

## 培養液の Mn 濃度と桑の不発芽発現率との関係

板倉 寿三郎

(蚕糸試験場東北支場)

Relation between Manganese Concentration of Culture Solution and Appearance Rate  
of Non-Sprouting Bud of Mulberry Tree

Jusaburo ITAKURA

(Tohoku Branch, Sericultural Experiment Station)

### 1 はしがき

栽培桑の枝条の一部にしばしば不発芽が発生する。この要因についてはいくつかの報告があるが<sup>1,3)</sup>、まだ明確な解答は得られていない。

著者は先に、共同研究者の一人として、桑をポット栽培している過程において多発した不発芽枝条の無機組成について検討し、芽、条皮及び木質部の Mn 濃度が正常枝条の場合に比べて著しく高いことから、不発芽の発現は土壤の酸性化に伴う遊離 Mn の異常増加に起因するものであろうと推定した<sup>2)</sup>。

そこで、今回は、この推定を確かめる目的で、水耕法によって桑を栽培し、培養液の Mn 濃度と腋芽及び冬芽の発芽との関係について調査した。以下はその実験結果の概要である。

### 2 試験方法

腋芽(実験 I)及び冬芽(実験 II)に関する試験は55年6月16日に同時に開始した。両実験にはあらかじめ水耕栽培しておいた生育の斉一な桑苗(改良畷返, 2年生古条挿木苗, 1芽仕立)を使用した。試験区はいずれも3区(各区3株)とし、東野の処法に準拠して調製した水耕液をベースにして、所要量の MnSO<sub>4</sub> を加え、各区の培養液の Mn 濃度をそれぞれ 0.23 (対照区), 30.00 (1区)及び 60.00 ppm (2区)とした。水耕には 8/2000 大のポットを使用し、

培養液は7日目ごとに更新したが、pHは堀場 K 7 型制御装置を使用して常に 4.0 ± 0.2 に保たれるように調節した。

そして、実験 I の場合には、試験開始後30日目に枝条に着生している葉をすべて摘除し、それと同時に1区及び2区の培養液の Mn 濃度を変えて対照区と同じ 0.23 ppm とし、以後35日間にわたって腋芽の発育状況を調査した。

一方、実験 II の場合には、試験開始時から翌56年の4月8日までは同一条件下で培養を継続して自然落葉させ、4月9日に1区と2区の一部の培養液の Mn 濃度を切り変えて 0.23 ppm とし(1区-B, 2区-B)、残りの区はそのままにして(1区-A, 2区-A)、以後14日間にわたって冬芽の発育状況を観察した。なお、いずれの実験においても、培養液の Mn 濃度を切り変えた時点(実験 I ; 7月15日, 実験 II ; 4月8日)において各区から桑を1株宛採取し、発育・収量について調査するとともに、その器官別、部位別 Mn 含量を原子吸光法によって測定した。

### 3 結 果

#### 1. 桑の発育状況

枝条長及び収量は表1に示した通りで、枝条伸長は両実験とも対照区が最も優れ、ついで1区、2区の順であったが、2区の場合には8日目頃から発育が緩慢になり、約1か月目には殆ど発育を停止した。実験 I では10日目ごろから2区の先端葉に黄白化現象が起り、日がたつにつれて褐色の斑点が現われるなど典型的な Mn 過剰症状を呈した。

表1 桑の発育及び器官別乾物収量

(ポット当たり)

試 験 区	枝 条 長		葉		枝 条		根		合 計			
	実数 (cm)	指数 (%)	実数 (g)	指数 (%)	実数 (g)	指数 (%)	実数 (g)	指数 (%)	実数 (g)	指数 (%)		
実 験 I	対 照 区	153	100	35.1	100	16.6	100	6.2	100	57.9	100	
	1 区	132	86	25.3	72	14.1	85	5.8	95	45.2	78	
	2 区	99	65	22.7	65	10.3	62	4.9	80	37.9	65	
実 験 II	対 照 区	199	100	*18.6	100	63.1	100	80.9	100	162.6	100	
	1 区	A	194	97	9.4	51	60.5	96	72.7	90	142.6	88
		B	203	102	12.8	69	62.9	100	79.3	98	155.0	95
	2 区	A	105	53	2.4	13	22.8	36	33.9	42	59.1	36
		B	102	51	2.5	13	20.9	33	33.1	41	56.5	35

\*: 実験 II 葉は新梢

実験Ⅱにおいても1区(A, B)及び2区(A, B)の両区に現われ、新梢は黄白化のまま展開した。収量もまた枝条伸長の場合と同様にMn濃度が高くなるにつれ減少した。この程度を器官別に指数でみると、実験Ⅰの場合は葉及び枝条が、実験Ⅱの場合は葉が、それぞれ最も大きかった。また実験Ⅱの1区と2区のA, B間における葉の収量は、特に1区ではAよりBの方が小さかった。

2. 桑の分析

桑の器官別、部位別Mn含量については表2に示した通りで、いずれの実験においても培養液のMn濃度の増加とともに根、葉及び枝条へ蓄積されるMn量も著しく増加した。葉及び枝条のMn含量を部位別にみると、葉及び枝条の上部付近が最も高かった。また実験ⅡのA, B間におけるMn含量はAよりBの方が低い傾向を示した。

表2 桑の器官別、部位別MnO含量 (乾物当たりppm)

試験区	葉			枝条			根
	上部	中部	下部	上部	中部	下部	
実験Ⅰ 対照区	91	103	102	39	52	55	665
1区	5025	5950	3018	1271	1097	903	2193
2区	8092	6779	3244	2905	1840	1614	3741
実験Ⅱ 対照区	*116	*56	*46	51	30	28	301
1区-A	5392	3889	4257	2089	1238	1341	2789
1区-B	4360	3431	4179	1625	1057	928	2543
2区-A	9656	7998	8032	3612	2451	2141	3898
2区-B	10910	6166	6814	2838	2373	2141	3227

\*: 実験Ⅱ葉は新梢

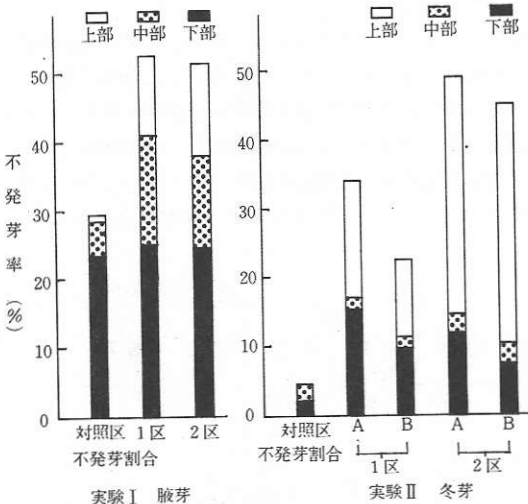


図1 桑の腋芽及び冬芽の発芽状況

3. 桑の発芽状況

腋芽及び冬芽の発芽状況については図1に示した通りで、腋芽(実験Ⅰ)の発芽率は、対照区が70.5%で最も高く、

ついて2区(48.9%), 1区(46.9%)の順であった。冬芽(実験Ⅱ)の発芽率は、対照区が96.2%で最も高く、ついで1区-B(77.6%), 1区-A(65.7%), 2区-B(55.0%)及び2区-A(51.4%)の順で、不発芽の発生率はMn濃度の増加に伴って著しく増大する傾向を示した。この傾向は、特に、上部枝条において顕著であった。

4 考 察

上記の試験結果は、土壌が酸性化し、土壌溶液中のMn濃度が増加したような場合には不発芽の出現しやすいことを示唆しているといえよう。

ところで、適量のMnは作物体内において酸化酵素の作用を促進し、葉緑素の形成、窒素代謝、炭水化物の同化、アスコルビン酸の合成等に関与するが、多量のMnはこれらの酵素作用を阻害するといわれており<sup>4)</sup>、今回の培養液のMn濃度の増加に伴う不発芽の多発は、恐らく、Mnの過剰吸収によって腋芽及び冬芽における酸化還元反応が阻害されたために招来されたものであろうと思われる。しかし、一方において、不発芽がただ単にMnの過剰吸収という独立事象によって生じられたものか否かについては疑問が残る。なぜなら、既に広く知られているようにMnとFe, Mo等との間には拮抗作用があり、Mnの過剰吸収によって他の元素の吸収・代謝が抑制され、不発芽を助長するという可能性も考えられる。いずれにしても今回の実験においては、これらの点を明らかにするまでにいたらなかったため、今後さらに検討してみる必要がある。

5 摘 要

水耕法を用い、桑によるMnの過剰吸収と腋芽及び冬芽の発芽との関係について調査した。

1. 培養液のMn濃度の増加に伴って不発芽の発生率(腋芽; 対照区29.5%, 1区53.1%, 2区51.1%, 冬芽; 対照区3.8%, 1区-A 34.3%, 1区-B 22.4%, 2区-A 48.6%, 2区-B 45.0%)が著しく増大した。
2. 高いMn濃度で栽培された桑苗は各器官へ蓄積されるMn含量も極めて高く、桑の発育・収量が劣っており、特に高Mn区には黄白化現象等典型的なMn過剰症状が認められた。

引 用 文 献

- 1) 苅谷永一. 桑の不発芽の一原因について 日蚕雑講要 23(3), 161(1954).
- 2) 森谷 茂・板倉寿三郎. 桑の発芽異常に関する一知見. 東北蚕糸 4, 64(1979).
- 3) 小野秀記. 桑樹不発芽の原因調査. 福岡蚕試研究年報 (昭和27年度), 41-42(1953).
- 4) 山崎 縛. 微量要素と多量要素—土壌・作物の診断・対策—. 博友社, 232-238(1973).