

# 解媒製炭における薬品の施用方法と 施用時期について

技 師 庄 司 当

## 1 緒 言

触媒製炭試験については、数年前たり、各地で試験を実施し、その効果についての検討が行われている。本県でも34年度は、当林業指導所と県林産課が協同で、白炭、黒炭の両方について、触媒製炭法に関する炭化操作の基本的な問題点の解明を図るため実施し、一応その効果を取めた。35年度はこれより一步前進し、最も効果のあがる薬品の施用方法と、施用時期を把握するためこの試験を計画し実施した。実行に当つては不備の点多々あつたが、一応ある程度の成果が得られたので、こゝに報告する次第である。

なお試験設計に当り御指導頂いた林野庁研究普及課内田企画官、林業試験場杉浦技官、福島県林業指導所長中元六雄氏に深謝の意を表すると共に、実際に試験に関係された職員の方々に深く感謝する次第である。

## 2 試験実施の内容

### イ) 試 験 場 所

双葉郡川内村大字貝ノ坂川内綜合試験地内

### ロ) 試 験 期 日

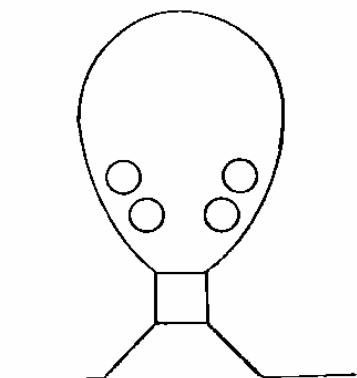
昭和36年1月29日より昭和36年3月30日まで

### ハ) 使用製炭窯

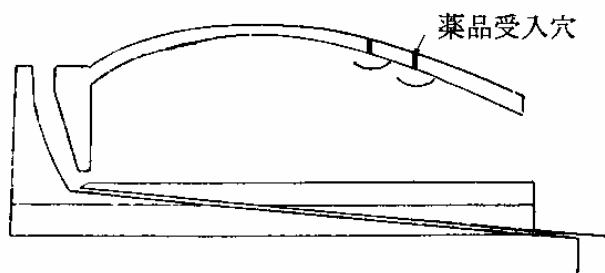
大竹式黒炭窯大きさ及び型(第1図)

Fig1 薬品投入ケ所見取図

平面図 plaia figure



縦断面図 Section figurt



## ニ) 供試炭材及び供試薬品

供試炭材は、「なら」「ざつ」共樹令17～20年生であり、「ざつ」の樹種は

ヤシヤブシ (A.Firma SLEB et zucc)

マンサク (H.Japonica SLE3 et zucc)

ヤマザクラ (P.Jamasakura SLEB et zucc)

コバノトネリコ (F.Sieboldiana BLUME)

エゴノキ (S.Yaponica SIEB zucc)

リヨウブ (C.darvirervis SIEB zucc)

ウリハダカエデ (V.farcatum BLUME)

オノカメノキ (A.Rufinerue SIEB et zucc)

ウラジロノキ (S.Japonica (DECNE) HEDL)

で成長状態は普通である。炭材の大きさは、丸、2ツ割、または4ツ割とし、材長は、ざつ「73 cm」なら「70 cm」とした。

供試薬品は、A調味料会社より木炭増産剤として出された「炭の友」を使用した。

## 3 試験方法

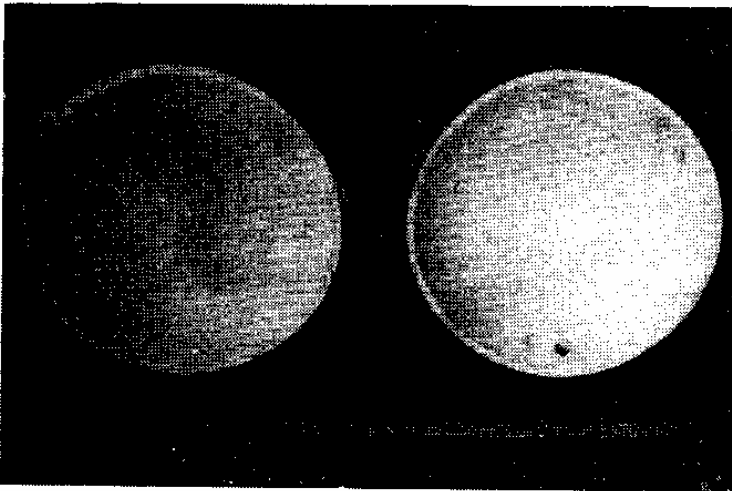
### イ) 薬品の使用量並に施用法

#### a) 量

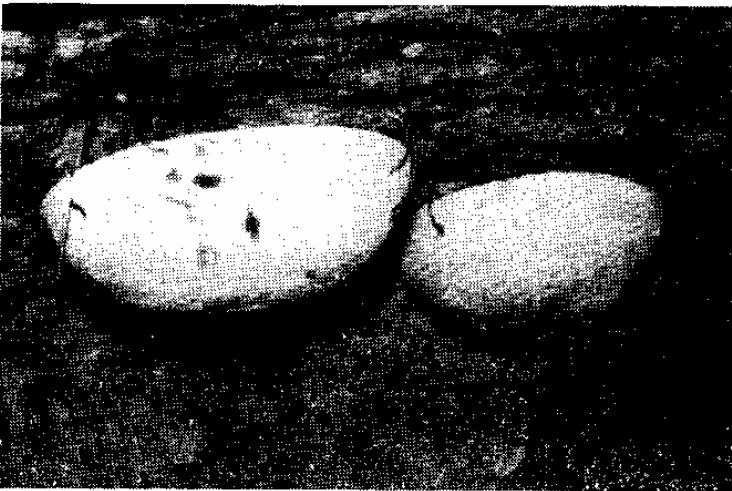
炭材重量の0.12%を使用

#### b) 施用法

Phot 1



Phot 2



薬品を使用するにあたり、従来の侵水法、塗布法、散布法と異なり、薬品を適当な時期に施用する目的でなるべく早期に高温に達するヶ所（塩化アンモニアの昇華温度は339℃）で、乾燥焼きの障害にならない所を選定し、焚口近くに4ヶ所窯内天井部に直径30cm、高さ7cm、厚さ1.2cmの素焼の器を吊し、（Pht. 1. 2を参照）その天井部に薬品が注入出来るような直径2cmの投入穴を作った。

これについては第1図を参照されたい。

ロ) 燃焼試験方法

普通製炭による木炭と薬品処理した木炭とを、おのおのあらかじめ約30×35mmに破碎し、その200gをイソライトコンロにと

り、直径2.2cm深さ1.2cmのアルミニウム製ふた付なべに、水1000ccを加えこれをコンロ上におき、その水温を測定し、又別に残水量、残灰量、爆跳、臭気の有無等についても調査した。燃焼試験後は容器の底の汚損状況を観察した。

ハ) 製炭試験順序及びその方法

下記の通りである。

試験回数	普・触別	樹種	製炭方法
第1回	普通製炭	なら	普通一般に行われている方法で行った。
第2回	〃	ざつ	〃
第1回	触媒製炭	なら	炭材詰込みを完了し点火する前にあらかじめ薬品を器に予定量を投入し製炭を行った。
第2回	〃	ざつ	〃

第3回	〃	なら	最初は全然薬品を器に投入せず排煙口温度 200℃前後（精練開始10℃前頃）に薬品投入穴より温湯にて溶解したものを投入した。
第4回	〃	ざつ	〃
第5回	〃	なら	点火して排煙口温度が60℃になった頃より薬品を投入穴より徐々に投入し、精練開始温度になる頃までに予定量を全部投入した。

## 二) 観測計量方法

### a) 排煙温度

位 置	計 器	観 測 時 期
中央大煙道口	500℃水銀温度計	1時間毎を原則とした
左小煙道口	〃	〃
右小煙道口	〃	〃

### b) 窯内温度

測 定 位 置	温 度 測 定 器 名
窯内中央窯壁肩の高さ	1,200℃パイロメーター
窯内中央天井下10cmの高さ	〃
窯内中央窯底より10cmの高さ	〃

### c) 炭材計量

炭材詰込み前釣下秤による。

### d) 燃材計量

炭材詰込み前後釣下秤による。

### e) 製品計量

選別前、丸、割、上げ木、前立別に測定

### f) 燃焼試験

#### I) なべ内温度

試験開始より10分ごとに100℃水銀温度計で測定

#### II) 残灰量

普通天秤にて測定

Table 1 第1表 触媒製炭実験結果総括表 Results of catalytic charcoal making

製炭月日至	触回普	炭樹種	炭材		炭薬品名	炭材		燃料重量 (b) kg	合計 (a+b) kg	出炭量 kg	収炭率 %	
			形 (丸割)	使用量 kg		立て木	上げ木				計 (a)	対炭材
36.1.29~36.2.11	普 1	なら	丸54.3 割45.7		2,801.31	711.31	3,512.62	410.63	3,923.25	534.27	15.21	13.62
36.2.11~36.2.20	普 2	ざつ	丸54.3 割45.7		2,512.01	673.80	3,185.81	454.88	3,640.69	467.24	14.66	12.83
36.2.21~36.3.3	触 2	なら	丸59.98 割40.02	4.2	2,705.62	753.75	3,459.37	753.24	4,212.61	529.67	15.31	12.57
36.3.3~36.3.12	触 2	ざつ	丸74.8 割25.2	3.6	2,413.16	577.50	2,990.66	572.25	3,562.91	456.71	15.27	12.82
36.3.12~36.3.21	触 3	なら	丸58.93 割41.07	4.2	2,812.50	686.25	3,498.75	401.25	3,900.00	556.5	15.91	14.27
36.3.21~36.3.30	触 4	ざつ	丸65.23 割34.77	3.6	2,491.50	536.25	3,027.75	446.25	3,474.00	534.4	17.65	15.38
36.5.25~36.6.3	触 5	なら	丸72.41 割27.59	4.1	2,718.75	690.00	3,408.75	417.16	3,825.91	609.7	17.89	15.94
普 2 計 均					5,313.32	1,385.11	6,698.49	465.51	7,563.94	1,001.31	14.95	13.24
普 2 計 均	触 1 触 2	なら ざつ	丸54.3 割45.7		2,656.66	692.55	3,349.22	2,327.6	3,781.97	500.66		
触 2 計 均	触 1 触 2	なら ざつ			5,118.78	1,331.25	6,450.03	1,325.49	7,775.52	986.38		
触 2 計 均	触 2 触 4	なら ざつ			2,559.39	665.63	3,225.02	662.75	3,887.76	493.19	15.29	12.69
触 2 計 均	触 2 触 4	なら ざつ			5,304.00	1,222.50	6,526.50	847.50	7,374.00	1,090.9		
触 2 計 均	触 2 触 4	なら ざつ			2,652.00	611.25	3,263.25	423.75	3,687.00	545.5	16.74	14.80

増加率 %	炭 化 状 況			俵 装 (kg) 俵 仕 上 り				硬 度	音 ぎ よ う	光 沢										
	対炭材 対炭材 + 燃料	炭 化 時 間		最高温度 °C	特級	1 級	2 級				3 級	級	紛	計						
		詰込	加 熱												炭 化	精 練	消 火	上 部	か ま 底 煙 突 口	
-	-	48.30	59.30	8.30	745	575	374	10	くぬぎ な	15	ら	4	7	く	り	2	34	8	シ	良
-	-	62.30	59.00	8.00	750	611	359	10	ら	11	ら	3	8	く	り	2	29	2	ド	普
0.66	-7.71	56.00	41.00	10.30	745	570	394	15	ら	10	ら	2	5	く	り	8	32	9	シ	良
4.16	-0.78	53.00	51.00	7.45	870	645	445	9	ら	7	ら	5	5				29	3	ド	普
4.60	4.77	52.00	60.20	9.00	750	635	395	12	ら	12	ら	4	10				34	9	シ	普
20.40	19.88	58.00	51.30	9.45	775	590	386	11	ら	13	ら	7	7				31	3	ド	普
17.62	17.03	52.30	52.30	14.00	780	630	396	11	ら	14	ら	7	11				36	9	シ	普
-	-	111.00	118.30	16.30				20		26		15	15				63			
-	-	55.30	59.15	8.15	749.5	593	366.5	10		13		7.5	2				31.5			
		109.00	92.00	18.15				24		17		10	1.0				61			
2.27	-4.15	54.30	46.00	9.00	807.5	607.5	420	12		8.5		5	10			30.5				
		110.0	111.50	18.45				23		25		17	5			65				
8.82	11.78	55.0	55.45	9.20	762.5	612.5	390.5	11.5		125		8.5				32.5				

## 4 試 験 結 果

製炭結果は第1表触媒製炭実験結果総括表に取纏めた次第であるが、普通製炭第1回「なら」、第2回「ざつ」については製炭者が初心者であつたために、いろいろ不備の点もあつたかと思われるが、全般的に見て、順調に行われた。収炭率をみると、「なら」の場合は炭材に対して15.21%、炭材+燃材に対して13.62%で、「ざつ」は、炭材に対して14.66%、炭材+燃材に対して12.83%を示した。この窯は富岡林業事務所で触媒製炭試験を実施した直後に引継いで行つたため予備義炭は実施しなかつた。

触媒義炭第1回「なら」、第2回「ざつ」についてみると、薬品を予め窯内の器に投入して点火したため、触媒製炭の一般的傾向である点火から炭火の初期にかけて、温度の上昇が抑制されるため、普通製炭に比較して、燃材が「なら」では83.43%、「ざつ」では25.80%の増加率を示した。

収炭率の普通炭に対する材増加率を見ると「なら」では、炭材に対し0.66%、「ざつ」では4.16%

Phot 3



Phot 4



の増加を示したが、炭材+燃では「なら」-7.71%、「ざつ」-0.78%と反対に減少した。これは薬品の作用で温度が上らないために、製炭操作を誤り、灰化を引きおこしたのも影響していると思われる。

触媒製炭第3回「なら」、第4回「ざつ」では、最初は薬品を投入せず製炭を行い精練開始期（排煙口温度 200°C前後）に投入穴より温湯に溶解した薬品を4ヶ所の器に投入した。投入するに当り、窯内より相当高温の熱が噴出することを予想して薬品の投入には酒瓶を使用する方法と、（Phot3）ブリキの錘を使用する方法の（Phot4）二つで実施したが、予想されたほどの熱風は噴出せず、何の支障もなく順調に行われた。この熱風が噴出しなかつたのは投入穴の真下に器が吊られてあるために、熱が直接投入口より噴出

来なかつたことと思われる。薬品が投入された直後の窯内及び排煙口の温度を見ると、

一時的に両方共5℃前後下降したが、30分後には平常の状態に回復した。燃材を見るに普通製炭と大差がなく400kg程度であつた。収炭率の普通製炭に対する増加率を見ると、「なら」では、炭材に対し4.60%、「ざつ」では2.04%の増加を示し、炭材+燃材では「なら」3.77%、「ざつ」19.88%の増加を示した。試験当初の計画では、精練時に薬品を投入しても効果がなく、最初より薬品を使用したのもより収炭率が低下することを予想して実施したのであるが、この結果より見製炭操作の誤りが、触媒第1回「なら」第2回「ざつ」より少なかつたにしても薬品の効果がなかつたとは断言できない。

触媒第5回「なら」は、薬品を最初より投入せず着火操作を始める頃より薬品を徐々に投入穴より前記の方法で投入し、精練開始期までに予定量を全部投入するようにした。

この方法で行うと窯内及び排煙口の温度は全然下降することなく、順調に行われた。

燃材も普通製炭と大体同量であり、散布法等より着火操作も容易であるように思われる。

収炭率を見るに17.89%で、今迄行われた製炭中最高を示した。

これは伐採後11日間を経過した炭材を使用したか、普通は大体伐採後2~3日間経過した炭材を使用したもので、生材と乾燥材との差が一因子になつてゐるものとも思われる。

製品についての燃焼試験結果は第2表、第6、7図の通りであるが、水温上昇状況、蒸発量では製炭法の差異は認められなかつたが、爆跳では薬品処理した木炭に少々認められたが、別に支障となるほどではなかつた。

第2表 燃 焼 試 験 結 果 表

Table 2 Results of burning test of charcoal

区 分	普通製炭		触 媒			製 炭	
	第1回 黒炭	第2回 ナラ	第1回 ナラ	第2回 ザツ	第3回 ナラ	第4回 ザツ	第5回 ナラ
炭 種 樹 種	黒炭	ナラ	ナラ	ザツ	ナラ	ザツ	ナラ
産 地	福島県双葉郡川内総合試験地						
硬 度 精 練 度	8.6	2.6	9.6	3.6	9.6	3.6	9.6
蒸 発 量 (cc)	670mm	760mm	600mm	670mm	680mm	580mm	685mm
沸騰水温(97.5℃) に達する時間(分)	25分	20分	25分	25分	23分	30分	22分
沸騰継続時間(分)	25分	28分	25分	23分	26分	22分	28分
実験開始から水温80℃ までの下降時間(分)	75分	62分	64分	69分	65分	73分	68分
残 灰 量 (g)	4.0g	4.5g	6.0g	5.0g	4.5g	5.0g	5.0g
爆 跳	なし	〃	〃	3小音	なし	1小音	なし
臭 気	認められず	〃	〃	〃	〃	少々認められる	なし
ナベ底の汚損	僅少	〃	〃	〃	〃	径2~3mmの斑点付着	僅少



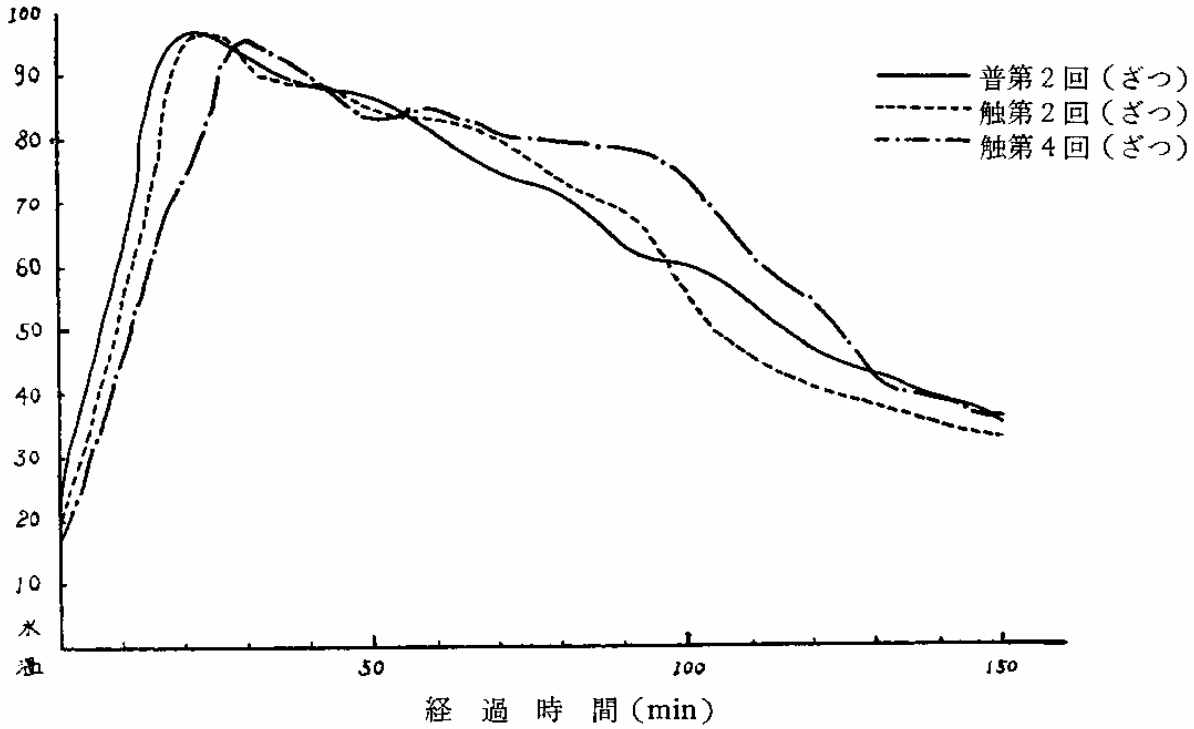
注 ; 使用コンロ…イソライトコンロ

使用鍋……アルミ製径 22 cm、深さ 12 cm 蓋付

水 量………1,000cc      木炭使用量…200g

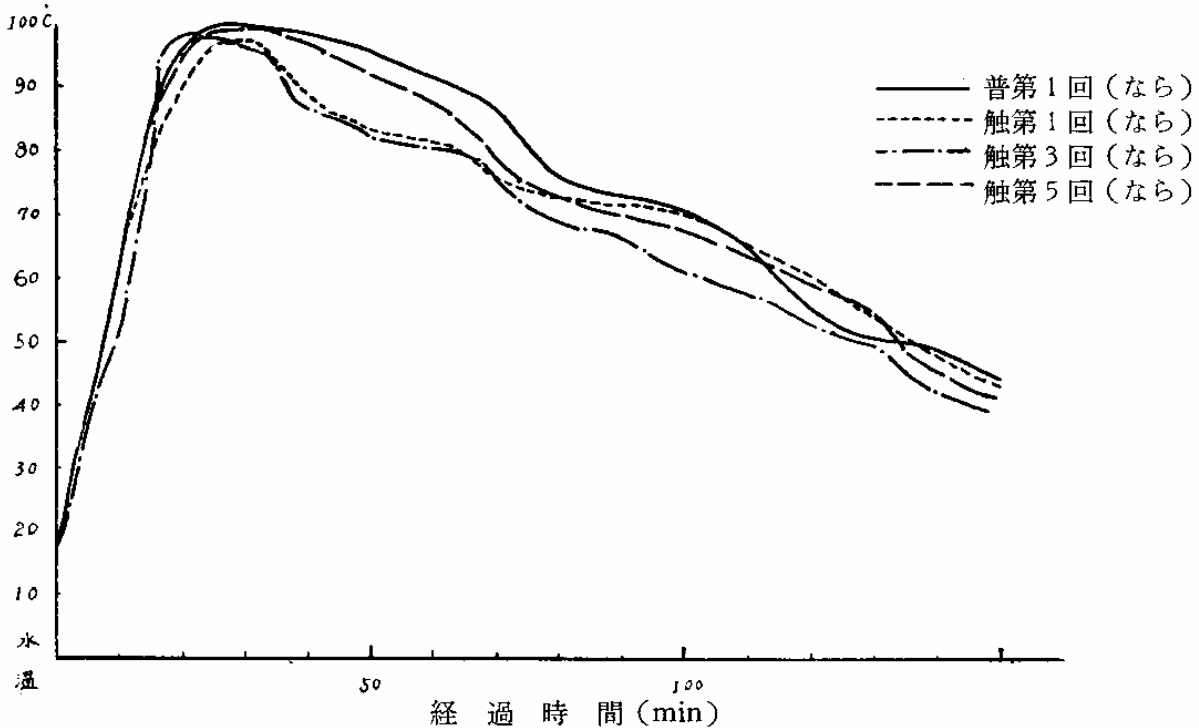
第6図 燃 焼 曲 線 (ざつ)

Fig.6 Temperature Curve of charcoal burning



第7図 燃 焼 曲 線 (なら)

Fig.7 Temperature curve of charcoal burning



臭気について見るに当所職員4名に無作為に実験した結果、触媒製炭第4回「ざつ」についてのみ多少感じられた。この木炭は湿度を相当含んでいた関係で少々臭気があつたものと思われるから、完全に塩化アンモニアの臭であるということは言えない。なべ底の汚損状態では薬品処理した木炭に黄白色になる傾向が多くあつた。ただ触媒製炭第4回「ざつ」についてのみ径2～3mmの茶色の斑点が付着した。

以上の外試験中観察されたことをあげると次のような点である。

- (イ) 触媒製炭において炭化末期頃より、黄白色の液体が固着する。
- (ロ) 煙の量では炭化中は、普通製炭と大体同じであるが、炭化最盛期に発生する煙の量が少ないように認められる。
- (ハ) 精練を始めると前火の燃えが普通青い焰になるが、触媒製炭の場合赤い焰である。
- (ニ) 薬臭はあまり感じられなかつたが、煙突口附近では多少塩化アンモニア臭が感じられた。
- (ホ) 触媒製炭は緩炭化するために、上げ木の炭や木炭の頭部も傷まず、皮つき、しまりともに良くなるようである。
- (ヘ) 使用した素焼の器は使用回数3回程度であつた。
- (ト) 硬度は普通製炭の木炭に比較して高い傾向にある。

## 5 考 察

### イ) 薬品の施用方法について

窯内天井部に薬品を投入する器を吊す方法で行なうと、媒底に薬品が落ちることなく、未炭化の部分でもできず煙切れも良いと思われる。また適時に薬品を施用することが可能であり、そして散布法より施用するに簡単である。たゞ今後の問題として器のコストをどの程度まで引下げることができるかが問題となる。

### ロ) 薬品施用時期について

試験回数が少なかつたために的確な解答は得られなかつたが、最初より薬品を投入した製炭法と精練開始期に投入した製炭法を比較して後者の方が収炭率が大きかつたということは、精練開始期でも薬品の効果が認められるのではないかとの推測が立てられる。

### ハ) 燃材消費量について

薬品をいつでも使用するのが可能になつたため、完全に着火してから薬品を投入した方が燃材を節減することができ炭材+燃材の収炭率を向上させる面からも有利であろう。

### ニ) 樹種別効果について

「なら」と「ざつ」に大別して試験を行いその効果を究明したのであるが、一般的に言つて少差

であるが「ごつ」の方の収炭率が大きかった。

しかし試験回数が少ないため今後検討する余地がある。

#### ホ) 製炭操作について

- a) 精練開始を普通製炭より少々早めに行い灰化を防止するよう務めなければならない。
- b) 精練が終つてから密閉前に通風口を塞いで煙突口を開いたままで窯口上部に、直径5～6 cmぐ  
らいの覗穴を作り、約20～30分間ぐらいガス抜き操作を行い、臭気を無くすようにする。

### むすびのことば

広葉樹がパルプ材等の化学産業資材として扱まるに従い資材が不足し価格が急騰して来た反面、木炭の家庭燃料としての需要が電気、ガス、石油、豆炭等の進出に依つて減少し値上りは期待されないので製炭者は困窮している現状である。しかし木炭も従来からの製法によらず品質の向上を計つたり収炭率の増大する方法がとられたら今後も十分に他の燃料と対抗出来るのではないかとの考えから、塩化アンモニアを使用して収炭量を増す製炭試験が国立林業試験場で考案され、昭和34年度県に於ても触媒製炭試験について、林野庁等関係機関の指導の下に、白炭窯を主として実施し、一応収炭率や品質の良好なことが認められたが黒炭窯については実験例も少なく、薬品の施用方法や施用時期について多くの研究の余地が残されている。

このような現況から少しでも触媒製炭法を前進させるために、薬品の施用方法と施用時期を把握する目的で、上記の試験を行つた。試験結果より見て、施用方法については、薬品を適時に施用することができ、しかも従来の方法より簡単で、窯底に薬品がこぼれ落ちる心配も無という長所を見出すことができた。

しかし短所として使用する器のコストをどの程度まで大量生産によつて引下げることが可能であるかが今後に残された問題である。又最も効果のある薬品使用時期については、試験回数が少なかつたために確実な結果を得ることができなかつた。

### 参 考 文 献

- 1) 林業試験場研究報告 (No. 115号)
- 2) 黒炭の触媒製炭の試験について (林業技術第221号)
- 3) 触媒製炭 (岸本定吉著)
- 4) 現地適用試験による触媒製炭試験報告書 (林野庁研究普及課)
- 5) 触媒製炭試験結果報告書 (福島県農地林務部)
- 6) (6)林産製造学 (中塚友一郎)