

農業と科学

CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO. LTD

1989

6

茶樹に対するロングの

肥効について

滋賀県茶業指導所

主任技師 奥村茂夫

茶樹栽培における施肥の課題

茶樹栽培における施肥の問題は、茶樹が特異な生理特性を有することと、府県等で示す基準施肥量と現場の農家慣行施肥量の大きな隔たりをかかえるという、古くて新しい問題と位置付けられる。

茶樹は採葉作物であり、その生産を確保するため窒素は重要な要素であるが、茶園における窒素施肥成分量はこれまでの多くの試験で年間10a当たり50kg程度ではほぼ最大の収量水準と30%程度の吸収率が確保でき、府県等の施肥基準量となっている。

ところが現場ではこの1.5~2.0倍以上の多量施肥が農家の慣行として定着しており、特に高品質茶の産地では、有機質を主体とした施肥がなされ生葉生産費の30%以上の肥料費を要し、生産コストを押し上げている。

窒素施肥量を増やすことにより新芽中の窒素、アミノ酸含有率が高まることから、主に品質の向上を狙いとして多量施肥が慣行的に行われているものと思われる。

リン、カリについても成分バランスの考慮と複合肥料の使用により窒素同様多量供給となっている。

多量施肥が継続される要因として茶業が比較的好況に推移し、品質がよければ高価格で評価され肥料費が吸収される経済的背景と、茶樹が耐酸性作物でアルミニウム・アンモニア障害に強く、むしろ好んで吸収する生理特性を有し過剰障害が表

面的に現れ難いことによるものと考えられる。

また、茶園における施肥位置が一般的にうね間に限られ施肥反応は茶樹根圏への影響が一部分であることも大きな要因であると思われる。

これらのことから多量施肥が慣行的に継続されているものと思われるが、肥料成分の吸収効率は低く、置換性塩基の損失も大きく、また成分の溶脱による環境汚染への影響も懸念される。

滋賀農試と共同で各作物毎の農業系排水に及ぼす肥料成分の発生負荷量を農家の茶園(洪積世黄色重粘質土壌傾斜度3~5度、年間窒素施肥量64.5kg/10a)を用い調査した結果では、茶園における窒素発生負荷量は514.5g/ha・日で水稻の約5倍もの高い値を示した。

今後は環境汚染防止への配慮とともに、生産コストの低減を図るうえからも施肥の見直しが必要であり、茶園における有効な施肥技術として、土壌中肥料成分濃度を高く維持し製品の品質を確保しつつ、施肥量の削減が図れる効率的な施肥法の開発が必要であると思われる。

そこで緩効性肥料の中で土壌水分の影響を受けにくい被覆肥料に着目し、ロング肥料の土壌残存性を調査し、また茶樹の生育、品質に及ぼす影響と、これの利用による多量施肥茶園の施肥量削減方法について検討した。

1. ロング肥料の土壌残存性

茶園の慣行的多量施肥における肥料成分の溶脱状況を把握するとともに、ロング肥料の肥料成分

溶脱抑制効果を土壤別に検討するため、簡易ライシメータに花崗岩、赤黄色、黒ボク土壤を充填し、慣行施肥区（年間窒素成分量 100kg/10a）慣行区の秋肥及び春肥を緩効性被覆肥料により窒素及びカリを代替えた区、及びその半量施用区、無施肥区を設け、各肥料成分の溶脱量及び窒素の土壤残存量を1年間調査した。

（リン・カリの施肥量は各区とも窒素の各々37%・42%、無植栽、自然降雨条件下成分溶脱量及び土壤残存量は無施肥区値を差し引いた値で評価した）

表一 施肥水準（施肥資材名及び施肥量（kg/10a））

施肥時期	緩肥50	緩肥100	慣行100	無施肥
秋肥 8月下旬	ロング 180 80 過石 53	同左肥料 160 " 106	菜種粕 270 配合A 140	—
春肥 2月下旬	ロング 100 80 過石 53	" 160 " 106	配合B 200 化成A 200	—
追肥I. 4月中旬	硫安 40	" 80	硫安 80	—
追肥II. 5月下旬	硫安 45	" 90	硫安 90	—
年N : P ₂ O ₅ : K ₂ O	50 : 18.5 : 21	100 : 37 : 42	100 : 37 : 42	—

注) 配合Aは有機30% 11-7-8

配合Bは有機70% 8-5-6

化成Aは有機30% 10-6-7

慣行の春、秋肥は2回に分施した。

ロングは100日、180日タイプ

その結果、一年間の降雨量1375.5mm（10mm以上の降雨日数47日）に対し、各区とも23回の出水を得、土壤の降雨流出率は花崗岩が最も高く（86%）次いで赤黄色土（82%）黒ボク（70%）の順であった。

肥料成分の溶脱は各区とも気温が高く降雨量の多い夏～秋季に集中し、慣行区は早い時期から窒素及びカリの溶脱がみられたが、緩効性被覆肥料区では溶脱の発現が遅れた。

土壤の種類からみた窒素の溶脱量は黒ボク（施肥量に対する3施肥水準の平均溶脱率50%）>花崗岩（同44%）>赤黄色（同31%）の順で黒ボク土壤は溶脱水量は少ないものの溶脱水の硝酸態窒素濃度が他の土壤の1.5倍程度と高濃度であり最も多く溶脱した。

窒素の溶出形態は赤黄色土、黒ボクでは95%以上が硝酸態窒素での溶出であったが、花崗岩土壤では保水性に乏しく、土壤化が進んでおらず硝酸

化成能が低い土壤であったためアンモニア態窒素の形態で34%の溶出がみられた。

カリの溶脱は花崗岩（施肥量に対する3施肥水準の平均溶脱率62%）>黒ボク（同40%）>赤黄色土（同17%）の順で各土壤とも窒素の平均溶脱率を上回り多量に溶脱があることを確認した。

施肥水準別では慣行施肥区は黒ボク、花崗岩土で多量の溶脱がみられ年間で窒素・カリとも施肥成分量の50～60%程度が溶脱し、赤黄色土ではこれらに比べ少なかったものの窒素で37%、カリで22%の溶脱がみられた。

カルシウム・マグネシウムは窒素溶脱量の多い区で溶脱が促進され、慣行施肥区で多く土壤の酸性化を招いた。

これらの溶脱は施肥による硝酸の随伴イオンとして溶脱されたものと思われる。

これに対し施肥窒素及びカリをロング肥料に代替ることにより溶脱量は各成分とも大幅に削減され、慣行における溶脱量に対し窒素は32～25%、カリウム51～22%が削減され、黒ボク、花崗岩土壤でその効果が顕著に現れた。

またカルシウム・マグネシウムもロング肥料を用いることにより溶脱量の削減が図れた。

無機態窒素の土壤残存量はロング肥料の使用により高まり、花崗岩、黒ボク土壤では慣行施肥成分量の50%施用でも慣行より高い土壤残存量を示じた。

これらのことからロング肥料は肥料成分の土壤残存性が高く、これを用いることにより慣行より

図一 降雨による肥料成分の溶脱量 (無施肥区差引きによる値)

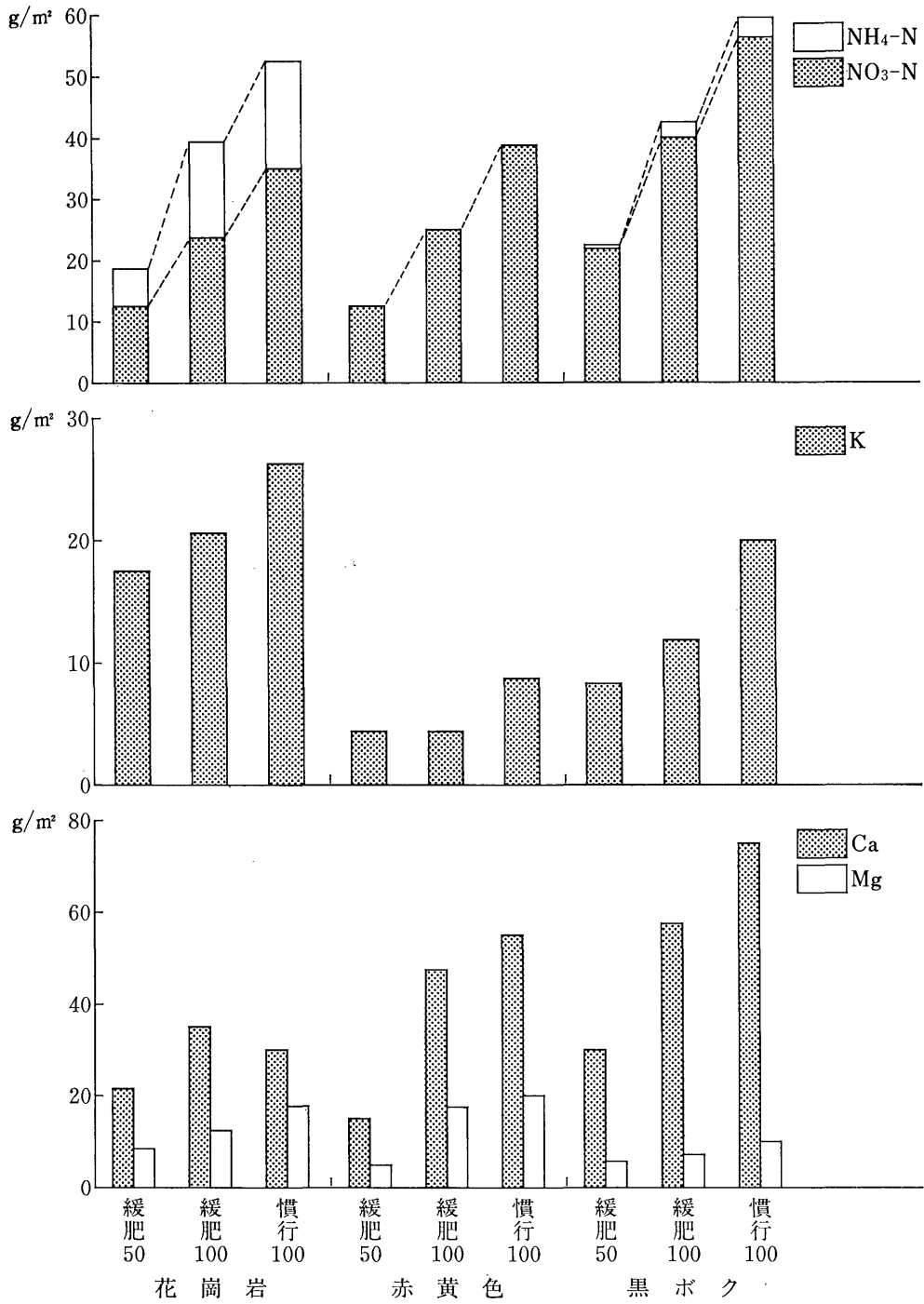
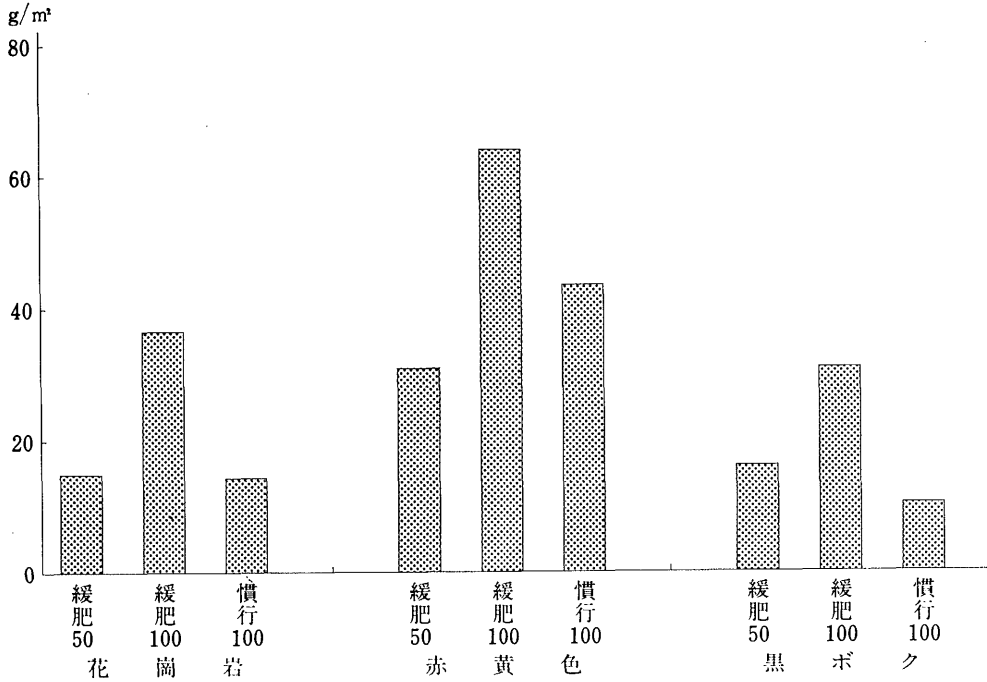


図-2 無機態窒素の土壤中残存量 (NO₃-N+NH₄-N)



少ない施肥成分量で土壤中窒素・カリ濃度を保持することができ、また置換性塩基成分の溶脱抑制が図れるものと思われる。

しかし本試験結果は調査期間が一年間であり、ロング施用による溶脱の抑制はおもに溶出が遅れて出現したことによるものであると思われ、時間の経過と共に溶脱は進むことが予想され、またその後の施肥が加わることによる肥料成分濃度の過剰が懸念される。

このことからロング肥料の施用にあたっては本肥料の特性を十分生かせるよう、施肥量の削減とともに、施肥体系全体の見直しが必要と思われる。

2. 茶園におけるロング肥料の肥効

ロング肥料が収量並びに品質に及ぼす影響を調

べ、適正な施肥量を把握するためロング肥料の施肥水準を替えた区を設け、慣行施肥と比較した。

県下茶産地の代表的な茶園土壌3種類(花崗岩、赤黄色、黒ボク)の現地農家は場を選定し、下記の施肥設計に基づき昭和59年秋肥より施肥を行い、茶樹の生育・製茶品質について4ヵ年間調査を行った。

土壌の化学性の変化については8月採取うね間土壌の4ヵ年の経年変化を調査し、昭和61年度には月別の土壌化学性および成業中窒素含有率の年間経時変化を調査した。

また経済性については製品を県荒茶入札販売会で複数の査定価額を求め検討を行なった。

8月におけるうね間土壌の肥料成分は、施肥成分をロング肥料に代替ることにより各土壌とも硝

表-2 試 験 区

施肥水準 (4)	緩肥 75	緩肥 50	緩肥 35	慣行 100
供試茶園 (3) 及び土壌	イ. 花崗岩土壌 信楽町下朝宮	ロ. 赤黄色土壌 土山町頓宮	ハ. 黒ボク土壌 土山町前野	

緩肥区は春、秋肥に緩効性被覆肥料(ロング100,180)を使用、磷酸・加里は窒素の37%・42%とした。
※供試場所はいずれもやぶきた18~20年生で年間慣行窒素施肥量が90~100kg/10aのほ場をもちいた。

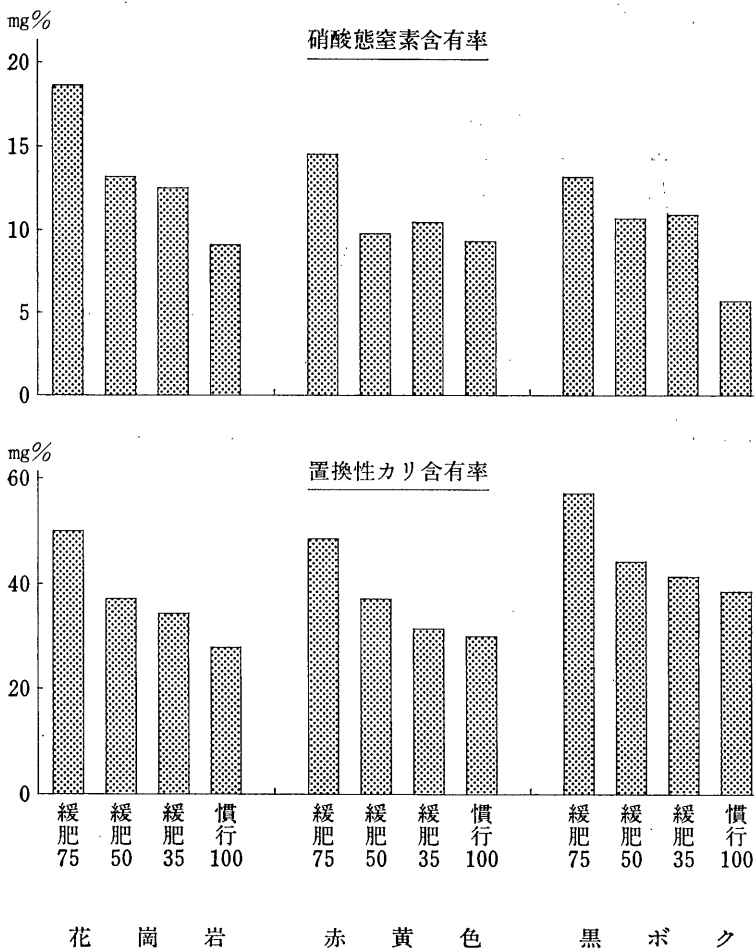
1区30m² 3反復

施肥水準の内容, 施肥方法 (kg/10a)

時期	区	緩効性肥料減肥区			対 照 区		
		施肥資材	緩肥75	緩肥50	緩肥35	施肥資材	慣行100
秋 肥	8月下旬	ロングNK 180	120	80	56	菜種油粕	270
		過磷酸石灰	80	53	37	配合 A	140
春 肥	2月下旬	ロングNK 100	120	80	56	配合 B	200
		過磷酸石灰	80	53	37	化成 A	200
追 肥 1	4月中旬	硫 安	60	40	28	硫 安	80
追 肥 2	5月下旬	硫 安	68	45	32	硫 安	90
年間施肥成分量			75-28-31.5	50-18.5-21	35-13-14.7	100-37-42	
年間施肥回数			4	4	4	6	

注) 配合 A は有機30% 11-7-8 ロングは100日, 180日タイプ
 配合 B は有機70% 8-5-6
 化成 A は有機30% 10-6-7

図-3 うね間土壌における硝酸態窒素置換性カリ含有率
 (62・63年 I・II層平均値 8月採取土壌)



酸態窒素, 置換性カリ濃度が
 高く保持され慣行施肥成分量
 の75・50%区では慣行区を上
 回る濃度を示し, 35%の施肥
 量でも慣行と同等~上回る濃
 度を維持する高い土壌残存性
 を示した。

アンモニア態窒素は全体に
 硝酸態窒素に比べ少なく, 施
 肥の種類による差も少ない傾
 向であった。

しかし硝酸態窒素同様, ロ
 ング施用区が施肥量が少ない
 にもかかわらず, アンモニア
 窒素施肥量が最も多い慣行区
 と同等~高い値を示した。

年間の無機態窒素の消長で
 は時期による変動が激しく肥
 料の特性が顕著に現れた。

慣行区では春及び秋肥後急
 速にアンモニア態窒素濃度が
 上昇し, その後速やかに減少
 する。また無機態窒素に占め
 るアンモニア態窒素の比率が
 年間を通して高く保持され
 た。

これに対しロング肥料区で
 は春及び秋肥後の施肥反応は
 緩やかで慣行施肥にみられる

アンモニア態窒素のピークは遅れ、且つ低い。

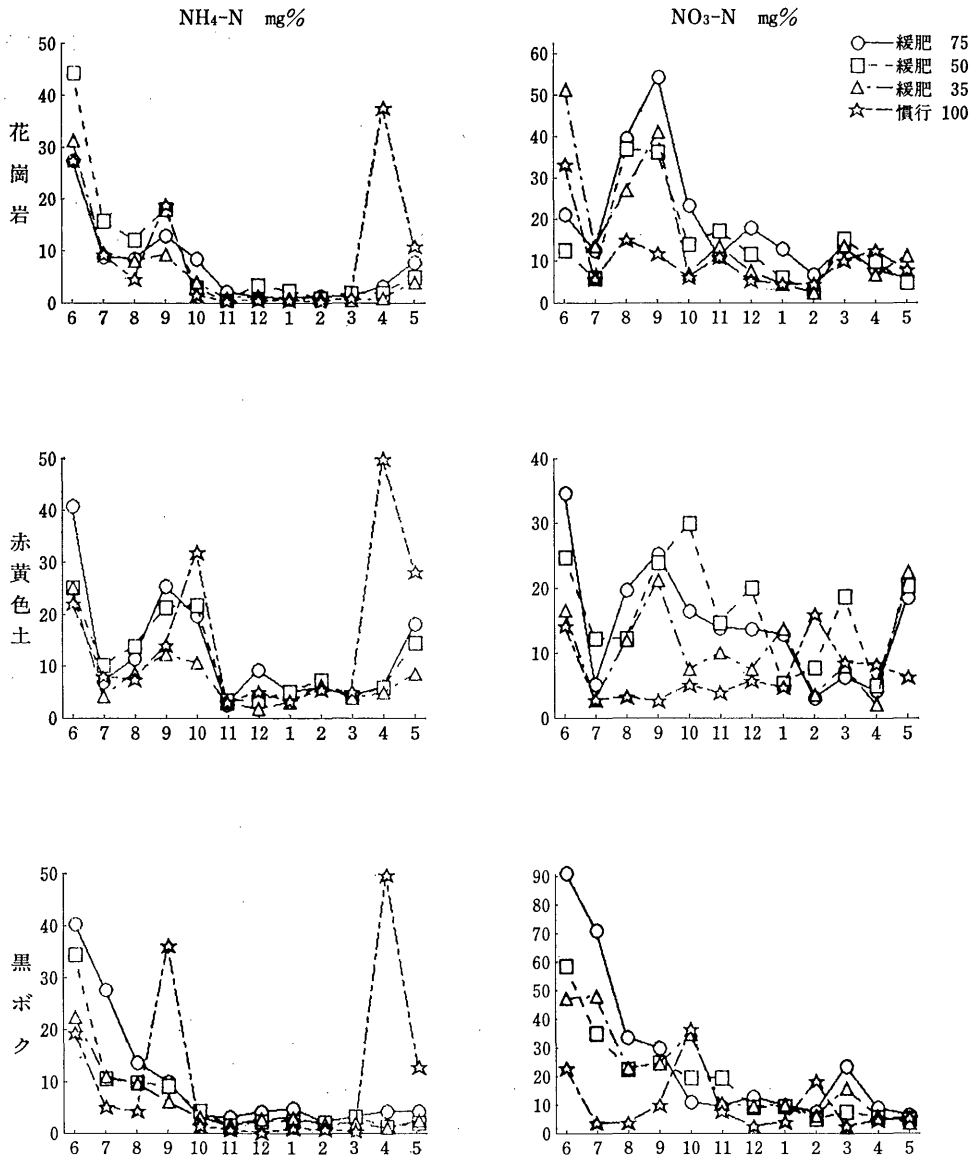
一方、硝酸態窒素濃度は年間を通じ大幅な減肥を行っても慣行より高く推移し、夏～秋期の気温の高い時期に、より高まる傾向がみられ慣行施肥成分量の50%以上では過剰濃度となる。

また地温の低い春期では発現が慣行法に比べ

ノ酸含有率の向上に寄与し、経営上最も重要である一番茶の品質を確保するためには春肥の肥効が重要なポイントである。

供試したロング肥料は窒素形態がアンモニア1：1硝酸であり茶樹の品質確保の面からはアンモニア窒素比率を高めることが望ましい。

図一四 うね間土壌における無機態窒素含有率の月別推移 (S61年6月～62年5月)



5月以上遅れた。

茶樹栽培においては窒素供給源としてアンモニア態窒素が好ましく、また春肥窒素は新芽のアミ

置換性カルシウム・マグネシウムもロングによる減肥施用により土壤中濃度が高く保たれた。

これは硝酸態窒素の溶脱の減少により随伴溶脱

が減少したためと考えられ、土壌環境の悪化防止に有効と思われる。

茶樹の生育に及ぼす影響は、大幅な減肥を行っても収量減は無く、二番茶では増収をもたらした。

性が高いため施肥量への配慮が必要である。

官能審査による製茶品質評価では外観上の差は少なかったが、内質(水色・香気・滋味)のうち香気及び滋味が薄い傾向がみられ、慣行区における香味と特性を異にし、一番茶でこれによる内質

表一3 収量の年次推移

単位kg/10a

茶期	土壌	施肥水準	60年		61年		62年		63年		F検定
			実収	指数	実収	指数	実収	指数	実収	指数	
一 番 茶	花崗岩	緩肥 75	411	101	379	99	—	—	—	—	F = 15.47*
		緩肥 50	446	110	440	115	—	—	—	—	
		緩肥 35	417	103	404	106	—	—	—	—	
		慣行 100	406	100	381	100	—	—	—	—	
	赤黄色	緩肥 75	471	112	404	109	479	109	482	102	F = 9.87**
		緩肥 50	479	114	442	119	484	103	486	103	
		緩肥 35	449	107	402	108	443	101	480	101	
		慣行 100	420	100	371	100	438	100	474	100	
二 番 茶	花崗岩	緩肥 75	431	104	330	104	—	—	—	—	F = 18.07*
		緩肥 50	469	113	385	121	—	—	—	—	
		緩肥 35	424	102	350	110	—	—	—	—	
		慣行 100	414	100	317	110	—	—	—	—	
	赤黄色	緩肥 75	377	113	442	111	611	111	492	107	F = 25.15***
		緩肥 50	411	123	534	134	664	120	567	124	
		緩肥 35	334	100	464	117	554	100	493	107	
		慣行 100	335	100	398	100	552	100	459	100	

年間の成葉中全窒素含有率も処理による差は認められなかった。

これはロング施用により35~50%施用の減肥下においても土壌中肥料成分濃度を高く保つことが出来たためと思われる。

一方、75%施用区が50%施用区に劣った。

この要因として施肥量過多による濃度障害が考えられ、ロング肥料の使用にあたっては土壌残存

の低下が認められた。

二番茶では内質の欠点はなく、むしろ外観の向上により高い評価となった。

一番茶の品質低下要因として前述の春期における窒素供給不足が考えられ、春期の養分供給を目的としてロング肥料を単独で春肥に利用することは不相当と思われる。

これらのことからロング肥料は長期の肥効を必

表一4 製茶品質(官能審査結果)の年次推移

茶期	年度	一 番 茶								二 番 茶							
		60年		61年		62年		63年		60年		61年		62年		63年	
土壌	施肥水準	内質	合計	内質	合計	内質	合計	内質	合計	内質	合計	内質	合計	内質	合計	内質	合計
花崗岩	緩肥 75	72	96	70	95	70	94	70	94	73	99	74	98	73	97	74	99
	緩肥 50	73	97	70	95	72	96	72	96	69	94	72	96	75	99	74	99
	緩肥 35	71	93	70	95	70	95	70	95	73	98	73	97	73	97	75	100
	慣行 100	74	99	75	100	74	99	74	98	70	95	72	97	70	95	75	100
赤黄色	緩肥 75	75	100	74	99	75	99	72	97	75	100	73	98	72	97	71	95
	緩肥 50	71	96	74	96	74	97	71	96	72	97	70	94	75	98	72	97
	緩肥 35	71	96	70	95	71	94	71	96	71	96	66	91	74	98	75	100
	慣行 100	72	96	75	99	73	98	75	99	74	99	72	97	72	96	72	97

要とする秋肥に適当であり、施肥分量は慣行肥料の50%程度で十分であると思われる。

経済性について検討するため、製品(荒茶)評価額を県経済連の荒茶入札販売会において複数の評価を求め、これより製茶歩留まり、一次加工経費を勘案し生葉単価を求めた。

これに生葉収量を乗じ10a当たりの粗収益試算を行った結果、生葉単価の差は少なく、これより収量差が反映し、粗収益額は収量性の高いロング施用区がいずれも慣行を優る結果となった。

表-5 一・二番茶粗収益の年次推移

土壌	施肥水準	60年	61年	62年	63年
花崗岩	緩肥 75	117	100	—	—
	緩肥 50	120	116	—	—
	緩肥 35	103	106	—	—
	慣行 100	100	100	—	—
赤黄色	緩肥 75	104	108	108	128
	緩肥 50	109	112	108	128
	緩肥 35	100	106	106	108
	慣行 100	100	100	100	100

注. 慣行区を100とした指数

また年間10a当たり肥料費(試算値)は慣行区の61,686円に対し緩肥75区は61,376円(慣行区対比99%, 310円削減)緩肥50区では40,917円(同66%, 20,769円削減)緩肥35区では28,642円(同47%, 32,734円削減)となり、緩効性被覆肥料を用い施肥分量を75%以下に減肥した場合には肥

料費の節減が図れた。

以上ロング肥料を用いることにより、減肥をしても収量減は無く、製品の評価額もほぼ同等であることから、粗収益の減収は無く肥料費の節減と施肥回数の削減が図れ実用性は高いものと思われる。

ま と め

ロング肥料は慣行の茶園施肥資材に比べ窒素・カリの優れた土壌残存性を示し、また土壌置換性塩基の溶脱抑制が図れ、施肥効率の高い肥料であり、保肥力の劣る土壌で特に有効であることが認められた。

また本肥料は地温により溶出速度が推定できるため、溶出期間のタイプ選定、施肥量の設定により土壌中における成分溶出を一定コントロールすることが出来るものと思われ、計画的な施肥管理に有効と思われる。

茶園での使用にあたっては、施肥量は代替る慣行肥料の50%で十分であり、分施の省略も可能と思われる。

利用場面としては秋肥施用が有効である。

製品の品質を保ちつつ年間の施肥を通じて施肥量削減を図るため、有機質肥料や化成肥料、速効性窒素肥料等を年間施肥設計のなかで組み合わせ有効に利用したいものである。

今後よりよい茶用肥料とするためにアンモニア窒素比率の高いロング肥料の開発や、配合肥料へのブレンド等が望まれる。

チッソ旭の新肥料紹介

★作物の要求に合わせて肥料成分の溶け方を調節できる画期的コーティング肥料……………

ロング® <被覆磷硝安加里>

LPコート® <被覆尿素>

★パーミキュライト園芸床土用資材…………… 与作® V1号

★硝酸系肥料のNo.1…………… 磷硝安加里®

チッソ旭肥料株式会社