

## 日本産及び外国産の紅茶の含水率

池田 奈実子

(平成 25 年 9 月 30 日受理)

### Moisture Contents in Black Tea Grown in Japan and Other Countries

Namiko Ikeda

#### I 緒 言

二番茶・三番茶価格の低迷(社団法人日本茶業中央会, 2012), 機能性飲料用として導入されたチャ品種‘べにふうき’の用途の変更(中村, 2010; 日本食料新聞社, 2011; 日本食糧新聞社, 2013)によって国産紅茶の生産が増えている。大部分の国産紅茶は品質が劣るが, その中で瀬戸茶生産組合(鹿児島県枕崎市)の‘べにふうき’を用いた紅茶「姫ふうき」は2009年英国の食品コンテストグレイトテイスティングアワードで三つ星金賞を獲得して, 日本国内でも評価が高い。しかし, 国内の紅茶卸売業者 tastea の山口高史社長から「姫ふうき」は紅茶の品質はすぐれているが, 開封後フラワリーな香りが抜けるのが外国産紅茶に比べて早いとの指摘を受けた。

煎茶の場合, 仕上げ前の荒茶の乾燥程度は含水率5%前後が適切で(柴田, 2006), 多すぎても少なすぎても早期劣化の原因になる(古谷ら, 1961)。「姫ふうき」の香りが抜けやすい原因が, 紅茶の含水率が多すぎる, あるいは少なすぎるからでないかと考えて, 「姫ふうき」を含む日本産及び外国産の茶の含水率を測定し, 日本産及び外国産紅茶と日本産緑茶の含水率の比較を行った。また紅茶の製法による含水率の違いについても調べた。

Anjani Tea Company (インド), Glendale Tea Estate (インド), Khobong Tea Estate (インド), Shyam Tea

Factory (インド), Finlays Tea Estate (ケニア), Labookellie Estate (スリランカ), New Vitanakande Tea Factory (スリランカ), Waltrim Tea Estate (スリランカ), 井村製茶, かねかわ園, 金川製茶, 月ヶ瀬久保田農園, マルイ製茶, マル昇製茶, 益井園, 丸大茶業組合, 森内茶農園, 錦園石部商店, 大石製茶園, 星峰園, 田中緑茶園, 太郎五郎久家茶園, 有限会社 tastea, 横田園, 吉田園, Sena Yaddhige 博士, 原利男博士, 長嶋良彰氏, 西澤陽介氏, 小野亮太郎氏, 大隣和真氏, 長田幸子氏, 堺田輝貴博士, 坂本孝義氏, 武田善行博士, 辻浩孝氏, 山崎英太郎氏, 横澤秀訓氏, 渡辺拓哉氏には試料を提供いただいた。ここに記して謝意を表す。

#### II 材料及び方法

材料は日本, インド, スリランカ, ネパール, ケニア産の茶 181 点を用いた。スリランカのセミオーソドックス製法の紅茶は, オーソドックス製法に分類した。日本産紅茶のうち 8 点は 2011 年から 2013 年に著者が野菜茶業研究所内で製造した。‘べにふうき’の新芽を手摘みして, 16 から 20 時間萎凋棚に並べて萎凋させて, 伊達式 4 kg 用少量揉捻機で揉捻し, 発酵後, 棚式乾燥機を用いて発酵止め, 乾燥を行った(表-1)。香料や他の植物を添加した茶は用いなかった。試料約 5 g を秤量瓶に入れて, 105°C で 48 時間加熱し, 加熱前と加熱後の重量差から含水率を求めた。統計解析は統計ソフトウェア STATISTICA '98 Edition を用いて行った。

表-1 生産国別の茶試料数

	緑 茶			紅 茶	
	煎茶	蒸し製玉緑茶	釜炒り茶	オーソドックス	CTC
日本	20	1	1	76	
インド				44	4
スリランカ				17	1
ネパール				9	5
ケニア					3

表-2 生産国・茶種別の茶の含水率についての分散分析

要因	自由度	平均平方	F 検定
生産国・茶種間	5	20.99	5.80**
生産国・茶種内	175	3.62	
全体	180		

\*\* : F 検定の結果, 1%水準で有意.

### III 結 果

日本産緑茶, 日本産紅茶, インド産紅茶, スリランカ産紅茶, ネパール産紅茶, ケニア産紅茶を要因とする1元配置分散分析を行った. F 検定の結果, 1%水準で有意であり, 茶種や産地の違いによって含水率に差が認められた(表-2).

それぞれの生産国及び茶種の含水率の平均値についてチューキーの多重比較検定を行った結果, 日本産緑茶と日本産紅茶, 日本産緑茶とインド産紅茶, 日本産緑茶とスリランカ産紅茶, 日本産緑茶とネパール産紅茶の間には1%水準で有意差が認められた(表-3).

日本産緑茶22点(煎茶20点, 蒸し製玉緑茶1点, 釜炒り茶1点)の含水率は, 平均値が4.66%であった. 日本産緑茶の含水率の標準偏差は1.25で, 日本産及び外国産の紅茶に比べて小さく, ばらつきが小さかった.

日本産紅茶76点の含水率の平均値は7.02%で, 日本産緑茶の平均値より2.36%高かった. 76点中15点の含水率は8%以上であった. 「姫ふうき」の含水率は7.47%であった. 2011年, 2012年に筆者が野菜茶業研究所(金谷茶業研究拠点)でチャ品種「べにふうき」を原料としてオーソドックス製法で製造した紅茶5点の含水率は, 7.39%から7.82%であった. 一方, 2013年

に筆者が「べにふうき」を原料として, 萎凋を前年までより長時間行い, オーソドックス方法で製造した紅茶3点の含水率は4.01%から4.83%で2011年, 2012年に比べて低かった.

インド産紅茶の含水率の平均値は6.97%で日本産緑茶の平均値より2%以上高かったが, 日本産紅茶とは同程度であった. アッサムのPanitola茶園のオーソドックス製法による紅茶の含水率は12.59%で, すべての試料の中で最も高かった. この試料は, 含水率測定後アルミラミネート茶袋に入れて窒素封入機で密封し, 数ヶ月常温で保存したが, 品質の大きな低下はなかった. 一方, ダージリンのOkayti茶園のオータムナルの含水率は1.93%で, すべての試料の中で最も低かった. 標準偏差は日本産緑茶, 日本産紅茶に比べて大きく, 含水率が高いものから低いものまで分布していた.

スリランカ産の紅茶は, オーソドックス製法が1点, CTC製法が1点, 他はすべてセミオーソドックス製法である. 含水率の平均値は6.77%で, 日本産緑茶と比べると2%以上高かったが, 日本産紅茶とは同程度であった. 標準偏差は1.44で, インド産紅茶やネパール産紅茶と比較すると小さかった. CTC製法の紅茶の含水率は4.48%でスリランカ産の茶18点の中で最も少なかった.

ネパール産紅茶15点の含水率は平均値6.84%で, 日

表-3 生産国・茶種による茶の含水率(%)の差異

	試料数	平均値	最高値	最小値	中間値	標準偏差
日本産緑茶	22	4.66 a	6.96	2.60	4.62	1.25
日本産紅茶	76	7.02 b	11.22	4.01	6.87	1.61
インド産紅茶	48	6.97 b	12.59	1.93	7.24	2.44
スリランカ産紅茶	18	6.77 b	9.61	4.48	6.70	1.44
ネパール産紅茶	14	6.84 b	9.96	4.19	5.96	2.38
ケニア産紅茶	3	7.45 ab	10.69	5.68	5.97	2.81

平均値について、テューキーの多重比較検定の結果、異なるアルファベット間には1%水準で有意差あり。

表-4 製造法による紅茶の含水率(%)の差異

	試料数	平均値	最高値	最小値	中間値	標準偏差
オーソドックス製法	146	7.08	12.59	1.93	7.01	1.94
CTC製法	13	5.68	10.69	4.19	5.08	1.69

本産緑茶より2%以上高かった。オーソドックス製法の紅茶9点の含水率は、平均値8.03%、最高値9.96%、最小値4.31%が高かったが、CTC製法の紅茶5点の平均値は4.69%、最高値5.06%、最小値4.19%と低かった。製法によって含水率が異なったため、平均値と中間値の差が0.88%と大きかった。

ケニア産紅茶はいずれもCTC製法であった。1点が10%以上であったが、他の2点は6%以下であった。

オーソドックス製法の紅茶146点の含水率の平均値は7.08%、CTC製法の紅茶13点の含水率の平均値は5.67%であった。CTC製法の紅茶の含水率は1点を除いて、4.19%から6.53%の間に分布していた(表-4)。オーソドックス製法とCTC製法の紅茶の含水率の平均値についてt検定を行った結果、 $t = 2.54$ で、5%水準で有意差が認められた。

#### IV 考 察

生産地・茶種別の茶の含水率は日本産緑茶と日本産及び外国産紅茶では差が認められたが、日本産紅茶と外国産紅茶では差が認められなかった。したがって茶の含水率は産地よりも製茶法による差が大きいと考えられた。

日本の煎茶の製造工程では、揉捻以外は加熱するため、それぞれの工程で水分が減少し、乾燥直前の含水率は

11~13%である。しかし紅茶は乾燥までの工程では加熱しないので、製造中に水分の減少が少なく、乾燥直前の含水率は50%以上であるため(岩浅, 1988)、乾燥後に水分が多く残ると考えられた。

また、日本の煎茶は、出荷前に茶温を90℃以上にして火入れすることが多い(柴田, 2006)。日本産煎茶で火入れが強いと感じられる試料は、含水率4%以下のものもあった。一方、紅茶は仕上げ工程で火入れは行わないことも、含水率が高い理由と考えられた。

日本製緑茶の製造工程では、初めに蒸熱や釜炒りによって茶葉の酵素反応を止める。しかし、紅茶製造では乾燥直前まで茶葉の酵素反応は止まっていない。したがって、紅茶の乾燥の目的には、含水率を減らして貯蔵中の変質を防ぐことの他に、茶葉の酵素反応を止めることが加わる(Tea Research Association, 2011)。

インドの研究機関が示した紅茶の適正な乾燥後の含水率は3%とされている(Tea Research Association, 2011)。スリランカの研究機関で示した適正な含水率も3%で、6%以上では急速な品質の低下が起り、8%では微生物が増殖するので流通上不安であり、7%以上では再加熱を推奨している(Samaraweera, 2008)。しかし、インド、スリランカの研究とも品質低下や微生物増殖に関する具体的なデータは示していない。実際には、インド産の試料のうち含水率4%以下は54点中7点で、

20点は8%以上であった。スリランカ産の試料18点のうち、4%以下のものはなく、8%以上のものが3点あった。両国産の試料とも研究所の指針より含水率はかなり高かった。

筆者がインドのダージリンの4ヶ所の茶園（池田，2011）、スリランカのNew Vithanakande茶園（池田，2013）を訪問した時に、乾燥後に団子状の固まりが湿っていて、日本の緑茶製造の感覚では乾燥が不十分であると感じた。2012年12月に訪問したスリランカの4ヶ所の茶園では、どこの工場でも乾燥後の含水率は3%が基準であるということであったが、土産として茶園から提供された紅茶の含水率は4.48%から7.97%で、基準値よりすべて高かった。

日本の緑茶については、古谷ら（1961）によって含水率が貯蔵中の変質に及ぼす影響について明らかにされている。現在の日本の緑茶用製茶機には水分計が取り付けられて、生産者は含水率5%を遵守している。一方、インド・スリランカでは紅茶の含水率の指針は3%となっているが、守られていない。紅茶の製茶機には水分計は付いておらず、製造中に水分の測定は行っていない。乾燥終了の判断は経験をもとに触感で行っている。

インド産紅茶の含水率はスリランカ産紅茶の含水率に比べて分布の幅が広がった。インドの紅茶産地は広い国土に点在していて、気候、原料、製茶法が多様であるため、含水率の幅が広いと考えられた。

CTC製法の茶13点の含水率の平均値は5.65%であった。ケニア産の1点が10.69%であったのを除き、4.19%から6.53%の範囲に分布していて、紅茶の中では少ないものが多かった。CTC製法の茶の乾燥には流動層乾燥機が用いられる。流動層乾燥機では茶葉の粒がばらばらになり、効率よく均一に乾燥できるため、茶葉の含水率が減少しやすいと考えられた（Tea Research Association, 2011; Samaraweera, 2008）。

紅茶の含水率が日本の緑茶より高いことや再加熱を行っていないことは、日本の茶生産者や流通業者、消費者にはほとんど知られていない。著者も含めて日本の紅茶生産者の大部分は煎茶の製造経験があり、煎茶と同様の触感の時に乾燥を終了しているが、紅茶は煎茶より含水率は2%以上高くなる。茶は開封後、比較的長期に渡り飲用されることもあるので、微生物的な安全性の観点からの検討が待たれる。

「姫ふうき」の含水率は7.47%で日本産緑茶と比べると高かったが、外国産紅茶と比べて特に多いということではなく、含水率が高いことが「姫ふうき」の封切り後の

フラワリーな香りが抜けやすい原因であるとは言えなかった。含水率が12%を超えるアッサムの紅茶は、急速な香りの減少はみられない。したがって紅茶の保存及び熟成に適正な含水率は日本の緑茶より高くても品質の低下には影響しない、あるいは高い方が品質を維持あるいは向上させる可能性があると考えられた。今後、製造・保存試験を行うことにより、適正な含水率についてさらなる解析が必要である。

## V 摘 要

日本産の緑茶及び紅茶、インド、スリランカ、ネパール、ケニア産の紅茶、合計181点の含水率を測定した。日本産緑茶の含水率の平均値は4.66%でばらつきは小さかった。日本産紅茶及びインド、スリランカ、ネパール、ケニア産紅茶の含水率は7%前後で、ばらつきも日本産緑茶より大きかった。CTC製法の紅茶の含水率はオーソドックス製法の紅茶の含水率より低かった。

## 引用文献

- 1) 古谷弘三・原利男・久保田悦郎（1961）：煎茶の貯蔵条件が品質に及ぼす影響について。茶研報，18，42-46。
- 2) 池田奈実子（2012）：最近のダージリンのファーストフラッシュティーの特徴。東海作物研究，142，1-5。
- 3) 池田奈実子（2013）：スリランカの茶(3)。茶，66(4)，16-20。
- 4) 岩浅潔（1988）：紅茶製造法。静岡県茶業会議所編，新茶業全書第8版，368-376，静岡県茶業会議所，静岡。
- 5) 中村順行（2010）：日本における紅茶品種の系譜。茶，63(11)，16-20。
- 6) 日本食糧新聞（2010）：緑茶特集：「やぶきた」を超える新品种探しの機運「つゆひかり」に注目。日本食糧新聞，10336，15。
- 7) 日本食糧新聞（2013）：胃心伝真＝べにふうき。日本食糧新聞，10805，1。
- 8) Samaraweera, D. S. A. T(2008):Dryer room operations. Handbook on Tea, 289-315, Tea Research Institute of Sri Lanka, Colombo.
- 9) 柴田雄七（2006）：荒茶を変質させない乾燥度。柴田雄七，機械製茶の理論と実際，111-112，農文協，東京。
- 10) 柴田雄七（2006）：いい荒茶と仕上げ茶。柴田雄七，機械製茶の理論と実際，112-114，農文協，東京。
- 11) 社団法人日本茶業中央会（2012）：緑茶の茶期別，茶種別価格の推移。平成24年度 茶関係資料，40，社団法人日本茶業中央会，東京。
- 12) Tea Research Association(2011):Drying. Tea Manufacturing Manual, 77-96, Tea Research Association Toklai Experimental Station, Jorhat.

---

# Moisture Contents in Black Tea Grown in Japan and Other Countries

Namiko Ikeda

## Summary

We investigated the moisture contents in 181 tea samples, including Japanese green tea and black tea that were grown in Japan, India, Sri Lanka, Nepal and Kenya. The difference in between the tea types was significant at the 1% level. The average moisture content of green tea produced in Japan was 4.66%, which was less than those of black tea from Japan (7.02%), India (6.97%), Nepal (6.77%) and Sri Lanka (6.84%). There was no significant difference between countries in the moisture contents of black tea. The moisture contents of black tea made using the orthodox method were higher than those made using the crush-tea-curl (CTC) method. The results suggest that the optimal moisture content of black tea is higher than that of Japanese green tea.