火山灰茶園土壌における最適な窒素肥沃度の検索 II*

鹿児島県茶業試験場

鳥山光昭・松元 順・藤嶋哲男

Research on the Optimum Nitrogen Fertilities in
Volcanic Ash Tea Fields IIBy Mitsuaki KARASUYAMA, Jun MATSUMOTO
and Tetsuo FUJISHIMA

Kagoshima Tea Experiment Station

1 ま え か き

夏茶品質の向上には被覆^{1,2)}、葉面散布などの効果についての報告があり、それぞれ実用化されているが、本試験では土壌窒素肥沃度の面から検討した。

茶園における窒素肥沃度(乾土100gに含まれる $\text{NH}_4\text{-N}$ と $\text{NO}_3\text{-N}$ の合計値を示し、以後“窒素濃度”という)について著者らは1974年から試験を行い、前報⁴⁾において、土壌中の最適窒素濃度は秋季では12mg、春季では22mg、夏季では30mg程度と推測し、夏茶品質の向上には夏季の窒素濃度を高める必要があると報告した。しかし、夏茶は夏肥だけでなく秋肥、春肥の影響をうけるといわれ、また前報で報告した秋季、春季の最適濃度は一番茶に対する最適値であるが、秋季、春季の窒素濃度が夏茶の収量、品質におよぼす影響も無視できない。そこで今回は夏茶に対する最適な窒素濃度を時期別に検索しようとした。

この報告は1978、1980年に実施した試験をとりまとめたものである。

2 試 験 方 法

2.1 試 験 I

腐植質火山灰土(黒ボク)のやぶきた8年生茶園を供

試し、表1に示す設計により、1978年2月28日～7月26日の窒素濃度を乾土100g当り、12, 24, 36, 48mgに維持する区と無窒素区を設け、1区18m²の3連制で試験した。

窒素濃度は前報と同様に、茶園のうね間50cmの部位(以後“うね間土壌”という)で深さ0～20cmの土壌を対象とし、この濃度を維持するために、約2週間に1回の割合でうね間土壌を採取して、土壌中の $\text{NH}_4\text{-N}$ と $\text{NO}_3\text{-N}$ を定量し、目標濃度に対する窒素濃度の低下を補正した。定量法は、 $\text{NH}_4\text{-N}$ は水蒸気蒸留法、 $\text{NO}_3\text{-N}$ はフェノール硫酸法を用いた。

窒素肥料として、春季はナタネ油かす(N含有率は5%)と硫安、夏季は硫安だけを供試し、施肥を均一にするためにうね間1mごとに50cm×1mの木枠を用いて施用した。秋季は各区とも窒素15kg、リン酸12kg、カリ12kg/10aを施用し、リン酸、カリは春季でも同様に施用した。

二、三番茶の収量、煎茶品質を調査し、新葉の葉色は色彩計(unicc-303)で測定し、茶葉中の化学成分は茶試化学研究室の方法⁶⁾で分析した。

2.2 試 験 II

腐植質火山灰土(黒ボク)のやぶきた10年生茶園を供試し、1980年に試験した。

表1 試験Iの試験区名および内容

番号	試験区名	試 験 区 の 内 容	
		処 理 方 法	供 試 肥 料
1	N-0	無N	春季:
2	-12	乾土100gあたりの無機態Nをそれぞれ12mg, 24mg, 36mg, 48mgに維持する。	(Nの1/2をナタネ油かす
3	-24		(Nの1/2を硫安
4	-36		夏季:
5	-48		Nの全量を硫安

* 本報告の一部は昭和55年の日本土壌肥料学会九州支部秋季例会で発表した。

3 結果および考察

3.1 試 験 I

(1) 土壤中の窒素濃度の推移と濃度の補正

容積重 (0.80) から算出すると、うね間土壌の 0~20 cm の窒素濃度を乾土 100 g 当り 1 mg 高めるには、10 a 当り窒素成分で 0.44 kg 必要であった。

うね間土壌の 0~20 cm の窒素濃度を 2月28日から7月26日までに12回測定し、その結果を表3に示した。特に5月12日、6月26日の窒素濃度は各区とも低く、表4に示した日に窒素濃度の補正を行い、N-48区は6月17日にも補正を行った。

試験期間の各区の窒素濃度の平均値を前報⁴⁾に準じ、測定値、施肥時の理論値および測定の間隔日数から算出し、表4に示した。各区の窒素濃度の平均値はN-0区を除き目標濃度の約90%であった。

各区の下層土 20~40 cm の窒素濃度を 0~20 cm と同時に測定し、そのなかの N-12, 24, 48 区を図1に示した。図示しなかった N-0 区は 0.2~4.7 mg, N-36 区は N-24 区と N-48 区の中間的濃度で推移した。20~40 cm の窒素濃度は、3月17日から4月26日までは各区とも 5 mg 内外で推移し、処理による窒素濃度の差は認められなかったが、5月12日以降では各区とも処理濃度に応じて窒素濃度は高まった。なお窒素形態としては $\text{NO}_3\text{-N}$ が大部分であった。

向笠らは、気温の低い春季では有機質肥料の無機化、硝酸化はゆるやかで、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の生成は少ないと報告しており、春肥によって 20 cm 以下の下層まで窒素濃度が高まるのは、秋肥、夏肥に比べて遅く、施肥 60 日以降と推察される。

表2 試験Ⅱの試験区名および処理濃度

番号	試験区名	時期別N濃度 (mg/乾土100g)		
		秋 季	春 季	夏 季
		9/7~ 11/19	2/19~5/12~7/26	
1	N-24	24	24	24
2	-36	36	36	36
3	-48	48	48	48
4	-12-24	12	24	24
5	-12-36	12	36	36
6	-12-48	12	48	48
7	-12-24-36	12	24	36
8	-12-24-48	12	24	48

表3 土壌 (0~20cm) の無機態窒素濃度 ($\text{NH}_4\text{-N}+\text{NO}_3\text{-N}$ mg/乾土100g)

番号	試験区名	3/17	3/31	4/13	4/26	5/12	5/23	6/6	6/15	6/26	7/7	7/14	7/24
1	N-0	1.1	1.9	1.6	0.9	0.6	1.0	0.8	1.4	0.8	1.1	—	1.8
2	-12	12.2	11.4	14.2	14.6	4.4	11.6	11.3	10.1	3.3	9.4	10.3	16.2
3	-24	14.4	22.9	28.9	27.3	6.1	17.6	16.7	23.0	5.0	17.6	15.6	28.0
4	-36	36.5	39.2	40.3	36.0	6.2	35.4	38.4	33.3	10.6	41.9	21.6	33.7
5	-48	53.4	54.7	64.7	51.9	12.1	47.4	42.7	32.5	19.4	37.4	34.1	56.7

表4 施肥法および試験期間中の窒素濃度の平均値

番号	試験区名	秋 季	春 季	夏 季			年間施肥量 (kg/10a)	窒素濃度の 平 均 値
		9/22	2/28	5/13	6/17	6/28		(mg)
								2/28~7/24
1	N-0	15	—	—	—	—	15.0	1.0
2	-12	15	4.8	2.8	—	3.2	25.8	11.1
3	-24	15	9.6	7.2	—	6.4	38.2	19.6
4	-36	15	14.4	12.0	—	9.6	51.0	32.8
5	-48	15	19.2	14.4	6.2	12.8	67.6	45.2

図1 下層土(20~40cm)の窒素濃度の推移

(2) 収 量

二、三番茶の収量を表5に示した。二番茶では、窒素濃度を36mgまで高めるのに伴って収量は増加し、N-36区はN-0、12区に対し1%水準、N-24区に対しては5%水準で有意差が認められたが、さらに窒素濃度を48mgに高めても収量は増加しなかった。

三番茶では0~48mgの範囲で、窒素濃度を高めることによって収量は著しく増加し、N-48区はN-0、12区に対し1%水準、N-24区に対しては5%水準で有意差が認められた。

二、三番茶の合計収量ではN-36、48区の収量が最も多かったが、両区間では大差がなかった。

(3) 煎 茶 品 質

二、三番茶の煎茶品質を官能審査で調査し、結果を表6に示した。二番茶の品質、特に香氣、滋味は窒素濃度を24mgまで高めるのに伴って向上したが、さらに窒素濃度を36、48mgまで高めてもN-24区と大差がなかった。三番茶のN-0、12区ではいわゆる夏茶臭、渋味が感じられたが、窒素濃度を高めるほど品質は向上し、特にN-48区では、色沢は濃緑色を帯び、香氣は温和で、うま味も感じられた。

表5 収 量

番号	試験 区名	二 番 茶 (6月21日) kg/ 10a (指数)	三 番 茶 (7月26日) kg/ 10a (指数)	計 kg/ 10a (指数)
1	N-0	485 (87)**	200 (69)**	685 (80)
2	-12	525 (94)**	265 (91)**	790 (93)
3	-24	560 (100)*	291 (100)*	851 (100)
4	-36	619 (111)	312 (107)	931 (109)
5	-48	591 (106)	347 (119)	937 (110)

備考 ① 二番茶ではN-36区に対する有意差、三番茶はN-48区に対する有意差。

② * は5%水準, ** は1%水準で有意。

(4) 葉 色

7月26日に三番茶の新葉を採取し、第2葉の葉色を色彩計で測定し、表7に示した。生葉の黄色度はN-0、12区で大きく、N-48区で最も小さかった。緑色度については、窒素濃度との間には一定の傾向は認められなかった。緑色味では、N-36、48区はN-0、12、24区に比べ生葉の緑色が強く、これは窒素濃度を高めることによって黄色度が低下したためと考えられる。

以上の結果、土壤中の窒素濃度を高めることによって夏茶の葉色は改善されると思われ、前述した荒茶の色沢の審査結果ともほぼ一致した。

(5) 茶葉中の化学成分

二、三番茶の新葉中の全窒素、タンニン含有率を表8に示した。二、三番茶の新葉中の全窒素含有率は、N-0、12、24区で低く、N-36、48区で高かった。しかし、N-36区とN-48区では大差がなかった。

二番茶のタンニン含有率は、窒素濃度を0mgから36mgまで高めるほど、わずかに減少する傾向を示し、三番茶では、窒素濃度を高めるほど低下した。

茶葉のタンニン(カテキン)含量は、品種、熟度、茶期、環境などによって大きく変化することが知られてい

表6 煎 茶 品 質

茶期	番号	試 験 区 名	形状	色 沢	香 気	水色	滋 味	内容計	総計	備 考
二 番 茶	1	N-0	12.5	12.0*	12.0**	14.0	11.5	37.5	62.0	*褐色, **硬葉臭
	2	-12	12.5	12.5	13.0	14.0	12.0	39.0	64.0	
	3	-24	12.5	13.0	14.0*	14.0	13.0	41.0	66.5	*温和な香り
	4	-36	12.5	13.0	13.5	14.0	12.5	40.0	65.5	
	5	-48	13.0	13.0	13.5	14.0	13.5*	41.0	67.0	*うまみ
三 番 茶	1	N-0	14.5	13.0*	12.0**	14.0	12.0***	38.0	65.5	**褐色, **夏茶臭, ***しぶみ
	2	-12	14.5	14.0	13.5*	14.0	13.0**	40.5	69.0	*夏茶臭, **ややしぶみ
	3	-24	15.0	15.0	14.5	14.5	13.5	42.5	72.5	
	4	-36	15.0	15.5*	15.0	14.5	14.0	43.5	74.0	*緑色
	5	-48	15.0	16.0*	16.0**	16.0	15.5***	47.5	78.5	*濃緑, **温和な香り, ***うまみ

表7 三 番 茶 期 (7月26日) に お け る 葉 色

番号	試験区名	L	a	b	$\sqrt{a^2+b^2}$	$-\frac{b}{a}$
1	N-0	35.97	-23.95	17.40	29.60	0.727
2	-12	36.06	-25.32	17.37	30.71	0.686
3	-24	36.21	-19.19	15.02	24.37	0.783
4	-36	35.16	-27.08	15.51	31.21	0.572
5	-48	32.60	-25.52	14.15	29.18	0.554

備考 ① 2葉目を色彩計 (unicc-303) で測定した。

② L (明度), a (緑色度), b (黄色度), $\sqrt{a^2+b^2}$ (彩度), $-\frac{b}{a}$ (緑色味)

表8 新芽の全窒素, タンニン含有率 (乾物%)

番号	試験区名	二 番 茶		三 番 茶	
		全窒素	タンニン	全窒素	タンニン
1	N-0	3.77	18.9	3.90	20.0
2	-12	3.77	18.7	4.00	20.1
3	-24	3.81	18.3	3.87	18.3
4	-36	4.25	17.7	4.59	17.6
5	-48	4.40	18.3	4.54	16.7

る。農林水産省茶試では、特別研究「夏茶品質の向上に関する研究」の一環として、いくつかの制御可能な環境要因の影響について調べ、窒素肥料 (硫酸) の増施が夏茶のカテキン含量低下に有効であることを認めている。本試験の結果でも同様に窒素濃度を高めることが夏茶の渋味の要因であるタンニンを減少させることを確認した。

二、三番茶期における成葉中の全窒素含有率を表9に示した。成葉中の全窒素含有率はいずれの時期においても、窒素濃度の高い区ほど高い傾向を示し、樹体中の窒素レベルは窒素濃度の増加に伴って高まるものと思われる。

窒素レベルと茶樹の生育、収量の関係については、前原らが水耕試験で、生育に対する窒素の Critical level は下位葉 (葉齢2ヵ月以上) では4%であり、これ以下では生育、収量と下位葉の全窒素含有率との相関は高いと報告している。本試験における成葉中の全窒素含有率

は2.7~3.7%であることからみて、二、三番茶の収量は、成葉中の全窒素含有率が低いほど多収であることが予測され、これは収量調査の結果とほぼ一致した。

成葉中の全窒素含有率の推移をみると、各区とも二番茶期では6月2日、三番茶期では7月14日で全窒素含有率は最も高く、以後新芽の伸育に伴って各区とも低下したが、窒素濃度による差は明らかでなかった。

(6) 考 察

収量、煎茶品質および茶葉化学成分の結果から、最適な処理区を推察すると、二番茶ではN-36区、三番茶ではN-48区であった。しかし、処理区の窒素濃度は施肥時の目標値であり、実質的な窒素濃度とは異なると考えられるため、最適窒素濃度は前報と同様に、処理期間における窒素濃度の平均値とした。

前報⁴⁾では、一番茶に対しては秋季、春季の窒素濃度をそれぞれ12mg, 22mgから高めても収量、品質に対する効果はないと報告したが、本試験の処理期間における窒素濃度の平均値は、表4をみるとN-36区は32.8mg, N-48区は45.2mgであり二、三番茶に対しては、窒素濃度を33~45mgまで高めることで収量、品質はさらに向上するものと推察される。しかし、1979年の同一設計の試験⁴⁾では、二、三番茶の収量、品質はN-36区とN-48区では大差はなく、処理期間におけるN-36区の窒素濃度の平均値は29.3mgであったこと、また二、三番茶を肥培管理上夏茶として一括して考えると、夏茶に対する窒素濃度は乾土100g当り30mgを基準として考える

表9 成 葉 の 全 窒 素 含 有 率

(乾物%)

番号	試験区名	6/2	6/12	6/21	6/30	7/14	7/24	7/27
1	N-0	3.17	3.04	3.02	2.75	3.42	3.03	2.84
2	-12	3.34	3.31	3.19	2.93	3.37	3.19	3.04
3	-24	3.37	3.37	3.19	3.08	3.50	3.27	3.13
4	-36	3.45	3.44	3.19	3.22	3.59	3.38	3.15
5	-48	3.63	3.55	3.36	3.22	3.70	3.52	3.28

† 鹿児島県茶試：昭和54年度試験成績書 (土肥), pp. 33~47 (1979)。

のが適当であると思われる。

3.2 試 験 II

(1) 土壌中の窒素濃度の推移と濃度の補正

秋, 冬季におけるうね間土壌の 0~20cm の窒素濃度を表10 に示した。9月7日から11月19日までの窒素濃度の維持期間では, 特に10月4日, 22日の窒素濃度が低かったので, 表11 に示したように10月5日, 24日に処理区の窒素濃度の補正を行った。11月19日から2月18日までには窒素濃度の測定だけを実施し, 窒素濃度の補正は行わなかった。

秋, 冬季におけるうね間土壌の 20~40 cm の窒素濃度を図2 に示した。秋の処理2週間後の9月21日では, 各区の窒素濃度に大差なかったが, 10月4日では処理濃度

図2 秋, 冬季における下層土 (20~40 cm) の窒素濃度の推移

に応じて窒素濃度に応じて窒素濃度は高まり, 2月18日までこの傾向は認められた。なお, 窒素の形態としては $\text{NO}_3\text{-N}$ が大部分であった。

20~40 cm の下層土では $\text{NO}_3\text{-N}$ が多く, 窒素濃度は気象条件に左右されやすいと考えられるため, 処理期間における平均気温, 降水量を表12 に示した。9, 10月の平均気温は 18~24℃ であり, 施用した硫酸の硝酸化作用は盛んに行われたと思われるが, 9月7日から21日までの降水量は少なかったため, 9月21日では各区の 20~40 cm の窒素濃度に大差なく, 9月21日以降, 降水量が多かったため 0~20 cm の $\text{NO}_3\text{-N}$ は下層に移動し, 10月4日, 22日では 20~40 cm の窒素濃度は処理濃度に応じて高まったものと思われる。10月22日以降は降水量も少なかったため, 20~40 cm の窒素濃度の低下はゆるやかであったのではないかと考えられる。

春, 夏季における N-24, 36, 48 区の 0~20 cm の窒素濃度を表13 に示した。2月中旬, 5月中旬から窒素濃度を 24, 36, 48 mg に高めた区も測定したが, 処理間到大差がなかったためデータの記載は省略した。各区の窒素濃度はいずれの時期でも目標濃度に比べ, かなり低かったため, 表11 に示した時期に窒素濃度の補正を行った。

2月18日から7月26日までの N-24, N-48 区および N12-24-48 区の下層 (20~40 cm) における窒素濃度を調べ, 処理の相違が根圏の土壌へ及ぼす影響について検討し, 結果を図3 に示した。

20~40 cm の窒素濃度は, 各区とも3月10日まで低下

表10 秋, 冬季における土壌 (0~20 cm) の窒素濃度 (mg/乾土 100 g)

試験区の番号	試験区名	9/21	10/4	10/22	11/6	11/19	12/19	2/18
4~8	秋季 12mg 区	14.0	6.0	4.6	8.5	6.9	1.7	2.2
1	" 24 "	14.6	15.1	7.2	22.0	17.2	11.0	2.7
2	" 36 "	30.7	17.8	16.1	28.8	30.5	20.7	3.1
3	" 48 "	41.2	16.1	17.1	45.9	29.2	25.5	3.7

表11 窒素の施用時期と施用量 (kg/10 a)

番号	試験区名	9/7	10/5	10/24	2/19	3/13	4/24	5/12	5/28	6/24	合計
1	N-24	6.4	4.0	6.0	9.5	5.3	5.3	4.4	4.0	8.0	52.9
2	-36	11.2	6.0	9.0	14.6	8.0	8.0	6.7	6.0	12.0	81.5
3	-48	16.0	8.0	12.0	19.7	10.7	10.6	8.9	8.0	16.0	109.9
4	-12-24	1.6	2.0	3.0	9.7	5.3	5.3	4.4	4.0	8.0	43.3
5	-12-36	1.6	2.0	3.0	15.0	8.0	8.0	6.7	6.0	12.0	62.3
6	-12-48	1.6	2.0	3.0	20.4	10.7	10.6	8.9	8.0	16.0	81.2
7	-12-24-36	1.6	2.0	3.0	9.7	5.3	5.3	9.8	4.0	12.0	47.9
8	-12-24-48	1.6	2.0	3.0	9.7	5.3	5.3	15.1	8.0	16.0	66.0

† 鹿児島県茶試: 昭和54年度試験成績書 (土肥), pp. 49~54 (1979)。

表12 処理期間中の平均気温、降水量

期 間 気 象	1 9 7 9 年								
	9/7 ~	9/21 ~	10/4 ~	10/22 ~	11/6 ~	11/19 ~	12/19 ~	2/18	
平 均 気 温	24.1	22.9	17.7	17.9	13.8	13.1	6.9		℃
降 水 量	6	183	253	70	61	62	242		mm

期 間 気 象	1 9 8 0 年								
	2/19 ~	3/10 ~	4/3 ~	4/21 ~	5/9 ~	5/27 ~	6/19 ~	7/8 ~	
平 均 気 温	9.5	10.8	15.2	15.2	18.9	22.2	24.6	26.0	℃
降 水 量	168	146	231	154	339	539	229	237	mm

表13 春、夏季における土壌（0～20 cm）の窒素濃度（mg/乾土100 g）

番号	試験区名	3/10	4/21	5/9	5/27	6/19	7/8	7/26
1	N-24	12.1	9.3	11.9	10.1	4.1	21.9	8.6
2	-36	20.8	26.9	24.2	23.8	9.1	29.7	15.7
3	-48	25.2	21.1	25.3	31.6	9.1	28.1	13.1

図3 春、夏季における下層土（20～40 cm）の窒素濃度の推移

し、N12-48 区は処理約6週間後の4月3日においても窒素濃度は低かった。一方、N-48 区では4月21日の窒素濃度は高まっており、両区の窒素濃度の推移より、2月19日に施用した硫酸によって20～40 cm の窒素濃度が高まったのは、処理約6週間後の4月3日以降と推察される。秋季に比べて20～40 cm の窒素濃度が高まるのに長い日数を要したのは、表12に示すように2、3月の平均気温が10℃前後と低く、硫酸の硝酸化成長がゆるやかでNO₃-Nの生成量が少なかったことによるものと思われる。

一番茶後の5月12日から窒素濃度を48 mg に高めたN12-24-48 区は、約2週間後の5月27日では20～40 cm の窒素濃度はN-24 区と大差なかったが、6月19日以降においてはN-48 区と同様に処理濃度に応じて高まった。これは表12に示すように一番茶後の平均気温が高く、降

水量が多かったことと関係が深いと思われる。

以上の結果、20～40 cm の窒素濃度は一般的には0～20 cm の処理濃度に準じた値を示すが、施肥の影響が根圏の20 cm 以下の下層土までおよぶにはかなりの日数を要する。これは気象条件、肥料や土壌の種類等によって左右されると思われるが、本試験の場合、秋肥、夏肥では2週間以上、春肥では6週間以上を要しており、施肥時期を検討するときには、根圏である下層への無機態窒素の拡散に要する日数を考慮する必要があると思われる。

実際の各区の窒素濃度は、表10、13に示した測定値と表11の施肥時の処理濃度との間で推移していると思われるので、試験Iに準じ、処理期間中の窒素濃度の平均値を算出し、表14に示した。平均値は目標値に比べて各区とも低く、特に5月12日から7月26日までの期間で低かった。

(2) 収 量

二、三番茶の収量を表15に示した。二番茶の収量は、9月上旬、2月中旬から窒素濃度を高めた区で、濃度が高いほどわずかながら多い傾向を示したが、5月中旬から36、48 mg に高めた区の収量は、N12-24 区に比べてわずかに少なかった。9月上旬から高めた区の収量は2月中旬からの区と大差がなかった。三番茶の収量はN12-48 区で多く、9月上旬、5月中旬から窒素濃度を48 mg まで高めても収量はほとんど増加しなかった。夏季に窒素濃度が低いN12-24 区の収量はN12-48 区に次いで多く、試験Iと異なる結果が得られたが、この原因については明らかではない。

以上の結果から二、三番茶を増収させるためには、一

表14 土壌 (0~20cm) の窒素濃度の
平均値 (mg/乾土100g)

番号	試験区名	9/7~ 11/19	2/19~ 5/9	5/12~ 7/26
1	N-24	17.9	17.0	15.4
2	-36	29.4	32.1	26.7
3	-48	37.4	35.6	30.5
4	-12-24	9.6	17.0	15.4
5	-12-36		32.1	26.7
6	-12-48		35.6	30.5
7	-12-24-36		17.0	26.0
8	-12-24-48			33.5

番茶摘採前の春季から土壌中の窒素濃度を高めることが必要で、秋季の窒素濃度はそれほど影響しないものと推察された。

(3) 煎茶品質

二、三番茶の煎茶品質を表15に示した。二、三番茶の外観では、窒素濃度を9月上旬、2月中旬および5月中旬から48mgまで高めても、いずれもN12-24区と大差がなかった。

二番茶の内質は9月上旬、2月中旬から窒素濃度を高

めた区で、濃度が高いほどすぐれる傾向を示したが、5月中旬から高めた区の内質はN12-24区と大差がなかった。三番茶の内質は窒素濃度が高いほどすぐれる傾向を示し、特にN-48、N12-48区では顕著であった。二、三番茶ともに9月上旬から高めた区の内質は、2月中旬からの区に比べて大差がなかった。

(4) 茶葉中の化学成分

二、三番茶における新葉中の全窒素、タンニン含有率を表16に示した。全窒素含有率は、窒素濃度を高める時期には関係なく、5月中旬以降の窒素濃度が高いほど高まる傾向を示した。一方タンニン含有率は、二番茶では窒素濃度を高める時期が早く、かつ濃度が高いほど低く、三番茶では濃度を高める時期が早いほど低い傾向がうかがわれた。

成葉中の全窒素含有率を一番茶の萌芽期の4月4日から三番茶摘採日の7月24日まで調査し、一番茶摘採日(5月2日)までの含有率を表17に示した。N12-24区の成葉中の全窒素含有率は、萌芽期から一番茶まで3.4~3.6%に保たれ、9月上旬および2月中旬から36, 48mgに高めた区に比べて大差がなかった。成葉中の全窒素含有率は各区とも萌芽して約3週間後の4月23日になると低下したが、窒素濃度を高める時期および窒素濃度

表15 収量、煎茶品質

番号	試験区名	二 番 茶				三 番 茶			
		収 量 kg/10a (指数)		煎 茶 品 質		収 量 kg/10a (指数)		煎 茶 品 質	
				外 観	内 質			外 観	内 質
1	N-24	550	(98)	24.0	38.5	286	(92)	25.5	38.5
2	-36	568	(101)	25.0	39.0	292	(94)	25.5	39.5
3	-48	583	(104)	24.5	40.0	298	(96)	25.5	41.5
4	-12-24	563	(100)	24.5	39.0	312	(100)	26.0	39.0
5	-12-36	555	(99)	24.0	39.0	293	(94)	26.0	40.0
6	-12-48	597	(106)	25.0	41.0	340	(109)	26.5	41.5
7	-12-24-36	537	(95)	25.0	38.5	288	(92)	25.5	39.5
8	-12-24-48	557	(99)	24.5	39.0	298	(96)	25.5	40.0

表16 新葉の化学成分含有率

(乾物%)

番号	試験区名	二 番 茶		三 番 茶	
		全 窒 素	タ ニ ン	全 窒 素	タ ニ ン
1	N-24	4.41	16.8	4.53	18.0
2	-36	4.71	16.1	4.70	18.4
3	-48	4.79	15.6	4.69	17.7
4	-12-24	4.45	16.8	4.41	18.4
5	-12-36	4.59	16.8	4.49	19.1
6	-12-48	4.87	16.0	4.68	18.3
7	-12-24-36	4.65	16.8	4.57	19.5
8	-12-24-48	4.95	16.8	4.71	19.4

による差は明らかでなかった。したがって一番茶期における成葉中の全窒素含有率は秋季、春季の窒素濃度を高めてもそれほど高まらないものと思われ、この傾向は前⁴⁾報と同様であった。

窒素濃度を 36, 48 mg に高める時期と、一番茶後の夏季における成葉中の全窒素含有率との関係を 図 4 に示した。9 月上旬, 2 月中旬から窒素濃度を 48 mg に高めた区の一¹⁰⁾番茶後の成葉中の全窒素含有率は、一番茶前と同様に、3.5% 前後に保たれたが、5 月中旬から 48 mg に高めた区では、一番茶の摘採によって低下し、5~6 月では低く推移した。一方、窒素濃度を 36 mg に高めた区では 48 mg に高めた区に比べて、高める時期による成葉中の全窒素含有率の差は小さく、一番茶後は各区とも低く推移したが、9 月上旬, 2 月中旬から 36 mg に高めた区では、6 月以降において高まった。9 月上旬から窒素濃度を 36, 48 mg に高めた区の成葉中の全窒素含有率は 2 月中旬から高めた区に比べて大差がなかった。

以上のことから、2 月中旬から窒素濃度を高めることは、一番茶前の成葉中の全窒素含有率を高める効果としてはそれほどではないが、一番茶後の含有率の低下をいくぶん軽減するものと考えられる。

新葉および成葉中の全窒素含有率をみると、5 月中旬から窒素濃度を高めても、成葉中の全窒素含有率は高まらなかったが、新葉では窒素濃度の増加に伴って高まっており、これは保科ら¹⁰⁾が夏肥窒素は施肥時期によって器官別配分比は異なると報告しているように、5 月中旬以降に吸収された窒素は直接新芽へ移行し、成葉への移行が少なかったためと推察される。

表17 一番茶期の成葉中の全窒素含有率(乾物%)

番号	試験区名	4/4	4/14	4/23	5/2
1	N-24	3.47	3.55	3.40	3.32
2	-36	3.63	3.70	3.40	3.33
3	-48	3.59	3.68	3.55	3.40
4	-12-24	3.47	3.56	3.40	3.51
5	-12-36	3.62	3.64	3.45	3.29
6	-12-48	3.70	3.58	3.53	3.43

(5) 考 察

二、三番茶の収量、品質に対しては、一番茶後の 5 月中旬から窒素濃度を高めても効果はほとんど認められず、9 月上旬, 2 月中旬から高めた区、特に N12-48 区で収量、品質は向上した。この原因として、一般に秋、春季の窒素濃度を高めることによって、窒素の樹体蓄積量は増加するといわれているが、一番茶前の成葉中の全窒素含有率は秋、春季の窒素濃度をそれぞれ 12, 24 mg 以上に高めても向上していないことから、むしろ、一番茶後における土壤中の無機態窒素の分布状況と関係が深いのではないかと考えられる。すなわち 5 月中旬から窒素濃度を高めても、肥料が分解して拡散し、根圏の窒素濃度が高まるまでに長期間を要したため、夏季における窒素の吸収量が少なく、二、三番茶の収量、品質は向上しなかったものと推察される。

したがって二、三番茶のように窒素の吸収量が多く、しかも吸収期間の短いものは土壤中における無機態窒素の分布状況に左右されやすいと思われるので、根圏への窒素の拡散に要する期間を考慮して施肥時期を決定する必要があると思われる。

調 査 日

図4 成葉中の全窒素含有率の推移

二、三番茶の収量、品質は9月上旬から窒素濃度を高めた区と、2月中旬から高めた区では大差がなかったため、夏茶に対しては、秋季の窒素濃度は12mgに維持し、2月中旬から濃度を高めることが望ましいと推察される。2月中旬以降の最適窒素濃度は、N-12-48区の2月19日から7月26日までの窒素濃度の平均値から、乾土100g当り30~35mgと推測される。

4 摘 要

夏茶に対する時期別の土壌中の最適窒素濃度を検索するため、2月下旬~7月下旬の窒素濃度を0, 12, 24, 36, 48mgの5段階にかえ、濃度を維持して試験した。

また、秋、春、夏季の窒素濃度をそれぞれ12, 24, 24mgに維持する区を基準として、その濃度を9月上旬、2月中旬、5月中旬の3時期に、24, 36, 48mgの3段階に高め、時期と濃度を組合せて試験した。その結果は次のように要約される。

1) 二番茶では、N-36, 48区の収量、品質がすぐれ、三番茶では、N-48区の収量、品質が最もすぐれた。夏茶に対する最適窒素濃度は、処理区の窒素濃度の平均値から、乾土100g当り30mg程度と推測された。

2) 2月中旬から窒素濃度を48mgに高めた区では、夏季における成葉中の窒素レベルは高く、二、三番茶の収量、品質はすぐれた。一番茶後の5月中旬から高めても二、三番茶の収量、品質はほとんど向上しなかった。

3) 9月上旬から窒素濃度を高めた区の二、三番茶の煎茶品質、新葉および成葉中の全窒素含有率は、2月中旬から高めた区に比べて大差なく、夏茶に対しては、秋季の窒素濃度を12mg/乾土100gより高める必要はないものと推察された。

4) 二、三番茶の新葉中の全窒素含有率は、窒素濃度を高める時期に関係なく、夏季の窒素濃度が高いほど高まった。タンニン含有率は、窒素濃度が高く、しかも濃度を高める時期が早いほど低下する傾向を示した。

5) 以上の結果から、夏茶に対する時期別の最適窒素濃度は、乾土100g当り秋季では12mg、春季、夏季では30mg程度と推測された。

この試験を実施するに際し、御協力をいただいた鹿児島県茶業試験場の職員および実習生の皆様に深く感謝する。

5 引 用 文 献

- 1) 青野英也、築瀬好充、田中静夫、杉井四郎：茶試研報, No. 12, 1~48 (1976).
- 2) 農林水産技術会議事務局：研究成果, 124「夏茶品質の改善に関する研究」68~73, 74~100, 108~116, (1980).

- 3) 保科次雄、香西修治、石垣幸三：茶技研, No. 54, 33~36 (1978).
- 4) 鳥山光昭、藤嶋哲男、松元 順：茶研報, No. 53, 17~25 (1981).
- 5) 石垣幸三：茶試研報, No. 14, 89~91 (1978).
- 6) 茶試化学研究室：茶試研報, No. 6, 167~170 (1970).
- 7) G.J. ムーディ, J.D.R. トーマス (宗森 信、日色和夫共訳)：イオン選択性電極, 共立出版 (東京), pp. 17~34 (1977).
- 8) 向笠芳郎、小川 茂：茶研報, No. 40, 37~42 (1973).
- 9) 前原三利、袴田勝弘：茶研報, No. 51, 11~21 (1980).
- 10) 保科次雄、香西修治、石垣幸三：茶技研, No. 54, 28~32 (1978).

Summary

The optimum nitrogen fertilities in tea fields for the yields and the qualities of tea leaves in summer were studied by combining the manuring times and the grades of nitrogen concentration. The results obtained were summarized as follows.

With increasing nitrogen concentration in soil from the middle of February, the nitrogen contents of new shoots and old leaves, and yields of 2nd and 3rd crop were increased. And tannin contents of those were decreased, and qualities of green tea were improved.

But in the case of the increasing nitrogen concentration from the middle of May, yields, qualities and chemical components of 2nd and 3rd crop were not improved. On the other hand, in the case of increasing that from the early of September, the effects mentioned above on tea leaves were as much as those from the middle of February. Therefore, we considered that it was not necessary to increase nitrogen concentration from the September for the 2nd and 3rd crop.

From the average of nitrogen concentration measured practically during the experimental period, the optimum nitrogen concentration for the yields and the qualities of tea leaves in summer were estimated to be about 12 mg per 100 g of dry soil in autumn, and about 30 mg in spring and summer, respectively.

(Apr. 23, 1981)