

《短報》

三浦半島におけるニンニクの4月どり新作型の開発

高田敦之

**Development of a New Cropping Type of Garlic for Harvesting in April
in Miura Peninsula**

Atsushi TAKADA

摘 要

暖地系品種‘平戸’及び‘上海’，寒地系品種‘福地系純ホワイト6片種’及び‘ニューホワイト6片’を供試し，三浦半島における栽培特性について検討した。その結果，球の肥大性がよく，異常球の発生が少ない早生品種の‘平戸’が有望であった。次に，‘平戸’を供試して，香川県など暖地で行われている促成栽培と同等の4月どり作型について検討したところ，種球のりん片を植付前1ヶ月間の低温処理（5℃）を行い，9月下旬植付けのマルチ栽培により，4月上～下旬に収穫できることを明らかにした。‘平戸’の種球りん片重と収穫物の球重との関係を調べたところ，概ね3g以上の種球りん片を用いると安定収量が確保できた。また，収穫適期は外観や試し掘りにより判断することと，収穫後の乾燥期間は10日程度が適当であることを明らかにした。

キーワード：作型，新ニンニク，暖地系品種

Summary

The cultivation characteristics in Miura Peninsula were investigated for using the warm region cultivars 'Hirado' and 'Shanghai' and the cold region cultivars 'Fukuchi Pure White 6 pieces' and 'New White 6 pieces'. The results show that 'Hirado', an early maturing cultivar has high hypertrophic characteristics and less abnormality in size. Cropping types of harvesting in April are examined for using 'Hirado' in Kagawa prefecture. The result reveal that possibility of harvesting in April for using treatment of low temperature (5℃) during a month for scales, planted in late September and mulching culture. The relationship between the weight of the scale and harvested bulbs shows that the suitable weighting of scale is more than 3g. Appropriate harvest time is determined by appearance of aerial part and trial digging. Drying period after harvest is suitable about 10 days.

Key words: cropping type, early harvest garlic, warm region cultivar

緒 言

ニンニク (*Allium sativum* L.) は，ユリ科ネギ属の作物で，原産地は中央アジアと推定されている。国内

産地は偏在しており，国産出荷量 13,300 t の約 7 割は青森県産である（農林水産省 2012）。輸入割合は約 6 割と高く，2011 年の輸入量 19,247 t の 99% は中国産であるが（財務省 2011），多様な用途があるニンニク

の国産に対する需要は高い(青森県 2009)。三浦半島での栽培は主に自家消費や個人直売向けの用途であったが、市場単価が高いことや大型農産物直売所が開設され、その1品目として注目されていること、農業者の高齢化に伴う重量野菜の代替作物として、或いは鳥獣害の少ない作物として関心をもたれている。県内での栽培試験例は少なく、品種選定や栽培技術が十分に検討されていないため、生産は安定していない。

そこで、本研究では、三浦半島に合った品種を選定するとともに、4月は年平均価格より高めの価格水準にあり(須藤・一戸 1992)、青森産の収穫が始まる6月下旬より前の新ニンニクによる差別化に着目して、4月どり新作型について検討したので報告する。

なお、本研究の一部は公益財団法人園芸振興松島財団の助成を受けて行われた。

材料及び方法

1. 品種選定試験

三浦半島に適した品種を選定するため、暖地系品種の‘平戸’及び‘上海’、寒地系品種の‘福地系純ホワイト6片種’及び‘ニューホワイト六片’を供試し、暖地系品種は種球のりん片が3～6g、寒地系品種は10g以上のものを2009年10月15日に植付けた。栽植方法は、幅100cm、高さ15cmのベッドに条間×株間=20cm×15cm、4条(14,800株 10a¹)とした。10a当たり牛ふん堆肥1.5t、石灰質肥料100kg、リン酸質肥料60kgを全面施用し、ベッド部分に全量基肥として緩効性の高度化成肥料をN:P₂O₅:K₂O=15:15:15kg施用し、黒ポリマルチ栽培を行った。収穫は、暖地系品種は2010年5月18日、寒地系品種は同年6月2日に行い、葉鞘部の長さを2cm、外皮を5枚に調製して新鮮球重とした。その後、ガラス温室内で工場扇による連続送風乾燥後、それぞれ6月9日、7月2日に乾燥球重、品質等を調査した(20株×2反復)。

2. ニンニクの4月どり作型

収穫後のニンニクは休眠しており、休眠打破にはりん片がある程度の低温にあたる必要があること(大場 2003)、種球の5～15°C低温処理により球形成の生

理条件が誘起されること(青葉・高樹 1971)、種球の0°C低温処理では、20日間より40日間の方がより早期に収穫できること(尾上 1981)等の報告がある。そこで本研究では、休眠打破条件を検討するために、‘平戸’を供試品種として、種球のりん片を植付前1ヶ月間、5°Cの暗黒条件(以下、低温処理)とした。

2008年作では、低温処理したりん片(6～10g/片)を2008年9月25日及び10月15日に植付け、「1. 品種選定試験」と同様の栽培管理を行った。2009年4月8日に収穫し、葉鞘の長さを2cmに調製(外皮は剥かず)して新鮮球とし、ガラス室内で自然乾燥後の5月18日に乾燥球の調査を行った(10株×2反復)。2009年作では、2009年9月24日植付け(りん片:6～10g/片)における低温処理の有無、トンネル被覆の有無の組み合わせ検定を行った。トンネル区では、穴あき農POフィルム(開孔率3%)を2009年12月3日～2010年3月19日まで被覆した。収穫は2010年4月28日に行い、葉鞘の長さを2cm、外皮を5枚に調製して新鮮球とし、りん片数等を調査した。

また、種球の大きさが球重に及ぼす影響を検討するため、りん片重が1～6gまで1gごとの階級に分けたものを2011年10月12日に植付け、「1. 品種選定試験」と同様の栽培管理を行った。2012年5月16日に収穫し、送風乾燥後の5月29日に葉鞘部2cmに調製して乾燥球重を測定した(8～20株×2反復)。

3. 収穫適期と収穫後の乾燥

収穫適期の目安は、下位葉から枯れ上がり、株全体の30～50%が黄変し、または盤茎部とりん茎の尻部がほぼ平行になった頃である(大場 2003)。ただし、品種や栽培条件等によって違うと考えられるため、2009年10月15日に植付けた‘平戸’について、収穫適期前後4週間の球肥大と裂球の関係を調査した(20株×2反復)。また、送風乾燥法における球重変化を調査し、適正な乾燥処理期間について検討した。

結果及び考察

1. 品種選定試験

2009年10月15日植付で、暖地系品種‘平戸’及び

表1 各品種特性

品種	収穫日	新鮮球重 ^Y (g)	乾燥球 ^Z						
			球重(g)	りん片数	最大りん片重(g)	異常球率 ^W (%)	変形球率 ^W (%)	二次生長率(%)	裂球率(%)
平戸	5/18	117.2a ^V	68.2a	9.8a	10.3b	5b	0a	0a	17.5a
上海	5/18	85.2b	53.4b	9.8a	7.8b	5b	0a	0a	15a
福地系純ホワイト6片種	6/2	117.9a	71.8a	6.4b	18.5a	10b	7.5a	2.5a	7.5a
ニューホワイト六片	6/2	120.6a	70.7a	4.9b	21.4a	35a	5a	0a	0a

2009年10月15日植付。^Zガラス室内で工場扇による連続送風乾燥後の測定値(暖地系6月9日、寒地系7月2日に調査)。^Y葉鞘長2cm, 外皮5枚に調製した収穫時の球重。^Xりん片が未形成・未肥大の球割合。^Wりん片数が暖地系では5以下、寒地系では3以下の変形球の割合。^V異なるアルファベットは各項目ごとのTukeyの多重検定により5%水準で有意差があることを示す。異常球率, 変形球率, 二次生長率及び裂球率はarcsin変換値により分析(n=14-76)。



図1 りん片数の少ない変形球

品種: '福地系純ホワイト6片種'

‘上海’が5月18日収穫, 寒地系品種‘福地系純ホワイト6片種’及び‘ニューホワイト六片’は約2週間遅れの6月2日収穫だった。‘平戸’の乾燥球重は68.2gで, ‘福地系純ホワイト6片種’及び‘ニューホワイト六片’と同等で, ‘上海’より有意に重かった(表1)。りん片数は暖地系品種が約10片, 寒地系品種が5~6片だった。りん片が未形成または未肥大の異常球率は‘ニューホワイト六片’が35%と多く, 次いで‘福地系純ホワイト6片種’が10%で, ‘平戸’及び‘上海’は5%と低かった(表1)。りん片数が少ないことによる変形球(図1)は寒地系品種のみに認められた(表1)。また, トンネル栽培における‘福地系純ホワイト6片’の異常球の発生は, 無処理区の20%に対し, 種球の低温処理区(5°C・1ヶ月)で0%であった(2008データ省略)。

ニンニクは暖地系と寒地系等に分類でき, 花茎が分化するための低温要求量の違いから各地域に適応した品種が栽培されている(大場2003)。本試験での異常球及び変形球の発生は, りん片形成に対する低温要求量の品種間差に関係があるものと推察された。

以上の結果, 肥大性に優れ, 異常球や変形球が少なく, 早どりにも適した早生品種の‘平戸’が三浦半島での適応性が高い品種と考えられた。

2. ニンニクの4月どり作型

‘平戸’を供試品種として, 全国で最も早い産地の作型とほぼ同じ4月どり作型の確立を目的に, 植付時期, 低温処理(5°C・1ヶ月), トンネル被覆の各効果について組み合わせ検定を行った。2008年作では, 低温処理と早植(9/25植)を組み合わせることで球肥大が進み, 記録的な暖冬(横浜地方気象台平年比+1.3°C/12-2月)だったこともあって2009年4月8日

に収穫適期となった(表2)。植付日がニンニク球の肥大に及ぼす影響は, 新鮮球重では, 9/25植区の112.5gに対し, 10/15植区では88.4gであり, 乾燥球重では, 9/25植区の43.5gに対し, 10/15植区では32.0gであり, いずれも9/25植区が27%または36%有意に重かった(表2)。2009年作(横浜地方気象台平年比+0.8°C/12-2月)の早植栽培(9/24植, 4/28収穫)における無被覆区で低温処理の有無を比較したところ, 無処理区の新鮮球重55.5gに対し, 低温処理区は87.2gと有意に重かった(表3)。これらのことから, 早植と低温処理の組み合わせで球の肥大性が高まり, 4月どりが可能になると考えられた。

表2 4月どり作型における植付時期の影響

植付日	試験区		収穫日	乾燥球 ^Z				
	低温処理 ^Y	被覆		新鮮球重 ^X (g)	球重(g)	裂球率(%)	りん片数	最大りん片重(g)
9/25	有	無被覆	4/8	112.5	43.5	25.0	8.8	6.1
10/15	有	無被覆	4/8	88.4	32.0	20.0	9.6	4.6
有意性 ^W				*	*	ns	ns	ns

2008年作。品種: ‘平戸’。^Z自然乾燥後の5月18日に調査。^Y植付前1ヶ月間5°Cで保管したりん片を使用。^X収穫時の球重(葉鞘部2cm, 球皮は剥かずに測定)。^W一元配置分散分析により, *は5%水準で有意差あり, nsは有意差なしを示す。裂球率はarcsin変換値により分析(n=10-20)。

次に, 2009年作の早植栽培(9/24植)における低温処理区で被覆の有無を比較したところ, 両区の新鮮球重に差はなく, トンネル被覆区では生葉重及び生葉数が有意に少なく, 裂球率は42.5%と有意に高かった(表3)。尾上(1982)が示唆しているように, 種球に低温処理を与えることによってりん片分化が促進され, より早く球肥大が始まり, さらにトンネル被覆による温度上昇によって生育を促進させる一方, 茎葉黄化を伴う生育停止時期が早まったため, トンネル被覆区では収穫適期を過ぎて裂球率が高まったものと考え

表3 4月どり新ニンニクにおけるトンネル被覆及び種球低温処理の影響

植付日	低温処理 ¹⁾	被覆 ²⁾	試験区	収穫日	生葉重 (g)	生葉数	茎径 (cm)	新鮮球重 ³⁾ (g)	りん片数	重量別りん片数			裂球率 (%)
										10g以上	5~10g	5g未満	
9/24	有	トンネル		4/28	145.7b ^w	5.7c	2.3b	89.3a	8.0a	4.9a	2.1a	1.1c	42.5a
9/24	無	トンネル		4/28	161.6ab	6.6cb	2.2b	77.8a	9.2a	5.0a	1.3ab	2.9b	2.5b
9/24	有	無被覆		4/28	181.0a	7.3b	2.7a	87.2a	8.3a	5.0a	0.9ab	2.5b	7.5b
9/24	無	無被覆		4/28	169.2ab	8.5a	2.3b	55.5b	8.0a	2.1b	0.1b	5.8a	2.5b

2009年作. 品種: '平戸'. ¹⁾葉鞘長2 cm, 外皮5枚に調整した収穫時の球重. ²⁾植付前1ヶ月5°Cで保管したりん片を使用. ³⁾2009年12月3日~2010年3月19日まで有孔農POを被覆. ^{w)}異なるアルファベットは各項目ごとのTukeyの多重検定により5%水準で有意差があることを示す (n=19-40).

られた. 低温処理・無被覆区は, 収穫時の生葉重及び生葉数が多く, 茎径が太いことから, 4月中旬~下旬にかけて生育が旺盛で, 球重増加に寄与したと考えられる (表3, 図2).

以上のことから, 4月どり作型において, コストや労力面で効果的な処理方法は, 早植と低温処理の組み合わせと考えられた. トンネルを利用したさらなる早どり技術については, 今後の検討を要する. また, ニンニクの萌芽適温は22~23°Cといわれ, 9月上旬~中旬植えは萌芽しても萌芽勢や揃いが良くないこと (松尾ら 1992), 35°Cの高温は球形成を早める低温の効果を消去すること (青葉 1971) 等から, 低温処理により休眠打破した場合の早植適期は9月下旬と考えられた.

なお, 安定収量可能な種球のりん片重について, 暖地系品種では5g以上, 寒地系品種では7g以上が目安であること (大場 2003) や暖地系品種 '嘉定' では4g以上あれば十分である (松尾ら 1993) といった報告がある. '平戸' について調査した結果, 2g~6gまでのりん片で乾燥球重に対する有意差がなかった. 過去の試験では, 3g未満で肥大不足になったことも踏まえると (データ省略), 概ね3g以上のりん片で安定収量が確保できると考えられた (図3).

3. 収穫適期と収穫後の乾燥

2009年10月15日植付で, 収穫適期 (5/18 収穫) 前後の球重と裂球率を調査した結果, 収穫適期以降の5月25日収穫で裂球率42.5%と, 37ポイント増加した (表4). ニンニクの収穫適期は, 球肥大状況が目視できない点と個体差が大きいことなどに注意を要する. '平戸' の場合は, ①抽苔始めから10日~2週間後, ②葉の約1/3程度が下葉から枯れ上がってきた頃

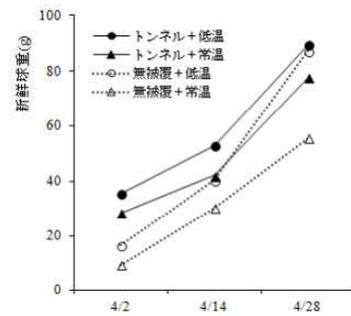


図2 収穫適期前後の新鮮球重の推移

2009年9月24日植付, 2010年4月28日収穫. 品種: '平戸'

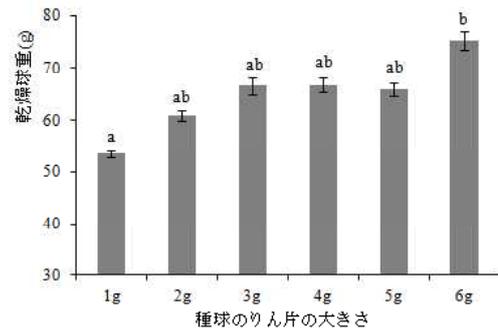


図3 種球りん片の大きさと収穫後の乾燥球重の関係

2011年10月12日植付, 2012年5月16日収穫, 2012年5月29日調査. 品種: '平戸'. 縦棒は標準誤差. 異なるアルファベットはTukeyの多重検定により5%水準で有意差あり. n=16-40.

表4 収穫適期前後の球重変化と裂球率の関係

収穫日	生葉数	新鮮球重 ¹⁾ (g)	乾燥球 ²⁾						裂球率 (%)	
			球径 (cm)	球重 (g)	りん片数	最大りん片重 (g)	大きさ別りん片数			
5/11	7.7	104.5b ^x	5.7b	62.2b	9.9a	8.5b	0.3c	6.0a	3.7a	7.5b
5/18	7.4	118.3b	6.0b	70.8b	9.9a	10.7a	1.7b	5.4a	2.8ab	5.0b
5/25	5.0	150.5a	6.6a	85.3a	10.1a	12.3a	3.2a	4.9a	2.0b	42.5a

2009年10月15日植付. 品種: '平戸'. ²⁾ガラス室内で工場扇による連続送風乾燥後の測定値 (5/11収穫分は5/25, 5/18収穫分は6/9, 5/25収穫分は6/18に各々調査). ³⁾葉鞘長2 cm, 外皮5枚に調整した収穫時の球重. ^{x)}異なるアルファベットは各項目ごとのTukeyの多重検定により5%水準で有意差があることを示す (n=19-40). 5月2日頃, 抽苔の最盛期.

を目安に試し掘りを行い, ③球の底面がほぼ水平に肥大した状態が適期と考えられる (データ省略).

4月どりは生ニンニクとして新鮮球のまま出荷することによる差別化が可能であるが, 一般的には乾燥が十分に貯蔵性が高い方が市場性がある (山浦・西村 1995). このためニンニク主産地では, 専用の乾燥設備を有しているが, 小規模栽培の場合は, ビニルハウスや納屋等の既存施設で自然乾燥する他ない. その際には, 晴天の続いた頃を見計らって収穫し, 数日間マルチ上に並べて天日干し (図4A), その後, ハウス



図4 収穫後の乾燥法

A:数日間の天日乾燥, B:ガラス室内遮光・連続送風下の乾燥

等に搬入し、直射光を避け、風通し良好な状態で自然乾燥を促す。湿気やすい状態では、外皮の表面や隙間にカビの発生が観察されるが、工場扇等で連続的に送風することでカビ等をほぼ抑制できる(図4B, データなし)。

乾燥期間は、乾燥後の球の重量が乾燥開始時から25～30%減少するまで(大場 2003, 松崎 2009)を目安にした。乾燥条件にもよるが、乾燥開始後10日程度が適当と考えられた(図5)。

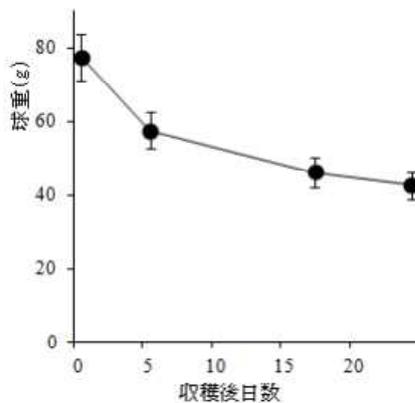


図5 乾燥中の球重推移

2010年10月15日植付, 2011年4月26日収穫。品種: '平戸'。葉鞘長2cm 外皮5枚に調製した球重。ガラス室内で工場扇連続送風乾燥。縦棒は標準誤差。n=20。

(謝 辞)

本報告をとりまとめるにあたり、さがみ農業協同組合小野充広技術顧問には、ご校閲の労をとっていただいた。ここに記して感謝の意を表す。

引用文献

- 青葉高・高樹英明. 1971. ニンニクの球形成に関する研究(第3報) タネ球の低温処理ならびに植付け後の日長条件の影響. 園学雑第40巻第3号:240-245.
- 青森県. 2009. 青森県産加工・業務用農作物需要委託調査報告書:17-18.
- 松尾良満・豆田和浩. 1992. 中山間地におけるニンニクの栽培に関する研究第1報 植え付け時期と生育経過. 九州農業研究第54号:217.
- 松尾良満・豆田和浩・山本平三. 1993. 中山間地におけるニンニクの栽培に関する研究第2報 施肥量, 種子りん片の大きさ及び植え付け深さの影響. 九州農業研究. 第55号:195.
- 松崎朝浩. 2009. 暖地の栽培. 農業技術大系野菜編. 追録第34号第8-①巻:300の2-8.
- 農林水産省. 平成24年産野菜生産出荷統計. 2012. <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001115571>
- 尾上重幸. 1981. ニンニクの品質向上化に関する研究(第2報) 栽培条件の差異が生育, 収量並びに品質に及ぼす影響について. 和歌山農試研報 No.8:15-22.
- 尾上重幸. 1982. ニンニクの品質向上化に関する研究(第3報) 種球の低温処理日数と球植付け後における被覆条件が生育並びに品質に及ぼす影響について. 和歌山農試研報 No.9:7-14.
- 大場貞信. 2003. 新特産シリーズニンニク. p50-59, p73-75, p128. 農文協. 東京.
- 須藤健児・一戸賢一. 1992. 市場における県産ニンニクの需給推移と価格変動. 東北農業研究 45:331-332.
- 山浦浩二・西村融典. 1995. 香川農試研報第46号:45-58.
- 財務省. 2011. 貿易統計. <http://www.customs.go.jp/toukei/srch/index.htm?M=01&P=0> (品目コード 070320000)