

変動環境下での樹木根系の生理生態学的研究

小池 孝良 (北海道大学 大学院農学研究院)

(tkoike@for.agr.hokudai.ac.jp)

Plant Root: The Hidden Half は第4版を重ねた。このタイトルも示すように、根は植物の成長を司る極めて重要な器官である。国際生物学事業 (IBP) が収束する時期に進学した私には、Karizumi, N. (1978~1979) の樹木根の一連の研究があった。今更何をすれば良いのか、と感じた。一方、美唄の道林試では緑化樹センターの活動によって巨大な根箱を用いた 40 種を超える主要樹種稚樹の根の情報が公開された (佐藤 1995)。これらを受け私共は特殊土壌での緑化に注目し、変動環境として高 CO₂ などに関連した一連の研究を行ってきた (小池ら 2004)。その時期に、リン鉱石の枯渇問題を緩和できる菌根菌はじめ共生菌類の働きが提示され (俵谷・和崎 2012)、各種ストレスであっても宿主を支える外生菌根菌 (ECM) の重要性を再認識した。そこで、野外では摩周湖外輪山の衰退現象、操作実験では再植林樹種として注目されるカラマツ類に再度注目して、大学院に進学された院生の皆様の支援を行った (Agathokleous ら 2015; Wang ら 2015~2018, Fujita ら 2018)。そして根圏の概念を (McNear 2013) 学ぶことが大切であることを伝える事に努めた。

要点は北海道の郷土種ではないカラマツとその改良種グイマツ雑種 F₁ の稚樹に無機環境ストレス (CO₂, O₃, 窒素) を与え、スペシャリスト ECM の存在を確認し緑化資材としての期待が高まった点である。私の経験では、期待通りの実験と成果はなかなか出ないモノであるが、DNA 解析の技術を持った学生さんの参加によって、カラマツ属に共生する ECM の種レベル

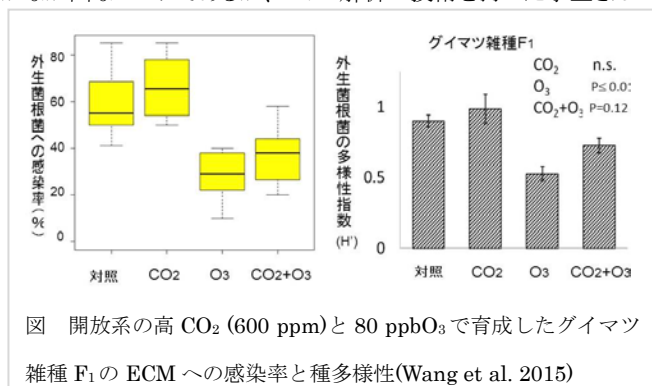


図 開放系の高 CO₂ (600 ppm) と 80 ppb O₃ で育成したグイマツ雑種 F₁ の ECM への感染率と種多様性 (Wang et al. 2015)

での解析が進んだ。当初は単離・培養した ECM 類の接種によって、その機能に迫った (Qu et al. 2004, Qu 2016)。環境ストレスによって、種レベルの多様性に変化がもたらされた点は、とても興味深い (小池 2018)。一例を挙げると (図)、近年、北海道でも増加傾向にある対流圏 (= 地表付近) オゾン (O₃) と CO₂ 濃度がグイマツ雑種 F₁ の成長と ECM の間接と種組成に与える影響を調べた (Wang et al. 2015)。高 CO₂ では ECM がシンクとして働き、負の制御が緩和され、光合成産物が十分供給されるため感染率、種数とも増加した。一方、O₃ 富化では光合成が抑制されるため、ECM の感染率、種数ともに抑制された。高 CO₂ では気孔が閉鎖気味になるので、O₃ の取り込みが抑制され、高 CO₂ と O₃ 処理の中庸の傾向を示した。この場合、感染率・種数とも増減が小さく“安定した共生関係”が見られるのはイグチ属であった。根元、根幹など根の重要性を示す言葉の重さを理解し、研究を進めたい。

謝辞: 研究の推進には、科学研究費 (基盤 B、挑戦的萌芽) を一部利用した。記して感謝する。

文献:

Agathokleous E. et al. (2016) *Trees* 30: 353-362; ditto (2016) *Water, Air, & Soil Pollut.* 227:33- DOI: 10.1007/s11270-015-2715-9; Eshel, A and Beekman T (2013), *The Root.*, CRC Press; Fujita S. et al. (2018) *iForest*, 11:32-40; Karizimi N (1979) 259:1-99; 小池孝良ら (2002) 根の研究, 11:161-169; 小池孝良 (2018) 北方林業 69: 42-45; McNear DH (2013) *Nature Education knowledge* 4(3),1; Qu LY et al. (2004) *Tree Physiol.* 24: 1369-1376; Qu LY (2016) *Eurasian Jour. For. Res.* 19:1-51; 佐藤孝夫 (1995) 道林試報 31:1-51; 俵谷圭太郎・和崎淳 (2012) 日土肥誌 83: 173-176; Wang XN et al. (2015) *Environ. Pollut.*; ditto (2016) *Trees* 30:363-374; ditto (2016) *J. Agr. Met.* 72: 95-105; ditto (2018) *STOTEN* doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.283.