

東芦見尾根に発生したスギ実生の消長

平 英彰*

The Growth and Withering of the Seedlings Developed on the Higashiashimi Ridge

TAIRA Hideaki*

The sugi (*Cryptomeria japonica* D. DON) seedlings occurred in the sugi natural forests, distributing Higashiashimi ridge located Northern Japan Alps in Toyama prefecture, were observed for 13 years. Most of seedlings occurred in the sugi natural forests died within 3 years. Only 0.0014% of seedlings survived for 13 years. Some of seedlings were ate by worms and died caused by inadequate light. Most of seedlings were buried into a litter and pressed down by snow burying in winter, and these seedlings could not rise up in the litter even in spring. This is the main cause of withering of seedlings just after germination. In the plots over the 1660m above sea level, seedlings could not survive until next spring. Therefore, around this altitude seemed to be limitation of regeneration by seedlings.

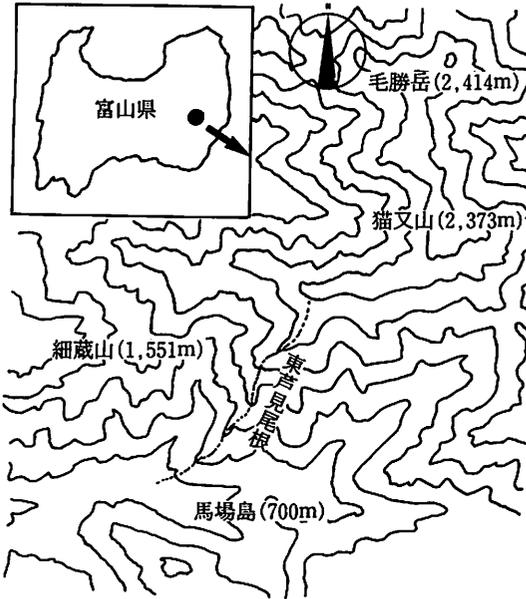
富山県北アルプス北部の東芦見尾根(標高750m~2050m)に分布するスギ天然林内に発生したスギ実生の消長について13年間測定した。発生したスギ実生は、3年以内にほとんど枯死し、13年間生存した個体は、発生した実生の0.0014%であった。また、虫による喰害や被圧による枯損も認められたが、多くは秋に落葉によって埋没し、冬期間においてそのまま雪によって落葉の下に押しつけられるため、翌春落葉から立ち上がれずに枯死する個体が多かった。標高1660m以上の標高においては、越冬するスギ実生は認められず、この標高がスギの実生更新の限界と考えられた。

1. はじめに

タテヤマスギの更新形態には、大きく分けて種子から発生した稚樹によって行われる実生更新と、萌芽枝が発根して増殖する伏条更新が認められてい

る¹⁾。実生は、発生した立地の光条件が良ければ初期成長が早く、一本立ちの単幹木になることもある。

しかし、落葉広葉樹林内の林床に発生した場合は、照度が低いため、実生はその成長過程において倒伏



図一 調査地の概要

を繰り返し、倒伏した幹の枝が発根して伏条形態になる。そして、林冠が何らかの原因で破壊され林内が明るくなると、その内の何本かが急速に成長し大径木になるが、そのまま取り残されて伏条形態を維持する個体もある。また、大径木の根元から発生した萌芽枝は雪によって倒伏し、接地した部位から発根して伏条個体となっていく。また、大径木の樹幹下部から発生した萌芽枝の場合は、雪によって萌芽枝は下垂していき、しだいに地面に接するようになる。そして、接地した部位から発根し、伏条個体になっていく¹⁾。このように、タテヤマスギには多様な更新形態が認められるが、スギがその分布領域を拡大する戦略の基本は実生更新であると考えられる²⁾。

そこで、北アルプス北部に位置する東芦見尾根(標高750m~2050m)に発生したスギ実生苗の消長について調査したのでその概要を報告する。

2. 調査の概要

スギ種子の豊作年の翌年にあたる1979年6月中旬に、富山県中新川郡上市町馬場島の近くに位置する東芦見尾根(標高700m~2055m)において、スギ稚樹が最も良く発生している場所を選んで試験地を設定した。試験地は標高差100m~200mごとに標高1750mまでの地点に設けられた(図一1)。試験地は

比較的明るくスギの密度の高いスギ林内(4000/ha~9000/ha)、またはそれに隣接する場所である。試験地の大きさは1.5m×1.5mの方形プロットで、1979年から1992年までの期間、実生の発生と消長について調査を行った。1979年から1984年までの期間は毎年6月中旬と10月中旬の2回、それ以降は10月中旬に調査を行った。なお、標高1850m以上のスギ林に関しては1979年、1980年及び1983年に調査を行った。

東芦見尾根は、この地方で最もスギ密度が高い尾根の一つで、標高700mから1850mまでにスギが連続的に分布している。また、標高1100m以下ではミズナラを主体とした広葉樹と、1200m~1350mではブナと混生し、1400m~1550mまではコメツガと、1600m~1800mではコメツガ、オオシラビソと混生している。1800m以上ではオオシラビソ、ダケカンパなど混生しているが、部分的には標高700m~1850mまでスギが比較的狭い面積で純林を形成している。また、この尾根におけるスギ分布の上限は2050mである³⁾。

3. 結果と考察

1979年より1992年までの期間に、標高740mから1750mまでに設定した15プロット内に発生した実生の総本数は674本であった。発生した実生の本数は年度によって異なり、1979年、1984年、1989年は発生した実生の本数が多く、前年度は種子が豊作年であったと考えられる。しかし、1本も発生しない年度もあり、スギ種子の豊凶は年度による差が大きいことを示している。しかし、稚樹の発生本数を全体的にみると、発生本数は、1979年以降しだいに少なくなっていく傾向を示している(図一2)。この原因は、調査地を設定した年は稚樹の発生に適した条件であったが、プロットはその周辺も含めて下刈等の人為を加えていないので、落葉や堆積や草木の繁茂によってスギ稚樹の発生の条件がしだいに悪くなっていったためと考えられる。調査している東芦見尾根の標高1500m地点の崩壊地で、崩壊後3~4年後にスギの稚樹が大量に発生し始めた所があった。このことから、スギが発生する場所は、生育している樹木の繁茂と森林の攪乱によって生じる環境の変化によって大きく影響を受けると考えられる。

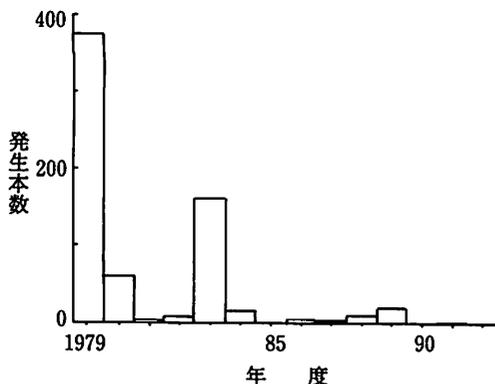


図-2 発生稚樹の年度変化

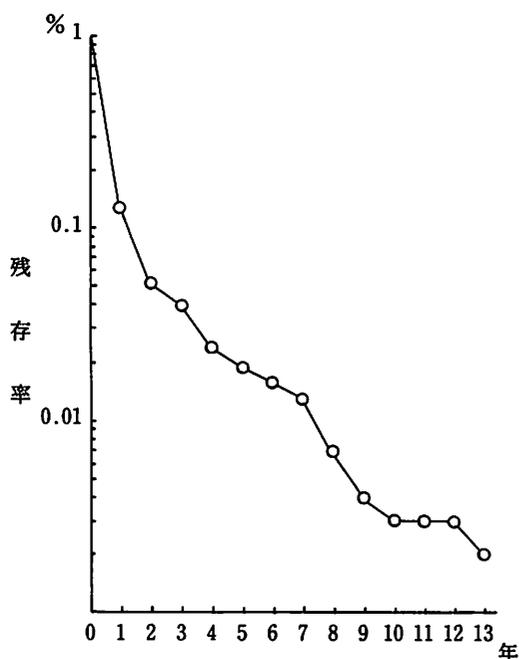


図-3 発生した稚樹の残存率の変化

発生した実生の残存率は年々減少していく(図-3)。当年生実生の残存率は12.6%, 1年生では3.5%, 2年生では4.0%, 3年生では2.3%で, 発生した実生は, 3年間の間にほとんどが消滅し, 13年間生存し続けた個体は, 発生した実生の0.0014%にあたる1本だけであった。枯損の原因としては, 虫による喰害や病気が原因と思われる立ち枯れ及び他の草木による被圧なども認められたが, 枯損の多くは越冬期間中に発生した。すなわち, 傾斜のゆるい斜面や平坦地などの落葉の集積しやすい場所においては, 発生した実生は秋に落葉によって埋没し, その

表-1 発生した実生と越冬率 (1979~1984年)

プロット名	標高(m)	越冬率(%)	地形
1	740	51.9	平衡
2	950	38.3	平衡
3	960	0	平坦
4	960	51.6	凸
5	1100	0	平坦
6	1100	4.2	平坦
7	1100	54.6	平衡
8	1200	37.3	平衡
9	1250	72.6	凸
10	1350	62.8	平衡
11	1500	62.8	平衡
12	1500	0	平坦
13	1550	22.2	平衡
14	1600	0	平衡
15	1750	0	平衡

後の降雪によって実生は落葉の下に押しつけられた。そして, 翌春, 雪が融けても実生は完全に落葉の下から立ち上がることができずに枯死するものが多かった。したがって, 落葉の溜まらない尾根部及び凸地において発生した実生の残存率が高い傾向が認められた(表-1)。

一般にスギの天然分布は, 尾根筋に多く認められ, 谷筋や平衡斜面上においては少ない。スギが生存できる最大積雪深は4m以下とされている。尾根筋の場合は, 雪が吹き飛ばされ積雪が少なくなるため, 幹折れや根返りなどの致命的な雪害が少ないこともその理由として考えられる。しかし, 今回の観察したスギ実生の枯損原因から考えると, 多雪地帯の天然林において, 尾根筋や凸地にスギが多く, 凹地や平坦地にブナやミズナラなどが多い原因は, 尾根においては落葉が集積しにくく, 発生したスギ稚樹の生存率が高いこと, また, ブナやミズナラなどの稚樹は1年間で樹高が10cm前後に達し, しかも落葉するため, 秋の落葉によって樹幹が埋没しにくく, スギと比べ平坦地又は凹地では, 生存率が高くなることもその原因の一つであると考えられる。

発生した実生の樹高は秋までには1.5cm~3.0cm程度に達するが, それ以降の上長成長は極めてゆるやかである。3年生以上に達した個体の代表的な上

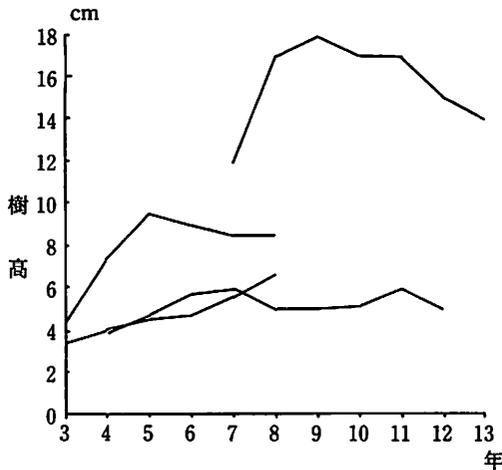


図-4 3年生以上の稚樹の樹高成長

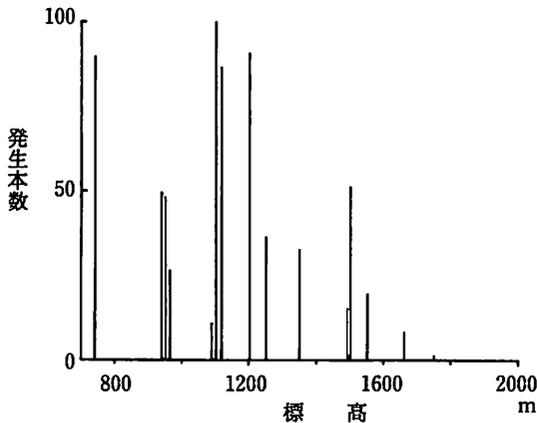


図-5 標高による発生稚樹総本数

長成長過程のいくつかを図-4に示した。上長成長は個体によるバラツキが大きいが、平野部の苗畑で認められるような急激な成長をしない。被圧されると上長成長が極めて悪くなり、また、雪圧によって幹が地面に押しつけられるため、幹が地面をほ伏し始め、樹高が前年よりも小さくなる個体もある。スギ天然林内で結実した種子は、秋に林内に一斉に散布されるが、発芽した種子の生存率は極めて少ない。これまでに報告されているように⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾、日本海側のスギ天然林においてスギの実生が少ないのは、スギの稚樹が発生しやすい場所においてもその生存率がきわめて悪いことが原因であると考えられる。

プロットを設置した近くのスギ林の密度は、標高によって大きな差はなかったが、標高別にその発生本数をみると、標高1200m以下のプロットにおいて

表-2 標高1,650mにおける7月、8月の推定平均気温(°C)

年度	7月	8月
1982	14.36	16.06
1983	14.16	17.26
1984	16.16	18.26
1985	15.06	19.46
1986	12.96	16.96
1987	16.16	16.46
1988	13.36	16.66
1989	14.76	16.16
1990	16.46	17.66
1991	15.56	15.36
1992	15.36	16.86
1993	13.96	14.06
平均	14.86	16.77

は、1プロット当たり80本前後の実生の発生が認められるが、標高1200m以上になると1プロット当りの実生の発生が少なくなり、1660mでは9本、1750mでは2本、1850m以上では全く認められなかった(図-5)。また、標高1850m以上のスギ林に関しては、調査を行ったいずれの年も実生の発生は認められなかった。スギの花芽の分化は気温によって大きく影響され、7月の平均気温と翌年のスギ花粉飛散量はきわめて相関が高いことが報告されている⁹⁾。ジベレリン処理を行ったスギ苗を異なる温度に設定した人工気象器で培養すると、30°C近くの高温では雄花の分化が促進され、25°C前後では雌花の分化が主に促進される。しかし、20°C以下においては、花芽の分化は全く認められない¹⁰⁾。富山気象台の7月、8月の平均気温から、標高「100m上がると気温が0.56°C下がるものとして標高1650mの7月、8月の平均気温を推定すると、7月8月ともに平均気温が20°Cを上回ることはない(表-2)。標高1660m以上のスギ天然林において実生の発生が極めて少なくなるのは、標高が高くなるにしたがって平均気温が低下するので、標高の高いスギ林ほど花芽の分化が促進されにくく結実量が少なくなることや、結実した種子が地上に散布されても気温が低いため、発芽しにくいことなどの原因も考えられる。

平野部の苗畑に発生した実生を観察すると、一般

に発生した実生の幹の部分は秋までには木化する。しかし、標高950mのプロットに発生した実生が木化したのは翌年の秋であった。また、標高1500mのプロットにおいては、発生した実生は2冬期を経過しても木化せず、幹の部分が木化するまでには3年を要した。標高1600m以上のプロットにおいて、発生した実生が翌春までにすべて消滅したのは、その地

点の気温が低いいため、発生した実生の生育が不十分で幹の木化が遅れ、低温などの諸害に対して抵抗力が弱いこともその原因の一つであろう。したがって、現在の気候条件下では、天然下種によって発生した実生の生存限界は、樹高1660m前後と考えるてもよいであろう³⁾。

引用文献

- 1) 平 英彰：タテヤマスギの更新形態について、日林誌投稿中 (1994)
- 2) 平 英彰, 津村義彦, 大庭喜八郎：猫又山の標高2,050m地点のスギ天然林の生育状況とアオソザイム分析, 日林誌, 75, 541-545 (1993)
- 3) 平 英彰：北アルプス北部におけるタテヤマスギの天然分布について, 森林立地, XXV I I (2), 1-7 (1985)
- 4) 石川政幸：多雪地帯の造林と雪北方林業, 239, 31-33 (1969)
- 5) 中井猛之進：植物を学ぶものは一度は京大の芦生演習林を見るべし, 植物研究雑誌, 17, 273-183 (1941)
- 6) 丸山幸平, 紙谷智彦：佐渡演習林におけるスギ天然林の更新に関する二三の調査, 新潟演報, 19, 93-103 (1986)
- 7) 沖村義人, 山根良夫, 小野直行：匹見演習林における天然スギの研究(II), 島根農科大研報, 9, 9-21 (1961)
- 8) 佐藤啓二, 加藤退介, 須崎民雄：広島県における天然スギ林の研究第2報—天然更新の実態—, 第76回日林講演集, 265-268 (1965)
- 9) 王 主栄, 古内一郎, 篠原久男：気象と花粉症, アレルギーの臨床, 4, 537-540 (1984)
- 10) 平 英彰：スギの栽培温度と水分条件が花芽の分化に及ぼす影響, 第106回日林講演集投稿中 (1994)