

玉緑茶仕上かまの築炉改良

小林政吉*・古家光之**

緒 言

緑茶のなかで独特な香味と形状、色沢を持つかまいり製玉緑茶は、中国伝来の製法を基に改良を重ね、伝統を受けついで九州の特産品であるが、その製造には長年の経験と勤を必要とする。

特に、かまいり製玉緑茶並びに蒸製玉緑茶の商品化の仕上げ段階で火入れを行う仕上かまの使用については、従来の仕上かまには温度の計測装置がなかったため、高度な熟練を要するばかりでなく、品質のバラツキ或は低下の要因となっていた。

そのため、仕上かまのかま底温度を制御し、温度を計測しながら火入れ操作ができるように改善することで、玉緑茶の品質向上並びに均質化を図ることが望まれていた。

そこで、仕上かまの炉の改良を行い、かま底に温度センサーを設置し、さらに燃焼器具を熱効率の良い赤外線バーナーに変更して、温度の計測法と改良かまによる火入れ法について検討した。

1 から焚きによるかま底の温度調査

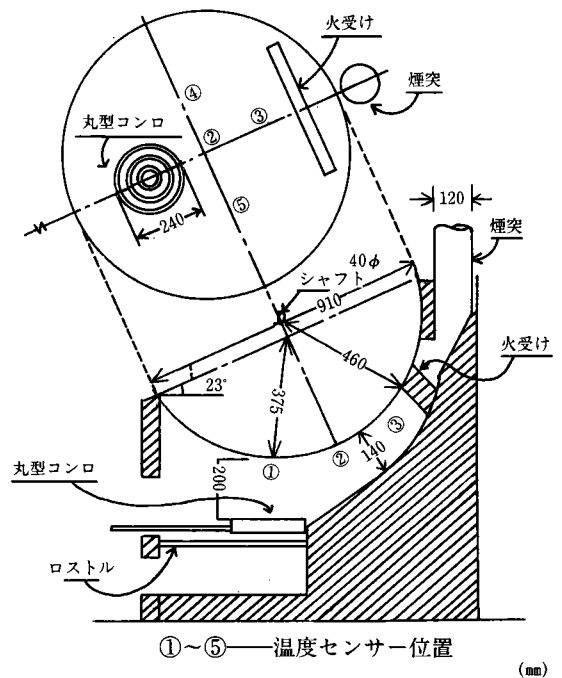
県内に一般に普及している仕上げかまは、直径910mmの半球形、鑄鉄製のもので、傾斜角度23度に設置し、中心のシャフトに攪拌手を取り付け、炉内に火受けがあり、熱気は左右に迂回し煙突で排気する構造になっている。

そこで、この仕上かまのかま底が、どのような温度分布を示すかを知るため、丸型コンロを使用し、から焚きによるかま底裏面とかま表面の温度を測定した。

材料および方法

熱源に丸型コンロ（最大直径240mm、三重火口）を使用し、操作中の実際温度を把握するため、炉内側かま底の5ヶ所と、攪拌手表面（茶温測定用）にそれぞれ温度センサーを貼付け、回転部はスリッピングを介して記録計に接続した。（第1図）

また、攪拌手の回転はインバーターによる無段変速とした。



第1図 仕上げかま断面とセンサー及び熱源位置

*茶業研究所 **菊池農業改良普及所

結果

から焼き時の各点の温度は第2図のとおりで、コンロの真上①が最も高く、煙突側③ではかなり低い温度となった。かまの裏面と表面の温度差はコンロの真上①が大きく、煙突側③では小さい傾向であった。かまの表面の温度は、燃焼が一定であるにもかかわらずコンロの真上①が変化が大きく、煙突側③では安定した温度であった。

2 熱源の違いによる茶温とかま底温度への影響

仕上かまの使用法については、従来使用者が勤と経験によって操作していたため、品質のバラツキ或は低下の要因となっていた。

そこで、篩分けした荒茶を使用して、適正なかま底温度を把握するため試験した。

材料および方法

熱源に木炭と丸型コンロ（最大直径240mm、三重火口）を用い、蒸製玉緑茶の二番茶粒度*681、*682、容積36~38ℓ、重量14.5~16kgの荒茶を原料として、かま底の温度を測定した。

*粒度は、平行篩、廻篩、唐箕を通過させた記号で表示した。

1の桁は唐箕の落口、10の桁は廻篩、100の桁は平行篩の網の号数である。

結果および考察

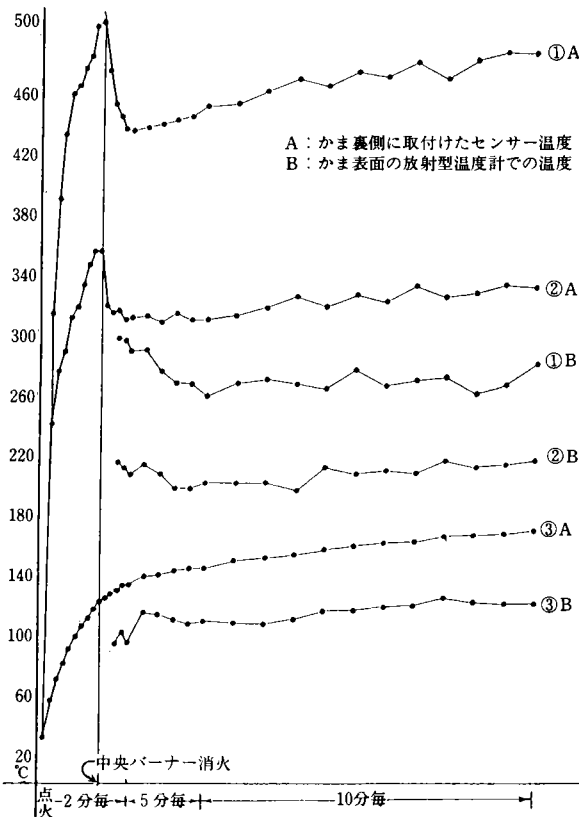
センサー位置①の直下に丸型コンロを置いた状態で、外側のバーナーを消し、中側、内側を全開にして温度を自記録計で経時的に測定した。

かま底温度は、バーナーから遠くなるに従い低くなったが、一般的に低温処理となった。

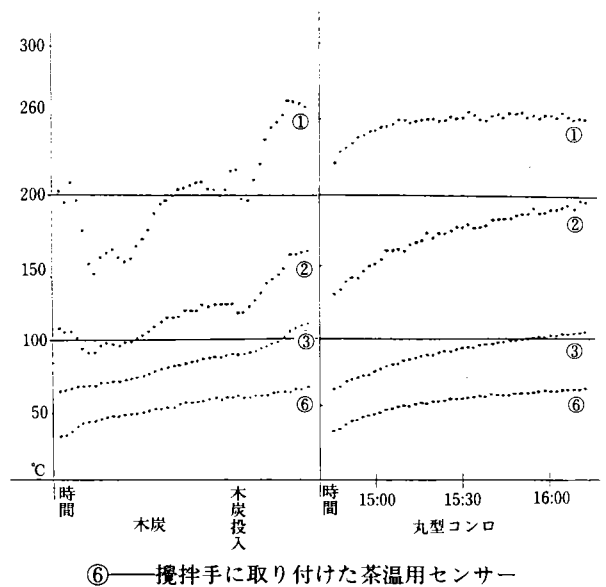
茶葉取り出し時の茶温は64℃であったが火香に乏しく、火入れ不足の状態であった。しかし、部分的に焦臭がみられた。

木炭では丸型コンロに比べ炎が長いため外気の影響を受けやすく、センサー位置①、②で不安定な状態となった。

特に、木炭を再投入すると温度は急速に低下したが、センサー位置③は安定し、茶温への影響はみられなかった。（第3図）



第2図 から焼きによる仕上げかま表面、裏面の温度比較



第3図 木炭及び丸型コンロによる測定位置別温度

熱源が丸型コンロの場合、センサー位置③では、茶温と平行に近い曲線が得られたが、測定位置②、③の温度は、バーナーの燃焼状況によって大きな変化がみられた。これはかま底とバーナーの間隙、二次空気の過少による炎の状態、バーナー位置の片寄り、或は外気の流入による影響が考えられた。

熱源が木炭の場合、丸型コンロに比べセンサー位置①、②で温度の上昇に伴い、空気量の調整が微妙に影響した。特に灰出し口の間隙度合、排気（煙突ダンパーの開閉度合）量によって、茶温には直接表れないが、かま底温度、温度分布に差異があった。特に風通しのよい場所での風向きでは注意が必要である。

3 赤外線バーナーによるかま底温度調査

熱源に木炭及び丸型コンロを使用した場合、灰出し口の間隙度合による二次空気の過少によって、炎の状態が変わるため、②、③の位置の温度に大きな変化が見られた。そこで、炉内の火受けを取り除き、新たに赤外線

バーナーを導入し、たき口の開度の違いで、どのような温度分布を示すかを検討した。

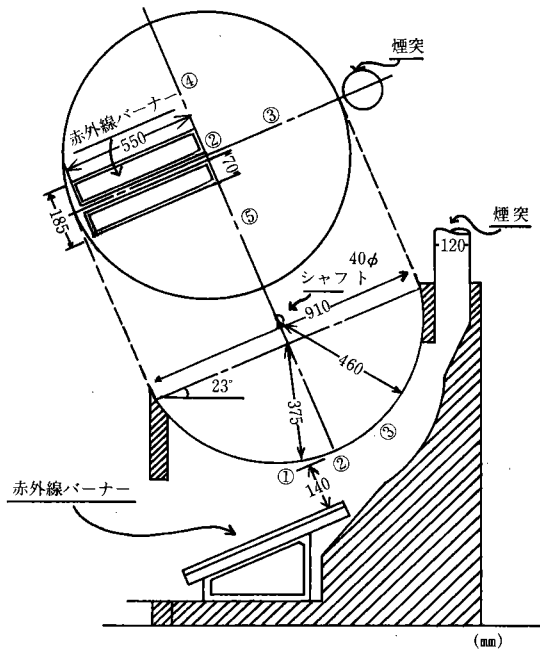
材料および方法

従来の仕上げかまの炉内から火受けを取り除き丸型コンロ（最大直径240mm、三重火口）と、赤外線バーナー（セラミックプレート8枚、ガス消費量0.24kg/h）を使用し、たき口の開度を変えて操作中のかま底の温度を測定した。原料は蒸製玉緑茶の二番茶粒度*682を供試した。（第4図）

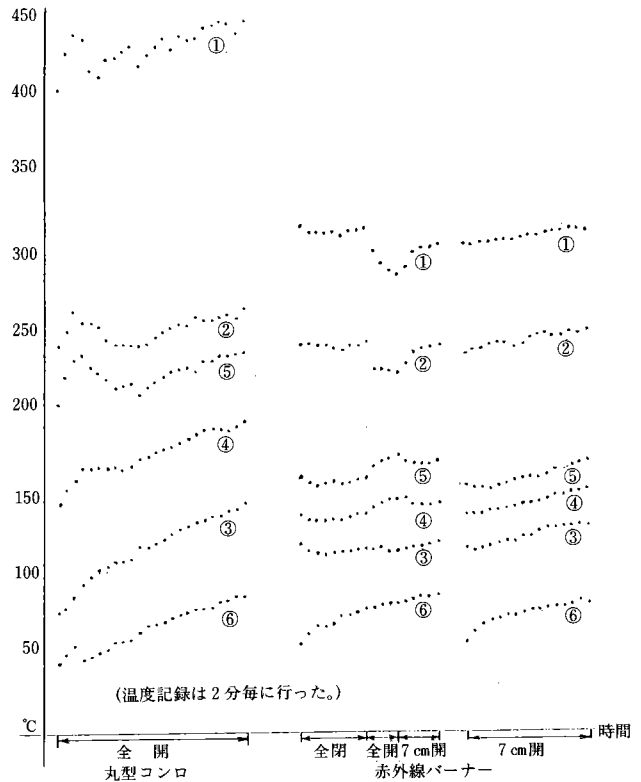
結果および考察

赤外線バーナーを供試し、二次空気口を全開、全閉、7cm開きの状態で実施した。センサー位置①、②では、その影響は大きく、③は変化が少なく④、⑤では逆に全開の場合温度の上昇が見られた。

丸型コンロでは、センサー位置①で極端な高温となり焦臭となった。



第4図 火受けを取り除いた仕上げかま断面とセンサー及び熱源位置



第5図 たき口（吸気口）開閉度の違いによる温度変化

熱源は炎の影響の少ないLPG赤外線バーナーを導入し、たき口の開閉度合と温度の分布状態を調査した結果、焚口を全閉（25×5 cm開）から全開状態（25×20cm開）にすると、測定位置①、②では急速に温度の低下が見られ、④、⑤では逆に温度が上昇する現象となったが、短時間の操作では茶温への影響はなかった。（第5図）

バーナーについては、赤外線バーナーに取り替えた結果、丸型コンロに比べ、かま底温度の高低差が縮小された。茶温はバーナーの違いによる変化は見られず、ほぼ同じ曲線となった。しかし丸型コンロでは、測定位置①で極端な高温となったためか焦臭が認められ、外観もやや黄緑傾向となった。一方、赤外線バーナーは所要時間も短縮され能率もよく、安定した火入れが可能と考えられる。

4 築炉改造が火入れ操作に及ぼす影響

赤外線バーナーは、丸型コンロに比べかま底の温度の高低差も少なく、安定した温度の持続が可能となったが、測定位置④、⑤でやや温度差がみられたため仕上かまの築炉を改良することで解決できないかを検討した。

材料および方法

従来の仕上かまの築炉の構造では、煙突に向かって直

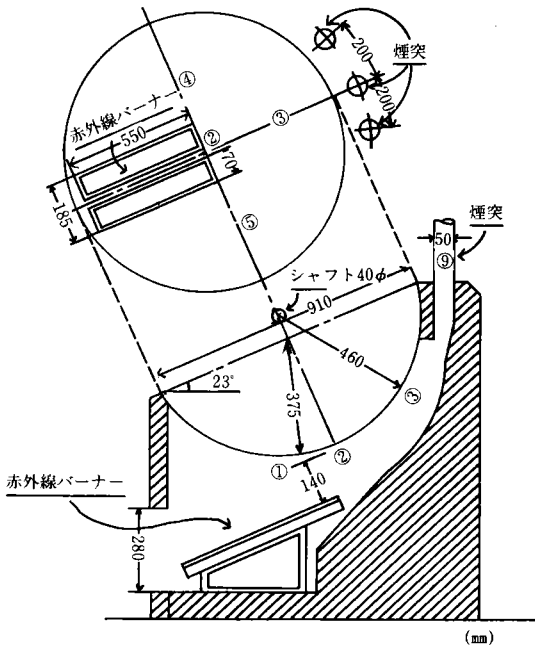
線的に熱気が逃げていたため、かま底の温度分布に大きな差が生じていた。そこで、煙突の径を従来の120mmから50mmと小さくして3基設け、それぞれにダンパーを取り付けて熱気の分散を図り、たき口（吸気口）を最小限に絞り、煙突から逃げる熱量を抑えるよう築炉の改造を実施し、熱源には、赤外線バーナーを使用した。（第6図）

原料には、蒸製玉緑茶一番茶の8号篩下、容積35.5ℓ、重量13.8kgを供試し、本機の回転数を毎分12回として温度を測定した。

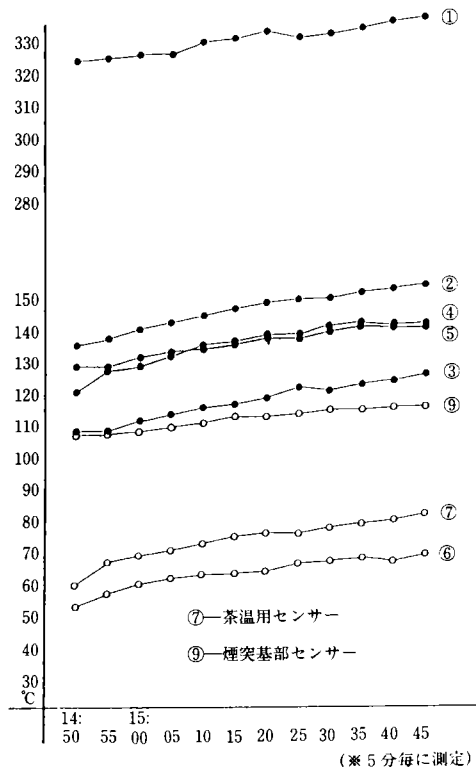
結果および考察

赤外線バーナーについては、かま底温度の高低差も縮小され安定した温度の持続が可能となった。炉内の火受けを取除き煙突の径を小さくして3基設け、それぞれにダンパーを取り付け熱気の分散を図り、たき口を最小限に絞り煙突から逃げる熱を抑えた結果、かま底全体に加熱でき測定位置④、⑤の差は縮小された。（第7図）

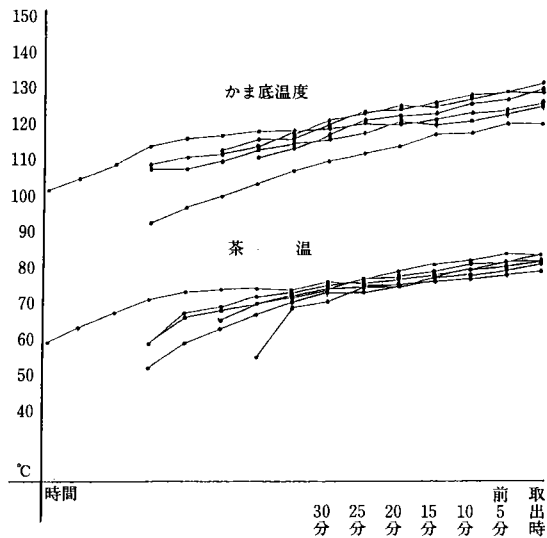
センサー位置③が外気の影響も少なく安定し、茶温とほぼ平行に推移する傾向が認められたため、かま底温度測定位置として良好と考えられた。（第8図）そのため、センサー位置③の温度を、取り出し前15分間程度120～130℃に維持すれば、十分な火入れが可能と考えられる。



第6図 築炉改良後の仕上げかま断面とセンサー及び熱源位置



第7図 赤外線ガスバーナーによる測定位置別温度の経時変化



第8図 赤外線ガスバーナーによるかま底温度 (設定位置③) と茶温

摘 要

1 バーナーの種類とかま底温度

従来の丸型コンロは、吸気口の開閉度合により外気の影響を受け易く、また局所的な高温部がみられたが、赤外線バーナーは極端な高温部もなく、安定した温度分布となった。

2 たき口の吸気とかま底温度

赤外線バーナーは従来の丸型コンロに比較し二次空気、排気とも少なくすむため省エネとなり、かま底温度分布も安定した。また、たき口の開閉による温度調節もできて一定温度の持続が可能となった。

3 かま底温度と茶温

かま底の測定部位のうち煙突寄りの位置の温度が茶温

とほぼ平行して推移する傾向がみられ、測定位置として合理的と思われた。また、攪拌手をインバーター変速とすることで回転による調節も容易となった。

以上、炉内部、吸気口、排気口を改造し、攪拌手をインバーター変速とし、かま底に温度センサーを取り付け、熱源に赤外線バーナーを使用することによって、かま底の温度が安定したことと、温度を測定しながら操作できるため火入れ操作が容易となった。

なお、改良かまによる火入れの所要時間は外気温等により異なるが、茶取り出し前15分間の温度を、かま底温度120~130°C、茶温80±3°Cに維持すれば火入れ効果は十分と考えられる。