

歴史と伝統がつなぐ山形の「最上紅花」

～日本で唯一、世界でも稀有な紅花生産・染色用加工システム～

山形県最上川流域



日本農業遺産

概要情報

農林水産業システムの名称

歴史と伝統がつなぐ山形の「最上紅花」
もがみべにばな

～日本で唯一、世界でも稀有な紅花生産・染色用加工システム～

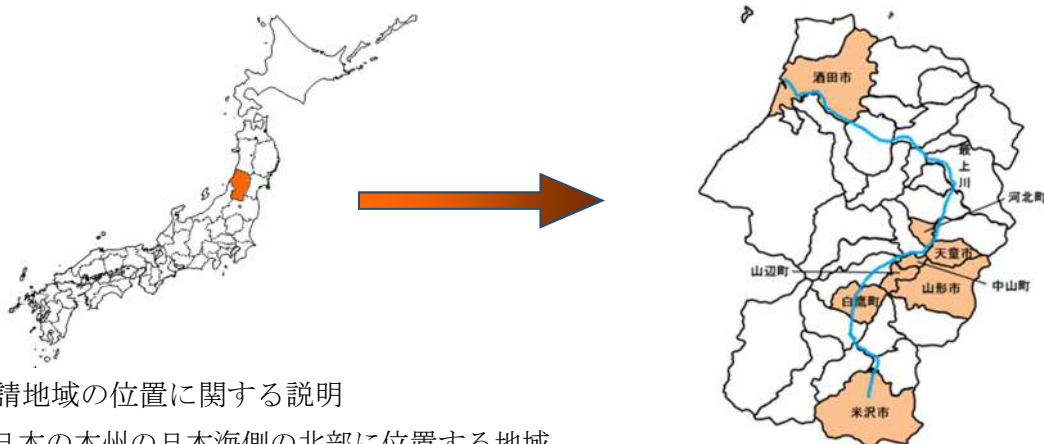
日本農業遺産の認定年月日：平成31年2月15日

申請団体

- ・団体名：山形県紅花振興協議会
- ・組織構成：山形県、山形市、米沢市、酒田市、天童市、山辺町、中山町、河北町、白鷹町、山形県農業協同組合中央会、山形市農業協同組合、山形県花き生産連絡協議会、山形県紅花生産組合連合会、出羽もがみべにばなの会、山形市高瀬紅花生産組合、白鷹紅の花を咲かせる会、山形県観光物産協会、米沢織物工業協同組合、置賜紬伝統織物協同組合、山形中央クッキングスクール、落合「最上紅花」若菜を広める会、JAてんどう女性部やまぐち紅花若菜会

認定地域の位置

- ・申請地域名：山形県最上川流域
 [山形市・米沢市・酒田市・天童市・山辺町・中山町・河北町・白鷹町 4市4町]



- ・申請地域の位置に関する説明
 日本の本州の日本海側の北部に位置する地域
- ・地理座標（緯度経度） 北緯37度44分2秒～39度12分31秒
 東経139度31分13秒～140度31分51秒

主要都市から認定地域までのアクセス

【東京から】

JR 東京駅⇒（約2時間30分）⇒山形駅

東京国際空港⇒（約1時間）⇒山形空港⇒（空港シャトル：約35分）⇒山形市内

面積 1948.6 km²

地形的特徴 最上川流域に広がる肥沃な水田もしくは畑地

気候 区分 温帯湿潤気候 年平均気温 12.7℃ 年間降水量 1,243.5mm

人口（うち受益者） 566,021人／13,785人

主な生計源 農業、商業、工業

農林水産業システムの概要

当地域の紅花生産と染色用への加工技術は、室町時代末期以来約 450 年の歴史を有している。最盛期の江戸時代には、紅花を染色用素材に加工した「紅餅」は、最上川の舟運で上流の米沢から下流の酒田まで送られた後、北前船で京都まで輸送された。

紅花は連作や過湿に弱いと、古来より他作物との「輪作」が行われるとともに有機質資材による「環境負荷の少ない生産方法」が行われてきた。また、紅花生産農家は収穫した紅花を自ら「紅餅」に加工し、紅花生産と紅餅への加工技術が一体となって継承されてきた。こうした染色用紅花生産と加工技術が一体となった農業システムは世界的にも稀有である。また農産物の付加価値を高める 6 次産業化の先駆的なシステムでもある。

1 地域農業を支える紅花生産と加工利用による 6 次産業化

「紅餅」は、江戸時代中期には紅花を作付する農民の現金収入の過半を占めるようになり、水稲とともに生計を保障するための重要な品目であった。

明治時代に紅花の輸入や化学染料の普及により産地は一時衰退したが、戦後、生産者の組織化等により復興し、伝統的な紅花生産や「紅餅」加工技術は伝承されてきている。紅花は、水稲、大豆、そば、野菜等との労力競合が少ないため、現在でも農業の複合経営の一部門として位置づけられており、化粧品や染料向けの実需者へ円滑に供給が行われている。

染料加工向け以外にも、切り花生産、食材・加工食品への利用による 6 次産業化や 100 万人を誘客する観光業など幅広い産業に波及しており、地域発展の一端を担っている。

2 多様な生物群と共生する農業と貴重な染色用品種の遺伝資源

紅花圃場は農薬使用が極めて少ないため、昆虫等の生物の生息数が多く、環境保全型農業の指標生物である「ゴミムシ類」等が生息するなど多様な生物群との共生が認められる。

また、「紅餅」の生産に用いられている品種「もがみべにばな」は、伝統的な自家採種により品種内の遺伝的多様性が保たれており、世界中の紅花品種の中で花卉の収穫量が多い。

さらに当地域では、山形県農業総合研究センター内に日本唯一の紅花ジーンバンクを整備し、紅花の在来種や国内外の品種など 50 種の遺伝資源を保存しており、異常気象や生態系等の環境変化に対応できるレジリエンスとなっている。

3 伝統的な紅花生産・染色用加工技術

当地域の紅花生産・染色用加工技術は、他の農作物と交互に栽培する輪作体系及び化学肥料や農薬をほとんど使用しない環境負荷の少ない伝統的な生産方法と、江戸時代から続く伝統的な手作業による染料用の「紅餅」の加工技術を生産者が一体的に取り組んでいるものであり、それらの生産・加工システムは熟練した農業者から若い生産者へ受け継がれている。

4 地域の人々に根付く紅花文化

「紅餅」は、日本の伝統的な神事で奉納される神宝や装束の染料として、また化粧紅など日本古来の希少価値を有する天然色素として使用されている。

また、当地域で約 400 年の伝統を持つ「初市」で販売されている「旗飴」には、紅花の豊作を願う思いが込められており、今でも縁起物として露店の店先に並ぶなど、伝統的な農文化が現代に継承されており、当地域では、紅花によってもたらされた伝統的な「紅花まつり」、「花笠まつり」、「雛祭り」が毎年開催され、訪れる観光客と地域の人々との交流も盛んに行われている。

5 豊かで美しいランドスケープ

紅花生産の風景は、古くから人々を魅了し、古文書にも紅花が咲き誇る情景が記されている。自然の緑に赤、黄の彩りを与え、朝霧のなかを紅花を摘む人々がいる景観は、松尾芭蕉の俳句や映画「おもひでぼろぼろ」の舞台となる等、日本人の心を揺さぶる。

現在も「紅餅」に加工するための紅花生産に加え、初夏の山形を象徴する景観づくりとして、地域内の幹線道路沿いへの植栽、一般家庭や小・中学校での観賞用植栽、荒廃農地の環境保全のための植栽が行われ、地域全体として優れたランドスケープを形成している。

このように、本農業システムは、地域の土地・気象条件を生かしつつ、紅花のもつ生育特性にあわせ、気象変動や社会的要因による危機や変化に対応しながら、日本の文化、地域の伝統産業(織物業等)や観光業と深く結びつき、行政、生産者組織、関係団体、大学・研究機関等が一体となって、紅花の振興に取り組みながら継承されてきている、日本で唯一、世界でも稀有な紅花生産・染色用加工システムである。

歴史と伝統がつなぐ山形の「最上紅花」

～日本で唯一、世界でも稀有な紅花生産・加工用染色システム～

最上川流域の肥沃な土壌と朝霧のでる気象条件を活用し、輪作と有機物の施用で栽培される「もがみべにばな」と、染色用素材「紅餅」への加工技術が一体となった世界的にも稀有な農業システム。室町末期以来450年の伝統を有する6次産業化の先駆的システム。



紅花の生産・染色用の加工、伝承を通じて、人と人がつながり、紅花が地域の文化・経済の活性化の核となる地域づくりを推進

目 次

1	世界的な重要性	・ ・ ・ 1
(1)	450 年前から続く、現存する世界でも稀有な紅花生産・染色用加工システム	
(2)	日本の「紅」を未来へつなぐ染料用品種「もがみべにばな」	
(3)	特徴的かつ伝統的な地域	
(4)	地理的、気候的及び社会経済的な特徴	
2	申請地域の特徴	・ ・ ・ 5
(1)	食料および生計の保障	・ ・ ・ 5
ア	室町時代から現在までの生計保障の歴史	
イ	現在の生計保障	
ウ	関連産業の広がりによる 6 次産業化	
エ	多様な主体の参画による紅花生産の振興	
(2)	農業生物多様性	・ ・ ・ 13
ア	紅花生産により育まれる多様な生物群	
イ	現代に引き継がれてきた貴重な染料用紅花品種の遺伝資源と農業の共生	
ウ	世界で栽培されるベニバナと農業	
エ	「もがみべにばな」の遺伝資源の多様性	
(3)	地域の伝統的な知識システム	・ ・ ・ 18
ア	肥沃な土地を生かした輪作による連作障害の回避	
イ	気象条件を生かした環境負荷の少ない生産方法	
ウ	紅餅加工の高品質化	
エ	新たな紅花加工品「摺花」	
オ	次世代への技術の継承	
(4)	文化、価値観及び社会組織	・ ・ ・ 23
ア	生産の再興を支援した組織	
イ	山形県紅花振興協議会による紅花振興	
ウ	紅花市が起源となる行事	
エ	紅花染めの装束での神事	
オ	紅花交易によってもたらされた「雛文化」	
カ	日本古来の化粧紅への利用	
キ	「紅花まつり」、「花笠まつり」などによる交流人口の増加	
ク	農業教育や体験学習による農耕文化の継承	

(5) ランドスケープの特徴 . . . 27

- ア 古文書に記された景観
- イ 俳句や映画に取り上げられる景観
- ウ 初夏の山形を象徴する景観
- エ 地域の環境を守る景観

○参考文献、資料等 . . . 30

○添付資料 . . . 32

- 1. 地域の位置図（詳細）、土地利用図 . . . 32
- 2. 生物多様性リスト . . . 34

1 世界的な重要性

(1) 450 年前から続く、現存する世界でも稀有な紅花生産・染色用加工

紅花の用途は、昔から種子を用いた油料用と花卉を用いた染色用の二つの活用方法があったが、染色用は化学染料の普及などにより次第に衰退し、世界的に紅花生産のほとんどは油料用が主流で¹⁹⁾、現在は、当地域が日本で唯一、世界でも稀有な染色用紅花の生産地域である（山形大学笹沼恒男准教授より）。

当地域で「紅花」が生産されたのは室町時代末期(1550～1570 年頃)と言われ、最盛期の江戸時代には、上流の米沢から中流の村山地域、下流の酒田まで県内のみを流れる最上川の舟運によって「紅餅」を集め、酒田から北前船で京都まで運んでおり、現在まで 450 年以上の歴史を有している¹⁵⁾。作物としての紅花が持つ「連作や過湿条件に弱い」という特性を古来より把握し、その弱点に的確に対応するため、最上川流域に広がる肥沃な土地で、最盛期であった江戸時代には、そばやエゴマ、現在でも、そばや葉物野菜、大豆、キャベツ、枝豆などの野菜類との「輪作」が行われている。紅花生産者は、これらの複合経営により安定した農業所得を確保しており、当地域の農業者の 1 戸あたりの農産物販売金額は約 500 万円となっている。

また、紅花生産では、古くから、落葉や萱、堆肥などの有機質資材や、木炭などを積極的に栽培圃場に施用するとともに、安全安心な紅花を生産し、圃場内の有益な昆虫などを保護するために、化学農薬の使用を極力抑えた「環境負荷の少ない生産方法」が行われており、紅花圃場には多数の生物が生息し、周辺の他作物の作付圃場や地域住民に対して、有益で、豊かな自然環境を提供することにつながっている。

さらに、紅花を染色用色素素材として利用するための伝統的な「紅餅^{べにもち}」の加工技術は、花卉に含まれる赤色の色素カルタミンを酸化・発酵で増加させる、古来から行われてきた伝統的な加工技術で生産されたものである。現在では、その生産工程を科学的に分析して、より安定した品質の「紅餅」を生産するための手順を明らかにしながらも、当時とほとんど変わらぬ手作業で生産している。



写真 1 紅花



写真 2 紅餅

(2) 日本の「紅」を未来へつなぐ染料用品種「もがみべにばな」

「赤」は、古くからの日本の基本色で、古墳時代の壁画や殿上人の装束、武士の甲冑等、日本人にとっては特別な色といわれている。なかでも紅花を使った「唐紅」^{からくれない}は、高価だったため、大変貴重で人々の憧れの色であった。

その「唐紅」の原料であった「最上紅花」は、品質が優れていたため、最も美しい染料として「紅花は最上山形の産をもって最良となす」と高く評価された。伊勢神宮等の文化財としての価値の高い調度品、東大寺お水取りの装飾花、京都の西陣織・友禅染の染料や化粧用の口紅等として活用され、最上紅花がなければ伝統文化が成立しなかった^{20,30)}といっても過言でない。

世界で栽培されている紅花の系統は、草丈や花色、花序数、花序の大きさ、総苞のとげなど形質は多様であるが、そのほとんどが食用油の生産を目的としており、当地域で染料用に栽培されている品種「もがみべにばな」は稀有な存在である。

さらに、「もがみべにばな」は、本県での長い栽培の歴史の中で本県の気候や染料用の収穫方法である伝統的な手摘みによる花卉収穫に適応するように選抜され、本県における染料用「紅餅」等の生産を支えてきた優れた品種である。



写真3 紅花染めの振袖
(白鷹町)

(3) 特徴的かつ伝統的な地域

山形県最上川流域の4市4町(山形市、米沢市、酒田市、天童市、山辺町、中山町、河北町、白鷹町)は、最上川の舟運によって結ばれ、県内で「紅餅」生産が行われていた地域の中で、現在まで生産を伝承してきた地域で、現在においても、紅花生産は農業経営の一部門としてしっかりと位置づけられている。

当地域で生産された「紅餅」^{べにもち}は、室町時代から換金作物として販売されており、江戸時代中期には農民の現金収入の過半を占めるようになる⁵⁾など、水稻とともに重要な品目として生計を保障してきてきた。

江戸時代には、換金作物として県内各地で生産されていた紅花であるが、現在は4市4町の118名に伝承され、水稻、そば、野菜等との複合経営の一部門として重要な品目に位置づけられており、生計を保障している。

また、青山永耕筆「紅花屏風」(山寺芭蕉記念館所蔵)(写真4、5)には、紅花の生産から紅餅加工の売買までの過程が作業毎に描かれ、紅花が地域経済にとって重要であったことを現代に伝えている³⁴⁾。



写真4 「紅花屏風」 (山寺芭蕉記念館所蔵)



写真5 「青山永耕筆・紅花屏風」を読む より³⁴⁾

江戸末期の中国紅や明治に入ってから化学染料輸入、さらには第二次世界大戦時の作付統制等による作物転換等、社会的影響による生産断絶の危機があった一方で、日本古来の文化財としての価値が高い調度品や伝統的な化粧品等の不変的な需要とそれに応えようとする生産者組織の存在により、今日まで紅花から紅色素をとりだすための「紅餅」の生産が継続され、その後の山形県の産業や文化を支える礎となった。

昭和40年に県内各地の紅花生産組合により結成された「山形県紅花生産組合連合会」は、現在も「紅餅」生産の拡大と加工技術の継承に取組み、山形県で作成した紅花栽培の栽植様式や染色用加工技術を記した『べにばな栽培のてびき』や「紅餅」加工技術の手順を記した『べにもち加工の手引き』により生産方法の統一に努め、紅餅^{べにもち}の出荷時には、生産者が集まり、品質を確認して出荷している。

また、地域の熟練した生産者や山形県、各産地の市町や生産組合が、生産者向けに生産・加工技術の研修会を開催して紅餅加工の伝統的生産技術を次世代に伝承するとともに、一般消費者向けの紅花講座開催や地域内の小・中学校等における紅花の植栽、紅花の加工品生産や紅花染めの体験学習の指導を行い、伝統文化の継承を図っている。

さらに、紅花の花摘み作業（開花期間）は2週間程度と短く、花卉^{かべん}の収穫作業には多くの労力を必要とするため、摘み取りボランティアや農福連携による福祉施設の利用者などの多様な主体が参加し、農業者の生計保障を支援している。

(4) 地理的、気候的及び社会経済的な特徴

「とげ」の多い「もがみべにばな」の花を摘み取る作業は、日中に行うと「とげ」が硬く手に当たると痛いため、しっとり朝露に濡れて「とげ」が柔らかい明け方に行く必要がある。当地域は、最上川流域に広がる肥沃で水はけがよい土地で、四方は山に囲まれ、開花期には適度な降雨に恵まれる盆地性の気象条件を有しており、紅花の栽培・収穫に適している。

その中でも、特に生産が盛んなのは、朝霧の発生が多い中山間地域で、紅花生産の風景は、人里の自然の緑の中に赤、黄の彩りを与え、古くから人々を魅了しており、古文書「東遊雑記」や松尾芭蕉の俳句、映画「おもひでぽろぽろ」などで取り上げられるなど、懐かしく日本人の心を揺さぶる優れた景観である。



写真6 朝霧に包まれる最上紅花の畑
(山形市高瀬地区)



写真7 最上紅花の花摘み作業
(昭和40年頃、山形市高瀬地区)

また、紅花は「見てよし、着てよし、食べてよし」の「県花」として広く県民に定着しており、山形市、天童市、河北町、中山町、白鷹町では、毎年、鑑賞用の紅花畑を設置して「紅花祭り」を開催するとともに、一般家庭や小・中学校の花壇での観賞用植栽が行われている。

最近では、幹線道路の沿道添いや観光さくらんぼ園の周辺等にも植栽が増え、本県を代表する初夏の花として様々な場面で活用が図られ、紅花が創り出すランドスケープは、初夏の山形を象徴する景観となっている。

さらに、貴重な天然染料であるといわれる紅花は、2020年に開催される、東京オリンピック・パラリンピックのテーマカラー候補に名前があがるなど、今なお日本文化の伝統を支える重要なアイテムとなっているほか、当地域の観光資源や飾花用の切り花、加工食品の原料等として活用されるなど、その価値は多くの産業に波及しており、観光面については、紅花を目的に来県する観光客数は100万人以上で、地域経済への波及効果は極めて高い。

2 申請地域の特徴

(1) 食料及び生計の保障

約 450 年前の室町時代末期に始まった当地域の紅花生産・加工システム（紅餅の生産）は、江戸時代中期には農民の現金収入の過半を占めるようになるなど、水稲とともに重要な品目として生計を保障してきた。

現在も、水稲、そば、野菜等との複合経営の一部門として、重要な品目に位置づけられ、生計を保障している。

また、紅花は「県の花」として、観光資源や飾花用の切り花、加工食品の原料として活用されるなど、その価値は多くの産業に波及している。

さらに、紅花生産において、多くの労力を必要とする花卉の摘み取り作業には、ボランティアや福祉施設の利用者等の多様な主体による支援が行われている。

ア 室町時代から現在までの生計保障の歴史

山形県で紅花花弁を原料としての『紅餅』生産が始まったのは、室町末期といわれ¹⁵⁾、自ら生産した農産物を自ら加工し、付加価値の高い加工品として販売する、6 次産業化の先駆的な農業システムである。

紅花は、農家経営の中心である水稲作業の合間の 7 月上中旬に収穫作業ができ、水稲の収入が入る前の収入源として、地域の極めて重要な換金作物となっており、江戸時代中期には、「紅花一駄・米百俵」（一駄は 120kg、米百俵は 50 両に相当）と言われるほど高価な商品となった。

江戸時代中期以降は、紅花販売が農民の現金収入の過半を占めるようになり、貨幣経済が一般化する中、紅花の生産地に多くの地主的豪農が誕生した^{15, 34, 37)}。

天明 6 年(1786 年)の羽州最上（現在の山形県村山地域）の生産量は 120 t と全国一となり、最盛期である幕末・文久の頃（1861～1864 年）には 1,550 駄（約 180 t）もの『紅餅』が生産され、当時は「最上千駄」と呼ばれ全国生産量の 50～60%を占めていた^{15, 16, 18, 27, 37)}。

一輪、一輪、大切に摘み取った紅花を使い、すべての工程を手作業で行ったため、手間と労力がかかったが、江戸時代の全国の名産品ランキングを取り上げた「諸国産物見立相撲」（写真 8）では東の関脇に「出羽の最上紅花」が挙げられるほどの、高い人気と商品価値があるものであった²¹⁾。

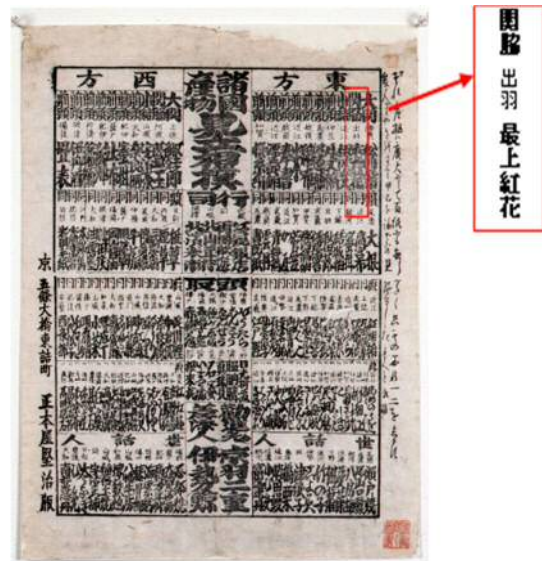


写真 8 「諸国産物見立相撲」
（河北町立中央図書館所蔵）

その生産工程を科学的に分析して、より安定した品質の「紅餅」を生産するための手順を明らかにするとともに、現在も、当時とほとんど変わらぬ手作業で生産している。

紅花生産が最盛期であった頃の紅花生産面積は 1,200 町歩と推計され、明治 8 年（1875 年）の旧山形県の畑地面積が 20,429 町歩であることから、紅花の生産割合は 6 % 程度と推定される¹⁵⁾。

明治に入り、外国からの輸入増加や化学染料の普及や、第二次世界大戦による作付統制による生産の衰退と皇室や伊勢神宮の調度品調整、化粧品メーカーとの契約栽培による生産の復興を繰り返し、近年は、天然染料である「紅餅」からとれる「紅」にこだわって、絹織物や帯となる絹糸の染色や口紅作りなどを行う本物志向の実需者に支えられ、生産を継続している³²⁾。

現在、紅花を栽培して「紅餅」などの紅花加工品を一貫して生産している産地は、全国で本県が唯一である。

イ 現在の生計保障

現在の紅花生産者は 118 名で、その多くは、家族経営による農業を営んでおり、紅花＋水稻＋そば＋野菜等の複合経営を行っている。紅花生産者の経営面積は平均 153 a で、そのうち、紅花の作付面積は 7 a となっている。

紅花は連作を嫌うので、同一圃場での輪作では、春夏作で紅花を生産し、その後同じ圃場でそばや葉物野菜を生産している。また、複数の圃場による輪作では、2、3 年ごとに紅花の畑と大豆、キャベツ、枝豆を作付している畑とローテーションを組んでいる。

1 年間の主な農作業の流れは、融雪後 3～4 月に紅花の播種、5 月に水稻の田植え、6 月に大豆、枝豆の播種、7 月に紅花収穫・片づけ、8 月にそばや葉物野菜の播種と枝豆の収穫、9 月に水稻稲刈り、10～11 月にそばや大豆、葉物野菜の収穫となり、紅花を収穫する 7 月上～中旬は、他に作業するものがなく、生産者の労力に余裕がある時期となっており、農家経営の複合部門のひとつとして、紅花がうまく組み込まれている。

また、一般に農産物の販売価格は、作柄によって年や月で大きく変動するが、紅花については山形県紅花生産組合連合会が、染料用の「紅餅」は 36,000 円/kg、食品用の「乱花」は 24,000 円/kg と定めて販売しており、一定の収入が見込まれる重要な組み合わせ品目として位置づけられている。



写真9 1年間の農作業の流れ

紅花生産者は、これらの複合経営により安定した農業所得を確保しており、当地域の農業者の1戸あたりの農産物販売金額は約500万円となっている。

近年、労働力の有効活用や販売価格の安定、山形らしい商品展開等の理由から、農事組合法人や株式会社が、紅花を経営の1部門として取り入れる例もみられる。

このような新たな生産者等の参入により、紅花加工品（「紅餅」、「乱花」）の平成29年の生産量は240kg（うち「紅餅」194kg）で、気象条件により収量に変動がみられるものの、増加傾向にある（図1）。

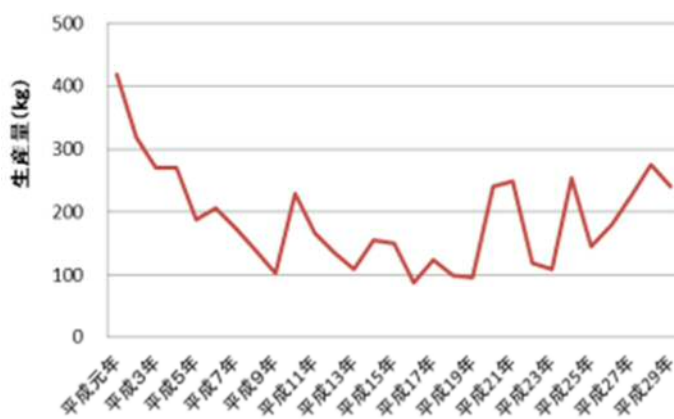


図1 平成以降の紅花加工品（紅餅等）生産量の推移

ウ 関連産業の広がりによる6次産業化の推進

紅花から紅餅への加工は、日本での6次産業化の先駆けであり、当地域ではこの染色用加工に加え、染料、切り花、加工食品への活用その他、新たな商材としてレストラン等での活用や、観光面での活用など、6次産業化が幅広く進んでいる。

6次産業化により、紅花加工品の「紅餅」の需要増に伴う直接的な利益増、その他、染料、切り花、紅花若菜、赤色素など使った加工食品への活用による、「紅餅」以外の需要増が、農家所得の向上に大きく寄与している。



写真 10 紅花染めの着物
(米沢市)

(ア) 染料としての利用

置賜地域では、江戸後期に京都から織物師を招いて染織技法を導入したことで、織物産業が発展し、現在も織物産地として、紅花染め織物の製造・販売を行っており、紅花は織物業振興の一端を担っている（写真 10）。

また、ウール（羊毛）への濃色紅花染め技術が山形県工業技術センターで開発されたことにより²⁶⁾、ニット分野への活用が広がり、紅花染めのストールなどのブランド商品に応用されるなど、新たな利用場面が生まれている（写真 11、12）。



写真 11 紅花染めのウール



写真 12 紅花染めのストール

(イ) 切り花としての生産

新たな紅花の用途として、黄色の可憐な花は飾花用の切り花としての需要があり、県外から訪れる観光客からも、山形を象徴する花として人気が高い。特に、平成4年に県内全域で開催された「べにばな国体」を契機に県内各地で生産されるようになり、現在も初夏を感じさせる花として県内外に出荷され、平成28年の切り花生産者数は38戸、生産面積115a、出荷本数は約23万本で、出荷量が全国1位の産地となっている（表1）。

表1 平成28年産紅花（切り花）の生産状況

項目	第1位	第2位	第3位	第4位	第5位	全国計
作付面積 (a)	山形 115	大阪 70	和歌山 43	千葉 40	東京 4	276
シェア(%)	42	25	16	14	1	100
出荷量 (千本)	山形 230	大阪 208	千葉 120	長崎 55	秋田 11	634
シェア(%)	36	33	19	9	2	100

山形県農林水産部園芸農業推進課まとめ

また、山形県農業総合研究センター園芸試験場（以下、「園芸試験場」という。）で育成した切り花用の山形県オリジナル新品種「夏祭」³⁾は、花が小ぶりで花数が多く、新たな切り花需要に対応した品種で、4月中旬～6月下旬に出荷される。アレンジメント用の花として人気が高く、生産の拡大が図られている（写真13、14）。



写真13 切り花用に育成した
県オリジナル新品種「夏祭」



写真14 市場出荷された「夏祭」

（ウ）食品製造業と連携した加工食品の商品化

食品の機能性に対する関心の高まりや安全安心な国産品の需要拡大などを背景として、紅花を活用した加工食品の商品開発が進められ、生産者と食品製造業者が連携して、紅花を食品素材としたペットボトル飲料やアイスクリーム、羊羹等が製造・販売されている。

また、県では紅花を食材として使用した料理コンテストを行ったり^{25,31)}、農業総合研究センターにおいて、本県産紅餅からとった赤色素を使った加工研修会を開催するなど、地域特産作物としての更なる活用の推進に努めている（写真15、16）。



写真 15 県産紅花を使用した加工食品の事例



写真 16 「創作紅花料理レシピ集」³¹⁾と紅花を使用した料理

(エ) 新商材「紅花若菜」の生産によるレストラン等での利用拡大

紅花生産においては、面積当たりの株数を制限し、大きい花を収穫するために間引き作業を行う。紅花生産者は、古くから生育初期に弱小株などを抜き取って、お浸しや干しものにして食べる食文化を有していた。この食文化を活かし、紅花の若菜を薬物野菜として生産・販売するため、平成 21 年に県内の生産者や実需者を中心に組織された「紅花若菜研究会」では、レストラン等で新たな食材として利用できるメニューを考案している（写真 17、18、19）。

こうした取り組みによって、切り花や紅餅の生産の傍らで、播種直後の一時期だけ出荷されていた「紅花若菜」を長期間生産・出荷する生産者も現れ、直売所での販売のほか、レストランや学校給食での利用が進んでいる。



写真 17 「紅花若菜」



写真 18 紅花若菜を使った料理



写真 19 「紅花若菜そうめん」

(オ) 健康志向の高まる現代社会における重要性

山形県衛生研究所等において、その生理機能性の解明に関する研究に取り組んできており^{6,7)}、紅花が優れた抗炎症作用や鎮痛作用等を有することを明らかにしてきた。最近の研究では、花卉や葉には脳梗塞など種々の病気の原因とされる活性酸素（フリーラジカル）を消去する働きや、抗酸化作用があることが報告されている²⁴⁾ほか、マウスに対する実験で紅花エキスの抗炎症作用や腫瘍発生に対する抑制効果が認められている⁸⁾。

また、紅花は古くから生薬として利用されてきたが、近年、漢方薬の需要が伸びる中で、生薬の最大輸出国である中国での需給がひっ迫していることから、生薬の国産原料として本県産の紅花が改めて注目されている。

さらに、本物志向の高まりや健康ブーム、安全な国産品志向などに合わせ、お茶やアイスクリーム、菓子など加工食品への利用など、6次産業化も進展を見せている。

こうした取組みは、健康志向が高まっている現代社会において、機能性食品等の新たな商品開発に寄与する農業システムとしての発展が期待される。

エ 多様な主体の参画による紅花生産の振興

紅花の花摘み作業（開花期間）は2週間程度と短いため、花卉の収穫作業には多くの労力を必要とする^{17, 18, 34, 35)}。そこで、地域住民や摘み取りボランティア、農福連携による福祉施設の利用者などの多様な主体が参加し、農業者の生計保障を支援している。

(ア) 企業のボランティアや地域住民の労働力活用による摘み取り作業の支援

生産者の高齢化や減少による紅花生産及び加工技術が途絶えることを回避するため、地域住民の協力のもとに協働作業や労働力の調整等が行われてきたが、さらに近年は、紅餅の需要者である化粧品メーカーや「紅花まつり」に来場した観光客の他、修学旅行生の農作業体験の受け入れや福祉施設利用者の就労支援の一環としての農福連携などの多様な主体が参加する取組みが増えている。

○ 実需者の参加

紅餅の需要者である化粧品メーカーでは、平成17年から社員などが山形県を訪れ、花の摘み取り作業のボランティアを行っている。商品の原料となる紅花生産、加工の現場に触れることで、相互に理解が深まる機会となっている（写真20）。



写真20 化粧品メーカーボランティアによる花摘み作業（平成28年）

○ ボランティアの参加

白鷹町では、町内外から花摘みボランティアを「花摘み猫の手隊^{かべん}」として募集し、摘み取った花卉^{かべん}を有償で引き取っている。また、山形市、天童市、中山町、河北町、白鷹町等で開催されている「紅花まつり」においても、紅花の摘み取り体験がおこなわれており、当地域を訪れたすべての方に対して、紅餅生産を参画できる体制となっている。(写真 21、22)



写真 21 観光客の「花摘み」作業体験
(平成 28 年、米沢市)



写真 22 花摘み後の計量の様子
(平成 28 年、米沢市)

○ 農福連携

主産地の農業法人では、福祉施設利用者の就労支援の一環として、授産施設や障がい者福祉サービス事業所との連携により、花摘み作業で働く場を提供している(写真 23、24)。



写真 23 障がい者による「花摘み」作業
(平成 26 年、河北町)



写真 24 障がい者による「花摘み」作業
(平成 26 年、河北町)

(イ) 機械収穫による省力化の取組み

紅花の花摘み作業(開花期間)は2週間程度と短いため、花卉^{かべん}の収穫作業には多くの労力を必要とする^{17, 20, 35, 36)}ことから、農業総合研究センターでは、平成 27 年に花摘み作業の省力化により紅花生産の拡大を図るため、小型花卉^{かべん}収穫機の改良を行うとともに、平成 28 年からは、山形大学や農機メーカーと連携し、茶摘み機を改良した紅花収穫機の開発にも取り組んでいる(写真 25、26)。



写真 25 小型花卉収穫機（試作）
による収穫試験



写真 26 改良した茶摘み機（試作）
による収穫試験

（２）農業生物多様性

当地域では、紅花の生育特性に適した気象や排水良好な肥沃な土地条件を活用し、輪作、堆肥施用、農薬の使用が少ない生産方法を長年続けてきたため多様な昆虫等が生息する生物多様性が保たれた地域となっており、生物と共生する農業が実践されている。

近代以降の野菜花き栽培圃場では病虫害防除のため農薬が使われ、圃場に生息する生物の種類や数量が少ない傾向にある。一方、紅花栽培圃場では、農薬の使用が少ないため、生息している生物の種類や数が多く、害虫の天敵となるような生き物も生息している。

栽培されている紅花は、分類学におけるベニバナ属（genus *Carthamus*）で、約 25 の種・亜種からなり、栽培種は *C. tinctorius* 1 種のみであるが、草丈や花色、花序数、花序の大きさ、総苞のとげなどの形質の異なる多様な系統が世界各地で栽培されている。

当地域で現在栽培されている染料用品種「もがみべにばな」は、第二次世界大戦後に農家に残されていた種子を増殖選抜してきた品種であるが、山形大学農学部笹沼准教授のグループが行った DNA 解析により、東アジア、特に朝鮮半島のものに遺伝的に近いことが明らかになった。

このことから、現在栽培されている「もがみべにばな」は、明治以降に欧州や中国などから移入した系統由来の品種ではなく、起源地である中近東からシルクロードを通り、江戸時代以前に日本に伝来し山形県で栽培され、古来から山形県の紅花生産を支えてきた伝統的品種の「最上紅花」と同じ系統である¹⁹⁾。

当地域では、地球温暖化等の気象条件の変化による既存品種の絶滅の危機に備え、国内外の多様な紅花の遺伝資源を収集・保存し、他の栽培種や野生種との交配により、新品種を育成できる環境が整備されている。

また、紅花は遺伝的多様性をもともと有しているが、県が選抜育成した品種「もがみべにばな」も、栽培中に草丈や葉、とげの形状などの形態が異なる個体や白花の個体が極まれにみられるなど、遺伝的多様性を包含しており、長期間の栽培の中で、品種内多様性が維持されつつ、染色用に適した品種が選抜されてきている。

ア 紅花栽培により育まれる多様な生物群

紅花栽培圃場では昔からの伝統的な栽培方法を伝承してきており、農薬の使用を極力抑えている。そのため、多くの生物が生息できる環境にあり、他の野菜などの栽培圃場に比べ多様な生物が維持されている。

紅花栽培圃場及び近隣のネギ栽培圃場において、ゴミムシ類、シデムシ類、コモリグモ類、サラグモ類、テントウムシ類、ヒラタアブ類、ヒメハナカメムシ類、オオメカメムシ類などの生物多様性の指標生物を捕獲調査（4日間）した。

調査は、「農業に有用な生物多様性の指標生物調査・評価マニュアル（農林水産省農林水産技術会議事務局）」を参考に行った。

その結果、紅花栽培圃場では11種類、38個体とネギ栽培圃場で捕獲された生物が4種類、20個体だったのに比べて、種類は3倍多く、特に、紅花栽培圃場でのみ捕獲されたゴミムシ類は、環境保全型農業を実践している農地に生息する生物として、全国共通の指標生物である（写真27）。



写真27 オオアトボシアオゴミムシ
(体長17mm, ゴミムシ類)



写真28 ヒメハナカメムシ類
(体長1.7mm)

また、同じく紅花栽培圃場でのみ捕獲されたヒメハナカメムシ類は、非選択的な農薬を使用している圃場ではほとんど認められない生物で、アザミウマ類の幼虫の他、アブラムシ類、ハダニ類などを捕食する（写真28）。

そのため、天敵が害虫の防除等の機能を果たしていることから、農薬を多用する必要がなく、紅花栽培を輪作体系に組み合わせることで多様な生物の生息場所として、生態系を回復させたり、保全する機能を有していると考えられる。

なお、申請地域の4市4町には、山形県レッドリスト（平成26年度改定）に選定されている昆虫201種類のうち52種類について生息の報告があり、今後も多様な生物群を維持し、保全に寄与できる地域である。

イ 現代に引き継がれてきた貴重な染料用紅花品種の遺伝資源と農業の共生

紅もち等の生産に用いられている品種「もがみべにばな」^{20,34,35)}は、昭和 40 年～43 年に、山形県農業総合研究センター（以下、「農業総合研究センター」という。）において、「出羽在来種」の中から開花期、成熟期の違いによって、系統選抜したものである¹⁾（表 2）。

表 2 山形県が育成した紅花品種

用途	品種名	特 徴	形 態
加工用	もがみべにばな	花色：黄赤 (剣葉種) ・山形県農業総合研究センターで出羽在来中生種の中から系統選抜した。 ・花色は開花始めが黄色で、その後に花筒部から紅色に変化する。 ・開花期は7月上旬。	
	とげなしべにばな	花色：黄赤 (丸葉種) ・山形県農業総合研究センターで出羽在来種から系統選抜した。 ・もがみべにばなと比較し、草丈が低く、分枝数が少なく、開花は1週間早い。	
切り花用	しろばなべにばな	花色：淡黄白 (剣葉種) ・山形県農業総合研究センターで出羽在来種から系統選抜した。 ・出羽在来の突然変異種。 ・開花期はもがみべにばなよりやや遅い。	
	夏 祭	花色：黄赤 ・山形県農業総合研究センター園芸試験場で突然変異育種法により作出された。 ・もがみべにばなより花が小さく分枝が多い。 ・開花期はもがみべにばなと同じ。	

選抜された「もがみべにばな」は、栽培中に草丈や葉、とげの形態が、他と違う特徴を持つ個体がしばしば現れる。さらに、「もがみべにばな」には白花の変異体も県内各地で独立して4系統が確認されており、これらは選抜が進んだ現在でも「もがみべにばな」の中に品種内多様性が維持されていることを示唆しており、これは主として生産者が自家採種する中で系統が維持される在来品種の特徴を有していると言える¹⁹⁾。

つまり、各生産者が農業生産する圃場での選抜が加わり、より生産力の高い系統群が形成されている。

生産力の高さについては、笹沼准教授らのグループのベニバナ遺伝資源を用いた研究で、「もがみべにばな」は、山形県で育てたときに、韓国、中国、タイ、イスラエルの栽培種に比べて、花卉収穫量の年次間安定性が高く、また単位面積あたりの花卉収穫量も多いことが示されている¹⁰⁾。

さらに、充実した種子が得られること²²⁾、1つの花びらが長く、他の品種に比べて摘みとりやすいことは、「もがみべにばな」が、本県での長い栽培の歴史の中で本県の気候や染料用の収穫方法である伝統的な手摘みによる花卉収穫に適応するように選抜され、本県における染料用加工品の紅もち等の生産を支えてきた優れた品種であることを示している²³⁾ (写真 29)。



写真 29 紅花栽培試験圃場
(山形県農業総合研究センター)

ウ 世界で栽培されているベニバナと農業

ベニバナ属は、約 25 の種・亜種からなり (表 3)、その大部分は野生種で、カナリア諸島から中央アジアまで世界中に分布している。栽培種は *C. tinctorius* 1 種のみであり、中近東に分布する野生種 *C. palaestinus* が祖先種である。栽培種の中にも多様性があり、草丈や花色、花序数、花序の大きさ、総苞のとげ等の異なる多様な系統が栽培されている。

現在ベニバナは、南極大陸を除く世界中で栽培されているが、Knowles は、1969 年に形態の変異から、ベニバナの栽培種は東アジア、インド・パキスタン、中東、エジプト、スーダン、エチオピア、ヨーロッパの 7 つに分けられると報告している。

山形大学農学部笹沼准教授のグループは、アジアで栽培されている 44 系統のベニバナを用い、DNA 解析法の 1 つである AFLP 法を用いて系統解析を行い、遺伝的類縁関係を系統樹に表した。系統樹上では、横線の長さが遺伝距離を表し、遺伝的に近いほどその系統間を結ぶ横線の長さが短い。

その結果、形態の分類同様、アジアのベニバナ遺伝資源は、東アジア (日本、朝鮮半島、中国、モンゴル) とそれ以外のグループ (アフガニスタン、タイ、シリア、イスラエル、インド、カザフスタン等) の 2 つの地理的に異なるグループに分けら

れ（図2）、「もがみべにばな」は東アジアのグループの中に入り、その中でも遺伝的には韓国の系統と最も近くなっていた。世界で栽培されるベニバナは、そのほとんどが食用油生産に活用されており、本県のような染料に用いられるものは稀有な存在である。

表3. ベニバナ属 (genus *Carthamus* L.) の分類

種名	染色体数
Section I (二倍性種)	
<i>C. tinctorius</i>	24
<i>C. oxyacantha</i>	24
<i>C. palaestinus</i>	24
<i>C. flavesceus</i>	24
Section II (二倍性種)	
<i>C. alexandrinus</i>	20
<i>C. boissierii</i>	20
<i>C. glaucus</i> subsp. <i>anatolicus</i>	20
<i>C. glaucus</i> subsp. <i>glandulosus</i>	20
<i>C. tenuis</i>	20
<i>C. dentatus</i>	20
<i>C. glaucus</i> subsp. <i>glaucus</i>	20
<i>C. divaricatus</i>	20
<i>C. leucocaulos</i>	22
Section III (四倍性種)	
<i>C. lanatus</i> subsp. <i>lanatus</i>	44
<i>C. lanatus</i> subsp. <i>montanus</i>	44
Section IV (六倍性種)	
<i>C. lanatus</i> subsp. <i>creticus</i>	64
<i>C. lanatus</i> subsp. <i>turkestanicus</i>	64
その他(二倍性種)	
<i>C. arborescens</i>	24
<i>C. nitidus</i>	24
<i>C. caeruleus</i>	24

笹沼(2014)に基づくもの

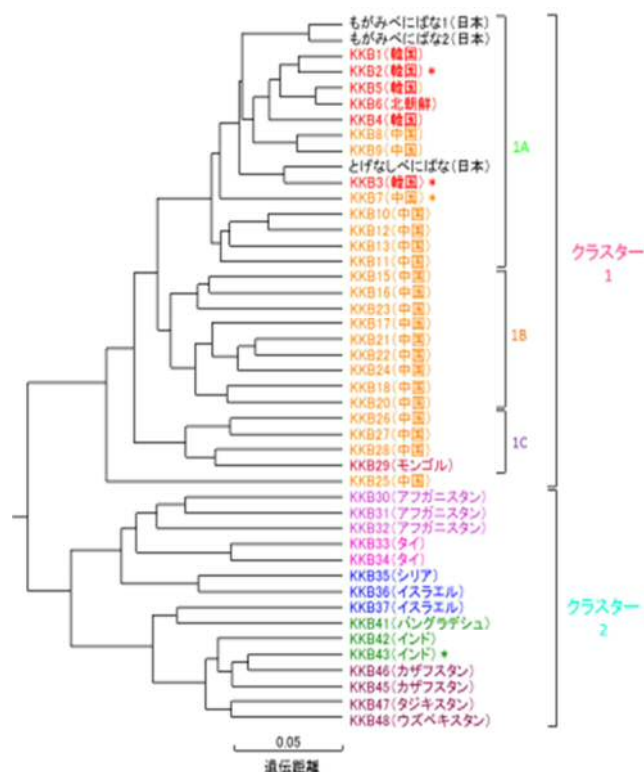


図2 AFLPに基づく世界のベニバナ44系統のUPGMA系統樹。
*は白花系統。笹沼(2014)より引用(平成28年、白鷹町)

エ 「もがみべにばな」の遺伝資源の継承

DNA分析で明確な地理的分化が見られたことから、世界各地で栽培されているベニバナは、地域間の遺伝的交流は少なく、それぞれの地域で独自に品種分化していることが示され、「もがみべにばな」もそのような世界各地で独自に分化した固有の遺伝的特徴をもつ伝統品種の1つであることが示唆された。

このことから、現在栽培されている「もがみべにばな」は、戦後、農家が保有していた種子から選抜されたものではあるが、明治以降に欧州や中国から導入されたものではなく、起源地である中近東からシルクロードを通り、中国、朝鮮半島を経由して日本に伝来した江戸時代以前に山形県で栽培されていたかつての「最上紅花」の系統的特徴を受け継いでいる地域の伝統的品種であることが明らかになった¹⁹⁾。

ベニバナは世界各地で多様な栽培品種をもつほか、栽培種と野生種の間での交配が可能で遺伝資源として有用と思われる野生種もあることから、今後の選抜や育種で、野生種も含めた遺伝資源の利用により、それぞれの地域で栽培目的に見合った

品種・系統の導入作出の可能性のある作物である。

本県では、地球温暖化等の気象条件の変化や新たな病害虫の発生による既存品種の適応力低下に備え、農業総合研究センターに、県内の在来種や国内外の品種 50 種を遺伝資源として収集・保存しており、新たな危機を克服する新品種を育成できる環境を整備している。これらは、環境変化に対するレジリエン



写真 30 遺伝資源保存のための圃場
(山形県農業総合研究センター)

スとなっている。また、紅花における日本唯一のジーンバンクとして、多様な遺伝資源が大学等での研究材料や育種素材としても活用されている（写真 30）。

笹沼准教授らが山形県内の農家の畑から、「もがみべにばな」の任意の 7 個体を採取し DNA 解析を行ったところ、DNA 断片（バンド）のパターンが異なる個体が存在し、形態だけでなく DNA レベルでも「もがみべにばな」に品種内多様性が存在することを明らかにした。

さらに、この DNA パターンの異なる 2 タイプの「もがみべにばな」は、年次をまたいで、同じ農家の畑の中で観察されたことから、「もがみべにばな」は伝統的な自家採種により品種内の遺伝的多様性が保たれるという、典型的な在来品種の特徴を備えていることが明らかになった。

一方、この「もがみべにばな」内で見られた DNA パターンの異なる 2 タイプは、図 3 の系統樹内では、最も近い位置関係にあり、「もがみべにばな」内に変異はあるものの、その変異レベルは、異なる国の品種間の違いよりも小さいものであることがわかり、「もがみべにばな」は品種内に多様性はある

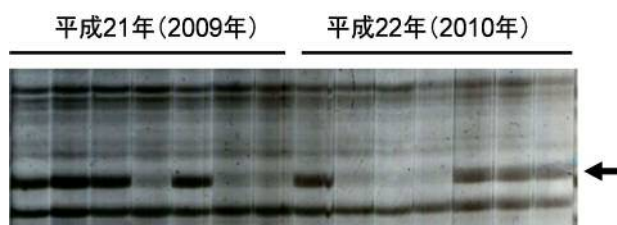


図3「もがみべにばな」の品種内の DNA 変異を示す AFLP 電気泳動像。山形市高瀬地区の井上市郎氏の畑から平成 21、22 年に採集した各 7 個体を用いた。←のバンドの多型が両年に共通して見られる。笹沼(2014)より引用。

ものの遺伝的に類似した一つの品種群と呼べるものであることが明らかになった¹⁹⁾。

このことは、「もがみべにばな」が、今後も系統選抜を続けることで、変動する環境にも適応しながら、染色用紅もちに適した生産力の高い品種となる可能性を持つことを示している。

（3）地域の伝統的な知識システム

当地域での紅餅の生産は、約 450 年前の室町時代に始まり、江戸末期に生産量は最大となったが、明治時代には外国からの輸入増加や化学染料の普及等により一時生産が衰退する状況となった。その後、幾多の変遷を経て、現在、紅花を栽培して

紅餅などの紅花加工品を一貫して生産しているのは、全国で本県が唯一となっている。

紅花は、連作を嫌うキク科植物で、最上川やその支流の肥沃で水はけの良い土地圃場を選定し、キク科以外的大豆やえだまめ等の野菜との輪作により連作障害を回避し、高い収量を保ってきた。

また、有機質資材を積極的に栽培圃場に施用し、自然環境や気象条件に合わせ、それぞれの作業に最適な時期を選んで生産を行うことで、農薬や化学肥料の使用を最小限にし、「ヒメハナカメムシ類」のような益虫が多いという生物多様性を活かして、安定生産に努めてきた。

紅餅の伝統的加工技術は、各産地で紅花生産の後継者に受け継がれる一方で、農業総合研究センターにおいて加工工程と色素含有量等の科学的裏付けを行うことにより、安定した生産のための手順が明らかになり、高品質な紅餅生産に寄与している。

当地域では、熟練した生産者が、生産者向けに生産・加工技術の現地研修会を開催し、次世代に技術が伝承されている。

ア 肥沃な土地を生かした輪作による連作障害の回避

紅花は、肥沃な土地を好み、連作を嫌うキク科作物であるが、紅花の生産地域は、山形県の中央を縦貫する最上川とその支流の両岸に広がる山形盆地、米沢盆地、庄内平野など極めて肥沃な土地であり、紅花と他の農作物を数年毎に交互に作付する輪作に取り組みながら栽培を継続してきた。

県内の豪商の家に残る紅花栽培の作付を記した文政7年(1824年)の記録にも、毎年どこの畑で紅花を栽培したのかが記載されている(表4)。そこには、一年おきに交互に作付地を変え、紅花を植えない年には、その畑に蕎麦やエゴマ等を栽培していた。このことは、記録のある文政7年(1824年)から明治9年(1876年)まで一貫して確認できる³⁾。

表4 紅花栽培をした畑の輪作状況と生産量の事例

畑の名称	嘉永6年(1853年)	安政元年(1854年)	安政2年(1855年)	安政3年(1856年)
新屋敷替地畑	紅花栽培		紅花栽培	
五郎八畑8畝歩		紅花栽培		紅花栽培
地藏前 2枚	紅花栽培		紅花栽培	
五郎八畑 3枚	紅花栽培		紅花栽培	
大道附 2枚		紅花栽培		紅花栽培
上川原久太郎前2枚	紅花栽培		紅花栽培	
渡丸 3枚		紅花栽培		紅花栽培
梅ヶ淵利左衛門前		紅花栽培		紅花栽培
壇の越 3畝位		紅花栽培		
壇の越 5枚位			紅花栽培	
生産量	生産量：35940 匁	生産量：85300 匁	生産量：53730 匁	生産量：38490 匁
代金	代金：3両1分2朱	代金：9両1分	代金：6両	代金：3両2分

(出典：柏倉家ものがたり(岩田浩太郎)改編)

山形市高瀬地区や白鷹町十王地区、鷹山地区は中山間地域で、県内でも農家総数に占める自給的農家数の割合が、50%以上を越える地域であり、今でも、紅花生産者は、輪作作物となる大豆やえだまめ、そば、葉物野菜、コスモス等の多種多様な品目と輪作しながら、紅花の収量確保を目指して生産を行っている³³⁾。



写真 31 輪作の様子

また、紅花生産にとって、大雨による湿害の発生も生産性を低下させる課題である。これらに対しては、有機物の施用による排水性の改善や明渠の設置の他、より安定した生産を行うための雨よけ栽培の検討を行うことにより、集中豪雨などの気象変動への激化に対応している。

イ 気象条件を生かした環境負荷の少ない栽培方法

紅花が栽培されている圃場の多くは、四方を山に囲まれ、朝は霧の発生が多く、さらに開花期には適度な降雨に恵まれる盆地性の気象条件を有し、水はけが良く、土壌が肥沃な中山間地域となっている。なお、「とげ」の多い「もがみべにばな」の花を摘み取る作業は、日中に行うと「とげ」が硬く手に当たると痛いため、しつとりと朝露に濡れて「とげ」が柔らかい明け方に行っている。

また、紅花栽培では、古くから有機的な栽培方法で、生態系等の環境に対する負荷の少ない栽培を行ってきた。融雪後の土壌水分が十分に保たれた圃場への播種、十分な生育を確保するための間引きなど、自然環境や気象条件に合わせ、それぞれの作業に最適な時期を選んで生産を続けてきた。



図4 紅花の栽培方法

今でも、地域資源の循環で生じる堆肥や落葉や萱などの有機質資材、果樹の剪定枝を用いた木炭、土壌酸度矯正のための石灰資材等を積極的に栽培圃場に施用することで、化学肥料の使用を最小限にしながら、生産の安定を図っている。

紅花生産者のほとんどが、やまがた農産物安全・安心取組み認証制度に加入し、山形県版農業生産工程管理（山形県版 GAP）等に取り組むなど、農作物を生産する上での地域の環境の保全への関心が高い。また、土壌改良に積極的に取り組むとともに、3回程度に農薬の使用をとどめることで、環境負荷の少ない栽培を実現し、地域における生物多様性の保全にも寄与している^{15, 20, 27, 28, 35}。

一方、地球規模での気温の上昇については、紅花は暑さに強い作物であり、輪作や堆肥施用による生育量を確保し、より良い系統を選別してきたことにより、生態系の変化に早期に回復する能力を有してきており、これにより大きな問題はない。

ウ 古来から行われてきた伝統的な染色用「紅餅」加工技術

「紅餅」の加工は、古来から行われてきた伝統的加工技術で、花卉に含まれる赤色の色素カルタミンを酸化・発酵で増加させる独特の製造方法により生産されるもので、生産工程は、水溶性の黄色素サフロールイエローを除去（中振り）した後、花卉に含まれる酸化酵素の働きにより発酵させ（花寝せ、写真 32）、赤い色素カルタミンを生成・発色させる^{5, 14, 17, 20, 26, 28, 30, 36}。

具体的には、収穫した花卉を洗浄し、臼やすり鉢で「搗く」ことにより花卉の表面組織を傷付け、その後2日間程度、時々混ぜながらきれいなむしろ等の上に置く。酸化酵素の働きにより花卉に含まれる色素が赤色化する。これを3cm位の大きさに丸めて煎餅状に押し潰し（成形、写真 33）、3～4日間直射日光と風を当てて乾燥する（写真 34、35）。

これら生産工程は、現在も、江戸末期（1860年頃）に青山永耕が「紅花屏風」（山寺芭蕉記念館所蔵、写真 4，5）に描いた紅餅加工とほとんど変わらぬ手作業で生産している。

農業総合研究センターでは、これらの生産工程の中振り時間や搗き回数、花寝せ中の積算温度等について研究し、最適な加工工程を明らかにするとともに、研修会の開催による生産者への技術の普及により、紅餅の生産の高品質化を図っている^{14, 15, 17}。



写真 32 「花寝せ」(日数に比例して赤色度が高まる)



写真 33 「成形」
(丸く煎餅状にして押し潰す)



写真 34 「乾燥」(3～4日間直射日光と風を当ててよく乾かす)



写真 35 乾燥し完成した「紅餅」

エ 新たな紅花加工品「摺花」^{すりばな}

「摺花」は紅餅の加工技術から派生した加工品で、紅餅に比べ工程が少なく、短期間で生産できるよう加工方法を簡便化している。この技術は、山形大学の馬場肇教授や東海大学の和田水教授が、加工方法や紅の抽出技術を研究し開発したものである。

具体的には、湿った状態で収穫した花卉を4～8時間高湿度に保ち、その後少量の酢と水を加えてよく混ぜ、専用の機械(餅練り機)にかけて粗く押し潰す(写真36)。その後、布の袋に入れて黄色の溶液を絞り出してから再び機械で押し潰し(写真37)、布袋に入れて脱水した後、乾いた紙の上に薄く広げ乾燥する(写真38、39)。機械で花卉を押し潰すことで、急激に酸化させ発色させる方法である^{17, 28, 36}。紅餅と同じように赤色の色素カルタミンをすることができ、昭和40年代の化粧品メーカーからの大量注文に対応するために県内各地でこの手法が取り入れられた。



写真 36 餅練り機に数回かけて粗く押し潰す



写真 37 黄色溶液を絞り出し、再度餅練り機で押し潰す