Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2026-11-23

ニューロアカウンティングの課題と現状

山地，秀俊
後藤，雅敏
山川，義徳

(Citation)
国民経済雑誌,226(4):1-25

(Issue Date)
2022-10-10

(Resource Type)
departmental bulletin paper

(Version)
Version of Record

(JaLCDOI)
https://doi.org/10.24546/0100477317

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100477317

KOBE UNIVERSITY

ISSN 0387-3129

国民経済雑誌

ニューロアカウンティングの課題と現状

山　地　秀　俊
後　藤　雅　敏
山　川　義　徳

国民経済雑誌　第226巻　第４号　抜刷
2022年10月

神戸大学経済経営学会

『国民経済雑誌』第226巻第4号（2022年10月），1-25

ニューロアカウンティング[1)]の課題と現状

山　地　秀　俊[a]
後　藤　雅　敏[b]
山　川　義　徳[c]

アメリカの会計学界の流れの一つとして経済合理性が貫徹しない世界では，制度化された会計に依拠してこそ企業社会は良好に運営されるという発想がある。その制度化は契約理論に基づいてサンダーらによって主張されたが，バス・ウェイマイヤらはそうした考えをニューロアカウンティング（(脳)神経会計学）として発展させて，当該制度化が脳の中で起こっており，したがって脳の構造（システム）を反映しており，その具体的脳部位を神経科学の先行研究を援用して指摘している。さらに会計制度として反映されたこの脳の具体的構造（システム）が遺伝子非経由で遺伝していく可能性があることをEOウイルソンの説（エピジェネティック・ルール）に基づいて主張している。それが会計制度の数百年に及ぶ試行錯誤的・進化的制度化に貢献しているとする。それに対して我々はアダム・スミスが「見えざる手」としてまたハイエクが試行錯誤に基づく制度化として展開する規範や制度に対する考え方を脳実験によって左側縁上回の賦活が基点となって実際に行われていることを突き止めた。さらに我々が行ったいくつかのニューロアカウンティングの脳実験の結果を披瀝したい。

キーワード　ニューロアカウンティング，fMRI，ハイエク，契約理論，
エピジェネティック・ルール

1　開　　題

1.1　神経科学（Neuroscience）台頭の要因

アメリカの近年の脳研究の発展に注目するとき，その大きなきっかけを見出すとすれば，二つの要因がある。すぐさま想起されるのは戦争の後遺症としてのいわゆるPTSD（心的外傷後ストレス障害）の治療法の開発を念頭に置いて，2013年からオバマ政策によって大量の

a　神戸大学大学院経営学研究科，blanche@zeus.eonet.ne.jp
b　神戸大学大学院経営学研究科，gotou@kobe-u.ac.jp
c　神戸大学産官学連携本部，yamakawa@bi-lab.org

資金が脳研究につぎ込まれ，当該領域での研究や産業が活性化したことである。しかし我々会計学領域の脳関係の論文の出版年度をよくよく見ると，神経科学の成果を援用した会計学関係の論文は2013年よりはるか前の2006年にはすでにみられ（Basu and Waymire（2006）），2010年にはニューロアカウンティングと称する論文（認知心理学と神経科学の合体実験論文の援用）がみられるようになる（Dickhaut, Basu, Mccabe, and Waymire（2010））が，それ以前にもWPとして（Dickhaut, Basu, McCabe and Waymire（2009a, 2009b））ニューロアカウンティングと題する論文がみられる。このような状況から類推して，神経科学への決定的影響はオバマ政策の資金的刺激よりも，やはり脳磁図記録（MEG）や脳波計（EEG）等そして何より1990年代の初めに機能的磁気共鳴映像法（fMRI; Functional Magnetic Resonance Imaging）が日本人研究者らによって発明されたことが（Ogawa, Lee, Kay and Tank（1990），Ogawa, Tank, Menon, Ellermann, Kim, Merkle and Ugurbil（1992）），脳研究に，あるいは脳研究とその他の諸科学とのジョイント研究に大きなインパクトを与えたと考える。望遠鏡の発明・高度化による天体の一層の可視化が天文学を大きく前進させるのと似ている。認知心理学や行動心理学あるいは行動経済学の仮説を神経科学の技法や成果を援用して脳の中の可視化されたデータ（証拠）で証明しようとするニューロという形容詞が付いた論文が多く出回るようになり，さらにそれらの成果を自らの領域に援用しようとする後発社会科学の展開があると理解できる。

1.2 研究手段の進展

脳内の賦活を可視化する手段には上記のようにいくつかあるが，本稿では主として機能的磁気共鳴映像法（fMRI）による分析結果に注目して検討する。そこでfMRIの原理について簡単に見ておこう。まずMRI（磁気共鳴映像法）とは，各内臓間で異なる水素の磁場エネルギー放出量を捉えて画像化する方法である。静止した臓器が前提となる。体内の各組織は磁化率が異なるため，自然と陰影が付いて内臓が画像化される。それに対してfMRIは，上記のMRI機能を，特に脳内の酸素量の変化に伴うデオキシヘモグロビンの流体変化によって起こる水素の磁場エネルギー放出量の変化―ボールド（Blood-Oxygenation-Level Dependent）効果という―をとらえるように応用した技術である。動きをとらえているためにfunctionalと称される。活動が激しく酸素を消費した部位には酸素を供給すべくオキシヘモグロビンが流入するために，逆に水素の磁場エネルギー放出量を低下させるデオキシヘモグロビンが減少する。そのためにその部位の輝度が上昇する。したがって賦活部位の輝度が高くなるということになる。比較的短期間のうちに特定の心的過程が起こる脳領域を同定して，その過程と関連する脳活動パターンを明らかにすることができる（Huettel, Song and McCarthy, 福山秀直 監訳（2016））。ただし今日では，特定の脳活動を起こすニューロンとそこに

酸素を供給する血管は直接繋がっているのではなく，グリア細胞を介して酸素がやり取りされるので，瞬時のタイミングを計っているのではないとの意見もある。

1.3 神経科学を援用した社会科学研究の台頭

本項では，fMRI をはじめとする計測手段を用いて特定の刺激に対する脳の反応結果を計測し，その意味を咀嚼して，従来の当該領域での研究結果を補強・修正しつつあるいくつかの領域を簡単に見ておくこととする。

心理学

脳実験研究が可能となる前から，心理学は経済学に影響を与えていた。その影響の流れは行動経済学として特徴付けられる。経済学に影響を与えた心理学研究の中にあって，分けてもカーネマン・ツバルスキーのプロスペクト理論（Kahneman and Tversky（1979））の影響は大であった。彼らの議論は当初は心理学と経済学の境界領域での議論であったが，従来の経済学とは異なった意思決定の仮説を心理学実験の結果から導いた。彼らは，人間は損失と報酬の変動分に対する効用の反応の大きさが異なるという理論と実験結果を提示したのであり，従来の合理的人間像を前提とする経済学では同じ大きさの対称的効用の反応であるという前提があった。カーネマンはさらに fMRI を用いた脳実験で，こうした心理学的仮説が正当であることを提示しようとした（Breiter, Aharon, Kahneman, Dale and Shizgal（2001））。当該稿では，偏桃体（amygdala）及びそれと関係のある特定の脳部位が報酬と損失で異なった反応を示すことを発見し，その領域は恐れのような感情とも関連する領域であった。Tom, Fox, Trepel and Poldrack（2007）は，線条体（striatum），前頭前皮質（prefrontal cortex: PFC），そして前帯状皮質（Anterior cingulate cortex; ACC）の領域で，損失よりも報酬で活動の絶対的差異が小さいことを見出した。また Foti, Weinberg, Bernat and Proudfit（2015）は，前帯状皮質（ACC）が損失に関連し，線条体が利得に別々に関連していることを突き止めた。こうした一連の研究によって，損失と報酬がそれぞれ別の脳部位で認知されている，そして報酬よりも損失に脳部位は敏感に反応することのより詳細な実体的解明につながった。

経済学

経済学においてはニューロエコノミクス（神経経済学）と題する本がグリムチャーによってすでに2003年に書物として出版されている（Glimcher（2003））。しかしグリムチャーが展開するニューロエコノミクスは，初期の段階であるために fMRI を用いた脳実験の結果は用いられていない。特徴的なのは，経済学が人間の経済行動を説明する学問であるように，ニューロエコノミクスは脳内の各部位のシステマティックな活動を通常の経済学を援用して説明する学問である，という主張にある。またニューロエコノミクスのサーベイ論文がキャメラーらによって2005年に書かれている（Camerer, Loewenstein and Prelec（2005））。当該

サーベイ論文では，人間の通常の経済活動でこれまで説明がつかなかった経済現象，あるいは行動経済学の実験で説明されていた特異な経済現象を神経科学の実験結果を踏まえて確認するという以後通常となる方向性の論文がサーベイされている。注目すべきはカーネマンらが指摘した脳内での損失と報酬の非対称的認知（Kahneman and Tversky（1979））であるが，それに加えて，同じくカーネマンがプロスペクト理論の発想を二重過程理論（dual-process theory）として再提起し行動経済学との共同研究がなされつつある（Kahneman（2012））。また同じく人間行動における利他性（altruism）の研究が挙げられる。神経科学の成果と並行した当該領域における成果をレヴューしたのがフェールの論文である（Fehr and Rockenbach（2004））。眼窩前頭前野（Orbitofrontal cortex: OFC）や線条体（striatum）という報酬に関する脳部位が利他性にも関与していることが判明した[2)]。利他性は心理学や実験経済学でも指摘されてきたことであり，並行して証明されたことになる。

ファイナンス

敢えてここで経済学と別建てでファイナンスを取り上げる理由は，ファイナンスの代表的理論である資本資産評価モデル（Capital Asset Pricing Model: CAPM）が会計学に及ぼした影響を考慮してのことである。ファイナンス領域で神経科学とドッキングした成果をいち早く公にしたのはボサート（P. Bossaerts[3)]）である。彼は当初 CAPM を実験室実験で確かめていたのであるが，やがて神経科学の援用によって人間の投資行動における意思決定に作用する脳部位を確認する研究に移っていった。ボサートの前述の2007年論文ですでにこれまでの CAPM の実験室実験の結果を確認すべく神経科学の研究成果のサーベイがなされている。特に CAPM では投資意思決定理論で報酬の大きさと危険度の説明に期待値とリスクという２変数が用いられてきたが，そうした先行研究に沿って報酬の期待値とリスクが脳のどの部位で処理されているかに注目したサーベイがなされている。具体的には，報酬に関しては腹側線条体（ventral striatum）が，リスクに関しては島皮質（insula）が関係していることが指摘されている。

以上は心理学，経済学そしてファイナンスに関する神経科学の初期の影響についてのシンプルなサーベイであったが，神経科学の影響について注目すべきと考えられる成果は，損失と報酬の非対称的認知そしてその拡張である二重過程理論，利他性，そして報酬の期待値とリスクの脳処理である。それにはこれまでのサーベイからも，脳内に点在する報酬系と称される脳部位が少なくとも関連していることが判明したことを確認しておく。

以下，次節ではこうした他領域での神経科学の影響の在り方を踏まえた上で，後発的ではあるが顕在化してきた近年のいわゆるニューロアカウンティングの課題と現状について整理するものである。これまでの展開傾向を知るために過去のニューロアカウンティングと題された論文をサーベイするのが常道手段であり，我々もそれを試みるのではあるが，すでにバ

ス・ウェイマイヤの論文に加えて新しいサーベイ論文（Tank and Farrell（2021））が存在する以上，我々としては後発に属するニューロアカウンティングに影響を与えている固有の課題を認識して，それを基点に新たな視角からサーベイを試みたいと考える。

2　ニューロアカウンティング成立に影響した会計学に固有の課題

前節で，心理学，経済学，ファイナンスの各領域において，20世紀末から21世紀の初めにかけて，神経科学と合体して「ニューロ」（neuro）と形容される新たなサブ領域が形成され，どのような研究結果が出ているのかを，類似した合体を試みた後発のニューロアカウンティングを評価する意図から文字通り部分的に概観した。要約すれば，いずれの領域においてもこれまでのシンプルな合理的意思決定仮説に対するアンチテーゼの提示あるいは同じ合理的意思決定仮説を取り続けるにしても，それを支える脳内の意思決定システムがより詳細に解明されつつあった。こうした点を前提に本節の以下では，上で見た三つの領域とは異なる，会計学におけるニューロアカウンティングのサブ領域化の固有の課題・意義について検討することとする。

2.1　会計原則慣習・制度化説の影響

ニューロアカウンティングというサブ領域が台頭してきた会計学上の固有の課題はサンダーがSunder（2016）で集大成的に提起した会計上の問題が象徴し，かつ遠因となっている。端的に言えば，個人の合理的意思決定に依拠した構築主義（constructive）的[4]会計原則の設計・制定では会計制度は良くならない，慣習化した会計原則に配慮しないと，さらにそれに依拠しないと会計制度は良くならないのではないかという問題提起である[5]。アメリカでは1929年の大恐慌以来，証券市場の再整備に当たって，市場に企業情報を提供する会計制度の絶え間ない改善が社会的にも政治的にも要求され続けた。その機能を果たすべく，証券取引委員会（Securities and Exchange Commission; SEC）が設立され，当該機関の支持のもとに，実務家集団や官僚あるいは会計研究者が会計原則改善政策を提言してきた。こうした歴史は90年ほど続いている。この一連の改善政策についてサンダーは，こうした（構築主義的改善政策の提言）努力によって「財務報告が改善したという証拠や，誤謬あるいは意図的な不正による不適切な財務報告が減少したことを示す証拠はきわめて少ない（Sunder（2016），p. 1）」と厳しい評価を下す。こうしたネガティブな評価は，我々には推測するしかないが，アメリカの会計学者あるいは証券市場関係者の中で，ある程度共有されていると考えられる。サンダーはSunder（1997）からすでに政策立案者の行動には手厳しく，「彼ら政策立案者は報告書の部厚さを競うのみで何ら役に立っていない（Sunder（1997），Chapter 11）」と否定的な評価を下す。大量の報告書を出すことによって，政策立案者はある意味で

は政策責任を明確にするとともに，市場関係者の責任を書類として限定・明確化もするが，他方，誰も責任を取ることなく，朝令暮改よろしく会計の諸規則が作られては改変されていると嘆く。サンダーは折に触れ学会等でもこの構築主義的会計原則・諸規則の作成問題を提起し続けている（Sunder（2011）[6]）。

それではサンダーが，それほどまでに現行の会計制度の在り方を批判する，その依って立つあるいは無意識にせよ影響されている大きな流れの思想基盤はどこにあるのか。それには前節でみたような三つの学問領域における神経科学との合体傾向を知っておく必要がある。経済学でもニューロエコノミクスの形成が進んだがそれ以前は，心理学との合体で類似した問題が行動経済学として取り扱われてきた。典型的問題が先にも触れた合理的意思決定の問題である。その間の象徴は2002年にノーベル経済学賞を受賞したバーノン・スミス（V. Smith）が，経済学を二分してみせたことにある（Smith（2003））。構築主義的合理性（constructivist rationality）に依拠する通常の（新古典派）経済学と進化的・生態学的合理性（ecological rationality）に依拠する行動経済学との二分である。さらにこの二分は何を意味するかと言えば，合理主義に対する立場の相違にあった。構築主義的合理性に立脚する経済学では，人間が合理的に行動するという前提に立脚する。いわば正統派の新古典派経済学である。もう一方はこうした合理性を人間が完全には持ち合わせていないとする立場の経済学である。後者にはハイエク（F. Hayek），サイモン（H. Simon），V. スミスさらには制度派経済学者と言われるコース（R. H. Coase），ノース（D. C. North），ウイリアムソン（O. E. Williamson）らが属する。ハイエクは反合理主義に依拠した自由主義者の典型であり，サイモンは，人間が合理的に行動するには限界があるとする「限定合理性（bounded rationality）」を主張する。彼らはいずれも単純な合理主義に対する疑念を呈する。スミスは合理性に敢えて固執して，ハイエクに倣って通常の経済学が前提とする合理性は「構築主義的合理性」として批判し，「生態学的合理性」を主張する。サンダーはこうした二つの経済学の併存を前提に，構築主義的合理性に依拠する経済学を前提にした会計制度設計を批判する。その理由は人間が完全には合理的に行動しない以上，市場や経済も主体的には合理的均衡に帰結しない。そこで人間本来の慣習化した合理性（生態学的合理性）に依拠した会計制度に基づいて会計情報を作成・報告すべきとする。そうした会計情報に依拠して初めて市場・経済はある種の歪みの無い均衡に落ち着くと考える。ただし注意を要するのは，サンダーは構築主義的合理性に基づく会計制度研究や制度改革提言の存在そのものを否定しているわけではない。両者の併存を肯定している。しかしその肯定そのものが，彼が生態学的合理性に依拠した研究や政策提言に与することを主張しているとも考えられる。大量に提言される構築主義的合理性に基づく会計制度改善策は，いくつもの試行錯誤的アイディアの一つでしかなく，創発的効果があったときに市場で選別・採用されていくにすぎないと考えているのである。構築主義者から見

た構築主義的理論で生み出された政策は，他の政策よりも優っていると考えられているので他の政策を排除して採用されることを前提としており，サンダーとは主張が異なる。

ただサンダーは，当初，1987年の本の出版時には，サイモン（H. Simon）の限定合理性に大きく影響を受けて，限界のある合理性でしか行動できない人間が不完備な契約状況に直面した時，どのように経済社会全体としてそうした状況に対応するかを，契約理論を用いて解明しようとした。特に不完備な契約情報環境を補完する会計の意義を説いたのである。しかしそれ以後限定合理性をさらに押し進め，2016年の本ではハイエクの影響をより強く受けるに至ったと思われる。いうまでもなく，サイモンもハイエクも，いずれも通常の経済学が主張する合理主義に対する疑念が強い。不完備な契約を実行させるために会計があるが，契約を補完するための特別な制度設計（今日的にはメカニズムデザイン）が当初は理論的に可能だと考えていたが，その後ハイエク的視点から理論的には無理があると考え始めたが，実務的配慮から併存を認めていると推測する。

2016年の本では構築主義的会計原則制定理論を疑問視するが，しかしそれでは歴史的に生き残ってきた会計慣習の具体例について，それらがどのような進化過程から今日まで残っているのかについては市場による選別ということ以外には言及がない。それは1987年段階で考えていた契約理論的発想での会計慣習の説明がいまだに生きていると考えているからではないかと思われる。ただ不完備な契約を補完する会計という機能を，歴史的により長期に考えるようになったのではと推測する。

具体的にサンダーは前著で，慣習化した会計原則の具体例として企業実体，ゴーイングコンサーン，会計期間，評価，発生主義，複式記入等を，契約理論を用いて説明する。不完全情報（imperfect information），あるいは情報の非対称性（information asymmetry）の下で，組織（特に企業）の均衡が維持されるためには，関連情報が関係者に行きわたらなければならない。その情報伝達手段が会計制度である。複数の当事者（関係者）間で相互の情報が不完全にしか持たれていないとき，あるいはお互いが持つ情報に過不足があるとき，それでも組織を維持するためにはどのような情報共有システムが組まれる必要があるのかという契約理論的問題意識に行きつく。サンダーはその情報共有システムこそ会計であり，それは一朝一夕で形成されたものではなく長期間の慣習として形成されるものだと考える。契約で形成された企業組織が自らを維持するために併せ持つべき情報共有システムの具体的ルールが複式簿記で問題となる，上でリストアップしたような古くからのルールの形成であると考える。

サンダーは，構築主義的に考案された最良策発見過程の問題点を，一般不可能性（general impossibility theorem）を用いて指摘して，構築主義的会計原則の選択過程の理論的一義性を説明できないので実施上の不備が後を絶たない，と考える。慣習的に形成された原則に従えば人間の行為の自然な結果だから不備が少なくなると考える。ただ常により良い方向に進

んでいるとはハイエクは考えていない。形成過程には経済学的ロジック（エイジェンシー理論）を用いているが，最近ではより長期的漸次的形成過程を意識して，サンダーはハイエクの進化概念に似た思考を念頭に置くようになったと考えられる。

より具体的にサンダーは，各企業組織は，従業員，顧客，管理者，株主，サプライヤー，監査人などの間の一連の契約と考える。各当事者は，組織との資源の交換を通じて目標を追求する。会計は，資源の流入と流出を追跡し，さまざまな関係者による契約の履行に関する情報を提供し，組織の新しい参加者を惹きつけるための情報を配布し，契約再交渉の時における競合や膠着状態のリスクを軽減するために一部の情報を公開することにより，この契約セットの維持を支援する。会計自体は参加利害関係者間の交渉を補完するものであり，長期的には会計システムの選択はそれが実施するのに役立つ契約の一部を形成する。この会計の見方は，簿記，原価計算および工場会計，税務会計，監査，管理会計，財務報告など，事実上すべての側面を網羅している。この意味で，会計の契約理論モデルは，組織形態をそれぞれに最も適した会計制度の在り方に繋がる方法を提供するだけでなく，会計への統一された経済的アプローチを提供する，と考えられていた。

そうしたアプローチから会計を定義すれば，契約集合あるいは組織を組み立て，実行し，修正し，維持するメカニズムといえる。サンダーは，会計が，⑴ 各利害関係者が企業に供出した資源の測定（インプット），⑵ 各利害関係者に与えられる資源請求権の測定（アウトプット），⑶ 契約の履行状況に関する他の利害関係者への報告，⑷ 組織が資源を得ている様々な要素市場の流動性を維持するための潜在的な利害関係者への情報提供，⑸ 契約交渉コストを減らすために役立つ共有知識としてのある種の情報の提供，という各機能を遂行することによって契約のネクサスとしての企業が維持される，とする（Sunder（1997）翻訳8頁）。

契約理論から会計制度を説明する時サンダーは，というよりも無意識に一般的に会計学者は，自然と長期的視野から考える。組織を維持する契約をサポートする会計ルールや原則いわゆる会計制度はどれが良いかは進化論的に市場で判断されるべきと，ハイエク的に考える。契約理論に基づくメカニズムデザイン的思考では理論的・構築主義的選択が優先されるが，例えば企業の貸借契約時の特殊条項に特別な会計数値を一義的に提示するというのはありうることであるが，そしてその会計数値の創意工夫はメカニズムデザインとして理論的に考えられうるが，会計制度はそうした貸借契約が結ばれる当事者間ですでに制度として成立していることを意味している。このように資本主義社会の企業を取り巻く当事者・利害関係者群（エイジェント群）の間で，各々が存続するために情報や取引をやり取りしあうシステムが存在していることが前提である。

2.2　神経科学の影響

サンダーの契約理論を意識しながらの慣習化した会計原則の経済学的説明では，慣習化・制度化の時間的説明が不十分であり，彼自身社会学的慣習化あるいは実験による慣習の生成という相対的に長期的説明が必要であると考えている。行動経済学の実験的方法の採用による会計慣習の形成過程の説明が必要になってくるのである（Sunder（2016），第4章）[7]。しかし実験ではもともと生態学的慣習の形成を説明するには限界があった。そうした折に上で述べたように1992年にfMRIの発明があり，脳内の意思決定を司る各部位をより詳細に可視化することができるようになった。神経科学の援用によってより明確に慣習的行動を脳内反応と関連させて説明することが可能になった。いち早く人間の意思決定の非合理性をfMRIで明確化したのは認知心理学の領域であった。認知神経心理学の成立である。

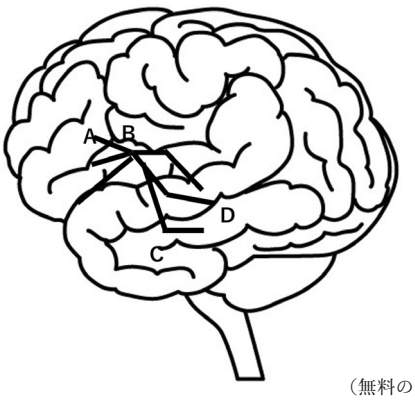
こうした発想は，直接的にはカーネマン・ツバルスキーの影響が大きいことはすでに見たが，20世紀の経済学史の大きな流れからは，やはりハイエクの思考の中にすでに存在していたことに注目したい。具体的には彼のもっとも初期の論考にみられる。『感覚秩序』（*The Sensory Order*）という著作（Hayek（1952））である。彼にとって心理と経済を繋ぐ理論であり，現代の神経科学・神経心理学に先駆けたハイエクの心の哲学と称される。そこで披歴されているハイエクが考える人間の認知システムとは，人間の脳内に本来的に完全に備わっていたものでもなく，自ら意識的に作り出したものでもない。外部からの刺激としての情報を分類して配置し，人間の脳内に機能するルールが形成され，そうした出来上がったルールの集合を感覚秩序と呼ぶ。それは物理的な秩序ではなく試行錯誤的に形成されていくものである。その意味で人間の認知システムに関するルールの集まりというハイエクの発想は，試行錯誤的に個々人が意識することなくしかしその形成に関与していく慣習（市場であったり道徳である）という社会理論における「自生的秩序」の中核的発想と相似的な関係になっているのである（Hayek（1952）274-275, Hayek（2007），吉野裕介（2014））。自生的秩序という考え方は，サンダーら会計学者が慣習の形成に使うロジックと対応している。

20世紀半ばのハイエクの心理学的・神経科学的な先駆的発想が期せずして具体化して，20世紀末から神経科学の飛躍的発達がみられることについては前述したが，こうした神経科学そしてそれと合体した認知神経心理学の成果に会計学者の中でいち早く注目したのがバス・ウェイマイヤ（S. Basu and G. Waymire）である[8]。彼らは認知神経心理学の成果を援用して，会計学や複式簿記に登場し，サンダーが言及しようとした慣習化された会計制度の意義を説明しようとする。バス・ウェイマイヤは上で見た『感覚秩序』にみられたハイエクの心の理論に結果的に依拠するような形で生態学的な神経科学によって，慣習的会計原則の形成を説明しようとすることになる。文化的進化たる会計制度の形成を支えるのが生物学的な脳の進化であると考える。ハイエクのいう文化的進化は競争で良いものが残っていくことであり，

市場でも多くの参加者が持つ情報を集約して，良いものが個人が意識的に関与することなく制度として残っていくと考える。人間の理性ではそうした制度を意図的に設計することは無理であると考える。バス・ウェイマイヤは，基本的にはハイエク的な発想で，試行錯誤的に資本主義社会で形成されてきた信頼の醸成こそが取引を世界的規模にまで拡大させ社会を発展させた原動力であり，当初はそれこそが複式簿記の本来的機能だという複式簿記解釈があった。その信頼醸成に直接かかわるのは脳内で形成される信頼のネットワークであり，それを脳外の制度として並行して形成するのが，すなわち脳内で飽和状態にまで蓄積された情報を脳外で同型的に蓄積するのが会計制度であるという発想が神経心理科学の成果を知るに及んで持つようになる。彼らの神経科学の成果と複式簿記解釈のドッキング過程は以下の節で概観する。

サンダーとバス・ウェイマイヤという二組の会計学者が，ハイエクが端緒と考えられる20世紀の一つの経済学の流れである行動経済学の，さらに二つのサブ側面である契約理論とニューロエコノミクスに与して，会計制度の進化論的説明理論を展開していることが分かる[9)]。ハイエクの本『感覚秩序』は，いわば早すぎたニューロエコノミクスとでもいうべき内容である。ちなみに第1図はハイエクの認知システムの脳内形成過程とfMRIの測定手続きの類似性をイメージ化したものである。例えばある刺激に対して，脳内で，ある反応が起こる際に各個人ごとにいくつかの脳部位がリンクされる。この図では三人のリンク状況が直線で示されている。リンクされた部位は個人のfMRIデータで追跡することが可能となる。さらにfMRIの被験者集合データでは，部位Bが三人の間で（社会的に）共通した部位として特定されることになる。

図1　ハイエク的認知システムの形成過程とfMRIの測定過程の類似性イメージ



（無料の脳イラスト素材集より転用）

2.3　ハイエクの絡んだ論争から見た影響

会計制度形成を説明する理論に対して，ハイエクが基点となる経済学の影響が大きいこと

に鑑みて，それは20世紀の大きな経済学の流れの延長線上にあることからして結果的には当然であるが，また会計における会計原則の意味を問うときその議論の深淵性をみるためにも，ハイエクが絡んだいくつかの論争を垣間見ることによって，現在われわれが持っている会計上の対立軸がより鮮明になると考える。そこで回り道であるが概観する。

ハイエク・ケインズ論争（The Hayek-Keynes Debate）

まずは，ハイエク・ケインズ論争を検討する。ハイエク・ケインズ論争とは，直接的には景気循環論における二人の経済学者の論争を指している。ケインズは不況下において一般大衆に対して政府のできることは財政出動等の介入によって有効需要を喚起して景気を回復させる，利子率を操作して投資を誘発するという政府主導型の経済政策であると主張する。それに対してこうした政府の介入は却って経済的均衡を歪めるので，市場に委ねるべきだというのがハイエクの主張である。こうした両者の主張に対して後年ハロッドが「ハーヴェイロードの前提」（Harvey Road presumption）と半ば揶揄して指摘したように（ハロッド（1967），ケインズの主張では政府側に一般大衆よりもより賢明でかつ合理的な判断を下せるものが存在していなければならない，という前提が必要になる。それに対してハイエクはそうした人間の合理的・理性的判断を否定する。

ケインズ学派は現代においては経済理論としては主流派を形成しているとはいいがたいが，政治的立場としての存在意義がある。それはいわばエリート主義である。ここでエリート主義には二重性がある。一つは困窮した一般大衆を助けるために例えば混乱した市場に政府が経済政策的に介入するという立場である。いま一つは言うまでもなく，与党となったときの利権の行使である。市場に提供される情報に混乱・錯綜・誤謬があるということで証券市場へ政府が介入して会計制度を整備して証券市場を正常な機能へと導くといった政策，あるいは各種金融政策や財政政策等の各種ケインズ政策は上のような二重性の意味を持って実施される。当然，こうしたエリート主義にはハロッドのいう「ハーヴェイロードの前提」という批判が当たると同時に，ハイエク的発想にとっては，新古典派的市場介入政策であっても，合理的意思決定を行う政治的あるいはそれを支える経済学者というエリートのという意味では，ケインズ主義と同じであり，批判の対象となる。

経済計算論争（economic calculation controversy）

ハイエクはまた経済計算論争で社会主義政権下での最適資源配分の可能性について，市場の無い社会主義経済では不可能であると主張して，影の価格（shadow price）によって可能であるとするランゲ（Oscar R. Lange）らと袂を分かつ。ここでもハイエクはケインズとの論争時と同様に（ケインズとの政策論争より前であるが），政府の中央計画当局には人間の知的限界があることから，そのような価格計算は不可能であると主張する（吉野（2014），41頁）。

この二つの論争からも知れるようにハイエクは人間の理性的・合理的能力を疑い，人間が関与しているが理性で意図的に設計したものではない慣習たる市場（場合によっては道徳，ルールでもある）こそ唯一信頼に足ると結論する。

ハイエクに続いて，心理学におけるカーネマン，ツバルフスキーの成果が出て以来，典型的にはケインズ政策立案機関や中央計画局にいるであろう，そして通常の経済理論的にはすべての人間がそうだとする「合理的人間」の存在が一層疑われ始めた。人間は合理的には行動していないのではないかという疑問が行動経済学等で本格的に指摘され始めた。しかしさらに議論は展開して，通常の経済学が言う合理性は満たしていなくても，動物的・生態学的合理性は満たしているのではないかという議論が展開されるようにもなった。

大きな流れとしてのハイエクの意識無意識の影響を考慮すると，サンダーの提起した問題は20世紀から引きずっている古くて新しい問題である。それは政策論的には「ハイエク・ケインズ論争」として象徴される。こうした古くからの経済学上の議論に影響されて，会計原則やルールを賢明で合理的な政策立案者が一朝一夕で作成することなど不可能ではないかというハイエク的疑問を持つ会計学者が現れたのも当然であった。しかしその背後には合理性に対する認識の相違があり，奥深い対立要因になっている。特にサンダーは，ハイエク的発想に倣って，市場で制度・慣習的に作られた伝統的会計制度こそ意義があり，構築主義的合理主義者が朝令暮改する今日の会計制度は，市場に混乱を起こす原因であり，1930年代以降アメリカで盛んに作られてきた会計原則に依拠して会計報告が改善されたことなどないとの批判を加えた。そして会計制度の慣習的形成過程もハイエク的市場概念で捉えるべきだと考えた。さらに進んでハイエク的市場概念や慣習に与するが，まったく別のアプローチで会計慣習たる現行の会計制度の形成過程を説明しようとする会計理論家・歴史家が現れた。それは1990年代以降急速な発展を見た神経科学，そしてそれを利用した神経心理学の成果を援用して会計慣習・制度の形成過程を説く，バス・ウェイマイヤらである。

3　ニューロアカウンティングの出発点

3.1　バス・ウェイマイヤのニューロアカウンティング

本節ではいよいよ前置きを離れてニューロアカウンティングの展開過程を概観してみたい。その嚆矢は，バス・ウェイマイヤの2006年の論文（Basu and Waymire（2006））である。当該稿ではニューロアカウンティングで立証されるべき仮説の基礎となる複式簿記に関する彼らの理解を提示しているが，ここでも他の領域に比して極めて特殊な形態をとっている。まず，神経科学の技法や成果を援用する二人の方法は，自らの領域における脳実験を行わずに他の先進領域の実験的成果を再確認するという形をとる。そうした他の諸領域での形態を意識してみると，当該論文で二人は，経済史や会計史で指摘される経済取引の拡張・円滑化を

担保するために複式簿記（会計）は発展したという理解を前面に出し，そうした簿記会計の機能と脳の進化との関連性を神経科学関連諸学の成果を援用して，立証するための仮説として提示した[10]。続いて，2010年ころまでの神経科学特に認知神経科学の成果を援用しながら，複式簿記・会計の発展と脳の実験研究の成果を対応させながら，会計の発展がいかに脳の進化と連動しているかを示そうとした論文が刊行される。多分，最初のニューロアカウンティング論文と言えよう（Dickhaut, Basu, McCabe and Waymire (2010)）。これまでの会計史・簿記史において指摘されてきた会計原則の一般的機能を再整理して，当該機能を示唆するような脳実験の結果を合わせてサーベイする。ただし会計に関する自身で行った脳実験の成果はない。初期のニューロアカウンティングの代表的論文は以下の様である。参考文献から採録する。

（初期）

S. Basu and G.B. Waymire, (2006), "Recordkeeping and human evolution," *Accounting Horizons*, 20(3), pp. 201-229.

S. Basu, S., and G. Waymire, (2008), *Accounting is an Evolved Economic Institution*, now Publishers Inc., Hanover, MA 2008. (Emory University School of Law, Law & Economics Research Paper Series Research Paper No. 08-33).

J. Dickhaut, S. Basu, K. McCabe, and G. Waymire, (2009a), "NeuroAccounting, Part I The Primate Brain and Reciprocal Exchange", *Working Paper*.

J. Dickhaut, S. Basu, K. McCabe, and G. Waymire, (2009b), "NeuroAccounting, Part II Consilience Between Accounting Principles and the Primate Brain," *Working Paper*.

S. Basu, M., Kirk and G. Waymire, (2009), "Memory, transaction records, and the wealth of nations". *Accounting, Organizations and Society*, 34(8), pp. 895-917.

S. Basu, J. Dickhaut, G. Hecht, K. Towry and G. Waymire, (2009), "Recordkeeping alerts economic history by promoting reciprocity," *PNAS* (*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*), January 27, 2009, Vol. 106, No. 4, pp. 1009-1014.

J. Dickhaut, S. Basu, K. McCabe, and G. Waymire, (2010), "Neuroaccounting: Consilience between the Biologically Evolved Brain and Culturally Evolved Accounting Principles," *Accounting Horizons*, Vol. 24, No. 2, 2010, pp. 221-255.

G.B. Waymire, (2014), "Neuroscience and Ultimate Causation in Accounting Research," *The Accounting Review*, Vol. 89, No. 6, 2014. pp. 2011-2019.

バス・ウェイマイヤが中心となるニューロアカウンティングの論文は，それに先駆けて複式簿記生成史に関する仮説が提示され，その方向性に沿って肉付けするための成果と理解す

ることが可能である。彼らのニューロアカウンティングにおける最大の貢献は，ニューロと形容が付く他の後発サブ領域とは異なって歴史的課題に神経科学の成果を援用した点である。具体的には，ハイエクの脳認知ルールを基本的視角として，より具体的に歴史的制度化問題を考えるために，社会生物学者のウイルソン（E. O. Wilson）がエピジェネティック・ルールと呼んだ思考の脳バージョンを採用した点といえる（Waymire（2014））。すなわちDNAの配列変化によらず（遺伝子を経由せずに）後天的に獲得する脳部位反応メカニズム（認知メカニズム）ではあるが遺伝的に継承するという発想である。精神的・文化的な発達に関して世代間で受け継いだルールによって人間の行動パターンは決定される，というのである。これによって人間行動を規定する要因として，自然科学的決定論と社会科学的決定論が統合（consilience）されるとする（Wilson（1999），Wilson（2002），コミネッリ（2019），Pinker（2004））[11]。例えば債務契約的構造下での取引関係が長く続くと，そこでの会計的対応が脳内にシステマティックに行動パターンとして継承されていくという発想である[12]。さらに繰り返される脳部位の反応メカニズムの特徴が規範・制度たる会計ルールとなって発現するというものである。ハイエク的な脳（心）の理解を基に，バス・ウェイマイヤは資本主義社会の発展に必要なものは取引者間の相互信頼でありそれを支えるのは脳の活動であり，相互信頼を支える取引記録が脳内で処理しきれないときに，それを拡張する形で会計システムが構築されると仮説を立てる。

2006年の論文でバス・ウェイマイヤは以下のように言う，「この論文では，記録管理（recordkeeping）は，複雑な経済的相互作用を可能にし，人類の進化において統合的かつ広範な役割を果たしている文化的に進化した制度であると理論づける。より具体的には，個々の人間の脳の外での体系的な記録管理は，最終的には複雑な人間社会，市場，および経済組織へと結実する拡張された経済協力の出現のための必要条件であると仮定する」（Basu and Waymire（2006），p. 202）と。ここで考慮されている時間軸は1万年単位の人間の進化である[13]。また記録管理は互恵性を促進することによって経済史を変化させると主張する。より分かりやすく具体的に解釈するならば，歴史上比較的小さな集団で人間が暮らしているときは，その集団内での取引（交換）の記録は人間の脳の中でなされていた。それでも取引（交換）は比較的容易に行われえたので，その時代にはことさら外部に記録をつけるという慣習は存在しなかった。ところがやがて小集団間で取引がなされるようになり，取引規模が拡大するとそれを円滑に行うためには取引当事者の取引に関する脳内記録だけでは集団間の相互信頼を得るには不十分となり外部記録を作成・保管するようになる。例えば歴史上メソポタミアで使われたトークン等の記録は，脳外で記録を補完する単純な会計制度と見ることができる。さらに全く知らない遠くの集団との間での取引を円滑に進めるためには，脳外の記録保管制度がより重要になってくる。そこでより高度に発達した外部記録保管制度が発展するように

なる。資本主義経済社会の到来と複式簿記記録保管制度の進展である。そこでバス・ウェイマイヤは神経科学の信頼性醸成実験―トラストゲームや囚人のジレンマゲーム－の結果を援用して，会計情報の存在意義を指摘する。こうした発想は我々会計学者がこれまで依拠してきたウエーバーやゾンバルトの「複式簿記が存在しなければ資本主義は存在しなかった」という複式簿記理解に通ずる。ただバス・ウェイマイヤの複式簿記発達の背後にあるのは進化論的合理性である。

3.2　バス・ウェイマイヤによる会計原則の神経科学的説明

本節では前節でみたバス・ウェイマイヤの立場から，個々の会計原則にどのように言及しているかいくつか見ておこう。

取得原価（historical cost）

バス・ウェイマイヤは，取得原価主義会計の理解で，ハイエクの認識である「会計の局所的な重要性はおそらく，個人あるいは共働する個々人のグループが環境上の不確実性に直面する程度しだいである。不確実性によって特徴づけられる分権化した経済では，ある企業の局所的状況は最も関連性ある情報源である」（Hayek（1945））とする発想から出発する。実際に完結した取引に基づいて報酬と犠牲を測定するシステムは，取引がスキルや創意工夫そして努力によって，内因的に「発見される」世界での有益なガイドである。取得原価主義はそれ故に価値がある。つまり会計は実際の取引の費用と便益に関する情報を提供し，企業が直面している実際の環境の中でどの取引が成功に導くかを特定するのに役立つのだという。それは，取得原価が企業や個人あるいは個人の集団が相互交換に参加することに対する評判を維持して，企業が取引した人々の評判を追跡できるからだという。

取得原価情報の有用性を示す脳実験としてバス・ウェイマイヤは，それまでの取引で実現した取得原価情報と自分が支払いうる価格の差が購買の意思決定に資するという脳実験結果を引用して，報酬に基づく意思決定に関連した内側前頭前野（medial prefrontal cortex: MPFC）の賦活との相関を指摘する。[14)]

保守主義（conservatism）

再論するが，バス・ウェイマイヤの会計制度発展の特徴的理解は，取引（交換）の記録に関するルールは人間の脳内のデータの記録保管処理の延長線上に外部記録保管制度が試行錯誤的に長期的タイムスパンでできあがるというものである。したがって会計制度は本来的に脳内の記録保管のルールと同じルールで行われているはずだと解する。その典型的一例が保守主義の原則の理解である。費用は早めに認識・計上し収益はできるだけ遅めに認識・計上するという慣習化された会計ルールであるが，バス・ウェイマイヤの解釈は，「人間の脳が，メモリーの保存と処理において，悪い驚きを良い驚きよりも（無意識に）重み付けすること

によって応答した場合，これは，今日の会計利益数値（accounting income）が良いニュースよりも悪いニュースをより早く反映する理由の究極の説明を提供する可能性がある」（Dickhaut, Basu, McCabe and Waymire（2010）, pp. 221-255）と理解されることとなる。保守主義は，長期間人間が脳内で行ってきた損失と報酬の非対称的な記録ルールが，脳外の記録管理方式の会計に投影されたものにすぎないと主張する。この理解はまた二重過程理論の考え方からも影響を受けていると考えられる。彼らの会計原則の理解は，人間の行動から生じるが必ずしも人間の設計から生じるものではないという点に焦点がある。この主張はまたハイエクの進化の主張に類似している。

したがって損失と報酬の脳内認識は異なった脳部位で行われている可能性があるとしてそうした脳部位を特定しようとする。ただしバス・ウェイマイヤの研究の限界は，残念ながら保守主義を究極的に規定する脳部位の脳実験的探究を自身では行っていないということである。さらに前述した，後天的だが長期間存続しているエピジェネティック・ルールの証明に使われたカーネマン・ツバルスキーのプロスペクト理論の神経科学的証拠は，債務契約的状況すなわち社会的ではなく一人間という環境下で計測された結果である。それに対して保守主義等の会計の問題では，バス・ウェイマイヤ自身が言うように債務契約的環境下を想定している。すなわち複数の人間が存在する社会環境で初めて問題となる課題を想定している。そうであるならば，単独の人間の意思決定脳実験ではなく，少なくとも人間関係を意識させるコンテキストで脳実験を行い，少なくともプロスペクト理論では見られなかった追加脳部位の賦活が計測されてしかるべきである。この点，疑問点として研究を継続すべきと考える。

上記以外にも以下のような会計原則の神経科学的意味を他領域の成果を援用しながら説く。周期性，継続企業の前提，一貫性，客観性，測定単位，二重性（duality），収益の実現（Revenue Realization），費用の対応と原価管理（expense matching & Cost Management）である。

3.3　それ以後のニューロアカウンティング

前節でみた2010年ころまでのいわば初期のニューロアカウンティングの研究から今日までの状況を俯瞰しておこう。Tank and Farrell（2021））のサーベイ論文の結論からいえば，fMRIを用いて会計学のテーマを直接研究した脳実験研究は残念ながら2本しかない。他領域に比して少し遅れている。2014年にAAA主催でニューロアカウンティングに関するコンファレンスが開催されそこで発表された論文が*Accounting Review*に掲載された。掲載された2本の論文はfMRIを用いた会計学上の数少ない脳実験研究であり注目しておく必要がある。というより彼らが調べた主要会計学雑誌に掲載されたfMRI実験を用いた会計学論文は，この2本しかない。1本目はBarton, Berns and Brooks（2014）である。当該論文は1968年に公表され，以後今日まで会計学研究で影響を与え続けているボール・ブラウンの論文（Ball and

Brown（1968））に新たな一頁を加えるものとなっている。ボール・ブラウンの研究が会計利益数値と株価の反応といういわば両数値データ列の相関によって，会計利益数値の有用性を示したものであったが，BBB 論文（2014）は，相関の仲介役に脳内反応を追加して，会計利益数値の意外な変化が報酬期待に関連した腹側線条体（ventral striatum）の賦活を引き起こし，それが先行して証券投資が起こるという因果的な新たな一頁を実験的に確かめ，追加したのである。

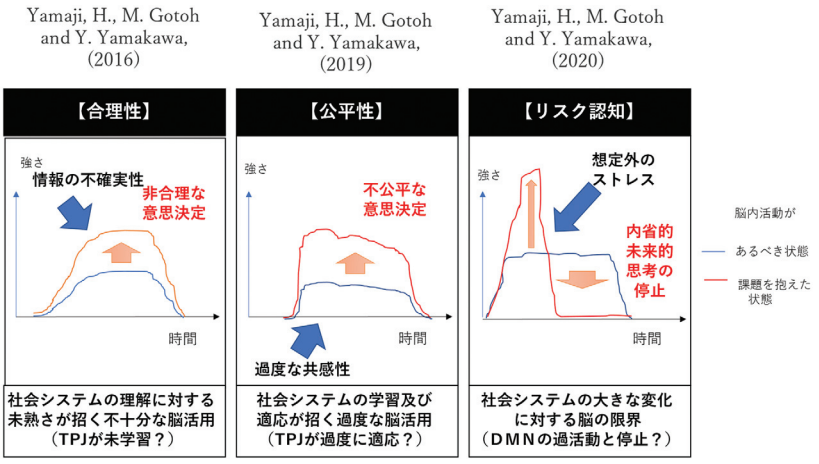
続いては，管理会計上で課題であった会計数値の経営者投資意思決定への影響に関して，文字通り二重過程理論の会計的意思決定への影響を前提に，fMRI を用いた脳実験で確かめた Farrell, Goh and White（2014）の脳実験論文である。彼らは経営者の固定報酬契約でなく業績ベースの経営者報酬契約を適用した場合に，会計利益数値が経営者の投資意思決定に影響するという仮説である。その脳内認知システムにおける考えられる理由として，二重過程理論にしたがうと，投資意思決定にはよりヒューリスティックで迅速で直感的なシステム１と，慎重でかつ不適切な意思決定のコストが顕著な場合にはシステム１をオーバーライドするシステム２が脳内で作用するが，脳実験の結論として，業績ベースの経営者報酬契約下ではシステム２が１をオーバーライドすることが判明した。脳内ではシステム１は情動に関連した島皮質，内側前頭回，前帯状回が関与しており，システム２には社会的規範に関係する前頭葉が関与していることが分かった。重要なことは経営者報酬を決定する会計数値が変化することによって，両システムの相対的反応のレベルが変化する，すなわち会計数値が意思決定の脳内二重過程と連動しているということである。

以上，今日までのニューロアカウンティングにおける fMRI を用いた脳実験研究（あるいは成果を援用した研究）は，上で検討したバス・ウェイマイヤの論文を含めたサーベイ結果からすると二つの流れに分けられる。一つは多くの領域で神経科学の研究とドッキングした時の初期の動向のように，神経科学の成果を援用しつつ自らの領域の問題解決を示唆するという方向性である。典型は言うまでもなくバス・ウェイマイヤの研究である。そして彼らのニューロアカウンティングの研究にはもう一つ大きな特徴があった。それは実務界で長期間使われている複式簿記実務がどのように制度化されたかという歴史的（会計史的）問題に対処するために神経科学の成果を援用した点である。換言すれば，会計学の今日的で重要な社会科学的課題を解決するため先行脳実験論文の成果を援用したのではないということである。再論するが fMRI を用いて従来の会計学研究の成果を再検討した脳実験研究は会計学雑誌では Barton, Berns and Brooks（2014）と Farrell, Goh and White（2014）の研究しかないといえる。

そこで本節でのニューロアカウンティングの概説的検討の最後に，我々の会計学脳実験の研究結果を披瀝しておこう。我々の論文は，バス・ウェイマイヤが対象としていた制度化の

議論と，会計学上議論されてきた今日的な具体的問題を念頭に置いた社会科学的脳実験を実際に行い，その結果に基づいて新たな提言やある種の政策提言を行ってきたと考える[15]。その意味では我々の論文は，バス・ウェイマイヤの一連のニューロアウンティングの論文が対象としていた課題と，Barton, Berns and Brooks（2014）とFarrell, Goh and White（2014）が対象としていた今日的課題の双方の脳実験研究であるといえよう。最初に，バス・ウェイマイヤが提起した脳内における会計規範等の制度化問題であるが，この問題をアダム・スミスが「見ざる手」と特徴づけ，ハイエクが制度化で重視する試行錯誤（trial and error）がどのように起こり，繰り返される決定がある均衡点にどのように収束していくかを，繰り返し最後通牒ゲームを用いて脳実験で確認した。その「見えざる手」や試行錯誤の過程に左側縁上回（left supramarginal gyrus）が関与していることを見出した（山地・後藤・山川（2018）[16]）。また仮想証券取引において，証券投資家層を彼らが持っている情報量の大きさに基づいて三層に分類して情報保有量で中間の投資家層が損をする可能性を脳実験によって突き止め，証券投資家の持つ情報量と得る投資利益が比例しない―典型的には素人の投資家よりも知識や情報量を多く所有している専門投資家層が損をする―というこれまで実証研究で指摘されてきたことをその心理的理由の脳内反応について確認した（Yamaji, Gotoh and Yamakawa（2016））。これまで会計情報を操作して労使交渉で労務費を低く抑えようとした経営者の存在が実証的に取り上げられてきたが，会計情報を操作しなくても，労働者の抵抗力を推し量ることによって労務費を低く抑えることができる可能性があることを脳実験で確認した（Yamaji, Gotoh and Yamakawa（2019））。さらに人間の割引性向が，当該人間が置かれている状態によって極端になることを脳実験的に示し，その一例として国際経済社会で各国間の比較的上級あるいは中間管理職や労働者が低い賃金で雇用されて，一般労働者もより低い賃

図2　3本の脳実験論文の概要図



金で我慢せざるを得なくなるという「底辺への競争」（Race to the bottom）状態が生まれることを示した（Yamaji, Gotoh and Yamakawa (2020)）。そうした現象を加速する，すなわち何度も短期間のうちに経営者による割引行為が繰り返されて底辺層を作り出す可能性がある制度として，クリントン国務長官の主張に沿って四半期報告書の存在を指摘した。後者の3本の論文を，人間の脳内での合理性処理を中心に視覚化した図を図2として示しておく。

4 結　　語

以上，本稿では，ニューロアカウンティングの課題と現状を検討してきたのであるが，その結論は以下の様であった。まずこれまでの先行研究領域から引き継いでいる共通の結論としては，神経科学の共通的影響という点では，損失と報酬が別の脳部位で認識されている可能性さらには二重過程理論への拡張，人間に本来備わっている利他性が報酬系の脳部位で確認できること，報酬の期待値とリスクを認識する脳部位の確定が挙げられる。特に前者は会計学上の保守主義の議論に発展し，後者はBBB論文（2014）でボール・ブラウン論文（1968）を進化させる研究の中で利用された。

バス・ウェイマイヤによって始められたといってよいニューロアカウンティングの研究は，会計史上の制度形成の問題を議論しており，残念ながら会計の今日的問題とそれに対する解釈仮説を準備して脳実験をした結果に基づいて執筆されているわけではない。彼ら以外のニューロアカウンティング研究者の論文も実際の脳実験を行ったもの（fMRIを用いた実験）は最近でもそれほど多くはない。むしろ認知神経科学の結果を会計の問題に援用しているというバス・ウェイマイヤの方法を踏襲しているといってよい。それに対して我々は，一方で制度（規範やルール）形成における試行錯誤過程が脳内のどのような部位を基軸に展開されているかを脳実験で確認し，他方で会計上の今日の具体的問題を念頭に置いた脳実験を行い，その結果に基づいて会計上の問題に答えを出したことを披瀝した。

それでも会計学で顕著になった脳研究を用いて今後検討されるべき課題としては，同じくバス・ウェイマイヤのニューロアカウンティングの検討の際に気づかされた課題がある。それは，一つは会計制度化を支える脳部位の時間的経過の問題であり，今一つは本来一人の人間の性向としての損失と報酬の非対称性と複数の人間環境が前提の保守主義の形成との関連性の問題である。前者は効率性と公平性それにリスクを処理する脳内プロセスの論文として，後者は利益調整と保守主義の論文として，稿を改めたい。

最後に，fMRIでせいぜい数秒の賦活が確認される脳部位の機能を，場合によっては1万年のタイムスパンで理解しようとするバス・ウェイマイヤのニューロアカウンティングの結論は，そのまま納得が得られるとは思われない。それをより説得的な研究にするための基礎となる思想そして方法はウイルソンのエピジェネティック・ルールであるが，さらにより科

学的データに基づく研究として結実するには医学のエピジェネティクスとの共同研究が不可欠であろう。

注

1)「ニューロアカウンティング」(neuroaccounting) という用語は，神経科学 (neuroscience) と会計学研究のドッキングを象徴するための造語である。しかし「神経科学」は脳神経以外の神経も研究対象としている。それに対してニューロアカウンティングをはじめとするいくつかのフォロアーの後発社会科学では神経科学の成果の中でも，専ら脳神経と認知の関連を関心対象としているので「脳神経科学」と呼ぶのが誤解を招かないようで，「脳神経会計学」とでも訳すのが適切かとも思われる。しかし本稿ではそのままカタカナ表記とした。さらに neuroscience 以外に brain science (脳科学) という呼び方もある。したがって我々のような脳神経研究の成果を援用する者にとっては，「脳神経科学」と呼んだ方が分かりやすいようにも思われる。また神経，脳，心理と冠された領域は多様であるために的確な名称になっていない可能性が高いことを断っておく。

2)「利他性」とは，自分に何らかの損失 (時間やお金等) を発生させながら，他者に報酬 (お金，名誉等) を与える性向を言う。先行研究で人間だけが見返りを期待できない他者にも利他的行動を示すことが分かっている。従来の経済学の中心概念であった利己性とは正反対の概念であり，従来の経済学では考慮されてこなかった。しかし人間の経済活動でもそうした現象が確認され，今日では何ゆえに人間にのみ利他的行動が進化したのかが進化生物学などでも精力的に研究されている。次の文献を参照 (Harbaugh, Mayr, and Burghart (2007), Hare, Camerer, Knoepfle, and Rangel (2010), Moll, Krueger, Zahn, Pardini, de Oliveira-Souza, and Grafman (2006), 飯田高 (2016))。

3) 神戸大学経済経営研究所で2004年12月に開催された第7回神戸フォーラム (The International Conference for Experimental Social Science) で，ボサート氏は CAPM に関する実験論文を発表した (Bossaerts (2004))。しかし彼が2006年に研究所に再度訪れた際にはすでに神経科学に興味が移っており，ニューロファイナンスのセミナーを連続講義で行った。その結果は，Knutson and Bossaerts (2007) あるいは D'acremont and Bossaerts (2008) で見ることができる。

4) Constructivist rationality という言葉は「構築主義的」とも「設計主義的」とも訳される。「構築主義」は通常「社会 (的) 構築主義」でも用いられる哲学上の議論であるが，ハイエクあるいはスミスの用いる constructivist も言葉の源泉は同じデカルト (R. Descartes) である。当該用語の発展史的意味は以下の文献を参照 (柳瀬陽介 (1997))。

5) 本著における主張は少し穏やかで，両者の研究は必要で，構築主義的研究が多くを占める昨今，慣習に注目した進化的・生態学的研究にも注意すべきであると主張しているように受け止めることができる。しかしサンダーが構築主義的研究成果と進化論的研究成果を併存して考慮すべきという背後には，構築主義的研究成果も創発的進化をもたらす一つになるかもしれないという進化的発想とも解される。

6) 特に当該論文の参考文献は，サンダー教授の当該領域の問題意識の前世紀末からの長期的連続性をうかがわせる。

7) 邦訳第5章5－13節「電子商取引における規範と基準」を参照。サンダーは，通常の経済事象

に関して心理学と経済学の実証的結果は，心理学よりも経済学の方に大きな説明力がある，というパラドックスを投げかけている（Sunder（2018), Sunder（2020））。

8）ここでは多くの研究者が共同で行った会計学と神経科学のジョイント研究の成果を象徴的に二人の名前で呼んでいるにすぎない。こうした研究に関与した研究者は，論文から判断してもそれ以外に多くの研究者がいる。

9）サンダーは，神経科学的方向には研究を踏み出してはいない。そうではなくより自然科学的な理由から人間が合理的に行動する可能性を模索している。ゼロ・インテリジェンス・トレーダーの研究の延長線上で，単一細胞の粘菌の動きや，フェルマーの原理で知られる光の直進性の法則と，人間行動の類似性に注目している（Mousavi and Sunder 2020）。

10）バスはそれ以前に，証券市場における大量のデータを使ったアノマリー研究の意義の小ささを指摘している。会計情報の本来的機能をそんなところで利用することの愚を説いているとともに，複式簿記・会計の基本的機能を，神経科学を援用して説くきっかけになったと考えられる（Basu,（1997））。

11）こうした知の統合（consilience）という問題意識は2004年の段階で，ニューロエコノミクスの領域でグリムチャーら（Glimcher and Rustichini（2004））によっても提起されている。同時期にピンカー（Pinker（2004））も同様の問題を提起している。

12）医学のエピジェネティクス研究の現状では，エピジェネティクス状態の多くは生殖細胞ではリセットされるので，世代を超えたいわゆる遺伝には関わっていないと考えられてきたが，最新の研究では一部のエピジェネティクス状態が生殖細胞でも維持されていることが分かっており，認知・情動機能も含めて，世代間を超えた表現型の遺伝に関与する可能性が推測されている状況である。何世代にもわたって会計というストレスの多い仕事に就いた一族・人種間にわたって，例えば報酬や損失に関する特徴的な判断をする脳内のエピジェネティック・ルールが遺伝子を経由することなく受け継がれる可能性はあり得るが，科学的検証が残される。

13）注意を要するのは，会計原則が脳内の試行錯誤的システム化の過程を経て制度的に形成されるのにいつも１万年の年月がかかるわけではないということである。会計原則が制度的形成に依拠している脳の各部位の基本機能獲得時間が場合によっては１万年かそれ以上かかるということである。脳内部位は一方で長期的に本来の機能を獲得していくが，他方で，新たに直面した課題に対して，既存の多様な部位を流用してシステマティックに短期間のうちに対処するということができる（Yamaji, Gotoh and Yamakawa（2020））。

14）Dickhaut, Basu, McCabe and Waymire（2010), p. 246.「内側前頭前野」は今日的にはいささか広範囲すぎる賦活部位の指摘であり，人間を人間たらしめる脳部位であるので，報酬問題を含め多様な意義付けが可能である。残念ながらそれを補完するより詳細な会計学的脳実験はなされていない。

15）我々の fMRI を用いた脳実験研究論文が，欧米のサーベイ論文で取り上げられなかった理由については推測の域を出ないが，*Computational Economics* という経済学系の雑誌に掲載されていたこと，著者がすべて日本人であったということが考えられる。

16）本稿をさらに加筆修正して価格と道徳規範双方の形成過程に拡張したディスカッション・ペーパーがある（Yamaji, Gotoh and Yamakawa（2022））。また，我々と同様の機能を左側縁上回に見出した研究がある（Yomogida, Matsumoto, Aoki et al.（2017））。

参 考 文 献

Ball, R., and P. Brown, (1968), "An Empirical Evaluation of Accounting Income Numbers," *Journal of Accounting Research*, Vol. 6, No. 2.

Barton, J., G. Berns and A. Brooks, (2014), "The Neuroscience Behind the Stock Market's Reaction to Corporate Earnings News," *The Accounting Review*, Vol. 89, No. 6.

Basu, S., (1997), "What do we learn from two new accounting-based stock market anomalies?" *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 38, No. 1–3.

Basu, S., and G. Waymire, (2006), "Recordkeeping and Human Evolution," *Accounting Horizons* Vol. 20, No. 3.

Basu, S., M. Kirk and G. Waymire, (2009), Memory, transaction records, and the wealth of nations. *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 34, No. 8.

Basu, S., J. Dickhaut, G. Hecht, K. Towry and G. Waymire, (2009), "Recordkeeping alerts economic history by promoting reciprocity," *PNAS* (*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*), January 27, Vol. 106, No. 4.

Bossaerts, P., (2004), "Equilibration of Real Financial Markets: Theory and Experimental Evidence (Testing CAPM in Real Markets: Implication from Experiments)," *Working Paper* delivered at The Seventh Kobe Forum 2004.

Breiter, H., I. Aharon, D. Kahneman, A. Dale and P. Shizgal, (2001), "Functional Imaging of Neural Responses to Expectancy and Experience of Monetary Gains and Losses," *Neuron*, Vol. 30, No. 2.

Camerer, C., G. Loewenstein and D. Prelec, (2005), "Neuroeconomics: How Neuroscience Can Inform Economics," *Journal of Economic Literature*, Vol. 43, No. 1.

D'acremont, M. and P. Bossaerts, (2008),"Neurobiological studies of risk assessment: A comparison of expected utility and mean–variance approaches," *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, Vol. 8, No. 4.

Dickhaut, J., S. Basu, K. McCabe and G. Waymire, (2009), "NeuroAccounting, Part I The Primate Brain and Reciprocal Exchange," Electronic copy available at: http://ssrn.com/abstract=1336526.

Dickhaut, J., S. Basu, K. McCabe and G. Waymire, (2009), "NeuroAccounting, Part II Consilience Between Accounting Principles and the Primate Brain," SSRN-id1336517%20NApart%20II.pdf.

Dickhaut, J., S. Basu, K. McCabe and G. Waymire, (2010), "Neuroaccounting: Consilience Between the Biologically Evolved Brain and Culturally Evolved Accounting Principles", *Accounting Horizons*, Vol. 24, No. 2.

Farrell, A., J. Goh and B. White, (2014), "The Effect of Performance-based incentive contracts on system 1 and system 2 processing in affective decision texts: fMRI and behavioral evidence," *The Accounting Review*, Vol. 89, No. 6.

Fehr E., and B. Rockenbach, (2004), "Human altruism: economic, neural, and evolutionary perspectives," *Current Opinion in Neurobiology*, 14.

Foti, D., A. Weinberg, E. Bernat and G. Proudfit, (2015), "Anterior cingulate activity to monetary loss and basal ganglia activity to monetary gain uniquely contribute to the feedback negativity," *Clinical Neurophysiology*, Vol. 126, Issue 7.

Glimcher, P.,（2003）, *Decisions, Uncertainty, and the Brain: The Science of Neuroeconomics*, MIT Press. ポール・W. グリムシャー著，宮下英三訳，『神経経済学入門―不確実な状況で脳はどう意思決定するか』，生産性出版，2008年。

Glimcher, P. and A. Rustichini,（2004）, "Neuroeconomics: The Consilience of Brain and Decision," *Science* Vol. 306, 15 October.

Harbaugh, W., U. Mayr and D. Burghart,（2007）, "Neural responses to taxation and voluntary giving reveal motives for charitable donations," *Science*（*New York, N.Y.*）, 316（5831）.

Hare, T.A., C. Camerer, D. Knoepfle, and A. Rangel（2010）, "Value computations in ventral medial prefrontal cortex during charitable decision making incorporate input from regions involved in social cognition" *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, Vol. 30, No. 2.

Hayek, F.,（1945）, "The Use of Knowledge in Society, *The American Economic Review*, Vol. 35, No. 4.

Hayek, F.,（1952）, *The Sensory Order: An Inquiry into the Foundations of Theoretical Psychology*, Chicago, IL: University of Chicago Press. 穐山貞登訳，『感覚秩序』，春秋社，1989年。

Hayek, F.,（1973）, *Law, Legislation and Liberty, Vol. 1* Rule: s and Order, Routledge & Kegan Paul. 矢島欽次・水吉俊彦訳，『法と立法と自由 Ⅰ ルールと秩序』（新版ハイエク全集第Ⅰ期８巻）春秋社，2007年。

Huettel, S., A. Song and G. McCarthy,（2014）, Functional Magnetic Resonance Imaging（3rd Edition）, 福山秀直 監訳，『fMRI 原理と実践』，メディカル・サイエンス・インターナショナル，2016年。

Kahneman, D.,（2011）, *Thinking Fast and Slow, Penguin Books.* カーネマン，『ファスト＆スロー（上・下）』，早川書房，2012年。

Kahneman, D., and A. Tversky,（1979）, "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk", *Econometrica*, Vol., XLVII.

Knutson, B., and P. Bossaerts,（2007）, "Neural Antecedents of Financial Decisions," *The Journal of Neuroscience*, Vol. 27 No. 31.

Moll, J., F. Krueger, R. Zahn, M. Pardini, R. de Oliveira-Souza, and J. Grafman,（2006）, "Human fronto-mesolimbic networks guide decisions about charitable donation," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 103, No. 42.

Mousavi, S. and S. Sunder,（2020）, "Physics and decisions: an inverted perspective," *Mind & Society* Vol. 19: https://doi.org/10.1007/s11299-020-00244-2.

Ogawa, S., T. M. Lee, A. Kay and D. Tank,（1990）, "Brain Magnetic Resonance Imaging with Contrast Dependent on Blood Oxygenation", *Proc. Natl. Acad. Sci.*（USA）, 87.

Ogawa, S., D. Tank, R. Menon, J. Ellermann, S. Kim, H. Merkle and K. Ugurbil,（1992）, "Intrinsic Signal Changes Accompanying Sensory Stimulation: Functional Brain Mapping with Magnetic Resonance Imaging" *Proc. Natl. Acad. Sci.*（USA）, 89.

Smith, V.,（2003）, "Constructivist and Ecological Rationality in Economics," *American Economic Review*, Vol. 93. No. 3.

Sunder, S.,（1997）, *Theory of Accounting and Control*, South-Western Publishing, Ohio. 山地秀俊・鈴木一水・梶原晃・松本祥尚訳，シャム・サンダー著，『会計とコントロールの理論』，勁草書房，

1998年。

Sunder, S.,（2011）, “IFRS monopoly: The Pied Piper of Financial Reporting,” *Accounting and Business Research*, Vol. 41, No. 3.

Sunder, S.,（2016）, *Rethinking Financial Reporting*: Standards, Norms and Institutions, now Publishers Inc. 邦訳　徳賀芳弘・山地秀俊監訳，工藤栄一郎・大石桂一・潮崎智美訳，『財務報告の再検討　基準・規範・制度』，税務経理協会，2021年。

Sunder, S.,（2018）, “Why Reduce Economics to Psychology” *Accounting, Economics, and Law: A Convivium*, Vol. 8, No. 1.

Sunder, S.,（2020）, “Rational order from ‘irrational’ actions,” *Mind and Society*, Vol. 19, No. 2.

Tank, A.K. and A. M. Farrell,（2021）, “Is Neuroaccounting Taking a Place on the Stage? A Review of the Influence of Neuroscience on Accounting Research,” *European Accounting Review*（Published online: 18 Jan 2021）.

Tom, S., C. Fox, C. Trepel and R. Poldrack,（2007）, “The Neural Basis of Loss Aversion in Decision-Making Under Risk,” *Science*, New Series, Vol. 315, No. 5811.

Waymire, G.B.,（2014）, “Neuroscience and Ultimate Causation in Accounting Research,” *The Accounting Review*, Vol. 89, No. 6.

Waymire, G., and S. Basu,（2008）, *Accounting is an Evolved Economic Institution*, Now Publishers Inc., Hanover, MA 2008.（Emory University School of Law, Law & Economics Research Paper Series Research Paper No. 08-33）.

Yamaji, H., M. Gotoh and Y. Yamakawa,（2016）, “Additional Information Increases Uncertainty in the Securities Market: Using both Laboratory and fMRI Experiments”, *Computational Economics*, Vol. 48, No. 2.

Yamaji, H., M. Gotoh and Y. Yamakawa,（2019）, “Experimental Analysis of Corporate Wage Negotiations Based on the Ultimatum Game: A New Approach Using a Combination of Laboratory and fMRI Experiments,” *Computational Economics*, Vol. 53, No. 2.

Yamaji, H., M. Gotoh and Y. Yamakawa,（2020）, “Short-Termism, Excessive Executive Compensation and the Discounting Traits of Managers-by Using fMRI Experiment”, *Universal Journal of Accounting and Finance*, Vol. 8, No. 1.

Yamaji, H., M. Gotoh and Y. Yamakawa,（2022）, “The “Invisible Hand” in the Brain,” *Discussion Paper Series, 2022-12*, Graduate School of Business Administration, Kobe University.

Yomogida, Y., M. Matsumoto, R. Aoki *et al.*,（2017）, “The Neural Basis of Changing Social Norms through Persuasion,” *Scientific Repoprts* Vol. 7, 16295.

飯田高,（2016）,「社会規範と利他性 ―その発現形態について―」,『社会科学研究』67巻2号，2016年。

E.O. Wilson 著，伊藤嘉昭監修・坂上昭一他訳（1999），『社会生物学』，新思索社。

E.O. Wilson 著，山下篤子訳（2002），『知の挑戦―科学的知性と文化的知性の統合』，角川書店。

L. コミネッリ著（2019），大山尚史訳，「社会，生物学，「エピジェネリックな架橋」，『法律論争』第91巻第6号。

太子堂正称,（2006),「抽象の第一義性と内在的批判 ―ハイエクにおけるルールの「発見」をめぐって―」,『経済論叢別冊調査と研究（京都大学)』第32号，2006年 4 月。

F.. ハイエク・今西錦司,（2014),『自然・人類・文明』，NHK Books 1224。

R. ハロッド著,『ケインズ伝』（上巻，下巻)」，塩野谷九十九訳，東洋経済新報社，1954年（改訳版1967年)。

S. Pinker 著，山下篤子訳（2004),『人間の本性を考える－「心は空白の石版か」』,（上）（中）（下）NHK Books 1010。

柳瀬陽介,（1997),「組織の構築と自生的秩序の進化（１）－Hayek 合理主義論と外国語（英語）教育１－」『広島修大論集 人文編』第37巻第 2 号。

山地秀俊・後藤雅敏・山川義徳（2018),「脳の中の見えざる手」,『国民経済雑誌』第218巻 1 号。

吉野裕介,（2006),「ハイエクにおける「自生的秩序」と「進化」の関係について－ハイエク文庫の調査から」*Discussion Paper No. 098*, February, 2006. 21CEO Interfaces for Advanced Economic Analysis, Kyoto University.

吉野裕介,（2006),「F.A. ハイエクにおけるルールの進化論をめぐって」,『経済論叢（京都大学)』第177巻第 3 号。

吉野裕介,（2011),「文明論としてのハイエク進化思想―今西錦司との対談を手がかりに―」,『進化経済学会第15回全国大会』（2011年 3 月）の WP。

吉野裕介,（2014),『ハイエクの経済思想―自由な社会の未来像』，勁草書房。