

茶の収量・品質に及ぼす施肥の影響と窒素溶脱軽減対策

誌名	高知県農業技術センター研究報告 = Bulletin of the Kochi Agricultural Research Center
ISSN	09177701
著者名	西野,恒夫
発行元	高知県農業技術センター
巻/号	8号
掲載ページ	p. 83-93
発行年月	1999年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



茶の収量・品質に及ぼす施肥の影響と窒素溶脱軽減対策

西野恒夫*

Effects of Nitrogen Fertilizer Application on the Yield and Quality of Tea,
and Measures to Reduce the Leaching of Nitrogen

Tsuneo NISHINO

要 約

茶園における施肥量の多少と収量・製茶品質の関係について調査した。また、ジシアンジアミドを添加した肥料の硝酸化成の抑制と土壌からの溶脱について調査した。

1. 年間の窒素施用量を68kg/10a及び135kg/10aとして茶の生育・収量・品質を2年間調査した。初年次は秋枝条の生育が旺盛になり、一見、窒素多用の効果によって収量・品質がやや向上したかに見えるが、価格への影響は少なく、窒素の多用は必ずしも高収益に結びつかなかった。これは、土壌の無機態窒素の経時変化の調査結果から、窒素を多用しても降雨による溶脱が多いことによるものと考えられた。
2. 農家慣行の肥料により年間の窒素量を106kg/10a施用するのに対し、緩効性肥料により年間窒素施用量を70kg/10aに減肥した場合、耕土の浅い急傾斜地茶園では慣行肥料以上の収量・品質への効果がみられた。畝間の根量を経時的に調査した結果、施肥量の多い慣行区では施肥毎に根量が少なくなり、逆に、緩効性肥料区では根量が増加した。慣行区で根量が減少傾向となるのは肥料による濃度障害が原因ではないかと考えられた。
3. ジシアンジアミドを慣行の肥料に添加すると、硝酸化成が著しく抑制された。また、ジシアンジアミド添加肥料は緩効性肥料と同等の窒素溶脱抑制効果が認められた。
4. ジシアンジアミド添加肥料の施用効果を、二番茶の収量、製茶品質について検討した結果、収量が増加し、製茶品質も良くなった。施肥後約一か月の土壌の無機態窒素量は乾土100g当たり15.0mgであった。ジシアンジアミドの添加により硝酸化成と窒素の溶脱が抑制され、濃度障害も抑ええられたものと判断された。

キーワード：茶，施肥改善，製茶品質，窒素溶脱，ジシアンジアミド

はじめに

茶栽培農家は窒素の多投が高品質・高収益に結びつくとして、年間100kg/10a以上の窒素を施用していることも珍しくない。しかし、最近では地球環境保護の立場から、窒素を多用すると降雨による溶脱や流亡で湖沼や河川を汚染することが指摘され、窒素施用量の削減が強く求められている^{2, 6, 20)}。

高知県では年間降水量が3,000mmに達する茶産地があり、茶園における窒素の溶脱は特異的に多いものと考えられるが、降雨による茶園窒素の溶脱を調べた研究事例は少なく⁴⁾、施肥の多少と製茶品質との関係を調べた研究事例も少ない^{1, 3, 8)}。

そこで、茶の収量・品質に及ぼす窒素施用量の影響を検討した。つぎに茶園における窒素の溶脱を調査し、

*高知県農業技術センター茶業試験場

ジシアンジアミド添加肥料による溶脱防止効果と製茶品質向上効果について検討した。

これらの結果が、茶園における施肥合理化の一助になればと思ひその概要を報告する。

試験実施に当たり、当場の西森定男技師には多大の協力をいただいた。また、高知県農林水産部営農指導情報室専門技術員の山崎浩司氏には、研究遂行のため有益なご助言をいただいた。ここに記して深く感謝の意を表す。

材料および方法

試験1. 茶の収量と製茶品質に及ぼす施肥の影響

施肥量の多少が生葉収量と製茶品質に及ぼす影響を明らかにするため、東津野村口目ヶ市と仁淀村峰の茶園（いずれも10a）を用いて、1987年の秋元肥から2か年試験を実施した（第1表）。

第1表 試験1の品種および圃場条件

圃場	仁淀村峰	東津野村口目ヶ市
品種および樹齢	やぶきた 18年生	やぶきた 19年生
土壌条件		
茶園の傾斜	15度	5度
有効土層	70cm	100cm
土性	LiC	LiC
ち密度	13~15	13~15
pH	3.2	3.4
防霜施設	棚式寒冷紗	防霜ファン

第2表 試験1の施肥設計

施肥名	月. 旬	肥料名	窒素施用量 (kg/10a)	
			少肥区	多肥区
秋 元 肥 I	8. 下	有機配合 ²⁾	6.0	12.0
〃	〃	菜種粕	4.9	9.8
〃	II 9. 上	有機配合	6.0	12.0
〃	〃	菜種粕	4.9	9.8
〃	〃	魚粕	2.2	4.4
春 元 肥 I	2. 下	有機配合	4.0	8.0
〃	〃	菜種粕	6.6	13.2
〃	〃	魚粕	2.2	4.4
〃	II 3. 中	有機配合	4.0	8.0
一番茶追肥 I	4. 上	硫安	5.2	10.4
〃	II 4. 下	硫安	5.2	10.4
二番茶追肥 I	5. 下	有機配合	6.0	12.0
〃	II 6. 上	硫安	5.2	10.4
三番茶追肥	6. 下	硫安	5.2	10.4
計			67.6	135.2

注) 燐酸、加里は記載を省略した。

2) 有機配合：片倉チッカリン社製、商品名：高知茶有機配合、成分10-4-6、原料割合：菜種粕/34.5%、魚粕/15.0%、骨粉/5.0%、硫安/20.5%、硫酸加里/8.5%、燐硝安加里 S811/16.5%

窒素施用量は、地域の慣行施用量の上限を多肥区（窒素分量：135kg/10a）とし、下限を少肥区（窒素分量：68kg/10a）とした（第2表）。肥料の種類や施肥時期は地域の栽培指針に準じた。

製茶は35K機（寺田製作所製、以下同じ）を使用し、本県標準製茶法で行った。品質評価は流通機関の担当者と共に行った。

土壌は毎月1回（中旬）および施肥直前に、畝間の5か所から、横30cm、縦30cm、深さ0~15cmと15~30cmで採取し、各々を分析して平均した。

なお、防霜、病虫害防除、整枝、敷草等の茶園管理は地域の農家慣行で行い、施肥や施肥直後の浅耕（深さ15cm）及び一・二番茶の摘採は当試験場が行った。

試験2. 施肥の省力化

施用窒素と施肥回数削減を目的に、緩効性被覆肥料を用いて、1988年の秋元肥から2か年試験を実施した。供試品種および圃場は第3表に示した。

場内のA圃場（緩傾斜地：750m²）とB圃場（急傾斜地：560m²）をそれぞれ3分割して、慣行区、改善I区、改善II区を設けた。

慣行区の施肥は当地域の栽培基準に準じ、改善I区、II区には緩効性被覆肥料（ロング140および270）を使用し、施肥回数と施用量を減らした（第4表）。

製茶は35K機を使用し、本県標準製茶法で行い、品質評価は流通機関の担当者と共に行った。

土壌は毎月1回（中旬）および施肥直前に、畝間の5か所から、横30cm、縦30cm、深さ30cmで採取し、各々を分析して平均した。

根量調査は土壌採取と同じ要領で、8月に試験圃場と隣接した圃場（年間窒素施用量60kg/10a）の2か所を掘って、試験区と比較した（視覚調査）。

第3表 試験2の品種および圃場条件

圃場	A	B
品種および樹齢	やぶきた 14年生	やぶきた 23年生
土壌条件		
茶園の傾斜	13度	20度
有効土層	100cm	50cm
土性	LiC	LiC
ち密度	13~15	13~15
pH	3.4	3.6
防霜施設	棚式寒冷紗	無

第4表 試験2の施肥設計

施肥名 月.旬	肥料名	窒素施用量(kg/10a)		
		慣行区	改善Ⅰ区	改善Ⅱ区
秋元肥				
8.下	有機配合 ^{Z)}	10		
〃	ロング270		20	20
9.中	有機配合	10		
春元肥				
3.中	有機配合	10	10	
〃	ロング270 ^{Y)}			20
〃	菜種粕	10	10	10
一番茶追肥				
3.下	有機配合	10	10	
4.上	化成	10		
〃	ロング140 ^{X)}		20	
〃	硫安			13
4.中	硫安	13		
二番茶追肥				
5.下	有機配合	10		
6.上	硫安	13		13
三番茶追肥				
7.上	化成	10		
計		106	70	76

注) 磷酸, 加里は記載を省略した.

Z) 有機配合: 片倉チッカリン社製, 商品名: 土佐茶専用有機, 成分10-3-5, 原料割合: 菜種粕/37.0%, 魚粕/10.0%, 骨粉/7.0%, 混合魚粉/3.0%, 硫安/21.5%, 硝安/7.5%, 硫酸加里/10.0%

Y) ロング270: チッソ旭社製, 商品名: ロング270, 成分13-3-11

X) ロング140: チッソ旭社製, 商品名: ロング140, 成分13-3-11

試験3. 茶園窒素の溶脱軽減対策

1) ジシアンジアミド添加肥料による硝酸化成抑制

日東エフシー社が試作した, 「ジシアンジアミド添加肥料」(成分12-5-5, 窒素成分の8.5%がジシアンジアミド態窒素)の窒素溶脱抑制効果を調べた.

対照に, 有機配合(片倉チッカリン社製, 商品名: 高知茶有機配合, 成分10-4-6), 高度化成(千代田化成社製, 商品名: 燐加安S550, 成分15-15-10), 硫安を用い, 各々窒素成分で10kg/10a施用した. また, 無肥料区を設けた.

供試圃場は, 褐色森林土, 傾斜5度, 縦畝, 'やぶきた'8年生を使用した. 1994年10月16日に施肥と浅耕(15cm)を行った.

肥料は畝間の1.5m²(長さ5.0m×幅0.3m)に施用した.

1か月後の11月15日に, 区毎に畝間の3か所から横30cm, 縦30cm, 深さ30cmで土壌を採取し, 無機態窒素の分析に供した.

2) ジシアンジアミド添加肥料と各種緩効性肥料との窒素溶脱量の比較

有機配合(片倉チッカリン社製, 商品名: 高知茶有機配合, 成分10-4-6)に, ジシアンジアミド(試薬)を窒素の3.5%加えて, 窒素溶脱抑制効果を調べた. 対照に, IB化成(三菱化成社製, 商品名: IB燐加安604, 成分16-10-14), CDU化成(チッソ旭社製, 商品名: CDU燐加安682, 成分16-8-12), 被覆緩効性肥料(チッソ旭社製, 商品名: ロング140, 成分13-3-11)を用い, 無肥料区も設けた(2反復). 試験には, 塩化ビニル製の円筒(直径: 10.3cm, 深さ: 45cm)で作成した小型ライシメーターを用いた.

円筒の下部に砂礫を10cm, 上部に土壌を35cm充填した. 土壌は茶園の作土から採取した褐色森林土(吾川村大崎, pH: 3.4)と黒ボク土(佐川町庄田, pH: 3.6)を供試した. 土壌を充填したのち57日間(1995.3.20~5.16)放置して降雨にあて, 5月16日に施肥した. 窒素施用量は48g/m²(ライシメーター当たり0.4g)とした. 処理日から10月16日まで降雨毎に浸透水を採取し, 1か月毎にまとめて無機態窒素の分析に供した.

3) ジシアンジアミド添加肥料による二番茶品質の向上

1996年5月12日に, 改善区はジシアンジアミド添加肥料(日東エフシー社製, 商品名: 茶ちゃ茶, 成分12-5-5, 窒素成分の8.5%がジシアンジアミド態窒素)を窒素成分量で10kg/10a施用した.

慣行区は5月12日に, 燐硝酸安加里(チッソ旭社製, 商品名: わかみどり, 成分20-4-8)を窒素成分量で10kg/10aを施用し, 5月30日に硫安を窒素成分量で10kg/10aを施用した.

試験は場内の圃場(傾斜13度, 褐色森林土, 有効土層: 100cm, pH3.8, 'やぶきた'22年生)で実施した. 期間は, 1996年5月12日から二番茶摘採日(6月26日)までとした.

土壌は二番茶摘採日に, 横30cm, 縦30cm, 深さ30cmを5か所採取し, 無機態窒素の分析に供した.

製茶は2.0K機(寺田製作所製)を使用し, 本県標準製茶法で行った. 品質評価は流通機関の担当者と共にを行った.

結果

試験1. 茶の収量・製茶品質に及ぼす施肥の影響

試験を実施した2か年とも降水量は平年並みで、凍霜害もなく、一・二番茶は順調に生育した。試験開始当初（秋元肥施用から40~50日後）は、多肥区で三番茶から四番茶が旺盛に繁茂し、多肥の効果は一見して明らかであった。しかし、二年次は、多肥区の三番茶の伸長が少肥区と変わらなくなった。四番茶も殆どなくなつて、園相による処理区の判別はできなくなった。

土壌無機態窒素は両区とも施肥直後は高い濃度であったが、急激に減少する傾向を繰り返した。施用窒素量は多肥区が少肥区の2倍であるにもかかわらず、土壌無機態窒素は一部の時期を除いて0~50%程度多く推移するに留まった（第1図）。

生葉収量は一年次の仁淀圃場を除いて、一・二番茶とも多肥区が3~11%優った（第5表）。

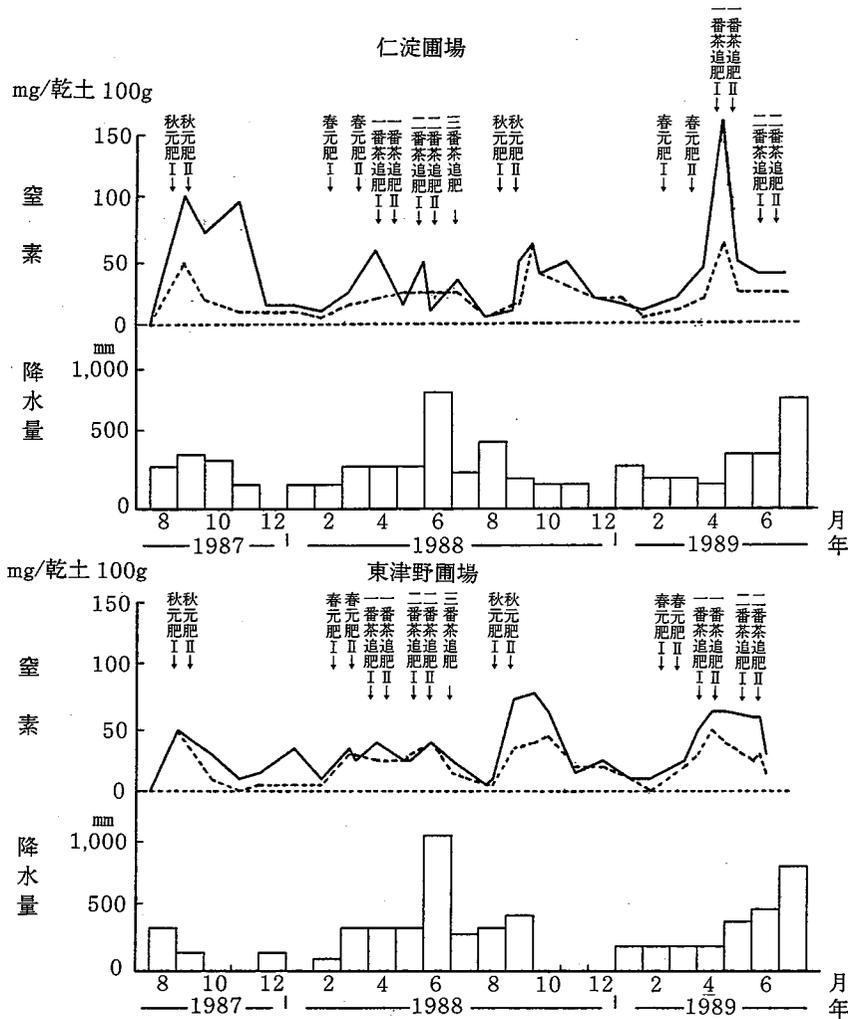
製茶工程でも、多肥区の茶葉が柔らかく感じ、荒茶の窒素含有率も一・二番茶とも多肥区がわずかに高い傾向を示した（第6表）。

しかし、荒茶価格の上昇はわずかで、肥料代を差し引いた収益は、少肥区が多くなった。

試験2. 施肥の省力化

試験を実施した2か年とも降水量は平年並みで、凍霜害もなく、一・二番茶は順調に生育した。2か年とも慣行区は三番茶から四番茶が3~4枚着葉し、樹勢が旺盛と判断した。

一方、改善I、II区の三番茶は3.5枚程度揃って着葉し、四番茶が全く萌芽しない園相になった。樹勢は



第1図 試験1の土壌窒素 (NH₄+NO₃) の推移

—— : 多肥区 □ : 降水量
 - - - - : 少肥区

旺盛さを欠くようであったが、秋整枝の切断面は揃った。葉色は普通であった。

土壌中の無機態窒素は、改善Ⅰ、Ⅱ区は緩慢に推移したが、慣行区は施肥直後は非常に多く、急激に減少する傾向を繰り返した。

改善Ⅰ、Ⅱ区で、土壌中の無機態窒素は一年次より二年次が多くなった(第2図)。

畝間の根量の経時変化は、A、B圃場とも慣行区で試験開始から徐々に少なくなり、特にB圃場(急傾斜)で差が顕著になった(第3図、写真1)。

改善Ⅱ区では次第に根量が多くなって、春元肥や秋元肥施用直後の浅耕が難しいほどであった。

A圃場(緩傾斜)の一番茶収量は2か年とも、慣行区と改善Ⅰ区が多く、改善Ⅱ区がやや少ない傾向を示した。荒茶品質と生産額は、ばらつきが大きく、処理の影響は判然としなかった。

B圃場(急傾斜)の収量は、改善Ⅰ区が多く、次いで慣行区、改善Ⅱ区の順序になった(第7表)。

荒茶品質と生産額も、改善Ⅰ区が価格・生産額ともに高くなった(第8表)。

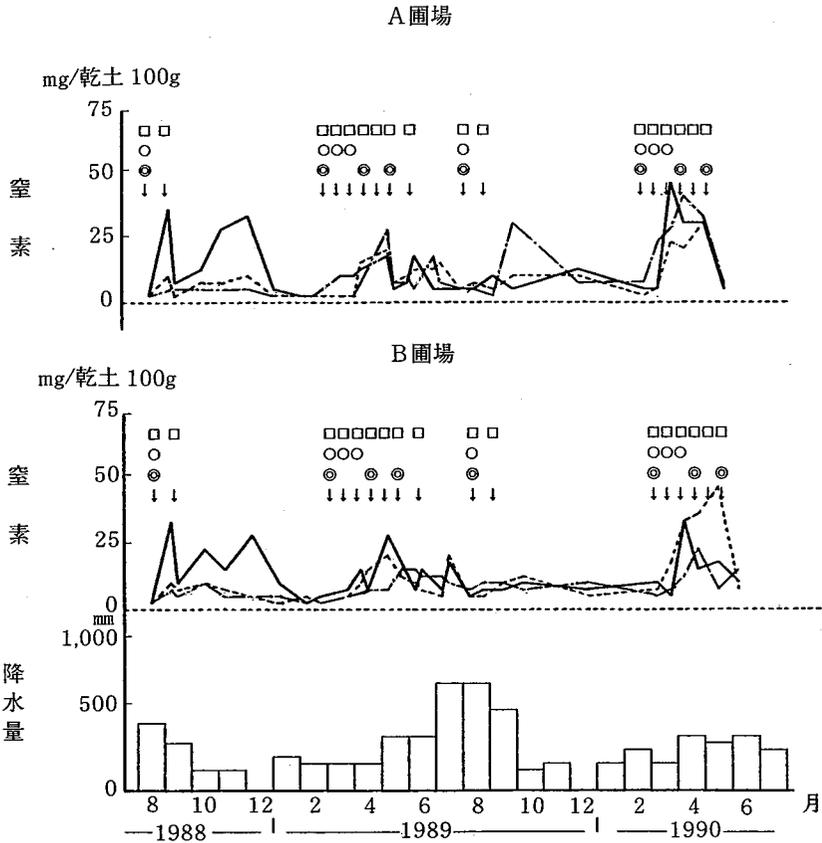
第5表 試験1の生葉収量

調査年	茶期	調査項目	仁淀圃場		東津野圃場	
			多肥区	少肥区	多肥区	少肥区
1988	一番茶	出開度(%) ^{Z)}	93	92	43	41
		収量(kg/10a)	798	860	769	761
	二番茶	出開度(%)	84	82	39	41
		収量(kg/10a)	502	550	556	505
1989	一番茶	出開度(%)	74	76	42	26
		収量(kg/10a)	473	455	463	421
	二番茶	出開度(%)	57	37	24	15
		収量(kg/10a)	309	276	491	466

Z) 出開度(%) = 出開芽/全摘採芽 × 100

第6表 試験1の荒茶品質及び生産額

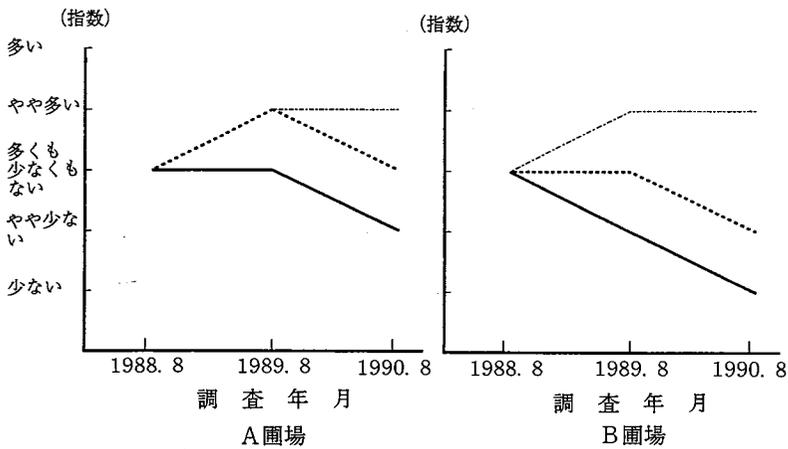
調査年	茶期	調査項目	仁淀圃場		東津野圃場	
			多肥区	少肥区	多肥区	少肥区
1988	一番茶	荒茶全窒素(%)	5.0	5.0	5.0	5.3
		荒茶価格(円/kg)	3,830	3,838	3,835	3,838
		生産額(千円/10a)	316	307	301	282
	二番茶	荒茶全窒素(%)	4.3	4.2	4.9	4.7
		荒茶価格(円/kg)	628	657	878	823
		生産額(千円/10a)	24	22	36	33
		総生産額(千円/10a)	340	329	337	315
1989	一番茶	荒茶全窒素(%)	5.5	5.3	5.8	5.5
		荒茶価格(円/kg)	3,525	3,335	4,100	4,150
		生産額(千円/10a)	293	271	318	295
	二番茶	荒茶全窒素(%)	4.7	4.3	5.2	5.1
		荒茶価格(円/kg)	1,350	1,580	1,750	1,825
		生産額(千円/10a)	67	69	137	133
		総生産額(千円/10a)	360	340	455	428



第2図 試験2の土壌窒素 (NH₄+NO₃) の推移

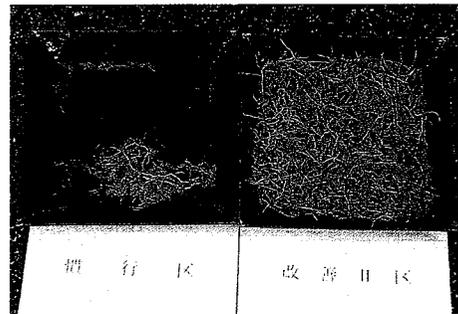
— : 慣行区
 - - - : 改善I区
 ···· : 改善II区
 : 降水量

□: 慣行施肥 ○: 改善I施肥 ◎: 改善II施肥



第3図 畝間 (30cm幅) の根量の推移

— : 慣行区
 - - - : 改善I区
 ···· : 改善II区



慣行区 改善II区
 写真1 B圃場の根の状態 (1990.8)

第7表 試験2の生葉収量

調査年	茶期	調査項目	A圃場			B圃場		
			慣行区	改善Ⅰ区	改善Ⅱ区	慣行区	改善Ⅰ区	改善Ⅱ区
1989	一番茶	出開度(%)	29	27	23	69	70	69
		収量(kg/10a)	230	211	195	421	456	415
	二番茶	出開度(%)	49	29	25	55	56	52
		収量(kg/10a)	347	361	342	407	418	400
1990	一番茶	出開度(%)	28	19	24	25	28	27
		収量(kg/10a)	233	235	215	430	499	354
	二番茶	出開度(%)	76	71	69	20	38	31
		収量(kg/10a)	404	422	420	363	360	310

第8表 試験2の荒茶品質及び生産額

調査年	茶期	調査項目	A圃場			B圃場		
			慣行区	改善Ⅰ区	改善Ⅱ区	慣行区	改善Ⅰ区	改善Ⅱ区
1989	一番茶	全窒素(%)	4.5±0.1	4.5±0.1	4.6±0.1	4.5±0.1	4.4±0.1	4.6±0.1
		価格(円/kg)	3,200	3,970	3,700	2,570	2,930	3,130
		生産額(千円/10a)	119	125	111	163	215	199
	二番茶	全窒素(%)	4.4±0.1	4.3±0.1	4.4±0.1	4.1±0.1	4.2±0.1	3.9±0.1
		価格(円/kg)	800	880	900	1,300	1,280	1,100
		生産額(千円/10a)	35	39	39	56	61	52
総生産額(千円/10a)	154	164	150	219	276	251		
1990	一番茶	全窒素(%)	5.8±0.1	5.6±0.1	5.4±0.1	5.2±0.1	5.3±0.1	5.1±0.1
		価格(円/kg)	5,800	4,500	5,200	2,500	3,000	3,200
		生産額(千円/10a)	230	209	185	163	219	170
	二番茶	全窒素(%)	4.1±0.1	3.8±0.1	3.8±0.1	4.4±0.1	4.5±0.1	4.4±0.1
		価格(円/kg)	650	580	550	1,100	1,000	950
		生産額(千円/10a)	36	32	28	61	55	45
総生産額(千円/10a)	266	241	213	224	274	225		

試験3. 茶園窒素の溶脱軽減対策

1) ジシアンジアミド添加肥料による硝酸化成抑制

試験期間の降水量は、253mmでほぼ平年並みであった。施肥1か月後の土壌から乾土100g当たり、ジシアンジアミド添加肥料区で11.7mgのアンモニア態窒素と1.1mgの硝酸態窒素が検出された。一方、対照区のアンモニア態窒素は、有機配合区の1.0mgを除いて、他は全く検出されなかった。

硝酸態窒素は、有機配合区、高度化成区、硫安區、無肥料区が各々、10.2mg、3.3mg、6.2mg、2.4mgであった(第4図)。

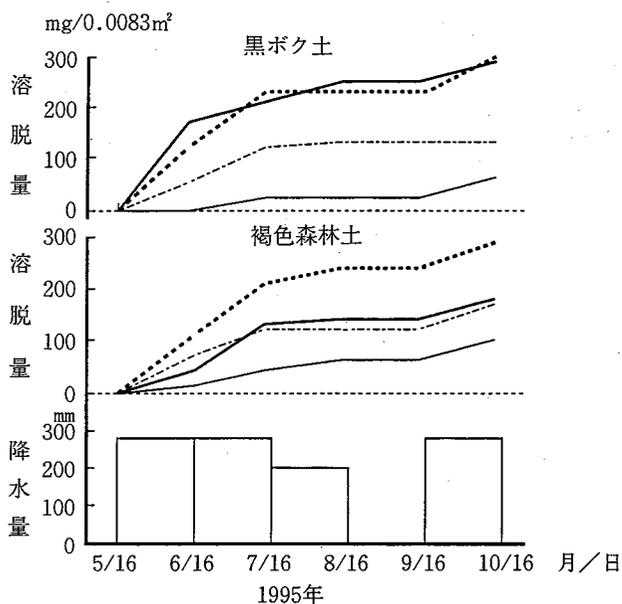
2) ジシアンジアミド添加肥料と各種緩効性肥料との溶脱窒素量の比較

試験期間中(1995.5.16~10.16)の降水量は1,044mmで平年値の約50%であった。窒素溶脱量について、褐色森林土ではI B化成区が最も多く、次いでCDU化成区とジシアンジアミド添加肥料区がほぼ同等、ロング区が最も少なかった。一方、黒ボク土ではジシアンジアミド添加肥料区とI B化成区がほぼ同等で最も多く、以下CDU区、ロング区の順となった。土壌の違いによって傾向が異なったのはジシアンジアミド添加肥料区であった(第5図)。

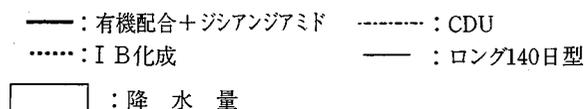
なお、アンモニア態窒素の流亡は黒ボク土から殆ど検出されなかったが、褐色森林土ではジシアンジアミド添加肥料区から82.5mg/83cm²、CDU化成区から62.9mg/83cm²、I B化成区から15.5mg/83cm²検出された。

肥料名	NH ₄ -N (mg/100g 乾土)			NO ₃ -N (mg/100g 乾土)			
	15	10	5	0	5	10	15
1. ジシアンジアミド添加肥料	11.7			1.1			
2. 有機配合			1.0				10.2
3. 高度化成			0.0		3.3		
4. 硫安			0.0			6.2	
5. 無肥料			0.0			2.4	

第4図 ジシアンジアミド添加肥料と慣行肥料の施用後1か月の土壤窒素量 (1994.11)



第5図 ライシメーターにおける窒素 (NH₄+NO₃) 溶脱の累計



3) ジシアンジアミド添加肥料による二番茶品質の向上

3, 4月の気温が平年よりやや低く経過したため、一番茶の摘採が遅れ、二番茶摘採時期も平年より1週間遅れとなった。試験開始から二番茶摘採までの試験期間の降水量は147.5mmで、平年(10年間)の35.7%であった。降雨は5月20日と6月7, 8, 20, 21日にあ

った。6月20日は降水量75mmの豪雨であった。

ジシアンジアミド添加肥料(改善)区は、摘採前の葉色が濃緑で、生葉収量も多く、出開き度が高いにもかかわらず、荒茶の窒素含有率もやや高く、品質評価も高くなった(第9表)。

土壌中の無機態窒素は改善区が15.0mg/乾土100gで、慣行区が1.1mg/乾土100gであった。

考 察

河合⁵⁾や向笠⁷⁾らは、茶園土壌は強酸性であるが、有機物とアンモニア態窒素が豊富に供給されるので、硝酸化成が活発で、降雨により硝酸態窒素の溶脱が激しいことを報告している。

成木園では、株間が180cmの場合は、施肥部分は畝間の30cm程度で、窒素施用量が10kg/10aとすれば、畝間で60kg/10aにもなる。近年、高品質茶の生産が求められるなかで、年間窒素施用量が100kg/10aを超える茶園も珍しくない。

橘^{15,16)}は窒素の多用が恒常的に硝酸化成を促し、過剰の硝酸態窒素が根を腐敗させると報告している。

これらの報告にもとづいて考察すれば、試験1の年間窒素量135kg/10aの施用は、硝酸態窒素の過剰によって根を傷め、窒素の吸収が抑制されたため、68kg/10aを施用した場合と収量や荒茶の窒素含有率、荒茶価格や生産額もあまり変わらなかったものと考え

第9表 ジシアンジアミド添加肥料による二番茶品質の改善

施肥方法	出開度 (%)	生葉収量 (kg/10a)	葉数 (枚)	芽長 (cm)	土壌中の無機態窒素 (mg/100g)	荒茶全窒素 (%)	官能審査得点					
							形状	色沢	水色	香気	滋味	計
慣行	49.6	419	3.0	4.6	1.1±0.7	0.57±0.018	7	7	7	7	7	35
改善	72.5	509	3.5	5.1	15.0±4.3	0.59±0.024	9	9	7	7	7	39

注1) 摘採・製茶年月日 1996. 6. 26

2) 審査得点は10満点とした。

られた。橘^{15,17)}は、多肥条件下の茶樹の濃度障害は圃場条件で異なり、耕土の浅いほど濃度障害が発生しやすいと報告している。東津野圃場は耕土が深く平坦であるため、濃度障害が軽減されたものと考えられた。その結果、生産額は仁淀圃場より高くなったものと思われた。いずれにしても、窒素肥料の多用は収益向上に結びつかないようである³⁾。

試験2のB圃場は耕土が浅く急傾斜であるため、慣行区は窒素100kg/10aの施用により、濃度障害と窒素の溶脱が繰り返されたものと考えられた。これに対し、ロング肥料区は、濃度障害が回避され、根が健全になって肥料の利用率が向上し、品質・収量の向上にも結びついたものと思われた。

山崎²¹⁾らも、ロング肥料は施用量と施肥回数の削減に結びつくとも報告しているが、本試験をさらに継続していれば、緩傾斜の耕土の深いA圃場でも地下部の充実がはかられ、慣行肥料区に優る結果が得られたものと思われる。

ロング肥料を使った試験は、徳田¹⁸⁾らをはじめ、静岡県¹⁴⁾、京都府¹⁹⁾、香川県¹³⁾、佐賀県⁸⁾、熊本県¹⁾の茶業研究機関でも行なわれており、慣行肥料と比べて品質や収量は差がなく、20~50%減肥できると報告している。

今後、ロング肥料については、降雨量と溶出量、吸収率等の検討が必要と思われるが、本県は降雨が多く傾斜地茶園も多いことから、効果は他県に比べて大きいものと思われる。

ジシアンジアミドは硝酸化成抑制剤として、以前から知られている⁹⁾。農林省東海近畿農業試験場茶業部は、茶園における石灰窒素の施用により硝酸化成が抑制され、一・二番茶の窒素含量が増加することを認めている¹⁰⁾。

公立機関では埼玉県茶業試験場が、ジシアンジアミド入り燐安の施用による二番茶品質の向上を報告している¹¹⁾。しかし、これらの試験は、年間窒素施用量が45kg/10aレベルで、硝酸化成抑制剤による窒素施用量の削減にまで及んでいない。

農林水産省野菜・茶業試験場の1994年度試験概要集¹²⁾で、「環境への窒素負荷の軽減と施用窒素の利用率の向上」を図る一方策として、硝酸化成抑制剤への取り組みを示唆された。以後、関係機関で硝酸化成抑制剤による窒素施用量の削減が試みられるようになった⁴⁾。

試験3で、ジシアンジアミド添加肥料と比較して、慣行肥料は窒素溶脱が早く窒素が土壌に残存しにくい

ことが明かになった。また、ジシアンジアミド添加肥料は硝酸化成を抑制して、CDU化成やIB化成と大差ない窒素溶脱抑制効果を示すこともわかった。さらに、二番茶への品質向上効果は、予期した以上の結果を得た。すでに高知県下の大半の茶園で施用されている。

ジシアンジアミド添加肥料の効果は本県の気象や土壌条件により左右されるものと考えられる。本県の降水量は非常に多く、かつ集中豪雨的な降り方をする。一方、褐色森林土で礫を多く含み粘土が少ないなどの条件により、硝酸態窒素は土壌に残存しにくい。土壌粒子や腐植に吸着されやすいアンモニウム態窒素は残存しやすいこともあって、ジシアンジアミドの効果は、特に現れやすいものと思われる。

今日、環境負荷の低減と、茶業農家の経営安定のために施肥技術の改善がつよく求められている。加藤⁴⁾らは、ジシアンジアミドは硝酸態窒素ほどではないが、降雨により流亡しやすいと報告している。

今後は、ジシアンジアミド入り肥料の被覆化と、既成の緩効性肥料とを組み合わせ、地球環境に優しい施肥技術の開発が望まれる。

引用文献

- 1) 原 好勇・宮崎久哉・甲木鉄哉 (1998). 中山間地域における緑茶の品質の向上と環境負荷低減のための合理的施肥管理技術の開発. 平成9年度茶業試験研究成績・計画概要集. p.332-06.
- 2) 市田孝博・木崎 孝・上辻久利 (1997). 中山間地茶園の排水成分に関する実態調査. 茶業研究報告. 84:124-125.
- 3) 池下一豊・塚本 統 (1997). 茶園における施肥窒素低減技術の開発. 平成8年度長崎県総合農林試験場東彼杵茶支場試験成績書. p.44-48.
- 4) 加藤忠司・山口泰明・溝口健作 (1997). 石灰窒素及びジシアンジアミドの施用茶園における無機態窒素の動態. 茶業研究報告. 84:124-125.
- 5) 河合惣吾・石垣幸三・岡本暢夫 (1953). 茶園における施用窒素成分の溶脱について. 茶業研究報告. 2:66-68.
- 6) 松尾 宏・笹尾敦子・重江伸也・永淵 治・桜木健治 (1992). 茶畑を集水域とする溜池の酸性化現象について. 用水と廃水. 34巻-2:120-125.
- 7) 向笠芳郎・小川 茂・河原崎邦雄 (1973). 窒素施用後における土壌中のアンモニウム態窒素と硝酸態窒素の消長. 茶業研究報告. 40:37-42.

- 8) 中野一弥・畑瀬房次・東島敏彦・釘本和仁 (1998). 煎茶園(赤黄色土・褐色森林土)における効率的施肥体系の実証. 平成9年度茶業試験研究成績・計画概要集. p.312-07.
- 9) 農産漁村文化協会(1986). 農業技術体系(土壤施肥編7). p.145-150.
- 10) 農林水産省東海近畿農業試験場茶業部(1958). 昭和33年度茶業試験研究成績概要書. p.1-13.
- 11) 農林水産省野菜・茶業試験場(1994). 平成5年度茶業試験研究成績・計画概要集. p.312-07.
- 12) 農林水産省野菜・茶業試験場(1995). 平成6年度茶業試験研究成績・計画概要集. p.07-01.
- 13) 農林水産省野菜・茶業試験場(1996). 平成7年度茶業試験研究成績・計画概要集. p.272-01.
- 14) 太田 充(1998). 新肥料を利用した施肥量削減技術の解明. 平成9年度茶業試験研究成績・計画概要集. p.162-24.
- 15) 橘 尚明(1996). 茶樹園における多肥栽培の実態と土壤の酸性化および根の成長阻害. 日作紀. 64:516-522.
- 16) 橘 尚明(1996). 多肥茶園土壤中の無機態窒素成分の動向並びに減肥過程におけるアミノ酸含量の変化. 日作紀. 64:523-528.
- 17) 橘 尚明(1997). 茶樹園における樹齢の進行及び多肥条件下の窒素の吸収特性. 日作紀. 65:8-15.
- 18) 徳田進一・加藤忠司(1997). 尿素被覆による施肥量・施肥回数削減が一・二番茶に及ぼす影響. 茶業研究報告. 85:108-109.
- 19) 上辻久利・土橋正宏・萩 安彦(1996). 中山間地域における緑茶の品質の向上と環境負荷低減のための合理的施肥管理技術の開発. 平成7年度茶業試験研究成績・計画概要集. p.222-07.
- 20) 渡部育夫・松浦堅次・永山和博・加藤忠司(1997). 静岡県牧野原台地付近における河川等の水質について. 茶業研究報告. 85:100-101.
- 21) 山崎浩司・徳橋 伸・柳井利夫(1988). チャの施肥合理化に関する研究(マルチ及び緩効性肥料の使用効果について). 高知農林研報. 20:37-42.

Summary

Relations between the amount of fertilizer application to tea fields and the quality as well as yield of tea were examined. The inhibition of nitrification in dicyandiamide added fertilizers and the leaching of N from soils were also examined.

1. Increased N application from 68kg to 135kg/10a per year led to the vigorous growth of new autumn shoots in the first year, and the yield and quality seemed to be improved somewhat by the higher application of N, but the improvement hardly affected price, and thus the higher N application did not always result in high profit. From the results of the examination on the time course of inorganic N, the abovementioned results were considered to be due to the fact that a large amount of N could be leached by rainfalls even when a large amount of N was applied.
2. Farmers have customarily applied 106kg N/10a a year, but in the experiment conducted in steep sloping tea fields with shallow top soil it was found that reduced N application, even the reduced one to 70kg N/10a a year, by using slow release fertilizers showed superior effects on the yield and quality of tea to those in the customary fertilizer application. The results of examination on the time course of root mass developed interrow spaces showed that the root mass in the customary fertilizer application (a large amount of fertilizer) plot reduced with every application of fertilizer, and the root mass in the slow release fertilizer plot increased, to the contrary. The reducing trend of the root mass in the customary fertilizer application plot was considered attributable to the salt injury caused by fertilizers.
3. The addition of dicyandiamide to the customarily applied fertilizers inhibited the nitrification of N markedly. The result of the comparison of the leaching of N between commercial slow release fertilizers and dicyandiamide added customarily applied fertilizers showed that the inhibiting effect of the latter one on the leaching was equal to that of the former one.
4. The effects of the application of dicyandiamide added fertilizers and customarily applied fertilizers on the

yield of second harvest and tea quality were compared. The addition of dicyandiamide increased the yield and improved the tea quality. The amounts of inorganic N in the soil (mg/100g, dry soil) at about one month after the fertilizer applications were 15.0mg in the dicyandiamide added plot and 1.1mg in the customarily applied fertilizers plot. Accordingly, it was concluded that the nitrification of N was inhibited by the addition of dicyandiamide and salt injury, in consequence, was retarded as well.

Keywords: tea, reduced fertilizer application, tea quality, leaching of nitrogen, dicyandiamide.