



Title	火の考古学
Author(s)	小杉, 康; Kosugi, Yasushi
Citation	北海道大学考古学研究室研究紀要, 1, 1-15
Issue Date	2021-12-06
DOI	<a href="https://doi.org/10.14943/105535">https://doi.org/10.14943/105535</a>
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/87908">https://hdl.handle.net/2115/87908</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	01_1_kosugi_P01_P15.pdf



## 火の考古学

小杉 康

**要旨**：火に関する考古学研究はそれほど多くない。火に直接関係する考古資料は、炭や灰、焼土などの痕跡的なものであることが一因である。火は道具ではない。火は自然現象であり、人類にとって操り・利用する対象なのである。そこで、火に関する道具を次の3つに整理して、それらが人類史としての物質文化環境史のなかで、いかなる意味をもっているかを考察する。第1の火の道具は発火具である。第2の火の道具はトーチ（松明）である。炉などの火を燃やし続ける装置が第3の火の道具である。以上の観点から、人類史のパースペクティブの中で火と人類に関する考古学的な問題点を整理する。未だ問題提起の段階であるが、人類は後氷期以降、本格的な定住生活を地球上の各地で展開するなかで、人類史上経験したことのないほどに地球表面を燃えやすい状態に変化させてしまったのではないだろうか（地球表面の「家畜化」）。その反面、人類は「野生の火」を制御できるまでの技術を未だ獲得していないのである。

### はじめに

**ヒトと動物** ヒトと動物とはどこで区分できるのか。進化の系統樹上で、ヒトの祖先とチンパンジーやボノボなどの類人猿の祖先とを分けるルビコン川は、メンタルを象徴する脳の大きさではなく、直立二足歩行といったフィジカルな特質の登場である、という理解が今日では定着している。ここにいたるまでには、例えば言語や道具、そして火の使用などが、その候補として挙げられることもあったが、どれも不十分だった。「言語」を人類の使用する言語をもって定義して、動物は言語をもたないといったのでは、生物のコミュニケーションに関する研究は人類を頂点とする認識の枠組みにとどまったままである（Suzuki *et al.* 2017）。道具については、小枝を巧みに操作するチンパンジーのアリ釣りがあるが、その他にもカレドニアカラスでも「道具」の使用や製作までもが確認されている。進化の系統樹上での人類の「誕生」と比喩的に表現されるおおよそ700万年前を遡る段階においても、それらに類する道具の使用があったか否かは定かではないが、道具を人類にのみ独占させて考える必然性はもはやないであろう。一方、火の使用については、燃えさしを鉤爪でつかむフィリピンメガネザルや野火によって火のついた枝を使って火を広げて狩りをするオーストラリアのトビの事例（Bonta *et al.* 2017）が報告されている。本論でも紹介するが、人類において火の使用が確認できる年代はそれほど古くなるわけではなく、確実なところで100万年前を遡るか否かが問題とされている。年代的に火の使用以前となる初期人類も人類である以上は、火の使用はルビコンとしてはふさわしくない。ただし、これから議論するように火の使用こそが、人類型言語や人類型道具と共に現代の人類の文明社会を築き上げた礎であると

考えらえる。J・G・フレイザー（『火の神話の起源』）を引くまでもなく、世界各地の人類社会において火の起源に関する神話は多く残されており、人類にとっての火の重要性はあらためて強調するまでもない。

**物質文化環境史** その割には、しかしながら考古学では火についての研究はそれほど熱心に取り扱われてきたとは言い難い<sup>4)</sup>。火そのものは考古資料として遺存するわけではなく、火は人類が作り出した道具でもない。火は自然現象であり、人類にとって操り・利用する対象なのである。そこには道具が介在する。操作・利用するための道具が必要である。考古学の目的が「人類史」という用語をもって、その解明であると定義されるようになってしばらくたった。早くには江上波夫が明言し（江上 1976: 12）、1990年代には国語辞典でもそのような解説が付されるようになった（岩波書店『広辞苑』4版、1991年刊: 860）。筆者は考古学で再構成できる人類史とは物質文化環境史の別名であると考えている（小杉 2006: 7）。物質文化とは、より具体的には道具であり構築物である（人工物あるいは最広義の道具）。人類は道具を作り・使い、すなわち身の回りに人工の環境を作り出し、それを拡張することで生存してきた。考古学的な思考方法の一つとして、人類史をそのように捉えている。そうであるからこそ、人類史としての火の問題は、火を操作・利用する道具の変遷として再構成することができるはずである。

**文化史と人類史** これまで通りの『弥生時代』や『縄文時代』<sup>5)</sup>といった時代区分の枠組みでは、火の問題を人類史として捉え直すことはできないのではないかと。それにかわって登場するのが、一般に「○○の文化史」といったものであるが、それは人類史とは関係が無い。例えば柳田國男の「火の昔」（柳田 1990）などは、日本文化における火についての蘊蓄の深さを存分に味合わせてくれる作品であるが、それは人類史としての問いかけではない。道具の発達史というと、「文化史」のニュアンスが強くなるかもしれないが、ここで問題としたいのは最広義の道具であり、それはとりもなおさず前述の物質文化環境史のことである。人類の歴史のなかでどのようなタイミングで、いかなる道具が発明され、改良され、また廃棄されたのか、そこには人類進化あるいは人類社会の変容といかなる関係があるのか、そして現在の「世界」がどのように形つくられているのか（世界の成り立ち）への問いかけである。そこに火、すなわち火を操作・利用するための道具が、いかに介在してきたかが、人類史としての火の考古学である。

## I. エネルギー汎論

**道具と機械** 火に取りかかる前に、ここではエネルギー全般について、それは何なのかを考えておこう。その準備としてまず、道具と機械の定義を再確認しておきたい。

道具とは「形が機能を表わす人工物」と定義する（小杉 2006: 4）。そのモノの外形、すなわち形を見れば、その物理的なはたらき（機能）を推定できる、そのようなモノ（人工物）がここで言うところの道具である。狭義の道具である。これに対して、機械は「複数の道具や道具の部分を組み合わせた人工物」と定義する（小杉 2006: 4）。「組み合わせる」がゆえに複雑な作りであり、それが機構（メカニズム）と呼ばれる。「道具の部分」には、後述の棒的道具の伝達部に相当する軸（シャフト）などが該当し、力を伝達したり、力の向きを変えたりすることが、その特徴である。防塵や操作者の安全を確保するために、機構には覆い（カバー）をかける必要があり、ゆえに外観からはその物理的なはたらき（機能）を推定することがいっそう難しい。（ちなみに「広義の道具」は上記の「狭義の道具」

や機械を含むものである。さらに装置や構築物も含めた人工物全般が、用語としては「最広義の道具」である。）

**エネルギーと機械・道具** エネルギーとは物理学的には「仕事に換算し得る諸量の総称」(広辞苑)や「物体が持っている、仕事をするの能力の量」(三省堂新明解国語辞典)のことである。また、比喩的な用法ではあるが、「仕事などをするのに必要な心身の元気」(同前)といったように、ヒトに対して用いられることもある。人類史としての考察を進めるためには、両者の意味を含めて「仕事をするのできる能力」であると、エネルギーを定義しておこう。

では、エネルギーとはどこにあるのか。かなり図式的ではあるが、個としてのヒトがいて、それを取り巻いている(社会(=世界))があり、さらにそれを取り巻いている(自然(=宇宙))がある、と考えてみよう(図1)。例えば風車は、(自然)の中にある風を(社会)に取り込み、ヒトにとって有用な仕事に変換(制御)する機械、ということになる。あるいは自動車とは、(自然)の中にある石油(原油)から精製したガソリン(そこに至る過程で、すでにいくつかの道具や機械を経由しているが)を、運動パワー(走行)として人間生活(社会)の中に取り込む・制御する機械である。

これに対して、人体が「内なる自然」などと表現されることもあるが、そこからエネルギーをパワーとして取り出す人工物が「(狭義の)道具」である。身体に秘められたエネルギーを、例えば金槌という道具によってパワー(人力)として体外(すなわち(社会)や(自然))に向けて取り出すことによって、釘は打ち込まれ、あるいは岩石は破碎される。ただし多少の例外もあり、補足説明が必要である。機械の中には直接に人が力を加えることによって作動するものもあり、その場合は機械も人体からエネルギーをパワーとして取り出すことになる。それは、機械についての前述の定義(第一の定義)である「複数の道具や道具の部分を組み合わせた人工物」の「道具の部分」の一箇所に相当するところが、後述の棒の道具の操作部に相当するからである。名称もさることながら、足踏みミシンはその好例である。操作部に当たる踏板(ペダル)によって人体から取り出された運動パワーは、機械本体の内部(機構)を通過しながら運動方向を変え、最終的に針の上下運動が縫う(縫製)という仕事を行う((社会)に提供する)のが足踏みミシンである。

**火の考古学** そうすると、エネルギーは自然の中に満ちていて、この(自然)のエネルギーをパワー(power)として(社会)に「取り込み制御する/取り出す」仕掛けが「機械/道具」ということになる。前述の機械や道具の定義とは異なり、明確さをやや欠く点もあるが、それらが指示する対象は多少のズレはあるが、だいたい同じである。あたりまえではあるが、そもそも人類史においてそのような定義が先に存在して、それに見合うモノを人類が作り分けたのではない。人類の様々な営みに対して後付けの定義であるがゆえに、中間的・漸移的・曖昧なところもあるのが当然で、それによって全てではないが、大方の理解が成立すればよいのである。

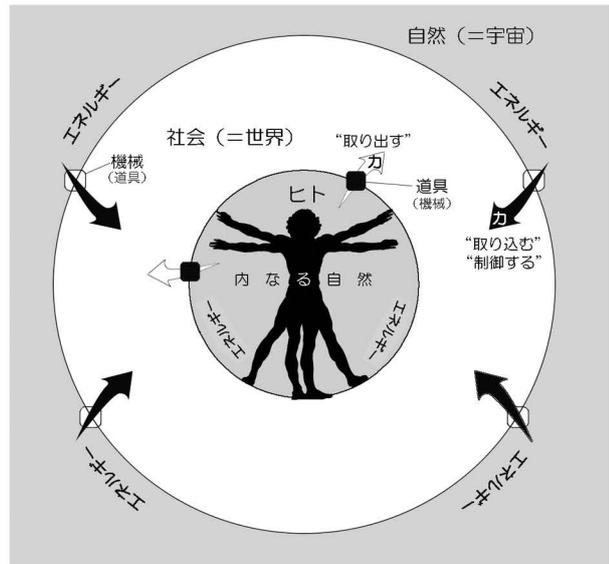


図1 ヒトとエネルギー

ここであらためて、物質文化環境史としての人類史を、エネルギーをパワーとして人類社会に生み出す（取り込む／取り出す）ところの人工物（最広義の道具）の歴史として、別の角度から捉え直すことが可能になる。その際、火とは、火を操作・利用する道具とは、人類史としてどのような変遷を遂げてきたのか、また様々な状況において人類社会に対していかなる意義・意味を有してきたのか、これが火の考古学の構想である。

## II. 火の考古学的還元

**考古学的還元** 火とは何なのか。ここでは人類にとっての火というものの考古学的還元をおこなう。考古学的還元とは、「現在あるいは過去に登場した特定の行動や道具（補足；あるいはそれに類する現象〔コメント；ここでは「火」を取り扱うので、このように補足・改訂した〕）を、それぞれのコンテキストから引き離して（脱コンテキスト）、人類史においてそれが生成した時点に引き戻して、その根源的な状態（発現的構造）を措定する。過去のある時点あるいは現在において、そのものに備わっている（と私たちが思い込んでいる）機能や存在意義は、実際にはその根源的な状態を前提として各状況に応じて達成（文化制度化）された状況的な状態（状況的機能）に過ぎない、と考える」（小杉 2004:218）というものであり、もう一つの考古学的な思考方法である。

**火の化学** 木などの有機物を加熱すると、その表面からメタンなどの可燃性ガスが発生し、それが空気中の酸素と反応して、二酸化炭素と水に変化する。その際に強い熱と光を発する。これが火である。一旦燃え出すと、加熱源を取り去っても火は自らの熱によってこの反応を連続的に進行させるが、これが「燃える」という現象である。すなわち、燃焼（火が燃える）とは発熱と発光をともなう酸化反応である。その際に、メタン（ $\text{CH}_4$ ）と酸素（ $2\text{O}_2$ ）が反応して二酸化炭素（ $\text{CO}_2$ ）と水（ $2\text{H}_2\text{O}$ ）に変化する。「火の三角形」と呼ばれることがある、火の3つの本質的要素は、燃える物質（燃料）、酸素の供給（酸素）、物質の温度が発火点以上であること（熱）である。地球上で燃料として最も普遍的な存在は植物（木、木材）である。木は繊維（セルロース）とミネラル（金属）からできている。木が燃える（木を焼く）と、木の繊維を構成する元素（主に炭素と水素）が空気中の酸素と結合して、強い熱と光を発しながら、大気中に二酸化炭素を放出する。また、燃焼によって分解した木の主要成分が微粒子（炭素〔煤〕、木酢液、木タール、水などの微粒子）になって空中に放出されたものが煙である。そして燃え残ったミネラル等が灰となる。繊維の主成分である炭素が十分に酸素と結合することができずに、炭素だけが燃え残ったものが炭となる（ファラデー2010、新岡ほか2001）。

**火と人類** 以上が火、燃焼についての化学的な知識を簡単に整理したものであるが、これらの知見に準拠しながらいよいよ火と人類との関りを考察する。人類が火から得られる（火に期待する）効果あるいは作用の主なもの「熱」と「光」である。また、燃える対象すなわち燃料が「焼失（消失）」するという効果も重要である。まずは人類にとって熱・光・焼失（消失）が火の発現的構造であると措定する。状況に応じて、熱は採暖や製作（対象物の変質・変形）に利用される。同様に、光は照明として利用され、また動物を威嚇するためにも使われる。焼失（消失）は不要物の消去や活動空間の創出に利用される。火の発現的構造は、時間的空間的に限定された様々な状況に応じて、これらの状況的機能を発揮することになる。より具体的には、採暖・暖房によって人類は高緯度地帯や寒冷地、寒冷期での活動が可能になった。熱による製作（変形・変質）の最大の効能は、加熱調理が可能になったことであり、また耐火性・防水性に優れた土器の製作は人類史における一つの革命的な出来事であった。照明によっ

て人類は夜間の活動を可能にし、多くの動物に対して効果的な防御効果を発揮する。不要物の焼却は有効な空間を確保することであり、また衛生的な処理としても高い効果がある。ブッシュを焼き払って確保できた空間は、集落地や耕作地として利用される。また、火・燃焼の副産物として煙・炭・灰が発生するが、燻製などの調理や、新たな燃料、中和剤や釉薬などの薬剤（原料）としても利用される。

**火の道具** 以上のような事柄・出来事を人類史のパースペクティブの中で、あらためて人類と火との関係として再考してみたい。しかし考古資料としては、火に関する事柄や出来事は焼土や、炭化物粒の広がり、灰層などといった痕跡的な状態でしか遺存しない。そこで重要になってくるのが火を操作・利用するための道具の検討である。それにはどのようなものがあるのか。それを理解するために、オリンピックの聖火を参考にするのがよい。まずは、古代の衣装をまといて巫女に扮した女性がオリンピア（ギリシャ）の古代遺跡ヘラ神殿前で、凹面鏡で太陽光を集め、採火する。これが聖火である。その後、火はトーチ（松明）に移され、聖火ランナーによって開催地まで運ばれる。日を重ねての移動であるので、聖火リレーが行われていない時間帯には、火が消えないようランタンや聖火皿に移される。そして最後には開催地の聖火台に火が移され、オリンピックの期間中、灯し続けられる。（2021年東京大会の場合は、発火には太陽光を利用し、その後は水素（トーチ、聖火台）、プロパンガス（聖火皿）、灯油（ランタン）といった具合に、燃料はいろいろと代わるが、オリンピアで太陽光から採火された「同じ火」（聖火）が燃え続けていると理解（納得）されている。宮島（広島県）不消霊火堂の「消えずの火」や広島平和記念公園の「平和の灯」も同じ発想である。この点は人類と火との関係を認知や思考の面で考察する際に興味深い課題ではあるが、ここでは具体的な道具に焦点を絞ることにしよう。）以上の場面には、火を操作・利用するための基本的な3つの道具（火の道具）が出揃っている。1つ目は火を起こす発火具である。2つ目は火を移す・運ぶトーチ（松明）である。3つ目は火を灯し続ける（火を消さずに保存する）聖火台や聖火皿、ランタンである。（この他に、土器に代表される火で使う「第4の火の道具」と、火消壺などの火を消すための「第5の火の道具」もあるが、紙幅の都合で最後に少し触れる。）

### Ⅲ. 第1の火の道具（発火具）

**はじまりの火** 火の道具は人類史の中でどのように発明され、利用されてきたのか。推測の域を出ないが人類にとっての最初の火は、落雷や火山噴火などに伴う自然の火（野火）を利用することから始まったと考えられる。考古学的に今日知られている、100万年前を遡る最古の可能性のある火の痕跡をとどめる人類遺跡としては、スワルトクランス洞窟遺跡（約150万年前から100万年前；南アフリカ）（Brain, Sillent 1988）やチェソワンジャ遺跡（約140万年前；ケニア）（James 1989）などが知られている（図2）。しかし、野火による可能性も指摘されており、確定的な事例として扱うには問題を残していた。F・ベルナ（ボストン大学）らは、ワンダーウェーク洞窟遺跡（南アフリカ）の洞窟内に堆積した約100万年前の土層に含まれている微細な粒子の顕微鏡観察とフーリエ変換赤外分光光度計（FTIR）の分析によって、外からの野火の侵入を懸念しなくてよい、現在の洞窟入口から30mほど入った地点で何度も火が焚かれた証拠を見いだしており、人為的な火の痕跡の確証が得られたと報告している（Berna *et al.* 2012）。ベルナらはこの結果から、スワルトクランス洞窟遺跡で発見された焼けた骨を再評価するとともに、R・ランガムの人類進化の料理仮説を支持している。ランガムの料理仮説とは、人類の火の使用はハビリスがホモ・エレクトスに進化した180万から190万年前にさかのぼるものであり、料理すなわち火を用いた



図2 火に関連する痕跡が報告された主要な初期の人類遺跡（原表はAlperson-Afil, Goren-Inbra 2010 より）

食物の処理によって豊富な栄養を摂取できるようになったことが、大きな解剖学的な変化を可能にした、というものである（ランガム 2010）。

**発火法・発火具** 野火から採火した火は、一旦消えるとそれで終わりである。人類が火を自由に操作・利用できるためには発火技術とそのための道具（発火具）が必要であり、ワンダーウェーク洞窟遺跡の事例でその可能性の高さが示された。

発火法・発火具については、早くに鳥居龍蔵が紹介している（鳥居 1975: 110-125）。考古資料の他に、民俗・民族例や種々の文献資料（記紀や和歌など）を駆使して、「土俗学上から発火の歴史」を3つの段階の変遷に整理する。第一は「木と木とを擦り合わせる発火法」、第二は「火打ち石と火打ち金を使用する発火法」、第三は「マッチの発火法」の各時代である（同前: 125）。また、最も旧式な第一の摩擦式は「手で揉み出す」揉錐摩擦と「弓弦などのように紐で回す」紐錐摩擦との2種の方法に大別でき、両者は分布地域にも差があり、よって前者を「南方式発火法」、後者を「北方式発火法」と呼ぶ。両者の分布の境界は日本列島内にあり、日本人の祖先は揉錐摩擦を用い、アイヌの祖先（すなわち「日本の石器時代」の遺跡を残した人たちは弓錐摩擦の発火法であった、と考えた。その証拠となる考古資料として「窪み石」を挙げる。鳥居は窪み石を弓錐摩擦の発火法の際に「回る棒の尖った頭を押さえる道具」として推定する。その考えはかなり後まで引き継がれたが（例えば吉田 1956: 90、小口 1991: 46、など）、現在では、そこで指摘された「窪み石」とは敲打・粉碎などの機能を有する石器と考えられている。

一方、民俗学者の柳田國男は「世界の発火法の最も原始的なもの」を3種類に整理している(柳田 1990)。いずれも「植物を擦り合わせて火をだす」摩擦式によるものであり、第一は「火鋸(ひのこ)」、第二は「ポンプ型」、そして第三が「火錐(ひきり)型」であり、この火錐型(「よく乾いた比較的軟らかな木の厚板の上に、檜木などのさきの尖った棒をあてて強く揉む」)が古くから日本でも用いられた発火法(「一人で手掌を合せて揉みます」)であると述べる(柳田 1990:263-264)。火打ち式発火法では、「火打金」と「燧石(ひうちいし)」とを打ち合わせる以前には、二つの「稜石(かどいし)」を打ち合わせる段階があったと推測する。いずれにせよ火打ち式だと、生じた火花を移し取る「火口(ほくち)」が不可欠である。火錐型の発火法では、摩擦によって生じた細かな木屑が自ずと「火口(ほくち)」になって種火に成長することから、柳田は火打ち式に先行して発明された発火法であると考えた(同前:268)。

**縄文以前の発火具** 日本列島での発火具の発見例は弥生文化以降に安定して見られるが、それらは摩擦式発火具である。古墳文化以降になると火打ち金を用いる火花式発火法が登場してくる(高嶋 1985、関 2002)。縄文文化以前の発火具については、火打ち石の可能性のある遺物の検討もなされているが(藤木 2011)、弥生の摩擦式が遡ると考えられている(藤木 2013:27)。縄文の実際の事例としては、縄文晩期の滋賀里遺跡(滋賀県)出土の発火具の可能性のある木片(「火鑽臼」「火鑽杵」)があるが(滋賀県文化財保護協会 1973:41)、形態や炭化の状態、孔の規模などの点から岩城正夫によって否定的な見解が示されている(岩城 1992:46)。忍路土場遺跡(北海道)では、縄文後期の「発火具」として「ヒキリ棒」と「ヒキリ板」の発見が報告されている。論考を執筆した高嶋幸男は「弓キリ式」であることに否定的で、「キリモミ式発火具」の蓋然性が高いと述べる(高嶋 1989:81)。対して岩城は、両端が炭化した長さ22cmの「ヒキリ棒」が揉錐式としては短すぎることや機能検証の実験方法の不備を理由に、高嶋の見解に強い疑義を呈する(岩城 1992:46-48)。では、縄文文化には火打ち金を用いる以前の火花式発火法は存在しなかったのだろうか。ヨーロッパの後期旧石器文化の遺跡において、角が丸くなったフリントと黄鉄鉱との組み合わせが発見されており、発火具であると評価されている(Stapert, Johansen 1999)。さらに、フランスの中期旧石器文化に遡るネアンデルタール人の遺跡から出土する黄鉄鉱とフリントに残された、微細な摩耗・打撃痕の観察と実験考古学の成果から、A・ソレンセン(ライデン大学)らはネアンデルタール人が定期的で体系的な火起こしをしていたという見解を提示している(Sorensen *et al.* 2018)。柳田は2つの火打ち石(稜石)を打ち合わせる段階を想定したが、そのいずれかの火打ち石は黄鉄鉱のような鉄成分を含む鉱物でなければならない。黄鉄鉱は風化・分解しやすいので、もう一方の火打ち石の可能性もある、角に打撃によるダメージを受けた硬質の岩石や鉱物(石英やチャート、メノウなど)の存在を、日本列島<sup>3)</sup>の旧石器文化や縄文の遺跡においても探索する必要がある。発火具が存在したことは確かであるが、それはいかなる方式のものであったのか。1980年代以降、縄文の低湿地遺跡の発掘事例はだいぶ増えてきたが、未だに木製の摩擦式発火具の発見例も極めて少ない。それほどに遺存し難いのか、あるいは単に堆積環境の問題だけではないのか、あらためて考えてみたい。

#### IV. 第2の火の道具(トーチ/松明)

**火と棒的道具** 「第2」としたが、人類が最初に手にした火は、野火から取り出した片端が燃えている枝などの棒切れであったろう。発火具以前の存在である。それだけでは道具とは言い難いが、片端に火

を灯した棒こそがトーチであり、松明である。人類にとっての最初の道具であり、また今日の世界をかたちづくる種々の道具類の根源的な存在として、筆者は棒的道具と器的道具を考えている（小杉 2006: 5）。ここで問題となるのは棒的道具であるが、それは手で持って力を加える操作部と対象物に接して働く作用部、その間で力を伝える伝達部とから成り立っている。人類が他の動物とは異なり火を操作・利用できたのは、直立二足歩行にともなって手=腕を獲得したがゆえに棒的道具を使うことができ、だからこそ同じ構造（原理）の「片端が燃えている枝などの棒切れ」すなわち火を自身の体から離して安全に操作することができたのである。アフリカのいくつかの遺跡で確認されている 100 万年前を遡る火の痕跡は、前述のように野火によるものか、人類が起こした人工の火かが問題とされてきた。初期人類における棒的道具の使用を考慮するならば、問題点はそこではなく、発火具の発明以前に、野火（枝木の燃えさしなど）を積極的に利用した段階を想定しておく必要があるだろう。

**言葉の考古学** トーチ・松明はシンプルではあるが照明道具である。柳田は前出の著書のなかで、懐中電灯以前の「屋外の明かり」の歴史を挑燈（ちょうちん）・蠟燭から語りはじめて、タイマツ（炬火・松明）へと遡及し、最後にマツアカシ（松あかし）にたどりつく<sup>(4)</sup>。「炬の火を屋内のただ一つのアカリとし、何か外に用があると、手あたり次第にそこに燃えている一本の木を持ち出した」もの、これがアカシで、「そういう中から特によく燃えるものを残しておき、また上手に束にして手火用に用意した」ものが「炬火（たいまつ）の始め」であったと述べている（柳田前掲: 254）。「炬」は形声文字で、音符「巨」（キョ）は「あげる・かかげる」意味の「挙」に通じるので、<かかげる火>となる（『角川新字源』改訂版 50 版、2012 年刊: 617）。「タイマツ」の「タイは手火（たひ）と書くべきもの」、「元来手に取る火、すなわち手火」であり、後続する各種の手燭類と区別するために<タヒの松>でタイマツ（松明）となる（柳田前掲: 212）。松以外の材料（麦藁タイマツ、竹タイマツなど）も使われたが、油分の多い松（あぶら松）が最適であった。道具としてのトーチや松明が考古資料として遺存しがたいのは、最終的には本体自体も燃料として燃えきってしまいやすい性質のためであろう。紅葉山 49 号遺跡（縄文前期～中期末；北海道石狩市）出土の「松明」と報告された木製品（30~40 cm）は、アイヌの民具例の「スネニ（sunc [あかり] -ni [木]）」（萱野 1978: 103）を彷彿させる、丸棒状の枝（トネリコなど）の片端が V 字状に裂けたものであり、裂け面が一部炭化している。夜間の河川漁で使用されたと推定されている（石狩市教育委員会 2005: 291）。V 字状の裂け部に灯火の燃料を挟む作りである。

**微粒炭と黒ボク土** ここではトーチ・松明のもう一つの働き、火を移す（運ぶ）道具について注目する。夜間の屋外での照明のためではなく、火を移す（運ぶ）理由の一つに、計画的かつ効率的に対象物を焼失（消失）する、すなわち焼却が考えられる。何を燃やしたのか。

完新世すなわち地球全体の気温が上昇する後氷期になると、各地で微粒炭を多く含む地層が形成され始める（井上ほか 2001、Whitlock, Bartlein 2003、Zong *et al.* 2007、他）。井上淳らは琵琶湖湖底堆積物を用いて過去 13 万年間の微粒炭分析を行い、13 万年前～約 1 万年前の時期は森林火災は比較的少なかったこと、1 万年前～約 1500 年前の時期は森林火災等による植物燃焼量が著しく増加し、これが「火入れ」などの人間活動と関係があることを述べている（井上ほか 2001: 102）。日本列島内の他の地域においても、例えば阿蘇地域（熊本県）では 13000 年前ころから微粒炭が出現し始めて、8000 年前～5000 年前にかけて増加する傾向が確認されている（佐々木・佐々木 2011: 175-176）。また、日本の国土面積の約 17% を占める黒ボク土は、火山灰を母材として草原的植生の下で生成された土壌（層）であるが、多量の微粒炭が含まれていることから、そのような草原環境においてスキなどの草本類が繰り返し燃やされて

いた可能性が指摘されている(細野・佐瀬 2015)。完新世の日本列島では植生の極相は森林であるが、それが阻害される要因として、土壌学や地質学、生態学などの自然科学系の研究者の多くは、人類(特に縄文人)による積極的な火入れ(焼狩や焼畑など)による草原的な環境の維持があったという考えを支持している(坂口 1987、山野井 1996、須賀ほか 2011、他)。

以上のような見解に対して、考古学サイドでは懐疑的あるいは否定的な考えをもつ研究者が多い(橘 2011、堀越 2021、他)。その理由は、これまでの多くの考古学研究によって築き上げられてきた、温暖化した森林環境に適応した縄文文化像とは相容れないからである。縄文の生業活動の研究は、石器組成や居住様式の研究成果と、古植生や狩猟対象となる動物相の復元、理化学的年代測定などを加えた多角的な研究成果とを総合してきた。微粒炭が急増する時期に対応するような、有意な石器組成の変化などは見出されていない。森林に火を放つ縄文人の姿はそこには現れようがなかった。しかし実際には、人工物の考古資料である石器や土器の組成・機能の研究の中間成果を、自然科学的分析で提示された古環境にマッチするように解釈してきた、といった面があることも否定できない。そこに、考古資料として遺存する確率が低い木製のトーチや松明の存在は考慮されることはなかった。

**ラディマン仮説と地球表面の「家畜化」** 微粒炭・黒ボク土の問題とは直接関係しないが、海洋地質学者 W・ラディマンは地球物理学的には地球はすでに新たな寒冷期(氷期)に向かっているはずなのに温暖な気候が続いていることに対して、人類が開始した農耕にともなう森林伐採によって、8000年前から CO<sub>2</sub>濃度が上昇し始めたことを重要な一つの要因と考える仮説を提起している(Ruddiman 2003)。氷期-間氷期のサイクル期間や CO<sub>2</sub>濃度の推定については専門分野内での検証や批判が必要であるが、縄文早期中にあたる 8000年前という年代が微粒炭が増加する時期と近似している点が気になる。後氷期に至り、地球上の各地では定住化への移行が本格的に進行する。農耕・牧畜であれ、縄文のように狩猟・採集を継続する生業形態であれ、定住生活に伴う生活様式全般の変化が、人類史上経験したことのないほどに地球表面を<燃えやすい状態>に変化させてしまった可能性はないだろうか。それは現代にまで至る。地球表面の「家畜化」である。考古学サイドとしてはラディマンが指摘する<農耕にともなう森林伐採>という点と共に、トーチや松明の存在を考慮したうえで、考古資料の分析からの検証が必要である。

**PD3 問題** 北海道南西部の津軽海峡に臨む地域およびその周辺の地域では、縄文文化の包含層の一つとして赤褐色系の土層の存在が確認されており、その由来として火山灰や焼土、水分中の鉄分の沈着などの可能性が想定されてきた。中野 A 遺跡(函館市)の発掘調査報告書では縄文前期前葉の遺物を包含するその土層を「P.D.3」と呼称して、構成粒子を偏光顕微鏡で観察した結果、被熱して白濁した海綿骨針や剥片が含まれているので、火山灰ではなく焼土であるとの結論を出した(北海道埋蔵文化財センター1992: 281)。札苅 6 遺跡(木古内町)では「Ⅲ層」とされた暗赤褐色土層が調査範囲内に広範に分布しており、「焼土を含む層、あるいは焼土の二次堆積層」と判断されている(北海道埋蔵文化財センター2014: 12)。隣接する札苅 5 遺跡(木古内町)でも類似した土層(Ⅲ層)が確認されており、「縄文時代晩期から近世の遺物包含層」である「Ⅱ層の直下」や「縄文時代早期から縄文時代後期前葉」の遺物を包含する「Ⅳ層中に断続的に厚みを持って観察され、遺構の覆土中にもみられた」状態であった(北海道埋蔵文化財センター2012: 6)。一方、矢不來 11 遺跡(北斗市)では窪みで確認された「Ⅲ層: 黒色土」中に「褐色～赤褐色を呈する部分」が認められたが、冠水などによる「水に関わる何らかの作用による変色」の可能性が考えられている(北海道埋蔵文化財センター2006: 19)。以上のような土層の成因

についても、先の微粒炭で考えられた焼畑や焼狩の場合とは異なるが、開村時における開地の確保の方法や集落周辺での集中的な木材燃料等の燃焼などについての可能性を、やはりトーチや松明の存在を考えて具体的に検討・考察すべきである。

## V. 第3の火の道具（炉）

**GBYと炉の残像** 火を灯し続けるための道具（装置）の代表例が炉である。前述の「人為的な火の痕跡」から一歩進んで、炉であるという評価はどこでなされるだろうか。約70～80万年前にさかのぼるアシュール文化に属するゲシャー・ベノット・ヤーコブ遺跡（GBY遺跡；イスラエル）では、被熱したフリントの微細剥片の密度分布の分析から、地層（Layer II-6）中の連続して重なる面（levels 1～7）において複数の「炉の存在」（炉の残像；phantom hearths）を確認している（Alpers-Afil 2008）。それらの周辺には各種の石器類や動物・魚の骨片、植物の種子などが、それぞれにまとめられるようにして分布しており、ホモ・エレクトゥスの段階からすでに生活空間の組織的な使い分けがなされ、また火も自由に操作・利用していたと解釈された。

**焚き火と炉** さて、この報告の中で hearths と記されたものを、「焚き火」とするか「炉」と解するか問題である。日本語のニュアンスとして「焚き火」とは地表面での“火焚き”や一回性といった意味合いが強い。しかし、地表面上の同一地点で繰り返し“火焚き”が行われる場合、その場所がレンガのような赤色化した硬化面となり（土質にもよるが）、また灰や炭屑などが溜まることによって、地中からの湿気が遮断され、周囲よりも火を灯しやすくなる。それを遺構としての「焼土址」と捉えるか「炉址」とするか判断の分かれ目は、周囲の他の遺構や遺物の出土状況などの考慮の仕方によるようだ。ここでは、地表面を浅くでも掘り窪めたり、周囲に石などを配置して囲ったもの（装置）を、炉と定義する。このような些細な作りであっても、そこに吹き込む風や熱の保温効果との関係で火の灯し易さが格段に良くなる。縄文以降の堅穴住居址においては、平坦な床面上に赤色化した硬化面の存在を認めることがあり、「地床炉」と呼称されている。赤色硬化面が浅い皿状に窪んでいるものと、平坦なままの事例もある。後者は先の定義では炉に該当しないことになるが、堅穴住居の中に“火焚き”場が取り込まれた時点で、そこは屋外とは異なり、住居の堅穴構造が自動的に防風・保温効果を発揮しており、効果面から炉と評価してよいと考える。

**礫群と炭化物集中** 日本列島の旧石器文化段階では、火に関する痕跡としては礫群と炭化物集中についての評価が問題となる。石囲い炉として報告されたものも皆無ではないが（例えばサザランケ No.12 遺跡；神奈川県）、むしろその少ないという特徴こそが重要である。礫群とは保坂康夫の定義によれば、「主に拳大（500g前後）以下の焼け礫によって構成されている礫のまとまり」（保坂 2012: 3）である。その機能・用途として「石蒸焼き調理法」が多く支持されている。焚き火などで直接焼いた礫の余熱で葉に包んだ食材を加熱調理する方法である。炭化物集中は「炭化物集中部」や「炭化木片ブロック」、「炭化材集中部」などと様々に呼称されている。主に木材由来の数 mm から十数 mm の炭化物片が数十 cm から数 m の平面的な広がり度で散漫に分布（集中）する状態に対する呼称である。周氷河作用や重力・斜面などの影響を受け垂直・水平方向にある程度移動・拡散している場合が多い。その成因については、礫群に想定される加熱調理に伴う焚き火や自然の野火の可能性などが議論されている。また、礫群と炭化物集中との平面的な分布の重なり状態、さらには石器群の平面的まとまり（ブロックなど）と被熱石器類の分布との位置関係から、停留・居住行動についての検討がなされている。近年では AMS 法

の普及によって炭化物集中を構成する複数の微細な炭化物片から直接年代を測定できるようになった。測定の結果、特に寒冷地における傾斜地ではソリフラクションによる水平（傾斜）方向への移動が著しく、見かけのまとまりがかけ離れた年代値の炭化物片の集合であることが判明した事例もあり（白滝遺跡群；北海道、など）、なお慎重な検討は必要であるが、今後、行動論的な解釈の精度をより高めることが期待できる。

**竈と連結土坑** 旧石器段階に広く想定される焚き火と縄文以降顕著になる炉（屋外炉、屋内炉）との基本的な違いは何か。ここでは主に木材を燃料とする燃焼を想定するが、火炎は周囲を取り囲むことで周辺の空気中への熱の放射を防いで高温を達成することができる。地面の浅い皿状の掘り窪みや石囲いは、素朴ながらもその効果を高める初歩的な効果を発揮する。その一方で、燃焼を続けるためには十分な空気（酸素）の供給が欠かせない。この相反する作用を克服して、燃焼部の大半を覆いながらも一部に空気の取り込み口と燃焼の結果生じる煙や二酸化炭素ガスの排出口を設けることによって気流の自然対流を効率的に制御した装置（カマド構造）が竈である。「日本史」の視点では、竈は古墳文化の段階に窖窯（あながま）の技術と前後する時期に大陸側から導入されたといった歴史的経緯の中で評価されるが、人類史を標榜する考古学にあつては、人類と第3の火の道具との関係（物質文化環境史）として問い直すことが求められよう。

縄文草創期から早期にかけて、関東以西において「連結土坑」や「煙道付炉穴」と呼称される遺構が、地域的・時期的に偏在しながら分布する（安藤 2010、山田 2014）。この遺構は屋外に設けられたカマド構造の燃焼装置である。なぜ、このような地域性・時間的な偏在性をもって、この装置が出現し（発明され？）、使用されたのか。また、屋内の装置すなわち竈として展開することはなかったのか。古墳文化の段階に採用される竈と比較することで、歴史的経緯とは別に、火の人類史としての側面が炙り出されてくるだろう。

**土器焼きと共同火** 更新世から完新世にかけて、日本列島で展開した人類活動における火に関するエポック的な出来事は炉と土器焼きの採用（発明？・使用・普及）である。小林達雄は堅穴住居では内部に設けられた炉すなわち屋内炉での火勢の強い火炎は不向きであり、食事のための加熱調理はすべて屋外で行っていたと推論する。屋内炉の機能は調理でも採光、採暖のためでもなく、炉の「火に対する象徴的観念」であることを強調する（小林<sup>2008</sup>:94）。一方、小林正史らによる土器に付着したコゲ・ススの使用痕観察や実験考古学の一連の研究成果は、縄文土器の加熱調理方法が長時間グツグツ煮込み、また熾火加熱を継続する方法だということを明らかにした（小林<sup>2011</sup> 編 2011）。屋外で日常の加熱調理をしたのであれば、炉址に相当するような痕跡が多数存在するはずであるが、そのような発見例はない。以上のことから、次の2点について議論を展開できる。

1:縄文土器は推定される焼成温度や黒斑などの焼き斑から、「野焼き」で行われたと考えられている。これまでに「土器焼成遺構」の可能性のあるものも報告されているが、その数はごくわずかである（東大橋・原遺跡；茨城県、中野台地 A 遺跡；北海道、など）。燃焼のしつかりとした痕跡が集落内で発見されていない点では先の屋外加熱調理仮説と同じであるが、土器焼きが屋外のどこかで行われたことはまちがいない。そこから導き出せる仮説は、「集落遺跡」として発掘調査される居住域の外で土器焼きが行われていた可能性である。筆者らはかつて縄文後期の陣屋敷低湿地遺跡（茨城県）を発掘調査した際に、大量の土器破片が集積された内部にかなりの厚さと広がりをもった焼土址を発見した（小杉・馬場編 2011、小杉ほか編 2012）。その場所は現在の谷津地形の谷底部にあたり、周辺には同時期の居住域

は発見されていない。調査当時、土器焼成址の可能性も検討したが、遺物や遺構の遺存状態についてのフィールドでの観察結果からは、その確証を得るまでには至らなかった。今あらためて、土器焼成址の発見・検証を目的とした計画的な調査の必要性を痛感している。

2：鳥居や柳田は前掲の著作の中で、民俗・民族例からそれぞれに「共同火 (Common Fire)」を紹介している(鳥居前掲: 125、柳田前掲: 262)。かつて、日常の暮らしの中で火はその都度起こすものではなく、村内にあってはいずれかの家の囲炉裏や土器の中で、絶やすことなく守られ、互いに分け与えられるものであった。先に確認した縄文における発火具の発見例の少なさは、単に遺存状態・状況の問題だけではないのではないのか。炉の多様な用途を考慮して再考してみたい。

**窖窯と溶鉱炉** 窖窯では陶磁器が生産され、溶鉱炉では金属素材が生産される。食料生産と定住の開始によって特徴づけられる『新石器時代』の開始は、土器の製作・普及とも密接に関係している。『旧石器時代』の「焚き火」の技術を引き継いで、「野焼き」で始まった土器の焼成は、より高い焼成温度を求めて、火炎の熱を逃がさない工夫がなされ、「覆い焼き」(久保田 1989) から「カマド構造」の「窖窯」へと到達する。放射熱の遮断・保温と十分な空気(酸素)の供給といった難問は、カマド構造に鞆(フイゴ)などの送風機構を取り付けることで、銅や鉄の融解温度を超えることができ、『青銅器時代』『鉄器時代』へと展開してゆく。

## おわりに

**第4の火の道具と蒸気機関** 野焼きで製作された土器(第4の火の道具)は、液体の加熱調理を可能にして、人類の栄養摂取面での革新的な進展をもたらした。乳幼児の死亡率は低下して、集団の規模は大きくなった。高齢者の生存率は高まり、豊富な経験知の蓄積は集団を危機から遠ざけた。やがて窖窯では陶磁器が製造され、溶鉱炉で生産された鉄素材では鉄製容器が製造された。極めて高い遮断性(密封度)を達成した鉄製容器は蒸気機関を可能にし、それによって熱エネルギーを運動エネルギーに変換することに成功し、さらに運動エネルギーを電気エネルギーに変換する発電機(generator)を介して、電動機(electric motor)が電気エネルギーで各種の運動パワーを発生させることで、人類の労働形態は変貌して、現代文明のハード面での仕事が成立する。

**第5の火の道具と原子炉** 山火事に向かう消防士の姿を見た。ヘリコプターから投下される水の塊はあまりにも小さい。制御されている火は、燃料が尽きれば自然に消える。そのためにか、人類は他の火の道具ほどには鎮火のための「第5の火の道具」を作り出してこなかった。未だ人類は野生の火に抗う術がない。なぜ人類は、現代の科学技術では制御しきれない原子力(原子核エネルギー)を産業に取り込むのか。火の道具に関する人類史のパースペクティブで眺めるならば、我々が求めているのは発電のための熱エネルギーに過ぎず、それは制御された火でなければならないことに気付くだろう。

駆け足での素描になってしまったが、『石器/青銅器/鉄器時代』といった利器の素材に基づいた時代区分とは異なる、あるいは教育制度としての『日本史』に遡及的に外挿された『古墳/弥生/縄文/旧石器時代』とも異なる、火の道具から捉え直した人類史の試みである。

## 注

- (1) そのような状況でも火について考古学的に本格的に論じたものとして D. Gheorghiu ら (2007) や N. Alpers-Afil (2012) による業績などがある。

- Gheorghiu, D., G. Nash eds. 2007. *The archaeology of fire: understanding fire as material culture*. 264p. Archaeolingua: Budapest.
- Alpers-Afil, N. 2012. Archaeology of fire: Methodological aspects of reconstructing fire history of prehistoric archaeological sites. *Earth-Science Reviews* 113: 111-119
- (2) 「時代」と「文化」との使い分けについては小杉 (2015: 175) を参照。  
小杉 2015 「太古の時を追い求めて一時間と考古学」 田山忠行編『時を編む人間』所収、北海道大学出版会・札幌
- (3) 旧石器文化における日本列島の呼称法については小杉 (2011: 157・264) を参照。  
小杉 2011 「旧石器文化」・「列島北東部の考古学」 佐々木憲一ほか著『はじめて学ぶ考古学』所収、有斐閣・東京
- (4) 屋内の明かりについては別稿で論じる。

## 引用・参考文献

- 安藤雅之 2010 『縄文時代早期を中心とした煙道付炉穴の研究』 弘報印刷株式会社自費出版センター・東京
- 飯島吉晴ほか 2005 「『火の神話の世界』講演録」 天理参考館報 19: 7-50
- 石狩市教育委員会 2005 『石狩紅葉山 49 号遺跡発掘調査報告書 (第 1 分冊本文編)』
- 磯田 浩 2004 『火と人間』 法政大学出版局・東京
- 井上 淳・高原 光・吉川周作・井内美郎 2001 「琵琶湖湖底堆積物の微粒炭分析による過去約 13 万年間の植物燃焼史」 第四紀研究 40 (2): 97-104
- 岩城正夫 1992 「科学史入門：原始技術史—原始時代の技術の歴史は文献なしで何に頼るか?—」 科学史研究II(31): 43-49
- 江上波夫 1976 「考古学はどんな学問か」 江上波夫監修『考古学ゼミナール』所収: 2-39、山川出版社・東京
- 小口正七 1991 『火をつくる—発火具の変遷—』 裳華房・東京
- 押田勇雄 1985 『人間生活とエネルギー—エネルギーは不足しているか—』 (岩波新書)、岩波書店・東京
- 萱野 茂 1978 『アイヌの民具』 ずざさわ書店・東京
- 久保田正寿 1989 『土器の焼成 1—土師器の焼成実験—』 発行: 久保田正寿・東京
- 小杉 康 2004 「縄文社会に戦争は存在したのか—棍棒をもつ社会—」 『文化の多様性と比較考古学』 (考古学研究会 50 周年記念論文集) 所収: 215-224、考古学研究会・岡山
- 小杉 康 2006 「形の誕生—はじめにかえて—」 小杉 康編『心と形の考古学』所収: 3-8、同成社・東京
- 小杉 康・馬場信子編 2011 『陣屋敷低湿地遺跡 (陸平研究所叢書 7)』 美浦村教育委員会 (茨城県)
- 小杉 康・馬場信子・富田陽子編 2012 『美浦村文化財センター企画展 谷底に残された縄文土器—陣屋敷低湿地遺跡—《展示解説集》』 美浦村教育委員会
- 小林達雄 2008 『縄文の思考』 (ちくま新書)、筑摩書房・東京
- 小林正史 編 2011 『土器使用痕研究—スス・コグからみた縄文・弥生土器・土師器による調理方法の復元—』 発行: 小林正史 (北陸学院大学)・石川
- 阪口 豊 1987 「黒ボク土文化」 科学 57: 352-361
- 佐々木章・佐々木尚子 2011 「植物珪酸体と花粉、微粒炭からみた阿蘇・くじゅう地域と人間活動の歴史」 湯浅貴和編『野と原の環境史 (日本列島の三万五千年—人と自然の環境史 2)』所収: 169-182、文一総合出版・東京

- 滋賀県文化財保護協会 1973『湖西線関係遺跡調査報告書』滋賀県教育委員会
- 須賀 丈・丑丸敦史・田中洋之 2011「日本列島における草原の歴史と草原の植物相・昆虫相」湯浅貴和編『野と原の環境史（日本列島の三万五千年一人と自然の環境史2）』所収: 101-122、文一総合出版・東京
- 関 義則 2002「埼玉県内出土の火打金」『埼玉考古』37: 117-138
- 高嶋幸男 1985『火の道具』柏書房・東京
- 高嶋幸男 1989「忍路土場遺跡出土の木製発火具」『忍路土場遺跡・忍路5遺跡』北埋調報53: 77-86
- 橋 昌信 2011「阿蘇・くじゅうの旧石器から縄文世界の出現」湯浅貴和編『野と原の環境史（日本列島の三万五千年一人と自然の環境史2）』所収: 123-135、文一総合出版・東京
- 鳥居龍蔵 1975「上代吾人祖先の発火法」『鳥居龍蔵全集 第一巻』所収: 110-125、朝日新聞社・東京（初出は1925年刊『人類学上より見たる我が上代の文化』叢文閣・東京）
- 新岡 嵩・河野通方・佐藤順一 2001『燃焼現象の基礎』オーム社・東京
- パイン, S・J (寺嶋英志訳) 2003『ファイア 火の自然史』青土社・東京（原著は2001年刊）
- 藤木 聡 2011「縄文時代に火打石はあるのか」『南九州縄文通信』21: 73-78
- 藤木 聡 2013「発掘された火起こしの歴史と文化」『宮崎県文化講座研究紀要』40: 23-45
- ファラデー, M (竹内敬人訳) 2010『ロウソクの科学』(岩波文庫)、岩波書店・東京（原著は1861年刊）
- フレイザー, J・G (青江舜二郎訳) 1971『火の起源の神話』(角川文庫)、角川書店・東京（原著は1930年刊）
- 北海道埋蔵文化財センター 1992『中野A遺跡（北埋調報79）』
- 北海道埋蔵文化財センター 2006『矢不來6遺跡・矢不來11遺跡・館野4遺跡（北埋調報235）』
- 北海道埋蔵文化財センター 2006『白滝遺跡群VI（北埋調報223）』
- 北海道埋蔵文化財センター 2012『札苅5遺跡（北埋調報294）』
- 北海道埋蔵文化財センター 2014『札苅6遺跡（北埋調報301）』
- 保坂康夫 2012『日本旧石器時代の礫群をめぐる総合的研究』発行：礫群研究出版会・山梨
- 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
- 堀越正行 2021「武蔵野台地の植生変遷説と黒ボク土の問題」『東京考古』39: 1-30
- 柳田國男 1990「火の昔」『柳田國男全集23』（ちくま文庫）所収: 197-365、筑摩書房・東京（初出は1944年刊『火の昔』実業之日本社・東京）
- 山田 猛 2014「煙道付炉穴について」東海縄文研究会編『東海地方における縄文時代早期前葉の諸問題』所収: 5-13
- 山野井 徹 1996「黒土の成因に関する地質学的検討」地質学雑誌102: 526-544
- 吉田 格 1956『石器と土器』さ・え・ら書房・東京
- ランガム, R (依田卓巳訳) 2010『火の賜物 ヒトは料理で進化した』NTT出版・東京（原著は2009年刊）
- Alpers-Afil, N. 2008. Continual fire-making by hominins at Geshar Benot Ya' aqov, Israel. *Quaternary Science Reviews* 27: 1733-1739
- Alpers-Afil, N., N. Goren-Inbra 2010. *The Acheulian Site of Geshar Benot Ya' aqov Volume II: Ancient Flames and Controlled Use of Fire*. 120p. Springer: Dordrecht.
- Berna, F., P. Goldberg, L. K. Horwitz, J. Brink, S. Holt, M. Bamford, M. Chazan 2012. Microstratigraphic evidence of in situ fire in the Acheulean strata of Wonderwerk Cave, Northern Cape province, South Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(20): E1215-1220

- Bonta, M., R. Gosford, D. Eussen, N. Ferguson, E. Loveless, M. Witwer 2017. Intentional Fire-Spreading by “Firehawk” Raptors in Northern Australia. *Journal of Ethnobiology* 37(4): 700-718
- Brain, C. K., A. Sillit 1988. Evidence from the Swartkrans cave for the earliest use of fire. *Nature* 336: 464-466
- James, S. R. 1989. Hominid Use of Fire in the Lower and Middle Pleistocene: Review of the Evidence. *Current Anthropology* 30(1): 1-26
- Ruddiman, W. F. 2003. The Anthropogenic Greenhouse Era Began Thousands of Years Ago. *Climatic Change* 61: 261-293
- Sorensen, A. C., E. Claud, M. Soressi 2018. Neandertal fire-making technology inferred from microwear analysis. *Scientific Reports* 8, Article number: 10065: 1-16
- Stapert, D., L. Johansen 1999. Flint and pyrite: making fire in the Stone Age. *Antiquity* 73: 765-777
- Suzuki, T., D. Wheatcroft, M. Griesser 2017. Wild Birds Use an Ordering Rule to Decode Novel Call Sequences. *Current Biology* 27: 2331-2336
- Whitlock, C., P. J. Bartlein 2003. Holocene fire activity as a record of past environmental change. *Developments in Quaternary Sciences* 1: 479-490
- Zong, Y., Z. Chen, J. B. Innes, C. Chen, Z. Wang, H. Wang 2007. Fire and flood management of coastal swamp enabled first rice paddy cultivation in east China. *Nature* 449: 459-462

## The archaeology of fire

KOSUGI Yasushi

**Abstract:** There are not many archaeological studies on fire. One of the reasons is that the archaeological materials directly related to fire are fragments or vestiges of charcoal, ash, and burned sediments. Fire is not a tool. Fire is a natural phenomenon and is an object to be controlled and utilized by hominin. Therefore, I classify the tools related to fire into three categories, and consider what they mean in the history of material culture environment as human history. The first fire tool is an ignition tool. The second fire tool is a torch (*taimatu*). The third fire tool is a device that keeps burning fire, such as a furnace or a hearth.

From the above points of view, we consider the archaeological problems of fire and hominin in the perspective of human history. Since the post-glacial period, hominin developed a full-fledged sedentary life in various parts of the earth, and have changed the surface of the earth to a state where it is more flammable than ever experienced in human history. That is, "domestication" of the surface of the earth. On the other hand, hominin have not yet acquired the technology to control the "wild fire".