

原著論文

## イチゴの新品種 ‘奈乃華 (なのか)’ の育成とその特性

矢奥泰章・西本登志・東井君枝\*・安川人央  
皆巳大輔\*\*・堀川大輔\*\*・根本明季\*\*・厚見治之  
宍戸拓樹\*\*\*・佐野太郎\*\*\*\*・嶋岡龍平\*\*\*\*\*・後藤公美\*\*

### Breeding and Characteristics of a New Strawberry Cultivar, ‘Nanoka’

YAKU Yasuaki, NISHIMOTO Toshi, TOI Kimie, YASUKAWA Hitoshi,  
MINAMI Daisuke, HORIKAWA Daisuke, NEMOTO Aki, ATSUMI Haruyuki,  
SHISHIDO Takuki, SANO Taro, SHIMAOKA Ryuhei and GOTO Hiromi

#### Summary

A new strawberry cultivar, ‘Nanoka’ was selected from cross seedlings between the strain 22-19-1 and ‘Kotoka’ in 2013. Application for variety registration was announced in 2020. Compared to ‘Asukarubi’ and ‘Kotoka’, the characteristics of ‘Nanoka’ are the following.

1. Its time of flower bud initiation is mid-September, which is earlier than that of either ‘Asukarubi’ or ‘Kotoka’. The harvest begins in approximately early December.
2. Its yield in forcing culture is lower than that of ‘Asukarubi’. The yield in elevated culture is less than that of ‘Kotoka’. In soil culture, it is about equal or slightly higher.
3. Its average fruit weight is heavier than that of ‘Asukarubi’ and similar to or lighter than that of ‘Kotoka’.
4. Its fruit firmness is higher than that of ‘Asukarubi’ and tends to be particularly high after March. The soluble solid content of the fruit is similar to or higher than that of ‘Asukarubi’ and lower than that of ‘Kotoka’. Its fruit acidity is similar to or higher than that of ‘Asukarubi’ and ‘Kotoka’ throughout the harvest period.
5. Its number of runner plants is greater than that of either ‘Asukarubi’ or ‘Kotoka’.
6. ‘Nanoka’ shows no resistance to fusarium wilt, powdery mildew, or anthracnose.

**Key Words:** Cultivar, Forcing culture, Fruit firmness, Strawberry

#### 育成の背景

イチゴ (*Fragaria* × *ananassa Duchesne*) は奈良県における主要農産物の一つであり、奈良県農業研究開発センターで育成の‘アスカルビー’ (泰松ら, 2000) と‘古都華’ (西本ら, 2011) が現在の主要品種である。

‘アスカルビー’は連続出蓄性が高く、多収性を備えており、主に市場流通を経て量販店で販売されているが、3月以降の高温期に果実が軟化するという欠点を有している。そのため、‘アスカルビー’の一部の生産者は、品種導入当初から、3月下旬にイチゴの栽培を打ち切り、同じ栽培施設にトマトを定植し5月中旬から7月中下旬まで収穫する作付体系を採用してきた。熊本県産の冬春トマトと北海道産の夏秋トマトの端境期を埋めるトマト産地として、大阪市中

央卸売市場で高く評価されたが、2005年頃から熊本県産トマトの収穫終期が遅くなり、北海道産トマトの収穫始期が早期化したことで、入荷量の少ない奈良県産トマトの市場評価が急落した。このことがきっかけとなり、イチゴ後のトマト栽培を断念した生産者が導入した品種が愛知県育成の‘ゆめのか’ (矢部・番, 2007) であった。2021年産 (2020年10月から2021年9月までの出荷) の県内イチゴ栽培面積割合は、県の調査によると‘アスカルビー’の28.3%に対して‘ゆめのか’は20.0%と多くを占めているものの、‘ゆめのか’を栽培する生産者からは奈良県育成品種を望む声が多く聞かれる。

そこで、春先に果実の軟化が生じにくく、大果で食味が良い品種の育成を試み、4~5月の高温期においても果実硬度が高く、良食味の品種を育成したので、その経過と特性を報告する。

\*現 奈良県食と農の振興部豊かな食と農の振興課

\*\*現 なら食と農の魅力創造国際大学校

\*\*\*現 奈良県北部農業振興事務所

\*\*\*\*現 奈良県食と農の振興部担い手・農地マネジメント課

\*\*\*\*\*現 奈良県南部農林振興事務所

## 育成経過

奈良県農業研究開発センター育成の系統22-19-1を種子親として、‘古都華’を花粉親として用いて2013年に交配した。なお、系統22-19-1は種子親に‘さちのか’（森下ら，2000）、花粉親に‘とちおとめ’（石原ら，1994）を用いて2010年に交配し得られた系統である。同年5月に播種して得られた実生を7月に網室内に設置したベンチへ移植し、2013年9月から2014年3月の促成栽培に供して、生育が良好であり、果実が硬く、甘みを有する株を選抜し、その中の1個体を系統25-13-6とした。2014年9月から2015年3月に系統25-13-6のランナー苗5株を促成栽培に供し、収穫期間を通じて果実硬度が高く維持されることを官能評価により確認した。2015年からは促成栽培において生食用イチゴとしての実用形質を調査し、あわせて現地適応性検定をそれぞれ行った。なお、農業研究開発センターにおける育成は、2016年8月までは橿原市四条町、2016年9月以降は桜井市池之内において行った。各検定の結果から実用に適う品種であると判断して、‘奈乃華’と命名し、2020年8月26日に品種登録出願を行い、同年11月10日に出願公表された。

現地適応性検定試験は、2015年は5カ所、2016年は11カ所、2017年は11カ所、2018年は56カ所、2019年は44カ所で行い、2019年12月からは‘奈良10号’の名称を使用した。

## 品種の特性

### 1. 促成栽培適応性

#### 1) 生産力検定

2016年9月から2017年4月（以下、2016年）、2017年9月から2018年4月（以下、2017年）、

2018年9月から2019年4月（以下、2018年）および2019年9月から2020年5月（以下、2019年）の促成栽培において生産力を検定した。栽培概要は第1表に示すとおりであり、2016年と2017年は高設栽培と土耕栽培を行い、2018年と2019年は高設栽培を行った。‘奈乃華’並びに県内産地の主要品種である‘アスカルビー’と‘古都華’を供試し、2017年は県内普及品種である‘ゆめのか’と‘かおり野’（森・北村，2010）を供試品種に加えた。

高設栽培は奈良方式高設栽培装置「ピートベンチ」（平山ら，2000）を用いた。土耕栽培は畦幅120cmとし、栽植間隔は、高設栽培、土耕栽培ともに株間23cmの2条植とした。栽培管理は、‘古都華’の促成栽培の慣行法（奈良県農業総合センター，2010）に従った。二酸化炭素施用は、内張被覆と同じ日から日射センサーを備えた灯油燃焼式の光合成促進機（RA-43K2，ダイニチ工業（株））を用いて日出から日没まで行った。2016年と2017年は1芽で管理し、果数制限は行わなかった。2018年は1芽もしくは2芽で管理し、摘花により果房あたり7果に制限（以下、7果摘果）した。2019年は1芽で管理し、7果摘果もしくは無摘果とした。

供試株数は、いずれの年も各区8株で4反復とした。すべての年次において収穫果数と果重を第2表、第3表に記載の収穫開始日から調査終了日まで調査した。

高設栽培における月別果実収穫量を第2表に示す。‘奈乃華’の収穫開始日は、2017年は12月13日であったが、ほかの年次は11月下旬から12月上旬であった。‘アスカルビー’と比較して2017年と2018年は遅かったが、2016年と2019年は同程度か早かった。また、いずれの年も‘古都華’より早かった。全収穫量は、1芽もしくは2芽の管理、果数制限の有無にかかわらず、すべての年次で‘アスカルビー’と‘古都華’より少なかった。12月までの

第1表 生産力検定試験の栽培概要  
Table 1. Summary of cultivation on yield trial

年	栽培方法	育苗方法	定植	マルチング	内張被覆
2016	高設	ポット	9月15日	10月28日	11月16日
	土耕	ポット、無仮植	9月15日	10月27日	11月16日
2017	高設	ポット	9月15日	10月27日	11月16日
	土耕	無仮植	9月15日 <sup>2</sup>	10月20日	11月9日
2018	高設	ポット	9月18日	10月22日	11月10日
2019	高設	ポット	9月13日	10月21日	11月11日

<sup>2</sup>2017年の‘ゆめのか’の定植日は9月20日

第2表 高設栽培における月別果実収穫量  
Table 2. Monthly yield of respective strawberry cultivars in forcing bench culture

年	品種	株管理	果数制限	収穫開始日	調査終了日	収穫果重 <sup>2</sup> (g/株)						計	収穫果数 <sup>2</sup> 平均果重 正常果率 <sup>3</sup>			
						11月	12月	1月	2月	3月	4月		5月	(果/株)	(g/果)	(%)
2016	奈乃華			12月 9日		— <sup>x</sup>	128	114	155	120	69	= <sup>w</sup>	585	28.6	20.5	93.2
	アスカルビー	1芽	なし	12月10日	4月17日	—	42	220	164	153	82	=	661	36.9	17.9	79.5
	古都華			12月 9日		—	94	98	146	193	88	=	619	28.9	21.5	90.6
2017	奈乃華			12月13日		—	137	132	142	185	122	=	718	32.6	22.1	92.4
	アスカルビー			12月 5日		—	158	156	189	211	135	=	849	44.8	19.0	90.2
	古都華	1芽	なし	12月19日	4月20日	—	60	122	270	271	102	=	825	35.6	23.2	96.2
	ゆめのか			12月14日		—	97	221	321	169	189	=	998	51.6	19.4	91.5
	かおり野			11月17日		11	200	282	232	221	193	=	1139	62.2	18.6	61.9
2018	奈乃華	1芽	7果/果房	12月 7日		—	144	21	156	104	90	=	515	21.2	24.3	78.6
		2芽		12月 5日		—	153	32	159	153	89	=	585	28.0	20.9	77.6
	アスカルビー	1芽	7果/果房	11月26日	4月30日	7	131	104	116	131	67	=	556	26.7	20.9	67.5
		2芽		11月26日		4	141	120	211	154	53	=	683	37.4	18.3	67.8
	古都華	1芽	7果/果房	12月14日		—	110	67	164	131	93	=	565	22.9	24.7	82.9
		2芽		12月12日		—	110	86	185	183	115	=	679	31.1	21.8	81.4
	奈乃華	1芽	7果/果房	12月 2日		—	70	89	136	99	66	86	546	26.1	20.9	83.6
			なし	11月29日		1	72	104	148	60	72	85	543	33.9	17.9	82.9
2019	アスカルビー	1芽	7果/果房	12月 6日	5月29日	—	13	115	101	127	138	133	626	35.8	17.5	82.3
			なし	12月 9日		—	13	98	134	124	122	114	606	39.5	15.5	82.5
	古都華	1芽	7果/果房	12月 6日		—	43	119	123	124	84	91	585	28.9	20.2	95.8
		なし	12月13日		—	46	134	138	129	85	96	629	34.2	18.5	96.5	

<sup>2</sup>2018年と2019年は、品種ごとの心止まりによる欠株率（2018年 奈乃華：3.2%、アスカルビー：3.9%、古都華：0.5%、2019年 奈乃華：10.7%、アスカルビー：0.9%、古都華：0.2%）に応じて補正

<sup>3</sup>重量比

<sup>x</sup>収穫がなかったことを示す

<sup>w</sup>調査しなかったことを示す

第3表 土耕栽培における月別果実収穫量  
Table 3. Monthly yields of respective strawberry cultivars in forcing soil culture

年次	品種	育苗方法	収穫開始日	調査終了日	収穫果重 (g/株)						計	収穫果数 平均果重 正常果率 <sup>2</sup>		
					11月	12月	1月	2月	3月	4月		(果/株)	(g/果)	(%)
2016	奈乃華	無仮植	12月 2日		—	124	79	166	198	68	634	35.2	18.0	95.2
		ポット	11月29日		2	170	88	175	159	56	650	33.6	19.3	93.3
	アスカルビー	無仮植	11月26日	4月17日	9	145	112	190	212	88	755	44.0	17.2	92.5
		ポット	11月26日		14	188	123	198	217	78	818	47.4	17.3	94.1
2017	古都華	ポット	11月29日		1	136	116	142	201	58	654	34.1	19.2	96.7
	奈乃華		12月10日		—	79	84	154	240	105	662	34.6	19.1	92.9
	アスカルビー		12月 2日		—	107	99	176	251	165	798	42.6	18.8	89.6
	古都華	無仮植	12月10日	4月20日	—	69	70	164	246	64	612	29.8	20.6	94.8
	ゆめのか		12月26日		—	23	173	230	137	137	700	42.9	16.2	88.1
	かおり野		11月25日		4	158	148	245	236	177	968	54.7	17.6	71.9

<sup>2</sup>重量比

収穫量は、2017年を除いて‘アスカルビー’より多く、‘古都華’と比較するといずれの年次でも多かった。また、‘ゆめのか’と収穫開始日はほぼ同じであったが、12月の収穫量は多かった。

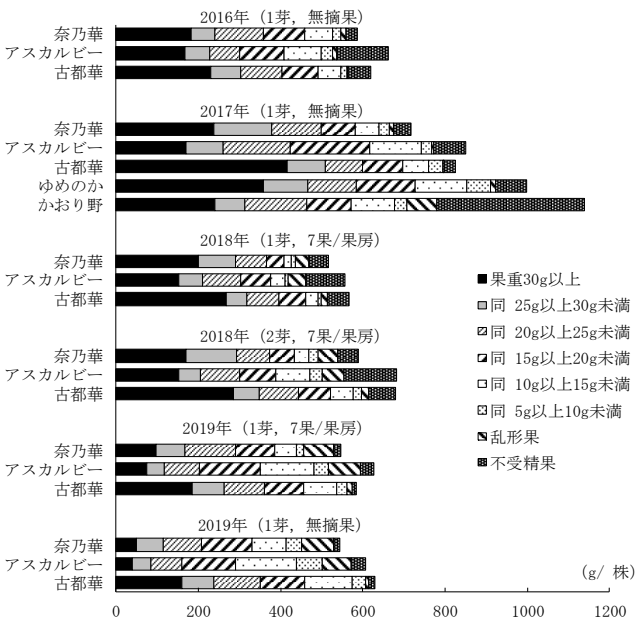
次に、土耕栽培における月別果実収穫量を第3表に示す。‘奈乃華’の収穫開始日は、‘アスカルビー’より遅く、‘古都華’と同じであった。無仮植苗を用いた場合の全収穫量は、‘アスカルビー’より1株あたり2016年は121g、2017年は136g少なかったが、‘古都華’と比較すると50g多かった。2016年のポット苗を用いた場合は‘アスカルビー’より168g少なかったが、‘古都華’と同程度であった。

‘奈乃華’の平均果重は、高設栽培では2019年

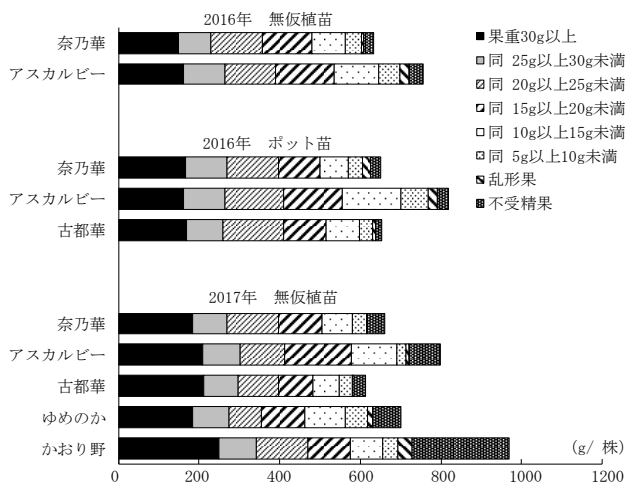
の果数制限をしなかった場合を除き20g以上で、‘アスカルビー’より大きく、‘古都華’よりはやや小さかった（第2表）。土耕栽培では‘アスカルビー’より大きかったが、‘古都華’と比較すると2016年のポット苗の場合は同程度、2017年の無仮植苗では小さかった。高設栽培、土耕栽培のいずれにおいても‘ゆめのか’と‘かおり野’より大きかった（第2、3表）。

正常果率は、年次変動が認められたが、高設栽培では‘アスカルビー’と同程度か高く、2016年は‘古都華’より高かったが、2017年～2019年は低かった（第2表）。土耕栽培では‘アスカルビー’と同程度か高く、‘古都華’より低かった（第3表）。

重量別果実収穫量は、高設栽培では‘アスカルビー’と比較して20g以上の収穫量が多く、‘古都華’より少なかった(第1図)。土耕栽培では20g以上の収穫量は‘アスカルビー’と‘古都華’と同程度であった(第2図)。



第1図 高設栽培における重量別果実収穫量  
Fig. 1. Yield by weight of strawberry cultivars in forcing bench culture



第2図 土耕栽培における重量別果実収穫量  
Fig. 2. Yield by weight of strawberry cultivars in forcing soil culture

## 2) 果実特性

2016年は高設栽培と土耕栽培において、2017年と2020年12月から2021年5月(以下、2020年)は高設栽培において各品種9果について糖度、酸度およ

び硬度を調査した。糖度と酸度は、各果実の搾汁液をポケット糖酸度計PAL-BX ACID4((株)アタゴ)で測定した。果実硬度は、直径5mmの円筒形プランジャーを装着したデジタルフォースゲージ((株)イマダ)を用いて、果実中央部を測定した。

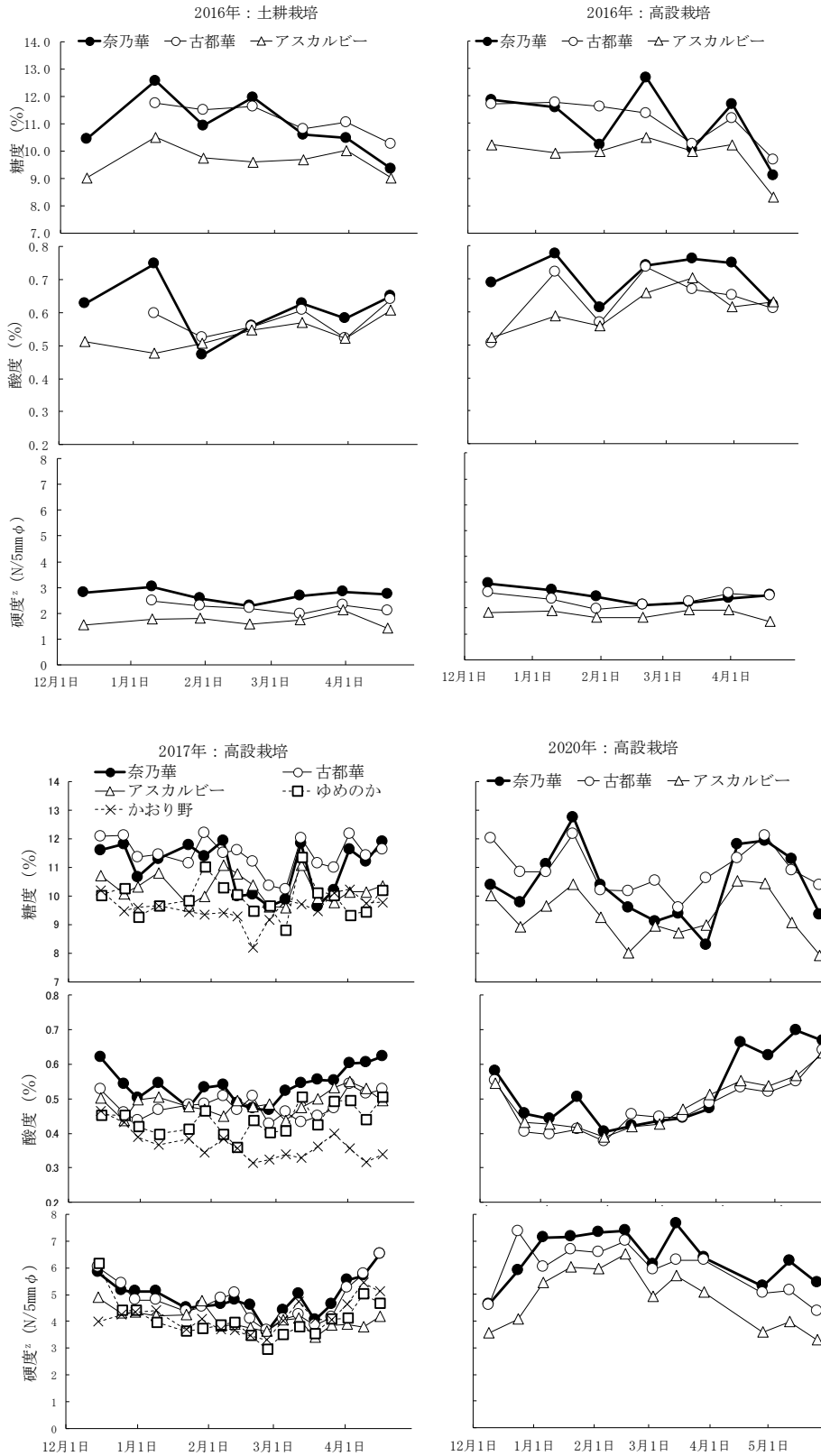
‘奈乃華’の糖度は、2016年は高設栽培、土耕栽培のいずれにおいても‘アスカルビー’より高かった。2017年と2020年は‘アスカルビー’より低い時期もみられたが同程度以上であり、4月以降は高かった。‘古都華’と比較すると季節変動が大きく、2017年と2020年には2月から3月にかけてかなり低くなった。‘ゆめのか’と‘かおり野’と比較すると同等もしくは高かった(第3図)。‘奈乃華’の酸度は、全期間を通して‘アスカルビー’と‘古都華’と同等もしくは高く、‘ゆめのか’と‘かおり野’よりも高かった。‘奈乃華’の硬度は、すべての年次において‘アスカルビー’より高く、‘古都華’と同程度か高く推移した。‘ゆめのか’と‘かおり野’と比較しても高かった。2020年は‘アスカルビー’で3月以降、‘古都華’で4月以降に硬度の低下がみられたが、‘奈乃華’では5月でも大きな低下は認められなかった。

## 2. 花芽分化特性

### 1) 無仮植苗

雨よけ下に設置した高さ、幅および培地の深さがそれぞれ85cm、135cmおよび約10cmの育苗ベンチで‘奈乃華’、‘アスカルビー’および‘古都華’の無仮植育苗を行った。培地は、県内産地で広く用いられている国産ヒノキのおがくずの単用とした(西本ら、2007)。

直径9cmのポリエチレンポット(以下、9cmポリポット)で育成した親株を2017年4月5日に定植した。元肥として、緩効性肥料(IB化成S1号、ジェイカムアグリ(株); N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=10:10:10、「以下、IB化成」)を用いて親株の株元へ株あたり窒素成分量で1.5gずつ施用し、肥効調節型肥料(エコロング413-140、ジェイカムアグリ(株); N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=14:11:13)を1m<sup>2</sup>あたり窒素成分量で5.2g培地全面に表層施肥した。さらに5月10日、6月6日、7月5日、7月26日に、株あたり窒素成分量で1.5gのIB化成を親株の株元に施用した。灌水は、灌水チューブ(スミスサンスイマルチ100、住化農業資材(株))を用い、1日1~2回、各10分間行った。‘奈乃華’、‘アスカルビー’および‘古都華’について、クラウン径が8mm以上9mm未満の無仮植苗を9月9日、14日および



第3図 促成栽培における果実特性

Fig. 3. Soluble solid contents, acidity and firmness of fruits of strawberry cultivars in forcing culture

<sup>2</sup>直径5mmの円筒形プランジャーを装着したデジタルフォースゲージを用いて、果実中央部を測定

19日に採苗しそれぞれ24株について花芽分化程度を調査した。

9月9日に‘奈乃華’では16株で花芽分化が確認されたが、‘アスカルビー’では1株、‘古都華’では4株であった。9月14日に花芽分化が確認された株は、‘奈乃華’では22株であったが、‘アスカルビー’と‘古都華’ではともに14株であった(第4表)。

また、9月14日に‘奈乃華’、‘アスカルビー’および‘古都華’について、クラウン径がそれぞれ5mm以上6mm未満、8mm以上9mm未満および10mm以上の苗に分類してそれぞれ24株について花芽分化程度を調査した。

花芽分化程度は、‘古都華’ではクラウン径が大きいほど、花芽分化が明らかに早いものに対して、‘奈乃華’では、クラウン径が5mm以上6mm未満の苗は花芽分化株率が46%であったが、クラウン径が

8mm以上9mm未満の苗と10mm以上の苗ではほとんど差は認められなかった(第5表)。

## 2) ポット苗

‘奈乃華’、‘古都華’、‘アスカルビー’、‘熊研い548’(石田ら, 2006)、『さちのか』、『とちおとめ』および‘女峰’(赤木ら, 1985)を供試し、前述のベンチ無仮植育苗で増殖した子株を、2017年7月4日に9cmポリポットに受け、7月18日にランナーを切断した。ポットの培土はピートモスとパーミキュライトを体積比で等量混合したものを用いた。灌水は、底面給水とし、7月20日にIB化成を株あたり窒素成分量で100mg施用した。9月5日、12日、19日および26日にそれぞれ24株について花芽分化程度を調査した。

‘奈乃華’で花芽分化が認められたのは、‘女峰’を除く他の品種と同様に9月12日であった(第6表)。

第4表 無仮植苗の花芽分化程度<sup>2</sup>の推移(2017年)

Table 4. Flower bud initiation time of runner plants of strawberry without temporary planting

品種	9月9日	9月14日	9月19日
奈乃華	××××××××	××△△△○○○	△○○◎◎◎◎◎
	△△△△○○○○	○○◎◎◎◎◎◎	◎◎◎◎◎◎◎◎
	○○○○◎◎◎◎	◎◎◎◎◎◎◎●	◎◎◎◎◎●●●
アスカルビー	××××××××	××××××××	××△△△△△◎
	××××××××	××△△△△△△	○○○○○○○○◎
	×××××××△	○○○○○○○○◎	◎◎◎◎◎◎◎●
古都華	××××××××	××××××××	△△△△△○○◎
	××××××××	××△△△△△△	○○○○○○◎◎◎
	××××△△○○	△○○○○○○◎	◎◎◎◎◎◎◎●

<sup>2</sup>花芽分化程度 ×: 未分化、△: 分化初期、○: 分化期、◎: 果房形成期、●: 萼片形成期以降

第5表 無仮植苗の大きさが花芽分化程度<sup>2</sup>に及ぼす影響(2017年)

Table 5. Effects of seedling size on flower bud initiation time of runner plant of strawberry without temporary planting

品種	クラウン径		
	5mm以上6mm未満	8mm以上9mm未満	10mm以上
奈乃華	××××××××	××△△△○○○	△○○○○○○◎
	×××××△△△	○○◎◎◎◎◎◎	◎◎◎◎◎◎◎◎
	△△△○○○◎●	◎◎◎◎◎◎◎●	◎◎◎◎◎◎◎●
アスカルビー	××××××××	××××××××	××××××××
	××××××××	××△△△△△△	×△△△△△△△
	××××△△△△	○○○○○○○○◎	△△○○○○○○◎
古都華	××××××××	××××××××	×△△○○○○○
	××××××××	××△△△△△△	○○◎◎◎◎◎◎
	××△△△△△△	△○○○○○○◎	◎◎◎◎◎●●●

<sup>2</sup>花芽分化程度 ×: 未分化、△: 分化初期、○: 分化期、◎: 果房形成期、●: 萼片形成期以降

すべての調査株で花芽分化が確認されたのは、‘奈乃華’と‘女峰’で9月12日、‘アスカルビー’、‘古都華’、‘熊研い548’、‘さちのか’および‘とちおとめ’で9月19日であった。

### 3. ランナー増殖特性

#### 1) 無仮植育苗

2017年4月4日に育苗ベンチに定植し、その後の管理は前述した花芽分化特性の無仮植苗と同様に行った。親株から発生しているランナー数を6月8日、6月26日に調査した。6月26日に完全展開葉が2枚以上で、軽く引いても抜けない程度に発根した子株の数を調査した。9月8日には定植可能な程度に発根した子株の数を、クラウン径6mm未満、6mm以上9mm

未満および9mm以上に分けて調査した。各品種1株で4反復とした。

‘奈乃華’のランナー発生数は、6月26日には‘アスカルビー’と同程度で、‘古都華’より多かった。6月26日と採苗期にあたる9月8日の子株数は‘アスカルビー’、‘古都華’より多かった(第7表)。「奈乃華」は‘アスカルビー’と比較して、クラウン径が9mm以上の子株数は同程度で、クラウン径6mm未満と6mm以上9mm未満の子株数が多かった。

#### 2) ポット育苗

雨よけ下で、2017年4月4日、プランター(W65cm×D22cm×H18cm)に親株1株を定植した。定植時に親株から発生している子株は摘除しなかった。

第6表 ポット苗の花芽分化程度<sup>2</sup>の推移(2017年)

Table 6. Flower bud initiation time of strawberry runner plants in pot seedlings

品種	9月5日	9月12日	9月19日	9月26日
奈乃華	××××××××	○○○○○○○○	◎◎◎◎◎◎◎◎	◎◎◎◎●●●●
	××××××××	◎◎◎◎◎◎◎◎	◎◎◎◎◎◎◎◎	●●●●●●●●
	××××××××	◎◎◎◎●●●●	◎◎●●●●●●	●●●●●●●●
アスカルビー	××××××××	××××××××	△△○○○○○○	◎◎◎◎◎◎◎◎
	××××××××	×××××△△△	◎◎◎◎◎◎◎◎	●●●●●●●●
	××××××××	△○○○○◎◎◎	◎◎◎◎◎◎◎●	●●●●●●●●
古都華	××××××××	×××△△△△△	△△△○○○○○	◎◎◎◎◎◎◎◎
	××××××××	△△○○○○○○	○○○○○○○○	◎◎◎◎◎◎◎◎
	××××××××	○◎◎◎◎◎◎◎	◎◎◎◎◎◎◎◎	◎◎◎◎●●●●
熊研い548	××××××××	××××××××	△△△△△△△○	△○○◎◎◎◎◎
	××××××××	××××××××	○○○○○○○○	◎◎◎◎◎◎◎◎
	××××××××	××△△△△△△	○○◎◎◎◎◎◎	◎◎◎◎◎◎◎◎
さちのか	××××××××	×××△△△△△	△△△△○○○○	△○○◎◎◎◎◎
	××××××××	△△△○○○○○	○○○○◎◎◎◎	◎◎◎◎◎◎◎◎
	××××××××	○○◎◎◎◎◎◎	◎◎◎◎◎◎◎◎	◎◎◎◎●●●●
とちおとめ	××××××××	×××△△△△△	△○○◎◎◎◎◎	◎◎◎◎◎◎◎●
	××××××××	○○○○○○○○	◎◎◎◎◎◎◎◎	●●●●●●●●
	××××××××	◎◎◎◎◎◎◎◎	◎◎●●●●●●	●●●●●●●●
女峰	××××××××	△○○◎◎◎◎◎	○○◎◎◎◎◎◎	◎◎◎◎◎◎◎◎
	××××××××	◎◎◎◎◎◎◎◎	◎◎◎◎◎◎◎◎	◎◎◎●●●●●
	×××××△△△	◎◎◎◎◎◎◎◎	◎◎◎●●●●●	●●●●●●●●

<sup>2</sup>花芽分化程度 ×：未分化、△：分化初期、○：分化期、◎：果房形成期、●：萼片形成期以降

第7表 無仮植育苗における発生ランナー数と発生子株数の推移(2017年)

Table 7. Number of generated runners and generated runner plants of strawberry without temporary planting

品種	ランナー数 (株/親株)		発生子株数 <sup>2</sup> (株/親株)		クラウン径別子株数 <sup>3</sup> (株/親株)		
	6月8日	6月26日	6月26日	9月8日	9mm以上	6mm以上9mm未満	6mm未満
奈乃華	5.3 ± 0.5 <sup>*</sup>	8.0 ± 0.8	86.8 ± 9.6	168.5 ± 17.0	17.8	107.0	43.8
アスカルビー	4.5 ± 0.9	7.5 ± 1.0	44.5 ± 8.3	122.8 ± 15.4	16.8	88.8	17.3
古都華	4.8 ± 0.5	5.0 ± 0.4	31.5 ± 5.2	64.5 ± 4.8	20.8	35.3	8.5

<sup>2</sup>完全展開葉2枚以上で、軽く引いても抜けない程度に発根した子株

<sup>3</sup>9月8日に、定植可能な程度に発根した子株をクラウン径により分類

<sup>\*</sup>平均値±標準誤差 (n=4)

プランターは1m間隔で育苗ベンチ(幅1.5m×長さ12m)の片側に並べた。4月5日、5月10日、6月6日に、株あたり窒素成分量で1.5gのIB化成を施用した。完全展開葉が1枚以上で発根が認められる子株を9cmポリポットに受けた。ポット受けは6月20日まで行った。プランターおよびポットの培土は、ピートモスとバーミキュライトを体積比で等量混合したものをを用いた。点滴チューブ(ストリームライン60, ネタフィムジャパン(株))でプランターと子株に1日1~2回、各10分間灌水した。子株への灌水は底面給水で行った。6月8日と26日に、親株から発生するランナー数と受けた子株数を調査した。各品種1株で5反復とした。

‘奈乃華’の発生ランナー数は、‘アスカルビー’と‘古都華’と同程度であった(第8表)。6月8日の‘奈乃華’の子株数は、‘アスカルビー’よりやや多く、‘古都華’と同程度であったが、6月26日では‘アスカルビー’と‘古都華’より多かった。

第8表 ポット育苗における発生ランナー数と発生子株数の推移(2017年)

Table 8. Number of generated runners and generated runner plants of strawberry by pot seedling raising

品種	ランナー数(株/親株)		発生子株数 <sup>2</sup> (株/親株)	
	6月8日	6月26日	6月8日	6月26日
奈乃華	6.0 ± 0.5 <sup>1</sup>	8.2 ± 0.5	15.6 ± 2.3	79.6 ± 6.3
アスカルビー	5.6 ± 0.4	8.2 ± 0.5	12.4 ± 2.1	67.8 ± 3.2
古都華	6.4 ± 0.2	8.0 ± 0.3	14.4 ± 1.8	35.2 ± 1.1

<sup>2</sup>完全展開葉1枚以上で、発根が認められる子株

<sup>1</sup>平均値±標準誤差(n=5)

#### 4. 病害抵抗性

##### 1) 萎黄病抵抗性

‘奈乃華’, 抵抗性品種の‘アスカウェイブ’(峯岸, 1994)および罹病性品種の‘宝交早生’を供試した。奈良県農業研究開発センター内の雨よけハウスにおいて、9cmポリポットで育成した苗に2019年9月3日と9月6日に萎黄病菌(*Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae*)の分生子懸濁液(1×10<sup>6</sup> Bud cells/ml)を株あたり10ml灌注接種した。9月19日に発病株率、発病度および枯死株率を調査した。発病度は病徴により5段階(0:無病徴, 1:小葉1~2枚が奇形, 2:小葉3枚以上が奇形, 3:萎凋, 4:枯死)に分類して株ごとに発病指数を与え、以下の式により算出した。供試株数は各品種10株の2反復とした。

$$\text{発病度} = (\sum \text{発病指数} / 4 \times \text{供試株数}) \times 100$$

‘奈乃華’の発病株率は70%であり、発病度は33.8で抵抗性品種の‘アスカウェイブ’より著しく大きく、罹病性品種の‘宝交早生’より小さかった(第9表)。

第9表 ‘奈乃華’における萎黄病抵抗性検定の評価(2019年)

Table 9. Evaluation of resistance to Fusarium wilt in ‘Nanoka’

品種	発病株率(%)	発病度 <sup>2</sup>	枯死株率(%)
奈乃華	70.0	33.8	10.0
アスカウェイブ	5.0	1.3	0.0
宝交早生	95.0	61.2	20.0

<sup>2</sup>5段階(0:無病徴, 1:小葉1~2枚が奇形, 2:小葉3枚以上が奇形, 3:萎凋, 4:枯死)に分類して株ごとに発病指数を与え、発病度 = (∑発病指数/4×供試株数)×100により算出

##### 2) うどんこ病抵抗性

‘奈乃華’, 抵抗性品種の‘宝交早生’, および罹病性品種の‘とよのか’(本田ら, 1984)を供試した。奈良県農業研究開発センター内の雨よけハウスに2018年3月8日に定植し、5月25日に、自然発病下での発病株率と発病度を調査した。発病度は病徴により5段階(0:無病徴, 1:小葉に僅かな発病, 2:小葉3に明らかな発病, 3:小葉の1/2以下のほとんどの部分に発病, 4:小葉の1/2以上のほとんどの部分に発病)に分類して前述と同様に算出した。供試株数は各品種10株の2反復とし、調査は展開葉3葉を対象に行った。

‘奈乃華’の発病株率は93.8%, 発病度は15.6で抵抗性品種の‘宝交早生’より著しく大きく、発病度は罹病性品種の‘とよのか’と同程度であった(第10表)。

第10表 ‘奈乃華’におけるうどんこ病抵抗性検定の評価(2018年)

Table 10. Evaluation of resistance to powdery mildew in ‘Nanoka’

品種	発病株率(%)	発病度 <sup>2</sup>
奈乃華	93.8	15.6
宝交早生	6.3	0.5
とよのか	93.8	16.1

<sup>2</sup>5段階(0:無病徴, 1:小葉に僅かな発病, 2:小葉3に明らかな発病, 3:小葉の1/2以下のほとんどの部分に発病, 4:小葉の1/2以上のほとんどの部分に発病)に分類して株ごとに発病指数を与え、発病度 = (∑発病指数/4×供試株数)×100により算出

##### 3) 炭疽病抵抗性

‘奈乃華’, 抵抗性品種の‘Dover’と‘宝交早生’, および罹病性品種の‘女峰’を供試した。9cmポリポットで育成した苗に2019年7月19日に炭疽病菌(*Colletotrichum gloeosporioides*)の分生子懸濁液(1×10<sup>6</sup> spores/ml)を株あたり10ml噴霧接種し、1日



2回、各10分間頭上灌水を行った。8月2日に発病株率、発病度および枯死株率を調査した。発病度は病徴により5段階（0:無病徴、1:微少な病斑、2:微少な病斑が多発、3:拡大型病斑または葉柄折損、4:枯死）に分類して前述と同様に算出した。供試株数は各品種12株の2反復とした。

‘奈乃華’の発病度は63.5、枯死株率は29.2%で抵抗性品種の‘宝交早生’と‘Dover’より著しく大きく、罹病性品種の‘女峰’と比較しても大きかった（第11表）。

第11表 ‘奈乃華’における炭疽病抵抗性検定の評価（2019年）

Table 11. Evaluation of resistance to anthracnose in ‘Nanoka’

品種	発病株率 (%)	発病度 <sup>2</sup>	枯死株率 (%)
奈乃華	91.7	63.5	29.2
宝交早生	12.5	3.1	0.0
Dover	70.8	28.1	0.0
女峰	87.5	54.2	16.7

<sup>1</sup>5段階（0:無病徴、1:微少な病斑、2:微少な病斑が多発、3:拡大型病斑または葉柄折損、4:枯死）に分類して株ごとに発病指数を与え、発病度 = (Σ発病指数4×供試株数) × 100により算出

## 考察

2000年に品種登録された‘アスカルビー’は、主に市場流通向け品種として栽培されている。‘アスカルビー’は多収性で比較的栽培しやすいことが生産者から支持されているが、高温期には果実の軟化が問題となっている。そこで、‘アスカルビー’より高温期における果実の硬度が高く、大果で食味が良い品種として‘奈乃華’を育成した。

ほとんどが手作業で行われているイチゴの収穫・出荷調製は果実に触れる回数が多いことや、流通時の振動や擦れによる外力を受けることにより、軟弱な果実は損傷が発生しやすい。‘あまおう’、‘とよのか’および‘さちのか’を用いた収穫時期別の果実品質の推移については、いずれの品種でも3月以降に果皮硬度、果肉硬度ともに低下することが報告されている（佐藤・北島、2007）。また、本報告と同様の方法で測定された‘千葉S4号’や‘とちおとめ’でも、硬度が3月以降に低下することが報告されている（前田ら、2014）。このように、多くの品種で気温の上昇に伴って果実硬度の低下が認められている。‘奈乃華’の硬度は収穫期間を通して‘アスカルビー’より高く、特に2020年には4月以降の調査でも1～2月の‘アスカルビー’と比較して同等以上の値を示した（第3図）。‘奈乃華’は‘アスカルビー’と比較

して、収穫・出荷調制作業時の取り扱いが良く、流通過程における果実損傷が少ないことが期待できる。

また、‘奈乃華’は果実硬度が高いことを重視し選抜した品種であるが、2018年に‘奈乃華’、‘古都華’、‘珠姫’および育成系統を用いて行った食味評価では、4～29%の評価者が‘奈乃華’を最も好むと回答したことから（矢奥ら、2022）、良好な食味特性も有していると考えられる。

イチゴは年間を通して消費されているが、6月から11月は国内生産量が少なく、洋菓子メーカーやケーキ店の需要を満たすことができず、生鮮イチゴの多くは米国から輸入されている（独立行政法人農畜産業振興機構 調査情報部、2018）。‘奈乃華’は5月でも食味が良好で、硬度が高く流通にも適していることから、今後は、国内供給量の少ない6月に品質の良い果実が収穫可能であるかを確認したい。

一方で、‘奈乃華’は頂果房収穫の後半から草勢の低下と糖度の低下が認められた。これは、12月以降の日射量が少ない時期に、頂果房と第1次腋果房の果実肥大が起こるため、光合成産物が不足し、成長の鈍化や根群の減少といった「成り疲れ」症状が起こったためと考えられる（吉田、2015）。そのため、着果負担の軽減や電照処理、適切な温度管理による収穫期間を通じた草勢維持が必要と考えられる。

‘奈乃華’は萎黄病、うどんこ病および炭疽病のいずれにも抵抗性を有しないため、親苗として無病苗の利用、育苗時の萎黄病と炭疽病の感染防止対策、および収穫開始までのうどんこ病に対する徹底した予防が必要である。また、年次変動はあるものの、心止まり株の発生が10%を超える場合が確認されており（第2表）、心止まり株の発生要因を明らかにし、回避技術を確認する必要がある。

## 摘要

‘奈乃華’は2013年に奈良県農業研究開発センター育成の系統22-19-1に‘古都華’を交配して得られた実生個体から選抜されたイチゴの新品種であり、2020年に品種登録出願し、同年に出願公表された。‘奈乃華’の特性を‘アスカルビー’、‘古都華’と比較すると、以下の通りである。

1. 花芽分化期は9月中旬で‘アスカルビー’、‘古都華’よりも早く、収穫開始は概ね12月上旬である。
2. 促成栽培作型における総収量は‘アスカルビー’

- より少ない。高設栽培における総収量は‘古都華’より少ないが、土耕栽培では同程度かやや多い。
3. 平均果重は‘アスカルビー’より大きく、‘古都華’と同程度もしくは小さい。
  4. 硬度は‘アスカルビー’より高く、3月以降は特に高い傾向にある。糖度は‘アスカルビー’と比べて同程度以上であり、‘古都華’より低い。酸度は収穫期間を通して‘アスカルビー’と‘古都華’と同等もしくは高い。
  5. 子株の発生は、‘アスカルビー’と‘古都華’より多い。
  6. 萎黄病、うどんこ病および炭疽病のいずれに対しても抵抗性を有しない。

### 謝辞

現地適応性検定試験に協力いただいた生産者、中央卸売市場の担当者、奈良県農業協同組合の担当者および県内各農林振興事務所の普及指導員、病害抵抗性試験において協力いただいた病虫害防除所の担当者、品種登録出願に際し尽力いただいた県農業水産振興課の担当者、名称募集に888点の候補を応募していただいた方々、並びに‘奈乃華’の育成の過程で協力をいただいた多くの皆様に厚く御礼申し上げます。

### 引用文献

- 赤木 博, 大和田常春, 川里 宏, 野尻光一, 安川俊彦, 長 修, 加藤 昭. 1985. 女峰. 品種登録 716.
- 独立行政法人農畜産業振興機構調査情報部. 今月の野菜-需給動向:イチゴ. 月報 野菜情報. 2018, 2, 6-18.
- 平山喜彦, 信岡 尚, 東井君枝, 長村智司. ピートモス培地によるイチゴ高設栽培の実用化に関する研究(第1報)根圏物理性の改善と栽培装置の開発. 奈良農試研報. 2000, 31, 25-34.
- 本多藤雄, 岩永喜裕, 松田照男, 森下昌三, 伏原肇. 1984. とよのか. 品種登録 615.
- 石田豊明, 田尻一裕, 西本 太, 三原順一. 2006. 熊研い 548. 品種登録 13882.
- 石原良行, 高野邦治, 植木正明, 栃木博美. 1994. とちおとめ. 品種登録 5248.
- 前田ふみ, 深尾 聡, 石川正美. イチゴ新品種「千葉S4号」の育成とその特性. 千葉農林総研研報. 2014, 6, 79-89.
- 峯岸正好. 1994. アスカウェイブ. 品種登録 4117.
- 森 利樹, 北村八祥. 2010. かおり野. 品種登録 19529.
- 森下昌三, 望月龍也, 野口裕司, 山川 理, 曾根一純. 2000. さちのか. 品種登録 7650.
- 奈良県農業総合センター. イチゴの品種「古都華」の栽培技術指針. 2010, 13.
- 西本登志, 木矢博之, 信岡 尚, 矢奥泰章, 前川寛之, 米田祥二. イチゴのベンチ無仮植育苗における培地と施肥量の検討. 奈良農総セ研報. 2007, 38, 5-10.
- 西本登志, 信岡 尚, 前川寛之, 後藤公美, 東井君枝, 泰松恒男, 木矢博之, 吉村あみ, 平山喜彦, 峯岸正好. 2011. 古都華. 品種登録 21164.
- 佐藤公洋, 北島伸之. イチゴ‘あまおう’における果実品質の収穫時期別推移および果実品質と成熟期間中の温度との関係. 福岡県農業総合試験場研究報告. 2007, 26, 45-49.
- 泰松恒男, 信岡 尚, 西本登志, 安川人央. 2000. アスカルビー. 品種登録 7651.
- 矢部和則, 番 喜宏. 2007. ゆめのか. 品種登録 15261.
- 矢奥泰章, 西本登志, 東井君枝, 安川人央, 皆巳大輔, 堀川大輔, 根本明季, 厚見治之, 宍戸拓樹, 佐野太郎, 嶋岡龍平, 後藤公美. イチゴの新品種‘珠姫(たまひめ)’の育成とその特性. 奈良農研セ研報. 2022, 53, 1-10.
- 吉田裕一. イチゴの生理と中休み・成り疲れの発生. イチゴ大事典. 2015, 農文協, 121-131.