

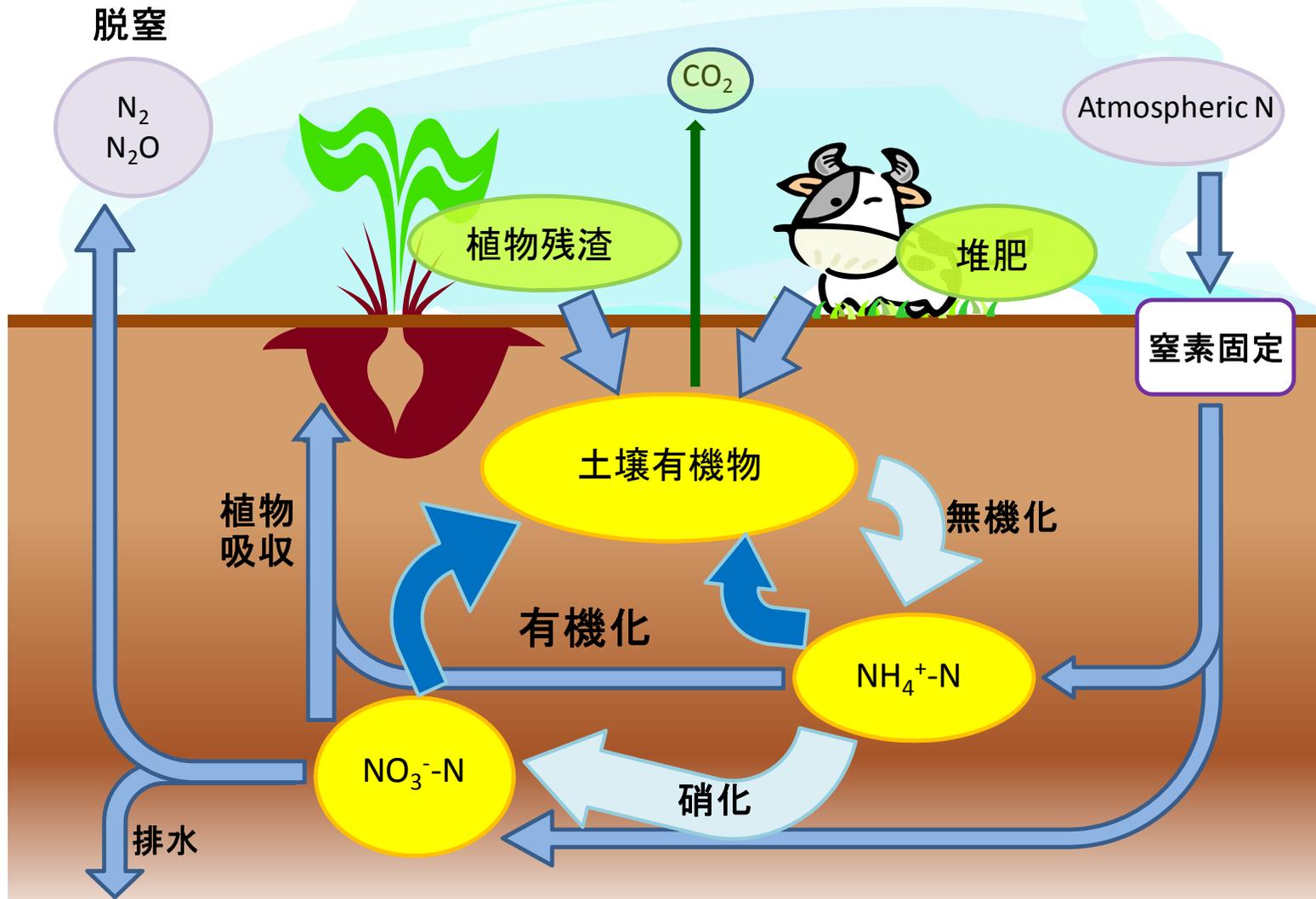
# 窒素・炭素循環連結モデルによる 土中の有機物分解の検証

土壌圏循環学教育研究分野

509165 森田 陽子



# はじめに

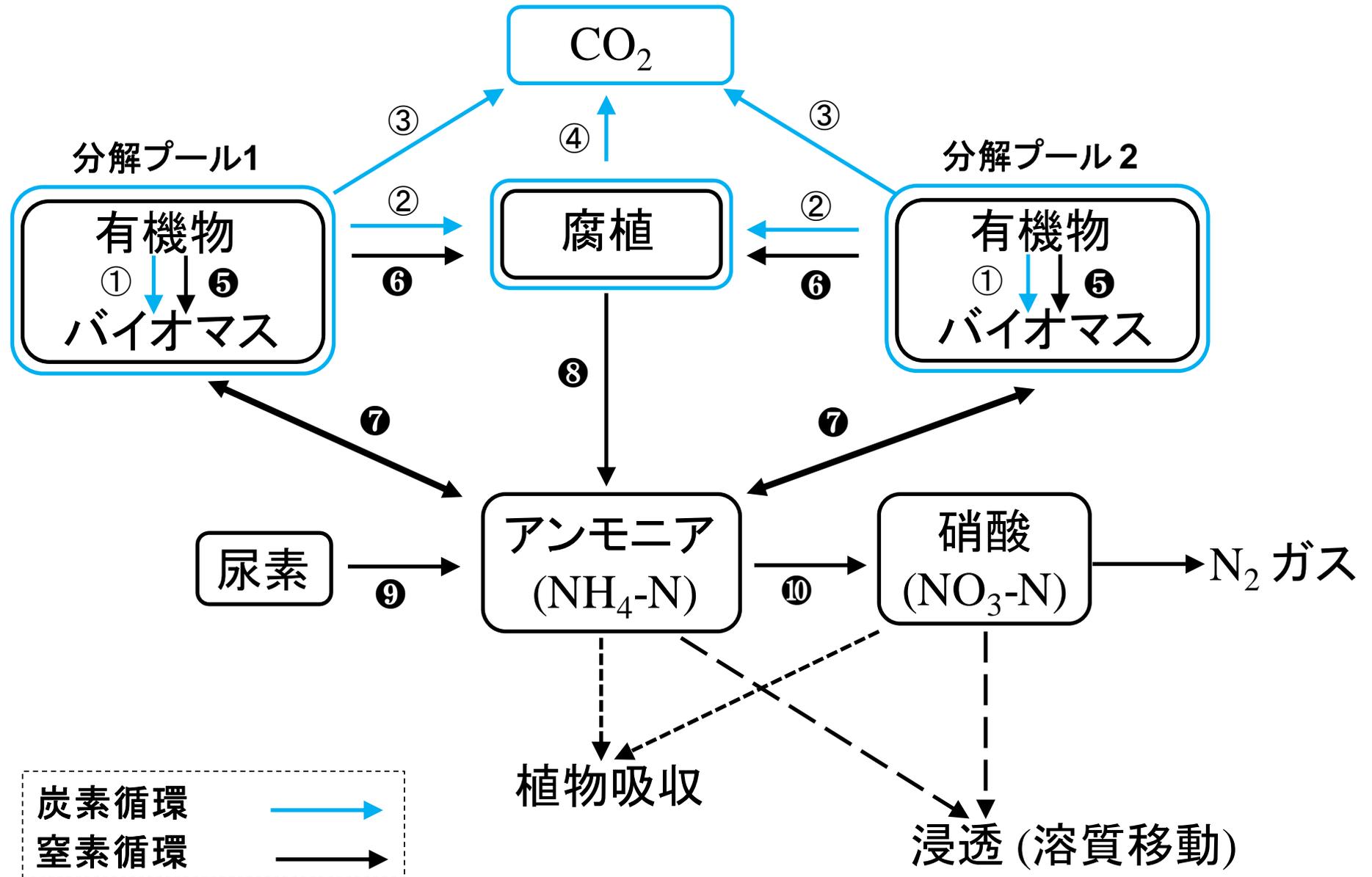


土中の窒素の循環

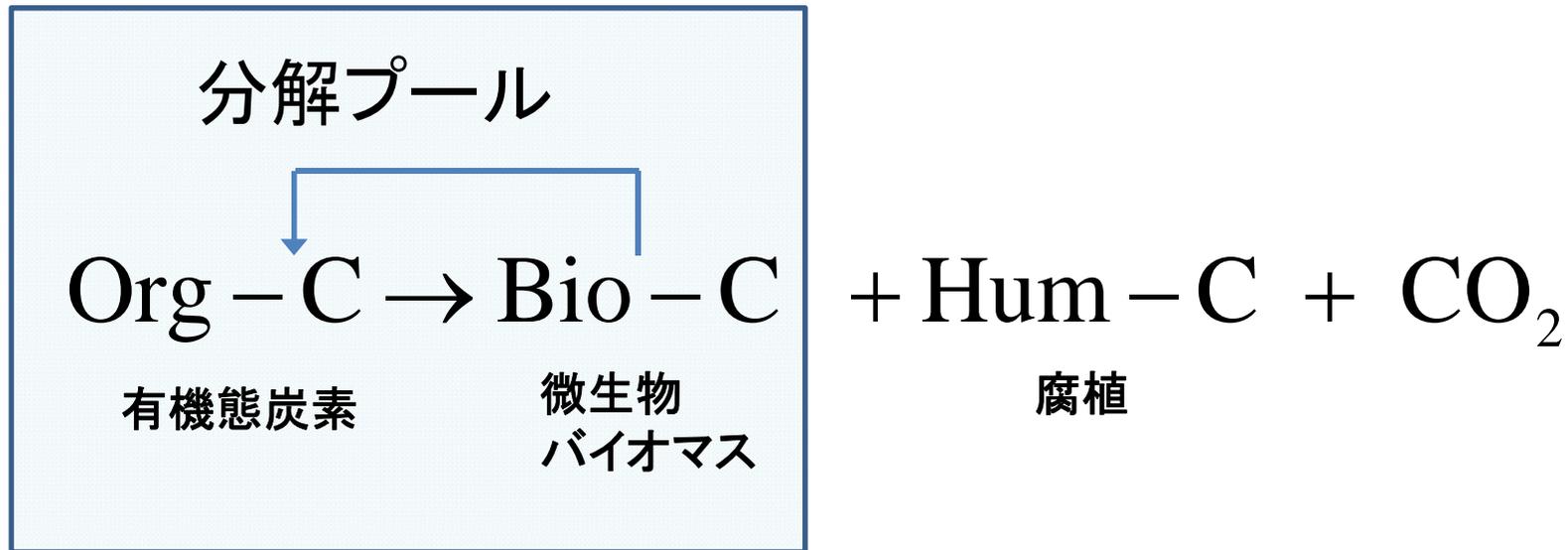
# 目的

- 窒素・炭素循環連結モデルを生物地球科学反応プログラムPREEQCを用いて表現する.
- 有機物の分解実験に対して窒素・炭素循環連結モデルを適用し, 分解定数を決定する.
- 有機物の分解過程の窒素・炭素の形態変化を見積もる.

# 窒素・炭素循環連結モデル (Johnsson et al., 1987)



# 有機態炭素Org-Cの分解



生成割合

$$f_e(1-f_h) \qquad f_e f_h \qquad 1-f_e$$

効率係数

$$f_e = \frac{\text{Bio-C} + \text{Hum-C}}{\text{Org-C} + \text{Bio-C} + \text{Hum-C}}$$

腐植化係数

$$f_h = \frac{\text{Hum-C}}{\text{Bio-C} + \text{Hum-C}}$$

# 一次分解反応



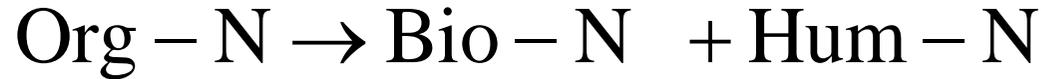
$$\frac{dC_{\text{Org-C}(d)}}{dt} = -k_{\text{Org-C}} C_{\text{Org-C}} \quad \begin{array}{l} k: \text{一次反応速度定数} \\ (d): \text{分解} \end{array}$$



$$\frac{dC_{\text{Org-N}(d)}}{dt} = \frac{1}{r_{\text{Org } i}} \frac{dC_{\text{Org-C}(d)}}{dt} = -\frac{k_{\text{Org-C } i}}{r_{\text{Org } i}} C_{\text{Org-C}}$$

$r_{\text{org}}$ : 有機物C/N比

# アンモニアの有機化と無機化



$$\frac{dC_{\text{NH}_4(\text{p})}}{dt} = \text{有機物分解による供給量} - \text{バイオマス・腐植生成による要求量}$$

(p): 生成

$$= \left( \frac{1}{r_{\text{Org } i}} - \frac{f_e}{r_0} \right) k_{\text{Org } i} C_{\text{Org}-\text{Ci}}$$

$r_{\text{org}}$ : 有機物C/N比

$r_0$ : バイオマス・腐植C/N比

➡  $r_0 = 8, f_e = 0.5$  のとき

$r_{\text{Org } i} < \frac{r_0}{f_0} = 16$  無機化

$r_{\text{Org } i} > 16$  有機化

# 有機物分解実験(広瀬, 1973)

無機態窒素 炭酸ガス  
を測定

水田土

Pool 1

有機物

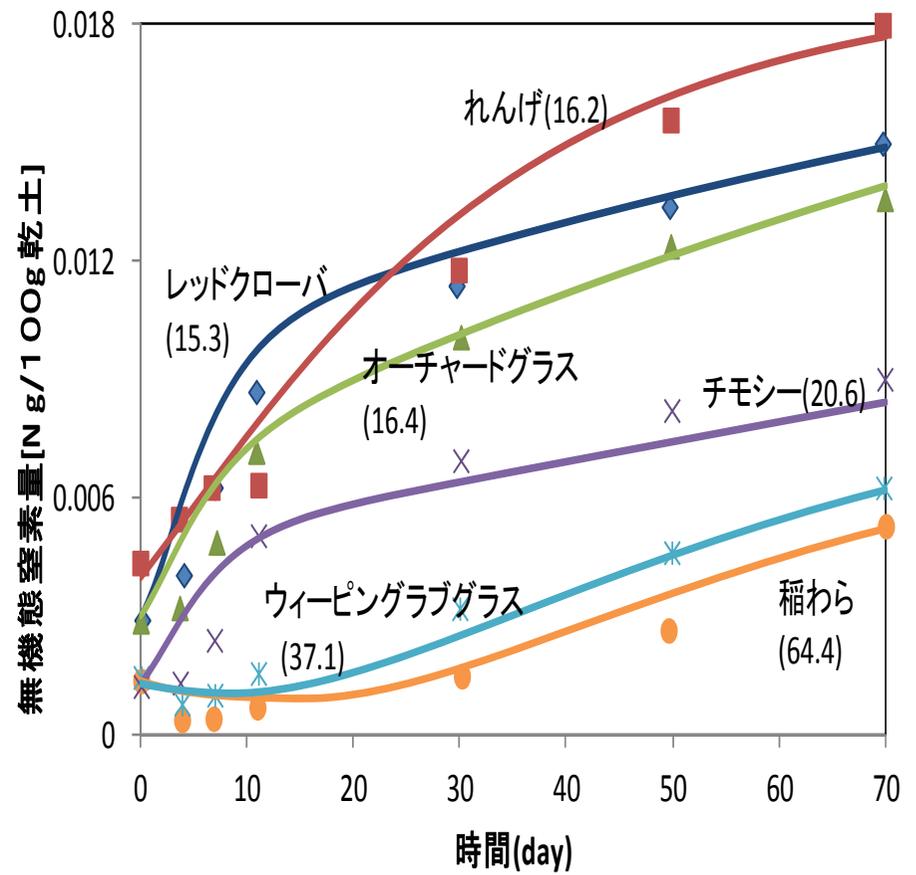
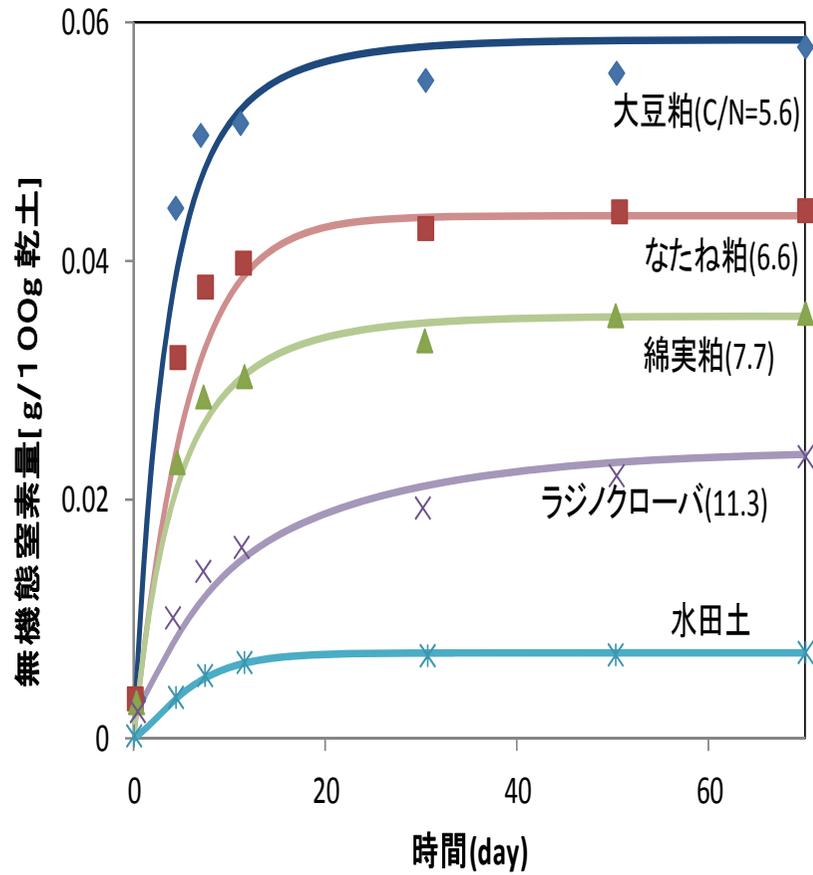
Pool 2

70日間 分解

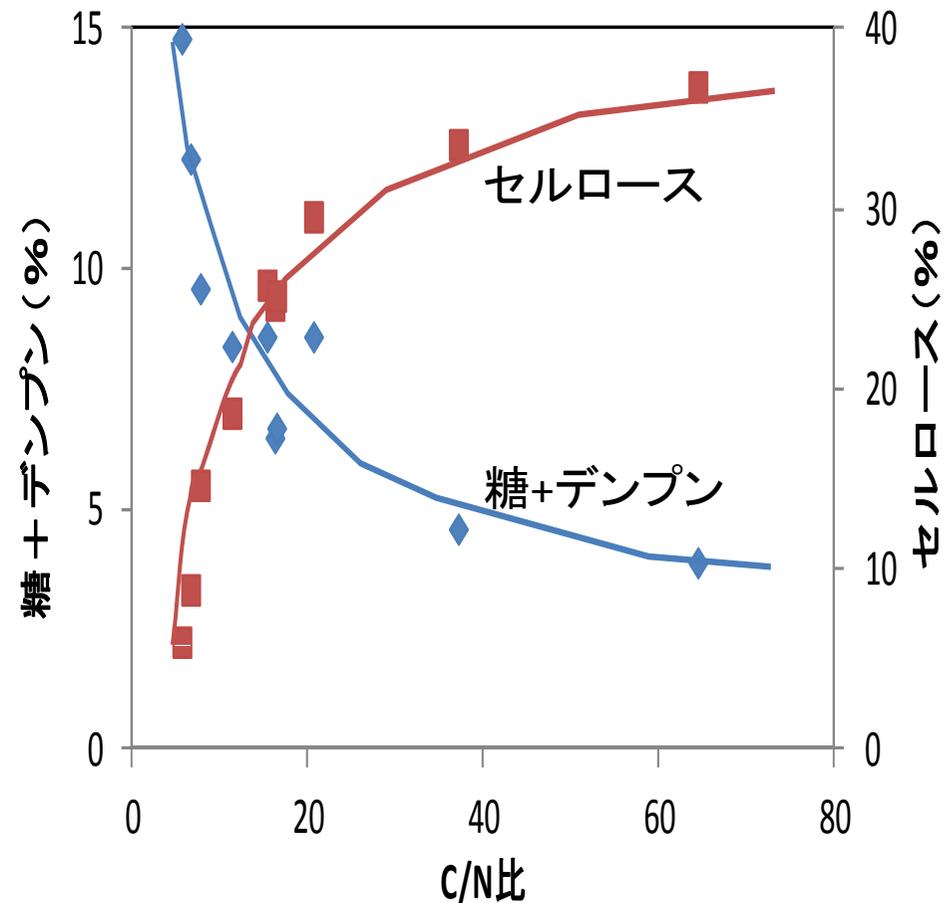
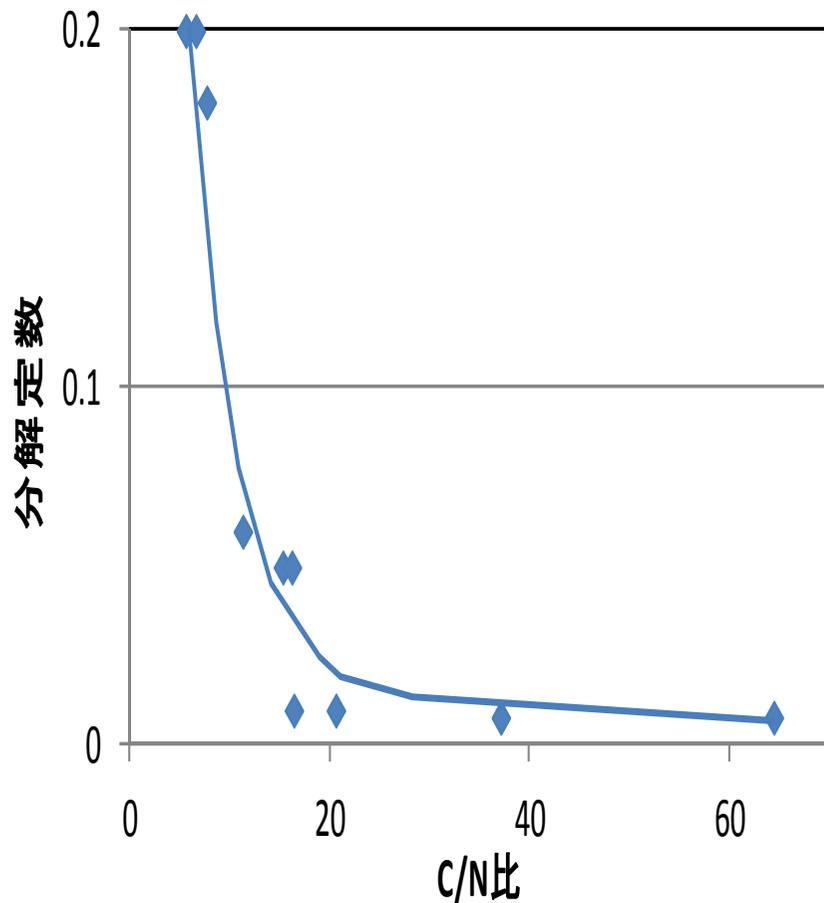
表 10種の有機物

	植物名	C/N	C%	N%
A	大豆粕	5.6	48.2	8.68
B	なたね粕	6.6	47.7	7.28
C	綿実粕	7.7	48.1	6.28
D	ラジノクローバー	11.3	48.8	4.32
E	レッドクローバー	15.3	50.2	3.28
F	れんげ	16.2	48.6	3
G	オーチャードグラス	16.4	50.6	3.08
H	チモシー	20.6	50.7	2.46
I	ウィーピングラブグラス	37.1	49	1.32
J	稲わら	64.4	48.5	0.75

# 無機態窒素の生成量



# 分解定数と有機成分含量との関係

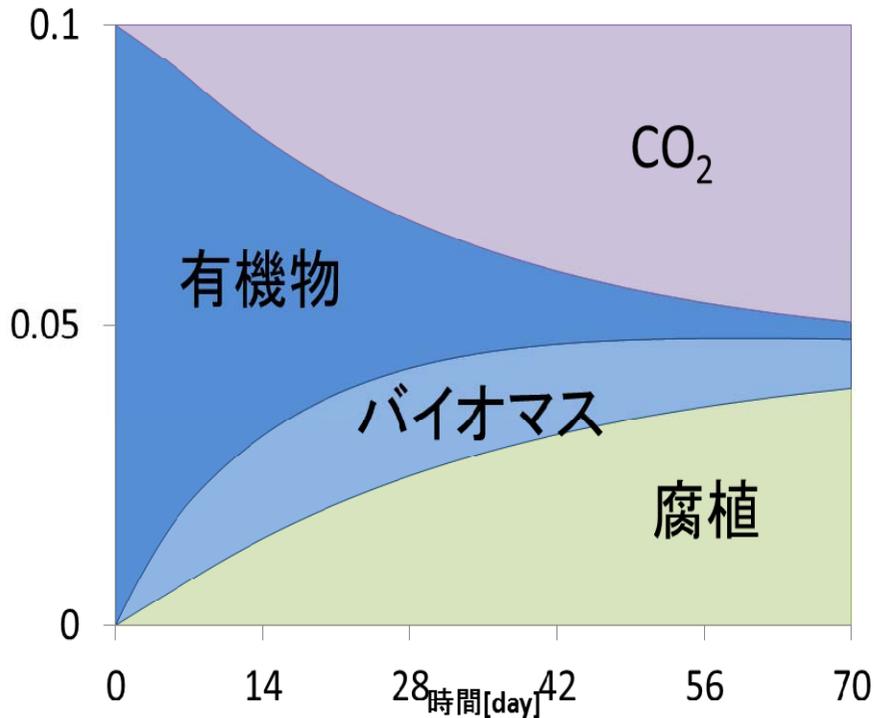
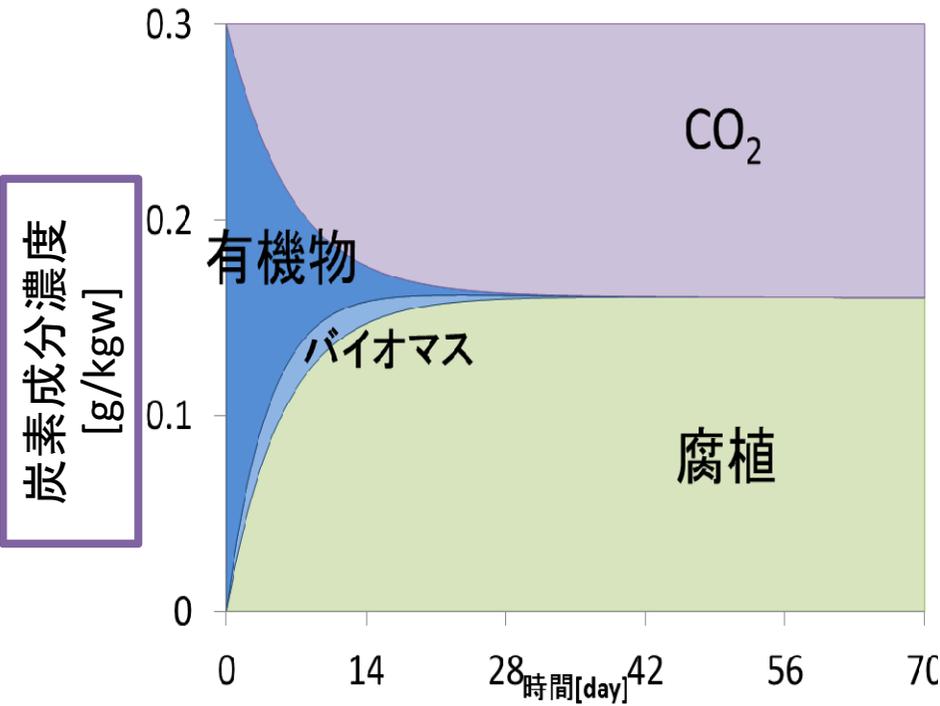


セルロース含量が高いため、C/N比が高いほど分解定数は小さい。

# 有機物プールの炭素の形態変化

大豆粕  
(C/N=5.6)

ウィーピングラブグラス  
(C/N=37.1)

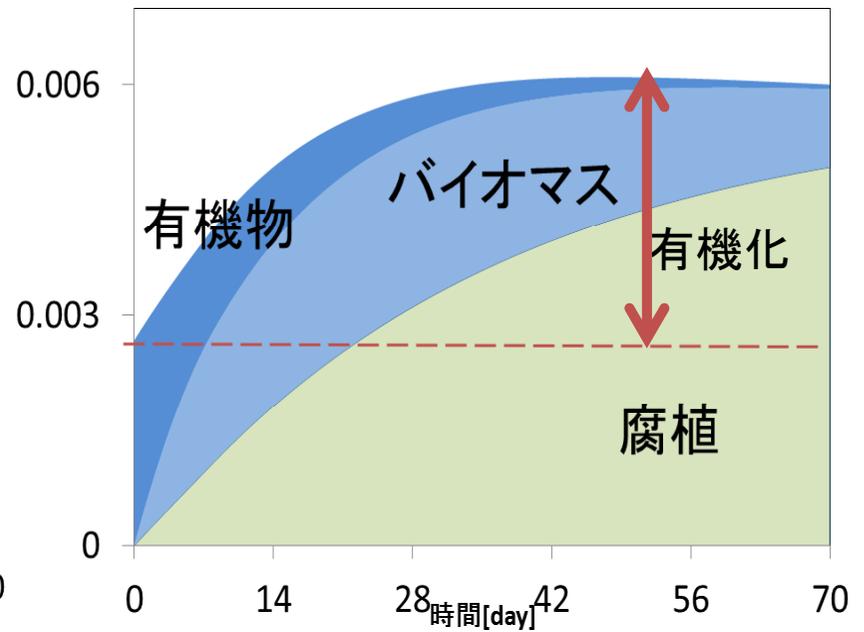
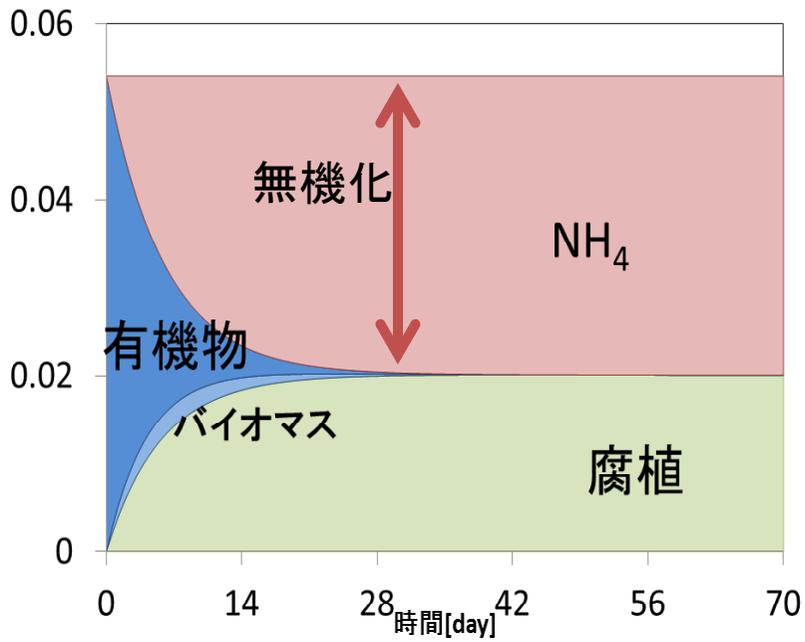


# 有機物プールの窒素の形態変化

大豆粕  
(C/N=5.6)

ウィーピングラブグラス  
(C/N=37.1)

窒素成分濃度  
[g/kgw]



# おわりに

- C/N比が高い有機物ほど分解定数は小さく、分解速度は遅い.
- C/N比の低い有機物の分解過程では、水田土、有機物の両者から窒素の無機化が進行して、アンモニア濃度が増加した.
- C/N比の高い有機物の分解過程では、有機物はアンモニアを取り込み有機化する。水田土から無機化によりアンモニアが補充されるため、窒素飢餓は生じなかった.