



ISOTOPIC ( $^{14}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$ ) AND ANATOMICAL STUDY ON  
RADIAL INCREMENT LAYERS OF A TYPICAL SHRUB  
(HALOXYLON AMMODENDRON) FROM THE GURBANTUNGUT  
DESERT, NORTHWESTERN CHINA

著者	LI Junfeng
year	2014-12
出版者	Shizuoka University
URL	<a href="http://doi.org/10.14945/00008736">http://doi.org/10.14945/00008736</a>

(課程博士・様式9)

審 査 要 旨

専攻 環境・エネルギーシステム専攻 学籍番号 55144026 学生氏名 LI JUN FENG

論文題目 ISOTOPIC ( $\Delta^{14}\text{C}$ ,  $\delta^{13}\text{C}$ ) AND ANATOMICAL STUDY ON RADIAL INCREMENT LAYERS OF A TYPICAL SHRUB (*HALOXYLON AMMODENDRON*) FROM THE GURBANTÜNGGÜT DESERT, NORTHWESTERN CHINA (中国北西部グルバンテュンギュト砂漠における典型的低木 (*Haloxyylon ammodendron*) の成長層に関する同位体的 ( $\Delta^{14}\text{C}$ ,  $\delta^{13}\text{C}$ ) 及び解剖学的研究)

乾燥地の荒廃および砂漠化は深刻な国際的環境問題となっている。*Haloxyylon* 種は優れた乾燥及び塩類に対する耐性をもつ低木で、中央アジアの乾燥地域に広く分布する。*Haloxyylon* は年輪に似た形成層 (RISC 層) を有するが、LI JUN FENG さんはこの RISC 層に着目して研究を行った。研究の目的は樹木の成長率を明らかにし、*H. ammodendron* の複数の RISC 層が一度の成長期に形成されるメカニズムの解明を試みることである。

研究手法としては、*H. ammodendron* の2つの試料について、いずれも中心から放射状に細かくサンプリングした。この多数の微小試料からセルロースを抽出し、燃焼- $\text{CO}_2$  精製を経て、安定炭素同位体比 ( $\delta^{13}\text{C}$  値) の測定を行った。更に炭素化の後に放射性炭素年代 ( $\text{F}^{14}\text{C}$ ) 測定などを行った。

樹木年代学的な手法によっては成長層の境界が確認できないので、その樹齢ははっきりしないが、放射性炭素年代測定の結果、毎年の RISC 層の生成数は2試料のそれぞれについて  $2.98 \pm 0.51$  と  $3.65 \pm 0.53$  であり、1年に平均3層程度の成長層を形成したことを示した。一方、安定炭素同位体比の測定結果は2試料のそれぞれについて  $\delta^{13}\text{C} = -11.73 \pm 0.03\text{‰}$  と  $\delta^{13}\text{C} = -11.11 \pm 0.04\text{‰}$  の平均値を得た。この値から *H. ammodendron* は  $\text{C}_4$  植物の光合成をすると考えられ、これは砂漠の生態系を維持するために重要な役割を果たしていると推論した。また、*H. ammodendron* の半径方向の成長率は降水量の中央値および気温の中央値と有意な相関を持たないのに対し、水利用効率 ( $\text{Wi}$ ) とは正の相関を示す事を明らかにした。走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いた木材組織の微細構造観察による解剖学的観察から、RISC 層が通常年輪の形態とは全く異なることを示している。一方、気孔が樹皮側により多くある事が観察され、気体の交換を担う気孔がキャビテーション樹液から気泡が出来るのを効果的に防いでいるとの推論を行った。

このように博士研究において、安定炭素同位体比測定や放射性炭素年代測定などの先進的な手法を駆使して *H. ammodendron* の RISC 層生成の解明を行い、形成層における細胞分裂の引き金が水ストレスであると仮定すると、環境 (水) ストレス下において分裂組織細胞は、茎の組織での貯水を最大化するために、より多く帯状に分割されていく可能性が高いことを明らかにした。それは過酷な環境に広く成育する *H. ammodendron* の、進化の過程での生存戦略であると考えられる事も可能であるとの推論も導いた。

以上より、博士 (理学) の学位を授与するに値するものであると認められる。