

29. 耕地におけるエネルギーの流れと炭素・窒素の循環

農業環境技術研究所 環境生物部 植生管理科

要 約

耕地を一つのシステムとして捉え、輪作耕地における物質循環とエネルギーの流れの実態を明らかにしようとした。

背景・目的

耕地を一つのシステムとして捉え、そこにおけるエネルギーの流れおよび物質循環等機構を解明するため3種類の輪作耕地におけるエネルギーの流れと炭素・窒素の循環の実態を明らかにすると共に耕地生態系のエネルギーの流れと物質循環に関するシステムモデル作成のための基礎資料を得ることを目的とした。

内容及び特徴

- (1) 輪作耕地（陸稲－大麦：R－B，落花生－小麦：P－W，デントコーン－イタリアンライグラス：C－I）ごとの1年間における総生産への太陽エネルギーの利用効率率はR－B 0.86%，P－W 0.91%，C－I 3.50%，純生産への利用効率はR－B 0.52%，P－W 0.51%，C－I 1.41%であった。
- (2) 土壤中の炭素収支はR－B，P－W，C－Iでそれぞれ306.9 kg/10a，406.93kg/10a，548.98kg/10aのマイナスとなった。このマイナス分は，地下70 cmまでの炭素の蓄積量の1.53～5.24%に相当した（図1）。
- (3) 土壤中の窒素収支はR－B，P－W，C－Iでそれぞれ5.22kg/10a，2.92kg/10a，18.60kg/10aのマイナスとなった。これらのマイナス分は土壤中の窒素量の0.22～2.23%に相当した（図2）。
- (4) それぞれの輪作耕地を比較すると，飼料作物（C－I）の耕地における炭素と窒素の収支が，前2者に比べて，かなり大きなマイナスを示した。このことは，飼料作物のように高い生産力を持ち，しかも生産物の大部分を収穫物として系の外に持ち出すような場合には，栽培に際し，系全体としての安定性を考慮した管理方法が必要であることを示唆している。

活用面と留意点

- (1) 耕地生態系のエネルギーの流れおよび物質循環のシステムモデル作成の基礎資料となる。
- (2) 土壤呼吸速度を規定する要因（温度，土壤水分，作物残渣量等）及び窒素固定量・脱窒量・流亡量の把握が残された課題である。

キーワード

物質循環，エネルギーの流れ，耕地生態系

（小泉 博）

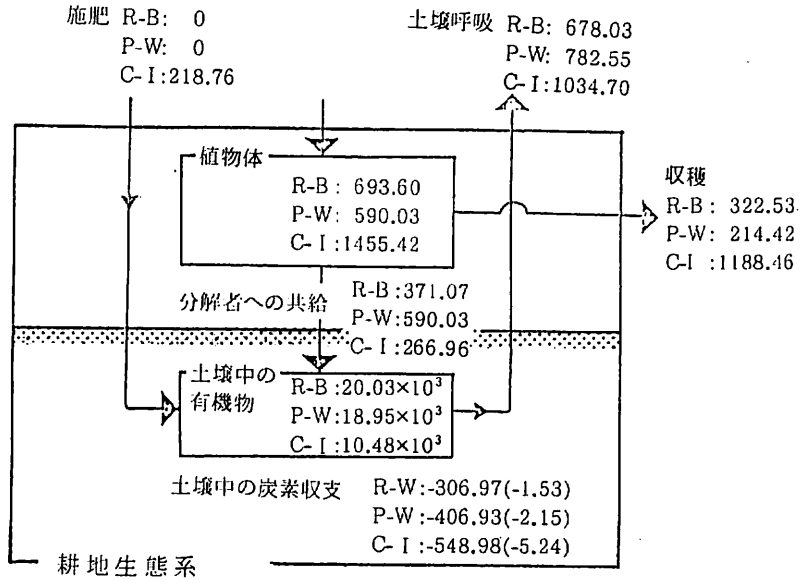


図1. 作付体系の異なる輪作耕地における年間の炭素収支
 図中の数値は2年間の測定の前平均値(kg \times 10a)を示す。R-Bは陸
 稲、大麦を輪作した耕地を示す。同様にP-Wは落花生、小麦を、
 C-Iはデントコーン、イタリアンライグラス 輪作した耕地を示す。
 () 内は土壌中の炭素量に対する割合(%)を示す。

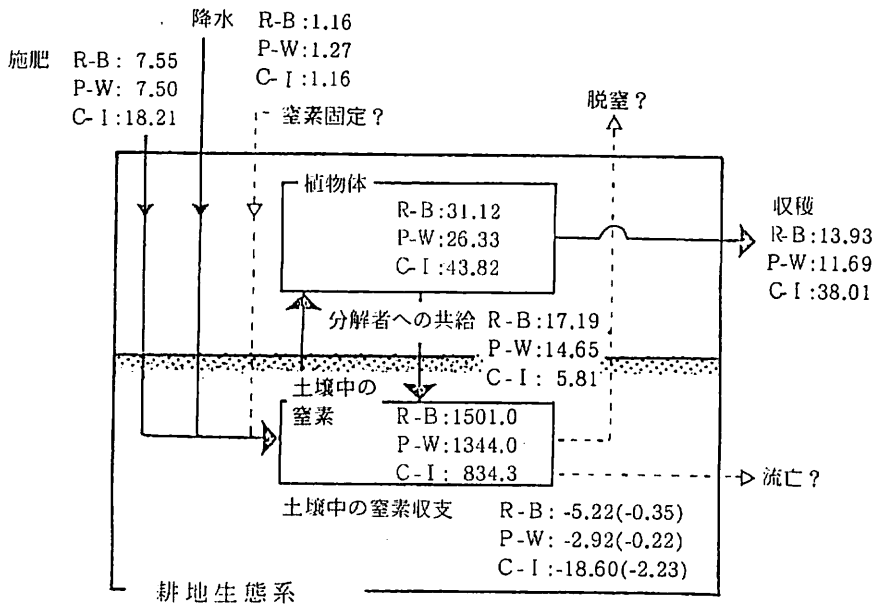


図2. 作付体系の異なる輪作耕地における年間の窒素収支
 図中の数値は2年間の測定の前平均値(kg/10a)を示す。記号は図1
 と同様。() 内は土壌中の窒素量に対する割合(%)を示す。