

遺伝資源の保存と活用を目的としたポット立体栽培による スイカ採種の検討

佐野太郎・米田祥二*・木矢博之

Seed Propagation via Vertically Trained Pot Culture for Conservation and Utilization of Watermelon Genetic Resources

SANO Taro, YONEDA Hirotsugu and KIYA Hiroyuki

Summary

Nara Prefectural Agricultural Research and Development Center had been engaged in watermelon breeding for decades since 1923, resulting in the accumulation of seeds from many kinds of watermelon varieties and lines. These seeds were inherited by the Nara prefectural gene bank when it was established in 2016. However, due to decades have passed since the seed renewal, seed propagation is necessary to make them available for distribution. Considering the space required for typical watermelon cultivation, renewing seeds from many varieties and lines is a challenging task. Therefore, this report explores the feasibility of seed propagation via pot culture, a method suitable for smaller cultivation areas, and concludes it to be a practical method. Furthermore, by utilizing a 1.4 a pipe house for single-year cultivation, 41 different varieties and lines were made available for distribution.

Key Words: gene bank
キーワード：ジーンバンク

奈良県ではかつてスイカの生産が盛んであり、1921～1968年には、第2次世界大戦中と戦後間もない頃の1942～1950年を除くと、毎年500ha以上の作付けが行われた(奈良県農業試験場, 1995)。特に1923～1930年の作付面積は、概ね毎年1000ha以上であった(奈良県農業試験場, 1995)。他の都道府県と比較すると、例えば1924年の作付面積は、北海道に次いで全国第2位で、全国の9%を占めていた(農林大臣官房統計課, 1926)。

このような産地背景から、奈良県農業研究開発センター(以下、当センター)では、1923年に「西瓜品種改良事業」によりスイカの品種育成に着手した(久富, 1995)。1925年の‘大和2号’、‘大和3号’および‘大和4号’、1928年の‘新大和’、1930年の‘黄大和’、1933年の‘旭大和’、‘新大和1号’および‘大和クリーム’というように当時、数多くの品種を育成している(久富, 1995)。第2次世界大戦中には主食作物でないスイカの研究は縮小されたものの、1940年には、‘新旭’を育成し(鈴木, 1971)、第2次世界大戦後の1949年に西瓜品種改良事業が再開されてからは、1952年に‘三笠’、1953年に‘新金剛’を発表している(久富, 1995)。一連の品種育成においては、国内の在来系統や海外品種が収集さ

れた記録がある(久富, 1995; 神田, 1931; 鈴木, 1971)。

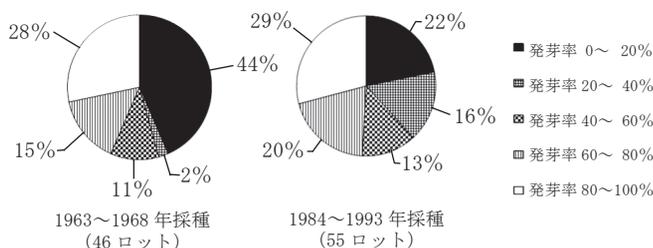
このようなことから、当センターでは多くのスイカ品種・系統を保有していたが、県内での青果としてのスイカ生産が減少する中、1965年に品種維持のための採種が打ち切られ、保有種子は、缶に保管された(久富, 1995)。その後、保管種子の一部については、1984～1993年に種子更新がなされた。

2016年、当センターは大和野菜研究センターに「奈良に歴史的ゆかりのある遺伝資源」を保管するジーンバンク(以下、奈良県ジーンバンク)を設置し、スイカの保管種子についてもコレクションを引き継いだ。奈良県ジーンバンクの業務では、遺伝資源の活用を進めるため、遺伝資源の配付を行うことを目標の一つとしている。しかし、スイカの保管種子については、2016年時点で採種後23～53年を経過していた。さらに、発芽率を調査すると、1984～1993年採種における発芽率0～20%の種子の割合に比べて、1963～1968年採種の割合の方が高く、経年による発芽率の低下が見られた。このようなことから、配付にあたっては種子更新が必要と考えられた(第1図)。

保有するスイカ品種・系統について、早期に多くの品種・系統の種子を配付可能な状態とすることが求められる一方で、一般的に、スイカの地這い栽培では

*現 奈良県北部農業振興事務所
本研究の一部は、令和元年度園芸学会近畿支部大会で発表した。

1株あたりに要する面積が大きいことから、限られた圃場面積で多くの品種・系統を短期間に種子更新することは困難であった。そこで、小面積で栽培が可能と考えられるポット立体栽培によるスイカの採種を検討し、実用的な成果を得たので報告する。



第1図 奈良県ジーンバンクで保管するスイカ種子^zの発芽率^y

^z 種子保存容器内に封入のシリカゲルのインジケーターが変色していない正常に保管された種子のみを調査

^y 10粒×2反復

材料および方法

実験1. 栽培方法がスイカ種子の収量および品質に及ぼす影響

奈良県ジーンバンクで保存している品種・系統のうち、遺伝資源の識別子であるNR番号(佐野・竹谷, 2020)がNR26, NR28, NR92, NR123, NR146およびNR149の6品種・系統を供試した。栽培は、間口8m×奥行21mのパイプハウス内で行った。

ポット立体栽培では、径27cmのポリポットを用い、用土は山土とピートモスを体積比で2:1の割合で混合した。ポットあたり36gのマイクロロングトータル280(100日タイプ)(N-P₂O₅-K₂O:12-8-10)と2.4gのFTE入り燐硝安加里S604号(N-P₂O₅-K₂O:16-10-14)を混和した。栽植密度は2.78株/m²とした。主枝を摘心し発生した1次側枝を2本残し、リング支柱を用いて行灯型に誘引した。着果節位までに発生した2次側枝は摘除した。

地這い栽培では、基肥としてCDU複合燐加安S682(N-P₂O₅-K₂O:16-18-12)を18.75kg/10a施用した。0.03mm厚の白色農業用ポリエチレンフィルムでマルチングを行った。栽植密度は0.33株/m²とした。整枝は、採種用スイカ栽培の事例を参考に行った。すなわち、まず、主枝を摘心し発生した1次側枝を5本残した。次に、1次側枝を摘心し発生した2次側枝を株あたり10本残した。着果節位までに発生した3次側枝は摘除した。

両栽培方法とも、定植は2017年5月11日とし、6月下旬から7月中旬に開花した雌花すべてに人工授粉した。栽培中に裂果した果実は腐敗が進む前に収穫し、正常に成熟した果実は開花50日後に収穫した。収穫した果実は果重を測定した後、包丁で分割した。果皮以外の部分を手で取り出し、ネットに入れ、もみ洗いすることで、種子を果肉から分離し、取り出した。種子は10%第三リン酸ナトリウム水溶液に5分間浸漬後、流水中に1時間以上浸漬し、風乾させた。外観と指触により未熟と判断される種子を除き、種子数および種子重を調査した。種子重の測定後、種子を20粒ずつ抽出し、湿らせたろ紙を入れた2枚のシャーレに10粒ずつ播種した。温度を明期は30℃、暗期は20℃に設定し、日長を12時間に設定した人工気象器内にシャーレを静置し、2週間後に発芽率を調査した。試験規模は2株/区とし、種子数、種子重および発芽率は、果実ごとに調査したうえで平均した値を区の値とした。

実験2. ポット立体栽培による小規模ハウスでの多品種・系統のスイカの採種

奈良県ジーンバンクが保存するスイカ品種・系統の中からNR1, NR2, NR4, NR6, NR11, NR12, NR13, NR14, NR16, NR18, NR19, NR20, NR30, NR32, NR34, NR51, NR57, NR58, NR61, NR63, NR68, NR69, NR70, NR75, NR79, NR80, NR81, NR83, NR84, NR85, NR88, NR89, NR90, NR97, NR105, NR106, NR110, NR111, NR112, NR113, NR117, NR126, NR129, NR131, NR132, NR133, NR134およびNR150の48品種・系統を供試した。2019年5月27日と6月7日に径27cmのポリポットに定植し、1.4aのパイプハウス内に各品種・系統ごとに2ポットずつ設置した。栽培管理および採種は実験1と同様に行った。得られた種子について、外観や指触により種子の状態に差異が認められなければ品種・系統ごとに1つのロット(佐野・竹谷, 2020)とし、種子の状態に差異が認められる場合は品種・系統内でロットを分けた。ロットごとに10粒ずつ種子を抽出し、実験1と同様に発芽率を調査した。発芽率を調査した後、残りの種子を計量した。

結果および考察

実験1. 栽培方法がスイカ種子の収量および品質に及ぼす影響

収穫果数はポット立体栽培では 1.0 個/株であり、地這い栽培では 1.5~5 個/株であった（第 1 表）。倉田（1983）は、根群を含めた株の大きさがスイカの着果に影響することを指摘している。ポット立体栽培において、地這い栽培と比較して側枝数を少なく整枝したことや、根域が制限されたことが、着果数に影響したと考えられる。

成熟種子数はポット立体栽培では 145~378 粒/株、地這い栽培では 741~3909 粒/株であり、ポット立体栽培では地這い栽培の 7~24% であった（第 2 表）。本実験でのポット立体栽培の栽植密度は地這い栽培の 8 倍であることを考慮すると、概ね、占有面積に相応した種子の収量が得られると考えられた。一方、ポット立体栽培の 1 粒あたりの種子重は地這い栽培の 92~123% であった。さらに、ポット立体栽培の発芽率は、裂果により早期に果実を収穫した NR28 で 40% であったが、その他の品種・系統では 88~100% であった。これらのことから、ポット立体栽培により得られる種子の品質は地這い栽培の場合と同等であるといえよう。

以上のように、ポット立体栽培は、限られた圃場面積で多くの品種・系統の種子を更新する方法として有用であると考えられた。

第 1 表 栽培方法がスイカの収穫果数と果重に及ぼす影響

NR番号	栽培方法	収穫果数 (個/株)	果重 (kg/個)
NR26	ポット立体	1.0 (29) ^z	2.5 (27) ^z
	地這い	3.5	9.3
NR28	ポット立体	1.0 (20)	0.8 (10)
	地這い	5.0	8.3
NR92	ポット立体	1.0 (67)	2.7 (31)
	地這い	1.5	8.8
NR123	ポット立体	1.0 (50)	2.1 (21)
	地這い	2.0	10.0
NR146	ポット立体	1.0 (67)	2.3 (20)
	地這い	1.5	11.6
NR149	ポット立体	1.0 (50)	2.1 (14)
	地這い	2.0	15.4

^z 地這い栽培に対する比 (%)

第 2 表 栽培方法がスイカの成熟種子数、種子重および発芽率に及ぼす影響

NR番号	栽培方法	成熟種子数 (粒/株)	種子重 (mg/粒)	発芽率 (%)
NR26	ポット立体	378 (10) ^z	25 (92) ^z	95
	地這い	3909	28	96
NR28 ^y	ポット立体	168 (7)	43 (107)	40
	地這い	2261	41	94
NR92	ポット立体	220 (21)	60 (123)	95
	地這い	1038	49	100
NR123	ポット立体	240 (18)	100 (105)	88
	地這い	1340	96	100
NR146	ポット立体	178 (24)	116 (107)	100
	地這い	741	108	38
NR149	ポット立体	145 (9)	100 (114)	98
	地這い	1567	87	71

^z 地這い栽培に対する比 (%)

^y NR28 では、栽培中に裂果が発生

裂果の発生率はポット立体栽培で 100%、地這い栽培で 20% 裂果した場合、開花後日数が 50 日に満たない場合でも腐敗が進む前に収穫し採種

実験 2. ポット立体栽培による小規模ハウスでの多品種・系統のスイカの採種

実験 1 を踏まえて、本実験では小規模ハウスを用いた多品種・系統の採種を実証した。NR89 については、栽培中に *Citrullus colocynthis* と同定されたため、本実験からは除外した。残りの 47 品種・系統のうち、NR19 は単為結果により種子が得られなかったが、46 品種・系統については 10~59 g の種子が得られた（第 3 表）。得られた種子のロットごとの発芽率は、0~100% であった。これらのうち、NR57, NR63, NR97, NR117 および NR131 のロットごとの発芽率は 0~20% と極めて低かったが、実験 1 で NR28 に見られたような栽培中の裂果による腐敗は生じておらず、低発芽率の原因は不明であった。

奈良県ジーンバンクでのスイカの種子の配付単位は 10 粒であること、実験 1 において種子重は最大で 116 mg/粒であったことから、発芽率が 80% 以上の場合には 5 g 程度の在庫で数回の配付に耐えうると考えられた。また、発芽率が 40~79% の場合には、2 単位以上の配付を行うことで、発芽率が 80% 以上の種子を 1 単位配付した場合と同等以上の実生苗を得られることから、10 g 程度の在庫がある場合には配付が可能と考えられた。このようなことを踏まえて、「発芽率が 80% 超かつ種子重が 5 g 超または発芽率が 39% 超かつ種子重が 10 g 超」という基準を設定し配付可能なものを選別したところ、種子が得られた 46 品種・系統のうち NR57, NR63, NR97, NR117 および NR131 を除く 41 品種・系統が配付可能となった。これらの品種・系統については、奈良県公式ホームページ上で配付可能な遺伝資源として公表するとともに、農林水産省委託プロジェクト研究「海外植物遺伝資源の民間等への提供促進」により PGR-Gateway にデータ連携し、NARO ジーンバンクの Web サイトおよび NBRP のリソース総合検索サイトから公開された（竹谷ら, 2020）。

引用文献

- 久富時男. スイカ. 大和の農業技術発達史 奈良県農業試験場百周年記念誌. 農業試験場百周年記念事業実行委員会, 1995, 78-85.
- 神田 武. 西瓜の種皮の色彩に関する遺傳. 遺伝学雑誌. 1931, 7, 30-48.
- 倉田久雄. 結実の生理, 生態. 農業技術体系野菜編ス

第3表 ポット立体栽培により採種したスイカ種子の発芽率および種子重

NR番号	発芽率 ^z (%)	種子重 ^z (g)
NR1	100	29
NR2	90	25
NR4	100	10
	70	15
NR6	100	19
	100	16
NR11	100	11
NR12	100	35
NR13	100	21
	100	10
NR14	40	30
NR16	90	33
NR18	80	26
NR19	—	0
NR20	100	28
NR30	100	25
NR32	90	45
NR34	100	34
NR51	60	12
NR57	20	22
NR58	60	10
NR61	60	33
NR63	20	8
	0	11
NR68	100	30
NR69	80	28
NR70	80	38
NR75	90	13
	100	4
NR79	100	17
	100	13
NR80	100	36
NR81	80	41
NR83	100	23
NR84	100	42
NR85	90	30
	100	7
NR88	100	8
	100	9
NR90	80	16
NR97	0	18
	0	21
NR105	90	7
	100	19
NR106	100	35
NR110	100	31
NR111	100	59
NR112	100	56
NR113	100	27
NR117	10	44
NR126	80	30
NR129	50	12
	100	13
NR131	0	45
NR132	90	28
NR133	90	20
	60	12
NR134	90	39
NR150	100	39

^z 同一のNR番号に対する複数の記載は、外観や指触により種子の状態に差異が認められた場合にロットを分けて調査を行ったため

イカ基礎編. 農文協, 1983, 4, 57-64.

奈良県農業試験場. 奈良県農業試験場百周年記念誌資料編. 農業試験場百周年記念事業実行委員会, 1995, 94p..

農林大臣官房統計課. 大正十三年 第一次農林省統計表. 東京統計協会, 1926, 470p..

佐野太郎, 竹谷 勝. 奈良県農業研究開発センターで保有する遺伝資源を管理するデータベースの開発. 奈良農研セ研報. 2020, 51, 72-76.

鈴木栄次郎. 大和スイカ全編. 富民協会, 1971, 470p..

竹谷 勝, 山崎福容, 米田祥二, 佐野太郎. 公設農試とのデータ連携による遺伝資源の横断検索システム (PGR-Gateway) の拡充. 育種学研究. 2020, 22 (別冊1), 51p..