

JNC TN7410 87-006  
~~PNC SN7410 87-006~~

本資料は、昭和62年9月21日付けで登録区分  
変更する。

人形峠環境技術センター  
環境保全技術開発部 管理課

含ウランリン鉱石からの  
塩化揮発法によるウラン回収試験

中間報告 その1

昭和62年7月

人形峠事業所  
環境資源開発部・環境資源開発課

# 含ウランリン鉱石からの塩化揮発法によるウラン回収試験 (中間報告その-1)



滝 富弘・佐藤浩吉・滝本定男

## 要 旨

第1報 (PNC SN741087-002, 1987年3月) では, 塩化剤として塩素ガスを用い含ウランリン鉱石中のウランを塩化物として揮発させ捕集し回収することを目的とした塩化揮発法の基礎試験の結果を報告した。

その内容は, 鉱石に炭材等の還元剤を添加し, 反応雰囲気調整すれば, 塩化揮発法を適用したウランの回収が可能であることがわかった。

本報では, 工業化されている硫酸焼鉱を原料とした塩化揮発法では固体塩化剤 ( $\text{CaCl}_2$ ) が用いられており, ウラン鉱石の場合でも固体塩化剤の適用が可能かどうか種々試験を行ったのでその結果を報告する。

実際に試験に使用した固体塩化剤は  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ , であるが何れもウランの揮発率は0~30%と低く期待した成績は得られなかった。

\* 原産特

## 目 次

1. 目的	1 頁
2. 供試料	1
3. 試験装置	1
4. 試験方法	2
4-1 試料調整	2
4-2 塩化揮発試験	2 ~ 4
5. 試験項目	4
5-1 $\text{CaCl}_2$ 添加試験	4 ~ 5
5-2 $\text{NaCl}$ 添加試験	5
6. 試験結果	6
6-1 $\text{CaCl}_2$ 添加試験	6 ~ 7
6-2 $\text{NaCl}$ 添加試験	7 ~ 8
7. 今後の試験予定表	8
8. 添付資料	9 ~ 26 27

### 1. 目的

固体塩化剤として、 $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{NaCl}$ を添加し、ウランを塩化揮発するための諸条件を確立するための最適な揮発条件の確立をはかる。

(第1報では、塩化剤として塩素ガスを使用した場合について報告した。)

なお、固体塩化剤として前記2種類を選択した理由は、入手可能、輸送、貯蔵、使用等取扱い管理が容易である事による。

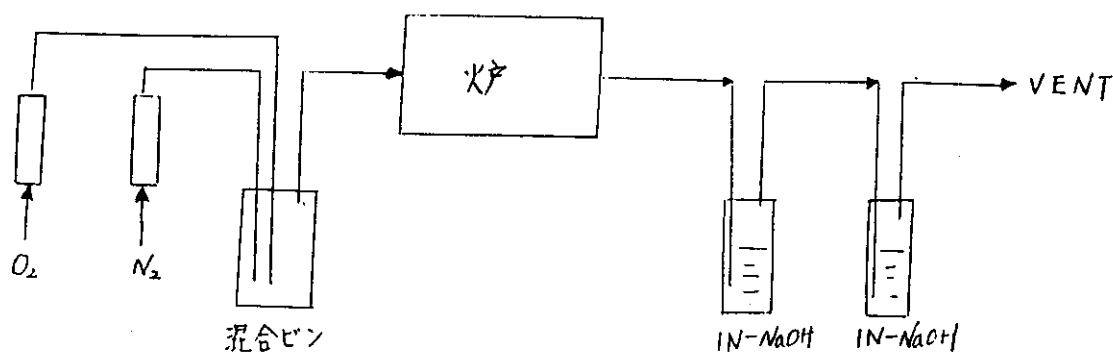
### 2. 供試料

中央アフリカ、バクーマ鉱石の化学組成を(表-1)に示す。

供試料の粒径は、全て $44\mu$ 以下である。

### 3. 試験装置

試験装置を図-1に示す。



(図1) 試験装置

管状炉：寸法 $45\text{mm}\phi\times 500\text{mm}$  材質 透明石英

最高使用温度 $1200^\circ\text{C}$ 、均熱範囲  $150\text{mm}$

赤外炉：寸法 $98\text{mm}\phi\times 240\text{mm}$  材質 透明石英

最高使用温度 $1000^\circ\text{C}$

昇温速度、 $1\sim 999^\circ\text{C}/\text{分}$ で任意に設定可能

保持時間、 $1\sim 99\text{分}$ 、 $1\sim 99\text{時間}$ で任意に設定可能

#### 4. 試験方法

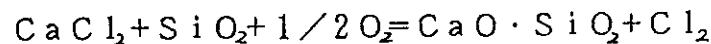
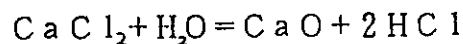
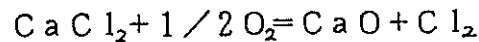
##### 4-1 試料調整

- (イ) 各々乾燥した鉍石、還元剤（活性炭又は亜炭）及び固体塩化剤（ $\text{CaCl}_2$ または $\text{NaCl}$ ）を所定量秤量し、充分混合した後、デシケータ中に保存する。
- (ロ) ペレットの場合は、混合試料をバットに移し、水を少量添加して水分調整した後、手造りで約 $8\sim 10\text{mm}^{\phi}$ の生ペレットを作製する。次に乾燥器（ $110^{\circ}\text{C}$ ）に移し、一昼夜乾燥し、乾燥ペレットとする。
- (ハ) サンプルは、使用時に手早く秤量する。

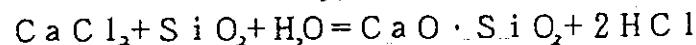
##### 4-2 塩化揮発試験

###### 4-2-1 固体塩化剤の反応は、

(例)  $\text{CaCl}_2$ の場合



(又は、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )



上記の通り、固体塩化剤が反応して発生した $\text{Cl}_2$ 又は $\text{HCl}$ ガスを金属類と塩化反応させ、残分は、 $\text{CaO}$ として焼鉍中に残留するプロセスである。

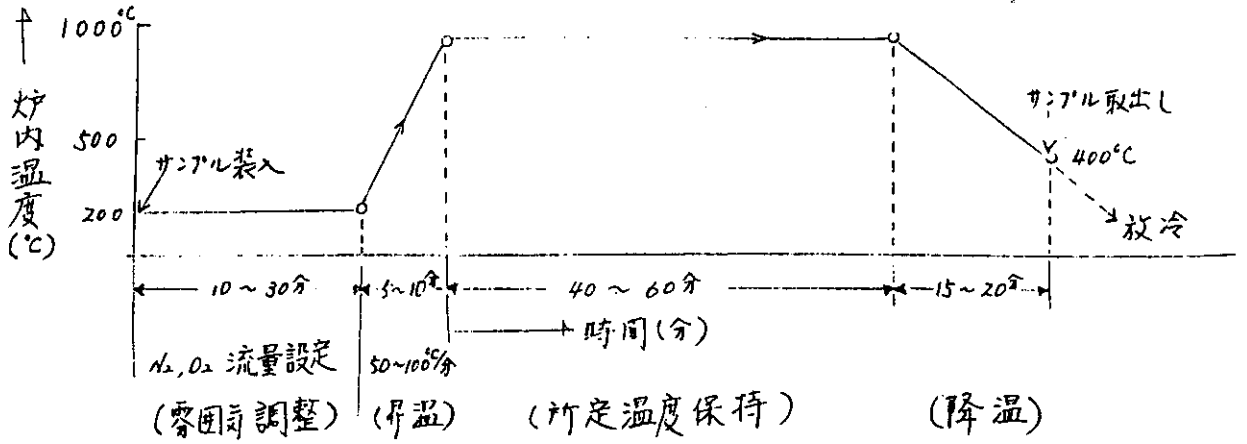
従って、直接 $\text{Cl}_2$ ガスを使用する場合とは異なり、種々制約条件が付加される。すなわち、塩化揮発反応を支配する $\text{Cl}_2$ ガスコントロールと、 $\text{CaO}$ 又は $\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{SiO}_2$ 等の脈石成分とのスラグ反応に関する事項である。

###### 4-2-2 試験炉の操作

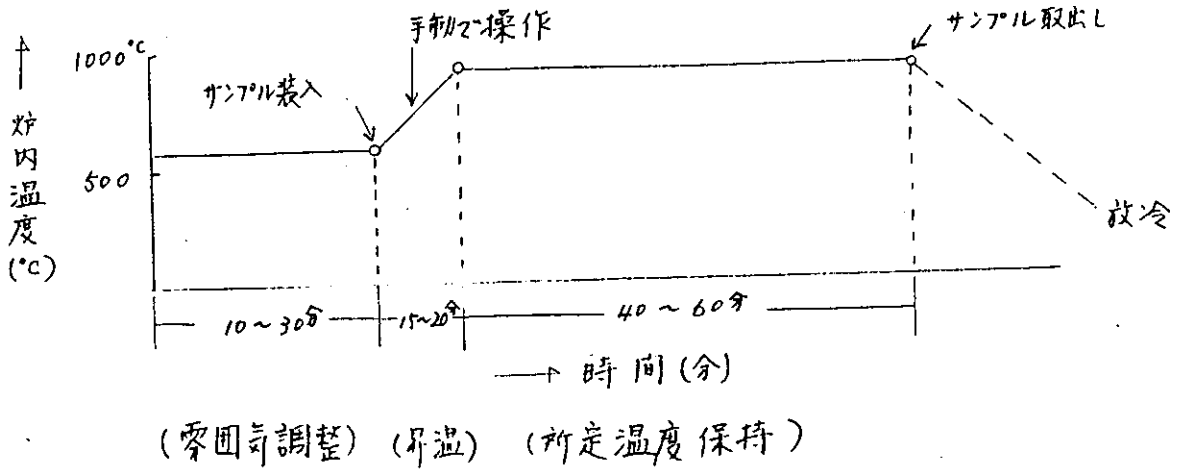
- (イ) 炉内に酸素、チッ素各ガスを所定流量で炉内に流入させ、炉内温度を所定温度に保つ。
- (ロ) 乾燥された試料を試料ポートに入れ、所定温度に達した炉内へ装入し、所定時間保持する。
- (ハ) 所定条件で反応させた後、炉内より試料ポートを取り出し放冷後、デシケータ中に入れ、室温に達した後、重量を測定する。  
赤外炉の場合は炉内温度が $400^{\circ}\text{C}$ 以下になった後、試料ポートを取り出す。

(二) 操作例

(赤外炉)



(管状炉)



#### 4-2-3分析法及び揮発率の算出方法

試料中のウラン、鉄及び塩素を分析し、各揮発率を求める。

- 鉍石中のウラン : リン鉍石中のウラン簡易分析法  
鉍石中の鉄 : O-フェナントロリン吸光光度法  
鉍石中の塩素 : チオシアン酸第2水銀吸光光度法

$$\text{揮発率 (\%)} = \left( \frac{W_1 V_1 - W_2 V_2}{W_1 V_1} \right) \times 100$$

$W_1$  = 元鉍重量 (乾燥試料) (g)

$W_2$  = 焼成鉍石重量 (g)

$V_1$  = 元鉍中の品位 (mg/g)

$V_2$  = 焼成鉍石中の品位 (mg/g)

#### 5. 試験項目

##### 5-1 CaCl<sub>2</sub>添加試験

- (i) 反応温度の影響について (活性炭添加の場合) ..... (表-2)  
    (イ) チッ素雰囲気 ..... (図-2)  
    (ロ) 酸素雰囲気 ..... (図-3)  
    (ハ) 酸素雰囲気ですりつぶした試料 ..... (図-4)
- (ii) 反応時間の影響について (活性炭添加の場合) ..... (表-3)  
    (イ) チッ素雰囲気 ..... (図-5)  
    (ロ) 酸素雰囲気 ..... (図-6)
- (iii) 還元剤の添加量を変化した場合 ..... (表-4)  
    (イ) CaCl<sub>2</sub>=20% ..... (図-7)  
        活性炭 = 5%, 10%, 15%, 20%  
    (ロ) CaCl<sub>2</sub>=25%  
        活性炭 = 2.5%, 5%  
    (ハ) CaCl<sub>2</sub>=25%  
        亜炭 = 10%

- (iv) 酸化焙焼鉍石を原料とした場合 ..... (表—5)  
 酸化焙焼鉍石、表中の\*—①は、電気炉（炉内温度 900℃）で空気雰囲気中で 240分間焙焼した鉍石で\*—②は、管状炉で（炉内温度 850℃）空気100 ml /分、60分間を通したものである。
- (イ)  $CaCl_2$ +亜炭
  - (ロ)  $CaCl_2$ +活性炭
  - (ハ)  $CaCl_2$ +亜炭+イオウ（粉）

- (v) 還元焙焼鉍石を原料とした場合 ..... (表—6)  
 還元焙焼鉍石は、表—6 に示してあるように鉍石に鉍石重量に対して\*—③ 2.5%、\*—④ 5.0%活性炭を添加し、混合した試料を管状炉（炉内温度 750℃、850℃）でチッ素100ml /分を通し120分、60分間焙焼したものである。
- (イ)  $CaCl_2$ +活性炭
  - (ロ)  $CaCl_2$ +亜炭+イオウ（粉）

## 5-2 NaCl 添加試験

- (i) 反応温度の影響について ..... (表—7)
- (イ) チッ素雰囲気（活性炭添加） ..... (図—8)
  - (ロ) 酸素雰囲気（活性炭及び亜炭添加） ..... (図—9)
  - (ハ) 酸素雰囲気ですりつぶした試料の場合 ..... (図—10)
- (ii) 反応時間の影響について ..... (表—8)
- (イ) チッ素雰囲気（活性炭添加） ..... (図—11)
  - (ロ) 酸素雰囲気（活性炭及び亜炭添加） ..... (図—12)
- (iii) 添加剤としてイオウ（粉）を使用した場合 ..... (表—9)
- (イ) NaCl+活性炭+イオウ
  - (ロ) NaCl+亜炭+イオウ
- (iv) 酸化焙焼鉍石を原料とした場合 ..... (表—10)  
 5-1- (iv) と同条件で焙焼した鉍石を用いた。
- (イ) NaCl+亜炭
  - (ロ) NaCl+亜炭+イオウ
  - (ハ) NaCl+活性炭+イオウ



## 6. 試験結果

### 概要

- ① 固体塩化剤として、 $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{NaCl}$ 、還元剤として活性炭、垂炭、 $\text{NaCl}$ の分解助剤として、イオウを配合して「ウラン」の塩化揮発試験を行ったが、今までのデータからは、期待した成績が得られなかった。
- ②  $\text{CaCl}_2$ は潮解性があり、 $\text{CaCl}_2$ 高配合の試験には限度があるので最高25%とした。この点、 $\text{NaCl}$ は $\text{CaCl}_2$ に較べ容易である。
- ③ 塩化剤の配合率が高い程、また反応温度が高い程反応生成物は、スラグ化し、固化するので添加量に限度がある。その傾向は $\text{CaCl}_2$ が $\text{NaCl}$ より強い。
- ④ 固体塩化剤として、 $\text{CaCl}_2$ か、 $\text{NaCl}$ かの適否は現在のところ判定はできない。
- ⑤ 今後、反応機能の解明とウラン揮発率アップのため、追加試験が必要とおもわれる。

### 6-1 $\text{CaCl}_2$ 添加試験

#### (i) 表-2, 図-2~4 参照

- a)  $\text{CaCl}_2$ の分解反応は、報文の通り 700℃付近から活発となっている。Feの揮発状態がそれを示している。従って、反応温度としては 800℃以上必要である。
- b) Fe 揮発率が粉状とペレットに差があるが、これはキャリヤーガスの影響と思われる。
- c) ウランの揮発率については、計算上、0~15%と求められているが、種々の測定誤差等の実験誤差の合計を考えに入れるとデータに未だ、信頼性に問題があるので比較検討の参考値として処理したい。(以降のデータについても同様である。)

#### (ii) 表-3, 図-5, 6 参照

- a) 分解反応時間は、800℃以上の温度で40~60分必要と思われる。しかし、温度を高くすれば分解速度が速く、時間が短縮される傾向を示している。

(iii) 表—4, 図—7 参照

- a) 還元剤 (活性炭) 添加量の影響を調べたが、データには、バラツキがあり、必要添加量の把握ができなかった。
- b) データの中から、酸素濃度と Fe 揮発率の関係を示したのが図—7 である。酸素濃度が上昇すると、Fe 揮発率が低下する傾向を示している。これは試験条件によって差はあるが、ほぼ同様な動きを示している。

(iv) 表—5 参照

- a) 2種類の酸化焙焼鉍石を調整し、原鉍との比較試験を行ったが、データからは、特別な結果は、得られていない。
- b) No-3.6 のデータでは、ウラン揮発率15~18%となっているが、反応時間120分を保持した影響かどうか、今後、再試験を行い、確かめておく必要がある。

(v) 表—6 参照

- a) 2種類の還元焙焼鉍石を調整し、原鉍、酸化焙焼鉍との比較試験を行ったが前記同様に特別な結果は、得られていない。  
しかし、No-1.2 及びNo-7.8.9 のデータにウランの動きがみられるので、今後、確認しておきたい試験項目である。  
以上のデータを総括すると、
- ①現状では、 $\text{CaC}_2$ 添加量を対鉍石重量25%としてもウラン揮発量は、微量で期待できる数値は、得られなかった。
- ②今後の試験項目は、下記を予定している。
- ・反応時間の影響
  - ・還元焙焼鉍を原料とした諸試験
  - ・その他 (反応の解析を含む)

## 6-1 NaCl 添加試験

(i) 表—7, 図—8, 9, 10参照

- a) NaCl の分解反応温度は、 $\text{CaC}_2$ と比較してやや高温で 900℃以上必要と思われる。
- b) ベレットの場合の Fe 揮発率は、 $\text{CaC}_2$ と比較して相当に低くなっている。今後、データを積み重ね検討する必要がある。
- c) ウラン揮発率は、0~34%とバラツキているが、考え方は、 $\text{CaC}_2$ と同様に参考値としたい。

(ii) 表-8, 図-11, 12参照

a) このデータから, 分解反応時間は, 900℃, 60分でも不充分と思われるので, 温度アップが必要である。

(iii) 表-9参照

a) NaClの分解反応の助剤として, イオウ(粉)を添加する方法は, Cl<sub>2</sub>揮発率の数値からは, 90%台を示し, 明らかに効果がでている。他におよびす影響については, このデータから明らかでない。  
今後の試験項目である。

(iv) 表-10参照

a) CaCl<sub>2</sub>と同様2種類の酸化焙焼鉍石で試験を実施したが, 特別な結果は得られていない。

以上のデータを総括すると

①現状では, CaCl<sub>2</sub>と比較して, 分解温度は少し高く, 時間は少し長く設定する必要がある。

ウラン揮発量については, CaCl<sub>2</sub>同様期待できる数値は得られなかった。

②今後の試験項目としては, CaCl<sub>2</sub>同様に予定しているほか, イオウの使用についても若干の検討を加えたい。

## 7. 今後の試験予定表

項 目	62/7	8月	9月	10月	備 考
1. 反応時間の影響				} 結果のまとめ	
2. 還元焼鉍による試験					
3. イオウ添加試験					
4. ペレットによる揮発試験					
5. その他					

以上

8 添付資料

表-1 化学分析値

成分	試験試料バクーマ鉱石 (%)
U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	0.442
ThO <sub>2</sub>	4 PPM
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3.87
Si O <sub>2</sub>	73.3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.10
T-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.32
Fe <sub>2</sub> O	0.21
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.095
TiO <sub>2</sub>	0.46
CaO	0.38
K <sub>2</sub> O	1.14
MgO	0.34
Na <sub>2</sub> O	0.25
MnO	0.19
F <sup>-</sup>	0.04
Cl <sup>-</sup>	0.087
Cu	0.032
Ni	20 PPM
Pb	0.4 PPM
Zn	7PPM
S	
CO <sub>2</sub>	
H <sub>2</sub> O (-)	0.184
H <sub>2</sub> O (+)	3.96
I g loss	4.56

表-2-①

(i) 反応温度の影響について

No	キャリアーガス				添加剤(対称性)						試料			温度 (℃)	時間 (分)	元鉱(mg)			焼鉱(%)			揮発率(%)			備考
	O <sub>2</sub> (%)	N <sub>2</sub> (%)	合計(%)		塩化	還元	他				揮発前	揮発後	減量			U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	TiFe	Cl <sup>-</sup>	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	TiFe	Cl <sup>-</sup>	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	TiFe	Cl <sup>-</sup>	
① 1	0	0	100	100	CaCl <sub>2</sub>	20	活性炭	5			1.50	1.36	9.3	400	60	4.02	35.7	154	3.77	33.5	21.3	6.2	6.2	47.2	(管状炉 急冷)
2	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.41	6.0	500	"	"	"	"	3.66	34.2	24.2	9.0	2.5	45.3	"
3	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.39	7.3	600	"	"	"	"	3.61	34.1	62.0	10.2	4.5	55.8	"
4	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.30	13.3	700	"	"	"	"	3.25	12.6	47.6	4.2	4.7	69.1	"
5	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.25	16.7	800	"	"	"	"	4.12	3.0	26.5	0	0.6	82.8	"
6	"	"	"	"	"	"	"	"			"	"	"	900	"	"	"	"	3.95	1.6	15.1	1.7	95.5	90.2	"
7	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.24	17.3	1000	"	"	"	"	4.39	15.1	8.9	0	57.7	94.2	"
② 8	5	5	95	100	CaCl <sub>2</sub>	20	活性炭	5			2.01	1.90	5.5	400	60	5.29	47.2	206	4.26	45.2	140.8	2.1	5.4	31.7	"
9	"	"	"	"	"	"	"	"			2.04	"	6.9	500	"	5.37	42.4	209	5.32	46.2	136.4	0	4.5	34.7	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"			2.00	1.74	13.0	600	"	5.26	47.4	205	4.68	44.5	117.1	11.0	5.7	42.9	"
11	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.66	17.0	700	"	"	"	"	5.69	21.9	27.3	0	53.8	54.4	"
12	"	"	"	"	"	"	"	"			2.04	1.61	21.1	800	"	5.37	48.4	209	4.69	7.7	72.8	12.7	84.1	65.2	"
13	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.65	19.1	900	"	"	"	"	5.02	3.6	53.3	6.5	92.6	74.5	"
14	"	"	"	"	"	"	"	"			2.00	1.56	22.0	1000	"	5.26	47.4	205	4.46	3.7	31.7	15.2	92.2	24.2	"

混合

No	原料			添加剂 (对原重量)						試料			温度 (°C)	時間 (分)	元素 (mg)			燒灰 (mg)			揮發率 (%)			備考
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	揮發前 (%)	揮發後 (%)	減量 (%)			U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl	
1	5.20	9.8	10	6.45	5.51	14.6	250	60	17.93	157.4	273	18.24	132.2	89.4	0	16.0	70.6	(管狀)						
2	"	"	"	6.25	5.32	14.9	950	"	17.32	150.0	265	18.23	122.4	2.4	0	18.4	99.1	"						
3	"	"	"	5.86	4.96	15.4	1050	"	16.29	140.6	248	16.96	119.0	1.5	0	15.4	99.4	"						
4	"	"	"	6.10	5.17	15.2	1150	"	17.45	144.0	259	17.62	124.1	14.9	0	13.8	94.2	"						
5	"	"	"	6.12	5.08	17.0	850	"	15.73	155.4	487	15.60	96.5	56.4	0.8	37.9	22.4	"						
6	"	"	"	6.46	5.28	18.5	950	"	16.60	161.5	574	15.52	24.5	35.2	6.0	47.7	93.1	"						
7	"	"	"	7.01	5.68	19.0	1050	"	18.01	175.3	558	16.07	62.5	32.6	10.8	64.3	93.3	"						
8	"	"	"	6.70	5.35	20.1	1150	"	17.02	164.8	533	16.23	57.9	23.2	3.5	62.5	95.6	"						

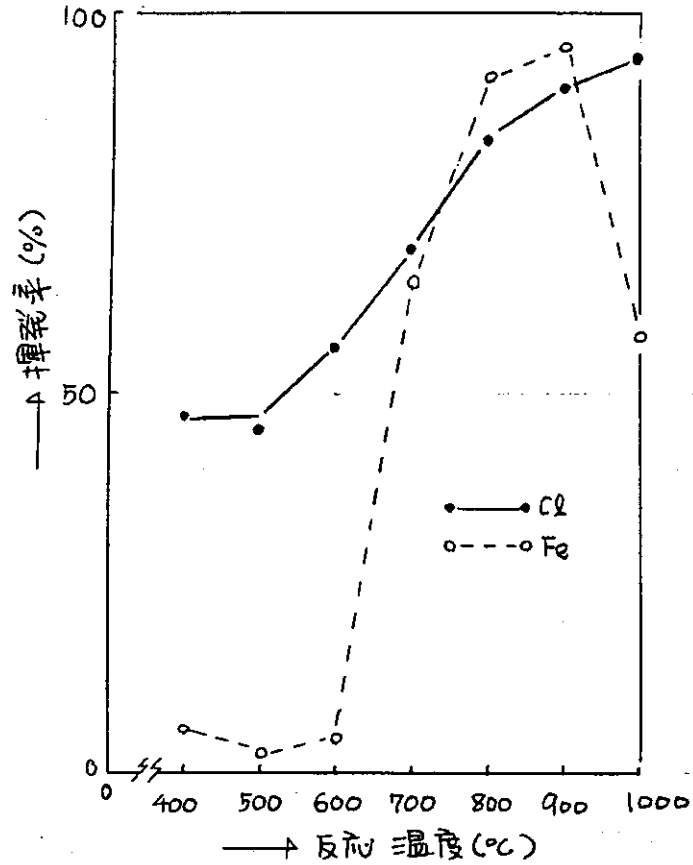


図-2. 酸素雰囲気での反応温度の影響について

反応時間 60分,  
CaCl<sub>2</sub> = 20%, 活性炭 5%  
試料形態 粉末

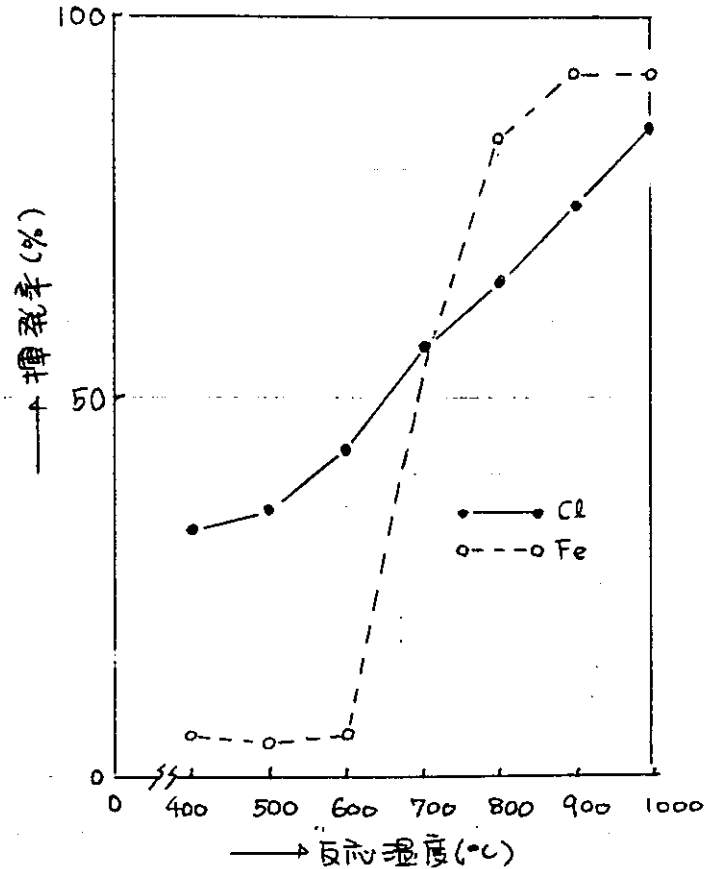


図-3. 酸素雰囲気での反応温度の影響について

反応時間 60分  
CaCl<sub>2</sub> = 20%, 活性炭 5%  
試料形態 粉末

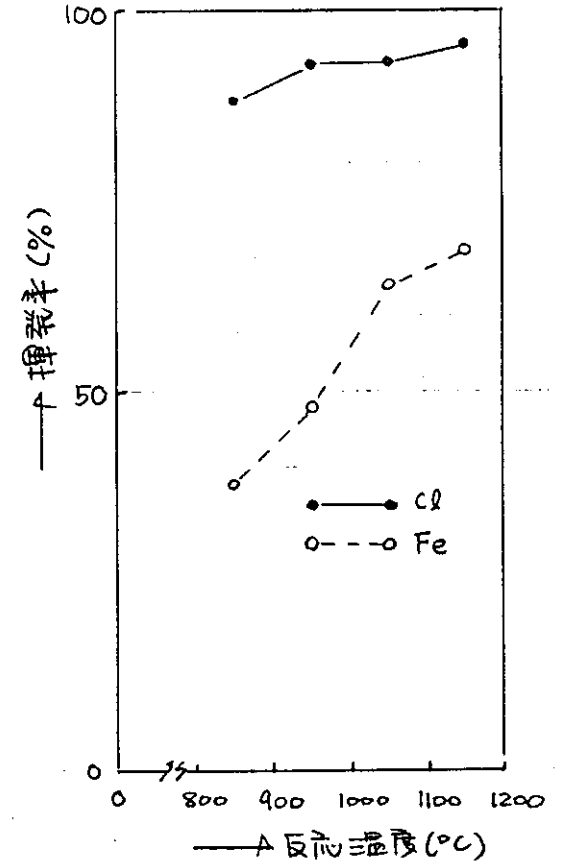


図-4. 酸素雰囲気での反応温度の影響について

反応時間 60分  
CaCl<sub>2</sub> = 15.6%, 活性炭 10%  
試料形態: △の上

No	キャリアーガス				添加剤(対鉄量%)						試料			温度 (°C)	時間 (分)	元素(%)			残渣(%)			揮発率(%)			備考 (管状炉 急熱)
	O <sub>2</sub> (%)		N <sub>2</sub> (%)		炭比	Ca	Si	Mn	P	S	揮発前(%)	揮発後(%)	減重(%)			U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl	
	計	純	計	純																					
1	0	0	100	100	CaO	20	20	5			1.42	1.22	14.1	900	15	3.82	35.2	117.6	4.14	4.2	30.6	0	86.6	74.0	(管状炉 急熱)
2	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.20	15.5	"	30	"	"	"	3.92	3.0	24.8	"	91.6	72.9	"
3	"	"	"	"	"	"	"	"			1.47	"	18.4	"	60	4.01	37.0	121.7	4.10	2.0	17.0	"	94.6	86.0	"
4	5	5	95	100	CaO	20	20	5			1.40	1.17	16.4	900	15	3.82	35.3	115.9	3.69	8.2	33.9	3.4	93.8	50.2	"
5	"	"	"	"	"	"	"	"			1.44	1.15	20.0	"	30	3.93	36.3	119.2	3.76	3.2	21.9	4.3	91.2	81.6	"
6	"	"	"	"	"	"	"	"			1.40	1.10	21.4	"	60	3.82	35.3	115.9	3.63	2.1	3.5	5.0	94.1	95.3	"
7	4.8	10	200	210	CaO	25	25	5			3.00	2.29	23.7	950	20	7.65	70.5	369.3	7.76	6.2	8.9	0	91.2	97.6	"
8	"	"	"	"	"	"	"	"			"	2.27	24.3	"	40	"	"	"	7.63	8.4	7.9	0.3	88.1	98.0	"
9	"	"	"	"	"	"	"	"			"	"	"	"	60	"	"	"	7.10	5.0	7.0	7.2	92.9	98.1	"



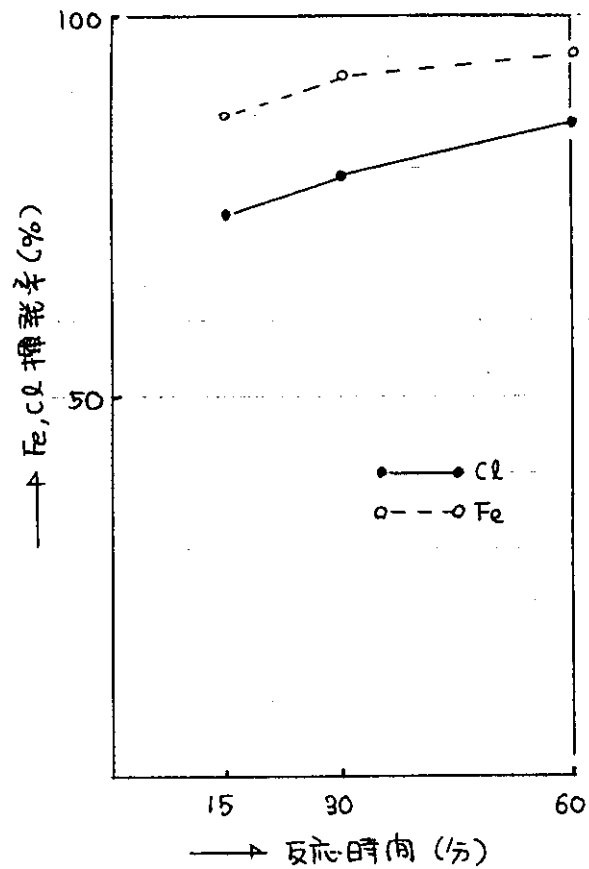


図5. 平衡需用量の反応時間の影響について

反応温度 900°C  
 CaCl<sub>2</sub> 20%, 活性炭 5%  
 試料形態 粉状

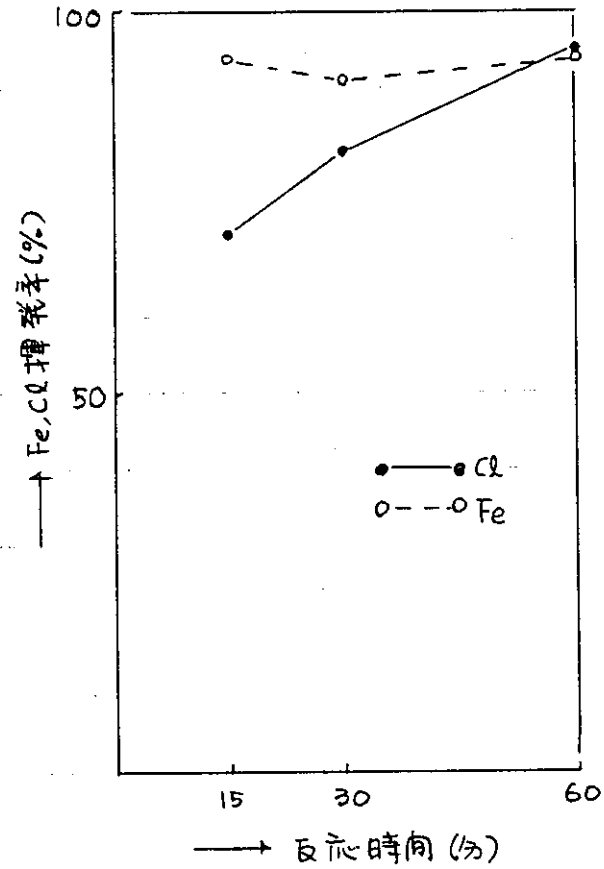


図6. 酸素需用量の反応時間の影響について

反応温度 900°C  
 CaCl<sub>2</sub> 20%, 活性炭 5%  
 試料形態 粉状

No	キャリアーガス				添加剤(対磁石量)						試料			温度 (℃)	時間 (分)	元磁(%)			既磁(mg)			揮発率(%)			備考
	O <sub>2</sub> (%)	N <sub>2</sub> (%)	計(%)	計(%)	塩比	(%)	還元	(%)	地	(%)	揮発前	揮発後	減量			U <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	T.Fe	Cl	U <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl	U <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl	
① 1	0	0	100	100	CaCl <sub>2</sub>	20	活性炭	5			1.47	1.20	18.4	900	60	4.01	37.0	122.0	4.10	2.0	17.0	0	94.6	86.1	(管状炉 急熱)
2	3	3	97	"	"	"	"	"			1.55	1.17	24.5	"	"	4.06	37.2	126.3	3.91	1.8	4.5	3.7	95.2	96.4	"
3	5	5	95	"	"	"	"	"			1.40	1.10	21.4	"	"	3.82	35.3	115.9	3.63	2.1	5.5	5.0	94.1	95.3	"
4	10	10	90	"	"	"	"	"			1.55	1.23	20.6	"	"	4.06	37.8	126.3	3.85	5.7	4.3	2.7	84.9	96.6	"
5	15	15	85	"	"	"	"	"			1.50	1.17	22.0	"	"	3.93	36.6	122.3	3.84	6.1	4.5	2.3	83.3	96.3	"
6	4.8	10	200	210	"	"	"	10			3.00	2.28	24.0	950	"	7.65	70.5	295.2	7.46	3.9	33.1	2.5	94.5	88.8	(赤外炉 昇温100%/分)
7	7.0	15	"	215	"	"	"	"			"	2.24	25.3	"	"	"	"	7.59	4.0	7.6	0.2	94.3	97.4	"	
8	9.1	20	"	220	"	"	"	"			"	2.27	24.3	"	"	"	"	7.60	5.0	8.4	0.7	93.0	97.1	"	
9	11.1	25	"	225	"	"	"	"			"	2.28	24.0	"	"	"	"	8.07	"	8.2	0	93.0	97.2	"	
10	13.0	30	"	230	"	"	"	"			"	"	"	"	"	"	"	2.76	6.6	7.8	0	90.6	97.4	"	
11	4.8	10	"	210	"	"	"	15			"	2.26	24.7	"	"	7.25	62.1	284.4	7.62	9.2	4.5	0	86.5	92.4	"
12	7.0	15	"	215	"	"	"	"			"	2.20	26.7	"	"	"	"	7.50	"	4.6	0	"	"	"	"
13	9.1	20	"	220	"	"	"	"			"	2.19	27.0	"	"	"	"	7.56	6.6	6.6	0	90.3	94.8	"	
14	2.4	5	"	205	"	"	"	20			"	2.30	23.3	"	"	7.02	63.7	274.2	6.60	13.6	5.5	6.8	77.3	98.0	"
15	7.1	25	325	350	"	"	"	"			"	2.12	29.3	"	"	"	"	7.69	11.4	5.1	0	82.6	98.2	"	

表-4-②

No	キャリアーガス				添加剤(対SiO <sub>2</sub> )						試料			温度 (°C)	時間 (分)	元灰(%)			焼灰(%)			揮発率(%)			備考			
	O <sub>2</sub> (%)	N <sub>2</sub> (%)	計(%)	比	(%)	炭	(%)	地	(%)	揮発前	揮発後	減量	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>			TiFe	Cl	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	TiFe	Cl	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	TiFe	Cl					
① 16	0	0	100	100	CaO	25	炭	2.5				3.00	2.22	22.7	950	60	7.80	72.0	376.5	2.42	9.5	7.6	0	26.8	98.0	(未叶炉 昇温100°C)		
17	4.8	5	"	105	"	"	"	"				"	2.31	23.0	"	"	"	"	2.83	6.0	6.9	0	91.7	98.2	"			
18	9.1	10	"	110	"	"	"	"				"	2.34	22.0	"	"	"	"	8.03	30.9	8.0	0	57.1	97.9	"			
19	2.5	5	200	205	"	"	"	5				"	2.32	22.7	"	"	"	"	7.65	70.5	367.3	7.72	4.9	7.2	0	93.1	98.1	"
20	4.8	10	"	210	"	"	"	"				"	2.27	24.3	"	"	"	"	7.10	5.0	7.0	7.2	92.9	98.1	"			
21	7.5	15	"	215	"	"	"	"				"	2.29	23.7	"	"	"	"	7.03	12.4	6.9	8.1	82.4	98.1	"			
22	9.1	20	"	220	"	"	"	"				"	"	"	"	"	"	"	7.79	22.9	7.3	0	67.5	98.0	"			
② 23	0	0	100	100	CaO	25	炭	10				3.00	2.22	26.0	950	60	7.35	68.1	355.5	7.48	12.2	8.4	0	82.1	97.6	"		
24	4.8	5	100	105	"	"	"	"				"	2.21	26.3	"	40	"	"	"	7.58	9.3	8.8	0	87.1	97.5	"		

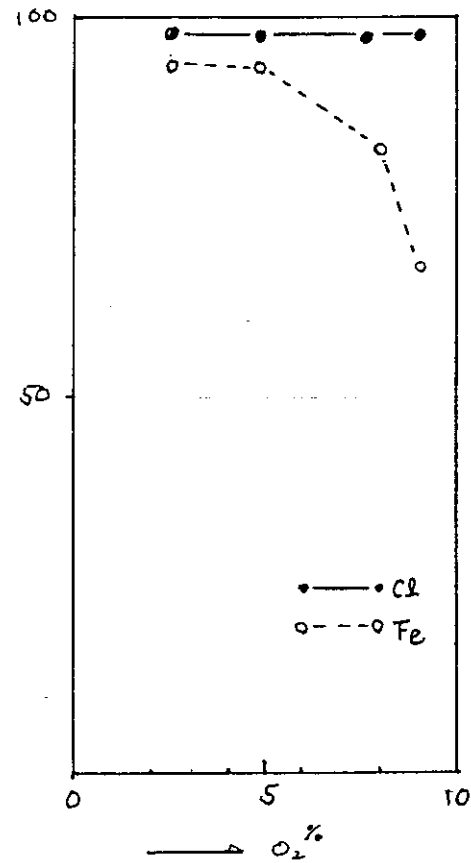
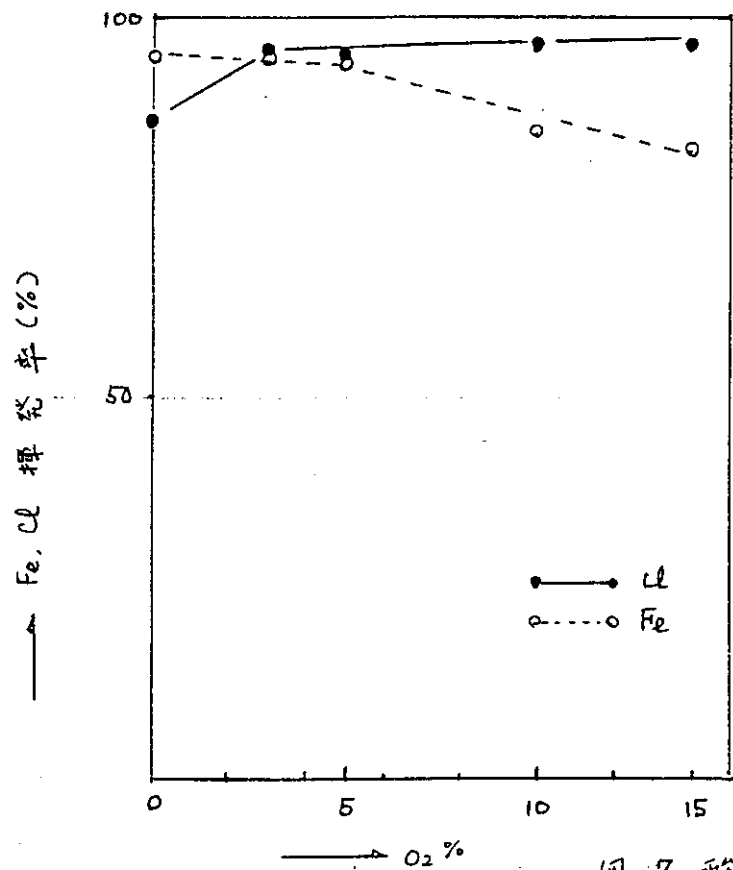


图-7. 酸素濃度の影響 1-7112

反応温度 900°C × 60分  
 CaCl<sub>2</sub> 20%, 活性炭 5%  
 試料形態 粉状

反応温度 950°C × 60分  
 CaCl<sub>2</sub> 25%, 活性炭 5%  
 試料形態 粉状

表 - 5

(iv) 酸化焙焼 磁石原料とLiF混合

No	キャリアーガス				添加剤 (対磁石量)						試料			温度 (°C)	時間 (分)	元磁 (wt%)			焼磁 (wt%)			揮発率 (%)			備考
	O <sub>2</sub> (%)	N <sub>2</sub> (%)	合計 (%)	CaCl <sub>2</sub>	塩化	還元	(%)	他	(%)	揮発前 (%)	揮発後 (%)	減量 (%)	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>			T.Fe	Cl	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl		
*① ①	0	0	150	150	CaCl <sub>2</sub>	156	還元	5			3.07	2.71	11.7	850	60	8.69	62.6	257	8.67	5.1	52.6	0	91.9	80.3	(管状炉) 急冷
2	"	"	"	"	"	"	"	10			3.11	2.69	13.5	"	"	2.74	71.2	248	7.97	21.5	50.0	11.1	69.8	80.2	* No1~No6 (900°C x 240分) 急冷 管状炉
3	"	"	"	"	"	"	"	20			3.00	2.58	14.0	"	120	2.25	62.1	221	6.97	13.2	49.0	15.5	78.7	79.8	"
4	"	"	"	"	"	31.2	"	5			3.13	2.79	10.9	"	60	8.04	70.7	459	8.06	9.21	147.6	0	27.0	67.9	"
5	"	"	"	"	"	"	"	10			3.02	2.48	17.9	"	120	7.33	73.7	422	7.41	24.6	122.5	0	66.6	71.4	"
6	"	"	"	"	"	"	"	20			3.06	2.59	15.4	"	"	7.71	67.3	405	6.27	22.0	125.6	18.7	67.3	69.0	"
*② ⑦	2.5	5	195	200	"	15	還元	5			2.50	2.08	16.8	600→950 950~	15 60	7.60	-	200	7.55	-	5.2	0.7	-	97.4	* No7~No15 (850°C x 60分) 急冷 x 100分
8	5	"	95	100	"	"	"	"			"	2.09	16.4	600→850 850~	10 40	"	-	"	7.69	-	2.6	0	-	96.7	"
9	2.5	"	195	200	"	25	"	"			"	2.00	20.0	600→950 950~	15 40	7.02	-	308	7.50	-	8.6	0	-	98.2	"
10	5	"	95	100	"	"	"	"			"	1.96	21.6	600→850 250~	10 40	"	-	"	6.70	-	12.9	4.5	-	95.8	"
⑧ 11	0	0	100	"	"	20	還元	20	硫酸	5	1.36	1.01	25.7	600→950 950~	15 40	3.42	-	-	3.16	-	-	7.8	-	-	"
12	2.5	5	195	200	"	"	"	"	"	"	2.50	1.83	26.8	"	"	6.30	-	-	6.95	-	-	0	-	-	"
13	5	"	95	100	"	"	"	"	"	"	"	1.85	26.0	"	"	"	-	-	6.09	-	-	3.4	-	-	"
14	7.0	15	200	215	"	"	"	0	"	"	"	1.23	26.8	"	"	"	-	-	6.02	-	-	4.5	-	-	"
15	9.1	20	"	220	"	"	"	"	"	"	"	1.85	26.0	"	"	"	-	-	6.10	-	-	3.1	-	-	"

表 - 6

(V) 還元焙焼錠之原料ニシテ場合

No	キャリアーガス				添 加 劑 (対硫酸量)						試 料			温度 (℃)	時間 (分)	元 錠 (mg)			焼 錠 (mg)			揮 発 率 (%)			備 考	
	O <sub>2</sub> (%)	N <sub>2</sub> (%)	計 (%)	純 (%)	CaO (%)	還元 (%)	他 (%)	他 (%)	揮発前 (%)	揮発後 (%)	減量 (%)	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe			Cl <sup>-</sup>	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl <sup>-</sup>	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl <sup>-</sup>				
*-① ①	5	5	95	100	CaO	25	活性炭	5				2.50	1.96	21.6	600→850 850~	10 40	7.72	-	-	6.45	-	-	16.5	-	-	* No1~No2 (750℃ x 120分) 治性炭 = 2.5% (N <sub>2</sub> = 100m <sup>3</sup> /分)
2	"	10	190	200	"	"	"	"				"	1.97	21.2	600→950 950~	15 60	"	-	-	6.72	-	-	13.0	-	-	(管状炉)
*-② 3	2.5	5	195	200	CaO	15	活性炭	5				2.50	2.04	18.4	600→950 950~	15 40	7.42	-	-	7.48	-	-	0	-	-	No3~No9 * 850℃ x 60分 (治性炭 = 50%) N <sub>2</sub> = 100m <sup>3</sup> /分
4	5	"	95	100	"	"	"	"				"	2.09	16.4	600→850 850~	10 40	"	-	-	7.65	-	-	0	-	-	"
5	2.5	"	195	200	"	25	"	"				"	1.94	22.4	600→950 950~	15 60	6.85	-	-	7.20	-	-	0	-	-	"
6	5	"	95	100	"	"	"	"				"	1.96	21.6	600→850 850~	10 40	"	-	-	6.47	-	-	5.6	-	-	"
⑦	0	0	100	100	CaO	25	豆炭	10	硫酸	2		1.70	1.50	23.5	600→950 950~	15 40	4.42	-	-	3.61	-	-	18.2	-	-	"
8	5	5	95	"	"	"	"	"	"	"		2.50	1.89	24.4	"	"	6.50	-	-	6.03	-	-	7.2	-	-	"
9	7.1	10	130	140	"	"	"	"	"	"		"	1.86	25.6	"	"	"	-	-	5.91	-	-	9.0	-	-	"

表-7-①

(i) 反応温度の影響について

No	キャリアガス				添加剤 (対硫酸)						試料			温度 (°C)	時間 (分)	元鉱 (mg)			焼鉱 (mg)			揮発率 (%)			備考
	O <sub>2</sub> (%)	H <sub>2</sub> (%)	N <sub>2</sub> (%)	計 (%)	塩化	%	還元	(%)	他	(%)	揮発前 (%)	揮発後 (%)	減量 (%)			U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl <sup>-</sup>	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl <sup>-</sup>	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl <sup>-</sup>	
① 1	0	0	100	100	NaCl	20	硫酸	5			1.51	1.39	7.9	700	60	5.87	37.8	147	32.4	33.4	76.0	0.2	11.6	48.3	(管状炉) 系蒸
2	"	"	"	"	"	"	"	"			1.52	1.35	11.2	800	"	3.89	38.0	148	3.70	29.2	64.4	4.9	23.2	56.5	"
3	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.30	14.5	900	"	"	"	"	3.91	32.6	47.6	0	14.6	67.9	"
4	"	"	"	"	"	"	"	"			1.51	1.17	22.5	1000	"	3.87	37.8	147	3.93	31.5	4.2	0	16.7	97.2	"
⊙ 5	5	5	95	100	NaCl	20	硫酸	5			1.51	1.38	8.6	700	60	3.87	37.8	147	4.02	36.6	73.8	0	3.2	49.8	"
6	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.28	15.2	800	"	"	"	"	3.73	27.4	59.9	3.6	27.5	59.3	"
7	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.22	19.2	900	"	"	"	"	4.04	12.9	37.9	0	65.9	74.2	"
8	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.13	25.2	1000	"	"	"	"	3.98	10.3	0.8	0	72.8	99.5	"
9	5.6	10	170	180	NaCl	10	豆炭	10			2.00	1.67	16.5	850	60	5.82	50.6	102	-	43.9	11.9	-	13.2	88.3	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.63	18.5	950	"	"	"	"	5.54	27.7	1.2	4.8	45.3	98.2	"
11	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.62	19.0	1050	"	"	"	"	5.58	28.8	1.1	4.1	43.1	99.0	"

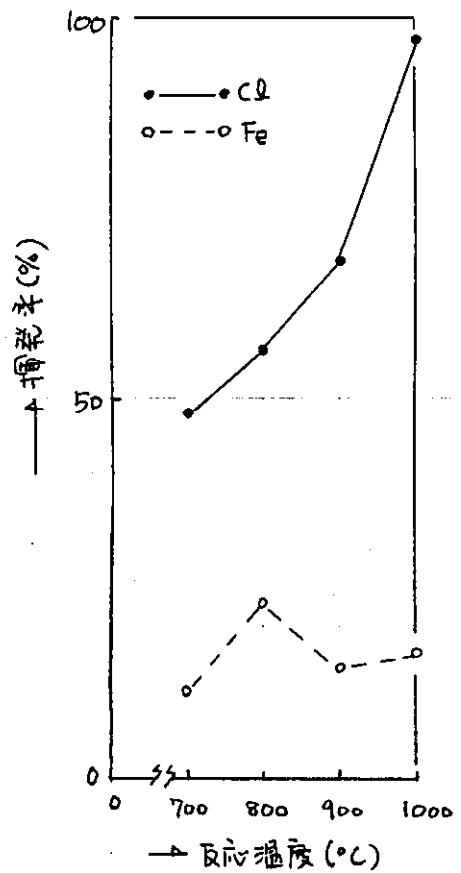
表-7-②

## ペレットの場合

22

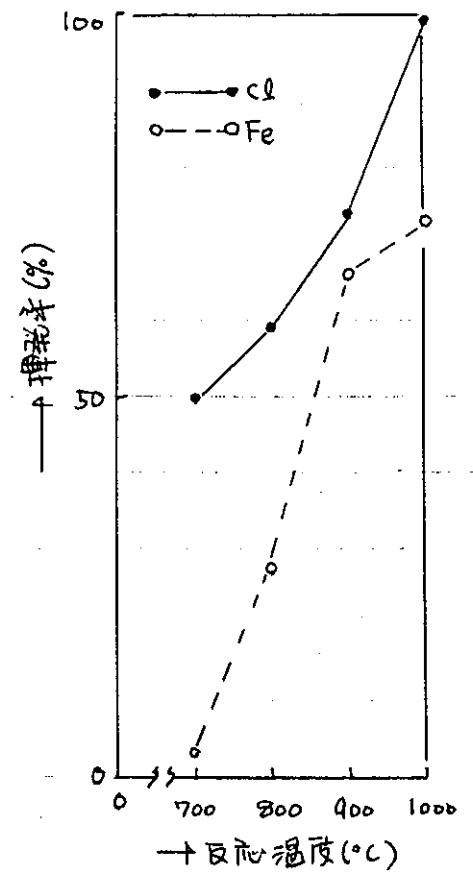
No	キャリアーガス				添 加 剤 (対総重量)						試 料			温度 (℃)	時間 (分)	元 磁 (mg)			焼 磁 (mg)			揮 発 率 (%)			備 考
	O <sub>2</sub> (%)	割合	N <sub>2</sub> (mg)	計 (mg)	塩化	還元	(%)	他	(%)	揮発前 (%)	揮発後 (%)	減量 (%)	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>			T.Fe	Cl	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl		
①	5	25	475	500	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	8.2	無炭	10			5.97	5.11	14.4	250	60	15.52	143.3	252	10.17	157.8	26.6	54.5	10.8	29.4	(管状炉 急熱)
2	"	"	"	"	"	"	"	"			6.08	5.15	15.3	950	"	15.81	133.8	257	16.43	118.5	6.8	0	11.4	97.4	"
3	"	"	"	"	"	"	"	"			6.25	5.25	16.0	1050	"	16.25	150.0	254	17.96	131.3	8.4	0	12.5	96.8	"
4	"	"	"	"	"	"	"	"			6.34	5.32	16.1	1150	"	16.48	152.2	268	19.47	154.3	19.7	0	0	92.6	"
5	"	"	"	"	"	16.4	"	"			6.97	6.05	13.2	850	"	17.29	102.6	551	13.43	157.5	29.2	22.3	10.4	47.0	"
6	"	"	"	"	"	"	"	"			6.29	5.15	18.1	950	"	15.60	125.8	497	10.92	113.2	107.6	30.0	9.9	78.4	"
7	"	"	"	"	"	"	"	"			6.46	5.20	19.5	1050	"	16.02	146.4	511	11.02	120.8	74.9	31.2	14.2	85.4	"
8	"	"	"	"	"	"	"	"			6.21	4.95	20.3	1150	"	15.40	136.6	491	14.01	128.7	60.9	9.0	5.8	87.6	"
9	"	"	"	"	"	10	"	"			6.13	5.37	12.4	750	"	17.84	155.1	311	16.86	153.0	175.6	5.5	1.4	43.5	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"			4.32	3.69	14.5	850	"	12.57	109.3	219	10.96	103.7	22.5	12.8	5.1	89.7	"
11	"	"	"	"	"	"	"	"			4.18	3.46	17.2	950	"	12.16	105.8	212	10.83	84.8	2.1	10.9	19.8	99.0	"
12	1.0	5	495	"	"	15	"	15			6.21	5.50	11.5	750	"	16.39	155.2	437	16.21	146.2	284.4	1.7	6.4	34.9	"
13	"	"	"	"	"	"	"	"			6.39	"	14.0	850	"	16.87	159.7	450	17.16	136.7	247.2	0	14.4	44.6	"
14	"	"	"	"	"	"	"	"			6.15	5.04	18.0	950	"	16.24	153.6	433	17.19	130.4	152.2	0	15.1	64.6	"





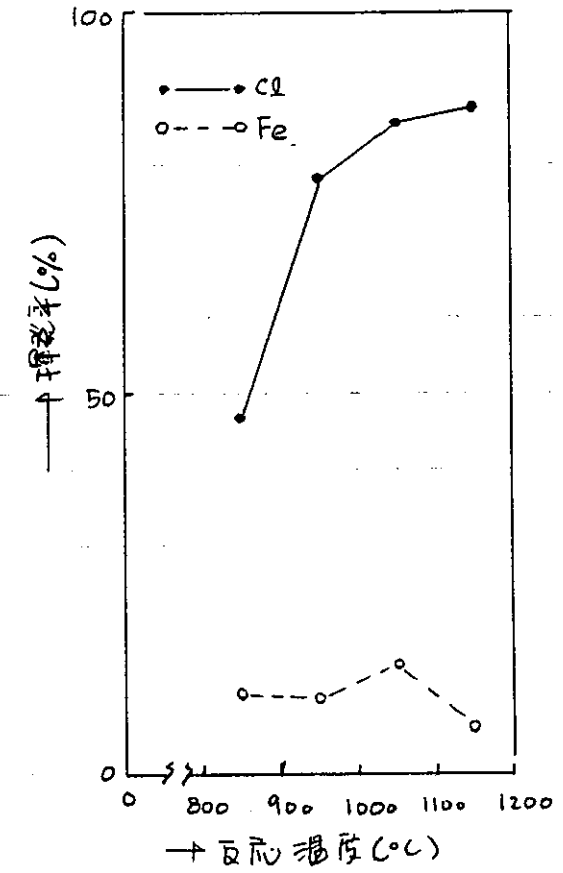
四-8, 元素費用比の反応温度に對する影響

反応時間 60分  
NaCl 20%, 活性炭 5%  
試料形態 粉状



四-9, 酸素費用比の反応温度に對する影響

反応時間 60分  
NaCl 20%, 活性炭 5%  
試料形態 粉状



四-10, 酸素費用比の反応温度に對する影響

反応時間 60分  
NaCl 16.4%, 重炭 10%  
試料形態 塊状

表-8

(ii) 反応時間の影響について

No	キャリアガス				添加剤(対重量)					試料			温度(°C)	時間(分)	元灰(%)			焼灰(%)			揮発率(%)			備考	
	O <sub>2</sub> (%)	N <sub>2</sub> (%)	計(%)		塩化	1%	還元	(%)	他	(%)	揮発前(%)	揮発後(%)			減量(%)	U <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	T.Fe	Cl	U <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl	U <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe		Cl
① 1	0	0	100	100	NaCl	20	活性炭	10			2.00	1.84	8.0	900	15	4.96	50.0	188	4.75	47.8	127.5	4.2	4.4	32.2	(管状炉 急熱)
2	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.80	10.0	"	30	"	"	"	4.57	40.7	108.7	7.9	18.6	42.2	"
3	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.77	11.5	"	60	"	"	"	4.51	41.2	105.3	9.1	17.6	44.0	"
4	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.74	13.0	"	90	"	"	"	48.9	41.6	85.6	1.4	16.8	54.5	"
② 5	5	5	95	100	NaCl	20	活性炭	10			2.00	1.80	10.0	900	15	4.96	50.0	188	5.24	35.8	129.4	0	28.4	32.2	"
6	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.76	12.0	"	30	"	"	"	5.28	28.3	120.0	0	43.4	36.2	"
7	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.66	17.0	"	60	"	"	"	5.01	19.9	94.3	0	60.2	49.9	"
8	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.64	18.0	"	90	"	"	"	5.18	21.2	76.6	0	57.6	59.3	"
9	2.8	5	175	180	NaCl	15	活性炭	15			2.00	1.71	14.5	900	15	4.88	49.4	141	5.27	39.2	92.3	0	17.3	34.5	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.68	16.0	"	30	"	"	"	5.36	46.2	73.8	0	2.5	47.7	"
11	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.58	21.0	"	60	"	"	"	5.42	25.9	29.2	0	45.4	79.3	"
12	"	"	"	"	"	"	"	"			"	1.57	21.5	"	90	"	"	"	5.12	38.2	11.9	0	19.4	91.6	"

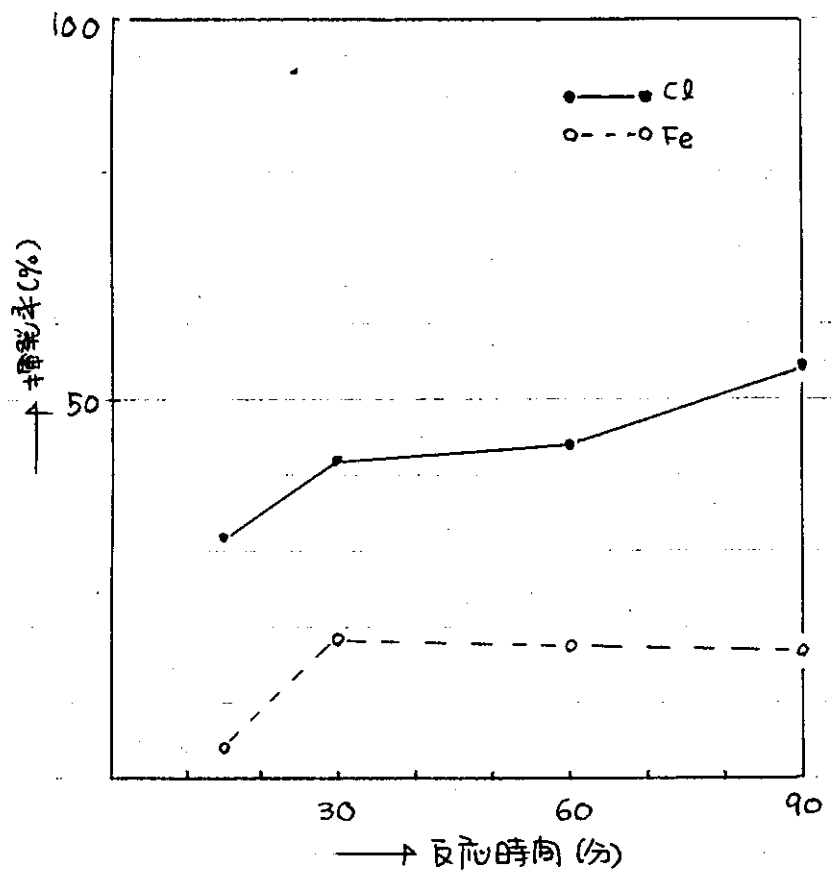


図-11. 予備費用方式の反応時間の影響について

反応温度: 900°C,  
 NaCl 20%, 活性炭 10%  
 試料形態 粉状

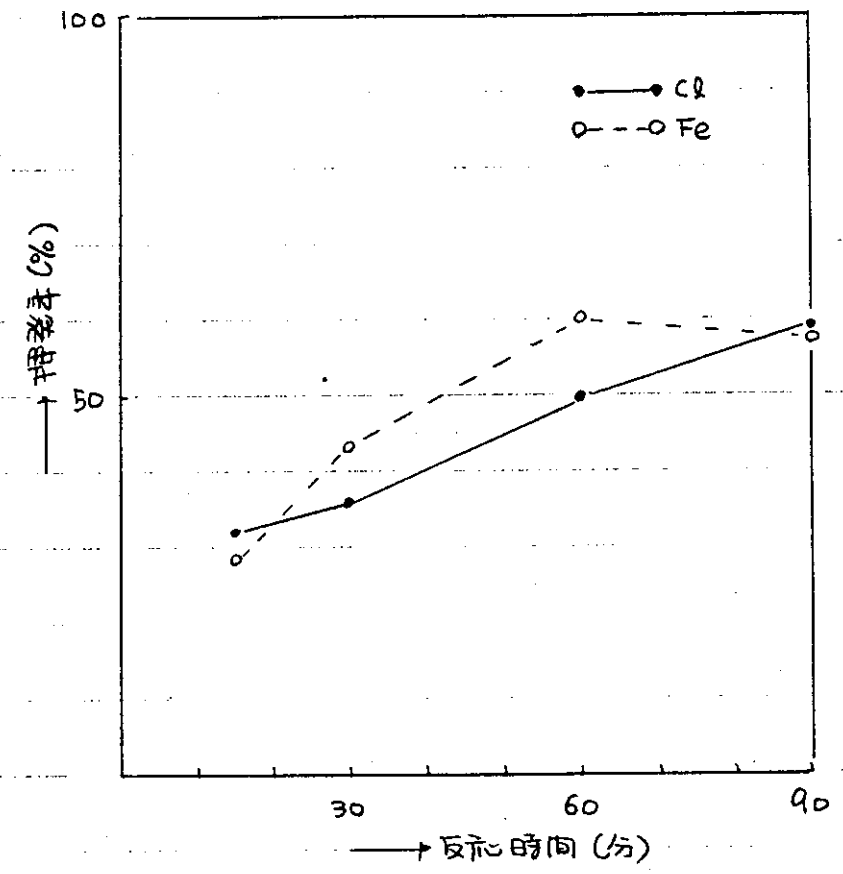


図-12. 酸素費用方式の反応時間の影響について

反応温度 900°C  
 NaCl 20%, 活性炭 10%  
 試料形態 粉状

表-9

(iii) 添加剤として硫酸(粉)を使用した場合

No	キャリアーガス				添加剤(対硫酸)						試料			温度(℃)	時間(分)	元磁(%)			焼磁(%)			揮発率(%)			備考	
	O <sub>2</sub> (%)	N <sub>2</sub> (%)	H <sub>2</sub> (%)	計(%)	塩化	(%)	還元	(%)	他	(%)	揮発前(%)	揮発後(%)	減量(%)			U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl <sup>-</sup>	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl <sup>-</sup>	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl <sup>-</sup>		
①	2.5	5	195	200	NaCl	20	活性炭	10	硫酸	5	3.00	2.32	22.7	900	60	7.35	62.1	267	7.75	49.9	6.7	0	26.8	97.5	(赤外炉 急冷)	
2	5	10	190	"	"	"	"	"	"	"	"	2.19	27.0	"	"	"	"	"	33.3	5.7	0	51.1	97.9	"		
3	1.3	5	395	400	"	"	"	"	"	"	"	2.43	19.0	850	"	"	"	"	2.90	54.2	43.5	0	20.4	83.7	"	
4	2.5	10	390	"	"	"	"	"	"	"	"	2.34	22.0	"	"	"	"	"	7.46	48.9	46.8	0	28.2	82.5	"	
⑤	5	25	475	500	NaCl	20	焦炭	20	硫酸	5	3.00	2.07	31.0	1,000	40	6.84	63.3	248	6.87	44.8	6.8	0	34.0	97.5	(赤外炉 昇温5%/分)	
6	"	40	760	800	"	"	"	"	"	"	"	2.06	"	950	50	"	"	"	8.40	33.6	8.4	0	44.7	96.6	"	
7	1.3	5	395	400	"	"	"	"	"	"	"	2.18	27.3	"	"	"	"	"	7.02	59.9	7.0	0	5.3	97.2	"	
8	5	20	320	"	"	"	"	"	"	"	"	2.07	31.0	900	60	"	"	"	7.16	45.7	7.2	0	27.8	97.1	(急冷)	
9	"	50	950	1,000	"	"	"	"	"	"	"	2.46	1.71	30.5	"	40	5.61	51.9	203	6.65	35.2	8.0	0	32.2	96.1	(昇温100%/分)

No	キャリアガス				添加剤(対鉱量%)					試料			温度(℃)	時間(分)	元鉱(%)			焼鉱(%)			揮発率(%)			備考	
	O <sub>2</sub> (%)	N <sub>2</sub> (%)	N <sub>2</sub> (ppm)	計(%)	塩化	(%)	還元	(%)	他	(%)	揮発前(%)	揮発後(%)			減量(%)	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl <sup>-</sup>	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe	Cl <sup>-</sup>	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T.Fe		Cl <sup>-</sup>
* ①	0	0	150	150	NaCl	16.4	焦炭	5			3.00	2.73	9.0	250	60	2.79	73.2	247	8.74	54.3	112.5	0.6	25.8	54.4	* No.1~No.6 900℃×240分 空気流下
2	"	"	"	"	"	"	"	10			3.06	2.69	12.1	"	"	2.72	71.3	242	8.61	64.8	105.4	1.3	9.1	56.4	(管状炉) 急熱
3	"	"	"	"	"	"	"	20			3.00	2.59	13.7	"	"	2.40	67.5	220	8.03	66.1	105.9	4.4	1.6	57.9	"
4	"	"	"	"	"	22.8	"	5			3.01	2.80	7.0	"	"	2.59	64.7	437	8.68	63.3	120.6	0	2.2	52.7	"
5	"	"	"	"	"	"	"	10			3.02	2.72	9.9	"	"	2.76	62.2	422	7.07	60.1	176.3	2.9	4.5	52.3	"
6	"	"	"	"	"	"	"	20			3.06	2.63	14.1	"	120	2.68	61.2	401	7.10	53.9	162.1	7.6	11.9	59.2	"
* 7	5	5	95	100	"	20	活性炭	5	硫黄	2	2.50	2.11	15.6	600~950 950~	15 40	7.18	-	236	6.96	-	-	3.0	-	-	* No.7~No.15 250℃×60分 空気×100%/分
8	"	10	190	200	"	"	"	"	"	"	"	2.07	17.2	"	"	"	-	"	7.68	-	-	0	-	-	(管状炉)
⑨	"	5	95	100	"	25	焦炭	10	"	"	"	2.05	18.0	"	"	6.50	-	292	7.30	-	-	0	-	-	"
10	"	10	190	200	"	"	"	"	"	"	"	2.00	20.0	"	"	"	-	"	6.74	-	-	0	-	-	"
11	7	15	200	215	"	"	"	"	"	"	1.80	1.44	19.9	"	"	4.67	-	210	4.56	-	-	2.3	-	-	"
12	5	20	380	400	"	20	"	"	"	"	6.43	5.22	18.8	"	"	16.13	149.1	771	18.51	137.3	74.6	0	8.0	90.3	"
13	"	10	190	200	"	"	"	"	"	"	5.41	4.42	18.3	"	"	12.52	125.5	649	14.24	115.0	20.0	0	8.4	87.7	"
⑬ 14	"	20	380	400	"	"	活性炭	"	"	"	5.37	4.30	19.9	"	"	12.49	124.7	645	18.32	112.2	52.5	0	9.6	91.0	"
15	"	10	190	200	"	"	"	"	"	"	6.47	5.41	16.4	"	"	16.23	150.6	776	17.36	129.0	124.7	0	7.4	80.1	"