

## 会津地域の観光ブルーベリー園に適する品種構成

斎藤祐一<sup>1</sup>・野上紀恵<sup>2</sup>・勝又治男<sup>1</sup>・永山宏一<sup>2</sup>・増子俊明<sup>3</sup>・関澤春仁<sup>4</sup>

Combination of Blueberry Varieties for Guest's Self-picking  
Blueberry Farm of Aizu Region in Fukushima Prefecture

Yuichi SAITO<sup>1</sup>, Norie NOGAMI<sup>2</sup>, Haruo KATSUMATA<sup>1</sup>, Koichi NAGAYAMA<sup>2</sup>  
Toshiaki MASHIKO<sup>3</sup> and Haruhito SEKIZAWA<sup>4</sup>

### Abstract

In order to expand the harvest period for guest's self-picking blueberry farm in Aizu region Fukushima prefecture, we tried to grow southern highbush blueberry in the greenhouse and investigated growing blueberries. Furthermore, we examined suitable blueberry varieties for guest's self-picking blueberry farm in Aizu.

(1) Due to higher temperature than in the open field, full blooming date advanced by 15-21days and harvest time advanced by 7-21days. In the greenhouse, it is possible to harvest fruits of 'O'Neal' from the beginning of June, and it is possible to harvest fruits of 'Sharpblue' from the late of June.

(2) The growth, fruit quality and yield of 31 blueberry varieties were tested in Aizu. 'Sharpblue', 'Magnolia', 'Sunsineblue', 'Nelson', 'Brigitta', 'Austin', 'Festival' showed the most adaptability at this location. Harvest time of 'Chandler' and 'Darrow' were between that of highbush blueberry and rabbiteye blueberry. Therefore they were considered to be useful varieties. In addition, it was considered that 'Elliott' was suitable for material of nutraceutical benefits because of high anthocyanin content. 'Powderblue' blueberry bushes are high yielding blueberry plants and harvest time was very late, therefore it was considered to be effective in order to expand harvest time.

(3) Rabbiteye blueberry 'Baldwin' was suffered from sever cold injury in 2010. But the other varieties were less affected by cold injury.

(4) Using greenhouse culture and several promising varieties, we showed variety combination to be suitable for guest's self-picking blueberry farm of the Aizu area.

Key words : blueberry, harvest time, variety, green house

キーワード : ブルーベリー、収穫期、品種、無加温ハウス栽培

受理日 平成24年11月2日

\*<sup>1</sup>福島県農業総合センター会津地域研究所(現果樹研究所) \*<sup>2</sup>福島県農業総合センター会津地域研究所(現会津農林事務所) \*<sup>3</sup>福島県農業総合センター会津地域研究所(現県南農林事務所) \*<sup>4</sup>福島県ハイテクプラザ会津若松技術支援センター(現農業総合センター生産環境部)

## 1 緒言

福島県会津地域の観光ブルーベリー園では、北部ハイブッシュ系品種が多く導入されており、6月下旬から8月上旬頃までが主な収穫期となっている。一方、観光ブルーベリー園における来園者の需要は5月下旬頃から9月中旬頃までであることから、ブルーベリーの収穫期幅の拡大が課題となっている。さらに現在導入されている品種には酸味が強く小果となりやすいものも多く、収穫時期や生産量、果実品質については不明な点も多い。そこで、本試験では、収穫時期を早めるため、早生品種を供試して無加温ハウス栽培による熟期促進について検討した。また、収穫期幅の拡大と会津地域の観光ブルーベリー園に適する品種の選抜を目的に、南部ハイブッシュ系とラビットアイ系および北部ハイブッシュ系の比較的新しい品種を供試し、品種特性について調査を行い、会津地域におけるブルーベリーの品種構成について検討した。

## 2 試験方法

### (1) 無加温ハウス栽培による熟期促進

2004年6月に北部ハイブッシュ系1品種、南部ハイブッシュ系5品種の2年生苗を福島県農業総合センター会津地域研究所果樹ほ場に樹間1m、列間2mで1品種当たり5樹を植栽し、定植位置に植栽された3樹を用いて2006～2010年に試験を実施した。なお、植栽前に硫酸亜鉄を用いてpH5.0を目安に土壌pHの矯正を行い、植栽時に、水に浸したピートモス1樹当たり30g程度をブルーベリーの根を包むようにして植栽した。2008年4月上旬に樹間2mになるように間伐を実施した。本試験に供試した苗木はすべて2004年に国内の苗木販売業者Nから導入したものである。ハウス区と露地区（対照）を表1のとおり設定し、ハウス区（図1）は2月中旬～9月上旬まで0.1mm厚ビニールフィルムで被覆した（3月上旬～4月上旬までは0.05mm厚ビニールフィルムによる内張りも併設）。ビニールフィルム設置後から5月20日までは温度25℃以上でハウスサイドを自動解放し、それ以降は常時開放した。ハウス内の温度管理は0℃を下回る場合は霜害防止のため、小型の園芸用ストーブで補助加温を実施したが、それ以外は無加温とした。

ハウス区は、結実確保のため開花期間に合わせて、所内で養成しているマメコバチを導入した。

土壌管理は、樹冠下に毎年10cmの厚さに広葉樹のチップをマルチし、列間に幅75cmのグランドシートを敷設し、灌水チューブを樹冠下に水が届くようにグ

表1 試験区の構成

試験区	ビニール被覆期間
ハウス	2月20日頃～9月10日頃（無加温ハウス）
露地	—

※ハウスのサイドは5月20日まで気温25℃以上で解放となるよう自動制御を行い、5月21日以降は常時開放した



図1 無加温ハウス栽培におけるブルーベリーの生育（2010年5月下旬）

ランドシート上に設置し、適宜灌水を行った。施肥管理は、融雪直後、6月上旬、9月上旬の各時期に硫酸を窒素成分で3kg/10a、1.5kg/10a、1.5kg/10aずつ施用した。また、鳥害防止のため収穫直前から収穫終了までの期間に18mm目合いの防鳥網を設置した。

開花始期は着蕾数の20%開花した日、開花盛期は70～80%開花した日、開花終期は80%落花した日とした。収穫始期は、全収穫果の10%の収穫が終了した日、収穫盛期は50%の収穫が終了した日、収穫終期は90%が終了した日とした。収穫作業は5～7日間隔で行い、軸の部分まで濃く着色した果実を収穫した。

生産指標として、毎年10月中旬に樹幅2ヶ所と樹高を測定し、樹幅を直径とする円柱の体積として樹冠容積を求めた。

果実品質調査は、収穫盛期に収穫した果実を用いて実施した。商品価値のある果実、病害虫果、障害果等に選別し、商品率を求めた。果実品質調査には病害虫果や障害果を除いた果実から50～100gを供試した。果実数、果実重を調査後、市販のジューサーを用いて破碎し、キムワイプとガーゼを用いて搾汁したものを糖度(Brix(%))および酸含量測定用の試料とした。酸含量は0.1N水酸化ナトリウム液で滴定し、クエン酸量に換算した。また、糖度を酸含量で除して甘味比を求めた。

(2) ブルーベリーの品種特性

2004年6月に南部ハイブッシュ系5品種、北部ハイブッシュ系15品種、ラビットアイ系8品種の2年生苗を樹間1m、列間2mで1品種当たり5樹を(1)と同様の方法で露地に植栽し、2008年4月上旬に樹間2mになるように間伐を実施した。樹体生育、果実品質、収量は、定植位置にある3樹、枯死状況等の調査には5樹を供試し、2006年～2010年に試験を実施した。これまでに会津地域で導入が進んでいる北部ハイブッシュ系のアーリーブルー（早生）、ブルークロップ（中生）、デキシー（晩生）を対照として供試した。ほ場の一部で土壤の過湿がみられたため、ノースブルー等9品種について、2008年4月上旬にできるだけ根に土を付けた状態で別ほ場に移植して調査を継続した。

開花期および収穫期等の生育調査、収穫時における収量調査および果実品質調査、一般的な栽培管理は(1)と同様に行った。

アントシアニンの分析は、50g程度の生果実から得られた果汁を1%トリフルオロ酢酸水溶液を用いて抽出し、高速液体クロマトグラフで測定する一柳ら<sup>2)</sup>の方法に従い、福島県ハイテクプラザ会津若松技術支援センターで分析を行った。

食味調査は2008年に実施し、評価基準は表2のとおりとした。酸味、甘味、果汁、味の濃さ、香の有無、香りの質、総合的な食味を調査項目として、品種別の

表2 食味の評価基準

項目	評価基準
酸味	5 (多) ~ 3 (中) ~ 1 (少)
甘味	5 (多) ~ 3 (中) ~ 1 (少)
果汁	5 (多) ~ 3 (中) ~ 1 (少)
味の濃さ	5 (濃厚) ~ 3 (中) ~ 1 (淡泊)
香りの有無	有無
香りの質	5 (良) ~ 3 (中) ~ 1 (不良)
食味	5 (良) ~ 3 (中) ~ 1 (不良)

感応調査を実施した。調査には常温で保存した収穫翌日の果実を供試し、香りの有無以外の項目は5段階評価とした。香りについては、まず香りを感じるかどうかを評価し、香りを感じる場合は香りの質を5段階で評価した。1回の調査には4～6品種を供試し、パネルメンバーは当研究所職員14～20名で、7月～8月に7回に分けて実施した。

冬季の枝枯れは、展葉後の4月上旬に枝枯れの状況を観察した。枝枯れの程度を、「被害無し」(-)～「樹冠全体に枝や芽の枯死が認められ、被害の程度が大きく、減収となる」(++++)の5段階で、品種別

に評価した。

3 試験結果

(1) 無加温ハウス栽培による熟期促進

ハウス区においては、2月中旬の被覆後から4月中旬頃までのハウス内気温が高めに推移し、開花盛期は露地区より15～21日早まり、収穫盛期は7～19日早まった(図2、表3)。オニールは6月上旬から、シャープブルーは6月下旬からの収穫が可能であった(図3、表3)。ハウス区は、樹冠の拡大は早いものの収量が低い傾向がみられた(図4、表4)。ハウス区で最も収量の多いシャープブルーでは、4年間の累積収量は5,840g(対露地比84.7%)であった。ハウス区の収穫前落果率は、アーリーブルー、オニール、ケープフェア、マグノリアで低下し、裂果率はアーリーブルー、オニール、ケープフェア、シャープブルー、サンシャインブルーで低下した。オニール、ケープフェア、サンシャインブルーでは、主に裂果が減少したことにより、収穫果の商品率が高まった(表5)。また、一粒重は小さくなるが、糖度が高まり果実品質の向上

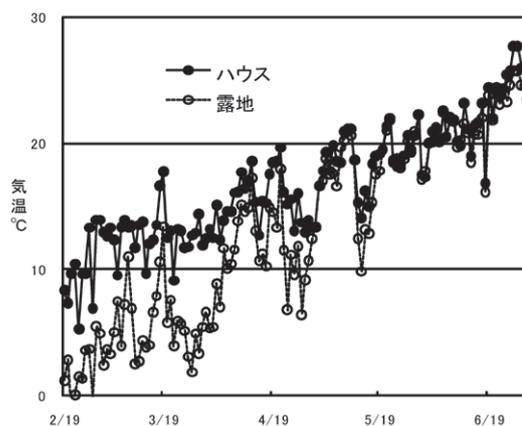


図2 日平均気温の推移 (2009年)



図3 無加温ハウス栽培の着果状況 (シャープブルー)

表3 無加温ハウス栽培における開花期および収穫期（2006～2009年の平均値）

種類	品種	開花期						収穫期					
		開花 始	露地 比	開花 盛	露地 比	開花 終	露地 比	収穫 始	露地 比	収穫 盛	露地 比	収穫 終	露地 比
北部ハイブッシュ	アーリーブルー	4/6	-26	4/19	-19	5/1	-16	6/3	-20	6/14	-17	6/27	-11
	オニール	4/9	-24	4/19	-21	5/1	-15	6/8	-21	6/20	-19	7/16	-2
	ケープフェア	4/8	-24	4/18	-19	4/30	-13	6/12	-18	6/29	-8	7/16	-5
南部ハイブッシュ	シャープブルー	4/11	-23	4/20	-21	5/4	-15	6/23	-17	7/5	-12	7/22	-6
	マグノリア	4/26	-20	5/1	-21	5/14	-14	6/26	-17	7/6	-14	7/15	-14
	サンシャインブルー	4/21	-18	4/29	-15	5/15	-10	7/11	-8	7/23	-7	8/12	0

※開花期は開花始；20%開花した日、開花盛；70～80%開花した日、開花終；70～80%落花した日

※露地比は露地区との日数差でありマイナスは前進したことを示す

※収穫期は収穫始；10%収穫した日、収穫盛；50%収穫した日、収穫終；90%収穫した日

表4 無加温ハウス栽培における収量（2006～2009年）

試験区	品種	収量 (g/樹)					
		4年生	5年生	6年生	7年生	合計	露地比 (%)
ハウス	アーリーブルー	50	186	165	339	739	12.2
	オニール	136	832	1,145	1,776	3,889	34.7
	ケープフェア	284	511	1,742	1,380	3,917	47.3
	シャープブルー	183	874	1,536	3,246	5,840	84.7
	マグノリア	376	2,013	1,325	1,002	4,716	62.3
	サンシャインブルー	214	1,424	2,367	1,251	5,257	81.7
	アーリーブルー	88	1,695	3,081	1,203	6,067	
露地	オニール	74	1,967	5,309	3,867	11,216	
	ケープフェア	165	1,283	4,563	2,277	8,288	
	シャープブルー	331	1,744	2,984	1,835	6,894	
	マグノリア	116	1,012	4,412	2,028	7,568	
	サンシャインブルー	406	1,051	3,301	1,674	6,433	

表5 無加温ハウス栽培における果実品質（2006～2009年の平均値）

試験区	品種	収穫前 落果率 (%)	裂果率 (%)	商品率 (%)	果実品質			
					一粒重 (g)	糖度 (Brix%)	酸含量 (g/100mL)	甘味比
ハウス	アーリーブルー	0.7	0.0	91.9	1.2	16.8	0.38	56.2
	オニール	2.8	0.1	93.5	1.6	15.6	0.28	60.8
	ケープフェア	2.3	0.0	93.0	1.3	14.0	0.36	49.7
	シャープブルー	3.8	0.0	83.2	1.6	15.2	0.54	30.7
	マグノリア	5.8	0.0	91.6	1.8	13.9	0.66	23.9
	サンシャインブルー	5.2	0.2	93.3	1.7	13.9	0.53	27.0
露地	アーリーブルー	9.8	1.8	84.9	1.9	13.0	0.32	46.7
	オニール	10.4	21.9	67.1	2.4	11.7	0.29	41.6
	ケープフェア	10.0	9.4	79.3	2.2	10.9	0.40	31.0
	シャープブルー	13.3	5.6	85.3	2.1	12.7	0.45	31.9
	マグノリア	13.2	0.1	90.8	2.5	12.0	0.83	15.2
	サンシャインブルー	5.5	5.1	85.6	1.9	12.1	0.46	26.2

※落果率、裂果率および商品率は、重量比から求めた

※果実品質は、収穫盛時における果実品質を調査した

※甘味比 = 糖度/酸含量

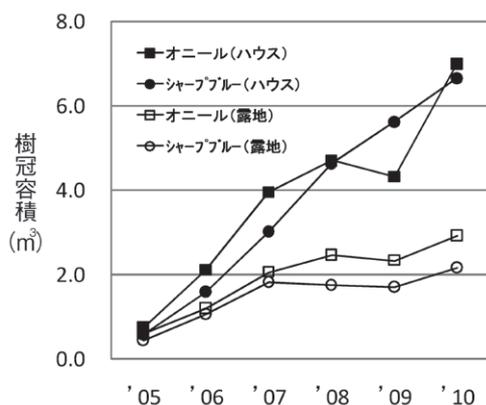


図4 無加温ハウス栽培におけるブルーベリーの生育の推移 (2005~2010年)

※樹冠容積 (m<sup>3</sup>) は樹幅を直径とする円柱の体積として求めた

が認められた。アーリーブルーは、ハウス区で6年生から露地区では7年生から樹勢が低下したため収量が減少した。

## (2) ブルーベリーの品種特性

### A 発育・収穫期

開花期は、南部ハイブッシュ系および北部ハイブッシュ系が5月上旬~5月下旬、ラビットアイ系が5月中旬~6月上旬であった(図5)。収穫期は、南部ハイブッシュ系および北部ハイブッシュ系は6月下旬~8月中旬で、7月中旬に収穫盛を迎える品種が多かった。ラビットアイ系の収穫期は8月上旬~9月上旬で、8月中旬に収穫盛となる品種が多かった。7月1日~10日までに収穫盛となった品種は、南部ハイブッシュ系ではオニール等2品種、北部ハイブッシュ系ではスパータン等5品種であったが、対照品種であるアーリーブルーの収穫盛が6月30日と最も早かった。7月11日~7月25日までに収穫盛となった品種は、南部ハイブッシュ系ではシャープブルー等2品種、北部ハイブッシュ系ではブリジッタ等9品種だった(図5、図6)。7月26日~8月10日までに収穫盛となった品種は、南部ハイブッシュ系ではサンシャインブルー1品種、北部ハイブッシュ系ではダロウ等4品種であった。8月11日以降に収穫盛となった品種はラビットアイ系のみで、このうち、パウダーブルーは最も遅く収穫盛は8月下旬となった。

### B 果実品質・食味評価

収穫果の裂果率は、オニール、ノースブルー、レイトブルー、ティフブルー、ブライトブルー、フェスティバルが10%以上で高く、商品率を低下させる要因となった(表6、図7)。

一粒重は、南部ハイブッシュ系は1.8~2.4g、北部ハイブッシュ系は1.3~3.7g、ラビットアイ系は1.4~2.3gであった。南部ハイブッシュ系ではマグノリアが大きく、サンシャインブルーが小さかった。北部ハイブッシュ系では、チャンドラー、ブリジッタ、コビル、ネルソンが大きかった。ラビットアイ系では、オースチン、デライト、T-100が大きく、ティフブルーが小さかった。

糖度は、南部ハイブッシュ系では10.7~12.7、北部ハイブッシュ系では10.2~13.1、ラビットアイ系では14.5~16.0で、南部ハイブッシュ系、北部ハイブッシュ系に比較してラビットアイ系で高かった。南部ハイブッシュ系ではシャープブルーが高くケープフェアが低かった。北部ハイブッシュ系ではシェラ、ネルソンが高く、コビルが低かった。ラビットアイ系では、オースチン、フェスティバルが高く、ブライトブルー、デライトが低かった。

酸含量は、南部ハイブッシュ系では0.28%~0.81%、北部ハイブッシュ系では0.33%~1.42%、ラビットアイ系では0.32%~0.55%で、北部ハイブッシュ系が南部ハイブッシュ系、ラビットアイ系に比較して高かった。南部ハイブッシュ系ではマグノリアが高く、オニールが低かった。北部ハイブッシュ系ではエリオットが高く、アーリーブルー、デュークが低かった。

甘味比は、南部ハイブッシュ系では15.4~43.6、北部ハイブッシュ系では8.8~43.5、ラビットアイ系では29.0~52.5で、北部ハイブッシュ系と比較して、南部ハイブッシュ系とラビットアイ系が高かった。南部ハイブッシュ系ではオニールが高くマグノリアが低かった。北部ハイブッシュ系ではアーリーブルーが高く、エリオットが低かった。ラビットアイ系では、フェスティバル、オースチンが高く、ティフブルーが低かった。

アントシアニン含量は、北部ハイブッシュ系のエリオット、ラビットアイ系のオースチン、バルドウィン、ブライトブルーが高かった。

食味は、南部ハイブッシュ系ではシャープブルー、マグノリア、サンシャインブルー、北部ハイブッシュ系ではブリジッタ、ネルソン、ラビットアイ系ではフェスティバル、オースチンが良好であった。

### C 生産性・収量

収穫前落果率は、チャンドラー、コビル、デキシーが10%以上で高かった(表7)。5年間の累積収量は、ラビットアイ系に比較して南部ハイブッシュ系、北部ハイブッシュ系が多かった。南部ハイブッシュ系ではオニールが最も多くサンシャインブルーが少なかった。北部ハイブッシュ系ではブルーゴールド、コビル、ネルソン、チャンドラー、ブリジッタが多く





図6 ブルーベリーの着果状況（ブリジッタ）



図7 ブルーベリーの裂果（ブライトブルー）

表6 ブルーベリーの果実品質、食味評価

種類	品種	外観品質		果実品質				アントシアニン (mg/g) ※5 (2008年)	食味評価（2008年）						
		裂果率 (%)	商品率 (%)	一粒重 (g)	糖度 (Brix)	酸含量 (g・100mL <sup>-1</sup> )	甘味比 ※5		酸味	甘味	果汁	濃さ	香りを 感じる (%)	香り (質)	食味
南部ハ イブツ シュ	オニール	18.4	79.7	2.3	11.8	0.28	43.6	0.83	2.1	3.4	3.6	2.6	78.6	2.6	3.4
	ケープフェア	6.9	88.5	2.1	10.7	0.40	30.1	1.48	2.8	2.6	3.2	2.6	78.6	2.4	2.5
	シャープブルー	5.4	92.6	1.9	12.7	0.49	29.7	0.83	3.0	3.6	3.5	3.5	95.0	3.5	3.7
	マダノリア	0.2	96.7	2.4	12.0	0.81	15.4	1.44	3.2	3.4	3.8	3.6	92.2	3.3	3.6
	サンシャインブルー	3.6	84.3	1.8	12.3	0.50	25.2	1.22	3.2	3.2	3.7	3.2	88.8	3.1	3.5
北部ハ イブツ シュ	ノースブルー*	11.1	83.8	1.9	10.4	0.83	13.1	1.32	3.7	2.1	2.9	2.8	85.7	2.6	2.8
	デューク*	0.0	97.6	2.2	10.8	0.43	28.0	1.35	3.1	2.4	2.4	2.7	78.6	2.6	2.9
	スバータン*	0.7	96.6	1.8	11.6	0.74	17.3	1.40	-	-	-	-	-	-	-
	パトリオット*	4.3	91.7	1.9	12.1	0.71	17.4	1.16	3.9	2.2	2.8	2.5	93.8	2.7	2.3
	サンライズ	0.0	99.0	2.2	11.6	0.80	15.3	1.77	3.9	2.3	3.2	3.1	85.7	2.8	3.1
	シェラ*	0.3	93.2	1.6	13.1	0.64	22.1	1.50	2.4	3.2	2.6	2.9	100.0	2.6	2.7
	ブルーヘブン*	0.3	98.3	2.0	12.4	0.53	29.3	1.17	2.3	3.6	2.8	3.1	85.0	2.9	3.1
	ネルソン	3.9	92.5	2.5	12.8	0.68	22.4	1.59	2.4	3.5	3.7	3.5	100.0	3.4	3.5
	コビル	2.4	89.6	2.6	10.2	0.68	15.7	1.41	3.2	2.5	3.3	2.9	86.7	2.8	2.7
	ダロウ	2.0	90.4	2.0	12.5	0.78	17.2	1.46	2.8	3.3	2.8	3.0	100.0	2.8	2.9
	ブルーゴールド	0.0	97.0	2.3	10.8	0.92	12.7	1.88	3.8	2.6	3.1	3.1	90.0	2.8	3.0
	チャンドラー	0.4	91.9	3.7	11.1	0.70	18.8	1.29	2.4	2.6	2.9	2.7	88.9	2.7	2.6
	ブリジッタ	0.4	97.0	2.7	12.3	0.78	15.9	1.35	3.5	3.1	4.0	3.4	92.9	3.4	3.6
レイトブルー*	12.2	72.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
エリオット*	3.2	87.6	1.3	12.4	1.42	8.8	2.60	-	-	-	-	-	-	-	
ラビツ トアイ	オースチン	8.9	87.9	2.3	16.0	0.39	41.7	2.27	2.7	3.6	3.6	3.3	91.3	3.2	3.4
	ティフブルー	26.1	68.2	1.4	15.6	0.55	29.0	1.22	3.2	2.4	3.1	2.4	88.9	2.8	2.6
	デライト	3.9	94.3	2.3	14.8	0.46	32.5	0.83	3.6	2.7	3.3	2.9	93.8	3.1	2.8
	バルドウィン	4.2	87.1	2.0	15.6	0.50	32.3	2.24	3.6	2.6	3.0	2.8	87.5	2.8	2.6
対照	ブライトブルー	14.4	84.4	1.8	14.5	0.45	32.3	2.21	2.9	2.9	3.1	2.7	93.8	2.9	2.8
	T-100	3.0	93.6	2.3	15.0	0.45	33.9	1.23	3.2	2.9	3.3	2.8	94.4	2.9	3.1
	フェスティバル	10.7	80.7	1.7	15.8	0.32	52.5	1.98	2.2	3.7	3.6	3.4	93.8	3.4	3.6
	パウダーブルー	7.5	88.7	1.9	15.4	0.41	38.5	1.73	3.3	2.3	2.9	2.4	87.5	2.6	2.3
	アーリーブルー	2.2	93.0	1.8	12.7	0.33	43.5	1.81	2.6	3.2	3.2	3.2	85.7	2.8	3.3
ブルークロップ*	0.5	99.1	1.7	11.9	0.63	20.5	0.71	2.9	2.8	2.0	2.5	95.0	2.9	2.5	
デキシー	1.2	95.0	1.8	12.1	0.95	15.5	1.18	3.4	2.5	3.4	3.2	100.0	3.0	2.9	

\*がついている品種は、土壤の過湿がみられたため、2008年4月上旬に別ほ場に移植を実施した品種  
 外観品質のデータは、2007～2010年の平均値。ただし、\*がついている品種のデータは、2007～2009年の平均値  
 裂果率および商品率は重量比から求めた  
 果実品質データは、2006年～2010年の平均値。\*がついている品種のデータは、2006～2009年の平均値  
 酸含量は1/10N NaOHで滴定し、クエン酸に換算した  
 甘味比：糖度/酸含量  
 酸味：多(5)～少(1)、甘味：多(5)～少(1)、果汁：多(5)～少(1)、味の濃さ：濃厚(5)～淡泊(1)、香りの質：良(5)～不良(1)、  
 食味：良(5)～不良(1)

シェラが少なかった。ラビットアイ系ではパウダーブルー、オースチンが多く、フェスティバルが少なかった。累積生産効率は、南部ハイブッシュ系では3.59～5.70kg/m<sup>3</sup>、北部ハイブッシュ系では3.13～8.69kg/m<sup>3</sup>、ラビットアイ系では0.38～2.55kg/m<sup>3</sup>で、南部ハイブッシュ系、北部ハイブッシュ系に比較してラビットアイ系が低かった。南部ハイブッシュ系ではサンシャインブルー、北部ハイブッシュ系ではブルーゴールド、ダロウ、ラビットアイ系ではオースチン、パウダーブルーが高かった。

8年生時の樹冠容積は、南部ハイブッシュ系が1.66～3.08m<sup>3</sup>、北部ハイブッシュ系が0.44～4.8m<sup>3</sup>、ラビットアイ系が4.63～13.19m<sup>3</sup>で、南部ハイブッシュ系、北部ハイブッシュ系に比較してラビットアイ系が大きく、特にフェスティバルが大きかった。なお、移植を実施した品種については、移植時における生育不良等も認められたため、生産性の検討からは除外した。

#### D 枯死および耐寒性

植栽から3年後の生育状況について表8に示した。南部ハイブッシュ系、ラビットアイ系はすべての品種

の生育が良好であったが、北部ハイブッシュ系ではアーリーブルー、スパータン、ブルーヘブン、レイトブルー、エリオットで樹勢低下や枯死が目立った。枝枯れの症状(図8)は枝先に多くみられ、品種間差が大きかった。南部ハイブッシュ系、北部ハイブッシュ系に比較してラビットアイ系が多かった(表9)。2010年の調査では、ラビットアイ系のバルドウィンでは樹冠全体に枝および花芽の枯死が認められ著しい減収となった。

#### E その他発生した病害虫、生理障害等

本試験期間中に発生した病害虫で最も影響が大きかったのは、植栽5年目のカイガラムシの被害であった。一部の樹で樹勢低下がみられ、翌年から発芽前に機械油乳剤の散布を実施した。また、オウトウショウジョウバエ、鱗翅目幼虫、コガネムシ類、灰色かび病症状(無加温ハウス区のみ)の被害が認められた。2008年6月に、ラビットアイ系の一部の樹の新梢先端葉で、土壌pHの上昇によるマンガン欠乏が原因とみられるクロロシス症状(藤本ら)<sup>1)</sup>が発生した。

表7 ブルーベリーの収量および樹冠の拡大(2006～2010年)

種類	品 種	収穫前 落果率 (%)	収量 (g/樹)					累積 収量	樹冠 (8年生)			累 積 生産効率 (kg/m <sup>3</sup> )
			4年生	5年生	6年生	7年生	8年生		樹高 (m)	樹幅 (m)	樹冠容積 (m <sup>3</sup> )	
南部ハ イブッ シュ	オニール	6.4	74	1,967	5,309	3,867	1,320	12,536	1.41	1.50	2.92	4.29
	ケープフェア	4.1	165	1,283	4,563	2,277	2,453	10,741	1.57	1.28	2.01	5.35
	シャープブルー	6.6	331	1,744	2,984	1,835	2,917	9,812	1.22	1.50	2.17	4.52
	マグノリア	3.8	116	1,012	4,412	2,028	3,491	11,058	1.46	1.64	3.08	3.59
	サンシャインブルー	4.9	406	1,051	3,301	1,674	3,014	9,447	1.26	1.26	1.66	5.70
北部ハ イブッ シュ	サンライズ	3.0	205	1,407	2,446	2,541	2,896	9,494	1.34	1.21	1.53	6.19
	シェラ	5.1	72	962	636	740	574	2,984	0.90	0.79	0.44	6.84
	ネルソン	4.7	126	1,216	2,587	5,441	5,656	15,026	1.95	1.77	4.80	3.13
	コビル	11.8	120	2,488	4,577	4,756	4,585	16,527	1.69	1.41	2.86	5.79
	ダロウ	3.6	216	1,936	3,166	2,354	2,590	10,261	1.25	1.21	1.47	6.99
	ブルーゴールド	5.6	565	2,662	6,032	4,511	4,910	18,681	1.52	1.34	2.15	8.69
	チャンドラー	12.0	360	1,937	5,481	3,040	4,064	14,882	1.59	1.51	2.89	5.16
	ブリジッタ	6.2	217	2,111	6,319	1,857	4,337	14,841	1.69	1.64	3.62	4.10
ラビッ トアイ	オースチン	3.2	795	772	5,077	2,473	2,972	12,089	1.68	1.88	4.73	2.55
	ティフブルー	2.9	479	539	3,151	1,539	1,190	6,898	1.83	1.77	4.63	1.49
	デライト	4.6	257	336	3,891	1,485	2,206	8,176	2.40	1.86	6.84	1.20
	バルドウィン	5.9	83	41	4,275	1,120	703	6,222	2.26	2.06	7.52	0.83
	ブライトブルー	2.7	71	151	1,472	1,870	2,599	6,163	2.01	1.97	6.13	1.01
	T-100	2.1	355	297	2,368	1,779	1,764	6,562	1.96	2.03	6.55	1.00
	フェスティバル	4.0	304	125	2,026	623	1,935	5,012	2.72	2.49	13.19	0.38
対照	パウダーブルー	3.4	447	858	4,957	3,953	4,190	14,405	2.12	1.89	5.94	2.42
	アーリーブルー	6.5	88	1,695	3,081	1,203	699	6,766	1.57	1.06	1.39	4.86
	デキシール	10.8	85	1,188	2,733	1,312	2,831	8,150	1.70	1.40	2.61	3.13

収穫前落果率は重量比から求めた2007～2010のデータの平均値

樹幅：東西樹幅と南北樹幅の平均値

樹冠容積：樹幅を直径、樹高を高さとする円柱の体積として計算した

累積生産効率：累積収量/8年生時樹冠容積



図8 冬季における凍害等による枝枯れ (右：枝枯れ、左：芽の枯死、発育不良)

表8 植栽3年後のブルーベリーの生育状況 (2007年秋季)

種類	品 種	調査樹数	枯死	樹勢低下	正常
南部ハ	オニール	5	0	0	5
	ケープフェア	5	0	0	5
	イブツ	5	0	0	5
	シュ	5	0	0	5
	サンシャインブルー	5	0	0	5
北部ハ	ノースブルー	5	1	0	4
	デューク	5	0	1	4
	スパータン	5	0	4	1
	パトリオット	5	0	0	5
	サンライズ	5	0	0	5
	シェラ	5	0	0	5
	ブルーヘブン	5	2	1	2
	イブツ	2	0	0	2
	シュ	5	0	0	5
	コビル	5	0	0	5
ラビツ	ダロウ	5	0	0	5
	ブルーゴールド	5	0	0	5
	チャンドラー	5	0	0	5
	ブリジッタ	5	0	0	5
	レイトブルー	5	4	1	0
	エリオット	5	1	3	1
	オースチン	5	0	0	5
	ティフブルー	5	0	0	5
	デライト	5	0	0	5
	トアイ	5	0	0	5
	ブライトブルー	5	0	0	5
	T-100	5	0	0	5
	フェスティバル	5	0	0	5
	パウダーブルー	5	0	0	5
	アーリーブルー	5	0	0	5
対照	ブルークローブ	5	2	3	0
	デキシー	5	0	0	5

表9 冬季間における凍害等による枝枯れ

種類	品 種	2006年	2008年	2009年	2010年
南部ハ	オニール	-	-	-	-
	ケープフェア	-	-	±	-
	イブツ	+	++	±	-
	シュ	+	+	+	-
	サンシャインブルー	+	++	-	+
北部ハ	ネルソン	+	-	+	-
	コビル	-	±	-	++
	ダロウ	-	-	+	-
	イブツ	-	-	+	+
	シュ	-	-	+	-
	ブリジッタ	+	-	+~++	-
	オースチン	++	-	+	+
	ティフブルー	+	+	+	++
	デライト	+	+	+	++
	ラビツ	+	++	++	++++
トアイ	++	++	+	+++	
	T-100	+	+	+	++
	フェスティバル	+	+++	++	+++
	パウダーブルー	±	-	+	+++
対照	アーリーブルー	+	±	++	-
	デキシー	+	-	-	++

枝枯れの程度：

- 被害無し、± 極軽微な枝先の枯死
- + 樹冠内の一部で枝先が枯れる
- ++ 枝先2~3芽の枯死が樹冠内に数カ所程度みられる
- +++ 枝先5芽以上の枯死が樹冠内に数カ所程度みられる
- ++++ 樹冠全体に枝や芽の枯死が認められ、被害の程度が大きく、減収となる

## 4 考 察

(1) 無加温ハウス栽培による熟期促進・品質の向上  
観光ブルーベリー園の開園時期を早めるため、本試験では無加温ハウス栽培について検討した。ブルーベリーにおける無加温ハウス栽培の研究では、菊地ら<sup>4)</sup>は、宮城県において北部ハイブッシュ系を用いて3月

下旬からの被覆により10日以上成熟が早まることを報告している。また、石川ら<sup>3)</sup>は、東京都において3月からの被覆により展葉期及び開花期が10日前後早まり成熟日数が短くなることを報告している。本試験では、低温要求量の少ない南部ハイブッシュ系の品種を中心に検討した結果、シャープブルーを中心としてオニール等の早生品種を用いた2月中旬からの無加温ハ

ウス栽培により、6月上中旬から糖度の高いブルーベリーの生産が可能であった。無加温ハウス栽培では果実が小さくなるものの裂果率が低下し、糖度が高まり品質が向上する。この時期は、梅雨期間中の開園となるため、食味を重視する観光ブルーベリー園においては、一定面積の導入は効果的と考えられる。なお、本試験においてはハウス内の結実率を向上させるためにマメコバチを導入したが、ハウス区の収量は露地区と比較して少なく、結実不良が原因の1つと考えられた。菊地ら<sup>4)</sup>はマルハナバチを利用することで安定した生産が可能であることを報告している。アーリーブルーではハウス区と露地区ともに樹勢の低下が認められており、施設栽培の際には、シャープブルーやマグノリア等の樹勢が強く生育が良い品種を選択する必要がある。

## (2) 観光ブルーベリー園に適する品種の選択

### A 7月1日～10日までに収穫盛となる品種

7月10日までに収穫盛となる品種では、梅雨期にあたることから、降水量が多い年には、裂果、糖度低下による食味不良等で品質が低下し、食味を重視した選択では対照品種のアーリーブルーより有望な品種はみいだせなかった。しかし、サンライズは、梅雨期でも裂果がみられず商品率が99%と高く、一粒重も大きく収穫しやすいことからジャムやお菓子等への加工目的の客向けの導入は有効と考えられる。

### B 7月11日～25日までに収穫盛となる品種

シャープブルー、マグノリア、ネルソン、ブリジッタが有望、ブルーゴールドがやや有望と考えられる。シャープブルーは、一粒重はやや小さいものの甘味が強く食味評価が最も高い品種である。収穫の際、果へい付近の皮が剥ける欠点があるため、贈答用には適しておらず、摘み取り専用の品種としての利用が期待できる。ネルソン、ブリジッタは、対照品種であるブルークロップやデキシーと比較して糖度が高く食味が優れており、一粒重も大きく樹勢が強く生育が良好なことから栽培し易い。マグノリアは酸味が強い品種であるが食味が良く、樹勢が強く栽培が容易である。ブルーゴールドは、糖度が低く食味はやや不良であるが酸味が強く最も豊産性であることから、ジャムやお菓子等への加工目的の客向けの導入は有効と考えられる。

### C 7月26日～8月10日までに収穫盛となる品種

サンシャインブルーが有望、ダロウ、チャンドラー、エリオットがやや有望と考えられる。サンシャインブルーは、甘味が強く食味が優れ、生産効率が低い。他

の品種と比較して初期生育がやや劣り樹冠容積が小さいため、植栽にあたっては、樹の生育がわい性であることに留意する必要がある。チャンドラーはやや淡白な食味で品質は劣るものの一粒重が3.7gと大きく、ダロウは食味は中位であるが酸味と風味が強く食味が濃厚である。なお、チャンドラーとダロウは、試験後半に樹勢低下がみられたため、果実が成り込んできたらやや強めにせん定するなどして結実を減らし、樹勢を維持する等栽培管理に注意を要する。エリオットは、アントシアニン含量が多く機能性が高く、酸含量が多く風味もあることから、ジャムやお菓子等の加工目的の客向けの導入が期待できる。なお、エリオットについては、試験途中で枯死した個体が認められており、土壌適応性等については更に検討が必要である。

高橋ら<sup>5)</sup>は、岩手県における北部ハイブッシュ系の特性評価と優良品種の選定において、食味を重視し、収量、大玉比率、果実品質を基準に早生はアーリーブルー、早～中生はスパータン、シェラ、ブルーチップ、中生はプル、ブルーレイを選定している。また、山道ら<sup>6)</sup>は青森県における最近導入された北部ハイブッシュ系の品種特性において、樹の生育と果実品質を総合的に判断して、早生ではデュークとブルージェイ、中生ではネルソンが優れているとしている。本試験においてもネルソンの評価は高かったが、他の品種については、南部ハイブッシュ系も含めて検討しているなど供試品種が異なることから、評価に差が出ている。

### D 8月11日以降に収穫盛となる品種

オースチンが有望、T-100およびパウダーブルーがやや有望と考えられる。オースチンは食した際に種子の食感が残るが、甘味比が高く食味が良好である。T-100は、生産性はやや低いものの裂果が少なく、一粒重が大きい。パウダーブルーは食味試験の評価は低かったが、供試品種中最も収穫期が遅く豊産性で、客に複数の品種の味を提供し、開園期間を後半まで保つには導入が必要な品種と考えられる。

ラビットアイ系の収穫盛は8月中旬であるが、この時期の降雨の状況によりティフブルー、ブライトブルー、フェスティバル等で裂果が発生し品質の低下が著しい年次があり、これらの品種は摘み取りを中心とした観光ブルーベリー園における導入は難しいと考えられた。

横田<sup>7)</sup>は、岩手県におけるブルーベリーの生育生態及び品種選定に関する研究で、ラビットアイ系は毎年激しい凍害を受け、経済栽培は不可能であったこと、北部ハイブッシュ系でもブルークロップ等の品種で年により激しい凍害を受けたことを報告している。本試

験においても、凍害に起因すると考えられる冬季の枝枯れが観察されたが、その程度は比較的軽微なものが多く、ラビットアイ系のバルドウィンを除いては減収とはならなかった。北部ハイブッシュ系は生育の品種間差が大きく植栽後樹勢が低下した品種があり、それが土壌適応性の影響なのか、凍害等によるものなのかは判然としなかった。本県内のブルーベリー園では植栽後の樹勢衰弱や枯死が目立つ園が認められており、北部ハイブッシュ系を植栽する際には、土壌条件を十分改良することに加えて、ブリジッタやネルソン等の樹勢が強い品種を主体とした品種選択が重要と考えられる。

(3) 会津地域の観光ブルーベリー園における品種構成例

観光ブルーベリー園にとっては子供の夏休み期間中が最も重要な時期となるが、これまでに会津地域に導入されているブルーベリーの品種構成では、8月10日頃にはブルーベリーの収穫が終了し、来園者の需要を満足させることができなかつた。しかし、品種比較試験の結果、8月中下旬に収穫できるラビットアイ系の品種の中に、既存品種より収量性や食味・品質に優れた

数品種が確認された。また、7月中下旬に収穫できる品種の中から、既存品種より収量性や食味・品質に優れた数品種が確認された。これらの有望品種を、既存品種と組み合わせることにより、6月下旬から8月下旬まで端境期を迎えることなく、高品質のブルーベリー収穫が可能となるものと推察される。

本試験の各品種の収量データをもとに、観光ブルーベリー園（栽培面積は30aを想定）を開園する際の導入品種の組合せ例として、子供の夏休み期間の利用を重視した品種構成Aと、開園期間を長めにとり、ブルーベリーを嗜好する若者や熟年者の利用を重視した品種構成Bを示した（表10）。この事例について、試験結果をもとに1日毎の収穫量を推定すると、Aはハイブッシュ系を中心に導入したため7月中下旬が収穫のピークとなり、無加温ハウス栽培とラビットアイブルーベリーの晩生品種パウダーブルーを導入したため収穫期間が長くなり、7月中下旬と8月中旬が収穫のピークとなる（図9）。Bは無加温ハウスの導入により、梅雨期における降雨による品質の低下がなく、甘味の高い食味の良いブルーベリーを全期間にわたって提供できる。

観光ブルーベリー園を開園する際には、客層の想定

表10 会津地域の観光ブルーベリー園に適する有望品種の組み合わせ例

種類	品 種	品種構成例 (%) ※1				収穫期							
		A	B	有望度 ※2	果実の特性	6月		7月		8月			9月
						下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	
南部ハイ ブッシュ	シャープブルー（ハウス）		10	◎	食味良（甘）	■	■	■					
	マグノリア（ハウス）		5	◎	食味良（酸）	■	■	■					
	シャープブルー	5	5	◎	食味良（甘）			■	■				
	マグノリア		3	◎	食味良（酸）			■	■				
	サンシャインブルー	15	10	◎	食味良（甘）				■	■			
北部ハイ ブッシュ	サンライズ		5	○	早生（酸）			■	■				
	ネルソン		5	◎	食味良（甘）			■	■				
	ダロウ	15	7	○	風味良（酸）				■	■			
	ブルーゴールド		3	○	豊産性（酸）			■	■				
	チャンドラー	15	2	○	極大粒				■	■			
	ブリジッタ	20	5	◎	食味良				■	■			
	エリオット*※1	10	5	○	機能性（酸）					■	■		
デキシー		10	△	食味中（酸）						■	■		
ラビット アイ	オースチン	10	20	◎	食味良（甘）						■	■	
	T-100		5	○	大粒							■	■
	パウダーブルー		10	○	晩生豊産性								■

※1 A：味や外観等生食中心での利用、夏休み前半の需要を重視。

B：無加温ハウス栽培を導入、開園期間長く、8月の需要にも対応。ジャム等加工用向け品種も選択。

※2 有望度：会津地域の観光ブルーベリー園に導入する観点からの総合評価

◎有望、○やや有望、△やや劣る

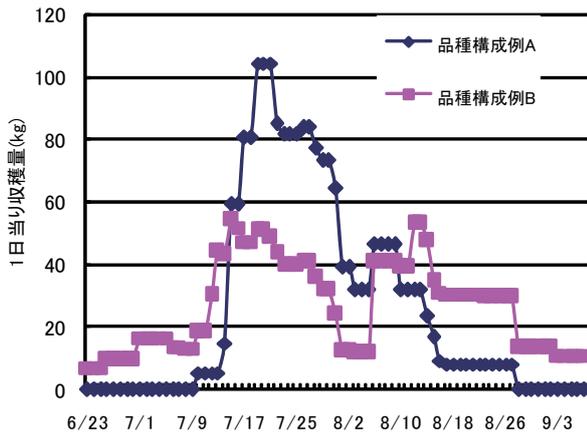


図9 有望品種の組み合わせ事例における推計収穫量  
栽培面積30a。植栽本数250/10a。品種構成A、Bは表10の組  
み合わせによる。

に基づいて開園時期を決定し、それにあわせて品種構成を検討する必要がある。ブルーベリーに限らず、果樹類の品質は品種によって大きく異なる上に植栽後の大幅な品種変更は容易ではない。本試験の結果、糖度が高く食味の良い品種が明らかとなり、樹勢等の特性も併せて調査したことから、開園の際の基礎資料として有効活用が期待できる。

## 5 摘要

福島県会津地域の観光ブルーベリー園における収穫期幅の拡大のため、ブルーベリーの無加温ハウス栽培による熟期促進効果と品種特性について調査し、会津地域の観光ブルーベリー園に適する品種構成について検討した。

- (1) 無加温ハウス栽培による熟期の促進効果について検討した結果、ハウス区は被覆後からハウス内気温が高めに推移し、開花盛期が15～21日早まり収穫盛期が7～19日早まった。オニールは6月上旬から、シャープブルーは6月下旬からの収穫が可能であった。
- (2) ブルーベリー31品種について会津地域における品種特性を調査した結果、南部ハイブッシュ系ではシャープブルー、マグノリア、サンシャインブルー、北部ハイブッシュ系では、ネルソン、ブリジッタ、ラビットアイ系では、オースチンの総合評価が高かった。品質はやや劣るものの、南部ハイブッシュ系、北部ハイブッシュ系とラビットアイ系の収穫期の端境期にあたるため利用価値が高いものとしてチャンドラー、ダロウが考えられた。また、機能性食品の素材に適した品種としては、アントシアニン含量が高く酸味の強いエリオットが、有望と

考えられた。豊産性で収穫期を拡大するためにはパウダーブルーが有望と考えられた。

- (3) ラビットアイ系のバルドウィンでは樹冠全体に枝および花芽の枯死が認められ、収量が低下した。他の品種では軽い枝枯れ症状は認められるものの収量に影響を及ぼす程度ではなかった。
- (4) 無加温ハウス栽培と有望な品種を組み合わせ、会津地域の観光ブルーベリー園に適する品種構成例を示した。

## 謝辞

本試験の実施にあたり、ブルーベリーほ場の管理全般を担当された小崎元範さん、星芳春さんをはじめ、収穫や食味調査等に御協力頂いた多くの方々に感謝いたします。

## 引用文献

- 1) 藤本順子・拇野康行・伊藤憲弘. 2004. ブルーベリーにおける新梢先端葉クロロシスの発生原因と対策. 農業生産技術管理学会誌 11 (1) : 27-31.
- 2) T Ichyanagi et al. 2004. Chem Pharm Bull 52 (5) : 62.
- 3) 石川駿二・植村直巳・塩谷哲夫・本間英治・真下美佳. 1998. 簡易被覆栽培がハイブッシュブルーベリーの生育及び果実品質に及ぼす影響. 農作業研究 34 (1) : 39-52.
- 4) 菊池秀喜・大槻英悟・高田千春. 1994. ブルーベリーのハウス栽培による熟期促進. 東北農業研究 47:247-248.
- 5) 高橋司・田村博明. 2009. 岩手県におけるブルーベリーの特性評価と優良品種の選定. 東北農業研究 62:117-118.
- 6) 山道和子・神田由起. 2009. 青森県における最近導入されたブルーベリー品種の特性. 東北農業研究 62 : 119-120.
- 7) 横田清. 1989. 岩手県におけるブルーベリーの生育生態及び品種選定に関する研究. 岩手大農報 19:149-159.