

[成果情報名] チャ早生品種「山の息吹」の新芽の硬化抑制法

[要 約] 「山の息吹」の一番茶新芽は生育早期に茎の木化が進行しやすいが、直接被覆や早期摘採により抑制することができる。また、一番茶を早期摘採する場合、摘採後の深整枝により二番茶の芽揃いおよび荒茶品質を改善することができる。

[キーワード] チャ、山の息吹、硬化、直接被覆、早期摘採、深整枝

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・栽培育種科

[連絡先] 電話 0548-27-2311、電子メール ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 茶業

[分 類] 技術・参考

---

#### [背景・ねらい]

チャ早生品種「山の息吹」は優れた香気や滋味を持つ静岡県奨励品種・戦略品種である。しかしながら、新芽の硬化が早く摘採適期を逸しやすいため、近年、栽培面積は減少傾向にある。そこで「山の息吹」の新芽の硬化特性を解明するとともに、直接被覆等による硬化抑制技術を開発し、「山の息吹」の良質・安定生産技術を確立する。

#### [成果の内容・特徴]

- 1 「山の息吹」の一番茶新芽は「やぶきた」と比較して、生育早期に茎の木化が進行しやすい（表1）。
- 2 遮光率 90%の黒色資材の直接被覆により、一二番茶の茎の木化を抑制することができる（図1）。
- 3 早期摘採により、一番茶の茎の木化を抑制することができ（表1）、一番茶早期摘採後の深整枝により、二番茶の芽揃いと荒茶品質を改善することができる（表2、表3）。

#### [成果の活用面・留意点]

- 1 「山の息吹」の新芽は生育早期に茎の木化が進行しやすいため、「やぶきた」に倣った摘採期の判別は摘採適期を逸する原因となる。
- 2 直接被覆により、やや黄色みを帯びる「山の息吹」の新芽の色沢を改善することができる。
- 3 樹勢が低下した茶園では、一番茶摘採後の深整枝や被覆の連年実施を避けるのが望ましい。

[具体的データ]

表1 摘採時期の違いが「山の息吹」、「やぶきた」の一番茶に及ぼす影響

区 (品種)	摘採日	収量 kg/10a	出開き度 %	新芽の硬化程度		荒茶成分含有率		
				葉の打ち抜き抵抗値 gf	茎の木化度	全窒素 %	NDF %	遊離アミノ酸 %
山の息吹	4/26	265	14	48	2.14	6.3	14.3	4.4
	4/29	346	30	60	2.93	6.1	15.8	4.3
	5/1	504	55	64	3.16	5.5	18.3	3.7
	5/4	613	66	61	3.98	5.3	19.9	3.1
	5/7	899	71	68	4.36	4.7	22.8	2.7
やぶきた	5/1	284	4	51	2.24	5.7	15.4	3.3
	5/4	441	23	54	2.60	5.7	15.9	3.4
	5/7	567	47	68	2.98	5.3	18.3	3.1
	5/9	777	65	69	3.52	5.0	20.2	2.7
	5/12	932	77	64	4.07	4.5	22.3	2.3

20x20cm枠内の出開度を調査し、大きい芽15芽、4枠で合計60芽選び、1芽中葉面積が最大の葉の打ち抜き抵抗値、及び最大葉着葉位置より下1cmの部位の茎の木化度について調査した。茎の木化度：佐波ら(1993)の方法成分分析：NIR法。 — は、次の調査日と有意差があることを示す(Turkey5%)。

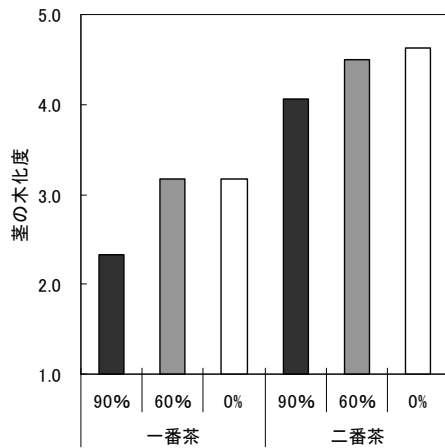


図1 直接被覆が新芽の茎の木化度に及ぼす影響

被覆資材:遮光率 90、60%黒色ラッセル編資材  
被覆期間:7日間 摘採日:07/4/21、07/6/20

表2 一番茶後の整せん枝処理の違いが二番茶の生育に及ぼす影響

年度	区	摘採日	収量	出開度	1摘芽重	変動係数
			kg/10a	%	g	
2008	浅刈り(-4cm)	6/6	448a	25a	0.36a	0.63a
	深整枝(-2cm)	6/10	579b	42b	0.46b	0.63a
	普通整枝(+1cm)	6/10	428a	12c	0.49b	0.71b
検定			**	**	**	*
2009	浅刈り(-4cm)	6/4	609	43.8a	0.46a	0.54
	深整枝(-2cm)	6/7	655	44.3a	0.49ab	0.49
	普通整枝(+1cm)	6/7	676	19.7b	0.53b	0.53
検定			n.s	**	*	n.s

一番茶摘採日:08/4/25 09/4/23 一番茶収量:250~300kg/10a  
( )内は一番茶摘採面からの高さ。浅刈り、深整枝は摘採直後に実施し、その20日後に整せん枝面から+1cmの高さで再整枝した。普通整枝は摘採から10日後に実施した。  
1摘芽重:500-600芽を測定した。  
検定:分散分析、\*は5%、\*\*は1%水準で有意。同小文字間に有意差なし(Turkey5%)。

表3 一番茶摘採後の整せん枝処理の違いが二番茶の品質及び成分に及ぼす影響

年度	区	荒茶官能審査			荒茶成分含有率(%)		
		外観	内質	合計	全窒素	NDF	遊離アミノ酸
2009	浅刈り(-4cm)	19.0ab	29.0a	48.0a	5.3a	20.1	3.1a
	深整枝(-2cm)	19.7a	29.8b	49.5b	5.2a	19.2	2.7b
	普通整枝(+1cm)	17.3b	27.7c	45.0c	4.9b	20.2	2.5b
検定		*	**	**	**	n.s.	**

検定:表2と同じ。

[その他]

研究課題名:早生品種「山の息吹」の新芽の硬化特性と抑制技術  
予算区分:県単  
研究期間:2007~2009年度  
研究担当者:稲葉清文、小林栄人、鈴木利和、大石哲也  
発表論文等:

[成果情報名] 薬剤防除圧の異なる茶園におけるクモ類の種構成

[要 約] 薬剤散布回数の少ない茶園では、慣行防除園よりも、茶樹冠内のクモ類の合計捕獲頭数および合計捕獲種数が多い。また、慣行防除園よりも、造網性クモ類ではユウレイグモ属等が多く、地表徘徊性クモ類ではヒノマルコモリグモ等が多い。

[キーワード] チャ、クモ、薬剤防除圧、多様性

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・生産環境科

[連絡先] 電話 0548-27-2311、電子メール ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 茶業

[分 類] 研究・参考

---

[背景・ねらい]

茶園においてクモ類は茶害虫の捕食性天敵と考えられているが、その種構成等の多様性に関する詳細な調査は少ない。ここでは薬剤散布回数の異なる茶園において、叩き落としで茶樹冠内の造網性および徘徊性クモ類、ピットフォールトラップで地表徘徊性クモ類の種構成を調査するとともに、慣行防除園よりも薬剤散布回数の少ない茶園で多く出現するクモ類の種を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 薬剤散布回数の少ない茶園では、慣行防除園よりも、茶樹冠内の造網性および徘徊性クモ類の合計捕獲頭数と合計捕獲種数が多い（表1）。
- 2 2008年、2009年の叩き落とし調査では、薬剤散布回数の少ない茶園において、慣行防除園よりも、カタハリウズグモ、ウズグモ属、カニグモ属、コマチグモ属、キレワハエトリ、ハエトリグモ科、オダカグモ、シモフリヒメグモ、ヒメグモ科、フクログモ属、ユウレイグモ属の捕獲頭数が多い（表1）。
- 3 2009年のピットフォールトラップ（PFT）調査では、薬剤散布回数の少ない茶園において、慣行防除園よりも、地表徘徊性クモ類の合計捕獲頭数および合計捕獲種数が多い（表2）。
- 4 2008年、2009年のPFT調査では、薬剤散布回数の少ない茶園において、慣行防除園よりも、イタチグモ、ウズグモ属、ヒノマルコモリグモ、サラグモ科、ユウレイグモ属の捕獲頭数が多い（表2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 薬剤散布回数の少ない茶園では、慣行防除園よりも、クモ類の捕獲頭数が多い傾向にあり、茶害虫の捕食性天敵として機能している可能性がある。
- 2 今回の調査は、静岡県菊川市倉沢の茶園での結果であり、クモ類の種構成等は、地域によって異なる可能性がある。

[具体的データ]

表1 静岡県菊川市倉沢の茶園におけるクモ類の捕獲頭数(叩き落とし)

科名 種名	慣行防除		減農薬		無農薬	
	2008年	2009年	2008年	2009年	2008年	2009年
アシナガ科						
チュウガダシロカネグモ		5		2		
トガリアシナガモ		1				
アシナガモ属 ※	6		1		1	
シロカネグモ属 ※	4	18	5	16	1	6
イソツグモ科						
イソツグモ					1	
ウスグモ科						
カタハリウスグモ			1		1	29
ウスグモ属 ※	2		1	27	33	367
エビグモ科						
アサヒエビグモ	2		4	2	1	
エビグモ属 ※	11		4		1	2
カニグモ科						
コハナグモ	1		1		1	
ハナグモ	1					
ヤミイロカニグモ			1			
カニグモ属 ※	6	11	58		2	22
カニグモ科 ※					1	
キンダグモ科						
アズマキンダグモ	2					3
キンダグモ科 ※	26		28	32	14	23
コガネグモ科						
ギンメツギコギモ	1				1	
マルコギモ	1					
ヤマシロオニグモ	1					
コガネグモ科 ※	6	8	3	7	1	1
コモリグモ科						
コモリグモ科 ※			2			
ササグモ科						
ササグモ属 ※	1		4			
サラグモ科						
クロナンキシングモ	3	4	46	1	8	1
セシアカムネグモ			1			
ニセアカムネグモ	1	1	1		1	
サラグモ科 ※	26	12	103	14	17	5
シボグモ科						
シボグモ			2			
ジョロウグモ科						
ジョロウグモ科 ※	1	1				
センシヨウグモ科						
センシヨウグモ			1		1	7
タナクモ科						
クサグモ属 ※			4		3	
ツチフクログモ科						
ヤマトコマチグモ					1	
コマチグモ属 ※	4	1	37		2	37
ネコグモ科						
ネコグモ	54		138			50
ハエトリグモ科						
キレウハエトリ	1		4	2	16	3
ネコハエトリ			1	1	1	4
ヒメガラスハエトリ			1			
マツモトハエトリ	3	4	1	8	2	34
ヨダシハエトリ	1					3
ハエトリグモ科 ※	6	15	5	31	14	53
ヒメグモ科						
オオヒメグモ	2		3			
オオカグモ	1	1	1		12	26
カニミジグモ			1		3	8
サヤヒメグモ			1	2		
シモフリヒメグモ						49
ヒメナガヤリグモ					1	1
ハナホシヒメグモ					1	4
ヤホシサヤヒメグモ	6	10	18	14	1	9
ヨッコロヒメグモ			1			3
ヒメグモ科 ※	1	6	15	13	101	241
フクログモ科						
トビイロフクログモ					1	
ミチノグフクログモ	1		18	1	2	2
フクログモ属 ※	1	22	1	105	23	208
ユウレイグモ科						
ユウレイグモ			3		4	5
ユウレイグモ属 ※	1	1	2	45	14	67
合計捕獲頭数	71	221	276	580	278	1502
合計捕獲種数(成体のみ)	11	15	14	17	13	24

※)幼体または生殖器等の破損のため、種レベルの同定不可  
 注)殺虫剤散布成分回数は、慣行防除12回、減農薬5回  
 注)叩き落とし調査は、2008年7~11月(月1回の計4回)に各区で約30分、2009年4~10月(2週間毎の計15回)に各区10か所(5回/か所)で実施。B4サイズのハットを使用。  
 注)灰色背景は、減農薬、無農薬で慣行防除よりも捕獲数が多いクモ類

表2 静岡県菊川市倉沢の茶園におけるクモ類の捕獲頭数(PFT)

科名 種名	慣行防除		減農薬		無農薬	
	2008年	2009年	2008年	2009年	2008年	2009年
アシナガ科						
シロカネグモ属 ※					1	
ウエムラグモ科						
イタチグモ	5	20	3	42	19	84
ウスグモ科						
カタハリウスグモ					1	
ウスグモ属 ※			1		12	17
ガケシグモ科						
アズマヤチグモ	4	4	4	3	4	1
ウスイロヤチグモ					1	1
クロヤチグモ	1	1	2	1	1	
シモフリヤチグモ		1				
チュウブヤチグモ				2		
ヤチグモ属 ※	7		10			1
カニグモ科						
ヤミイロカニグモ					3	
カニグモ属 ※	1	1	11	2	2	3
キンダグモ科						
アズマキンダグモ						2
コモリグモ科						
アライトコモリグモ	1	5		2		1
ハラクロコモリグモ	1					
ヒノマルコモリグモ	1	21	9	41	24	46
オオアシコモリグモ属 ※	2					
サラグモ科						
セシアカムネグモ						1
ニセアカムネグモ					1	
ノギリヒザグモ				2		
ヘリジロサラグモ			1			
サラグモ科 ※	2	9	6	17	6	12
ジグモ科						
ジグモ			1	2	3	7
ウスレナグモ					1	
シボグモ科						
シボグモ	23	24	1	19	1	9
センシヨウグモ科						
センシヨウグモ					1	2
ツチフクログモ科						
コマチグモ属						1
ネコグモ科						
ネコグモ				1	5	
ウラシマグモ属 ※	2					
ハエトリグモ科						
カタオカハエトリ	2					
キレウハエトリ					1	
マツモトハエトリ					1	2
ヨダシハエトリ		1				1
ハエトリグモ科 ※	4				1	1
ヒメグモ科						
カニミジグモ	1					2
シモフリヒメグモ						1
ツリガネヒメグモ						1
ヒメグモ科 ※	2	1	1	2	2	2
フクログモ科						
トビイロフクログモ						2
ムナアカフクログモ					1	
フクログモ属 ※	1				1	2
ユウレイグモ科						
ユウレイグモ			1		2	5
ユウレイグモ属 ※			7		1	13
ワシグモ科						
エビチャヨリメケムリグモ				2		1
クケムリグモ	1					
クロチヤクムリグモ	3	1	1	4		1
チャクロウシグモ		1				
ケムリグモ属 ※	5		2	15		2
合計捕獲頭数	59	103	45	190	82	223
合計捕獲種数(成体のみ)	11	13	10	18	10	19

※)幼体または生殖器等の破損のため、種レベルの同定不可  
 注)殺虫剤散布成分回数は、慣行防除12回、減農薬5回  
 注)調査は、2008年8~11月(1週間毎の計11回)、2009年4~11月(2週間毎の計15回)に実施。PFTは各区6か所に設置し、1週間後に回収。  
 注)灰色背景は、減農薬、無農薬で慣行防除よりも捕獲数が多いクモ類

[その他]

研究課題名：土着天敵類の環境保全型農法と関連した生物多様性の指標生物の選抜  
 予算区分：委託プロ(生物多様性)  
 研究期間：2008~2012年度  
 研究担当者：内山徹、吉崎真紀、小澤朗人

[成果情報名] 粉末茶の粉碎方式が粒子径と喉越し感に及ぼす影響

[要 約] 粉末茶の粉碎方式を比較すると、積層式で石臼式より粒子径の小さい粉末が得られ、気流、相対流式は石臼並みの粒子径が得られる。ボールミル式は 10 時間以上の処理により石臼式と同等の粒度が得られる。粒子径が同じであれば、粉碎方式の違いが喉越し感に与える影響は少ない。

[キーワード] チャ、粉碎、粉末茶、粒子径、懸濁安定性

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・新粉末緑茶プロジェクト研究

[連絡先] 電話 0548-27-2311、電子メール ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 茶業

[分 類] 技術・参考

---

[背景・ねらい]

近年、粉末茶の需要は大きく、市場には種々の茶が流通しているが、粉末茶に関する物理科学的な情報は少なく、勘に負うことや抹茶の技術を応用することも少なくない。現在、県プロジェクト研究により故磯谷氏（静岡機械製作所）が考案した静岡の独創的な製茶法である高温加湿熱気製茶法を発展させ、緑鮮やかな粉末緑茶を低コストで生産する新規粉末緑茶製造法の開発を目指している。そこで、高温加湿熱気製茶法で得られた茶をより嗜好性の高い微粉末茶に加工し、商品性を高めるため、粉碎技術について種々の検討を加え、粉碎方式が茶の粒子径と喉越し感に及ぼす影響について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 同一の荒茶を 4 種の粉碎方式で処理した場合（標準的条件）、積層式で最も粒子径が小さい粉末茶が得られる。気流式、相対流式はほぼ石臼式並の粒子径であるが、粉碎機の規模が大きく、価格も高価である。比較的安価で導入しやすいボールミル式は、2 時間の粉碎では粒子径が最も大きい粉末茶となる（表 1）。
- 2 各粉碎処理された粉末茶の成分は、遊離アミノ酸、カフェイン、カテキン類ではほとんど変化はしないが、熱に弱いビタミン C は積層式で約 15% 減少する（表 1）。
- 3 ボールミル式は、10 時間以上の処理で石臼式と同程度（ $16.6 \cdot \mu\text{m}$ ）の粒子径となる（図 1）。彩度は処理時間の経過に伴って増し、11 時間で石臼式と同等に達する。緑色の程度は、11 時間までほとんど変化しない（データ未記載）。
- 4 茶懸濁液の沈降量については、粒子径が小さい粉末茶で少ない傾向である（図 2）。
- 5 粒子径が喉越し感に及ぼす影響を 3 点識別（嗜好）法により調査した結果、差が大きい  $15.4$  と  $42.1 \mu\text{m}$ （差  $26.7 \mu\text{m}$ ）の組合せで識別し、粒子径の小さい  $15.4 \mu\text{m}$  の喉越し感が良い（表 2）。
- 6 石臼式とボールミル式と同程度の粒子径の茶の喉越し感等に有意差が認められず、粉碎方式の影響はない（表 2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本試験は、高温加湿熱気製法で製造した荒茶を供試した。
- 2 平均粒子径の測定：湿式は茶 100ppm 溶液を島津製レーザー回折式 SALD-2200 により体積基準で測定した（攪拌あり）。乾式は茶粉末をそのまま日機装製レーザー回折式 AEROTRAC7340 により測定した。



[具体的データ]

表 1 各粉碎方法の概要と結果

方式	メーカー・型式(価格)	今回の粉碎量と時間	平均粒子径 [ $\mu\text{m}$ ]		総ビタミンC 残存率[%]
			湿式	乾式	
積層式	筒井理化学 CEM-300(120万円)	約 80g/6hr	13.2	2.3	85.1
ボールミル式	宮村鐵工所 SCU-100(54万円)	200g/2hr	38.4	9.3	97.3
		中モーター :	21.4	4.6	98.0
気流式	古河産業 DM-150(500万円)	200g/16.5min	16.7	4.7	93.8
		微モーター :			
相対流式	豊製作所 YTK-3275(1100万円)	3000g/17.5min	20.4	4.5	86.3

※条件:積層式(重り 50kg、32rpm)、ボールミル式(回転目盛 3)  
平均粒子径:湿式測定値と乾式測定値を表した。

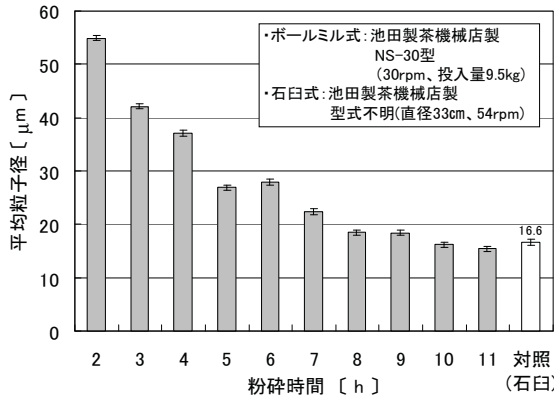


図 1 ボールミル式による粉碎時間と粒子径の変化

・対照の平均粒子径は湿式測定値

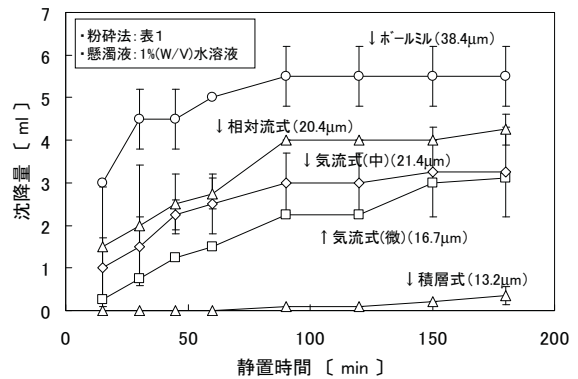


図 2 懸濁安定性試験結果

・( )内は平均粒子径(湿式測定値)

表 2 官能検査結果

組合せ (数字は平均粒子径 [ $\mu\text{m}$ ])	識別者数/パネル数	有意性
<b>3点識別 (嗜好)法</b>		
42.1 / 15.4	15人/26人**	P<0.01
37.1 / 16.1	12人/15人***	P<0.001
27.9 / 16.1	17人/58人	P>0.05
	19人/58人	P>0.05
<b>2点嗜好法</b>		
A:15.4(ボールミル) B:16.5(石臼)	8人 / 5人	P>0.05

- ・\*\*\*は1%で有意、\*\*は0.1%で有意であることを示す。
- ・識別の基準は喉越し感、舌触り感、ざらつき感とした。
- ・喉越し感、舌触り感がよく、ざらつき感のないものを嗜好性が良いとする。
- ・パネルは研究センターの職員、臨時職員、学生、研修生。
- ・濃度: 2.5g/L(用水:浄水器を通した冷水)
- ・試料は紙コップ90mlサイズに約20ml入れて提示した。
- ・試料の提示には順序効果、記号効果を無くすように配慮した。
- ・下線は嗜好性が良好とした平均粒子径およびパネル数。

[参考]3点識別法:試料 A と B を2個と1個の3個提示して異なった1個を選ばせる。

3点嗜好法:3点識別に引き続き、異なった1個と残りの試料を比較してどちらが良いかを判断させる。

[その他]

研究課題名:高温加湿熱気を活用した新規粉末緑茶の製造に関する研究

予算区分:県単プロジェクト

研究期間:2007~2009年度

研究担当者:小林利彰、後藤正、大宮琢磨、名波謙三(株)ユニグリーン)、宮村希衛(株)宮村鐵工所)、松下芳春(松下園)

[成果情報名] 荒茶製造工程における微生物増殖場所

[要 約] 荒茶の微生物は主に蒸し葉冷却工程から揉捻工程で付着するもので、製造終了後から翌日の製造開始までの間、製茶機械内部や搬送機上に滞留・付着した含水率の高い茶葉残渣で微生物が増殖し、翌日新たに投入された茶葉に混入していると推測される。

[キーワード] チャ、荒茶、製茶工程、衛生管理

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・商品開発科

[連絡先] 電話 0548-27-2311、電子メール ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 茶業

[分類] 技術・参考

---

### [背景・ねらい]

荒茶は製造に用いる蒸気や熱風により生葉が殺菌されることや、乾物であるため保存中に細菌が増殖することがないなど、食中毒を引き起こすリスクの比較的低い製品であるといえる。しかしながら、近年ペットボトル飲料の普及や食品原料としての需要など新たな形態で摂取される機会が増加しており、それにとまって受入業者側が原料茶に独自の微生物規格を設定する事例が増えている。そこで、荒茶の細菌数低減のために、製造工程における微生物増殖場所を特定し、管理すべき工程を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 荒茶製造工程における茶葉の水分活性は、生葉から揉捻工程までは 0.97Aw 以上と高い値を示し、微生物が増殖しやすい環境にある。微生物が増殖するのに必要な最低生育水分活性は大腸菌で 0.93Aw、一般的な細菌で 0.90Aw と言われており、それらに近いもしくは下回る値となる中揉以降の工程では細菌が増殖する可能性は低い(図1)。
- 2 水分活性の値から最も微生物が増殖しやすいと考えられる蒸熱工程後の茶葉に大腸菌群を接種して 25℃で培養し、作成した茶葉中の細菌の増殖モデルでは、大腸菌群数は培養開始から3時間後、一般生菌数は6時間後から増殖を開始し、48時間で $10^8$ cfu/g程度まで増殖し、定常状態となる(図2)。
- 3 蒸熱後から粗揉後までの工程における茶葉中の細菌数は、一・二番茶及び秋冬番茶期のいずれにおいても、一般生菌、大腸菌群とも稼働直後の菌数が2時間後や4時間後に比べて多い(図3)。
- 4 汚染源として細菌が増殖した茶葉残さの混入が想定されることから、ライン稼働直前に葉打ちから揉捻工程までの機械上の茶葉残さを採取し、細菌数を調査したところ、一番茶期における茶葉残さ中の細菌数の平均は、一般生菌数が $10^3\sim 10^5$ cfu/g、大腸菌群数は $10^2\sim 10^3$ cfu/gのオーダーである(図4)。
- 5 荒茶製造工程の所要時間は約4時間であり、そのうち水分活性の高い工程は前半の2時間程度であるため、ラインを流れる茶葉中で微生物が増殖する可能性は低いと考えられる。荒茶の細菌汚染は冷却工程以降の二次汚染によって起こることが報告されている(稲垣ら 1996)が、製茶機械内部や搬送機上に滞留・付着した茶葉で微生物が増殖し、翌日、新たに投入された茶葉に混入していくことがその要因と推測される。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 荒茶製造工程における細菌数低減のための重要管理点設定の際の基礎資料となる。
- 2 冷却から中揉までの各工程及びその間の搬送機中で、茶葉残さが滞留・付着する箇所を確認し、清掃・殺菌することで荒茶の細菌数を低減できる。
- 3 荒茶の細菌数は乾燥工程を経て、一般的な飲用方法では食中毒の危険性が極めて低い

値となるが、さらに低減を図る際の参考とされたい。

[具体的データ]

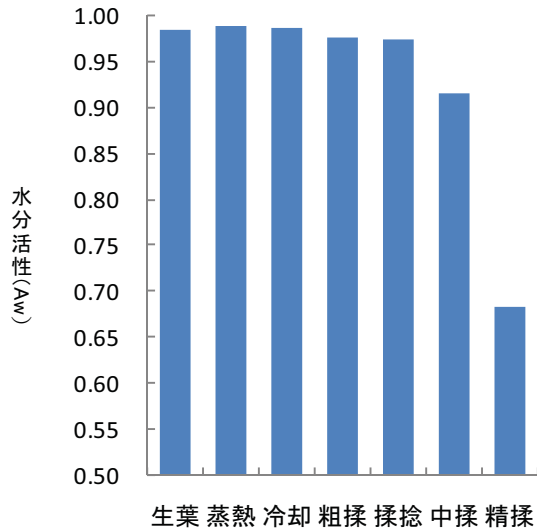


図1 各工程取り出し時の茶葉水分活性(二番茶)

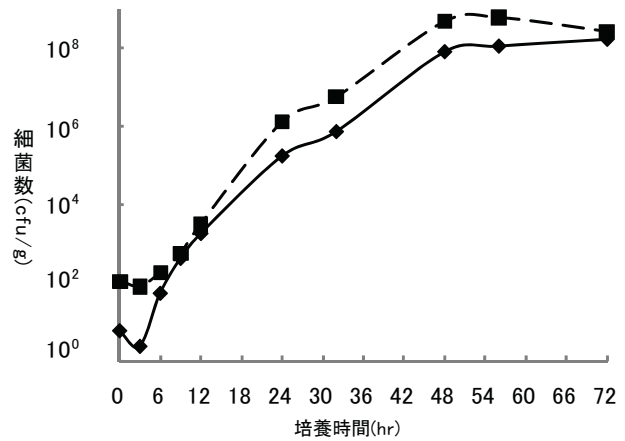


図2 茶葉の生菌及び大菌群数の経時変化

■ — 生菌    ◆ — 大菌群

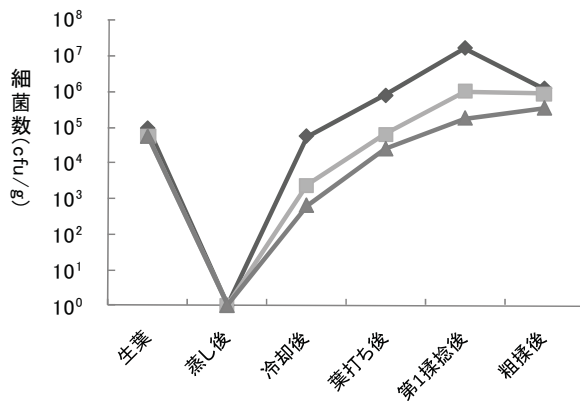


図3 生菌増殖所の茶葉細菌数経時変化(二番茶)

◆ — 働直後    ■ — 働2時間後    ▲ — 働4時間後

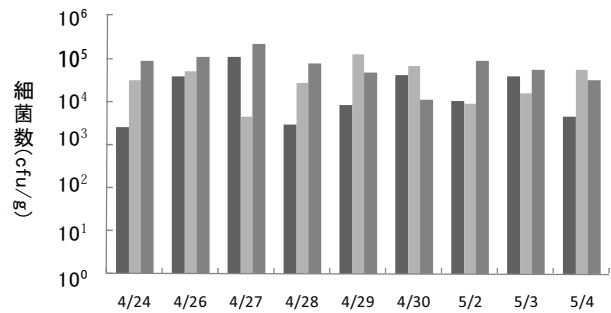


図4 茶葉残さの生菌数(一番茶)

■ 葉打ち機下トラフ    ■ 粗揉機下トラフ    ■ 揉捻機下トラフ

※調査実施場所: 図1; 茶業研究センター, 図3, 4; 県内荒茶加工施設

[その他]

研究課題名: 荒茶製造工程における制菌技術の開発

予算区分: 県単

研究期間: 2007~2009年度

研究担当者: 宮地裕一郎、藤田理英子(三井農林(株))、餅田薫(三井農林(株))、後藤慶一(三井農林(株))



[成果情報名] 荒茶製造工程における細菌数低減技術

[要 約] 一日の製造終了後、蒸葉冷却機を洗浄して茶葉残さを除去した後、熱風乾燥し、葉打ち機及び粗揉機は茶渋を除去した後、製造開始前に設定温度 80℃・基準風量の熱風で 60 分以上空運転することで荒茶の細菌数を一定レベル以下に維持することが可能である。

[キーワード] チャ、荒茶、製茶工程、衛生管理

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・商品開発科

[連絡先] 電話 0548-27-2311、電子メール ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 茶業

[分 類] 技術・普及

---

[背景・ねらい]

荒茶加工工程における微生物について、菌相の変化や水分活性、細菌数の経時変化等を調査した結果、荒茶の一般生菌数及び大腸菌群数の低減には蒸葉冷却工程から揉捻工程までの間に起こる微生物の増殖を抑制することが重要であることが確認された。そこで、大腸菌群を指標とし、各工程における菌数低減化技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 蒸葉冷却機を水洗浄して茶葉残さを除去し、熱風で乾燥させた場合、冷却工程後の茶葉中の大腸菌群数は無処理のラインと比較して  $10^2$  程度低下する（図 1）。洗浄後熱風乾燥を行わない場合、細菌の増殖に十分な水分が残るため、洗浄の効果は見られない（データ省略）。熱風処理は機械の乾燥を目的に行うが、調査時のネット表面の温度は 65℃以上である。
- 2 製造開始前に粗揉機の庫内を熱風で処理（空運転）すると、底竹表面の細菌数を低減することができる。熱風温度を 80℃、105℃及び 120℃に設定し、底竹表面の茶温センサーの温度が耐熱性のない微生物を殺菌するのに有効な 60℃以上になった時間から積算温度（温度×時間）を算出すると、底竹表面の大腸菌群をほぼ陰性とするためには 3000℃・分以上の処理が必要である（図 2）。基準風量で熱風温度設定が 80℃の場合 60 分以上、105～120℃の場合 45 分以上が目安である。
- 3 県内の荒茶製造工場において実施した調査の結果から、蒸葉冷却機の水洗浄及び熱風による乾燥と、葉打・粗揉機の空運転による熱風殺菌はいずれか単独のみの処理では荒茶の大腸菌群数に差は見られず、蒸葉冷却機、葉打ち機、粗揉機のすべてを処理した場合のみ荒茶の細菌数を一定レベル以下に維持することが可能である（図 3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本技術により荒茶中の大腸菌群及び耐熱性のない微生物の菌数低減が可能である。
- 2 蒸葉冷却機は壁面やブラシに茶葉残さが残らないよう十分洗浄し、その後微生物が再び増殖しないようすぐに熱風で乾燥する必要がある。
- 3 葉打ち機及び粗揉機の熱風殺菌は、安定した効果を得るために事前にヘラ等を用いて底竹に付着した茶渋を除去する必要がある。熱風温度の設定は底竹の素材等の耐熱性を考慮する。
- 4 揉捻機及び搬送機上に茶葉残さが滞留もしくは付着した場合は、その日の製造終了時に必ず箒やヘラ等で除去する必要がある。
- 5 本技術の効果は県内荒茶加工施設 120K 製茶ラインを用いて実証した。

[具体的データ]

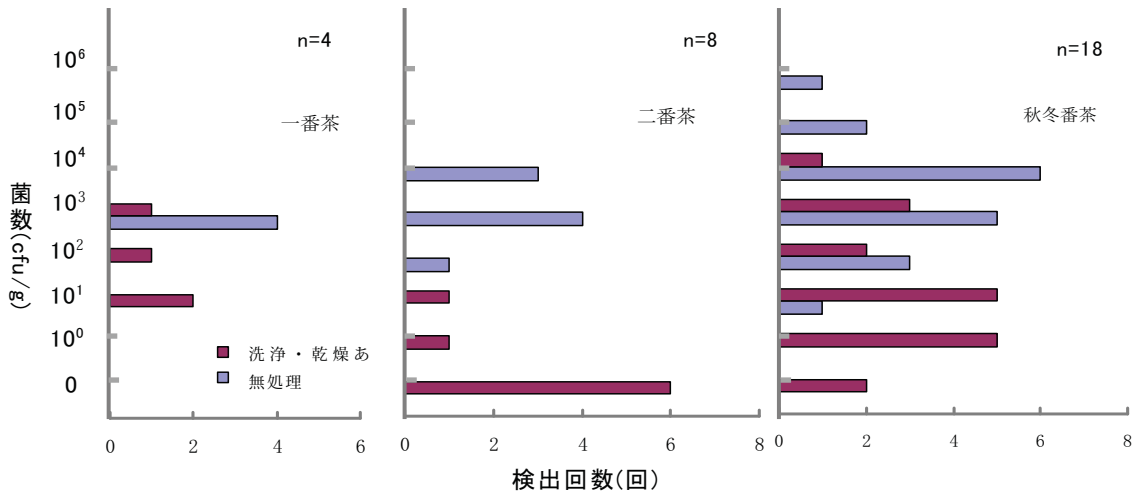


図1 蒸葉冷却機の水洗浄及び熱風乾燥による大 菌群数の変化

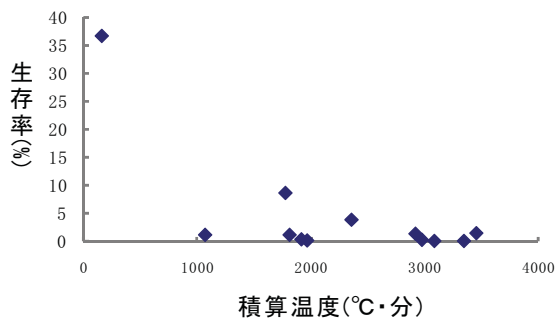


図2 粗揉機の熱風処理における積算温度と大 菌群生存率

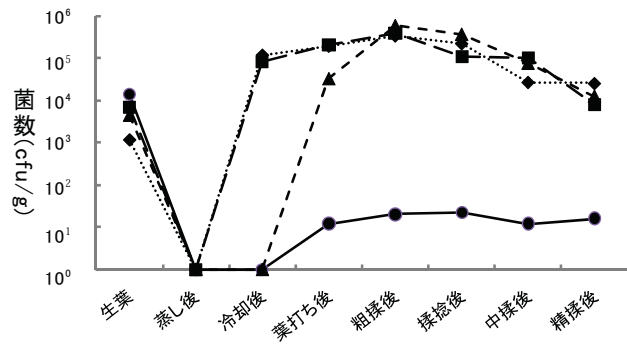


図3 茶葉中の大 菌群の推移

● 冷却機洗浄・熱風乾燥、葉打ち・粗揉機熱風処理  
 ▲ 冷却機洗浄・熱風乾燥  
 ■ 葉打ち・粗揉機熱風処理  
 ◆ 無処理

[その他]

研究課題名：荒茶製造工程における制菌技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2007～2009年度

研究担当者：宮地裕一郎、藤田理英子（三井農林(株)）、餅田薫（三井農林(株)）、後藤慶一（三井農林(株)）

発表論文等：特開 2009-278946 荒茶の製造方法および製造機

[成果情報名] 誰でも簡単に日本茶が味わえるドリップ式緑茶

[要 約] 日本茶を簡便な入れ方で味わえるドリップ式緑茶を開発し、急須で入れる場合と同じような浸出液を1分程度で得ることが可能である。入れる人による濃度のバラツキも小さいことから、誰が入れても本格的な日本茶が味わえる。

[キーワード] チャ、緑茶、ドリップ式、成分

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・商品開発科

[連絡先] 電話 0548-27-2311、電子メール ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 茶業

[分 類] 技術・参考

---

[背景・ねらい]

近年、海外では健康志向から日本食がブームとなり、日本茶への関心が高まっている。しかし、海外には急須がなく、また、本格的な日本茶を味わうには入れ方にコツを必要とするため、簡単に日本茶を味わうことができる技術が求められている。

そこで、誰が入れても急須で入れた緑茶と同じようなおいしい日本茶を1分以内で味わえるドリップ式緑茶を開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 開発したドリップ式緑茶にお湯を注ぐだけで、誰でも急須で入れた緑茶と同じように高級な日本茶が味わえる（写真1）。
- 2 急須で入れたおいしいお茶の成分濃度（カテキン0.1%、アミノ酸0.03%）と同じになるように、ドリップ時間を調節した専用フィルターを開発し、採用している（図1）。
- 3 開発したフィルターを用いて、飲み頃の濃度の日本茶をドリップすることができる。お湯を3～4回に分けて注ぐことにより、マグカップ1杯分（200mL～300mL）の浸出液が得られ、それに要する時間は約25～40秒程度である（表1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 急須のない海外向けに開発している技術であるが、国内でも応用可能な技術である。また、共同研究機関である民間企業で商品化に向けた取組を進めている。
- 2 マグカップにドリップ式緑茶をセットし、お湯を注ぎ、飲むことができる状態になるまでに1分程度である。
- 3 注いだお湯が1点に集中した場合に成分が浸出しにくい傾向にあるので、茶葉を蒸らすようにお湯を回し注ぐとおいしく入れることができる。

[具体的データ]



写真1 開発したお湯を注ぐだけの簡便さで  
上級な日本茶が味わえるドリップ式緑茶

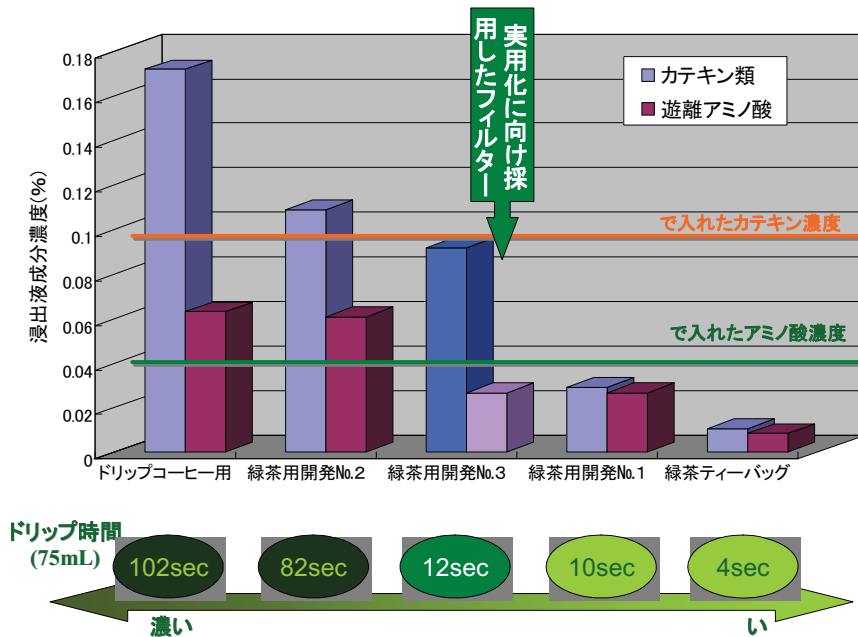


図1 緑茶のドリップ浸出に適したドリップフィルターの開発

表1 お湯を注いだときのドリップ時間と浸出液量

お湯を注ぐ回数	ドリップ時間(sec)*	ドリップ浸出液量(mL)**	積算浸出液量(mL)
1回目	5	50	50
2回目	8	75	125
3回目	10	80	205
4回目	15	80	285

茶葉量を4gとして お湯をドリップバッグに3 間注

\* お湯がす てドリップする時間を計測した

\*\* ドリップして られた浸出液量を計量した

[その他]

研究課題名：急須なしでも本格的な日本緑茶が味わえるドリップ式緑茶の開発

予 算 区 分：国庫・新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業

研 究 期 間：2007～2009 年度

研究担当者：佐田康稔、宮地裕一郎、石原良一（大紀商事(株)）、杉本将明（杉本製茶(株)）

[成果情報名] 静岡県の茶園に生息するカブリダニ類の種類と種構成

[要 約] 静岡県の茶園には9種類のカブリダニが生息し、ニセラーゴカブリダニ、コウズケカブリダニ、ケナガカブリダニ、ニセトウヨウカブリダニが主要種で、ニセラーゴカブリダニが第1優占種の茶園が多い。

[キーワード] チャ、カブリダニ、土着天敵、ニセラーゴカブリダニ、チリカブリダニ

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・生産環境科

[連絡先] 電話 0548-27-2311、電子メール ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 茶業

[分類] 研究・参考

---

[背景・ねらい]

茶園には土着のカブリダニ類が生息するが、これらカブリダニ類の種類と種構成については、不明な点が多い。そこで、本研究では、静岡農技研茶研センター内圃場を含む県内・中西部地域の茶園におけるカブリダニ類の種類と種構成を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 2008年と2009年の5～6月に牧之原地区を主体とする南部平坦地と川根地区の中山間地茶園におけるカブリダニ類の種類と種構成を調べた結果、9種類（ニセラーゴカブリダニ、コウズケカブリダニ、ケナガカブリダニ、キイカブリダニ、ニセトウヨウカブリダニ、トウヨウカブリダニ、フツウカブリダニ、ヘヤカブリダニ、チリカブリダニ；以後カブリダニ省略）が認められる（表1）。
- 2 主要種は、ニセラーゴ、コウズケ、ケナガ、ニセトウヨウで、ニセラーゴは調査圃場の97.4%（74/76）で認められる。また、ニセラーゴが第1優占種である圃場は、全体の67%（51/76）である。
- 3 2008年の南部平坦地（現地茶園）における種構成比では、ニセラーゴが7割近くを占め、次いでケナガが多い。中山間地では、ニセラーゴが7割以上を占め、ニセラーゴとニセトウヨウを含むムチカブリダニ属の占める割合は8割以上と高い（図1）。
- 4 2009年の南部平坦地（現地茶園）における種構成比では、5月がケナガ、6月はニセラーゴが第1優占種である。中山間地においても、ニセラーゴが全体の6割を占める第1優占種であり、6月の種構成比は南部平坦地と類似する（図2）。
- 5 静岡農技研茶研センター内の無農薬区、減農薬区（殺虫剤5回散布）、慣行防除区（殺虫剤12回散布）茶園におけるカブリダニ類の種構成比では、いずれの区もニセラーゴまたはコウズケの占める割合が高いが、減農薬区と慣行防除区ではケナガも認められる（図3）。
- 6 2009年に調査した川根地区とセンター内の1圃場において、土着種ではないチリが少数ながら確認され、本種が県内の茶園に定着していることが示唆される。

[成果の活用面・留意点]

- 1 季節によってカブリダニ類の種構成が大きく変化する可能性がある。また、カブリダニ類の種構成は、ハダニなど餌害虫の発生量の影響を受ける可能性がある。
- 2 カブリダニの種類によって殺虫剤に対する感受性は異なると考えられ、カブリダニ類の種構成は散布農薬の影響を受けると推定される。



[具体的データ]

表1 各種カブリダニが確認された圃場数

調査年月	地域	調査圃場数 (延べ数)	確認された圃場数(第1優占種の圃場数)									
			ニセラーゴ	コウズケ	ケナガ	ニセトウヨウ	トウヨウ	キイ	フツウ	ヘヤ	チリ	
2008年5~6月	中山間地(川根地区)	16	16 (12)	5 (0)	8 (2)	8 (2)	0	0	1	0	0	
	南部平地地(センター内含む)	23	23 (17)	12 (1)	19 (5)	4 (0)	1	1	1	0	0	
2009年5~6月	中山間地(川根地区)	11	10 (7)	3 (0)	10 (3)	6 (0)	0	0	1	1	1	
	南部平地地(センター内含む)	26	25 (15)	16 (7)	15 (4)	1 (0)	0	2	2	0	1	
合計			76	74 (51)	36 (8)	52 (14)	19 (2)	1	3	5	1	2

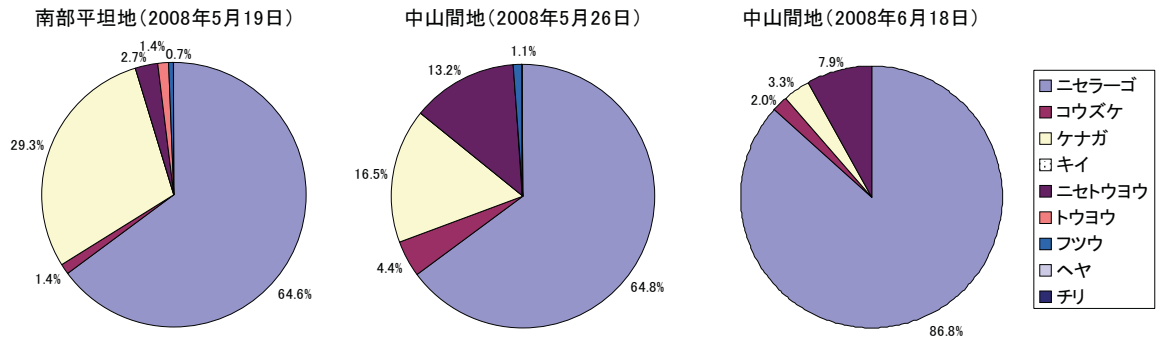


図1 南部平地地(牧之原地区)と中山間地(川根地区)の現地茶園におけるカブリダニ類の種構成(2008年の種別合計数)

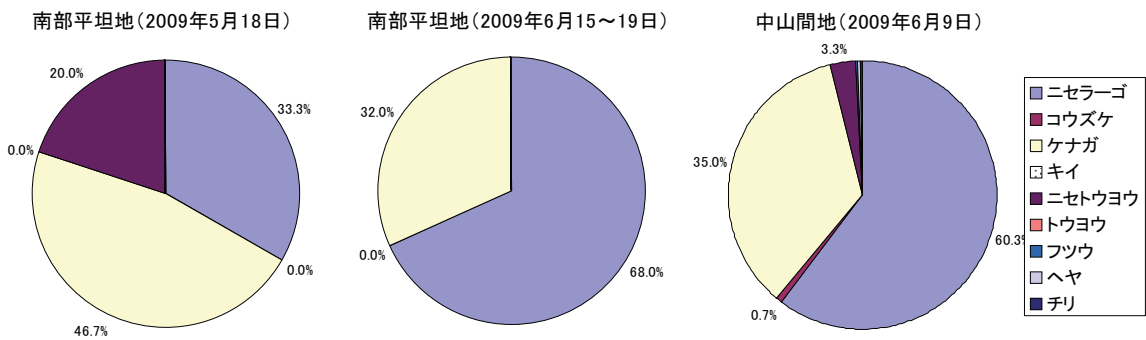


図2 南部平地地(牧之原地区)と中山間地(川根地区)の現地茶園におけるカブリダニ類の種構成(2009年の種別合計数)

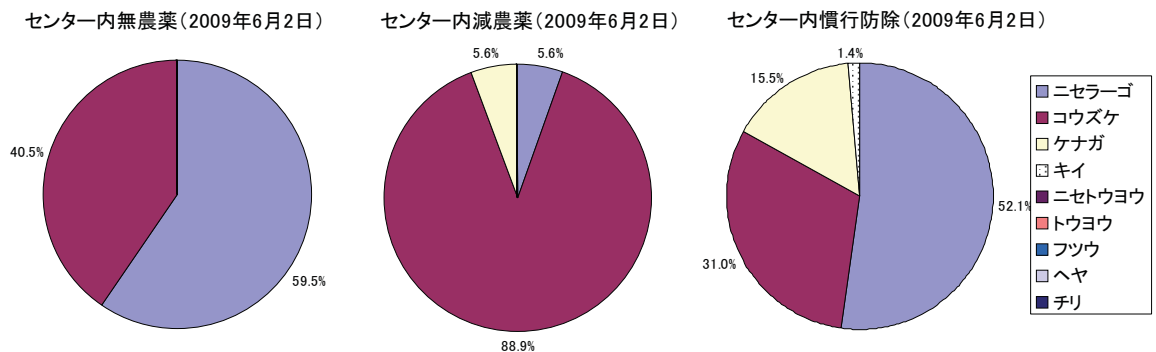


図3 静岡農技研茶研センター内の茶園におけるカブリダニ類の種構成(2009年の種別合計数)

[その他]

研究課題名：土着天敵類の環境保全型農法と関連した生物多様性の指標生物の選抜

予算区分：委託プロ(生物多様性)

研究期間：2008~2009年度

研究担当者：小澤朗人、内山 徹、豊島真吾(農研機構果樹研)

[成果情報名] 肥効調節型肥量を用いた 40kgN/10a 施用が収量等に及ぼす影響

[要 約] 様々な肥効調節型肥料を用いた 40kgN/10a 施用では、収量、新芽の窒素含有率、収奪窒素量が慣行 54kgN/10a 施用と同等となる。

[キーワード] チャ、施肥量削減、肥効調節型肥料

[担当] 静岡農林技研・茶業研セ・生産環境科

[連絡先] 電話 0548-27-2311、電子メール ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区分] 茶業

[分類] 技術・参考

---

#### [背景・ねらい]

茶の品質と新芽中に含まれる窒素成分との間に関係が深いことから、他の作目と比べ多量に窒素肥料が施用されてきた経過がある。そのため、茶栽培の施肥等に由来する硝酸性窒素の地下水等への流出が問題となっており、肥料の効率的に利用する施肥法が求められている。そこで、施肥基準の 54kgN/10a を対照区として様々な肥効調節型肥料を用い 40kgN/10a まで施用窒素量を節減した場合の収量、新芽の窒素含有率、窒素収奪量に及ぼす影響を調査する。

#### [成果の内容・特徴]

- 1 表 1 に示した施肥設計で、施肥基準の 54kgN/10a 施用を対照区とし、肥効調節型肥料を用い施肥回数を 2～5 回に合理化した 40kgN/10a 施用で栽培試験を行った。
- 2 2007～09 年 3 年間の各茶期の平均生葉収量では、一番茶、二番茶では、収量に統計的有意差はなく、秋冬番茶では 54kgN/10a 施用比べ有意に大きい区もあったが、概ね各茶期の収量は 54kgN/10a 施用と各 40kgN/10a 施用とでは同等となる(図 1)。
- 3 2007～09 年の各茶期の平均新芽窒素含有率は、芽出し肥として速効性肥料を用いなかった区では一番茶の窒素含有率がやや低い傾向にあるが、一番茶のその他の区、二番茶及び秋冬番茶では 54kgN/10a 施用と各 40kgN/10a 施用とでは同等となる(図 2)。
- 4 2007～09 年の摘採により持ち出された収奪窒素量は、54kgN/10a 施用と各 40kgN/10a 施用との間に統計的有意差は認められない(図表省略)。
- 5 各区収奪窒素量から無施用区を差し引いてみかけの施用窒素収奪量を求め、さらに施用窒素量で除したみかけの施用窒素収奪率では、慣行 54kgN/10a 施用に比べ肥効調節型肥料を用いた 40kgN/10a 施用区で高くなり、施肥効率が向上する(表 2)。

#### [成果の活用面・留意点]

- 1 芽出し肥として速効性肥料を用いず、肥効調節型肥料のみで施用すると一番茶の窒素含有率がやや低下する傾向がある。
- 2 肥効調節型肥料は、芽出し肥を除いた各時期の施肥窒素の半分を目安に施用する。
- 3 静岡県土壌肥料ハンドブック、茶施肥基準の基礎資料とするとともに、各農業団体、肥料業者等の茶園施肥設計における時期別施肥の参考資料とする。

[具体的データ]

表 1 各処理区の施肥設計

試験区	施肥内容(各施肥における各肥料の窒素占有率)
①茶研旧標準区 (慣行)	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O 54.0-21.0-29.0 kg/10a 施肥回数7回 2月下旬: 6.0- 4.5- 5.0 N: 硫安(30%)、硝安(40%)、魚粕(30%) 3月下旬: 9.5- 6.5- 5.0 N: 硫安(27%)、硝安(36%)、魚粕(37%) 4月上旬: 5.5- 0.0- 0.0 N: 硫安(100%) 5月上旬: 11.0- 0.0- 0.0 N: CDU(50%)、尿素(50%) 6月中旬: 6.0- 1.4- 3.5 N: 硫安(70%)、魚粕(30%) 8月中旬: 8.0- 4.3- 7.8 N: 硫安(50%)、なたね粕(50%) 9月中旬: 8.0- 4.3- 7.8 N: 硫安(50%)、なたね粕(50%)
②茶研新標準区 (茶研七内一般園標準)	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O 40.0-14.0-20.3 kg/10a 施肥回数5回 2月中旬: 6.7- 4.5- 6.0 N: 魚粕(32%)、被覆尿素70日(43%)、硫安(25%) 3月下旬: 5.4- 2.4- 4.1 N: Vポーラス(100%) 5月上旬: 8.0- 0.0- 0.0 N: IB(58%)、尿素(42%) 7月上旬: 8.0- 2.3- 3.5 N: 魚粕(25%)、被覆尿素(75%) 9月上旬: 11.9- 4.9- 6.7 N: なたね粕(30%)、被覆尿素70日(48%)、硫安(22%)
③被覆磷硝安加里区 (わらかけ)	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O 40.0-14.0-20.0 kg/10a 施肥回数2回 3月中旬: 32.0-11.2-16.0 N: 被覆磷硝安加里140日 9月上旬: 8.0- 2.8- 4.0 N: 被覆磷硝安加里70日
④Dd入り被覆磷硝安加里区 (被覆コーデル)	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O 40.0-14.0-20.0 kg/10a 施肥回数2回 3月中旬: 32.0-11.2-16.0 N: Dd入り被覆磷硝安加里140日 9月上旬: 8.0- 2.8- 4.0 N: Dd入り被覆磷硝安加里70日
⑤被覆肥料入り配合肥料区 (エコグリーン)	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O 40.0-10.4-20.2 kg/10a 施肥回数3回 2月中旬: 21.8- 2.8- 8.8 N: エコグリーン(100%) 3月下旬: 6.3- 2.8- 4.7 N: Vポーラス(100%) 9月上旬: 11.9- 4.9- 6.7 N: なたね粕(30%)、被覆尿素(48%)、硫安(22%)
⑥被覆磷硝安加里 冬季樹冠施用 (冬季に樹冠上からエコロ ングを施用)	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O 40.0-19.0-23.8 kg/10a 施肥回数6回 1月中旬: 10.0- 8.6- 10.0 N: エコロング140日(50%)、エコロング40日(50%) 2月中旬: 5.0- 3.4- 4.5 N: 魚粕(32%)、被覆尿素(43%)、硫安(25%) 3月下旬: 3.8- 1.7- 2.9 N: Vポーラス(100%) 5月上旬: 6.0- 0.0- 0.0 N: IB(58%)、尿素(42%) 7月上旬: 6.1- 1.7- 2.3 N: 魚粕(25%)、被覆尿素(75%) 9月上旬: 9.1- 3.6- 4.1 N: なたね粕(30%)、被覆尿素(48%)、硫安(22%)
⑦無施用区	02年度から無施肥(ライシメータは07年から顆粒磷硝安加里を20kgN/10a施肥)

注)・B3ほ場: 2002-03は全区無施肥、①は2004年から継続、③～⑥は2004-06: 30kgN/10a、2007から40kgN/10aで栽培した。  
・各施肥で、表記成分で不足するリン酸及び加里は、重焼リン及び硫酸加里で施用した。

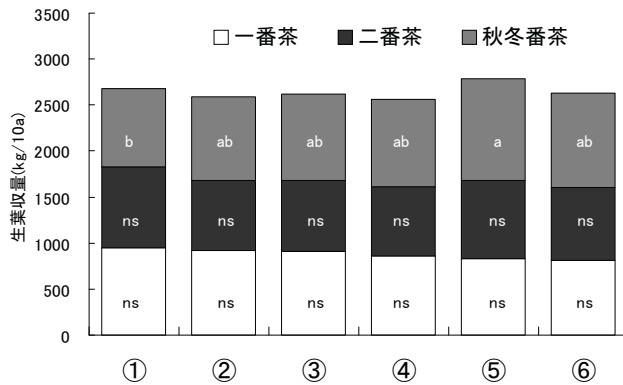


図 2 2007～09年の各茶期平均生葉収量

\*試験区の番号は表1参照のこと  
図中のアルファベットは Tukey5%で同符号間に有意差がないことを示す

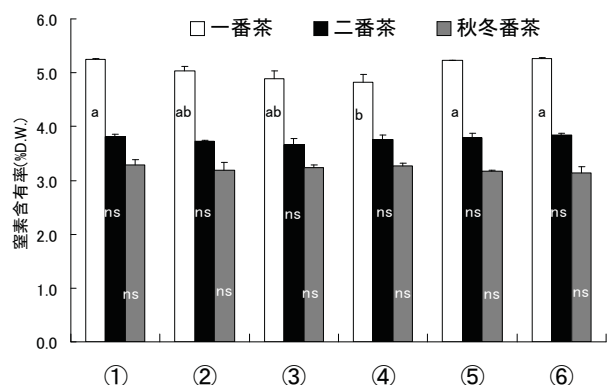


図 2 2007～09年の各茶期平均新芽窒素含有率

\*試験区の番号は表1参照のこと  
図中のアルファベットは Tukey5%で同符号間に有意差がないことを示す

表 2 各試験区のみかけの施用窒素収奪率

試験区	みかけの施用窒素収奪率(%)
①茶研旧標準区	28.6
②茶研新標準区	36.1
③被覆磷硝安加里区	34.8
④Dd入り被覆磷硝安加里区	34.7
⑤被覆肥料入り配合肥料区	40.2
⑥被覆磷硝安加里冬季樹冠施用区	37.0

[その他]

研究課題名: 新農薬及び新肥料の効果確認及び使用法の検討

予算区分: 委託

研究期間: 2007～2009年度

研究担当者: 松浦英之、江本勇治、堀江藍子