

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

| | |
|-------|--|
| 誌名 | 茶業研究報告 |
| ISSN | 03666190 |
| 著者 | 堺田, 輝貴 吉岡, 哲也 久保田, 朗 仁田原, 寿一 中園, 健太郎 成山, 秀樹 |
| 巻/号 | 110号 |
| 掲載ページ | p. 9-18 |
| 発行年月 | 2010年12月 |

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

福岡県農業総合試験場*

堺田輝貴・吉岡哲也**・久保田朗**・仁田原寿一

中園健太郎**・成山秀樹**

(平成22年3月26日受理)

Effects of the Application of Coated Urea and Dicyandiamide and Reduction in the Amount of Nitrogen Fertilizer on Tea Garden for Gyokuro

Teruki Sakaida, Tetsuya Yoshioka, Akira Kubota, Juichi Nitabaru, Kentaro Nakazono
and Hideki Nariyama
Fukuoka Agricultural Research Center

Summary

We examined the effect of coated urea and dicyandiamide (Dd) applied during the spring and fall on the yield and quality of tea garden for Gyokuro. Moreover, we examined whether the amount of nitrogen fertilizer could be efficiently reduced while maintaining the yield and quality at the same level as that observed in conventional fertilizer application.

The application of coated urea and Dd during the spring and fall decreased nitrogen leaching to a greater extent than that observed in conventional fertilizer application. This result indicates that Dd inhibits nitrification. In addition, the density of inorganic nitrogen in the soil increased as compared to that after conventional fertilizer application. The yield and quality improved when a conventional amount of nitrogen fertilizer was used because of increase in fertilizer efficiency. Moreover, even if the amount of nitrogen fertilizer was reduced by approximately 20% of the amount conventionally applied, the yield and quality were maintained.

Key Words : tea garden for Gyokuro, coated urea and dicyandiamide, fertilizer reduction, quality

キーワード : 玉露園, ジシアンジアミド入り被覆尿素, 施肥削減, 品質

* 〒818-8549 福岡県筑紫野市大字吉木587

** 現在, 福岡県農業総合試験場八女分場

1 緒 言

緑茶の品質は、全窒素や遊離アミノ酸含有量等と密接に関わっており、特にテアニンやアルギニン量は販売価格を左右する重要な要因である¹⁾。これらテアニン等のアミノ酸は、チャ樹体内の窒素栄養が過剰であるほど樹体内に蓄積することが知られている²⁾。このため、茶園では品質向上を重視して年間窒素施用量100kg/10aを超える多量窒素施肥が慣行的に行われてきた³⁾。この従来の施肥体系によって、茶樹に吸収されなかった窒素の地下水への溶脱等、環境への負荷が大きいこと⁴⁾が指摘されてきた。1999年には公共用水域及び地下水の水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準に、「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」が追加され、規制されることとなり、茶園からの硝酸態窒素排出削減が強く求められることとなった。今後、茶園から流出する硝酸態窒素による周辺水域等の窒素負荷低減のため、窒素施用量を削減するとともに、品質を維持するための施肥管理技術を確立する必要がある。

チャは好アンモニア植物である。このことから、茶園における窒素利用率を高める効率的な施肥技術の一つとして、硝酸化成抑制剤（以下、硝化抑制剤）の利用が提唱されている^{5)~8)}。硝化抑制剤の内、ジシアンジアミド（以下、Dd）の添加効果について、西野⁹⁾は、二番茶の品質向上が認められ、窒素溶脱量はIBやCDU等の尿素系の緩効性肥料と同等であったことを報告している。また、2000年にチッソ旭肥料株式会社（現ジェイカムアグリ株式会社）が尿素にDdをコーティングし、更に樹脂をコーティングしたDd入り被覆尿素（DdLPコート）を開発した。茶園における本資材の施用効果について、三浦ら¹⁰⁾は秋肥、夏肥及び春肥で利用すると、Ddの硝化抑制作用により窒素溶脱が低減し、窒素利用率が高まることで、二、三番茶の品質が

向上するとしている。これらの報告は煎茶園での検討が大半である。高アミノ酸等うま味を重視するため他茶種と比較して多肥傾向にある玉露園では、品質の維持・向上を前提とした効率的施肥管理技術の確立が望まれている。玉露園においても、この資材を利用することが期待できるが、その効果について検討はなされていない。

そこで本研究では、玉露園においてDd入り被覆尿素を春肥と秋肥に利用して、チャの収量、品質向上効果を検証するとともに、収量、品質の維持を前提とした、窒素施用量の削減の可能性について検討した。

2 材料および方法

2.1 試験場所及び試験区の構成

福岡県八女市黒木町の福岡県農業総合試験場八女分場（標高144m）内の玉露園（赤黄色土、LiC/HC）において、品種‘やぶきた’（1970年3月定植、自然仕立て、化学繊維の2段被覆：上段遮光率70%、下段遮光率80%）を供試し、2001年8月～2005年7月の4年間、試験を実施した。供試圃場における試験開始時の土壤理化学性を表1に、試験期間中の気温及び降水量の推移を図1に、試験区の構成及び施肥設計を表2に示した。供試圃場の施肥窒素量前歴は、1996～1998年7月は73.0kg/10a、1999～2001年7月は54.0kg/10aであった。供試圃場は全て同一の施肥管理とし、試験開始時の茶樹生育は概ね均一であった。対照区は農家慣行に準じ、秋肥及び春肥として配合肥料や油粕、芽出し肥として硫安や化成肥料を組み合わせ、年間窒素施用量を福岡県茶施肥基準（玉露園）¹¹⁾の54kg/10aとし、施肥回数は7回とした。Dd入り被覆尿素54N区（以下、Dd被覆54N区）は、春肥にDd入り被覆尿素リニア型40日タイプを窒素で計15.0kg/10a、秋肥に同じくりニア型70日タイプを窒素で7.8kg/10a施用した。その他、硫安や配合肥料を用い、年間施

表1 供試圃場の土壌理化学性 (試験開始時：2001年)

| 圃場区分 ²⁾ | pH (H ₂ O) | T-C (%) | T-N (%) | NO ₃ -N (mg/100g) | NH ₄ -N (mg/100g) | CEC (me/100g) | 交換性塩基 (me/100g) | | | 塩基飽和度 (%) | 可給態リン酸 ³⁾ (mg/100g) | 土性 LiC | 三相分布 (%) | | |
|--------------------|--------------------------|------------|------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------|-----------------|------|------------------|--------------|-----------------------------------|-----------|----------|------|------|
| | | | | | | | CaO | MgO | K ₂ O | | | | 固相 | 液相 | 気相 |
| 表層 | 4.2 | 3.3 | 0.48 | 23.8 | 4.2 | 34.6 | 5.01 | 1.68 | 2.78 | 27.4 | 99.8 | LiC | 37.4 | 35.7 | 26.9 |
| 下層 | 4.2 | 3.6 | 0.31 | 12.1 | 2.3 | 26.1 | 4.42 | 1.41 | 1.89 | 29.6 | 35.2 | HC | 42.1 | 34.3 | 23.6 |

- 1) 採土日：2001年7月25日
- 2) 表層は深さ0～20cm, 下層は深さ20～40cm。
- 3) トルオーグ法で分析した。
- 4) 分析値は3連の平均。

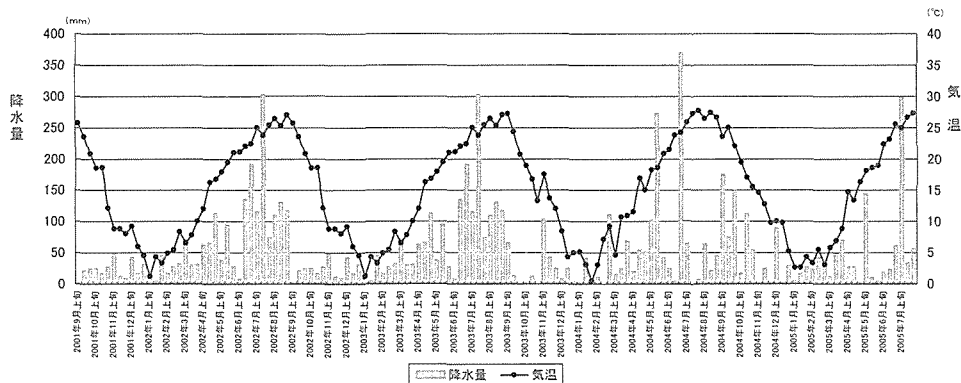


図1 試験期間中の気温及び降水量の推移

1) 観測地点：福岡県農業総合試験場八女分場内 (アメダス)

表2 試験区の構成及び施肥内容 (kg/10a)

| 試験区 | 2月 (春肥) | | | 3月 (春肥) | | | 4月 (芽出し肥) | | | 8月 (秋肥) | | | 9月 (秋肥) | | | 施肥成分量 計 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O |
|---------|-----------|-----|-----|-----------|-----|-----|-----------|----|----|-----------|-----|----|---------|----|----|--|
| | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | |
| Dd被覆54N | 配合 + Dd40 | | | 配合 + Dd40 | | | 硫安 | | | 配合 + Dd70 | | | | | | 54-27-27 |
| | 7.5 | 7.5 | | 7.5 | 7.5 | | 8.4 | | | 7.8 | 7.8 | | | | | |
| Dd被覆43N | 配合 + Dd40 | | | 配合 + Dd40 | | | 硫安 | | | 配合 + Dd70 | | | | | | 43-22-22 |
| | 6.0 | 6.0 | | 6.0 | 6.0 | | 6.8 | | | 6.2 | 6.2 | | | | | |
| 対照区 | 油粕 | | | 配合 | | | 化成 | | | 硫安 | | | 油粕 | | | 54-27-27 |
| | 6.0 | | 8.4 | 8.4 | | 7.2 | 8.4 | | | 6.0 | | | 9.6 | | | |

- 1) 肥料の種類：配合 (N:P₂O₅:K₂O 6:4:5), Dd40, Dd70: Dd入り被覆尿素リニア40日, 70日タイプ (42:0:0), 肥料名の下の数値は窒素成分量
- 2) 施肥日：Dd被覆54N及びDd被覆43N区は2001年8月10日, 2002年2月12日, 3月11日, 4月12日, 8月12日, 2003年2月12日, 3月10日, 4月10日, 8月13日, 2004年2月10日, 3月11日, 4月12日, 8月12日, 2005年2月14日, 3月14日, 4月12日。対照区は2001年8月10日, 9月10日, 2月8日, 15日, 3月7日, 25日, 4月12日, 8月12日, 9月11日, 2003年2月4日, 24日, 3月5日, 24日, 4月10日, 8月13日, 9月16日, 2004年2月5日, 25日, 3月8日, 24日, 4月12日, 8月12日, 9月13日, 2005年2月4日, 23日, 3月7日, 24日, 4月12日。
- 3) 7月中旬に苦土石灰を各区100kg/10a施用 (施用日：2002年7月18日, 2003年7月18日, 2004年7月16日)

肥回数4回, 窒素施用量は対照区と同様に54.0kg/10aとした。また, Dd被覆54N区と同様の施肥時期, 施肥資材で, 対照区やDd被覆54N区に比べ窒素施用量を約20%削減したDd入り被覆尿素43N区 (以下, Dd被覆43N

区)を設置した。なお, 全区, うね間表層施肥で, 7月に苦土石灰を各区100kg/10a施用し, 堆肥は無施用とした。また, 春肥及び秋肥施用時に過リン酸石灰, 硫酸カリを用い, リン酸及びカリの施用量を対照区及びDd被

覆54N区は各27.0kg/10a, Dd被覆43N区は各22.0kg/10aに補正した。試験区は1区7.2m² (4m×1.8m)の3反復でランダムに配置し、摘採は試験区全面積、手摘みとした。荒茶加工は2kg少量製茶機(寺田製作所製)で行った。

2. 2 調査項目

荒茶品質の官能評価は、茶の標準審査法に基づいて外観(形状, 色沢)および内質(香氣, 水色, 滋味)を審査し, パネリスト6名の合議による標準採点法で評価した。荒茶中の全窒素はセミマイクロケルダール法, 遊離アミノ酸(アスパラギン酸, グルタミン酸, アスパラギン酸, セリン, グルタミン, スレオニン, グリシン, アルギニン, テアニン, アラニン, チロシン, γ -アミノ酪酸, メチオニン, バリン, フェニルアラニン, イソロイシン, ロイシン, リジン)は池ヶ谷らの分析法¹²⁾で, カテキン類(EC, ECG, EGC, EGCG)は後藤らの分析法¹³⁾に従いHPLC(Hewlett-Packard社HP-1100)で測定した。NDF(中性デタージェント繊維)は近赤外分析計(DICKEY-john社製)を用いて測定した。枝条長は摘心前の11月中旬に, 各区, 任意の30本について枝条の基部から最上位葉の先端までの長さを調査した。土壌は口径6cmの採土管を用い, うね間中央の表層(0~20cm)土壌約570cm³をほぼ2週間間隔で1区当たり6箇所(3反復×2箇所)採取した。土壌に対して5倍量の蒸留水で抽出した液を濾過後, 分析に供試した。硝酸態窒素はイオンクロマトグラフィー(東亜ディーケー

ケー社IA-300), アンモニア態窒素はイオンメーター(ORION-901)で測定し, それらの合計値を無機態窒素濃度(100g乾土当たり)とした。土壌溶液は, 30mm/日以上 of 降雨があった日の翌日に, ポーラスカップをうね間の深さ40cmに1区当たり9本(3反復×3箇所)設置して採取し, イオンクロマトグラフィー(前述)により硝酸態窒素濃度を測定した。なお, 全ての調査は2002年8月より実施し, 生葉収量, 荒茶中の化学成分及び枝条長の差の検定にはTukey法を用いた。

3 結 果

3. 1 生葉収量

生葉収量を表3に示した。Dd被覆54N区 of 生葉収量は, 対照区に比べ3ヶ年を通して対照区を上回った。その増収幅は9~21%であった。Dd被覆43N区は3ヶ年とも対照区比103~105%で, 減肥しているにもかかわらず遜色がなかった。

3. 2 荒茶品質

荒茶官能評価を表4に示した。Dd被覆54N区は試験開始当初の2003年は外観, 内質ともに対照区と同等であったが, 2004年は内質, 2005年は外観, 内質ともに優れる評価であった。Dd被覆43N区は2003年と2004年の内質は対照区よりもやや優れたが, 外観は同等であった。

荒茶中の化学成分を図2, 3に示した。全窒素含有率は, Dd被覆54N区は対照区に比べ, 2003年及び2004年は同等であったが, 2005年は有意に多かった。Dd被覆43N区は試

表3 生葉収量の比較 (kg/10a)

| 試験区 | 2003年 | 2004年 | 2005年 |
|---------|-------------|------------|-------------|
| Dd被覆54N | 715a (109) | 543a (121) | 649a (109) |
| Dd被覆43N | 692ab (105) | 469b (104) | 611ab (103) |
| 対照区 | 657b (100) | 449b (100) | 595b (100) |

1) 異なる英文字間には5%水準で有意差があることを示す(Tukey法)。

2) カッコ内は各年次の対照区を100とした指数を示す。

表4 荒茶の官能評価

| 試験区 | 2003年 | | | 2004年 | | | 2005年 | | |
|---------|-------|----|---|-------|----|---|-------|----|---|
| | 外観 | 内質 | 計 | 外観 | 内質 | 計 | 外観 | 内質 | 計 |
| Dd被覆54N | — | — | — | — | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ |
| Dd被覆43N | — | ○ | — | — | ○ | ○ | — | — | — |

1) 各項目20点 (外観は形状, 色沢, 内質は香气, 水色, 滋味), 合計100点満点による標準 審査法。対照区との差が-0.5~+0.5は- (ほぼ同等), +0.6~+1.0は○ (やや優れる), +1.1以上は◎ (優れる) で示した。

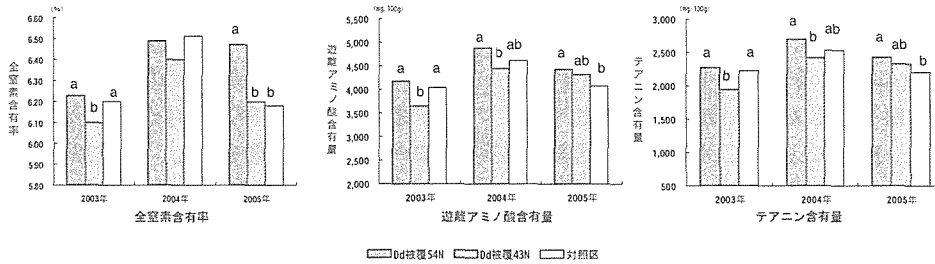


図2 荒茶中の全室素含有率, 遊離アミノ及びテアニン含有量の比較

1) 異なる英文字間には5%水準で有意差があることを示す (Tukey法)。

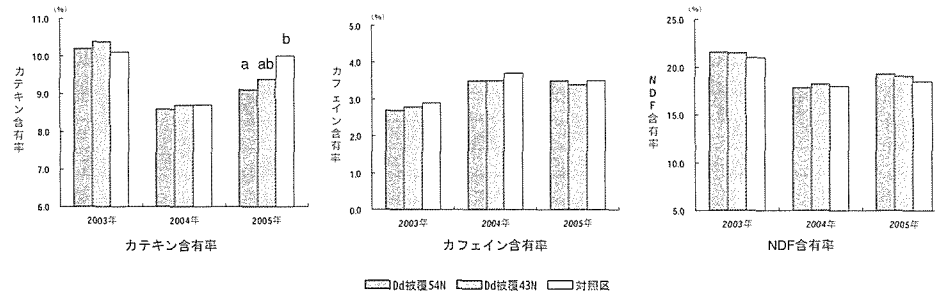


図3 荒茶中のカテキン, カフェイン及びNDF含有率の比較

1) 異なる英文字間には5%水準で有意差があることを示す (Tukey法)。

験開始当初の2003年は対照区を下回ったが, その後2ヶ年は同等であった。遊離アミノ酸及びテアニン含有量も全室素含有率同様, Dd被覆54N区は2003年及び2004年は対照区並みで, 2005年は上回った。Dd被覆43N区は, 2003年は対照区を下回ったが, 2004年及び2005年は同等であった。カテキン類含有率について, Dd被覆54N区は2003年及び2004年は対照区と同等であったが, 2005年は下回った。これに対して, Dd被覆43N区は3ヶ年とも対照区と同等であった。カフェイン含有率及びNDF含有率は, 3ヶ年とも処理に

よる差は認められなかった。

3. 3 枝条長

枝条長を表5に示した。Dd被覆54N区は, 対照区に比べ2002年及び2003年で長く, 2004年は有意差は認められなかった。

3. 4 うね間土壌中の無機態窒素濃度

うね間土壌中の無機態窒素濃度を図4に示した。各区とも, 1月から2月にかけての無機態窒素濃度は10mg/100g乾土前後の水準で低めに推移した。一方, 4月から11月にか

表5 枝条長の比較 (cm)

| 試験区 | 2002年 | 2003年 | 2004年 |
|---------|--------|-------|-------|
| Dd被覆54N | 86.6a | 80.8a | 83.4 |
| Dd被覆43N | 83.0ab | 74.3b | 82.9 |
| 対照区 | 78.5b | 73.1b | 80.5 |

1) 異なる英文字間には5%水準で有意差があることを示す (Tukey法)。

けては区間の濃度差が大きかった。Dd被覆区は4~7月と9~11月において対照区を上回る水準で推移し、Dd被覆54N区では一番茶摘採期にあたる5月に45~70mg/100g乾土と高い値を示した。Dd被覆区間で比較すると、4~10月においてDd被覆54N区が高めに推移した。対照区は6~7月の梅雨期の降雨による濃度低下がDd被覆区と比較して

大きかった。

うね間土壌中のアンモニア態窒素濃度を図5に示した。各区とも、9月から2月にかけて10mg/100g乾土以下の低い水準で同様に推移した。その後、3月から徐々に上昇し、4~5月に最大値を示し、6月以降は低下した。区間を比較すると、4月から7月にかけてDd被覆54N区が最も高い値で推移した。

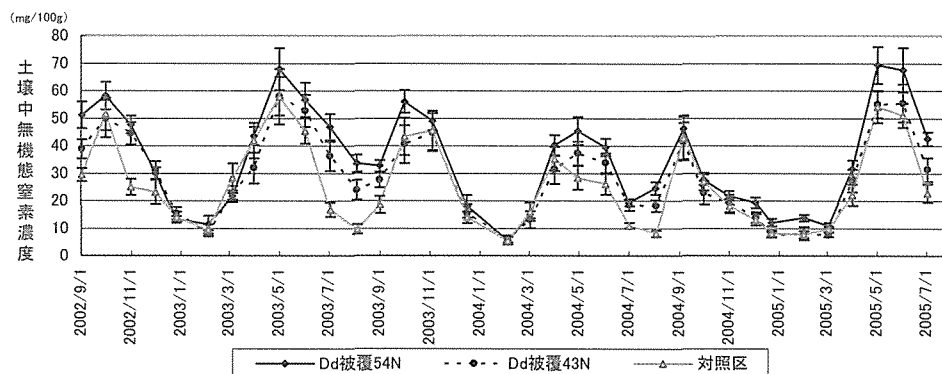


図4 うね間土壌中の無機態窒素濃度の推移

1) 図中のエラーバーは標準偏差を示す。

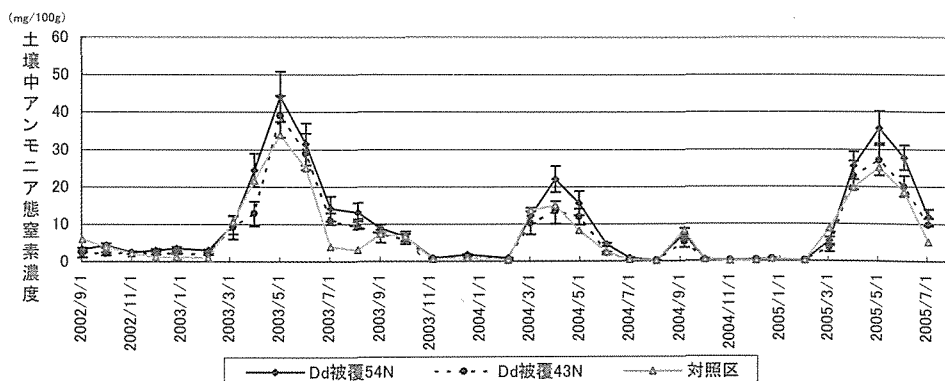


図5 うね間土壌中のアンモニア態窒素濃度の推移

1) 図中のエラーバーは標準偏差を示す。

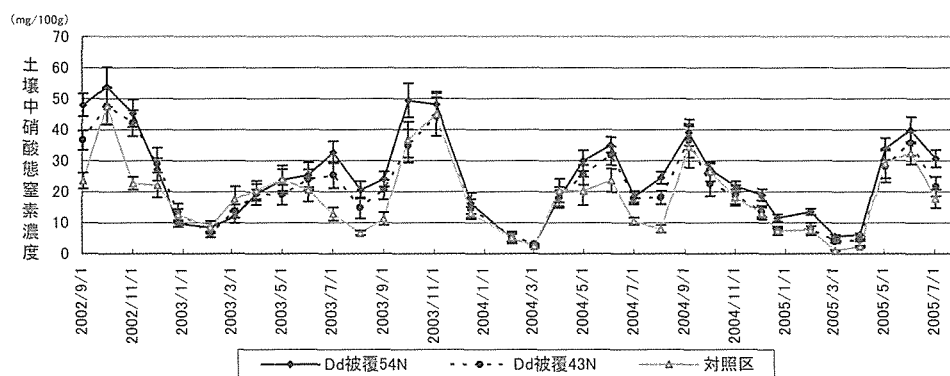


図6 うね間土壌中の硝酸態窒素濃度の推移

1) 図中のエラーバーは標準偏差を示す。

Dd被覆43N区は3～4月を除くと対照区と同等以上の値を示した。

うね間土壌中の硝酸態窒素濃度を図6に示した。全区とも同様に、1月から2月にかけて10mg/100g乾土前後で年間を通して最も低い水準で推移したが、その後上昇し、6月にピークを示した。その後、梅雨期の降雨により一時低下したが、8月以降に再び上昇し、秋期は他の時期に比べ高い水準で推移した。Dd被覆54N区は5～12月において他区よりも高い水準で推移した。

3. 5 土壌溶液中の硝酸態窒素濃度

土壌溶液中の硝酸態窒素濃度の推移を図7に示した。Dd被覆54N区は、6～7月の梅雨期において一時的に高い値を示したが、その他の調査期間は対照区より低い水準で推移した。Dd被覆43N区も同様に梅雨期に一時的に高い値を示したが、調査期間を通じてDd被覆54N区や対照区より低い水準で推移した。

4 考 察

生葉収量について、Dd被覆54N区は対照

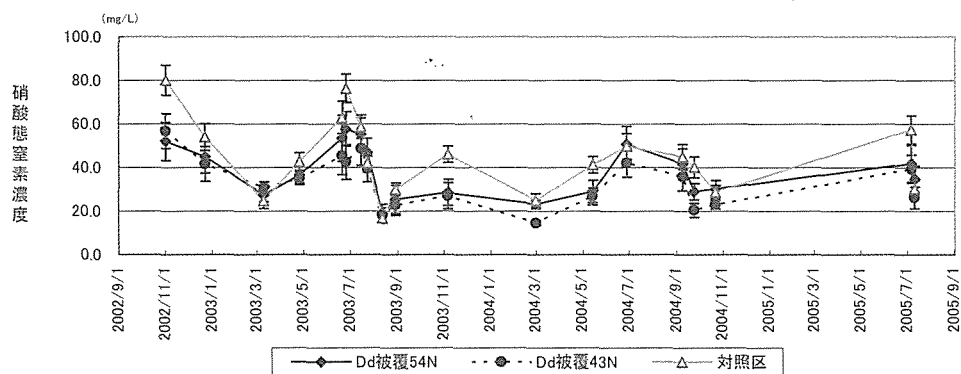


図7 土壌溶液中の硝酸態窒素濃度の推移

1) 図中のエラーバーは標準偏差を示す。

区を上回り、20%減肥したにもかかわらずDd被覆43N区は対照区と同等以上であった。自然仕立ての玉露では、一般的に枝条の最上位の腋芽から7~8芽までが翌年一番茶（玉露）の摘採芽となり、秋期の枝条の生育が良好な場合は、翌年一番茶の摘採芽となる腋芽も多くなる。また、中野¹⁴⁾は二番茶を摘採する茶園において、秋期までの新梢の生育が劣る場合は翌年の一番茶が減収することを報告している。Dd被覆54N区の秋期の枝条長は対照区より長く、Dd被覆43N区は対照区と同等以上であり、このことが収量の増加や窒素施用量を低減しても収量の維持ができた要因と推察された。

Dd被覆54N区の品質は対照区と同等以上であり、Dd被覆43N区は2003年の全窒素、遊離アミノ酸及びテアニン含有量が少なかった以外は同等であった。玉露は一番茶摘採後に剪枝（番刈り）し、その後、茶芽は11月中旬まで生長する。このため、茶芽の生育を確保し樹体への養分蓄積を図るには、一番茶生育期や夏秋期における土壤中のアンモニア態窒素濃度及び硝酸態窒素濃度を安定的に高く保つ必要がある。Dd被覆区において、5月前後のアンモニア態窒素濃度は対照区より高く、アンモニア態窒素と硝酸態窒素を合計した土壤中無機態窒素濃度も高めに推移しており、品質の維持・向上に必要な窒素成分が土壤中に保持されたと考えられた。一方、秋期における土壤中のアンモニア態窒素濃度は全区、同程度で推移し、土壤中の硝酸態窒素濃度はDd被覆区が高めに推移した。西原¹⁵⁾は、Ddの硝化抑制効果は温度に影響され、30℃では20℃に比べ硝化抑制効果が低減することを報告している。施肥部位（土壌表層）の温度が20℃程度である5月前後のアンモニア態窒素濃度はDd被覆区が対照区より高く推移し、Ddの硝化抑制効果が認められた。しかし、施肥部位の地温が30℃程度まで上昇する8月にDd被覆尿素的を施用した場合は、

西原の報告と同様に高温によりDdの硝化抑制効果が低減すると推察された。

うね間土壌中の無機態窒素濃度や5~12月のうね間土壌中の硝酸態窒素濃度は、Dd被覆区が対照区より概ね高めに推移したのに対し、地下40cm部位で採取した土壌浸透水中の硝酸態窒素濃度は、試験期間を通じてDd被覆区が対照区より低く推移した。これは、Ddの硝化抑制効果により、Dd入り被覆尿素的から溶出した窒素がアンモニア態で土壌中に留まり、降雨による溶脱（下方浸透）が抑制されたためと考えられた。さらに、Dd入り被覆尿素的は窒素溶出に一定期間かかるため、被膜内に窒素成分が残存している期間はある程度の土壌中の窒素濃度が確保でき、短期間で全ての窒素成分が溶出しないため降雨による窒素溶脱が対照区より緩和されることも要因として考えられた。

また、Ddによる秋期の硝化抑制効果は、土壌中のアンモニア態窒素濃度には反映されなかった。しかし、この期間の土壌浸透水中の硝酸態窒素濃度も対照区より低めに推移していたことに効果が認められ、年間を通じて窒素溶脱が抑制されたことが示唆された。このことから、茶樹の窒素利用率が対照区より高まると推察され、同じ窒素施用量でも品質は同等以上で収量性は向上し、また窒素施用量を54.0kg/10aから43.0kg/10aまで約20%削減しても、収量及び品質を維持することができたと考えられた。

三浦ら¹⁰⁾は煎茶園において、Dd入り被覆尿素的及び被覆尿素的を春肥として施用し、窒素溶出特性を検討した。その結果、Dd入り被覆尿素的は被覆尿素的と比較して、初期の窒素溶出率が低く、春期に被覆尿素的70日タイプと同じ溶出特性を得るためには、Dd入り被覆尿素的40日タイプの施用が適することを報告している。玉露は覆い下栽培のため煎茶栽培より摘採期が1~2週間程度遅くなる。このため、Dd入り被覆尿素的を春肥として施用した場合、

窒素溶出率及び一番茶芽の窒素利用率は煎茶栽培より高まると推察されるが、新芽の生育速度や摘採時期を考慮して溶出タイプを選択する必要がある。

今後、Dd入り被覆尿素は生産現場への普及が期待されるが、環境基準をクリアするためには、さらなる窒素施用量の削減が必要と思われる。筆者ら¹⁶⁾は玉露園において、従来の県施肥基準量(1985年制定、窒素施用量73.4kg/10a)から3割程度削減した現の県施肥基準量(2000年改訂)である50kg/10aレベルで、従来の収量及び品質が維持できる時期別の施肥割合及び目標土壌中窒素濃度を明らかにしている。収量、品質の維持を前提とした窒素施用量40kg/10aレベルまでの施肥削減を図るためには、この時期別の目標土壌中窒素濃度に合致するように、施肥資材の肥効特性に応じた施肥時期の設定や、土壌水分の適正な管理、少量多回数施肥等を行い、施肥資材に含まれる窒素の想定通りの溶出や発現と窒素利用率を向上させる工夫が不可欠と考える。

5 摘 要

玉露園において、Dd入り被覆尿素を春肥と秋肥に利用して、Dd入り被覆尿素的収量、品質向上効果を検証するとともに、収量、品質を慣行施肥と同程度に維持しながら、窒素施用量の効率的な削減の可能性を検討した。Dd入り被覆尿素を春肥と秋肥に施用した場合、Ddの硝化抑制効果により、慣行施肥に比べて窒素溶脱が低減した。さらに、土壌中の無機態窒素濃度は慣行施肥より高く推移し、窒素利用率が高まることで、窒素施用量が同等の場合には、収量、品質が向上した。また、窒素施用量を慣行施肥より20%程度削減しても収量、品質は維持できることが示唆された。

6 謝 辞

本稿の御校閲を賜った九州大学大学院農学研究院の和田信一郎教授に深く感謝申し上げます。

7 引 用 文 献

- 1) 向井俊博・堀江秀樹・後藤哲久(1992): 煎茶の遊離アミノ酸と全窒素の含量と価格との関係について. 茶研報, No.76, 45-50.
- 2) 石垣幸三(1978): 茶樹の栄養特性に関する研究. 茶試研報, No.14, 1-152.
- 3) 淵之上康元・淵之上弘子(1999): 日本茶全書, 農文協, 東京, pp.41, 82-87.
- 4) 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, 34(2), 18-34.
- 5) 早津雅仁・松本幸典・三宅浩史・徳田進一・中島田誠(1992): 茶園土壌の硝化成抑制法(1)各種硝化抑制剤の効果. 茶研報, No.76 (別), 60-61.
- 6) 西野恒夫(1993): 茶園土壌における硝化成抑制肥料及び硝化成抑制の効果(第1報). 茶研報, No.78 (別), 52-53.
- 7) 野中一弥・中島田誠(2005): 強酸性土壌における硝化成抑制剤の効果. 茶研報, No.100, 76-77.
- 8) Wen-Yan Han, Li-Feng Ma, Yuan-Zhi Shi, Jian-Yun Ruan and Sarah J Kemmitt. (2008): Nitrogen release dynamics and transformation of slow release fertilizer products and their effects on tea yield and quality. Journal of the Science of Food and Agriculture, 88, 839-846.
- 9) 西野恒夫(1999): 茶の収量・品質に及ぼす施肥の影響と窒素溶脱軽減対策. 高知県農業技術センター研究報告, 8, 83-93.

- 10) 三浦伸之, 内村浩二, 加治俊幸・中村孝久・吉田真一・勝田雅人・烏山光昭(2007): 茶園におけるジシアンジアミド入り被覆尿素的の施用効果. 茶研報, No.103, 41-50.
- 11) 福岡県農政部(2000): 福岡県茶施肥基準.
- 12) 池ヶ谷賢次郎・高柳博次・阿南豊正(1990): 茶の分析法. 茶研報, No.71, 43-74.
- 13) 後藤哲久・長嶋等・吉田優子・木曾雅昭(1996)市販緑茶の個別カテキン類とカフェインの分析. 茶研報, No.83, 21-28.
- 14) 中野敬之(2009): 二番茶の摘採とその後のせん枝が秋季の樹冠と翌年一番茶に及ぼす影響. 茶研報, No.107, 31-49.
- 15) 西原典則(1964): 土壤の硝化作用抑制に関する研究(4)土壤温度と土壤の硝化作用およびウレアーゼ活性に及ぼす硝化作用抑制剤の影響. 日本土壤肥料学会講演要旨集, 10, 22.
- 16) 堺田輝貴・吉岡哲也(2008): 環境と八女茶産地に適応した茶園の効率的施肥技術(2)高品質玉露生産のための時期別施肥割合と好適な土壤中の無機態窒素濃度. 福岡県農総試研究報告, 27, 117-120.