

農業農村におけるレジリエンス強化に向けて Building resilience to various environmental changes in agricultural areas

久米 崇¹, 山本忠男², 清水克之³,
KUME Takashi¹, YAMAMOTO Tadao², SHIMIZU Katsuyuki³

1. はじめに

レジリエンス (resilience) は、ある社会生態システムがショックから回復するための能力 (Walker et al., 2004) であり、近年はシステムの変容可能性 (Transformability) をも議論の対象としている。本セッションでは、国内外の様々な農業農村システムにおけるレジリエンス研究の事例発表をもとに、システムのレジリエンスを強化するために必要な要件について議論するものである。また、既往の事例報告のレビューをもとに、農業農村システムの変容可能性についても議論を行う。本稿では、農業農村におけるレジリエンスについて議論するための要点をまとめる。

2. レジリエンスのイメージ

レジリエンスは概念であり、そのイメージを共有しなければ議論をすることは難しい。たとえば、我々が当初レジリエンスに例えたものに「柳に雪折れ無し」というものがある。柔軟性を持った柳は、力を加える (=ショックを与える) と大きく曲がり (システムがかく乱される)、力を取り除けば元に戻る (回復する)。このとき、ショックから元に戻る早さを工学的レジリエンス (Engineering resilience) (Holling, 1996; Gunderson, 2003) と定義された。ここでは、単一定常状態を想定し、元の定常状態への回復が早ければ早いほど、レジリエンスが高いとした。また、彼らは、複数の定常ないしは動的状態を想定し、ショックを吸収する程度が大きいほどレジリエンスが高いという生態学的レジリエンス (Ecological resilience) を定義した。

工学的レジリエンスが図1の半円底 (ベースン底) の平衡点でおきていることを扱っている一方で、Walker and salt (2006) は Ball-in-the-Basin Model を用いて、レジリエ

A. Engineering resilience (r).

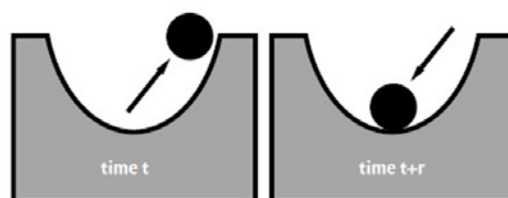


図1 ボールがシステムの状態を表しており、定常状態 (ボールが底で静止) にショックが加わるとボールが動き出す。そして、ある時間が経つと、ボールが元の定常状態 (静止) に戻る。この間の時間が工学的レジリエンス (Gunderson, 2003) と定義された。

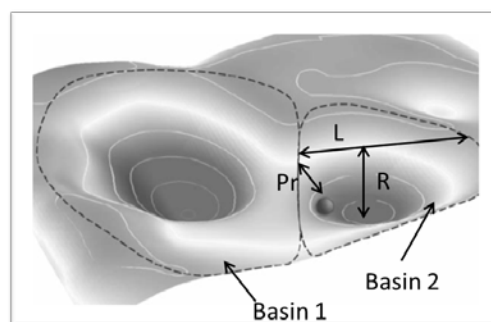


図2 システムは複数の変数で決定され、その状態は図の Basin におけるボールの位置で表される。外部要因によって Basin は変化する。そのため、ボールの位置は同じでも、システムのレジームは Basin 1 から Basin 2 に移ることがある。これをシステムが閾値を超える、すなわちレジームシフトと定義する (Walker, 2006)。

¹ 愛媛大学農学部 Faculty of Agriculture, Ehime University

² 北海道大学大学院農学研究科 Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University

³ 鳥取大学農学部 Faculty of Agriculture, Tottori University

キーワード: レジリエンス、変容可能性、環境変化

ンスはベースンの境界、すなわち閾値でおきていることを扱うものであると論じている。そして、システムの3つの属性が将来のボールの軌道を決定するとしている。それらの属性とは、レジリエンス、適応能力 (adaptability) そして変容可能性である。ここで、適応能力とは、図2に示すレジリエンスが持つ3つのコンポーネント、latitude (L)、resistance (R)、precariousness (Pr) そして Panarchy (Gunderson and Holling, 2002) である。そして、変容可能性とはシステムがさらに発展するために新しい安定した basin を創り出す能力をいう。このように、レジリエンスは、そのみでなく他の能力も自らの中に取り入れその範疇を拡大している。

3. レジリエンスの捉え方 (評価)

概念としてのレジリエンスの範疇は極めて広く、それ自体の明確な評価方法は存在しない。そこで、実際にレジリエンスを考える際には、1) 対象とするシステムの定義、2) 特定レジリエンス (Specified Resilience)、3) 一般レジリエンス (General resilience)、4) 変容可能性を考え、ある程度焦点を絞ることで議論を進めていくことが重要である。

システム定義は、注目するシステムとそれよりも大きなスケールのシステムおよび小さなスケールのシステムという大中小3つのクロススケールでの相互作用を考慮する必要がある。この考え方は Panarchy と呼ばれている。

特定レジリエンスは、システムにおける「何の」、「何に対する」レジリエンスかを明確にして考えるレジリエンスである。特定のショックがシステムの特定の何かに与える影響とその回復能力を議論する。これは、閾値を持つ非線形モデルとレジームシフトで表現可能であり (図3)、場合によっては、測定可能なこともある。一般レジリエンスは、Adaptive capacity とほぼ同じものであり、特定のショックを考えない。変容可能性は、変容変化の必要性を認めること、変容変化の選択肢を創ること、変容変化するための能力をもつこと、という3つの属性に依存している。

4. Resilience Thinking と7つの原則

Walker ら (2004) および Folke ら (2010) は、レジリエンス、適応能力そして変容可能性を統合し Resilience Thinking という形でまとめている。Resilience Thinking では、レジリエンスを他の概念と統合的に議論することで、より深くシステムを理解・評価し、管理、強化していけると考えられている。また、Resilience Thinking のための7つの原則 (多様性と冗長性の維持、接続性、スロー変数とフィードバック、複雑適応系、学習、幅広い分野からの参画、多元的ガバナンス) (Biggs et al., 2015) も提案されている。

<参考・引用文献> Biggs et al., 2015, Cambridge Univ. Press; Folke et al., 2010, Ecology and Society 15(4): 20; Gunderson, 2003, Cambridge Univ. Press; Gunderson and Holling, 2002, Island Press; Holling, 1996, National Academy Press; Walker et al., 2004, Ecology and Society 9(2): 5; Walker and Salt, 2006, Island Press.

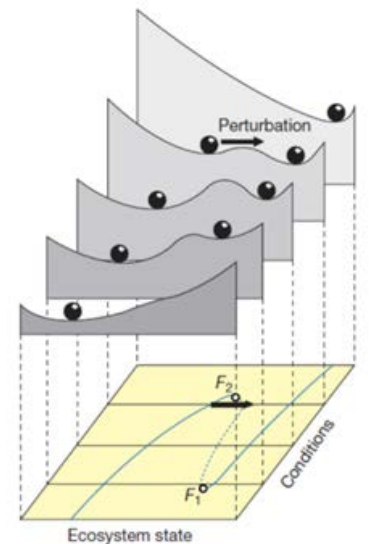


図3 Basin がダイナミックに変化しながら、システムの状態 (= ボールの位置) が変化していく。そして、システムが閾値を超え、レジームシフトがおきる (Scheffer et al., 2001)。観測データが得られれば、非線形のグラフを用いて閾値によるレジームシフトの議論が可能となる。