

5 地位指数スコア表の作成

5.1 現行地位指数スコア表の整理および範囲の検討

本業務では現地調査に頼ることのない、林地生産力の把握を求められているところであり、その手法として地位指数スコア表（以下スコア表）の作成・検討を行った。

スコア表作成にかかる重要な検討事項として、その表の範疇となる地域の範囲を決定する必要がある。スコア表は地域の潜在的な土地生産力について、地位指数を指標として推定するものであり、その地域区分については以下のように示されている（渡辺 1966）。

- ① 地域のとり方は地位指数調査要領のように原則として収穫予想表の適用地域とするが、気候区分、地質区分によって細分化した方が精度は向上する。
- ② 樹種別に地域を変えてよい。特にヒノキのように地域差のないものは広く、スギのように多くの品種の別れ、地域差があるものは狭くとることが必要
- ③ ①および②を踏まえて地域の決定は、調査能力（経済的、技術的）、応用範囲をどの程度までするか、精度目標を考えて利用しやすいこととする。

また、③に示される精度目標については現行の地位指数調査要領に示される、地位指数判定基準を用いた推定精度として、重相関係数 0.8 以上、標準誤差 15%以内が相当とされており、本業務で作成する各スコア表についてもこれを目安として作成を行った。

なお四国森林管理局内では、現行スコア表を 4 地域で示しており、以下の地域が含まれている（表 5-1）。

表 5-1 地位指数別成長予測モデル（高知中央地区スギ・ヒノキ）

地域区分名（地位指数スコア別）	対応森林管理署
四国内海地方	香川森林管理事務所、愛媛森林管理署の一部
四国中部地方	徳島森林管理署、愛媛森林管理署の一部、 嶺北森林管理署、高知中部森林管理署の一部
土佐中部地方	四万十森林管理署、愛媛森林管理署の一部
土佐東部地方	安芸森林管理署、高知中部森林管理署の一部

上記のように、現行の地位スコア表は、複数の管理署単位を含めた面積を想定して検討されているものであり、本業務で想定される面積（10km²/箇所）程度ではスコア表策定にかかる因子が異なることが想定される。

5.2 過年度作成されたスコア表の因子の確認

過去作成されたスコア表を比較し、その内容を確認するほか、妥当性を検討することが必要である。そのため、過年度資料から、作成に使用した因子と、作成手法について確認および検討を行った。

国有林野では地位指数の想定とスコア表作成の手法について「地位指数調査要領（以下地位調査要領）」が定められており、国有林野経営管理規定第22条、23条について林木の成長に関係があるものとして、気温、湿度、降水量、霜、風、標高、傾斜、方位、基岩、土性、深度、緊密度、土壌型、下層植生等を定めている。これらは、現地調査により判別できるものと、本委託業務で実施可能な既存データおよび航空レーザ・UAV等のセンシングデータの解析による取得できるものに大別される。

スコア表の林木の成長に関係がある因子のまとめ（以下カテゴリ）の区分は、調査対象地域に応じて細分および統合して差し支えないとされ、作成に向けては、まず対象区分内で得られるデータ内容を精査し、かつなるべく多くのカテゴリを設定することが求められる。以上を踏まえ、本業務で策定するカテゴリを検討する。

例えば中部四国地方地位指数判定基準作成説明書（昭和43年4月：高知営林局編：以下判定基準書）では、スギ・ヒノキのスコア表作成について検討を行っている。地位調査要領、判定基準書に記載されるカテゴリ、および森林簿に記載される項目についてとりまとめたほか、各項目の精度向上策を併せて検討し、表5-2に示した。

表 5-2 地位スコア表作成に必要な因子とデータ補正の検討

	要領	判定基準書	森林簿	現在時点で可能なデータ補正・精緻化
標高	○	○	○	標高図作成による精度向上
温量指数	-	○	○	標高図および最新気象統計による精度向上
降雨量	○	-	○	最新気象統計データ利用による精度向上
土壌型	○	○	○	堆積表現図の作成による精度向上(堆積)
方位	○	○	○	斜面方位図の作成による精度向上
傾斜	○	○	○	傾斜分布図の作成による精度向上
表層地質	-	○	○(地質)	森林簿情報と(独)産業技術総合研究所資料公開の地質図との検証
堆積型	○	○	○	曲率と斜面傾斜の相互解析により精度を向上
有効深度	○	○	○	
局所地形	-	○	○	地形判読による精度向上
土性	○	○	○	
風障害	○	○	○	露出度図の作成による精度向上
湿度	○	-	-	
霜	○	-	○(霜・雪害)	
基岩	○	-	○(地質)	
緊密度	○	-	-	
下層植生	○	-	○	

地位調査要領で示されるカテゴリのうち、湿度・霜・基岩・緊密度・下層植生は、判定基準書では地域差が少ないもの（湿度・霜）、適切な推定方法がないもの（緊密度・下層植生）として除外され、現行の森林簿にも記載がない、もしくは同一記号となっていて違いがないなどの理由により本業務の推定でも除外することとした。

なお、除外は降雨量や表層地質などカテゴリとして、地位指数を判定する因子となるものの、その対象範囲が広く今回の解析範囲では要因として利用できない因子も含まれる。

5.3 航空レーザ計測データを活用した精度向上

上記認識を踏まえ、標高や斜面傾斜、斜面方位、堆積型などは、航空レーザなどのデータを用い、より詳細、かつ大規模な解析が可能である一方、土質や有効深度、風障被害の有無などは現地調査が必要であり、これを全ての地点で実施し、必要な調査を行うことは不可能である。これらの事情を勘案し、現時点でより詳細に解析可能なデータと、代替案として現時点で入手可能で、解析しうるデータを検討し、スコア表の精度を高めることを検討した。

DEMデータ（数値地形）を用いて複数の地形因子データを作成し、解析に利用した。以下のその種類について述べる。

➤ 5mメッシュ数値地形標高データ（微地形表現図）

標高を示すものとして5mメッシュDEMデータより数値地形標高データを作成した。ただし、実際の解析上は5mメッシュでは樹木データの集計の際にデータが適切に格納できない不具合があったため、20mメッシュを基準として実施した。これを基に地形を詳細に把握できる微地形表現図（赤色立体地図）を作成した。

➤ 傾斜角

上記DEMを用いて、斜面傾斜角を5mメッシュ単位で算出した。この傾斜角は対象セルとその近隣セルを比較し、それらの値の最大変化率を計算したものである。

➤ 方位角

各地点（20mメッシュ）の方位角を0度(真北)～360度(真北)で時計回りに示したものである。

➤ 湿潤度 (TWI)

$TWI = \ln\left(\frac{\alpha}{\tan\beta}\right)$ 任意の地点からの集水面積と傾斜角度の関係により、水分の移動において土壌がどの程度水分を貯留できるかを示す相対指標である。値が大きいほど水分が貯留しやすい事を示す。TWI は以下に式で計算される。

$$TWI = \ln\left(\frac{\alpha}{\tan\beta}\right)$$

α = 集水面積 (m²)、 β = 傾斜角度 (度)

出典：Beven & Kirkby (1979) A physically based variable contributing area model of basin hydrology. Hydrol. Sci. Bull., 24, p. 43–69

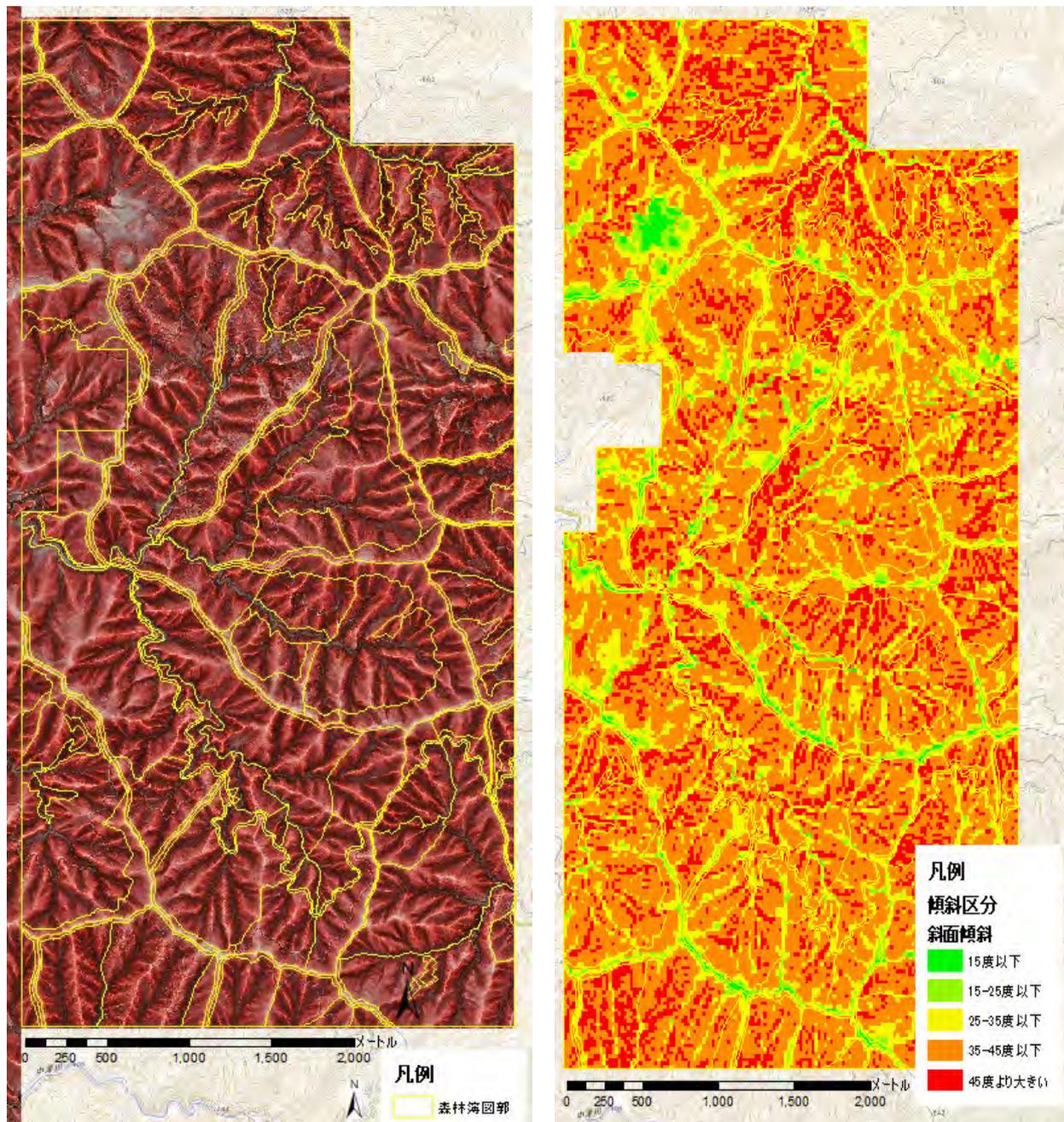
➤ 斜面位置

斜面のどの位置にあるかを表す指標である。正の値は尾根、負の値は谷を示し、その地形状態を数値として把握できる。

➤ 露出度

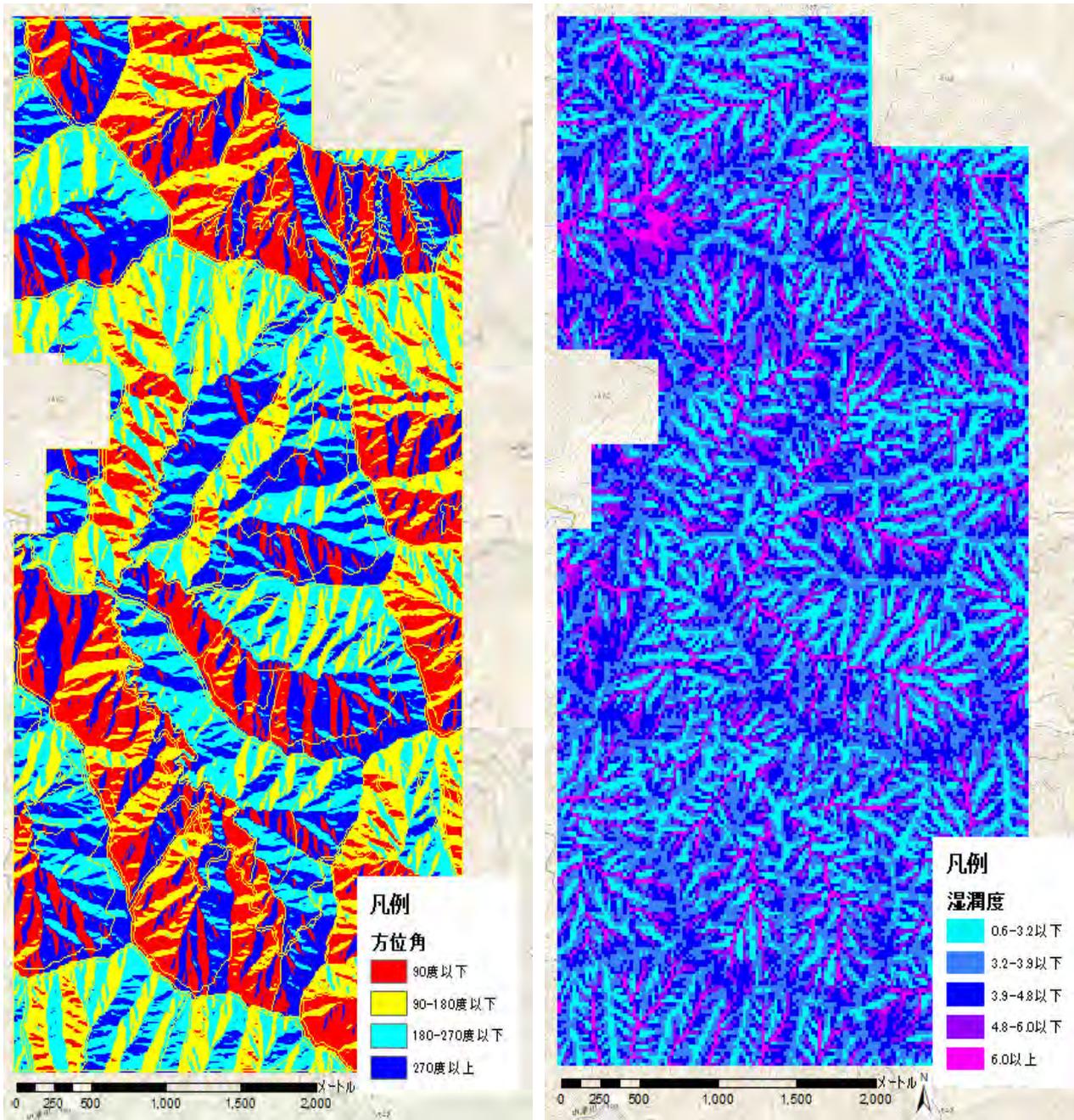
風あたりの度合いを表す指標であり、目標から指定した範囲(1 km)を、一定の仰角(1°)で見回した場合、遮られなかった視準線の角度を積算して算出する。値が0の場合は、周囲360度に遮るものがある谷沿い、値が360の場合は周囲に遮るものが全くない尾根や山頂となる。

森林資源解析結果を示すものとして各地形解析結果を示したものを図 5-1 から図 5-9 に示す。



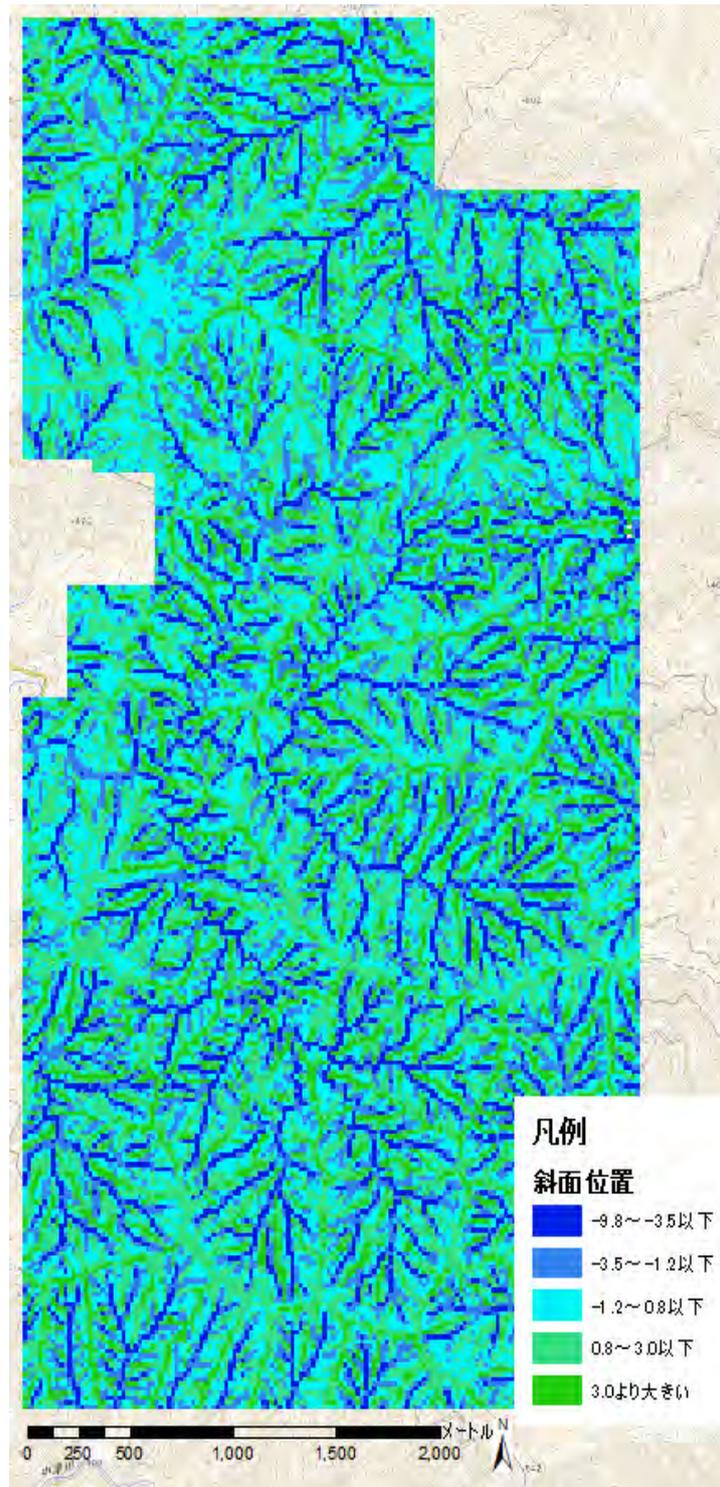
「地理院タイルに解析結果を追記して掲載」

図 5-1 地形解析結果(四万十地区:左_微地形表現図、右_傾斜区分図)



「地理院タイルに解析結果を追記して掲載」

図 5-2 地形解析結果(四万十地区:左_方位角図、右_湿潤度図)



「地理院タイルに解析結果を追記して掲載」

図 5-3 地形解析結果(四万十地区:斜面位置図)