

The stability of different silvicultural systems: a wind-tunnel investigation



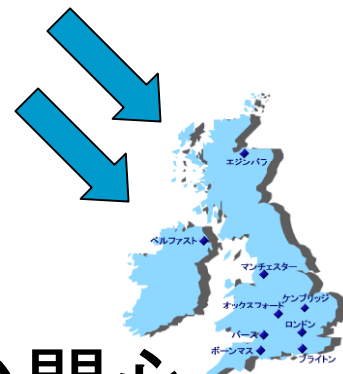
Gardiner B., Marshall B., Achim A., Belcher R. and Wood C.
Forestry, Vol. 78, No. 5, 2005

造林学 M1 浦田格

選んだ理由

- 林分としての安定性
 - 風洞実験でしかわからない
- 単木としての安定性
 - 自分の研究

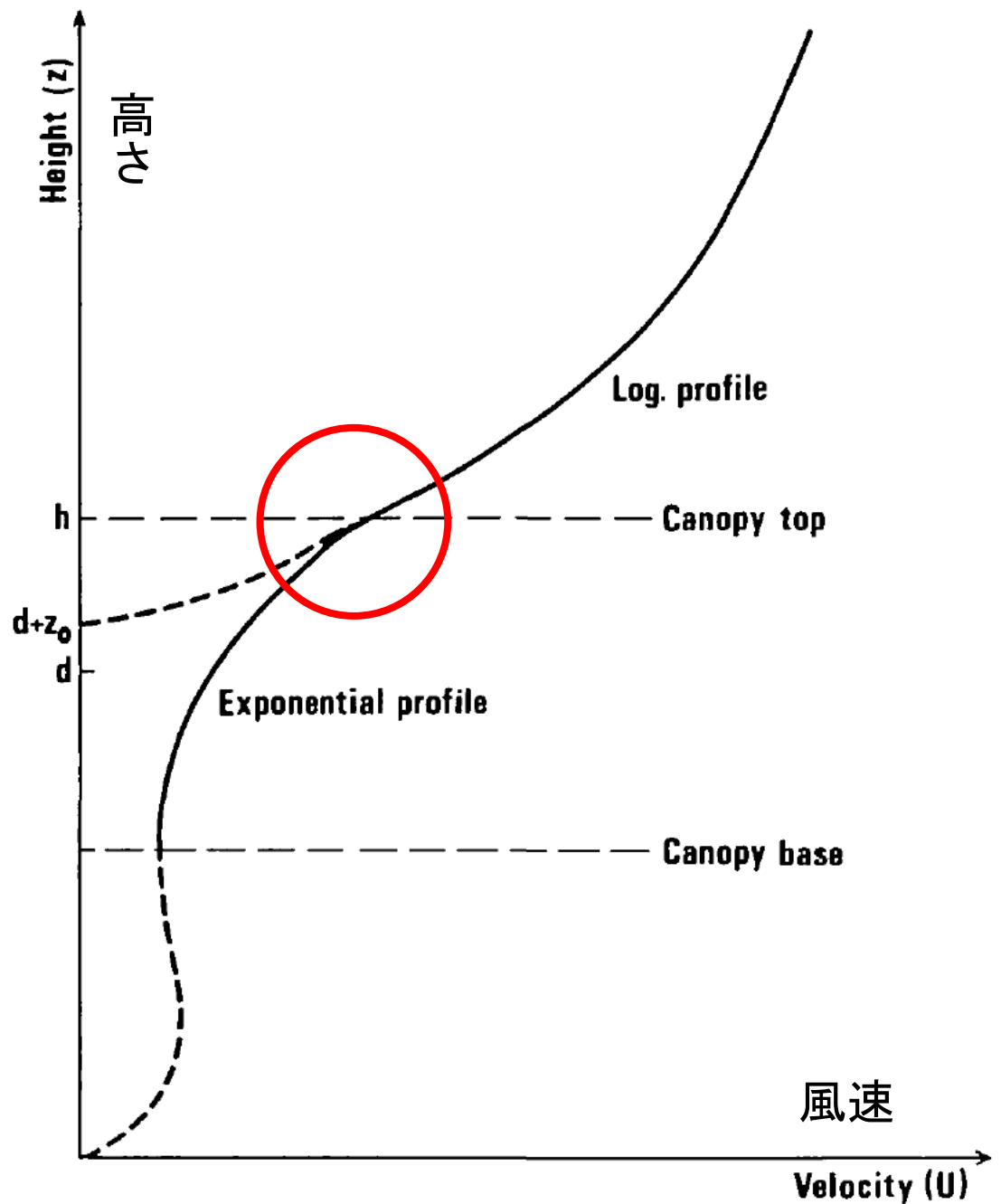
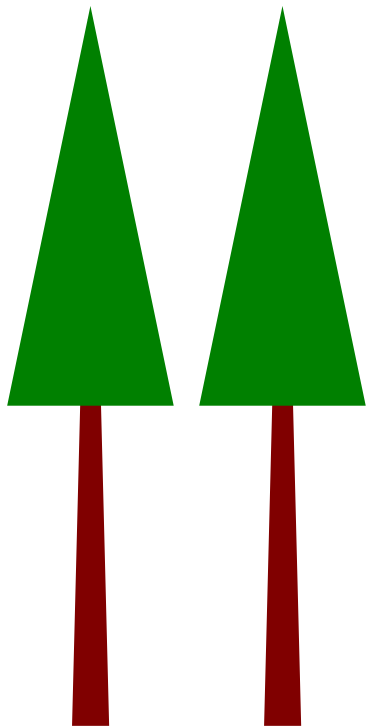
背景



- Continuous cover forestry への高い関心
→ 風害への脆弱性を理解する必要
- 林冠構造が不規則
 - 一斉林よりも安定 (Mason 2002)
リスク分散
優占木が風に耐えるように成長 (Mattheck 1991)
 - 一斉林に比べ、林冠上の乱流が強く頻繁でない
(Finnigan & Brunet 1995)
この部分の突風は風害に大きく影響
(Gardiner 1995)

風速分布

■ Wind profile





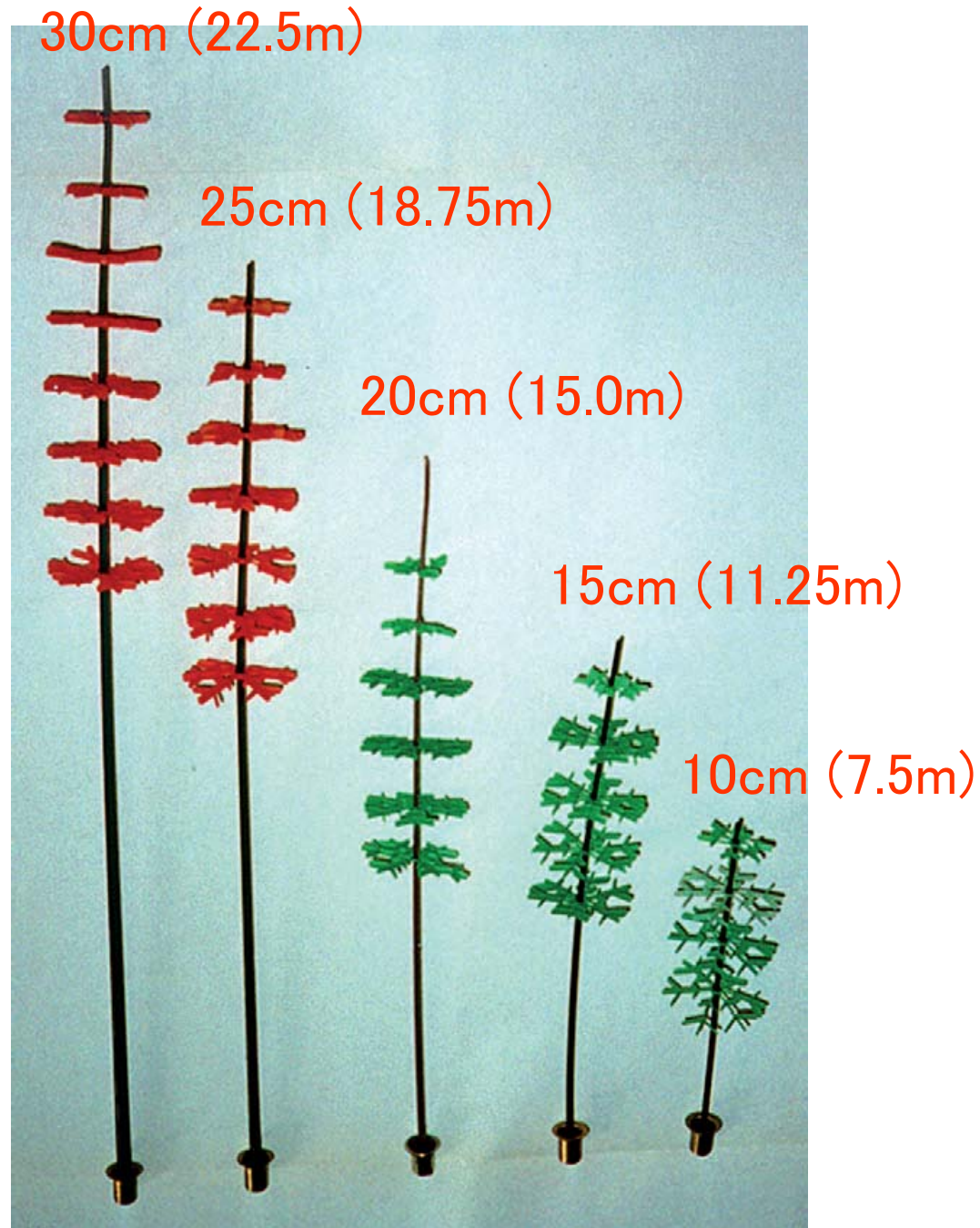
仮説

- 「不斉林で突風の強さが減少する」

林冠構造に着目し、
モデル樹木を用いた風洞実験で検討

モデル樹木

- 1/75スケール
- シトカトウヒ
Picea sitchensis
- 揺動を再現
 - 幹: ナイロン66
 - 枝葉: 低密度
ポリエチレン
赤は緑の
2倍の重さ

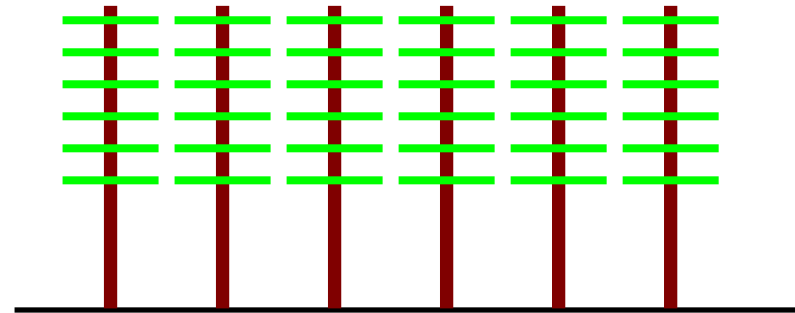


比較する施業体系

■ EA(Even-aged): 同齡林

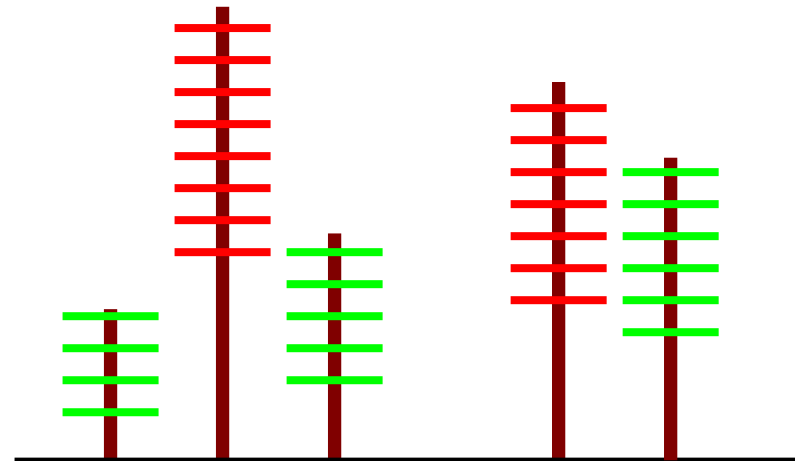
- 20cmのみ
- 3341本/haに相当
- 50%間伐も引用

(Stacey et al. 1994)



■ ST(Single-tree selection): 単木択伐

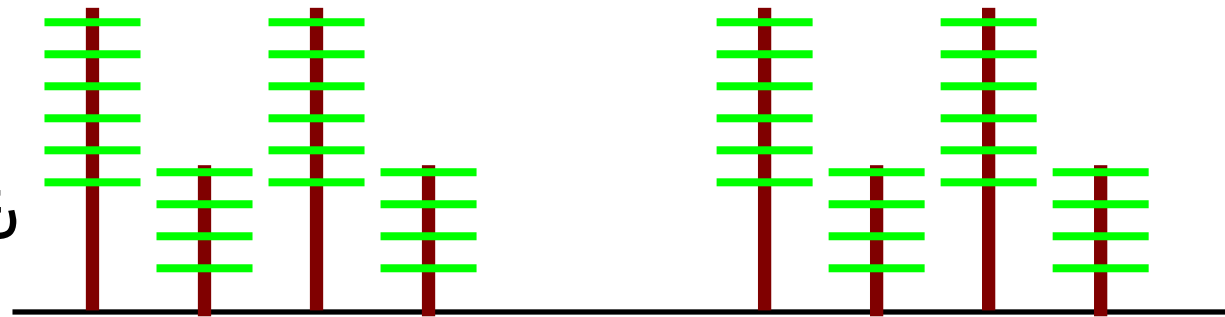
- 5サイズすべて
- ギャップ(実生)も



比較する施業体系

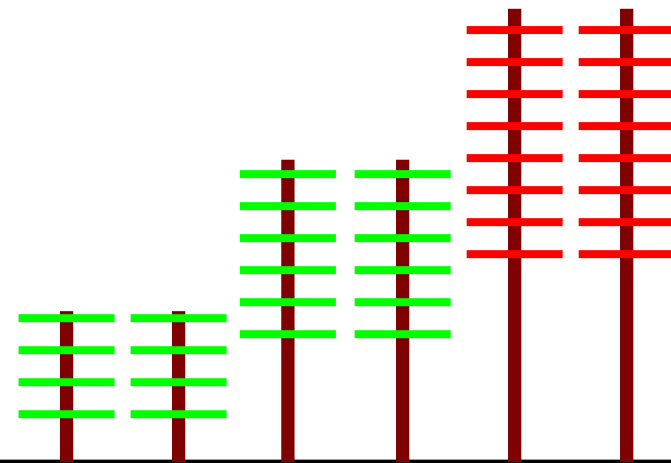
■ SW(Shelterwood/group selection): 傘伐

- 10cmと20cm
- ギャップも



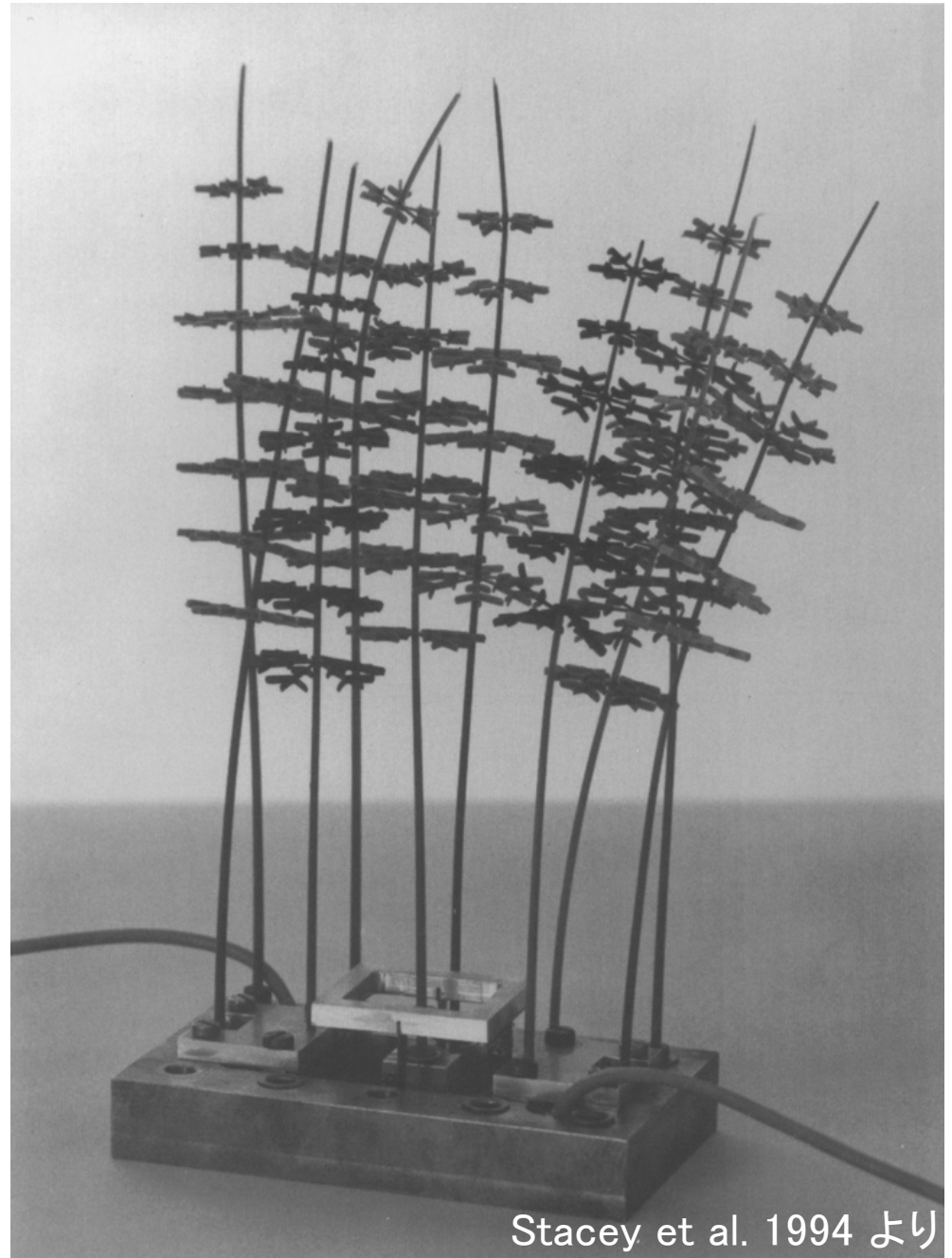
■ NS(Narrow strip), WS(Wide strip): 帯状

- 風上から、ギャップ(実生)、10cm、20cm、30cm
- 帯の幅: NS-15本
- WS-30本



測定

- 曲げモーメント
 - 右図の道具
- 風速
 - レーザー
ドップラー
風速計



Stacey et al. 1994 より

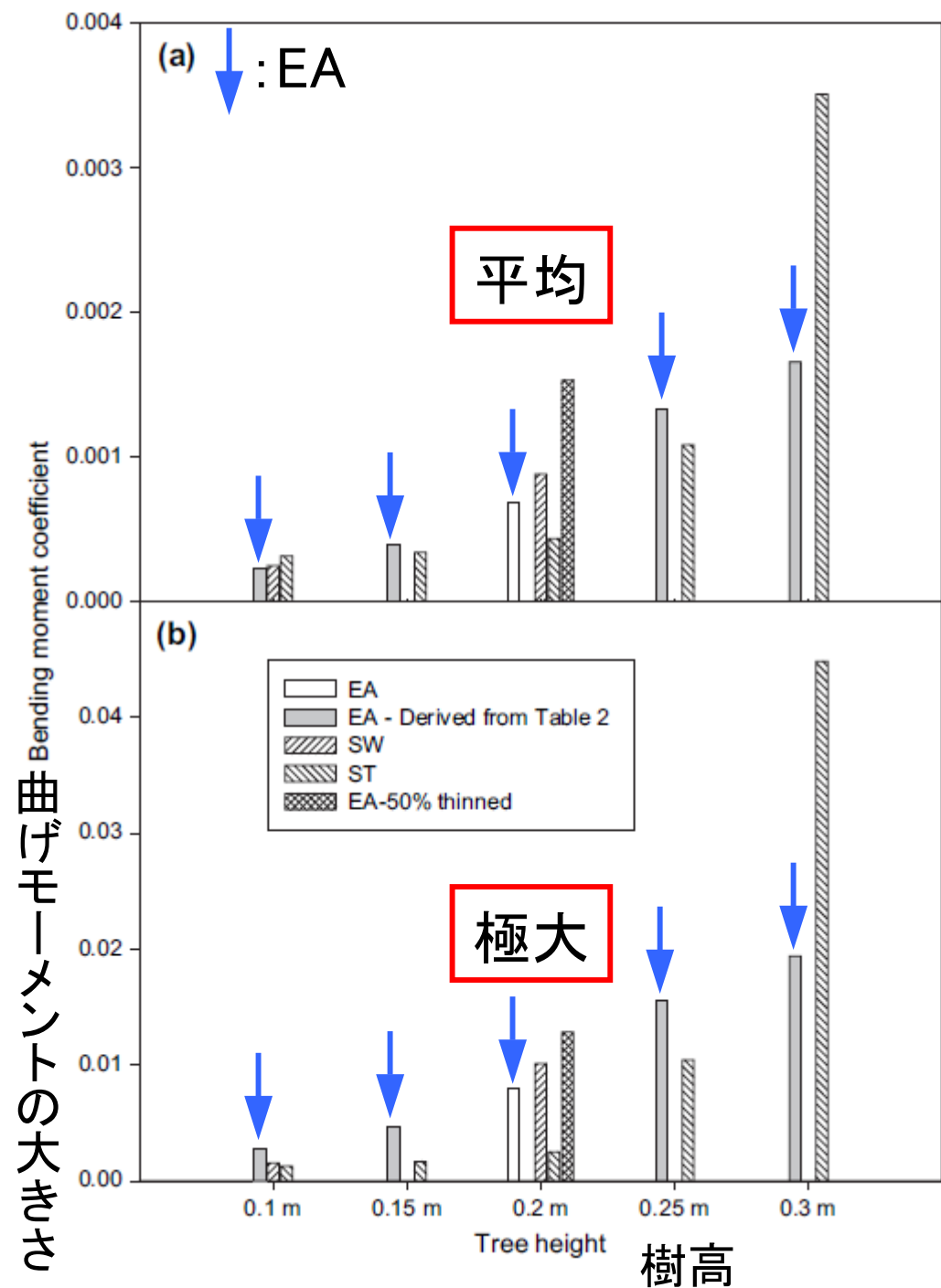
曲げモーメント

■ SW

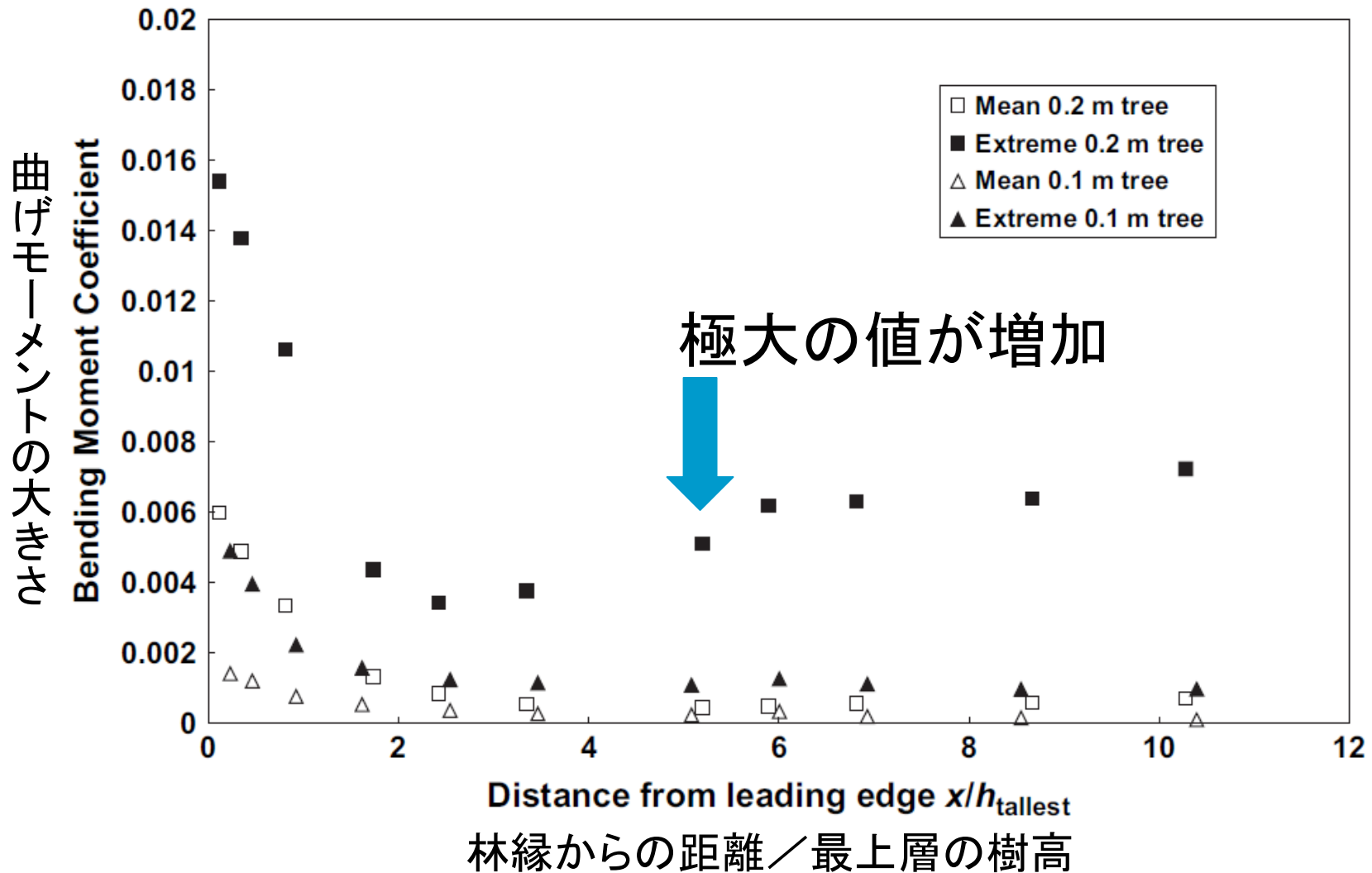
- 上層木による保護効果
- 下層木による緩衝

■ ST

- 30cmによる保護効果
- 30cmは逆に風を受けた

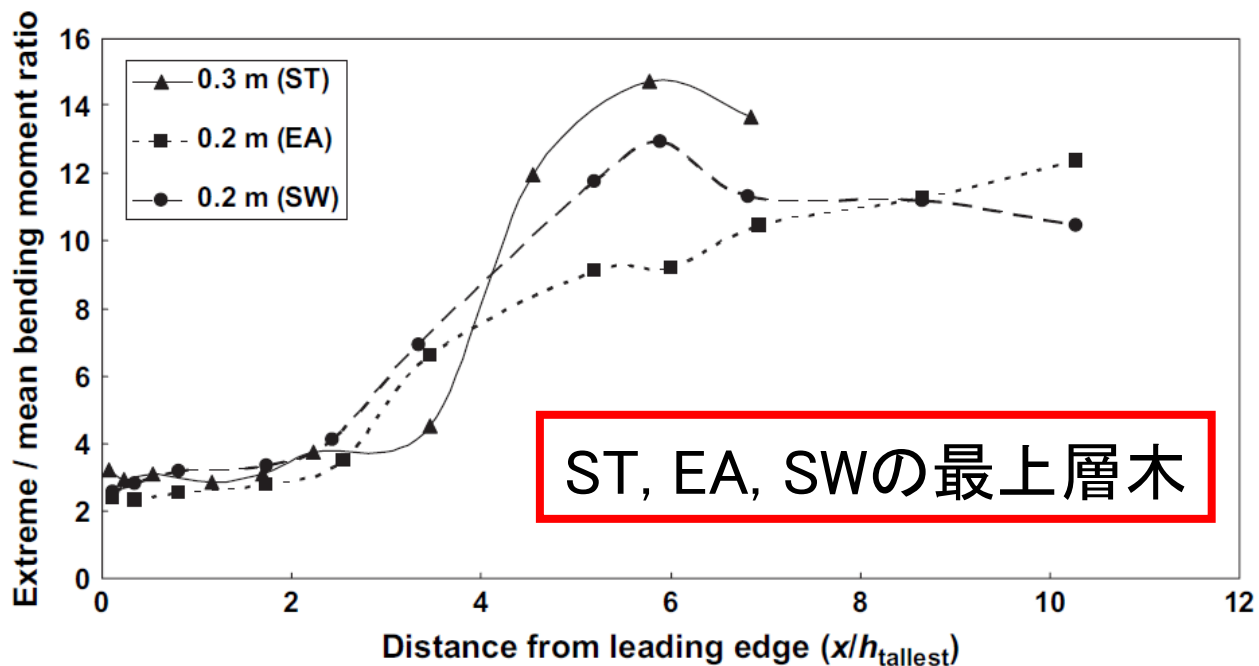


林縁からの距離による変化(例: SW)

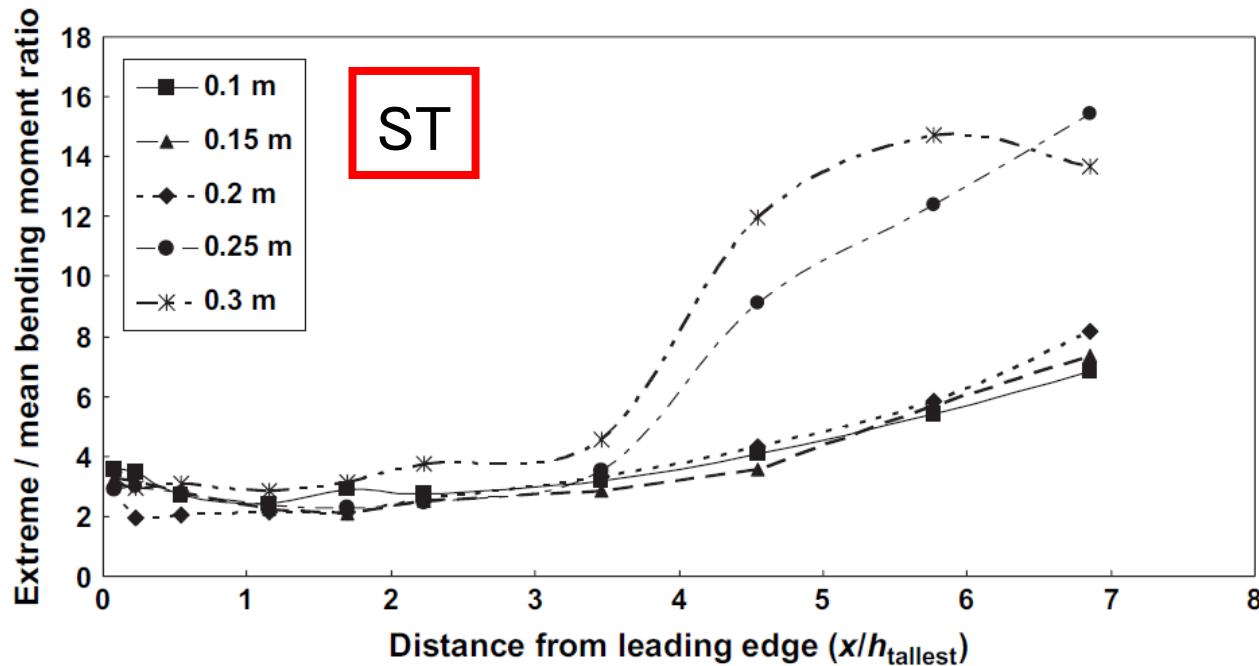


突風率

■ 上層木で急上昇

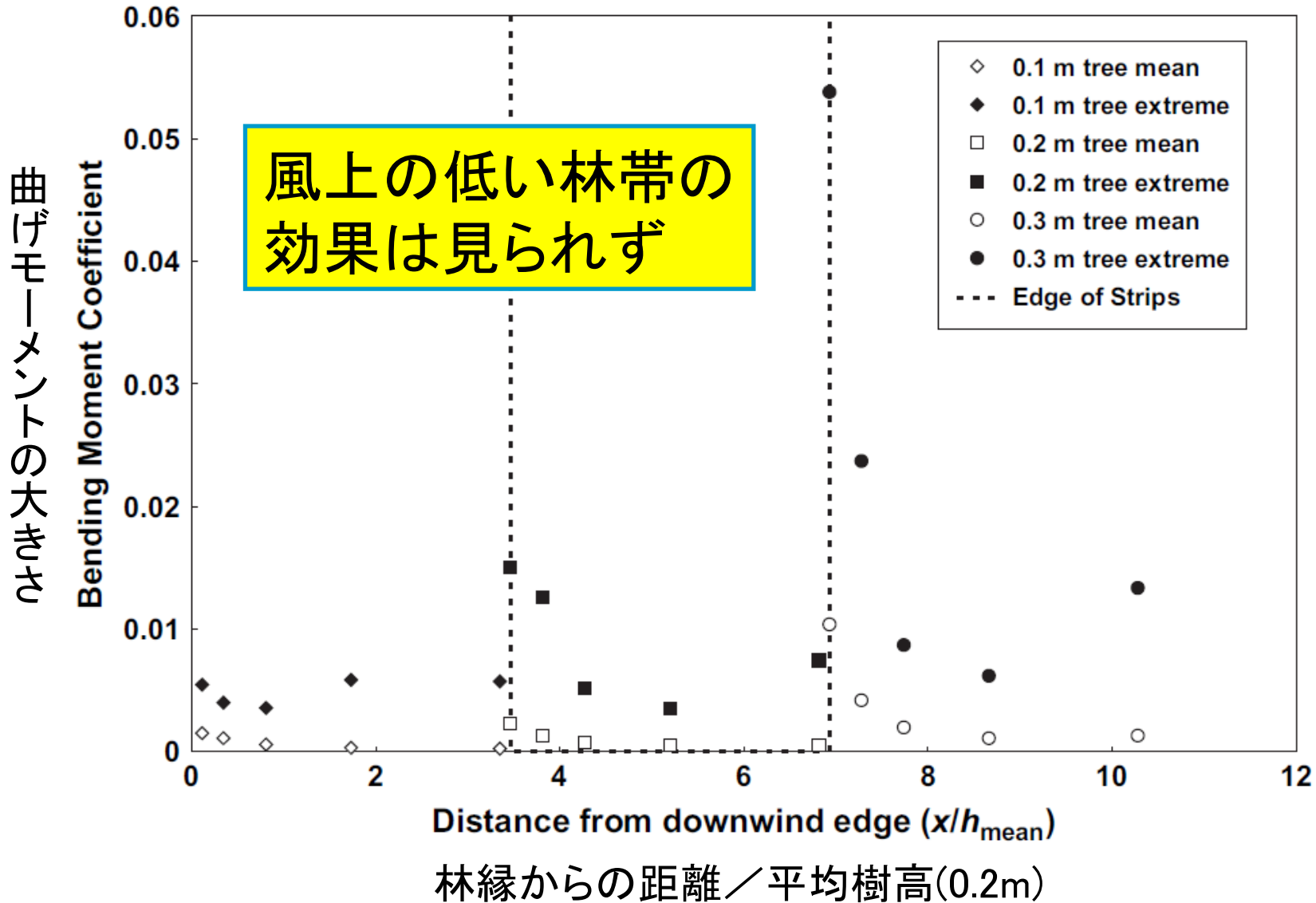


曲げモーメントの極大／平均

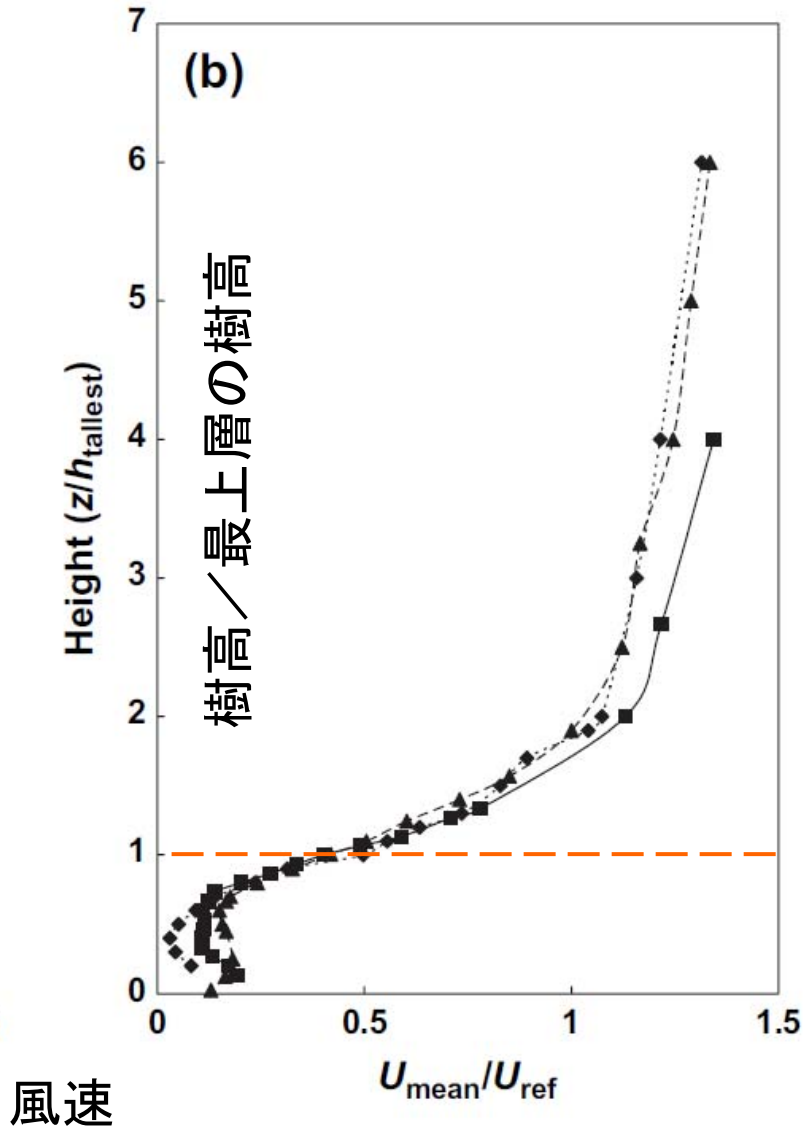
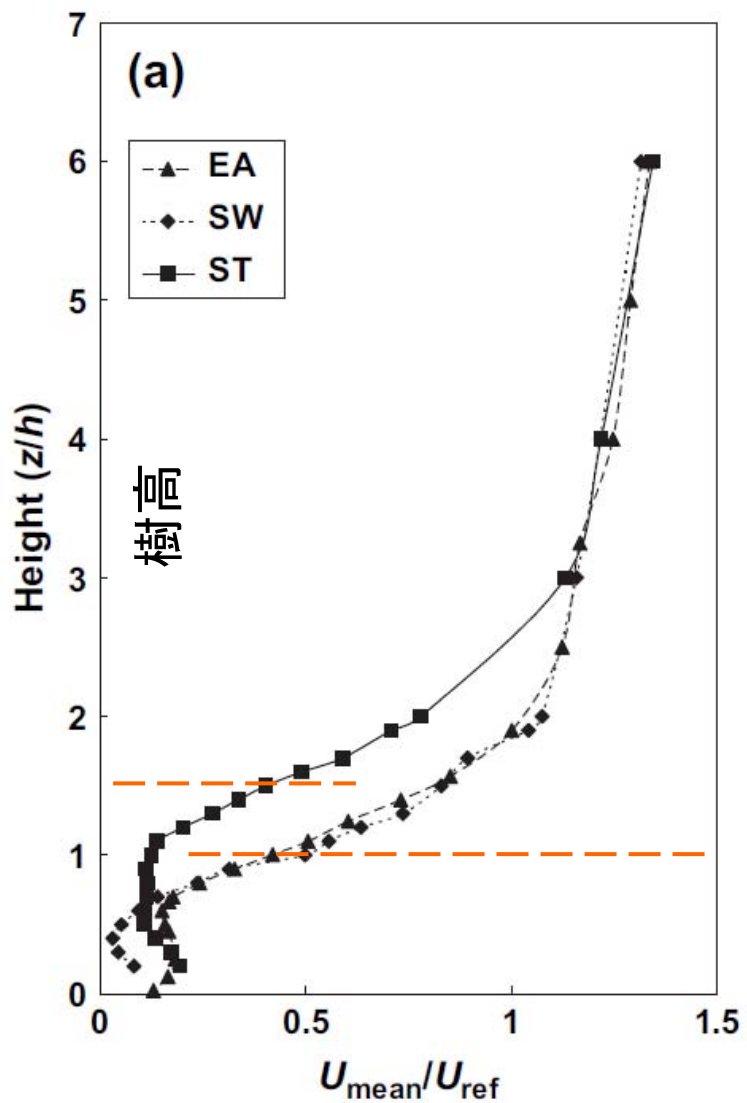


林縁からの距離／最上層の樹高

WS(Wide strip)では



風速分布



まとめ

- 仮説「不斉林で突風の強さが減少する」
- 結果は… そうでもない
 - 突風は林冠の最上部で発生し
強さは林冠の垂直分布にほとんど影響されない
 - 傘伐では安定性向上の可能性
下層の存在で揺動が減少か？
 - 理想的な施業体系というものはない
リスクと目的とのバランスをとって
うまくやるのがよい