

チャにおける吸収窒素の分配と利用に及ぼすしゃ光の影響

誌名	日本土壌肥料学雑誌 = Journal of the science of soil and manure, Japan
ISSN	00290610
著者	烏山, 光昭 松元, 順
巻/号	59巻5号
掲載ページ	p. 486-492
発行年月	1988年10月

チャにおける吸収窒素の分配と利用に及ぼすしゃ光の影響*

烏山光昭**・松元 順**

キーワード チャ, しゃ光, ^{15}N トレーサー法, テアニン, アルギニン

1. 緒 言

チャ新芽の生長時期に化学繊維資材を用いてしゃ光することは、生葉の品質を向上させるといわれており¹⁾、茶葉の化学成分に及ぼす影響^{2,3)}、しゃ光の程度と収量、品質の関係⁴⁾、光質と生育の関係⁵⁾、しゃ光の資材に関するもの⁶⁾などが報告されている。

しゃ光と茶葉の窒素化合物の関係については、酒戸ら⁷⁾によってしゃ光下では茶葉中の全窒素、カフェイン、テアニン、アルギニンが増加することが明らかにされ、小西ら⁸⁾はしゃ光によって茶葉中のテアニンのポリフェノールへの代謝が抑制されると報告している。

これまでのしゃ光に関する研究はチャの生育、品質および茶葉化学成分含量の変化についてのものが多く、樹体内における窒素の移行と利用に及ぼすしゃ光の影響を定量的に検討したものはみあたらない。

本研究では、吸収された窒素の樹体内での移行および窒素化合物への合成に対するしゃ光の影響を ^{15}N トレーサー法で解析するため、試験1では吸収される器官の異なる窒素、すなわち経根吸収窒素と葉面吸収窒素に対するしゃ光の影響、試験2では施肥時期の異なる吸収窒素に対するしゃ光の影響について検討した。

2. 試験方法

試験1

1986年3月11日、1/2000 aポットに多腐植質黒ボク土を生土で10 kg (水分40.1%)を充填し、“やぶきた”2年生苗をポット当たり3本定植した。定植直後に地上部25 cmでせん枝し、ビニールハウス内で均整栽培した。

処理区として、ポット当たり1.95 gの ^{15}N 標識硫酸アンモニウム (9.56 atom %)を一番茶新芽の展開し終わ

った1986年5月26日に施用したものを2区と、同量の無標識硫酸アンモニウムを施用したものを2区設けた。

^{15}N 標識硫酸アンモニウムを施用した区のうち1区は露天下で生育させ、残りの1区は二番茶新芽生長期の6月28日から7月5日までの7日間を化学繊維資材 (しゃ光率84%)でしゃ光処理した。一方、無標識硫酸アンモニウムを施用した区では、2区ともに1%の ^{15}N 標識尿素 (30.6 atom %)液 70 mlを6月19日から27日までに5回に分けて葉面散布し、その後1区は露天下で生育させ、残りの1区は葉面散布後、前述のようにしゃ光処理した。各処理区は2ポットであった。

しゃ光処理終了直後の7月5日にチャをポットから抜き取り、新芽、成葉、茎、根の4部位に分けた。新芽、成葉、根の一部は80%熱エタノールで遊離アミノ酸、カフェイン (根は除く)を抽出し、残りは70°Cで通風乾燥後に粉末試料とした。

粉末試料の全窒素、80%熱エタノール不溶性窒素 (以下、不溶性窒素という)はケルダール法で分析した。カフェイン態窒素はクロロホルムで3回抽出後ケルダール法で測定した。遊離アミノ酸は高速液体クロマトグラフで測定した。全窒素、不溶性窒素、カフェイン態窒素の ^{15}N 濃度はケルダール分解後、グルタミン、アルギニン、テアニンの ^{15}N 濃度は二次元薄層クロマトグラフで分離したのち、いずれも発光分光法で測定した。

各窒素画分または化合物中の施肥および葉面散布由来の窒素量は次の式で求めた。

処理窒素由来の窒素量

$$= \left(\frac{\text{各窒素画分, 化合物中の } ^{15}\text{N atom \% excess}}{\text{処理に用いた窒素化合物の } ^{15}\text{N atom \% excess}} \right) \times \text{各窒素画分または化合物中の窒素量}$$

試験2

試験1と同様に1986年3月11日から1/2000 aポットで均整栽培した“やぶきた”2年生を供試した。秋肥窒素標識の2区では、1986年9月9日に ^{15}N 標識硫酸アンモニウム (10.4 atom %)、1987年2月10日に無標識硫酸アンモニウムをいずれもポット当たり2 g施用した。春

* 本報告の一部は昭和62, 63年度日本土壤肥料学会で発表した。

** 鹿児島県茶業試験場 (897-03 鹿児島県川辺郡知覧町永里3964)

昭和63年5月30日受理

日本土壤肥料学雑誌 第59巻 第5号 p. 486~492 (1988)

肥窒素標識の2区では、1986年9月9日に無標識硫酸アンモニウム、1987年2月10日に¹⁵N標識硫酸アンモニウム(10.4 atom %)をそれぞれポット当たり2g施用した。秋、春肥窒素標識区の各1区を露天下で生育させ、残りの1区を一番茶新芽生長期の4月14日から24日までの10日間を化学繊維資材(しゃ光率60%)で、しゃ光処理した。各処理区は2ポットであった。

しゃ光処理終了直後の4月24日にポットからチャを抜き取った。その後の試料の調整および分析方法は試験1と同様である。

3. 試験結果

試験1

二番茶新芽生長期にしゃ光処理(しゃ光率84%)を7日間行った場合の新芽の乾物重を第1表に示した。しゃ光区の新芽乾物重は、尿素無散布下では露天区の69%で、尿素散布下でも52%と少なかった。

施肥窒素、葉面散布窒素の吸収量および各器官への分配を第2表に示した。しゃ光区の施肥窒素および葉面散布窒素の吸収量はそれぞれの露天区とほとんどかわらなかった。施肥窒素と葉面散布窒素の新芽への分配割合は、しゃ光区が露天区に比べてやや低く、しゃ光区では施肥窒素は茎と根、葉面散布窒素は成葉への分配割合が高く、吸収窒素の新芽への転流はしゃ光処理でやや抑制された。

第1表 新芽の乾物重 (g/3個体)

処 理		新 芽
葉面散布	しゃ光	
無散布	露 天	5.35 (100)
無散布	しゃ光	3.69 (69)
¹⁵ N尿素	露 天	5.87 (100)
¹⁵ N尿素	しゃ光	3.04 (52)

各器官の不溶性窒素画分への吸収窒素の取込み割合を第3表に示した。しゃ光処理により、施肥窒素は新芽、成葉、根において不溶性窒素画分へ取り込まれる割合が低下し、葉面散布窒素も新芽、成葉では同様であった。

各器官の全窒素、不溶性窒素含有率を第4表に示した。新芽の全窒素含有率はしゃ光処理により高まり、成葉、茎、根においても尿素散布区の根を除いて高まった。不溶性窒素も、新芽では全窒素含有率とほぼ同様の傾向であったが、しゃ光処理による差は全窒素に比べて小さかった。成葉と根の不溶性窒素含有率ではしゃ光処理による差は認められなかった。新芽、成葉の全窒素に占める不溶性窒素の割合はしゃ光区で低かったが、根では一定の傾向を認めなかった。

各器官のグルタミン、アルギニン、テアニン、カフェインへ取り込まれた吸収窒素量を第5表に示した。施肥窒素はしゃ光処理により新芽ではアルギニン、テアニン、カフェイン、成葉ではアルギニン、テアニン、根ではテアニンへの取込み量が増加した。一方、葉面散布窒素は新芽ではアルギニン、カフェイン、成葉ではアルギニンへの取込み量が増加したが、根のテアニンへの取込み量は少なく、露天区と同等であった。

各器官の遊離アミノ酸、カフェイン含有率を第6表に示した。しゃ光処理により新芽の遊離アミノ酸、カフェイン含有率は高まり、遊離アミノ酸ではアルギニン、テアニンの増加が著しかった。成葉ではアルギニン、テ

第3表 チャ各器官の不溶性窒素画分への吸収窒素の取込み割合(試験1) (%)

処 理		調査した窒素	新芽	成葉	根
葉面散布	しゃ光				
無散布	露 天	施 肥	79	74	77
無散布	しゃ光	施 肥	64	67	56
¹⁵ N尿素	露 天	葉面散布	80	72	43
¹⁵ N尿素	しゃ光	葉面散布	67	57	59

第2表 施肥窒素、葉面散布窒素の吸収量およびチャ各器官への分配 (mg N/3個体)

処 理		調査した窒素	新 芽	成 葉	茎	根	全 体
葉面散布	しゃ光						
無散布	露 天	施 肥	36.9 (38)	21.9 (23)	10.5 (11)	27.6 (28)	96.9
無散布	しゃ光	施 肥	34.4 (33)	24.3 (23)	13.7 (13)	31.8 (31)	104.2
¹⁵ N尿素	露 天	葉面散布	60.5 (52)	38.9 (34)	12.1 (10)	4.6 (4.0)	116.1
¹⁵ N尿素	しゃ光	葉面散布	48.9 (44)	45.8 (41)	12.7 (11)	3.2 (2.9)	110.6

()内は全吸収量に対する各器官への分配割合(%)。

第 4 表 チャ各器官の全窒素、不溶性窒素含有率 (試験 1) (乾物%)

処 理		N画分	新 芽	成 葉	茎	根
葉面散布	しゃ光					
無 散 布	露 天	全 窒 素	3.28	3.58	0.80	1.35
		不溶性窒素	2.63 (80)	2.82 (79)	—	1.13 (84)
無 散 布	しゃ光	全 窒 素	4.54	3.96	0.86	1.80
		不溶性窒素	3.09 (68)	2.96 (75)	—	1.19 (66)
¹⁵ N尿素	露 天	全 窒 素	4.11	3.97	0.85	1.75
		不溶性窒素	3.11 (76)	3.19 (80)	—	1.13 (65)
¹⁵ N尿素	しゃ光	全 窒 素	5.56	4.69	0.92	1.74
		不溶性窒素	3.65 (66)	3.27 (70)	—	1.23 (71)

() は全窒素に占める不溶性窒素の割合 (%)。

第 5 表 チャ各器官の遊離アミノ酸、カフェインへの吸収窒素の取込み (試験 1) ($\mu\text{mol N}/\text{乾物 1g}$)

処 理		調査した窒素	N化合物	新 芽	成 葉	根
葉面散布	しゃ光					
無 散 布	露 天	施 肥	グルタミン	0.56	0.17	4.9
			アルギニン	0.44	0.00	6.2
			テアニン	6.5	4.5	68.7
			カフェイン	38.4	13.1	—
無 散 布	しゃ光	施 肥	グルタミン	2.8	0.50	10.4
			アルギニン	15.0	3.0	11.0
			テアニン	18.6	10.5	92.8
			カフェイン	53.3	12.0	—
¹⁵ N尿素	露 天	葉面散布	グルタミン	0.65	1.1	0.52
			アルギニン	2.2	7.2	0.41
			テアニン	1.5	0.54	5.4
			カフェイン	73.0	7.0	—
¹⁵ N尿素	しゃ光	葉面散布	グルタミン	10.6	3.5	1.1
			アルギニン	51.6	36.6	1.1
			テアニン	4.3	1.8	5.4
			カフェイン	94.0	8.0	—

ニン、根ではテアニンの含有率が高まった。

試験 2

一番茶新芽生長期にしゃ光処理 (しゃ光率 60%) を 10 日間行った場合の新芽の乾物重を第 7 表に示した。秋肥窒素標識区、春肥窒素標識区ともにしゃ光区と露天区の乾物重はほとんどかわらなかった。

秋肥窒素、春肥窒素の吸収量および各器官への分配を第 8 表に示した。春肥窒素の吸収量は秋肥窒素に比べて多かったが、両施肥窒素吸収に対するしゃ光処理の効果はみられなかった。露天区における吸収窒素の新芽への分配量では、春肥窒素が秋肥窒素の約 2 倍と多かったが、成葉では秋肥窒素の分配割合が高く、根ではかわらな

かった。しゃ光処理により春肥窒素の新芽への分配割合、量はともに増加し、新芽への窒素転流は促進されたが、秋肥窒素の新芽への分配量は露天下とかわらなかった。

チャ新芽の全窒素、不溶性窒素画分およびテアニンへの秋肥窒素と春肥窒素の取込みを第 9 表に示した。新芽窒素における吸収窒素の比率は春肥窒素が秋肥窒素よりも高く、取込み量も多かった。しゃ光処理により、春肥窒素は新芽の全窒素および不溶性窒素画分への取込み量が増加したが、秋肥窒素は露天区と大差なかった。秋、春肥窒素の不溶性窒素画分に取り込まれる割合は試験 1 に比べて高く、しゃ光処理による差異も認められなかった。テアニンは春肥窒素由来のものが秋肥窒素由来より

第6表 チャ各器官の遊離アミノ酸およびカフェイン含有率(試験1)
($\mu\text{mol}/\text{乾物}1\text{g}$)

処 理		N化合物	新 芽	成 葉	根
葉面散布	しゃ光				
無 散 布	露 天	全アミノ酸	27.4	24.2	156.0
		グルタミン	1.3	0.5	9.5
		アルギニン	0.6	0.0	5.1
		テアニン	12.7	8.8	136.9
		カフェイン	50.8	47.0	—
無 散 布	しゃ光	全アミノ酸	110.5	70.4	216.6
		グルタミン	7.0	2.2	14.9
		アルギニン	19.9	7.5	7.7
		テアニン	42.3	23.1	181.5
		カフェイン	72.5	50.8	—
^{15}N 尿素	露 天	全アミノ酸	36.2	41.2	252.5
		グルタミン	2.0	1.6	15.1
		アルギニン	1.9	6.4	6.5
		テアニン	18.3	14.6	218.1
		カフェイン	66.7	47.5	—
^{15}N 尿素	しゃ光	全アミノ酸	190.2	148.4	294.4
		グルタミン	16.4	4.9	19.3
		アルギニン	39.0	26.4	9.0
		テアニン	73.6	43.5	243.3
		カフェイン	83.3	56.0	—

全アミノ酸はアスパラギン酸, グルタミン酸, アスパラギン, グルタミン, セリン, アルギニン, テアニン, γ -アミノ酪酸の合計値。

第7表 新芽の乾物重
($\text{g}/3$ 個体)

処 理		新 芽
施 肥	しゃ光	
^{15}N 秋肥	露 天	11.4
^{15}N 秋肥	しゃ光	11.5
^{15}N 春肥	露 天	10.9
^{15}N 春肥	しゃ光	10.1

第8表 施肥窒素の吸収量およびチャ各器官への分配(試験2) ($\text{mg N}/3$ 個体)

処 理		調査した窒素	新 芽	成 葉	茎	根	全 体
施 肥	しゃ光						
^{15}N 秋肥	露 天	秋肥窒素	49.7 (22)	75.9 (34)	32.1 (14)	66.0 (30)	223.7
^{15}N 秋肥	しゃ光	秋肥窒素	49.5 (25)	58.8 (29)	28.0 (14)	63.6 (32)	199.9
^{15}N 春肥	露 天	春肥窒素	101.8 (37)	61.0 (22)	32.6 (12)	78.0 (29)	273.4
^{15}N 春肥	しゃ光	春肥窒素	114.5 (40)	61.4 (22)	32.6 (11)	76.5 (27)	285.0

() 内は全吸収量に対する各器官への分配割合(%)。

第 9 表 チャ新芽の窒素画分およびテアニンへの施肥窒素の取込み (試験 2)

処 理		調査した 吸収窒素	窒素にお ける比率	取込み量 (/乾物 1 g)		
施 肥	しゃ光			全窒素 (mg)	不溶性窒素 (mg)	テアニン (μ mol N)
¹⁵ N秋肥	露 天	秋肥窒素	13.8	4.35	3.69 (83)	1.10
¹⁵ N秋肥	しゃ光	秋肥窒素	12.1	4.34	3.88 (89)	3.60
¹⁵ N春肥	露 天	春肥窒素	28.6	9.38	8.00 (85)	4.64
¹⁵ N春肥	しゃ光	春肥窒素	29.4	11.33	9.14 (81)	11.51

() は吸収窒素の不溶性窒素画分への取込み割合 (%)。

第10表 チャ各器官の全窒素, 不溶性窒素含有率 (試験 2) (乾物%)

処 理		N画分	新 芽	成 葉	茎	根
施 肥	しゃ光					
¹⁵ N秋肥	露 天	全 窒 素	3.16	1.64	0.92	0.71
		不溶性窒素	2.54 (80)	1.44 (88)	—	0.60 (85)
¹⁵ N秋肥	しゃ光	全 窒 素	3.61	1.93	1.00	0.81
		不溶性窒素	2.91 (81)	1.72 (89)	—	0.66 (81)
¹⁵ N春肥	露 天	全 窒 素	3.28	1.69	0.90	0.76
		不溶性窒素	2.66 (81)	1.54 (91)	—	0.59 (78)
¹⁵ N春肥	しゃ光	全 窒 素	3.86	1.78	0.98	0.81
		不溶性窒素	3.03 (78)	1.61 (90)	—	0.61 (75)

() 内は全窒素に対する不溶性窒素の割合 (%)。

第11表 チャ各器官の遊離アミノ酸およびカフェイン含有率 (試験 2) (μ mol/乾物 1 g)

処 理		N化合物	新 芽	成 葉	根
葉面散布	しゃ光				
¹⁵ N秋肥	露 天	全アミノ酸	14.71	6.57	35.70
		グルタミン	0.67	0.46	1.94
		アルギニン	0.07	0.08	0.05
		テアニン	5.57	0.60	31.45
		カフェイン	46.2	7.7	—
¹⁵ N秋肥	しゃ光	全アミノ酸	25.89	13.03	33.44
		グルタミン	1.38	1.52	1.81
		アルギニン	0.01	0.68	0.15
		テアニン	12.49	1.42	29.31
		カフェイン	47.6	9.2	—
¹⁵ N春肥	露 天	全アミノ酸	14.58	5.97	33.57
		グルタミン	0.55	0.48	1.78
		アルギニン	0.01	0.11	0.06
		テアニン	6.49	0.59	29.70
		カフェイン	46.9	7.0	—
¹⁵ N春肥	しゃ光	全アミノ酸	30.46	9.12	27.09
		グルタミン	1.40	0.99	1.92
		アルギニン	0.14	0.25	0.06
		テアニン	15.94	0.69	23.03
		カフェイン	55.3	4.6	—

全アミノ酸はアスパラギン酸, グルタミン酸, アスパラギン, グルタミン, セリン, アルギニン, テアニン, γ -アミノ酪酸の合計値。

も多く, 両施肥窒素由来のテアニンはしゃ光区で多かった。

各器官の全窒素, 不溶性窒素含有率を第10表に示した。新芽の全窒素含有率はしゃ光区で高まったが, 試験1に比べしゃ光処理の効果は小さかった。成葉, 茎, 根の全窒素含有率もしゃ光区でやや高かった。不溶性窒素は新芽, 成葉では全窒素含有率とほぼ同様の傾向であったが, 根ではしゃ光処理の影響は認められなかった。しゃ光区の新芽窒素に占める不溶性窒素の割合は, 露天区とほとんどかわらなかった。

各器官の遊離アミノ酸, カフェイン含有率を第11表に示した。しゃ光区は露天区に比べて, 新芽, 成葉の遊離アミノ酸含有率はやや高かったが, 試験1の効果に比べるとかなり小さかった。新芽のテアニン含有率はしゃ光区でやや高かったが, アルギニン, カフェイン含有率は露天区と大差なかった。成葉のカフェイン, 根の遊離アミノ酸含有率においてもしゃ光区と露天区では大差なかった。

4. 考 察

単年作物は, しゃ光処理により乾物生産量とともに窒素吸収量も低下する⁹⁾が, 本試験1, 2では葉面散布窒素, 施肥窒素の吸収量はいずれもしゃ光区と露天区では大差なかった。チャは永年作物であり根量は短期間で変動しないこと, および施肥窒素の吸収期間が試験1では

40日、試験2ではそれ以上であったのに対し、しゃ光処理の日数がそれぞれ7、10日間と短かったため吸収量の差としては認められなかったと考えられる。尿素の葉面吸収はすみやかで日照にあまり影響されない¹⁰⁾ため、葉面散布窒素の吸収に対してしゃ光処理の影響はないと考えられる。

しゃ光処理により、試験1では新芽の乾物生産量が低下し、経根吸収窒素および葉面吸収窒素の新芽への転流量はいずれも減少したが、試験2では新芽の生育に対する影響はほとんどなく、経根吸収窒素の新芽への転流量はやや増加し、逆の傾向を示した。このことはしゃ光処理によって新芽への窒素転流はやや促進されるが、しゃ光の程度が強くなり、新芽の生育が抑制されると新芽への窒素転流量は減少することを示唆している。強いしゃ光処理では、新芽への窒素転流よりも新芽の乾物生産が著しく抑制されており、窒素転流に対するしゃ光処理の影響は新芽の生育に対するよりも小さいと考えられる。

試験2では、一番茶新芽への吸収窒素の分配量は春肥窒素が秋肥窒素の約2倍と多く、しかもしゃ光処理によって増加した。秋肥窒素の多くは根、成葉へ分配貯蔵され、その後新芽の生長に利用される¹¹⁾が、しゃ光処理により一番茶新芽の全窒素含有率が高まるのは、樹体内の貯蔵窒素よりも新規に吸収した窒素の新芽への転流量が増すためと考えられる。

しゃ光処理により、新芽の全窒素含有率は試験1、2ともに高まったが、試験1は新芽乾物重の低下による相対的なものであり、試験2は窒素転流量の増加によるものと考えられる。また、しゃ光処理の影響は試験2よりも試験1で大きいことより、新芽の全窒素含有率は窒素転流よりもしゃ光処理による新芽生育の抑制程度によって左右されると考えられる。

しゃ光下で窒素の供給が十分でない場合には、根の貯蔵窒素の消耗が大きいとの報告¹²⁾もあるが、試験2では新芽への窒素転流量の増加は少なかったため、他器官の窒素含有率の低下に至らなかった。

しゃ光処理により、試験1の新芽では経根吸収窒素、葉面吸収窒素は不溶性窒素画分へ取り込まれる割合が低下し、アルギニン、テアニン等の遊離アミノ酸やカフェイン含有率は高まったが、試験2の新芽では経根吸収窒素は不溶性窒素画分への取込みが多く、カフェイン、アルギニン含有率は露天区と大差なかった。

新芽の遊離アミノ酸、カフェイン含有率は新芽の乾物生産量と窒素の分配量との関係によって決まり、竹尾¹³⁾はチャ樹体内では余剰な窒素はアルギニン、テアニンに合成されると報告している。しゃ光処理によって新芽へ

の窒素転流よりも新芽の乾物生産が著しく抑制され、新芽で窒素が余剰となった場合には(試験1)、吸収窒素はタンパク質に合成される割合が低下し、アルギニン、カフェインへの合成量が増加して含有率は高まるが、新芽の生育にほとんど影響せず、新芽への窒素転流量の増加が少ない場合には(試験2)、遊離アミノ酸、カフェインはほとんど増加しないと考えられる。

試験1の成葉でテアニン、アルギニン、根でテアニンが増加しており、しゃ光処理により新芽への吸収窒素の転流が抑制されると成葉、根で窒素が余剰になり、成葉ではアルギニン、根ではテアニンへの合成が活発になると考えられる。

とくに試験1で新芽、成葉のテアニン含有率がしゃ光処理で高まったが、テアニンの生成部位が根であること¹⁴⁾を考慮すると、しゃ光処理でテアニンの合成量が増加したというよりも、ポリフェノールへの代謝抑制⁸⁾によるところが大きく、この抑制はしゃ光率が高い場合に大きいと考えられる。

以上、しゃ光処理が窒素の新芽への移行に及ぼす影響は小さく、新芽の遊離アミノ酸、カフェインは新芽の乾物生産が抑制されるようなしゃ光条件下で著しく増加することが示唆された。

5. 要 約

チャ新芽摘採前7、10日間の60、84%しゃ光処理が葉面および根から吸収された窒素の新芽への移行と窒素化合物への合成に与える影響を¹⁵Nトレーサー法で検討し、次の結果を得た。

1) 葉面散布窒素、施肥窒素の吸収に対するしゃ光の影響はほとんどなかった。

2) 吸収窒素の新芽への窒素転流量は、しゃ光の程度によって増加するだけでなく減少する場合もあったが、窒素転流への影響は新芽の生育に対するよりも小さく、しゃ光処理で新芽の全窒素含有率は高まった。

3) しゃ光処理によって各器官の窒素が余剰となると、吸収窒素は新芽、成葉ではタンパク質に合成される割合が低下し、新芽ではアルギニン、カフェイン、成葉ではアルギニン、根ではテアニンへの合成量が増加した。

4) テアニンの新芽への集積は、しゃ光率が高い場合に顕著であった。

謝 辞 本研究の遂行に当たり、ご援助をいただいた当場鬼丸照雄環境研究室長、當直樹研究員、重窒素測定に便宜を図っていただいた鹿児島大学農学部堀口毅博士、稲永醇二博士、取りまとめに際しご指導をいただいた農林水産省農業研究センター米山忠克博士、当場長藤嶋

哲男博士に感謝の意を表します。

文 献

- 1) 静岡県茶業会議所編：新茶業全書，p. 139～146，静岡県茶業会議所（1980）
- 2) 岩浅 潔：茶葉カテキン組成に及ぼすしゃ光栽培の影響，茶技研，**36**，63～69（1968）
- 3) 阿南豊正・中川致之：茶葉の化学成分含量に及ぼす光の影響，同上，**47**，132～138（1974）
- 4) 築瀬好充・田中静夫・青野英也・杉井四郎：しゃ光の程度が茶の収量ならびに品質に及ぼす影響，同上，**47**，48～53（1974）
- 5) 中山 仰・土井芳憲・酒井慎介：茶樹の生育に及ぼす光質の影響に関する研究，茶試研報，**15**，1～50（1979）
- 6) 青野英也・築瀬好充・田中静夫・杉井四郎：チャ栽培における化学繊維被覆資材の利用とその効果，同上，**12**，1～124（1976）
- 7) 酒戸弥二郎・松村 隆・伊賀 隆：茶の成分に関する研究（第8報），水溶性窒素成分について，日農化誌，**30**，287～289（1956）
- 8) 小西茂毅・葛西善三郎： $^{14}\text{CO}_2$ の茶葉成分へのとりこみと遮光の影響，土肥誌，**39**，264～269（1968）
- 9) 河野憲治・安藤忠男・尾形昭逸：ソルガムの葉タンパク質画分への吸収窒素の分配に及ぼす照度の影響，同上，**55**，220～224（1984）
- 10) 山崎 傳：微量要素と多量要素，p. 364～367，博友社，東京（1969）
- 11) 保科次雄：茶樹による施肥窒素の吸収に関する研究，茶試研報，**20**，1～89（1985）
- 12) 香西修治・保科次男・石垣幸三：茶樹の窒素栄養状態と一番茶摘採後に吸収した窒素（ ^{15}N ）の樹体内移行について，土肥要旨集，**24**，55（1978）
- 13) 竹尾忠一：茶の滋味に関与するテアニンを中心とした茶樹の窒素代謝，茶試研報，**17**，1～68（1981）
- 14) 小西茂毅・葛西善三郎：茶樹における $^{14}\text{CO}_2$ からのテアニン生成とその部位，土肥誌，**39**，439～443（1968）

Effect of Shade Treatment on the Utilization of Absorbed Nitrogen in Tea Plants

Mitsuaki KARASUYAMA and Jun MATSUMOTO
(Kagoshima Tea Exp. Stn.)

The effects of shade on absorption, assimilation, and translocation of foliar applied urea-N and top dressed-N in tea plants were investigated by ^{15}N tracer pot experiments. During the period of shoot development, the tea plants were covered with chemical fiber sheets to exclude 60-84% of the sunlight for 7 and 10 days.

The results are as follows.

- 1) Both the amounts of N absorbed from foliar applied urea-N and top dressed-N in the shade culture were similar to those in the culture without shade.
- 2) Nitrogen content of shoots was higher in the shade culture due to the increase of N translocation to shoots by light shade, or due to reduction of the growth of shoots by heavy shade.
- 3) Percentages of absorbed-N in protein fraction of shoots and matured leaves decreased and the excess N was actively used for the synthesis of arginine and caffeine in shoots, arginine in matured leaves, theanine in roots along with reduction of the growth of shoots by heavy shade.
- 4) Theanine concentration in shoots was higher with shade culture, especially heavy shade, due to the slowdown of the theanine degradation rate in shoots by shading.

Key words tea, shade, ^{15}N tracer, theanine, arginine

(Jpn. J. Soil Sci. Plant Nutr., **59**, 486-492, 1988)