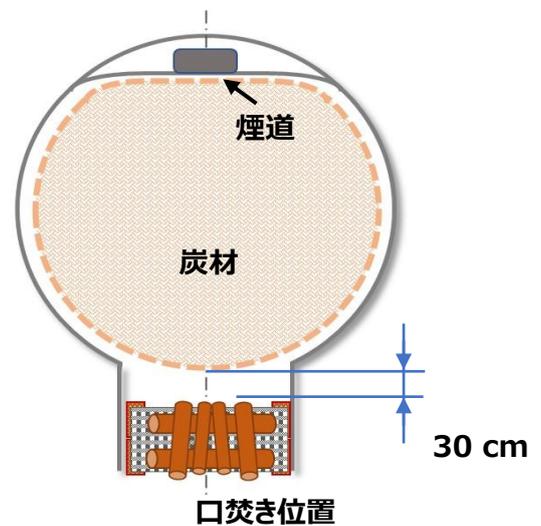


## 2022年11月度 本窯炭焼き 報告

**計画概要** 前回の炭焼き（5月実施）の結果では、目標とした炭材の灰化抑制については、口焚き位置を工夫するなど十分な成果を見た。しかし、想定はしていたものの未炭量も高くなってしまった。また、上げ木が未燃のまま残ってしまうということも起こった。そうした結果を踏まえ、今回は前回同様の工夫を行いつつ、未炭量を減らすために、上げ木着火後の窯内が高温化した時間を延長（上げ木の完全燃焼）させることと、その後の窯内温度の調整を高め設定（**450℃**程度…前回は **400℃**）することとした。

さらに、炭化促進のために炭材についても伐採後、半年以上経過した乾燥度の高い材を多く使用した。



### 作業工程

#### 1) 炭材づくり

前回使用できなかった伐倒済みのクヌギ・アベマキ材（搬入後、丸太のまま保管されていた）を、9月になって炭材化し乾燥させてきたものが7割程度。不足分については新たに伐倒したものを使用している。

そして、今回は炭化促進のために、全ての炭材から表皮部分を取り除くということも行った。

#### 2) 上げ木、敷き木づくり

上げ木、敷き木用の材については10月下旬に伐採し、乾燥をスタート。乾燥期間は1か月程度。

#### 3) 11/16 炭材、敷き木、上げ木の詰め込み（充填炭材量：423.7 Kg）

上げ木の量を多くし、詰め込み密度を高めた（充填量 **13.6 kg**…前回 10.4 kg）。

#### 4) 11/23 予備乾燥

#### 5) 11/26-27 炭焼き

### 予備乾燥 11/23 10:30 口焚き開始

焚き口上部を石板で塞いだ状態で、炭材までに30 cmの空間を設けた位置で口焚き。窯内天井温度は1時間で**170℃**近くにまで上昇。その後**13:00**まで**160℃**台を維持させ、徐々に温度を下げて**15:00**（煙道出口温度 **38℃**、窯内天井温度 **145℃**）を以て終了とした。なお、煙道出口温度については終始**40℃**未満で推移している。

（煙道出口温度、窯内天井温度の推移は別表①を参照）

## 炭焼き

### 11/26 9:00 口焚き開始

10:00 を過ぎた頃から窯内天井温度が急上昇 上げ木に着火したと考えられる。

前回に比べて1時間半以上も早い段階であったことから、10:15 には若干の焚き控えを行った。しかし、その後も温度は上昇し続け、

10:45 には 549℃に達した。ただ、10:45 以降温度が上げ止まりを見せ始めたので、

11:00 前に高温状態を維持させる（上げ木を完全燃焼させる）ために焚き量を増やすこと

とした。11:15 には ピーク（煙道出口温度：81℃ 窯内天井温度：653℃）に達し、その後窯内天井温度のみ下降していった。



<13:02>

### 13:10 口焚き止め（煙道出口温度：84℃ 窯内天井温度：609℃）

前回同様、煙道出口温度が 83℃ を越えた段階で口焚きを止め、通風口を残し焚口を閉鎖した。

焚き止め後も 500℃以上の高温状態が続くので、

13:50 には通風口をレンガ1枚分の開放状態とした。それでも想定していた 450℃ よりも高い状態が

続き、15:30 に一旦通風口を塞いだ。16:00 になって、ようやく 450℃にまで温度は下がった。

ただ、煙道出口温度は 85℃を少し越える温度で安定していたため、窯内天井温度をこのまま維持させる方向でレンガ1枚の開け閉め調整を行うこととした。

窯内温度を高くするために通風口を開けると煙道出

口温度も 90℃以上にまで上昇したため、煙道出口温度を上昇させない範囲での調整とした。結果、23:00 には窯内天井温度は 420℃を下回る状態になっている。

2日目に入って、通風口調整に加えて煙突ダンパーの開/閉も行い、窯内天井温度を下げ過ぎない（最低 400℃）程度に調整を続けた。

しかし、9:00 を過ぎたころから煙道出口温度が上昇し始め、12:00 以降は 120℃を越える状態で推移。

温度管理担当（宿泊者）：星隈、鎌田、内田、片岡、國澤



## 精錬

### 11/27 16:00 精錬開始（煙道:133℃、窯内:401℃）

※焚き口、通風口のみ開放で、焚き口上部の石柱、石板は密閉したままとした

窯内天井温度は 15分 で 717℃まで上昇（前回は 576℃）。

煙道出口温度は 174℃まで上昇（前回は 107℃）。

16:16 窯閉じ（密閉）

（煙道出口、窯内天井温度の推移は別表②、③を参照）

<12/3 開封時>

## 窯の開封 12/3 窯を開封

写真のとおり、手前側の炭材の灰化は見られるものの奥側の炭材では十分に炭化が進んでいるように見える。ただ、この後 火種が残っていたのか発火が起こったため、急ぎ窯の再密封を行った。

※ 開封前の窯の状態は熱を持っているようには全く感じられなかった。



## 12/10 窯の再開封

さらに 1 週間、密封状態を維持した後に開封。

※ 1 週間後の本窯開封において発火してしまったことについては、密封後も外部より空気が入り込んでいたため、火種が残ってしまったと思われるが、2 回目の密封後には問題がなかったことから、窯本体表面の小さな亀裂などの問題とは考えにくく、密封の不完全さによるものと思われる。

## 計量結果 充填炭材量 (423.7 Kg) に対して

良炭 : 24.4Kg + くず炭(良) : 31.8Kg + くず炭 : 7.2kg

計 63.4Kg (収炭率 : 15.0%)

※ くず炭(良)は未炭部分を取り除く過程で折れてしまった良炭

未炭 : 49.0Kg (未炭率 : 11.6%)

採取木酢原液量 : 約 55 ℓ

## 考察

今回は“計画概要”に記載したとおり、上げ木着火後の高温状態を長めに維持すること、安定期における窯内天井温度を 450℃ 程度を目標とする温度管理を行った。

上げ木が完全燃焼したこともあり、窯内天井温度が 600℃以上の状態が 2 時間近く維持でき、前出の 13:02 時点の写真のように先端部分は灰化しつつも、炭化は進んだようである。その後も、目標とした 450℃は難しかったが、翌日の 15:00 頃 (精錬開始 1 時間前) まで 400℃以上が維持できた。ただ、窯内温度 400℃以上を維持させるための空気調整によって、逆に煙道出口温度が 100℃を越える状態で推移させてしまうことになった。このことが炭化ではなく燃焼につながったかどうかは不明。

炭焼き 2 週間後の本窯開封・出炭の結果からは、目標とした良炭の収炭量増は十分に達成できたと考えられる。

今回、炭材の皮部分を取り除いていたことが炭化促進につながったのかは、比較材を用意していなかったので不明であるが、収炭された炭の商品価値を高めたことは間違いのないところである。

次回に向けては、さらに灰化を抑えつつ炭化を促進させるための理想的な窯内天井温度を何℃程度に設定するのか、あるいは窯内天井温度を気にせず煙道出口温度のみを基準とした空気調整を行うのが良いのかなどを検討していきたい。

最後に、今回も多くの方々のご理解ご協力のもと炭焼きが実施出来ました。この紙面を借りて厚くお礼申し上げます。

— 以上 —

(文責 : 國澤/片岡)

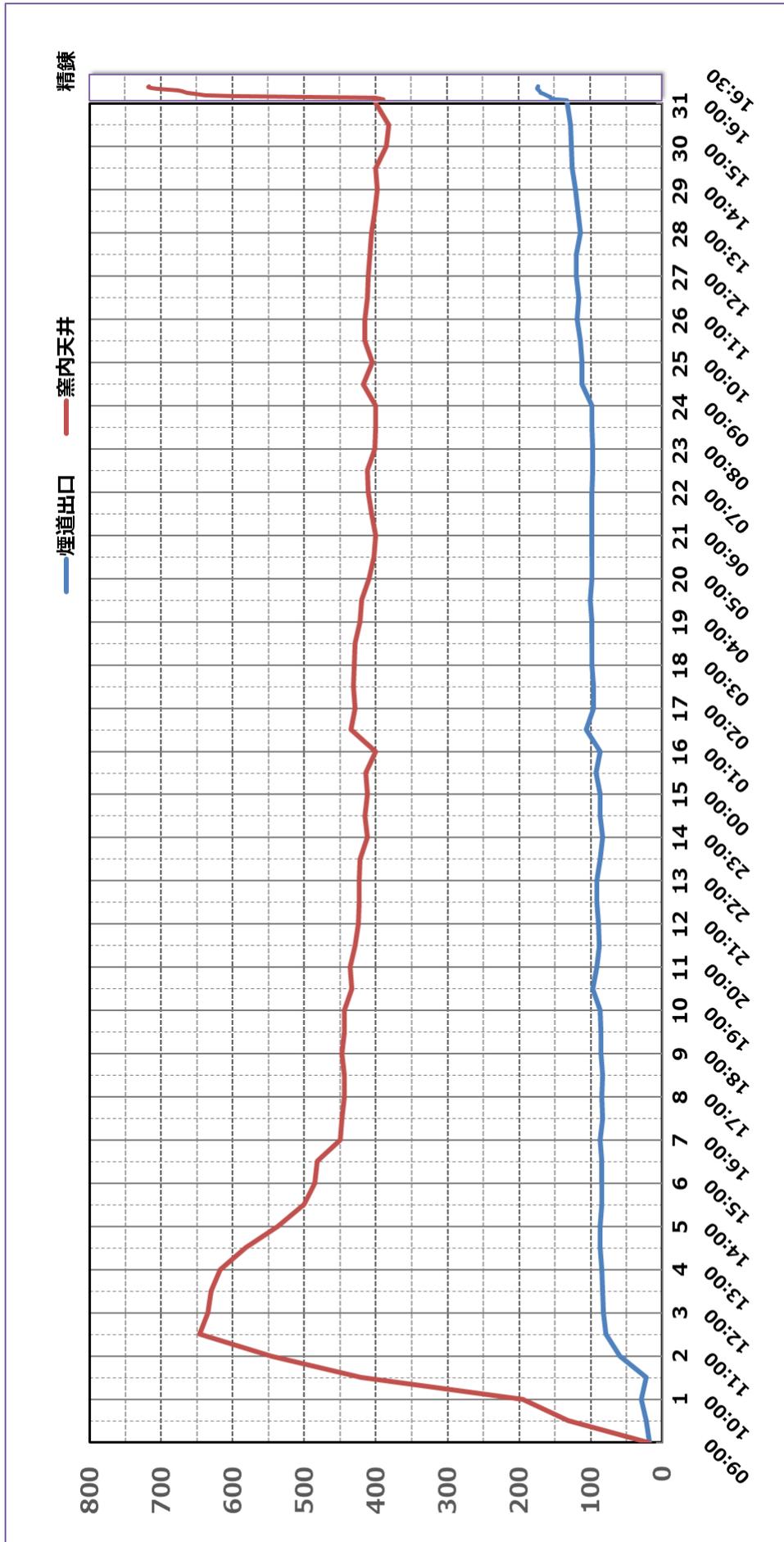
表 ①

2022年11月23日 (水)

## 本窯 予備乾燥温度 計測メモ

日 時	温 度 °C		備 考
	煙道出口	窯内天井	
			外気温：12°C 天候：雨
10:00			↙ 窯内天井温度
10:30	15	15	⇐ 着火 ( 10:30 )      10:35 30°C
11:00	20	141	10:50 125°C
11:30	23	167	11:15 167°C
12:00	30	164	
12:30	33	154	
13:00	36	172	
13:30	37	150	
14:00	38	150	
14:30	39	160	
15:00	38	145	⇐ 予備乾燥 終了 ( 15:00 )
15:30			
16:00			

表 ②



2022年11月26日 (土)

## 本窯温度計測データー

日 時	温 度 °C		備 考	
	煙道出口	窯内天井		
(11月26日)	08:30	18	19	外気温 : 11.0 °C 天候 : 雨(9:00)
	09:00	18	19	着火 ( 9:00 ) (上げ木への着火?)
	09:30	23	132	焚き控え ( 10:15 ) …窯内温度急上昇
	10:00	29	195	
	10:30	23	421	
	11:00	59	546	
	11:30	79	646	
	12:00	82	635	
	12:30	84	630	
	13:00	85	618	
	13:30	87	582	
	14:00	87	537	
	14:30	85	501	
	15:00	85	485	
	15:30	85	482	
	16:00	87	450	*この後 窯内温度下降
	16:30	83	448	焚き控え ( 12:30 )
	17:00	85	444	焚き止め ( 13:10 ) 煙道: 84 °C
	17:30	83	444	窯内:609 °C
	18:00	86	448	通風口 4/8 開放 ( 13:10 )
	18:30	86	444	通風口 2/8 開放 ( 13:40 )
	19:00	87	444	通風口 1/8 開放 ( 13:50 )
	19:30	97	434	通風口 0*/8 開放 ( 15:30 )
	20:00	92	436	*この後 窯内温度
	20:30	88	429	15:30~ 450 ~ 460 °Cで調整
	21:00	89	425	16:00~ 440 ~ 450 °Cで調整
	21:30	91	423	19:30~ 430 ~ 440 °Cで調整
	22:00	92	424	20:00~ 420 ~ 430 °Cで調整
	22:30	87	422	* 22:00~ 煙道温度 85 ~ 89 °Cで調整
	23:00	84	412	
	23:30	87	416	
	00:00	87	412	

日 時	温 度 ℃		備 考	
	煙道出口	窯内天井		
(11月27日)	00:30	93	414	
	01:00	87	400	*1:00 煙突ダンパー 45℃ 閉
	01:30	106	435	1:05 106 406
	02:00	96	429	1:10 108 414
	02:30	96	431	1:15 108 423
	03:00	98	430	1:20 111 430
	03:30	98	429	*1:20 煙突ダンパー 77.5℃ 閉
	04:00	99	422	1:24 105 433
	04:30	101	420	1:28 107 434
	05:00	98	410	1:30 106 435
	05:30	98	403	*1:30 煙突ダンパー 全閉
	06:00	98	401	1:35 95 434
	06:30	98	406	*1:35 通風口調整(開)
	07:00	99	411	1:40 97 432
	07:30	97	412	
	08:00	97	402	
	08:30	98	401	
	09:00	98	400	
	09:30	112	418	
	10:00	112	405	
	10:30	115	415	
	11:00	119	416	
	11:30	117	412	
	12:00	120	411	精錬開始 (焚き口・通風口のみ開放)
	12:30	120	409	16:01 148 389 - 12
	13:00	114	406	16:02 154 394 + 05
13:30	118	402	16:03 155 400 + 06	
14:00	121	398	16:04 155 500 + 100	
14:30	126	400	16:05 159 600 + 100	
15:00	127	386	16:06 161 638 + 38	
15:30	128	382	16:07 164 646 + 08	
16:00	133	401	16:08 166 654 + 08	
			16:09 169 663 + 09	
			16:10 170 670 + 07	
			16:11 172 676 + 06	
			16:12 173 691 + 15	
			16:13 174 706 + 15	
			16:14 174 714 + 08	
			16:15 173 717 + 03	
			16:16 173 716 - 01	
			精錬終了 (全閉鎖) ( 16:16 )	

表 ④

2022年11月16日 (水)

## 本窯炭材、上げ木、敷き木量 計量メモ

炭 材				上げ木		敷き木	
No.	Kg	本		No.	Kg	No.	Kg
1	27.0	17	1.59	1	1.0	1	0.6
2	27.0	21	1.29	2	0.8	2	0.9
3	27.5	20	1.38	3	0.8	3	0.8
4	29.0	20	1.45	4	0.8	4	0.9
5	12.0	7	1.71	5	0.8	5	
6	28.5	14	2.04	6	1.2	6	
7	29.0	15	1.93	7	1.1	7	
8	28.0	13	2.15	8	1.5	8	
9	28.0	13	2.15	9	1.3	9	
10	28.0	15	1.87	10	1.3	10	
小計	264.0	155	1.70	11	1.0	11	
11	1.6	1	1.60	12	2.0	12	
12	29.0	16	1.81	13		13	
13	13.0	6	2.17	14		14	
14	28.5	10	2.85	15		15	
15	29.5	10	2.95	<b>合計</b>	<b>13.6</b>	<b>合計</b>	<b>3.2</b>
16	28.5	9	3.17				
17	29.6	9	3.29				
18							
19							
20							
小計	159.7	61	2.62				
<b>合計</b>	<b>423.7</b>	<b>216</b>	1.96				

注) 上記表記内のNo.は、検量時の検量回数或いは箕の数を示す。

表 ⑤

2022年12月10日 (土)

## 本窯炭焼き 結果 計量メモ (炭材 : 423.7 Kg)

未炭		良炭		くず炭 (良)		くず炭	
No.	Kg	No.	Kg	No.	Kg	No.	Kg
1	9.0	1	4.0	1	4.6	1	3.7
2	3.5	2	3.0	2	5.0	2	2.5
3	4.5	3	5.0	3	4.0	3	1.0
4	7.5	4	3.5	4	1.5	4	
5	6.5	5	5.0	5	4.0	5	
6	7.5	6	3.9	6	4.7	計	7.2
7	4.0	7		7	4.5		
8	6.5	計	24.4	8	3.5		
9				計	31.8		
10							
11							
12							
13							
計	49.0						

良炭+くず炭	
63.4	

未炭率
11.6%

収炭率
15.0%

採取 木酢原液量 : 約 55 ℓ