

助成年度：平成7年度

[所属] 岡山大学 農学部

[役職] 助教授

[氏名] 吉川 賢 (他計5名)

[課題]

砂漠化防止に関わる樹木要因の生理生態学的解明

—木本植物の耐乾性と流砂固定能—

[内容]

水分条件の厳しい乾燥地に適応した在来の木本樹種（臭柏）のストレス耐性についての樹木生理学・森林生態学的な解析を行うと同時に、乾燥地の群落水収支を水文学的に解明し、半乾燥地における水資源管理についての解析を行った。

臭柏に水ストレスを長期間与えて栽培したところ、生育は抑制されるが、光合成速度の低下は認められなかった。また、水ストレスに対して細胞壁の構造的な変化で適応した。中国の毛烏素沙地で試料を採取した臭柏の年輪には、乾燥ストレスによって形成されたと考えられる多数の偽年輪が認められた。その臭柏の天然群落は固定砂丘上に分布し、流動砂丘や灘地には出現しなかった。群落は地下水面からかなり離れた位置でも成立でき、匍匐生長で1年に18cmの速度で拡大していた。1群落の最大範囲は直径15m程度、広さにして200m²程度であった。発芽率が低く、種子による繁殖がきわめて困難であり、自然条件下ではもっぱら伏条により更新しているが、種子繁殖の役割を検討する必要もある。種子のサイズ、生産量は生育環境によって違っていた。群落下に落下した種子が風で吹き飛ばされ、油蒿や沙柳の株や臭柏群落でトラップされることが重要な散布メカニズムとなっていることが分かった。また、臭柏や沙柳などの根本で種子がトラップされた場合、地下水位が高いことと、直射日光が遮られるため、発芽や実生の生育に好適な場所となることが考えられた。

毛烏素沙地での植物群落の蒸散量や微気象を測定し、水収支を明らかにするための測定を行った。毛烏素沙地には高温・乾燥の砂丘地と低温・湿潤の湿性草地混在する。その灘地と砂丘の上にあるそれぞれの気塊が横方向に移動することによって灘地面からの蒸発量が大きく変わった。これは、オアシス効果であり、これまで実際に観測に基づいて検討した例は少ない。臭柏群落で光合成、蒸散速度の日変化を測定したところ、臭柏群落の中心部は、周辺部、中間部に較べると活性が低く、群落中央部での枝の枯れ上がりや、個体の枯死が起こる原因となっている。降雨期と無降雨期の砂丘地と丘間低地での地下水の動態についての考察を行った結果、砂丘地の透水係数に関わる乾砂層の動態が重要であることが示唆された。

また地域水収支モデルの構築のために、丘間低地における蒸発散メカニズムの解明に必要な気象要素、水文特性の観測・測定を行った結果、丘間低地から砂丘に向かう地下水の流れが示唆された。丘間低地では、地表下およそ50cm以浅に地下水面が存在し、降雨および蒸発散に敏感に反応して水位が変化した。無降雨日には、蒸発散に伴い地下水位が5~10cmの範囲で日変動を示した。丘間低地の顕熱フラックスのバルク係数はおおよそ0.0075であった。丘間低地では、常に顕熱フラックス以上の潜熱フラックスが存在したが、潜熱フラックスの量は地下水位の変化に敏感に反応して変化した。さらに、互いに水分環境の異なる立地に生育している3個体の沙柳について観測を行い、この3個体における水分移動を一種類のパラメーター群で説明するSPACモデルの構築を行い、ある程度の成功をみた。

臭柏の耐乾性に関わる土壌環境を解析するために、線虫相と菌根菌についての調査・測定を行った。その結果、線虫類の密度はかなり高く、含水率や気温の変動が激しい砂漠の表層土中で線虫類は生活を営んでいた。被植のほとんどない流動砂丘の上でも小さな植物体が存在すれば線虫が棲息できる。VA菌根菌の感染率

は固定砂丘内の尾根部、低地のいずれにおいても 90%以上を示し、土壌深度に関係なく高い感染率が見られた。VA 菌根菌の孢子数も多かった。