Perspectives for minimizing environmental pollution
in Green Tea Production

Kiyoshi MATSUO (National Institute of Vegetable and Tea Science)

1、チャの栽培、特に窒素多肥に起因する環境問題の発生状況について

日本の緑茶取引では、高級緑茶とされる玉露で「うまみ」が強いものが高評価を受けてきた。そして緑茶のうまみ成分として遊離アミノ酸の一種であるテアニンが発見されたことから、遊離アミノ酸をどのようにして増やして高価格で取引される茶を生産するかが、最近まで茶農家および茶農家を指導する試験研究機関の中心課題であった。遊離アミノ酸は窒素多肥で増加すること、古来から高級緑茶の栽培では普通作物に比べて著しい多肥が行われていたことから、一般の煎茶栽培においても窒素肥料の多量施用が一般化し、一時は10アール当たり窒素成分で年間100 kgを大きく越える化学肥料を中心にした多肥栽培が茶農家の常識であった(第1図)。

このような多肥によって茶園土壌が強酸性化するとともに、塩類である肥料が根系の生育に悪影響を及ぼし茶樹自体の生育にも深刻な影響が及ぶようになった(第2図)。それに対応するため化学肥料中心の施肥体系から有機質肥料や緩効性肥料も加えた施肥が行われるようになったが、施肥量の削減にはごく最近まで手が付けられてこなかった。

茶園で茶樹に吸収され利用される窒素の量は年間10アール当たり多くとも30 kg以下と考えられているので、吸収されなかった窒素成分は降雨によって茶園土壌から溶脱され地下水や表流水となって公共用水域に流出する(第3図)。平成12年2月に「公共用水域における環境基準値」が硝酸性窒素(亜硝酸性窒素を含む)について定められ、窒素成分として10ppmとされた。牧ノ原台地(第4図)ははじめ茶園が集中的に分布する地域では、この基準を超過する場合も多い。水系への硝酸性窒素流出による環境問題に加え、多肥栽培が行われている茶園の土壌から温室効果ガスの一種である亜酸化窒素ガスが施肥窒素量の数%オーダーで発生していることが最近明らかにされた。推定計算によれば日本の全耕地から発生する亜酸化窒素ガスの約半分が茶園に由来すると見積もられている(第5図)。硝酸性窒素の問題は局地的であるが亜酸化窒素ガスは地球規模の問題であり今後重要な問題になると考えられる。

2、現在実行または開発中の環境保全型の茶栽培技術

現在主に取り組まれているのは施肥量の削減に関係した技術であるが詳細は別の講演者が報告する予定であるので、ここでは項目を記すとともに全般の課題を指摘するに止める。

①施肥量の削減

年間10アール当たり窒素施用量50 kg以下での安定的な茶栽培技術

第1図、茶園における窒素施肥量と荒茶生産量の変遷
(保科 1985 を元に徳田が一部改変)

第2図、窒素多肥茶園における肥料吸収能力の低下
(小泉・渋谷ら 1984)

第3図、年間窒素施肥量の異なる茶園の窒素収支
(環境省公害防止研究「茶園環境」H12年報告書および
環境庁委託業務結果報告「土壌汚染機構解析調査」から
徳田が再編成し作成)

②緩効性肥料の積極的利用など新しい施肥方式の導入

被覆肥料など窒素成分を徐々に放出する肥料を利用した肥培管理技術の適用

③茶園の養分状態の把握を通じた施肥管理

茶園土壌のECを継続測定し肥料のレベルを推定する手法

・現在の対策技術の問題点と課題

現在窒素施肥量の削減が中心的課題として取り組まれているが、茶樹の養分吸収に係わる生理生態特性(例えば養分吸収に重要な役割を持っている白色細根の発生活性の推移、白色細根の養分吸収活性と地上部の生育状態との関係・・・など)については、今後も引き続き研究が必要な分野である。

3、今後考えられるべき茶業における環境対策技術

茶栽培に伴う環境問題のうち硝酸性窒素の流出対策について、今後下記のような比較的広域的で農業のシステムそのものが持つ特性を活用した対策技術を発展させる必要がある。

①地形連鎖ほかを利用した流出窒素の除去技術

多くの地域では茶園は、台地上や山間丘陵など水系の上流域に分布する場合が多く、水系の下流部には水田が分布する。水田では土壌が還元条件になること、多量のかんがい用水が使われることから硝酸性窒素の除去効果が高く、強酸性の茶園流出水を中和する機能も高い。そこで、現在休耕で未利用状態にある谷間棚田などの水質浄化機能を意識的に活用して茶園地帯からの流出水を浄化するための水田とすることが可能である(第6図)。

②品種対応による施肥量削減

茶樹の養分吸収は根系、特に白色細根で担われているが根系構造にもかなりの品種間差異があることが分かっている。そこで施肥成分の捕捉効率の高い根系を持った茶品種を選抜して、施用した肥料の吸収効率を改善できる可能性がある。

③施肥成分の再利用

茶栽培では、畦畔のススキやヨシなどを茶園の敷草として利用している伝統が維持されているので、茶樹に吸収されず周辺の植物に利用された養分が茶樹に再利用されていることになる。このような施肥成分のリサイクルをより発展させ茶園流出水を再度茶園のかんがいに利用して養分をリサイクルさせることなどが考えられる(第7図)。

④茶農家自らが自律的に最適肥培管理条件を選択する意志決定システム

チャは収穫物である生葉(なまは)を荒茶(仕上げ加工していない粗生産物)に加工しなければ販売できないので製茶工場が必須である。製茶工場に運び込まれる生葉の品質特性値は、その生葉が摘採された茶園の状態を反映している。そこで、製茶工場に持ち込まれる生葉の特性と生産された茶園の状態についてのデータを収集して蓄積すれば、その茶園への施肥などの資材投下量に収量・品質を対比させて解析することが可能になって、その茶園にとっての最適管理レベルを農家自身が判断できる可能性が高いと思われる。

謝 辞

本要旨の作成にあたりデータを引用させていただいた茶業研究関係者、およびデータの再構成と図化にご努力いただいた野菜茶研土肥研究室徳田進一氏に深くお礼申し上げます。

第4図、牧ノ原台地周辺の水系の硝酸性窒素濃度
(年平均値、野菜茶研土壌肥料研究室)

第5図、日本の農耕地から発生する亜硝酸化窒素の作物別構成
(日本土壌協会「土壌生成温室効果等ガス動態調査報告書」
のデータと耕地面積から徳田が作成)

第6図、茶園からの流出水が流入する水田における
硝酸性窒素濃度とpHの平面分布
(静岡県農業試験場宮地ら 2000)

第7図、茶園から流出する養分のリサイクルシステム構想