

32年間の菅平湿原の植生変化：土砂堆積と河道直線化の影響

坂本 浩輝（筑波大学 生物学類） 指導教員：田中 健太（筑波大学 生命環境系）

【背景・目的】

湿地は淡水の供給、二酸化炭素の貯蔵、渡り鳥への生息地提供などの重要な役割を担う生態系である。しかし世界の湿地は18世紀初頭から現在にかけて約87%消失し¹、日本の湿地は1900～1990年に約60%消失した²。その主な要因は、農地転換などの土地開発である。また残された湿地でも、周辺農地からの土砂流入などによって起こる生態系の劣化が問題となっている。しかしながら、土砂堆積等の人為的な影響下にある湿地の植生を長期的に追跡した研究はほとんどない。

長野県・菅平湿原では過去に植生調査³⁴が行われ、初回調査以降に人為的影響が強まり、生態系の劣化が懸念されている。そこで本研究では菅平湿原の植生を2019年に調査し、過去の報告と比較することで、植生の変容を明らかにすることを目的とした。

【調査地】

菅平湿原には、北海道と菅平にしか分布しない氷期遺存種・クロミサンザシなど様々な希少生物が生息している。しかし、1970年代以降に高原野菜農地から耕土が湿地内に流入し、湿地の本来の土壌である泥炭層の上に堆積している。1987年には湿地内の河道を直線化し河床を掘り下げた工事が行われた。

【方法】

湿地の森林化の程度を明らかにするために、高度70mからドローンによる空中写真撮影を行い、目視で植生タイプを判別した。得られた空中写真と過去植生図³の植生タイプごとのピクセル数を画像ソフトGIMP2を用いて計った。

現在の植生を明らかにするために、植物相調査と種組成調査を行った。植物相調査では湿地本流に対して30mごとに垂直に交わるような幅2m×長さ約180～460mの調査区を10設置し（総面積5400m²）、調査区内に出現する維管束植物種を記録した。種組成調査では、湿地表土の様子から3つの表土タイプ（黒土・泥炭土・赤土）を区別し、各表土タイプに1×20mの区画を3つずつ設置した（3タイプ×3区画＝計9区画）。出現維管束植物種、スゲ属の繁殖茎数、植生高を記録した上で、各区画で全天写真を撮影し、全天写真解析ソフトCanopOn2を用いて開空度・光透過時間を求めた。また1×20m区画内の端部に1×1mの区画を設置し、各植物種の株数を記録した。

【結果・考察】

2019年の空中写真と1968年の植生図を比較したところ、51年間で森林が167%に増加し、ヨシ・スゲ群落が42%に減少していた（図1）。湿地の急速な森林化が明らかとなった。

植物相調査より、2019年で171種の維管束植物が確認された。1968年の調査では107種の植物種が確認され、そのうち両年で確認された種は73種、消失してしまった種は34種であった。2019年までに侵入した種は98種であり、現在の種の半数以上が侵入種だった（図2）。各植物種の生態的特徴に注目すると、

湿潤な環境でのみ生息する湿地性植物の割合は1968年と比べ2019年で減少していたが（ $p < 0.05$, χ^2 検定）、乾燥条件でも生息可能な準湿地性種に変化は見られなかった。また木本種の割合は増加傾向で、外来種は有意に増加していた（ $p < 0.01$, Fisherの正確検定）。また消失種と侵入種で比較したところ、侵入種で湿地性種の割合が低く、木本・外来種の割合が高かった（図3, $p < 0.05$ ）。

表土タイプや環境要因が植物の種組成に与える影響については統計的に検出されず（ $p = 0.29$, PERMANOVA）、今後区画数を増やして調査する必要がある。

以上より、菅平湿原では51年間で森林化が急速に進行し、湿地の植物種が入れ替わるほどの種組成変化が進行していることが明らかとなった。これは土砂堆積と河川直線化・河床掘り下げによる湿地の乾燥化が主要な要因として考えられる。

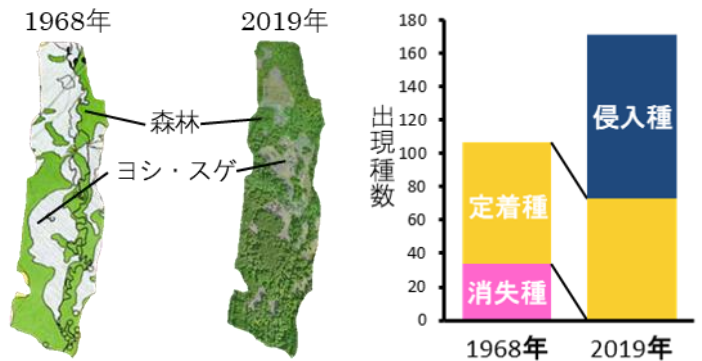


図1. 1968年植生図（左）と2019年空中写真（右）

図2. 1968年と2019年の出現種数

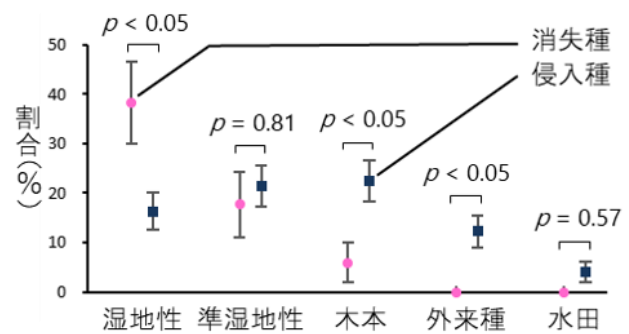


図3. 消失種・侵入種の各生態的特徴をもつ種の占める割合。Fisherの正確検定の結果を示す。エラーバーは二項分布の標準誤差を示す。

【参考文献】

- Davidson (2014) *Mar. Freshwater Res.* 65 (10) :934-941.
- 国土地理院 「日本全国の湿地面積の変化の調査結果」 <https://www.gsi.go.jp/kankyochiri/shicchimenseki2.html> (最終閲覧日：2020年1月13日)
- 浅野ほか (1969) 菅平高原生物実験所研究報告 (3) :11-28.
- 桜井 (1988) 信州大学環境科学論集 (10) :16-28.