

## 種子生産から見た発芽適温の適応的意義

廣口覚彦（乾燥地緑化保全学分野）

**【背景と目的】** 種子の発芽は光、温度、水分などの環境要因により厳密に制御されている。その中でも温度による影響は特に強く、発芽率が最も高くなる発芽適温が存在する。気温は季節とともに変化するため、植物は温度を介して季節変化を感知し決まった季節に選択的に発芽していると考えられるが、このような生態的性質がなぜ必要なのかはよく分かっていない。生物の生態的性質は、進化生物学的には適応度の最大化という観点から理解される。適応度は「ある個体が残した繁殖可能な子の数」と定義され、植物の場合は種子生産量に大きく依存する。したがって、気温を介して季節変化を感知し選択的に発芽することは、種子生産量の増加を通し適応度の最大化に貢献していると解釈できる。そこで本研究では、異なる時期に発芽させた個体の種子生産量を解析して「気温が発芽適温に近い時期に発芽した個体の種子生産量が最も高い」という仮説を検証し、発芽適温の適応的意義の理解を試みた。

**【材料と方法】** 鳥取で採取したオオオナモミ (*Xanthium canadense* Mill.) の種子を 15~40℃の 5℃刻みの一定温度で発芽させ、発芽最適温度を算出した（約 33℃）。鳥取市でこの気温に初めて達した日を過去 10 年間にわたって平均し、発芽適期とした（7月 16 日頃）。5月 8 日、7月 14 日、8月 14 日に、砂丘砂を充填したワグネルポットに発芽直後のオオオナモミの実生を移植し、それぞれの個体群を EG（早期発芽）、MG（適期発芽）、LG（晚期発芽）とした。各個体に 1.5 倍の Epstein 養液を毎週 50mL 添加した。7月 14 日から 30 日毎に各個体群から 5 個体ずつ採取し、各器官に分解後 2 日間 70℃で乾燥させ乾燥重量を測定した。生育終了時の刈り取りにおいて、種子生産量、種子数、種子粒重を測定した。

**【結果と考察】** 生育終了時の個体重は早期発芽（EG）個体で最も高く、適期発芽（MG）、晚期発芽（LG）個体の順に小さかった（図 1）。仮説に反し、種子生産量は EG、MG、LG の順に小さくなった（図 2A）。種子数も同様に EG、MG、LG の順に少なくなったものの、種子粒重には個体群間で有意な差がなく（図 2C）、種子生産量は種子数に大きく依存していた。種子数は個体重と正に相関していたことから（図 3）、早く発芽した個体ほど個体サイズが大きく多量の種子を生産できたため種子生産量が高かったことが分かった。仮説に反して MG の種子生産量が最大にはならなかったが、これは生育期間が長くなるにつれて個体の途中枯死の可能性が増加することを考慮していなかったからかもしれない（図 4）。以上から、種子生産量だけでは発芽適温の適応的意義を説明することはできなかった。発芽適温の適応的意義を説明するには、野外における個体の途中枯死のリスクも考慮する必要があることが示唆された。

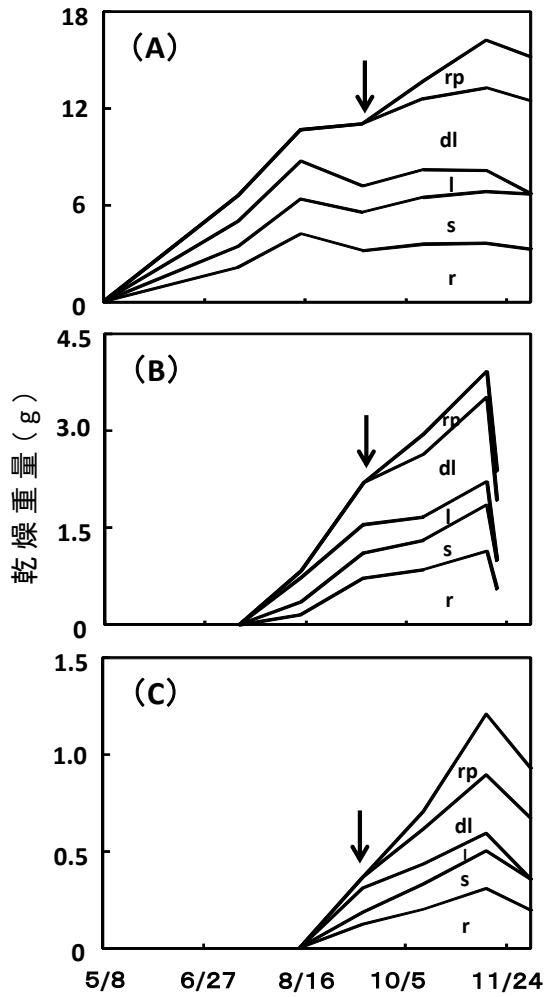


図 1. (A) 早期発芽 (EG), (B) 適期発芽 (MG), (C) 晩期発芽 (LG) 個体の乾燥重量の変化. rp, dl, l, s, r はそれぞれ繁殖器官, 枯葉, 葉, 茎, 根を表す. 矢印は開花日.

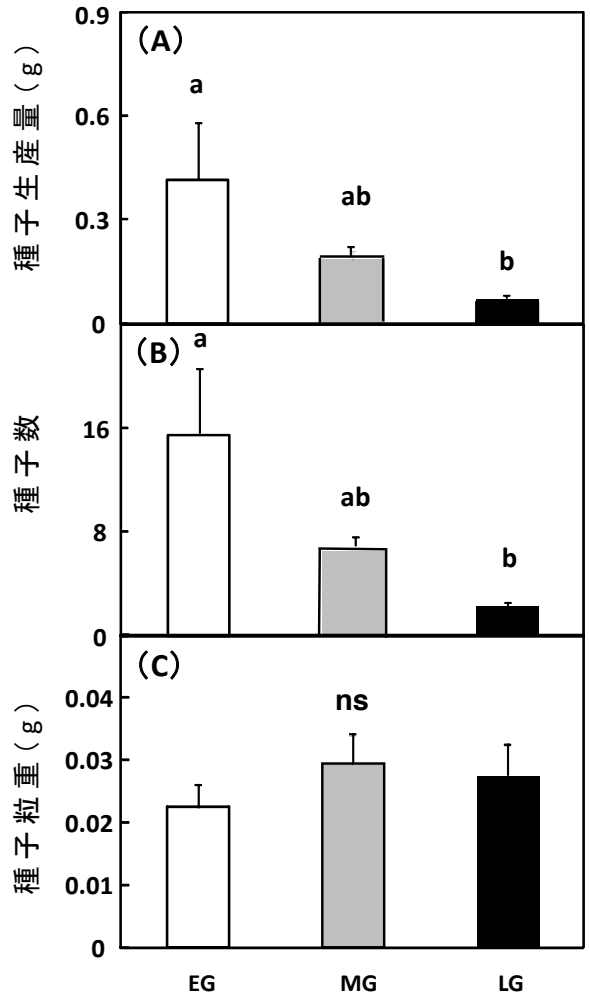


図 2. 発芽時期の異なるオオオナモミ個体の (A) 種子生産量, (B) 種子数, (C) 種子粒重. 異なるアルファベットは発芽時期間に有意な差があることを表し, ns は有意差が無いことを表す (Tukey-Kramer 法,  $P < 0.1$ ). エラーバーは標準誤差 ( $n = 5$ ).

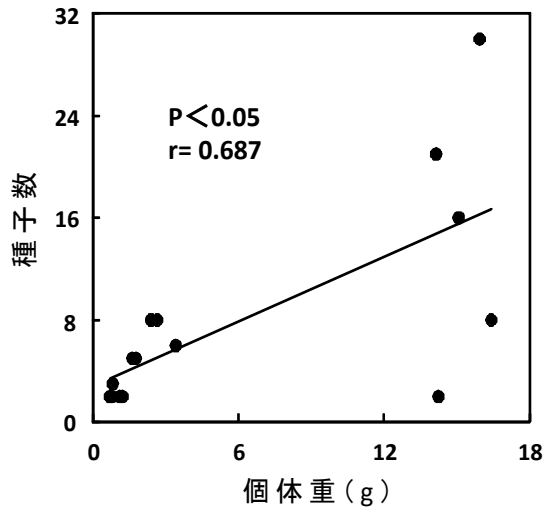


図 3. 生育終了時の個体重と種子数の関係

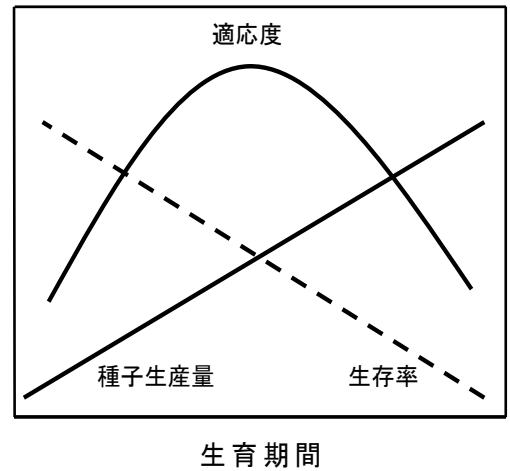


図 4. 生育期間の長さや種子生産量, 生存率の関係およびそれらから導かれる適応度. 生育期間が中程度の時に適応度は最大となる.