

アカエゾマツとヤチダモの年輪の同位体組成と気候変化

岡田直紀 (京都大学農学研究科) okad@kais.kyoto-u.ac.jp

安江 恒 (信州大学農学部)

はじめに プロジェクトの調査地である母子里周辺の過去の気候変遷を、朱鞠内湖の出現による変化にも注目しつつ、樹木年輪の同位体分析によって調査した。同時に、調査地における土壤水分の季節変化と木部肥大成長の季節変化をモニタリングし、年輪形成と環境要因との関連も検討した。

試料と方法 同位体分析：年輪試料として、朱鞠内湖の東に位置する母子里と、北方から湖に流入する泥川湿原およびブトカマベツ川からアカエゾマツとヤチダモを成長錐によって採取した。

試料は、Yasue et al. (1996)およびYasue et al. (1997)において年輪解析を報告したものに、新たに数個体を追加した。試料を1年輪ごとに分割し、Wise法によりホロセルロースを、次いでJISに基づいてセルロースを抽出した。なお、労力を減らすため、樹種から年輪の読みやすい5個体を選び、同じ形成年の年輪ごとに混合して同位体分析に供した。セルロースの炭素および酸素同位体比を安定同位体比質量分析計(Finnigan delta-SおよびFinnigan MAT252)で測定した。

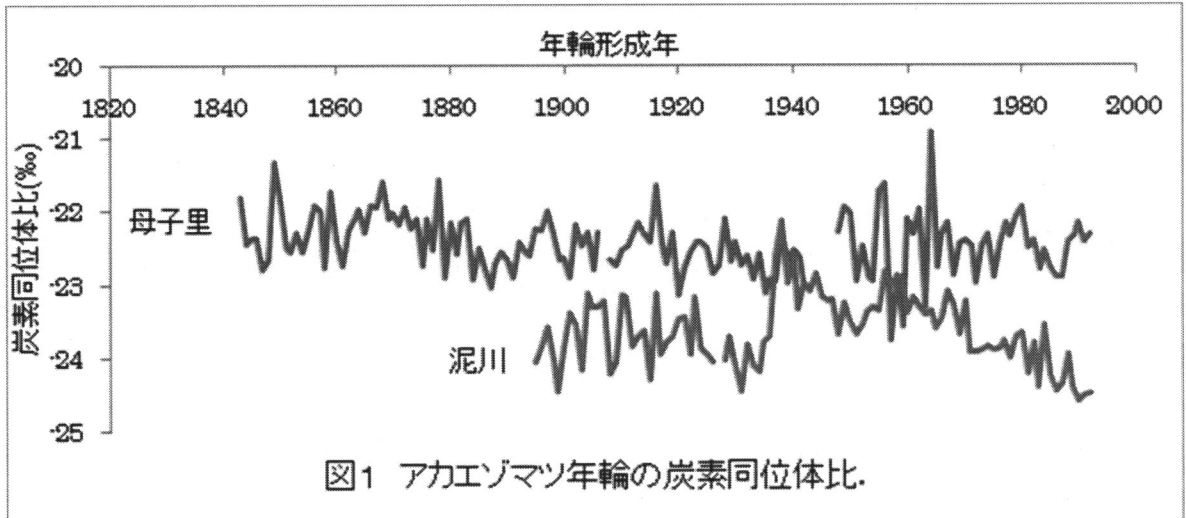
土壤水分のモニタリング：泥川湿原において、ヤチダモおよびエゾアカマツの肥大成長測定個体の近くで、15, 25, 40, 60cmの4深さにテンシオメータを設置し、2005年の成長期に1時間ごとに土壤のマトリックポテンシャルを記録した。

肥大成長のモニタリング：泥川湿原においてヤチダモおよびエゾアカマツ各1個体について、2004年、2005年の成長期にナイフによる形成層へのマーキングを2週間おきに行い、木部細胞の増加量を調べた。

結果と考察 年輪中の同位体比：アカエゾマツ年輪の炭素同位体比の結果を図1に示す。母子里の試料で150年、泥川の試料で100年の間、全体としてみるとベースラインの大きな変化は見られないが、泥川のほうでは1930年代の後半にピークが見られ、最も外側の1992年にかけて緩やかに減少した。この変化が朱鞠内ダムの建設(1943に完成)と関連があるかは不明であるが、同様の変化は母子里の試料にはあらわれていない。酸素同位体の値には欠損値が多くて図には示していないが、外側50年間では特定の変化傾向は見られなかった。

土壤水分の変化：泥川湿原のマトリックポテンシャルは最も浅い15cmの深さでは、季節による大きな変動が見られる場合があったが、40cmおよび60cmの深さでは大きな変動が見られなかった。15cmの深さでも、アカエゾマツの観測点においては夏場にマトリックポテンシャルの顕著な増加(吸水圧で700cm H₂O)が観測されたが、ヤチダモの観測点ではそれほど大きな変化はなかった。この2つの観測点が両樹種の生育環境を代表しているとは言えないが、いずれにしても表層を除くと成長期の土壤水分が不足することは少ないものと考えられた。また、アカエゾマツの観測点において見られたように、気象条件によっては一時的に表層土壤の水分が減少し、樹木に乾燥ストレスが加わる場合があることが推察された。

木部形成の季節性：アカエゾマツの木部形成は5月下旬ころから開始され、6月と7月に早材形成が進行した。8月の中頃から晩材形成に移行し、9月以降には新たな細胞形成はほぼ見られな



かった。この結果は北海道北部で報告されているこれまでの結果（安江ら 1994）とほぼ対応している。したがって、この地域の樹木年輪の形成は6月から8月にかけての気象条件にもっとも影響を受けるものと推定される。

同位体比の変化と気候条件：朱鞠内のアメダスのデータ(1979-1992)と比較すると、泥川のアカエゾマツの炭素同位体比には7月および8月の日照時間との間に有意な正の相関が見られた(図2)。母子里のアカエゾマツでは相関は見られなかった。また、降水量や気温と同位体比との間には明瞭な関係は見られなかった。乾燥ストレスが加わった場合、光合成によって固定される炭素の同位体比は一般に高くなる。泥川での土壌水分の観測からは、成長期を通じて大きな水ストレスが加わる可能性は小さいことが示唆されているので、強い光条件の下で気孔開度が低下した場合には図2に示されるような関係が生じるものと推定される。図1の1930年代後半以降の同位体比の変化と朱鞠内ダム建設との因果関係は不明であるが、泥川湿原の何らかの環境変化が樹木の光条件への応答に影響を及ぼした可能性は考えられる。

土壌水分と肥大成長の観測でお世話になった北海道大学雨龍演習林の関係各位にお礼を申し上げます。

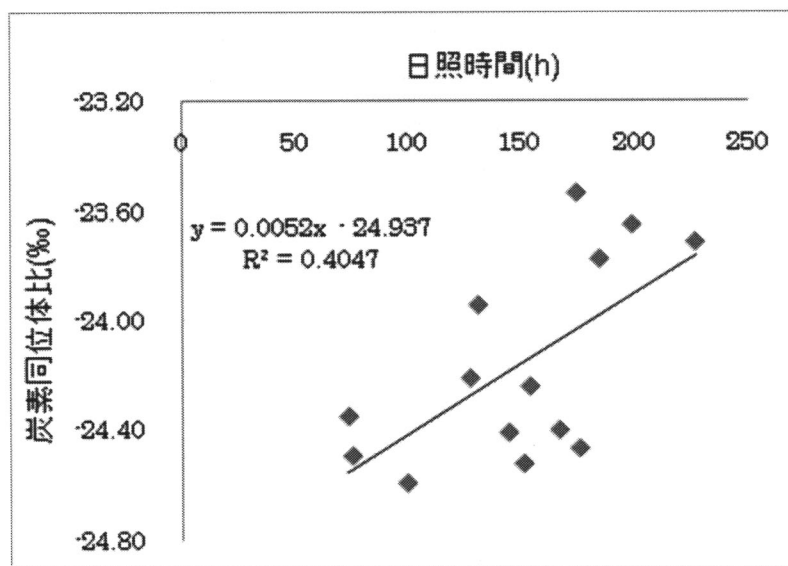


図2 8月の日照時間と泥川アカエゾマツの炭素同位体比.