

年輪の酸素同位体比で 木材の産地を判別する

木材研究部門 木材加工・特性研究領域 主任研究員 香川 聡

違法伐採材の利用を防ぐため、木材製品については、樹種に加え、産地情報を表示する動きが世界中で浸透してきています。日本では、国内の森林関連の法制度が整備されているため、国産材であることを証明できれば、ほぼ合法的な木材と言えます。例えば、ナラ材の場合、日本産のミズナラと分かれれば、合法性は高くなりますが、もしミズナラと近縁のロシア沿海地方産モンゴリナラであれば、保護対象となっており、合法性は低くなります。このように、私たちは木材の合法性を確認するための木材産地判別を開発してきました。木材の産地判別技術には、合法木材の判定以外にも、木曽ヒノキや秋田スギのような銘木の真贋の判別、考古学上の必要から行う古建築材・木材製品の産地判別など、さまざまなニーズがあります。

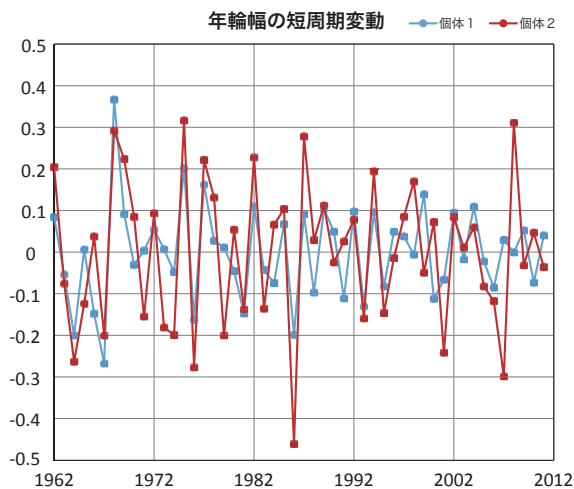


図1 帯広産ミズナラ2個体の年輪幅の変動。同一産地の個体差は比較的大きい。

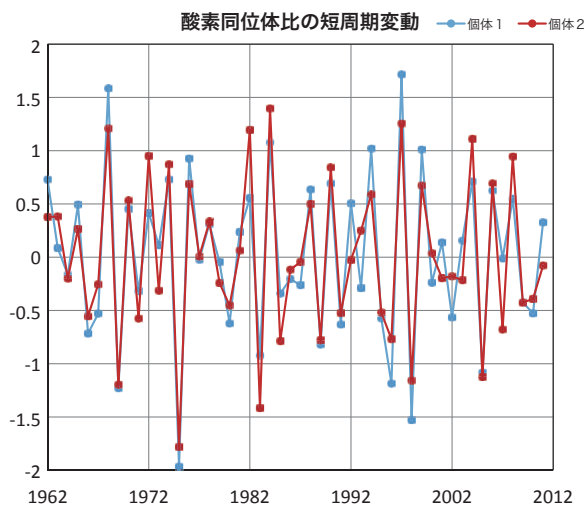


図2 図1と同じ帯広産2個体の年輪の酸素同位体比の変動。酸素同位体比は個体差が小さいので、より精度の高い産地判別が可能になります。

樹木は長いものでは何千年間も成育し年輪を形成するので、年輪幅や安定同位体比（例えば酸素の場合、重い ^{18}O と軽い ^{16}O の比）の時は系列は古気候を復元する用途に用いられてきました。同一の産地で育った樹木は同様の気候条件下で生育するため、生育地域に特有な成長幅・安定同位体比の変動パターンを持った年輪が形成されます（図1、2）。

年輪解析では、各産地で採取した複数個体の成長幅・安定同位体比の変動パターンをマッチングし、最初に年輪形成年代の決定を行います。次に、複数個体の変動を平均して標準変動パターンを産地ごとに構築します。この変動パターンが、過去の長期間の気候変化の復元に用いられます。私たちは各産地に特有な、同位体の変動パターンを利用して、木材の産地を正確に推定する技術を開発しました。

産地がわからないナラ材について、まず年輪幅を測定して年輪年代決定を行いました。次に、この木材の年輪の酸素同位体比を測定し、北海道内の異なる4地域（帯広、北見、富良野、天塩）の木材の酸素同位体比時系列と比較しました。最も高い相関を示す地点を産地として推定したところ、産地は帯広近辺であると推定できました。この判別に用いたナラ材の実産地が帯広の近接点であり、この方法で産地を正しく判別できました（図3）。年輪幅は測定にかかる労力が少なく低コストで産地判別ができるという特長があります。

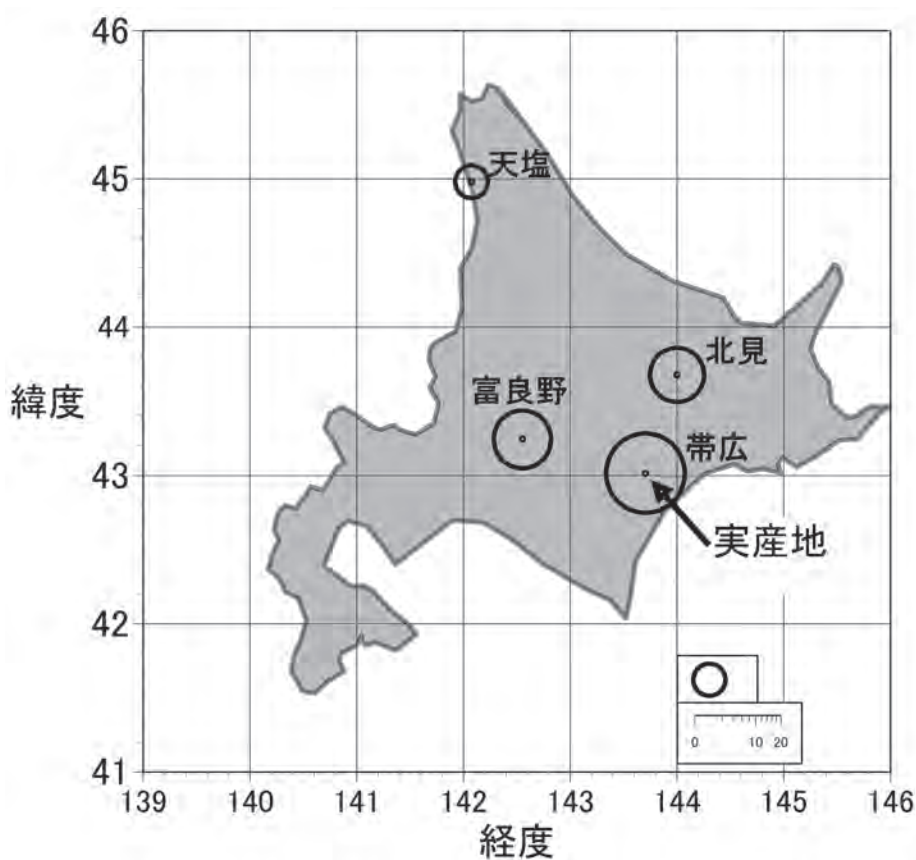


図3 年輪の酸素同位体比時系列によるミズナラ材の産地判別例。帯広産のミズナラの酸素同位体比変動と、帯広を含む4参照地点の酸素同位体比変動との間の相関を計算しました（詳細はKagawa & Leavitt 2010を参照）。相関の強さ（t検定におけるt値）を○の大きさとして示しています。帯広産のミズナラ材は、全参照地点の中で帯広の時系列と最も強い相関を示し、北海道内での木材の産地を正しく推定できました。

一方、日本産材の場合は特に酸素同位体比（図2）が年輪幅（図1）に比べて個体差が小さく、私たちが開発した同位体比による産地判別法（Kagawa & Leavitt 2010）により、高い精度での産地判別が可能になりました。今後は、表示された木材の産地の真偽につ

いて年輪幅により簡易産地判別を行い、合法性が疑われるものについては酸素同位体比で高精度の産地判別を行うことにより結果をダブルチェックする、といった応用が考えられます。