

地下水位の高さの違いがイチジク幼樹の生育・収量及び果実品質に及ぼす影響

誌名	愛知県農業総合試験場研究報告 = Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center
ISSN	03887995
著者名	青木,松信 須崎,静夫 木村,伸人
発行元	愛知県農業総合試験場
巻/号	19号
掲載ページ	p. 277-285
発行年月	1987年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



地下水位の高さの違いがイチジク幼樹の 生育・収量及び果実品質に及ぼす影響

青木松信*・須崎静夫**・木村伸人**

緒 言

昭和45年から始まった米の生産調整が契機となって、イチジクが水田転換作物として注目され、県内各地の転作田に導入されてきた。特に、安城・碧南両市では地域振興作物として早くから取り上げられ、行政・普及の積極的な指導・援助のもとに、産地化が推進されて、広域共販体制の確立により経済的に有利な作物となっている。

産地における本種の栽培は殆んどが“柵井ドーフィン”で、低樹高仕立の改良X字盃状形を採り、短梢せん定による秋果生産を主体としている。

元来、本種は葉が大きく水分消費の多い果樹である⁽²⁾。生育期の6~9月に水分不足をきたすと木の生育や果実の肥大が悪くて減収し、干害に弱いとされる。一方で根は酸素要求度が高く、耐水性はモモと同程度の極めて弱い性質をもっている⁽⁵⁾⁽⁶⁾。

実際、多くの転換畑は夏季の地下水位が高く、すき床層(耕盤)の存在によって根域が浅いため、梅雨時や集中降雨時は水位の上昇により、湿害症状を生じ易い。一方、生育期は蒸発散が旺盛な時期であって⁽²⁾、雨の少ない夏季における地下水は本種の生育に対して重要な水の供給源であり、むしろ或る程度水位が高い方が果実肥大や収量確保に好結果をもたらすとみられる。水位の極度な低下は干害を助長し、木の生育不良や果実収量の低下となり、品質の較差を生じ、経済樹齢が短かくする等の問題が指摘されている。

したがって、これら転換畑の生産現場で問題になる地下水の高さと木の生育、根群の発達、収量、果実品質など植生(生態)との関係を明らかにし、適正な地下水位管理をはかる上での基準(指針)を得るため、1983年から85年の3か年間、幼木を用いて水位管理試験を行い、一応の成果が得られたので報告する。

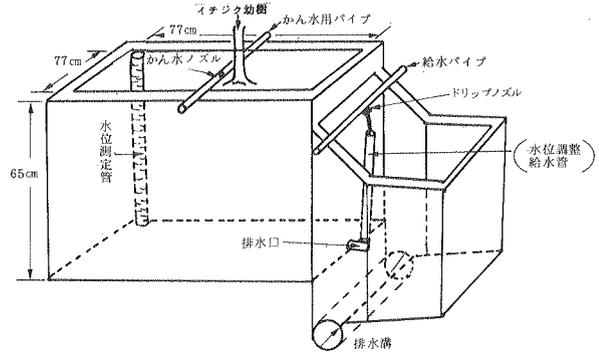
材料及び方法

1 供試施設・装置

試験に用いた装置は果樹の養分吸収測定のための水耕

* 園芸研究所(現経営流通部)

** 園芸研究所



第1図 供試施設(装置)の略図

施設として設置された第1図に示すような大型コンクリート製の底槽(内側は硬質塩化ビニール張り、内径は一辺77 cm角、深さ65 cm)の42基について、水位の調節と注水ができるような装置に改良して用いた。すなわち、地下水の高さの調節と注水のために槽底部の排水ドレンに直径50 mmの透明な水位調節管(給・排水管)を側面に取付けた。更に、この管に常時水を供給し所定の水位を保つため、 ϕ 13 mmの硬質パイプで導水し、各槽1基あて取付けた点滴ノズルにより処理期間中連続注水して所定の水位が保てるようにした。

槽の底部には水の動きを容易にするため厚さ5 cmに川砂を敷いた。下層土には水田の心土(粘質塩土; SiCL)を突き固めて、現地容積重と等しくなるように厚さ30 cmを詰めた。更にその上に水田作土層に相当する部分として厚さ25 cmには沖積土の軽しような畑土(砂壤土; SL)を分けて充てんした。

なお、水位計測のため各槽の角に ϕ 45 mmスリット付き硬質パイプを埋設した。

2 試験方法

供試樹は1983年4月に、品種“柵井ドーフィン”の1年生挿木苗をあらかじめ準備した大型槽の中央に1槽に1樹あて定植した。植え付けに際して1槽当たり完熟堆肥を10 kgと化成肥料300 g、苦土石灰300 gを作土層に良く混合し、共通施用した。(第1表)

試験区の地下水位の設定は地表面より20 cm水位(高水

(1987. 6. 30 受理)

第1表 1樹(株: 0.6 m²) 当たり施肥量

施肥 区分	施用 時期	1樹(株)当たり 施用 量			備 考
		N	P	K	
元肥	3月	60 ^g	35 ^g	50 ^g	完熟堆肥10kg と苦土石灰 300gを植付 前に施用し中 耕した
追肥(1)	6月中旬	20	10	35	
追肥(2)	8月下旬	20	10	35	
計	—	100	55	120	

位区)、同35cm水位(中水位区)、同50cm水位(低水位区)が保てるようL型立ち上り(給・排水)管の高さを調整した。水位処理は毎年6月始めより11月の間連続してこの水位調節管に注水し、常時オーバーフローさせながら所定の水位を保持した。

槽の土壌表面は稲わらをマルチし、露地条件としたが夏季の干天時は別に、散水かん水用の径25mmの硬質パイプを槽上に配管し、その中央(株元)に取り付けた円形散水ノズルにより定期的に1回約15mmのかん水を各区共通して実施した。

追肥は毎年6月と8月に分施し、化成肥料を用い、槽内表面に均一施用した(第1表)

整枝は4本の新梢を伸長させ、X字改良盃状形に誘引する方法をとった。初年度、主枝は無摘心とした外は芽かきと摘心を数回実施した。2年次以降は主枝の充実度に応じて一律に切り返しせん定をし、上芽は早期にナイフで削り取り、横芽を残して新梢を確保し、50cmの間隔となるよう結果枝は配枝として、支柱を添えて真直に伸長させた。

3 調査方法

生育調査は1区14樹を供試して、落葉後の12月に枝梢の伸長量、幹周、主枝・結果枝の肥大(基部の太さ)節数を樹毎に全(42)樹について毎年測定した。

果実収量調査は8月から11月の間、2~3日おきに8分以上着色した成熟果を収穫し、果数と重量を樹毎に測定し、平均果重、樹当たり収量を算出し比較した。

果実品質の調査は定期的に無作為で抽出した収穫果実

(各区20果)を供試し、1果重、果皮色(イチジク用カラーチャートによる)果肉色、糖度を常法で測定した。土の三相分布と水分量を調査するため、毎年10月に各処理区の10cm、30cm深さの土を100cc円筒にとり、実容積と水分率を常法で測定した。

堀上げ解体調査については落葉後の生育調査の結果をもとに、各区の平均的な生育を示した3樹を選定し、毎年12月初めに堀上げ器官別・部位別に解体して生体重を測定した。根系の区分は根径11mm以上を太根、同2mm~10mmを中根、根径2mm以下を細根に分けて秤量した。

試験結果

1 木の生育に及ぼす地下水位の影響

12月落葉時の木の生育は第2表(1年生樹)及び第3表(2年生樹)に示したように、初年次の枝梢の伸長は水位の低い方が良く、主枝の平均長では中・低水位区が166cmと長く、高水位区は18%短かった。樹当たりの新梢総長及び副梢(二次伸長)総長とも低水位区が990cmと最も長く、次いで中水位の順で、高水位区は約30%ほど伸長が劣り、660cmの伸長量であった。水位処理間には統計的に1%水準で有意な差があった。

幹周や主枝の太さも同様に、低水位>中水位>高水位の順であり、低水位区の幹周肥大、主枝の太さは高水位区のそれに比して13%、15%良く、処理間に有意差がみられた。

初年時に主枝の伸長・充実度に応じて切り返しせん定をしたがせん定生枝重は低水位区が最も多く、高水位区のせん定生枝重は前者の60%と少なかった。

2年生樹の生育は第3表に示すように幹周・同肥大量とも低水位区が18.9cm・4.8cmで最も良く、次いで中水位区の順で、高水位区のそれは低水位区より15%、20%劣った。樹当たり新梢数、同総伸長量も水位の高さに応じており、低水位区が27本、1380cmで最も優れており、高水位区のそれは低水位区よりそれぞれ20%、28%少なく、最も劣っていた。樹冠拡大を急ぎ、軽い

第2表 地下水位と1年生幼樹の生育(1983)

処理区(水位)	幹周肥大	主枝平均長	新梢伸長量 (樹当たり)	副梢伸長量 (樹当たり)	主(結果) 枝基部太さ	主枝の 平均節数 (樹当たり)	せん定枝 重 量 (樹当たり)
	cm	cm	cm	cm	mm	節	g
1. 高水位区(20 ^{cm})	12.3	137.1	558.4	102.5	19.7	134.3	243.4
2. 中水位区(35 ^{cm})	13.7	165.9	689.8	209.7	22.7	154.1	370.4
3. 低水位区(50 ^{cm})	14.1	165.5	734.8	254.3	23.0	155.3	412.0
有意差 F値	15.3**	12.1**	19.1**	9.3**	10.8**	9.2**	

注) 各区15樹の平均値 ** : 1%水準で有意差あり * : 5%水準で有意差あり

第3表 地下水位と2年生幼樹の生育(1984)

処理区(水位)	幹周 (2年次)		同肥 大量	主枝 平均長	新梢 伸長量 (樹当たり)	平均 新梢長 (樹当たり)	新梢数 本	結果枝 基部の 太さ	結果枝 節数	せん定枝重量 (樹当たり)	
	cm	cm								1年枝重	旧枝重
1.高水位(20)	16.1	3.8	84.4	993.9	44.6	22.0	10.0	13.9	422	79	
2.中水位(35)	17.2	3.4	98.1	1096.0	49.2	24.4	9.2	14.3	595	238	
3.低水位(50)	18.9	4.8	113.3	1380.0	51.3	27.0	11.3	14.8	716	283	
有意差 F値	14.8**		23.6**	16.3**	1.8 ^{NF}	9.7**	3.5*	0.7 ^{NF}	6.4**	13.9**	

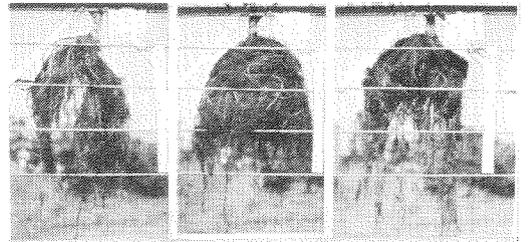
主枝の切り返しで、結果枝数を多くとり過ぎたことで、全体に新梢の伸長が劣る結果となった。結果枝長及び同節数と水位の違いの間に有意な差がみられなかった。

翌年の結果枝の伸長を促すため、主枝の切詰めを強めた結果として、低水位区でのせん定枝重が生育の劣った高水位区の同枝重の2倍と多くなった。

3年生樹の生育は前年までと同様に、水位の低い方が枝梢の伸長が良くなった。幹周や主枝の肥大について区間に有意な差がみられ、低水位区は他区に比し最も優れていた。

2 掘上げ解体による器官別生体重、特に根系の発達に及ぼす水位の影響

木の地上部の发育や根系の発達に対する水位の高さの影響は第2図に示すとおりである。1年生樹の地上部の生体重は低水位区が5.2kgで最も重く、次いで中水位区の4.8kgであった。これに対し高水位区は3.4kgと最も軽く、生育が劣っていた。地下部の生体重は中水位区が最も重かったが、これは細根量が他の低・高水位区のそれより多くなっていたことによるものである。また、高水位区の根量は最も少なかったが、中水位区と同様に細



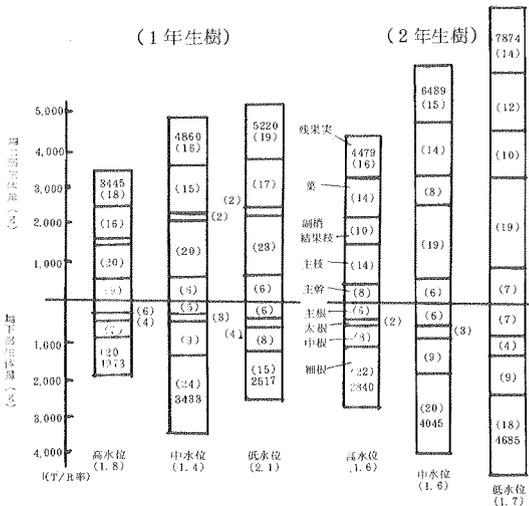
高水位(20cm)区 中水位(35cm)区 低水位(50cm)区
写真1. イチジク1年次の根群の発達に及ぼす水位の影響(1983.12)

根量の割合が大きくなっていった。全生体重では中水位区が8.5kgで最も重く、低水位区の7.7kgを上回った。根量の少なかった高水位区は5.4kgと最も軽く、生育が30~35%劣っていた。更に根系別の生体重構成比をみると、根量の多い中水位区では全生体重に対する細根量割合が24%を占め、次いで高水位区が20%の順で、低水位区のそれは15%を占めるに過ぎなかった。

2年生の解体樹の地上部全生体重は低水位区が7.8kgで最も重く、中水位区のそれは6.5kg弱で次ぎ、高水位区は4.5kg弱で最も軽く、低水位区のそれに対し43%生育が劣っていた。地下部生体重の場合、1年生樹と同傾向が異なり、低水位区の根群の発達がよくて、地上部の生育量に対応した生体重となり、低水位区の総根重4.7kg弱で最も多く、高水位区のそれは2.8kgで、前者の60%の根重にとどまっていた。根系の器官別生体重では根の骨組みとなる主根、太根、中根の増加が低水位区ほど大きく、根系の肥大、充実が促されていた。

樹体構成のT/R率は水位の影響を受けて、低水位区でT/R比が高くなる傾向にあった。高水位区では根系の発達が抑制されて、地上部の生育を低下させるとみられた。

掘り上げ時の観察によると高水位区の根群の分布の深さは15cmまでと浅く、細根の割合が比較的高かった。

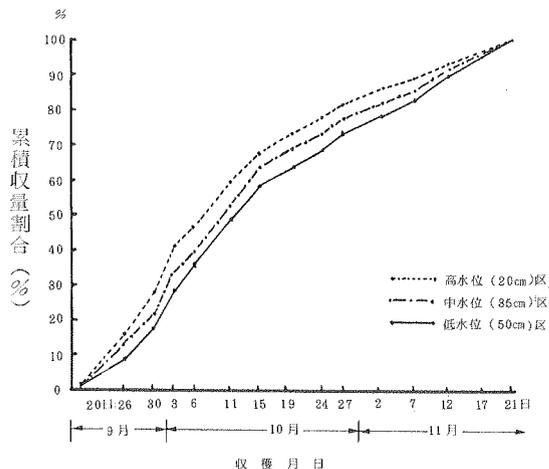


第2図 地下水位とイチジク樹の生体重構成比較

また、高水位区は地下水境界面での根の腐敗や黒変化が進んで、主根・太根・中根の割合が少なかった。一方、低水位区の根は地表下40 cm深さまで伸長しており、根色も淡黄褐色で、真直な中・太根が多かった。

3 収量、収穫期に及ぼす地下水位の影響

植付け初年度の果実収穫の開始は遅くに旺盛な生育をしたため9月20日と非常に遅れた。11月中旬まで収穫したが、成熟の遅れにより、着果実の55%しか収穫で



第3図 収穫（累積収量%）の推移と地下水位の関係（1983）

きなかった。

2年生樹の生育はかなり落ち着いていたこともあり、初収穫は8月13日となり11月5日まで収穫することができた。3年生樹は更に成熟が早まり、8月5日初収穫日となり10月3日には着果した果実の殆んどが収穫を終えることができた。

初年度、木の生育の遅れから収穫開始は1か月遅れたが水位別で比較してみると第3図に示すとおりで収穫の進度は高水位区が早く、全収穫果数に対する60%収穫できる時期は10月11日、中水位区は10月14日、低水位区では10月17日と最も遅れ、4~6日の収穫進度の差となっていた。平常時の成熟期となった2年生樹の収穫果の推移は第4図のごとく、8月中旬から10月上旬までは直接的に収穫されたが、以降は緩慢となった。樹当たり収穫果数は低水位区が最も多く、高水位区で少なかった。高水位区の収穫開始はやや早かったが最盛期にかけて収穫の進度が落ちていた。9月20日時点では中水位区59% > 低水位区56% > 高水位区52%の順の収穫進度となった。（第5表）

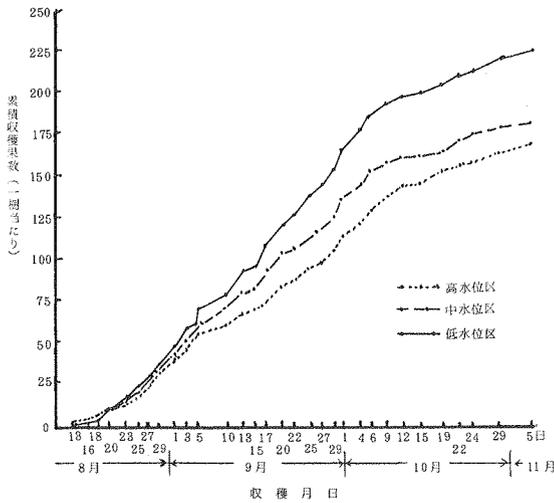
年次毎の1樹当たりの全収穫果数と収量の推移は第4表のとおりである。初年次の低水位区の樹当たり果数と収量は62果、4.3 kgで最も多く、次いで中水位区で、水位の高い20 cm区では43果、2.8 kgで最も少なく、前者の65~69%にとどまった。収量の急増した2年次も同

第4表 地下水位と収穫果・収量の年次別推移（1樹当たり）

処理区	収 穫 果 数				収 量				平均1果重				
	1年次	2年次	3年次	計	1年次	2年次	3年次	計	1年次	2年次	3年次	平均	全体
					kg	kg	kg	kg	g	g	g	g	g
1. 高水位 (20 cm)	42.9	168.2	187.5	398.6	2.8	11.9	14.4	29.1	65.7	70.6	77.0	71.1	73.0
2. 中水位 (35 cm)	47.6	180.9	230.3	458.8	3.2	12.3	15.5	31.0	66.1	67.8	67.1	67.0	67.6
3. 低水位 (50 cm)	62.2	224.8	267.8	554.8	4.3	15.3	17.9	37.5	69.5	68.1	66.8	68.1	67.6

第5表 地下水位と収穫進度

処 理 区	収 穫 進 度				備 考
	1年次 (10月15日)	2年次 (9月20日)	3年次 (9月20日)	平均	
	%				
1. 高水位 (20 cm)	68.0	51.8	62.7	60.8	1年次収穫期：9月20日~11月21日
2. 中水位 (35 cm)	64.0	58.8	71.0	64.6	2年次収穫期：8月13日~11月5日
3. 低水位 (50 cm)	59.0	56.0	71.0	62.0	3年次収穫期：8月5日~10月23日



第4図 収穫（累積収穫果数）の推移に及ぼす水位の影響（1984）

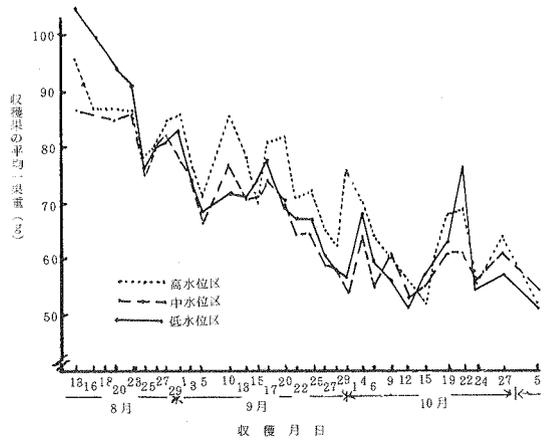
傾向を示し、生育の良い低水位区が225果、15.3 kgと多収で、中水位区が次ぎ、高水位区のそれは168果、12 kg弱と最も少なく、低水位区の78～75%にとどまった。

生育がやや落ちた3年次も同傾向で樹冠の大きさ、木の伸長量に応じ、低水位区が最も多く、高水位区は前者の果数で70%、収量で80%となり、処理区の中で最も少なかった。

これら収穫量は結果枝の総伸長量に応じており、3年次の1樹当たり累計果数、同収量でみると低水位区が、555果、37.5 kgで最も多く、次いで中水位区（459果、31.0 kg）の順で、高水位区は399果、29.1 kgであり、低水位区より22～28%少なかった。

4 果実肥大・品質に及ぼす地下水位の影響

【果実肥大】：8分着色以上に達した果実について、収穫時期毎に平均1果重の推移を調査した結果は第5図のようで、一般に8月の収穫初期に果実が大きく、収穫後半の秋季に果実肥大が劣り、1果重が低下した。



第5図 収穫1果重の推移に及ぼす水位の影響（1984）

地下水位の高さとの関連で果実肥大（1果重）をみると収穫開始の遅れた初年度は晩熟傾向にあった低水位区が終始、果実重が高水位区より5.5%重く、次いで中水位区で、高水位区の収穫後半の果実肥大がやや劣っていた。

しかし、2、3年次の適熟収穫した果実の平均果重は既に第4表に示したように高水位区が他の2区より5～7%優れていた。この点は2年次の適期収穫した果実の平均1果重の推移を示した第5図からも9月上旬から10月上旬の最盛期の果重は高水位区が重く、高水分条件で果実の肥大が優れることが明らかであった。

成熟期に自然降雨に恵まれた初年次は低水位区での果実肥大は優れたが、8～10月の成熟期に降雨が少ない2、3年次はかん水により十分な給水ができなかった事もあり、低水位となるほど果実肥大が抑制される結果となった。

【果実品質】：果実の着色は収穫初期にやや淡く、同後期には濃くなった。糖度は降雨の影響も大きいので毎年時期別に4～5回の果実調査を行ない、その平均値で表した。年次別の果実着色と糖度の推移は第6表に示す

第6表 地下水位と果実品質の年次別推移

処理区 (水位)	1 果 重				果 皮 着 色*				糖 度			
	1年次	2年次	3年次	平均	1年次	2年次	3年次	平均	1年次	2年次	3年次	平均
1. 高水位 (20 cm)	74.9 ^g	81.5 ^g	74.5 ^g	77.0 ^g	4.3	4.0	4.6	4.3	15.9%	14.6%	14.6%	15.0%
2. 中水位 (35 cm)	78.0	75.5	67.8	74.4	4.1	4.1	4.3	4.2	16.4	15.5	15.2	15.7
3. 低水位 (50 cm)	87.4	76.8	69.2	77.8	4.2	4.1	4.3	4.2	16.8	16.3	15.7	16.3

注 果皮着色；イチジク用カラーチャート指数

とおりである。

果実の着色は3年次の高水位区でやや濃紫黒色の傾向にあったが、水位の違いによる影響は全体として少なかった。8分着色以上の適熟果を収穫し、比較的揃った熟度の果実を調査したにも拘らず、糖度は高水位区がどの年次も低く、平均で15%で最も低かった。次いで中水位区は15.7%であり、低水位区の糖度は16.3%で最も高かった。

5 土の水分量・三相分布に及ぼす地下水位の影響

地下水位は前述の自動給水装置により注水し、処理期間中はほぼ設定した水位を保ち、経過していた。

土の水分量は自然の降雨や定期的に行ったかん水の影響を受けたが、地下水から毛管水の上昇となって補給されるので、毎年10月に測定した。'83年次の調査結果を第7表に、'84年次の結果を第8表に示した。土の水分含量は地下水位が高くなる程多くなっていた。

第7表によれば、各区とも上層土が高水分量であり、採土時に地表散水の影響が残っていたとみられた。水位が低くなると液相率が低下し、逆に気相率が高くなった。高・中水位区の下層土において気相の低下が著しくなった。

'84年(2年次)10月末の各区において土壌水分含量は上・下層ともは場容水量以上の高い水分状態であつ

た。どの区も下層土の固相率がやや高く、しまっていた。水位は高くなるほど、液相率が高く、気相率は逆に下層土で低下し、高水位区はほど下層への根の伸長が妨げられる状況であった。

考 察

転換畑における生育期間の地下水の高さが作物の根域の水分環境に関係し、植生(生育・収量・品質等)に大きな影響を及ぼしていることは既に多く報じられている。⁽¹⁾⁽⁶⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽²⁰⁾⁽³⁰⁾ここで対象とされた作物としては野菜類普通作物、飼料作物が多く、永年性の果樹類、特にイチジクを対象にした報告はない。

近年、転換畑へのイチジクの栽培が増加し、樹齢が高まるにつれて、地下水位の影響とみられる木の生育むらや収量・品質のバラツキが大きくなり、改植の必要にせまられた園地も増加してきている。そこで、地下水位の高低とそれを取り巻く土壌水分環境の関係を明らかにするため、本種の生育・収量・品質の関連を検討してきた。その結果、地下水位が木の生育に及ぼす影響は非常に大きいことがわかった。年次経過からみて、地下水位は50cmの低い方が好ましく、高水位(20cm)は枝の伸長の抑制、生育のバラツキが大きく問題であった。植付け初

第7表 土の水分量及び三相分布

処理区	深さ	土の水分含量	三 相 分 布				pH	EC	根群分布	中・細根重	全 生 休
			固相	液相	気相	孔隙率					
1. 高水位区 (20cm)	10cm	28.4%	45.0%	47.3%	7.8%	55.0%	5.4	0.22 ^m	極浅	1,440	5,420
	30	26.7	50.4	47.2	2.5	49.6	5.8	0.17	(~15cm)	(81)	(70)
2. 中水位区 (35cm)	10	25.2	47.3	42.2	10.6	52.7	5.7	0.18	中	2,730	8,290
	30	23.8	50.9	42.4	6.8	49.2	5.5	0.17	(~25)	(153)	(107)
3. 低水位区 (50cm)	10	24.5	38.4	33.5	28.1	61.6	5.7	0.24	深	1,780	7,740
	30	21.2	46.9	33.4	19.8	53.1	5.2	0.28	(~40)	(100)	(100)

1983年10月28日採土

第8表 地下水位と土の水分含量及び三相分布

処理区	採土の深さ	水分含量	三 相 分 布				pH	EC
			固相率	液相率	気相率	孔隙率		
1. 高水位 (20cm)	10cm	25.2%	45.8%	41.0%	13.2%	54.2%	4.5	0.2 ^{ミリモ}
	30	25.4	51.9	47.5	2.6	48.1	5.0	0.5
2. 中水位 (35cm)	10	24.1	47.0	38.2	14.8	53.0	4.4	0.2
	30	25.2	49.2	45.0	5.8	50.8	5.3	0.2
3. 低水位 (50cm)	10	25.4	42.6	39.7	17.7	57.4	4.4	0.2
	30	25.5	52.0	38.6	9.4	48.0	5.0	0.3

1984年10月29日採土

年度には木の生育が良く処理間差も大きかった。これは供試施設による水位処理で根域制限となったこと、更に有効土量が少な過ぎたことが処理の影響を大きくし、初年度から有意な処理差が表れたとみられた。

実際、転換畑では平面的な根域の制限がないので、高水位の悪影響はもう少し軽くなるものと推察される。

2年生樹の生育も同様に低水位区の枝伸長が良くて、斉一な生育を示していたが、高水位区では枯死株を生じ、著しい生育不揃となった。枝の平均長や節数には処理間に有意差がみられなかった。これは主枝の拡大を急ぐあまり、枝の切り返しが軽過ぎて、2年生樹に1度に多くの新梢を残して、伸長が分散したこと、及び、前述したように供試土量が少な過ぎたことから、枝の平均長が低下して、処理間差を少なくしたものと推察された。

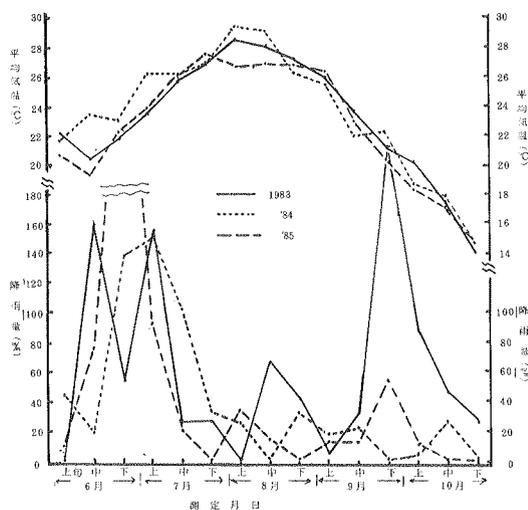
各区の代表的な生育を示した木を'83年12月に掘り起し解体調査した結果、中水位区では地下部の発達が良い、特に、細中根の発生が著しく多くなり、T/R率は1.4に発達していたが地上部の生長にまで反映されていなかった。高水位区も細根割合は高かったが、これは20 cm下の地下水から毛管水として補給されて、根域が好適な条件にあったこと、及び、地下水により根域が制限されて、分岐した細根が表層に密に形成されたためとみられた。また、20 cm水位境界面にあった主根や太根の先端部が黒変、腐敗して、これら根量の減少が地上部の発育を低下させるにつながったと推察された。

果実の成熟期は植付け初年度に著しく遅れたが、これは主幹から主枝が伸長し、その葉腋に花托が着くので遅れは当然の結果とみられた。年次の経過につれ、成熟が早まり、収穫期間も短くなったが、これは枝の伸長量が低下し、萌芽・展葉期や枝の伸長停止期が早まり、それにつれ花托の着生も幾分早まったことによると察せられた。

水位処理間では収穫の遅れた初年度に、高水位区の収穫が比較的進んでいたが、2、3年次には逆に、他区より遅れる傾向になった。この原因については明らかでなく、更に、窒素施用や枝管理の面から検討する必要があった。

適熟収穫量の果実肥大は処理間に年次変動を生じたが、これは成熟期の降雨量の多少が、果実肥大に影響したものと察せられた。即ち、初年度の8～9月には適度な降雨があったため、果実の肥大は枝の伸長量に並び、水位の低い方が良かった。しかし、2、3年次は7～9月の降雨が極めて少なく、乾燥ぎみであった。(第6図)

この間、定期的に散水かん水を実施してきたが、本質的には根域の水分量の影響が大きいことを物語っている。即ち、水位の高い20 cm区は地下水から給水を受けていたが、低水位区は根域の上層土がかなり乾燥して果実肥大



第6図 生育期の旬別平均気温・降雨量の推移の年次比較

が抑制されていた。従って、水位が低い場合、夏の乾燥時にはきめ細かいかん水を実施することが果実の肥大にとって重要であり、本実験でも低・中水位区の夏秋季のかん水回数をもう少し増すことで果実肥大の促進ができるものと考えられた。

収量は枝の伸長量が劣り、生育むらのあった高水位区が20～30%低収となった。したがって、根群の伸長を促し、斉一な樹体生育により安定多収を図るには周到なかん水を前提に、地下水位を50 cmに低下させることが必要とみられた。

果実の着色には処理間に差が認められなかった。着色に関しては既に、相対照度⁽¹⁾⁽⁴⁾・積算日射量⁽³⁾と高い関係にあると報じられ、収穫初期の結果枝下段に着いた果実の着色が劣ることも知られている。本試験では独立した大型槽を用いたので樹体周辺の環境が良く、結果枝長も短かめであり、適熟収穫した果実を供試した等から水位の高さによる着色の差異はみられなかった。

果実糖度は一般に熟度との関係が大きいが、収穫直前の集中降雨は糖度上昇に著しい影響を及ぼし、糖度の低下が顕著になるとした報告⁽³⁾がみられる。今回行った地下水位の影響もこれと同様の現象がみられ、地下水位の上昇により土壌水分量が多くなると、果実糖度が低下する結果になった。したがって、果実の肥大を促し、糖度の低下を避けるため、地下水位は50 cm付近に保持し、毛管上昇に伴う給水を図る一方、有効根域の深さに合せたかん水により、品質の低下を防止する必要がある。

本試験において成熟期に降雨の少なかった2、3年次はかん水回数、量の不足から果実の肥大が4～6%ほど抑制されたが、果実糖度は16%と高かった。したがっ

て、転換畑の水管理は暗きよ排水と心土破砕の併用によって地下水位を地表下50 cmに安定的に維持して、根群の発達と枝の伸長を図ることが良品安定生産に重要であった。

筆者らが別に行った調査⁽²⁾でも、本種の生育期の水分消費は極めて大きい作物であった。従って、夏季の干天が続けば適正なかん水（有効水分量の60%）により果実肥大を促し収量の確保に努める必要がある。滞水となる高水位や過剰かん水は湿害や品質低下となり易い。現地は場の根域土壌の水分条件（水分張力等）に合った適切なかん水・排水管理により健全な樹作りを図り高品質果の安定生産が当面の課題とみられた。

摘 要

水田転換畑でのイチジク栽培における地下水の管理基準を明らかにするため、場内の大型槽（面積0.6 m²、深さ65 cm）を用い、地下水位の高低の違いがイチジク“榊井ドーフィン”幼樹の生育・収量・果実品質・土壌の三相分布に及ぼす影響を検討した結果は次のとおりである。

1. 木の年間新梢伸長量は地下水の低い（-50 cm水位）区と-35 cmの中水位区の間には大差はみられなかった。これに対し水位の高い（-20 cm水位）区は同伸長量が20%短かく、生長が劣った。主幹や枝の太さ（肥大）は伸長量と同様に水位の低い方が太く、高水位区はそれより13~15%細く、肥大生長が最も劣った。

落ちついた生育の2年次は枝の伸長生長、主幹の肥大生長共に低水位区が最も優れ、次いで中水位区>高水位区の順で生長が劣った。

2. 根群の発達は水位の高さの影響を強く受けた。低水位区は主根、太根、中根の肥大がよく、深さ40 cmにまで活性の高い淡黄色の細根が伸長してその発達も良かった。水位の高い区は細根が上層土の15 cmに特異的に密生し、腐敗、黒変化した中・太根もみられ、解体した全根量では低水位区の60%の根量にとどまり、根系発達の不良から地上部生育も57%と劣った。

3. 収穫の開始が約1ヶ月遅れた初年次（1年生樹）は高水位区の収穫進度で4~6日早く、低水位区での収穫が最も遅れたが、果実肥大は良くても多収となった。

4. 収量は新梢（結果枝）の総伸長量に応じていた。樹当たり3か年合計収量は低水位区が37.5 kgで最も多く、次いで中水位区が31 kgで、高水位区は29 kgで最も少なく、前者より28~22%低収であった。

5. 8分着色で収穫した平均1果重の推移からみた果実肥大は初年次、低水位区が他区より5%重く、肥大がよかった。2、3年次の果実肥大は逆に高水位区が他の2区より5~7%重く、優れていた。

6. 収穫果の着色に対する水位の違いは少なかったが適期収穫した果実糖度は水位の高い20 cm区で15%と低く、次いで中水位区15.7%、低水位区は16.3%で最も高く、品質・食味が優れていた。

7. 土壌の水分含量は地下水の高さに応じ、水位が高くなるほど水分量が高く、また下層土の気相率が水位に応じ低下し、下層への根の伸長が妨げられていた。

8. これらのことから木の、斉一で良好な生育を促し良質果の安定多収をはかるには、転換畑での地下水位は地表下50 cm位に安定的に保持するのが良かった。

引 用 文 献

1. 青木松信・榊原正義・上林謙・山口久夫・長縄光延 1982, 転換畑におけるイチジク樹の生育・果実品質と地下水位及び土壌環境の関係, 愛知農総試研報, 14, 239~248.
2. 青木松信・榊原正義, 1981, 転換畑におけるイチジクの生産安定に関する調査(2) 愛知農総試, 普及指導部資料, No.87, 92~112.
3. 伊藤裕朗・佐藤栄治, 1986, イチジクの高品質果安定出荷技術(第2報) エスレル処理後の天候と果実品質, 愛知農総試研報, 18, 213~220.
4. 株本暉久・中岡利郎・谷口保, 1981, イチジクの整枝法に関する研究(第2報) 整枝法・樹令の違いと現存量, 根群分布, 生産構造について, 園学要旨, 昭56春:78~79.
5. 小林章・庵原遜・林真二・塚原勉, 1949, 果樹根群の耐水性に関する研究(第1報) 果樹種類間の耐水性の比較, 園芸学研究集録, 4, 127~137.
6. 幸田浩俊, 1983, 野菜類と普通作物による低湿地帯の田畑輪換栽培に関する研究(第1報) 地下水位と作物の生育・収量, 茨城農試研報, 22, 25~63.
7. 森田義彦・米山寛一, 1952, 果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究, III, 土壌水分と植生との関係(第4報) 梅, 桜桃の実生及び無花果挿木の生育に及ぼす土壌水分の影響, 園学雑, 20, 3, 4, 153~157.
8. 長堀金造, 1979, 転換畑の地下水位と水分環境, 25~34, 農業土木学会:汎用耕地化のための技術指針, PP.120.
9. 西田直行・小柳津朝子・永沢勝雄, 1972, 地下水位の高さによるブドウおよびナシの生育の差異, 千葉大園学報, 20:9~17.
10. 正田耕二・金房和巳・畠中洋, 1984, イチジクの生産安定技術の確立(第1報) 水田転換園と畑地園における幼木時の生育, 熟期及び収量の比較, 福岡

- 農総試研報, B-3, 25 ~ 30.
11. 須佐寅三郎・青葉高・石塚昭吾・安部修一, 1952, 地下水位が果樹の根の発育に及ぼす影響, 園学雑, 21, 2, 113 ~ 116.
12. 鈴木義彦・坂上朗・堀田柏, 1971, 野菜地土壌における土壌水分管理に関する研究(第1報)地下水位の高低が土壌中の養水分及び作物の生育に及ぼす影響, 静岡農試研報, 16, 104 ~ 111.
13. 上野義視, 1977, 青刈ソルガム2番草に対する地下水位の高低と灌水の効果, 中国農試研報, E-13, 89 ~ 107.
14. 渡辺春朗・松本直治・三好洋, 1974, 転換畑の土壌物理性と地下水位が根群分布に及ぼす影響, 千葉農試研報, 14, 87 ~ 98.

Influence of Underground water level upon the Growth of trees, the Yield and Fruit Quality of Fig. (cv. Masui dofin)

Matunobu AOKI, Shizuo SUZAKI and Nobuhito KIMURA

Summary

In this paper, in order to clarify the control criterion of underground water level in orchard turned over from rice paddy field, large planting pots (area 0.6 m² × depth 0.65 m) are used and the effect of difference of water level on the growth of tree, amount of harvest and quality of fruits and distribution of three phase of soil are investigated and the results are as follow;

1. In the first year, as for amount of elongation of shooting/year there was no difference between -50 cm level (L level) and -35 cm level (M level) but for -20 cm level (H level) it was shorter by 20% and amount of growth is also less. Growth of trunk and branches in size like amount of elongation is also better at lower levels and at higher level the amount of the growth was less by 13-15% each. In the second year when the tree entered into steady growth, the growth of the branches in length and the growth of the trunk in size were best at low level and better medium and high level in turn.

2. In the 2nd year the growth of the root system of the tree greatly affected by the effect of water level and those of lowest level were best in growth of main, large and medium root, growing until -40 cm depth having active thin roots in light yellow color. As for those of high level thin roots grew densely peculiarly only upper layer of 15 cm and also blackish medium and large root were found. as for the amount of fresh root weigh of disassembled sample tree root was 60% of these of low level because of worse growth of root the growth of above ground part of tree was less by 57%.

3. In the first year when the start of the harvest delayed by about one month, the time of harvest was fastened by 4 - 6 days at those of high level and most delayed at those of low level but growth of fruits was best getting largest harvest.

4. Amount of harvest is in proportion to the amount of growth of new shooting, total amount of harvest/tree for three years was 37.5 kg at L level and 31 kg at M level, and 29 kg at H level, the last was less than former two by 28 - 22% each.

5. From the transition of weigh/fruits harvested at optimum line of 80% coloring the growth of fruit was 5% heavier at low level than other levels and growth in thickness was also better, but in second and third year this result was opposite and those of high level was heavier by 5 - 7% each than those of other levels, because of water supply from underground water of high level, in drier weather of the years.

6. The coloring of the fruits has little effect on the water level. Brix of the fruits of optimal time harvested was 15% as H level 15.7% at M level and 16.3% L level, which was best in quality and taste.

7. The moisture contents of soil was in proportion to the level and rate of gaseous phase of subsoil was lower inversely proportion to the water level, and the growth of root to the low layer of soil was disturbed.

8. From above results, in order to give an optimal condition to the trees it was inevitable to keep the water level at -50 cm.