

注目される大串海底珪石鉱床の開発

まえがき

長崎県西彼杵郡西彼村大串といえば かつて稼行された大串金山の名を思い出される方もあるかと思う。この大串金山のやや北に位する綱代半島の北側の国道沿いの海岸側に 本格的な珪石の選鉱場があるが「こんな海岸にどうして珪石の選鉱場が?」といぶかる人も多いことと思う。これがこれからのべようとする海底珪石鉱床の開発を行なっている九州資源開発株式会社 大串鉱業所の事務所と選鉱場で 村野井所長以下70名の従業員の方々が 日本ではもちろん おそらく世界でもその例をみないと思われる 海底珪石の本格的な開発に日夜努力されているのである。

海洋開発は 原子力開発や宇宙開発に匹敵するビッグサイエンスとして 最近にわかに脚光を浴びてきている。地球の表面積の71%は海洋におおわれているといわれるが このうちの約10%が 海洋開発のうえで最も重視される大陸棚と称される海域である。この海域は太陽光線の恩恵に浴するうに 沿岸からの堆積物を栄養源として 豊かな生物資源があるし また鉱物資源にも富んでいる。第2次大戦後 いち早くこの点に着目したアメリカの故トルーマン大統領は いわゆるトルーマン宣言を行なって '同国沿岸の大陸棚資源の領有を宣言した。この時から大陸棚資源の領有をめぐる国際法上の新しい問題が提起されたわけで 1958年にはスイスのジュネーブで 海洋法国際会議が開催され 採択された4つの条約の1つに

- ① 深さ200mまでを大陸棚とする
- ② 大陸棚資源とは 鉱物資源と生物資源である
- ③ 大陸棚資源は 加盟沿岸国の主権的権利に属する

という いわゆる大陸棚条約があり 1964年6月より発効しているが これは30数ヵ国が批准しているといわれる。なお③はたとえ公海であっても 大陸棚の海底資源は 加盟沿岸国が排他的に調査したり 開発を行なうことができることを規定するものである。しかしわが国はこの条約に反対で したがってこの条約には拘束

山田正春・井上秀雄

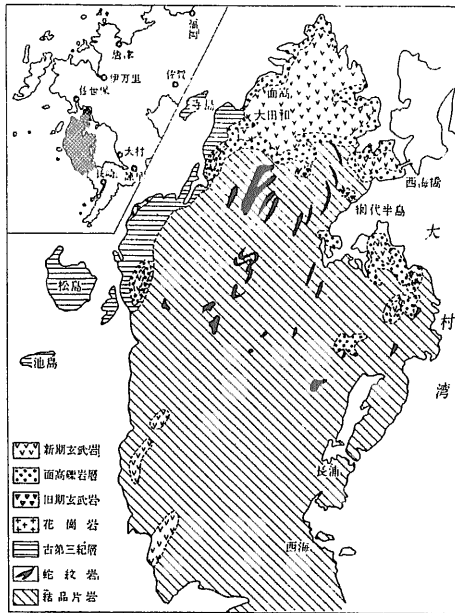
されないという立場をとっているが これらはすでに衆知のことで アメリカはすでに世界の大陸棚資源の概要を把握しているともいわれる。このほか海洋開発については 多くの解説や研究論文などがあり 海底貯油場 海底工場 海底住宅などの開発といった従来想像もされなかったようなニュースが 連日のようにジャーナリズムをにぎわしているし そのなかの一部門である鉱物資源についても地質ニュースですでにたびたび紹介されているので 今さらここで多言を要することもあるまい。

まさに海洋は 人類に残された地球上における最後のフロンティアで その魅力はきわめて大きい。この分野での研究や開発が最も進んでいるといわれるアメリカやフランスなどより 五年以上遅れているといわれるわが国でも 最近になってようやく本格的な開発の体制がとられるようになってきたことは まことによるこばしいことである。

いずれにしろこのフロンティアで 各種の資源が大々的に開発されて 歴史的にわれわれを支配してきた「資源」という概念が 新しい次元で組み立てられたものにおきかえられて行くことであろう。

ひるがえってわが国における海洋鉱物資源の開発は1868年に九州の高島炭田で はじめて海底開発が行なわれて以来 すでに一世紀の歴史をもっているが その他海底油田 天然ガスが第2次大戦後本格的に探査開発されるようになり 最近にいたって国際的な大資本によって日本海周辺の大陸棚の広範囲にわたって 大規模な探査が行なわれるにいたっている。さらに海底砂鉄の採取は1953年以来 鹿児島県下 熊本県下などで小規模ながら稼行され 世界においてもめずらしい本邦独特の鉱業となっている。また海水マグネシアも 溶存資源として 現在数社によって 年間20万トン程度生産されているようである。

しかし海底に賦存する珪石を 本格的に採取するといったきわめてユニークな鉱業が 長崎県の大村湾で行なわれていることは ビッグサイエンスのセンスからみればスケールは小さいものであるかも知れないが 現実にはわが国でも海底の鉱物資源である珪石が開発されている事実は あまり知られていないようであるので 大方の認識を得ればと ここにその実態を紹介する次第である。



第1図 西彼杵半島地質図(野田・牟田の資料をもとに一部補充した)

大串海底珪石鉱床の記述に先立って 海底珪石鉱床の由来する地質学的 鉱床学的背景を認識していただくために この鉱床の所在する長崎県西彼杵半島の 地質の概要 地質構造の問題点 さらに半島の鉱産などの概略について 以下順を追ってのべてみよう

なお記述に当っては つぎの資料に負う所が多い 記して感謝の意を表する次第である。

野田光雄・牟田邦彦： 長崎県西彼杵半島の地質構造 九大教養部地学研究報告 第4号 昭和32年3月

鎌田泰彦・島田哲夫： 西彼杵半島地下資源調査報告書 長崎県商工部企業振興課 昭和42年12月

1 地質の概要

「長崎三角地域が 層位的および地質構造的に 西日本における内外帯のいずれに属するかは 今なお議論のつきざるところである」とは 上記の野田・牟田氏の論文の冒頭の辞であるが 西彼杵半島は ちょうど長崎三角地域の西辺のほぼ中央部に位している。この内外帯いずれに属するかについては 従来より多くの研究があり またその考え方にもかなりの変せんがあったが この問題については ここではふれないことにする。

半島を構成する地質は 最も広い範囲を最古期の結晶片岩類が占め 本地域の北西部 北部および北東部にかけての第三紀層には 崎戸松島 唐津 佐世保の3炭田がある。

つぎに古期のものから順次 各岩層について簡単にの

べる

i) 結晶片岩類 は西彼杵変成岩類と称されるもので 石英英絹雲母片岩を主とする黒色片岩よりなり 変成度の地域差は認められない。また蛇紋岩の貫入に富む地域では 若干の緑色片岩を伴う。結晶片岩類の原岩は やや有機質に富んだ黒色珪質頁岩と考えられている。

結晶片岩類の各所に 脈幅数cm～数mの連続性に乏しい石英脈が発達しているが 従来この成因について 分泌説(Lateral secretion theory)の立場をとる見解がのべられている。

ii) 蛇紋岩 は 結晶片岩類中に顕著に発達するが とくに半島の北部に著しい。この原岩は 斜方輝石カンラン岩と考えられているが ほとんど完全に蛇紋岩化している。岩体の周辺部には 多くの場合 絹雲母 緑泥石 陽起石 炭酸塩鉱物 滑石などからなる変成相がある

iii) 花崗岩 は 大瀬戸町高帆山西麓の海岸と東麓で 第三紀層の基盤をなしてわずかに露出しているにすぎないが 半島の西域 呼子ノ瀬以南の海底には 相当広範囲に分布することが知られている。

iv) 古第三紀層 は 西海岸地区では基盤の花崗岩や結晶片岩を 西彼杵層最下部の板ノ浦砂岩層が 著しい不整合で被っているが これはこの時代の海水面変化のはげしさを物語るものである。北東岸では 西彼杵層群に対比される芦屋(杵島)層群が 結晶片岩類を不整合におおうが 大部分が海成層で 場所によっては貝化石を豊富に含んだ砂岩がある。これは著しく石灰質であるため セツ釜鐘乳洞のような石灰洞ができていることがある。

v) 玄武岩類 は つぎに述べる面高礫岩層の堆積時代を間にして 少なくとも前後2回噴出している。前期のものは紫蘇輝石玄武岩を主とし 一部に石英玄武岩があるが その分布は広範囲にわたっている。半島北西部では著しい凝灰角礫岩相を呈し 厚さは最大約50mにおよんでいる。後期のものは主としてカンラン石玄武岩で 半島北部のほとんど全域をおおい 基底部には普通面高礫岩層が発達している。

vi) 面高礫岩層 は 前期の紫蘇輝石玄武岩 古第三紀の砂岩 頁岩や結晶片岩類および石英などの円礫よりなる固結度の低いルーズな礫岩層で 半島北部では発達も著しく 層厚50mに達するところがある。新期玄武岩類の発達する所 ほとんど常にその基底部にこの礫岩層があり 旧期玄武岩 古第三紀 結晶片岩類を不整合におおう。地質時代は 化石の産出がないので未決定であるが 新第三紀であろうと推察されている。しかし筆者らは 岩相および産状からみて第四紀洪積世のものではないかと考えているが 長崎県の資料でも同様の見解をとっている。

vii) その他 石英粗面岩 黒雲母石英安山岩 などがあるが それら相互の時代関係は明らかでない

2 地質構造

本地域の地質構造については 古くから多くの研究が発表されている。 これらを総括して最近の考え方をのべると N20° E～NS の背斜軸を有し 東翼は急傾斜 西翼は緩傾斜の非対象背斜構造をなしているが 北部では傾斜N10°～40°で 半島全体では半ドーム状背斜構造をなしていると考えられ 野田・牟田両氏はこれを西彼杵背斜と呼んでいる。 しかし半島の南部では走向ほぼ NS で東方に傾斜する単純な構造をなしている。

この造構造運動については 小林貞一(日本地方鉱産誌総論 1951 朝倉書店)をはじめ種々の研究があるが 野田・牟田両氏は この造構造運動は先第三紀に起こったが 新第三紀の新期玄武岩類噴出後にも起こっていることと 西彼杵背斜は本地域の主要断層によって切られていることを指摘している。

3 西彼杵半島の鉱産

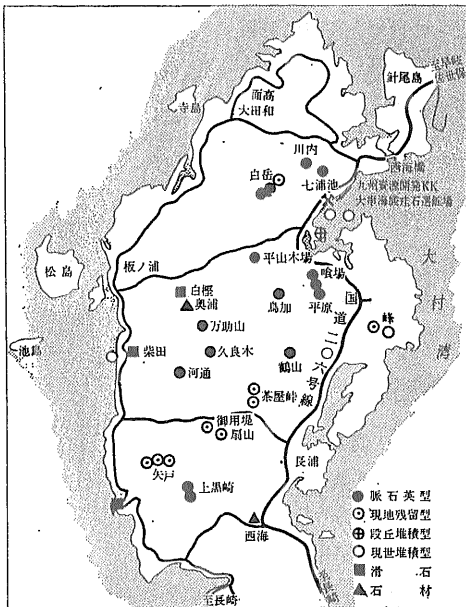
本地域の鉱産を大別すると

- i) 結晶片岩類中の石英脈に起因するものに 金鉱 珪石
- ii) 結晶片岩類のある種のものに マンガン鉱
- iii) 蛇紋岩に関係あるものに 滑石・石綿および装飾石材としての蛇紋岩の採石
- iv) 建設用石材としての火山岩類

となる。 これらのおのおのについて概述するとつぎのとおりである。

- i) 結晶片岩類中には 大小数多くの石英脈が存在するが 珪石はこの脈石英およびこれが移動したもので くわしくは後述する。 金鉱はこの含金石英脈で 大串金山がかって稼行された。 また一部の砂礫中に砂金が含まれたものがあつたといわれるが 詳細は不明である。
- ii) 半島南部の琴海村地域には 石墨を欠いた石英絹雲母片岩が帯状に分布している。 この岩相に紅藍片岩やマンガン鉱床を伴うのであるが ブラウン鉱などを産し 鉱物学的にはよく知られている。 鉱床としても各地で稼行されたことがある。
- iii) 結晶片岩類に貫入して多くの蛇紋岩が分布するが これに関係あるものに滑石と石綿がある。

滑石は大別すると 結晶片岩中に脈状をなして発達するもの 蛇紋岩中に胚胎されるもの 結晶片岩と蛇紋岩の接触部に賦存するものの3つに分けられる。 結晶片岩中のものは結晶がかなり大きく 白色度が高い。 蛇紋岩と結



第2図 西彼杵半島鉱産図(長崎県の資料をもとに 筆者らの見解で一部修正した)

晶片岩の接触部に賦存するものは 規模はかなり大きい陽起石 緑泥石 絹雲母などを伴うなど 品質的にはややおちる。 かつては各所で稼行されたが 現在は大瀬戸町の白根鉱山と柴田鉱産所の2鉱山で稼行されている。 なお石綿は現在稼行されているものはない。 また装飾用石材として蛇紋岩が採取されているが 現在では大瀬戸町の奥浦地区のものが知られている。

- iv) 建設用としては 玄武岩が道路パラス用に また間知石として角閃石安山岩などが各地で採取されている。

珪石について

これから西彼杵地区の珪石鉱床について さらにその中の一つである大串海底珪石についてのべるがそれに先立って 一応珪石の概略についてのべよう。

もちろん読者の大半は 日本鉱産誌Ⅲ(主として窯業原料となる鉱石)やわが国の工業原料鉱物(地下の科学シリーズⅣ)によって また時々地質ニュースにも紹介された珪石に関する記事などによって 珪石の地質鉱床や分類 さらに用途や要求される品質的な問題などすでにご承知のことと思うし また紙面にも余裕がないので 簡単に要約してのべる。

珪石や珪砂は遊離珪酸からなるもので 普通一般には石英などの結晶質のものからなるが ときには非晶質のものもある。 石英は六方晶系に属し 575℃ 以下で結晶すると 低温石英としての結晶である六角柱状の水晶となる。 比重は2.563 硬度7 化学成分は SiO₂ で化

学的に安定であるが 苛性アルカリに少しおかされる。
 純粋なものは無色透明である。珪石は普通少量の不純分を含有するが その物理性 化学性によって多種多様の鉱石に分類され また用途もきわめて多方面にわたっている。これらは普通一般にはつぎのように分類されている。

珪石の分類(天然珪砂を除く)

i) 白珪石

- ① ペグマタイトの白珪石
- ② 脈石英の白珪石
- ③ 珪質岩の白珪石(古生層の珪岩 チャートなど)
- ④ 火山岩などが熱水変質作用をうけた白珪石
- ⑤ その他

ii) 軟珪石

iii) 玉石 内張石

iv) 炉材珪石(赤白 青白珪石と珪岩)

このうち白珪石の用途別品質規格を示すと 次のとおりである。

第1表 白珪石の用途別品質規格

等級	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	用途
光学級	99.9%以上	0.0008%以下	レンズ 光学用など
	99.8" "	0.006" "	美術ガラス 高級ガラスなど
特選級	99" "	0.01" "	石英ガラス 金属珪素 陶磁器 緑色カーボラングムなど
1 級	98.6" "	0.05" "	人造珪砂(ガラス用 鋳物用)陶 磁器 珪素鉄など
2 級	97" "	0.08" "	珪素鉄

4 西彼杵地域の珪石鉱床

西彼杵地域には 従来より小規模ながら珪石の産出が知られていたが これはきわめて良質のもので 珪石としてはおおむね高級な用途に供されていた。しかしこれらの産状についてはあまり知られていず 最近になって前記の長崎県の資料の出版をみたにすぎない。

本地域の珪石の産状を大別すると

- i) 結晶片岩類中の脈石英型鉱床
- ii) 段丘礫岩層型鉱床
- iii) 現世堆積型鉱床
- iv) 現地残留型鉱床

の4つに分類することができるが その根源はすべて i) の型に由来するものであると考えてさしつかえあるまい。

以下各型の鉱床について 長崎県の資料を参考にしてのべる。

i) 結晶片岩類中の脈石英型鉱床

本地域の結晶片岩類中には 結晶片岩の片理に沿って脈状～レンズ状をなして多くの石英脈が賦存する。

規模は一般に脈幅数cm～30cm程度で 連続性に乏しいものであるが ときには脈幅7mに達し 延長も150～200mにおよぶものがあるという。また断層面に沿ってかなり大きい塊状をなして産することもあるようである。

さらに局部的に蛇紋岩中に発達した石英脈は 美しい緑色を呈するため「長崎ヒスイ」として珍重される。

従来本地域の石英脈の成因を分泌説(Lateral secretion theory)とする見解がのべられていることは前述したが ここではこの成因についてはふれないことにする。なお分泌説とは 原岩中の珪酸分が変成作用の際に分泌濃集して石英脈が生成されたとするもので 珪質岩が動力変成作用を受けた地域に発達するものである。

本地域の各型の珪石鉱床のオリジンは すべてこの型の鉱床に由来するものであろうことも前述した。現在みられる石英脈は すでにかなり削剝された位置のものであるが あるものは段丘堆積物として礫岩層中に さらに現世の堆積層中に円礫として またあるものは石英脈が賦存した現地に残留して鉱床をなしたものであろう。

なおこの型に属するものでもおなものをあげれば つぎの各鉱床がある。

- 西海村…白岩第2 第3 川内各鉱床
- 西彼村…喰場 平原第1 第2 平山木場 鳥加 七浦地各鉱床
- 琴海村…鶴山鉱床
- 大瀬戸町…万助山 久良木 河通各鉱床
- 外海町…上黒崎第1 第2鉱床

ii) 段丘礫岩層型鉱床

地質の概要の項で 面高礫岩層についてのべたが この礫岩層は 前期の紫蘇輝石玄武岩 古第三紀の砂岩および頁岩 結晶片岩類 石英などの円礫からなるもので大串の網代半島では やや石英の円礫の含有の多い標式的な産状を観察することができる。この石英の円礫が珪石として利用されるのであるが これは大は径30～50cmにもおよぶ大小各種のきわめて円磨度のよい円礫で ときには円礫中に電気石などの気成鉱物を含有していることがある。礫岩層中における珪石礫の含有比は 場

所によってかなりの差違があるようであるが 網代半島の露出地では 10~20%程度で 礫岩層の層厚は10m前後である。

この礫岩層の地質時代は 化石の産出がないのでまだ明らかでないが 多分新第三紀に属するものであろうと考えられていること および筆者らはその産状から もっと新しく第四紀洪積世のものではないかと推察していることなど前述したとおりである。 なお面高礫岩層は別図のように長浦地区から西彼杵半島の北端にいたるきわめて広範囲に分布しているので さらに詳細に珪石礫の含有状況を検討する必要がある。

iii) 現世堆積型 鈎床

この型のは 沖積世の堆積物中に賦存するものと現在の海底および海辺に存在するものの2つに分けられる。 そのおのおのについておのべる。

①西彼村の白似田 峯付近などにみられるように 深さ1~1.5mの水田の下底部の風化変質した結晶片岩の上に 珪石礫がかなり集まって存在することがある。 この珪石礫には かなり大きいものがあるが 現在も農閑期などを利用して採取されている。

西彼村峯……峰鈎床ほか

②前述した面高礫岩層の分布する網代半島の周辺の海底にはかなりの珪石礫が存在している。 この海底の珪石礫は面高礫岩層が海水面変化によって海中に没したものと および陸上の礫岩層が小規模に海中に運搬されて 海底に特異な珪石礫の産状をなしたものであろう。

大串海底珪石は この海底の珪石礫を しゅんせつ船によって採取しているものであるが これについては別項で詳しくおのべる。

その他西彼杵半島の西岸 大瀬戸町南部の海辺にみられるように 海辺砂のなかに長径数cmまでのきわめて円磨度の高い石英の小礫が多く含有されていることがある これも結晶片岩類中の脈石英が崩壊して 円磨度のよい円礫となって海辺に運ばれたものであろう。

西彼村大串……大串海底珪石
大瀬戸町……南部海岸

iv) 現地残留型

結晶片岩類中に賦存する石英脈が露出する付近には 往々にして石英の転石が存在することが多い。 これは母岩の結晶片岩が風化変質した後に 脈石英が塊状をなして残留したもので 堆積型のものが円礫であるのに対し この種のものは角礫状をなしているのが特長で 大きいものは白岳第1鈎床にみられるように 1=35 \times という例がある。 現在もこの種の珪石で採取されているものもあるようである。

なお産状の特長として 地形的に山頂部には 侵蝕をまぬがれて石英脈が存在することが多いが したがってこの型の珪石も 山頂から山腹にかけて存在することが多い。

西海村・白岳第1鈎床
琴海村・茶屋峠鈎床
大瀬戸町・万助山鈎床
外海町・御用堤 扇山 矢戸の各鈎床

大串海底珪石鈎床

以上に稿を追って本地域の地質や鈎産について さらに珪石鈎床の分類と各型の鈎床の概略についてのべてきたので 大串海底珪石鈎床の概要については すでにおわかりいただいたことと思う。

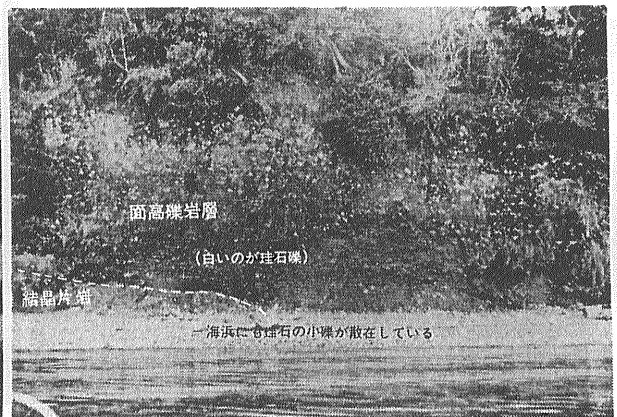
つぎにこの珪石の産状の詳細について また稼行状況珪石の品質や用途などについて さらに今後の探査や珪石の採取についての問題点などについておのべる。

i) 産状

西彼村大串の網代半島の大村湾に面する崖には 層厚



大村湾海上より面高礫岩層の標式地である網代半島を望む



網代半島における面高礫岩層の産状

第2表 珪石の化学分析表

No	化学成分						備考	
	鉱床名	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO%	MgO%		lgloss%
1	川内鉱床	99.76	0.08	0.006	0.03	0.10	0.16	脈石英型(稼行中)
2	白岳鉱床	99.16	0.35	0.003	0.17	0.04	0.19	現地残留型
3	白山木場鉱床	99.68	0.09	0.010	tr	tr	0.14	脈石英型
4	喰場鉱床	98.92	0.50	0.05	0.17	0.16	0.11	"
5	平原第一鉱床	99.86	0.02	0.002	0.17	tr	0.18	"
6	大串海底珪石鉱床 以上	99.50	0.15	0.015	nd	nd	nd	現世堆積型(稼行中)
7	鶴山鉱床	99.81	0.09	0.005	0.03	0.01	0.01	脈石英型
8	茶屋峠鉱床	99.91	0.05	0.004	tr	0.12	0.08	"
9	万助山鉱床	99.81	0.06	0.007	0.02	0.01	0.19	"
10	久良木鉱床	99.81	0.05	0.001	tr	0.03	0.14	"
11	扇山鉱床	99.88	0.03	0.003	tr	tr	0.11	現地残留型
12	矢戸鉱床	99.86	0.03	0.004	0.03	tr	0.11	"
13	上黒崎鉱床	99.79	0.02	0.06	0.03	tr	0.19	脈石英型

注：No 6 は会社側の資料 その他は長崎県の資料による

約8mの面高礫岩層が結晶片岩の上に堆積している状況がよく観察される。この礫岩層中には大小数多くの珪石礫を含有するがここではその含有比は10~20%程度と推定される。また崖下の海辺にも多くの珪石礫が散在している。この礫岩層が海水面変化によって海底に没しまた陸上の礫岩層が小規模に海底に運ばれて海底に特異な珪石礫の産状を形成したものであろうことは前述したがこの上にさらに厚さ6m前後までの腐泥がある。

現在までに明らかになっていることはこの珪石礫の分布範囲は海岸からおおむね150mまでで海底の状況は別図のように一部風化変質して粘土様をなす結晶片岩の上に厚さ8mまでの含礫帯がほぼ平たんに分布しておりその上を前述の厚さ6m程度までの腐泥が被っていることなどである。含礫帯は面高礫岩層に含有される礫の集合であるが あるものは風化変質などによって粘土様をなすにいたっているようである。また珪石礫採取地付近の水深は最深部で30m程度であるが珪石礫の採取可能水深は20mまでである。

珪石礫は大小数多くの円礫であるがしゅんせつ船によって採取されるものは径10~20cm以上30~40cm程度までのきわめて円磨度の高い円礫でこのなかに電気石(Tourmaline)やチタン鉄鉱(Ilmenite)などが存在することがあるがなかには写真のようなきわめて鮮明なものを産する。なお陸上の結晶片岩類中の石英脈やその他の産状の珪石礫のなかにはこのような鮮明な電気石やチタン鉄鉱の記載はまだないようである。

ii) 稼行状況

昭和38年にこの海底珪石の採取事業がはじめられたといわれ昭和42年より現在の東亜港湾(株)系の九州資源開発(株)がこれを引き継いで本格的に珪石の採取選鉱が行なわれるようになり現在にいたっている。この間の生産量は

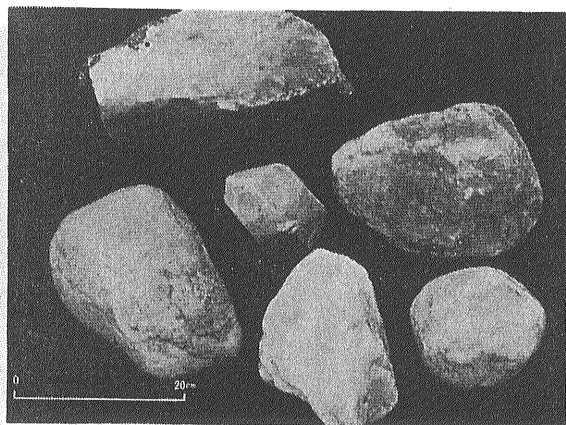
昭和39年 1,000 t/M
昭和40年 1,400 t/M
昭和41年 2,000 t/M

といわれ昭和42年末には全従業員約70名で1,500~2,500 t/Mの生産があげられていた

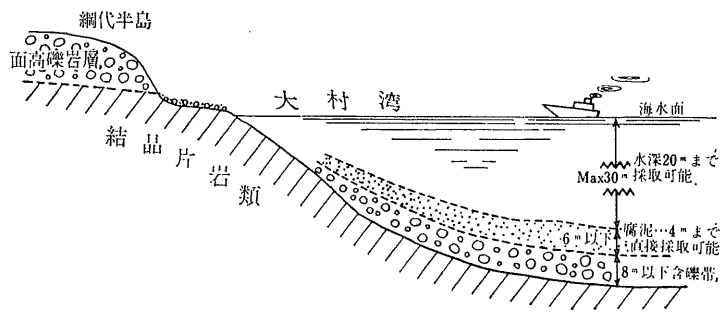
現在の採取は大型しゅんせつ船2隻によって2カ所で行なわれており能力4トンのバケットで1日に350~400回のドレッジを行なっているが珪石礫の豊富な場所では1日300ト程度採取したことがあるということである。珪石礫の採取率は普通8~10%と称されているが付近の面高礫岩層中の含有率10~20%に比して少ないのは海底ではやや散在されたこととあるサイズ以下はバケットにかからないことなどによるのである



面高礫岩層が分布する海岸の石垣には珪石礫(白い石)が積まれている



海底の珪石(礫のなかにはまだ結晶の明らかな水晶もみられる 中央)



第3図 大串海底珪石鉱床模式断面図

う。
 現在は水深20mまでが採取可能で それより深い所では採取していない。 また珪石礫上の腐泥も厚さ4mまでの場合は 珪石礫を直接採取することができるがそれ以上におよぶときは ジェット噴流式エアウォーターリフトによって腐泥を除去して採取している。
 ドレッジによって採取された珪石礫は 船上のトロンメルで水洗され さらに手選によって珪石以外の礫を除去して運搬船に積み込まれるが 満船となれば西彼村横浦の選鉱場にはこぼれる。

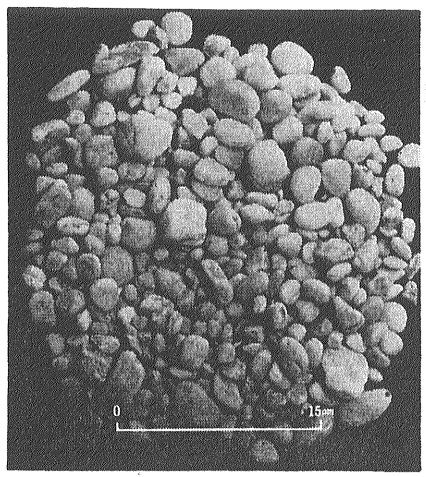
選鉱場では 運搬船から陸上げされる海底珪石と 前記現世堆積型の水田の下底部から採取された珪石の2種が選鉱されるが この比率は海底65% 陸上35%程度のようなのである。
 陸上のもは普通径30~50cm程度か あるいはそれ以上におよぶので 選鉱場に入るとまず10~20cm程度以下に小割りされる。 なお陸上の珪石は 普通租鉱権を設定して農閑期を利用して水田の下底から採取されている。 この種のもは金属鉱物を伴うことはほとんどなく品質も海底のものより良好のようなのである。

選鉱場ではサイズを3~20cmにそろえ金属鉱物を含有するものはさらに破碎し手選によって金属鉱物を除去し各等級に選別の上貯鉱される。 出荷は選鉱場から直接ベルトコンベアーで接岸された運搬船に積み込んで搬出される。

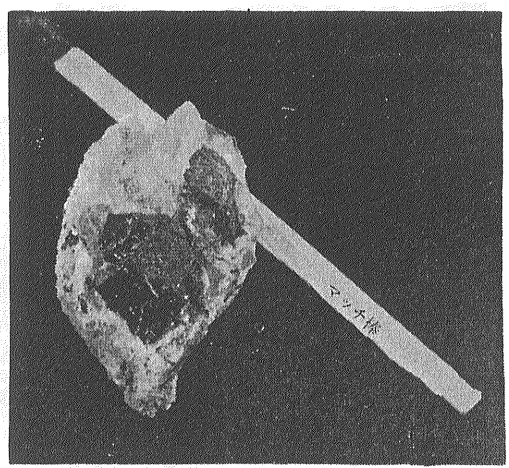
iii) 品質および用途

海底珪石のオリジンは すべて結晶片岩類中の石英脈に由来するものであって さらに礫岩層中に礫として含有されるので きわめて円磨度が高く 品質はおおむね良質なもので SiO₂ 含有量は 99.5%以上で ときに電気石やチタン鉄鉱などの金属鉱物を伴うものがあるがこれらも前述のように さらに小割りして手選によって除去されるので 品位を低下させることもないようである。 しかし陸上産のものは 金属鉱物を伴うことはほとんどないので 海底のものよりおおむね良質である。

このように品質が良好であるので比較的高級な用途に供されるが 現在1級品は 金属珪素用として昭和電工(株)や電気化学(株)などに 2級品は研磨材用として東北電気製鉄(株)などに また3級品はその他の用途にそれぞれ出荷されている。 しかしこの珪石の品質よりみて 十分光学級にも適すると思われるので また光学級の珪石資源が枯渇気味の現状でもあるので この種の用途も積極的に開拓すべきであろう。 さらに従来より朝鮮半島東海岸産の「しゃこ石」がいわゆる高級玉石として輸入されていたが わが国には「しゃこ石」に匹敵するものは産しないと考えられていた。 しかしこの珪石礫はほぼ「しゃこ石」に匹敵するものと考えられ 玉石としてはちよつとしたニュース価値を持つものといえるであろう。 したがって玉石として窯業原料の加工工程に ま



← 海辺の珪石礫



→ 海底珪石礫中のチタン鉄鉱の産状

た製紙関係などに新しい用途を開拓すべきで またそれだけの価値を十分持っているものといえる。

iv) 今後の問題

海底珪石の採取といった 分布状況を直接確認し得ない海底珪石の探査 採取は陸上における鉱業とは本質的にことなるもので この事業を遂行されている関係者諸氏の勇気と熱意には敬意を表するものである。しかし今後の問題として検討せねばならないことも多いと思うので これらの点についてもふれてみたい。いままでに海底における珪石礫の分布範囲を確認するために スパーカーによる探査や 陸上における試錐に当るジェット噴流式によるエア・ウォーターリフト式試錐法による探査が 行なわれたようである。スパーカーによる探査結果としては 部分的に音波の散乱する部分がありこれがおおむね礫の多い地帯であつたようであるが 礫が何であるか また珪石礫の含有比などは確認することができない。ジェット噴流式による試錐法も多くの地点で検討されたようであるが 何分にも広範囲にわたるので結局は しゅんせつ船によって水深20mまでの間を場所を変えながらドレッジによって採取し ときには1回採取した場所を再び採取していい結果をあげていることもあるようである。しかし問題は もっと地質学的な所にあるようである。すなわち 海底珪石の直接のオリジンは面高礫岩層であるということである。したがってまず早急に検討せねばならないことはつぎの2つであろう。

- ① 網代半島付近の礫岩層の分布範囲を検討し 海水面変化以前の堆積範囲の復原
- ② 網代半島およびその周辺にかけての礫岩層中の珪石礫の含有比の検討

これによって面高礫岩層の堆積面を推定して水没以前の分布範囲を復原し さらに礫岩層中の珪石礫の含有の地域差を把握することであろう。この結果から地質学的に考えられる比較的珪石礫の多く分布する範囲を推定して しかる後にジェット噴流式試錐法などによつて海底の礫を採取して確認し 全般的な海底珪石礫分布図といったものを作製して採取計画を立案すべきであろう。

さらに西彼半島他の地帯についても 面高礫岩層の分布地帯を検討すれば 他にも珪石礫を含有する地帯があることであろう。そうすればその含有地帯の周辺についても同様に堆積面を推定して 水没以前の分布範囲を検討すれば 大村湾の他の地域でも あるいは海底珪石の賦存する個所があつて 新しい産地が発見される可能性もあるといえよう。

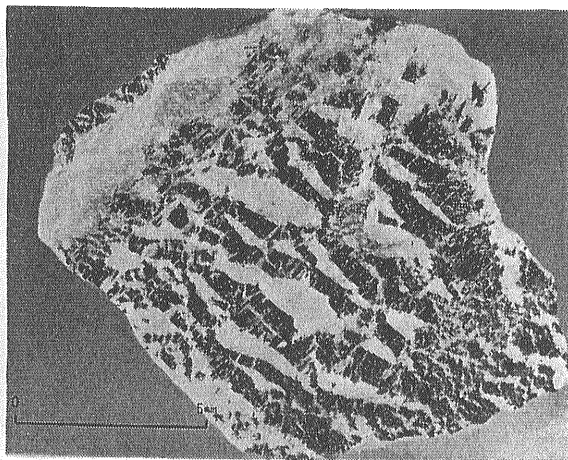
あとがき

海洋開発のすう勢についてはまえがきの項でのべた所であるが 非金属鉱業という特殊性を考えれば 珪石が海底から採取されるといったことは 従来想像もされなかつたことで この事業を遂行されている関係者の方々の勇気と熱意には改めて敬意を表するものである。

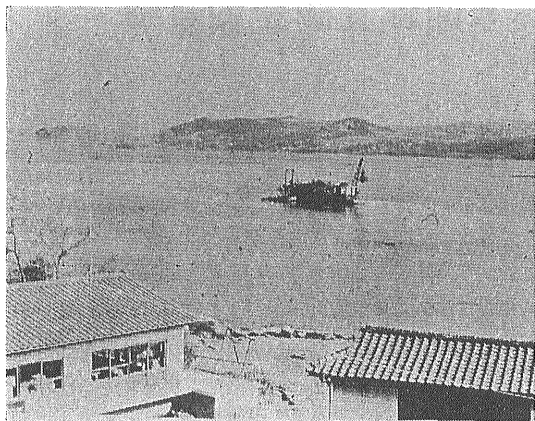
今後は面高礫岩層の分布と珪石礫の含有状況を把握して 網代半島周辺の海域における合理的な探掘計画を立案すべきであらう。さらに大村湾全体についてもこの点を検討し新しい賦存海域発見の可能性を検討すべきであろう。また良質珪石資源の枯渇気味な現状よりみて高品位のこの種の珪石をより高級な光学級の用途にも利用を考えるべきで またとくに高級玉石として 「しゃこ石」に匹敵する用途も大いに検討されねばならない。

いずれにしても ビッグサイエンスとして海洋開発が時代の脚光をあびている現在 スケールは小さいかも知れないが このような海底鉱物資源が 将来に予想される本格的な海洋開発にさきがけて 地道に開発されているという1つの事実と その実態を知つていただければ 筆者らの望外の喜びとする所である

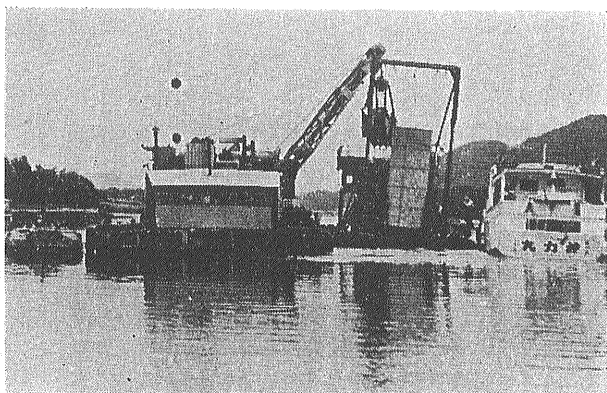
(筆者は鉱床部)



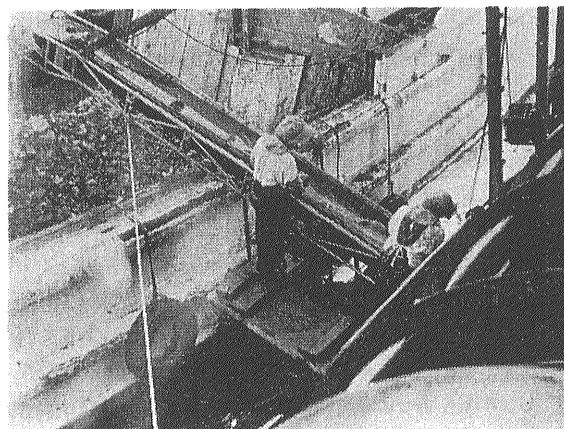
海底珪石礫中の電気石の産状



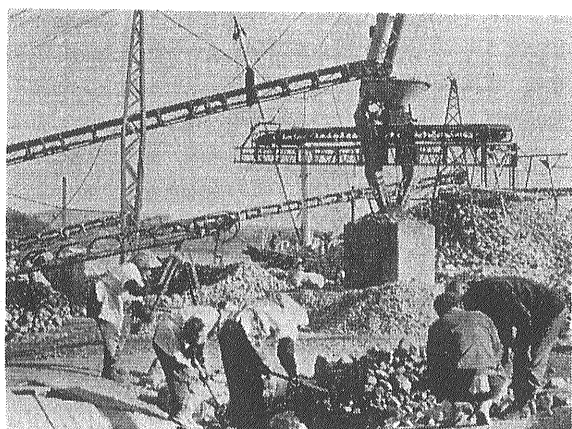
大村湾の珪石礫 採取海域としゅんせつ船の遠景



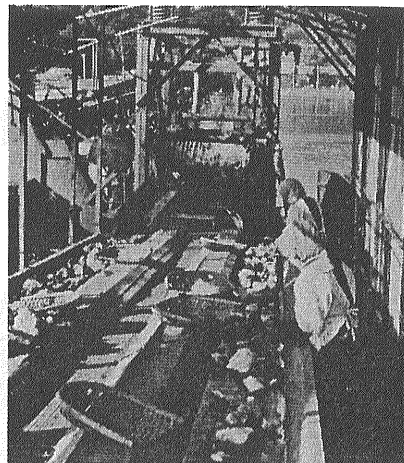
採取した珪石礫はバケットから水洗のためトロンメルへ



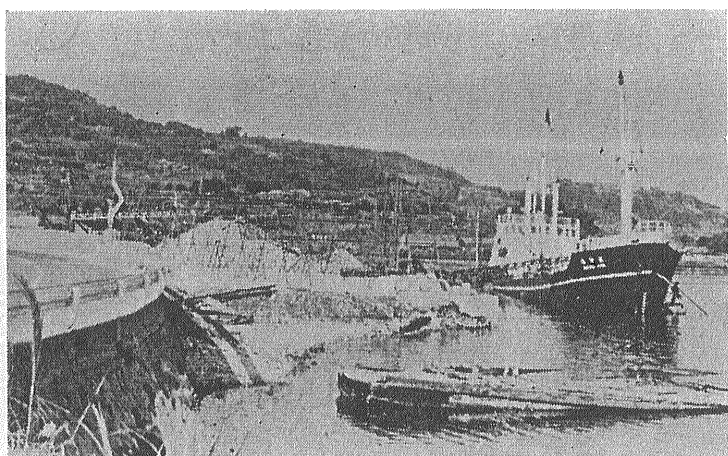
トロンメルで水洗された珪石礫は手選されて運搬船へ積み込まれる



運搬船から選鉱場へ陸揚げされる 手前は小割りされた陸上産のもの



選鉱はベルトコンベア上で手選により金属鉱物などを除去し各級に分けられる



選鉱を終れば選鉱場に接岸された貨物船にベルトコンベアで船積みされる