

中世以前の抹茶の粒度と味

Particle Size and Taste of Matcha Produced before the Middle Ages

沢村 信一*[§]

Shin'ichi Sawamura

Contemporary matcha is ground to produce a fine and a smooth taste in a sensory evaluation. Fine matcha was not produced until after the early modern period, because the tea cultivation technique and device to grind the tea had not progressed before the middle ages. We divided Chanoyu into four periods based on the method used to grind matcha. We then reproduced all matcha that would have been produced before the middle ages, measured their particle sizes and evaluated the taste. The two matcha ground in a druggist's mortar were coarse and rough, resulting in a bitter and astringent taste. Other matcha ground in two types of a tea-grinding mortar were fine in texture and gave a smooth and rich taste.

キーワード：抹茶 matcha；粒度 particle size；茶臼 tea-grinding mortar；薬研 druggist's mortar；中世 the middle age；味 taste

緒言

茶が日本に入ってきて約1200年が経過し、今日では茶の国内消費量は、年間15万トンになっている。茶は、中国で飲用されていたものを留学僧が日本へ持ち帰り、その時種子を持ち帰って播種栽培した¹⁻⁴⁾と考えられる。中国において、陸羽の著した「茶経」(770年ころ)では、餅茶(へいちゃ)を削って碾(てん：薬研のようなもの)で粉碎して、湯に懸濁し飲用していた。この飲用法は点茶法と言われている。餅茶は、茶葉を摘採し、釜で煮るあるいは蒸して臼と杵で搗き、型に入れて乾燥させた茶色の固形茶である。「茶経」に書かれている碾は木製であるが、中国陝西省の法門寺地下宮より発掘された碾(874年埋蔵)は銀製であり、「茶経」の時代から約100年の間に技術的に進歩した⁵⁾。日本では、栄西が「喫茶養生記」(1214年再治本)を著し、現代の煎茶や碾茶のような緑色の散茶(碾茶)による製茶法を伝えることによって、その後の茶の発展の礎を築いた。茶の湯の世界では、この飲用法を抹茶法とし、点茶法と区別している。「喫茶養生記」には茶の粉碎方法が記載されていないが、種々の状況から「茶経」の時代と同じように碾で粉碎した⁴⁾と考えられている。

日本で茶臼が使用されるのは、いつ頃からであるか不明であるが、最も古い記録は金沢文庫古文書(1307年)に「ちやうす」と書かれたものである^{6,7)}。また、茶臼の発掘品を見ると、13世紀中頃まで遡ることができる⁸⁾。中国では、1073年に茶臼の記録がある⁴⁾ことから、約200年を経て、日本で使用された。

茶臼は、穀物用の臼とは構造的に異なっており、中心部の心棒の隙間から原料を供給し、周縁部が平滑(平滑周縁型)になっている。これに対して、穀物用の臼は原料供給口が中心から外れたところにあり、溝が周辺部(切線主溝型)まで切つてある。茶臼の周縁部が平滑になるのは、元禄期のころであり、それ以前は穀物用と同じように切線主溝型であった。茶臼の周縁が平滑なことで、抹茶の粒度が微細であるとされている^{9,10)}。

茶の栽培においても、1570~1580年頃に、覆い下栽培が行われるようになり、それまでの露天栽培と比較して、濃い緑色で、茶葉が薄く、アミノ酸含量が多いことによる良質な茶が生産されるようになった¹¹⁾。

以上のように、茶の栽培や粉碎に使用する道具の発展とともに、抹茶の粒度が微細になったと考えられるが、これらの茶の粒度に関する知見は報告されていない。近世(江戸時代以降)において、栽培法や茶臼などが現代と同じように発展し、抹茶の粒度は現代と差がなくなると考えられるが、中世以前は、茶の栽培法や粉碎道具によって、抹茶の粒度が異なっていると推測される。

今回、粉碎に用いる茶葉と粉碎道具の発達から抹茶の発達段階を四期に分け、それぞれの時代の茶葉および粉碎道具を再現し、その時代の方法で粉碎した抹茶と現代の抹茶の粒度分布及び味を比較検討したので報告する。なお、現在、抹茶は覆い下栽培した茶を蒸熟後、碾炉で乾燥させ、茶臼で粉碎したものと定義されているが、本稿では、原料茶として餅茶や碾茶を用いたもの、また粉碎道具として薬研や茶臼によって粉碎した粉末茶を含めて便宜的に抹茶として記載する。

原材料および実験方法

原料茶葉と粉碎道具で分けた抹茶の発達段階四期は、表

* 株式会社伊藤園中央研究所
(ITO EN Ltd.)

§ 連絡先 株式会社伊藤園中央研究所
〒421-0516 静岡県牧之原市女神21
TEL 0548(54)1247 FAX 0548(54)0763

表 1. 原料茶葉および粉碎道具による抹茶の区分け

	時代	原料茶葉	粉碎道具
第一期	800~1200年頃	餅茶	薬研
第二期	1200~1300年頃	露天栽培碾茶	薬研
第三期	1300~1600年頃	露天栽培碾茶	切線主溝型茶臼
第四期	1600年頃~現代	覆い下栽培碾茶	平滑周縁型茶臼

1の通りで、それぞれの茶葉と粉碎道具は以下のように調整した。

1. 原料茶葉は、以下の3種類の茶葉を用いた。

- 1) 餅茶： 奈良県茶業振興センターが作製した餅茶を使用した(図1)¹²⁾。「茶経」に記載されている餅茶は蒸熱後、杵と臼で搗いたものを型に入れ乾燥させるが、今回は蒸熱後、ミンチ機によって粉碎し、型に入れて乾燥させた。
- 2) 露天栽培碾茶： 安土桃山時代の碾茶を想定し、在来種を露天栽培した茶葉は機械を用いて摘採し、蒸熱後、碾炉で乾燥させたものを使用した。
- 3) 覆い下栽培碾茶： 現代の碾茶に相当し、品種茶を覆い下栽培し、手摘み後、蒸熱・碾炉による乾燥したものを使用した。

両碾茶は、同じ工程で仕上げを行い、粉碎に使用した。

2. 粉碎道具

茶の粉碎は、薬研(図2)、切線主溝型および平滑周縁型茶臼(図3)の3種類を用いた。切線主溝型および平滑周縁型は、三輪による名称を用いた⁹⁾。

- 1) 薬研は、鉄製で車輪部分の直径28 cm、重量3.4 kg、舟型部分の長さ53 cm、深さ11 cm、幅14 cmのものを用いた。薬研による粉碎は、餅茶および碾茶を用いた。餅茶および碾茶各20 gを秤量し、車輪部分の往復を約1回/

秒として、5分毎に試料を採取して、粒度分布を測定した。

- 2) 切線主溝型茶臼は、元禄期以前の茶臼を想定して花崗岩製で直径35 cm、上臼重量20 kgのものを用いた。

- 3) 平滑周縁型茶臼は、花崗岩製で直径、重量ともに2)と同様であった。

茶臼による粉碎は、切線主溝型茶臼および平滑周縁型を用いて、それぞれの茶臼で露天栽培碾茶および覆い下栽培碾茶を粉碎し、合計4種類の抹茶を得た。両茶臼とも電動式で粉碎し、回転数は55回/分、粉碎量は約40 g/時間であった。

3. 碾茶および抹茶の測定

- 1) 粉碎した茶の粒度分布は、レーザー回折散乱光式粒度分布測定装置(島津製作所 SALD-2100)を用い、分散媒として水、屈折率1.60-0.10iを用いて体積基準で表した。

- 2) 露天栽培碾茶および覆い下栽培碾茶を用いて、仕上げ後の茶葉の厚さを測定した。マイクロメーター(精度10 μm)を用いて、仕上げ茶各100枚の厚さを測定し平均値および最大頻度帯を求めた。また、両碾茶の100 g当たりの嵩密度および茶葉の成熟度合の目安として繊維量を近赤外線法によって求めた。

- 3) 茶の成分は、茶の公定法に準じて、タンニン、カテキン、カフェインおよび遊離アミノ酸量を測定した¹³⁾。

抹茶の形状は、乾式粒子画像分析装置 Morphologi G 3 (シスメックス製)を用い、2万粒子を測定して円形度として表した¹⁴⁾。

4. 粉碎した抹茶の味

第一期および第二期の抹茶の味は、通常茶の官能検査を行っている4名で確認した。適量を茶碗に入れ、熱湯を注

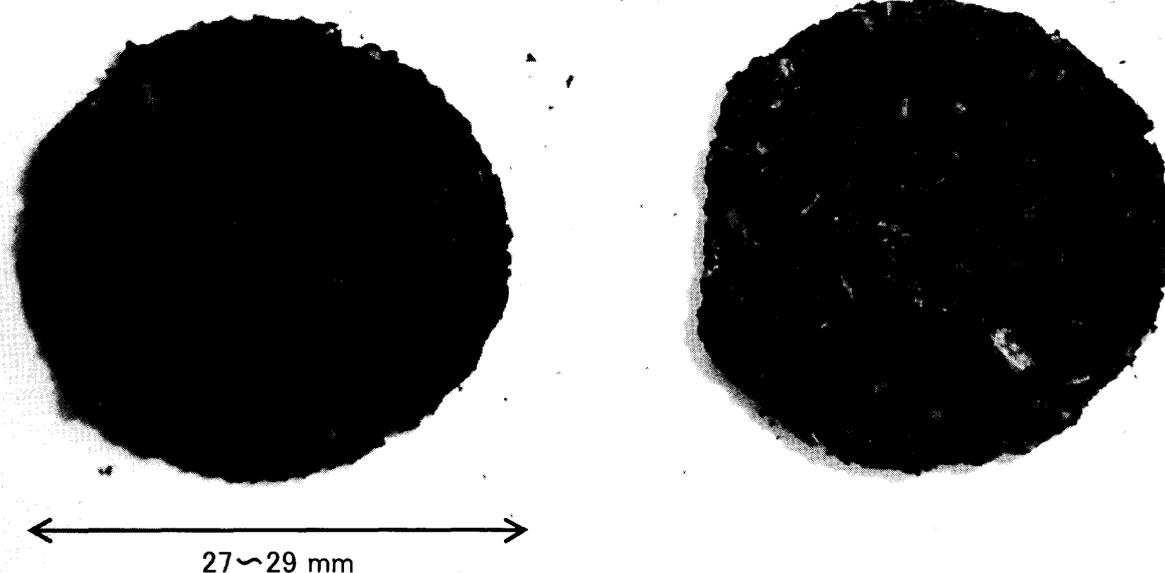


図 1. 奈良県茶業センターの作製した餅茶(直径28 mm)

中世以前の抹茶の粒度と味

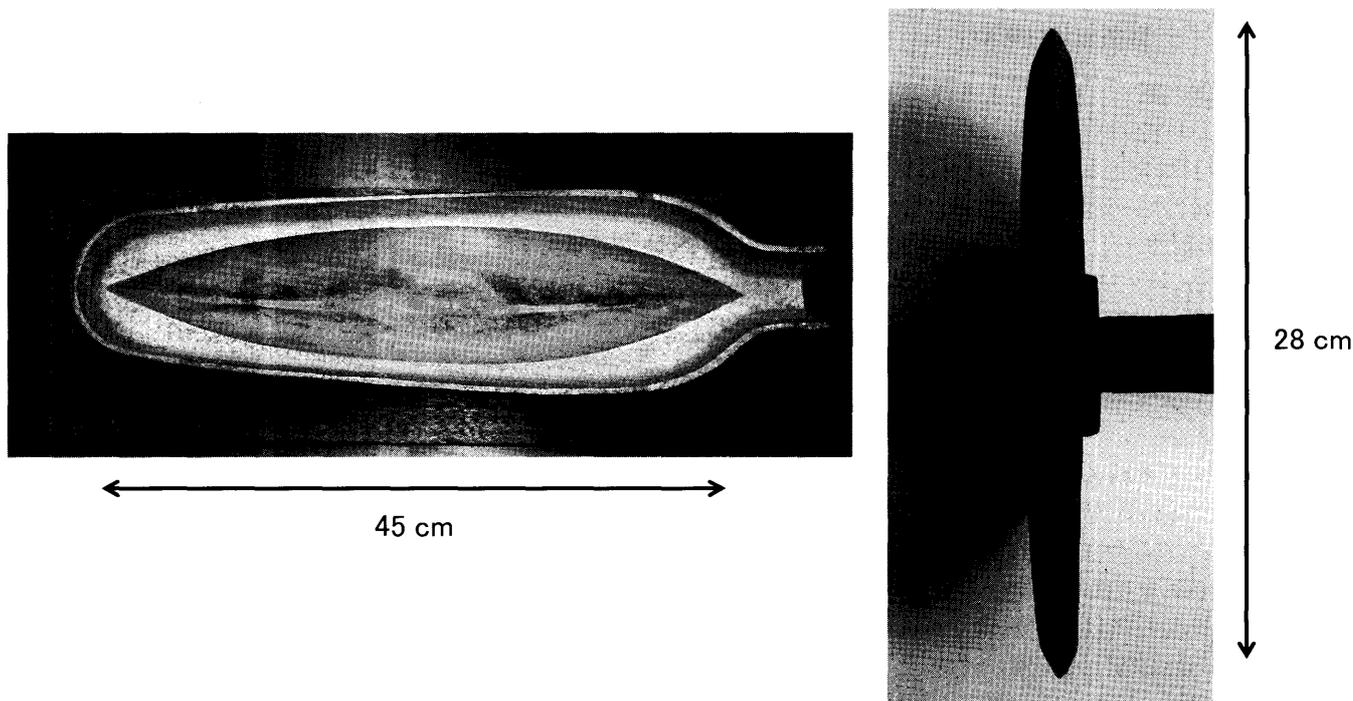


図2. 粉碎に用いた薬研（車輪部分：直径28 cm，重量3.4 kg，持ち手長47 cm，舟型部分：幅11 cm，長さ53 cm（内部45 cm），深さ11 cm（内部10.5 cm）

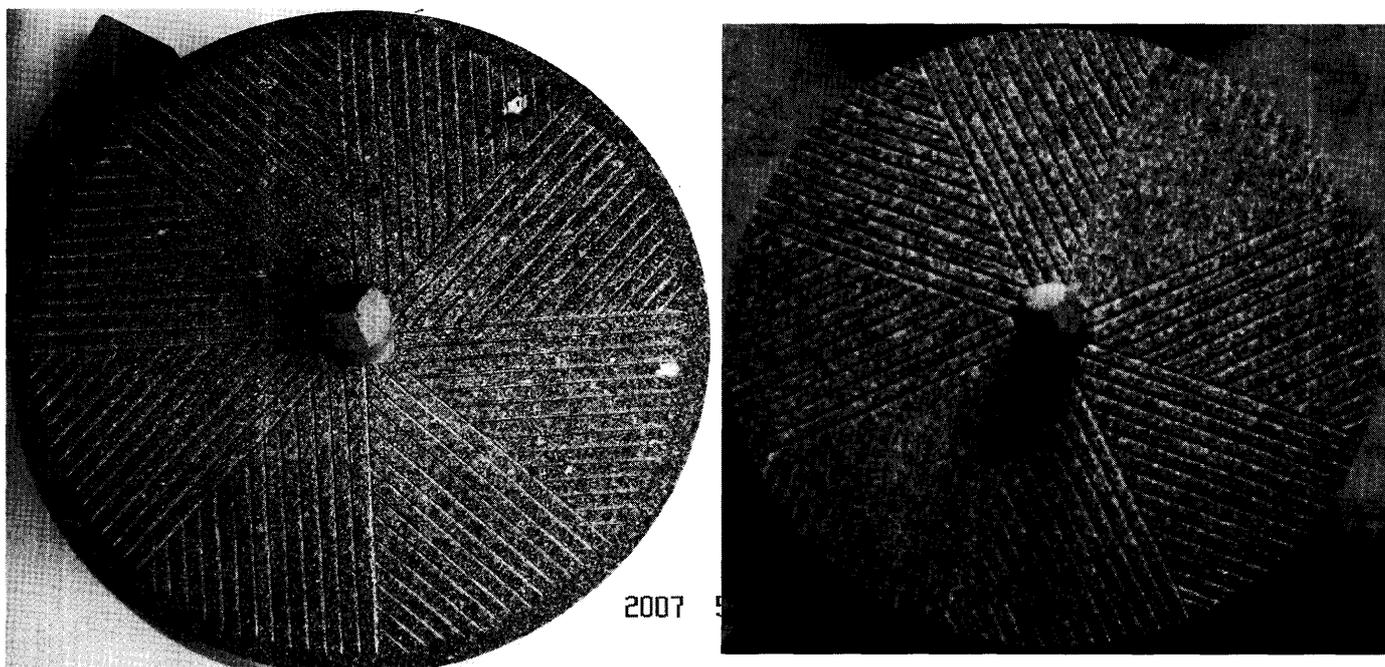


図3. 茶臼

右図：切線主溝型茶臼（直径35 cm，花崗岩製）
左図：平滑周縁型茶臼（直径35 cm，花崗岩製）
両茶臼とも花崗岩製，電動式で粉碎

いでスプーンで攪拌し，ざらつきと味，水色（茶品質の審査項目の一つであり，浸出液の色相，明度，彩度，濁り，沈みの有無などをみる）を確認した。第三期と第四期の抹茶は，大学の茶道部関係や茶道塾の方々（50名以上）に

確認してもらった。茶の湯の経験者に，その人の行っている普段の方法と同じようにしてもらい，茶碗に抹茶を入れ，湯を注いだ後，茶筌を用いて攪拌して，飲用した。ざらつきと味に関して自由な意見を集計した。

結果および考察

1. 第一期から第二期：薬研による粉砕

碾茶を薬研により粉砕し、5分(300往復)毎に粒度分布を測定した。最小粒度の指標としてのふるい下累積頻度10%(以後、D10%)、中位径としてのふるい下累積頻度50%、最大粒度の指標としてのふるい下累積頻度90%(以後、D90%)において、20分経過以降、各々の抹茶粒度に変化が見られなかった(図4)。このことから、碾茶および餅茶の粒度評価は、20分間の粉砕時間で行った。

碾茶を粉砕した抹茶の中位径は148 μm 、餅茶を粉砕した抹茶のそれは252 μm であった。現代の抹茶の中位径10~20 μm と比較すると約10倍の粒度であり、薬研で粉砕した茶は粗かった。人間の舌で感じる食感としては、30 μm より粗いとざらつきを感じると言われており^{15,16)}、現代の抹茶は、それより粒度が細かく、ざらつきを感じないが、薬研で粉砕した茶は粒度が粗くざらつきを感じた。また、湯に懸濁したとき、ただちに沈殿し、現代の抹茶と異なっていた。また、図4から、碾茶の粉砕は20分以降、粒度の変化が見られず、さらに餅茶の粉砕では、15分以降、微細にならなかった。餅茶と碾茶を粉砕した抹茶の粒度の違いは、以下のように考えられる。餅茶は製茶の工程で細い茎や太い葉脈を含んでおり、これらは茶葉の薄い部分と比べて固いため、薬研では、それが粉砕されずに残存し全体の粒度が粗くなると考えられる。しかし、仕上げ工程を経た碾茶は、茎や太い葉脈を含まないが、薬研で粉砕した場合、茶臼で粉砕した抹茶と比較すると粗く、薬研による粉砕は、両原料茶ともに、これ以上細くならず薬研と茶臼の粉砕の違いを示している。

餅茶を薬研で粉砕した茶は、鎌倉時代以前に飲用されていた⁹⁾。当時、茶の湯という考え方がなく、茶は僧や貴族

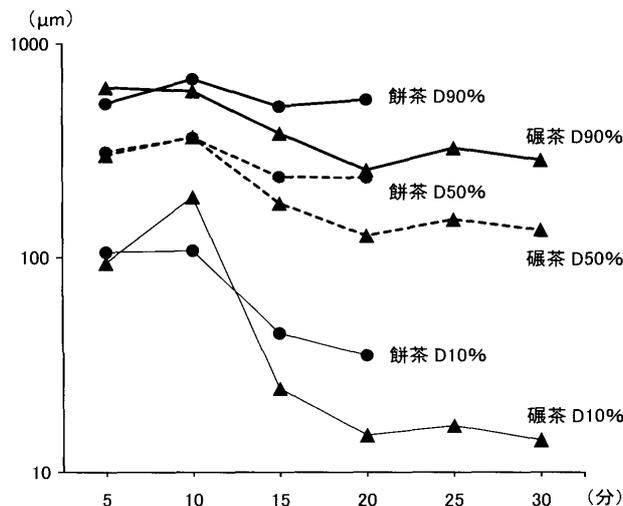


図4. 餅茶および碾茶を薬研で粉砕したときの粒度変化 (Dは、累積粒度の値を示す)

階級の人々に食物の消化を助けたり眠気覚ましなどの薬として用いられていた²⁾ため、茶の粒度が問題になることはなかったと考える。

中国陝西省の法門寺に埋蔵されていた碾(874年)は銀製で、車輪部分の直径8.9cm、重量524g、舟形部分の長さ25.5cm、幅2.8cmと、今回使用した薬研と比較すると小型である⁵⁾。また、福井県の一乗谷遺跡から出土した薬研(1574年)は、陶器製であるが、車輪部分の直径8.8cm、舟方部分は外形19.6cm、幅8.1cm、内部は18.4cm×3.9cmと法門寺の碾と同じくらい大きさである(図5)。これらの車輪部分の先端は尖っておらず、平らになっており、さらに横軸方向に溝がある。この点で今回使用した薬研とは異なるが、鉄製の薬研は、大型であり、重量も重いことによって、小型の碾や薬研より、微細に粉砕されると考える。よって、薬研による茶の粉砕は、現代の抹茶と比較して粒度が粗いことが示唆された。

2. 第三期から第四期：茶臼による粉砕

品種茶を覆い下栽培および在来種を露天栽培して作った碾茶の厚さを測定した。覆い下栽培茶の平均値は88 μm であり、露天栽培茶の平均値は120 μm であった。また、覆い下栽培茶の碾茶の厚さの最頻度帯は70~80 μm であり、露天栽培茶の最頻度帯は110~120 μm であった。種々のものの厚さを測定し碾茶と比較したところ、コピー用紙は85 μm と覆い下栽培茶と同じくらいであり、茶筌の穂先が100~150 μm と露天栽培茶と同じくらいであり、碾茶は非常に薄いものであった。この結果から、覆い下栽培によって茶葉の厚さが3分の2と薄くなった(図6)。

両碾茶の高密度を求めたところ、覆い下栽培した碾茶600ml/100g、露天栽培した碾茶590ml/100gとほぼ同じであり、茶葉の厚さと高密度に関連がみられなかった。茶のうま味成分としての遊離アミノ酸、渋味としてのタンニン、苦味としてのカフェイン量は、栽培方法によって、

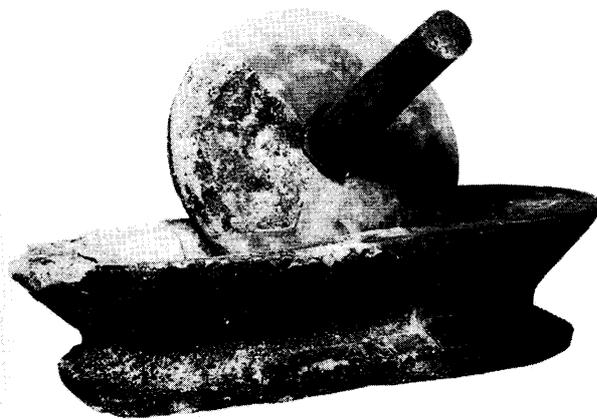


図5. 中世の薬研

福井県立一乗谷朝倉氏資料館蔵の薬研
1570年ころに使用されていた越前焼の薬研
(車輪部分 直径:8.8cm、舟型部分 長さ:18.4cm)

中世以前の抹茶の粒度と味

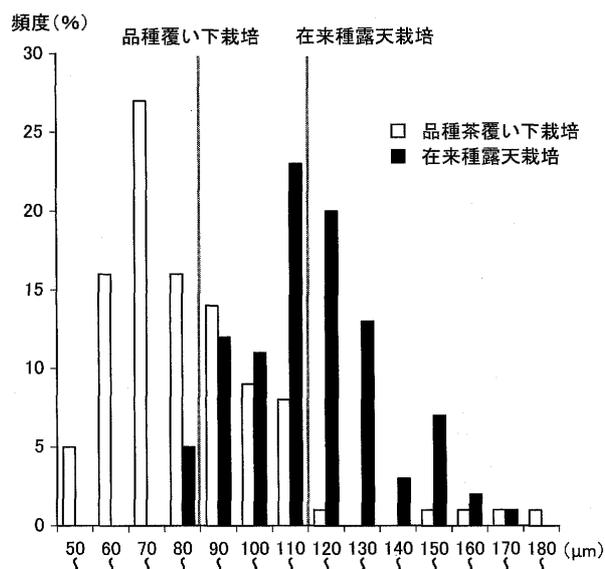


図6. 栽培方法の違いによる碾茶葉の厚さ
実線は品種覆い下栽培と在来種露天栽培の平均値を示す

表2のように異なった。覆い下栽培した碾茶の近赤外線法による繊維量(熟度)19.9%は、上質な茶葉と同程度であった。露天栽培した碾茶のそれは、23.8%であり、みる芽摘採した茶葉の熟度21~22%と比較すると成熟が進んでいた(表2)。しかし、成熟した茶葉の熟度30%以上には達しておらず、上級茶より少し熟度が進んだ状態であった。今回、露天栽培茶は、他の抹茶用の生葉と同じ日に摘採した。明治以前の製茶に関する書物を見ると、茶葉の摘採は旧暦2月末から4月に掛けて、手摘みによって摘採されている^{17,18)}。今回の摘採は、新暦の5月中旬であり、茶葉の熟度が少し進んだ状態であった。

切線主溝型および平滑周縁型茶臼を用い、碾茶として在来種露天栽培茶および品種覆い下栽培茶を用い、表3の4種の抹茶を粉碎した

第三期、第四期抹茶および比較抹茶1の中位径は、5.4~8.4 μmと、現代の抹茶と比較して同等の粒度を示した。比較抹茶2の中位径は、15.0 μmと、他の3種類の抹茶と

表2. 抹茶に使用した茶臼・原料茶

	高密度 (mL/100g)	繊維分 (%)	遊離アミノ酸 (mg/100g)	タンニン (mg/100g)	カフェイン (mg/100g)
露天栽培茶	590	23.8	1.0	11.1	2.1
覆い下栽培茶	600	19.9	5.3	7.8	4.1

表3. 覆い下栽培、露天栽培による碾茶の比較

抹茶	茶臼の種類	茶品種	栽培方法
第三期抹茶	切線主溝型	在来種	露天
第四期抹茶	平滑周縁型	品種茶	覆い下
比較抹茶1	切線主溝型	品種茶	覆い下
比較抹茶2	平滑周縁型	在来種	露天

比較して粗かった(図7,表4)。現代の平滑周縁型茶臼は、臼の周縁部1.0~1.5 cm程度が平滑になっており、この部分が存在するために微細に粉碎できるとされている⁹⁾。今回、最後まで溝を切っている切線主溝型茶臼を用いて、露天栽培と覆い下栽培の碾茶を粉碎したところ、両碾茶ともに微細に粉碎された。この結果、平滑周縁型茶臼の平滑部分は、抹茶の粒度に関与していないことが示唆された。

円形度の測定は、第三期および第四期抹茶について実施した。第三期抹茶の平均円形度は0.86、第四期抹茶は0.89とほぼ同じであった。抹茶粒子の円形度は、ジェットミルによる粉碎によって高くなり、石臼やボールミルによる粉碎では、ジェットミルより低く同程度である¹⁴⁾。平滑周縁型と切線主溝型石臼による茶の粉碎において、円形度は、ほぼ同じであり、平滑周縁型石臼の平らな部分は、抹茶の粒度とともに、円形度においても関与しないことが示唆された(表4)。

比較抹茶1と2において、中位径が異なる理由として以下のように考えることができる。石臼による粉碎では、原料の碾茶は、上臼の回転に連動して、上下の臼の溝部分に留まった茶が上下の臼の溝と山の交点がずれていくことによって、剪断力により粉碎される。茶の排出量(速度)は、交点が外周側への移動することにより、さらには心棒から供給される新たな原料により押し出されることによる。露天栽培した碾茶は、茶葉が厚く、細い茎や葉脈部分を含んでおり、覆い下栽培と比較して固く厚いことから、平滑周縁型石臼では粉碎に要する剪断力(移動距離)が不足しているため、粗く粉碎されたのであろう。逆に、覆い下栽培した碾茶を切線主溝型石臼で粉碎した時は、茶葉が薄いうえに、粉碎に要する剪断力(移動距離)が十分であるために、微細に粉碎されたと考えられる。

明治時代以前の茶臼は、高級品は輝緑岩、普及品は砂岩などで作られていたが、明治から大正期にかけて茶臼による粉碎が手挽きから電動挽きに変化する時に、回転数の増加に伴い、発熱のために素材が花崗岩となった。今回、再現した第3期の茶臼は花崗岩製であり、切線主溝型と平滑周縁型の溝の切り方の比較には適していた。今回の試験では、輝緑岩と花崗岩による石臼の素材の違いによる抹茶の粒度に対する影響は不明であり、今後の検討課題となった。

3. 味

第一期および第二期の抹茶は、少人数により茶の味、ざらつきおよび水色を確認した。薬研を用いて餅茶を粉碎し

表4. 栽培方法および茶臼の違いによる粒度および円形度の違い

栽培方法	茶臼	中位径 (μm)	円形度
第三期抹茶	露天 切線主溝型	8.4	0.86
第四期抹茶	覆い下 平滑周縁型	7.7	0.89
比較抹茶1	覆い下 切線主溝型	5.4	—
比較抹茶2	露天 平滑周縁型	15.0	—

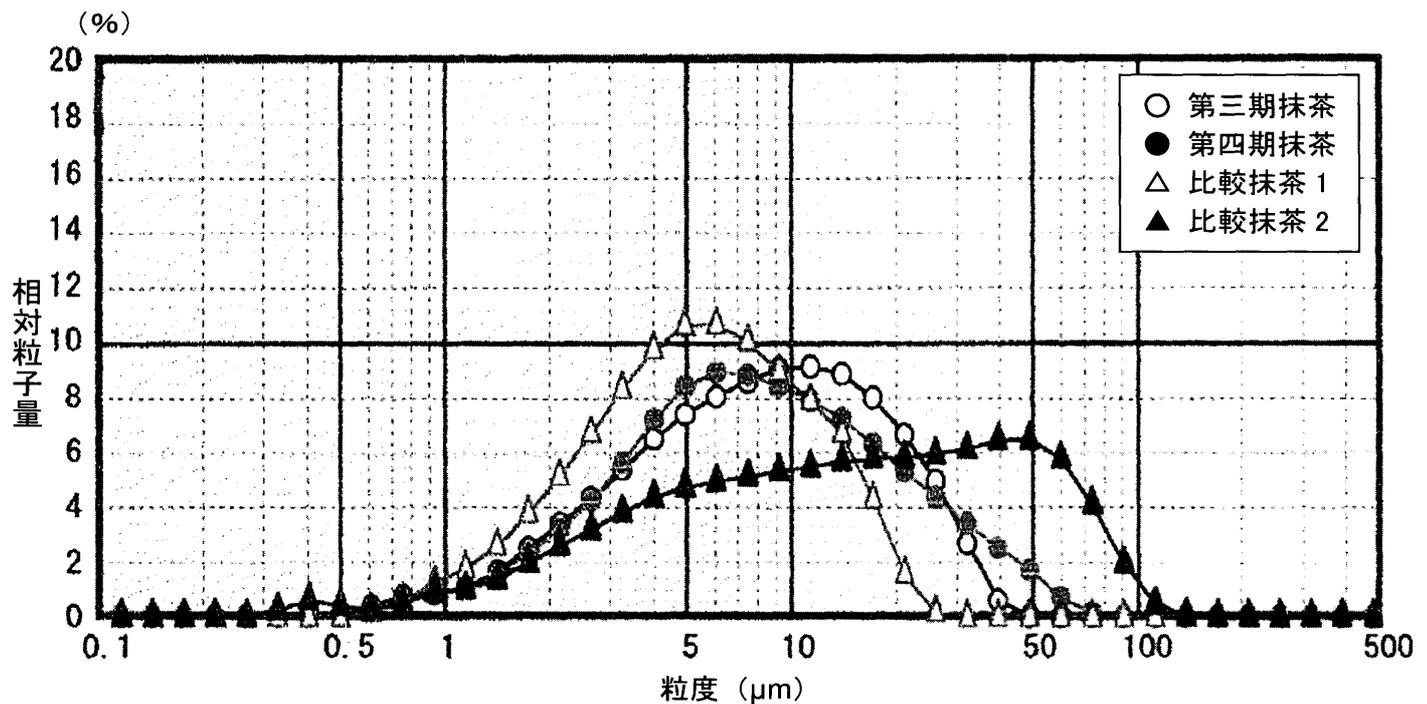


図7. 栽培方法および茶臼の違いによる粒度分布

た抹茶は、苦味が強く、水色は茶色であった。粒度が粗いために懸濁した直後から沈殿した。同じ薬研を用いて碾茶を粉碎した抹茶は、うま味を感じ、水色は緑色であった。粒度が粗く、懸濁直後に沈殿した。

第三期および第四期の2種類の茶臼で粉碎した抹茶、すなわち露天栽培した碾茶と覆い下栽培した碾茶を粉碎した抹茶の味は、以下の通りであった。露天栽培茶は、渋味、すっきりしたうま味があり、水色は緑色であった。覆い下栽培茶は、甘味、うま味が強く、水色は濃い緑色であった。これらの味の違いは、栽培方法の違いによる成分の変化として認識された。薬研で粉碎した抹茶のように懸濁後、すぐに沈殿することはなかった。

要 約

抹茶を原料茶葉と粉碎道具から四期に分け、それぞれの原料茶葉と粉碎道具を再現し、中世以前の抹茶を再現して、その粒度および味を調べた。

1. 第一期にあたる餅茶を薬研で粉碎する「茶経」に記載されている点茶法に準じて再現した抹茶は、中位径 $250 \mu\text{m}$ と粗くざらつきを感じた。水色は茶色であった。
2. 第二期にあたる露天栽培の碾茶を薬研で粉碎する「喫茶養生記」に記載されている抹茶を再現した茶の中位径は、 $150 \mu\text{m}$ と粗く、ざらつきを感じた。水色は緑色であった。
3. 第三期にあたる露天栽培の碾茶を切線主溝型の茶臼で粉碎する利休時代以前、茶の湯が確立される前の抹茶を再現した茶の中位径は、 $10 \mu\text{m}$ 程度と、現代の抹茶と

差がなかった。水色は、緑色で、ざらつきを感じなかった。切線主溝型茶臼で粉碎した抹茶は、微細に粉碎され、周縁の平滑部分は抹茶の粒度に影響しないことが示唆された。

4. 第四期にあたる覆い下栽培した碾茶を平滑周縁型茶臼で粉碎する茶の湯確立以降の抹茶を再現した茶の中位径は、 $10 \mu\text{m}$ 程度であり、抹茶の中位径は茶臼が使用されるようになった以降は大きな変化がないことが確認された。水色は、濃い緑色で、ざらつきは感じなかった。

文 献

- 1) 熊倉功夫 (1994), 茶の湯の歴史 千利休まで, 朝日新聞社
- 2) 吉村亨, 若原英式 (1984), 日本の茶 歴史と文化, 淡交社
- 3) 谷端昭夫 (2007), よくわかる茶道の歴史, 淡交社
- 4) 茶大百科 上巻 (2008), 喫茶の歴史, 農文協, 67-81
- 5) 中国の正倉院法門寺地下宮殿の秘宝「唐皇帝からの贈物」展図録 (1999), 新潟県立近大美術館他編
- 6) 張建立 (2004), 茶道と茶の湯—日本茶文化試論—, 淡交社
- 7) 神奈川県立金沢文庫開館 75 周年記念図録 (2005), 茶と金沢貞顕
- 8) 桐山秀穂 (1996), 日本における茶臼の研究, 古代学研究所研究紀要, 第6輯, 43-99
- 9) 三輪茂雄 (1978), 第六章茶臼, ものと人間の文化史 25 白, 法政大学出版局, 232-292
- 10) 堀内國彦編 (2000), 茶道学大系 八 茶の湯と科学, 茶臼の化学, 淡交社, 63-82
- 11) 京都府茶業百年史 (1994), (社)京都府茶業会議所, 40-55
- 12) 寺田孝重 (2010), 天平茶再現の試み, 月間「茶」9月号, 18-21
- 13) 池ヶ谷賢次郎, 高柳博次, 阿南豊正 (1990), 茶の分析法,

中世以前の抹茶の粒度と味

茶研報, 71, 43-74

- 14) 沢村信一, 原口康弘, 池田博子, 園田純子 (2010), 粉碎方法の異なる抹茶の物性と形状, 食科工, 57, 304-309
- 15) 蜂谷巖 (1992), チョコレートの科学, 講談社 (ブルーバックス)
- 16) 今井悦子 (2000), 口腔内粒子感覚と食品特性, 日調科誌,

33, 76-81

- 17) 茶大百科 上巻 (2008), 製茶図解, 農文協, 206-268
- 18) 沢村信一 (2010), 利休時代以前の抹茶の粒度に関する考察, 茶の湯文化学会誌, 17, 26-39

(平成 22 年 12 月 1 日受付 平成 23 年 3 月 2 日受理)

和文抄録

現代の抹茶は、微細に粉碎され、滑らかな食感である。このように微細になったのは、茶の栽培技術や粉碎道具の発達を考慮すると近世になってからと考えられる。粉碎の面から抹茶を4期に分けて再現し、その粒度を測定し味の評価を行った。薬研で粉碎した2種類の抹茶は、粒度が粗く、ざらつきを感じた。味は、強い苦味を感じた。2種類の茶臼で粉碎した抹茶は、微細に粉碎され、滑らかな食感であった。味は、まろやかでうま味を感じた。