

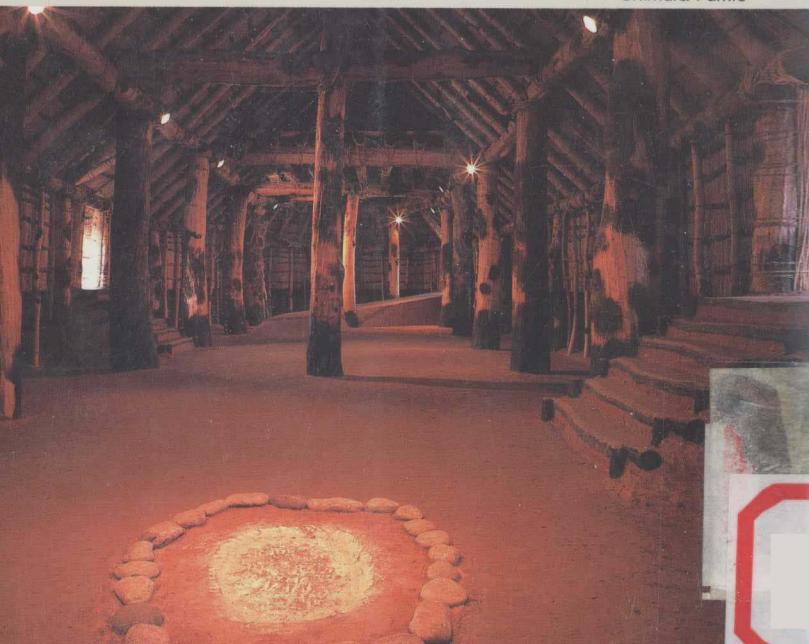
BLUE BACKS

古代日本の 超技術

あっと驚くご先祖様の智恵

志村史夫

Shimura Fumio



N.D.C.500 220p 18cm

ブルーバックス B-1175

こ だ い に ほ ん ち ょ う ぎ じ ゅ つ
古代日本の超技術

あつと驚くご先祖様の智恵

1997年6月20日 第1刷発行

1997年9月19日 第3刷発行

著者 し む ら ふ み お
 志村史夫
発行者 **野間佐和子**
発行所 株式会社講談社
 〒112-01東京都文京区音羽2-12-21
電話 出版部 03-5395-3524
 販売部 03-5395-3626
 製作部 03-5395-3615
印刷所 (本文印刷)慶昌堂印刷株式会社
 (カバー表紙印刷)双美印刷株式会社
製本所 有限会社中澤製本所

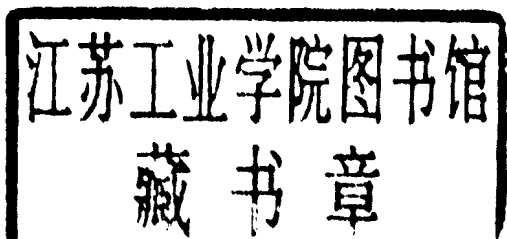
定価はカバーに表示してあります。

©志村史夫 1997, Printed in Japan

落丁本・乱丁本は、小社書籍製作部宛にお送りください。送料小社負担にてお取替えます。なお、この本についてのお問い合わせは、科学図書出版部宛にお願いいたします。

図く日本複写権センター委託出版物>本書の無断複写(コピー)は著作権法上での例外を除き、禁じられています。複写を希望される場合は、日本複写権センター(03-3401-2382)にご連絡ください。

ISBN4-06-257175-7(科)



古代日本の超技術

あっと驚くご先祖様の智慧

志村史夫 著



ブルーボックス

- カバ―装幀／芦澤泰偉
- カバ―写真／世界文化フォト
- 章扉イラスト／永美ハルオ
- 章扉デザイン／アレフ
- 本文版下／アレフ

まえがき

本書は、日本の古代（とりあえず奈良時代以前ということにする）の先人たちの技術（匠のたくみ技）を現代の科学・技術の視点から見直してみようとするものである。本書を最後まで読まれた読者（筆者も含み、「ハイテク」文明の中に生きている人たちである）は、われわれの「ご先祖さま」の智慧と技に改めて驚かされるにちがいない。

二〇世紀を特徴づける要素はいくつもあるが、「科学・技術の飛躍的進歩」がその重要な一項目であることは確かであろう。

さかのぼれば、一八世紀半ばのイギリスにおける「産業革命」を機に、世界も人間の価値観もそれまでのものから一変した。「産業革命」の起動力となった蒸気機関の発明以来、人類は主要な動力源を水力から火力、原子力へと拡張、幾多の科学的発見、技術的革新を土台に、高度の物質・機械文明を築き上げている。人類は新しいエネルギーと道具で、人間の力を拡張、拡大してきたのである。

現代文明の支柱は、いわゆる「ハイテク（先端高度技術）」であり、その一つは紛れもなく、半導体材料を基盤とするエレクトロニクスである。このエレクトロニクスを煎じ詰めれば、指先に乗るほどの大きさの「マイクロチップ」とよばれるものである。あらゆる分野の最先端科学・

技術を駆使して、この「マイクロチップ」の中に、昔風にいえば、真空管一〇億本にも相当する機能が詰め込まれるまでになっている。このような「マイクロチップ」が現代のありとあらゆる道具、機械、装置の中で、頭腦的な役割を果たしているのである。今後、とどまることなく、いつそう多くの機能が「マイクロチップ」の中に詰め込まれていくにちがいない。

私は、結果的には、このような「マイクロチップ」に結びつく半導体材料に関する研究に、日本とアメリカでそれぞれおよそ一〇年ずつ従事してきた者である。

私はいい時期に、いい国で、いいテーマの研究に従事できたお蔭で、この間、いろいろな国に招かれて講演する機会に恵まれた。歴史探訪を趣味の一つとする私は、その都度、そこ、あるいは近隣の地にある遺跡、美術館、博物館、歴史的建造物を虱潰ししゅうつぶしに見て歩いた。その度に私はいつも「あの時代の人間が、よくこんなすごいものを造ったものだなあ、建てたものだなあ」と感心したものである。しかし、いま、冷静に考えてみれば、あの時代の人間だからこそ、あのようすばらしい、高度の芸術、技術「作品」を造ることができたのである。

一九九三年の秋、日本に帰国してからは、日本国内の遺跡、古刹こしかなどを何度も訪れている。そのような折は、古代日本の技術のすばらしさに感心させられることが少なくない。

古代世界の技術にも、古代日本の技術にも、私が驚かされるのも、感心させられるのも同じなのだが、それらの間に、何か本質的な違いを感じるのも事実である。私は、古代日本の技術に

は、驚きや感心を超え、感動を覚えることが少なくないのである。それは、単に、私が日本人だから、ということではないと思う。

それは、本書でしばしば触れることになるのだが、それぞれの古代「文明」が「石」に依拠しているか、「木」に依拠しているかの違い、そして、それぞれの古代人の「自然」に対する考え方の違いに起因するものではないか。いうまでもなく、(古代の)日本は「木の文明・木の文化」の国であったし、(古代の)日本人は、自然に活かされ、自然を生かして生活してきた。

我田引水と思われるかもしれないが、歴史的建造物や遺品を見ると、長年、科学・技術、しかも「ハイテク」といわれるような分野の仕事に従事してきた者だからこそ、「見える」「感じる」「感心する」「驚く」、そして結果的に、古代人に対し畏敬の念を抱くことが少なくないのである。はつきりいわせてもらえば、文献主義の考古学者や歴史学者は決して気づかないように、とくに、私が気づくことが少なくないだろうと思う。その反対に、考古学者や歴史学者なら簡単に気づくようなことに私が気づかず、また彼らには常識であるようなことを私が知らない、ということも多々あるであらうことはいうまでもない。

このような私が書いた「古代日本の技術に関する本」にも、多少の意義はあるであらう、と自負する所以である。

まえがき ●

第1章 縄文時代の技術 ●

世界最古・最新の科学・技術／三内丸山遺跡／大型掘立柱建造物の復元／三内丸山遺跡の
発掘品／知的生産技術のはしり——アスファルトの利用／超高度の穿孔技術／孔はどのよ
うにあげられたか／現代の穿孔技術

第2章 適材適所 ●

木の文化・木の文明／古代史に見られる日本の木／『記・紀』の木／スサノオノミコトの教
えの実践／舟はなぜ杉、樟か／棺はなぜ槨か／宮はなぜ檜か／法隆寺を支えている檜／檜
の強さの秘密

第3章＝倒れない五重塔●

仏塔／木造多重塔／倒れない木塔／五重塔は木組みのかたまり／五重塔の構造／五重塔の
“大黒柱”——心柱／宙吊り心柱／揺れる五重塔／耐震・耐風建築の五重塔／柔構造の超高
層ビル

第4章＝木の加工●

五重塔を支えた大工道具／日本の古代の大工道具／製材——鋸／木材の仕上げ——手斧と
鉋／加工木材表面の特徴／半導体結晶の切断／半導体結晶の表面加工／“槍鉋”による結晶
表面の加工

第5章＝古代の朽ちない鉄●

法隆寺の釘／古代の製鉄／タタラ／タタラ操業／タタラ鉄と熔鉱炉鉄／タタラの化学と科
学／タタラ鉄と半導体結晶の高純度化／高純度化量産鉄／飛鳥の釘はなぜ朽ちないのか

第6章＝サビを防ぐサビ●

何でもサビる／鉄のサビ／古典落語の中の「智恵」／ステンレス鋼／耐候性鋼の安定サビ層

第7章＝古代の銅●

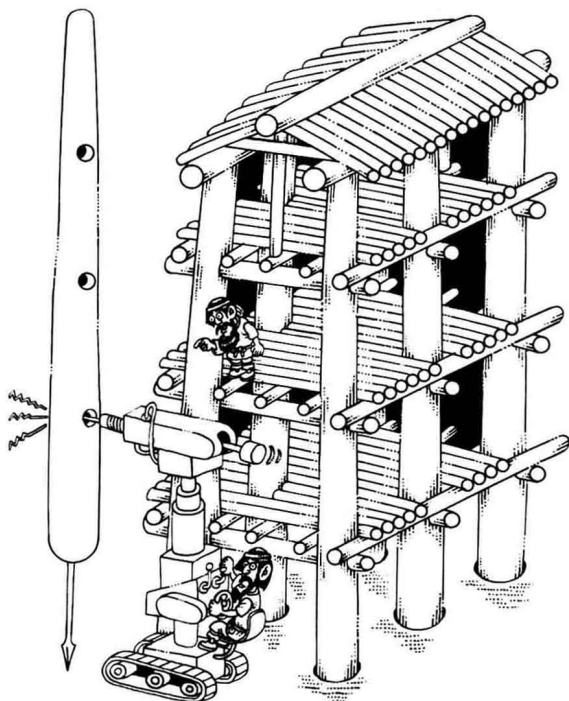
「奈良の大仏のふる里」？／国銅を尽くして／熔銅塊、木簡の出土／大仏の作り方／熔銅塊の分析／「奈良の大仏のふる里」の決め手／なぜ長登の銅か／砒素と石灰の役割／加茂岩倉遺跡の銅鐸／「奈良登伝説」

あとがき●

索引

第1章

縄文時代の技術



この地球上の「文明の発祥地」といえば、一般的に、ナイル河流域のエジプト、チグリス・ユーフラテス河流域のメソポタミア、インダス河流域のインド、そして黄河流域の中国の名が挙げられる。いずれも、いまから数千年前に起こった古代四大文明の地といわれる。

「文明」は、ラテン語の“civis (市民)” “civitas (都市)” に由来する “civilization” の訳語で、日本では明治の初年、「文明」と「開化」という言葉がほぼ並行して使われたのが始まりである。ちなみに、私の手元にある『英華辞典』（北京・時代出版社）には “civilization” の中国語訳として「文明、文化、開化、教導、教化、文明国」が挙げられている。

原語の “civilization” に忠実に従えば、「文明」と「都市化」とは不可分のものであろう。ともあれ、「文明」が意味するところは単純ではないが、「文明」の一要素として「技術」が占める割合は大きいように思われる。事実、前述の古代四大文明の中にも、数千年後の現代にも通じている技術、科学、数学の「発祥」が少なくない。

しかし、人類が初めて、科学を技術に応用したのは、古代四大文明の発祥からさらに五〇〇〇年以上もさかのぼる土器を発明した日本の縄文時代人であろうと考えられている。

古代人の生活において、画期的な発明は土器である。

土器の発明によって、食物を煮て食べられるようになった。そのことによって、それまでは食

べられなかったもの、とくに植物類が食料として利用できるようになったのである。土器が存在しない段階では、食物の調理は、生か焼くか、焼け石を石のくぼみの水に入れて温度を上げて温める程度のものであった。しかし、土器の発明により、堅い食物を軟らかくする長時間の煮炊きが容易になっただけでなく、さまざまな味つけ、つまり「料理法」を発達させ、人類の可食範囲が飛躍的に拡大した。その結果、人類が摂取する栄養の量も質も著しく向上したにちがいない。また、食生活の拡充は、広く、文化、文明にも大きな影響を及ぼしたのである。

土器は、粘土をこねて成形し、それを乾燥させて火で焼くことによって造られる。きわめて簡単な作業であるが、焼成することによって、水に溶けてしまう粘土を、水に浸けても溶けない、そして耐火性をもつ器に変えることができるのである。

実は、この土器の発明は、人類が化学変化（たとえば、 $\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ）、すなわち科学を応用した最初の発明なのだ。そして、世界最古の土器は、いまのところ（新たな発見があるまでは）、長崎県泉福寺洞窟で発見された縄文土器（豆粒文土器）で、それは放射線炭素法年代測定（ ^{14}C 年代法）によると約一万二〇〇〇年前のものと考えられている。

土器、陶磁器、ガラス、耐火レンガなどは総じて「セラミックス」とよばれるが、セラミックスは、人類が「科学」で得た最初の道具、材料であった。そして、それからおよそ一万二〇〇〇年後の今日、最新・最先端の材料もやはりセラミックスなのである。

最先端の材料科学・工学の粋が集約されているのは宇宙船である。耐熱性、耐放射線性、断熱性、軽量性において最高の特性を有するハイテク・ニューセラミックスが宇宙船に貼り巡らされている。たとえば、アメリカのスペースシャトル、コロンビア号は、地球への帰還の際、高度約一二〇キロメートルあたりから大気圏突入時に、最高約一五〇〇℃といわれる高温から船体と宇宙飛行士を守るように設計されている。船体と宇宙飛行士を、そのような高温から守るのが、船体の外側の全面に貼り巡らされたハイテク・ニューセラミックス・タイルなのである。

このように、セラミックスは人類が手にした最古の人工材料であり、最新、最先端のハイテク材料でもある。

人類による技術的材料開発は、はるか一万二〇〇〇年前、日本の縄文時代に始まったわけである。

ところで、一九九七年初頭の時点で、世界最古の石器はエチオピアで発見された、二六〇万年前のものと思われる打製石器である（“NATURE”, 23 January 1997）。この“世界最古の石器”がヒトによって作られたものである確証はないのだが（当時はヒト属がやっと出現した時代で、まだアウストラロピテクス属などの猿人も共存していたと考えられる）、いずれにせよ、ヒトであるいは猿人が“道具”を初めて手にした時から、“革命的な”土器を発明するまで、およそ二五九万年もの時間を要した、ということに、私は大いなる興味を覚える。さらには、現代人が手に

しているさまざまな道具の歴史が、およそ二六〇万年の「全道具史」の中で、いかに一瞬のものであるかということに、私は改めて驚かされるのである。

閑話休題。

日本の縄文時代人の「世界初」の仕事は材料開発だけではなさそうだ。

一九九六年、東京都北区にある縄文時代中期の中里貝塚で大量のカキの貝殻が発見されて大きな話題になった。あまりの量の多さのため、そこでカキが養殖されていたのではないか、と考えられたからである。

一九九七年一月、その中里貝塚で並んだ杭が発見された。杭材は針葉樹の犬樫いぬがしで、地表から三・五メートルほど掘った所から八本発見されたのである。杭の長さは一・二―一・五メートルで、直径は約八センチメートルであった。貝殻が土壌をアルカリ性に保っていたことなどにより、杭が腐ることなく、ほとんど当時のままの姿が保存されたらしい。

中里貝塚調査団（団長・小林三郎明治大学教授）は、(1)カキが杭に付着した痕跡がある、(2)杭が発見された地層からはカキばかり出土する、(3)いまから五〇〇〇―四五〇〇年前、その場所は遠浅で石神井川がブランクトンblanktonを運ぶなどカキにとって絶好の生育場所だった、ことなどから、その中里貝塚の場所でカキの養殖が行われていたと考えている。

従来、カキ養殖は紀元前一世紀にイタリアで、日本でも室町時代末の一五〇〇年代に行われて