

玉露園における「玉露＋二番茶」生産に対する点滴施肥の効果

中園健太郎*・成山秀樹・堺田輝貴¹⁾・吉岡哲也・仁田原寿一¹⁾

玉露園において年間窒素施用量50kg/10aレベルで玉露および二番茶を生産する場合の、点滴施肥の効果について検討した。

点滴施肥を行った場合、慣行施肥に比べて、うね間土壌中の無機態窒素濃度は低く推移し、また大きな変動はみられなかった。点滴施肥は慣行施肥と比較して、生葉収量は同程度で、荒茶の遊離アミノ酸含有率は玉露および二番茶で10%以上高く、官能評価は同等以上であった。以上の結果、点滴施肥は玉露だけでなく二番茶の高品質化にも有効であることが明らかとなった。

[キーワード：玉露園，二番茶，点滴施肥，官能評価，高品質化]

Effect of Drip Fertigation in Gyokuro and the Second Crop Production in Tea Field for Gyokuro. NAKAZONO Kentaro, Hideki NARIYAMA, Teruki SAKAIDA, Tetsuya YOSHIOKA and Juichi NITABARU (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 29 : 82-85 (2010)

The effect of drip fertigation in Gyokuro and the second crop production, under annual nitrogen application at 50kg/10a level, was examined.

For drip fertigation, the concentration of inorganic nitrogen in the furrow soil kept low and did not fluctuate sharply throughout the year, in contrast to conventional fertilization. The yield was equivalent, the concentration of free amino acids in crude tea was more than 10 percent higher and sensory quality was the same or greater under drip compared with conventional fertigation. The results show drip fertigation to be effective in quality improvement of the second crop and Gyokuro.

[Keywords : tea field for Gyokuro, second crop of tea, drip fertigation, sensory quality test, quality improvement]

緒 言

福岡県の玉露は全国第2位の生産量であり、八女茶のブランドイメージをけん引してきた。近年は作業の省力化や栽培の低コスト化を目的として、煎茶栽培と同様に、機械摘みが可能な仕立ての玉露園が増加している。このため二番茶の摘採が可能であり、さらに玉露栽培用の被覆棚を利用して被覆栽培茶としての高付加価値化が図られている。被覆栽培茶には特有のうま味があり、市場評価が高い。しかし、現地では煎茶栽培に準じた施肥体系が適用されるに留まっており、新たな施肥技術により品質向上を図る必要がある。

一方、福岡県は環境に配慮した茶生産を推進するため、玉露園の施肥基準である年間窒素施用量75kg/10a(生葉目標収量が500kgの場合)を、2000年に54kg/10aに削減した。窒素施用量を減らしつつ、収量や品質を維持する技術として、これまでに被覆尿素や点滴施肥を用いた方法が報告されている(堺田 2005, 堺田ら 2005)。特に点滴施肥は、根の活性の高い樹冠下へ液肥を直接施用するもので、新しい効率的施肥技術として期待されている(野中 2005)。しかし、玉露園の点滴施肥技術に関するこれまでの報告は、玉露(一番茶)生産のみを対象とするもので、その後の二番茶生産を想定したものはない。

そこで、玉露園において年間窒素施用量50kg/10aレベルの点滴施肥を行い、玉露および二番茶の収量や品質に対する効果について検討した。なお、本試験は

農林水産省の新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「高級茶ドリンク需要に応える高級覆い下夏茶生産体系の開発(2006年～2008年)」の一部として実施したものである。

試験方法

1 試験場所および試験区の構成

福岡県八女郡黒木町の福岡県農業総合試験場八女分場内(標高144m, 赤黄色土, LiC/HC)の品種「やぶきた」のは場(1970年3月定植, 弧状仕立て)を用いて、2006年7月から2008年7月まで試験を実施した。試験区の施肥設計を第1表に示した。処理区として年間窒素施用量50.0kg/10aの点滴施肥区(以下, 点滴区)を設けた。点滴区では当年施肥の新芽への寄与率を高めるために、堺田・吉岡(2007, 2008)の報告を参考に、春季から二番茶摘採期にかけて窒素施用量を多く配分した。点滴チューブ(ラム17, ポリエチレン製, 圧力補正機能付, 吐出量2.3L/hr, 点滴孔間隔30cm)は第1図のように、樹冠下の雨落ち部に設置した。対照区として、現地の施肥方法に準じた区(年間窒素施用量52.6kg/10a, 以下「慣行区」)を設けた。試験規模は1区9.0m²の3反復とし、被覆開始は玉露, 二番茶ともに1.5葉期, 被覆方法は遮光率90%のポリプロピレン製黒色系資材による高さ2.7mの棚被覆, 被覆期間は玉露18日間, 二番茶16日間とし、可搬型摘採機を用いて摘採し、速やかに荒茶に加工した。

*連絡責任者

(八女分場: nakazono@farc.pref.fukuoka.jp)

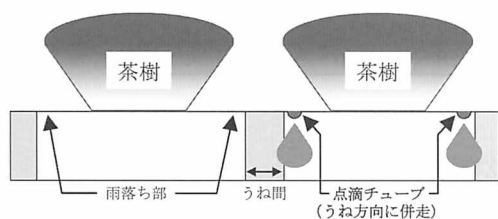
1) 現 企画情報部

受付2009年8月3日; 受理2009年12月3日

第1表 試験区の施肥設計

試験区	月		8			9			10			2			3			4			5			6			7			年間施用量 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	
	旬		上	中	下	上	中	下	上	上	中	下	上	上	中	下	上	上	中	下	上	上	中	下	上	上	中	下	上		上
点滴区	資材 ¹⁾		a	a	a	a	a	a	a	b	b	b	b	b	b	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	a	a	a	
	窒素施用量 ²⁾		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	50.0-25.7-24.7
慣行区	資材		油粕			配合B			配合C			配合C			硫安			化成													
	窒素施用量		6.0			6.0			10.8			10.8			12.6			6.4									52.6-20.8-20.4				

1) 点滴区の肥料(N-P₂O₅-K₂O)は、a:有機液肥50%(10-4-3), b:尿素複合肥(12-12-12), c:尿素複合肥1544号(15-4-4)で、液肥施用量は4,000 L/10a。慣行区の肥料は油粕:菜種粕(5-2-1), 配合A:八女茶秋配合(5-7-6), 配合B:八女茶春SCU配合(9-3-3), 化成:あさひVボラス(16-7-12), 硫安:硫安(21-0-0)で、施用後うね間土壌とよく混和した。
2) 表中の数値は施用量(kg/10a)。



第1図 点滴チューブの設置位置

結果

1 土壌中の無機態窒素濃度

うね間土壌の無機態窒素濃度の推移を第2図に示した。点滴区は調査開始から2007年2月まではばらつきが大きかったが、その後慣行区に比べて低めに、変動も小さく推移した。2007年3月から2008年7月までの平均値は、点滴区11.1mg/100g乾土、慣行区21.5mg/100g乾土であった。

2 調査項目

無機態窒素濃度分析用の土壌は、点滴区については点滴チューブの点滴孔および孔間中央部にそれぞれ近いうね間から、慣行区についてはうね間中央から、表層から深さ20cmまでの土壌および深さ20cmから40cmまでの土壌を約2週間の間隔でそれぞれ採取した。土壌中無機態窒素濃度は、硝酸態窒素濃度およびアンモニア態窒素濃度をイオンメーター(東亜ディーケーケー株式会社 IM-22P)で測定後合計し、各採土の数値を平均して算出した。荒茶品質は、茶の標準審査法に基づき、外観(形状、色沢)および内質(香气、水色、滋味)をパネリスト4名の合議による標準採点法で評価した。荒茶の全窒素含有率はセミマイクロケルダール法を用いて測定した(ケルダール窒素蒸留装置は三田村理研工業株式会社 VF-FA-I)。荒茶の遊離アミノ酸含有率は池ヶ谷ら(1990)の方法を用いて、また荒茶のカテキン類含有率は後藤ら(1996)の方法を用いてHPLC(Hewlett-Packard社 HP-1100)で測定した。

2 生葉収量および荒茶の官能評価

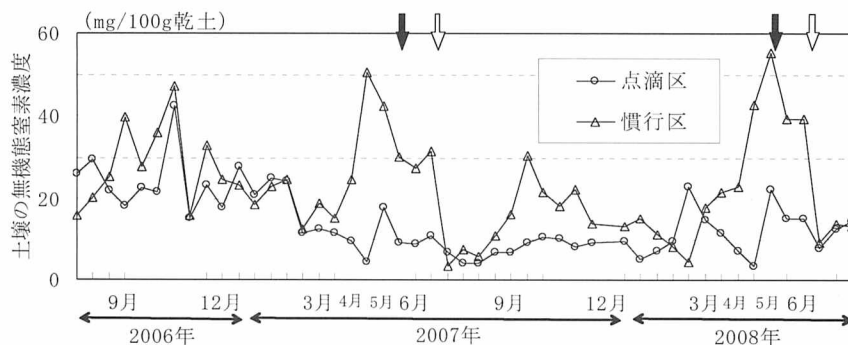
生葉収量を第2表に示した。玉露、二番茶ともに、試験区間に有意差はみられなかった。

荒茶の官能評価を第3表に示した。点滴区の玉露および二番茶は、2007年については慣行区と同程度で、2008年については慣行区より優れた。

3 荒茶の化学成分含有率

荒茶の全窒素含有率を第4表に示した。玉露については試験区間に有意差がみられなかったが、二番茶については2007年、2008年ともに点滴区が慣行区より高かった。

荒茶の遊離アミノ酸含有率を第5表に示した。点滴区では慣行区に比べ、2007年の玉露及び2008年の二番茶で高かった。また、2007年の二番茶及び2008年の玉露については、試験区間に有意差はみられないものの、点滴区の数値は慣行区に比べ10%程度高い傾向がみられた。



第2図 うね間土壌の無機態窒素濃度の推移

▼: 玉露の摘採期 ▽: 二番茶の摘採期

1) 数値は表層から深さ20cmまでの土壌および深さ20cmから40cmまでの土壌の平均値。

第2表 生葉収量 (kg/10a)

試験区	玉露		二番茶	
	2007年	2008年	2007年	2008年
点滴区	467	381	611	370
慣行区	430	426	521	385

1) 三元配置分散分析(要因:茶期, 年次, 試験区)により5%水準で試験区に有意差なし。

第3表 荒茶の官能評価

試験区	玉露		二番茶	
	2007年	2008年	2007年	2008年
点滴区	96.8 (-0.3) ¹⁾	97.1 (+4.1)	97.6 (+0.8)	97.0 (+1.2)
慣行区	97.1	93.0	96.8	95.8

1) ()の数値は慣行区の得点との差。

第4表 荒茶の全窒素含有率 (乾物当たり%)

試験区	玉露		二番茶	
	2007年	2008年	2007年	2008年
点滴区	5.7	5.1	4.3	4.5
慣行区	5.5	5.3	4.0	3.4
	ns ¹⁾	ns	*	**

1) t検定により**, *はそれぞれ1%, 5%水準で有意差あり。nsは有意差なし。

荒茶のカテキン類含有率を第6表に示した。玉露、二番茶ともに試験区間に有意差はみられなかった。

考 察

堺田・吉岡 (2008) によって、年間窒素施用量50kg/10a レベルにおける、玉露の高品質化に好適な時期別の土壤中無機態窒素濃度 (最大値は3~4月の29.0, 最小値は1~2月の12.1, 単位は mg/100g 乾土) が示されている。また、煎茶園ではあるが、一番茶ならびに二番茶の高品質化に好適な時期別の濃度も示されている (堺田・吉岡 2007)。慣行区では7~8月を除き、それぞれに示された値より高く推移した。しかし点滴区では、2008年3月以降、玉露園あるいは煎茶園において示された値よりも概ね低く、また時期による変動も小さく推移した。点滴区でみられたこれらの特徴は、点滴施肥によってほぼ10mg/100g 乾土以下で安定して低く推移したとする報告と概ね一致した (堺田ら 2004)。これは、1回当たりの窒素施用量が最も多いときでも慣行の半分以下の3.0kg/10a と少なかったことに加え、かん水によって肥料が土壤中に速やかに浸透したことによるものと考えられる。また点滴施肥は施用回数や施用位置が慣行施肥と異なるため、土壤中無機態窒素濃度の目標値については、適切な採土方法を検討し、新たに定める必要があることが推察された。

慣行区の土壤中無機態窒素濃度は2007年、2008年のいずれも7月頃に急激に低下したが、これは降雨の影響を強く受けたためと考えられる。城 (2003) は、年間窒素施用量60kg/10a の条件下において、6月から7月の多雨期に年間窒素溶脱量の半分程度が溶脱した

と報告している。二番茶芽の生育期後半は梅雨期と重なるため、窒素溶脱による肥効率の低下や環境負荷が懸念される時期である。対策としては少量多回数施肥が考えられるが、慣行の方法では労力的に容易ではない。その点、点滴施肥は軽労化された少量多回数施肥技術として期待できる。

点滴施肥によって生葉収量が増加することは過去に報告されているが、今回の試験では慣行区との差はみられなかった (堺田ら 2004, 堺田ら 2005, 辻・木下 2005)。また生葉の収量構成要素である新芽数や新芽重についても試験区間に違いがみられなかった (データ略)。山下ら (1974) は、秋芽の生育程度が一番茶の新芽数や新芽重等を変化させ、収量に大きな影響を与えることを報告している。このことから今回の試験では、秋芽の生育程度に試験区間で大きな差がなかったことが示唆される。また、点滴区における秋季の窒素施用量は慣行区の8割以下と少なかった。このことから、点滴施肥による収量増加を図るためには、秋季の施用量を増加する等、窒素の時期別配分についてさらに検討する必要があると推察された。

堺田ら (2004) は、煎茶園において年間窒素施用量50kg/10a レベルの点滴施肥を行い、慣行施肥と同等以上の荒茶官能評価が得られたと報告しているが、今回の試験においても同様の結果が得られた。従って、玉露園においても、点滴施肥による玉露および二番茶の品質向上が可能であると考えられる。

点滴施肥は、年間窒素施用量が慣行施肥に対して同程度あるいは少ない条件であっても、荒茶や摘採芽中の全窒素あるいは遊離アミノ酸含有率を高め、カテキン類含有率を低くすると報告されている (堺田ら

第5表 荒茶の遊離アミノ酸含有率（乾物当たり％）

試験区	玉露		二番茶	
	2007年	2008年	2007年	2008年
点滴区	3.7	3.7	1.7	2.1
慣行区	2.3	3.2	1.5	1.4
点滴区/慣行区	161 ²⁾	116	113	150
	** ³⁾	ns	ns	†

- 1) 遊離アミノ酸にはテアニンも含まれる。
 2) 慣行区に対する点滴区の数値の割合(%)。
 3) t検定により**, †はそれぞれ1%, 10%水準で有意差あり。nsは有意差なし。

第6表 荒茶のカテキン類含有率（乾物当たり％）

試験区	玉露		二番茶	
	2007年	2008年	2007年	2008年
点滴区	6.0	8.5	6.1	9.1
慣行区	6.4	10.0	6.2	8.9

- 1) 三元配置分散分析(要因: 茶期, 年次, 試験区)により5%水準で試験区に有意差なし。

2004, 堺田ら 2005, 辻・木下 2005)。本試験ではカテキン類について明確な差異はなかったが、玉露および二番茶の遊離アミノ酸、二番茶の全窒素について点滴施肥により含有率が高まる傾向がみとめられた。これは、点滴施肥の特徴である、根域への速やかな養分供給と施肥の多回数化によって、樹体の養分吸収が促されたためと考えられる。このことから、点滴施肥は玉露や二番茶の遊離アミノ酸含有率や全窒素含有率を高めることができる技術であることが明らかになった。

以上のことから、玉露園における年間窒素施用量50kg/10aの点滴施肥は、慣行施肥に比べ玉露および二番茶の遊離アミノ酸含有率や二番茶の全窒素含有率を高め、官能評価を向上させる等、高品質化に寄与する技術であることが示された。今後は点滴施肥において生産性を高めるための肥料の時期別配分を検討し、土壌中無機態窒素濃度の目標値について明らかにすることが必要であると考えられる。

引用文献

- 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 83: 21-28.
 池ヶ谷賢次郎・高柳博次・阿南豊正 (1990) 茶の分析法. 茶研報71: 43-74.
 城 秀信 (2003) 茶園からの窒素溶脱と窒素負荷軽減対策. 農業と化学543: 6-9.

- 野中邦彦 (2005) 茶園における窒素環境負荷とその低減のための施肥技術. 茶研報100: 29-41.
 堺田輝貴 (2005) 被覆尿素肥料を利用した玉露園の窒素低投入型施肥法. 茶研報100: 73-75.
 堺田輝貴・森山弘信・中村晋一郎・吉岡哲也 (2004) 煎茶園での点滴かん水施肥が収量, 品質および土壌浸透水に及ぼす影響. 福岡農総試研報23: 93-98.
 堺田輝貴・森山弘信・中村晋一郎・吉岡哲也 (2005) 玉露園における点滴施肥による施肥量削減. 茶研報100: 96-98.
 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. 第2報 高品質玉露生産のための時期別施肥割合と好適な土壌中の無機態窒素濃度. 福岡農総試研報27: 117-120.
 堺田輝貴・吉岡哲也 (2007) 環境と八女茶産地に適応した茶園の効率的施肥技術. 第1報 窒素施用量50kg/10aレベルにおける高品質煎茶生産のための時期別施肥割合と好適な土壌中の無機態窒素濃度. 福岡農総試研報26: 93-97.
 辻 正樹・木下忠孝 (2005) てん茶園における樹冠下点滴施肥技術. 土肥誌74: 669-672.
 山下正隆・田中勝夫・関谷直正 (1974) 摘採整枝が収量に及ぼす影響. 第1報 秋芽の生育程度と整枝時期との関係. 日本作物学会九州支部会報40: 19-21.