

春先のみ年間2回施肥による茶の省力肥培管理技術

佐賀県茶業試験場
製茶研究担当

明 石 真 幸

1. はじめに

佐賀県の茶業は17世紀に嬉野市不動山に茶園が開墾されたことに始まる。昭和20年代当初の茶園面積は約500haであったが、現在は約1,000haで茶が生産されている。平成24年度の西九州茶連扱い荒茶数量は、蒸し製玉緑茶1083t、普通煎茶205t、釜炒り茶は22tとなっている。

緑茶の品質は、全窒素やアミノ酸含有量等と密に関わっており、特にテアニン等のアミノ酸は、チャ樹体内の窒素栄養が豊富であるほど蓄積されることが知られている²⁾。このことから、佐賀県における施肥量は、1950年代まで年間窒素施用量が30kg/10aであったが、高度成長期にかけて70kg/10aまで増加し、100kg/10aを超える現地事例もある。このような施肥体系では、茶樹に吸収されなかった窒素が地下水へ溶脱するなど、環境への負荷が大きいことが指摘されている³⁾。そのため、現在は硝化抑制剤入り肥料の導入や施肥

時期の見直しを行いながら、50kg/10aを基準とした施肥技術の確立に取り組んでいる。

このように茶生産においては施肥量削減が進む一方で、茶の収量、品質低下への影響に対する不安が茶生産農家の多くで聞かれるようになってきている。また、肥培管理にかかる労力ならびに肥料コストの削減も重要な課題とされている。そのため、作物の生育ステージに応じて窒素溶出量を調整することが可能な「肥効調節型肥料」を利用し、肥効率を向上させ、環境負荷を軽減しつつ、茶の収量、品質を維持する技術開発が行われてきている⁴⁾。

本報告では、茶園において石灰窒素および溶出パターンの異なる肥効調節型肥料を組み合わせ、省力かつ低コストな肥培管理体系を設計し、この施肥体系が玉緑茶の生産性に与える影響を調査した結果について紹介する。

本 号 の 内 容

§ 春先のみ年間2回施肥による茶の省力肥培管理技術 1

佐賀県茶業試験場
製茶研究担当

明 石 真 幸

§ 高温生育条件下における「コシヒカリ」の 品質低下防止のための後期栄養維持施肥法 6

新潟県農業総合研究所
佐渡農業技術センター

専門研究員 土 田 徹

§ 全量基肥施肥技術、苗箱施肥技術の技術的課題と推進方向 11

ジェイカムアグリ株式会社 東北支店

技術顧問 上 野 正 夫

表 1. 試験ほ場における施肥体系

| 時期 | 2回施肥区 | | | | 慣行区 | | | |
|------|---------|--------------|-------------------------------|------------------|---------|--------------|-------------------------------|------------------|
| | 供試肥料 | 施用量 (kg/10a) | | | 供試肥料 | 施用量 (kg/10a) | | |
| | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 2月中旬 | 石灰窒素 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 配合肥料 | 16.0 | 10.0 | 4.0 |
| 3月中旬 | 配合肥料155 | 37.8 | 9.0 | 9.0 | | | | |
| 3月下旬 | | | | | 硫安 | 8.4 | | |
| 5月中旬 | | | | | 硫安 | 8.4 | | |
| 7月上旬 | | | | | 菜種油粕 | 10.0 | 4.0 | 2.0 |
| 9月上旬 | | | | | 配合肥料 | 9.0 | 9.0 | 3.6 |
| | (施用量合計) | 49.8 | 9.0 | 9.0 | (施用量合計) | 51.8 | 23.0 | 9.6 |

注) 年間投入資材量は2回施肥区で240kg/10a, 慣行区で660kg/10aである。

2. 試験方法

1) 年間2回施肥体系下における土壤中無機態窒素の動態調査

(1) 試験ほ場および土壌条件

佐賀県嬉野市嬉野町の佐賀県茶業試験場(標高80m)内ほ場において試験を実施した。供試ほ場は二条千鳥植えの34年生茶園(品種: 'やぶきた')であり, 試験規模は10aで行った。土壌は第3紀層頁岩由来の細粒質黄褐色土である。

(2) 試験ほ場の施肥設計

試験ほ場における2回施肥区と慣行区への施肥の概要を表1に示した。

2回施肥区は春先のみ年間2回の施肥体系とし, 慣行区は年間5回の施肥体系とした。初年目の施肥を2007年2月とし, 3ヵ年施用した。両試

験区の年間窒素施用量は同一とし, 肥料をうね間へ施用後, 土壌表層と軽く混合した。2回施肥区に用いた配合肥料155の構成は表2に示した。

なお, 施肥以外の管理は慣行に準じた。

(3) 肥効調節型被覆尿素の窒素溶出パターンの分析

実際の栽培条件下における肥効調節型被覆尿素(硝酸化成抑制資材Dd入りリニア型40タイプとシグモイド型120タイプ)の窒素溶出パターンを把握するため, 土壌への埋め込み試験を行った。

埋め込みサンプルは, ポリエチレン製メッシュ(目開き1mm程度)の袋に各肥効調節型被覆尿素を等量入れたものを用い, 試験ほ場に表層から5cmおよび20cmの深さに埋設した(写真1)。

表 2. 配合肥料155の構成

| 配合した肥料 | 配合割合 (%) |
|---------------|----------|
| 硫安 | 15.1 |
| 尿素 | 7.3 |
| Dd入りリニア型40タイプ | 15.2 |
| シグモイド型120タイプ | 16.1 |
| ヨルダンリン酸 | 11.8 |
| 塩加 | 3.9 |
| 塩加コート | 6.0 |
| 硫マグ | 21.6 |
| 微量元素 | 3.0 |
| (計) | 100 |

注) 成分比はN:P:K 21:5:5, Mg5(試作品)



写真 1. 被覆尿素の埋め込み試験の様子

埋設後、一定期間（15日および30日）毎にサンプリングし、残存する窒素量から窒素溶出率を算出した。調査回数は各肥料、埋設位置、サンプリング時期毎に3反復とした。

(4) 土壌分析

春から秋にかけて2週間から1ヶ月毎に各試験区のうね間土壌を採取し、無機態窒素量（アンモニア態窒素および硝酸態窒素）ならびに土壌pHを測定した。

2) 年間2回施肥体系による収量・品質および土壌化学性への影響調査

(1) 生葉収量調査

各試験区において、一番茶ならびに二番茶の10a当たりの生葉収量を調査した。

中全窒素および中性デタージェント繊維含有率を測定した。

(4) 土壌分析

試験を3年間継続後、各試験区のうね間土壌を採取し、土壌の化学性を調査した。

3. 試験結果及び考察

1) 年間2回施肥体系下における土壌中無機態窒素の動向

(1) 茶園における肥効調節型被覆尿素の窒素溶出パターン

試験ほ場への埋め込み試験による窒素溶出パターンは積算気温に基づく窒素溶出シミュレーション結果に比べ、肥効調節型被覆尿素の窒素成分が遅めに溶出した（図1）。

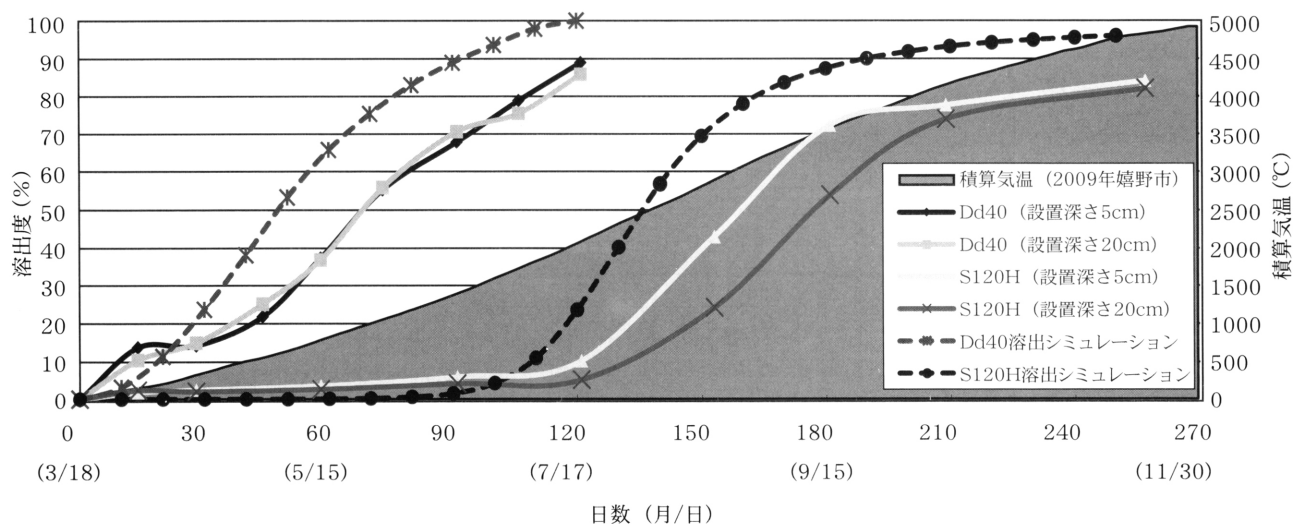


図1. 茶園における肥効調節型被覆尿素の窒素溶出パターン

(2) 製茶条件

摘採した生葉は、当场60K蒸し製玉緑茶製造ラインを用いた標準製造法により製造した。

(3) 品質評価

製造した荒茶について官能評価を行った。評価は標準審査法（形状、色沢、水色、香気および滋味の各項目20点満点）により行った。

また、茶成分分析計（GT-8S）を用いて荒茶

また、埋設位置の影響は、Dd入りリニア型40タイプでは認められなかったが、シグモイド型120タイプでは、深さ20cmに埋設した場合に溶出速度が遅れる傾向が認められた。

(2) 土壌中無機態窒素の推移

春から秋にかけて土壌中の無機態窒素の推移を調査した結果、2回施肥区では慣行施肥と比較して4～8月のうね間土壌中のアンモニア態窒素濃

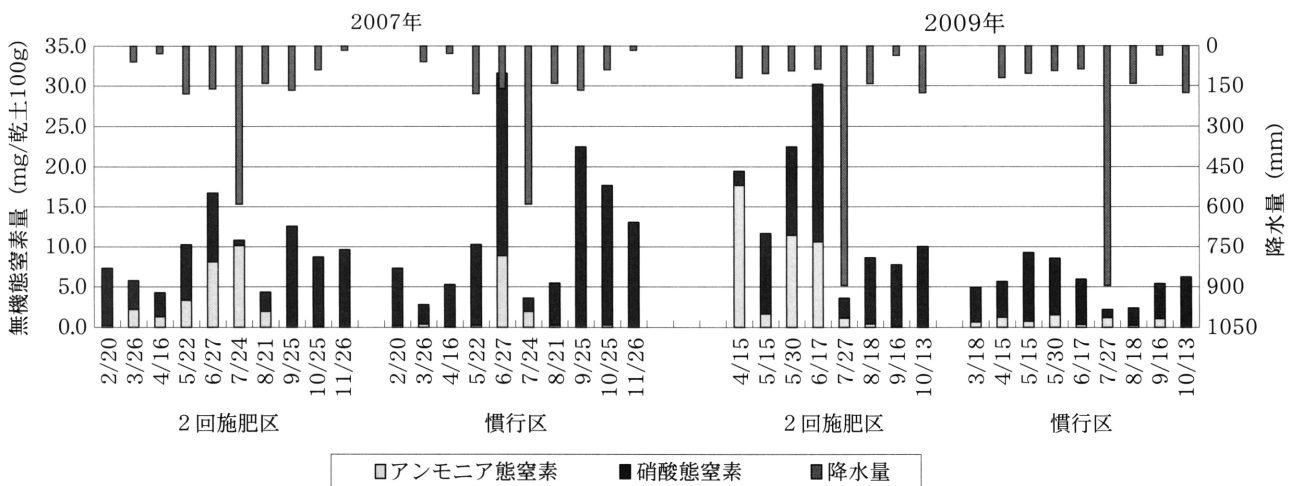


図2. 土壤中のアンモニア態窒素, 硝酸態窒素の推移および期間降水量 (2007, 2009年)

度が高く維持された (図2)。また, 降水量が多い時期でも慣行区に比べ土壤中無機態窒素量がやや多く維持された。

これは, 石灰窒素およびDd入り肥効調節型被覆尿素の効果によるものと推察される。

(3) 土壌pHの推移

2007年の調査では, 7月に2回施肥区のみpH4.8と高い値を示したが, その他は両試験区ともpH3.3~3.8で同様の推移を示した (図3)。

2009年の調査では, 慣行区が2回施肥区よりもやや高めに推移した。

2) 年間2回施肥体系による収量・品質および土壌化学性への影響

(1) 茶の収量・品質への影響

2回施肥区と慣行区における生葉収量および荒茶品質を表3に示した。

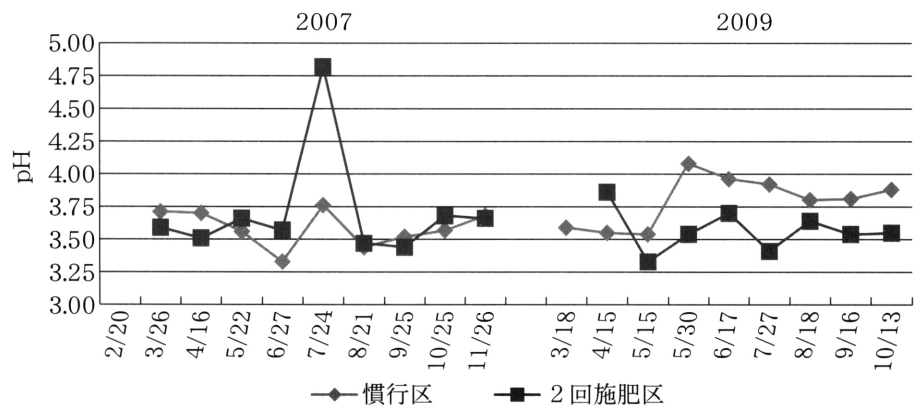


図3. 土壌pHの推移

表3. 一・二番茶の生葉収量及び荒茶品質

| 茶期 | 区 | 生葉収量 (kg/10a) | | | 官能評価 | | | 全窒素およびNDF含有率 (%) | | |
|-----|-------|---------------|-----------|-----------|-------|-------|-------|------------------|------------|------------|
| | | 2007年 | 2008年 | 2009年 | 2007年 | 2008年 | 2009年 | 2007年 | 2008年 | 2009年 |
| 一番茶 | 2回施肥区 | 517 (120) | 365 (109) | 641 (120) | 72.1 | 84.0 | 82.0 | 5.3 [19.6] | 5.6 [15.6] | 5.6 [18.1] |
| | 慣行区 | 431 | 335 | 532 | 72.0 | 81.0 | 82.0 | 5.2 [19.8] | 5.4 [15.8] | 5.6 [17.7] |
| 二番茶 | 2回施肥区 | 675 (149) | 586 (100) | 785 (136) | 64.0 | 63.0 | 64.0 | 4.4 [23.6] | 4.5 [20.0] | 4.3 [23.2] |
| | 慣行区 | 462 | 586 | 577 | 65.1 | 64.5 | 63.5 | 4.3 [22.7] | 4.3 [19.5] | 4.3 [22.7] |

注1. ()内は慣行区を100とした指数。

2. 荒茶中全窒素および中性デタージェント繊維 (NDF) 含有率は茶成分分析計による。[]内はNDF含有率を示す。

3. 標準審査法 (各項目20点, 計100点満点) により評価した。

4. 2008年, 2009年の一番茶のみ被覆栽培を行った。

一番茶および二番茶の生葉収量については、慣行区と比較して2回施肥区で多い傾向が認められたが、官能評価結果では処理間の違いは認められなかった。

また、うま味の指標である荒茶中全窒素含有率は、慣行区と比較して一番茶では2回施肥区が同等かあるいはやや優れており、二番茶でもほぼ同等であった。

(2) 土壌化学性への影響

試験を開始して3年経過後の2回施肥区と慣行区のうね間土壌の化学性を表4に示した。

表4. 土壌化学性

| 区 | pH (H ₂ O) | 腐植 (%) | 可給態 リン酸 (mg/100g) | CEC (me/100g) | 陽イオン飽和度(%) | | | 塩基 飽和度 (%) | 塩基バランス(当量比) | |
|-------|--------------------------|-----------|-------------------------|------------------|------------|----|---|------------------|-------------|------|
| | | | | | Ca | Mg | K | | Ca/Mg | Mg/K |
| 2回施肥区 | 3.5 | 6.6 | 189 | 38.3 | 17 | 5 | 3 | 25 | 3.6 | 1.7 |
| 慣行区 | 3.7 | 8.1 | 164 | 46.7 | 18 | 8 | 2 | 28 | 2.3 | 3.6 |

注) 採取日: 2009年10月13日 (試験開始後3年経過後)

土壌pHについては、慣行区でやや高い傾向を示した。

また、2回施肥区は慣行区と比較すると腐植率が1.5%低くなり減少する傾向にあった。これは、2回施肥区は、化成肥料中心の施肥設計のためと推測される。

今回の調査では、可給態リン酸、CECならびに塩基バランスについては適正であり、2回施肥体系の影響は認められなかった。

4. まとめ

石灰窒素ならびに肥効調節型被覆尿素Dd入りリニア型40タイプとシグモイド型120タイプを組み合わせた配合肥料155を施用することにより、茶の生育期間全体で連続的な窒素の溶出が確認された。

土壌中無機態窒素含量は、2回施肥区において石灰窒素ならびに硝酸化成抑制材の効果により、施肥直後から梅雨期後まで高く維持され、アンモニ態窒素含量についても高く推移した。このことは、茶園からの窒素成分の流亡を抑え、環境へ

の負荷を低減するとともに、収量・品質の維持が可能な肥培管理技術となり得ることが分かった。

さらに配合肥料155を利用した2回施肥区は、環境負荷低減に加えて、近年過剰傾向にあるP₂O₅、K₂O成分を削減した施肥体系となっており、肥料コストならびに施肥労力の削減が可能な低コスト省力技術であると考えられる。

5. 今後の課題

2回施肥体系は無機態窒素(化成肥料)中心の施肥設計となっているため、長期間の継続に際しては定期的に土壌診断を行う必要がある。肥効調

節型被覆尿素の窒素溶出パターンは気象条件によって異なるため、対象地域の気象条件を考慮することが重要である。

現在、今回試験した肥効調節型被覆尿素を含む配合肥料を中心とする施肥体系よりも有機態窒素の割合を高めた省力施肥体系が茶樹の生育や茶の収量、品質に及ぼす影響について調査を行っているところであり、今後成果として公表していきたいと考えている。

参 考 文 献

- 1) 佐賀県農業試験研究センター100年史, 1, (2000)
- 2) 石垣幸三(1978): 茶樹の栄養特性に関する研究, 茶研報, No14, 1-152.
- 3) 松尾宏(1992): 茶畑を集水域とする溜池の酸性化現象について, 用水と廃水, 32(2), 18-34.
- 4) 堺田輝貴ほか(2010): 玉露園におけるジシアンジアミド入り被覆尿素の施用効果と窒素施用量の削減, 茶研報, No110, 9-18.