



# オガタンの炭化

戸田 治 信

今年の冬はオガタンの売行きが良く、昨年夏に最高4000tonと一昨年の2倍もあった在庫が出払った上に、各工場共フル操業を行っても注文に追われる状態だった由である。需要が多かったのは、北海道でもまだオガタン企業の伸びる可能性が示されたもので、業界にとって大変喜ばしいことであるが、反面好況によって工場の新設と増設により生産能力が大巾に増加する傾向にあるので、今後夏場の不需要期の対策が一層重要になる。既に保存方法について研究が進められ、行政的な指導が行なわれているが、新しい需要を開拓する方がより好ましいので炭化の企業化に興味が持たれている。

鋸屑などの植物質を原料とする固形燃料の製造法としてオガタン製造技術の開発に成功したのち、市場開拓の段階に入るが、オガタンは加工度が大きく製造費が高くなるため新と同じに扱えないので、性質を良く理解して独自の販路を見出す必要があり、その一つとして炭化がとり上げられた。はじめて炭化に成功したのはおそらく三笠産業で、木材と異った技術の必要なオガタン炭化の問題を解決して実用化している。現在ではそのほかに東北、関東、中国などの各地方で資料のあるだけでも6種類の炭化方法が考案され、企業化に成功している。

北海道は寒冷地のため暖房用オガタンの需要が多く木炭価格も産地のため安いので炭化は問題にされなかったが、木炭の大巾な減産とオガタンの生産量が増えてきたので、夏場の滞貨処理のために採り上げられ、昭和39年春に始めて本格的に企業化された。

## 1. 実用されている炭化炉

### 1) つり鐘型

つり鐘型はサイロのように直立した円筒の壁面に円すい型の屋根をかけた形で、表面積が小さいので放熱量が少なく、材料も減らすことができるが、反面工作に手間が掛り構造上、炭化の進行を平均にするため通風口が多くなり、操作が複雑になる。旧三笠産業の炭化炉は第1図のとおりつり鐘型で、頂部に煙突、床面中央に通風口があり、壁面には上下2段計16個の補助通風口と屋根のすぐ下に点火用通風口がある。鉄板製の表面に壁面は耐火煉瓦を内張りした構造で、点火は上の点火用通風口から行い、炭化時間は火止めまで40～50時間である。

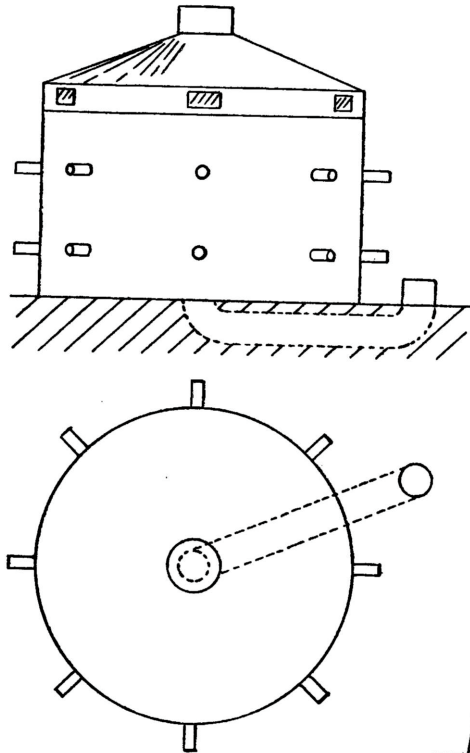
### 2) 角型

一番工作しやすい形で、壁面を鉄板または耐火煉瓦でつくり、鉄板の天井をかけて土で覆い断熱したかま

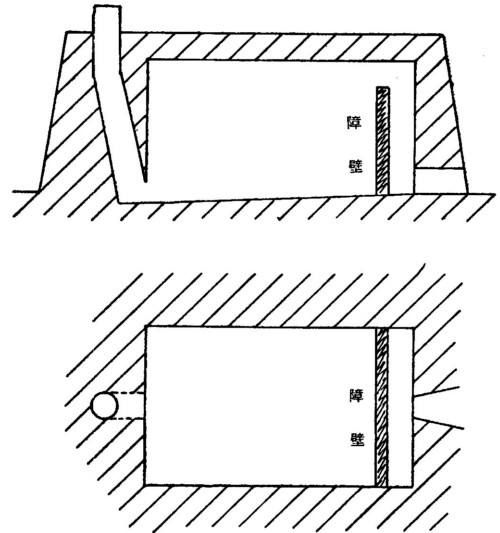
第2図は壁面がブロック製のかま第3図がある。床面に第3図のようにロストルを設けているものもある。炭材と木炭の出し入れ口は鉄板製の戸かブロックを積んで塞ぐ。珍しい炭化炉として台車に積んだオガタンに火をつけて全体に火を回してから炭化室に入れ、炭化を完了させたのち外へ引出して少し燃やしてねらしをかけ、冷却室に入れて消火する従来のすみがまとは全く変わった方法もある。

### C. 水平円筒型

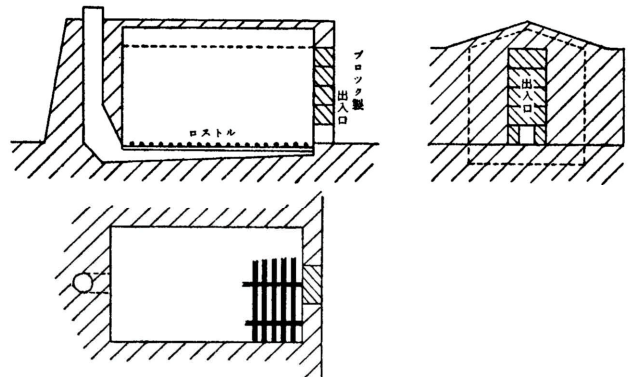
水平円筒型は試験炭化にドラム缶を用いた為、大型化する時そのままの形が残されたものである。この形はオガタンのつめ方が前後方向の横積みに限られ、構造的にも無駄があるが、反面上下が狭くなっているため加熱が均一に行なわれ、天井がアーチなので耐火煉瓦を用いることができるため高温の白炭用炭化炉として使い易いなどの利点もある。



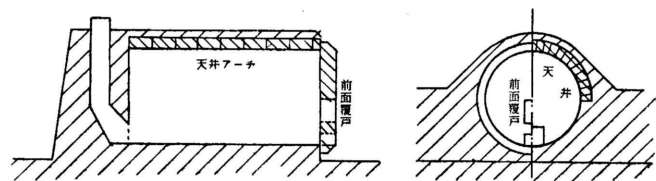
第1図 つりがね型すみがま



第2図 角型すみがま (障壁つき)



第3図 角型すみがま (ロストルつき)



第4図 水平円筒型すみがま

## 2. オガタン炭化の理論的問題

### 1) オガタンの性質

オガタンを普通のすみがまですまうとよく焼けないのは木材と異なる性質があるため、炭化に関係する主なものとして吸湿すると崩れて元の原料に戻ってしまうこと及び発熱分解が起りやすいことの二つがある。従って炭化に成功するには両方の問題を解決することが必要になる。

### 2) 炭化中の吸湿

オガタンは水に浸すとすぐに膨張して崩れ、原料に戻る性質があり、湿った空気中の水蒸気を吸っても同じようになり、特に高温の水蒸気に触れると吸湿が早いようである。一方普通のすみがまの構造を考えると

燃料を焚口で燃やした燃焼ガスは内部の冷い炭材を加熱したのち煙道口から煙突を通して排出される。その際燃料の水分と燃焼で発生した水蒸気が冷い炭材にして凝縮し、炭材の表面に結露する。普通のすみがまではこの作用を避けることができないので、オガタンを入れて炭化すると鋸屑に戻ったり、大きな

割れが入って商品価値を乏しくする。

3) 発熱分解

木材を加熱するとある温度で急に分解を始め、ガスを放出して木炭を残す。その際同時に熱を出して回りの分解点近くになっている木材を更に加熱するので連鎖反動的に分解が起るため、放置しておく炭化が急激に進行して収率が低くなり、軽くて軟い質の悪い木炭になる。湿った木材を炭化する時には水分の蒸発に熱を奪われるので比較的ゆるやかに分解するが、オガタンは水分が殆んど無く、密度が大きい上に成型の時に加熱されて分解しやすくなっているため、木材に比べて分解が急に起りやすく、炭化の調節が難しくなる。

4) 炭化方法

以上のオガタンの性質から炭化期間を次のように分けて炭化の方法を考えてみた。

a. 点火期

かまに詰めたオガタンの冷い部分に燃焼ガスが触れないように、または触れても吸湿が問題にならない短時間のうちにオガタンを100 以上に加熱する。そのためには燃焼ガスが内部で回流するのを防ぎ、通風を良くするため補助煙突をとりつけたり、煙突の側から火を付けて風口の方向に火を回し、燃焼ガスが冷い部分に触れないようにするなどの考案を行う。点火期の火回しは短い時間に行うのが望ましいが、通風が強す

ぎると部分的に温度が上り、分解を始めおそれがある。

b. 加熱期

発熱分解が始まる250 附近まで加熱する期間で炉内温度を平均に、なるべく早く上げていく。実用的には次の分解期と区別しにくいので一緒にした方が簡単である。

c. 分解期

250 を越えると発熱分解が始まる。分解が起っている間は発生したガスを燃焼させて温度を保ちできるだけ通風を少くして分解をゆっくり進行させる。分解の終る温度は400~500 である。

d. 精煉期

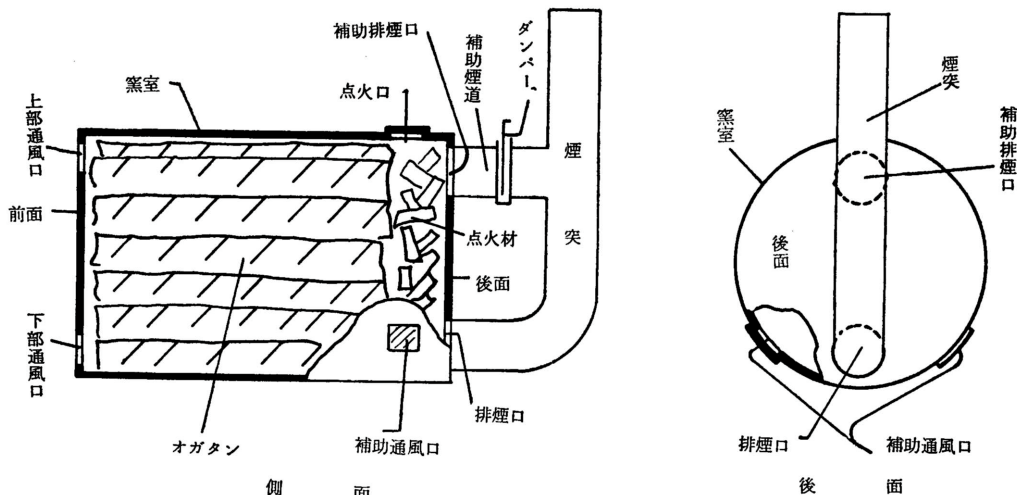
分解が終わると排煙が青くなるので、通風量を大きくして精煉(ねらし)に入り、木炭の揮発分を追いだし残った未炭化物を完全に炭化させる。精煉の最高温度は目的とする木炭の品質により異なるが、600 から最高1200 にまで達する。

e. 冷却

精煉が終われば通風口と煙突を密閉して冷却に入る。かまの内部が完全に100 以下になれば口を開けても火の付く心配は無い。

3. 試験炭化の例

昭和39年の春に美深林業協同組合でオガタン炭化の



第5図 試験用オガタンがま

企業化に踏み切り、試験を始めながら林産試験場に技術指導を依頼してきた。現場でもオガタン炭化の経験はまだ無かったが、オガタン製造試験などによる経験と資料によって以上述べたように炭化の問題点をまとめ炭化方法を考案した。試験に用いたすみがまは180l入ドラム缶を横にしたもので、改造後の概要を第5図に示す。時間もなかったので1回火入れを行ったのち担当者に炭化の進め方を説明して帰ったが、その後数回の試験で早くも収率40%以上の高収率で品質の良いものができたと連絡があり、炭化方法の正しかったことを確認した。この時の試験結果と依頼をうけて分析した木炭品質は第1表のとおりで、木炭

原料	88kg
木炭収量	37.4kg
木炭収率	42.5%
炭化時間	45hr.
木炭品質	
水分	3.5%
揮発分	12.5%
灰分	4.5%
固定炭素	79.5%
発熱量	8,120cal/g

には割れが殆んど入らず、精練度は幾分か低い代りに発熱量が高いので企業化に明るい見通しを得ることができた。

#### 4. 実用的な炭化方法

試験用炭化炉の方法を実用規模の大型のすみがまを用いる場合、炉内の回流が起りやすいこと、点火期間が長くなるため部分的な過熱の問題および炭化の進行が均一でないため残った部分を炭化する間に炭化の終わった部分が燃えすぎて収率が低下するなど大型化に伴って生ずる問題も多く、試験用すみがまの成績をそのまま期待することはできないが、一応理論と実験が一致したので実用的な規模のオガタン炭化について一つの方法を考案してみた。

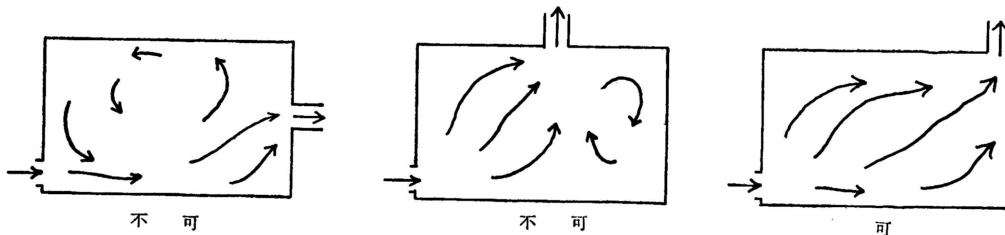
##### 1) すみがまの構造

###### a. 形式

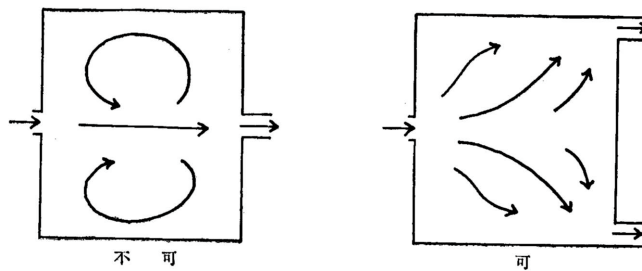
どんなものでもよいが、炭材の詰めこみが楽で補助排煙口と補助通風口の取付と操作が簡単なものをえらぶ。

###### b. 補助排煙口および補助煙突

点火時に燃焼ガスがオガタンの冷い部分に触れるのを防ぐために補助排煙口と、必要によっては吸引力を増すために補助煙突をつける。補助排煙口の位置は、よう内の燃焼ガスを回流させずに吸引できるところ、例えば角型のかまでは通風口と反対側の後壁の上端、または附近の天井が良く(第6図)すみがまの中が大



第6図 補助排煙口の位置と燃焼ガスの回流(側面)

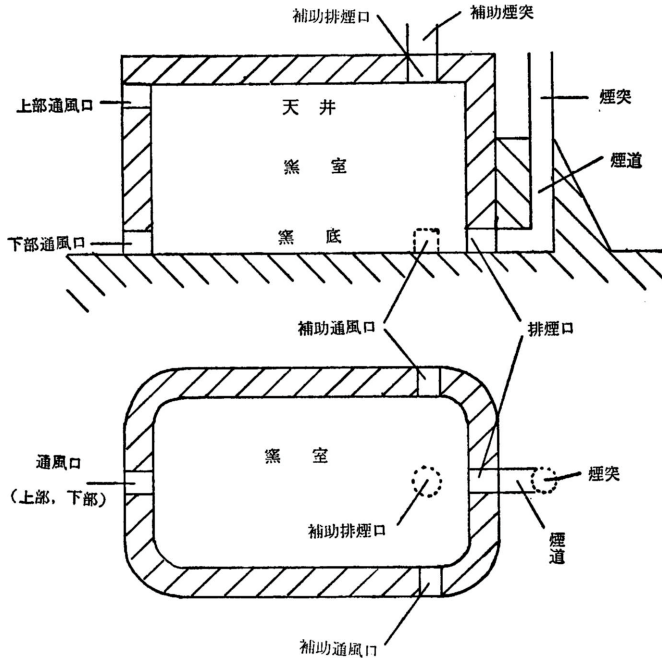


第7図 補助排煙口が2個所必要な例(平面)

大きく、または形が複雑で1本では燃焼ガスの回流を防ぐことができない場合は補助排煙口を2つ以上設ける。(第7図)

C. 補助通風口

点火期に後部に火面をつくるため、補助排煙口の真下のような底附近に補助通風口を設ける。(第8図)



第8図 オガタン炭化用すみがまの一案

d. 通風口

通風口はかまの前面中央の上部と下部につける(第8図)。障壁は特に必要としないが、障壁を用いる場合は点火用通風口を別に設けるなど改造を要する。

e. 排煙口、煙道および煙突

排煙口は普通のすみがまと同じように、よう室の後壁と床面の境目につけ、煙道と煙突で吸引する(第8図)

f. ロストル

全体に火が回って炭化に入ったのちは炉内ガスの回流をよくすると炭化が均一になり、特に底部の未炭化を防ぐことができる。そのため底にロストルを入れることが考案され、良い結果を得ている。但し強いねらしをかける場合は消耗が激しく、耐熱材料を用いる必

要があるので高価になる。

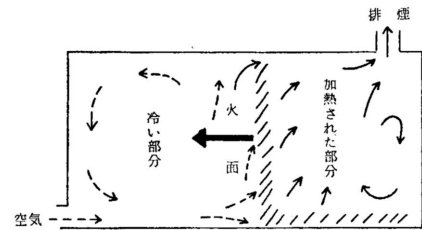
2) 炭化方法

a. 詰めこみ

オガタンの詰め方にはたて積みとよこ積みがあり、一番下には隙間をあけて通風をよくし、未炭化を防ぐため敷木を入れるかロストルを用いるなど経験的に有利な方法を決めていく。詰めこみのとき補助排煙口と補助通風口の間には火の回りやすい小割したオガタンと乾いた細薪などを乱雑に詰めておく。

b. 点火期(火回し)

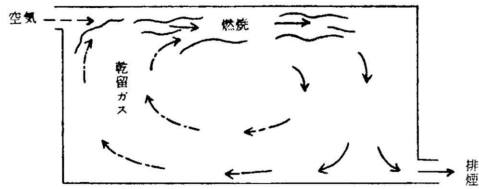
はじめ下部通風口、補助排煙口および補助通風口を開けて、その外は閉じておく。点火は補助排煙口か、またはその附近に設けた点火口から火種を落して行く。下の補助通風口に火が回り火床(オキ)ができたなら補助通風口を閉じる。第9図のように火面が進んで火が更に前の下部通風口にまで回った時残った補助排煙口と下部通風口を閉じて炭化に入る。



第9図 点火期の通風と火面の進行

c. 炭化期(加熱期および分解期)

炭化に入る時、第10図のように上部通風口と排煙口(煙突口)を開く。最初のうちはなるべく早く平均に温度を上げていくが、分解が始ったあとは通風を少くして分解の進行を抑え、精煉終了まで40~50時間を要する程度に調節する。



第10図 炭化期の通風と窯内の回流

d. 精煉期（ねらし）

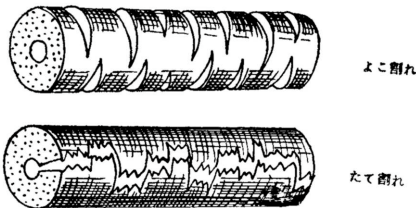
発熱分解が終り排煙が青くなれば通風口と煙突を一杯に開いて精煉を行う。精煉の時間は使用するすみがまと要求される木炭品質で変わるので経験的に決める。

e. 冷却期

精煉のあと密閉してかまを開けても火がつかない温度まで下げる期間である。この期間を短縮する方法を余り費用をかけずに採用するとかまの回転が早くなり経済的である。

f. 焼き方の良否を見分ける方法

取出した木炭のしまり具合を見れば全体的な炭化の



第11図 炭化の調節不良による木炭の割れ

良否は判るが、そのほかに点火期の調節がうまくいっていないと吸湿してよこ割れが入り、分解が早過ぎる時は長さ方向の割れが入るので、どの時期に調節が悪かったかある程度判断できる（第10図）

むすび

オガタンを炭化した木炭は形が揃っているため、扱い易く、爆跳、立消えが少いなど多くの特長があるので、消費者に大変喜ばれてかなり良い価格で売れていると聞いている。しかしオガタンの炭化を企業的にを行うには、高い収率と良い品質の製品を得るために特殊な技術が必要で、新しくオガタン炭化を企業化する場合の障害になっている。

この問題について業界から依頼を受けた為、オガタンの性質を考慮した独自の炭化方法を用いて小型のすみがまによる試験炭化に成功したので、この成果をもとに更に実用規模の大きなすみがまを用いて炭化する方法を考案してみた。実際にはすみがまの種類、作業方法、作業員の能力などによって色々工夫を要する面も少なくないが、オガタンを炭化する場合の基本的な問題とその解決法については、どの方法でも特に違いは無いと考えられるので、実用化に必要な細いアイデアを加えて、その時の状況に適したもっとも有利な方法を完成すればよいと考えている。

- 林産試 特殊林産科 -

