

会計研究における力学的アプローチの採用——予備的考察

田村 威文

1. はじめに
2. 力学的アプローチの意味
3. 力学的アプローチのメリットとデメリット
4. 個別論点
5. おわりに

1. はじめに

筆者は、企業会計の研究に力学的アプローチを採用したいという考えを有しており、近年、そのような試みに取り組み始めている。本稿は当該アプローチについて、今後、本格的な研究を行うための準備作業として、現時点での筆者の考えを整理するものである。

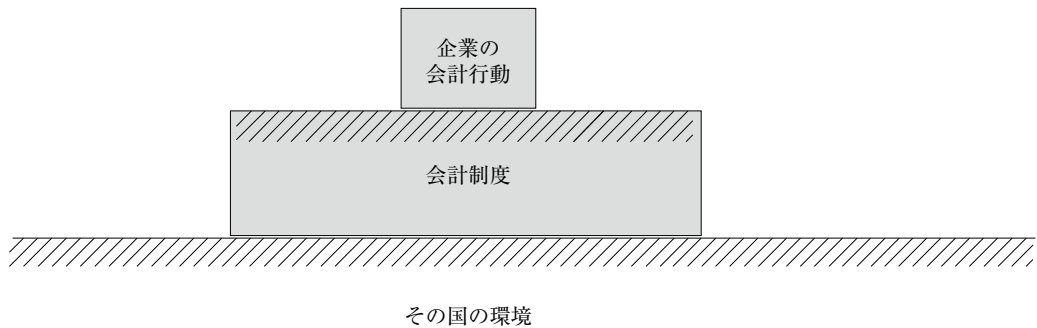
筆者はこれまで、「企業会計のゲーム論的考察」という研究テーマに取り組んできた。そのため、以前から経済学の文献を読むことはあったが、上級レベルの経済学、なかでも動学的マクロ経済学には「物理学の一分野としての力学」の概念が深く入り込んでいることを知った。そのことから、力学という分野自体に興味をわき、会計研究にも適用できないかと考えるようになった次第である。

本稿のあらましであるが、2では、会計研究に力学的アプローチを採用することの意味とその分析手順をとりあげる。3では、力学的アプローチのメリットとデメリットになりうるものを示す。4では、企業会計の分野で力学的アプローチを適用することができるのではないかと、現時点で筆者が考えている論点をとりあげる。

2. 力学的アプローチの意味

力学とは、物体（質点・剛体等）の動きについて、ニュートンによる運動3法則、すなわち、慣性の法則、運動の法則、作用・反作用の法則にもとづき、運動方程式を用いて考察するという、物理学の一分野である。ここで、慣性の法則は「物体に力がはたらいていないか、またはいくつか

図1 「会計制度」と「企業の会計行動」の二層構造



出所) 田村 (2018b) 117頁より引用

の力がはたらいていてもその合力が0ならば、はじめ静止していた物体はいつまでも静止を続け、運動している物体ははじめと同じ速度で等速直線運動を続ける¹⁾というものである。また、運動の法則は「物体に力がはたらくと、力の向きに加速度を生じる。加速度の大きさは、力の大きさに比例し、物体の質量に反比例する²⁾」というものである。さらに、作用・反作用の法則は「物体Aが物体Bに力(作用)を及ぼすと、それと同時に物体Bも物体Aに力(反作用)を及ぼす。作用・反作用の2つの力は、大きさが等しく、同一直線上にあって向きが反対である³⁾」というものである。

さて、会計学における研究課題はさまざまであるが、会計事象の実態を解明するということは会計研究の主たる課題の1つである。ここで、会計事象の例として「会計基準の国際的な調整」「会計と税務の関係」「会計利益の操作」などがある。筆者は、力学的な手法を用いることで、そのような具体的な会計事象を考察できるのではないかと期待している。会計研究のなかでも、特に「会計事象の時間的変化」の考察について、力学的アプローチは強力なツールになりうると考えている。

さて、筆者は「企業会計の力学的考察」という研究テーマについて、序論的なものではあるが、既に取り組み始めている。ここでは、そのひとつを紹介することで、力学を会計事象に適用するケースを例示する⁴⁾。会計制度と企業の会計行動は、図1のように二層構造をとる。図1の下のは会計制度、上の物体は企業の会計行動である。ある国の会計制度は、その国の環境(金融システム・法体系など)を前提として構築されている。ここで、「会計制度」に何らかの力が働き、「会計制度」を動かそうとした場合、「その国の環境」と「会計制度」の間の摩擦力は「会計制度」の変

1) 河合塾(2013)52頁.

2) 同上52頁.

3) 同上53頁.

4) 田村(2018b)116-118頁.

化を妨げる。「会計制度」が実際に変化した場合、最大静止摩擦力より大きな力が加わったことになる。「会計制度」が変化すると、「企業の会計行動」も変化しうる。ここで「企業の会計行動」は「会計制度」と一緒に動くこともあれば、「会計制度」の変化ほどには動かない場合もある。後者は、「企業の会計行動」が「会計制度」の上を滑っているケースである。

さて、「力学的アプローチにもとづく会計研究」として、筆者が考えている分析手順は次のとおりである。

- ①会計事象に作用する力を整理する。
- ②会計事象のおかれた状況を図示して、イメージを明確にする。
- ③会計事象について、運動方程式を設定する。
- ④運動方程式をもとに、会計事象の動きを分析する。
- ⑤結果を解釈して文章で記述する。

物理学としての力学では、物体にはたらく力とそれによって生じる物体の動きを、微分方程式のスタイルをとる「運動方程式」として定式化し、分析を行う。従来の会計研究においても、「力学」という言葉が使用されることはあった。例えば、「会計基準設定の政治力学」「監査人と企業間の力学」などという場合である。ただし、その場合の「力学」という言葉は、「力関係」という日常的な意味にとどまっており、会計事象に運動方程式を適用するというものではなかった。会計事象について、運動方程式を用いて数理的に分析するとなると、そこには従来の研究とは異なる要素が生まれる。

筆者が既に取り組んでいる序論的研究⁵⁾は「作用する力を整理する」「状況を図示してイメージを明確にする」という点に主眼をおいたものであるが、これからはもう少し「数理モデルの導入」に踏み込んでいく。会計事象を微分方程式による運動方程式として定式化し、時間経過による変化を分析したいと考えている。

なお、企業会計に力学の考え方を導入した研究としては、井尻雄士博士の「利速会計」が非常に有名である。井尻博士は「利益」とは異なる「利速」という新しい業績指標を提唱された⁶⁾。筆者が考えている研究は、井尻博士の研究のような「企業会計の基礎概念を根本的に問い直す」といったものではない。研究対象は、多くの会計研究で扱われているような、ごく一般的な会計事象であり、それを分析するツールが従来の会計研究と異なるだけである。

3. 力学的アプローチのメリットとデメリット

本節では会計研究に力学的アプローチを採用することのメリットとデメリットについて、現時

5) 田村 (2018a), 田村 (2018b), 田村 (2019).

6) 井尻 (1990).

点で筆者が考えているもの、あるいは、意見が出されそうなものを整理する。

3.1 メリット

【何が何に影響を及ぼすのか】 会計研究に力学的な手法を用いると、作用する力を明確に示すことができる。すなわち、「①経済主体にどのような力が作用し」、その結果として「②会計事象がどのように変化するのか」という点について、①と②をそれぞれ明確に把握することができる。また、①と②の関係についても理解することが可能になる。これらは力学的アプローチのメリットである。

【イメージの明確化】 力学のテキストなどでは、床の上に物体を置く、複数の物体を糸で結ぶなど、多様な図が掲載されている。このように図示することで、イメージが明確になる。企業会計について力学的考察を行う場合でも、図の作成は重要になる。ここで、経済主体にどのような力が作用するのかという点であるが、力学的には重力・張力・摩擦力・慣性力・遠心力などが考えられる。さて、会計事象の変化はコストを伴う。具体的には会計基準の変化、企業による会計操作などが生じる場合である。このようなコストは摩擦力としてとらえることができる。なお、物理学としての力学では、BはAの動きを無視して自由に動くことはできないといったような「束縛条件」も、重要な要素となる。会計分野にも、束縛条件は多く存在する。その代表例として、会計利益と営業キャッシュ・フローの関係がある。会計利益は営業キャッシュ・フローを期間配分し直したものである。長期的には、会計利益の合計と営業キャッシュ・フローの合計は等しくなるため、両者をそれぞれ自由に動かすことはできない。

【時間の経過による変化】 「会計基準」「会計制度」「企業の会計行動」などの会計事象は、固定的ではなく、時間が経過することにより、変化しうるものである。このような時間的変化の分析については、言葉による説明だけではどうしても曖昧になってしまう。力学における運動方程式とは、まさに、物体の時間的な変化を分析対象とする。会計学の力学的考察では、ある経済主体の状況を「位置」として把握し、その位置を時間の関数ととらえて定式化することで、明確に分析することができる。なお、会計事象の時間経過による変化を分析することは、会計事象の過去・現在の状況を理解できるだけでなく、今後の状況を予測することにもつながる可能性がある。

【ゲーム理論との共通性】 筆者はこれまで、ゲーム理論にもとづく会計研究に取り組んできた⁷⁾。そこでは「利益操作はなぜ行われるのか」「会計規制の強化はどのような結果をもたらすのか」「会計基準のコンバージェンスの程度はいかにして決定されるのか」など会計に関わる具体的な問題を、「複数の経済主体がお互いに相手の行動を読みあうと、どのような結果になるのか」というゲーム理論の基本的なアイデアを用いて検討してきた。さて、筆者には「ゲーム論的アプローチ」

7) その主たるものは田村(2011)にまとめている。

と「力学的アプローチ」の間に親和性が感じられる。ゲーム理論は各プレイヤーが利得最大化をはかることで生じる状態を分析するのに対し、力学は物体に力が作用することで生じる状態を分析するものであり、もちろん両者は異なる。しかし、「ゲーム論的アプローチ」と「力学的アプローチ」はいずれも、複数の経済主体（ないし複数の物体）がお互いに影響を及ぼし合っている状況を考察するという点で、共通性を有する。また、「企業会計のゲーム論的考察」は数理的な色彩を有する会計研究であるが、「企業会計の力学的考察」は数理モデルにもとづくものであり、両者には共通点がある。このような「ゲーム理論との共通性」は、筆者個人にとっては大きなメリットである。ただ、ゲーム理論にもとづく会計研究はそれなりに存在するため、そのメリットは筆者だけに限定されるものではないであろう⁸⁾。

3.2 デメリット

【物理現象は意思をもたない】 会計事象を実際に動かすのは経済主体である。具体例として、会計基準を設定するのは基準設定機関であり、会計操作を行うのは企業（ないし企業の経営者）である。経済学では、経済主体が個人であれば効用最大化、企業であれば利潤最大化という行動原理のもと、分析が行われる。ただ、物理現象は意思をもたない。会計事象の分析に力学的アプローチを採用するとなると、効用最大化あるいは利潤最大化に相当する内容について、物理学としての力学の考え方を適用することになる。その設定に無理はないかという、批判的意見が出る可能性はある。

【比喩である】 筆者は「会計学の研究に力学の手法を適用する」というアイデアを複数の研究会で披露したことがあるが、異なる研究会において、「力学というのは比喩である」という同じコメントをもらい、少し驚いた。言葉による説明、あるいは図による説明だけになると、どうしても、比喩というレベルにとどまってしまう。比喩というレベルを超える研究にするには、やはり運動方程式など数式による分析が不可欠である。

【結論ありきである】 物理学としての力学では、ポテンシャルというものを考え、そこから力が生じると理解することが多い。つまり、「この方向に力がはたらいている」ということを外部的に与えるのである。さて、会計事象に関する企業の行動原理として、「企業は会計利益を最大化する」「企業はキャッシュ・フローを最大化する」といったことがある。それらは企業の外部の話ではなく、企業そのものの行動原理である。そのような企業行動について、物理学でいうポテンシャルのようなものを企業の外部に想定することについては、「最初から結論ありきではないか」という批判がでる可能性がある。ただ、経済学的アプローチにもとづく分析的会計研究では、「こ

8) 研究会において、「力学的アプローチにもとづく会計研究に類似するものとして、進化ゲームにもとづく会計研究があるのではないか」というコメントをもらったことがある。

のモデルでは、企業は会計利益を最大化するものと想定する」など、特定の行動原理を最初から決めている。そのように考えるならば、「力学的アプローチにおいて、外部からの力を所与とする」「経済学的アプローチにおいて、経済主体の行動原理を所与とする」という2つは、結局は同じことのようにも思われる。

4. 個別論点

「力学の重要論点での考え方やモデル」を「特定の会計事象」に応用していく研究として、現時点では以下のような、税務会計と国際会計に関するテーマを想定している。

4.1 「税務会計」と「2つの座標系」

力学においては「座標の取り方」ということが非常に重要である。分析にとって都合がいいように、座標の取り方を変えることが、あたりまえのように行われる。その例として、デカルト座標を極座標に変換するといったことがある。筆者は「座標の取り方」という点を、税務会計の議論に適用したいと考えている。

「企業のもうけ」のことを会計上は会計利益、税務上は課税所得と表現する。法人税額は基本的には次の式で算定される。

$$\begin{aligned} \text{法人税額} &= \text{課税所得} \times \text{税率} \\ \text{課税所得} &= \text{益金} - \text{損金} \end{aligned}$$

会計上の利益は次のように算定される。

$$\text{会計利益} = \text{収益} - \text{費用}$$

課税所得と会計利益はいずれも「企業のもうけ」であるが、両者は現実には一致しない。会計利益と課税所得の相違は、①収益であるが益金でない、②収益でないが益金である、③費用であるが損金でない、④費用でないが損金である、という4項目に分類できる。課税所得は次の式で算定され、このことは申告調整とよばれる。

$$\text{会計利益} + \text{②} + \text{③} - \text{①} - \text{④} = \text{課税所得}$$

会計と税務はいずれも「企業はいくらもうけたか」という点で、類似した計算システムである。ただし、「企業の行動は単一である」にもかかわらず、会計利益と課税所得は異なった値をとる。これについては、「会計の座標系」と「税務の座標系」という2つの異なる座標系が存在し、質点の動き（これは「企業の行動」に該当する）を2つの異なる座標系で示したものが会計利益と課税

所得であると、筆者は解釈する。会計と税務では目的が異なるので、異なる座標系を使用していると考えるのである。

この研究テーマについては、解析力学の考え方を採用する。解析力学はニュートン力学の内容について、ラグランジュ形式およびハミルトン形式を用いて、数学的に再構成したものである。解析力学は座標変換に強く、都合のいいように座標の変換が行われる。

以下では解析力学のうち、ハミルトン形式を前提として議論する。ハミルトン形式を採用するメリットとして、正準変換を行うことにより、広範な変数変換が可能になるということがある。正準変換を行うと、ハミルトニアンのかたちは変換前と変換後で異なるが、変換前と変換後の正準方程式は同じかたちになる。そして、変換前であっても、変換後であっても、そのハミルトニアンと正準方程式からは、物体の元の運動を復元することができる。

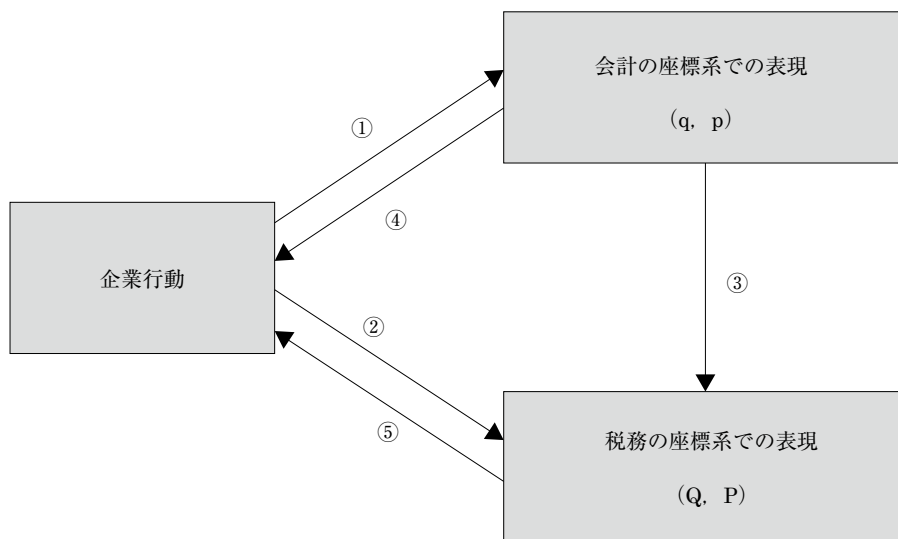
筆者の見方によると、「会計利益」は「会計の座標系」による「企業行動」の表現である。また、「課税所得」は「税務の座標系」による「企業行動」の表現である。このような「会計利益」および「課税所得」はそれぞれ、そこから元の「企業行動」を再現できないといけない。

ただし、「会計利益」および「課税所得」はそれぞれ、元の「企業行動」をそのままのかたちで描写していなくてもよい。この点については、物理学としての解析力学において、物体の単振動をハミルトン形式で表現するケースを考えるとよい。単振動について、位相空間におけるトラジェクトリーは、正準変換を行うことにより、もともとは楕円であったものが円に変わり、さらに直線に変わるといのように、大胆な変換が行われる⁹⁾。この場合、トラジェクトリーの形だけを見ると、単振動からは離れていくようにも見えるが、いずれの正準変数からも、物体の元の単振動を復元することができる。つまり、さまざまな座標系に従う表現は、そこから、元の運動を再現できる必要はあるが、それを表現する方法は、かなりの自由が認められている。

ここで会計の議論に戻る。ごく自然な考え方によると、「企業行動が決まれば、会計利益と課税所得が決まる」という流れになる。ここでは発想の転換を行い、「会計利益と課税所得はそれぞれ、企業行動を説明するものである」と理解する。正準変換の会計学的な意味を、図2を用いて整理する。図2の①は、「企業行動」を「会計利益（会計の座標系での表現）」として記述する行為である。また②は、「企業行動」を「課税所得（税務の座標系での表現）」として記述する行為である。ただし、②は概念としてはあるものの、実際には行われぬ。企業は「①を行ったうえで、③を行う」というように、課税所得は会計利益を調整して算定される。③は「会計利益（会計の座標系での表現）」から「課税所得（税務の座標系での表現）」への変換を意味する。③の内容は、法人税申告書の別表4において示される。

9) 単振動の正準変換については、解析力学の多くのテキストで説明されている。例えば、小出（1983）100-104頁。

図2 企業行動とその表現



出所) 筆者作成

ここで、ハミルトン形式における正準変数を次のように設定する。

q : 会計利益

p : 会計利益の運動量

Q : 課税所得

P : 課税所得の運動量

また、正準変換については次のように表現される。

$$(q, p) \rightarrow (Q, P)$$

(q, p) は変換前の正準変数であり、企業行動を会計の座標系で表現したものである。q は一般化座標としての「会計利益」、p は一般化運動量としての「会計利益の運動量」に相当する。④が示すように、 (q, p) から企業行動を復元することができる。ただ、 (q, p) では q だけが会計利益として、直接的に表に出ることになる。p については、q の動きを説明する要素として、裏に隠れる。また、 (Q, P) は変換後の正準変数であり、企業行動を税務の座標系で表現したものである。⑤が示すように、 (Q, P) から企業行動を復元することができる。Q は「課税所得」、P は「課税所得の運動量」に相当するが、Q だけが課税所得として、表に出る。P については、Q の動きを説明する要素として、裏に隠れてしまう。

企業行動・会計利益・課税所得の関係をこのように理解して、分析を行うことにするが、現時点で想定しているトピックをいくつか示す。第1は、「会計の座標系」の特徴と「税務の座標系」

の特徴を明らかにすることである。会計と税務では目的が異なっているため、それぞれの座標系にも異なった特徴があるはずである。第2は、「会計の座標系による表現」と「税務の座標系による表現」の関係を考察することである。これは、申告調整の話であるが、解析力学に即していうと、正準変換の前後における、正準変数の変換式を検討するということである。第3は、「企業が会計と税務の両方を意識した場合、どのような行動をとるのか」という分析である。上の説明では「企業行動」を一次的にとらえているが、これを二次元でとらえることも考えられる。ここで、二次元というのは、「企業行動」を「企業の実際の動き」と「企業の実際の動きを伴わない会計的な操作」にわけて考えることである¹⁰⁾。

4.2 「国際会計」と「剛体の力学」

剛体とは大きさのある硬い物体である。剛体の力学は質点の力学とは異なる。質点には大きさがないのに対し、剛体には大きさがあるため、剛体は回転という問題を伴う。剛体の力学では、並進運動と回転運動の両方がとりあげられる。ここで、並進運動とは剛体がまっすぐ移動することである。また、回転運動とは剛体がある場で回転することである。筆者は「会計基準の変化」を「剛体の力学」と絡めて議論したいと考えている。

会計基準・会計制度に対して、外部から何らかの力が加わると、会計基準・会計制度は変化する可能性がある。ここで、複数の基準設定機関の間で力の作用が生じた場合、ある基準が別の基準に引き寄せられることがある。これは「会計基準の並進運動」に該当する。しかし、ある基準が別の基準に引き寄せられるのではなく、変形する（その場で曲がる）ことがある。これは「会計基準の回転運動」に該当する。このように、会計基準が時間経過にともなって変化する状況としては、「並進運動としての、会計基準のコンバージェンス」と「回転運動としての、会計基準の質の変容」という2面的に把握するのが適切ではないかと考えている。

5. おわりに

本稿は会計学の研究に力学的アプローチを採用するという点について、その意味、分析手順、メリット・デメリットなど、筆者が現時点で考えていることを簡単にまとめたものである。本稿の内容がまとまりに欠けることは否定できない。より網羅的かつ理論的な整理については、今後の課題としたい。

なお、本稿の4では、力学的アプローチによる会計研究として、筆者が現時点で考えている個

10) 企業行動を一次元でとらえる場合、正準変数は2個であるが、二次元でとらえると正準変数は4個になる。

別テーマを披露した。難しい点はあると思うが、これらのテーマについて、具体的に研究を遂行していきたい。

参考文献

- 井尻雄士 (1990), 『「利速会計」入門』, 日本経済新聞社.
- 河合塾物理科編 (2013), 『物理教室 (4訂版)』, 河合出版.
- 小出昭一郎 (1983), 『解析力学』, 岩波書店.
- 田村威文 (2011), 『ゲーム理論で考える企業会計—会計操作・会計規制・会計制度』中央経済社.
- 田村威文 (2018a), 「利益操作についての力学的イメージ」『経済学論纂(中央大学)』第58巻第2号, 237-246頁.
- 田村威文 (2018b), 「トライアングル体制の変化と企業の会計行動」『特別委員会「企業会計制度設計に関する総合的研究」最終報告』111-122頁, 日本会計研究学会.
- 田村威文 (2019), 「会計と税務の関係についての力学的イメージ」『経済学論纂 (中央大学)』第59巻第3・4合併号, 369-382頁.
- 兵頭俊夫 (2001), 『考える力学』, 学術図書出版社.
- 前野昌弘 (2013), 『よくわかる解析力学』, 東京図書.

(中央大学経済学部教授)