

氏 名	YANG Lingli
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	学 術
学位授与番号	博甲第4020号
学位授与の日付	平成21年 9月30日
学位授与の要件	環境学研究科 生命環境学専攻 (学位規則第5条第1項該当)
学位論文の題目	Eco-physiological function of adventitious roots on growth of <i>Sabina vulgaris</i> Ant., a decumbent shrub in semi-arid area (半乾燥地に生育する匍匐性低木 <i>Sabina vulgaris</i> Ant.の成長における不定根の役割)
論文審査委員	教授 吉川 賢 教授 坂本 圭児 准教授 三木 直子

学位論文内容の要旨

Sabina vulgaris Ant. is a coniferous evergreen shrub and one of the dominant species in semi-arid area of China. It is characterized by long decumbent stem with adventitious roots and dense canopy, and plays an important role in the ecosystem because of its pronounced effects in protecting from sand moving and fixing sand-dunes. The object of this study was to clarify the function of adventitious roots and the water use properties for an eco-physiological understanding of the mechanism of the growth of *S. vulgaris* in the harsh semi-arid area.

S. vulgaris adapts to diverse natural habitats and seasonal variation of water conditions in semi-arid area not only through the restriction of water loss and water conductance but also the improvement in water absorption through the emergence and increase of adventitious roots. The reduction of stomata restricted the water loss from leaf. The decrease of specific hydraulic conductivity restricted the water supply through xylem and therefore also reduced the water loss from leaf. The decline of leaf area directly reduced the total area of water loss and also indirectly increased the water supply from xylem to unit leaf area. Adventitious roots provide an additional water supply for the decumbent stem growth, especially in the tip part. Water absorption by dense adventitious roots improves the effective use of rainfall, leading to high growth rate of patch size. In variable water-condition of semi-arid area, *S. vulgaris* improve the ability of water absorption by the expansion of water absorption area horizontally and vertically and therefore promotes the elongation of decumbent stems and enlargement of the patches in association with the appearance of adventitious roots.

論文審査結果の要旨

本論文は、中国の半乾燥地に優占する *Sabina vulgaris* Ant. の成長における不定根の役割を明らかにしたものである。

S. vulgaris は不定根を有する長い匍匐枝を持ち、密な群落を形成することが大きな特徴である。不定根から吸収される水は、日中は優先的に匍匐枝の先端部へ分配されるが、夜間には先端部だけでなく匍匐枝全体、更には隣接する匍匐枝まで分配されることを明らかにした。また、乾燥した春には、不定根からの水の乾燥土壌に分布する根系への輸送が確認され、水分状態の異なる根系間における水の再分配（hydraulic redistribution）と考えられる現象を確認した。失水に関わる葉の水分特性については、比較的湿潤な夏に対して乾燥した春には気孔を閉じ気味にし、失水を抑制するとともに、通水器官に対する葉面積の比率を減らすことにより失水を制限していることを示した。

匍匐枝の年成長量と不定根の関係、パッチの平均年拡大量と地表面の高さの変動量および年降水量の関係から、砂の被覆が不定根の成長を促し、不定根の増加が降雨に対する吸水面積を増加させ、そのためパッチが拡大することを明らかにした。

このように、*S. vulgaris* は半乾燥地における多様で変化しやすい水分条件に対して、葉における失水の制限に加えて、不定根によって水分吸収の面積を広げて吸水能を高め、匍匐枝の成長およびパッチの拡大を促していることを明らかにした。

本論文で得られた知見は、半乾燥地の流砂固定において高い効果が期待されている *S. vulgaris* の群落維持機構の解明において極めて重要なものであり、砂漠化防止の方策を構築するうえでも貴重な情報である。したがって、本論文は博士（学術）に値する論文であると判定した。