

# カラマツの天然更新を左右する冬の気象条件

伊藤 晶子



## カラマツの天然更新

カラマツはもともと北海道に自生していたわけではないが、一般民有林を中心に植栽が進められ、北海道の代表的な造林樹種としてすっかり定着した。現在、民有林に占めるカラマツ蓄積の多い地域は胆振・十勝・上川・網走などで、北見近辺では山全体がカラマツ造林地であることも珍しくはない。

カラマツは、風散布型の種子をつくり裸地などにいち早く侵入する、いわゆる先駆型樹種である。天然分布する本州では山岳の崩壊跡地や火山性荒廃地などで更新する例が多く報告され、上高地や富士山などが有名である。こうした性質を考えると、北海道でもシラカンバなどのかきおこしによる天然更新施業も期待できそうに思える。実際、昭和 60 年代を中心に興部・北見・旭川・池田など道内数カ所がかきおこし試験が実施されている。しかし、ササとの競合、ネズミの食害などにより試験地が消失するなど、更新成績は地域によりまちまちで、事業として展開できるかどうかは判断できなかったようだ。

1994 年、林業指導事務所から情報を得て、厚真町のカラマツ天然更新林分を調査する機会を得た。1985 年に分譲住宅地として造成された 2 ha ほどの裸地面に、隣接するカラマツ人工林より種子が供給され天然更新したものである。更新林分は 95 年秋の段階で樹高 4 m 程度の個体が主体で、立木密度は約 2600 本/ha、成長経過も良好である。しかし 1～3、4 年生といった後継稚樹がほとんど見あたらない。土壌は火山性降下物起源の未熟土で、林縁部では草本の回復も見られるが、実生が侵入・定着できる裸地面はまだかなり残っている。造成後 10 年の間にタネの豊作年は少なくとも 2 回はあったはずだが、造成から年数が経過するとともに更新を阻害する何らかの条件ができてしまったのだろうか。通常はこうした場合、菌による発芽阻害が疑われるため、94 年から現地で播種試験を実施した。殺菌処理をした種子を播いた殺菌区、播種床をガスバーナーで焼いた焼土区、そして対照区の 3 つを設定したが、処理の種類や有無に関わらず大量の実生の発芽が見られ、原因を特定するには至らなかった。

ところが、これらの実生はすべて冬の間「凍上」によって根元部分が持ち上がり、倒伏して枯死してしまったのである。

## 凍上と実生の生残

凍上とは、地温が急激に 0 を下回ったときに、土壌中の水分が凍結して膨張し地表面を持ち上げてしまう現象をいう。積雪下では、地表温度はほぼ 0 に保たれるので凍上は発生しにくい。北海道では一般的に積雪深 20cm 未満、気温 - 5 以下になったときに凍上が発生しやす

いと言われている。厚真町は道内でも少雪地域で、さらに火山灰性土壌は透水性・保水性ともに優れており、凍上に必要な水分が潤沢に供給され、凍上しやすいといわれる。つまり、厚真町では母樹から種子が散布され実生が発生しても、平年並の積雪量ならば凍上によって枯死する可能性が高いことになる。逆の見方をすれば、更新に成功した年は、冬の積雪が平年より多く、地表が覆われたために凍上しにくかった可能性が高い。このことから次のような仮説を考えることができる。つまり、カラマツは「雪の少ない地域では少ない機会（＝大雪）を利用して一斉に侵入，更新する」が、「雪の多い地域ではタネの供給と裸地があれば順次侵入，更新する」。

そこでカラマツの天然更新林分を探し、冬の気象条件と更新稚樹の侵入年を調べてみた。図 - 1 に北海道の年平均降雪深分布と調査林分の位置を示した。さらに、図 - 2 に各地域の「積算寒度」を示した。積算寒度とは、一般的には気温が 0 以下の日の気温をどんどん足していって、その地域がいかに寒いかを表現するために用いられるが、今回は、凍上の発生条件を考慮して、積雪深が 20cm を越えるまでの期間内で、日最低気温が - 5 以下の日の気温を足すことによって「凍上の起こりやすさ」を表現した。これによると、厚真と豊頃

ほぼ同じ値を示した。上富良野はこの 2 地域の約半分の値であった。つまり、根雪になるまでの間、厚真と豊頃は冷え込みが格段に厳しく凍上しやすいといえる。ちなみに、林業試験場のある美唄の積算寒度は、豊頃の 9 分の 1、上富良野の 4 分の 1 程度にしかならず、冷え込みが厳しくなる前に根雪になってしまう、という気象特性をよく反映した。次に、更新稚樹の年齢

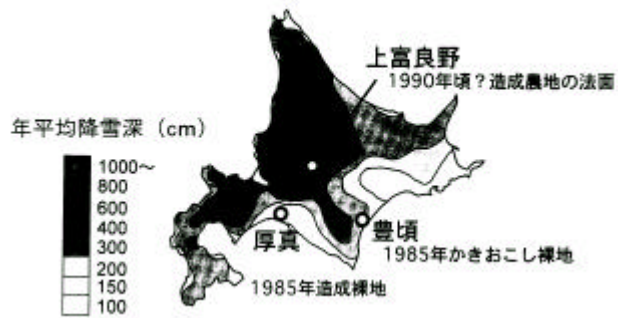


図 - 1 北海道の年平均降雪深分布図とカラマツ天然更新林分調査地

\* 分布図は1966～1975年のもので農林省・気象庁統計より作成されたものを引用

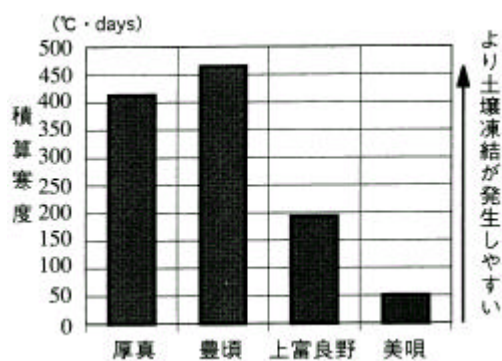


図 - 2 積雪深が 20cm を超えるまでの積算寒度

\* 積算寒度は1975年から1994年までの平均値

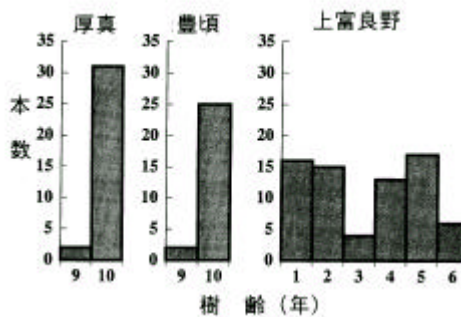


図 - 3 各調査林分におけるカラマツ稚樹の年齢本数分布

成を見てみると、果たして積算寒度の値の大きかった厚真と豊頃ではある特定の樹齢（10年生）に集中していたのに対し、上富良野では様々な樹齢（当年生～6年生）の実生がほぼ同じ頻度でみられた（図-3）。さらに厚真と豊頃について、侵入年と積算寒度の年次推移との対応関係をみてみると、実生が集中して侵入できた年の積算寒度は、例年に比べかなり低い値を示し、凍上が起こりにくかったことが予想された（図-4）。つまり厚真と豊頃では、裸地形成、タネの豊作、大雪による凍上抑制、というトリプルチャンスめぐり合わせで、現在のみごとな更新林分が成立したのであろう。

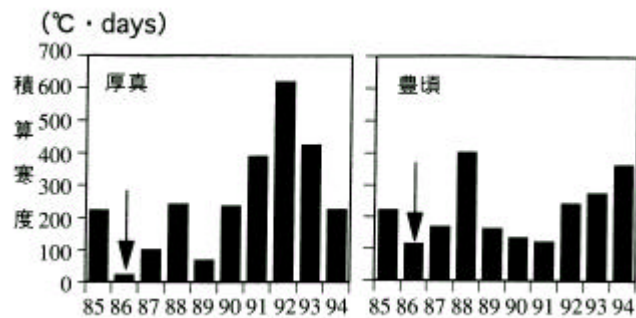


図-4 積算寒度の年次推移  
\* 矢印は実生の侵入が集中した年を表す

#### 寒冷地域での樹木の更新

凍上が天然更新の阻害要因となっているならば、凍上しにくい地域では天然更新が容易なのではないか、という気もするが、多雪地域では、これまでにラコディウム（暗色雪腐れ病）菌という病原菌による更新阻害の事例が数多く報告されている。一方、北海道の少雪/土壤凍結地帯は太平洋側の火山灰性土壤分布域とよく重なり、カラマツの生育適地とされている地域も少なくない。現段階ではまだ調査事例を蓄積している最中で結論できないが、厚真と豊頃の例を見る限り、カラマツ実生は発芽した年に定着できれば、2年目以降は凍上を受けてもなんとか生き延びるようである。しかし、カラマツだけでなく同様に裸地に侵入して更新するカンバ類やヤナギ類なども凍上を受ける可能性は非索に高い。これまで寒冷地に生育する樹木については、枝や根の耐凍性、あるいは種子散布のタイミングなど、おもに樹木自身の生理・生態的側面から調査・研究がなされ、土壤の凍結融解という立地環境の物理的変化の影響までは考慮されてこなかったようである。成木として立派に成長している姿を見ているだけでは、更新時のダイナミックな立地環境の変化は予想しようもない。しかし、今回カラマツ天然更新の調査に端を発して、凍上の有無（積雪の有無と言い換えてもよいだろう）が寒冷地域での樹木の更新メカニズムを考えていくうえで、実生の定着を左右する要素のひとつとして重要であることがわかった。

（立地科）