

てん茶園における点滴施肥の長期継続栽培の可能性

白井一則*・辻 正樹**・樋江井清隆***・辻 浩孝****・木下忠孝*****

摘要：愛知農総試が開発したてん茶の点滴施肥は灌水と施肥を毎日行い、肥料成分の吸収効率を高めることにより、茶樹の生育を良好にし、多収穫、高品質化を図る技術である。本報告では、10年間の点滴施肥の長期継続栽培がチャの生育、製茶品質に及ぼす影響を明らかにした。その概要は下記のとおりである。

1. 年間施肥窒素量10a当たり25kg(以下、N25区)及び50kg(以下、N50区)の点滴施肥(以下、点滴区)の新芽の生育は、慣行施肥栽培(以下、慣行区)に比べ良好で、収量は10年間通して慣行区より多かった。
2. てん茶製茶の全窒素、全遊離アミノ酸含有率は、N25区では、慣行区と同等、N50区は慣行区より高く推移した。官能審査による評価でも同様な傾向で、N25区は慣行区と同等、N50区は慣行区より高い評価であった。
3. 肥料成分の吸収は点滴区が施肥量に対する吸収量の割合が慣行区より高く、また栽培開始9年目の無機成分を見ても含有率の過不足はなく、施肥効率が低下することはなかった。
4. 9年目の摘採後跡地の土壌の化学性は、点滴区では土壌pH及びECが、適正範囲から大きく外れることもなく、ほぼ適正に保たれ、他の肥料成分も慣行区に比べ良好な値を示した。

キーワード：チャ、てん茶、点滴施肥、継続栽培、収量、品質、全窒素、アミノ酸、施肥効率、茶園土壌

The Possibility of Continuous Cultivation of Liquid Fertilizer Application on Tencha Tea Field

SHIRAI Kazunori, TSUJI Masaki, HIEI Kiyotaka, TSUJI Hirotaka
and KINOSHITA Tadataka

Abstract: We have investigated that the effect of continuous cultivation lasting for 10 years of liquid fertilizer application on Tencha tea field developed in Aichi Agricultural Research Center by searching growth and development of Tencha tea and quality of Tencha. The profile is as follows.

1. The growth and development of new shoots on both 25kg of nitrogen year⁻¹ 1000m² plot(N25) and 50kg plot(N50), have been better than conventional fertilizer application. Yield of liquid fertilizer application has been higher than conventional fertilizer application through 10 years.
2. Concentrations of total nitrogen and total water-soluble amino acids in N25 have been the same as conventional fertilizer application. Those of N50 have been higher than conventional fertilizer application. The appraisals by sensory evaluation about N25 and N50 have been the same as the above trends.
3. Absorption of fertilizer in liquid fertilizer applications has been higher ratio than conventional fertilizer application. The amount of absorbed fertilizer on liquid fertilizer applications has been a round. These trends have been lasted for 10 years.
4. The pH and EC of tea field soil have primarily been kept the proper range on liquid fertilizer applications, and the other ingredients of fertilizer on liquid fertilizer applications have had approved proper concentration rather than conventional fertilizer application.

Key Words: Tea, Tencha, Liquid fertilizer application, Continuous cultivation, Yield, Quality of Tencha, Total nitrogen, Amino acids, Absorption of fertilizer, Tea field soil

*東三河農業研究所 **東三河農業研究所(現環境基盤研究部)

東三河農業研究所(現豊田加茂農林水産事務所) *東三河農業研究所(現新城設楽農林水産事務所)

*****東三河農業研究所(現イシグロ農材株式会社)

(2010.9.24 受理)

緒言

てん茶の点滴施肥技術は、収量、品質を維持しながら窒素の施肥削減を図る上で有効であることが報告されている¹⁻⁵⁾。愛知県ではその技術がほぼ確立され、現在では普及段階にある⁶⁾。

本県のチャの点滴施肥では、施用する液肥は窒素、リン酸、カリのみで、有機質肥料や微量元素等の資材を施用していないため、これらの不足によるチャへの影響が懸念される。水の確保や初期投資が必要なことに加え、長期連用による影響が不明であることなどもあり、茶園における点滴施肥システムの導入はあまり進んでいない状況にある。

チャの点滴施肥は、その増収効果を考えれば、導入コストの回収は容易であり、省力、低コストの面からも有望な技術である。そこで、茶園における点滴施肥栽培普及の一助とするために、てん茶園における点滴施肥栽培の10年間の継続がチャの生育、製茶品質等に及ぼす影響を調査したので、以下に報告する。

材料及び方法

愛知農総試東三河農業研究所内のてん茶園（品種：‘やぶきた’29年生、株張り1.5m、畝幅1.8m、棚被覆、土性：細粒黄色土(LiC~HC)）において試験を実施した。2000年6月に、これまで機械摘み（弧状）仕立てであった茶樹を高さ45cm程度に中切り（番刈り）し、自然仕立てとした後に以下のように点滴施肥灌水装置を導入した。点滴施肥灌水チューブ（エデンA、内径15.6mm、点滴部間隔0.2m）を茶樹株元側の樹冠下に設置した。供試液肥は協同液肥1号（12-5-7）で、これを適当濃度に希釈し、さらに液肥混入機（ドサトロン）で希釈し施肥灌水を行った。試験区として、年間施肥窒素量10a当たり25kg、灌水量1日10a当たり2Mgの区（以下、N25区）及び同50kg、同4Mgの区（以下、N50区）の2区（以下、点滴区）を設けた。リン酸及びカリの施用量はN25区でそれぞれ10.4kg、14.6kg、N50区ではその倍量である。施肥灌水は毎日行った。施肥灌水における液肥の窒素濃度は通常30mg L⁻¹、3月中旬～収穫までの春期は3倍の90mg L⁻¹とし、11月中旬～2月中旬の冬季は無肥料とした。対照となる慣行施肥区（以下、慣行区）については、愛知県西尾市のてん茶施肥設計（秋肥として菜種粕及び有機配合、春肥として菜種粕及び有機配合、芽出し肥として硫酸の年間5回施用、有機配合はクマイイ新茶心1号（菜種粕、硫酸、硫酸加里、魚粕、重過リン酸石灰、硫酸加里、尿素の配合））に準じて、N-P₂O₅-K₂O:69-27-27(kg10a⁻²)を施用した。なお、試験区の面積は1区10m²（畝幅1.8m×5.6m）で、反復なしとした。

被覆については1.5開葉期の4月15日前後に一段目、2週間後の4月29日前後に二段目、更に1週間後の5月6日前後に三段目を掛けた。

収穫時の採摘調査は、各区2連で、50cm×50cmの方形枠で実施し、芽数、芽長、開葉数、百芽重、出開度、成葉重、枝条数、及び木化茎重を調査した。収量は、畝長約2mをしごき摘みで収穫、計量し、その後製造に供した。採摘した枝条は新葉、青茎、成葉（古葉）、木化茎に分け無機成分分析に供した。なお、2004年の生育、収量調査結果は不明瞭な点があったため本報告では掲載しなかった。また、N25区は2010年の収穫以降処理を中止した。

製茶（てん茶）の品質評価は、標準審査法による官能審査で行い、各項目最も良いものを20点満点とする相対値（わずかに差がある：0.5点、差がある：1点、かなり差がある2点、3点：極めて差がある）で評価した。製茶の全遊離アミノ酸はニンヒドリン呈色法⁷⁾、タンニン比色定量法⁷⁾、アミノ酸組成は高速液体クロマトグラフ法により測定した。その他無機成分は、全窒素はケルダール法、リン酸は湿式分解-バナドモリブデン法、カリ、石灰、苦土及びその他の無機成分については湿式分解-原子吸光法で測定した。茶園土壌は畝間及び樹冠下から採取し、風乾後分析に供した。分析は標準土壌分析法⁸⁾に従った。

結果

1 生育及び収量

2001年から2010年までの10年間の一番茶新芽の採摘調査結果及び収量の推移を図1に示した。採摘当たりの芽数は、2001年の初年は3区とも500本前後と多かったが、2年目以降は概ね300～400本で推移した。試験区の差は明確ではないが、慣行区では2008年以降250本程度に減少する傾向が見られた。芽長は、長い年では20cm以上、短い年では10cm余りと、年次によるばらつきが大きかった。試験区間では明らかに慣行区が短く、N25区とN50区の差は見られなかった。開葉数は2001年から2007年にかけて6枚から4枚に漸減する傾向が見られたが、2008以降増加傾向が見られた。慣行区が少なく、点滴区が多い傾向であった。百芽重は年次によるばらつきが見られ、慣行区が軽く、N50区が重い傾向であった。出開度は、2007年までは3試験区とも90%前後で推移したが、2008年以降はN50区が低くなる傾向が見られた。成葉重は年次によりばらつき、点滴区、特にN50区が重い傾向であった。枝条数は処理開始当初から各区とも次第に減少し、2008年3試験区とも20本程度になったが、その後は40本程度まで増加した。試験区による差は明確ではなかった。木化茎重は、調査開始年はN50区は採摘当たり1200gを超え、他の2区も1000g程と重かったが、その後3区とも減少し、300g前後で推移した。試験区間では点滴区が重い傾向であった。手摘みによる一番茶新葉収量は年次によりばらつきが見られるものの点滴区が慣行区を常に上回った。点滴区の中ではN50区がN25区を多くの年で上回っていた。

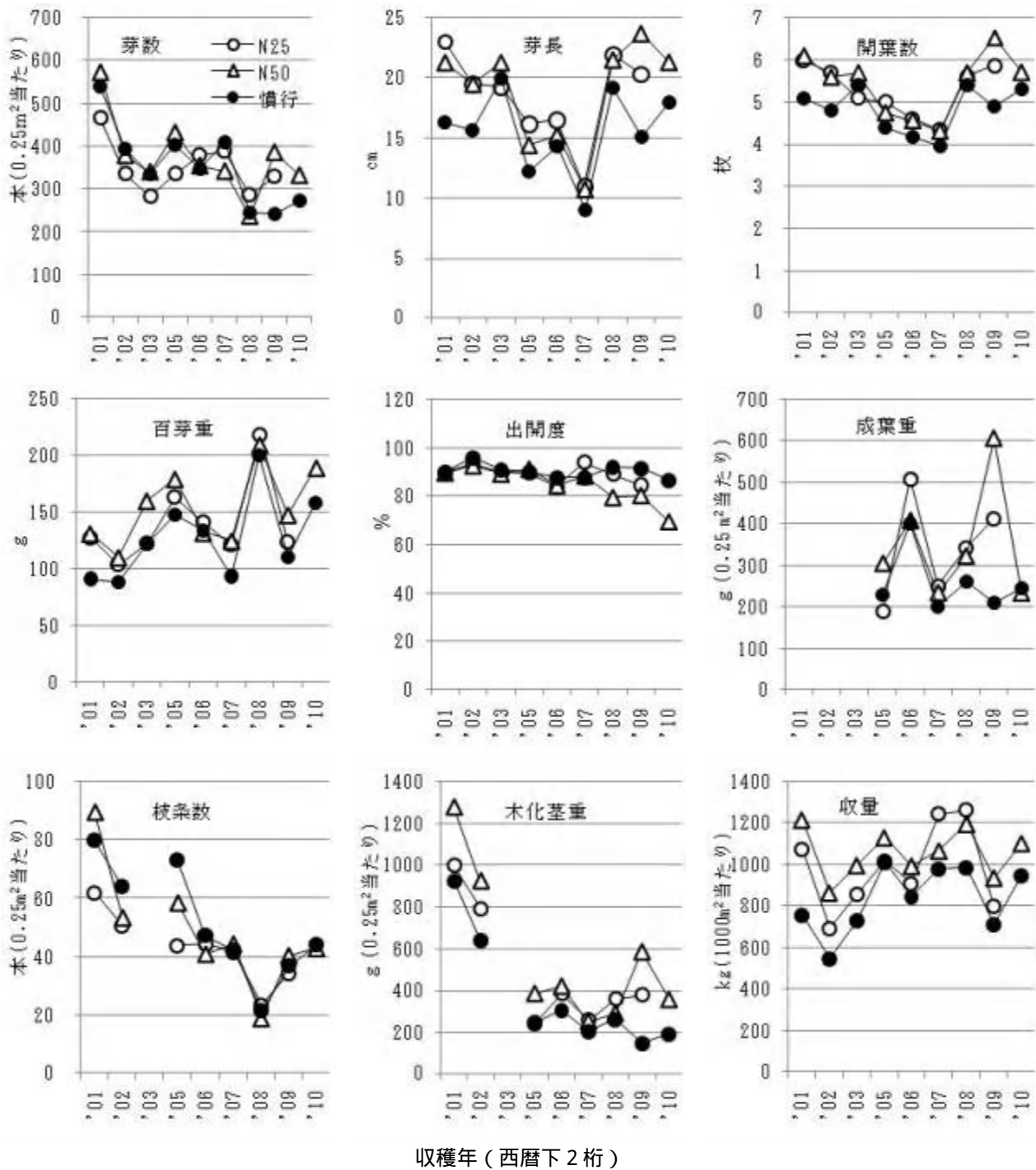


図1 点滴施肥が枝条及び一番茶の生育並びに収量に及ぼす影響

2 製茶（てん茶）の品質評価

製茶の全窒素、全遊離アミノ酸、及びタンニン含有率の年次推移を図2に示した。全窒素はN50区が常に最も高含有率で推移し、N25区は慣行区との差が見られず、同等であった。全遊離アミノ酸についても全窒素と同様な傾向であった。タンニンについては反対にN50区が低い傾向が見られたが、試験区の差は明確ではなく、むしろ、年次変動の方が大きかった。

2003年、2008年及び2009年における点滴施肥がてん茶製茶のアミノ酸組成に及ぼす影響を表1に示した。てん

茶の主要なアミノ酸であるアスパラギン酸（Asp）、グルタミン酸（Glu）、アスパラギン（Asn）、セレン（Ser）、グルタミン（Gln）、アルギニン（Arg）、テアニン（Thea）の各濃度について試験区の影響を見ると、2003年及び2008年については、全てのアミノ酸でN50区が含有率が最も高く、特にGln、Arg及びTheaが顕著であった。2008年に関してはAsn、Serも含有率が高かった。一方、N25区は、2008年のAsnやArgは慣行区より高かったが、その他のアミノ酸については差は明確ではなかった。N25区のアミノ酸合計値は、2003年では指数が95と慣行区を下

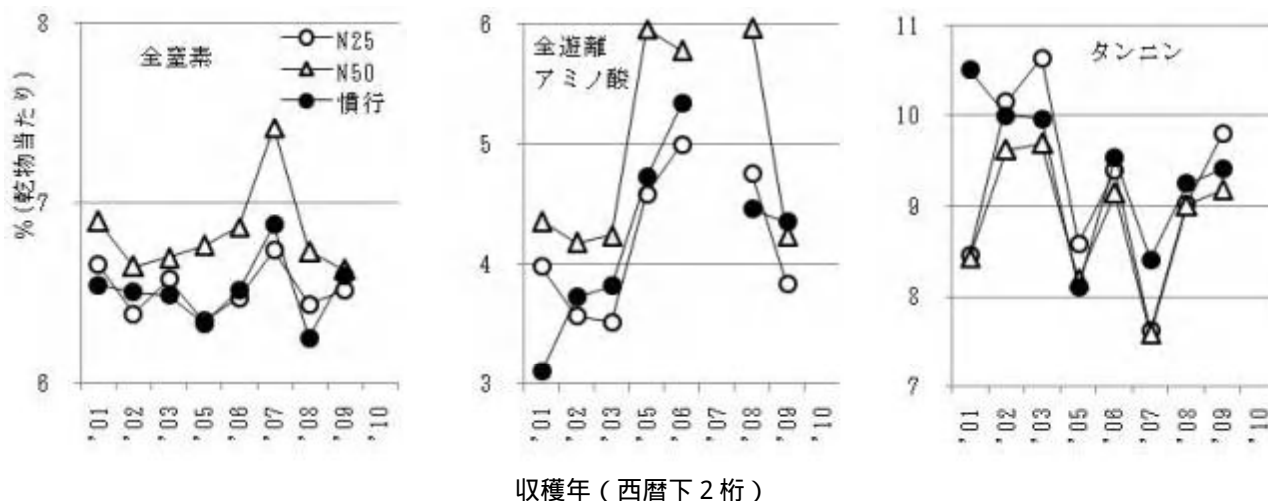


図2 点滴施肥が一番茶荒茶の化学成分に及ぼす影響

表1 点滴施肥がてん茶荒茶のアミノ酸組成に及ぼす影響

収穫年	試験区	Asp	Glu	Asn	Ser	Gln	Arg	Thea	計
2003	N25	102	107	83	101	82	95	91	95
	N50	111	107	109	107	120	132	120	119
	慣行	0.548	0.374	0.105	0.109	0.082	0.728	1.45	3.46
2008	N25	100	102	118	111	100	127	106	109
	N50	114	111	137	126	125	193	130	137
	慣行	0.687	0.426	0.150	0.177	0.055	0.748	1.55	3.79
2009	N25	98	104	69	93	112	79	82	86
	N50	100	104	83	107	91	102	89	95
	慣行	0.610	0.366	0.357	0.259	0.069	0.832	1.53	4.02

慣行区は乾物当たり%、N25及びN50区は慣行区を100とした指数。

回り、2008年では109と上回った。2009年については、点滴区のAsn及びThea含有率は慣行区より低く、その他のアミノ酸も慣行区と同程度または下回っており、合計値の指数はN25で86、N50区で95と点滴区が慣行区より明らかに含有率が低かった。

てん茶の官能審査結果を図3に慣行区との評点差で示した。形状及び色沢について評価する外観は、劣る年も見られたが、点滴区が、総じて高評価であった。点滴区ではN50区の方が評価が高い年が多かった。香気についても点滴区が慣行区より高評価で、点滴区ではN50区の得点が高かった。水色は、2002年は点滴区が明らかに慣行区を上回る評価であったが、それ以外の年は点滴区と慣行区の差は見られず、N50区は2005年以降は劣る傾向で推移した。滋味については、点滴区が慣行区より明らかに優れたものの、N25区とN50区の差はほとんど見られなかった。から色は、N50区は慣行区より明らかに高く推移した。N25区は慣行区を上回る年も見られたが、平均すると慣行区と同等の評価であった。官能審査の合計点では、調査開始の2001年から2、3年は点滴区の評価が明らかに慣行区より高かったが、3、4年目以降は

N25区については慣行区と同等、N50区については慣行区をやや上回る評価となった。

3 枝条の無機成分含有率及び肥料の吸収効率

2009年5月の採摘調査時の枝条における新葉、青茎（新芽の茎）、成葉及び木化茎の窒素を除く無機成分含有率を表2に示した。新葉及び青茎では、マンガンを除く各成分で点滴区が慣行区と同程度またはそれ以上であった。マンガンについてはN50区がやや少ない傾向であった。成葉ではリン、カルシウム、マンガンで点滴区は慣行区より含有率が低く、カリウム、マグネシウム、亜鉛、鉄、銅は同程度であった。木化茎では点滴区のリン、カリウム、カルシウム、マンガン、亜鉛が慣行区よりやや少ない傾向で、マグネシウム、鉄、銅は同程度であった。点滴区についてはN50区のマンガン含有率が低いことを除き、N50区とN25区の差は少なかった。

2003年及び2009年における茶樹への窒素、リン酸、カリの吸収効率を表3に示した。施肥量に対する吸収量の割合（以下、吸収率）は、窒素では両年ともN25区で100～110%、N50区で60～80%、慣行区で30%、リン酸につ

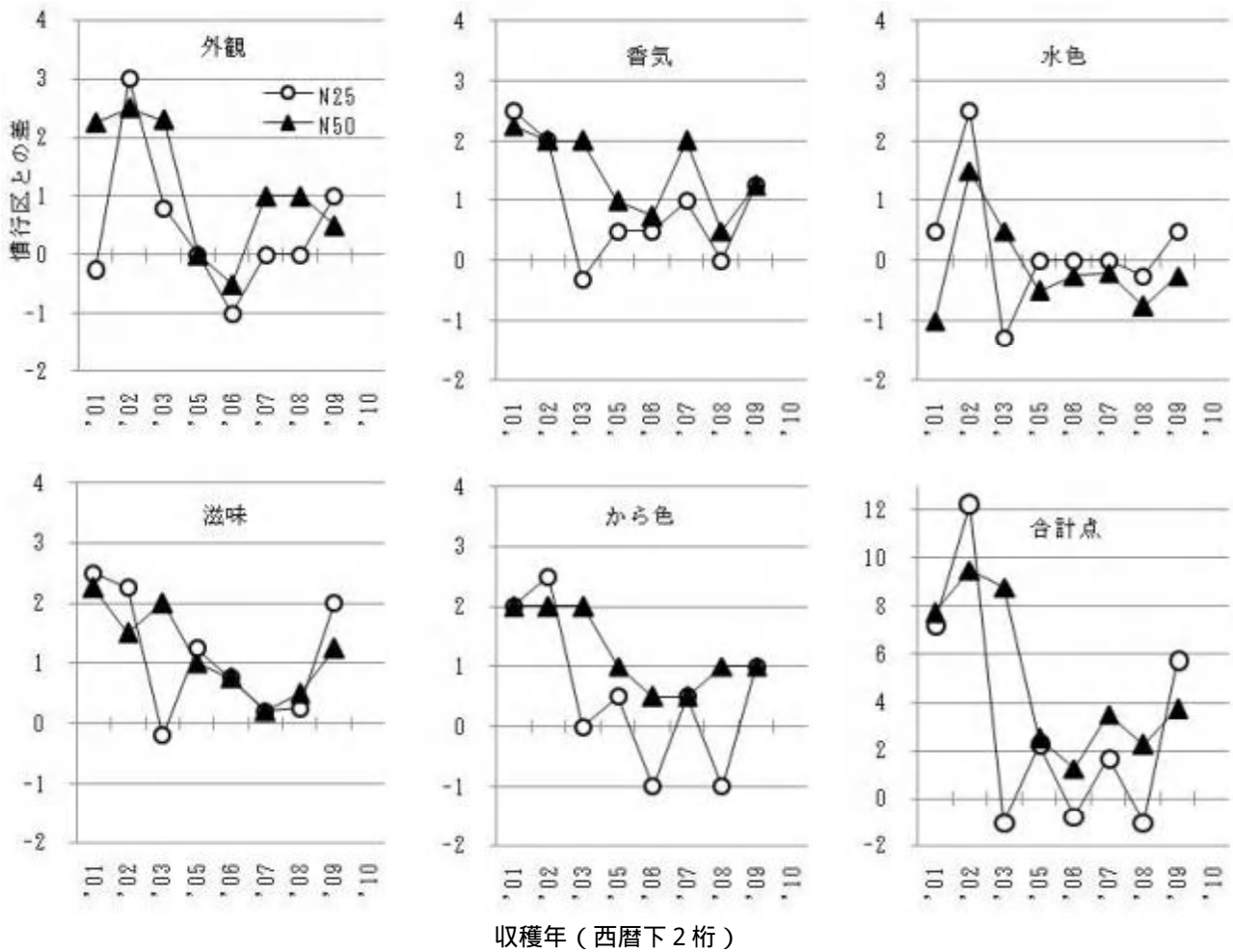


図3 点滴施肥が荒茶の官能審査結果に及ぼす影響

表2 収穫時枝条の部位別無機成分(Nを除く)含有量(乾物当たり)

部位	試験区	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Fe	Cu
		%	%	%	%	mg ka ⁻¹	mg ka ⁻¹	mg ka ⁻¹	mg ka ⁻¹
新芽	N25	0.40	2.49	0.27	0.24	615	45	118	11
	N50	0.39	2.61	0.26	0.23	464	41	107	10
	慣行	0.42	2.52	0.22	0.22	561	40	104	9
青茎	N25	0.25	2.25	0.44	0.26	538	33	54	11
	N50	0.26	2.16	0.45	0.23	420	32	52	10
	慣行	0.29	2.08	0.40	0.20	648	28	56	8
新芽以外	N25	0.18	1.23	0.94	0.22	1366	21	125	7
	N50	0.17	1.39	0.91	0.18	1230	19	140	7
	慣行	0.23	1.27	1.09	0.19	2062	19	138	6
木化茎	N25	0.17	0.45	0.20	0.06	265	89	45	9
	N50	0.13	0.45	0.21	0.06	182	71	50	8
	慣行	0.23	0.54	0.27	0.06	354	130	58	7

2009/5/18採取

いてはN25区で40～50%、N50区で20～40%、慣行区で10%、カリはN25区80～110%、N50区で50～90%程度、慣行区40%で、N25区>N50区>慣行区の傾向で施肥量が少ないほど吸収効率が高かった。年次による違いは2003年より2009年の方が吸収効率は高い傾向であった。施肥量

に対する摘採による持ち出し量の割合(以下、持ち出し率)は、窒素については吸収率の約1/3、リン酸については1/3～1/6、カリについては概ね1/3程度と少ないが、試験区間の差は吸収率同様、N25区>N50区>慣行区の傾向が認められた。

表3 点滴施肥が肥料の吸収効率に及ぼす影響 (%)

収穫年	試験区	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		吸収/施肥	持出/施肥	吸収/施肥	持出/施肥	吸収/施肥	持出/施肥
2003	N25	97	30	39	6	80	22
	N50	61	20	21	3	51	15
	慣行	34	11	9	4	42	13
2009	N25	111	39	55	16	111	37
	N50	82	28	37	11	86	27
	慣行	27	11	14	5	36	15

吸収/施肥：吸収量/施肥量

持出/施肥：持ち出し量/施肥量

4 点滴施肥がてん茶園土壌の化学性に及ぼす影響

表4に2009年5月における一番茶収穫後の畝間及び樹冠下(点滴区については点滴チューブ下)の土壌の化学性を層位ごとに示した。土壌pHは慣行区の次層畝間で2.8と特に低く、N50区の次層樹冠下で3.7とやや低めであった他は概ね4から5の範囲内であった。ECは慣行区の表層畝間及び次層で1.0以上と極端に高かったが、他の層位、位置では0.3dSm⁻¹以下であった。畝間の無機態窒素濃度は慣行区で点滴区を大きく上回り、NH₄-Nでは約10倍、NO₃-Nでは2~3倍であった。樹冠下では点滴区のNO₃-N濃度が慣行区より高かったが、差は僅かであった。N25区とN50区の差はNH₄-N、NO₃-Nともに少なかった。CECは表層の畝間及び樹冠下で点滴区が低い傾向であった。次層については明確な差は見られなかった。石灰濃度については、畝間では表層でN50区>慣行区>N25区、次層でN50区>N25区>慣行区の順に高く、樹冠下表層ではN25区が最も高く、N50区と慣行区は同程度であった。苦土は慣行区の畝間表層が明らかに高濃度であったが、他の

位置、層位では試験区の差は明確ではなかった。カリは畝間で表層及び次層ともに慣行区が点滴区より高濃度であった。有効態リン酸(トルオーグリン酸)濃度については、畝間表層で慣行区が点滴区の2倍以上と高く、他の位置、層位では差は少なかった。

考 察

1 一番茶新芽の生育及び収量

収穫時の枠摘み調査において、試験開始直後の2001年の芽数及び枝条数が多く、木化茎重が重くなったのは、これまで弧状仕立てで栽培していた茶樹を番刈り(地上45cm程度で中切り)したために再生芽が一気に生じたためと考えられた。次年以降は毎年のほぼ同じ高さでの番刈りのため、芽数、枝条数及び木化茎重は漸減したものと考えられる。点滴区の収量が10年間を通して常に慣行区を上回ったのは、毎日施用する灌水と少量施肥の効果により茶樹の吸収効率が顕著に高まったものと考えられる。N50区については、2008年以降出開度が小さく、開葉数が多いなど秋季の幼葉形成が良好と考えられる結果が見られ、同区の施肥効率は衰えることなく継続しているものと推察できる。

ところで、養水分の吸収効率を高めるためには根が常に健全な状態である必要があり、特にチャは排水不良に弱いとされるため、点滴区の土壌水分状態を把握しなければならない。筆者らは、点滴施肥における灌水で1日2Mgでは夏季に乾燥しやすく、1日4Mgでは冬季に過湿になりやすい結果を報告したが⁹⁾、本試験の年間を通しての1日灌水量2Mgあるいは4Mgは改善の余地はあるものの生育、収量は良好で実際の栽培レベルでは問題はないと考えられる。収量を始めとして芽長、百芽重、成葉重が年次によりばらついているが、これは気象要因によ

表4 てん茶摘採跡地の土壌の化学性

(乾土1kg当たり)

層位	位置	試験区	pH	EC (1:2.5) dSm ⁻¹	無機態窒素		T-C %	T-N %	C/N	CEC cmol (+)	塩基飽和度 %	交換性			当量比		トルオーグ P ₂ O ₅ g
					NH ₄ -N mg	NO ₃ -N mg						CaO g	MgO g	K ₂ O g	Ca/ Mg	Mg/ K	
表層	畝間	N25	4.0	0.3	36	75	10.12	0.750	13.5	34.5	21	1.25	0.25	0.65	4	1	0.93
		N50	4.7	0.2	32	34	9.82	0.707	13.9	32.7	34	2.03	0.41	0.86	4	1	0.92
		慣行	4.1	1.0	270	125	15.54	1.483	10.5	55.5	35	1.77	1.92	1.69	1	3	2.44
	樹冠下	N25	4.5	0.2	17	35	4.65	0.320	14.5	25.0	29	1.45	0.22	0.43	5	1	0.80
		N50	3.9	0.2	21	39	6.86	0.480	14.3	28.6	16	0.78	0.14	0.48	4	1	1.03
		慣行	3.9	0.2	39	29	10.93	0.882	12.4	39.3	12	0.81	0.17	0.43	3	1	0.66
次層	畝間	N25	4.0	0.2	22	43	6.49	0.492	13.2	34.3	14	0.84	0.14	0.54	4	1	1.03
		N50	4.2	0.2	19	27	7.35	0.554	13.3	33.3	18	0.98	0.20	0.64	3	1	1.15
		慣行	2.8	1.4	269	93	7.50	0.661	11.3	36.6	12	0.27	0.25	1.02	1	1	1.64
	樹冠下	N25	4.1	0.1	10	7	1.53	0.075	20.4	16.7	13	0.32	0.06	0.34	4	0	0.82
		N50	3.7	0.1	7	9	1.93	0.105	18.4	17.8	7	0.15	0.03	0.24	3	0	0.84
		慣行	4.3	0.1	10	4	3.43	0.202	17.0	23.7	11	0.46	0.09	0.27	4	1	0.90

表層は5~15cm、次層は15~25cm、点滴の樹冠下は点滴チューブの下。
(採土日 09/05/26)

るものと考えられる。収量に対して影響が大きいとされる4月の降水量¹⁰⁾及び気温、日照時間並びに年間の気象との関係を比較したが、本試験では相関が見られなかった。

2 製茶の品質評価

生育、収量については、点滴区が慣行区を上回る結果となったが、品質評価の指標となる全窒素、全遊離アミノ酸、官能評価ではN25区は慣行区とほぼ同等であった。このことから点滴施肥では窒素年間25kgが減肥のほぼ限界値であると考えられる。なお、N50区の品質は、ほぼ10年にわたり全窒素、全遊離アミノ酸、及び水色を除く官能審査において慣行区より優れており、適切な年間施肥窒素量は25kgと50kgの間にあることが示唆される。試験開始初期の2003年及び近年2008年のアミノ酸組成の両者を見ても、N25区は慣行区と同等、N50区では明らかに慣行区より各アミノ酸が多く、更に、上級てん茶に特に多いアルギニンなどは極めて高濃度であり、点滴施肥の効果は持続的なものであると考えられる¹¹⁾。ところで、2009年については、N50区は官能審査評価では慣行区を上回ったものの全窒素、全遊離アミノ酸ではほとんど差が見られずアミノ酸組成ではアスパラギン、テアニンが少なく成分的には低評価であった。原因は現在のところ不明であるが、一因として、この年2月の異常高温が考えられ、この原因を追及することは今後の点滴施肥技術の更なる向上を図る上で有意義であると考えられる。

3 枝条の無機成分含有率及び肥料の吸収効率

液肥に含まれる窒素、リン酸、カリ以外の肥料成分を投入しない点滴施肥はカルシウム、マグネシウム、亜鉛などの肥料成分が供給されない。しかし、試験開始9年目の枝条の無機成分含有率を見る限り、マンガンを除き、点滴区が慣行区より明らかに含有率が少ない成分はない。一般的な茶葉の無機成分の含有率¹²⁾と比較しても本試験での無機成分含有率は、全ての元素について範囲内にほぼ収まっていた。この原因として、灌水に利用する農業用水中に施肥成分以外にも多くの肥料成分が含まれていることが考えられる。本試験で使用した豊川水系の東三河南部の農業用水に含まれるカルシウム、マグネシウム、亜鉛の7カ所、14サンプルの濃度を見ると¹³⁾、カルシウムは最大値26.1mg kg⁻¹、最小値4.1、平均値で11.6、マグネシウムはそれぞれ5.4、1.0、2.9、亜鉛は0.12、0.01、0.04であった。平均値を用いて、灌水による年間投入量を算出すると、日灌水量2MgのN25区で10a当たりカルシウムは8.5kg、マグネシウムは1.3kg、亜鉛は29g、日灌水量4MgのN50区ではそれぞれ17kg、2.6kg、58gとなる。仮に年間1000kg(乾物で200kg)の収穫による持ち出しがあったとしても、カルシウム、マグネシウム、亜鉛の持ち出し量はそれぞれ0.6kg(カルシウム濃度乾物当たり0.3%として)、0.6kg(マグネシウム濃度0.3%として)、10g(亜鉛濃度50mg kg⁻¹として)となり、用水からの供給で十分賄える。二、三番茶まで収穫し、持ち出し量が多くなる場合や、使用する用水の肥料成分濃

度によっては不足する場合が考えられるため、定期的な補給が必要となる場合も生じるであろう。窒素、リン酸、カリの吸収効率については、点滴区は慣行区を大きく上回り、栽培年数を経過しても、吸収率の低下は見られず、点滴施肥は長期の連用に耐えうる施肥技術であることが示唆される。2009年の窒素、カリの吸収率が100%を超えたのは分析誤差の可能性もあるが、整せん枝の土壤中での分解及び前述した農業用水からの混入によるものと考えられる。カリについて、用水による10a当たり年間投入量は同様に計算するとN25区で2.3kgとなり、吸収率を再計算すると約96%と100%以下になる。窒素については用水中の濃度が低いいため、整せん枝分解からの供給が主であると考えられる。また、茶園では温暖化ガスの亜酸化窒素の排出が他の作物に比べ極めて多いことが知られているが、点滴施肥では亜酸化窒素排出の抑制効果が高く⁶⁾、寄与率は不明であるものの、これも窒素の吸収率を高める一因となったことが推察できる。

4 点滴施肥がてん茶園土壌の化学性に及ぼす影響

慣行栽培の茶園では窒素の多量施用により、塩基が流亡しやすく、土壌pHが低下、ECが上昇しやすいが、点滴施肥では過剰な施肥窒素が少ないため、そのようなことが生じにくく、根圏環境はチャにとって極めて良好な状態が保たれ、その結果、根が健全に生育し、生育量・収量が増加したのと考えられる。本県の点滴施肥では有機物の持ち込みがないので、慣行施肥に比べ、CEC、有効態リン酸の低下が見られるが、毎日施肥を行う点滴施肥ではCECの増加の必要はなく、むしろチャの品質向上に欠かせないアンモニア態窒素の根圏への移動に好都合であることやリン酸の過剰蓄積が回避できることなど健全な根圏環境を確保する上で利点と見ることができる。

謝辞：アミノ酸組成の分析にあたり中部大学の和田俊夫教授にご協力いただいた。ここに感謝の意を表する。

引用文献

1. 木下忠孝, 辻正樹. 窒素施肥量を大幅に削減する茶の点滴施肥法. 農業技術. 第60巻, 第5号, 5月号, 208-212 (2005)
2. TSUJI Masaki and KINOSHITA Tadataka. Effect of liquid fertilizer application under the canopy of Ten-cha tea garden. Proc. 2001 Int. Conf. O-Cha (tea) Cul-ture Sci., 198-201(2001)
3. 木下忠孝, 辻浩孝, 樋江井清隆, 辻正樹. てん茶の点滴栽培におけるかん水量並びに施肥量が収量・品質に及ぼす影響. 茶研報. 98(別), 38-39(2004)
4. 白井一則. てん茶栽培の窒素施肥量削減に有効な樹冠下点滴施肥栽培. 季刊「肥料」. 肥料協会新聞部. 106号, 47-60(2007).
5. 木下忠孝. 点滴施肥 2 愛知県(碾茶). 茶大百科栽培の基礎/栽培技術/生産者事例. 416-418 (2008)

6. 愛知県農業総合試験場．てん茶の点滴施肥栽培．平成17年3月．12pp．(2005)
7. 池ヶ谷賢次郎，高柳博次，阿南豊正．茶の分析法．茶研報．71，43-74(1990)
8. 愛知県農業水産部農業技術課．土壌、作物体、有機物及び水質分析法．農業改良普及資料706号．平成6年3月
9. 白井一則，辻浩孝，木下忠孝．てん茶の点滴施肥栽培における自動灌水制御器による節水灌漑．愛知農総試研報．38，147-153(2006)
10. 木下忠孝，滝本雅章，白井一則，辻浩孝，加藤保．てん茶の収量・品質に及ぼす降水量の影響-5年間の施肥試験から-．茶研報．100(別冊)．44-45(2005)
11. 白井一則，和田俊夫．点滴栽培におけるてん茶のアミノ酸組成の特徴．茶研報．104(別冊)．122-123(2007)
12. 角田欣一，土器屋由起子，戸田昭三，不破敬一郎．生物標準資料の作製と評価についての一知見-茶葉試料を中心として-．ぶんせき1．38-42(1979)
13. 愛知農総試．平成3年度土壌環境基礎調査(定点調査)成績書(東三河地域-)平成6年3月．124-125(1994)