

北海道における湿原の時空間的变化

鈴木 透, 高田 雅之

The spatial and temporal changes of wetland in Hokkaido, JAPAN

Abstract: information of wetland cover changes is important for setting appropriate conservation and restoration of wetland ecosystem. In this study, we extracted the wetland cover at 1920s, 1950s, and 2000s from the topographic maps at scale 1:50,000 and aerial photographs and analyzed the spatial and temporal changes of wetland over the past 90 years in Hokkaido, JAPAN. Wetland cover and the number decreased from 1,784.4km² and 2,180 in 1920s to 635.5km² and 836 in 2000s, respectively. The ratio of a small patch increased, although the mean patch size has hardly changed. The wetland connectivity was low for all the periods. These results suggested that the large loss of wetland occurred continuously from 1920s to 2000s and the size of remaining wetlands gradually decreased. From now on, the analysis of the relationships among wetland loss, the changes of land cover, and topographic characteristics will be needed to set the appropriate conservation and restoration of wetland ecosystem

Keywords: 湿原生態系 (wetland ecosystem), 地形図 (topographic map), 時空間的变化 (spatial and temporal change)

1. はじめに

湿原は希少種のハビタットや土壌有機炭素の蓄積, 水源のかん養や水質浄化, 気象の緩和等の機能を有する重要な生態系の一つである一方で, 世界における湿原の半分以上は人為的な活動により消失している (Mitch and Gosselink 2000). 日本において最も多い湿原を有している北海道においても, 大正時代から約 60%の湿原が消失している (国土地理院湖沼湿原調査). 減少, 消失した特定の湿原への対策として, 釧路湿原自然再生事業やサロベツ自然再生事業の自然再生事業による湿原の再生が行

われているが, 北海道全域における湿原の効果的な保全・再生には, 過去からの湿原の広域的な変化に関する情報を参照にすることも重要である (Gibbs 2000). そこで本研究では, 北海道を対象として, 1920 年代, 1950 年代, 2000 年代の湿原について地形図や空中写真を基にデータを作成し, 湿原の長期的変動パターンを明らかにすることを目的とした.

2. 方法

2.1 湿原データの作成・検証

1920 年代, 1950 年代の湿原は国土地理院発行の 5 万分の 1 地形図を基に作成した. なお, 各年代を比較して, 明らかに湿原の情報が欠落していると判断された場合には 1920 年代は 1910 年代・30 年代, 1950 年代は 1940 年代・60 年代の地形図を用いて修正した. 2000 年代の湿原は富士田ほか (1997) の

鈴木透 〒069-8501 北海道江別市文京台緑町 582

酪農学園大学農食環境学群環境共生学類

Phone: 011-388-4741

E-mail: ttsuzuki@rakuno.ac.jp

データを基に空中写真を用いて修正した。また、作成した湿原データの精度を検証するために各年代の湿原データをオーバーラップし、誤差と見とれる個所、例えば 1920 年代は湿原ではなく、1950 年代・2000 年代は湿原である個所を抽出・面積の集計を行い、作成した湿原データの精度を検証した。

2.2 時系列変化の解析

湿原の変化は湿原の消失だけでなく、湿原の配置や分布の変化を捉えることが重要である (Gibbs 2000)。そこで湿原の時系列変化の指数として、湿原の総面積 (TA)、土地被覆に対する割合 (PLC)、平均パッチ面積 (MeanPS)、最大パッチ面積 (MaxPS)、パッチ数 (NumP) を算出した。また湿地の結合性を評価するために、湿原パッチ間の最短距離の平均値 (MNND) と湿原パッチから発生されたバッファーにより生成させるネットワーク数 (NumN) とネットワーク内に含まれる平均パッチ数 (NumPN) を算出した。なお、バッファーのサイズは湿原内の生息する生物の分散距離 (300m : Gibbs 2000, 1km : Smith and Green 2005) から 150m, 500m の 2 種類とした。

3. 結果と考察

3.1 湿原データの検証

作成した湿原データ (図-1) の精度を検証するた

めに、既存の資料と比較した。今回作成した湿原データから算出した湿原の総面積は国地理院湖沼湿原調査 (明治大正 : 1771.99km², 現在 : 708.67km²) と比較して大きな違いは見られず、よい精度を有していると考えられた。また、3 時期の湿原データから誤差の集計を行った。ここでの誤差とは、例えば 1920 年代は湿原ではなく、1950 年代・2000 年代は湿原である個所のことを示している。誤差を集計した結果、1920 年代の誤差は全体面積 1784.4km² に対し 246.2km², 1950 年代では全体面積 1103.8km² に対し 49.0km², 2000 年代では全体面積 635.5km² に対し 141.2km² であり、1920 年代、2000 年代は比較的誤差が大きいことが明らかになった。1920 年代の誤差は測量方法や作図方法の違いによる地形図そのものに内包する誤差によるものであると思われる。また 2000 年代の誤差は地形図と空中写真との判読精度の違いや地形図や空中写真から判読した境界線の違いであると思われる。今後はこれらの誤差を可能な限り減少させるために、判読精度の統一や潜在的な立地特性の解析 (Gimmi et al. 2011) 等を検討する必要がある。

3.2 湿原の時系列変化の特徴

各年代について算出した湿原の時系列変化に関する指数を表-1 に示した。1920 年代は 1,784.4km²

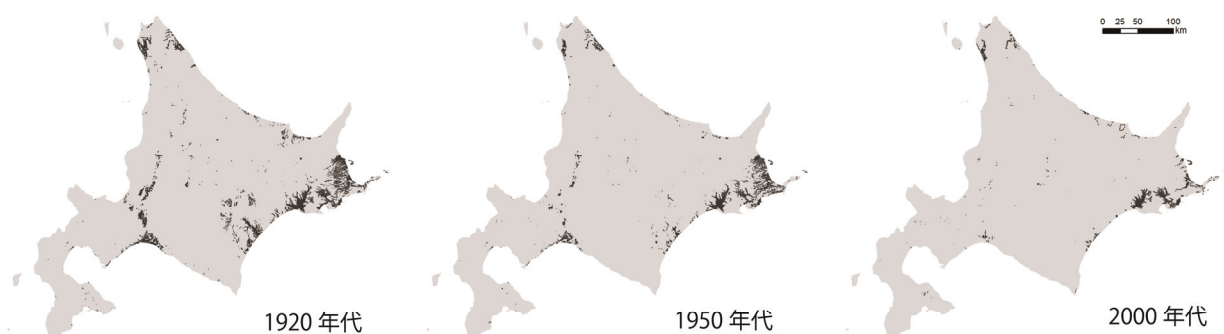


図-1 作成した 1920 年代・1950 年・2000 年代の湿原データ (黒色 : 湿原)

表-1 1920 年代・1950 年・2000 年代の湿原の時系列変化に関する指数

年代	TA (km2)	PLC (%)	MeanPS (ha)	MaxPS (ha)	NumP (個)
1920 年代	1,784.4	2.28	81.85	23,035.24	2,180
1950 年代	1,103.8	1.41	90.40	11,394.35	1,220
2000 年代	635.5	0.81	75.93	18,277.48	836

であった湿原は 2000 年代では 635.5km² となっており、64.4%減少していた。これに伴い、北海道全域における湿原の割合も 1920 年代から 2000 年代にかけて減少し、各時期共に約 0.8%ずつ減少していた。さらに、湿原パッチの個数も 1920 年代の 2,180 個、1950 年代は 1,220 個、2000 年代では 836 個に減少した。湿原パッチ単位では、平均パッチ面積、最大パッチ面積はほぼ横ばいであるが、各時期における湿原において湿原パッチサイズごとの割合を見ると（図-2）、2000 年代では 10ha 以下の湿原パッチが多くなっており、湿原パッチの減少も起きていることが明らかになった。さらに、湿地の結合性を評価するために、湿原パッチ間の最短距離の平均値（MNND）を算出した結果、1920 年代は 498.5m、1950 年代は 705.9m、2000 年代は 672.8m であった。湿原の面積は各時期共に減少している一方で、MNND は 1920 年代と比較して 1950 年代・2000 年代は低い値を示しており、1920 年代から 1950 年代にかけて湿原の結合性が低下したと考えられた（図-3）。

また、湿原パッチから発生したバッファーにより生成させるネットワーク数（NumN）とネットワーク内に含まれる平均パッチ数（NumPN）を算出した（表-2）。バッファー150m のネットワーク内に含まれる湿原パッチの平均は 1920 年代で 2.32 個、1950 年代で 1.99 個、2000 年代で 2.70 個、バッファー500m のネットワーク内に含まれる湿原パッチの平均は 1920 年代で 5.33 個、1950 年代で 4.44 個、2000 年代で 5.37 個であった。この結果より、生物の分散距離を考慮した湿原パッチの結合性は年代による顕著な変化は見られないが、低い状態にあると考えられた。以上の結果より、北海道の湿原は 1920 年代から 2000 年代にかけて大きく消失しており、残存している湿原も面積が減少していることが明らかになった。また、湿原の結合性は各時期共に比較的強く状態にある中で、1920 年代から 1950 年代にかけて湿原の結合性の低下が起きていることが示唆された。

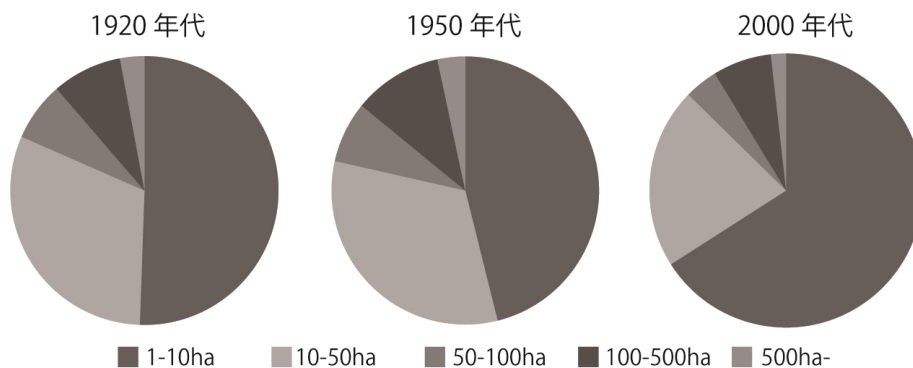


図-2 1920 年代・1950 年・2000 年代における湿原パッチサイズごとの割合

表-2 湿原ネットワーク数 (NumN) とネットワーク内に含まれる平均パッチ数 (NumPN)

年代	NumN (個)		NumPN (個)	
	150m	500m	150m	500m
1920 年代	936	409	2.32	5.33
1950 年代	614	275	1.99	4.44
2000 年代	310	156	2.70	5.37

北海道における湿原の時系列変化の要因としては、湿原の消失している個所（図-1 参照）から次のようなことが考えられる。湿原の特に消失している地域は、石狩低地帯、十勝平野、根釧台地であり、土地被覆が大規模な農地（牧草地を含む）転換が行われた経緯がある。湿原から農地への転換はその地域における湿原の消失といった直接的な影響だけでなく、残存した湿原へも乾燥化を引き起こすことによる間接的な影響も与え、湿原の縮小や分断化を助長していると思われた。

4. おわりに

本研究では、主に地形図を用いて 1920 年代から現在における北海道の湿原の時系列変化を明らかにした。より具体的な湿原の保全対策を立てるには、本研究に加え、湿原の消失した箇所の立地特性や要因分析が必要である。また、同時に湿原データの精

度のさらなる向上も必要であると考えられた。

謝辞

本研究は環境省環境研究総合推進費「アジア規模での生物多様性観測・評価・予測に関する総合研究（S9）」の成果の一部である。ここに共同研究者およびご協力いただいた方々に心より感謝の意を表したい。

参考文献

- 富士田裕子・高田雅之・金子正美（1997）：北海道の現存湿原リスト．（財）自然保護助成基金 1994・1995 年度研究助成報告書，北海道の湿原の変遷と現状の解析－湿原の保護を進めるために－，自然保護助成基金，東京，3-14.
- Gibbs J. P. 2000. Wetland loss and biodiversity conservation. *Conservation biology*, 14, 314-317.
- Gimmi, U., Lachat, T., and Burgi, M. 2011. Reconstructing the collapse of wetland networks in the Swiss lowlands 1850-2000. *Landscape Ecology*, published online, 12 July.
- Mitch, W. and Gosselink, J. 2000. *Wetland*. Wiley.
- Smith, M. A. and Green, D. M. 2005. Dispersal and metapopulation in amphibian ecology and conservation: are all amphibian population metapopulation? *Ecography*, 28, 110-128.

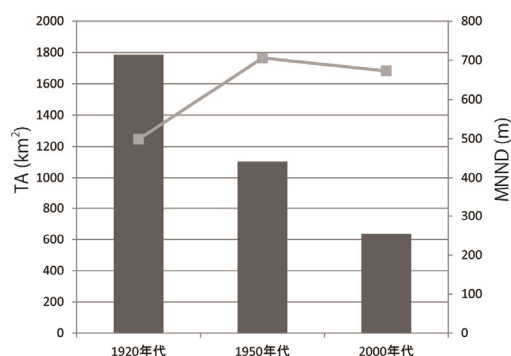


図-3 各時期の湿原面積 (TA) と湿原パッチ間の最短距離の平均値 (MNND)