

## 根系機能と施肥効率

佐波 哲次

野菜茶業試験場

茶は製品中の窒素が多いほど品質が良いとされてきたため、農家は窒素肥料を大量に茶園に投与し続けてきた。そのため硝酸態窒素の周辺への流出が問題となっている。また、肥料費は経費のかなりの部分を占めており、軽減することは重要である。これらの観点から少肥に向けた栽培体系や品種改良が必要である。そのためには、地下部に着目して、施肥効率を向上させることが必要となってきた。

施肥効率を向上させる方法としては、

- 1) 根量の増加
  - 2) 個々の細根の窒素吸収効率の向上
  - 3) 吸収窒素の速やかな同化
- などがあげられる。

### 1) 根量の増加

このためには根系の拡大と根量密度の増加が考えられる。根系が下に拡大することは、降雨などにより下層に移動した窒素の利用できるが、その一方で土壤中に十分な酸素がないと、施肥窒素を十分に吸収利用できなくなる可能性がある。横への広がりも広範囲に施肥ができ、土壤中の窒素の濃度が低下し、吸収しやすくなると考えられるが、拡大がすすむと隣接株との競合がでてくるため、効率がそれほど上がるとは考えられない。また、根量密度の増加は、非収獲器官の増加であり、適正量があると考えられる。

### 2) 細根の窒素吸収効率の向上

チャの施肥窒素の吸収特性は保科 (1985) が「硝酸態窒素よりアンモニア態窒素をよく吸収する。施肥2時間後には細根で、2日後には木部樹液においてグルタミンやテアニン等の増加が認められた。土壤中の無機態窒素が70 mg%では施肥効果は全くなかった。窒素施肥量が60 kg/10aにおける窒素吸収効率は40%前後である。」と要約している。

この向上のためには、降雨などにより流亡する前に施肥後速やかに施肥窒素を吸収する。土壌中窒素濃度が低い場合にも十分な量が吸収できる能力をもつ。また、樹体内窒素が多い場合にも高い吸収能力を維持するなどが必要である。

これらの要素に関して、チャでは栽培条件の影響を調査した報告例はほとんどない。品種間差異についても、調査例は少ないが、武弓 (1999) らは施肥直後の各器官の窒素含有量増加パターンから、施肥直後の窒素の吸収利用に関して、品種間差異のあることを見いだした。

### 3) 吸収窒素の速やかな同化

吸収された窒素 (アンモニアまたは硝酸が還元酵素により生成したアンモニア) は、呼吸経路中間生成物 (例えば2-オキソグルタル酸) と反応し、アミノ酸やアミドとなり、植物が利用する。これらの反応には ATP や NADH などのエネルギーも必要となるので、光合成活性が高い方が、窒素同化能力も高いと考えられる (根系機能と直接関係ないが)。

### 今後研究すべき点として

- ・少酸素条件下での窒素吸収能力
  - ・窒素吸収面から見た適正な根量密度
  - ・土壌中のアンモニアおよび硝酸量と根の窒素吸収能力との関係
  - ・樹体内窒素量と根の窒素吸収能力との関係
- など数多く残されている。

### 引用文献

- 保科次雄 1985. 茶樹による施肥窒素の吸収に関する研究. 茶業試験場報告 20:1-89.
- 武弓利雄・佐波哲次 1999. アミノ酸含有量からみたチャの施肥による生理的変動の品種間差異. 日作紀 68(別2):96-97.

## 茶樹の施肥と細根の呼吸活性について

野中一弥  
佐賀県茶業試験場

平成7年より年間窒素施肥量 120 kg と 70kg の施肥試験を現地茶園で開始 (藤津農業改良普及センターと共同) し, 処理開始3年目にうね間細根の呼吸活性を測定した ( $\alpha$ -ナフチルアミン法)。その結果, 細根の呼吸活性は年間を通じて 70kg 区が 120kg 区より優り, 過剰施肥による根活性の低下が示唆された (図1)。また, 細根の褐変は 70kg 区より 120kg 区で激しかった。呼吸活性は両区共に7~8月頃に呼吸活性が低下したが, この時期は一・二番茶を摘採した後で樹体の消耗が激しく, 梅雨等で土壌が高湿・過湿条件になりやすい時期でもあった。なお, 試験開始2~5年目の70kg 区の生葉収量・製茶品質 (入札単価) は 120kg 区と同等以上であり, 過剰な施肥を行っても茶の生産性向上につながらないことが明らかとなった。

現地試験で見られた施肥と根の活性の関係

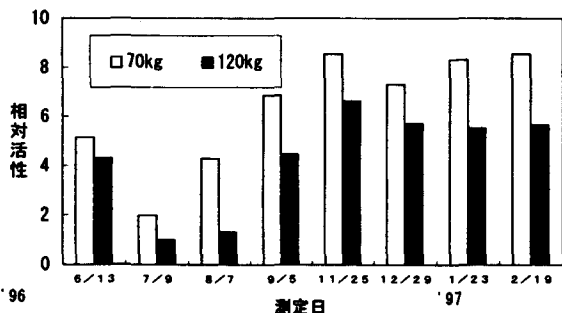


図1 うね間土壤中の茶樹根の呼吸活性 ( $\alpha$ -ナフチルアミン法) 7月9日の120kg 区を1とした相対指数で示した

表1 処理内容

窒素源	窒素濃度 (N ppm)	温度 (°C)
硝酸加里 (硝酸態)	40	7, 10, 13
	100	7, 13
硫酸安 (アンモニア態)	40	7, 10, 13
	100	7, 13

を究明するために, 培養液中の窒素濃度と窒素形態を異にした条件 (表1) で細根の呼吸速度 ( $O_2$ アップテスターで測定) と窒素吸収量を測定した。その際, 反応温度は春先の低地温時期における茶樹の窒素吸収を想定して7~13°C に設定した。その結果, 設定温度域においては温度が高いと呼吸活性は大きくなる傾向にあったが, 温度変化に伴う窒素吸収速度の変化は小さく, また, 硝酸態よりもアンモニア態の窒素の方が吸収されやすいことが分かった (図2)。さらに, ポット試験 (土耕, 地温 11~16°C) においても施肥窒素の量・形態と吸収量の関係を調査し, 上記と同様の結果を得た。従って, 春の低地温時期には比較的高濃度のアンモニア態窒素の施用が有効と考えられた。中・高温域での関係については今後の課題としたい。

### <測定方法>

- 1) 供試試料: 場内やぶきたの白色細根 (1月末測定)
- 2) 測定機器: TAITEC 社  $O_2$ アップテスター (10B 型) 容器容量 500ml, 10 連
- 3) 測定方法: 反応時間は6時間, 4 反復。

pH 7, 50mM-リン酸緩衝液, 350ml  
+  
白色細根量=生重 8g  
+  
所定の窒素源

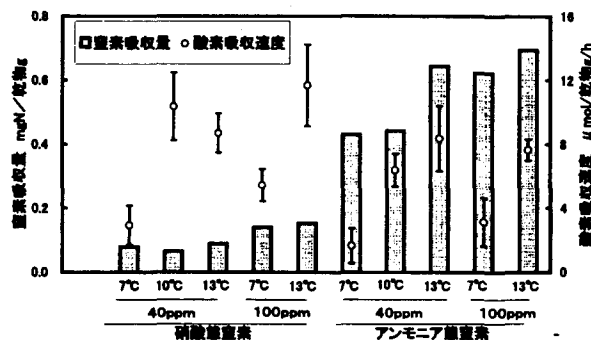


図2 細根の窒素吸収量と窒素吸収速度 各形態の窒素を加えた場合それぞれの窒素吸収速度と窒素吸収量