

間接打撃の痕跡

—先史時代珪質頁岩製石器資料に対する技術学的理解のために：その3—

大場正善

1 はじめに

間接打撃 間接打撃とは、石核とハンマーの間に鹿角や金属などで作られたタガネ状の工具、すなわちパンチを用い、その先端を石核の打面上に置き、パンチの基部に打撃を加え、パンチを介して力を石核に伝えて剥片を剥離するテクニックである（イニザン・ロッシュほか 1998）。このテクニック最大の利点は、打撃位置のコントロールが難しい直接打撃に比べて、打撃位置を正確にコントロールできることにある（山中 2006）。その利点は、剥離の規則性と規格性をもたらすことになる。

「石刃技法」＝間接打撃 かつて、いわゆる「石刃技法」は背面構成や石刃核の作業面形状、打撃位置、剥離方向から、「コントロールされた打撃が行われている」と見做され、そのコントロールを可能にした技術として間接打撃が用いられていたと「解釈」されていた（図 1～3：鎌木 1960、オークリー 1971、ボルドー 1971、松沢 1979、芹沢編 1974、芹沢 1976、松藤 1991 など）。その結果、『石刃技法』＝間接打撃」と言う図式が、ア・プリオリに語られていくことになっていった。『石刃技法』＝間接打撃」とする定説は、すでに 20 世紀初頭に発達していた仮説であったのだが、とくに F. ボルドーと D. クラブトリーによる間接打撃による「コルビアク石刃技術」の誤った復原（図 4：Bordes・Crabtree 1969）の影響が大きかった（ペルグラン・高橋 2007）。このコルビアク復原については、何ら検証することもなく無批判に受け入れられ、さらに「打面調整はパンチの滑りを防ぐために施された」や、「剥離軸が真っ直ぐならば間接打撃」、「真正の石刃技法は、間接打撃で石刃を剥離」などといった独自の「解釈」が付加され、語られていった¹⁾（角張 2002、竹岡 2013 など）。**石刃剥離≠間接打撃** そのコルビアク復原の誤りをいち早く指摘したのは、M.H. ニューカマーであった（Newcomer 1975）。そもそも、縦に長く連続的に剥離

する石刃は、直接打撃でも間接打撃でも押圧でも、剥離することが可能なのである（大場 2013）。また、打面調整があろうがなかろうが、どのテクニックでも石刃を剥離することは可能である。さらに、剥離軸が真っ直ぐなのは、間接打撃だけに限ることではないし、間接打撃でも剥離軸がブレることもある。つまり、上記の定説はすべて誤りであり、石刃剥離、すなわち間接打撃となるわけではないのである。

間接打撃の出現 以前は、現生人類の登場とともに間接打撃による石刃の出現が通説（海部 2005 など）となっていた。しかし、いまでは間接打撃の出現は、台形石器の素材となる石刃剥離のテクニックとして少なくとも 7800 年前頃、すなわち中石器時代末期（タルノドノア文化期）に出現したことが判っている（ペルグラン・高橋 2007・ペルグラン・山中ほか 2017）。『石刃技法』＝間接打撃」に関するこれら一連の言説は、石器製作の実態を伴わない誤った「解釈」を示す好例とも言える一方で、石器技術学が進展した現在においては、破棄すべき定説と言わざるを得ない（ペルグラン・山中ほか 2017）。誤りであることが明らかであるこの定説に、これ以上拘泥し続けることは、事実を捻じ曲げる以外の何もでなく、何ら意味をなさないと言えよう。

早水台の「パンチ・マーク」 一方で、石核の打面などに残された打撃痕に対して、いわゆる「パンチ痕」と呼称し、間接打撃が用いられたと「解釈」されることがある。これは、芹沢長介が大分県早水台遺跡と栃木県星野遺跡の資料の軟質部分に残された多数の 1～2mm の窪んだ「小円痕」に対して「パンチ・マーク」と呼び、「間接打撃」によるものと指摘（「解釈」）したことに始まる（図 5：芹沢 1965、芹沢編 1968）。芹沢は、「小円痕」のほかにも、刃部加工のような規則的な細かい剥離や細かな交互剥離に対しても、間接打撃が用いられたと「解釈」を進めた。さらには、中国北京の周口店山頂洞遺跡やヨーロッパの後期旧石器の骨製尖頭器の存在から、パンチを

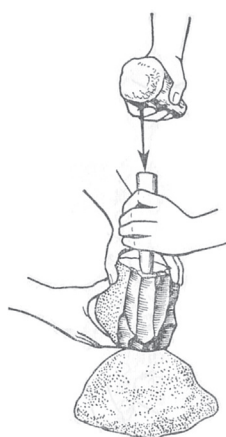


図 1 『旧石器時代』に描かれた間接打撃
(ボルドー 1971)



図 2 『最古の狩人たち』に掲載された間接打撃の瞬間
(芹沢編 1974)

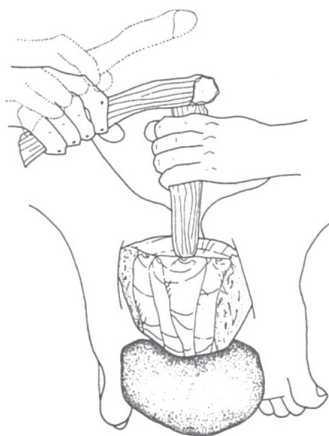


図 3 『旧石器考古学辞典 三訂版』の間接打撃
(図 1・2 が引用されて描かれている：旧石器文化談話会編 2007)



図 4 コルビアク復原での間接打撃
(図 2・3 のモデルとなった写真：Bordes and Crabtree 1969)

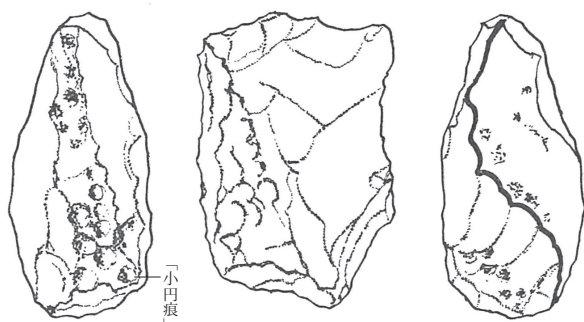


図 5 早水台遺跡出土石器資料に残る「パンチ・マーク」
(石器番号 28 上に残された多数の「小円痕」、すなわち「パンチ・マーク」[S=1/1]：芹沢 1965)

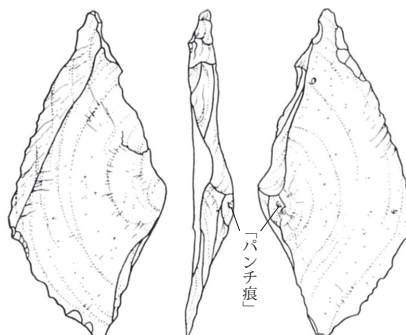


図 6 桜ヶ丘第 1 地点遺跡の翼状剥片
(打点上に「パンチ痕」が残されている [S=2/3]
：同志社大学旧石器文化談話会編 1974)

骨製と推測した（芹沢編 1968）。

「瀬戸内技法」＝間接打撃 その後、「パンチ・マーク」は、「パンチ痕」として、二上山北麓のサヌカイト原産地遺跡群の分布調査で得られた資料群に引用されることになる（同志社大学旧石器談話会編 1974）。この報告では、サヌカイト製石器資料に残された「パンチ痕」の存在より、いわゆる「瀬戸内技法」の第一工程：盤状剥片剥離から、第二工程：翼状剥片剥離、第三工程：翼状剥片の二次加工にいたるまでのすべての工程において、骨製パンチによる間接打撃が用いられた、と「解釈」された（図 6）。のちに、この「パンチ痕」の用語は、広く普及していくこととなる。なお、この「解釈」を受けて、松沢亜生が鹿角製パンチによる間接打撃による「瀬戸内技法」の製作実験を行っている（図 7：松沢・岩本 1976）。

「パンチ痕」≠間接打撃の痕跡 芹沢が「パンチ・マーク」とした痕跡については、早水台の 1 点の資料の図があるだけで、写真の掲載がない（図 5）。そのため、芹沢の言う「パンチ・マーク」の詳細は、残念ながら不明であるために、検証することができない。そもそも、経験的に打面に打撃痕が残されるのは、石器石材よりも硬い剥離具を使ったときであり、軟質素材のパンチで芹沢が言うような幅の狭い明瞭な「パンチ・マーク」が生じることはほとんどない。その点については、松沢・岩本のサヌカイトを用いた「瀬戸内技法」の製作実験でも、「パンチ痕」が残らないことが確かめられている（松沢・岩本 1976）。また、骨製パンチは注意深く使っても先がすぐに裂けてしまう問題（ペルグラン・高橋 2007）や、内部に空洞（髓腔）があるために強い力が伝わりにくい問題もある。

矛盾 上述したように、そもそも間接打撃はパンチを使用することによって、打撃位置を正確に打撃できることが最大の特徴である。一方で、打面上に残された打撃痕の多くは、基本的に間接打撃の特徴とは逆の適切な場所に剥離具が当たらなかった、すなわち打撃位置をコントロールできなかったことを示す痕跡であり、間接打撃の特徴と大きく矛盾することになる。パンチの先を打面から離して打撃したとすれば、この種の痕跡が残るかもしれないが、そのような打撃位置がコントロールできることを無視した間接打撃は、ありえないに等しい（図 8）。間接打撃は、正確にパンチの先を打撃位置に置くことが

できるからこそ、その利点を生かせるのである。したがって、いわゆる「パンチ痕」は、間接打撃によって残された痕跡であるとは、相当に考えにくいものであると断言せざるを得ない。芹沢による「解釈」は、L.S.B. リーキーや K.P. オークリーといった当時として先端の技術学的研究を引用してのことと思われる。しかし、石英粗面岩や珪岩を用いた実験と検証に依拠したものでなく、残念ながら真に科学的な判断による見解ではなかった。芹沢の「解釈」は、間接打撃でなければ「パンチ痕」が残らないとする、芹沢の決め打ちでしかなかった。

本稿の目的 このように、間接打撃は日本においてイメージが先行してしまっているきらいがあり、間接打撃に対する正確な理解には程遠い現状である。おそらく、日本では間接打撃に関する実験例がほとんどなかったということも、イメージが先行してしまっていることにその一因があろう。そこで本稿では、間接打撃テクニックの実際とその特徴を示したうえで、実験製作で珪質頁岩製石器資料に残される間接打撃の痕跡、すなわち考古資料から石器技術学的に間接打撃テクニックを同定するための基準について考察することを目的とする。

なお、本稿で用いた石材は、大場 2016・2017 と同様に、最上川流域産の珪質頁岩（以下、頁岩）である。

また、動作連鎖の概念に基づく石器技術学の方法については、山中 2012、大場 2015a・2015b、そして直接打撃と押圧に関する痕跡については、大場 2016・2017 を併せて参照されたい。

2 間接打撃のテクニック

i 剥離具

パンチの素材 間接打撃で最も重要な道具は、間接具となる「パンチ」である。パンチの素材は、鹿角、歯、硬木、石、銅など様々あるが、もっとも適しているのは鹿角である。鹿角のなかでも、角座や枝角を用いる（図 9・10）。枝角であれば、角座に近い第 1 枝がほかの枝角に比べてやや硬くて緻密であり、重量もあるので適している。それから、角座部分も、硬質であるため、太くて重めのパンチの素材として有用である。なお、軽過ぎるパンチは、力を十分に伝えることができないので、剥離したい剥片の大きさにもよるが、ある程度の重さがあるものを用いる（長さ 12cm 程度ならば、60g 程度）。硬木



図7 間接打撃による「瀬戸内技法」
(松沢・岩本 1976)



図8 「パンチ痕」から想定される間接打撃のテクニック
(「パンチ痕」が間接打撃によるものだとしたら、パンチを打面から離れた、間接打撃の利点を無視したおかしなテクニックになってしまう：筆者撮影)



図9 枝角製のパンチ
(左から、トナカイ枝角製：22g、エゾシカ第4枝角製：39g、エゾシカ第1枝角製：67.5g、エゾシカ第4枝角製：62.5g、エゾシカ第1枝角製：83g、トナカイ枝角製：48g [筆者撮影])



図10 角座製のパンチ
(左から、ニホンジカ製：114g、エゾシカ製：153g、エゾシカ製：217.5g。左のパンチは、ハンマーとしても用いる：筆者撮影)



図11 パキスタン・ハラッパー文化金石併合期の銅製パンチ
(下部中央が銅製パンチ：Pelegriin1993)

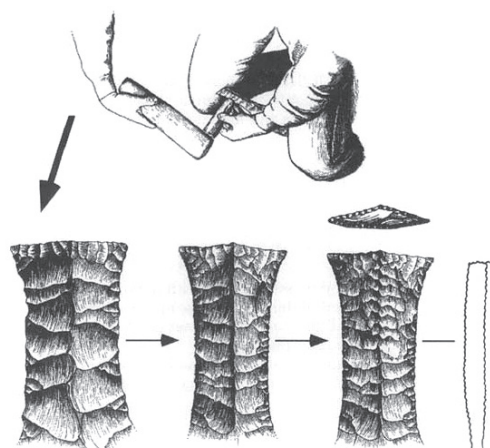


図12 ベルギー・金石併合期のフリント製短剣の復原製作
(100 クローネ紙幣に描かれたことでも著名な、フリント製短剣の柄の中央にある、特殊な稜を作り出すのに間接打撃を用いている：Atafford 1998)

については、ツゲに適した素材である（ペルグラン・高橋 2007）。パキスタンのハラッパー文化に属するメヘルガル遺跡における金石併合期の石刃技術を技術学的に分析した J. ペルグランは、銅製のパンチが使われていた可能性が高いことを突き止めた（図 11：Pelegrin 1993）。また、ベルギーの金石併合期におけるフリント製短剣の復原製作において、銅製パンチを使用した例もある（図 12：Stafford 1998、Eaton 2008）。

パンチの形状 パンチは、基本的に湾曲したものをを用いる。湾曲したパンチは、ハンマーの打撃による衝撃に加えて、パンチが打撃時に圧縮して撓められ、その直後にパンチが元の形状に戻る際に生じる弾性が加わることで、さらに剥離を伸展させることができる（図 13）。ただし、湾曲が強過ぎる場合は、剥離される剥片の側面観が大きく湾曲したものになってしまうので、過度に湾曲していない物を用いる。逆に、直線的なパンチの場合は、剥離面を波状面にしてしまう事故が生じ易くなる。

パンチの大きさ パンチとして認識されたヨーロッパの新石器時代の資料は、アカシカかエルクシカの枝角で、長さが 12～15cm のわずかに湾曲したものである（ペルグラン・高橋 2007）。剥離する剥片の大きさにあわせて適度な太さ（1～3cm 程度、あるいはそれ以上）と長さ（10～15cm）と重さの物を用いる必要がある。一方で、パンチが太くて短い場合は、割れの制御が非常に難しくなる（ペルグラン・高橋 同）。ほんのわずかわった余分な力のせいで、力が強いとウツトルパセを起こしてしまったり、逆に力が弱いとヒンジを起こしてしまったりすることがある。

パンチの製作 枝角の場合は、湾曲した角の付け根側に対して、外円側を高く、内円側を低く斜めに切り落とし、その切り口をヤスリや砥石で砥いで丸くし、それを基部とする（図 14）。枝角の先端を何もせずに尖った状態にしておいた場合は、先端が脆弱なために打撃した際に壊れる危険性がある。そのため、先端から 2～3cm ほど離れた位置、すなわち内部の髄質が現れる手前位を、基部と同様に斜めに切り落とし、その切り口をヤスリや砥石で丸く成形する必要がある（高橋 2003）。そして、その丸くした先端側を、パンチの先端とする。角座の場合は、湾曲した角の先端側に対して外円側を高く、内円側を低く斜めに切り落として丸く成形し、基部とする。

そして、角座もやや尖るように丸く成形して、パンチの先端とする。パンチの先端を丸くすることは、打面に当たたる力を 1 点に集中させるためである。丸くしたパンチの先端は、一度頁岩などの丸く窪んで滑らかな自然面にその先端を当てて、そして基部をハンマーで何度も敲く（図 15）。そうすることで、先端部が硬く締まり、やや透明感のあるアイボリー色へと変わる。敲き締められたパンチの先端は、適度な硬度が得られるのはもちろんこと、壊れ易いパンチの先端の破損を、ある程度抑えてくれる。ちなみに、ただ鹿角を切っただけで、先端の処理をしていないパンチ（芹沢編 1974、小菅編 2011 など）では、壊れ易いうえに力が 1 点に集中せず、幅広の剥片しか剥離できない（ペルグラン・高橋 2007）。

パンチに適した鹿角 シカの種によっても角の硬さが異なっており、たとえば現生のエゾシカの角の場合は、比較的軟質なので壊れ易い。経験的には、トナカイの角が適度な硬さがあって耐久性があり、パンチに適している。また、落角と生角でも硬さが異なっており、生角のほうが適度な硬さがあるので、パンチに向いている。落角の場合は、組織が劣化していてもろくなっており壊れ易く、また髄質部分の臭いが著しい。

パンチの壊れ易さとメンテナンス パンチは、打撃時に石材と激しく接触し摩擦を起こすため、先端部にヒビや欠けが入り消耗する。さらに、石器石材の破片がパンチの先端に食い込んで、致命的な裂け目を作ってしまうこともある（図 16）。パンチ使用時の先端に食い込んだ石片については、のちに石片が楔となって先端の裂けの原因になるので、ヤスリや砥石などで砥いで石片を除去する必要がある。石片を除去したあとは、上述した先端の硬化処理を行う。

ハンマー 打撃に用いるハンマーは、基本的にツゲなどの重量のある木製ハンマーや鹿角製ハンマーを用いる（図 17）。石器石材が硬質である場合や、より大きく剥離する必要がある場合は、重量のある石製ハンマーを用いることもある（大場 2013）。ただし、ハンマーが重過ぎる場合は、パンチの先端に過度の負荷がかかり、先端の損傷を早めることになるので、注意しなくてはならない。力のある程度抑えるためには、ハンマーの接触部に緩衝材として革布を張るとよい。また、革布を貼ることで、ハンマーの方の損傷を抑える役割も果たす。

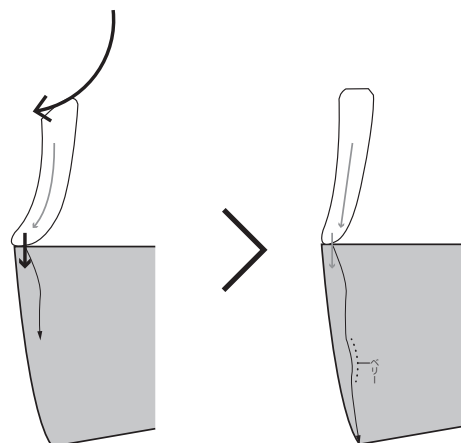


図 13 湾曲したパンチ使用の間接打撃における割れの模式図（はじめに、打撃によってパンチが撓むと同時に、衝撃により割れが生じる。その後、撓められたパンチの元に戻る際の弾性が石器素材に伝わり、割れをさらに進展させる。主要剥離面の下部には、“ベリー” [図 48] と呼ばれるふくらみが生じる）

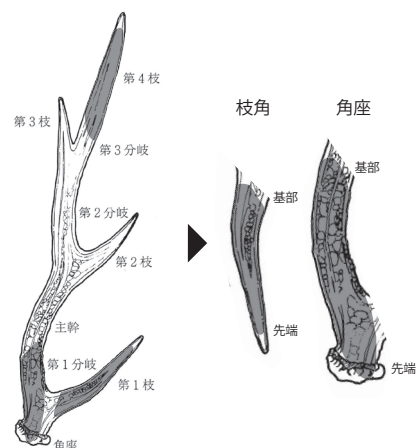


図 14 パンチに適した鹿角の部位（アミ掛け部が、パンチに適した部位：会田 2007 に加筆）



図 15 パンチ先端の硬化処理（頁岩などの窪んでいて、かつ滑らかな自然面にパンチの先端を当て、パンチの基部を何度も打撃して、先端を叩き締める：筆者撮影）

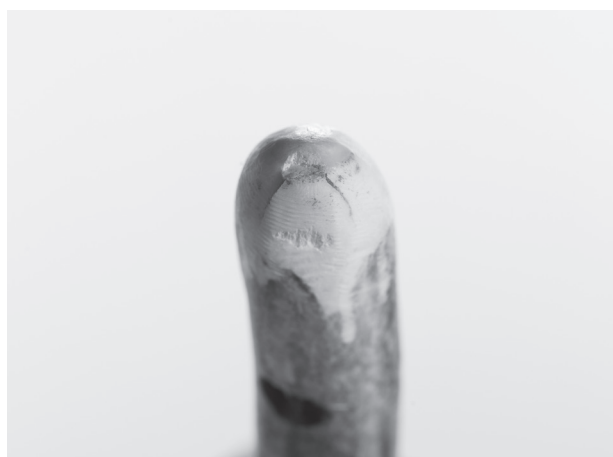


図 16 パンチ先端の損傷（石器石材の破片や打面縁辺部の突出部がパンチ先端に食い込み、楔となって先端を大きく損傷させる：S=1/1 [筆者撮影]）



図 17 間接打撃で用いるハンマー（剥離したい剥片の大きさにあわせて、重量を違えたものを用意する。左からツゲ製：504g、ツゲ製：704g、ワピチ角製：778.5g、安山岩製：722g [筆者撮影]）



図 18 石器素材の保持で用いる保護布（厚さ 1 ～ 5mm 程度で、30 ～ 40cm 四方の 2 枚の皮布を用意し、その一角に 1 ～ 2cm 程度の孔を開け、草紐で連結させる：縮尺任意 [筆者撮影]）

50cm もの長さの石刃を間接打撃で剥離する J. ペルグランによる、金石併合期のグラン・プレシニーのテクニーク復原では、パンチとの接触部に革布を張ったカケヤのような形状をした大型の木製ハンマーを用いている。また、同氏は間接打撃による 25 ～ 30cm の長さの石刃剥離に、同じく革布を張った長方形の石材ブロックを素材とした石鎚を用いている（ペルグラン・高橋 2007）。

保護布 後述するが、間接打撃では、石器素材の保持を両太腿の間に挟んで行うので、太腿の皮膚や衣服を保護するために、革布などで両足の太腿を覆うなどの対策が必要となる。その保護布には、シカやブタなどの柔らかく目で、厚さ 3 mm 程度、30 ～ 40cm 四方の 2 枚の皮布を用い、2 枚とも角の一角所に直径 1 ～ 2cm の孔を開け、10cm 程度の革紐で結んで連結させたものを用いる（図 18）。紐で 2 枚を連結することは、作業時の保護布のズレを防ぐためである。その保護布は、連結部分が股間上にくるように、両太腿の上に一枚ずつ敷いて用いる（図 19）。

ii 石核の保持

両足裏での保持 間接打撃を描いたイラストのうち、日本でもっとも知られているのは、腰を地面に下し両足を前に投げ出した姿勢で、作業面を前方に向けて突き出した両足裏で挟むように、作業面を前方に向けて石刃核を保持し、パンチを前に突き出すように前方に向け、ハンマーを前方に向けて振るものである（図 2 ～ 4：芹沢編 1974、旧石器文化談話会編 2007 など）。類似しているものとしては、足裏でなく、一人が石刃核を手で押さえ付けて、もう一人がハンマーとパンチを操作するイラストがある（図 1：ボルド 1971）。足裏での保持の場合、前方に押し出すようにハンマーを振ることになるが、この動作は身体的に実施しにくい（強い力を出しにくい）。さらに、石刃核打面上に置いたパンチと目との距離が遠くなって、見づらくなり、パンチの操作に支障をきたすことにもなる（図 20：大場 2008）。また、素足で石核を保持することは、打撃した際に足裏を傷つける危険性があるので、現実的ではない。2 人で実施する間接打撃についても、1 人でも十分に実施可能なので、作業効率の点からして考えにくい。

石刃核の下に台石を敷く 間接打撃の示すイラストのなかで、石刃核の下に大きな礫、すなわち台石を敷いてい

るのがある（図 1・3・21：Holmes 1919、オークリー 1970、ボルド 1971、旧石器文化談話会編 2001）。石刃核保持の安定の為に描かれたのであろうが、この場合は打撃した際に剥離した石刃が台石に当たって折れ、そのうえ石刃核底部に深刻なダメージを生じさせることにもなる（図 22：阿部 1986、大場 2008、ペルグラン・高橋 2007）。後述するが、下に台石を敷かなくても十分に石刃核を固定することが可能であり、石刃の破損や石刃核の損傷も加味すれば、ありえないに等しい保持の仕方である。

手での石器素材とパンチの保持 利き手の反対の手で石器素材を手のひらに載せて、さらに親指と人差し指で小型のパンチを同時に保持して打撃する（図 23：Holmes 1957、オークリー 1970、Clark 1980、加藤・鶴丸 1980、大沼・久保田 1992）、あるいは一人が掌に石器素材とパンチを持ち、もう一人が打撃する（図 24：Holmes 同、加藤・鶴丸 1980）というテクニークがある。前者は、手の大きさにもよるが、大き過ぎたり小さ過ぎたりすれば、石核とパンチの両方を同時に持つことが難しくなる（図 25：大場 2014）。石器素材の大きさは、人差し指と親指の先を付けて輪を作った内側に入る程度、長腹厚のいずれかが 5cm の範囲の大きさのものが限度である。逆に、それよりも小さいものは、手と石核の間に隙間が大きく生じるので、保持が不安定になる。また、パンチを据えるのも難しくなる。後者の敲き手と保持するヒトと 2 人で行う間接打撃の場合は、地面や台に置けば、1 人でもできることから、作業効率の面で考えにくいテクニークである。

作業面を上向きにした保持 石刃核の作業面を上に向け、石刃核の底部と対面する、すなわち打面を前方に向けてるように両太腿の間に挟んで保持する石器素材の保持の仕方がある（図 26）。打撃の際は、左手に持ったパンチの先端を身体側に向けてるように打面に設置し、利き手側の腕を前に出して、おもに手首の回転でハンマーを振ってパンチの基部を打撃する。剥離した石刃は、腹や胸で受け止めるようなかたちになる。身体側に向けての横方向にハンマーを振る打撃は、身体的に若干実施しにくいジェスチャーであり、より強い力を発揮させることが難しい。そのため、たとえば 10cm を超えるような長手の石刃を剥離するのが難しくなる。また、目からパ



図 19 保護布を敷いた様子
(連結部分が股間にくるように、両太腿の上面に 1 枚ずつ保護布を敷く：筆者撮影)



図 20 両足裏での保持
(目から打面が遠いため、パンチ先端や打面状況などの確認ができない。また、ハンマーを前に押し出すジェスチャーは、身体的に実施しにくい：大場 2008 [筆者撮影])

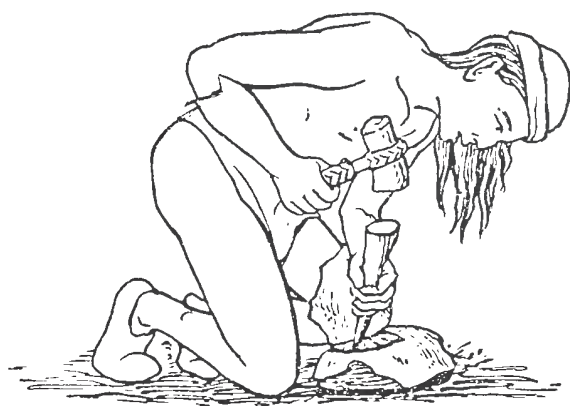


図 21 台石上での間接打撃
(このイラストのパンチの角度では、剥離が奥に届かず、プランティングとなる：Holmes 1919)



図 22 台石上での間接打撃
(打撃した際に、剥離した剥片が台石に当たって折れる、石核の底部に大きく致命的な傷を作ってしまうなどの問題がある。さらに、素足での石核保持も、足に切り傷を作ってしまう恐れもある：大場 2008 [筆者撮影])



図 23 片手での細石刃核とパンチの同時保持
(片手で細石刃核とパンチを同時に保持する。図 25 で示しているが、より小型の細石刃核では、保持が難しくなる：大沼・久保田 1992)

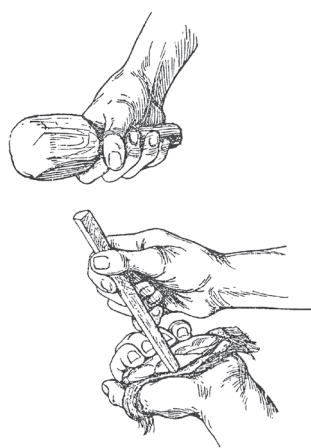


図 24 2 人がかりでの間接打撃
(一人が石器素材とパンチを保持し、もう一人がパンチの基部を打撃する。1 人でも十分にできるので、作業効率的に考えにくいテクニックである：Holmes 1919)

ンチの打撃位置が遠くなるので、打撃の正確性にも支障が出る。さらには、飛んでくる石刃や微細剥片などが顔面に飛散する場合があるので、たいへん危険である。

支持台を用いた固定 支持台を用いた固定とは、椅子に座った際に、太腿の裏面くらいの高さの木台を両腿の間に設置し、石刃核の底部を台上面に載せて固定するものである（図 27：paleomanjim 2007）。この場合は、固定が安定し、直線的な石刃が得易い。しかし、剥離した石刃の末端が木台上面に当たってしまい、石刃が折れてしまう危険性がある。また、打撃時の衝撃で生じた木台からの反動によって、石刃や石刃核の作業面の末端部分にヒンジが生じてしまい、末端付近の形状や石刃核下部の規則性を乱してしまいかねない。そもそも、木台がなくても石刃核の固定は可能である。ただし、30cm 以上長い大型石刃を剥離する場合には、やや反りのある Y 字状の木材など、わざとバウンドするような素材の支持台を石刃核の支持台として用いる（図 18：ベルグラン・高橋 2007）。支持台をバウンドさせることで、割れの進行をさら促進させることができる。

身体側に向けての打撃 なお、この paleomanjim 2007 の事例では、作業面が身体正面と対向し、身体に向けて打撃するジェスチャーとなっている。剥離した石刃は、両腿の間の隙間から地面に落ちる。この場合は、石刃が地面に当たった際に折れてしまう、あるいは縁部が欠けてしまう危険性が高い。

ハンマーの膝裏挟みによる間接打撃 鹿角製ハンマーをパンチとして用いる間接打撃のテクニックがある（図 28：Flintknappingtips 2007）。そのテクニックとは、鹿角製ハンマーの柄を右足の膝裏で、ハンマー頭を左に向けて柄の部分を含み、革布が敷かれた左太腿の上にハンマーの上部を載せる。右足は、左足よりもやや高くなる（右足が高くなるように、足置きとなる台を設置する）。左手で石核を持ち、打撃位置となる打面の縁部にハンマー頭の下部を設置。そして、右手で石製ハンマーを持って、鹿角製ハンマーの頭上部を打撃するというものである。このテクニックでは、打撃位置を比較的に安定してコントロールすることができる。一方で、石核の保持は左手でのみになるので、左手首と肘に負担がかかる。とくに、大型で重量のある石核の場合では、打撃時に不安定になり易いため、剥離面の波打ちや稜線の歪み

や捻じれが生じ易くなる。また、このテクニックによる剥離開始部は、広さのある鹿角製ハンマーの頭部が接触するため、有機質製ハンマーの直接打撃と同じ、幅のあるリップとなり、有機質製ハンマーの直接打撃との区別が難しくなる。剥離開始部の規則性や石刃の生産性などから、このテクニックの存否を検討することになろう。なお、この種のテクニックは、パンチの置き方や姿勢を変えた数パターンがある。

逆間接打撃 インド・グジャラート州の管形紅玉髓製ビーズの製作では、両端が尖った長さ 90cm の鉄製の杭を斜め 45 度くらいに地面に突き刺し、杭の先端にビーズ素材を置いて、木製の細長い柄の先に水牛の角を装着したハンマーでビーズ素材を打撃し、杭との接触部から剥離を生じさせるという、逆間接打撃が観察されている（図 29：遠藤・小磯 2011）。金属を使ったテクニックであるため、金属がなかった頃の技術としては考えにくい、弥生時代以降の技術としてはありえるかもしれない。芹沢長介は、彫刻刀打撃のテクニックとして、台石の一端に彫刻刀打面をあてがい、彫刻刀形石器の基部を木か骨のハンマーで打撃する逆間接打撃を紹介している（芹沢 1957）。竹岡俊樹の「彫器 5 類」の槌状剥離を間接打撃としているが、芹沢のこの解釈を引用しているものと思われる（竹岡 2013）。しかし、このテクニックがあったかどうかは、証明することが相当に困難であると思われる。

「足下技法」 J. チキシエは、作業面を横に向けた状態で石刃核を地面に置き、その石刃核を足で踏んで押さえ、利き手の反対の手で持った短めの鹿角棒の先端一部を打面に設置し、打面に設置した鹿角の上部を木製ハンマーを大きく振り、遠心力を利かせて打撃するという、「足下技法」を考案している（図 30：ティキシエ 1976）。木製ハンマーの振り打ちによる遠心力で打撃力が増大するため、比較的に大きな石刃の剥離を可能とする。しかし、剥離した石刃は、後方へと大きく飛んでいくことになる。このテクニックをかつて紹介した山中一郎は、原理的な有意義さを別としても、先史時代にこの種のテクニックが実在したかは確認のしようがないとし、このテクニックについて疑義を示した（山中 2006）。

装置を用いた間接打撃 装置を用いたテクニックとしては、木製の板の上に鹿角や銅製のパンチを乗せ、パンチ



図25 小型細石刃核の片手同時保持でのパンチと作業面位置
(細石刃核が小さ過ぎるために、パンチを作業面の稜線と一致
するように据えることができない：大場 2014 [筆者撮影])



図26 作業面を上に向けて保持した際のテクニック
(設置したパンチの角度や、打面の状況などが確認できない。
また、腕を前に出しておもに手首の回転でハンマーを振るジェ
スチャーは、力強く打撃することが難しい：筆者撮影)

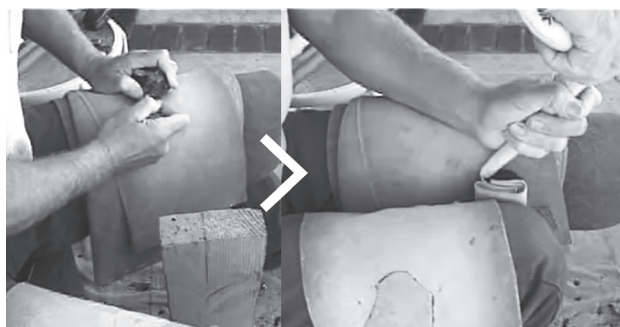


図27 支持台を用いた石刃核の保持
(両太腿の間に設置した支持台に、石刃核の底部を乗せる。股
間に向けてハンマーをジェスチャーは、やや実施しにくい：
paleomanjim 2007)



図28 ハンマーの膝裏挟みによる間接打撃
(ハンマーの柄を片足の膝裏で挟み、ハンマー頭をもう片足の
太腿上に乗せる。打面にハンマー頭を当てて、ハンマー頭の上
部を石製ハンマーで打撃する：Fkintknappingtips 2007)

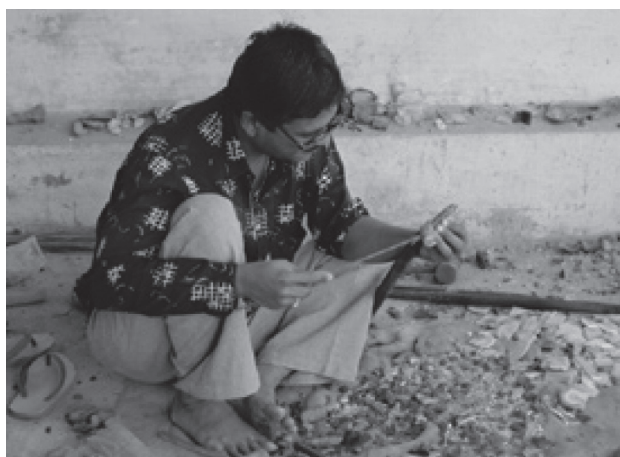


図29 逆間接打撃による紅玉製ビーズ・ブランク製作
(地面に刺した鉄杭に、ビーズ素材を当てて、水牛の角製ハン
マーでビーズ素材を打撃：遠藤・小磯 2011)



図30 「足下技法」による石刃剥離
(石刃核を片足で踏んで押さえ、打面に鹿角製の棒の先を当て、
木製ハンマーを遠心力を利かせた振り打ちによって打撃。剥離
した石刃は、後方へと飛んでいく：ティキシエ 1967)

の端部側と板を紐や蝶番などで連結し、まるで「ネズミ取り」のような形状をした装置を用いたものがある（図 31：dickbaugh 2010）。石器素材を板状に設置、あるいは利き手の反対の手で握り持って保持し、打面縁部にパンチの先に当てて、パンチの上部を打撃する。この装置によって、安定的で規則的な打撃が可能となる。

石製パンチによる間接打撃 大沼克彦は、自著『文化としての石器づくり』の中で、細長い棒状の礫をパンチとした間接打撃を紹介している（図 32：大沼 2002）。この場合は、石製ハンマーの直接打撃との区別が難しくなる。また、パンチはハンマーからの打撃と石器素材の打面からの反動の両方から大きな力が加わるので、その大きな力に耐えられる硬石を用いることになる。そのため、打面の縁辺を打撃した場合には、縁辺が碎けてしまうので、パンチは必然的に打面の奥に設置しなくてはならない。厚手の剥片を剥離するにはある程度有効かもしれないが、薄手の剥片を剥離するのは困難である。

ステップ剥片を接合しての再打撃 剥離作業中に厚いステップによって大きな段を作ってしまった場合には、そのステップになった剥片を段となったその剥離面に接合し、同じ打面をもう一度打撃するというテクニックがある（図 33）。これも一種の間接打撃と言えよう。この場合、2 度目の打撃によって押し込まれた剥片の末端が、段に接触して割れが生じるのであるが、その入射角が段（打面）に対して 90 度となる。そのため、段から剥離した剥片は、末端がウツトルパセになり易い。

両面調整での間接打撃 栗田薫は、大阪府富田林市甲田南遺跡出土の石剣の器面中央付近に形成したステップから発する剥離面に対して、ステップという狭い範囲に打撃できるテクニックとして、鉄製で先端が平刃状のパンチによる間接打撃の可能性を示唆した（図 34：栗田 1997）。また、ペルグランは、フランス北部の新石器時代の終わりに属する磨製石斧の打製によるブランク成形の際に、間接打撃が用いられていた可能性が高いことを、実験を通して明らかにした（Pelegriin 2012）。フランスの石斧の例では、鹿角製パンチの間接打撃によって、直接打撃よりも規則的な器面を作り出し、かつ規格的な形態のブランクの生産を可能にしている。このほか、金石併合期の、100 クローネ紙幣にも描かれたことでも著名なフリント製ダニッシュ・ダガーのタイプ IV の製作に

おいて、柄の器面中央に器軸と一致する特殊な稜を作り出す際などに、鹿角製や銅製のパンチによる間接打撃を用いて製作する事例もある（図 12：Stafford 1998、Eaton 2008）。

両太腿の間での保持 もっとも合理的な間接打撃のテクニックとしては、座位で太腿の間に石器素材を挟んで保持するテクニックである（図 35：大場 2007）。具体的には、石器素材の打面を上、作業面を利き手と反対の足側に向けて、両太腿の内側で石器素材を挟む。利き手でハンマーを、その反対の手でパンチを持ち、その先端を打面に設置する。上述したように、湾曲したパンチを用いるので、作業面に対して外反するように持つ（図 13 を参照）。ただし、打面調整などで短い剥離やヒンジを狙った剥離の際には、逆に作業面に対して内反するように持つ。ハンマーの振り方は、利き手側上方から利き手の反対側の太腿付近に向けて、肘の回転によってハンマーを振って遠心力を利かせる、無理のないジェスチャーとなる。また、作業面を利き手の反対側の太腿の内側に接するように保持をすることは、剥離した剥片が直後に太腿と石器素材との間に挟まれることになるので、剥片が地面に落ちるのを防ぐことができる（ただし、剥片の縁辺が石器素材と接触して、剥片の縁辺に偶発剥離が生じることがある）。また、石器素材の打面が上に向いていることは、打面の状況をつぶさに見ることもでき、パンチが当たっている角度を確認することもできる。このテクニックは、無理のないジェスチャーで打撃することが可能なので、数 cm から 30cm 以上の長さの剥片（細石刃、小石刃、石刃、大型石刃）を剥離することが可能である。ただし、太腿の間に挟んでも大腿骨が内反しているので、5cm より小さい小型の石器素材では、どうしても隙間やゆるみが生じてしまい、固定が難しい（図 36）。そのため、このテクニックで小型の細石刃核から細石刃を剥離することは、ほとんどできない（大場 2014）。

3 間接打撃の痕跡

規則的な剥離 上述したように間接打撃の一番の利点は、剥離位置を正確にコントロールできることである。つまり、間接打撃は剥離したい位置にパンチを設置することで、ほぼ正確な位置を外すことなく打撃できる。一



図31 間接打撃装置

(板の長軸上に、先端に半球形の銅を付けたアーム状のパンチを置き、パンチの端部を蝶番で固定。パンチは上下に動き、パンチの先に石器素材の縁辺に当て、パンチの中間部を木槌で打撃する。石器素材は、革手袋をはめた手で掴んで保持する：dickbaugh 2010)



図32 石製パンチによる間接打撃

(硬石製パンチを用いることになるので、厚手の剥片を剥離するには、有効かもしれない：大沼 2002)



図33 ステップ剥片を接合しての再打撃

(2006年6月5日、京都大学総合博物館における「ペルグラン石器製作教室」の実習にてペルグランが実演：筆者撮影)

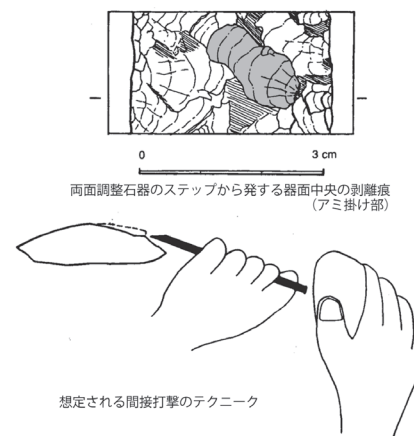


図34 両面調整時の中央部の段除去のための間接打撃

(鹿角製パンチでは入らない狭い範囲を剥離するために、細い鉄製で平刃状のパンチを想定した間接打撃：栗田 1997 に加筆)



図35 両太腿の間での石器素材の保持

(肘の回転でハンマーを振り、遠心力を利かせた強い打撃力を生じさせるという身体的に無理なく、合理的な間接打撃のテクニックである：筆者撮影)



図36 小型細石刃核を両太腿で挟んで保持

(身体側が下で、上から打面を見下ろす。大腿骨が外反しているため、小型の細石刃核では、剥離に耐え得るような強い固定ができない：大場 2014 [筆者撮影])

方で、直接打撃はハンマーを振り下す際にどうしてもブレや狙った打撃位置とハンマーの接触位置にズレが生じてしまう。そのため、間接打撃に比べて直接打撃は、剥離の規則性に劣る傾向がある。したがって、間接打撃を同定する際には、連続剥離している部分での剥離の順番や等間隔の位置関係といった進行過程の規則性やアルテルナン（厳密に連続的な交互剥離 [大場 2017]）の有無が判断する基準の一つとなる（図 37）。ただし、絶対的な数値でないが、およそ 1cm 以下の大きさの剥離や、厚さ（深さ）が 1mm 程度の剥離の場合は、剥離具の操作性から押圧の可能性も生じてくるので、注意を要する（大場同上）。

規格的な剥離 規則的な剥離は、より規格的な形状の剥片の剥離を可能にする。石器素材や作業面の形状にもよるが、基本的に一打面からの一方向へ、等間隔の距離を空けて打撃することにより、等間隔の複数の直線的な稜線が形成されることになる。そのため、作業面形状と作業面上の稜線が必然的に規則的になり、結果的にそこから剥離される複数の剥片（石刃）も、その形状が規則的、かつ規格的な形状となる（図 38）。また、同じパンチを用いることで、剥離開始部の形状も個々に類似した形状となる（図 45）。ただし、押圧も間接打撃と同様の特徴となる。押圧との違いは、幅と厚さである。絶対的な基準ではないが、おおむね厚さが 3mm を下回り、両側縁や稜線にブレが少ない小石刃・細石刃を間接打撃で連続的に剥離することは、かなり困難である。石刃・細石刃核が小さい場合には、間接打撃した際に保持が不安定になってブレが生じるので、厚さが薄い小石刃や細石刃は折れ易く、また両側縁や稜線がブレてしまう。ただし、大型の舟底形石核のように、しっかりと固定できる程度の大きさの細石刃核であれば、厚さが 3mm を下回り、両側縁や稜線にブレが少ない小石刃・細石刃を間接打撃で連続的に剥離することが可能となる（図 39）。

生産性の向上 規則的で規格的な剥離が可能となると、剥離に無駄が少なくなるので、おのずと剥片の生産量が向上することになる。同じ大きさの石材を使った場合に、間接打撃では有機質製ハンマーの直接打撃による石刃剥離に比べて、その生産量が倍以上になることもある（図 40）。押圧も同様のことが言えるが、押圧で剥離した剥片は、総じて間接打撃で剥離した剥片よりも厚さが薄く

て幅が狭くなるので、生産量がさらに向上する。ただし、石材の形や質、製作者の技量でその生産量が異なってくるので、絶対的な数値を示すことはできない。とはいえ、規格的で、かつ生産量が多い場合は、間接打撃（あるいは、押圧）の可能性が考えられよう。

凹面打面中央部での剥離 たとえば、大きさが 2cm を下回り、かつネガバルブなどで深さがある（5mm、あるいはそれ以上）剥離面の中央部から剥離する場合に、それが可能なテクニックは間接打撃である（図 41）。この場合、直接打撃ではハンマーを振り下ろした際に、凹面の突出した両縁部が先にハンマー接触してしまう。つまり、中央部を直接打撃することは、幾何学的に不可能と言える。パンチであれば、狭い中央部のみを打撃することが可能であり、凹面の中央部から発する剥離面がある場合には、間接打撃の可能性が生じてくる。ただし、細い棒状礫や扁平円礫製のハンマーによる直接打撃という可能性も想定され得るので、剥離開始部の形状や剥離の規則性などから判断することになる。なお、凹面打面から剥離された剥片は、突出した両端の打面からバルブ付近にかけて縦に折れる事故を起こすことがある。

急角度の剥離後石核前面角 間接打撃で石刃を剥離した場合には、石刃を剥離した直後の未調整の前面角、すなわち剥離後石核前面角（大場 2016）が、 $80^{\circ} \sim 95^{\circ}$ （あるいは、 100° ）付近になる（図 42）。ただし、前面角を調整しなかった場合や、パンチの先端が軟らかい場合は、 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の剥離後石核前面角になる（前面角を調整しなかった場合の石刃は、ウツトルパセが発達して側面観が大きく「し」の字に湾曲し、またバルブがやや発達したものとなる [図 44]）。有機質製ハンマーの直接打撃の場合は、剥離後石核前面角が、 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 付近になるので、間接打撃と区別する際の重要な基準になる。ただし、打面調整をした軟石製ハンマーの直接打撃でも、剥離後石核前面角が 90 度付近になることがあるので、注意を要する（図 43）。

底が残存 上記に関連するが、底、すなわち頭部を調整しなくても、間接打撃では剥離が可能である（図 44）。硬石製ハンマーの直接打撃では、底があれば、打撃で生じる強い負荷で前面角がクラッシュして、剥離事故となる。前面角を打撃する軟石製ハンマーの直接打撃や有機質製ハンマーの直接打撃でも、前面角を打撃するので、



図37 剥離の規則性

(間接打撃では、剥離の順番や方向が規則的になるため、アルテルナン「厳密な交互剥離」を実行することが可能となる：筆者撮影)



図38 剥離の規格性

(間接打撃では、規則的な剥離が可能のために、作業面形状が規則的になり、結果的に規格的な形状の剥片「石刃」を剥離することが可能となる：筆者撮影)



図39 間接打撃による細石刃剥離

(太腿の間でしっかり保持できる形と大きさであれば、間接打撃でも細石刃の剥離が可能である：2014年9月23日、仙台市富沢遺跡保存館にて開催した石器技術学セミナーにおいてペルグランが実演：筆者撮影)



図40 有機質製ハンマーの直接打撃(左)と間接打撃(右)の生産量(左が有機質製ハンマーの直接打撃で、右が間接打撃で剥離した同程度の長さの石刃。ともに196gで、左が13点、右が21点。間接打撃は、有機質製ハンマーの直接打撃のおよそ2倍近く生産量上がる：筆者撮影)



図41 間接打撃で剥離した凹面打面の石刃

(間接打撃では、凹面打面でも窪みにパンチを当てれば、剥離することができる：筆者撮影)

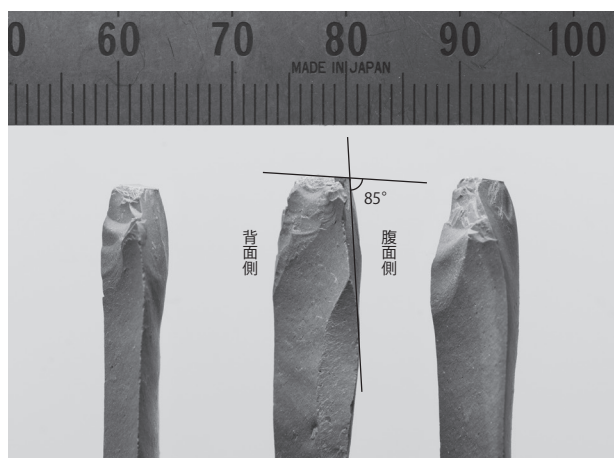


図42 間接打撃の剥離後石核前面角

(間接打撃では、剥離後石核前面角が80°～95°[あるいは、100°]付近になる：筆者撮影)

前面角があることがクラッシュの原因となる。押圧の場合は、銅のような硬質の押圧具であれば底があっても剥離が可能（大場 2017）であるが、底がある場合は基本的にヒンジやステップの原因となる。間接打撃の場合は、硬石製ハンマーの直接打撃よりも負荷が小さいこと、軟石や有機質製ハンマーの直接打撃に比べて負荷がかかる範囲が狭いこと、押圧よりも負荷が強いことなどから、底が残っていても剥離に至るものと言える。そのため、底が残っていて剥離に成功している資料があれば、間接打撃の可能性が生じてくる。ただし、上述したように、底が残存している場合には、ウツルパセが発達するため、剥片の側面観が大きく「し」の字に湾曲し、バルブがやや発達してしまう（図 44）。そのため、必然的に前面角の調整を必要とする。それでも、前面角の状況に応じて、「手抜き」される場合があり、底が残ることもある。

剥離開始部の痕跡 間接打撃で剥離したときの剥離開始部の形状は、頂部がやや幅の広い明瞭なコーンとなる（図 45）。その頂部がリップを呈することがある。頂部の幅は、使ったパンチの先の太さや材質の硬さとおおよそ相關するので、絶対的な数値では表しにくい。剥離開始部の傾向としては、剥離開始部の位置が打面腹面側の中央部になるのが多いこと、類似した剥離開始部の形状の剥片が多くなることが挙げられる。ただし、後述するが、軟石製ハンマーの直接打撃でもよく似た形状の剥離開始部になることがある（図 46）。また、複数の剥片において、打面の腹面側の縁辺、すなわち“バック・ライン”（大場 2016）が規格的な形状となる。

ウツルパセになり易い 間接打撃では、押圧や直接打撃に比べてウツルパセになり易い傾向が挙げられる（図 44 を参照）。これは、残底の影響もあるが、石刃核下面が何も接触していない場合に、下からの反動などの影響がないために、剥離が進み易くなった結果、ウツルパセが多くなるものと考えられる。なお、黒耀石の場合は、割れがとくに進み易い石質であるために、その傾向がより強い（ペルグラン・高橋 2007）。そのため、ペルグランは黒耀石での間接打撃による石刃剥離に対して、否定的である。

1 つの剥離開始部にストップライン 特徴的な痕跡としては、2 度叩きの痕跡であるバルブ上の明瞭なリング、すなわち“ストップライン”があるのに対して、剥離開

始部が 1 つしかない場合である（図 47）。ストップ・ラインとは、バルブ付近で現れる、稜をなすような明瞭なリングを指す。これは、1 回の打撃でストップ・ラインまで進んで止まり、再び打撃することで全体が剥離したことを示している。このストップ・ラインがあって、剥離開始部が 1 つしかないことは、同じ打撃位置を正確に 2 回打撃したことを示しており、そのような打撃ができるのは間接打撃だけである。そのため、この痕跡があれば、間接打撃の存在が強く疑われることになる。

主要剥離面の「ベリー」 上述したように、打撃がストレートに伝わる直接打撃に対して、間接打撃はハンマーの打撃による衝撃と、パンチの弾性から生じる力との 2 段階の力が加わることによって、割れが伸展する（図 13）。そのため、間接打撃で剥離した剥片には、主要剥離面のバルブより下部に、“ベリー（Belly: [英] 胃、腹、膨らんだ部分）”と呼ばれるわずなかふくらみが生じることがある（図 48: 栗田 2015）。ベリーは、はじめの打撃の衝撃でおおよそ中間付近まで割れが進んだのちに、追って生じるパンチの弾性による第二波の衝撃が加わることで発生する。このベリーは 1 回の衝撃で割れる直接打撃では基本的に生じないため、間接打撃を区別する際の指標になる。直接打撃や押圧では、基本的に剥離面のバルブより下の側面観が規則的であるのに対して、間接打撃では不規則な側面観となる。ただしこのベリーについては、目視で確認することが難しい場合があり、その場合は指で主要剥離面の下部を触って確認する。またベリーがバルブ近くで生じた場合は、バルブとつながり、長さのある“ロング・バルブ”と呼ぶ（図 49）。

4 まとめ

押圧との違い 頭部調整を顕著に施した場合、打面が薄く、バルブが発達しないので、有機質製ハンマーの直接打撃や押圧による剥離開始部の形状によく似てしまうことがある。とくに頭部調整により打面が小さくなり、少ない力で大きく割れるようになる。そのため、負荷が小さくなるので、石核のブレも少なくなり、剥片の両側縁に規則性が生じるので、押圧で剥離した細石刃・小石刃・石刃との区別が難しくなる（図 50）。絶対的な数値ではないが、3mm より薄い剥片は、間接打撃で剥離するのが難しくなる。そのためやや厚手で、かつ規則的で規格

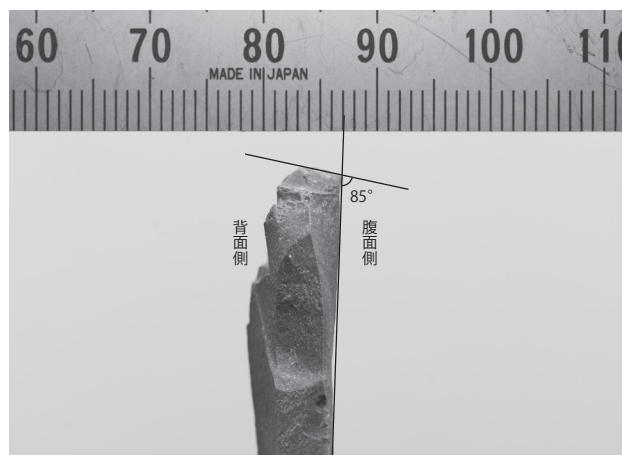


図43 軟石製ハンマーの直接打撃の剥離後石核前面角（打面調整を施し、厚さのある打面の石刃を軟石製ハンマーの直接打撃で剥離した場合は、剥離後石核前面角が間接打撃のものと同様の傾向を示す場合がある：筆者撮影）



図44 間接打撃で剥離した底が残る石刃（間接打撃では、パンチが打撃位置だけに負荷がかかり、底に負荷が及ばないために、前面角を調整しなくても剥片を剥離することが可能となる。その場合、末端がウツトルパセになる傾向が強い。ただし、間接打撃では、総じて末端がウツトルパセになり易い：筆者撮影）



図45 間接打撃で剥離した際の剥離開始部（頂部がリップとなるコーンが発達する。コーンの幅は、パンチ先端の太さと材質の硬さと相関する。類似した形状の剥離開始部のものが、多くなる傾向がある。また、剥離開始部の位置が打面腹面側中央になり、バック・ラインが規則的になる：筆者撮影）

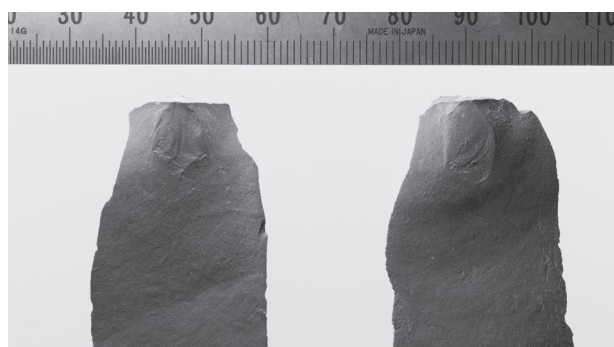


図46 間接打撃（左）と軟石製ハンマーの直接打撃（右）での剥離開始部（軟石製ハンマーの直接打撃でも、間接打撃に似た形状の剥離開始部になることがあり、区別が難しい。しかし、バックラインや剥離開始部の位置、剥離の規則性と規格性などを観ることで、両者を区別することができる：筆者撮影）

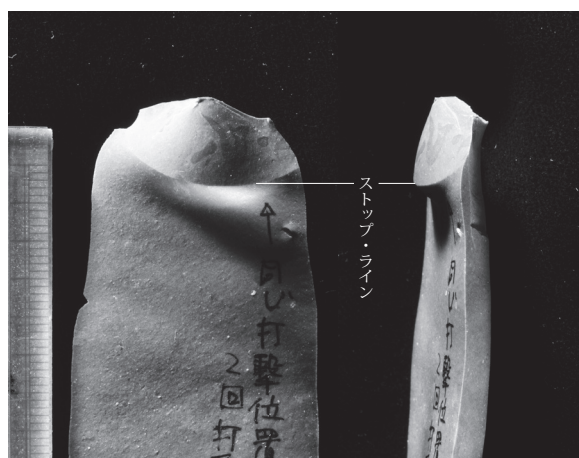


図47 ストップ・ラインがあるのに、剥離開始部が1つ（直接打撃では2度目の打撃位置がズレるのに対し、間接打撃では正確に同じ打撃位置を打撃することが可能となる。ペルグラン氏作製：大場 2016 [会田容弘氏撮影]）



図48 主要剥離面に観られる“ベリ”（左が間接打撃で、右が有機質製ハンマーの直接打撃で剥離した石刃の右側面。観てわからない場合は、触って確認する：筆者撮影）

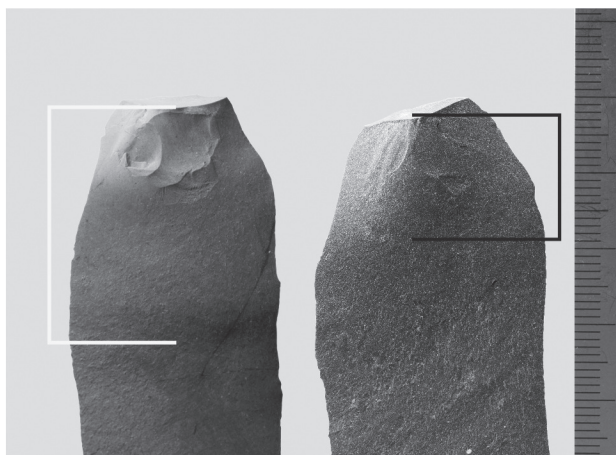


図 49 “ロング・バルブ”

(左が間接打撃で、右が有機質製ハンマーの直接打撃で剥離した石刃のバルブ付近。間接打撃では、バルブの長さが長くなる傾向がある：筆者撮影)



図 50 押圧によく似た間接打撃の痕跡

(打面が小さく、バルブが発達しないため、剥離開始部の形状が押圧で剥離したものとよく似てしまう。そのため、押圧との区別が難しくなる：筆者撮影)



図 51 押圧で剥離した細石刃の剥離開始部

(頭部調整を顕著に行い、打面が小さくなった場合、バルブの発達が弱く、規則的で規格的なバックラインになるので、間接打撃とよく似た剥離開始部の形状になる：筆者撮影)



図 52 有機質製ハンマーの直接打撃によく似た間接打撃の痕跡

(頭部調整を顕著に施して、打面の縁辺を打撃した場合 [左] や、パンチの先端が広い場合 [右] は、有機質製ハンマーの直接打撃によく似た、リップを呈した剥離開始部になることがある：筆者撮影)

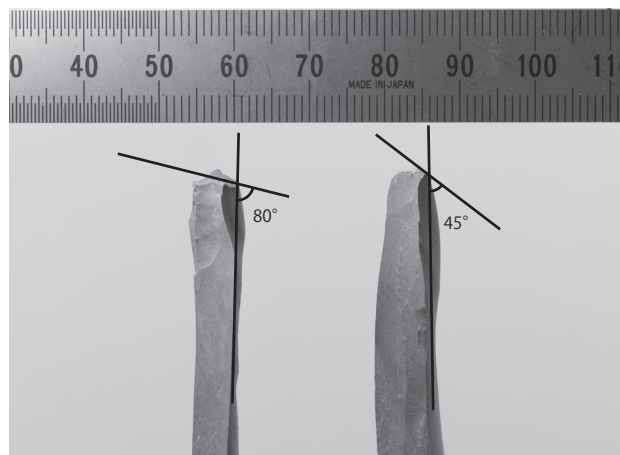


図 53 間接打撃 (右) と有機質製ハンマーの直接打撃 (左)

で剥離した石刃の剥離後石核前面角 (剥離開始部の形状が似ていても、間接打撃の剥離後石核前面角は、急角度となる：筆者撮影)



図 54 間接打撃の痕跡によく似た櫛ノ木平遺跡の石刃の剥離開始部

(軟石製ハンマーの直接打撃でも、間接打撃によく似た頂部がリップを呈するコーンになる場合がある：大場・鈴木ほか 2014 [筆者撮影])

的な剥片が量産されている場合は、間接打撃の可能性が、逆に薄手の場合は押圧の可能性が疑われる。(図 51)

有機質製ハンマーの直接打撃との違い 前面角を顕著に調整したうえで、打面縁辺を間接打撃した場合や、パンチの先端が広い場合は、バック・ラインが規則的な弧状を呈し、有機質製ハンマーの直接打撃で剥離したものと類似した形状となる(図 52)。この場合、有機質製ハンマーの直接打撃の剥離後石核前面角が $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ であるのに対して、間接では $80^{\circ} \sim 95^{\circ}$ (あるいは、 105°) であるので、 90° 以上の剥片が多い場合は、間接打撃の可能性が疑われる(図 53)。ただし、間接打撃でも 60° 前後の剥離後石核前面角になることもあるので、注意を要する。

軟石製ハンマーの直接打撃との違い 以前、わたしたちは、山形県横道遺跡や新潟県榑ノ木平遺跡の杉久保型ナイフ形石器群の資料から、間接打撃の存在を示唆した(図 54: 大場・鈴木ほか 2014)。とくに、打面調整され、かつ $5 \sim 10\text{mm}$ ほど打面の奥を打撃した厚手の石刃のなかで、剥離開始部の幅が $3 \sim 5\text{mm}$ 程度で、その縁辺がリップとなるコーン、そして剥離後石核前面角が 90 度付近などの痕跡は、間接打撃による痕跡とよく類似したものであった。そのため、わたしたちはこれらの資料が間接打撃による可能性があることを示唆し、世界的にも早い段階での間接打撃の存在を想起した。しかし、山形と岩手の関連資料の資料分析を深めていったなかで、この判断が誤りであったことに気付く(ペルグラン・山中 2016)。資料全体の傾向からは、軟石製ハンマーの直接打撃の可能性が高いことが判断された。改めて実験を行ったところ、軟石製ハンマーの直接打撃による痕跡を理解するとともに、間接打撃による痕跡との類似点を認識するに至っている。

同定の難しさ 翻ってみると、間接打撃の痕跡は、ほかのテクニークで生じる痕跡とオーバーラップする点が多く、その同定には困難が付きまとう。石器技術学の第一人者であるペルグランに言わせれば、「とにかく難しい」。そのため、同定に際しては、丹念に痕跡を観察し、状況証拠となる間接打撃の痕跡を多く集め、実験と検証を行い、さらに得られた結論を改めて点検するくらいの慎重さをもって、分析を進めて行かなくてはならない。

技術的に容易 間接打撃は、ほかのテクニークに比べて

技術的に容易である。ペルグランによれば、ある年の夏のワークショップでイタリアの女子学生に教え、その1年後に再会したとき、彼女は何本もの石刃を間接打撃で剥離できるようになっていたと言う。2006年のペルグラン石器製作教室(大場 2007)の際に、筆者ははじめて間接打撃の手解きを受けたが、すぐに間接打撃による石刃の連続剥離ができるようになった。直接打撃や押圧に比べて技術的に容易なテクニークであるということを示すエピソードであろう。中石器時代末のヨーロッパでは、押圧の後に間接打撃が出現し、石刃素材の台形石器とともに一気に拡がり、ほかのテクニークを駆逐していったという。仮に、日本にも間接打撃が流入したとしたら、急激な技術革新と展開が生じることが想定される。

日本における間接打撃の存否 いまのところ、日本で確実に間接打撃を示す資料については、よく分かっていない。唯一、弥生の石剣の例があるが、直接打撃で両面調整している際にも偶発的に段から発する剥離がときおり生じる(図 55)。またヨーロッパの新石器時代末の磨製石斧のブランク成形のように、工程のなかで間接打撃が多用され得るものの、弥生の例ではそれが無いので、筆者としては保留したい。筆者が見ている限りでは、凹面打面の剥片や1つの剥離開始部でストップ・ラインや、等間隔の剥離開始部を有する稜付き石刃の存在が認められた、北海道湧別市川遺跡の石刃鋸石器群における石刃技術のうち、少なくとも調整剥離において間接打撃が用いられた可能性があるものと思われる(図 56・57)。

間接打撃の追究 一方で、間接打撃に関しては、世界的にも進んでおらず、まだまだ不明な点が多い。ペルグランは、黒曜石に関して「白いキャンパス」であるという。日本は間接打撃の実験例がごくわずかに過ぎず、「純白のキャンパス」とでも言えよう。頁岩以外の石材を含めて、間接打撃に関する痕跡やテクニークそのものの見解について、今後ともより一層の蓄積が求められる。

5 さいごに

本稿をもって、珪質頁岩製の石器資料上に残される直接打撃、間接打撃、押圧に関する痕跡について一通り解説を行ったことになる。しかし、打面の状態や石質、剥離具や力の加え方、固定の仕方などの些細な違いでも、痕跡の現れ方は異なってくる。もちろん、石材の種類に

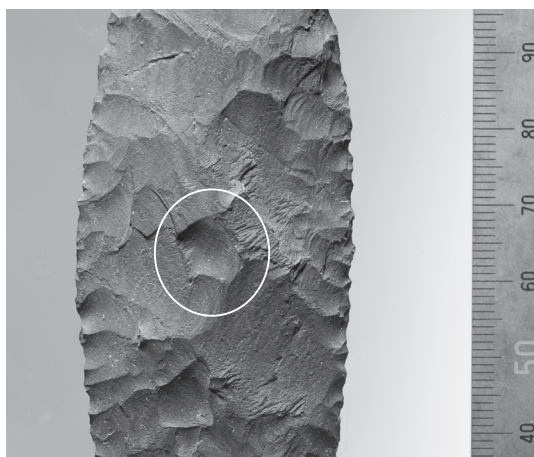


図 55 両面調整時に偶発的に生じたステップからの剥離痕（鹿角製ハンマーの直接打撃でポイント・フレークが剥離した直後に、ハンマーの押し込みによって剥片の末端がステップに衝突し、ステップから発する剥離面を生じさせた：筆者撮影）

よっても、その表れ方は千差万別である。したがって、これら3稿においてテクニックの同定に有用な痕跡のすべてを示したわけではない。しかし、基本的な痕跡については、おおむね示したつもりである。今後は、実際の資料の技術学分析を進めて行くなかで、テクニック同定に有意義な痕跡に関するより一層の蓄積を進めて行きたい。

謝 辞 本稿の執筆にあたって、フランス国立科学研究所・ジャック・ペルグラン氏、および郡山女子短期大学准教授・会田容弘氏より、石器技術学に関するご指導を賜っております。また、九州大学准教授・福田正宏氏には、湧別市川遺跡の資料の閲覧と資料掲載について、便宜を図っていただきました。末筆ながら、記して感謝申し上げます。

註

1) 同じことは、押圧についても言える。「細石刃＝押圧」、あるいは「小型石器の併行的な細部調整＝押圧」と決め打って、十分な証拠提示や分析もないままに論が進められていることが、あまりにも多い。「実験」と銘打った論考ですらも、その剥離面が押圧によるものであるかを十分に説明していないことがある。細石刃も併行的な細部調整も、直接打撃でも間接打撃でも押圧でも作り出すことが可能である。ア・プリオリに資料を認識しているかぎりでは、資料が有している本来の技術の多様性が見えてこないであろうし、「パンチ痕」の事例が示すような誤った方向へと突き進むことになるう。

参考文献

- 会田容弘 2007 「角器の技術論—里浜貝塚 HSO 地点出土資料を例として—」『古代文化』58・IV pp.77～97 古代学協会
阿部朝衛 1983 「バイポーラーテクニックの技術的有効性について」『考古学論叢』I pp.199～231、芹沢長介先生還暦記念論文集刊行会 寧楽社
栗田 薫 1995 「打製石剣の製作技術」『弥生文化博物館研究報

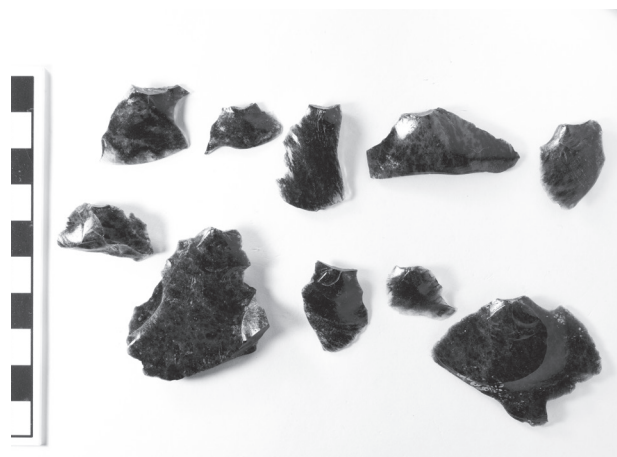


図 56 北海道湧別市川遺跡の縄文時代早期黒曜石製石刃鋸資料・調整剥片（東大発掘調査資料）に観られる間接打撃の痕跡：凹面打面（TP2 遺構 4a 出土一括資料：筆者撮影）



図 57 北海道湧別市川遺跡の縄文時代早期黒曜石製石刃鋸資料・打面再生剥片（東大発掘調査資料）に観られる間接打撃の痕跡：1つの剥離開始部にストップライン（TP2 遺構 4a 攪乱出土一括資料：筆者撮影）

- 告』4 pp.31～54 大阪府弥生文化博物館
栗田 薫 1997 「弥生時代の鉄製工具を用いた石器製作—技術革新か、あるいは消滅していく技術の輝きか—」『歴史民俗学』6 pp.278～297 歴史民俗学研究会 批評社
栗田 薫 2015 「石器技術学研究会に参加して—ジャック・ペルグラン先生同行記—」『山形考古』45 pp.1～19 山形考古学会
イニザン, M. L.・ロッシュ, H.・ティキシエ, J. 1998 『石器研究入門』（大沼克彦・西秋良宏・鈴木美保訳）クバプロ
遠藤 仁・小磯 学 2011 「インド共和国グジャラート州カンバートにおける紅玉髓製ビーズ生産：研究序説」『東洋文化研究所紀要』160 pp.376～340 東京大学東洋文化研究所
オークリー, ケネス, P. 1970 『石器時代の技術』（国分直一・木村伸義訳）ニュー・サイエンス社
大沼克彦 2002 『文化としての石器づくり』学生社
大沼克彦・久保田正寿 1992 「石器製作技術の復元的研究—細石刃剥離方法の同定—」『ラフィダーン』X III pp.1～26 国士館大学イラク古代文化研究所
大場正善 2006 「2 日向洞窟遺跡西地区における石器製作の

- テクニク』『山形県東置賜郡高島町 日向洞窟遺跡西地区出土石器群の研究Ⅰ—縄文時代草創期の槍先形尖頭器を中心とする石器製作址の様相—』 pp.90～101 鈴木 雅・佐川正敏編 東北学院大学文学部歴史学科佐川ゼミナール・山形県東置賜郡高島町教育委員会・山形県立うきたむ風土記の丘考古資料館
- 大場正善 2007 「ペルグラン石器製作教室に参加して—フランス技術学研究にふれて—」『古代文化』58-Ⅳ pp.152～159 古代学協会
- 大場正善 2008 「日本では「石器作り」をどのようにイメージしてきたか—図版や展示における石器作りのあるべき姿—」『アジア文化史研究』8 pp.1～19 東北学院大学大学院文学研究科アジア文化史専攻
- 大場正善 2013 「石刃をどうやってつくるの?—石刃を割り取る道具と身ぶり・手ぶり—」『平成25年度特別企画展 ひらけ! 旧石器人の道具箱—東北の旧石器—』 pp.22～27 (公財) 仙台市市民文化事業団仙台市富沢遺跡保存館
- 大場正善 2014 「細石刃核をどう持つか—北海道奥白滝Ⅰ遺跡と上白滝8遺跡の細石刃資料の動作連鎖概念に基づく技術学的分析—」『旧石器研究』10 pp.41～66 日本旧石器学会
- 大場正善 2015a 「動作連鎖の概念に基づく技術学の方法—考古学における科学的方法について—」『研究紀要』7 pp.97～115 (公財) 山形県埋蔵文化財センター
- 大場正善 2015b 「動作連鎖の概念に基づく技術学における石器製作技術の復原—「非想像」の世界を開くために—」『岩宿フォーラム2015/ シンポジウム 石器製作技術—製作実験と考古学— 予稿集』 pp.40～51 岩宿博物館・岩宿フォーラム実行委員会
- 大場正善 2016 「直接打撃の痕跡—先史時代珪質頁岩製石器資料に対する技術学的理解のために—」『研究紀要』8 pp.1～20 (公財) 山形埋蔵文化財センター
- 大場正善 2017 「押圧の痕跡—先史時代珪質頁岩製石器資料に対する技術学的理解のために—」『研究紀要』9 pp.1～18 (公財) 山形埋蔵文化財センター
- 大場正善・鈴木雅・渡邊安奈・村田弘之・川口亮・山中一郎・会田容弘 2014 「新潟県津南町樋ノ木平遺跡第3次発掘調査—間接打撃の可能性と年代測定用試料の採取—」『第27回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』 pp.43～57 東北日本の旧石器文化を語る会
- 海部陽介 2005 『人類がたどってきた道“文化の多様化”の起源を探る』 NHK ブックス
- 角張淳一 2002 「石器研究の展望」『利根川』23 pp.1～13 利根川同人会
- 加藤晋平・鶴丸俊明 1980 「Ⅲ 石器の作り方—民族例によって—」『図録 石器の基礎知識Ⅱ 先土器(下)』 pp.81～94 柏書房
- 鎌木義昌 1960 「打製石器にみる生活技術」『図説世界文化史大系20日本1』 pp.43～49 角川書店
- 旧石器文化談話会編 2007 『旧石器考古学辞典〈三訂版〉』 学生社
- 小菅将夫編 2011 「c. 石器を作る方法と道具」『常設展示解説 図録 岩宿時代 改訂版』 pp.49～50 岩宿博物館
- 芹沢長介 1957 『考古学ノート1・先史時代(Ⅰ)—無土器時代—』 駒井和愛・八幡一郎監修 日本評論新社
- 芹沢長介 1965 「大分県早水台における前期旧石器の研究」『東北大学日本文化研究報告』1 pp.1～119 東北大学
- 芹沢長介 1976 「石器の製作法」『考古学ゼミナール〈学生版〉』 pp.95～96 江上波夫監修 山川出版社
- 芹沢長介編 1968 『星野遺跡—栃木市星野遺跡第2次発掘調査報告書』 ニュー・サイエンス社
- 芹沢長介編 1974 『古代史発掘 最古の狩人たち』 講談社
- 高橋春栄 2003 「旧石器時代の石器製作技術」『月刊考古学ジャーナル—特集 石器製作の基礎』 499 pp.16～19

ニュー・サイエンス社

- 竹岡俊樹 2013 『旧石器時代文化研究法』 勉誠出版
- ティキシエ, J. (山中一郎訳) 1976 「“足下”技法による石刃剥離」『月刊考古学ジャーナル』120 pp.11～17 ニュー・サイエンス社
- 同志社大学旧石器文化談話会編 1974 『ふたがみ—二上山北麓石器時代遺跡群分布調査報告—』 学生社
- ペルグラン, J.・高橋章司 2007 「旧世界の石刃製作技術—中米の黒曜石製石器製作技術への見通しと適用—」『古代文化』58-Ⅳ pp.110～130 古代学協会
- ペルグラン, J.・山中一郎 2017 「押圧剥片剥離の実験研究—最少から最大へ—」『古代文化』58-Ⅳ pp.1～16 古代学協会
- ボルド, フランソワ 1971 『旧石器時代』(芹沢長介・林謙作訳) 世界大学選書 平凡社
- 松沢亜生 1979 「旧石器の製作技術」『日本考古学を学ぶ(2)—原始・古代の生産と生活—』 pp.2～18 大塚初重・戸沢充則・佐原 真編 有斐閣
- 松沢亜生・岩本圭輔 1976 「小形遺物の写真測量図化と石器製作に関する研究」『奈良国立文化財研究所年報』 pp.406～408 国立奈良文化財研究所
- 松藤和人 1991 「四 後期旧石器時代の技術革新」『考古学—その見方と解釈 上』 森浩一編 pp.37～41 筑摩書房
- 山中一郎 2006 「石器技術学から見る「石刃」」『第20回東北日本の旧石器文化を語る会 東北日本の石刃石器群』 pp.13～25 東北日本の旧石器文化を語る会
- 山中一郎 2012 「型式学から技術学へ」『郵政考古紀要』54 pp.1～41 大阪・郵政考古学会

- Bordes F. and D. E. Crabtree 1969 The Corbiac Blade Technique and Other Experiments, *Tebiya* 11(2), 1-21
- Clark, J. E. 1980 Obsidian in Mesoamerica [Announcement and Invitation], *Flintknapper's Exchange* 3 (3) 3
- Holmes, W. H. 1919 *Handbook of Aboriginal American—Part 1 Introductory the Lithic Industries—*, Ohio Historical Society
- Newcomer, M.H. 1975 "Punch Technique" and Upper Paleolithic Blades. *Lithic Technology :Making and Using Stone Tools*, E. H. Swanson(ed), pp.97-102 Mouton Publishers. the Hague and Paris
- Pelegrin, Jacques 1993 Lithic technology in Hrappan time, in A. Parpola and P. Koskikallio(eds.) *South Asian Archaeology 1993*, 585-598
- Pelegrin, Jacques 2012 Observations sur la taille et le polissage de haches en silex, *Produire des Haches au Néolithique: de la Matière Première à l'abandon*, 87-106, Société préhistorique française
- Stafford, M. 1998 In search of Hindsgravl: experiments in the production of Neolithic Danish flint daggers, *Antiquity* 72, 338-349

インターネット

- Eaton, C. 2008 「Making the Type IV Danish Dagger with D.C. Waldorf」 youtube [https://www.youtube.com/watch?v=iMDDcldgsEA] (最終閲覧日: 2018年1月11日)
- dickbaugh 2010 「Indirect percussion: Knapping for Clumsy Oafs」 youtube [https://www.youtube.com/watch?v=RaYbB5QMghQ] (最終閲覧日: 2018年1月11日)
- Flintknappingtips 2007 「blade core」 youtube [https://www.youtube.com/watch?v=RBNAUfR-uaw] (最終閲覧日: 2018年1月11日)
- paleomanjim 2007 「Flintknapping - Cores & Blades Pressure Flaking - Part 6」 youtube [https://www.youtube.com/watch?v=Z6pAWhuCTAk] (最終閲覧日: 2018年1月11日)