

# トリレンマを考える

前市岡 楽止

written by Rakumasa Maeichioka

はつさじ

本稿の目的は、「トリレンマ論」の批判的検討をおして、「経済成長」、「地球温暖化防止」、「エネルギー資源確保」の三者の関係を考えることである。言葉の意味を確認しておく

くと、トリレンマは「三者択一を迫られる窮地」であり、ジレンマは「二者択一を迫られる窮地」である。トリレンマ論を取り上げるのは、その主張が特異だからではなく、逆に一つの典型であるからに他ならない。トリレンマ論は、(筆者の記憶によれば)一〇年前前から、数多くの研究者によって展開されてきている。

何十人も人の見解が同一であることはあり得ないが、以下ではその基本的な(とみられる)見解を粗上に載せている。

まず、本稿でいう「トリレンマ論」の具体例を二つ挙げておこう(傍点引用者。以下同じ)。

①世界の人口急増を背景として、経済成長のためには、資源・エネルギーを大量消費せざるを得ず、そしてこのエネルギーの大量消費によって地球環境の悪化が引き起こされるという複雑な因果の連鎖が出来上がりつつある。この「経済発展」、「資源・エネルギーの確保」と「地球環境保全」

の三者は相互に制約しあうジレンマならぬトリレンマの関係にある。人類の持続可能な発展のためには、二一世紀におけるトリレンマの克服が重要な課題である(※1)。

②つまり、人口増大の基調の上で「経済発展」、「資源確保」、「環境保全」の三者を同時に成立させることが命題であるが、これら三者は相互にトレードオフの関係にあり、ジレンマならぬトリレンマ(TRILEMMA)の構造になっており、三者間の一種の相克関係を超えることなく人類の持続的発展を期待できない。私たちは、このような人類の持続的発展のために乗り越えなければならぬ

い三つの充足すべき要件からなるハードルを「トリレンマ問題」とよんでいる(※2)。

以上から、トリレンマ論においては、(1)経済発展、資源確保、地球環境保全の三つがトリレンマの関係にあること、(2)人類の発展のためにはトリレンマの同時成立が必要であること——が主張されていることがわかる。

問題を限定しておこう。トリレンマ論においては、経済発展、資源確保、地球環境保全の三つが問題だとされているが、主たる関心はそれぞれ、経済成長、エネルギー資源確保、地球温暖化防止である。本稿もそれに従う。その理由

は第一に、現下における一般の関心の中心が、「経済成長×エネルギー資源確保×地球温暖化防止」であって、「経済発展×資源確保×地球環境問題」ではないこと。第二に、直接的な関係にあるのは、経済発展・エネルギー資源確保・地球環境問題の三者だからである(例えば、オゾン層破壊問題への取り組みは経済発展や資源確保と直接に関係しない)。

我々は果たして、トリレンマの状況に陥っており、トリレンマの同時成立を迫られているのだろうか。筆者の答えはノーである。トリレンマ論の五つ問題点の指摘を通じてそのことを確認していこう。

### 経済発展と 経済成長の同一視

第一は、「経済発展」を「経済成長」としていることである。一般的には、「経済発展」と「経済成長」は別概念である。

経済成長とは、経済の規模が拡大していく過程であり、その指標として通常GNPあるいはGDPの増加率が用いられる。この点について見解

の相違はない。これに対して経済発展はずっと幅広い概念である。「経済成長が実質国民総生産など一国経済の量的発展をいうのに対し、経済発展は量的変化のみではなく、それに伴って生じる質的・構造的変化、すなわち生産力の構造や経済諸制度の長期的変化を含めたものを意味する。しかし、近年は国内所得格差の

是正など、社会的公正が高まることを含める考え方が強まっている。つまり、量・構造・公正の変化でとらえられる概念なのである(※3)。経済発展という概念は、幅広くかつ多義的で、価値観を含み、時代とともに変化し得る概念であって、経済成長という概念と異なっている。しかしながら、意図的にか

どうかは別にして、両者を区別しないで用いることもよく行われている。先の具体例に見たように、トリレンマ論もそうである。近年さかんに議論されている「持続可能な発展」という考え方は、経済成長をその重要な内容とする、これまでの経済の在り方への反省に基づいていると考えられるから、両者の同一視を単



なる言葉使いの問題として見過ごすことはできない。

### 環境保全と 資源温存は矛盾しない

第二は、エネルギー資源問題と地球温暖化問題を対立するものとして捉えていることである。両者は矛盾しない。確かに、経済成長を選択すれば、環境問題(温暖化問題)は悪化し、資源枯渇も早まる可能性がある。つまり、経済成長と環境保全・資源枯渇の両者の間は、少なくともこれまでの経験からは、二者択一の関係(ジレンマ)にある。しかし、容易に分かるように、環境保全を選択すれば経済成長は断念しなくてはならないかもしれないが、資源枯渇問題は緩和される。資源枯渇問題を選択する場合も同様で、環境問題(温暖化問題)は改善される。要するに、環境保全と資源温存の間にはトレードオフの関係はない。

根本的に考えてみよう。経済活動とは、自然から資源・エネルギーを取り出して(インプット)、人間にとって有用

なものを作り出し、廃棄物・廃熱を自然へ放出する(アウトプット)過程である。「人間にとって有用なもの」も、やがては廃棄物となるから、この部分はカットしてよい。したがって「経済活動とは、自然から資源・エネルギーを取り出して、廃棄物・廃熱を自然へ放出する過程である」(※4)。インプットとアウトプットは一体のものであって、両者がジレンマの関係になることはない。地球温暖化問題とエネルギー資源枯渇問題は、矛盾するどころか、整合的である。化石燃料の温存を指向するすべての政策は温暖化防止政策である。逆に、重要な(※5)温暖化防止政策は化石燃料温存策でもある。

### 資源制約と温暖化の同等視

第三は、温暖化とエネルギー資源を同等のものとして捉えていることである。第一に、エネルギー資源制約よりも温暖化問題の方がよりタイトである。第二に、温暖化問題の方がその影響が重大である。

まず、環境制約の方が資源制約よりもずっと厳しい。「Sundquist(一九九〇)は、

次のような予測を行っている。すなわち、化石燃料の埋蔵量は目下のところ十二分にあり、これをほぼ使い尽くすと思われる二二〇〇年までに大気中の炭酸ガス濃度が一六〇〇ppmvにまで上昇する。

その後、温暖化ガスの排出量が減少するので、二二〇〇年代は一六〇〇ppmvの状態が続き、その後は、深海にまで炭酸ガスが溶け込むので、四〇〇年にわたって濃度が下がり続け、最終的には一二〇〇ppmvで均衡する」(因みに、産業革命前二八〇ppmv、一九九五年三六一ppmv)(※6)。

化石燃料の賦存量は温暖化問題との関連では十分に大きい。例えば、石炭の確認埋蔵量として六〇六〇億トン(石油換算)という数字がある(※7)。これをすべて燃焼させると六五四五億トンの炭素が発生する(※8)。これは、一九九八年のエネルギー起源の炭素排出量(六一億トン)の九九九年分に当たる。これは

また、大気中に存在する炭素量(七五〇〇億トン)の約九割に相当する膨大な量である(※9)。未確認埋蔵量や非在来型の化石燃料(※10)を加えると、賦存量は格段に大きくなる。

地球温暖化問題の主因は、化石燃料の現在の使用速度(年間使用量)に基づく二酸化炭素排出量が、海洋や陸上生態系による二酸化炭素の吸収量を大きく上回っていることである。すなわち、現行の使用ペースが速すぎるのであって、それを許容水準以下に落とせば、温暖化の進行を一定の水準に食い止めることができる(大気中濃度の一定水準での安定化)。

繰り返し言えば、化石燃料の賦存量は現在の消費量と比べても十分な大きさである。もちろん、技術的及び経済的に良質な化石燃料の資源量は限られており、資源枯渇問題が依然として存在するのは確かであろう。しかしそれにしても、化石燃料の枯渇問題は、温暖化防止ほど差し迫った問題ではないとみて間違いないさそう

である。温暖化問題とエネルギー資源枯渇問題は、一つの問題(早すぎる使用速度)の両面として位置づけられるが、前者の制約がより厳しい。

実はこの事実を「トリレンマ論でも指摘されている」にしても化石燃料が、温暖化を起す前に枯渇するのなら、人類は温暖化についてこれほど悩まなくてもよかった。しかし、石油・天然ガスに加えて、特に石炭の埋蔵量は多く、それを使い果たせば大気中の二酸化炭素濃度は現在の数倍になり、その気候変動による影響は破局的になる可能性が強い(※11)。こうした認識がトリレンマ論執筆者グループに共有されていたら、状況を「トリレンマ」(三者択一を迫られる窮地)と捉えることはなかったと思われる。なぜなら、三者のうち、化石燃料枯渇問題への対応を最優先する(化石燃料資源の温存を最優先する)という選択は問題とならないからである。

温暖化がよりタイトであるという認識が不十分であることに加えて、温暖化の影響の

方が甚大であるという点でも、資源制約と温暖化の同等視は間違っている。化石燃料がいつかはなくなり、他の何かのエネルギーに依存しなければならなくなることは自明である。トリレンマ論がいうように、長い歴史から見れば、まさに「歴史的一瞬」としての化石燃料時代（※12）であらざるを得ない。しかしこれは、突き放した言いかたをすれば、来るべきものはいずれは来るということ、エネルギー源の一つがなくなるということにすぎない（無論極論である）。これに対して、温暖化の影響は累積的・不可逆的で、人間の存在基盤を揺るがすものであるといわれている（※13）。

温暖化問題の方が差し迫っており、かつ重大である。この意味で、これからのエネルギー問題は環境問題である。

### 成長か環境保全という選択ではない

第四の問題点。三者の関係がトリレンマでないとする

と、ジレンマ（経済成長×環境保全）だろうか。違う。なぜなら、環境保全を断念して経済成長を選択するという道は許されていないからである。経済が被調整要因である。人間が自然に依存しているの

であって、自然が人間に依存しているのではない。人間は自然の一部にすぎない。これを学問的に（？）表現すれば「経済は開かれたシステムであり、生態的土台に支えられて初めて機能することができうる」（※14）ということであり、文学的に（？）表現すれば「人類は地球表面に生じた黴のような存在である」（※15）ということになる。

これはいわば常識にすぎない。そのことは前号で紹介した「3Eに関する意識調査」（※16）にも

現われている。すなわち、ここでの優先順位は、地球環境保全、エネルギーの確保、経済成長の順であった。健全な常識といべきだろう。結局のところ、許容範囲内の経済成長を追求するという選択が、精々可能であるにすぎない（成長を選択しないという態度もあり得るが、ここでは論じない）。ただし、科学技術の進歩、経済社会の



在り方によって許容範囲の上限は変動し得る（これについては後述）。

経済成長を何よりも重視する人々は、「許容範囲内の成長」という考え方に反発を覚えるかもしれない。しかし「許容範囲内の成長」は成長の放棄ではない。逆である。経済成長重視派にも様々なタイプがあると考えられる。予想されるものとしては、①より大きな所得（消費）を実現するための成長重視、②成長し続けること自体が重要なのだとする主張、③当面の成長率を最大化することが重要だとする見解がある。注意すべきは、これらの中で、「許容範囲内での成長」という考え方と矛盾するのは、③だけである（①と②はこの考え方に整合的）。なぜなら、成長の持続可能時間が長ければ長いほど総所得（GNP）は大きくなるだろうし、成長に絶対的な限界があるとすれば安定的な成長の方がより長続きするだろうからである。③は恐らく少数派に過ぎまい。とすれば「許容範囲内の成長」

という考え方は成長の断念ではなく、むしろ、経済成長の重視である。成長重視という立場に立つなら、制約内での経済成長こそあるべき成長主義だということになる。

## 技術的ブレイクスルー論

問題点の最後は、トリレンマ論が、技術によるブレイクスルーに解決の道を求めているようにみられることである。ブレイクスルーという言葉は「突破」という意味である。

トリレンマ論が技術的ブレイクスルー論に立つことが窺われる部分を紹介しよう。「…化石燃料を使用しないで、現在のような豊かな社会を持続し、さらに成長させることは可能だろうか。エネルギー技術の観点から見れば、これは可能である。ただし、今すぐに可能ではない。現在のところでは、水力と原子力以外には二酸化炭素を放出しない大規模エネルギー供給源は存在しない。したがって時間が必要である。しかし長期的に取り組めば、太陽、風力、バ

イオマスなどの自然エネルギー、FBR（高速増殖炉—引（用者）などの高度な原子力技術、二酸化炭素回収処分の技術のうち、幾つかは実際に利用可能になるだろう。これによって、二酸化炭素を発生しないエネルギー技術のみで構成された社会を構築することができよう」（※17）。「もし高速増殖炉が実用化され、安全に運転されれば、五〇〇年以上の間はエネルギーとして使え、世界のエネルギー問題はほぼ解消されるだろうと言われている。夢の原子炉といわれている所以である。わが国では高速増殖炉の開発はかなり進んでいるが、不幸なことに、『もんじゅ』の事故で現在のところ一時中断を余儀なくされている。しかし、好むと好まざるとに関わらず、化石資源が残り少なくなれば次のエネルギー資源の重要な候補の一つとして選択せざるを得なくなるだろう」（※18）。

本稿でいうところの技術的ブレイクスルー論は別に目新しいものではない。一例を挙げよう。英「エコノミスト」

誌の環境担当編集長であったF. ケアンク罗斯は、将来の石炭不足を警告した経済学者ジェボンズ（一八六五年）や、鉄道建設のための枕木需要の急増による森林破壊を懸念したセオドア・ルーズベルト大統領（一九〇五年）の例を挙げ、「将来の環境破壊を予測している人々は、ルーズベルトやジェボンズの悲観論の間違いを思い出すべきである。…技術が、解決不可能に思われるジレンマを思いかけず解決する可能性をもっていることにかわりはない」（※19）と述べている。

技術革新による地球環境問題・資源枯渇問題の解決という主張に対する反論の例も一つ挙げておこう。著名な経済学者ジョージ・ジェスク・レーゲンの言葉である「だが、現代科学と技術のこの驚くべき成果にもかかわらず、かくして総合することができた世界の光景というものは、人間が既知の全歴史を通じて最も危険な状況に陥っていることをはつきり示している。我々は、あれこれ危険にさらされ

ている種のことを口にしているが、我々自身が最も危殆に瀕しているというものを理解しているようにはみえないのである」。「…技術は環境上の窮地から我々を救い出すべくまさにちょうど良い瞬間にやってくる、と説き続けるのは、『願いをすればそのとおりになる』というウォーホル・デイズニーの第一法則にかけて宣誓するようなものである」（※20）。

技術的ブレイクスルーへの誘惑は大きい。なぜなら第一に、画期的な技術による「トリレンマの同時成立」は、従来の経済成長の継続を可能にし、経済社会の大幅な変更を免れさせる。第二に、温暖化対策の実施期間は何十年もの時間を要すると予想されるが、こうした長期間においては何らかの画期的な技術革新があるはずだ、と考えがちである（過去の経験から何十年という期間に画期的な技術革新がないというのはありそうにないと多くの人は考える）からである。

予め誤解のないように言っ

ておくが、筆者は技術革新の重要性を否定しているのではない。また、画期的技術革新の可能性の有無大小を問題にしているのではない（楽観論・悲観論の決着を現時点でつけるのは不可能である）。問題は、温暖化問題において技術的可能性に対してどのような態度をとるのが妥当であるかである。

技術を二つのタイプに分類することが重要であろう。一つは既存の技術であり、もう一つは画期的な技術である。両者は理念型であって、特定の技術はこの両極端のどこかに位置づけられる。ところで、既存の技術とその延長上に見える技術についてなすべきことははっきりしており、それについてここで述べる必要はない。問題は画期的な技術革新（ブレークスルー）である。これについての筆者の結論は、技術的ブレークスルーによる問題解決の可能性に対しては保守的態度をとるべきであり、この点での合意は可能であろう、というものである。技術革新はその実用化が確

実になってからカウントする、それまでは当てにしないで行動するという保守的な態度が妥当だと考えられる理由は、地球温暖化問題の特徴に基づく。その特徴とは、影響が甚大で非連続的である可能性があり、不可逆的ないし回復不可能で、主たる被害者は将来世代であり、対策には長期間を要し、やり直しが効かない等々。したがって、こうした技術を見込んで行動すると、もしも期待する技術が必要な時期までに実用化されなければ、取り返しがつかないことになる。また、たとえ技術的に実現したとしても、温暖化対策としての有効性（規模・コスト・エネルギー収支）、確実性、副作用の有無（別の環境問題をもたらすことではないかどうか）といった

条件をクリアする必要がある。我々は影響の大きい新技術の導入には常に慎重であるべきである。さらに、社会的な合意形成も導入の重要な条件である。結局のところ、保守的態度が妥当である。保守主義での合意が可能だろうとする何よりの理由は、先述のとおり、それが妥当だと



と考えざるを得ないからであるが、もう一つの理由は、既に類似のケースがあるという点である。温暖化問題に対する態度と行動に大きな影響を与える不確実性には、次の二つが考えられる。①自然についての知識における不確実性（温暖化の見通しと影響について自然科学が進めば大したことでなかったと判明する可能性の大小）、②技術進歩における不確実性。これらの二つについて楽観的な人は、経済成長の許容範囲の上限についても楽観的であり、悲観的な人は慎重な行動を選択するだろう。ところで、①の不確実性について気候変動枠組条約が予防原則を採用していることはよく知られている。曰く「締約国は、気候変動の原因を予測し、防止し又は最小限にするための予防措置をとるとともに、気候変動の悪影響を緩和すべきである。深刻な又は回復不可能な損害のおそれがある場合には、科学的な確実性が十分でないことをもって、このよ

と考えると、科学的な確実性が十分でないことをもって、このよ

うな予防措置をとることを延期する理由とすべきではない(以下略)(第三条二)。自然についての知識における不確実性について合意が可能であったからには、技術進歩における同様の不確実性についても合意形成が可能だろう。

## まとめ

トリレンマ論の問題点として、①経済発展と経済成長の同一視、②環境保全と資源温存は矛盾しないこと、③資源制約と温暖化の同等視、④成長か環境保全という選択ではないこと、⑤技術的ブレークスルー論に立っているとみられること―の五つを述べた。トリレンマ論の胸を借りて筆者が述べたかったポイント(1)環境制約下の経済成長、

(2)環境制約の変動可能性、(3)未実現の技術への慎重な態度に基づく行動―の三点である。「当たり前なことばかりではないか」という感想こそ筆者の最も期待するものである。

(大阪ガス エネルギー・文化研究所 研究員)

※本稿は筆者個人の見解に基づく

(※1) 吉田邦夫監修『環境大事典』工業調査会一九九八 P 三三九

(※2) 電力中央研究所編『人類の危機 トリレンマ』電力新報社一九九八 P 一五

(※3) 平凡社『世界大百科事典』第八巻一九八八 P 四八五

(※4) 『人間の営む経済過程が、単に市場で繰り返される交換過程の無限の連鎖にとどまるものではなく、生物としての人間が、環境から資源を調達し、これを加工して生活の用に供し、最後に精神的諸価値を含む生の享受(enjoyment of life)と、環境への廃棄物を生産する不可逆的な過程でもあること』に注目していた(N・ジョージエスカラーゲン

『経済学の神話』東洋経済一九八一のあとがき P 二七七―二七八

(※5) 二酸化炭素の工学的固定・処分や生態系による吸収は化石燃料温存策ではないが、少なくとも現在のところ、これらの政策は温暖化防止政策として大きな期待を寄せることはできない

(※6) IPCC 第三作業部会編『地球温暖化の経済・政策』中央法規一九九七 P 一七四

(※7) 電力中央研究所編『人類の危機 トリレンマ』電力新報社一九九八 P 一八五の表6―3

(※8) SOGOSHIAN, K.『1080 TON』一九九八 P 一八五の表6―3

(※9) 『平成九年版環境白書』P 三三の図1―4より

(※10) 『非在産型』とは、採掘方法が実用化されていなかったり、経済性の悪い石油や天然ガス資源のことであり、非在産型の石油資源としては超重質油・オイルシールやタールサンドがある。非在産型の天然ガス資源としては、タイトサンドガス、コールベッドメタン、シエールガス、メタンハイドレートなどがある

(※11) 電力中央研究所編『人類の危機 トリレンマ』電力新報社一九九八 P 一七

九九八 P 一七―トリレンマ論の初期の論文タイトル。『エコノミスト』一九九二年五月一九日号

(※13) 『人類が本格的な予防および適応対策を講じない限り、地球の環境には重大かつ破滅的ともいえる変化が生じるだろう』(IPCC 第一次報告書 雷ヶ岡地球温暖化問題研究会編訳『IPCC 地球温暖化レポート』中央法規一九九一 P 一五)

(※14) R. K. ターナー他『環境経済学入門』東洋経済二〇〇一 P 二五

(※15) 山田風太郎 出所失念、正確な引用ではない

(※16) 拙稿『3Eに関する意識調査』CEL 五九号

(※17) 電力中央研究所編『人類の危機 トリレンマ』電力新報社一九九八 P 一七

(※18) 電力中央研究所『循環型社会』電力新報社一九九八 P 二一

(※19) フランシス・ケアークロス『地球環境と成長』東洋経済一九九二 P 二〇七―二〇八。引用は P 二〇八

(※20) N. ジョージエスカラーゲン『経済学の神話』東洋経済一九八一 P 一八〇、一八九