

(59) 微量硫黄含有CO-CO<sub>2</sub>混合ガスによるウスタイトペレットの還元に伴う体積膨脹

名古屋工業大学 ○ 林 昭二, 井口義章  
平尾次郎

1. 緒言 ウスタイトペレットのCO還元及びガス中のS活量の影響を調べた。この際鉄と硫化鉄平衡以下のS活量範囲において顕著なペレットのふくれを観察したのでこの現象に注目して述べる。  
2. 実験方法 ウスタイト粉(-250 mesh)とCaO, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>粉末をTable 1に示す組成に混合しペレットにする。これを1000°C×18~25hまたは1200°C×6~20h, 50%CO-50%CO<sub>2</sub>雰囲気中で焼成する。CO-CO<sub>2</sub>-COS混合ガス中のCOSはCOを恒温の溶融硫黄と赤熱C層に通すことにより得る。還元は熱天秤により800, 1000°Cで行った。還元ガス組成はCO/CO<sub>2</sub>=99/1~75/25, COS/CO=3×10<sup>-7</sup>~2.4×10<sup>-3</sup>と変えた。  
3. 実験結果と考察 主な1000°C還元の結果をTable 1に示す。まずpure試料はウスタイトペレットの焼成温度T<sub>s</sub>に依らずに微量S添加してもふくれない。1.97%CaO添加試料ではT<sub>s</sub>に依らずにFeとFeS(l)平衡のCOS/CO=5.8×10<sup>-4</sup>を境におよその値<sup>1)</sup>よりも低S活量域において顕著なふくれが起る。しかし、この値以上ではふくれは起らず、高T<sub>s</sub>試料では融液が生成し還元は停滞する(No.8)。また低T<sub>s</sub>試料ではS添加無しでもふくれた(No.9)。0.47%K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>添加試料で高T<sub>s</sub>の場合には微量Sによるふくれはなく、かつFeとFeS平衡よりも1 order低いS活量でも融液が生成する(No.17)。一方、低T<sub>s</sub>試料では微量Sによって著しくふくれた(No.19)。また全体的に、微量S添加によってふくれが起った場合には無添加と比較して50%還元時間t<sub>50</sub>は短くなる。この程度はCaO添加試料について調べたが、CO/CO<sub>2</sub>と還元温度が低値ほど大きい。一般にふくれが起るのはウスタイト中にCaやKなどが不均一に固溶した場合が多い。このことはT<sub>s</sub>の異なるNo.5, 9の結果についてもいえる。さらに本研究においてこれらカチオンが均一に固溶している場合にも微量S添加によりふくれが起ることがわかった。次にアルカリの作用を調べた。No.22~25は高T<sub>s</sub>の1.97%CaO含有試料の再粉碎粉末(-200 mesh)から作った試料である。No.24がふくれなかったことからKのふくれに対する作用はNo.6, 7にみるようなSの作用とは異質のもののようにある。むしろCaの作用に近い。またNo.21, 23, 25のように同じく微量Sにより著しいふくれが起った。以上のふくれはPhoto. 1に示す針状鉄の生成による。

4. 結言 還元ガス中微量Sによるペレットのふくれ現象について過去の研究も合わせてさらに検討する必要がある。

文献 1) Rauschら: Arch. Eisenhüttenw. 46(1975), 623

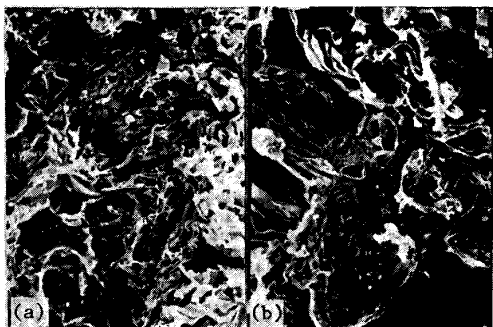


Photo.1 Iron whiskers observed under SEM. (a)No.6, (b)No.25. 20μ

Additive (wt.%)	*	E <sub>o</sub>	Composition of reducing gas		** (%)	logt <sub>50</sub> (s)	Volume change	***	
			No	CO/CO <sub>2</sub>					COS/CO
pure	H	0.125	1	99/1	0	21	3.98	-3.1 %	
		0.103	2	99/1	6x10 <sup>-6</sup>	15	4.23	-6.9	
	L	0.212	3	80/20	0	19	3.52	+2.7	
		0.215	4	80/20	5.1x10 <sup>-5</sup>	26	3.58	+6.4	
1.97%CaO	H	0.159	5	80/20	0	32	3.91	-0.4	
		0.156	6	80/20	6x10 <sup>-6</sup>	27	3.64	+29.3	\$
		0.136	7	80/20	4.6x10 <sup>-5</sup>	38	3.70	+40	\$
		0.147	8	80/20	1.1x10 <sup>-3</sup>	3	4.73	-0.8	1
	L	0.311	9	80/20	0	46	3.12	+48	\$
		0.304	10	80/20	5x10 <sup>-6</sup>	41	3.10	+43	\$
		0.307	11	80/20	5.9x10 <sup>-5</sup>	45	3.06	+66	\$
		0.299	12	80/20	2.4x10 <sup>-3</sup>	38	3.19	-0.8	
0.53%CaO	L	0.269	13	80/20	0	37	3.58	-4.0	
		0.293	14	80/20	5.0x10 <sup>-5</sup>	46	3.08	+28.3	\$
0.47%K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	H	0.178	15	80/20	0	19	3.83	+1.3	
		0.182	16	80/20	6x10 <sup>-6</sup>	19	3.82	+2.4	
L	0.180	17	80/20	5.3x10 <sup>-5</sup>	weight up		+0.7	1	
	0.263	18	80/20	0	34	3.29	+0.6		
1.97%CaO+0.47%K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	H	0.270	19	80/20	4.8x10 <sup>-5</sup>	40	3.14	+93.5	\$
		0.266	20	80/20	0	31	3.69	+0.1	
1.97%CaO	L	0.277	21	80/20	4.6x10 <sup>-5</sup>	36	3.28	+14.2	\$
		0.426	22	80/20	0	34	3.36	-0.2	
0.47%K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	L	0.356	23	80/20	4.6x10 <sup>-5</sup>	42	3.02	+131	\$
		0.430	24	80/20	0	47	3.11	+3.1	
1.97%CaO+0.47%K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	L	0.396	25	80/20	4.6x10 <sup>-5</sup>	45	3.03	+93	\$

Table 1 Experimental results at 1000°C. (\*:H;sintered at 1200°C, L;sintered at 1000°C, \*\*:final reduction degree, \*\*\*:\$;abnormal swelling, 1;liquid formation.)