

身近な金属のミクロ組織を読む 第7回

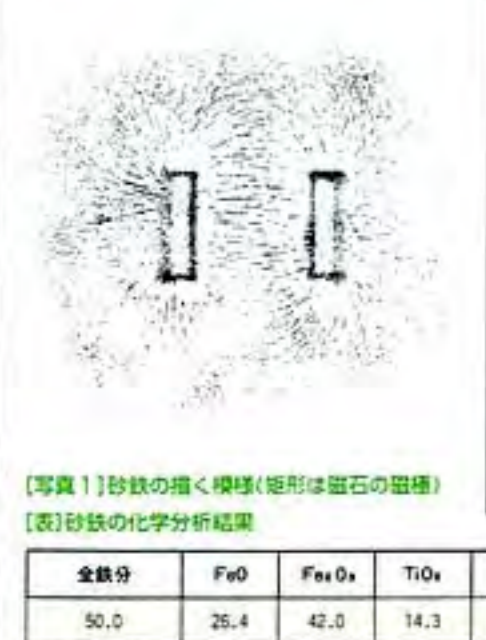
はじめに

近代に至るまで日本の製鉄は主としてたたら炉によって行われ、原料として主に砂鉄が用いられてきた。砂鉄は日本の各地に産したが、たたら製鉄は中国地方の山間部で大いに発達したので、この地方の砂鉄が多く用いられたことであろう。しかし、ここで採り上げるのは種子島の砂鉄である。

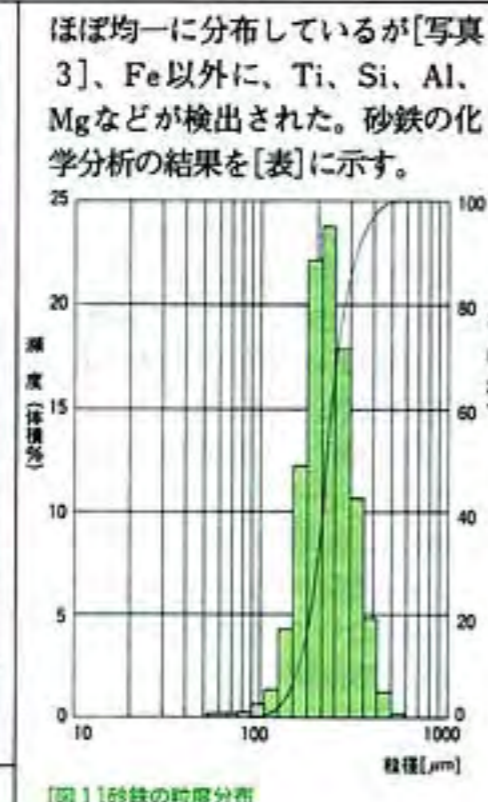
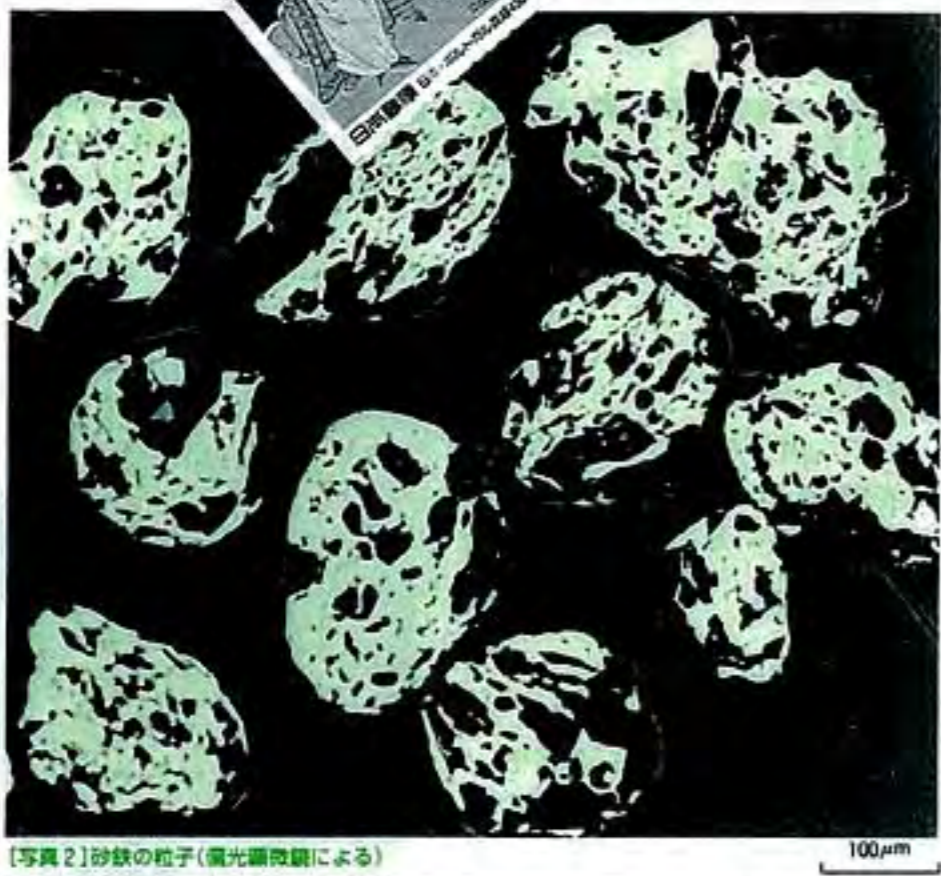
種子島にポルトガル人が漂着したのは、今から約450年前の1543年(天文12年)とされ、いわゆる「鉄砲の伝来」として知られている。その翌年には種子島で鉄砲の試作に成功したといわれる¹⁾。この本邦初演の鉄砲製作に種子島の砂鉄が使われたかどうかは判らないが、種子島では砂鉄を原料として古くから製鉄が行われていた²⁾。そのような想像をしてもおかしくはない。種子島の砂鉄を以上のような背景において眺めると興味深いものがある(注1)。

調査結果

入手した砂鉄の試料は黒色の粉末である(注2)。砂鉄を紙の上に乗せ裏から磁石を当てて軽く叩くと、[写真1]のような磁力線に沿った模様を描かれる。その粒度



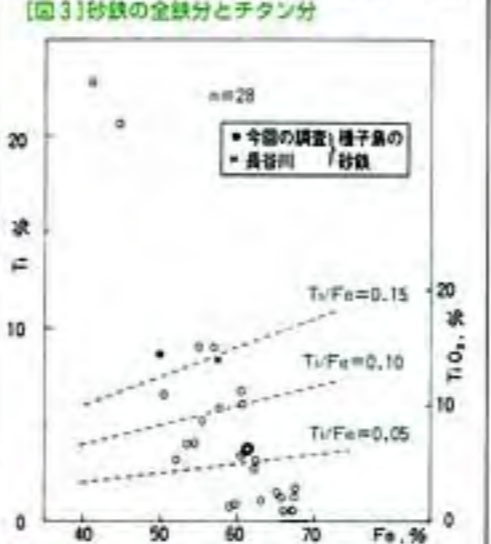
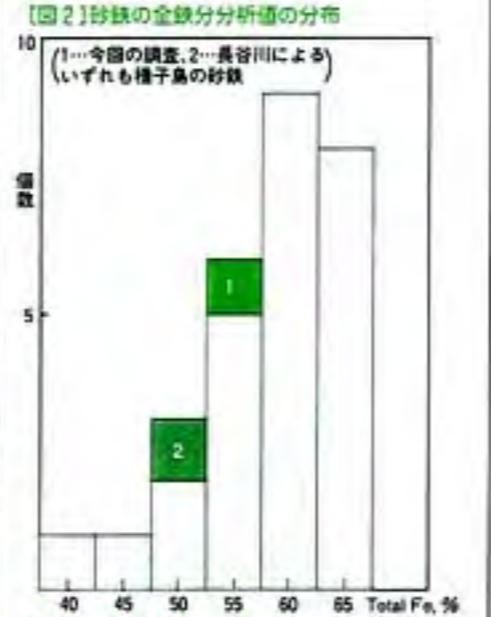
いにしへの製鉄原料 ●シリーズ● 材料の素顔に迫る



従来の調査結果との比較

砂鉄についての調査報告を従来の文献に求めると、20数件の分析結果が見つかった³⁾⁵⁾⁷⁾。これらの砂鉄の産地は、東北から九州まで日本の各地に及んでいる(注3)。全鉄分の分析値の分布を[図2]に示した。鉄含量は41%

から67%までの範囲に分布しているが、60%前後のものが多い。種子島の砂鉄について、今回の調査結果と長谷川熊彦氏の分析値⁶⁾を[図3]に示した。いずれも鉄含量がやや低めである。砂鉄のチタン分について議論されることが多いので、全鉄分とチタン分の関係を[図3]に示した。チタン分は1%以下から10%近くまで広範囲に分布している。種子島の砂鉄はチタン分が高く、Ti/Fe比は0.15近辺の高い値を示す。ちなみに砂鉄には、山砂鉄、浜砂鉄、川砂鉄、湖岸砂鉄などがあるが、山砂鉄<川砂鉄<浜砂鉄の順にチタン分が高くなるとされている⁵⁾⁸⁾。



まとめ

調査した種子島の砂鉄は、粒径180~350 μ m(全体の約90%)の黒色の粉末で、Fe₃O₄を主成分とし、全鉄分は50%であった。チタン分は8.6%(TiO₂として14.3%)である。磁鉄鉱(マグネタイト)のほか、チタン鉄鉱や硅酸塩鉱物

「砂鉄」を分析する。/ ●当社元相談役 邦武 立郎

種子島で最初に横造されたとされる鉄砲には、はたして種子島の砂鉄が原料として使われたのでしょうか。その謎を解いてやろう、というではありませんが、古くからたたら製鉄の原料として活用されてきた砂鉄にはロマンの香りが漂っています。今回はその砂鉄の分析に挑戦してみました。

などが混在するのであろう。従来報告されている日本各地の砂鉄と比較すると、鉄分が低めでチタン分が高く、Ti/Fe比は0.17と高い。

おわりに

先に述べたように、鉄砲伝来の翌年には種子島で横造に成功しており、その技術が根来や堺、国友に伝播したもののようである¹⁾²⁾。鉄砲製造技術の急速な普及には実にめざましいものがあった。このように速やかに技術を吸収し、改良・発展させることができたのは、革新技術の受け入れを可能とした素地が存在したからだと考えられている¹⁾⁹⁾。すなわち、砂鉄を用いた「たたら製鉄」や日本刀の鍛冶などの技術である。さらに、鉄砲伝来のインパクトは他の産業の技術をも飛躍的に向上させたと考えられている¹⁾。ちなみに、3千丁の鉄砲が登場した「長篠の戦い」(注4)は鉄砲伝来からわずか32年後のことであり、鉄砲の威力を満天下に知らしめるものだった。

BA

現代産業の裏方「クリーンルーム」

クリーンルームは第一次世界大戦の頃から利用され始め、その後放射性粉塵を捕集する目的で開発された超高性能フィルターの登場によって飛躍的に発展してきました。現在、清浄作業環境を必要とする産業は、先端技術産業をはじめほとんどの産業分野に及んでいます。当社でもいち早くクリーンルームを設置し、微量化する分析技術のニーズに応えてきました。今回は、そのクリーンルームについてご紹介しましょう。

クリーンルームとは?

今日の生産技術では、製造プロセスの環境条件を一定の範囲に制御することが重要なポイントになっています。環境条件には、温度、湿度、空中浮遊粉塵濃度、気流速度などさまざまな因子がありますが、中でも空中浮遊粉塵濃度を一定の濃度以下に制御することを目的とする施設がクリーンルームです。



クリーンルーム設置のねらいは?

次の二通りのねらいがあります。

①生産環境を清浄化することによって、製品の品質を高め歩留りを向上させる。

②微生物による汚染を制御し、微生物による感染や品質の低下を防ぐ。

清浄度レベルとは?

クリーンルームは、清浄度レベルに応じて図のようなクラス分類が行われています。例えばクラス100とは、0.5 μ m以上の異物の存在が1立方フィート中に100個以内であることを表わします。最近



浮遊微粒子の測定方法は?

JIS9920で顕微鏡法と光散乱式粒子計数器法の2種類が示されています。

①顕微鏡法: 測定用薄膜フィルター面上に捕集した粒径5 μ m以上の微粒子を顕微鏡を使って数える方法。

②電子顕微鏡法: 捕集した粒径0.01 μ m以上の微粒子を電子顕微鏡を使って数える方法。

③光散乱式粒子計数器法: 粒径0.5 μ m以上の微粒子を光散乱式粒子計数器を使って浮遊状態のまま数える方法。

(注1) カット写真は、日本・ポルトガル友好450年記念切手(1993年郵政省)である。
(注2) 試料は地質調査所から入手した。産地は種子島南部の下中第三海岸である。
(注3) 産地別では、東北6件、関東1件、中部1件、中国15件(内山陰地方13件)、九州4件である。
(注4) 1575年5月、武田勝頼と織田信長・徳川家康連合軍が長篠(ながしの: 現在の豊橋市の北東30km)で激突した合戦である。この合戦を境に甲斐の名門武田氏は一掃滅への道をたどることになる。



日本鉄鋼連盟から

このたびは貴社が、鉄鋼標準試験委員会発足40周年記念式典において、日本鉄鋼連盟から感謝状を受けました。この感謝状は日本鉄鋼標準試験料の取崩決定のための分析結果における長年の貢献に対して送られたものです。

日本鉄鋼標準試験料は、その品質の高さと取崩額の正確さにおいて世界的に評価されています。そのため、ISO(国際標準化機構)の鉄鋼・鉄合金の分析規格作成過程における分析精度決定のための国際共同実験でも多く利用されており、国際協力という点でも大いに貢献しています。

私たちは今回の栄誉に恥ぢず、今後も一層の技術力向上に邁進する決意です。ご指導・ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

話題 TOPICS

●お問合せはこちら