

六甲山系グリーンベルト整備事業における植栽方法の違いによる活着率について

国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所 小竹利明、前田竜治、山崎 卓也、和泉美智子

兵庫県立大学 服部 保

株式会社KANSOテクノス ○藤井禎浩、吉岡憲成、宇田友紀子、岸田洋弥、梅迫泰年

1 はじめに

六甲山系グリーンベルト整備事業（以下、GB 整備事業）は、兵庫県神戸市須磨区鉢伏山から宝塚市岩倉山までの六甲山系の南側斜面（**図1**）を対象として、市街地に対し直接的に土砂災害の被害をおよぼす可能性のある斜面で積極的な整備を実施している。

整備は1998年(平成10年)から本格的に開始し、2001年から整備後のモニタリング調査を実施しており、ネザサ刈り取り時の誤伐やネザサによる被圧に起因する植栽木(苗木、H:1m内外)の生育阻害が確認されている¹⁾。このような状況を解決するため、2011年度以降試験施工を実施し、苗木の効率的な植栽方法として寄せ植え工法の検討やコナラの苗木サイズによる生長量の違いをモニタリング調査してきた。

本研究は、効率的な植栽方法の検討を目的として、3種類の植栽方法とその活着率を比較した。

さらに、GB 用地内における立木密度を推定した。

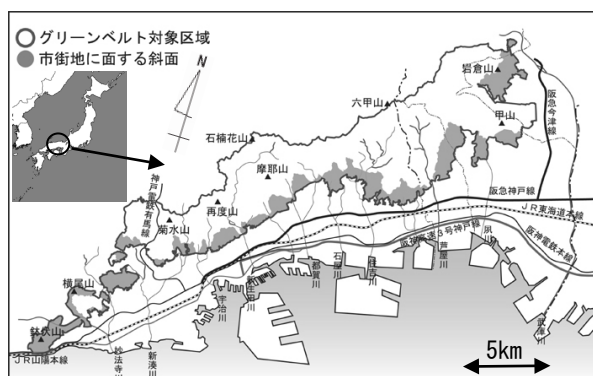


図 1 調査地（グリーンベルト対象区域）

2 試験結果

2.1 植栽方法の違いによる活着率

2.1.1 これまでに実施した植栽方法

① 従来工法(2m 間隔で植栽)

従来工法は、樹林整備を開始した平成 10 年から平成 27 年度まで採用した植栽方法で、2m 間隔で植栽木を 1 本ずつ植栽する方法であり(図 2)、植栽本数は 2,500 本/ha である。従来工法は、植栽間隔が狭いため、早期樹冠閉鎖が期待できる一方で、誤伐が発生しやすい植栽方法であった。

② 3本寄せ植え工法

3本寄せ植え工法は、平成28年度以降導入しており、1カ所に50cm間隔で3本の苗木を植栽する工法である(図2)。従来工法が100㎡に25カ所植栽するのに対し、3本寄せ植え工法は8カ所植栽することで、植栽本数を概ね2,500本/haとしている。従来工法と比較して植栽間隔が広くなっ

たことから、誤伐が発生しにくくなるとともに、1カ所に3本植栽されているため、2本誤伐されても植栽箇所数が減少しないため、早期樹林化が期待できる。

③ ツリーシェルター工法

ツリーシェルター工法は、植栽木をツリーシェルターで保護することで、動物による食害や誤伐等の影響を防ぐ工法である。平成 28 年度以降散発的に導入している。

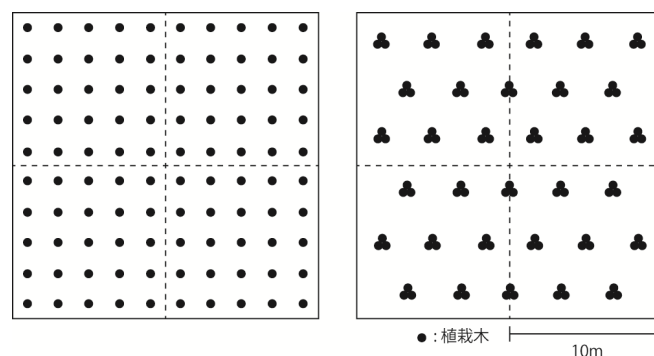


図2 従来工法と3本寄せ植え工法の植栽パターン

2.1.2 植栽方法別の活着率の差

植栽方法別に活着率を比較すると、ツリーシェルターで物理的に植栽木を保護しているツリーシェルター工法が最も高く、従来工法が最も低い値を示した（図3）。

3 本寄せ植え工法は、従来工法より活着率が約 20%高い値を示しており、効果的な植栽方法であることが確認できた。

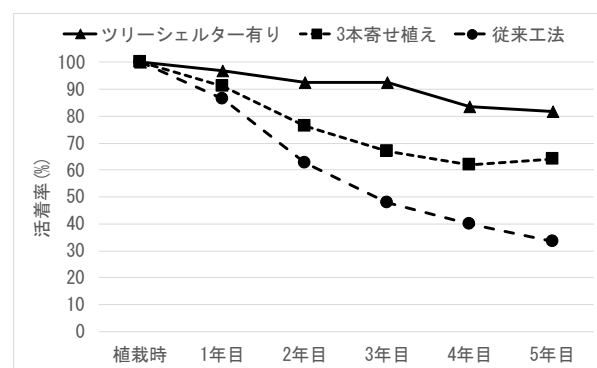


図3 植栽手法別活着率

2.1.3 早期樹冠閉鎖を目指した植栽手法

GB 整備事業では、早期樹冠閉鎖により雨滴による表面侵食を緩和させることが重要であるとしている。さらに、早期樹冠閉鎖によって、地中で植栽木の根茎が生長し土壌緊縛力を高めることが期待できるとしている。このため、早期樹冠閉鎖を目指した植栽手法を採用する必要がある。

早期樹冠閉鎖を達成するためには従来工法が適しているものの、活着率を高く維持することが困難である状況を解決する整備手法として、「**従来工法＋ツリーシェルター工法**」が考えられる。

ただし、従来工法＋ツリーシェルター工法は、苗木の費用に加えツリーシェルターの費用が必要となる。さらに、誤伐に対して強度が強い樹脂製やプラスチック製の素材は、将来撤去する必要がある、ここでも、費用が発生する。このため、生分解性素材を使用したツリーシェルターを令和 4 年度から導入しており、耐久性や誤伐対策としての効果の確認を今後実施していく。

3. 六甲山系における樹木の立木密度の推定

砂防堰堤などの施設の配置計画を検討する際に、流域内に生育する樹木の立木密度を把握することは非常に重要となる。そこで、毎木調査を実施し、GB 用地内に生育する樹木の立木密度を推定した。

3.1 推定方法の検討

GB 整備事業では、コナラーアベマキ群集を整備目標としていることから、ニセアカシア群落やススキーネザサ群落等の整備対象となる植生は整備によってコナラーアベマキ群集に林相転換されることとして扱った。また、自然植生であるアカマツモチツツジ群集は、部分的にコナラーアベマキ群集へと遷移することから、コナラーアベマキ群集へ遷移する可能性がある範囲について予測し、最終的に GB 用地内の植生がコナラーアベマキ群集とアカマツモチツツジ群集の 2 タイプが成立すると仮定して立木密度を推定した。

3.2 アカマツモチツツジ群集の遷移予測

GB 用地で作成した植生図を、GIS ソフトを活用して 10m メッシュで区分した植生図を再度作成し、メッシュごとに植生の属性を与えた。さらに、メッシュごとに標高と傾斜のデータを与え、コナラーアベマキ群集とアカマツモチツツジ群集が分布する地形条件を把握した。その結果、標高 400m 及び傾斜 35° で分布の境界が確認された(図 4、5)。

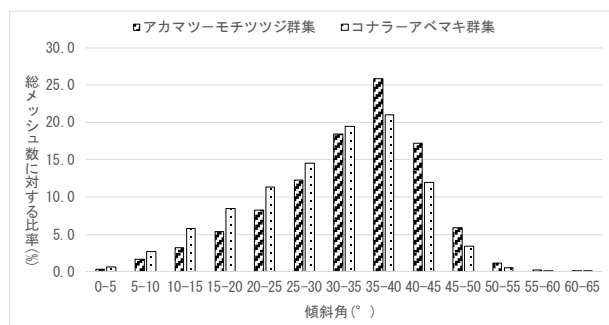


図 4 2つの群落の傾斜別メッシュ数

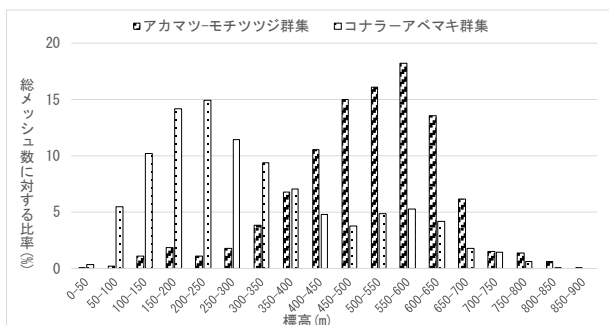


図 5 2つの群落の標高別メッシュ数

3.3 毎木調査の実施

群落ごとの立木密度を把握するため、コナラーアベマキ群集で 9 地点、アカマツモチツツジ群集で 5 地点毎木調査を実施した。毎木調査は胸高直径 3cm 以上の木本植物すべてを対象として、胸高直径と樹高を測定した(表 1)。

表 1 毎木調査結果(本/ha)

	高木の 平均立木密度	胸高直径 3cm 以上の木 本植物の立木密度
コナラーアベマキ群集	760	3,200
アカマツモチツツジ群集	380	6,300

3.4 立木密度の推定

アカマツモチツツジ群集に区分されたメッシュの内、標高 400m と傾斜 35° 以上の両方の条件を満たすメッシュを将来的にアカマツモチツツジ群集が分布する範囲として扱い、それ以外の範囲をコナラーアベマキ群集が分布する範囲として扱った。その結果、GB 用地内の 83.8%がコナラーアベマキ群集、11.7%がアカマツモチツツジ群集に区分された。そこで、表 1 に示す立木密度から GB 用地全域における樹木の立木本数(表 2)と材積(m³)(表 3)を算出した。

GB 用地内には高木が約 554,000 本、胸高直径 3cm 以上の木本植物が約 7,760,000 本生育していると推定された。

表 2 GB 用地内における高木の立木本数(千以下四捨五入)

植生の区分	面積(ha)	高木の 立木本数	胸高直径 3cm 以上の木本植物の立木本数
アカマツモチツツジ群集の残るエリア 標高 400m 以上かつ傾斜 35° 以上の範囲	153.0	116,000	490,000
コナラーアベマキ群集が成立するエリア	1,153.9	438,000	7,270,000
合計	1,306.9	554,000	7,760,000

表 3 GB 用地内における高木の材積(m³)(千以下四捨五入)

植生の区分	面積(ha)	高木の 材積 (m³)	胸高直径 3cm 以上の木本植物の材積(m³)
アカマツモチツツジ群集の残るエリア 標高 400m 以上かつ傾斜 35° 以上の範囲	153.0	37,000	41,000
コナラーアベマキ群集が成立するエリア	1,153.9	181,000	260,000
合計	1306.9	218,000	301,000

4. おわりに

今後は、早期樹冠閉鎖を目的として導入した、従来工法＋ツリーシェルター工法における活着率をモニタリングするとともに、適切な密度管理を行うための整備手法を検討する。

GB 用地内における立木密度や材積の推定は、調査対象面積に対する調査地点数を増やすことで、精度が向上すると考えられる。さらに、今回はコナラーアベマキ群集の調査結果を流用した常緑広葉樹林についても毎木調査を実施し、立木本数や材積を算出することで GB 用地全体の調査精度を向上させる必要がある。