HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Human impacts on flora, vegetation, and hydrological environment of lowland mires [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	李, 娥英
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第12712号
Issue Date	2017-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/65971
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Ahyoung_Lee_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称： 博 士（農学）　　氏名： 李 娥英（イ アヨン）

学 位 論 文 題 名

Human impacts on flora, vegetation, and hydrological environment of lowland mires
（人間攪乱が低地湿原の植物相、植生及び水文環境に及ぼす影響）

湿原は世界で最も重要な生態系の一つであり、全大陸面積の約 5-8%を占めると言われている。しかし、湿原は人間の居住地と重なることが多く、全世界の約 70%が農業や林業、都市化などの人間活動によって破壊されてきた。日本では、明治・大正期以降、約 61%の湿原が消失し、残存湿原の約 86%は北海道に集中分布している。北海道の現存湿原のうち、98.5%が低地（標高 400m 以下）に存在し、その 7 割が私有地である。山地湿原は公有地がほとんどで人間攪乱の影響が少ないが、低地湿原はいまだ開発の危機にさらされ、様々な人為の影響を受け続けている。

そこで本研究は、農地開発のための排水路掘削や道路建設などの攪乱に強く影響され荒廃が続く、低地湿原の静狩湿原と歌才湿原をモデル湿原として、植物相、植生及び水文環境の変化や現状から、人間攪乱が低地湿原に与える影響を明らかにすることを目的とした。具体的には、静狩湿原では、開発以前と開発以降の植物相の変化、排水路の掘削による池塘とその植物群落の時系列変化、排水路掘削と植生やその環境との関係の解明、歌才湿原では残存湿原とその周辺部の植物相、植生と水文環境を明らかにし、さらに排水路の堰上げを実施し残存湿原の地下水位の復元状況を検討することを目標とした。

1. 開発による植物相の変化

静狩湿原は、標高 4-5m で太平洋に面した長万部町に位置し、多数の池塘群を持つ典型的なミズゴケ泥炭地で、1922 年に国指定の天然記念物となったが、1951 年に天然記念物指定が解除され農地開発がなされた。開発により面積は 263ha から 34ha に減少し、典型的な景観が失われた。静狩湿原では、現在の残存湿原と湿原周辺部で植物相を調査し、舘脇(1924)の植物目録を開発以前の健全な湿原の植物相として、開発前後の植物相の比較を行いその変化と特徴を解析した。一方、歌才湿原は、標高 95m で黒松内町に位置する高層湿原で、15ha の面積が現在では 4.5ha に減少し、残存湿原は国道によって分断されている。歌才湿原では、植物相の先行研究がないため、残存湿原と湿原周辺部で植物相を調査し、その特徴を解析した。両方の湿原で出現する植物種の特徴を明らかにするため、植物を湿地性在来植物種、非湿地性在来植物種、湿地性外来植物種、非湿地性外来植物種の４つのカテゴリーに分類し、希少種も区分し解析を行った。解析の結果、開発により湿地性在来種は減少し、それ以外の 3 つのカテゴリーの非湿地性の種や外来種が増加していることが明らかになった。特に、湿地性在来種の中でもカヤツリグサ科植物は著しく減少し、一方で非湿地性や外来のキク科やイネ科の植物が増加した。また、開発による湿原面積の減少は希少種の減少を引き起こしていた。残存湿原とその周辺部の植物相を比較すると、残存湿原部では湿地性在来種が多く出現するが、湿原周辺部では非湿地性の種や外来種の出現が著しく特にキク科やイネ科の植物が多かった。結果を総合すると、湿地性在来種のカヤツリグサ科植物は湿原生態系の重要な植物要素であるが、人間攪乱に大きく影響

されることが明らかになった。また、人間攪乱によって湿原周辺部に侵入した非湿地性や外来のキク科やイネ科の植物は、今後、湿原域へ侵入する可能性が示唆された。

2. 排水路の掘削による池塘開水面と植物群落の変化

静狩湿原で、航空写真の時系列解析から排水路と池塘開水面の変化を解析した。また、池塘と池塘跡地で植生調査を行い、池塘の開水面の消失による植物群落の変化を解析した。解析の結果、大部分の池塘の開水面は排水路掘削による直接的な排水で消失し、また残存池塘も過去に掘削された排水路の排水の累積効果によって、次第に開水面を失っていくことが明らかになった。特に排水路近傍に位置するほど排水の影響が著しかった。さらに、池塘の開水面が消失することで、水生植物群落から水生植物が消え、次第に非湿地性植物や樹木が出現する植物群落へ変化していた。植物群落の変化は排水路に近いほど著しかった。以上より、排水路掘削は池塘消失と植物群落の変化を起こし、排水の累積効果は排水路から距離の遠い残存池塘の消失をも引き起こす可能性が高いことが示唆された。

3. 排水路の影響を受けた現存植生とその水文環境

静狩湿原では植生調査で残存湿原の植物群落を区分し、排水路に直交するトランセクトを設け、ライン上で植生、地下水位、泥炭層、微地形を調べ、排水路の影響を受けた植生とその環境の関係を解析した。歌才湿原では植生調査で残存湿原の植物群落を区分し、3 本の排水路にそれぞれ直交するトランセクトを設け、ライン上で植生と地下水位、地形を調べ、排水路からの距離に応じての植生と水文環境の変化を解析した。さらに、歌才湿原では排水路に堰を設け、堰上げによる地下水位の変化を解析した。解析の結果、両湿原とも排水路が植生とその環境に及ぼす影響は、排水路に接した湿原域（湿原の縁）で大きかった。静狩湿原では、湿原の縁で非湿地性の種や外来種の出現が顕著で、乾燥化の指標種とされるササとハイイヌツゲの侵入及び拡大が著しかった。また、湿原の縁に近いほど種数の少ない単純な植物群落が成立していた。一方、湿原の縁から離れた残存湿原域では、多くの湿原植物と希少種が出現した。地下水位も排水路に接した湿原の縁で変動が大きく、地下水位の低下が著しかった。湿原の縁に向かうほど地盤沈下が著しく、泥炭層も浅くなっていた。歌才湿原では、排水路の規模（幅や深さなど）によって植生と地下水位の変化が異なっていたが、いずれも排水路に近いほどその変化が著しかった。排水路の規模が大きいところでは、ササとハイイヌツゲの繁茂と拡大が著しく、地下水位の低下や変動幅の増大が著しかった。一方、排水路の規模が小さいところでは、植生は湿原中央部と類似し、地下水位の低下や変動が小さかった。排水効果の改善のための堰上げで、地下水位はすぐに上昇した。地下水位の上昇は排水路の規模が大きい排水路ほど明瞭で、その効果は規模の大きい排水路では排水路から 3m 以内で著しく、規模の小さい排水路では排水路のみであった。結果を総括すると、排水路が植物とその環境要素に与える影響は、すべての要素で排水路に接した湿原の縁で大きく現れ、湿原の中央部に向かうほど小さくなることから、植物とその環境要素は相互関連があり、連動的に変化することが示唆された。また、堰上げによる地下水位の上昇は、植生や他の環境要素にも影響を与えることが期待された。

以上の結果から、残存湿原は排水路や道路に隣接するところで強く影響を受けていることが明らかになった。また、植物、地下水位、泥炭は相互に関連し、排水路によって一要素が変化すると他の要素も連動的に変化することが明らかになった。排水路の影響は排水路に隣接した場所で強く、湿原の中央部では弱かったが、排水の累積効果によって植物と地下水位、泥炭が連動して変化することを考えると、保全や復元対策を行わなければ、残存湿原の健全な場所も劣化が進行することが示唆された。一方、排水路の堰上げによって地下水位が高く維持されることは、湿地性在来植物の生育地を保障し、他の環境要素に改善をもたらすことが期待された。