

土地利用履歴の違いが落葉広葉樹二次林における樹木の成長と窒素利用に与える影響に

ついて -茨城県北部とその周辺域の例-

Do land use history affect to growth and nitrogen use traits of *Quercus serrata* Murray?

北岡 哲*¹・原口 岳*¹・長谷川元洋*¹・滝 久智*¹・小山明日香*¹・五十嵐哲也*¹・岡部貴美子*¹・佐藤 保*¹
 Satoshi KITAOKA*¹, Takashi HARAGUCHI*¹, Motohiro HASEGAWA*¹, Hisatomo TAKI*¹, Asuka KOYAMA*¹,
 Tetsuya IGARASHI*¹, Kimiko OKABE*¹ and Tamotsu SATO*¹

* 1 森林総合研究所

FFPRI, Matsunosato, Tsukuba, 305-8687

要旨：樹木の成長に強い影響を与える窒素は、酸性沈着物などにより供給されている場合を除いて、森林生態系では不足しがちな資源であると言われている。茨城県北部とその周辺の落葉広葉樹二次林には、草地から落葉広葉樹二次林に転用された林分がみられる。草地では、採草などによって草中窒素が系外へ持ち出されるため貧栄養条件になることから、土地利用履歴の違いが樹木の成長や窒素利用にもどのような影響を与えているのかを調査した。茨城県北部とその周辺にみられた 20-40 年生の、草地から転用された落葉広葉樹二次林と、草地からの転用ではない落葉広葉樹二次林で毎木調査を行い、主要構成樹種であるコナラの成長と葉中窒素濃度について調べた。その結果、個葉の窒素濃度、調査地あたりの窒素濃度には、草地由来の落葉広葉樹二次林と落葉広葉樹二次林の試料で差は見られなかった。幹本数は草地由来の調査地で減少する傾向がみられたが、胸高断面積合計には、前歴の違いによる差は見られなかった。これらの結果から北茨城周辺の約 30 年前に草地から転換された落葉広葉樹二次林のコナラと、落葉広葉樹林のコナラでは炭素固定と窒素利用に現時点では違いがみられないと推察される。

キーワード：草地、落葉広葉樹二次林、窒素、コナラ

I はじめに

樹木の成長に強い影響を与える窒素は、酸性沈着物などにより供給されている場合を除いて、森林生態系では不足しがちな資源であると言われている。茨城県北部とその周辺の落葉広葉樹二次林には、草地から落葉広葉樹二次林に転用された林分がみられる。草地では、採草などによって草中窒素が系外へ持ち出されるため貧栄養条件になり、このため土地利用履歴の違いが樹木の成長や窒素利用にも反映されて、成長や葉中の窒素濃度が低下している可能性がある。そこで、草地由来の落葉広葉樹二次林と、少なくとも 30 年前には草地であった記録のない落葉広葉樹二次林の、前歴が異なる林の主要な樹種であるコナラに着目し、その成長と葉の窒素濃度について調べた。

II 方法

1. 調査地 調査地は茨城県北茨城市関本町とその周辺地域である福島県東白川郡高町、同鮫川村、いわき市田人町に点在する国有林内の草地由来の落葉広葉樹二次林と、落葉広葉樹二次林、各々 5ヶ所、計 10ヶ所である。約 30 年前の林班図と最新の施業計画図を比較し、調査地の候補を選定した。次に、地図、航空写真閲覧サービス(国土地理

院, <http://www.gsi.go.jp/MAP/index.html>)と google map (<https://www.google.co.jp/maps/>)を利用して航空写真からも過去と現在の土地利用状況を確認した。

2. 調査項目 2014 年 10 月から 2015 年 8 月にかけて調査地の現地踏査と毎木調査を行った。調査対象の小林班内に面積 0.1ha の円形プロットを設置し、胸高直径 5cm 以上の樹木について、毎木調査を行い樹種名と胸高直径を記録した。また 2015 年 8 月下旬から 9 月上旬にかけて、1 調査地につき胸高直径 15cm 前後の 4 個体のコナラから成熟葉を採集した。採集した葉はすみやかに実験室に持ち帰り、蒸留水で洗浄して表面の汚れを落とし、葉面積計で葉面積を測定してから 70°C で 48 時間乾燥させた。乾燥後、試料の乾重を測定し単位面積当たりの葉乾重(leaf mass per area: LMA)を求めた後、粉砕機を用いて粉砕し、窒素濃度の測定に供した(n = 5)。窒素濃度の測定には N-C アナライザ(N-C900, 島津製作所, 京都)を用いた。調査地あたりの総窒素濃度の推定には小見山ら(3)のアロメトリ式を用いて試算した。統計解析はウィルコクソンの順位検定を用いて、前歴の影響を 5%水準で検定した。

III 結果と考察

総幹本数においては、草地を前歴とする調査地で、少なくなる傾向がみられた($p < 0.01$, 図-1a)。しかしながら、コナラの幹本数と胸高断面積合計においては、差がみられなかった ($p > 0.05$, 図-1b,c)。このことは草地由来の広葉樹林よりも、広葉樹二次林でコナラ以外の樹種の幹本数が多いためだと考えられる。

光合成速度、窒素含有量と強い相関を示すといわれる単位面積当たりの葉乾重(LMA)には差がみられなかった(図-1d)。LMAの値は光環境を代表する指標としても使われている(Kitao *et al.* (2))。このことから草地由来の広葉樹林と落葉広葉樹林の葉試料の生育光の条件に大きな違いはなかったと考えられる。コナラ個葉の窒素濃度は15.9から22.6mg g⁻¹で前歴による違いは見られなかった(図-1e)。この傾向はアロメトリ式から試算した調査地あたりのコナラ葉の総窒素量についても同様で、前歴による違いは見られなかった(図-1f)。これらの結果から北茨城周辺の約30年前に草地から落葉広葉樹二次林に転換された森林を構成するコナラは、落葉広葉樹二次林として利用されて

続けていた林のコナラと成長と窒素利用においては、現時点では差がみられないといえる。

しかしながら、葉の窒素濃度やその利用は土壌中の植物が吸収利用できる窒素量や種子生産への窒素の分配(Han *et al.* (1))などの影響を受ける。今後の課題としてこれらの影響についても評価をすすめていく必要があると考える。謝辞：調査地の設定に際して関東森林管理局、茨城森林管理署、磐城森林管理署、棚倉森林管理署の皆様からお力添えを頂いた。また窒素分析は森林総合研究所植物生態研究領域樹木生理研究室の皆様のお力添えを頂いた。本研究は環境省環境総合推進費(課題番号 1-1401, 代表: 岡部貴美子)の支援を受けた。以上、記して感謝申し上げます。

引用文献

- (1) Han, Q. *et al.* (2014) *Oecologia* **174**: 679-687.
- (2) Kitao, M. *et al.* (2009) *Environ. Pollut.* **157**: 537-544.
- (3) 小見山章ほか (1992) 「落葉広葉樹の資源量推定方法に関する研究」(小見山章編). pp. 1-10.



写真-1. 調査地の様子 (上:草地由来の広葉樹林、下:対照とした広葉樹二次林)

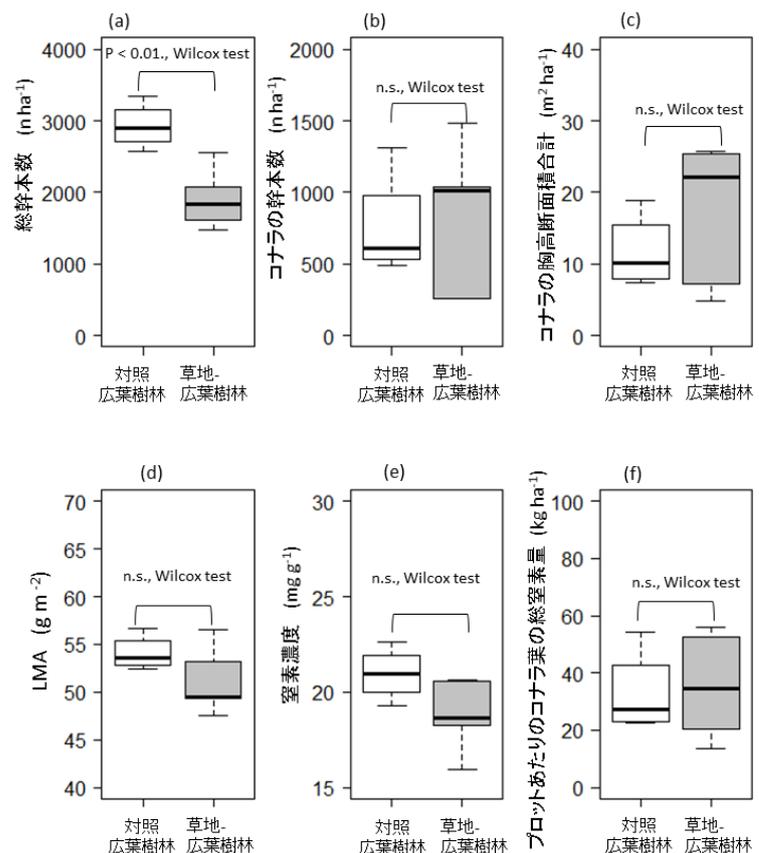


図-1. 前歴の異なる落葉広葉樹二次林の毎木調査の結果とコナラの葉の特性(a:プロット内の総幹本数, b:プロット内のコナラの幹本数, c:コナラの胸高断面積合計, d:コナラの単位面積当たりの葉乾重(LMA), e:コナラの葉の窒素濃度, f:プロットあたりのコナラの葉の総窒素量)