

委託試験成績（平成28年度）

担当機関名 部・室名	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門 茶業研究領域																						
実施期間	平成28年度																						
大課題名	IV 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立																						
課題名	茶園における点滴かん水同時施肥による土壌からの一酸化二窒素 (N <sub>2</sub> O) 発生量削減効果の検証																						
目的	茶園における点滴かん水同時施肥（液肥施用）による、環境負荷低減効果と生産性向上効果の評価を目的とする。液肥施用を開始してから3年目の茶園において、温室効果ガスでありオゾン層破壊物質でもあるN <sub>2</sub> O発生量、茶の収量・品質や土壌中の無機態窒素濃度等の推移を調査し、液肥施用茶園における窒素の動態を総合的に解析する。																						
担当者名	廣野 祐平																						
<p>1. 試験場所 農研機構果樹茶業研究部門金谷茶業研究拠点内試験茶園（静岡県島田市）・黄色土</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 圃場条件 うね幅 1.8m（株幅 1.5m＋うね間幅 0.3m）、各処理区のうね長 6.5m、</p> <p>(2) 栽培等の概要</p> <p>品 種 名：「ふうしゅん」（平成6年定植）</p> <p>施 肥：年間施肥量 N：P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：K<sub>2</sub>O＝51：14：21（kg/10a）。</p> <p>処 理 区：対照区、液肥区、併用区（各3反復。2013年9月から処理開始。）</p> <p>対照区では、固形肥料を年6回に分けてうね間に施用した。液肥区では、全量を樹冠下に液肥で施用した。併用区では、20kg/10aの固形肥料をうね間に施用し、31kgN/10aを樹冠下に液肥で施用した。液肥区および併用区における液肥の施用期間は3月～10月とし、毎日施用した。かん水量は、夏季（梅雨明け～9月上旬頃）は2.5mm/日、その他の期間は1mm/日程度とした。液肥の施用には、液肥混合器（ドサトロン DR-6GL）およびドリップチューブ（30cmピッチ、吐出流量 2.2L/時間/吐出口）を使用した。</p>																							
<p style="text-align: center;">表 1 各処理区の施肥管理</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">処理区</th> <th rowspan="2">かん水量<sup>a</sup> (mm/年)</th> <th colspan="2">施肥量 (kg-N/ha/年)</th> <th rowspan="2">施肥回数 (回/年)</th> </tr> <tr> <th>固形</th> <th>液肥</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>対照区</td> <td>0</td> <td>510</td> <td>0</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>液肥区</td> <td>314</td> <td>0</td> <td>510</td> <td>244</td> </tr> <tr> <td>併用区</td> <td>314</td> <td>200</td> <td>310</td> <td>固形 2<sup>b</sup> 液肥 244</td> </tr> </tbody> </table> <p><sup>a</sup> 2016年のかん水期間：3月2日～10月31日。 かん水量：約2.4 mm/日（7月14日～8月10日、8月16日～9月6日）、 約3mm/日（8月11日～8月16日）、約1mm/日（その他の期間）</p> <p><sup>b</sup> 併用区では、春肥と秋肥時期に固形肥料をうね間に施用。</p>		処理区	かん水量 <sup>a</sup> (mm/年)	施肥量 (kg-N/ha/年)		施肥回数 (回/年)	固形	液肥	対照区	0	510	0	6	液肥区	314	0	510	244	併用区	314	200	310	固形 2 <sup>b</sup> 液肥 244
処理区	かん水量 <sup>a</sup> (mm/年)			施肥量 (kg-N/ha/年)			施肥回数 (回/年)																
		固形	液肥																				
対照区	0	510	0	6																			
液肥区	314	0	510	244																			
併用区	314	200	310	固形 2 <sup>b</sup> 液肥 244																			
<p>除 草：手作業で行った。</p> <p>病虫害防除：慣行的な防除暦に則って行った。</p> <p>収 穫：一番茶および二番茶を乗用型管理機により摘採した。</p> <p>(3) 試験スケジュール</p> <p>施肥：3月2日、4月5日、5月18日、6月1日、6月22日、9月2日</p> <p>土壌の酸性矯正：8月3日</p> <p>一番茶摘採：5月6日</p>																							

二番茶摘採：6月20日

秋整枝：10月12日、19日

#### (4) 試験項目

##### ア. 収量調査・秋整枝量調査

各処理区において一番茶および二番茶の収量を調査するとともに、収穫物中の全窒素含量を測定した。また、秋整枝量も同様に調査し、刈り落とされる枝葉中の全窒素含量を測定した。

##### イ. N<sub>2</sub>O 発生量の調査

1～2週間に1度の頻度で、茶園のうね間、樹冠下、株元においてN<sub>2</sub>O発生量をクロードチャンバー法により測定した。調査期間中の積算発生量は台形法により求めた。

##### ウ. 土壌化学性の調査

1～2ヶ月に1度の頻度で、深さ0～20cmの土壌を採取し、土壌無機態窒素濃度、土壌pHを測定した。

##### エ. 液肥施用が夏季の水分ストレス軽減に及ぼす影響の調査

夏季(7～9月)に、1～2週間に1度の頻度で、土壌pF、気孔コンダクタンスを測定した。

### 3. 試験結果

#### ア. 生産性の評価

いずれの処理区においても、一番茶と二番茶の収量・品質に明確な処理間差は見られなかった(表2、表3)。

#### イ. 窒素動態

積算N<sub>2</sub>O発生量は液肥区において、対照区よりも少なくなる傾向が見られた(二年間の平均値で25%の削減率)(図1)。併用区では二年間とも対照区と同等であった。一方、各処理区のN<sub>2</sub>Oフラックスの経時変化を見ると、液肥区で施肥を行っていないうね間において、N<sub>2</sub>Oフラックスが対照区と同等あるいは高くなる時が見られた(図省略)。

#### ウ. 土壌水分状態

2015～2016年の夏季の土壌pFは、対照区で2.7を上回る時期が見られたが、液肥区ではかん水同時施肥により低い値で推移した(図2)。対照区で高い土壌pFを示した時期に、対照区と液肥区との間の気孔コンダクタンスの差が大きくなる傾向が見られた。

### 4. 主要成果の具体的データ

表2 2016年一番茶の収量・品質

	収量(kgDW/10a)	全窒素含量(%DW)	持ち出し窒素量(kg/10a)	アミノ酸含量(%DW)	カテキン含量(%DW)
対照	161 ± 17	4.9 ± 0.03	7.9 ± 0.84	2.1 ± 0.17	10.7 ± 0.40
液肥	165 ± 19	4.9 ± 0.02	8.1 ± 0.90	2.4 ± 0.12	11.1 ± 0.69
併用	158 ± 17	5.0 ± 0.06	7.9 ± 0.93	2.3 ± 0.20	11.8 ± 0.84

表3 2016年二番茶の収量・品質

	収量(kgDW/10a)	全窒素含量(%DW)	持ち出し窒素量(kg/10a)	アミノ酸含量(%DW)	カテキン含量(%DW)
対照	98 ± 10	4.5 ± 0.07	4.4 ± 0.51	0.78 ± 0.07	13.5 ± 1.16
液肥	95 ± 15	4.4 ± 0.03	4.2 ± 0.69	0.75 ± 0.05	13.8 ± 0.44
併用	93 ± 8	4.4 ± 0.05	4.1 ± 0.38	0.69 ± 0.08	13.3 ± 0.86

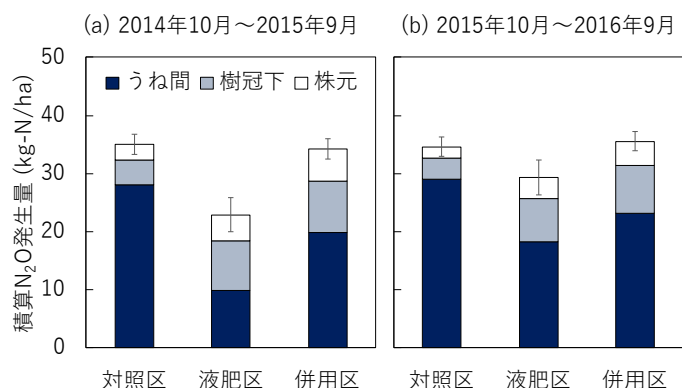


図1 各施肥処理区からの積算 N<sub>2</sub>O 発生量

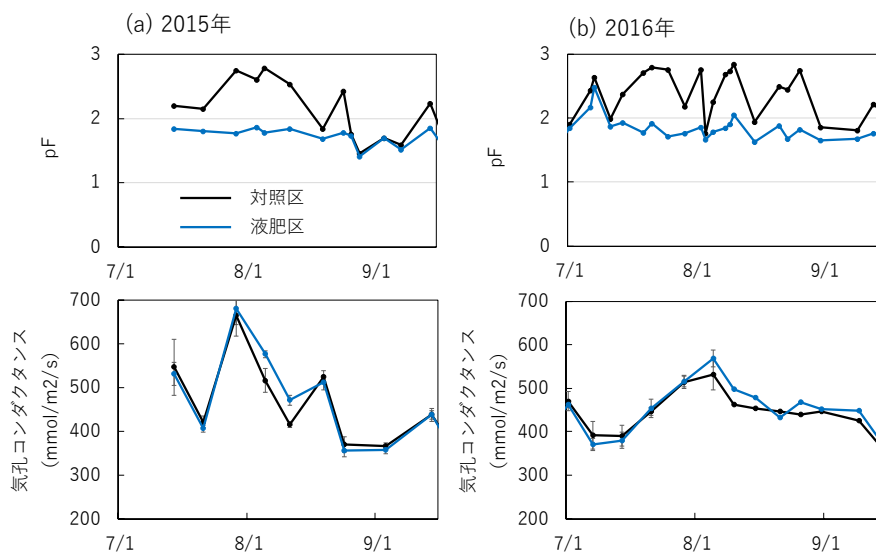


図2 対照区と液肥区における土壌 pF と気孔コンダクタンス  
(a)2015 年、(b)2016 年

## 5. 経営評価

液肥混入器およびタイマー、ドリップチューブの導入コストは20万円/10a程度と見込まれる。償却期間を10年間とすると、2万円/10a/年のコスト増となる。本研究期間では収量および品質に明確な処理間差は見られなかったが、過去の研究では2～3割程度施肥量を削減しても対照と同等の収量・品質が維持できるとの報告がある。対照区の施肥コストを7万円/10a/年とすると、1.4～2.1万円/10a/年の施肥コストの削減が見込まれ、これにより液肥システムの導入コストを相殺できる。また、年間数時間/10aの施肥作業が省略可能なため、それに相当する労働コストの削減も見込める。

## 6. 利用機械評価

液肥施用の自動化により施肥作業の省力化が達成された。また、液肥システムの導入により想定されるトラブルとしては、冬季の凍結による配管の破裂や野生動物によるチューブの切断等が挙げられるが、3年間の調査期間中、大きなトラブルが生じることはなかった。

## 7. 成果の普及

茶生産者を対象とした講習会等において、得られた成果を発信する。

## 8. 考察

(1) 過去の多くの調査において、樹冠下への液肥施用により施肥窒素利用効率が向上すると報告されているが、今回の調査では、生産性に対して明確な向上効果は見られなかった。

これは、調査期間が短かったことが一つの要因であると考えられる。

(2) 樹冠下への液肥の施用により、年間の積算  $N_2O$  発生量が削減できる可能性が示された。一方で、液肥区のうね間土壌において、 $N_2O$  発生量が短期的に対照区と同等あるいはそれよりも高くなる現象が見られた。このような現象は整せん枝作業の後に見られることが多かったことから、茶樹由来の有機物供給が茶園土壌中の窒素動態、特に  $N_2O$  発生に大きな影響を及ぼしていると考えられる。

(3) 土壌 pH 液肥および気孔コンダクタンスの推移から、液肥の施用（かん水）により夏季の水分ストレスが軽減されていることが示唆された。

## 9. 問題点と次年度の計画

特になし。

## 10. 参考写真



写真 一番茶の生育状況



写真 収量調査風景



写真 液肥混入システム概観



写真 ガス採取風景