

イタリアカララ地方の大理石石材をたずねて

戸野 昭¹⁾

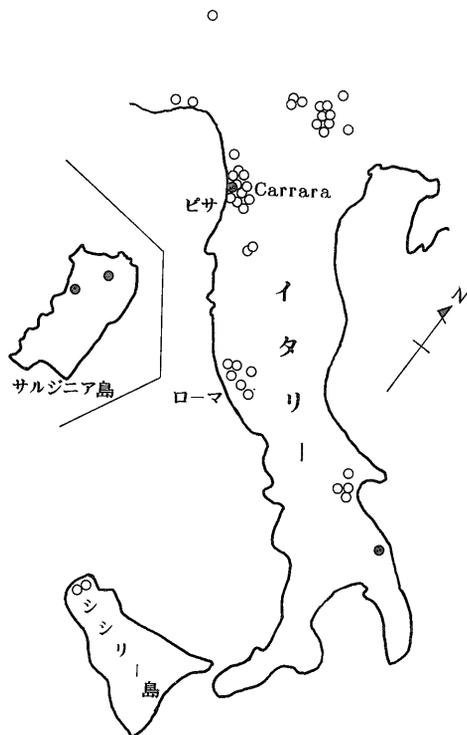
1. はじめに

イタリアの大理石は世界的に有名で、その生産量も世界一を誇っている。筆者がかつて勤務していた日本橋の三井本館も、1929年(昭和4年)にイタリアから大理石の再生石であるトラバーチンの山を一山買って、内装に使ったと言われており、また、最近話題になった東京都庁の内装にもイタリア産の大理石が多量に使用されている。このほか最近の主な使用場所として、浦安第一ホテル、赤坂東急ホテル、赤坂プリンスホテル、幕張メッセ国際会場等が挙げられる。

そのイタリアで最大の大理石原石山を所有し、かつ各種建築用石材の加工工場を有している Henraux 社を1990年5月に、たまたま見学する機会があった。同社はイタリアのみならずヨーロッパ最大級の規模をもつ石材会社である。現地見学は僅か1日間であったが、その壮大な採石場や、石材切出方法など多少読者に御興味があればと思筆をとったわけである。

ただし、石材については地質ニュースの1991年5月号および7月号で特集号を出しており、それらと今回の記事内容で多少重複している処があれば、御容赦願いたい。とくに7月号には、イタリアの地質と石灰岩についてかなり詳しく記載されているので(カブラレリ・石原, 1991)、本稿では「建築学および岩石学から見た石材と都市美」の本(鷹村ほか, 1990)より引用させて頂いて、大理石の生産地を第1図に示す。筆者がおとずれたイタリア北西部のカララ地方は、アペニン山脈中のトスカン・ナップ帯に属し、ジュラ紀-白亜紀の堆積岩類が広く分布して、同国の三大大理石産地の一つとなっている。

カララ地方の石材産地は、首都ローマより西北部



第1図 日本に向けて輸出されているイタリアの石材産地略図。○：大理石，●：花崗岩 (鷹村ほか(1990)を簡略化)

約300 Kmの所に位置する。ローマよりカララ近くのピサ市まで、約1時間のデーリーフライトがあるほか、鉄道も通っている。ピサ市は有名なピサの斜塔と大寺院のある比較的小さな古風な町で(写真1)、私は駅前のホテルに宿泊した。この斜塔も傾斜が増々ひどくなり、現在は塔に登ることは禁止されているばかりでなく、根本的に修復の計画が進められている様である。ピサ市から北西約50 Kmのカララまでは車で約1時間の行程である。

1) 元、三井金属鉱業探査部：〒157 東京都世田谷区成城 5-11-10

キーワード：イタリア, 大理石, Henraux 社石材, 採掘, 加工



写真1 大理石でつくられたピサの大寺院
(有名な斜塔のとなり)



写真2 採掘場遠望。全山大理石からなる。
左下に運搬道路。

2. Henraux 社の歴史

カララ付近の大理石は約200年前、ナポレオンがヨーロッパに大理石の記念碑や建造物を建てるため、調査団を派遣したことでよく知られている。またミケランジェロがジュリアス2世の墓に設置する彫刻像用の石材を採取したのも、この Monte Aitissim の石切り場である。この石切り場を1821年に再開発したのは Jean Baptiste Henraux であり、彼がこの会社の創設者である。最初の約100年間は、家内工業として運営していたが、1921年に合弁会社となった。

第2次大戦以降、同社は次第に発展してイタリアの石材業界最大手にのしあがり、現在ではヨーロッパ最大石材業者の一つまでとなった。現社長は、Domenico Natali 氏で、同社の株の51%を保有している。専務の Vincenzo Bandoni 氏が見学の世話をしてくださった。

3. 採石場・加工工場・販売

3-1 採石場

採石場は、Henraux の本社のある Lucca より直線的には数 Km の所であるが、標高差約1,500 m

の山の頂上にあるため、本社から車で急坂を40分を要した。

この採石場は山頂部より徐々に切り下がっているが、殆ど山全体を採掘しており、写真2の如く壮大である。その採石屑も含めて現場を下方の町より遠望すると、あたかも積雪であるかの如く真白に見える。同社はこの付近に400エーカーの土地を所有し、現在採石場は1カ所(Cervairole と称す)であるが、もう1カ所を近いうちに開発する予定との事である。また、所有地内の約10カ所で、小規模下請業者が採掘している。

埋蔵量は膨大で、特に計算もされていない様であるが、現在の採掘量(年間2万8千 m^3 、約7万3千t)では、無尽蔵に近いと思われる。品質は“Arabescato Cervairole”と称する中上級の White Marble で、地表近くで多少割れ目や、品質のばらつきが見られるが、下部の採掘の中心部では、品質が一定している。採掘方法を写真3, 4, 5に示す。垂直方向の切断は Wire-Saw(鉄線にダイヤモンド粉をつけ、高速で引張って切るもの)で水平方向切断は Cutting-Saw(チェーンソーの大きなもの)を主に用いており、現場でトラックに積める大きさに切



写真3 採掘風景(パンフレットより)

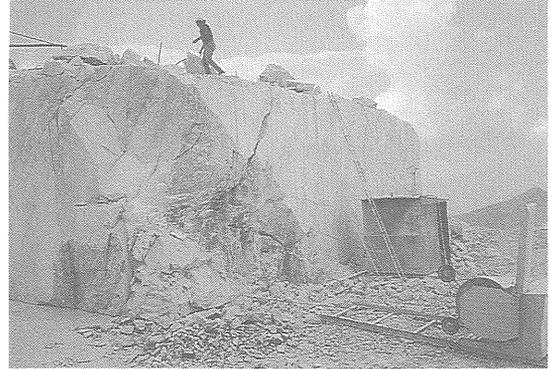
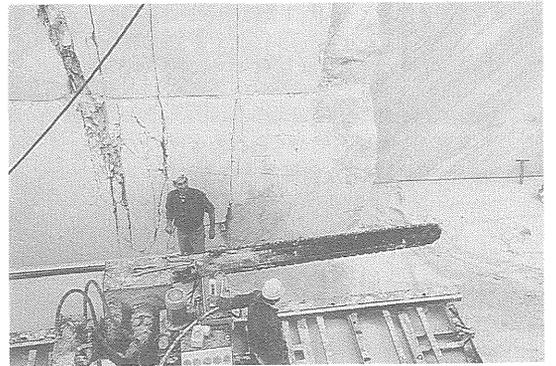
写真4 ワイヤソーによる切断。
人物の下に細い切れ込みがみえる。

写真5 カuttingソー

り、下部の工場に運搬している。

3-2 加工工場

加工工場は本社敷地内から少し離れた所に2カ所あり、工場の敷地際まで鉄道が敷かれ、コンテナにより製品をローマその他に積み出ししている(写真6)。また、海岸にも比較的近く、付近の港から船積で外国にも容易に輸出できるうえ、一部原石の輸入もしている。

この工場では現地で採掘している大理石のほか、世界各地より集積した花崗岩等も加工しており、その総量は年間約8万 m^3 である(うち花崗岩等は4万2千 m^3)。工場設備としてはまず、磨上後の製品厚を10-20mmにするための、薄板用Gang saw(鋸と研磨材とでカットする)が大理石用に3台、花崗岩等用に41台ある。加工量は兩者殆ど同量だが、硬度が異なるので、台数に差がある。次に、研磨用には5台の従来型研磨機と最近開発されたという4台の新型研磨機がある。さらに、3200°Cの高温で処理するジェット・バーナー仕上げ機が5台設備されている。バーナー仕上げとは花崗岩の天然地肌そのもののような、ザラついた面を

高温バーナーで焼き上げてつくるものである(写真7)。焼き方によって縞状その他の模様をつけることも可能で、最近建築物の内外装に多く見られるようになってきている。

最後に研磨製品等を定尺物(たとえば40×40cm)に切断する定形機があるが、最近では仕上に関して高精度なものを要求されるため、コンピューター制御による新鋭機を導入し、そのサイズの誤差は0.5mm以下を保持することができるようになったとのことである(写真8)。見学时、当方の要求により作業者がノギスで測定して0.5mm以下であることを証明してくれた。一方、この工場自慢の設備として、Laboratoryと称する工場があり、最近の建築技術の進歩に伴って要求される特殊加工(例えば曲面仕上げ等、写真9)の注文をうけており、全体の受注量の30%にも達している。

3-3 販売

生産量は、月間3万5千 m^2 (年間42万 m^2)で、そのうち60%を輸出、40%は国内向けであり、ま

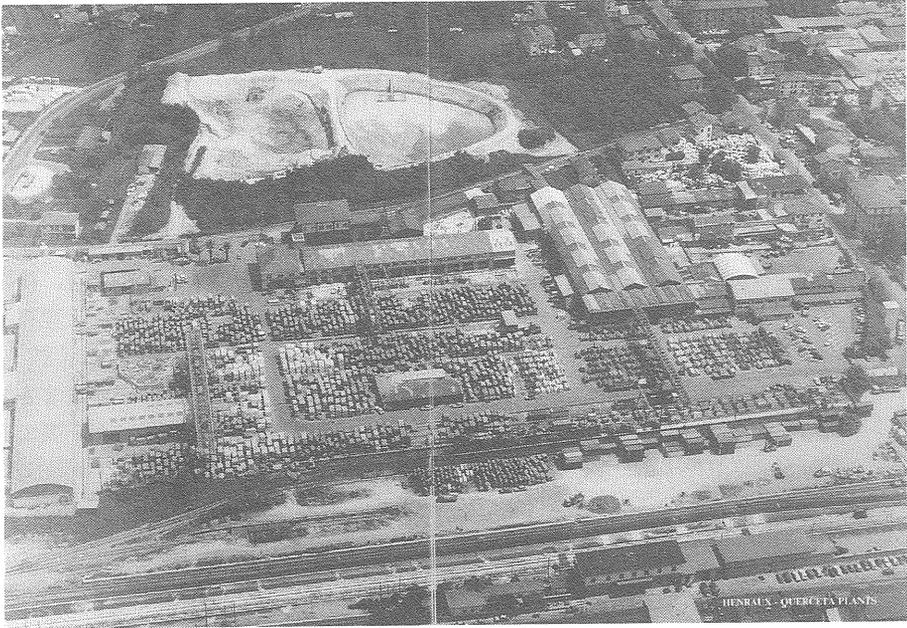


写真6 加工工場全景。(パンフレットより)

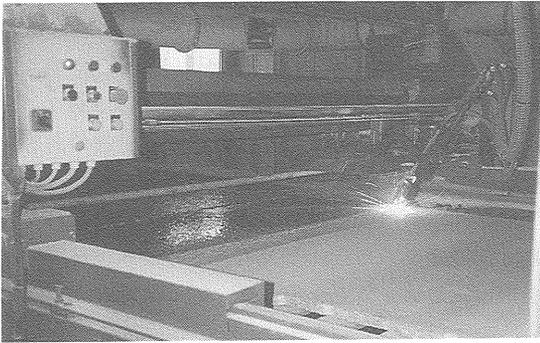


写真7 ジェットバーナー仕上げ機

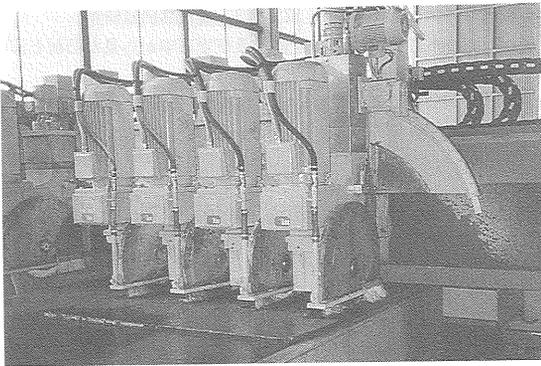


写真8 サイジングマシン

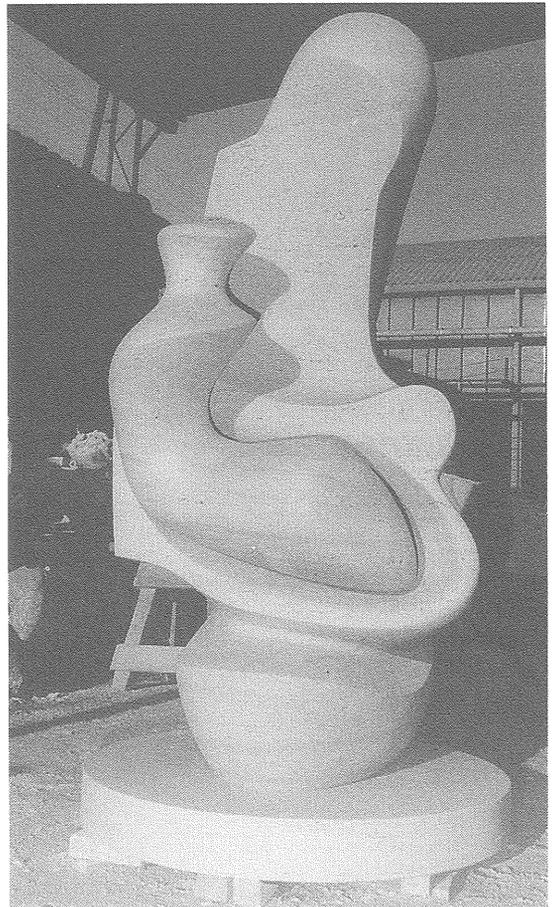


写真9(右) 曲面加工の例

第1表 わが国の大理石輸入実績(1990年)

国 別	数 量(MT)	価 格(万円)
アジア		
CHINA	1,191	4,681
TAIWAN	194	955
PHILIPPINE	5,155	22,227
MALAYSIA	404	1,075
MYANMAR	7	42
中近東		
PAKISTAN	965	5,593
U. ARAB	113	45
IRAN	21	81
TURKEY	177	1,328
ヨーロッパ中東		
NORWAY	297	3,377
SWEDEN	1	260
FRANCE	910	6,584
PORTUGAL	2,338	16,815
SPAIN	8,100	46,112
ITALY	49,049	315,946
YUGOSLVIA	2,812	23,949
GREECE	4,553	33,909
南北アメリカ		
ARGENTINE	20	438
USA	2	353
アフリカ		
S. AFRICA	293	1,008
TOTAL	76,612	484,778

た原材料の70%は薄板の研磨品、30%はそれをさらに整形した定尺物として販売しているとのことである。

4. イタリア大理石の本邦への輸入

最後に、輸入大理石の中でイタリア産の占める割合を統計データからみておきたい。建築用石材につ

第2表 トラバーチンの主な輸入先

国 別	数 量(MT)	価 格(万円)
ITALY	9,828	52,452
IRAN	429	777
TOTAL	10,257	53,229

いては、大きく分けて大理石系統、花崗岩系統および砂岩等があるが、ここでは、大理石系統のものについて、輸入状況を第1, 2表に示す。

大理石の本邦輸入量が、そのまま各国の生産量の割合と一致するわけではないが、表でみられるように、輸入量に関してはイタリアが圧倒的に多く、大理石だけでも全輸入量の65%に達し、トラバーチンをいれると68%にもなる。

5. おわりに

Henraux 社に関しては、鉱山(位置、鉱量、埋蔵量)、採掘、加工技術及び生産量等について、世界でも第一級のものであることが、改めて実感された。特に注文生産用に特殊なデザイン室があり、また自社美術展示場も備え、世界的にも自信のあるものを生産していると言う心意気が感ぜられた。

最後に、この稿を書くのに際して、元地質調査所鉱床部の井上秀雄氏に多大のアドバイスと資料提供を頂いたことを誌上を借りて、厚く御礼申し上げたい。

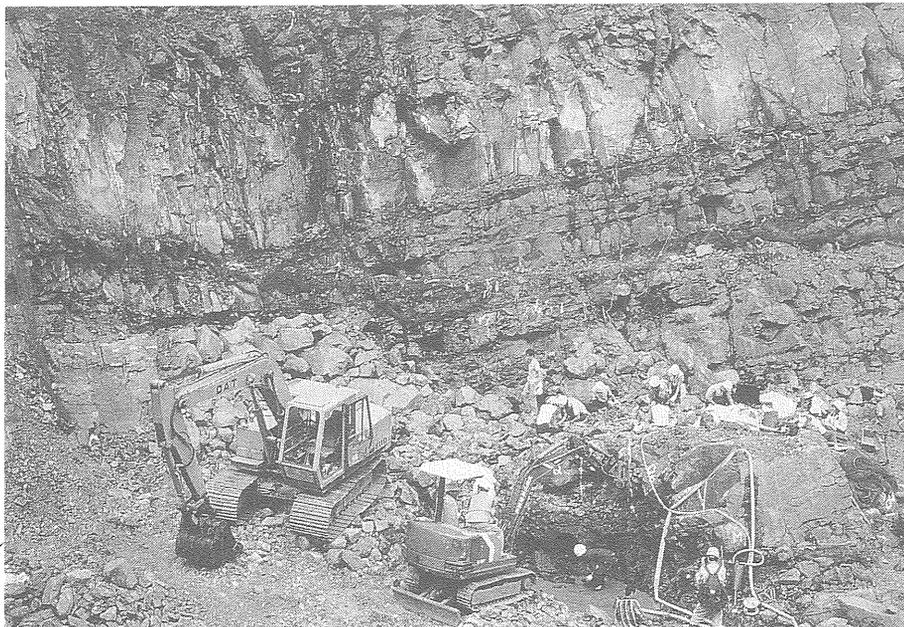
文 献

- 大蔵省(1990)：通関統計 p. 172-173, 輸入品別国別表
- 鷹村 権ほか22名(1990)：建築学及び岩石学から見た石材と都市美. 松永書店473p.
- グラツィエッラ カブラレッリ・石原舜三(1991)：イタリア大理石の地質的背景. 地質ニュース no. 443, 50-57.

TONO Show (1992): Buiding stones in Carrara, Italy.

〈受付：1991年11月6日〉

中部地方の恐竜化石産地



恐竜化石発掘現場(福井県勝山市杉山川中流左岸—1991年8月8日, 富山市科学文化センター後藤道治氏撮影)。発掘は重機械で化石層を一枚一枚はがすように崩し, 多くの人がハンマーで細かく割る中で恐竜やワニやカメの歯, 骨, 甲羅などが掘り出される。

1985年以降, 北陸地方の手取層群から数ヶ所で恐竜の歯, 骨, 足跡の化石が続々と発見された。それらの産地の何ヶ所かは, すでに化石林があることで有名になり, 天然記念物に指定されていた場所であった(例えば石川県白峰村の桑島化石壁, あるいは岐阜県荘川村)。1987年~1990年白峰村教育委員会主催の発掘調査, 1989年以降の福井県教育委員会主催の恐竜化石調査事業, および1990年からの岐阜県恐竜化石学術調査団の発掘等々は進行中の調査を含めて大量の化石を発見した。これらは, 調査事業終了後, キッチンと保存されるべきものと思われる。以下, 東(1991), 東ほか, (1991a, b), 福井県立博物館恐竜化石調査団(1991)の報告書と, 1992年日本地質学会年会におけるホットな口頭報告に基づいて, 白峰村, 荘川村以外の産地を挙げる。

1. 福井県勝山市北谷町杉山

滝波川支流の杉山川左岸。手取層群赤岩亜層群最上部の北谷砂岩・頁岩互層中から, 1982年にワニ類の全身骨格が発見された。その後, 東ほかの予見

に基づいて, 1988年小型肉食恐竜化石を発見し, 1989年から5ヶ年計画で調査中。すでにイグアノドン科の恐竜のロツ骨, 太もも, 背骨のほか, 頭部の骨5点, 歯4点, 水生ハ虫類首長竜の歯10点のほか, カメの甲羅, ワニの鱗板骨や歯などが発掘されている。此处では, 地層面の層面掘りによって, 化石の詳細な産状が記録されている(東ほか, 1992)。なお, この発掘現場から約1km上流でも発掘調査が行われ, 計25ヶの足印化石が確認され, それらの中には典型的なイグアノドン科の足印も見られる(竹山ほか, 1992)。

2. 福井県大野郡和泉村伊月および林谷

石徹白亜層群伊月頁岩層から2種以上の足印化石のほか, 鳥類の行跡化石も発見された。この産出層準は, 石川県白峰村桑島の化石壁と同じと考えられる。なお, 小島ほか(1992)によれば, 和泉村ではこのほかに夫婦杉, 長倉谷, 林谷第2地点からも足印化石が発見された。

3. 福井県足羽郡美山町

九頭竜亜層群の境寺互層^{さかいでら}から、手取層群で最初の脊椎動物化石として、ハ虫類の手取竜が発見された(Shikama, 1969)

4. 岐阜県大野郡白川村

大白川上流でガキ谷砂岩層の漣痕上に足印化石が発見され(国光ほか, 1990), このほか鳥脚類の歯の化石(Hasegawa et al., 1990)や恐竜の卵殻の破片もみつまっている。

5. 富山県上新川郡大山町^{かめがい}龜谷

和田川右岸で、石徹白亜層群に対比される^{ながとがわ}長棟川累層上部相当の猪谷互層から足印化石が発見された(後藤, 1992)。今後の調査で連続した行跡が発見されるかも知れない。

(信州大学理学部 山田哲雄)

文 献

東 洋一(1991):手取層群からの白亜紀前期の恐竜動物群—手取層群産恐竜化石の研究(1)—三浦静教授退官記念論集, 55-69.
 東 洋一, 竹山憲一, 近藤直門, 山口一男, 城地琴博, 林 重雄(1991a):手取層群産の恐竜化石の産状と層準について—手取層群産恐竜化石の研究(3)—, 福井県博物館紀要, 4号, 15-29.

Azuma, Y. and Takeyama, K. (1991b): Dinosaur footprints from the Tetori Group, central Japan.—Research of Dinosaurs from the Tetori Group (4)—, Bull. Fukui Pref. Mus. No. 4, 33-51.

東 洋一, 竹山憲一, 浜田隆士(1992):福井県勝山市における発掘調査から得られた恐竜化石のタクサと産状について, 地質学会99年学術大会演旨集, 141.

福井県立博物館恐竜化石調査団(1991):福井県勝山市における1990年恐竜化石発掘調査の概報, 福井県博物館紀要, 4号, 1-11.

後藤道治(1992):富山県大山町から発見された恐竜足印化石, 地質学会99年学術大会要旨集, 144.

Hasegawa, Y., Okura, M. and Manabe, M. (1990) Small dinosaur, Hypsilophodon tooth from Gifu Prefecture. Abst. 139th Meeting Paleont. Soc. Japan, 36.

竹山憲一, 東 洋一, 小島敏弘, 渡辺美子(1992):福井県勝山市の手取層群から新たに発掘された恐竜行跡について, 地質学会99年学術大会要旨集, 143.

小島敏弘, 杉森辰次, 竹山憲一, 東 洋一, 山田一雄(1992):福井県和泉村から発見された恐竜足印化石—第2報—, 地質学会99年学術大会要旨集, 142.

国光正宏, 鹿野勘次, 杉山政広, 長谷川善和(1990):岐阜県白川村手取層群から発見された恐竜の足跡化石, 古生物学会1990年年会予稿集, 101.

Shikama, T. (1969): On a Jurassic reptile from Miyama-cho, Fukui Prefecture, Japan. Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ., sec. 2, 23, 1-25.

募 集

『私の推薦する天然記念物』

あなたの推薦する地質系天然記念物を、写真に簡単な解説を付けて本誌編集委員会までお寄せ下さい。応募資格は特になく、地質調査所の職員である必要もありません。気軽にご応募下さい。

<原稿の書き方>

写真:カビネ〜六切りサイズのプリント版(カラー可)1〜2枚。

図面:必要に応じて付ける。写真と合わせて2枚以内。

解説:1行23字で30-60行程度。写真や図と合わせて1ページに収まるように。