

水耕栽培桑樹の養分吸収におよぼす水温の影響

森 谷 茂・松 崎 巖

(農林水産省蚕糸試験場東北支場)

Relationship between the Nutrient Absorption of Mulberry Tree and Water Temperature Applying Water Culture Method

Shigeru MORIYA and Iwao MATSUZAKI

(Tohoku Branch, Sericultural Experiment Station)

1 ま え が き

桑の発芽・発育並びに収量と地温との関係については幾つかの報告がある²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。しかしながら、従来の研究は主として生理学的な観点から行われたもので、栄養生理的な面からの研究は極めて少なく、その詳細についてはほとんど明らかにされていない。このため、著者らは積雪寒冷地における桑園の施肥改善に関する基礎的資料を得る目的で水耕法を用い、桑の養分吸収並びに樹体内の化学的組成に及ぼす地下部の温度の影響について検討した。以下はその結果の概要である。

2 実 験 方 法

予め水耕栽培しておいた桑苗(2年生古条挿木苗, 桑品種: 剣持)の中から発育の斉一なものを3個体選び出し、対照区(常温), 高温区(32℃)及び低温区(16℃)の3区を設けて1976年6月18日から1ヵ月間、硝子室内で水耕栽培した。水耕液組成は東野によって作出されたものを用いた。栽培して得られた桑は水洗して、水耕液を十分に除去したのち葉、枝条及び根に分けて乾燥・粉碎し、以下の分析に供した。

a) 全窒素はセミマイクロケルダール法によって定量した。

b) 無機成分: 灰化後、粗灰分及びケイ酸(SiO_2)は重量法、リン酸(P_2O_5)は比色法、カリ(K_2O)は炎光法によって、カルシウム(CaO)、マグネシウム(MgO)、マンガン(MnO)、亜鉛(ZnO)、銅(CuO)及びアルミニウム(Al_2O_3)は原子吸光度法、ホウ素(B)はクルクミン法によってそれぞれ定量した。

3 実験結果及び考察

桑の枝条伸長は図1に示した通りである。対照区が最も優れ、高温区がこれに次いだ。低温区の場合には試験開始7日目ごろから生育が緩慢になり、22日目ごろからの伸長はほとんど停止した。試験終了時に枝条を上、中、下部に3分し、それぞれの基部の径を測定したところ、対照区に比較して高温区では上部が太く、中部及び下部がやや細く、低温区では上、中、下部ともかなり細く、中でも上部においては対照区の52%であった(表1)。このような傾向は根においても観察され、特に低温区の根の発達他は他の2区

に比較して極めて貧弱であり、根色も黄色部分が少なく灰褐色をおびていた。

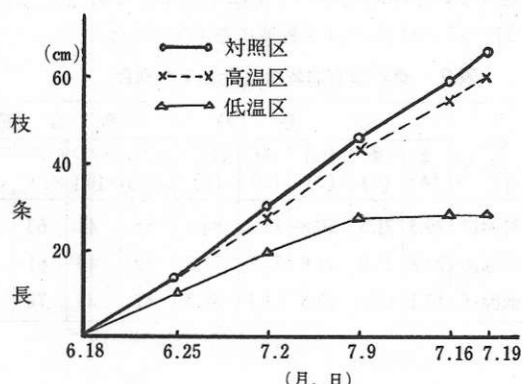


図1 桑の発育・伸長

表1 桑の条径の部位別比較

試験区	上 部		中 部		下 部	
	条 径 (mm)	指 数	条 径 (mm)	指 数	条 径 (mm)	指 数
対照区	7.15	100	11.00	100	12.60	100
高温区	7.65	107	9.75	89	11.60	92
低温区	3.75	52	7.65	70	9.80	78

注. 条径の測定は枝条を3等分し、それぞれの基部について行なった。

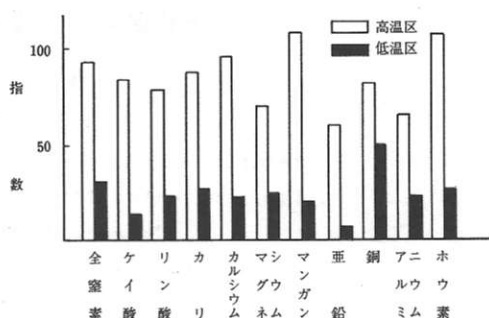
桑の器官別収量及びその割合については表2に示した通りである。葉、枝条及び根の乾物収量は対照区が最も多く、高温区がこれに次ぎ、低温区が最も少なかった。器官別割合については高温区では対照区に比べて枝条及び根の割合が高く葉の割合が低く、低温区では高温区と逆の傾向を示した。

桑の無機成分量の様態については図2に示した通りである。高温区及び低温区の各無機成分量は対照区に比較して一般的に低い傾向を示したが、葉については高温区ではホウ素、マンガン、カルシウム、カリ、銅、マグネシウム、全窒素及びリン酸が高く、低温区では銅及びマグネシウムが高かった。枝条については高温区では亜鉛、全窒素及びホウ素が高く、低温区では各成分とも低かった。更に根については高温区ではケイ酸、マンガン、ホウ素、カルシウム

ムが高く、低温区ではホウ素、アルミニウム、マグネシウム及び亜鉛が高く、桑の器官によってその様態は大きく異なっていた。しかし、試験期間中に樹体内に吸収された各無機成分量については(図3)高温区では対照区に比較して、マンガン及びホウ素はそれぞれ9%及び7%多かったが、亜鉛、アルミニウム、マグネシウム、リン酸、銅、ケイ酸、カリ、全窒素及びカルシウムはいずれも少なく、それぞれ対照区の60、65、71、80、82、84、89、94及び97%であった。一方、低温区における吸収量の抑制はさらに著しく、亜鉛、ケイ酸、マンガン、リン酸、カルシウム、アルミニウム、マグネシウム、カリ、ホウ素、全窒素及び銅はそれぞれ対照区の6、15、22、23、23、23、25、27、27、31及び50%程度に過ぎなかった。

表2 桑の器官別乾物収量とその割合

試験区	収 量 (g)					割 合 (%)			
	葉 (A)	条 (B)	小計 (C)	根 (D)	合計 (E)	A/C ×100	B/C ×100	D/E ×100	
対照区	29.3	21.5	50.8	29.2	80.0	58	42	63	37
高温区	22.8	21.0	43.8	27.7	71.5	52	48	61	39
低温区	17.1	10.5	27.6	11.7	39.3	62	38	70	30

図3 無機養分吸収量
—対照区を100とした指数—

吸収が抑制されたが、その抑制の程度は明らかに異なり、低温区における吸収低下は顕著であった。このことは積雪寒冷気象条件下の桑園におけるリン酸肥料の重要性を示しているものであろう。しかし一方において、亜鉛、ケイ酸及びマンガンの吸収がリン酸の場合以上に抑制され、又、カルシウムについてもかなりの吸収低下が認められるという事実は、今後リン酸施肥の改善と相俟って、これらの成分についても検討する必要があることを示唆しているように思われる。

4 摘 要

桑の養分吸収に及ぼす地下部の温度の影響についてはほとんど明らかにされていない。このため積雪寒冷地における桑園の施肥改善に関する基礎的資料を得る目的で、対照区(常温)、高温区(32℃)及び低温区(16℃)の3区を設けて、桑を水耕栽培し、桑の養分吸収及び生育・収量との関係を調査した。

1. 桑の生育・収量は対照区>高温区>低温区の順であったが、器官別割合の比較では対照区に比べ高温区では枝条及び根の割合が高く葉の割合が低く、低温区では高温区の逆の傾向を示した。
2. 高温及び低温処理によって、養分の吸収が抑制された。しかし、その抑制の様態は著しく異なり、高温区: $Zn > Al > Mg > P > Cu > Si > K > N > Ca$, 低温区: $Zn > Si > Mn > P > Ca > Al > Mg > K > B > N > Cu$ の順で、特に低温区における養分吸収の低下は顕著であった。

文 献

- 1) 馬場 赴. 農技研報 D7, 1-157 (1958)
- 2) 篠野陸郎・大槻 昭・河原正昭. 蚕糸技術 16 (5), 1-9 (1953).
- 3) 石井 茂・小泉茂行. 日蚕関東講要(8). 8 (1956).
- 4) 大島利通. 日蚕雑 24 (3), 170-171. (1955)
- 5) 大島利通. 岩手蚕試報 2, 1-53 (1957)
- 6) 高橋治助・柳沢宗男・河野通佳・矢沢文雄・吉田武彦. 農技研報 B4, 1-83 (1955).

図2 桑の器官別無機成分比較
—対照区の各成分含有率を100とした指数—

水稻¹⁾⁶⁾及び大麦⁶⁾を低温下で水耕栽培した場合には、水稻では PO_4 , H_2O , NH_4 , SO_4 , K , Mg が、大麦では K , PO_4 , NO_3 , H_2O , Ca , Mg 等の吸収が低下し、中でも PO_4 , K の吸収が特に抑制されるといわれており、又、水稻等においては冷害時におけるリン酸多用の効果が指摘されている。今回の実験においては、高温区、低温区ともリン酸の