

原著論文

難裂莢性ダイズ ‘サチユタカ A1 号’ の奈良県における 生育, 収量および品質特性

杉山高世・森下星子・福田和明*・辻章宏**

Growth, Yield and Quality Characteristics of a Pod Dehiscence-resistant Soybean Cultivar 'Sachiyutaka A1 Gou' in Nara Prefecture

Takatsugu SUGIYAMA, Seiko MORISHITA, Kazuaki FUKUDA and Akihiro TSUJI

Summary

We inferred that a pod dehiscence-resistant soybean cultivar 'Sachiyutaka A1 gou', which had been developed at the Institute of Crop Science, NARO, had almost identical growth, yield, and quality characteristics and suitability for tofu processing compared to 'Sachiyutaka' and that it has cultivation suitability in Nara prefecture. In addition, because of pod dehiscence resistance, the harvest loss attributable to natural pod dehiscence during delayed harvesting might be less than that of 'Sachiyutaka'. Furthermore, the period from maturation to harvesting can be lengthened. Therefore, more careful harvesting of 'Sachiyutaka A1 gou' can be expected to produce practical increases in yield.

In March 2019, 'Sachiyutaka A1 gou' was designated as a recommended variety in Nara Prefecture.

Key Words: pod dehiscence resistance, recommended variety, soybean, tofu processing

緒言

本県のダイズの作付面積は 148 ha (農林水産省平成 30 年産作物統計) であり, 作付されている主要な品種は‘サチユタカ’である。‘サチユタカ’は, 倒伏に強く多収で, タンパク質含有率が高く豆腐加工適性に優れ (高橋ら, 2003), 本県での栽培適性が高く評価され, 2003 年に県奨励品種に指定された (野村ら, 2003)。その後, 桜井市, 田原本町および天理市の集落営農組織や地域の担い手を中心に水田を有効活用し生産されている。しかし, 成熟後に莢がはじけやすい欠点があり (高橋ら, 2003), 青立ちの発生や天候上の都合で適期に収穫できない場合に, 特に集落営農などの大規模生産において, 自然裂莢による減収が問題となっている。

近年, ダイズの裂莢性に関与する遺伝子が明らかとなり (Funatsuki ら, 2014), その遺伝子を戻し交配によって導入することにより, 難裂莢性を備え, 栽培特性などは従来の品種とほぼ同じとされる品種‘サチユタカ A1 号’, ‘フクユタカ A1 号’, ‘えんれいのそら’および‘ことゆたか A1 号’が国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 (以下, 農研機構) で育成

され (羽鹿ら, 2016; 羽鹿ら, 2019), 他県においてこれら難裂莢性品種への品種転換が進んでいる (高橋, 2018)。「サチユタカ A1 号」は, 近畿中国の主力品種‘サチユタカ’への難裂莢性付与を目的に, 2002 年に農研機構作物研究所 (現 農研機構次世代作物開発研究センター) において, 耐倒伏性を備え, 高タンパク多収の‘サチユタカ’を母とし, 難裂莢性を備えた‘ハヤヒカリ’を父として人工交配した系統に, ‘サチユタカ’を 5 回連続戻し交雑して得られた交配後代から育成した系統である。戻し交雑を行う際には, DNA マーカーを用いて難裂莢性遺伝子の座乗領域 *qPDHI* を持つ個体を選抜しながら交配をすすめるとともに, BC₅ 世代では全ゲノム選抜により, 目的領域以外の染色体が‘サチユタカ’に置き換わっている系統を選抜された。難裂莢性以外は‘サチユタカ’とほぼ同じ特性を備えているとされている (羽鹿ら, 2016)。

そこで, 本県ダイズ生産の高位安定を図るため, 本県での栽培適性や加工適性が高いと考えられ, 欠点である裂莢性が改善された‘サチユタカ A1 号’について, 本県における栽培特性, 品質および加工適性を検討した。

*現滋賀県草津市

**現奈良県農林部担い手・農地マネジメント課

材料および方法

1. 品種比較試験

1) 供試品種

‘サチユタカ A1 号’と、試験時に県奨励品種であった‘サチユタカ’を奨励品種決定調査に供試し、品種比較試験を行った。

2) 試験実施場所および試験年度

農業研究開発センターにおいて、2013～2016年は奨励品種決定調査予備試験として標準栽植密度区のみを設け、2017、2018年は奨励品種決定調査生産力検定試験として、標準栽植密度区に加え、密植区と疎植区を設けた。試験は、2013～2016年は農業研究開発センター（橿原市四条町）で実施し、2013年は3A号田、2014～2016年は5A号田で実施した。2017、2018年は農業研究開発センター（桜井市池之内）で実施し、2017年は14号田と16号田、2018年は14号田で実施した。なお、いずれの試験圃場も水田転換畑であった。

3) 耕種概要

耕種概要を第1表に示した。播種は、本県の播種適期である6月20～25日を基準に行った。ただし、2016～2018年は、気象や圃場条件により播種時期がやや遅れ、2016年と2018年は6月27日、2017年は7月3日に播種した。栽植密度は、2013～2017年は、株間15cm、条間70cm、すなわち9.5株/m²とし、2018年は株間15cm、条間80cm、すなわち8.3株/m²を標準とした。2017年と2018年に行った生産力検定試験では、株間10cmを密植区、また、株間20cmを疎植区とした。試験区は1区面積を14～18m²とし、2～3反復設けた。播種方法は手播きで、1株1本仕立てとした。土壌改良資材として苦土石灰を10a当たり70～100kg施用した。基肥として10a当たり成分量で、

N、P₂O₅およびK₂Oそれぞれ、2013～2016年は2.4kg、8.0kgおよび8.0kg、2017年と2018年は3.0kg、7.2kgおよび6.0kg施用し、追肥は施用しなかった。また、中耕培土は播種約1カ月後に1回行った。種子消毒、雑草防除および生育期間中の病害虫防除は適宜行った。

4) 調査方法

調査項目は、開花期、成熟期、主茎長、主茎節数、分枝数、茎の太さ、最下着莢高、精子実重、百粒重、障害の程度、品質、および、子実における粗蛋白質、粗脂肪と全糖の含有率とした。開花期、成熟期、主茎長、主茎節数、分枝数、茎の太さおよび最下着莢高は作物調査基準（日本作物学会九州支部会編 2013年）に準じて、1区当たり20株を調査した。精子実重は、主茎長等成熟期に調査を行った1区20株を刈り取り、乾燥、脱穀して得られた粗子実重から、直径7.3mmの規格検査用丸目ふるいにかけて落ちたものや被害の程度が著しい虫害粒や腐敗粒等の屑粒を除いた子実重量とした。精子実重および百粒重は子実水分を15%に換算して求めた。障害の程度は、倒伏、青立ち、紫斑、褐斑、裂皮およびしわについて、0：無、1：微、2：少、3：中、4：多、5：甚の6段階で評価した。品質の大豆調査基準は、外観品質を1：上の上、2：上の中、3：上の下、4：中の上、5：中の中、6：中の下、7：下の7段階で、また、等級は、近畿農政局奈良支局に依頼し、農産物検査規格の1等、2等および3等のいずれの等級相当に該当するかを評価した。子実成分である粗蛋白質、粗脂肪および全糖の含有率は、近赤外分光分析法による分析を西日本農業研究センター畑作物育種グループに依頼し、窒素・タンパク質換算係数を6.25として、乾物当たりの含有率を算出した。

第1表 耕種概要

Table 1. Summary of cultivation

| 年次 | 試験場所 | 圃場条件前 | 作物 | 施肥量(kg/10a) | | | 播種期 (月・日) | 株間 (cm) | 条間 (cm) | m ² 当株数 | | 区制 | 中耕培土 (月・日) | 特記事項 |
|------|--------|-------|----|-------------|-------------------------------|------------------|--------------|------------|------------|-----------------------------|---------------|----|---------------|------|
| | | | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | | | | 1株本数 (株/m ²) | 1株本数 (本/株) | | | |
| 2013 | 橿原市四条町 | 転換畑 | 小麦 | 2.4 | 8.0 | 8.0 | 6.25 | 15 | 70 | 9.5 | 1 | 2 | 7.29 | 予備試験 |
| 2014 | 橿原市四条町 | 転換畑 | 小麦 | 2.4 | 8.0 | 8.0 | 6.20 | 15 | 70 | 9.5 | 1 | 2 | 7.22 | 予備試験 |
| 2015 | 橿原市四条町 | 転換畑 | 小麦 | 2.4 | 8.0 | 8.0 | 6.22 | 15 | 70 | 9.5 | 1 | 2 | 7.28 | 予備試験 |
| 2016 | 橿原市四条町 | 転換畑 | 大豆 | 2.4 | 8.0 | 8.0 | 6.27 | 15 | 70 | 9.5 | 1 | 2 | 7.28 | 予備試験 |
| 2017 | 桜井市池之内 | 転換畑 | 小麦 | 3.0 | 7.2 | 6.0 | 7.03 | 10 | 70 | 14.3 | 1 | 3 | 8.14 | 本試験 |
| | | | | | | | | 15 | 70 | 9.5 | 1 | 2 | | |
| | | | | | | | | 20 | 70 | 7.1 | 1 | 3 | | |
| 2018 | 桜井市池之内 | 転換畑 | 小麦 | 3.0 | 7.2 | 6.0 | 6.27 | 10 | 80 | 12.5 | 1 | 3 | 8.02 | 本試験 |
| | | | | | | | | 15 | 80 | 8.3 | 1 | 3 | | |
| | | | | | | | | 20 | 80 | 6.3 | 1 | 3 | | |

2. 刈遅れが自然裂莢率および子実品質に及ぼす影響

‘サチユタカ A1 号’および‘サチユタカ’について，刈り遅れを想定して，成熟期以後の日数の経過による裂莢率の推移を調査した。

2016 年は各品種 20 株を調査対象とした。成熟期以後も圃場に放置し，成熟期から 2 日，22 日および 33 日後の稔実莢の裂莢数を調査し，自然裂莢率を算出した。2018 年は，成熟期に各栽植密度から 3 株，計 9 株を地際から刈り取り，コンテナへ入れて網室内で放置し，刈り取り 7 日後から 49 日後まで 7 日毎に 2016 年と同様にして自然裂莢率を調査した。

また，2016 年は，成熟期から 2 日後と 33 日後の精子実の百粒重，障害の程度，品質および子実成分を品

種比較試験と同様に調査し，‘サチユタカ A1 号’および‘サチユタカ’について，成熟期以後の収穫時期が子実の品質に及ぼす影響を調査した。

3. 豆腐加工適性試験

従来から‘サチユタカ’を使用して豆腐を製造している県内桜井市の豆腐店において，2018 年に農業研究開発センターの奨励品種決定調査試験の標準区で生産した‘サチユタカ A1 号’を供試し，‘サチユタカ’を使用する場合と同様の方法で豆腐を製造し，実需者による加工適性の評価を行った。製造は，2019 年 1 月 17 日に行った。1 回の仕込量は生大豆 6 升とし，浸漬工程では 23℃の水に 12 時間浸漬した。また，凝

第2表 奨励品種決定調査における生育および収量

Table 2. Growth and yield found from performance tests for recommended varieties

| 品種 | 年次 | 栽植密度 (株間×条間) | 開花期 (月. 日) | 成熟期 (月. 日) | 主莖長 (cm) | 主莖節数 (節) | 分枝数 (本/株) | 莖の太さ (mm) | 最下着莢高 (cm) | 精子実重 (kg/a) | 標準対比 (%) | 百粒重 (g) |
|------------|----------|-----------------|---------------|---------------|-------------|-------------|--------------|--------------|---------------|----------------|-------------|------------|
| サチユタカ A1 号 | 2013 | 15×70 | 8.05 | 11.01 | 42 | 11.8 | 4.1 | 11.8 | 8.1 | 42.1 | 102 | 40.3 |
| | 2014 | 15×70 | 8.05 | 10.27 | 60 | 12.3 | 4.0 | 12.2 | 4.6 | 47.5 | 93 | 36.6 |
| | 2015 | 15×70 | 8.07 | 10.31 | 50 | 14.7 | 3.3 | 11.3 | 11.0 | 40.3 | 102 | 43.7 |
| | 2016 | 15×70 | 8.04 | 11.04 | 42 | 13.1 | 3.7 | 9.3 | 10.4 | 36.0 | 111 | 39.0 |
| | 2017 | 10×70 | 8.13 | 11.10 | 54 | 12.1 | 3.8 | — | 17.8 | 50.6 | 99 | 40.9 |
| | | 15×70 | 8.12 | 11.11 | 50 | 12.1 | 3.8 | 10.9 | 15.0 | 63.6 | 118 | 42.4 |
| | | 20×70 | 8.13 | 11.10 | 46 | 12.6 | 4.7 | — | 14.6 | 41.0 | 101 | 41.4 |
| | 2018 | 10×80 | 8.05 | 11.07 | 52 | — | 4.9 | 13.2 | 7.6 | 53.3 | 129 | 39.2 |
| | | 15×80 | 8.05 | 11.07 | 46 | — | 5.4 | 13.1 | 5.4 | 36.3 | 89 | 38.1 |
| | | 20×80 | 8.05 | 11.07 | 44 | — | 5.5 | 14.1 | 4.4 | 36.0 | 95 | 39.5 |
| | 平均 | 10×70,80 | 8.09 | 11.09 | 53 | 12.1 | 4.4 | 13.2 | 12.7 | 52.0 | 114 | 40.1 |
| | | 15×70,80 | 8.06 | 11.03 | 48 | 12.8 | 4.1 | 11.4 | 9.1 | 44.3 | 103 | 40.0 |
| | 20×70,80 | 8.09 | 11.09 | 45 | 12.6 | 5.1 | 14.1 | 9.5 | 38.5 | 98 | 40.5 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| サチユタカ | 2013 | 15×70 | 8.05 | 10.30 | 42 | 11.1 | 4.2 | 10.4 | 7.0 | 41.4 | 100 | 37.7 |
| | 2014 | 15×70 | 8.05 | 10.28 | 53 | 11.4 | 4.8 | 11.6 | 4.5 | 50.9 | 100 | 38.5 |
| | 2015 | 15×70 | 8.04 | 10.31 | 48 | 14.1 | 3.8 | 10.5 | 14.2 | 39.4 | 100 | 39.0 |
| | 2016 | 15×70 | 8.03 | 11.02 | 46 | 13.4 | 3.6 | 10.0 | 11.4 | 32.4 | 100 | 35.2 |
| | 2017 | 10×70 | 8.13 | 11.10 | 53 | 12.0 | 3.7 | — | 17.9 | 50.9 | 100 | 39.1 |
| | | 15×70 | 8.10 | 11.11 | 56 | 12.5 | 3.5 | 10.0 | 17.2 | 53.7 | 100 | 38.7 |
| | | 20×70 | 8.13 | 11.10 | 43 | 12.4 | 5.5 | — | 12.3 | 40.7 | 100 | 39.6 |
| | 2018 | 10×80 | 8.04 | 11.05 | 49 | — | 4.6 | 12.1 | 8.7 | 41.2 | 100 | 35.5 |
| | | 15×80 | 8.04 | 11.05 | 41 | — | 5.5 | 13.9 | 6.9 | 40.8 | 100 | 35.5 |
| | | 20×80 | 8.04 | 11.05 | 41 | — | 5.9 | 14.0 | 5.4 | 38.0 | 100 | 36.9 |
| | 平均 | 10×70,80 | 8.09 | 11.08 | 51 | 12.0 | 4.2 | 12.1 | 13.3 | 46.1 | 100 | 37.3 |
| | | 15×70,80 | 8.05 | 11.02 | 48 | 12.5 | 4.2 | 11.1 | 10.2 | 43.1 | 100 | 37.4 |
| | 20×70,80 | 8.09 | 11.08 | 42 | 12.4 | 5.7 | 14.0 | 8.9 | 39.4 | 100 | 38.3 | |
| | | | | | | | | | | | | |

注1) 栽植密度の株間と条間の単位はcm(以下同様)

注2) 平均値について，栽植密度の株間15cmは2013～2018年の6ヵ年，株間10cmと20cmは2017～2018年の2ヵ年の値(以下同様)．欠測値は含まず

固工程の温度は 53°Cで、凝固剤として塩田ニガリ液体を使用した。

結果

1. 品種比較試験

‘サチユタカ A1 号’の開花期は、‘サチユタカ’と比

べ、同等か1~3日程度遅く、標準栽植密度区の6カ年平均では1日遅かった。成熟期は、2014年には1日早かったが、2014年を除き同等か2日程度遅く、標準栽植密度区の6カ年平均では1日遅かった。成熟期における主茎長や、主茎節数、分枝数、茎の太さおよび最下着莢高はほぼ同等であった。精子実重は試験年次によりばらつきがあったが、標準栽植密度区の6カ年平均では、‘サチユタカ’を100とした標準

第3表 奨励品種決定調査における障害の程度と子実品質

Table 3. Degree of impediment, appearance quality, and seed components from performance tests for recommended varieties

| 品種 | 年次 | 栽植密度 (株間×条間) | 障害程度 ^x | | | | | | 外観品質 | | 子実成分含有率 ^z | | |
|----------|----------|-----------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------|------|----------------------|------------|-----------|
| | | | 倒伏 | 青立ち | 紫斑 | 褐斑 | 裂皮 | しわ | 大豆調査 基準 ^y | 等級 | 粗蛋白質 (%) | 粗脂肪 (%) | 全糖 (%) |
| サチユタカA1号 | 2013 | 15×70 | 0.0 | 0.5 | 1.0 | 0.0 | 2.0 | 1.0 | 6.0 | 3.0 | 45.7 | 19.6 | 21.8 |
| | 2014 | 15×70 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 3.0 | 1.0 | 46.9 | 19.0 | 23.4 |
| | 2015 | 15×70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 2.0 | 0.0 | 5.0 | 2.0 | 47.3 | 17.4 | 23.3 |
| | 2016 | 15×70 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | — | 6.0 | 2.0 | 46.6 | 19.5 | 21.8 |
| | 2017 | 10×70 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 3.0 | 3.0 | 1.0 | 45.0 | 19.5 | 21.7 |
| | | 15×70 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 3.0 | 3.0 | 1.0 | 44.9 | 19.5 | 21.7 |
| | | 20×70 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0 | 45.1 | 19.4 | 21.7 |
| | 2018 | 10×80 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 1.0 | 44.0 | 20.0 | 20.8 |
| | | 15×80 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 1.3 | 44.1 | 20.1 | 20.7 |
| | | 20×80 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 1.3 | 43.5 | 20.2 | 21.0 |
| 平均 | 10×70,80 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.5 | 1.0 | 44.5 | 19.8 | 21.3 | |
| | 15×70,80 | 0.7 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 1.5 | 1.0 | 4.2 | 1.7 | 45.9 | 19.2 | 22.1 | |
| | 20×70,80 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 1.2 | 44.3 | 19.8 | 21.4 | |
| サチユタカ | 2013 | 15×70 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 5.0 | 3.0 | 47.4 | 18.6 | 22.9 |
| | 2014 | 15×70 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 3.0 | 1.0 | 47.7 | 19.0 | 23.2 |
| | 2015 | 15×70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 4.0 | 2.0 | 49.3 | 17.8 | 22.6 |
| | 2016 | 15×70 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 1.0 | 3.0 | — | 5.0 | 2.5 | 47.7 | 19.4 | 20.3 |
| | 2017 | 10×70 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 3.0 | 3.0 | 1.0 | 48.0 | 18.8 | 21.0 |
| | | 15×70 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 3.0 | 3.0 | 1.0 | 46.9 | 18.8 | 21.0 |
| | | 20×70 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0 | 46.8 | 19.1 | 21.6 |
| | 2018 | 10×80 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 1.2 | 46.3 | 19.2 | 20.2 |
| | | 15×80 | 2.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 1.5 | 46.1 | 19.3 | 20.2 |
| | | 20×80 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 1.2 | 45.6 | 19.6 | 20.7 |
| 平均 | 10×70,80 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 1.5 | 2.5 | 1.1 | 47.2 | 19.0 | 20.6 | |
| | 15×70,80 | 0.7 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 1.3 | 0.8 | 3.7 | 1.8 | 47.5 | 18.8 | 21.7 | |
| | 20×70,80 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 1.1 | 46.2 | 19.4 | 21.2 | |

x) 0:無, 1:微, 2:少, 3:中, 4:多, 5:甚の6段階で評価

y) 外観品質を1:上の上, 2:上の中, 3:上の下, 4:中の上, 5:中の中, 6:中の下, 7:下の7段階で評価

z) 無水分中の含有率. 分析は, 近赤外分光分析により, 西日本農業研究センターが実施. 窒素・タンパク質換算係数は6.25

対比で‘サチユタカ A1 号’は 103 であった。百粒重は、2014 年を除き‘サチユタカ A1 号’が‘サチユタカ’より大きく、標準栽植密度区の 6 カ年平均では 2.6g 重かった（第 2 表）。

倒伏と青立ちの発生程度はほぼ同等で、紫斑、褐斑、裂皮およびしわの障害粒の発生程度もほぼ同程度であった。

外観品質は、大豆調査基準による評価では 2013、2015 と 2016 年ではわずかに‘サチユタカ A1 号’が劣ったが、それ以外の年は同等で、農産物検査規格による評価ではほぼ同等であった（第 3 表）。

子実成分は、‘サチユタカ’と比べ‘サチユタカ A1 号’は、粗蛋白質含有率がやや低く、粗脂肪含有率および全糖含有率はやや高かった（第 3 表）。

2. 成熟期以後刈遅れが裂莢率および子実品質に及ぼす影響

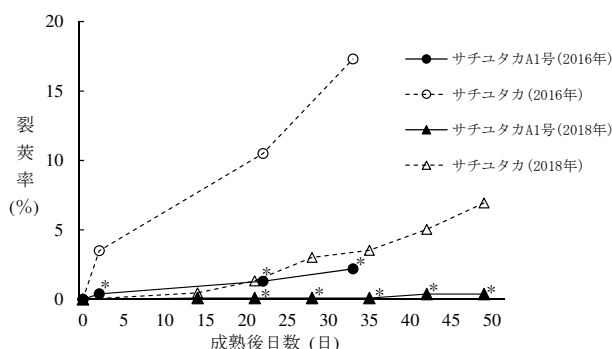
自然裂莢率について、2016 年は成熟期の 2 日、22 日および 33 日後に調査した。‘サチユタカ A1 号’と‘サチユタカ’の調査稔実莢数は、それぞれ 1296 個と 1385 個であった。‘サチユタカ’の自然裂莢率は、それぞれ、3.5、10.5 および 17.3% で、成熟期以後日数が経過するにつれ自然裂莢率は高くなった。‘サチユタカ A1 号’では、それぞれ、0.4、1.3 および 2.2% で、‘サチユタカ’と同様に成熟期以後日数が経過することにより自然裂莢率は増加したが、その値は‘サチユタカ’より小さく、‘サチユタカ A1 号’の成熟期 33 日後の自然裂莢率は、‘サチユタカ’の成熟期 2 日後の値よりも小さかった。2018 年は、成熟期の 7、14、21、28、35、42 および 49 日後に調査した。‘サチユタカ A1 号’と‘サチユタカ’の調査稔実莢数は、それぞれ 867 個と 1014 個であった。2016 年と比べ 2018 年は

どちらの品種も裂莢の発生は少なかったが、2018 年も‘サチユタカ A1 号’の自然裂莢率は‘サチユタカ’より小さく、成熟期 49 日後の自然裂莢率は、‘サチユタカ’の 6.9% に対し、‘サチユタカ A1 号’は 0.4% であった（第 1 図）。

成熟期の約 30 日後収穫した場合の品質は、成熟期頃に収穫した場合と比べ、百粒重や子実の粗蛋白質含有率、粗脂肪含有率および全糖含有率に差は認められなかったが、割れやすく、検査規格による評価はやや劣った。ただし、その程度に‘サチユタカ’と‘サチユタカ A1 号’の品種間で差は見られなかった（第 4 表）。

3. 豆腐加工適性試験

桜井市の実需者により、‘サチユタカ A1 号’の豆腐加工適性は、‘サチユタカ’と同程度であると評価された。



第1図 成熟後の裂莢率の推移

Fig. 1. Change of pod dehiscence ratio after maturation.

注) 黒色記号上の*は、カイ2乗検定により、成熟後日数を同一とした品種間の裂莢率について危険率5%で有意な差があることを示す

第4表 収穫時期が‘サチユタカ A1 号’および‘サチユタカ’の品質に及ぼす影響

Table 4. Effects of harvest time on ‘Sachiutaka A1 gou’ and ‘Sachiutaka’ seed quality

| 品種 | 収穫日 | | 百粒重 (g) | 障害程度 ^x | | | | | 品質 ^y 等級相当 | 子実成分含有率 ^z | | |
|------------|-------------|------------------|------------|-------------------|----|----|----|----|-------------------------|----------------------|------------|-----------|
| | 日付 (月/日) | 成熟後 日数 (日) | | 紫斑 | 褐斑 | 裂皮 | しわ | 割れ | | 粗蛋白質 (%) | 粗脂肪 (%) | 全糖 (%) |
| サチユタカ A1 号 | 11/4 | 0 | 39.0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 2.0 | 46.6 | 19.5 | 21.8 |
| | 12/4 | 31 | 36.5 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 3.0 | 45.9 | 20.0 | 21.4 |
| サチユタカ | 11/4 | 2 | 35.2 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2.5 | 47.7 | 19.4 | 20.3 |
| | 12/4 | 33 | 34.7 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 3.0 | 47.7 | 19.1 | 20.6 |

x) 0: 無, 1: 微, 2: 少, 3: 中, 4: 多, 5: 甚の6段階で評価

y) 農産物検査規格の等級相当

z) 無水分中の含有率. 分析は、近赤外分光分析により、西日本農業研究センターにより実施. 窒素・タンパク質換算係数は6.25

考察

2013～2018年に実施した奨励品種決定調査の結果から、‘サチユタカ A1 号’の開花期および成熟期は、‘サチユタカ’と比べいずれも1日遅く、主茎長、主茎節数、分枝数、茎の太さ、最下着莢高および倒伏や青立ちの程度はほぼ同程度で、子実収量もほぼ同程度であった。これらの結果は、育成地における6月播や‘サチユタカ A1 号’を既に奨励品種に採用している兵庫県における結果と概ね同様であった(羽鹿ら, 2016; 松本ら, 2016)。そのため、‘サチユタカ A1 号’の生育特性は、本県においてもこれらの試験実施場所と同様に‘サチユタカ’とほぼ同等と評価できると考えられる。また、‘サチユタカ A1 号’の障害粒(紫斑、褐斑および裂皮)の発生程度や外観品質も育成地の評価と同様に‘サチユタカ’とほぼ同等と評価できると考えられる(羽鹿ら, 2016)。

ただし、‘サチユタカ’と比べ、‘サチユタカ A1 号’は、百粒重がやや大きく、子実成分の粗蛋白質含有率はやや低く、粗脂肪含有率および全糖含有率はやや高い傾向がみられた。育成地においても、粗蛋白質含有率や粗脂肪含有率は本県と同様の傾向であった(羽鹿ら, 2016)。また、百粒重については、‘サチユタカ A1 号’と同様の育種手法で育成された難裂莢性品種‘フクユタカ A1 号’でも、育成地における‘フクユタカ’との比較で同様の傾向であった(羽鹿ら, 2019)。ゲノム解析によれば、‘フクユタカ A1 号’は、‘フクユタカ’由来以外の領域が残存しており、特に第15番染色体には‘ハヤヒカリ’由来の大きな領域が残存していることが確認されている(羽鹿ら, 2019)。また、‘サチユタカ A1 号’も、第16染色体の大半と第15染色体の一部に‘ハヤヒカリ’由来の残存領域が確認されている(羽鹿ら, 2016)。残存領域が農業特性や品質特性にどれくらい影響を与えているかは判断できない(羽鹿ら, 2016)とされているが、本県の栽培環境に加えて、これらの残存領域が原品種との特性の違いに影響した可能性が考えられる。しかし、本県産ダイズの主要な用途は豆腐加工用であり、豆腐加工適性は同等と評価されたことから、豆腐用としてのこれら子実特性の差は大きいものではないと考えられる。

‘サチユタカ A1 号’の裂莢率については、試験実施した年次により裂莢の発生程度に違いがみられたが、‘サチユタカ A1 号’はいずれの年次においても‘サチユタカ’と比べて裂莢発生程度は小さく、裂莢の発

生が多い年では、‘サチユタカ’と比べ、成熟約1カ月後の裂莢率は約15ポイント小さくなり、本県においても自然裂莢による減収の程度を軽減する効果が確認できた。山田らの報告では、難裂莢性の減収軽減効果により、‘サチユタカ A1 号’は‘サチユタカ’より40%以上多収となり、‘サチユタカ’など裂莢と青立ちが発生しやすい品種の普及地域や、作業の競合により刈り遅れが生じ易い地域では難裂莢性品種の優位性がより大きくなると予測される(山田ら, 2017)としている。さらに、羽鹿らは、刈り取り適期が伸びて作業時間に余裕ができることで、丁寧な作業が可能となり農家の実質収量の増大が期待できる(羽鹿ら, 2016)としており、本県においても同様な効果が期待される。

これらのことより、‘サチユタカ A1 号’は、本県における栽培適性は高く、問題となっている刈遅れ時の自然裂莢による収穫ロスを低減し、さらに、収穫の時間的余裕を確保した丁寧な作業により、実質的な増収が期待できる品種であると考えられる。

栽培上の注意点としては、①極端な刈り遅れは、子実成分に差はないが外観品質を低下させる可能性があるため、可能な限り適期に収穫するよう努める必要があること、②‘サチユタカ’と同様、ウイルスにより褐斑粒が発生する恐れがあるので、健全種子を播種するとともにアブラムシ防除を徹底すること、が挙げられる。

摘要

農研機構作物研究所(現 農研機構次世代作物開発研究センター)で育成された難裂莢性ダイズ品種‘サチユタカ A1 号’は、‘サチユタカ’と比べ、生育特性、収量、外観品質、および、豆腐加工適性はほぼ同等であり、本県における栽培適性は高い。また、難裂莢性により、刈遅れ時の自然裂莢による収穫ロスは‘サチユタカ’より低く、さらに、成熟から収穫までの期間を従来より長くとることができるため、より丁寧な作業が可能となり、実質的な増収が期待できる品種である。

なお、‘サチユタカ A1 号’は2019年3月に県奨励品種に指定された。

謝辞

本研究において、子実品質の評価にご協力いただいた、近畿農政局奈良県拠点と西日本農業研究センター畑作物育種グループ、および、加工適性の評価にご協力いただいた、米澤優次氏に厚くお礼申し上げます。

引用文献

Funatsuki, H; Suzuki, M; Hirose, A; Inaba, H; Yamada, T; Hajika, M; Komatsu, K; Kitayama, T; Sayama, T; Ishimoto, M; Fujino, K. Molecular basis of a shattering resistance boosting global dissemination of soybean. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 2014, 111(50), 17797-17802.

羽鹿牧太, 船附秀行, 山田哲也, 高橋浩司, 菱沼亜衣, 平田香里, 大木信彦, 山田直弘, 小巻克巳, 松永亮一. 難裂莢性を導入した大豆新品種「サチユタカ A1 号」の育成. 作物研報. 2016, 16, 1-34.

—————, —————, —————, —————, 平田香里, 菱沼亜衣, —————, —————, —————, —

—————. 難裂莢性を導入した大豆新品種「フクユタカ A1 号」の育成. 次世代作物開発研究センター研究報告. 2019, 2, 1-33.

松本純一, 杉本琢真. ダイズ「サチユタカ A1 号」の奨励品種採用. 近畿中国四国地域農業作物生産推進部会成果情報. 2016.

野村貴浩, 西尾和明, 浅田幸男, 杉山高世, 土井正彦. 大豆品種「サチユタカ」の奨励品種採用. 近畿中国四国地域農業作物生産推進部会成果情報. 2003.

高橋浩司. “安定生産に寄与できる難裂莢性大豆品種と多収品種開発の現状”. 農研機構次世代作物開発研究センター. 2018.9.13,

<http://www.maff.go.jp/tokai/seisan/shinko/daizu/genchi/attach/pdf/20180913-5.pdf> (2019.8.30 閲覧).

高橋将一, 松永亮一, 小松邦彦, 中澤芳則, 羽鹿牧太, 酒井真次, 異儀田和典. ダイズ新品種「サチユタカ」の育成とその特性. 九州沖縄農業研究センター報告. 2004, 5, 15-39.

山田哲也, 羽鹿牧太, 船附秀行, 高橋浩司, 平田香里, 菱沼亜衣, 田中淳一. ダイズ大規模栽培における難裂莢性品種の減収軽減効果の解析. 日作紀. 2017, 86(3), 251-257.