

湿原植物群集における群落光合成モデルを用いた種間光獲得競争の解明

神山千穂 (リスク解析戦略研究センター・特任助教)

INTRODUCTION

環境が変化すると植物の分布が変化する。

□ 例えば…分布パターン

標高の上昇: 常緑種(温帯)、ロゼット植物、C₃植物の増加
緯度の上昇: 落葉種が増加し、高緯度では常緑種が増加

なぜ、環境傾度に沿って分布や応答が異なるのか?

種間相互作用の理解も重要

□ ある環境では物質生産が低い機能型(形質)は生きられない



□ 光をめぐる種間相互作用は種の物質生産と共存に関わる根本的なメカニズム (Hautier 2010)

光をめぐる種間競争に着目

光をめぐる競争から物質生産を評価する

□ 植物の持つ様々な形質は、光の受光と光合成に関わる

□ 植物の物質生産戦略
① どれだけ効率的に資源を獲得するか
② 獲得資源をどれだけ効率的に利用するか
(Barnes et al. 1990; Schwinning & Weiner 1998)

光をめぐる種間相互作用

$$\text{相対光合成量} = \text{①光獲得効率} \times \text{②光利用効率}$$

(光合成量 / 地上部バイオマス) (光吸収量 / 地上部バイオマス) (光合成量 / 光吸収量)

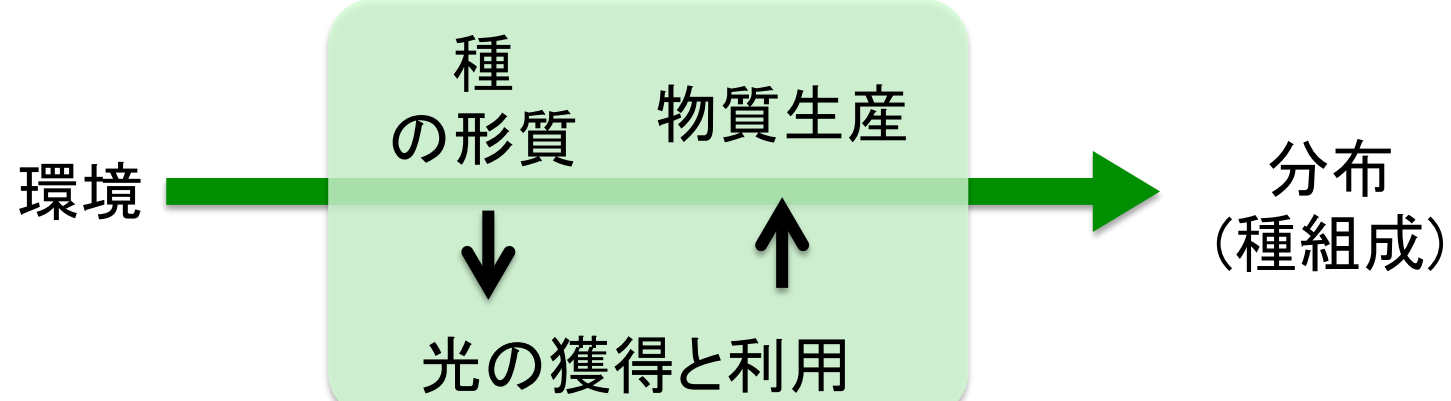
ベネフィットコスト比

(Hikosaka 1999; Anten & Hirose 2003) 形態的戦略

生理的戦略

OBJECTIVES

環境変化に伴って種の分布パターンはどう変化する、その変化は光をめぐる種間相互作用によって説明されるのか?



STUDY SITES

湿原群集 (Moorland)

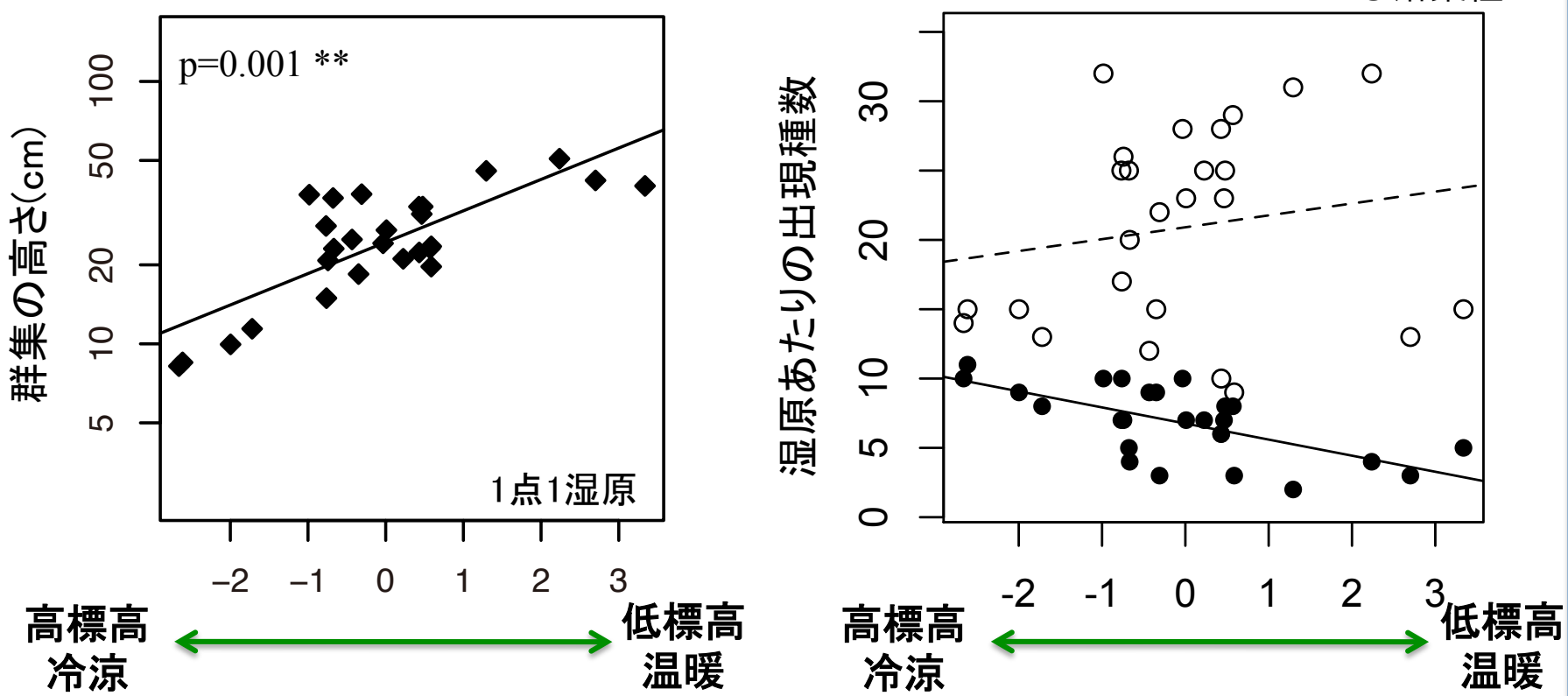
冷涼な気候条件の下に、泥炭を蓄積し、一定の水分供給によって成立する生態系。気候変動に脆弱な生態系のひとつ。

調査地

青森県八甲田山の標高の異なる湿原群集

環境傾度に沿った群集構造パターン

● 常緑種
○ 落葉種

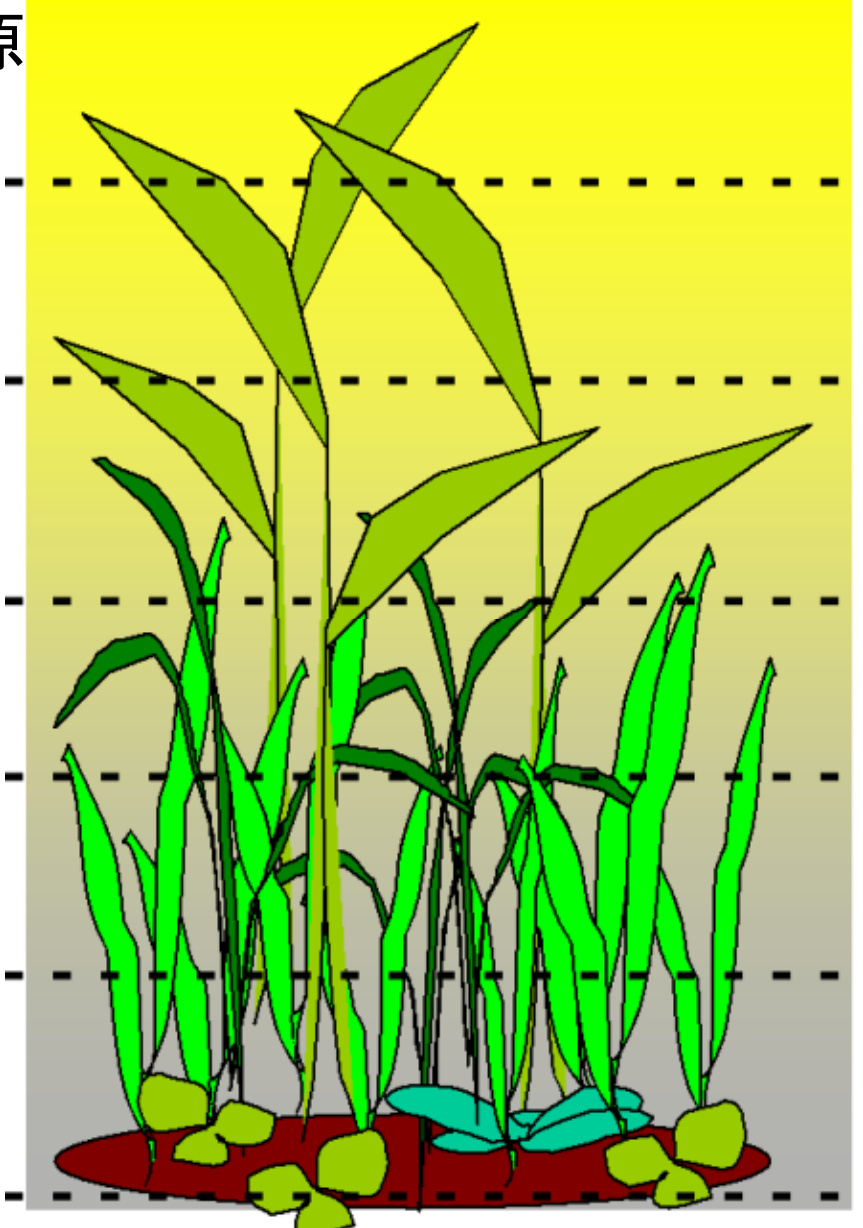
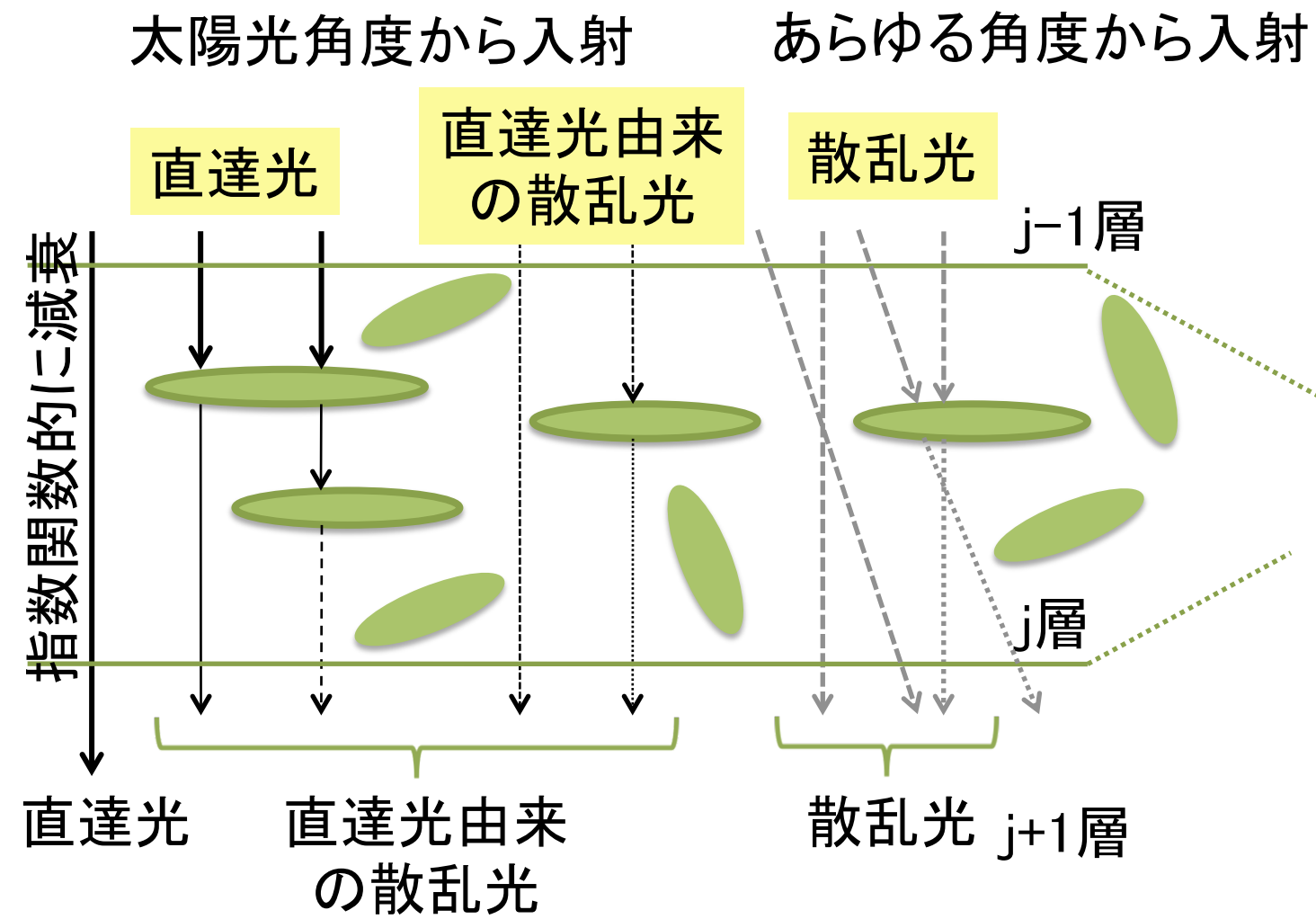


低標高の湿原ほど群集構造が発達

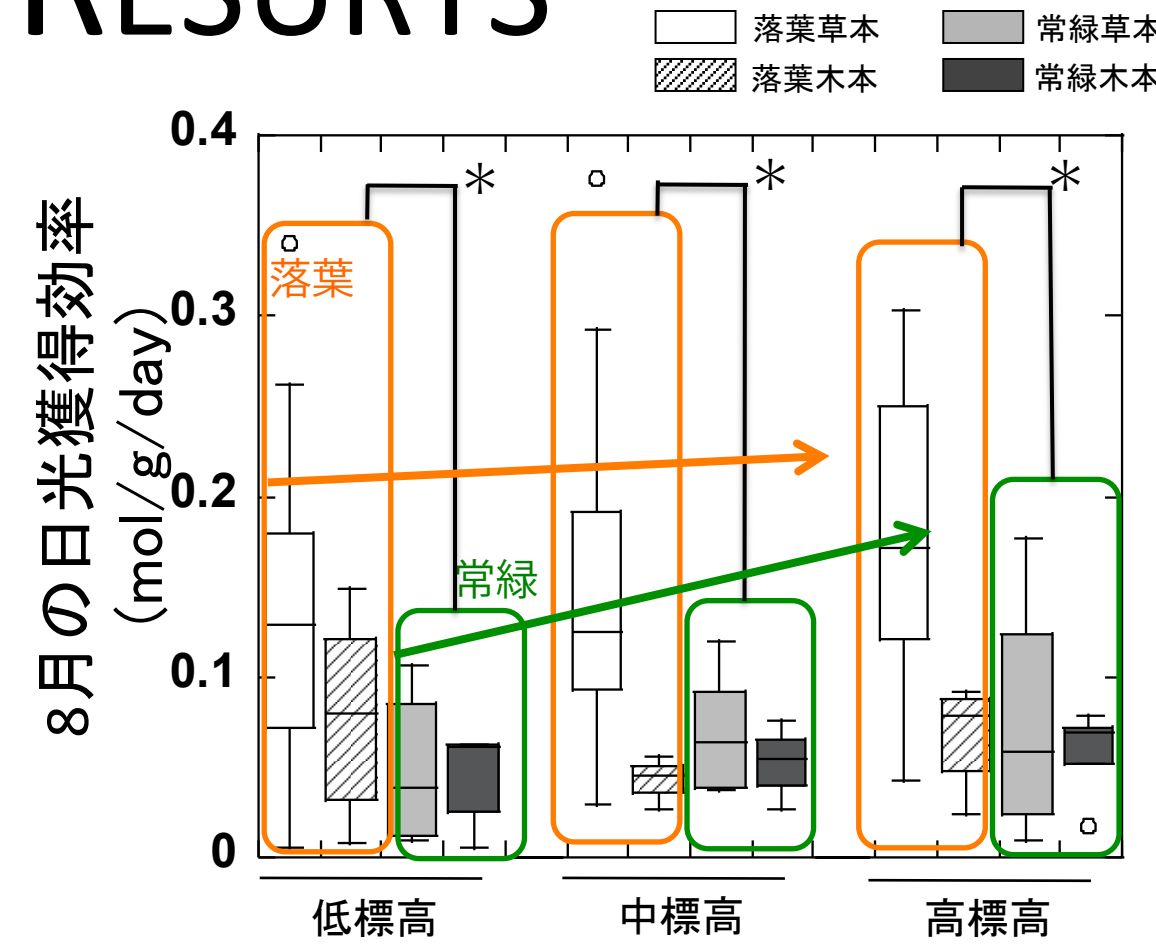
常緑種の出現種数が減少

MATERIALS AND METHODS

- 調査地: 異なる3標高(asl. 574m, 1025m, 1285m)の4湿原
- 層別構造(高さ5cm毎; 葉面積・葉の角度)
- モデル計算: 日光吸収量

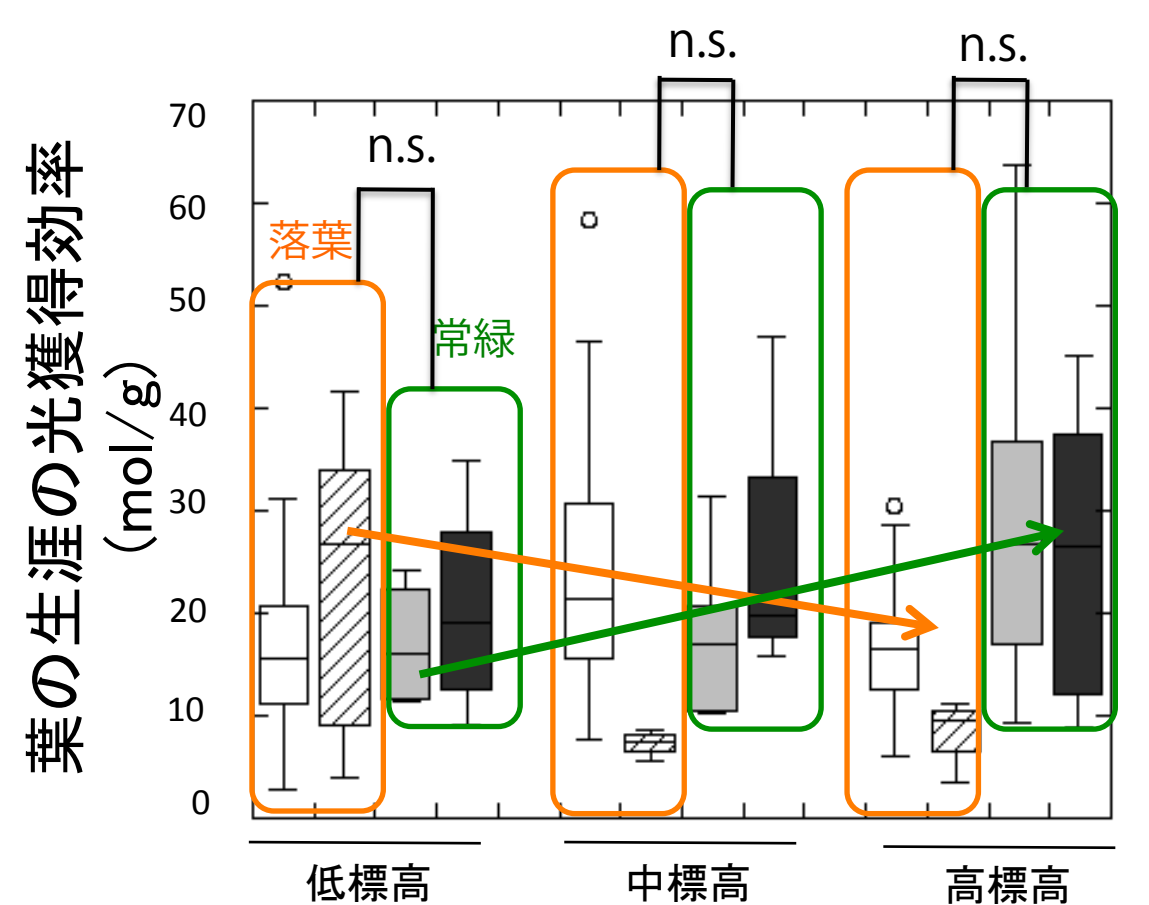


RESULTS



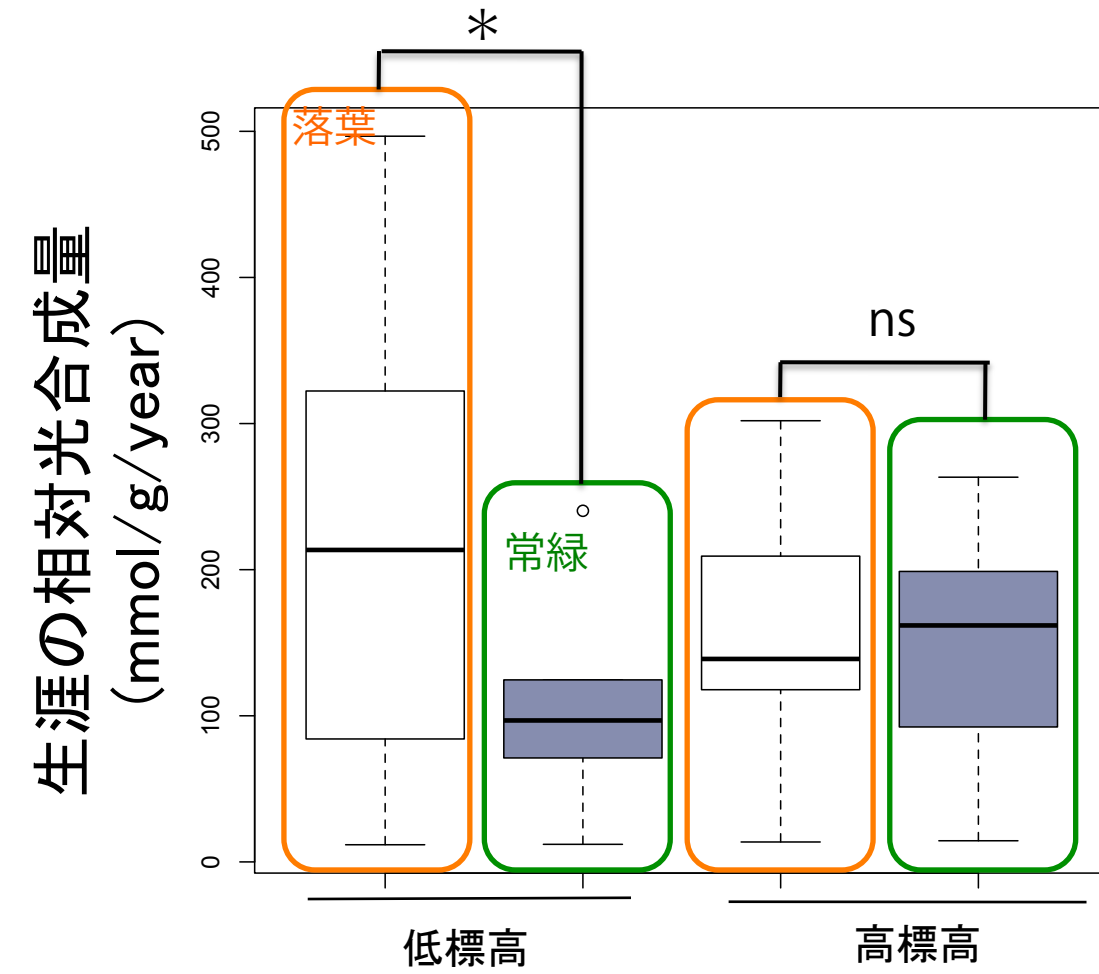
常緑種は

- 光獲得効率が落葉種に比べて低い
← 背丈が低く、光環境が悪い
- 高標高では低標高に比べて増加
← 背丈が落葉種と同程度 ← 光環境が改善

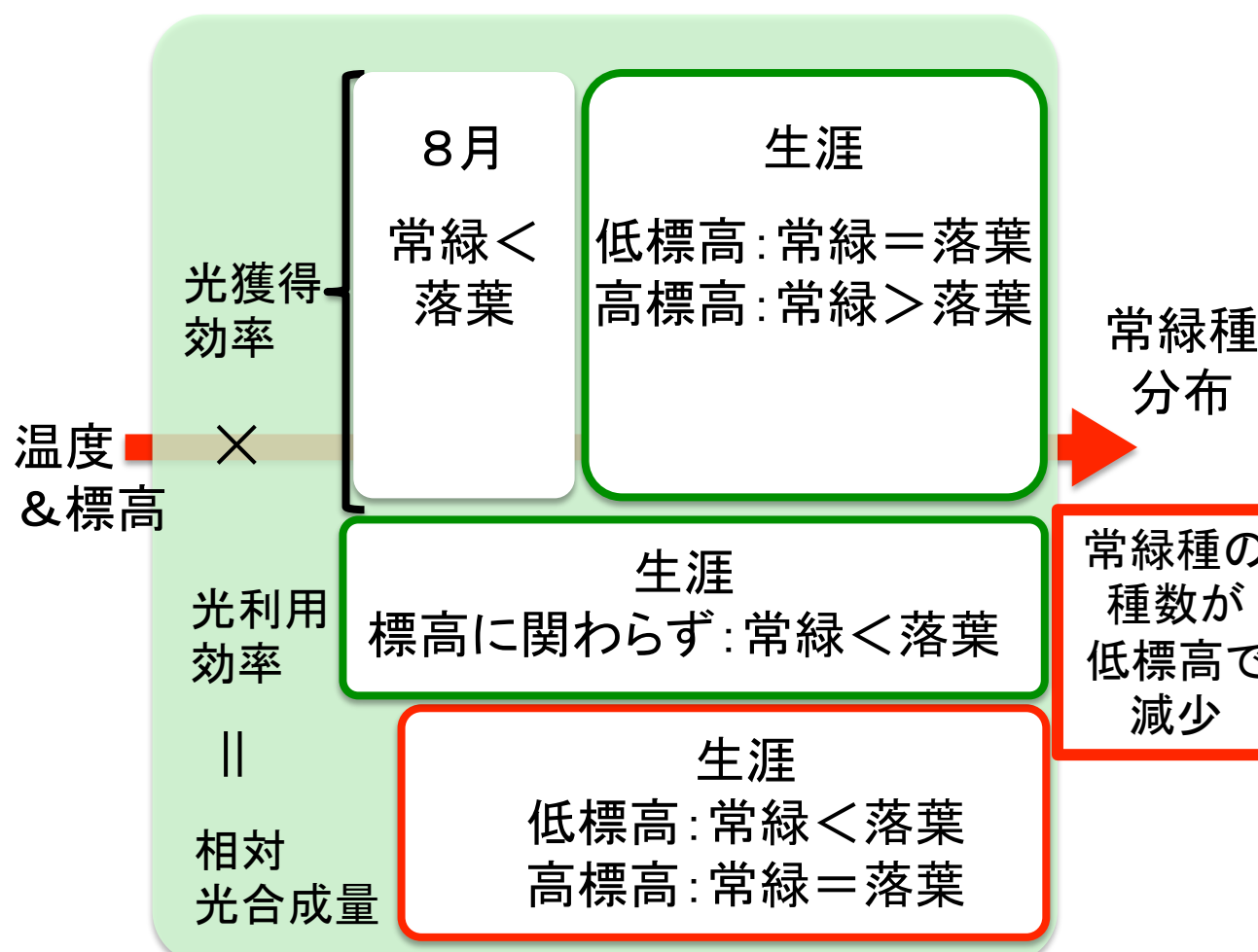


常緑種は

- 背丈の高い落葉種に匹敵する年光獲得効率を示した。
- 高標高では、常緑種の生涯の効率が落葉種に比べて高かった。

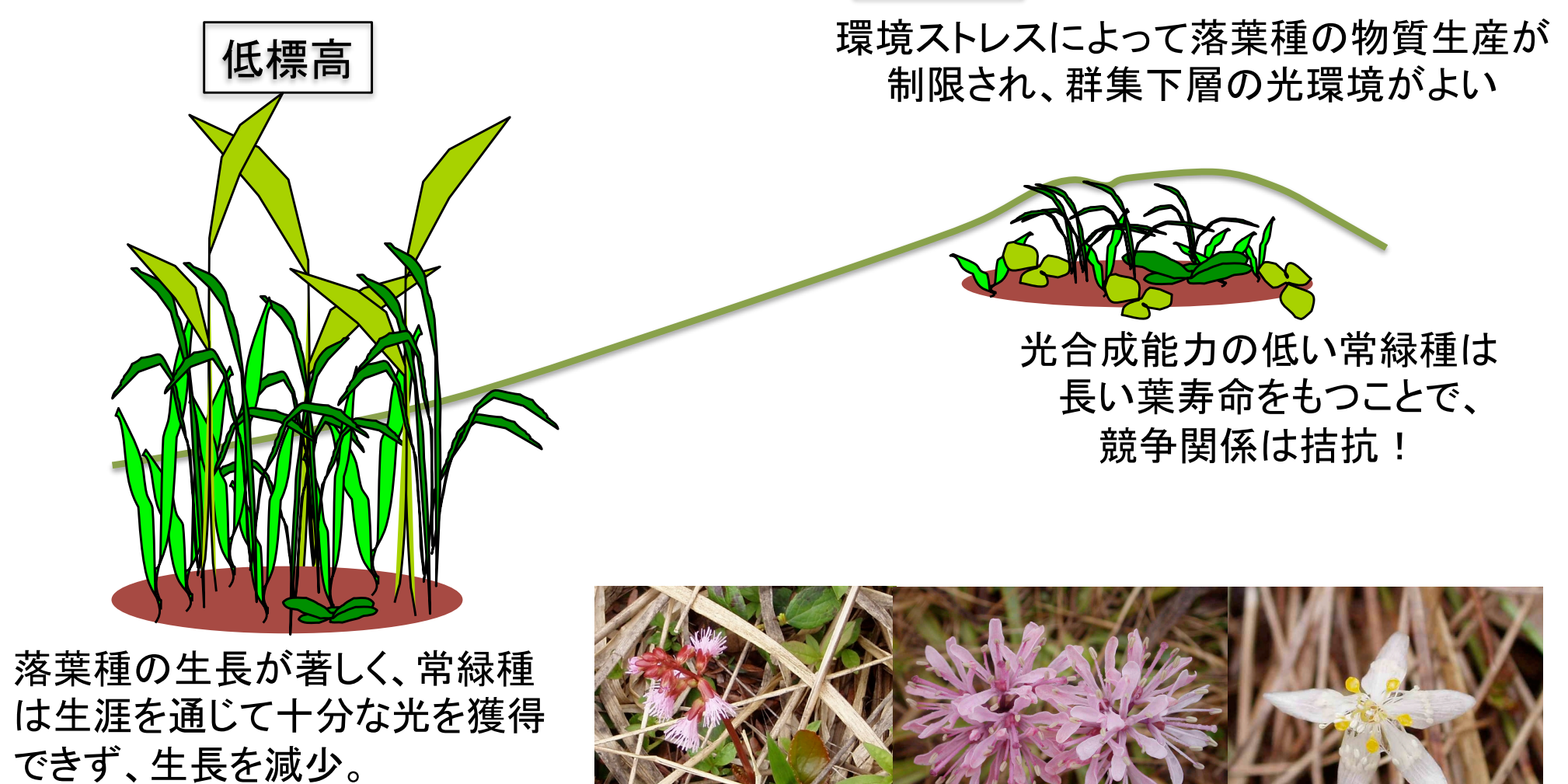


低標高では、常緑種は落葉種に比べて相対光合成量が低かったが、高標高では異ならなかった。



環境による種組成の違いを生み出すメカニズムとして光をめぐる種間相互作用がはたらいていた

DISCUSSION



→ 温暖化に伴い、光をめぐる種間相互作用を介して生長を維持できなくなった常緑種が排除される

共同研究者

- 彦坂幸毅¹
- 及川真平²
- 久保拓弥³
- 佐々木雄大⁴
- 片瀨正紀⁵
- 嶋崎仁哉¹
- 中静透¹

1. 東北大学大学院・生命科学
2. 茨城大学農学部
3. 北海道大学大学院・地球環境科学
4. 東京大学大学院・新領域
5. Chinese Academy of Sciences and Xishuangbanna Tropical Botanical Garden