

泥炭地湿原における炭素蓄積量評価に関する基礎研究

Fundamental study on estimation of carbon stock at peatland

高田雅之*

TAKADA Masayuki*

1.はじめに

泥炭は未分解の植物遺体で構成されており、植物の成長過程で吸収固定された炭素が有機物として蓄積されている。地球温暖化問題においては陸域生態系の炭素貯蔵と動態が重要視され、特に泥炭地は単位面積あたりの蓄積量が大きく絶対蓄積量も陸域生態系の約1割を占める。しかし泥炭の全層に堆積する炭素総量に関する調査例は少ない。そこで北海道の湿原の炭素蓄積効果を定量的に評価する試みの一環として、北海道北部に位置する利尻島の種富湿原を対象として、GIS技術を用いた湿原全体の炭素蓄積量を推定した。

2.研究地域と方法

種富湿原は利尻島西部の海岸に近い市街地に隣接して位置し、標高5~10m、面積約1.8ha、地形は総じて平坦である。泥炭の深さは概ね2m内外で、植生はイワノガリヤス及びササが優占し、一部に高層湿原植物も見られる。

湿原全体を網羅するように21箇所の調査地点を設定し(Fig.1)、地表面からの泥炭の深さ(cm)を計測した。別に植生を考慮した3箇所において(Fig.1)、ピートサンプラーを使用して泥炭を20cm層ごとに採取し、CHNコーダー分析器により深さ別の平均炭素含有率を求めた。次に泥炭深の計測位置情報をGIS化し、空間補完処理により三次元モデルを作成し、湿原の全泥炭体積を算出するとともに、地表から20cm深間隔でスライスして各深度層における泥炭の体積を求めた。先に求めた深さごとの平均炭素含有率と泥炭の体積率及び比重から湿原全体の炭素蓄積量を試算した。なお、現地調査は2005~2006年に行った。

3.結果と考察

各地点における炭素含有率の深さ分布(Fig.2)を見ると、各地点ともに基盤に近い最深部の炭素含有率は低い数値を示し、それ以外の深さではいずれも炭素含有率は50~55%であり、表層部は3地点とも50%をやや下回った。泥炭の炭素含有率に関する既存文献は少なく、今後道内の他の湿原で採取分析を行い比較していきたい。なお基盤に近い泥炭の炭素含有率が小さいのは、粘土等の無機成分の混入によるものと思われる。

次に泥炭深計測データをGISで空間補完して泥炭深の空間分



Fig.1 Sampling point

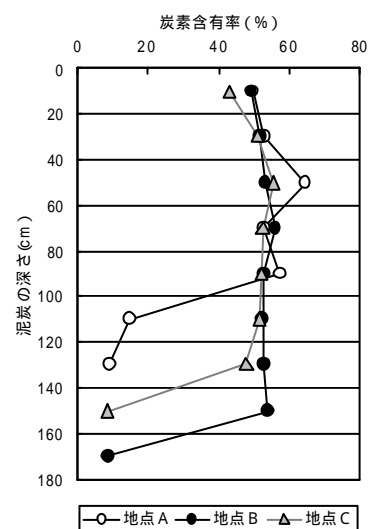


Fig.2 Carbon content profile

*北海道環境科学研究センター (Hokkaido Institute of Environmental Sciences)

キーワード: 泥炭地、湿原、炭素蓄積、GIS

布図を作成し(Fig.3)、湿原の体積を求めた結果約 20,550m³ となり、平均泥炭深は約 1.1m となった。これらのデータをもとに地表から 20cm 深間隔ごとの体積(V_i)を算出し、深さごとの平均炭素含有率(C_i)を乗ずることにより、種富湿原に固定され貯留されている全炭素量(T-C)を推定した(下記式)。

$$T-C = (V_i \times C_i \times \text{泥炭体積率} \times \text{泥炭比重})$$

なお泥炭体積率と泥炭比重については既存データをもとにそれぞれ 10~20%(100cm までは 10%、100~140cm は 15%、140cm 以深は 20%)、0.9 とした。計算の結果、種富湿原の泥炭中に蓄積されている全炭素量は 913.9t (面積当たり 506t/ha) という結果を得た。また深さ別の炭素蓄積量から(Fig.4)、深くなるに従って炭素蓄積量が減少していく傾向が明らかとなった。面積当たりの炭素蓄積量に関する既存数値として

IPCC(2000)の 643t/ha(全球平均)、真田・高橋(1995)の 792.57t/ha(表層 1m)、阪口(1974)の 173~385 t/ha(ベラルーシ共和国)などがあり、今回の試算値はこれらと大きく異なった数値ではなかった。なお、泥炭深に関する湿原縁部の境界条件の設定、泥炭の体積率と泥炭比重について、今後実測データを用いることにより推定精度を上げる必要がある。

次に種富湿原での推定値から全道の湿原における炭素蓄積量を大まかに計算したところ、全道の湿原面積を 65,000ha とすると、約 3,300 万 t の炭素が蓄積されている結果となった。北海道における年間の二酸化炭素排出量を約 2,200 万 t(北海道, 2005:炭素換算)とするとその 1.5 倍、また日本における年間の二酸化炭素排出量を約 3 億 5 千万 t(環境省, 2006:炭素換算)とするとそのおよそ 1 割弱となる数値である。これは試算に過ぎないが、泥炭地の炭素蓄積量の大きさを示す数値といえる。今後北海道の湿原全体での炭素蓄積量を評価するため、本研究成果の手法をさらに向上させるとともに、GIS による汎用的な湿原の立体形状モデルを構築し、効率的な現地調査と泥炭深等に関する既存文献データから推定する手法について研究を進めていきたい。

謝辞

本研究にご協力いただいた小杉和樹氏、佐藤雅彦氏、岡田伸也氏、西島徹氏、佐藤里恵氏、高田早苗氏、濱原和広氏、加藤友隆氏、村山康子氏に心よりお礼申し上げます。

参考文献

北海道(2005):北海道環境白書'05. 札幌.

IPCC(2000):Special Report, Land Use, Land-Use Change and Forestry, SPM. Cambridge University Press. UK.

環境省(2006):<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/index.html>

阪口豊(1974)泥炭地の地学. 東京大学出版会. 東京.

真田悦子, 高橋正通(1995):北海道太平洋側の森林土壌の炭素蓄積量. 北方林業(47):279-281.

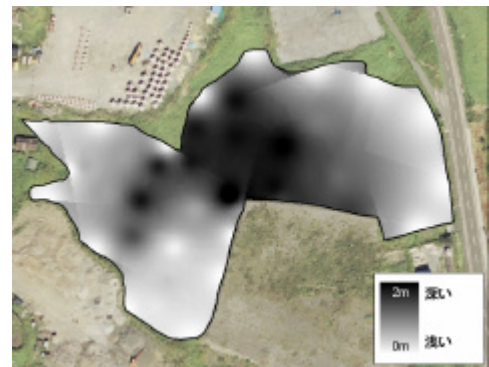


Fig.3 Map of peat depth

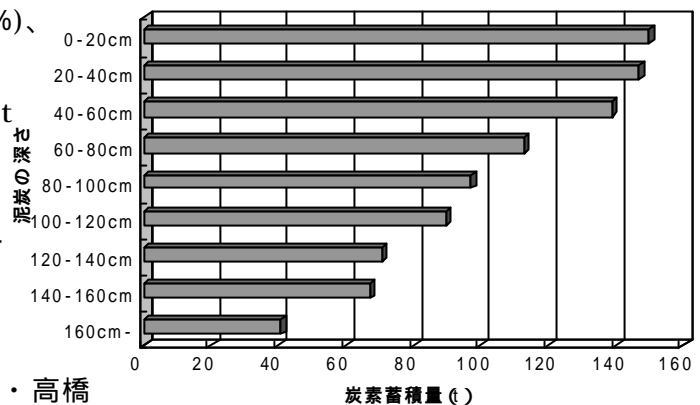


Fig.4 Carbon stock profile