

幾春別川流域における農耕地のIPCC土壌炭素変化ファクターの検討

Analysis of IPCC Relative Stock Change Factor at Farmland Land Uses in the Ikushunbetsu Watershed

木村 園子ドロテア [1]; 当真 要 [2]; 山田 浩之 [2]; 波多野 隆介 [2]

Sonoko Dorothea Kimura[1]; Yoh Toma[2]; Hiroyuki Yamada[2]; Ryusuke Hatano[2]

[1] 農工大院・農; [2] 北大院・農

[1] TUAT; [2] Agr. Hokkaido Univ.

<http://www.tuat.ac.jp/~dorothea/top.html>

近年、地球温暖化削減策の1つとして、土壌の炭素蓄積量が土地利用の変化によりどのように影響されるかが着目されている。IPCC (2006) は、相対的蓄積量変化係数 (Relative Stock Change Factor : RSCF) という係数を示し、簡易な炭素蓄積ポテンシャルの評価に用いることを提案している。RSCF は、ある肥培管理条件下では土壌炭素蓄積量が平衡状態に達することを前提としており、0-30cm 深の土壌炭素蓄積量が20年間で達する平衡状態の相対値と定義されている。ある年次間のRSCFの差分がその年次間で変化した炭素の変化率となる。したがって、RSCFに変化がない場合は、土壌炭素蓄積量は変化しないことになる。RSCFは相対値であるため、実際の変化量を知るためには、土壌炭素の賦存量を量的に把握する必要がある。土壌炭素蓄積量の評価には、面的な広がりを考慮することが不可欠である。異なる時期において異なる地点で取られたデータをどのように比較するか、点で取られたデータを面に直す際に生じる誤差をどのように扱うかが課題となっており、地理情報システム (GIS) を用いた解析が求められている。

本研究では、北海道の中央部に位置する幾春別川流域を対象として、IPCCのRSCFと、1976年、2005年、2007年において行われた土壌調査の測定値を比較することにより、係数の妥当性と当地域における炭素蓄積ポテンシャルについて検討を行った。

幾春別川流域における主な農業土地利用は水田、コムギ、ダイズ、タマネギ、野菜および草地の6種類である。各土地利用の割合を1976年については三笠市統計資料より、2003年、2005年および2007年については踏査より調べた。1976年、1988年および1994年については2万5千分の1の地形図より土地利用の分布を特定した。これらの情報はArcView9.1を用いてデジタル化した。各土地利用における肥培管理法については1976年については三笠市統計資料より、2005年および2007年については農家の聞き取り調査により求めた。IPCCのRSCFは、土地利用ファクター、耕起等管理ファクター、および投入ファクターから成る (IPCC 2006)。各ファクターは、それぞれの土地利用の管理方法に基づき、1976年、2005年および2007年について、IPCC (2006) の温帯無機質土壌のデフォルトの値を設定した。流域全体のファクターは、流域内における各土地利用の占める割合より加重平均を取って算出した。

1976年の土壌データは地力保全基本調査において、本研究対象地内では、14点の断面調査結果が存在した。2005年については51地点、2007年については49地点調査した。それぞれの地点間はクリンギングによって補完し、人為的土地利用のあった部分のみを抜き出して、流域の平均値とした。

1976年の流域平均のRSCFは1.11、2005年では0.98、2007年では0.99と推定された。その変化量は主に水田の減少により、土地利用ファクターが1976年では0.94であったのが2005年では0.87に減少したことに起因した。土壌の炭素含有率の測定結果は1976、2005および2007年でそれぞれ 34.1 ± 13.9 、 28.1 ± 10.9 および $26.2 \pm 8.7 \text{ g C kg}^{-1}$ であった。0-30cm 深の土壌炭素蓄積量は1976年においては $91.4 \pm 45.6 \text{ Mg C ha}^{-1}$ 、2007年では $83.1 \pm 26.9 \text{ Mg C ha}^{-1}$ と推定され、その比率0.90はRSCFの比率0.89と非常に近い値であり、流域レベルではRSCFによる蓄積量の変化が推定できると示唆された。水田割合を現状の23%から50%に増加させた場合は1.09に、不耕起栽培を採用した場合は1.10に、投入量増加を現状より水田、コムギおよびタマネギの土地利用で増やした場合、RSCFは1.17に増加する。よって、現状に対して土壌に $8.3 - 15.0 \text{ Mg C ha}^{-1}$ の炭素を蓄積する可能性があるかと推定された。

2005年および2007年の土壌炭素含有率は有意な正の相関を示した ($R^2 = 0.553$) が、1976年と2005年および2007年の値に関する関係は認められなかった。1976年に対する2005年の土壌炭素含有率の相対値は0.3 - 1.5の範囲であった。各サンプリング地点におけ1976年に対する2005年のRSCFの比は0.6 - 1.2で変化を過小評価する傾向にあった。両値に相関関係は認められなかった。

以上の結果より、RSCFは流域レベルでの平均値を推定するには有効であるが、個別の地点における変化量を推定するには実測値を用いた地域特異的なファクターが必要であると結論づけられた。