

六甲山地における ナラ枯れ被害ポテンシャル評価と特徴

ナラ枯れ被害が発生しやすい地形特性等の評価

防災地質部 船越 和也
西日本コンサルタント部 池田 欣子・山賀 由貴・岡野 和行

はじめに

ナラ枯れとは、コナラなどナラ類材内の道管の通水を阻害する病原菌（以下、「ナラ菌」という）を持つカシノナガキクイムシ（以下、「カシナガ」という）が集団的にナラ類に穿入することで材内にナラ菌を拡散させ、ナラ類を枯死させる伝染病です。六甲山地では「六甲山系グリーンベルト整備事業」（以下、「六甲 GB 事業」という）において、コナラを中心とした土砂災害に強い樹林整備を進めていますが、この事業を行っているコナラ林で、平成 22 年度にナラ枯れが初めて確認されました。このため、平成 23 年度に空中写真判読で被害状況を明らかにするとともに、被害木の防除が行われましたが、平成

25 年度まで継続的に被害の発生・拡大が確認されました。そこで、平成 26 年度に六甲 GB 事業地の被害発生や周辺からの被害伝播リスクを監視するとともに、ナラ枯れ対策の効果検証やナラ枯れが発生しやすい箇所の抽出・検証を行いました。

本報では、今後のナラ枯れ被害の把握および効率的な防除対策検討のため、垂直写真と斜め写真が同時に得られるオブリークカメラによるナラ枯れ被害発生状況の把握手法、航空レーザ計測データ等を活用したナラ枯れ被害発生ポテンシャルの評価手法について、ご紹介します。

オブリークカメラ(全方位カメラ)によるナラ枯れ抽出

六甲山地は急峻かつ複雑な地形が広域に存在しますが、ナラ枯れ被害木のなかには、そのような急斜面に位置するものもあるため、現地踏査ですべての被害木を把握することは、多大な時間と費用を要します。そのため、空中写真により枯死木の被害状況を把握した上で現地踏査を行うことが効果的と考えました。ただし、直下視画像では急斜面に位置する樹木が確認しにくいいため、広域のナラ枯れ枯死木の分布確認には、直下視に加え斜め方向からの空中写真の撮影・判読、その結果を踏まえた現地踏査が効果的と考えられます。

そこで、広域の空中写真撮影は、直下視だけでなく前後左右の 5 方向を撮影可能なオブリークカメラ（固定翼）で撮影し、複数方向から被害状況の確認が行えるようにしました。さらに、六甲 GB 事業範囲やその周辺のナラ枯れ被害の集中箇所では、回転翼による撮影を行いました。オブリークカメラの撮影概念図を図 1 に、撮影例を図 2 に示します。

オブリークカメラで撮影した結果を用いて抽出した疑い木を参考に、回転翼による撮影・判読、現地踏査を行うことにより、被害木を最大限確認することができました。

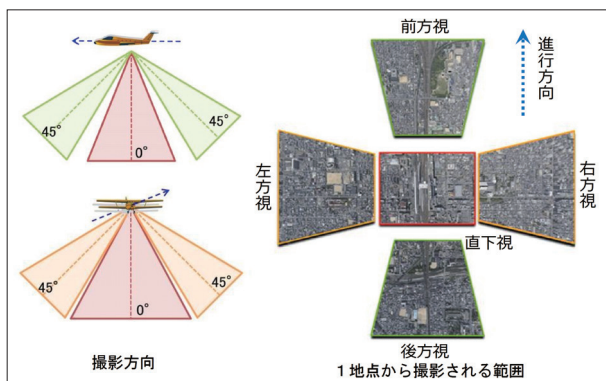


図1 オブリークカメラ概念図

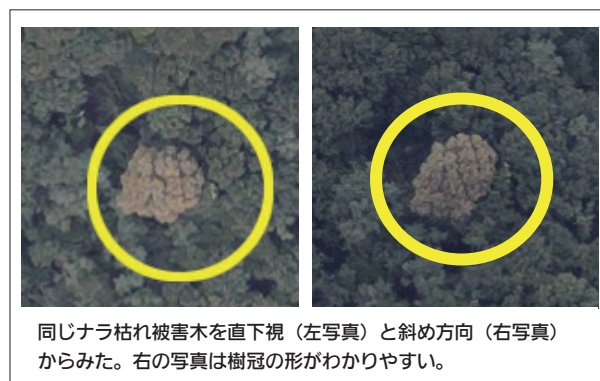


図2 オブリークカメラによる撮影例

ナラ枯れ被害発生のパテンシャル評価

ナラ枯れが発生しやすい樹林の条件として、植生（ナラ林）や標高、地形等があげられますが、地域等によってその基準は異なっています。そこで、六甲砂防事務所保有の植生図や航空レーザ計測成果から算出した地形条件と、オブリークカメラや現地踏査等で把握した被害木の位置をGIS上で重ね合わせ、六甲山地における被害発生の特徴について把握しました。

その結果、植生では、コナラーアバマキ群集、アラカシ群落に発生が集中し、ナラ類がまとまって分布している植生で発生しやすいこと、標高100～350mで、道路や伐開地に近く（40m以内）林内が明るいという条件

で、被害が発生しやすい（被害発生のポテンシャルが高い）ことが把握できました。この結果をもとに、ナラ枯れ被害の発生ポテンシャル区分を図にとりまとめました。

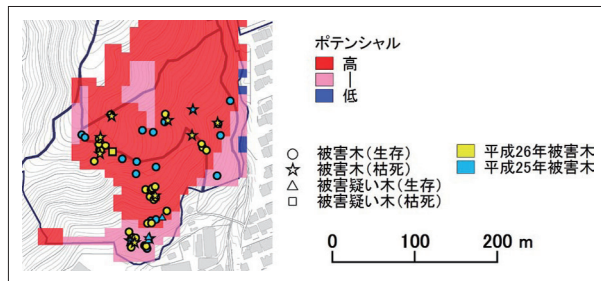


図3 ナラ枯れ被害発生ポテンシャルマップの例

ナラ枯れ被害の拡大の特徴

ナラ枯れ被害発生ポテンシャルの高い地域の中でも、被害の発生状況に差異があったことから、上記のポテンシャルを検討した際に強く特徴が表れた「林内の明るさ」と「被害の拡大距離」について、詳細に検討しました。

高ポテンシャル地域内で集中的被害のある場所と、それに近接した被害非発生場所で、360°撮影可能な全天空カメラを用いて樹冠部分の重なり具合（開空率）を把握しました。その結果、被害地は開空率が高く明るく、被害非発生地は開空率が比較的低く若干暗い樹林であることがわかりました。さらに、同様の場所について、航空レーザ計測成果を用いて、樹林構造を把握しました。両者の樹林内断面図を比較すると、発生地では点群データがプロットされていない空間が存在するのに対し、非発生地では地表面を示すと考えられるグラウンドデータの位置から樹冠を示すと考えられるファーストパルスの位置までの間にそのような空間はなく、中間パルスが隙間なくプロットされていることがわかりました。この結果から、樹林内に密に樹木やササ類等の下層植生が存在している場所では、ナラ枯れが少なく、下層植生のない空間が存在する樹林に被害が多く発生する傾向がみられることがわかりました。

次に、被害の拡大距離について検討しました。被害の拡大距離は、枯死木の周辺に被害生存木（葉枯れしていない被害木）が多数分布する地域を対象に、前年度と今

年度の被害木間の最短距離を計測することで検討しました。その結果、いずれの場合も被害木間の最短距離は、10～20m内に集中しており、全体の90%以上が50m以内に分布するという結果が得られました。

この結果から、高ポテンシャル地域内でカシナガは繁殖した樹木から50m以内の狭い範囲でさらに繁殖し、徐々に被害範囲を拡大するという特徴が把握できました。

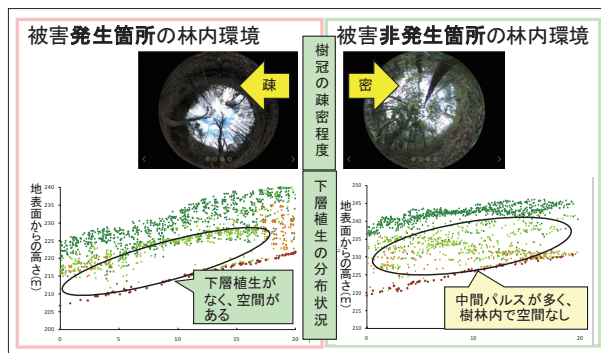


図4 被害発生地・非発生地の樹林内構造

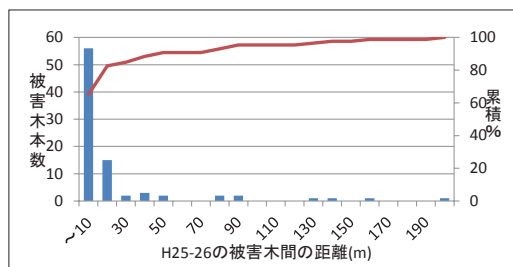


図5 平成25年—26年の被害木の距離

おわりに

本内容は、六甲砂防事務所より受託した「六甲山系ナラ枯れ調査業務」の成果の一部を紹介したものです。

今後は、これらの結果から得られたナラ枯れ抽出方法

やナラ枯れ被害発生の特徴から、効率的なナラ枯れ被害の監視や防除対策に展開していくものと考えます。