

令和2年度（2020年度）試験研究成果

課題番号：R2-03

課題名：「茶葉」の保存、周年供給技術の確立

研究期間：平成30年度～令和2年度（2018年度～2020年度）

研究担当：経営高度化研究室

1 研究の目的

(1) 背景・目的

宇部市小野地区は県内の9割以上を占める茶の生産地である。茶の特産品としての位置づけは高いが、生産者の減少・高齢化や価格低迷もあり、近年生産量が落ち込んでいる。

これらの対策の一つとして、茶葉を旬の時期に冷凍貯蔵し、そのまま食べられる食品素材として周年活用することが検討されている。

そこで、茶葉を周年で安定供給できる、ブランチング¹⁾ 冷凍貯蔵技術を確立する。

(2) 到達目標

茶葉のブランチング冷凍条件および冷凍貯蔵時の品質保持期間を明らかにする。

2 成果の概要

(1) 温湯でのブランチング条件

- ・色（褐変）及び物性に影響を及ぼすブランチングの要因は加熱温度と加熱時間であり、食塩濃度や貯蔵温度の違いによる変色は認められない。

（第1表、第2表、第3表）

- ・ブランチングに適した条件は次のとおりである。なお、過熱後は直ちに冷却し、貯蔵温度は-20℃以下とすることが望ましい。

①加熱温度 95～100℃

②加熱時間 1～2秒

(2) 冷凍保存した茶葉の品質保持期間

- ・色、物性、一般細菌数から15か月までの品質保持が認められた（第4表）。

(3) 栄養成分

- ・生の茶葉と比較し、冷凍15か月後でも変化は認められない（第5表）。

(4) 冷凍処理業者A社での現地実証結果

- ・ブランチング時および貯蔵時での変色は認められない。細菌検査も基準値以下であった。

3 成果の活用

関係機関と連携して、流通販売を含めた体制作りの構築に活用する。

脚注 1) 冷凍前に野菜を短時間加熱することにより、酵素及び細菌の活動を抑制し冷凍保存中の品質低下を防ぐ方法

4 主なデータ

第1表 熱湯による各処理条件が色調、物性および機能性へ及ぼす影響

	温度	時間	食塩	凍結 温度	色 ¹⁾			物性 ³⁾	抗酸化性 $\mu\text{mol Trolox eq}$	抗アレルギー性 (%)	
					L*	a*	b* 目視 ²⁾				
1	60°C	5秒	0	-20°C	28.5	-9.3	17.4	1	42	632	43.5
2	60°C	5秒	0	-50°C	30.9	-12.4	22.9	2	39	591	44.5
3	60°C	5秒	1%	-20°C	28.3	-10.7	19.4	1	41	588	26.2
4	60°C	5秒	1%	-50°C	29.4	-12.7	24.6	2	39	634	37.2
5	60°C	15秒	0	-20°C	29.1	-9.7	19.2	1	37	568	7.1
6	60°C	15秒	0	-50°C	30.3	-11.2	23.5	3	36	632	23.5
7	60°C	15秒	1%	-20°C	27.0	-12.3	20.7	3	34	560	35.8
8	60°C	15秒	1%	-50°C	29.1	-11.6	22.7	3	41	562	40.7
9	80°C	5秒	0	-20°C	47.8	-20.0	29.8	5	39	621	41.5
10	80°C	5秒	0	-50°C	39.6	-17.3	25.8	4	38	608	13.1
11	80°C	5秒	1%	-20°C	44.2	-19.2	29.0	5	39	611	25.0
12	80°C	5秒	1%	-50°C	43.8	-19.9	30.2	5	41	578	23.3
13	80°C	15秒	0	-20°C	42.7	-17.9	28.4	4	34	598	23.4
14	80°C	15秒	0	-50°C	39.8	-16.9	25.5	4	36	523	45.9
15	80°C	15秒	1%	-20°C	46.0	-19.0	29.2	5	37	581	6.4
16	80°C	15秒	1%	-50°C	40.7	-17.0	28.3	5	40	573	16.8
分	温度 (A)				**	**	**				
散	時間 (B)				-	80°C	-		*		
分	塩分 (C)								5秒		
析	貯蔵温度 (D)										

- 1) 色: L* (白(大) ↔ (小) 黒) a* (緑(小) ↔ (大) 赤) b* (黄(大) ↔ (小) 青)
 2) 目視: 1: 褐変6割以上 2: 褐変3~5割 3: 褐変1~2割 4: 褐変なし、鮮やかな小 5: 褐変なし、鮮やか
 3) 物性: 10枚重ねた茶葉を楔形プランジャーで切断した時の2次微分値変化数 数値が大きいほど歯切れがよい

第2表 温度と時間の違いが色調、物性および機能性へ及ぼす影響

	温度	時間	色 ¹⁾			物性	抗酸化性 $\mu\text{mol Trolox eq}$	抗アレルギー性 (%)	
			L*	a*	b* 目視 ²⁾				
1		1秒	40	-14	23	5	40	647	23.5
2		2秒	33	-13	24	5	33	606	40.7
3	80°C	3秒	39	-15	24	5	40	591	13.1
4		4秒	37	-13	22	5	36	627	43.5
5		5秒	31	-11	16	5	42	581	24.3
6		1秒	32	-13	19	5	39	637	23.3
7		2秒	41	-15	27	5	38	567	26.2
8	85°C	3秒	37	-15	22	5	40	573	16.8
9		4秒	39	-14	23	5	35	614	44.5
10		5秒	39	-13	22	5	36	621	18.4
11		1秒	41	-14	23	5	40	619	45.9
12		2秒	38	-14	22	5	37	586	19.3
13	90°C	3秒	41	-14	21	5	39	599	34.1
14		4秒	34	-12	21	5	38	559	37.2
15		5秒	38	-14	23	5	36	578	13.6
16		1秒	38	-14	22	5	41	584	15.7
17		2秒	38	-13	22	5	38	644	28.3
18	95°C	3秒	40	-14	24	5	41	606	35.8
19		4秒	32	-11	19	5	37	592	23.4
20		5秒	39	-14	22	5	34	623	10.75
21		1秒	38	-14	21	5	38	585	41.47
22		2秒	32	-11	18	5	42	599	20.50
23	100°C	3秒	39	-16	28	5	37	576	24.95
24		4秒	39	-14	25	5	37	583	21.50
25		5秒	40	-15	25	5	38	574	22.90
分散	温度 (A)								
分析	時間 (B)								

- 1) 色: L* (白(大) ↔ (小) 黒) a* (緑(小) ↔ (大) 赤) b* (黄(大) ↔ (小) 青)
 2) 目視: 1: 褐変6割以上 2: 褐変3~5割 3: 褐変1~2割 4: 褐変なし、鮮やかな小 5: 褐変なし、鮮やか
 3) 物性: 10枚重ねた茶葉を楔形プランジャーで切断した時の2次微分値変化数 数値が大きいほど歯切れがよい

第3表 温度と時間の違いが一般栄養成分およびポリフェノール、クロロフィル量へ及ぼす影響 乾物100g当たり

温度	時間	水分	蛋白質	脂質	炭水化物	灰分	ビタミンB1	ビタミンB2	β-カロテン	ビタミンC	総ポリフェノール	クロロフィルa	クロロフィルb	テアニン	
		(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(μg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	
80℃	1秒	60.7	27.9	4.3	61.8	6.0	1.0	18.4	6.98	222	235.7	141.6	94.8	552	
	2秒	59.6	29.3	4.2	60.3	6.3	1.1	17.6	7.18	190	240.8	141.7	94.4	595	
	3秒	60.7	28.3	4.3	61.2	6.2	1.0	16.9	6.53	331	238.0	130.0	92.0	530	
	4秒	59.5	28.5	4.2	60.8	6.5	0.5	17.6	6.53	216	242.4	130.9	92.7	614	
	5秒	59.6	28.3	4.1	61.0	6.5	1.0	16.8	6.74	215	232.3	131.5	89.4	528	
85℃	1秒	60.3	28.3	4.2	61.4	6.2	1.0	16.8	6.64	256	193.7	130.7	94.0	554	
	2秒	59.8	28.0	4.2	61.9	6.0	1.0	17.5	6.97	241	197.8	132.0	94.0	604	
	3秒	60.7	29.2	4.1	60.3	6.3	1.0	17.6	6.73	246	195.6	129.3	94.2	566	
	4秒	60.1	28.8	4.2	60.8	6.2	1.4	15.6	6.38	204	194.1	120.2	82.1	547	
	5秒	58.2	28.9	4.1	60.8	6.2	1.3	16.7	6.86	235	196.3	132.0	95.3	567	
90℃	1秒	60.2	28.3	4.3	61.2	6.2	0.8	17.6	6.73	245	182.4	130.6	89.8	666	
	2秒	61.1	28.3	4.2	61.4	6.1	0.9	18.1	6.95	264	211.1	135.2	98.4	633	
	3秒	60.2	27.8	4.1	62.0	6.1	0.4	17.3	6.98	240	210.1	136.1	96.6	609	
	4秒	59.4	27.8	4.1	61.8	6.3	0.5	17.4	6.96	255	207.4	132.6	92.0	641	
	5秒	59.6	27.6	4.1	62.3	6.0	0.9	17.7	6.83	244	206.9	129.8	92.4	555	
95℃	1秒	60.6	27.3	4.2	62.2	6.2	1.1	18.0	6.71	254	207.0	134.6	101.3	537	
	2秒	59.0	27.7	4.2	61.8	6.2	0.9	18.2	6.90	252	197.4	132.4	92.0	632	
	3秒	58.6	27.6	4.1	62.3	6.1	1.1	18.3	7.48	251	201.0	146.3	104.0	579	
	4秒	58.4	28.0	4.3	61.7	6.1	1.1	18.2	7.09	236	205.1	135.6	96.9	656	
	5秒	60.3	28.2	4.1	61.5	6.2	1.0	18.0	6.98	238	203.9	131.0	88.0	647	
100℃	1秒	60.5	28.6	4.2	60.6	6.5	1.1	18.3	4.37	236	199.4	92.8	59.7	579	
	2秒	60.4	28.9	4.3	60.5	6.3	1.1	16.6	4.58	212	205.9	95.4	61.9	590	
	3秒	60.5	28.2	4.2	61.4	6.2	0.4	16.8	4.53	259	206.2	94.0	62.6	564	
	4秒	61.0	28.7	4.2	60.8	6.3	1.7	17.6	4.14	245	207.2	89.0	58.5	511	
	5秒	60.0	28.9	4.1	60.9	6.2	0.5	17.6	3.42	222	190.2	72.6	47.3	572	
分散分析	温度 (A)	*		*				**		**		**		**	
	時間 (B)	100℃		100℃				80~95℃		80℃		80~95℃		80~95℃	

第4表 貯蔵中における品質変化

処理方法	加熱前	色 (a*)			物性			一般生菌数 (cfu/g)					
		月			月			月					
		0	8	15	加熱前	0	8	15	0	3	8	15	
80℃	1秒	-8.8	-13.2	-13.3	-13.4	53	44	41	43	6.8×10 ²	7.1×10 ²	8.3×10 ²	8.2×10 ²
90℃	3秒	-8.8	-13.8	-12.2	-13.2	54	42	39	43	7.2×10 ²	9.7×10 ²	8.3×10 ²	8.5×10 ²
100℃	5秒	-8.8	-12.9	-14.9	-12.9	54	36	37	36	6.9×10 ²	8.7×10 ²	8.0×10 ²	8.6×10 ²

- 1) 食塩：添加なし 冷凍温度：-30℃
 2) プランチング冷凍処理後-20℃に貯蔵、経時的に自然解凍し、色差計、物性試験器、ペトリフィルムで測定した
 3) 色：数値小 (緑) ← → 数値大 (赤)
 4) 物性：10枚重ねた茶葉を楔形プランジャーで切断した時の2次微分値変化数 数値が大きいほど歯切れがよい

第5表 冷凍茶葉の栄養成分 (15か月後)

分析項目	分析値				単位
	生	80℃, 1秒	90℃, 3秒	100℃, 5秒	
水分	60	60	60	60.2	g
たんぱく質	33	27	28	28	g
脂質	4.3	4.2	4.3	4.2	g
炭水化物	56.5	63.1	61.8	62	g
灰分	5.6	5.7	5.9	5.8	g
ビタミンB1	0.37	0.34	0.33	0.35	mg
ビタミンB2	1.94	1.55	1.31	1.36	mg
ビタミンC	269	265	259	247	mg
βカロテン	15.7	14.6	13.4	13.4	mg
Ca	548	618	594	628	mg
K	3175	3200	3229	3161	mg
Mg	375	402	407	410	mg
Na	10	12	13	13	mg
Zn	9	5.9	7.1	6.4	mg
食塩相当量	0	0	0	0	g

- 1) 乾物重100g当たり
 2) プランチング処理後冷凍し、流水解凍して測定した
 3) □部分は8か月後の測定値

「茶葉」の保存、周年供給技術の確立

研究期間：H30-R2（2018-2020）
研究担当：経営高度化研究室

【現状と問題点】



- ・生産者減少
- ・高齢化
- ・後継者不足

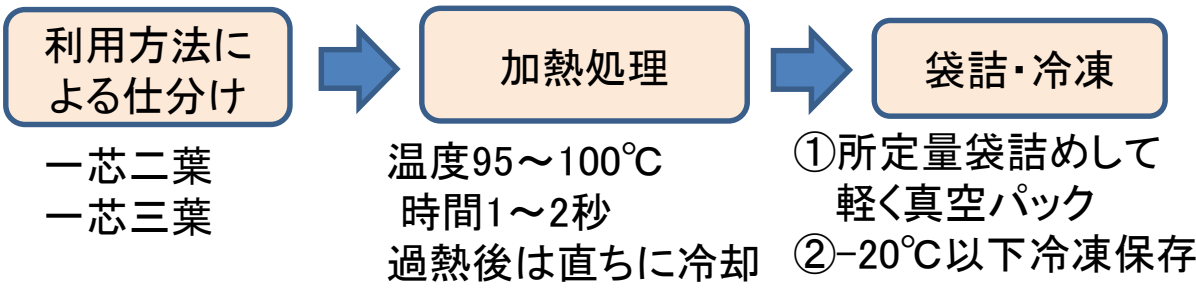


山口県の茶園はどうなる？



【問題解決へ】

葉っぱの形のまま利用 新茶の葉っぱが1年中入手可能



物性
色
大腸菌数

15か月間変化なく安定

賞味期限
12か月
OK

【成果の活用】

実需者による周年での茶葉の利用



写真 冷凍茶葉の利活用
左：刻み茶葉入りリーフパイ 右：スモークサーモン(マリネ)

・認知度向上
・イメージアップ

産地の活性化