

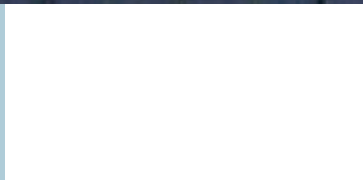
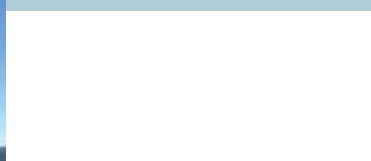
静岡大学公開講座ブックレット14

静岡の自然と社会

～県東部にスポットをあてて考える～

杉山康司+阿部耕也+小林 淳+山岡拓也

静岡大学地域創造教育センター（編）



静岡大学地域創造教育センター

静岡の自然と社会

～県東部にスポットをあてて考える～

静岡大学地域創造教育センター（編）

講座1

裾野市におけるスポーツを活かした

地域活性化への取り組み

杉山康司

3

スポーツを活かした地域活性化の重要性／地域住民の健康維持増進／スポーツの聖地づくりを目指す／裾野市における可能性／質疑応答

講座2

地域と大学が共創する学びとコミュニティ

阿部耕也

23

はじめに／大学開放の沿革／大学―地域連携・協働の諸事例／地域連携応援プロジェクト／地域課題解決支援プロジェクト／学生が参画する地域貢献型教育プログラムへ／地域貢献は大学の義務／質疑応答

講座3

富士山の生い立ちと

麓にもたらした湧水の科学的特徴

小林 淳

47

はじめに／富士山の生い立ち／富士山の湧水の基礎的特徴／富士山の湧水の気になること／質疑応答

講座4

愛鷹山麓の遺跡の考古学研究で明らかにされている

初期現生人類の技術と行動

山岡拓也

65

はじめに／人類進化史に関わる様々な研究分野／人類の進化の概要／現生人類（ホモ・サピエンス）の起源／現生人類（ホモ・サピエンス）の出現と拡散の研究における考古学の役割と研究の成果／日本列島での研究／愛鷹山麓での研究／おわりに／引用参考文献

本書は、静岡大学地域創造教育センター（地域人材育成・プロジェクト部門）の主催により、以下の要領により行われた東部市民講座「静岡の自然と社会」の講演録である。

- ・日時：（講座1・講座2）2023年5月27日（土）、（講座3・講座4）6月24日（土）13:00～16:15
- ・会場：プラサヴェルデ

講座Ⅰ

裾野市におけるスポーツを活かした地域活性化への取り組み

——水ヶ塚公園を利用したスポーツ科学研究——

杉山 康司

スポーツを活かした地域活性化の重要性

水ヶ塚公園を利用したスポーツ科学研究は静岡県のご委託事業であり、裾野市とともに二〇一九（令和元）年度にスタートさせました。しかし、いよいよスタートというときに新型コロナウイルスに遭い、実験や研究を進めていくのに非常に苦慮したのですが、幸いこのプロジェクトを通して関係者の誰もコロナのトラブルにかからずに進めることができました。予定していた実験を一年先に延ばさざるを得なかったこともあり、大丈夫かと思ったことはたくさんありましたが、事業を進めることができました。そういった意味で非常に価値の高い取り組みができたと思っています。

スポーツを通じた地域活性化には、経済活動への効果ももちろんなのですが、地域住民の健康的な生活を実現すること、仕事により生きがいを感じ、子どもたちも学ぼう

とする意欲が湧いてくるという効果があります。ですから、高齢者だけでなく、三十〜四十代の働き盛りの方々、青年、大学生、子どもたちまですべてを対象とした健康維持・増進をうまく図っていく必要があると思います。

スポーツへの意識を高める最も手っ取り早い方法としては、オリンピックのようなスポーツイベントを誘致することが挙げられます。ただ、イベントを通して地域が経済的に潤って、その中で何か学んだというだけで終わってしまうと、その先がありません。そこからさらに具体的に地域住民の健康維持・増進に向けた事業を考えていく必要があります。ですから、静岡県でも今まさにオリンピックのレガシーとしていろいろな事業を進めようとしており、私もそこに少しだけ関わっています。

地域住民の健康維持増進

高齢者の体力

高齢者の運動がいかに重要かということを示したデータがあります（図1）。運動を生活習慣に取り入れている高齢者群とそうでない高齢者群の年間の医療費を比較すると、取り入れていない高齢者群の医療費の方がどんどん上がっているのです。その積み重ねで、医療費は現在四十兆円を超えるまでに膨らんでいるわけです。ですから、薬や病院に頼るのでなく、日常生活においても一人一人が健康を意識して活動することが全体の医療費負担を減らしていくことになりま

す。百歳以上の高齢者数の推移を見ると、私が生

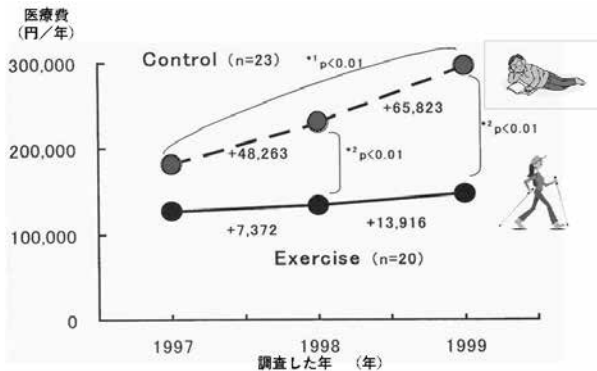


図1 運動群とそうでないグループの年間医療費の比較
年齢は60代。1997年から1999年まで運動を介入したグループとそうでないグループの医療負担費を比較。（久野ら2005）

まれた一九六三年は百五十三人しかいませんでした。

それが、医療技術がどんどん進化し、情報も入ってきて、食生活も非常に豊かになってくると、百歳以上の人口はどんどん増えていきました。

二年後の二〇二五

年には全国で十三万人、二〇五〇年には二〇一七年の八倍の五十三万人になっているだろうと予測されています（図2）。

今から三十年後の社会では、私は現在六十歳ですから生きていれば九十歳になりますし、現在働き盛りの四十〜五十代の人たちは退職して、今の若者たちがいよいよ働き盛りの世代に突入します。社会を支えていくためには、働き盛りの人たちを増やすのも一つの方法ですが、これから人口を爆発的に増やすことは難しいですから、一人一人が非常に質の高い生活が送れて、しかも健康的に過ごせる

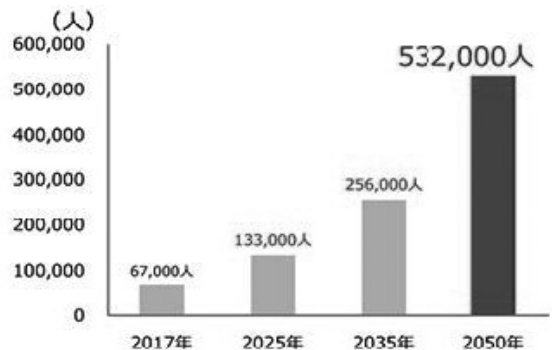


図2 100歳以上の高齢者数の推移
（出典）平成29年国立社会保障人口問題研究所 日本の将来推計人口

三十年後にしなければならぬと私は考えます。

現在、いろいろなプロジェクトが進む中で高齢者の方々は健康を獲得されています。PPK（ピンピンころり）がその一つであり、PPKかNNK（ネンネンころり）のどちらがいいかと聞かれたら、皆さんPPKを選ぶでしょう。PPKはご高齢の方々の合言葉になっているのです。寿命が長くなっても、寝たきりの時間が長ければ健康寿命は短くなります。ですから、寝たきりになる時間をできる限り短くし、つい昨日までは元気だったのに天国へ行くという生活を皆さん理想としています。私もできることならそうしたいと思います。そうした意識の下、高齢者の方々は普段から歩いたりして健康づくりにいそしまれていると思っています。六月になったら私もノルディックウォーキングをするグループと一緒に歩きますが、本当に元気にご高齢の方が歩いておられます。

そうした取り組みが功を奏してか、高齢者の体力は年々向上しています（図3）。今まで仕事に忙しくて自分の体を犠牲にしていた人たちが、時間をつくって体を元気に動かし、健康寿命を延ばそうという意識の高まりが表れていると思います。

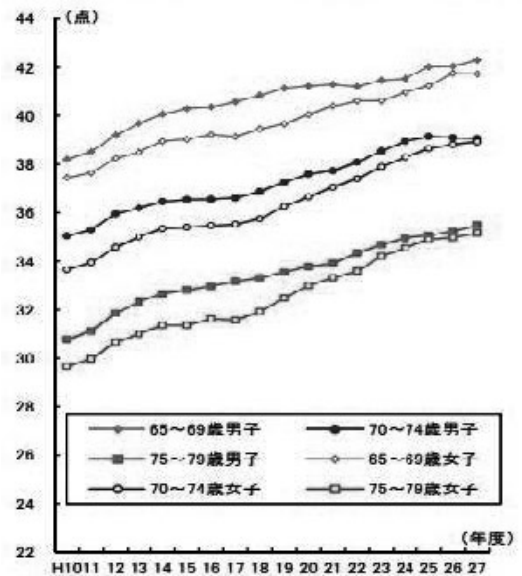


図3 高齢者の体力テストの合計点の年次推移
 (出典) 2015年度体力・運動能力調査(厚生労働省)

中年年齢層の体力

ところが、三十〜四十代の体力テストの結果を見ると、仕事で忙しく体力が上がっているようには見えません。運動不足の人が増えています。運動習慣は大切であり、あるとき突然、一念発起して体を動かそうと思うのはなかなか難しく、さらに二十年前よりもいろいろなものが便利になって、運動しなくても生活できるようになっています。あと十年ぐらいいれば、買い物に行かなくてもすべての物が宅配で手に入るようになるでしょう。しかも宅配するのは人ではなくてドローンという時代も来るのではないのでしょうか。働く人もほとんど座っているだけで、家の中で

もできる仕事に変わっていきます。そうすると余計に運動習慣がなくなり、基礎体力も落ちていくことになるでしょう。

そうした状況で体力を戻すには、並々ならぬ努力が必要になります。ですから、高齢化社会において高齢者に向けた地域活性化の事業を推進していくことも大事ですが、一方でさらに二十年先のための、中年層の健康維持・増進のための土台作りも地域で取り組まなければならないはずなのです。行政もそのことに気付かなければいけないと思っています。

子どもの体力の低下

イギリスの週刊紙「エコノミスト」は二〇一〇年に、「Japan's burden」という見出しで特集を組みました。三十九年後の時代、少子化によって日本の子どもたちが抱える負担はますます増えていくので、日本がどのような対応を取るのか、わが国は注視しなければならぬという内容の記事です。つまり、子どもが一生懸命社会を支えなければならぬ時代だということであり、体の弱い子どもたちばかりが育つと非常に危機的な状況になるわけです。

ですから、地域を活性化させるためには、まず親が子の健康に関心を持つことが大切です。それから、仕事を元氣

にバリバリやって、スポーツも一生懸命やるような大人を増やす必要があります。そのためには競技スポーツ志向、健康志向の子どもたちを育てなければなりません。しかし、今の日本の子どもたちの教育は競技スポーツ志向に偏っています。そうした点で問題はかなり山積みなのです。

高齢者の体力は向上し、四十〜五十代の体力は現状維持ですが、子どもたちはどうかというと、体力は大きく落ちてきているのだけでも、少しずつ回復させるためにキャンペーンをこの二十年ほど張ってきて、ほんのわずかですけれども上がる兆しが見えてきました。しかし、そんなときにコロナ禍になったわけです。体育の授業もしばらくの間行われなくなってしまうました。二〇二二年度の全国体力テストでは、それまでの体力テストの結果と比べて体力が一気に低下しており、スポーツ庁長官も何とかしなければいけないということで、メッセージを出していました。

日本は一九六四年の東京オリンピック以降、すべての公立学校の小中高校生に体力テストを実施していて、そのデータが五十年以上ずっと積み重なっています。これはすごいことです。そのデータを見ると、子どもたちの体力は一九九〇〜二〇〇〇年の間にぐんと落ち、これ以上低下することはないだろうとまでいわれていたのですが、このコロナ禍でまったく運動しなくなったため、さらに低下

しています（図4）。

これは、子どもたちが本当に運動しなくなっただろうのかという実証実験を、世界的にやったことと同じです。コ

ロナは非常に悲惨な状況だったけれども、スポーツ科学的に唯一、何か成果が残ったとすれば、本来ならできなかつたこのような実証実験ができたことで

す。これは日本だけのことではなく、世界中の子どもたちの体力がものすごい勢いで低下しているのです。

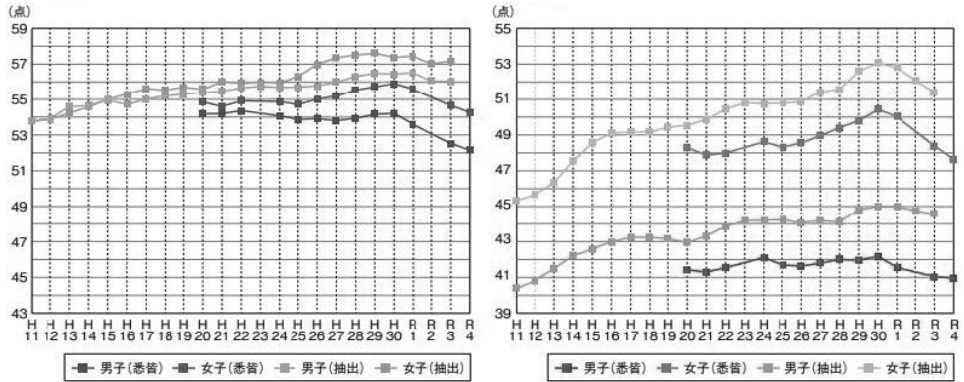


図4 体力合計点の経年変化（悉皆調査、抽出調査） 左：小学5年生、右：中学2年生
 （体力・運動能力調査（抽出調査）のグラフは、3点移動平均法を用いて平滑化した値で作成）

スポーツの聖地づくりを目指す

このような状況下において、高齢化社会だから高齢者のプロジェクトに多くのお金をかけるのではなく、今の若者も何十年後に高齢者になりますから、先を見据えた土台づくりがとても大事だということで、取り組みがようやく進み始めています。それはオリンピックの一つの成果でもあったと思っています。

↑静岡県スポーツ推進計画

静岡県では、スポーツ推進審議会を設置して方針を話し合っており、「スポーツの聖地づくり」という指針を出しています。その実現のために「静岡県スポーツ推進計画」を改定しました。静岡県は、スポーツを通して世界に健康づくりを発信していくということです。

その中では、競技力の向上も課題として掲げており、子どもたちが切磋琢磨し、一生懸命スポーツに汗をかくことを後押しするために県として何ができるか、いろいろと検討されています。

支援策の一つは、部活動に関するものです。中学校も高校も部活動の時間が短縮されているので、そもそも子どもたちが体力をつくるための時間が減らされています。そう

したところを考えるプロジェクトがあってもいいのではないかとということ。他にも、静岡の地の利を生かした取り組みが何かできないだろうかということになり、そこから「スポーツイノベーション推進事業」という取り組みが二〇一九年度から始まりました。

＋スポーツイノベーション推進事業

これは、科学的根拠に基づく指導の活用により、選手の育成・強化活動をブラッシュアップするために、大学をはじめとする研究機関などと協働する取り組みです。

一つは、「ICT活用実践普及事業」で、自分の技術を、コーチに教えてもらうのではなく、コンピューターやAIを利用しながら、自ら自分の動きを分析し、技術を高めていくための研究です。これならみんなで集まってプレールなくともサッカーの技術を上げるための情報やアドバイスを提供できます。もう一つは「医・科学活用事業」で、富士山をうまく利用して、高地トレーニングに替わるスポーツプロジェクトを立ち上げる研究で、私が引き受けました。富士山にはいろいろな資源があると思いますが、富士山でスポーツに関わるものとしては、夏になると登山で多くの人が訪れます。健康という目的でも集まってきましたし、ロードバイクなどで訪問するアスリートも増えています。

ですから、観光や競技力向上、健康などさまざまな目的で集まってきた人たちが、安全にスポーツができる富士山の裾野の環境づくりがまず大事だと考えました。

それにはさまざまな切り口があると思いますが、私は体内でどんな変化が起こるかという研究をメインにしているので、生理学的な部分を切り口にしました。高所に上ると急性高山病で体調を崩す人が出ます。それだとせっかくスポーツで健康を獲得しようとしていたのに、健康という点ではマイナスになってしまいます。そこで、健康的に富士山に登るために良い方法をまず考えてみました。富士山は準高地ぐらいまでは車で簡単に移動できるので、準高地ぐらいの標高に慣れたら少し楽に登山ができて事故も減るのではないかとという仮説を立ててみました。

そうしてこのプロジェクトがスタートしたのですが、皆さんご存じのように高地トレーニングというものがありません。高地トレーニングは標高二、〇〇〇メートル以上の所で行うトレーニングですが、その高地トレーニングのノウハウを使えばいいのではないかと考えました。けれども、準高地というのは高地と何か違うのではないかとということろがミソなのです。

世界の研究をいろいろと調べてみると、高地に関する研究は非常にたくさんあるのですが、準高地に関する研究は

ほとんどありません。理由は、私もそうなのですが、研究者は身体の変化を捉えやすいデータが欲しいと思つたら高所に行くほうが分かりやすいからです。水ヶ塚公園に行つたことがある方もいると思いますが、あれぐらいの準高地まで行つても息苦しくなったりすることはまずありません。そこに行つても何か変化を見つけるのは非常に難しいので、成果が上がらない研究はみんなやりたがらないのです。また成果が上がらそうもない企画に対してお金が付くこともなかったので、研究がなかなか進まないという背景がありました。

そんな中、静岡県から「準高地を生かすために何か効果を見つけてほしい」と依頼されました。ネガティブな結果を無理やりポジティブに発表することは絶対にあり得ないのですが、出てきたデータをそのまま解釈しても効果を出き出せるのではないかという感触を私は持っていたので、この事業を引き受けることにしました。

↑ 利用者の動向とニーズを把握

それまでの取り組みを振り返ると、訪問客は富士登山の方が非常に多く、御殿場口であれば下山者が非常に多いので、御殿場口でアンケートを採ることにし、どういった人たちが集まってくるかということ、十年ほど前から調査

していました。

御殿場口を訪れる方の特徴は、歩いて登るのではなく、走つて下りるトレイルランナー（未舗装路を走る人）やスカイランナー（山岳を走る人）といわれる人たちがたくさん集まっていることです。御殿場口は火山灰できており、下りのときにソフトランディング（柔らかな着地）できるので、足腰への負担が軽減されるというのが理由です。従つて、裾野市も御殿場辺りと同じ標高を生かしたことができずであり、何か効果を示せるはずだと考えました。

また、女性や若年層の訪問が少なかったです。ただ、高所は女性にとっては造血効果があるので、貧血に悩んでいる人に向けて発信できるのではないかと考えていました。そこで、女性が準高地に行ったときに何かサインがあるかもしれないということに目を付けました。

準高地滞在に関する研究としては、将来的には高所登山の準備段階として利用できるのではないかと考えましたが、まずは健康を維持しながら競技力を高めるところに価値があるかどうかを探っていくための実験のデザインを考えました。

↑ 高地トレーニングについて

ここで、高地トレーニングとはどのようなトレーニング

なのかを簡単に紹介します。標高の高い所に移動すると、酸素濃度は一緒でも、空気の密度が薄くなるので、取り込む酸素の分子量が減ります。高地は酸素が薄いとよくいわれますが、それは気圧が低いために取り込む酸素の圧力が低いからなのです。すると、肺の中に酸素を取り込むことが難しくなり、血液をたくさん作らないと酸素を体内に多く取り込めないで、血液を作ろうとする反応が起きます。

アメリカのパイクス・ピークという標高四、三一七メートルの場所には研究所があり、そこに男性が滞在して実験したところ、血液中の赤血球成分（ヘマトクリット値）がどんどん増えていくことが分かりました（図5）。空気の薄い所に行ったため、体内で造血反応が起こったからです。

また、赤血球を作るものになるのは鉄分です。鉄分をしっかりと取っている女性と、鉄分が不足しがちな女性がそれぞれパイクス・ピークに滞在したところ、鉄分が不足がちな女

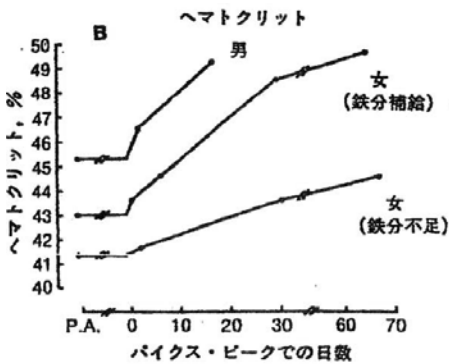


図5 バイクス・ピーク滞在中のヘマトクリット値の変化

性はヘマトクリット値があまり増えなかった一方、しっかりと鉄分を取っている女性は、男性よりは緩やかですが、ヘマトクリット値が増えていくという結果が出ました。従って、富士山頂でも長期にわたって生活すれば、こうしたことが起こる可能性があるわけです。

造血ホルモンを作り出すときに必要なホルモンの、エリスロポエチンという物質があります。このホルモンを過去に調べたことがあります。

富士山最多登頂記録保持者の實川欣伸さんをご存じですか。實川さんはギネスブックにも載っていて、登頂回数は二千回を超えています。その實川さんが、富士登山のガイドをしているグループの皆さんや静大の体育系の学生と一緒に富士山に登り、山頂で採血して、血液中のエリスロポエチン濃度を測りました。

すると、實川さんはエリスロポエチン値がまったく増えないのです（図6）。實川さんは高度が上がってもとても元気です。この方

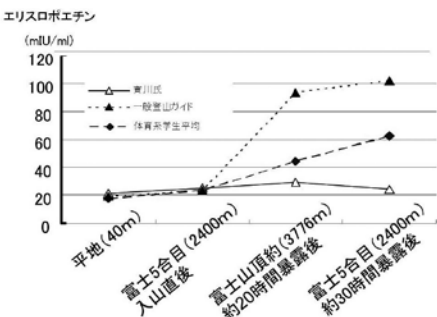


図6 高所暴露前後のエリスロポエチンの濃度変化

はキリマンジャロにも登ったのですが、キリマンジャロの六、〇〇〇メートル級の場所で走り回っていたと言っていました。冒険家として有名な三浦雄一郎さんも驚いていたのですが、体が特殊なのかもしれません。

ところが、体育系の学生と富士登山のガイドをされている方々は、エリスロポエチンが上がっていたのです。特に久しぶりに登った方は反応が高く、實川さんはしょっちゅう登っているのでエリスロポエチン値の出方が非常に薄くなっていました。つまり反応が薄いということは、その標高に慣れていて造血反応が進んでしまっていると考えられます。

だとすると、われわれのように日常は平地に住んでいて、あるとき少し標高の高い所になると、防衛反応でエリスロポエチンが出て造血反応を起こすのではないかと考えられます。準高地でも同じようなことが起こるのであれば、非常に大きな収穫になると考えました。エリスロポエチンを出すという反応を繰り返せば、非常に低酸素の三、〇〇〇メートル級の所に行かなくても、急性高山病を防止する可能性が出てくると考えられます。

ここで低酸素誘導因子というナノタンパクが関係してきます。われわれの業界ではHIFと呼んでいて、ヘマトクリットやエリスロポエチンを分泌する引き金になっている

物質だということが分かってきて、ここにも着目する必要があると考えました。

そこで、準高地でその兆候を捉えるために、総仕事量と動脈酸素飽和度の低下率の関係に着目しました(図7)。コロナの関係で、動脈酸素飽和度は一般的な数値として理解されるようになったと思いますが、多くは指先で測っています。普通は九六〜九八パーセント程度です。酸素が薄い所で運動すると、飽和度はどんどん下がって、八〇パーセントになります。何もしないのに八〇パーセントまで下がるのは非常に問題ですが、運動で一時的に下がる場合は運動をやめればすぐに回復します。

すると、運動がたくさんできる人ほどシビアな運動になっていくわけですが、そうなる動脈酸素飽和度の低下率はどんどん上昇していくことが分かっています。一時的に無酸素の状態になるわ

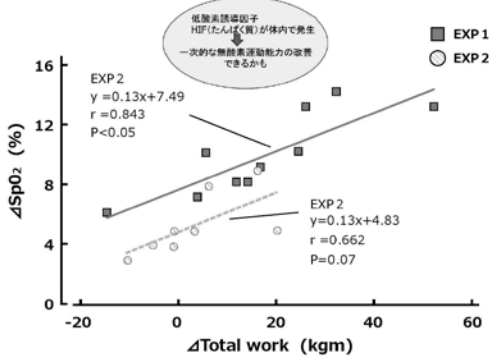


図7 S_{pO_2} の低下率(準高所における運動後の値ーSLにおける安静値)と総仕事量の変化との関係

けです。運動が終わるとまた安静のレベルに戻ってきます。この落差が大きい人と小さい人では、準高地に行ったときに差が出てくるのです。われわれのように日常あまりきつい運動をしていない人と、アスリートのように毎日を鍛えている人では反応が違うことが分かります。

ということはある程度の体力を持った人が準高地で運動すると、高地でトレーニングしたのと同じような反応を起こすのではないかとという仮説も立てられます。また、普段平地でウォーキングをしている人が、準高地ではランニングに切り替えると普段より運動強度が高くなるので、相対的にはもつと高い二、〇〇〇〜二、五〇〇メートルぐらいで運動しているような錯覚を起こすことができるのではないかとということも仮説として挙げました。

裾野市における可能性

十国内の準高地トレーニングエリア

ここまでお話ししたことは私だけでなく、同じ分野の研究者がいろいろと考えて取り組んでいます。その様子を見ると、例えば長野県の御嶽高原には一、五〇〇メートルぐらいの準高地エリアがあり、東京からは二百九十キロメートル離れているのですが、青山学院大学の駅伝部など多く

のチームがここで高地トレーニングを行っています。

それから、山形県の蔵王坊平にも同じように一、五〇〇メートル近い高原があり、そこでも多くのチームがトレーニングしています。ここは東京から三百八十キロメートルほど離れています。

長野県の菅平高原にも標高一、三〇〇〜一、五〇〇メートルの所にトレーニングエリアがあり、アテネオリンピック金メダリストの野口みずきさんがそこでトレーニングをしていたことがきっかけで、陸上界も注目するようになりました。そうした実績もあって菅平には陸上トラックが存在し、さまざまなトレーニング施設が用意されています。ですから、菅平はウィンタースポーツで非常ににぎわっていた時期もあるのですが、今は夏の方が集客率が高くなっています。

長野県東御市の湯の丸高原でも標高一、七五〇メートルの場所にプールが造られ、日本のトップアスリートたちが泳ぎにきています。でも、距離的にはかなり遠く、日帰りは難しいので長期滞在するしかありません。この施設は、高地で生活しながらトレーニングをする「トレーニングハイ&リビングハイ」の需要を狙っているのですが、本当は低地で生活し高地でトレーニングをする「トレーニングハイ&リビングロー」や、高地で生活しトレーニングは低地

で行う「リビンングハイ&トレイニングロー」のプログラムを考えると、高地は関東圏から距離があり、誰もができるわけではないというデメリットがあります。

しかし、裾野市は東京から百キロメートル程度なので、日帰りができます。ということは、トレイニングハイ&リビンングローやトレイニングハイ&リビンングハイを組み合わせることで、日常生活の中で高地を生かしたトレイニングができる可能性があります。もし効果を見いだせるのであれば、例えば高校生の場合、月々金曜日は学校でトレイニングをして、土曜日曜は裾野市で一泊しながら準高地トレイニングを行うという部活動の在り方が現実的です。関東のチームでは既に行っているところもあります。あるいは、ひよつとしたら日帰りでもできるかもしれません。そのようなイメージで富士山麓の資源を活用できる可能性があります。

そうして事業を裾野市と一緒にいろいろ手がけてきたのですが、高所トレイニングとは違うという点がとても重要で、今年度（二〇二二年度）新たにリニューアルしました。昨年度の事業紹介の動画をご覧ください。

―動画開始―

（ナレーション）静岡県富士山麓地域は、世界遺産である富士山の恵みをふんだんに享受した素晴らしい環境にあります。標高の高さ、豊かな自然環境、冷涼な気候の中、クロスカントリーコースやハイキングコースも充実しており、陸上選手を中心とした競技者や登山客などが多く訪れています。

これまでアスリートは、標高二、〇〇〇メートルを超えるような高地でトレイニングを行ってきました。高地トレイニングによってパフォーマンスが向上することは多くの研究で明らかにされ、目的によりトレイニング場所、滞在先を選ぶ必要があるとも考えられています。

しかし、高地トレイニングのデメリットとして、長期間の非日常的な滞在が必要なこと、急性高山病のリスクが伴うこと、呼吸がいつもよりきつく感じるために、実際のトレイニング強度は平地より低くなること、といった点が指摘されています。このようなことから、特に一般競技者が高地トレイニングを行うことには一定のハードルがあるといえます。

一方で準高地の魅力は、高地ほど体に負荷がかからない低酸素環境であること、短い時間で準高地まで移動できること、日頃のトレイニングに近い強度設定を維持できること、といった点が挙げられます。もちろん、真夏でも涼し

い環境の中で、トレーニングの質と量を落とさずに練習できることも、準高地で期待される効果といえます。

富士山麓地域はマイルドハイ（準高地）の環境下に位置し、首都圏から百キロメートル圏内、車で一〜二時間のアクセスであるため、週末滞在型のトレーニング合宿や日帰りトレーニングが可能です。標高約一、四五〇メートルにある水ヶ塚公園クロスカントリーコースをはじめとしたトレーニングコースと、標高一、〇〇〇メートル付近には宿泊施設があり、トレーニング&リビングマイルドハイの環境となっています。

— 動画終了 —

† 最近の高地トレーニングの考え方

さらに、高地トレーニングの考え方が変わるきっかけになりそうな研究があります。先ほどお話しした低酸素誘導因子 (HIF-1 α) というナノタンパクの発見は、ノーベル生理学・医学賞を受賞したセメンザ博士らの成果ですが、これはがん治療の研究の中で発見されたものであり、われわれスポーツ医学の研究の中でも注目していました。このHIFが、何を働きかけているかということが詳しく見えてきたのです。

一つ目に、エリスロポエチンという造血ホルモンの分泌を促進することが分かってきました。

二つ目に、乳酸系エネルギーの出力を増加することが分かりました。無酸素運動で、例えば陸上の四百メートルを一気に走り切るようなスポーツでは、乳酸系のエネルギーを多く使います。運動した後、血液中に乳酸（一般的には疲労物質といわれる）をたくさん出すような刺激をHIF-1 α はもたらします。

三つ目に、血管内皮増殖因子 (VEGF) を増やすことが分かってきました。血管が増えるということは、血液を筋肉にたくさん流し込むことができるので、運動には非常に有利です。そうした働きかけがHIF-1 α には存在しており、これは細胞が無酸素的な状態に置かれたときに分泌されると考えられています。ですから、がん細胞などは完全に酸素を遮断して無酸素の状態になっているので、抵抗するためにHIF-1 α が分泌されると考えられています。

準高地や高地の場合、そもそも酸素が薄いので、運動を始めると酸素が足りなくなる状況が細胞に伝わって、HIFが出ると考えられています。この考えが始めてから、単に有酸素能力の造血を狙った長期滞在型の高所トレーニングではなく、短期の滞在でも無酸素性の能力を高められるのではないかと考えられるようになりました。

この考えの下で高地トレニングのデータをいろいろな見
ていくと、アメリカで行われているリビングハイ&トレ
ニングローの研究が注目されます。標高二、五〇〇メー
ルの場所で二十七日間滞在し、トレニングをするときだ
け一、二五〇メートルの所に下りてくるという実験が行わ
れました。このトレニングによつてものすごくプラスの
効果が出ているのではないかと考えると、準高地で運動す
る意味が何かしら出てくることになります。

それから、運動と低酸素環境を組み合わせると、さらに
標高の高い環境を疑似体験できるのではないかとという研究
者が現れました。だとすると、準高地と強度のやや高い運
動を組み合わせれば、二、〇〇〇メートル以上の標高にお
ける効果を疑似体験できるということです。

そこで、高地で高強度の運動をした結果、一週間ぐら
いの短期間で効果が表れたという研究があります。トレ
ニングというのは一〜二カ月継続してようやく効果が表
れるのですが、短期間で表れるということは、一時的にマイ
ルドハイの状態がサブリメント的に効果を上げている可能
性があると考えられます。

†マイルドな高所における実験

このように、さまざまなことを総合して研究のデザイン

を考えていきました。マイルドということは、きつい所ま
で上がってしまうと急性高山病を発症してしまって体に毒
だけでも、マイルドな高所に行くと自覚症状はほとんど
ないので、空気が薄いことをまったく感じないまま、公園
で散歩をして帰ってくるができます。そうすると、知
らないうちに少きついで程度の酸素の薄さの場所に細胞を
置いて、細胞はその状態を記憶することになります。それ
を繰り返していくことで、サブリメント的な効果が体力的
にも表れるはずだということです。

実験は、統制実験と実証実験の二つを四年間続けてきま
した。統制実験では、日帰りで準高地トレニングをして
帰ってくるメソッドを検証し、実証実験では準高地で一泊
しながらトレニングをして帰ってくる効果を見ます。こ
れでもし良い結果が出れば、アスリートの人たちが部活動
で頑張ろうと思う人たちに声をかけることができます。

†統制実験

統制実験では、かなりきついトレニングをして帰って
きます。自転車エルゴメーターを使って三十秒間全力でペ
ダルをこいでもらうのですが、最初は元気だからがんが
こいでいても、足の回転がだんだん遅くなっていきます。
このとき、乳酸が非常にたくさん出ています。そしてトレ

ニングを終えて帰ってくるのですが、無酸素的な状況をさらに酸素の薄い所でつくることでHIFを出させるのです。HIFを出して戻ってきたら、エリスロポエチン値が上がったり、一時的に乳酸のパワーが上がって、パフォーマンスが上がるのではないかと考え方です(図8)。

同じトレーニングを、標高二、四〇〇メートルぐらいの富士宮口と、準高地の水ヶ塚公園と、平地の静岡大学の三カ所で行い、効果を測定しました(図9)。まず平地のグループは、あれだけきついトレーニングを何回も繰り返したのに、動脈酸素飽和度はあまり下がっていません。ところが準高地は、酸素が薄いので下がるのです。一時、九〇パーセントぐらいまで下がり、また戻っていきます。でも、平地ほど戻らなくて、準高地では安静のときでも少し低めに

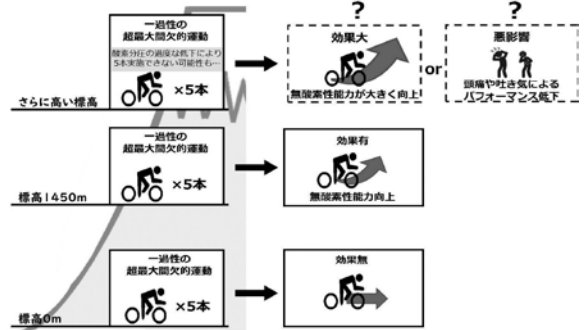


図8 準高地での一過性の無酸素性トレーニングの効果を検証する実験概略図

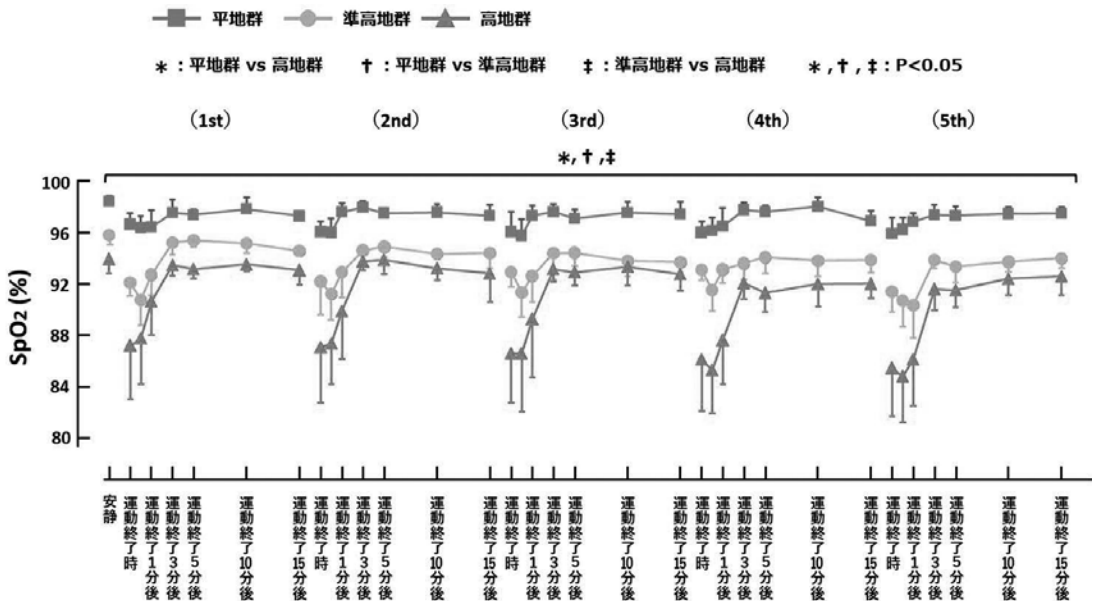


図9 トレーニングにおける S_pO_2 変化(動脈血内の酸素濃度変化)

ます。ですから、酸素が薄い状態で同じ運動をしたときに、体にかかるストレスは、平地よりも準高地、準高地よりも高地の方が確実に大きいことが分かると思います。

そのときに、一回目、二回目はそれほど変わらなかったのですが、三回目になると、標高二、〇〇〇メートルを超えた場所ではパワーを出し切れないのです。四回目、五回目になると運動の質がどんどん落ちることも、準高地や高地の特徴として捉えることができます。ですから、低酸素においてはストレスがかかったのかもしれない。

次に、三日後と七日後に同じ体力テストをします。すると、準高地では良い効果が出ています。パフォーマンスが上がったということです。二、四〇〇メートルの高地では、三日目は上がったのですが、七日後では効果がありません。きりと出ませんでした。

でも、高地に行ってきたトレニングをすると、何日も滞在しなくてもパフォーマンスを高めることができることとが見えてきました。だとすると、例えばレース一週間前に準高地に来て、トレニングをして帰って、平地でコンディショニングしておいてレースに出れば、パフォーマンスが上がるというプランが立つわけです。これは体力的な面からの検証です。

一方、急性高山病について見てみると、高地でトレニ

ングをしていると頭痛が生じるのです。頭痛というのは急性高山病の典型的な初期症状であり、アスリートにとっても、健康づくりのための運動であっても、運動強度を高くしてしまったり、山登りのペースを速くしてしまったりすると頭痛が表れます。ですから、きついトレニングに二、〇〇〇メートルを超える標高は向かないと考えられます。そうなると、マイルドハイの環境はそれを抑えることができるのではないかと期待されます。

疲労感については、トレニング中は同じなのですが、トレニング後は二、〇〇〇メートルを超えると非常に残り、その日の夜も非常に疲れた感覚が残ります。トレニングでいったん疲労感を覚えるのは重要なのですが、早く回復しないとスポーツアスリートのコンディショニングから考えた場合、非常に良くありません。この点からも準高地のメリットがあるのではないかとわれわれは考えています。

では、準高地に一日行っただけで意味があるのかということですが、われわれは「意味がある」という結論に至りました。準高地と高地で比べても、準高地でトレニングした場合に高地と遜色なくHIF-1 α が出ることによって、一時的に無酸素的な運動のパフォーマンスを上げるチャンスを持っていることが分かったからです。ですから、一日

滞在の利用の仕方としては、一週間コンディションを整えてレースに臨むための使い方ができるのではないかと、しかも関東圏から百キロメートルですので、関東で大会に出場するときに、ここへ来てからレースに臨む関係者はとても多いはずですよ。

＋実証実験

実証実験では、一泊二日のトレーニングを実施し、二つの検証を行いました。一つは、静大の体育会系サークルに所属する人たちにおけるトレーニング効果です。もう一つは、静大生も一生懸命練習するのですが、トップアスリートには程遠いので、トップアスリートにも協力していただいて効果を検証しました。この両方の観点から見ていって、データをまとめるところです。

まず体力テストを行いました。平地と準高地で同じトレーニングを一泊二日で継続します。その後、体力テストの前後を比較することで、平地よりも高地で何かしらの変化を起こすのではないかとということを実証しました。

体力テストで一般的に行われているものも例に挙げた方が、生徒たちを引率するときにイメージをつくりやすいと思います、二十メートルシャトルランを行いました。すると、一泊二日のトレーニングを四週間（四回）行っても、それ

ほど差はありませんでした。四週間で持久的な能力は上がる傾向があるけれども、みんなが上がったかというところ、平地も準高地もそうではありませんでした。非常にきつい運動を行うと出てくるクレアチンキナーゼという物質が、確かに平地でも準高地でも同じように出ていました。そして、準高地のメリットとして、造血反応はどうかを見るために、赤血球数やヘモグロビン濃度の低下具合を調べたところ、劇的な差は見られなかったのです。

ただ、赤血球の減り具合は、準高地でトレーニングする方が、平地でトレーニングするよりも小さいことが分かりました。平地でトレーニングすると一時的に減ってまた増えるのですが、ハイインパクトのランニングをした後は赤血球が壊れてしまうので、赤血球が一時的に減る現象が起こります。しかし、準高地でトレーニングすると、一時的に減る現象がやや抑制されていたのです。

われわれはこの点に注目し、網状赤血球というものを調べました。網状赤血球とは、できたばかりの赤血球のことです。赤血球はおおよそ百日程度の寿命で、数パーセントずつが作り直され、全身の血液が入れ替わるのですが、準高地における網状赤血球の増え方を一週間ごとに追いかけると、確かに平地と比べて増えていくのです。平地はほとんど同じくらいずつ代謝が行われるのですが、網状赤血球

は増えており、二〜三週目ぐらいのところで良い反応が出ていました。従って、きついトレーニングを四週ずっと続けるのではなく、二〜三週までは週末にトレーニングをしたら休むことで、網状赤血球を増やす引き金になることがデータから分かりました。

それを裏付けるのがフェリチンです。フェリチンは赤血球を作るときに重要な物質で、男性も女性もトレーニングをするごとにフェリチンがどんどん減っていきます。ということは、赤血球の材料として使っているということです。女性は元々フェリチンが少なめなのにどんどん減ってしまうので、四週目で網状赤血球があまりできなかったのは、材料の枯渇が原因ではないかと考えました。材料を枯渇させたら、良い刺激であっても悪い結果しか出ません。女性は男性と違って貧血気味の方が多いので、そうしたアスリートに向けても、食生活を見直しながら一〜二週間の刺激を与えて戻ってきて、造血反応を刺激してあげる方法は、長い目で見ると良いコンディショニングトレーニング、持久力のトレーニングになることから、われわれは準高地トレーニングを勧めることができるのではないかと考えています。

ただ、週一回、一泊二日を四週間継続するトレーニングでは、酸素運搬能力そのものをはっきりと見ることはでき

ませんでした。トータルで百六十時間(四十時間×四回)しか低酸素状態に滞在していないからです。多くの研究では、明らかに造血させるために、はるかに長い滞在時間を要しています。けれども、それだけ長い期間、日常生活の中で高所に滞在してコンディショニングを整えるのは非現実的です。プロ選手であればひよっとしたらあるかもしれませんが、われわれ一般人としては、準高地の富士山麓をうまく利用すれば、高地滞在を疑似体験して、体に刺激を与えることができるということです。プラスの方向に刺激を与えながら、普段の生活を送ることができます。

分かってきたのは、女性の方がエリスロポエチンの反応が高めに出ているということです。ですから、この実験に参加した静大の女子学生は、滞在するとエリスロポエチンが男性よりも上がっていて、反応が非常に速いです。そうした結果を見ると、女性にとつて準高地でのちょっとした低酸素の刺激は、貧血を予防してさらに改善させる働きがあるのではないかと考えられ、次のステップでは女性に着目した研究を続けていきたいと考えています。ただ、フェリチンが低下するので、造血させようと思っても、それを作る材料が枯渇してしまうとマインナスになってしまいます。こういったところは十分気

を付けなければなりません。

ということ、今年は最終的にまとめをお示ししたいと思えますので、興味のある方はぜひご覧いただければと思います。

質疑応答

質問——私は、富士山開山期間の六十日のうち、四十日ほどを富士宮口五合目の標高二、四〇〇メートルで過ごしているのですが、開山期間が終わって下山すると疲れがどっと出るのです。これはフェリチンのせいでしょうか。

杉山——私は別の要因ではないかと思えます。非常に難しいのですが、高地は空気密度が薄いのでちょっととした生活動作が楽な可能性もあるのです。例えば、サッカーのワールドカップ南アフリカ大会のときに、会場の標高が一、五〇〇メートルぐらいあったので、標高三、〇〇〇メートルぐらいの場所でウエイトレニングをする、パフォーマンスが良くなるという話がありましたよね。そうした負担が、長く高地で活動していることで慣れている可能性があります。他にもいろいろな要因があつて、閉山して戻ってくると、気温が随分高い所で生

活するので、気温の変化によってストレスを感じる時期があり、そこに慣れるまでに時間がかかるのだと思えます。

質問——標高二、四〇〇メートルの所に加藤学園や浜松日体の生徒たちが高所トレーニングに来るのです。今話を聞くと、高所よりも準高所トレーニングをした方がいいのではないかと思いました。

杉山——私は勧めたいと思えます。つまり、彼らは疲労感だけを感じて帰っていくので、実際のトレーニングの強度は高くないから、パフォーマンスを上げることはできないはずなのです。

質問——三時間ぐらい走るのです。

杉山——でも、平地で三時間走っている方がスピードは速いはずですよ。ですから、二、四〇〇メートルの所に行つた方がいいというのが定説になっているので連れて来てくれるのだと思います。

質問——御殿場口の登山口の標高が約一、四〇〇メートル、富士山頂は三、七七六メートルですから、二、四〇〇メートルの差がありますよね。大体上りが九〜十時間、下りが七〜八時間ぐらいかかると思うのですが、私が三年ほど前に日帰り登山をしたところ、登り初めた頃は一時間半に十分程度休んで、だんだん山頂に近くなると

五十分に十分程度休むという感じだったのですが、体に負荷は結構与えているのでしょうか。本音を言うと、自分はそのほど息苦しくならなかったのです。

杉山——逆に安全に登山することを考えると、息苦しくなつてはまずいのです。息苦しくならない登山のペースを保つことが大切だと思います。それから休憩のタイミングですが、一、四〇〇〜一、五〇〇メートルまで上がると、多くの人はそこからすぐに登るのです。でも、平地から一、五〇〇メートル登ってきたわけですから、本当は一時間ぐらい慣れてから登り始めた方が快適に上がれるはずなのです。しかし、皆さん準備してすぐに登ってしまいます。そこがまず一つポイントだと思います。

質問——地元の裾野市や御殿場市、富士宮市、県のスポーツ振興課との連携は、これからのどのような形で進められるのか、プランがあればお聞かせください。

杉山——裾野市では、スポーツ振興という観点から、水ヶ塚での取り組みについて陸上関係の各団体に声をかけていて、研究成果も含めて案内をしています。その中で、コロナで一時的に中断していたのですが、最近は合宿の依頼が急増しています。

そこから今度は、別の種目のプランを立てるべきではないかと私も提案しているのですが、裾野市の水ヶ塚公

園には駐車場とランニングコースしかないのです。あの駐車場は夏にしか使わないので、夏以外は一部人工芝にしてしまつてフットサル場などにすれば、選手が集まつてくると思うのです。この取り組みの効果は球技スポーツに結構マッチするので、球技スポーツをする人たちが集まるのもプロジェクトとしては良いのではないかと思っています。

講座2

地域と大学が共創する学びとコミュニティ

阿部 耕也

はじめに

静岡大学では一九七八年（昭和五十三年）から公開講座を開いています。その中でいろいろな変化が起こっていて、地域住民の方々にさまざまな学びを提供したり、あるいは一緒に何かを創っていたりしています。二〇一六年（平成二十八年）には地域創造学環という新しい教育プログラムも誕生し、静岡大学の学生に対する教育の在り方も変わってきました。最近では地域と大学が共につくる学びやコミュニティづくりにもつながってきたのではないかと思えますので、そのことに関するお礼も含めてお話ししたいと思います。

今までこうした話は公開講座ではなく、文部科学省や県、自治体向けの研修会という形で話すことが多かったのですが、特に東部にはリピーターが非常に多く、キャンパスのある静岡市と浜松市以外の地域では最も熱心な参加者が多

いので、お礼を兼ねてこのような形で公開講座や講演会などいろいろな取り組みを進めています。

今日お話しする内容は、先ほど言ったように学生の教育の在り方も含めた大学の取り組みが中心ですけれども、地域の方々の働きかけで変わってきた部分があるので、公開講座だけでなく、これから皆さんがいろいろな形で関わっていただける取り組みを紹介しますので、興味がありましたらこちらにもぜひご参加ください。

大学開放の沿革

十公開講座

公開講座は、本学の六学部のうち四学部が静岡市にあるので、最初は静岡で行われました。しかし、浜松にも工学部を中心とした学部があるので、「浜松でもやってほしい」というありがたいお話をいただき、浜松でも行うようにな

りました。すると、キャンパスがある二会場だけでなく、県内各地から「キャンパスまで行けないので、こちらでも開いてくれ」というお誘いをいただき、中でも一番早く開いたのが沼津会場でした。その後、清水、熱海、浜北などさまざまな所で行いましたが、継続的な会場としては東部が古くから開かれていたこととなります。

東部で行うようになったのは一九八二年からです。講座数は今よりかなり多く、今は十五〜十六ほどの講座を開いています。昔は一つのキャンパスで十人ほどの教員が長めに一講座を開いていました。カルチャーセンターがあるわけでもなく、他大学でもあまり講座を開いていなかったもので、結構集まってくれました(表1)。

ですから、公開講座の歴史はざっと四十五年ぐらいあります。沼津から三島に会場が移ったこともありましたが、東部というくりでは四十年ほど継続しています。実際は一年休んだこともありましたが、そのときは沼津のリピーターの方に非常に怒られました。今まで最も継続的に受講していただいているのは東部会場の方で、二十八年連続という方がいらっしやいました。沼津・三島などの東部はキャンパスはありませんが、向学心が高い地域だと思っています。

戦後すぐに庶民大学三島教室という、全国的にも非常に

表1 静岡大学公開講座受講者数(昭和53年度~平成10年度)

	静岡会場			浜松会場			沼津会場			清水会場			熱海会場		
	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女
昭和53年	192	96	96												
昭和54年	198	83	115	96	64	32									
昭和55年	124	55	69	76	39	37									
昭和56年	149	85	64	91	70	21									
昭和57年	124	59	65	58	41	17	64	40	24						
昭和58年	69	44	25	105	39	66	118	45	73						
昭和59年	85	36	49	47	26	21	87	74	13						
昭和60年	93	36	57	57	51	6	103	39	64						
昭和61年	100	21	79	120	31	89	125	51	74						
昭和62年	158	22	136	126	27	99	120	67	53						
昭和63年	163	36	127	112	31	81	100	41	59						
平成1年	125	30	95	82	26	56	120	31	89	133	25	108			
平成2年	95	69	56	69	33	36	120	37	83	93	28	65			
平成3年	98	39	59	97	49	48	131	39	92	108	40	68			
平成4年	122	71	51	93	58	35	77	22	55	56	18	38			
平成5年	81	54	27	49	41	8	76	33	43	68	29	39			
平成6年	87	65	22	64	40	24	83	38	45	54	36	18			
平成7年	47	37	10	69	30	39	54	23	31	57	22	35	65	8	57
平成8年	47	36	11	61	39	22	47	18	29	46	17	29	47	10	37
平成9年	55	27	28	41	19	22	36	8	28	35	14	21	50	16	34
平成10年	40	19	21	41	20	21	55	18	37	50	14	36	62	15	47

注目された取り組みがありましたし、社会教育研修所の支局もありました。また放送大学は、学習センターが各県に一つあって、大体は県庁所在地か交通の便が最も良い都市に置かれるのですが、静岡県は三島にあります。東西に長い静岡県の中でも東端に学習センターがあるのは、社会教

育や生涯学習に対する理解や関心が高く、実際に受講される方も多いという理由があるのではないかと思っっています。

われわれ地域創造教育センターがとりまとめを行う公開講座が十五、十六ぐらい、読売新聞や中日新聞との共催も含めると二十を超える講座があります。内容的に非常に充実したものをブックレットという形で毎年一冊の冊子にしています。今までに十三冊発刊しましたが、そのうち四冊は東部会場の冊子です。「ふじのくにのホモ・サピエンス」というブックレットは、山岡拓也先生が明治大学の池谷信之先生と三回にわたって話された内容で、とても面白かったです。すぐ近くにある遺跡を掘ってみたら三万数千年前の地層から神津島産の黒曜石が出土したという、にわかには信じられないような話で、当時から航海術があったのかと非常に驚いたのですが、そうした東部にちなんだ講座を毎年企画しています。最近ではジオパークの話なども冊子になっています。

市民開放授業

キャンパスでは学生たちが普通に学んでいます。公開講座というのは大学の教育・研究機能、社会連携の機能を学生以外にも開放したいということで、いわゆる大学開放

の事業に位置づけられます。と同時に、それを通じて地域の方とのいろいろな連携を深めていくことも目的としてあります。また、一回限りではなく、できれば大学と受講者・OBの間に継続的な関係が生まれ、講座以外のことに発展したらいなという狙いも含んでいます。それから、多様な講座をぜひとも提供したいのですが、いろいろなテーマを考え過ぎると、実際に開いてみたら参加者があまり多くないというケースもあります。

一方で、地域の方々から、「公開講座もありがたいのだが、学生たちが受けている授業に直接参加したい」という要望もあり、それが市民開放授業という形になりました(図1)。この中にも参加された方がいらつしやるかもしれません。もし参加されていない方は、そういう取り組みもあるということをご承知いただければと思います。ちな

図1 2019年度前学期市民開放授業受講者募集チラシ

みに、十年ほど前には小田原から参加した方、豊橋から参加した方もおり、受講者は県内だけではありません。

二〇〇〇年ごろから市民の方々からそうしたリクエストがあったのですが、学内で提案すると、「授業は、入試を受けて授業料を払って入ってくる学生向けのものなので、試験などの手続きを通さずに入るのは駄目だ」と言われました。そこで、徳島大学では本学より早く開講していたので、徳島大学がまとめた「公開授業のメリット」の表を使って大学執行部に説明したところ、四年ぐらいかけてようやく始めることができました。

講座を始めた当初、SBSテレビの情報番組で取り上げていただいたときの映像があるので、ご覧ください。

— 動画開始 —

(男性) 新鮮です。

(女性) 気持ちが若返ります。

(男性) 楽しいですよ。

(レポーター) 今、大学に通う年配の方が増えています。新入生と待ち合わせをしているんですけど、なかなか来ないです。まだかなあ。この人ではないですよね。

(塩澤) いやいや、新入生です。

(レポーター) えっ、新入生？

(塩澤) 新入生の塩澤です。

(ナレーター) 今年から静岡大学に通うことになった塩澤吉隆さん。今日は延べ三日目の大学です。ドキドキされていました。

(塩澤) もう四十年ぐらい前の学生ですから、様変わりですね。

(レポーター) そうですね。お味はいかがですか。

(塩澤) ああ、おいしい。月・火は授業がありますので、水・木ぐらいで宿題をやらないと、金曜日の夜、飲みに行けない。

(ナレーター) 受講証を見せてもらいました。塩澤さんは英語を中心に三科目を受講しています。新入生となった気持ちは？

(塩澤) 精神が高ぶるし、門を入った途端に何か崇高な気分になりますから、いいですね。

(ナレーター) 塩澤さん、大いに刺激を受けているようですね。でも実は、誰でもこうして気軽に大学生気分を味わえるんです。それが静岡大学の新しい試み「市民開放授業」です。自分の受けたい授業を選択し、入学試験なしに学生と一緒に学べます。その狙いとは？

(柴垣) もっと気楽に市民の方に、それこそ大学にどんど

ん入っていただいて、自分の知識を増やしていただけたらと思います。売りにしているのは、受講料十三科目・八千二百円で、自分の好きな科目を選べることです。

(ナレーター) 何と受講料も格安。一般の授業を開放しているの、公開講座と違ってより多くの科目から選べるのが特徴です。現在七十九の方が受講しています。受講生は学食のほか、売店や図書館を使うこともできるんです。塩澤さんの英語の教科書にはすごい書き込みが。

(レポーター) 見てください、これ。いっぱい書き込んである。

(塩澤) 単語を引く数が多過ぎてなかなか前に進まないです。

(レポーター) ちょっと英語で自己紹介など。

(塩澤) I am now sixty-one years old. Now also I living on my pension.

(レポーター) ありがとうございます。肌もつやつやされていますね。

(塩澤) いやあ。

—動画終了—

十 市民開放授業の企画・実施

市民開放授業を開くに当たって、学内のコンセンサづくりが一番難しかったです。市民に広報してどのぐらいの方が来てくださるかというのも心配な要素ではありましたが、むしろ一番大きな壁は、学内で強硬に反対する人がいたことです。もちろん全科目は開放できないので一部を開放し、学生が受けている授業に市民の方々が入ります。全教員にそれを認めさせるのはなかなか難しいので、「うちの授業には入ってもらって構いません」という自由意志で開放しました。

できるだけ低負担で授業を開放しました。実はそれ以前も科目等履修生や聴講生の制度があつて、入試などしなくても入れたのです。ただ、入学検定料と入学金だけで二万〜三万円になってしまい、授業料を合わせると半期十五回ほどの授業を受けるのに六万〜七万円かかってしまいました。それでは壁が高くなってしまいますので、受講料を八千二百円に設定しました。今は回数も増えて、九千円台に少し値上げしています。ただ、今までの仕組みと比べるとだいぶアクセスしやすくなってきたと思います。

市民向けにも教員向けにも、市民開放授業にはどんな意義があるのか、何に注意しなければならないかということを伝えなければならぬので、最初は説明会を開きました。

学生たちは必修・選択という形で受講しますが、市民の方々はシラバスを見て受講する科目を決めてから教室に入るため、自分には合わなかったということがあると思うので、試験期間を設けることになりました。学生向けのシラバスとは別に専用のシラバスも発行しています。今の学生たちはシラバスをインターネットからダウンロードしているので、実は紙のシラバスは市民向けのものだけです。

先ほど紹介したようにSBSでも取り上げられたので、面白いことに今まで強硬に反対していた人たちがマスコミの取材を受けると、「前からやりたいと思っていた」などと言うのです。「ちょっと待て」と思いましたが、その人たちにすれば「やってみたら心配することはなかった」ということなのかもしれません。ですから、学内で反対する人はほぼいなくなつて、非常にありがたかったです。

われわれが始める前にも全国で七つぐらいの大学が始めていたのですが、本学には一年目から割と意欲的な取り組みがありました。他大学に聞いてみても、「そういうのはやっていない」という取り組みがあるので、これを紹介します。小二田誠二先生の取り組みです。

—動画開始—

・お菓子作りの授業「全国に発信。静岡の名物お菓子を開発する」。

(ナレーター) 人文学部(当時。現在は人文社会科学部)の授業にお邪魔しました。にぎやかでした。しかも学生より一般の方が多いようなのです。一体どんな授業なんでしょうか。

(男性) 日本中の皆さんに受け入れられるようなお菓子をぜひ作りたいです。

(ナレーター) おや? 授業で作るお菓子が全国区で受け入れられるものって一体どういうことなのでしょう。お菓子を含めて全国に発信していいこうというクリエイティブな授業なんです。

(レポーター) 市民開放講座、こちらですかね。

(ナレーター) 静岡の文化の再発見を狙いとした人文学部言語文化学科の授業です。小二田先生を中心に、学生と市民がグループになって活動していきます。その中身とは?

・名所案内作りの授業

(ナレーター) 静岡の巨木や史跡を調べ、ガイドブックを作る。実はこの授業、静岡の名物・名所案内を作ろうというものの、静岡の文化や歴史を全国に発信するために学びます。十代の学生と八十代の市民までが一緒になって半年間

活動します。現地調査や取材を経て九月ごろ、形になる予定です。

(小二田) 実際に学生と社会人が共同作業をしながら作っていかうとしています。今は世代間だけではなくて、コミュニケーションが内輪だけで出来上がっていると思うのです。お互いに刺激し合える環境を作りたい。

— 動画終了 —

教員が一方的にいろいろ話して、学生たちと一緒にだけどやりとりがないというのではなくて、グループワーク、ゼミのような形の授業をしています。そういうものが何科目か入っていて、他大学にはないような授業の形も出てきています。こうした授業はだんだん増えていったのですが、残念ながらコロナになって途切れしました。今は特殊な事情があつて、オンラインがコマでも入っていると市民の方に参加いただけないという決まりがあるため、開放科目数は激減しているのですが、これは何とかしたいと思います。また以前のようにいろいろな取り組みを市民開放授業でできるかいいなと思っています。

↑大学の授業に市民が参加することの意義

社会人受講生の方々と学生が協働・交流できるような授業もあつて、とても素晴らしいと思います。「静岡の文化」というのは、先ほどの小二田先生の授業です。平野雅彦先生の「情報意匠論」というのもゼミ形式で、とても面白い授業になっています。市民と学生が大学の授業の中で地域活性化や地域づくりを目指し、新しいコミュニティを作っていくという方向性の授業が生まれています。逆に、授業の枠から外に出ていくような「天晴れ門前塾」や「アップレ会」といった取り組みも、何年か前がありました。

他にも、これまでの公開講座とは若干趣を変えたものを企画しています。二〇〇一年から始まったのが、出前講座です。地域の方が企画してくださって、会場を用意して、広報してくださって、大学側は無料で講師を派遣し、旅費も大学で負担するというものです。出前講座はたくさんあると思いますが、地域の方が企画するのはちょっと珍しいと思います。われわれはこれを「しずだい飛ぶ教室」という名前で開いています。

東部では伊豆長岡町（現在は伊豆の国市）で、今は熊本大学に戻られた今村直樹先生の「幕末維新期の地域リーダーと伊豆」というテーマの出前講座がありました。これは公民館の方が企画してくださったもので、地域の方にと

でも人気があり、受講者もかなり多かったです。われわれは伊豆長岡になかなか行けませんし、今回のように公開講座を開くのは難しい地域だったので、出前講座の形で行いました。

それから、人文学部の重近啓樹先生が吉田町で開いた「三国土の世界」という授業もありました。吉田町も東海道線からは随分南側なので、バスで行くことが多い地域です。できればキャンパスに近い東部の三島・沼津だけでなく、県内津々浦々を訪問したいということで、こうした講座を開いています。何か企画があつて、このテーマでこんなことをすれば人を集められるということがあれば、ご相談ください。これまでもいろいろな地域で開催してきて、今は合併して別の名前になっているような市町村からも結構お呼びがかかっています。

市民開放授業も「しずだいい飛ぶ教室」も、どちらも地域住民からの働きかけで実現した新しい大学開放の仕組みです。こうした取り組みには、われわれ大学開放事業を企画する側にもさまざまな学びがありました。

大学―地域連携・協働の諸事例

十 棚田再生プロジェクト「清沢塾」

公開講座をきっかけに地域と大学との連携の取り組みが始まった事例もあります。

今までわれわれが実施した公開講座的なものの中で、恐らく最も人気があり、受講者が多かったのは、「静岡大学開学五十周年記念講座」、正確には静岡大学と静岡放送・

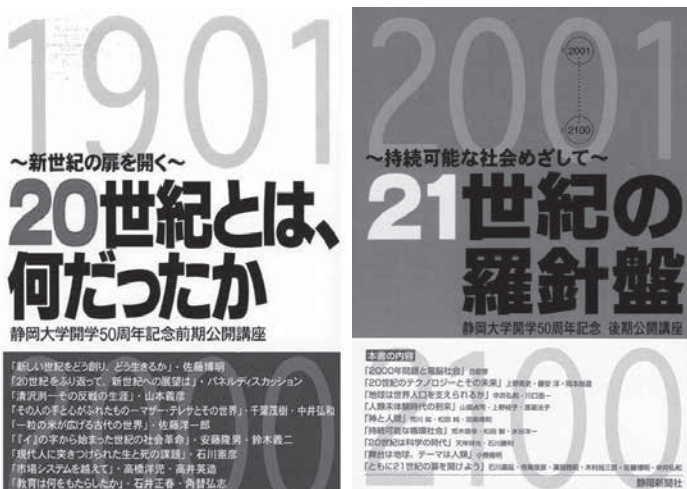


図2 創立50周年を記念した学外との共同企画による地域連携講座の記録（左：前期、右：後期、1998-1999）

静岡新聞社との記念講座でした(図2)。二十一世紀を迎える直前まで十八回にわたって毎月、三百五十〜四百人ほどの受講者を集めて開かれました。

その中にはさまざまな授業がありましたが、「地球は世界人口を支えられるのか」という講座があつて、肥料や農薬をまかない自然農を勧めるといふ座談会形式のものがありました。このときはとても多くの質問があつて、反対意見も結構ありました。ですから、活気はあるけれども不思議な雰囲気だと思つていたら、質問者の方は肥料会社の関係者でした。それは仕方がないとは思うのですが、そういう激論があつたときに受講者の一人から、「普通の水田でやろうと思つてもOKする人はあまりいないから、放置棚田でやってみたらいいのではないか」といふアドバイスをいただきました。それで、講座の主催者である中井弘和先生が棚田を探して、実際に無農薬・無肥料で放置棚田を再生した「清沢塾」の取り組みがあるので、ご紹介します。

—動画開始—

(キヤスター) 今夜は特集です。これまで土を耕さず農薬を使わない、いわゆる自然農法で米作りに挑戦しているグループの様子を紹介してきました。そして、いよいよ収穫

の時を迎えました。去年失敗に終わったこの試み、今年はどうなったのでしょうか。

(ナレーター) 季節はすっかり秋。県内でもあちらこちらの田んぼで稲を刈る姿が見受けられます。そんな中、静岡市清沢にある棚田でも収穫の時を迎えました。

(レポーター) 今年はどうですか。

(中井) いいですよ。来年はもつと良くなると思えますけどね。

(ナレーター) 緑色の稲穂は、雑草に負けずに田んぼ一面を覆っています。今年も無事収穫を迎えることができました。

(中井) 今日の主な予定は、ここそこの稲刈りをやりたと思います。稲刈りは、もう最後の喜びですから。いや、食べるのが最後の喜びですね。

(女性) 何というか、落穂拾いではないですけど、何拾いというんでしょう。

(男性) やっぱ嬉しいねえ。ザクツザクツという鎌の音がするのがいいですね。

(ナレーター) 雑草をかき分けながらの作業ですが、グループ全員喜びもひとしおです。というのも、グループがこの棚田で自然農法に取り組んだのは去年に引き続き二度目。いわば今年のリベンジの年だったのです。

去年は対策らしい対策をせず、共生させるはずの雑草に負けてしまったり、せっかく育った稲をイノシシに食べられてしまったのです。去年の教訓を生かし、まずグループが力を注いだのは水の管理。棚田という地形からか、去年は水が漏れてしまったため、全体に水を行き渡らせるために畔を作ったりと手を尽くしました。また田んぼの周りをワイヤーで囲み、電流を流すことでイノシシを寄せ付けない作戦に出ました。

これらの対策が功を奏し、無事稲刈りを迎えた日は地元
の農家の方たちも応援に駆け付けました。

(男性) 肥料をやったり消毒をやったりした者から見ると、何かびつくりするというか、これでもできるんだなという
ような。みんな感心して農家の人は帰りましたよ。

(レポーター) 今年ずっと参加されていたんですけど、やっ
とここまで来て。

(男性) そうですね。去年は全然取れなかったので、今年
はこれだけ実って感謝しています。また来年もっともつと
取れるように、冬場から頑張らないかと思っています。

(中井) やっぱ自然をなめたらいかんということですか
ね。例えば最初は草と稲を共生させるということで、結構
放つたらかしましたよね。やはりそれはいけないです
よね。人間が手を貸せるところはできるだけ手を貸してあ

げるということはすごく重要だと感じましたね(図3)。
(ナレーター) 去年の教訓を胸にメンバーたちは対策を講
じ、やっと収穫にこぎ着けることができました。土を耕
さず、農薬もまかないという現在の農業とは程遠い方法、
そして棚田という難しい
地形で稲を育てるのは
容易なことではありませ
ん。リベンジに懸けた今
年は、農家の苦勞が身に
染みた一年でもありまし
た。

—動画終了—

現場を見てみると、
元々の始まりが公開講座
だったことが全然信じら
れないような雰囲気です
が、本当にさまざまなか
方々が集まっています
た。当センター三代目
センター長の滝先生や学



図4 作業後の休憩の様子



図3 棚田の草取り

長、前学長もいらして、みんな野良仕事の格好をしているので分かりにくいですけども、本当にさまざまな立場の人が参加しています(図4)。

田んぼを貸してくれた人は当初、「うちには七枚ぐらい棚田があるから好きに使っていいよ」と言っていたのですが、雑草を全部取ってみたら二十五〜二十六枚ありました。実は、放置棚田を貸してくれた人も棚田が何枚か分からなかったという訳です。

学生たちは農学部ですが、そこで卒論や修論を書いたりしています。十三〜十四品種の稲を植えていて、こういう環境のときにはどの稲がいいかということを検証しています。普通の水田は貸してくれませんが、大学の水田もなかなか難しいので、こういったところでボランティアの方々と地域の方々と一緒に取り組んでいます。

子どもたちにも非常に人気です。農薬や肥料をまかないので水がきれいになって、しかもある程度手入れをしているので、いろいろな生き物がいます。ゲンジボタルもヘイケボタルも復活し、シーズンを少しずつしながら光っていて、とてもきれいでした。こうしたものを小中学生が夏休みの宿題に活用しているという副次効果もありました。

「清沢塾」では、公開講座から地域や学生を巻き込んだ継続的な学びの場が生まれました。多種多様なサポーター

やパートナーがいて、地域住民もボランティアも多く参加していました。それから地元の小学校・養護学校・幼稚園がそれぞれ自分たちの名前を付けた田んぼを借り、稲作体験をしていました。行政や教育委員会もサポートしていましたし、私たちは県から委託されて「ユースカレッジ」という青少年育成リーダー事業を行っていたのですが、その会場にもさせてもらいました。また、社会教育主事講習を四年に一度実施しているのですが、そのプログラムにも一日入れました。そんな形でさまざまなものが生まれていきます。

この棚田にはいろいろな活用の仕方があって、大学ではいろいろな種類の稲など教育・研究資源を持っていますし、地域の方はそもそも棚田を貸してくれるだけでなく、いろいろな実践の場や知恵を提供してくれています。テレビでは「一年目はイノシシに食べられた」という話をしていますが、二年目はイモチ病が出て結構大変でした。無肥料・無農薬の自然農法が大原則なので、イモチ病で全滅しそうになったときに困って地域の方に相談すると、「農薬ができるまでは昔の人は竹酢液や木酢液を薄めてかけていた。今もそれが効くかどうか分からないし、それも農薬ではないかと言われただけで試してみる？」と言われ、中井先生が実際に試してみたら、きれいにイモチ病が治りました。

それで二年目は何とか収量を確保できたのです。実践の場を提供してもらっただけでなく、地元の知恵が功を奏したわけです。

そして、学生たちが研究課題を持って参加し、ボランティアとしても参加しています。市民への投げかけによって、創立五十周年の受講者なども参加しています。

環境保全の関係では、この場所自体は随分山奥に見えるのですが、清沢は静岡駅から車で四十分ほどで行ける場所であり、柵田まで行くには細い道を一・五キロほど入る場所です。つまり、割と町中から近くて、しかも誰も行かないような道に入るので、廃棄物の捨て場所になってしまいうのです。周辺にはテレビや冷蔵庫などが捨てられるので、清沢塾の参加者の方々は、田植えをした帰りに軽トラの後ろにテレビや冷蔵庫を積んでごみ処理センターに持っていきます。すると、いつもここでごみを捨てていた人たちも捨てなくなります。柵田を中心とした清沢塾の取り組みが始まることで、副産物として地域の環境保全にもつながっています。

また、柵田は必ず石垣のような石組みをして造っていくのですが、石の組み方にはそれぞれ流儀があるようです。城の研究をしていた教育委員会の方が、「これは掛川辺りの積み方に近い」という話をしていて、どうも昔は掛川方

面から農民が移ってきたようなのです。

清沢塾のある清沢村辺りはほぼ全面が茶畑になっていますが、孫を連れて来ていたおじいちゃんは、「子の世代も孫の世代も、この辺は昔から茶畑をやっていると思っていますけど、私たちが若い頃は柵田だった。清沢の原風景は茶畑ではなく柵田なのだ」と話していました。清沢の地域文化やアイデンティティが、茶畑であると同時に柵田でもあったということを孫に伝えたくて見に来たとおっしゃっていました。つまり、清沢という地域のアイデンティティを確認する場にもなっているのです。そういう意味で大学も入っているいろいろやっていると、最初は遠巻きに見ていた地域の方も、地域の歴史を確認することにつながったので、後の方はとてもスムーズに進みました。

十 地域連携と教育の両立

先ほどユースカレッジや社会教育主事講習など人材育成の話もしましたが、その点では大学と地域が共に創る学び、どちらか一方が学ぶのではなく、お互いに学び合う取り組みになっっていると思います。これも新しい学びの形、コミュニティづくりの形ではないかと思えます。

そう考えると、大学がキャンパス内で学生相手に教育・研究をするだけでなく、地域に出かけていろいろな交流

をしたり、成果を発表したり、あるいは学んだりするのは非常に重要だと思えます。大学は地域にとっての貴重なまちづくり資源であり、学生も含めた大学の資源がまちづくりにつながるようになれば素晴らしいですし、地域も大学にとつて非常に重要な教育・研究の資源になり得ます（図5）。

そうした相互資源化を進めるためには、大学開放や地域との連携をもっと進めなければなりません。地域は学生や教員が学ぶためのもう一つのキャンパスではないかと思えます。

† 大学と地域の連携によるまちづくり調査

そこで、地域の側では学生や教職員を含む大学全体をど

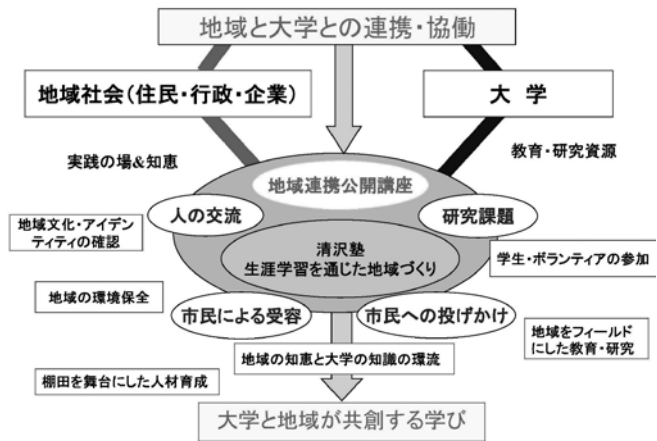


図5 地域連携と教育の両立

のような期待を持って眺めているのか、あるいは大学側は地域に対してどのような貢献をすることが大事だと考えているのかを調べてみたいと思いました。そのためには多くの自治体のネットワークと協力すれば調査が進みやすいということ、全国生涯学習市町村協議会の事務局（掛川市）とともに調査を行い、「生涯学習まちづくり」に興味関心のある全国の百六十市町村にアンケートを実施しました。

自治体が大学に期待していることの第一位は、非常に意外だったのですが、「学生の社会貢献活動（ボランティア活動等）を推進」でした。「大いに期待している」が六七%、「少し期待している」を合わせると九割を超えます。以下、「実践に役立つ専門的知識・技能を有する人材養成」「幅広い教養を身に付けた人材養成」「公開講座の充実」などが続きます。学生の社会貢献活動の推進が断トツだったので、そうした要素を取り込んだ地域連携を進める必要があります。

この項目が、大学側の地域貢献の重要度においてどのぐらいの位置にあるかという点、確かに上位に入っています。回答割合が全然違って、「非常に重要である」は三四%しかありません。数値が全然違うのは非常に意外で、大学と地域の連携を進めるときに、学生をどう巻き込むかということが非常に重要だと思わせてくれる結果となります。

した。

この調査は二〇〇四年に行われたのですが、一部の大学、自治体にだけ聞いたに過ぎません。私は文部科学省が全大学を対象に毎年行っている「開かれた大学づくりに関する調査」の有識者会議メンバーだったので、「地域社会に対する大学の貢献項目」の設問の中に「学生の社会貢献」

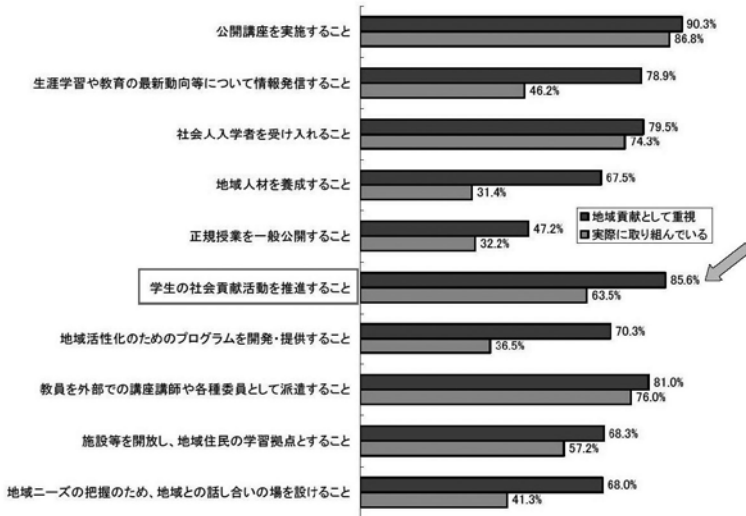


図6 地域社会に対する大学の貢献項目
(出典) 文部科学省「開かれた大学づくりに関する調査」(2011年度) のデータから作成

活動を推進すること」を追加してもらいました。すると、八六%が地域貢献として重視しているにもかかわらず、実際に取り組んでいるのは六三%と低かったです(図6)。ここがポイントだと考え、その後いろいろな取り組みを始めました。

地域連携応援プロジェクト

二〇一一(平成二十三)年からは、地域連携応援プロジェクトという事業を始めました(図7)。学生が主体となって教職員と共に地域との連携を深め、地域の課題を解決する取り組みです。これまでの応募件数は約二百十件、採択件数は約百五十件と、とても多くの取り組みが進んでいま



図7 平成23年度地域連携応援プロジェクト募集チラシ

す。もうすぐ今年度（二〇二三年度）の募集が行われ、採択結果が出るのはその一〜二週間後ぐらいだと思います。これも学生にとっては非常に学びになりますし、さまざまな成果が出ています。

静岡市葵区の梅ヶ島という山間部の地域では、研究という感じではなく、むしろ実践が行われていて、水回りの改良工事をしたり、中学生にガイド本作りを教えたりしています。公開講座も教育研究の成果を生かすことになりませんが、あまり公開講座をたくさん企画すると、教育研究の暇がなくなるかもしれません。しかし、地域連携応援プロジェクト的なものは、教育研究と社会連携の両方を進めるものだと思います。

地域課題解決支援プロジェクト

学内の教員や学生に聞くのではなく、学外から課題を応募したらもっと社会連携が進むのではないかということで、地域課題解決支援プロジェクトを二〇一三年から始めました（図8）。十年目を迎え、今もいろいろな展開が進んでいます。

第一期は二十八件、第二期も十六件の応募が県内各地からありました。商店街の魅力発掘とデザイン、中山間地の

図8 地域課題解決支援プロジェクトチラシ

活性化が課題として非常に多かったほか、空き家再生と活用、防災と観光の融合といった課題もありました。最初は「あなたの地域の課題を教えてください」というふうに募集し、新聞記事にもしてもらいました。まったく応募がなかったら大学の存在意義がないことになると思って実はドキドキしていたのですが、四十件を超える課題を提案していたいただき、とてもありがたかったです。

当時、当センターはイノベーション社会連携推進機構にあつたので、こうした成果を踏まえて産学連携と地域連携をさらに発展させるとともに、大学の知恵を必要とする地域や団体が潜在的にあるのだと感じ、プロジェクトの実施に踏み切りました。応募してくれた自治体の担当者は、「これまで大学の力を借りたくてもパイプがなかったが、課

題解決支援プロジェクトを立ち上げてくれたことで、県内どこにいても依頼しやすくなった」と言っています。

地域からは棚田の保全などいろいろな課題が出たので、それらの地域課題をすべてデータベース化しています。あまり有名ではなくて、時々見に来る人がいる程度ですが、教員や学生が閲覧できるようにしています。地域から出てきた課題は非常に面白くて、大学が課題として掲げるのは研究ベースですけれども、地域が何十年も悩んでいる課題は特定の領域に偏ったものではなく、文系・理系どちらにも関わりますし、工学的な視点も人文的な視点も要ります。教育の要素も強く、それらがすべて合わさらなければ解決しないと思います。地域の課題は本当に複合的な要素が絡まっています、自治体でも何年もかけて考えているのに解決策が出てこないから、われわれに相談があるわけです。

であれば、総合大学として持っているいろいろな学部を結び付けなければならぬような課題を提案してもらえないのは、非常にありがたいことだと思いました。そのためには研究室が連携するだけでなく、学部の垣根を超えた履修科目なども作りたいたと考えました。

学生が参画する地域貢献型教育プログラムへ

十地域創造学環の誕生

その後、私が考えていたのとはまったく別のルートから、地域創造学環が生まれました。地域創造学環とは、まさに地域の課題を取り上げ、発見し、解決を考えるプログラムなので、この学環に引き継がれる課題も多いです。現在、県内十五ほどの地域でフィールドワークを行っています。そのうち五つか六つは地域課題解決支援プロジェクトから引き継がれたものです。

ちなみに、松崎町だけで十一もの課題を出してもらいました。二十年ほど前、ある講習を受けた深澤準弥さんという方がプロジェクトに一生懸命応募してくれて、東伊豆町や南伊豆町にも声をかけてくれたからです。そうしたつながりもあって、いろいろな市民向けの講座を行うことも大事だと改めて思っています。深澤さんは当時、町の係長だったのですが、現在は町長を務めています。こんなふうに巡り巡って地域と大学の連携を手伝ってくれる人もいたのです。

地域創造学環は学内的な教育プログラムですけれども、結局は地域からの働きかけを受けて、形やカリキュラム、フィールドワーク地が決まってくるので、学内の教育・研

究の手法も地域の働きかけで大きく変わってくる可能性がある
あるということをこのとき強く感じました。

当初、地域課題解決支援は、地域のニーズと大学の研究
内容（シーズ）をマッチングすれば片付くのではないかと
思っていたのですが、地域の課題にはさまざまな要素が絡
んでおり、解決できるかどうかは別にして、継続的に入っ
ていくことが大事だと思いましたし、それを歓迎してくれ
る雰囲気もあります。そういう意味で、フィールドワーク
をプログラムに入れたのは非常に良かったと思います。

† 松崎町でのフィールドワーク

地域課題解決支援プロジェクトに提案のあった四十二課
題すべてのヒアリングに行ってきました。県内を改めて
回ってみて、本当にいろいろな所があることが分かって面
白かったです。

例えば松崎町には石部の棚田があり、ドラマのロケ地に
もなっていますし、ライトアップもされているようです。
交通の便は非常に悪いのですが、とてもきれいで、最近
特に町に活力があると思います。他にも松崎町にはいろい
ろな資源があつて、桜葉の生産は全国シェア七〇%を占め、
日本一です。

人口六千人ほどの県内で最も小さな町ですけれども、実

は帯広開拓の祖・依田勉三さんの出身地として有名で、特
にコロナ禍前は帯広の小学生たちがアスパラガスなどの作
物を持って依田家の墓を訪れ、帯広開拓に感謝するツアー
を行っています。帯広市と松崎町は姉妹都市ですけれども、
正確に言えば人口六千人の松崎町の方が親で、人口十三万
人を超える帯広市が子どもという「親子」関係にあります。
依田さんを主人公にした映画も作られています。

今でも十一月初めの秋祭りには「三番叟」という能が上
演されるなど、本当にいろいろな文化・歴史資源がありま
す。現在ここにもフィールドワークに入っています。

松崎高校の生徒たちと一緒に、松崎町にある「お宝」が
ある場所を地図に落とし込んだり、高校生たちの将来の夢
を聞き取りするワークショップを開くなど、中学生にもア
プローチしています。われわれ教員が行くより、大学生が
入るといろいろなことを素直に話してくれますし、人間関
係もスムーズに行きます。そういう意味では、中学生に大
学生がアプローチすることも大事だと思っています。

† 二〇三〇松崎プロジェクト

松崎町では今、フィールドワークだけでなく「二〇三〇
松崎プロジェクト」という取り組みが進んでいます。松崎
町から地域課題解決支援プロジェクトで十一件の課題を提

案してもらったとき、私は松崎町だけそんなにいろいろなことはできないと思っていたのですが、今は非常に多くの人が松崎町を気に入って、松崎町民以外の方々もやって来て、例えば映画を作ろうという動きになっています。

十年後の松崎を考えるワークショップが二〇二〇年から始まっており、静岡大学と連携して住民が積極的にいろいろな議論を進めています。未来社会デザイン機構の竹之内裕文先生を中心に、いろいろな学生や教員も入って、十年後の二〇三〇年に向けて町を活性化しようとしていきます。そして、

二〇三〇年に松崎をどんな町にしたいかという「二〇三〇松崎ゴール」をまとめました(表2)。「中

表2 2030松崎ゴールs1.0最終案

1	松崎の自然・安らぎ・体験のオンリーワンが育ち、何度でも来たくなる「中毒性」のあるまちになっている。
2	「ささる」観光を多様な世代がプロデュースし、多様な発信とPRを展開している。
3	エコ・ツーリズムとサステナブル・ツーリズムが実現している。
4	地域の交通ネットワークと都市との相互アクセスが整備されている。
5	地域の資源・資産のユニークな価値が発見され、活用されている。
6	伝統の魅力が広く共有され、「祭り」などが継承されている。
7	農(のう)と漁(りよう)の活動が受け継がれ、食べ物新鮮でおいしい。
8	地区・世代を超えた人間関係が守られている。
9	子育てをしやすいまちである。
10	多様な選択肢のなかから、やりがいのある仕事に就ける。
11	都会的な飲食・買い物も楽しめる。
12	高齢者になっても活躍できるまちである。
13	三余塾の伝統が受け継がれ、市民たちの学び合いの場がある。

＋2つのスタディグループ(防災、エネルギー[地域のインフラ])

毒性のある町」「ささる観光」など、大人が考えたらこんな表現にはならないのではないかとというゴールを考えてくれました。ゴールごとに中高生や大人、町民以外の人も加わってチームを組み、具体策を検討しています。

静岡新聞松崎支局の記者の方はコラムに、「松崎町が静岡大などと連携し、町民を交えた持続可能なまちづくりを進めている。昨年末から住民ワークショップを重ね、五月に十年後の町の理想像を示す十三のゴールが決まった」と書かれています。このゴールは完全に高校生が主導して作りました。なぜなら、われわれがいろいろ口出ししても、十年後は中高生が主力の世代として頑張らなければならぬからです。「多くの知恵を結集させ、画期的なアイデアが飛び交う展開を目指したい」とも書かれています。

静大だけでなく松崎町観光協会や伊豆半島ジオガイド協会とも協定を結んでいますし、静岡ガスなどの企業も関わっています。「プロジェクトが町を動かすという意識で関わっている」。十三のゴールのうち、エコツーリズムの推進を目指すチームの一人、渡辺攻さん(七十九歳)は意欲を示す。古道を活用した散策コースの整備を検討中で、「町にはボトムアップの考え方で、住民の声を吸い上げてほしい」と期待する」とあります。実は今、町で一番長期で大きな計画である総合計画の策定にも大学などが関わっ

ています。

そんな形で新しいまちづくり、コミュニティづくりを行っています。しかも、いろいろな立場の人が参加していて、町長や専門家が町民に協力を求めるのではなく、高校生が目標を考えて、それを町長や町役場が実現しようとしています。どちらかが一方的に教えるのではなく、学び合い、教え合い、伝え合い、アイデアを出し合ってつくる環境ができつつあるのです。

「プロジェクトはこれからが正念場」というのは本当にそうです。「町は各チームからの提案を来年度策定の第六次総合計画に盛り込む方針を掲げる」ということです。「行政の奮闘に加え、町民一人一人の積極的な関りが求められている」、これは人口何十万の町では難しいのですが、逆に六千人ぐらいしか人口がいらないから、フットワークがいいのかもありません。学びから出発した取り組みであることがとても素晴らしいと思います。

「二〇三〇松崎プロジェクト」にはホームページがあります。中学や高校でワークショップを行った成果を、五百人ぐらいが入る大きなホールで発表しています。しかも講演会形式で行うだけでなく、幾つかのグループに分かれてワークショップも行っています。

† 派生プログラム

こういう紹介をすると、割と元気な高齢者や若者、関係人口が盛り上げていて、ついていく人が大変ではないかと思われるのですが、関わっている人すべてが順風満帆という訳ではないし、意欲的な人だけではないのです。

いろいろな人が来ていて、例えば病気になるのもう長くないので、昔関わりのあった松崎町で最期を迎えたいという人もいるし、都会に出ていったけど生活が合わなくて故郷に帰ってきて、でも仕事が見つからないという人もいます。都会で疲れ切って、休職して来る人もいます。そういう順風満帆でない人も受け入れたいし、そうした人が安心して休むことができ、しかも立ち上がる気力を育めるような場所にしたいということで、「風待ちカフェ」が始まっています。

各地で死生学カフェ等を運営している竹之内先生が、松崎でも住民や訪問者がいろいろ話し合える場所をつくりたい、ということが始まったワークショップ型のカフェです。松崎町の深澤さんから、伊豆の港町はすべて風待ち港であり、台風のとときや風向きが悪いときに船が寄港して様子を見るのだという話を聞きました。人生にも、生涯学習や社会教育にも、同じようなことがあるのではないか。いつも元気でずっと学びたいわけはなくて、転職したい、退職後

の人生をどうするか、何に生きがいを持つかという悩みもあるかもしれません。そういうときに相談できるカフェをつくりたいという思いが、「風待ちカフェ」につながったのだと思います。

それから、人を船に例えると、みんなで相談したり話し合ったりするのもいいのですが、自分の壊れた帆を直したり、新しく造ったり、船体を補修したり、つまり新たな技能や知識を身に付けたり、スキルを高めたりする工房もあっていいのではないかとということで、リカレント教育プログラムとして「風待ち工房（仮名）」というプログラムを企画中です。「ワークショップ」とは元々は「工房」という意味ですから、何かを作る、構築し直す、修理するようなりカレント教育プログラムができたかと考えています。これが出来上がったらまた皆さんに紹介します。座学がメインではなくて、伊豆半島のさまざまな場所でまちづくりの活動があるので、そこにいろいろな人が関わったり、実習として入ってもらえるようなプログラムになればと考えています。

地域貢献は大学の義務

全国七百六十一の国公立私立大学を対象に、大学が地域社

会にどのような貢献をしているかを調べた地域貢献度のランキングが発表されており、直近の二〇二一年は静大が十三位に入りました。実は回答の仕方によってだいぶ変わるの、貢献度が上位の大学が本当に貢献しているのかというのとは不明なところはありますが、ある程度の評価をしてもらっています。

われわれは、地域貢献をすることは余裕があるときの追加の取り組みではなく、大学としての義務だと思っています。静大が開学するときに、県内の市町村から強制的に寄付金を徴収していたそうです。「静岡大学設立後援会寄付金目標額配分表」という記録が残っています。寄付というのは本来自主的に行うもので、目標額も配分表もないはずですが。静大ができるときに、県内津々浦々の本当に人口数百人ぐらいしかないような自治体にまで、「あなたの町の割り当てはこのぐらい」というふうに寄付を強制していたようです。

戦後すぐなので財政的に非常に厳しい時代であり、話を聞くと「自分たちの小学校の改修費用も出せないようなときに、大学をつくるために寄付金を出せと言われて強制的に取られた」と言う人もいます。このことは案外知られていません。われわれはそのことを思い起こす必要があると思います。

ですから、地域貢献度ランキングが十三位であることに喜んでいただけません。静岡や浜松などキャンパスがある自治体だけでなく、県内津々浦々から寄付をもらっているのですから、少なくとも学生と一緒にヒアリングに行くようなことをしないと罰が当たると思っています。私が大学に来たのはちよūd五十周年のときで、この記録が発見されて非常に大きなショックを受けました。先ほどランキングを自慢げに出しましたが、地域貢献は達成しなければならぬ目標なのです。

公開講座のいろいろな新しい形を紹介しましたけれども、大学ができる前からずっとサポートをいただいているのですから、これからも何とか恩を返していきたいと思っています。今日は講座としてあまり皆さんに興味のある内容ではなかったかもしれませんが、そういったことをお伝えしたくて参りました。

質疑応答

質問——話を伺っていると、マスコミにも取り上げられていますし、非常に成功しているように思います。ここへたどり着くまでには苦勞があったと思うのですが、人をどうやってうまく集めたのだらうと思いました。

というのも、私は去年(二〇二二年)から今年(二〇二三年)の頭にかけて、富士市の「FUJII未来塾」に参加しました。この未来塾は、富士市の課題をどうやって解決するかということを参加者で考えるもので、自分はリーダーを務めたのですが、最終的には人を集められず、チームが実働する前に崩壊してしまったのです。そのとき感じたのは、どうやって同志を集めればいいのかということでした。最近SNS等で声を掛ければ集まると簡単に言うのですが、集まらなくて、県庁でビラを配ったりしたのですが、それでも駄目でした。地域に対して何かやりたいと思ったときに、行動に移るまでの産みの苦しさを思い知ったのです。

先ほどの支援プロジェクトを知っていれば、提案を出していたらだらうと思っっています。今回の松崎の取り組みも恐らくゼロからイチの部分が非常に大変だったと思うのですが、そのあたりをどう切り抜けたのでしょうか。

阿部——成功に見えるように話しているだけで、失敗もたくさんあります。文科省などの研修会で話すと、「たまたまいい人がいたのではないか」と言われるのですが、その通りです。松崎町のプロジェクトのことを自慢げに話しましたが、このプロジェクトが竹之内先生が中心となつてうまく展開しているのはなぜかというと、先ほどお話しした

深澤さんを初めとして二十年來の付き合いがあつて、お互いに何を言つても無理なものは無理、できることはできるという關係になつていたからです。

県内津々浦々から四十二の課題が寄せられたと言いましたが、うまく続いてフィードバックされているのは松崎町も含めて五つ程度であり、ヒアリングに何回か行つてもうまくいかなかつたプロジェクトの方がずっと多いです。でも、全部をやるうと思つてもとても無理ですし、縁も運もあるので、松崎町では十年間かけて少しずつ大きくなつてきたという感じですが。運というのは本当にその通りで、逆に言えば運がないところは、何らかの背景があつてうまくいかなかつたのだと思います。

それから、学生が入ると途端に元気が出るのですが、学生が入るには秘訣があつて、彼らは楽しくないと来ないし、何らかのメリットがないと来ません。課題を中心に置いて、課題のことだけをやると暗くなつてしまいます。むしろ課題は最終的に何かうまくいけばいいので、課題に行く前に、その地域に入つてこんな面白いものがある、こんな発見があるという形で、あるもの探しから入つた方がいいと思います。課題があるということは、足りないものがあるという事で、ないものねだりをするとなかなか難しいのです。そういう意味では、「地元学」という考え方があつて、そ

の手法を取り入れたのはとても良かったと思います。

課題から出発すると、何をやつても重くなります。「まつとうに課題に取り組もうと思つているのだから、みんな一生懸命やるべきなのに、なぜいいかげんな奴がいるのか」と言つても、いいかげんなのは当たり前なのです。自分の課題ではないことが自分事になるためにはステップが必要なので、最初は楽しく「こんな発見があるのか」ということをきっかけにして、普通にやつていけば当然課題も見えてくるので、課題が最後に来るようにすればいいのではないかと思います。

また、相性もあると思います。相性が良くなければ諦めて、この人は信頼できる、この人は話せるというふうになれば付き合いがあります。百来たら百全部対応しようと思わない方がいいと思います。私が紹介したのは、五十あつたうちの二つか三つの話で、失敗談の方はあまり話していません。ヒントになつたかどうか分かりませんが、そんな感じですよ。

富士山の生い立ちと麓にもたらした湧水の科学的特徴 ——富士山の地下水の道のりをさぐる——

小林 淳

はじめに

†自己紹介

私は、現在、静岡県富士山世界遺産センターの火山学の研究員として勤めています。専門は火山地質学です。火山学はいろいろな分野に分かれているのですが、その中の火山噴火で噴出したものを研究する「火山地質学」が専門になります。さらにその中でも私は、第四紀という、地球の非常に長い歴史から見たらごく最近の時代を対象に研究しています。一言で言えば、普段私たちが生活している場所の地形がどのようになできたのかということ、火山の地形、噴火の歴史から明らかにしていくという研究をしています。私は、研究を研究だけで終わらせたくないという思いがあるので、火山の防災や火山のハザードマップという形で、少しでも社会の役に立ちたいと思っています。

火山の地形というのは、言い換えれば噴火でできた傷跡、噴火の痕跡になります。富士山を南東側から見ると、宝永火口が三つ並んで、その間に宝永山があります。このような地形を見ながら、例えば宝永火口はどういう順番にできたのかということを考えたりします。

宝永山は、富士山の古い山体（古富士）で頭を出したものであるということを、私も教科書で習い、今もそのように広く受け入れられています。ただし、最近でた論文では、この宝永山というのは、宝永噴火の過程で、第二火口と第三火口の間に来た山だと考えられるようになり、私もそのように考えるようになりました。ただ、難しい問題です。なので、研究者内でも合意は取れていません。

もう一つ、三つの宝永火口以外にも穴があることに気づくと思います。その穴を作っているへりの堆積物を見ると、宝永噴火そのものなのです。これも宝永火口ではな

いかと私は考えていますが、様々な考えの研究者がいますので、言ってもなかなか認めてもらえないところはあります。

一方、地下から上がってきたマグマが、溶岩として噴出し地面を覆う噴火もあります。富士山の地形を見ると、八六四年の貞観噴火^{じょうがん}では西湖と精進湖の方に溶岩流が流れた跡が見えます。このように噴火によって開いた穴から溶岩を出し、最後にかさぶたでふたをするように山を作る場合もあります。いずれにしても、火山の噴火によって残された地形は、噴火のプロセス、時間経過をそのまま残すものになります。

しかし、あくまで地形というのは、最も最近、言い換えれば、最後に発生した噴火が残した地面の形になります。地形だけでは過去のことが見えないので、私たちは地層を見て触って考えます。地層は、過去の地形の積み重ねということもできます。地層が露出している場所を、露頭と言います。新東名の小山町の辺りは、三千五百年分ぐらいの地層が出ていて、縞模様など、いろいろな模様があります。地層は下から上に向かって時代が新しくなり、上下方向は歴史を示しています。いろいろな模様は、噴火の形、噴火の様式を表しています。私たちは、地形を見て、現在の地形から最近の噴火の形を研究して、さらにそれを掘り

込んだ際に現れる地層を観察することによって、噴火の歴史、さらにはその場所の地面の成り立ちを研究します。非常に難しいような、簡単なような学問です。

そのような中で、私たちは露頭が現れている崖に張り付いて、降ってきたもの、流れてきたものの構成物を一粒一粒詳細に観察したり、分析したり、一つ一つの噴火の様子をさらに観察したりしています。崖がある所ではそのようにするのが、崖がない所は掘ります。私も富士山のいろいろな所で穴を掘りました。三、四メートルぐらい地層を掘って、その中に入って調査していました。今では問題になるかもしれないような、結構危ない調査もしました。

† 静岡県富士山世界遺産センターの紹介

私は今、静岡県富士山世界遺産センターに勤めています。二日前の六月二十二日に富士山世界遺産登録十周年を迎えたので、お客さまも多く見えています。この世界遺産センターを象徴するのが、富士山の麓で伐採されたヒノキ材の木格子で覆われた逆円錐形の建物とそれを建物正面の水深三センチメートルのプールに映し出した姿で、これはとても意味があります。今日のテーマにも少し関連するのですが、富士山は水が豊かな山だということを表現しています。夜にはライトアップすることによって、富士山の頂

上が雪をかぶっている感じになります。

世界遺産センターの常設展示は、「登拝する山」「荒ぶる山」「聖なる山」「美しき山」「育む山」「受け継ぐ山」に分かれています。富士山は信仰の山で、現在だけではなく、過去の遺跡の時代からずっと富士山は祈りの対象として捉えられてきました。そのため、当時の人々は海岸べりから富士山の山頂を目指して登っていったと考えられます。「登拝する山」では、そのときの様子、そのときの人々が見たであろう風景を今の時代に見るような形で、スロープを登っていく工夫、仕掛けがあります。そして、スロープを登り切った先にあるピクチャーウィンドウ（額縁状の窓）からは富士山が見えます。

富士山の信仰は、最初の頃は遠くから富士山を眺めて、富士山が鎮まるのを祈る遙拝よちはいでした。頻繁に続いた富士山の激しい活動が収まった時代からは、実際に山に登って、山頂の火口の中にいらつしやる神様や仏様を詣でるといふ登拝に変わっていききました。この移り変わりはまさに富士山が活火山であったからこそ、できている歴史といえるのではないのでしょうか。

一方、富士山の芸術の面の話で言うと、富士山が広い滑らかなスロープになっているのも、現在に至るまで激しい噴火を繰り返してきた活火山であるからこそです。古い火

山になってしまうと、そのような特徴はありません。このようなことから、火山のことをきちんと研究することは意味があると私は思っています。

私は最初からこの世界遺産センターにいたわけではありません。途中から入ってきた人間です。「荒ぶる山」の展示は、この数年間でかなりリニューアルしました。特に、地球の成り立ち、日本列島の成り立ちについては、富士山だけではなく、この地域、伊豆半島も含めた一体となった成り立ちの話をするようにしています。

静岡県富士山世界遺産センターは博物館です。にもかかわらず、これまで実物・立体展示物が一切ありませんでした。ここに至るまでかなり議論して、やはりきちんと物を置かなければ博物館ではないということで、「受け継ぐ山」の一部リニューアルに踏み切りました。今の富士山を見て将来のみんなに伝えていかなければいけない、その中の一つとして「防災（火山防災）」が大事だということで、宝永噴火を注目した展示をつくりました。

一つは宝永噴火の噴出物である、火山弾と火山礫を展示しました。宝永噴火は二週間の噴火です。展示台の右側に噴火の最初で噴出したものを置き、左に噴火の終わりに噴出したものを置きました。一方、下に大きく重たくて火口の周りに落ちたもの（火山弾）を置き、上には、小さく軽

いためにより高く噴き上がって、遠くに飛んだもの（火山礫）を置きました。

遠くに噴き上がったものは、当然、当時住んでいた人々の生活の場に降ってきました。その地層を剥ぎ取り、標本として置いてあります。工事現場で出た崖を地層ごとべりとはがすのです。当時の噴火で噴出して堆積したものを、実物の標本として展示しています。畑を軽石が覆って埋めた跡の標本も展示しています。宝永噴火が始まったのは十二月十七日でした。ちょうど麦を植えていた頃といわれています。昔の地面、まさにその当時、この場所で生活を営んでいた人々の痕跡を残しています。

さらに、宝永噴火で起きたこと、富士山の生い立ちで起こったことは、将来も起こり得るということで、二年前（令和三年三月改定）にできたハザードマップを、プロジェクトクションマッピングで富士山の精密な地形模型に投影するという形で展示しています。なるべく私はこの場所に立って、展示のご案内をするようにしています。

七月二十二日から、夏休みを挟んで、九月十八日まで、「地層剥ぎ取り資料が語る富士山の噴火と崩壊」という、私が担当する企画展があります。富士山は噴火するだけではなく、崩れるのです。崩れてきた歴史を有します。それを実際の標本として展示します。自分で採取したものもあれば、

お借りしたものもあります。少し遠いですが、ぜひお越しください。

ふじのくに地球環境史ミュージアムはご存じですか。県立静岡南高校の跡につくられた、静岡県立の施設としては唯一の自然史分野の博物館です。そこでも七月十五日から十月二十二日まで、「知られざる富士山」という企画展が行われます。富士山の成り立ちから富士山に住んでいる動物、湧水について、教科書に載っていることだけでなく、トリビア的なものを集めて紹介するという展示です。私も富士山の成り立ちや湧水の話、ハザードマップの話を紹介して紹介しています。

富士山の生い立ち

＋静岡県の特徴

富士山の湧水の科学的特徴についてお話しする前に、まず湧水の器になる富士山の成り立ちが、富士山の湧水の特徴を特徴付けているので、最初に富士山の生い立ちの話をしていきます。

静岡県は山がちな県です。侵蝕されている険しい山が多いのですが、そこから平野に出る所に、大きな川に沿って扇状地が発達しています。山で削られた土砂が、海に向

かつて流されて、河口の近くで扇状地を作り出しているというのが静岡県県の大きな特徴です。天竜川、大井川、安倍川、富士川、黄瀬川があります。

この扇状地が行

き着く海の所は、伊豆半島と御前崎に挟まれた駿河湾です。駿河湾の水深は二五〇〇メートル、富士山の標高は三七七六メートルで、その差は六〇〇メートルぐらいです（図1）。距離は八五キロメートルで、非常に急勾配、高低差もあるというのが、富士山と駿河湾の特徴です。さらに駿河湾は深海魚が捕れるので、沼津や西伊豆に行くと、そういうものを食べさせてくれるお店がたくさんあります。駿河湾は自然だけではなく、衣食住の「食」を支えている所でもあります。

＋富士山の特徴

日本列島は四つのプレートがぶつかり合ったり、沈み込

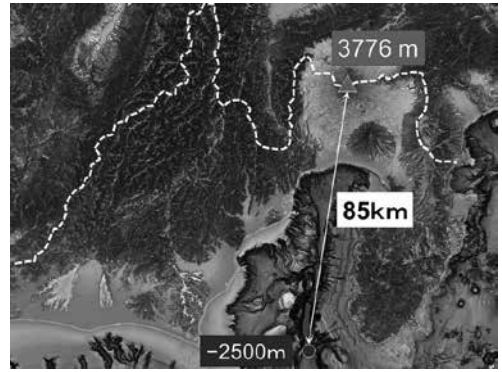


図1 日本一“高い”富士山と日本一“深い”駿河湾

み合ったりしています。日本列島の南からはフィリピン海プレートが、日本列島（大陸）の方に向かって北上しています。その北端部がちょうど伊豆半島で大陸側のプレートに衝突して、沈み込んでいます。ですので、駿河湾を含む地域が、日本で一番アクティブというか、活動的に地形が変形している場所になります。現在、プレートが衝突し沈み込んでいる場所が、富士山の北にあるのか、南にあるのか、真下にあるのかというのはまだ証拠がありませんが、いずれにしても富士山の近くがプレートが衝突している場所だということです。

もう一つの特徴は、富士山―箱根山・東伊豆に、地表に伸びるマグマの湧き出し口が連なっていることです（図2）。フィリピン海プレートが大陸にぶつかっている所を貫くように、下からマグマが湧き上がってきます。とんでもない場所です。この地域においては、プレートは、プレート



図2 南東に連なる火山弧の北端が衝突・沈み込む場所

のマグマの貫入がそれぞれで発生しており、両方かぶさっているという、防災上非常に難しい場所になります。

伊豆半島の下では大陸側のプレートにフィリピン海プレートがぶつかって、かつもぐりこんでいます。一方で太平洋プレートは、フィリピン海プレートの下にもぐりこんでいます。この太平洋プレートから絞り出された水がマグマを作って、それがフィリピン海プレートと大陸側のプレートを突き破って、富士山ができました。こういう場所は、日本列島にはないのです。ということ、富士山は、日本列島にある火山の中にはない特徴があるということが言えます。

その結果、次の四つが富士山の特徴として挙げられます。

①日本の陸上火山としては群を抜いて「巨大」。

湧水の立場から言えば、器が巨大です。

②日本の陸上火山としては成長が「早い」。

富士山（古富士・新富士）は誕生してから十万年経っています。火山の一般的な寿命から言えば、富士山は人間に例えるともまだ二十歳あるいは十歳そこらの若さです。それなのに日本で一番巨大なのです。言い換えると成長が早い。そのような異常な山です。

これらの他に、③「玄武岩マグマ」のみを噴出し続けている、④「広大な裾野」を有する「円錐形の火山体」といっ

た特徴を有しています。

これらの特徴はすべて、四つのプレートが折り重なっている場所でマグマが生成され上昇してきたということで説明できる部分もあります。そのような非常に複雑な場所にできているのが富士山になります。

十富士山の成り立ち

富士山はきれいな円錐形なのですが、今ある新富士火山の下には三つの火山、先小御岳火山、小御岳火山、古富士火山があります（図3）。「四階建ての火山」といわれることもあります。

その成り立ちに関しては、元々あった先小御岳火山、小御岳火山がその活動を終えて、約十萬年前から古富士火山の活動が始まります。古富士火山は、先行する火山を覆い隠すように噴火をするのですが、その噴火が非常に爆発的で、噴煙柱を立ち上げて、火砕物を大量に出しました。その活動した年代が十萬年前から一・七萬年前までです。この時代が大事なのです。これは、地球的には最終氷期にあたり、ちょうど地球が全体的に寒くなっていくときに、古富士火山が活動していました。そして、一番寒いときに、こういう噴火をしたら、どうなりますか。

当時の富士山は雪が少なかつたと思いますが、気温は非

常に寒かったと考えられています。このような氷漬けの富士山において、噴火が山頂で起これば、降下火砕物を周りに吹き出すとともに、氷を融かして土砂を巻き込みながら、土石流として、泥石流として麓に流すことが発生します。ですので、この時代の富士山の噴火の堆積物は、降下火砕物と融雪型火山泥流の両方が見られます。これが後で湧水の話と非常に絡んできます。

この泥流の堆積物はいろいろな所で見られます。白糸の滝に行ったことのある方もいらっしやると思いますが、

白糸の滝では上に溶岩があつて、下に古富士泥流と呼ばれる堆積物があります。その古富士泥流に相当するものが、古富士火山の融雪型火山泥流になります。

この泥流、土石流の堆積物は、富士山全体の麓に広がっ

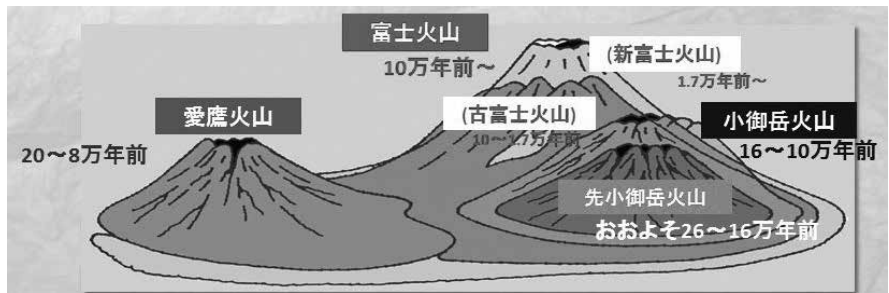


図3 今の「富士山」に埋もれた、むかしの富士山（荒牧・太田2008に加筆）

ています。それだけではなく、土石流が麓に広がっていくので、その当時の川、山梨県側で言うと、桂川に行つて、それが相模川になって、相模原に抜けて、厚木に抜けて、相模湾に行きます。こ

のように大回りして、海につながっていきます。

白糸の滝で見られるような古富士の泥流堆積物は、都留の太郎次郎滝でも見られますし、今の相模湖のほとりの名倉でも見られます（図4）。さらに、厚木市や座間市でも見られます。

そうやって古富士の大きな山体が、爆発的噴火をしながら、泥流を出しました。ただ、富士山というのは脆弱な山というか、火山灰が積み上がった、一言で言えば砂山です。ですので、どうしてもある程度高くなってしまつと、何らかの要因で崩れてしまいます。二万年前ぐらいに、富士山は西の方に崩れました。同時期に東の方にも崩れています

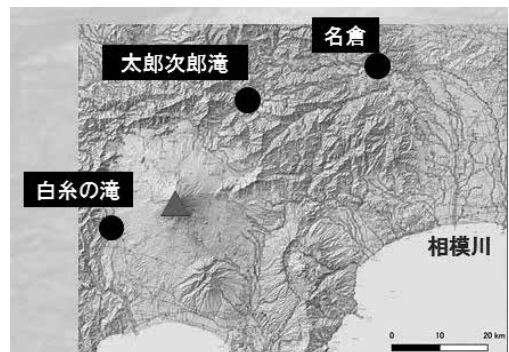


図4 古富士火山（皇山期）融雪型火山泥流の拡がり

が、それが田貫湖岩層がんせうなだれといわれているものです。

ここで富士山の噴火はがらつと変わるのです。古富士の時代は、爆発的噴火によって、火山灰をたくさん出してまき散らしました。崩れてしまった後は、一転して、溶岩しか出さなくなりました。新富士火山の土台を作った時代です。古富士火山は泥流によって裾野に泥を広げましたが、その上に今度は溶岩を広げたのです。その代表格の一つが、三島溶岩です。ざっくりと一万年前からあります。その時代の溶岩は、西の方に行けば芝川溶岩、万野溶岩などがあります(図5)。さらに北に行けば猿橋溶岩があります。その時代、富士山の土台をどんどん作るような溶岩が、至る所に流れていきま

した。新富士火山の活動の中で富士宮期と呼ばれる活動期です。
そのときの溶岩はどこで見られるかという、白糸の滝の上半分や、富士川河口、三島駅前です。このよ



図5 新富士火山の形成
(出典) 萩原佐知子(TUBE graphics)原図

うな所まで富士山の溶岩が流れ下ってきました。言い換えれば、最近の時代は、遠くまでは溶岩は流れてきていないということが言えます。
富士山は古富士(星山期)のときの土石流で基礎ができ、そこに新富士火山初期(富士宮期)の溶岩が、裾野を大きく広げて、土台を作りました。その土台の上に、今の富士山頂を乗せる富士山の、いわゆる砂山というか、火山体が立ち上がっていきました。高く高く、上に成長したのです。

富士山の湧水の基礎的特徴

ここまで器の話をした上で、次は湧水の話をしたと思います。どうしてこういう話をするかというと、私は火山の専門家なので、やはりきちんと器の話をした方が分かりやすいかと思いい、このような順で話をさせてもらっています。

三年前(二〇二〇年)、私が富士山世界遺産センターに来て初めて担当した企画展が、専門ではない湧水でした。ただ、そのおかげで湧水の話ができるぐらいまでには勉強しました。

この企画展の中では、火山としての地形、火山としての

構造という、器とその中身の話をきちんとしなくては湧水を語ることはできないということで、そのような展示をしました。その上で、湧水の地下水としての流れ、水の特徴、富士山の地下水は湧水になるまでに何年になるのかという話もさせていただきました。専門家ではない自分が、気になったことを自分で研究して、自分なりの答えを導いて、それをまとめて企画展にしました。また、湧水は社会的なニーズ、ベネフィット (Benefit) もあります。それについても話をしました。これについても、いつか企画展以外で話をする機会があればと思います。

↑富士山の湧水が湧き出す場所

湧水は基本的に、富士山に降り積もった雪、もしくは雨が湧き出したものになりますが、富士山頂にある幻の滝はご存じですか。富士山の雪解け水が流れてくるのです。下流に目を移すと、これはまた地面の中に染み込んでいきます。地面に染み込むということは、地下水になるということです。富士山の広大な裾野の中に吸い込まれていきます。この広大な裾野を目をこらして見ると、所々にひっかき傷のように溝があります。このような所に、地下水が崖を通して顔を出してくる。これが湧水です。富士山の湧水は、言い換えると、富士山の地下水が顔を出したのになります。

富士山の湧水が湧き出す場所は、太郎次郎滝、三島湧水群、白糸の滝などがありますが(図6)、全部で幾つあるのですかと、非常に難しい質問をよくされます。数え方によりますが、大きく分けて一〇〇地点ぐらいです。細かく

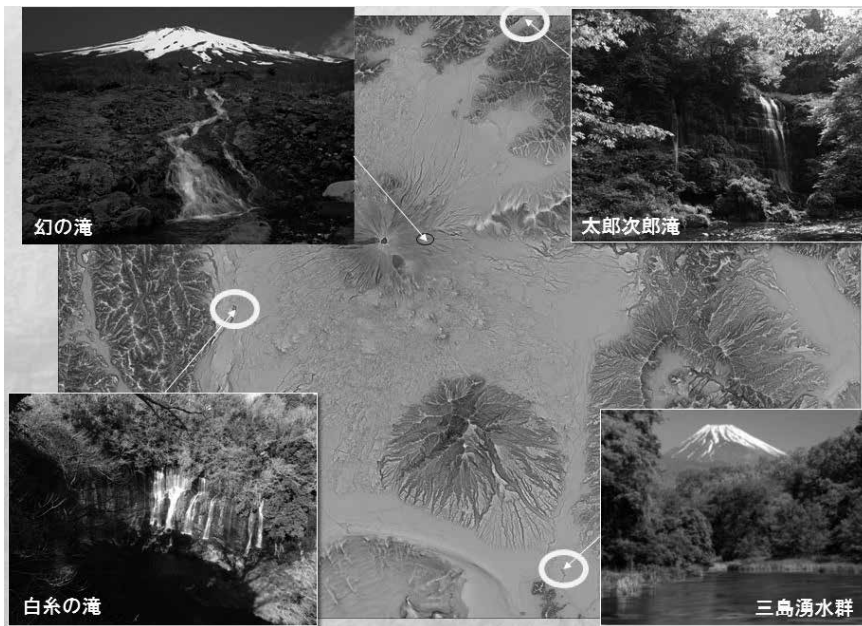


図6 富士山の湧水が湧き出す場所

数えると三五〇ぐらいあるといわれています。富士山の麓に多くの湧水点があつて、それを源流として川が発生しているという所もよくあります。富士山の裾野をめぐっている場所に湧水が湧き出ているところもあります。また、富士山の土台を作る溶岩と、富士山の基礎を作る泥流堆積物の分布境界あたりに湧水のポイントが多くあることもわかります。

＋富士山内部の地下水の流れ

富士山は、大まかに見ると、下から火山泥流、溶岩流、降下火砕物という層になっています(図7)。

富士山に空から降ってきた雨が浸透していきうとすると、火山灰が降り積もった降下火砕物の層では水はどう流れるでしょうか。ピンポン球を詰めた風呂桶の中にじょうろで水を流すと、水は隙間を通して抜けていくようなイメージです。その下の溶岩流に地下水が達すると、溶岩自体は水をなかなか通しません、富士山の溶岩は割れ目が多いので、割れ目を伝って隙間、隙間へと入っていきます。ただ、富士山は

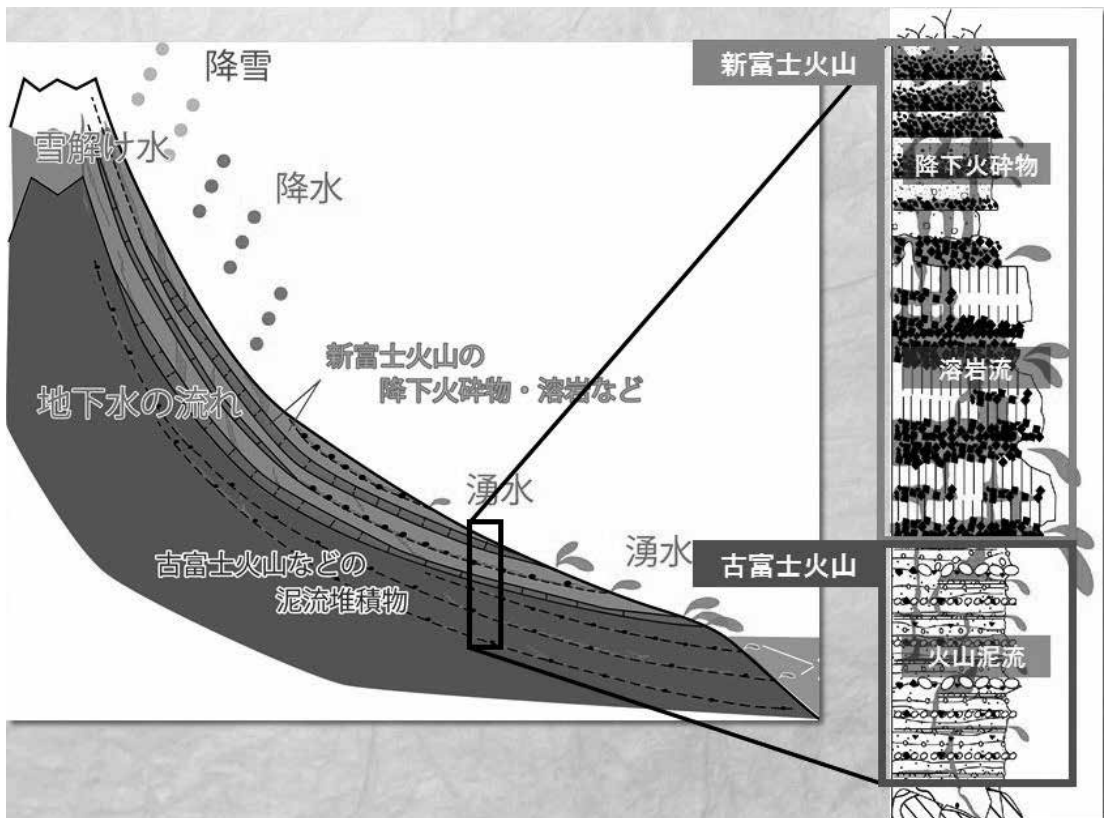


図7 富士山内部の地下水の流れ (2020年独自図)

がさがさの部分が多いので、そういう所から横へ逃げていきませんが、基本的には下へ行きます。そして最後に行き着く所が、古富士の火山泥流の層です。ここは水と泥と土と一緒にがさっと流れたもので、言い換えれば、セメントのようなものです。そうすると、ここまで来た水は、なかなか下に行けないので、火山泥流の層の上面にたまり、この部分から、水が横へ横へと逃げようとしています。

↑湧水の道のり・歴史を知る手法

地下水・湧水の道のり（流れ・年代）を研究するに当たって着目する点が四つあります（図8）。一つ目は、地下水面です。地面があつて、掘ると地下水が出てくるので、当然、地下水は場所によつて表面の高さが違います。地上の水と同じように、地下水も高い所から低い所に流れていきます。ですので、地下水面の高さを知るとは、地下水の流れを知ることにつながります。

二つ目は、地下水の温度です。近くで穴を掘っても、出てくる地下水の温度はそれぞれで違うときがあります。その場合、片方の地下水が冷たかったら、もしかしたらこの水は、より標高の高い所から流れてきたのかもしれないと分かります。雨が地面に染み込んで地下水になるのですが、染み込んである程度の深さになると、日射などの影響を受

けないので、水はそのときの温度をそのまま保持します。降ってきた雨の温度は、標高の高い所ほど冷たいです。高い所で降った雨が染み込んで、そのまま保持されて、地下水を流れて湧水になります。

ですので、冷たいものはより標高の高い所で降ったものなのだということと言えます。

三つ目は、水質です。基本的には雨水は中性です。成分も特徴、特徴のない水です。ただ、それが湧き出てくる過程においては、pHが変わったり、さまざまな成分が入ったりします。その水が湧き出てくるプロセスにおいて、岩石等と接したり、人工物に付加されたりすることで、それぞれの特徴を反映した、一つの湧水の水質が形成されます。四つ目は、年代です。水そのものの年代を測る手法もあ

着目点・手法	分かること	簡単な原理
① 地下水面	地下水の流れ	地下水面の高い方から低い方に流れる。
② 温度	地下に浸透した標高	・高標高の天水(降水・降雪)は冷たい。 ・地下は温度変化が少なく、地下水の温度が保持される。
③ 水質 pH 電気伝導度 化学成分 同位体組成	地下水の経路 (浸透標高・方向等) (地下環境) 水の起源	・地下水と岩石等の作用によって、水に様々な成分が付加される。 ・水分子は軽いものほど高標高に多く分布する。
④ 年代 同位体分析 (³ H/ ³ He, ¹⁴ C/ ¹³ C, ³⁶ Cl/ ³⁷ Cl)	降水が地下に浸透した標高 地下に浸透してから、地表に湧出するまでの年代	・天水は大気と同じ同位体組成を有する。 ・地下に浸透して大気と隔離した時から、核分裂等によって同位体組成が変化する。

図8 地下水（湧水）の道のり・歴史を知る手法

ります。

地下水の研究、湧水の研究というのは、大きく分けてこの地下水面、温度、水質、年代で成り立っていると思います。これに沿って富士山の話を進めていきたいと思えます。

①地下水面

昔と現在の地下水の流れを見てみると(図9)、現在、標高一〇メートルまで水がある所でも、一九八六年以前は標高ゼロメートルしか水がありませんでした。当時は、たくさんある工場が水をどんとくみ上げていた時代です。そのため、地下水が低いということその分、海の水が内地に入りやすかったために、当時は地下水の塩水化の問題があったと言えます。このように、地下水の水面の高さを分析することによって、当時と今の比較ができます。

②温度

温度については、標高の高い所の湧水ほど冷たいというのは分かると思いますが、麓でも、異常に冷たい湧水が見られることがあります。また、場所によっては異常に温かい湧水も見られます。それはなぜかというところ、富士山に降った湧水の元となる雨水や雪は、場所によっては、染み込んだ水が浅い所を流れて湧き出てきます。地面の近くを通る

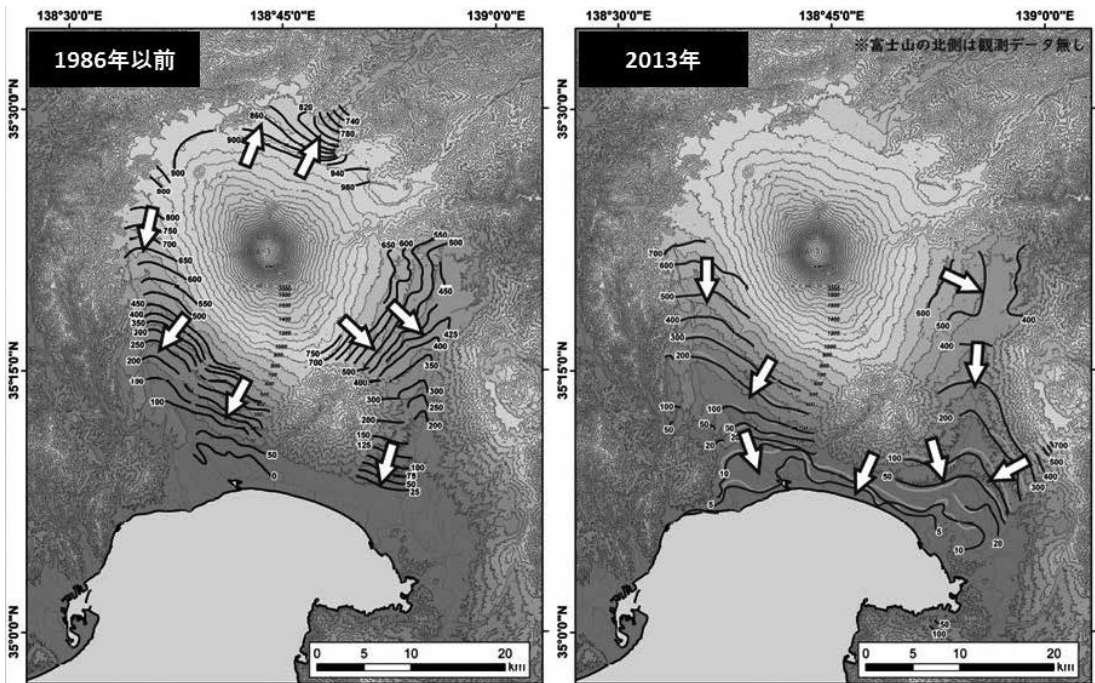


図9 地下水面の高さ分布(矢印は地下水の流れ)(小野・他(2016))

ので、地表の温度で温められて、結果として温かい湧水になります。一方、非常に冷たい湧水は、より高い所で降ったものが直接、冷たい湧水として湧き出たり、地下深くの冷たい所を通って、冷たい湧水として湧き出たりします。このように、湧水の温度というのは、水が降った場所と、移動してきた場所の深さを表現しています。

③水質

私は毎回不思議に思うのですが、湧水の話をするとき、みんなバナジウムの話聞いてくるのです。確かに富士山のような玄武岩の山ではバナジウムは成分としてありますが、それほど取り立てて言うことだろうかというのが正直なところです。

湧水の元となる雨や雪は、基本的に最初は何の特徴もなく、成分ゼロです。ただ、それが地面に染み込んで、移動する過程において、岩石と接触することによって、ある組成を持つようになります。ですので、湧水の組成は、経路上の土質、地質を反映するとも言えます。さらに言えば、人が付加することの影響も見えます。

富士山には、地下水が移動する経路に、バナジウムをたくさん包含するような地層があるということは事実です。一方、塩化物イオンを含有する湧水を見ると、沿岸域で濃度が高い地点が数か所あります。過去に海岸沿いで大

量の水をくみ上げていた時代、海の方から内陸に向かって、塩水が入り込んでいきました。先ほど、塩水化の問題があったという話をしましたが、その名残がまだ湧水として残っているということです。

硝酸を含む湧水を見ると、硝酸は肥料に使われますから、人の手が入っている土地ではどうしても硝酸が地下水に入り込んで、それが湧水として湧き出てきます。ただ、非常に薄い濃度です。

次は、少し難しいですが、同位体についての話をします。水というのは H_2O で、水素二つに酸素一つの原子で成り立っていることはご存じだと思いますが、例えば、酸素原子は原子量一六ですが、ものによっては原子量一八の酸素がくっついている場合があります。酸素原子量一六の H_2^{16}O と、酸素原子量一八の H_2^{18}O を比べると、当然一八の方が重たいです。この違いを使って水の原子レベルでの重さ、すなわち同位体組成を明らかにします。

例えば、富士山に降ってくる雨の元は、駿河湾や相模湾から蒸発した水です。蒸発した時点では、海の水よりも、海から蒸発した水の方が軽いです。軽い水が蒸発して、水蒸気になり、それが風に流されて、富士山の方にどんどん水を落としながら寄っていきます。重い水をどんどん落とすし切って、最終的に富士山の所に降る雨は、一番軽い水に

なります。麓では重く、山頂では軽い水です(図10)。軽い水が染み込み、今度は地下水となり、湧水となって湧き出たときに、本来、重い水が降っている所に軽い水が湧き出るので、これにより、湧き出た水がこの高さで降った水なのかということを求めることができます。これは難しいですが、大事なところです。いろいろな所で湧き出た水の軽さ、重さを分析するのが、同位体の組成分析になります。

そのように調べてみると、富士山の麓に湧いてくる水の起源は、富士山の標高一〇〇〇〜二五〇〇メートル付近で浸透した水だということが分かります。

④年代

もう一つよく聞かれるのが、雨が地下に浸透して、最終的に湧き出るまで何年かかるのかということなんです。いろいろな分析手法があり、それらを使ってその年代を明らか

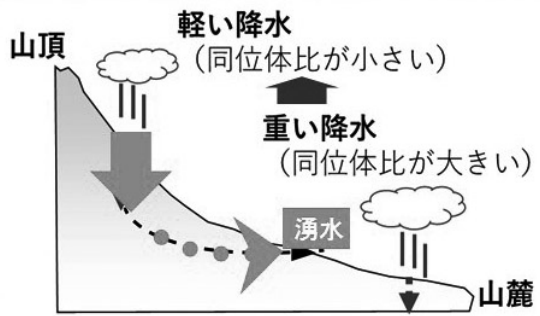


図10 同位体組成の模式図

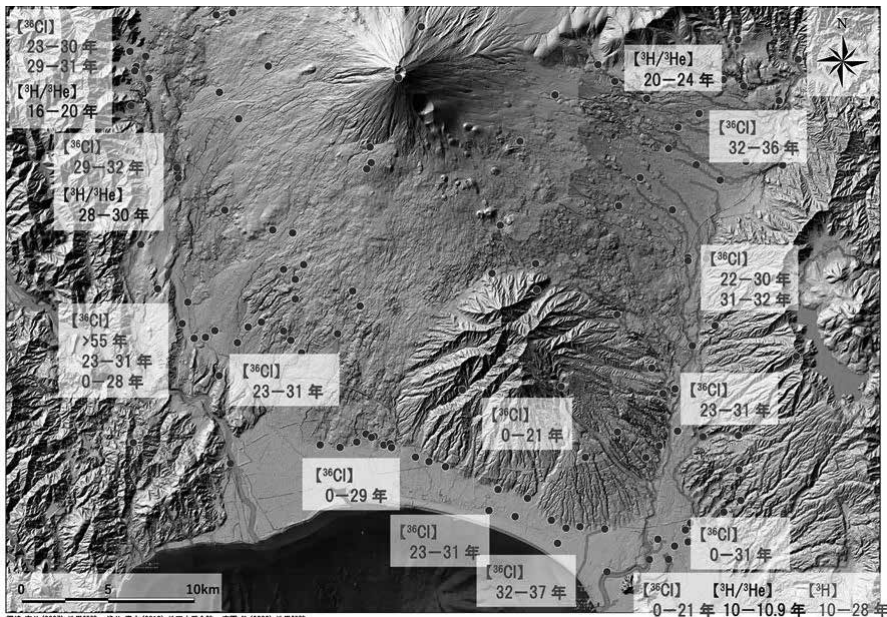


図11 富士山の湧水の年代(湧水となるまでの時間)

(出典) 戸崎・安井(2007) _地学雑誌、浅井・興水(2019) _地下水学会誌、鹿園・他(2020) _地学雑誌

にしように思うのですが、万能な分析手法はありません。一万年前のことを得意とする分析手法で百年前のことは分析できないし、百年前のことを得意とする分析手法では、一万年前のことは分からないことが多いです。

水の分析では、数十年前のことを分析する手法は比較的発達しています。数十年前のことを分析しようとする手法では、やはり三十〜四十年前に降った水が湧き出ているのだということがいわれています(図11)。実際はそれより古い、数十年、あるいは百年前の水も紛れ込んでいます。これですが、分析する手法がないので、「何年より古い」という表現になります。この話をするのがつきりされてしまっているのですが、それが今のところ事実になります。

富士山の湧水の気になること

富士山には、「どうしてここに?」「どこから来たの?」といった場所に水が湧いていることがあります。そういった富士山の湧水の気になることについて研究しました。

気になることの一つ目は、「山頂にある水たまりは何か」ということです。山頂にも、雪解け期には結構水があります。これは雨水が湧き出たものということが分かりました。

二つ目は、「白糸の滝を構成する崖から染み出る水は本当に富士山の湧水なのか」ということです。富士山からの地下水が白糸の滝下の左岸壁で湧き出すには、すぐ隣を流れる芝川本流の河床直下を通り抜ける必要があります、地下水の流れとして不自然です。そこで、①芝川本流の河川水が

側方に浸透・移動して、白糸の滝下の壁面に達する、②芝川本流に沿ってやや深い深度を北方から流れる地下水が白糸の滝に達する、という二つの仮説を立てて検討してみました。

水の分析を行い、白糸の滝上を流れる水(御鬢水)、芝川本流の河川水の電気伝導率、バナジウム、酸素と水素の同位体を調べて比較しました(図12)。その結果、電気伝導率は白糸の滝下からの湧水と御鬢水で高く、バナジウムは御鬢水が最も高く、白糸の滝下の湧水も比較的高いことが分かりました。同位体は白糸の滝下の湧水で最も低く、御鬢水が次いで低いことが分かりました。これらの結果を見ると、芝川本流の河川水は、白糸の滝下の湧水と類似しないことが分かります。従って、白糸の滝の湧水は、芝川本流の河川水が染み出たものではないということが分かりました。経路の詳細は不明ですが、より深い別の経路を通って北方から流下した水ではないかというのが結論です。

三つ目は、「駿河湾の海底に湧水があるのは本当か」です。駿河湾の田子の浦の沖合の深さ一三〇メートルの所に、幾つか窪地があつて、窪地から水が湧いています。その水が湧いている所には、なぜかカサゴがたくさんいます。その水を分析してみると、電気伝導率は海水に比べると低かったです。電気を通しにくいということは、イオンが少ない

ということなので、海底湧水は海水に比べると真水に近い
 ということでした。水質については、塩化ナトリウムは海
 底湧水にはほとんど含まれず、ほぼ真水でした。溶岩から
 染み出てくるケイ素とバナジウムは、海底湧水の方が海水

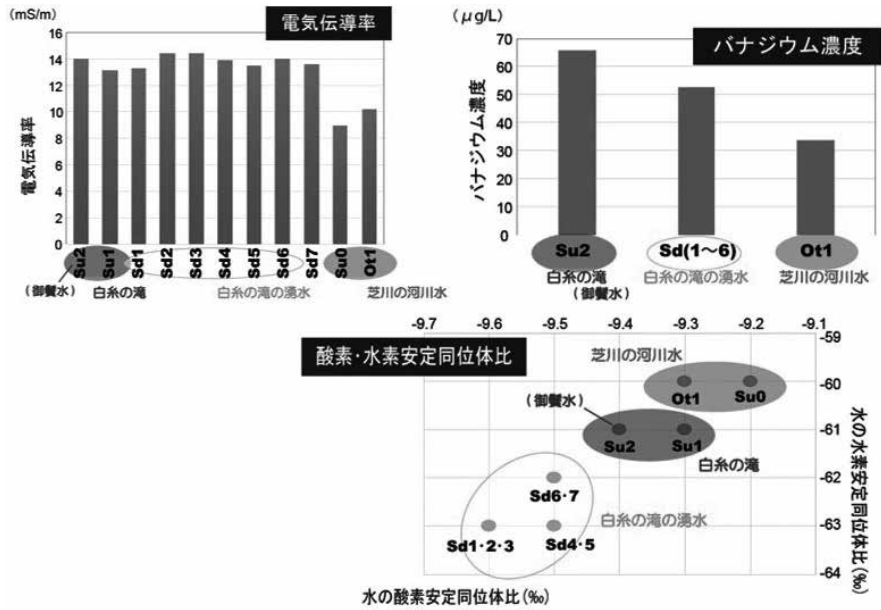


図12 地下水の水質から地下水の流れを読む（水の成分分析）

より濃かったです。つまり、この海底湧水は、真水で岩石
 の成分が多いので、富士山の麓で見られる地下水と同じだ
 ということです。

ということで、山頂にある水たまりは富士山に降った雨
 水で、白糸の滝の水は富士山の山体を流れる水です。駿河
 湾から湧き出る水は、富士山の山体の地下水です。そして、
 富士山の山頂と駿河湾の海底は地下水でつながっていると
 いうのが、私の導いた答えです。

質疑応答

質問——以前、白糸の滝は川の水だという説を聞いていた
 ので、ほっとしました。ありがたい解説をいただきました。
 富士川よりも西側に一つだけぽつんと離れてある、活動し
 ていない古い山は、何という山ですか。

小林——あれは岩淵山です。火山体としては残っていない
 のですが、溶岩として残っています。

質問——一つだけ離れていますね。

小林——そうですね。

質問——湧水の説明の中で、富士山はがさがさの部分が多
 いというご説明をされました。なぜそのがさがさが多いの
 でしょうか。そのがさがさは、どのような形で出ているの

でしょうか。

また、私は長泉町に住んでいるのですが、長泉町と清水町の境に、窪の湧水という小さい湧水地があり、御殿場泥流があるといわれています。あそこから湧き水が出ている原理が分かれば教えていただきたいです。

小林——まずは富士山の溶岩が、がさがさであるということについてです。富士山の溶岩といっても、麓の方の三島溶岩や芝川溶岩というのは、どちらかというと、あまりがさがさではないというか、五竜の滝など見て分かるように、薄い溶岩が緻密な状態で層を成している所が多いです。

ただ、富士山全体で見ると、例えば、三宅島、三原山、伊豆大島などに行ったことがありますか。溶岩が水あめのようにさーつと流れているというよりは、固まりながら流れていくのです。よく「ブルドージャー」という表現をされますが、固まりつつある溶岩がもう一回溶岩で押されて、前へ前へと崩れながらたまっていくというのが富士山の溶岩の特徴です。水あめのようにさーつと流れる溶岩は、どちらかというともまれなのです。固まりながら動きながら、という形になるので、結果としてその場所ががさがさになります。ですので、その場所は水の壁になるというよりは、通り道になります。

窪の湧水地については、一回しか行ったことがないので、

勉強します。

質問——私は富士山の前側にある愛鷹山という山の麓に住んでいるのですが、底を掘ると、水がたくさん出るのです。その水は富士山との関係はある水なのか。どこから湧き出ているのか、いつも不思議に思うのです。

小林——富士山の湧水ではないと思います。それはいろいろな水の分析をすればきちんと分かるのですが、私自身そのデータを持っていないので、その水が愛鷹山の水か富士山の水か明言できませんが、普通に考えれば、愛鷹山の湧水だと思います。

質問——駿河湾海底のカサゴがいる所は、大体どれぐらいの深さなのでしょう。また、地上では古富士と新富士の境目から湧水が出てきますが、海底で古富士と新富士の境目はあるのでしょうか。

小林——まず、カサゴがいる場所は水深一三〇メートルです。溶岩流の分布やその拡がりなどから新富士の溶岩の間からだと思いますが、詳細なデータを持っていないのでお答えできません。

愛鷹山麓の遺跡の考古学研究で明らかにされている

初期現生人類の技術と行動

山岡 拓也

はじめに

二〇一七年度に、全三回の公開講座「ふじのくにのホモ・サピエンス」三万五千年前の遺跡から現代人的行動を探る」を開催しました。私が一回目と三回目を担当し、二回目は、現在、明治大学黒曜石研究センターの特任教授をされている池谷信之先生に担当していただきました。一回目は初期現生人類世界的な研究動向について話し、二回目は池谷先生に神津島の黒曜石の利用や旧石器時代の陥穴おとしあなの話をしていただきました。そして三回目に私自身が行っている台形様石器という石器の研究でわかってきたこととお話しました。この公開講座の内容はブックレットになっていて、「ふじのくにのホモ・サピエンス」と検索していただくとPDFのページがヒットするので、三分分の内容を

読んでいただけます。三万五千年前のホモ・サピエンス(初期現生人類)は、現在の私たちと基本的な能力は同じだったということが、この公開講座の一番お伝えしたいことでした。今日は、その内容を復習しつつ、最近の新たな研究成果を付け加えてお話しします。

人類進化史に関わる様々な研究分野

現生人類の出現と拡散に関する研究は、多くの研究分野からなっています。その分野には、先史考古学、古人類学(形質人類学)、遺伝人類学、年代学・地質学、古環境学・古生物学、霊長類学・進化心理学などがあります。

私が専門とする先史考古学では、ヒトが残したモノを対象として、ヒトの技術や行動について研究されています。

これに対して、古人類学では、ヒトの骨の形態を対象として、その骨がどのような特徴をもちどのような種であるのかが研究されています。遺伝人類学は、DNAやタンパク質など生体高分子を研究する分野で、近年急速に進展しています。古人類学や遺伝人類学では共にヒトそのものを対象としてヒトがどのように進化したのが研究されているという点で共通しています。これらの分野が現生人類の出現と拡散の研究に関わる主要な分野です。ヒトが残したモノやヒトの骨は多くの場合、遺跡を発掘調査することで得られます。その遺跡がどれくらい古いのか、どのような場所かヒトが暮らしていたのか明らかにするために、遺跡の発掘調査を行うときに、年代学、地質学、古環境学、古生物学の研究者に協力してもらうこともあります。そうした分野の研究成果を参照することもあります。さらに、ヒトの基本的な行動や認知能力の変化については、霊長類学、脳科学、進化心理学などの分野でも研究が進められています。このように、初期現生人類の研究は、非常に学際的で、さまざまな研究分野が関わって進められているのです。

人類の進化の概要

類人猿と人類が分岐したのは七百万年前であるとDNA

の研究から推定されています。発見される化石人骨の年代もそれを補っています。人類は猿人、原人、旧人、新人と進化してきました。ヒト科は、ホモ属、パラントロプス属、アウストラロピテクス属、アルディピテクス属の四属に分けられています。さらにその下に、アルディピテクス属のラムダスのような種に分類されています。研究者によって分類の仕方が変わることもあるようですが、少なくとも進化の過程では様々な種類のヒトがいたことが分かっています。ちなみに、パラントロプス属、アウストラロピテクス属、アルディピテクス属は全て猿人です。その中のアウストラロピテクス属の一派から分化したのがホモ属です。このホモ属の中に、原人、旧人、新人が全て含まれています。このように人類の進化は一直線に進んだわけではなく枝分かれしており、猿人の中のある種は、アフリカで、ホモ・エレクトス（原人）と共存していました。

七百万年前に、類人猿と人類が分岐した場所はアフリカだと考えられています。それは、人類が一番近い類人猿であるチンパンジー、ボノボ、ゴリラの生息場所がアフリカであり、非常に古い人骨が出てくるのもアフリカに限られるからです。およそ四百万年前までは、猿人はアフリカの東部の森林に生息し、その分布は限られていたましたが、その後、草原にも進出して生息範囲を広げました。

二百四十万年前以降になると、ホモ・ハビリス（原人）が出現してさらに生息範囲を拡大し、百八十万年前以降に、ホモ・エレクトス（原人）はユーラシア大陸にも進出して定着しました。原人は、猿人に比べて脳の容量が増し、石器などの道具（道具を作るための道具）を作れるようになったことが、古人類学や先史考古学の研究で明らかにされています。そうした生息範囲の拡大や新しい技術の出現から、原人は、様々な環境で生きる能力を身に付けたと考えられています。ジャワ原人や北京原人は、みなさんもご存じだと思います。これらはともに、百八十万年にユーラシア大陸に進出した原人の生き残りです。

その後、旧人のネアンデルタール人はアフリカ、西アジア、ヨーロッパなど、主にユーラシア大陸の西側に生息範囲を広げました。また原人よりも北側に生息範囲を広げたことも知られています。より寒い地域で生きるための技術を身に付けていたと考えられています。

新人（現生人類、ホモ・サピエンス）になって初めて、人類は全世界に拡散しました。今から四万年前には、極北圏を除くユーラシア大陸全域やオーストラリア大陸へ進出して定着していました。アメリカ大陸へは一万三千年前頃に進出したといわれてきましたが、最近ではそれよりもさらに古い時代に進出していたと考えられています。

進化の過程で人類が生息範囲を広げているのは、行動能力が大きく変化し、いろいろな環境で生きていけるようになったからです。特に北側の地域は生きていくうえでより過酷な環境です。こういうところでネアンデルタール人は生きていけるようになり、初期現生人類はさらにもっと北まで行けるようになりました。それがなぜなのかが重要です。

現生人類（ホモ・サピエンス）の起源

現生人類（新人、ホモ・サピエンス）の出現について、古人類学の研究では二つの説が唱えられています。一つは多地域進化説、もう一つはアフリカ起源説です（図1）。多地域進化説は、百八十万年前にユーラシア大陸に進出した原人がそのまま各地で現

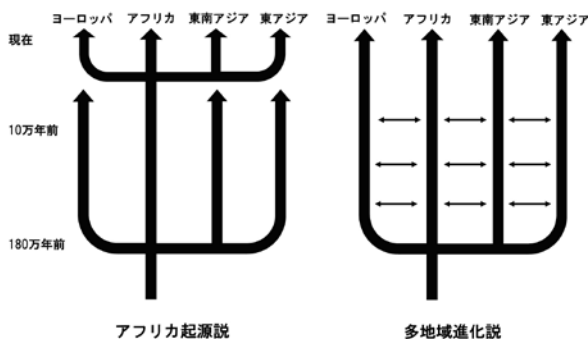


図1 ホモ・サピエンスの出現に関する2つの仮説

生人類に進化したという説です。それに對してアフリカ起源説は、百八十万年前に原人がアフリカからユーラシア大陸に進出した後に、現生人類がふたたびアフリカからユーラシア大陸へ進出して置き換わったという説です。アフリカ起源説の方が優勢だったようですが、古人類学の研究だけではなかなか決着が付きませんでした。

しかし、一九八〇年代後半に、遺伝人類学の研究が進んだことによって状況が一変しました。まず、ミトコンドリアDNAの研究から大きな成果が得られました。ミトコンドリアは細胞核の中にある熱を生み出す小器官で、これは母方に遺伝します。そして、細胞核のDNAと比べると短く分析が容易であるということと、突然変異を起こす確率が高いという特徴があります。この特徴を利用して、世界中から胎盤が集められ、そのミトコンドリアDNAの分析が行われました。その結果、現在確認できるミトコンドリアDNAの変異（ハプロタイプ）のおおもとは、二十万年前ごろのサハラ以南のアフリカにあるという結論が出されました。もしも多地域進化説が正しいのであれば、アフリカを起源とするものの、ミトコンドリアDNAの変異の起源となる年代は百八十万年前ごろを示すはずですが、それがおよそ二十万年前を示すということは、アフリカ起源説がより正しい仮説であることを示していることとなります。

その後、父方にしか遺伝しない、細胞核の中にあるY染色体でも同じような研究が行われ、ミトコンドリアDNAと同様の研究成果が得られました。それに加えて、古人類学の分析でも二十万年前に近い年代の初期現生人類の化石人骨が発見され、アフリカ起源説の確からしさはさらに補強されました。

さらに、一九九〇年代には、ネアンデルタール人の化石人骨に残されたミトコンドリアDNAの研究が行われ、その時点では現在の我々とネアンデルタール人がDNAを共有していたという証拠は得られませんでした。そのため、アフリカ起源説が正しく古いタイプの人類（原人や旧人）と現生人類（ホモ・サピエンス、新人）は置き換わったと考えられるようになりました。そうしたことを受けて、両者は別種であると認識されるようになりました。

これで現生人類の起源について決着がついたはずでした。しかし、二〇〇〇年代以降、細胞核の外のミトコンドリアや、細胞核の一部分であるY染色体だけでなく、細胞核全体が調べられるようになり、化石人骨の分析技術も向上したことからさらに研究が進展しました。より詳細にネアンデルタール人などの化石人骨のDNAを調べたところ、実はアフリカ以外の世界中の人々はわずかに数パーセントのみですが、ネアンデルタール人に由来するDNAを

持っていることが分かってきました。このことは、アフリカからユーラシア大陸に初期現生人類が進出して定着する過程で、ネアンデルタール人と交雑して子どもが生まれ、初期現生人類の側で育てたことを示しています。つまり、初期現生人類とネアンデルタール人が完全に置き換わったわけではなく、ネアンデルタール人のDNAの一部は現生人類側に残されたということです。このことは英語では「Leaky Replacement」と呼ばれています（Gibbons 2011）。「Leaky」は「漏れている」という意味で、ネアンデルタールなどの古人類のDNAの一部が現生人類に受け継がれていたという意味で使われています。これに対して、それ以前のアフリカ起源説は「Total Replacement（完全な置換）」と呼ばれ、完全に置換したというこの考えは誤りであったと考えられるようになりました。「Leaky Replacement」の日本語訳は出版物などで見たことがありますませんが、そうした研究成果を踏まえて、最近では、「同化・吸収説」（西秋2016）と呼ぶ研究者もいます。

その後、現生人類がアフリカで出現した後に、どのように世界中へ拡散したのかについても、考古資料や化石人骨が出土した遺跡の分布と年代、ミトコンドリアDNAやY染色体のハプロタイプの分岐状況から予測されています。現在、初期現生人類のユーラシア大陸東部への拡散に

ついては、ヒマラヤ山脈を挟んで南側と北側に分かれて広がっていったということがわかっています。二〇〇七年に発表された論文では、南側の拡散の方が古く（およそ六万〜四万年前）、北側の拡散の方がより新しい（およそ四万五千〜三万五千年前）と説明されました（Goebel 2007）。しかしその後には出版された研究書の中では、北側の年代値は南側の年代値とそれほど差がなく、四万五千年前ぐらいには、ユーラシア大陸の北側にも南側にも、そしてオーストラリアにも到達しているだろうと説明されました（Kaifu et al.(eds) 2015）。日本列島に初期現生人類がいつ入ってくるか、どちらから入ってくるかが問題で、今それについて研究が進められているところです（山岡2023）。

なお、近年では、現生人類（ホモ・サピエンス）の出現年代は遺伝人類学の研究や人骨の年代の研究から三十万年前と説明されるようになってきました。この講座では、この出現した時点から世界へ拡散して定着した三万年程前までの現生人類を、初期の現生人類ということで初期現生人類と呼んで話すことにしています。

現生人類（ホモ・サピエンス）の出現と拡散の研究 における考古学の役割と研究の成果

† 現生人類に特有の技術や行動

結局、現生人類だけが世界中に広がって生き残り、他の人類は絶滅しました。それは、やはり初期現生人類の方が優れていたから、つまり、生存競争の中で、初期現生人類の方が少し優れていて、結果的に原人やネアンデルタール人は生き残れなかったからだと考えられています。何が優れていたのかという興味が出てきますが、考古学の分野でその研究がなされています。現生人類に特有の技術や行動とは何なのか、何がネアンデルタール人など先行する人類を上回ったのかということが研究されていて、それは現代人的行動や行動的現代性と呼ばれています。それが現生人類の出現とともに考古学の資料の中に現れていて、そこそが先行した人類と現生人類との違いです。世界的にみると五〜四万年前にそのようなものが現れてきます。その時期は、ネアンデルタール人（旧人）などの先行する人類と現生人類（新人、ホモ・サピエンス）が置き換わった時期でもあります。先ほど説明したように現生人類が出現したのはおよそ三十万年といわれていますが、現生人類に特有の行動が顕在化するのには五万〜四万年前なので、年代が

なりずれています。現生人類が出現し、かなり時間がたつてから現生人類のみに認められる技術や行動が認められるということになります。そして、現代人的行動を可能にする能力には、抽象的な思考能力、シンボルを用いた伝達能力、発明・発見能力、予見・計画能力などがあるといわれています。現在生きている私たちにとっては当たり前のように感じられることですが、こうした能力は古いタイプの人類には十分には備わっていなかったと考えられています。

† 現代人的行動の具体的な内容

それでは、そうした能力に基づく現代人的行動にはどのような行動が含まれるのか、そしてどのような証拠がいつかっているか、具体的に紹介していきます。図2は、一九九三年に出版され、一九九七年に日本語の翻訳版が出版された本（ストリンガー／ギャンブル1997）の中に掲載されていた図の一部を修正したものです。この図では、一九九〇年代までのヨーロッパを中心とする研究の到達点が変わりやすく示されています。右横に書かれている様々な技術や行動（「芸術」、「磨製骨角器」、「石刃技法」、「粘土焼成技術」など）の証拠がいつから認められるのか示されており、約四万年前を境に様々な技術や行動が出現した

ことを確認できます。初期現生人類とそれ以前の人類（ヨーロッパではネアンデルタール人）との行動の違いが示されていることとなります。

図2で示されている技術や行動の中で特に重要な事柄についてみていきます。まず、石器（打製石器）に関わる技術や行動についてです。図2の右側にある「石刃技法」は、石器製作に関する技術のひとつです。縦長で細長く薄い石の欠けら（石刃）を割り出す技術で、割り出した石刃をさらに加工して、規格化された様々な石器が作られます（図3）。石器には大きく分けると狩猟具と加工具に用いられるものがあります。狩猟具の場合は、狩猟具の先端部分を

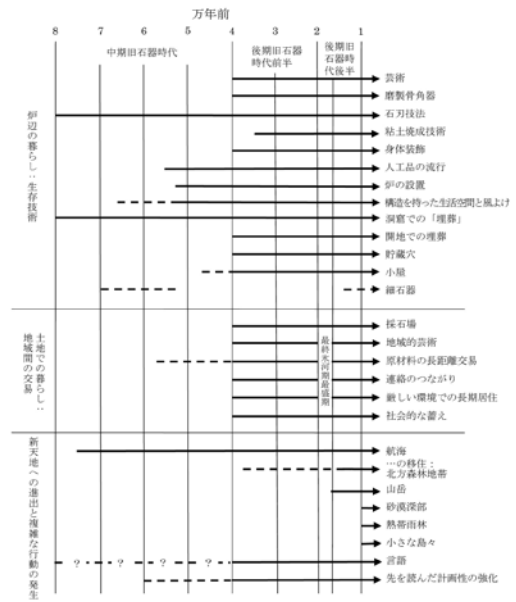


図2 現生人類と古代型の人類の行動の違い（ストリンガー／ガンブル1997図69を一部修正）

作り狩猟具のパーツとして利用され、先端部が壊れたら新しい石器に取り替えるということが行われていました。この石刃技法は、ネアンデルタール人が発明した技術であることがわかっています。そのため、石刃技法については黒い線（帯）が四万年前よりもさらに古い時代にまで伸びています。ただし、こうした石刃技法を用いた石器製作は、ヨーロッパ・西アジア・アフリカ、さらに北東アジアなど非常に広い範囲で行われ、四万年前〜一万二千年前の後期旧石器時代における（初期）現生人類の主要な石器製作技術でした。この石刃技法の普及とともに、良質で割りやすい岩石を選んで利用するようになったことも広い地域で確

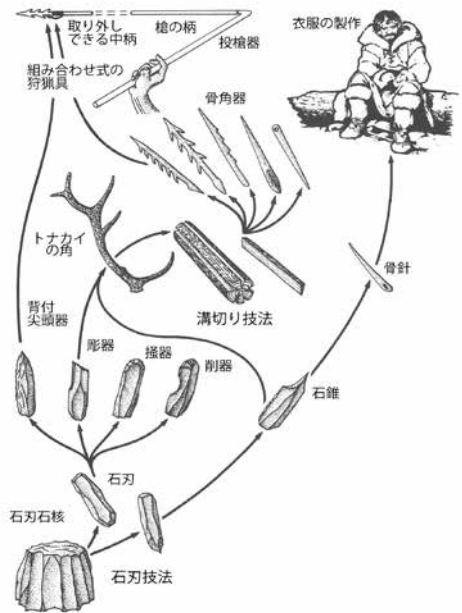


図3 現生人類の道具製作技術（フェイガン1997 p219掲載の図を一部修正）

認されています。そうした良質な石材はどこにでもあるわけではないこと、そして四万年前以降にそうした良質な石材がより積極的に利用されることが明らかにされてきました。限られた場所で採取できる岩石であるため、遠い原産地の石材が使われていたということも多くの地域で確認されています。このことは図2の中では「採石場」や「原材料の長距離交易」で示されています。実際のところ、ネアンデルタール人も石器を狩猟具の先端に取り付けて利用されていた証拠が見つかっています。ただし、初期現生人類は、石刃を素材として小形で規格化された石器をより多く作っていました。その点が、初期現生人類とネアンデルタール人との違いです。

「磨製骨角器」は四万年前以降に現れる技術です。磨製骨角器の製作技術として溝切り技法が知られています。これは石器（主に彫器）で動物の角や骨に溝を彫って切り出す技術で、切り出された素材をさらに磨いて磨製骨角器が製作されます（図3）。石刃技術で作られた石器と同じように、様々な種類の骨角器が製作され、その中には狩猟具の先端部のような道具のパーツとして利用されたものもありました。ちなみに、打製骨器は四万年前以前からあって、打製石器の製作と同様に骨を割って道具を作る技術です。打製骨角器は、石を打ち欠いて作る打製石器と同様に、骨

を打ち欠いて道具を作る技術で、同時代（四万年前以前）の打製石器と類似した大形の骨器が作られていました（佐野ほか2012）。それに対して磨製骨角器は、多くの場合、骨や角の材質の特性を理解して、道具の部品として作られていました。このように現生人類は骨や角（や象牙も）を組み合わせて、さまざまな道具を生み出すようになってきました。これは先ほど説明した現生人類の石器製作の特徴と対応したもので、こうした証拠から、石や動物の骨や角さらに木といった様々な道具の素材を組み合わせ、有用性を高める技術が強化されたと考えられます。

さらに最近のアフリカ、西アジア、ヨーロッパの研究では、五万年前ごろから遠隔射撃の技術を初期現生人類が獲得したのではないかとされています。遠隔射撃で大形哺乳動物をより安全に狩れるようになったことと、よりすばしっこい小形の哺乳動物も狩猟対象に含むようになったといわれています。その結果、初期現生人類はネアンデルタール人よりも生態学的に有利な立場に立ち、それがその後の交代へとつながったと考えられています（Shea 2006, Sisk & Shea 2011）。具体的には、投槍器という器具を使っていたのではないかと考えられています（図3）。これは槍を投げるための補助具で、これを用いることで命中精度が上がるともに飛距離も大きく伸びます。最も古い投槍器

はヨーロッパのソリユートレ文化期（二万五千年～二万年
前）の事例が知られています。それ以前の時代については、
狩猟具の民族例や石器の形態（大きさ）、最近では石器の
使用実験と石器の欠損痕跡に基づいて、投槍器などを用い
た遠隔射撃について議論されています。

このように石や木や動物の骨や角など、様々な道具を組
み合わせて複雑な構造の道具を作れるようになることと
に、経験的に力学的な原理を応用していたことなどが、初
期現生人類の技術で非常に重要な点です。

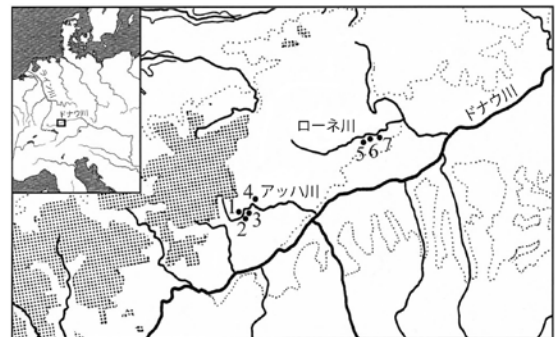
ヨーロッパにおける四万～三万年前の楽器・彫像・洞窟壁画
図2では、およそ四万年前から「芸術」が認められるこ
ともわかります。西南ドイツのドナウ川流域は、石灰岩地
帯であり、たくさんの石灰岩の洞窟遺跡が残されています
（図4）。それらの遺跡からは四万～三万年前の数多くの芸
術に関する資料が発見されており、それらの年代はヨー
ロッパにおいて最古級であることが明らかにされていま
す。ここでは二つの洞窟遺跡から出土した資料を中心に、
四万～三万年前のヨーロッパの芸術に関する資料を紹介し
ます。

ガイセンクレステレ洞窟とホーレフェルス洞窟はとも
にドナウ川の支流のアッハ川が流れるアッハ渓谷に立地

しています。

これらの遺
跡から出土
した四万～
三万年前の
芸術に関わ
る代表的な
資料に笛（縦
笛）があり
ます。ガイ
センクレス
テレ洞窟で

は、鳥の管状の骨に穴をあけて作った笛が出土しているほ
か、ホーレフェルス洞窟でも鳥の骨製の笛が出土していま
す（図5）。また、ホーレフェルス洞窟からは、マンモス
の牙で作られた笛も出土しています。これは半分ずつ成形



アッハ渓谷：1 ジルゲンシュタイン洞窟 2 ホーレフェルス洞窟
3 ガイセンクレステレ洞窟 3 フリレンヘーレ洞窟
ローネ渓谷：5 ホックシュタイン（ヘーレ洞窟/テレ洞窟）
6 ホーレンシュタイン（シュターデル洞窟/ペーレンヘーレ洞窟）
7 フォーゲルヘルト洞窟

図4 西南ドイツの遺跡分布 (Conard and Bolus 2003 Fig.1
を一部修正)

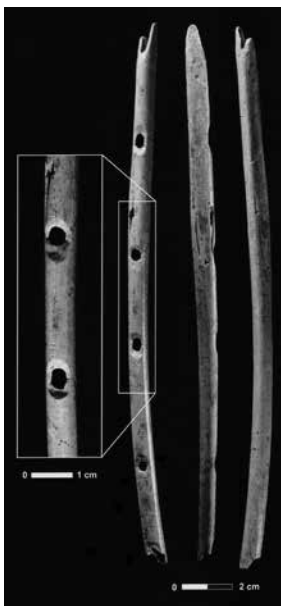


図5 ホーレフェルス洞窟から出土した笛 (Cock 2013
p46掲載写真)

して組み合わせられて使われていたとみられています。ガイセ
ンクレストレ洞窟で発見された鳥の骨製の笛を復元して演
奏した音楽家がいる、そのCDは、ガイセンクレストレ洞
窟やホーレフェルス洞窟があるブラウボイレンという町の
博物館で売られていました。全部で七つの音が出るよう
です。低いほうから順番にシ、ド、ミ、ラ、シ、ド、ミ
の音を出すことが
でき、高いシ、ド・
ド・ミは倍音で出
すことになりま
す。

その他に、二つ
の洞窟遺跡からは
彫像も出土して
います。五セン
チメートルぐら
いのウマ、マン
モス、水鳥、ラ
イオンなどの動
物をかたどった
ものです。こう
した動物の彫像

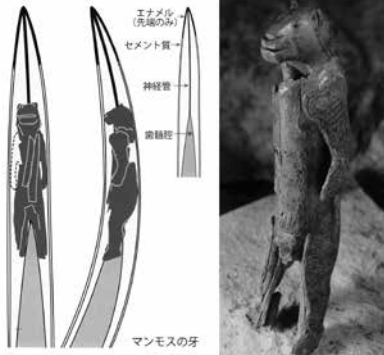


図7 シュターデル洞窟から出土した半
獣半人像 (Cock 2013 p29掲載の写真と
p32掲載の図を一部修正)



図6 フォーゲルヘルト洞窟から出土し
たウマの彫像の複製

は同時期の他の洞窟遺跡からも数多く出土しています。図
6はフォーゲルヘルト洞窟から出土したウマの彫像のレブ
リカの写真です。ホーレンシュタイン・シュターデル洞
窟からは、頭はライオンで、体が人間の半人半獣像が出土
しています(図7)。こ
れもマンモスの牙で
作られています。ま
た、ホーレフェルス
洞窟からは、人間の
女性の像も発見され
ています(図8)。

同時代の洞窟壁
画は南フランスの
シュローベ洞窟で
発見されています。
シュローベ洞窟
は一九九四年に発
見され、そこには
三万二千年前(較正
するとおよそ四万年
前)の洞窟壁画がた
くさん残されていま

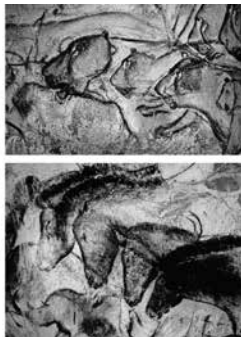


図9 シローベ洞窟の壁画 (Cock 2013 p31及び
p48掲載の写真)



図8 ホーレフェルス洞窟から出土した
女性像 (Conard 2009 Fig.1)

した。ライオンやウマ、バイソンなどが、洞窟の凹凸を利用して、立体的に描かれています(図9)。鍾乳石のシルエツトを生かして、ウシの頭と女性の下半身が組み合わさった壁画も描かれています(図10)。

西南ドイツと南フランスのそれらの洞窟はかなり離れています。西南ドイツの洞窟から発見された彫像と南フランスのショーベ洞窟の洞窟壁画のモチーフは類似しています。ヨーロッパの研究者はこの点を現生人類の重要な能力や行動の証拠として捉えています。すなわち、こうした芸術表現でモチーフが共有される背景には、言語などを用いた十分なコミュニケーション能力があったことに加えて、広域でネットワークを持つており、集団間でイメージが共有されていたことがあったと考えられています。その一方、ネアンデルタール人はそこまでの能力を持つておらず、そうした点が、ネアンデルタール人と初期現生人類との違い



図10 女性の下半身が描かれたショーベ洞窟の壁画 (Cock 2013 p40掲載の写真)

ではないかと説明されています (Conard 2008)。

†ヨーロッパ以外での証拠

一九九〇年代後半から現在に至るまで、ヨーロッパ以外の地域での研究成果が次々と公表されるようになってきました。まずはアフリカでの研究成果が示されました。図11では、ヨーロッパや西アジアで現代人的行動として捉えられ

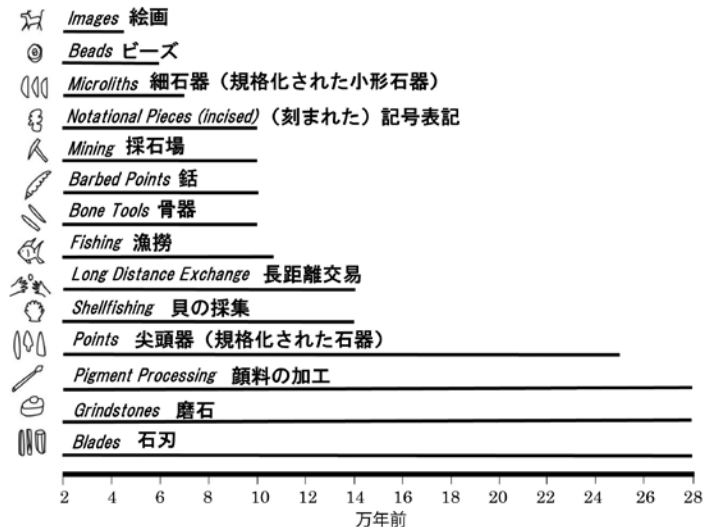


図11 アフリカにおける現代人的行動の出現過程 (McBrearty and Brooks 2000 Fig.13を一部修正)

てきた行動に関する考古資料がアフリカではいつ出現するかまとめられています。ヨーロッパでは四万年前を境に、いろいろな現代人的行動が出現することを先ほど確認しましたが、アフリカではこういった行動が三十万年前から徐々に現れてくるという点が重要です。アフリカで出現した初期現生人類は現代人的行動に関する技術や能力を少しずつ獲得してきたということになります。ただし、アフリカでも絵画は五万年前にならないと現れません。

東南アジアやオーストラリアでも近年研究が急速に進展しています。後期更新世(十二万六千年〜一万二千年前)は一般的に氷河時代とも呼ばれ、最も寒い時期には平均気温が七〜八度低かったと考えられています。極域の氷床や高山での氷河がより発達していたため、海面は最も寒い時期で現在よりもおよそ百二十メートル低下していたと推定されています。その時期の東南アジアでは、マレー半島とスマトラ島・ジャワ島・ボルネオ島がつながり、スンダランドと呼ばれる巨大な半島が形成されていました。オーストラリア大陸はニューギニア島とつながっておりサフルランドと呼ばれています。

先ほど説明したように、旧世界の広い地域(特に北側)で石刃技法は四万年前以降石器製作の基本的な技術となり、規格化された小形の石器も製作されるようになりまし

た。しかし、東南アジアやオーストラリア大陸ではそうした規格化された小形の石器は七〜八千年前以後の完新世に入ってから現れることが知られていました。石器だけ見ると、原人が作っていたような石器を長期間継続して利用していたために、技術が発展していなかったのではないかと考える研究者もいました。しかし、現在では研究が進み、新たな知見が得られたことで、こうした見方は見直されています。

例えば、ボルネオ島のニア洞窟では、マレーシアとイギリスの国際的な研究チームによって調査研究が行われました。ここでは熱帯雨林における内陸景観や資源の開発が行われていたことが明らかにされています(Baker et al. 2007)。約四万六千年前に初期現生人類がこの場所に進出し定着したことが分かっていますが、ここでは哺乳類や魚類の罾猟や遠隔射撃の狩猟を行っていた可能性が指摘されています。その他に、イモ掘りや、有毒植物の採集と加工が行われていたことが明らかにされているとともに、森林縁辺部への火入れも行われていたと考えられています。これは、初期現生人類の定着以降に洞窟周辺で、森林火災の後に繁殖する植物の花粉が高い割合で認められるという証拠に基づいており、火入れをして哺乳動物がより住みやすい、来やすい環境を作って、狩猟をしていたのではないかと

と推定されています。また、先ほど説明したように東南アジアやオーストラリアでは石刃や小形の規格化された石器は後期更新世の間は利用されていませんでした。このことは石器製作技術が進歩していなかったからではなく、タケやトウなどのより有用な植物質の道具資源が利用され、石器はそうした植物の加工に用いられるのみであったために、規格化された石器を利用する必要がなかったからではないかと多くの研究者が考えています。ニア洞窟から出土した石器の使用痕分析では、タケやトウを対象にして使用したとみられる痕跡が石器から見つかっています。

次に、オーストラリア大陸やニューギニア島での研究成果について説明します。先ほど説明したように当時オーストラリア大陸とニューギニア島はサフルランドというより大きな大陸でしたが、スندگانランドと呼ばれる東南アジアの大きな半島とは陸橋でつながってはいませんでした。八年ほど前に発表された論文では、これまでのオーストラリア大陸やニューギニア島での研究成果を踏まえて、サフルランドへの初期現生人類の進出はおよそ四万七千年前であるとされました (O'Connell & Allen 2015)。しかし、その後発表された論文では、オーストラリア大陸北部の遺跡の調査研究の成果から、サフルランドへの進出時期は六万五千年前まで遡るという見解が示されました

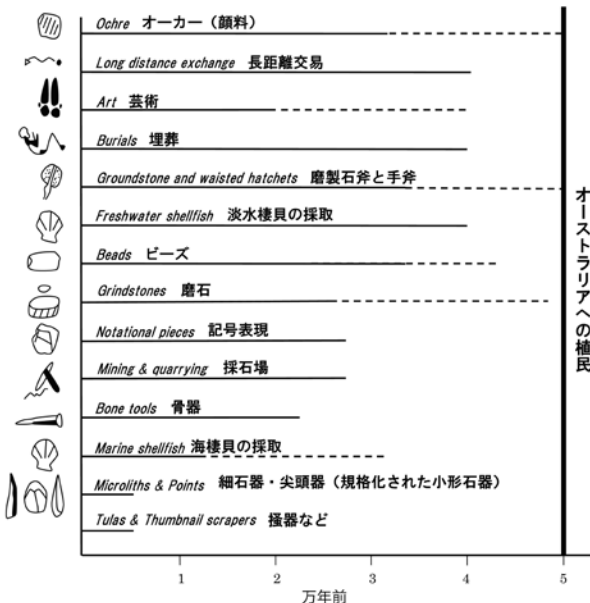


図12 サフルランドにおける現代人的行動の出現過程 (Habgood and Franklin 2008 Fig.9を一部修正)

(Clarkson et al. 2017)。年代に関しては今後も議論が継続されると思われますが、サフルランドへの初期現生人類の到達に関して重要なことは、四万年以上も前に初期現生人類が舟を使って海を渡ったということです。

図12には、ヨーロッパ・西アジアで明らかにされていた現代人的行動がオーストラリア大陸やニューギニア島でいつから確認できるようになったのかがまとめられています。オーストラリアでも後期更新世の間、石刃や規格化された小形石器はなく、七〜八千年前になってからようやく

現れてきたということがわかります。ヨーロッパや西アジアのように、小形の石器を組み込んだ道具を使用していなかったということがその理由として考えられます。その一方で、ヨーロッパや西アジアでは完新世に入ってから現れる磨製石器が、オーストラリアでは一番古い時代からありました。また、「長距離交易」や「芸術」も古い時代から

ありました。こうした証拠は、先ほどの東南アジアと同様に、ヨーロッパや西アジアとは異なる環境で異なる素材や技術を用いて道具を作り、違う土地で違うように生活をしてきたことを示しています。そうしたことを踏まえて、現代人的行動というのはヨーロッパでの研究成果をもとに考えられてきたけれども、一つのパッケージやセットで考えるべきではないと、オーストラリアの研究者は述べています (Hiscock 2015)。つまり、行った先々で新しい技術を生み出し、様々な環境の中で生きていけるという柔軟性こそが、現生人類にしかない能力であるということになります。

スندگانとサフルランドの間に当たる海域でも、この時代の人類活動の研究が進められています。東ティモールの石灰岩洞窟であるジェリライマイ遺跡の発掘調査がオーストラリアの研究者によって行われ、日本人の研究者も加わって出土資料の分析が行われました。その結果、およそ

四万年前の地層から、マグロやカツオなどの外洋魚種の骨が出土していることが明らかにされました (O'Connor et al. 2011, 小野2017)。舟でサフルランドへ渡っただけではなく、初期現生人類はその間の島々に住みついて、より高度な技術を要すると思われる海洋の食料資源を獲得して生活していたことがわかっていきます。

現代人的行動に関して長らくヨーロッパで研究成果が蓄積されてそれに基づいて基準が提示されました。その後、アフリカ、東南アジア、オーストラリアなど各地で遺跡の調査研究が進められたことで、ヨーロッパの調査研究では知られていなかったことがいろいろわかってきたということになります。場所が変われば、生活スタイルも変わり、残された資料も変わるということがわかってきました。

日本列島での研究

† 日本列島の後期旧石器時代遺跡

それでは、日本列島ではどのようなことがわかっているのでしょうか。次に日本列島の遺跡やその研究について紹介します。

後期更新世の日本列島は、北海道はサハリンと陸続きの大きな半島でした。その一方で、本州と九州と四国はひと

つの大きな島を形成しており、北海道を除く日本列島を形成する島々は大陸とは陸続きではありませんでした。一番寒く海面が最も低下したおよそ約二万年前でも、本州・九州・四国の島は朝鮮半島や北海道とはつながっていないかったと推定されています。

日本列島では三万九千年前に降に遺跡が急増します。その時期も、当然、朝鮮半島や北海道と古本州島は海で隔てられていたと考えられるため、初期現生人類が舟を用いて日本列島に渡ってきたと考えられています。

日本列島では、後期旧石器時代（約三万九千年～一万六千年前以前）の遺跡が、一万以上という膨大な数見つかっています（日本旧石器学会編2011）。日本では埋蔵文化財保護法で遺跡が守られていて、開発のために遺跡が破壊される場合には、その前にその遺跡の発掘調査を行われることになっています。全国の市町村や、県、国に所属しているたくさんの方の考古学者が日々発掘調査を行ってきた成果として、これだけの数の遺跡のデータがあるのです。比較データがないのではつきりしたことは言えませんが、他の国で日本列島のようなデータ量があるということは聞いたことがないので、発掘調査の面積や遺跡数に関しては、日本列島のデータは世界的に見ても突出していると思われます。

†日本列島の後期旧石器時代遺跡の特徴

ただ残念なことに、日本列島の旧石器時代のほとんどの遺跡は洞窟遺跡ではなく開地遺跡であり、温暖で湿潤であるという気候や火山灰を主な母材とする堆積物の性質によつて石以外の資料のほとんどは溶けてなくなつてしまいます。そのため、石器などは非常にたくさん発見されていますが、ヨーロッパの遺跡で出土しているような角や牙で作られた彫像などは発見されていません。木はもつと保存されにくいのでなかなか見つかりません。石で作った垂飾や、線が刻まれた石の発見例がわずかにあるのみです。

このように、調査する地域だけでなく、遺跡が残された土地の性質や発掘調査の方法や条件によつても、遺跡から得られる情報は変わってきます。ですから、当時の人々がどのような技術や文化を持っていたのかに加えて、どのような条件で残され、どのように発掘調査が行われて出土した資料であるのかについても考えておく必要があります。日本列島の遺跡では主に石器しか発見できないという話を聞かれてマイナスのイメージを持たれたかもしれない話です。ただし、日本列島ほどたくさんの方の遺跡が見つかり、石器が発見されている地域はほとんどないので、他の地域とは違うことがわかるチャンスがあるということでもあります。

日本列島に最初に現生人類が定着した時代・時期は後期旧石器時代前半期（約三万九千年前～三万年前）と呼ばれています。次に、その時代・時期を対象とした研究で特に重要な考古資料とその研究成果について紹介します。

＋黒曜石の利用

数多くの火山がある日本列島では、黒曜石がたくさんの場所で生成され、後期旧石器時代前半期の最初期から利用されてきました。これまでの研究で、各産地の黒曜石の特徴が明らかにされているので、遺跡から出土した黒曜石がどの産地からもたらされたものであるのかわかりません。場所によっては百キロメートル以上離れた産地から運ばれてきている例もあります。先ほど紹介したように、「採石場」や「原材料の長距離交易」は現代人的行動として捉えられる行動です。そうした行動は後期旧石器時代の最初期から認められます。また、その時期から伊豆諸島の神津島から黒曜石がもたらされていたこともわかっています。神津島は、現在は本州の海岸から五〇キロメートル程離れています。当時の海水面は現在よりも低かったため、本州と神津島を隔てる海の距離は現在より短かったと考えられますが、神津島は当時も島であったために、黒曜石を本州の遺跡に持ってくるためには、舟を使って往復する必要があ

りました。初期現生人類が往復航海を行っていた証拠ということとなります（Keya 2015）。この神津島の黒曜石は、三万八千年前に遡る愛鷹山麓の遺跡でも見つかったています。また少し時代は下りますが、千葉県など関東地方に残された遺跡でも神津島産の黒曜石は出土しています。そのため、神津島に直接採りに行っていたことに加えて、交換で入手していた可能性もあります。また、なぜ神津島に黒曜石があることを知っていたのか、ということを考えて、近海まで資源を獲得するための行動範囲であったことを考える必要があるかもしれません。近海で資源を獲得し探索する中で、神津島の黒曜石を発見して利用するようになったということも考えられるからです。

＋環状ユニット

環状ユニット（環状ブロック群）は、後期旧石器時代前半期前葉（約三万九千年前～三万四千年前）に残された石器集中が環状に分布する遺構であり、日本列島全域では、一一九遺跡で一一六の環状ユニットが検出されたと報告されています（酒々井町教育委員会編2019）。この環状の石器集中の分布の全体の広さは、およそ直径八〇メートル～一一メートルと幅があります、その平均は二十メートルほどとされています（橋本2006）。石器の接合分析から、こ

の環状に分布する石器集中はほぼ同時に残されたと考えられ、「環状集落」と呼ばれることもあります。それに加え、いくつかの環状ユニットでは、空間的に二分される石器集中のまとまりごとに石器石材の構成が大きく異なることが明らかにされています。例えば、栃木県佐野市の上林遺跡で検出された環状ユニットでは、その西側半分の石器集中のまとまりは遺跡に近い場所で採取された石材が多く残されており、東側半分の石器集中のまとまりには遠隔地で採取された石材が残されていることが報告されています(図13)(出居ほか2004)。当時の初期現生人類は、移動生活をする狩猟採集民であり、石器の素材となる石材は、移動した先々で採取されることが多かったと考えられています



図13上林遺跡で検出された環状ユニット(出居ほか2004図640を一部修正)

す。もしそれが正しければ、空間的に二分される石器集中のまとまりで石材の構成が異なっているのは、異なる遊動領域を持つ二つの集団が一時的に集まって生活していたということになります。そのため、環状ユニットは、初期現生人類がより広域のネットワークを持ち、その集団構成もより複雑なものであったことを示している、と考えられています。日本列島ではヨーロッパで残されているような彫像や洞窟壁画は残されていませんが、初期現生人類がより広い範囲でネットワークをもち、複雑な社会構成であったことを示す別の証拠があるということになります。

十台形様石器

日本列島に最初に定着した初期現生人類は、台形様石器と呼ばれる石器を使っていました(図14)。近年の研究で台形様石器は狩猟具の先端に装着され狩猟具として使用されていたことがわかっています。さらに、民族誌の狩猟具先端

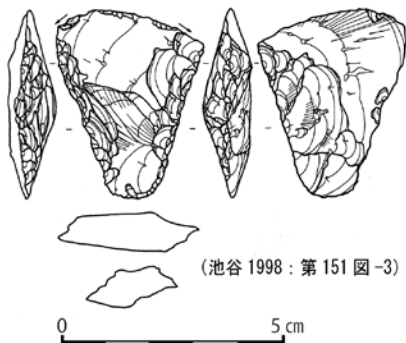


図14 土手上遺跡から出土した台形様石器

部と台形様石器の形態の比較研究や実験研究の成果に基づいて、補助具（投槍器か弓矢）を用いて射撃をするように狩猟具が利用されていたと推定されています（Sano 2016, Yamaoka 2017）。愛鷹山麓の土手上遺跡の研究では、台形様石器を装着した狩猟具のメンテナンス（先端部の付け替え）や狩猟で得られた動物の解体などが行われた証拠も見つかっています（山岡2020a）。これらのことから、日本列島に最初に定着した初期現生人類の技術レベルがかなり高かったことがわかっています。

✦ 陥穴
おとしあな

日本列島では狩猟に関わる遺構である陥穴も発見されて

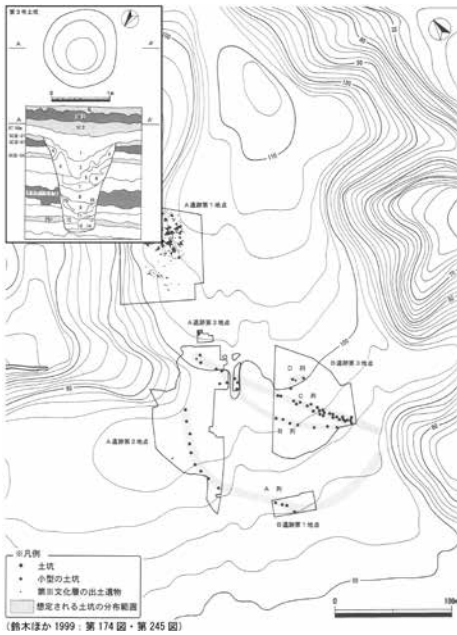


図15 初音ヶ原遺跡から出土した陥穴

います。最初に後期旧石器時代の陥穴が見つかったのは三島市の初音ヶ原遺跡でした（図15）（鈴木ほか1999）。直径が一メートル以上、深さが一・五メートル以上とかなり大きい穴です。縄文時代では日本列島のいたるところで陥穴がたくさん見つかっていますが、後期旧石器時代の陥穴は、主に九州や静岡県東部で見つかっています。とくに静岡県東部（箱根山西麓と愛鷹山南麓）では、非常に多くの陥穴が発見（検出）されているとともに、陥穴が検出された遺跡の数も非常に多く、突出して多い事例が蓄積されています（Sano 2012）。静岡県東部のそれらの陥穴はおよそ三万二千年前の一時期に残されたことがわかっています。複数の陥穴が列状に並んでいたり、二〜三基の陥穴がまたまっていたりすることから、複数の陥穴を組み合わせて配置して利用していたと考えられます。縄文時代の陥穴や民族誌との比較から、それらの陥穴は罾猟に用いられたのではないかと考えられています（Sano 2012）。先ほど紹介した東南アジアのニア洞窟での研究では、動物遺体（骨）から推定される年齢構成から、わな猟が行われていたのではないかと推定されていますが、初期現生人類の時代のみならずとみられる遺構が直接見つかっているのは日本列島だけです。

十 日本列島の遺跡のまとめ

ここまで、日本列島でもヨーロッパや西アジア、東南アジアで見つかっているように石器が見つかっているものの、その他に遺跡に残されて発掘調査で見られている資料は他の地域とはかなり異なるということを紹介してきました。それは、すでに説明したように、残された遺跡の性質や発掘調査の方法が日本列島と他の地域ではかなり異なっているということに起因しています。日本列島にはたくさんの火山がありますが、湿潤な気候に加えて火山灰を主な母材とする堆積物の性質によって、開地遺跡では有機質の資料がほとんど残らない一方で、様々な場所に黒曜石原産地があることで、後期旧石器時代の初期現生人類による黒曜石の利用について研究することができます。また、日本列島では、調査研究されている旧石器時代の洞窟遺跡が非常に少ない一方で、開発での破壊に伴う記録保存を目的とした開地遺跡の発掘調査が一九七〇年代以降に多数実施されてきました。そうした発掘調査は広い範囲を対象として行われてきたために、環状ユニットや陥穴列が発見されてきました。このように考古学の遺跡から得られる情報は、当時の人々の物質文化を反映している一方で、遺跡が残された土地の特徴や発掘調査の方法や条件を反映しているということもできます。このようなことから、日本列島

では、他の地域では得られていない現代人的行動に関する情報が得られているということができません。

愛鷹山麓での研究

日本列島での特に重要な研究成果の多くは、静岡県東部の愛鷹山麓の遺跡の研究と関わっています。先ほどお話ししたように、陥穴の大多数は愛鷹山麓や近隣の箱根山麓で見られており、それらの研究が進められてきました。また、神津島産の黒曜石は、東京都の遺跡から出土した資料の分析でその存在が明らかにされましたが、多くの神津島産の黒曜石が愛鷹山麓の遺跡に残されており、より大規模な研究が行われました。台形様石器の研究は東北地方の遺跡から出土した資料と愛鷹山麓から出土した資料を対象にして研究が進められました。また、後期旧石器時代の最初期にあたる三万八千年前に遡る遺跡が愛鷹山麓で見つかっています（高尾・原田2011）。このように、日本列島の後期旧石器時代前半期の重要な資料は愛鷹山麓に残されており、それらの研究が進められてきたので、愛鷹山麓は後期旧石器時代前半期の研究では非常に重要な研究フィールドであるとみられています。近年では、新東名高速道路の建設に伴って多くの発掘調査が実施され報告書が刊行されま

した。比較的新しい時期にたくさん発掘調査が実施されており、良好なデータが多く蓄積されてもいます。そのため、今後さらに研究を進める上でも、良い条件がそろった地域であるということが出来ます。

十 愛鷹山麓の層序

良好なデータや研究が蓄積されてきたことに加えて、愛鷹山麓の後期旧石器時代前半期の遺跡では、非常に土層が厚く堆積しておりなおかつ細かく区分できるという強みもありません。

愛鷹山麓の遺跡では古富士火山や小御岳火山の火山活動の噴出物などによって形成されたロームが厚く堆積し、なおかつたくさんスコリア層が黒色帯をパックするように堆積しています。これらのスコリア層の多くはワンフォールユニットとして短期間に降下して堆積したと推定されています。とりわけ後期旧石器時代前半期（三万九千年前～三万年前）に当たる層序（SCIV～NL）は細かく区分することが可能であり恵まれた層位条件にあります。これによりこの地域では後期旧石器時代前半期の考古資料について、より細か

い時間幅で信頼できる時期区分がなされています。さらに、それぞれの層位から豊富なTC年代測定値が得られており、それぞれの層位（黒色帯）の継続期間はおおよそ四百年から千六百年であることも明らかにされています（図16）（三好2020）。こうした時間幅で考古資料の変遷を検討できるということは後期旧石器時代前半期の研究では異例であり、日本国内はもとより世界的に見ても大変重要な調査研究成果が蓄積されているといえます。また、愛鷹山麓でBBVII～SCIV層から出土したもつとも古い考古資料は、年代測定の結果、おおよそ三万八千年前まで遡ることが明らかにされ、日本列島に移入した最初期の初期現生人類が残した遺跡であることもわかっています（高尾・原田

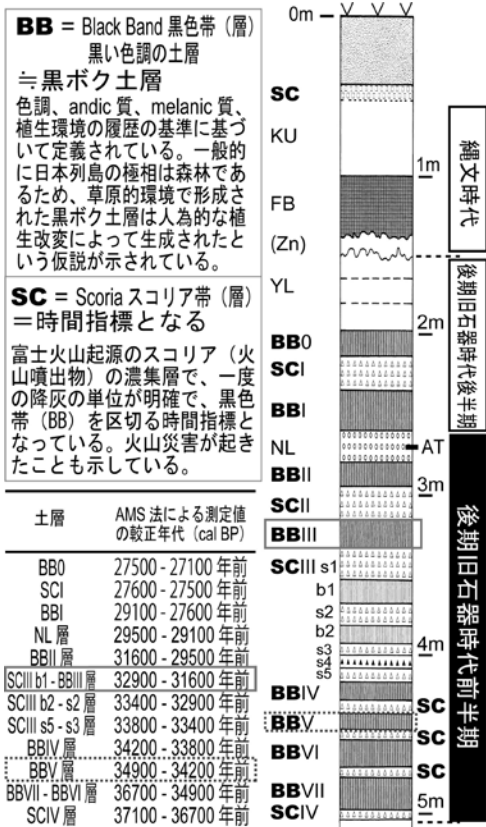


図16 愛鷹の層序・年代・時期区分

2011)。

時期を細かく区分できると、人間活動の変化をより細かく把握できるようになります。東京都とその周辺を含む武蔵野台地では、地層が比較的厚く堆積し比較的細かく区分できるために他の地域に先駆けて後期旧石器時代前半期の時期区分が行われていました。そこで時期区分の再検討を行ったことがあります。層序などに基づいて後期旧石器時代前半期の石器群の変遷過程を3時期に区分して説明することができました(山岡2012)。これに対して、愛鷹山麓では、武蔵野台地で最も古い時期をさらに4時期に区分でき、二番目に古い時期も4時期に区分できます。そして14C年代測定値が蓄積されていることで各時期の継続期間も明らかにされているというところは先ほど説明したとおりです。

細かく時期区分ができることで、それぞれの細分時期の考古資料の内容が異なることがわかっています。例えば、先ほど紹介した後期旧石器時代前半期前葉の代表的な遺構である環状ユニットは、愛鷹山麓では、BBV層の時期のみに残されたことがわかっています(山岡2020b)。この時期の石器集中の数や石器点数はかなり多い一方で、後期旧石器時代前半期前葉の他の時期では、石器集中の数や石器点数は少ないことから、愛鷹山麓で環状ユニットは、人

表1 愛鷹山麓の後期旧石器時代前半期前葉の遺跡

遺跡・文化層・出土層位	検出された石器集中の数	出土した石器の点数	環状ユニット
潤ヶ沢遺跡(第二東名No.27-2地点) 第II文化層(BBIV-SCIII s5)	6	158	
富士石遺跡第V文化層(BBIV-SCIII s5)	1	7	
二ッ洞遺跡BBIV層	1	17	
潤ヶ沢遺跡(第二東名No.27-1地点) 第I文化層(BBIV)		2	
桜畑上遺跡第I文化層(BB V-BBIV)		4	
清水柳北東尾根遺跡BB V層	2	384	
土手上遺跡BB V層第I地点	30	2207	✓
土手上遺跡BB V層第II地点	21	995	
土手上遺跡BB V層第III地点	30	1171	
中見代第I遺跡第V文化層(BB V)	8	1856	✓
的場遺跡BB V層	5	711	
正明寺	19		✓
西洞遺跡(第二東名No.8地点) 第I文化層(BB V下位)	13	1844	✓
西洞遺跡b区BBVI層直上	14	421	✓
梅ノ木沢遺跡第II文化層(BBVI上面)	15	474	✓
追平B遺跡第II文化層(BBVI-BB V相当層)	5	773	
富士石遺跡第II文化層(BBVI)	1	33	
細尾遺跡第I文化層(BBVI-BBVI)	1	14	
梅ノ木沢遺跡第I文化層(BBVI)	1	14	
富士石遺跡第I文化層(BBVI)	5	491	
東野遺跡第I文化層(BBVI)		1	
的場遺跡BBVI層		2	
元野遺跡BBVI層	1	12	
潤ヶ沢遺跡(第二東名No.27-2地点) 第I文化層(BBVI)	2	32	
秋葉林遺跡第I文化層(BBVI下位)	1	6	
向田A遺跡SCIV-BBVI層		6	
井出丸山遺跡第I文化層(SCIV-BBVI)	9	1329	
元野遺跡SCIV層		3	

口規模が多そうな時期に残されていると考えられます(表1)。
また、先ほど紹介した陥穴については、BBIII層が形成された時期だけに残されているということも知られています。

十 愛鷹山麓での最近の研究

愛鷹山麓の地層にはさらに興味深い情報が残されています。初期現生人類がこの場所に現れて定着したのはおよそ三万八千年前ですが、それ以前とそれ以後では地層の色調がかなり異なります。それ以前は褐色の地層が残されてい

ますが、それ以後は黒色帯と呼ばれる黒い地層が残されています。その黒い地層を土壌学の研究者は黒ボク土層と呼び、火山灰を母材とし草原環境で生成されることが明らかにされています。更新世に生成された黒ボク土層は九州など、他の地域でも確認されており、その生成開始時期は、愛鷹山麓とほぼ同じで、初期現生人類が定着し始めた時期に遡ります。日本列島の植生は基本的には森林で、気候条件が異なる当時は森林の樹種が現在とは異なるところがあります。自然の状態では森林が形成されていたと考えられます。しかし、黒ボク土層が残された場所は草原であったと考えられ、その生成開始時期は初期現生人類が定着し始めた時期と重なるために、火を入れるなどして人為的に植生が改変されたのではないかと考えが示されました（細野・佐瀬2015）。

この仮説は、日本列島の初期現生人類の環境への適応やその能力の実態を考える上で非常に重要であるため、二〇二一年の二月に愛鷹山麓における後期旧石器時代の黒ボク土層をテーマとした研究集会を行いました（山岡2021）。その中で愛鷹山麓での黒色帯や遺跡分布などの考古学の調査研究の成果についての報告もあり、土壌学の研究者が考えている仮説を補強する情報があることがわかりました。具体的には、黒色帯が顕著に認められるのは足

高尾上丘陵と呼ばれる緩斜面の丘陵地で、その（東と西の）外側では、その丘陵地から離れるほど、土の黒い色が薄くなるということと、後期旧石器時代前期の遺跡分布は、その足高尾上丘陵を中心として広がっており、黒色帯が認められる範囲と概ね一致するということです（図17）。それらの考古学的な情報は黒ボク土層（黒色帯）が何らかの人間活動と関わって生成されたことを示しているように思われます。

また、BBV層の時期に土手上遺跡で台形様石器を装着した狩猟具のメンテナンス（先端部の付け替え）や狩猟で得られた動物の解体などが行われた証拠が見つかったことを先ほどお話ししましたが、その他の遺跡では土手上遺跡のように狩猟活動で壊れたとみられる台形様石器は見つかっていません。そのため土手上遺跡のみが狩猟活動と直接かかわる活動の痕跡が残されていることになり、狩猟活動の拠点だったと思われれます。その土手上遺跡の場所は

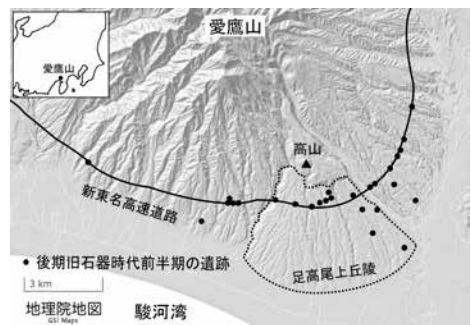


図17 愛鷹山麓における後期旧石器時代前半期の遺跡の分布

足高尾上丘陵の一番上の見晴らしの良い場所にあります(図18 ※ 図中で土手上遺跡は大規模狩猟拠点遺跡と表記)。また、BBIII層の時期には先ほど紹介した陥穴が愛鷹山麓に多く残されています。その陥穴が残されている遺跡は、足高尾上丘陵の外側の比較的細い尾根に残されていることが知られています(図19)(池谷2009)。こうした狩猟活動と土地利用との関係や、もしもあつたのであれば植生変化との関係を明らかにすることが今後の研究の課題となることもその研究集会で確認されました。また、火を入れて植生を改変するのは必ずしも狩猟活動とだけ関わるわけではなく様々な活動と関わることもその研究集会の中で紹介されました。



図19 愛鷹山麓におけるBBIII層期の遺跡の分布

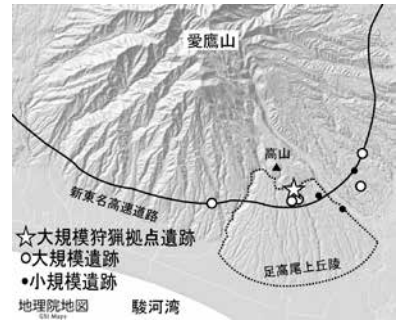


図18 愛鷹山麓におけるBBV層期の遺跡の分布

東南アジアの遺跡で初期現生人類が洞窟周辺の環境を変えて生活していたと考えられていることを紹介しましたが、愛鷹山麓でもそうした初期現生人類の行動について検討できるということになります。今後の数年間で、愛鷹山麓の後期旧石器時代の黒ボク土布やその生成要因について検討していく予定です。考古学だけでなく、土壌学、地質学、有機地球化学、植生史学の研究者と協力して研究が進められていくこととなります。

おわりに

今日は二〇一七年度に行われた講座の内容を復習しつつ、最近の新たな研究成果や今後の研究課題についてお話ししました。愛鷹山麓には、世界的に貴重な初期現生人類の技術や行動に関する情報が残されており、現在も研究が進行中であることを、ご理解いただけたのではないかと思います。現在進めている研究の成果が得られたら、またそのことについてご紹介できればと思います。

引用参考文献

アリス・ロバーツ著、野中香方子訳2013『人類二十万年

遙かなる旅路』文藝春秋

池谷信之1998『沼津市文化財調査報告書 第64集 土手

上遺跡 (d・e区—2) 発掘調査報告書』沼津市教育委員会

池谷2009『旧石器時代における陥穴猟と石材獲得・石器製作行動—愛鷹・箱根山麓BBIII層期を中心として—

『駿台史学』135 pp.71-90.

出居ほか2004『上林遺跡』佐野市教育委員会事務局 文化課

小野昭2001『打製骨器論—旧石器時代の探究—』東京大学出版会

小野林太郎2017『海の人類史 東南アジア・オセアニア地域の考古学』雄山閣

海部陽介2005『人類がたどってきた道 文化の多様性の起源を探る』日本放送出版協会

クリス・ストリンガー／クライブ・ギャンブル著、河合信和訳1997『ネアンデルタール人とは誰か』朝日新聞社

佐野勝宏・傳田恵隆・大場正善2012『狩猟法道程のための投射実験研究(1)—台形様石器—』『旧石器研究』

第80号 pp.45-63.

篠田謙一編2013『化石とゲノムで探る人類の起源と拡散』

日経サイエンス社

酒々井町教育委員会編2019『墨古沢遺跡総括報告書』酒々

井町

鈴木敏中・伊藤恒彦・前嶋秀張1999『初音ヶ原遺跡』三島市教育委員会

高尾好之・原田雄紀編2011『井出丸山遺跡発掘調査報告書』沼津市教育委員会

西秋良宏編2014『ホモ・サピエンスと旧人2 考古学からみた学習』六一書房

西秋良宏2014『新人・旧人の学習行動をめぐる諸問題—あとがきにかえて—』『ホモ・サピエンスと旧人2 考古学からみた学習』六一書房

日本旧石器学会編2011『日本列島の旧石器時代遺跡—日本旧石器(先土器・岩宿)時代遺跡のデータベース—

橋本勝雄2006『環状ユニットと石斧の関わり』『旧石器研究』第2号 pp.35-46.

馬場悠男2003『原人の心』『何が歴史を動かしたのか 第1巻 自然史と旧石器・縄文考古学』雄山閣 pp.61-72.

細野衛・佐瀬隆2015『黒ボク土層の生成史：人為生態系の観点からの試論』『第四紀研究』54-5：323-339

ブライアン・フェイガン著、河合信和訳1997『現代人の起源論争 人類二度目の旅路』どうぶつ社

三井誠2005『人類進化の七百万年 書き換えられる「ヒ

トの起源」講談社

三好元樹2020「旧石器時代の年代と愛鷹山麓の古環境」『愛鷹山麓の旧石器文化』pp.45-74.

山岡拓也2012『後期旧石器時代前半期石器群の研究―南関東武蔵野台地からの展望―』六一書房

山岡拓也2020a「台形様石器の分析からわかる初期現生人類の技術と行動」『石器痕跡研究の理論と実践』同成社 pp.85-110.

山岡拓也2020b「第2章 愛鷹第一期における狩猟採集集団の技術と行動」『愛鷹山麓の旧石器文化』敬文舎 pp.75-108.

山岡拓也2021「第3・5回考古学研究会東海例会「愛鷹山麓の後期旧石器時代前半期の狩猟活動と植生改変」開催報告」『考古学研究』68-1` 26-30

山岡拓也2023「日本列島への初期現生人類の移入と定着」『何が歴史を動かしたのか 第1巻 自然史と旧石器・縄文考古学』雄山閣 pp.111-122.

山岡拓也・池谷信之(著) 静岡大学地域創造教育センター(編) 2018『ふじのくにのホモ・サピエンス〜3万5千年前の遺跡から現代人的行動を探る〜』静岡大学公開講座ブックレット10

Baker, G. et al. 2007 the 'human revolution' in lowland

tropical Southeast Asia: the antiquity and behavior of anatomically modern humans at Niah Cave (Sarawak, Borneo). *Journal of Human Evolution*, 52: 243-261.

Clarkson, C. et al. 2017 Human occupation of northern Australia by 65,000 years ago. *Nature* 547 pp.306-310.

Cook, J. 2013 Ice Age art: arrival of the modern mind. The British Museum.

Conard, N. J. & Bolus, M. 2003 Radiocarbon dating the appearance of modern humans and timing of cultural innovations in Europe: new results and new challenges. *Journal of Human Evolution* 44: pp.331-371.

Conard, N. J. 2008 A Critical View of the Evidence for a Southern African Origin of Behavioural Modernity. *South African Archaeological Society Goodwin Series*.10 pp.175-179.

Conard, N. J. 2009 A female figurine from the basal Aurignacian of Hohle Fels Cave in southwestern Germany. *Nature* 459 pp.248-252.

Goebel, T. 2007 The Missing Years for Modern Humans. *Science* 315 pp.194-196.

Gibbons, A. 2011 A New View of the Birth of Homo sapiens. *Science* 331 pp.392-394.

- Habgood, P. J. & Franklin, N. R. 2008 The revolution that didn't arrive: A review of Pleistocene Sahul. *Journal of Human Evolution* 55: 187-222.
- Haidle, M. N. 2010 Working-Memory Capacity and the Evolution of Modern Cognitive Potential: Implications from Animal and Early Human Tool Use. *Current Anthropology* 51, Supplement 1. pp. S149-S166.
- Hiscock, P. 2015 Cultural Diversification and the Global Dispersion of the *Homo sapiens*: Lessons from Australia. In: Kaifu, Y., Izuhu, M., Goebel, T., Sato, H., Ono, A. (Eds.), Emergence and Diversity of Modern Human Behavior in Paleolithic Asia, Texas A & M University Press, College Station, pp.225-236.
- Ikeya, N. 2015 "Maritime Transport of Obsidian in Japan during the Upper Paleolithic." In (eds.) Kaifu, Y. et al., Emergence and Diversity of Modern Human Behavior in Paleolithic Asia, 362-75. College Station: Texas A & M University Press.
- Kaifu, Y., Izuhu, M., Goebel, T., Sato, H., Ono, A. (Eds.) 2015 *Emergence and Diversity of Modern Human Behavior in Paleolithic Asia*. Texas A & M University Press, College Station, pp.535-566.
- Klein, R.G. & Edgar, B. 2002. *The Dawn of Human Culture*. New York: John Wiley & Sons.
- McBrearty, S. and Brooks, A. S. 2000 The revolution that wasn't: New interpretation of the origin of modern human behavior. *Journal of Human Evolution*, 39: 453-563.
- O'Connell, J.F. & Allen, J. 2015 The process, biotic impact, and global implications of the human colonization of Sahul about 47,000 years ago. *Journal of Archaeological Science* 56: pp.73-84.
- O'Connor, S., Ono, R. & Clarkson, C. 2011 Pelagic Fishing at 42,000 Years Before the Present and the Maritime Skills of Modern Humans. *Science* 334: 1117-1121.
- Sano, K. 2016 Evidence for the use of the bow-and-arrow technology by the first modern humans in the Japanese islands. *Journal of Archaeological Science: Report* 10: 130-141.
- Sato, H. 2012 "Late Pleistocene trap-pit hunting in the Japanese Archipelago." *Quaternary International* 248:43-55.
- Shea, J. J., 2006. The Origins of Lithic Projectile Point Technology: Evidence from Africa, the Levant, and Europe, *Journal of Archaeological Science* 33, 823-846.

- Sisk, M. L. & Shea, J. J., 2011. The African Origin of Complex Projectile Technology: An Analysis Using Tip Cross-Sectional Area and Perimeter. *International Journal of Evolutionary Biology* 2011 (Article ID 968012), 8pages. (DOI: 10.4061/2011/968012)
- Yamaoka, T. 2012 Use and maintenance of trapezoids in the initial Early Upper Paleolithic of the Japanese Islands. *Quaternary International*, 248 pp.32-42.
- Yamaoka, T. 2017 Shooting and stabbing experiments using replicated trapezoids. *Quaternary International*, 442 pp.55-65.

【講師紹介】

杉山康司（静岡大学グローバル共創科学部教授）

1963年生まれ。順天堂大学体育学部体育学研究科修了。博士（スポーツ・健康科学）。静岡大学教養部助手として赴任し、教育学部教授を経て現職。専門は運動生理学を中心としたスポーツ健康科学。著書「ノルディックエクササイズ&ノルディックウォーキング—シニアのための転ばぬ先的一步」（ナッパ）、「公認スタートコーチ（スポーツ少年団）専門科目テキスト」（公益財団法人日本スポーツ協会日本スポーツ少年団）など。地域課題についてスポーツの視点で教育研究に携わる。日本スポーツ協会スポーツ少年団常任委員、静岡県スポーツ推進審議会委員。

阿部耕也（静岡大学地域創造教育センター教授）

1958年新潟県出身。筑波大学大学院教育学研究科単位取得退学。英国暁星国際大学講師、静岡大学助教授を経て、2009年より現職。専門は教育社会学、社会教育学、生涯学習学。社会調査やフィールドワーク、地域活性化の取り組みを通して、学習ネットワークとプラットフォーム構築のプロセスを研究。著書（共著）『質的調査法を学ぶ人のために』『会話分析への招待』世界思想社、『<社会>を読み解く技法』福村出版、『大学開放論』大学教育出版。静岡県学校・家庭・地域の連携推進委員会委員長、国立中央青少年交流の家運営協議会委員長。

小林^{まこと} 淳（静岡県富士山世界遺産センター教授）

1972年生まれ。東京都立大学大学院理学研究科修士課程修了。博士（理学）。民間地質調査会社に20年間勤めた後、首都大学東京（現在の東京都立大学）の火山災害研究センター特任准教授を経て、2019年より現職。専門は火山地質学、火山学。富士山を始めとして、箱根山、伊豆諸島北部の新島や神津島を中心に、広範なフィールド調査に基づく火山の噴火史・地形形成史研究を行ってきた。

山岡拓也（静岡大学人文社会科学部教授）

1975年東京都生まれ。東京都立大学大学院人文科学研究科博士課程単位取得満期退学。2009年に東京都立大学で博士（史学）の学位を取得。首都大学東京都市教養学部助教、静岡大学人文社会科学部准教授を経て現職。近年の著作には、「日本列島への初期現生人類の移入と定着」（単著、『何が歴史を動かしたのか 第1巻 自然史と旧石器・縄文考古学』雄山閣、111-122、2023年）などがある。

静岡大学公開講座ブックレット

地域創造教育センターでは、二〇〇八年度より、『公開講座ブックレット』の刊行を開始しました。当センター主催の公開講座の記録を講演録という形でまとめて発行するというものです。公開講座を実施してそのまま終わりにするのではなく、記録として残り、公開していくことによって、知の蓄積と共有を図ろう

と考えています。

これらのブックレットは、静岡大学附属図書館や静岡県内の公共図書館で閲覧することができます。また、静岡大学学術リポジトリ (<https://shizuoka.repo.nii.ac.jp/>) でも公開しています。

1 身近な自然環境・里山との付き合い方

富田 昇「里山の性格とその変貌——史資料に残る山林利用の変遷」
小嶋睦雄「海岸林と人の共生関係論」
小南陽亮「里山の自然環境——生態学からみた里山の森林」

2009年3月刊
74ページ

2 浜松の戦争遺跡を探る

荒川章二「浜松の陸軍基地」
村瀬隆彦「浜松空襲について」
竹内康人「浜松の戦争遺跡」

2009年11月刊
76ページ

3 高齢化社会における地域とまちづくり

中條暁仁「高齢者は弱者なのか？」
矢野敬一「祭りを継続させる・町屋のまちづくりを立ち上げる」
南山浩二「家族・地域社会のゆくえと高齢者介護」

2010年3月刊
72ページ

4 いま、再び〈いのち〉を考える

松田 純「検証生命操作の現在」
田島靖則「検証いのちの「はかなさ」をめぐる」
石川憲彦「検証現代人に突きつけられた生と死の課題」

2012年1月刊
62ページ

5 〈いのち〉と環境を考える

宗林留美「海のしくみと駿河湾深層水」
松田 純「遺伝子技術のゆくえと〈いのち〉の現在」
芳賀直哉「いのちの森を守る闘い——南方熊楠の思想」

2012年3月刊
74ページ

6 沼津の古代遺跡を考える

滝沢 誠「古墳出現期の沼津」
篠原和大「農耕文化形成期の沼津」
菊池吉修「古墳時代後期の東駿河の様相——埋葬施設からみる特徴」

2012年3月刊
68ページ

7 食と健康を科学する

竹下温子「食の安全・安心を考える」
木寄暁子「食とバイオサイエンス」
日野真吾「食物繊維の効能——免疫とアレルギー」

2013年3月刊
92ページ

静岡大学公開講座ブックレット

8 災害を知り、防災を考える

鶴川元雄「火山噴火予知の方法——富士山の現状を考える」
原田賢治「静岡の津波防災を考える」
北村晃寿「大地が伝える津波と地震の記憶——静岡伊豆の堆積物調査から」

2014年3月刊
96ページ

別編 世界文化遺産富士山を考える

小山真人「富士山 大自然への道案内」
増澤武弘「文化遺産を育て守る富士山の自然」
和田秀樹「富士山の美を作る生い立ち——生の姿と富士の恵」
小二田誠二「眺める富士山——景観と表現」
湯之上隆「霊峰富士の宗教文化史」

2014年11月刊
114ページ

9 〈生きる〉を考える

松田 純「変貌する身体と生命」
丑丸敬史「老いを科学する」
久木田直江「医療と身体を考える」
竹之内裕文「〈死〉とともに生きる」
白井千晶「生むこと、生まれること」

2016年3月刊
131ページ

10 ふじのくにのホモ・サピエンス

山岡拓也「ホモ・サピエンスの技術と能力とは何か——世界各地で明らかにされている現代人的行動」
池谷信之「人類史最古の遠距離航海と土木工事——神津島産黒曜石と陥穴狸」
山岡拓也「三万五千年前のハイテク狩猟具——台形様石器の実験考古学」

2018年3月刊
70ページ

11 静岡の自然と文化

——東部・伊豆半島を中心に——

小山真人「世界遺産・富士山と伊豆半島ジオパーク」
白井嘉尚「地域力×アート力——静岡での試み」

2021年3月刊
52ページ

12 リスクに向き合う

村越 真「私たちの周りにおけるリスクとそのマネジメント」
鳴海哲夫「化学のチカラで感染症に立ち向かう」
塩田真吾「ネットのリスクをどう教えるか」
鈴木哲朗「感染症のリスクに向き合う」
朴 龍洙「感染症ウイルスを測る」

2022年3月刊
119ページ

静岡大学公開講座ブックレット

13 静岡の自然と文化―県東部を中心に―

遠藤大介「ジオサイトからたどる沼津・三島の大地の歴史」
篠原和夫「駿河湾沿岸地域の農耕文化の形成」

杉山康司（静岡大学グローバル共創科学部教授）
「裾野市におけるスポーツを活かした地域活性化への取り組み」

阿部耕也（静岡大学地域創造教育センター教授）
「地域と大学が共創する学びとコミュニティ」

小林 淳（静岡県富士山世界遺産センター教授）
「富士山の生い立ちと麓にもたらした湧水の科学的特徴」

山岡拓也（静岡大学人文社会科学部教授）
「愛鷹山麓の遺跡の考古学研究で明らかにされている初期現生人類の技術と行動」



静岡大学公開講座ブックレット14

静岡の自然と社会～県東部にスポットをあてて考える～

発行日——2024年3月27日

編集・発行——静岡大学地域創造教育センター
〒422-8529 静岡市駿河区大谷836

☎054-238-4817

印刷——株式会社三創