

野外環境を想定したハンノキ (*Alnus japonica* (Thunb.) Steud.) の発芽実験

富士田裕子

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園

Germination test of *Alnus japonica* (Thunb.) Steud. on the assumption of the field condition. Hiroko Fujita (Botanic Garden Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University, Sapporo 060-0003, Japan). Papers in Commemoration of Prof. Dr. Shigetoshi Okuda's Retirement : Studies on the Vegetation of Alluvial Plains, 33-36, 2001.

On the four conditions assumed of the field, the germination tests of Japanese alder (*Alnus japonica*) were carried out. Four conditions were ① Seeds were sown in the glass bead (0.35~0.50mm diameter) bed and the water level was kept the same level of ground surface (assumed of the condition that the seeds are slightly buried under the soil and the water is sufficiently). ② Seeds were held by a stainless wire net and water level is kept 2cm above the net. ③ Seeds are floating on the water. ④ Seeds are sown on the sphagnum mat from the bog. Three replications of 100 seeds were allotted to each regime in the incubator (20°C, 1400lx 14hr/10hr dark). The each germination pattern and the starting date of germination were different but the final germination rate of all conditions was just or nearly 100%.

Key words : Japanese alder, seed germination, water level.

はじめに

ハンノキは我が国の冷温帯域の湿地林を構成する主要樹種であり、ハンノキ林は沖積平野の後背湿地の代表的な植生である。しかしながら本州の沖積低地の湿地林のほとんどは、古くからの水田化や土地開発などで失われてしまい、現在では群落組成が貧弱で生育面積の狭い断片的な林しか残存していない(大野 1985)。一方、本州以南に比べ開発の歴史の浅い北海道では、ハンノキ林が現在でも広い面積でみられ、釧路湿原国立公園では近年、河川改修工事や農地造成などの人為の影響と思われるハンノキ林の増加が指摘されている(板垣・滝川 1984; 小川・深山 1992; 小川ら 1995)。

かつては我々に身近であった沖積平野のハンノキ湿地林であるが、研究報告は群落分類や群落体系に関するもの(浅野ら 1969; 宮脇ら 1977; 大野 1988; 佐々木 1978; 鈴木・新井 1972)や立地に関するもの(Fujita & Kikuchi 1984, 1986; 牧田ら 1976; Makita et al. 1979; 鈴木 1975)が中心で、ハンノキそのものの種生状態や更新のメカニズムに関しては解明が進んでいないのが現状である。ハンノキの発芽に関しても十分な報告はなされておらず、ハンノキ種子は乾燥しすぎると発芽率が低下し、30~60日間の低温湿層処理が発芽促進に効果的である(森 1991)など、林学上の実生苗の育成に関係する報告がほとんどである。その中で村上(1977)は

ハンノキの発芽に関する様々な実験を行っており、野外で発芽実験を行うと最高気温が10°C以上かつ最低気温が0°C以上の日が1日にあると翌日から発芽が起こることなど、ハンノキの発芽にかかわる要因を明らかにしている。しかし大量の種子が散布されるにもかかわらず、ハンノキ林内あるいは近隣のヨシ群落やヤナギ林などでハンノキの実生を見かける頻度は非常に低く、野外での発芽の実態に関しては不明な点が多い。

本短報は、水位を中心とした野外環境を想定した実験条件下でハンノキの発芽実験を行い、若干の知見を得たので報告するものである。

方 法

発芽実験に使用した種子は、石狩川河口に程近い石狩市生振に所在するマクンベツ湿原の湿地林内で1990年11月17日に採取した。球果ごと持ち帰り、実験室で種子を取り出しガラスビンに入れ5°Cで冷蔵保存した。

実験条件は、シャーレに濾紙を敷き蒸留水で湿らせた発芽床をコントロールとし、以下の4処理とした。処理①: 直径0.35~0.50mmのガラスビーズをディスプレイカー内に約5cm つめ、そこに種子をガラスビーズにうっすら隠れる状態にまき、水位を地表面と見立てたガラスビーズの上面と同じ高さに保つ(種子が土砂に浅く埋まった状態で水分が十分ある状況を想定)。なおこの処理で通常の発芽実験で用いられる砂やバーミュキュ

ライトを用いなかったのは、出来る限り一定の実験条件を保つためである。処理②：種子が浮かないように金網で押さえ、水位を金網から2cm上に保つ（種子が土砂に浅く埋まった状態で水位が高い場合を想定したもの。予備実験ではガラスビーズに浅く埋め、水位をガラスビーズより2cm高く保ったが、種子が浮遊してしまい条件を一定に保てなかったため、本実験では金網で押さえた）。処理③：ディスポーザルビーカーに蒸留水を入れ、水面に種子を漂わせた状態にする。処理④：北海道樺戸郡月形町に所在する月ヶ湖湿原の高位泥炭地からイボミズゴケのマット（イボミズゴケが優占シムラサキミズゴケが被度1%程度混じる）を深さ10cmまで層位をみださない様に掘採ってきて、これをディスポーザルビーカー内に敷き詰め発芽床とし、種子が湿った状態を保つ（ハンノキの実生をほとんどみかけないミズゴケ優占地で、ハンノキの発芽がミズゴケマット上の何らかの条件によって阻害されているかどうかを調べる）。

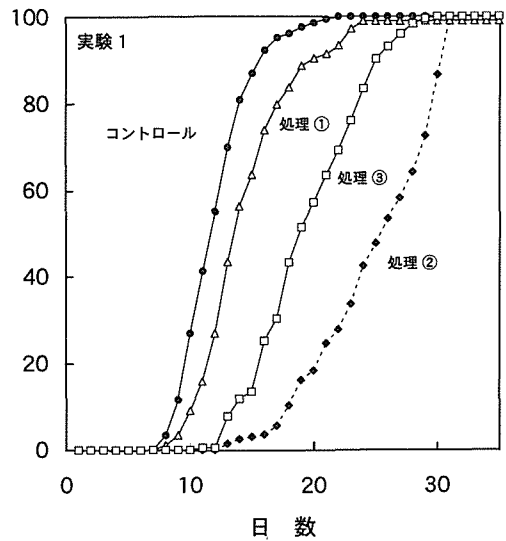
実験は1992年2月5日から3月12日まで（実験1とする）と、1992年6月4日から7月8日まで（実験2とする）の計2回にわけて行った。実験1ではコントロールと処理①～③、実験2ではコントロールと処理④を行い、それぞれ発芽歩合締切日を35日とした。すべての実験はハンノキ種子100粒づつの3反復で行い、温度20℃、白色蛍光灯1,400lxを14時間照射、10時間は暗状態に設定した照明付植物インキュベータ（アイラトロンFLI-301N型）内で行った。

発芽実験終了後、発芽せずに残った種子が「しいな」であるかどうかを確認し、発芽率は稔実種子を供試種子数として3反復の平均値で求めた。

結果および考察

ハンノキの果皮は翼をもった堅果状である（久保田1979）ため種子の稔実・不稔の判断はきわめて難しく、発芽実験には外見から見て健全と思われるものを用いた。実際には「しいな」が多く含まれ、実験に使用した1990年11月17日採取の種子は稔実率60.3%（標準偏差9.4）であった。1991年11月26日に同じ場所で採取した種子の稔実率は12.8%（標準偏差5.7）であった。佐々木（1985）がケヤマハンノキで14年間調べた例では、3～4年に1回の大豊作が見られ、並作以上の豊凶周期は2.8であった。ハンノキに関する調査例はないが、上記の採取種子の年による稔実率の差からも、ハンノキにも豊凶があると考えられた。また、1991年7月20日から9月5日まで実施した予備実験と1992年になってから行った実験1、実験2とでは、コントロールの発芽パターンや発芽率に有意な差がみられなかったことから、乾燥

発芽割合 (%)



発芽割合 (%)

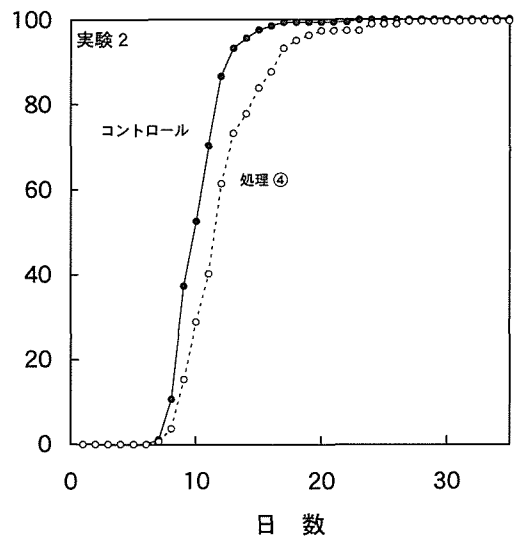


図1 ハンノキの発芽実験結果

- コントロール：シャーレに濾紙を敷き蒸留水で湿らせ発芽床とする。
- 処理①：直径0.35～0.50mmのガラスビーズをディスポーザルビーカー内に約5cmつめ、そこに種子をガラスビーズにうすうす隠れる状態にまき、水位を地表面と見立てたガラスビーズの上面と同じ高さに保つ（種子が土砂に浅く埋まった状態で水分が十分ある状態を想定）。
- 処理②：種子が浮かないように金網で押さえ、水位を金網から2cm上に保つ（種子が土砂に浅く埋まった状態で水位が高い場合を想定）。
- 処理③：ディスポーザルビーカーに蒸留水を入れ、水面に種子を漂わせた状態にする。
- 処理④：高位泥炭地のイボミズゴケのマットを深さ10cmまで層位をみださない様に掘採ってきて、これをディスポーザルビーカー内に敷き詰め発芽床とし、種子が湿った状態を保つ。

させずに低温で保存した種子は、少なくとも2年目まで発芽能力を1年目と同様に保持していることが明らかになった。村上(1977)が冬期間低温湿層処理で保存した種子を、翌春乾燥状態のもと室温で保存し、時期を変えて種子の発芽能力を調べた結果では、種子の寿命は1年であったという。また久保田(1979)も、ハンノキ種子は、自然条件のもとで果実が成熟したのち翌春から発芽が開始しその年内に発芽が終わる1年型であると述べており、野外での種子の寿命は1年と考えられる。

しいなと確認された種子を除いた残りの種子を供試種子として、発芽実験の結果を示したものが図1である。処理条件によって、発芽開始日や発芽速度などに違いがあるが、実験締め切り日に設定した35日までの間に、設定したすべての処理条件で100%あるいはほぼ100%に近い種子が発芽した。つまり今回の設定条件である、土砂に浅く埋まって水分が十分にある状態、水に沈めた状態(水深2cm)、水に浮かんだ状態、ミズゴケのマットが発芽床になる場合のいずれの条件でもハンノキ種子は発芽することが明らかになった。

このうちガラスビーズを用い土砂に浅く埋まった状態を想定した実験(処理①)では、コントロールと比較するとやや発芽遅延傾向がみられたが24日目には最終発芽率である98.41%に達した。しかし今回の実験では、砂やパーミュキュライトなどを用いずガラスビーズを使用したため、野外で土砂に埋まった状態とは光環境が異なることが予想され、その点で本実験は想定した野外条件に必ずしも合致した実験方法とはいえなかった。畑野・佐々木(1987)はハンノキ類の種子は遠赤外光によって発芽抑制がおこるとし、村上(1977)は発芽は光に依存しないと述べるなど、発芽に対する光の効果等に関してはさらに詳細な実験が必要と考えられた。

一方、種子が水に沈んだ状態を想定した実験(処理②)では、図1のように発芽開始日がコントロールに比べ5日遅れる上に、発芽は徐々に進み、発芽遅延が明らかであった。しかし31日目にはすべての種子が発芽したことから、水位2cmまでなら種子が沈んだ状態でも発芽が可能であることが明らかになった。発芽遅延の原因として発芽に必要な酸素の供給量不足などが考えられるが、本実験からは不明である。

一方、水に漂った状態の種子(処理③)は、発芽開始日がコントロールに比較して3日ほど遅れ発芽遅延は明らかであるが、30日目までに稔実種子すべてが発芽した。本実験の観察によるとハンノキ種子は、吸水後沈む種子と浮いたままの種子があり、どちらの状態でも発芽が起こっていた。野外では融雪期に水にただよった状態で多くの種子が新しい立地に運ばれていくのが観察されるが、本実験結果から未発芽種子と発芽種子の両方が運ば

れている可能性が考えられた。

さらにハンノキの実生や若木をあまり見かけない高位泥炭地のミズゴケマット上(処理④)でも、ハンノキはコントロールと大差なく発芽することが明らかになった。高位泥炭地内でわい性のハンノキが見られるのは、ラグゾーンに近い縁辺部や湿原内の小流路脇、小さな池の縁などである。村上(1977)はハンノキの稚苗に傷害を与える種々の環境要因について実験し、低温については、 -3°C に30分さらすと実生は常温にもどしても生存できず枯死すると述べており、野外で発芽した個体とその後の低温で枯死する確立が高いことを示している。また乾燥に対しては6時間の乾燥で65~70%の個体が、8時間では全個体が枯死することを示している。高位泥炭地で仮に発芽が起こっても、低温や夏期の地下水位の低下による水不足等によってハンノキ実生は枯死するのかもしれない。いずれにしても実験結果はハンノキはミズゴケ上のような酸性条件下で発芽を阻止されることは無いことを示している。

今後は今回の発芽実験結果を踏まえながら、野外におけるハンノキ種子の発芽状況の把握と、発芽した稚苗の生き残りと生育に関する調査が必要と考えられた。

引用文献

- 浅野一男・林 一六・平林国男・伊藤静夫・中山 冽・清水建美・土田勝義 1969. 菅平湿原の植物生態. 菅平研報, 3: 11-28.
- Fujuta, H. & Kikuchi, T. 1984. Water table of alder and neighbouring elm stands in a small tributary basin. *Jap. J. Ecol.*, 34: 473-475.
- Fujita, H. & Kikuchi, T. 1986. Differences in soil condition of alder and neighboring elm stands in a small tributary basin. *Jap. J. Ecol.*, 35: 565-573.
- 畑野健一・佐々木恵彦 1987. 樹木の成長と環境. 養賢堂, 東京.
- 板垣恒夫・滝川貞夫 1984. 空中写真によるハンノキ林の分布 - 釧路湿原 -. 95回日林論: 143-144.
- 久保田泰則 1979. 広葉樹の実生による繁殖. 光珠内季報, 40: 16-26.
- 牧田 肇・菊池多賀夫・三浦 修・菅原 啓 1976. 丘陵地河辺のハンノキ林・ハルニレ林とその立地にかかわる地形. 東北地理, 28: 83-93.
- Makita, H., Miyagi, T., Miura, O. & Kikuchi, T. 1979. A study of an alder forest and elm forest with species reference to their geomorphological conditions in a small tributary basin. *Bull. Yokohama Phytosoc. Soc. Japan* 16: 237-244.

- 宮脇 昭・藤原一繪・望月陸夫 1977. 姥屋敷の植生. 横浜植生学会, 横浜.
- 森 徳典 1991. 北方落葉広葉樹のタネ — 取扱いと造林特性 —. 北方林業会, 札幌.
- 村上公則 1977. ハンノキ林の成立過程に関する生態学的研究. 昭和51年度東北大学大学院理学研究科生物学教室修士論文.
- 小川茂男・神山和則・宮地直道・草場 敬 1995. GPS及びGISを用いた湿原植生の変動解析. 平成7年度春季写真測量学会講演要旨, 189-192.
- 小川茂男・深山一弥 1992. 衛星データによる釧路湿原の水域および周辺の土地利用の解析. 農業土木学会誌, 60: 121-126.
- 大野啓一 1985. 河畔林および湿生林. 日本植生誌中部(宮脇 昭編), pp. 119-124. 至文堂, 東京.
- 大野啓一 1988. 湿性林・湿地林. 日本植生誌北海道(宮脇 昭編), pp. 180-187. 至文堂, 東京.
- 佐々木寧 1978. 伊勢湾臨海部の植生. 伊勢湾臨海部緑地整備のための基礎調査報告. 第五港湾建設局, 東京.
- 佐々木忠兵衛 1985. 道央自生広葉樹の着果の周期. 日林北支論, 34: 130-133.
- 鈴木由告 1975. 千葉県ハンノキ林 — その立地 —. 新版千葉県植物誌(千葉県生物学会編), pp. 103-114. 井上書店, 東京.
- 鈴木由告・新井二郎 1972. 東京およびその周辺のハンノキ林. 東京都高尾自然科学博物館研究報告, 4: 1-25.