

日高・胆振沿岸地域において2013年春に発生した クロマツ樹冠の赤変とその原因

真坂一彦

はじめに

2013年春、日高・胆振の沿岸地域において、植栽されていたクロマツの樹冠が赤く枯れるという現象が広範囲で発生しました（写真1）。たとえば苫小牧市では、街路樹としてのクロマツが5000本あるうち、その約半数に葉枯れが見られ、葉のほとんどが枯れてしまった木は全体の1割ほどに上ったと言います（苫小牧民報2013年5月21日付）。いったん赤くなった針葉は、元の緑色に戻ることは決してありません。林業試験場では、2001年から日高地方で、土壌凍結に起因するクロマツの冬季乾燥害（寒干害）の調査・観察を続けてきましたが、これほど甚大かつ広範囲な赤変を目の当たりにした経験はありません。いったい、何が原因で樹冠が赤変したのでしょうか。樹冠が赤変したクロマツは回復できるのでしょうか。今後の新規植栽も含め、北海道におけるクロマツ海岸林の取り扱いを考える上でも、被害の実態を調査してその発生原因を究明し、またクロマツの生存能力について把握する必要があります。

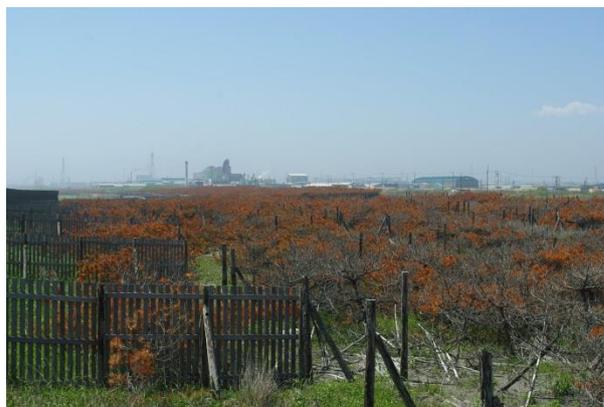


写真1 クロマツ樹冠の赤変の様子

左上：日高町豊郷（5月31日）。

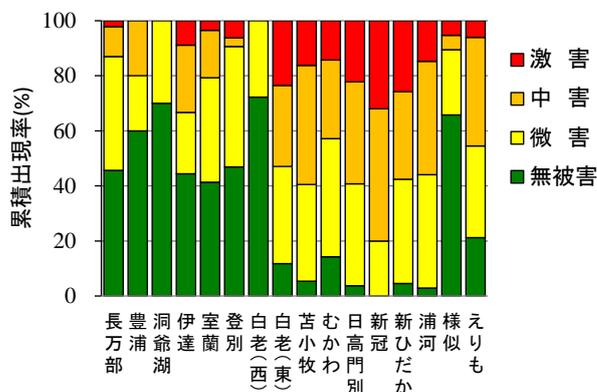
右上：苫小牧市勇払（5月31日）。

左下：様似町エンルム岩付近（6月7日）。

右下：苫小牧市真砂大通（5月31日）

被害の分布

被害の分布を把握するため、2013年6月に、襟裳岬から長万部までの約400kmにわたる沿岸の国道や道道、市道などの幹線道路を踏査し、目視によって、沿道に見える街路樹や海岸林造成地、庭木などのクロマツの赤変状況を記録しました(図1)。その結果、えりもから白老東部までの範囲が激甚な被害を受け(様似を除く)、また局地的ですが、伊達・室蘭でも被害が大きい傾向が認められました。これらの地域は、海に対して南西～南向きであるという地理的特徴があります。この地理的特徴は、低気圧が北海道沿岸を通過した際に、南西～南よりの風が吹き込みやすいという気象的特徴と符合しており、今回の樹冠の赤変が潮風害であることを強く示唆します。



潮風害をもたらした気象

樹冠の赤変が潮風害と仮定すると、2012年～2013年にかけての冬季間に、過去に比類のない強風(海風)に曝されたと推定されます。そこで、2001年1月から2013年3月までの期間に発表された室蘭地方气象台による気象速報27件を検索しました。2001年からとしたのは、冒頭で説明したように、2001年から日高地域で冬季乾燥害の調査・観察を行っているなかで、今回のような広域の赤変現象を確認していないことが理由です。この27件から、胆振・日高の領域にまたがって暴風がみられたイベントを21件抽出し、海側から吹く風の最大平均風速を、長万部、豊浦(観測地点は大岸)、伊達、登別、白老、苫小牧、門別、静内、浦河の9地点については気象庁HPの「過去の気象データ検索」により、新冠と様似の2地点については北海道開発局による道路テレメータ・データ(観測地点はそれぞれ大狩部と冬島)を用いて比較してみました。

気象速報21件について最大風速を各観測地点間で比較した結果、2012年12月6日～7日のイベントにおいて、検索期間中の最大風速(海風)の大きさ第1位が4観測地点で、そして第2位が4観測地点で記録されていました(表1)。このときは北海道の日本海沿岸を北上する低気圧にともなう前線が胆振・日高地域を通過し、海に面したすべての市町で暴風警報が発令されました(平成24年12月11日室蘭地方气象台発表気象速報)。しかも、このイベントの直前の12月3日～5日にも、沿海州を通過する発達した低気圧から伸びる前線が北海道を通過して暴風が吹き荒れ、苫小牧市や白老町などに暴風警報が発令されました(平成24年12月6日室蘭地方气象台発表気象速報)。

上記11観測地点における、2012年12月3日～5日および6日～7日の暴風期間中の気象データから風速7m/s以上の海風を抽出して期間中の積算値を算出し、一方、上記11観測地点の所在地である市町ごとに激害と中害の出現率(%)を集計して、両者のあいだで回帰分析を行いました。

回帰分析の結果、積算風速と激害+中害出現率のあいだには有意な正の相関関係が認められました(図2; 自由度調整済み $r^2 = 0.351$, $P < 0.05$)。これは、海風が強かった地域ほど、クロマツ樹冠の赤変が著しかったということを示唆しています。とくに6日～7日の暴風の場合、降水量がほとんどなかったため、針葉の表面に付着した海塩が洗われることがなかったことも、被害を助長したものと推察されます。

図1 胆振・日高沿岸域における市町ごとの被害状況出現頻度

赤変部が樹冠全体の5%以下が「無被害」、6%～25%が「微害」、26%～75%が「中害」、76%以上が「激害」。

表1 各観測地点においてイベントごとに記録された最大平均風速

日付		最大平均風速(m/s)										
		長万部	豊浦	伊達	登別	白老	苫小牧	門別	新冠	静内	様似	浦河
2013年	3月2日～3日	9.5	9.8	11.5	7.5	11.8	12.1	11.9	14.9	11.0	13.8	21.2
2012年	12月6日～7日	14.3	8.7	12.4	12.3	19.1	19.9	17.3	15.4	15.0	7.2	23.5
	12月3日～5日	11.9	8.2	11.7	7.0	17.4	17.8	13.5	12.7	11.1	5.2	17.7
	11月27日	12.2	9.4	16.1	12.4	8.7	11.5	12.2	4.4	14.8	11.4	29.0
2011年	12月23日～24日	13.8	6.0	11.9	10.5	15.4	13.2	11.0	14.5	10.7	11.6	21.9
	9月21日～22日	4.8	2.7	4.1	3.7	6.7	8.4	8.2	6.9	6.8	7.5	10.2
2010年	12月3日～4日	10.6	10.6	15.9	7.8	17.9	18.0	14.4	12.7	12.0	14.1	21.1
	11月9日	10.2	5.9	9.7	8.9	12.6	11.2	8.5	13.4	10.0	12.2	24.0
	4月14日	10	8.3	9.7	11.6	10.2	11.9	9.4	15.1	10.2	12.2	20.3
	3月21日	11.5	7.9	10.1	11.3	13.8	15.1	11.6	12.7	12.6	13.4	23.0
2007年	1月5日～6日	6.8	4.0	7.5	5.0	7.7	10.1	6.9	6.5	6.1	8.4	13.3
	9月7日～8日	5.0	4.0	12.0	6.0	9.0	9.0	7.0	10.7	7.0	9.6	15.0
	1月6日～8日	9.0	9.0	12.0	8.0	13.0	14.0	10.0	11.1	10.0	11.9	25.0
2005年	9月6日～8日	7.0	5.0	10.0	8.0	14.0	14.3	12.0	10.8	6.0	9.6	16.4
	5月19日	10.0	6.0	7.0	13.0	13.0	11.5	10.0	8.4	4.0	10.6	14.2
2004年	12月4日～5日	8.0	3.0	12.0	7.0	8.0	10.1	6.0	8.4	8.0	欠測	18.0
	11月27日	8.0	7.0	9.0	8.0	14.0	17.1	15.0	16.8	9.0	16.2	26.0
	9月7日～8日	10.0	9.0	8.0	11.0	20.0	18.6	15.0	14.6	7.0	10.3	19.7
	8月30日～31日	6.0	5.0	3.0	10.0	9.0	11.9	13.0	10.7	3.0	13.1	23.4
2002年	10月1日	10.0	6.0	10.0	8.0	10.0	13.9	11.0	13.7	8.0	8.5	25.4
	7月10日～12日	8.0	3.0	5.0	4.0	6.0	9.0	8.0	6.5	3.0	7.8	12.4

備考：赤地のセルは検索期間（2001年1月～2013年3月）における大きさ順位で第1位の値、黄色地のセルは第2位の値、緑色のセルは内陸風。

被害を受けたクロマツの運命

さて、もともと潮風に強いとされるクロマツですが、樹冠がどの程度赤変しても生き残れるのでしょうか。逆に、どの程度赤変したら死んでしまうのでしょうか。ここでは日高町（旧門別町）豊郷にあるクロマツ海岸林造成地での調査事例を紹介します。

2013年6月、調査地内に出現したクロマツ140個体にナンバー・テープを付け、それぞれの樹冠の赤変度を記録し(図3の凡例参照)、その後、2014年9月までの2生育期間の生残状況を追跡調査しました。その結果、樹冠赤変度別の死亡率は、赤変度が6以上、すなわち樹冠の91%～99%以上が赤変した個体において急激に高まりました(図3)。そして、樹冠赤変が初めて発生した当年に死亡しなくても、翌年以降に死亡する個体が多数認められました。これは時間を追って、どんどん衰退が進行していることを意味します。一方、赤変度が5(76%～90%が赤変)の個体では半数程度がまだ生き残っていることから、クロマツは樹冠の約8割を失ってもしばらくは生存可能だともいえます(写真2)。しかし、街路樹の衰退は景観上問題がありますし、海岸防災林の衰退は防災機能上、いうまでもなく大きな問題です。改植など、甚大な被害を受けた林分の取り扱いを検討すべきでしょう。

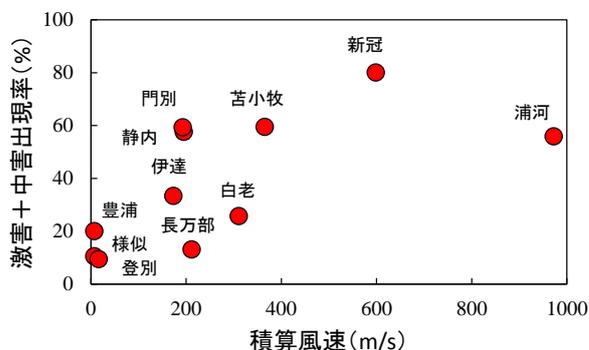


図2 積算風速と激害+中害出現率の関係

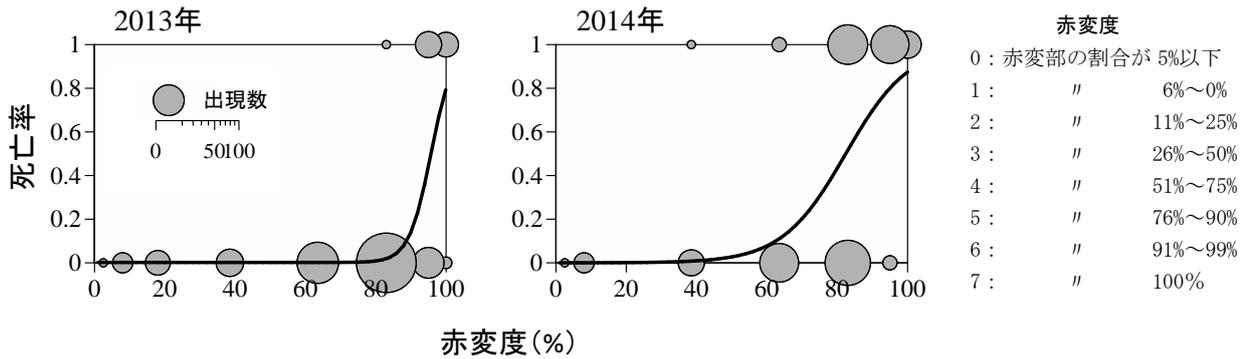


図3 赤変度と死亡率の関係

ロジスティック回帰分析による。目的変数は生残が0，死亡が1，説明変数は赤変部割合の区間中央値。

おわりに

今回の調査によって、日高・胆振沿岸地域に植栽されたクロマツの樹冠の赤変は、12月初旬の記録的な暴風によってもたらされたと推定されました。暴風時に降水がほとんどなく、付着塩分が洗い流されるような条件になかったことも被害を助長した一因になったことでしょう。クロマツは潮風に強いと言われていますが、これまでも散発的には潮風害の報告があります。しかし、これだけ広範囲に被害が発生したのは、本来の自生地から遠く離れた北方に植栽されたために生理学的に海風への感受性が変化したためかもしれません。今後、実験検証も必要とされるでしょうが、なんにしましても、異常気象の増加傾向が危惧されているなかで、今回のような潮風害が今後も繰り返し発生する可能性は否定できません。北海道において飛砂防備という所定の役割を果たしたクロマツは、もともと北海道の自生種ではありません。広葉樹林化も視野に入れ、クロマツ海岸林をどのように取り扱っていくのか検討する必要があります。

本研究を行うに当たり、気象速報の資料を提供して頂いた室蘭地方気象台防災業務係、ならびに道路テレメータ・データを提供して頂いた北海道開発局建設部道路維持課に深謝いたします。

(森林環境部環境グループ)

【参考文献】

真坂一彦・阿部友幸・鳥田宏行・岩崎健太 (2015) 北海道胆振・日高沿岸部において2013年春に発生したクロマツ樹冠赤変の発生状況とその原因。日本海岸林学会誌 14: 1-6



写真2 2013年6月の調査で赤変度6と判定された木
黄色枠内の枝にわずかに緑葉が着いている (9月26日)