

# 自動車の社会的費用の構造と解決策について

—宇沢弘文と上岡直見の所説からの考察—

藤 堂 史 明\*

## 要旨

1974年に刊行された宇沢弘文の『自動車の社会的費用』からおよそ50年が経過した。宇沢の根源的な問題提起にも関わらず、自動車交通を巡る社会的費用の問題は根本的には改善されていない。上岡直見氏は2022年の著書『自動車の社会的費用・再考』において、宇沢の自動車の社会的費用に関わる現状をデータで分析するとともに、拡大の程度を増す自動車依存社会とその被害、技術による解決のめどが立たない問題を、どう変革すべきかについての議論を展開している。自動車の社会的費用は費用便益分析の項目の定量化という一面だけでなく、本質的に市民社会における権利保障から起算されるという性質も持つことから、社会的な正義と倫理の基準について考える必要がある。他者の権利保障は突き詰めれば持続可能性の問題の根底にある。社会的費用の定量化から市民社会にとって望ましい公共政策へと向かう方法について考察する。

Keywords: 自動車の社会的費用、費用便益分析、環境倫理、エコロジー、エントロピー経済学

## 1. 宇沢弘文の『自動車の社会的費用』と上岡直見の『自動車の社会的費用・再考』

### 1.1 宇沢弘文による試行錯誤的な社会的費用論

『自動車の社会的費用』<sup>1</sup>は、経済学者、宇沢弘文が自らの経済学と環境や社会についての考えを明らかにしたものとして広く世間に知られている初期の著作であり、筆者自身もかつて初めて経済学的考察と環境汚染、社会的問題について考え始めるきっかけとなった書籍である。1974年に刊行されたこの著作からおよそ50年が経過した。宇沢が先進諸国ではまれにしか見ない日本の悲惨な現実として描き出した交通事故、大気汚染、道路という社会的資源からの自動車以外の利用者の排除（とりわけ子供たちにとっての安全の消滅）などの問題は、宇沢の根源的な問題提起にも関わらず、現在においても解消はされておらず、家の外に子供を送り出す親の最大の心配事が自動車事故であることにも変わりはない。

宇沢は自動車の社会的費用について、その内訳の私的費用は既に負担されているため、主に

\* 新潟大学大学院現代社会文化研究科・経済科学部 准教授 E-mail: toudou@econ.niigata-u.ac.jp

外部費用の意味で問題としており、歩行・健康・居住などに関する市民の基本的権利を侵害しないようにするために道路や自動車を改良した場合にどれだけ投資が必要かを推定し、それが自動車一台当たり1,200万円に相当するとしている。これは年額としては200万円に相当するという。これは、当時の他の試算として宇沢が紹介している運輸省の「1台当たり7万円」<sup>2</sup>、自動車工業会によるものの「1台あたり6,622円」<sup>3</sup>、野村総合研究所の鈴木克也による「四輪車一台当たり17万8,960円」<sup>4</sup>と比較しても相当に大きな金額である。なお、前二者に関しては公害そのものの費用が算定されず、また、自動車工業会によるものは公園整備や交通警察、混雑や、事故の費用のうち保険適用の部分を社会的費用から除いているなどの特徴がある。また、交通事故による死傷者に関しては、そもそも費用算定の方法として「ホフマン方式」と呼ばれる交通事故によって失われたその人の生涯獲得したはずの所得の現在割引価値をもって、交通事故死の損失とすること自体、すなわち人的資本として人命の損失を計算すること自体も、宇沢は批判している。精神的苦痛について単純化できないだけでなく、「人命とか健康とかの損失は不可逆的なものであり、ひとたび失われた生命や健康は復元することができないものであって、ホフマン方式が妥当する前提条件はもともとみだされていない」<sup>5</sup>という指摘はその通りである。これは新古典派経済学のアプローチ全般に当てはまるが、貨幣によって計測できる価値は交換可能な価値のみであり、不可逆なプロセスは交換による再帰可能性がないのであるから、本来は計測対象外である<sup>6</sup>。その意味で「自動車通行にともなう社会的費用は、その多くが人命・健康の損失という不可逆なものであって、その計測は実際問題として困難なだけでなく、理論的にも不可能なものである」<sup>7</sup>、と宇沢が述べているのは正しい。

それからおよそ50年、今日の自動車の与える影響のうち、公害としての社会的費用に関わる部分、および交通事故死傷者数そのものについては、騒音及び排出ガスについては燃料及びエンジンの性能向上、触媒装置、ハイブリッド及び電気自動車化により、また、交通事故死傷者数については危険運転の厳罰化及び衝突回避及びエアバッグ等の安全設備上の改善が見られたため、描き出される状況の数値は改善を示しているものが多い。とはいえ、次節で述べる上岡による検証によればこれらの改善も根本的な改善とはなっていない。

なお、ここで宇沢が経済学そのものと社会的な問題についての考え方に関して、「試行錯誤のプロセス」<sup>8</sup>のさなかの発信として提起した自動車の「社会的費用」の問題は、その後、自然資本、社会資本、文化的また制度的な資本を含む「社会的共通資本」の発想と、地球温暖化問題として捉えられた環境問題などの人類の課題解決のための政策提言へとつながってゆくことになる<sup>9</sup>。これは、具体的な社会的な課題について人類社会が取り組む際の、市民の基本的権利を侵害しないことを目的とした社会構造の整備という、分野横断的な普遍的な視点へとつながる一つの重要なアプローチを提供している。

宇沢は自動車の社会的費用の存在について、自動車の急速な普及、利用が「市民の基本的権利」を侵害し、それまでの道路、街路という社会的資源を利用した基本的な生活を営むことができなくなる様々な影響を与えていること、そして自動車が持っている様々な便益は、この犠牲を

正当化し得る根拠を持っていないことを指摘する。

対して自動車利用の拡大を正当化する根拠として、宇沢がよく参照されるとする「コスト・ベネフィット分析」（費用便益分析）は、ある行為に伴う経済的な費用と便益の比率から、その行為が社会的になされるべきかどうかを考える分析手法である。その根底には宇沢が批判する「近代経済学」の考え方、すなわち、行為によって生じる便益とその対価（機会費用及び費用）の合算によって得られる純便益が大きければその行為は正当化されるとする、最適化の十分条件に相当する論理がある。ただし、この論理は、純粋な分権的市場である完全競争市場における経済主体の関係性のように、財が私有されたうえで、便益や費用に関わる主体が自由で対等な関係を築いていることが前提である。宇沢は当該書「序章」の中で道路が社会的資源であることを強調し、「新古典派の理論的枠組みのなかでは、一般に社会的費用を発生するような経済現象を統合的に分析することは、その理論的前提からの制約によってすでに不可能であるといってもよいからである。」<sup>10</sup>と述べている。

これは、一種の社会的、倫理的な判断が必要とされる社会的資源、宇沢の考えでは広い意味での「社会的共通資本」においては、私的財の占有とその生産、分配による効用の最大化といった単純な目標は公共の福祉のための価値観にそぐわず、公共政策においては市民の権利の保証、公正さや倫理も含めて総合的に福祉の向上に向けて判断すべきという考え方につながる。

なお、筆者の考えではこのような、社会的、総合的視点から公共政策を考えるべきことは当然だが、人間社会が自然環境システムのサブシステムであることから、自然環境システムの持続可能性の条件という外生的な制約条件に従うほかないことを大きな前提として、公共的な意思決定を行うべきだと考えている<sup>11</sup>。

## 1.2 上岡直見による50年後の検証

上岡直見は2022年の著書『自動車の社会的費用・再考』において、宇沢弘文の『自動車の社会的費用』から半世紀、改めて指摘を振り返るとともに、クルマに依存した社会の転換について現状を反映して考えたい、としている。上岡は1章「クルマ社会は何をもたらしたか」で、自動車の普及によりとりわけ地方部において「クルマ強制社会」となり、自動車を保有しなければ生活が営めない状態、三浦展が指摘する「ファスト風土」<sup>12</sup>になっていること、歩行量及び公共交通の縮小、災害における自動車依存が引き起こす渋滞と被害拡大など、多様な問題がむしろ拡大の一途をたどっていることを指摘している。

上岡は同書2章「社会的費用半世紀」において、宇沢の自動車の社会的費用論については、その先見性と影響力について評価しつつも、社会的費用の議論が現実の交通政策に反映されたかについては否定的である。そして、宇沢が社会的費用について「自動車が市民的な権利を侵害しない程度に道路を改善する費用から推定された額」としていることについて、その効果が道路上あるいは周辺の局部的な空間にとどまることを問題としている。というのは、「道路公害裁判で争われてきたように、道路を走行する自動車からの汚染物質は地域全体、ときには複数

の都道府県にまでわたって拡散するなど、広域に及ぶ有害性は道路に緩衝地帯を設ける対策で防ぐことができない<sup>13</sup>、からである。

また、「道路の改善に要する総費用を、自動車の総台数で割る」という前提も問題としている。これは、車種の区別がない上に、自動車の総台数が増えるほど個々のユーザーの負担は安くなっていくことにつながる。さらに、自動車排気ガス規制や騒音規制など種々の規制や歩行環境の整備は、一方で自動車の保有や利用を容認し、促進するという懸念もしている。

この傾向は宇沢自身も1990年に再び自動車の負の外部性を指摘する論説として著しており、「自動車の社会的費用再論」において、「自動車の保有台数、都市の形態もまた、私が期待したのとは全く正反対の方向に進んでしまった」<sup>14</sup>としている事を紹介している。なお、自動車の保有台数の増大については上岡による2021年の数値との比較が行われている。特に乗用車の伸び率が大きく4.3倍となっている。これは産業用の貨物車需要が低迷するとともに、一人1台化と言われるように地方において個人の移動用の乗用車需要が伸び続けていることに対応している。上岡の指摘する「クルマ強制社会」と言われるような生活必需品、貧者のシェルターと化した地方における自動車の在り方もまた反映していると言えるだろう。

表1 宇沢弘文及び上岡直見の指摘した自動車保有台数の増大

|       | 乗用車(万台) | 貨物車その他(万台) | 総台数(万台) |
|-------|---------|------------|---------|
| 1974年 | 1,455   | 1,065      | 2,520   |
| 1990年 | 3,294   | 2,234      | 5,528   |
| 2021年 | 6,192   | 1,640      | 7,832   |

出典：前掲 宇沢弘文『自動車の社会的費用』、「自動車の社会的費用再論」、上岡直見『自動車の社会的費用・再論』、データは自動車検査登録情報協会「自動車保有台数」<sup>15</sup>の四捨五入値。

上岡は、自動車が引き起こす大気汚染、騒音、交通事故などの「外部不経済性」に関する状況の推移と関連する規制や課税状況についてもまとめている。1973年～74にかけて導入された自動車排出ガス規制は1978年の「53年規制」以降に車両自体の排出ガスについては規制値が格段に厳しくなったが、規制強化に対応するほどの改善は見られなかったとする。また、二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)に関する環境基準は1978年に逆に1時間値0.02ppm以下から1時間値0.04～0.06ppmのゾーン内またはそれ以下に大幅に緩和したことに関し、旧基準であれば現在でも環境基準を達成していない測定局が多くあることを指摘する<sup>16</sup>。その他の排ガス中の汚染物質や粉塵などの発生源ともなる自動車について、上岡は「自動車は汚染のデパート」<sup>17</sup>と称して、依然として未解決の問題点を多く指摘している。

3章「住み方・働き方」では自動車の使われ方から都市の構造が決まること、また、交通シス

テムとしてのフィードバック機構により、一定の自動車利用によりさらなる自動車依存、利用の拡大がもたらされることを指摘している。

また、4章「道路に関する動き」では自動車関連諸税（特定財源の時期とそれ以降）や道路への支出の動向について論じ、膨大な社会資本投資として行われてきた道路投資が不透明な決定プロセスを持ち、自動車ユーザーの受益者負担とする考え方に従っても説明できない部分があることを指摘している。

続く5章では、「終わらぬ『交通戦争』」として、自動車による交通事故の死傷者などの被害状況について述べている。これは日本において1949年から2020年の累積で64万人の死者と4,000万人の負傷者を出しているだけでなく、世界全体では年間でおよそ130万人が死亡していると推定されている<sup>18</sup>とのことである。これについて上岡は「交通事故は構造的な問題」であるとして、都道府県別の自動車走行量と交通事故死者数に正の線形の相関があること<sup>19</sup>、DID 人口密度と人口当たり交通事故死者数に負の非線形の相関があること<sup>20</sup>、また自動車の最高速度性能と事故率に正の線形の相関があること<sup>21</sup>などを示し、自動車依存社会と個別の車両の過剰なパワーが事故の背景にあることを指摘している。また、飲酒や薬物などの原因による事故を引き起こす悪質ドライバーによる事故も後を絶たないことを批判し、「車より軽い人命」として関連法制や車両構造、生命の経済価値計算の問題点を挙げている。生命の経済価値評価としては、宇沢は前述した通り「ひとたび損なわれれば回復不可能な」ものとして逸失利益などの評価はそもそも非論理的であると評したが、上岡は「それを除いてゼロ評価とすれば交通事故対策は単なる精神論に終始する。」として、「社会的費用の議論での人間の生命・健康の価値を政策に反映する一つの方法として「経済的価値」の導入は否定できない。」とする<sup>22</sup>。その上で、単なる人的資本としての人命の価値ではなく、リスク減少に対する支払い意志額を示す VSL (Value of Statistical Life)、すなわち統計的生命価値による評価を認めて、「宇沢は逸失利益の考え方では精神的苦痛などが反映されないと指摘しているが、VSL ではその部分がある程度反映され、第一の方法による金額よりも第二の方法による金額のほうがかなり大きくなる」<sup>23</sup>としている。なお第一の方法とは人間の人的資本としての価値を逸失利益などから計算する方法である。

この上岡の議論については、結論として人命の損失評価額が高くなるということを以って、宇沢が問題とした不可逆的な損失としての人命の損失という論点と矛盾しないと言えるかどうかについては良く検討すべきだろう。まず、人命、健康などの不可逆的な損失を「経済価値」によって計測することが理論的に不可能である、という宇沢の指摘は原理的に正しいが、公衆の死亡リスク回避のための支払い意志額をもって、社会的に必要な安全対策のための投資の規模を推定することには意味がある。つまり、計測しているものが通常の財の対価のように、交換を前提とした支出ではないという点に注意が必要であるが、リスク回避のために人々がどの程度、支出しそうか、あるいは支出しているかを WTP (Willingness To Pay) によって測り、社会的に妥当とされる安全投資の規模を推計することは、投資規模を推計する際には有効である。

これが役に立つことは上岡の指摘の通りである。

ただし、損失評価という定量的評価とその大小による社会的な選択は、損失が小さければ犠牲をいとわず社会的な最適のために政策を正当化するという側面があるが、本来、測定値の大小とは別に、倫理的問題は存在する。そして、この倫理的問題の発生源は、突き詰めれば最適化の対象となる社会的厚生を誰がどのように構成するのか、という問題である。宇沢の理論的かつ倫理的な懸念は、損害の経済価値評価が適切な社会的投資の規模の推算に役立つ、という論理では包含しきれない問題提起を含んでいるのではないか。これについては本稿第2節で述べる。

さらに上岡は第6章の「現代の社会的費用論」において、A. マーシャル、A. C. ピグーらの外部不経済論の系譜を引用し、諸富徹が宇沢の社会的共通資本論を受けて述べた、社会的共通資本の維持手段としての環境税が意思決定機構における経済的誘導と財源調達手段としての二つの性格を持っていると主張したことを引用しつつ、その介入の水準、その額をいくりにするのか具体的に明らかにする必要を主張している<sup>24</sup>。

上岡は多くの人命や健康が失われ、回復不能な経済的、時間的損失を引き換えに得られた理工学的知見により、ピグー税の算定根拠としての社会的費用の推計が困難であった項目も推算が可能になったとしている。そして、鷲田豊明が行った社会的費用の内部化の考えそのものへの批判<sup>25</sup>も参照しつつ、兒山真也、岸本充生の研究<sup>26</sup>を中心に、具体的には、大気汚染、気候変動、騒音、交通事故、道路インフラ費用、渋滞、駐車の各項目の推算について紹介する。その上で、2014年度の自動車交通量を参照した車種ごとの日本全体の自動車の社会的費用は、乗用車だけで約13兆円（131,269億円）、全体で約24兆円（240,365億円）の社会的費用を発生させていると推定する<sup>27</sup>。そして2014年、2020年度で5.8兆円程度の自動車関連諸税を通じて自動車利用者が負担している費用はこのうちの2割程度であるとして、走行段階の課税水準を引き上げるべきとする見解を紹介している。

なお、上岡は自動車の社会的費用は走行に起因するものが大半と考え、また所有一台あたりの一律賦課と解釈されないようにするため、名目上の一台当たりの社会的費用を示していない。参考までに、上記のデータに単純に当該年度の自動車登録台数を当てはめた場合、例えば乗用車では1台あたり22万円程度、全体では1台あたり30万円程度となる。

表2 自動車の社会的費用の推算

|     | 社会的費用(億円) | 台 数        | 一台あたり(円) |
|-----|-----------|------------|----------|
| 乗用車 | 131,269   | 60,051,338 | 218,595  |
| 全 体 | 240,365   | 80,272,571 | 299,436  |

出典：前掲 上岡直見『自動車の社会的費用・再論』、表6-5「車種別の社会的費用」、および自動車検査登録情報協会「自動車保有台数」より作成。台数は2014年3月末のもの<sup>28</sup>。

続く7章「技術は社会的費用を解決しない」では原発などの電源を必要とするEVや自動運転などの新技術がこれらの社会的費用の問題を根本的には解決しないことを、8章「ポストコロナのクルマ社会」では「新しい生活様式」が持続的でない事や、クルマノミクス、ドウロノミクスと呼ばれる自動車産業や道路産業が経済成長や雇用の創出に必須であるという考え方が状況に合わないことを、9章「物流をどうするか」では物流を担うトラック輸送などの運輸関連事業に関連する問題点を指摘する。10章「公共交通と社会的共通資本」では、地域によって異なり、郊外部ほど不利になるサービスへのアクセシビリティの目標を確保する公共政策の必要性を述べる。これらの分析において上岡は一貫して、市民の基本的な生活や移動の自由という権利を保証するために、公共交通を中心に「自然環境」、「社会的インフラ」、「制度資本」からなる社会的共通資本を確保しつつ、社会的費用のほとんどを発生させている自動車の走行距離を抑制する方策を論じていると言えるだろう。

総じて上岡直見の『自動車の社会的費用・再考』は、宇沢の提示した国民一人当たりの自動車の社会的費用「1200万円／台」について、関連するデータを更新し、より網羅、横断的に検証するとともに、現在でも外部化している社会的費用が自動車利用者の費用負担の凡そ5倍に達すること、公共交通を中心とした社会的共通資本を維持、整備していく必要性を明らかにしている。そして自動車及び交通に関連した実証的なデータから実態を定量的に把握し、市民の基本的な生活を持続的に保証していくという観点から、具体的に必要な政策を検討するという点で、優れた分析視座を提供している。

なお、上岡の分析を踏まえて具体的に社会的費用を自動車利用者へ賦課するとすれば、走行段階課税の強化が考えられるが、公共交通機関が発達した大都市部と、生活に最低限必要なレベルの公共交通機関すら未整備な地方という状況を考慮すれば、大都市部の公共交通の分担力に応じた累進的な課税と、地方における公共交通への投資、運営への補助、特に人口密度が薄く、公共交通の運営が困難な地域の家計や障害者などの必要性がある利用者への免除や補てんなど、均等なサービスレベルを目指した政策的工夫が必要なのではないかと考える。残る論点については次節以降で述べる。

## 2. 社会的費用論が提起する費用の負担構造の問題

### 2.1 二つの論点

本稿で振り返ってきた宇沢弘文の試行錯誤的な社会的費用論とその後の社会的共通資本の考え方への発展、上岡直見による半世紀後の関連する理論やデータの整備の総括により、自動車の社会的費用については依然としてそのほとんどが利用者には負担されていないことが分かった。また、利用者には負担されていないということは、過剰な利用が生じているということでもあり、社会的な最適水準としての利用のためには、自動車利用の私的費用を社会的費用に近づける必要がある。

ただし、このような議論はそれこそ半世紀前からされており、にも関わらず解決されていないのはなぜか。

筆者も自動車を引き起こす問題としての社会的費用の問題について、宇沢弘文や上岡直見と同様に、道路で自動車に轢かれそうになった複数回の経験や、高校時代に友人がトラックにはねられた事故の葬儀の記憶などから、根本的な問題意識を持っている。それは、前述した通り、突き詰めれば一つのサブシステムとしての自動車が道路という社会的資源、広くみれば自然環境システムのサブシステムとしての経済社会システムの中でおかれた位置が、なぜこれほど問題を引き起こしつつ、半世紀たった今も改善が遅滞たるものであるのか、についてである。

宇沢や上岡も指摘するように、自動車利用者が社会的費用のごく一部しか負担しないため、まさにそれによる便益を理由とした自動車普及のための政治的な圧力が、政策を歪めているとも言えるだろう。言論空間、メディアへの自動車関連広告の影響もあるだろう。しかし、これは自動車に限定された問題ではなく、経済社会システムにおける市民社会的な権利の擁護、持続可能性と矛盾する個別の経済主体にとっての便益の構造という、一般的な問題点と同様の傾向である。これに関連して、いくつか公共的な意思決定に関わる問題点を論じたい。

## 2.2 自動車というシステムとその外部との合理性の乖離の問題

この問題についてシステムとしての自動車利用の構造について再確認しよう。自動車というシステムは一つの自律的な秩序を形成している。走行という観点から見れば、エンジンに投入された燃料ないし、バッテリーに蓄えられた電気を用いて動力を発生し、利用者に対して移動という便益を提供する。それこそ、面的な移動が素早く可能となり、構造的にも耐候性も高い。その反面、内燃機関を用いた場合の燃料の燃焼による排気ガス、バッテリーやそのほかのエネルギー調達手段を用いたとしても、外部に資源の消費及びそれに伴う環境負荷を発生させる。さらに、道路インフラを大きな運動エネルギーを伴って走行することによる騒音、振動、路面の劣化と歩行、自転車などの他の交通手段に対する交通事故のリスク、駐車場などにより拡散化した都市構造を通じた負荷も与える。そのほかの社会的な問題も引き起こすが、これだけの対価が一部しか利用者負担されずに主に社会的共通資本に対する負荷となり、「社会的費用」と化すことにより、社会経済に与える悪影響が大きいということになる。

一方で、利用者にとっては利便性が高い交通手段であり、種々の汚染や脅威は車両の内側にいる利用者にとっては脅威が小さく、重量があり利用者への内部的な安全性が高い車両を用いることにより、さらにリスクは減少させることができる。ほとんどの場合にこれらの車両は高価であるが、降雪などの悪天候時にはこのリスクの違いが利用者にとっては重要である。また、上岡が指摘しているように、郊外化が進んだ都市と地方部においては、公共交通の衰退から自動車が必須の交通手段と化しており、なくては困るという意味での便益も大きい。

これらの傾向は、モビリティ・マネジメントの文脈では、自動車への過剰な依存は一種の社会的ディレンマとされている。個々の利用者にとっての合理的な最適解が社会的な最適解と食



い違うという、ゲーム理論におけるナッシュ均衡が全体にとっての最適とならない状況である。この場合は個別の利用者の判断に委ねても状況の改善はできない。

実際、公共交通そのものに規模の経済が発生する大都市部を除き、この数十年は自動車交通量の増大と公共交通網の衰退が続いている。

一般に全体にとっての最適と個人にとっての最適が食い違う場合にこれを自発的に解消するには、繰り返しゲームによる協調の進化を期待すること、つまり社会が安定して、かつゲームの参加主体、この場合は市民社会における市民がお互いを識別して、協調行動を取ることのメリット、取らないことのデメリットを認識することが必要である。そうでなければ強制力を持つ調整者が登場して、行動の自由を制限することによってこれを成すことになる。これは本来、政府に求められる役割でもあるが、このような公共政策の実行は、民主主義的な議論と調整により、共同体の構成員にとって自発的な政治のプロセスとして成立することが望ましい。

### 2.3 公共的意思決定の根拠としての費用便益分析の問題

この時、自動車利用者それぞれについて、自発的にこのような意思決定、つまり自動車走行量を減らし、公共交通を中心とした社会的共通資本の整備を優先することが、正しい(全体最適)という判断をできるかどうかという問題がある。この際に、費用便益計算による損得を提示するだけでは、あまり説得力を持たず、古典的な倫理的問題、市民の生命、健康を損なうような社会資本の整備状態は望ましくないという価値判断の方が説得力を持つ可能性がある。それはなぜか。

1.2節で宇沢弘文の市民的権利の侵害、生命や健康の不可逆的な損失を損失評価することの倫理的な問題という指摘は、損害の経済価値評価が適切な社会的投資の規模の推算に役立つ、という論理では包含しきれない問題提起を含んでいるのではないか、という指摘をした。損失評価という定量的評価とその大小によって社会的な選択を行うことは、少数者の犠牲を多数者ないし権力者が許容して正当化する危険性を孕んでいる。本来、測定値の大小とは別に、倫理的問題は存在する。そして、この倫理的問題の発生源は、突き詰めれば最適化の対象となる社会的厚生を構成するのは誰のどのような効用なのか、という問題である。

まず、多くの人が自動車を利用し、その便益を享受していること、それだけでなく自動車生産、流通、整備及び道路インフラの整備も併せて基幹産業となっている地域も多い。それだけに多くの人の便益になっている自動車の利用を、交通事故による死傷者や資源の浪費、環境汚染と都市構造の破壊を理由に縮小させることへの抵抗は大きい。これらを含む社会的費用が年間24兆円だとしても、それは現在の自動車の利便性によって支えられる社会を維持するためにやむを得ない負担であるとする意見もあるであろう。社会全体として損害の総額が大きいかどうかは、既に成立し、個人的な資産、所得によって一定程度は回避可能なりスク<sup>29</sup>を個人が構成する社会において、個人が受容するかどうかの判断には一部しか影響しないと考えられる。

上岡は交通事故死による社会的費用の推定として、VSLを主観的な価値を含む費用算定額

として提示し、逸失利益による人命の損失を逸失利益として算定することを排除する「単なる精神論」<sup>30</sup>よりも評価している。確かに VSL を用いるということは、ある選択肢、この場合は死のリスクの回避に対する WTP を計測するということになる。これは、確かに主観的な損失評価そのものであるため、逸失利益としての生涯獲得賃金等の原資としての人的資本という立場をとらず、また感情的な経済評価額そのものを計測できるため、被害の算定範囲が大きくなるという面では評価できるのだろう。また、この支払い意志額から、公共的な意思決定において適切なリスク回避のための社会資本整備の水準を推算することができる。その意味では宇沢が市民の基本的権利を侵害しないように社会的共通資本としての道路インフラを整備することを主張した論点を包含できているように見える。

しかし、その公衆のリスク回避のための WTP の水準から適切なレベルの社会的共通資本の整備を行うということは、市民の基本的権利を侵害しないようにこれを整備するということと似ているが異なっている。WTP の水準から議論できるのは、費用便益計算上、社会的な厚生が最大化されるような最適な死亡、健康被害を算出するということであり、死傷者や病人という犠牲は当然の前提である。犠牲や損害がどの程度であれば最適なのかという基準を、市民社会的な権利保障という概念と整合的なものにするには、別途に倫理的な判断を持ち込まなければならない。

また、WTP やそれによる経済評価された損害の大小は、常にそのために増減するリスクの大きさとセットで判断に供される。しかし、科学的なリスクの大小という科学的事実そのものから、これを受容すべき、すべきでない、という倫理的な判断を導き出すことができないことは、K. S. シュレーダー-フレチェットが原子力と公共政策との関連について論じる中でも指摘している<sup>31</sup>。つまり、最適な社会的共通資本への投資という概念は、その内面に最適な死亡、健康被害の水準という考え方を含むことになるが、これとは別に人の生命や健康を損なってはいけない、という倫理が存在することも事実であるということである。これは社会的な正義及びそれを訴求する倫理が、社会にはそれ自体の根拠を持って別に存在するという議論であり、単なる精神論とは言えない<sup>32</sup>。

#### 2.4 公共的意思決定の基準としての倫理の問題

正義や倫理から人権を保証するという基準はどの程度、普遍的なものだろうか。個人の自由を基本とし、相互に同意可能な社会契約としての市民社会のルールが成立するという社会契約論の論理から導きだされる正義と倫理的判断もそれ自体が完全に普遍的な参照基準というわけではない。J. ロールズは「無知のヴェール」という仮定の装置を用いて、社会における正義の基準を自らの社会的立場について知らずに参画する際に同意できるかという、「手続き的正義」と呼ばれる普遍的な正義、つまり倫理的な判断の基準を導きだした<sup>33</sup>。これは社会契約論的な論理構成によって、社会に参画する主体が受け入れるであろう公正さの基準とされている。これは、「配分的正義」と呼ばれる財の獲得能力に応じた報酬などの成果主義、能力主義に基づ

く正義に対して、より客観的な公正さとしての正義を提供する考え方でもある。実際に所得格差は相続により世代によって継承され、能力や才能などの二次的な形質も家庭や教育の環境など、所得格差によって影響を受ける要因によって発現を左右されるため、このような結果としての分配の公正さを求める正義の基準は現実社会において重要である。

しかし、『正義のフロンティア』<sup>34</sup>でM. ヌスバウムが「可能力アプローチ」を主張したように、この社会契約論的な手続き的正義の概念は、例えば国籍、性別、障害の有無などによる権利の制限に対して正義の基準を提供できていない。また、関連してA. ホネットの主張する、社会は相互に認識し、認め合う主体によって形成されるという「承認論」の理解から、それを社会正義の概念まで拡張した「承認正義」の考え方においても、公共性の領域において集団の文化的さらに生物学的特徴から除外された個人の公民権は侵害される恐れが高い<sup>35</sup>。

このように、正義の諸原理は前提とする公共性の領域、主体となる個人の集合、法と秩序の形成原理についての考え方によって種々の形式を持っており、社会的正義の実現のためには一定の民主主義的な政治的文化を必要とする。自動車の社会的費用の問題の継続が社会的な不正義であるとして、どの程度それを正す必要があるのかについてはこの内容により議論が分かれるであろう。振り返れば当初、宇沢が嘆いた先進諸国にはまれに見る自動車中心社会の惨状、というのもこのあたりに関係があるのであろう。

一方で、倫理的判断が別個に存在し、その内容についても考慮が必要としても、費用便益分析が依拠するような、社会的厚生を最大化という単純な判断も、社会的弱者の保護を前提とすれば実用上の倫理的基準とできる可能性はある。ICRP の放射線防護基準に見られるように、社会的な純便益の最大化のために一定の犠牲を前提とする最適水準を導き出すとしても、極端な急性被曝をもたらすような選択を、「線量限度の原則」として最適化の判断基準から事前除外しておくこともその例である<sup>36</sup>。もっとも、これが本当に非倫理的選択を除外できているかは、被ばく環境下に置かれる人々の社会的な立場が偏ることによって説得力を失う。

同じく、自動車の社会的費用のように、運転できない歩行者、子供や老人、そしてリスクの自己回避ができない経済的弱者などからなる交通弱者に社会的費用のしわ寄せが固定化している場合、人々にとっての社会的規範が既に社会的費用の負担者の切り捨てという判断になってしまっており、道徳的なふるまいは期待できない。また、この場合は弱者の権利擁護が後回しにされる社会的判断により、手続き的正義も放棄された状態となる。自動車交通による弊害を改善するための公共交通の整備が謳われながら、予算措置が伴わない公共政策がその例である。

加藤尚武は「倫理とは、生態学的に言えば、生存競争における行動の自由への制限である。」とし、それが導かれる前提としての生態系の説明で「アウシュビッツでさえも一つの生態系」<sup>37</sup>と評したが、アウシュビッツのような強制収容所では、ユダヤ人、障害者、同性愛者、政治犯などを理由として、共同体における権利の主体となることを否定された生命が処分対象となり、しかも費用対効果を意識して毒ガスで虐殺された。交通事故を予防するための道路インフラへの整備水準の費用便益分析において、人的犠牲を抑えるための最小安全値の規制があるとして

も、一定の理由を基に、例えば安全確認を怠ったための交通事故、などの自己責任上の理由をつけて多数の交通事故死傷者という犠牲が正当化されるのは、これと似て、倫理の前提となる共同体から排除され、他者として認識された者が犠牲になっているともいえる。

### 3. 社会的費用の負担構造と持続可能性

#### 3.1 エントロピー経済学の視点

筆者は個別の人権の保証を踏まえた各項目の定量化を追求した費用便益分析であっても、それのみを客観的な判断基準として採用することには、自然環境システムにおける人間の経済社会における認識の対象外の事物が決定的な役割を果たすことを理由に、制限を付けるべきと考える。それは、経済価値で算定された費用及び便益は、その根拠を人間の主観による効用と交換価値においているため、自然環境システムのサブシステムとしての人間の経済社会の中での評価に基づく効率性や収益性が、自然環境システムの持続可能性と連動しておらず、自らの存続の前提条件であるそれを破壊し、自滅する可能性が高いからである。従って、ある程度の裁量、自由度を持ちながらも経済社会システムにおける秩序は、自然環境システムの持続可能性の範囲内に抑える条件を反映したものとする必要がある。

エントロピー経済学の視点からは、あるシステムが利用可能エネルギー及び資源を用いて活動し、発生した高エントロピーの廃物や廃熱を外部に排出することは、開放定常系の必須の条件であり、外部に汚染を排出することは当然である。この廃物や廃熱の影響に経済価値を付けた場合、これらが安価に評価されるか、あるいは自己負担しないで良い場合はそのシステムは正の経済価値を生じさせていることになる。ところが、利用可能エネルギー及び物質的な資源の観点からは、全ての活動するシステムは活動前より活動後の方が、物理的な価値を低下させる。エントロピー増大則の要求する結果である。

物理的な価値の観点では、あるプロセスによって生じる影響を全てカウントした場合、全てのプロセスが結果としてマイナスの物理的な価値を生じさせることになる。その意味で、増大させたエントロピーをシステム外部に捨て、あたかも利用可能性が増大した生産物とそれによって得られる効用、厚生が発生するという論理は、物理的な価値から経済価値という主観的な人間の認識を切り離し、廃物と廃熱を認識から疎外することによってはじめて可能となっている。

貨幣は交換時に対価となる経済価値を一般的に表すが、この交換にせよ、この不可逆的なプロセスを疑似的に循環していると認識することによってはじめて成立している一種の錯覚である。もっとも地球の自然環境システムは数億年単位で一定程度の安定を保っている開放定常系を構成しているため、その物質循環の範囲の経済活動であれば、疑似的に循環していると認識しても問題とはならない。

一方で、近代的な工業化された社会はそうではないが、安定して持続的な社会を目指すので

あれば、近代市民社会的なルールを環境問題に関しても適用し、未来の世代を含む他者の権利を侵害しない範囲でしか、個人は自由に行動する権利を有しないことになる。

昨年2022年に亡くなった米国のエコロジー経済学者であるH. E. デイリーは、資源の利用についての持続可能性の3原則で有名である。それは、要約すると次の通り<sup>38</sup>。

- ・汚染排出量が、環境の吸収能力を上回らないこと。
- ・再生可能資源の消費ペースが、その再生ペースを上回らないこと。
- ・再生不可能な資源の消費ペースが、代替的な再生可能資源の開発されるペースを上回らないこと。

H. E. デイリーは、『エントロピー法則と経済過程』で経済過程に対するエントロピー法則の適用を提唱したN. ジョージェスク・レーゲンの考えを受け、環境の収容力による規模の限界について考察しない従来の経済学と対比して、環境マクロ経済学を提唱した。その際に、環境の収容力を考慮することは、上記の持続可能な資源利用の三原則に見られるように、基本的に将来の世代の資源へのアクセスを侵害しない、倫理的な規範も意味する<sup>39</sup>。

自動車の社会的費用は、ここで言うエントロピー増大による廃物や廃熱の発生を含むより広い概念であるが、これが無視され、負担されないことにより、事実上、自動車利用の便益面が付加価値では圧倒することの社会的な問題はここまで宇沢や上岡の議論を紹介することにより述べてきた通りである。その影響範囲は将来の世代とは一般に認識されていないが、システムの外部における認識されない他者に対する社会的費用の発生、という構造は同じである。

従って、社会的費用を内部化するとは、持続可能な経済社会を自然環境システムの持続可能性という外生的な制約と、人間社会内部における正義や倫理という価値観に依拠したルールに従った秩序を実現することである。それはどのようにすれば可能だろうか。

### 3.2 持続可能性のための統合的な判断基準

A. センは一般に効用とその尺度としての所得を人類の福祉の尺度とすることの限界を指摘し、様々な価値観の充足も含めた個人にとっての目的のための機能の集合としての潜在能力(ケイパビリティ)とその実現を尺度とすべきと主張した<sup>40</sup>。A. センの主張の全てが理解された訳ではないとしても、結果としては国連における MDGs や SDGs を策定する際に、多様な達成指標の集合という目標の立て方に結実している。

このような多様な尺度量との組み合わせという発想自体は、分野科学としてのミクロ、マクロ経済学の拡張という形でも絶えず行われてきた。例えば、外部不経済性による効用や生産の低下を問題視し、また自然資源の枯渇や環境汚染によって付加価値量を減少させる計算も行えるため、人類の福祉指標としての経済学的な厚生水準にも改善運用することで分析手段、政策評価手段として活用可能な部分を拡大してきた。そのような理由で、政策手段の評価手法としてのミクロ経済学とマクロ経済学は、改善されてきたと評価できる。もっとも、分析手法の本質が曖昧になっている面は、否定できない。前節で述べた通り、人類の営みとして、「福祉な

いし価値の生産」を当然の前提としているこれらのアプローチは、宇宙全体で、「エネルギー」と「物質」の拡散の程度の尺度である「エントロピー」が増大し、実際上の意味ではあるシステムを捉えるとエネルギーについても利用可能な物質である「資源」についても、一方向的な減少が避けられないこと、エネルギーや資源の利用可能性を一方的に消費しつつ、自己構造化によって生物が生命の享受をしているという事実 (I. プリゴジヌらが指摘したマイクロレベルの構造<sup>41</sup>から植田敦が指摘した地球環境システムのマクロレベルの構造<sup>42</sup>まで)、を踏まえているとは言えない。宇沢は新古典派経済学を経済社会についての「一般的妥当性と論理的整合性」<sup>43</sup>を備える理論体系としたが、以上に述べた理由で、これら理論には一般的妥当性と論理的整合性のための本質的な拡張が必要である。

また社会学の分野で、梶田孝道 (1979) が提起した「受益圏」、「受苦圏」の定義<sup>44</sup>、その構造による大規模事業や公害問題の分析は、あるシステム内部とその外部の分断が、内部における合理的意思決定と全体における不公正をもたらすという対比の視点を提供している。この分析視点を継承した船橋晴俊は、「環境制御システム論」という概念で複合的な社会問題の分析視点を提案した<sup>45</sup>。そこでは、環境負荷の外部転嫁に伴う格差構造が広範に存在する場合、その是正の為に、周辺部・受苦圏の側から中心部・受益圏に対して要求提出がされ、その要求を実現するための発言権と対抗力と決定権が必要であるとされる<sup>46</sup>。先に述べたA. センによる統合的な福祉指標の提案は、現在では国連によるトップダウンのSDGsの目標として与えられるようになったが、このような発言権の確保は、自動車の社会的費用の問題を含む、社会における公共的意思決定のメカニズムに反映すべきだろう。

#### 4. 終わりに

1.2節で参照したように、宇沢弘文が凡そ20年後に振り返った際も、日本における自動車に依存した社会が彼の期待の正反対の方向に進行していることを嘆いたが、その際にひどい状況の具体例として挙げたのは、当時、宇沢が一時的に在籍した「地方の国立大学」<sup>47</sup>である新潟大学で、筆者の勤務先でもある。特に問題とされた道路は、その医学、歯学を除く学部が存在する五十嵐キャンパス前の道路である。この道路は旧国道116号、西大通り線から分岐して新潟大学へのアクセス道路として存在するが、道路北側が全て新潟大学敷地になっている部分では、須らくすべての施設は道路反対側に立地する。そこには宇沢のお気に入りであったと聞く居酒屋も存在する。この道路を渡る際の横断歩道は何か所かあるが、職場の先輩に聞いた際は、交通事故で誰かが死ぬと、ようやく横断歩道に信号機が付けてもらえる、とのことだった。信号機の設置費用が人命の経済価値以下であるのはほぼ前提として良いので、危険な横断歩道には前もって信号機を付けることによって、事故死を回避し、厚生水準を上昇させることはできたはずである。だが、この道路は来学者の自家用車により渋滞が頻繁に生じる道路でもあり、わずか1キロメートルほどの主要道路までのアクセスだが、大学入学共通テストなどの公的

事の際にも何ら対策はなされず、バスの通過に30分もかかることがある。信号機のない横断歩道ではほとんどの自動車は一時停止しておらず、設置された歩行者用横断歩道の信号も渋滞への影響を考慮してか自動車用の信号が連動するようにアルゴリズムが組み込まれ、待ち時間が非常に長いものもある。このように、自動車交通への影響を考慮して、歩行者用信号は設置され、これがない場合の方が走行速度は上がるため、上記のように死者が出るまで信号が設置されない、等の費用便益分析上の判断は普通にあったということである。

公共的な意思決定は、抽象的な正義や倫理と、具体的、定量的な費用便益分析という形で対比されがちだが、直観と測定、主観と客観という対比とみなすのは正確ではない。植田和弘が宇沢の提起した社会的費用を「環境と交通に関する市民的権利の内容は何か、そしてその侵害とはどのような水準から発生するのかについてどのように考えるかによって計測結果は大きく変化せざるを得ない」と評したように<sup>48</sup>、費用がいくらかかるのかというのは、突き詰めれば誰にどのような権利保障状態を与えて基準とするのか、それを守るためにどれだけ社会的な資源を動員するのか、ということであるからである。

SDGs の概念で持続可能な開発のための種々の達成指標は、市民社会における権利の保証を求めている。権利の保証がされない場合、多額の社会的費用が発生し、これは単純な費用便益分析に当てはめても社会的厚生を最大化という観点から最適ではないはずである。後はこの最適化を公共政策として粛々と実施すればよいはずだ。

にもかかわらず、現状を変更することに多額の取引費用が掛かり、環境問題の多くで通称「コースの定理」的に理論上は可能なはずの最適化が行われない<sup>49</sup>。リスクを伴う社会問題の解決の際には、社会的合意、インフォームド・コンセントが必要であるが<sup>50</sup>、情報の費用ですら取引費用に含まれるため、正しい事実認識から始める必要がある。公害被害者の認定の場合、この事実認識、認定の段階で数十年の時間がかかり、被害者が亡くなる場合もある。原発の社会的費用の場合も、事故の発生の可能性とその損害、そして、放射性廃棄物の元素としての有害性とその封じこめの困難さ、将来世代への加害性などが広く認識される前に、大事故が生じてしまった。宇沢の『自動車の社会的費用』から上岡の『自動車の社会的費用・再論』までの半世紀、あるべき市民社会の在り方の共通認識から、社会を変革するために必要な公共政策へと、民主主義社会の成熟はまだ途上である。

## 注及び文献

- 1 宇沢弘文 (1974)、『自動車の社会的費用』、岩波新書。宇沢弘文 (2015)、『宇沢弘文著作集 I、社会的共通資本と社会的費用』、岩波書店。以下の同書の出典は、この著者集の頁数を記す。
- 2 石月昭二 (1971)、「イコール・フットイングについて」、『総合流通読本』、第15巻、一隅社、に紹介。
- 3 大石康彦 (1971)、「自動車輸送の便益・費用分析」、『日本経済新聞』、「やさしい経済学」、1971年8月12-16日に紹介。

- 4 鈴木克也 (1970)、「わが国のモータリゼーション」、NRI研究シリーズ、No. 1。
- 5 宇沢弘文、同上書、78頁。
- 6 この点は、宇宙のすべての現象が、本来は熱力学第二法則に従って不可逆であることに注意。ただし開放定常系の条件を満たす系においては、見た目上の資源の再帰可能性が満たされているため、貨幣との「交換」が可能であると認識されている。
- 7 宇沢弘文 (1974)、前掲『自動車の社会的費用』、144頁。
- 8 宇沢弘文、同上書、23頁。
- 9 宇沢弘文 (1993)、「地球温暖化の経済分析」、日本開発銀行設備投資研究所、『地球温暖化の経済分析』、東京大学出版会。
- 10 宇沢弘文 (1974)、前掲『自動車の社会的費用』、21頁。
- 11 その意味で筆者の考え方も自然主義的な倫理の一種であるが、エントロピー論の議論は人類の裁量の範囲の大きさを認めているため、他の社会契約説的な正義や倫理とも共存可能である。
- 12 三浦展 (2005)、『地方がヘンだ！地方がファスト風土化し、液化化している！』、洋泉社Mook。
- 13 上岡直見 (2022)、『自動車の社会的費用・再考』、緑風出版、38-39頁。
- 14 宇沢弘文 (1990)、「自動車の社会的費用再論」、『世界』、1990年9月号。『宇沢弘文著作集I』、295頁。以下の同論文の出典はこの著作集の頁数を記す。
- 15 自動車検査登録情報協会「自動車保有台数」。https://www.airia.or.jp/publish/statistics/number.htmlの、https://www.airia.or.jp/publish/statistics/ub83e100000000wo-att/hoyuudaisuusuii04.pdfより。2023年3月7日参照。
- 16 上岡直見 (2022)、前掲『自動車の社会的費用・再考』、緑風出版、46頁。
- 17 上岡直見 (2022)、同上書、50頁。
- 18 上岡の記載しているデータ出典：WHO, https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries  
また、同種のデータとして WHO, Global health estimates: Leading causes of deathでは、https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghe-leading-causes-of-death  
2019年のデータとして road injury は1,282,000人であった。2023年3月7日参照。
- 19 上岡直見 (2022)、前掲『自動車の社会的費用・再考』、103頁。
- 20 上岡直見 (2022)、同上書、105頁。
- 21 上岡直見 (2022)、同上書、106頁。
- 22 上岡直見 (2022)、同上書、118頁。
- 23 上岡直見 (2022)、同上書、119頁。
- 24 上岡直見 (2022)、同上書、126頁。
- 25 鷺田豊明 (1994)、『エコロジーの経済理論』、日本評論社。
- 26 兒山真也・岸本充生 (2001)、「日本における自動車交通の外部費用の概算」、『運輸政策研究』、4巻2号、19-30頁。  
兒山真也 (2014)、『持続可能な交通への経済的アプローチ』、日本評論社。
- 27 上岡直見 (2022)、前掲『自動車の社会的費用・再考』、151頁。
- 28 前掲、自動車検査登録情報協会「自動車保有台数」。https://www.airia.or.jp/publish/statistics/number.htmlの e49tph00000004xm.xlsより。2023年3月7日参照。
- 29 利用者にとっての安全性を重視した、高性能、重量のある車両を用いることにより。
- 30 上岡直見 (2022)、同上書、118頁。
- 31 K. S. Shrader-Frechette (1980), *Nuclear Power and Public Policy*, Dordrecht, Holland: D. Reidel



Publishing Company, p.136.

- 32 ただし、これに関して引用した上岡直見は基本的人権としての「交通権」に着目する「交通権学会」で長く研究活動を行ってきたため、この点については承知の上で、論を深めるために定量化の必要を説いていると推察する。
- 33 J. ロールズ著、川本隆史、福間聡、神島裕子訳（2010）、『正義論』、紀伊國屋書店。原著改訂版1999年。原著初版1971年。
- 34 M. C. ヌスバウム著、神島裕子訳（2012）、『正義のフロンティア』、法政大学出版局。原著、2006年。
- 35 A. ホネット著、水上英徳、大河内泰樹、宮本真也、日暮雅夫訳（2023）、『自由の権利—民主的人倫の要綱』、法政大学出版局。原著、2011年。また、次の博士論文を参照した。  
王燕敏（2017）、『承認と正義—アクセル・ホネットにおける承認論の社会的正義論への展開—』、一橋大学大学院社会学研究科博士論文。https://hermes-ir.lib.hit-u.ac.jp/hermes/ir/re/29003/ 2023年3月7日参照。
- 36 「規則功利主義」の一種と考えられる。ICRPのアプローチが持つ他の問題点については拙著において論じた。藤堂史明（2013）、「原発事故による放射線リスクの経済分析」、『新潟大学経済論集』、第94号、2012-II、69-97頁。
- 37 加藤尚武（1991）、『環境倫理学のすすめ』、丸善ライブラリー。
- 38 Herman E. Daly, *Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development*, Beacon Press, 1996. [邦訳] ハーマン・E・デイリー著 新田功・蔵本忍・大森正之訳『持続可能な発展の経済学』、みすず書房、2005年。
- 39 筆者はH. E. デイリーの考え方全般に意見を同じくしているわけではなく、特に原子エネルギー利用に対する考え方に賛同できない部分もある。詳細は拙著にて論じた。藤堂史明（2019）、『環境経済システムと原発事故—エントロピー経済学の視点から—』、東京大学大学院経済学研究科、博士論文。
- 40 A. セン、池本幸生、野上裕生、佐藤仁訳（1999）、『不平等の再検討』、岩波書店。原著1992年。岩波現代文庫版、70頁。
- 41 G. ニコリス、I. プリゴジヌス著、小島陽之助、相沢洋二訳（1980）、『散逸構造』、岩波書店。原著1977年。
- 42 植田敦（1982）、『資源物理学入門』、NHKブックス。
- 43 宇沢弘文（1974）、前掲、『自動車の社会的費用』、23頁。
- 44 梶田孝道（1979）、「紛争の社会学—「受益圏」と「受苦圏」—「大規模開発問題」におけるテクノクラートと生活者」、『経済評論』、1979年5月号、日本評論社、101 - 120頁。
- 45 船橋晴俊（2001）、「環境問題の社会学的研究」、飯島伸子他編、『環境社会学の視点』、有斐閣。
- 46 同上書、54頁。
- 47 宇沢弘文（1974）、前掲、「自動車の社会的費用再論」、289頁。
- 48 植田和弘（1996）、「『自動車の社会的費用』再考」、『交通権』、1996年14号、2-3頁。
- 49 エントロピー増大法則からは、あらゆる経済過程が生じるためには利用可能なエネルギー、物質的な資源の消費が不可避であり、よって取引費用が存在することも不可避である。
- 50 K. シュレーダー-フレチュット著、奥田太郎、寺本剛、吉永明弘監訳（2022）、『環境正義—平等とデモクラシーの倫理学』、勁草書房。原著、2002年。