

定植後の点滴かん水やマルチがニホンナシ大苗の初期生育に及ぼす影響

戸谷智明・川瀬信三・北口美代子

キーワード：ニホンナシ、大苗、点滴かん水、マルチ、「あきづき」

I 緒言

千葉県におけるニホンナシ（以下、ナシと記す）の結果樹面積は1,620haであり、出荷量は33,300tで全国1位である（農林水産省，2008）。栽培されている品種は「幸水」が51%を占め、次いで「豊水」が29%、「新高」が14%の順となっている。主力品種である「幸水」は、樹齢が30年を過ぎると収量低下や果実の小玉化が顕著になり生産性が低下するため、若木への改植が必要となっている。

生産者に対して改植を促すためには、定植した苗木の生育を良好にして、結実するまでの期間を短縮し、成園化を促進する技術の支援が必要である。吉岡・石田（1982）は、苗木圃場で主枝を直立に伸長させた大苗を用いることで成園化を促進できることを明らかにしている。しかし、この大苗は定植後の生育が不良になりやすく、改植に失敗する事例が散見される。この対策として、主幹部周辺を稲わらなどの有機物でマルチしているが、効果は不十分である。

ナシの幼木は、根域が浅いため、土壤の乾燥によって新しょう伸長の早期停止や樹体の衰弱が起りやすい（吉田，2004）とされている。一方、大苗は苗木圃場で掘り上げる際に断根するため、乾燥による影響を受けやすい傾向にある。

土壤の乾燥を防止する手段として、少ない水量で効率よくかん水することができる点滴かん水や被覆部位の乾燥防止に効果があるポリエチレンフィルムが有効と考えられる。そこで、本研究では、ナシ大苗の初期生育を向上させるため、定植後に点滴かん水やポリエチレンフィルムを用いて

処理を行ったところ、改善に向けたいくつかの知見を得たので報告する。

本研究を実施するに当たり、生産技術部長の在原克之氏に御指導をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

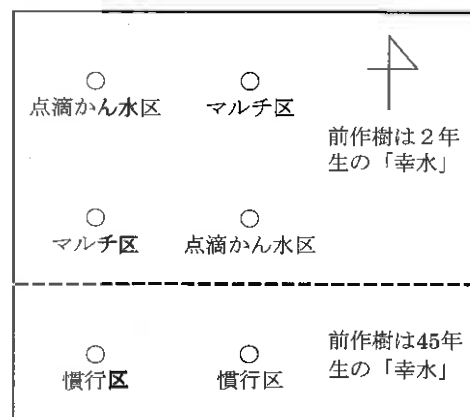
II 材料及び方法

1. 供試圃場

千葉県農林総合研究センター内のナシ改植圃場（表層腐植質黒ボク土）で実施した。2007年11月に、2m×2mの間隔で植栽された2年生の「幸水」（前作樹は43年生の「幸水」）及び7m×7mの間隔で植栽された45年生の「幸水」を抜根し、7m×7mの間隔で4m角、深さ1mの穴を6つ掘り上げた。掘り上げたそれぞれの穴に、埋め戻す際にパーク堆肥120kg、苦土石灰8kg、BM 熔りん8kgを、深さ30cm、60cm、100cmの3層に分けて施用して、土壤改良を行った。

2. 試験区及び処理方法

試験区として、第1図に示すように点滴かん水区、マルチ区、慣行区を、それぞれ2反復設けた。2008年3月に吉岡・石田（1982）の架線式大苗育成法で2年間育成した「あきづき」（マンシュウマメナシ台）の大苗を定植した。



第1図 試験区の配置

注) ○は定植位置で、7m×7m間隔に設置。

受理日 2010年8月30日

第1表 定植1～2年目の施肥時期と配合割合

施用時期	配分割合 (%)
3月上旬	20
5月上旬	20
6月上旬	20
9月下旬	20
10月下旬	10
12月上旬	10

注1) 高度複合ナシ専用を用いた。

注2) 定植2年目のマルチ区は別の施肥設計とした。

定植1年目は、点滴かん水区では、点滴かん水システム(小林製袋産業(株)製「一滴さん」)を用い、点滴ノズル1点を主幹の横5cm、高さ60cmに設置し、試験期間を通じて毎日5L/樹かん水した。マルチ区は、ポリエチレンフィルム(厚さ0.02mm、透明)を、主幹を中心に1.4m四方の大きさに被覆した。慣行区は、主幹を中心に1.4m四方の大きさに稲わらを敷いた。処理は、2008年4月23日から同年11月30日まで行った。

定植2年目も定植1年目と同様に、同一の樹に対して点滴かん水とマルチを行った。点滴かん水区では、それぞれの主枝先の高さ60cmに点滴ノズルを1点ずつ計4点設置し、試験期間を通じて毎日10L/樹かん水した。マルチ区におけるポリエチレンフィルム及び慣行区における敷わらは、主幹を中心に2.0m四方の大きさに被覆した。処理は、2009年4月21日から同年11月30日まで行った。

肥料は、点滴かん水区と慣行区及び定植1年目のマルチ区では高度複合ナシ専用(窒素12%-リン酸14%-加里7%)を用い、1樹当たり年間の窒素成分量で定植1年目は300g、2年目は400gを第1表に示すとおり時期に応じて配分割合を施用した。定植2年目のマルチ区は、被覆燐硝安加里424(窒素14%-リン酸12%-加里14%、溶出期間270日)を用いて年間窒素成分量400gの内70%をマルチ被覆時に施用し、残りは高度複合なし専用を用いて被覆前の3月と除去後の12月に第1表のとおり施用した。農薬散布や摘花などの栽培管理は、慣行に準じて行った。

3. 調査項目

新しょうの生育は、発生本数及び長さについて、30cm以上の長さの枝を落葉期に調査した。基部径は、50cm以上の長さの枝について基部から10cm上部の節間の直径を落葉期の11月に調査した。樹冠の広がりを把握するため、側枝の長さ及び本数を剪定後の3月に調査した。なお、主枝の

第2表 点滴かん水やマルチが定植1年目の「あきづき」大苗の新しょうの生育に及ぼす影響

試験区	長さ (cm)	基部径 (mm)	発生本数 (本/樹)	総伸長量 (m/樹)
点滴かん水	70.7 (131)	9.5 (108)	20 (154)	14.1 (210)
マルチ	69.5 (129)	9.8 (111)	18 (138)	12.5 (187)
慣行	53.9 (100)	8.8 (100)	13 (100)	6.7 (100)

注) ()内の数値は慣行区を100とした比数。

先端から発生した新しょうは圃場の上部の多目的防災網まで達して伸長を阻害されたため、主枝のデータは省略した。

定植2年目は1樹当たり20果程度を着果させ、収穫時に全ての果実の重量を調査した。果実品質は、収穫盛期に平均的な大きさの果実を1樹当たり10果調査した。硬度はマグネステラー硬度計(10lbs., プランジャーは5/16インチ)を、糖度は糖度計(アタゴ社製RX-5000)を、酸度はpHメーター(堀場製作所製F-22C)を用いて、育成系統適応性検定試験・特性検定調査方法(農林水産省果樹試験場, 1994)に基づき測定した。

地温は、各区に1か所ずつ、樹の主幹から40cm離れた場所の深さ20cmの位置にセンサー(TR-0506)を埋設し、サーモレコーダー(Espec社製RS-11)で毎正時ごとに測定した。土壌水分は、各区に1か所ずつ、樹の主幹から40cm離れた場所の深さ20cmの位置にセンサー(EC-5)を埋設し、土壌水分計(Decagon社製ECHOロガー)で毎正時ごとに測定した。あらかじめ黒ボク土で計測を行い、回帰式から体積含水率を求めた。なお、土壌水分は定植2年目のみ測定した。地温及び土壌水分の欠測値は前後のデータから補正した。

III 結果

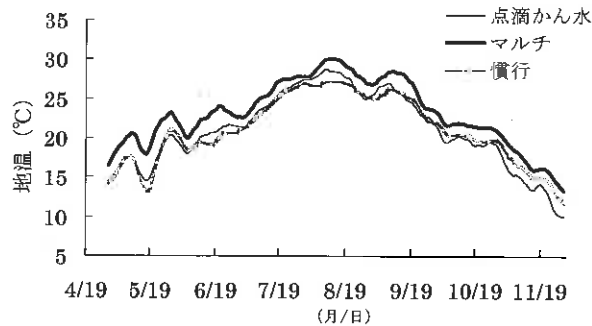
1. 点滴かん水やマルチが定植1年目の大苗の生育に及ぼす影響

定植1年目における新しょうの生育を第2表に示した。慣行区を100とした場合、点滴かん水区及びマルチ区の新しょうの長さはそれぞれ131及び129であった。点滴かん水区及びマルチ区の基部径はそれぞれ108及び111であった。点滴かん水区及びマルチ区の1樹当たりの発生本数はそれぞれ154及び138であった。その結果、点滴かん水区及びマルチ区の1樹当たりの総伸長量はそれぞれ210及び187と大きかった。

第3表 点滴かん水やマルチが定植1年目の「あきづき」大苗の側枝の生育に及ぼす影響

試験区	長さ (cm)	本数 (本/樹)	総側枝長 (m/樹)
点滴かん水	51.3 (137)	13 (163)	6.7 (223)
マルチ	57.8 (154)	13 (163)	7.5 (250)
慣行	37.4 (100)	8 (100)	3.0 (100)

注) () 内の数値は慣行区を100とした比数。



第2図 定植1年目の地温の推移

注) 地温は日別平均しその値の7日ごとの移動平均値を示した。

第4表 点滴かん水やマルチが定植2年目の「あきづき」大苗の新しょうの生育に及ぼす影響

試験区	長さ (cm)	基部径 (mm)	発生本数 (本/樹)	総伸長量 (m/樹)
点滴かん水	102 (94)	12.1 (101)	45 (155)	45.1 (145)
マルチ	99 (91)	12.4 (103)	43 (148)	42.1 (136)
慣行	109 (100)	12.0 (100)	29 (100)	31.0 (100)

注) () 内の数値は慣行区を100とした比数。

第5表 点滴かん水やマルチが定植2年目の「あきづき」大苗の側枝の生育に及ぼす影響

試験区	長さ (cm)	本数 (本/樹)	総側枝長 (m/樹)
点滴かん水	98 (105)	20 (167)	19.6 (175)
マルチ	108 (116)	21 (175)	22.7 (203)
慣行	93 (100)	12 (100)	11.2 (100)

注) () 内の数値は慣行区を100とした比数。

第6表 点滴かん水やマルチが定植2年目の「あきづき」大苗の収量及び果実品質に及ぼす影響

試験区	収穫果数 (個)	果重 (g)	収量 (kg/樹)	硬度 (lbs.)	糖度 (Brix)	酸度 (pH)
点滴かん水	15 (88)	551 (107)	8.3 (98)	3.8	12.1	4.9
マルチ	21 (124)	525 (102)	11.0 (129)	3.7	12.2	4.9
慣行	17 (100)	515 (100)	8.5 (100)	3.5	11.7	4.8

注) () 内の数値は慣行区を100とした比数。

定植1年目における側枝の生育を第3表に示した。慣行区を100とした場合、不要な枝を剪定した後の点滴かん水区及びマルチ区の側枝の長さは、それぞれ137及び154で、本数はともに163であった。その結果、点滴かん水区及びマルチ区の総側枝長はそれぞれ223及び250と大きかった。

定植1年目における地温の推移を第2図に示した。マルチ区の地温は、試験期間を通じて慣行区よりも高く推移し、その平均が22.9°Cと慣行区の20.8°Cに比べ2.1°C高かった。点滴かん水区の地温は、慣行区と比べて6～8月が高く、10月以降が低く推移したが、全体的に見ると慣行区と同程度に推移し、その平均も20.8°Cで慣行区と同じであった。

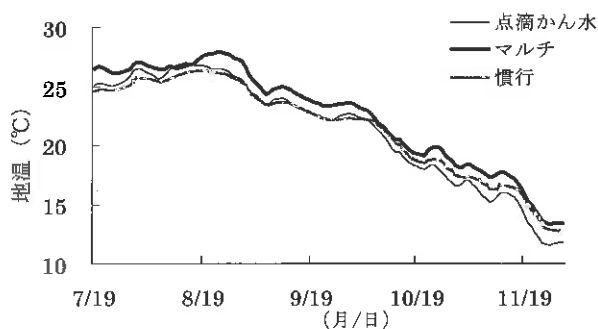
2. 点滴かん水やマルチが定植2年目の大苗の生育に及ぼす影響

定植2年目における新しょうの生育を第4表に示した。慣行区を100とした場合、点滴かん水区及びマルチ区の新しょうの長さはそれぞれ94及び91であった。

点滴かん水区及びマルチ区の基部径は、ともに慣行区並みであった。点滴かん水区及びマルチ区の1樹当たりの発生本数はそれぞれ155及び148であった。このように、定植1年目の生育と異なり、点滴かん水区及びマルチ区の新しょうの長さが慣行区より短かったが、発生本数は多かったため、点滴かん水区及びマルチ区の1樹当たりの総伸長量は145及び136と大きかった。

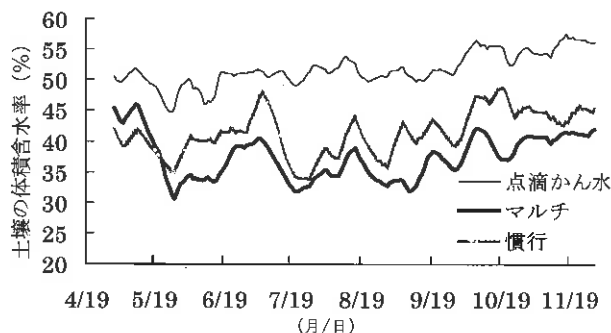
定植2年目における側枝の生育を第5表に示した。慣行区を100とした場合、剪定後の点滴かん水区及びマルチ区の側枝の長さはそれぞれ105及び116で、本数が167及び175であった。その結果、点滴かん水区及びマルチ区の総側枝長はそれぞれ175及び203と大きかった。このように、点滴かん水区及びマルチ区では総側枝長が慣行区に比べ大きく、定植2年目においても樹冠は慣行区に比べ拡大の程度が大きかった。

定植2年目における収量及び果実品質を第6表に示した。慣行区を100とした場合、点滴かん水区及びマルチ区



第3図 定植2年目の地温の推移

注) 地温は日別平均し、その値の7日ごとの移動平均値



第4図 定植2年目の土壌の体積含水率の推移

注) 体積含水率は日別平均し、その値の7日ごとの移動平均値

の果実の平均重はそれぞれ 107 及び 102 であった。

軸折れによる落果で収穫果数に差が生じたため、1 樹当たりの収量はそれぞれ 98 及び 129 であった。果実の硬度、糖度、酸度は、処理による差が見られなかった。

定植2年目のそれぞれの試験区における7月13日から11月30日までの地温の推移を第3図に示した。マルチ区の地温は、測定した期間を通じて慣行区よりも高く推移し、その平均が 22.4°C と慣行区に比べ 1.0°C 高かった。点滴かん水区の地温は、慣行区と比べて7～8月が高く、10月以降が低く推移したが、全体的に見ると慣行区と同程度に推移し、その平均も 21.2°C で慣行区とほぼ同じであった。また、4月21日から11月30日までの土壌の体積含水率の推移を第4図に示した。点滴かん水区の体積含水率は試験期間を通じて慣行区よりも高く推移し、その平均が 51.7% と慣行区の 41.3% に比べ 10.4% 高かった。マルチ区の体積含水率は試験期間を通じて慣行区よりも低く推移し、その平均が 37.6% と慣行区の 41.3% に比べ 3.7% 低かった。

V 考 察

大苗を利用したナシの改植は、成園化を促進させるうえでは有効な方法である。しかし、大苗は定植後に土壌乾燥の影響を受けやすく、初期生育が不良になりやすい。そこで、本試験では、定植後の「あきづき」大苗に点滴かん水やマルチを行って、土壌水分や地温が樹の初期生育に及ぼす影響を調査した。

本試験を行った圃場は黒ボク土であるが、この土壌において植物が容易に水を吸収できる体積含水率は 32.0～45.0% の範囲である (安西, 2001)。この基準と比べると点滴かん水区の土壌は過湿な状態であったと推定されたが、

樹の生育は慣行区と比べると向上し、果重も慣行区と比べ 7% 重くなった。一方、地温は、点滴かん水区では慣行区並みに推移したことから、樹の生育を向上させる要因ではないと考えられる。したがって、定植1～2年目の生育を考えると、土壌水分は高い方が良く、この時期の点滴かん水は効果が高いと考えられた。しかし、過湿な土壌条件で樹齢を重ねると樹の生育や収量が低下する可能性が指摘されており (猪崎, 1986)、点滴かん水量については最適な水量を検討する必要がある。

マルチ区では、体積含水率の平均値は植物が容易に水を吸収するのに適正な範囲内であり、下限値も 30% 前後であることから、樹の生育に負の影響を及ぼしたとは考えられない。一方、地温は、試験期間を通じてマルチ区では慣行区よりも高く推移した。ナシの根は地温 20°C 前後で最も活性化するが、30°C 以上に達すると根の呼吸が盛んになり樹勢が低下するとされている (平田, 2001)。また、ナシ「幸水」の根の伸長は5月に大きなピークが見られ、新しょうが生育するのに必要な養水分吸収を行う細根が多く発生する。本試験では、定植1年目のマルチ区における5月の平均地温は 20.7°C で、慣行区に比べ 3.3°C 高かった。これらのことから、根が最も伸長する時期における地温が根の生育に好適な 20°C 前後に維持されたことにより、新しょうの伸長が促されたと推察される。カキでは苗木の定植時にポリエチレンフィルムで被覆すると、敷わらと比べ発根が早く、新根の発生量が多くなり、樹の生育が向上したことが報告されている (猪崎, 1986)。本試験では、根の生育は調査していないが、樹の生育については同様の結果を得ることができたことから、マルチによる地温上昇の効果と判断される。一方、定植1年目のマルチ区の8月の地温は、根が衰弱する

とされる30℃以上に達した時間が慣行区と比べ長くなった。このことから、生育を更に向上させるためには、8月に地温を上昇させないようマルチを撤去することなどを検討する必要がある。

以上のように、大苗の定植後に点滴かん水やマルチを行うことは樹の生育向上に有効であることが明らかになった。点滴かん水とマルチは、新しょうの生育や樹冠の大きさを比較する限りにおいては、その効果に違いはなかった。点滴かん水は、初期費用がかかるものの設置後の労力は必要としない。一方、ポリエチレンフィルムによる被覆は費用が安い。被覆作業や施肥に手間がかかる。施肥については、定植2年目において被覆化成肥料を用いたところ、マルチ被覆期間の施肥を省略することができ、年間の施肥回数は慣行の半分に削減できた。したがって、生産者が点滴かん水とマルチのいずれを選択するかは、園地の状態や改植する苗木の本数などが判断要素になると考えられる。また、点滴かん水とマルチの相乗効果については、試験を行い、明らかにする必要がある。

V 摘 要

ナシ大苗の初期生育を向上させるため、定植1～2年目に点滴かん水やマルチを行って、土壤水分や地温が樹の生育に及ぼす影響を調査した。

1. 点滴かん水を行った結果、定植1～2年目ともに新しょうの生育や樹冠の大きさは慣行区に比べ向上し、果重

も慣行区に比べ7%重くなった。この要因として、試験期間中の土壤の体積含水率が慣行区に比べ高く推移したことが挙げられる。

2. ポリエチレンフィルムで被覆した結果、定植1～2年目ともに新しょうの生育や樹冠の大きさは慣行区に比べ向上した。この要因として、マルチ被覆により根の伸長が盛んな5月の地温が慣行区よりも3.3℃高くなり、根の伸長に好適な条件になったことが挙げられる。

VI 引用文献

- 安西徹郎 (2001) 土壌学概論 (犬伏和之・安西徹郎編)。pp.79-80. 朝倉書店. 東京.
- 平田尚美 (2001) 農業技術大系果樹編3. pp.129-133. 農山漁村文化協会. 東京.
- 猪崎政敏 (1986) 果樹園芸. pp.63 ; 150-151. 地球社. 東京.
- 農林水産省果樹試験場 (1994) 育成系統適応性検定試験・特性検定調査方法. pp.56-58. 農林水産省. 東京.
- 農林水産省統計部 (2008) 平成18年度果樹生産出荷資料. pp.46-48. 農林水産省. 東京.
- 吉田 亮 (2004) 農業技術大系果樹編3. p.228の8. 農山漁村文化協会. 東京.
- 吉岡四郎・石田時昭 (1982) 架線方法によるナシ大苗の育成法. 千葉農試研報. 23 : 49-57.

Effects of Drip Irrigation Method or Mulching on Plant Growth in an Aging Nursery of Japanese Pear

Tomoaki TOYA, Shinzo KAWASE and Miyoko KITAGUCHI

Key words : Japanese pear, aging nursery, drip irrigation, mulching, 'Akizuki'

Summary

We investigated the effects of drip irrigation or mulching on plant growth in an aging nursery of Japanese pear, cultivar 'Akizuki', after planting the first year and the second year.

1. Shoot growth and canopy development in the drip-irrigated nursery was better than for trees that were custom cultivated. In the second year after planting the nursery, fruit weight for drip-irrigated trees increased by 7% compared with that of custom cultivated trees. The volume water content of soil on drip-irrigated trees was maintained at a higher level than that of custom cultivated trees. This higher soil water content is presumed to have a positive effect on shoot growth and canopy development.
2. Shoot growth and canopy development of trees in the nursery mulched by polyethylene film was better than for trees that were custom cultivated. The soil temperature in May was 3.3 degrees higher in the mulched nursery compared with custom cultivation. This elevated soil temperature is presumed to lead to enhanced root extension activity of pear trees in the mulched nursery.