

生態学におけるエコシステムの概念に関する検討

八木 京子*

要 約

近年、ビジネスにおける競争は、単一企業間の競争から企業間ネットワークの競争へと移行しつつある。相互依存関係にある他企業や組織とビジネス・エコシステムを形成することによって価値を共創し、ビジネス・エコシステムの発展を自社の繁栄につなげようとするものである。ビジネス・エコシステムは、Moore (1993) によって、生態学におけるエコシステムのアナロジーとして提唱された概念である。ビジネス・エコシステムを鍵概念とする先行研究はいくつか存在するが、研究者によって、ビジネス・エコシステムの概念の捉え方が少しずつ異なることから、概念定義が不明確なまま議論がなされてきたという現状がある。そこで、本稿では、ビジネス・エコシステム研究がアナロジーやメタファーとして用いた、生態学およびエコシステムに立ち戻り、詳細に分析しながら整理し、検討を行った。その結果、生態学におけるエコシステムの特徴を導出して指摘し、エコシステムの概念に関する理解と認識を深めることができた。

キーワード: 生態学 生態系 エコシステム ビジネス・エコシステム 音楽ビジネス 360度ビジネス

1. はじめに

音楽産業は19世紀末に録音・複製技術が発明されて以来、レコードやCDなどの音楽パッケージを大量に製造・販売するビジネスモデル「パッケージ・ビジネス」を中心に、これまで繁栄してきた。しかし、音楽配信に代表されるデジタル技術革新やICTの進展など、さまざまな外部環境変化の影響を受け、音楽パッケージ市場は年々縮小の一途を辿り、ビジネスモデルの転換を余儀なくされている。そして現在、音楽産業の中心的ビジネスモデルとなりつつあるのが「360度ビジネス」である。360度ビジネスとは、これまでのパッケージ・ビジネスに加え、右肩上がり成長を続けているライブエンタテインメントビジネス、音楽・映像配信ビジネス、マーチャンダイジング

(音楽関連グッズ販売)、マネジメント・ビジネスなど、アーティストによる事業活動の領域を360度の全方位へと広げることにより、収益の最大化を目指すビジネスモデルである(八木京子, 2015)。

レコード会社をはじめとする音楽関連企業は、360度ビジネスへの転換に活路を見出そうとしているが、それには大きな課題を伴う。360度ビジネスはいわゆる音楽ビジネスの多角化であり、音楽関連企業は自社が専業としていた事業(レコード会社はパッケージ・ビジネス、コンサート・プロモーターはライブエンタテインメントビジネスなど)以外の事業にも関わることになるため、これまで自社が保有してこなかった他事業に関わる資源やノウハウなどを新たに構築していく必要がある(八木良太, 2015)。

これらの課題に対し、音楽産業では他企業や組織と積極的にアライアンスを提携し、単一企業ではなく企業間グループで対応しようとする動きがみられる。相互依存関係にある企業や組織と共に

2016年11月30日受付

* 江戸川大学 経営社会学科准教授 音楽ビジネス, 経営戦略論, ビジネスモデル論

「ビジネス・エコシステム」を形成することによって価値を共創し、ビジネス・エコシステムの発展を自社の繁栄につなげようとするものである。

ビジネス・エコシステムは、Moore (1993) によって生態学における「エコシステム」のアナロジーとして提唱された概念である。Moore (1993) は、企業を特定の産業のメンバーではなく、多様な産業を横断するビジネス・エコシステムの一部と捉え、企業は、企業間の競争的かつ協力的な相互作用を通じて共進化していくと主張した。Moore (1993,1996) 以降、ビジネス・エコシステムを鍵概念とする先行研究 (Adner,2006, 2012; Adner and Kapoor,2010; Gawer and Cusumano, 2002; Iansiti and Levien,2004) はいくつか存在するが、椛山・高尾 (2011) が指摘するように、ビジネス・エコシステムの概念はこれまで、主に実務界で先行して用いられてきたため、その捉え方が研究者によって異なり、概念定義が不明確なまま、ビジネス・エコシステムが実在することを前提として議論されてきた。したがって、今後、ビジネス・エコシステム研究を展開していくには、エコシステムの概念に立ち返り、その含意を認識したうえで、ビジネス・エコシステムの概念定義に関する検討を行う必要がある (椛山・高尾,2011; 横澤,2012, 2013)。

そこで本稿では、ビジネス・エコシステムの概念がアナロジーおよびメタファーとして用いた、生態学におけるエコシステムについて詳しく整理しながら考察し、ビジネス・エコシステムの概念を定義するための一助とすることを目的とする。

2. ビジネス・エコシステム

近年、ビジネスにおける競争は、単一企業間の競争から企業間ネットワークの競争へと移行しつつある。このような状況を捉え、主に経営戦略や組織間関係に関する議論に用いられるようになった分析視覚に、ビジネス・エコシステムがある (椛山・高尾,2011)。先述のとおり、ビジネス・エコシステムとは Moore (1993) によって提唱された概念であり、自社企業やパートナー、供給業者、

補完業者、顧客などの多様な構成要素によって成立するネットワークを生態系生態学における「エコシステム」のメタファーによって提示したものである。Moore (1993,1996) は、ビジネス・エコシステムの概念を用いることによって、企業を単一産業の構成員の一つとしてではなく、多様な産業にまたがるビジネス・エコシステムの一部として捉えようとした。また、企業の発展は、企業間の競争における勝利によってのみ、もたらされるのではなく、さまざまな企業との競争的かつ協調的な相互作用を通じて、共進化することによってもたらされると主張した。さらに、Moore (1993, 1996) は、ビジネス・エコシステムが生態学におけるエコシステムと同様に、構成要素の無秩序な集合から、より組織構造的な共同体へと段階的に移行する点に着目し、ビジネス・エコシステムの発展段階を「誕生段階」、「拡大段階」、「リーダーシップ段階」、「自己再生段階」の4つに分類した。

Moore (1993,1996) と並び、代表的なビジネス・エコシステム研究の一つとして挙げられる Iansiti and Levien (2004) では、ビジネス・エコシステムを「多くの主体が大規模に緩やかに結びついたネットワークから形成されているもの」として捉え、ネットワーク科学やプラットフォーム研究の知見を加えることによって、Moore (1993,1996) のビジネス・エコシステムの概念をさらに発展させた。彼らは、ビジネス・エコシステムにおける企業の健全性とパフォーマンスが、エコシステム全体の健全性とパフォーマンスに依存している点に着目し、ビジネス・エコシステムの健全性を評価するための指標として「生産性」、「堅牢性」、「ニッチ創出」の3つを提示した。さらに、ビジネス・エコシステムの健全性を長期的に維持するネットワークのハブ的な企業に着目し、生態学から新たなメタファーを取り入れて、それらを「キーストーン (種)」と呼んだ。また、彼らはビジネス・エコシステムにおける各企業の役割を「キーストーン」、「支配者」、「ハブの領主」、「ニッチ・プレイヤー」に分類し、ビジネス・エコシステムの健全性とパフォーマンスを向上させるための、それぞれのマネジメント戦略について検討を試みた。

これまで見てきたように、Moore (1993,1996) や Iansiti and Levien (2004) をはじめとする多くのビジネス・エコシステム研究では、ビジネス・エコシステムの概念が新たな競争を認識するためのメタファーとして提示されたことから、ビジネス・エコシステムの範囲や定義などが明確にされてきていない(椛山・高尾,2011)。また、ビジネス・エコシステムを構成する多様な主体の中でも、プラットフォーム・リーダー(Gawer and Cusumano,2002) やキーストーン(Iansiti and Levien,2004) と呼ばれる中核的企業に着目し、これらの中核的企業の役割と戦略に焦点を当て分析された研究はいくつかあるが、それ以外の周辺企業については十分に議論されているとは言い難い(井上・真木・永山,2011;横澤,2013)。

このように、これまでのビジネス・エコシステム研究では、エコシステムの境界や構成要素などの基準が規定されず、ビジネス・エコシステムの概念も不明確なままとなり、研究者によってビジネス・エコシステムの概念の捉え方が異なっている(椛山・高尾,2011;横澤,2012,2013)。そこで、次章では、ビジネス・エコシステムの概念がアナロジーおよびメタファーとして用いた、生態学におけるエコシステムについて分析しながら整理し、エコシステムの概念に関する検討を行う。

3. 生態学におけるエコシステム

3.1 生態学とは

「生態学 (Ecology) ⁽¹⁾」という言葉は、1869年、ドイツの生物学者である Ernst Haeckel によって初めて提唱され (Odum,1983)、生態学という日本語を最初に用いたのは三好学 (1895) と言われている (巖佐・松本・菊沢,2003)。18世紀から19世紀にかけての生物学のルネッサンス時代に、「生態学」という用語こそ使われなかったが、顕微鏡学者である Anton van Leeuwenhoek による食物連鎖や個体群調節の研究、植物学者の Richard Bradley による生物生産の研究など、近代生態学の重要な分野における卓越した研究が、すでにその頃から行われていた (Odum,1983)。

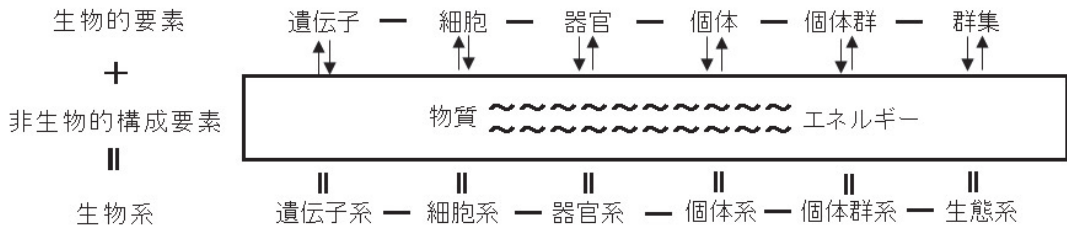
その後、科学の明確な一分野としての生態学は1900年頃から始まり、非生物的事象と生物的事象とを結び合わせながら、次第に生物学の一分科から、新たな領域としての生態学へと脱皮していった (Odum,1983)。

生物の世界は、図表1で表されているように、遺伝子から細胞、器官と積み重なっている生物学的階層(レベル)と見ることができ、生態学ではそれに続く3つのレベルを扱う。すなわち、個々の生物の種である「個体」、同一種の個体の集まりである「個体群」、そして、複数の種から成る個体群の集合の「群集」である (Begon, Harper, Townsend, 1986; Odum,1983)。生態学が個体のレベルで扱うのは、各個体がその環境からどのような作用を受けているか、そして、どのような作用を環境に及ぼしているかということであり、また、個体群のレベルでは特定の種がどこに分布するのか、その個体数は多いか少ないかなどが問題となる。同様に、群集のレベルでは生態学的群集の構成と、構成要素間の組織化の様子などを扱う (Begon et al., 1986)。

また、生態学はエネルギーと物質の流れる経路にも注目する。エネルギーと物質は、さらにもう一つ上のレベルである群集とその物理的環境から成る生態系の中で、生物学的および非生物学的な要素間を移動している。その結果、生物学的および生態学的階層の上位レベルにおいて、構成要素あるいは副次的要素が結びつくことで、より大きな機能的システムを作り出し、下位のレベルにはない新たな属性が出現するようになる。この新たな属性の出現を「創発的属性の出現」と呼ぶ (Begon et al., 1986)。

巖佐他 (2003) によれば、生態学には、さまざまな環境要因や社会的要因の下における個体の生理的反応や、動物行動などを理解する分野としての「生理生態学 (physiological ecology)」や「行動生態学 (behavioral ecology)」、動物や植物の集団の繁殖や死亡などの人口学的な解析を行うことで、その生物の数の変動、存続、絶滅を理解する「個体群生態学 (population ecology)」などがある。また、ある地域に生息する多種多様な種間の相互作用と共存のパターンや、長期にわたる

図表1 生物学的・生態学的階層



出所：Odum (1983) をもとに筆者作成

変遷（生態遷移）を探る群集生態学（community ecology）、生物だけでなく土壌や海流、気象といった物理的な環境を含めたシステムを理解しようとする生態系生態学（ecosystem ecology）など、生態学には多様な分野がある（巖佐他,2003）。

3.2 生態学の定義

「生態学」の提唱者である Haeckel (1869) は、「生態学とは生物と環境との相互作用を解明する科学である」と定義した (Begon et al.,1986)。ここで言う「環境」とは、気候や降水量といった物理的要因だけでなく、餌、捕食者、寄生者、競争種などの他種に加え、同種の他個体の影響までも含んでいる（巖佐他,2003）。

これに対し、Krebs (1972) は生態学を「生物の分布と存在量（個体数）を規定している相互作用を解明する科学」と定義することによって、生態学が対象とする事柄を「生物の分布と存在量（個体数）」と明確化した (Begon et al.,1986)。Krebs による定義には Haeckel が用いた「環境」という用語は使われていないが、先述したとおり、ある生物にとっての「環境」とは、その生物に外から影響を与える生物学的および非生物的要因と事象をすべて含めたものである。したがって、Krebs の定義の中の「相互作用」は、これらすべての要素の相互作用を指しており、Haeckel の定義における「環境」の概念は、Krebs の定義にも保持されているのである (Begon et al.,1986)。

また、Likens (1992) は、これらの定義に「生物間の相互作用およびエネルギーと物質の変転と流れ」を含めるべきだと主張する (Begon et al., 1986)。これは、図表1でも表されているように、

生物学的および生態学的階層（レベル）では、それぞれのレベルで生物学的要素と、エネルギーや物質などの非生物的構成要素が相互に関係することによって、固有の機能的システムを形作っている点を考慮したものである。

3.3 エコシステムの概念

「エコシステム（生態系）」とは、1935年、イギリスの植物生態学者である A.G.Tansley によって提唱された概念である。Tansley (1935) は、ある地域に生息する多種類の生物全体と、それらの生活の基盤になっている土壌や水、気象、海流などの物理的・化学的な環境を全体として一つのシステムとみなし、それをエコシステムと呼んだ（巖佐他,2003）。つまり、生物群集と、それを取り巻く非生物的環境とを合わせたものがエコシステムである (Begon et al.,1986)。また、Tansley は、植生の遷移および多極相論について論じた「The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms」(1935)において、「エコシステム内では、有機体間だけでなく、有機体と無機体との間で、非常にさまざまな種類の絶え間ない交換があり、（中略）これらは重複、連結し、互いに相互作用しあっている」⁽²⁾と主張している。つまり、生物は生物間のみならず、非生物的環境とも相互に作用しあい、そのエネルギーの流れがエコシステム内に栄養段階や生物の多様性、そして、生物と非生物部分間における物質の循環を作り出しているのである (Odum,1983)。このように、エコシステムは、物理的な環境とそこに生息する生物群集の相互作用から構成される複雑なシステムなのである（巖佐他,2003）。

3.4 エコシステムの構造

本節では、エコシステムを構成する要素および、エコシステムを機能化させているプロセスについて確認していく。

まず、エコシステムの構成要素の一つである生物には、植物のように光合成によって太陽からエネルギーを受けて有機物を作り出す「生産者」や、その生産者を食べて生活する「消費者」、その消費者の中でも他の消費者を食べる動物などの「肉食者」、そして、葉や枝、他の生物の死体を土の中で分解して再び植物（生産者）に吸収できるようにする「分解者」がいる。また、これらの生物に加え、炭素や窒素などの「無機物」、生物と非生物を結ぶ「有機化合物」（タンパク質、炭水化物、腐植質など）、そして、空気や水、基質の環境、気候などの物理的諸要因が、エコシステムの非生物学的な構成要素である（巖佐他,2003;Odum,1983）。

このように、炭素や窒素などの元素がさまざまな生物種の体を構成し、土壌や水界にもどり、再び別の生物の体に入るということを繰り返す。また、太陽のエネルギーは光合成で捕捉されて生物の生命活動に使われ、その一部がそれを食べる生物へと受け渡される（巖佐他,2003）。このような物質とエネルギーの受け渡しに注目するのが生態系生態学である（Begon et al.,1986;巖佐他,2003）。

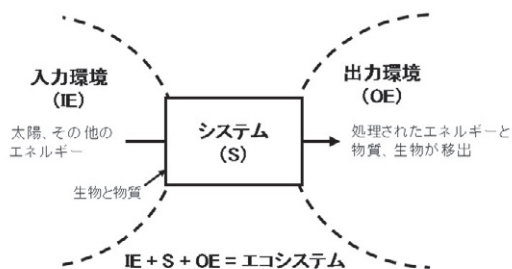
また、Odum (1983) は、エコシステムを機能化させている基本的な構成要素として、①生物群集、②エネルギー流、③物質の循環の3つを挙げ、そのプロセスを図表2のように表した。

すべてのエコシステムにはエネルギーの入出力が必要であり、エネルギーの入力環境 (IE) と出力環境 (OE) が互いに結びつくことによって、エコシステムが機能する (Odum,1983)。つまり、エコシステム = 入力環境 (IE) + システム (S) + 出力環境 (OE) となり、エコシステム概念には、環境および相互作用が包含されているのである。

3.5 エコシステムの特徴

これまで見てきたように、エコシステムは、生物群集とそれを取り巻く非生物的環境が結びつ

図表2 エコシステムの機能化プロセス



出所：Odum (1983) をもとに筆者作成

き、それらの間の相互作用の結果、エネルギーや物質が循環されることによって機能することが分かった。以上のことから、生態学におけるエコシステムの特徴として、次の3点を挙げるができる。まず、エコシステムは「生物」と「(非生物的な)環境」を全体として一つのシステムとみなしていることである。次に、エコシステムは生物群集と物理的・化学的環境によって構成されていることから、エコシステムの構成要素は多種多様であることが挙げられる。そして、最後に、エコシステムは、エコシステムを構成する要素間の相互作用によって機能し、成立している点である。

まず、1つ目の特徴である、「生物」と「環境」をあわせて一つのシステムとして捉えるというエコシステム概念について、ここでは、生物と環境との関係性を明らかにしておきたい。巖佐他 (2003) によれば、生態学における主体とは、生物もしくは生物群集であり、それら主体に影響を与え、主体が認識するものを環境という。環境には大きく分けて、同種および他種個体ら競争者、捕食者、植物などの生物的環境と、気候や土壌、光エネルギーなどの非生物的環境の2種類がある。例えば、土壌にいる微生物にとって、落ち葉は住処であると同時に餌であり、重要な環境でもある。また、樹上に生息する大型動物にとっては、木の枝や果実などが重要な環境となる。気温のように、どの生物にとっても共通に作用すると思われる条件下でも、生物の生活形態によって作用が異なる。つまり、それぞれの生物主体によって、環境の意味は異なるのである（巖佐他,2003）。

このように、生物はさまざまな環境の影響を受けて生存しているが、生息している環境を変革することがある。例えば、ビーバーは樹木を切り倒して自然のダムをつくり、多くの種が利用する生息場所を作り出している。また、樹木は鳥類や動物などの多くの生物に生息場所を提供しているが、それらの生物は樹木のない環境には生息しない。地衣類やコケ類は樹幹表面に成長し、ツタなどの植物は、地面に根を張りながら樹木の幹を支えとして利用し、葉を林冠の中へと伸ばしている。樹木は樹木として存在することによって、他の種にとっての生息場所をつくり出し、改変し、そして、維持しているのである。このように、他の生物の生息地を大きく改変する作用を持つ生物のことをエコシステム・エンジニア（生態系構築者）と呼ぶ（Begon et al.,1986; 巖佐他,2003）。

「環境」に関する認識および定義については、主体としての生物を取り巻く外界のすべてを環境とみなす考え方や、主体の生活に関係の深いものを環境として捉えるといったさまざまな議論があるが（巖佐他,2003）、生物と環境とは決して切り離せない関係にある。したがって、本稿で取り扱うエコシステムの概念における生物と環境とは、「対象となる主体である生物および生物群集と、それらを取り巻くすべての生物学的および非生物的环境である」と定義する。

次に、2つ目および3つ目の特徴である、エコシステムの構成要素の多様性、そして、エコシステムにおける構成要素間の相互作用について確認する。これまで見てきたように、エコシステムは生物群集とそれを取り巻くすべての環境によって構成されていることから、構成要素の多様性は明らかである。そして、エコシステムを構成する、これらの要素間における相互作用は、その多様性に伴い、より複雑なものとなる。そこで、生物群集が非生物的環境から受ける影響や、多種多様な生物種間における相互作用について探究する、「群集生態学」の観点から、エコシステムにおける相互作用について整理し、検討していく。

エコシステムで生活する生物群集は、さまざまな非生物的環境要素の影響を複合的に受ける一

方で、食べる－食べられるの関係をはじめ、種子植物とその花粉を媒介する送粉動物の間に見られる関係のような共生的関係、あるいは寄生や競争などの拮抗的な生物間相互作用を介して他の種と関係している（巖佐他,2003）。このように、エコシステムにおける生物は、非生物的環境要因から影響を受けながら、同時に、同種および異種の生物との間でさまざまな種類の相互作用を行っている。種間相互作用には2種間の関係からなる「直接的相互作用」と、3種間以上の関係から成る「間接的相互作用」があり、相手が自種に与える利益を（+）、害を（-）、どちらでもない場合を（0）の記号で表すことによって、2種間相互作用を分類することができる（巖佐他,2003;Odum,1983）。図表3は、2種間相互作用を類型化したものである。

2種間相互作用は、図表3に表されているように、9タイプに分類することができる。まず、①（0,0）は両種が互いに影響しない「中立作用（不偏関係）」、②（-, -）および③（-, -）は両者ともに害を与えあう「競争」を表し、うち②はそれぞれの種が互いに直接的に抑制する「直接干渉型競争」、③は少ない資源をめぐる互いに敵対的に影響しあう「資源利用型競争」である。また、④（-, 0）はどちらか一方には利益も害もなく影響しないが、もう一方は害を受ける「片害」である。⑤（+, -）および⑥（+, -）は、どちらか一方には利益があるが、もう一方は害を受けるもので、うち⑤は寄生者（種1）は宿主（種2）よりも小さい「寄生」を表し、⑥は捕食者（種1）は被食者（種2）よりも大きい「捕食」を表している。⑦（+, 0）はどちらか一方にとっては利益となるが、もう一方は影響を受けない「片利」である。そして、⑧（+, +）および⑨（+, +）はどちらも、両者ともに互いに利益を与えあう「共生」と呼ばれるが、うち⑧は両者に利益をもたらすが、その相互関係に拘束性はない「原始協同」であるのに対し、⑨は両者にとって利益があるが、自種の生存のために互いを必要としあう「相利」を表している（巖佐他,2003;Odum,1983）。

このような種間相互作用の分類は、2種間の関

図表 3 2種間相互作用の類型

0 はっきりした相互関係がみられない			
+ 成長, 生存, その他の個体群属性に利益がもたらされる (成長方程式に正の項が付加される)			
- 成長, 生存, その他の個体群属性を抑制する (成長方程式に負の項が付加される)			
相互作用の型	種 1	種 2	相互作用の一般的性質
1 中立作用 (不偏関係)	0	0	どちらの種にも影響しない
2 直接干渉型競争	-	-	各々の種が他種により直接抑制される
3 資源利用型競争	-	-	競争資源が不足しているときに間接的に抑制する
4 片害 (作用)	-	0	種 1 は抑制され, 種 2 は何の影響も受けない
5 寄生	+	-	寄生種 (種 1) は, ふつう宿主 (種 2) よりも小さい
6 捕食	+	-	捕食者 (種 1) は, ふつう被食者 (種 2) よりも大きい
7 片利 (共生)	+	0	共生者 (種 1) は利益を得るが, 宿主 (種 2) は何も影響されない
8 原始協同	+	+	相互関係は両種に有益であるが, 義務的ではない
9 相利 (共生)	+	+	相互関係は両種に有益であり, かつ義務的である

* タイプ 2~4 は負の相互関係, タイプ 7~9 は正の相互関係, タイプ 5 と 6 はその両方に分類することができる

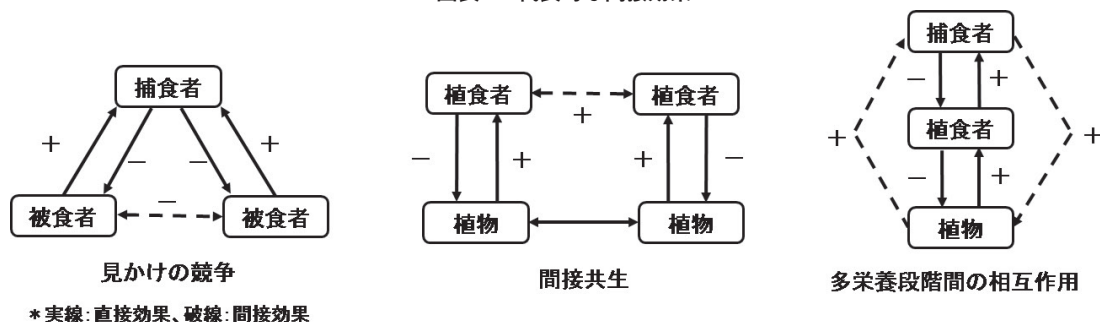
出所: 巖佐他 (2003), Odum (1983) をもとに筆者作成

係から成る直接的相互作用に適用されるが, 先述したとおり, 種間相互作用には, 3種間以上の関係から成る間接的相互作用がある。間接的相互作用は, 2種間の関係から成る直接的相互作用が第3種の介在によって変化する場合に生じるが, その際に発生する特有の効果を「間接効果」という。間接効果によって生じる間接的相互作用の代表例として (図表 4 参照), ①見かけの競争, ②間接共生, ③多栄養段階間の相互作用がある (巖佐他, 2003)。

見かけの競争とは, 被食者間に直接的な競争が発生しなくても, 共通の捕食者を介した間接効果によって, 被食者間に負の関係が生じることをいう。例えば, 被食者に共通の捕食者がどちらか一

方の被食者を捕食すると, 捕食者数は被食者数に伴って増加し, もう片方の被食者に対する捕食圧を間接的に増大させることになる。また, 間接共生とは, 植食者の利用によって一方の植物が減少すると, その植物と競争関係にある他方の植物が増加し, その結果, 増えた植物を利用する他種の植食者が増加するという, 植食者間における共生関係の成立を指す。そして, 多栄養段階間の相互作用とは, ある生物が2つ以上離れた栄養段階の生物に与える間接効果である。上位の生物の影響が下位の栄養段階に及ぶ場合を栄養カスケードといい, 逆に, 下位の生物の影響が上位の栄養段階に及ぶ場合は, 上位への栄養カスケードと呼ぶ (巖佐他, 2003)。

図表 4 代表的な間接効果



出所: 巖佐他 (2003) をもとに筆者作成

間接効果は2種間の直接的な関係とは異なり、種間相互作用のネットワークを通して、群集を構成する多くの種に波及するが、特に、エコシステムにおける食物網⁽³⁾の最上部に位置し、他の種の生存に大きな影響力を持つキーストーン種⁽⁴⁾(Paine,1969)が存在する場合には、この波及効果が著しくなる(巖佐他,2003)。キーストーン種とは、食物網の上位捕食者のみならず、植食者、被食者、共生者、寄生者なども含め、生物群集の中で、その種を取り除くと、非常に多くの他の種に多大な影響を与える存在の種である(巖佐他,2003)。また、横澤(2013)は、キーストーン種をエコシステムの健全性に大きな影響を与える種として指摘している。

巖佐他(2003)によれば、種間相互作用によってもたらされる結果は、物理的環境の違いや個体群の構造の差異、第3種を介した間接効果などによって大きく変わりうる。その中でも、複数種のそれぞれの形質が種間相互作用を経て進化するという現象がある。例えば、植物と送粉者あるいは、植物と植食者の関係において、植物の性質は送粉者や植食者に対する淘汰の原因となるのと同時に、送粉者や植食者の性質も植物に対する淘汰の原因となっている。このように、複数の種類の生物が同時に互いに影響を与えながら進化するという考え方を共進化⁽⁵⁾(Ehrlich and Raven,1964)と呼ぶ。共進化は、複数種の間で種間相互作用が存在するほとんどの場合に起こると考えられている(巖佐他,2003)。

本節では、生態学におけるエコシステムについて、①生物とそれを取り巻く環境とをあわせて一つのシステムとして捉える、②構成要素の多様性、③構成要素間の相互作用による機能化と成立、という3つの特徴を指摘した。まず、生物と環境の関係性を明らかにしたうえで、本稿で取り扱う生態学のエコシステムにおける生物と環境とを定義した。また、生物はさまざまな環境の影響下で生存していると同時に、生息している環境を変えることがあること、そして、このような環境を改変する作用を持つ生物であるエコシステム・エンジニアの存在についても指摘した。次に、エコシ

テムの構成要素の多様性および、それに伴う相互作用については、群集生態学の観点から整理し、考察を行った。構成要素間における相互作用は構成要素の多様性に伴い、非常に複雑なものとなっており、2種間による直接的な相互作用のみならず、3種間以上の関係から成る間接的相互作用があることが明らかになった。特に、間接的相互作用によって生じる間接効果において、他の種の生存に多大な影響を与える種であるキーストーン種の存在について、また、複数種の生物が相互作用を経て共進化するという現象についても言及した。これらの間接効果やキーストーン種、共進化などについては、経営学のエコシステム研究でも用いられていることから(横澤,2012,2013)、ビジネス・エコシステムの概念がアナロジーやメタファーとして用いた概念や用語を、生態学におけるエコシステムの中に認識することが可能である。

4. おわりに

本稿では、経営学におけるビジネス・エコシステム研究がアナロジーやメタファーとして用いた、生態学におけるエコシステムについて、詳細に整理しながら検討を行い、エコシステムに関する理解と認識を深めることを試みた。

まず、これまでの代表的なビジネス・エコシステム研究として、Moore(1993,1996)およびIansiti and Levien(2004)を取り上げ、それぞれの研究の特徴や貢献について指摘した後、現在のビジネス・エコシステム研究が抱える課題について言及した。これは、ビジネス・エコシステムの概念が主に実務界で先行して用いられ、研究者によって概念の捉え方が異なっていたことから、ビジネス・エコシステムの概念定義が不明確なまま議論されてきたというものである。したがって、ビジネス・エコシステムの概念がアナロジーとして採用した生態学のエコシステムについて立ち戻り、検討を行う必要があった。そこで、生態学の定義および、エコシステムの概念について、詳細に分析しながら整理することにより、生態学におけるエコシステムの特徴として、①生物と環境をあわせて一つ

のシステムとして捉える点, ②エコシステムの構成要素の多様性, ③構成要素間の相互作用によるエコシステムの機能化および成立, の3点を導き出した。さらに, 間接効果やキーストーン種, 共進化などについても指摘し, ビジネス・エコシステム研究がアナロジーやメタファーとして用いた概念や用語を生態学のエコシステムの中に確認することができた。

このように, 本稿では, 生態学におけるエコシステムの概念に関して理解と認識を深めることはできたものの, ビジネス・エコシステム研究がアナロジーやメタファーとして用いた概念や用語を生態学のエコシステムの中に確認したにとどまっている。本稿で導き出した生態学におけるエコシステムの特徴が, ビジネス・エコシステム研究をはじめ, エコシステムの概念を適用した他の研究にどのような影響を与えているのか, また, どのような共通点や差異があるのかなど, 今後さらに検討を試みる必要がある。したがって, 生態学のエコシステムに関してさらに深耕すると共に, エコシステムの概念および, これを適用する他の研究については, 今後の課題としてさらに考究していきたい。

《注》

- (1) Ecology という言葉には, 生物学としての生態学という意味と, 片仮名でエコロジーと表記して, 環境への影響を考慮した思想や社会啓蒙活動としての意味合いなどがあるが(巖佐他,2003), 本稿では前者の生態学について議論する。
- (2) Tansley,A.G. (1935) より, 筆者による訳。
- (3) 生物群集における「食う食われる」関係のつながり全体を食物網という。また, 食物網における被食者と捕食者との関係をつないだパターンを食物連鎖という(巖佐他,2003)。
- (4) ギリシャ・ローマ時代以降のヨーロッパのアーチ建築に見られる, アーチ最上部のくさび形の石を指す用語で, これがないとアーチが不安定になり崩れてしまうという意味が転じ, Paine (1969) によって生態学の用語として使われるようになった(巖佐他,2003)。
- (5) 共進化 (coevolution) という言葉は1964年, Ehrlich and Raven が植物と植食性昆虫の関係について説明する際に初めて用いたとされる(巖佐他,2003)。

参考文献

Adner,R. (2006) "Match Your Innovation Strategy to Your Innovation Ecosystem." *Harvard Business Review*, Vol.84, No.4,pp.98-107.

- Adner,R.and Kapoor,R.(2010) "Value Creation in Innovation Ecosystem: How The Structure of Technological Interdependence Affects Firm Performance in New Technology Generations." *Strategic Management Journal*, Vol.31,No.3, pp.306-333.
- Adner,R. (2012) *The Wide Lens: A New Strategy for Innovation*, Portfolio. (清水勝彦監訳 (2013) 『ワイドレンズ』 東洋経済新報社)
- Begon,M.,Harper,J.L.and Townsend,C.R. (1986) *Ecology*, Blackwell Publishing Ltd. (堀道雄監訳 (2013) 『生態学—個体から生態系へ [原著第四版]』 京都大学学術出版会)
- Brandenburger,A.M.and Nalebuff,B.J. (1996) *Co-opetition*, Doubleday. (嶋津祐一・東田啓作訳 (1997) 『コーペティション経営』 日本経済新聞社)
- Brandenburger,A.M.and Stuart,H.W.Jr.(1996) "Value-Based Business Strategy." *Journal of Economics & Management Strategy*,Vol.5,No.1, pp.5-24.
- Gawer,A.and Cusumano,M.A.(2002) *Platform Leadership: How Intel,Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation*, Harvard Business School Press. (小林敏男訳 (2005) 『プラットフォーム・リーダーシップ: イノベーションを導く新しい経営戦略』 有斐閣)
- Iansiti,M.and Levien,R (2004) *The Keystone Advantage*, Harvard Business School Press. (杉本幸太郎訳 (2007) 『キーストーン戦略 イノベーションを継続させるビジネス・エコシステム』 翔泳社)
- 井上達彦 (2010) 「競争戦略論におけるビジネスシステム概念の系譜—価値創造システム研究の推移と分類—」 『早稲田商学』 第423号,pp.193-233.
- 井上達彦・真木圭亮・永山晋 (2011) 「ビジネス・エコシステムにおけるニッチの行動とハブ企業の戦略—家庭用ゲーム業界における複眼的分析—」 『組織科学』 第44巻第4号,pp.67-82.
- 巖佐庸・松本忠夫・菊沢喜一郎・日本生態学会編 (2003) 『生態学事典』 共立出版
- Moore,J.F.(1993) "Predators and Prey: A New Ecology of Competition" ,*Harvard Business Review*,Vol.71, No.3, pp.75-86
- Moore,J.F. (1996) *The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems*, HarperBusiness.
- 根来龍之・釜池聡太・清水祐輔 (2011) 「複数のエコシステムの連結のマネジメント: パラレルプラットフォームの戦略論」 『組織科学』 第45巻第1号,pp.45-57.
- Odum,E.P. (1983) *Basic Ecology*,CBS College Publishing. (三島次郎訳 (1991) 『基礎生態学』 培風館)
- 大串隆之・近藤倫生・難波利幸編 (2009) 『生物間ネットワークを紐とく』 京都大学学術出版会
- Prahalad,C.K.and Ramaswamy,V. (2004) *The Future of Competition*, Harvard Business School Press. (有賀裕子訳 (2004) 『価値共創の未来へ 顧客と企業の Co-Creation』 ランダムハウス講談社)
- 椋山泰生・高尾義明 (2011) 「エコシステムの境界とそのダイナミズム」 『組織科学』 第45巻第1号,pp.4-16.
- 武石彰・李京柱 (2005) 「日本と韓国のモバイル音楽ビジネス: その発展の過程とメカニズム」 『一橋ビジネスレビュー』 Vol.53,No.3,pp.70-87.

- Tansley, A.G. (1935) "The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms." *Ecology*, Vol.16, No.3, pp.284-307.
- 八木京子 (2014) 「エコノミスト・レポート：大転換期の音楽ビジネス」『週刊エコノミスト』2014年4月22日号, pp.82-85, 毎日新聞社
- 八木京子 (2015) 「音楽産業におけるビジネスモデルの潮流に関する一考察 - ビジネス・エコシステムによる価値共創の可能性 -」『江戸川大学紀要』第25号, pp.125-133
- 八木京子 (2016) 「スポティファイ日本上陸 音楽配信競争本格化」『週刊エコノミスト』2016年10月18日号, p.16, 毎日新聞社
- 八木良太 (2015) 「音楽産業 再成長のための組織戦略 不確実性と複雑性に対する音楽関連企業の組織マネジメント」東洋経済新報社
- 横澤幸宏 (2012) 「技術エコシステムの動態と技術変化」神戸大学大学院経営学研究科博士学位論文
- 横澤幸宏 (2013) 「ビジネス・エコシステムの概念に関する理論的検討」『岡山商大論叢』第48巻第3号, pp.61-76.