

〈論 文〉

Scratch を用いた会計情報活用教育¹⁾

—— 会計初学者を対象として ——

前 田 瞬・堀 江 育 也

I はじめに

会計情報は、“企業を写す鏡”であると言われている。会計を理解することは、企業の経営活動を理解することであると言っても過言ではない。

これまで大学をはじめとする、教育機関で行われてきた会計学教育あるいは会計教育²⁾は、税理士や公認会計士といった、いわゆる会計専門職の育成に貢献してきた。帳簿技術の習得や財務諸表の作成方法、会計監査の方法や国際会計基準への対応などといった会計学の専門領域が果たしている教育的役割は大きい。

しかし、会計学教育あるいは会計教育は、会計情報を生成するための方法や理論といった、技術指向的な教育が中心に据えられている。会計の情報³⁾そのものを利活用するといった教育への関心は、希薄であるように思える。

ビジネス系学部・学科を設置している高等教育機関は、学生が、会計学を専攻するか否かに関わらず、会計情報を利活用する能力を醸成することを指向した会計情報活用教育を実践しなければならないと考える。

本稿の目的は、会計を学ぶ初学者を対象に、会計情報活用能力を醸成するための方法として、Scratch⁴⁾というプログラミング学習環境を用いた教育実践の可能性を検討することである。

Scratch は、正確な構文の書き方を習得していなくても、ビジュアル的なパーツの組み合わせでプログラミングができる環境を提供している。プログラミングでは、論理的な思考が大切であり、コンピュータに対して、インプットを正しく行っても、プログラムを正確に組まなければ、正しいアウトプットを得ることはできない。プログラミングを行う際、文法的な間違いがあれば、通常、コンパイラなどがエラーを教えてくれる。しかし、文法的なエラーはなく、論理的に間違ったプログラムを組んだ場合、エラーがあるか否かに気づくためには、与えたインプットに対して、われわれが望むアウトプットが得られているかを確認する必要がある。もし、望む結果が得られていなければ、プログラムのトレースや、与えたインプットの値が正確なのかなど、処理の流れを集中して検証しなければならない。

Scratch は、アプリケーション開発などに利用される専門的なプログラミング言語を利用せず、ビジュアル的なパーツの組み合わせでプログラムを作成していく。ある事象について、「いつ、だれが、どうした」というような論理的な思考の組み立てをし、それに合わせたパーツを選び、組み合わせ

るだけでプログラムが完成する。したがって、会計初学者が、Scratch を用いて企業の会計取引を論理的に表現し、取引の流れをプログラミングして、試行錯誤の学習を繰り返すことで、われわれが指向する会計情報活用能力を醸成できると考える。Scratch は、会計情報活用教育実践のための有力な教育的ツールであると期待できる。

II 会計情報活用教育実践のための着眼点

会計情報活用教育における Scratch の有用性を検討するに当たり、まず、われわれが指向する会計情報活用教育とは如何なるものなのかということを示していく。

1. 情報品質

情報品質 (Information Quality) は、「情報の消費者による利用にとっての適合性」(Wang, 1998, p. 60) と一般的に定義される。この定義は、情報品質が高い/低いという判断は、情報を利用する者のコンテキストに大きく依存する、と言っているのである。情報を利用する者は、その場面場面のコンテキストから自ら必要な情報を判断できるようにならなければならない。

情報品質研究は、主に情報経営学の領域において注目を浴びてきた。しかし、会計学も情報それ自体を扱っているので、情報品質視点が意識されて然るべきである。例えば、会計情報の品質に関する先行研究として、Neely and Cook の研究がある。彼らは、会計や会計情報システム (Accounting Information Systems : AIS) を、「経営意思決定や投資意思決定のために、有用で、妥当性があり、適宜を得た情報を提供することである」(Neely and Cook, 2011, p. 82) と定義している。この定義は、企業内外の利害関係者に対して、利用の適合性が満たされるように会計情報を提供することが会計や AIS の目的である、と言っているのである。

会計情報の生成に関わる者は、情報の利用者が如何なる情報を求めているのかということを意識しなければならない。他方、情報を利用する者は、会計情報を読み取り、利活用できる能力を身につけなければならない。

会計情報活用能力の醸成のためには、情報品質という観点を取り入れていく必要がある。

2. 2つの基盤ディシプリン (教科領域)

本研究が指向している、会計情報活用教育を実践するためには、「会計領域」と「情報技術 (IT) 領域」という2つの基盤ディシプリンを有意義に関連づけていく必要がある。ここで言う2つの基盤ディシプリンとは、次のような教科領域を指す。

(1) 会計領域

企業が日々行っている取引の記帳 (仕訳や計算技術) とそれに基づいた総勘定元帳の作成といった記帳技術を教育する領域である。さらに、総勘定元帳をもとに財務諸表を作成し、企業の利害関係者に対して、その財政状態や経営成績を説明するまでの法規や理論、プロセスを教育する領域でもある。

(2) 情報技術 (IT) 領域

会計情報の処理や報告書作成のために必要である情報技術の習得や、会計情報の利活用の方法を

教育する領域である。

2つの基盤ディシプリンを関連づけ、会計教育を実践する必要性は以前からも指摘されている。例えば、「会計教育の担当者は会計概念と情報処理概念との間の関連性、コンピュータ化された会計情報の活用について、学生に課題を出すなどして関心を持たせるような工夫を施すべきである」(Pacsy, 1985, p. 45) という指摘があり、会計教育とIT教育との相互関連性を考慮した会計情報教育の必要性を喚起している。また、「会計教育では人間の情報処理能力が前提となっており、一定の手順に従って段階的に処理された会計帳簿の作成(帳簿記入の時系列)が基本的に重要である」(伊藤, 1997, p. 114) と指摘した上で、情報社会の形成とともにコンピュータを利用した会計情報教育を推進していかなければならないとの指摘もある。しかし、上述のような認識で実践されている会計情報教育の実態は、「会計情報教育」とは言いつつも、会計情報技術教育に傾注する傾向が見られる。

われわれは、会計情報活用教育を次のような基本的観点から再構築を図っていく必要があると考える。その基本的観点とは次の2点である。

第1の基本的観点は、会計情報活用教育の基盤ディシプリンとなるべき、「会計領域」と「IT領域」の2つが有意義に関連づけられるべきというものである。第2の基本的観点は、会計初学者に対して会計情報活用能力を醸成するためには、情報品質指向に立脚して、それら2つの基盤ディシプリンを関連づけながら、教育実践をしていかなければならないというものである。

3. 会計情報活用能力を備えた人材とは

会計情報活用能力を醸成するためには、その能力を備えた人材像を明確にしておかなければならない。ここでは、前田・八楯(2011)で示した「情報経営教育における情報活用能力を備えた人材像」に依って、会計情報活用能力を備えた人物像を次のように想定していく。

(1) 経営問題の情動的表現能力

経営問題やその解決法をデータや情報に基づいて定式化あるいは表現することができる能力を備えた人物。

(2) 情報品質の評価能力

そのために必要な情報の品質を評価できる能力を備えた人物。

(3) 情報技術の活用能力

問題解決に向けた、情報技術の利用環境を自ら工夫できる能力を備えた人物。

これら3つの能力は、いずれも情報を収集し、整理し、分析して、活用するといったビジネスの場では必要不可欠な能力である。この3つの能力を醸成するためには、II-2で示した「会計領域」と「IT領域」の基盤ディシプリンの相互関連性を持った教育実践を行う必要がある。

4. 会計情報活用教育の位置づけ

われわれが指向する会計情報活用教育は、教養教育もしくは、会計専門基礎教育の場で行うことを想定している⁹⁾。4年生大学を例にした場合、次のようなカリキュラム構成が考えられる。

(1) ビジネス系学部・学科を有しない大学の場合

一般教養科目として、例えば「企業会計入門」というような科目を設け、会計情報活用教育を実

践することが考えられる。この科目は、経営学の基礎はもちろん、会計の専門的知識を持ち併せていない学生を対象とする。そのような学生に対して、直感的に会計が企業に果たす役割は何かということを理解できるよう、講義に工夫を凝らしていく。

(2) ビジネス系学部・学科を有する大学の場合

専門基礎科目として、例えば「会計情報活用論」というような科目を設け、会計情報活用教育を実践することが考えられる。この科目は、1年次の前期に設け、経営学や商学において、なぜ会計を学ばなければならないのかということ、学生自身が俯瞰できるようになることを講義の最終目標とする。具体的には、経営活動やマーケティングにおける会計情報の有用性、会計とITの接点などといったように、ビジネス系学部・学科で開講されている多くの専門科目と会計の相互関連性を学生たちが直感的に理解できるよう、講義内容に工夫を凝らしていく。つまり、「会計情報活用論」は、会計という視点から、経営学や商学の専門科目を学ぶ動機づけを行う科目として位置づけていく。

III Scratch を用いた会計情報活用教育

前節で示した会計情報活用教育の実践のための着眼点を踏まえ、本節では、Scratch を用いた会計情報活用教育の可能性を検討していく。

1. Scratch を用いる意義

会計を学習する場合、まず、複式簿記という独特の記帳技術の構造を理解することから始まることが多い。複式簿記は、会計上の取引を勘定に仕訳し、資産や負債の増減、費用や収益の増減を統制された形で表現する、手続きとしても表現形式としても明確なシステムである。

しかし、複式簿記は独特の記帳ルールがこと細かに決められているため、簿記を学んだ者しか理解できないという側面を持っている。会計の初学者が、複式簿記の方法を通じて、企業経営における会計の役割を理解することは非常に困難である。

このような複式簿記による会計教育の欠点を克服するために、われわれは、UML(Unified Modeling Language: 統一モデリング言語)ダイアグラムを用いた会計情報活用教育の方法を提案した(前田・堀江, 2012)。UMLダイアグラムで会計取引を表現することにより、複式簿記ではブラックボックス化されていた取引の流れを可視化できるようになった。UMLダイアグラムを用いることにより、会計の視点から企業活動の一連の流れを理解させることが可能となった。

ただ、UMLはモデリング言語であるため、取引の流れを静的に表現することはできても、動的な変化を静的に見ることしかできない。企業では、ある種の「ストーリー(あるいは、ドラマ)」のように、様々な要素が時系列で変化して経営活動が行われている。会計取引も然りである。会計取引の一連の流れを動的に表現できる教育的ツールがあれば、学習者に対して、企業における会計の役割を、直感的に理解させることが可能になると考える。

そこで、われわれは、MITメディアラボが開発した、Scratchというプログラミング学習環境に着目した(図表1)。その理由は、次の3点を挙げることができる。

第1の理由は、Scratchは、小中学生を対象としたプログラミング学習環境であるという点であ

る。プログラミングを行おうと思った場合、従来であれば、C や Java などといったプログラミング言語の文法を習得する必要があった。Scratch の場合は、言語特有の文法を習得せずに、直感的に（ブロックの形やスクリプトの色分けで組み合わせていく）プログラムを組むことができる。しかも、Scratch ではアニメーションのプログラムを容易に作成できるため、会計取引の時間的な変化を動かしてみることが可能になる。Scratch を用いて会計情報活用教育を実践できれば、会計が果たす役割は何かということに焦点を当てた教育をすることができる。

第2の理由は、Scratch を用いることにより、会計取引の全体像を俯瞰できるようになるという点である。具体的には、ある会計取引について、いつ(When)、何が起き(What)、誰が関与し(Who)、なぜ起きたのか(Why)ということが忠実に表現することができる。複式簿記の場合には、すべての取引を貸借一致の原理を維持しながら、勘定という形で表現するため、Who、Why という要素が削ぎ落とされてしまう。また、UML ダイアグラムによる表現では、When の部分が静的に表現されてしまうため、ストーリー的な表現性に欠ける部分があった。Scratch は、会計取引で起こる4Wを忠実に表現できる有力な教育的ツールであると考えられる。

第3の理由は、Scratch は、プログラミング学習環境であるから、論理的思考の醸成に大きく寄与できる。変数にどのような値を代入すべきか、どのオブジェクトに、いつ、どのように、何をしたら良いのかということ論理的に解決していかなければ、正しいプログラムを動作させることはできない。学生自身がScratchを用いて会計取引のアルゴリズムを考えながらプログラミングすることで、会計取引で起こる4Wの一連の流れを、論理的に理解することが可能となる。



図表1. Scratch のプログラミング開発環境画面

2. Scratch による会計取引のプログラミング

ここでは、Scratch による会計取引のプログラミングを行うために、「商品売買取引」を取り上げ、それを表現していく。取引例は、次の通りである。

【取引例】

2/10 北照商事は、札大商店から商品¥150,000 を仕入れ、代金は掛けとした。なお、引取費用¥10,000 は現金で支払った。

2/20 北照商事は、札大商店から 2/10 に仕入れた商品のうち¥10,000 を品質不良のため返品した。なお、代金は買掛金から差し引くこととした。

3/1 北照商事は、2/10 に札大商店から掛けて仕入れた商品¥140,000 を小切手を振り出して支払った。

※ 北照商事の取引銀行：小樽銀行最上支店

※ 札大商店の取引銀行：西岡銀行本店

この取引例を Scratch を用いてプログラミングをしてみると、例えば図表 2 のように表現できる。図表 2 のアニメーションは、まず、4つの「店舗オブジェクト（左上（ネコ）が北照商事、左下（ゾウ）が小樽銀行最上支店、右上（イヌ）が札大商店、右下（ライオン）が西岡銀行本店）」を用意する。次に、この取引に出てくる5つの「勘定科目オブジェクト（仕入、買掛金、現金、小切手、当座預金）」を用意する。

そして、「勘定科目オブジェクト」を動かすために、「店舗オブジェクト」間でメッセージのやり取りをする仕組みを作る。具体的には、「買掛金と現金は、北照商事オブジェクトの仕入のメッセージを受け、札大商店へ移動をする。そして、札大商店は、買掛金と現金を受け取り、仕入オブジェ



図表 2. Scratch による商品売買取引のプログラミング例

クトに納品メッセージを伝える。仕入オブジェクトは納品メッセージを受け取り、北照商事へ伝える。」というような流れで、オブジェクト間でメッセージをやり取りしていく構造を作り、動かすこともできる。

このように、Scratch を用いれば、学生自身がオブジェクト間の関係を考え、アニメーションで容易に表現することができるので、いつ、何が起き、誰が関与し、なぜ起きたのかという会計取引の一連の流れを注意深く思考し、会計処理に関わるアルゴリズムをしっかりと理解することで、体系的な知識をより得ることができると考える。

IV 評価

以上、会計情報活用教育を実践するに当たっての Scratch の有用性を検証するために、商品売買取引を例にして、それを表現した。ここでは、II-3 で示した「会計情報活用能力を備えた人材像」と照らし合わせて、Scratch を用いた教育方法が、会計情報活用能力の醸成に如何に寄与しているのかということの評価していく。

(1) 経営問題の情動的表現能力

Scratch を用いれば、会計取引で起こる When, What, Who, Why という要素を忠実に表現することが可能になるため、学習者は取引の全体像を理解できるようになる。このことは、企業活動のプロセスを理解することにも繋がるということを意味する。また、学習者が自ら Scratch によるプログラミングで会計取引を表現できるようになれば、それは、企業活動や経営問題といった事象を、論理的かつ情動的に表現できる能力を身につけたことをも意味する。

このように、Scratch を用いれば、企業における会計の役割とともに、経営問題の論理的な表現方法や情動的な表現方法の大切さを学習者に理解させることができる。

(2) 情報品質の評価能力

企業活動の中では、日々多くの数値データが生成される。Scratch を用いれば、このような多くの数値データが誰（取引先）と関連があり、いつ、どのように会計情報が流通しているのかということが可視化される。このことにより、会計情報の利用者は、自身が経営意思決定や業績管理などを行う場合に、どの段階での会計情報が必要であるのかということが直感的に理解できるようになる。このことは、品質の高い会計情報を入手できることを意味する。また、Scratch によってプログラミングを行い、会計取引を可視化する作業自体が、会計の情報品質を高める能力を醸成することにも繋がる。

このように、Scratch を用いれば、会計情報の品質を評価したり、会計情報の品質を高める能力を学習者に醸成させることができる。

(3) 情報技術の活用能力

Scratch を用いた会計情報活用教育では、経営問題や会計取引をどのような情報技術を使えば分かりやすく表現できるのか、また、どのように情報技術を使えば、効率的に処理ができるのかということの示唆を学習者に与えることが期待できる。

さらに、本稿で示した会計取引をひとつの教材事例とすれば、本来、情報システム設計・開発論が専門として扱ってきた教育を、経営学や商学の文脈で実践することが可能になる。ビジネス系学

部・学科におけるモデリングやアルゴリズム、そしてプログラミングといったように“ビジネス情報技術活用教育”とも言うべき教育が実現できると考える。これは、II-2で示した2つの基盤ディシプリンの相互関連性を考慮した教材そのものと言える。

このように、Scratchを用いた教育実践は、われわれが指向する会計情報活用能力を醸成するためのひとつの有効な教育方法であると評価することができる。

V おわりに

本稿では、「会計情報活用能力を備えた人材像」について一定の定義を与えた。そして、その人材像を育成するための教育方法のひとつとして、Scratchというプログラミング教育環境の有用性を評価した。

その結果、Scratchによるプログラミングによって会計取引を表現した場合、いつ、何が起き、誰が関与し、なぜ起きたのかということを動的に可視化することが可能になり、会計取引の全体像を理解することに貢献できることを示した。そして、Scratchを用いた教育実践は、会計情報活用能力の醸成にも大きく貢献できることを示した。

今後の研究課題としては、以下に示す2点が挙げられる。

第1に、紙幅の都合もあり、本稿では商品売買取引の表現例のみを例示した。今後、その他の会計取引についても、Scratchによるプログラミングによってどのように表現すべきかということについて検討する必要がある。最終的には、Scratchによる取引表現例を集め、われわれが指向する会計情報活用教育のあり方を提案していく。

第2に、本稿で示したScratchを用いた教育実践が、会計情報活用能力の醸成に実際、繋がるのかという教育効果の測定方法の開発に取り組んでいく必要がある。

以上、2つの研究課題の報告については、向後の研究に俟つこととする。

謝 辞

研究報告の際には、高籾学氏（東京学芸大学教授）より大変有益なコメントをいただいた。記して謝意を表す。

注

- 1) 本稿は、2014 PC Conference (2014年8月8日～10日、於：札幌学院大学)にて報告した内容を、加筆・修正したものである。
- 2) 日本学術会議会計学研究連絡委員会(1993)は、「会計学教育」と「会計教育」の違いを次のように示している。前者は、会計学の理論的側面を重視し、会計実践を行うに当たり、高度の専門性を必要とする会計専門職を育成するための教育を重視するとしている。後者は、会計実践への入門的な教育を含め、会計に関係する教育のことすべてを指すとしている。本稿は、会計初学者を対象とした教育実践を検討しているため、「会計教育」の視座に立って議論を進めていく。
- 3) 本稿では、「経営課題を解決するのに必要かつ有効な含意を見つけ出す知見」(関口, 2010, p. 36) という定義に依拠する。
- 4) <http://scratch.mit.edu/>で利用することができる (2014年8月6日確認)。

- 5) この着想は、「教養教育、専門基礎教育および会計専門関連教育を重視した会計教育システムの確立」(藤永, 2000, p. 64) に依拠している。

参考文献

- 市村一夫・今井二郎・河合久・櫻井康弘・成田博・堀内恵・室井一夫・吉村成弘 (2002), 『コンピュータを利用した会計教育の体系化』サトウ印書館。
- 伊藤邦雄 (2010), 『ゼミナール現代会計入門 (第8版)』日本経済新聞出版社。
- 伊藤義朗(1997), 「コンピュータ会計教育の在り方——Excelによるシステム開発——」『経営経理研究』拓殖大学経営経理研究所, No. 59, pp. 113-138。
- 関口恭毅編著 (2009), 『情報品質の研究』中央経済社。
- 関口恭毅 (2010), 「情報品質からIT経営力の向上を考える」『日本情報経営学会誌』Vol. 31, No. 1, pp. 35-43。
- 日本学術会議会計学研究連絡委員会 (1993), 「大学院における会計学教育」。
- 藤永弘(2000), 「変革せねばならない会計教育」『オフィス・オートメーション』Vol. 21, No. 1, pp. 59-68。
- 前田瞬・八鍬幸信 (2011), 「情報経営教育におけるPBLの意義」『日本情報経営学会誌』Vol. 32, No. 1, pp. 54-65。
- 前田瞬・堀江育也 (2012), 「会計情報活用教育実践のためのUMLの適用可能性——会計初学者を対象として——」『日本経営システム学会誌』Vol. 29, No. 1, pp. 35-42。
- 八鍬幸信 (2009), 『利用者指向に基づく経営情報論の再構築』学文社。
- Hruby, P. (2006), *Model-driven Design Using Business Patterns*, Springer-Verlag New York Inc. (依田智夫監修 (2007), 『ビジネスパターンによるモデル駆動設計』日経BPソフトプレス。)
- McCarthy, W. E. (1979), “An Entity-Relationship View of Accounting Models,” *The Accounting Review*, Vol. LIV, No. 4, pp. 667-686.
- McCarthy, W. E. (1982), “The REA Accounting Model: A Generalized Framework for Accounting Systems in a Shared Data Environment,” *The Accounting Review*, Vol. LVII, No. 3, pp. 554-578.
- Neely, P. M. and J. S. Cook (2011), “Fifteen Years of Data and Information Quality Literature: Developing a Research Agenda for Accounting,” *Journal of Information Systems*, Vol. 25, No. 1, pp. 79-108.
- Pacsy, V. A. (1985), “Preparing Accounting Student for the Electronic Office,” *Business Education World*, Vol. 65, No. 2, pp. 45-46.
- Sorter, G. H. (1969), “An “Events” Approach to Basic Accounting Theory,” *The Accounting Review*, Vol. 44, No. 1, pp. 12-19.
- Wang, R. Y. and D. M. Strong (1996), “Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers,” *Journal of Management Information Systems*, Vol. 12, No. 4, pp. 5-34.
- Wang, R. Y. (1998), “A Product Perspective on Total Data Quality Management,” *Communication of the ACM*, Vol. 41, No. 2, pp. 58-65.