

落葉広葉樹林における低木2種の葉形質に及ぼす光と土壤環境要因の影響

善光 彩水 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 廣田 充 (筑波大学 生命環境系)

【背景】

植物は、環境勾配に応じて、同種内においても形質の違いがみられる。このような種内における形質的な違いは、種内変動 (Intra-specific variation, 以降 ITV) とよばれ、各種の環境への適応能力や、可塑性を示す指標として重要である (Kattge et al., 2019)。なかでも、陽葉や陰葉に代表されるように、光環境に対する葉の形質の ITV は数多く報告されている。しかしながら、ITV におよぼす光以外の環境要因と、それらの要因がどの程度影響を及ぼすかについては、未だ知見が不足している。

独立栄養生物である植物にとって葉は重要な器官であることから、葉形質の種間変異のみならず ITV も明らかにすることは極めて重要である。葉形質のなかでも葉重量あたりの葉面積で表される比葉面積 (Specific Leaf Area, 以下 SLA) は、光強度に対して敏感に変化することや、種間差が大きいことがわかっている。したがって、SLA の ITV を把握することが重要である。

これらのことを踏まえ本研究では、同一林内に同時に生育する2種の低木、ノリウツギとオオカメノキを対象として、1) 葉形質 (葉重量、葉面積、比葉面積 (SLA) の ITV の大きさ、および2) それらの葉形質の ITV と光強度と土壤水分の関係を明らかにすることを目的とした。

【調査地】

本調査は、標高約 1500m に位置する長野県木島平村カヤノ平高原に広がる落葉広葉樹林で行った。この落葉広葉樹林は、樹齢 300 年を超えるブナ老齢木が優占しており、ブナが倒れた場所には林床まで光が届く明るい林冠解放区が形成され、それがモザイク状に分布している。この落葉広葉樹林には、モニタリングサイト 1000 にも登録されている 1ha の固定調査区があり、この調査区では 2005 年から毎年の毎木調査が行われている。その毎木調査の結果と本研究の先行研究 (谷岡, 2020) から、この固定調査区の中低木層にはノリウツギとオオカメノキが広く分布することがわかっており、その2種を対象とした。

【方法】

2021年7月27日~8月3日に、様々な光環境下で生育するノリウツギとオオカメノキ (それぞれ $n = 63$, $n = 61$) を選び、各個体の最上部にある葉を5枚採取した。葉を採取した位置で光合成有効放射量 (PAR) と、その個体の直下の3ヶ所で土壤含水率を計測した。採取した葉は、葉面積を速やかに計測した後、乾燥機で乾燥し乾燥重量を測定した。これらの計測と平行して、林外の開けた草地で PAR を連続的に計測し、葉の採取位置の PAR を相対光強度に変換した。また、測定した葉面積と葉の乾燥重量を用いて比葉面積 (SLA) を算出した。

【結果および考察】

・葉の形質のばらつき

ノリウツギとオオカメノキの葉面積、乾燥葉重量、および SLA の ITV の平均値と標準偏差を表1に示す。同一林内の比較的狭い範囲内でも両種ともにそれらの形質にばらつきがあり、中でも乾燥

重量の ITV が大きいことが示され、その変動係数はノリウツギで 0.42、オオカメノキで 0.37 であった。

表1 ノリウツギとオオカメノキにおける葉形質のばらつき

		葉面積 (cm ²)	乾燥重量 (mg)	SLA (cm ² /g)
ノリウツギ	平均	62.6	0.20	339.7
	変動係数	0.23	0.42	0.26
オオカメノキ	平均	104.4	0.42	274.9
	変動係数	0.28	0.37	0.32

・光環境および土壤含水率と葉の形質の関係

ノリウツギとオオカメノキともに、相対光強度と乾燥重量の間には有意な正の相関が、相対光強度と SLA の間には有意な負の相関 (それぞれ $P < 0.01$ 、図1、2) がみられた。このように、光強度に応じて乾燥重量や SLA が変化することは、多くの既存研究でも指摘されている。

ノリウツギでは、土壤含水率と乾燥重量の間に有意な正の相関が、土壤含水率と SLA の間に有意な負の相関がみられた (それぞれ $P = 0.01$ 、 $P = 0.05$ 、図3)。葉面積については、土壤水分との間に相関関係はみられなかった。

一方、オオカメノキについては、土壤含水率と葉面積、さらに土壤含水率と乾燥重量の間にそれぞれ有意な正の相関がみられた (それぞれ $P < 0.01$ 、 $P = 0.01$)。SLA については、土壤水分との間に負の相関関係はみられたものの、有意ではなかった (図4)。

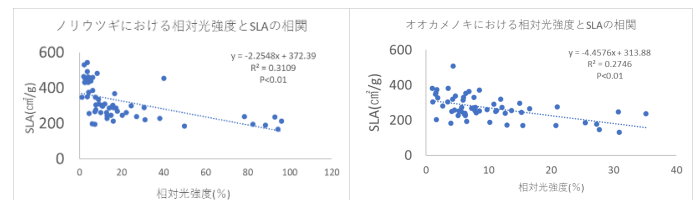


図1 ノリウツギにおける相対光強度と SLA の相関 図2 ノリウツギにおける相対光強度と SLA の相関

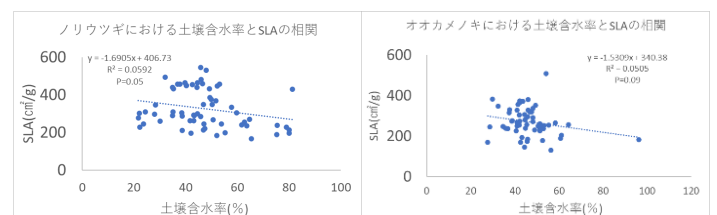


図3 ノリウツギにおける土壤含水率と SLA の相関 図4 ノリウツギにおける土壤含水率と SLA の相関

今回の結果では、計測した3つの形質の ITV は大きく、一つの生態系内に存在する種間の違いを内包する程度であることがわかった。また、先行研究と同様に葉の形質にとって光強度が重要な変動要因であったが、同様に土壤水分も重要な要因であることが示唆された。

【参考文献】

Kattge et al., (2019) *Global Change Biology*, 26, 119-188.
 Reith, et al. (1999) *Ecology*, 80 (6), 1955-1969
 Villar R, et al. (2005) *Plant Soil* 272:11-27