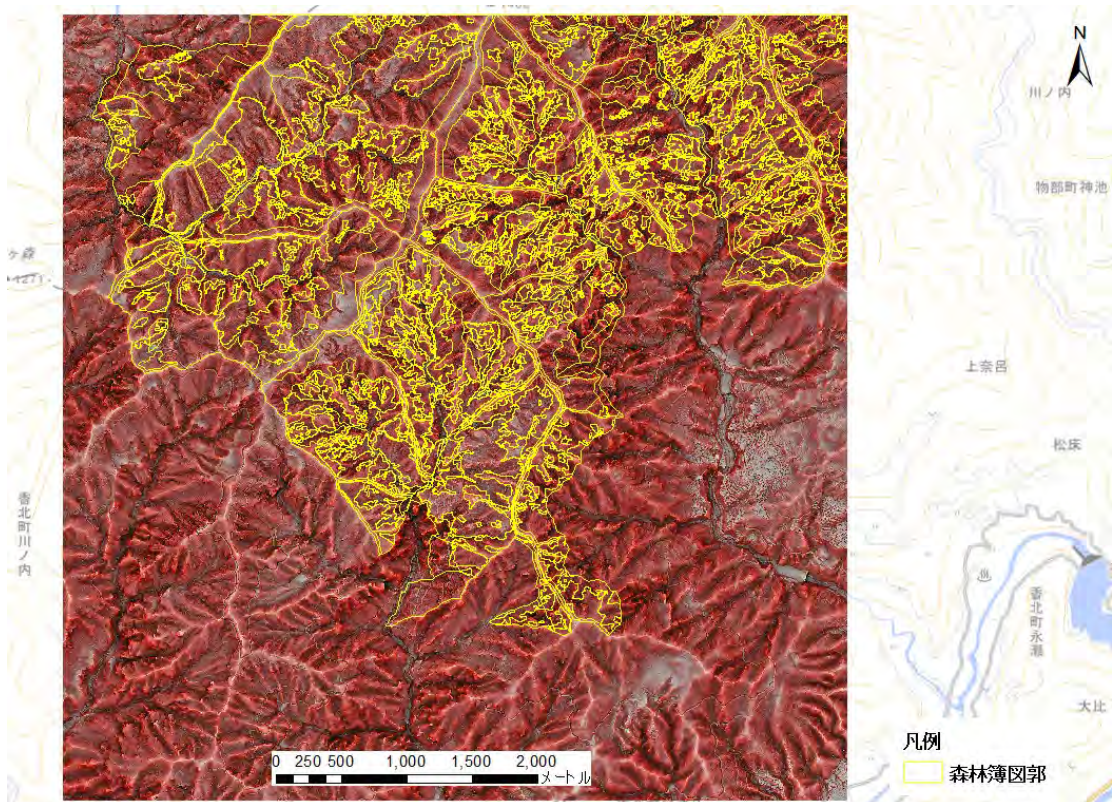


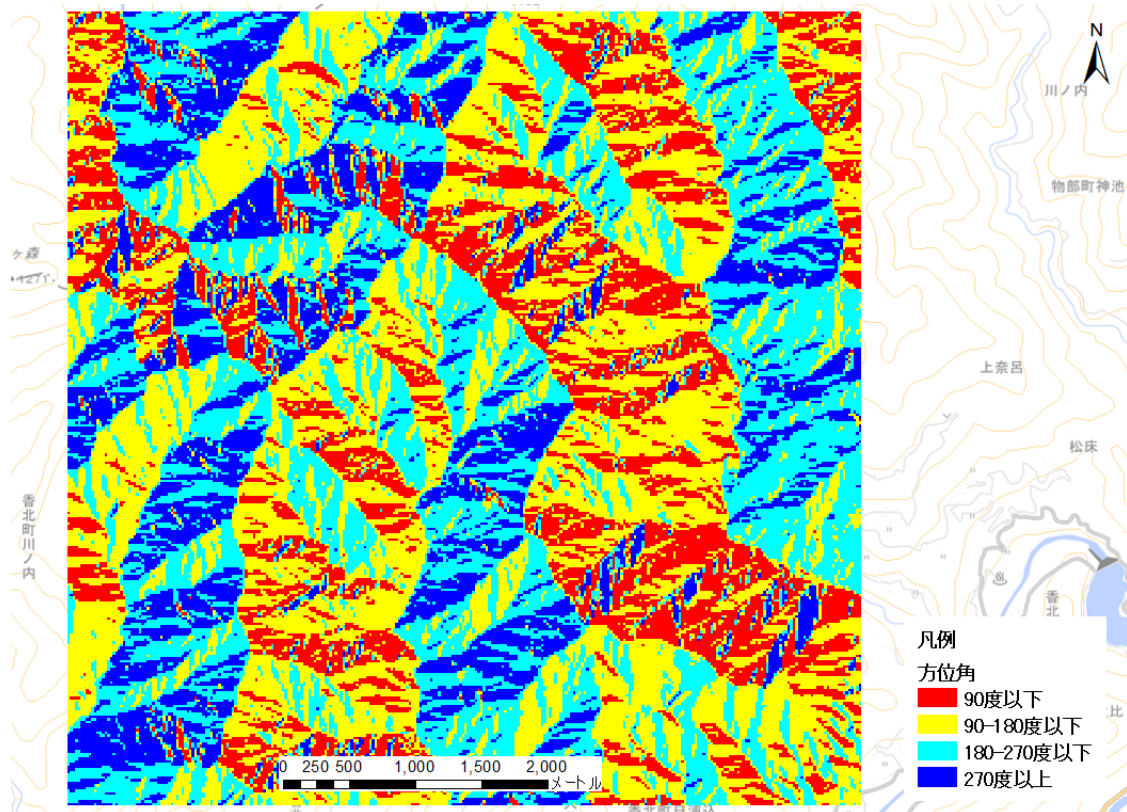
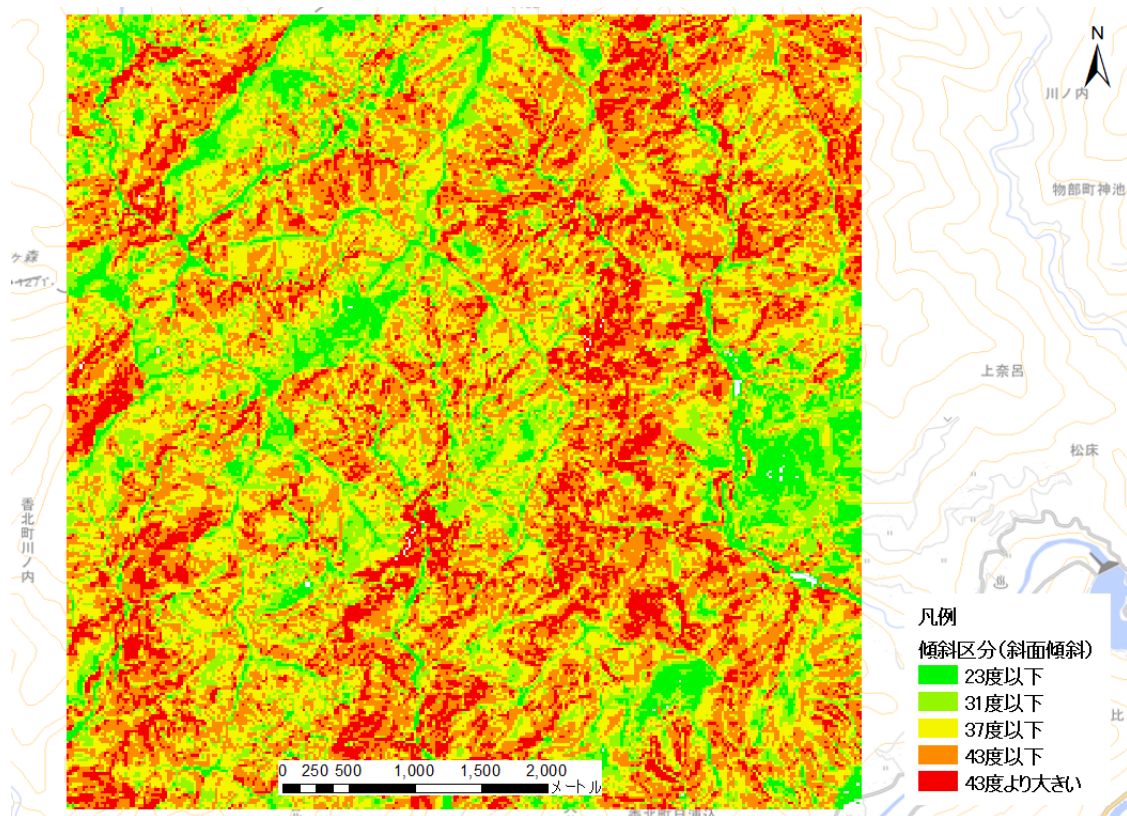
図 5-6 地形解析結果(愛媛地区:斜面位置図)



「地理院タイルに解析結果を追記して掲載」

図 5-7 地形解析結果(高知中央:微地形表現図)

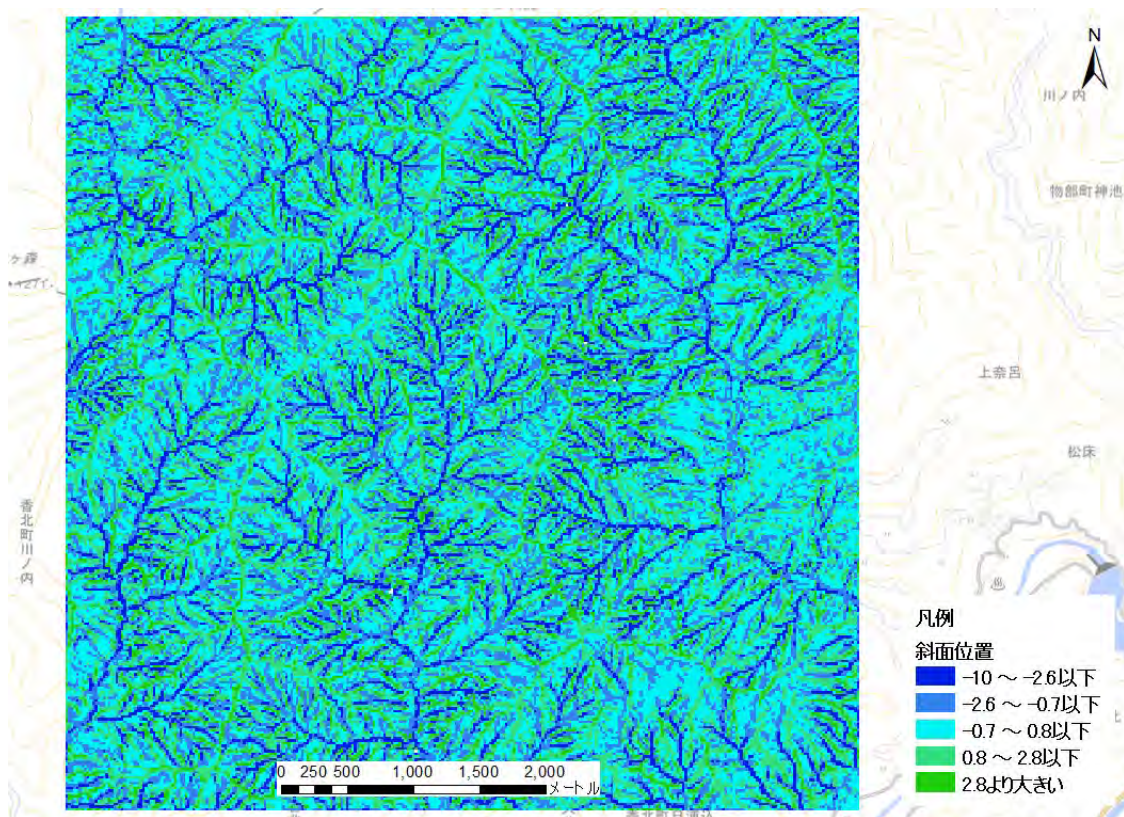
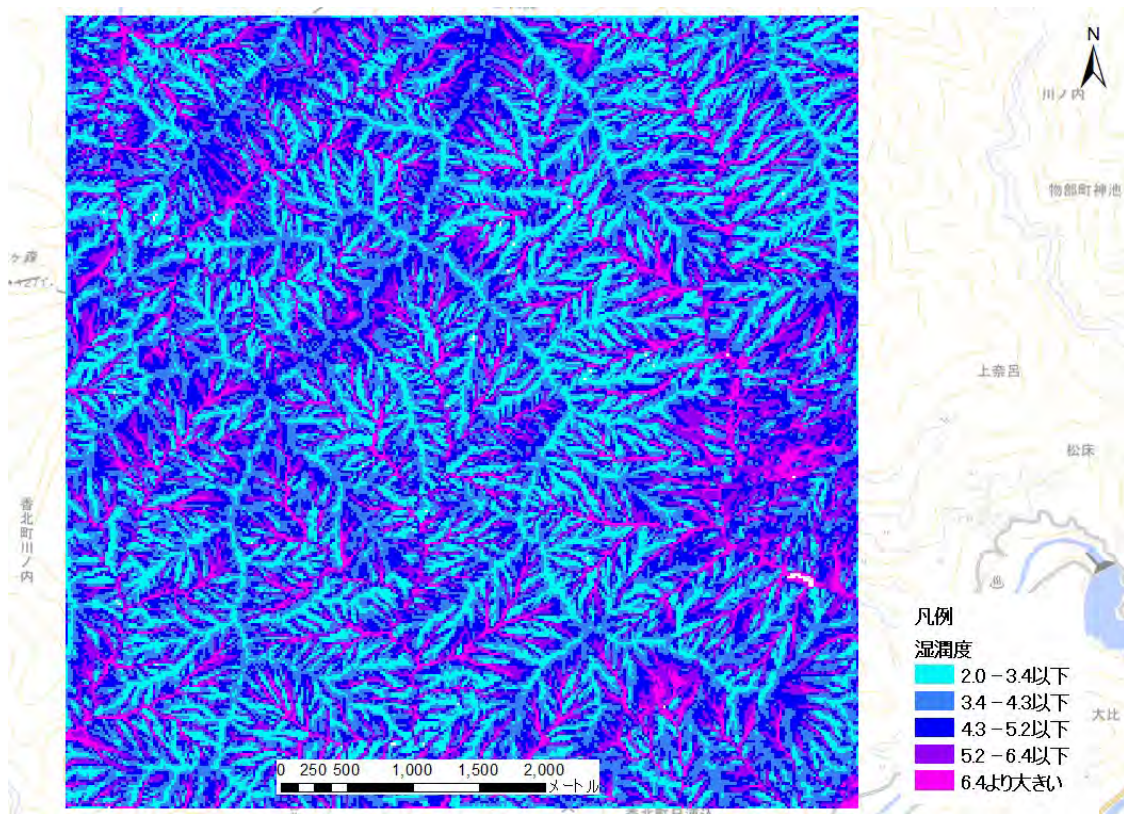




「地理院タイルに解析結果を追記して掲載」

図 5-8 地形解析結果(高知中央:上\_斜面傾斜・下\_方位角)





「地理院タイルに解析結果を追記して掲載」

図 5-9 地形解析結果(高知中央:上\_湿潤度・下\_斜面位置)

#### 5.4 スコア表の算出にかかる解析手法検討

従来の国有林におけるスコア表解析手法は、標準地内の各因子をカテゴリ区分し、目的変数を地位指数、説明変数を各カテゴリとして最もあてはまりの良い数値を検討する。このとき、各因子は質的変数と量的変数に区分される。

従来の手法ではカテゴリに区分することにより、量的変数も質的変数に変換する手法であったが、今回は詳細な数値データが整ったことにより、量的変数のみの解析も検討を行った。解析手法は過年度国有林解析資料および文献（例えば寺岡ほか（1991））を参考として、重回帰分析および数量化 I 類解析を用いた解析とした。

次に表 5-2 に示した因子の採用を個々に検討したものを表 5-3 に示す。

表 5-3 各因子の出典および採用状況

因子	出典		採用	除外理由
	航空レーザ	森林簿		
標高	○	○	航空レーザ	
温量指数	×	○	×	解析の空間スケールが小さいため
降雨量	×	○	×	解析の空間スケールが小さいため
土壌型	×	○	×	森林簿がほぼ同じ値
方位	○	○	航空レーザ	
傾斜	○	○	航空レーザ	
表層地質	×	○	×	森林簿がほぼ同じ値
堆積型	○	○	航空レーザ	内部相関の高さによる
有効深度	×	○	×	内部相関の高さによる
局所地形	○	○	航空レーザ	森林簿は内部相関が高い
土性	×	○	×	内部相関の高さによる
風障害	△	○	航空レーザ	
霜	×	○	×	森林簿がほぼ同じ値
基岩	×	○	×	森林簿がほぼ同じ値

出典：○=データが解析可能もしくは記載されているもの

出典：×=データ取得が不可能なもの

採用：採用した出典データを記載し、データの取得ができないものを×としてその理由を記載

採用にあたり因子の妥当性を検討した。まず、各因子の出典をまとめ、今回求められる10km<sup>2</sup>/箇所単位では温量指数、降雨量の2因子は単位となる空間スケールが大きいことから、今回の解析範囲では数値の変化がほぼみられないものとして除外した。

次に土壌型、表層地質、霜、基岩については森林簿の情報によるが、対象範囲の森林簿の情報がほぼ同一であるため、差がないものとして除外した。



次に各データについて、内部相関を算出した。レーザによる地形データおよび森林簿情報（堆積型、有効深度、土性、局所地形（森林簿によるもの））の各内部相関係数を表 5-4 に示す。

表 5-4 各因子の内部相関係数一覧

説明変数	地形データ				森林簿			
	傾斜区分	方位角区分	露出度区分	斜面位置区分	有効深度	局所地形区分	土性	堆積型
標高区分	0.161	0.061	0.258	0.059	0.231	0.114	0.141	0.117
傾斜区分		0.059	0.209	0.122	0.213	0.128	0.163	0.155
方位角区分			0.071	0.117	0.105	0.074	0.097	0.079
露出度区分				0.227	0.189	0.138	0.175	0.167
地形区分					0.198	0.110	0.143	0.135
有効深度						0.712	0.708	0.709
局所地形区分							0.710	0.958
土性								0.708

このとき、森林簿同士のデータの相関は高いものとなり、各数値の値は 0.7 以上（内部相関が高い）結果となった。これは森林簿の各数値が連動しており、数値が独立していないことを示している。このため、解析から除外した。

結果として、上記理由から森林簿のデータは除外されることとなり、地位スコア作成に用いることができる因子は、全て航空レーザに基づく地形データであった。このため、説明変数は全て数量データとなり、カテゴリ分けを行う必要がないことから重回帰分析のみを行うこととした。成長予測モデル作成時同様、各変数は地域毎に設定した 20m メッシュ毎に数値を集計し解析を行った。

### 5.5 地位スコアの解析

各地域の解析結果について 算出結果を表 5-5、各地区の地位スコア因子を表 5-6 に示す。

表 5-5 各地区の樹種別相関一覧表

	四万十スギ	四万十ヒノキ	愛媛スギ	愛媛ヒノキ	高知中部スギ	高知中部ヒノキ
重相関 R	0.515	0.504	0.460	0.513	0.583	0.550
重決定 R <sup>2</sup>	0.266	0.254	0.212	0.263	0.340	0.303
観測数	8,303	16,792	6,239	5,402	13,358	6,680

表 5-6 各地区の地位スコア因子別諸数値一覧

四万十	スギ	因子	係数	標準誤差	t 値	P値
		切片	18.598			
		標高	0.003	0.000	14.354	P<0.001
		傾斜角	0.056	0.009	6.592	P<0.001
		方位角	0.000	0.000	-2.104	0.035
		斜面位置	-0.416	0.019	-21.341	P<0.001
		露出度	-0.010	0.001	-15.951	P<0.001
		湿潤度	0.291	0.041	7.142	P<0.001
凹凸	-0.504	0.049	-10.222	P<0.001		
四万十	ヒノキ	因子	係数	標準誤差	t 値	P値
		切片	14.987			
		標高	0.000	0.000	-0.557	0.577
		傾斜角	0.039	0.005	7.517	P<0.001
		方位角	0.000	0.000	0.827	0.408
		斜面位置	-0.203	0.012	-17.304	P<0.001
		露出度	-0.007	0.000	-18.456	P<0.001
		湿潤度	0.583	0.028	20.562	P<0.001
凹凸度	-0.381	0.028	-13.668	P<0.001		
愛媛	スギ	因子	係数	標準誤差	t 値	P値
		切片	7.889			
		標高	0.010	0.000	23.234	P<0.001
		傾斜角	0.056	0.012	4.701	P<0.001
		方位角	0.003	0.000	9.978	P<0.001
		斜面位置	-0.359	0.028	-12.788	P<0.001
		露出度	-0.015	0.001	-18.233	P<0.001
		湿潤度	0.373	0.084	4.419	P<0.001
凹凸度	-0.225	0.075	-2.995	0.003		
愛媛	ヒノキ	因子	係数	標準誤差	t 値	P値
		切片	25.135			
		標高	-0.009	0.000	-24.411	P<0.001
		傾斜角	-0.017	0.011	-1.637	0.102
		方位角	0.002	0.000	8.420	P<0.001
		斜面位置	-0.343	0.023	-14.964	P<0.001
		露出度	-0.005	0.001	-8.566	P<0.001
		湿潤度	0.161	0.095	1.692	0.091
凹凸度	-0.122	0.063	-1.941	0.052		
高知中央	スギ	因子	係数	標準誤差	t 値	P値
		切片	26.177			
		標高	-0.007	0.000	-59.661	P<0.001
		傾斜角	0.002	0.007	0.328	0.743
		方位角	0.000	0.000	-1.775	0.076
		斜面位置	-0.370	0.016	-22.664	P<0.001
		露出度	-0.003	0.000	-8.713	P<0.001
		湿潤度	0.036	0.028	1.282	P<0.001
凹凸度	-0.117	0.037	-3.135	0.002		
高知中央	ヒノキ	因子	係数	標準誤差	t 値	P値
		切片	18.920			
		標高	-0.005	0.000	-35.172	P<0.001
		傾斜角	0.054	0.009	6.226	P<0.001
		方位角	-0.001	0.000	-2.313	0.021
		斜面位置	-0.286	0.019	-14.903	P<0.001
		凹凸度	-0.366	0.047	-7.842	P<0.001
		露出度	-0.010	0.001	-19.789	P<0.001
湿潤度	0.089	0.041	2.152	0.031		

まず、重相関は最も高いもので高知中央スギの 0.34、低いもので愛媛スギの 0.21 となった。推定精度も重相関に準じる形となるため（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 以上が必要）、数値上ではこの基準を満たすにはおらず、サンプルデータのスクリーニングが必要と考えられるが、今回は、全体的のデータの傾向を探るため、メッシュ内が全て同一樹種で、本数が 5 本以上のものを全て観測数として解析に加えて実施した。

各地区のスコア因子の一覧をみると、想定地位の算出に影響がある因子が樹種・地域で多少異なっていることがわかる。

影響が大きい因子としては斜面位置および露出度が挙げられる。斜面位置は地形の尾根・谷の配置を表す地形であることから、人工林樹種の植栽適地を示す（谷スギ、腹ヒノキ）を示すものであり、露出度は任意地点からの見通しをモデル化したもので、これを基に風の影響を示すことを想定している。

反対に影響が少ないものとして、方位角、傾斜度が挙げられる。四国管内の山林地形は一般的に急峻であり、傾斜の区分のみでは有意な差を示すことが困難であることが推測できる。

各地域および樹種別の推定地位から地位の差分をヒストグラムで表したものを図 5-10～図 5-15、各推定地位を 20mメッシュで表し、微地形データと重複させたものを図 5-16～図 5-21 に示した。

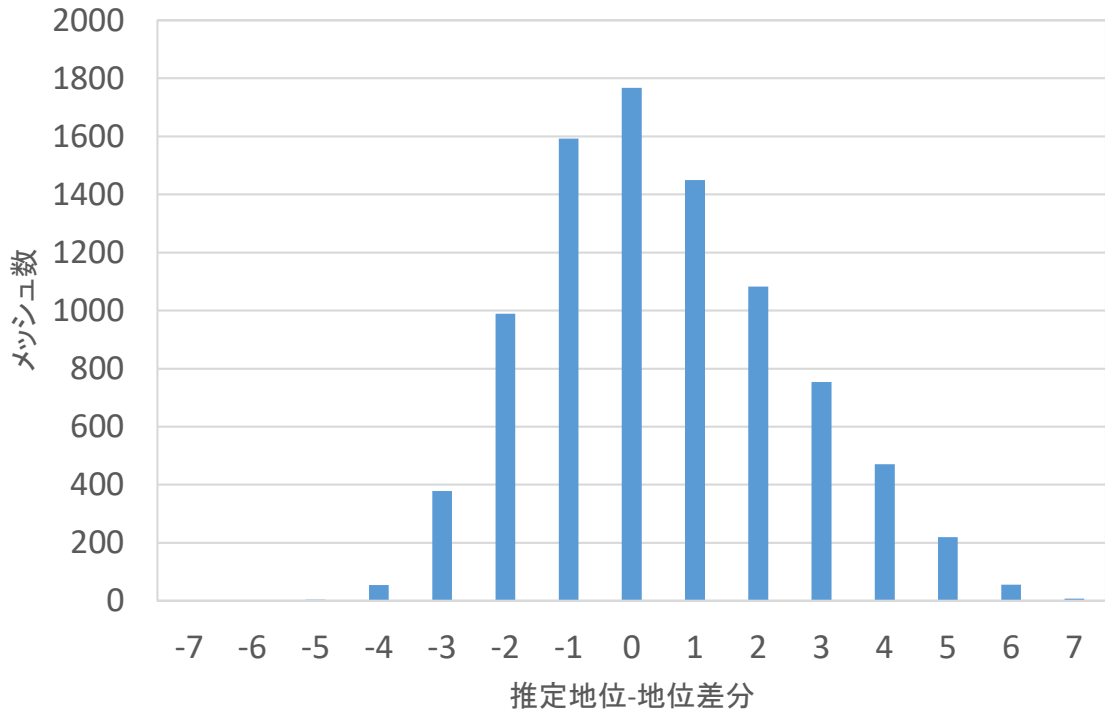


図 5-10 推定地位ー地位差分ヒストグラム(四万十スギ)

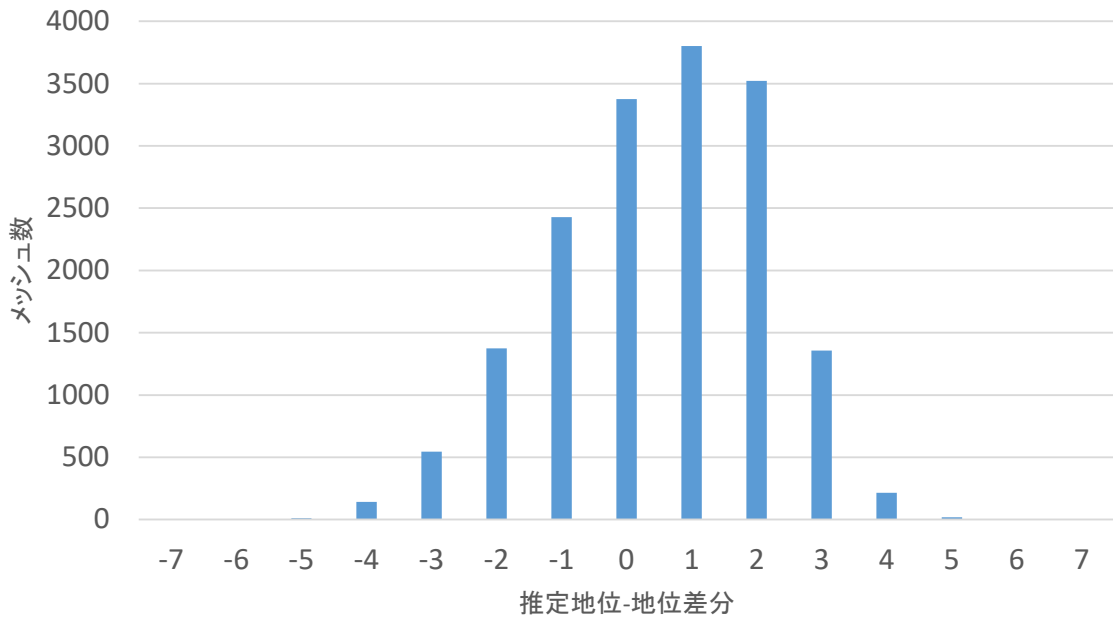


図 5-11 推定地位ー地位差分ヒストグラム(四万十ヒノキ)



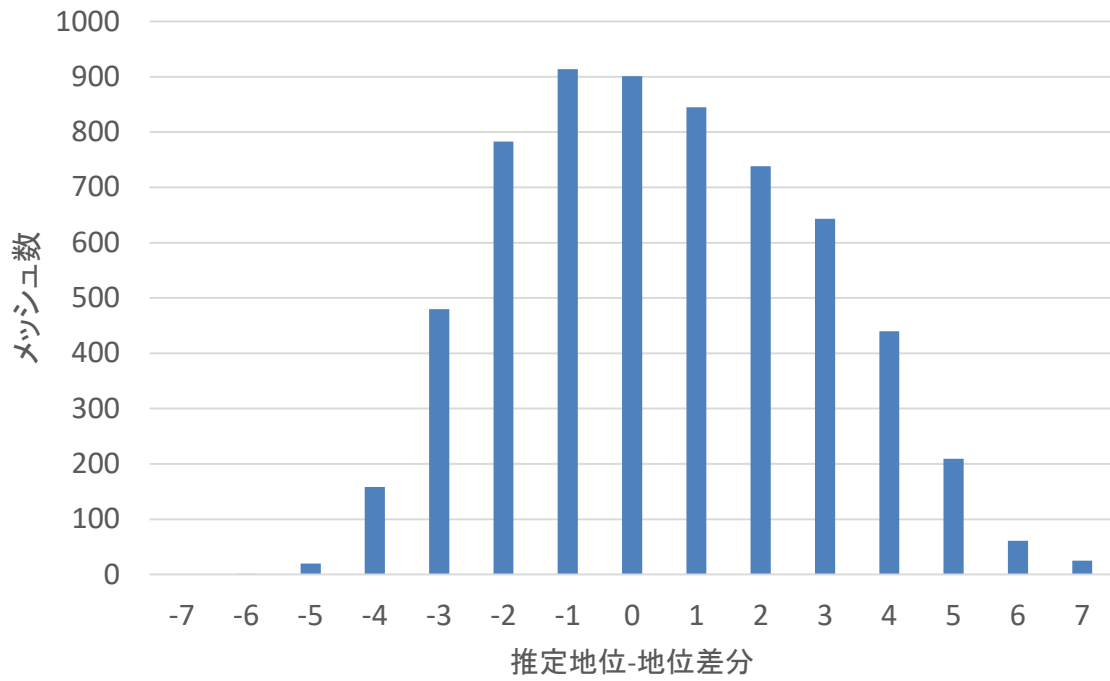


図 5-12 推定地位－地位差分ヒストグラム(愛媛スギ)

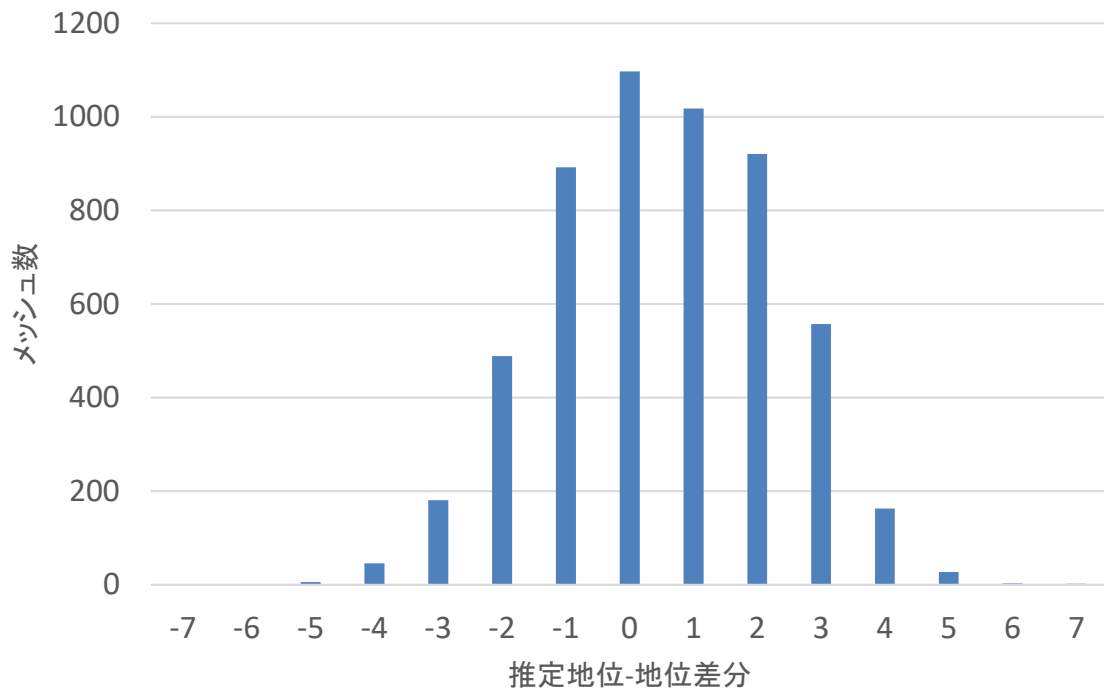


図 5-13 推定地位－地位差分ヒストグラム(愛媛ヒノキ)

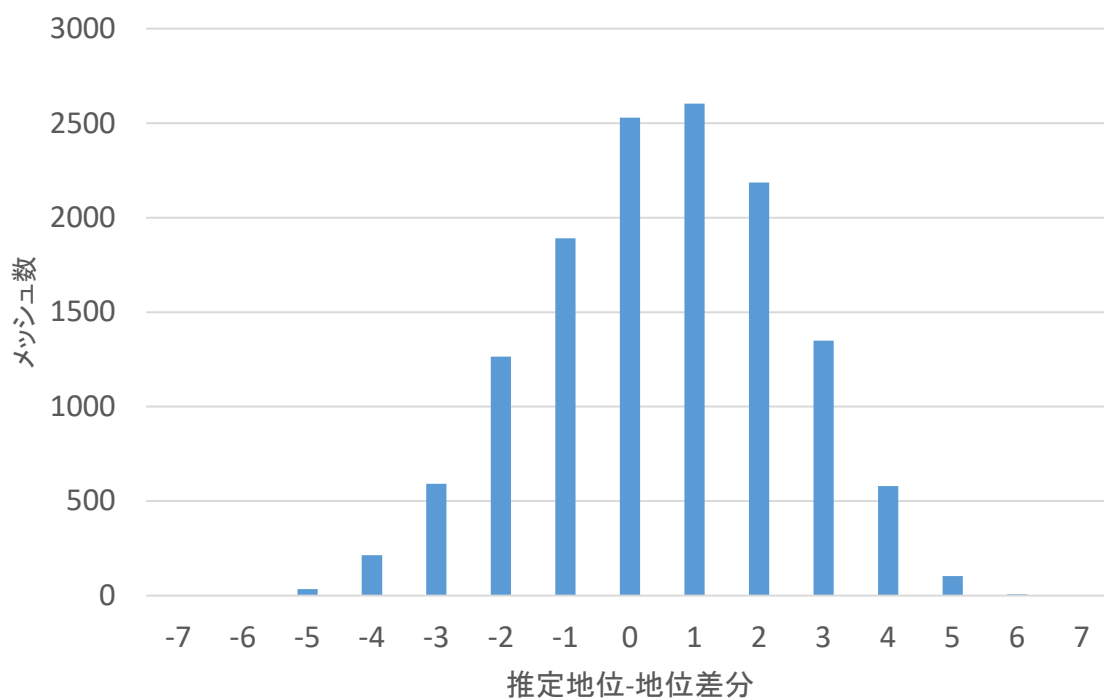


図 5-14 推定地位－地位差分ヒストグラム(高知中央:スギ)

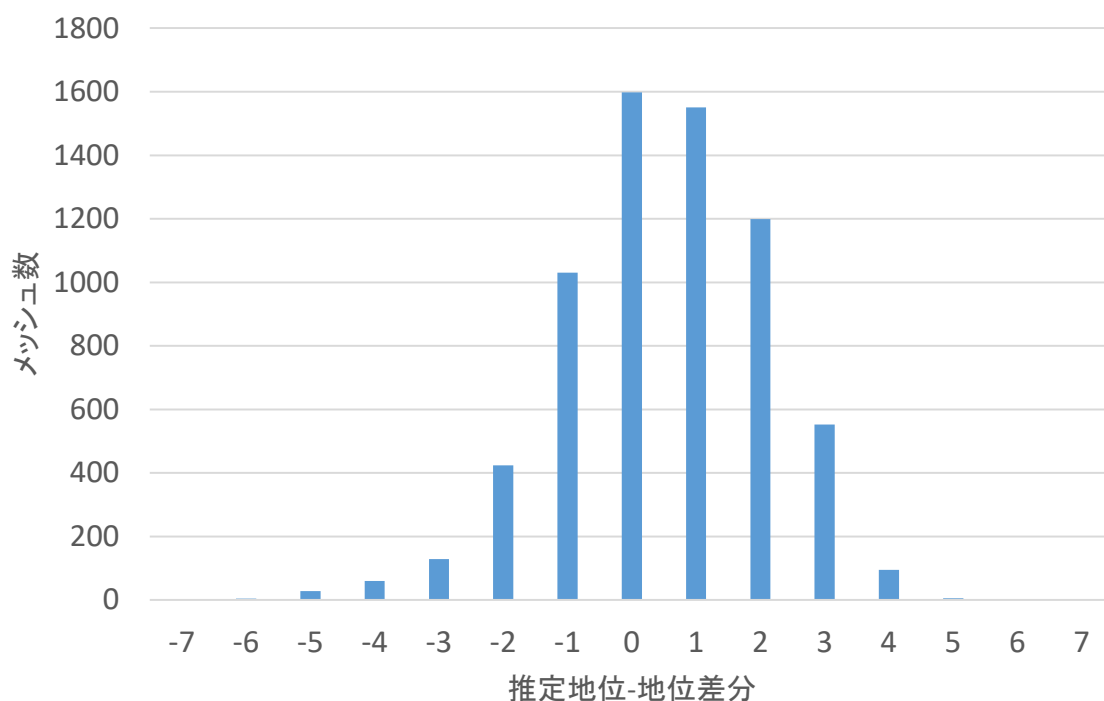


図 5-15 推定地位－地位差分ヒストグラム(高知中央:ヒノキ)