

〔論 説〕

時間軸から考察したバイオ燃料の経営的価値

影 浦 亮 平 藤 嶋 大 介 堀 口 朋 亨

キーワード：地球温暖化，再生可能エネルギー，経営戦略，利己主義，利害調整

はじめに

地球の温暖化という課題に対して，再生可能エネルギーの利用の拡大が政治的に求められている。EU 諸国が主導的役割を果たしている再生可能エネルギーの推進は，各国の政策に組み込まれるだけでなく，消費者やNPOによる企業への圧力としても顕在化している。企業サイドから見ると，現在の事業を成り立たせている構成要件を，政治的要請に応じて直ちに変更することは簡単ではない。なぜならば，収益を上げている事業を捨てるか，縮小することを前提とした事業の急激な転換は，計画された経営戦略の中の不確実性を増大させるという事と同義だからである。企業の使命は，投資された私有財産の価値を維持し，それを原資として社会に有用な商品を提供することで増大させつつ，従業員の労働の対価として，生活の糧となる給料を支払うことにある。それを前提に考えると，再生可能エネルギーの活用などの環境保全運動を事業に組み込むことは，直接的に企業の使命を果たすことに繋がらず，大きなリスクを伴う意思決定であることに変わりがない。その理由は，地球の温暖化という目に見える課題の存在が，意思決定権者に将来的な利益の可能性を直感的に感じさせているに過ぎないからである。

環境問題の解決に資する施策は，巨視的な視野に立てば，将来世代のために実行されているが，それは現時点で生を得て，社会の中核の役割を果たしている人たちの意思決定においてなされるという特徴がある。いまを生きる人が自己利益にかなう形で未来の収益の可能性を見出せなければ，そのような意思決定がなされないであろう。環境変化は長期にわたる努力が必要なため，努力の結果，いまを生きる人たちが直接的な利益を受けるとは言い切れない。そこに難しさが存在するのである。本論文は，このような問題意識のもと，バイオ燃料を事例に企業経営に環境的要素をもちこむことの意義を考察したい。

1. 経営戦略における不確実性管理

1999年にハーバードビジネスレビューがManaging Uncertainty（不確実性の管理）について特集を組んでいるように，企業経営にとって不確実性を適切にコントロールすることは非常に重要な課題である。企業が不確実性の中に包まれた場合，Courtney et al. (1997)は，The standard practice is to lay out a vision of future events precise enough to be captured in a discounted-cash-flow analysis (p. 68)と指摘したように，企業の意思決定権者は，DCF法などの財務分析により，将来のビジョンから，割引率，キャッシュフローの予測期間，残存価値などに前提を置き，将来予測からリスクの低減を図ろうとするであ

ろう。しかしながら、Courtney et al. (1997) は、財務分析を用いた分析の限界も論じていて、先に挙げたような手法は、比較的安定した状況下において当てはまる方法に過ぎず、大きな環境の変化には対応できないことを指摘した。そのような事態に陥らないためには、不確実の内容の検討が必要である。彼らによると不確実性には4つの類型があり、それぞれの類型に適した対応策を検討しなくてはならない (Courtney et al. 1997)。4つの類型とは、(1) A Clear-Enough Future (確実に見通せる未来)、(2) Alternate Futures (他の可能性もある未来)、(3) A Range of Futures (可能性の範囲が見えている未来)、(4) True Ambiguity (まったく読めない未来)、である (Courtney et al. 1997)。(1) は、自社が市場で競争優位を獲得している製品があるとして、ライバル企業が対抗製品を出してくるような未来がそれにあたるであろう。(2) は、M & Aの実施を検討している企業が、複数の買収可能企業がある時に、実行した時に生じる製品開発力や市場支配力の変化が異なった未来の方向性として示されるのである。(3) は、新技術の開発に投資を実施するとして、新技術の確立に必要な関連技術の複雑性が存在する場合にもたらされる未来であるといえよう。例えば、蓄電池は、多くの技術要素の塊であり、いかなるような要素技術が確立されるかによって主流となる技術が異なる (経済産業省 2022) ので、企業は大きな不確実性に覆われた未来に進んでいかなくてはならない。(4) は、戦争やパンデミックなど現在の日常との断絶を伴う形でもたらされる未来であろう。Courtney et al. (1997) は、1~3までの類型であれば、標準的な分析ツールでの検討が可能であるとした。例えば、(1) では、市場調査、バリューチェーン分析、5フォース分析などが有用であるとする (Courtney et al. 1997)。ただ、数字が上がるごとに検討の難易度は上昇していかざるを得ない。

企業の経営者は、不確実性から生じるリスクを小さくするような努力をしなくてはならない。中橋 (2009) は、経営学がこれまでに蓄積してきた不確実性に対する対処法を6点にまとめた。すなわち、(1) 情報収集や予測方法の精緻化、(2) 幅をもたせた予測、(3) 逐次決定、(4) 複数のコンティンジェンシー計画と先行指標・早期警報装置による計画の改訂、(5) 経営の弾力性、(6) 経営体質の強化、である (中橋 2009 p. 143)。企業経営には目的が存在し、その目的が正統性を獲得するための拠り所がFriedmanのいう「利益創造」であろうが、Davisのいう「社会の構成要素としての貢献」であろうが、企業組織が永続しなくては、目的を達成することはできない。つまり、不確実性を把握し、それに対応し続けることは、企業の意思決定権者のもっとも大切な役割であると思ふべき。経済学の金融理論には、金利の大小は不確実性の反映の結果であるという理論仮説があるが、経営者が一般社員よりも多くの報酬を得ることができるのは、企業を取り巻く環境に不確実性が存在し、それに対処しなくてはならないという現実と無関係ではない。つまり、経営者は、不確実に対処し、より多くの収益を上げることが期待されているため高額な報酬を約束されているのである。ただし、我が国では、企業業績と報酬が正の相関があることを示す実証研究の結果が多い (木村 p. 64) にも拘らず、収益性の時系列標準偏差で計測される日本企業のリスクテイクの水準も低い (木村 p. 65) という現実がある。つまり、自らリスクをとってまで大きな利益を上げようとする経営者が少ないことを意味しているのである。

環境問題に起因した政治力学の変化のような事業の転換が求められる不確実性が発生した場合、経営者は新たな事業を創造しなくてはならない。不確実性の大小は、事業の修正

に留まらず、事業そのものの見直しを促すのである。その事態を中橋は、「不確実性対処の様々な方法を通じて最終的に決めるべきものは、自らが営むべき将来の事業のビジネスモデルの創造である。したがって、新規事業創造あるいは戦略的決定に関わる不確実性とは、将来の事業のビジネスモデルの構築に関わる不確実性であるといえる」（中橋 2009 p. 144）と明確に指摘しているのである。

2. 不確実性の管理と企業の使命との関連

企業の使命の検討は、影浦・堀口（2022）及び影浦・藤嶋・堀口（2023）で、倫理学の応用として、「正」と「善」という概念を用いて行った。この二つの論考では、企業は多くのステークホルダーが関与する存在であり、社会のサステナビリティを維持するためにも「企業は利益を上げる義務を負っている」（影浦・堀口 2022 p. 220）とし、企業の事業にポーター＝クラマーが提示したCSV⁽¹⁾（共通価値の創造）の概念を組み込むことの意義を明確にした。ただ、事業構造の大幅な変更は、ビジネスモデルの転換を強制する可能性があり、そのリスクが極大化すると企業が負っている義務を果たせなくなるという可能性が生じてしまう。影浦・藤嶋・堀口（2023）は、欧米で新たな権利概念として誕生した「修理する権利」（Right to Repair）が Apple 社の事業構造に少なからず影響を与えていることを示した。その論考の公表から半年が経過した 2023 年 9 月に発表された iPhone15 は、欧州委員会の「持続可能な製品のためのエコデザイン規則（ESPR⁽²⁾）案」に完全に対応する必要があった。それまでの iPhone とは異なり、iPhone15 では、Apple 社に大きな利益をもたらしていた独自規格のライトニング（Lightning）を諦めざるを得なくなり、他社も知的財産を保有している USB-C が採用された。EU の政策から生じた不確実性は Apple 社の IP⁽³⁾ ビジネスに転換を促すことに繋がったと見做して良いであろう。

企業の事業転換には、現時点の利益と将来時点の利益の変化をもたらすだけでなく、「現時点の利益を生み出す構造や要素」と「将来時点の利益を生み出す構造や要素」とに断絶が生じてしまうのである。そのリスクを十分に理解しているため、経営者はリスクテイクを忌避するのである。別の視点から考えると、経営者の意思決定には、不確実性を組み込んだ時間選好が存在しているともいえよう。時間選好の主体は、経営者だけに限らない点も注意が必要である。なぜならば、経営者が株主と対立し続ければ、地位を維持するのは難しいために、自己保身からステークホルダーの意見に従おうとするインセンティブが働くからである。それを踏まえると、ステークホルダーを集合体と見做して、時間選好を考えなくてはならない。経済学の分野では、枯渇性資源との関連で世代間衡平性についての議論が続けられている。それは、赤尾・大沼・坂本（2016）が詳しい。議論を簡単に紹介すると、現時点の消費の抑え込みや経済的な損失を伴うような行動は、モデルによっては将来時点に大きな利益をもたらすことになるが、その利益は必ずしも第ゼロ期に行動を行った人たちにはもたらされない。利益は将来世代が受け取ることになれば、自分自身

(1) Creating Shared Value の略

(2) A new Circular Economy Action Plan の略

(3) Intellectual Property の略

ではない非常に豊かな未来の人達のために、現在の人間がなぜ義務を負わなくてはならないのかという倫理的疑問が生じてしまう。時間選好が同一人物、同一集合によってなされない場合、行動は簡単には受け入れられないのである。それを前提に考えると、事業の変更に伴うビジネスモデルの転換は、新規開拓事業のため、企業のパフォーマンスを低下させる可能性が高いが、それに伴う責任は現在の意思決定権者である経営者が負う。しかし、事業転換による収穫が予測される未来には、別の経営者が企業経営の任についている可能性が高く、そのために自身の報酬の低下を受け入れることがあるのかという問題が生じるのである。

再生可能エネルギーに対応した新たなビジネスモデルの構築が遅々として進展しないのはこのような点もあると指摘せざるを得ないのである。「企業の使命」の内容には、短期的なものとの長期的なものとの双方が含まれており、経営者が短期的な「企業の使命」に意識の過半が引っ張られてしまうと、経営環境における不確実性の存在を理解していても、現在の状況に留まろうとする意思が働くのである。逆に長期的な「企業の使命」に意識が引っ張られるようになると、不確実性への対応に積極的になると考えられる。日本企業と欧州企業の経営判断の差異は、社会から経営者への圧力となっている「企業の使命」の中身の違いがあるのかもしれないという仮説を立てることもできよう。

3. 事例研究

再生可能エネルギーの導入には多くの課題が存在している。その課題は以下の点に要約できると考える。それは、(1) 技術面が未成熟、(2) 需要が変化するため産業構造の大幅な転換が必要（各国経済で雇用調整が必要となる）、(3) 地球上に存在している資源の奪い合いが発生する、などである。自動車産業では、自動車の駆動のために化石燃料を用いた内燃機関ではなく、再生可能エネルギーを用いる方式に変更することが各国の法規制によって求められている。それを実現するためには、いくつかの技術的可能性があるが、現時点ではEV⁽⁴⁾が優勢となっている。全ての自動車がEV化されるとこれまで用いられていた資源とは異なった資源が大量に必要となり、その獲得自体に大きな不確実性をもたらすことになる。例えばレアメタルに関して考えると、レアメタルの活用に対して3つのボトルネックが存在しているとされる。それは、(1) 資源供給制限 (Resource Supply Restriction)：探査・探鉱が進めば資源は増えるが品位が低下し製錬コストが増大する傾向がある、(2) 技術制限 (Technology Restriction)：低コストかつ高効率の採掘・製錬・リサイクル技術の開発が課題、(3) 環境制限 (Environmental Restriction)：国や地域によって大きな差がある、である（岡部・能勢 2013 p. 32）。実は、資源は無尽蔵に存在していても、環境負荷が非常に高いので、希少な存在となっていることもあるのだ。岡部と能勢は、「ネオジム等の軽希土元素については、資源供給は大した問題ではなく、環境制限が問題となる」（岡部・能勢 2013 p. 32）と具体的な資源名を挙げている。実際、バイオ燃料の分野でも同じことが起きており、広義の環境制限や産業連関への影響が大きい

(4) Electric Vehicle の略

ために、導入が進んでいないのである。日経新聞は、「バイオ燃料、環境負荷という難題：新興国で森林破壊」⁽⁵⁾という特集記事を公表し、「バイオ燃料として需要が拡大する植物油のパーム油でも、原料のアブラヤシの農園開発が森林破壊につながっている」（日本経済新聞社 2021）と指摘している。再生可能という点が評価され、活用されることでバイオ燃料の価格が高騰している。しかし、利潤の創出や経済合理性は新たな歪みをもたらす。バイオ燃料の普及は、穀物の生産をやめ、エタノールの原材料となる植物へ切り替えることで穀物の価格高騰をもたらし（辻井 2010）、さらには、グアテマラのアルタ・ヴェラパス県では、武装勢力が農地を奪い、サトウキビの大規模プランテーションに強制的に転換されてしまった⁽⁶⁾というような、社会にとって負の側面をも生み出した。そのためバイオ燃料の推進に関しては、国際機関や各国政府に政策的揺れが存在しているが、この数年の夏の気温の急激な上昇やロシア・ウクライナ戦争の発生などにより、再度、活用が推進されている状況下にある。この産業領域の不確実性は高く、企業の経営者は大きな不確実性の中で決断を強いられているのである。よって、本研究が取り上げる事例として相応しいと考える。

3.1 バイオ燃料を巡る世界の動き

日本国内で排出されるCO₂の総量10億4400万トン（2020年度）うち、運輸部門は1億8500万トンと、その割合は17.7%である。最も大きい産業部門は3億5600万トン（34.0%）であり、運輸部門はそれに続く第2位。第3位は業務その他部門で1億8200万トン（17.4%）、第4位は家庭部門で1億6600万トン（15.9%）、その他が1億5500万トン（14.9%）と続く。運輸部門のうち、航空機は524万トンとなっており、その割合はわずか2.8%である。

一方で、輸送量当たりのCO₂排出量という観点から見ると、航空機は自動車と並んで排出量が多い交通機関となっている⁽⁷⁾。航空機は自動車に比べて電動化しにくいいため、具体的な脱炭素化が難しい分野である。そのため、燃料そのものをカーボンニュートラルにする取り組みが進められている。その1つがSAF（Sustainable Aviation Fuel：持続可能な航空燃料）である。脱炭素化の流れが広がる中で、世界中でSAFの利用拡大に向けた動きが加速している。SAFの原料には、主に多様なバイオマスが用いられている。廃食油⁽⁸⁾をはじめ、採油用作物⁽⁹⁾、木質バイオマス⁽¹⁰⁾、ミドリムシなどの藻類、廃棄物などである。将来的には大気中のCO₂を利用した合成燃料や水素などの利用も視野に入れられている。特に環境意識の高い欧州を中心に、CO₂排出量の多い航空機の利用を避ける「フライト・

(5) 日本経済新聞社（2021年12月15日）

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUB18AVH0Y1A111C2000000/>

(6) WIRED（2012年8月7日）「バイオ燃料の生産がもたらす環境破壊、という矛盾」

<https://wired.jp/2012/08/07/biofuel/>

(7) 2020年度において、自家用乗用車は131g-CO₂/人 km、航空機は133g-CO₂/人 km、バスは109g-CO₂/人 km、鉄道は28g-CO₂/人 km。

(8) 天ぷらやフライなどを揚げたあとの使用済みの食油。

(9) 油をとるために栽培される作物。バイオマス燃料用には主に非食用作物が利用される。

(10) 微生物が分解したうえで発酵させエタノールを生成する。これをジェット燃料に改質。

シェイム（飛び恥）」という言葉が広がるなど、航空業界に対して厳しい目が向けられている。SAFを給油できなければ、航空会社が離発着を減らす懸念も今後は出てくるであろう。欧州の一部の国では、SAFの使用を義務化する動きも出ている（図1）。

図1 欧州各国のSAFを巡る取り組み

ノルウェー	供給業者に対し、SAFを0.5%混ぜた燃料の販売を2020年から義務化。2030年からは30%に引き上げ
フランス	供給業者に対し、2025年に2%、2030年に5%のSAFを混ぜた燃料の販売を義務化
フィンランド	2030年からSAFの混合比率を30%に
オランダ	航空機の動力源のうち14%を2030年までにSAFや再生可能エネルギーなどに

2010年に国際民間航空機関（ICAO）は、2020年以降の国際航空からのCO₂排出総量を増加させないことを目標としている。また、国際航空運送協会（IATA）は、2050年には炭素排出をネットゼロにするなどの目標を掲げている。ICAOが発表したGHG（温室効果ガス）削減策は、(1)新技術の導入（新型機材、装備品など）、(2)運航方式の改善、(3)SAFの利用、(4)カーボン・オフセットを促す市場メカニズム「国際民間航空のためのカーボン・オフセットおよび削減スキーム（CORSIA）」の導入一を手段として掲げている。

日本では、国際線についてはCORSIAの規制に従い、カーボンクレジットの利用を含め、CO₂削減を進めていく方針である。一方、国内線については、2030年時点で燃料の10%をSAFに置き換えることが目標となっている。これらの目標達成には、現状のSAF燃料の課題である供給量・コスト面の改善が必要とされている。足下では、廃食油が主な原料だが、世界的な需要増加により供給量が不足し、価格も高騰している。安定的な原料確保に向けた取り組みが必要不可欠と言える。ここで日本のSAF市場の規模についてみると、国土交通省の発表した資料によれば、2030年における年間のSAF想定需要は250万～560万キロリットルで、市場規模は2500億円～1兆1000億円になると見込まれている。また、2050年における年間のSAF想定需要は2300万キロリットルで、市場規模は2兆3000億円になる見通しである。供給面では、SAFの量産では欧米勢が先行し、フィンランドのネステはすでに商用化している。また、三菱商事とENEOSは供給網を日本国内につくり、生産規模は年数十万トンになるとみられている。

ENEOSでは、環境ビジョンとして「環境負荷の低い事業を強化・拡大すると共に、リサイクル事業の強化等を通じて、自社のCO₂排出について2040年度のカーボンニュートラルを目指す」としており、また長期環境目標として「2030年度CO₂排出量について、2009年度比約1000万トン削減を目指すとともに、リサイクル事業を推進し、低炭素・循環型社会の形成に貢献する」ことを掲げている。SAF安定供給に向けた取り組みとして、(1)自社SAF製造体制の早期構築、(2)SAFの輸入体制確立、(3)革新的カーボンニュートラル燃料技術の開発と実装、の3つの取り組み目標の下、国内航空会社へのSAFの安定供給を目指している。具体的には、2025年を目途に、日本におけるSAFの安定供給体制の確立のため、仏トタルエナジーズとのSAF製造に関する事業化可能性調査を実施し、

株式会社野村事務所とは日本各地からの廃食油の安定調達の仕事構築を目指す。また、バイオマス由来の SAF だけでは原料調達に限界があるので、再エネ合成燃料などの革新的技術の開発と社会実装も目指していく。以上のことから、原料が安定的かつ安価に調達され、脱炭素価値が製品価格に適切に反映され、事業者がコスト回収できる制度作りを実現するため、積極的に政府関係者とも連携していくとしている。

需要面では、ANA や JAL は一部で SAF を導入しているが輸入頼みである。ANA と JAL の両社は、2050 年までに航空機から排出する CO₂ 実質ゼロを実現するうえで、日本の SAF の必要量を最大約 2300 万キロリットルと試算している⁽¹¹⁾。2022 年 3 月には、ANA や JAL などの航空会社の他、燃料製造会社、プラントエンジニアリング会社、流通を担う商社や鉄道会社など 16 社は共同で、エネルギー安全保障の観点からも、国産の SAF の商用化および普及・拡大に取り組む有志団体である「ACT FOR SKY」を設立した。ACT FOR SKY の活動内容は、国際 SAF を通じた脱炭素社会の議論や、課題の議論、情報共有・啓蒙などが掲げられており、SAF の大量調達に向けたサプライチェーンの構築を目指している。

米国の有力航空会社であるアメリカン航空やデルタ航空は、2050 年までの GHG 排出量ネットゼロ（正味ゼロ）を掲げており、SAF の確保に向けて、フィンランドのエネルギー企業であるネステとの購入契約の締結などを発表している。特にデルタ航空は、ネステとの契約に加えて米国の再生化学製品・バイオ燃料企業であるジーヴォと年間 1000 万ガロン（約 3785 万キロリットル）、同じく米国の第 2 世代バイオ燃料企業のノースウエスト・アドバンスド・バイオフェューエルズ（NWABF）と年間 6000 万ガロン（約 2 億 2712 万キロリットル）の SAF 購入の契約を予定しており、2030 年末にはジェット燃料の 10% を SAF に置き換える計画を具体化させている。ボーイングは、2030 年までにすべてのボーイング民間航空機が 100% SAF で運航できるよう、その承認取得を目指しており、日本では航空会社や関係者と緊密に連携しながら、SAF の導入および商業化への取り組みを進めている。エアバスも SAF を重視しており、2030 年には SAF100% の運行実現を掲げている。

3.2 バイオ燃料の生産を推進している企業の事例～ユーグレナ

株式会社ユーグレナは、創業者である出雲充社長が大学一年の時に目の当たりにしたバングラデシュの栄養問題を解決したいという思いをもって 2005 年に起業し、その年に世界で初めて微細藻類ミドリムシ（学名：ユーグレナ）の食用屋外大量培養技術の確立に成功してから、「私たちが目指すのは、自分たちの幸せが誰かの幸せと共存し続ける社会」というビジョンを掲げて、人と地球の健康を目指し、世界中の人々に、ミドリムシ、クロレラなどを活用した食品、化粧品等の開発・販売のほか、バイオ燃料の製造開発、遺伝子解析サービスを提供している企業である。元々、出雲社長自身は現在の事業とは無縁の文学部に入学したが、大学のインターンシップで訪れたバングラデシュで栄養失調に苦しん

(11) 国際機関による航空輸送事業の成長率予測をもとに、2050 年における CO₂ 排出削減手法として SAF を積極活用する場合に、本邦航空会社の国内線と国際線、および日本に就航する外国航空会社が日本の各空港で給油するために必要な SAF の量を算出。

でいる人々と出会ったことで、農学部から転部することを決意し、パーソナルなコミュニケーションを通じてそれらの人々の困窮を救うことこそ、自分の使命と考えたことが創業の原点となっている。

ミドリムシは、栄養価が高くCO₂を吸収することから、食料問題、エネルギー問題、地球温暖化の解決など様々な観点から注目を集めている。体長は約0.05ミリメートルの藻の一種であり、光合成により二酸化炭素を吸収して酸素を吐き出す。体内に蓄積した油分を抽出すればバイオ燃料の原料となるほか、ビタミンなどの栄養素を含むため、食品や化粧品の原料にも使用される。このミドリムシの学名を社名としたのがユーグレナであり、2005年に絶対に不可能とまで言われてきたミドリムシの食用屋外大量培養に世界で初めて成功し、ミドリムシの産業利用を進めている。2012年に旧東証マザーズに上場し、そして2014年12月には、東京大学発ベンチャー企業として、日本で初めて東証一部に上場するに至った。しかし、起業後は困難の連続で、ミドリムシ販売を始めた当初は500社に営業して買ってくれた会社はゼロ、というエピソードは有名である。

ユーグレナでは、どれだけ有益な技術であっても、世間から認知され、プレーヤーが増え、マーケットがつくられないことには、その研究は日の目を見ないで終わってしまうので、技術は社会実装されてこそ価値がある、という考え方がある。サイエンスの力で世の中の課題を解決し、より良い未来を築きたいと思うのであれば、研究成果を社会実装することが必要である。ユーグレナ的な社会実装を目指す中で大切にされてきた3つの考え方として、(1) 問題解決方法を整理する「ロジックツリー」、(2) 市場での戦い方を判断する「ランチェスター戦略」、(3) パートナーとの連携を円滑にする「比較優位の原則」、がある。これらは「ユーグレナ・メソッド」と呼ばれており、ユーグレナではこの3つのメソッドを意識しながら中長期戦略が立てられている。現在の経営を支えているのはヘルスケア事業である。ミドリムシを活用した飲料やサプリメントを通販チャネル中心に展開している。健康志向の消費者に受け、通販の定期顧客数は2023年4~6月期まで5四半期連続で増えている。2021年にはアドバンテッジパートナーズ、東京センチュリーと組んで、「青汁」で知られる健康食品通販のキューサイをコカ・コーラボトラーズジャパンホールディングスから買収した。2022年12月期は売上高440億円に対し、調整後EBITDA（利払い・税引き・償却前利益）は26億円であった。そのうち、ヘルスケア事業の調整後EBITDAは43億円の黒字であった。

ユーグレナの研究開発担当執行役員である鈴木健吾氏は、「私たちは単なる健康食品会社をつくりたいと思ってユーグレナを起業したわけではなく、食料問題と二酸化炭素の削減という、地球が抱える2大課題を解決したいという志の下で事業を始めた」と意気込む。食品などのヘルスケア事業からバイオ燃料も本格的に加えた事業グループへの成長を目論んでいる。ユーグレナが旧東証マザーズに上場（現在はプライムに上場）して10年余りが経つが、進めているバイオ燃料の商業化が視野に入ってきている。ユーグレナでは、バイオ燃料「サステオ」を製造して、自動車や船舶、航空機に提供しているが、直近では大型の燃料製造プラントの計画を公表した。海外企業と共同での商用プラント建設を2023年中に投資決定し、2025年には完成させる計画である⁽¹²⁾。具体的には、2022年12月に

(12) 2023年4月23日付け日経ヴェリタス「ここが知りたい ユーグレナ」永田暁彦 CEO へのインタビュー

マレーシアの国営石油会社であるペトロナスとイタリアの石油大手であるエニと共同でマレーシアに商用プラントを建設する計画を発表した。完成すると、その生産能力は年72万5000キロリットルと、2019年から横浜市内で稼働している実証プラント（125キロリットル）から大幅に生産能力を増強し、アジア最大級のバイオ燃料製造プラントとなる。このプロジェクトの規模は推定10億ドル（約1460億円）で、ユーグレナは30%の出資を目指す。この事業が軌道に乗れば、ユーグレナは売上高持ち分で500億円、EBITDAで100億円が見込めるといふ。このことにより、原料の調達から燃料生産までの効率を高めたい、としている。他方で、2023年6月には、ユーグレナが製造・販売するSAF「サステオ」が、航空自衛隊岐阜基地所属の戦闘機F-2、F-15の2機体に給油され、使用されたとのニュースが報じられた。日本の戦闘機にSAFが使用されるのは初めての試みとなった。

ユーグレナでは、2020年8月から新たに「Sustainability First（サステナビリティ・ファースト）」をユーグレナ・フィロソフィーとして据えた。社内におけるあらゆる活動・判断において、社会や地球のサステナビリティを最優先するという意思表示である。その決断の背景には、出雲社長自身の危機感がある。「このままでは地球に人が住めなくなる。それを左右するのは今の私たちのアクションだ」というのが出雲社長の口癖である。未来の主演となる若い世代の声を経営に取り入れるべく、2019年にはCFO（Chief Future Officer：最高未来責任者）のポジションを導入した。18歳以下を条件として、当時の上場企業では最年少のCFOを迎えた。ユーグレナとしてサステナビリティ経営への本気度の表れと言えよう。政府も民間企業も、地球規模の広い視野と100年先を見据えた長期的な視点を持ち、これまで当たり前だと思っていた行動や考え方を抜本的に変えなければいけない。ユーグレナは、それをイノベーションで加速させる役割を担い、自己変容するためのロールモデルとなることを目指して邁進している。

4. ロールズ的な視点

1987年に国連に設置された「環境と開発に関する世界委員会」（ブルントラント委員会）がまとめた報告書『私たちの共通の未来（Our Common Future）』において、「持続可能な開発」とは「未来の世代がそのニーズを充足する能力を損なうことなく、現代の世代のニーズを充足する開発」であるとされている。今生きている現代の世代と、まだこの世界に生まれてきていない未来の世代との間の衡平という論点が提示されている。サステナビリティに関する議論は、このように限られた富ないし資源に対して現代の世代と将来の世代が取り合う状況に対して適用されるものである。地球温暖化問題に関して言えば、現代の世代の生活がエネルギー消費に対する依存度を高めれば高めるほど、将来の世代が生きる環境が人類の生存に対して過酷なものになっていくという問題である。南極の氷が溶け、地表の氷河が全て溶けだす（つまり現在の氷河期が終わる）レベルにまで温暖化が進んだとすれば、地球上において人類が現在のような生活条件で住める場所はほとんどなくなることが見込まれる。将来の世代に対して人類が快適に生存できる環境を残すためには、CO₂等の温室効果ガスを大量に排出する、現代の世代の生活のしかたを変える必要がある。しかし、それは現代の世代にとっては基本的に負担である。現役の世代と未来の世代の平衡関係ということで問題になるのは、このような現役の世代の負担の度合いであり、適切

な負担とはどこまでかということである。

しかし、一個人ないし一企業の視点に立った場合、将来世代に対する現代世代の責任それ自体は理解するにしても、その責任を負うのはなぜ自分なのかという問題がある。それぞれの人間が自由に生き、自己利益を追求することを肯定する自由主義を、現代の社会はひとつの倫理的な規範としている。自由主義の規範では、個人の自由は他人の自由を侵害されない限りで認められるが、この他人はあくまで今生きている人間であって、これから生まれてくる将来の世代をカウントするものではない。自由主義の規範で生きている限り、一個人ないし一企業が、将来の世代のための行動をしようとするならば、自己利益と矛盾しないものになっている必要があり、そうでなければ、そのような行動を取ることはできない。

将来の世代を対象に含み入れている自由主義の理論を構築しているのはジョン・ロールズであり、彼の著書である『正義論』(1971)である。『正義論』において、あくまで問題になっているのは、今を生きる人間たちの中でも経済的弱者(より正確には「基本財」があまり得られていない人間たち)であり、こうした弱者に対しても平等な社会を構築する必要があるというのが『正義論』の基本的な主張である。そして、この弱者には、まだ生まれてきていない将来の世代も含まれているとされ、ロールズにおいては、今を生きる経済的弱者と、まだ生まれてきていない未来の世代は理論的に同等の位置にある存在となる。この平等社会の実現に対して、自由主義者であるロールズは、個人の自由を犠牲にしないために、そのような平等社会に資するような社会システムを構築していくという方向性を説いていくことになる。したがって、地球温暖化問題の解決に対してロールズ的な考え方を適用するならば、自由主義の規範が維持されるために、社会の制度設計ないし施策の中でその解決がなされていく仕組みが表現される必要があるということになる。

航空燃料に関しては、カーボンニュートラルの燃料である SAF が地球温暖化対策に向けてひとつの有力なアプローチであるが、どれも現在流通するジェット燃料よりも価格が高い。自己利益を追求する個人ないし企業に、SAF を選ぶ理由はない。しかし、先ほど見た通り、欧州を中心に SAF の使用を制度化する動きが出てきており、その制度の中で、どの個人ないし企業も自己利益を追求する中で、SAF を選ぶ理由が生じることになる。

時間選好の点から地球温暖化問題を考えると、人類に対する地球温暖化の甚大な影響を受けることになるのは今を生きる現代の世代ではなく将来の世代であって、この問題に対応するコストから期待されるリターンを現代世代が受け取れるわけではないという点に、地球温暖化問題の解決の難しさがある。本来的にはリターンを受け取れないところ、現代世代が受け取れるようにする仕組みを社会が構築することで、初めて現代の世代がそのコストを支払う素地が生まれることになる。そのためには、国レベル、業界レベル、国際レベルでの施策ないし制度作りが必要となる。しかしそのような施策ないし制度をつくるのは今を生きる人間たちである。したがって、このような施策・制度が実際に生じて、SAF 市場が拡大する社会的な仕組みが出来上がってきている現状を鑑みると、狭い意味の自由主義の利己主義だけではなく、これから生まれてくる将来の世代に対しての平等を求める倫理的価値観を抱いている人間の数は現代の世代の中に多いということを示唆している。そのような倫理的価値観はロールズ的な考え方と親和的である。

そして、制度・施策の成立によって生じる SAF の市場に対して、先行投資を行うユー

グレナのような企業も必然的に登場する。先に見たように、ユーグレナ自体が脱炭素社会づくりに貢献するという社会的価値をもつ企業理念を有している。単に経済的価値の追求をしているだけではないことは明らかだ。しかし、そのような社会的価値の追求は、経済的価値の追求と両立してこそ成り立つと言うのがポーターのCSVの議論だった。SAFの市場が成立するように仕向ける社会的な仕組みが存在してこそ、脱炭素社会づくりに貢献するという社会的価値を有するSAFによるビジネスモデルが可能になる。ユーグレナのビジネスのあり方は、社会の仕組み作りとの連動を明示的に示す一例である。

ただし、ユーグレナの行動はSAF市場の拡大という未来を予想した先行投資であって、将来の利得は予想であって、イノベーションに対する先行投資に常に避けられない性質であると同様、不確実性がどうしても存在している。このような不確実性をなるべく管理するための戦略として、「ユーグレナ・メソッド」という指針を採用しているにせよ、不確実性ないしリスクがなくなるわけではなく、その点で、脱炭素社会の実現という社会的価値に重きを置くユーグレナの企業理念がこのような先行投資の根本を支えていると思われる。SAF市場がまだ拡大途上の状況にある現在においては、経済的価値だけでは説明できない企業の倫理的価値観の存在が果たす役割の大きさもまた指摘できることだろう。

以上のように、SAFをめぐる様々なアクターの一連の動きは、現代の世代の自由を死守しつつ、将来の世代に対しても平等な社会を築くための制度設計の重要性を説くロールズの考え方に極めて親和的であることがわかる。

結論

時間選好の観点から、地球温暖化問題の性質上、この問題に対応するアプローチであるバイオ燃料を企業側が採用することは本来的には難しい。しかし、そのような中、バイオ燃料をジェット燃料として採用する企業、そしてそれを供給する企業が登場してきており、今後、そのような企業の動きは加速化していくことが見込まれる。企業が企業経営に環境的要素（とりわけ地球温暖化問題に対応するもの）をもちこむことの意義を、バイオ燃料を巡る世界の動き、そしてユーグレナの事例を通じて検討することが本論文の課題であった。利己主義を肯定する自由主義的倫理規範の中において、企業は環境的要素を盛り込んだ行動を取るためには、企業による環境問題対応と経済的価値の追求が一致するような社会システムの構築が必要となる。地球温暖化問題のような環境問題は、その深刻な被害を受けるのは今を生きる世代ではなく、これから生まれてくる将来の世代であるということに特徴がある。したがって、今を生きている人間たちが、将来の世代に対する平等を求める倫理的価値観が備わっていない限り、そのような社会システムづくりに同意することができず、逆に言うと、今そのような社会システムづくりが進行しているということは、そのような倫理的価値観が多くの人間に共有されていることを示唆する。このような倫理的価値観はロールズの考え方と親和的である。ロールズは『正義論』において、個人の自由を死守しつつ、そのような個人の自由な行動が、この社会の中の弱者たちに対しても平等な社会の実現につながるように社会システムを整えていくことを主張した。ロールズにとっては、この弱者の中に、これから生まれてくる将来世代も含まれているのだった。そして、SAF市場を拡大していくような制度づくりと連動して、そこにビジネスチャンス

と求めて市場参入してくる企業が必然的に登場してくる。ただし、SAF市場はまだ拡大し切っておらず、現状では拡大途上の市場である。そのような市場にあっては、不確実性が常に存在し、そこには単純な経済的価値の追求だけではなく、環境保全という社会的価値を追求する企業理念の実践というような要素も支えにならなければならないことが、ユーグレナの事例から見えてくることである。

[参考文献]

- Courtney, H., Kirkland, J. and Viguerie, P. (1997) 'Strategy under uncertainty', *Harvard Business Review*, vol. 75, no. 6, pp. 67-79.
- Harvard Business Review (1999) *Harvard Business Review on Managing Uncertainty*, Harvard Business School Press, Massachusetts.
- Porter, M.E, Kramer, M.R., (2006) Creating Shared Value, *Harvard Business Review*, Jan.-Feb., pp. 1-17. (日本語訳) ポーター, クラマー著, ダイヤモンド編集部訳 (2011) 「共通価値の戦略」『ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス・レビュー』6月号, pp. 8-31.
- Rawls, John (1999), *A Theory of Justice*, Revised Edition, Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press.
- 赤尾健一、大沼あゆみ、阪本浩章 (2016) 「割引率は何を意味しどのように発展してきたか」『環境経済・政策研究』9(2)、pp. 1-20。
- アーサー・デイ・リトル・ジャパン (2023) 『カーボンニュートラル燃料のすべて』日経BP。
- 出雲充 (2017) 『僕はミドリムシで世界を救うことに決めた。』小学館。
- 岡部徹、野瀬勝弘 (2013) 「レアメタルの供給や需要に関する今後の展望」『金属』83(11)、pp. 943-949。
- 影浦亮平、堀口朋亨 (2022) 「インクルーシブ・ビジネスの理論的系譜に対する倫理的考察」『千葉商大論叢』59(3)、pp. 215-223。
- 影浦亮平、藤嶋大介、堀口朋亨 (2023) 「ステークホルダーが主張する正義が事業戦略に与える影響—サーキュラーエコノミーの浸透を中心に—」『千葉商大論叢』60(3)、pp. 107-118。
- 木村遥介 (2018) 「企業のガバナンスとリスクテイク」『ファイナンス』財務省、2018 Nov., pp. 60-66。
https://www.mof.go.jp/pri/research/special_report/f01_2018_11.pdf (2023年9月15日アクセス)
- 経済産業省 (2022) 「蓄電池産業戦略」、蓄電池産業戦略検討官民協議会。
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/battery_strategy/battery_saisyu_torimatome.pdf (2023年9月10日アクセス)
- 田所雅之 (2019) 『入門 起業の科学』日経BP。
- 辻井博 (2010) 「世界食料危機と米国のバイオ・エタノール政策の関係に関する研究」『石川県立大学年報』21、pp. 13-18。
- 中橋國藏 (2009) 「経営戦略と不確実性」『大阪商業大学論集』5(1)、pp. 143-156。
- 鈴木健吾 (2021) 『ミドリムシ博士の超・起業思考』日経BP。

CN2 燃料の普及を考える会(2022)『図解でわかるカーボンニュートラル燃料』技術評論社.
ベйкаレント・コンサルティング SX ワーキンググループ『SX サステナビリティ経営
実践編』日経 BP.

山崎耕造 (2022)『カーボンニュートラル—図で考える SDGs 時代の脱炭素化—』技報堂
出版.

ユーグレナ社ホームページ

<https://www.euglena.jp/news/20230616-2/>(2023年9月18日 アクセス)

<https://www.euglena.jp/companyinfo/exective/interview/interview1.html> (2023年9月
19日 アクセス)

(2023.9.20 受稿, 2023.11.15 受理)