

# ベトナム・ハムタン 黒い砂チタンの採掘

山本 睦 徳<sup>1)</sup>

## 1. 砂に埋まった知られざる富

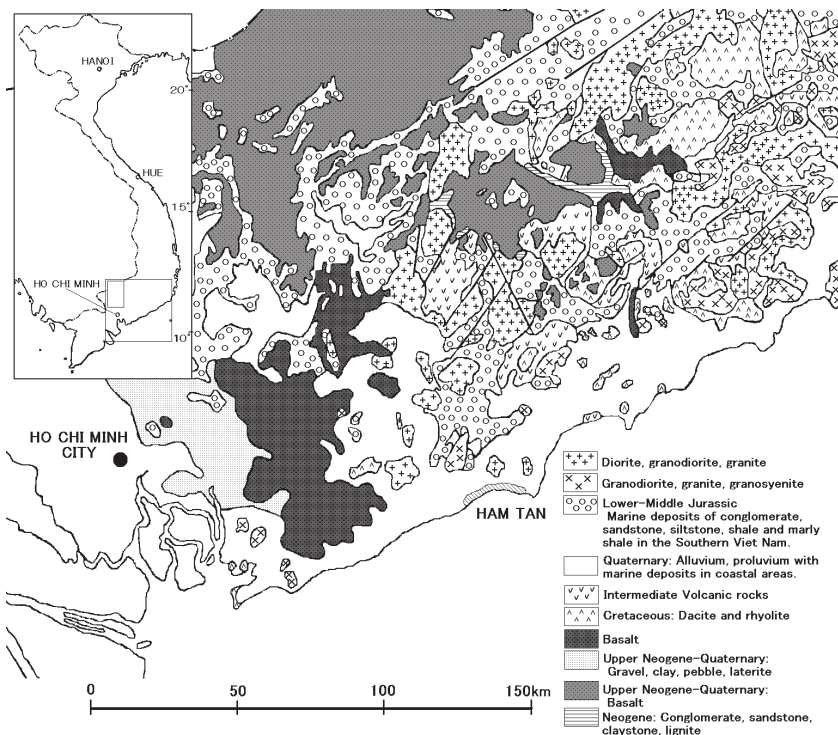
ハムタン(Ham Tan)はベトナム・ホーチミン市の東南東百数十kmのところにある海辺の村だ。国連が発行している地質図(ESCAP, 1990)によればハムタンの砂浜にイルメナイト(チタン鉄鉱)の粒でできた砂が堆積している。地質図に付属している説明書には1立方メートルの砂の中にイルメナイトが35~55kgも含まれているとある。細々ではあるが採掘が行われているとのインターネットの情報も得た。

ここは「漂砂鉱床」と呼ばれ、波の作用で有用な鉱物が選別されて濃集したところだ。イルメナイトはチタ

ンと鉄、酸素の3つの元素から成る鉱物だ。チタンは非常に硬く軽い金属で、ジェット機のエンジンのファンやロケットなど、強度が要求されるところに材料として使われている。眼鏡のレンズ用ガラスに混ぜて屈折率を高める用途にも使われる。また、二酸化チタンは白色顔料の用途の他、光触媒(光を吸収して有機物を分解する)をして汚染除去、抗菌といった環境関連の製品の素材として最近注目されている。

漂砂鉱床起源のチタンは、垂鉛とならんでベトナムの主要な金属資源のひとつである。

ベトナムのイルメナイト漂砂鉱床がどのようなものかを見るため、私はハムタンを訪れた。



地質図  
Atlas of Mineral Resources of the ESCAP Region (United Nations発行)に加筆。  
ハムタン(Ham Tan)は中央少し下の海岸に位置し、そのすぐ北は花崗岩でできている。

1) 島津エンジニアリング株式会社  
〒604-8445 京都市中京区西ノ京徳大寺町1

キーワード: ベトナムの鉱物資源



写真1, 2 イルメナイトの砂。

比重選鉱作業をしている場所の後ろの砂丘。この丘を崩して砂を装置に入れている。砂粒はほとんどが石英だが、イルメナイトの粒が濃集している層が何本も見られる。

## 2. ハムタンの砂浜は意外にも白かった

ハムタンへの足はホーチミン市で運転手と通訳をチャーターした。運転はマンさん、そして通訳はトゥオンさん。ホーチミンを出て、1号線を東へ3時間半、私たちはハムタンに到着した。

車を降りて真っ先に私が砂浜に出て砂を見てみる。売店の店員たちがふしぎそうに私を見ている。ここに来る前は一面真っ黒なイルメナイトの砂を想像していたが、実際は全くその逆であった。砂浜は一面真っ白で、イルメナイトが含まれているようには見えない。イルメナイトは黒い鉱物だからだ。「本当にイルメナイトはあるのだろうか？」

少し砂を手にとってルーペで観察してみた。すると、透明な石英の粒の間に真っ黒で光沢を放つ1mmにも満たないイルメナイトの小さな粒があった。透明な石英の粒に対して、黒い粒の割合はかなり少ない。

## 3. 砂丘の中に忽然と現れたイルメナイト採掘現場

通訳のトゥオンさんに売店の方に、近くに黒い砂が出るところがないか尋ねてもらったところ、そこから3kmほど離れたところに黒い砂が出ているという有力な情報を得ることができた。その情報をもとに、うすく曇った、見るからに暑そうな空の下、私は目的地に向かって砂丘を歩き出した。



写真3 比重選鉱作業。  
砂丘に忽然と現れた比重選鉱器。木で簡単に作られた装置とはいえ、結構濃集するものだ。



写真3 比重選鉱作業。  
砂丘に忽然と現れた比重選鉱器。木で簡単に作られた装置とはいえ、結構濃集するものだ。

トゥオンさんが必死になって私についてくる。熱帯地方の人なのに、暑さには弱いようだ。

30分ほど歩くと木製の何かの装置が見えてきた。装置の上部には砂を入れる箱があって、すでに砂で満たされていた。しばらくすると、どこからともなく作業員が現れた。彼らに作業の様子をみせてもらった。

装置の後ろの小さな砂丘には、黒い粒がたくさん含まれた厚さ数ミリの黒っぽい層と、白い石英だけの層が交互に重なっていた(写真1, 2)。ポンプのスイッチを入れ、近くの水たまりから水をくみ上げて装置のロート状の箱に取り付けられた塩ビパイプからシ



写真4, 5 比重選鉱作業。

作業員が逆三角のロート状の部分に砂を入れる。装置には塩ビパイプのシャワーが取り付けられていて、近くの水溜りからポンプでくみ上げた水がこの部分に注がれる。すると水と一緒に逆三角の下部分に出てきて、装置の傾斜を混濁水が流れる。そのときに軽い石英の粒はそのまま流され、重いイルメナイトの粒が傾斜の上に残る。

シャワーのように水を噴出させる。作業員の一人はスコップでその砂をすくい上げ、装置のロート状の箱の中に入れていく(写真3, 4)。水に流されて箱の下から出てきた砂は混濁水となって傾斜を流れる(写真5)。このとき、比重が2.65と軽い石英の砂粒は水と一緒に傾斜を流れ、装置から外に排出される。一方、比重が4.72と重いイルメナイトの黒い砂は混濁水の中で軽い石英粒より速く沈むため、装置の傾斜部分に残っていく。黒い砂が分離しやすいように、もう一人の作業員がロート箱から出た砂の混濁水をかくはんしていた。瞬間にたくさんの黒い砂がたまっていった。簡単な装置だが、比重選鉱だ。比重選鉱したイルメナイトの砂を彼らはセメントの袋に詰めていった(写真6)。

作業員たちはその黒い砂の正体が何であるかを知らない。彼らは親方に言われるがままに、それが何かも判らず、黒い砂を集めているのだ。

再び炎天下の砂丘を歩いて売店まで帰ってきた。トゥオンさんはもう疲労困憊状態で、死にそうな顔をしていた。ジュースを飲んで水分を補給しながら、売店のおばさんに黒砂のことを尋ねた。黒い砂の採取は禁止されていて、さっき見た作業員は無許可で採集しているのだという。近くに工場があって、黒い砂はそこへ運ばれていくらしい。しかし、この売店の女主人を含め、この近辺の人たちはイルメナイトも、チタンという金属も知らないようだ。通訳のトゥオンさんで



写真6 集めたルメナイト砂。

装置の斜面に黒い砂がたまっていく。それをセメント袋に詰めていく。売店の主人の話によると、親方がこの砂を集めて、近くの工場へ持って行くのだという。

さえ、この日私から聞いて初めてチタンのことを知ったという。学校で習わないのだろうか。

#### 4. 採掘は少々骨が折れる漂砂鉱床

ハムタンで採取した砂チタンを実体顕微鏡で観察すると、平たいものが多い。砂鉄として知られる磁鉄鉱が等軸晶系で八面体の結晶形を示すのに対し、イルメナイトは三方晶系で八面体を押しつぶしたような

平たい結晶が多い。また、イルメナイトには磁鉄鉱と同様、磁性があるが、それほど強くない。ネオジム磁石のような強力な磁石には容易にひきつけられる。比重は磁鉄鉱が5.2、イルメナイトが4.7で軽い。肉眼では同じように見える砂鉄と砂チタンはこれらの違いで区別することができる。

チタン資源としては、イルメナイトの漂砂鉱床はあまり効率のよい鉱物ではない。イルメナイトからチタンを採る場合、よほど真っ黒になるまで濃集していないと採算をとるのは難しいのだという。イルメナイトの中にはチタン以外に鉄も含まれているからだ。むしろ、ルチルやアナテースのような酸化チタンの方がチタンを得るには効率が良い。

**謝辞：**ペグマタイト誌編集者の高田雅介氏には、イルメナイトの特徴についてご教示いただいた。大阪府立箕面東高等学校の貴治康夫氏には関連する資料を

いくつか提供していただき、また原稿の文面について貴重な助言を多くいただいた。記して感謝します。

#### 文 献

United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific in co-operation with the general department of mines and geology of Vietnam (1990) : Atlas of Mineral Resources of the Escap Region, Volume 6.

また、以下の文献も参考にした。

Chris Pellant (1992) : Eyewitness Handbooks, Rocks and Minerals. Dk Pub, 256p.

石原舜三ほか (2008) : ベトナムの非鉄金属鉱物資源の概要. 資源地質, 58 (1), 27-36.

齋藤勝裕 (2008) : 金属のふしぎ 地球はメタルでできている! 楽しく学ぶ金属学の基礎 (サイエンス・アイ新書). ソフトバンククリエイティブ, 216p.

---

YAMAMOTO Mutsunori (2009) : Ham Tan Vietnam, Mining black titanium sand.

---

< 受付 : 2008年10月20日 >