



あたらしい 農業技術

No.543

高温加湿熱気を活用した
新しい茶の製造

平成 22 年度

—静岡県経済産業部—

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 約 300℃の高温で湿度の高い空気を利用した茶の新しい製造法（高温加湿熱気製造法：新製法）を開発しました。開発した生葉処理装置は排気を再利用する排気環流機構により、燃料費を約 20%削減することができます。
- (2) 茶芽に遮光率の高い資材を用いて直接被覆することで生葉の緑色を強化することができ、新しい製造法と組み合わせることで抹茶と同程度ないしは、それ以上の鮮やかな緑色を実現します。
- (3) 新製法は殺菌効果が高く、製品の一般細菌数は飲料メーカー等が採用している基準の 3×10^3 個/g 以下に低減します。蒸気予熱機構を組み込んだ装置ではさらに殺菌効果が高まり、 10^2 個/g 未満を実現します。これにより衛生的な緑茶を提供することができるようになります。
- (4) 統計的官能評価法により茶の粉末粒子の大きさの違いが $20 \mu\text{m}$ 以下であれば喉越し感に差はないことを明らかにし、石臼と遜色のない超微粉末を効率的に得るには気流式粉碎が優れることを確認しました。また、造粒処理により、水にも溶解易く、流動性が向上することを明らかにしました。

2 技術、情報の適用効果

- (1) 新製法は工程数が少なく、機械設備が少なく、しかも煎茶製造法の約 1/3 の時間で荒茶が製造できることから、低コスト生産が可能となります。
- (2) 新製法を利用することにより食品素材に適した緑鮮やかで、一般細菌数の少ない荒茶が製造できます。
- (3) 適切な経営モデルでは、従来の煎茶工場と比較して生産コストは 91%、売り上げは 134%と高い収益性が見込まれます。

3 適用範囲

県内の荒茶生産工場

4 普及上の留意点

新製法は煎茶製造法と異なることから、導入には高額な装置導入費が必要となります。また、製品は普通煎茶のような針状の形状とは異なり、フレーク状であることから新たな用途開発と販路の確保が必要です。

目 次

はじめに	1
1 新製法製茶ラインの特徴とその改良	2
(1) 高温加湿熱気とは	2
(2) 新製法の特徴	3
(3) 第1 高温加湿熱気処理機の改良とエネルギー効率の向上	4
(4) 新製法製茶ラインの経済性	5
2 新製法による茶の色沢、微生物数等の特徴	6
(1) 新製法による粉末茶と市販粉末茶の色沢の比較	6
(2) 新型高温加湿熱気製造ラインにおける微生物数	7
(3) 新粉末緑茶の成分	8
3 粉末、造粒化等の二次加工技術と商品性向上	9
(1) 粉碎方式が粒子径に及ぼす影響	9
(2) 粒子径が喉越し感に及ぼす影響	10
(3) 造粒処理による溶解性向上	11
おわりに	12
参考文献	12
用語解説	12

はじめに

近年、茶業を取り巻く環境は大きく変化し、茶に対する嗜好やニーズの多様化はもとより、高級茶の需要の減少や消費者のライフスタイルの変化に伴う健康志向や安心、安全に対する意識が著しく高まっています。また、生産・流通場面では高齢化が顕著であり、茶園の廃園、工場の統廃合、従来の茶専門店の減少が進んでいます。

このようななか、本県の荒茶生産量は平成 21 年度 35,800t(全国シェア 42%)、茶生産額は 528 億円で全国一となっていますが、5 年前と比較し荒茶生産量は 8,400t、生産額は 175 億円も減少しています。特に、リーフ茶の需要減退や茶価の低迷は、茶業を取り巻く環境への対応の遅れが原因となっている可能性が高いため、社会情勢、経済変化に対応し、いかに社会のニーズに合致した茶の開発を行い、その飲用方法、生産体制まで含めた新たな需要の開拓を行うかが大きな課題となっています。

一方、茶の機能性研究の高まりなどから食品素材や茶系飲料の原料として利用される茶の需要は増加し、消費者ニーズを捉えた新しい茶の創造とこれを低コストで生産する加工技術の開発が急務となっています。

そこで、手軽に飲用でき、食品素材としても利用が可能な粉末緑茶を開発することを目的に、本県の独創的な方式である高温加湿熱気を活用した新粉末緑茶の製造に関する 3 年間のプロジェクト研究に取り組みました。

ここでは 3 年間の研究成果の一部を取り上げ、概要を紹介します。

1 新製法製茶ラインの特徴とその改良

(1) 高温加湿熱気とは

食品素材や茶系飲料の原料として利用される緑茶は、家庭で淹れる煎茶のように針状の形状は求められません。一方で食品原料として使用するためには、緑茶らしい色を付与するための鮮やかな緑色と低い一般細菌数が求められます。そこで本研究では、磯谷氏の考案した高温加湿熱気（後述）を用いた新製茶法（以下「新製法」という）を荒茶（生葉を乾燥させた一次加工品）製造に採用しました。この製法は、湿った茶葉が機械に付着する部分が少なく衛生的であり、工程が単純で機械コストが低いと考えられました。また、試作製茶ラインで製造した荒茶は緑色が鮮やかで食品原料としての適性を感じさせました。

製茶とは、生の茶葉からその重量の8割を占める水分を乾燥させる工程です。日本の緑茶の中で最も流通量の多い煎茶では飽和蒸気で蒸した後、100℃付近に加熱した空気を主に使用して、茶葉の水分を除きます。一方、新製法は、高温空気に加湿した高温加湿熱気¹⁾というものを加熱乾燥に使用することが特徴です。

磯谷の考案した高温加湿熱気発生機の構造は図1のとおりで、ガスバーナーの炎に水を噴霧し¹⁾、これと空気を混合することによって温度320-230℃、湿度44-100g/kg（湿り空気に対して）の高温加湿熱気を作ります。

ちなみに食品加工技術の話題となっている過熱水蒸気²⁾はすべて水蒸気なので湿度1000g/kgで、これに比べると高温加湿熱気の湿度はかなり低い状態といえます。一方で常温の大気を加熱して作る高温乾燥空気の絶対湿度は雨の日でもせいぜい21g/kg程度なので、高温加湿熱気は煎茶製造に用いられる高温乾燥空気よりはるかに高い湿度を持っているといえます(図2)。このため高温加湿熱気は、過熱水蒸気や高温乾燥空気とは異なった茶葉温や乾燥速度で茶葉を加熱乾燥することができると考えられます。

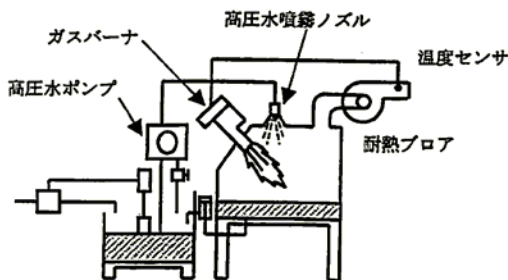


図1 高温加湿熱気発生機（発生炉）の概略図¹⁾

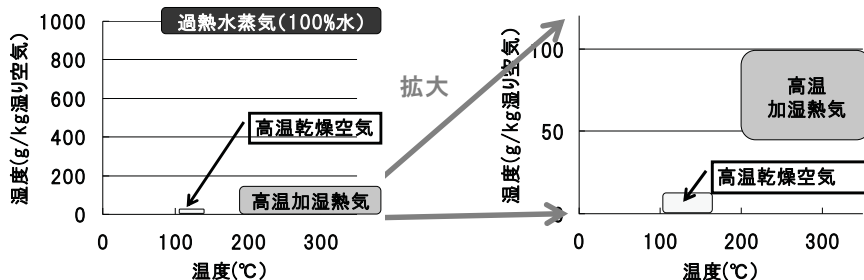


図2 過熱水蒸気、高温加湿熱気、高温乾燥空気（煎茶製造に使われる温度帯）の温湿度

(2) 新製法の特徴

新製法は生の茶葉に高温加湿熱気を当てて加熱乾燥させますが、既存の加湿熱気製茶法^{1,3)}や煎茶製造法とは異なり、粗揉等の揉みながら熱風を当てて乾燥する工程がなく、乾燥工程のほとんどが加湿熱気によって行われます(図3)。また茎を除去してしまうことも特徴です。第1加湿熱気処理機は4分で茶葉中の半分以上の水分を除去し、乾燥速度は煎茶の10倍に達します。製造された荒茶はフレーク状となります(図4)。乾燥速度や茶葉を揉むかどうかの視点から比べると、新製法は、既存の高温加湿熱気製茶法よりもてん茶製造法に似ていると言えます(表1)。

新製法 製造時間:15分+仕上げ乾燥40分

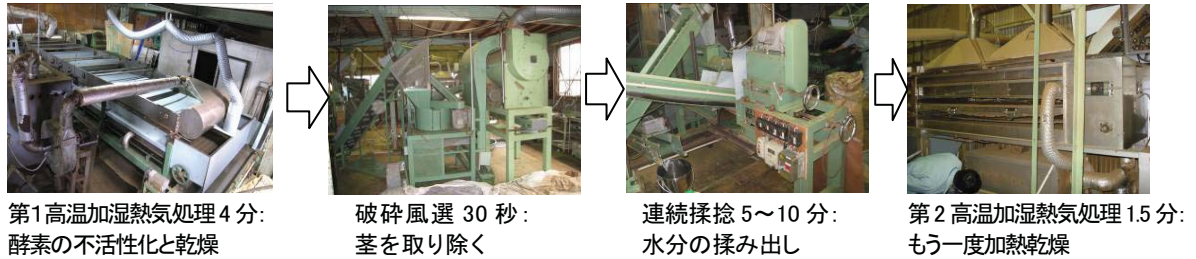


図3 新製法の概要



図4 煎茶(左)、てん茶(中央)、新製法による荒茶(右)

表1 各種緑茶製造方法と乾燥方法の違い

製法	殺青	初工程の乾燥条件	最大乾燥速度
煎茶	蒸熱	95℃ 乾燥空気	6.3%/min ^{※1}
抹茶(てん茶)	蒸熱	170℃ 輻射熱	67%/min ^{※2}
炒蒸機	加湿熱気+炒り胴	270-100℃ 加湿熱気	30%/min ^{※3}
シーマスタンダード	加湿熱気	270-100℃ 加湿熱気	24%/min ^{※4}
新製法	加湿熱気	270-100℃ 加湿熱気	91%/min

※1…文献4)、※2…文献5)、※3…文献3)、※4…(株)テラダ、澤村氏(2008、未公表)

(3) 第1高温加湿熱気処理機の改良とエネルギー効率の向上

静岡機械製作所で試作された新製法の製茶ラインで製造された荒茶は潜在的な商品性は感じさせたものの、赤く変色した茎が混入する、細菌数目標の 3×10^3 CFU/g 以下を満たさないロットが発生する、加工中に生乾きでも一部焦げていることがあるといったもので、第1高温加湿熱気処理機（図5上）の殺青効果の向上が必要と思われました。

そこで、製茶機改造試験をくり返し、①試作機より処理槽断面積を減らして、②ベルトコンベアを2枚とし、③飽和蒸気により茶葉を予熱する機構を備えた新型処理槽を開発しました（図5下）。また消費エネルギーの削減を狙って加湿熱気の排気を回収、再加熱する還流機構（図6）も追加しました。この新しい第1高温加湿熱気処理機を用いて製茶した結果、てん茶に匹敵する色沢の荒茶を製造することが出来ました（後述）。なお新しい処理機において蒸気予熱を併用したものは緑色に優れました。一方、加湿熱気だけで処理した荒茶については特徴的な香ばしい香りがあるため、蒸気予熱機構を使い分けてバリエーションに富んだ商品を開発することも考えられます。また熱気還流機構により燃料費は約20%削減でき、これと処理槽の改良により、試作製茶ラインの荒茶1kgあたり463円から155円と1/3まで燃料費を削減できました。

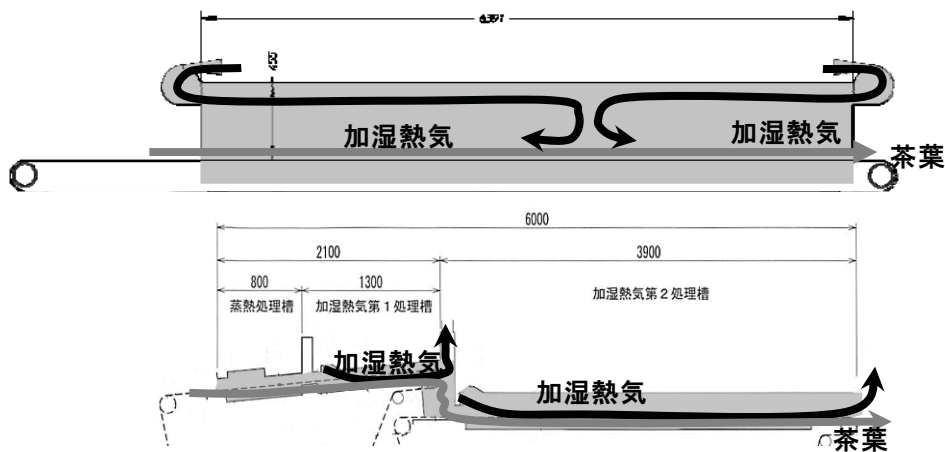


図5 第1高温加湿熱気処理槽（上：改良前、下：改良後）

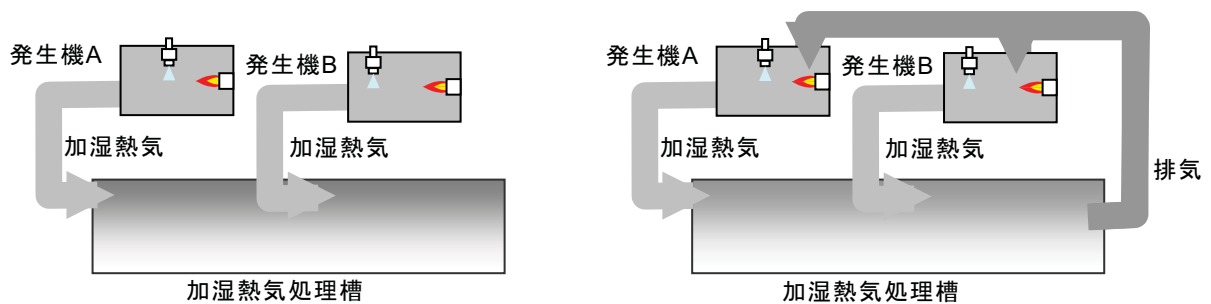


図6 熱気還流機構の概要（左：還流無し、右：還流あり）

(4) 新製法製茶ラインの経済性

新製法の経済性について評価しました。まず製造した荒茶の価格を推定するために、専門家による官能評価を行ったところ、秋冬番茶の評価が比較的高くなりました(図7)。よって秋冬番茶を多く製造すれば、経営的に有利であると考えられました。そこで、30haの圃場を持つ製茶組合を想定し、秋冬番だけは組合員外から生葉を購入し製造するような経営モデルを作って経営試算を行ったところ、近年単価が低迷している煎茶やてん茶を製造する場合に比べて、収益性が高くなりました(図8)。

ただし、新製法により製造した荒茶は、現在煎茶と同様な市場流通ルートが存在しません。このため、茶商、食品加工業者等と連携し、荒茶製造から販売まで一貫した体制を新たに構築することが必要と思われます。

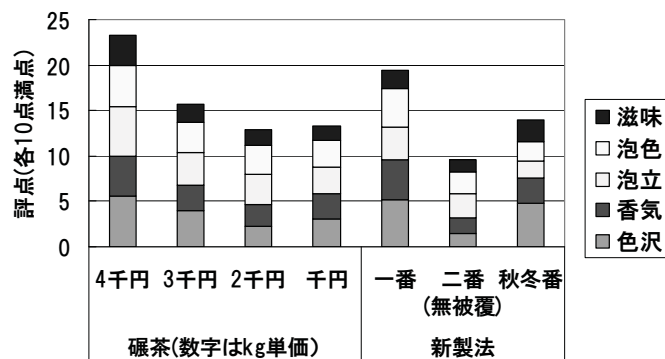


図7 新粉末緑茶と碾茶の官能評価(滋味、泡色、泡立、香り、色沢)

※ 抹茶の審査法に準ずる、二番茶は露地葉を使用

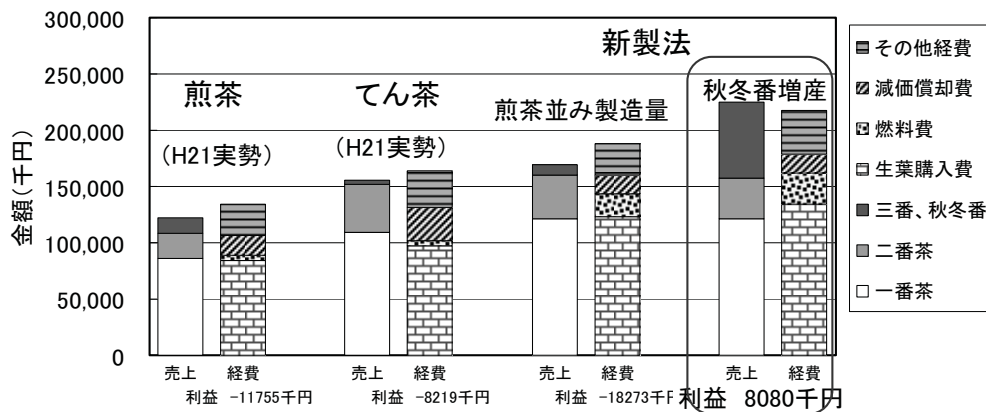


図8 各種製茶方法ごとの経営試算と収益

- ・煎茶 (H21 実勢) : 静岡県が示すモデル経営に実勢荒茶単価を当てはめたもの。
- ・てん茶 (H21 実勢) : 県内てん茶工場(栽培面積7ha)のH21経営実績を30ha分に換算。
- ・新製法秋冬番増産 : 新製法で、三番、秋冬番の生葉をそれぞれ30ha、45ha分の圃場から購入することを想定したもの。

2 新製法による茶の色沢、微生物数等の特徴

(1) 新製法による粉末茶と市販粉末茶の色沢の比較

茶が食品素材として利用される場合、市販の抹茶なみの鮮やかな緑色が求められます。

そこで、新粉末茶の特徴を明らかにするため新製法で得られた荒茶の粉碎試料を市販の抹茶や粉末茶の色と比較しました。

表2 色相角度の比較に用いた茶の種類と価格

試料数	価格 円 (100 g 換算)			
	最小値	最大値	平均値	
新粉末茶 (被覆)	5			
新粉末茶 (露地)	4			
粉茶 (出物市販品)	4	263	423	371
粉末緑茶 (煎茶等市販品)	12	900	6,563	1,745
抹茶 (市販品)	10	1,050	5,250	2,791

市販品は県内の茶専門店、スーパーマーケットなどから購入し(表2)、緑茶の出物(細粉、泥粉)を粉碎した粉茶、普通煎茶などをそのまま粉碎したと思われる粉末緑茶、さらにはてん茶を粉碎した抹茶に分けて比較しました。緑色の測定はポータブル式色彩色差計(株式会社ミノルタ、CR210)を用い、LCh表色系により色相角度で表しました。

その結果、市販品では粉茶の色相角度は約103°、粉末緑茶では約107°、抹茶は117°となり、抹茶の緑色が最も大きいことが明らかになりました(図9)。一方、新製法(高温加湿熱気製造法)による新粉末茶は露地葉を原料とした場合、116°、被覆葉では118°と大きく、被覆の有無に拘わらず色相角度が市販粉末緑茶や粉茶よりも大きく、特に被覆葉を用いた新製法の茶では緑色は抹茶と同程度ないしそれ以上であることが分かりました。

以上のことから新粉末茶は市場に流通する粉末緑茶の色沢と比べ、明らかに緑色が強く、抹茶と比べても、遜色がないと思われます。

なお、蒸気予熱を併用する場合、併用しないものと比較してクロロフィル含量は多く、緑色が強くなる傾向がありました(図10)。

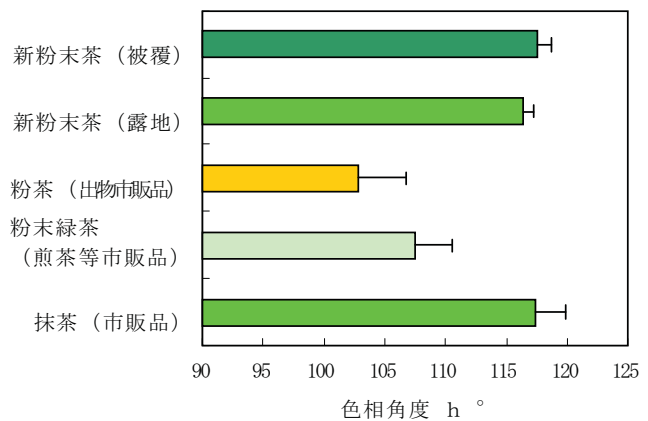


図9 市販粉末茶及び新製法による粉末茶の色相角度

ここでの新粉末茶は蒸気予熱を利用した新製法ではなく、処理槽容積狭小化装置単独使用によるものです。

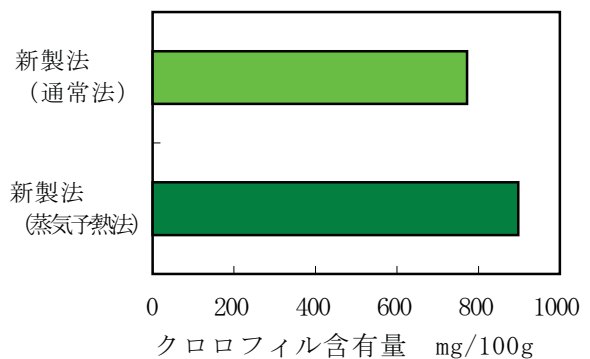


図10 新製法の製造条件の違いによるクロロフィル含有量の違い

(通常法: 蒸気予熱無し)

(2) 新型高温加湿熱気製造ラインにおける微生物数

従来の標準製茶法は、揉みながら乾燥する工程であるため、湿った茶葉やカスが内部に付着しやすく、そこで増殖した菌が茶葉を再汚染します。新型高温加湿熱気製茶法（以下新製法）は、高温加湿熱気処理により茶葉の菌数が低減化されるだけでなく、工程全般にわたり茶葉の機械への付着が少なく再汚染が少ない製造法と考えられます。そこで、新製造ラインの各工程で微生物調査を実施し、従来製茶法と比較してみました。

標準製茶法の各工程葉の細菌数は、 $10^3 \sim 10^5$ 個/g オーダーで推移し、最終的な荒茶で 10^4 個/g オーダーでした（図 11）。また、各工程機械の微生物付着数を調べると蒸機（冷却機も含む）の菌数が多かった（データ示さず。）ので、湿った茶葉が機械内部に付着して腐敗し汚染源となっていることが考えられます。

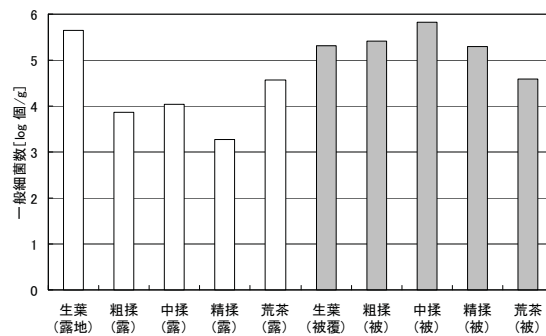


図 11 茶葉中の一般細菌数（標準製茶）

一方、新製法（第 1 加湿熱気処理機改良後）の各工程の細菌数は、第 1 加湿熱気処理葉は露地では 10^2 個/g オーダー、被覆では 10^4 個/g オーダーでした。第 2 加湿熱気処理葉は、どちらも 10^2 個/g オーダーとなり、最終の荒茶でも目標とする菌数である 10^3 個/g 未満になりました（図 12）。

蒸気予熱機構を使用すると第 1 加湿熱気処理後の細菌数はさらに低く、また荒茶についても工程途中で素手で茶に触るような実験環境であるにもかかわらず、目標である 10^3 個/g 未満になりました（データ示さず）。また各機械のふき取り調査の結果、2つの加湿熱気処理機は 10 個/100 m² 以下と菌数が低く保たれていたものの、その途中の工程にある連続揉捻機は 100 個/100 m² 以上とやや菌数が多い傾向でした。よって 2 回目の高温加湿熱気処理工程があることも荒茶の細菌数を低く抑えることに有効と考えられます。

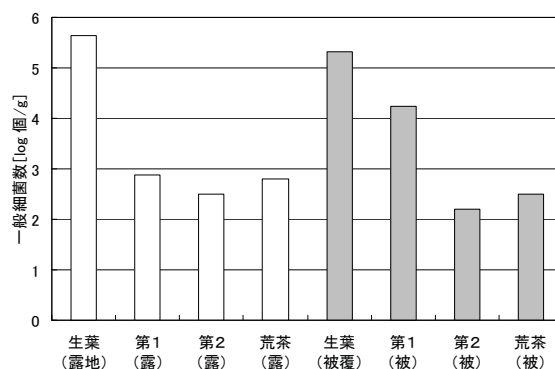


図 12 茶葉中の一般細菌数（新製法）

(3) 新粉末緑茶の成分

ここでは新粉末緑茶において、加湿熱気処理が代表的な茶成分へ及ぼす影響について調査しました。

加湿熱気処理による影響については、第1及び第2加湿熱気処理機により処理された茶葉の各成分値は、遊離アミノ酸、カフェイン、カテキン類は、ほとんど変化がありませんでしたが、比較的熱に弱い成分である総ビタミンCは若干減少していました(表3)。

表3 高温加湿熱気処理による茶成分への影響 (H20: 一番茶)

試料	全遊離アミノ酸 [%]	カフェイン [%]	カテキン類 [%]	総ビタミンC [mg/100g]
第1加湿熱気処理前(生葉)	3.07	4.15	11.76	113
第1加湿熱気処理後	3.06	3.98	11.27	103
第2加湿熱気処理前(専製茶葉撿後)	2.87	4.02	11.31	122

注) 生葉: 遮光率95%, 17日間、製造条件: 第1(270℃, 4分)、第2(230℃, 1.5分)

粉碎処理による影響については、各粉碎方法により処理(条件は粉碎試験の項を参照)された粉末茶の各成分値は、遊離アミノ酸、カフェイン、カテキン類では顕著な変動はありませんでしたが、比較的熱に弱い成分である総ビタミンCは若干変動幅が大きく、それぞれの粉碎法により品温が異なり(データ未掲載)、熱により減少したと考えられます(表4)。

表4 各種粉碎処理方法による茶成分への影響 (H19: 一番茶)

試料	全遊離アミノ酸 [%]	カフェイン [%]	カテキン類 [%]	クロロフィル類 [mg/100g]	総ビタミンC [mg/100g]
粉碎原料茶	2.43	2.52	11.87	585	402
積層式粉碎茶	2.46	2.44	11.99	557	342
気流式粉碎茶(微粒子)	2.50	2.36	11.70	522	391
気流式粉碎茶(中粒子)	2.46	2.35	11.56	536	394
ボールミル式粉碎茶	2.49	2.39	11.63	548	377
相対流式粉碎茶	2.33	2.26	11.52	607	347

注) 微粒子: 微粒子モード(微粒子化のための粉碎条件)
中粒子: 中粒子モード(中粒子化のための粉碎条件)

3 粉末、造粒化等の二次加工技術と商品性向上

(1) 粉碎方式が粒子径に及ぼす影響

現在、種々の粉末茶が流通していますが、粉末茶に関する物理的な情報は少なく、勘に負うことや抹茶の技術を応用することも少なくありません。そこで、より嗜好性と商品性の高い微粉末茶に加工するため、粉碎技術について種々の検討を加え、粉碎方式が茶の粒子径に及ぼす影響について明らかにしました。

表 5 粉碎試験の概要

方式	メーカー・型式	粉碎量/時間	粉碎原理 (カタログ等より)
積層式粉碎	筒井理化学 CEM-300	約 80g / 6 時間	石臼をセラミックの磨砕板に置き換えた粉碎機
ボールミル式粉碎	宮村鐵工所 MS3	200g / 2 時間	セラミックの硬質ボールと材料を円筒形容器に入れ回転させて粉碎
気流式粉碎	古河産業 DM-150	1)中粒子モード:200g/16.5 分 2)微粒子モード:200g/20.5 分	2つの回転翼による空気の流れの中で 同体摩擦による粉碎機
相対流式粉碎	豊製作所 YTK-3275	3000g / 17.5 分	2枚のローターが作るうず流と真空により せん断する粉碎機

表 5 の一般的な使用条件で粉碎した粉末茶の粒子径を測定した結果、積層式が最も小さい粒子径でした。気流・相対流式は石臼式並の粒子径ですが、装置規模が大きく高価です。ボールミル式は、標準とされる 2 時間の粉碎では 38.4 μm と粒子径が最も大きい粉末茶となります (図 13)。

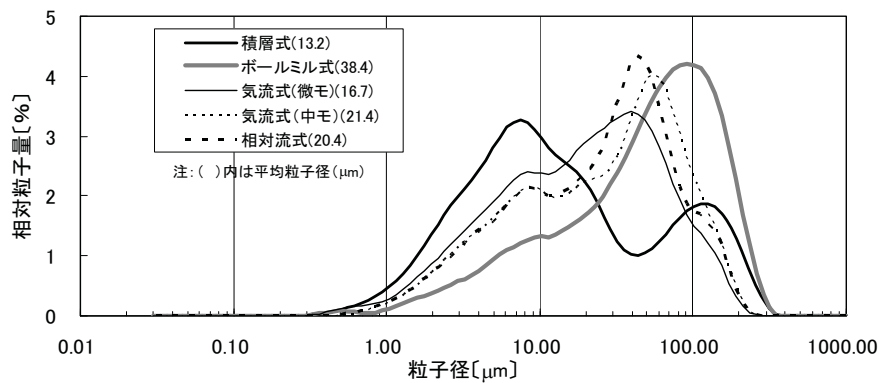


図 13 粒度分布と平均粒子径 注) 島津製 SALD-2200 による湿式法

粉碎方式を粉碎量と時間を考慮した能力で比較すると気流・相対流式が優れていると考えます。次に、上で粒子径が大きかったボールミル式粉碎機について、処理時間を長くした場合について調べたところ、10 時間以上の処理で石臼式と同程度 (16.6 μm) の粒子径になりました (図 14)。粉末茶の色の劣化も、彩度は処理時間の経過に伴って増し、11 時間で石臼式と同等に達することが明らかとな

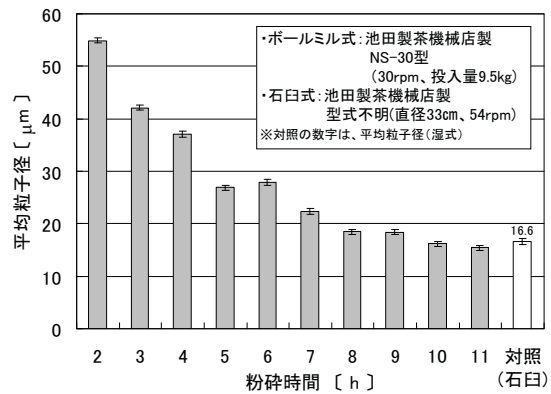


図 14 ボールミル式による粒子径の変化

り、色相角度)は11時間までほとんど変化せず、石臼と同等でした(図15)。ボールミル式粉碎機は安価で構造が単純なため、ロットの少ない場合は気流式より使いやすいと考えられます。

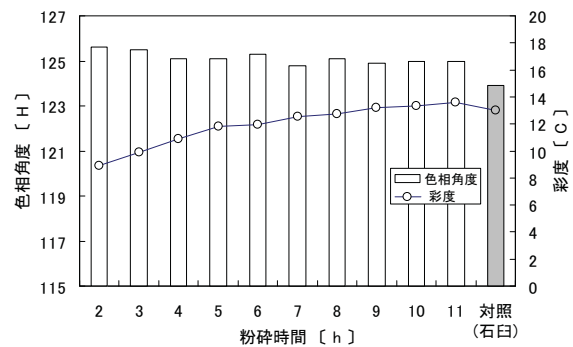


図15 ボールミル式による彩度・色相角度の変化

(2) 粒子径が喉越し感に及ぼす影響

粉碎後の粒子径が茶の喉越し感に及ぼす影響について検討しました。

人の舌はザラツキを非常に高精度に感じることができると言われています。そこで、平均粒子径の異なる粉末茶の識別性について表6の嗜好調査を実施し、統計的に解析しました。

表6 嗜好調査の組み合わせ

調査法	試料粒子径の組合せ
3点識別法	原料茶 (ボールミル式粉碎茶)
	①平均粒子径 27.9 μ m と 16.1 μ m
	②平均粒子径 37.1 μ m と 16.1 μ m
	③平均粒子径 42.1 μ m と 15.4 μ m (正解者のみ3点嗜好法へ)
2点嗜好法	平均粒子径 15.4 μ m (ボールミル式粉碎) と 16.5 μ m (石臼式粉碎)

・試料は濃度2.5g/l(浄水器を通した冷水)に調整し、90mlの紙コップに約20ml入れ提示した。

その結果、①(27.9 μ mと16.1 μ m)と②(37.1 μ mと16.1 μ m)の調査では試料を識別できませんでしたが、粒度の差が大きい③(42.1 μ mと15.4 μ m)では、26人中15人が正しく奇数試料を指摘でき、1%以下の危険率で識別できました(表7)。したがって、人はおおよそ26.7 μ mの差を識別できることがわかりました(逆に言えば、約20 μ m以内であれば識別できない)(表7)。

引き続き、③(42.1 μ mと15.4 μ m)で行った3点嗜好法による調査結果では、識別正解者15人の内12人が平均粒子径の小さい15.4 μ mの茶を良しとし、0.1%の危険率で有意差が認められました(表7)。このことにより、より粒子径の小さい茶は喉越し感の良いことがわかりました。

表7 3点識別法及び3点嗜好法による平均粒子径に関する調査

試料粒子径の組合せ	[μ m]	正解者数/パネル数	有意性
①	27.9 16.1	19人/58人	P>0.05
②	37.1 16.1	17人/58人	P>0.05
③	42.1 15.4	15人/26人**	P<0.01
	<u>15.4</u>	<u>12人/15人***</u>	P<0.001

- ・識別の基準は喉越し感、舌触り感、ざらつき感とした。
- ・喉越し感、舌触り感がよく、ざらつき感のないものを嗜好性が良いとする。
- ・パネルは研究センターの職員、臨時職員、学生他。
- ・試料の提示には順序効果、記号効果を無くすように配慮した。
- ・下線は嗜好性が良好とした平均粒子径およびパネル数。

(3) 造粒処理による溶解性向上

新製法によって製造されたフレーク状の荒茶は気流式粉砕機などによって微粉末化された後、飲用や食品素材として利用されます。緑茶の微粉末はダマになりやすく温水には溶けても、冷水には溶けにくいなどの欠点が指摘され、溶解性の改善が求められています。

そこで一般の粉末食品の分野では溶解性の改善に造粒処理が採用されることから新粉末緑茶における造粒処理の効果について検討しました。

新製法により製造した荒茶を気流式粉砕機により微粉砕したものをさらに流動層造粒法、及び乾式造粒法により造粒化処理し、これに造粒処理前の気流式微粉砕茶を加えて3試料の溶解性について30名の一対比較法⁶⁾(Scheffe'の法、中屋の変法)で官能評価しました。比較は3試料の二つずつの総ての組み合わせについて、表8の基準にしたがい実施しました。

表8 溶けやすさの評価と評点

	評点
標準品と比べ非常に良い	2
標準品と比べ少し良い	1
標準品と同じ程度である。	0
標準品と比べ少し悪い	-1
標準品と比べ非常に悪い	-2

図16に3試料の溶けやすさの相対的位置関係を示します。水に対する溶けやすさは、3試料間に有意な差が認められ、乾式造粒品が最も溶けやすく、次いで流動層造粒品で、気流式微粉砕茶が最も溶けにくいという評価になりました(P<0.05)。

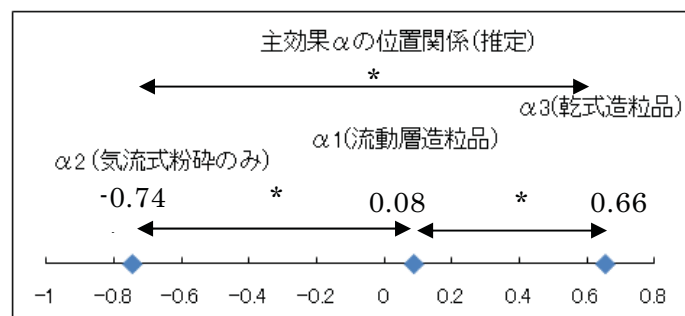


図16 3試料の溶けやすさの相対的な位置関係

以上のことから、造粒処理は「ダマ」を形成しやすく、水に溶けにくい微粉砕茶の欠点を改善し、溶解性を高めることが示唆されます。さらに造粒処理は流動性が増し、スティックなどの小型個装容器への充填に際し、計量精度が上がるなどの効果も期待されることから粉末緑茶の二次加工技術として有用と考えられます。しかしながら一般には乾式造粒法は流動層造粒法に比べ溶解性が劣るとされることから、いずれの造粒法を実際に採用するかについては今後追試を含めた詳細な検討が必要と思われます。

おわりに

近年、緑茶の消費量が減少しているなかで、食品加工原料としての需要は増加しています。統計上で平成 20 年度のでん茶生産量は 1,740 トンですが、それを粉末にした抹茶と通常の製法で作られた茶を粉末にした粉末茶という広いカテゴリーで見ると、実際に市場に流通する粉末茶は約 4,000 トンと推定⁷⁾され、今後も食品加工用粉末の需要は増加し、将来 10,000 トンに達するとの予測もあります。

本研究は静岡県農林技術研究所茶業研究センターにおいて、煎茶等従来の茶と大きく異なる新しい茶の製法とこれを活用した製品の開発に関して、荒茶製造から商品化までの広い範囲にわたる総合的な研究を静岡県のプロジェクト研究として行いました。ここで得られた知見が茶業界の発展に寄与することを強く祈念します。

既に平成 21 年度から生葉生産者、荒茶加工業者、二次加工業者などが連携した国産原材料サプライチェーン構築事業（農林水産省）による新しい茶の生産モデルの実証試験が始まっています。当センターも研究成果の実用化と定着に向け、プロジェクト研究終了後もフォローアップ課題「新型高温加湿熱気製茶法の実用化に関する研究」を立ち上げ、引き続き技術支援を行います。

最後に、これまで研究にあたって技術指導あるいは研究協力をしていただいた、企業組合静岡機械製作所磯ヶ谷豊 代表理事、株式会社ユニグリーン 名波謙三 社長、株式会社宮村鐵工所 宮村希衛社長、アサヒ飲料株式会社研究開発本部商品開発研究所 岡本武久所長ならびに、各機関のスタッフの方々に深謝します。また、研究の推進に当たり現地指導で有意義なご助言をいただいたプロジェクト研究評価委員の松下秀鶴 前委員長、芥川知孝 委員長、矢野晴彦 委員、林真紀夫 委員、上野信平 委員、番場公雄 委員、中嶋 壽志委員、千谷基雄 委員、並びに各評価委員の方々に深謝します。

参考文献

- 1) 磯ヶ谷, 2003. 「新製茶技術開発とその利用-シーマ製法とその用途について-」 美味技術研究会資料集, 美味技術研究会, 1-18.
- 2) 鈴木, 2005. 過熱水蒸気技術集成—その特性と広がる最新利用および装置開発の現状, エヌ・ティー・エス, 1-16.
- 3) 佐藤ら, 2008. 過熱水蒸気や加湿熱風を利用した殺青機の開発, 茶業研究報告第 106 号, 81.
- 4) 柴田, 2006. 機械製茶の理論と実際, 農山漁村文化協会, 東京都, 135.
- 5) 森園・柴田, 1976. 新茶業全書. 静岡県茶業会議所, 252-254.
- 6) 佐藤, 1995. 統計的官能検査法, 日科技連, 東京, 231-298
- 7) 桑原, 2010. 抹茶の現状と未来, 茶、茶業会議所, 4 号, 6-10.

用語解説

1) 一般細菌数

食品中に介在する中温性好気性細菌の数を表し、菌数の「多少」により食品の微生物汚染状況を判断する代表的な汚染指標菌である。1 個の生細胞は 1 個の集落 (コロニー) をつくることを前提として、試料より調整した希釈液を用いて寒天平板培養法により測定される。(本研究では食品衛生検査指針に記載されている簡易法で測定) なお、乾燥食品である茶は、食品衛生法やそれに準ずる衛生規範等により微生物規格基準が設定されていませんが、現実的には粉末清涼飲料の基準である 3×10^3 個/g 未満が用いられています。本研究での殺菌目標値は、この基準を安定的にクリアするため 10^3 個/g 未満としました。

2) 大腸菌群

好気性ないし嫌気性、グラム陰性、無孢子性短桿菌で、乳糖を発酵してガスを生成する腸内細菌群である。糞便汚染指標菌であり、検出されるということは排泄物で汚染されていることを意味するが、この群には植物起源の菌も含まれるため、茶生葉から検出される頻度は高く、荒茶からの検出も珍しくはない。

農林技術研究所茶業研究センター 科長 後藤正

西部農林事務所 班長 小林利彰

(前 農林技術研究所茶業研究センター 主任研究員)

農林技術研究所茶業研究センター 上席研究員 大宮琢磨