

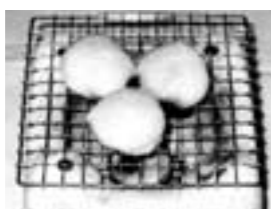
料理の原点:

●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・回 46



はじめに

金網は飛鳥、天平時代の扁化人により社寺・仏閣、工芸品として使用され、その後、農工用具として使用されるようになったようです。元禄時代には家庭用にも用いられるようになりましたが、少量に過ぎませんでした。明治時代には線材が輸入され、手織機で金網が製造されるようになりました。大正初期に我が国で初めて機械織機が使用され、材質、製法、用途が多様に拡大してきました。¹⁾

金網は、焼き網の他、フェンス、運動用ネット、落石防止柵、屑籠、ふるい、装飾金網・金網格子・すだれなどのメッシュアートなど、土木・建築・装飾用と多様な用途が広がっています。編み方も縦線と横線が単純に交差するもの、片方の線材を網目の幅で凹や凸形状に交互に加工したものをはじめ、パンチングしたものなど用途に応じて極めて多くの形状があります。

材料は、普通鋼線材、高硬線、ピアノ線、ステンレス鋼線、鋳鋼、アルミなどが用いられています。表面処理としては、亜鉛めっき、クロムめっき、焼付け塗装、ビニール被覆が施されているものなどがあります。

今回は焼き網について調べてみました。

焼き網

調査した焼き網を写真1に示す。(a)(b)は最も馴染み深いもので、(a)は炭素鋼にクロムめっきを施したもので、(b)はステンレス鋼製である。屋外のバーベキュー用など非常に安価な使い捨て用の金網も市販されている。

(c)は魚焼き器で炭素鋼にクロムめっきが施されていた。取手と焼いたときに出る油汁の受け皿がついている。

(d)は焼肉などに用いられる鋳鉄製の火格子の形状をしている。

その化学成分を表1に、光学顕微鏡組織を写真2に示す。金網(a)は低炭素鋼で、金網の枠は炭素が少し高くパーライト量を多くして強度を持たせている。いずれもフェライト+パーライト組織であるが、線引加工されたままのために高強度(HV 220~250:相当する引張強度は約70~80kgf/mm²程度)になっている。

金網(b)はSUS304(18-8ステンレス鋼)で、オーステナイト単相組織である。これも線引加工により強化されているが、加工度(線径)により硬化度合は異なっている(HV 280~176:相当する引張強度は約90~60kgf/mm²程度)。

火格子は鋳鉄製で、鋳肌の黒光りが特徴である。高炭素+高シリコン鋼で鋳鉄の特徴あ



写真1 焼き網

表1 供試材の化学成分と硬さ測定結果 (mass%)

品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	硬さ(HV0.1)	
								加熱前	100h加熱後
金網(a)	0.083	0.12	0.37	0.009	0.030	0.03	0.02	222	—
金網(a)枠	0.20	0.18	0.50	0.016	0.020	0.03	0.03	250	146
金網(b)	0.019	0.35	1.32	0.020	0.008	9.21	18.63	277	—
金網(b)枠	0.021	0.36	1.42	0.032	0.004	10.08	18.08	176	152
火格子	3.56	2.28	0.47	0.054	0.054	—	—	232	121

る成分である。組織は片状黒鉛が漸出した典型的なねずみ鋳鉄である。

いずれも750°C×100hr加熱により、再結晶や炭化物の球状化によりHV 120~150程度まで軟化した。

高温での耐食性

炭素鋼やステンレス鋼は高温に加熱されると酸化により腐食される。大気中で使用できる限界の加熱温度(大気中での酸化が0.1mm/年程度)は炭素鋼で480~565°C、SUS304(18-8ステンレス鋼)で870~925°Cといわれている。²⁾しかし実際に使用してみると、これ以上の腐食(焼細り)を経験している。

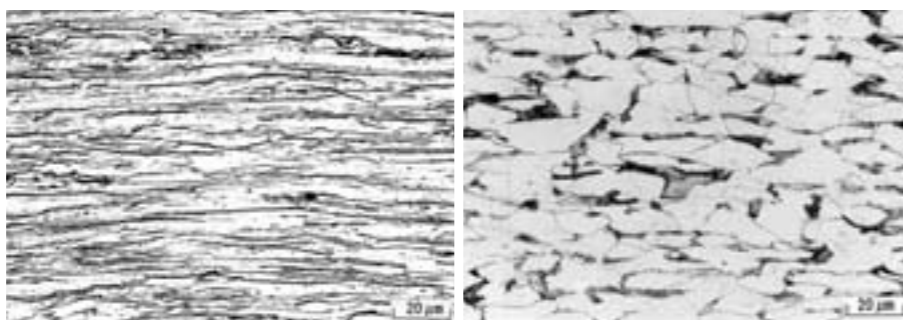
金網の温度はどれくらいか、測温してみた。金網(a)では、弱火の場合の金網の温度:約600~650°C、強火の場合:約770~820°C位になり、赤く加熱された。実際は焼かれる物

が置かれている場所は、これよりも低い温度になっているであろう。火格子の場合は同じ強火でも約350~400°Cであった。これは重量と厚さが大であることも関係していると思われる。

料理をする場合には、肉、魚介類や野菜からの焼き汁が出ると共に、塩や醤油などの調味料が使用される。これらにより高温での腐食が促進されるので、その程度を調査した。

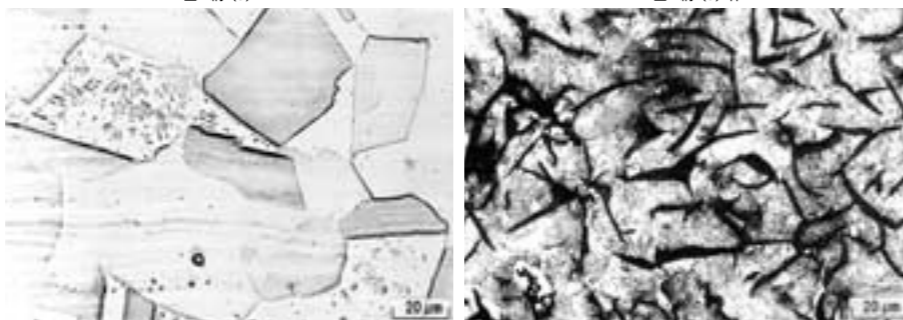
実験は市販の食塩と醤油を入れたボートに小試験片を浸漬し、750°Cに加熱したかに入れ、保持した。5、25、100時間後に試験片を取り出しその直径を測定した。また大気中でも同様に加熱して比較を行った。

結果を図1に示す。炭素鋼は、塩+醤油浸漬の場合では加熱初期は減肉が認められない。炭素鋼の金網(a)はクロムめっきが施されているのでその効果と思われる。加熱時間とともに



金網(a)

金網(a)枠



金網(b)

火格子

写真2 各種金網の光学顕微鏡組織

「焼く」ための金網

「焼く」、「煮る」、「生鮮のまま」は料理の基本です。

なかでも、**焼く**ことは素材の味を最も忠実に引き出す方法です。

焼くための身近な道具「金網」について調べてみました。

住友金属工業(株)社友●工学博士

大谷 泰夫

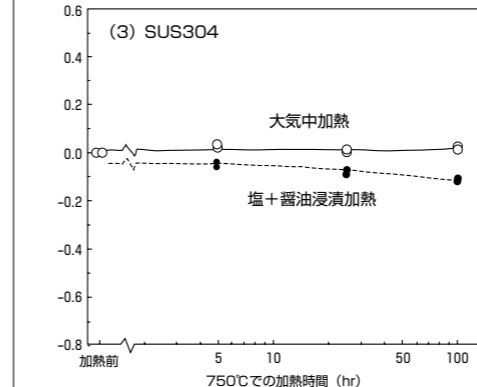
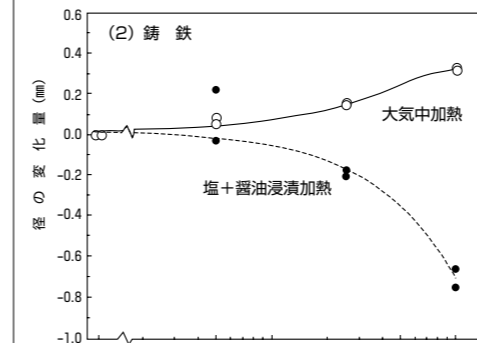
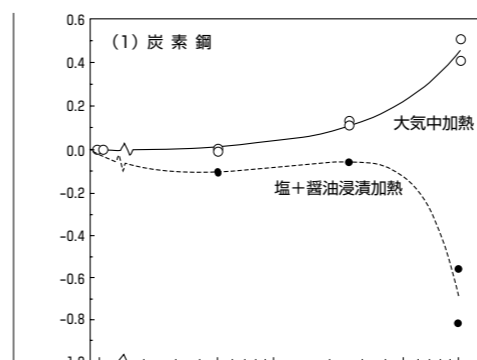


図1 加熱時の径変化

に腐食減肉が著しくなり、100時間の加熱では約15%も減肉した。鋳鉄の火格子(d)は加熱初期から減肉が認められ、100時間後には約10%の減肉であった。鋳鉄の方が炭素鋼よりも減肉の程度が小さいのは、鋳肌の酸化スケールや高炭素+高シリコンの効果と思われる。また、炭素鋼、鋳鉄のいずれも大気中では加熱時間とともに試験片の径が増加している。これは後述の写真でも分かるように、大気中加熱により酸化スケールが成長したためで、付着したスケールにより見かけ上径が大きくなっている。

一方、SUS304の金網は大気中加熱では減肉が殆ど認められず、塩+醤油浸漬の100時間加熱後も減肉は僅かであった。耐腐食性は材料によって大きく異なることが確認された。

大気中加熱、塩+醤油に浸漬加熱の100時間後の試験片の断面観察を行った。写真3に

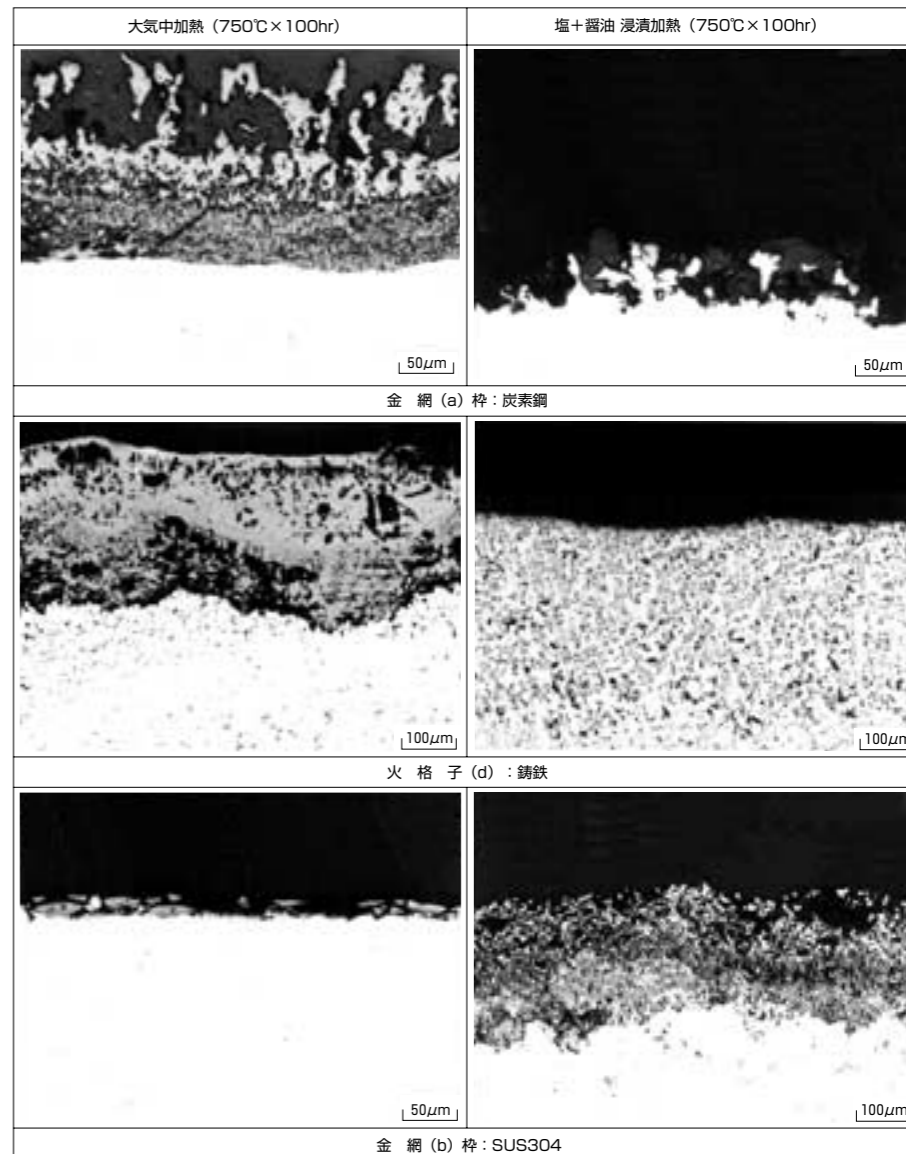


写真3 加熱後の表面近傍腐食状況

示すように、炭素鋼、鋳鉄は大気中加熱では酸化スケールが付着残存しているが、塩+醤油浸漬では腐食性生物が剥がれ落ちており減肉が明らかである。SUS304は大気中加熱ではスケールは極く少量生成していた。塩+醤油浸漬ではスケールは密に付着残存している。また、スケール直下では粒界腐食が観察された。鋭敏化処理と同等の熱履歴のためであろう。

実際の料理では、加熱→掃除を繰り返すので、常にスケールが薄くなった状態で加熱されるので、腐食は更に加速されるであろう。

金網の使用法(長く使用か、使い捨てか)により適正な材料、価格のものが選択されよう。

おわりに

お正月の餅焼き、家庭での料理、野外での

バーベキューなど、「焼く」ことは素朴な方法ですが、素材の味を最も美味しく引き出す料理法です。金網は鉄板での料理とは異なった味を生む生活の必需品です。また、ガス台の上に金網を載せ、その上に鍋を置いて加熱すると、火の当たりが均一で柔らかくなることも金網の利用法の一つです。

●腐食試験法については、住友金属工業(株)総合技術研究所 鋼管研究開発部長 大塚伸夫氏の助言をいただきました。

【参考文献】
1) http://www.akebono-net.co.jp/history.html
2) 環境材料学:長野博夫、山下正人、内田仁、共立出版(2004)