

ニホンズイセン球根における土壌改良資材の施用ならびに植え付け球の冷蔵処理が球根品質に及ぼす影響

長谷亘真*, 梶田恭恵*

Effects of soil amendments and cold treatment of planting bulbs on bulb quality in Japanese Narcissus (*Narcissus tazetta* L. var. *Chinennsis* Roem)

Kouma NAGATANI*, Yasue MASUDA*

福井県はニホンズイセンの国内有数の群生地であり、本県を代表する切り花品目の1つである。開花に用いる球根を増加させるために球根養成を行っているが、水田転換畑を使用した球根養成では球根が分球し、球根1個当たりの重量が減少することで開花球が効率的に生産できていない。そこで本研究では、ニホンズイセンにおける栽培土壌への土壌改良資材の施用及び植え付け球根の冷蔵処理が分球および養成球の品質に及ぼす影響を調査した。土壌改良資材ではもみ殻を20～30%（作土15cm 仮定、体積比）施用することにより、分球を抑制、形状を改善して養成球の品質を向上できることが明らかとなった。また、球根の冷蔵処理においては冷蔵処理により、分球数が減少したが、主球重の減少がみられた。開花球の条件および作業性の点から小球では10℃40日、中球では5℃及び10℃60日が分球抑制に好適であると考えられた。

キーワード：ニホンズイセン、球根養成、土壌改良資材、冷蔵処理、分球

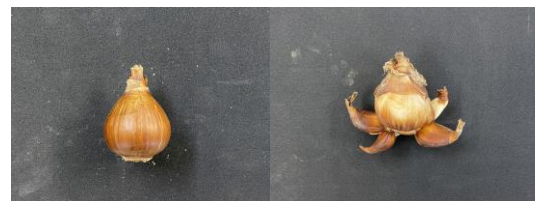
Key words: Japanese Narcissus, Bulb cultivation, Soil amendments, Cold treatment, Divided bulbs

I. 緒言

福井県の中部に位置する福井市、越前町、南越前町の沿岸部はニホンズイセンの国内有数の群生地であり、日本海側最大の切り花産地である。越前海岸の急斜面で栽培されるニホンズイセンは越前水仙としてブランド化されており、本県を代表する切り花品目の1つである。しかし、切り花の出荷量は年々減少傾向にあり、令和3年度にはピーク時（平成20年度）の210万本に対し約70万本まで減少¹⁾し、産地の衰退が進行している。切り花の出荷量が減少傾向に転じた原因として、新規の栽培者が少ないことや生産者の高齢化により急斜面での除草、球根の植え付け等の作業及び収穫が難しくなったこと、また、改植に必要な球根がシカによる茎葉の食害やイノシシによる球根の掘り起こし被害により、調達が困難となったことが挙げられる。そのため、平坦地に球根養成圃場を作り、開花球の条件である1球30gに満たない球根を養成し開花球の増産に取り組んでいる。この開花球の養成には、作業性の良い平場の水田転換畑が利用されているが、重粘土質の圃場では養成期間中に分球することが多く、球根1個当たりの重量が減少すること、分球を取り外す作業労力が増大することが課題である（図1）。また、分球した球根は球重が確保できたものでも、扁平になる等、形状が悪くなる。生産者からは、形状の悪い球根では葉幅が広い等、切り花品質が低下するものが多いとの指摘があり、養成中の分球を抑制し、形状の良い球根を養成する技術の確立が求められている。永井ら²⁾

はニホンズイセンの球根養成について砂壤土で球根を養成すると、分球が少なく丸球で、外観の良好な球根となるとしている。また、坂本ら³⁾はハウス栽培において60日間球根を冷蔵処理することで分球抑制効果が得られることを確認している。これらのことから、ニホンズイセンにおける分球抑制は土性及び貯蔵温度が関係していると考えられる。

そこで、本研究では、水田転換畑を活用したニホンズイセン開花球根養成における土壌改良資材の混和および球根の冷蔵処理が球根の品質、即ち、分球と球根の形状に及ぼす影響について調査したので報告する。



第1図 ニホンズイセン球根の分球
（左：分球していない球根、右：分球した球根）

II. 試験方法

試験 1-1 土壌改良資材の施用が分球および養成球の品質に及ぼす影響

栽培は、福井県園芸研究センター内の水田転換畑で実施した。土壌改良資材として牛糞堆肥

(N:P₂O₅:K₂O=1.7:2.1:4.3, C/N比20, 水分率28.1%, 以下‘堆肥’)および川砂、もみ殻を用いた。処理区は、

* 福井県農業試験場園芸研究センター

堆肥 10%区、川砂 10%区、もみ殻 10%区および無処理区の 4 区とし、各資材は作土 15cm を想定した容積比で土壌に混和した。また、全ての試験区に土壌改良資材として堆肥 200kg/a、元肥として高苦度消石灰 10kg/a、苦土入り燐酸加里化成高度 40 号 (N:P:K=0:20:20) 5kg/a を施用した。2021 年 9 月 16 日に株間 10cm×条間 10cm の 5 条、覆土 15cm として定植した。追肥は、複合硝加燐安 604 (N:P:K=16:10:14) 4kg/a を 2022 年 2 月 25 日に施用した。また、灌水は行わなかった。植え付け球は、小球 (15~20g) 及び中球 (21~25g) の 2 種類を供試し、1 区 20 球の 3 反復で実施した。

2022 年 5 月 24 日に剪葉し、6 月 8 日に球根を掘り上げた。掘り上げた球根は、遮光カーテンと送風機により風通しを良くしたハウス内にて乾燥、調整し、随時調査に供した。調査は、出葉から剪葉まで 2 週間毎に葉数、最大葉長を計測した。掘り上げた球根は、主球重、主球長径と短径、球高、外分球数及び重量、内分球数及び重量を計測した。また、栽培跡地土壌について、球根掘り上げ時の土壌三相分布 (DIK-1130 : Daiki) 及び土壌抽出液中の硝酸イオン濃度を測定 (LAQUAtwin NO3: HORIBA) した。測定には、十分に風乾させたサンプリング土壌 10g に対し蒸留水 50ml を加え、30 分間浸とう後、ろ過した液を使用した。

試験 1-2 もみ殻施用の割合が分球および養成球の品質に及ぼす影響

もみ殻の施用割合として 10%区、20%区、30%区及び無処理区の 4 区を設定し、作土 15cm での容積比で土壌に混和した。試験条件、栽培管理及び調査は試験 1-1 と同様とした。

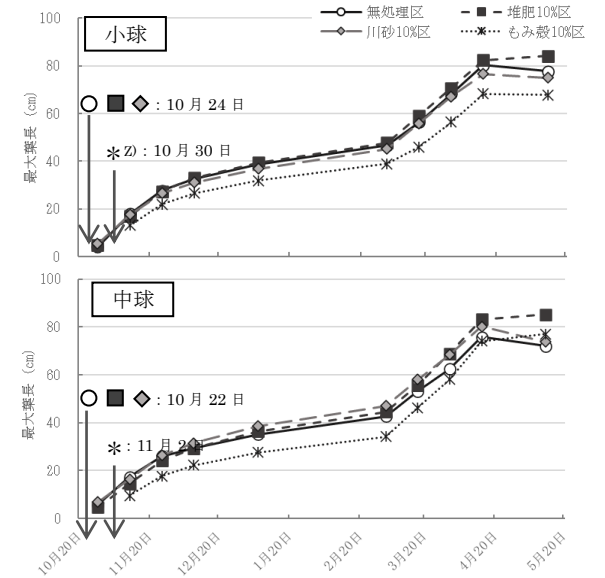
試験 2 球根の冷蔵処理が分球および養成球の品質に及ぼす影響

植え付け前の球根に対し、40 日前 (2021 年 8 月 19 日) 及び 60 日前 (同年 7 月 31 日) から定植日まで冷蔵処理を行った。冷蔵処理はセンター内の恒温恒湿室で 5℃及び 10℃の暗黒条件下で実施した。無処理区は遮光カーテン及び送風機により風通しを良くしたハウス内で保存したものを供試した。試験は 1 区 20 球の 3 反復で実施した。栽培管理及び調査は試験 1-1 と同様とした。

Ⅲ. 試験結果

試験 1-1 土壌改良資材の施用が分球および養成球の品質に及ぼす影響

最大葉長は、小球の場合、無処理区、堆肥 10%区、川砂 10%区では 4 月 14 日時点まではほぼ同様に推移し、剪葉前の 5 月 12 日の調査では、堆肥 10%区の 84.2cm に対し、無処理区では 77.8cm、川砂 10%区では 74.9cm と短くなった。一方、もみ殻 10%区は、出用時期が 6 日程度遅れたのに加え、期間中いずれの時期においても他の 3 区より生育が劣り、最大葉長は短く推移した。中球においても小球と同様の傾向であったが、2 月下旬以降身長が大きくなり、4 月 14 日以降は、無処理区、川砂 10%区とほぼ同等となった (図 2)。葉数は小球及び中球の全ての区において 4 枚程度であり大きな差は見られなかった (データ略)。



Z) : 矢印は各区の出葉時期を示す。

第 2 図 土壌改良資材の施用が最大葉長に及ぼす影響

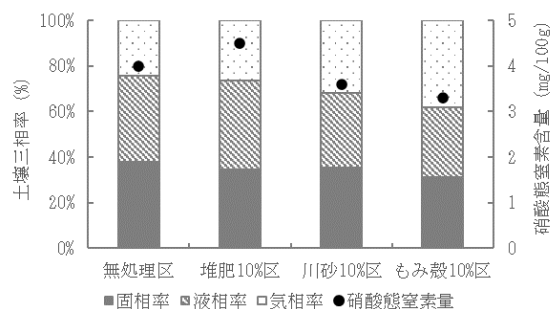
主球重、球高は、小球ではもみ殻 10%区で有意に小さくなり、中球では差は認められなかった。球形比は、小球のもみ殻 10%区で 0.95 と大きくなったが、無処理に対して有意差は認められなかった。また、中球ではその差は明確ではなかった。分球は、外分球では明確な差が認められなかったが、内分球では、個数、重量ともに、もみ殻 10%区は他の 3 区に比べ有意に小さかった (表 1)。

栽培跡地土壌の三相分布は、無処理区と比較して、堆肥 10%区、川砂 10%区、もみ殻 10%区の順に気相率が高くなった。川砂 10%区、もみ殻 10%区では、液相率が小さくなったが、間隙率は 65%、69%となり、無処理区の 62%に対し、もみ殻 10%区で最も間隙率が高くなった。土壌抽出中の硝酸イオン濃度は、堆肥 10%区で最も高く、次いで無処理区、川砂 10%区、の順に低くなり、もみ殻 10%区が最も低くなった (図 3)。

第 1 表 土壌改良資材の施用が分球及び養成球の品質に及ぼす影響

供試球	処理区	主球重 (g)	球高 (mm)	球径比	外分球		内分球	
					個数	重量(g)	個数	重量(g)
小球	無処理区	61.1 ^a	64.5 ^a	0.89 ^{ab}	2.7 ^a	15.8 ^a	0.8 ^a	3.6 ^a
	堆肥10%区	65.9 ^a	65.5 ^a	0.86 ^b	2.6a	20.9 ^a	0.7 ^a	4.0 ^a
	川砂10%区	58.4 ^a	62.1 ^{ab}	0.86 ^b	2.4 ^a	15.3 ^a	0.8 ^a	3.9 ^a
	もみ殻10%区	45.9 ^b	59.8 ^b	0.95 ^a	1.5 ^a	7.0 ^b	0.2 ^b	0.6 ^b
中球	無処理区	63.1 ^a	63.8 ^a	0.83 ^a	2.4 ^a	23.3 ^{ab}	0.8 ^a	4.5 ^a
	堆肥10%区	71.2 ^a	65.5 ^a	0.80 ^a	2.7 ^a	30.7 ^a	1.0 ^a	5.0 ^a
	川砂10%区	66.0 ^a	66.5 ^a	0.81 ^a	1.9 ^a	19.1 ^b	1.1 ^a	5.3 ^a
	もみ殻10%区	73.9 ^a	67.2 ^a	0.84 ^a	1.8 ^a	19.4 ^b	0.4 ^b	2.3 ^b

各供試球区内において異なる英文字間に有意差あり (Tukey HSD, p<0.05)



第3図 栽培跡地土壌の三相分布及び硝酸態窒素含量

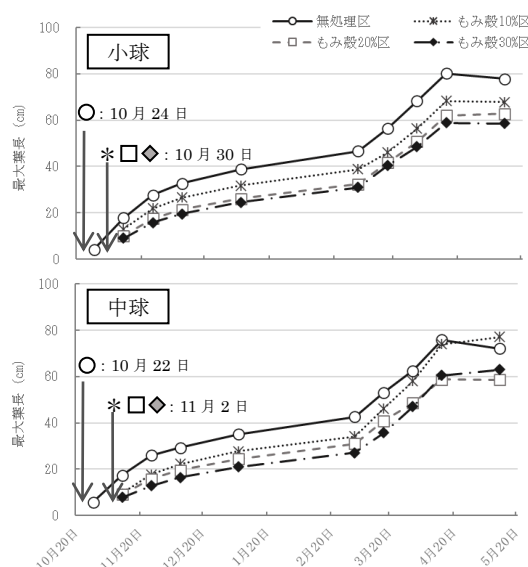
試験 1-2 もみ殻施用の割合が分球および養成球の品質に及ぼす影響

最大葉長は、小球の場合無処理区と比べ生育期間を通してもみ殻施用区で短く、施用量が多いほど短くなった。また、もみ殻施用全ての区において出葉が無処理区よりも6日程度遅延した。

中球においても同様の傾向であったが、3月中旬頃から剪葉前にかけて10%区、30%区の伸長量が大きくなった(図4)。葉数は小球及び中球の全ての区において4枚程度であり、大きな差は見られなかった(データ略)。

主球重、球高は、小球中球いずれの場合においても、もみ殻の施用割合による有意な差は認められなかった。球形比は、小球ではもみ殻施用全ての区において無処理に対して有意に大きくなったが、中球では有意な差は認められなかった。分球は中球の内分球重量以外では無処理との有意差が認められ、もみ殻施用区が明らかに小さかった。施用割合が増加すると分球数は少なく、重量も小さくなる傾向であったが、中球の外分球個数以外有意差は認められなかった(表2)。

栽培跡地土壌の三相分布は無処理区と比較して、もみ殻施用割合が高くなるに従い、気相率は高く、液相率、固相率は低くなった。間隙率ともみ殻30%区が最も高く、無処理区の62%に対し、72%と10%高くなった。土壌抽出中の硝酸イオン濃度は、無処理区が最も高く、もみ殻の施用割合が高くなるにつれ低くなった(図5)。

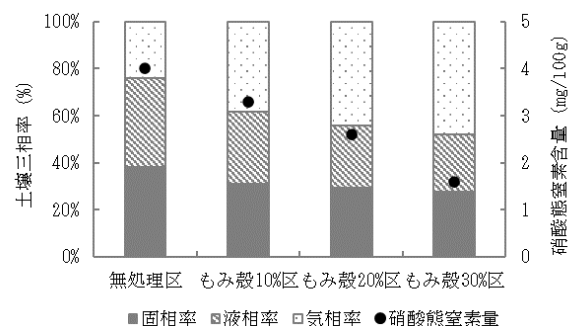


第4図 土壌改良資材の施用が最大葉長に及ぼす影響

第2表 もみ殻施用の割合が分球及び養成球の品質に及ぼす影響

供試球	処理区	主球重 (g)	球高 (mm)	球形比	外分球		内分球	
					個数	重量(g)	個数	重量(g)
小球	無処理区	61.1 ^a	64.5 ^a	0.89 ^a	2.7 ^a	15.8 ^a	0.8 ^a	3.6 ^a
	もみ殻10%区	45.9 ^a	59.8 ^a	0.95 ^b	1.5 ^{ab}	7.0 ^b	0.2 ^b	0.6 ^b
	もみ殻20%区	48.5 ^a	58.9 ^a	0.95 ^b	0.9 ^b	4.6 ^b	0.1 ^b	0.3 ^b
	もみ殻30%区	47.7 ^a	59.5 ^a	0.94 ^b	0.4 ^b	3.1 ^b	0.1 ^b	0.4 ^b
中級	無処理区	63.1 ^a	63.8 ^a	0.83 ^a	2.4 ^a	23.3 ^a	0.8 ^a	4.5 ^a
	もみ殻10%区	73.9 ^a	67.2 ^a	0.84 ^a	1.8 ^{ab}	19.4 ^{ab}	0.4 ^b	2.3 ^a
	もみ殻20%区	62.1 ^a	65.0 ^a	0.89 ^a	1.0 ^{bc}	10.1 ^b	0.4 ^b	1.8 ^a
	もみ殻30%区	63.1 ^a	65.7 ^a	0.87 ^a	0.7 ^c	11.6 ^b	0.4 ^b	2.9 ^a

各供試区内において異なる英文字間に有意差あり (Tukey HSD, $p < 0.05$)

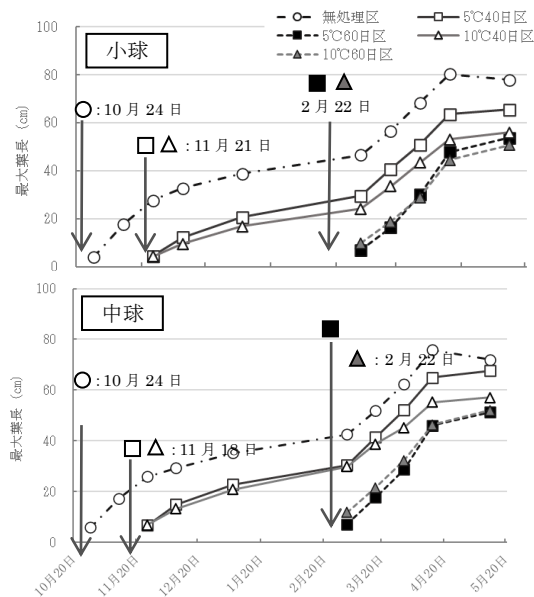


第5図 栽培跡地土壌の三相分布及び硝酸態窒素含量

試験 2 球根の冷蔵処理が分球および養成球の品質に及ぼす影響

冷蔵処理により、出葉時期が大幅に遅くなった。無処理区と比較して40日処理で1ヶ月弱、60日処理では4ヶ月程度遅延した。処理温度による違いはほとんど見られなかった。葉の伸長は40日処理区では、無処理区と比べ生育期間を通じて小さく、5℃処理よりも10℃処理でより小さかった。60日処理区では、40日処理区よりさらに小さかったが、剪葉直前の5月12日の調査時には10℃40日区とほぼ同程度となった。また、いずれの場合も、供試球重による違いは認められなかった(図6)。5月12日の時点での生葉数は、無処理と比べ冷蔵処理の全ての区で有意に少なくなった。無処理区の小球で4.4枚、中球で4.9枚であったのに対し、5℃60日区で2.4枚、2.7枚と最も少なくなったが、処理温度、日数の違いによる有意な差は認められなかった(表3)。

主球重は、小球では冷蔵処理区全て、中球では5℃60日区、10℃40日区、10℃60日区で無処理区より有意に小さくなったが、処理温度、日数による有意な差はなかった。球高は小球、中球共に5℃60日区、10℃40日区、10℃60日区で無処理よりも有意に小さくなった。球形比は、小球及では、5℃60日区、10℃40日区、10℃60日区で、中球区ではすべての冷蔵処理区で無処理との有意差が認められたが、温度、期間の違いによる差はみられなかった。分球は、すべての項目において有意差が認められたわけではないが、小球中球ともに無処理区と比べ冷蔵処理区では個数、重量ともに小さくなる傾向が認められた。冷蔵温度は5℃よりも10℃の場合に、日数は40日より60日の場合に個数、重量ともに小さくなる傾向が認められたが、明確な有意差は認められなかった(表4)。



第 6 図 冷蔵処理が最大葉長に及ぼす影響

第 3 表 冷蔵処理が剪葉前（5 月 12 日）の生葉数に及ぼす影響

処理区	生葉数	
	小球	中球
無処理区	4.4 ^a	4.9 ^a
5℃	40 日 3.3 ^b	3.6 ^b
	60 日 2.4 ^b	2.7 ^b
10℃	40 日 2.6 ^b	2.9 ^b
	60 日 2.8 ^b	2.9 ^b

異なる英文字間に有意差あり (Tukey HSD, p<0.05)

第 4 表 冷蔵処理が分球及び養成球の品質に及ぼす影響

供試球	処理区	主球重 (g)	球高 (mm)	球径比	外分球		内分球	
					個数	重量(g)	個数	重量(g)
小球	無処理区	61.1 ^a	64.5 ^a	0.89 ^a	2.7 ^a	15.8 ^a	0.8 ^a	3.6 ^{ab}
	5℃ 40 日	42.7 ^b	58.9 ^a	0.90 ^a	0.8 ^b	3.8 ^b	1.4 ^a	4.8 ^a
	5℃ 60 日	25.7 ^c	50.3 ^b	0.97 ^b	0.1 ^b	0.5 ^b	0.8 ^a	0.8 ^b
	10℃ 40 日	36.2 ^{bc}	51.8 ^b	0.98 ^b	0.2 ^b	0.9 ^b	0.5 ^a	0.8 ^b
	10℃ 60 日	28.2 ^c	50.1 ^b	0.99 ^b	0.1 ^b	0.4 ^b	0.8 ^a	0.7 ^b
中球	無処理区	63.1 ^a	63.8 ^a	0.82 ^a	2.4 ^a	23.3 ^a	0.8 ^{ab}	4.5 ^{ab}
	5℃ 40 日	48.1 ^{ab}	58.8 ^{ab}	0.91 ^b	0.8 ^b	4.1 ^b	1.4 ^a	6.2 ^a
	5℃ 60 日	33.2 ^b	53.3 ^b	0.96 ^{bc}	0.1 ^b	0.4 ^b	0.7 ^{ab}	1.4 ^b
	10℃ 40 日	40.9 ^b	55.7 ^b	0.92 ^b	0.3 ^b	1.4 ^b	1.2 ^{ab}	3.4 ^{ab}
	10℃ 60 日	33.6 ^b	52.5 ^b	0.98 ^c	0.1 ^b	0.5 ^b	0.6 ^b	0.8 ^b

各供試区内において異なる英文字間に有意差あり (Tukey HSD, p<0.05)

IV. 考察

試験 1 土壌改良資材の施用が養成球の品質に及ぼす影響

ニホンズイセンは普通栽培で 28g 以上、促成栽培で 35g 以上の球根を植え付けることで 80%以上の開花率を得られる⁴⁾ことが知られており、現地の養成圃場においても 30g に満たない球根については養成圃場で 1 年及び 2 年

の養成を行っている。しかし、この養成期間中に分球が発生し、養成後に 30g に満たない球根が掘り上げられることが問題となっている。ニホンズイセンの分球について永井ら¹⁾は砂壤土で球根を養成すると、分球が少なく、外観の良好な球根となるとしている。一方、生産現場での球根養成は、作業性や圃場選定の容易さを重視して平場の水田転換畑が利用されており、土壌環境の改善により養成球の品質が改善できるものと考えられた。そこで、試験 1-1 では土壌改良資材として牛糞堆肥、川砂、もみ殻を混用し、土壌環境の改善と養成球の品質向上を試みた。併せて、試験 1-2 として供試資材中最も安価で入手容易なもみ殻について、施用割合を変化させた場合の効果について検討した。

もみ殻の施用により、生育期間を通じて最大葉長は小さくなり、生育が抑制されたことを示している。また、養成球の品質では、小球において、球形比が大きく、分球数も小さくなり、品質の改善効果が認められた。もみ殻の施用量別に見てみると、20%以上の施用で小球、中球いずれにおいても生育が抑制され、養成球の球形比は大きく、分球も少なくなった。栽培跡地の土壌では、土壌改良資材の施用により間隙率が高くなったが、その効果は特にもみ殻が高かった。硝酸態窒素含有率は堆肥の施用で高まり、川砂、もみ殻の施用で低下した。また、もみ殻についてはその施用量の増加に伴い間隙率は大きく、硝酸態窒素含有率は低くなった。

もみ殻の施用による土壌中の無機態窒素の取り込みにはある程度の地温が必要であり、ニホンズイセンの秋植え春収穫の作型では、もみ殻の腐熟に伴う硝酸態窒素含有率の低下とは考えにくい。もみ殻の施用により土壌体積が増加したことで相対的に減少したものと考えられる。また、土壌の間隙率が大きくなったことで水分率が低下し、生育に対し緩やかなストレスがかかっていたものと推察される。数馬ら⁵⁾はニホンズイセン球根において分球芽が窒素施用量に比例して多く発生し、窒素無施用の場合は発生が認められなかったとしている。田中ら⁶⁾も窒素の増施により球根養成時の葉身の伸長が旺盛となり、分球が進んだと報告している。本試験では、水分ストレスと、土壌中硝酸態窒素含有率の低下により生育が抑制された結果、養成球の肥大が抑制され、球形比が大きく、分球が抑制されたと考えられた。もみ殻の施用により、小球では主球重が低下したが 30g 以上あり、開花能力には影響しないものと考えられる。

これらのことから、水田転換畑を利用したニホンズイセンの開花球養成において、もみ殻を 20~30% (作土 15cm 仮定、体積比) 施用することにより、分球を抑制、形状を改善して養成球の品質を向上できることが明らかとなった。一方、栽培跡地の土壌において、もみ殻が肉眼で確認できる程度に分解されず残存していた。そのため、もみ殻の連用や 2 作目以降の影響について継続検討していく必要がある。

試験 2 球根の冷蔵処理が分球および養成球の品質に及ぼす影響

ハウス栽培におけるニホンズイセン球根への冷蔵処理について、坂本ら²⁾によって 5℃及び 10℃で 60 日間の冷蔵処理を行うことで分球株率が低くなることが確認されている。同時に、10℃60 日間の冷蔵処理により出葉時期が約 2 カ月程度抑制されることが報告されている。本試験では、露地圃場でも冷蔵処理により分球抑制効果が得

られるのか検討したところ、冷蔵処理により、小球及び中球いずれの場合も無処理区よりも出葉時期の遅延が見られ、葉数は2枚程度減少した。養成球は、冷蔵処理により主球重が減少し、球形比は大きく、分球数は減少した。ニホンズイセンが定植当年度に80%以上開花する要件が球根28g以上であること、球根調整における作業性の観点から分球数は1個未満が望ましいことを考慮すると、小球では10℃40日、中球では5℃及び10℃60日が分球抑制に好適であると考えられ、これは前述のハウス栽培での報告と同様の結果であった。また、ニホンズイセンと同じヒガンバナ科であるニンニクにおいては、-0.5℃及び15℃の冷蔵貯蔵により自発休眠の覚醒が遅れたと報告⁷⁾されている。自発休眠の覚醒が遅れることで植物体の生育自体が遅れると考えられ、本試験においても植え付け前の球根を冷蔵貯蔵することで自発休眠の覚醒が遅れ、分球芽の発生が遅延、その結果分球の抑制が生じた可能性が考えられる。しかし、本試験では休眠覚醒の遅れおよび、分球芽の発生の遅延について確認ができていない。そのため、これらに関しては今後、生育抑制の原因を明らかにすることが望まれる。

V. 引用文献

- 1) 福井県農林水産部(2021年)。
- 2) 永井輝行・田中和人・真柄紘一(1990)．砂質地におけるニホンズイセンの促成用球根養成
福井県園芸試験場報告．第7号：p1-12
- 3) 坂本浩・加茂良樹(2012)．ニホンズイセン球根の貯蔵温度が一作後の形状に及ぼす影響．
園芸学研究 第11巻 別冊2：p206
- 4) 農業技術体系(1995)．花卉編 10 シクラメン/球根類：p291-320
- 5) 数馬俊晴・森川司郎・田中和人(1984)．日本スイセンの発育経過に及ぼす母球産地の違いと窒素施用の影響．
福井県園芸試験場報告 第3号 別刷
- 6) 田中和人・数馬俊晴・森川司郎(1983)．日本スイセンの促成球根養成技術の確立
第1報 施肥の影響． 福井県園芸試験場報告 第2号：p37-58
- 7) 山崎博子・庭田英子・矢野考嬉・長菅香織・山崎篤(2010)．ニンニクリン茎の自発休眠、他発休眠および呼吸速度に及ぼす収穫後温度の影響．東北農研研報：p17-27

Effects of soil amendments and cold treatment of planting bulbs on bulb quality in Japanese Narcissus (*Narcissus tazetta* L. var. *Chinensis* Roem)

Kouma NAGATANI, Yasue MASUDA

Summary

Fukui Prefecture has one of the largest colonies of Japanese narcissus in Japan. Japanese narcissus is one of the representative cut flower items in Fukui. However, the growing size of bulbs in upland fields converted from rice paddy is not efficient in producing bulbs with flowering ability because bulbs are divided and the weight per bulb is decreased. In this study, we investigated the effects of soil amendments and cold treatment of bulbs on the quality and division of bulbs. The application of rice husks (20-30% by volume in 15 cm of soil) as a soil amendment material suppressed the formation of divided bulbs and improved the shape and quality of cultivated bulbs. In addition, the number of divided bulbs was decreased by the cold treatment, although the weight of the main bulb was decreased. From the viewpoints of flowering conditions and workability, it was considered that 40 days at 10℃ for small bulbs and 60 days at 5℃ and 10℃ for medium-sized bulbs were suitable for decreasing divided bulbs.