

## 瓦の話 (2)

# 日本の粘土瓦工業 -近代化された瓦製造-

須藤 定久<sup>1)</sup>

### 1. はじめに

前報(須藤, 1999)では日本を代表する屋根材である瓦の歴史や種類, 東アジアでの分布などについて紹介した。本報では日本の粘土瓦工業の概要と粘土瓦がどこで, どんなふうに製造されているのかを中心に紹介してみよう。

### 2. 日本の粘土瓦工業

#### (1) 自給から産業へ

西暦588年に朝鮮半島から日本へ伝えられた瓦の製造技術は, 奈良時代に全国で行われた国分寺・国分尼寺の建設を機に全国に広まった。この製瓦技術は, その後の盛衰があったものの各地で受け継がれてきた。

明治以降の瓦の普及に伴い, 凍害のために瓦が利用されなかった北日本を除いて, 全国各地の瓦屋さんで瓦が焼かれ, 各地に屋根材として供給されてきた。瓦を製造する瓦屋さんの数は全国で6,000ほどあったと思われる。日本ではたいていの

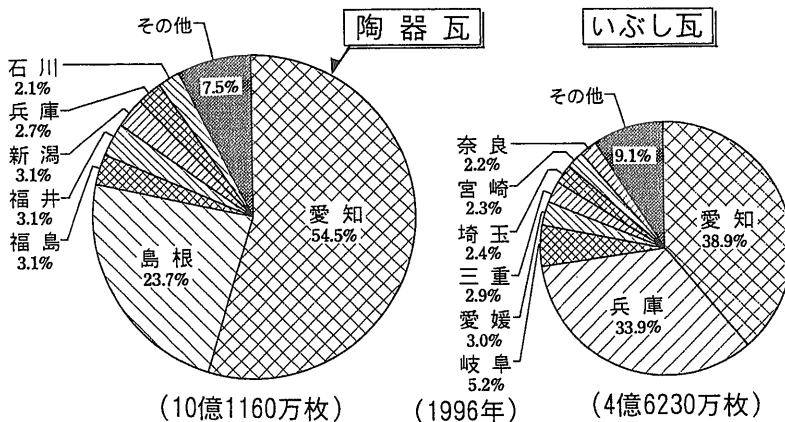
場所で, 瓦の製造に必要な原料粘土と燃料が比較的簡単に入手できたからでもある。

瓦の需要が増加するとともに, 瓦の製造が次第に産業として発達するようになった。多量の粘土を必要とする瓦産業は, 豊富な粘土を産する地区で大きく発展するようになった。例えば, 郡山(福島県), 深谷(埼玉県), 安田(新潟県), 越前(福井), 三河(愛知県), 淡路(兵庫県), 石州(島根県)などである(第1図)。

#### (2) 瓦生産の近代化

瓦の生産の近代化がおこったのは, 第二次世界大戦後の経済発展に伴う瓦の需要増を機にしたものであった。需要の急増に対応するために, 瓦の生産に大きな変化が起こった。従来, ダルマ窯や登り窯での小規模生産に代わり, トンネル窯と各種機械が導入され, 瓦が大量に生産されるようになった。

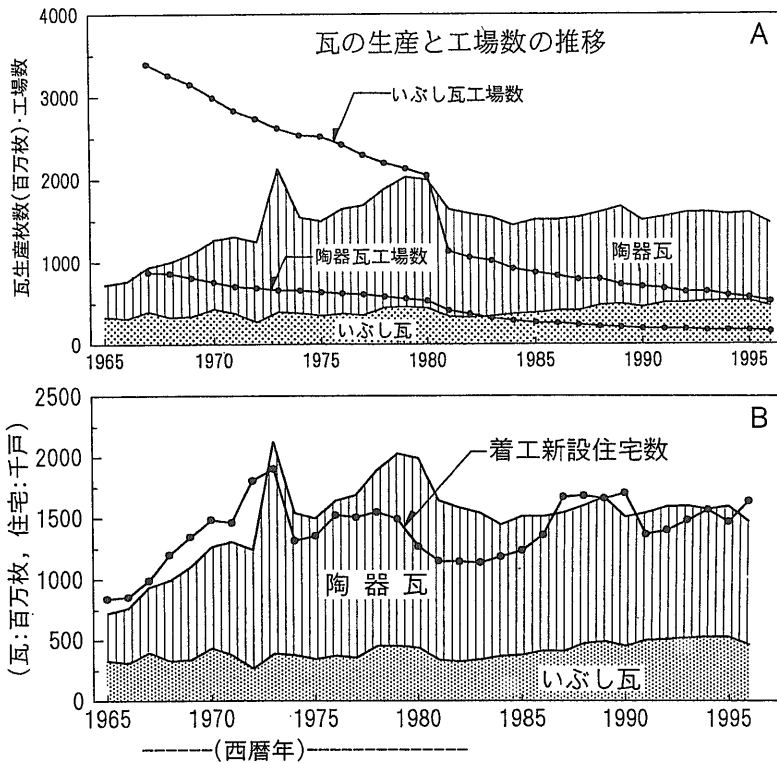
生産設備が高度化・自動化・大規模化するに伴い, 瓦工場数は減少していった。まず, 陶器瓦(釉薬をかけて比較的高温で焼成した瓦。詳しくは



第1図  
県別粘土瓦生産量。  
全国陶器瓦工業組合連合会提供  
資料による。前報(須藤, 1999)  
の第1図とともに見るとわかりやすい。

1) 地質調査所 資源エネルギー地質部

キーワード: 瓦, 粘土瓦, 陶器瓦, いぶし瓦



第2図  
瓦の生産、工場数(A)と着工新設住宅数(B)の推移。  
全国陶器瓦工業組合連合会提供資料によった。いぶし瓦の工場数には1980年前後に大きなギャップがあるが、これは統計基準の変更により、極小規模な工場が統計の対象からはずれたためと思われる。

須藤(1999)を参照)で工場の大規模化が進み、工場数は1967年には873あったものが1980年には529に、さらに1996年には154にまで減少した(第2図A)。

一方、いぶし瓦(比較的低温で焼成し、表面に炭素の皮膜をつけた銀色の瓦。詳しくは須藤(1999)を参照)では燻化の自動化が遅れたため、小規模な窯での燻化が広く行われ、全国各地に小規模工場が多く残っていた。1967年には3,392工場があった。しかし最近、設備の大型化が進み、1980年には2,050に減少し、1996年には521にまで減少した(第2図A)。

このような工場数の激減は、瓦業界の構造をも近代化し、業界は大きく成長した。これには、この業界独特の構造がある。かつて瓦屋さんは、小規模に瓦を自社生産し、それを使って近郷の住宅やお寺などの屋根工事を請け負って成り立ってきた。瓦の需要の増大は、瓦工事の増大でもある。瓦の需要の増大時期に、多くの瓦屋さんは瓦工事業へと転向し、一方、一部の瓦屋さんが工場を拡大して生産を一手に引き受けるという新しい構造への

転換がはかられたのである。

### (3) 生産量から見た最近の瓦生産

通産省の工業統計や日本陶器瓦工業組合連合会の資料によると瓦の1996年の生産量は年間約15億枚、いぶし瓦が約4.6億枚、陶器瓦が10.1億枚となっており、近年やや減少～横ばい傾向にあるようだ(第2図)。瓦の生産量の推移から瓦産業の最近の歴史を見てみよう。

瓦は住宅の屋根材として利用されるので、瓦の需要は住宅の建設戸数に比例して増減することとなる。1965年から1996年までの瓦の生産と住宅の着工数の推移を第2図Bに示した。経済発展による住宅建設の伸びに伴って、瓦の生産枚数も1965年の723,164千枚から、1980年には1,995,151千枚にまで増加した。この増加は主に陶器瓦工場の近代化による増産によってもたらされたものである。その後、瓦の生産は、やや減少し、やがてよこばいとなり、1996年の生産量は1,473,913千枚となっている。

1965年以降の瓦生産量を見ると、陶器瓦といぶ

し瓦の生産量の推移には特徴的なものがある。1965年には陶器瓦が391,410千枚、いぶし瓦が331,754千枚と、概ね半々であったものが、1996年には陶器瓦1,011,604千枚、いぶし瓦462,309千枚となり両者の比は2:1となっている。

この間、陶器瓦が2.6倍となったのに対して、いぶし瓦は1.4倍にとどまった。これは瓦の需要が大きく伸びた時期、1960年代後半から1970代に、既に述べたように大量生産技術が確立していた陶器瓦がその需要に応じて生産を倍増したためである。

#### (4) 三大産地の形成

このような淘汰の中で、合理化・大規模化をすすめ、大きな産地に成長した地域がある。愛知県の三河地方(瓦の名称は「三州瓦」)、島根県の石見地区(「石州瓦」)、兵庫県の淡路島(「淡路瓦」)で、これらは瓦の三大産地と呼ばれている(第1図)。

近年、三大産地(三河、石州、淡路)の中でも、生産面で最も合理化が進み、かつ流通面で地理的位置に恵まれた三河が生産をのびし、圧倒的優位に立っているようだ。正確な統計はないが、1996年の生産量(かっこ内は出荷金額)で見ると各地のシェアは三州49.6%(42.0%)、石州16.3%(12.3%)、淡路12.5%(11.9%)となっており、この三地域で全国の78.4%(66.2%)を占めている。これらに福島、埼玉、新潟、香川などが続くがいずれもシェアは5%以下である(第1図)。

### 3. 瓦の生産

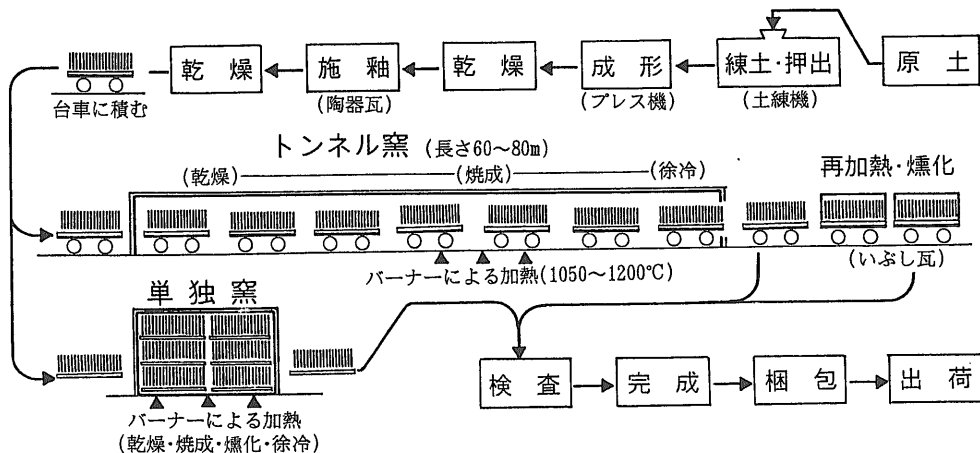
日本では年間約15億枚もの瓦が生産されている。こんなに沢山の瓦はどんなふうで作られているのだろうか。瓦工場を見学して、製造過程を覗かせてもらった。まず、一般的に使われている窯について紹介する。次に、原料粘土の投入から製品の出荷まで、製造過程を第3図に示し、順を追って紹介してみよう。

#### (1) トンネル窯と単独窯

現在瓦を焼くのに使われている窯は概ね2種類に分けられる。箱形の単独窯とトンネル状のトンネル窯である。

単独窯では、箱形の窯に成形・乾燥された瓦が詰め込まれる。外部からガスや重油バーナーの炎を吹き込んで、常温から焼成温度(1050~1200℃)まで加熱、徐冷させて、製品を取り出す。いぶし瓦の場合は、高温時に多量のガスを吹き込み、燻化を行う。

トンネル窯では、成形・乾燥された瓦を台車に載せてトンネル状の窯へ送り込む。窯の入り口付近の低温部で乾燥され、中央の高温部で焼成、出口付近で徐冷され、製品ができあがる。トンネル窯ではいぶし瓦の燻化は不可能であり、燻化をする場合、焼成を終えた台車にカプセル状の窯をかぶせ、これを再度高温に加熱し、ここに多量のガスを吹き込み燻化を行い、徐冷して製品を取り出すことに



第3図 瓦の生産過程。原料粘土の投入から出荷までの一般的な工程を図示したものである。詳細は本文や写真を参照して下さい。

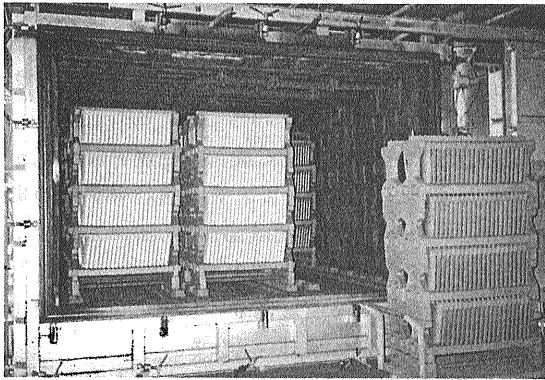
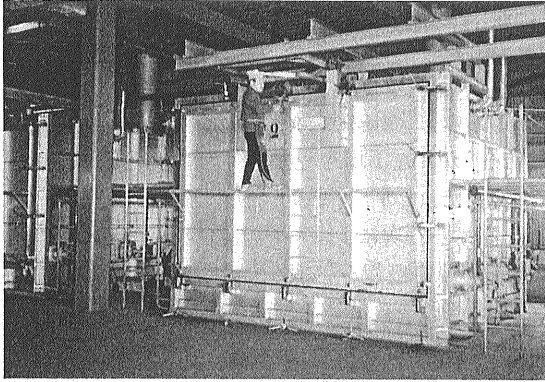


写真1 単独窯の外観と内部。瓦の入ったケースがびっしりと重ねられてゆく。窯の側方につけられたバーナーにより加熱される。

なる(写真6)。

単独窯では一度に焼ける瓦の数は2,000~4,000枚程度とあまり多くはないが、いぶし瓦にも陶器瓦にも使えること、必要に応じて稼働できること、などの特徴があり、多品種・少量生産向きの小回りの利く窯と言える。一方、トンネル窯は、連続的な大量生産向きであるが、いぶし瓦の生産では能力を十分に発揮できない、稼働率が落ちると効率が悪くなるなどの短所もある。

もっぱら陶器瓦を生産する石州や大量生産の三河では殆どトンネル窯が使われ、いぶし瓦が殆どの淡路では中小工場で単独窯が、大規模工場ではトンネル窯が使われている場合が多い。

## (2) 近代化した瓦生産

瓦の生産は、非常に合理化の進んだ近代的な工場で行われていることに驚かされる。1基のトンネル窯で3~4人の従業員が三交代で作業して、月産120万枚もの瓦が生産される近代工場もあると言

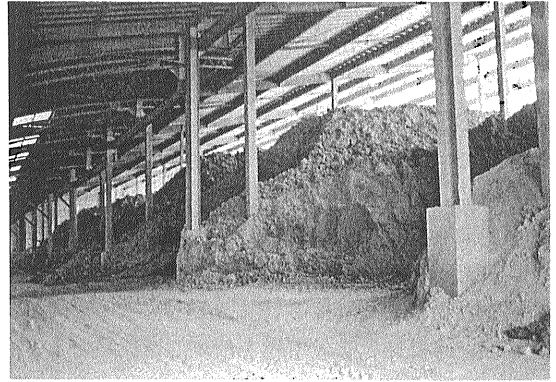


写真2 瓦工場の広い原土置き場。種類や搬入時期の異なる原土が置かれており、これらが適宜調査されながらホッパーへ投入される。

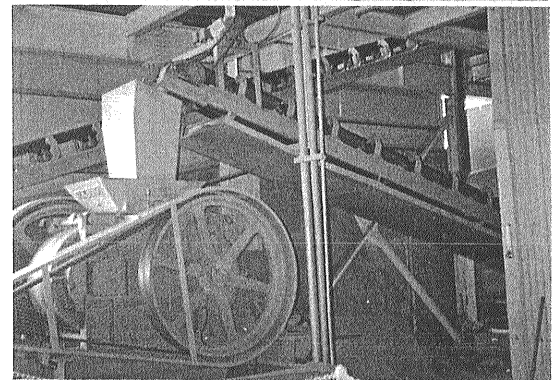
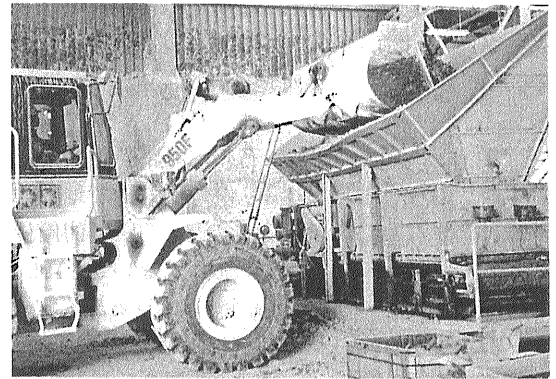


写真3 ホッパーから投入された粘土(上)は、もう一度ほぐされて、土練機へと供給されてゆく(下)。

う。こんな瓦の製造の現場をその過程を追って見てみよう。なお、瓦製造の技術的な問題については、田中(1980)に詳しい。

### 1) 原料粘土の調整

採掘された粘土は原料置場に置かれしばらく放置される(これをねかすという)。この間に粘土の

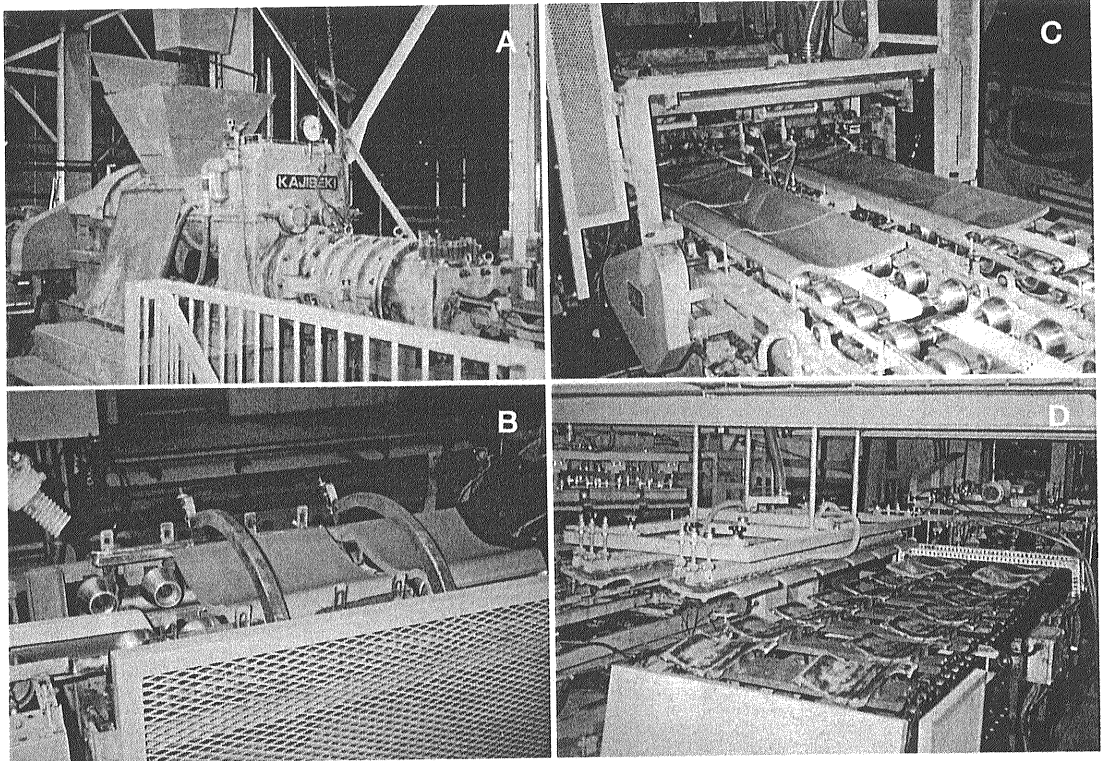


写真4 瓦の成形過程。A: 上方から供給された粘土が土練機の右端から押し出されている。B: 押し出された粘土(荒地)は細いワイヤーで切断される。C: 切断された荒地は左側のプレス機に送られ、成形される。D: プレスにより切れ込みや突起が付けられ形が完成。左側のラインへ移され、乾燥される。

塊はほぐれ、攪拌しやすくなる。その後、水分含有量の調整や複数の原料の配合が行われ、使用可能な状態となる(写真2)。瓦の製造工場で原料粘土の調整を行わず、原料粘土の製造業者から供給を受ける場合も多い。

## 2) 素地の調整

調整された原料粘土は、ホッパーに投入される(写真3)。粘土はもう一度ほぐされて、土練機へ送り込まれる(写真3)。粘土は土練機の中で良く練られ、可塑性を十分に引き出されるとともに、混入した空気が十分に抜きとられる。そして土練機の端から製造する瓦に合わせた幅と形で押し出されてくる(写真4A)。土練機の押し出し口の金具を交換することにより、異なった形の瓦が作られる。

## 3) 切断-成形

押し出された粘土は細いワイヤーで瓦の長さに切断される(写真4B)。この切断された粘土板は「荒地(あらぢ)」とよばれる。荒地はプレス機にかけられ、瓦の形に成形される(写真4C)。プレスの

型には瓦の形や凹凸・模様、メーカーの名前などが細かに彫り込まれており、瓦の形がすっかりできあがる。成形された瓦は「素地(しろぢ)」と呼ばれる。別の形の瓦を製造する場合にはプレスの型が換えられる。成形された瓦は乾燥ラインへ移される(写真4D)。

## 4) 乾燥-施釉

「素地」は焼成窯の上や脇をゆっくり移動し、一昼夜ほどをかけてゆっくりと乾燥される。乾燥するとある程度の強度がでるので、スキー場のリフトのような搬器にのせられて次の工程に進むことが多い(写真5A)。一般にこの過程で最初の検査が行われる。亀裂の有無がチェックされ、不良品が取り除かれる。釉薬瓦では、滝のように流れ落ちる釉薬の下を通過し、釉薬がかけられる(写真5B)。これは施釉作業と呼ばれる。いぶし瓦の場合には、施釉は行われず、次の工程に進む。場合によっては、釉薬の代わりに良質の粘土を含む水がかけられ、瓦の表面に薄い粘土膜が付けられることもある

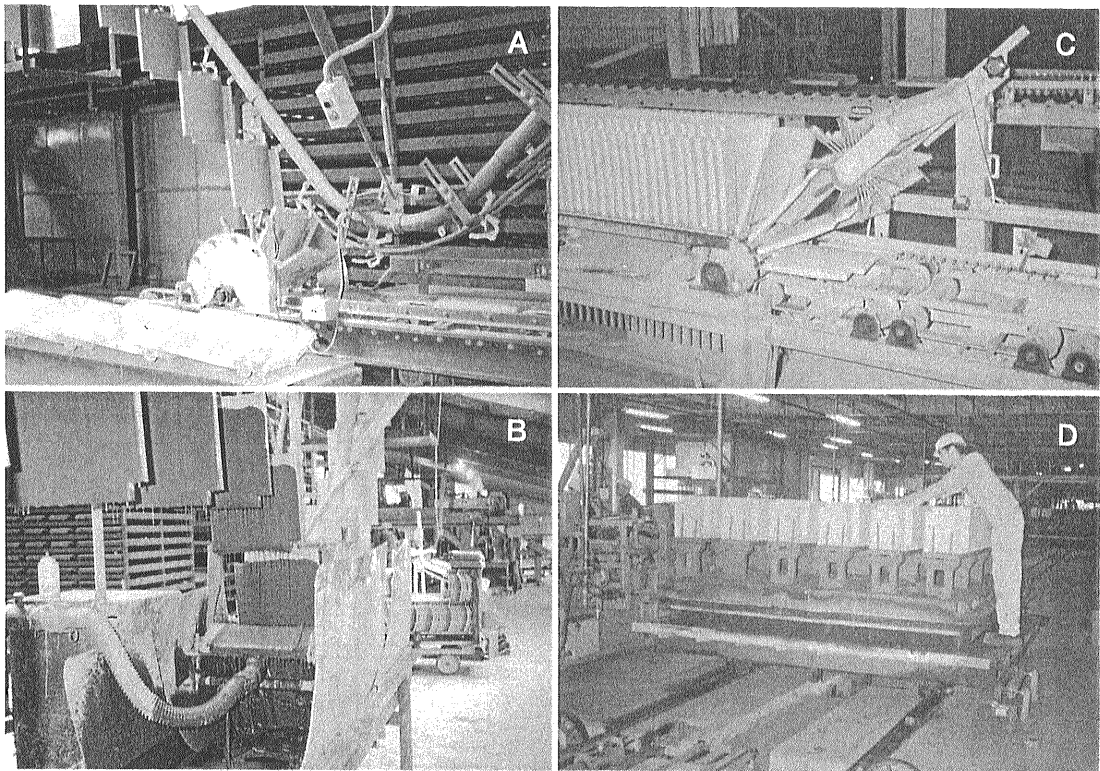


写真5 瓦の施釉工程。A：乾燥された瓦はスキー場のリフトのような搬器で次の工程へ進む。B：ホースから吹き出る釉薬の滝を搬器にのった瓦が通過し施釉される。C：乾燥された瓦は縦に並べられ、台車へ載せられる。D：台車は点検を受けて、いよいよ窯へ向かう。

(「はけ土」と呼ばれる)。これにより、つやのあるいぶし瓦ができあがるという。

#### 5) 乾燥-焼成

施釉された瓦をのせた搬器は再び焼成窯の上や脇をゆっくりまわりながら、一昼夜をかけて乾燥させる。乾燥された瓦は、搬器からおろされ、櫛の歯のようなケースに並べられて、台車に積み込まれる(写真5C,D)。ケースを満載した台車はゆっくりと進んでゆき、やがてトンネル窯へ入る。一般にトンネル窯の長さは60～80mほどあり、窯の中央部では燃料がたかれ1,050～1,200℃の高温となっている。比較的低温の入口付近で乾燥され、中央の高温部で焼成され、出口付近の低温部で徐冷されて、焼きあがった瓦は窯から出てくる(写真6A)。窯の通過には8時間から10時間を必要とする。

#### 6) 燻化(くんか)

陶器瓦では焼成によって瓦は完成するので次の検査工程に進む。いぶし瓦では表面に炭素の膜を付ける燻化の工程がある。窯から出てきた台車に

箱状の窯(カプセル窯)が取り付けられる(写真6B)。この窯にバーナーが取り付けられ、瓦は再度加熱される(写真6C)。と同時に多量のガスが吹き込まれる。これにより、炭素が瓦の表面に焼き付けられる。その後、徐々に冷却され、いぶし瓦が完成する(写真6D)。

#### 7) 検査-荷造り-発送

台車からおろされた瓦は、品質検査が行われる。ひび割れや亀裂がないか、欠けていないか、燻化や釉薬掛けに斑がないか、歪んでいないかなどが厳重に検査され、不完全なものは容赦なく廃棄される(写真7)。完品はまず4～5枚毎に結束される(写真8)、さらに50枚毎に、そして最終的には250～450枚程度を単位に包装され、出荷されていく(写真9)。

#### (3) 依然残る職人技

瓦の多くは上に述べたような近代的な工程で製造される。しかし、屋根の棟の端に取り付けられる

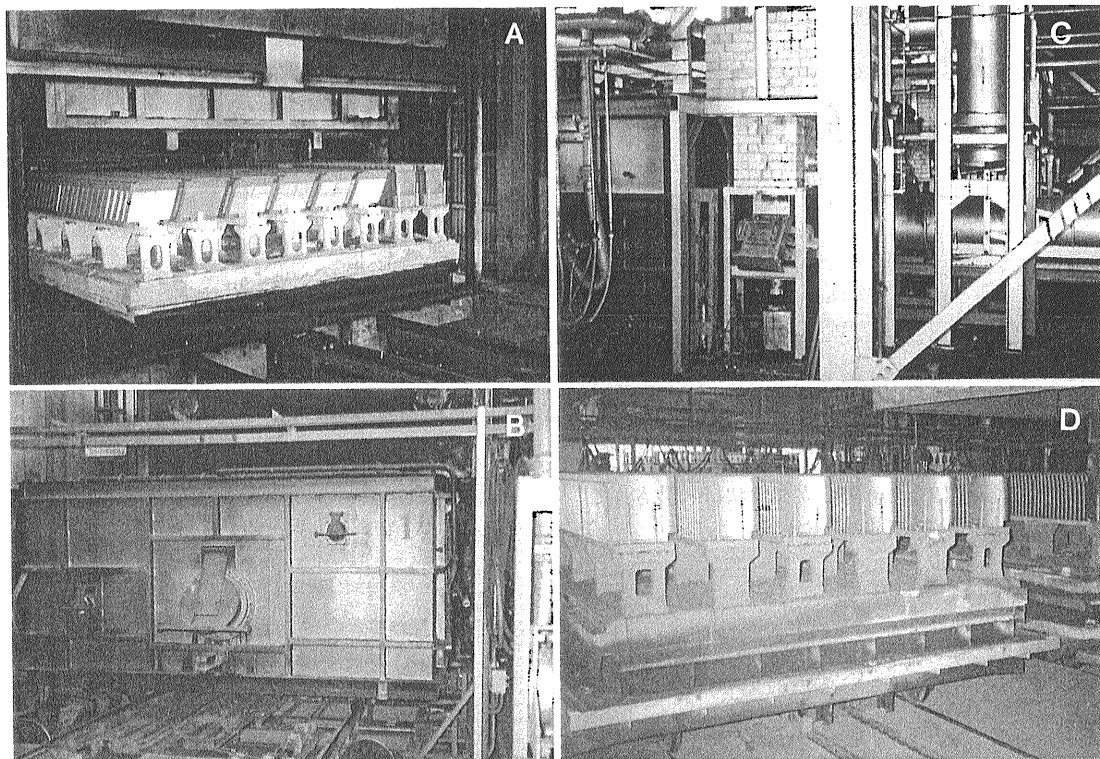


写真6 瓦の完成. A:トンネル窯から出てきた陶器瓦. 陶器瓦はこれで完成. B:いぶし瓦を作る場合はトンネル窯の出口で, 台車にカプセル窯が取り付けられる. C:中央のバーナーにより, 左奥のカプセル窯が加熱されている. D:完成したいぶし瓦. いぶし銀の輝きが見事である.

鬼瓦は, その複雑な形のためにまだこの近代的な工程に組み込まれることができない.

鬼瓦にもいろいろな種類やサイズがある. 鬼の面のようなものほかに, 鯨(しゃちほこ)や鴟尾(しび, 鴟尾とも書かれる)などさまざまなものがある(写真



写真7 瓦の検査. 完成した瓦は, 変形・色むら・亀裂などが無いかどうかチェックを受ける. 不良品は容赦なく廃棄される.

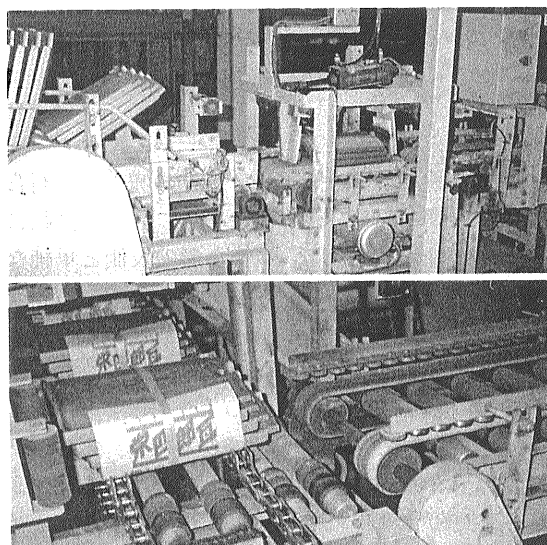


写真8 瓦の包装(1). まず瓦四枚が重ねられ, プラスチックのベルトで結束される. さらに, 50枚程度にぐらわれていく.

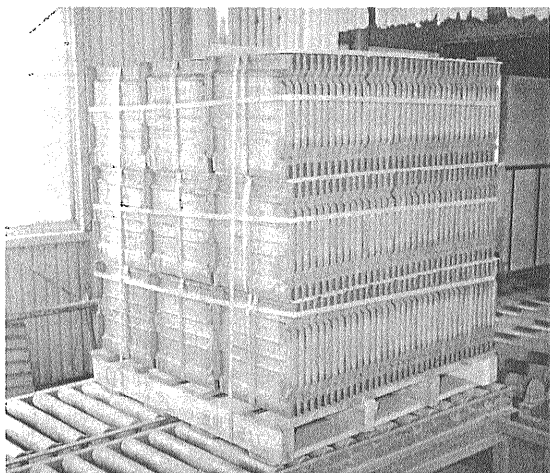


写真9 瓦の包装(2). 1m角の立方体状に包装されて、フォーク・リフトで取り扱われる。



写真10 鬼瓦専門工場の展示室に飾られた大小いろいろな鬼瓦。同じ種類の鬼瓦でも、使用される地方によって細部は異なる。

10).

比較的数量多く生産される一般的な鬼瓦は、石膏の型に泥漿(でいしょう:粘土を水に溶いて液状にしたもの)を流し込んで、複雑な形の表側と単純な形の裏側を別々に作る。次に双方を張り合わせて、箱形の鬼瓦の形ができあがる(写真11)。

一方、寺院などの大きな屋根に使われる大型の鬼瓦は、特注品で職人さんの手作りとなる。工場の一 corner、職人さんのアトリエで作られる。変わった形の木や竹のへら、微妙に毛先が刈り込まれた刷毛、鬼瓦のデッサンなどに囲まれて、職人さんが黙々と作業を進めている。詳細な設計図や型紙などは無く、職人さんのイメージが次第に形になっていくのだという。鬼瓦は一般に左右一対のもの、全

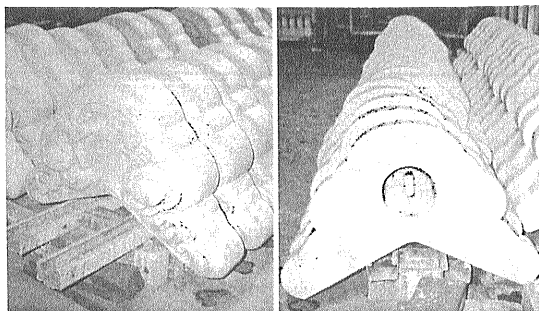


写真11 標準的な鬼瓦。鑄込み成形された裏表が接着され、乾燥されて、窯へ入れられるのを待っている。



写真12 鬼瓦の制作。お寺の屋根用の大きな鬼瓦。組み上げられた時の高さは約1mになる。鬼の角や牙の先端には、乾燥を避けるために粘土のカバーが付けられている。

く同じサイズのものが物差しも使わずにどうしてできてしまうのだろう。

写真12の鬼瓦はお寺の屋根用のもので、上下2つに分解できるように作られている。形が完成すると、分解されて乾燥・焼成され、工事現場へ運ばれる。そして、屋根の上で再び1つに組み立てられるのだと言う。

職人さんの言葉が印象的であった。「鬼瓦は自分の子供のようなもの。寺の屋根にのった晴れ姿を



眺めてみたいと思うが、販路は全国、なかなか見るチャンスはない。でも、一目見れば、自分の作ったものはすぐにわかりますよ」。こんな貴重な職人芸、ぜひ若い人に受け継いでいって欲しいものである。

#### 4. おわりに

日本を代表する屋根材である瓦の歴史や種類、東アジアでの分布などについて紹介した前報に続き、日本の瓦工業の概要、特に瓦がどこで、どんなふうで作られているのかを紹介した。

本報で使用した写真は三州および淡路、石州で見学させていただいた多くの工場で撮影したもの

で、個々の写真の撮影場所は明示しませんでした。この場で関係者各位に謝意を表します。

次報では、瓦を作るための粘土の性質や3大産地における粘土事情などについて紹介することにしてしましよう。

#### 文 献

- 須藤定久(1999):瓦の話(1)日本の瓦、中国の瓦-瓦の話あれこれ、地質ニュース、no.536, p.39-50.  
田中 稔(1980):粘土瓦ハンドブック、技報堂、604P.

SUDO Sadahisa (1999): Roofing tile (2) Japanese roofing tile industry - it's profile and their automatic manufacturing process of roofing tiles.

< 受付: 1999年4月26日 >

### メモ 「いぶし瓦」と「陶器瓦」

瓦の種類については前回(1999年4月号)で紹介したが、その要点を復習しておこう。

まず、瓦はその材料により、粘土を焼いてつくる「粘土瓦」、セメントで砂利を固めてつくる「セメント瓦」、石綿などを混ぜ込んだモルタルを固めてつくる「スレート瓦」に分けられる。

粘土を焼いてつくる粘土瓦だけを瓦と呼ぶことも多い。粘土瓦はその製法により「いぶし瓦」と「陶器瓦」に分けられる。

「いぶし瓦」は比較的低温で焼成し、表面に炭素の被膜をつけて、雨の侵入を防ぐ、銀色の瓦である。古い時代からつくられてきた伝統的な瓦で、お寺などの屋根に使われるほか、和風住宅の屋根材

として広く使われている。

「陶器瓦」は比較的高温で焼成する瓦で、普通釉薬がかけられ、それが焼成時にガラスの被膜となり、雨の侵入を防いでいる。カラフルで一般住宅に最も広く使われており、「釉薬瓦」とも呼ばれる。

しかし、最近、釉薬をかけない瓦も生産されるようになった。素地を十分に焼き締めて、空隙を減らして雨の侵入を防いでいる。濃淡さまざまな褐色で、不揃いなところが自然で良いとモダンな欧風の住宅に用いられるようになった。

この瓦、釉薬をかけていないので「土器瓦」とも考えられるし、焼成温度が高いので「炆器(せっき)瓦」とも考えられる。しかし、聞きなれないむづかしい名前はやめて「陶器瓦」の一種として扱うことにしよう。すると、「陶器瓦」すなわち「釉薬瓦」という使い方は正確ではなくなってきた。今後は、釉薬をかけた陶器瓦は「釉薬瓦」あるいは「施釉陶器瓦」と、釉薬をかけていない陶器瓦については「無釉陶器瓦」と、そして両者をまとめて取り扱う場合は「陶器瓦」と記述することにしよう。

#### [ 瓦の分類 ]

