

「石狩川泥炭地の土地利用と温室効果ガス ー湿原、水田、転換畑の比較ー」（研究参考事項）

北海道農業研究センター 寒地温暖化研究チーム 永田 修・鮫島良次

石狩川泥炭地では、湿原へのササの侵入による植生変化や農地化の過程で地球温暖化指数が顕著に増加する。さらに、連作田、復元田、転換畑といった土地利用形態によっても地球温暖化指数が大きく異なる。

1 試験目的

石狩泥炭地はかつて湿原地帯だったが、農地開発により、現在は、水田、転換畑が広がる一大食料生産基地となっている。泥炭は、有機物中に炭素や窒素を多量に貯蔵しているため、管理方法を誤ると温室効果ガスである二酸化炭素などの放出が危惧される。本研究では、湿原・水田・転換畑、これら三つの土地利用から発生する温室効果ガスを測定し、土地利用形態と地球温暖化へ及ぼす影響との関係性を評価した。

2 試験方法

- (1) 湿原圃場（北海道農業研究センター美唄試験地）では、高層湿原植生が残されたエリアから、湿原植生・ササ植生が混在、ササ植生エリアにかけて9 地点でガス発生量を測定した。ササは、高層湿原植生周辺に繁茂する高さ約40cm以下のものを対象とした。測定は、2002年6月から2003年6月に行った。
- (2) 水田4圃場、転換畑6圃場に調査地点を設定した。水田は、復元田2圃場を含む。これらの測定は、2002年5月から2005年4月に行った。
- (3) 温室効果ガスとして、二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素を対象とした。
- (4) 地球温暖化におよぼす影響の程度は地球温暖化指数を用いた。メタン、亜酸化窒素発生量をそれぞれ21倍、310倍し同じ影響を持つ二酸化炭素発生量に換算した。
- (5) ガスの採取はクローズドチャンバー法で行った（図1）。

3 試験成績

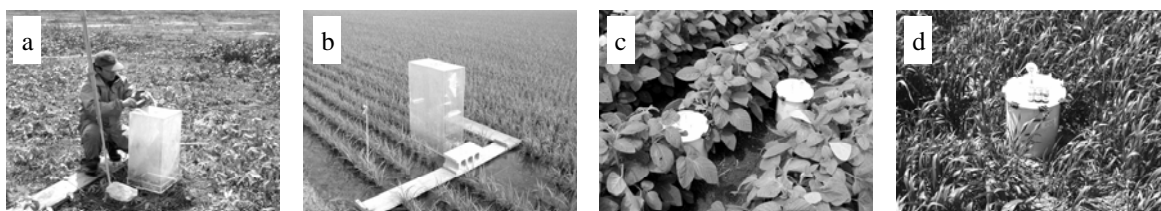


図1 チャンバー法によるガスフラックスの測定。

対象とする植物や作物によってチャンバーの種類、設置法を変えた。使用したチャンバーのサイズは以下の通り。

a：湿原・アクリル製・30cm×30cm×60cm、b：水田・アクリル製・30cm×60cm×100cm、c：大豆・ステンレス製、d：小麦・ステンレス製、c、dは直径が異なる3つのチャンバーを使用（200mm・205mm・210mm）。

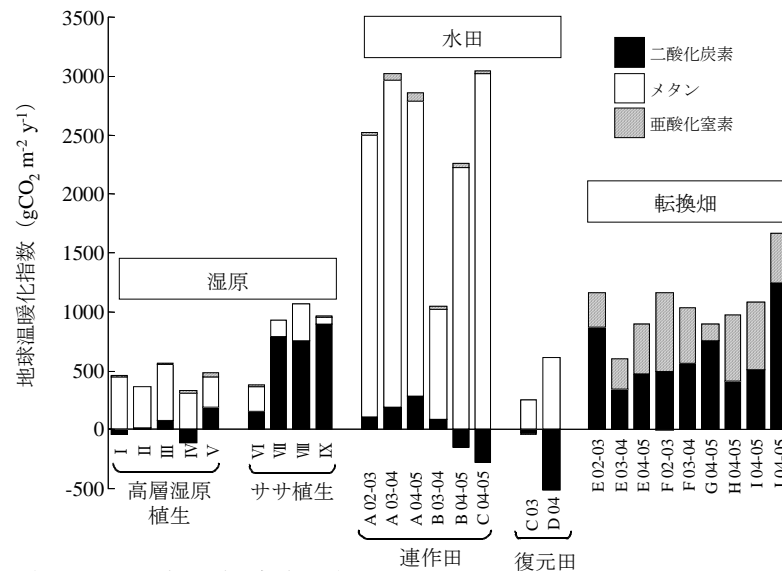


図2 圃場別のガス毎にみた地球温暖化指数の値。

値がプラスの場合は温暖化を促進、マイナスの場合は温暖化を抑制する傾向にあることを示す。湿原のササで示された地点は湿原植生とササが混在した区 (VI・VII) とササ植生区 (VIII・IX) を含む。水稲はすべて移植栽培で、品種はきらら397、ななつぼしである。転換畑の作付け作物は小麦と大豆で、小麦は秋まき小麦のホクシン、大豆はツルムスメである。E 02-03は、水田から転換初年目の圃場で、春まき小麦であるハルユタカが作付けされている。水田、転換畑の同一アルファベット文字は同じ圃場であることを、○-○の数字は測定年を示す。復元田C 03の測定期間は7月～10月、D 04は6月～9月である。水田におけるメタンは、栽培期間以外はほぼ0推移し、また、亜酸化窒素は年間を通じてほぼ0で推移していたため、測定期間が1年に満たないC 03、D 04の測定期間以外のメタンおよび亜酸化窒素の値は0とした。二酸化炭素については測定値を年間値に換算して算出した。

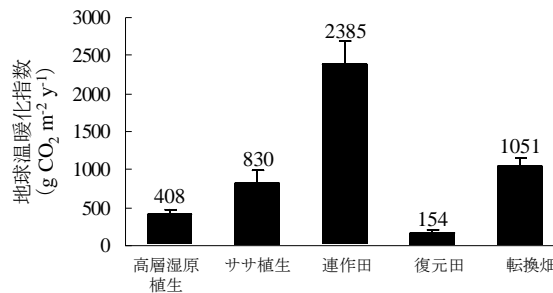


図3 土地利用別でみた地球温暖化指数の平均値。

図中の数値は各土地利用の平均値を、エラーバーは標準偏差を示す。ササ植生は湿原植生とササが混在した区とササ植生区を含む。高層湿原植生；n=5、ササ植生；n=4、連作田；n=6、復元田；n=2、転換畑；n=9

4 試験結果及び考察

- (1) 湿原において、高層湿原植生が残された地点ではメタンの寄与が平均で $370\text{gCO}_2\text{m}^{-2}\text{y}^{-1}$ と大きかった。一方、ササへ植生が変化した地点では二酸化炭素の寄与が $646\text{gCO}_2\text{m}^{-2}\text{y}^{-1}$ と大きくなり、高層湿原植生が残るエリアより地球温暖化指数が増加する。
- (2) 連作田ではメタンの寄与が平均で $2304\text{gCO}_2\text{m}^{-2}\text{y}^{-1}$ と顕著に大きく、対象とした土地利用で最も地球温暖化指数を増大させる要因であった。一方、復元田でのメタンの寄与は $429\text{gCO}_2\text{m}^{-2}\text{y}^{-1}$ と80%以上抑制された。
- (3) 転換畑はメタンの寄与はなく、二酸化炭素の寄与が平均で $628\text{gCO}_2\text{m}^{-2}\text{y}^{-1}$ 、亜酸化窒素の寄与が $422\text{gCO}_2\text{m}^{-2}\text{y}^{-1}$ と、これら二つの温室効果ガスによる地球温暖化指数への寄与が大きい。
- (4) 地球温暖化指数を土地利用毎の年平均値として示すと、この地域の本来の形態であった高層湿原が $408\text{gCO}_2\text{m}^{-2}\text{y}^{-1}$ であったのに対し、植生がササへと変化することで $830\text{gCO}_2\text{m}^{-2}\text{y}^{-1}$ と地球温暖化指数は2倍となった。また、水田（連作田）は、 $2385\text{gCO}_2\text{m}^{-2}\text{y}^{-1}$ と約6倍、転換畑も2.5倍、地球温暖化指数が大きくなっている。
- (5) 以上から、湿原へのササの侵入、また、農地化という泥炭地帯の開発過程で地球温暖化指数が顕著に増加し、さらに、農地の利用形態によっても地球温暖化指数が大きく異なることが明らかとなった。

5 普及指導上の注意事項

- (1) 泥炭土農耕地のオリジナルデータとして温室効果ガスの研究に活用出来る。