

1 適地と環境

(1) 気候条件

ア. 気温と降水量

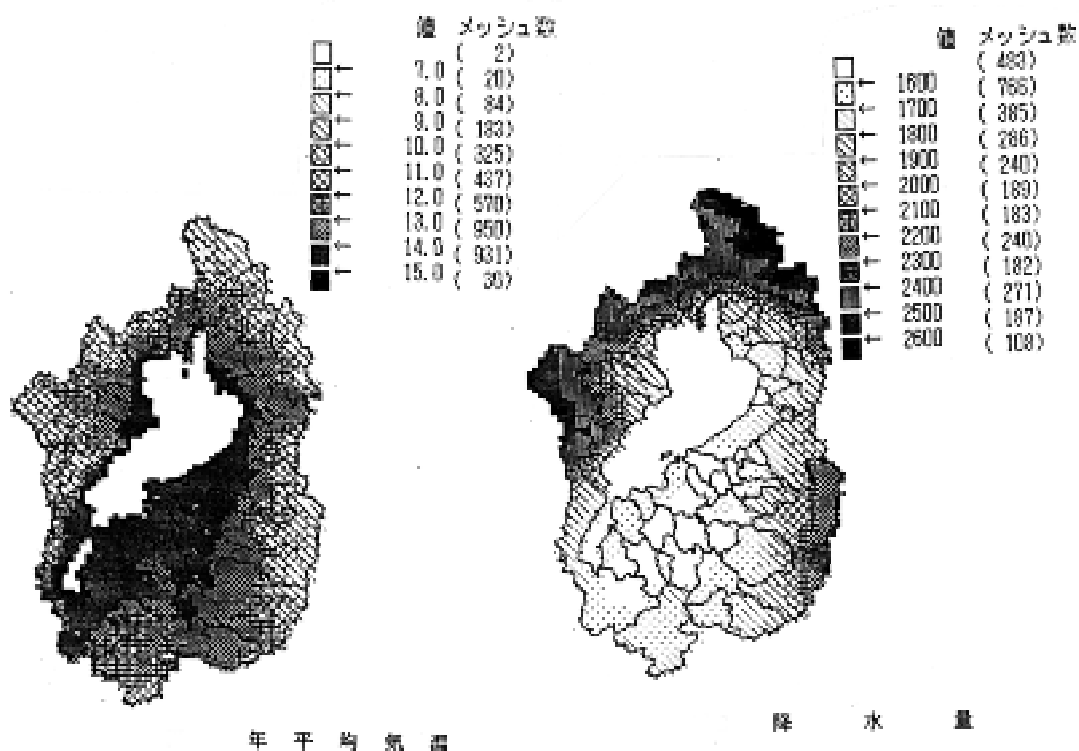
果樹の栽培適地を判断する基準としては環境条件が大きく、中でも気候条件が大きな比重を占める。農水省が平成 12 年度に改正した果樹農業振興方針基本方針の中で、果樹の植栽に適する自然条件に関する基準が示された（表 1）。

本県の気温及び降水量は次図の通りで、主要果樹のカキ、ナシ、ブドウ、モモについてはほぼ適地の範囲にあり、イチジク、クリ、ウメ、キウイフルーツについても特に問題はない。しかし、リンゴ、オウトウ、ブルーベリー、カンキツ類については全県的に栽培は可能であるが、病虫害の被害や高品質果の生産という点では栽培適地はごく少ない。

湖南、湖東地域では降水量が 1600mm 前後とほぼ適地と考えられるが、湖北や湖西地域では秋季から冬季にかけて降水量（積雪）が多く、特に山間山脚地はかなり多い。しかし、夏季の昼夜温差があり、着色系樹種（ブドウ・リンゴ）に、期待がもてる。

表 1 果樹の植栽に適する自然条件に関する基準

区分 樹種		平 均 気 温 （℃）		低温要求時間	降水量 (mm) 4/1～ 10/31
		年 平 均	4／ 1～ 10／ 31		
リ ン ゴ		6℃以上 14℃以下	13℃以上 21℃以下	1400 時間以上	1300 以下
ブ ド ウ		7℃以上	14℃以上	巨峰については 500 時間以上	1600 以 下 欧州系は 1200 以下
ナ シ	日本ナシ	7℃以上	13℃以上	幸水については 800 時間以上	二十世紀は 1200 以下
	西洋ナシ	6℃以上 14℃以下	13℃以上	1600 時間以上	1200 以下
モ モ		9℃以上	15℃以上	1000 時間以上	1300 以下
オウトウ		7℃以上 14℃以下	14℃以上 21℃以下	1400 時間以上	1300 以下
カ キ	甘カキ	13℃以上	19℃以上	800 時間以上	
	渋カキ	13℃以上	16℃以上		
ク リ		7℃以上	15℃以上		
ウ メ		7℃以上	15℃以上		



イ. 晩霜

晩霜害の被害はカキで多く、中でも萌芽の早い平核無は被害を受けやすい。開花の早いモモ、ウメも晩霜に会う機会が多い。

霜害に対する果樹の抵抗性は萌芽期から開花期、幼果期に進むにつれて弱くなる。一般的に落葉果樹は、萌芽期には $-3 \sim -5^{\circ}\text{C}$ 程度の低温に耐えるが、開花時には $-2 \sim -3^{\circ}\text{C}$ の低温で子房に障害を受ける。さらに幼果期には $-1 \sim -2^{\circ}\text{C}$ の低温で枯死する。

萌芽時は特に霜害を受けやすく、キウイフルーツ、カキでは $-1.5 \sim -2^{\circ}\text{C}$ 、ブドウでは $-2 \sim -3^{\circ}\text{C}$ で障害を受ける。

晩霜害の発生しやすいところとしては、傾斜地で園地より標高の低いところに住宅や林等があり、冷気の停滞しやすい場所や冷気の溜まりやすい窪地等への植栽は避ける。霜害の被害が予想される地域では、開花期の遅い品種を植栽する等の対策が必要である。

ウ. 日光

植物は日光のエネルギーを利用して、生育に必要な同化物質（澱粉や糖分等）を葉でつくっているため、日当たりがよいことは健全な枝葉の発育、花芽の着き、果実品質向上にも適している。植栽する場合には、庭木の茂った中や建物の日陰になるようなところは不適で、植え付け間隔も樹種や栽培方法により適当な樹間をあけ、相互の枝葉で陰にならないように植え付ける。

傾斜地の植栽では斜面の方向により日射量が異なり、南向き（南、南東、南西）は日射量が多く果樹栽培に適しているが、北向き（北、北東、北西）は日射量が少なく果樹栽培に適さない。

エ. 風

適度の風は、生育に好影響を与え、病害を軽減する効果もあるが、特に春先の強風や台風等のように風が強いと枝折れや果実の傷・落果を招いたり、ある種の病害を増加させる。

また、冬季の寒冷な風はイチジクやミカン類等で寒害を起こす。このため、開園に際しては防風のため自然林を残したり、防風林を植栽または防風ネット等の設置が必要である。防風林を植栽する場合は病虫害の中間宿主とならないような注意も必要である。

(2) 土壌条件

果樹園の土壌としては排水が良く、下層土の物理性の良い所が適する。低木性の果樹で最低限、有効土層の深さは70cm以上必要である。

本県の果樹の植栽は水田転作地が多く、地下水位が高く、下層土がグライ層である場合が多い。また、土は重粘土質土壌が多い。このため果樹を植栽しても排水不良で十分根系が発達せず、生産力の低い園が多い。排水対策として明渠や暗渠排水の施工および下層土の物理性改善のために深耕と良質の完熟堆肥等の施用が必要である。また、丘陵地の開墾畑や埋め立て地等でも土壌硬度、透水性、通気性の悪い場合があり、同様に土壌改良が必要である。

表2は主要果樹の土壌感応性で、土壌の乾湿適応性では乾燥にも湿害にも耐える樹種はブドウで、乾燥には強いが湿害には弱い樹種はカンキツ類、モモ、クリで、湿害には比較的強いが乾燥には弱い樹種はリンゴ、ナシ、カキ、イチジク、ウメである。接ぎ木苗の場合に台木は、乾湿に対する耐性を考慮する。

土壌中の空気を多く必要とするミカン、モモ、クリ、イチジク、ブドウは乾燥に強い樹種で、リンゴ、ナシ、カキは比較的土壌の空気より水分を要求し、乾燥にやや弱い樹種と言える。

根の深さは、リンゴ、ナシ、カキは深根性であり、その他の樹種は比較的浅根性であるが、台木や系統によって異なり、ナシでは共台よりマメ梨台は深根性で、欧州系ブドウは米国系ブドウより深根性である。

比較的肥沃で植壤土～壤土に適する樹種は、ミカン、リンゴ、ナシ、カキ、クリで、通気性の砂質土壌を好む樹種はモモ、ブドウ、オウトウ、ブルーベリーである。

土壌のpHでは、ブドウは中性～弱アルカリのpH 7.0～7.5が好適で、ミカン、モモ、カキ、クリはpH 5.5～6.0、ブルーベリーはpH 4.2～5.5の酸性土壌を好み、リンゴ、ナシは中間のpH 6.0～6.5が好適である。

肥料感応性では、比較的多肥を必要とする樹種は、ミカン、ナシ、カキ、クリで、その他の樹種は比較的少ない肥料でよい。特にブドウ（大粒種）は、ほとんど窒素肥料はいらない。

土壌の硬度は、硬度15 kg/cm^2 を越えると根群の発達は徐々に悪くなり、硬度20～22 kg/cm^2 を越えると急激に根群の発達は少なくなる。したがって、果樹園の土壌は硬度20 kg/cm^2 以下で、出来れば15 kg/cm^2 以下が望ましい。

表2 主要果樹の土壌感応性（農林水産省果樹試験場、1985）

項目 樹種	耐湿性	耐干性	土壌物理性 への要求度	根の深さ	土壌条件	土壌反応	肥料の感応性
リンゴ	中	やや弱	大	深根性	埴壤土	微酸性～ 中性	N過多障害
ブドウ	強	やや強	大	浅～深	粘土質	石灰要求	N敏感反応
ナシ	中	弱	水分大	深根性	砂壤土	微酸性	鈍感
モモ	弱	中～強	空気大	浅根性	砂質土	酸性	吸肥力強
カキ	強	弱	水分大	深根性	土層深	酸性	鈍感
クリ	弱	強	空気大	中	保水性	酸性	N 敏感 P 鈍感

（3）樹種別の開園上の留意点

ア. ブドウ

- ①湖辺地域では気温の日較差が少なく、難着色品種は避ける。
- ②5月上旬の強風は枝折れが発生しやすいため強風の当たらない所を選ぶか、十分に防風対策を行う。

イ. 日本ナシ

- ①‘幸水’は耐凍性が弱く、充実が不十分な枝や排水不良や結果過多で衰弱した樹の場合や萌芽前に－5℃以下の低温に遭遇すると胴枯れ病や枝枯れ病の発生が多い。また、前年に着果過多にすると発芽遅延の症状が発生することがある。
- ②日照条件が悪いと果実品質が不良になるため、日照条件の良い所を選ぶ。

ウ. モモ

- ①晩霜常発地は避ける。
- ②4月から7月までの降雨をともなった風はせん孔細菌病を多発するため、風当りの強い場所は避ける。
- ③モモは排水良好で、砂質壤土または礫質壤土が好ましい。
- ④園の方位は南から南東面がよく、西面は日焼けが発生しやすい。

エ. カキ

- ①‘富有’等の甘柿は9月の平均温度が21～23℃、10月が15℃以上の地域がよい。
- ②晩霜常発地は避ける。特に‘平核無’は被害を受けやすい。
- ③日照が不足すると生理落果が多く、果実品質は不良になりやす。
- ④排水がよく、有効土層の深い所がよい。

オ. イチジク

- ①耐寒性は弱く、‘榊井ドーフィン’は冬季に－6℃以下の低温に数回遭遇すると凍害を受けやすい。一文字整枝は地上40cmと低いため、凍害を受けやすく防寒する。
- ②7月下旬から10月にかけての成熟期には昼夜温とも高いほうが熟期が促進されるため、日較差の大きい山間地より湖辺のほうが適する。
- ③葉が大きく、新梢も長く伸び、浅根性のため強風により葉の損傷や樹の倒伏、葉による果面の傷も出やすいため、強風の常発地は避ける。
- ④日照不足により着色不良になりやすいため、平坦地または南面傾斜地がよい。

カ. クリ

- ①凍害により枯死しやすく、南～南西傾斜地と冷気の停滞しやすい凹地で発生が多い。
また、胴枯れ病は西面で発生が多いため、東面～南東面の日当たりのよい場所を選ぶ。
- ②有効土層の深い所がよい。
- ③風当りの強い所はカイヨウ病の発生が多くなるため、防風対策を行う。

キ. ウメ

- ①晩霜常発地は避ける。花は－4℃、胚は－2℃で凍害を受ける。
- ②ウメは自家結実性が低い品種であるため、開花期の低温により昆虫の飛来が妨げられ、結実不良となる。
- ③有効土層の深く、排水良好な壤土ないし砂壤土が適する。

ク. リンゴ

- ①わい化栽培は平年積雪量が70cm以下の所が適する。
- ②果実の発育適温は18～20℃前後であり、生育期の高温な地域ほど果実の成熟が早まる。果実の着色は15℃が適温であるため、成熟期の高温は着色不良になりやすい。
- ③降水量の多い地域は病害虫が多発し、日照不足により花芽形成阻害と果実の発育不良と品質低下（糖度・着色）を招く。
- ④わい性台木は根系の発達が貧弱であるため土壌の物理性に優れた土壌がよい。

ケ. 西洋ナシ

- ①夏乾燥気候に適し、日本ナシと対照的。自発休眠完了に必要な低温要求がやや多く、暖冬地域は好まない。
- ②晩霜常発地は避ける。花蕾期－2.2℃、開花期および結実期で－1.7℃の低温で被害を受ける。
- ③耐水性は弱く、排水不良、地下水位の高いほ場では樹勢が早く衰える。

コ. オウトウ

- ①晩霜常発地は避ける。早春の晩霜によって開花直前の花器が傷められる。
- ②開花期の低温、降雨によって受粉が妨げられ、結実不良となる。
- ③成熟期の降雨によって、裂果を生じやすい。雨除け対策を行う。
- ④排水および通気性の悪い土壌では根の生育が悪く、樹勢の老化が早まるので避ける。

サ. ブルーベリー

- ①酸性土壌（pH 4.3～5.5）を好む。
- ②土壌は通気性の良い、火山灰土や砂質土等がよく、粘土質の土壌は避ける。
- ③特にハイブッシュは乾燥を嫌うため、かん水ができるほ場を選ぶ。
- ④地温上昇を防ぐため、有機質等でマルチを行う。
- ⑤ラビットアイは最低気温が－10℃以下に下がらない地域を選ぶ。

2 土壌管理

水田へ果樹を導入する場合の多くは排水が悪く、果樹の生育に悪影響を与えることが多く、滞水に弱いモモ、クリ、イチジク、オウトウ、アズキ、スモモなどの樹種では、とくに排水対策が必要になる。

(1) 排水対策

一般的に暗渠排水と明渠排水が行われる。暗渠排水の方法としては、コルゲート管やダブル管やトリカルパイプなどと疎水材としてモミガラ、砂利、碎石などを使用すると、暗渠排水の効果は長期間保持出来る。排水管の埋設間隔は、土壌条件によって異なるが5 m前後がよく、果樹の植栽位置に配水管を入れると効果的である。

なお、以前はモミガラや砂利などの代わりにソダを入れていたが、土壌病害の白紋羽病の発生原因となって、果樹が枯死する例が多くあるのでソダは絶対に入れない。

明渠排水は、果樹園内の表面排水を出来るだけ速くする効果が高く、暗渠との併用で効果が増す。

(2) かん水

若木や土壌の乾燥に弱いナシ、イチジク、キウイ・フルーツなどの樹種では、かん水が必要になる。かん水には多量の水が必要になる。1日当りのかん水量を3～6 mmとすると、10 a当り3～6 tの水が必要で、毎日かん水するより7～10日間隔のかん水が良いとされているので、10 a当りで21～60 tの水が必要になる。かん水の方法としては、スプリンクラーやレインガンなどもあるが、果樹の上からかん水することになり、枝葉果実等のぬれにより病害や汚損の発生を助長することになるので、エバフローなどのかん水チューブ等による地上かん水がよい。

なお、大量の水が確保出来ないときは、下図のように局所かん水にすると、少量の水で効果が得られる。傾斜地果樹園でのかん水は、土壌の流亡を招くので、草生栽培など土壌の流亡防止対策との併用が必要になる。

果樹園の土壌表面の管理法としては、以下に記載する清耕栽培、草生栽培、マルチ栽培の3種類の管理法がある。

図 3 樹冠の外周にかん水する方法

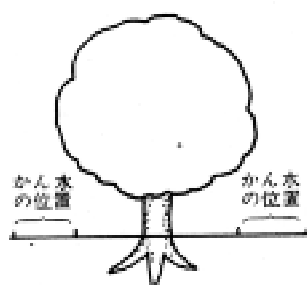


図 4 うね間法

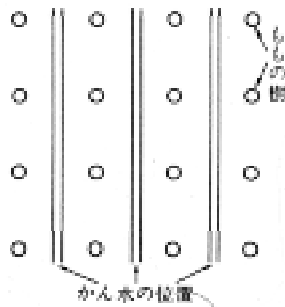
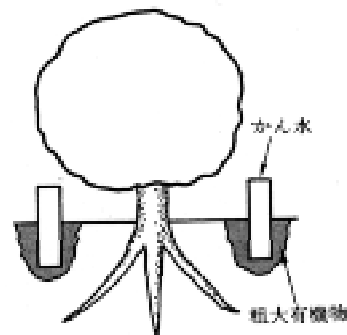


図 5 土管かん水法



(3) 清耕栽培

清耕栽培は雑草が生えないように、カマ、クワ、耕耘、除草剤などで、除草する管理法で、土壌の有機物が耕耘などにより分解して、有効態化して肥効が出易いが、反面有機物が早期に分解する結果、早急な地力の消耗を招き易い。また、耕耘回数が多くなるため、断根も多くなり、樹体に影響が出易くなる。

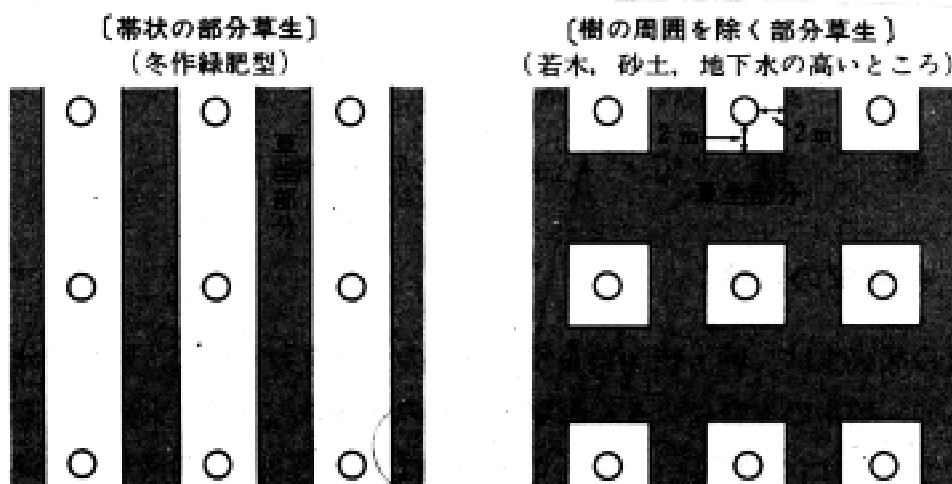
除草剤を利用した土壌管理は、比較的少ない費用と時間で管理出来る。除草剤の種類は多くあり、それぞれ特徴があるので、その特徴を生かした使用法を行いたい。また清耕栽培は、草生栽培や敷草マルチ栽培に比べて有機物の補給が少ないので、有機物の補給が必要である。傾斜地の果樹園では、清耕栽培にすると土壌の流亡が多くなるので避ける。

(4) 草生栽培

草生栽培では、草が生長するために土壌中の肥料分・水分が吸収されるため、果樹との間で養分と水の競合があり、清耕栽培より施肥量とかん水量を多くする必要がある。

ただし、施肥量を多く施用するのは、草生栽培を始めて3ヶ年ほどで、それ以上経過すると、草の有機物として効果が現れて、むしろ清耕栽培より肥料を少なくしたほうがよい。

果樹と草との水分の競合では、とくに梅雨明けから夏季乾燥期の水分競合は問題となる。草種は梅雨明けごろに刈り取りできるイタリアンライグラスなどのイネ科植物が競合を避けるためには有効で、刈り取り後に敷草とすると一層効果的である。



(5) マルチ栽培

マルチ栽培には、敷草によるマルチとビニル等によるマルチがある。敷草マルチ栽培では清耕栽培と同様、敷草マルチを始めた当初2～3ヶ年は、土壌中の有効態窒素が、敷草などの分解時に使用されるために減少するが、その後は敷草が有機物に分解されるので、土壌中の有効態窒素が増加してくる。

近年、稲ワラや麦ワラの確保が困難になっている。果樹園内にイタリアンライグラスなどの草生栽培を行い、敷草材料を果樹園内で確保する方法もある。この場合、果樹園の半分の面積を草生栽培すると、約1～1.5tの敷草材料が期待できる。

また、モミガラやオガクズをマルチ材料として使われることがあるが、モミガラやオガクズは分解に長期間を要し、その間分解に多くの窒素分が使われるので窒素飢餓に注意が必要である。

マメ科草種の敷草は分解が速く、有効態窒素の増加が見られるが、分解が速いため腐植の補給と言う点では不十分である。

急傾斜地での敷草マルチ栽培は、降雨により敷草や土壌の流亡が考えられるので、急傾斜地での敷草マルチ栽培は避けたい。

ビニルマルチ栽培は、黒かグリーンのビニルマルチを使用すると草はほぼ完全に防止でき、水分の土壌からの蒸散も抑制できる。しかし、有機物の補給の点で期待できない。

なお、マルチ栽培ではマルチのすぐ下の土壌表面に水分や肥料分が多くなり、果樹の根も土壌表面近くに集まりやすく、その結果、土壌が乾燥してくると、逆に乾燥害を受け易くなることもあるので注意が必要である。

以上、3種類の土壌管理法の長所と短所を示したが、栽培方法や園地条件により土壌管理方法を選定する。