

走査型電子顕微鏡による鉄滓の 金属組織学的解析

高 塚 秀 治

-
- | | |
|----------------|--------|
| 1. 緒 言 | 5. 考 察 |
| 2. 分析装置について | 6. 結 言 |
| 3. 砂鉄製鉄滓の3つの形態 | |
| 4. 砂鉄製鉄滓の分析と実験 | |
-

— 論文要旨 —

わが国前近代における製鉄技術については、従来の化学分析や構造解析だけでなく、電子顕微鏡や分析機器などで得られた情報を加味することにより、さらに進んだ試料解析が可能となった。

例えば、富士見町の遺跡炉内の焼結砂鉄試料から、ウスタイトとウルボスピネル近似の物質とが分離していく金属鉄生成直前の状態が観察された。この試料分析から、原料砂鉄の主成分であるマグネタイトとウルボスピネルの固溶体が、製鉄炉内で還元作用を受け、ウスタイトに至る状態が確認できた。

寒川遺跡の砂鉄を炭粉と混ぜ、高温で反応させた実験試料の分析によれば、砂鉄が還元されたとき、まず砂鉄粒子の外郭に金属鉄が集中して出来ることが認められた。この実験から、これら砂鉄粒子の外郭に出来た金属鉄が、高温によって融合し、金属鉄塊に成長して行くことが予測できた。

またかなくそ山製鉄遺跡の鉄滓試料からは、イルメナイトと金属鉄が、共存している状態が、ゴマンクボ製鉄遺跡の鉄滓試料ではフェロシュウドブルカイトと金属鉄が、安定的に共存している様子が、画像と分析によって明確にできた。この両遺跡では高還元雰囲気下で製鉄が行われていたもので、銑鉄生産の可能性が指摘できる。

さらに、ゴマンクボ遺跡の鉄滓試料には、まだ報告例のないバナジンを少量固溶するルチル (TiO_2) と思われる結晶物質の存在が確認できた。これは粉末X線回折分析の段階では見いだすことはできなかったもので、走査型電子顕微鏡とエネルギー分散型X線分析装置を併用することによって初めて検出することが出来たものである。