
宍粟市八幡神社「大杉」の成長における太陽黒点活動の影響

兵庫県立大学附属高等学校

上田 眞理子 (2年)

岡本 唯奈 (2年)

要旨

私たちは、木の年輪幅と気象状況とに関係があることを課外活動で知りました。そんな折、兵庫県宍粟市千種町にあった大杉が落雷により倒木のおそれがあったので2008年3月3日に伐採されたと聞きました。地元の人によってこの木の切り株の輪切りが残されていたので、私たちはこの大杉の年輪調査を行い、気象データや太陽黒点数と比較してみようと考えました。その結果、一部の期間で関係が見受けられました。

1. はじめに

樹林は成長とともに年輪を作り出します。年輪のうすい部分は春に光や養分水によって大きく成長する際に作られ、色の濃い部分は成長の遅い夏に作られます。年輪の幅は成長の度合いに比例するので成長した年の養分や水、光の量と関係が表れると考えます。中には太陽活動との関係が研究されたものあり、私たちもこのことが真実なのか研究してみました。

2. 方法

2008年11月22日、私たちは杉の年輪幅を調べるために切り株の保存してあった宍粟市千種東小学校を訪ねました。そして、切り株に巻尺をあて中心から4方向に写真を撮りました。その画像を解析ソフト「ステライメージ Ver.4」で年輪の幅を画像上のピクセル数で求めました。各画像1ピクセルあたりの長さの違いは一緒に写した巻尺の目盛を使って補正します。樹木は若いときほどよく成長するので、その成長率を平均化した。



図1

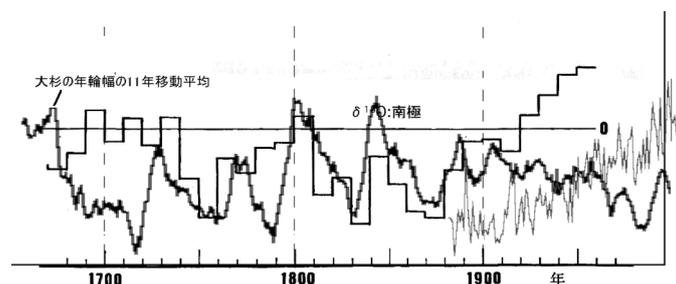
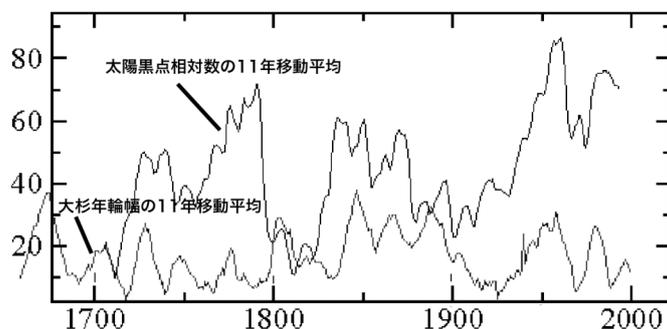


図 2



3. 結果

計った年輪数は方向毎に。異なるのは、偽年輪という1年に2本の年輪ができたり、年輪のできない年が、木の方向によって生まれるためです。Dの年輪幅の経年変化を図1に示す。太い実線は年輪幅の11年間移動平均の変化です。11年である理由は、太陽黒点数の11年周期が及ぼす環境影響を見えないようにすることによります。以降はこの11年移動平均の値を用います。

図1は大杉のBの年輪幅と南極の気温を示す $\delta^{18}\text{O}$ とを比較したものである。1880年以降の細い曲線は京都市の気温変化です。1800年から1900年においては関係があるように見受けられます。

次に、図2は4方向の年輪幅の平均値と黒点相対数とを比較したものです。こちらも、1800年から1900年の間において関係があるように見受けられます。

4. 考察

また、図2より樹木の成長が1800年から1900年にかけての棒グラフとほぼ一致するため、樹木の成長は気温に影響されていると考えます。

この大杉の年輪幅を調べることで、樹齢が分かっただけでなく、その成長率が変わることも分かりました。また、過去の地球環境の変化を知るために、樹木や氷中の原子の放射性同位体の量を調べることで分かることも初めて知りました。木の年輪幅と気温との関係、黒点数との関係はすべての期間で一致ではないが関係があることが分かりました。今後、他のデータとの比較を進め、年輪研究の可能性を広げたいと考えます。