

自然と共生するために必要な社会の論理と理念

千葉大学法経学部准教授 倉阪 秀史

本日は、「自然と共生するために必要な社会の論理と理念」というテーマについて、私の専門の方からのアプローチをさせていただきます。よって他の方の発表とは毛色の違うお話になりますが、ご了解ください。

私は、環境政策とエコロジカル経済学という、かなりかけ離れた2つのものを専門にしております。環境政策につきましては、環境庁に11年おりました、環境基本法やアセスメント法といった法律づくりをやっております、その関係で「環境政策とはどうあるべきか」ということを議論してきました。一方でエコロジカル経済学ですが、大学の頃から経済を専攻しております、今後は、これまでの経済学では社会の持続可能性などは確保できないのではという思いがあり、研究を続けてきました。その2つを合わせると、今後、社会全体の持続可能性を確保するためにとるべき政策を選択する方向について、理論的な解説を加えながらお話させていただきます。

これからの経済発展の方向

これまでの経済社会のあり方が、持続可能ではないという状況にきています。ここで紹介するのは、イギリスの経済史家のリグリーが発表した経済発展の2つのタイプになります。この方はイギリスの産業革命の分析をして、産業革命がどのような形態で動いたのかを、経済史家として発表しています。リグリーさんの話ですと、イギリス産業革命の始まりは、高度有機経済に向けた発展だった。難しい言葉ですが、要するにエネルギー源の大半を有機資源、つまり再生可能な資源に依存していた経済発展であったということです。その発展の過程が、突然、ジェームス・ワットが内燃機関を発明して、地中の化石燃料、一番初めの燃料は石炭ですが、それを動力源に変えることができるようになった。そういうエンジンの発明によって、地中のエネルギー源を取り出すことができるようになりました。ですから、産業革命の後半は、鉱物基盤のエネルギー経済であると言えます。

その2つの大きな違いは、資源基盤が「日々更新していくもの」か「枯渇性のもの」かということです。「日々更新する」とは、太陽エネルギーが毎日降り注いでいるので更新していく。あるいは月の公転による満ち引きであったり、地熱であったり、天体エネルギーで更新されるようなものでエネルギーをとってれば、持続可能であるということです。

しかしながら、「枯渇性の資源基盤」は、たかだか100年足らずでなくなってしまうのです。人類は12000年前くらいから農耕社会になって、どんどん発展してきたわけですが、だいたい12000年を1人が30年生きるとして計算すると、400世代くらいという計算になります。その400世代のうち、化石

これからの経済発展の方向

- 経済発展のふたつのタイプ (by リグリー)
 - 高度有機経済
 - 動力源・熱源の大半を有機資源に依存している経済(更新性資源基盤の経済)
 - 鉱物基盤のエネルギー経済
 - 地中の化石燃料に閉じこめられている膨大なエネルギーを取り出して動力や熱に変えていく経済(枯渇性資源基盤の経済)
- 資源の枯渇、地球温暖化などから、後者は持続可能ではない。高度有機経済に向けた発展パスに変えていくことが急務。

燃料を使える世代はたかだか 8 世代くらいということになります。つまり、我々はかなり特別な時期を生きていることを認識しなければなりません。それもすでに半分終わっているのです。今後、高度有機経済の経済発展に切り替えていく必要があって、それは社会のあり方を変えるので、早くそちらの方へ一歩を踏み出すことが重要であるということです。

まずは、経済学についてのお話をした後、それに基づいてどういう方向でハンドルを切るべきかという話をしていきたいと思います。

経済学のマインドセットの変更

今の経済学は、生産物を単一のものさしで測っています。生産された物は、経済学ではよく「y」で表されます。そしてそれを測るのに、GNP や GDP を使うことが多いです。しかしながら我々が今使っている生産物には2つのものさしが必要です。

1 つ目は、サービスの量です。人工物によってどれだけサービスを得ているのか。サービスの量に対してお金が払われています。例えば、時計を市場で買ってくる時、時計の機能とデザインを含めて、それによって我々がどれだけ充足されるのかということで買っているわけで、時計が重いから買っているわけではありません。よって市場で評価されるのは、サービスの量です。もう1つのものさしは、物量です。時計がどれだけ資源・エネルギーを使っているのかが、もう1つのものさしになります。そして経済学が忘れてるのは後者になります。これまでの経済学ではサービスの量でしか人工物を見てきませんでした。環境負荷を考えると、物量の方も考えなくてはならないのです。

したがって生産物は、2つのものさしで測られるような経済学が必要である。このことを私は「サービスの缶詰論」と言っています。要するに、サービスは人工物が全て詰まった缶詰です。それを飲んだら缶が残りますので、その缶のことまで考えた経済学を作らなくてはいけません。ただ政策をつくっている人たちは、今の経済学で教育されているので、経済的な付加価値は見るけれども、飲んだ後の缶には全く関心を払っていない。それを測るための統計すらないというのが、今の状況です。

また、生産をするために必要な資源についても2つ区分があります。

従来の経済学は、「更新性の資源」と「枯渇性の資源」を全く区別していません。従ってエネルギー供給について、「自然エネルギーはコストが高く、化石エネルギーはコストが低い。だから自然エネルギーを市場に入れるのはどうなのか？」という議論になります。そもそも自然エネルギーと化石燃料では資源の性質が異なるのです。そういう議論ができないのは、これまでの経済学の悪い影響であります。

一方新しい経済学では、2 種類の資源を区別します。例えば、化石燃料と太陽を区別する際の例えとして、レストランで使用される食材は「ストックフロー資源」と言われますが、生産されるものに物質的に変形される資源、つまり料理になるものです。一方でフライパンやコックさんの腕は、生産によって消耗し劣化するものの、生産物の一部分にならない資源です。こうした 2 種類の資源形態を区別するという考え方をもった新しい経済学(エコロジカル経済学)であります。

こういう区別をした上で、持続可能性について考えると、「ファンダーサービス資源」が元気である、太陽がずっとある、といったものが持続可能性の源泉になっています。つまり持続可能性を考える以上は、生産要素、資源も2つに分けなくてはなりません。

ただ、「ファンドーサービス資源」という、ずっと人間にいいものを生み出してくれそうな資源も、非連続にその機能が失われる恐れがあります。生態系でも、ある程度は自己回復機能がありますが、それを超えて負荷がかかると、森林全体がダメになる。生物の機能がそうですが、ある程度負荷がかかると死んでしまうのが、非連続に機能が失われる典型的な例です。よって、「どこまでであれば大丈夫か」ということを考えながら自然とつきあっていく必要があります。

これを踏まえて、今後どういう政策を導入すべきかという話にいきたいと思います。

導入すべき政策の視点

まず、環境負荷量と経済成長を切り離す政策が、これから重要になります。これは総量管理に必要なことで、少ない環境負荷でより多くの経済的付加価値を生み出すのが経済発展のひとつの方向であって、それが選ばとられるように経済のルールを変えていかななくてはなりません。

その切り離しの視点は3つあります。1つは脱物質化。より少ない資源エネルギーで、より大きな付加価値を生み出す。2つ目は脱有害物質化。物質の中には特別に管理しなくてはならないものがあり、それについては、できる限り自然界には出さないようにする。3つ目は脱炭素化。できる限り少ない炭素分の排出でエネルギーを得るようにする。そのために化石燃料を使うにしても、炭素分は燃やさないようにする。炭素分は素材として使い、動力源としてエネルギーを取り出すためには、化石燃料の中にある水素を取り出すような技術開発をしなくてはならない。水素を燃やして出てくるのは水ですから、水素分をまず使い、炭素分は二酸化炭素として外に出さない、という方向で政策を行う必要があります。

ここまでの原単位管理になりますが、それをやった上で、総量が重要になります。総量については、自然の閾値(tipping point)を超えると自然のシステムがシャットダウンし、「ファンドーサービス資源」もなくなってしまいます。そうならない程度に、閾値をできる限り把握をして越えないようにすることが重要です。ただ、閾値を見出すのはなかなか難しく、これは自然界のリズムが複合し合って、全体の自己形成機能ができてくるわけで、複雑に機能する中でどこまでが大丈夫かを見出すことができないのです。

したがって不確実性を前提にしながら、重大で非科学的な悪影響の恐れがある場合には、科学的知見が確実でなくとも、対策をとる予防原則を取り入れていく。あるいは、順応的管理、自然の反応を具体的に引き返せるような、小規模なもので実験をして確かめながら、徐々に自然に働きかけをしていく。このような管理の原則を入れていかななくてはならないということでございます。

経済の観点から言うと、自然の付き合い方から人間経済がなくていいという方向ではなく、人間の経済は今後もこれまで 1000~2000 年と文明を引きついできたように、今後も文明を引きついでいく必要があります。それを支えるものとして企業活動は悪ではありません。そうではなく、これらの方向

導入すべき政策の視点

- 環境負荷量と経済成長を切り離す(decoupling) **原単位管理**
 - 脱物質化(dematerialization)
 - 脱有害物質化(detoxification)
 - 脱炭素化(decarbonization)
 - 閾値(tipping point)を超えないように気をつける **総量管理**
 - 予防原則(重大で不可逆的な悪影響の蓋然性があるばあいには、科学的知見が確実でなくとも、対策を講ずる)
 - 順応的管理(自然の反応をたしかめつつ、徐々に自然に手を入れていく)
- ← これらの方向に適合した企業活動が伸びていくように **経済のルールを変えていく(政策を行う)ことが重要。**

に適合した企業活動が伸びていくように、経済のルールを変えていくことが重要で、これが具体的な政策論になります。

新しい経済ルールが獲得すべき共益状態

政策論として目指す方向性は、まずは「環境負荷を下げること」と「経済を活発化させること」が両立するような方向で舵をとっていくことです。その方向として3つあると考えています。

第一の方向性ですが、無駄を省くことによって、同じサービスを生み出す際の資源エネルギー消費と不要物発生を抑制するものです。物量情報が、企業の経営会議にあがってこないのが今の状況です。これは経済のルールが悪いわけです。

例えば今私は千葉大で環境管理責任者をやっております、環境 ISO をとって学生と一緒に環境マネジメントをずっとやっています。最初に環境 ISO をとる際、「光熱水量をキャンパス全体で13億円使っています、基幹キャンパスである西千葉キャンパスで4億7千万円使っています」と伝えましたが、当時の学長はその情報を知りませんでした。そこで「4億7千万円の1%、つまり470万円を学長裁量経費で私にください。そうしたら光熱水量を1%以上、必ず削減してみせます」と見栄を切って、その金額をもらいました。それで環境 ISO 取得の経費を全て出して、結果的に初年度2000万円以上、3年間で1億3~4000万円くらいの光熱水量を削減することができました。こういった無駄減らしは、やはり知らないとできません。そういった知るためのルール化、例えば、「全ての企業は二酸化炭素の排出量を一定のフォーマットに記録しなければならない」というようなルールすらありません。大規模なところは今、省エネ法で報告しなければいけないことになりましたが、小規模なところはそういったことはありません。ゴミの量を把握して、記録して、比較可能な形で外に出すルールもありません。よって、そういった物量情報について一定のフォーマットに記録して、比較可能な形で公開する、会計情報とも同じであるべきです。

今は財務上のバランスシートは公開する必要があるのに、物量のバランスシートは公開しなくてもいいのですが、それはおかしいと思います。切り離しをする政策をやろうと思ったら、まずは経営のときに物量のバランスシートを一定のフォーマットに記録して公開するという制度化をやらなくてはならないと思います。逆に言えば、まだまだやる余地はあると思います。そういうことが一般化すれば企業が本気になってやると思います。

2つ目の共益状態ですが、モノを売り渡さずに、サービスだけ提供するビジネススタイルに転換することです。「製品の長寿命化」と言いますが、買換え需要に頼っている以上はダメです。物を売り渡すときにお金が入ってくるビジネススタイルをやっている以上、商品の長寿命化はできません。ただ発想の転換をして、製品の所有権は売り渡さずに、使ってもらう。サービスを提供する。それに対して毎期にお金が入ってくるビジネススタイルに転換すると、商品は壊れない方がよくなります。そうする

新しい経済ルールが獲得すべき 共益状態(win-win situation)

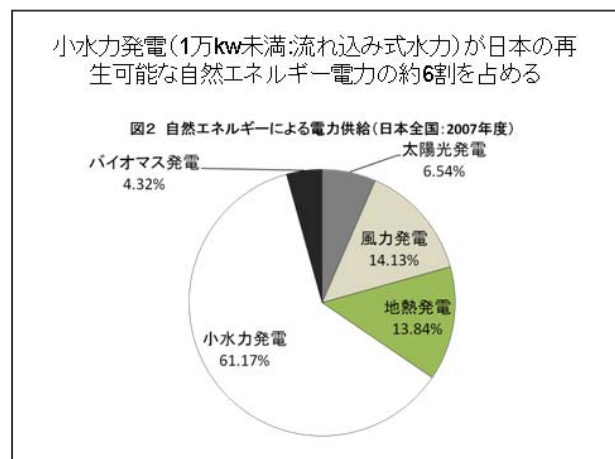
- 第一の共益状態
 - ムダを省くことによって、同じサービスを生み出す際の資源エネルギー消費と不要物発生を抑制する
 - 物量情報が経営会議で検討される経済
- 第二の共益状態
 - モノを売り渡さずにサービスだけ提供するビジネススタイルに転換することによって、資源エネルギー投入あたりのサービス提供量を増加させる。
 - モノのライフサイクル全体を生産者が責任を負う経済
- 第三の共益状態
 - 従来は使われなかった資源エネルギーを用いて、新たなサービスを生み出す。
 - 分散的な資源をローカルに活用する経済

と、サービスを提供する側がお金を負担することになるので、壊れないよう、もう一度使えるようにモジュール化して、機能をアップグレードできる。そういった本格的な製品開発ができます。そういうビジネススタイルの変更も大きく効いてくるはずですが、これも、まだやっていません。例えば農薬を販売する会社は、農薬を無駄遣いしてくれれば儲かります。これが「一定期間、害虫を発生させない」という契約をとる会社になると、いかに少ない農薬で効率的に害虫を駆除するかを考えます。つまり農薬を無駄遣いしない方が儲かります。よってそういう形へのビジネス転換を求める必要があります。これも、なかなかできていないです。

「水」の役割

そして3つ目で、これが自然に関係します。従来は使われなかった資源エネルギーを用いて新たなサービスを生み出す、分散的な資源をローカルに活用するという方向です。こういったローカルに活用する中で、水はかなり大きな役割を果たしていると思います。究極の「ファンダーサービス資源」である太陽エネルギーを、我々の経済社会の末端にまで伝達をする。ですから水は経済社会の血液だと思います。

私が水に関連して、各市町村にどのような自然エネルギーがあるかを調べた結果が図のようになります。日本においては小水力発電が、現状において再生可能な自然エネルギー電力の6割を占めています。増えているところは太陽光であり風力なので、地熱とか小水力は対前年度を見ても増えていないですが、実際の実力はあるといことです。これに対して政策が全くついてきていなくて、補助金がついてきているのは風力や太陽光なのです。水力については、な



ぜか蚊帳の外に置かれている。でもポテンシャルはあるということですね。「理論包蔵水力」ということで、ダムの適地ではない、もっと根源的にさかのぼった試算を最近やっていない。それを考えると民生部門使用電力量の62%を賄える試算にもなります。

これはやはり地域で違っておまして、富山県や長野県では、ほとんど小水力で賄えるという状況でございます。また今年発表されたデータでは、域内の民生エネルギー需要を、域内の自然エネルギー発電、域内の自然エネルギー熱利用で100%賄い得る市町村が、62市町村あるという結果が出ています。50%では、119市町村、20%では216市町村、10%では310市町村、5%では427市町村。このように考えると、自然豊かで人口が少ないところから、リグリの言う高度有機経済に変わっていくというストーリーが出てきます。今後、いち早く持続可能性を確保するのは、現在においては限界集落といわれているところかもしれません。現在においては田舎のところから自然エネルギー基盤の経済が広がって行って、30~50年たつと、都会に住むことが不安になるという人が出てくると思います。不動産を持つと思ったら、永続地帯と呼ばれるようなところになるかもしれません。そして不動産投資のあり方も変わってくるかもしれません。そのために今から“見える化”をしておくのが、我々の研

究のポイントになります。

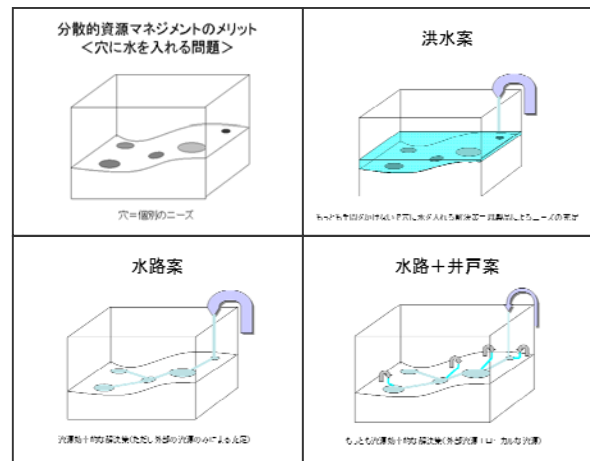
分散的マネジメントの課題

これからは、分散的に資源を活用していく必要があるのですが、そのためには地元・コミュニティが重要だという話を最後にしたいと思います。

自然エネルギーは、集中的に高品質のエネルギーが得られるような化石燃料などに比べて品質が劣り、周波数変動や電圧変動などがあります。ですから電力会社は嫌がっています。ただ将来的には自然エネルギーで賄わなくてはならないので、今からちょっとずつ足を踏み出す必要があるという前提で考えてみます。そうすると質の高い資源、例えば周波数変動が全くないような電気が必要なところは、ディマンド側で対応する。家庭用の電気は周波数がぶれても、海外に行っても使えるようなプラグもありますし、充電器もいろいろついています。このような対応が可能だと考えます。

その1つの模式的なものでございますが、水槽に土が入れてあって、穴があいています。ここでの穴は、個別のニーズです。これを満たす方法を考えますと、今電力会社やサプライサイドで考えると、もっとも手間をかけない方法は、一番高い質のところに合わせて流し込む案(洪水案)になります。ただ資源効率的とは言えません。

資源効率的な案は、ちゃんとディマンドに対して個別に対応していく(水路案)。そうすると資源効率的に全ての穴が充足されることになります。これは



は「我慢しろ」とか「生活レベルを落とせ」ということではなく、いかに生活レベルを維持するか、という知恵です。そのためには、ディマンドサイドを考えなくてははいけません。これにローカルな資源を活用することができれば、もっと資源効率的になります(水路+井戸案)。今後、化石燃料の持続可能性、あるいは地球温暖化を考えて、高度有機経済、更新性の資源でやっていかななくてはならないことを考えると、ディマンドサイドを正面に出してきて充足を考える必要があります。そうすると、これは地域密着的になります。

基幹産業は、国際的なグローバルスタンダードを一早く率先して構築していけば、これから伸びると思いますし、地域の分散的な資源を活用して、持続的にビジネスを行うコミュニティビジネスのようなものを、次世代の第一次産業として勃興させなくてははいけません。これが今後の持続可能な経済社会のあり方ではないかと思えます。

今後の政府のあり方

この持続可能性というのは、新しい政策目標になります。自由平等という既存の価値に比べて、新しいのです。持続可能性を確保するための政策はこれからやらなくてはなりません。

そしてひとつの例として、物量情報の開示制度であるとか、カーボンプライシングなどの制度化を日本が率先してやって、国際的に活躍するような国際企業は、一早く優位性を確保する政策が必要

です。そして閾値を越えないように、科学的な知見を取り入れつつ、予防原則を適用し、政策を進めることが必要です。なおかつローカルな資源エネルギー政策を、ローカルな視点でディマンド管理をしながら、生活の質はできるだけ落とさないようにしながら充足させる。そういう視点で世の中を変えることを考えると、まだまだ政策が残っているので、やれるのではないかと思っています。

以上で私からのプレゼンテーションは終了します。ありがとうございました。