

日本芝の実生繁殖に関する基礎的研究

第1報 種子の稔不稔率と選種法について

本 多 侔

(造園植栽学研究室)

Hitoshi HONDA : Fundamental Researches on Propagation of Japanese Lawn Grasses by Means of Seedlings; I. On Percentage between Matured and Empty Seeds and Seed Selecting Methods.

緒 言

日本芝の繁殖が専ら株分によつて行われ、種子を用いる事はなされないが、若しも実生繁殖が可能であるならば、大公園・運動場・ゴルフ場等大面積の芝生の造成に当つて、多大の労力と経費とを費して土付の大量の切芝の運搬輸送を行う必要はなくなつて来る。しかしそれは可能の事であろうか。従来この問題¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾についての研究は極めて少く、その実生繁殖の実用に適しない理由としては、一に日本芝は不稔実種子が甚だ多く、更にその発芽が極めて不良である事が報ぜられている。²⁾日本芝が何故にかくも「しいな」が多く、そしてその不良なる発芽は我々の如何とも救い得ない決定的な事柄であるのだろうか。筆者は偶々本学部庭園内の芝生の調査に当つて、稔実率の極めて高いのにも拘らず日本芝の発芽を阻害する幾多の条件のある事象を見出したので、その発芽阻害の原因を除去する方法を究明しつつある。本研究は日本芝の実生繁殖に関する基礎的研究の一部として、その前提となる日本芝種子の稔実不稔実の実態を知るために行つたもので、同時に適切なる選種法を見出し、その確実性を検討したものである。

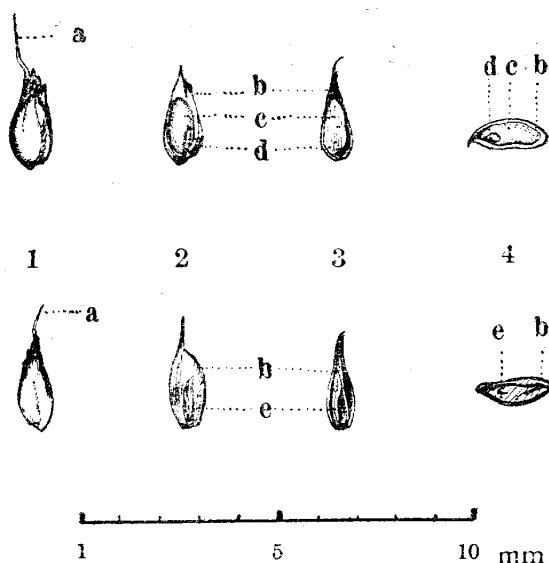


第1図 野芝全形 *Zoysia japonica* STEUD.

1. 直立茎 2. 匍匐茎 3. 花穂 4. 雌蕊の柱頭出現 5. 雄蕊出現 6. 雄蕊 7. 発芽種子

本実験の施行に当つて御懇切なる御指導と御援助とを賜つた東京大学名誉教授丹羽鼎三博士、本学部大野

正夫助教授、長野県菅平よりの採種に当つて便宜を与えられた坂田種苗取締役渡辺省三氏に対し、感謝の意を表すると共に、実験に協力せられた鈴木敏夫、池上嘉一君に対し謝意を表する次第である。



第2図 野芝の種子
上段 稔実種子 下段 不稔実種子
1. 外形 a. 芒
2. 縦断 a 面 b. 種皮
3. 縦断 b 面 c. 胚乳
4. 横断 d. 胚
e. 空隙

実験材料

実験材料につき調査したところ次の如くである。

1. 供試植物 野芝 *Zoysia japonica* STEUD.

イ. 栽培品 千葉大学園芸学部庭園内に於て所要の管理を施したもの。

ロ. 野生品 同上、放任状態のもの

採種時期 昭 27.6.3~7.10

2. 開花結実

イ. 開花期及花序：5月上旬~下旬頃直立茎より稈を出し、先端に繖状花序の花穂をつける。各花は小花梗を以て花穂の中軸の周囲に着生し、先ず淡黄白色

羽毛状の雌蕊が出て、後1週間前後を経て暗紫色の雄蕊を生ずる。(第1図)

ロ. 稈長(地際より頂端迄)、花穂長、着粒数：管理法と環境条件によつて異つて来るが、栽培品の小さい主なる理由としては、年数回行われる刈込によつて茎葉が矮化するためである。

(第1表)

ハ. 結実：開花後1~15月にして花穂並に粒は緑色より漸次黄色となり成熟する。

3. 種子

イ. 形態：栽培、野生両者間に於て形態上の差異は殆ど認められない。外形は楕円状披針形、先端には有芒のものと無芒のものとあり、側面扁平である。種皮は光沢を有し淡黄色、種皮の一部は稍紫色を帯びる。胚乳は種子の下部にあり、内部下端に胚を抱いている。(第2図)

第1表 稈長、花穂長、着粒数

項目 種類	稈長 cm			花穂長 cm			着粒数			測定数
	最長	最短	平均	最長	最短	平均	最少	最多	平均	
栽培	2.5	9.0	5.5	1.0	3.8	1.7	12	44	26	100
野生	9.5	19.0	14.4	2.0	4.5	2.8	19	63	45	100

第2表 種子の大きさ

項目 種類	長さ mm			巾 mm			厚さ mm			測定数
	最短	最長	平均	最短	最長	平均	最短	最長	平均	
栽培	1.6	4.3	2.5	0.7	2.0	1.2	0.4	1.2	0.7	100
野生	1.6	4.3	2.6	0.7	2.4	1.4	0.6	1.3	0.8	100

第3表 種子の重量と比重

項目 種類	重量 mg			測定数	比重			測定数
	最小	最大	平均		最小	最大	平均	
栽培	0.45	0.68	0.54	1,000粒宛10回	1.02	1.06	1.04	100粒宛30回
野生	0.59	0.88	0.62	計10,000粒	1.07	1.10	1.09	計3,000粒

ロ. 大きさ：栽培、野生間に殆ど差異は認められなかつた。(第2表)

ハ. 重量, 比重 (第3表)

ニ. 熟 度*

A……穎及花軸は緑色, 内容は乳状

B……穎及花軸は緑色, 内容は粘稠又は臘状, 爪で容易に破壊される.

C……穎及花軸は黄味を帯びているが, 尚緑色を残す. 爪で押潰す事は稍困難

D……穎及花軸は黄色, 粒は乾燥して強靱, 爪で破壊されぬ.

ホ. 選種法: 微粒種子のため肉眼鑑別は困難であり, 又比重の関係にて水選, 塩水選は不可能である.

そこでアルコール液による比重選と, 実用上大量選種を可能とする風力選種とを行つた. 供試材料は成るべく均一の構成となるよう留意した.

A 稔不稔率とアルコール比重選

実 験 方 法

アルコールは65%, 70%, 75%, 80%, 85%, の5濃度とし, 各区1,000粒宛をとり, これを熟度 A, B, C, D の5段階毎に調査を行い, 合計栽培 20,000 粒, 野生 20,000 粒を用いた. 先ず漏斗の下端を押えこれにアルコール液を満し, 次に種子を入れ, ガラス棒にて手早く数回攪拌すると稔実種子は沈下するので漏斗の下端を離して沈下種子を流出せしめ浮上種子と区別した. 種子は直ちに水洗を行つた後透種器にかけて沈下種子と浮上種子につき稔, 不稔率を調査した.

第4表 アルコール選種法による栽培, D 熟度種子の稔実率

種別	熟度	アルコール濃度	沈 下 種 子				浮 上 種 子				稔実種子		測定数	備 考
			計	稔 実	不稔実	稔実%	計	稔 実	不稔実	稔実%	合 計	沈下数%		
栽 培	D	85	643	643	0	100	357	138	219	38.65	781	82.30	1000	採種 27.6.3
		80	667	667	0	100	333	157	176	47.15	824	80.94	1000	
		75	586	586	0	100	414	193	221	45.61	779	75.22	1000	選種 27.6.15
		70	582	582	0	100	418	213	205	50.16	795	73.20	1000	
		65	573	573	0	100	427	246	181	57.12	819	69.96	1000	

第5表 同, C 熟度種子の稔実率

種別	熟度	アルコール濃度	沈 下 種 子				浮 上 種 子				稔実種子		測定数	備 考
			計	稔 実	不稔実	稔実%	計	稔 実	不稔実	稔実%	合 計	沈下%		
栽 培	C	85	574	575	0	100	425	141	284	33.17	716	80.37	1000	採種 27.6.3
		80	614	614	0	100	386	167	219	43.27	781	78.61	1000	
		75	548	548	0	100	452	194	258	42.92	742	73.87	1000	選種 27.6.15
		70	543	543	0	100	457	256	201	56.01	799	67.97	1000	
		65	510	510	0	100	490	258	232	52.65	768	66.53	1000	

第6表 同野生, D 熟度種子の稔実率

種別	熟度	アルコール濃度	沈 下 種 子				浮 上 種 子				稔実種子		測定数	備 考
			計	稔 実	不稔実	稔実%	計	稔 実	不稔実	稔実%	合 計	沈下%		
野 生	D	85	854	854	0	100	146	70	76	47.91	924	92.42	1000	採種 27.7.10
		80	863	863	0	100	137	73	64	45.96	937	92.10	1000	
		75	808	808	0	100	192	104	88	54.69	912	88.59	1000	選種 27.7.21
		70	806	806	0	100	194	123	71	63.47	929	86.75	1000	
		65	781	781	0	100	219	140	79	73.07	921	84.79	1000	

*別報, 種子の熟度と発芽との関係にて後述す.

第7表 同, C 熟度種子の稔実率

種別	熟度	アルコール濃度	沈下種子				浮上種子				稔実種子		測定数	備考
			計	稔実	不稔実	稔実%	計	稔実	不稔実	稔実%	合計	沈下%		
野生	C	85	792	792	0	100	208	95	113	45.67	887	89.28	1000	採種
		80	795	795	0	100	205	106	99	56.59	901	88.23	1000	27.7.10
		75	753	753	0	100	247	139	108	56.28	892	84.41	1000	選種
		70	764	764	0	100	236	145	91	61.44	909	84.04	1000	27.7.25
		65	717	717	0	100	283	162	121	57.28	879	81.56	1000	

第8表 同, B 熟度種子の稔実率

種別	熟度	アルコール濃度	沈下種子				浮上種子				稔実種子		測定数	備考
			計	稔実	不稔実	稔実%	計	稔実	不稔実	稔実%	合計	沈下%		
野生	B	85	727	727	0	100	273	138	135	50.53	865	84.04	1000	採種
		80	706	706	0	100	294	152	142	50.34	858	82.28	1000	27.7.10
		75	668	668	0	100	332	162	170	48.79	830	80.48	1000	選種
		70	693	693	0	100	307	175	132	57.01	868	79.83	1000	27.7.27
		65	659	659	0	100	341	198	143	58.65	857	76.89	1000	

実験結果

アルコールの濃度別による沈下, 浮上の比率, 並にその中に含まれる稔実, 不稔実種子の割合については, 第4~8表並に第3図に示した。

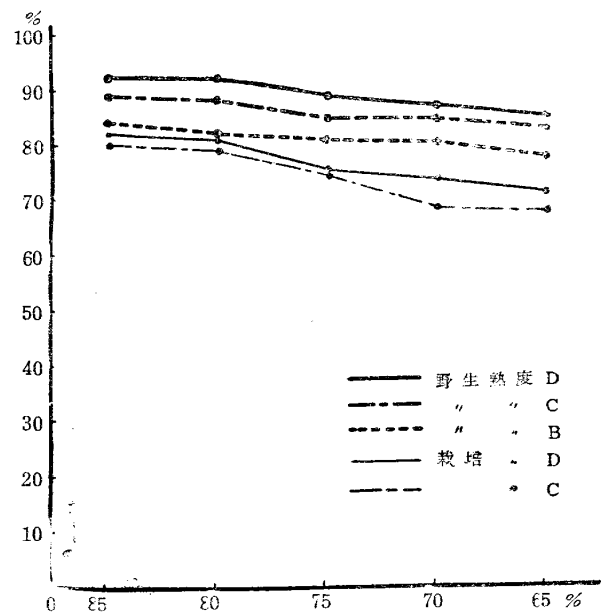
1. 稔実歩合は相当高い。(最高は野生・Dに於て93.7%, 平均92.5%, 栽培Dに於ては82.4%, 平均80%)

2. 栽培, 野生両者の間では野生が9~13%高く, 各熟度間では熟度Dが最も良好^{*}で熟度の進む程高くなり, 各熟度毎に概ね4%程度の差があるのを認めた。

3. 濃度65~85%の間に於て沈下せる種子は悉く稔実種子である。

4. 沈下数は野生, 栽培の両者間では野生に多く, 各熟度間では熟度の進んだもの程多く, アルコール濃度に於ては高い方に多い傾向を示した。^{**}

5. アルコール選種法に於て稔実種子と不稔実種子との全部を完全には分ち得ないが, 沈下種子をとれば(最も発芽率のよい熟度Dについてみるに)全稔実種子中の71.8%(最高86.3%—野生, 最低57.3%—栽培)をとる事が出来る。

第3図 アルコール選結果図
濃度別稔実種子の沈下率

* 熟度と発芽との関係を見るに発芽に於てもDが最も優れている。(別報)

** アルコール濃度90%以上に於ては予備実験の結果, 多数の不稔実種子をも沈下せしめ問題とならないので本実験より除外した。

B 稔不稔率と風力選種

実験方法

風力源にはドライヤーを用いた。種子を落下地点の風流中心速度を 250cm/秒 とし、5,000 粒宛を 1 組とし、A, B, C, D の各熟度毎に行い合計栽培 20,000 粒、野生 20,000 粒につき調査した。実験装置はドライヤーを机上 15cm の高さの台上に水平風向になるように置き、風源口より水平距離 20cm、机上より 22cm の所に落種地点をとつた。落種地点直下より 5cm 間隔に、高さ 2cm、長さ 40cm の紙製隔板を 10 個設け（種子の落下距離の表示と、種子が落下してより机上で移動するのを防ぐため）1,000粒宛の種子を 2 つ折りの紙の間より少量宛落し、各隔板の間に落下した種子数を調べ、次にこれを透種器にかけて稔実、不稔実を区別し、風選の有効範囲を調査した。

実験結果

風選による種子の落下距離毎の稔、不稔率を栽培、野生の別、熟度別に示せば第 9 表、第 4—1, 2 図の通りである。

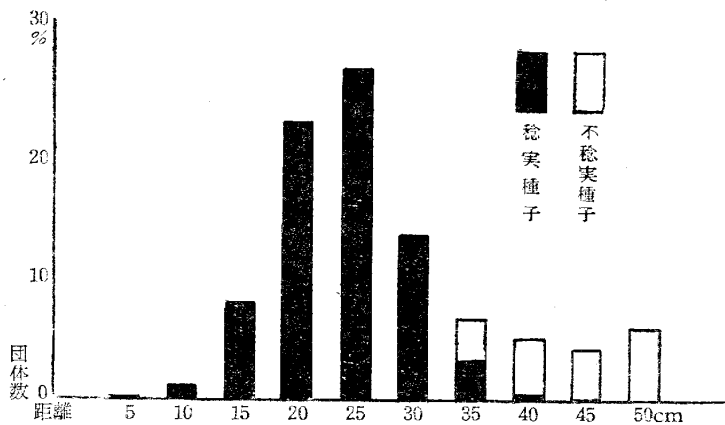
1. 稔実歩合はアルコール選種の場合と一致した結果を示し、高い稔実率を有する事が確められた。
2. 栽培、野生両者間では、野生が高く、最高 92%^{*}、栽培 81% であった。

第 9 表 風力選種法による落下距離別稔実率

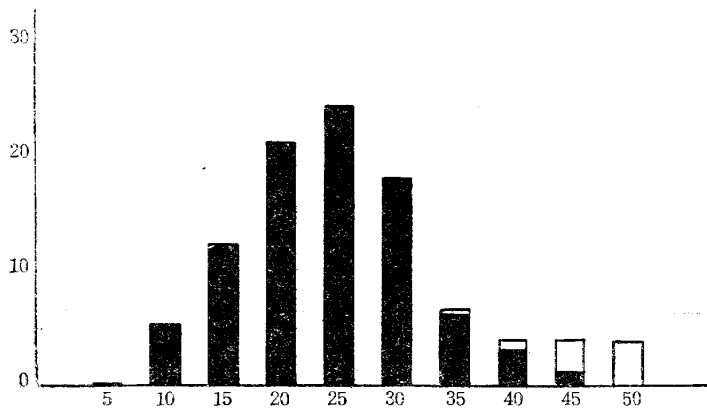
種類 熟度	距 離 cm	0~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	計
栽培・D	落下種子数	5	61	421	1193	1428	716	361	271	226	318	5000
	同実種子%	0.1	1.22	8.42	23.86	28.56	14.32	7.22	5.42	4.52	6.36	100
	同稔実種子%	5	61	421	1193	1428	713	187	22	2	1	4033
	同稔実種子%	100	100	100	100	100	99.59	51.80	8.11	0.88	0.31	80.66
	同稔実種子%	—	—	—	—	—	3	174	249	224	317	964
栽培・C	落下種子数	15	61	280	691	1040	1200	512	218	235	748	5000
	同実種子%	0.3	1.22	5.60	13.82	20.80	24.0	10.24	4.36	4.70	14.96	100
	同稔実種子%	15	61	280	691	1040	1184	460	43	1	16	3791
	同稔実種子%	100	100	100	100	100	98.66	89.84	19.72	0.24	2.14	75.82
	同稔実種子%	—	—	—	—	—	16	60	175	234	732	1209
野生・D	落下種子数	15	260	613	1055	1218	903	327	207	194	208	5000
	同実種子%	0.3	5.2	12.26	21.1	24.36	18.06	6.54	4.14	3.88	4.16	100
	同稔実種子%	15	260	613	1055	1218	903	314	164	58	2	4602
	同稔実種子%	100	100	100	100	100	100	96.02	79.22	29.89	0.96	92.04
	同稔実種子%	—	—	—	—	—	—	13	43	136	206	398
野生・C	落下種子数	16	167	437	700	963	770	660	588	333	366	5000
	同実種子%	0.32	3.34	8.74	14.0	19.26	15.40	13.20	11.76	6.66	7.36	100
	同稔実種子%	16	167	437	700	963	770	659	524	216	10	4462
	同稔実種子%	100	100	100	100	100	100	99.84	89.11	64.86	2.73	89.24
	同稔実種子%	—	—	—	—	—	—	1	64	117	356	538
野生・B	落下種子数	3	94	264	554	828	1066	798	681	427	285	5000
	同実種子%	0.06	1.88	5.28	11.08	16.56	21.32	15.96	13.62	8.54	5.7	100
	同稔実種子%	3	94	264	554	828	1057	773	569	169	24	4335
	同稔実種子%	100	100	100	100	100	99.15	96.86	83.55	39.57	8.42	86.7
	同稔実種子%	—	—	—	—	—	9	25	112	258	261	665

* 両者間では発芽に於ても野生の方が優れている(別報)。これは管理法を含めた栽培環境の差によるものか又は遺伝的な差によるものであるか(外部形態的には殆ど差を認め難い)については別に追求中である。

1. 栽培・熟度 D



2. 野生・熟度 D



第4図 風選結果図
距離別落下種子数と稔不稔率

並にその確実性を検討した。材料は野芝で栽培品と野生品とを用い、選種はアルコール選と風選の方法をとった。

1. 従来日本芝の実生繁殖は不可能とされる程不稔実種子が多いとされていたが、本実験により相当高い稔実率を示す事がわかった。

2. 野芝についてみるに、稔実率は最高 93.7% (野生), 最低 77.9% (栽培), 平均 86.3% であり、これは十分に実用に供し得られる値であつた。

3. 栽培, 野生の両者間では野生品が高く、熟度との関係では、熟度の進んだもの程稔実率は高かつた。

4. アルコール選種法によれば、濃度 65~85% に於て沈下したものをとれば、完全に稔実種子を得られ、それは稔実種子全体の 71.8% (最高 86.3%, 最低 57.3%) であつた。

5. 風選によれば 250cm/秒 に於て、落下距離 30cm 迄のものをとれば、完全に稔実種子を得られ、それは稔実種子全体の 91.5% (最高 94.74%—, 最低 88.3%—) であり、実用上大量選種に適したものと云う事が出来よう。

3. 熟度と稔実率との関係を見ると、熟度の進んだもの程稔実歩合はよく、アルコール選の場合と一致して各熟度毎に概ね 4% 程度の差を示した。

4. 種子の落下距離毎に稔実率をみると、30cm 迄の区間に落下した種子は殆ど全部が稔実種子であり、そしてこれは全稔実種子中の 91.5% (例熟度 D. 最高 94.7%—野生, 最低 88.3%—栽培) を得る事が出来る。

5. 風選に於て、完全に稔実種子と不稔実種子との全部を分離する事は困難であるが、風速と落下距離に留意すれば実用上大量選種に適するものと云う事が出来よう。

摘 要

昭和 27 年度に於て、日本芝の実生繁殖に関する基礎的研究の一部として、種子の稔実, 不稔実の実態を調査した。同時に適切なる選種法を見出す事

引 用 文 献

- (1) 丹羽鼎三：日本の芝と芝生, p. 81~97
- (2) 丹羽・高梨信之：造園雑誌, 10 (1), p. 27~32, 昭. 18.
- (3) 丹羽・高梨：造園雑誌, 10 (3), p. 17, 昭. 18. 12.

(4) 丹羽・菅野義胤：造雑，14 (1), p. 1~5, 昭.25.9.

(5) 本多伸：日本芝の発芽に関する研究，日本造園学会春季大会にて発表，昭.28.4.

Summary

The author investigated the actual state of empty and matured seeds as a part of the fundamental researches concerning the propagation of Japanese lawn grasses by means of seedlings in 1951, and at the same time he examined into the reliability of the pertinent selecting methods of seeds, which he had selected from among many methods. In this case wild and cultured varieties of *Zoysia japonica* STEUD. were employed, the selection of seeds being practised by alcoholic and wind selection methods.

1. It has generally been considered up to now that empty seeds will be produced so much in case of seedling propagation of Japanese lawn grasses that the propagation method is almost impossible, but a considerably high percentage of matured seeds has been obtained by this experiment.
2. The maximum and minimum percentages of matured seeds of *Zoysia japonica* STEUD. were 93.7% (wild plants) and 77.9% (cultured plants) respectively, and averaged 86.2%, which shows a satisfactory result for the practical use of seedlings.
3. As for the maturity percentage the wild variety is the better of the two. The higher maturity percentage was obtained by the early ripened seeds than the other.
4. All the seed were matured seeds which sank into the bottom in case of alcoholic method of 65~85 percentage solution, the amount was 71.6% of the total matured seeds. (86.3% max. value and 57.3% min. value.)
5. In case of wind selection of 250cm/sec the seeds which travelled less than 30cm from the dropped place of seeds were all matured ones, the amount of which was 91.5% of the matured seed. (94.74% max. value and 88.3% min. value.)