

玉露製造における蒸熱条件の違いが品質に与える影響 (1)

誌名	福岡県農業総合試験場研究報告. A, 作物 = Bulletin of the Fukuoka Agricultural Research Center. Series A, Crop
ISSN	02863022
著者	大森, 薫 中村, 晋一郎 渡辺, 敏朗 甲木, 和也
巻/号	7号
掲載ページ	p. 71-76
発行年月	1988年1月

玉露製造における蒸熱条件の違いが品質に与える影響

第1報 蒸気量の多少と茶葉色の变化

大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也

(茶業指導所)

蒸気量の多少 (50~135 kg/hr) が茶葉色の变化にどのような影響を与えるかについて、生葉及び蒸葉の葉色を新芽の上から2葉目で検討した。

生葉の表裏の色合いは明らかに違ったが、蒸葉は生葉に対して次のように変化した。明度は、表面で高くなったが裏面は変わらなかった。彩度は、表裏とも高くなったが、表面の変化が大きかった。また、色相は表裏とも緑みが強くなったが、表面の変化が大きかった。このように蒸葉は、生葉の表面色が裏面に近付くかたちで、表裏の色合いが生葉より接近した。しかし、蒸葉表裏の色合い近似程度並びに明度、彩度及び色相いずれも蒸気量との相関関係は認められなかった。

蒸気量の多少による葉色変化は非常に小さいので、蒸熱程度を葉色変化によって判定するのは困難であると考えられた。

[Keywords: green tea (gyokuro), steaming process, steam quantity, fresh and steamed leaf color]

緒 言

蒸熱工程は玉露製造における第1工程であって、その適否は粗揉工程以降の揉捻操作の難易に関係するとともに、製茶品質に大きな影響を与える工程である。また、蒸熱程度は茶生葉に働く蒸気の性質、その与える量、作用させる時間などの差で生まれてくる¹⁰⁾と言われ、蒸気量及び蒸熱時間に関する試験は数多く実施されている。

斉藤⁹⁾は、各試験研究機関で1965年から1977年までに実施された蒸熱工程に関する試験結果について調査し、「品質的に最も大きな影響を及ぼすものは、茶葉の蒸気に接している時間、つまり在胴時間で、蒸気量についてはある量が導入されれば良いという結果が多かった。」と報告している。煎茶についての試験は多く、筆者ら^{4,5,6)}もある程度の知見を得たが、玉露についてはほとんど解明されていない。

したがって、茶葉の蒸熱程度は蒸葉の表裏の色合い、茎や葉の硬軟度及び香気の発揚具合などを中心に官能的に総合評価している。しかし、これらは感覚的なものであるから、的確な判定は難しく熟練者の経験と勘に依存しているのが実情である。この蒸熱程度判定法の確立は製茶技術の最重要項目の一つである。

蒸熱程度の客観的な判定法として、比較的容易と考えられるものに茶葉色の变化がある。そこでこれを取り上げて、蒸気量の多少及び蒸熱時間の長短による茶葉色の变化並びに製品への影響について検討したので、その結果について報告する。

本報では蒸気量の多少による茶葉色の变化について報告し、第2報⁷⁾で蒸熱時間の長短による茶葉色の变化について、第3報⁸⁾では蒸熱時間及び蒸気量と製茶品質との関係について報告する。

材料及び方法

1 供試材料

供試原料は1984、1985、1986年に福岡県農業総合試験場茶業指導所の圃場(品種:やぶきた)で、標準的な栽培管理により生産された玉露用生葉で、その概要は第1表に示すとおりである。

供試原料を宮村式の250k型全自動送带式蒸機で蒸熱した。この蒸機は蒸熱時間をセットすると給葉機、蒸機及び冷却機のネットが運動するため、蒸熱時間に関係なく蒸機ネット上には面積当りほぼ一定量の生葉が供給される機構になっている。

今回は、蒸熱時間を40秒とし毎分生葉投入量を約3kg、すなわち1㎡当り約1.5kgの条件下で行った。第2表に示す試験構成にしたがって、蒸熱条件の

第1表 供試原料

試験日	品種名	摘採日	摘採方法	出開度	百芽重	含水率
				%	g	%
1984年5月16日	やぶきた	5月15日	手摘み(しごき摘み)	70.4	34.7	434.4 (81.3)
〃 年5月18日	〃	5月17日	〃	84.6	37.8	429.0 (81.1)
1985年5月15日	〃	5月15日	〃	93.3	36.2	413.6 (80.5)
1986年5月14日	〃	5月13日	〃	95.0	35.8	418.8 (80.7)

注) 百芽重, 含水率は試験日に測定し, 含水率の () 内は湿量基準。

第2表 試験構成

蒸気量 目盛(kg/hr)	0	10	25	35	45	55	70	80
		(50)	(70)	(83)	(95)	(108)	(125)	(135)
蒸熱時間(sec)	0	40	〃	〃	〃	〃	〃	〃

注) ① 0-0は生葉。

② 蒸気量は宮村式流量計での目盛で, () 内はカワサキ式流量計への換算値 (kg/hr)。以後はこの () 内の数値を使用。

異なる蒸熱葉(冷却葉)を各6kg作成し, その中から無作為に20本の新芽を抽出して供試材料とした。

2 茶葉色の測定方法

測定葉位は第1図に示すように新芽の上から数えて2葉目で, 測定位置はそのほぼ中心部である。

茶葉色は, 日本電色工業製のND-504 DE型色差計を使用して, 各々20枚ずつの茶葉表面と裏面について, 照射面積φ10mmでHunterのL, a, b値を測

定した。この実測値L, a, b値を使って, 色相と彩度を表わすために次のような値並びに色差を計算した。

$b/a \cdots \cdots a-b$ 面上でa軸からb軸方向への角度(この角度を θ とすると $\theta = \tan^{-1} b/a$ となるので便宜上 b/a を使用)で色相を表わす。

$\sqrt{a^2+b^2} \cdots \cdots a-b$ 面上でL軸からの距離で彩度を表わす。

色差はHunter L-a-b色差計

$$4E = \sqrt{(4L)^2 + (4a)^2 + (4b)^2} \text{で算出した。}$$

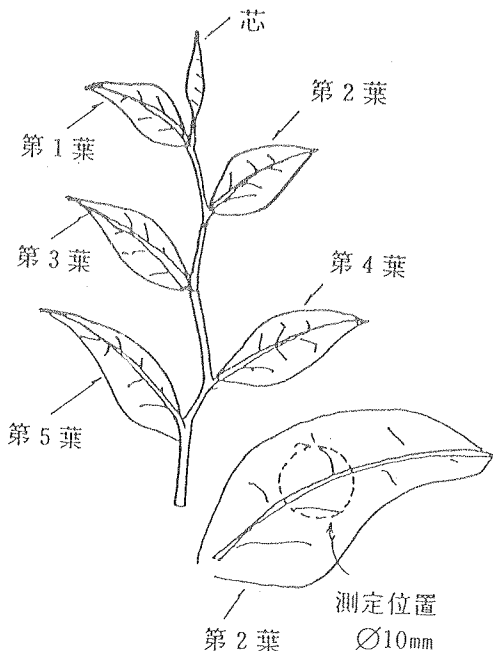
結果及び考察

1 生葉及び蒸葉における表・裏面色の相違

1回の試験につき20枚ずつ, 4回の試験で合計80枚の生葉及び各条件別蒸葉の表面と裏面の測色値を平均して第3表に示した。また, この数値を使って表面色と裏面色の相違を色差として計算し, 同じく第3表に示した。さらに, 各20枚の生葉及び蒸葉の表面と裏面の実測値について各項目別に, 平均値のt検定を行った。

生葉の表裏の色差は9.49 (8.65~11.10)であり, 参考にNBS単位と感覚値の関係(第4表³⁾)でみると“差が極めて著しい”と表現され, 現実には表裏の色が明らかに違うことを裏付けている。

生葉測色値を項目別にみると, 表面は裏面に対して全項目1%の有意水準で有意差が認められ, a及び b/a 値が大きく, L, b及び $\sqrt{a^2+b^2}$ 値が小さかった。すなわち, 生葉表面は裏面より色相において緑



第1図 新芽における測定葉位と位置

第3表 測色値並びに表面と裏面の色差

蒸気量 kg/hr	表面 測色値					表面と 裏面との 色差	裏面 測色値				
	L	a	b	b/a	$\sqrt{a^2+b^2}$		L	a	b	b/a	$\sqrt{a^2+b^2}$
0	30.25	-6.74	9.23	-1.37	11.43	9.49	39.01	-7.70	12.75	-1.66	14.89
50	36.69	-8.98	10.99	-1.22	14.19	4.33	39.93	-10.24	13.59	-1.33	17.01
70	36.26	-8.55	10.64	-1.25	13.65	3.73	38.90	-9.73	13.00	-1.34	16.24
83	36.20	-8.44	10.57	-1.25	13.52	3.88	38.95	-9.68	13.01	-1.34	16.21
95	36.19	-8.45	10.64	-1.26	13.59	3.63	38.82	-9.77	12.78	-1.31	16.08
108	36.44	-8.48	10.61	-1.25	13.58	3.59	38.93	-9.58	12.94	-1.35	16.10
125	36.69	-8.68	10.77	-1.24	13.83	3.49	39.14	-9.63	13.06	-1.36	16.23
135	36.04	-8.34	10.38	-1.25	13.31	3.80	38.61	-9.52	12.92	-1.36	16.05

第4表 NBS単位と感覚値の関係

NBS単位	感 覚 値
0～0.2	差がわからない
0.2～0.5	差が極めてわずかにわかる
0.5～1.5	差がわずかにわかる
1.5～3.0	差がかなりある
3.0～6.0	差が著しい
6.0～12.0	差が極めて著しい
12以上	まったく異なった色と見なされる

みが強いが、明度と彩度は低い傾向が認められた。このことは肉眼で観察すると表面より裏面の方が明るく、鮮かな黄緑色に見えることを良く表わしている。また、この傾向は煎茶での報告¹⁾と良く似ていた。

蒸葉における表裏の色差は、生葉に比べると相当小さくなるが、“差が著しい”と判定される程度より縮まらなかった。4回の試験の内1回は即日製であり、その場合と他の3回との間には特に差は認められなかった。また、筆者が4葉芽に生長した新芽を、摘採後1時間以内で各葉位別に蒸熱の前後に測色した場合（未発表）も、葉位による差は若干みられたが、各葉位とも煎茶⁴⁾のように近似しなかった。

したがって、これは萎凋の影響と考えることは困難で、玉露原料と煎茶原料の違いによるものではないかと考えられるが、その理由は明確ではない。

蒸葉測色値を項目別にみると、b/a値の一部（蒸気量95kg/hr前後）を除いて有意差が認められ、生葉同様表面はa及びb/a値が大きく、L、b及び $\sqrt{a^2+b^2}$ 値が小さかった。ただ、生葉を蒸熱すると、明度は裏面での変化がほとんどないのに表面では非

常に高くなり、色相は裏面の変化が大きかったが表裏とも緑み傾向になった。また、彩度は表裏ともに高くなるが表面の変化が大きかった。

このようなことから、蒸葉は、生葉に比べて表面色が裏面色に接近して表裏の色合いが近似するものと考えられる。

2. 生葉と蒸葉の葉色の相違

4回の試験の平均値を使っての生葉と蒸葉並びに蒸気量を異にする蒸葉間の色差を第5表に示した。さらに各20枚の実測値を使って、生葉と蒸葉の測色値について各項目別・蒸熱条件別に、平均値のt検定を行った結果、表面では変化が大きく有意差が認められたが、裏面では蒸熱による変化が少ないL値とb値には有意差が認められなかった。

生葉と蒸葉との表面の色差は6.5前後あり“差が極めて著しく”明らかに区別はつくが、裏面では1.87～2.83と“差がかなりある”程度であった。

蒸葉測色値は、項目別に生葉測色値と比較すると次のようであった。表面では、L、b、b/a及び $\sqrt{a^2+b^2}$ 値が大きくなりa値は逆に小さくなった。裏面では表面と同様にb/aと $\sqrt{a^2+b^2}$ 値は大きく、a値は小さくなったが、L及びb値はほとんど変化しなかった。また、特徴的なことは、裏面のb/a値が生葉表面のb/a値程度に変化した。しかし煎茶⁴⁾のように、表裏の値が逆転することはなかった。

以上のように、蒸熱すると裏面色は変化が少ない割に表面色がやや大きく変化することが明らかになった。したがって、1.の項での検討や第2報⁷⁾での蒸熱時間の多少による蒸葉の変化も加味して蒸葉を葉色の面からとらえると、蒸葉とは表面色が裏面色に近付くかたちで表裏の色合いが生葉の時より接近した状態になったものと言える。しかしながら、蒸気量を変化させても、蒸葉の表裏の色合い近似程度に

第5表 蒸気量を異にした場合の蒸葉の色差

蒸気量 kg/hr	表 面								裏 面							
	0	50	70	83	95	108	125	135	0	50	70	83	95	108	125	135
0	—								—							
50	7.04	—							2.83	—						
70	6.43	0.70	—						2.05	1.29	—					
83	6.33	0.84	0.14	—					2.00	1.27	0.07	—				
95	6.34	0.81	0.12	0.07	—				2.08	1.45	0.24	0.28	—			
108	6.58	0.68	0.20	0.25	0.25	—			1.89	1.36	0.16	0.12	0.27	—		
125	6.90	0.37	0.47	0.58	0.57	0.36	—		1.96	1.13	0.27	0.20	0.45	0.25	—	
135	6.12	1.10	0.40	0.27	0.32	0.48	0.83	—	1.87	1.65	0.37	0.39	0.36	0.33	0.56	—

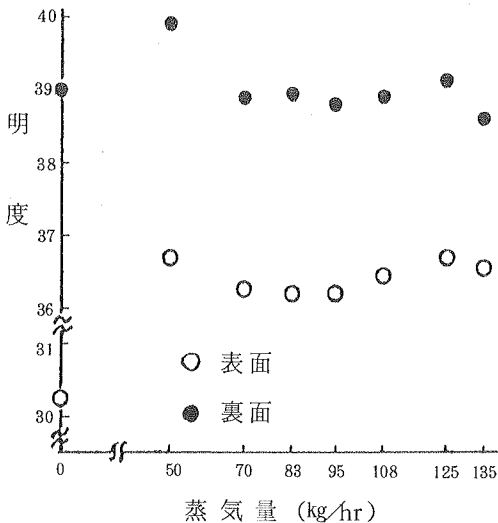
は差は認められなかった。また、第2報⁷⁾で報告するように、蒸熱時間を変化させても、蒸気量の多少と同様に、表裏の色合近似程度には差は認められないので、表裏の色合だけで蒸熱程度を判定することは困難であると考え。

3. 蒸気量と蒸葉色の関係

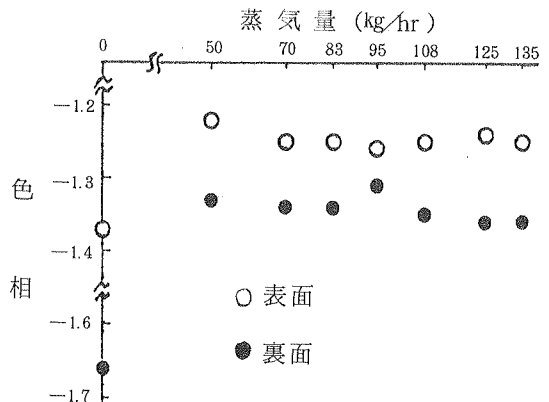
蒸気量の異なる蒸葉間の色差は第5表に示すように、50kg/hr蒸葉との色差がやや大きい、表面色で0.07~1.10、裏面色で0.07~1.65と、裏面の50kg/hrと135kg/hrとの色差1.65を除けば、全て“差がわからない”から“差がわずかにわかる”程度であった。しかも、蒸熱時間の開きが大きいほど蒸葉間の色差は大きくなる⁷⁾というような傾向はなく、蒸気量との間には関連性は認められなかった。

蒸葉測色値を項目別に検討すると、蒸気量50kg/hrと70kg/hr以上では蒸熱程度にやや違いがみられたので、第6表に示すように、50kg/hrを含めて計算するか否かで、その傾向に相違がみられた。この傾向の相違は第2, 3, 4図で分るように、70kg/hr以上に比べて50kg/hrのL、 $\sqrt{a^2+b^2}$ 値及び表面のb/a値が大きいことが原因となっていた。したがって、ほとんど変化のみられない70kg/hrから135kg/hrの間では、各項目とも蒸気量との間に有意な相関関係は認められなかった。

このことは、蒸気量70kg/hr以上では、葉温は一気に上昇し上昇時間に差がなかったと考えられるが、蒸気量のやや少ない50kg/hrでは、原料の違いや蒸機付近の温湿度の違いなどによって、葉温の上昇時間に若干の影響があったことを示していると考えられる。すなわち、今回の4回の試験においても、50kg/hrの蒸気量で十分と考えられる原料や、やや不



第2図 蒸気量と蒸葉の明度 (L) との関係

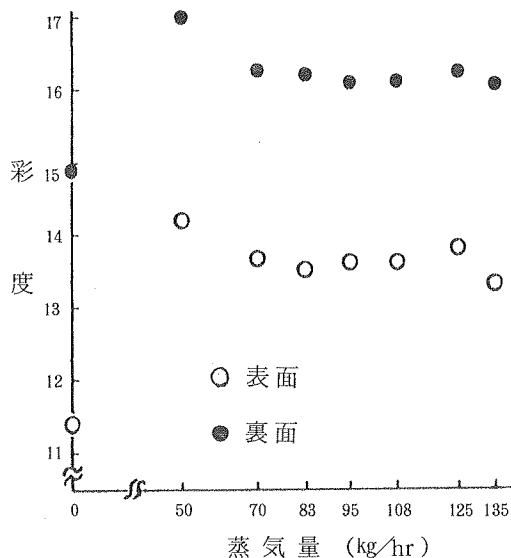


第3図 蒸気量と蒸葉の色相 (b/a) との関係

第6表 蒸気量と蒸葉測色値との相関関係

項目	表面測色値			裏面測色値		
	1次	2次	2次	1次	2次	2次
	50~135kg/hr	50~135kg/hr	70~135kg/hr	50~135kg/hr	50~135kg/hr	70~135kg/hr
L	-0.266	0.698	0.380	-0.667	0.819*	0.401
a	+0.608	0.791*	0.118	+0.828*	0.918**	0.811
b	-0.643	0.698	0.474	-0.620	0.908*	0.378
b/a	-0.458	0.863*	0.479	-0.617	0.713	0.732
$\sqrt{a^2+b^2}$	-0.634	0.740	0.334	-0.730	0.933**	0.563

注) ① 数値は相関係数(相関比)
 ② **は1%, *は5%の有意水準を示す。

第4図 蒸気量と蒸葉の彩度($\sqrt{a^2+b^2}$)との関係

十分と考えられる原料があり、蒸気量50kg/hrの蒸葉が他の蒸気量における蒸葉に比較して、測色値の変動もやや大きい傾向がみられた。また、京都茶研の試験²⁾によって、煎茶より玉露の方が原料の違いによって、蒸熱程度(測色値の相違)の差が大きくなりやすいことが明らかにされている。さらに煎茶における試験ではあるが、深津¹⁾は55kg/hr以上の蒸気量では、葉温は一気に上昇し、上昇時間にはほとんど差がないと発表している。このように「蒸しがききやすい」とか「蒸しがきき難い」といわれる原料の違いによる蒸熱程度への影響が、蒸気量の少ない50kg/hrの蒸葉に特に現われたものと考えられる。

以上のように、原料の相違による影響が出た50kg/hrを除くと70kg/hrから135kg/hrまでは、蒸気量の多少と葉色との相関関係は認められなかったことから、蒸気量は原料に応じた必要最低限の量さえ確保しておけば、蒸熱程度にはほとんど影響しないことが明らかになった。ただ、後の製茶工程における揉乾操作への微妙な影響や、それに付随して香味の発揚などにも若干の影響を与えられ考えられるが、製茶品質との関係については第3報⁸⁾で報告する。

引用文献

- 1) 深津修一・岩浅 潔(1984):蒸機内の葉温と製茶品質について. 茶技協講要. Feb. 1984 (茶業研究報告No.59, 89).
- 2) 京都府立茶業研究所(1980):昭和55年度試験成績書(製造)1~6.
- 3) 日本繊維センター編(1978):繊維試験法のすべて(基礎編), 241.
- 4) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗(1986):蒸熱条件の違いによる茶葉色の変化 第1報 蒸気量の多少と茶葉色. 茶業研究報告No.63, 24~29.
- 5) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗(1986):蒸熱条件の違いによる茶葉色の変化 第2報 蒸熱時間の長短と茶葉色. 茶業研究報告No.63, 30~34.
- 6) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也(1987):煎茶製造における蒸熱条件の製茶品質に及ぼす影響. 茶業研究報告No.65, 73~80.
- 7) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也(1987):玉露製造における蒸熱条件の違いが品質に与える影響 第2報 蒸熱時間の長短と茶葉色の変化. 福岡県農業総合試験場研究報告

- A-7, 77~80.
- 8) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也
(1987): 玉露製造における蒸熱条件の違いが品質に与える影響 第3報 蒸熱条件が製茶品質に及ぼす影響. 福岡県農業総合試験場研究報告A-7, 81~88.
- 9) 齊藤 弘 (1981): 茶葉の蒸熱に関する試験研究の概要. 茶業研究報告No.53, 49~61.
- 10) 静岡県茶業会議所編 (1980): 新茶業全書, 256~257.

Effects of Steaming Conditions on Tea Quality in the Manufacturing of Green Tea (Gyokuro)

(1) Effect of Steam Quantity on the Color of the Tea Leaf

OHMORI Kaoru, Shinichiro NAKAMURA, Toshiro WATANABE and Kazuya KATSUKI

Summary

The color of tea leaves, which were fresh and steamed with different steam quantities in a tea steaming machine, were measured on a color-difference meter. Hunter's L, b/a, $\sqrt{a^2+b^2}$ were used as measures of lightness, hue and chroma, respectively.

1. Color in the face of a fresh leaf was obviously different from that in the back of the leaf. While, in the case of a steamed leaf, the difference of color between the face and the back of the leaf became small owing to the larger change in color in the face of the leaf.
2. The extent of the color difference was not affected by the steam quantity in the machine.
3. The lightness in the face of a steamed leaf was raised, but that in the back was not changed. Its chroma was increased both on the face and back of the leaf, and the change in chroma of the face was larger than on the back. The hue of the face and back became greenish as compared with that of a fresh leaf, and the color change of the back was especially larger.
4. Change of lightness, hue and chroma was not affected by the steam quantity in the machine.