

試験報告書

試験者：進藤千聖

報告日：2025 年 04 月 07 日

試験名

HB ユリ前処理時の Ag Repeller 使用における除菌効果・日持ちの確認

試験期間

2024/06/17 – 2024/12/04

目的・要旨

道内の産地では HB ユリの前処理をする際に水道水を使用するのが一般的であるが、毎回バケツを洗って水を取り換える手間は生産者にとって負担である。Ag Repeller(AgR)はゼオライトに銀がコーティングされており、水中に入れることで長期間に渡って銀イオンによる除菌効果が持続することが知られている。

そこで、AgR を前処理用の水(前処理水)の中に入れ、水替えをせずに長期間に渡って前処理に連続使用し、水道水・前処理剤の希釈水との日持ちを比較することで、除菌の持続期間を確認する。

その結果、水道水・AgR を入れた水で前処理をしたサンプルの日持ちに有意差は現れないことがわかった。

AgR は最長で連続 110 日間使用し、いずれも水道水との日持ち差は確認されなかった。

これより、HB ユリの前処理において、AgR の連続使用は 110 日間まで可能であることが示唆され、出荷前の作業効率を上げる方法の一つであると考えられる。

試験条件

除菌素材 Ag Repeller(AgR) - について

AgR とは、大阪府の丸善薬品株式会社が販売している、水質改善をすることができる資材の名称。ゼオライトに銀がコーティングされており、それらの除菌効果によって水中の雑菌の繁殖が抑制される効果が期待できる。生花店・家庭用の資材として販売されており、花瓶に入れて使用する。

本来は生産者向けではなく、生花店の店頭に置いた花瓶に入れるなど少量で使用するが、本試験では 250g を前処理時の 1 バケツに入れて連続使用し、除菌効果を確認した。

マニュアルに準じた条件

日本花普及センターの切り花のレファレンステストマニュアル日持ち検査方法に準じた条件を原則とした。

温 度 : 常時 25℃±1℃

湿 度 : 常時 60%±10%以内

照明の明るさ: 780 ルクス。12 時間ごとに照明の ON/OFF を切り替える。

花瓶の消毒: スプレー容器に 10 倍した次亜塩素酸を、ガラス花瓶の内部やハサミの刃に噴霧する。

生 け 水 : 脱塩水もしくは塩素を抜いた常温の水道水

サンプル名: 茎に直接番号を記入した。

試験室概要

サ イ ズ : 3.6m x 3.6m (4 坪)、高さ 2.2m

エ ア コ ン : 設定可能温度 暖房 10℃ - 30℃、冷房 18℃ - 32℃

冷 却 器 : 設定可能温度 -5℃ - 19℃

LED 照 明 : 4 台 700 lx - 800 lx (24 時間タイマー付き)

ガ ラ ス 窓 : 927mm x 627mm

サンプル・試験環境の条件

- ・花材の切り戻し、葉の除去

等階級の長さから 5cm ほど茎を切り戻し、切り口から 20cm ほど下の葉を除去した。

ステムが柔らかく試験中に折れた場合・折れそうだと判断した場合は、さらに短く切り戻した。

- ・花瓶

500mL の水を入れた花瓶を必要数用意し、条件ごとに 3 本ずつ挿した。

白い紙テープにサンプル名を油性マジックで記入し、下辺を水面に合わせて貼ることで試験中に水がどれくらい減るのかわかるようにした。

- ・後処理剤

クリザール ユリ・アルストロメリア用(クリザール・ジャパン株式会社)



試験終了の条件

- ・一輪目(一番下の花)が茶色くくすんだ時
- ・落弁した時



図 1. 左から、一輪目のくすみ、落弁

試験中の記録事項

- ・写真撮影

花の様子がわかるように、変化が見られた場合はその部分の写真(花卉・葉など)も合わせて撮影する。

- ・重量計測

サンプルを安定して置くために秤の上にガラス花瓶を置き、その上に花材を挿して計測した。

- ・温度・湿度測定

生産者のハウス内の温度・湿度を 10 分置きにロガーによって計測した。

- ・細菌数の測定

前処理に使用したバケツの細菌数をルミノメーターで測定した。

前処理水の条件

【水道水】

蛇口から出たままの水。薬剤などの添加は何も無し。バケツの水は出荷時ごとに取り替える。

【前処理剤】

HB ユリ専用の前処理剤の希釈水。AgR 水との違いを確認した。バケツの水は出荷時ごとに取り替える。

前処理剤は K-20C、BVB を使用。K-20C は 1,000 倍、BVB は 10,000 倍に希釈して使用した。どちらもクリザール・ジャパン株式会社。

【AgR 水】

バケツの水の中に AgR を入れたもの。選花場で使用しているバケツ内の水 25L に、250g の AgR を入れた。水が減少したら 25L までその都度追加した。バケツ内の水に AgR を入れたまま、出荷時ごとではなく、決められた日にだけ水替えをする。



図 2. バケツ内の AgR



図 3. 前処理に使用したバケツ



試験内容

協力産地

道央地区 生産者 A

使用花材

品 種 : シベリア

等 階 級 : 90-80cm 5-6F

試験風景

試験中の様子を図 4 に示す。



図 4. 試験の様子

日持ち試験について

使 用 本 数 : 各条件に付き 3 本ずつ

試 験 期 間 : 最長 14 日

有意差あり : 平均日持ち日数の差が 2 日以上の時

試験スケジュール・実施内容の時系列

6月15日

25L用のAgRを3袋用意し、3つのバケツにAgR水を作成。

6月17日 *赤字を試験開始日・及び販売日とする。

【水道水】【前処理剤】の条件で試験開始。

6月28日

【水道水】【前処理剤】【AgR水10日】の条件で試験開始。AgR水を作成し、使用し始めた10日後から試験を開始した。

7月12日

生産者が誤ってAgR水を廃棄。

6月15日作成のAgR水を11月の最終出荷日まで連続使用する予定だったが、予定を変更した。

8月1日

25L用のAgRを新たに1袋用意し、これを新AgR水として最終出荷日まで連続使用する前処理水とした。元のAgRも再度使用し、旧AgR水として月に一度、水を取り替える前処理水とした。そうすることでAgR水の条件を増やし、それぞれの影響を確認した。

8月30日

【水道水】【前処理剤】【旧AgR水30日】【新AgR水30日】の条件で試験開始。

旧AgR水の水替えは、試験サンプルを出荷した後に交換する決まりとした。そのため、試験サンプルにはいずれも直近の水替えから30日近く経過したAgR水を使用している。

10月7日

【水道水】【前処理剤】【旧AgR水30日】【新AgR水60日】の条件で試験開始。

10月30日

【水道水】【前処理剤】【旧AgR水30日】【新AgR水90日】の条件で試験開始。

11月20日

【水道水】【前処理剤】【旧AgR水20日】【新AgR水110日】の条件で試験開始。

メーカーでは連続使用の推奨期間が3カ月であるが、本試験ではそれより長い期間においても確認することができた。

試験開始日	水道水	前処理剤	AgR水	
6月17日	○	○	-	
6月28日	○	○	使用10日	
AgR水の条件を変更				
試験開始日	水道水	前処理剤	旧AgR水	新AgR水
8月30日	○	○	水替え30日	連続使用30日
10月7日	○	○	水替え30日	連続使用60日
10月30日	○	○	水替え30日	連続使用90日
11月20日	○	○	水替え30日	連続使用110日

*「(使用・水替え)n日」の表記はその期間水替えをしていないという意味を示す。HBユリの前処理は販売日の数日前に実施しているため、「n日」には5日程度の誤差を含む。

図5. 試験スケジュール



結果と考察

ロガーで計測したハウス内・冷蔵庫内の温度・湿度

○月ごとの平均温度・湿度のグラフに表示している範囲：例) 6月1日 0:00～6月30日 23:50。

ただし、測定期間は5月13日 14:00～11月22日 13:00。

○試験開始日以前、3週間分の平均温度・湿度の表に表示している範囲：

試験開始日より3週間前(試験開始日が8月30日であれば、8月9日)の0:00～前日(8月29日)の23:50

* 上記の範囲内で記録がある時点の平均値を表示

- ・月ごとでは、温度は8月、湿度は10月が最も高かった(図6)。
- ・試験開始日以前、3週間分の温度・湿度では、温度は8月30日で26℃、湿度は10月7日と30日で84%以上が確認され、最も高いことがわかった(図7)。

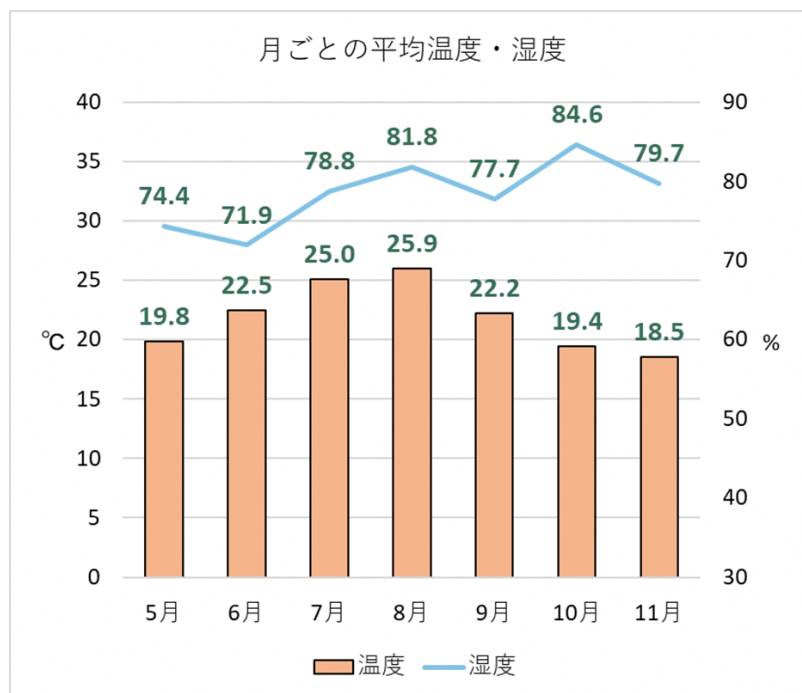


図6. 月ごとの平均温度・湿度まとめ

試験開始日	温度(℃)	湿度(%)
6月17日	20.54	77.61
6月28日	22.68	71.81
8月30日	26.13	80.35
10月7日	19.04	84.55
10月30日	20.09	84.41
11月20日	19.72	78.28

図7. 試験開始日以前、3週間分の平均温度・湿度

6月17日

前処理水の条件【水道水】【前処理剤】

- ・平均日持ち日数では、水道水と前処理剤の間には、2日以上の有意差が現れた(図8)。
- ・重量は全てのサンプルで緩やかに推移し、前処理水の条件ごとの違いは確認されなかった(図9)。

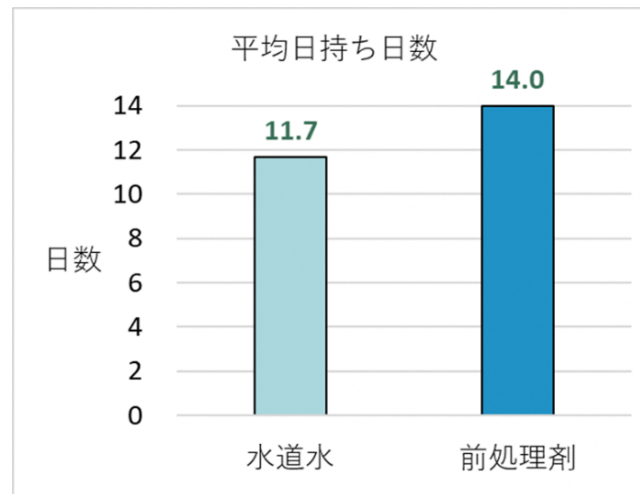


図8. 平均日持ち日数

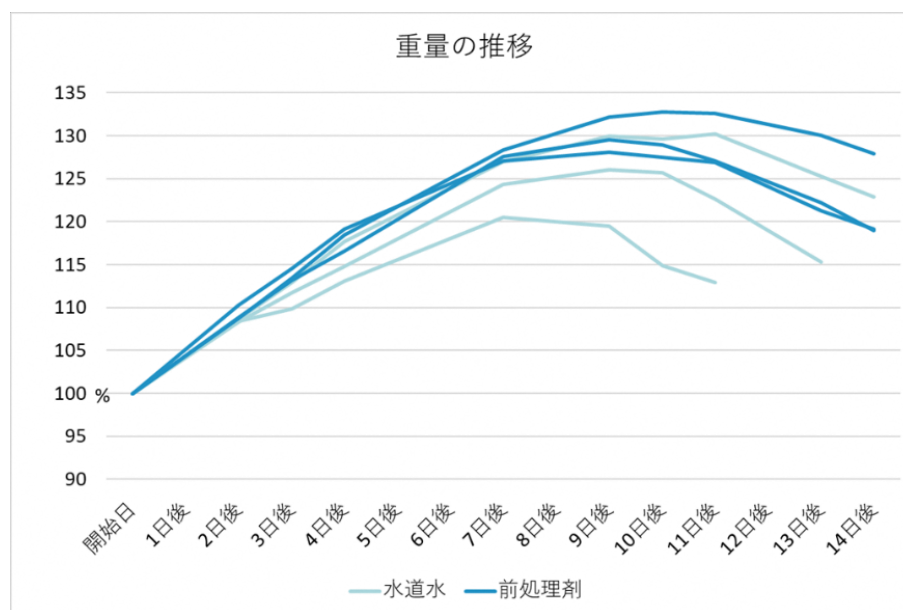


図9. 重量の推移

6月28日

前処理水の条件【水道水】【前処理剤】【AgR水10日】

・平均日持ち日数において、前処理水の条件の間に有意差は現れなかった(図10)。

→10日間のAgR水の使用において、品質は水道水と変わらないことがわかった。

・重量の推移において前処理水ごとの違いは無く、全サンプルで緩やかに推移していた(図11)。グラフが途中で途切れているのは、花の重みで茎が折れ、切り戻して再開したため。

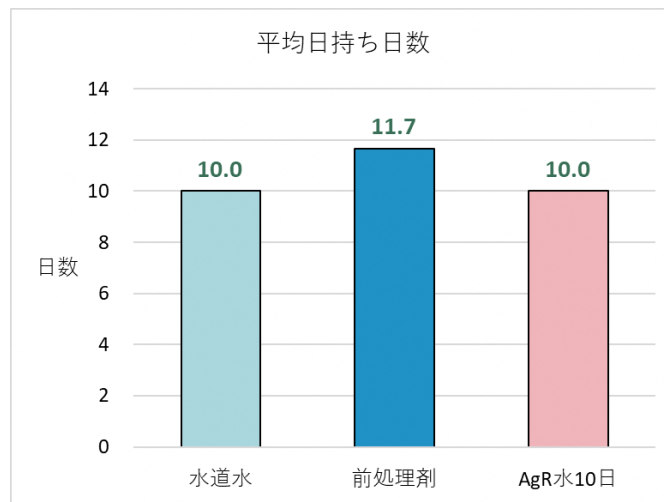


図10. 平均日持ち日数

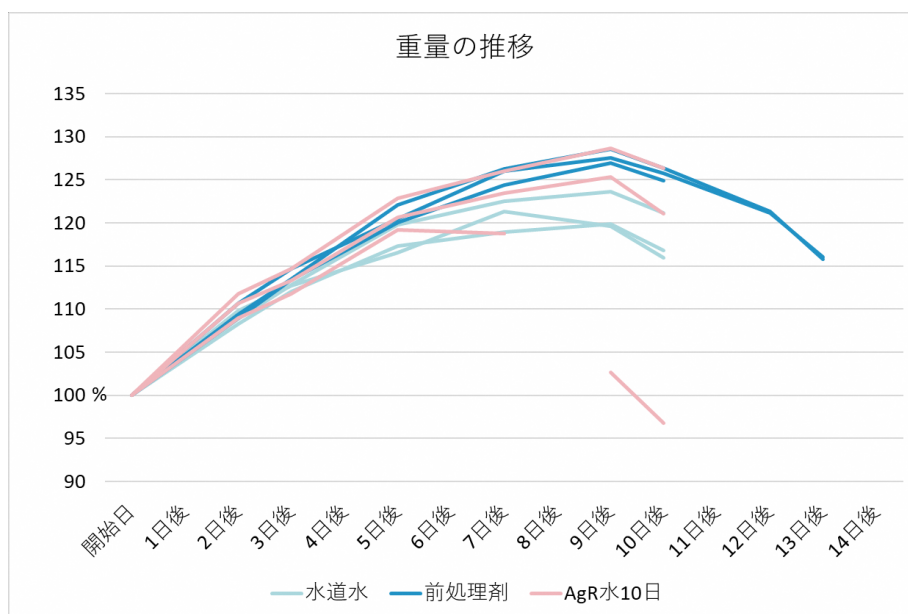


図11. 重量の推移

8月30日

前処理水の条件【水道水】【前処理剤】【旧 AgR 水 30 日】【新 AgR 水 30 日】

・平均日持ち日数は、新 AgR 水 30 日が最も短く、他の前処理水との間に有意差が確認されたが、水道水と旧 AgR 水の間に有意差は生じなかった(図 12)。

→新 AgR 水 30 日のサンプルには蕾に多少の色づきが確認されており、切り前が若干緩かったことが考えられる(図 s3)。そのため他条件よりも早くに開花し、日持ちが短くなった可能性がある。

→30 日間の AgR 水の使用において、品質は水道水と変わらないことがわかった。

・重量の推移は全てのサンプルにおいて緩やかに推移していた(図 13)。

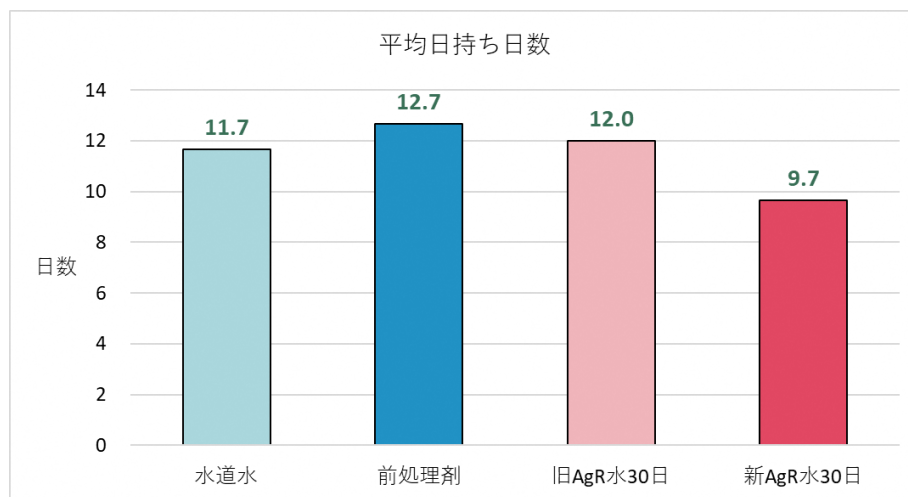


図 12. 平均日持ち日数

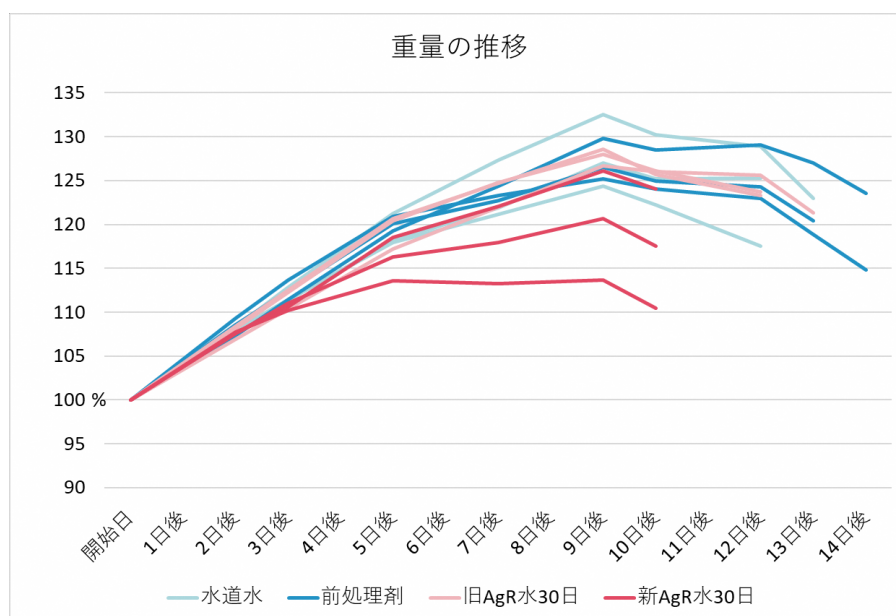


図 13. 重量の推移

10月7日

前処理水の条件【水道水】【前処理剤】【旧 AgR 水 30 日】【新 AgR 水 60 日】

・平均日持ち日数は前処理剤の日持ちが最も長く、他条件との間に有意差が生じていたが、水道水と AgR 水の間には生じていなかった(図 14)。

→2 回水替えを行った 30 日間の AgR 水の使用・AgR 水の 60 日間の連続使用において、品質は水道水と変わらないことがわかった。

・重量の推移は前処理水ごとのばらつきも無く全てで緩やかだったが、ステムが柔らかく、4 日後という早い日数で 2 本が折れたため、全てのサンプルを途中で 10cm ほど切り戻している(図 15)。次の試験開始日以降は、切り戻すのを予め 15cm とした。

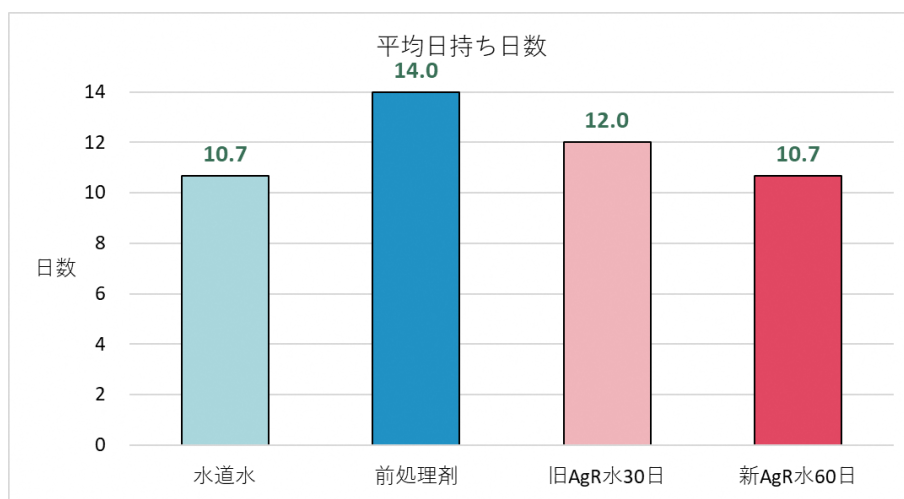


図 14. 平均日持ち日数

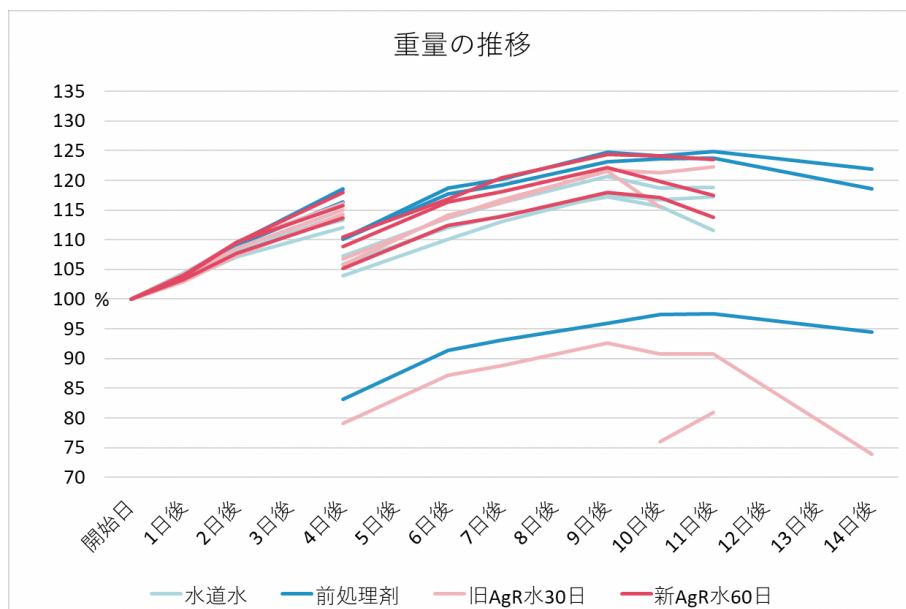


図 15. 重量の推移



10月30日

前処理水の条件【水道水】【前処理剤】【旧 AgR 水 30 日】【新 AgR 水 90 日】

・平均日持ち日数は前処理剤の日持ちが最も長く、他条件との間に有意差が生じていたが、水道水と AgR 水の間には生じていなかった(図 16)。

→3 回水替えを行った 30 日間の AgR 水の使用・AgR 水の 90 日間の連続使用において、品質は水道水と変わらないことがわかった。

・重量の推移は全てのサンプルにおいて緩やかに推移していた(図 17)。

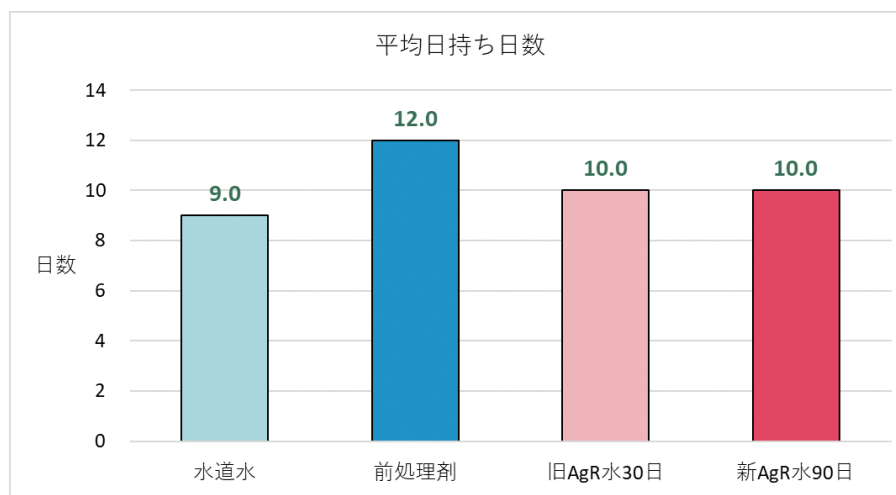


図 16. 平均日持ち日数

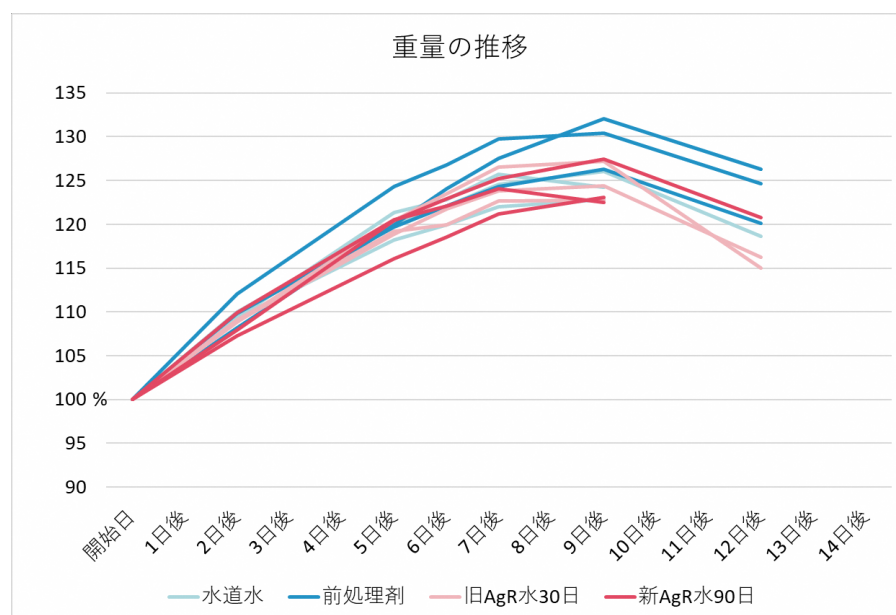


図 17. 重量の推移

11 月 20 日

前処理水の条件【水道水】【前処理剤】【旧 AgR 水 20 日】【新 AgR 水 110 日】

- ・ 平均日持ち日数において、前処理水の条件の間に有意差は現れなかった(図 18)。
- 4 回水替えを行った 20 日間の AgR 水の使用・AgR 水の 110 日間の連続使用において、品質は水道水と変わらないことがわかった。
- ・ 重量の推移では前処理水ごとの傾向が現れ、新 AgR 水 110 日では水道水よりも重量が増加していないのに対し、旧 AgR 水 20 日では水道水よりも増加していた (図 19)。

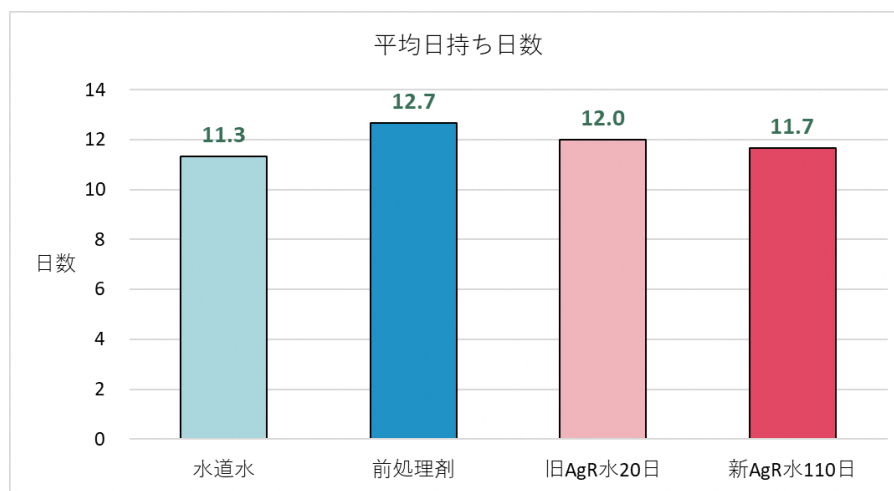


図 18. 平均日持ち日数

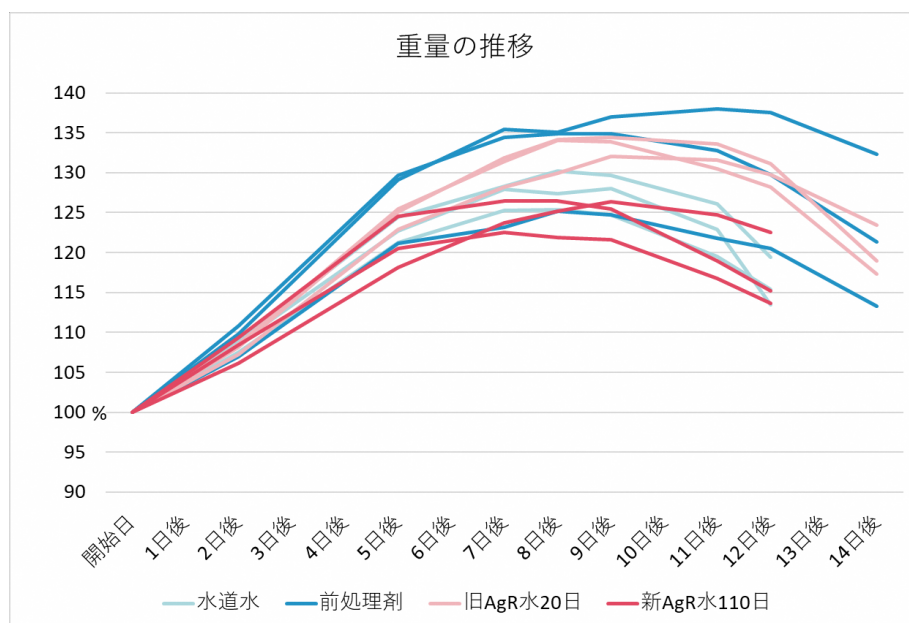


図 19. 重量の推移



頂花の開花・落弁について

試験サンプルの頂花(一番上の輪)の開花は「○」「×」の2通りで判定し、蕾の先端が14日後までに少しでも割れていれば開花するものとみなした(図20)。1輪目(一番下の輪)が落弁した日数と頂花が開花したかどうかを図21・図22に示す。

その結果、頂花はほぼ全てのサンプルにおいて開花し、落弁した日数は全てのサンプルで10日後以降だった。10月以降に未開花のサンプルが増えた理由は不明であるが、気温が低くなっていることも原因の一つであると考えられる。

頂花の開花・落弁共に前処理水の条件ごとの違いは見られなかった。



図20. 開花・未開花の基準

試験開始日	前処理水の条件	輪数	1輪目の落弁(日後)	頂花の開花
6月17日	水道水	5	11	○
		5	13	○
		5	-	○
	前処理剤	5	-	○
		6	-	○
		5	-	○
6月28日	水道水	6	12	○
		6	12	○
		6	12	×
	前処理剤	6	12	○
		6	14	○
		6	14	○
	AgR水10日	6	12	○
		6	12	○
		6	12	○
8月30日	水道水	5	14	○
		6	13	○
		5	13	○
	前処理剤	5	14	○
		5	-	○
		5	-	○
	旧AgR水 30日	5	14	○
		5	13	○
		5	13	○
	新AgR水 30日	6	12	○
		6	12	○
		6	12	○

図21. 落弁・頂花の開花



試験開始日	前処理水の条件	輪数	1輪目の落弁(日後)	頂花の開花
10月7日	水道水	5	14	○
		5	14	○
		6	14	○
	前処理剤	5	-	○
		6	-	○
		6	-	○
	旧AgR水 30日	6	14	○
		5	14	○
		6	14	○
	新AgR水 60日	6	14	○
		6	14	○
		6	14	○
10月30日	水道水	6	12	○
		6	12	○
		6	14	○
	前処理剤	5	14	○
		6	14	○
		5	14	○
	旧AgR水 30日	5	14	○
		6	14	○
		6	12	○
	新AgR水 90日	6	12	×
		6	14	○
		6	12	○
11月20日	水道水	6	14	○
		6	14	×
		6	14	○
	前処理剤	6	-	○
		6	-	×(奇形)
		6	-	○
	旧AgR水 20日	6	-	×
		6	-	○
		5	-	○
	新AgR水 110日	6	14	○
		6	14	○
		6	14	○

図 22. 落弁・頂花の開花

前処理に使用したバケツの細菌数

図 23 の数値は圃場に訪問した際に測定したものであり、試験開始日とは異なる。

水道水・前処理剤のバケツは水替え前のものであり、HB ユリを 1 回以上浸けた後のものを測定している。数値は 1 バケツにつき 2-3 回測ったものの平均値であり、その中で一番大きな桁となったものを赤で示している。

その結果、水道水・AgR 水の細菌数はどちらも最大 6 桁であり、AgR 水の細菌数が水道水の細菌数を大きく上回ることには無かったことがわかった。AgR 水では日程によって細菌数が前測定日より減少していることも確認されており、AgR の除菌効果が持続されていると考えられる。

* $E+n = 10^n$ (10 の n 乗) であり、 $2.84E+04 = 2.84 \times 10^4 = 28,400$ となる。そのため、 n の値が大きいほど細菌数が多い。

	水道水	前処理剤	旧AgR水			新AgR水
			AgR-1	AgR-2	AgR-3	AgR-4
6月10日	2.84E+04					
6月26日	1.03E+05	2.09E+04	2.20E+04	5.27E+02	2.76E+02	
7月11日	2.07E+04	7.27E+04	5.33E+03	1.71E+04	1.58E+04	
8月14日	1.67E+05	8.12E+04	1.32E+05	9.05E+04	3.10E+05	1.63E+05
9月16日	2.05E+05	1.24E+05	2.13E+05	2.95E+05	4.69E+04	2.86E+05
10月17日	1.08E+05		1.42E+05	2.40E+05	1.86E+05	1.40E+05
11月22日	1.21E+05		2.71E+04	6.33E+04	6.07E+04	1.67E+05

図 23. 測定日ごとの細菌数

まとめ

○水道水と AgR 水では、開花の進み具合や日持ち日数に有意差が見られることはほぼ無く、日持ちはいずれも 10 日程度を保っていた。

→AgR 水は長期間水替えをせずに連続使用をすることが可能であり、水道水と同様に、前処理に使用できると考えられる。

○前処理に使用したバケツの細菌数を計測したところ、水道水と AgR 水でほぼ変わらなかった。

→本試験において、AgR の除菌効果は最長で 110 日程度に渡って持続することが確認された。

○最も日持ちが長いのは、前処理剤を使用したサンプルであり、前処理剤を吸わせたサンプルの全てが他の条件の日持ちを下回ることは一度も無かった。

→より長く観賞価値を持続させたい場合には前処理剤の使用が最も適している。

以上より、HB ユリの前処理の際に AgR を連続使用することで、出荷前の作業効率を上げることが可能であると考えられる。しかし、本試験で実施したのは生産者 1 名のみであり、生産者ごとの栽培・管理方法、また水質などにもよって異なる結果となることが考えられる。

所感・今後実施すること

花き生産の現状において生産者の高齢化・人手不足の傾向もあることから、本試験の結果を全国各地の HB ユリの産地に向けて発信し、作業効率を上げる前処理方法の一つとして AgR を周知していきたい。

また、今回使用した AgR は、生産者から高価だという意見が出ている。しかし水替えの手間を軽減することは課題であるため、今後もう少し安価な資材があればそれについても試験を実施したい。

補足

試験の様子

6月17日



図 s1. 6月17日開始の HB ユリの様子

6月28日

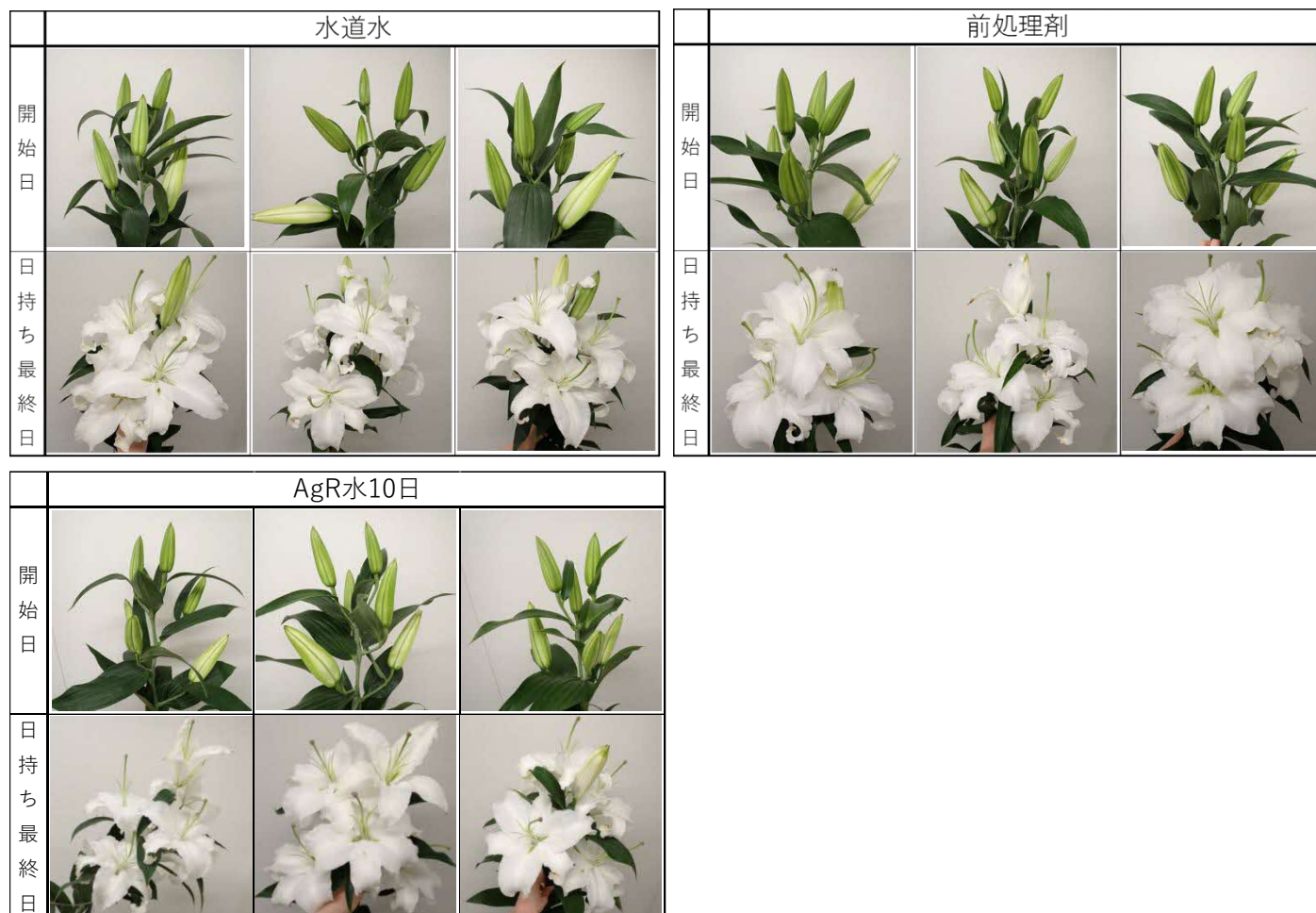


図 s2. 6月28日開始の HB ユリの様子

8 月 30 日

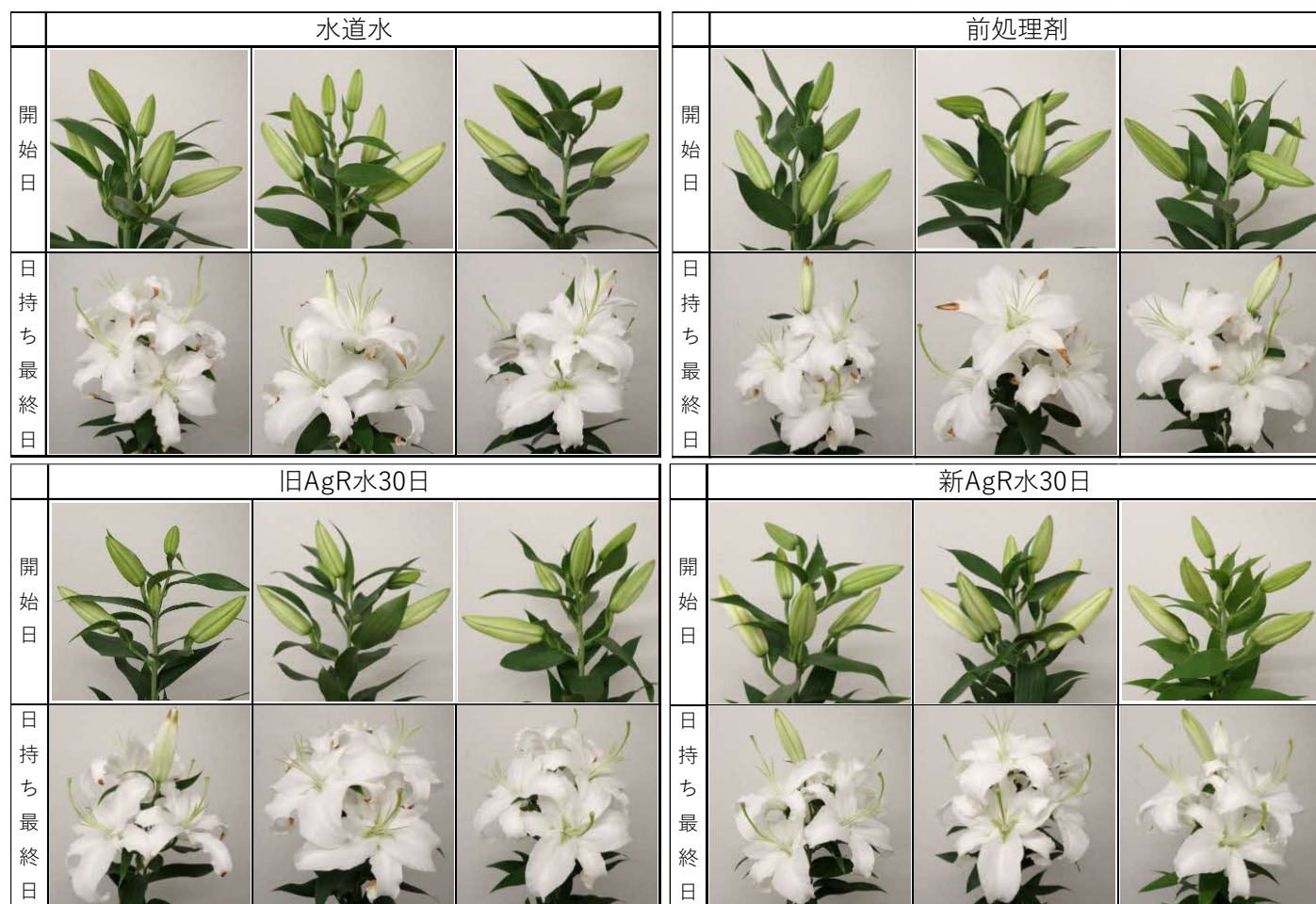


図 s3. 8 月 30 日開始の HB ユリの様子

10月7日

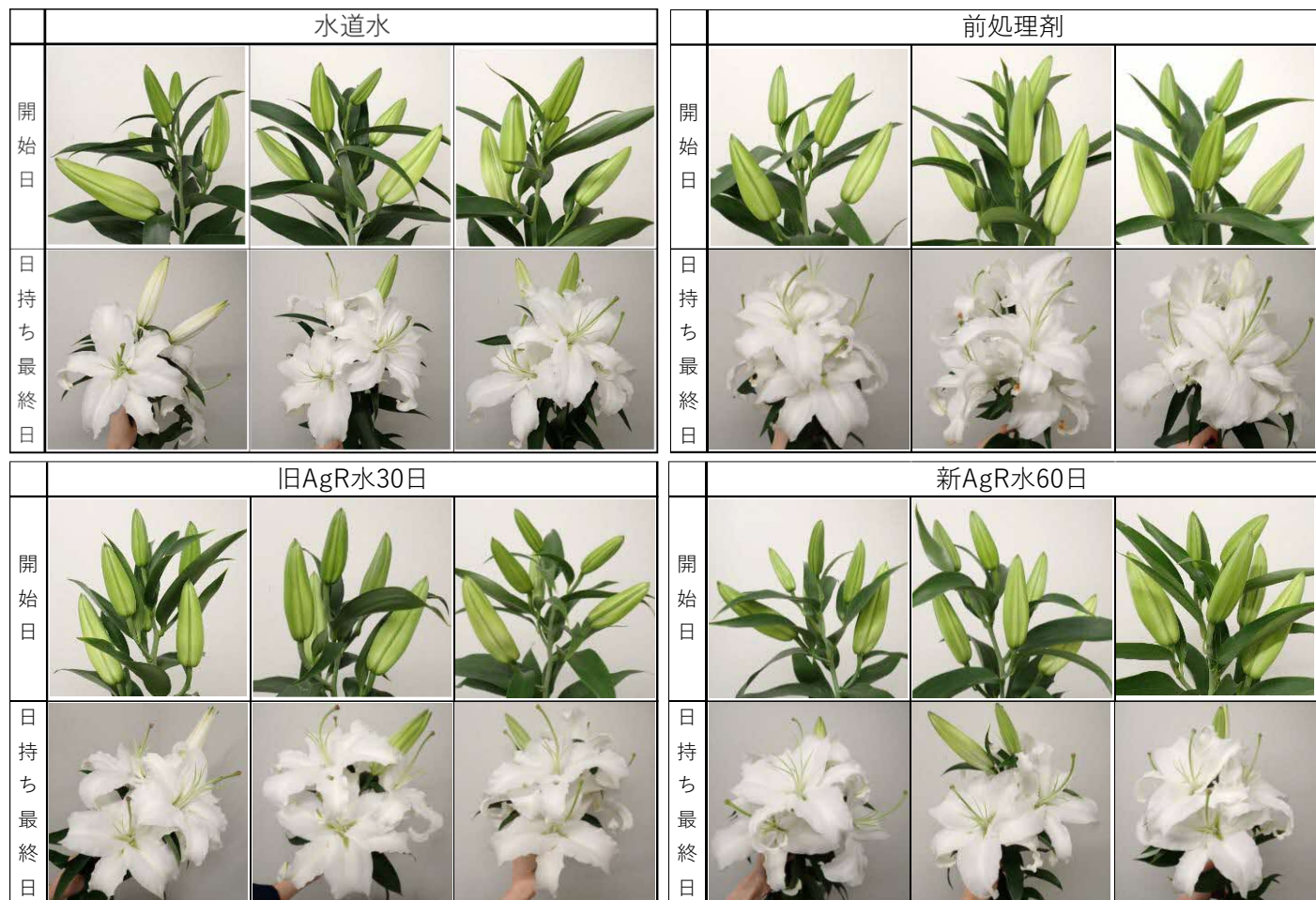


図 s4. 10月7日開始の HB ユリの様子

10月30日

水道水				前処理剤			
開始日				開始日			
							
旧AgR水30日				新AgR水90日			
開始日				開始日			
							

図 s5. 10月30日開始のHBユリの様子

11 月 20 日

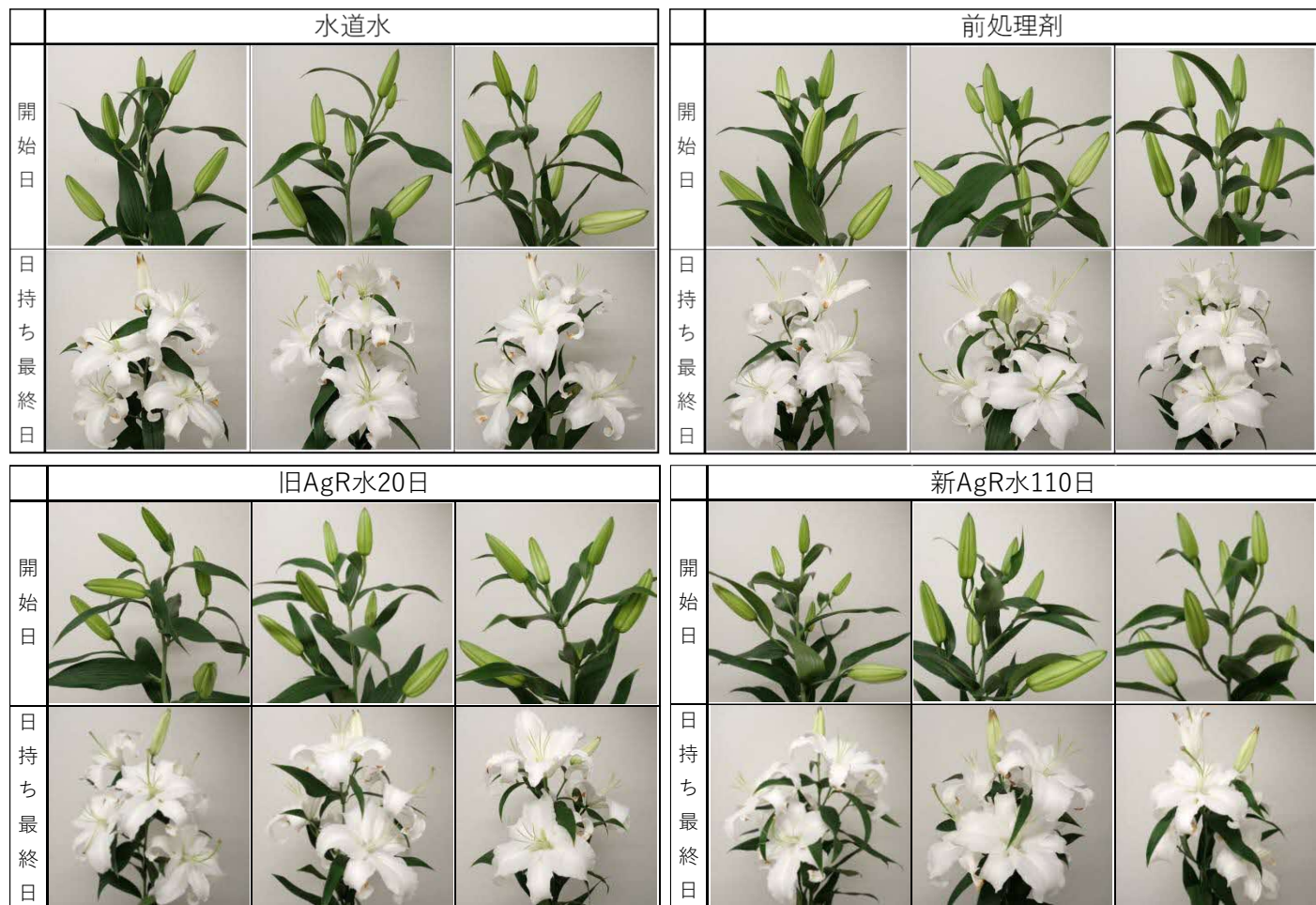


図 s6. 11 月 20 日開始の HB ユリの様子