

チャに対するロング施用試験

京都府立茶業研究所 栽培課

技 師 藤 井 孝 夫

はじめに

チャは飲料として高い嗜好性を持ち、新芽に含まれるアミノ酸等の含有窒素化合物の濃度を高めることが品質向上につながる事が知られている。また、栄養生長を重視した需葉作物であることから、肥培管理においては、茶樹の養分吸収量を上回る肥料成分を施すことが慣行的に行われている。

ところで、京都府では最近の抹茶需要の増加傾向を反映して、ここ6年間に抹茶原料となるてん茶の生産量が増加しつつある。てん茶栽培では、玉露やかぶせ茶と同様、新芽生育中の含有アミノ酸の分解を抑えるため、一番茶期に遮光栽培を行うのが特徴である。しかし、てん茶栽培では、かぶせ茶や玉露に比較して、葉齢の進行した時期に新芽を摘採するため、肥効持続期間が長く必要であり、しかも生育の進行に伴う収穫量の増加は、茶園からの収奪量を大きくする。このため、てん茶栽培では、かぶせ茶や玉露に比較して多量施肥の傾向にあると推定される。

本稿では、上記てん茶栽培における効率的な施肥方法を検討するため、機械摘採によるてん茶栽培を想定し、ロングの施用試験を実施したので、それらの結果を紹介する。

1. 試験方法

コンクリート製の無底枠(1m×1m×1m)に施肥来歴のない砂壤土を充填し、あらかじめワグネルポット(a/2000)で栽培(約5年)しておいた'やぶきた'を1株ずつ定植した。その後、表1、表2の条件で一試験区2反復で栽培及び調査を行った。

茶株の摘採面積は、試験区間で均等になるよう平成2年秋までの整枝により調整した。また、土壌の養分状態を把握するため、表層より20cm, 40cm, 60cmの各位置に、ポーラスカップを埋め込

表1 試験区の施肥量 (単位: kg/10 a)

区 名	年間施肥量	内ロング施用量
	N-P-K	N-K
慣 行45	46-24-24	0-0
被 覆45	46-24-24	26-17
併 用45	46-24-24	13-8
慣 行90	92-49-49	0-0
被 覆90	92-49-49	60-39
併 用90	92-49-49	30-20

注: 「慣行」では、なたね油粕, 化成肥料, 硫酸を主体として施肥した。「被覆」では、春肥, 秋肥施用窒素成分の100%をロングで施用し, 「併用」では50%をロングで施用した。また, 春肥ではロング100日タイプ, 秋肥ではロング180日タイプを施用した。

表2 栽培及び調査の概要

平成元年3月	: 定 植
同 9月	: 施肥開始
平成2年9月	: 土壌溶液採取(～平成3年5月)
平成3年4月25日	: 化繊被覆開始(遮光率約95%)
同 5月12日	: 一番茶摘採
同 5月30日	: 整枝(刈直し)
同 7月8日	: 二番茶摘採
同 10月24日	: 秋整枝

み, 真空採血管を用いて土壌溶液を採取し, 液中のアンモニア態窒素, 硝酸態窒素濃度を測定した。窒素濃度は, 時々の土壌水分の違いによりばらつくことが予想されるため, できるかぎり降雨後数日以内での採取を心掛けた。また, 一番茶の品質評価のため, 新芽の遊離アミノ酸含量を測定した。通常, 茶の品質評価では, 標準的な製造を経た後, 官能審査により, 香りや色, 味等について優劣を相対的に判定する。しかし, 今回の試験がポット栽培であり, 標準的な製造法を行うには一番茶新芽の量が少なく, 簡便法として一番茶新

芽を蒸熱処理後、加熱乾燥したものを試料とし、遊離アミノ酸含量を測定した。施肥反応との係わりでは味が品質の主たる要因であり、さらに、味の良否は主に遊離アミノ酸含量に左右されることから、遊離アミノ酸含量を品質の尺度とした。

2. 試験結果

1) 生育量

一番茶以降10月の秋整枝までの生育量は、秋整枝の影響が大きく45kgレベルでは併用>慣行>被覆、90kgレベルでは慣行>被覆>併用の順となり、施肥量の違いにより傾向が異なった。45kgレベルでは、ロングと慣行資材との併用により慣行区に比較して生育増加が認められた。90kgレベルでは、ロング施用区での二番茶、秋整枝時の摘採量が少なく、ロング施用区での高温期における生育低下(二番茶や秋整枝摘採量の減少)の可能性が考えられる。これらのことから、年間45kgの窒素施用ではまだ充足域にはなく、増施による生育量増加の可能性があり、その場合夏季高温期の肥効が制限できるようなロングの施用を行うことにより、より効率的な増施効果を期待できそうである。

ところで、機械摘採によるてん茶栽培では、一番茶の刈直し芽や二番茶芽の摘採、秋季の摘採は、翌年一番茶に向けた茶園の整枝が主目的であり、これらの茎葉を製造せずに刈り捨てるのが通例である。このため、農家の収益を考える場合には、一番茶収量を増やすことが重要な課題となる。一番茶収量では、90kg

レベルの方が45kgレベルよりもやや優れており、45kgレベルでは慣行>被覆>併用、90kgレベルでは併用>慣行>被覆の順となり、90kgレベルでロングと慣行資材を併用した併用90が最高収量を得た。(図1)

2) 遊離アミノ酸含量

一番茶新芽中の遊離アミノ酸は、明らかに45kgレベルよりも90kgレベルで高く、施肥量の増加に伴い、一番茶新芽の含窒素化合物の上昇傾向が明らかとなった。45kgレベルでは被覆45が、90kgレベルでは併用90が、各々高濃度にアミノ酸を蓄積し

図1 試験区の生育量

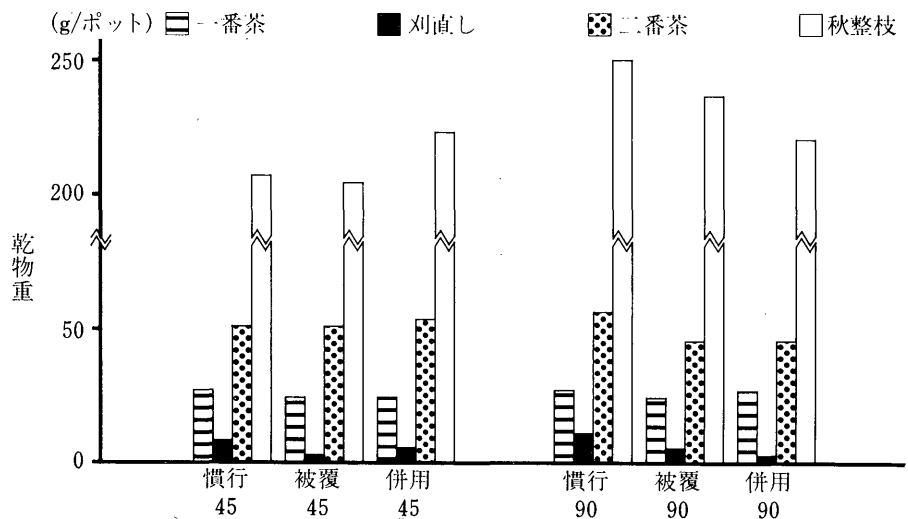
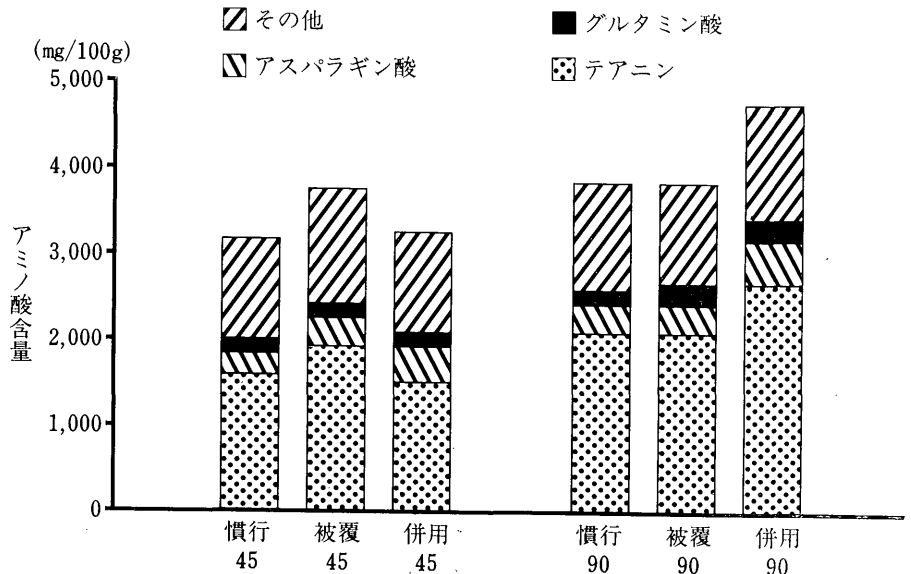


図2 一番茶新芽の遊離アミノ酸含量の比較



ており、茶の主要なうまみ成分であるテアニンやアスパラギン酸濃度が高かった。(図2)

3) 土壤溶液中の無機態窒素濃度

併用90を例にとると、アンモニア態窒素濃度は深さ20cmで、秋肥施用直後の10月上旬～11月中旬および3月中旬～一番茶新芽の生育時期に上昇し、深さ40cm～60cmでは、きわめて低濃度に推移していた。(図3)

一方、硝酸態窒素濃度は、深さ20cmで、アンモニア態窒素と同様の時期に上昇したが、アンモニア態窒素が低濃度である11月～3月でも比較的高濃度に推移していた。さらに、硝酸態窒素は深さ40cm～60cmでも高濃度に推移しており、硝酸化作用および硝酸態窒素の下層への移動が速やかであることが伺える。(図4)

試験区別にみると、アンモニア態窒素濃度は、45kgレベルでは、90kgレベルに比較し10分の1のオーダーである。そして45kgレベル、90kgレベルともに、一番茶期には、ロングを施用した試験区でアンモニア態窒素濃度は慣行区のそれを上回っていた。(図5, 図6)

硝酸態窒素は、アンモニア態窒素に比較して当量比でかなり高濃度に推移しており、45kgレベルと90kgレベル間では、90kgレベルの

図3 深さ別のアンモニア態窒素の推移 (併用90kg)

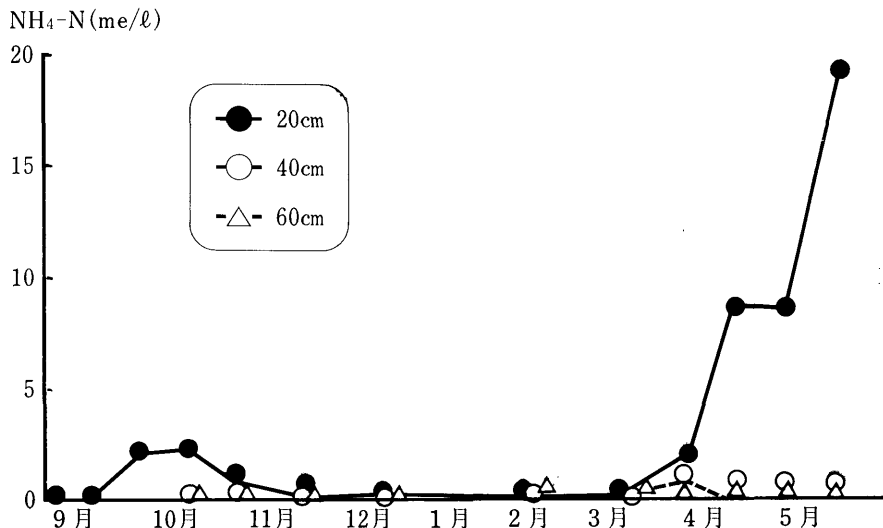


図4 深さ別の硝酸態窒素の推移 (併用90kg)

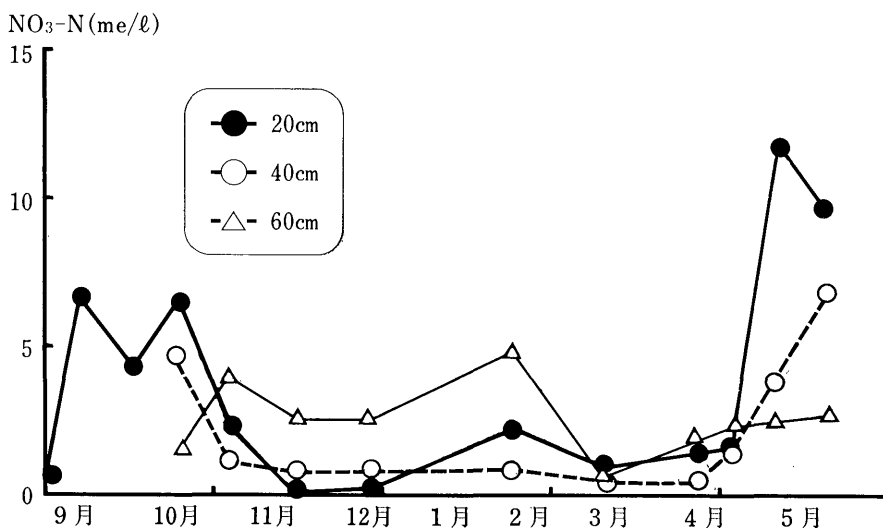


図5 アンモニア態窒素の推移 (深さ20cm, 窒素施用量45kg)

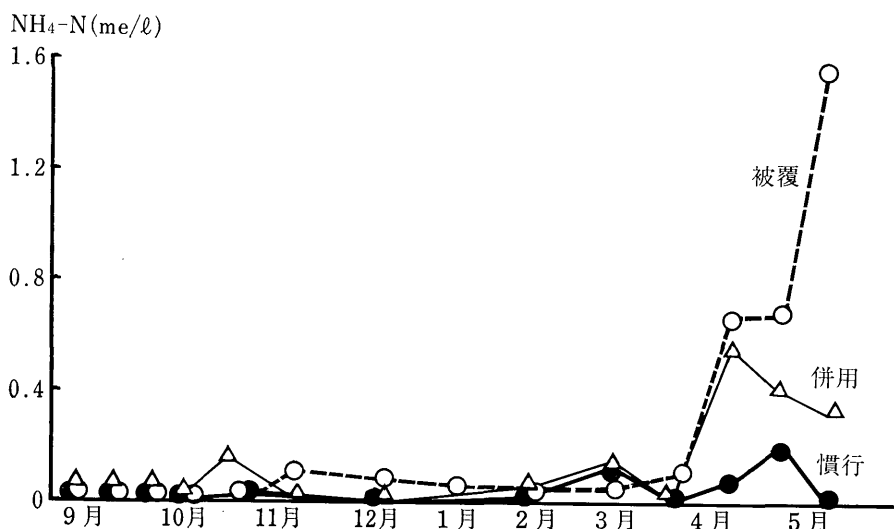


図6 アンモニア態窒素の推移 (深さ20cm, 窒素施用量90kg)

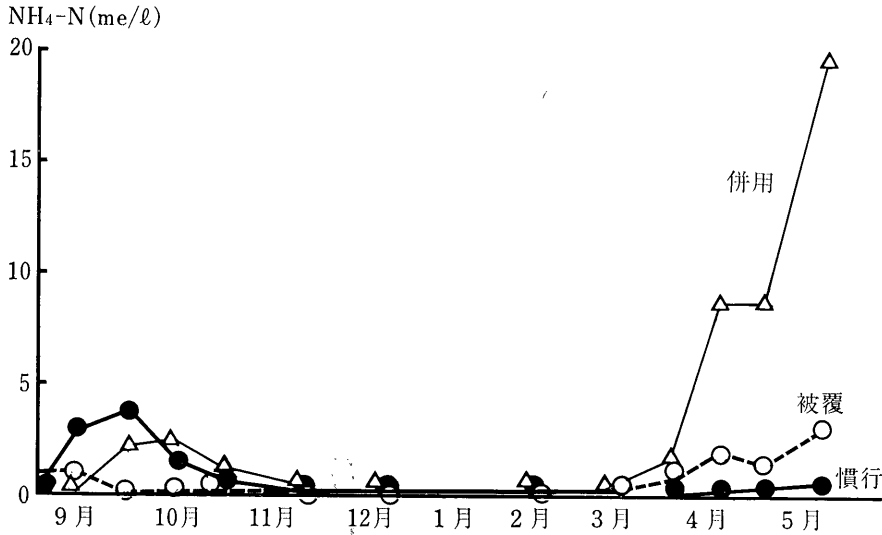


図7 硝酸態窒素の推移 (深さ20cm, 窒素施用量45kg)

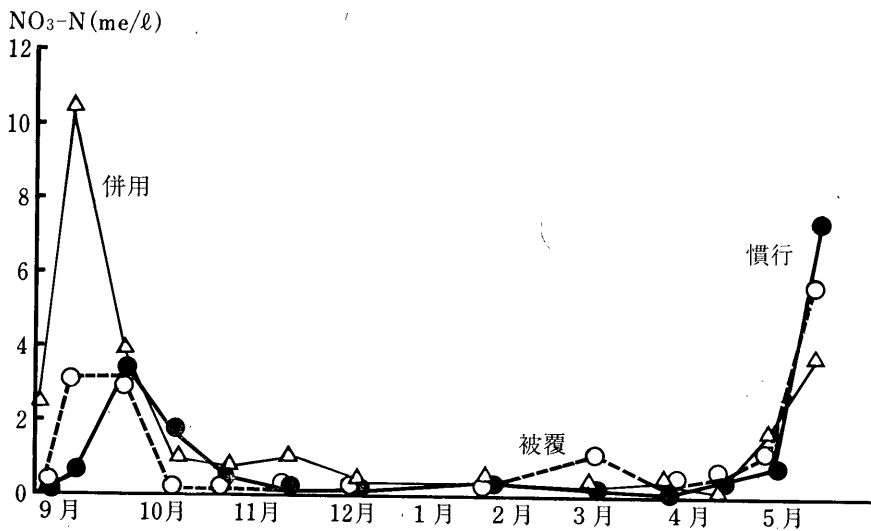
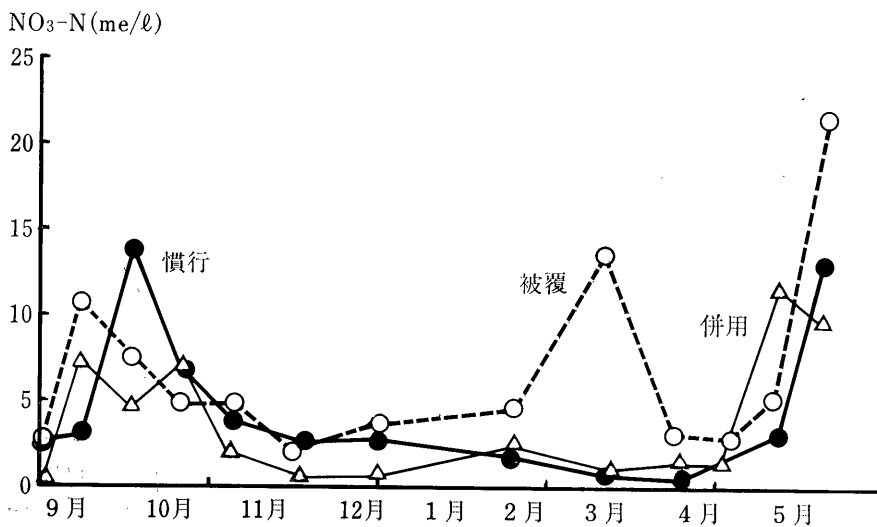


図8 肥料の違いによる硝酸態窒素の推移 (深さ20cm, 90kgレベル)



方が高く推移し、アンモニア態窒素の場合程の隔たりはなかった。また茶樹の養分吸収が比較的の不活発と考えられる12月～2月でも高濃度に推移しており、施肥窒素成分の硝酸態窒素としての流亡が懸念される。

(図7, 図8)

3. 土壌養分状態と品質との関係

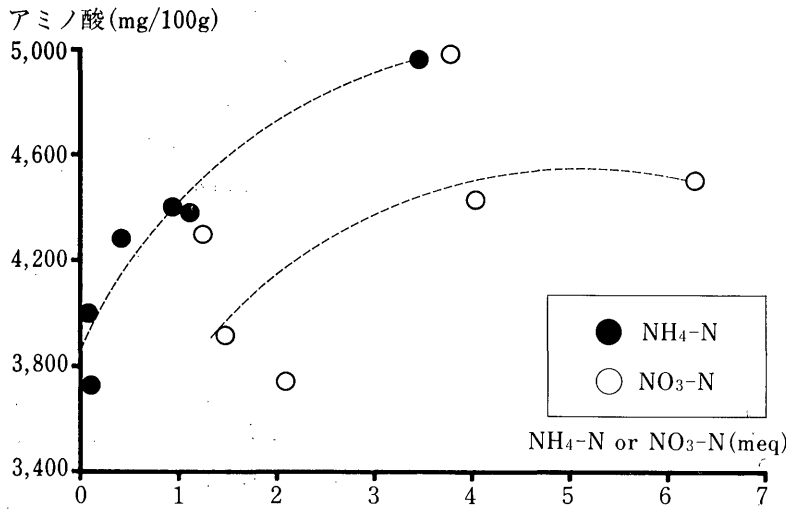
土壌の養分状態として各試験区の土壌溶液中の無機態窒素濃度(前年9月～5月までの測定値を平均した)を用い、各々の一番茶新芽中の遊離アミノ酸含量(ニンヒドリン発色法)との関係を検討した。

一番茶の遊離アミノ酸含量は、土壌のアンモニア態窒素と正の相関関係にあり、硝酸態窒素ではアンモニア態窒素程の明瞭な関係はみとめられなかった。

(図9) 年間の全生育期間を通じて、生育に及ぼす硝酸態窒素の寄与を否定できないが、一番茶新芽の遊離アミノ酸含量を高めるには、少なくとも土壌中のアンモニア態窒素を安定に維持することが重要であると考えられる。

今回の結果からは、どの時期の土壌養分状態がどの程度一番茶品質に影響を及ぼしているかを明確に解析することは困難である。しかし、試験区間では一番茶期直前から一番茶期にかけてのアンモニア態窒素濃度

図9 土壤溶液の無機態窒素濃度（平均値）と一番茶新芽遊離アミノ酸含量との関係



の影響差が明瞭であり、この時期の濃度差が一番茶品質の差に大きく反映されたと考えられる。従って、地温が上昇しはじめる春先から4月にかけて、ロングの溶出特性と慣行資材の肥効特性が、土壤中のアンモニア態窒素維持に有効に作用し、

一番茶新芽の遊離アミノ酸含量上昇の一助となったものと考えられる。

おわりに

はじめに述べたように、チャは慣行的に品質を重要視した栽培形態を取ってきている。一部篤農家で行われている、養分吸収量を大幅に上回る施肥は、経営的には、あくまでも生産物である茶の価格が高水準にあることが前提条件となる。しかし、技術的には、「肥切れ」を起こさず、可能な

図10 環境負荷量（推定値）の算出方法

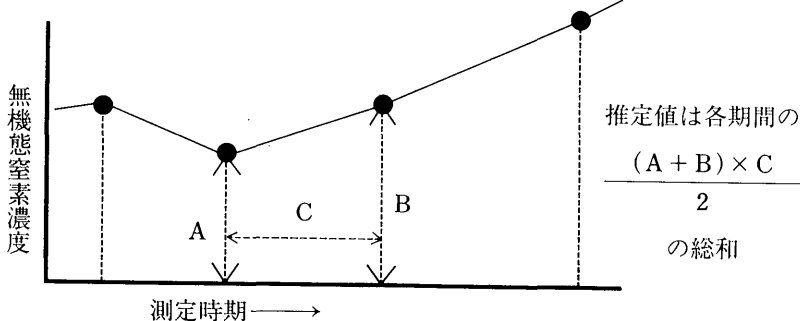
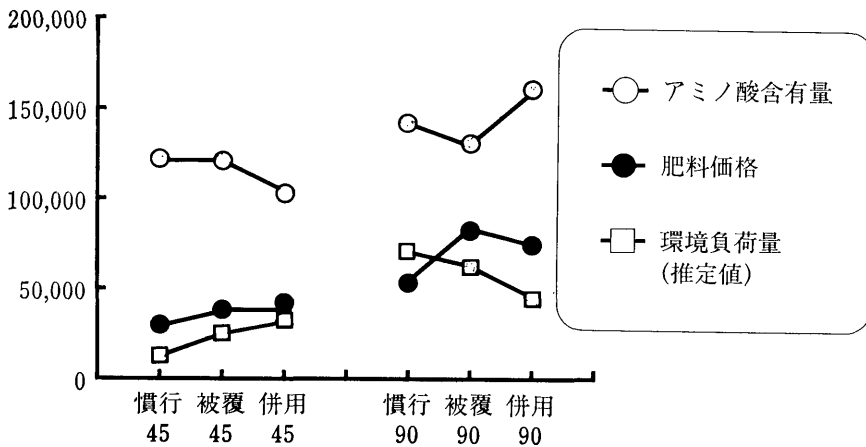


図11 施肥法と肥料価格、収益性、環境負荷量（推定値）との関係



注) アミノ酸含有量および環境負荷量は相対値で示した。

限り品質の低下を避けようとする安全策であり、土壤中の養分濃度に関して、品質の充足域が収量の充足域よりも高濃度の側に存在するというチャの生理特性に対応した特殊な肥培管理法と考えられる。

従って、チャにおいては環境保全に逆行するような極端な多肥栽培は論外として、肥培管理にあたってはあくまでも高品質追求という視点をもたねばならない。今回の結果を、その収益性や環境負荷量といった点から検討するため、試験区別に肥料価格、アミノ酸含有量、環境負荷量の図示を試みた。肥料価格は、10 aあたり各施用肥料の平成3年度流通価格をもとに算出し、アミノ酸含有量は、一番茶乾物収量と遊離アミノ酸濃度との積より求めた。環境負荷量は、根系からの溶脱量より求めるのが適当であるが、ここでは養分吸収への寄与が比較的low、しかも地下水系への影

響が大きいと考えられる深さ60cmでの土壤溶液中の無機態窒素濃度の推移より求め、その値はあくまでも推定値である。なおアミノ酸含有量及び環境負荷量は、相対値で表示した。(図10, 図11)

環境負荷量は45kgレベルでは、慣行区が最も少なく、90kgレベルでは慣行区が最も多かった。施肥量の多少や、ロングと慣行資材の施肥時期等の違いにより、環境負荷量は変動する可能性があり、環境負荷量軽減には茶樹の養分吸収を考慮した施肥法を検討する必要がある。ただ、45kgレベルが収量に関して充足域にないことを考慮すると、増施をし養分吸収が増加した場合には、慣行区とロング施用区間の環境負荷量の差が縮小する可能性も考えられる。

環境負荷量の大きさには、下層土の硝酸態窒素

量の影響が大きい。硝酸化成作用が弱くアンモニア態窒素が比較的安定に維持されると結果的に硝酸態窒素の富化が抑制されることから、環境負荷量の大きさは表層土のアンモニア態窒素量と関連が深いと考えられる。このことが、今回の結果で、環境負荷量が少ない程アミノ酸含有量が増加する傾向にあったことの理由のひとつとして考えられる。

最後に、チャではアンモニア態窒素の富化が品質向上の必要条件となる。今後、品質の向上や生産費の低減を含め、環境保全にも配慮した効率的施肥を行うためには、収量充足域でのロング肥料利用が有効な手段のひとつであり、また硝酸態窒素への変換を最小限に抑えて、アンモニア態窒素を安定維持することが有効であると考えられる。