

# 鉄器のめぐもり、

●シリーズ●

## 材料の素顔に迫る

身近な金属の  
ミクロ組織を読む

第 38 回

### はじめに

南部鉄器は盛岡の代表的な郷土製品です。その製品群は、鉄瓶、茶釜、風炉釜、急須、鉄鍋、鉄板、風鈴、香炉、灯籠、各種の装飾品など多彩です。

「南部」の名称は、約400年前に南部伸直公が盛岡に城をかまえ、また歴代の南部藩主が鉄器製造を進めてきて以来、定着しました。盛岡には古くから砂鉄、川砂、粘土、木炭などの資源が全て地元で産出し、鑄物産業が発展する素地がありました。<sup>1)</sup>



出展：南部鉄器総合カタログ

### すきやき鍋の製造

生型を作る：砂 (SiO<sub>2</sub> 70~80%、酸化鉄分2~5%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 10~12%)、粘土 (SiO<sub>2</sub> 50~60%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 20~30%、TiO<sub>2</sub> 0.5~1.5%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1~1.5%)、有機質または無機質粘結剤、ペントナイトを混合して造型され、湿状態で注湯される。<sup>2)</sup>

キュボラで1400~1500 の高温で鉄を溶解し、溶湯を型に注ぎ鑄造する。冷却後、型をばらして砂落とし、バリ取りをする。ショットブラストを行うこともある。

この後、茶釜などは内面を800~1000 位に加熱して酸化鉄を生成させるさび止め処理を行う。

### 組織観察

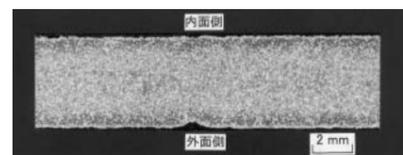
写真1にすきやき鍋の外観、2に断面のミクロ組織を示す。鍋底の厚さは約5mmである。内外の表面近傍は組織が微細である様子がわかる。



写真1 すきやき鍋の外観



(a) 鍋断面

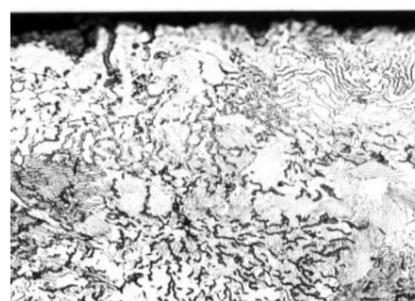


(b) 底断面拡大

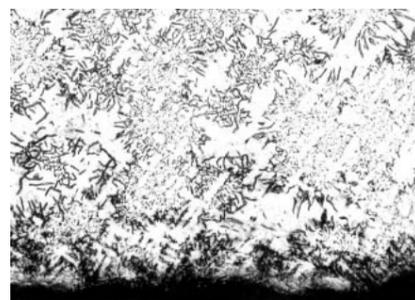
写真2 断面のミクロ組織



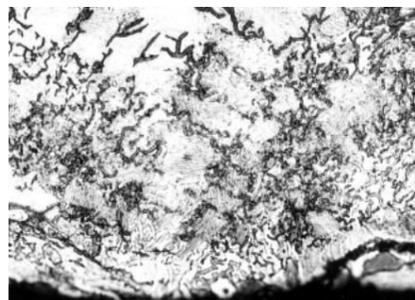
内表面側



中央部



100μm



外表面側

20μm

写真3 光学顕微鏡組織

# すきやき鍋

住友金属工業(株)社友●工学博士  
大谷 泰夫

鍋物が恋しい季節です。なかでも日本の代表的な料理はなんといっても

「すきやき」です。この味を引き出す鉄器は、どのような材料なのでしょう。

写真3は各部の光学顕微鏡組織写真を示す。これらはねずみ鑄鉄の片状黒鉛がみられる。内・外表面側は鑄込み時の冷却速度が速いので、黒鉛が微細に分散し、一部にはオーステナイトの凝固時の樹枝状晶組織が観察された。中央部は内・外表面に比較して冷却速度が遅いので、典型的な片状黒鉛が生成し、一部にはバラ状黒鉛が見られた。又、MnSと思われる析出物が散見された。

### 表面近傍の観察

表面近傍を詳細に観察した。写真4のa部はC、Al、Si、Tiが検出され、出荷時の防錆のための表面処理被覆剤と思われる。b部はSiを僅かに含有した鉄の酸化物(マグネタイト)、c部はCと僅かのAl、Siを含んでおり、鑄造成形時の粘結剤が付着したものと思われる。又、表面の規則的な凹凸分布から鑄込み後にはショットブラストが施されたものと推定される。

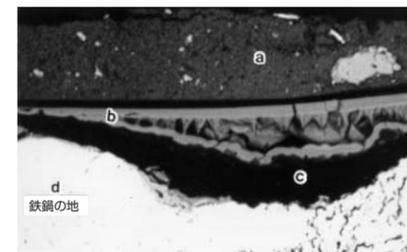


写真4 表面近傍の観察

### 化学成分と硬さ

表1に化学成分を示す。鍋は高C・高Siのねずみ鑄鉄である。Si、Mnを考慮したFe-C状態図を図1に示す。<sup>3)</sup> Siの添加により共晶炭素量は低下し(炭素当量=C+1/3 Si)、共晶温度を上昇させ、変態には温度範囲が生じる。

硬さ分布測定結果を図2に示すように、鍋は約HV160(引張強さ換算:530MPa)であり、表面近傍はHV190~200と高い。これは上述のように組織が微細であるからであろう。つる(取手)は低炭素鋼で、線材を加工し

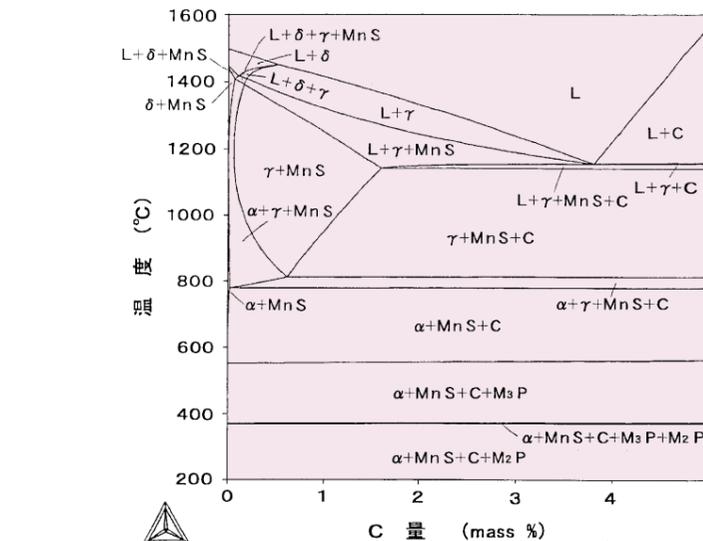


図1 Fe-2Si%-0.4%Mn-0.08%P-0.10%S-C 状態図<sup>3)</sup>

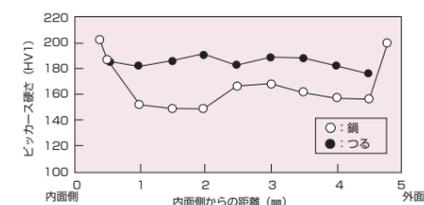


図2 硬さ分布測定結果

たものと思われる。低C鋼であるが約HV190と高いのは、冷間伸線により加工硬化したものと思われる。

### 鉄鍋の特徴

黒鉛の熱伝導度はフェライトよりも数倍大きいので、ねずみ鑄鉄は、低炭素鋼よりも熱伝導度が大きい(0.10~0.14 cal/cm・s<sup>4)</sup>)。そのため均一に加熱することができるので、美味しく料理できる利点がある。

鉄鍋の一番の特徴は、貧血やアルツハイマー防止に役立つといわれている鉄分を補給できることである。

図3は、すきやき鍋とステンレス鍋に水道水を入れて煮沸時間と鉄の溶出量を測定したものである。鉄鍋はステンレス鍋よりも鉄が約10~40倍多く溶出していた。酸性の調味料を添加するとさらに溶出量が増加するとい

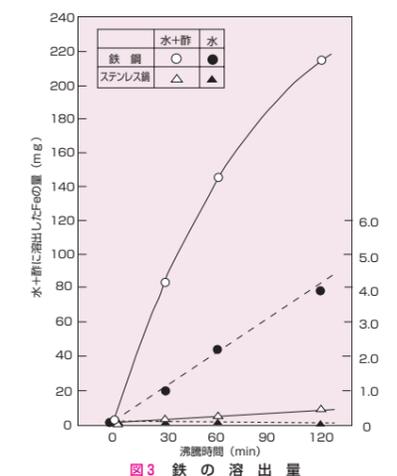


図3 鉄の溶出量

われているので、水道水1970mlに酢30mlを加えた溶液を用いて、同様なテストを行った。同図に示すように鉄の溶出量は大きく増加し、ステンレス鍋との差はさらに大きくなった。

### おわりに

このように鉄鍋は食材の味を引き出す器であるばかりか、料理を楽しみながら鉄分を補給できることは、昔の人の智慧とはいえ、驚くばかりです。中華料理においても料理人は必ず鉄鍋(鑄製)を使うそうです。

表1 化学成分(mass%)

供試材	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V
鍋	3.83	1.95	0.38	0.084	0.102	0.01	0.02	0.01	—	—
つる	0.033	0.01	0.25	0.017	0.017	—	0.04	0.07	<0.01	<0.01

【参考文献】

- 1) <http://www.iwachu.co.jp/reki/rekisi.htm>
- 2) 鉄鍋便覧 (v) : (社)日本鉄鍋協会編、丸善(1981)、p.162
- 3) 五十嵐正晃氏 [住友金属工業(株)総合技術研究所] による計算
- 4) 鉄鍋便覧 (v) : (社)日本鉄鍋協会編、丸善(1981)、p.70