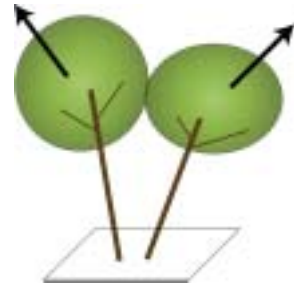


# 屋久島照葉樹林における 樹冠の形態的可塑性

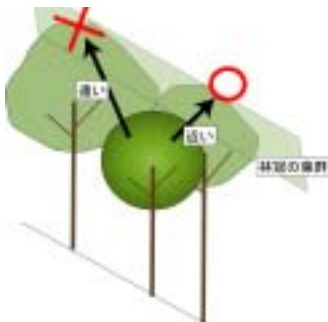
緑地環境情報学研究室  
YY

## 背景 ~ 樹冠の可塑的变化 その1 ~



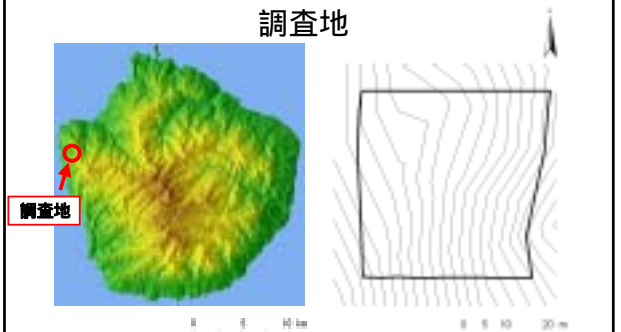
他個体に面する方向よりも他個体のいない方向に樹冠を展開する

## 背景 ~ 樹冠の可塑的变化 その2 ~



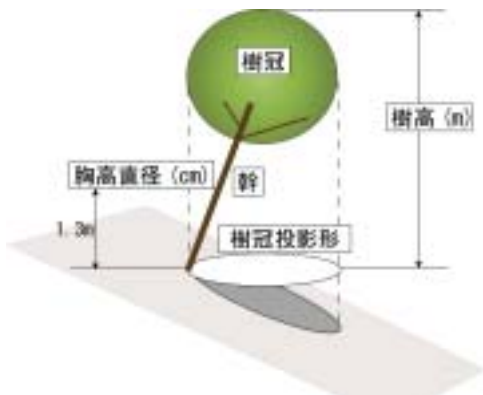
斜面に存在する場合、樹冠をより林冠に近くなるように斜面下方向に展開する。

## 調査地



調査は屋久島国割岳西斜面の照葉樹林内の45 × 50mのプロットで行った。

## 測定の概要

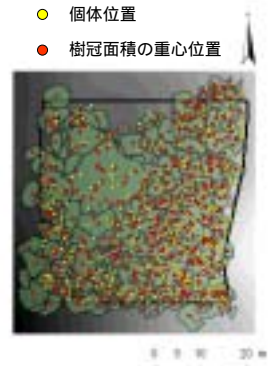


## 解析1. 樹冠投影図からのデータの抽出

地形データを地理情報システム (GIS; ESRI社 ArcGIS9) に入力し、地形を作成

樹冠投影図をGISに取り込み、ベクトル化する

地形データと樹冠投影図を重ね合わせることによって、各樹木の個体位置、樹冠面積の重心位置、斜面方位、傾斜角を算出



## 解析2. 樹冠ベクトル

樹冠ベクトルは、樹木の根元位置と樹冠投影形の重心を結んだ二次元のベクトルである。



## 解析3. 樹冠ベクトルモデル

$$C = H^l \left( a \sum_i \frac{h_i^m}{d_i^n} \mathbf{u}_i + b \mathbf{v} \right)$$

近隣個体      斜面

注目する個体から半径  $r$  m 以内の他個体を近隣個体とした

$C$ : 樹冠ベクトル,  $H$ : 注目する個体の樹高,  $h_i$ :  $i$  番目の他個体の樹高,

$d_i$ :  $i$  番目の他個体から注目する個体までの距離,

$\mathbf{u}_i$ :  $i$  番目の他個体から注目する個体への方向,  $\theta$ : 斜面の傾斜,

$\mathbf{v}$ : 斜面方向,  $a, b, l, m, n, r$ : パラメータ

決定係数が最も高い組み合わせを  $a, b, l, m, n, r$  の推定値とした。説明変数・目的変数を標準化したときの  $a, b$  を  $a', b'$  とした。

## モデルあてはめの結果

表1. モデルあてはめの結果

樹種	個体数	パラメータ		l	m	n	決定係数 $r^2$
		$a'$	$b'$				
モクダチバナ	17	0.24*	0.71**	3	3	4	0.21***
ヤブツバキ	18	0.20	0.69***	6	2	1	0.64***
サカキ	36	0.26*	0.68***	6	0	0	0.50***
サザンカ	12	0.57***	0.53*	3	2	2	0.75***
バリバリノキ	13	0.42	0.78**	6	0	4	0.15**
タイミンタチバナ	32	0.26	0.87***	4	1	1	0.47***
ウラボシ	11	0.53**	0.75***	6	1	2	0.62***
サクラツツジ	11	0.25*	0.73***	5	0	5	0.89***
モッコク	9	0.26	0.82***	6	2	2	0.81***

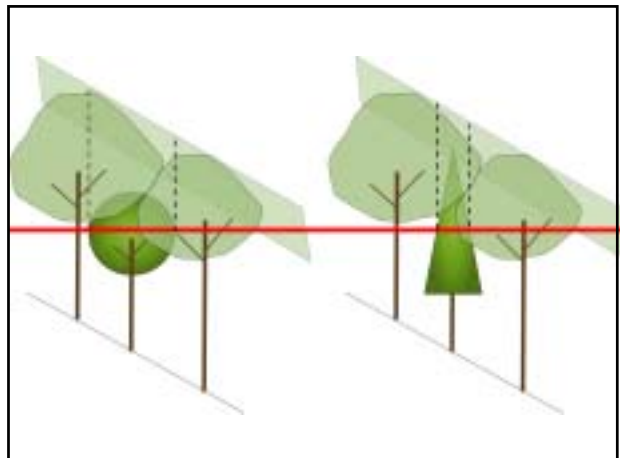
\*, \*\*, \*\*\*は5%, 1%, 0.1%水準で有意に0でないことを示す

近隣個体と斜面の両方から影響を受けている樹種

斜面のみから影響を受けている樹種

## 考察

- 樹冠形状の可塑的变化を樹種ごとに明らかにすることができた。すべての樹種で効率的に光を獲得するための樹冠形状の可塑的变化が見られた。
- 環境と対応する程度(決定係数)やどのような環境(近隣個体+斜面, 斜面)に対応するかという点で、樹冠形状の可塑的变化は樹種ごとに定量的に異なることが明らかになった。



## パラメータの説明

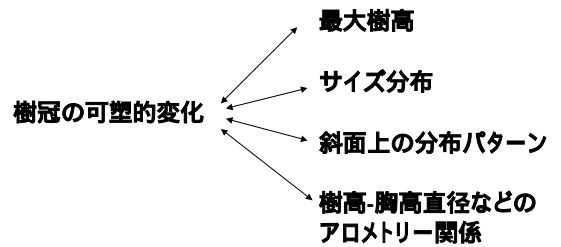
$$C = H^l \left( a \sum_i \frac{h_i^m}{d_i^n} \mathbf{u}_i + b \quad \mathbf{v} \right)$$

l: 注目している樹木の樹冠ベクトルの反応がどのくらいその樹木の高さに依存しているかを示す。

m: 近隣個体の影響の強さが近隣個体の樹高にどのように影響するかを示す。

n: 近隣個体の影響が距離によってどう減衰するかを示す。

## 樹種ごとの特徴



## 統計検定

- モデル全体の適合性と a', b' の有意性を検討するために Fisher's Method of Randomization を用いた。
- 観察された目的変数 (C) と観察された説明変数 (近隣個体の効果・斜面の効果) をランダムに組み合わせ、樹冠ベクトルモデルの式に代入し、決定係数を求めた。
- この過程を4999回繰り返し、決定係数の帰無分布を生成した。
- 生成した決定係数の帰無分布と実際のデータから算出した決定係数を比較することで、決定係数の有意性を判定した。