

ゴマ新品種「信州駒黒」の準高冷地における収穫期について

平嶋千寛・太田岳志・野田泰良・畑 亮太郎・樋川瑠美・春日重光

信州大学農学部 植物資源科学コース 栽培学研究室 〒399-4598

要 約

ゴマは我が国において、古くから栽培されてきたが、品種改良はほとんど行われてこなかったため、全国で栽培されているゴマの多くが在来品種である。駒ヶ根市では「駒ヶ根ごまプロジェクト」において、国産ゴマの栽培・特産物化に取り組んできた。その中で在来品種の「岩手黒」より純系選抜法によって、新品種「信州駒黒」を開発した。本試験では、「信州駒黒」(2019年11月19日に出版が公表)の収穫適期を明らかにするため、移植栽培による栽培試験を行った。その結果、1株さく果数のうち、裂開したさく果の全さく果に占める割合が15%前後のときに収穫を行うことで多収を見込めることが推察され、収量面・収穫労働効率面で優れている播種後128~134日が収穫適期であると推察された。

キーワード：ゴマ、収量、収穫期

緒 言

ゴマは、アフリカ・サバンナを原産とするゴマ科(Pedaliaceae)一年草の油糧作物で、古代のエジプトや中国の時代から医薬的効果のある食品として栽培されてきた。生育後期から鞘が開裂して種子がこぼれやすくなり、機械化しにくいいため、刈取・乾燥・脱粒作業を人手で行うことが多く、労働集約型の作物である¹⁾。ゴマ科には約16属あり、この中の一つにゴマ属がある。現在、約38種が知られているが、栽培種は *Sesamum indicum* の一種のみで、これが世界中で栽培されている。しかし、品種改良した栽培品種を栽培している国は少なく、在来品種の栽培が多い。我が国においても古くから栽培されてきたが、品種改良はほとんど行われてこなかったため、全国で栽培されているゴマの多くが在来品種である。そして、このような在来品種は地域名、種皮色、形態的特徴を組み合わせた名称で呼ばれていることが多い^{2,3)}。

長野県駒ヶ根市では国内産農作物へのニーズの高まり、担い手の高齢化、水田転作や耕作放棄地の増加などの地域における農業問題や、特産物の模索、ゴマの一次加工会社が市内に立地したことを背景に、市役所、JA および地域のゴマ加工業者等が連携して、平成19年より「駒ヶ根ごまプロジェクトチーム」を立ち上げ、「国産ゴマ」の栽培・特産物化に取り組んでいる⁴⁾。このプロジェクトの中で、駒ヶ根市では在来品種「岩手黒」を導入し、地域興しの

素材として栽培に取り組むとともに、地元JAと協力して「岩手黒」を素材として独自の品種開発を目指してきた。その結果、駒ヶ根市は令和元年7月3日に「信州駒黒」として種苗登録申請を行い、同年11月19日に出版が公表された⁵⁾。

本試験で供試した「信州駒黒」は駒ヶ根市で栽培されていた「岩手黒」より純系選抜によって育成したものである。なお、「岩手黒」は岩手県で栽培されてきた在来品種の黒ゴマで⁴⁾、収量が安定しているのに加え、耐病性に強いとされるが、分枝が多く、1つの節に付く蒴(ゴマが入っている袋)が少ないといった課題もある⁶⁾。「信州駒黒」の選抜・育成・評価は、2015年に駒ヶ根市の生産現場で「岩手黒」の形質分離が問題となり、駒ヶ根市からの受託で、形質分離の実態の調査を当研究室で行ったことから始まった。最終的に2017年に駒ヶ根市で選抜された「黒1~6」の6系統の特性評価を行った結果、駒ヶ根選抜系統の黒ゴマでは「黒1~3」は子実品質の面で褐色粒等の混ざりが著しく、品種登録は不可と考えられ、「黒4」および「黒6」は収量面で劣っていたことから、優良系統「黒5」については種苗登録可能であると判断され、「黒5」を隔離採種・育成したものが新品種「信州駒黒」である⁷⁾。

ゴマは、さく果の登熟揃いは悪いが、茎の下部から上部にかけて開花した順に徐々に成熟し、やがて早く成熟したさく果から順次に裂開を始める。下葉が黄色くなり、下位のさく果が裂開し始めた頃が収穫適期とされる。実際の栽培では、観察により収穫適期を決めている場合が多く、栽培ゴマでは収穫前に裂開すると種子脱落による収穫ロスが大きいこと

受付日 2019年12月22日

受理日 2020年2月3日

も指摘されている⁴⁾。

そこで、本試験では、ゴマ新品種「信州駒黒」における収穫ロスが少ない収穫適期を明らかにするため、栽培試験を行った。なお、本研究は長野県駒ヶ根市からの受託試験として実施したものである。

材料および方法

I. 供試材料

供試品種は、令和元年7月3日に種苗登録申請、同年11月19日に出版が公表されたゴマ新品種「信州駒黒」を用いた。

II. 試験方法

1) 耕種概要

試験は信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター (AFC) 構内ステーション圃場で行った。試験は移植栽培により行い、播種は5月23日に園芸培土 (N : 0.35 g/kg、P₂O₅ : 1.50 g/kg、K₂O : 0.35 g/kg) を詰めた200 (10×20) 穴のセルトレイを用いてビニールハウス内で行った。発芽、順化後7月2日に幼苗を圃場に定植した。

2) 試験区の設定および試験方法

試験区は畦幅75 cm × 株間16 cm で試験を行った。栽培個体のうち50%の株が開花した開花期 (7月27日) に第1花が開花している個体に印を付け、試験対象とした。これは試験対象個体の生育ステージを揃えるために行い、273個体であった。印を付けた個体のサンプリングは、全体で127.5 m²の試験圃場を3等分し3反復 (A~C) とした。1反復は42.75 m² (5.7 m × 7.5 m) で、収穫期ごとに3つの反復から各5株を、全体で15株について収穫調査を行った。施肥量は基肥として牛糞堆肥200 kg/a、苦土石灰6 kg/a、重焼リン4 kg/aと化成肥料BB372を成分でN : 1.04 kg/a、P₂O₅ : 1.36 kg/a、K₂O : 0.96 kg/aとした。また、追肥としてNを硫酸で成分0.6 kg/aを7月29日に施用した。

収穫期は、さく果が裂開していない9月13日を収

穫期Ⅰ、1株当たり2、3のさく果が裂開した9月19日を収穫期Ⅱとした。その後、収穫期Ⅲは9月27日に、収穫期Ⅳは10月3日に行い、最終の収穫期Ⅴは10月10日に行った。播種後日数は収穫期Ⅰで114日、収穫期Ⅱで120日、収穫期Ⅲで128日、収穫期Ⅳで134日、収穫期Ⅴで141日であった。収穫した株全体をプラスチック製トロ舟に入れてビニールハウス内で乾燥後、生育関連形質および収量関連形質を調査した。収穫個体数は1区5個体とし、5個体分の全種子を脱粒し、収穫区ごとの子実重を求めた。1区の粒重を1区当たりのさく果数で除し、1さく果当たりの粒重を求めた。また、1区の粒重を1区当たりの個体数で除し、株当たり収量を求めた。その他の管理は当研究室の慣行法によって行った。裂開したさく果の全さく果に占める割合をさく果裂開割合と表記した。

統計の解析はExcel統計2012で、一元配置分散分析法による多重比較検定のTukey法を用いた。

結果および考察

第1表にさく果およびさく果関連形質を示した。葉腋当たりの花数はいずれも1で、全体の株当たりさく果数に有意差は認められなかった ($p < 0.05$)。主茎および分枝合計の株当たりさく果数は、収穫期Ⅰで54.7、収穫期Ⅱで53.5、収穫期Ⅲで53.7、収穫期Ⅳで52.9、収穫期Ⅴで62.9であった。主茎の株当たりさく果数に有意差は認められなかった ($p < 0.05$) が、分枝における株当たりさく果数は、収穫期Ⅱと収穫期Ⅴの間で有意差が認められ ($p < 0.05$)、収穫期Ⅰで18.6、収穫期Ⅱで13.9、収穫期Ⅲで22.3、収穫期Ⅳで19.5、収穫期Ⅴで29.2であった。さく果房室数に有意な差は認められなかった ($p < 0.05$)。さく果長は収穫期Ⅳで24.8 cm、収穫期Ⅴで25.6 cmと収穫期Ⅰ~Ⅲに比べ5%水準で有意に高い値を示し、収穫期が遅くなるにつれて有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。さく果幅は収穫期による有意な差は認められなかった ($p < 0.05$)。また、

第1表 さく果およびさく果関連形質

収穫期	葉腋 当たりの花数	株当たりのさく果数			さく果房 室数	さく果長 (cm)	さく果幅 (cm)	さく果 長/幅
		主茎	分枝	全体				
収穫期Ⅰ	1.0	36.1	18.6 ab	54.7	4.0	23.6 a	9.70	2.4
収穫期Ⅱ	1.0	39.6	13.9 a	53.5	4.0	23.2 a	10.00	2.4
収穫期Ⅲ	1.0 ns	31.4 ns	22.3 ab	53.7 ns	4.1 ns	23.6 a	9.95 ns	2.4 ns
収穫期Ⅳ	1.0	33.4	19.5 ab	52.9	4.0	24.8 b	11.44	2.5
収穫期Ⅴ	1.0	33.7	29.2 b	62.9	4.0	25.6 c	11.14	2.3

注) 有意差検定はTukey法を用いた。
異文字間で5%水準の有意差があることを示す。

第2表 収量および収量関連形質

収穫期	1 さく果 当たり粒重 (g)	千粒重 (g)	株当たり収量 (g/株)			分枝数 (本/株)	分枝収量 比率 (%)
			主茎	分枝	全体		
収穫期 I	0.123 a	2.00	4.47 a	2.25 a	6.72 a	1.80 ab	32.9 ab
収穫期 II	0.150 a	2.10	5.80 ab	2.04 a	7.84 a	1.40 a	20.0 a
収穫期 III	0.174 a	2.10 ns	5.45 ab	3.86 ab	9.31 a	1.93 ab	39.3 b
収穫期 IV	0.176 a	2.27	5.88 ab	3.62 ab	9.50 ab	2.13 ab	32.8 ab
収穫期 V	0.198 b	2.37	6.60 b	6.13 b	12.73 b	2.47 b	44.2 b

注) 分枝収量比率 (%) は逆正弦変換を行って有意差検定 (Tukey 法) を行った。
異文字間で 5 % 水準の有意差があることを示す。

第3表 さく果裂開割合 (%)

反復	収穫期 I	収穫期 II	収穫期 III	収穫期 IV	収穫期 V
A	0	1.03	17.17	32.41	10.78
B	0	2.27	6.67	24.21	15.13
C	0	1.17	7.95	11.08	20.52
平均値	0 a	1.49 ab	10.59 bc	22.56 c	15.48 c
標準偏差	0.000	0.558	4.678	8.785	3.984
変動係数	—	0.340	0.359	0.390	0.251

注) 逆正弦変換を行い、有意差検定を行った。(Tukey 法を用いた)。
異文字間で 5 % 水準の有意差があることを示す。

第4表 1株収量と収量関連形質との関係

1株さく果数	分枝さく果数	主茎さく果数	1さく果当たり粒重
0.762 **	0.872 **	-0.134	0.873 **
千粒重	分枝数	さく果裂開割合	分枝収量比率
0.566 *	0.634 *	0.121	0.742 **

** : 1 % 水準で有意、* : 5 % 水準で有意

さく果長/幅についても有意な差は認められず ($p < 0.05$)、さく果の形状は収穫期による顕著な差は認められなかった。

第2表に収量および収量関連形質を示した。1さく果当たり粒重は収穫期 I ~ IV と収穫期 V の間で有意差が認められ ($p < 0.05$)、収穫期 I で 0.123 g、収穫期 II で 0.150 g、収穫期 III で 0.174 g、収穫期 IV で 0.176 g、収穫期 V で 0.198 g であった。千粒重は収穫期による有意な差は認められなかった ($p < 0.05$)。全体の株当たり収量では収穫期 I ~ III と収穫期 V の間で有意差が認められ ($p < 0.05$)、収穫期 I で 6.72 g、収穫期 II で 7.84 g、収穫期 III で 9.31 g、収穫期 IV で 9.50 g、収穫期 V で 12.73 g と、収穫期 V が最も多収であった。主茎の株当たり収量は収穫期 I と収穫期 V の間で有意差が認められ ($p < 0.05$)、収穫期 I で最も少なく 4.47 g、収穫期 V で最も多く 6.60 g を示した。分枝の株当たり収量は収穫期 V と収穫期 I ・ II の間で有意差が認められ ($p < 0.05$)、収穫期 I で 2.25 g、収穫期 II で 2.04 g、収穫期 III で 3.86 g、収穫期 IV で 3.62 g、収穫期 V で 6.13 g であった。分枝数は収穫期 II と収穫期 V の間で有意差が認められ ($p < 0.05$)、収穫期 I で 1.80

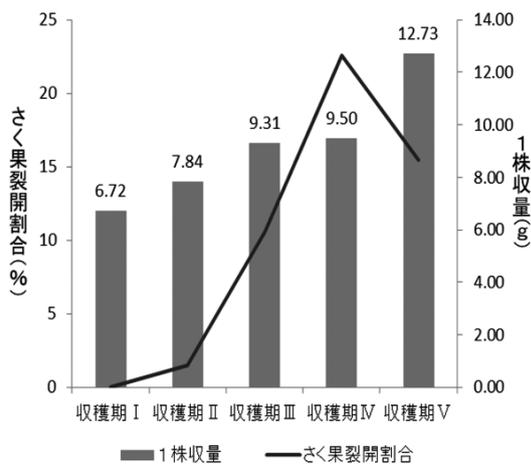
本、収穫期 II で 1.40 本、収穫期 III で 1.93 本、収穫期 IV で 2.13 本、収穫期 V で 2.47 本であった。分枝収量比率は収穫期 II と収穫期 III ・ V の間で有意差が認められ ($p < 0.05$)、収穫期 I で 32.9%、収穫期 II で 20.0%、収穫期 III で 39.3%、収穫期 IV で 32.8%、収穫期 V で 44.2% であった。

第3表にさく果裂開割合 (%) を示した。収穫期 I と収穫期 III ~ V の間、収穫期 II と収穫期 IV ・ V の間でそれぞれ有意差が認められた ($p < 0.05$)。さく果裂開割合は 3 反復の平均値が、収穫期 I で 0%、収穫期 II で 1.49%、収穫期 III で 10.59%、収穫期 IV で 22.56%、収穫期 V で 15.48% であった。さく果裂開割合の変動係数は収穫期 IV で最も大きく 0.390 を示し、収穫期 V では小さい値を示した。

第4表に 1株収量と収量関連形質との関係を示した。1株収量と 1% 水準の高い相関が認められたのは、1株さく果数、分枝さく果数、1さく果当たり粒重、分枝収量比率であった。相関係数は 1株さく果数で 0.762、分枝さく果数で 0.872、1さく果当たり粒重で 0.873、分枝収量比率で 0.742 であった。また、1株収量と分枝数および千粒重にも 5% 水準で正の相関が認められた (第4表)。

以上から1株収量増加の主な要因は、分枝さく果数と1さく果当たり粒重であると推察された。

第1図に収穫期がさく果裂開割合と1株収量に及ぼす影響を示した。収穫期が遅くなるにつれて1株収量は増加し、収穫期Ⅰで6.72g、収穫期Ⅱで7.84g、収穫期Ⅲで9.31g、収穫期Ⅳで9.50g、収穫期Ⅴで12.73gであった。さく果裂開割合は収穫期Ⅰで0%、収穫期Ⅱで1.49%、収穫期Ⅲで10.59%、収穫期Ⅳで最も大きく22.56%、収穫期Ⅴで15.48%であった。



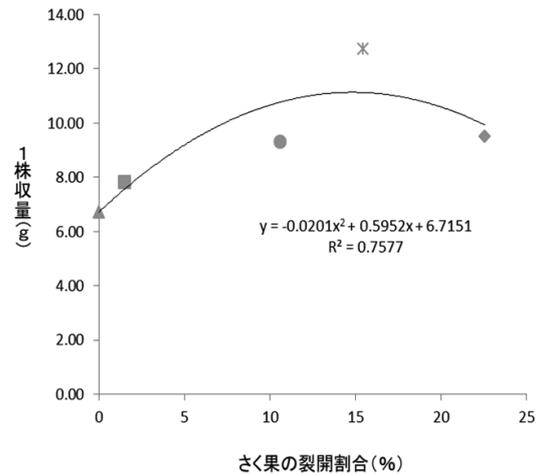
第1図 収穫期がさく果裂開割合と1株収量に及ぼす影響

注) 収穫期Ⅰ～Ⅴの1試験区につき5株の全重を算出し、3試験区の平均値を算出し、1株当たりの収量を求めた。

収穫期間で収穫期Ⅳはさく果裂開割合およびさく果裂開割合の変動係数が最も大きかった(第3表)ことから、収穫期Ⅳが個体による登熟程度のバラツキが大きいステージであると推察された。

収穫期Ⅴでは収穫期Ⅳに比べ、さく果裂開割合が小さく、1株収量は大きかった。収穫期Ⅴは収穫期Ⅰ～Ⅲに比べ株当たり収量が有意に高い値を示した。また、主茎収量は収穫期Ⅰに比べ有意に大きい値を示し、分枝収量は収穫期Ⅰ・Ⅱに比べ有意に高い値を示した。全体の株当たりさく果数において収穫期で有意な差は認められなかったが、収穫期Ⅴは収穫期Ⅰ～Ⅳに比べ1さく果粒重が有意に高かった。このことから、収穫期Ⅴはさく果裂開割合が収穫期Ⅲより大きかったものの、1株収量は12.73gと高い値であったと推察された。

第2図にさく果の裂開割合%(3区の平均値)と1株当たり収量の関係を示した。さく果の裂開割合と1株当たり収量の間に



第2図 さく果裂開割合(%)と1株当たり収量(g)の分布図

注) ▲-収穫期Ⅰ、■-収穫期Ⅱ、●-収穫期Ⅲ、◆-収穫期Ⅳ、✱-収穫期Ⅴ

さく果裂開割合(%) = 1株当たりの割れたさく果数 / 1株当たりの全さく果数 × 100

$$y = -0.0201x^2 + 0.5952x + 6.7151 \quad (R^2 = 0.7577, p = 0.620)$$

の回帰式が得られた。この関係から1株当たり収量は、さく果の裂開割合が0%のときに最も低く6.72g、さく果の裂開割合が15.48%のときに最も高く12.73gを示した。つまり、さく果の裂開割合が15%前後のときに収穫を行うことで多収を見込めると推察された。

多収を見込める収穫期はさく果の裂開割合が15%前後のときであると推察された。しかし、収穫期Ⅲ以降では試験区ごとでさく果の裂開割合の変動が大きかったことから(第3表)、さく果裂開時期は収穫期Ⅲ以降個体ごとで不揃いであると推察された。多収を見込める収穫期は、収穫期Ⅴすなわち播種後140日であったが、収穫期Ⅴでは収穫期Ⅰ～Ⅳと比べ分枝数・分枝収量比率が僅かに高い値を示した。多分枝性は機械収穫には適していないことが指摘されており⁸⁾、収穫期Ⅴは多収を見込めるものの、多分枝であり、収穫の際の機械化適性や労働効率率では劣ることが推察された。収穫期Ⅰ・Ⅱはさく果の裂開は少ないものの、収量は低いことから、新品種「信州駒黒」の収穫適期は、収穫期Ⅲ以降の播種後128日以降であると推察された。収穫期が遅くなるにつれて1さく果当たり粒重は増加したことから、さく果裂開が多くなった後もゴマの成熟は進んでいると推察された。

以上を総括すると、収量面・収穫労働効率面の両面で優れているのは、収穫期Ⅲ～収穫期Ⅳすなわち

播種後128日～134日が新品種「信州駒黒」の収穫適期であると推察された。

謝 辞

本試験を遂行するにあたり、「信州駒黒」の種子を分譲頂いた駒ヶ根市役所の方々に感謝申し上げます。当研究室3年の勝見莉緒奈氏、藤井天良氏、古谷真輝斗氏、圓谷朱理氏には収穫・調査など様々な面でご協力いただきました。ここに記して感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 高田直幸 (2015) 世界のゴマ栽培とその流通. 熱帯農業研究 8号. pp. 31-33
- 2) 勝田真澄 (2002) ゴマの起源と特性. 農山漁村文化協会編「農業技術大系」作物編第7巻. 農山村文化協会, 東京. pp. 1-11
- 3) 並木満夫・小林貞作 (1989) ゴマの科学. 朝倉書店. 東京 pp. 3-37
- 4) 駒ヶ根ごまプロジェクト <<http://www.komacci.or.jp/gma/what.html>> 閲覧日: 2019年12月20日
- 5) 農林水産省品種登録ホームページ <<http://www.hinshu2.maff.go.jp/>> 「出願公表データベース 工芸作物. 閲覧日: 2019年12月20日」
- 6) 農研機構 (NARO) 農業生物資源ジーンバンク 植物遺伝資源部門ホームページ. <https://www.gene.affrc.go.jp/databases-plant_search.php> 閲覧日: 2019年12月20日. JP84151
- 7) 北原茉依・関沼幹夫・岡部繭子・春日重光 (2015) 準高冷地における特性評価. 北陸作物学会報50. pp. 73-76
- 8) 吉田泰二・白土宏之・甲斐由美 (1997) ゴマの各種形質と収量性. 近畿中国農業研究, 93号: pp. 24-30

Study on Harvest Time of New Sesame Cultivar 'Shinshu-Komaguro' in Semi-High Cold Region

Chihiro HIRASHIMA, Takashi Ota, Taira NODA, Ryoutaro HATA,
Rumi HIKAWA and Shigemitsu KASUGA

(Shinshu University, Plant Resources Science Course, Cultivation laboratory, 399-4598, Japan)

Summary

In this study, a cultivation test using transplanting culture was carried out to clarify the appropriate harvest time of a new sesame variety 'Shinshu-Komaguro' whose application was published on November 19, 2019. As a result, it was presumed that high yield could be expected by harvesting when the ratio of fruit cleaving was around 15% in the number of fruit capsules per plant. It is estimated that the best time to harvest is 128 to 134 days after sowing, which is excellent in terms of yield and harvest labor efficiency.

Keywords: Sesame, Yield, Harvest season