文化における水資源と水環境、水循環と水の価値の多様性

谷口真人

考古学と民族誌からみた景観の歴史的連続性

羽生 淳子

三陸海岸の伝統知・地域知を活かした新たな取組み

深町 加津枝

福徳岡ノ場由来の漂着軽石とのつきあい

新城 竜一



人間文化研究機構 広領域連携型基幹研究プロジェクト

「横断的・融合的地域文化研究の領域展開：新たな社会の創発を目指して」

地球研ユニット：自然の恵みを活かし災いを避ける地域文化研究