

窒素降下物量と降水量の変化がモンゴル草原一年草に与える影響

藤井勇輔（乾燥地緑化保全学分野）

【背景】 牧畜はモンゴル国の基幹産業の一つであるが、飼料供給の大部分を草原の自然生産力に頼っているため、しばしば発生する干ばつによって大きなダメージを受ける。干ばつ後の草原生産量の初期回復は一年草群落に大きく依存しているため、一年草群落の変化はモンゴル草原における牧畜の持続性に影響する重要な要因である。窒素降下物量の増加は現在進行しつつある地球環境変化の一つで、植物成長を促進させることが示されている。このことは、将来予測されている窒素降下物量の増加によって、干ばつ後の初期植生である一年草群落の生産力が増加し、モンゴル草原における牧畜の持続性が向上する可能性を示している。しかし窒素による植物成長の促進は水条件によって制限されることが知られており、降水量によっては窒素降下物量増加の影響が見られないかもしれない。そこで本研究では、干ばつ後の初期回復植生である一年草群落の構成種について、窒素および水の施与に対する応答を調べた。

【材料と方法】 2013年にモンゴル草原で採取した3種の一年草 *Chenopodium acuminatum*、*Salsola collina*、*Bassia dasyphylla* の種子を用いて栽培実験を行なった。発芽後、砂丘砂を充填したワグネルポットに移植し処理を開始した。処理は窒素2条件（高窒素（HN）区：2.5mgN/day、低窒素（LN）区：0.25mgN/day）、灌水量2条件（高水分（HW）区：150ml/day、低水分（LW）区：50ml/day）を設定した。以上の設定値となるように濃度を調節した Epstein 養液を、HW 区に毎日 150ml、LW 区には3日に1回 150ml 与えた。処理開始後 45 日目に刈り取りを行い、葉面積、各器官の乾燥重量、および窒素量を測定した。

【結果と考察】 窒素施与量の増加はすべての種の個体成長を促進した（図 1）。しかしその促進率は *B. dasyphylla* の LW 区において 88%であり、これは HW 区や他種における促進率（322~474%）と比べて著しく低く、個体成長が水によって強く制限されていることを示していた。*B. dasyphylla* の LW 区で窒素施与による個体成長の促進率が低かったのは、窒素施与量の増加によって葉窒素濃度（葉面積あたりの葉の窒素量）が増加したにもかかわらず（図 3A）、その効果が光合成の窒素利用効率（葉の窒素量あたりの光合成速度）の低下によって相殺され（図 3B）、光合成速度（純同化速度）があまり増加しなかったためであった（図 2C）。窒素施与量増加にともなう光合成の窒素利用効率の低下は、乾燥ストレスによる気孔閉鎖と関係しているかも知れない。実際 *B. dasyphylla* の LW 区における地下部/地上部比（R/S 比）は HN 区で低く（図 4）、乾燥ストレスがかかりやすい状態であった。以上から、モンゴル草原における一年草群落構成種の個体成長は窒素降下物量増加によって促進されるものの、*B. dasyphylla* ではその促進が降水量の多寡によって大きく左右されることが明らかになった。窒素降下物量増加はモンゴル草原の一年草群落の生産量を増加させるが、降水量によっては一年草群落の植物組成を大きく変化させる可能性がある。

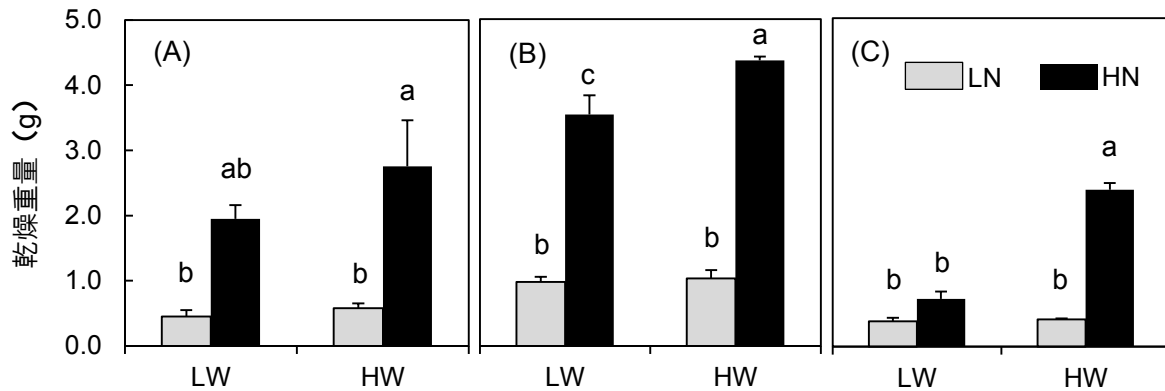


図1 窒素および灌水条件が (A) *C. acuminatum* (B) *S. collina* (C) *B. dasyphylla* の個体乾燥重量に与える影響 (処理後 45 日目)。異なるアルファベットは処理区間で有意な差があることを示す (Tukey-kramer 法、 $P < 0.05$)。エラーバーは標準誤差 (n=4)。

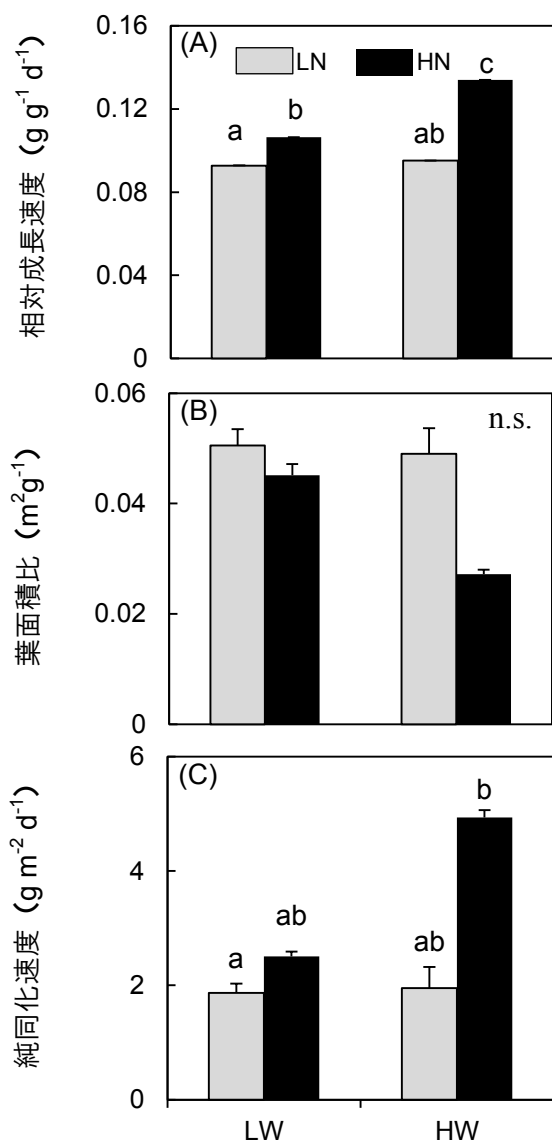


図2 *B. dasyphylla* の処理後 45 日目における (A) 相対成長速度、(B) 葉面積比、(C) 純同化速度。異なるアルファベットは処理区間で有意な差があることを示す (Tukey-kramer 法、 $P < 0.05$ 、n.s. …有意差なし)。エラーバーは標準誤差 (n=4)。

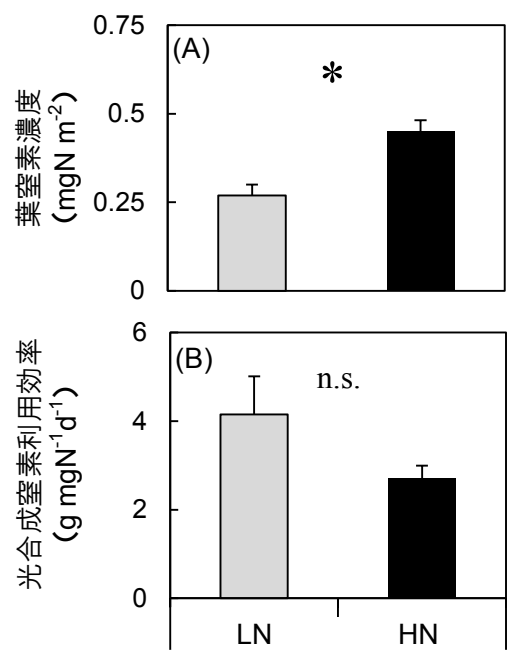


図3 LW 区における *B. dasyphylla* の処理後 45 日目の (A) 葉窒素濃度 (葉面積あたり)、(B) 光合成窒素利用効率 (葉の窒素量あたりの成長速度)。*… $P < 0.05$ 、n.s. …有意差なし (t 検定)。エラーバーは標準誤差 (n=4)。

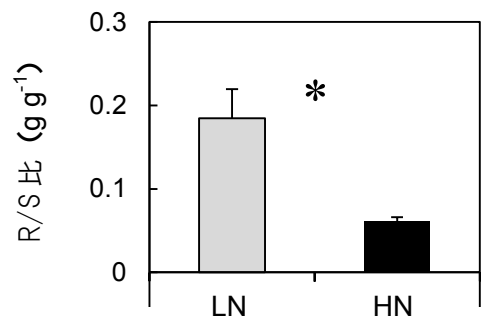


図4 LW 区における *B. dasyphylla* の処理後 45 日目の R/S 比 (地下部/地上部比) *… $P < 0.05$ (t 検定)。エラーバーは標準誤差 (n=4)。