

Ecological Scaling in Space and Time

Elizabeth T. Borer

担当: 松葉史紗子

導入

- ・ 生物、非生物的環境は時空間的不均質であり、そうした環境の作用（例えば、炭素固定、栄養循環、病原菌媒介、水循環）に依存して人間は暮らしている。
- ・ こうした作用のメカニズムの探索には、多次元にわたる時空間的プロセスの理解が欠かせない。
- ・ 生態学では時空間への関心は古くからある。
ex. Wiens (1989), Levin(1992)
→スケールの違いがもたらす影響として、個体の生理学的反応といったミクロの事象がグローバルな気候といったマクロの事象に対してフィードバック作用をもたらす (cross-scale feedbacks)
- ・ ある場所で得られた知見を別の場所に応用する点においては、依然として未解決の問題がある。
ex. Macrosystems Biology program at NSF (2011年～)

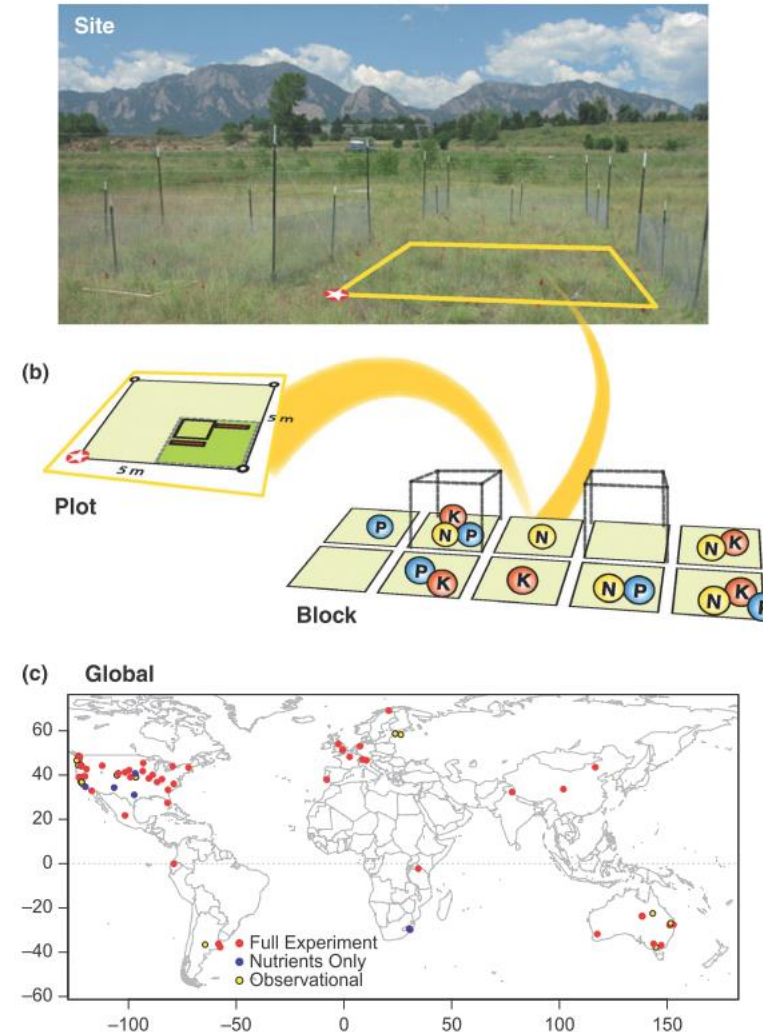
A new tool hiding in plain sight

- ・過去数十年で、生態学分野において時空間スケールを扱う研究がかなり進んでいる。
ex. 高解像度データの活用、メタ解析手法、メタゲノム解析などの手法的側面や、電子技術の発達（コンピュータ、衛星画像、リモセン、ドローンなど）
- ・そして何より、生態学研究における文化そのものの変容が貢献していることも忘れてはならない。つまり、研究者間の協働が進んだことがこの分野の研究の躍進につながっているのである。

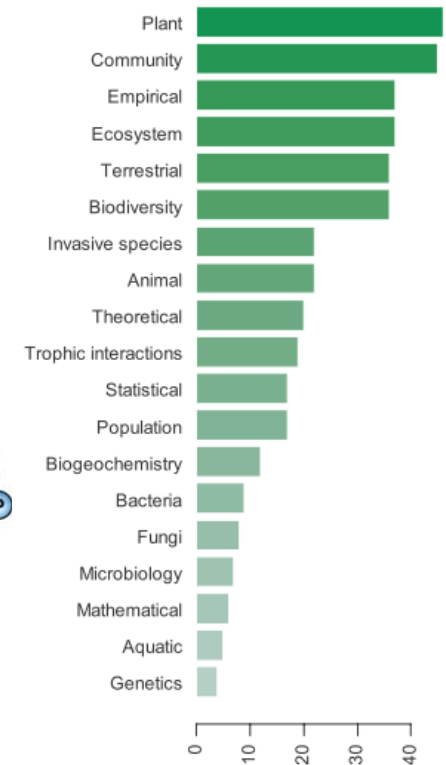
Distributed Experimental Networks

- ・観測に基づいた探索も重要だが、それ以上に操作実験も大事
- ・実験環境やサンプリングを共有することを推進
- ・グローバルでのネットワークの展開によって、気候変動や地史的要因といったマクロの事象に対しても考慮できるようになる

(a) Nutrient Network: a Globally-Distributed Experiment



(b) Research subfields



Search this site

Username

Password

[Reset your password](#)

[NutNet Home](#)

[About Us](#)

[Publications](#)

[Site Photos*NEW!*](#)

[NutNet Guidelines for Participation](#)

[Authorship Guidelines](#)

[Manuscript abstracts \(login\)](#)

NutNet metadata

The following table is an abbreviated version of the full NutNet metadata, describing the content for the base NutNet dataset. For the full version of this table in csv format, click [here](#). The NutNet dataset metadata is currently being migrated to Ecological Markup Language (EML) format for incorporation into the [NCEAS KNB archive](#).

table_name	column_name	description
comb_by_plot_plus_diversity	site_name	Expanded site name
comb_by_plot_plus_diversity	site_code	code in the form of "shorthand.country" e.g., cdc.us, kiny.au, frue.ch
comb_by_plot_plus_diversity	continent	site continent
comb_by_plot_plus_diversity	managed	1=site under active management of any kind; 0 = wild site
comb_by_plot_plus_diversity	burned	1=site under active managed burning regime; 0=no burning regime
full_cover	max_cover	Maximum %cover of taxon in subplot in year
full_biomass	year	year biomass observation taken
full_biomass	site_name	Expanded site name
full_biomass	site_code	code in the form of "shorthand.country" e.g., cdc.us, kiny.au, frue.ch
full_biomass	block	block number
full_biomass	plot	standardized plot number
full_biomass	subplot	letter code of subplot
full_biomass	mass	Dried biomass of taxa in grams per m ²
full_biomass	category	standardized type of biomass
full_biomass	live	flag to indicate whether live plant biomass or litter

Join Today!

Want to become involved? Your research site can become involved in the Observational

例 1：植物の生産性

- ・ 時空間スケールに応じて、見えてくる事象は異なる。

：根と土壌資源の関係でいうと、ミリ単位では生産性に、メートル単位では生物間の種内・種間相互作用に関わってくる。

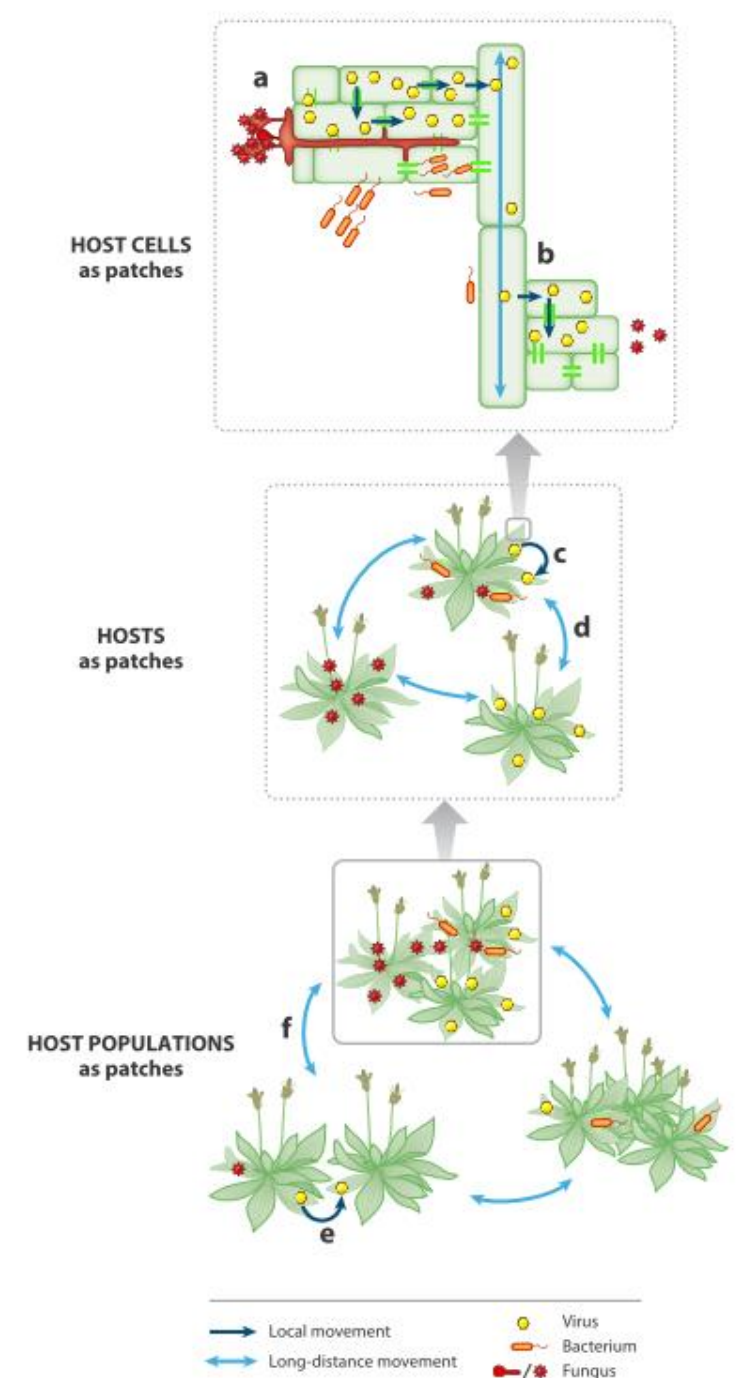
- ・ メタ解析の手法によって地域スケールでの植物生産性のパターンの理解は進んできている。

- ・ 一方で、階層性をもった複数の要因に対して（土壌からの栄養塩の供給から日射量や降水量など）、生産性がどのように振る舞うのか、そして生産性から栄養塩、気候の循環へのフィードバックを予測するには限界がある。

- ・そこで、広範囲の長期的な操作実験が重要となる。
- ・このような研究では、サイト内、地域内、大陸間での生産性を決定する要因（気候、局所的な栄養供給など）を同時に操作することで、要因の変化にどのように応答しているのかということを検証することができるようになる。
- ・もちろん、観測、メタ分析、モデルといった他のアプローチにとって代わるものではないが、これまでにない空間スケールで直接比較可能なデータを蓄積していくことが大事。

例 2 : マイクロバイオーーム

- ・ 個体内のマイクロバイオーームの機能への関心が高まっている。
- ・ 例えば、消化や栄養摂取、病原菌への抗体など
- ・ 宿主の微生物群集の組成やそのターンオーバーを理解することは重要。
- ・ 一方で宿主と微生物の相互作用が異なる場所ではどう振る舞うのか、といった空間スケールについてはほとんど研究がすすんでいない。
- ・ つまり、マイクロバイオーームの研究は観察に基づいたものが多く、単一の場所・微生物種・宿主に焦点が当てられ、地域の微生物プールの影響といったことが考慮されてきていない。



- ・そこでグローバルでの実験ネットワークを使うことで、実験的に環境を操作し、地球規模の変化が宿主に生息する微生物群集の機能をどのように変化させるのかを予測することが可能になる。

- ・例えば、宿主植物の組織（mm単位）、個々の宿主植物（cm~m単位）、圃場間の微生物の組成の違い、多様性というように、それぞれに与える影響を定量的に把握することにつながる。

