

チャの樹体内における吸収された土壌窒素の分配と利用

誌名	日本土壌肥料学雑誌 = Journal of the science of soil and manure, Japan
ISSN	00290610
著者	鳥山, 光昭 松元, 順
巻/号	59巻1号
掲載ページ	p. 21-26
発行年月	1988年2月

チャの樹体内における吸収された土壌窒素の分配と利用*

烏山光昭**・松元 順**

キーワード チャ, ^{15}N トレーサー法, 多腐植質黒ボク土, 土壌窒素, 窒素転流

1. 緒言

チャは年間を通して窒素を吸収している¹⁾が, 新芽は萌芽後3~4週間で摘採されるため, この短い期間に新芽への窒素転流量を増加させることが収量, 品質の向上につながる. このため茶樹の貯蔵窒素の動態の解明とともに吸収窒素の樹体内での利用, 特に新芽への転流について定量的に知る必要がある. 新芽窒素は新芽生長時に他の器官から転流してきた窒素および根から吸収した土壌窒素および肥料窒素から構成され, 土壌窒素と肥料窒素は吸収時期²⁾だけでなく吸収後の樹体内における各器官への分配も異なると思われる.

そこで今回, あらかじめ ^{15}N 硫酸アンモニウムで標識した幼茶樹を用い, 樹体内の窒素を処理前の供試チャに含まれていた窒素(以下, 供試チャ由来窒素という), 肥料窒素, 土壌窒素に区別し, 肥料窒素と土壌窒素の樹体内における各器官への分配, および供試チャ由来窒素と吸収窒素の新芽の窒素化合物への取り込みについて比較検討したので報告する.

2. 試験方法

試験 I

1) 供試チャの ^{15}N 標識方法: 1984年9月25日, フラワーポット(40×20×15cm)に多腐植質黒ボク土を充填し, “やぶきた”を挿し木(2葉挿し)した. その後1985年8月20日までにポット当り ^{15}N 標識硫酸アンモニウム(10.5 atom%) 7gを6回に分けて施用し, ^{15}N 標識の1年生苗を育成した. 同様に無標識硫酸アンモニウムを別のポットに施用し, 無標識の苗を育成した. 約25cmの高さに生長した1年生苗を22cmの高さにそろえて供試チャとした. この時の乾物重は第1表に示した

* チャにおける土壌窒素の吸収, 利用に関する研究(第2報)本報告の一部は昭和61年度日本土壌肥料学会筑波大会および昭和62年度日本土壌肥料学会九州支部春季例会で発表した.

** 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62年5月23日受理
日本土壌肥料学雑誌 第59巻 第1号 p. 21~26 (1988)

とおりである. 供試チャの ^{15}N 濃度は第2表に示したように成葉でやや高く, 根ではやや低かった. 各器官の平均濃度は $6.68 \pm 0.42 \text{ atom} \% \text{ excess}$ であった.

2) 処理方法: 供試土壌として多腐植質黒ボク土の茶園より, 有機物の施用来歴のない土壌を採取した. 供試土壌の化学性は第3表に示したとおりである.

1985年8月20日, a/5000ポットに多腐植質黒ボク土を生土で2.5kg(水分38.2%)充填し, ^{15}N 標識および無標識チャをそれぞれポット当り3本定植した. 定植後, ^{15}N 標識チャには無標識硫酸アンモニウム(^{15}N - ^{14}N 区), 無標識チャには ^{15}N 標識硫酸アンモニウム(10.5 atom%)を(^{14}N - ^{15}N 区)それぞれポット当り1.5g施用した. リン酸一カリウムはポット当り0.5g施用した. 試験は4反復で行い, 新芽が展開し終わった9月30日に抜き取った. 試験はガラス室で行い, ポットの地温を1時間おきに測定した結果, 地温は22.6~32.6度推移し, 試験期間中の平均地温は27.0°Cであった.

3) 調査方法: 供試チャおよび抜き取ったチャは十分に水洗し, 新芽, 成葉, 茎, 根に分けた. 調査は2ポットを1ブロックとし, 2反復で行った. 新芽の一部を80%熱エタノールで抽出し, 残りを70°Cで通風乾燥後粉末試料とした. 成葉, 茎, 根は全量を通風乾燥して粉末試料とした. 供試土壌および植物体の分析は前報²⁾と同様の方法で行った.

4) 各器官の由来別窒素定量法:

(1) 成葉, 茎, 根の由来別窒素量は, 処理後における供試チャ由来窒素, 肥料窒素, 土壌窒素の寄与率を次の式で求め, 各器官の窒素量を乗じて算出した.

供試チャ由来窒素の寄与率(%)

$$= \frac{\text{処理後の成葉, 茎, 根の } ^{15}\text{N atom} \% \text{ excess}}{\text{処理前の成葉, 茎, 根の } ^{15}\text{N atom} \% \text{ excess}} \times 100$$

肥料窒素の寄与率(%)

$$= \frac{\text{処理後の成葉, 茎, 根の } ^{15}\text{N atom} \% \text{ excess}}{\text{供試した硫酸アンモニウムの } ^{15}\text{N atom} \% \text{ excess}}$$

×100

土壌窒素の寄与率(%)

$$= 100 - \text{供試チャ由来窒素の寄与率}(\%)$$

- 肥料窒素の寄与率(%)

第 1 表 処理の前後におけるチャの乾物重 (試験 I)

試験区 (供試チャ-施肥N)	調査時期	新芽	成葉	茎	根	計
¹⁵ N- ¹⁴ N	処理前	—	7.92	6.62	6.64	21.18
	処理後	1.54	6.15	7.55	7.14	22.38
¹⁴ N- ¹⁵ N	処理前	—	9.76	6.63	5.97	22.36
	処理後	1.74	6.95	8.11	7.51	24.31

データは 6 個体当たり (g).

第 2 表 重窒素で標識したチャの ¹⁵N 濃度 (atom% excess)

試験	反復	成葉	茎	根
試験 I	1	7.29	6.54	6.38
	2	7.05	6.15	6.65
	各器官の平均	6.68±0.42		
試験 II	1	6.73	6.35	6.01
	2	6.73	6.39	6.20
	各器官の平均	6.40±0.26		

(2) 新芽の由来別窒素量は、供試チャ由来窒素、肥料窒素、土壌窒素の寄与率を次の式で求め、各器官の窒素量を乗じて算出した。

$$\text{供試チャ由来窒素の寄与率}(\%) = \frac{\text{処理後の新芽の } ^{15}\text{N atom\% excess}}{\text{処理前の供試チャ各器官の } ^{15}\text{N atom\% excess の平均値}} \times 100$$

肥料および土壌窒素の寄与率および窒素量は成葉、茎、根と同様の方法で求めた。

試験 II

1) 供試チャの ¹⁵N 標識方法：チャの ¹⁵N 標識方法は試験 I と同様で、1984 年 9 月 25 日から 1986 年 2 月 22 日まで ¹⁵N 標識硫酸アンモニウム (10.5 atom%), 無標識硫酸アンモニウムをそれぞれフラワーポット当たり 15g 施用し、2 年生苗を育成した。苗は高さを 18cm にそろえて供試し、この時の乾物重は第 4 表に示したとおりである。供試チャの ¹⁵N 濃度は第 2 表に示したように成葉でやや高く、根ではやや低かった。各器官の平均濃度では 6.40±0.26 atom% excess であった。

2) 処理方法：供試土壌は試験 I と異なり、多腐植質黒ボク土の茶園より、有機物の施用履歴のある土壌を採取した。供試土壌の化学性は第 3 表に示したとおりである。

1986 年 2 月 22 日、a/5000 ポットに多腐植質黒ボク土を生土で 2.5 kg (水分 38.2%) 充填し、¹⁵N 標識および無標識チャをそれぞれポット当たり 2 本定植した。定植後、¹⁵N 標識チャには無標識硫酸アンモニウムを (¹⁵N-¹⁴N 区)、無標識チャには ¹⁵N 標識硫酸アンモニウム (10.1 atom%) を (¹⁴N-¹⁵N 区) それぞれポット当たり

第 3 表 供試土壌の化学性

試験	供試土壌	pH (H ₂ O)	全炭素 (%)	全窒素 (%)	可給態窒素* (mg/100 g)	無機態窒素 (mg/100 g)
試験 I	黒ボク土	4.19	9.6	0.44	4.2	2.2
試験 II	有機物施用黒ボク土	3.47	21.3	1.38	—	3.8

データは乾土当たりで示した。

* 可給態窒素量は 30°C, 4 週間インキュベートでの無機化量。

第 4 表 処理の前後におけるチャの乾物重 (試験 II)

試験区 (供試チャ-施肥N)	調査時期	一番茶新芽*	二番茶新芽**	三番茶新芽	成葉	茎	根	計
¹⁵ N- ¹⁴ N	処理前	—	—	—	10.78	7.41	14.87	33.06
	処理後	2.84	4.15	1.93	5.83	7.99	13.99	29.74
¹⁴ N- ¹⁵ N	処理前	—	—	—	10.99	7.23	14.43	32.64
	処理後	3.38	3.91	2.05	7.67	8.35	13.98	32.04

データは 4 個体当たり (g).

* 4 月 19 日に調査した。

** 5 月 26 日に調査した。

1.5g 施用した。リン酸-カリウムはポット当り 1.0g 施用し、試験は4反復で行った。新芽（一番茶、4月19日）および再萌芽した新芽（二番茶、5月26日）を採取した直後にもそれぞれ定植後と同様の窒素処理を行った。なお、試験はビニールハウスで行い、試験期間中におけるポットの地温（11時）は定植から一番茶までは11~19℃、一番茶から二番茶までは19~26℃、二番茶から三番茶までは25~26℃であった。

3) 調査方法：4月19日に新芽（一番茶）、5月26日に再萌芽した新芽（二番茶）を採取した。6月26日に再び萌芽した新芽（三番茶）を採取し、この時にチャを抜き取った。

試料の調整方法および供試土壌、チャの分析方法は試験Iと同様であった。

土壌窒素の無機化実験の硝酸態窒素はフェノール硫酸法で測定した。

4) 各器官の由来別窒素定量法：各器官の由来別窒素定量法は試験Iと同様であった。

3. 試験結果および考察

試験 I

¹⁵N-¹⁴N区, ¹⁴N-¹⁵N区の処理後（9月30日）の乾物

重は、第1表に示すようにいずれも処理前（8月20日）に比べて茎、根でやや増加し、成葉ではやや減少した。

各器官における窒素の由来を第5表に示した。試験期間中における土壌窒素の吸収量は、肥料窒素の14%で大部分根と茎に分布した。各器官に含まれた供試チャ由来窒素の9.7%が新芽へ転流した。新芽の窒素由来では、供試チャ由来窒素の寄与率が41.4%、肥料窒素は61.4%で、土壌窒素は認められなかった。このことから、有機物施用履歴のない黒ボク土では、地温が高くても新芽摘採後の40日間における土壌窒素の無機化量は少ないために、この期間に吸収される土壌窒素は少なく、再萌芽した新芽にはほとんど分配されないと考えられる。

新芽の不溶性窒素、カフェイン、テアニン中の¹⁵N濃度を第1図に示した。¹⁵N-¹⁴N区の新芽ではテアニンの¹⁵N濃度が不溶性窒素、カフェインに比べてやや低く、¹⁴N-¹⁵N区の新芽では、テアニンの¹⁵N濃度がカフェインに比べてやや高かった。このことより、再萌芽した新芽のテアニンはカフェインに比べて各器官からの転流窒素よりも新芽摘採後に吸収した窒素で生成されやすいことが示唆された。

試験 II

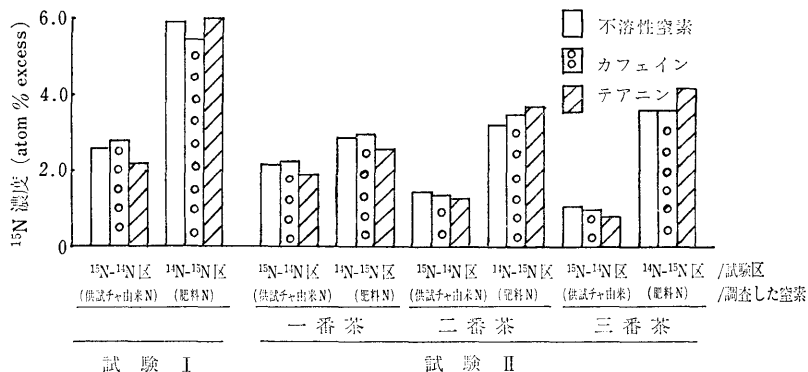
供試土壌を15, 23, 30℃で80日間ビン培養し、土壌

第5表 チャの各器官における窒素の由来（試験I）

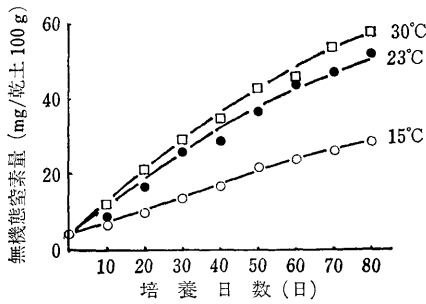
器官	器官別窒素量 (mg)	供試チャ由来窒素		肥料窒素		土壌窒素	
		寄与率 (%)	窒素量 (mg)	寄与率 (%)	窒素量 (mg)	寄与率 (%)	窒素量 (mg)
新芽	63.1	41.4	26.1 (9.7)*	61.4	38.7 (32.0)*	0	0 (0)*
成葉	162.5	79.2	128.7 (47.6)	21.6	35.1 (29.1)	0	0 (0)
茎	63.1	69.6	43.9 (16.2)	23.9	15.1 (12.5)	6.5	4.1 (23.6)
根	117.0	61.3	71.7 (26.5)	27.3	31.9 (26.4)	11.4	13.3 (76.4)
計	405.7		270.4 (100)		120.8 (100)		17.4 (100)

データは6個体当たり。

* () は各器官への窒素の分配割合。



第1図 チャ新芽の不溶性窒素、カフェイン、テアニン中の¹⁵N濃度



第 2 図 供試土壤の窒素無機化曲線 (試験Ⅱ)

窒素の無機化曲線を第 2 図に示した。供試土壤の土壤窒素は 15°C でもかなり無機化され、さらに温度が高まると無機化量は増加した。この土壤は試験Ⅰの土壤に比べて、易分解性の有機態窒素の多い土壤であった。

第 4 表に示したように ¹⁵N-¹⁴N 区、¹⁴N-¹⁵N 区の新芽の乾物重はいずれも二番茶で最も多く、次いで一番茶、三番茶の順であった。処理後 (6 月 26 日) における茎、根の乾物重は処理前 (2 月 22 日) に比べて大差なかったが、成葉では少なくなった。

各器官における窒素の由来を第 6 表に示した。土壤窒素の吸収量は肥料窒素の 1.25 倍であった。新芽の窒素由来別の寄与率は、一番茶新芽では供試チャ由来窒素が 38.2%、肥料窒素が 31.2%、土壤窒素が 30.6% であった。二、三番茶新芽では一番茶新芽に比べて供試チャ由来窒素の寄与率が低下し、一、二、三番茶期における新芽への分配量はそれぞれ 4 個体当たり 59.9、38.3、15.1 mg で、茶期が進むほど供試チャ由来窒素の新芽への分配は低下した。一方、吸収窒素、特に土壤窒素の寄与率は茶期が進むほど高まった。以上の結果および試験期間の地温、第 2 図の土壤窒素の無機化曲線より、有機物施用黒ボク土では地温 11~19°C の 2 月 22 日~4 月 19 日

においても土壤窒素の無機化量は多いことが明らかとなった。さらに、地温が高くなるほど無機化窒素は増えて土壤窒素の寄与率は三番茶新芽で高かったと考えられる。

各由来窒素の各器官への分配割合では、一~三番茶新芽に供試チャ由来窒素の 32.3% が転流し、肥料窒素の 58.6%、土壤窒素の 52.7% が分配された。他の器官では、土壤窒素は肥料窒素に比べて成葉、根への分配割合が高く、茎では低かった。このことより、有機物施用黒ボク土では、土壤窒素は肥料窒素に比べて地上部へ転流する割合はやや低く、新芽よりも成葉に転流する割合が高いことが示唆された。

新芽の不溶性窒素、カフェイン、テアニン中の ¹⁵N 濃度を第 1 図に示した。不溶性窒素、カフェイン、テアニン中の供試チャ由来窒素の ¹⁵N 濃度は茶期が進むにつれて低下し、肥料窒素の ¹⁵N 濃度は高くなった。一番茶では、¹⁵N-¹⁴N 区、¹⁴N-¹⁵N 区の新芽でいずれもテアニンの ¹⁵N 濃度が不溶性窒素、カフェインに比べてやや低かった。二、三番茶では、¹⁵N-¹⁴N 区の新芽でテアニンの ¹⁵N 濃度がやや低く、¹⁴N-¹⁵N 区の新芽ではテアニンの ¹⁵N 濃度が不溶性窒素、カフェインに比べてやや高かった。このことより、茶期が進むにつれて供試チャ由来窒素の新芽への転流量は減少し、新芽のテアニンは不溶性窒素、カフェインに比べて貯蔵窒素よりも 2 月 22 日以降吸収した窒素によって生成される割合が高くなるのがわかる。

4. 総合考察

土壤窒素と肥料窒素の各器官への分配については、試験Ⅰ、Ⅱで供試した ¹⁵N 標識チャで成葉の ¹⁵N 濃度が根に比べて高かったこと (第 2 表)、および各器官の窒素を由来別に分けた結果 (第 5、6 表) より、土壤窒素は肥料窒素に比べて根で利用される割合が高く、地上部へ転

第 6 表 チャの各器官における窒素の由来 (試験Ⅱ)

器官	器官別窒素量 (mg)	供試チャ由来窒素		肥料窒素		土壤窒素	
		寄与率 (%)	窒素量 (mg)	寄与率 (%)	窒素量 (mg)	寄与率 (%)	窒素量 (mg)
一番茶新芽	156.8	38.2	59.9 (17.1)*	31.2	48.9 (19.6)*	30.6	48.0 (15.4)*
二番茶新芽	168.6	22.7	38.3 (10.9)	35.7	60.2 (24.1)	41.6	70.1 (22.5)
三番茶新芽	98.8	15.3	15.1 (4.3)	37.8	37.3 (14.9)	46.9	46.3 (14.8)
成葉	166.8	49.2	82.1 (23.4)	20.4	34.0 (13.6)	30.4	50.7 (16.3)
茎	105.1	41.0	43.1 (12.3)	29.7	31.2 (12.5)	29.3	30.8 (9.9)
根	216.8	51.9	112.5 (32.1)	17.6	38.2 (15.3)	30.5	66.1 (21.2)
計	912.9		351.0 (100)		249.8 (100)		312.0 (100)

データは 4 個体当たり。

* () は各器官への窒素の分配割合。

流する割合が低いこと、および新芽よりも成葉へ分配される割合が高いことが示唆された。

米山ら⁴⁾は水稻において、土壤窒素と肥料窒素の各器官への分配の違いは土壤窒素の無機化との関係が深いと報告しており、一般畑作物⁵⁾、ブドウ⁶⁾、タバコ⁷⁾でも土壤窒素の体内利用については吸収時期の観点から考察されている。チャにおいても新芽の有無⁸⁾、新芽の生育ステージ⁹⁾によって吸収窒素の新芽への転流量、転流割合は異なることより、土壤窒素と肥料窒素の吸収時期の違いが吸収窒素の分配に影響しているのは事実であろう。しかし、チャは萌芽、新芽生長、摘採、再萌芽という周期を年3～4回繰り返す作物であるため、吸収時期だけから吸収窒素の分配を説明できない。

一方、米山ら^{10,11)}は吸収された NH_4^+ はアミノ酸、アミドに同化されて伸長葉へ移行するのに対し、 NO_3^- は成熟葉へ移行すると報告している。本試験では硫酸アンモニウムを供試し、チャは好アンモニア性作物¹²⁾であることより、肥料窒素は NH_4^+ 、土壤窒素は NO_3^- での吸収が多かったと仮定すれば、土壤窒素は肥料窒素に比べて新芽よりも成葉へ分配される割合が高かったことが理解できる。また本試験では、試験Ⅰに比べて土壤窒素の吸収割合の高い試験Ⅱで土壤窒素が地上部へ転流する割合は高く、新芽の窒素に占める土壤窒素の割合は一番茶期に比べて土壤窒素の無機化の活発な三番茶期において高かった(第5, 6表)。このことより、土壤窒素の分配は土壤窒素の無機化速度との関係が深く、土壤窒素の吸収量の増加によって土壤窒素は地上部へ転流される割合が高くなると考えられる。

以上のことより、土壤窒素と肥料窒素の各器官への分配の違いについては、吸収する窒素形態、土壤窒素の無機化速度および由来窒素の吸収時期が要因として考えられた。

前報²⁾において、有機物施由来歴がない黒ボク土では、地温の高い6～8月に吸収された土壤窒素は樹体内に分配され、そのうち成葉に貯蔵された土壤窒素は翌年の一番茶新芽の生長とともに新芽へ再転流することを報告した。さらに本報の試験Ⅰで、有機物施由来歴がない黒ボク土では吸収後直接新芽へ転流される土壤窒素量はきわめて少なかった(第5表)。これらのことより夏季に吸収された土壤窒素は主に成葉、茎等の地上部の充実に利用され¹⁾、その後一部は再萌芽した新芽に再転流し¹³⁾、一部は再転流窒素として翌年の一番茶新芽の生育に利用されると考えられる。一方、試験Ⅱの易分解性窒素が著しく増加した黒ボク土では、夏季だけでなく春季においても無機化窒素量は多く、二、三番茶だけでなく一番茶に

においても土壤窒素は吸収後直接新芽へ転流することが示唆された(第6表)。

以上の結果、黒ボク土に由来する土壤窒素は肥料窒素に比べて吸収後に地上部へ転流する割合は低く、さらに新芽よりも成葉に転流する割合は高いため、いったん成葉、根に貯蔵され、その後再転流窒素として新芽に利用されると考えられる。しかし、有機物施用によって増加した土壤窒素は再転流窒素としてだけでなく、直接新芽へ転流して生長に利用されると考えられた。

5. 要 約

¹⁵N硫酸アンモニウムで標識した幼茶樹を用い、樹体内の窒素を供試チャ由来窒素、肥料窒素、土壤窒素に区別し、肥料窒素と土壤窒素の各器官への分配、および供試チャ由来窒素と吸収窒素の新芽の窒素化合物への取り込みについて比較検討した。

1. 黒ボク土から吸収された土壤窒素は肥料窒素に比べて、根で利用される割合が高く、地上部へ転流する割合が低いこと、および新芽よりも成葉へ分配される割合が高いことが示唆された。またこの土壤窒素は吸収されたのち成葉や根に貯蔵され、その後再転流窒素として新芽に利用される。一方、有機物施用によって増加した土壤窒素は再転流窒素としてだけでなく、直接新芽へ転流すると考えられた。

2. 茶期が進むにつれて新芽に占める供試チャ由来窒素の割合は低下し、吸収窒素、特に土壤窒素の占める割合が高まった。

3. 一～三番茶の新芽のテアニンは不溶性窒素、カフェインに比べて供試チャ由来窒素よりも新規に吸収した窒素によって生成される割合が高いことが示唆された。

謝 辞 本研究の遂行にあたり、重窒素測定に便宜をはかって頂いた鹿児島大学農学部西原典則博士、堀口毅博士、稲永醇二博士、分析にご助力を頂いた當場直樹研究員、とりまとめに際しご指導を頂いた農林水産省農業研究センター米山忠克博士、當場長藤嶋哲男博士に感謝の意を表します。

文 献

- 1) 前原三利・袴田勝弘：3年生茶樹の生育経過と季節別養分吸収、茶技研, **50**, 49～62 (1976)
- 2) 鳥山光昭・松元 順：チャにおける土壤窒素の季節別吸収と新芽への転流、土肥誌, **58**, 723～728 (1987)
- 3) 小川和夫・草野 秀：サツマイモの苗が吸収する種イモ由来の窒素について、同上, **50**, 159～160 (1979)
- 4) YONEYAMA, T. and YOSHIDA, T.: Decomposition of Rice Residue in Tropical Soils (Part 1), Nitrogen Uptake by Rice Plants from Straw Incorporated Fertilizer (Ammonium Sulfate) and Soil.

- Soil Sci. Plant Nutr.*, **23**, 33~40 (1977)
- 5) 西宗 昭：十勝地方における畑作物の生産に対する土壌窒素の評価，北農試研報，**140**，33~91 (1984)
 - 6) 青木秋広：ブドウ巨峰の樹相診断と施肥技術 (4)，施肥窒素の吸収と移行，農及園，**57**，919~923 (1982)
 - 7) 山下 貴：タバコの土壌窒素吸収およびタバコ栽培地の土壌有機態窒素の化学的組成に関する研究，鹿児島たばこ試研報，**17**，1~80 (1973)
 - 8) 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)
 - 9) 烏山光昭・松元 順・當 直樹：チャ新芽の各ステージにおける窒素の吸収，同化および転流，茶研報(講要旨)，**65**，116 (1987)
 - 10) 米山忠克・熊沢喜久雄：水稲幼植物に吸収された¹⁵NO₃-N, ¹⁵NH₄-N の体内分布における相違について，土肥誌，**43**，329~332 (1972)
 - 11) YONEYAMA, T.: Partitioning and Metabolism of Nitrogen Supplied as Nitrate, Amides, and Allantoin to Detached Vegetative Shoots of Soybeans via Transpiration Stream. *Soil Sci. Plant Nutr.*, **30**, 333~343 (1984)
 - 12) 石垣幸三：茶樹の栄養特性に関する研究，茶試研報，**14**，1~152 (1978)
 - 13) WATANABE, I. and ISHIGAKI, K.: Senescence and Mobilization of Nitrogen in Old Leaves of Tea Plant in the Second Flush Season. *Soil Sci. Plant Nutr.*, **29**, 7~13 (1983)

The Study of Absorption and Utilization of Soil Nitrogen in Tea Plant (Part 2)

Distribution of Soil-Nitrogen to the Plant Parts in Tea Plants with Special Interest in Contribution to Nitrogen Compounds of New Shoots

Mitsuaki KARASUYAMA and Jun MATSUMOTO

(Kagoshima Tea Exp. Stn.)

Tea plant nitrogen is categorized into three types on the basis of its origins: storage nitrogen held in the plant parts before treatment, newly-absorbed fertilizer-nitrogen, and soil-nitrogen absorbed following mineralization. We distinguished the three origins of nitrogen by using ¹⁵N-labelled young tea plants and ¹⁵N-ammonium sulfate as fertilizer in pot experiments, and investigated the distribution of soil-nitrogen to the plant parts in tea plants and its contribution to nitrogen compounds of new shoots. The results obtained are as follows.

1) The patterns of distribution of nitrogen from different sources had some characteristics. The percentage of soil-nitrogen translocated to the aerial parts was lower than that of fertilizer-nitrogen, but the reverse was found in the roots. This might be due to the slow absorption of soil-nitrogen. The percentage of soil-nitrogen distributed to mature leaves was higher than that of fertilizer-nitrogen, but the opposite was true in new shoots.

2) In Andosol without compost, soil-nitrogen absorbed was mainly distributed to mature leaves and the roots, and stored there, and then the soil-nitrogen in mature leaves was remobilized for translocation to new shoots at sprouting of the flush season. However, some soil-nitrogen absorbed from Andosol with long-term compost application was directly translocated to new shoots; this might be due to the increased soil-nitrogen uptake.

3) The contribution of nitrogen, which was held in the bush before treatment, to new shoots decreased gradually, from the first flush to the third flush, while that of absorbed nitrogen, especially soil-nitrogen, increased gradually.

4) It was shown that the contribution of newly absorbed fertilizer-nitrogen and soil-nitrogen to theanine in new shoots was large, while small to insoluble nitrogen and caffeine.

Key words tea, ¹⁵N tracer, Andosol, soil-nitrogen, N translocation

(Jpn. J. Soil Sci. Plant Nutr., **59**, 21-26, 1988)