

泥炭農地保全に伴う波及効果の評価に関する検討

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 20～平 21

担当チーム：資源保全チーム

研究担当者：横濱 充宏、中山 博敬、
岡村 裕紀

【要旨】

泥炭農地保全に伴って発生すると予測される各種波及効果の抽出を行った。その結果、①泥炭の分解抑制による地球温暖化ガス発生抑制効果、②緩衝帯設置による泥炭農地から隣接湿原への環境負荷物質の移動抑制効果、③泥炭農地からの水産業有用物質（フルボ酸鉄、珪素）供給効果が抽出された。

そこで、これらの効果の検証手法について考察を試みた。

キーワード：泥炭農地保全、地球温暖化ガス、環境負荷物質、湿原、同位体

1. はじめに

農業農村整備事業の実施にあたっては、事業実施効果の検証が不可欠である。北海道各地において、泥炭農地の保全事業が実施され、泥炭農地の沈下抑制や隣接する湿原保全の観点からの事業効果の評価手法は確立されつつある。一方で、泥炭農地の保全事業により、農業外への各種波及効果が予測されるものの、それらの検証手法はまだ未整備である。

そこで、泥炭農地保全に伴って発生すると予測される各種波及効果の抽出とそれらの効果の検証手法確立のための基礎的検討を行う。

2. 研究方法

泥炭農地保全に伴って発生すると予測される各種波及効果の抽出を行った。その結果、①泥炭の分解抑制による地球温暖化ガス発生抑制効果、②緩衝帯設置による泥炭農地から隣接湿原への環境負荷物質の移動抑制効果、③泥炭農地からの水産業有用物質（フルボ酸鉄、珪素）供給効果が抽出された。

そこで、これらの効果の検証手法について考察を試みた。

3. 研究結果

3. 1 泥炭の分解抑制による地球温暖化ガス発生抑制効果の評価手法の検討

農地からの地球温暖化ガス発生量の定量的測定手法として、定期的に農地にチャンバーを被せ、チャンバー中のガスを採取し、採取ガスを分析して、地球温暖化ガスの発生量を測定するチャンバー法がよく利用されている。しかし、この方法では地球温暖

化ガスが泥炭農地中のどの深度でどの程度発生しているかを検証することができない。また、泥炭の圧縮は全く評価できない。

そこで、他分野で用いられている二つの手法が泥炭の分解と圧縮を定量的に把握する手法として有効と思料された。

一つ目の手法として、土壌浸食量を定量的に把握する手法として開発された土壌中の²¹⁰Pb（鉛の同位体）の深さ別分布量を計測する手法が挙げられる¹⁾。²¹⁰Pbは毎年一定量地上に降下し、直ちに土壌に吸着され、溶脱されずに残存する。

一方、泥炭は毎年 1mm 程度の一定の早さで堆積していると試算されている。したがって、泥炭が分解されない限り、単位重量当たりの²¹⁰Pb含量はどの深さでも同一となるはずである。泥炭の分解が生じている場所に限って、泥炭の単位重量当たりの²¹⁰Pb含量が高まることになる。このため、近隣の未耕地の泥炭土と農地となった泥炭土でどちらのどの層位で泥炭の分解が進んだかを泥炭の単位重量当たりの²¹⁰Pb含量の変化で定量的に解析することが可能となる。また、²¹⁰Pb含量測定のための土壌断面資料を採取すると同時に、100mL 缶で不攪乱試料を採取しておくことで、泥炭土の沈下に対する分解と圧縮の貢献度合いを調べることも可能となる。もし、ある層の泥炭土の容積重が2倍になっても、単位重量当たりの²¹⁰Pb含量の変化がないならば、その層の容積重の増加は圧縮によるもので、分解によるものではないと結論付けることができる。一方、ある層の泥炭の単位容積重当たりの²¹⁰Pb含量が増えて

いても、ある層の単位重量当たりの ^{210}Pb 含量が増えているならば、その層である程度の泥炭の分解が進んでいることになる。この方法を用いれば、泥炭の分解と圧縮がどの層でどの程度進行しているか測定することが可能で、泥炭農地における様々な改良・整備手法が泥炭の分解や圧縮をどれだけ抑制効果をおよぼしているかを推測することが可能となる。

もう一つの方法は、考古学や古生態学の分野で用いられているファイトリス分析のためのファイトリス単離手法を応用する手法である²⁾。

ファイトリスとはある植物種毎に特徴的な形態をした植物体内で形成される珪酸体のことである。調査泥炭圃場と近隣の未耕地の泥炭地の単位重量当たりファイトリス含量を分析し、比較すれば農地における泥炭の分解の程度および泥炭の分解が多く起きている層位を確認することが可能となる。

今回はファイトリス含量の分析が、泥炭の分解程度の定量に役立つかどうかを検証するため、美唄泥炭地の未耕地(写真-1)、無客土休耕地(写真-2)、客土休耕地(写真-3)で土壤試料採取を行い、ファイトリス分析を試みた。



写真-1 美唄湿原未耕地の土壤断面

土壤粒子からのファイトリスの分離はファイトリスがヨウ化カドミウムとヨウ化カリウムより作成した比重 2.3 の重液より軽く、通常の土粒子が重液より重いことを利用して一定の分散処理を施した後の試料に重液を加えて遠心分離し、上澄みを採取することによってファイトリスを分離する。今回、この処理によって分離したファイトリスと推測される試料を顕微鏡で検鏡した結果、ファイトリスの中に多量の軽石の微粒子が混在していることが判明した。つまり、比重 2.3 より軽い軽意の微粒子がファイトリス分析の手法では混在してしまい、純粋にファイトリスのみを分離することができなかったというこ



写真-2 美唄湿原無置土耕地の土壤断面



写真-3 美唄湿原置土耕地の土壤断面とである。

よって、残念ながら、美唄のような火山灰の降灰を受けた履歴のある泥炭地では、ファイトリス分析では泥炭土の分解度合いを定量的に把握できないということである。

3. 2 緩衝帯設置による泥炭農地から隣接湿地への環境負荷物質の移動抑制効果の評価法

泥炭農地の地下水が近隣の貴重な自然湿原に流入すると、泥炭農地の肥料成分が自然湿原に流れ込み、湿原の植生を変えてしまうおそれがある。このよう

な現象や自然湿原の地下水位低下による乾燥を防止するため、道北の自然湿原と接する泥炭農地では、農地と自然湿原との間に緩衝帯を設け、湿原の地下水位の低下を防止している。泥炭農地から近隣の自然湿原への物質移動を把握するには、泥炭農地および近隣自然湿原に地下水位観測孔を設け、泥炭農地の中央部の観測孔から重水や¹⁵N等の同位体を流し込み、重水や¹⁵N等の動態を経時的に泥炭農地および自然湿原に設けた観測孔から試料採取して調査する方法が有望と考えられる。

3. 3 泥炭農地からの水産業有用物質（フルボ酸鉄、珪素）供給効果

農地からの環境負荷物質の流出については多数の知見が集積されてきているが、海藻の養分となるフルボ酸鉄や珪藻の繁殖をもたらす、赤潮を防ぐ珪素の農地からの流出量に関する知見はほとんどない。農業地域、漁業地域全体を含んだ全地域の発展のためには、このような水産業有用物質の農地からの供給量を把握するのも大切と思われる。これらの物質の含量は暗渠排水や明渠排水の水質分析によって把握可能である。

4. まとめ

泥炭農地保全に伴う農業外への波及効果の評価に関する検討を行った。地域全体の発展という観点からすると、農地保全の農業外への波及効果を検証するということは重要な課題と推察され、今後、様々な観点から、農地の農業外への影響を検証していく必要がある。

参考文献

- 1) F.Zapta: : Handbook for the Assessment of Soil Erosion and Sedimentation Using Environmental Radionuclides, pp.1-13 (2002)
- 2) D.R.Piperno : Phytholiths, pp.89-102 (2006)