

土壌学分野

地球温暖化、砂漠化、森林破壊、安定した食糧供給...、
これら地球環境問題や食糧問題には、
「土壌」が深く関わっている。

例えば、

- ・ 温室効果ガス(CO_2 、 CH_4 ...)の発生源・蓄積源
- ・ 砂漠化にともなう、土壌肥沃度や食糧生産量の低下
- ・ 放射性Csの移動性

そこで、

地球環境問題や食糧問題の解決へ向けて、
土壌の中でのプロセスを理解し、
持続的な土地利用を達成する。

「土」を知ること、それは地球の未来



誤った管理によって
肥沃な土壌が失われる

西アフリカ・ニジェール
風による侵食



中央アジア・カザフスタン
水による侵食

2

ウクライナ



京都北部



タンザニア



世界中から土壌を
収集・分析する

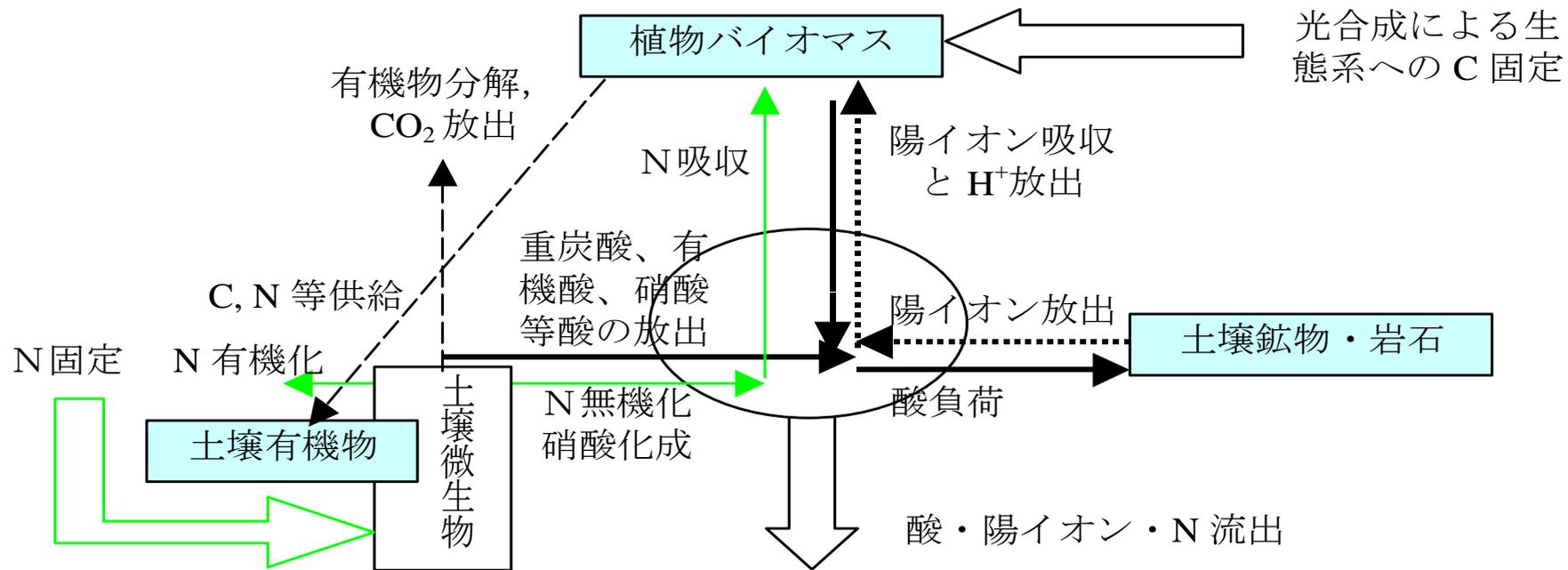


北海道東部

構成員

教授 舟川 晋也
助教 渡邊 哲弘

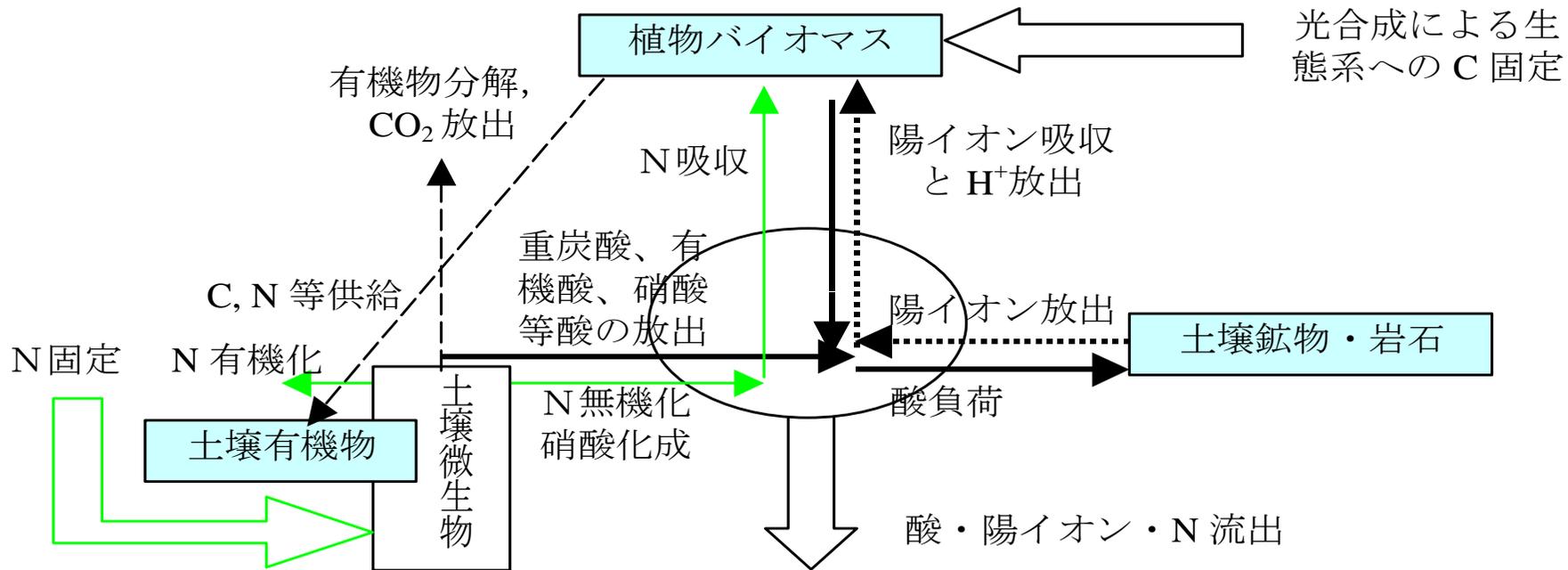
研究員、研修員 2 名
博士課程 4 名 (留学生 1 名 (ベトナム))
修士課程 10 名 (留学生 2 名 (インドネシア、中国))
学部生 1 名



- 1) 土壤生態系における鉱物風化プロセスと生物プロセスは互いに連動している一動的な平衡状態。
- 2) 農業・環境を巡るいくつかの問題は、このホメオスタシスの破綻として記述できる。

私たちの研究課題

- 1) 各生態系におけるプロセスの比較研究
- 2) 各地域のコンテクストに適合した資源管理を探る個別研究



- 1) 土壤生態系における鉱物風化プロセスと生物プロセスは互いに連動している一動的な平衡状態。
- 2) 農業・環境を巡るいくつかの問題は、このホメオスタシスの破綻として記述できる。

私たちの研究課題

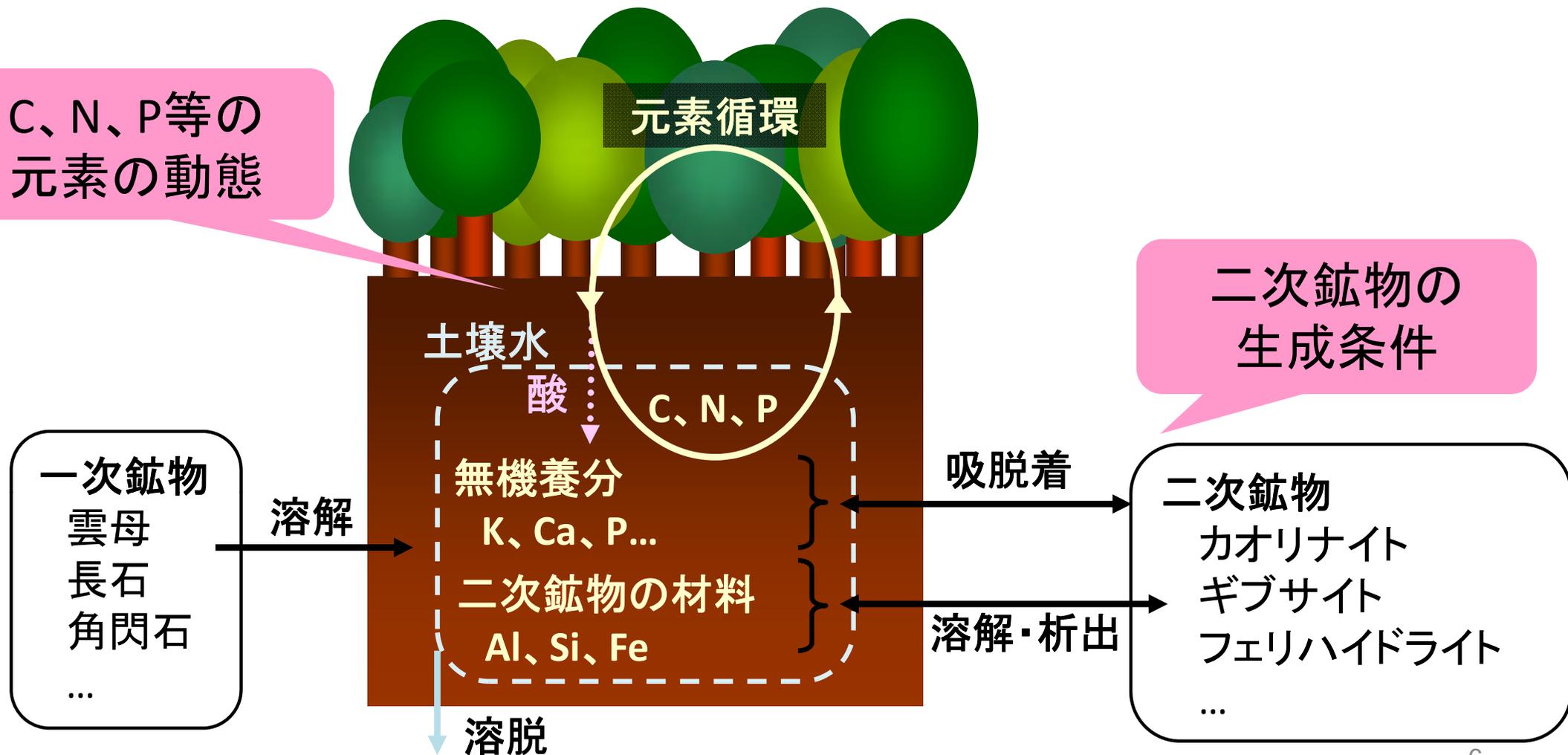
- 1) 各生態系におけるプロセスの比較研究
- 2) 各地域のコンテクストに適合した資源管理を探る個別研究

土壤生態系における二次鉱物の働きを解明

有機物の蓄積、Pの可給度、酸性度など、
土壌の性質は、二次鉱物に強く影響を受ける

⇒ 二次鉱物の分布と生成条件

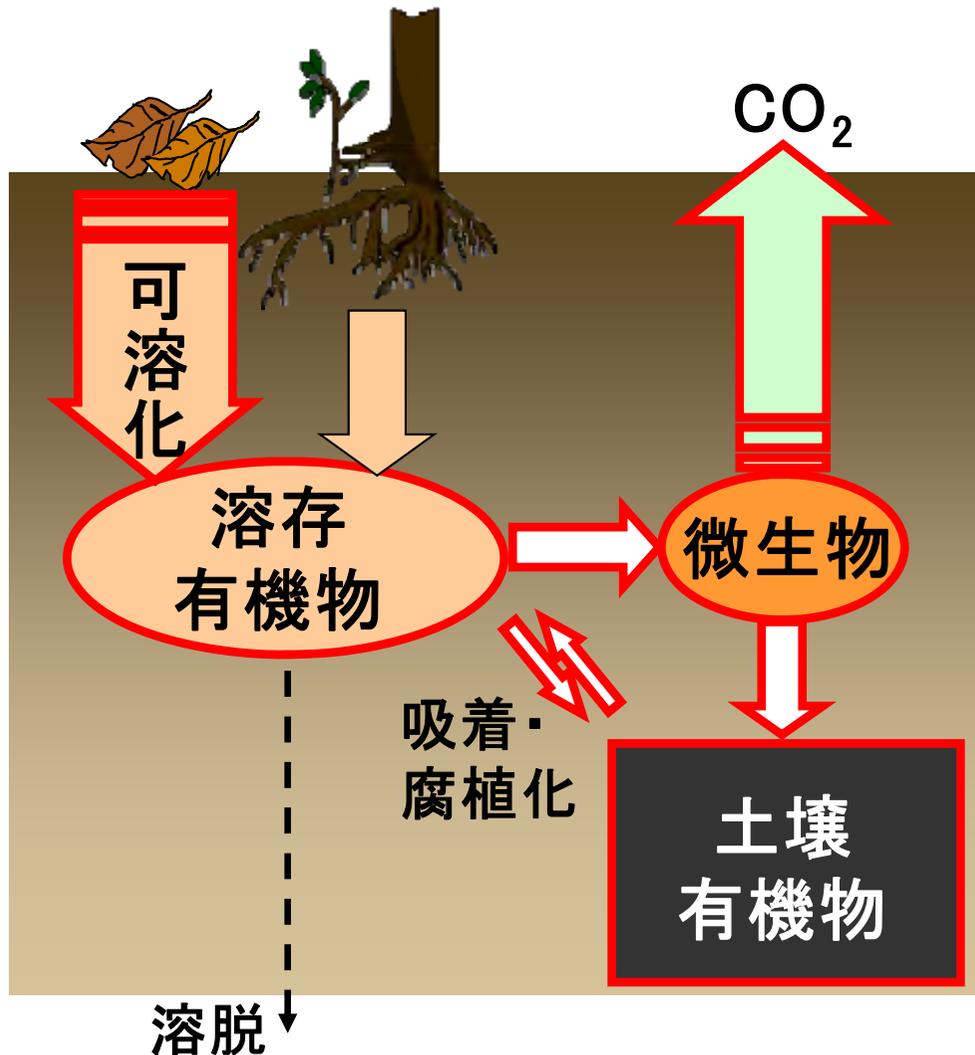
二次鉱物の有機物蓄積やリン吸着特性等の性質 を明らかにする



湿潤アジアの異なる森林土壌における

有機物分解プロセスの解明

有機物の分解プロセスは複雑！



有機物の無機化速度や蓄積割合は、
どんな要因によって決まるの??

・・・気候条件? 土壌の物理・化学性?
微生物の活性?

気候変動が進んだら or 自然生態系から
農地に開発したらどうなるの??

その疑問を明らかにするために...

放射性同位体¹⁴Cで標識されたセル
ロースを用いて、土壌の性質が複雑な
有機物分解プロセスにどのように影響を
及ぼしているのか、調べています。

中央ユーラシア山間・山麓地における土壌有機炭素動態の解明

→ 過去の復元

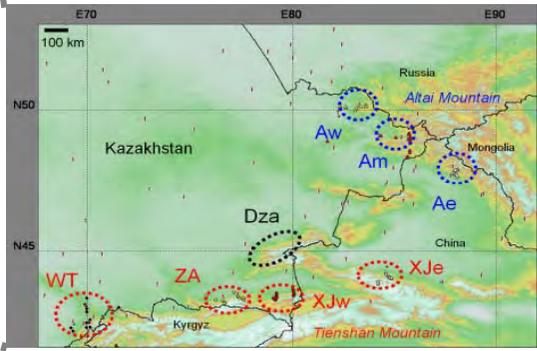
過去一千年、土壌や植生はどのように分布していたか？

その変化は、歴史事象にどう関わっていたか？

→ 今後の予測

温暖化など気候変動に際して、どのような影響があるか？

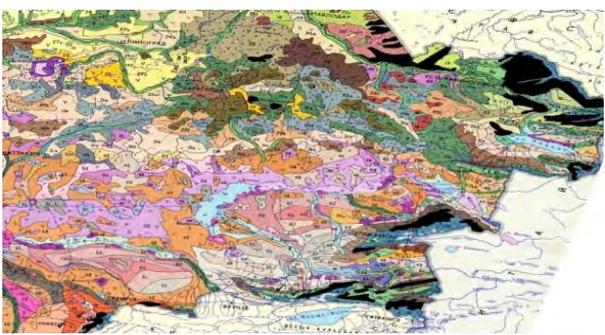
^{13}C トレーサーやGISを用いて研究



森林帯



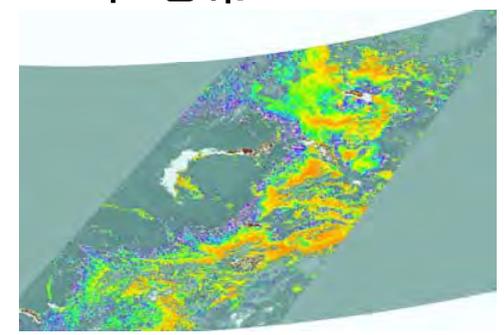
草地帯



植生図



土壌図



衛星画像

熱帯アフリカの森林とサバンナが混在する所では、植生ごとに土壌中で起きている事が違うの？

熱帯アフリカには、気候と土壌は同じなのに、**熱帯林**と**サバンナ**が隣接する地域がある

植生ごとに、土壌中の養分の動き方は違うのか？

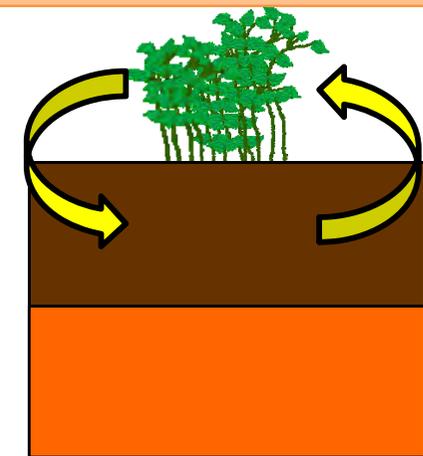
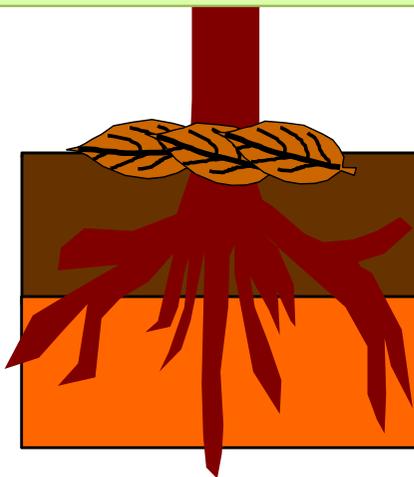


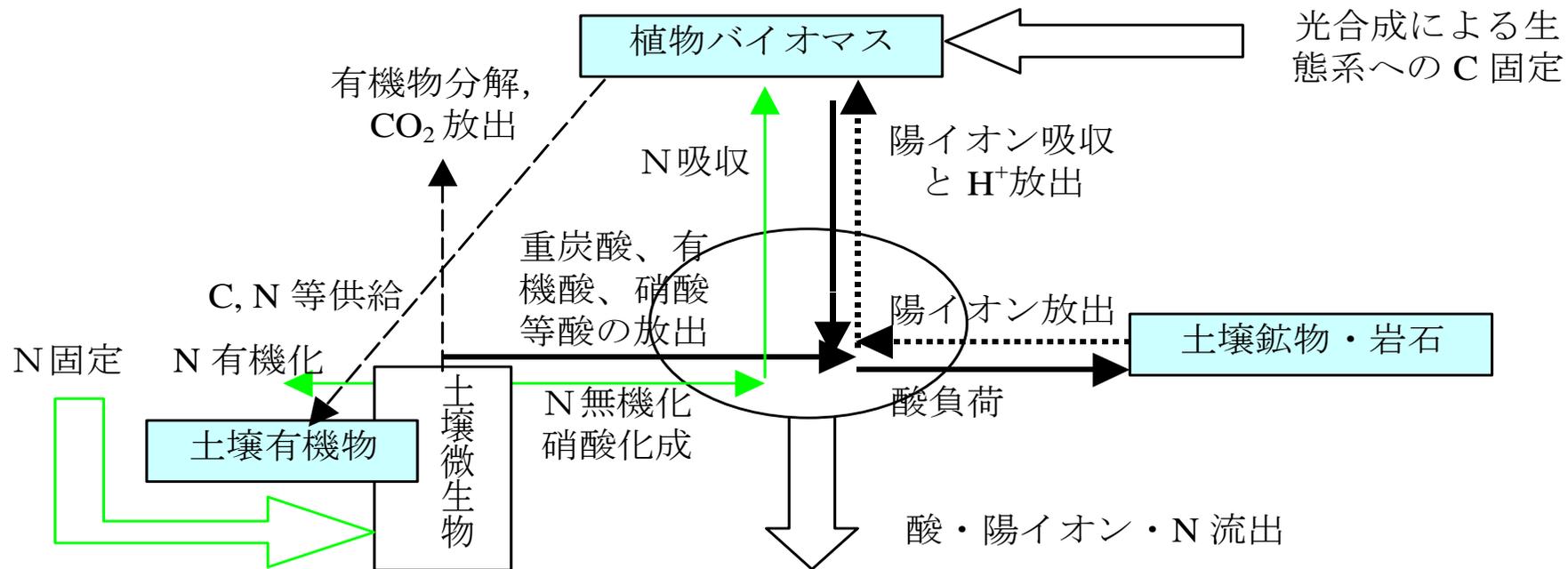
森林

サバンナ

土壌深層部まで大きく回る

土壌表層で小さく回る





- 1) 土壌生態系における鉱物風化プロセスと生物プロセスは互いに連動している一動的な平衡状態。
- 2) 農業・環境を巡るいくつかの問題は、このホメオスタシスの破綻として記述できる。

私たちの研究課題

- 1) 各生態系におけるプロセスの比較研究
- 2) 各地域のコンテクストに適合した資源管理を探る個別研究

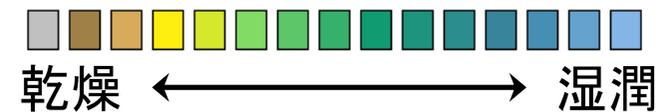
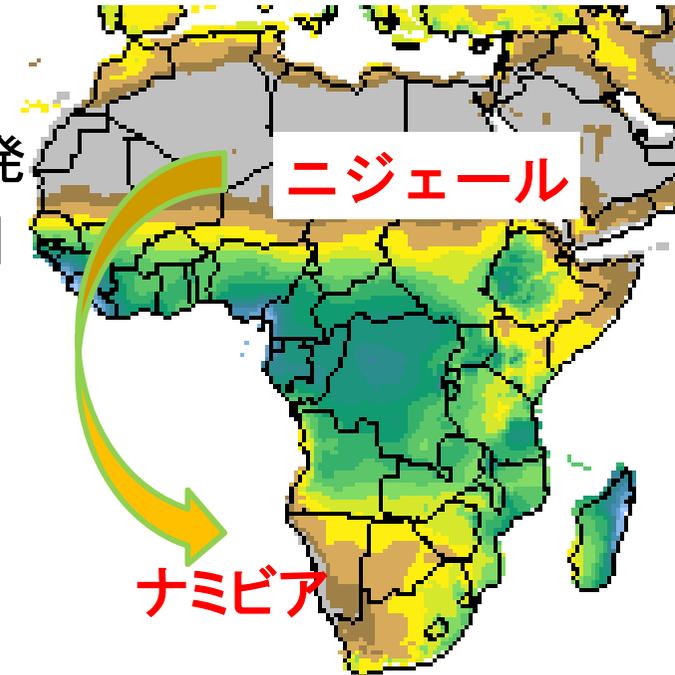
半乾燥熱帯アフリカで砂漠化防止に挑む

- 植林では救えない
 - 家畜が食う、燃やされる
- 食料援助は、緊急避難
 - 自律的發展を促さない



人の土への働きかけを理解するのが先決

- これまでニジェールにおいて砂漠化の実態解明、防止策を開発
- 似た生態環境下にあるが、民族・歴史の異なるナミビアへ展開
- 砂漠化防止策のあるべき姿を提示する



熱帯アフリカにおける生産性の向上

・生態系固有の養分循環を把握し活用することが大切!!

* タンザニアにおける事例

①現状の問題点の把握（土壌－作物間の養分動態の解析）

⇒大量の養分がトウモロコシに吸収されずに溶脱!!

②問題点の改善にむけた試み

⇒有機物を適切な時期に施用し土壌微生物を利用すると
これまで溶脱していた養分を作物が吸収可能に!!



東アフリカにおける 最適な農業の実現に向けて

コスト削減

化学肥料ではなく 収穫残渣 の利用

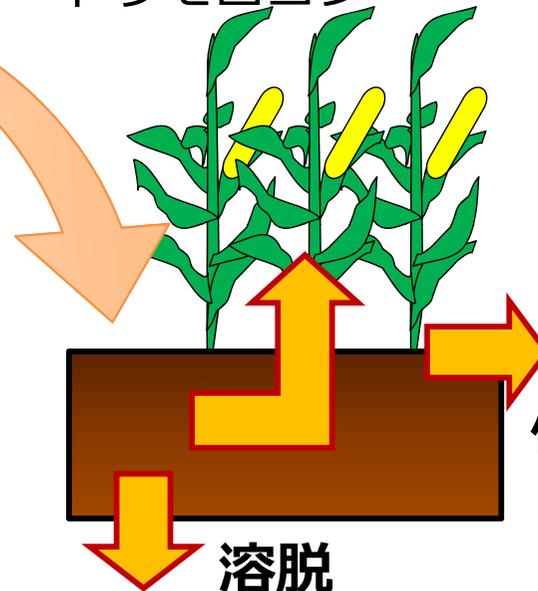
水と養分の利用効率の向上

収穫残渣を使って土壌中の養水分動態をコントロール
(すき込む or 地表面に置いておく、まく時期を変える等)



収穫残渣

トウモロコシ

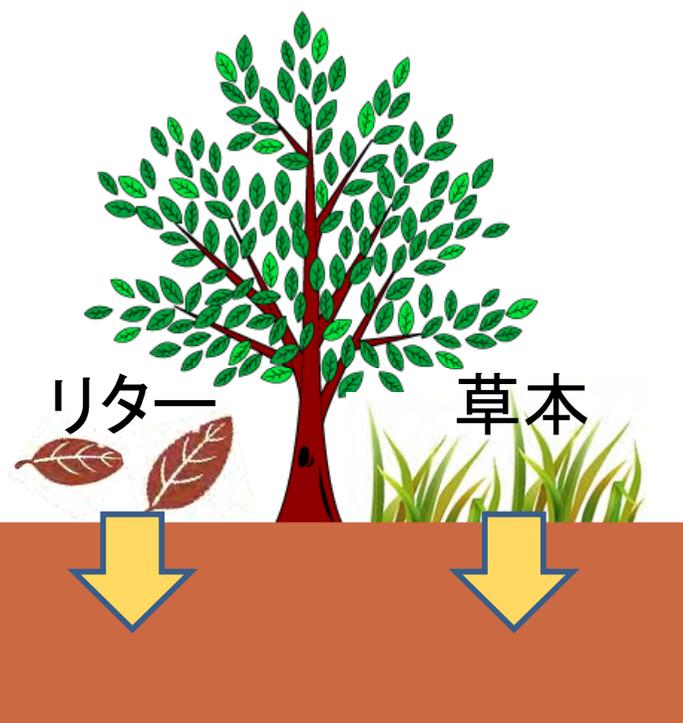


土壌侵食 & 溶脱
による
養水分の損失
を低減する！

侵食

溶脱

半乾燥熱帯アフリカの休閑システムの最適化



耕作で減少した土壤有機物(養分の供給源)を休閑中の草本・リターの投入によって回復

休閑前の耕作年数によって、草本・リターは異なる(写真参照)

直前の耕作年数の影響を考慮した休閑システムを構築する必要がある！！



過去3年間の学位論文

博士論文

- 1) ^{14}C トレーサー法を用いた日本、タイ、インドネシアの森林土壌におけるセルロースの生分解カイネティクスの解析

修士論文

- 1) 熱帯湿潤土壌における活性Al・Feによる有機炭素蓄積
- 2) インドネシア・カリマンタン島の土壌において異なる地質・気候環境下で発達した土壌の粘土鉱物組成
- 3) 森林土壌の窒素無機化の律速要因
— 土壌微生物の脱重合能とアンモニア化成能に着目して —
- 4) タンザニア・ウルグル山塊の土壌・気候条件が異なる畑作地における短期水収支に基づく水食特性の評価
- 5) カメルーン東部の森林およびサバンナにおいて開墾が土壌養分動態に及ぼす影響
- 6) インドネシアの火山性土壌における二次鉱物の分布と生成条件の検討
- 7) 牛糞の分解に伴うNPKの放出がトウモロコシのNPK吸収量に与える影響
～ インドネシア・ジャワ西部での一作期に着目して～
- 8) 熱帯砂質土壌中における微生物の植物残渣添加に対する応答
～ 残渣圏に着目して～

近年の卒業生の現在

博士課程

- 大学・独法研究所
(京都大学、京都府立大学、首都大学東京、鳥取環境大学、
森林総合研究所)
- 大学・独法研究所(研究員)
(京都大学、東京農工大学、農業環境技術研究所)
- 公務員
(大阪府)

修士課程

- 博士課程進学
- キリン、九鬼、JT、JBIC、住化分析センター、住化農業資材、
青年海外協力隊、デュポン、東京フード、日本エア・リキード、
パシフィックコンサルタンツ、藤森工業、ベイン・アンド・カンパニー、
公務員(福岡県)

最近の調査アルバムから



カメルーン
森林・サバンナ境界帯



タイ東北部砂質土壌

カナダ中央平原



インドネシア・熱帯低地林



カザフスタン・テンシャン山脈

連絡先

舟川晋也: funakawa@kais.kyoto-u.ac.jp

渡邊哲弘: nabe14@kais.kyoto-u.ac.jp

「京大 土壌学」でWeb検索！