

## 第5節 桑園の管理

### 第1. 桑園管理と土壌

1. 土壌調査と改善 土壌管理では桑園の状態，特に土の理化学的性状を明らかにする必要がある。土壌調査には試抗と試穿による方法があるが，ここでは試抗調査について述べる。

試抗調査は，試抗点を選定して幅 50cm，長さ 200cm，深さ 150cm の溝を掘り，土層の理学的性状を調べる。調査の内容は土層の区分・厚さ・土色・土性，礫の有無，腐植含有量，斑紋結核の有無，構造・割目・孔隙の大小・粘りの大小・硬度・湧水・地下水位・根の量などで，主として肉眼触感的に調査する。また，土層別に pH，全窒素・有効態りん酸及びカリの量，りん酸及び窒素の吸収係数，粒径組成・容水量・透水性などを調べる。

2. 地力の維持培養と腐植 地力の維持培養には，土壌中の腐植の含量が重要な役割をもっている。腐植を適量に含むことは土壌の理化学的，微生物学的性質を良好にし，肥料の効果を高める上にも大切である。

土壌中の腐植含量は5～10%がよいとされているが，わが国の耕地では，4%内外のところが多い。土壌中の腐植は年々消耗するが，その量は10a 当たり年間 80kg とみられている。これらの消耗分の補充と栄養源としての腐植量を考えると，年間約 2,000～3,000kg の堆肥が必要であるといわれている。

腐植（有機物）の不足は土壌の酸性化を助長し，有効りん酸分の無効化をまねく。また根が養分を吸収するための種々の調整機能も低下して，養水分や空気の保持力，肥料や有機物の分解に役立つアンモニア及び硝酸化成菌などの働きも悪くなる。

3. 有機質 土壌中に腐植を与えるための有機質としては一般に堆肥が最も多く使用されている。また，堆肥にかわるものとしては次のようなものがある。

(1) 稲わら 稲わらを利用する方法には，土中堆肥と敷きわらがある。土中堆肥は秋末から早春にかけて，畦間中央に幅 40cm・深さ 30cm 程度の溝を掘り，10a 当たり 750～1,000kg の稲わらを投入する。一般には1 畦おきに毎年交互に行う。なお，落葉・刈草などこの方法と同じでよい。

敷わらは桑園の株間及び畦間に稲わらを敷きつめる方法で，時期としては，春発芽前または夏切り直後がよい。この方法は土壌水分の保持，雑草抑制などにも効果がある。

(2) 廃条残沙堆肥 飼育後廃条をできるだけ細く切断し，蚕沙（蚕糞・残桑など）及び鶏糞とよく混合して堆肥積みとするものである。堆積温度は70℃ぐらいで，切り返しは2～3 回行う。完熟までには約 1 か月，古条の場合では 2 か月を必要とする。施肥の

方法は土中堆肥に準じて行うか、または畦間全面に拡散する。

廃条残沙は堆肥化して施用することが望ましく、そのまま施すと病虫害発生への恐れがあるので注意が必要である。

(3) 家畜排せつ物 桑園に利用される主な家畜糞尿の組成は、2-12表のようである。牛糞は最も分解しにくく、窒素分の肥効も少なく腐植としては価値が高い。鶏糞は分解が早く無機質肥料としての効果は高いが、腐植として残る量は少ない。また、豚糞は両者の中間であるが、窒素及びりん酸の肥効は優れている。

2-12表 家畜糞尿の排せつ量と養分含量(神奈川県農試より)

家畜の種類	糞尿の別	1日当たり排せつ量(kg)	原物中の成分(%)				乾物中の成分(%)		
			水分	N	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O
牛	糞尿	25	79.5	0.40	0.52	0.07	1.92	2.51	0.36
		10	94.4	0.56	0.10	1.57	—	—	—
豚	糞尿	3	78.5	0.94	1.16	0.55	4.41	5.49	2.60
		3	98.1	0.39	0.07	0.38	—	—	—
鶏	糞	0.1	80.8	1.24	1.10	0.42	6.47	5.71	2.20

(4) 緑肥作物 桑園の間作としてはライ麦・えん麦・イタリアンライグラスなど、冬作緑肥作物が一般に普及している。栽培は1畦おきに毎年交互に行い、基肥として固形肥料を10a当たり約100kgを施す。播種時期及び播種量は2-13表のようである。刈り取りの時期は、ライ麦・えん麦では穂ばらみ期を目安として4月下旬～5月上旬に行い、イタリアンライグラスは地域によって差があるが、5月下旬と7月上旬の2回にわけて刈り取る。刈り取り後は土中にすき込むか、株間の被覆に用いる。収量は草種によって多少異なるが、10a当たり約1,000～5,000kgが見込まれる。また、場合によっては二つの草種について混播栽培をすると生草量の増収が得られる。

2-13表 緑肥作物の播種時期と播種量

緑肥作物	利用年数	適地	播種期		播種量(kg/10a)
			暖地	寒地	
イタリアンライグラス	1年生	耐雪・耐湿性	3月下旬	4月下旬	1.5～2.5
			9月中旬～10月上旬	9月上旬～10月上旬	
えん麦	1年生	気候を選ばず普通地	3月上・中旬	4月下旬	2.5～4.0
			9月下旬～10月上旬	9月中旬～10月上旬	
ライ麦	1年生	普通地	3月上・中旬	4月下旬	3.5～5.0
			9月下旬～10月上旬	9月中旬～10月上旬	

## 第2. 桑園の施肥

桑は自然の状態であれば、土壌や空気の天然給源による養分を吸収し、それを利用

して生長する。しかし、桑園ではより多くの葉を収穫することを目的として栽培しているため、収穫した枝葉中の成分に相当する養分、及び桑の生長に要する養分量を与えなければならない。したがって、その養分量に応じた肥料を施す必要があり、また施肥によって土壌の性質を安定した形で維持することも大切である。

**1. 作物生育に必要な要素** 作物が生育するための要素は、光・温度・水・空気・栄養分などである。光と温度は気象に関係しており、水もほとんど天候に依存している。一方、栄養分は二酸化炭素を除くほかは、全て土壌から吸収している。したがって、土壌中の栄養分については、その不足分を肥料として補わなければならない。作物の生育に必要な栄養分のうち、土壌中で不足しやすく、しかも必要とする量の多いものは、窒素・りん酸・カリウム（カリ）であって、この三つを肥料の三要素という。

**2. 肥料の三要素の効果** 桑の発育に必要な栄養分は一般作物と同じであるが、肥料として要求される程度はかなり違っている。これは桑が葉の収穫を目的として栽培されることと、深根作物のため肥料養分の吸収及び利用形態が異なっているためである。

肥料として窒素・りん酸・カリを施した場合と、一部、または全部施さなかった場合との収葉量の変化は2-14表のようである。これによって窒素肥料の施用が葉の収量に対して決定的な影響を与えるものであることがわかる。しかし、窒素肥料は一定量までは収葉量を漸増するが、それを過ぎるとかえって減少することが明らかにされている。

りん酸・カリの施用と収葉量との関係は、窒素ほど顕著な効果を示さない。しかし、実際にはかなり多くの量が吸収されており、りん酸を施さない場合は桑の生育が低下し、葉質がきわめて悪くなる。同じようにカリも施用しないと、カリ欠乏症をおこして生育が低下する例が多い。

2-14 表 桑に対する三要素試験

区分	蚕期		
	春蚕期	秋蚕期	年合計
無肥料区	44	36	40
無窒素区	43	36	40
無りん酸区	93	89	91
無カリ区	99	94	97
三要素区	100	100	100

三要素区に対する収葉量指数。（10年平均，農林蚕試より）

**3. 桑園の施肥量** 桑園の施肥量は、桑の安全多収あるいは品質の向上を目標とした施肥基準にそって決められている。この基準の設定は、各地域の現地施肥試験結果を基本にいろいろの条件を考慮して行われる。

作物の生育量は施肥量の増加によってある程度までは増加するが、増肥効果には限界がある。その限界付近の施肥量をもって適量としたとしても、気象・土壌などの生

育環境要因及び肥料などによってその量が左右されるので、普遍的な確定値を求めることは困難である。したがって、施量の適量は収量目標を定めその収量に対する栽培計画の一環として決定する必要がある。

桑に対する標準施肥量の算定は、下の式によって算出されている。

$$\text{施肥すべき要素量} = \frac{\text{收穫物中成分量 (収奪量)} + \text{株の發育に要する成分量} - \text{地力養分量}}{\text{肥料要素の利用率}} \times 100$$

$$\text{肥料の利用率} = \frac{\text{施用区作物中の要素量} - \text{無施用区作物中の要素量}}{\text{施用要素量}} \times 100$$

この式は、施肥量と収穫量が直線的関係にあることを前提としているが、実際にはそのようになる保証はなく、前述したように増収はするが増収率は漸減し、ついにはゼロとなり収量が頭打ちとなる（収量漸減の法則）。

したがって、桑園における施肥量は、年間収葉量 2,100kg/10a に相当する収繭量 120kg/10a を目標として、壮蚕用桑園の土壤類型別標準施肥量は次のように設定されている。

窒素量は 10a 当たり 30kg とする（窒素量算定の基礎参照）。なお、窒素 30kg に見合う土壤類型別のりん酸及びカリの標準施肥量は 2 - 17 表に示した。

窒素量算定の基礎

ア 目標収穫量

2-15 表 目標収穫量(kg/10a) (蚕糸試験場資料「昭和48年桑園造成管理技術体系」より)

蚕期	新梢量(葉量)	枝条量	桑条収穫量	
春蚕期	960	820	1,780	(Y <sub>1</sub> )
初秋蚕期	450	240	690	} 1,690 (Y <sub>2</sub> )
晩秋蚕期	700	300	1,000	

イ 窒素量算出の各基礎数値

2-16 表 算出基礎数値 (蚕糸試験場資料「昭和48年桑園造成管理技術体系」より)

項目	数値
条桑中の窒素成分率 春蚕期	A <sub>1</sub> 0.6%
条桑中の窒素成分率 秋蚕期	A <sub>2</sub> 0.7%
桑の發育に要する窒素成分量	B 条桑中の窒素成分量の10%
地力窒素量	C 7.1kg/10a/年
施肥窒素利用率	D 58%

(注) 地力窒素量は従来は窒素天然供給量と称していたものである。

## ウ 計算式

$$\text{施用窒素量} = \{(A_1Y_1 + A_2Y_2) + B - C\} \times 100/D$$

化学肥料による窒素施用量を 30kg/10a とした。有機質は土壤改良的效果を期待とするととどめ、その中の窒素成分は肥料分とみなされない。

この標準施肥量の効果を確保するため、10a 当たり堆肥 1,500kg 以上（土中堆肥とする場合は稲わら 750kg 以上・石灰窒素を稲わら重量の 3%以上）投入する。酸性の強いときは苦土石灰・炭酸カルシウムなどを、りん酸吸収係数の高い場合は溶成りん肥などを多投する。

2-17 表 土壤類型別標準施肥量 (kg/10a)

土 壤 類 型			りん酸	カ リ	備考 (分布地形)
名 称		記 号			
非 火 山 性	沖積土型桑園土壤	1B, 2	14	12	低 地
	崩積土型桑園土壤	3	14	15	傾斜地
	赤黄色土型桑園土壤	7	16	16	台地または丘陵地
火 山 性	火山灰土型桑園土壤	101, 102	16	20	台 地
	火山灰沖積土型土壤	105, 106	15	15	台地, 低地
	崩積性火山灰土型土壤	103	15	16	傾斜地, 台地

(注) 本表の記号は、桑園施肥改善合理化学事業の土壤区分記号である。

(蚕糸試験場資料「昭和48年桑園造成管理技術体系」より)

農家における収繭量と施肥量との関係についてみると、近年多肥多収の傾向にある。関東・東北地域における多収穫農家の例を示すと 2-18 表のようである。

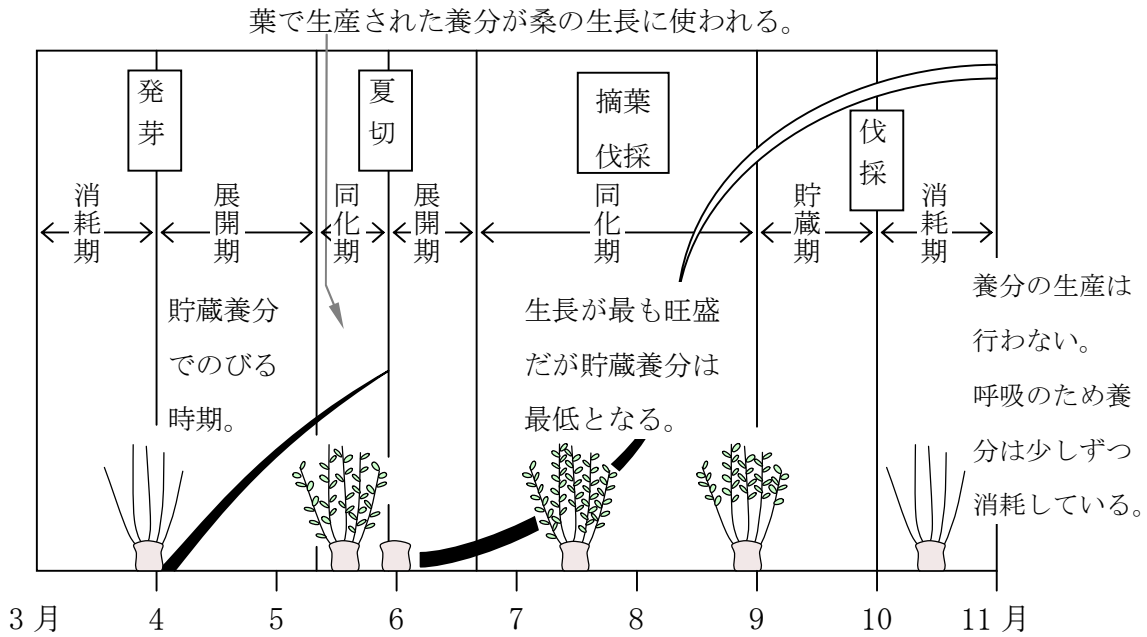
主な化学肥料の種類を付表 IV-2 に示す。

2-18 表 多収穫農家の収繭量と施肥量 (kg/10a) (農林蚕試より)

例数	収繭量	窒素	りん酸	カリ	有機物
35例平均	132	28.1±35	12.4±1.4	10.2±1.5	2,356
35例中収繭量 150kg 以上の 11例平均	171	35.1±7.7	12.4±2.7	13.2±8.8	2,800

**4. 桑園の施肥時期と方法** 桑の栽培は葉の生産が目的であって、同一の桑株から年間数度（通常 2～3 回）にわたって収穫される場合が多い。したがって、桑園の効率的な施肥の時期と方法は、桑の生育（2-22 図）と肥料の効きかたとの関係、さらに収穫の都度再生長を促進させる面も含めて多面的な配慮が必要である。また壮蚕期の用途別桑園では利用形式によって施肥方法に地域性がある。

桑園の施肥は一般に、春肥・夏肥・冬肥に分けて行われ、特別の場合として追肥がある。

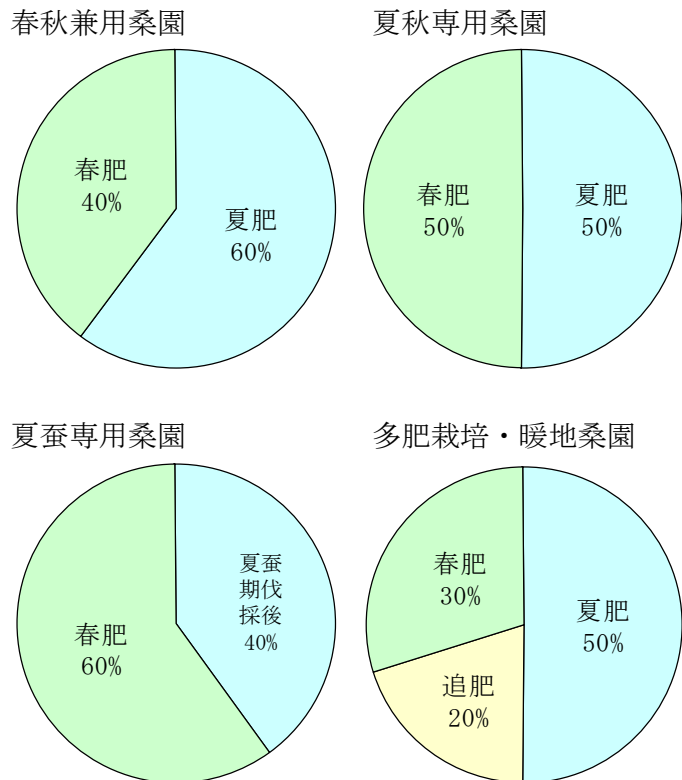


2-22 図 桑の生育模式図（春秋兼用桑園，農林蚕試より）

(1) 春肥 春肥は早春に施すが、施肥時期については地域によって差があり、アンモニア態窒素を主とした肥料ならば春発芽前20日前後がよいとされている。春肥と夏肥はふつう化学肥料を使用しているが、その施用割合は春秋兼用桑園と夏秋専用桑園とでは違っている。一例を示すと2-23図のようである。一般に寒冷地では春肥，暖地では夏肥に重点を置いている。また，夏蚕飼育に重点を置く場合は春肥を多くする。

施肥の方法は完成桑園では、全面散布施肥をして土壌とよく混和する。

(2) 夏肥 夏肥の重要な点は、当年の初・晩秋蚕期、



2-23 図 施肥割合の例

翌年春蚕期の収葉量に大きな影響をもっているということである。

施肥時期は、6月上中旬に施すのがふつうで、夏切り後の生長からして春蚕終了後ただちに行うのがよい。なお、夏肥を分肥して施す場合は追肥の形となるが、8月の干ばつ期を避けるように注意する。追肥をする場合、暖地では春肥30%・夏肥50%・追肥20%とし、寒冷地では春肥50%・夏肥40%・追肥10%とする。いずれの場合でも追肥には速効性の肥料を用いて、7月中旬ごろまでには施肥を終わるようにするのがよい。

(3) 冬肥 桑は落葉後から冬の期間はほとんど肥料を吸収しない。この時期に堆肥・きゅう肥・稲わら・落葉など有機質を施すことを冬肥といっている。冬肥は肥料効果より土壤の改良を目的として行われている。

施肥された有機質は、土壤中の微生物によって分解され三要素や無機養分として吸収されるが、有機質を構成しているタンパク質や炭水化物は徐々に分解されて腐植質となる。この腐植質が土壤粒子と結びついて団粒構造の発達、緩衝能あるいは塩基の置換能の増大を促して土壤を改良するものである。

### 第3. 耕耘と雑草防除

1. 耕耘 土は長い間放置しておくとも雨の影響によって徐々に固く締まってくる。これは土壤の団粒構造がこわれて、土中の空気や水の通路になっている隙間が土粒などによって固結するためである。このような土壤は通気・排水・保水性が悪くなり桑の生育に適さなくなる。耕耘は、このような欠陥を改めるためにも行うものである。

2-19表 作業別所要時間（農林蚕試より）

作業名	小型四輪				二輪				人力	
	機械力	人力	計	指数	機械力	人力	計	指数	人力	指数
収穫	50.36	0	50.36	31	0	115.56	115.56	53	172.1	24
株直し	42.93	7.70	50.53	32	—	—	—	—	—	—
除草	17.35	0	17.35	11	29.37	0	29.37	13	237.6	33
施肥	33.73	0	33.73	21	38.52	21.70	60.22	27	191.6	26
防除	8.34	0	8.34	5	14.57	0	14.57	7	120.4	17
計	152.71	7.70	160.41		82.46	137.26	219.72		721.7	
指数	96	4			38	62				
指数			22				30		100	

(注) 1ha当たり所要時間を導入機種および人力について比較したもの。

耕耘は従来は人力によっていたが、現在では機械が導入利用されている。耕耘用機械には歩行型トラクター・乗用車型トラクターなどが使用されている。機械の導入に

当っては桑園の管理・経営様式によって、合理的でしかも効果のある機種を選択することが重要である。小型四輪トラクターその他による作業能率の一例を示すと2-19表のようである。

耕耘を行うと、土壌中の通気や排水性が良好となり可吸態養分を増加させるうえに効果がある、特に硝酸態窒素が多くなり桑の良好な生育を促す。

耕耘は雑草の防除を兼ねることができるので、夏期耕耘を行う場合は雑草の発生状態と、桑の根の切断を考えて春秋兼用桑園・夏秋専用桑園ともに、伐採収穫後できるだけ早い時期に実施するのがよい。冬期間の耕耘は、旧根を切断して春新根の発生を促す効果がある。

## 2. 雑草防除

(1) 雑草の種類と性質 桑園における雑草の種類は多く、春秋兼用桑園では約50種をかぞえ春夏秋にわたって発生する。特に夏切り後の桑園の畦間では6～7月にかけて多発し、桑の生育に大きな影響を与える。

雑草は一般に肥沃な土壌によく生育するが、肥料三要素が一部欠乏したり、または土壌反応の差などにより生育に選択性がみられる。

(2) 防除の方法 雑草防除の方法は機械器具による機械的防除法と、除草剤の使用による化学的防除法とに大別できる。

1) 機械的防除法 桑園の除草に使用される機械としては、歩行型及び乗用型トラクターなどがあり、株間などの狭いところの除草には草かき・<sup>くわ</sup>鋤などが使われている。また消極的除草方法としては、敷わら・ビニールなどによるマルチも行われている。

2) 化学的防除法 除草作業の省力化を計るために、他の作物圃場<sup>ほじょう</sup>と同じように桑園においても除草剤が利用されている。

現在使用されている除草剤は処理方法によって、茎葉処理剤・土壌処理剤・土壌茎葉処理剤の3種類がある。茎葉処理剤は、雑草の生育中に茎や葉に散布して枯らすものであり、土壌処理剤は、土壌に散布して雑草の発生を抑止するものである。また土壌茎葉処理剤は、両者の働きをあわせもつものである。除草剤は効果のある一面、その使用方法を誤ると薬害が発生したり、除草効果が劣ったりしてかえって桑園の生産性を低下することにもなるので、使用に際しては十分な注意を必要とする。桑園における主要な除草剤と使用法を示すと2-20表のようである。

茎葉処理剤は雑草の生育期に使用するが、効果が高いのは雑草の若い時期である。薬量は雑草の発生量によって加減するが、所定量を越えないようにする。また、薬剤



が茎葉によく付着するために展着剤を加用する。

2-20 表 桑園における主要な除草剤（農林蚕試より）

薬 剤 名	適 用 雑 草	処 理 方 法	剤 型	処 理 量 (10a)
D C P A	イネ科広葉	茎 葉	乳 剤	500ml
D C P A・N A C	イネ科広葉	茎 葉	乳 剤	1,500ml
ア シ ュ ラ ム	イネ科タテ科	土 壤	液 剤	750ml
ト リ フ ル ラ リ ン	イネ科広葉1年生	土 壤	乳 剤	300~400ml
ト リ フ ル ラ リ ン	イネ科広葉1年生	土 壤	粒 剤	4~6 kg
D C M U	イネ科広葉	土 壤	水 和 剤	100~150 g
D C M U・P C P	1年生イネ科広葉	土 壤	粒 剤	4~6 kg
リ ニ ュ ロ ン	1年生イネ科広葉	土 壤	水 和 剤	100~200 g
M C C	1年生イネ科広葉	土 壤	水 和 剤	1~1.2kg
M C C	1年生イネ科広葉	土 壤	粒 剤	4~5 kg
バ ー ナ レ ー ト	1年生イネ科広葉	土 壤	粒 剤	4~5 kg
D B N	1年生多年生広葉	土 壤	粒 剤	6~8 kg
パ ラ コ ー ト	1年生全般	茎 葉	液 剤	200~300ml
C A T	イネ科広葉1年生全般	土 壤	水 和 剤	150~300 g
C A T	イネ科広葉1年生全般	土 壤	粒 剤	7.5~10 kg
ア メ ト リ ン	イネ科広葉1年生全般	土 壤 茎 葉	乳 剤	500~750ml
ア メ ト リ ン	イネ科広葉1年生全般	土 壤 茎 葉	粒 剤	8~10 kg
プ ロ メ ト リ ン	イネ科広葉1年生全般	土 壤	水 和 剤	200~300 g
プ ロ メ ト リ ン・C A T	イネ科広葉1年生全般	土 壤	水 和 剤	200~300 g
D P A	イネ科有効	茎 葉	水 和 剤	1.5~1.7kg
塩 素 酸 塩	多年生の草本	茎 葉	水 和 剤	4.5~9 kg
塩 素 酸 塩	多年生の草本	茎 葉	粉 剤	5~9 kg
シ ア ン 酸 塩	草丈15cm以下1年生	土 壤 茎 葉	水 和 剤	1.5~4.5kg

土壌処理剤は、春発芽前及び夏切り後一度除草を行ってから散布する。水和剤・乳剤を用いる場合は、所定の薬量を10a当たりの必要薬液量に希釈してから使用する。粒剤は土壌が乾燥していると効果がおそいのでなるべく土の湿っている時に用いるとよい。

土壌茎葉処理剤の調整法は、さきに土壌処理剤を水に溶かしてから茎葉処理剤を添加し、混和した後に展着剤を加える。

## 第6節 桑の繁殖

### 第1. 桑の繁殖

桑の繁殖法には、有性繁殖法と無性繁殖法（栄養繁殖）とがあり、有性繁殖法には実播法（実生法）、無性繁殖法には接木・取木・代出・さし木などの方法がある。桑苗の増殖はほとんど無性繁殖によって行われ、有性繁殖の実播法は一般に接木の台木用として使用されている。ここでは、接木法・取木法・さし木法について述べる。