



No.598

あたらしい 農業技術

局所施肥による生産性の高い
茶園管理技術

平成 26 年度

— 静岡県経済産業部 —

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 局所施肥技術は、チャの樹冠下雨落ち部の土壌中に、肥効調節型の被覆肥料を専用の施肥機を用い、地表面からおおよそ5 cm から25cm の深さに筒状に施肥する方法です。
- (2) 春肥として被覆肥料を10a 当たり窒素 30kg 量局所施用し、一番茶と二番茶前の2回、芽出し肥としてそれぞれ窒素5 kg 量を茶の樹冠上から施用し、合計窒素量は10a 当たり40kg とします。
- (3) 局所施肥(40kgN/10a) を行った場合の年間収量は、慣行施肥(54kgN/10a) に比べ2割程度増加し、一番茶の窒素含有率は5.5%程度となります。窒素利用率も高く、肥料成分を効率的に利用できます(2013年度数値:局所施肥57%、慣行施肥35%)。
- (4) 荒茶の官能検査では、局所施肥(40kgN/10a) は、内質、外観を合わせた合計点で慣行施肥(54kgN/10a) を上回りました。
- (5) 局所施肥(40kgN/10a) は、地下への浸透水の窒素濃度が年間を通じて環境基準(硝酸性窒素10ppm) を超えることはなく、環境負荷低減のための有効な施肥方法です。

2 技術、情報の適用効果

本施肥法は、窒素の利用率高く、年間施用窒素量が10a 当たり40kg 以下でも収量、品質が高く、地下への硝酸性窒素が年間を通して環境基準値を超過することがない、生産性と環境負荷の両方共に優れた施肥技術です。

3 適用範囲

静岡県内の茶園全般(急傾斜圃場を除く)

4 普及上の留意点

- (1) 局所施肥は、樹冠雨落ち部の土壌中に施肥する施肥法、肥効調節型の被覆肥料と専用施肥機の三つの組み合わせにより、高い生産性を達成します。
- (2) 茶樹への局所施肥は、1年目は茶の根の誘導・集中が不完全なことがあり、収量は慣行(うね間施肥、窒素54kg/10a) の施肥と同等か、やや低い傾向がありますが、2年目以降には同等以上となります。

目 次

はじめに	1
1 局所施肥とは	1
(1) 窒素成分を茶樹に無駄無く吸わせるには	1
(2) 肥効調節型肥料の利用	1
2 局所施肥専用機の開発	2
3 施肥開始2年目から局所施肥で収量は2割以上増加	2
4 局所施肥は茶樹の根を誘導し、肥料の周りに集中させる	3
5 環境負荷を低減する局所施肥	3
6 現地の実証試験でも茶業センター内の試験と同様な効果	4
おわりに	6

はじめに

チャへの過剰な施肥により、肥料中の窒素成分が茶樹に利用されことなく環境に流出し、環境基準を超える硝酸態窒素が検出されています。また一方では、茶価の低迷により、品質を高めつつ、肥料費の削減など生産コストを低減化することが要求されています。

そこで、「環境への負荷低減」、「茶の生産性向上」の2つの課題を両立させる「局所施肥」という新たな施肥方法を開発したので紹介します。

1 局所施肥とは

(1) 窒素成分を茶樹に無駄なく吸わせるには

一つ目には無機態窒素濃度の急激な上昇をおさえる肥効調節型肥料を利用します。

肥効調節型肥料は、じわじわと肥料成分が浸み出てくるので、過度に土壌中の窒素濃度を上昇させることはありません。

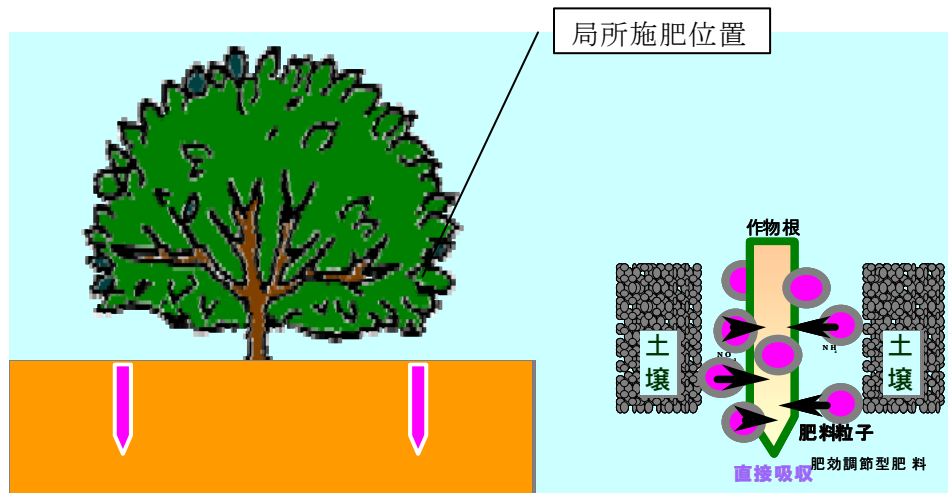


図1 局所施肥の施肥位置と土壌を介さない接触施肥

また、肥効を長く維持できますので、適性濃度を維持しやすく、成分の流亡を少なくできることから、効率的な施肥が可能です。

二つ目は、肥料成分を茶樹の根に直接吸収させることで効率よく施肥窒素が使われます。うね間へ施肥し、耕耘する慣行施肥では、肥料と根の間に土壌が関与し、根が直接肥料を吸えないばかりか、土壌が保持できない硝酸態窒素の流亡等、損失が多くなります。一方、緩効性の被覆肥料は、土壌を介さずに根が肥料成分を直接吸えるため、肥料の吸収利用効率が高くなることが考えられます。「肥効調節型肥料を用いた局所施肥」は、これらのことを同時に実現する施肥方法として考え出されました（図1）。

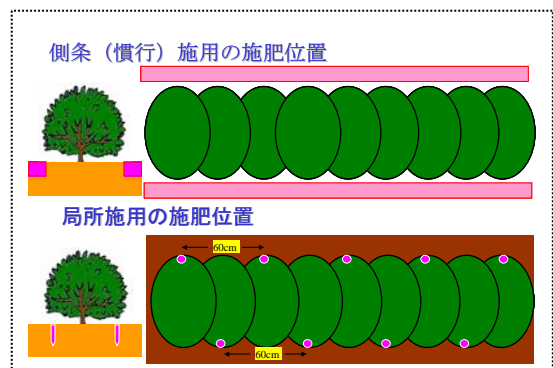


図2 局所施肥の施肥位置

(2) 肥効調節型肥料の利用

局所施肥では、吸収利用効率を上げる目的で、長期溶出（140日）タイプの肥効調節型肥料を用いています。従来のうね間土壌の表面に施用する方法と異なり、専用の施肥機で茶樹の雨落ち部に60cm間隔で約90gの粒状肥料を10a当たり1,850か所の地中に埋め込みます

(図2)。成分の溶出をコントロールし、根に適した濃度を保つことができれば、埋め込んだ肥料の周りに吸収根を誘導・集中させ、肥料成分の利用率を向上させることが可能です。

2 局所施肥専用機の開発

開発した局所施肥機(表紙写真)は、直径6cmのドリルを機械の左右(両側)に一基ずつ装着し、うね間の両側の樹冠雨落ち部に同時に2か所の穴を、深さ25cmまで掘削し、開けた穴へ直接、粒状の肥料を投入します。肥料は、地表面からおよそ5~25cmの深さに筒状に施用されます。肥料の量は50~100g(被覆燐硝安加里エコロング140日)まで無段階で調節が可能です。

また、作業用の駆動は全て、高負荷時に部品破損が少ない油圧式を採用しました。10a当たりの施肥所要時間は約3時間です。ちなみに静岡県お茶白書(平成26年)では、平成15年の調査において施肥に要する時間は10a当たり17.1時間で、大幅に短縮できることとなります。

3 施肥開始2年目からは、局所施肥で収量は2割以上増加(年間収量)

表1のように茶業研究センターの旧標準施肥I区(54kgN/10a)に対して、局所施肥II区(40kgN/10a)及び局所施肥III区(54kgN/10a)の2つの試験区の収量、一番茶の窒素含有率、雨落ち部の茶樹の根量を調査しました。

表1 試験区の概要(茶業研究センター内試験:赤黄色土)

試験区	施肥方法	年間施肥量	施肥回数	肥料の内容
I:茶研旧標準	慣行(側条)	54kgN/10a	7回/年	硫安41%,なたね15%,魚粕12%,硝安11%,尿素10%,CDU10%
II:局所施用1	局所施用	40kgN/10a	3回/年	(被覆燐硝安加里426-140日40%+被覆燐硝安加里250-140日60%)局所1回、N30kg+芽出し肥(燐硝安加里)全面施肥2回、N10kg
III:局所施用2	局所施用	54kgN/10a	3回/年	(被覆燐硝安加里426-140日40%+被覆燐硝安加里250-140日60%)局所1回、N40kg+芽出し肥(燐硝安加里)全面施肥2回、N11kg

一番茶の収量は、表2に示すように、I区の茶研旧標準の慣行施肥区(54kgN/10a)を100とした指数で表すと、II区の局所施肥区は施肥窒素量が10a当たり40kgにもかかわらず、試験1年目、2年目は同等かそれ以上、3年目は指数135でした。また、年間収量でも128という結果でした。

一番茶の窒素含有率は局所施肥では3年間の試験ともに5.5%を超える結果でした(図3)。また、局所施用区(40kgN/10a)の窒素利用率(収奪率)はII区の局所施用区が57%(2年目)であり、I区の茶研旧標準の慣行施肥区(54kgN/10a)の35%、III区の局所施用区(54kgN/10a)の43%に比較し、高い利用率でした(データ略)。

表2 3年間の収量(茶業研究センター内試験:赤黄色土)

施肥窒素量 Nkg/10a	一番茶収量(kg/10a)			二番茶収量(kg/10a)			秋整枝量(kg/10a)			年間収量(kg/10a)			
	1年目	2年目	3年目	1年目	2年目	3年目	1年目	2年目	3年目	1年目	2年目	3年目	
I:茶研旧標準	54	452 (100)	758 (100)	481 (100)	654 (100)	584 (100)	453 (100)	893 (100)	547 (100)	678 (100)	1999 (100)	1890 (100)	1611 (100)
II:局所施用1	40	496 (110)	815 (108)	651 (135)	672 (103)	622 (107)	597 (145)	927 (132)	791 (104)	817 (121)	2095 (105)	2228 (118)	2065 (128)
III:局所施用2	54	539 (119)	874 (115)	659 (137)	669 (102)	724 (124)	553 (122)	924 (103)	599 (110)	534 (79)	2133 (107)	2197 (116)	1746 (108)

注1)表中の()数値はI区茶研旧標準N54kg/10aを100とした指数を表す

また、表3に示したように荒茶の官能検査でも局所施肥は、内質、外観を合わせた合計点で慣行施肥を上回りました。

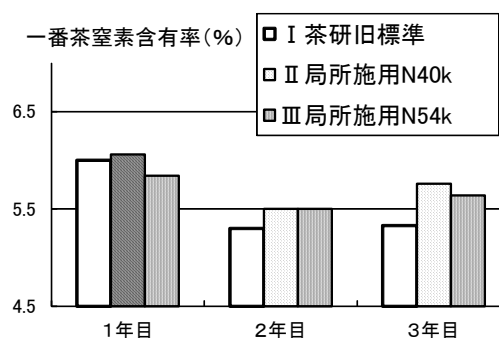


図3 3年間の一番茶の窒素含有率

表3 荒茶官能検査結果 (試験3年目調査)

試験区 ^{注)}	外観			内質				合計
	形状	色沢	小計	香気	水色	滋味	小計	
I 茶研旧標準 (N54K)	15	16	31	17	20	19	56	87
II 局所施用1 (N40K)	17	18	35	18	17	20	55	90
III 局所施用2 (N54K)	17	18	35	19	19	19	57	92

注) 試験区の () は10a当たりの窒素量を表す

4 局所施肥法は、茶樹の根を誘導し、肥料の周りに集中させる

図4のように茶樹の雨落ち部(局所施肥した位置)の根をうねの方向に沿って長さ1m、幅20cm、深さ25cmのブロック(容積50L)で採取し、生重量、乾燥重量を調査した結果、図5に示したように局所施肥窒素40kg/10a区の根は、慣行の窒素40kg/10a区、54kg/10a区に比較して、著しく多く分布していました。

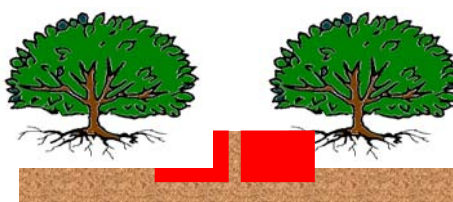


図4 根量調査位置(雨落ち部50L土壌)

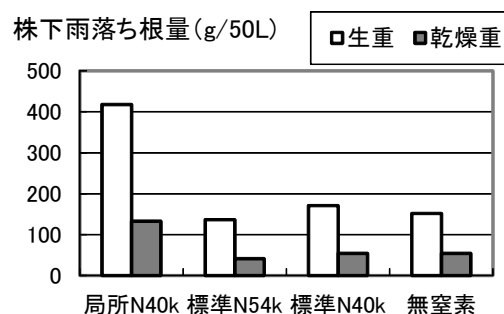


図5 根量調査結果(50L当たりの根量)

5 環境負荷を低減する局所施肥

ライシメーターとは、日本語で「浸漏計」といいます。浸透液中の窒素を測定することにより、茶樹への施肥が環境にどれぐらい負荷を与えているかを調査する施設です(図6)。

図7にライシメーター試験期間中の浸透水の硝酸性窒素濃度及び降水量を示しました。浸透水の無機態窒素のほぼすべてが硝酸性窒素であり、その濃度は、慣行区(54kgN/10a)、局所区(80kgN/10a)で環境基準濃度の10mg/Lを上回る時期が多数回観察され、特に日降雨量が150mmを超えるような集中豪雨時に硝酸性窒素濃度が上昇しました。しかし、局所施肥区(40kgN/10a)では、環境基準値を越すことはありませんでした。

表 4 ライシメーター試験区の概要

試験区	施肥方法	年間施肥量	施肥回数	肥料の内容
I：無施肥	無施用	—	—	—
II：茶研旧標準	慣行(側条)	54kgN/10a	7回/年	硫安41%, なたね15%, 魚粕12%, 硝安11%, 尿素10%, CDU10%
III：局所施用	局所40 c m間隔	40kgN/10a	3回/年	(被覆磷硝安加里426-140日40%+被覆磷硝安加里250-140日60%) 局所1回、N30kg+芽出し肥(磷硝安加里) 全面施肥2回、N10kg
IV：局所施用	局所40 c m間隔	80kgN/10a	3回/年	(被覆磷硝安加里426-140日40%+被覆硝安加里250-140日60%) 局所1回、N70kg+芽出し肥(磷硝安加里) 全面施肥2回、N10kg

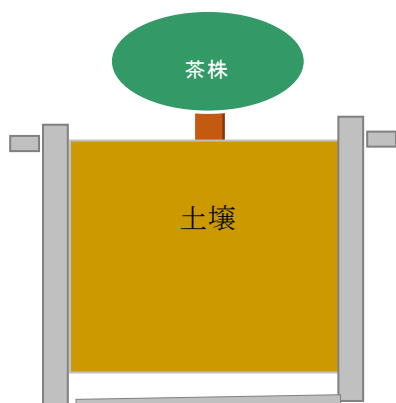


図 6 ライシメーター：有底のコンクリートの枠の中に茶樹を植え、肥料成分が茶樹に吸収された量、土壌中に残る量、地下に浸透する量を調べます。

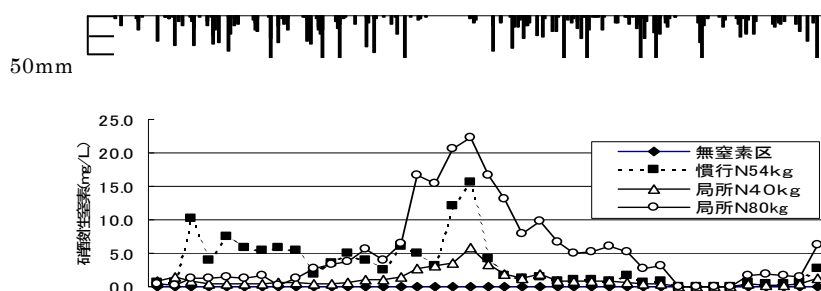


図 7 降雨量(上)と各区の硝酸性窒素濃度(調査期間 2011.4~2012.12)

6 現地の実証試験でも茶業センター内の試験と同様な効果

現地実証試験の概要を表5に示しました。

現地Aの土壌は、頁岩を母材としたシルト質壤土。深さ40cm以下は、ち密度が22~27と高く、根の伸張を阻害する可能性がある圃場です。

3年間の収量は慣行施肥(53kgN/10a)区を100とする指数は、局所施肥(40kgN/10a)区は1年目一番茶では収量指数は98とやや劣り、2年目には102、3年目に109と増収傾向を示しました。二番茶では1年目104、2年目107、3年目120と増加しました。年間の収量では、1年目104、2年目105、3年目116となりました。局所施肥区の窒素含有率は1年目から3年目までの一番茶で5.5%を常時超えました(表6-1、表7)。

現地実証試験Bの土壌は、砂壤土で根の伸張に有効な孔隙は多い圃場ですが干害や肥料の流亡が起こる可能性が高い土壌です。

3年間の収量は慣行施肥(54kgN/10a)区を100とする指数は、現地Aと同様に局所施肥(40kgN/10a)区は1年目の一番茶では収量指数は91とやや劣りましたが、2年目には110、3年目に125と増収傾向を示しました。二番茶では2年目144、3年目104でした。年間の収量では、1年目91、2年目126、3年目122と、試験2年目からは慣行の20%増収が可能でした。局所施用区の窒素含有率は1年目から3年目までの一番茶で5.5%以上でした(表6-2、表7)。

茶樹の雨落ち部（局所施肥した位置）の根をうねの方向に沿って長さ1m、幅20cm、深さ25cmのブロック（50L）で採取し、生重量、乾燥重量を調査した結果、A、B実証ほ場ともに局所施肥区は慣行区に比較して根の生重、乾燥重ともに多く分布していました（図8）。

表5 現地実証試験区の概要

試験区	施肥方法	年間施肥量	施肥回数	肥料内容
局所施肥区	局所施肥 (樹冠雨落ち)	40kgN/10a	3回/年	(被覆燐硝安加里426-140日40%+被覆燐硝安加里250-140日60%)1回+芽出し肥(燐硝安加里)2回 施肥成分量 (kg/10a) 窒素：リン酸：加里=40：14：26
慣行施肥区（現地A）	慣行（うね間）	53kgN/10a	6回/年	施肥成分量 (kg/10a) 窒素：リン酸：加里=54：16：16
慣行施肥区（現地B）	慣行（うね間）	54kgN/10a	7回/年	施肥成分量 (kg/10a) 窒素：リン酸：加里=53：7：9

表6-1 現地実証試験の収量（現地A）

試験区	試験一年目			試験二年目			試験三年目		
	一番茶	二番茶	年間	一番茶	二番茶	年間	一番茶	二番茶	年間
局所施肥区	526 (97)	885 (108)	1411 (104)	577 (102)	909 (107)	1486 (105)	614 (109)	945 (120)	1559 (116)
慣行施肥区（現地A）	539 (100)	820 (100)	1359 (100)	568 (100)	851 (100)	1419 (100)	562 (100)	787 (100)	1349 (100)

表中の上段の数値は10a当たり収量（kg）、下段（）内は現地の慣行施肥区の収量を100とした場合の指数

表6-2 現地実証試験の収量（現地B）

試験区	試験一年目			試験二年目			試験三年目		
	一番茶	二番茶	年間	一番茶	二番茶	年間	一番茶	二番茶	年間
局所施肥区	490 (91)	中切り	490 (91)	317 (110)	378 (144)	695 (126)	478 (125)	806 (106)	1284 (122)
慣行施肥区（現地B）	540 (100)	中切り	540 (100)	287 (100)	263 (100)	550 (100)	375 (100)	763 (100)	1138 (100)

表中の上段の数値は10a当たり収量（kg）、下段（）内は現地の慣行施肥区の収量を100とした場合の指数

表7 現地実証試験の一番茶窒素含有率（%）

	現地A			現地B		
	1年目	2年目	3年目	1年目	2年目	3年目
慣行区	5.6	5.9	5.7	4.8	5.9	5.3
局所施用区	6.1	6.1	5.7	5.7	6.1	5.5

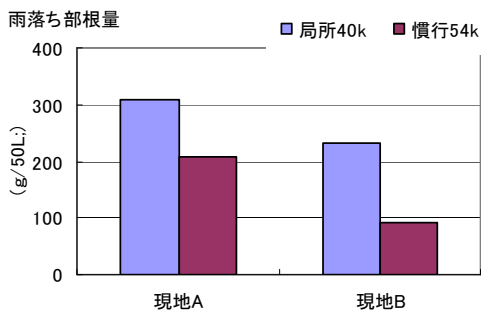


図8 樹冠雨落ち部の根量調査（現地A、B）

おわりに

茶業研究センターでは、茶樹の雨落ち部の地中に肥効調節型肥料（被覆磷硝安加里肥料）を埋設する局所施肥法を開発しました。専用の施肥機（落合刃物工業株式会社）を開発し、茶業研究センター内及び現地での実証試験の結果、収量、窒素含有率、窒素利用率は慣行の施肥方法（54kg/10a）を上回り、かつ、環境負荷の少ない施肥方法を確立しました。

今回紹介した専用施肥機による茶への局所施肥法は、全国でも初めて開発された技術です。今後はさらに改良を加え、茶以外の永年作物への導入も想定しています。

茶業研究センターでは、今後も生産性の高い茶生産に対する研究を行うとともに、消費者に信頼される静岡茶の研究を進めます。

農林技術研究所茶業研究センター 生産環境科 科長 松本昌直

発行年月：平成27年3月
編集発行：静岡県経済産業部振興局研究調整課

〒420-8601
静岡市葵区追手町9番6号
TEL 054-221-2676

この情報は下記のホームページからご覧になれます。
<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130a/>

