

ニホンナシ新品種「はつまる」, 「凜夏」, 「ほしあかり」, 「なるみ」及び「甘太」の千葉県における適応性

戸谷智明・鈴木 健^{*1}・藤井義晴^{*2}

キーワード: 花芽枯死, いや地現象, 改植, 果実特性, 温暖化対策

I 緒 言

千葉県内で栽培されているニホンナシの品種は, 「幸水」が45%を占め, 次いで「豊水」が38%, 「新高」が19%の順となっており(千葉県, 2019), 軟らかい肉質で良食味の「幸水」と「豊水」が主力となっている。また, 最近の消費者は甘味が強く酸味が少ない品種を好む傾向があり, その特徴を備えた「あきづき」(壽ら, 2002)等の新品種の導入が進んでいる。一方で, 「幸水」は短果枝の維持が不良で, 裂果が多いこと(壽, 2001)や発芽不良の発生で開花が不安定であること(戸谷, 2017)が問題となっている。「豊水」は, 果実にみつ症が年によって多発すること(猪俣ら, 1993)が生産を不安定なものにしている。「新高」は, 8~9月の高温や乾燥で果実にみつ症が多発すること(岡田ら, 2005)や果肉が硬く食味が劣ることなどから, 近年は需要及び栽培面積が減少している。「あきづき」は, 果実にコルク状の果肉障害が発生すること(羽山ら, 2017)や, 改植圃場ではいや地現象による樹体生育の抑制が強く表れること(戸谷, 2016)が改植失敗の要因になっている。このように品種の特性は農業経営を考えるうえで重要であり, これらの問題を解決するため, (国研)農研機構果樹茶業研究部門(以下, 果樹茶業部門)や多くのナシ生産県では新品種の開発を行っている。千葉県の生産者も新品種に対する関心は高いが, 県外で開発された新品種の本県における樹体生育や果実特性は明らかではない。そこで, 千葉県農林総合研究センターでは, 県内の生産者が新品種をいち早く導入できるように, 新品種や新系統の特性の調査を行っており, 本研究では果樹茶業部門が近年開発した「はつまる」, 「凜夏」, 「ほしあかり」, 「なるみ」及び「甘太」の千葉県における樹体生育や果実特性を明らかにした。「はつまる」は「幸水」より20日程度早く収穫できる極早生品種(齋藤ら, 2015a), 「凜夏」は秋冬期が高温な条件下でも正常に開花する性質を持

つ品種(齋藤ら, 2014a), 「ほしあかり」はナシ黒斑病 *Alternaria kikuchiana* S. Tanaka 及びナシ黒星病 *Venturia nashicola* S. Tanaka et S. Yamamoto に複合抵抗性を持つ品種(齋藤ら, 2015b), 「なるみ」は人工受粉の省力化が可能な品種(齋藤ら, 2016), 「甘太」は高糖度で食味が良く栽培が容易な晩生品種(齋藤ら, 2014b)である。また, 「はつまる」では花芽の枯死や発育不良が全国的に発生すること(齋藤ら, 2015a)が報告されている。「甘太」では定植した苗木の活着や初期生育が不良となるいや地現象の発生が生産者の改植現場で散見されている。そのため, それぞれ調査を行い, これら障害の発生程度を明らかにしたので併せて報告する。

II 材料及び方法

1. 新品種の来歴

「はつまる」は, 1993年に「筑水」にナシ筑波43号(162-29×平塚17号)を交雑して育成した赤ナシ(旧系統名: ナシ筑波54号)で(齋藤ら, 2015a), 2015年6月19日に登録(登録番号24374)された(第1表)。

「凜夏」は, 1996年に育成系統269-21(「豊水」×「おさ二十世紀」)に「あきあかり」を交雑して育成した赤ナシ(旧系統名: ナシ筑波55号)で(齋藤ら, 2014a), 2015年3月3日に登録(登録番号23912)された。

「ほしあかり」は1997年に「314-32(「巾着」×「豊水」)」に「あきあかり」を交雑して育成した赤ナシ(旧系統名: ナシ筑波56号)で(齋藤ら, 2015b), 2015年6月19日に登録(登録番号24373)された。

「なるみ」は, 1996年に162-29(「新高」×「豊水」)に269-21を交雑して育成した赤ナシ(旧系統名: ナシ筑波57号)で(齋藤ら, 2016), 2016年7月6日に登録(登録番号25276)された。

「甘太」は, 1998年に「王秋」に「あきづき」を交雑して育成した青ナシ(旧系統名: ナシ筑波58号)で(齋藤ら, 2014b), 2015年3月3日に登録(登録番号23913)された。

2. 栽培概要

試験は千葉県農林総合研究センターの圃場(千葉市緑区大膳野町, 腐植質普通黒ボク土)で行った。供試系統及び

2019年7月26日受領 (Received July 26, 2019)

2019年11月22日登載決定 (Accepted November 22, 2019)

^{*1} 現 農林水産部担い手支援課

^{*2} 東京農工大学大学院

対照品種の穂木をホクシマメナシ台木に2007年3月に接ぎ木後、育成した1年生苗木を各品種1樹ずつ7.2m×7.2mの間隔で、同年11月に定植した。樹形は4本主枝折衷式平棚仕立てとし、剪定は落葉後の12月に行った。施肥は、定植1～6年目は高度複合ナシ専用(窒素:リン酸:加里=12:14:7, 有機物含有率20%, (株)太平物産製)で年間窒素成分量100～600g/樹(1年ごとに100gずつ増加)を年6回に分けて、7年目以降は千葉県の施肥基準(千葉県, 2009)と同様に高度複合ナシ専用を中心に施用した。その他の管理は慣行とし、2011年から果実を着果させた。「はつまる」及び「凜夏」の対照品種は「幸水」を、「ほしあかり」及び「なるみ」の対照は「豊水」を、「甘太」の対照は「新高」をそれぞれ用いた。「新高」は、ナシえそ斑点病に感染したため2017年5月に抜根した。

3. 調査方法

(1) 新品種の樹体生育及び果実特性

樹性(樹勢、幹周、枝の発生密度)、短果枝及びえき花芽の着生、開花期、収穫期、1果重、果実外観(揃い、果形、さび)、果実品質(硬度、糖度、pH、渋味、香り)、日持ち性、果実生理障害(心腐れ、みつ症、硬化障害)、軸折れ及び生理的裂果を、育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法(果樹研究所, 2007)に従って2011～2017年に調査した。短果枝の維持は、「幸水」を“不良”, 「豊水」及び「新高」を“中”とし、2015～2017年の12月に調査した。果実品質は、収穫盛期に平均的な大きさの果実を樹当たり15果調査した。硬度はマグネステラー硬度計(D.Ballauf.Mfg製, 10lbs., プランジャーは5/16インチ)を、糖度はデジタル屈折計(RX-5000, (株)アタゴ製)を、酸度はpHメーター(F-22C, (株)堀場製作所製)を用い測定した。幹周は2016年12月のデータを用いた。樹当たりの収量は、2011～2014年の累積とした。その他のデータのうち、開花期や1果重等の量的データは2011～2017年の平均値を用いた。樹勢や枝の発生密度等の質的データは、量的データとみなして2011～2017年の平均値を求めた後、最も近い順位に戻した。「新高」の2017年のデータは、開花期を除き欠測とした。

(2) 「はつまる」の花芽枯死の発生程度

「はつまる」の花芽枯死の発生程度を2015年及び2016年に調査した。「はつまる」及び「幸水」の正常な短果枝及びえき花芽各50個に、2015年1月27日及び2016年1月26日にペンキでマーキングした。満開時に、1花芽当たりの花蕾数を4個以上、4個未満及び枯死に分類し各区分の花芽数を調査した。データ分析ソフトJMP(バージョン5.0.1J)の2元配置分散分析(年次を反復とし、花芽数を目的変数として分析)により、得られたデータの有意性を検定した。

(3) 「甘太」のいや地発生程度

圃場に植栽された「豊水」(37年生、樹勢は“弱”)1樹を2018年2月にバックホーで抜根後、主幹のあった位置を中心として幅2m四方、深さ60cmまでの土壌を採取して、十分に混和し、容積22.5Lのポット(直径36cm, 深さ30cm)に充填して連作土区とした。同様に、ナシ未植栽の腐植質普通黒ボク土(以下新土とする)をポットに充填し、新土区とした。各試験区に「甘太」及び「あきづき」の1年生苗木(ホクシマメナシ台)を2018年3月26日に植え付けた。「あきづき」は他のニホンナシ品種と比べていや地現象による生育抑制が顕著である(戸谷, 2016)ことから、本研究では「甘太」の対照品種とした。各区1樹5反復とした。施肥はくみあい尿素入り硫加燐安(窒素:リン酸:加里=15:15:15, (株)片倉コープアグリ製)100g/樹を4月～7月上旬に4回に分けて土壌表面に散布した。かん水は主幹部から10cm離れた位置にノズルを設置し、土壌が乾燥しない程度に毎日行った。立木仕立てとし、摘心や新梢等の管理は行わなかった。

植え付け時に各試験区の土壌のいや地リスクを根圏土壌法で測定した。根圏土壌法(二層法)は、元木ら(2006)の方法に準じて行った。6穴の組織培養用マルチデッシュ(NUNC製)に供試土壌3g/ウエルを入れ、115℃で15分間高圧蒸気滅菌した0.75%の低温ゲル化寒天((株)ナカライテクス製)5mLと混合し固めた後に、その上に寒天5mLを重ねた。また寒天のみ充填したウエルを作製し、プランクとした。この寒天の上にレタス(「レガシー」, (株)タキイ種苗)の種子を5粒播種し、25℃で3日間、暗黒条件下で保持した。その後、レタスの根長を測定した。ブラ

第1表 新品種の来歴

品種名	旧系統名	種子親	花粉親	特性	対照品種
はつまる	ナシ筑波54号	筑水	筑波43号	極早生	幸水
凜夏	ナシ筑波55号	269-21	あきあかり	自家摘果性	幸水
ほしあかり	ナシ筑波56号	314-32	あきあかり	黒星病抵抗性	豊水
なるみ	ナシ筑波57号	162-29	269-21	自家和合性	豊水
甘太	ナシ筑波58号	王秋	あきづき	晩生、良食味	新高

注) 筑波43号: 162-29×平塚17号, 269-21: 「豊水」×「おさ二十世紀」, 314-32: 「巾着」×「豊水」, 162-29: 「新高」×「豊水」

ンクウエルの根長を基準に、供試土壌での根長がどの程度短くなったかを阻害率として算出した（阻害率＝（ブランクの根長の平均値－供試土壌の根長の平均値）/ブランクの根長の平均値×100）。また、植え付け時に樹の接木部から10cm上の部分の直径を測定して主幹径とした。樹の生育及び解体調査を2018年8月23日に行った。新梢の生育は、10cm以上の長さの枝を対象に、発生本数、長さ及び基部径を調査した。基部径は、基部から5cm上の節間の直径とした。主幹径は、植え付け時と同様に測定した。解体調査は、樹を新梢、主幹を含む旧枝、葉及び根部に分け、さらに根部は根幹、太さ20～10mm、10～5mm、5～2mm及び2mm以下に分けて、90℃で5日間乾燥後、乾物重を測定した。樹体のデータは、JMPのt検定により、その有意性を検定した。

Ⅲ 結 果

1. 「はつまる」の樹の生育、果実特性及び花芽枯死の発生程度

(1) 樹の生育及び果実特性

樹勢は“弱”で、対照とした「幸水」と比べ弱かった（第2表）。幹周は44.9cmで、「幸水」と比べ短かった。枝の発生密度は“中”で、「幸水」と同程度であった。短果枝の着生は“やや少”で、「幸水」と比べ多かった。えき花芽の着生は“やや少”で、「幸水」と比べ少なかった。短果枝の維持は“不良”で、「幸水」と同程度であった。開花期は4月5日～4月15日で、「幸水」と比べ3～4日早かった。

収穫期は7月22日～8月1日で、「幸水」と比べ17～24日早かった（第3表）。累積収量は46kg/樹で、「幸水」の41%であった。1果重は279gで、「幸水」の75%と小さかった。果実外観は揃いが“中”で「幸水」と同程度、果形は“円”で「幸水」と比べ腰高であった。

果実品質のうち、硬度は3.7lbs.で「幸水」と比べ軟らかく、糖度は12.0%で「幸水」と比べ低く、pHは5.0で「幸水」と比べやや低かった（第4表）。渋味はなく、香気が“微”であった。日持ち性は3日で、「幸水」と比べ2日短かった。

みつ症は、果皮直下に薄く広がる症状が2014年及び2015年を除き発生し、特に2016年では調査した果実の53%、2017年では100%と多発した（第5表）。軸折れは2011～2015年に発生したが、いずれも「幸水」と比べ少なかった。生理的裂果は2011年及び2013年に発生したが、「幸水」と比べ少なかった。心腐れ及び硬化障害は発生しなかった。

(2) 花芽枯死の発生程度

花蕾数が4個以上の花芽率は、「はつまる」ではえき花芽及び短果枝でそれぞれ69%及び86%で、「幸水」の100%

及び98%に比べ有意に低かった（第6表）。花蕾数が4個未満の花芽率は、「はつまる」ではえき花芽及び短果枝でそれぞれ12%及び9%で、「幸水」の0%及び1%に比べ有意に高かった。枯死した花芽率は、「はつまる」ではえき花芽及び短果枝でそれぞれ19%及び5%で、「幸水」の0%及び1%と比べ有意ではないものの高かった。

2. 「凜夏」の樹の生育及び果実特性

樹勢は中で、対照とした「幸水」と同程度であった（第2表）。幹周は46.0cmで、「幸水」と同程度であった。枝の発生密度は“少”で、「幸水」と比べ少なかった。短果枝の着生は“中”で、「幸水」と比べ多かった。えき花芽の着生は“やや少”で、「幸水」と比べ少なかった。短果枝の維持は“良”で、「幸水」と比べ良好であった。開花期は4月8～19日で、「幸水」と同時期であった。

収穫期は8月13～25日で、「幸水」と比べ収穫始および収穫盛が2～5日遅かった（第3表）。累積収量は92kg/樹で、「幸水」の82%であった。1果重は473gで、「幸水」の127%と大きかった。果実外観は揃いが“やや良”で「幸水」と比べ優れ、果形が“円”で「幸水」より腰高であった。

果実品質は、果肉硬度は3.7lbs.で「幸水」と比べ軟らかく、糖度は12.1%で「幸水」と比べ低く、pHは4.8で「幸水」と比べ低かった（第4表）。渋味はなく、香気は“微”であった。日持ち性は8日と「幸水」と比べ3日長かった。

みつ症は2011～2013年に発生したが、いずれも程度は軽かった（第5表）。軸折れは2011～2017年の調査期間中に毎年発生し、2014年が10%、2015年が20%で、いずれも「幸水」と同程度に多かった。生理的裂果は2012～2016年に発生し、2012年が38%、2014年及び2015年が30%で、「幸水」と同程度に多かった。心腐れ及び硬化障害は発生しなかった。

3. 「ほしあかり」の樹の生育及び果実特性

樹勢は“弱”で、対照とした「豊水」と比べ弱かった（第2表）。幹周は38.1cmで、「豊水」と比べ短かった。枝の発生密度は“中”と「豊水」より少なく、短果枝の着生は“少”，えき花芽の着生は“中”で、いずれも「豊水」と比べ少なかった。短果枝の維持は“やや不良”で、「豊水」と比べ劣った。開花期は4月3～15日で、「豊水」と比べ1～2日早かった。

収穫期は8月19日～9月1日で、「豊水」と比べ8～9日早かった（第3表）。累積収量は63kg/樹で、「豊水」の47%であった。1果重は417gで、「豊水」の87%と小さかった。果実外観は揃いが“中”，果形が“円”で「豊水」と同様であった。なお、条溝の発生が目立った。

果実品質は、果肉硬度は4.1lbs.で「豊水」と比べやや硬く、糖度は13.1%で「豊水」と比べやや高く、pHは5.2で「豊水」と比べ高かった（第4表）。渋味はなく、香気は“微”であった。日持ち性は9日で、「豊水」と比べ3日短

かった。

心腐れは2011～2013年に発生し、2012年が13%、2013年が20%で、「豊水」と比べ多かった(第5表)。軸折れは2011～2017年の調査期間中に毎年発生し、2012年は38%で「豊水」と同様に多かった。みつ症、硬化障害及び生理的裂果は発生しなかった。

4. 「なるみ」の樹の生育及び果実特性

樹勢は“中”で、対照とした「豊水」と比べ弱かった(第2表)。幹周は45.0cmで、「豊水」と同程度であった。枝の発生密度は“中”で、「豊水」と比べ少なかった。短果枝の着生は“中”で、「豊水」と同程度であった。えき花芽の着生は“中”で、「豊水」と比べ少なかった。短果枝の維持は“良”で、「豊水」と比べやや良好であった。開花期は4月7～18日で、「豊水」と比べ1～2日遅かった。

収穫期は8月28日～9月13日で、「豊水」と比べ1～3日遅かった(第3表)。累積収量は170kg/樹で、「豊水」の127%であった。1果重は512gで、「豊水」の106%と大きかった。果実外観は揃いが“やや不良”で「豊水」と比べ劣り、果形は“円”であった。

果実品質は、果肉硬度は4.5lbs.で「豊水」と比べ硬く、糖度は12.1%で「豊水」と比べ低く、pHは4.9で「豊水」と比べやや高かった(第4表)。渋味はなく、香気は“微”であった。日持ち性は9日で、「豊水」と比べ3日短かった。

心腐れは2011～2017年の調査期間中に毎年発生し、2012年が9.1%、2013年が25%で、「豊水」と比べ多かった(第5表)。軸折れは2011～2015年に発生したが、「豊水」と比べ少なかった。みつ症、硬化障害及び生理的裂果は発生しなかった。

第2表 新品種の樹性、花芽着生及び開花期

品種	樹勢	幹周 (cm)	枝の発生 密度	短果枝の 着生	えき花芽 の着生	短果枝の 維持	開花期(月/日)		
							始	盛	終
はつまる	弱	44.9	中	やや少	やや少	不良	4/ 5	4/10	4/15
凜夏	中	46.0	少	中	やや少	良	4/ 8	4/13	4/19
幸水	中	46.8	中	少	中	不良	4/ 8	4/14	4/19
ほしあかり	弱	38.1	中	少	中	やや不良	4/ 3	4/ 8	4/15
なるみ	中	45.0	中	中	中	良	4/ 7	4/10	4/18
豊水	強	43.6	多	中	多	中	4/ 5	4/ 9	4/16
甘太	やや強	46.4	中	中	中	やや良	4/ 9	4/14	4/20
新高	中	37.6	少	多	多	中	4/ 3	4/ 8	4/14

注1) 樹性(樹勢、幹周、枝の発生密度)、短果枝及びえき花芽の着生、開花期は育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法(果樹研究所、2007)に従って調査した。短果枝の維持は「幸水」を不良、「豊水」及び「新高」を中とし、2015～2017年の12月に調査した。

2) 幹周は2016年12月のデータを、短果枝の維持は2015～2017年のデータの平均値を、その他の項目は2011～2017年のデータの平均値を用いた。

3) 「新高」の2017年のデータは、開花期以外欠測した。

第3表 新品種の収穫期、1果重及び果実外観

品種	収穫期(月/日)			累積収量 (kg/樹)	1果重 (g)	果実外観		
	始	盛	終			揃い	果形	さび
はつまる	7/22	7/26	8/ 1	46	279	中	円	無
凜夏	8/13	8/20	8/25	92	473	やや良	円	無
幸水	8/ 8	8/18	8/25	112	373	中	扁円	無
ほしあかり	8/19	8/25	9/ 1	63	417	中	円	無
なるみ	8/28	9/ 4	9/13	170	512	やや不良	円	無
豊水	8/27	9/ 3	9/10	134	481	中	円	無
甘太	9/18	9/27	10/ 2	127	518	やや良	円	少
新高	9/13	9/19	9/26	144	643	良	円	無

注1) 収穫期、1果重、果実外観(揃い、果形、さび)は育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法(果樹研究所、2007)に従って調査した。

2) 収量は2011～2014年のデータの累積値を、その他の項目は2011～2017年のデータの平均値を用いた。

3) 「新高」は2017年のデータが欠測した。

第4表 新品種の果実品質及び日持ち性

品種	硬度 (lbs.)	糖度 (brix%)	pH	渋味	香気	日持ち性 (日)
はつまる	3.7	12.0	5.0	無	微	3
凜夏	3.7	12.1	4.8	無	微	8
幸水	4.7	12.6	5.2	無	微	5
ほしあかり	4.1	13.1	5.2	無	微	9
なるみ	4.5	12.1	4.9	無	微	9
豊水	3.7	12.8	4.7	無	無	12
甘太	3.9	12.9	4.7	無	有	20
新高	5.5	11.5	5.0	無	微	24

- 注1) 果実品質（硬度，糖度，pH，渋味，香気），日持ち性は育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法（果樹研究所，2007）に従って調査し，2011～2017年のデータを平均した．
 2) 「新高」は2017年のデータが欠測した．

第5表 新品種の果実生理障害，軸折れ及び生理的裂果

品種	心腐れ	みつ症	硬化障害	軸折れ	生理的裂果
はつまる	無	多	無	少	少
凜夏	無	少	無	多	多
幸水	少	無	無	多	多
ほしあかり	中	無	無	多	無
なるみ	中	無	無	少	無
豊水	無	多	無	多	無
甘太	無	無	無	少	無
新高	無	無	無	少	無

- 注1) 果実生理障害（心腐れ，みつ症，硬化障害），軸折れ及び生理的裂果は，育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法（果樹研究所，2007）に従って調査し，2011～2017年のデータを平均した．
 2) 「新高」は2017年のデータが欠測した．

第6表 「はつまる」の花芽枯死の発生状況

品種	部位	花蕾4個以上の 花芽率 (%)	花蕾4個未満の 花芽率 (%)	枯死した花 芽率 (%)
はつまる	えき花芽	69	12	19
	短果枝	86	9	5
幸水	えき花芽	100	0	0
	短果枝	98	1	1
p値	品種	< 0.01	< 0.01	0.13
	部位	0.18	0.62	0.34
	交互作用	0.11	0.35	0.28

- 注1) 枯死は花芽が黒変し組織が崩壊した状態のものとした．
 2) 調査は各花芽50個とし，2015年と2016年の平均値を示した．
 3) p値は2元配置分散分析により算出した．

5. 「甘太」の樹の生育及び果実特性、植え付けした苗木のいや地発生程度

(1) 樹の生育及び果実特性

樹勢は“やや強”で、対照とした「新高」と比べ強かった(第2表)。幹周は46.4cmで、「新高」と比べ長かった。枝の発生密度は“中”で、「新高」と比べ多かった。短果枝及びえき花芽の着生は“中”で、ともに「新高」と比べ少なかった。短果枝の維持は“やや良”で、「新高」と比べ良好であった。開花期は4月9日～4月20日で、「新高」と比べ6日遅かった。

収穫期は9月18日～10月2日で、「新高」と比べ5～8日遅かった(第3表)。累積収量は127kg/樹で、「新高」の88%であった。1果重は518gで、「新高」の81%と小さか

った。果実外観は揃いが“やや良”で「新高」と比べ劣り、果形が“円”で「新高」と同様であった。さびは、果実全面にまだらに発生した。

果実品質は、果肉硬度は3.9lbs.で「新高」と比べ軟らかく、糖度は12.9%と「新高」と比べ高く、pHは4.7で「新高」と比べ低かった(第4表)。渋味はなく、香気があった。日持ち性は20日で、「新高」と比べ4日短かった。

軸折れが2011～2013年に発生したが、「新高」と同程度で少なかった(第5表)。心腐れ、みつ症、硬化障害及び生理的裂果は発生しなかった。

(2) 植え付けした「甘太」苗木のいや地発生程度

「甘太」の植え付け時の土壌の根圏土壌法における阻害率は、連作土区では34.3%で、新土区の16.2%に比べ高か

第7表 「甘太」及び「あきづき」の植え付け時の土壌の阻害率と苗木の主幹径

品種	処理区	土壌の阻害率 (%)	主幹径 (mm)
甘太	連作土	34.3	14.4
	新土	16.2	15.6
p値		—	0.44
あきづき	連作土	37.5	13.9
	新土	14.9	13.1
p値		—	0.31

注) 各区1樹5反復とした。

第8表 土壌の違いが「甘太」及び「あきづき」の樹体生育に及ぼす影響

品種	処理区	新梢				葉数 (枚/樹)	葉色 (SPAD値)	主幹径 (mm)
		発生本数 (本/樹)	長さ (cm)	総伸長量 (m/樹)	基部径 (mm)			
甘太	連作土	4.2±1.0	66.8±9.2	2.8±0.8	7.4±1.6	96±19.5	54.0±3.0	19.6±1.6
	新土	5.2±0.7	81.0±12.1	4.2±0.8	9.2±0.1	138±13.9	53.9±3.9	21.8±1.2
	有意性	ns	ns	*	ns	**	ns	ns
あきづき	連作土	5.0±0.9	63.2±9.2	3.1±0.3	8.4±0.7	161±21.5	49.9±1.3	19.2±1.5
	新土	5.8±0.8	72.4±12.5	4.1±0.5	9.4±0.7	180±13.9	51.8±2.4	21.0±0.6
	有意性	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns

注1) nsはt検定で処理区間に有意差がないことを、*は5%水準の有意差があることを、**は1%水準の有意差があることを示す。

2) 平均値±標準偏差で示す。

3) 各区1樹5反復とした。

第9表 土壌の違いが「甘太」及び「あきづき」樹体の器官別乾物重に及ぼす影響(g/樹)

品種	処理区	新梢	旧枝	葉	根幹	根部			
						20～10mm	10～5mm	5～2mm	2mm以下
甘太	連作土	54.4±14.3	152±28.5	48.1±9.1	67.7±18.3	32.4±12.3	39.1±14.6	19.3±8.8	30.6±7.8
	新土	97.3±10.5	186±13.1	67.3±5.2	88.3±11.5	41.7±13.7	22.5±13.0	22.8±6.1	31.6±2.7
	有意性	**	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
あきづき	連作土	65.8±15.4	151±17.0	54.4±10.7	79.4±11.2	64.1±25.6	14.0±5.3	11.3±3.1	30.1±8.8
	新土	98.3±13.0	165±18.2	80.5±9.4	72.7±9.4	45.5±8.9	18.9±9.8	18.3±3.9	28.5±3.5
	有意性	*	ns	**	ns	ns	ns	*	ns

注1) nsはt検定で処理区間に有意差がないことを、*は5%水準の有意差があることを、**は1%水準の有意差があることを示す。

2) 平均値±標準偏差で示す。

3) 各区1樹5反復とした。

った(第7表)。同様に「あきづき」は、連作土区では37.5%で、新土区の14.9%に比べ高かった。また、植え付け時の「甘太」及び「あきづき」の樹の主幹径はそれぞれ処理区間に有意な差は認められなかった。

栽培終了時の「甘太」の樹体生育は、新梢の総伸長量では連作土区が2.8m/樹で、新土区の4.2m/樹と比べ有意に少なかった(第8表)。葉数は連作土区が96枚/樹で、新土区の138枚/樹と比べ有意に少なかった。その他の項目は、処理区間に有意差は認められなかった。また、「あきづき」の樹体生育は、新梢の総伸長量では連作土区が3.1m/樹で、新土区の4.1m/樹と比べ有意に少なかった。その他の項目は、処理区間に有意差が認められなかった。

「甘太」の樹の乾物重は、新梢では連作土区が54.4g/樹で、新土区の97.3g/樹と比べ有意に軽かった(第9表)。葉は連作土区が48.1g/樹で、新土区の67.3g/樹と比べ有意に軽かった。その他の項目は、処理区間に有意差が認められなかった。また、「あきづき」の樹の乾物重は、新梢では連作土区が65.8g/樹で、新土区の98.3g/樹と比べ有意に軽かった。葉は連作土区が54.4g/樹で、新土区の80.5g/樹と比べ有意に軽かった。5～2mmの根部は連作土区が11.3g/樹で、新土区の18.3g/樹と比べ有意に軽かった。その他の項目は、処理区間に有意差が認められなかった。

IV 考 察

「はつまる」は、成熟期が遅い東日本においても盆前に収穫可能な極早生の品種であり(齋藤ら, 2015a)、千葉県では対照品種の「幸水」と比べ20日程度早く収穫でき、7月下旬からの早期出荷が可能である。一方で、果実の日持ち性は3日と「幸水」と比べ短いため、収穫後すぐに販売する必要がある。また、果皮直下に薄く広がるみつ症の発生が多いため、販売時に注意を要する。さらに、花芽の枯死や発育不良が全国的に発生することが報告されており(齋藤ら, 2015a)、本研究でも花蕾数の減少や花芽の枯死がえき花芽で3割程度発生した。このため、剪定時に花芽を多く残す等の工夫が必要である。また、樹勢が弱いこと樹冠の拡大が遅く、短果枝の維持も不良であるため、着果数が少ない。さらに、1果重も「幸水」に比べ軽いことから、収量が「幸水」よりも低いと推測される。以上のことから、「はつまる」の千葉県での適応性は低いと判断される。一方で、育成地では、「はつまる」の樹勢が“やや強”で、短果枝及びえき花芽の着生が“やや多”及び“中”で(齋藤ら, 2015a)、本研究の結果よりも良好であった。本研究では、樹の回復が確保されていないため、これらの点については確認が必要である。

「凜夏」は、秋冬期が高温な条件下でも正常に開花する性質を持つ品種であり、鹿児島県では「幸水」の花芽が短

果枝で40%以上、えき花芽で30%以上枯死したのに対して、「凜夏」ではいずれも10%以下であった(齋藤ら, 2014a)。九州南部を中心とした温暖地では、「幸水」等において花芽の枯死をはじめとした生育異常が頻発し安定生産が困難になっていることが報告されており(堤, 2009)、千葉県においても九州南部と同様に「幸水」を中心に発芽不良の発生が2015年以降確認されている(戸谷, 2017)。これらのことから、千葉県においても温暖化に伴う生育障害軽減対策の一つとして、本品種のような高温耐性を持つ品種の導入を今後検討する必要がある。一方で、本研究では「凜夏」は、軸折れや生理的裂果が多く、収穫に至らない果実が多かった。このことから、千葉県における適応性は低いと判断される。また、本研究では調査を行っていないが、収穫期や貯蔵において注意が必要との報告がある。収穫始は「幸水」と比べ5日遅いため、「幸水」と同時期から収穫するためにはジベレリンペースト塗布を行う必要があるが、福岡県の調査ではこの作業に伴う糖度低下とみつ症発生があったことが報告されており(渡邊ら, 2015)、実施には注意を要する。さらに、収穫後に低温貯蔵(4℃, 3週間)すると果肉に維管束褐変が生じるため(羽山ら, 2017)、貯蔵時の条件にも注意が必要である。これらのことも含め、「凜夏」は栽培や貯蔵に関して解決すべき問題点が多いと判断される。

「ほしあかり」は、ナシ黒斑病とナシ黒星病に抵抗性を持つため、減農薬栽培やナシ黒星病が多発する圃場においても、安定した生産が期待できる(齋藤ら, 2015b)。ただし、ナシ赤星病 *Gymnosporangium asiaticum* Miyabe ex G. Yamada に対しては通常の品種と同様に罹病性であるため、ナシ栽培に必要な基本的な防除は不可欠である。みつ症の発生はなく、収穫期は「幸水」と「豊水」の間に入る。一方で、果実に条溝が発生して外観がよくないことや、樹勢や枝の発生が「豊水」より劣り樹冠拡大が遅いこと、短果枝の着生や維持が不良であることから、千葉県においては、「ほしあかり」はナシ黒星病の多発園を除き、導入するメリットが低いと判断される。

「なるみ」は、自家和合性を有し(齋藤ら, 2016)、人工受粉を実施せずに自然受粉とした場合、3～4果/1果そう及び21果/側枝1m着果したと報告されており(松本・根津, 2017)、十分な着果を確保できると考えられる。また、みつ症の発生例は報告されておらず(齋藤ら, 2016)、本研究においても発生しなかったほか、「豊水」で問題となる軸折れも少なかった。一方で、心腐れは「豊水」と異なり毎年発生した。本研究では確認されていないが、樹や枝の枯死、胴枯れ症状が全国的に発生している(齋藤ら, 2016)。このように、「なるみ」は栽培が容易であるが、心腐れが多く、果形の揃いが悪く、果実糖度が低いため、千葉県での適応性は低いと判断された。

「甘太」は、樹勢が「新高」と比べ強く、枝の発生も多いことから樹冠の拡大は容易である。また、花芽の着生は中程度であるが、短果枝の維持が良い。しかし、1果重が小さいため、収量は「新高」に比べやや劣る。果実の軸折れは少なく、心腐れ、みつ症、硬化障害及び生理的裂果の発生がないこと等、着果した果実の商品化率が高い。さらに食味は、酸味を少し感じるが糖度の高さと相まって濃厚である。これらのことから、「甘太」の千葉県での適応性は高いと判断される。

さらに、本品種はさびが果面にまだらに発生するが、この対策として白色一重袋で被袋すると軽減するうえに、果実糖度が上昇することも報告されている(岩谷ら, 2018)。この知見は、「甘太」を栽培する上で有益であるため、今後千葉県でも試験を行い、有効性を確認する必要がある。一方で、夏季の気温が高く日照時間が多い年には地色3~4の果実において果肉がスポンジ状になる症状が発生する可能性があることが報告されている(高田ら, 2019)。このため、収穫の判断は表面色だけでなく、食味調査を行いながら収穫遅れにならないように注意する。

改植時に問題となるいや地現象について、これまでの研究で、生育抑制の程度には品種間差があり、特に「あきづき」では大きいことが明らかになっている(戸谷, 2016)。本研究では、「甘太」の1年生苗木を連作土に植え付けると新土に比べ新梢の総伸長量は67%、新梢乾物重は56%と生育が抑制された。これは並行して実施した「あきづき」の栽培結果と同程度であったことから、「甘太」はいや地現象による生育抑制の影響を受けやすく、改植圃場に定植した場合、いや地現象が「あきづき」と同様に激しく発生すると推察される。「甘太」を改植圃場に導入する際には、いや地現象軽減対策として客土処理等(戸谷ら, 2014)を行う必要がある。

V 謝 辞

本研究を取りまとめるに当たり、協力いただいた押田正義氏に感謝の意を表する。

VI 摘 要

(国研)農研機構果樹茶業研究部門で育成された「はつまる」、「凜夏」、「ほしあかり」、「なるみ」及び「甘太」の千葉県における適応性を明らかにするため、樹体生育や果実特性等の調査を行った。

1. 「はつまる」は、「幸水」と比べ20日程度早い7月下旬から収穫できたが、花芽枯死及びみつ症が多発することから、本県での栽培には適さないと判断された。
2. 「凜夏」は秋冬期が高温な条件下でも正常に開花する

性質を持つ品種であり、発芽不良の軽減対策の一つとなり得る品種である。しかし、軸折れ及び生理的裂果が多いことから収量が「幸水」より少ないと推察され、本県での適応性は低いと判断された。

3. 「ほしあかり」は、ナシ黒星病抵抗性品種で、収穫期は「幸水」と「豊水」の間となる。果実に条溝が発生して外観が良くないことや、樹冠拡大が遅く短果枝の着生や維持が悪いため、本県での適応性は低いと判断された。
4. 「なるみ」は、みつ症の発生が確認されておらず、「豊水」で問題となる軸折れも少なく、栽培が容易である。一方で、心腐れが多いことや果形の揃いが悪いこと、糖度が低いことから、本県での適応性は低いと判断された。
5. 「甘太」は、樹勢が強く樹冠が拡大しやすいことや、果実の軸折れが少なく、心腐れ、みつ症及び生理的裂果の発生がないこと等栽培が容易である。そのため、本県での適応性は高いが、収穫適期の判断の難しさ等の課題を解決する必要がある。また、いや地現象による生育抑制の影響が「あきづき」と同様に大きく、改植圃場に導入するには客土等の対策が必要である。

VII 引用文献

- 千葉県(2009)果樹. 主要農作物等施用基準. p. 286. 千葉県, 千葉.
- 千葉県(2019)果樹の概要. 千葉の園芸と農産. p. 121. 千葉県, 千葉.
- 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所(2007)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.
- 羽山裕子・三谷宣仁・山根崇嘉・井上博道・草場新之助(2017)ニホンナシ「あきづき」と「王秋」に発生するコルク状果肉障害の特徴. 園学研 16別1: 79-87.
- 猪俣雄司・村瀬昭治・長柄 稔・篠川邑雄・及川 悟(1993)ニホンナシ「豊水」のみつ症の発生条件の解明に関する研究. 園学雑 62(2): 257-266.
- 岩谷章生・藤丸 治・宮田良二・北村光康(2018)ニホンナシ「甘太」における果実袋の被袋時期が糖度に及ぼす影響と被袋による果実蒸散量の変化. 園学研 17別2: 125.
- 壽 和夫(2001)各品種の栽培上の特性. 農業技術大系果樹編3. pp. 基73-74. 農文協, 東京.
- 壽 和夫・齋藤寿広・町田 裕・佐藤義彦・阿部和幸・栗原昭夫・緒方達志・寺井理治・西端豊英・小園照雄・福田博之・木原武士・鈴木勝征(2002)ニホンナシ新品种「あきづき」. 果樹研報 1: 11-21.
- 松本辰也・根津 潔(2017)ナシ自家和合性品種「なるみ」における除芽が結実と作業時間に及ぼす影響. 園学

研16別2: 476.

元木 悟・西原英治・平舘俊太郎・藤井義晴・篠原 温
(2006) 新規に開発した手法を利用したアスパラガス
根圏土壌のアレロパシー活性測定法. 園学研 4:
443-446.

岡田眞治・大崎伸一・北村光康 (2005) ニホンナシ「新高」
のみつ症発生に及ぼす環境要因. 熊本農研セ研報 13:
83-92.

齋藤寿広・澤村 豊・壽 和夫・高田教臣・平林利郎・佐
藤明彦・正田守幸・西尾聡悟・寺井理治・西端豊英・
加藤秀憲・樫村芳記・尾上典之・鈴木勝征・内田 誠
(2014a) ニホンナシ新品種「凜夏」. 園学研 13別1:
269.

齋藤寿広・澤村 豊・高田教臣・壽 和夫・平林利郎・佐
藤明彦・正田守幸・西尾聡悟・加藤秀憲・樫村芳記・
尾上典之・鈴木勝征・内田 誠 (2014b) ニホンナシ
新品種「甘太」. 園学研 13別1: 270.

齋藤寿広・澤村 豊・高田教臣・壽 和夫・西尾聡悟・寺
井理治・平林利郎・佐藤明彦・正田守幸・阿部和幸・
加藤秀憲・西端豊英・佐藤義彦・樫村芳記・尾上典之・
鈴木勝征・内田 誠・木原武士 (2015a) ニホンナシ
新品種「はつまる」. 園学研 14別1: 269.

齋藤寿広・澤村 豊・高田教臣・壽 和夫・西尾聡悟・平
林利郎・佐藤明彦・正田守幸・加藤秀憲・寺井理治・
樫村芳記・尾上典之・西端豊英・鈴木勝征・内田 誠
(2015b) ニホンナシ新品種「ほしあかり」. 園学研

14別1: 270.

齋藤寿広・高田教臣・澤村 豊・壽 和夫・西尾聡悟・平
林利郎・佐藤明彦・正田守幸・加藤秀憲・寺井理治・
西端豊英・樫村芳記・尾上典之・鈴木勝征・内田 誠
(2016) ニホンナシ新品種「なるみ」. 園学研 15別1:
272.

高田万里子・阪本大輔・羽山裕子・三谷宣仁・伊東明子・
山根崇嘉・杉山洋行・草場新之助 (2019) ニホンナシ
「甘太」におけるスポンジ状果の発生要因と低温貯蔵
による変化. 園学研 18別1: 272.

戸谷智明・加藤 修・藤井義晴 (2014) ニホンナシ改植に
おける客土のいや地現象軽減効果およびマルチ処理
の併用による若木生育促進効果. 園学研 3: 229-234.

戸谷智明 (2016) ニホンナシの改植および定植後の管理
方法の改善に関する研究. 東京農工大学大学院連合
農学研究科学位論文 26-30.

戸谷智明 (2017) 温暖化の影響か？ナシで発芽不良が発
生！[https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/network/fi
eld-h29/kajyu-2017-03.html](https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/network/filed-h29/kajyu-2017-03.html) 最終アクセス2019年7
月21日.

堤 慎太郎 (2009) 平成21年度のなし「発芽不良」多発要
因と対策. 福岡の果樹 44(9): 24-27.

渡邊辰彦・栗原 実・松本和紀 (2015) ニホンナシ新品種
「凜夏」におけるジベレリンペースト処理が収穫期と
果実品質に及ぼす影響. 園学研 14 別 1: 272.

Adaptability of New Japanese Pear Cultivars ‘Hatsumaru’, ‘Rinka’, ‘Hoshiakari’, ‘Narumi’, and ‘Kanta’ in Chiba Prefecture

Tomoaki TOYA*, Takeshi SUZUKI and Yoshiharu FUJII

Key words: dead flower buds, fruit characteristics, global warming countermeasures, soil sickness syndrome, replant

Summary

To clarify the adaptability of several new Japanese pear cultivars bred by the Institute of Fruit Tree and Tea Science, National Agriculture and Food Research Organization, we investigated tree growth and fruit characteristics in Chiba Prefecture.

1. ‘Hatsumaru’ is harvested from the end of July, about 20 days earlier than ‘Kosui’. We judged it be unsuitable for this prefecture because of frequent flower bud death and water core.
2. ‘Rinka’ has few dead flower buds and blooms normally even under high temperatures in autumn and winter. However, its yield was less than that of ‘Kosui’ because of broken axes and fruit cracking. Therefore, we judged that its adaptability was low in this prefecture.
3. ‘Hoshiakari’ is resistant to pear scab. It is harvested after ‘Kosui’ and before ‘Hosui’. However, we judged that its adaptability is low in this prefecture because of the appearance of vertical grooves on the fruit surface, the slow expansion of the canopy, and the poor growth and persistence of the spurs.
4. ‘Narumi’ has not shown water core, it is easy to grow, and it has few broken axes, unlike ‘Hosui’. On the other hand, we judged that its adaptability was low in this prefecture because it has a lot of core breakdown, poor fruit shape, and a low soluble solids content.
5. ‘Kanta’ is easy to grow because the canopy expands easily, and it has few broken axes and no core breakdown, water core, or physiological drop. Although it is necessary to determine the appropriate harvest period and growth inhibition by the effects of soil sickness syndrome, its adaptability is high in this prefecture.

*Chiba Prefectural Agriculture and Forestry Research Center; 180-1 Okanezawa, Midori, Chiba 266-0014, Japan