

上総掘り—掘抜き井戸を掘る—

Kazusa-bori—A Traditional Japanese Drilling Technique—

大島 暁 雄 (おおしま あきお)

文化庁文化財保護部伝統文化課 文化財調査官

1. はじめに

上総掘りの技術は、我が国の伝統的な突掘り技術の、最も高度に発達した技術体系を示すものであり、上総掘りの名は、これが千葉県の上総地方において考案され発達し、主としてこの地方の井戸掘職人によって各地に伝えられたことに起因する。

この上総掘りは、その技術的・経済的優位性から、それ以前の技術段階にある各地の突掘り技術に代わって、各地に広く普及した。この結果、上総掘りの名は我が国の伝統的な突掘り技術全体を指すような使われ方をするようになったが、しかし、上総掘りはあくまでも上総地方で特異な発達をした独自の技術体系を示すものであり、それ以前の技術とは厳に区別すべきものである。

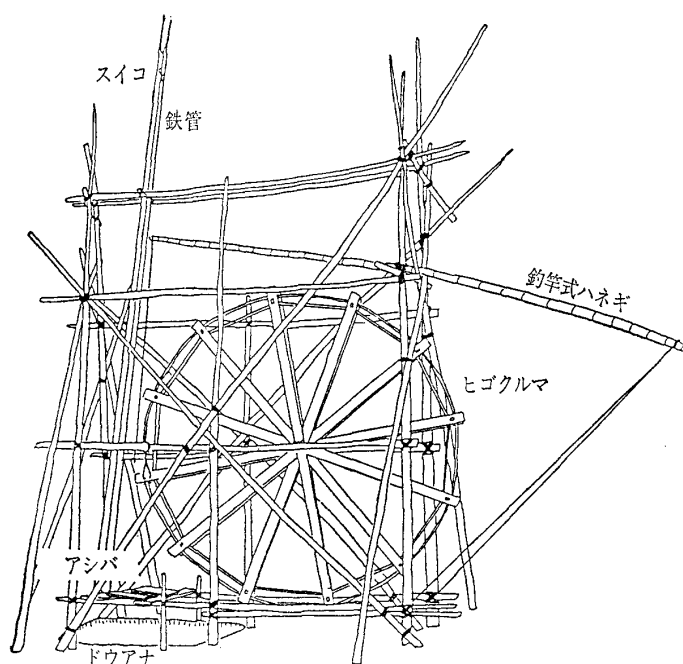
本稿では、上総掘り技術の概要とその成立の要因などについて概説することとしたい。なお筆者は、

日本民俗学研究の立場から「民俗技術論」の視点で技術を考えようとするものであり、この民俗技術論の考え方および上総掘り技術の詳細等については、拙書『上総掘りの民俗』誌の参照をお願いしたい。

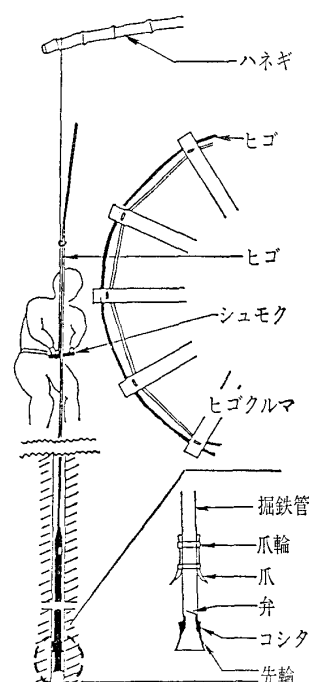
2. 上総掘りの技術

2.1 用具と技術の概要

上総掘りに用いられる基本的な用具は、掘削用の鉄管と掘り屑浚渫用のスイコと呼ばれるブリキ筒、これらに接続して操作するための割り竹製のヒゴ、掘削する地質に応じて鉄管の先端に装着する各種の鑿などからなり、岩や礫の地質には鉄管の代わりに鉄棒を用いる。これに掘削中の孔壁の崩壊を防ぎ裸孔のままでの掘削を可能とするとともに、掘り屑の浮遊を助け鑿先の冷却などの働きをする粘土水が用いられ、さらに作業の軽減化を図るためのさまざまな用具が加わって技術の全体を構成している。

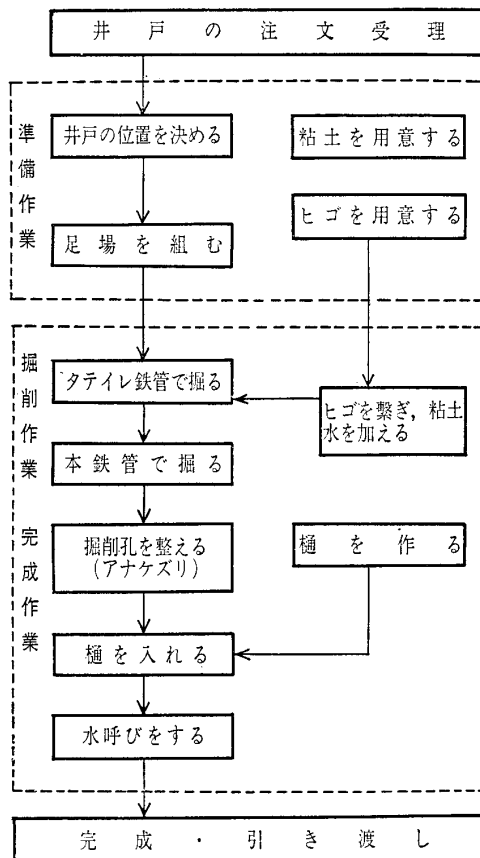


図—1 上総掘りの装置



図—2 上総掘りの用具と使用法

表—1 上総掘りの工程



上総掘りは、粘土水を注入しながら竹ヒゴに吊した鉄管を、人力で突き下ろして掘り進む。鉄管は下部に弁を内蔵し、上部に排水用の小孔を開けたもので、掘削する孔径にあわせた各種の口径のものが用意されるとともに、長さや重量については職人の体力に応じた使い分けがなされている。

鉄管の上げ下ろしに合わせ、弁の装置により掘り屑を内部に取り込む。突下ろしの回数やストロークの幅は人によって異なるが、上総地方の例では1分間に50回程度、ストローク幅は15cm程度となっている。1日の掘削可能深度は、地質にもよるが平均で約5～6mである。

掘り屑が鉄管の内部に一杯となると鉄管を引き上げ、スイコに代えて孔内を掃除する。スイコは構造は鉄管と同じで、軽量化を図ったものである。目的とする水脈を掘り抜くと孔内の粘土を取り除き、自噴を促すためにスイコを用いて水呼びの作業を行う。

こうして掘り上げた井孔に真竹を繋いだ竹樋を入れ、井戸側には土管などを用いて井戸を仕上げる。

竹ヒゴは上総掘りの技術を特色付ける用具の一つで、孟宗竹を幅2～3cmに裂いたものである。この硬軟両様の特質を持った竹材を採用することにより、

掘削深度の増加に伴う用具の重量の増加を防ぎながら、ハネギやシュモクの考案と導入とによって省力化を高め、さらにヒゴクルマの採用によって一層の省力化と用具収納の問題を解消することに成功した。ヒゴクルマは水車様の装置で、このなかに人が入り、踏板を踏んで回しながら、鉄管類の引上げと竹ヒゴの収納とを同時に行うものである。

こうした作業は丸太で檣を組んで行う。上総掘りを外見上特色付けるこの檣はアシバと呼び、通常のアシバ（平足場）のほかに作業位置を高くしたアゲアシバ（揚げ足場）がある。これは注入水による孔壁の崩壊を押さえるため、自噴力に応じて粘土水への加圧を高めることを考えての工夫である。

上総掘りの理解のためには掘削技術の細部や、さまざまな事故に対処する特色ある技術や用具にも触れなければならないのであるが、基本的な装置を図示することで解説に代え、その詳細については前掲の拙書に委ねることとしたい。

2.2 我が国の突掘り技術の系譜

竹や木の棒を地面に突き立てて地面を穿ち井戸を掘る工法は、おそらく普遍的な方法であったろう。この掘り方は、その動作から突掘りなどとも呼ばれ、中国では塩井戸を掘る技術として紀元前より存在したことが記録されているが、我が国の場合はもっぱら水井戸の掘削技術として展開しており、こうした突掘り技術によって掘られた小口径のたて井戸を、掘抜き井戸と呼んでいる。

我が国の掘抜き井戸は、文献では近世の随筆などによってはじめて確認される。ここでは掘抜き井戸を自噴井戸としており、突掘りの技術が本来自噴地帯で展開した工法であったことが知れる。

我が国の主要な自噴地帯である大阪平野では、換金作物である綿作の普及などと相まって早くから集約的な農業経営がなされていた。夏の早魃^{かんばつ}季には競って人工灌漑が行われ、田畑の際に井戸を掘り、跳ね釣瓶などによって灌漑が行われた。記録では明和年間（1764～1771）に、摂州今宮村の小西某が田圃に掘抜き井戸を掘ったことが見えている。

こうして大坂を中心に発達した掘抜き井戸の技術は、18世紀の後半から19世紀前半には各地に伝播する。この流れの一つが江戸を經由して千葉県君津地方に伝わるのは文化・文政時代のことである。君

津市の大宮寺には文政元年（1818）に突掘りの工法により掘抜き井戸を掘った記録が残っている。いわゆる上総掘りのルーツは、大坂方面にあったといえるだろう。この技術の段階はしかし、まだ他の地方との比較においてこの地方独自の技術体系を示すものでなく、掘削に携わった人々も江戸の職人達であった。いわゆる上総掘りの技術はこの段階ではまだ成立してはいないのである。

3. 上総地方における突掘り技術の展開

3.1 技術発展の中心地域

房総半島の東京湾に面する西上総地方には、養老川・小櫃川・小糸川の大きな河川が流れ、これらは複雑な蛇行を繰り返しながら沿岸に数多の河岸段丘を形成している。この小糸川と小櫃川の中流域で、ほぼ同じ頃に上総掘り技術が考案されて発達する。

文政元年（1818）に記録された掘抜き井戸は、大宮寺や地元の有力農民12軒が共同して掘ったもので、水田の灌漑用の自噴井戸であった。この記録のなかには突掘りに用いられた鉄棒の船賃も計上されており、掘削にあたった職人ともども江戸からもたらされたものと考えることができる。

この当時の掘削技術は、鉄棒を落下させてその衝撃で地面を掘っていくものであった。重い鉄棒を、ときには5本、6本とつなぎあわせ、これを引き上げたり、地面に刺さったものを引き抜いたり、梶子を使ってもなお相当な重労働であった。このため1井に14、5人の職人が必要とされるなど、作業は専門家集団に委ねざるをえず、技術は一部の職人層の独占するものであった。

3.2 上総掘りの前段階の技術

明治12年（1879）頃、東京の千住から④組の定兵衛を頭とする井戸掘職人たちが、小櫃川中流域の俵田の地に来村し掘抜き井戸を掘ったという。この技術も鉄棒を用いたもので、長さ1間、太さ2寸の鉄棒を接続していた。しかし、この方法では掘削可能な深さも15～20間にとどまっていた。

明治14年頃、小糸川流域の糠田と小櫃川流域の俵田で、池田徳蔵らと大村安之助らが鉄棒を樫棒にかえて突掘りを試みた。大村は安兵衛らの技術を学びつつより簡便な方法を考案しようとしたのである。この結果掘削に要する人手も5、6人と少なくなり、

掘削可能深度も50～60間へと延びた。

鉄棒から樫棒へと代わった結果、用具の軽減化と接合方法の簡易化が図られ、掘削に伴う危険度も労働量も大幅に改善された。そしてこの技術はさらに、使用する樫棒にも太さの異なるものを組み合わせるなどの技術の改良が図られるのである。

しかし、この地域ではその後も技術の改良の努力が続けられる。これはより安定した用水源として、さらに深層の地下水源を求める動きでもあった。

3.3 上総掘り技術の考案

樫棒の先端に鉄管を付ける。樫棒に代えて割り竹を用いる。これらの試みが小糸川流域では沢田金次郎・池田徳蔵・石井峯次郎ら、小櫃川流域では大村安之助らによって主導され、明治20年前後には、掘削用の鉄管に細い割り竹製のヒゴをつなぎ、これをつないで突き下ろすという、上総掘り独自の方法が成立する。この方法は、前述のように周辺の関連技術が考案されてさらに改良されて、掘削に要する人手も2、3人となった。用具の接続も竹を素材とすることから容易となり、材料も鉄管のほかは身近な素材を活用することで、人的・技術的・経費的にも腕に覚えのある一般農民が井戸掘りに気軽に挑戦できる基盤が、用意されることとなったのである。

掘削用具の突上げを助けるため、弓や釣竿の形に丸竹を設置し、この竹の弾力を利用したハネゴの装置が考案される。また竹の柔軟性を利用し、ヒゴクルマという杵車を考案して竹ヒゴを巻き取り、用具の引上げを助けると同時にヒゴの収納も行うという、いわば一石二鳥の工夫も完成する。竹ヒゴの手がかりとするシュモクが考案される。こうして明治20年代の中ごろには、上総掘り技術を構成する大方の要素が出そろっているのである。このなかで、上総掘り技術を特色付ける掘削用粘土水の利用は、一説には定兵衛の鉄棒突きの技術段階で既に用いられていたといわれるが、その本来の効用が発揮されるのは、掘削に鉄管を利用し弁の装着が考案されてから後のことであった。

こうして完成した上総掘りの技術は、さらに改良が加えられ、危険を伴うこともなく200～300間もの掘削深度を可能としたのである。

上総掘り技術とは、こうしたさまざまな技術が組み合わさった一連の技術の体系を総称するものであ

り、上総掘りが成立展開するのは、早くとも明治の20年代後半以降と考えられるのである。

なお、明治35年(1902)にはインドのカルカッタにおいて、『KAZUSA SYSTEM』という上総掘りの技術解説書が出版されている。著者はイギリス人のR.J. Norman, 千葉県稲毛において上総掘りを見てのことであった。

明治30年代の初期には、先の石井峯次郎や池田錦里らが各地に上総掘りの技術を携えて赴き、活躍をする。その活動の範囲は日本の国内にとどまらず、遠く台湾や中国本土にまで及んでいる。

4. 上総掘り成立の背景

4.1 上総地方の灌漑形態

はじめて上総地方を訪れる人々の目に、幾重にも重なる段丘と、海岸近くまで河床深く蛇行する河川は、意外な驚きであろう。河床と耕地との比高と、条件の異なる耕地の存在は、必然的に多様な灌漑様式を生み出した。比較的狭い地域に、条件の異なる耕地の連続する上総地方は、また、多様な灌漑方式の混在する地域でもあったのである。

上総地方の主要な灌漑方式を概観すると、天水利用の溜池灌漑、地形を巧みに利用した用水路灌漑、流水による水車の自転を利用した揚水車灌漑、河川本流に設けた取水堰による灌漑、および上総掘りによる掘抜き井戸灌漑などの方法がみられる。そしてこれらの灌漑方式は、河川の上・中流域に用水路が、下流域には揚水車と取水堰が卓越しており、流域全体に溜池と小規模灌漑用の掘抜き井戸が分布する形で存在している。

一般的には、このような灌漑方式は、それぞれが相互に補完しながら混在するのが通例である。しかし、上総地方の場合、地域により時代によって個々の灌漑方式が卓越する傾向がみてとれる。

4.2 掘抜き井戸による灌漑

この地方の灌漑形態は、前述のとおり上・中流域の用水路灌漑と、下流域の揚水車および取水堰による灌漑が、効率的な大規模灌漑技術として存在する。そして、その間隙を埋めるかのように、掘抜き井戸と小規模な溜池灌漑が行われた。これまでたびたび言及したように、上総掘り技術は主としてこれらの稲作灌漑用井戸に用いられたのである。

上総掘りが考案された糠田や俵田は、小糸川および小櫃川の中流域に位置する。この地域は、用水路灌漑と揚水車・取水堰灌漑地帯の中間に位置する河岸段丘上の村であった。

用水路や揚水車のような、大規模な資本投下を必要とする灌漑方法は、その採用に際しては当然のことながらこれを受け入れることを可能とする環境条件が整っていることが必要である。

用水路は自然の勾配を巧みに利用し、遙か上流から河川水を運ぶ。このためには長大な水路を開削するという大規模な土木工事が必要で、数か村にまたがる村連合の組織が必要とされる。しかし、当上総地方の近世の支配形態は、江戸幕府の関東農村の支配方針によって、直轄領や旗本領が複雑に錯綜するいわゆる「碁石混じり」という複雑な領有形態を呈し、さらには、1村に複数の領主が存在するとするような例も決してまれではなかったのである。こうした政治的な状況下にあっては、数か村を連合する長大な用水路の開削はまったく困難なことであった。近世期の用水路の開削事例の少なさは、このような政治的条件によってもたらされたのであった。

一方、揚水車の場合、一般的には水車の直径によって揚水可能となる高さが制限される。同時に、水車は架設費やその後の維持管理経費に多大の費用が必要とされ、ある一定以上の耕地面積と受益者とが存在しなければ効率的なものとはならない。こうした条件を考えると、蛇行する河川によって細切れにされたこの地方の河岸段丘上の耕地は、水車の導入には不向きなありようをしていた。上総の中流域の村々は、効率的な灌漑技術を採用しえないまま慢性的な水不足に悩まされ続け、畑作中心の村として存在し続けた。そこで稲作を試みるためには、天水利用する小規模な溜池のほかは、豊富な地下水をいかに利用するかにかかっていたのであった。

上総掘りによる掘抜き井戸は、こうした状況をもとに発達した。この地下水を用いた灌漑は、灌漑効率としてはこれらの補助的な段階にとどまるものの、この地方の水田灌漑全体からみた場合、これらに勝るとも劣らぬ重要な灌漑の手段として広く普及し、活躍したのである。

4.3 上総地方の地質と地下水

上総地方に掘抜き井戸による灌漑が広く普及する

背景としては、慢性的な水不足に悩む農民の、切実な灌漑用水獲得のための努力とともに、この地方特有の地質構造に負うところが大きい。

上総地方の地質は、第三紀の海成層を基盤として、第四紀洪積世にわたる上総層群とその上部の下総層群などからなりたち、全体として北または北西に傾斜する単斜構造を呈している。この地層は砂と粘土の層が交互に積み重なる砂泥互層と呼ばれる構造となっており、この砂の層は被圧された豊富な帯水層を形成している。このため、上部の粘土層を突き抜くと被圧地下水が自噴するのである。

また、この豊富な被圧地下水の存在とともに、岩石層を含まない海成沖積層は、最も掘削しやすい地質構造であった。この地方の突掘り技術が、鉄棒式から樫棒式、竹ヒゴ式へと急速に発達していった背景の一端がここにあったのである。

掘削深度の伸展についても同様のことがいえる。鉄棒式での掘削深度が15~20間、樫棒式のそれが50~60間、竹ヒゴ式の上総掘りでは200~300間、と特定して語られる層は、この地方での有力な帯水層の深さであった。地下水量はより深い層のものの方が安定している。よそよりも多く安定した水量を求めて、農家の要求は次々と井戸職人に向けられていった。上総掘り技術で可能となった200~300間の深さの帯水層は、この地方で最も有力な帯水層であったのである。

5. 上総掘り職人の活躍

5.1 上総掘り職人の生成基盤

先に述べたように、腕に覚えのある農民もまた職人の手伝い等を通じて、見よう見真似で突掘りの技術を習得し、この恵まれた条件を生かしつつ自家用の井戸を掘った。自己労働力が頼りのこの技術は、安定した農業経営を切に希求する農民にとっては、まさに試みて余りあるものであったろう。自家用の井戸掘削に成功したものはその技術を見込まれ、近隣の農家からの注文仕事もふえるし、これを農閑期の仕事とすることで予定外の収入も期待できる。こうして在地農民のなかから専業の上総掘り職人が生まれていった。この地方の上総掘り職人の多くが農業兼業であったのである。

見よう見真似で技術が習得できる。これこそ上総

掘り技術が急速に各地に伝播していくこととなった大きな要因であった。

上総掘りは大変に高度に練り上げられた技術の体系である。しかし、それはまた技術の幅としては誠に大きな許容力をもったものであった。時間や効率を考えない、自己労働力を金銭的・経済的価値に換算する観念が希薄な社会では、この技術的許容力は何にもまして大きな力を発揮する。こうして上総掘り職人の生成基盤は整備されたのである。

一方、職人のなかでも仕事の評価を通して仕事の偏在が見られ、専業職人のなかでも活躍の度合いによる評価の違いが生まれてくる。そのうちの代表的な職人が、大村安之助・沢田金次郎・石井峯次郎などであった。

5.2 関東地方の上総掘り

灌漑用水井戸の掘削技術として発達した上総掘りは、その初期の段階には飲用水の確保を目的として関東地方の各地に伝播し普及した。その伝播の中心は大河川の流域であり、人口の集住する都会であった。掘井戸には河川流域では河川水が混入して飲用としくいこと、また開放井戸であるために、人口の集住する地域では衛生上の問題が多いことなどの欠点が多かった。これに対して掘抜き井戸は、表流水の影響を受けることなく深層の地下水を利用することができ、さらに閉塞井戸であるために、衛生的にも優れていたもので、早くからこれらの地域に導入が進んでいた。上総俵田の地に突掘りの技術を伝えた因組の定兵衛も、荒川流域の千住に在住した職人であり、これらの地域には、このように早くから突掘り職人が集住していたのである。

こうした動向は、都市の衛生観念の高まりとともに大正時代以降さらに増幅し、大河川の流域に数多の上総掘り職人を生み出すこととなった。千葉県以外の関東地方における上総掘り職人の集住地は、こうした大河川流域に分布する傾向を示している。

この飲用水井戸への上総掘り技術の展開を、関東地方における上総掘りの普及の第一段階とするならば、その第二段階は畑地灌漑用の井戸掘削志向の高まりとの関連でとらえることができよう。これは時代を越えて存在した要求ではあったが、とくに第二次世界大戦後の耕地拡大の動きは、揚水ポンプの改良と動力事情の改善と相まって、畑地灌漑、いわゆ

報文-2273

る陸田造成の大きなブームを生み出した。このなかで、上総掘りは新たな段階をむかえ、新しい職人層を次々と生み出すとともに、動力を利用した新たな掘削技術の開発をもたらした。しかし、労働対価の上昇は作業の効率化を求め、人力に頼る上総掘りは相対的にその存在価値を失っていくのである。そして、上総掘りの存在基盤を失わしめた決定的な要因は、昭和40年代に始まる米の生産調整施策であった。

上総掘りは既存職人と一般農民との技術の交流のなかから生まれ、再度あたらしい職人層を生み出した。こうした技術の相互交流が、我が国の伝統的な技術文化を支えてきたのである。

5.3 近代産業と上総掘り

明治26年(1893)、木更津在で井戸掘り業を営む鹿島太助は、共同運輸新潟支社の上野昌司につれられて赴いた新潟県の新津にて、石油の油田掘削に成功する。上総掘りが上総の地以外で用いられた初期の一例である。

この時代、我が国には既にアメリカから綱掘り式の機械掘りの技術が導入され、数々の試行錯誤を繰り返しながらも石油井戸の掘削に用いられていた。しかし、そういう時代的な背景のなかにも上総掘りは新津油田の掘削に広く用いられ、この地域を我が国の代表的な油田地帯としていったのである。

新津油田から採油される石油は、すでに江戸時代には臭水・草水などとよばれて、この地方の燃料や稲の除虫剤などとして利用されていた。油は最初、自然に湧出していた池から採油していたが、その後手掘りで掘井戸形式の井戸が掘られ、ここから採油するようになる。しかしこれには、掘削に伴う土砂崩れや、井孔内に溜まる有毒ガスなどによる危険が伴った。上総掘りはこうした危険を避け、安全に掘削が可能な技術として普及するのである。

また新津の油田は、江戸時代からの伝統を有する地元小資本の経営によるもので、近代的な掘削技術に要する大規模な設備投資は困難な状況にあった。

上総掘りは先にも述べたように設備費などに多大の元手が要らず、掘削に要する経費も人件費だけという、小資本経営に適したものだだったことも、この地方への上総掘りが普及する大きな要因であった。

近代産業に上総掘りが活躍したことは、この石油産業のみではない。鉱脈を探查するために、また天然ガス用のガス井戸掘削にと各地に展開した。しかし、こうした近代産業とのかかわりの中心にこの石油産業があったことは確かである。上総掘りの技術の一つのセンターが、新津油田を中心とする新潟県の油田地帯にあったといえよう。

上総掘りは近代産業と出会いさまざまな改変の試みがなされていった。上総掘りは、我が国の近代産業の生成期に重要な役割を果たしつつ、各地に展開した。この背景には上総掘り職人の広汎な活躍があり、そして、このような技術的基盤が各地に醸成されることによって、近代技術の円滑な受容が可能となったのである。

しかし、近代産業での上総掘りの活躍は、反面、上総掘りが近代技術のなかに発展的に解消する要因ともなった。その結果、上総掘りの姿は農業経営面でのそれに比べはるかに早く、そして短期間に近代産業の舞台から消えていったのである。

6. おわりに

上総掘りは我が国の近代化を支えた重要な技術であり、同時に我が国の民俗技術の成り立ちを解明するための大きな示唆を与えてくれるものである。

この技術が社会構造や産業構造の変化により我々の眼前から消えて久しいが、等身大の視点で確認できる人間本来の伝統技術として、発展途上国に対する民間レベルの技術交流の一つの柱として、NGO活動のなかで新たな役割が見直されている。

参考文献

大島暁雄：上総掘りの民俗，未来社，1986.

(原稿受理 1993. 4. 20)