

極大粒落花生「おおまさりネオ」の長期的かつ安定的に収穫できる栽培方法

小林孝太郎・桑田主税・長谷川 誠

キーワード：極大粒，落花生，おおまさりネオ，ゆで莢，栽培方法

I 緒 言

収穫直後の生の落花生（以下生莢）を塩ゆでした‘ゆで落花生（以下ゆで莢）’は、煎り落花生と比べて食感が異なり、子実は柔らかく食べやすいことが特徴である。生莢は品質が低下しやすいため、収穫時期に生産地やその近隣地域のみで流通し消費されてきた。最近では農産物直売所やスーパーマーケットで家庭での調理用としての生莢や、落花生専門店等で冷凍ゆで落花生、レトルト落花生といった商品が販売されるようになった。

ゆで莢用品種としては、2000年に品種登録された早生品種「郷の香」は、莢が白く外観品質に優れ（鈴木ら、1997）、2007年に品種登録された中晩生品種「おおまさり」は莢が大きく、ゆで豆での1粒の重さは「郷の香」の約2倍であり食味官能評価も高く（岩田ら、2008）、県内に特徴の異なる2品種が普及している。「郷の香」はレトルト落花生の原料生産を目的とした契約栽培により、連作障害対策を模索していた野菜産地に導入された（日坂、2011）。また、「おおまさり」の普及にあたっては、県内の落花生生産者、加工業者等を交えて生産販売方策を作成し、（一社）千葉県落花生協会が高品質かつ大きさが一定基準以上の「おおまさり」を「キングオブピーちゃん（2010年商標登録）」として認定し、認定マークを作成し、商品の品質を保証することによってブランド化を推進した（桑田、2013）。

千葉県が育成し、2017年に品種登録出願した極大粒品種「おおまさりネオ」は、「おおまさり」と比較して草姿がコンパクトで、白絹病や茎腐病の発生が少なく、ゆで莢製品重及び製品化率が「おおまさり」と同等であり、ゆで莢での食味官能評価は「おおまさり」並みに優れる品種である（小林ら、2019）。このことから「おおまさりネオ」は「おおまさり」の欠点を克服した新品种として普及が期待されている。小林ら（2019）は、「おおまさりネオ」のゆで莢用の収穫時期は、ゆで莢製品重及び製品化率を考慮すると、開花期後85～91日頃が適する

が、収量、莢及び子実の外観品質は播種時期や環境条件にも左右されるため、今後、より詳細な栽培方法の検討が必要であると報告した。また、「おおまさり」は分枝が長く草勢が旺盛であり、慣行の栽植密度では株が絡まり収穫しづらいため、栽植密度を慣行の半分程度となる2,500株/10a程度の疎植栽培を推奨しているが（千葉県、2018）、「おおまさりネオ」は草姿がコンパクトであることから、「おおまさり」と比べて適切な栽植密度は異なると考えられる。今後、「おおまさりネオ」が「おおまさり」ブランドを継承して普及拡大するためには、長期的かつ安定的に収穫できる栽培方法を確立する必要がある。

そこで本研究では、「おおまさりネオ」について、マルチ栽培における播種時期、収穫時期、栽植密度に関する諸条件を変えて、生育、収量等の基本的特性を把握するとともに、レトルト落花生の出荷規格で選別したゆで莢製品重及び製品化率について調査した。

II 材料及び方法

試験は2015～2019年に、千葉県農林総合研究センター落花生研究室（八街市、腐植質普通黒ボク土）で行った。各年次の試験に共通する栽培方法として、施肥は全量基肥で化成13号（3-10-10）を用い、10a当たり成分量で窒素3kg、リン酸10kg、加里10kgを施用した。栽培様式はベッド幅70cm、通路幅60cm、平均畝間65cmとし、幅95cm、条間45cmの透明ポリフィルムを用いた2条植えマルチ栽培とした。出芽後、マルチは開花期後に除去し、慣行の薬剤防除による病害虫管理を行った。かん水は実施しなかった。

全株の開花始めを調査し、開花し始めた株が50%を超えた日を開花期、播種から開花期までに要した日数を開花日数とした。収穫時の調査株数は、最長分枝長及び総分枝数については反復当たり5株、茎葉重及び生莢実重は同10株とした。莢長2.0cm以上の莢を莢実として数え、すべて脱莢・洗浄し、圧力鍋で加圧後15分間塩ゆで（塩分濃度2.0%）した後、無作為に1.0kg選んで冷凍し収穫物調査に用いた。随時、自然解凍後に「おおまさり」のレトルト落花生の出荷基準を基に選別調査を行った。

ゆで莢製品のうち、莢長4.5cm以上の2粒莢で、かつ病虫害、しみ、莢へこみ以外を外観品質に優れるものとして扱った。

1. 播種時期の違いが生育及び収量に及ぼす影響

試験は2016～2017年に行った。試験規模は、2016年は1区40株(7.8m²)、2017年は1区30株(5.9m²)とし、各年次とも3反復とした。播種は、2016年は4月16日、26日、5月11日、24日、6月8日、2017年は4月19日、5月2日、18日、29日、6月15日とした。2016年は1穴当たり2粒播種、2017年は1-2粒交互播種とし、出芽揃い期に間引きし、1本立てとした。株間は各年次とも30cmとし、栽植密度は5,128株/10aとした。収穫は各年次とも開花期後90日を目安に行った。

2. 収穫時期の違いが生育及び収量に及ぼす影響

試験は2016～2018年に行った。2016年及び2017年は1区60株(11.7m²)、2018年は1区24株(4.7m²)とし、2016年及び2018年は3反復、2017年は2反復とした。2016年は5月24日、2017年は5月29日、2018年は5月30日に播種した。2016年は1穴当たり2粒播種、2017年及び2018年は1-2粒交互播種とし、出芽揃い期に間引きし、1本立てとした。株間は各年次とも30cmとし、栽植密度は5,128株/10aとした。2016年は開花期後83日、89日、96日、2017年は開花期後82日、93日、99日、2018年は開花期後85日、90日、97日に収穫を行った。ゆで莢製品の莢裏の褐変程度は、鈴木(1998)を参考に、「0:白色、1:淡褐色、2:褐色、3:黒褐色」の4段階評価とした。調査は2粒莢の莢長4.5cm以上～5.0cm未満と莢長5.0cm以上の2つに分けて行った。2016年は15莢/区、2017年は10莢/区、2018年は莢長4.5cm以上～5.0cm未満を15莢/区、莢長5.0cm以上を13莢/区供試した。褐変指数は、それぞれの褐変程度×当該褐変程度の莢数の合計を全調査莢数で除して求めた。食味官能評価は2019年2月28日に行った。パネル数は7名とした。試食前に得た情報がパネリストの食味官能評価に及ぼす影響を排除するため、品種名及び開花期後日数は説明せず、莢の外観品質から食味を推測されないよう、むき実でサンプルを提供した。サンプルは、収穫当日にゆで莢製品に適した生莢を、圧力鍋で加圧後15分間塩ゆで(塩分濃度2.0%)したものを冷凍し、食味官能評価当日に3分間ゆで戻してから、莢殻を割りむき実にした。評価項目はそれぞれ5段階とし、標準を3とし、甘さ(1:甘くない、2:やや甘くない、3:適度に甘い、4:やや甘い、5:甘い)、硬さ(1:硬い、2:やや硬い、3:適度に硬い、4:やや軟らかい、5:軟らかい)、風味(1:弱い、2:やや弱い、3:どちらでもない、4:やや強い、5:強い)、総合(1:まずい、2:ややまずい、3:どちらでもない、4:ややおいしい、5:おいしい

い)の4項目を試食後に評価した。

3. 栽植密度の違いが生育及び収量に及ぼす影響

試験は2015～2016年に行った。2015年は5月7日、2016年は5月18日に播種した。各年次ともに1穴当たり2粒播種とし、出芽揃い期に間引きし、1本立てとした。収穫は、各年次とも開花期後90日を目安に行った。2015年には株間30cm(5,128株/10a)、40cm(3,846株/10a)、60cm(2,564株/10a)の3区、2016年には株間20cm(7,692株/10a)、30cm(5,128株/10a)、40cm(3,846株/10a)の3区を設けた。試験規模は、各年次とも1区40株で、2016年は株間30cmを7.8m²、株間40cmを10.4m²、株間60cmを15.6m²、2017年は株間20cmを5.2m²、株間30cmを7.8m²、株間40cmを10.4m²とし、いずれも3反復とした。

III 結果及び考察

1. 播種時期の違いが生育及び収量に及ぼす影響

播種時期の違いが「おおまさりネオ」の生育及び収量に及ぼす影響を第1表に示した。各調査項目とも処理間に有意差がみられ、開花日数は2016年と2017年ともに、播種時期が遅いほど短かった。2016年は6月8日播種、2017年は5月18日、29日、6月15日播種において最長分枝長が有意に長かった。莢重は、2016年には6月8日播種、2017年には6月15日播種が最も少なかった。莢実数は、2016年には6月8日播種、2017年には5月29日及び6月15日播種が有意に少なく、生莢実重も同様の傾向であった。ゆで莢実重は、2016年は6月8日播種、2017年は6月15日播種が最も少なかった。ゆで莢製品重は、2016年には6月8日播種、2017年には6月15日播種が最も少なく、ゆで莢製品化率も同様の傾向がみられた。このことから、6月播種では、4月中旬から5月下旬播種と比べて、株当たりの莢重、莢実数及び生莢実重、単位面積当たりのゆで莢実重及びゆで莢製品重が少なく、ゆで莢製品化率が低くなることが明らかとなった。

有効開花限界期と開花期間の関係を第2表に示した。落花生は開花期以後も継続して長期に開花し結実するが、開花期以降は秋季に向けて気温が低下するため、結実した莢が成熟できる有効開花限界期が存在する。落花生の開花・結実について、中沢・中山(1967)は、落花生は子実が十分成熟するには開花期から収穫日までの有効積算温度が550℃以上必要であり、550℃より少ないと子実の成熟が劣り、450℃以下ではほとんど子実が成熟しなかったと報告した。そこで、「おおまさりネオ」の開花期から収穫日までの成熟日数を90日とした場合、収穫日から遡って有効積算温度が550℃及び450℃を下回る日の前

第1表 播種時期の違いが「おおまさりネオ」の生育及び収量に及ぼす影響 (2016~2017年)

年次	播種日	開花期	開花日数	収穫日	最長分枝長	茎葉重	莢実数	生莢実重	ゆで莢実重	ゆで莢製品重	ゆで莢製品化率
	(月/日)	(月/日)	(日)	(月/日)	(cm)	(g/株)	(個/株)	(g/株)	(kg/10a)	(kg/10a)	(%)
2016年	4/16	6/9	54 a	9/7 (90)	36±1 c	300±45 a	38±3 ab	220±21 a	1,033±105 a	243±91 a	64 ab
	4/26	6/13	48 b	9/12 (91)	36±2 c	286±19 a	39±4 ab	212±20 a	966±89 a	267±87 a	67 ab
	5/11	6/23	43 c	9/20 (89)	47±4 b	307±54 a	41±8 ab	204±28 a	933±104 a	298±98 a	74 a
	5/24	7/1	39 d	9/29 (90)	51±5 ab	238±36 ab	42±9 a	189±13 a	898±65 a	201±54 ab	69 ab
	6/8	7/11	33 e	10/11 (92)	52±3 a	174±23 b	30±1 b	107±14 b	498±48 b	78±24 b	48 b
2017年	4/19	6/10	53 a	9/6 (88)	31±5 b	334±69 a	57±7 a	279±31 a	1,220±280 a	189±114 ab	41 bc
	5/2	6/14	44 b	9/12 (90)	32±9 b	266±84 ab	58±4 a	257±21 a	1,222±130 a	212±207 ab	41 bc
	5/18	6/25	38 c	9/21 (88)	41±11 a	240±73 ab	60±5 a	242±19 a	1,194±81 ab	250±144 ab	54 ab
	5/29	7/5	37 c	10/5 (92)	45±9 a	160±26 bc	43±4 b	178±37 b	923±169 bc	279±195 a	59 a
	6/15	7/15	31 d	10/12 (89)	45±7 a	110±72 c	35±8 b	169±32 b	899±158 c	145±89 b	36 c
分散分析	年次	***		***	**	***	***	***	***	ns	***
	処理	***		***	***	***	***	***	***	**	**
	交互作用	*		ns	ns	*	**	*	ns	ns	

注1) 開花日数は播種から開花期までに要した日数を示す。

2) 収穫日の横の () 内は開花期後日数を示す。

3) ゆで莢製品重は、レトルトゆで落花生の出荷基準を基に選別調査した結果。

4) ゆで莢製品化率は、ゆで莢製品重を、2粒莢で莢長4.5cm以上のゆで莢実重で除算した割合。

5) 数値は平均値±標準偏差を示す。

6) 分散分析は***が0.1%水準、**が1%水準、*が5%水準で有意差有り、nsは有意差無し。

7) 数値横の同一英文字間には、同一年次の同一項目間で播種日間にTukey-Kramer法により有意差無し。

(ゆで莢製品化率は、逆正弦変換後にTukey-Kramer法を行った結果)

第2表 有効開花限界期と開花期間の関係 (2016~2017年)

年次	播種日	開花期	収穫日	有効積算温度 550°C		有効積算温度 450°C	
				有効開花限界期	開花期間	有効開花限界期	開花期間
	(月/日)	(月/日)	(月/日)	(月/日)	(日)	(月/日)	(日)
2016年	4/16	6/9	9/7 (90)	7/18	39	7/29	50
	4/26	6/13	9/11 (90)	7/22	39	8/2	50
	5/11	6/23	9/21 (90)	7/31	38	8/8	46
	5/24	7/1	9/29 (90)	8/5	35	8/13	43
	6/8	7/11	10/9 (90)	8/10	30	8/20	40
2017年	4/19	6/10	9/8 (90)	7/16	36	7/24	44
	5/2	6/14	9/12 (90)	7/18	34	7/27	43
	5/18	6/25	9/23 (90)	7/26	31	8/5	41
	5/29	7/5	10/3 (90)	8/1	27	8/9	35
	6/15	7/15	10/13 (90)	8/5	21	8/14	30

注1) 有効積算温度は、中沢・中山 (1967) を参考に、気象庁アメダスデータ (佐倉市) の日平均気温の15°C以上を積算したものとした。

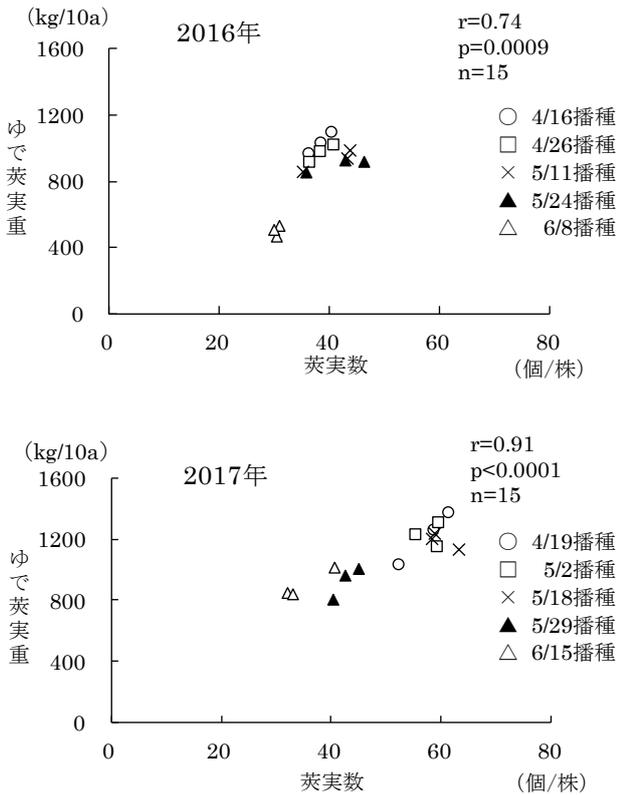
2) 開花期から収穫日までの成熟日数を90日間とし、開花期を1日目とした。

3) 有効開花限界期は収穫日から遡って各有効積算温度を下回る前日とし、開花期間は開花期から有効開花限界期までの日数を示す。

日を有効開花限界期として、開花期から有効開花限界期までの日数を開花期間として求めた。気象庁アメダスデータ (佐倉市) の日平均気温の15°C以上を有効積算温度の積算に用いた。2016年において有効積算温度を550°Cとしたときの開花期間は、4月16日及び26日播種は39日、5月11日播種は38日、5月24日播種は35日、6月8日播種は30日と算出された。有効積算温度を450°Cとした場合の開花期間は、4月16日及び26日播種は50日、5月11日播種は46日、5月24日播種は43日、6月8日播種は40日となり、播種時期が遅いほど、各有効積算温度での開花期間は短くなり、2017年にも同様の傾

向がみられた。落花生の生育について、小野・尾崎 (1974) は、「千葉半立」の地上部乾物重は開花始期後急速に増大し、約60~70日目まで最大に達したと報告した。また、小野・尾崎 (1971) は、収穫時の茎葉重と総開花数の間には高い相関関係 ($r=0.860^{**}$) が認められたとしている。このことから、「おおまさりネオ」でも茎葉は開花期後に急速に成長し、総開花数に一定の影響を及ぼすが、莢実の発育には開花期から収穫日までの有効積算温度が関係しており、開花期から有効開花限界期までの日数差が、播種時期ごとの莢実数に影響を及ぼしたと考えられた。本試験の結果から、6月播種は4月中旬~5月下旬播種と比べて開花期から有効開花限界期までの日数が短いため、莢実数を確保しにくいと考えられた。また、6月播種が有効積算温度550°Cを下回ったのは8月5~10日、450°Cを下回ったのは8月14~20日であり、中沢・中山 (1967) の有効開花限界期と一致した。

次に、莢実数とゆで莢実重の関係を第1図に示した。2016年には5月24日播種を除いて、莢実数が増えるとゆで莢実重が多くなる傾向がみられ、相関係数は $r=0.74$ となった。2017年にはすべての播種時期で莢実数が増えるほどゆで莢実重が大きくなる傾向がみられ、相関係数は $r=0.91$ となり、2か年とも莢実数とゆで莢実重に強い正の相関があった。また、6月播種は4~5月播種と比べて莢実数が少ないため、ゆで莢実重が低下したと考えられた。中沢・中山 (1967) は落花生の晩播に伴う減収度を推定した結果、5月中旬の慣行播種に比べて6月中旬播種は約20%、6月下旬播種では50%減収すると報告している。本試験でも、2か年ともに6月以降の播種は5



第1図 播種時期ごとの莢実数とゆで莢実重の関係 (2016~2017年)

月中旬播種と比べて、ゆで莢実重は20%以上減収したことから、「おおまさりネオ」においても6月播種は推奨されないことが明らかとなった。

一方、4月中旬播種では、ゆで莢実重やゆで莢製品重は多かったが、開花日数は50日以上を要した。日坂(2011)は乾燥処理を行わない生落花生は収穫後カビの発生が急速に進むと同時に内容分量も急速に低下するため、レトルト落花生の製造においては収穫後に速やかな加工処理が必要であるとしている。銚子市では、収穫後の選別作業が手作業中心であり作業時間を要するため、「郷の香」及び「おおまさり」のレトルト落花生の原料生産において、選別作業や加工処理量を想定して1日当たりの収穫量を制限している営農事例がある。加えて、長期間にわたって収穫するため、収穫時期がずれるよう、4月中旬播種にはトンネルマルチ栽培、4月下旬~5月下旬播種にはマルチ栽培を組み合わせることで、8月中旬から10月上旬までの出荷を可能とした。深澤ら(1996)は不織布べたがけによる8月どりゆで豆用落花生の栽培法を検討した結果、4月中旬~下旬播種の場合、ポリエステル製不織布を用いたべたがけマルチ栽培では出芽及び初期生育が促進され、8月収穫が可能であると報告している。「おおまさりネオ」においても同様の開花日数短縮効果が得られる可能性があるため、4月中旬播種へのポリエステル製不織布によるべたがけマルチ栽培の導入によ

て、4月下旬以降播種のマルチ栽培と作期分散できるかを今後検討する必要がある。

以上の結果から、「おおまさりネオ」のマルチ栽培では、ゆで莢製品重及びゆで莢製品化率が安定して高い播種時期は5月中旬であるが、長期的に収穫する場合は、4月下旬から5月下旬までが播種時期として適当であると判断した。

2. 収穫時期の違いが生育及び収量に及ぼす影響

収穫時期の違いが「おおまさりネオ」の生育及び収量に及ぼす影響を第3表に示した。莖葉重は、2016年では開花期後83日が372g/株、89日は208g/株、96日は126g/株と、収穫時期が遅いほど少なく、2017年及び2018年も同様の傾向がみられた。生莢実重も、2016年では開花期後83日が206g/株、89日は169g/株、96日は112g/株と収穫時期が遅いほど少なく、2017年及び2018年も同様の傾向がみられた。ゆで莢実重は、2016年では開花期後83日が945kg/10a、89日は789kg/10a、96日は571kg/10aと収穫時期が遅くなるほど少なく、2017年及び2018年は処理間の差がやや小さいながらも同様の傾向がみられた。一方、ゆで莢製品重は、2016年には開花期後83日が400kg/10a、89日が272kg/10a、96日が155kg/10aと収穫時期が遅いほど少なかったが、2017年及び2018年には処理間に有意差は認められなかった。ゆで莢製品化率には2018年を除き処理間に有意差がみられず、最も高い収穫時期は、2016年は開花期後83日で80%、2017年は93日で68%、2018年は97日で54%と年次により異なった。規格外莢実重の割合には、試験年毎の処理間に有意な差は認められなかった。3か年の結果から、開花期後82~85日は96~99日と比べて、株当たりの生莢実重及び単位面積当たりのゆで莢実重が大きくなると考えられた。

収穫時期の違いが落花生の生育及び収量に及ぼす影響について、単年度の調査結果ではあるが、小林ら(2019)は「おおまさりネオ」を開花期後72~107日で収穫した場合、ゆで莢製品重は開花期後98日で最も多く、ゆで莢製品化率は91日が最も高かったとし、ゆで莢製品重及び製品化率を考慮すると、収穫時期は開花期後85~91日が適すると報告した。本試験における3か年の調査では異なる収穫時期のゆで莢製品重に大差はなかったものの、開花期後82~85日及び89~93日では、96~99日より平均収量がやや多い傾向であった(第3表)。ゆで莢製品化率は、規格外莢実重の病虫害、しみ、莢へこみは年次により発生割合が異なったことから、小林ら(2019)が報告した開花期後91日に必ずしも最も高まるわけではないと考えられた。

収穫時期の違いが食味官能評価に及ぼす影響を第4表に示した。開花期後85日、90日、97日の順に、甘さの

第3表 収穫時期の違いが「おおまさりネオ」の生育及び収量に及ぼす影響(2016～2018年)

年次	開花期 (月/日)	収穫日 (月/日)	茎葉重 (g/株)	生 莢実重 (g/株)	ゆで 莢実重 (kg/10a)	ゆで莢 製品重 (kg/10a)	ゆで莢 製品 化率 (%)	規格外莢実重の内訳		
								病虫害	しみ	莢 へこみ
2016年	7/2	9/23 (83)	372±48 a	206±12 a	945±64 a	400±82 a	80 a	51	15	35
	7/2	9/29 (89)	208±24 b	169±31 b	789±142 b	272±209 ab	75 a	34	10	56
	7/2	10/6 (96)	126±54 c	112±10 c	571±30 c	155±38 b	59 a	30	23	48
2017年	7/5	9/25 (82)	228±2 a	274±24 a	1,316±119 a	336±84 a	61 a	14	36	50
	7/5	10/6 (93)	203±4 ab	226±0 ab	1,034±44 b	327±164 a	68 a	20	40	40
	7/5	10/12 (99)	128±40 b	195±26 b	954±116 b	197±15 a	46 a	25	35	39
2018年	7/4	9/27 (85)	769±87 a	420±68 a	1,836±173 a	412±63 a	51 a	2	43	55
	7/4	10/2 (90)	472±42 b	388±48 ab	1,840±175 a	370±88 a	42 b	2	59	38
	7/4	10/9 (97)	376±48 c	343±28 b	1,714±174 b	395±92 a	54 a	5	53	42
分散 分析	年次		***	***	***	**	***	***	**	ns
	処理		***	***	***	**	*	ns	ns	ns
	交互作用		***	ns	*	*	*	ns	ns	ns

- 注1) 収穫日の横の () 内は開花期後日数を示す。
 2) ゆで莢製品重及び製品化率は、レトルトゆで落花生の出荷基準を基に選別調査した結果。
 3) ゆで莢製品化率は、ゆで莢製品重を、2粒莢で莢長4.5cm以上のゆで莢実重で除算した割合を示す。
 4) 数値は平均値±標準偏差を示す。
 5) 分散分析は***が0.1%水準、**が1%水準、*が5%水準で有意差有り、nsは有意差無し。
 6) 数値横の同一英文字間には、同一年次の同一項目間で播種日間にTukey-Kramer法により有意差無し。
 (規格外莢実重の内訳及びゆで莢製品化率は、逆正弦変換後にTukey-Kramer法を行った結果)

第4表 収穫時期の違いが食味官能評価に及ぼす影響(2019年)

評価項目	選択肢	開花期後日数 (日)		
		85	90	97
甘 さ	(1: 甘くない～5: 甘い)	2.5	2.8	3.4
硬 さ	(1: 硬い ～5: 軟らかい)	3.9	3.6	2.8
風 味	(1: ない ～5: ある)	2.6	2.9	3.1
総 合	(1: まずい ～5: おいしい)	2.9	3.1	3.4

- 注1) 各項目において収穫時期の間にSteel-Dwass法 (5%水準) による有意差無し。
 2) 甘さの選択肢は、1: 甘くない、2: やや甘くない、3: 適度に甘い、4: やや甘い、5: 甘い。
 3) 硬さの選択肢は、1: 硬い、2: やや硬い、3: 適度に硬い、4: やや軟らかい、5: 軟らかい。
 4) 風味の選択肢は、1: 弱い、2: やや弱い、3: どちらでもない、4: やや強い、5: 強い。
 5) 総合の選択肢は、1: まずい、2: ややまずい、3: どちらでもない、4: ややおいしい、5: おいしい。

評価は2.5, 2.8, 3.4, 硬さの評価は3.9, 3.6, 2.8, 風味の評価は2.6, 2.9, 3.1, 総合の評価は2.9, 3.1, 3.4となったが、甘さ、硬さ、風味、総合、いずれの評価においても3つの収穫時期の間に有意差はなく、この範囲では、収穫時期の違いがゆで莢製品の食味官能評価に及ぼす影響は小さいと考えられた。

このことから、「おおまさりネオ」を5月下旬に播種した場合、ゆで莢製品重及び食味官能評価を考慮すると、本試験の範囲においては開花期後82～93日(9月第5半旬～10月第2半旬)が収穫適期であると判断した。

ゆで莢製品の莢裏の褐変程度と褐変指数を第5表に示した。2粒莢の莢長4.5cm以上～5.0cm未満の莢裏褐変程度は、開花期後82～85日では白色が27～50%、淡褐色が50～73%、褐色が0～13%、黒褐色が0%、89～93日では白色が0～13%、淡褐色が53～80%、褐色が20～40%、黒褐色が0%、96～99日では白色が0%、淡褐色が27～60%、褐色が40～50%、黒褐色が0～33%で

第5表 ゆで莢製品の莢裏の褐変程度と褐変指数(2016～2018年)

2粒莢 の莢長 (cm)	年次	開花期 後日数 (日)	莢裏の褐変程度				合計 (%)	褐変 指数
			白色 (0)	淡褐色 (1)	褐色 (2)	黒褐色 (3)		
4.5cm 以上	2016年	83日	33	53	13	0	100	0.8
		89日	13	53	33	0	100	1.2
		96日	0	27	40	33	100	2.1
	2017年	82日	50	50	0	0	100	0.5
		93日	0	60	40	0	100	1.4
		99日	0	50	50	0	100	1.5
5.0cm 未満	2018年	85日	27	73	0	0	100	0.7
		90日	0	80	20	0	100	1.2
		97日	0	60	40	0	100	1.4
5.0cm 以上	2016年	83日	27	60	13	0	100	0.9
		89日	7	53	33	7	100	1.4
		96日	0	7	33	60	100	2.5
	2017年	82日	30	40	30	0	100	1.0
		93日	0	40	40	20	100	1.8
		99日	0	30	70	0	100	1.7
2018年	85日	38	62	0	0	100	0.6	
	90日	0	38	62	0	100	1.6	
	97日	0	62	38	0	100	1.4	

- 注1) 供試サンプルは、2016年及び2018年はn=15、2017年はn=10。
 2) 2018年の莢長5.0cm以上は、サンプル数が不足したためn=13とした。
 3) 褐変指数 = $(0 \times n_0 + 1 \times n_1 + 2 \times n_2 + 3 \times n_3) \div (n_0 + n_1 + n_2 + n_3)$.

あった。莢長5.0cm以上では、開花期後82～85日では白色が27～38%、淡褐色が40～62%、褐色が0～30%、黒褐色が0%、89～93日では白色が0～7%、淡褐色が38～53%、褐色が33～62%、黒褐色が0～20%、96～99日では白色が0%、淡褐色が7～62%、褐色が33～70%、黒褐色が0～60%であった。褐変指数は、2粒莢の莢長4.5cm以上～5.0cm未満では、開花期後82～85日が0.5～0.8、89～93日が1.2～1.4、96～99日が1.4～2.1となった。莢長5.0cm以上では、開花期後82～85日が0.6～1.0、89～93日が1.4～1.8、96～99日が1.4～2.5であった。以上より、莢長を問わず収穫時期が遅くなるほど莢裏の

第6表 株間30~60cmの違いが「おおまさりネオ」の生育及び収量に及ぼす影響(2015年)

株間	開花期	開花 日数	収穫日	最長 分枝長	総 分枝数	茎葉重	莢実数	生 莢実重	ゆで 莢実重	ゆで莢 製品重	ゆで莢 製品 化率
(cm)	(月/日)	(日)	(月/日)	(cm)	(本/株)	(g/株)	(個/株)	(g/株)	(kg/10a)	(kg/10a)	(%)
30cm	6/16	40	9/14 (90)	43±3	37±4 b	276±21 b	52±16 b	232±50	1,274±92	172±179	23
40cm	6/16	40	9/14 (90)	41±6	42±7 b	304±5 ab	61±8 ab	294±23	1,146±102	184±86	25
60cm	6/17	41	9/14 (89)	43±2	61±7 a	385±83 a	74±14 a	328±126	923±332	150±100	39
分散分析	ns	ns	ns	**	*	*	ns	ns	ns	ns	ns

- 注1) 開花日数は播種から開花期までに要した日数を示す。
 2) 収穫日の横の()内は開花期後日数を示す。
 3) ゆで莢製品重は、レトルトゆで落花生の出荷基準を基に選別調査した結果。
 4) ゆで莢製品化率は、ゆで莢製品重を2粒莢で莢長4.5cm以上のゆで莢実重で除算した割合。
 5) 数値は平均値±標準偏差を示す。
 6) 分散分析は**は1%水準、*は5%水準で有意差有り、nsは有意差無し。
 7) 数値横の同一英文字には、同一項目間で株間ごとにTukey-Kramer法により有意差無し。
 (ゆで莢製品化率は、逆正弦変換後にTukey-Kramer法を行った結果)

第7表 株間20~40cmの違いが「おおまさりネオ」の生育及び収量に及ぼす影響(2016年)

株間	開花期	開花 日数	収穫日	最長 分枝長	総 分枝数	茎葉重	莢実数	生 莢実重	ゆで 莢実重	ゆで莢 製品重	ゆで莢 製品 化率
(cm)	(月/日)	(日)	(月/日)	(cm)	(本/株)	(g/株)	(個/株)	(g/株)	(kg/10a)	(kg/10a)	(%)
20cm	6/28	41 a	9/27 (91)	52±3	33±2 b	169±34 c	28±7 b	119±29 c	857±206	343±100	81
30cm	6/28	41 a	9/27 (91)	51±8	46±3 a	264±37 b	40±8 a	190±31 b	904±168	370±263	80
40cm	6/28	41 a	9/27 (91)	49±3	52±7 a	341±38 a	46±6 a	248±17 a	895±41	330±76	71
分散分析	ns	ns	ns	**	**	*	**	ns	ns	ns	ns

- 注1) 開花日数は播種から開花期までに要した日数を示す。
 2) 収穫日の横の()内は開花期後日数を示す。
 3) ゆで莢製品重は、レトルトゆで落花生の出荷基準を基に選別調査した結果。
 4) ゆで莢製品化率は、ゆで莢製品重を2粒莢で莢長4.5cm以上のゆで莢実重で除算した割合。
 5) 数値は平均値±標準偏差を示す。
 6) 分散分析は**は1%水準、*は5%水準で有意差有り、nsは有意差無し。
 7) 数値横の同一英文字には、同一項目間で株間ごとにTukey-Kramer法により有意差無し。
 (ゆで莢製品化率は、逆正弦変換後にTukey-Kramer法を行った結果)

褐変が進み、褐変指数が大きくなると考えられた。

鈴木(1998)は「郷の香」を用いて、収穫適期を莢裏の褐変程度から簡便に判定する方法を検討した結果、収穫時期が遅くなるにつれて、株元に着生した莢(以下代表莢)の莢裏の褐変程度は増加し、褐変指数が大きくなると報告しており、本試験において「おおまさりネオ」でも同様の傾向であることが確認できた。また鈴木(1998)は、「郷の香」の子実品質から見た収穫適期は開花期後70日であるが、この時期の代表莢のうち莢裏が褐色になるものは4分の1程度で、黒褐色のものはなかったと報告した。「ナカテユタカ」や「千葉P114号」においても莢裏の褐変程度から熟期の判定が可能であり、煎り莢・煎り豆用栽培の場合、収穫適期は代表莢の半数以上が淡褐色(やや未熟)以上に変色し、黒褐色(過熟)の莢が1つでも見出された時とされている(千葉県, 2018)。そこで、「おおまさりネオ」では、ゆで莢製品の莢裏の褐色が4分の1程度となる時期を収穫適期として調査を行った。その結果、ゆで莢製品の莢裏について褐色が4分の1を超えたのは、開花期後89~93日であり、ゆで莢製品重及び食味官能評価を考慮した収穫適期とほぼ一致したことから、「おおまさりネオ」でも、ゆで莢製品の莢裏の褐変程度が収穫適期を判別するための有効な手段の1つであると考えられた。

3. 栽植密度の違いが生育及び収量に及ぼす影響

2015年の試験における株間30~60cmの違いが「おおまさりネオ」の生育及び収量に及ぼす影響を第6表に示した。総分枝数は株間60cmで61本/株、40cmで42本/株、30cmで37本/株と株間が狭い区で少なかった。茎葉重は株間60cmで385g/株、40cmで304g/株、30cmで276g/株であり、30cm区では60cm区と比較して有意に小さかった。莢実数も株間60cmで74個/株、40cmで61個/株、30cmで52個/株と、30cm区では60cm区と比較して有意に少なかった。一方、最長分枝長、生莢実重、ゆで莢実重、ゆで莢製品重、ゆで莢製品化率には区間に有意差はなかった。

2016年の試験における株間20~40cmの違いが「おおまさりネオ」の生育及び収量に及ぼす影響を第7表に示した。総分枝数は株間40cmで52本/株、30cmで46本/株、20cmでは33本/株であり、株間20cmでは有意に少なかった。茎葉重は株間40cmで341g/株、30cmで264g/株、20cmでは169g/株であり、株間が狭まるにつれて有意に少なくなった。莢実数は株間40cmで46個/株、30cmで40個/株、20cmでは28個/株であり、株間20cmでは有意に少なかった。生莢実重は株間40cmで248g/株、30cmで190g/株、20cmでは119g/株であり、株間が狭まるにつれて有意に少なくなった。一方、最長

分枝長，ゆで莢実重，ゆで莢製品重，ゆで莢製品化率には区間に有意差はなかった。以上より，栽植密度が高い条件下では，「おおまさりネオ」の株当たりの生育及び収量が劣るが，単位面積当たりのゆで莢実重及びゆで莢製品重，ゆで莢製品化率には大差ないことが明らかとなった。

栽植密度の違いが落花生の株当たりの生育及び収量に及ぼす影響について，鈴木・布留川（1958）は，密植条件下では疎植の場合と比べて主茎及び分枝長が長く，茎は細く，節数，分枝数，開花数が少なく，1株茎稈重と完熟子実重量は著しく少なかったと報告している。本試験においても，栽植密度が高い場合，総分枝数，茎葉重，莢実数，生莢実重が少なく，栽植密度は「おおまさりネオ」の株当たりの生育及び収量に影響した。次に栽植密度の違いが落花生の単位面積当たりの生育及び収量に及ぼす影響について，鈴木・布留川（1958）は密植するほど単位面積当たりの茎稈重や完熟子実重が増加し，その要因として，密植することで株当たりの収量は低下するが，栽植密度の増加が株数の減少を補うためと推察した。加藤ら（1974）は疎植による株当たりの生育量増大よりも密植による株数増加の方の収量増大効果が大きいと報告した。一方，本試験においては，異なる栽植密度におけるゆで莢実重やゆで莢製品重に有意差はみられなかったことから，「おおまさりネオ」では栽植密度を高めても収量増大効果は期待できないと考えられた。なお，「おおまさり」と同程度の株間 60cm（2,500株/10a程度）で栽培した場合，播種時の作業時間の短縮や種子量の低減をはかれる利点はあるが，マルチ幅 95cm，条間 45cm，株間 60cm の 2条植えマルチ栽培が普及していないうえ，自走式脱莢機（文明農機株式会社製）で脱莢作業する場合，株が大きいと縦半分に株を割いてから投入する必要があり，作業性の低下が懸念されるため，疎植栽培は推奨しにくいと考えられた。県内の営農事例では，マルチ幅 95cm，条間 45cm，株間 30cm の 2条植えマルチ栽培が最も普及しているため，生産現場において「おおまさりネオ」の普及拡大を図るには，栽植密度は株間 30cm（5,000株/10a程度）が適当と判断した。

IV 摘 要

極大粒落花生「おおまさりネオ」の 2条植えマルチ栽培を対象に，播種時期，収穫時期，栽植密度を変え，生育及び収量並びにレトルト落花生の出荷規格を基に選別したゆで莢製品の収量及び品質を調査した。その結果，「おおまさりネオ」を長期的かつ安定的に収穫できる栽培方法は，以下の通りであることが明らかとなった。

1. ゆで莢製品重及び長期間の収穫ができることを考慮した場合，播種時期は 4月下旬から 5月下旬までが適当である。
2. 5月下旬播種の場合，収穫適期はゆで莢製品重が高い開花期後 82～93日（9月第 5半旬～10月第 2半旬）である。
3. 栽植密度は，株間 30cm（5,000株/10a程度）が適当である。

V 引用文献

- 千葉県（2018）落花生栽培の手引き。20pp. 千葉県農林水産技術会議。千葉。
- 深澤嘉人・岩田義治・松田隆志（1996）不織布べたがけによる 8月どりゆで豆用ラッカセイの栽培法。千葉農試研報 37: 107-115。
- 日坂弘行（2011）レトルト落花生の開発。食科工誌 58: 1-6。
- 岩田義治・清島浩之・長谷川 誠・松田隆志・鈴木一男・曾根久男・坂巻有香里（2008）落花生新品種「おおまさり」の育成経過とその特性。千葉農総研報 7: 17-26。
- 加藤精一・柳原元一・野崎光夫（1974）らっかせいのフィルムマルチ栽培における栽植密度と栽植様式について。東北農業研究 15: 215-219。
- 小林孝太郎・桑田主税・黒田幸浩・清島浩之・長谷川 誠（2019）落花生新品種「おおまさりネオ」の育成とその特性。千葉農林総研報 11: 49-58。
- 桑田主税（2013）ジャンボ落花生新品種「おおまさり」の育成と普及に向けた取り組み。日作関東支部報 28: 4-7。
- 中沢秋雄・中山兼徳（1967）関東地方における主要畑夏作物の晩播適応性に関する研究。農事試研報 10: 23-49。
- 小野良孝・尾崎 薫（1971）生育初期の遮光処理が落花生の生育収量におよぼす影響。日作紀 40: 480-485。
- 小野良孝・尾崎 薫（1974）落花生の莢実の発育および収量におよぼす気温の影響。日作紀 43: 242-246。
- 鈴木一男（1998）落花生の収穫適期簡易判別法について。日作関東支部報 13: 46-47。
- 鈴木一男・中西健夫・高橋芳雄・松田隆志・岩田義治・鈴木 茂・石井良助・神代三男・曾根久男・屋敷隆士（1997）落花生新品種「郷の香(さとのか)」の育成経過とその特性。千葉農試研報 38: 55-66。
- 鈴木正行・布留川彌重郎（1958）落花生の栽植密度に関する研究 第 1報。千葉大園学報 6: 146-150。

Cultivation Methods for Long-term and Stable Harvesting of Extremely Large Seeded ‘Omasari-neo’ Peanut

Koutaro KOBAYASHI, Chikara KUWATA and Makoto HASEGAWA

Key words: extremely large seeds, peanut, Omasari-neo, cultivation method

Summary

We investigated the growth, yield, and quality of boiled peanut products selected according to packing standards required for retort pouches in order to select suitable conditions for the cultivation of the extremely large seeded ‘Omasari-neo’ peanut: sowing time, harvesting time, and planting density in 2-row planting mulch cultivation. Long-term and stable harvesting are supported by:

1. sowing from late April to late May (as judged from product weight and harvest period)
2. harvesting 82–93 days after the flowering period (late September to early October) following sowing in late May (as judged from product weight and taste evaluation)
3. a spacing of 30 cm between plants (~50 000 plants per ha).

*Chiba Prefectural Agriculture and Forestry Research Center: 180-1 Okanezawa, Midori, Chiba 266-0014, Japan