

Acacia mearnsii De Wild.の種子の寿命I

採種後17年まで

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者名	郷,正士 石川,和泉 池田,裕行
発行元	日本林學會
巻/号	61巻2号
巻号補足	
掲載ページ	p. 53-57
発行年月	1979年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



論 文

Acacia mearnsii DE WILD. の種子の寿命 (I)

採種後 17 年まで

郷 正士*・石川和泉**・池田裕行*

郷 正士・石川和泉・池田裕行: *Acacia mearnsii* DE WILD. の種子の寿命 (I) 採種後 17 年まで 日林誌 61: 53~57, 1979 *A. mearnsii* の種子の寿命に親木の樹齢と採種した年が影響するかどうかについて調べた。集めた種子を 1, 7, 12 および 17 年後に熱湯処理し、発芽率、腐り率およびいしだね率を求めた。熱湯処理区の発芽率と無処理区のいしだね率は強度の正の相関を示すが、種子の貯蔵期間の増加に従って発芽率が悪くなる例が多い。腐り率は無処理区が処理区より低い値を示すが、これはいしだねの一部が処理によって活力を失ったのであろう。採種して 1 年後には無処理で発芽する種子もあるが、7 年以後はほとんどなくなった。これはいしだねにならない種子が活力を失ったと考えられる。17 年たつと採種木によって発芽力に大きな差を生じたが、これは樹齢に関係なく種子の含水率が原因の一つと考えられる。また同じ木から採った種子でも採種の年が異なると発芽率に大きな差があることがわかった。

GOO, Masasi, ISHIKAWA, Izumi & IKEDA, Hiroyuki: Longevity of *Acacia mearnsii* DE WILD. seeds (I) Results of 17 years storage J. Jap. For. Soc. 61: 53~57, 1979 Longevity of *Acacia mearnsii* seeds collected from 16 trees in 1958 was studied. The seeds were put in uncorked bottles and kept on a shelf in a laboratory. After storage for 1, 7, 12 and 17 years, part of those seeds were soaked in hot water at 100°C for 15 seconds; the others received no treatment. Germination tests were carried out in a germination chamber at 25°C. At the end of the tests, the seeds were divided into germinated seed, decayed seed and hard seed. In many cases, there was a close relation between germination percent of treated seeds and hard seed percent of untreated seeds after storage. Decayed seed percent showed more rapid increase in treated seeds than in untreated seeds with long term storage. The stored seeds of some trees germinated without treatment, but could not germinate without treatment after storage for 7 years or more. Among seeds stored for 17 years, the seeds of some trees maintained their germinability at a high rate, nearly equal to seeds stored for one year, but germinability of the seeds of other trees declined to half or more of the germination of one year stored seeds. The germinability of stored seeds seemed to be related to the seed moisture content. No influence of age of seed trees age on longevity of seeds was recognized among 4, 8, and 15-year-old trees. Stored seeds collected in different years were examined. Germination of stored seeds collected from the same tree showed remarkable difference by collection year.

I. ま え が き

種子はそれぞれの種によって一定の限られた寿命があり、その長命や短命はもともと遺伝的な形質であるが、実際には熟度と環境によっても左右される(1, 4)。マメ科の種子で木本性の類は一般に寿命が長く、いしだねの傾向が強く(4)、*Acacia* 属の種子は *Albizia*, *Cytisus* などとともに最も長く生きる(5)といわれている。EWART

(1) はすでに 1908 年に *Acacia* 属 29 種の種子の寿命について報告した。ところが、*A. mearnsii* DE WILD. の種子の寿命についてはこれまで報告がなされていないようだ。また林木種子の寿命についてのこれまでの研究には採種木やその樹齢についてとくに注意を払ったものはほとんどない。そのため、これらの点に注目して著者の一人石川は 1958 年にこの試験を開始した。この樹種は植栽後 20 年もたてば老木となり、10 年を過ぎる

* 東京大学農学部附属樹芸研究所 Arboricultural Res. Inst., Tokyo Univ. For., Shizuoka 415-03

** 旧職員 Retired

と生長は衰える。伐期齢は 10 年前後と考えられているので、17 年はこの樹種の木の寿命にとっては短い年数とは考えられないので、中間報告としてとりまとめた。

とりまとめに当たりいろいろとご教示を賜った林業試験場の勝田征博士およびこの試験のあいだ協力していただいた当研究所の高野三江技官、渡辺三治旧職員始め職員一同に心から感謝します。

II. 材料と方法

東京大学農学部附属樹芸研究所管内に植えられた *A. mearnsii* のなかから樹齢別に採種木 16 本を選び、

表-1. 採種木と種子の含水率 (18 年後)
Seed trees and seed moisture contents after
18 years storage*

採種木 Seed tree number	樹 齢 Age	所 在 Locality	含 水 率 Moisture content of stored seeds (%)
KN-1	4	加 納 神 内 Kano Zinnai	8.7
KN-2	"	" "	9.4
KN-4	"	" "	10.9
KN-5	"	" "	9.0
KN-6	"	" "	8.4
KM-12	8	青 野 笠 松 Aono Kasamatu	9.7
KM-14	"	" "	8.8
KM-22	"	" "	9.9
KM-49	"	" "	6.8
KM-50	"	" "	8.1
KM-51	"	" "	12.9
MH-3	"	見 本 園 Mihon'en	8.9
MH-1	15	" "	5.6
MH-2	"	" "	7.4
KM-1	"	笠 松 Kasamatu	8.0
KM-3	"	" "	6.3

* Kept in the bottle under room temperature

1958 年 6 月にさやを集めた。採種木については表-1 に示す。集めたさやから種子を取り出し、DDT 粉剤と混ぜて栓なしのびんに入れた。種子を入れたびんは実験室内の棚に置き、とくに温度や湿度の調節は行なわなかった。採取した翌年と 7 年、12 年および 17 年たった後、処理区と無処理区に分けて発芽試験を行なった。処理はすべて 100°C の熱湯に 15 秒つける方法で行なった。シャーレに濾紙を敷いて発芽床とし、発芽温度は約 25°C、供試種子は採種の翌年は 100 粒 2 組、それ以後は 50 粒 5 組とし、1 週間に 2 度実験室の散光下で発芽を調べた。置床後 40 日で発芽を締め切り、発芽率、腐り率といしだね率を求めた。対生重含水率は採種後 18 年たった 1976 年に貯蔵種子を 100°C に 2 日間置いて求めた。また MH-1 と MH-2 の 2 本の採種木を用い採種年の異なる種子を 1975 年に発芽試験を行なった。これらの種子は採種後表-1 の種子と同じ取り扱いをした。ただし、発芽促進処理は 80°C、3 分である。

III. 結果と考察

発芽試験の結果は図-1 に示す。この図から熱湯処理区の種子の発芽率と無処理区のいしだね率は似た値を示す場合が多いように見うけられる。この関係を図-2 に示す。相関係数は 0.903 となり、強度の正の相関が認められる。また腐り率は処理区が無処理区より高いことを示しているので、種子の貯蔵年数による発芽率、腐り率およびいしだね率の平均値を求め表-2 に示す。

処理区の発芽率と無処理区のいしだね率をくらべてみると両者の間には 1 年後は有意な差があるとはいえないが、7 年後は 0.1%，12 年後は 5%，17 年後は 0.1% 水準でともに有意差があり、いしだね率が高い。熱湯処

表-2. 発芽率、腐り率およびいしだね率の変化
Changes of average germination percent, decayed seed percent and
hard seed percent after storage

		採種後の年数 Storage period (years)			
		1	7	12	17
処 理 区 Treated*	平均発芽率 (%) Av. germ. (%)	82.7 (s**=16.80)	69.2 (s=25.23)	68.0 (s=27.46)	57.8 (s=25.78)
	平均いしだね率 (%) Av. hard seed (%)	0.5 (s=1.24)	0.4 (s=1.54)	0.2 (s=0.48)	0.1 (s=0.33)
	平均腐り率 (%) Av. decayed seed (%)	16.8 (s=16.42)	30.4 (s=24.77)	31.8 (s=27.18)	42.1 (s=25.78)
無 処 理 区 Untreated	平均発芽率 (%) Av. germ. (%)	8.5 (s=12.77)	0.2 (s=0.24)	0.2 (s=0.35)	0.4 (s=0.50)
	平均いしだね率 (%) Av. hard seed (%)	81.8 (s=17.90)	80.4 (s=19.39)	76.0 (s=21.53)	74.9 (s=23.05)
	平均腐り率 (%) Av. decayed seed (%)	9.6 (s=13.36)	19.4 (s=19.35)	23.9 (s=21.50)	24.7 (s=23.14)

* Soaked in hot water (100°C) for 15 sec.

** s: 標準偏差 Standard deviation

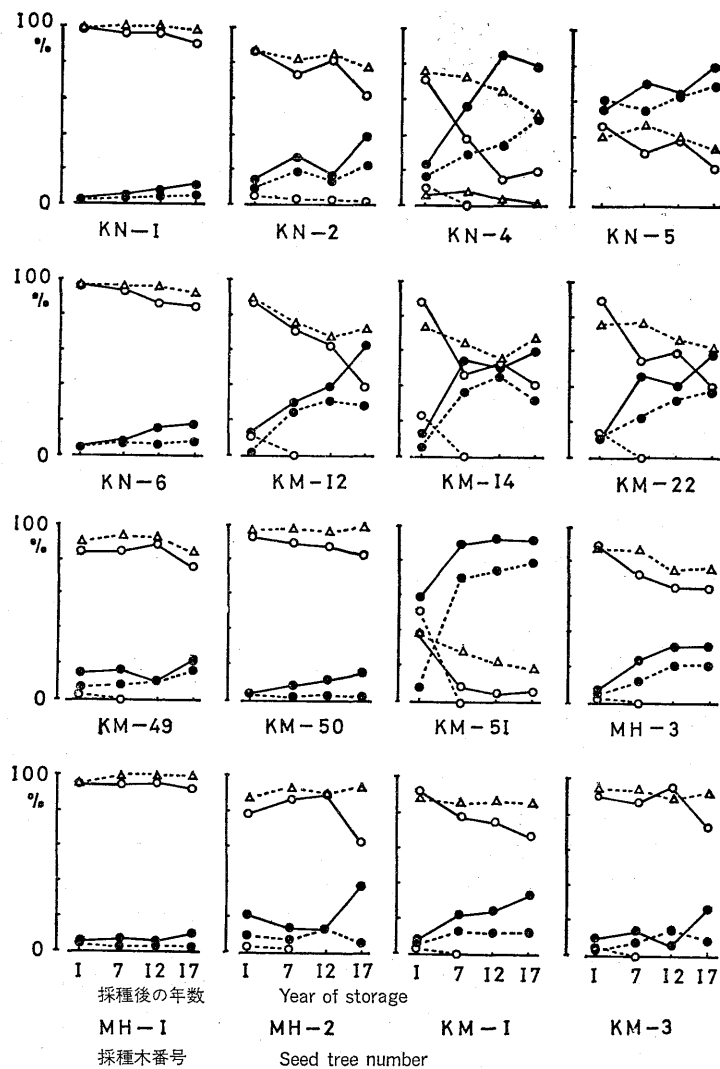


図-1. 種子の貯蔵年数と品質

Storage period of *Acacia mearnsii* and stored seed quality
 — 処理 Treated, 無処理 Untreated, ○ 発芽率 Germination percent, ● 腐り率 Decayed seed percent, △ いしだね率 Hard seed percent

理はいしだねの種皮が水を透しやすくなるようにする処理であるから、熱湯処理が非常にうまく行なわれるといしだねはなくなるはずである。また無処理で発芽する種子は種皮が不透水層になってないはずであるから、このような種子を熱湯につけた場合、熱湯はすばやく胚に達し、熱のため種子の活力を失わせる可能性がある。ただし、熱湯につけられた時間が短ければ、この熱に耐える種子もあるだろう。このような考えで図-1を見れば、1年後は無処理区のいしだね率と処理区の発芽率は

よく似た値を示す。ただし、無処理で発芽する種子がある場合、処理区の腐り率は無処理区の発芽率と腐り率を加えた値に等しくなる例が多い。この場合は無処理で発芽できる種子が熱湯処理で腐ったと考えられる。ところが、KM-14 と KM-22 は無処理区の発芽率といしだね率を加えた値と処理区の発芽率が似た値を示し、これらの場合は熱湯処理でいしだねでない種子が活力を失わなかったことになる。石川(3) が 100°C で 15 秒から 5 分まで熱湯処理しても効果には大差なかったが、3 秒では

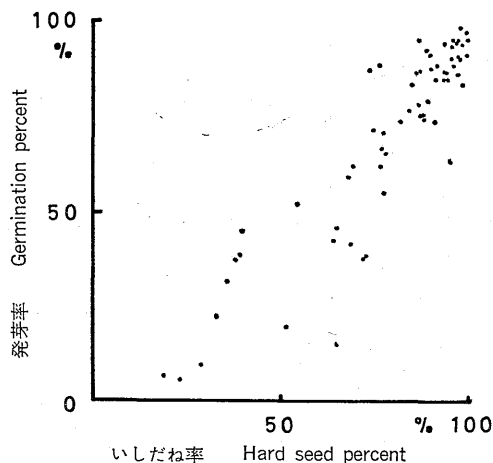


図-2. 処理区の発芽率と無処理区のいしだね率の関係

Relation between germination percent of treated seed and hard seed percent of untreated seed

不足だったことから考えて、15 秒処理で死ぬ種子と生き残る種子ができたのではなかろうか。

すでに述べたように、7 年、12 年、17 年たつと処理区の平均発芽率は無処理区の平均いしだね率より低い値になる。このことから処理区の腐り率は無処理区の腐り率より高いのではないかと考えられる。処理区と無処理区の腐り率をくらべてみると、1 年 5%、7 年 0.1%、12 年 5%、17 年 0.1% 水準とともに有意差が認められる。1 年後で認められるのは無処理で発芽する種子が処理によって腐り粒になったこと、7 年以後は活力の弱ったいしだねが 100°C、15 秒に耐えられなくなって腐ったと考えられる。また 7 年以後は無処理で発芽する種子がほとんどない。この発芽しなくなった種子はいしだねか腐り粒のいずれかになったはずである。7 年たてば多くの採種木の種子で腐り率が増しているが、無処理で発芽した種子のあった場合は腐り率の増し方が処理区、無処理区ともはなはだしい。とくに無処理区で発芽率の高かった KM-51 は無処理で腐り率が 9.0% から 71.2% と急に増した。いしだね率は 38.5% から 28.4% に減ったので、おそらく無処理で発芽した種子はいしだねにならなかったと考えられる。そうだとすれば長命種子といわれる *A. mearnsii* の種子でも採種後 1 年たつていしだねにならない種子の寿命は短いと考えられる。

図-1 によると採種木によって発芽率、腐り率およびいしだね率に大きな違いがあるようだが、この原因の一つとして種子の含水率が考えられる。そのためそれぞれの種子の含水率を 1976 年に求め、表-1 に示す。いし

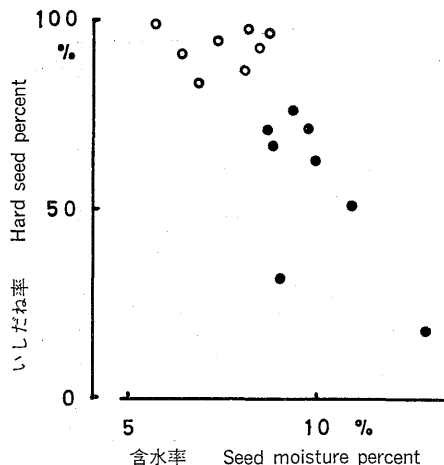


図-3. 貯蔵した種子のいしだね率と含水率
Relation between hard seed percent (17 years storage) and seed moisture content (18 years storage)

○ いしだね率 80% 以上 Hard seed percent more than 80 percent, ● いしだね率 79% 以下 Hard seed percent less than 79 percent

だね率が 17 年たつて 80 以上の採種木すなわち KN-1, KN-6, KM-49, KM-50, MH-1, MH-2, KM-1 および KM-3 とそれ以下に分けて、含水率といしだね率の関係を求め、その結果を図-3 に示す。図-3 によるといしだね率と含水率は相関があるように思われる。相関係数を求めると 0.789 で強度の負の相関が認められる。いしだね率 80% 以上の場合の含水率は平均 7.4%、標準偏差 $s=1.0215$ 、79% 以下の場合には平均 9.9%、標準偏差 $s=1.2893$ となり、両者の含水率は 1% 水準で有意差があるといえる。すなわち、いしだねを多く含む種子は含水率が低いことが明らかになった。しかし、これらの値は EWART(1) の *Acacia* 属の 10~20 年の貯蔵種子の含水率 0.9~3.2% よりはるかに多い。石川(2)は採種直後の種子の含水率は 60% 以上、室内の日陰に置いた種子はほどなく 15~20% になると述べているが、1977 年の新しい種子の含水率は 20.9% であった。これらの値も EWART の 5~14% よりはるかに多い。この違いは EWART の含水率の求め方と著者の求め方との違いによるかもしれない。すなわち、EWART は種子の表面付近の水分を除くため、種子を 100°C で 30 分乾かし、それから含水率を求めたのに対し、著者は気乾状態の種子で直接含水率を求めた。17 年たつて発芽率 6.4%、いしだね率 18.4% と採種木の中で最も低い値を示した KM-51 の含水率は 12.9% と最も高かった。石川(3)は *A. mearnsii* の種子がいしだねに変わる含水率は 10~12% と述べているが、KM-51 は 17 年たつ

表-3. 異なる採種年の貯蔵種子の発芽
Germination of seeds collected in different years and stored

採種木 Seed tree number	採種年 Collection year	処 理 区 Treated			無 処 理 区 Untreated		
		発 芽 率 Germ. (%)	腐 り 率 Decayed seed (%)	いしだね率 Hard seed (%)	発 芽 率 Germ. (%)	腐 り 率 Decayed seed (%)	いしだね率 Hard seed (%)
MH-1	1958	96.4	3.6	0	0	1.6	98.4
	1961	92.8	7.2	0	0	3.2	96.8
	1965	8.0	92.0	0	0.4	88.4	11.4
MH-2	1958	77.2	22.8	0	0	5.2	94.8
	1959	77.6	22.4	0	0.8	12.0	87.2
	1961	89.2	10.8	0	0.4	8.8	90.8

Germination test was made in 1975.

てもこの含水率に近い値を示すので、採種1年後いしだね率38.5%、無処理の発芽率52.5%を示したことも理解される。そしていしだね率は年とともに減っているが、この傾向は他の含水率の高い採種木の種子にも認められる。EWART(1)、石川(2)の結果から明かなように *Acacia* 属の種子の含水率は種子が室内に置かれている間に少しずつ減ってゆくようであるが、含水率は生きるために必要な水以外は少ないほうがよい。この実験に使った採種木の種子で含水率が最も少なかったのは MH-1 の 5.6% であり、17 年後のいしだね率 98.8%、処理区の発芽率 91.2% といずれも採種木の中で最高の値を示した。

採種木の樹齢と種子の寿命の関係を発芽率の変わり方で調べたが、樹齢 4, 8, 15 年の間には 5% 水準で有意な差が認められなかった。

種子の寿命は種子の熟度や環境の要因も考えられるため、同じ木から採種の年を違えた貯蔵種子を用いて発芽力を調べた。結果は表-3 に示す。表-3 によれば同じ木から採った種子でも処理区の発芽率と無処理区のいしだね率は採種年によって大きく異なることが明らかであ

る。とくに MH-1 の 1965 年に採った種子はこの試験に使った貯蔵種子の中では最も新しいにもかかわらず、発芽率 8.0%、いしだね率 11.2% と他の採種年の種子にくらべて約 1/10 である。このことは種子の寿命は古くからいわれているようにその樹種が遺伝的にもっている形質以外に種子の成熟度、成熟時の気象状態およびその他の環境要因によって大きく影響されるであろうことを示している。

引用文献

- (1) EWART, A. J.: On the longevity of seeds. Proc. Roy. Soc. Victoria (N.S.) 21: 1~210, 1908
- (2) 石川和泉: アカシア・モリシマ種子の含水量と硬実. 日林誌 46: 83~84, 1964
- (3) ———: 熱湯により発芽促進処理したアカシア・モリシマのタネはいつまで当初の発芽率をたもつか. 日林誌 47: 166~167, 1965
- (4) 中山 包: 農林種子の発芽. 288 pp, 内田老鶴園新社, 東京, 1966
- (5) U.S. Forest Service: Seeds of woody plants in the United States. 830 pp, USDA Agric. Handb., Washington, 1974

(1978 年 8 月 26 日受理)