UDC 669.333.3.015

銅転炉カラミの脱亜鉛に関する基礎研究*

永末浩猷[1]

1. 緒　　言

銅製錬のさいに，転炉から産出されるカラミは，これまでセメント材料以外には特別の利用法がなく，浮選等でCu，Znなどを回収したのち，そのまま廃棄されていた。そのFe含有量は40～50%であり，鉄鉱石に匹敵するにもかかわらず製鉄原料として利用されない理由のひとつにCu，Znの含有量の問題がある。

溶鉱炉カラミ中のCu,Znはそれぞれ0.3～0.6%，3.0～6.0%であり，転炉カラミのそれは7%，4%に達している。Cuは鉄製錬の工程中，最後まで鉄鋼と挙動をともにし，鋼中に固溶されてO_2やSと同様に熱間脆性をおこす原因となり，Znは溶鉱炉内でいったんZnとして揮発するが，炉上部の低温部でZnOに再酸化され，次第に炉内に蓄積されて炉の操業を困難にし，ついには炉の寿命に障害をおよぼすことがしられている。

これらのことから，カラミ中のCu，Znを除去することが，カラミを鉄原料として利用するための必須条件である。

脱亜鉛については，これまで種々の研究が行なわれており，その代表的なものとしてラメン法やコークスによる還元除去等がある。さらにカラミとともに鉄原料としての可能性の高い硫酸焼鉱については，脱銅が実用化されすでに溶鉱炉装入物の一部として利用されている[1]。

著者は選択塩化焙焼法を利用してZn，Cuを塩化物として揮発除去し，鉄を酸化鉄のまま残して，ただちに溶鉱炉装入物として利用することの可否を検討した。

転炉カラミ中のZnは，ZnO，$ZnO\cdot Fe_2O_3$，$ZnO\cdot SiO_2$等の形で存在すると考えられる。これらの化合物を分解し，$ZnCl_2$として揮発する量をしるために調製試料により実験を行ない，ZnOおよび$ZnO\cdot Fe_2O_3$についてはすでに一部を発表した[2]。とくに$ZnO\cdot Fe_2O_3$はその生成条件が，溶解性その他の物理的，化学的性質にかなりの影響を及ぼすことがしられている[3][4][5]。塩化法によりカラミ中のZnを除去する場合にもこの影響があらわれるか否かを検討し，さらに塩化剤としての$CaCl_2\cdot 2H_2O$の添加の影響，$ZnO\cdot SiO_2$およびこれをベースとする$ZnO-SiO_2-MO$の3元系化合物の塩化揮発についても検討した。

2. 実　験　方　法

2・1　亜鉄酸亜鉛の調製

特級シュウ酸第一鉄を電気マッフル炉で6時間加熱分解した。その温度は600℃と1,000℃とし，1時間ごとに攪拌した。生成したFe_2O_3は炉冷し，FeOの存在しないことを確認したのち，Fe_2O_3：ZnO＝1：1.2(モル比)となるように混合し[6]，1,000℃および1,200℃に保つたマッフル炉内で5時間加熱してつぎの4種類の$ZnO\cdot Fe_2O_3$を調製した。なお過剰のZnOはマスプラット氏液を用いて溶出し，化学分析およびX線回折によって$ZnO\cdot Fe_2O_3$であることを確認した。

No. 1 試料	Fe_2O_3	600℃ 生成
	$ZnO\cdot Fe_2O_3$	1,000℃ 生成
No. 2 試料	Fe_2O_3	600℃ 生成
	$ZnO\cdot Fe_2O_3$	1,200℃ 生成
No. 3 試料	Fe_2O_3	1,000℃ 生成
	$ZnO\cdot Fe_2O_3$	1,000℃ 生成
No. 4 試料	Fe_2O_3	1,000℃ 生成
	$ZnO\cdot Fe_2O_3$	1,200℃ 生成

2・2　$ZnO-SiO_2$ および $ZnO-SiO_2-MO$ の調製

本実験にはつぎのような試料を用いた。

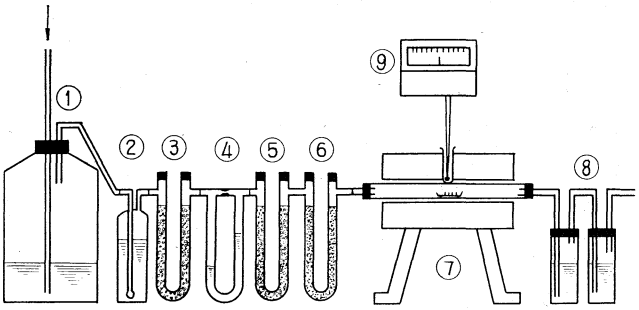
i) 40mole per cent SiO_2，50 mole per cent SiO_2，55mole per cent SiO_2 の $ZnO-SiO_2$

ii) ZnO：SiO_2：MO＝54：41：5 (mole ratio) の組成で，第三金属酸化物としては，CaO，MgO，PbO，Al_2O_3，TiO_2，Fe_2O_3，Na_2O の7種類を用いた。

2・3　塩化焙焼

塩化剤としては$CaCl_2\cdot 2H_2O$を用い，亜鉄酸亜鉛の場合には塩化促進剤としてSiO_2を加えた。$CaCl_2\cdot 2H_2O$は焙焼試料の10%，20%，30%，44.75%となるように計算して添加し，SiO_2は添加した$CaCl_2\cdot 2H_2O$とモル比で1：1になるようにした。44.75%添加の根拠は，$CaCl_2\cdot 2H_2O$が約50%分解すると仮定し，分解によつて生成したCl_2が$ZnO\cdot Fe_2O_3$中のZnと結合して$ZnCl_2$となるために必要な理論量によつている。なおそれ以上の$CaCl_2\cdot 2H_2O$を添加した場合の影響をみるために，一部の試料では55%を添加した。

* 昭和45年1月7日受理
昭和43年度春季大会および昭和44年度春秋大会にて発表
1. 正会員　工博　茨城大学助教授　工学部金属工学科



① 空気タンク，② 濃硫酸，③，⑤ シリカゲル，④ 流量計，⑥ 無水燐酸
⑦ 焙焼炉，⑧ 排ガス洗浄ビン(水)，⑨ 自動調節温度計

第1図 実験装置

ZnO–SiO_2系については40，50mole%SiO_2のものには理論量の$CaCl_2\cdot 2H_2O$を，50mole% SiO_2 のものには理論量およびその±10%となるように$CaCl_2\cdot 2H_2O$を添加した。また40mole%，55mole% SiO_2 のものには理論量の$CaCl_2\cdot 2H_2O$を加えさらに重量で2倍のFe_2O_3を混合した。$CaCl_2\cdot 2H_2O$は融点が800℃以下であり，その量が多いと焙焼試料の表面が熔融して$ZnCl_2$の揮発をさまたげるので，これの防止と，試料中のFe量をカラミのそれになるべく近づけるという2つの意味からこのような試料を調製した。

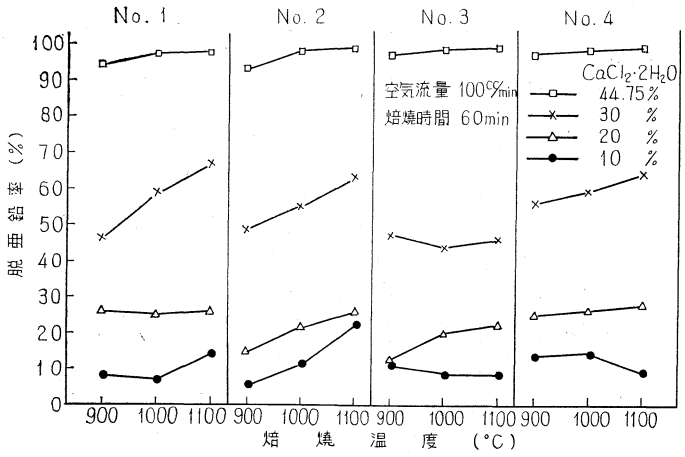
ZnO–SiO_2–MO 系には理論量の$CaCl_2\cdot 2H_2O$を添加した。

焙焼試料はいずれも約0.5gのペレット（7mm径，高さ7～8mmの円筒状）に成型し，160℃で2時間乾燥したのち，4個を精秤してあらかじめ空焼した磁製ボートにいれ，所定温度に保つたシリコニット電気炉で空気を流しながら焙焼した。ボートの長さは80mm，炉の均熱部は110mmであつた。

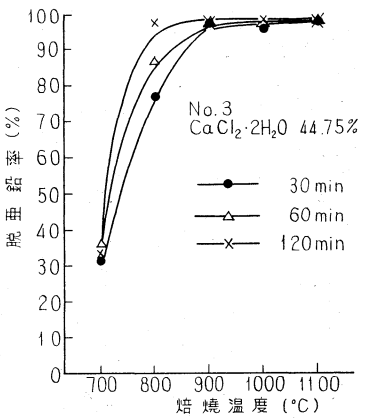
焙焼条件はつぎのとおりであり，第1図に焙焼装置を示す。

空気流量　100ml/min
焙焼温度　900℃，1,000℃，1,100℃
焙焼時間　30min，60min，120min

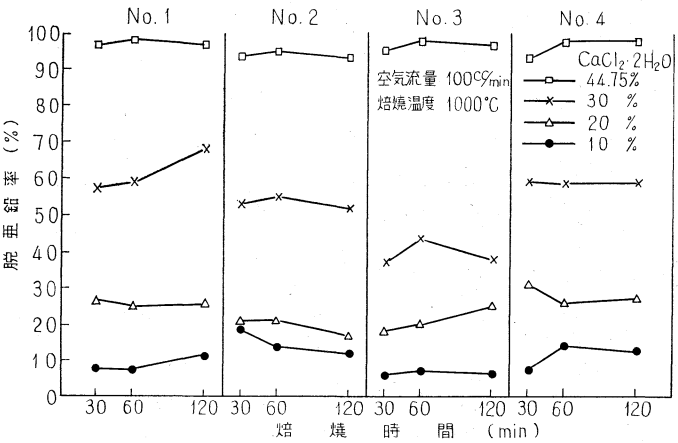
焙焼後，精秤して焼きべりをしり，さらに容量法でFeを，ポーラログラフ法でZnを分析して焙焼前のそれぞれとの差から揮発率（脱亜鉛率）を計算した。



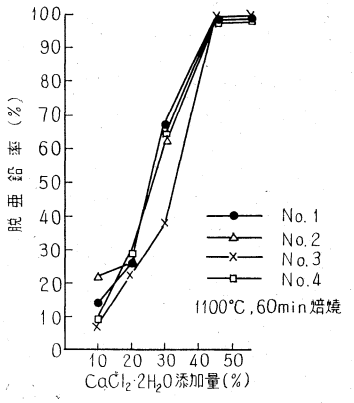
第2図 焙焼温度と脱亜鉛率の関係（1）



第3図 焙焼温度と脱亜鉛率の関係（2）



第4図 焙焼時間と脱亜鉛率の関係



第5図 $CaCl_2\cdot 2H_2O$添加量と脱亜鉛率の関係

3. 実験結果および考察

3·1 亜鉄酸亜鉛

第2図に焙焼時間60分における焙焼温度と脱亜鉛率の関係を示す。$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ の添加量が少ない範囲（10～30%）（第2次装入）では，焙焼温度によつて脱亜鉛率に差がある。また亜鉄酸亜鉛の生成条件もわずかではあるが，脱亜鉛率に影響をおよぼしている。試料の No.1 と No.2 は $ZnO \cdot Fe_2O_3$ の生成温度のちがいであるが，1,200℃ で生成させた試料（No.2）の 900℃ 焙焼のものが，1,000℃ 生成(No. 1) の試料より低い脱亜鉛率を示している。しかし焙焼温度が1,100℃になるとその差はほとんどなくなる。No.3 と No.4 を比べると，1,200℃ 生成の No.4 の方がやや高い脱亜鉛率を示した。Fe_2O_3 の生成条件について考えると，No.1 と No.3，No. 2 と No. 3 を比較して $ZnO \cdot Fe_2O_3$ が 1,000℃ で生成された場合は，高温で生成した Fe_2O_3 からの試料(No.3) の方がやや低い値を示し，No.2 と No.4 を比較すると 1,200℃での$ZnO \cdot Fe_2O_3$はFe_2O_3 が 1,000℃ で生成された方(No.4)が600℃生成(No. 3)に比べて焙焼温度による影響が小さいこと，900℃焙焼の場合はFe_2O_3の生成温度が高い方がよい脱亜鉛率を示すことがわかる。

$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ を 44.75% 添加した試料は各温度，各試料とも 97～99% の脱亜鉛率を示している。ただ No.1，No.2の900℃ 焙焼のものが他に比べ，やや低い脱亜鉛率を示している。このように$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ の添加量が増せば，$ZnO \cdot Fe_2O_3$ の生成条件の影響はほとんどあらわれず，Fe_2O_3 の生成条件も明らかな影響を認められないが，高温度（1,000℃）生成の方が若干よい結果を示す傾向がある。

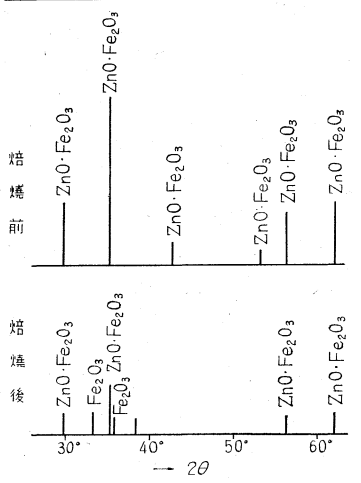
$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ を理論量の 44.75% 加えた No.3 の試料について焙焼温度と脱亜鉛率の関係を第3図に示す。$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ は十分加えられても 700℃ では時間の長短に関係なく，30%強の脱亜鉛率しか得られないが，温度とともにそれは急増し，900℃ をこすとほとんど一定になる。これらのことから焙焼温度は 1,000℃ で十分であると考えてよい。

第4図に 1,000℃ 焙焼の場合の焙焼時間の影響を示したが，その影響はほとんど認められないが，$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ を 44.75% 添加したものの，120 分焙焼の結果がやや低い脱亜鉛率を示している。No.2 の試料は各添加量について同じ傾向がみられ，さらにこのことは900℃，1,100℃で焙焼した試料についてもいえる。したがつて焙焼時間は60分が適当である。

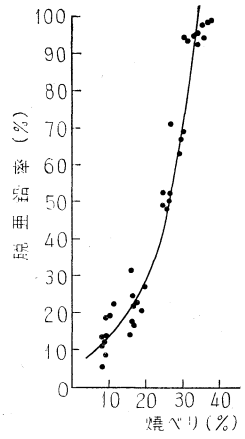
つぎに$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ の添加量の影響を示したのが第5図である。$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ が増加するにつれて脱亜鉛率が上昇するのは当然であるが，理論量と考えた 44.75% 以上を添加しても脱亜鉛率はほとんど一定である。$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ を 55% 添加した場合，1,100℃，60 分の焙焼で脱亜鉛率は99.2%，焼いた試料中のZn含有量は0.07～0.09%まで低下した。$CaCl_2$ の分解率が約50%というのは，湿空気を流した場合のデータであり，乾燥空気中では分解率が約25%におちると報告[7]されているが，この実験結果からみると$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ を用いると乾燥空気を流し

第1表 $ZnO \cdot Fe_2O_3$ の焙焼結果

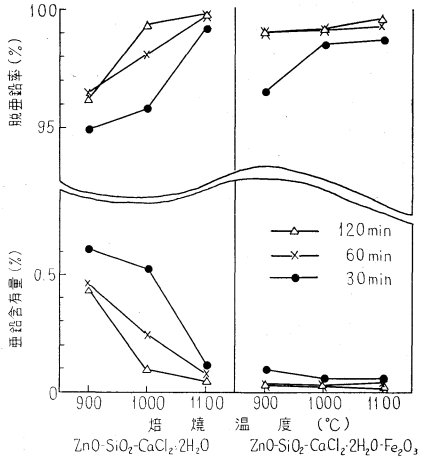
試料番号	$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 添加量（%）	焙焼温度（℃）	焙焼時間（min）	亜鉛含有量（%） 焙焼前	亜鉛含有量（%） 焙焼後	脱亜鉛率（%）
No. 1	44.75	900	30	10.14	0.38	97.35
		900	60	10.14	0.76	94.83
		900	120	10.14	0.35	97.74
		1,000	30	10.14	0.38	97.43
		1,000	60	10.14	0.35	97.65
		1,000	120	10.14	0.36	97.71
		1,100	30	10.14	0.24	98.48
		1,100	60	10.14	0.22	98.62
		1,100	120	10.14	0.23	98.54
No. 2	44.75	900	30	9.71	0.85	93.88
		900	60	9.71	0.90	93.60
		900	120	9.71	1.13	92.25
		1,000	30	9.71	0.81	94.32
		1,000	60	9.71	0.69	95.27
		1,000	120	9.71	0.91	93.94
		1,100	30	9.71	0.35	97.64
		1,100	60	9.71	0.27	98.26
		1,100	120	9.71	0.23	98.49
No. 3	44.75	900	30	9.61	0.28	97.95
		900	60	9.61	0.33	97.61
		900	120	9.61	0.35	97.58
		1,000	30	9.61	0.51	96.41
		1,000	60	9.61	0.26	98.19
		1,000	120	9.61	0.39	97.40
		1,100	30	9.61	0.22	98.48
		1,100	60	9.61	0.15	98.97
		1,100	120	9.61	0.22	98.55
No. 4	44.75	900	30	10.96	0.33	97.92
		900	60	10.96	0.52	96.80
		900	120	10.96	0.44	97.37
		1,000	30	10.96	0.88	94.59
		1,000	60	10.96	0.31	98.14
		1,000	120	10.96	0.39	97.74
		1,100	30	10.96	0.23	98.66
		1,100	60	10.96	0.23	98.70
		1,100	120	10.96	0.24	98.62
No. 1	55.0	1,100	60	10.14	0.081	99.18
No. 2	55.0	1,100	60	9.71	0.090	99.06
No. 3	55.0	1,100	60	9.61	0.089	99.11
No. 4	55.0	1,100	60	10.91	0.076	99.19



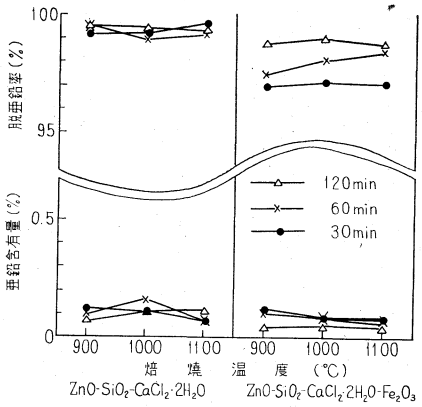
第6図 焙焼前後の試料のX線回折図



第7図 焼べりと脱亜鉛率の相関関係



第8図 $ZnO-SiO_2$(40mol%SiO_2) の焙焼に及ぼす温度の影響



第9図 $ZnO-SiO_2$(55mol%SiO_2) の焙焼に及ぼす温度の影響

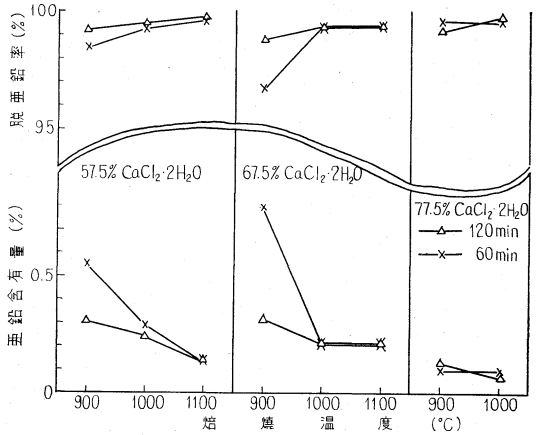
ても約50%のそれが分解していると考えられる。$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ の分解を促進するためにSiO_2を等モル添加しているが，この他に塩化カルシウムの結晶水の影響，共存する Fe_2O_3 も分解を促進する要因になるとも考えられるが，後述するようにFe_2O_3には顕著な促進作用は認められないので塩化カルシウムの分解率についてはさらに検討する必要がある。

44.75% の $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ を添加した場合の焙焼結果は第1表のとおりである。

また焙焼前の試料と焙焼後の試料とをX線回折にかけたが，これを第6図に示す。焙焼前に現われていた亜鉄酸亜鉛のピークは非常に少なくなり，新しくFe_2O_3のピークがあらわれ，Zn が揮発除去されたことを示している。

焙焼後の試料を分析すると Fe の含有量は5～10%の上昇を示している。もちろんこれは焼べりがその原因であるが，その絶対量は焙焼の前後において，ほとんど変化がない。焼べり率と脱亜鉛率の関係を試料 No. 2 についてみると，第7図にみられるようにあきらかに正の相関関係がある。これは各試料とも同じ結果をあらわしており，焼べり率35～36%で大体 100% の脱亜鉛率を示すとみられる。このことは本実験において選択塩化焙焼が進み，Zn のみが揮発し，Fe がFe_2O_3として試料中に残つていることを前述の Fe 含有量の増加とともに示している。

塩化焙焼に用いた石英燃焼管には焙焼終了後，若干の凝縮物が認められた。凝縮部分は炉の中心から約17.5～26.5cm の範囲であり，23.5cm のところに最も多く凝縮している。その温度は約 400℃ から凝縮がはじまり，40～90℃ で最大量となり，20～40℃ で凝縮が終つている。40～90℃は電気炉の出口の部分に相当する。この凝縮物を分析したところ，Zn 44.18%，Cl 51.45% であつた。凝縮物中の Zn がすべて$ZnCl_2$であると仮定すれば，Clは47.94%で十分である。したがつて凝縮物は大部分が$ZnCl_2$であり，残りの3～4% の Cl は他の元素と結合しているか，遊離の Cl_2 であると推測される。

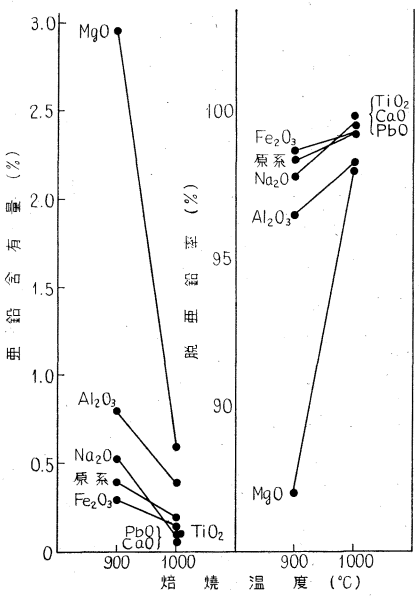


第10図 焙焼温度および $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 添加量と脱亜鉛率の関係（50 mol% SiO_2）

3·2 $ZnO-SiO_2$ および $ZnO-SiO_2-MO$ 系

第8図に 40mol% SiO_2 の $ZnO-SiO_2$ に $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ を理論量加えた場合と，それにFe_2O_3を加えた場合の焙焼結果を示す。

$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ のみを添加した場合，試料組成は$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 80.8%，Zn 8.79% であるが，1,100℃ で焙焼した試料は，99.5% の脱亜鉛率を示し，Zn 含有量も 0.05%～0.1% に低下している。これに対し，Fe_2O_3 を混合したものの組成は，$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 26.93%，Zn 2.99%であり，1,100℃では99.2%の脱亜鉛率と0.03%のZn含有量という結果を得た。前者は焙焼温度の影響がかなりあらわれており，さらに焙焼時間も関係している。1,000℃であれば120分，1,100℃ であれば 60 分の焙焼を必要とする。後者は焙焼温度の影響はほとんど認められず，



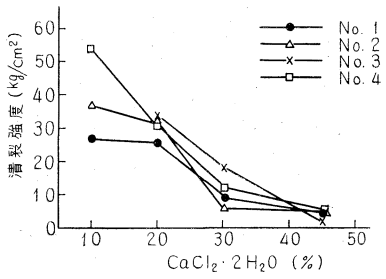
第11図
脱亜鉛に及ぼす金属酸化物の影響

1,000℃, 60 分の焙焼で満足すべき結果が得られた。Fe_2O_3 は後述するように，Zn の塩化にややよい影響をあたえる。1,100℃, 120 分の焙焼結果を Fe_2O_3 を添加したものと，しないものについて比較すると，脱亜鉛率では添加しないほうがすぐれているが，Zn 含有量は添加したほうが低い。これは Fe_2O_3 を加えた場合，はじめの含有量が半分以下であることが主要因で，Fe_2O_3 添加の功罪についてはこの実験のみでは判断できない。

55mol% SiO_2 の ZnO–SiO_2 については第9図に示すように，脱亜鉛率は Fe_2O_3 を添加しないもののほうが約1%よい結果を示している。しかし 40mol% SiO_2 の場合と同様に Zn 含有量のみを考えると，Fe_2O_3 を添加したものは0.05～0.07%まで下っているのに対し，添加しないものは 0.07～0.16% であり，はじめの Zn 含有量（それぞれ3.60%, 10.36%）が影響している。また 40 mol% SiO_2 と 55mol% SiO_2 の Fe_2O_3 を添加しないものを比較すると，脱亜鉛率は後者のほうが若干すぐれている。これは $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ の分解促進剤である SiO_2 が遊離の状態で存在しているためと考えられる。

第10図は50mol% SiO_2 の ZnO–SiO_2 に理論量(この場合は67.5%) およびその±10%に相当する $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ を加えたものの焙焼結果である。57.5%添加の場合，最高の脱亜鉛率は 99.7%，Zn 含有量は 0.13% であり，67.5%添加ではそれぞれ99.3%, 0.22%, 77.5% では 99.6%. 0.07% であつた。77.5% 添加のときは $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ の量が多いため，1,100℃では試料表面が溶融し，分析試料の採取が不可能であつた。このように $ZnCl_2$ をつくる理論量の前後では $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ の量は脱亜鉛率にはほとんど影響せず，焙焼後の Zn 含有量に影響するのは未焙焼試料の Zn 含有量のみであるといえる。

第三金属酸化物を 5mol% 加えた試料の焙焼結果を第11図に示す。$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ の添加量は約69% であり，Zn含有量は 15.5% であつた。焙焼時間は 60分，焙焼温度は 900℃ と 1,000℃ をとつた。ZnO–SiO_2 のみの試料は 1,000℃ 焙焼で脱亜鉛率 99.3%，Zn 含有量0.18%，900℃ではそれぞれ，98.4%，0.40% であつた。MgO，Al_2O_3，NaO を添加したものは 900℃ では原系よりも悪い結果を示している。特に MgO 添加の試料は87.1%の脱亜鉛率であり，焙焼後の Zn 含有量も2.95%に達している。第三金属酸化物の添加はそれが塩化剤の分解を促進するとき，有効に働くのであつて，MgO はこの焙焼過程中で (Ca·Mg·Zn) Si_2O_7 という安定な化合物をつくり，そのため Zn の揮発除去が進まないと説明されている[8]。1,000℃ ではそれらの脱亜鉛率は原系に近づいている。TiO_2, PbO, CaO については試料の量が少なく，1,000℃ 焙焼のみしか実験できなかつたが，Fe_2O_3 とともに原系との差は小さいが，脱亜鉛率をややよくしている傾向がある。これらの結果は 900℃ においておこなわれた柳ケ瀬らの実験結果とよく一致している[8]。



第12図
潰裂強度に及ぼす $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ の影響

3·3 ペレットの強度

生ペレットの作製には手製の圧縮器を用いた。このため成型圧力を測定することはできなかつたが，試料量をできるだけ一定にし，圧縮棒のピッチが等しくなるようにして成型圧の一定化に留意した。生ペレットの強度は小さいが，160℃ で2時間乾燥するとかなり強度を増す。焙焼後の試料ペレットはマルトーリングを用いて潰裂強度を測定した。その結果を第12図に示す。

脱亜鉛率を増すために $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ の添加量を多くすると強度は逆に低下する。特に 44.75% 以上を添加したペレットは，焙焼後内部に空洞ができるため潰裂強度は極端に小さくなつている。しかし潰裂後の小塊（2～3 mm）は非常に固く，粉砕しにくいものである。空洞ができることはペレット内部でかなりの反応がすすんでいることを示しているが，強度を増すためには適当な粘結剤を考える必要がある。

4. 結　　言

カラミ中に存在する Zn の塩化揮発除去の諸条件について，亜鉄酸亜鉛およびケイ酸亜鉛を用いて検討した。

亜鉄酸亜鉛はその生成条件が物理的，化学的性質に影

響を及ぼすが，塩化揮発の場合にはその影響は非常に小さい。塩化剤としての$CaCl_2 \cdot 2H_2O$の添加量が少ない場合には，Fe_2O_3および$ZnO \cdot Fe_2O_3$の生成温度が低いほうがやや高い脱亜鉛率を示すが，Znを塩化する理論量の$CaCl_2 \cdot 2H_2O$を加えた場合にはその差はあらわれなかつた。

$CaCl_2 \cdot 2H_2O$を44.75%以上添加すれば脱亜鉛率は99%になり，このことから$CaCl_2 \cdot 2H_2O$は乾燥空気流量100ml/minという条件下では少なくとも50%が分解していることがわかつた。さらに揮発除去されたZnの一部は100～400℃の温度で凝縮するが，その形態は主として$ZnCl_2$であることも判明した。

$ZnO-SiO_2$系においてはモル比で1：1以上にSiO_2を加えたもののほうが高い脱亜鉛率を示し，SiO_2が塩化促進剤として働くことを立証している。共存する金属酸化物のうち，Fe_2O_3，TiO_2，PbO，CaOはZnの塩化にはやや貢献するが，Al_2O_3，NaO特にMgOは脱亜鉛に悪影響を与える。

著者が設定した条件のもとではこれらのすべての実験を通して焙焼温度は1,000～1,100℃，焙焼時間は60分が最適であつた。焙焼後の試料中のFeはいずれも焙焼前とかわらず，Znのみが塩化除去されており，このことから焙焼雰囲気は測定していないが，Fe-O-Cl系，Zn-O-Cl系[9][10]の平衡関係におけるZnのみが塩化されてFeは酸化物のまま残る領域内にあることが推定される。

本実験をおこなうにあたつて，試料の作製および適切な助言をいただいた柳ケ瀬勉教授ならびに九州大学工学部冶金学教室の諸氏に深甚の謝意を表する。

参考文献

1) 大久保安威：日本鉱業会誌，82巻，939号，昭和41年7月，601～6頁
2) 柳ケ瀬勉・永末浩猷：九州鉱山学会誌，35巻，5号，昭和42年5月，244～250頁
3) 新居和嘉・久松敬弘：日本鉱業会誌，80巻，908号，昭和39年2月，95～8頁
4) 新居和嘉・久松敬弘：日本鉱業会誌，80巻，910号，昭和39年4月，362～5頁
5) 新居和嘉・久松敬弘：日本鉱業会誌，82巻，943号，昭和41年11月，926～32頁
6) 高木清一：名古屋工大学報，10巻，昭和33年，204頁
7) 亀田満雄・江島辰彦：東北大選研彙報，20巻，1号，昭和39年，29頁
8) 柳ケ瀬勉・杉之原幸夫：九州鉱山学会誌，36巻，12号，昭和43年，415頁
9) Kubaschewski and E. LL. Evans: Metallurgical Thermochemistry (1956)
10) 吾妻潔・後藤佐吉・斎藤幸七：昭和38年度合同秋季大会（日本鉱業会）分科研究会資料，16～24頁

Studies on Removal of Zinc from Copper Converter Slag

by Hiromichi NAGASUE

When Cu converter slag is used as a raw material for iron smelting, Zn in the slag must be removed in order to avoid the trouble in the blast furnace operation. In the slag, Zn is found as various compounds i. e. ZnO, $ZnO \cdot Fe_2O_3$, $ZnO \cdot SiO_2$ etc.

In the present experiment, $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ was selected as a chloridizing reagent, and the various conditions of chloride volatilization had been investigated by using zinc ferrite and $ZnO-SiO_2$ system. The results obtained can be summarized as follows.

(1) In the case of excess addition of $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ (above 44.75%), the conditions of zinc ferrite formation had no effect on removal of zinc, which amounted to 99%. However, in the case of less addition (below 30%), zinc ferrite formed at low temperature was more decomposable than that formed at high temperature.

(2) The coefficient of decomposition of $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ was about 50% in dry air. The form of zinc volatilized by roasting with $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ was zinc chloride. This was determined by chemical analysis of the condensed material at about 400℃.

(3) The addition of various metal oxides such as Fe_2O_3, TiO_2, PbO and CaO showed the increased rate of removal of zinc, on the other hand, the addition of Al_2O_3, Na_2O and MgO showed the reverse effect.

(4) Under the conditions of this experiment, optimum roasting temperature and time were 1,000～1,100℃ and 60 minutes respectively.