

会計とケモトンに関する一考察

荒井 義 則

要旨

本稿では、会計システムがケモトンであることを証明する。まず、オートポイエーシスとケモトンを概観し、オートポイエーシスが生命現象以外の分野に適用されている理由を考察し、この理由も考慮して、ケモトンを他分野にも適用できるように一般化する。その後、会計システムがこの一般化されたケモトンであることを証明する。

キーワード：会計システム、ケモトン

1. はじめに

現代の企業においては、会計は情報システム化されており、そのシステムは会計情報システムと呼ばれている。業務が統合され高度化された巨大な会計情報システムから会計ソフトを中心とする会計情報システムまで、規模と内容は千差万別であるが、会計処理においては情報システムを利用するのが通例である。会計情報システムは「システム」であるから、システム論的な研究がなされているが¹、会計自体が高度にシステム化されているので、会計自身もシステム論的な研究がなされている²。会計をシステムとして考察するので、以下では「会計」を「会計システム」と呼ぶことにする。

本稿では、「ケモトン」の観点から「会計システム」を考察する。ケモトンは、オートポイエーシスと同様に、細胞生命を説明するための概念として用いられているが³、オートポイエーシスが会計など他の分野で用いられているのに比べ、ケモトンは他分野への応用はほとんどなされていない。前稿、前々稿でそれぞれ経営情報システム、会計情報システムに適用を試みて

いるが⁴、ケモトンの他分野への適用研究の序論にすぎない。

まず、第2節でオートポイエーシスとケモトンを概観し、オートポイエーシスが生命現象以外のさまざまな分野に適用されている理由を考察し、その理由も考慮して、ケモトンを他分野に適用できるように一般化する。

第3節では、会計システムが（一般化された）ケモトンであることを、境界（膜）、内部処理（細胞の代謝システムに対応）、産出の面について考察することにより証明する。

最後に、第4節ではこれからの展望について言及する。

2. オートポイエーシスとケモトン

ここではオートポイエーシスとケモトンを概観し、それらを比較・検討することによりケモトンを他分野へ応用する際の基礎を考察する。

まず最初にオートポイエーシスを概観し、様々な分野に適用されてきた理由を考察する。

オートポイエーシスはマトゥラーナとヴァレラが「生命システム」を説明するために提唱し

た理論であるが⁵、ルーマンにより社会学に適用され⁶、会計学以外に法学、精神医学、教育、倫理などさまざまな分野に適用されてきた⁷。しかしながら、オートポイエーシスは研究者によりその概念が微妙に異なっている。

マトゥラーナの定義は⁸、

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過程のネットワークとして、有機的に構成された機械である。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。

であり⁹、ルーマンの定義は

オートポイエーシス・システムとは、その構成のみならず、システムがそれからなる構成素をも、まさにこの構成素自身のネットワークにおいて産出するシステムである。

である¹⁰。また、河本の定義は

オートポイエーシス・システムとは、反復的に要素を産出するという産出(変形および破壊)過程のネットワークとして、有機的に構成(単体として規定)されたシステムである。(i) 反復的に産出された要素が変換と相互作用を通じて、要素そのものを産出するプロセス(関係)のネットワークをさらに作動させたとき、この要素をシステムの構成素という。構成素はシステムをさらに作動させることによって、システムの構成素であり、シ

ステムの作動をつうじてシステムの要素の範囲が定まる。(ii) 構成素の系列が、産出的作動と構成素間の運動や物性をつうじて閉域をなしたとき、そのことによつてネットワーク(システム)は具体的単位体となり、固有領域を形成し位相化する。このときに連続的に形成される閉域(Selbst)によつて張り出された空間が、システムの位相空間であり、システムにとっての空間である。

であり¹¹、山下の定義は

オートポイエーシス・システムとは、産出物による作動基礎づけ関係によつて連鎖する産出プロセスのネットワーク状連鎖の自己完結的な閉域である。閉域形成に関与する産出物を構成素と呼ぶ。

である¹²。

どの定義も難解で抽象的であるが、この難解なオートポイエーシス・システムを理解するためのキーワードは、山下が指摘するように¹³、

産出されたものがあれば、必ずそれを産出した働きがある。

である。

以上の定義で共通している点およびキーワードを考慮すると、オートポイエーシスとは

回帰的な「産出させる働き」の連鎖

であり、産出物(構成素も含む)は通常空間に存在するが、「回帰的な産出させる働きの連鎖」は(働きであるがゆえ)通常空間には存在せず、自ら張り出す「位相空間」という空間に存在することが分かる。どの定義を採用しても、オートポイエーシスは以下の4つの性質を有する。

- ①個性
- ②単位体としての境界の自己決定
- ③自律性
- ④入力・出力の不在

この性質のうち特徴的なものは「④入力・出力の不在」である。すなわち、オートポイエーシスは閉じたシステムである。細胞を例にとると、細胞は入力も出力も存在するので、一見すると矛盾するように思えるが、オートポイエーシスは現実の空間ではなく、位相空間に存在する『回帰的な「産出させる働き」の連鎖』であり、現実の世界に存在するシステムの構造や産出のもとになる構成素はオートポイエーシスには含まれない。したがって、「④入力・出力の不在」という性質から矛盾を生じることはない。

このオートポイエーシスが生命現象だけでなく、広範囲な分野に応用された理由は以下の2点である。

1. システムの単純さ
2. 入力・出力の不在

オートポイエーシスは非常に単純なシステムである。まず、「産出」については産出の機構はとわれない。「産出」という現象さえあればよい。また、「変形」や「破壊」も「産出」に含まれるので、かなり広い範囲に適用できる。「入力・出力の不在」については今までのシステム論にはあまり見られない性質であるから、興味を引きやすい。観測者からの視点が従来のシステム論の立場であったが、オートポイエーシスはシステム内部の視点に立っているので、この点でも従来のシステム論とは異なる。

上記以外にも「研究者により微妙に概念が異なる」という点にも注意すべきである。他分野に適用するためには「オートポイエーシス概念」自体をある程度変更する必要性が生じる可能性があるが、「変更」も容認されるという点は他分野への応用に関して大きな利点となる。このようなことが容認されるのは、オートポイエーシス理論が完成されたものではなく、発展途上

の理論であるという理由による。

ケモトン了他分野に応用する場合もオートポイエーシスが広範囲に適用されている原因を考慮すべきであるが、まずはケモトンとはどのようなシステムかを概観する。

ケモトンはガンティーにより導入された細胞を説明する理論である。オートポイエーシスはすでに述べたとおり単純な描像であり、細胞についてみれば、DNAやRNAは構成素としては取り入れられているが、それらについての自己複製については説明することはできない。また、進化に関する説明も不可能である。これに対して、ガンティーのケモトンは細胞についてより詳細で複雑な描像を与える。ケモトンにおいては細胞は以下の3つのサブシステムからなると考えている。

- ①自己触媒的な代謝ネットワーク
- ②複製を行い情報を保持する分子
- ③二重膜

自己触媒的な代謝ネットワークにより細胞に必要な物質が生成され、またエネルギーの使用により細胞が維持される。複製を行い情報を伝達する分子は情報の伝達（遺伝）を行う。二重膜（細胞膜）は内部の働きで形成され、細胞内をまとめる。ケモトンはオートポイエーシス・システムと同様産出という仕組みは有しているが、産出のさいの情報伝達の仕組みや細胞内の代謝反応も含むより複雑なシステムである。

参考文献27をもとにして、ケモトンの描像をもう少し詳しく記述すると次のようになる。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。

このケモトンを細胞以外の分野に適用できるように一般化する。

- ①境界（膜）が存在する。
- ②境界（膜）を通じて必要なもの（物質、エネルギー、情報）を選択的に入力・出力できる。
- ③境界内には何らかの処理システムが存在し、境界の形成及び産出（遺伝）に関するものを生産する。
- ④産出（変形や破壊も含む）が回帰的に生じる。

①～④の性質を持つシステムをケモトンと呼ぶことにする。入出力するものは物質でもエネルギーでも情報でも良いとする。また、「各処理を行わせる働き」を考え、それらの集合体をシステムととらえれば、オートポイエーシス同様システムは現実の世界には存在せず位相空間に存在することになるが、現実の世界に存在するシステムの構造とは不可分であるから、両方（位相空間にある働きの集合と現実の世界にあるシステムの構成素や構造）も含めてシステムと考える¹⁵。

3. 会計システムとケモトン

ケモトンにおいては境界（膜）は重要な概念である。ここでは、まず境界（膜）について考察する。会計システムがケモトンであるためにはまず境界が必要である。会計システムにおける境界はオートポイエーシスを社会システムに

応用した社会的オートポイエーシスが参考になる。社会システムでは社会集団の規則が境界となり、人間関係が細胞における構成物間の相互作用に当たる¹⁶。会計においては「会計公準・会計原則・会計基準・会計方針」が境界としての規則となる。さらに「会社法・金融商品取引法・税法」の関連部分も境界としての規則となる。青柳はオートポイエーシスとしての会計システムにおけるコードを「会計原則・会計基準・会計方針」と定めているが¹⁷、ケモトンにおいても境界を形作るだけでなく、これらの規則が内部の処理（細胞における代謝システム）にも中心的な役割を果たす。

境界に関しては選択的透過性が問題になる。会計システムにおいて入力となる情報には2種類ある。一つは取引として認識される会計情報である¹⁸。会計情報については、米国会計学会が1966年に公表した基準があり、会計情報が備えるべき基準4つが示されている¹⁹。

- ①目的適合性
- ②検証可能性
- ③不偏性
- ④計量可能性

これらの基準も境界を形成する規則の一部となっている。

もう一つの情報は新たな会計基準・新たな会計の概念などの会計自体の変更を及ぼす情報である。これらは取引という形式で取りいれられるわけではなく、会計基準・会計概念などの形でそのまま取り入れられ、会計システムの規則に追加され、あるいは旧規則と置換される。

次に会計システム内の処理を考える。「取引」として入力された会計情報は正規の簿記の原則により、複式簿記で処理される。処理は簿記の一巡

取引——▶ 仕訳帳 ——▶ 元帳 ——▶ 財務諸表
仕訳 転記 決算

に沿って実施される。この過程で帳簿（仕訳帳・総勘定元帳など）や財務諸表が作成（出力）される。決算処理においては、帳簿の締め切り、繰越高の確定、見越し・繰延など次の会計システムの産出にかかわる処理が行われる。

新しい会計基準などが入力されると、上記の会計情報の処理に影響を与え、新会計基準が加わった（新会計基準で置換された）新しい会計規則が次期の会計システムに移行され（遺伝され）、新たな境界が形作られる。

最後に「産出」について考える。継続企業の公準より、会計期間が設定され、企業会計が期間べつに行われる。このことは会計期間ごとに新たな会計システムが産出されることを意味している。財務諸表を例に取れば、会計期間ごとに回帰的に作成されることになる。

以上より、会計システムがケモトンであることが証明された。

4. おわりに

本稿では、生命現象以外にも適用できるようにケモトンを一般化して、さらに会計システムが一般化されたケモトンであることを証明した。ここでは、いくつかの会計事項について言及したい。

(1) 連結会計

最近では、連結会計が重要視され、連結財務諸表が作成される。連結財務諸表原則の基準性の原則では、連結財務諸表は個別財務諸表を基礎として作成することが要請されている。これを会計システムの面から見ると、複数の（個別）会計システムが連結会計システムを構成していることが見える。すなわち、複数のケモトン（個別会計システム）が連結会計システムを構成している。オートポイエーシスでは、連結会計システムは二次のオートポイエーシス・システム（セカンド・オーダーのオートポイエーシス・システム）になっていた。連結会計シス

テムは境界（連結財務諸表原則などの会計規則）を持ち、個別財務諸表をもとにした処理が内部で行われ、会計期間ごとに作成されるので、ケモトンとなっている。複数のケモトンから構成されるシステムがケモトンであるとき、オートポイエーシス同様の二次のケモトン（セカンド・オーダーのケモトン）と呼ばば、連結会計システムは二次のケモトンである。

(2) 内部統制

オートポイエーシスとしての内部統制システムはもとの会計システムの一階言及システムであった。内部統制システムは範囲が定まり（境界が存在）、システム内で処理を行い、会計期間ごとになされるので、ケモトンであると考えられるが、もとの会計システムと区別して、自分自身を対象とするので、一階言及ケモトンシステムと呼べるようなシステムとなる。

(3) 破産

産出には「破壊」も含まれているが、この場合にあたるのは企業の破産である。企業が存続できない以上、会計システムも存続できない。

(4) 会計目的

システムの目的は人という観測者があって初めて存在し、会計システム単独では（目的は）存在し得ない。その意味では「会計の目的」は人の認識システムと会計システムが相互作用して初めて生じる。人の認識システムもケモトンであると考えられるので、ケモトン同士の相互作用により会計目的が存在する。

注

1. 参考文献1-3参照。
2. 参考文献4-9参照。
3. オートポイエーシスの概念は神経科学の研究から導かれた概念であり、その後「生命システム」を説明するための一般理論として提唱された。細胞生命のみを説明するための理論ではないが、細胞は典型的なオートポイエーシス・システムであり、細胞の基本的性質を説明しうる。参考文献11参照。
4. 参考文献3、10参照。
5. 参考文献11参照。オートポイエーシスについては参考文献12-18も参照のこと。
6. オートポイエーシスはルーマンにより社会学に適用されることによってより注目を集めた。ルーマンの理論については参考文献19-20参照。
7. オートポイエーシスの法学、精神医学、教育、倫理への適用についてはそれぞれ参考文献21、22、23、24を参照。
8. 本稿では、オートポイエーシスはマトウラーナとその共同研究者であるヴァレラが提唱したとしているが、山下はオートポイエーシスの発想そのものはマトウラーナ1人の独創であるとして、「マトウラーナとヴァレラの定義」ではなく「マトウラーナの定義」としている。
9. 参考文献11、70頁。
10. 参考文献20、65頁。
11. 参考文献13、25頁。
12. 参考文献18、19頁。
13. 参考文献17、7頁。
14. 参考文献25、26、27参照。
15. ケモトンは必ずしも位相空間にある働きの集合体のみをシステムとしているわけではない。
16. 参考文献27、212頁。
17. 参考文献28。
18. 「取引の認識」は「会計的な認識」である。会計では「契約を結んだだけでは取引ではない」として扱うが、法学においては「取引」と呼ばれる。すなわち「会計的な認識」と「法学的な認識」とは異なる。この点については、法学の専門家（民法）に指摘されたとの記述がある参考文献29を参照。
19. 参考文献30参照。

参考文献

1. 林昌彦 (1996) 「自己組織化と会計情報システム」『会計』第150巻、341頁。

2. 拙稿 (2000) 「会計情報システムと複雑適応系に関する一考察」『神奈川大学経営学部国際経営論集』第19号、75頁。
3. 拙稿 (2011) 「会計情報システムとオートポイエーシス・ケモトンに関する一考察」『埼玉女子短期大学研究紀要』第23号、15頁。
4. 石川昭、佐藤宗彌 (1981) 「会計サイバネティクスの探求」『企業会計』第33巻、114頁。
5. 今井敏博 (1996) 「オートポイエーシスと会計」試論『函館商学論究』第28巻、261頁。
6. 今井敏博 (1997) 「オートポイエーシスと会計言語」『函館商学論究』第30巻、77頁。
7. 堀口真司 (2003) 「オートポイエーシス・システム論に基づく会計研究の可能性」『六甲台論集経営学編』第50巻、17頁。
8. 田畑哲夫 (2007) 「オートポイエーシスとしての内部統制」『東海学園大学研究紀要』第12号、77頁。
9. 拙稿 (2011) 「会計とオートポイエーシスに関する一考察」『埼玉女子短期大学研究紀要』第24号、21頁。
10. 拙稿 (2011) 「経営情報システムとケモトンに関する一考察」『神奈川大学経営学部国際経営論集』第41号、161頁。
11. H.R.マトウラーナ、F.J.ヴァレラ (著) 河本英夫 (訳) (1991) 『オートポイエーシス』国文社。
12. 河本英夫 (1995) 『オートポイエーシス—第三世代システム』青土社。
13. 河本英夫 (2000) 『オートポイエーシスの拡張』青土社。
14. 河本英夫 (2000) 『オートポイエーシス2001』新曜社。
15. 河本英夫 (2002) 『メタモルフオーゼ オートポイエーシスの核心』青土社。
16. 河本英夫 (2006) 『システム現象学 オートポイエーシスの第四領域』新曜社。
17. 山下和也 (2004) 『オートポイエーシスの世界』近代文芸社。
18. 山下和也 (2010) 『オートポイエーシス入門』ミネルヴァ書房。
19. ニクラス・ルーマン (1993、1995) (著) 佐藤勉 (監訳) 『社会システム理論 (上・下)』恒星社厚生閣。
20. Niklas Luhmann (1997) Die Gesellschaft der Gesellschaft, Frankfurt am Main.
21. G.トイブナー (著) 土方透、野崎和義 (訳) (1994) 『オートポイエーシス・システムとしての法』未来社。
22. 河本英夫、L.チオンピ、花村誠一、W.プランケンブルク (1998) 『精神医学』青土社。

23. 山下和也 (2007) 『オートポイエーシスの教育』近代文芸社。
24. 山下和也 (2005) 『オートポイエーシスの倫理』近代文芸社。
25. Gant, Tibor (1975) Organization of chemical reactions into dividing and metabolizing units: The chemotons. *Biosystems*, 7, pp.15-21.
26. Ganti, (2004) Tibor Chemoton Theory, Plenum.
27. ピエール・ルイジ・ルイージ (著) 白川智弘、郡司ベギオー幸夫 (訳) (2009) 『創発する生命』、NTT出版、192頁。
28. 青柳文司「会計と非会計」全在紋、永野則夫 (編著) (1992) 『現代会計の視界』中央経済社。
29. 友岡賛 (2009) 『会計学はこう考える』筑摩書房、23頁。
30. アメリカ会計学会 (著) 飯野利夫 (訳) (1969) 『アメリカ会計学会 基礎的会計理論』国元書房。