

甜柿之整枝與修剪

林嘉興

前 言

柿為溫帶落葉性喬木果樹，結果樹齡長達數十年^(2,3,9)，樹體高度隨樹齡持續增長，若放任栽培時樹形高大管理作業不方便，枝條雜亂，果實大小與品質不均，且容易引起生理落果及隔年結果現象^(19,22)。尤以幼樹期未建立完整之主枝、亞主枝骨幹之植株，分枝角度過於狹小或不平均，分枝距離過短，呈車輪狀枝，到盛產樹齡期間枝條承受果實重量而下垂，枝條下垂彎曲處會防礙水、養分輸導作用，影響果實肥大與品質，且遇到強風(颱風)時容易發生裂枝⁽¹⁹⁾。為維持柿樹穩定生產及增加優良果品比例，應自幼樹期起依品種之生理特性，逐步建立樹形架構，並配合每年休眠期之整枝與修剪，控制植株適當的生長空間及塑造良好的樹姿，不但可減少管理作業勞力，同時能夠適時掌握作業時效^(14,15,18,19)，並穩定每年的產量與品質。

柿樹之生育特性與整枝修剪

柿樹的整枝與修剪作業必須依據各品種之生長習性，如樹冠擴大與枝條生育程度進行修剪，樹冠密度與結果面積之比值，提高葉片截光效率之葉面積指數，並限制木材部份的增長率，以提高葉片光合成產物運移至果實^(12,20)。同時需要考慮到全樹體之新梢生長均衡，並配合適當的修剪時期等，才能發揮最大的整枝修剪效果。

一、枝幹生長特性

1.樹齡長與樹形高大的喬木性：柿樹幼齡期間之生長勢強，新梢及枝條較直立性，為樹形高大的喬木特徵。進入結果樹齡後，枝條末端因承受果實重量而下垂，主枝、亞主枝因承受先端果實重量的引拉作用，隨樹冠擴大而逐漸下降，導致上下層枝條之間或鄰樹重疊，樹冠內部或重疊部日照不足而枯枝，結果部位往樹冠表層上升，使結果面積減少，產量下降，且枝條重疊後果園作業不方便，尤其在幼樹期未逐步構成骨幹架構之樹，更容易發生此種現象^(6,7,22,23)。因此，在幼樹期必須建立樹形架構，並配合每年適時的整枝修剪等

作業，在樹冠葉面積指數達到最高值之前，必須進行間伐或疏枝，使全樹冠內部保持適度光照量，才能維持長遠性的高度生產力^(12,19)。

- 2.頂端優勢性強：柿樹達到適當的高度後先端部之新梢生長勢較強，樹冠內部或低層枝日照差新梢生育較弱。通常已經完成骨幹結構的老枝不再萌發徒長枝（圖1），但在日照良好處之粗大老枝，經輕微刺激容易誘發生育枝或徒長枝，在適當部位時可利用此新梢培養成為未來更新枝。

樹冠頂部結果母枝先端之新梢生長勢較強，基部附近則成為弱陰芽或不萌芽，這種頂端生長優勢現象會加速結果部位上升速度。可利用更新枝條或修剪時加以調整（圖2），以延緩結果部位每年上升速度，或維持結果部位在適當高度以利管理作業。

- 3.枝條分枝角度與枝幹斷裂：幼樹期頂端生長優勢強，在頂端發生之新梢呈銳角時生長勢稍強，基部附近之新梢呈鈍角。銳角枝隨樹齡增加而粗大，導致分枝部互擠而裂開或感病心部腐朽現象（圖3）。幼樹期整枝時應選擇分枝角度大呈鈍角狀之枝條，做為主枝或亞主枝，可防止成樹後枝條斷裂，並保持枝條適當的間距，避免呈車輪狀分枝，以減少建立樹形期間枝條互相競爭養分而影響樹體生長均勢。
- 4.結果母枝形態與結果習性：充實的當年生枝新梢末端部花芽形成率較高（頂芽及頂芽下2-3芽），開花著果率高，新梢基部芽形成率較低。但豐產年營養蓄積較少，枝條不充實，花芽形成率較低，致翌年花芽數不足（圖4），修剪時應疏剪花芽不良之過密枝。
- 5.強剪與根部障礙：許多果樹在冬季強剪或截短枝幹後會發生根部障礙，新梢生長一段時間後停止生長，在外觀上可發現樹勢衰弱現象。柿樹截枝或強剪亦有相同情形，故樹冠過密截剪大枝時應分年度進行，避免修剪過量而引起根部障礙，致樹勢衰弱而影響生產力。
- 6.下垂枝生長勢弱，向上枝強勢生長：柿樹具有頂端生長優勢，進入盛產樹齡後受到承擔果實重量之影響，而加速枝條末端下垂度，當主枝、亞主枝下垂後末端部急遽衰弱，雖可增加其花芽數與著果率，但果粒小商品價值較低。在修剪時應觀察結果枝能夠承受支撐力量，在亞主枝末端適度的修剪，並注意側枝及預備枝修剪後芽體方向，可減少下年度著果後結果母枝的下垂度

(圖5)。

- 7.彎曲枝容易發生徒長枝：枝條受到果重下垂，彎曲部份容易發生徒長枝，造成徒長枝與枝條末端競爭養分，結果部位衰弱而影響果重與品質。主枝、亞主枝骨架發生變化，致樹形雜亂不利於生產，需注意枝條末端的修剪，或更新末端枝，避免枝條中段超強的生長勢，而影響全樹冠的生長均勢。
- 8.增加日照，促進陰芽及不定芽的萌發：樹冠內日照較少部份之葉片較小，同化能力低，影響產量與品質，並容易引起枯枝，使結果部位逐年增高，造成管理作業上的困擾。光透過率高之老枝容易發生不定芽，密植園應隨樹齡進行間伐，以增加樹體內部枝條的光照量，並防止側枝升高的修剪，使老枝萌發新芽培養未來更新枝條，並維持植株之間適當距離或形成獨立樹冠之樹形⁽¹⁵⁾。
- 9.雄花著生在弱枝上的修剪：經濟價值高的甜柿品種（如富有、次郎等），雄花數較少，大部份在弱枝上形成雄花，必須疏剪枝徑大的結果母枝，增加生長勢弱之結果母枝的修剪，以提高雄花數比例，或選擇雄花數多的品種高接（禪寺丸、正月、亦柿），或混植在園內當授粉樹，以提高著果率及防止生理落果。

二、柿之結果特性

- 1.隔年結果：放任栽培或修剪不當時，大年與小年之產量差距甚大，尤其是修剪量不足之樹，生育期枝葉密度過高或日照不足之枝條花芽分化率低，結果量過高或採收期過晚等，均容易造成隔年結果現象。通常密植園達到枝條重疊之前，應疏剪大枝或提早間伐，以保持適當距離外，在開花前摘除部份花蕾，於生理落果結束後徹底疏果，每果實之葉數保持在15—20葉以上，配合冬季落葉期之修剪量與施肥調節新梢生長量。如盛產年在修剪時將部份結果母枝從基部剪除，以減少結果母枝數及花芽數，修剪傷口萌生之新梢，在夏季生育期進行誘引、疏剪、生長控制等作業，以培養新梢做為下年度的結果母枝，增加小年之結果枝及花芽數，可防止隔年結果現象。
- 2.生理落果偏高：柿之生理落果大部份是因強剪誘發大量新梢，或施用過量氮肥，使新梢徒長，在開花至幼果期間激遽競爭養分，影響開花不授粉、花粉發芽後在花粉管夭折，或著果後胚不發育而落果。應於冬季疏剪大枝時慎防

發生徒長枝的輸導方法，植株過密時預定間伐樹縮短枝條，固定樹主枝末端再生長的修剪，樹冠內部側枝的更新修剪等作業，使樹冠內外能得充足光照，並混植或高接授粉樹，增加媒介昆蟲授粉，或進行人工授粉等集約管理方法，可減少生理落果。

建立基本樹型

柿樹具有頂端生長優勢的特性，自然放任狀態下枝條主幹呈直立性，在生長期光照需求高，日照不足時內部容易發生枯枝，此種特性不利於產量及果實品質。尤其是植株間隔不足，或強剪後結果部位外移至樹冠表層，使結果面積減少，並容易發生病蟲害及生理落果。於幼樹期依品種特性、土壤條件、地形及氣候環境等，事先規劃栽培密度，隨樹齡成長逐步建立基本樹型，並於每年適度的修剪，保持樹體內部合理的日照量，為穩定柿樹高度生產力的前驅管理作業。

柿樹之整枝與樹型依品種特性而定，枝條較張開性品種以自然開心形整枝，直立性品種以變則主幹形整枝。但栽培土壤肥力、深淺及氣候環境會改變品種原有之生長習性，整枝法亦隨栽培環境而改變樹形。如直立性品種栽培在土層淺或地力差之園，以變則主幹形整枝法，在構成主枝後發現主幹基部之主枝先端生育稍差，在未構成第4主枝之前除去主幹頂端成為自然開心形。土壤深厚肥力佳之自然開心整枝，可在第3主枝上端再留第4第5主枝成為變則主幹形，以因應生長環境與樹勢之變化而改變整枝的樹型。

建立樹型之整枝與修剪，必須考慮園地之土壤、地力、砧木、氣候、栽培品種特性（直立性或張開性）再決定整枝之樹型。柿樹之整枝大部份採用自然開心形與變則主幹形二種，目前甜柿栽培大部份採用自然開心形。

自然開心形整枝法：

- 1.主枝之形成：幼樹期在適當位置留3枝固定主枝，使側枝有充分生長空間，若主枝數過多呈輪狀，各主枝間生長競爭性強，樹勢生長無法平衡，且側枝重疊日照不均，不易確立亞主枝部位而造成樹形雜亂。因此在幼苗生長至1公尺左右進行修剪，消解頂端生長優勢促進形成側芽，培養4-5枝側芽做為預備主枝，第2年修剪成為3枝固定主枝(圖6)，此後逐年完成主枝及亞主枝，

構成完整樹形。

主枝自主幹分枝部位高低會影響樹勢與枝條之生長，分枝低生長勢弱，分枝高生長勢強，必須以分枝角度再調整。第1主枝之高度依果園狀態、地形、地力及機械作業程度而定。平地栽培園自地面40公分開始分枝，第2、3主枝分枝部位不能太接近第1主枝，否則會呈車輪狀枝（圖7），結果後在分枝處易裂枝，影響樹液流動，且內部側枝混亂枝葉重疊，各主枝之間隔應20-30公分以上（圖8），否則到盛產期後各主枝間生長勢不衡，新梢生育不容易控制，影響果實生長與品質。

主枝生長方向各呈120度，各主枝間占有相同比例之面積，主枝生長方向不正確時可利用支柱誘引。斜坡地第1主枝應在向下斜坡方向生長，同時可維持第3主枝較強生長勢。

柿之主枝或亞主枝處容易裂枝，一般枝條生長後兩枝同時生長使枝條變粗互擠，在夾枝外樹皮腐朽感病而裂枝（圖9）。在建立主枝、亞主枝骨幹時必須事先考慮分枝角度，預留枝條肥大空間，避免盛產年發生裂枝現象（圖10），第1主枝與主幹的角度在50度以上，第2主枝為45度，第3主枝40度以上，使各主枝間形成均等的生長勢。

主枝為構成樹體的主要基礎在幼樹期可同時培養3主枝（圖11），在培養期間必須注意誘引、修剪、疏果等促進枝條生長與充實度，主枝未構成前每年末端修剪20%，以充實枝條，並調整生長方向的誘引及修剪後芽之方向（選擇上芽、下芽、側芽），以利延長枝正確生長方向與枝條充實。夏季修剪時將突發枝、徒長枝、密生枝、競爭枝（側枝或預備枝除外）剪除，並摘除不定芽，以培養健狀的主枝。

- 2.亞主枝之形成：柿樹之主枝上以2枝亞主枝為原則（密植樹），隨樹冠擴大與間伐後有適當生長空間時可配置3枝亞主枝。第1主枝部位對主枝生長強弱與內部採光量有密切關係。距主枝分枝點愈近之亞主枝生長勢愈強，致主枝以後生長勢衰弱。在枝背上形成之亞主枝或側枝較具徒長性，枝條生長勢超過主枝而破壞原來的整枝形式，使主枝末端衰弱成為兩主枝狀。一般利用主枝兩側形成之生育枝培養成為亞主枝（圖12），第1亞主枝距離主枝分枝處50-60公分，第2亞主枝在第1亞主枝對側，枝距約30公分以上（圖13），隨植

株生長逐步構成立體樹形，種植在肥沃土地之柿樹，幼年期生長勢強，留亞主枝時可預留較多的側向預備亞主枝，並於夏季剪除多餘枝條，經整枝後枝條在主枝兩側生長，到冬季修剪時剪除過密枝，並將預定亞主枝強修剪，留部份弱枝開始少量結果，以提早進入結果期，為密植園限制幼樹生長的方法（圖14）。

- 3.側枝、結果母枝的配置與修剪：建立主枝、亞主枝的樹形骨架後，配置側枝做為穩定生產基礎。側枝配置在亞主枝上的部位，誘引角度對其生長勢有很大差異。亞主枝下側形成之側枝，日照不足、品質差，並容易枯枝，無法直接當做結果母枝，樹冠側枝不足時，經冬季更新修剪強化枝條生長後到第二年才培養結果母枝。亞主枝上部（枝背）在日照充足處容易發生徒長枝，若將生長勢過強枝做為側枝，其新梢不充實花芽分化不良，著果率低。且徒長枝之營養競爭力強，當側枝時枝徑粗大，利用年限低，並使主枝、亞主枝末端衰弱，為柿樹結果不穩定的主要因素。

主枝、亞主枝形成後，各種枝條間維持適當的距離配置側枝，利用修剪及更新側枝方法，在主枝、亞主枝上側枝分佈呈三角形，日照良好，有利於花芽形成及穩定結果。過去冬季整枝修剪大都不重視側枝配置與更新修剪，枝條上側枝較少，樹冠內部日照不良容易發生枯枝，枝條分佈雜亂新梢生育不均，造成結果不穩定，主枝、亞主枝末端結果枝分佈量多（枝條尾部大多呈倒三角形）受果實影響枝條下垂，果實生長期必須以竹杆支撐或掉掛結果部位，否則發生裂枝，且會在枝條支撐果實彎曲部發生徒長枝，影響果實生長，並造成管理作業的困擾。在未完成樹形之前的整枝與修剪，應著重在側枝與結果母枝的修剪量或更新枝條，以增減新梢數及葉面積來調整各枝條間的生長勢。主枝、亞主枝上之側枝不足部位，選擇側向生長之側枝回剪，更新成為強健的側枝或培養成為下年度之結果母枝，改善側枝與結果枝分佈結構，並促進勢生長之平衡。

成樹之修剪

柿樹隨樹齡增長使葉量及材積增加，幼樹期之材積量以側枝最高，樹冠擴展到密閉狀態之前葉量不再增加，但材積量繼續增長。據和歌山果樹試驗場調

查(1969),幼樹期之葉材比為150左右,30年生為90,40年生為70,植株越老材積量越高,使生產力下降。由於樹體材積量增長,必須增加葉片光合成產物運移至材積部份,致運移至果實部份相對減少,果實生長所需之葉果比需隨材積增長量而增加,以果重200公克所需葉數,在8年生約需15葉,成樹後需要22葉以上,45年生需要25葉以上,果重越大所需葉面積越高(岐阜農試1970)。因此,每年冬季應用修剪方法控制材積等非同化器官的增長;保持葉片量比材積量高及有效容積率,並提高葉片截光量與光合成能力,使維持長期年青健壯的樹勢,才能發揮樹體高度生產力。

柿在樹齡25年左右營養生長開始減退,樹體轉換成生殖生長旺盛期,結果面逐漸上升,樹冠內部日照不足發生枯枝,冬季修剪時必須依枝條分佈情形,進行疏剪枝條或更新側枝,保持內部枝的日照量,防止結果層上升至樹頂部,並維持營養生殖與生長之平衡,以延長盛產樹齡。

1.修剪時期:修剪時期可分為冬季修剪及夏季修剪兩種,冬季修剪在自然落葉後之休眠期,進行結果枝疏剪、更新側枝及側枝調節樹勢等作業。夏季修剪在生育期間進行除芽、稔枝、剪除徒長枝及過密枝。

冬季修剪在健全葉片完全脫落後至萌芽前之間,若在葉片未完全落葉時修剪,枝葉養分未完全運移到樹體內蓄積,在進入環境休眠期之樹體產生許多抑制物質會影響傷口癒合組織的形成,致翌春萌芽不整齊,新梢生長後花蕾退化,授粉不良,著果率低。樹液開始流動後修剪,結果母枝上樹液水分多,容易受到晚霜害,且傷口樹液流出過多會影響花芽之發育,著果率低,尤其在霜害較嚴重地區或低溫後溫度急遽上升地區,應於適當時間內修剪。夏季修剪在萌芽後到新梢硬化充實期,通常在傷口附近隱芽逐漸萌發後,樹冠內部過密,應摘除不必要新梢,以增加光照量,促進花芽形成,並可減少叢生枝發生病蟲害及其防治工作。

2.修剪要點:

(1)修剪順序:修剪時以增加樹冠內部截光量及通風為原則。當枝條與鄰樹交叉處日照不足,應縮短預定間伐樹之主枝或亞主枝,使固定樹枝條有充分伸長的空間。預定間伐樹在修剪後樹冠內大部份成為側枝及結果母枝,但需配合斷根、環狀剝皮及減少施用氮肥量等作業,才能穩定著果率。若上

年度徒長枝過多，生育枝過長，枝條過密，樹冠內部枝及下部枝不充實會發生枯枝，應疏剪較多的枝條以促進內部光照量。修剪順序應考慮主枝、亞主枝及結果母枝在樹冠內之分佈情形，以保持適當的部位，生產大果粒及高品質為目標。已構成完整樹形之樹，通常自枝條末端往基部修剪結果母枝，更新或縮短側枝（圖15），使修剪之主枝、亞主枝上的結果分佈呈三角形（圖16）。若主枝、亞主枝過多時則先疏剪大枝（圖17），再疏剪側枝及結果母枝，以免修剪後結果母枝分佈不平均，影響果實生長期均衡的樹勢。

- (2)除枝與樹體反應：樹冠擴展以整枝為主期間內之修剪方法，以強修剪或疏剪結果母枝來減少花蕾數，萌芽數及著果枝較少，新梢生長量大，形成強樹勢的營養生長。密植栽培園為提高初期產量，強修剪樹之營養生長過盛，花芽形成率低，應於預定間伐樹留新梢末端之花芽的疏枝修剪。樹齡經過幼年期轉入生殖生長期，以主枝、亞主枝間之側枝縮短修剪與疏枝二種配合，使全樹有適當的結果枝與生育枝之比例，保持長期性的健壯樹勢。

切枝、誘引、修剪、枝條回剪及更新等方法會影響樹體的生長勢。一年生枝發生在不當位置，將其自基部剪除後，切口附近隱芽會發生多數新梢，與結果枝競爭養分，萌芽後應即摘除，以減少新梢生長所消耗養分。主枝、亞主枝中段無側枝及結果母枝無遮光枝條容易發生日燒，影響養分輸導作用，在果實生長期應誘引側向枝條遮光，可防止大枝條的日燒，誘引枝可做為下年度之結果母枝。幼木整枝期間在適當的結果母枝上無花芽處修剪，可促進新梢伸長量。側枝生長勢過強或結果母枝過少，夏季容易發生生長過盛，致超過亞主枝末端生長量，應切除 $1/3$ — $1/2$ 的枝數，減少全側枝之葉面積可緩和枝徑的增長。遇到病蟲害或天然災害損害到老枝時，必須剪除更新時應選擇有新枝部位剪除，以促進新梢生長。

- (3)修剪傷口部位：枝徑大小與修剪部位及切口方向不同，粗大的枝條剪除後傷口大，樹液流動後在傷口外側形成層產生癒合組織木質部內縮不良，切口無法完全癒合，傷口容易感染雜菌而枯枝。通常在更新主枝或亞主枝時，應分2—3年截斷大枝末端，切口附近必須有生長勢稍強的亞主枝或側枝，枝條剪除後可增強附近枝條的生長，促進傷口癒合。更新側枝的修剪部位

應在發育枝附近，使修剪枝能快速萌發新梢培養成下年度的結果母枝。直立向上枝之枝徑較粗大時，修剪呈水平狀剪口癒合稍差，切口乾枯至大枝的木質部，略為斜向的剪口則乾枯較少。枝徑小的背枝或側向枝以切口最小限度為宜，則需呈水平狀剪口。大枝附近的側向枝或生育枝的修剪，應與枝背呈水平狀的斜切口，殘留部份基部之隱芽，促使隱芽萌發後呈弓形狀的新梢，做為更新側枝或培養成為結果母枝。枝徑在1元硬幣以上的傷口不容易癒合，修剪後即需塗佈殺菌劑（甲基多保淨等）及癒合劑，防止雜菌侵入及保護傷口。

3.各部位的修剪：

- (1)主枝、亞主枝之配置與修剪：密植栽培理想的樹型，以每樹3主枝配置6枝亞主枝，主枝或亞主枝過多則樹冠內雜亂管理不方便，結果枝生育不平均無法生產規格化果品，且結果層容易上升至樹冠表層（圖18），使結果層減少而降低產量。應分年度疏剪多餘的主枝或候補亞主枝，以穩定結果層在最大範圍內。每年疏剪大枝應在2枝以內，疏枝過量不但影響產量，並且會引起枝條之間生育不平衡，需增加夏季修剪量，並防止枝條下垂後在彎曲處發生徒長枝或側枝粗大化。枝條末端向上生長之一年生充實枝之修剪部位，在一年生枝上選擇芽體與枝條延伸相同方向之向上芽或側向芽，剪除20%以上，剪除量越多新梢再生長勢越強。修剪枝附近若有生長勢稍強的側枝，其生長競爭性強會影響修剪枝再生長勢，應將側枝更新修剪，以舒解枝條末端修剪枝與側枝的生長競爭。主枝、亞主枝末端修剪後，在果實生長期必須配合疏果與誘引枝條，才能保持主枝、亞主枝的生長優勢。
- (2)側枝修剪：側枝大部份在亞主枝上形成，少數在末端，亞主枝間隔較大時樹冠內之側枝有寬廣生長空間，樹體有效容積較大。固定亞主枝誘引定型後建立理想均衡樹勢的修剪，採用從大枝漸小枝的修剪（依枝條骨架組合強弱順序，主枝 亞主枝 側枝），主枝基部寬大而末端縮小呈三角形，側枝均勻分佈於各部位。側枝之分枝位置、枝齡別及方向無規則時，樹冠有效容積率低，其結果母枝之利用效率低，在適當容積範圍內修剪在葉芽處，萌芽後培養成預備側枝。結果母枝上的側枝著果數年後枝條下垂，彎曲處防礙養分輸送形成不良的結果母枝，且會在彎曲處形成強勢的徒長枝，果

實生長期有各不同生長程度之新梢存在，生育調節困難，將會影響果實肥大與品質。通常側枝在6年生以上必須更新，以維持健壯的結果母枝，並防止側枝粗大而超過亞主枝生長與控制材積增長量。側枝二枝以上在同一方向或側向枝距離過近，在生長期容易互相競爭養分，應於不同年代更新殘留側枝增加結果母枝的花芽數，以免更新過多側枝造成營養生長過盛，或影響當年的產量。

- (3)結果母枝之修剪：結果母枝大部份自側枝上的引伸枝，少數自主枝、亞主枝末端處形成，修剪時以調整結果枝與生育枝之比例，提高樹冠內生產果實的有效容積為修剪目標。

結果母枝之結果習性與形態：新梢自春天生長後到落葉後的枝條，通常在末端部份形成2-3個花芽，基部數個葉芽，為優良的結果母枝。在上年度結果母枝截短形成生育枝（預備枝）之花芽數較多，近側枝基部萌發之新梢較具徒長性，花芽數較少。上年度之結果枝因果實肥大需消耗多量養分，使著生果實以後部份之枝條變細，而無法形成花芽，致產生大小年結果現象（隔年結果）。葉數多留1粒果實之結果枝與無結果的生育枝相似，枝條自基部至末端大小一致，梢頂可以形成花芽，遇到小年花芽數少時還可當做結果母枝。

結果母枝之修剪方法：優良的結果母枝在芽體處略呈彎曲狀，枝基部至末端大小一致，枝徑大小適中，枝皮具有光澤，芽體飽滿呈倒卵形，修剪時以優良結果母枝數計算每樹預期產量。枝條殘留茸毛無光澤，芽體不飽滿呈三角形等，為不充實的結果母枝，開花後著果率低，修剪時應增加結果母枝數，才能穩定產量。修剪時以預期之結果母枝數為目標，結果母枝較多時採用減少枝數或花芽數的疏剪，遇到花芽著生率高之盛產年，可將部份結果母枝切短減少花芽數，或剪除末端2-3個花芽部份以減少疏果所費之勞力，並增加生育枝數量，防止隔年結果。若細部修剪勞力不足時可增加更新側枝的比例，以減少修剪及疏果勞力，並降低樹冠內之無效容積。

4.防止隔年結果之修剪

- (1)結果少之年的修剪：上年度結果過量之樹，結果母枝較少，枝條形成花芽

數少，若以正常的修剪方法無法達到目標產量，通稱為「結果小年」。修剪時採用切除枯枝、細弱枝、徒長枝及芽體退化枝的疏剪，盡量減少疏剪結果母枝，以提高花芽數。由於結果母枝修剪量較少，枝條密度高，必須增加亞主枝之間的側枝修剪或更新枝條，以提高樹冠內之光照量及通風。

(2)結果量多之年的修剪：上年度結果量較少之樹，充實的結果母枝較多，全樹體內花芽數多，隨意修剪時會超過結果量，通稱「結果大年」。修剪時可先切除大枝改造樹形，除枝後容易控制結果母枝數。除枝量較少結果母枝過多時，可將部份結果母枝切除30-40%（在葉芽部份）做為預備枝，以消解花芽數過多需增加疏果勞力，並培養下年度有足夠的花芽數，於著果後應徹底疏果，可防止隔年結果。

(3)結果不良樹之修剪：結果不良樹可分為連年結果不良與隔年結果二種。連年結果不良現象，有花芽形成不良及開花後生理落果。

花芽形成不良樹：樹冠內部日照不足或粗大徒長枝過多，無法形成良好的結果母枝，應先誘引主枝、亞主枝及修剪側枝以改善樹形，並減少徒長枝數，增加生育枝之日照量。密植樹之主枝、亞主枝末端與鄰樹接觸後各部位枝條無再生長空間必須每年強剪，造成營養生長過盛，徒長枝過多，花芽形成不良，以任何修剪方法無法控制樹勢，應先從預定間伐樹之枝條末端截短，使固定樹之枝條末端有伸長空間，避免強剪，並配合環狀剝皮、斷根、減少施用氮肥量等處理，才能控制營養生長及提高花芽形成率。

落果引起著果不良樹：開花著果良好，到幼果期發生嚴重生理落果，此種樹受修剪量的影響較少，應改善栽培管理，如環狀剝皮、高接授粉枝或人工授粉、控制營養生長過盛、加強排水、防止地下水位上升，以減少生理落果。

結果母枝與產量：冬季修剪之結果母枝數與結果母枝良否為決定產量的主要因素。通常的計算方法以單位面積株數 \times 1樹結果枝數。每樹平均結果枝數 = 主枝數 \times 主枝結果枝數。每結果枝數留1果或2果（不同樹勢），所得需留多少結果母枝數。單位面積產量為每果平均重 \times 果數，因品種間之果重不同，如富有、松本早生、前川次郎等平均果重為230公克；伊

豆等完全甜柿品種生產大果粒與脫澁無關，但果重超過200公克以上果肉容易軟化；西村早生等半澁柿品種果重超過200公克以上時脫澁不完全。由於平均果重與品種特性有關，疏果後之葉果此亦影響果粒大小，通常每果之葉數為15—20葉，即可達到預期果重，但樹齡增長後之材積量增加，必須增加葉數因應材積需消耗的養分，才能達到目標果重。

更新修剪：樹冠隨樹齡增長而增高，結果部位亦隨主枝、亞主枝擴大外移至樹冠外側，樹體內部老側枝因末端枝結果重力而逐漸下垂，使結果母枝下垂至主枝、亞主枝以下，在側枝彎曲處發生徒長枝浪費養分，影響果實生長，並造成樹冠內枝條過密，並擾亂樹勢生長均衡，應於側枝下垂處修剪培養充實的生育枝，再更新側枝。通常側枝利用4—6年後枝條逐漸下垂老化，在基部附近發生之隱芽留1枝做為預備更新枝，翌年養成充實枝後再剪除側枝。同一年代的側枝，應依生長方向，結果母枝形成花芽情形，分年度進行更新。但日照不足的老枝上之隱芽、不定芽，不一定會萌發在適當部位，可利用夏季修剪預留新芽做為更新枝。老樹趨於生殖生長狀態不易發生新芽，必須加強改良土壤配合修剪量，以誘導側枝及亞主枝上萌生新芽便於更新，才能維持高生產力的樹勢。

結 語

柿樹為溫帶落葉喬木性果樹，放任栽培時樹形高大管理作業不方便，樹冠內部枝條雜亂枯枝多，果實大小與品質不平均，並容遭受起颱風災害。目前經濟栽培之樹柿都採用矮化栽培，但樹型矮化後因消除頂端優勢後而改變生長勢，若未經整枝因樹冠內部含有各種枝條，生長勢不平均致產量不穩定。為維持柿樹穩定生產及增加優良果品比例，自幼樹期依品種特逐年建立樹形結構外，每年修剪時應著重在樹冠密度與結果面積比值，提高葉片截光效率，調整適當葉面積指數，並限制木材部份的增長率，提高葉片光合成產物運移至果實比率，才能發揮整枝修剪最大的效果。

參考文獻

- 1.溫英杰 1995 柿 台灣農家要覽農作篇(二) P.192-198。
- 2.吳耕民 1993 柿(整枝與修剪) 中國溫帶落葉果樹栽培學各論

P.623-627。

- 3.浙江科學技術出版社 1991 柿(整形修剪) 果樹栽培各論 P.441-444 華南農業大學農業出版社。
- 4.川崎隆直、谷尺正行、松井澄郎 カキの栽培曆, 圖解果樹園藝(もも、カキ、ウメ編) P.106-187 實教出版株式會社, 東京。
- 5.山本隆義、佐藤吉雄、舟生卓曆、石嶋幸夫、鈴木計惠 1993 カキ“平核無”樹の推定純光合速および果實生産性との的関係 J. Japan. Soc. Hort. Sci. 62(1):27-39。
- 6.文室政彦 1997 カキ“西村早生”おい性系統樹における乾物生産と分配合の特性 J. Japan. Soc. Hort. Sci. 66:(3-4):459-465。
- 7.文室政彦 1999 樹齡の異なるかき“富有樹における器官別乾物重およびそらと樹冠構成形質との相關” J. Japan. Soc. Hort. Sci. 68(2):355-363。
- 8.文室政彦、村田隆一 1986 低樹高密植かき園の整枝法(第2報)整枝法による葉量と光透過および枝梢の生長の差異 日本園藝學會1986年春季發表要旨 P.116-117。
- 9.文室政彦、村田隆一 1986 低樹高密植かき園の整枝法(第3報)必要受光量および有效葉面積指數 日本園藝學會1986秋季會發表要旨 P.148-149。
- 10.北島宜、藏本良彦、大岡基一、中野幹夫、石田雅士 1993 カキ結果枝における著果位置と受粉果實の有無が富有と平核無の單為結果に及ぼす影響 J. Japan. Soc. Hort. Sci. 62(2):317-325。
- 11.北島宜、大下義武、中野幹夫、石田雅士 1993 カキ“富有”の結果母枝, 主枝および單為結果性と果實品質 J. Japan. Soc. Hort. Sci. 63(3):505-512。
- 12.平野曉、菊池卓郎 1989 果樹の物質生産と収量 農山漁村文化協會。
- 13.米森敬三、龜田克己、杉浦明 1992 カキの雌花、雄花の著花特性について J. Japan. Soc. Hort. Sci. 61(2):303-310。
- 14.伊藤四郎 1988 果樹のおい化栽培(8)平核無のおい栽培によび早期多収法 農業および園藝63(2):245-348。

- 15.伊藤四郎 1988 果樹のおい化栽培(9)平核無のおい化栽培による早期多収法 農業および園藝 63(3):100-108。
- 16.村田隆一、文室政彦 1986 低樹高密植カキ園藝の整枝法(第1報)整枝法による果實の生産力および品質の差異 日本園藝學會1986春季會發表要旨 P.114-115。
- 17.村田隆一、文室政彦 1987 低樹高密植カキ園の整枝法(第4報)整枝法による材積の差異 日本園藝學會昭和52年秋季大會發表要旨 P.150-151。
- 18.松村博行 1996 カキの作業便利帳 休眠期の作業 P.73-102 農山漁村文化協會,東京。
- 19.岩垣功 1985 整枝、剪定 果樹全書(カキ、キウイ編) P.255-284 農山漁村文化協會,東京。
- 20.岩崎直人、吉田明子 1996 暖地における カキ樹の生育と光合成特性の品種間差異 J. Japan. Soc. Hort. Sci. 64(4):757-762。
- 21.長谷川耕二郎、今藤一馬、中島芳和 1991 カキの花芽形成なうびに果實發育に及ぼす切返しせん定の影響 J. Japan. Soc. Hort. Sci. 60(1):9-8。
- 22.森田彰 1979 カキの整枝せん定 落葉果樹の整枝せん定 P.178-187 誠文堂新光社,東京。
- 23.新居直祐 1980 カキ“富有”樹の新(よと葉の發育過程にツイこし特に葉の組織系發達との關係) J. Japan. Soc. Hort. Sci. 49(2):149-159。
- 24.横尺爾五郎 1979 カキの多収栽培 農山漁村文化協會,東京市。



圖1.樹冠過密的老枝不再萌發徒長枝（次郎）



圖2.枝條中段老側枝更新



圖3.主枝分枝角度呈銳角，夾枝部容易感病腐朽



圖4.結果枝不充實萌芽後花芽數少



圖5.未經縮短修剪之結果母枝下垂情形



圖6.嫁接後植株生長至1 1.2公尺摘心留3分枝



圖7.車輪狀分影響樹勢生長之平衡

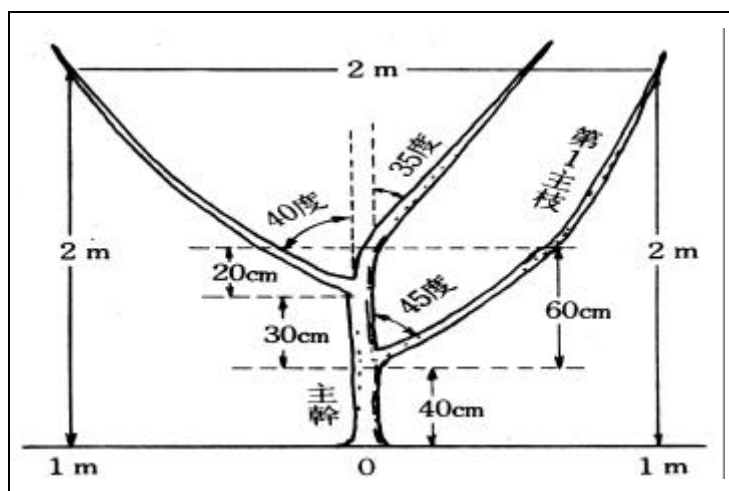


圖8.開心自然型主枝間隔與主枝角度



圖9.夾枝感病造成樹幹空洞



圖10.分枝角度呈銳角到盛產年容易發生裂枝



圖11.在幼樹期培養3主枝



圖12.在主枝兩側預留培養亞主枝

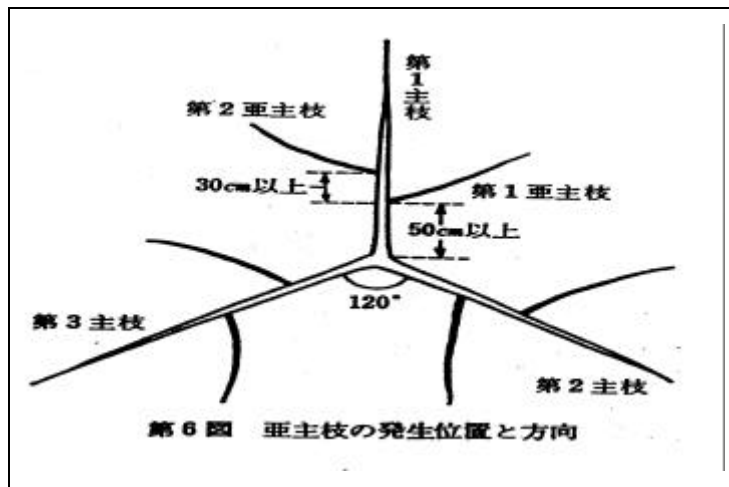


圖13.亞主枝發生位置與方向



圖14.第三年疏芽預留下年度結果母枝



圖15.縮短修剪部位應在有新枝處



圖16.冬季修剪後主枝、亞主枝至側枝上枝條的配置



圖17.側枝經4-5年後須更新



圖18.結果層上升至樹冠頂部

