

経営情報システムとケモトンに関する一考察

荒 井 義 則

要旨

本稿では、経営情報システムがケモトンであることを証明する。そのため、まず経営情報システムとケモトンについて概説する。証明の過程で企業自体がケモトンであることも示した。

キーワード：ケモトン、経営情報システム

1. はじめに

「経営情報システム」はいろいろな角度から研究されているが¹⁻⁴、「システム」である以上「システム論」的な研究も重要となってくる。前稿⁵においては、オートポイエーシス論⁶⁻¹³を用いて経営情報システムを解析した。オートポイエーシスはもともと生物を説明するために提唱された理論であるが、社会学、教育学、倫理学など様々な分野に適用されている¹⁴⁻¹⁶。提唱者である H. R. マトゥラーナと F. J. ヴァレラはオートポイエーシスを次のように定義した¹⁷。

オートポイエティック・マシンとは、構成素が構成素を産出するという産出（変形及び破壊）過程のネットワークとして、有機的に構成（単位体として規定）された機械である。このとき構成素は、次のような特徴を持つ。（i）変換と相互作用を通じて、自己を産出するプロセス（関係）のネットワークを、絶えず再生産し実現する。（ii）ネットワーク（機械）を空間に具体的な単位として構成し、またその空間内において構成素は、ネット

ワークが実現する位相的領域を特定することによって自らが存在する。

また、この定義の帰結として、4つの特徴をあげている¹⁸。

- (1) オートポイエティック・マシンは自律的である。それがプロセスのなかでどのように形態を変えようとも、オートポイエティック・マシンはあらゆる変化をその有機構成の維持へと統御する。（自律性）
- (2) オートポイエティック・マシンは個性を持つ。すなわち、絶えず産出を行い有機構成を不変に保つことによって、観察者との相互作用とは無関係に、オートポイエティック・マシンは同一性を保持する。（個性性）
- (3) オートポイエティック・マシンは、特定のオートポイエティックな有機構成をもっているため、そしてまさにそのことによって、単位体を成している。オートポイエティック・マシンの動作が、自己産出のプロセスのなかでみずからの境界

を決定する。(境界の自己決定)

- (4) オートポイエティック・マシンには入力も出力もない。(入力と出力の不在)

オートポイエーシスは非常に単純な描像であり、それゆえ経営情報システムにも適用可能であったが、単純さゆえ経営情報システムの構造とメカニズムについては詳細に記述することは不可能であった。本稿ではガンティイーが提唱した「ケモトン」¹⁹⁻²²を用いて経営情報システムを解析する。ケモトンもオートポイエーシス同様生命(細胞)を説明する理論として提唱されたが、オートポイエーシスより詳細で複雑な細胞像を描き出す。そのため、より詳細な経営情報システムの描像を得ることができる。

2. 経営情報システム

ここでは経営情報システムについて概観する。

(1) 情報システムと人間

コンピュータを中心としたシステムは、コンピュータシステム、情報処理システム、情報システムといった名称がつけられているが、浦、市川はこれらのシステムの違いを次のように述べている²³。

① コンピュータシステム

コンピュータの物理的機構(ハードウェア)に論理的な機構(基本ソフトウェア)を積み上げたものをコンピュータシステムという。

② 情報処理システム

コンピュータシステムに、ある業務を想定してそのための応用ソフトウェアを盛り込んだものを情報処理システムという。すなわち、デー

タの収集・記録・加工・配布に関わる一連の仕組みの総称とすることができる。ここで「一連の仕組み」とは、ハードウェア、基本ソフトウェア、応用ソフトウェアを指している。

③ 情報システム

情報処理システムと、これを使う人間も含めた組織体を念頭におき、それらの全体を指すとき情報システムという。

会計情報システムの研究においては、①、②、③のどの立場の研究も必要となるが、この定義では情報システムに人間も含まれている点に着目したい。

また、情報システムと人間について、関口は

情報システムの構成要素は、情報処理機器(コンピュータやその関連装置)、人間、通信情報システム、情報媒体からなる

と述べており、さらに

人間の組織は「情報システムを確立するために構築される」ともいわれることからわかるように、情報システムを検討するには、その利用者である人間を考慮に入れないわけにはいかない。情報システムにおいては、人間が本来の主役なのであって、コンピュータは不可欠の要素ではない。しかし、今日的な意味では、コンピュータと切っても切れないほど関係が深く、情報システムというときには、少なくとも1要素としてコンピュータが含まれると、常に考えてよいほどである²⁴。

とも述べている。

浦、市川の情報システムも関口の情報システムも人間を一要素として含んでいる。経営情報システムのさまざまな機能のうちで最も重要な

機能の一つである経営意思決定について、南澤が

道具であるコンピュータの性能は随分良くなったが、現在および近い将来ではまだまだ未発達のものであるということ²⁵

と述べ、さらに

経営の意思決定といった社会的、経済的、人間的要素等も大きく含んだ複雑な意思決定ということになると、まだまだ到底人間にはかなわない

と述べているように、コンピュータのみでは経営意思決定は不可能であり、したがって人間が経営情報システムの一要素として必要となる。また、コンピュータは非定型な情報や感性的な情報を直接扱うことは不可能であり、これらの情報は人間を介して取り込まれ、コンピュータに適した形に変形できるものは経営情報システムに取り入れる。人間の情報ネットワークも重要である。さらに、本稿では「経営情報システムが経営情報システムを産出（変形や破壊も含む）する」と考えるが、これもコンピュータ単独では不可能であり、人間が行わなくてはならない。したがって、本稿では経営情報システムに人間を含めて考える。

(2) 経営情報システムの目的

経営情報システムの目的は経営情報システムの発展に応じて変化してきた。電子データ処理システム（EDPS）の段階では、業務の自動化が目的であり、定型的な業務処理における効率化に成果をあげた。業務の自動化・効率化は現代に至るまで経営情報システムの目的の一つである。EDPSを高度化させた経営情報システム（MIS）が1960年代初頭から70年代初頭にかけて提唱されたが、このシステムでは管理活動の自動化・統合化が目的に加えられた。その後出

現した意思決定支援システム²⁶では、準構造的な意思決定の支援が目的となり、戦略的情報システムにおいては、経営情報システムの戦略的活用が目的となった。

本稿では、上述の目的を考慮して、経営情報システム（人間を含む情報システムとしての経営情報システム）の目的を以下のように考える。

- ①定型的業務処理の効率化
- ②管理業務の自動化・統合化
- ③各種業務データの保存・管理
- ④意思決定
- ⑤競争優位の獲得
- ⑥顧客満足度の向上
- ⑦集合知の処理
- ⑧巨大データ解析

④の「意思決定」は「人間（意思決定者）」も含んでいるので、「意思決定支援」ではなく「意思決定」であり、その範囲も準構造的な意思決定に限らず、（意思決定者も含んでいるので）非定型な意思決定や感性的な事項に対する意思決定など全ての意思決定が含まれる。

⑤の競争優位の獲得については、戦略的情報システムもかかわってくる。情報システムの戦略的な運用による競争優位の獲得は短期間で終わることが分かり、戦略的情報システム評価は急落したが、グーグルやアマゾンのように他の企業から追随するのが難しい情報システムを構築した場合は競争優位の獲得は長期にわたる場合もありうるので、必ずしも戦略的情報システムという概念が無意味となったわけではない。

⑥の顧客満足は、現代の経営においては最重要項目の一つである。顧客データの一元管理とインターネットなどのネットワークによる個別対応などにより、顧客との長期にわたる信頼関係を構築することが重要である。

⑦の集合知はインターネットなどで収集された一般消費者の意見・提案を経営に活用することであり、⑧の巨大データ解析はインターネットなどで収集された膨大なデータをデータマイ

ニング、テキストマイニングなどの分析手法で解析し、経営に有用な事項を発見することである。

(3) 経営情報システムの構成

経営情報システムは

- ①会計情報システム
- ②販売管理システム
- ③仕入管理システム
- ④在庫管理システム
- ⑤生産情報システム
- ⑥人事管理システム

などの業務システムと業務システムから独立した取引入力システム・取引データベースが全体として統合した統合型経営情報システムとなっているが、企業外部とのつながりも重要になっている。そのような例としては、インターネットなどを通じた一般消費者の情報収集(集合知)や複数の企業で構成するサプライ・チェーン・マネジメントに対応した情報処理などがある。

3. ケモトンと経営情報システム

(1) ケモトン

ここでは、注22をもとにしてケモトンを概説する。

ケモトンはオートポイエーシスと同様に生命(細胞)を説明するためにガンティーにより導入された概念である。細胞の構造は細胞膜と膜内の物質からなり、膜内の物質は細胞を維持するための物質と遺伝情報を保持する物質からなる。ケモトンもこの構造に対応して、細胞を3つのサブシステムからなるシステムとして説明する。オートポイエーシスは境界(細胞膜)と産出を中心として細胞を説明しているが、ケモトンは細胞内の活動および遺伝に関してもより詳細な描像を与えている。

ケモトンは自己触媒的な代謝ネットワーク、二重膜、複製を行行情報を保持する分子の3つのサブシステムからなる。まず、栄養物質が膜を通じて細胞内に取り入れられる。細胞内では各種の分子 A_i ($A_1 \rightarrow A_2 \rightarrow A_3 \rightarrow A_4 \rightarrow A_5 \rightarrow \dots$) と中間部質からなる代謝ネットワークが栄養物質を処理する。このシステムは自己触媒的な化学サイクルであり、1分子の A_1 分子から2分子の A_1 分子が生成され、また、このサイクルで生成された(必要のない)物質は膜を通じて外部に放出される。さらに、このサイクルによって、2つの物質が生成され、それぞれ異なるサイクルに供給される。一つは膜の構成物 T の前駆体であり、 T の自己集合により膜が形成される。この自己集合により、膜が成長し自発的に分裂する。二つ目の物質は複製に関する物質であり、この物質が関与するサイクルで膜の構成物 T の前駆体から構成物 T を形成する際に必要な物質が副産物として生成される。このモデルでは、複製と膜の生成が共役している。

(2) 経営情報システムのケモトンの考察

1) 膜(境界)

経営情報システムは情報処理システム(人間を含めない)については企業の所有(レンタル、リース、クラウドなどは厳密には所有とはいえないが、契約により使用できる期間は所有に準じて考える)により、その範囲が定まる。すなわち、経営情報システムに所属するかしないかの境界(膜)が設定される。

人間については、経営情報システムにかかわる役員と従業員ということになるが、経営情報システムは企業全体にかかわるシステムであり、電子メール・グループウェアなどによる企業内連絡等も考えれば、その範囲は企業の全役員と全従業員に及ぶと考えることができる(正規従業員以外の派遣従業員、期間従業員などは企業に所属しているとは一概には言えないが、契約により定められた期間は正規従業員に準じ

て考える)。したがって、人間についても経営情報システムに所属するかしないかの境界(膜)が設定される。

上記の考察により、経営情報システムの境界(膜)が決定される。ただし、情報処理システムを構成するハードウェア・ソフトウェアは新規購入等により境界内に取り入れられ、古いハードウェア・ソフトウェアは境界外に放出される(廃棄されるか貯蔵品となるが、貯蔵品の場合も経営情報システムには属さないで、境界外に放出される)。また、人間についても新しく入社する従業員と退職する従業員が存在するので、情報処理システムを構成するハードウェア・ソフトウェアも人間も一定ではなく、経営情報システムを構成する構成物と構成員は変化している。

2) 自己触媒的な代謝ネットワーク

ケモトンでは細胞膜を形成するためのサイクルと遺伝情報を保持する分子を生成するサイクルが存在し、それらは共役していた。ここでは、細胞膜を形成するためのサイクルをより広く解釈して、細胞を維持してゆくためのサイクルと考えて、経営情報システムに適用する。

企業においては、企業を維持していくための通常の業務と企業を変革するための業務とが存在しているが、これらは別々ではなく、互いに共役している。

経営情報システムはすでに述べたように、会計情報システム、販売管理システム、仕入管理システム、在庫管理システム、生産情報システム、人事管理システムなどの各種業務システムをサブシステムとして含んでいるので、企業を維持していくための通常の業務を行う上での中心となっている。これが企業を維持していくためのサイクルであり、このサイクルが細胞を維持してゆくためのサイクルにあたる。

また、従業員の入社・退社、ハードウェア・ソフトウェアの購入・廃棄にも経営情報システムがかかわるので、境界(膜)の形成にも関与

している。

3) 遺伝と分裂

企業では経済環境の変化に対応して常に変革を迫られるが、企業の変革の際には情報システムの変革が重要となる。たとえば、Web2.0による消費者のあり方の変化は情報のあり方を変化させ(一般消費者からの集合知など)、インターネットによる顧客の個別対応ができるようなシステムが求められた。また、パブリック・クラウド・コンピューティングは所有から使用というように情報システムを変化させ、さらにプライベート・クラウド・コンピューティングは企業内情報システムを変化させた。このように、企業の変革と経営情報システムの変革は密接な関係を持っている。このような経営情報システムの変革が細胞における遺伝と分裂に当たると考えればよい。むしろ遺伝・分裂よりはオートポイエーシスの産出に近い考え方であるが、細胞分裂を「細胞が細胞を産出する」と解釈すれば、ここで述べた経営情報システムの変革をケモトンにおける遺伝・分裂とみなすのも妥当である

以上の1)から3)の考察で経営情報システムがケモトンであることが証明されたが、上記の考察より、企業自体がケモトンであるということも示せたことになる。

4. 終わりに

本稿では、経営情報システムがケモトンであることを示し、その証明過程で企業自体もケモトンであることを示した。今後は、ケモトンとしての企業および経営情報システムの特性を解析していきたい。

注

1. 遠山暁、村田潔、岸真理子『経営情報論』有斐閣、2008。
2. 岸川典昭、中村雅章〔編著〕『現代経営とネットワーク』同文館出版、2009。
3. 遠山暁『現代経営情報システムの研究』日科技連出版社、1998。
4. 宮川公男〔編〕『経営情報システム』中央経済社、2004。
5. 拙稿「新世代ネットワークと経営情報システム」『神奈川大学経営学部国際経営論集第40号』6頁、2010。
6. H. R. マトゥラーナ、F. J. ヴァレラ（著）河本英夫（訳）『オートポイエーシス』国文社、1991。
7. 河本英夫『オートポイエーシス—第三世代システム』青土社、1995。
8. 河本英夫『オートポイエーシスの拡張』青土社、2000。
9. 河本英夫『オートポイエーシス2001』新曜社、2000。
10. 河本英夫『メタモルフォーゼ オートポイエーシスの核心』青土社、2002。
11. 河本英夫『システム現象学 オートポイエーシスの第四領域』新曜社、2006。
12. 山下和也『オートポイエーシスの世界』近代文芸社、2004。
13. 山下和也『オートポイエーシス入門』ミネルヴァ書房、2010。
14. ニクラス・ルーマン（著）佐藤勉（監訳）『社会システム理論（上・下）』恒星社厚生閣、1993-1995。
15. 山下和也『オートポイエーシスの倫理』近代文芸社、2005。
16. 山下和也『オートポイエーシスの教育』近代文芸社、2007。
17. 注6、70頁。
18. 注6、73頁。
19. Tibor Ganti, Organization of chemical reactions into dividing and metabolizing units: the chemotons. *Biosystems*, 7, pp.15-21, 1975.
20. Tibor Ganti, *The Principles of Life*, Oxford University Press, 2003.
21. Tibor Ganti, *Chemoton Theory*, Plenum, 2004.
22. ピエル・ルイジ・ルイーダ（著）白川智弘、郡司ベギオー幸夫（訳）『創発する生命』214頁、NTT 出版、2009。
23. 浦昭二、市川照久〔共編〕『情報処理システム入門〔第2版〕』サイエンス社、1998、6頁。
24. 関口恭『情報システム設計・開発入門』近代科学社、1990、10頁。
25. 南澤宣郎『これからのコンピュータ・ネットワーク会計』税務研究会出版局、8頁、1995。
26. ここでは情報処理システム（人間を含まない）として経営情報システムを考えている。情報システム（意思決定者などの人間を含む）として扱うときは「意思決定システム」となる。