

土壌のCO₂吸収量「見える化」サイトを公開

農業環境インベントリーセンター 白戸 康人

農地土壌に蓄積する炭素量の増減を計算し、土壌の二酸化炭素(CO₂)吸収量として示すウェブサイトを作成しました(<http://soilco2.dc.affrc.go.jp>)。対象とする農地を地図上で選んで、作物や管理方法をメニューから選択するだけで、その農地の土壌炭素量の変化を予測でき、農家や行政、生産者団体など多くの人々に、温室効果ガスの削減効果を試算してもらうことができます。

地球温暖化と土壌炭素

農地の生産力を維持・増進するためには、堆肥や緑肥をすき込むなどの有機物管理が重要ですが、近年、この管理が地球温暖化の緩和策にもなると期待されています。これは、農地に投入する有機物の量を増やすと土壌中の炭素量が増え、その分、大気に放出されるCO₂が減少することになるためです(図1)。この働きを土壌の炭素貯留と呼びます。

しかし、土壌に蓄積する炭素量がどの程度増減するかは、気象条件や土壌の種類など様々な要因が関係するため、同じような管理を行っても場所によって大きく異なる場合があります。また、土壌炭素の変化はゆっくりなので、増減の程度を実際の畑や水田で計測して把握するには、長い期間が必要です。

そこで、それらの要因を考慮した数値モデルを用いて農地土壌の炭素貯留量を計算する手法を開発しました。

土壌炭素動態モデル

使用した数値モデルは、土壌炭素の長期的な動態を予測するために英国で開発された土壌炭素動態モデルRothCを改良したものです。私たちはRothCを、日本各地の長期連用試験(水田や畑において一定量の有機物や肥料を長期間投入し続けた試験)のデータを用いて検証し、日本の農地向けに改良してきました(改良RothCモデル)。改良RothCモデルを使うと、管理方法や場所によって異なる土壌炭素量の増減を予測できます。

公開したウェブサイトは、この改良RothCモデルと、土壌や気象などのデータベースとをインターネット上で結合することで、土壌炭素量の増減をウェブ上で計算して、計算結果を表示します。

サイトの操作方法

サイトのトップページではサイトの目的や内容を簡単に紹介しています。緑色のバーをクリックすると、「計算」のページとQ&Aやリンクのページに移動できます(図2)。

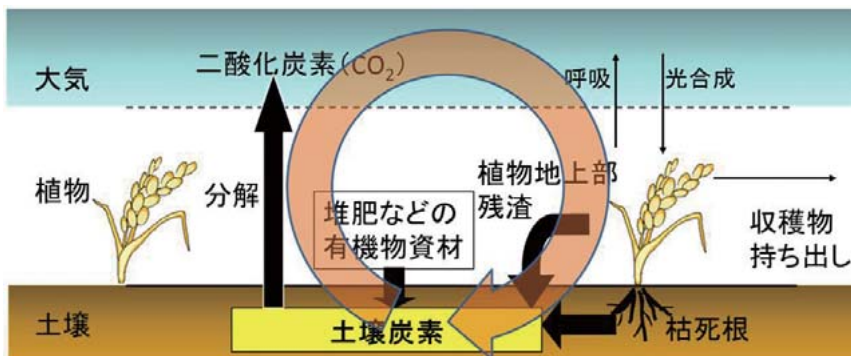


図1 大気・植物・土壌を循環する炭素

植物の炭素量が変わらないと考えると、土壌の炭素の増加分は、大気の炭素(つまりCO₂)が減少した分となります。



図2 サイトのトップページ

1. 「計算」のページでは、まず、地図が表示されます。ユーザーが地図上をクリックすると、その場所の位置情報(緯度経度)を利用して、気象と土壌の情報を得ることができます(図3)。
2. 次に、作物の種類、茎葉などの作物残渣の処理方法をメニューから選択します。メニューから選択するだけで、特に残渣の量を数値で入力しなくても済むよう、あらかじめデフォルト(初期値)の値が入っています。一方、作物残渣の量については、実測データを持っていて、それを入力したい場合は、その数値を入力することもできます。
3. 続いて、堆肥施用の有無を選択します。施用する場合は堆肥の種類を選択しますが、ここでも、堆肥の量を入力しなくてよいようにデフォルトの値が用意されています。
4. その後、ここまで選択した条件を確認するページ



図3 「計算」のページ(場所の選択)

が表示されます。ここで、計算する条件を変えたい場合は、直接修正できます。

5. 「計算開始」をクリックすると、気象や土壌の情報、ユーザーが選択した作物や管理の情報が、自動的に改良RothCモデルに入れられ、現在から20年間の土壌炭素量の増減が計算され、結果がグラフで示されます(図4)。また、ユーザーが選んだ管理条件と「標準的な管理」とを比較し、排出削減の効果を乗用車のCO₂排出量に換算して示すなど、分かりやすい説明を加えています。
6. このように土壌炭素量の増減をウェブ上で簡単に計算できることで、どのような管理がどのような効果を持つかについてユーザーの理解が深まり、農業部門からの温室効果ガスの削減につながります。



図4 「計算」のページ(結果の表示)

今後の展開

今回計算した農地土壌に蓄積する炭素の増減は、二酸化炭素(CO₂)の吸収または排出を意味しますが、温室効果ガスには、他にもメタン(CH₄)や一酸化二窒素(N₂O)があります。農地の土壌炭素を増やすために有機物を多量に入れると、大気中のCO₂が減少する代わりにCH₄やN₂Oの排出が増えることがあります。そこで、今後は、CO₂(土壌炭素の増減)、CH₄、N₂Oの3つの温室効果ガスをそれぞれ計算し、総合的に評価できるよう、また、これら土壌由来の温室効果ガスに加えて、営農の過程で使用される作業機械や資材に関わる化石燃料由来のCO₂排出もあわせた総合評価ができるように、ここで紹介したサイトの内容を拡充する計画です。