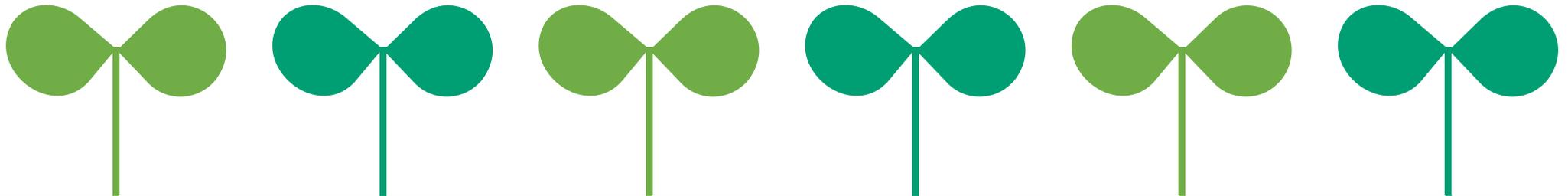


土中の有機物の無機化・硝化とATP量

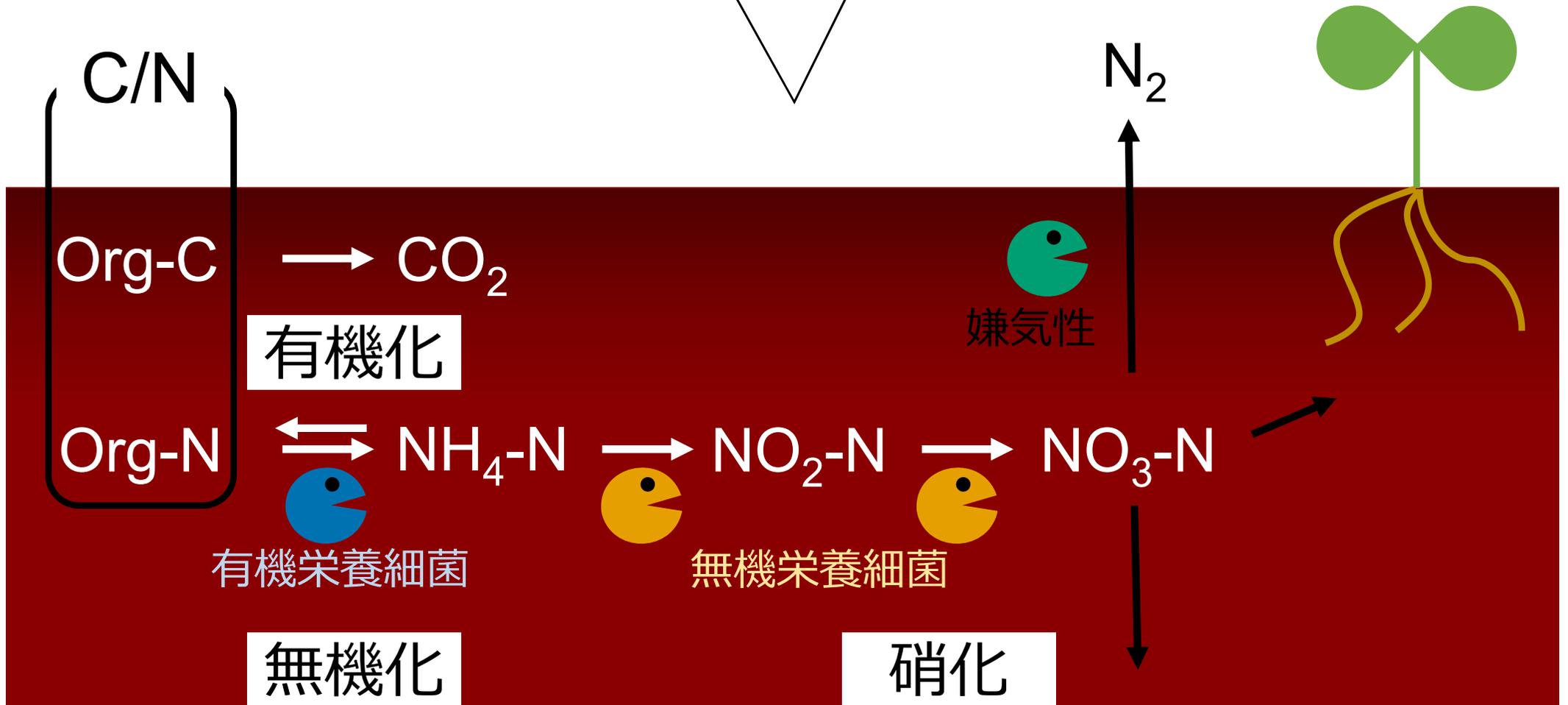
土壌圏システム学教育研究分野

515310 岡田華保



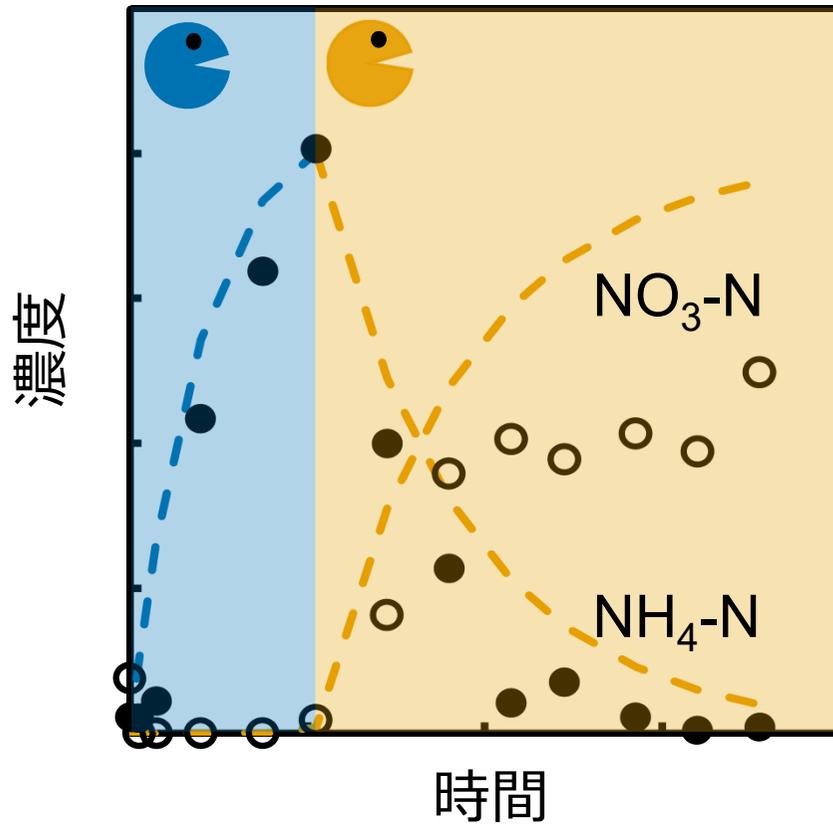
有機物が畑土中にあるときの窒素の形態変化

どの有機物をどれだけ？
→予測が必要!



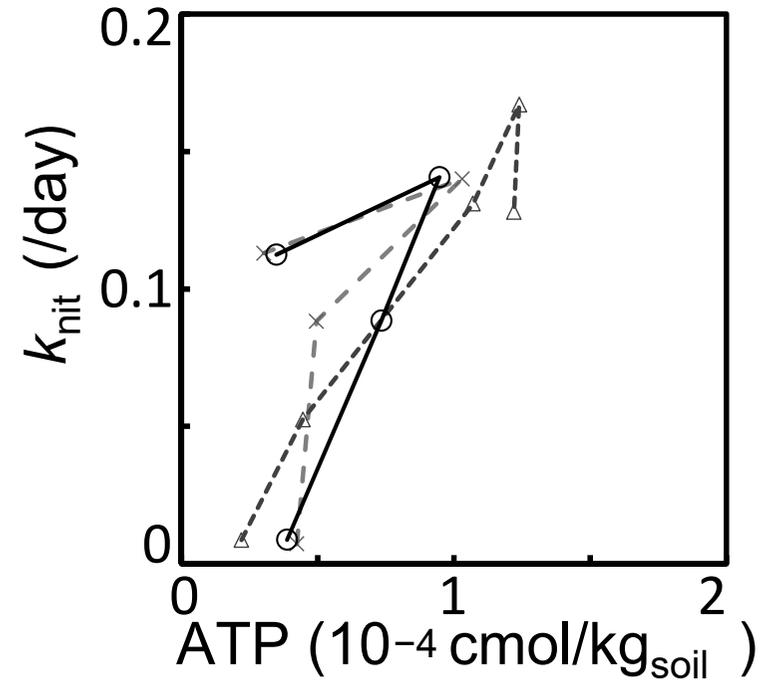
有機態Nの形態変化

木村 (2017)



$$\frac{dC_{\text{NH}_4\text{-N}}}{dt} = k_{\text{min}} C_{\text{org-N}} \quad \frac{dC_{\text{NH}_4\text{-N}}}{dt} = -k_{\text{nit}} C_{\text{NH}_4\text{-N}}$$

武藤 (2017)



微生物活性の指標

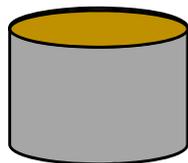
硝化の $k_{\text{nit}} \propto \text{ATP量?!}$
無機化過程から追うと…?

目的

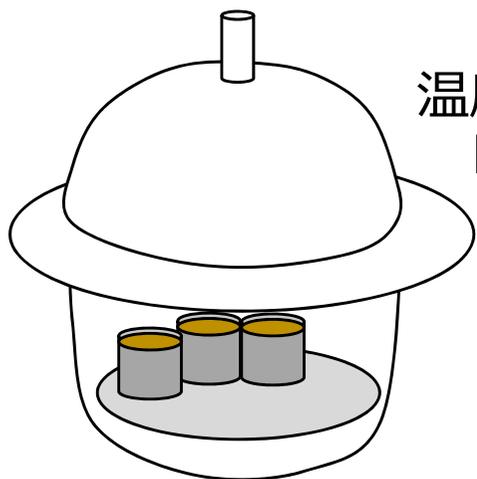
C/Nの異なる有機物の**無機化・硝化とATP量**
NH₄-Nの増減速度・反応速度定数とATP量の関係

試料と方法

岩手黒ボク土



体積含水率: $0.4 \text{ cm}^3/\text{cm}^3$
乾燥密度: $1.0 \text{ g}/\text{cm}^3$



温度 25°C
暗所

有機物	C/N	加えたN量 ($\text{mg}/100 \text{ g}_{\text{-drysoil}}$)
油粕	7	54
クローバーA B*	16	21~26
米ぬか	18	22
クローバー (根) *	23	16
稲わら*	35	11

C量: $400 \text{ mg}/100 \text{ g}_{\text{-drysoil}}$
*2 mm以下に粉碎



$\text{NH}_4\text{-N}$ 全量
 $\text{NO}_3\text{-N}$ 溶存



KCl
水

1h 振とう

ろ過

吸光光度計

ATP
ホタルルシフェラーゼ発光法



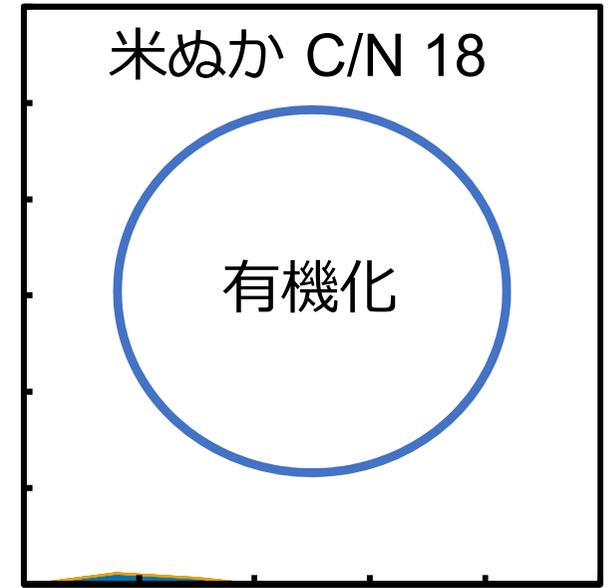
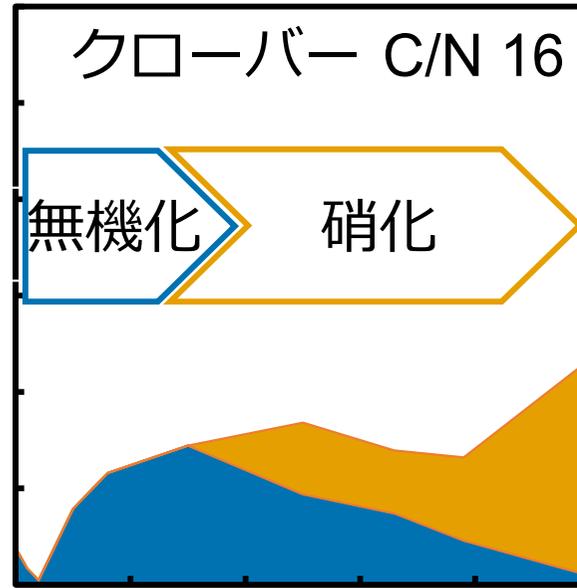
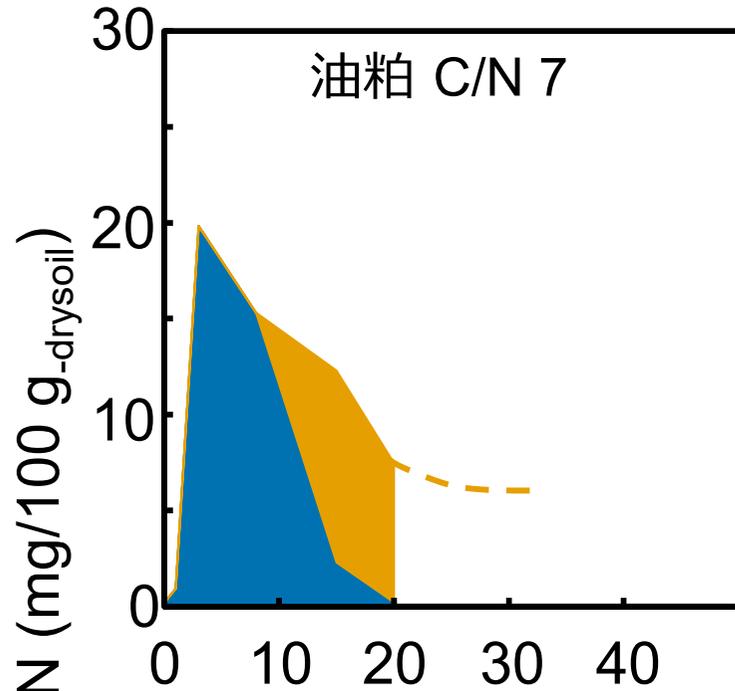
リン酸緩衝液
試薬

5m 振とう

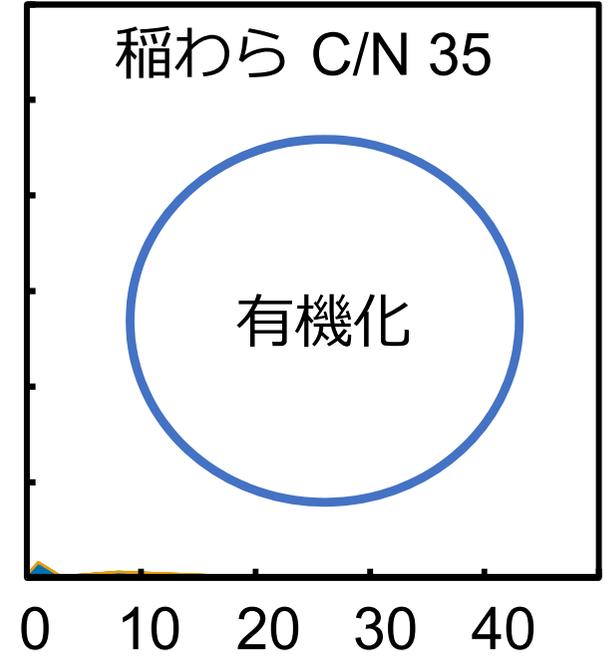
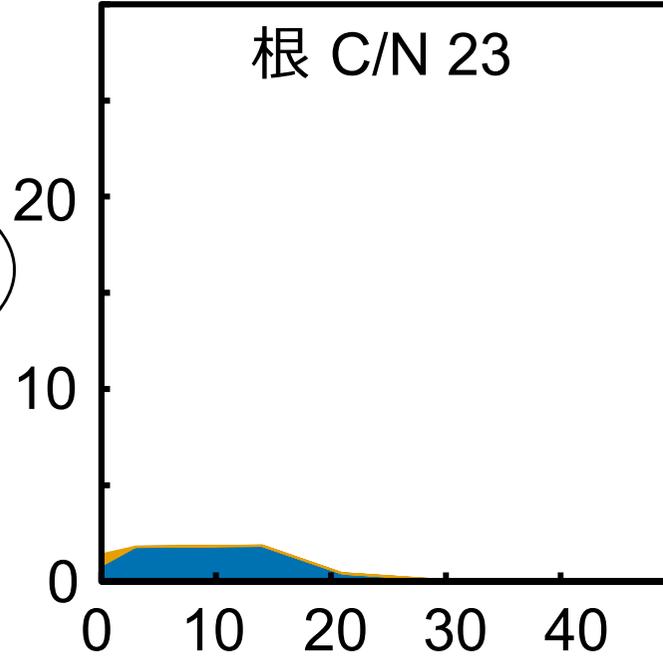
ルミテスター

無機化・硝化

■ ……NH₄-N
■ ……NO₃-N

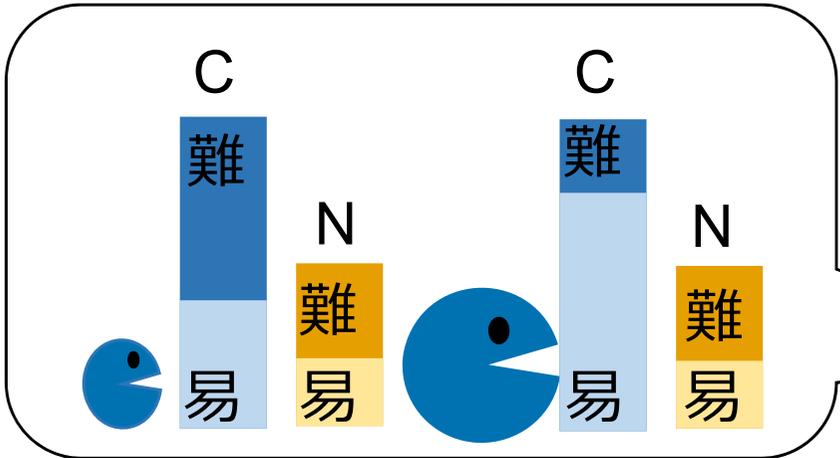
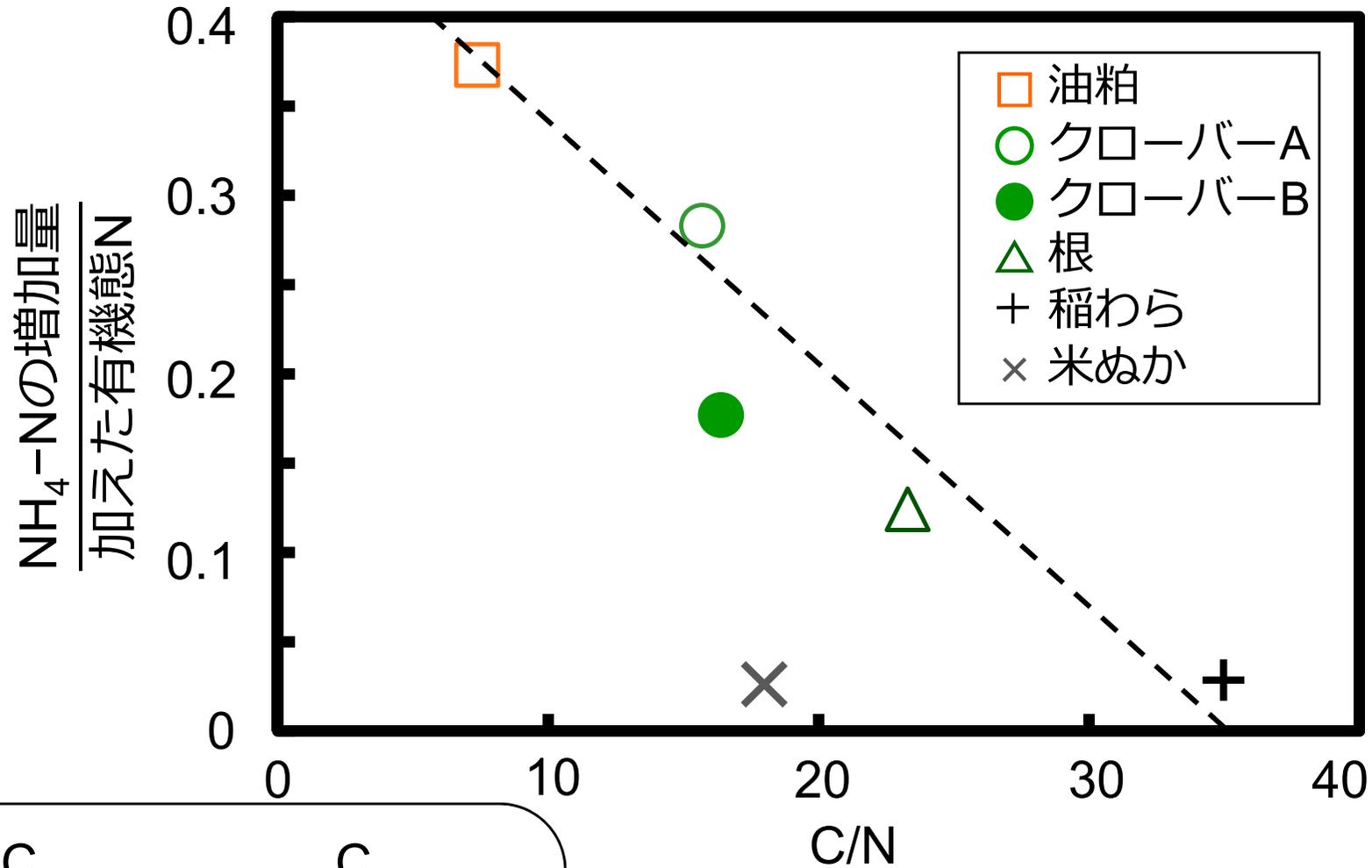


無機化: NH₄-N 増加中
硝化 : NH₄-N 減少中



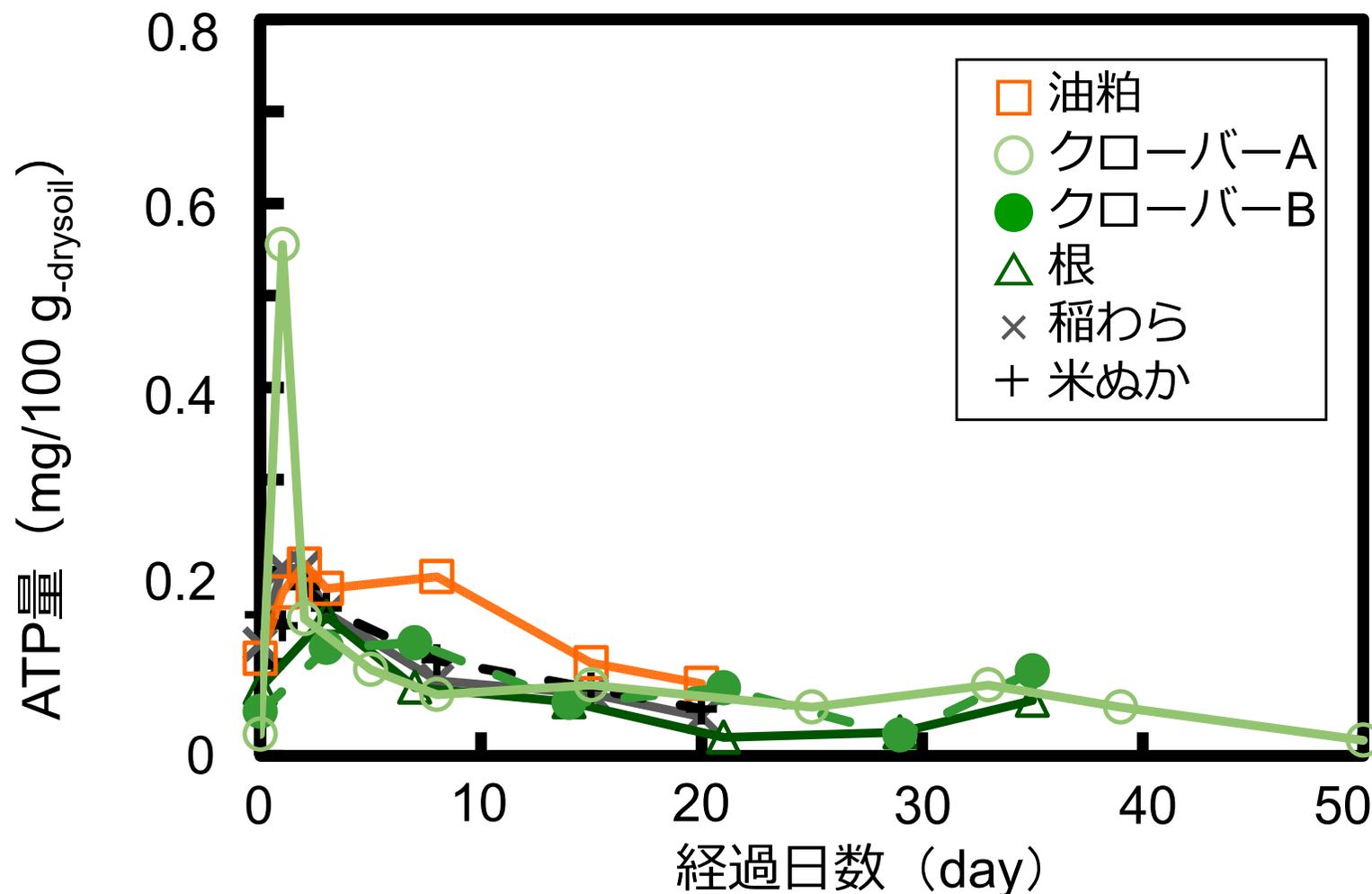
経過日数 (day)

C/Nと無機化率



C/N低い→よく無機化
 C/N高い→無機化:小
 米ぬか →C/N:低&無機化:小

土中のATP量

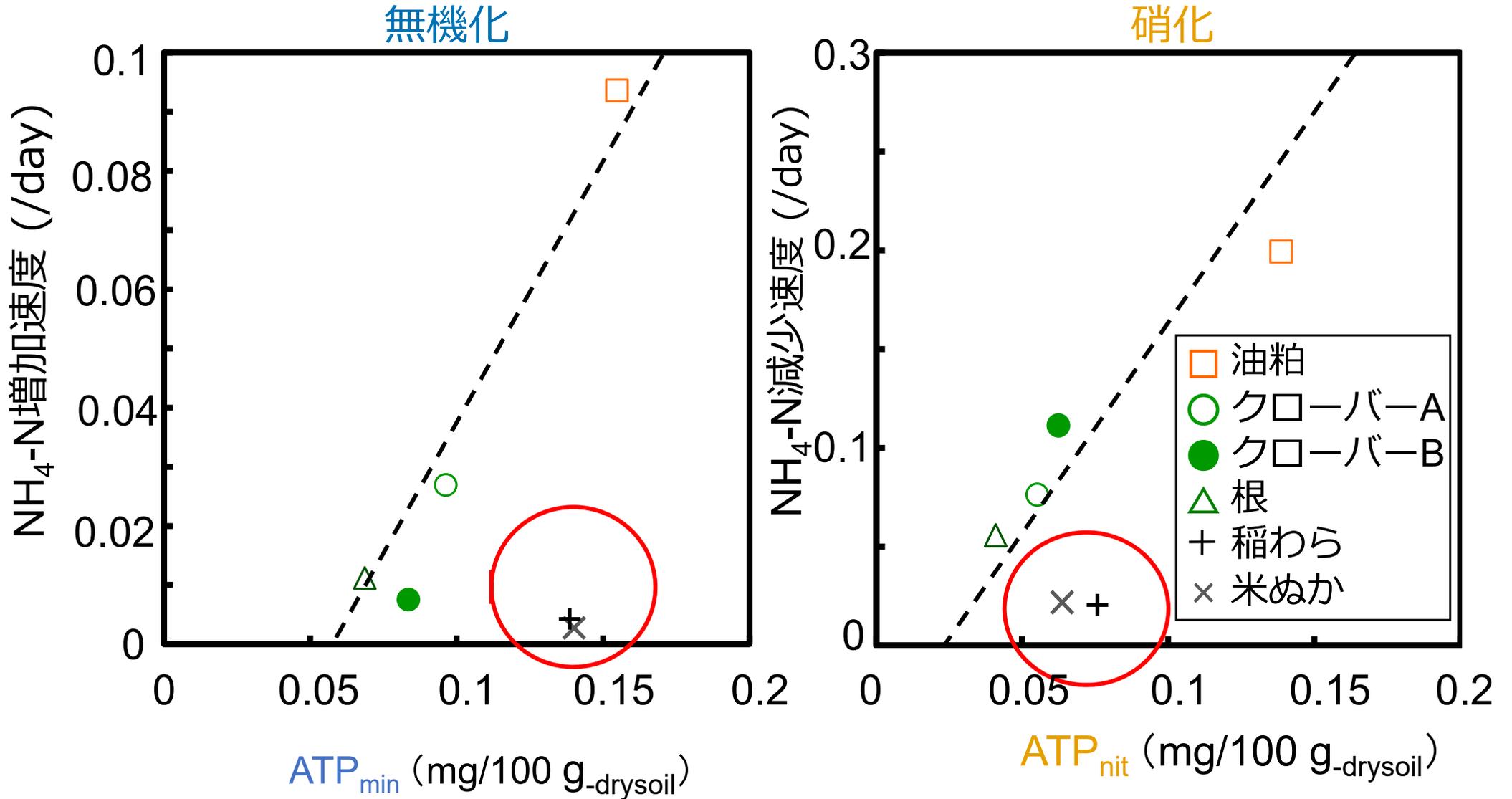


有機物により、ピークのタイミング、量は異なるが、
増加して減少、一定値に収束する傾向は同じ

増殖と無機化、硝化

ATP_{min} : 無機化中のATPの平均値
 ATP_{nit} : 硝化中のATPの平均値

ATPとNH₄-N増減速度

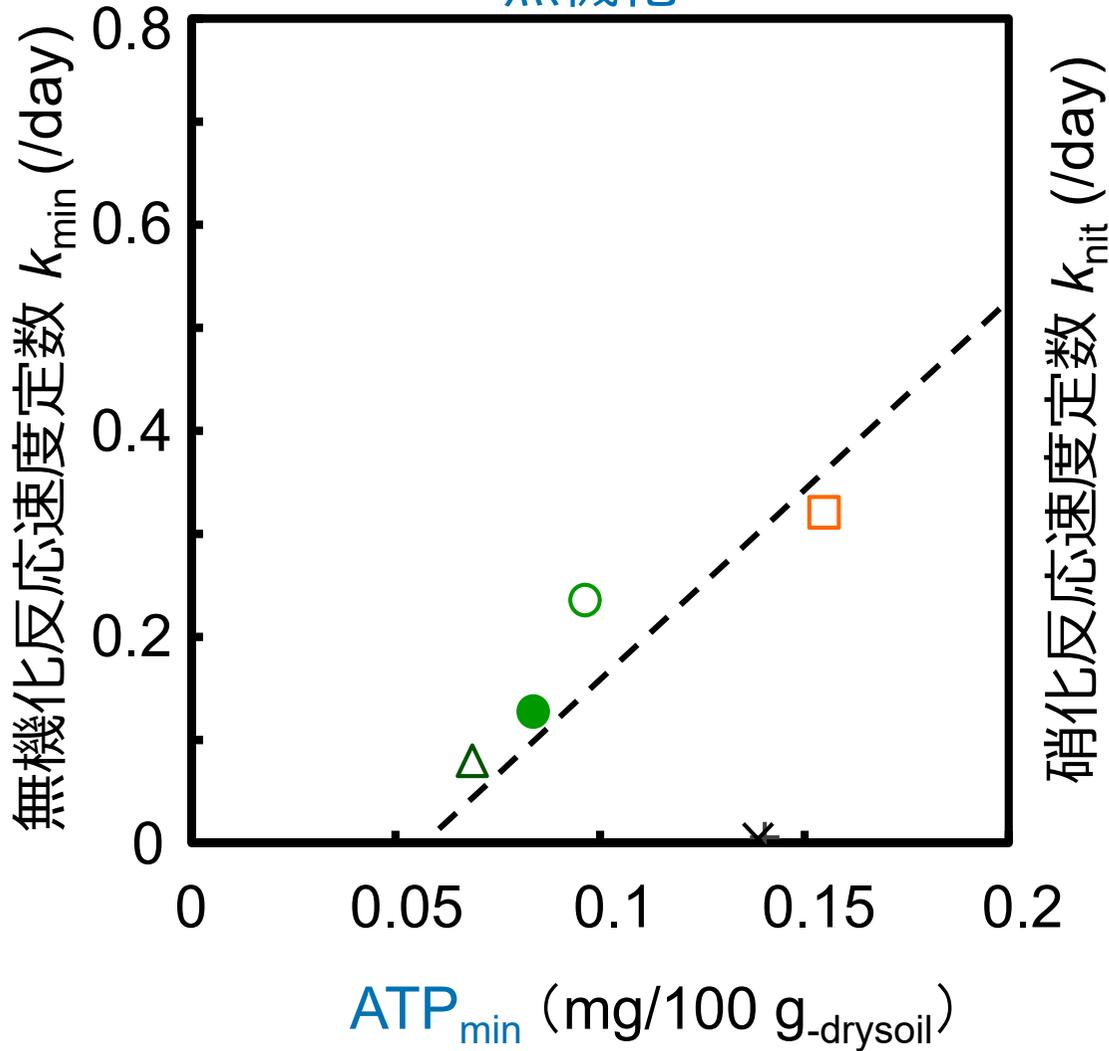


ATP量が多いほどNH₄-N増減速度は速い

米ぬかと稲わら：微生物増殖、NH₄-Nの取り込み

ATPと反応速度定数 k

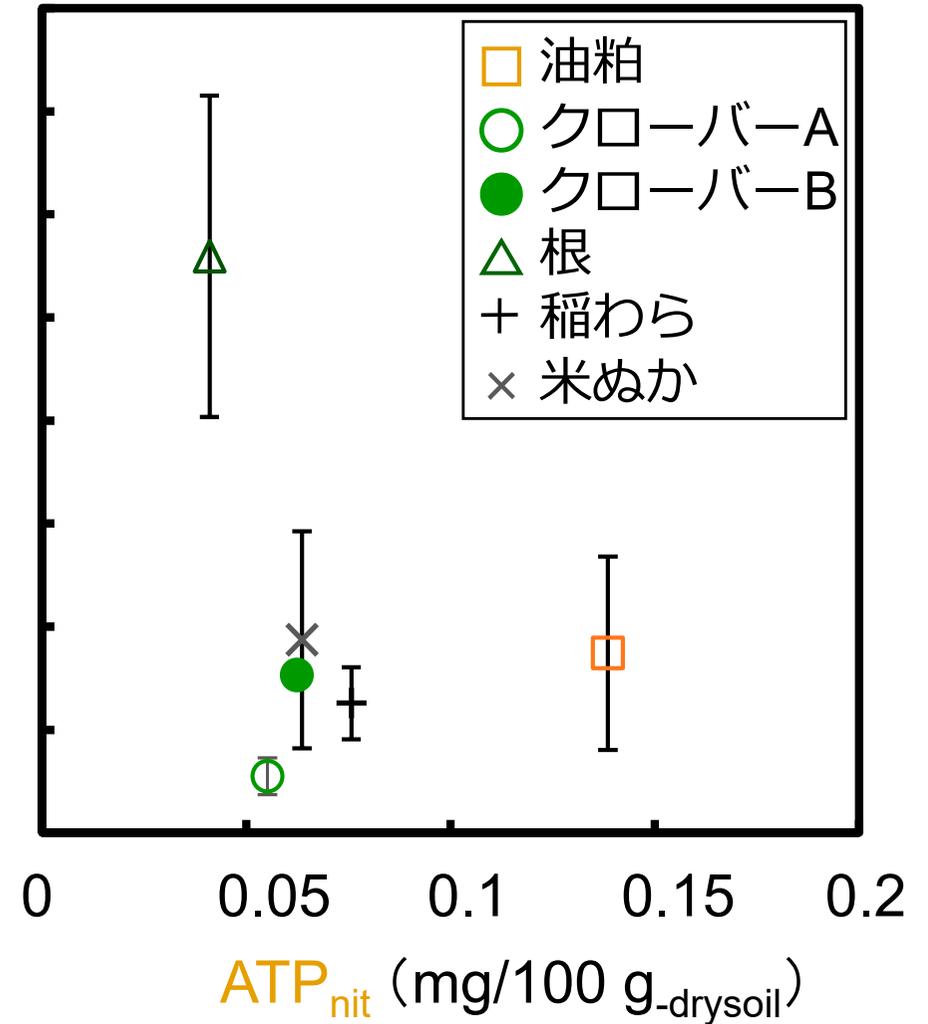
無機化



比例関係

ATP_{\min} から k_{\min} 推定可能?!

硝化



比例関係△

ATP_{nit} から k_{nit} 推定△

まとめ

C/Nの異なる有機物の無機化・硝化とATP量 NH₄-Nの増減速度・反応速度定数とATP量の関係

- ・C/N 低いほどNH₄-N増加率が高い

有機態炭素の分解されやすさにもよる

- ・ATP量は微生物の増殖と無機化、硝化過程の2期間

量や期間はそれぞれ異なる

- ・NH₄-N増減速度とATP量は比例関係

ATP_{min} から k_{min} の推定できる可能性

ATP_{nit} から k_{nit} の推定は更なる検討が必要

