

ヤマグルマの種子の発芽

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者名	横山,敏孝 向井,譲
発行元	日本林學會
巻/号	70巻8号
巻号補足	
掲載ページ	p. 375-378
発行年月	1988年8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



短 報

ヤマグルマの種子の発芽

横山 敏孝*・向井 譲*

YOKOYAMA, Toshitaka and MUKAI, Yuzuru: **Germination of *Trochodendron aralioides* Seeds** J. Jpn. For. Soc. 70: 375~378, 1988 Germination of the seeds of *Trochodendron aralioides* SIEB. et ZUCC. was investigated for six temperature conditions. Germination was 91.7 % at 28°C, but percentages ranged from 27 % to 37 % at lower temperatures of 23°C, 18°C, and 13°C. Germination was 81 % at the daily alternating temperatures of 20°C for 16 h following by 30°C for 8 h, but only 9 % was realized at an alternation of 10°C and 20°C. Seeds stored at 0 to 3°C for four or eight weeks before these germination conditions achieved more than 97 % under every temperature condition. Without light, the seeds did not germinate at the constant temperatures, and only about 2 % of the pretreated seeds germinated at the two sets of alternating temperatures.

I. はじめに

ヤマグルマは常緑の高木で1科1属1種に分類され、植物地理学的には日華区系の要素であり、本州、南朝鮮から台湾、中国大陸南部にかけての、暖帯上部から温帯下部に分布する。被子植物であるが仮導管があり、系統学的には原始的な特徴をもつ樹種である(田村, 1974)。ヤマグルマの種子の発芽習性についてはまだ解明されていないので、種子の温度に対する反応を調べるために実験をした。発芽前に低温を受けた種子と受けていない種子とを用いて6種類の発芽温度に対する反応を見たものである。筆者らは、日本産樹木種子の発芽習性を調べその特性を明らかにするための実験を進めている。今回の報告はこの研究の一部である。

II. 材料と方法

実験に用いた種子は、筑波実験植物園に植栽されている1個体(No. 10702)から1985年11月27日に採取した。隣りあって3個体が植栽されていて、いずれも着果していたがそのなかの1個体から果実を採取した。

果実を自然乾燥させた後、ふるいの上で振動させて脱粒した。このとき、とくに小さな発育していない種子だけを捨てた。残った種子を発芽実験に用いたが、これらの種子のg当りの粒数は3,091であった。また、充実率は25.2%, 充実粒だけでは1.846粒/gであった。

発芽実験は1985年12月10日に開始した。発芽床には濾紙を用い、0.8%の寒天ゲルで水分を補給した。一

つの処理区は100粒の3回繰返しとした。発芽床に種子を並べた後に、発芽温度に置く前に、4週間あるいは8週間0~3°Cに置いた場合(冷湿処理)と、すぐに発芽温度に置いた場合(無処理)の発芽を比較した。

発芽温度は、13, 18, 23, 28°Cの4通りの恒温と、10/20, 20/30°Cの2種類の変温とした。2組の変温とも低いほうの温度が16時間で高いほうの温度が8時間の24時間周期である。変温、恒温とも1日に8時間蛍光灯を照射した。一部には黒ビニール袋で種子を入れたシャーレをカバーして光を当てない区を作った。

1~2日置きに観察し、種皮を破って出てきた幼根が屈地性を示したときを発芽したと判定した。発芽した種子はシャーレの外に出し、新たに発芽する種子がみられなくなったところまでを発芽期間とした。したがって、発芽期間は発芽温度によって異なり、22~48日間であった。この発芽期間内に発芽した種子の割合を最終発芽率と呼んだ。

発芽期間終了後に、発芽しなかった種子をナイフで切断して充実粒とシイナとを判別した。発芽率は充実粒に対する%で表した。

III. 結果と考察

ヤマグルマの種子は冷湿処理期間中と発芽期間中に光を遮断した場合には発芽しなかった。ただ、冷湿処理を受けた種子を変温条件に置いた場合に2.4%以下の発芽が観察された(表-1)。この結果から判断すると、ヤマグルマの種子は発芽に光を必要とする。

光照射下における発芽経過を発芽率の積算値の経時

* 林業試験場 For. and Forest Prod. Res. Inst., Ibaraki 305

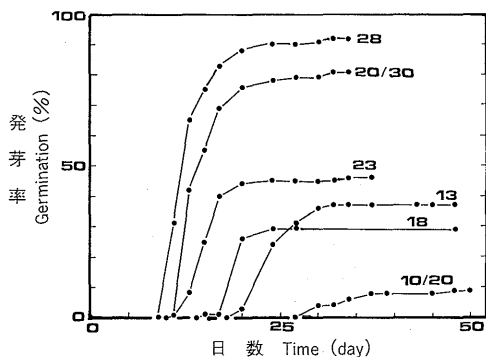


図-1. 低温に置かなかった場合のヤマグルマ種子の発芽

Germination of non-pretreated seeds of *T. aralioides*

図中の数字は発芽温度

Note: Germination temperatures(°C) are shown above.

表-1. 光を当てなかったヤマグルマ種子の発芽
Germination of *T. aralioides* seeds without light

前処理 Pretreatment	発芽温度 Germination temperature (°C)	発芽期間 Germination period (day)	発芽率 Germination percent
無処理 None	23	83	0
	13	83	0
	20/30	83	0
冷湿処理 4週間 At 0~3°C for 4 weeks	23	55	0
	13	55	0
	20/30	55	1.3
	10/20	55	2.2
	23	40	0
8週間 At 0~3°C for 8 weeks	13	40	0
	20/30	40	2.4

変化(発芽曲線)として図-1, 2に示した。採取後すぐに発芽条件に置いた種子の場合(図-1)には、温度が高いと11日後には発芽が観察され始めた。その後盛んに発芽して、28°Cでは32日後に発芽率91.7%に達した。20/30°Cの変温の場合には発芽率は80.6%であった。しかし、これらよりも温度が低いと発芽が遅れ、発芽率も低くなった。たとえば、13°Cでは20日後になって発芽が観察され始め、最終発芽率も37%に留まった。10/20°Cの変温条件下でもっとも発芽率が低かった。

4週間低温に置いて前処理した種子は、13°Cから28°Cまでの恒温あるいは10/20°Cと20/30°Cの変温

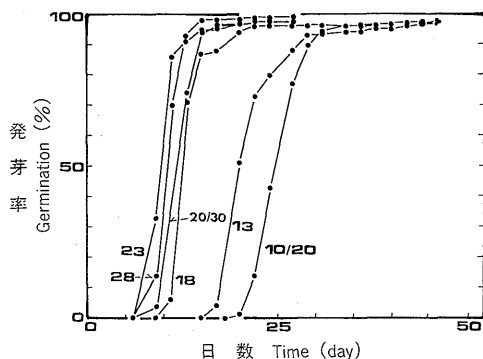


図-2. 4週間低温に置いたヤマグルマ種子の発芽

Germination of *T. aralioides* seeds pretreated at 0~3°C for four weeks.

のいずれの条件下でも最終発芽率は97%を越えた。発芽開始後短い期間に積算発芽率が急激に上昇した(図-2)。発芽前に低温を経過しない種子に比較すると発芽が著しく促進されており、とくに低い発芽温度での発芽促進効果が顕著であった。図には示していないが、発芽前に8週間低温に置いた場合にも4週間の場合とほぼ同様の結果を示した。

温度条件による発芽状況の違いをさらに検討するために発芽曲線を次の3側面に分けて考えてみた。第1は、発芽温度に置いてから発芽を開始するまでの日数である。発芽開始の早さを示す。第2は最終発芽率で、発芽の観察を打ち切ったときの発芽率である。第3は、発芽の集中度合である。

発芽の集中度合、あるいは発芽の早さを示す指標としてはいくつかの方法がある。たとえば、樹種ごとに定めた比較的短い一定期間内の発芽率(発芽勢)、発芽率が50%に達する日数、また平均発芽日数などである(浅川ら, 1981)。また、発芽条件に置いてからの経過日数でその日までの積算発芽率を割った値の中の最大値(peak value)を指標とする方法がある(CZABATOR, 1962)。

しかし、ここでは発芽を始めてからの発芽の早さを比較するために、発芽率の積算値が最終発芽率の80%を越えた直後のカウント日までの積算発芽率を発芽が観察され始めた日からそのカウント日までの日数で割った値を用いて比較してみた。この値は、発芽曲線の最初の立上り部分の傾きを示すことになり、この値が大きいほど発芽を始めてから短期間に発芽することを意味する。また、発芽が盛んな時期の1日当りの平均発芽率にも相当する。

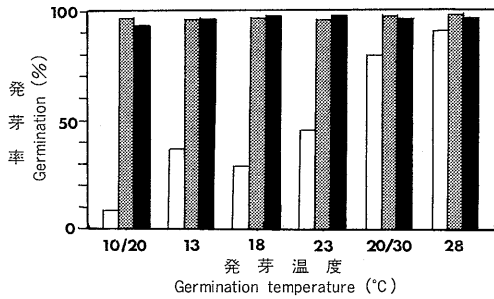


図-3. 最終発芽率の温度別比較

Comparison of total germinations of *T. aralioides* seeds at different germinations temperatures

白棒, 前処理をしない場合; 灰色棒, 4週間前処理した場合; 黒棒, 8週間前処理した場合

Legend: White, non-pretreated; Gray, pretreated at 0~3°C for four week; Black, pretreated at 0~3°C for eight weeks.

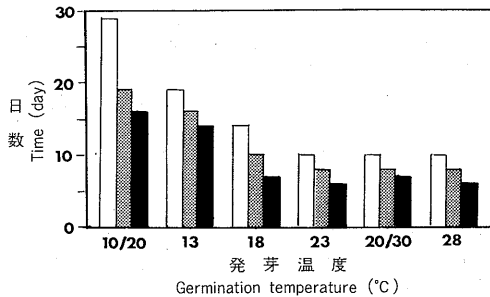


図-4. 発芽開始までの日数の温度別比較

Comparison of times required for start of germination of *T. aralioides* seeds at different germination temperatures

図-3 注参照

Legend: See Fig. 3.

まず, 最終発芽率についてみると (図-3), 発芽前に低温を受けていない種子では 28°C のような比較的高い温度でよく発芽し, 低い温度ほど発芽が悪かった。しかし, 低温を経過することによってどの温度条件でもよく発芽するようになることが明らかであった。

次に, 発芽条件におかれてから発芽するまでの期間 (日数) は 6~29 日間で, 温度が高いほうが短かった。しかし, 23°C 以上では差がなかった。また, 発芽前の低温によってその期間が短縮されている (図-4)。

発芽を始めてからの発芽の早さ, すなわち発芽曲線の傾きは, 発芽前に低温を受けなかった種子では 28°C で最も大きかった。この温度では低温を受けた場合よりもやや大きな値を示した。発芽前に低温を受けた種

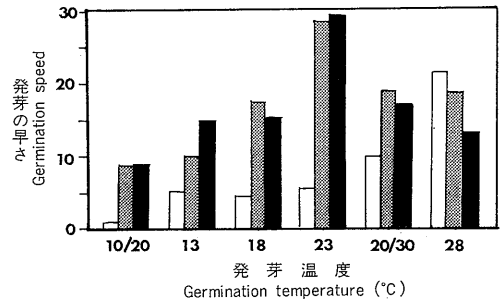


図-5. 発芽の早さの温度別比較

Comparison of germination speeds of *T. aralioides* seeds at different germination temperatures

Note: Germination speeds were calculated as follows: $S=G/D$, where S =Germination speed, G =80% of the total germination percent, and D =time(days) from the start of germination to the day when the cumulative germination percent reached 80 % of the total germination.

図-3 注参照

Legend: See Fig. 3.

子の場合には, 最終発芽率には発芽温度間で差がみられなかったが, 発芽の速さは大きく異なっており, 最も発芽が早いのは 23°C の場合であった (図-5)。発芽を始めてから最終発芽率の 80 % を越えるまでの日数は全部の温度条件を通じて 3~10 日と, 最終発芽率が発芽前の低温の有無や発芽温度によって異なる程度に比較すると, その差は比較的少なかった。以上のように, ヤマグルマの種子は発芽条件が整った場合には短期間に一斉に発芽する。

発芽温度が恒温よりも変温のほうがよく発芽する樹種, たとえば *Rubus* (YOKOYAMA and SUZUKI, 1986) など, がある。しかし, このヤマグルマではそのような現象はみられなかった。

以上のように, ヤマグルマの種子の発芽は温度と光によって制御されている。これらの実験結果を基に自然条件下での発芽を考えてみた。果実から自然に種子が落下し始めるのは, 実験に用いた種子を採取したヤマグルマでは, 10 月下旬である。ヤマグルマは「日本のブナ帯にその本拠を持つ」(前川, 1978) ので, このような地帯では種子の散布以降は種子が地表で 28°C あるいは 20/30°C の変温のような比較的高い温度に保たれる機会は少ないと考えられる。たとえば, 鳥取大学蒜山演習林 (海拔高 680~760 m) での地表温度の測定例によると, 10 月中旬にブナ林とコナラ林では平均 11.9°C と 12.3°C, 最高 17.3°C, 最低 6.8°C, また

林外開放地では最高 19.9°C, 最低 7.6°C, 平均 13.7°C であった(橋詰ら, 1978)。中旬以降は日時の経過とともにさらに低下して行った。このような温度では、種子は散布後すぐには発芽できず、地上で冬季の低温を経過した後、翌春に地表温度の上昇にともなって、13°C 程度の温度で、一斉に発芽するはずである。しかし、このときに光がないと発芽できない。ヤマグルマは「谷間の崖や岩場に生え」(北村ら, 1979), 屋久島では「スギの樹幹に着生して大木になっている」(前川, 1978)といわれるが、このような場所は発芽のための光条件という点だけからみれば適したところといえる。

IV. ま と め

この実験によって次のことが明らかになった。すなわち、ヤマグルマの種子は 28°C 程度の比較的高い温度条件におかれると成熟後すぐに発芽が可能であった。しかし、これより低い温度、すなわち、23, 18, 13°C では、種子の 29~37% が発芽しただけであった。比較的高い温度の組合せ、すなわち 20/30°C の変温条件では 81% が発芽したが、比較的低い組合せの 10/20°C の変温では 9% の発芽にとどまった。恒温条件と比べて発芽温度の周期的な変化による促進効果は観察されなかった。発芽前に低温を受けることによって発芽が促進された。とくに、23°C 以下 13°C までの恒温と 10/20°C の変温などの比較的低い温度での発芽率が大幅に高まった。低温の期間については、4 週間と

8 週間との間にほとんど差はなかった。また、発芽期間中に光を当てないと発芽しなかった。自然条件下では、種子の散布直後は温度が低いために発芽せず、冬に低温を受けることによって春の比較的低い温度で発芽を始めると推測された。

この実験に用いた種子を採取するに当たって国立科学博物館筑波実験植物園の八田洋章博士にご援助いただいた。心から感謝申し上げる。

引用文献

- 浅川澄彦・勝田 征・横山敏孝：日本の樹木種子一針葉樹編一。150 pp, 林木育種協会, 東京, 1981
 CZABATOR, F. J.: Germination value: an index combining speed and completeness of pine seed germination. For. Sci. 4: 386~396, 1962
 橋詰隼人・坂本大輔・和田弘次：鳥取大学蒜山演習林の落葉広葉樹林における微気候の観測。広葉樹研究 4: 223~256, 1987
 北村四郎・村田 源：原色日本植物図鑑・木本編 II, 545 pp, 保育社, 東京, 1979
 前川文夫：日本の固有植物。208 pp, 玉川大学出版部, 東京, 1978
 田村道夫：植物の進化生物学 (I) 被子植物の系統。344 pp, 三省堂, 東京, 1974
 YOKOYAMA, T. and SUZUKI, W.: Germination of *Rubus miroyphyllus* and *R. palmatus* var. *coptophyllus* seeds buried in soil for ten months. J. Jpn. For. Soc. 68: 155~157, 1986

(1987 年 12 月 28 日受理)

学会記事

○第 15 回日産学術研究助成候補の推薦

(財)日産科学振興財団より、「人間と機器の係わりに関する研究」を重点テーマとした研究助成の募集がありましたので、お知らせいたします。

助成の対象は、次の三つに分かれます。

- 一般(A)：研究期間が長期にわたる学際的研究で、助成は一件あたり 1,500 万円程度。助成期間は 2~3 年。
- 一般(B)：創造性に富む短期研究などが対象で、助成は 1 年間、150~300 万円が助成されます。
- 奨励研究：若手研究者 (35 歳以下) の萌芽的な個人研究が対象で、助成は 1 年間、50~200 万円が助成されます。

この研究助成の応募は学会推薦の形をとりますの

で、希望者は 9 月 16 日(金)までに学会事務局に必要書類を送付してください。資料請求、お問い合わせは、(財)日産科学振興財団研究助成係 (〒104 東京都中央区銀座 6-17-2 木挽館内 Tel. 03-543-5597, Fax 03-543-5598) まで。

○第 10 回沖縄研究奨励賞候補の応募について

この賞は、(財)沖縄協会が毎年贈っている賞で、沖縄を対象とした自然科学・社会科学・人文科学の研究者の中から、将来性豊かなすぐれた研究を行っている新進研究者 (50 歳以下) 2 名に贈られます (研究助成金 50 万円)。

締切りは 9 月 30 日 (当日消印有効)。なお、応募の詳細は、沖縄協会調査広報課 (Tel. 03-580-0641~4) までお問い合わせください。