

県内の鑄物砂資源について

機械金属室 石 原 金 盛
国 吉 和 男
比 嘉 真 嗣

1. ま え が き

鑄型は金型その他の特殊なものを除けば、鑄物砂で作られるのが最も一般的であり、鑄物砂なしでは鑄物工業は成り立たないといっても言いすぎではない。もし、不適当な鑄物砂を使えば鑄物製品に直ちに欠陥が現われて、健全な鑄物をつくることができない。1つの調査事例によると銑鉄鑄物の場合、浴湯に欠陥がないとき、不良発生率の70%が鑄物砂に由来するという報告がある。

鑄物砂は大きく天然砂（山砂）と合成砂とに分けられる。天然砂（山砂）とは水分量だけを適当に調整することによって適性な型砂が得られるもののことであり、合成砂とは主原料であるけい砂（天然けい砂または人造けい砂）に粘結剤およびその他の添加剤を加えて混練し、水分量を調整すれば適性な型砂が得られる砂のことである。

国内における鑄物砂の使用量は年間約1,800万トンと推定されるが、そのうち新砂として補給されるのは約10%であるから、年間約180万トンの鑄物砂が補給されていることになる。

国内における鑄物砂の最大の産地は愛知県で、その埋蔵量は野間の山砂で500万t、三河のけい砂で1,000万tとされている。また同県 瀬戸地方は我国最大のけい砂の産地として知られ、約1億tの埋蔵量があるともいわれている。しかし、これらの産地においてはガラス工業用原料としての需用が殆んどで、鑄物砂用としてのけい砂を確保するのは困難であるといわれている。したがって鑄物業界にとっては良質の鑄物砂を確保するのが年々困難になるものと思われる。

県内の鑄物業界は、現在、福岡県や山口県から年間約200tのけい砂を移入して型砂として使用している。地元においても鑄物砂として使える砂が本島北部や八重山郡島に賦存していることは比較的古くから知られているが、あまり使用されなかった。その理由は砂の基本的性質である化学組成や物理性状に関するデータがなく、砂管理が不可能だったからであろう。県内業界としても鑄物砂の重要さについては充分認識しており、県産砂の活用を強く望んでいるところである。

筆者らは、このような現状から県産鑄物砂について、その概括的な量を把握すべく、調査を実施した。

2. 地 質 の 概 況

本県の地質構造区分については太平洋側から順に、島尻累帯、国頭累帯、本部累帯、石垣累帯という4つの構造区分が広く用いられている(図1)。これからして、沖縄本島南部および宮古島は島尻累帯に属し、新第三紀中新世～鮮新世代の地層（島尻層群）を基盤として第四紀のいわゆる琉球石灰岩が広く分布している。島尻層は層厚2,000m以上の砂泥互層であり、水溶性天然ガスの賦存層としても知られている。

国頭累帯は中生～古生代の地層で名護累層と嘉陽累層とにわけられている。名護累層は泥質千枚岩、互層片岩、緑色片岩などの変成岩類からなり、沖縄本島西側に広く発達している。また嘉陽累層は砂岩、粘板岩、泥質千枚岩などからなり、本島東側に広く発達している。

石垣島はその主部である南半部は本部累帯に属し、北部の平久保、伊原間、川平半島部等が石垣

累帯に属している。

本部累帯は古生代の石灰岩、チャート、砂岩や緑色岩類からなっており、石垣累帯は古生代の結晶片岩類を不整合に覆って、新第三系中新統の安山岩質火山岩類や花崗斑岩類が発達している。

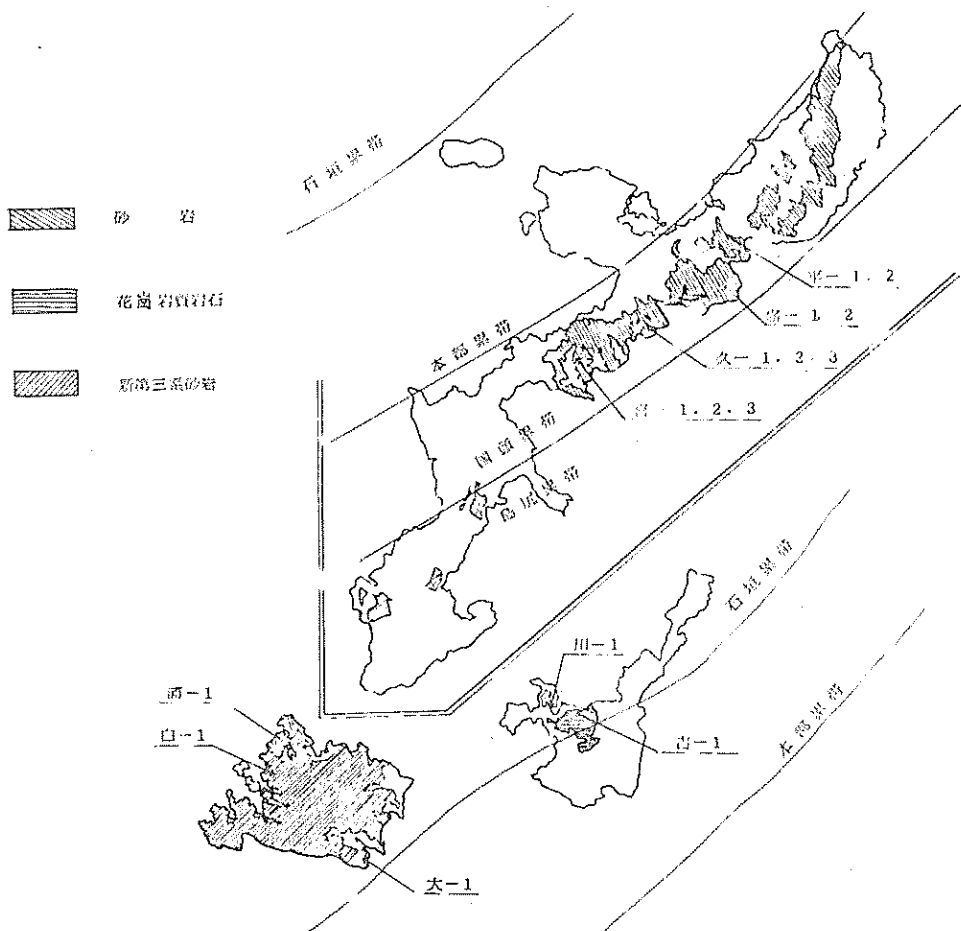


図 1 沖縄県の地質構造区分と試料採取地点

3. 鑄物砂の分布状況と推定鉍量

図 1 に鑄物砂の分布地を示した。沖縄本島についてみると、いわゆる国頭累帯の方にその分布がみられる。この地区にみられる嘉陽層は嘉陽砂岩を主体とした地層で、その風化物が鑄物砂層をなしている。分布のモデル地区は名護市嘉陽から東村平良にかけての地区である。地層の厚さはサンプリング地区の露頭では 10m 以上であるが、鑄物砂層とみなされるのは約半分なので、鉍量計算においては推定平均層厚を 5 m とした。

また、喜瀬武原、久志、平良地区ではいわゆる国頭礫層が厚さ数 m から 10 数 m にわたって堆積している。本層は黄褐色ないし赤褐色砂層と礫層との互層であり、砂層の厚さの合計はおよそ 5 m とみられるが、薄い砂層を除外して考えたので、推定平均層厚を 3 m とした。平良地区については化学組成分析の結果等から、鑄物砂としては適当でない判断されたので、鉍量試算結果は単なる参考値にとどめ、全体の鉍量には加算していない。

石垣島では川平湾に面した於茂登岳の麓すなわち吉原部落をはさむ地域に、花崗岩質岩石の風化物が多く堆積して良い鋳物砂層をなしている。本地域は山麓部から海岸線に向かって急な傾斜地となっており、したがって、砂層の厚さも海岸線に向う程薄くなっている。全体的には約3mの層厚として鋳量を推定した。

西表島は吉原地区と同様石垣累帯に属しており島全体が第三系の砂岩で覆われている。本地域は島の約 $\frac{2}{3}$ が国立公園となつてゐるため、鋳物砂採取等の開発行為については行政上の調整が必要になるものと思われるが、ここでは当面、資源の賦存状況という観点から、採掘可能とみられる地域の鋳量について試算を行った。

大原地区の砂は背後の御座岳の砂岩が風化し、水によって運ばれて堆積したものと考えられるが水ヒがかなり進んでおり、粒がそろつていて天然けい砂の状態である。しかし、堆積層は厚くなく平均的に約1mと推定される。

浦内地区および白浜地区は砂岩そのものが風化により砂層と化したもので、層厚も厚く、露頭部での観察では平均6m以上である。これら両地区の鋳物砂賦存面積については、踏査範囲を広げれば直ちに面積の拡大につながるのは明らかであるが、ここでは採掘の問題も考慮して最小限の面積をとらえることにとどめた。

以上、沖縄本島、石垣島、西表島の3島について鋳物砂の分布調査を行い、その推定鋳量を試算した結果は表1のとおりである。これによると、おおよそ沖縄本島で1千百万t（山砂のみ）、石垣島で7百万t（天然けい砂）、西表島で2千百万t（内天然けい砂130万t）、総計4千万tの鋳量があるということが出来る。このうちの約830万tは天然けい砂であり残りは山砂である。

表 1 県産鋳物砂の推定鋳量

地区名	分布面積 ($\times 10^3 m^2$)	推定層厚 (m)	推定容積 ($\times 10^3 m^3$)	見掛比重	推定鋳量 ($\times 10^4 kg$)	備考
喜瀬武原	970	3	2,910	1.40	4,074	沖縄本島
久志	590	3	1,770	1.30	2,301	10,498
嘉陽	620	5	3,100	1.33	4,123	
(平良)	(650)	(3)	(1,950)	(1.29)	(2,515)	(2,515)
(川平)	(290)	(3)	(870)	(1.16)	(1,009)	石垣島
吉原	1,480	3	4,440	1.56	6,793	6,793 (1,007)
大原	850	1	850	1.52	1,292	
浦内	1,070	6	6,414	1.37	8,787	西表島
白浜	1,400	6	8,400	1.44	12,096	20,831
合計	6,980 (940)		20,104 (2,820)		39,466 (3,524)	

4. あとがき

県内の鋳物砂を実際に工場に導入するためには工場規模での各種試験が必要である。すなわち、現在の移入けい砂を県産けい砂で置きかえるためには、慎重な実用化試験にもとづかなければならない。また、現在、鋳造業界で注目されている有機自硬性鋳型の材料として、県産けい砂が使えるかどうかについても試験研究を行い、有機自硬性鋳型への転換に向けた資料としたい。

県内の砂資源は鋳物砂としてばかりでなく、窯業原料としての活用も考えられるので、ランダムな開発にならないよう秩序正しい開発利用を望みたい。

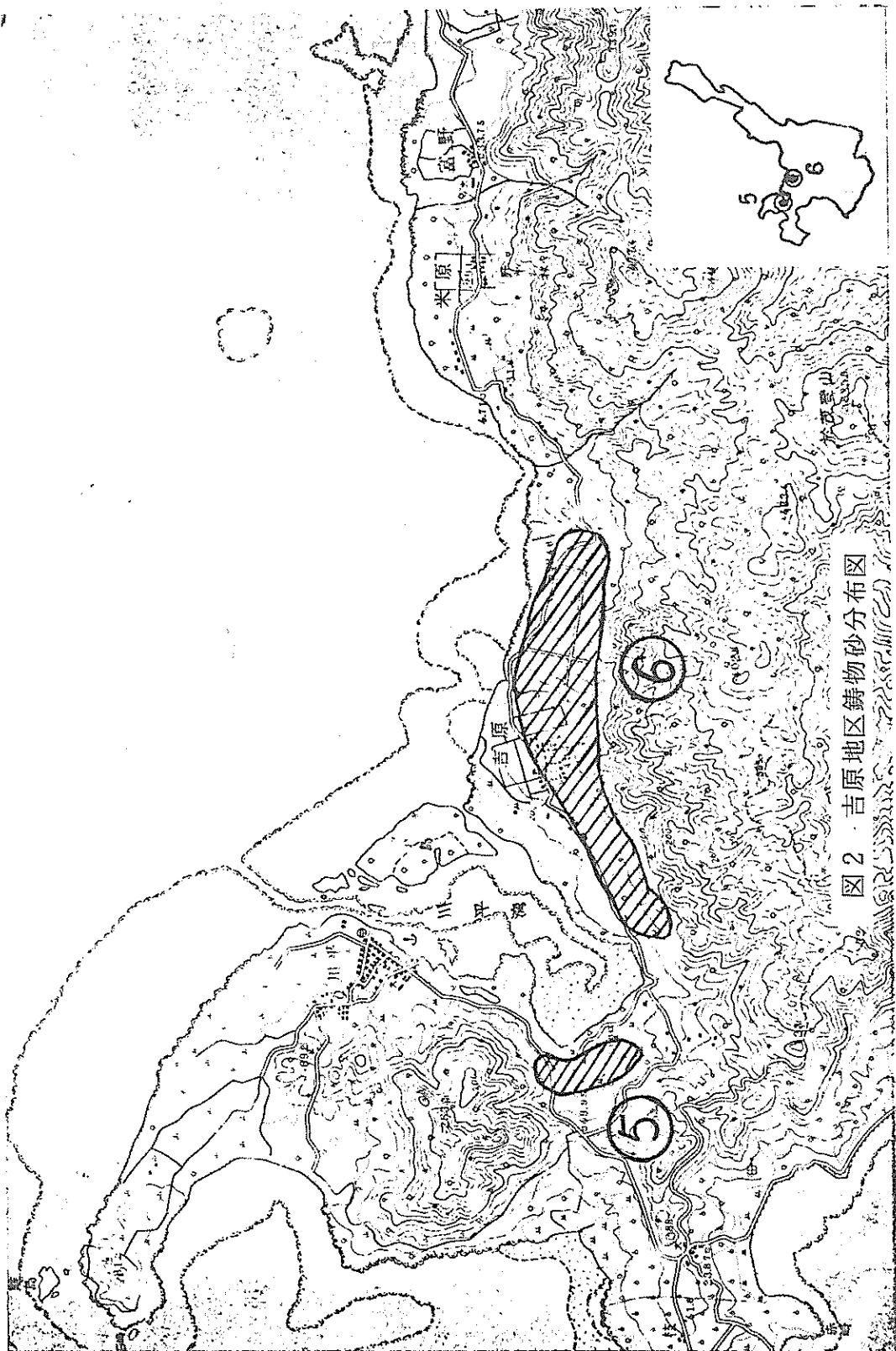


图2 吉原地区铸物砂分布图

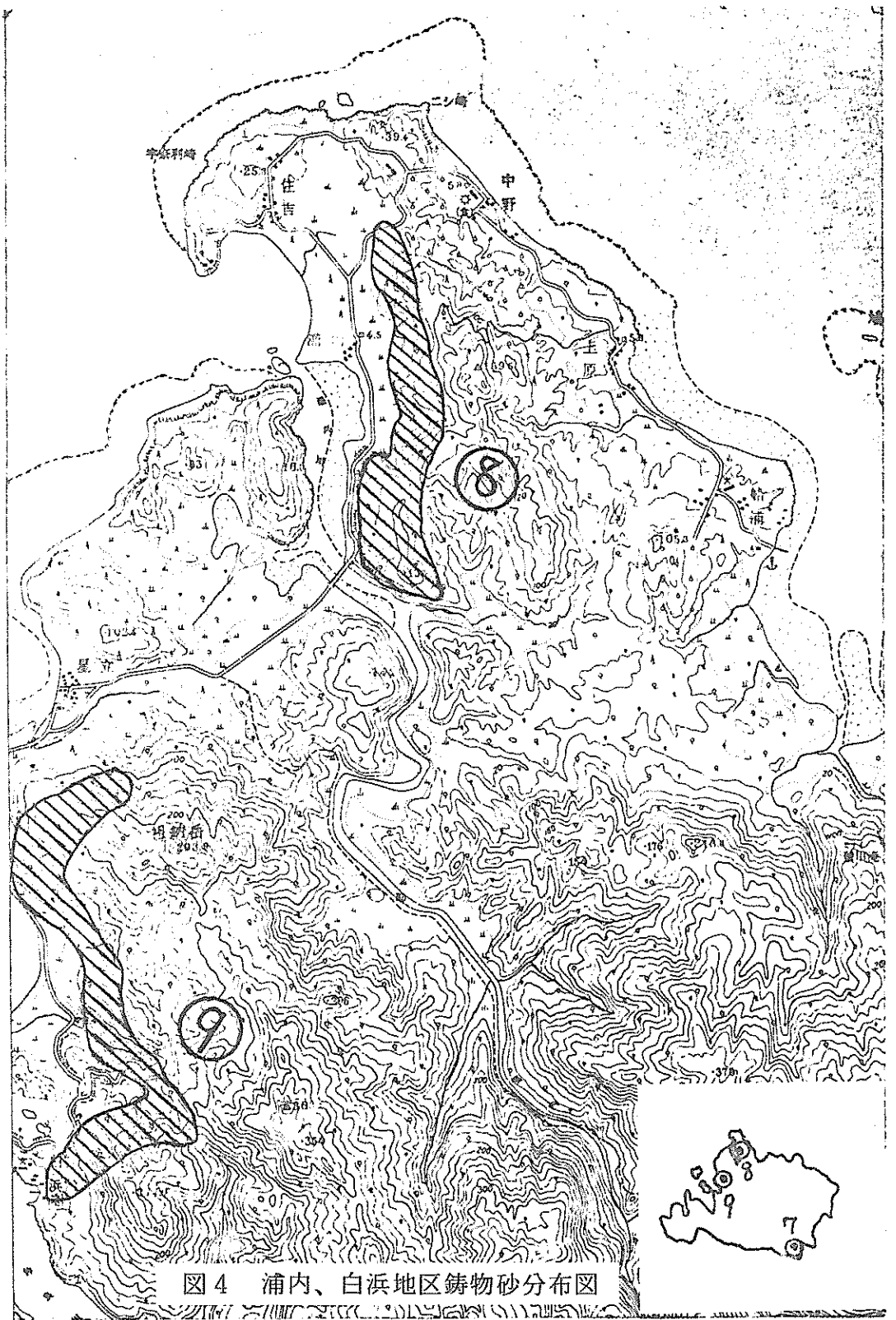


图4 浦内、白滨地区铸物砂分布图

編 集 沖縄県工業技術センター

発 行 沖縄県工業技術センター

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎 12 番 2

T E L (098)929-0111

F A X (098)929-0115

U R L <https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/shoko/kogyo/>

著作物の一部および全部を転載・翻訳される場合は、当センターに

ご連絡ください。