

岡山県北部の長期積雪地域における ニンニク‘福地ホワイト’の植付適期

佐野 大樹・岸本 直樹・森本 泰史

The Suitable Planting Date of Garlic Cultivar ‘Fukuchi White’ in the
Long-period Snow Region in the Northern Part of Okayama Prefecture

Oki Sano, Naoki Kishimoto and Yasushi Morimoto

緒 言

ニンニク (*Allium Sativum* L.) は岡山県北部において、夏秋どりの施設園芸とも複合経営が可能な品目として注目されており、市場での評価が高い品種‘福地ホワイト’の安定した大玉生産が求められている。前報(佐野ら, 2014a)では、岡山県北部の長期積雪地域において、‘福地ホワイト’は融雪期における枯死株率が暖地由来の品種に比べて低く、収穫球が大きいことから、栽培適性があると考えられた。一方、ニンニクの生育及び1球重には植付時期が強く影響することが知られている。そのため、本品種の安定した大玉生産技術の開発に当たっては、まず本地域における植付適期を検討する必要がある。

ニンニクの植付時期について、長期積雪がない地域では9月中旬から10月中旬までの範囲では植付けが早いほど1球重が大きくなる傾向が示されている(加藤・佐藤, 1983; 牛田, 1993)。長期積雪地域でも、9月下旬植えに比べて10月中旬植えでは明瞭な減収にはならなかったが、11月下旬植えでは1割程度の減収となった(肥口・横井, 1976)。しかし庭田・豊川(2009)は、長期積雪地域ではニンニクの植付けが早いと越冬前に生育が進みすぎて、積雪下での葉の損傷が大きく、病害が発生しやすいとしている。以上から、長期積雪地域で安定した大玉生産を図るためには、積雪下での葉の損傷が大きくなる範囲で、植付けを早めることが重要と考えられる。

また、植え付けるりん片が重いとニンニクの生育及び1球重が大きくなるが(肥口・横井, 1976)、15g以上のりん片を植え付けると分けつ株が多く発生するため、10~15gのりん片を植え付けるのが標準とされる(庭田・豊川, 2009)。しかし、生産している現地ではりん片数が不足し10g未満あるいは15g以上のりん片を植え付けることもある。これらの小あるいは大りん片では、標準のりん片に比べて長期積雪前までの生育がどの程度増減するか確認する必要がある。

そこで本報告では、岡山県北部の長期積雪地域において、植付時期並びに植付りん片重が、特に長期積雪期間の前後の生育及び1球重に及ぼす影響を検討した。これらの過程で、融雪3週後における枯死株率がやや高い事例も認められたので、本圃場における長期積雪前の生葉数と枯死株率の関係を検討した。以上を基に、積雪下での葉の損傷が大きくなる範囲で、1球重を大きくするための植付適期を考察した。

材料及び方法

1. 植付時期が生育及び1球重に及ぼす影響(試験1)

植付時期が長期積雪期間の前後の生育、並びに1球重に及ぼす影響を検討するため、岡山県農林水産総合センター農業研究所高冷地研究室の露地圃場(真庭市蒜山東茅部、東経133度41分、北緯35度16分、標高460m)において、2011年産及び2012年産で試験した。本県で生産している現地と同様に、栽植距離は畝間1.4m、株間0.18m、条間0.20mの4条植え(栽植密度1,587

株/a)とし、半透明のグリーンマルチを用いた。2011年産及び2012年産ともに、‘福地ホワイト’の新鮮重10~15gの購入した種苗用りん片を用いた。2011年産は2010年9月17日、27日、10月6日及び15日に、2012年産は2011年9月18日、28日、10月8日及び18日に植え付けた(以下、各年産について9月中旬区、9月下旬区、10月上旬区、10月中旬区とする)。2011年産は7月4日、2012年産は6月19日に収穫した。施肥は、2011年産では、現地で行われている施肥と同等の生育及び1球重が得られる方法として、尿素(0.7kg-N/a)、溶出期間が30日のリニア溶出タイプ(0.4kg-N/a)及びシグモイド溶出タイプ(0.8kg-N/a)の被覆尿素を施用し、窒素を合計で1.9kg-N/a全量基肥施用した。その後の検討で被覆尿素による全量基肥栽培の適正な窒素施肥量の上限は2.5kg-N/aとみられたことから(佐野ら、2014b)、2012年産では尿素(0.7kg-N/a)、溶出期間が30日のリニア溶出タイプ(0.4kg-N/a)及びシグモイド溶出タイプ(1.4kg-N/a)の被覆尿素を施用し、窒素を合計で2.5kg-N/a施用した。2011年産及び2012年産ともに、化成肥料でリン酸3.2kg-P₂O₅/a、カリ2.0kg-K₂O/aを基肥施用した。分けつは4月中旬に掘り上げて摘除して株当たり1本とし、さらに抽苔した花茎は6月上旬に摘除した。1区20株を3反復設置した。

長期積雪期間の前後、収穫期を中心に、生葉数、草丈及び地際部の葉鞘径を調査した。生葉数は、完全展開葉数+展開中の葉の相対値(1枚前の展開葉の長さを1としたときの比、小数第1位)として記載した。老化、積雪下の凍害、収穫前の病害(葉枯病等)により緑色部分が10cm未満にまで短くなった葉は生葉として計測しなかった。収穫時に、球の上端から5cmの部位で茎から切断し、根を切除して1球重(新鮮重)を計測した。同時に、花茎から切除した生葉の重量を計測した。

2. 融雪3週後の枯死株率がやや高かった圃場における、長期積雪前の生葉数と枯死株率の関係(試験2)

試験1の2011年産の植付時期に関する試験区に隣接して、2010年10月5日に‘福地ホワイト’の同じロットの購入りん片を植え付けた圃場では、栽植株数に対して長期積雪下あるいは融雪3週後までに枯死した株がやや多かった。そこで、当該圃場において長期積雪前の11月29日に300株を対象に計測した生葉数のデータを用いて、融雪3週後における枯死株率との関係を検討した。生葉数の調査方法は試験1と同じとした。融雪3週後の4月15日に、枯死した株(生葉がすべて失われ、新葉の伸長もみられないもの)の数を計測した。調査した300株の11月29日における生葉数によって、

未出芽、1.0~1.9枚/株、2.0~2.9枚/株、3.0~3.9枚/株、4.0~4.9枚/株、5.0~6.3枚/株の6グループに分け、以下のように枯死株率を算出した。

$$\text{枯死株率} = \text{枯死株数} \div \text{栽植株数} \times 100(\%)$$

3. 植付りん片の重さが生育及び1球重に及ぼす影響(試験3)

前年産に収穫した球の大きさと、そこから得られたりん片重が、当年産の植付後の生育及び1球重に及ぼす影響を明らかにするため、前年に購入した‘福地ホワイト’の種苗用りん片を試験圃場に植え付けて1年間栽培し、収穫した球を用いた。乾燥・調整後に、L球(球径6cm以上7cm未満)、M球(同5cm以上6cm未満)及びS球(同4cm以上5cm未満)の各規格に分類した。規格ごとに、球を個々のりん片に分け、重さ3.1~5.0g、5.1~7.5g、7.6~10.0g、10.1~15.0g及び15.1g以上のグループに分類した。L球由来の3.1~5.0g、M球由来の3.1~5.0g及び15.1g以上、S球由来の7.6g以上のりん片は、試験区の設置に必要な数量が採取できなかった。必要な数量が採取できた「種球の規格-りん片の重さ」の組み合わせの9グループ(表3)について、1区16~40株で栽培した。2012年9月26日に植え付け、2013年6月24日に収穫した。試験1と同じ試験圃場、栽植距離及びマルチの条件とした。施肥は、尿素(0.7kg-N/a)、溶出期間が30日のリニア溶出タイプ(0.4kg-N/a)及びシグモイド溶出タイプ(1.4kg-N/a)の被覆尿素を施用し、窒素を合計で2.5kg-N/a全量基肥施用した。化成肥料でリン酸3.2kg-P₂O₅/a、カリ2.0kg-K₂O/aを基肥施用した。

長期積雪の前、収穫期を中心に、生葉数、草丈及び地際部の葉鞘径を調査した。収穫時に1球重(新鮮重)を計測した。調査方法は試験1と同じとした。

結果

1. 植付時期が生育及び1球重に及ぼす影響(試験1)

長期積雪前の生葉数(図1A、D)及び草丈(図1B、E)は、2011年産(11月29日)及び2012年産(12月2日)ともに、植付けが早い9月中旬区及び9月下旬区で、10月中旬区に比べて有意に大きかった。

2011年産及び2012年産ともに積雪下で枯死した株はなかった。しかし、2012年産の9月中旬区及び9月下旬区では融雪時(3月22日)の葉の損傷が特に激しく(図2)、株ごとにみると長期積雪前の生葉数が多いほど積雪下での生葉数の減少率が高かった(図3)。その結果、

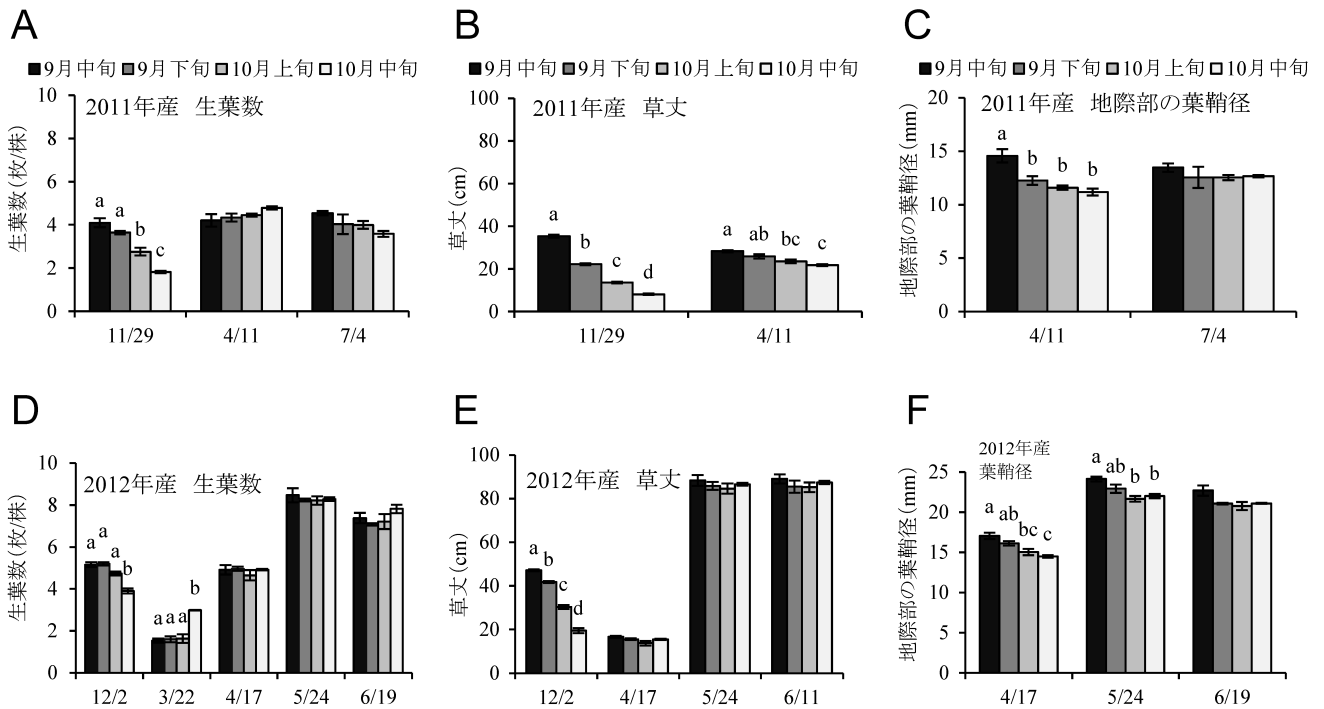


図1 植付時期が生葉数、草丈及び地際部の葉鞘径に及ぼす影響

図中の誤差線は標準誤差，異なるアルファベットは5%の危険水準で処理区間の平均値に有意差があることを示す (ScheffeのF検定，1区20株，3反復)

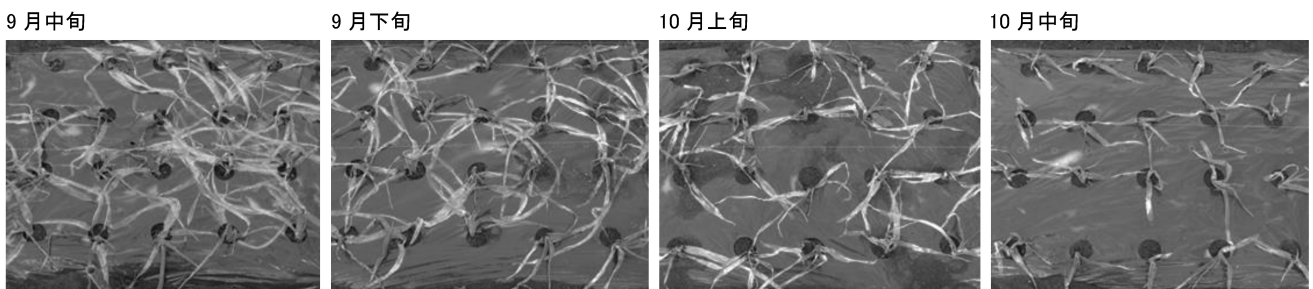


図2 植付時期が異なるニンニク‘福地ホワイト’の融雪直後の外観 (2012年産，3月22日)
白く脱色しているのは，長期積雪中に枯死した部位

生葉数は，2012年産の9月中旬区，9月下旬区及び10月上旬区で2枚/株未満となり，10月中旬区に比べて有意に少なかった (図1D)。

一転して，生葉数は2011年産の7月4日 (収穫時)，あるいは2012年産の4月以降には，各植付時期の間で大差がないか，植付けが早いほど多い傾向にあった。草丈は，2011年産の4月中旬には植付けが早い区で高い傾向もみられたが，2012年産の5月下旬では区間差は小さかった (図1B, E)。また，地際部の葉鞘径は，9月中旬区で，10月上旬区及び10月下旬区に比べて太いか同等であった (図1F)。

収穫時の生葉重は，2011年産及び2012年産を通じて植付時期の影響が有意に認められ，両年産ともに植付けが早いほど大きくなる傾向にあった。新鮮1球重に

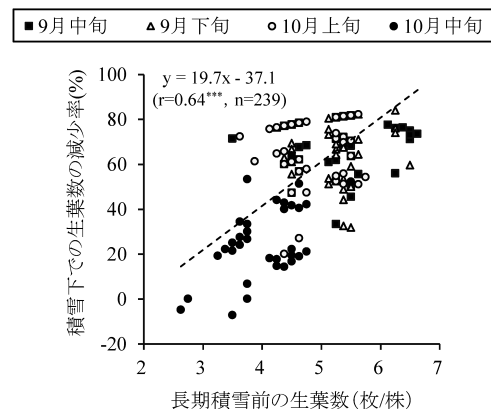


図3 長期積雪前の生葉数と積雪中の生葉数の減少率との関係 (2012年産)

$$\text{生葉数の減少率} = (\text{長期積雪前の生葉数} - \text{融雪時の生葉数}) / \text{長期積雪前の生葉数} \times 100 (\%)$$

***は0.1%の危険水準で関係が有意であることを示す

表1 植付時期が収穫時のニンニクの生葉重及び新鮮1球重に及ぼす影響

栽培年	生葉重(g/株)				新鮮1球重(g)			
	9月中旬	9月下旬	10月上旬	10月中旬	9月中旬	9月下旬	10月上旬	10月中旬
2011年産	28	25	25	19	43	40	38	35
2012年産	101	91	84	90	126	115	107	111
分散分析 ^z								
栽培年		***				***		
植付時期		*				**		
交互作用		n.s.				n.s.		

^z *は5%, **は1%, ***は0.1%の危険水準で要因の影響が有意であることを, n.s.は影響が有意でないことを示す(1区20株, 3反復)

も植付時期の影響が有意に認められ, 植付けが早いほど重くなる傾向にあった(表1). 2011年産では長期積雪前の11月29日には葉にウイルスが原因とみられるモザイク症状が明瞭に観察されるとともに(図示せず), 収穫時の生葉重及び新鮮1球重は2012年産に比べて小さかった.

2. 融雪3週後の枯死株率がやや高かった圃場における, 長期積雪前の生葉数と枯死株率の関係(試験2)

長期積雪前の11月29日における生葉数が3.9枚/株以下であった各グループは融雪から3週後の4月15日における枯死株率が8%以下だった(表2). これに対し, 生葉数が4.0枚/株以上のグループは枯死株率が31%と高かった.

3. 植付りん片の重さが生育及び1球重に及ぼす影響(試験3)

長期積雪前の12月3日の生葉数は, りん片を採取した種球の規格に関わらず, 植付りん片が重いほど多い傾向にあった. 標準の重さとされる10.1~15.0gのりん片を植え付けた区では生葉数は平均3.5枚/株であった. これに比べて, 小さい5.1~7.5gの区(3.3枚/株)では0.2枚/株少なく, 大きい15.1g以上の区(3.8枚/株)では0.3枚/株多かった(表3).

融雪後に生育が旺盛になる時期の5月1日には, 生葉数は5.0~6.3枚/株, 草丈は37.5~58.8cm, 地際部の葉鞘径は12.0~18.6mmであり, りん片を採取した種球の規格に関わらず, 重いりん片を植え付けるほど生育が旺盛な傾向にあった. 収穫時の新鮮1球重は54~106gで, りん片を採取した種球の規格に関わらず, 重いりん片を植え付けるほど大きい傾向にあった.

考 察

表4に示すように, 2011年産~2013年産ともに約3か月の長期積雪があった条件であり, 特に2011年産及び2012年産は降雪量及び積雪深が大きかった. 月平均

表2 枯死株率がやや高かった圃場における長期積雪前^zの生葉数と融雪3週後^yの枯死株率の関係

生葉数(枚/株)	株数	枯死株率(%)
未出芽	7	0
1.0~1.9	36	3
2.0~2.9	102	1
3.0~3.9	97	8
4.0~4.9	45	31
5.0~6.3	13	31

^z 2010年11月29日に調査

^y 2011年4月15日に調査

気温は, 植付・出芽期の10月は13~14℃で, 長期積雪が始まった12月には1~3℃にまで低下した. 融雪期に当たる3月から気温は上昇し, りん片の肥大の後期及び収穫期に当たる6月には19~20℃となった.

‘福地ホワイト’を9月中旬から10月中旬にかけて4回植え付けたところ, 長期積雪前の生葉数及び草丈は, 植付時期が早いほど大きかった(図1A, B, D, E). 小西・上田(1976)は, ニンニクと同じユリ科の球根植物であるチューリップ及びテッポウユリは, 植付後の温度が15~25℃の範囲で高いほど生育が促進されたことを報告している. ニンニクの生育に関しても, 植付け後の積算気温の影響が大きいと推察される.

しかし, 長期積雪前の生葉数が多かった9月中旬区及び9月下旬区では, 10月中旬区に比べて積雪下での各株の生葉数の減少率が高く(図3), 融雪時の生葉数も少なかった(図1D). 長期積雪前の生葉数が多いと, 積雪下で凍害を回避するための細胞内の糖類等の濃度が高まりにくく, 生葉数の減少率が高くなるものと推察される.

一転して, 融雪後の生葉数の増加は, 9月中旬区から10月上旬区で10月中旬区よりも速く, 4月中旬には各植付時期の間での生葉数の差はほとんどみられなく

表3 植え付けた種球の規格及びりん片の重さと、生育及び新鮮1球重との関係

種球の規格 ^z	りん片の重さ ^y	生葉数 (枚/株)			草丈(cm)		地際部の葉鞘径(mm)		新鮮1球重 (g)
		12/3	5/1	6/24	12/3	5/1	5/1	6/24	
S	3.1~5.0g	3.0	5.0	5.4	21.8	37.5	12.0	13.4	54
S	5.1~7.5 g	3.4	5.5	5.9	21.3	45.6	14.6	14.6	66
M	〃	3.3	5.6	5.7	21.7	49.5	15.7	16.7	83
L	〃	3.1	5.2	5.0	21.7	44.4	14.1	15.3	68
平均		(3.3)	(5.4)	(5.5)	(21.6)	(46.5)	(14.8)	(15.5)	(72)
M	7.6~10.0g	3.6	5.3	5.2	23.8	47.9	15.7	15.4	76
L	〃	3.5	5.5	5.2	22.6	45.4	15.0	15.8	76
平均		(3.5)	(5.4)	(5.3)	(22.7)	(46.6)	(15.2)	(15.6)	(75)
M	10.1~15.0g	3.5	5.9	5.5	21.5	56.7	18.5	17.8	103
L	〃	3.5	5.9	5.4	20.7	55.9	17.2	17.8	96
平均		(3.5)	(5.9)	(5.5)	(21.1)	(56.3)	(17.9)	(17.8)	(99)
L	15.1g以上	3.8	6.3	5.9	23.3	58.8	18.6	18.8	106

^z 乾燥・調整後の球径が4cm以上5cm未満をS, 5cm以上6cm未満をM, 6cm以上7cm未満をLに分類した

^y 乾燥・調整後の球から採取した個々のりん片の新鮮重

表4 各栽培年における積雪及び各月の平均気温

年次	試験1	試験2	試験3	初積雪日 ^z	長期積雪期間 ^y		最終積雪日	降雪の合計 (cm)	最深積雪 (cm)	月平均気温 ^x (°C)											
					根雪初日	融雪日				9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	
2011年産	設置	設置	—	12/9	12/23	3/20	3/27	750	137	21.0	14.1	6.6	2.7	-1.9	1.1	1.6	7.7	15.1	20.4	23.4	
2012年産	設置	—	—	12/9	12/9	3/23	4/4	769	110	19.8	13.3	9.9	1.8	-0.5	-1.4	2.9	10.0	14.2	18.6	23.7	
2013年産	—	—	設置	12/8	12/18	3/6	3/6	534	63	20.5	12.9	7.3	0.6	-0.8	0.5	5.6	8.7	14.1	19.3	24.2	
真庭市「上長田」 ^x 平均	—	—	—	—	—	—	—	522	79	19.1	12.8	7.4	2.6	0.1	0.4	3.7	9.6	14.5	18.6	22.6	

^z AMeDAS (気象庁, 2014) の「上長田」観測所において、初めて1cm以上の積雪の深さがあった日

^y 気象庁の定義に従い、AMeDASの「上長田」観測所において、積雪が30日以上継続した期間とし、その最初の日を根雪初日、最終の日を融雪日とした

^x 2011年産~2013年産は岡山県農林水産総合センター農業研究所高冷地研究室の気象観測装置のデータを、「上長田」はAMeDASの平均値を示した

なった (図1D)。また地際部の葉鞘径は、9月中旬区で、10月上旬区及び10月下旬区に比べて大きいか同等であった (図1F)。Katsukawa et al.(2003)は、チューリップでは5~14°Cの範囲では温度が高いほど植付後の根の伸長が促進されたことを報告している。本報においても、早く植え付けた区では積雪までの秋期の積算日平均気温が高いため、根がより伸張していたと考えられる。その結果、試験1のように積雪下での枯死株がない条件では、早く植え付けた区では積雪下での生葉の損傷は大きかったものの、融雪後の根からの養水分の吸収量が多く、地上部の生育が速かったと考えられる。

収穫時の1球重も植付けを早めることで大きくなる傾向にあった (表1)。この傾向は、加藤・佐藤 (1983)、牛田 (1993) の結果、肥口・横井 (1976) の2か年中1か年の結果と同様であった。‘福地ホワイト’の球の肥大開始時期は植付時期と密接な関係はないとされていることから (肥口・横井, 1976)、9月中旬区及び9月下旬区では、球の肥大期である5~6月に地上部の生

育量 (地際部の葉鞘径及び生葉重) がやや大きかったために、1球重も大きくなったと考えられる。

しかし、試験2のように‘福地ホワイト’でも融雪3週後の枯死株率が9%に達し、特に長期積雪前の生葉数が多いグループで枯死株率が高い場合もあった (表2)。同年産において、隣接して同じロットの購入りん片を植え付けた試験1の圃場では、‘福地ホワイト’は枯死しなかったことから、土壌の保水性や排水性のばらつき等の圃場条件が枯死株率の差の一因になっていた可能性がある。さらに、長期積雪前に生葉数の多かった株では、凍害を回避するための細胞内の糖類等の濃度が高まりにくく、地上部全体が損傷して枯死したものと考えられる。

以上のように積雪下での枯死がなかった条件では、植付けを早めることにより1球重が増加する傾向にあった。しかし、植付けが早く長期積雪前の生葉数が多い株ほど、積雪下での葉の損傷が激しかった。また、融雪後の枯死株率が9%になり、特に長期積雪前の生葉数が多い株では枯死株率が高い場合もあった。これ

らの結果からも、安定した大玉生産のためには、積雪下での葉の損傷や枯死の危険が高まらない範囲で、植付けを早めることが必要と考えられる。主産地の青森県では大玉生産に必要な生育の日安を、融雪時の生葉数が3枚/株以上であることとしている(庭田・豊川, 2009)。試験1の2012年産において、10月中旬区では、積雪前の12月2日の平均生葉数は3.9枚/株であり、積雪下で生葉数がやや減少したものの、融雪時に3.0枚/株が残った(図1D)。2012年産は、平年よりも降雪量が多く、最も深い日の積雪も30cm以上深く、雪の重みを受けやすい中で約3か月間積雪下にあり、葉が損傷しやすい条件であったと考えられる。この結果から、本地域では10月中旬頃に植え付けることにより、積雪が深く長い年でも、融雪時に約3枚/株以上の生葉を残すことができると考えられる。今後、積雪下での生葉数の減少、あるいは枯死株率が小さくなる栽培条件を明らかにすることにより、10月中旬より植付けを早めて1球重の増加を図ることも可能と考えられる。一方、積雪と融雪を数回繰り返す条件での生葉数の減少や枯死株率についても、さらに検討する必要がある。

生育及び1球重と、植え付けるりん片を採取した球の規格との関係について、庭田・豊川(2009)は、約25gの小球から採取したりん片を植え付けた方が、約50gの中球から採取した同じ重さのりん片に比べて、生育や1球重が小さかったとし、小球由来のりん片はウイルス感染の程度が大きかった可能性を考察している。しかし、本報では植え付けるりん片を採取した球の規格と、生育及び1球重との関係はほとんど認められず(表3)、種球のウイルスの感染が軽微でその影響が小さかったとも考えられる。一方、植え付けるりん片が重いほど1球重が大きくなる傾向は、肥口・横井(1976)の報告と一致した。

10~15gのりん片を植え付けた区では、長期積雪前の生葉数が3.5枚/株であったのに対し、5.1~7.5gあるいは15.1g以上のりん片を植え付けた区では、生葉数が0.2枚/株少ないあるいは0.3枚/株多かった。このため、数日間に渡って植え付ける場合は、5~7.5gあるいは15g以上の重さのりん片を、10~15gのりん片に比べてそれぞれ数日早くあるいは遅く植え付け、長期積雪前における生葉数をそろえることが望ましいと考えられる。

摘 要

岡山県北部の長期積雪地域において‘福地ホワイト’を9月中旬から10月中旬にかけて4回植え付けたと

ころ、長期積雪前の生葉数と草丈は、植付時期が早い区で大きかった。しかし、積雪前の生葉数が多かった株では積雪下での生葉数の減少率が高く、植付けが早い区で生葉数が大きく減少した。一転して、融雪後の地際部の葉鞘径、収穫時の生葉重、新鮮1球重は、植付けが早い区で大きい傾向にあった。

しかし、‘福地ホワイト’を植え付けても融雪3週後の枯死株率が9%に達し、特に長期積雪前の生葉数が4枚以上の株では31%と高い場合もあった。

約3か月間の積雪があり、かつ平年よりも積雪が深かった栽培年において、10月中旬に植え付けた区では、平均生葉数は長期積雪前に3.9枚/株であり、融雪時に3.0枚/株が残った。この結果から、安定した大玉生産のための植付時期として、10月中旬頃が適切と考えられた。

生育及び新鮮1球重は、りん片を採取した球の規格に関わらず、植付りん片が重いほど大きい傾向にあった。長期積雪前の生葉数は、標準の10~15gのりん片を植え付けると3.5枚/株であったのに対し、5.1~7.5gあるいは15.1g以上のりん片では、0.2枚/株少ないあるいは0.3枚/株多かった。数日かけて植付作業をする場合は、小りん片あるいは大りん片の植付けを、それぞれ数日早めるあるいは遅らせ、長期積雪前の生葉数をそろえることが適切と考えられた。

引用文献

- 肥口一雄・横井正治. 1976. ニンニクの植付時期に関する研究. 東北農研, 18:236-238.
- 加藤清一・佐藤康徳. 1983. 宮城県におけるニンニク「福地種」の好適生育相について. 東北農研, 33:261-262.
- Katsukawa K., Inamoto K., Doi M. and H. Imanishi. 2003. J. Japan Soc. Hort. Sci., 72:46-48.
- 気象庁. 2014. 気象統計情報.
<<http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>>.
- 小西国義・上田尚志. 1976. 数種の球根花卉の生長と開花に及ぼす球根の低温処理とその後の生育温度の影響. 岡山大農学報, 47:25-33.
- 庭田英子・豊川幸穂. 2009. 寒冷地のニンニク栽培. p.281-292. 農業技術大系 野菜編. 第8-①巻. ネギ・ニンニク・ニラ・ワケギ・他ネギ類. 農文協. 東京.
- 佐野大樹・森本泰史・岸本直樹. 2014a. 岡山県北部の長期積雪地域におけるニンニク‘福地ホワイト’の栽培適性. 岡山県農業研報, 5:17-21.
- 佐野大樹・岸本直樹・森本泰史. 2014b. 岡山県北部

の長期積雪地域における被覆尿素を用いたニンニク
の全量基肥栽培，岡山県農業研報，5: 31-37.
牛田 均. 1993. ニンニクの植え付け時期の違いが生

育収量に及ぼす影響. 香川農試研究成果‘豊穰’，
31: 20-21.