

難崩壊性顆粒状緑茶の試作について

米谷 力・中西喜徳・上住 泰

On the Trial Production of Difficult Broken Types of Granular Green Tea

Tsumotomu YONETANI, Yoshinori NAKANISHI and Yasushi UESUMI

緒 言

日本人の喫茶の始まりについては¹⁶⁾、不明な点が多いが奈良時代にはすでにあつたといわれている。当時の茶の飲用法は、現在の抹茶とよく似たものであつた。また、煎茶は室町中期に、中国から釜炒りによる製法が伝わり、現在一般に飲用されている蒸製煎茶は、1738年に考案されたといわれている。

このように日本において、緑茶は古くから飲用され続けてきた。しかし近年の消費動向をみると¹¹⁾、昭和50年には国民1人当り1年間に1,025 g消費されていたものが、昭和58年には862 gに減少した。この理由としては、日本人の食生活の変化、特に西洋化にともなつて飲料に対する嗜好も多様化し、コーヒー、紅茶あるいは多種多様の清涼飲料水が消費者個々の好みによって選択され飲用されるようになったためと考える。

このような飲料をとりまく情勢のなかで、緑茶の消費拡大を図るためには、消費者個々の好みにあつたものを選択できるように、多種多様な茶を生産することであると考える。

そこで著者は、簡略化した製造方法によって、浸出液を飲用する煎茶タイプの難崩壊性顆粒状緑茶を試作した結果、ほぼ満足しうる製品を得た。

本報告は、試作を目的としておこなつたものであるので、製造方法の概略について報告する。

1. 製造方法の概略

製造工程は、生葉をスチーム中心供給型ダブル・ドラムドライヤー（以後、ドラムドライヤーと略す）によって、高温で瞬間に乾燥し、こうして得られた乾燥茶葉をインパクトクラッシャー方式¹⁰⁾による粉碎機によって微粉末化した。この粉末茶に結合剤を添加し、水練り後押し造粒して乾燥する。以上のように製造工程は、高温瞬間乾燥→粉碎→造粒→乾燥の4工程からな

っている。

2. 生葉の高温瞬間乾燥方法

実験材料および方法

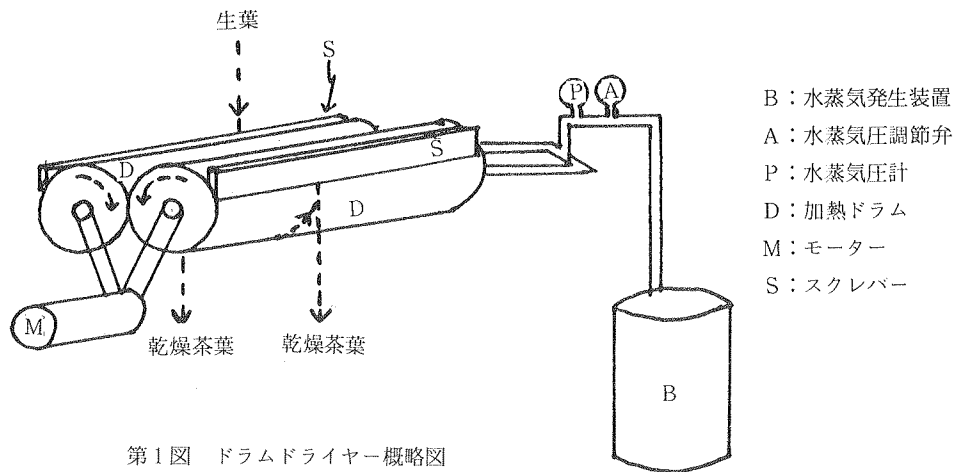
本実験に用いたドラムドライヤーは、(株)ジョンソンボイラ製ジョンミルダー、JM-T型である。その概略は第1図に示したように、水蒸気発生装置Bで発生した水蒸気が、水平対称に接触して設置された1対の加熱ドラムDに供給され、これらの加熱ドラムを加熱する。1対の加熱ドラムはモーターMによって、互いに逆方向に回転し、上部から落下させた生葉をはさみ込み、同時に表面に附着させながら回転し、220°回転した位置に設けられたスクレパーSによって乾燥茶葉を落下させる。生葉の乾燥は、加熱ドラムに附着している間におこなわれる。加熱ドラム表面温度は、水蒸気圧調節弁Aによって蒸気圧を変えることで、任意の温度に調節する。また、乾燥時間は、加熱ドラム回転数を変えることによって調節した。なお、茶葉の移動経路は、破線で示した。ドラムドライヤーの仕様は、第1表に示した。

実験2-1 水蒸気圧と加熱ドラム表面温度との関係

水蒸気圧を、第1図の水蒸気圧計の示圧にしたがって2.0~8.0 kg/cm²・Gに変えて、空転時の加熱ドラム表面温度を測定した。表面温度の測定は、(株)アンリツ電機製HLBサイフォン50型デジタル温度計を用いておこなつた。

実験2-2 加熱ドラム回転数と乾燥時間との関係

加熱ドラム回転数を1.79~12.50rpmに変えて、乾燥時間すなわち茶葉が加熱ドラム表面に附着している時間を測定した。



第1図 ドラムドライヤー概略図

- B : 水蒸気発生装置
- A : 水蒸気圧調節弁
- P : 水蒸気圧計
- D : 加熱ドラム
- M : モーター
- S : スクレバー

第1表 ※ ドラムドライヤー仕様

加熱ドラム				動力 (kw)	ドラム回転数 可変速範囲 (rpm)	ドラム最高 使用圧力 (%G)
ドラム径 (mm)	ドラム長さ (mm)	伝熱面積 (㎡)	有効伝熱 面積 (㎡)			
210	300	0.39	0.24	0.4	0.7~15 (60Hz)	8.0

※(株)ジョンソンボイラ ジョーンミルダークのカタログから引用

第2表 供試生葉の形質

芽長	葉数	出開度	百芽重	葉色			水分含量
				L	a	b	
3.9 cm	3.1 枚	67.5%	33.7 g	26.3	-5.7	7.2	78.8%

実験2-3 生葉処理能率におよぼす加熱ドラム回転数の影響

加熱ドラム回転数を実験2-2と同様に変え、一定量の生葉を1対の加熱ドラムの接触部に強制的に押し込み、乾燥開始から終了までに要した時間を測定しドラムドライヤーの処理能率を算出した。

供試した生葉の品種はヤブキタ、1985年産二番茶芽で、その形質は第2表に示した通りである。生葉の水分含量の測定は、公定法⁹⁾ による。葉色は第3葉表を供試し、(株)日本電色工業製デジタル測色色差計ND-101DP型を用いて、ハンターのL、a、b値を測定した。

葉を加熱ドラム表面温度ならびに乾燥時間を変えて乾燥し、乾燥茶葉の色、水分含量ならびに品質について調べた。加熱ドラム表面温度は、水蒸気圧2.0~6.0 kg/cm²・Gに変えた。乾燥時間は、3.0~20.6秒とした。

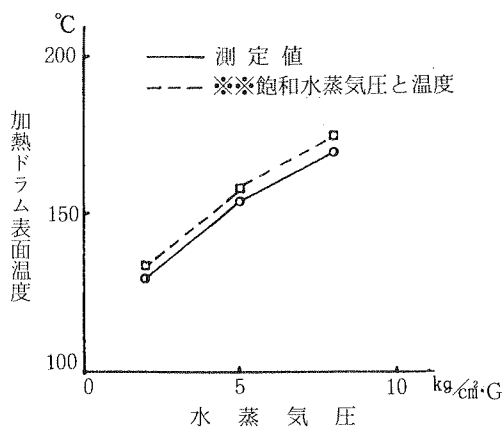
供試した生葉は、実験2-3で供試したものと同様である。乾燥茶葉の品質は、官能検査によって判定した。官能検査の方法は、水色および滋味については乾燥茶葉1gを市販のステンレス製茶こしに採取し、審査茶碗の上に設置して熱湯を注ぎ入れた。香氣については、乾燥茶葉2gを供試したことを除いては、普通審査法⁸⁾ によっておこなった。乾燥茶葉の採取量を、1gならびに2gにした理由は、普通審査法の3gでは濃厚すぎて検査が困難であるためである。また、同一の試料について2回官能検査をおこなった。乾燥茶葉の色は、(株)日本電色工業製デジタル測色色差計ND-101DP型を用いて、直径30mmのセルに試料3gを充填して、ハンターのL、a、b値を測定した。乾燥茶葉の水分含量の測定は公定法⁹⁾ による。

実験2-4 運転条件のちがいが、乾燥茶葉の色、水分含量ならびに品質におよぼす影響

ドラムドライヤーの最適運転条件を知るために、生

実験結果

水蒸気圧を変えて加熱ドラム表面温度を測定した結果を第2図に示した。図中の破線は、飽和水蒸気圧と温度の関係 $※※$ を示した。水蒸気圧を、2.0, 5.0, 8.0 kg/cm²・Gとした場合、加熱ドラム表面温度は129℃, 154℃, 170℃となり、水蒸気圧を高くすると加熱ドラム表面温度も高温となった。これを飽和水蒸気温度と比較すると、3~6℃加熱ドラム表面温度が低く、その差は水蒸気圧が高いほど大となった。加熱ドラム表面温度の測定は、



第2図 水蒸気圧と加熱ドラム表面温度との関係

※※ 初歩化学工学 化学工学協会編 いずみ書房 附録飽和水蒸気圧表から引用

空転時におこなったもので、生葉を乾燥する際の温度は明らかでなかった。

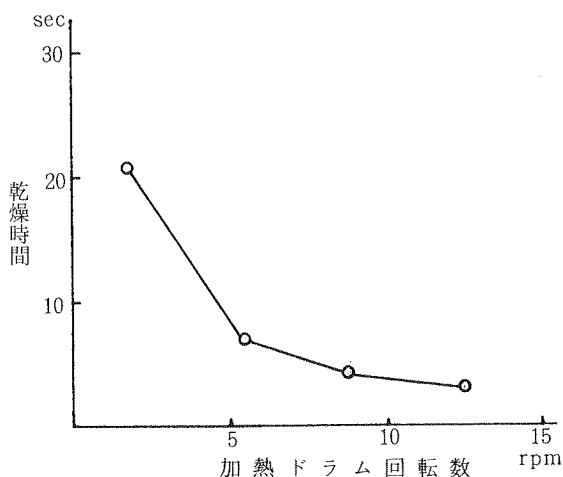
加熱ドラム回転数と乾燥時間すなわち生葉が加熱ドラムに附着している時間を測定した結果を、第3図に示した。加熱ドラム回転数を1.79から12.50 rpmとはやくするにしたがって、乾燥時間は20.6から3.0秒と短くなった。しかし、その関係は単純な比例関係でなく、加熱ドラムをより高速で回転することによって、乾燥時間がより短縮された。

加熱ドラム回転数と乾燥能率との関係は、第4図のように回転数と乾燥能率は比例した。加熱ドラム回転数12.50rpm すなわち乾燥時間3.0秒で生葉を乾燥させる場合、1時間当たり8.5kgの生葉を処理することが可能であった。乾燥時間と乾燥能率は、パラレルな関係を示さなかった。

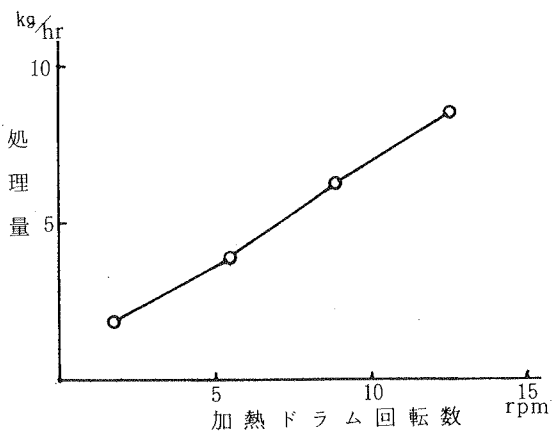
ドラムドライヤーの最適運転条件を調べるために、水蒸気圧と乾燥時間を変えて生葉を乾燥した。乾燥茶

葉の色ならびに水分含量を第3表に示した。また、官能検査の結果については第4表に示した。低圧の水蒸気によって短時間で乾燥した場合を除いて、充分満足できる程度に乾燥された。乾燥茶葉が鮮緑色となる乾燥条件は、水蒸気圧6.0 kg/cm²・Gによって3.0~4.2秒ならびに4.0 kg/cm²・Gによって3.0秒間乾燥する方法であった。水蒸気圧2.0 kg/cm²・Gで乾燥した場合に乾燥茶葉が暗緑色となった。これを測定値でみると、L, bならびに-a/b値が大、a値が小となるものが、鮮緑色であった。乾燥茶葉の品質については、水蒸気圧2.0 kg/cm²・Gによって乾燥した場合を除いて、そう快な火香および火味が附与された。品質についても色と同様、より高い水蒸気圧によって短時間に乾燥するのが良かった。

なお、後述する実験には、水蒸気圧6.0 kg/cm²・Gによって3.0秒間乾燥して得られた乾燥茶葉を供試した。



第3図 加熱ドラム回転数と乾燥時間



第4図 加熱ドラム回転数と生葉処理量

第3表 ドラムドライヤーの運転条件のちがいが乾燥茶葉の色ならびに水分含量におよぼす影響

ドラムドライヤー運転条件		乾 燥 茶 葉 測 色 値				水 分 含 量%
水蒸気圧 \times G	乾燥時間(秒)	L	a	b	-a/b	
6.0	3.0	3 6.4 \pm 0.2	-9.8 \pm 0.1	1 4.6 \pm 0.1	0.6 7 1	2.5
	4.2	3 7.4 \pm 0.5	-1 0.2 \pm 0.1	1 5.4 \pm 0.2	0.6 6 2	0.8
	6.8	3 7.6 \pm 0.3	-1 0.2 \pm 0.1	1 6.0 \pm 0.1	0.6 3 8	1.5
	2 0.6	3 5.5 \pm 0.3	-8.0 \pm 0	1 4.7 \pm 0.1	0.5 4 4	1.3
4.0	3.0	3 7.6 \pm 0.6	-9.7 \pm 0.1	1 4.8 \pm 0.2	0.6 5 5	2.9
	4.2	3 9.7 \pm 0.5	-9.6 \pm 0.1	1 4.9 \pm 0.2	0.6 4 4	2.0
	6.8	3 6.8 \pm 0.3	-9.3 \pm 0.1	1 4.6 \pm 0.2	0.6 3 7	2.1
	2 0.6	3 6.1 \pm 0.7	-8.1 \pm 0.2	1 4.1 \pm 0.3	0.5 7 4	1.9
2.0	3.0	2 6.9 \pm 0.9	-7.2 \pm 0.2	9.8 \pm 0.4	0.7 3 5	1 5.1
	4.2	3 0.9 \pm 0.5	-8.2 \pm 0.2	1 1.6 \pm 0.2	0.7 0 7	7.9
	6.8	3 5.6 \pm 1.6	-7.9 \pm 0.2	1 3.0 \pm 0.7	0.6 0 8	5.5
	2 0.6	3 4.7 \pm 0.5	-7.2 \pm 0.1	1 2.5 \pm 0.3	0.5 7 6	2.1

第4表 ドラムドライヤーの運転条件のちがいが乾燥茶葉の品質におよぼす影響

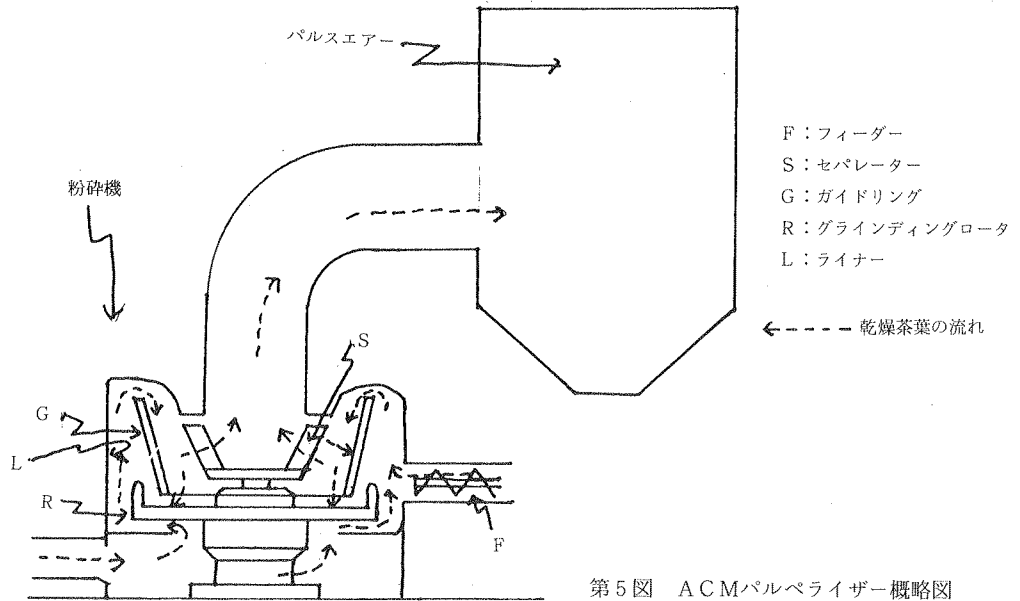
ドラムドライヤー運転条件		乾 燥 茶 葉 品 質							
水蒸気圧 \times G	乾燥時間(秒)	水色(10点)		滋味(10点)		香気(10点)		合計(30点)	
		第1回	第2回	第1回	第2回	第1回	第2回	第1回	第2回
6.0	3.0	8	8	10	8	9	9	27	25
	4.2	7	8	8	9	9	10	24	27
	6.8	6	5	9	9	9	7	24	21
	2 0.6	1	3	3	9	3	4	7	16
4.0	3.0	9	7	6	5	7	6	22	18
	4.2	10	7	8	7	10	8	28	22
	6.8	7	5	9	7	10	8	26	20
	2 0.6	3	4	10	10	8	9	21	23
2.0	3.0	5	10	5	6	7	5	17	21
	4.2	4	10	5	6	7	5	16	21
	6.8	5	6	5	5	7	5	17	16
	2 0.0	3	6	7	4	5	5	15	15

3. 乾燥茶葉の粉碎方法

実験材料および方法

本実験に用いた微粉碎機は、(株)ホソカワミクロン製ACMバルペライザー、ACM-10型で、その概略は第5図 $***$ に示した。本粉碎機は、 $***$ ピンミルにエアーセパレーターを組みこんだもので、乾燥茶葉はフィダーFにより粉碎室に送られ、グラインディングロー

タRのディスク上に取りつけられているメタルピンによって粉碎され、さらに乾燥茶葉はグラインディングロータの遠心力により、周囲のライナーLにはね飛ばされてさらに粉碎が促進される。粉碎された乾燥茶葉は、気流によってガイドリングGの外側を通過してセパレーターSへ送られ、ファンの吸引によってセパレーターを通過してパルスエアーで補集される。セパレーターで分離された粗粉碎茶は、ガイドリングの内側から粉碎部にもどり再度粉碎される。供試したグラインディングロータはバーディスク、ライナーはミゾ型ライナーを用いた。本粉碎機の仕様は、第5表 $***$ に示した。



第5図 ACMパルペライザー概略図

第5表 ※※※ ACMパルペライザー (ACM-10型) 仕様

所要動力	セパレーター動力	フィーダー動力	風 量	ローター回転数	セパレーター回転数
7.5 kw	0.75 kw	0.2 kw	700~1200m ³ /h	7000 rpm	830~2740 rpm

※※※ (株)ホソカワミクロン カタログより引用

実験3-1 運転条件のちがいが粉末茶の粒度分布におよぼす影響

グラインディングロータの回転数を6,800rpmに一定とし、セパレーターの回転数を1,800~3,000rpmに変えて、乾燥茶葉を粉碎した。

供試した乾燥茶葉は、実験2-3で供試したものと同一の生葉をドラムドライヤーによって乾燥したものである。

セパレーター回転数を変えて粉碎した粉末茶ならびに石臼によって粉碎されたと考えられる市販の抹茶を、粒度分布の測定に供試した。粒度分布の測定はコールカウンター法によった。

本粉碎ならびに粒度分布の測定は、(株)ホソカワミクロンに依頼しておこなった。

実験3-2 粉末茶の粒度分布のちがいが粉末茶の色ならびに懸濁液の透過光色におよぼす影響

実験3-1によって粉碎した粉末茶を供試し、粒度分布のちがいが粉末茶の色ならびにその懸濁液の透過光色

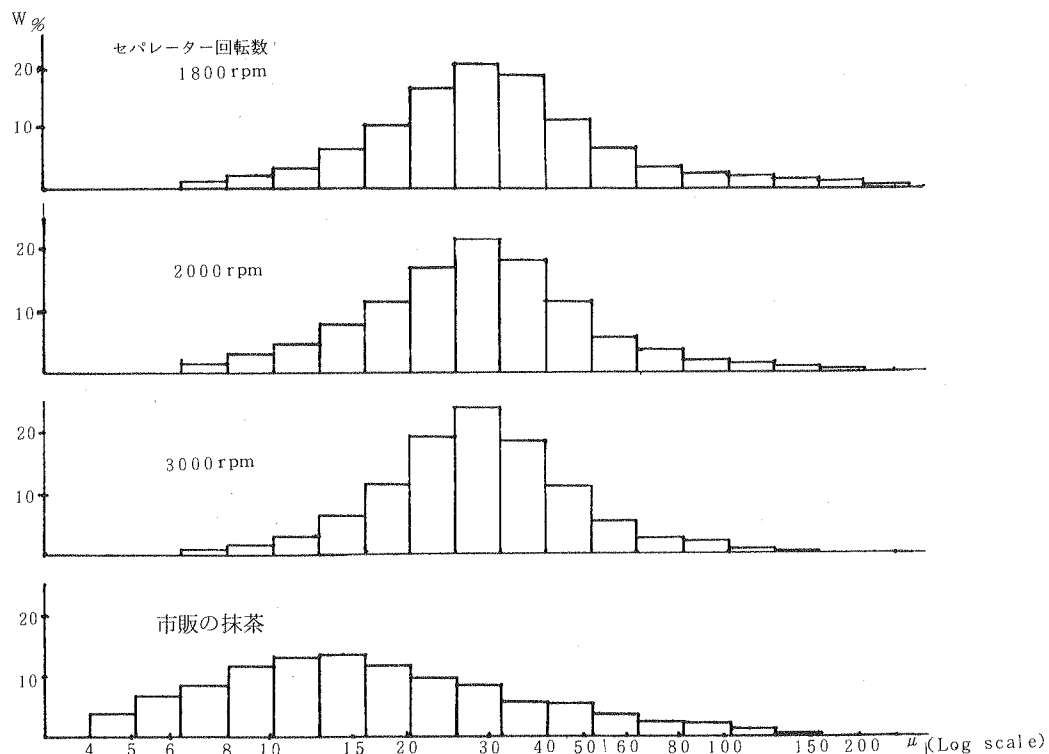
に対する影響について調べた。

粉末茶の色の測色は、試料3gを直径30mmのセルに充填し供試した。懸濁液の透過光色は粉末茶を蒸留水に懸濁し、0.1~0.2%となるように調整し、厚さ10mmのセルに注入し測色に供試した。測色は、(株)日本電色工業デジタル測色色差計ND-101DP型を用いて、ハンターのL, a, b値を測定した。

結 果

粉碎機の運転条件のちがいが粒度分布におよぼす影響については、第6図に示した。セパレーターの回転数が1,800rpmで粉碎した場合に、20~40μの範囲に55.8%、2,000rpmでは56.9%、3,000rpmでは62.0%が存在した。また、石臼粉碎されたと考えられる市販の抹茶の場合は、各粒子径に比較的均一に分布し、本粉末茶に比べて細粒部分が多かった。

粉末茶の色は、セパレーター回転数2,000rpmで粉碎した場合に鮮緑色であった。また3,000rpmで粉碎した場合はやや暗緑色となり、1,800rpmでその中間的な色であった。これを第6表に示した測色値で見ると、Lお



第6図 粉碎機運転条件のちがいが粉末茶粒度分布におよぼす影響

第6表 粉碎機運転条件のちがいが粉末茶の色におよぼす影響

粉碎機運転条件	L	a	b	-a/b
1800 rpm	47.2±0.4	-11.2±0.2	19.9±0.1	0.563
2000 rpm	48.2±0.3	-12.1±0.2	20.3±0.2	0.596
3000 rpm	47.2±0.3	-10.6±0.1	20.0±0.1	0.530

第7表 粉碎機運転条件のちがいが粉末茶懸濁液の透過光色におよぼす影響

粉碎機運転条件	懸濁液濃度	L	a	b	-a/b
1800rpm	0.1%	47.9±0.8	-2.3±0.1	9.4±0.1	0.245
	0.2%	24.3±0.5	-2.7±0	8.9±0.1	0.303
2000rpm	0.1%	45.0±0.3	-2.3±0	9.3±0.1	0.247
	0.2%	22.2±0.6	-2.8±0	8.7±0.1	0.322
3000rpm	0.1%	46.3±0.4	-2.0±0.2	9.0±0.1	0.222
	0.2%	24.0±0.9	-2.3±0.2	8.7±0.1	0.264

よび $-a/b$ 値が大、 a 値が小となるものが鮮緑色であった。

粉末茶を蒸留水に懸濁させた場合の色は、懸濁液の濃度にかかわらず粉末茶と同様の傾向を示した。これを第7表の測色値でみると、 L および $-a/b$ 値が小となるものが、鮮緑色であった。測色値では、粉末茶とは逆になった。

以上の結果から、粉碎機の最適運転条件は、グライディングロータ回転数 6,800rpm,セパレーター回転数 2,000rpm であった。

後述する実験には、乾燥茶葉を上述の最適運転条件によって粉碎した粉末茶を供試した。

4. 造粒方法

実験材料および方法

粉末茶に適当な結合剤ならびに水を添加して練り、ペースト状にした。粉末茶と水の混合割合は、重量比 100:125 とした。ペースト状の粉末茶を、適当な筒に充填し筒の一方からピストンにより加圧することによって他方の口からスクリーンを通して押出す押し造粒法によって、ポーラスな顆粒をつくった。さらに顆粒を(株)寺田製作所製透気式乾燥機を用い、排気温度 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ で3~4時間乾燥して、顆粒状緑茶を得た。

実験4-1 顆粒状緑茶の品質ならびに崩壊性におよぼす結合剤の影響

粉末茶 100g に対して、結合剤としてアルギン酸ナトリウムおよびカルボキシルメチルセルロース(以後C, M, Cと略す)を、0~2.0g 添加し目開き 1.0mm のスクリーンを通して造粒、乾燥した。こうして得られた顆粒状緑

茶ならびに、同一の生葉を用いて従来の煎茶製造方法によって製茶した荒茶を官能検査に供試した。官能検査の方法は試料 3g を市販のステンレス製茶こしに採取し、これを茶わん上に設置し熱湯で浸出して水色ならびに滋味について検査したことを除いては、普通審査法⁸⁾であった。官能検査は同一の試料について4回おこなった。崩壊性については一定量の顆粒状緑茶をビーカーに採取し、熱湯で浸漬してその変化を観察した。

実験4-2 顆粒状緑茶の径の大きさが品質におよぼす影響

スクリーンの目開きを0.5~2.0mmに変えてペースト状粉末茶を押出し、径の大きさの違った顆粒状緑茶を得た。こうして得られた顆粒状緑茶を官能検査に供試した。官能検査の方法は水色ならびに滋味について、浸出時間を5分および3分間に変えておこなったことを除いて、実験4-1と同様の方法である。

結 果

結合剤の種類および添加量が、顆粒状緑茶の崩壊性の難易に対する影響は第8表に示したように、結合剤の種類ならびに添加量に関係なくほぼ同じであった。品質について顆粒状緑茶の間では差がないと考えられた。また、顆粒状緑茶と従来の製造方法による荒茶の場合を比べると滋味および香りについてはほぼ同様であったが、水色は顆粒状緑茶がやや緑色を呈し良いと考えられた。

顆粒状緑茶の径の大きさが、品質におよぼす影響については、第9表に示した。浸出時間を3分ならびに5分間に変えたいずれの場合にも、目開き 1.0mm のスクリーンを通して造粒した場合が良かった。目開き 0.5mm は3

第8表 顆粒状緑茶の品質および崩壊性におよぼす結合剤の影響

結合剤の種類	添加量	品										質				崩壊性 [※]		
		水 色 (30点)					滋 味 (70点)					香 気 (70点)						
		第1回	第2回	第3回	第4回	(平均)	第1回	第2回	第3回	第4回	(平均)	第1回	第2回	第3回	第4回		(平均)	平均合計 (170.4)
無 添 加	-	30	26	27	26	(27.3)	70	67	70	70	(69.3)	68	65	70	70	(68.5)	165.1	10
C. M. C	0.5g	28	28	30	-	(28.7)	66	68	68	-	(67.3)	66	68	68	-	(67.3)	163.3	9
	1.0g	29	29	30	28	(29.0)	65	66	70	70	(67.8)	66	68	70	69	(68.3)	165.1	9
	2.0g	25	27	29	25	(26.5)	60	66	68	68	(65.5)	63	68	70	70	(67.8)	159.8	9
アルギン酸 ナトリウム	0.5g	29	29	30	30	(29.5)	65	69	70	69	(68.3)	66	68	70	70	(68.5)	166.3	9
	1.0g	27	30	27	28	(28.0)	68	70	69	68	(68.8)	66	70	70	70	(69.0)	165.8	9
	2.0g	26	30	25	29	(27.5)	64	70	68	70	(68.0)	68	70	70	70	(69.5)	165.0	9
荒 茶		20	21	24	24	(22.3)	67	68	66	66	(66.8)	70	61	69	69	(67.3)	156.4	-

※ 標点は1~10 10:難崩壊性 1:易崩壊性

第9表 顆粒状緑茶の径の大きさが品質におよぼす影響

顆粒径(mm)	浸出時間分	顆 粒 状 緑 茶 品 質			
		水色(30点)	滋味(70点)	香気(70点)	合計(170点)
2.0	5	28	69	70	167
	3	28	67	67	162
1.0	5	30	70	69	169
	3	30	70	67	167
0.5	5	26	66	66	158
	3	26	69	70	165

分ならびに5分間では浸出時間が長すぎ、浸出液が濃厚すぎた。また、スクリーンの目開き2.0mmを通して造粒した場合は、3分ならびに5分間では浸出時間が不足であった。

考 察

生葉を蒸熱処理した場合に、茶葉中のオキシターゼ、あるいはパーオキシターゼ等の酵素の不活性化がみられる。これと同様の現象が、本顆粒状緑茶の最初の工程である生葉を高温瞬間乾燥した場合に起っているかどうかを確認していない。しかし、乾燥茶葉を官能検査した場合に爽快な火香を感じた。乾燥茶葉の品質査定法については、普通審査法を基礎にして若干修正した方法によっておこなったが、採取量、浸出時間ならびに浸出方法についても検討しなければならない点が多くあった。しかし、乾燥茶葉の葉色を測色した結果、第3表に示したように品質が良いと考えられる乾燥茶葉は、 L ならびに $-a/b$ 値が大および a 値が小となった。久保田ら⁷⁾が煎茶品質の科学的判定法を確立するために色を測色し、測色値と官能検査評点との関係を調査した。その結果、 a ならびに a/b 値と品質との間に高い相関のあることを認めている。これを、乾燥茶葉の測色値と比較すると a ならびに $-a/b$ 値では同様の傾向が得られた。このように乾燥茶葉の葉色は、品質を査定する1つの手段となるのではないかと考えられた。

粉末茶の粒度分布とその色ならびに懸濁液の透過光色との関係をみると、第6表および第7表に示したようにわずかな粒度のちがいが、粉末茶ならびに懸濁液の色に影響をおよぼした。このことについては今後検討したい。本粉末茶は水に容易に懸濁したが、市販の抹茶を水に懸濁しようとする場合、茶せん等を用いて強制的に攪拌しなければ懸濁しなかった。これは市販の抹茶は、本粉末茶

に比べて細粒部分の割合が多いためであると考えられた。

顆粒状緑茶の崩壊の難易については、第8表に示した。結合剤添加の有無ならびに量に関係なく難崩壊性を示した。一般に、医薬等ではC, M, Cならびにアルギン酸ナトリウムは¹⁷⁾水、白湯、ミルクなどに溶解して服用する溶解性顆粒剤の結合剤として使用される。これらの結合剤を粉末茶に添加して造粒することによって、顆粒状緑茶え湯の浸透が促進され、その成分の浸出が早くなることが予想されたが、第8表に示したように本実験の範囲内ではその効果が認められなかった。また顆粒径を小さくすることによって浸出速度が早くなったため、顆粒径と浸出時間との関係を明らかにする必要があった。

顆粒状緑茶を官能検査した場合、乾燥茶葉で感じられた爽快な火香を感じなかった。これは大西らが¹³⁾てん茶を石臼、ボールミルならびにハンマーミルで粉碎した結果、ボールミルならびにハンマーミルで粉碎した場合に香りが逸散することを報告している。本顆粒状緑茶の場合にも、粉碎、造粒ならびに乾燥過程で香気成分が逸散したのではないかと思われた。本報告は、二番茶芽を使って試作した顆粒状緑茶について述べたが、全く同様の製造方法によって一番茶芽を使って試作を試みた。その場合は、従来の製造方法による荒茶に比較して、滋味ならびに香気については淡白であった。しかし本報告の二番茶芽を用いた場合には、第8表に示すように充分満足しうる品質のものを得ることができた。この理由については今後明らかにしなければならない。

このように多くの解決しなければならない点が残されたもののほぼ満足しうる製品を得ることができた。

煎茶の飲用ならびに形態を多様化しようとする試みは、古谷ら¹⁻⁶⁾が従来の煎茶製造方法あるいはその一部を省略した方法によって得られた煎茶の浸出液を凍結乾燥して、インスタント・ティ製造に関する一連の研究を行った。現在、それに類すると考えられる商品が数社の

食品会社から市販されている。また、佐賀茶試¹⁴⁻¹⁵⁾では、釜炒茶を利用して顆粒茶試作の研究が行なわれている。

本難崩壊性顆粒状緑茶は、過去において茶の製造に利用されることがないと思われる装置を用い、簡略化した製造工程であることを特徴とする。

また、水分含量 80% の生葉を有効伝熱面積 3.0 m² のドラムドライヤーを用いて、加熱水蒸気圧 6.0 kg/cm²・G によって乾燥、得られた乾燥茶葉の水分含量を 2% とし、生葉を高温瞬間乾燥するのに必要な重油量を試算した。試算は次式によった。

$$\frac{\{540 \times [1 - (1 - W_f) / (1 - W_d)] + (100 - W_t)\} W + 7450 A_o}{r''}$$

$$- \frac{(i'' - T_w)}{H I \cdot n}$$

W : 生葉処理量	100kg/Hr
Wf : 生葉水分含量	0.80 1/100 %
Wd : 乾燥茶葉水分含量	0.02 1/100 %
Wt : 生葉温度	20°C
r'' : 加熱水蒸気潜熱	494.1 kcal/kg
Ao : 加熱ドラム有効伝熱面積	3.0 m ²
i'' : 加熱蒸気エンタルピー	659.7 kcal/kg
Tw : 蒸気発生装置給水温度	15°C
HI : 重油熱量	8670 kcal/ℓ
n : 水蒸気発生装置効率	0.8

上記以外の条件として生葉の比熱を 1.0kcal/kg および生葉の水分の蒸発潜熱を 540Kcal/kg とした。以上の式によって試算した結果、約 13.8 ℓ であった。さらにドラムドライヤーおよび粉砕機等の電力量の合計は 20Kw となった。これを得られた粉末茶 1kg あたりに換算すると、重油 0.7ℓ、電力 1Kw となった。重油の価格を 70円/ℓ、電力料金 20円/1Kw とすると粉末茶 1kg を得るのに約 69円となった。これにさらに造粒ならびに乾燥にエネルギーが必要である。しかし従来の煎茶製造方法の場合、荒茶 1kg に対して約 1ℓ の重油と電気、ガスが必要で、能登谷¹²⁾によれば 80~100 円必要である。このように従来の煎茶製造工程に比べエネルギー的にはほぼ同等であると思われるが、労力的にはかなり省力化できると考える。

また、従来の煎茶製造の各工程にわたって操作する人の経験と勘にたよる点が多く、その製品に生葉の特性が反映されない場合があった。本難崩壊性顆粒状緑茶の場合には、製造工程が比較的簡略化したものであるため、生葉の品質を製茶品質により容易に反映することができ

る。整形の過程が粉砕ならびに造粒によるために、均一な形状、外観のものとなる。

造粒に際して、天然あるいは合成の香氣、味成分を添加することによって多種多様の香氣、味をもった緑茶を作出することが可能となる。

以上のように、本難崩壊性顆粒状緑茶はその製造方法ならびに製品においても多くの利点があると考えられるため、緑茶の消費拡大を図ることも可能ではないかと思われる。

摘 要

生葉を高温瞬間乾燥し、得られた乾燥茶葉を粉砕した。粉末茶を押し出し造粒によって整形し、浸出液を飲用する難崩壊性顆粒状緑茶を試作した。試作するために各工程について実験した。

1. 生葉を、加熱ドラム表面温度を高くし、短時間で乾燥することで、色ならびに品質の良い乾燥茶葉が得られた。乾燥茶葉の査定方法を確立する必要があった。
2. 粉砕方法によって、粉末茶の粒度分布がちがった。粉末茶の粒度分布のちがいは、粉末茶ならびにその懸濁液の色にも影響した。
3. 顆粒状緑茶の難崩壊性ならびに品質に対しては、結合剤の添加量は関係なかった。顆粒状緑茶の径が小さいほど浸出速度が早いと考えられた。

謝 辞

本試作にあたり、装置の提供ならびに御指導を賜った(株)ジョンソボイラ、(株)ホソカワミクロンおよび(株)田村薬品工業に感謝の意を表す。また、奈良県天理農業改良普及所、川崎 勸主査ならびに当時、志礼 治 総括研究員に本試作を遂行する上で御教示いただいたことに厚く御礼申し上げる。

引用文献

1. 古谷弘三・原利男・久保田悦郎 1960. インスタント・ティーに関する研究(予報). 茶技研 23: 60—64.
2. ————・—————・————— 1963. ————— (第1報). 茶抽出液中の固形分量の迅速測定法について. 茶技研 27: 38—40.
3. ————・—————・————— 1963. —————

- (第2報). 煎茶の抽出法について. 茶技研 27: 41—48.
4. ———— . ———— . ———— 1963. ————
————— (第3報). ほうじ茶の抽出法について. 茶技研 28: 55—59.
5. ———— . ———— . ———— 1963. ————
————— (第4報). 原料茶製造に関する調査. 茶技研 28: 60—62.
6. ———— . ———— . ———— 1963. ————
————— (第5報). 茶抽出液の真空乾燥について. 茶技研 28: 63—66.
7. 久保田悦郎・原利男・中川致之 1975. 茶の色の測色と品質評価への応用. 食品工誌 22(5): 30—35.
8. 桑原穆夫 1983. 茶の審査法. 新茶業全書. 静岡県茶業会議所: 317—331.
9. 満田久輝・千葉英雄 1957. 食品および飼料の一般分析法 京都大学農学部農芸化学教室編. 農芸化学実験書(2). 産業図書: 515—524.
10. 三輪茂雄 1983. 粉碎. 混合. 造粒. 粉体工学通論. 日刊工業新聞社: 151—184.
11. 農林水産省農蚕園芸局畑作振興課 1984. 最近における茶の動向. : 58—59.
12. 能登谷智利 1981. 共同製茶工場の経営上の問題点とその対応・茶. 34(5): 42—46.
13. 大西市造・森本孝子・富樫佳泰 1973. てん茶の粉碎方法とまっ茶の物性. 茶研報 39: 23—28.
14. 佐賀県茶業試験場 1985. 新製品の開発に関する試験(1) インスタント ティー(顆粒タイプ)の荒茶製造法試験. 昭和59年度 茶業試験研究成績・設計概要集(製造). 農水省茶業試験場.
15. ———— 1985. ———— (2) ————
————— (顆粒タイプ) 試作試験. 昭和59年度 茶業試験研究成績・設計概要集(製造). 農水省茶業試験場.
16. 曾根俊一 1976. 茶の伝来とその歴史. 食の科学 28: 12—21.
17. 富田忠作・塩路雄作 1971. 顆粒剤. 津田恭介・野上寿編集. 医薬開発基礎講座 X I. 19 薬剤製造法(上) 地人書館: 47—55

Summary

To produce a new type of green tea, a difficult broken type of granular green tea was produced using a trial experiment. That type of granular green tea was to be drunk its exuded sap.

The manufacturing process of the difficult broken types of granular green tea was carried out in four processes. In the first step, the green leaves on the heated rolling drum were instantaneously dried at a high temperature. In the second step, the dried green leaves obtained in the first step were pulverized.

In the third and fourth steps, the powdered tea obtained in the second step was granulated and dried.

To produce the difficult broken type of granular green tea, each process was studied.

1. Green leaves dried at a higher temperature and shorter time were of better quality and were a green-yellow in color.

It was necessary that the evaluation methods of the dried green leaves were established.

2. The particle size distribution of the powdered tea was influenced by the pulverizing conditions. The difference in the particle size distribution of the powdered tea influenced the colors of the powdered tea and its suspension.

3. The breaking nature and quality of granular green tea were not influenced by the added quantity or species of the binding substances. These were difficult to break.

In case of granular green tea being shorter in diameter, its components were more rapidly exuded.