

白炭の爆跳防止に関する研究

第一報 前精煉に就いて

小 沢 一 郎・吉 川 正 訓

1 緒 言

製炭行程は、操作上から、乾燥・点火・炭化・精煉・および、消火に区分して考えられ、また説かれている。このうち、長時間を必要とするのは、乾燥・炭化・精煉・の3行程である。爆跳を防止する為には、先ずこれらの各階程における窯内温度を急激に変化せしめないよう、徐々に行う事が肝要であるが、長時間を必要とするため、製炭業者の経済状態に、好影響を与えないので、一般には行われていない。然し、前精煉を行った場合は、製炭時間を短縮し、爆跳炭の防止に役立つため、特に前精煉に就て考察して見たいと思う。前精煉とは、炭化と精煉の間に行われるもので、従来の製炭法では、前

精煉は行われていない。然し、この方法を行えば、従来の炭化法で、太い材の場合、下部5～6寸の処が炭化しにくかったのを、救い得るのである。本研究は安芸郡小川村、村田進行氏所有の窯を選び、製炭工程に於ける種々の条件を研究し、爆跳防止に関する一つの参考資料としたものである。本研究は、高知県庁林産課長より委託を受けた、白炭の爆跳防止に関する研究の一環として行ったものである。研究実施に当っては県林産課、安芸監区駐在所、県木炭協会連合会、ならびに村田進行、高崎真一両氏の援助を受け、本研究室、松島鉄也教授の教示をいただき、小串武夫・平野拓爾・両君の協力を得た。ここに謝意を表する。

2 試験方法

i) 供試窯供試炭の状況は下記の通りである。

大 小	製 炭 樹 種	備 考
8.5×8.15尺 (30俵出)	40~60年生 カシ類	炭材は縦詰式

ii) 試験方法

a) 窯内温度の測定

製炭操作の障害にならぬよう、窯の後部に内径1.3寸の引抜鋼管を挿入、熱電温度計を測定

使用し約1時間毎に、窯の上、中、下、各部をした。煙道口の温度測定には500°Cの水銀寒暖計を使用した。この結果は第1表に示す通りであるが、これは最高温度を示したものである。

第1表 製炭全階程温度測定値

日 付	測定時刻	時間累計	窯 内	煙 道 口	備 考	
昭和31年 12月21日	8.00	時間分	120	100	前出炭窯より約3時間後に原木詰込始める 約3時間30分にて終了 詰込前窯内温度425°C. 詰込後窯内温度180°C.	
	9.00	1.00	120	106		
	11.30	3.30	120	103		
	12.30	4.30	120	102		
	14.00	6.00	120	100		
	15.00	7.00	115	98		
	16.00	8.00	115	100		
	17.00	9.00	110	96		
	19.00	11.30	111	95		
	12. 22	6.30	22.30	100		84
		8.00	24.00	100		80
		9.00	25.00	105		80

	10.00	26.00	110	82	
	11.00	27.00	110	82	
	12.00	28.00	110	84	
	13.00	29.00	110	80	
	14.00	30.00	110	82	
	15.00	31.00	110	82	
	16.00	32.00	110	82	
	17.00	33.00	120	82	
	18.00	34.00	120	82	
	21.00	37.00	120	81	煙道口4分しめる
12. 23	7.00	47.00	110	75	
	9.00	49.00	120	75	
	10.30	50.30	120	78	
	11.30	51.30	120	80	
	13.00	53.00	125	80	
	14.00	54.00	140	80	
	15.00	55.00	140	84	
	16.00	56.00	140	84	
	17.00	75.00	150	84	
	18.30	58.30	140	83	
	20.00	60.00	140	87	煙道口2/10開く
12. 24	7.30	71.30	130	82	12/23日20時より12/25日7時30
	9.00	72.00	120	84	分迄前部熱を送らず密閉する。
	10.00	73.00	120	84	
	11.00	74.00	120	84	
	12.00	75.00	120	84	
	30.00	76.00	120	84	
	14.00	77.00	120	83	
	15.00	78.00	120	82	
	16.00	79.00	110	81	
	17.00	80.00	120	80	
	19.00	82.00	120	80	
12. 25	7.30	94.00	110	80	
	9.00	96.00	120	75	
	10.00	97.00	125	80	
	11.00	98.00	130	84	
	12.00	99.00	140	86	
	13.00	100.00	150	92	着火燥作開始
	14.00	101.00	160	92	
	15.00	102.00	160	94	
	16.00	103.00	170	96	着火確実
	17.00	104.00	180	98	煙道口1分せばめる
	20.00	107.00	200	102	
12. 26	2.00	113.00	210	98	
	7.00	118.00	205	104	炭化
	8.00	119.00	205	104	
	9.00	120.00	205	98	
	10.00	121.00	205	98	
	11.00	122.00	205	88	
	12.00	123.00	205	88	
	13.00	124.00	205	88	
	14.00	125.00	205	88	
	15.00	126.00	205	93	
	16.00	127.00	205	95	
	17.00	128.00	205	100	
	18.00	129.00	208	100	
	19.00	130.00	210	100	
12. 27	6.00	141.00	215	124	
	7.00	142.00	217	124	
	8.00	143.00	217	145	
	9.00	144.00	219	145	
	10.00	145.00	222	143	
	11.00	146.00	225	135	
	12.00	147.00	225	126	
	13.00	148.00	225	126	
	14.00	149.00	225	126	
	45.00	150.00	225	126	
	16.00	151.00	225	106	
	17.00	152.00	225	106	
	18.00	153.00	225	126	
	19.00	154.00	230	127	
12. 28	7.30	166.30	240	140	
	8.00	167.00	240	140	
	9.66	168.00	240	140	

	10.00	169.00	244	140	
	11.00	170.00	244	140	
	12.00	171.00	244	140	
	13.00	172.00	245	142	
	14.30	173.30	245	144	
	15.00	174.00	245	145	
	16.00	175.00	245	146	
	17.00	176.00	235	149	
	18.00	177.00	240	163	
	20.00	179.00	240	166	
12. 29	6.00	189.00	250	120	
	7.00	170.00	250	172	
	8.00	191.00	205	174	
	9.00	192.00	250	176	
	10.00	193.00	255	179	
	11.00	194.00	260	182	
	12.00	195.00	260	186	
	13.00	196.00	260	188	準備精練前部 5 × 5 分開く
	14.00	197.00	260	191	
	15.00	198.00	260	196	煙道 2 分開く
	16.00	199.00	260	198	16.30分煙道 3 分開く
	17.00	200.00	265	204	
	18.00	201.00	265	208	
	19.00	202.00	270	210	煙道 3 分開く
	20.00	203.00	275	216	
	21.00	204.00	275	220	前準備精練 5 × 5 分開く
	24.00	207.00	275	230	" "
12. 30	5.00	212.00	330	254	1 寸 × 1 寸開く
	6.00	213.00	330	260	
	7.30	214.30	350	266	1 寸 × 1 寸開く
	8.00	215.00	360	268	
	9.00	216.00	365	270	
	10.00	217.00	375	276	
	11.00	218.00	385	278	
	12.00	219.00	400	282	
	13.00	220.00	416	288	
	14.00	221.00	430	296	煙道 3 分開く
	14.30	222.00	—	—	前風口総面積 5 寸 × 8 寸程度
	15.00	223.00	450	306	
	16.00	224.00	470	312	
	17.00	225.00	490	324	
	18.00	226.00	510	335	
	19.00	227.00	539	344	煙道全開
	20.00	228.00	565	355	
	21.00	229.00	565	365	
	22.00	300.00	585	384	22時30分鉛筆温度計
	23.00	231.00	652	386	前部全開 704~816°C
	24.00	232.00	710	425	出炭開始
12. 31	1.20	233.20	740	424	鉛筆温度計917~1010°C
	2.20	234.20	760	448	" "
	3.00	235.00	800	470	" "
	4.00	236.00	825	470	検温不能
	5.00	237.00	825	"	"
	5.25	237.25	825	"	出炭終了 ※

※ 本表は高崎真一氏によって測定された窯内温度の測定値の低いのは二重保護管のためと思われる。

b) 一般製炭法との相違に就て

炭材が太い材であるから前精練を行った。

c) 供試炭の採取

窯内の位置的な比較の試料とするために、窯内の前部の左右、後部の左右、および中央部の5カ所から約2貫目ずつ採取した。また窯内の上部と低部の比較の試料とするために更に上記5カ所から破損しない1本炭を数本ずつ採取した。

d) 爆跳性試験

イ) 供試片

1本の供試炭より、約1cm(重量約5~10g)の厚さに10箇所づつ輪切りした。破損しない1本炭は上、中、下部より各々10箇所ずつ供試片を採取した。

ロ) 試験方法

α) 「通常法」供試片を1組とし電気乾燥で絶乾とし、後、実験室の机上に放置し吸湿させたものを1箇所ずつ採り爆跳実験を行った、

β) 「デシゲーター法」「通常法」によれば製品利用の立場より爆跳性の判別は出来るがより詳細な製品間の優劣を判別する事は困難である。依って、本法によれば、「通常法」で爆跳せぬ炭も、爆跳する場合がある故、爆跳率の数値に依り、詳細な優劣を或程度判別する事が出来るのである。なほデシゲーター法では、飽和水分(約11~13%)に達した後

階程	乾燥	炭化	精煉	出炭	全時間
所用時間数	103.00 ^{時間分}	93.00	36.00	5.25	237.25
対全時間%	43.4	39.2	15.2	2.2	100:0

本製炭は、連続して行われた。乾燥の時間は一般の横詰窯の製炭法では全製炭時間に対して50%のものが多いが、本試験は43.4%であ前後る。然も23時間は口焚せず、焚口及び煙道口を密閉している。着火時の煙道口温度は96°Cであった。通常低温着火、低温炭化が良いとされているが、炭材が、カシの場合には、水分の含有量が少いため、窯に熱を持せ、約92°C位で順調に着火した方が良く、炭化は、大材を炭材に使用しているの一般には、炭化時間は長くなければならないが、本製炭の場合には短くなった。累計時間118時間以後は誠に順調な温度上昇をしている。精煉時間は普通24時間であるが今回は36時間かかった。また、出炭開始より出炭終了迄は5時間25分でこれは普通である。

次で本論の前精煉について更に詳しく述べる。黒炭窯は奥の方が低いので問題にならぬが白炭窯の場合は、奥が高いので排煙口の掛石の線が高くなる。この線迄は熱が良く廻り、炭化され易いが、この線より下部は炭化が不十分に成易い。炭材の細い場合は前精煉はしなくても良いが、太い時には下端5~6寸の所は爆跳し易い炭となる危険性がある。故に下迄熱を廻らすためには24時間要をする。以前用いられていた村田氏の方法では、口を全部密閉すると熱が下迄廻り時間を短縮出来るが、然し精煉すする時、急炭化になる危険性があるので、この方法当現在行われていない、現在、村田氏の行っている方法を本実験で試みた。先ず煙道口の煙が、

にこれを赤熱した炭灰(約800°C)中に投入し爆跳性の有無および強弱に就て行った。

$$\text{爆跳率} = \frac{\text{爆跳炭数}}{\text{全試験炭数}} \times 100$$

3. 果結および考察

第1表に依り、この製炭法の特徴を示し前精煉を説明しようと思う、先ず製炭階程別時間を第2表として挙げる。

青色より白色に変わり、更に煙切れとなるが、この白色に変ずる時期より少し前、即ち製炭開始から196時間、窯内温度260°C、排煙口温度188°Cの時、前部の最下部にただ1箇の穴(5×5分)をあける。この穴は一般に行われている精煉開始の穴、(1寸×1寸)に比し非常に小さい、この前精煉の実際の操作は、第1表に示す如くである。この前精煉は普通の精煉と異り、非常に徐々であり、目的は下端に熱を廻す事である。この様にして前精煉を終えれば、次期の精煉よりの操作は一般に用いられている製炭法で充分である。なお、本実験の前精煉の所要時間は16時間であったが普通は約6時間かかっている。普通、一般に用いられている方法(即ち炭材の下部6寸の下迄が、精煉に移って良い状態になる)では、24時間を要していた。故に前精煉を行ったために、8時間の短縮をみたのである。斯くして得た木炭は、硬度17割れの少い良質の物であった。この木炭の爆跳試験を行ったものが第3表である。

第3表 水分含有量と爆跳性

水分%	供試片数	爆跳の有無
2	15	無
3	92	"
4	153	"
5	138	"
6	62	"
7	20	"
8	8	"
9	1	"

次で前精煉を行って得た炭の爆跳性に就て調べた結果は、上、中、下の部位如何に、かわらず、爆跳性は全く認められなかった。然し乍、今少しく詳細に製

品の均一度に就て検討するため、デシケーターを利用して、その下部に水を入れ試料は水にひたらしめように設置し蓋をなし、飽和湿度の条件で吸温させ、実験を行った。その結果は第4表の通りで、実用的な立場での爆跳性を示す数値よりは、極めて過大数値を示しているが、その成績よりみても、上、中、下別の製品内に優劣が殆んど認められず、前精煉を長く徐々に行った、本試験が、均一な製品を得る優良な方法でさる事が解る。

第4表

	普通法		デシケーター法	
	供試片数	爆跳率	供試片数	爆跳率
上部	5 個	0 %	50 個	76.0 %
中部	5	0	50	72.0
下部	5	0	50	79.6

小川の炭の爆跳しなかったのは、実験室に於てのみでなく、現在この木炭の総てが送られている、大阪の炭問屋、岡本氏の言によると、31年度前期に非常に爆跳していた炭が同年度後期より全く爆跳が止まっているとの事であった。

この主原因は、全製炭法が無理なく順調に行われ、更に製炭乾燥日数を1~2日延した事にあると思う、また、本試験の第3表の如く、優秀な結果を得たのは、徐々に長い前精煉を行った事も一原因であろう。この事は今回の試験の著しい特徴である。

(昭和32年9月30日受理)

Zusammenfassung

I chiro Ozawa and Masakuni Yoshikawa
Studier in der Verhütung der Sprengung
weisen Holzkohle, I

Über die Vorraffinierung der Verkohlungs-
fabrikation

[Aus der agronomischen Fakultät der
Hochschule Kochi]

(Eingegangen am 30. September 1957)

Wir glauben, es sei zeitraubend, wenn man
Unsprengholzkohlen fabrizieren will.

Aber wenn man vorraffiniert, kann man die
Zeit der Verkohlungsfabrikation verkürzen.

Die Vorraffinierung ist praktisch im Falle,
dass man grosse Hölzer verkohlen will.

Ene lange and langsame Vorraffinierung ver-
bessert die Holzkohle and spielt eine Rolle
von der Verhütung der Sprengung.

