

2 施肥管理に関する技術

(1) てん茶栽培における施肥削減

愛知県のとん茶栽培地域においては、多肥による地下水への影響が懸念されており、施肥の削減が求められている。しかし、長期間の施肥量の多少がてん茶の生育や収量に及ぼす影響が不明なまま施肥量を削減すれば、茶樹の生育不良や製茶の品質低下が発生することが懸念される。

そこで、施肥削減の可能性について検討するため、慣行施肥量を基準とした減肥栽培及び増肥栽培を1998年から2012年まで、自然仕立て及び弧状仕立てにおいて実施した。

ア 試験方法

試験茶園は豊橋市の農業総合試験場東三河農業研究所内の棚掛け被覆てん茶園で実施した。施肥量は表IV-茶-1に示した。当研究所の慣行年間窒素施用量10アール当たり60kgを標準とし、減肥区として30kg及び増肥区として90kgの3施肥区、並びに無施用区の0kgを設け、15年継続して栽培を行った。

表IV-茶-1 施肥設計

試験区	kg/10a/年		
	窒素	リン酸	カリ
0 kg	0.0	0.0	0.0
30 kg	30.0	11.9	12.2
60 kg	60.0	23.7	24.3
90 kg	90.0	35.6	36.5

イ 試験結果

ア) 収量

一番茶収量(生葉)の推移を表IV-茶-2に示した。

自然仕立てでは、10アール当たり400kgから1000kgまで年次による収量の変動が大きかった。収量は、60kg区に比べ、0kg区は少なく、30kg及び90kg区は差がなかった。また、収量の推移をみると、試験開始前半は600kg～800kgで

表IV-茶-2 施肥量が一番茶収量の年次別指数¹⁾に及ぼす影響

収穫年 (西暦)	試験区(自然仕立て)				試験区(弧状仕立て)			
	0 kg	30kg	60kg	90kg	0 kg	30kg	60kg	90kg
2000	68	97	(669)	123	82	87	(582)	105
2001	88	108	(638)	88	122	130	(257)	84
2002	81	107	(427)	114	71	92	(372)	94
2003	68	97	(603)	110	78	94	(761)	83
2004	71	93	(739)	105	64	98	(406)	91
2005	81	103	(828)	104	76	86	(647)	89
2006	69	99	(745)	100	65	83	(488)	98
2007	77	90	(805)	94	74	72	(509)	87
2008	92	111	(964)	76	71	69	(705)	86
2009	85	103	(739)	89	65	77	(524)	89
2010	81	105	(936)	93	46	88	(447)	97
2011	82	102	(906)	102	71	84	(473)	80
2012	80	103	(928)	100	91	107	(330)	101
平均	79	101	100	99	74	87	100	91
	(606)	(775)	(764)	(752)	(368)	(435)	(500)	(453)
有意差 ²⁾	a	b	b	b	a	b	c	b

1) 60kg区を100とする指数、表中の()内は実測値。

2) 仕立て別に解析。異なる英文字間は統計的に差が認められる。

漸増推移したが、2008年以降の後半では3施肥区とも900kg前後の高収量で推移した。

弧状仕立てでは、年次による収量の変動は、10アール当たり200kgから800kgまでの幅があった。60kg区に比べ、0kg区は明らかに収量が少なく、30kg区及び90kg区も少なかった。30kgと90kg区の差は見られなかった。また、推移をみると、2000年から2008年までは全体的に年次変動が大きく、2009年から2012年の間は漸減傾向で、自然仕立てに比べ、2/3～1/2程度と収量が少なかった。

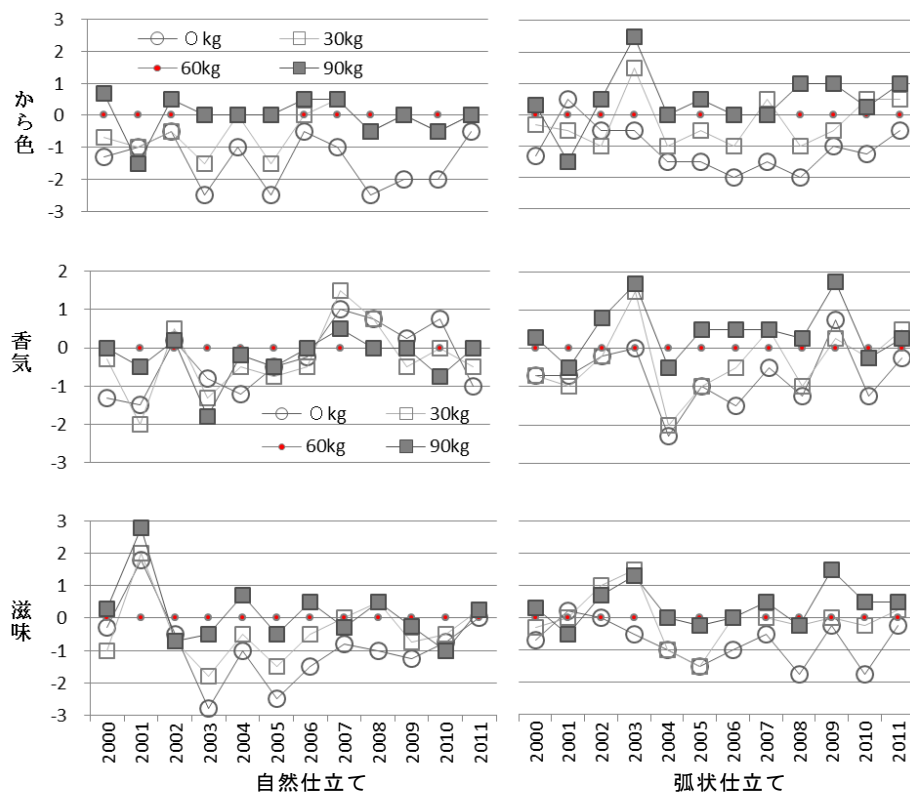
収量について13年間の平均で見ると、自然仕立てでは0 kg区を除き、施肥量の違いによる収量差は認められなかった。この原因として、自然仕立ては、受光態勢が良く、一番茶摘採後の強剪枝により、樹勢の回復と養分の蓄積が十分に行われるという特性があるため、施肥による影響が少なかったと考えられる。一方、弧状仕立ては、自然仕立てほどの強剪枝（番刈り）が頻繁に行われず、年数回の整枝により樹体内の養分蓄積が少ないため、施肥量の影響が大きかったと考えられる。弧状仕立ての場合30 kg区では窒素が不足し、収量が少なかったと考えられた。90kg区では特に土壤中に残存する無機態窒素が多いと考えられた。その結果、土壤中無機態窒素が下層まで移行し、硝酸態窒素等により根域全体で根の生育が抑制され、60 kg区よりも収量が少なかったと考えられる。

イ) 荒茶品質

官能審査結果（から色、香気、滋味の3項目のみ記載）を、仕立て別、審査項目別に図IV-茶-1に示した。品質の優劣は60 kg区を基準とした審査評価点の差で示した。

自然仕立てでは、60 kg区と30 kg区及び90 kg区の差は3項目とも明確ではなく、から色及び滋味で0 kg区が劣る傾向であった。弧状仕立てでは、60 kg区に比べ90 kg区が3項目とも概ね優れる傾向であった。60 kg区と30 kg区の差は、香気及び滋味で小さく、から色では30 kg区が劣る傾向であった。

自然仕立てのから色、香気及び滋味の全ての項目において、施肥量による違いが小さかったのは、前述したように、この仕立ては、枝条生育に伴う樹体の養分蓄積の影響が大きかったためと考えられる。一方、弧状仕立てでは反対に施肥量による影響を受けたものと考えられる。また、減肥および増肥の継続で荒茶品質の差が拡大する傾向は見られなかった。



図IV-茶-1 施肥量の違いが荒茶の官能審査結果に及ぼす影響

—○—0kg —□—30kg —●—60kg —■—90kg

ウ) アミノ酸含有率

荒茶の遊離アミノ酸含有率の2006年から2008年までの平均値(60 kg区を100とする指数)を図IV-茶-2に示した。

自然仕立てでは、施肥量増加に伴う各アミノ酸の濃度変化が見られなかった。

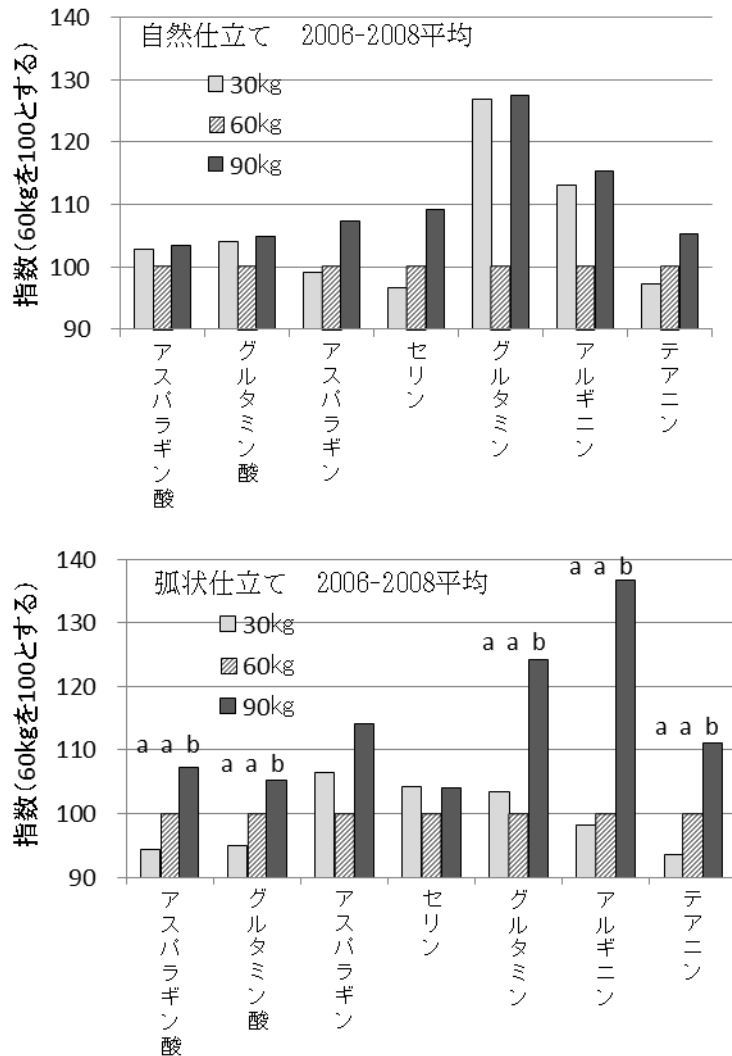
弧状仕立てでは、60 kg区に比べ90 kg区はアスパラギン酸、グルタミン酸、グルタミン、アルギニン及びテアニン含量が明らかに多かった。60 kg区と30 kg区の差は小さい傾向であった。

自然仕立てでは、施肥の影響が少なかったため、30 kg区～90 kg区において各アミノ酸含有率の差がほとんど見られなかったと考えられる。

弧状仕立てについては、絶対量としては自然仕立てより含量が少ないものの、90 kg区では多肥の効果が現れたものと考えられる。高級てん茶は特にグルタミン、アルギニン及びテアニン含量が多いとされることから、弧状仕立てにおける増肥は、目的を高品質てん茶生産に限れば、効果が高いと考えられる。

エ) 畝間土壌への影響

2011年の一番茶摘採後の畝間土壌の化学性を表IV-茶-3に示した(塩基飽和度については2009年採土)。pHは、0 kg区を除き30 kgから90 kg区まで差は少なく、層位0～10 cmでは平均3.5、15～25 cmは3.1、25～35 cmは3.2であった。ECは、上層から下層まで60 kg区に比べ0 kg区は著しく低く、90 kg区は同程度であった。全炭素及び全窒素は、施肥量が多いほど含量が多い傾向が見られたが、60 kg区と90 kg区の差は小さかった。また、下層ほど含量が少ない傾向であった。炭素率は、全層位で90 kg区が小さい傾向が見られた。無機態窒素ではアンモニアの蓄積が60 kg区及び90 kg区で顕著で、特に90 kg区は下層においても他3区より高い値であった。有効態リン酸は、表層では施肥量が多いほど含量が多く、15 cm以下の層では、30 kg以上の施用区はほぼ同等の含量であった。また、表層より下層に多い傾向であった。塩基飽和度についても施肥量が多いほど高くなる傾向であった。



図IV-茶-2 施肥量が荒茶のアミノ酸含有量に及ぼす影響

a、b間は統計的に有意差有り。記載がない項目は有意差無し。

表IV-茶-3 施肥量が畝間土壌の化学性に及ぼす影響

(乾土100g 当たり)

試験区	層位 cm	pH (1:2.5)	EC dSm ⁻¹	全炭素 %	全窒素 %	炭素率	無機態窒素			有効態リン酸 mg	塩基飽和度 %
							アンモニア態 mg	硝酸態 mg	計 mg		
0 kg	0 30kg 60kg 90kg	3.9	0.2	8.0	0.73	11.0	2.8	2.4	5.2	98	15
30kg		3.5	0.3	12.5	1.14	11.0	5.9	2.8	8.7	80	8
60kg		3.5	0.4	14.3	1.42	10.1	11.4	2.0	13.4	104	12
90kg		3.6	0.5	14.8	1.55	9.5	19.6	1.8	21.4	130	24
0 kg	15 30kg 60kg 90kg	3.9	0.2	4.0	0.38	10.5	2.0	1.7	3.7	116	15
30kg		3.2	0.4	7.6	0.68	11.2	3.1	1.9	5.0	142	3
60kg		3.0	0.7	7.9	0.77	10.2	8.2	1.2	9.4	138	5
90kg		3.1	0.7	7.7	0.81	9.5	11.3	2.3	13.6	137	7
0 kg	25 30kg 60kg 90kg	4.3	0.1	1.5	0.16	9.3	1.5	0.0	1.5	110	
30kg		3.2	0.4	3.9	0.37	10.1	3.4	1.6	5.0	144	
60kg		3.2	0.5	2.9	0.30	9.7	3.9	1.1	5.0	147	
90kg		3.2	0.5	2.9	0.32	8.6	5.1	1.7	6.8	158	

2011/7/25採土 (但し、塩基飽和度測定土壌は2009/5/26採土)

EC、アンモニア態窒素、有効態リン酸など下層まで施肥の影響が見られたのは、土壌の強酸性化により塩基類が極めて流亡しやすい環境であったためと考えられる。各層位で90 kg区の炭素率が他3区より小さかったのは、アンモニア態窒素の残存量が多いことによるものと考えられ、この区では、茶根群域へのアンモニア態窒素供給がより容易に進んでいることが窺える。

ウ 今後のてん茶生産における施肥

自然仕立てにおいては、施肥量30 kg区から90 kg区までの収量には差が無く、官能審査や遊離アミノ酸含量等による評価でも60 kg区と90 kg区の差は小さかった。生育量があまり変わらないことを考慮すると施肥量が多いほど余剰窒素による環境負荷が大きいと考えられるので、自然仕立てでは60 kg程度の施肥量が適切であると推察された。品質をより重視する自然仕立て茶園では枝条の密度管理や土壌水分管理等施肥以外の手法で品質向上を狙うのが望ましいと考えられる。

一方、弧状仕立てでは、収量は60 kg区が多収となったが、品質面では90 kgが最も良好であった。更に増肥すれば、より品質を向上させる可能性も否定できないが、それに伴う収量減、肥料費の増大、更には環境汚染等の問題が生じる。施肥法改善として、被覆肥料、硝酸化成抑制剤入り肥料、点滴施肥など施肥効率をより高める技術の導入も進める必要がある。

また、弧状仕立てのてん茶は加工用として利用されることが多く、この生産を目的とするのであれば、収量優先で品質の安定したてん茶を生産するほうが有利であると推察される。そのためには、今後、生葉の均一性を高める整せん枝の工夫等、栽培技術の向上を図る必要があると思われる。