

# 令和5年度

## 農業経営にプラスになる 最近の研究成果集

### 地方独立行政法人 青森県産業技術センター 農林総合研究所

- 青森県における高密度播種苗を用いた水稲疎植栽培の収益性

### 野菜研究所

- にんにく新品種「青森福雪」の開発

### りんご研究所

- 無袋果で長期貯蔵可能なりんご中生種「秋陽」

### 畜産研究所

- 県基幹種雄牛「幸紀花」と「寿優福」の開発

### 林業研究所

- スマート林業機械を用いた下刈り作業の省力化技術

### 下北ブランド研究所

- 冷凍いちごを利用したドライフルーツの製造方法

### 農産物加工研究所

- 味噌こし機を活用した効率的なかぼちゃペースト製造方法

令和6年3月

一般社団法人青森県農業経営研究協会

# 目 次

I 巻 頭 言 . . . . . P 1

II 研究成果 . . . . . P 2 ~ P 34

研究機関	テーマと執筆者	頁数
<b>農林総合研究所</b> 黒石市田中 82-9 ☎ 0172-52-4346	青森県における高密度播種苗を用いた水稲疎植栽培の 収益性 企画経営担当 研究管理員 木 村 利 行	2~ 6
<b>野菜研究所</b> 上北郡六戸町大字犬落瀬字 柳沢 91 ☎ 0176-53-7171	にんにく新品種「青森福雪」の開発 品種開発部 研究管理員 鹿 内 靖 浩	7~10
<b>りんご研究所</b> 黒石市大字牡丹平字福民 24 ☎ 0172-52-2331	無袋果で長期貯蔵可能なりんご中生種「秋陽」 栽培部 研究管理員 葛 西 智	11~15
<b>畜産研究所</b> 上北郡野辺地町字枇杷野 51 ☎ 0175-64-2231	県基幹種雄牛「幸紀花」と「寿優福」の開発 和牛改良技術部 主任研究員 鎌 田 丈 弘	16~20
<b>林業研究所</b> 東津軽郡平内町大字小湊字 新道 46-56 ☎ 017-755-3257	スマート林業機械を用いた下刈り作業の省力化技術 森林環境部 総括研究管理員 室 谷 豊	21~24
<b>下北ブランド研究所</b> むつ市大畑町上野 154 ☎ 0175-34-2188	冷凍いちごを利用したドライフルーツの製造方法 研究開発部 部長 清 野 貴 将	25~29
<b>農産物加工研究所</b> 上北郡六戸町大字犬落瀬字 柳沢 91 ☎ 0176-53-1315	味噌こし機を活用した効率的なかぼちゃペースト製造 方法 研究開発部 研究員 小 倉 拓 也	30~34

〈参考〉 会員募集 . . . . . P 35

# 新たな技術があなたの経営を変える

青森県農業経営研究協会は、40年以上にわたり本県農業の発展及び農村生活の改善向上に資することを目的に農業経営・農家経済及び農村生活に関する調査研究や農業経営技術知識の普及などの活動を意欲的に実施してきました。

その一環として、県内の模範となる素晴らしい農業経営を実践している農業者に対して「青森県農業経営研究協会賞」を授与することや、農業経営の改善・向上に関する講演会等を開催してきてはいるものの、近年は研究に関する活動がやや弱いと感じていました。

このため、昨年度、当協会の初めての試みとして、青森県内の栽培技術開発や品種開発などに取り組んでいる地方独立行政法人青森県産業技術センターのご協力のもと、最近の研究成果の中から、これを導入すれば農業経営にプラスになるとと思われる研究を選び出し、研究成果集として取りまとめて刊行しました。

今回は、引き続き青森県産業技術センターにお願いして、2刊目となる令和5年度「農業経営にプラスになる最近の研究成果集」を刊行することになりました。

新たな技術は、農業経営を停滞させることなく前進させ、チャレンジ精神はあなたの経営や地域農業に大きな未来を切り開く可能性があります。

このような研究成果を活用することによって、自らの経営を発展させていく動きを助長させ、地域の模範となる農業経営が数多く出現することを期待し、今後も協会の果たす役割を強化して参ります。

最後に、本冊子を作成するにあたり、研究成果を提供していただいた研究所や分かりやすい形で取りまとめていただいた研究者の皆様に厚くお礼申し上げます。

令和6年3月

**一般社団法人青森県農業経営研究協会**

**理事長 佐藤 和雄**

# 青森県における高密度播種苗を用いた 水稲疎植栽培の収益性

地方独立行政法人青森県産業技術センター  
農林総合研究所 企画経営担当  
研究管理員 木村 利行



## はじめに

近年、農業の生産現場では、生産者の高齢化等による労働力不足や地域の担い手への農地集積による経営規模の拡大が進んでおり、これらに対応しうる省力技術が求められています。

水稲移植栽培の省力技術には、高密度播種苗栽培や疎植栽培があります。「高密度播種苗」とは、苗箱当たりの乾籾播種量を250～300 g（写真1）、育苗期間を20～25日程度で育苗した稚苗のことで、この苗を小さい面積で掻き取って田植えすることで使用苗箱数を削減します。慣行的に用いられる中苗は、乾籾播種量が100 g程度、育苗期間が35日程度ですので、高密度播種苗は密植条件で短期間に育苗されることとなります。また、疎植栽培は、移植時の条間を広くする（写真2）ことで、水田に植え付ける株数を少なくして使用苗箱数を削減する技術です。

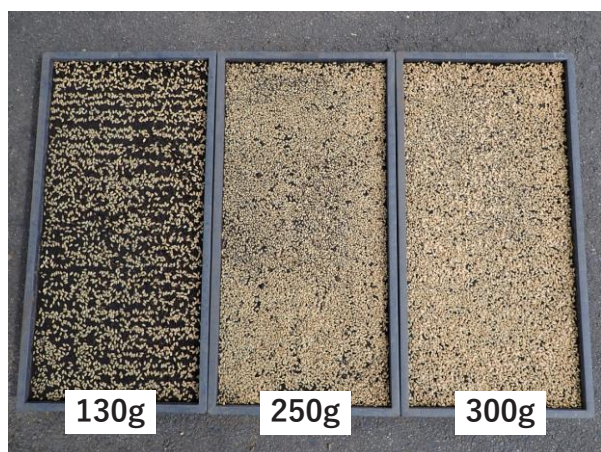


写真1 播種量の比較

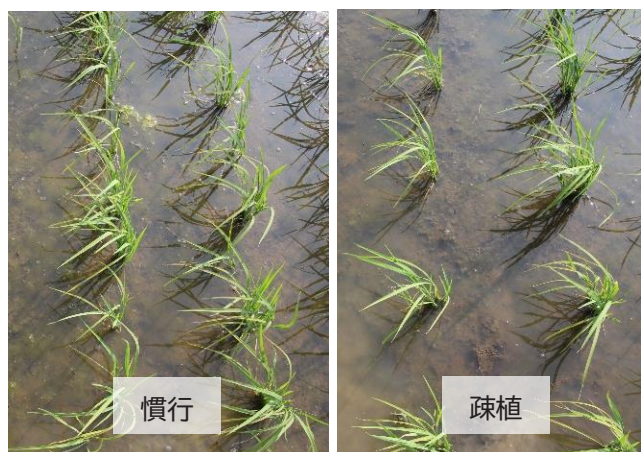


写真2 栽植株数の比較

これらを組み合わせると10a当たりの使用苗箱数が大幅に少なくなり、育苗経費が削減されるほか、播種や育苗作業、田植機への苗継ぎ作業などが軽労化されます。また、育苗施設を増設することなく、水稲の作付面積を拡大することも可能になるなど、大規模経営を支える有益な技術になります。ただし、寒冷地である青森県で稚苗を用いた疎植栽培に取り組んだ場合には、生育量が不足したり、生育遅延によって減収することが考えられました。

そこで、青森県における高密度播種苗栽培の普及性について検証した上で、この苗で疎植栽培したときの収益性を評価しました。



# 1 青森県における高密度播種苗栽培の普及性

青森県では1980年代に箱当たり乾籾播種量を250g程度の密植条件とし、育苗期間を10日超に短縮した「短期稚苗栽培」の試験研究が行われましたが、初期生育の確保や生育の遅延などが課題となり、生産現場への広域的な普及には至りませんでした。

密植条件で育苗された苗は軟弱で、移植後の根付きが悪く、初期生育が劣ることがあります。また、育苗期間が短い、若い苗を移植すると出穂期が遅くなります。玄米が肥大する登熟期の気象条件は、収量や品質に大きく影響するので、秋冷が早い青森県では生育が遅延しないよう、適期に出穂させることが重要です。

密植した稚苗を移植する高密度播種苗栽培は、短期稚苗栽培と似通った技術です。そこで、高密度播種苗の普及性を検証するため、「まっしぐら」を用いて高密度播種苗栽培と中苗栽培の比較試験を行いました。

## (1) 移植苗の生育

高密度播種苗は中苗に比べて葉齢が1枚程度少なく、苗長が短く、1個体当たりの風乾重が軽くなりました(表1)。また、苗の充実度が低く、中苗と比べると軟弱な苗質になりました(写真3)。

表1 移植苗の生育

苗の種類	草丈 (cm)	葉齢 (数)	充実度 (mg/cm)
高密度播種苗	14.0	2.1	0.72
中苗	18.2	2.9	1.15
中苗との差・比	-4.2	-0.8	63%

(注) 3か年、3作期(平成30~令和2年)の9事例の平均値。  
3作期とは5月上旬、中旬、下旬の異なる3時期に移植した試験事例を示す。試験地は農林総合研究所。  
充実度は、苗の風乾重(mg)を草丈(cm)で除した値。



写真3 移植苗の様子

## (2) 移植後の本田での生育

水稻の分けつ(茎)は、中苗では3節から発生することが多いのですが、より若い苗が移植される高密度播種苗では2節から発生する分けつがみられました(写真4)。

そのため、生育初期の茎数は中苗より多く、籾数の多少に影響する幼穂形成期の茎数も中苗を上回りました(表2)。

また、高密度播種苗の出穂期や成熟期は、中苗に比べて2日程度遅くなりましたが、収量、玄米品質は同等でした(表2)。



写真4 生育初期の様子

**表2 幼穂形成期の生育と収量、玄米品質**

苗の種類	幼穂形成期の生育			出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	収量 (kg/a)	検査等級 (等)
	草丈 (cm)	茎数 (本/m <sup>2</sup> )	葉色値 (SPAD-502)				
高密度播種苗	63.4	572	36.3	8/8	9/23	65.1	1
中 苗	62.0	545	37.9	8/6	9/21	66.0	1
中苗との差・比	+1.4	105%	-1.6	+2日	+2日	99%	±0

(注) 試験条件は表1と同様。収量は篩目1.9mmで選別した精玄米重。

### (3) 高密度播種苗栽培の普及性

アメダス黒石における2010年代の稲作期間の平均気温は、「短期稚苗栽培」が検討された1980年代と比較すると1.3℃昇温しています。青森市と秋田市の稲作期間の平均気温の差が1.5℃ですので、30年間で大幅な気象の変化が生じたことがわかります。

水稻の生育条件でみると、移植された苗が根付きやすくなる、茎数が増加しやすくなる、生育が促進されて登熟期の温度が高まるなど、収量や品質を確保する上で、より好適な環境になっています。葉齢が少なく、軟弱な苗を移植するという省力技術は、1980年代には生産現場に定着しませんでした。地球温暖化に伴い、現在では安定的に取り組むことが可能な技術になっていると考えられます。

## 2 高密度播種苗×疎植栽培の収量性と経済性

寒冷地である青森県では、栽植株数が多い方が茎数や穂数を確保しやすくなるため、収量が安定する傾向にあります。しかし、1980年に坪当たり74株であった栽植株数は、直近の2022年には64株まで減少しています。

経営者は、育苗に要する経費や労力に加えて、収量の安定性を勘案して栽植株数を決定していることでしょう。近年、栽植株数が減少している背景には、労働力不足への対応に加えて、水稻の生育環境が良化したことで、疎植化によるリスクが低減していることも要因として考えられます。

そこで、中苗の坪当たり70株植えを慣行区とし、高密度播種苗の70株植え(高密度70)、50株植え(高密度50)、37株植え(高密度37)の試験区を設けて、生育および収量、経済性について評価しました。

### (1) 高密度播種苗を用いた疎植栽培の省力性

10a当たりの使用苗箱数は、高密度70区が約10箱、高密度50区が約8箱、高密度37区が約4箱と、高密度区では対照区の半分以下に削減できました。田植えに必要な苗箱数が少なくなれば、苗箱などの資材、育苗ハウスの置床面積の削減、育苗ハウスから圃場までの移動回数や1箱7kgほどの重量がある苗箱の運搬が軽労化できます。

また、田植え作業時の苗補給回数が少なくなったことで、10a当たりの移植作業時間は4～5分程度短縮されました。

なお、高密37区は、30a規模の圃場では苗箱の補給作業が必要ありませんでしたが、移植精度を維持するため作業最高速度が制限されたことで、高密50区より移植作業時間を多く要しました。

**表3 各区の使用苗箱数と移植作業時間**

区名	10a当たり 使用苗箱数 (枚/10a)	苗の 補給回数 (回)	移 植 作業時間 (分/10a)
高密70	10	2	15
高密50	8	1	15
高密37	4	0	16
慣行	21	5	20



**写真5 移植作業の様子**

(注) 試験条件は表1と同様。慣行は中苗の坪当たり70株植え、高密70、高密50、高密37はそれぞれ、高密度播種苗の70株植え、50株植え、37株植えを示す。ヤンマー社の専用田植機(YR-8D、写真5)を使用した。各区、1筆約30aで畦畔スロープを利用し旋回して作業した。田植機への移植苗の補給は、オペレータ1人と補助員2名で行った。

## (2) 高密度播種苗を用いた疎植栽培の生育と収量

高密度播種苗栽培の幼穂形成期の生育は、疎植区ほど茎数が少なく、葉色値が高くなりました。その結果、疎植区ほど㎡当たり穂数が少なくなりましたが、一穂粒数が多くなり、㎡当たり粒数は、ほぼ同等になりました。ただし、一穂粒数が多くなると登熟能力が劣る弱勢の粒も多くなるため、登熟歩合と千粒重は疎植区ほどわずかに低下しました。

慣行区と高密区の収量を比べると、高密70区が対比99%、高密50区が97%、高密37区が96%とやや減収しました。なお、玄米品質は良好で、検査等級は各区で1等米に格付けされました。

**表4 高密度播種苗栽培の幼穂形成期の生育と収量と玄米品質**

区名	幼穂形成期の生育			出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	収量構成要素					収量 (kg/a)	検査 等級 (等)
	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉色値 (SPAD)			穂数 (本/㎡)	一穂 粒数 (粒)	粒数 (百粒/㎡)	登熟 歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)		
高密70	64	590	36.5	8/8	9/23	478	73	349	82	23.0	65.1	1
高密50	64	507	37.8	8/10	9/25	443	78	346	82	22.9	64.3	1
高密37	64	410	39.3	8/11	9/27	423	81	344	81	22.8	63.1	1
慣行	63	551	38.5	8/6	9/21	447	78	351	83	22.9	66.0	1

(注) 試験条件は表1と同様。各区名は表3のとおり。収量、玄米千粒重は篩目1.9mmで選別した値。

### (3) 高密度播種苗を用いた疎植栽培の収益性

育苗費は、慣行栽培が10a当たり10,504円であったのに対して、高密度播種苗栽培では半分以下となりました（表5）。慣行栽培との育苗費の差は、高密70区では5,361円、高密50区では6,682円、高密37区では7,841円と疎植化するほど、育苗費の削減効果が大きくなりました。一方、高密度播種苗栽培では慣行栽培よりも収量が少なくなることで、収入は高密70区では1,708円、高密50区では3,374円、高密37区では5,680円の減収となりました。

これらを勘案して、収入と育苗費の差から試算した収益は、慣行栽培に比べて高密70区が3,653円、高密50区が3,308円、高密37区が2,133円となり、高密70区が最も高い収益性を示しました。

以上のことから、10a当たりの生産性を追求する場合には、高密度播種苗を坪当たり70株程度で栽培した方が有利という結果でしたが、高密度播種苗による疎植栽培であっても収益は慣行栽培を上回りました。したがって、稲作の大規模経営や労働力不足に対応した省力性を優先させる場合には、高密度播種苗の疎植栽培は実用的な省力技術になりうると考えられます。

表5 高密度播種苗を用いた疎植栽培の収益

区名	使用 苗箱数 (箱/10a)	育苗費		収量 (kg/10a)	収入		収入と育苗費の差	
		(円/10a)	慣行との差 (円)		(円/10a)	慣行との差 (円)	(円/10a)	慣行との差 (円)
高密70	10.2	5,143	▲5,361	651	127,300	▲1,708	122,156	3,653
高密50	7.6	3,822	▲6,682	643	125,634	▲3,374	121,812	3,308
高密37	5.3	2,690	▲7,814	631	123,328	▲5,680	120,637	2,133
慣行	20.8	10,504	-	660	129,008	-	118,504	-

(注) 10a当たりの育苗費は「主要作目の技術・経営指標（青森県農林水産部2015年）」から算出した箱当たりの育苗費と各区の10a当たり使用苗箱数の積とした。収入は各区の10a当たり収量と「主要作目の技術・経営指標」の販売単価（195.5円）の積とした。

## 3 成果の活用

高密度播種苗に対応した播種機や田植機は、各メーカーで取り揃えられています。播種機では高密度播種に対応した機械のほか、既存の播種機に「厚播き用播種機」を併用して、播種量を追加することも可能です。また、田植機では高密度播種苗を小さく掻き取るための機能を有したものや、専用の掻き取り爪が用意されています。

高密度播種苗栽培は、水稻移植栽培の省力技術として注目されており、青森県における2023年の取組面積は約7,300haと増加傾向にあります。農林総合研究所では、栽培のポイントなどをまとめた「青森県高密度播種苗栽培マニュアル」（下のQRコード）を作成し、ホームページで公開していますので、ご活用ください。



# にんにく新品种「青森福雪」の開発

地方独立行政法人青森県産業技術センター  
野菜研究所 品種開発部  
研究管理員 鹿内 靖 浩



## はじめに

青森県は国産の約7割にあたる年間約1万トンを出荷する日本最大のにんにく産地です。近年の健康や食の安全・安心への関心の高まりによる需要の増加を背景に、にんにくの作付面積は全国的に増加しており、特にここ数年は、青森県と出荷時期や出荷品の品質が重複する北海道の作付が急増していることから、将来的に産地間競争の激化が予想されます。

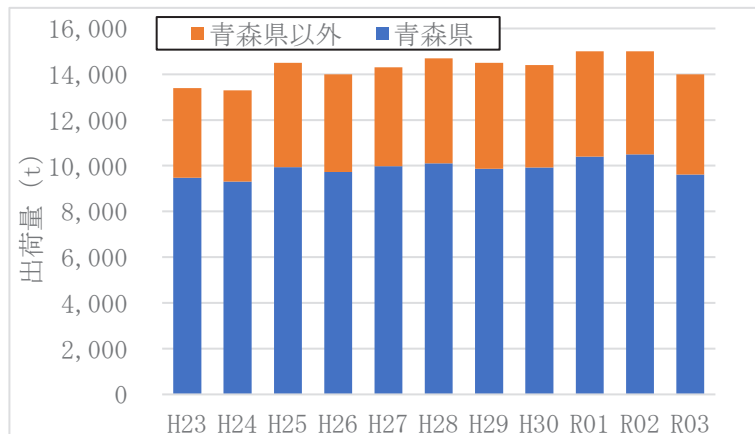


図1 にんにくの出荷量の推移  
(出典：農林水産省「作況調査(野菜)」)

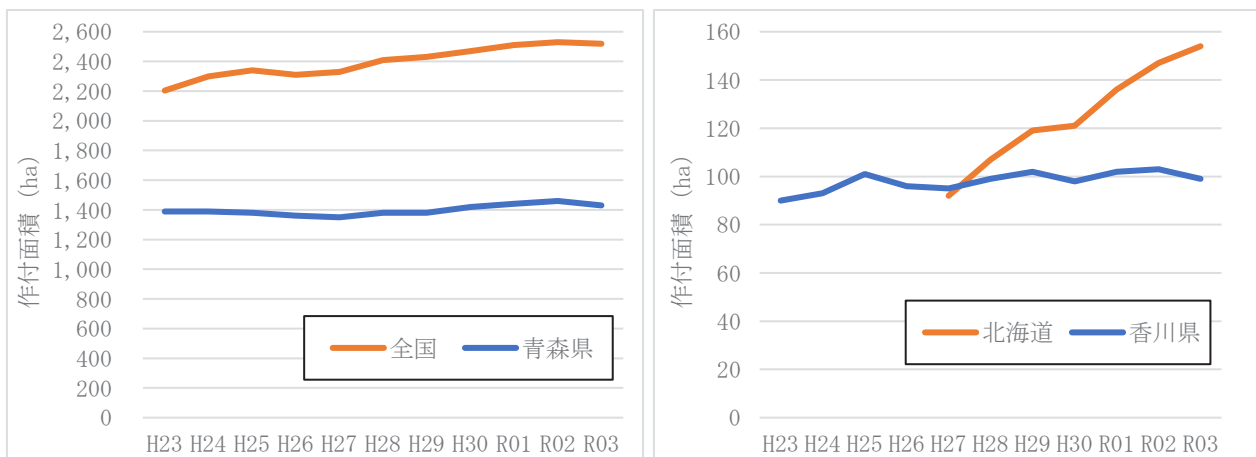


図2 にんにくの作付面積の推移  
(出典：農林水産省「作況調査(野菜)」)

このような状況の中で青森県産業技術センター野菜研究所は、日本一の産地の座を盤石とするため、ひび・割れが少なく形状良好で、青森県産の特徴である「大玉でりん片が大きい」性質を強化した、新品种「青森福雪」を育成しました。



# 1 内 容

## (1) 品種育成までの経過

野菜研究所では、県内の生産現場へウイルスフリー種苗を供給するために、網室の中で「福地ホワイト」黒石A系統を年間約 12,000 株栽培しています。平成 20 年に、その中から球の肥大や形状等に優れた株を 17 株選抜し増殖を開始しました。平成 24 年まで網室内で増殖と特性調査を進め、17 系統から 6 系統を選抜しました。平成 25 年からは露地ほ場での特性調査を開始し、平成 28 年に肥大性に優れる 2 系統を選抜しました。その後 2 年間、露地ほ場での特性調査を進めるとともに、系統内での優良株の選抜を行い、形質の安定化を図りました。

令和元年から所内の露地ほ場で生産力検定を、令和 2 年からは県内 4 か所での現地適応性試験も開始し、令和 3 年に、肥大性や形状等により優れ、品質のばらつきがより少ない 1 系統を品種登録出願候補として選定しました。そして令和 4 年 7 月に「青森福雪」として品種登録出願し、10 月 17 日に出願公表（第 36372 号）となりました。

## (2) 「青森福雪」の品種特性

生育中の葉・茎の特徴として、「青森福雪」の葉は親品種である「福地ホワイト」と比較して幅広で短く、県内の主力品種である「白玉王」とよく似た姿となります。また、花茎の長さは「福地ホワイト」、「白玉王」と比較して短いため、完全抽台率（いわゆる「とう抜け」）は低くなります。



写真1 収穫直後の「青森福雪」（上）、「福地ホワイト」（左下）、「白玉王」（右下）



収穫物であるりん球については、「青森福雪」の1球当たりの重さは、「白玉王」と同等で「福地ホワイト」よりやや重く、総収量は「白玉王」と同等で「福地ホワイト」より8%程度多くなります。さらに、形の乱れやひび・割れが少なく、A品収量は「白玉王」と同等で「福地ホワイト」より50%程度多くなります。

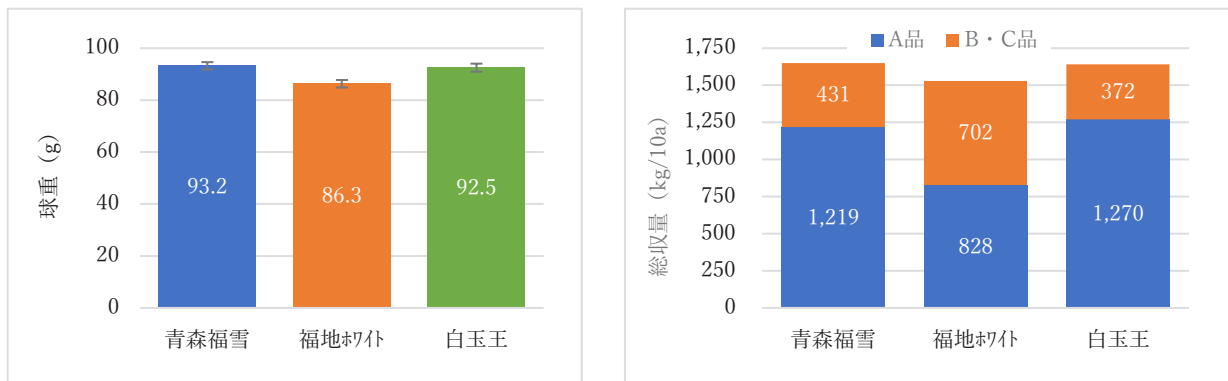


図3 球重(左)及び収量(右)の比較

また、りん片の数は「白玉王」や「福地ホワイト」と比較して1~2個少なく、1つ1つのりん片が大きく、重いことが大きな特徴です。



写真2 「青森福雪」(左)、「福地ホワイト」(中央)、「白玉王」(右)のりん片

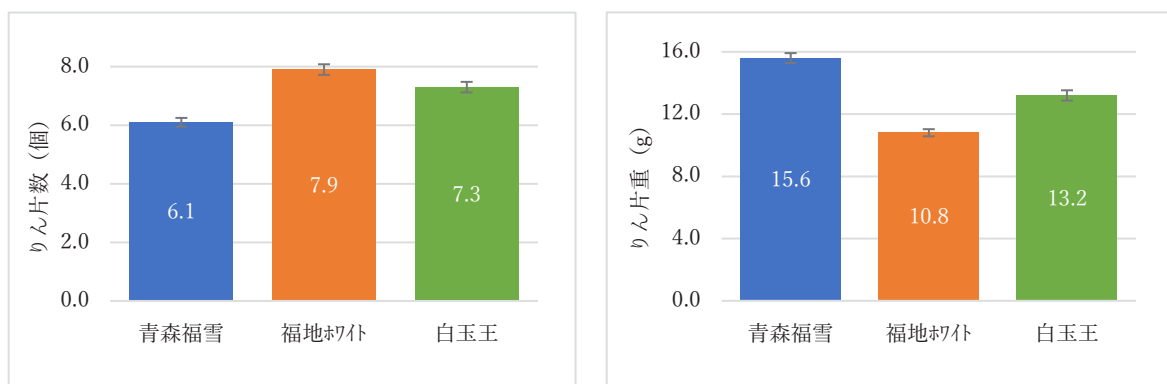


図4 りん片数(左)及びりん片重(右)の比較

## 2 活用方法

「青森福雪」は在来品種である「福地ホワイト」より高品質・多収であることから、「福地ホワイト」から「青森福雪」へ栽培品種を切り替えることによって、所得の向上が期待されます。また、青森県産にんにくのセールスポイントである「大玉でりん片が大きい」性質がより強化されることで、海外産や他県産との差別化がより強化されると期待されます。

現在、「青森福雪」の生産現場への普及を早期かつ円滑に進めるため、県内JAや県関係機関等と協力し、県内各地で栽培特性を調査しています。また、種苗供給の早期開始に向け、関係団体と利用契約等の条件について協議を進めるとともに、増殖作業を進めています。

なお、「青森福雪」の品種登録出願にあたっては、利用制限制度を利用し、栽培地域を「青森県内限定」としました。これにより、青森県外での栽培には青森県産業技術センターの許諾が必須となることから、県外での栽培が実質上不可能となりました。許諾を受けず県外で栽培した場合は育成者権の侵害にあたり、刑事罰（10年以下の懲役若しくは1,000万円以下の罰金、又はその両方）を科せられたり、損害賠償等の民事請求を受ける場合があります。近い将来、激化するかもしれない産地間競争において「青森県内限定品種」が強力なアイテムとなり、日本一のにんにく産地の座が揺るぎなきものとなることを願います。

〈引用文献〉

平成23～令和3年 作況調査（野菜）（野菜生産出荷統計調査 結果報告書）（2013～2023），農林水産省

# 無袋果で長期貯蔵可能なりんご 中生種「秋陽」

地方独立行政法人青森県産業技術センター  
りんご研究所 栽培部  
研究管理員 葛西 智



## はじめに

りんごは収穫して間もない果実だけでなく、貯蔵した果実の計画的な出荷により周年供給されており、国内の過半数の生産量を誇る青森県がその主役を担っています。県内にはりんご専用の CA 貯蔵施設（空気組成を調整しながら鮮度を保つ冷蔵庫）が数多く整備されているため、長期貯蔵果実の供給は本県産が独占することになります。袋をかけて栽培する有袋果は貯蔵障害の発生が少ないことから、主に長期貯蔵用として扱われており、4月以降の供給は CA 貯蔵の有袋「ふじ」が中心となります。しかし、かつて主流であった有袋栽培は省力的な無袋栽培の広がりとともに減少し、近年では労働力不足がより深刻化しているため、「ふじ」で栽培面積の2割ほどにまで落ち込みました（図1）。その結果、長期貯蔵用の有袋果の不足が常態化し、本県の強みである周年供給体制が弱体化に転じる状況に陥りました。このような中、国内流通の端境期を狙ったニュージーランド産果実の輸入量が増加しており（図2）、売り場では本県産との競合もみられるようになりました。

青森県産りんごの周年供給体制を維持し、強化するためには、長期貯蔵用果実を安定的に確保する必要があります。今後、手間のかかる有袋果の増産は見込まれないことから、無袋果の長期貯蔵を実現する技術開発が求められています。

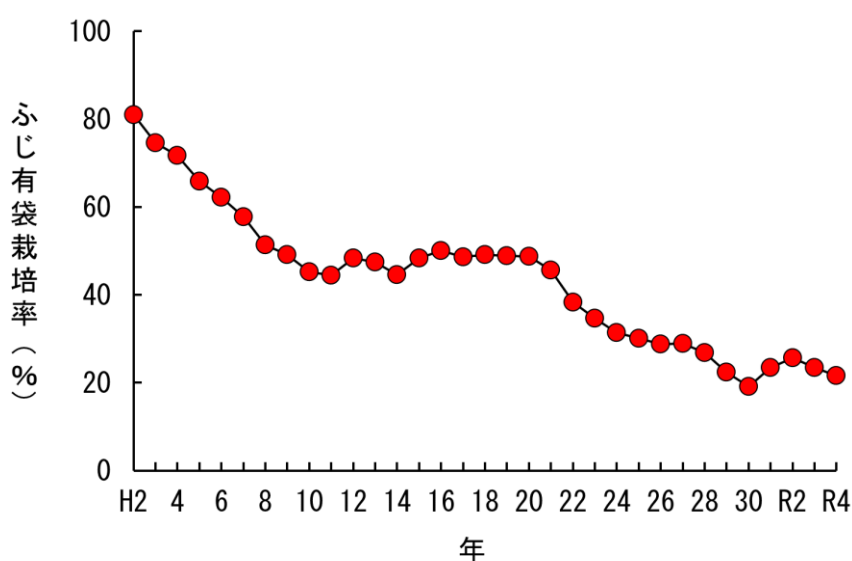


図1 青森県内の「ふじ」有袋栽培率の年次推移  
(青森県農林水産部りんご果樹課調べ)

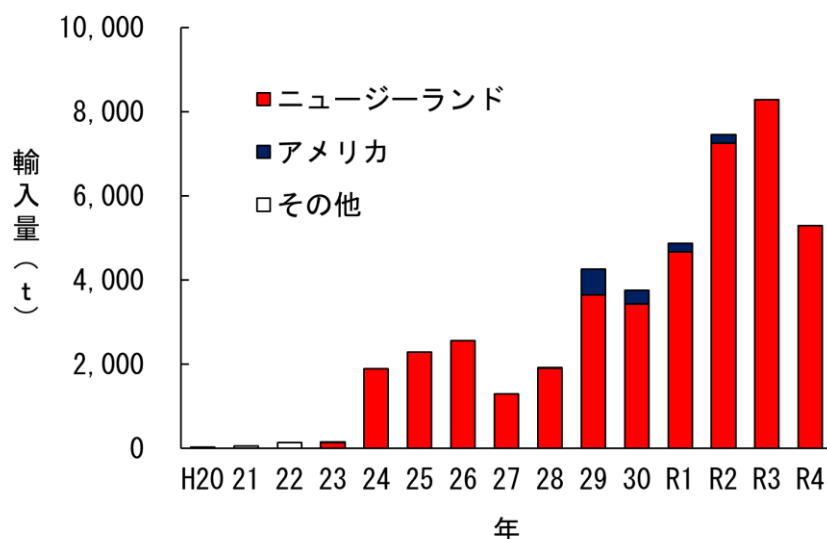


図2 りんご果実の国別輸入量の年次推移  
(財務省貿易統計のデータを基に作成)

そこで注目したのが 1-メチルシクロプロペン (1-MCP) くん蒸剤 (商品名: スマートフレッシュくん蒸剤) です (写真1)。本剤は、青果物に対するエチレンの老化作用を抑制する鮮度保持剤であり、その高い効果から世界的に広く利用されています。国内では平成22年に農薬登録され、県産りんごでも活用される場面が増加しています。このことを踏まえ、既存の中・晩生30品種を対象に本剤による効果を検証したところ、CA貯蔵と併用することにより無袋果で長期貯蔵が可能となるいくつかの品種を見出すことができました<sup>[1]</sup>。残念ながら、「ふじ」は貯蔵障害の問題を解決するに至らず除外されましたが、「秋陽」、「ジョナゴールド」、「こうたろう」及び「シナノゴールド」の4品種は、無袋果で長期貯蔵後も良好な品質を維持できることが明らかとなりました。これらのうち、「秋陽」については県内における栽培特性が不明であったため、その後基礎調査を継続したところ、長期貯蔵に向く中生種として有望であると考えられたので、以下にその特性を紹介します。



写真1 1-メチルシクロプロペン (1-MCP) くん蒸剤  
(収穫した果実を気密室内で12~24時間くん蒸処理する)

# 1 内 容

## (1) 来歴

「秋陽」(写真1)は、山形県農業総合研究センター園芸試験場(現、山形県農業総合研究センター園芸農業研究所)において、「陽光」×「千秋」の交雑実生から選抜された3倍体の中生種であり、平成20年3月に品種登録されました。



写真2 「秋陽」の果実

## (2) 収穫時期

収穫始めは10月3日頃(満開後140日頃)で、中生種としては熟期の揃いが良く一度に収穫できます。収穫の目安は「食味指数3.5以上、糖度14%以上、ヨードでんぷん反応指数2.5以下、硬度15~17ポンド」です。みつ入りは少なく、年により陽向面の果皮直下にわずかに現れる程度です。

## (3) 長期貯蔵法

1-MCPくん蒸剤とCA貯蔵を併用することにより長期貯蔵後も高い品質を維持し、CA貯蔵の有袋「ふじ」の役割を代替することが可能です(表1)。1-MCPくん蒸剤は収穫3日後までに処理することが望ましいですが、収穫当日以降0℃で予冷することにより、処理時期を収穫10日後まで延長することができます。CA貯蔵は一般的に実施されている温度0℃、酸素濃度2%程度、二酸化炭素濃度2%程度で問題ありません。

表1 「秋陽」の長期貯蔵後の果実品質

年産	品種/貯蔵法	果重 (g)	硬度 (lbs)	糖度 (Brix)	酸度 (g/100mL)	果皮褐変 (0-3)	果肉褐変 (0-3)	食味 (1-5)
H27	秋陽/1-MCP+CA	412	15.6	14.7	0.409	0	0	4.1
	ふじ(有袋)/CA	321	12.7	13.5	0.190	0.4	0.1	3.2
H28	秋陽/1-MCP+CA	366	16.7	14.6	0.417	0	0	4.0
	ふじ(有袋)/CA	306	14.5	13.0	0.189	0	0	2.0
H29	秋陽/1-MCP+CA	318	17.1	15.6	0.512	0	0	4.0
	ふじ(有袋)/CA	295	14.7	14.7	0.241	0.8	0	2.8

- (注) 1 調査時期：収穫翌年の6月中旬に出庫し20℃恒温下で5日間保存後に調査  
2 貯蔵法：CA(0℃、酸素濃度2.2%、二酸化炭素濃度2.0%のCA貯蔵)、1-MCP+CA(1-MCPくん蒸剤処理後、CA貯蔵)  
3 果皮褐変：指数0(発生なし)~3(果面の50%以上)  
4 果肉褐変：指数0(発生なし)~3(横断面の50%以上)  
5 食味：指数1(不適)~5(非常に良好)



## (4) 樹の性質

「ジョナゴールド」に似ており、若木のうちは樹勢がやや強く側枝の発出は少ないものの、短果枝が着生しやすいため果実の成り込みは早く、樹齢とともに樹勢は落ち着いてきます。

## (5) 生育ステージ

開花～落花日は「ふじ」に比較して1日程度遅いです。

## (6) 交雑和合性

3倍体品種であり授粉樹としては適しません。育成者の報告<sup>[2]</sup>によると、S遺伝子型は $S_1 S_9 S_9$ であり、「つがる」及び「王林」とは和合性、「ふじ」及び「シナノゴールド」とは不和合性です。

## (7) 早期落果性

年によりジュエードロップがみられます。摘果剤（ミクロデナポン水和剤 85）は過剰落果が懸念されるため、使用を避けます。

## (8) 後期落果性

「つがる」ほどではありませんが、年により収穫前に落果がみられるため、落果防止剤（ストップール液剤またはヒオモン水溶剤）を使用します。落果防止剤を使用しても、果実品質や貯蔵性にはほとんど影響しません。

## (9) 耐病性

育成者の報告<sup>[2]</sup>に基づくと、斑点落葉病に対しては強く、黒星病に対しては弱いと判断されます。現在のところ、青森県の慣行防除で問題となる病害虫はみられていません。

## (10) その他

果実のがくあ部にさびの発生がみられます。また、未熟果では貯蔵後に斑点性障害が発生する場合があります。

なお、令和5年は夏期の気温が異常に高く、地色の黄化が進んだ果実がみられました。このような早熟果や日焼け果は、収穫前に裂果が発生しやすいことも判明しました。今後、遮光資材等による軽減効果を検討する予定です。



写真3 「秋陽」の樹姿  
(6年生のマルバ付きM.26台樹)



## 2 活用方法

「秋陽」は有袋果の役割を代替できる有望な中生種であり、①青森県産りんごの周年供給体制の維持・強化、②有袋栽培に要する労働力の省力化、③「ふじ」偏重の品種構成の見直しによる生産労力配分の適正化に貢献し得るものと考えられます。ただし、「秋陽」は本来、貯蔵性が高い品種ではなく、長期貯蔵するためには1-MCPくん蒸剤とCA貯蔵の併用が前提となります。そのため、農協や移出業者など、貯蔵・販売を担う側の理解も進まなければ、「秋陽」の潜在能力を最大限に発揮することはできません。「秋陽」の生産を拡大するためには、関係者が一体となった取り組みが必要です。

令和5年に実施した流通試験では、東京や大阪の市場関係者から、食味が良い、日持ちする等の好評価を得ることができました。今後も、試食会や現地見学会などの開催を予定しておりますので、その機会にはぜひご参加ください。

### 〈引用文献〉

- [1] 葛西ら(2019). リンゴの長期貯蔵に適する品種および貯蔵技術の組み合わせ. 園芸学研究 18(2) :173-184.
- [2] 本間ら(2013). リンゴ新品種「秋陽」. 山形県農業研究報告 5 : 1-12.

# 県基幹種雄牛「幸紀花」と「寿優福」の開発

地方独立行政法人青森県産業技術センター  
畜産研究所 和牛改良技術部

主任研究員 鎌田 丈弘



## はじめに

近年、全国各地で高能力種雄牛が相次いで作出され、和牛の産地間競争は一層、激しさを増しています。また、飼料や燃料等が高騰し、畜産経営を大きく圧迫しており、優れた子牛を生産できる高能力種雄牛の作出が強く求められています。

黒毛和種の血統は主に肉質に優れる「兵庫系（兵庫県）」、増体に優れる「気高系（鳥取県）」、質量兼備の特徴を持つ「糸桜系（島根県）」の三系統に大別されます。それぞれの系統の掛け合わせ方が、優れた黒毛和種を生産する上で重要とされています。

このような中、令和4年3月に新たに気高系種雄牛の「幸紀花（さきはな）」（写真1）と兵庫系種雄牛の「寿優福（としゆうふく）」（写真2）が、種雄牛の能力を調べる産肉能力検定において優れた成績を示し、それぞれ13、14頭目の県基幹種雄牛に指定されたので紹介します。



写真1 幸紀花



写真2 寿優福

# 1 内 容

## (1) 種雄牛作出の流れ

青森県における種雄牛の作出は、県内で生産された優れた雄子牛（種雄候補牛）を対象に、直接検定と現場後代検定の2段階で行う産肉能力検定で能力を評価します。

直接検定では、種雄候補牛自身の発育や体型等を調査するために、毎年20頭の雄子牛について、約8か月齢から12か月齢までの112日間、一定の条件下で飼養し、発育等に優れた牛を選抜します。次に、直接検定で選抜された種雄候補牛の中からさらに3頭を選抜し、現場後代検定を実施します。現場後代検定では、種雄候補牛の産子を15頭以上生産し、それらを30か月程度肥育した後、その肉量や肉質成績を調べることで、親である種雄候補牛の産肉能力を評価します。現場後代検定の成績が優れた牛は県基幹種雄牛に指定されます。

幸紀花及び寿優福は2頭とも、平成28年度に直接検定、平成30年度に現場後代検定のための交配、令和元年度から3年度にかけて現場後代検定を実施しました。

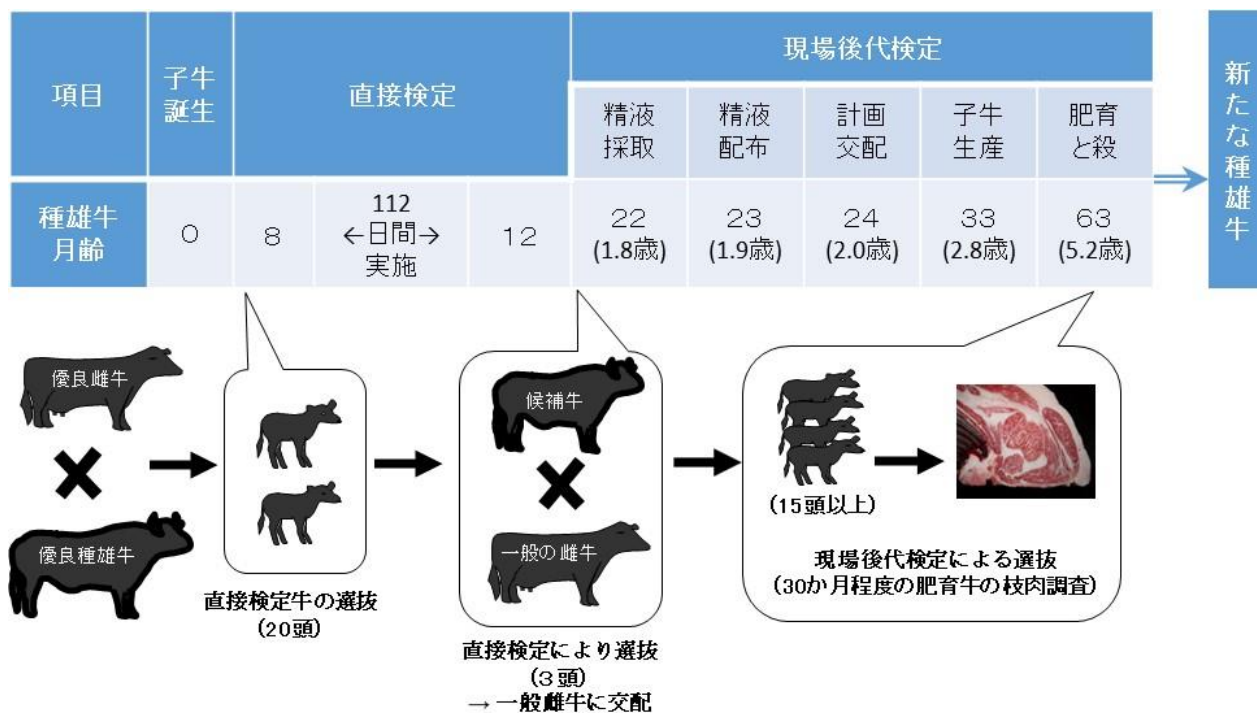


図1 青森県における種雄牛づくりの流れ

## (2) 幸紀花について

幸紀花は平成28年3月に横浜町の斗米晃二さんの農場で生産されました。血統は図2のとおり、父は気高系を代表する種雄牛「幸紀雄（さきお）」、母は全国的な名牛「美国桜（みくにざくら）」の妹「もとくに」です。もとくには、栃木県生まれの雌牛で、その母系からは名牛「安福久（やすふくひさ）」をはじめとする多くの有名種雄牛が輩出されています。

幸紀花の現場後代検定成績（表1）は、ロース芯面積、バラの厚さ、及び肉質（脂肪交雑、上物率、5等級率）において、本県のトップクラスでした。特に雌の成績は脂肪交雑（1～12段階で判定）の平均値が10.2であり、さらに肉質（1～5等級）の最高ランクである5等級率が100%と非常に優れた成績でした。また、肥育牛の母系統別に成績をみると（表2）、安福久等の兵庫系種雄牛を父に持つ雌牛への交配の場合、去勢・雌とも優れています。

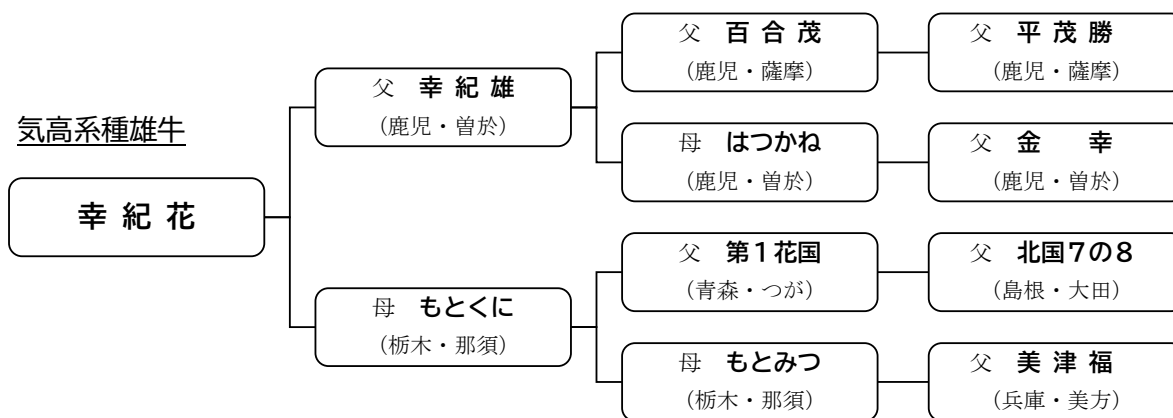


図2 幸紀花の血統

※下段の括弧書きは産地

表1 幸紀花の現場後代検定成績

性別	頭数	枝肉重量 (kg)	ロース芯 (cm <sup>2</sup> )	バラ厚 (cm)	皮下脂肪 (cm)	脂肪交雑 (BMS No.)	上物率 (%)	5等級率 (%)
去勢	10	476.4	60.7	8.0	2.1	7.1	90.0	40.0
雌	6	476.8	84.3	9.0	2.5	10.2	100.0	100.0
全体 (順位)	16	476.6 (14位)	72.5 (2位)	8.5 (2位)	2.3 (4位)	8.3 (2位)	93.8 (3位)	62.5 (2位)

注) 順位：平成28年～令和3年度、検定成績が判明した種雄牛24頭中の「幸紀花」の順位

〈畜産用語〉

- ・枝肉重量：牛や豚などの頭部、尾、肢端、内臓を取り除いた骨付きの肉の重さ。
- ・ロース芯面積：第6～第7肋骨間切開面における胸最長筋（リブロース）の断面の面積。
- ・バラの厚さ：第6～第7肋骨間切開面におけるバラ肉の厚さ。
- ・脂肪交雑：霜降りの度合い。脂肪交雑基準（BMS）によってNo.1（無）～No.12（多）の12段階で評価し等級を決定。
- ・上物率：肉質等級における上位等級である4等級以上に格付けされた割合。
- ・5等級率：肉質等級における最上位である5等級の割合。

表2 幸紀花・母系統別の現場後代検定成績

区分	母系統	頭数	枝肉重量 (kg)	ロース芯 (cm <sup>2</sup> )	脂肪交雑 (BMS No.)	母の父
去勢	兵庫系	5	493.4	62.8	8.4	安福久、美津照重など
	気高系	3	462.3	58.0	5.3	百合茂、忠富士
	糸桜系	2	455.0	59.5	6.5	第1花園など
雌	兵庫系	3	478.0	84.0	10.7	安福久、優福栄など
	気高系	1	515.0	93.0	11.0	聖香藤
	糸桜系	2	456.0	80.5	9.0	第1花園

### (3) 寿優福について

寿優福は平成 28 年 7 月に十和田市の沢目寿弘さんの農場で生産されました。血統は図 3 のとおり、父は兵庫系種雄牛で県基幹種雄牛「優福栄（ゆうふくさかえ）」、母は第 1 花国の娘牛で高能力雌牛「なな」です。

寿優福の父である優福栄は平成 24 年に基幹種雄牛に指定され、当時、本県歴代トップクラスの現場後代検定成績であったことから、その活躍が期待されていました。しかし、指定後わずか 1 年で死亡し、県内の生産者から後継牛の作出が求められていました。このため、平成 27 から 29 年度にかけて、県内の高能力雌牛に対して凍結精液の交配を行い、生産された雄子牛 14 頭の中の 1 頭が寿優福で、小柄な牛が多い兵庫系としては発育が良好でした。

また、寿優福を現場後代検定牛として選抜する際には、当時最新の技術として利用が始まった「ゲノミック評価」が活用されました。ゲノミック評価は種雄牛自身の DNA 情報を解析して、産肉能力を推定するという技術です。この技術は、子牛が生まれた段階で能力を推定することができるため、高能力種雄牛を効率的に作出することが可能となります。寿優福は、他の種雄候補牛よりも非常に高いゲノミック評価値を示しました。

寿優福の現場後代検定成績（表 3）は、ロース芯面積及び肉質の全項目で、歴代の検定成績を大きく上回り、極めて優れた産肉能力を示しました。この結果は、寿優福自身のゲノミック評価と同様の結果でした。特に上物率は本県史上初となる 100%、5 等級率は 72.2% と非常に優れた成績でした。また、肥育牛の母系統別に成績をみると（表 4）、特に気高系種雄牛を父に持つ雌牛への交配の場合、脂肪交雑において去勢で 10.2、雌で 9.5 と優れています。

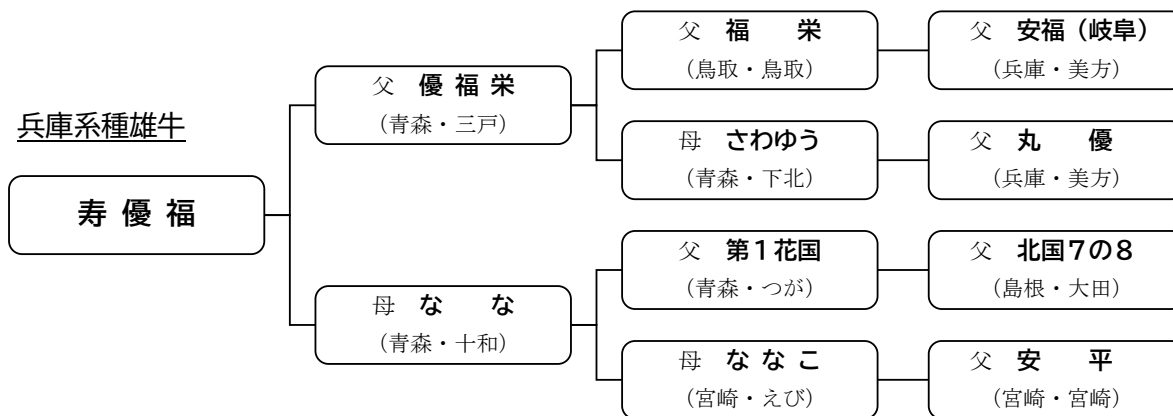


図3 寿優福の血統

※下段の括弧書きは産地

表3 寿優福の現場後代検定成績

性別	頭数	枝肉重量 (kg)	ロース芯 (cm <sup>2</sup> )	バラ厚 (cm)	皮下脂肪 (cm)	脂肪交雑 (BMS No.)	上物率 (%)	5等級率 (%)
去勢	8	497.1	81.4	8.1	2.4	10.1	100.0	87.5
雌	10	461.3	70.9	8.2	2.4	9.1	100.0	60.0
全体 (順位)	18	479.2 (12位)	76.1 (1位)	8.1 (9位)	2.4 (6位)	9.6 (1位)	100.0 (1位)	72.2 (1位)

注) 順位：平成 28 年～令和 3 年度、検定成績が判明した種雄牛 24 頭中の「寿優福」の順位



表4 寿優福・母系統別の現場後代検定成績

区分	母系統	頭数	枝肉重量 (kg)	ロース芯 (cm <sup>2</sup> )	脂肪交雑 (BMS No.)	母の父
去勢	兵庫系	2	498.5	87.5	9.0	安福久、華春福
	気高系	5	480.2	74.4	10.2	百合茂、勝忠平等
	糸桜系	1	578.0	104.0	12.0	第2 花国
雌	兵庫系	1	486.0	83.0	7.0	安福久
	気高系	5	444.3	67.8	9.5	百合白清2 など
	糸桜系	4	487.0	73.0	9.0	第1 花国等

## 2 活用方法

幸紀花と寿優福の凍結精液の生産は順調に行われており、県内を中心に供給されています。現場後代検定成績から、幸紀花は安福久等の兵庫系種雄牛を父に持つ雌牛、寿優福は「百合白清2」等の気高系種雄牛を父に持つ雌牛への交配が推奨され、産肉能力に優れる子牛の生産が期待できます。

また、寿優福については子牛市場への上場頭数も増加しており、令和5年4月から10月までの子牛市場で既に約90頭の子牛が上場されました。高額で取引された子牛を表5に示しましたが、安福久や気高系の種雄牛を含む血統の雌牛に交配することで、増体が良好で市場評価の高い子牛が生産されることが期待できます。

畜産研究所では、今後もゲノミック評価を有効に活用しながら、さらに能力の高い種雄牛の作出に取り組んでいきます。

表5 寿優福・子牛市場高額取引例

性別	市場 開催月	税込価格 (円)	日齢 (日)	体重 (kg)	母の父	母の祖父	母の曾祖父
去勢	R5.4月	921,800	303	343	百合白清2	安福久	平茂勝
	R5.9月	910,800	302	364	諒太郎	安福久	勝忠平
	R5.9月	884,400	310	358	安福久	美津照重	百合茂
	R5.9月	837,100	313	394	福之姫	安福久	平茂勝
	R5.9月	797,500	300	349	美国桜	安福久	百合茂
雌	R5.4月	565,400	334	307	安福久	百合茂	美津福
	R5.5月	554,400	311	300	勝忠平	安福久	平茂勝
	R5.8月	559,900	311	304	直太郎	安福久	平茂勝
	R5.9月	552,200	294	270	安福久	勝忠平	平茂勝
	R5.9月	524,700	310	317	百合茂	勝忠平	第1 花国

注) 令和5年4月～10月の子牛市場成績

- ① 「寿優福」産子平均価格(税込)
  - 去勢 (44頭) : 594,100円
  - 雌 (42頭) : 423,029円
- ② 市場平均価格(税込)
  - 去勢 (2,829頭) : 597,605円
  - 雌 (1,957頭) : 461,863円



# スマート林業機械を用いた下刈り作業の省力化技術

地方独立行政法人青森県産業技術センター  
林業研究所 森林環境部

総括研究管理員 室谷 豊



## はじめに

農業分野、特に果樹園地では早くから乗用型草刈機が導入され、現在では自立走行無人草刈機も開発されて現場導入が進んでいますが、実はここ数年で林業分野でも新型の下刈り機械が開発され、県内でも導入が始まっています。

林業における下刈りは、主にスギなどの苗木を植栽した林地において、植栽後1～5年の間に行われる作業であり、苗木が雑草よりも大きくなれば作業終了です。

しかし、植栽される林地は、①伐採時の切株や枝などが残っている、②傾斜地であるなどの特徴があり、真夏の炎天下の中、草刈鎌や刈払機を使っての作業は大変な重労働です。

林業就業者数が減少している中で、素材生産分野（伐採及び丸太生産）では高性能林業機械の導入で生産性が向上し、若手就業者が活躍していますが、植栽や下刈りなど未だ人力作業が多い造林保育分野では機械化・省力化が進んでおらず、就業率向上の鍵となっています。

林野庁では、新たな機械の開発を積極的に推し進めてきた結果、近年機械メーカーから様々なスマート林業機械が開発・販売されてきています。

林業研究所では、下刈り作業の省力化に向けた試験研究を行うため、令和2年度に多目的造林機械(写真1、以下「新型機械」という。)を導入しました。この機械はベースマシンに様々なアタッチメントを装着し、伐根粉碎や下刈り、枝等の集材、苗木等の荷物運搬など、地ごしらえから造林、保育作業等で活用できます。令和3年度からこの新型機械による実証試験を進めてきたので、今回はこの研究成果について報告します。



下刈アタッチメント装着



伐根粉碎アタッチメント装着



運搬架台アタッチメント

写真1 多目的造林機械（山もっとモット：(株)筑水キャニコム製）

# 1 内容

実証試験は、令和3年度、4年度の2か年で実施しており、林業研究所の実験林や採種園で試験しました。また、令和3年度は伐根粉碎アタッチメント（写真2）、令和4年度は下刈アタッチメント（写真3）を使用し、以下の作業区分（ケース）で試験を行っています。

- ・ケース①：伐根粉碎アタッチメント使用・中傾斜・伐根粉碎ありの下刈り
- ・ケース②：伐根粉碎アタッチメント使用・中傾斜・伐根粉碎なしの下刈り
- ・ケース③：下刈アタッチメント使用・緩傾斜・下刈り（伐根粉碎なし）



写真2 下刈り作業試験の様子(R3)



写真3 下刈り作業試験の様子(R4)

下刈作業の所要時間を比較すると、基本的に新型機械による下刈り作業時間が短い結果となりましたが、伐根のある林地では伐根粉碎に時間を要し、従来機械（刈払機による作業）の約2倍の時間が掛かりました。ただし、次年度以降は伐根がないので、下刈り作業は15%削減レベルでの効率性が発揮されます（図1）。

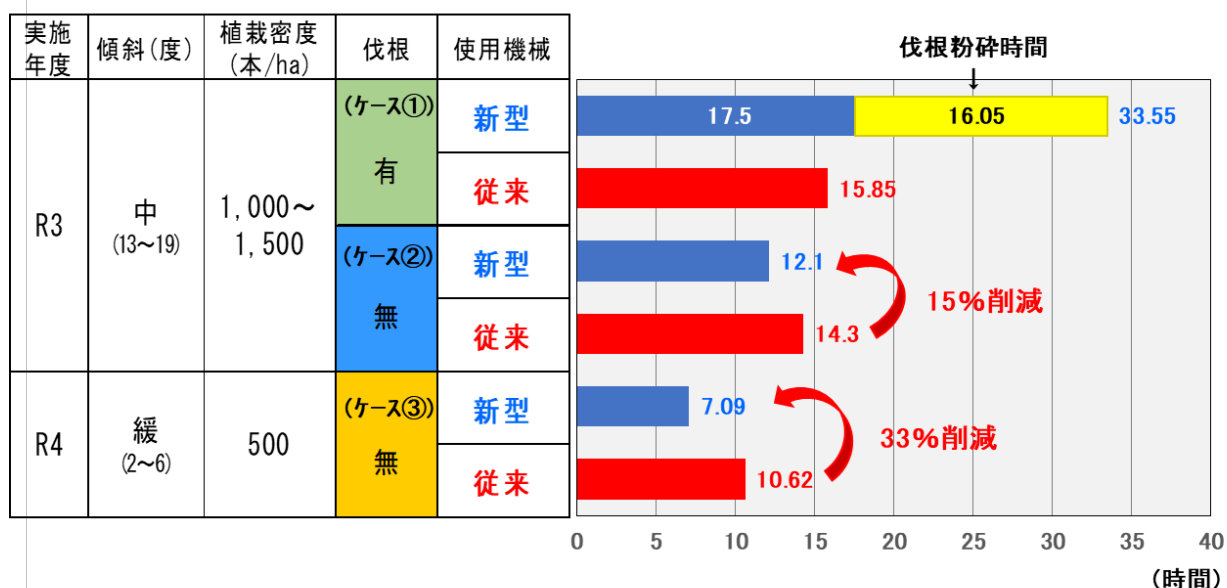


図1 1ヘクタール当たりの下刈り作業時間の比較

この調査結果（下刈り作業時間）に基づき、年間どのくらいの下刈りを実施できるか計算しました。なお、新型機械の年間稼働時間を440時間に設定しています（図2）。日稼働時間を6.5時間とすると、年間約70日稼働する計算になります。

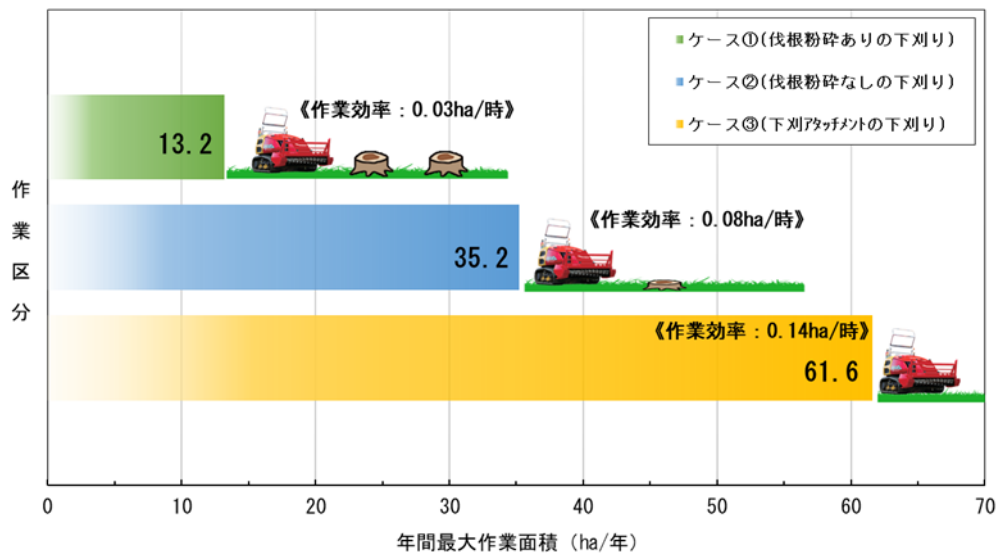


図2 各作業区分における年間最大作業面積の比較

ケース①（伐根粉碎ありの下刈り）では、伐根粉碎作業に時間が掛かるために、年間13.2haしか作業できませんが、ケース②（伐根粉碎なしの下刈り）では35.2ha、ケース③（下刈アタッチメントの下刈り）では61.6haも下刈り作業できる計算となりました。

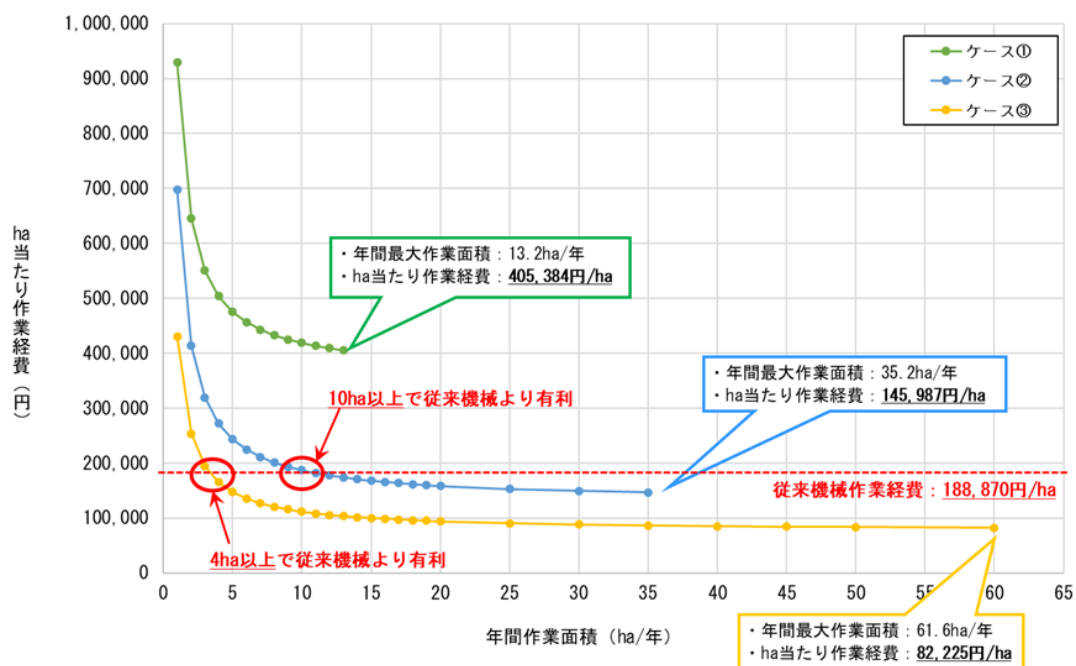


図3 各作業区分における損益計算による比較

さらに、各作業区分で作業面積に伴ってha当たり作業経費がどのように変化するか、従来機械の作業経費と比較して損益分岐点を算定しました（図3）。

ケース①では、従来機械による作業経費と比較して掛かり増しでしたが、ケース②で約10ha、ケース③で約4ha付近が損益分岐点となりました。



この試験の結果、新型機械を有効に活用するためのポイントを以下のとおりまとめています。

## (1) 新型機械が能力を発揮できる現場

- ① 植栽本数2,300本/ha以下(苗間約2.1m以上)の植栽地
- ② 作業効率や作業安全の観点から傾斜概ね20度より緩い造林地

## (2) 現場づくりの留意点と機械活用のタイミング

- ① 主伐作業時は切株を極力低くすること
- ② 新型機械での下刈りを前提に地ごしらえ・植栽計画を組むこと
- ③ 地ごしらえや植栽時にも伐根粉碎、枝条整理、苗木運搬等で活用すること

## 2 活用方法

この新型機械は下刈り作業の邪魔になる切株を粉碎できるところが最大の特徴です。1回目の下刈り作業は従来の下刈りより時間を要してしまいましたが、2回目以降は切株がないため、時間作業が格段に短縮されます。

この機械を県内に広く普及するため、各地で実演会(写真4)を開催していた際に、参加者から果樹園等で伐採したりんご等の切株の粉碎や剪定枝の整理などに活用できるのではないかという意見をいただきました。

なるほど、林業分野のみならず、農業分野での活用の可能性もあることに、「目から鱗(うろこ)」の心境でした。



写真4 実演会の様子(平川市:令和4年10月)

## おわりに

林業分野の新型機械も農業分野と同様に、日進月歩で開発が進んでいます。今では林業分野の下刈り機械もリモコン式が出てきており、省力化・軽労化に向けた開発競争がますます激しくなっている状況です。

林業研究所としても、スマート林業機械の開発や販売を注視しつつ、林業関係者や関係団体へ積極的に情報提供するとともに、実演会等の要望にも応えて参りたいと考えています。

# 冷凍いちごを利用した ドライフルーツの製造方法

地方独立行政法人青森県産業技術センター  
下北ブランド研究所 研究開発部  
部長 清野 貴将



## はじめに

### ➤ 「夏秋いちご」について

いちごは日本人が大好きな果物（統計上は野菜ですが）のひとつです。栃木県の「とちおとめ」、福岡県の「あまおう」、宮城県の「もういっこ」など、全国各地で次々と新しい地域ブランド品種が誕生しています。その勢いはもはや国内にとどまらず、海外へも輸出されるようになってきています。

いちごは生で食べるほかに「ケーキの材料」として非常に多く使われます。ケーキと聞いたら、まず「いちごのショートケーキ」を連想される方も多いのではないのでしょうか？日本人はいちごのショートケーキが大好きです。これは、赤いいちごに白いクリームの組合せが日本古来の「紅白の色でお祝い」を連想させるから、といわれています。日本では12月、つまりクリスマスケーキが売れる月にいちごの需要が最も高くなります。もちろん、それ以外の月でも、毎月誰かの誕生日やお祝い事は必ずあるので、いちごのショートケーキは一年中売れており、従って、いちごは一年を通してずっと必要とされ続ける、ということになります。



写真1 夏秋いちご

日本では年間を通して需要が高いいちごですが、いちごは本来、だいたい4月～5月くらいしか収穫できません。これはいちごが温度や日長時間（昼夜の長さ）を感じ取って春に実をつける、という習性があるためです。その後、栽培技術の発達により12月～5月くらいまで収穫出来るようになりましたが、夏はどうしても収穫することが出来ませんでした。このため、夏に使ういちごは、アメリカなど外国からの輸入に頼るしかなかったのです。

しかし、ここ 20 年ぐらいの間に、夏秋期に収穫できるいちごの総称として「夏秋いちご」が作付けされるようになってきました。「夏秋いちご」は「四季成り性いちご」の品種を利用することで、温度や日長時間の影響をあまり受けずに実を収穫できるのが特徴です。最近、品種改良が進み、味も通常のいちごと遜色ないものとなっています。

青森県は、平成 20 年度から全国に先駆けて夏秋いちごのプロジェクトチームを設置し、産地化に向けた取組を進めています。その結果、現在、青森県は全国有数の夏秋いちご産地にまで成長しています。このように、県内で生産量が急増している夏秋いちごですが、先に述べたとおり「ショートケーキの飾り」としての需要が高いため、味に問題がなくても形が悪いというだけで規格外品として扱われてしまいます。下北地域ではかつて、年間 10 トンもの規格外品が廃棄されていました。こうした規格外品を何とか加工品などに有効活用できないか、といったご相談をよくいただきます。そこで今回は、加工が初めてという方でも比較的簡単に取り組みやすい加工品の「ドライフルーツ」をご紹介します。

## ➤ ドライフルーツについて

ドライフルーツはその名の通り、果物を乾燥させて保存性を高めた加工品です。現在は様々なフルーツがドライフルーツとして販売されています。

さて、このドライフルーツの製造方法ですが、「ただ果物をカットして乾燥させればよい」と思っている方も多いかもかもしれません。しかし実は、だいたい果物は、乾燥させるとガチガチに硬くなってしまいます。「硬くなる前に乾燥をやめればいいのか？」と思うかもしれませんが、乾燥不十分だと腐ってしまいますし、ちょうどいい乾燥加減を見極めるのは難しいという問題があります。

この「ガチガチに硬くなる問題」を解決する方法は 2 つあります。ひとつは「チップスのように薄くカットする」という方法、そしてもうひとつは「砂糖を加えて軟らかくする」という方法です。市販の軟らかいドライフルーツはだいたい、砂糖を加えています。

では、果物に砂糖を加えるにはどうすればいいのかというと、通常は糖液で果物を煮るという作業を行います。熱を加えることで果物の細胞壁を壊し、細胞内に糖液を染みこませるためです。果物によっては、最初は薄い糖液で煮て、その後濃い糖液で再度煮る、という 2 段階の作業を行うこともあります。

このように、砂糖を加えたドライフルーツを作るのはそれなりの手間がかかります。無論、いちごのドライフルーツでもそれは同様です。しかし今回、下北ブランド研究所では、冷凍いちごを活用して「砂糖を加えて加熱する工程を必要としないドライフルーツの製造方法」を開発しましたので、その方法についてご紹介します。



写真2 いちごドライフルーツ



# 1 内 容

## (1) いちごドライフルーツ

～原材料～ 製品約 130 g 分の配合例

夏秋いちご	500 g
グラニュー糖	500 g

※今回は規格外品の夏秋いちごを使用していますが、通常のいちごでも作り方は同様です。

## (2) 製造工程

### ア 原料調整・冷凍

夏秋いちごのヘタを取り除いた後、汚れ等を水で洗います。  
水気を切ったら冷凍します。

### イ 真空調味

真空包装用の袋に凍ったままの夏秋いちごとグラニュー糖を入れ、真空包装します。  
(写真3)

### ウ 冷蔵保存

冷蔵庫の中で72時間程度、冷蔵保存します(写真4)。  
冷蔵保存中に、夏秋いちごが次第に溶けていきます。このとき細胞壁も破壊される  
ので、加熱しなくても糖液がいちご内に入っていきます。



写真3 真空包装いちご  
(包装直後)

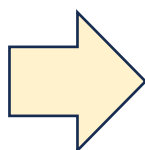


写真4 真空包装いちご  
(冷蔵保存後)

## エ 乾燥

夏秋いちごをザルなどに移して液切り（写真5）した後、乾燥機の網に一定間隔に並べ、60℃で24～36時間乾燥します（写真6）。最後に仕上げとして80℃で1時間乾燥します。

※原料の大きさや水分量によって、乾燥時間を調整してください。



写真5 液切り

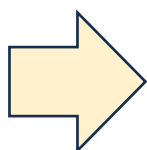


写真6 いちごの乾燥工程

## オ 包装・保存

ガスバリア性（酸素を通しにくい）の袋に乾燥剤とともに包装します。常温での保存が可能です。

## 2 活用例

### （1）ドライフルーツバター

～原材料～ 製品約 150 g 分の配合例

いちごドライフルーツ	25 g
無塩バター	100 g
ラム酒またはブランデー	100 g

### イ ドライフルーツのカット

いちごドライフルーツを約 5 mm 四方に細かくカットします。

### ウ 調味

鍋にラム酒（またはブランデー）とカットしたドライフルーツを入れ、アルコールが完全に飛ぶまで加熱します。

※この時点で完成する「いちごドライフルーツのラム酒漬け」は、ラムレーズンのようにさまざまな料理に活用することができます。

## エ 混合

バターをポリ袋に入れて、湯せんで26～29℃に加熱します。  
加熱したバターとドライフルーツを混ぜ合わせます。

## オ 成型

「エ」を型枠に流し込み、冷蔵庫の中で約1時間程度冷やし固めます。

## カ 包装・保存

ガスバリア性の袋に入れて冷蔵保存します。

## (2) その他の活用法

いちごドライフルーツはアイスクリームやケーキなど、いろいろなものに混ぜて使用できます。紅茶に入れて、フルーツティーとして飲むこともできます。また、プレーンヨーグルトに入れて冷蔵庫の中に一晩おくと、軟らかい食感になって、また違ったおいしさになります。

ドライフルーツはアイデア次第でさまざまな活用が可能です。保存期間が長いので、余ったいちごで是非作ってみてください。



写真7 いちごドライフルーツバター

# 味噌こし機を活用した 効率的なかぼちゃペースト製造方法

地方独立行政法人青森県産業技術センター  
農産物加工研究所 研究開発部

研究員 小倉 拓也



## はじめに

かぼちゃは南米原産のウリ科の果菜類で、カロテンを豊富に含む代表的な緑黄色野菜です。かぼちゃには様々な種類が存在しますが、スーパーで見かけるかぼちゃのほとんどは西洋かぼちゃの日本品種である「栗かぼちゃ」です。

青森県におけるかぼちゃの収穫量は、令和3年時点で2,610 t（全国11位）とそれほど多くはありませんが、下北地域で作られる「一球入魂かぼちゃ」や弘果弘前中央青果株式会社が品種開発した「栗こかぼちゃ」など、食味が優れブランド力のあるかぼちゃも生産されています。現在、青森県産業技術センターでは、冷凍野菜の需要拡大を背景に農業部門、工業部門、食品部門共同で冷凍野菜向けかぼちゃの普及拡大に向けた試験研究を行っています。かぼちゃは土質を選ばず栽培でき、本県では収穫期が8～9月であることから、夏場の収入源としてにんにくやながいも、ごぼう主体の経営にも取り入れやすい品目といえます。



写真1 収穫後のかぼちゃ

かぼちゃはでんぷん質が豊富で芋に近い食感があるため、青果としての利用にとどまらず、加工原料としてお菓子や総菜など様々な用途があります。本県産かぼちゃの認知度アップ、付加価値向上のために、地元企業と協力してかぼちゃを使ったお菓子や総菜などの商品を開発し、お客さんに食べてもらう機会を増やしていきたいところです。しかし、かぼちゃの青果を加工品の原料として使う場合、加熱して、つぶして、裏ごししてとかなりの手間がかかり、作業への負担が大きいです。そこで農産物加工研究所では、扱いやすい一次加工品であるかぼちゃペーストを効率的に製造する方法を開発しました。



この方法は、味噌を加工する際に用いる「味噌こし機」(写真2)を破碎工程に利用することで、フードプロセッサーを使用する場合と比較して短時間で処理できるだけでなく、裏ごしの必要がないくらい滑らかなペーストにすることが可能です。味噌こし機は味噌を作る際に必須の加工機械であり、味噌作りに対応した加工施設であれば利用できます。また、味噌の加工機器は通常使用される時期が限られるため、稼働機会を増やす目的でも活用してみたいと思います。

## 1 内 容

### (1) 原材料

かぼちゃ (西洋かぼちゃ)

つるがよく乾燥した完熟のものを使用してください。

### (2) 製造工程

#### ア 洗淨

流水で表面の汚れを落とします。

#### イ 切断・選別

かぼちゃを4つ割りにした後、スプーンで種を取り除きます。

また、へたや傷んだ箇所があれば包丁でカットし取り除きます。

#### ウ 蒸煮

蒸し器で柔らかくなるまで30分ほど蒸します。

※あらかじめかぼちゃに食品加工用の温度計の端子を刺して蒸し、93℃に達した時点で引き上げるとちょうどよい固さに仕上がります。

#### エ 剥皮

蒸したかぼちゃの皮を包丁で取り除きます。

このとき、果肉に皮が混入すると色が濁るため、厚めに取り除きます。

取り除いた果皮もこの後の破碎工程でペースト化が可能です。



写真2 味噌こし機



## オ 破碎

味噌こし機に3mm径のプレートを設置し、果肉を入れて処理します。

さらになめらかなペーストにしたい場合は、3mm径で処理した後、1mm径のプレートに付け替えて処理します。

皮のペーストも製造する場合は、果肉ペーストへの色移りを抑えるため先に果肉を処理してから続けて皮を処理します。

## カ 袋詰め、冷凍

ペーストを保存用のパウチに入れて密閉包装します。

粗熱が取れたら冷凍庫に入れて保管します。-18℃で保管した場合、果肉のペーストは6か月間、皮のペーストは4か月間保存が可能です。



写真3 3mm径のプレートで処理中のかぼちゃペースト



写真4 完成したかぼちゃペースト

## 2 活用方法

製造したかぼちゃペーストは、菓子や総菜の原料として幅広く利用可能です。ここでは、ペーストを活用したかぼちゃプリンの製造例をご紹介します。

### (1) かぼちゃプリン

～材料～ プリンカップ 約10個分

牛乳	650 g
かぼちゃペースト	150 g
グラニュー糖	80 g
卵黄	5個分
手作りデザート用の素 クリアガー5A	15 g

#### ア 下準備

クリアガー5Aとグラニュー糖を均一になるようよく混ぜ合わせます。

#### イ 材料混合

卵黄を溶き、牛乳を少しずつ入れて混ぜ合わせます。

混ぜ終わったら、「ア」を少量ずつ加え、再び混ぜ合わせます。

これをかぼちゃペーストとよく混ぜ、鍋に入れます。

#### ウ 加熱

鍋を中火にかけ、へらで混ぜながら加熱し、沸騰する手前(90℃)で火を止めます。

火を止めたら、冷めないうちに手早く容器に流し入れます。

#### エ 冷却

粗熱が取れたら冷蔵庫もしくは流水で冷やし、全体が固まったら完成です。



写真5 かぼちゃプリン

## (2) その他の活用例

餡、アイスクリーム、ポタージュスープ、コロッケなど、幅広く使用できます。(写真6、7)の大福、クッキーのように、果肉ペーストと皮ペーストの2色の対比を生かした商品設計にしても面白いかもしれません。ペーストが固い場合は、牛乳やクリーム等で伸ばして使用してください。



写真6 かぼちゃ餡の大福



写真7 かぼちゃのボックスクッキー

## おわりに

青森県では主力の品目とは言い難いかぼちゃですが、青果以外にも冷凍野菜向け、加工原料向けと用途が様々で伸びしろがある品目だと思います。農産物加工研究所では、様々な農産加工品の開発支援を行っていますので、オリジナルの農産加工品を開発、製造してみたい方は是非一度ご相談ください。

〈引用文献〉

- [1] 令和3年産野菜生産出荷統計(令和3年産都道府県別・品目別の作付面積、収穫量及び出荷量)(2022),農林水産省

〈参考〉

# 一般社団法人青森県農業経営研究協会

## 【会員募集】

当協会は、青森県及び関係機関の支援のもと、農業の経営・経済及び農村生活に関する調査研究を進めながら、本県農業の発展と農村生活の改善向上を図ることを目的に昭和56年に設立されました。

創立は、県庁OBで経済界に身を転じた篤志家が本県の農業・農村・農業者を想い、県に寄付金を寄贈したことに端を発しております。

主な事業として、「青森県農業経営研究協会賞」の表彰や講演会の開催を行っております。未加入の皆様には趣旨に御賛同いただき、是非とも御入会いただきたく御案内申し上げます。

### ➤ 年会費について

正会員 3,000円 賛助会員 20,000円

### ➤ お問い合わせ・申し込み先

一般社団法人青森県農業経営研究協会

〒036-0522

青森県黒石市田中 82-9

地方独立行政法人青森県産業技術センター内

TEL 0172-53-7910 〈直通〉 FAX 0172-40-4161 〈代表〉



令和4年度  
「第41回 青森県農業経営研究協会賞」表彰式  
受賞者 黒滝 彰さん（つがる市）  
令和5年3月6日 於アップルパレス青森





本誌に掲載された著作物の無断転載・複製・転用を禁止します。

令和6年3月

発 行 者 一般社団法人青森県農業経営研究協会  
青森県黒石市田中 82-9  
TEL 0172-53-7910 FAX 0172-40-4161



印 刷 所 ワタナベサービス株式会社  
青森県青森市安方二丁目 17-3  
TEL 017-777-1388 FAX 017-735-5982