

植栽された小型タケ・ササ類の生育に 施肥が及ぼす影響

柴田 昌三・吉田 博宣

Influence of Fertilization on the Growth of Planted Dwarf Bamboos

Syozo SHIBATA and Hironobu YOSHIDA

要 旨

造園的に植栽されたタケ・ササ類の管理において、より美しい状態を維持するためには、施肥は必要不可欠であると思われる。本研究では、実際に植栽されたタケ・ササ類の成長が施肥によって受ける影響を知るために、造成地に直植えたタケ・ササ類を用いて行った施肥試験について報告する。

試験は、オロシマチク (*Pleioblastus pygmaeus* var. *distichus*) とオカメザサ (*Shibataea kumasaca*) を用いて行い、5種の施肥条件 (P・K施肥, N・K施肥, N・P施肥, 三要素施肥および三要素+珪酸施肥) と対象区 (無施肥) を設定し、各成長量を測定した。

両種ともに、各要素のうち窒素の欠乏が、成長に最も大きな影響を与えた。リンおよびカリウムのみの施肥による成長量が、無施肥の場合よりも劣る場合も認められた。リンおよびカリウムの欠乏については、窒素ほどの影響は認められなかったが、異常な生育がみられることがあり、不要とは言いきれない。

全体に肥料状態は、地下茎でよく反映される。一方、稈では、悪い施肥条件下では大きな稈を少数出す傾向が認められた。

オロシマチクのようなネザサ類は、植栽時以外は比較的少量の施肥によって十分な生育が期待できるようである。オカメザサはある程度の施肥が必要で、特に珪酸の効果が葉において大きく現れる。

概して、植栽された小型タケ・ササ類では、少なくとも植栽時から葉が地表を被覆するまでは、ある程度の施肥が必要であり、これによって十分な維持が期待できると思われた。

は じ め に

タケ・ササ類はいわゆる肥料三要素の要求が比較的少ない植物であるといわれる¹⁾。しかし、施肥によって成長量は確実に増加する。

従来、竹林経営の分野では、タケ類の施肥のための予備試験として、小型タケ・ササ類を用いた施肥試験が行われてきた²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。また、近年では、ササ類をバイオマス資源としてとらえて、施肥を行う考え方がみられるようになりつつある⁶⁾。造園的な観点から考えた場合も施肥はや

はり必要である。観賞を目的とするタケ・ササ類の地被では、普通出筍の約1ヶ月前に基肥を施す。また、刈込後に着葉数を増加させ、葉色を鮮やかにするために追肥を施すこともある⁷⁾。特に、斑入りなどの葉色の美しさを観賞するタケ・ササ類の場合は、早春の化成肥料の施肥が必要であるといわれている。一般にタケ・ササ類を造園的に利用する場合も、施肥を行うことによって成長が非常によくなると思われる。

施肥に関する報告はそれほど多くは認められないが、クマイザサ⁶⁾、ネザサ²⁾³⁾およびオカメザサ⁴⁾⁵⁾についての報告がある。それらによると、クマイザサを用いた三要素施肥試験⁶⁾では、施肥によって成長量は増加し、その効果はK、P、Nの順に大きくなる。施肥の効果は葉面積に関しても認められる。ネザサでは²⁾³⁾、三要素の施肥を行わない場合、行った場合の2～3分の1の成長量しかみられない。特にNを欠いた場合の成長量は、無施肥の場合と同じであるかあるいはそれ以下となる。オカメザサの時期別施肥試験⁴⁾の結果によると、施肥は筍および地下茎が伸び始める時期の各々1、2ヶ月前から直前に行くと非常に効果が高い。これらの施肥によって稈の発生本数は増加し、また稈の高さや直径も大きくなる。葉色もまた施肥によって黄緑色から緑になるが、より適した時期の施肥は葉をより濃い緑にする。成長量あるいは葉色をより一層優れたものにするのは珪酸の施肥であり⁵⁾、これによってオカメザサの成長量はさらに増加する。また葉も厚く重くまた濃い緑になる。

このようにタケ・ササ類の施肥に関しては三要素あるいはそれらに珪酸を加えた試験が行われているが、施肥試験は正確な施肥の効果を知る必要上、ポットへの植付けによって行われる。このため、実際の植栽地での施肥効果は必ずしもこれらの実験結果と同じようになるとは思えない。本報告では、新しく造成された土地に植栽されたタケ・ササ類について、実際に施肥を行った場合のタケ・ササ類の成長に関して行った試験について述べる。

1. 供試材料および試験方法

本試験に供試したタケ・ササ類は、オロシマチク (*Pleioblastus pygmaeus* var. *distichus*) およびオカメザサ (*Shibataea kumasaca*) の2種で、ともに造園的価値の高い種である。

試験は、京都市西京区洛西ニュータウンの竹林公園内で行った。苗は、竹林公園内で植栽されているものをブロック状に掘りとったものから、長さ約30 cmの2～3年生の地下茎を切取ったものを利用した。試験を行った場所は、1985年3月に竹林公園建物西側に新たに竹林を造成してつくられた幅3 m、長さ30 mの苗畑である。なお、この苗畑は造成時にマサ土が2 mの厚さに盛土された。試験はこの苗畑に1.0 m × 1.5 mの試験区を50 cm間隔で12個設けて行った。各施肥区は、境界に波板を深さ70 cmまで埋め込み、無施肥、リンおよびカリウム施肥、窒素およびカリウム施肥、窒素およびリン施肥、三要素施肥および三要素+珪酸施肥の6区にわけた。以下において各施肥区を無施肥区、P・K施肥区、N・K施肥区、N・P施肥区、三要素施肥区および珪酸施肥区と呼ぶ。各施肥区には1985年4月10日に地下茎を各種類6本ずつ植栽した。施肥は既存の報告⁴⁾⁵⁾を参考にして、植栽に先立ち、各施肥区に施肥設計に基づいて1 m²あたり硫酸アンモニウム170 g、過燐酸石灰110 g、硫酸カリウム60 g、珪酸カルシウム131 gをすきこんだ。植栽後は1年間放置し、1986年4月12日に再び同量の肥料を散布した。その後、同年の10月上旬に各施肥区のタケ・ササ類について、葉色および葉緑素量の測定を行った。

供試タケ・ササ類の掘取りは、1987年1月下旬～2月中旬にオロシマチク、2月下旬～3月上旬にオカメザサについて行った。掘り上げた個体は、植付地下茎ごとに稈と地下茎に分け、それぞれの成長量を測定した。また、各施肥区について、任意に50枚の葉を抽出し、葉面積および乾

表2 稈および地下茎の2年目の成長量（1年目の成長量を100とする）

		稈			地 上 茎		
		発生本数	稈 高	地際直径	発生本数	茎 長	直 径
オ ロ シ マ チ ク	無 施 肥 区	285.7	92.9	90.9	670.0	68.2	125.9
	P・K 施 肥 区	272.2	149.9	88.5	452.9	52.2	138.0
	N・K 施 肥 区	723.8	127.6	100.0	787.5	96.1	142.1
	N・P 施 肥 区	1907.1	71.4	88.1	983.3	92.7	108.1
	三 要 素 施 肥 区	942.1	92.1	118.6	1333.3	58.3	156.0
	三要素+珪酸施肥区	861.1	108.8	121.1	1448.0	56.0	145.6
オ カ メ ザ サ	無 施 肥 区	320.0	67.3	85.9	155.6	46.2	80.7
	P・K 施 肥 区	566.7	76.5	112.6	453.8	111.2	107.7
	N・K 施 肥 区	1118.8	124.8	107.4	411.5	97.1	106.1
	N・P 施 肥 区	787.5	136.1	112.1	764.5	109.2	108.5
	三 要 素 施 肥 区	950.0	148.9	130.2	607.3	112.9	109.8
	三要素+珪酸施肥区	1457.1	95.3	117.7	660.0	119.0	106.0

生本数とは逆に、各測定項目において無施肥区、N・K施肥区およびP・K施肥区の値が大きく、N・P施肥区、珪酸施肥区および三要素施肥区との間に大きな差が認められた。このように、個々の稈および地下茎の大きさについては、総成長量がそれほど大きくない施肥区における値が大きかった。掘出時における測定値から1年生の稈、地下茎と、2年生の稈、地下茎を比較すると、稈、地下茎ともに直径は三要素施肥区および珪酸施肥区で増加の割合が大きかった。N・P施肥区の稈本数を除くと、発生本数にも同様の傾向が認められた。地下茎長は、全体に2年目の方が短い、これは1年目に出た2年生地下茎が2年目になっても伸長を続けているものがあるためであると思われる。

オカメザサでは、総成長量は、あらゆる測定項目においてP・K施肥区および無施肥区の値が顕著に小さかった。特に無施肥区の値は珪酸施肥区の値の数～10%程度にしかならず、非常に成長が悪いことが示された。他の4施肥区については、地上部ではN・P施肥区の値が最も大きかった。また、重量に関してはN・K施肥区、稈の総伸長量および発生本数に関しては三要素施肥区の測定値も大きかった。地下部では、地下茎の総伸長量、重量ともにN・K施肥区の値が特に大きく、N・P施肥区、三要素施肥区の順に小さくなり、珪酸施肥区の値がやや劣っていた。全体の総成長量については地下部と同様の傾向が認められた。T/R比でみると、N・P施肥区、無施肥区およびP・K施肥区で大きく、珪酸施肥区、N・K施肥区および三要素施肥区で小さいことから、T/R比の値が小さいことが生育の良さを表すとすれば、珪酸施肥区および三要素施肥区と同様にN・K施肥区の生育もよいことになる。すなわち、無施肥区およびN・P施肥区の生育は地上部に比べて地下部が非常に貧弱であるといえる。

個々の稈および地下茎についてみても、無施肥区の成長が非常に悪く、ついでP・K施肥区で劣っていた。他の4施肥区については、それほど大きな差は認められなかったが、地上部では、重量、葉数は珪酸施肥区、N・K施肥区で、稈地際直径は珪酸施肥区で、稈高はN・K施肥区で特に大きかった。地下部では、地下茎長、重量ともに珪酸施肥区の値が最も大きく、N・P施肥区、N・K施肥区がこれに次いだ。三要素施肥区の値はやや劣った。1年目と2年目の成長量を比較すると、稈、地下茎ともに発生本数は非常に増加していた。地下茎の大きさは無施肥区を除いて大きな差は認められなかった。稈は、珪酸施肥区ではそれほど大きな違いはないものの、N・K施肥区、N・P施肥区、三要素施肥区で稈高、三要素施肥区で地際直径が25～30%増加していた。

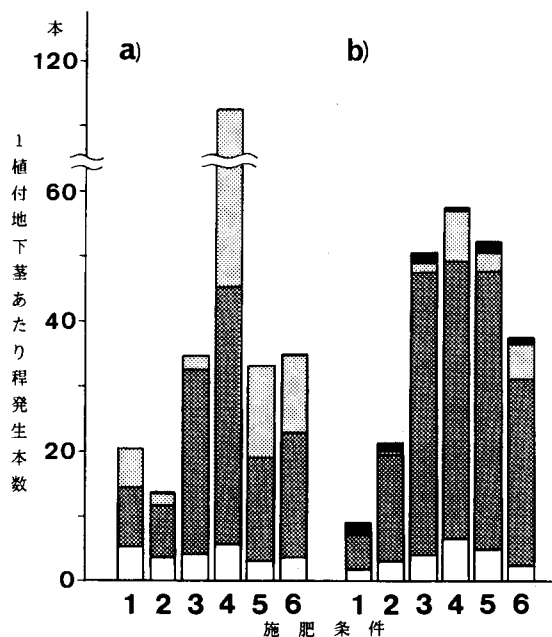


図1 各施肥区の植付地下茎ごとの稈発生本数とそのうちわけ

a) オロシマチク b) オカメザサ
 1: 無施肥 2: P・K施肥 3: N・K施肥 4: N・P施肥 5: 三要素施肥
 6: 三要素+珪酸施肥
 白色部: 2年生稈 濃灰色部: 1年生稈 (春出) 薄灰色部: 1年生稈 (秋出) 黒色部: 枯死稈

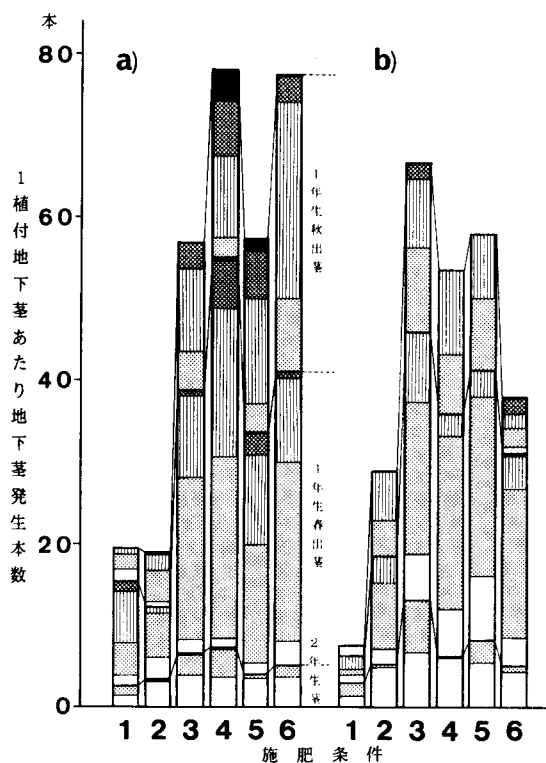


図2 各施肥区の植付地下茎ごとの地下茎発生本数とそのうちわけ

a) オロシマチク b) オカメザサ
 1: 無施肥 2: P・K施肥 3: N・K施肥 4: N・P施肥 5: 三要素施肥
 6: 三要素+珪酸施肥
 白色部: 1次茎 薄灰色部: 2次茎
 縦線部: 3次茎 濃灰色部: 4次茎
 黒色部: 5次茎

図3 各施肥区の植付地下茎ごとの乾重量の違い

a) オロシマチク b) オカメザサ
 1: 無施肥 2: P・K施肥 3: N・K施肥
 4: N・P施肥 5: 三要素施肥
 6: 三要素+珪酸施肥
 黒色部: 地下部 白色部: 地上部

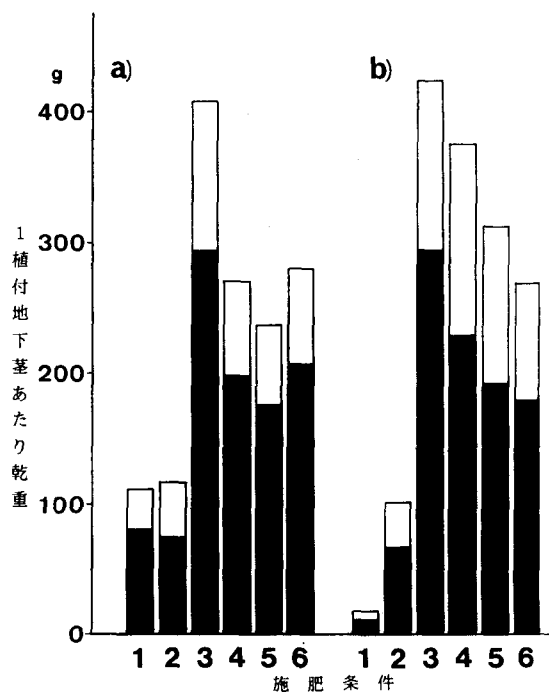
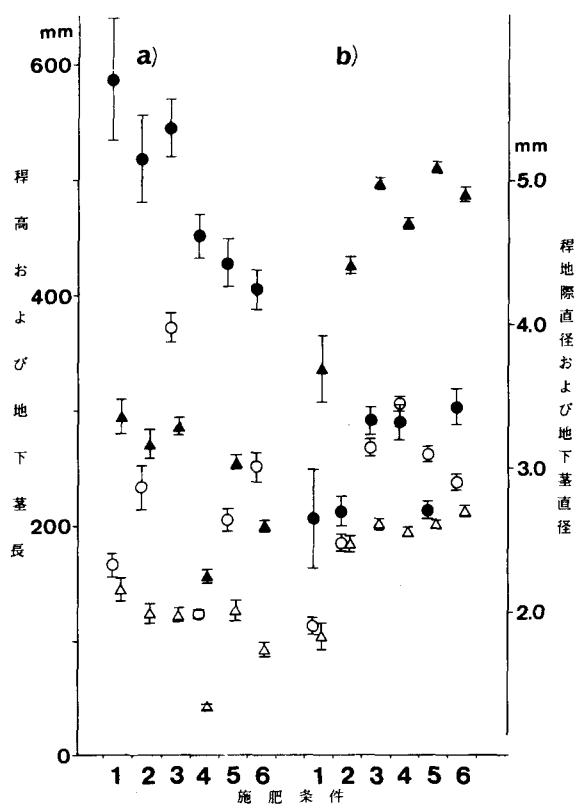


図4 各施肥区の稈および地下茎の平均長

(○, ●) と平均直径 (△, ▲)
 a) オロシマチク b) オカメザサ
 1: 無施肥 2: P・K施肥 3: N・K施肥
 4: N・P施肥 5: 三要素施肥
 6: 三要素+珪酸施肥
 白: 稈 黒: 地下茎



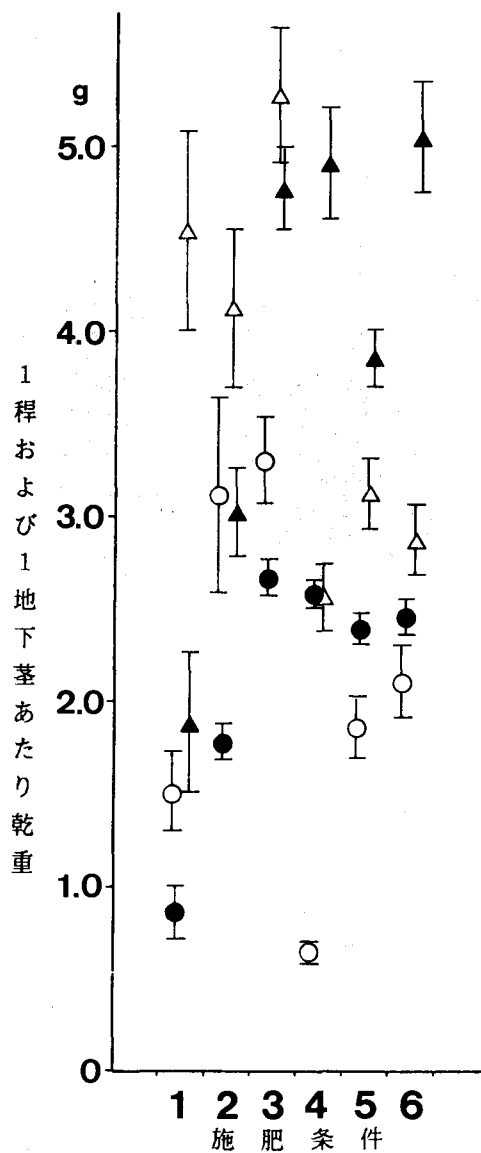


図5 各施肥区の稈 (○, ●) および地下茎 (△, ▲) の平均乾重
 1: 無施肥 2: P・K施肥 3: N・K施肥
 4: N・P施肥 5: 三要素施肥 6: 三要素+珪酸施肥
 白: オロシマチク 黒: オカメザサ

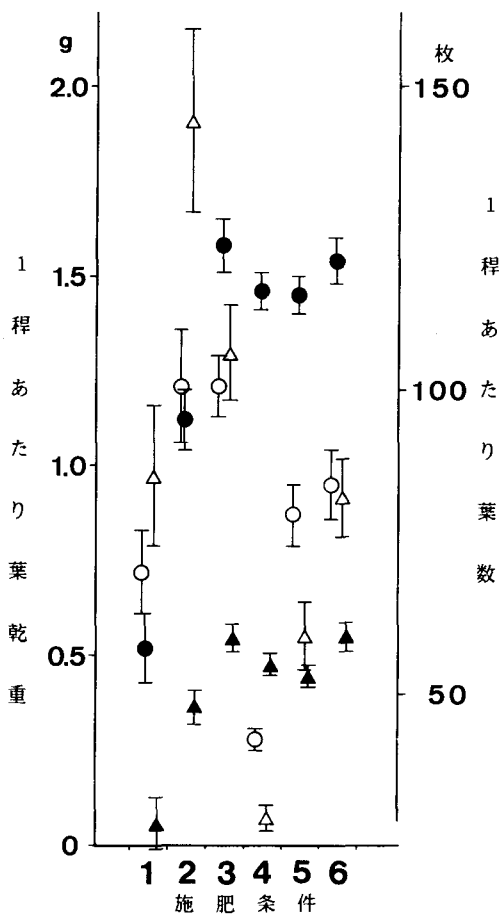


図6 各施肥区の1稈あたり葉乾重 (○, ●) および葉数 (△, ▲)
 1: 無施肥 2: P・K施肥 3: N・K施肥
 4: N・P施肥 5: 三要素施肥 6: 三要素+珪酸施肥
 白: オロシマチク 黒: オカメザサ

2-2 葉の大きさおよび葉色

掘出時の状況では、両種とも無施肥区およびP・K施肥区の生育が悪く、葉によって被覆されていない地面の割合が非常に高かった。他の施肥区ではすべて比較的被度が高かった。オロシマチクではN・K施肥区の被度が最も高く、N・P施肥区、三要素施肥区および珪酸施肥区においても比較的よく被覆されていた。オカメザサでは、N・K施肥区で比較的葉が少なかった。三要素施肥区および珪酸施肥区では、稈高がそれほど大きくないため、葉が密生している印象が強かった。

オロシマチクの各施肥区の葉についてみると、1枚あたりの大きさは三要素施肥区で最も大きく、無施肥区およびP・K施肥区で劣っていた。また、比葉面積は無施肥区、P・K施肥区およびN・K施肥区で大きく、これらの施肥区では薄い葉が出ていることが示された。このことは、1枚あたりの葉乾重によっても認められた。葉面積指数は無施肥区が1以下で非常に劣っていた。

表3 各施肥区の葉に関する測定値

		葉 数 (枚/㎡)	葉 乾 重 (g/枚)	葉 面 積 (cm ² /枚)	比葉面積 (cm ² /g)	葉 面 積 指 数
オ ロ シ マ チ ク	無 施 肥 区	4638.0	0.0312	1.75	132.7	0.812
	P・K 施 肥 区	6447.3	0.0138	1.80	130.6	1.162
	N・K 施 肥 区	12224.7	0.0186	2.51	135.1	3.071
	N・P 施 肥 区	11075.3	0.0250	2.78	111.0	3.075
	三 要 素 施 肥 区	7860.0	0.0282	3.11	110.4	2.448
	三要素+珪酸施肥区	9479.3	0.0214	2.53	118.0	2.394
オ カ メ ザ サ	無 施 肥 区	397.3	0.0313	3.13	100.0	0.124
	P・K 施 肥 区	3185.3	0.0426	4.63	108.7	1.475
	N・K 施 肥 区	7686.0	0.0416	4.61	110.7	3.539
	N・P 施 肥 区	10392.0	0.0424	4.86	114.6	5.049
	三 要 素 施 肥 区	8908.7	0.0508	5.66	111.5	5.045
	三要素+珪酸施肥区	8634.7	0.0544	6.13	112.8	5.297

表4 各施肥区の葉色および葉緑素量

		無施肥区	P・K 施肥区	N・K 施肥区	N・P 施肥区	三 要 素 施肥区	三 要 素 + 珪酸施肥区
オ ロ シ マ チ ク	葉 色	7.5 GY3/3	10 GY3/3	10 GY3/2	7.5 GY3/3	7.5 GY3/3	10 GY3/2
		5 GY3/3	7.5 GY3/3	7.5 GY3/3	5 GY3/3	5 GY3/3	7.5 GY3/3
		5 GY4/3	7.5 GY4/4	5 GY3/3	5 GY4/3	5 GY4/3	5 GY3/3
		5 GY4/4	5 GY5/6	5 GY5/6	5 GY4/4	5 GY4/4	5 GY4/4
		2.5 GY5/6	2.5 GY4/4**	2.5 GY5/6	5 GY5/6	2.5 GY5/6	2.5 GY5/6
		2.5 GY6/6			2.5 GY5/6		
オ カ メ ザ サ	葉 色	33.4	35.8	36.6	36.3	36.7	34.9
		7.5 GY3/3	10 GY3/3	7.5 GY3/3	7.5 GY3/3	7.5 GY3/3	7.5 GY3/3
		5 GY4/3	7.5 GY3/3	5 GY3/3	5 GY4/4	5 GY3/3	5 GY3/3
		5 GY4/4	7.5 GY5/6**	5 GY4/4	2.5 GY4/4	5 GY4/4	5 GY4/4**
		5 GY7/4*		2.5 GY4/4		2.5 GY4/4**	2.5 GY4/4**
		2.5 GY7/4*		10 Y 5/6			
サ	葉 色	10 Y 6/8**					
	葉緑素量	34.2	34.8	33.4	37.0	37.7	36.0

太字：出現頻度の高いもの *：色のあせた葉 **：黄変葉 ・：秋出の当年生葉

・葉緑素量=SPAD値（ミノルタ葉緑素計SPAD-501使用）

・測定は1986年9月25日に行った。

・葉色は日本色彩株式会社 New Basic Color Sheet 1550 によって測定した。

最も大きな値を示したのはN・K施肥区およびN・P施肥区で(約3.0) あったが、N・K施肥区は葉量は多いものの葉が薄いため美観的には脆弱な印象を与えた。N・P施肥区の大きな葉面積指数は、2年目の大量の小さな秋出穂によるものである。三要素施肥区および珪酸施肥区の値は2.4とやや小さかった。

オロシマチクの葉の緑についてみると、葉緑素量は無施肥区で最も少なく、ついで珪酸施肥区で少なかった。各施肥区とも比較的良好な葉色であったが、無施肥区で色のあせた葉やや黄色っぽい葉が多かった。また、N・P施肥区でも同様の傾向が認められたが、全体に無施肥区よりも鮮やかな色であった。P・K施肥区およびN・K施肥区では、やや濃い緑を持つ葉が混在していた。珪酸施肥区でも同じ様な葉が認められた。三要素施肥区の葉が最も安定した様な緑であった。

オカメザサの葉についてみると、1枚あたりの大きさは珪酸施肥区が最も大きくまた重かった。ついで三要素施肥区の値が大きく、反対に無施肥区の値は非常に小さかった。比葉面積に関しては各施肥区の間には大きな差はなく、葉の厚さに差がないことが示された。葉数はN・P施肥区で非常に多かったが、葉面積指数からみると葉の大きさの違いから珪酸施肥区で最大値を示した。また、葉面積指数は三要素施肥区でも大きく、N・P施肥区の値と同等であった。他の施肥区の葉面積指数はN・K施肥区でやや劣り、P・K施肥区および無施肥区で非常に小さかった。

オカメザサでは、N・K施肥区、無施肥区およびP・K施肥区で葉緑素量が少なかった。N・K施肥区では葉色も黄色がかったものが多かった。一方、N・P施肥区、三要素施肥区および珪酸施肥区では葉緑素量も多く、特に三要素施肥区および珪酸施肥区では緑の濃い葉の割合が高かった。

両種とも無施肥区における葉緑素量が少なかった。また、別の試験で報告されているように⁹⁾ 珪酸施肥区の緑が特に濃くなるようなことは認められなかった。葉緑素量という点からみると、むしろ三要素施肥区の方が多い傾向が示された。

2-3 ま と め

本試験では既存の報告とは一致しない点がいくつか認められたが、その結果と考察をまとめてみると以下ようになる。

1) 施肥を行う場合最も必要となる要素は窒素である。これを欠くとタケ・ササ類の成長は非常に悪くなり、無施肥の場合よりも成長が悪くなる場合がある。

2) リンおよびカリウムについては、欠乏しても窒素ほど大きな影響は現れないようである。しかし、リンの不足によってオロシマチクでは穂葉の状態が脆弱な印象を与えたりすることからみて、不要とは言えない点がある。

3) 全体の成長量を総括してみると、オロシマチクでは三要素施肥区および珪酸施肥区の成長が安定しているようである。オカメザサでは、無施肥区、P・K施肥区以外の成長量はすべて比較的優れていたが、三要素施肥区および珪酸施肥区で太い地下茎が出ており、比較的安定した生育が認められた。

4) 全般に、肥料状態は、地下茎ではその大きさに比較的反映される。穂では状態のよくない場合には、本数は多くないものの、個々の穂のサイズは大きくなる傾向がある。

5) オロシマチクでは、珪酸の大きな効果を認めることができなかったことから、オロシマチクは施肥をそれほど多く要求しない種である可能性が示された。

6) オカメザサでは、珪酸の効果は比較的大きく、特に葉においてその効果が大きい。他の施肥区に比べて、着葉数では大きな差はないが、個々の葉は非常に大きく、葉面積指数も最大となる。

7) 植栽された小型タケ・ササ類の施肥について考えると、植栽時に適度な基肥を施しておけば、以後は比較的少量の施肥によって十分良好な生育を期待できると思われる。また、このような適度の施肥は、植栽時から地表が葉によって被覆されるまでは、必要と思われる。しかし、それ以後は、わずかの施肥によって充分良好な生育が期待できると思われる。以上のことはオロシマチクのようなネザサの仲間において特に有効であろう。

以上のように、純粋なポット試験の場合とはやや異なる結果が得られたが、オカメザサの施肥時期などに若干の問題点があったようにも思われ、今後の一層の研究の必要性が認められた。

引用文献

- 1) 氏家雅男・西 義男・工藤 弘：北海道北部の森林土壌(Ⅲ)ササ地の土壌について。日林北支講. **26**. 120~123, 1977
- 2) 上田弘一郎・斉藤達夫・上田晋之助：竹林の施肥試験 第1報 ネザサを用いた三要素試験について。日林関西支講. **7**. 19~20, 1957
- 3) 上田弘一郎・斉藤達夫・上田晋之助：竹林の肥培に関する研究(第1報)三要素試験について。京大演報. **28**. 13~36, 1959
- 4) 上田弘一郎・上田晋之助・渡辺政俊：竹林の肥培に関する研究(第Ⅲ報)2~3の竹種に対する施肥時期試験について。京大演報. **33**. 67~78, 1961
- 5) 上田弘一郎・上田晋之助：竹類の生育におよぼす珪酸の影響について。京大演報. **33**. 79~99, 1961
- 6) 豊岡 洪・佐藤 明・石塚森吉：クマイザサ群落に対する施肥の効果。日林北支講. **35**. 104~105, 1986
- 7) 吉川勝好：造園にタケ・ササの活用。日本の竹を守る会だより. **20**. 18~20, 1983; **21**. 13~16, 1984; **22**. 13~17, 1984; **23**. 14~17, 1984; **24**. 16~19, 1985; **25**. 10~13, 1985

Résumé

Generally it is said that dwarf bamboos do not require so much fertilizer. However, at the managing of dwarf bamboos planted for landscaping, in order to maintain the more beautiful condition, manuring is positively necessary. This study reports the influence of manuring on the growth of bamboos planted outdoor, not in pots.

Experiments were done on *Pleioblastus pygmaeus* var. *distichus* (Oroshima-chiku) and *Shibataea kumasaca* (Okame-zasa) with five different combinations of fertilizers (PK, NK, NP, three elements (NPK), NPK+SiO₂) and a sixth group given no fertilizer as control, with following measuring of their growth.

Both bamboos show worse growth under the condition of lack of N. Here, in some cases, the growth volume is less than that of the control group. However the lack of P and K do not show clear influence on the growth, though in some cases, unusual growth was shown. So P and K are also necessary for them.

Generally the condition of fertilizer is well reflected by the growth of rhizomes. On the other side, culms in bad condition seem to be only a few but of large size.

The sufficient growth of *Pleioblastus* sect. *Nezasa*, like Oroshima-chiku, can be expected by a comparatively little fertilizer except at the time of planting. Okame-zasa requires moderate fertilizer and especially the effect of SiO₂ is obvious on the production of good leaves.

As a whole, during the period from planting until covering of the ground with the leaves, they require moderate manuring. After covering the ground, they, especially the group of *Pleioblastus* sect. *Nezasa*, do not require so much fertilizer. With only a little fertilizer they grow sufficiently.