

## 生育地の異なる一年生草本 *Chenopodium album* の形態的特徴と水ストレス応答

澤田 知里 (乾燥地緑化保全学分野)

【背景】地球温暖化に伴う降雨パターンの変化によって、低緯度地域を中心に水ストレスの高い地域が拡大すると予測されている。水は植物の生育を強く制限する要因であるため、地球温暖化は陸上植物群集に大きく影響すると考えられる。*Chenopodium album* は世界中に広く分布する一年生草本で、乾燥地から湿潤地まで様々な気候条件下に生育している。このことは *C. album* が水ストレスに対して高い順化能力を持ち、温暖化に伴う水ストレス地域の拡大にあまり影響を受けない可能性を示している。しかし、生育地の水環境に適応した形態学的・生理学的な特徴が生態型として遺伝的に固定されている場合、特に湿潤地域において水ストレスに対する順化能力が低い可能性がある。そこで本研究では、生育水環境が異なる鳥取とモンゴルから採取した *C. album* を用い、それぞれの形態学的特徴と水ストレス応答について調べた。

【材料と方法】モンゴル国 Bayan-O'njuul (年降水量約 165mm) および鳥取 (年降水量約 1900mm) にて 2009 年に採取した *Chenopodium album* の種子を用い、1/2Hoagland 溶液による水耕栽培を行った。発芽後 47 日目に、PEG6000 を用いて Control (-0.03MPa), Low (-0.10MPa), High (-0.26MPa) の 3 つの水ストレス条件を設け、20 日間栽培した。播種後 27 日目より、10 日ごとに各処理 5 個体ずつ刈り取った。個体を根・茎・葉に分け、葉面積・葉数・乾燥重量・窒素含有量を測定した。また、水ストレス処理開始後に気孔密度、蒸散速度を測定した。乾燥重量・葉面積の結果から、成長解析式を用いて成長の比較を行った。

【結果と考察】鳥取産とモンゴル産の *C. album* で、個体の葉面積量 (葉面積比, LAR) に大きな違いはみられなかった。しかし、モンゴル産のものは気孔密度、気孔の大きさ、個葉葉面積が鳥取産よりも小さく、乾燥に適応的な形態を示した (表 1)。

鳥取産・モンゴル産どちらの個体でも、相対成長速度 (RGR) は水ストレスによって低下し、ストレス処理後 10 日目以降には High 条件ではほとんど成長していなかった (図 1)。しかしモンゴル産の個体では、ストレス処理後 10 日目以降、Low 処理による RGR の低下がほとんどみられなかった。これは水ストレスによる LAR の低下が純同化率 (NAR) の増加によって補償されたためであり (図 2)、葉の光合成窒素利用効率の低下が抑制されたことが関係していた (図 3)。光合成の水利用効率は、Control 条件では生育地間で差がなかったが、Low 条件ではモンゴル産個体の方が高かった。

本研究では、水ストレスに対する個体成長の応答には、生育地間で大きな違いは見られなかった。しかし鳥取産よりもモンゴル産個体の方が乾燥に適応した形態を持ち、弱い水ストレス条件下では NAR が上昇して時間とともに成長の低下が縮小したことから、*C. album* では生育地の水環境による生態型の分化が進んでいる可能性がある。より長期的な水ストレスや地上部が乾燥ストレスに曝された場合、乾燥地に生育する生態型の優位性が明瞭に現れるかもしれない。

表1 播種後67日目Control条件における鳥取とモンゴル産 *C.album* の形態学的特徴.

生育地	気孔密度 (個 cm <sup>-2</sup> )	気孔の大きさ (μm)	個葉面積 (cm <sup>2</sup> )	着葉数 (枚)	葉面積比 (LAR, cm <sup>2</sup> g <sup>-1</sup> )
鳥取	149.7	12.6	10.7	106.0	226.7
モンゴル	109.0	11.1	1.4	451.4	218.4

\*\*\*p<0.01, \*\*\*\*p<0.001, n. s. …有意差なし (U検定)

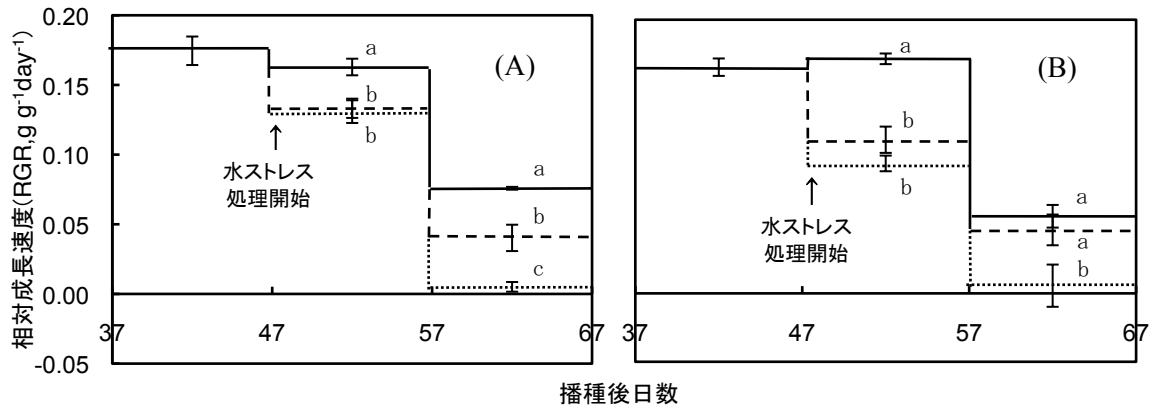


図1 鳥取(A)およびモンゴル産(B)の *C.album* の相対成長速度. 実線は Control, 破線は Low, 点線は High 処理を示す. アルファベットは処理間に有意な差があることを示す (Tukay-kramer 法, p<0.05). エラーバーは標準誤差 (n=5).

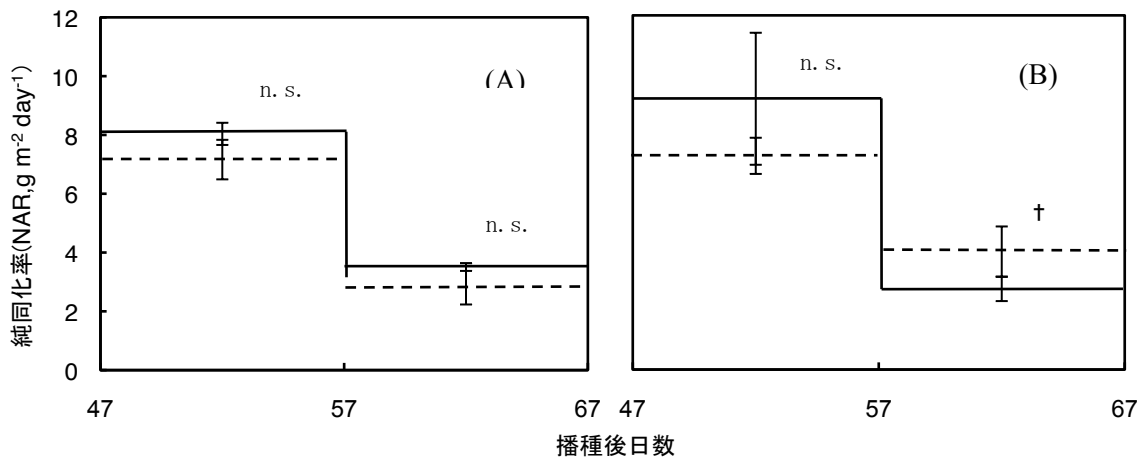


図2 鳥取(A)およびモンゴル産(B)の *C.album* の純同化率. 実線は Control, 破線は Low 処理を示す. †…p<0.1, n. s. …有意差なし (U検定). エラーバーは標準誤差 (n=5).

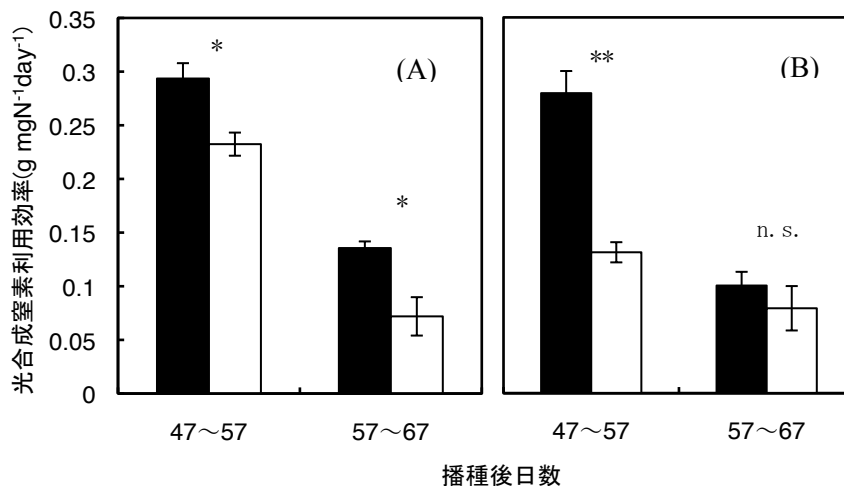


図3 鳥取(A)およびモンゴル産(B)の *C.album* の葉の光合成窒素利用効率. 黒は Control, 白は Low 処理を示す. \*…p<0.05, \*\*…p<0.01, n. s. …有意差なし (U検定). エラーバーは標準誤差を示す (n=5).