

第106回アブダクション研究会開催のご案内

アブダクション研究会

世話人 福永 征夫

TEL & FAX 0774-65-5382

E-mail : jrfd117@ybb.ne.jp

事務局 岩下 幸功

TEL & FAX 042-35-3810

E-mail : chaino@cf6.so-net.ne.jp

■ホームページ■

<http://abductionri.jimdo.com/>

第106回アブダクション研究会の開催について、下記の通りご案内を申し上げます。

(1) 第105回アブダクション研究会のご報告をします。

■2015・11・14(土)に開催致しました、前回の第105回アブダクション研究会では、『エコロジー経済学・環境経済学の学術動向を概観する』という重要なテーマについて、東北大学・農学部で資源環境経済学を専攻し、来春から東北大学・経済学部の大学院に進学して研究者への道をめざしておられる村山紘土さんに発表をしていただきました。

発表は、環境のファクターを取り入れた今後の経済学の概要について、主流派経済学に基づく環境経済学と、デイリーなどのエコロジー経済学のそれぞれの学術動向が、欠落なくバランスよく整序され、簡にして要を得た内容として、分かりやすく取りまとめられたものでした。

■次のメッセージは、11/15(日)における、わたくしの村山さんへのメールの内容です。

◇研究生生活の重要なスタートとなる、アブダクション研究会での発表を成功裡に達成されたことを共に喜び合いたいと思います。

◇少人数の会合ではありましたが、わたくしを含む皆さんの熱気溢れるやり取りの中で、かえって、濃密で、本質に関わる、重要な論点が次々にカバーされていったように思います。

◇これは、あなたにとっても、わたくしや皆さんにとっても、今後への展望をもたらす、記念すべき第一歩を刻したという意味で、ある種の原点や原体験を形作った、歴史的な会合になるでしょう。

◇わたくしの言う、一見矛盾するように見える相補性のベクトルの間で成立する、融合という臨界性をいかに実現していくかが、21世紀以降のマクロとミクロの苦境や難題の解決にとって、決定的に重要になるかも知れません。

◇競争と協調の間に、融合という臨界性をいかに実現していくかが、多様性に満ちた品格のある未来社会の基本的な基盤となるかも知れません。

■また、当日は、わたくしから特にお願いを申し上げて、特別ゲストに、元日本IBM シニア・インダストリ・スペシャリストの外山味之（たかゆき）氏をお迎えすることができました。

同氏は現在、21世紀の「意思決定支援システム」の開発研究に取り組みられると共に、StopWarm Study Groupに属し、22世紀学会の理事を務めておられる高名な方です。

当日は、構造マトリックスという「経営ロジック・テーブル」の話題を中心に、地球温暖化、これまでの研究の道筋などについて、さまざまな大変に興味深いお話を伺うことができました。

【1】皆さん、わたしたちが、2013年11月30日に開催した第93回アブダクション研究会で、H・E・デイリーに学ぶ《持続可能な発展の経済学》というテーマの下に、大変に意義深い輪読研究を行ったことを思い起こしてください。

（「第94回アブダクション研究会のご案内」に掲載のレポートを参照してください。）

<http://abductionri.jimdo.com/>

【2】そのレポートの中で、世話人は、『今回の研究会での研鑽と探究を一つの大きな切っ掛けにして、われわれが、今後ともエコロジー経済学や環境経済学という知識領域をさらに探って行かなければならないと考えています。』と新たな決意を述べています。

【3】2013年の年末に、東北大学の情報科学研究センターを会場に開催された、日本シミュレーション&ゲーミング学会の懇親会で出会った学部学生の村山紘士さんと、村山さんの先生に、デイリーのことや、広域的な学術を探究するアブダクション研究会のことをお話したところ、大変に興味と関心を示されました。

【4】そして、2014年初めの時期に、今回のテーマで2015年に発表していただくことが、何らの躊躇もなく、前向きなやり取りによって合意できたのでした。

【5】一般に、社会科学では、われわれ人間の世界は、政治、経済、社会という三つのカテゴリーの領域的な知識の連関と相互作用によって研究されてきました。

つまり、政治、経済、社会の各カテゴリーの領域的な知識は、いずれも他の二つのカテゴ

リーの領域的な知識に規定されながら形成されてきたと言えるようです。

【6】ところが、20世紀の後半に至って、それまで量的な拡大の一途を辿ってきた、人間の世界の営みに、環境（人工物環境と自然環境）という空間的・時間的な制約が生じるようになってきました。

それ以後、人間の世界は、政治、経済、社会に、環境という四つカテゴリーの領域的な知識の連関と相互作用によって研究されなければならなくなってきました。

世界は、より複雑な四つのカテゴリーの領域的な知識のネットワークとして、再構築して理解されなければならなくなってきたのです。

【7】経済のカテゴリーでは、デイリーの《持続可能な発展の経済学》に見られるように、エコロジー経済学・環境経済学という新しい潮流が形成されて、これまでの経済学との間で厳しいコンフリクトを生じながら、経済学が新たに進化し発展するための困難な生みのプロセスを経験し経過してきています。

【8】地球環境問題、資源・エネルギーの枯渇、災害や事故の巨大化、貧富の差の拡大、難病の発生、内外の対立と争いの激化など、21世紀に生きるわれわれが直面する地球規模の難題群に主体的かつ能動的に対処するためには、伝統的な経済学の換骨奪胎を図って、人間の営みのパラダイムを自然の系とよりよく適合するものに転換して行かなければなりません。
学術の再編にアブダクションのプロセスを作動させなければならないというわけです。

【9】こうした意味において、11/14（土）の第105回アブダクション研究会は、現在およびこれからの世界が直面している、地球規模の難題に、最も直接に関係する学術分野の重要なテーマを取り扱ったものだと言えます。

【10】アブダクション研究会では、「持続可能性を確保する広域的で高次の知識と行動を考える分科会」を新設する計画をしています。

次の第106回アブダクション研究会（1/30）で、「持続可能性を確保する広域的で高次の知識と行動を考える分科会」の設置について、その趣意書を提案し、出席者の了承を得て、できれば2月から、研鑽と探究の分科会活動を開始したいと考えています。

21世紀に生きるわれわれが直面する、地球環境問題、資源・エネルギーの枯渇、災害や事故の巨大化、貧富の差の拡大、難病の発生、内外の対立と争いの激化など、地球規模の難題に対して、われわれが主体的かつ能動的に対処するためには、人間の営みのパラダイムを自然の系の基本的なルールとよりよく適合するものに転換して

行かなければならないものと考えられます。

1996年に設立されたアブダクション研究会は、地球規模の難題に真正面から対処するために、人間の営みのパラダイムを転換するべく、知識の広域化と高次化を目指し、多様な探究を積み重ねて、一步一步進化を続けて、成果を挙げてきています。

アブダクション研究会のこれまでの探究の成果を生かしながら、それらの成果を、経済学・工学・生物学・政治学・社会学などの関連する知見と結びつけて、広域的で高次の知識と行動のあるべき姿を探っていくことが重要だと考えられるような新たな段階に入ってきています。

これは、必ずしも容易ではない困難なテーマに挑戦して行くことになりますが、皆さんの積極的なご参加とご協力をいただきたいと念願しています。

■この案内文の最後部には、『エコロジー・経済学・環境経済学の学術動向を概観する』と題する村山紘土さんの解説発表文とパワーポイントのスライドを掲載しましたので、繰り返しお読みいただき皆様の研鑽と探究の新たなスタート台として有意義な形でお役立てください。

■下記には、村山紘土さんの解説発表文に記載されている文献以外の参考文献を挙げておきます。

【参考文献】

- (1) 大塚信一「宇沢弘文のメッセージ」(2015・集英社新書)
- (2) 水野和夫「資本主義の終焉と歴史の危機」(2014・集英社新書)
- (3) 伊藤誠「経済学からなにを学ぶか」(2015・平凡社新書)
- (4) 小島寛之「ゼロからわかる経済学の思考法」(2012・講談社現代新書)
- (5) ガルブレイス「ゆたかな社会 決定版」(2006・岩波現代文庫)
- (6) デヴィッド・ハーヴェイ「資本の〈謎〉」(2012・作品社)
- (7) 日引聡・有村俊秀「入門 環境経済学」(2002・中公新書)
- (8) ハーマン・デイリー「〈定常経済〉は可能だ！」(2014・岩波ブックレット)
- (9) アラン・ワイズマン「滅亡へのカウントダウン----人口大爆発とわれわれの未来」上・下(2013・早川書房)
- (10) パヴァン・スクデフ「〈企業2020〉の世界」(2013・マグロウヒル)
- (11) エリック・ブリニョルフソン／アンドリュウ・マカフィー「ザ・セカンド・マシン・エイジ」(2015・日経BP社)
- (12) 竹内靖雄「経済思想の巨人たち」(2013・新潮文庫)
- (13) シルヴィア・ナサー「大いなる探求・上----経済学を創造した天才たち」
「大いなる探求・下----人類は経済を制御できるか」(2013・新潮社)
- (14) ハーマン・E・デイリー「持続可能な発展の経済学」(2005・みすず書房)

- (15) ホワン・マルチネス＝アリエ「エコロジー経済学 もうひとつの経済学の歴史」(2001・新評論)
- (16) ジェフリー・ヒール「はじめての環境経済学」(2005・東洋経済)
- (17) R・K・ターナー／D・ピアス／I・ベイトマン「環境経済学入門」(2001・東洋経済)
- (18) バリー・C・フィールド「環境経済学入門」(2002・日本評論社)
- (19) 宇沢弘文・國則守生「地球温暖化の経済分析」(1993・東京大学出版会)
- (20) 天野明弘「地球温暖化の経済学」(1997・日本経済新聞社)
- (21) 大河内直彦「チェンジング・ブルー ----気候変動の謎に迫る」(2015・岩波現代文庫)
- (22) 多田隆治「気候変動を理学する----古気候学が変える地球環境観」(2013・みすず書房)
- (23) 鈴木基之「環境工学」(2003・放送大学)
- (24) チャールズ・L・アドラー「広い宇宙で人類が生き残っていないかもしれない物理学の理由」(2014・青土社)
- (25) ペーテル・セーデルバウム「持続可能性の経済学を学ぶ：経済学に多元主義を求めて」(2010・人間の科学新社)
- (26) J・R・デ・シャルダン「環境倫理学---環境哲学入門」(2005・人間の科学新社)
- (27) 三戸公「随伴的結果---管理の革命」(1994・文眞堂)
- (28) イボンヌ・バスキン「生物多様性の意味---自然は生命をどう支えているのか」(2001・ダイヤモンド社)
- (29) ロデリック・F・ナッシュ「自然の権利」(1999・ちくま学芸文庫)
- (30) ジョン・A・リヴィングストン「破壊の伝統---人間文明の本質を問う」(1992・講談社学術文庫)

■ところで、話題が変わりますが、わたくしは最近、著しい高齢化と少子化の中で、高齢者と若年者が抱える、ある面の課題について、身じかに痛感する機会を経験いたしました。

■2015年7月の中旬に、会員の皆様に配信しました世話人のエッセイを、下記に再録しますので、ご高覧ください。

環境が人間の能力を発展させたり、錆びつかせたりする

◇わたくしには、現在の高齢化と環境問題の趨勢がピークアウトするとされている、2050年に向かって進んでいるこの時期に、どうしても方向づけておかなければいけないコンセプトがあるように思われます。

◇それは、①人との会話を不得手にし好まない若年者が増えていることに歯止めをすることと、②高齢者の概念を熟達者の概念に転換して、人は生活習慣を刷新すればいつまでも伸び続けるのだという社会の通念と確信を築くことです。

◇ある都内の公共施設の会議室をお借りして、アブダクション研究会を開催したのですが、講演者の説明資料を投射するプロジェクターが機能しないという失敗をしました。

◇以前のNEC会館では専門の人にやってもらっていましたし、学会の発表でもスタッフがやってくれますので、わたくし自身がプロジェクターの扱いを知らなくてもよかったです。

◇新しい会場ではその条件がなくなっていたのです。
ピンチに遭遇して、わたくしは現場で方法の限りをつくしたのですが、かなわなかったのです。

◇その翌日から、調査を始めました。
映らなかった機械A（品番を記録しておきました）、機械B（品番を記録しておきました）、ともにエプソン製でしたのでメーカーサイドに確かめました。

福永：プロジェクターのコネクターは、マイナスピン（メスピン）。
PCのコネクターもマイナスピン（メスピン）。
両方をつなぐには、プラスピン（オスピン）とプラスピン（オスピン）を両端にもつケーブルが必要なのですが、機械Aにも機械Bにもついていないのは、どういうわけなのか。
会場の担当の方に重ねて聞いても、そのようなケーブルはありませんという返事だったのです。

メーカーサイド：機械Aには付属品としてついていたはずですが。
機械Bではユーザーが用意する必要があります。
福永：機械Bには、PCのUSBから、プロジェクターのUSB端子に接続するコードがあったものですから、それに接続の機能があるものと推定して、いろいろやってみたのです。
ところが、全く結果がでなかったのです。
メーカーサイド：機械BのUSB経路を利用するには、PC側にソフトのインストールが必要です。

◇われわれは、以上のようなボトルネックによって、失敗すべくして失敗したのだということが判明したのでした。
会場の施設側にも配慮の不足があったのですが、いまさら言っても、覆水は盆には返りません。

わたしくに事前の知識なり取り扱いの経験さえあれば、近所の電気屋さんから、プラスピン（オスピン）とプラスピン（オスピン）を両端にもつケーブルを緊急調達することもできたし、USB経路を利用することもできたのです。

◇ところで、都内にある、次のアブダクション研究会の会場を事前にチェックしたところ、プロジェクターの借用料がかなり高額なのです。より低額品の借用の交渉をしましたが、自己防衛も必要と考えて、携帯用の自前のプロジェクターをネットで購入しました。そして、くだんのプラスピン（オスピン）とプラスピン（オスピン）を両端にもつ5mケーブルを手に入れるため、辺鄙な立地のA電気という量販店に雨の中をタクシーで往復しました。

◇この量販店のA電気に関連して、わたくしが見聞きしたことは、またもや驚きの経験でした。スタッフの人は、物品の場所まで案内してくれるのですが、ほとんど会話の機会を与えようとしないかのような無口な接客様式なのです。帰りのタクシーの運転者が物知りの人でしたので、聞きましたら、最近の若い人には、初めての人と丁寧な言葉でやりとりするのを好まない、もっと言えば、嫌がり、忌避する傾向が増えているので、量販店のA電気は、それに合わせた接客様式をベースにしているようだという話をしてくれました。

◇わたしがネットで取得した携帯用プロジェクターを試して見たのですが、やはりパワーが不足していて、大きな会議室での利用には向かないことも、経験をして見て、やっと分かったことなのでした。

◇いかにして、熟達者が新しいことを経験しながら社会生活をするように、自分を仕向けていくことができるのか。

◇若年者が、他者とのコミュニケーションの習慣を充実させるように、いかにして、自分を仕向けていくことができるか。

◇必要は発明の母とはよく言ったもので、環境が人間の能力を固定化したり、発展もさせるのです。わたくしには、2050年に向かって進んでいるこの時期に、熟達者と若年者の社会的な活性化策は、どうしても方向づけておかなければいけないことだと思われま

以 上

(2) アブダクション研究会は、次なる30周年に向けて、新たに有意義なスタートを切ってまいります。

今年は歩んできた道を踏みしめ、次なる30周年に向けて、新たなステージの夢と展望を描いて共有し、気持ちも新たに有意義なスタートを切ってまいりたいと存じています。

次なる30周年に向けた、新たなステージの夢と展望は、「どのような方向に広域学の確立をめざすのか」という点に求めて行きたいものと世話人は思案をしています。

すなわち、それは、次の二点に集約されます。

①「精神」のプロセス、「物質」のプロセス、および「生命」のプロセスを、共通的に認識し理解できるように、広域的な知識を発見し発明して高次の包括的な知識を創造する道への入り口をどのように切り拓くのかを探究し、発信できるようにすること。

②以上の探究とパラレルに、「持続可能性を確保する知識と行動」を探究し実践に移すことのできる条件を確保できるようにすること。

皆様はいかがお考えでしょうか。

わたくし宛にご意見とご感想をお寄せくださることを希望し期待しています。

(3) 各界、各分野の皆様の積極的なご参加をお願いします。

既存の領域的な知識をベースにして、新たな領域的な知識を探索し、それらを広域的な知識に組み換えて、より高次の領域的な知識を仮説形式的に創造することを目標に、アブダクション研究の飛躍を期してまいりますので、各界、各分野、各層の皆様の積極的なご参加をお願いします。

(4) アブダクション研究会は、知識の広域化と高次化を目指し進化を続けてまいります。

1996年に設立されたアブダクション研究会は、地球規模の難題に真正面から対処するために、知識の広域化と高次化を目指し、いつまでも、真摯に、勇気を持って、粘り強く、積極的に、可能性を追求し、多様な探究を積み重ねて、一步一步進化を続けてまいります。

(5) 発表をしてみたいテーマのご希望があれば、世話人宛に、積極的にお申し出下さい。

皆様には、今後、ぜひとも発表をしてみたいテーマのご希望があれば、世話人宛に積極的にお申し出をいただきたく、お願いを申し上げます。お申し出は、通年

的にいつでも、お受け入れをいたします。上記の方向に沿うものなら、いかなる領域に属するいかなるテーマであっても、将来の可能性として、誠意を持って相談をさせていただきます、実現に向けて調整を果たす所存であります。

記

◇ 日時： 2016年1月30日(土) 13:00~17:00(本会)
17:15~19:15(懇親会)

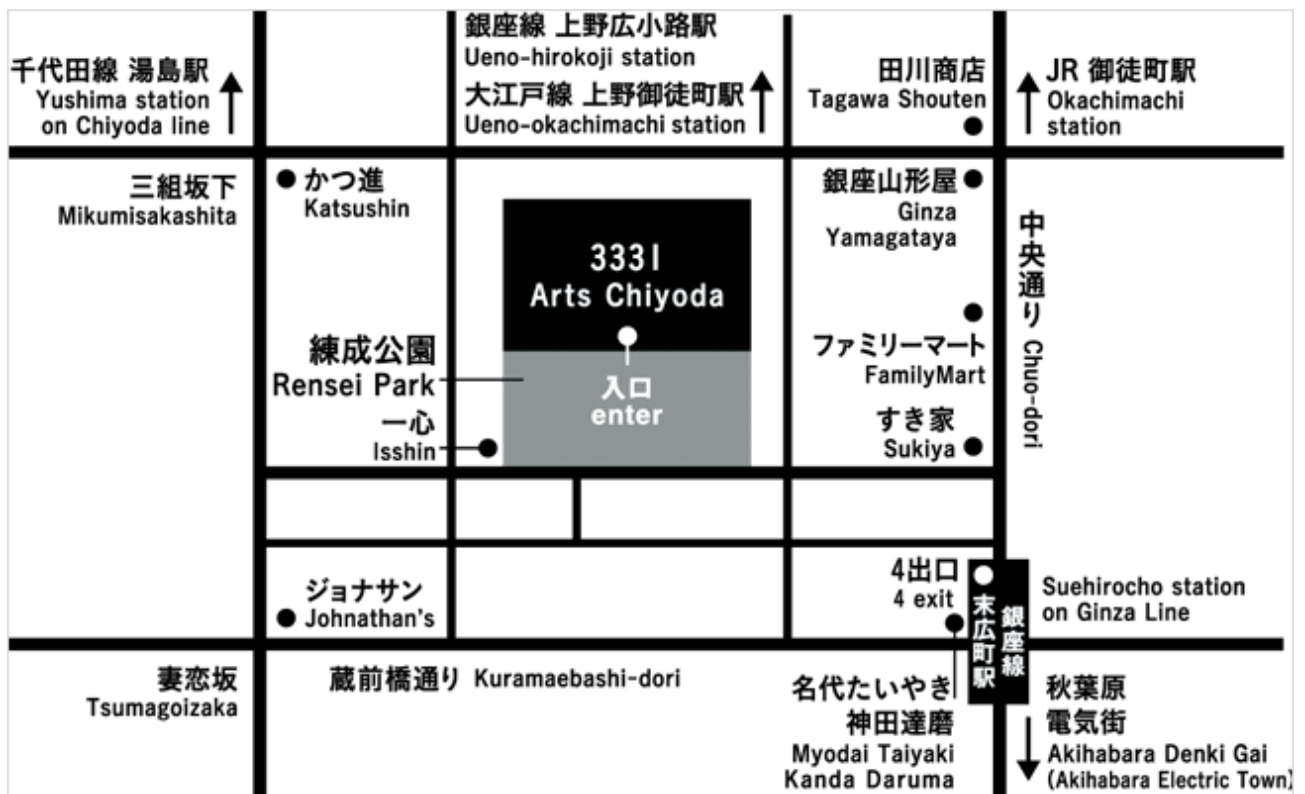
◇ 場所： 3331 Arts Chiyoda 2階・会議室

〒101-0021 東京都千代田区外神田6丁目11-14(旧・練成中学校内)

TEL 03-6803-2441(代表)

東京メトロ・銀座線 末広町下車④出口 徒歩10分 練成公園隣の旧・練成中学校内です。

* 当日の連絡先(福永征夫・携帯電話)080-3515-9184



◇ テーマ：

輪読研究

『「よくわかる生理学の基本としくみ」＝當瀬規嗣著 (2006秀和システム)＝を輪読研究して、 生理学のシステムを考える』

◇「よくわかる生理学の基本としくみ」の章立てと解説発表の分担は、次の通りです。

1章 自分のからだに感動しよう！ (生理学とは何か)	7章 ここで細胞について考えてみる (細胞生理学)
2章 食べること (消化器系)	8章 熱き血潮の役わり (血液・循環系)
3章 息をすること (呼吸器系)	9章 太る？ やせる？ (中間代謝、エネルギー代謝)
4章 体を動かす (筋肉、運動系)	10章 体調を整える (内分泌系と自律神経)
5章 ちょっとおトイレに (腎泌尿器系・排便機構)	11章 痛い！冷たい！見えた！聞こえた！ (感覚系)
6章 ぐっすりとおやすみ (生体リズム、睡眠機構)	12章 脳を使って脳を考える (脳機能)

——解説発表の分担（敬称略）——

発表者は、A4・5枚程度の要約を出席者に配布してください。

要約文の文字の大きさは問いません。

- (1) 第1章・第2章・第3章 …… 担当 大河原 敏男
- (2) 第4章・第5章・第6章 …… 担当 伊藤 万利子
- (3) 第7章・第8章・第9章 …… 担当 齋藤 帆奈

——発表の要領——

■解説発表30分；質問10分；計40分です。時間を厳守してください。

■アブダクション研究会は、さらに新たな知識の領域に漕ぎ出します。
2016年は、いよいよ、自然の「システム」学に挑戦する「輪読研究」が始まります。

■このテーマは、皆様とご家族や隣人の日常生活と幸せに密接に関係するものです。
会員の皆様には、知人や友人もお誘いいただいて、積極的なご参加をお願いします。

◇プログラム：

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| (1) 解説発表[PART-1] | <u>13:00~14:20</u> |
| <小休止> | 14:20~14:30 |
| (2) 解説発表[PART-2] | <u>14:30~15:50</u> |
| <小休止> | 15:50~16:00 |
| (3) 総合的な質疑応答： | <u>16:00~16:30</u> |
| (4) 諸連絡： | <u>16:30~17:00</u> |
| (5) 懇親会：<皆様の積極的なご参加を期待しています> | <u>17:15~19:15</u> |

【第106回 アブダクション研究会の出欠連絡について】

- 1/25（月）までに、下欄の要領で、必ず、ご返信ください。
- なお、研究会会場では、飲み物のサービスがありませんので、皆様が各自で、ペット・ボトルや水筒をご持参ください。

第106回 アブダクション研究会（1/30）の出欠連絡

- 1/25（月）までに、**必ず、ご返信ください。**
- 研究会、懇親会とも、必ず、下記により、ご連絡ください。
新会場のため、研究会、懇親会とも、より綿密な準備が必要なことを、何卒、ご理解ください。

FA X： 042-356-3810
E-mail： chaino@cf6.so-net.ne.jp 岩下 幸功 行

- | | | | |
|----------------|---------|--------|---------|
| | 出席 | | 出席 |
| ●1/25（土）の研究会に、 | 未定ですが調整 | ●懇親会に、 | 未定ですが調整 |
| | します。 | | します。 |
| | 欠席 | | 欠席 |

ご署名 _____

■次々回 2016年3月度の第107回アブダクション研究会は、
2016年3月5日（土）に、3331 Arts Chiyoda 2階・会議室で開催いたします
ので、皆様には今からご予定いただき、積極的にご参加ください。

■2016年3月度のテーマと発表者は、次の通りです。

●テーマ：『N・ルーマンの「社会システム理論」と、J・ハーバーマスの「コミュニケーション行為の理論」を学んで、
自然的本性に由来する、社会のシステム論と、人為的規範に由来する、社会の契約論の相克と調和を考える』（仮題）

●発表者： 竹之内 大輔 氏（企業経営者・シニアコンサルタント）

<定例アンケート調査>

もしご協力がいただければ、という趣旨であり、必須ではありません。
皆様のメッセージ集として他の会員にも伝達しますので、情報の交流に積極的に参画下さい。

- (1) 今、アブダクションの研究・実践と関連のある事項で特に興味をもって取り組んでおられること。
 - (2) 研究会の議論の場を通して INTERSECTIONAL なアイデアや知見の INCUBATION が進んでおり、例会で発表したいと思っておられること。
 - (3) これまで（第1回～第105回）の研究発表やなされた議論（「議事録」を参照下さい）に関して、さらに改めて質疑や意見を表明したいと考えておられること
 - (4) アブダクションの観点から、注目すべき人・研究グループ・著書（古今東西不問）。
 - (5) 細分化された「知」の再構築を図るという視点から、注目すべき人・研究グループ・著書（古今東西不問）。
 - (6) 貴方ご自身がお考えになられている「知」の定義とは？
 - (7) その他のご意見、ご要望、連絡事項など。
- 特に他学会・研究会での発表内容や発表論文等についても是非お知らせ下さい。

.....

環境経済学・エコロジー経済学の学術動向を概観する

東北大学 農学部 資源環境経済学系 4年 村山紘士

1 序文

相当に実力不足ながらも、環境経済学とエコロジー経済学の概観を試みた。2章では地球環境問題の概観を行い、3章では、主流派経済学的な流れを汲む環境経済学の動向や概念を概観する。この2章と3章はすべて、三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社からの引用である。4章では、主流派経済学とは異なる流れを汲む、エコロジー経済学の動向、概念を概観する。4章は、ハーマン・E・デイリー 2005 『持続可能な発展の経済学』 みすず書房から引用を行っている。5章では、環境経済学とエコロ

ジ―経済学を対比し、考察を行っている。5章は、ホワン・マルチネテス＝アリエ 『エコロジー経済学―もう一つの経済学の歴史』 1999 新評論 を参考文献としている。

2 地球環境問題の現状

◎ 有限な地球と環境問題

○4大文明から始まっていた環境破壊

人類による環境破壊の歴史はメソポタミア文明など古代4大文明までさかのぼることができるといわれる。これらの文明は、基本的には森林資源を使いすぎたことにより衰退したとする説が最近、考古学者の間で有力になっている。

メソポタミア文明は、チグリス・ユーフラテス川にはさまれた肥沃な土地を背景に興隆を極めた。その地域に繁茂していた森林を伐採し、灌漑農業を発展させた。灌漑農業技術の飛躍的な発展によって生産性が上昇し、人口が増え、文明が繁栄した。

「しかし、紀元前2400年頃のある時点で、この灌漑農業の生産性は低下し始めた。灌漑用地のための地下の排水設備の欠陥が、地下水を地表近くまで引き上げた。(中略)この結果、乾燥気候の下で、地下水が蒸発し、農地の表土を塩の層がおおうようになったからである」(L・R・ブラウン編集、本田幸雄約「ワールドウォッチ 地球白書」1998年、ダイヤモンド社)

つまりメソポタミア文明は、森林伐採→農地化→生産性の向上と規模の拡大→塩害→生産性の低下、という連鎖で、次第に衰退していったという推論である。もちろん、一つの文明が衰退する理由はこれだけではない。人口増加や政争、他民族との戦争、気候変動など複雑な要因が重なりあっているのが普通である。しかしメソポタミア文明の場合、塩害がそうした原因の中で特に深刻だったと言われている。

今日、我々が問題にしている地球環境破壊の原因は、18世紀後半、イギリスではじまった産業革命以降の近代技術文明や人々の価値観、ライフスタイルなどに求められると言っても差支えないだろう。

○ローマクラブの警告と「成長の限界」

近代技術を背景にした大量生産・大量消費・大量廃棄型の経済発展がこのまま続けば、天然資源の枯渇化を招き、地球環境を破壊、汚染し人類の生存そのものを脅かすようになる、と最初に警告を発したのは、1972年のローマクラブによる「成長の限界」だった。この報告書は、「人類の危機に関するプロジェクト」という副題が示しているように、天然資源の枯渇化、公害による環境汚染の進行、発展途上国における爆発的な人口増加などによる人類の危機に対し、人類として可能な回避の道を探ることを目的に書かれたものである。

「成長の限界」の結論は次の通りである。

一、世界人口、工業化、汚染、食糧生産及び資源の使用の現在の成長率が不変のまま続くなれば、来るべき100年以内に、地球の成長は限界点に到達するであろう。最も起こる見込みの強い結末は人口と工業化のかなり突然の、制御不可能な減少であろう。

一、こうした成長の趨勢を変更し、将来長期にわたって持続可能な生態学的ならびに経済的な安定性を打ち立てることは可能である。この全般的な均衡状態は、地球上の全ての人の基本的な物質的な必要が満たされ、全ての人が個人としての人間的な能力を実現する平等な機会を持つように設計しうるのである。

一、もしも世界の人々が第一の結末ではなく、第二の結末に至るために努力することを決意するならば、その達成のために行動を開始するのが早ければ早いほど、それに成功する機会は大いであろう。(大来佐武朗監訳「成長の限界」1972年、ダイヤモンド社)

そして、成長を抑制するためには、世界的な規模で、設備投資と人口の規模を一定に保

つこと、つまり出生率は死亡率に等しく、資本の投資率は減耗率に等しくすることが望ましいと提案している。いわば、地球規模での「ゼロ成長」の勧めである。

「成長の限界」が発表になった翌年の1973年に第一次石油ショックが発生し、原油埋蔵量に限界があることが認識されるに至り、同報告書は世界的に注目を集めた。

しかしその後、北海やメキシコなどで相次ぎ新しい油田が発見されたことや、経済開発優先の発展途上国を中心に先進国の多くも含めゼロ成長批判が噴出し、ローマクラブの警告への関心は1970年代後半以降、急速にしばんでいった。

○ 浮上する地球環境問題

地球環境問題が再び注目されるようになったのは、1980年代後半に入ってからである。ローマクラブの提案は、地球環境破壊についても厳しい警告を発していたが、主眼は天然資源の枯渇化問題と有限な資源を大切に使うためのゼロ成長論の提唱と言った部分が強調されすぎた。その結果、産業界の一部などでいたずらに危機を煽り過ぎる提案として受け取られてしまった。

これに対し、現在深刻な問題として関心を呼んでいるのは、地球の温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨被害、熱帯雨林の消滅など地球環境の破壊問題である。地球そのものに備わっている自浄能力機能を損ない、復元力を麻痺させてしまうような環境破壊がこれ以上進めば、人類の生存そのものが不可能になってしまうという危機感がある。

○ 世界の環境危機時刻は9時23分

環境分野のノーベル賞と言われるグループラネット賞の主催団体、公益財団法人旭硝子財団は毎年、環境問題に携わる世界の科学者、研究者、大学教授、ジャーナリストなど有識者の意見を調査し、「環境危機時刻」（人類存続に関する認識）を発表している。昨年（2014年）は有識者2342名から回答を得た。それによると世界平均の危機時刻は9時23分で、前年調査よりも4分進んだ（悪化した）と発表した。（下図1）

図1 環境危機時刻



出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

危機時刻は気候変動、生物多様性、環境汚染、人口、水資源、食糧など地球環境に関連する12項目の回答を総合化して推計している。地球危機時刻は、0-3時はほとんど不安が無い、3-6時は少し不安、6-9時はかなり不安、9-12時は極めて不安の4区分になっている。

初めて実施した1992年当時は、「かなり不安」の7時49分だったが、その後時刻はどんどん進み、2000年代に入ると、「極めて不安」の9時代に入り込み、時間の経過と

ともに時刻もどんどん進んでいる。

世界の有識者が今の地球は「きわめて不安」と判断するようになった理由はどこにあるのだろうか。

最大の理由は、現代社会が有限な地球をあたかも無限であるかのように扱ってきたことである。有害物質を地球の許容限度を超えて大量に自然界に排出し続けば地球環境は急速に悪化してしまう。地球資源も過剰生産、過剰消費をとめどもなく続ければやがて枯渇してしまう。この「自明の理」を無視してやみくもに経済を拡大してきたことに原因がある。

○「膨張の時代」を経て地球の限界に突き当たる

その極みが、20世紀後半の「膨張の時代」だった。(下表1)

表1 膨張の時代(1950-2000年)

	①1950年	②2000年	伸び率 (②/①)
人口	25億人	61億人	2.4倍
GDP(国内総生産)	3.8兆ドル	30.9兆ドル	8.1倍
1人当たりGDP	1,500ドル	5,100ドル	3.4倍
自動車登録台数	7,000万台	7億2,300万台	10.3倍
石油の年間消費量	38億バレル	276億3,500万バレル	7.3倍
発電容量	1億5,400万kW	32億4,000万kW	21倍
小麦の年間生産量	1億4,300万トン	5億8,400万トン	4.1倍
コメの年間生産量	1億5,000万トン	5億9,800万トン	4倍
木材パルプの年間生産量	1,200万トン	1億7,100万トン	14.3倍
鉄鋼の年間生産量	1億8500万トン	7億8,800万トン	4.3倍

出所：D・H・メドウズ他著、枝廣淳子訳『成長の限界 人類の選択』（ダイヤモンド社）など

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

第二次世界大戦以後からの50年間は、経済活動が過去のどの時代よりも拡大し、膨張した時代だった。人口の異常なまでの増加と近代科学技術に支えられた経済成長が結合して、空前の膨張時代を出現させたのである。

1950年から2000年までの50年間に、世界人口は25億人から61億人へと2.4倍も増えた。経済規模を示すGDP(国内総生産)は、3.8兆ドルから30.9兆ドルへと8.1倍も拡大した。経済活動を支える石油の年間消費量も7.3倍となり、ほぼGDPと同じような勢いで増えている。現在の豊かな生活を支える電力発電容量は、21倍と最も増加した。現代文明を象徴する自動車の登録台数は1950年に7000万台程度に過ぎなかったが、2000年には7億2399万台へと10.3倍も増えた。

○食生活の高度化で食糧生産も急増

一方、食糧はどうだろうか。トウモロコシや小麦、コメなどの穀物は4倍にも増産されている。人口増加率を上回って穀物が増産された背景には、穀物が家畜の飼料として使われる割合が増えているからである。いわゆる食生活の高度化(穀物から肉類へ摂取量が拡大)によって、肉や卵、牛乳、バター、魚などの動物性たんぱく質への需要が急激に拡大した。

アメリカ人環境学者のレスター・ブラウンは、彼の著書「フードセキュリティ」の中で次のように述べている。「畜産物や養殖魚では、飼料代、あるいはえさ代がコストの多くを占める。肥育場の牛は体重を1キロ増やすのに7キロの穀物を必要とするが、豚なら3.5キロ、そしてブロイラーなどではわずか2キロ強である。アメリカのナマズと中国やインドのコイの養殖では、1-2キロの餌が必要になる。」

いずれにしても、動物性たんぱく質を得るためには、その飼育のためかなりの穀物が必

要になる。現在、世界の穀物生産の約37%が家畜用飼料に向けられている。

このほか、膨張の時代に電力に次いで生産量が大きく増えたのが木材パルプで50年前と比べ14.3倍に達している。世界の森林の再生力を上回って木材が過剰消費された結果、世界の森林は急速に減少した。

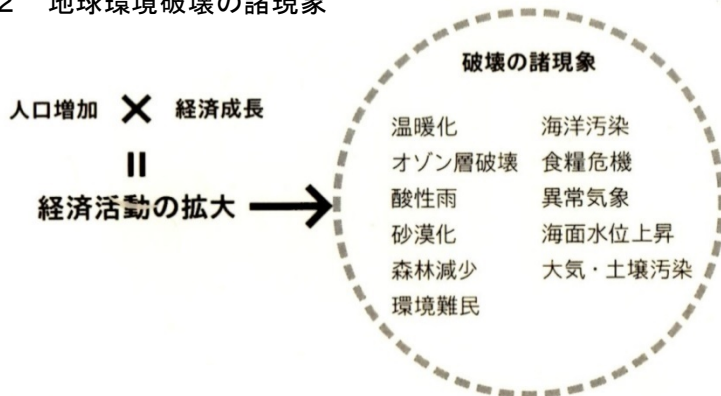
人類の歴史は、約500万年前に遡ることができるが、それ以降今日まで、人類が消費してきたエネルギーや様々な資源の80-85%がわずか50年の「膨張の時代」に集中的に消費されたのである。

○地球規模で様々な環境問題が発生

膨張の時代を経て、人々の生活は豊かになったが、同時に地球の限界に突き当たり、様々な環境問題を発生させ、自然資源の多くを枯渇させてしまった。

下図2は、膨張の時代を経て集中的に発生してきた地球環境破壊の諸現象である。

図2 地球環境破壊の諸現象

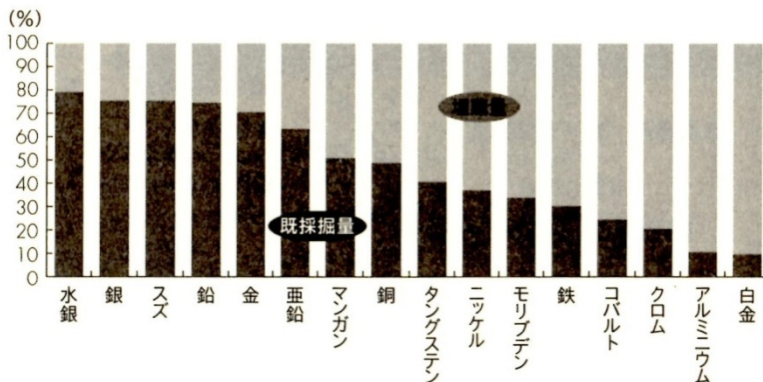


出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

温暖化、酸性雨、オゾン層の破壊、森林の減少、砂漠化の進行、海洋汚染、食糧危機、旱魃・熱波・大雨・巨大化するハリケーン・台風などの異常気象、海面水位上昇、環境難民、大気・水・土壌汚染など数え挙げればきりが無いほどの破壊が同時進行の形で多発している。

一方、地下資源の枯渇化も目立っている。下図3は地球全体でみた主要な地下資源(金属資源)の採掘量の割合だ。

図3 鉱石量に占める既採掘量の割合



出所：西山孝『資源経済学のおすすめ』中公新書

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

図からも明らかなように、水銀、銀、スズ、鉛、金などはすでに埋蔵量の8割近くが採掘され、使われてしまった。亜鉛やマンガン、銅なども埋蔵量の5-6割が使われている。無限にあると思われている鉄でさえ、埋蔵量の3分の1ほどがすでに採掘済みである。現在のような速度で枯渇資源である金属資源が過剰消費されれば、これらの多くはあと数10年、長く持っても21世紀中に底をついてしまうだろう。再生可能な資源である森や水も、過剰伐採、地下水の過剰揚水によって再生速度が間に合わず、枯渇してしまう懸念が強まっている。

地球の限界に突き当たってしまった21世紀は、有限な地球と人類がうまく折り合い、共存していくための新しい生活様式が必要である。具体的には、有害物質の過剰排出によって、地球環境をこれ以上悪化させないための仕組みが不可欠である。また地球資源を大切に使うためには、環境循環型の経済社会への移行を急がなければならない。

◎ 地球温暖化と京都議定書

○温暖化のメカニズム

21世紀最大の環境破壊は、地球温暖化に伴う気象変動の影響と見てよいだろう。この数年、温暖化による異常気象が世界中で発生している。温暖化は地球規模で大気の流れや海流に影響を与え、それが原因で巨大ハリケーンや台風の発生、高潮、猛暑、旱魃、集中豪雨、洪水、山火事、ヒマラヤやアルプスの氷河の融解、さらに南北両極の氷床の溶解、海面水位の上昇など様々な災害を世界各地で引き起こしている。

温暖化とは、二酸化炭素などの温室効果ガスの大気中の濃度が高まって地球を覆い、ちょうど温室の中にいるように地球表面の温度を高めてしまう現象だ。特に石油などの化石燃料から排出される二酸化炭素が地球温暖化の主因とみなされている。

大気中の二酸化炭素濃度は、産業革命以前は、約280ppmで安定していた。それが20世紀後半の膨張の時代以降、石炭や石油などの化石燃料を大量に消費し（燃焼）し続けた結果、二酸化炭素濃度は急激に高まっている。現在、世界各地で計測される濃度は、当時と比べて4割ほど高くなっている。

2013年5月に米ハワイ島で観測（1958年開始）以来初めて400ppmを超えたことが話題になった。日本でも綾里（岩手県大船渡市）、南鳥島（東京都小笠原村）、与那国島（沖縄県与那国島）などで400ppmを超える数値が観測されている。

二酸化炭素濃度が450-550ppmまで上昇すると、産業革命以前と比べ、温度がセ氏2℃から3℃上昇し、生態系に回復不能な打撃を与え、水不足や食糧不足など危機的状況が地球全域に広がる可能性がある。産業革命以前の温度を基準にして2℃以内の上昇に抑えることが望ましいと多くの科学者は指摘している。

温暖化の原因は、20世紀が石油に支えられた文明だったことと深くかかわっている。石油は安価で埋蔵量が多く、使い勝手も良く燃焼効率が高いため、20世紀の経済活動を支えるエネルギーとして欠くことのできない存在だった。20世紀文明を支える電気と自動車は、石油なしでは産業として成り立たなかった。

20世紀文明と切っても切れない関係にある石油および石炭などの化石燃料の大量消費（燃焼）が、実は温暖化の主犯だったわけである。石油を使って豊かな生活を求めれば求めるほど温暖化を加速させ、それが私達の首を絞めるという結果を招いている。温暖化による破局を回避するためには、石油に依存してきたこれまでの経済社会の枠組みを大きく転換させなければならない。低炭素社会、脱化石燃料社会への転換である。

○IPCCの科学的知見と京都議定書の採択

地球温暖化が深刻な環境問題として認識されるようになったのは、1990年頃からである。88年には気象変動と温暖化との関係を専門に調査・研究・分析する機関としてI

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）が設立された。2年後の90年にIPCCは第一次評価報告書を発表し、初めて「人為起源の温室効果ガスが気候変動に影響をあたえる兆候がある」と指摘した。その後、約5年ごとに科学的知見にもとづく報告書を発表、2007年2月に発表された第4次報告書は、温暖化の原因が「人為起源にある」とほぼ断定した。

この科学的知見を受けて、1992年に5月には、温暖化防止のための国際的枠組み、ルールを定めた「国連気候変動枠組み条約」が採択された。翌6月にブラジルのリオデジヤネイロで「地球サミット」（UNCED＝環境と開発に関する国連会議）が開かれ155カ国が同条約に署名、1994年3月に同条約は発効した。

1997年12月に京都で地球温暖化のための国際会議、COP3（The 3rd Session of Conference of the Parties）が開かれた。

COP3は温暖化防止のため、抑制すべき温室効果ガスの種類と排出削減のための具体的な数値目標などを盛り込んだ京都議定書を採択した。

抑制すべき温室効果ガスとしては、1997年に京都で開かれたCOP3において、二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、6フッ化硫黄の六種類が指定された。温室効果ガスのうち、温室効果寄与度が最も大きなガスが二酸化炭素で、日本の場合は、温室効果の約90%が産業活動などから排出される二酸化炭素（石油の消費など）に依存している。このことから温室効果ガス対策としては、二酸化炭素対策が最も重要な課題であることがわかる。

一方、温室効果ガスの削減は、排出量の多い日、米、EUなどの先進国が率先して実行することになった。1990年を基準年として、2008年から2012年までの間に、日、米、EUはそれぞれ6%、7%、8%削減することに合意した。先進国全体では5.2%の削減になる。COP3では中国やインドなどの排出権の多い発展途上国は削減義務を課せられなかった。温室効果ガスの大量排出の主因が先進国の過去の経済発展に負う部分が多いため、先進国がまず率先して排出削減に取り組むべきであるとする考え方からである。

○京都議定書の限界も明らかに

京都議定書締結国の日本やEUは、2012年末までに削減目標を達成したが、京都議定書にはいくつかの限界もあった。

第一は、最大の二酸化炭素排出国のアメリカが加わらなかったことである。議定書の枠組みを決めた基準年の1990年の主要国の二酸化炭素排出量を見ると、アメリカが世界全体の23%を占め最大の排出国だった。京都議定書に参加した先進工業国だけみると、アメリカの排出量は36%にも達している。そのアメリカが京都議定書に加わらなかったため、スタート段階から大きな限界があった。

第二は、1990年当時と比べ、二酸化炭素の大量排出国の構成に大きな変化が出てきたことである。

下図は2011の世界の国別排出量である。アメリカに代わって経済発展が著しい中国が世界最大の排出国になり、世界全体の25.5%を占めている。2位アメリカの16.9%を大きく引き離している。中国とならぶ人口大国でやはり経済発展が目立つインドも、1990年当時の3%から5.6%へ拡大している。

一方、議定書締結国の日本やEU、ロシアなどは90年当時と比べ排出量シェアは大幅に縮小している。

2011年時点で、大量排出国の中国、アメリカ、インドの3カ国だけで世界の排出量の半分近く（48%）を占めている。それに対し議定書締結国の日本、EU、ロシアその

他のヨーロッパ、カナダ、オーストラリアなどの排出量は合わせても3割に達していない。世界の二酸化炭素排出量の3割弱を占めるにすぎない議定書締結国だけが二酸化炭素排出削減努力をしても、残りの7割強の国が野放し状態で二酸化炭素を大量に排出している現状では、世界の二酸化炭素削減に大きな期待が持てるとは言い難い。

以上の反省を踏まえると、京都議定書に代わる温暖化防止の世界的な枠組みを作る場合は、アメリカ、中国、インドなどの大量排出国の参加が不可欠である。

◎2013年以降の温暖化対策

○コペン合意で2020年の削減目標を各国が提示

京都議定書の約束期間は2012年末で終了した。2013年以降の削減のための国際的な枠組みについては、COPの場でこの数年間真剣に議論されてきた。しかし、各国の利害が激しく対立し、法的拘束力のある枠組みづくりは先送りされてきた。だが、野ばなし状態になれば温室効果ガスは増え続けてしまう。

この窮地を救ったのが、2009年12月にデンマークのコペンハーゲンで開かれたCOP15であった。この会議で、「締約国は2010年1月31日までに2020年時点の数量化された排出目標を国連事務局に提出する」ということで合意が成立した。この合意をコペンハーゲン合意と呼んでいる。

下表2はコペン合意に基づく2020年の温室効果ガスの各国削減目標である。

表2 温室効果ガスの各国の削減目標(2020年目標)

アメリカ	17% (2005年比)
日本	25% (1990年比)
EU (欧州連合)	20-30% (1990年比)
中国	40-45% (2005年比)
インド	20-25% (2005年比)
ブラジル	36-38% (対策をとらない場合と比べ)
ロシア	20-25% (1990年比)
韓国	4% (2005年比、対策をとらない場合と比べ30%)
インドネシア	7.25% (2005年比、対策をとらない場合と比べ26%)
スイス	20-30% (1990年比)
オーストラリア	5-25% (1990年比)

注：中国とインドは国内総生産当たりの排出量(排出量原単位)
資料：各国の発表など

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

アメリカは2005年比17%減、日本は1990年比25%減、EUは同20-30%減などとなっている。中国とインドは排出量原単位の改善を掲げている。GDP1単位を生産するために排出する温室効果ガスを2005年比で中国は40-45%削減、インドは同20-25%削減するという目標だ。原単位の改善だけではGDPが増えると温室効果ガスの総量が増えてしまうという問題点があるが、これまでかたくなに数値目標を掲げることに否定的だった両国が数値目標を公表したことは大きな前進だった。

○IPCC、温室効果ガス今世紀末ゼロが必要

2013年以降の温室効果ガス排出削減のための法的拘束力を持つ国際的枠組みが遅れている一方で、地球温暖化に伴う気候変動の悪化は待ったなしの段階に来ている。

IPCCは、2014年11月、地球温暖化に関する第5次評価報告書の仕上げとなる

統合報告書をコペンハーゲンで開いた総会で公表した。

それによると、温室効果ガスの排出をこのまま放置すると気候変動による影響が著しく悪化すると指摘、それを避けるためには、世界の気温上昇を産業革命前と比べて2℃未満に抑えることが必要だと強調している。そのためには、世界全体の温室効果ガス排出量を2050年には現在（2010年）より40～70%減らし、21世紀末にはほぼゼロにすることが望ましいと述べている。

下表3は、IPCCが作成した世界の平均地上気温と平均海面水位の変化予想である。

表3 世界の気温上昇と海面水上昇の変化予測

変化	シナリオ	2046～2065年		2081～2100年	
		平均	可能性が高い予測幅	平均	可能性が高い予測幅
世界平均地上気温の変化(℃)	RCP2.6	1.0	0.4～1.6	1.0	0.3～1.7
	RCP4.5	1.4	0.9～2.0	1.8	1.1～2.6
	RCP6.0	1.3	0.8～1.8	2.2	1.4～3.1
	RCP8.5	2.0	1.4～2.6	3.7	2.6～4.8
世界平均海面水位の上昇(m)	RCP2.6	0.24	0.17～0.32	0.40	0.26～0.55
	RCP4.5	0.26	0.19～0.33	0.47	0.32～0.63
	RCP6.0	0.25	0.18～0.32	0.48	0.33～0.63
	RCP8.5	0.30	0.22～0.38	0.63	0.45～0.82

出所：IPCC第5次評価報告書

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

シナリオのRCP2.6は最善の対策を実施した場合、RCP8.5は現状を放置した最悪のケースである。中間のRCP4.5、6.0は対策の程度の違いである。

表からも明らかなように、21世紀末の世界の平均気温は、最もうまくいった場合0.3℃の上昇にとどまるが、最悪の場合、4.8度も上昇してしまう。海面水位の上昇も、26センチから最悪82センチ上昇してしまう。

○2015年のパリ会議で枠組み合意目指す

地球温暖化に伴う悪影響を防ぐため、COPが中心になり、2020年以降の枠組み作りに取り組んでいる。京都議定書の反省から、京都議定書に参加しなかったアメリカ、中国、インドなど主要な排出国全てが参加する枠組みにすることが前提になる。2015年11月末にパリで開かれるCOP21での合意を目指している。

温暖化対策に熱心なEUは、すでに2014年10月に、「2030年までに温室効果ガス排出量を1990年比40%削減する」ことでEU首脳会議は合意したと発表した。

京都議定書に参加しなかったアメリカや中国も、新枠組みについては参加に積極的な姿勢を表明している。2014年11月中国・北京で開かれたAPEC（アジア太平洋経済協力会議）に出席したアメリカのオバマ大統領と中国の周近平国家主席が会談し、アメリカは2025年までに2005年比で温室効果ガスを26～28%減らすと公表した。中国2030年ころまでを二酸化炭素排出のピークとし、国内の消費エネルギーに占める化石燃料以外の比率を約20%にするとの目標を明らかにした。

◎生物多様性を守る

○生物の絶滅種、年間約4万種も

地球の持続可能性を守るために、温暖化防止と生物多様性の維持は、車の両輪と言えるほど重要な役割を担っている。

国連の評価報告書によると、世界の生物の絶滅速度は20世紀に入って以降、それまでの1000倍以上に加速しており、1日に100種以上、年間約4万種が絶滅していると指摘している。

生物の絶滅を防ぎ、多様性を維持するため、1992年に、「生物多様性条約」が採択され日本は翌年の93年5月に18番目の締約国として条約に批准した。

条約の目的は、①生物多様性の保全、②持続可能な生物資源の利用、③遺伝子資源から得られる利益の公正かつ公平な配分、などが掲げられている。現在、193カ国およびEUが批准しているが、アメリカは批准していない。

○生物多様性基本法

生物多様性条約は第6条で、締約国に対して、生物多様性の保全と持続可能な利用について、国の施策の目標と取り組みの方向を定めるように求めている。

1993年の条約発効から20年以上が経過したが、生態系の破壊は止まらず、生物多様性は一段と損なわれている。2008年5月下旬、ドイツ・ボンで生物多様性条約第9回締約国会議（COP9）が開かれた。（気候変動枠組み条約締約国会議も生物多様性条約締約国会議も略称はCOP）この会議で、ドイツ政府とEU委員会は報告書「生態系と生物多様性の経済学」を発表。その中で、「森林生態系の劣化による経済的損失は2050年に1.35兆—3.1兆ユーロ（約221兆—508兆円）に達する」と試算している。

食料や水、衣料品や遺伝子資源など人が生物から受け取る様々な恩恵を生態系サービスと呼ぶが、それを金額で表すと、巨大な金額になることがわかる。

それだけに、生態系サービスから得られる価値をどのように配分するかを巡っては、各国の利害が対立して国際的な合意がまだ得られていない。アメリカが条約に批准していない理由の一つは、遺伝子資源の利益を分け合うルールを法的義務として制定すべきだとする原産国とそれに反対するアメリカが対立しているためだ。

○名古屋でCOP10が開催

また、遺伝子組み換え生物の国境を超える移動について一定の規制を定めたカタルヘナ議定書（生物多様性条約19条にもとづく条約）についても、現在日本を含む167カ国およびEUが参加しているが、遺伝子組み換え大国のアメリカやカナダは規制に反対で議定書の批准を拒んでいる。

2011年10月、名古屋で生物多様性条約10回締約国会議（COP10）が開かれた。生物多様性の保全のための対策、生物資源（遺伝子資源）の利益配分の2つが主要課題だった。

生物多様性の保全のためには、多様性に有害な政策を廃止する、自然生息地の損失速度を抑える、陸、海の保存区域を広げるなど20項目の努力目標を掲げ、2020年までに達成することなどを記載した「愛知ターゲット」を採択した。特に、陸、海の保存区域の拡大については、陸地の保存地域を17%（これまでは13%）、海域は10%（同5%）にそれぞれ広げることに合意された。

一方、生物多様性の利益配分については、アメリカなどの先進国と原産国の間で利害が大きく対立したが、①遺伝子資源を利用する場合は、事前に原産国の許可を得る事、原産国との利益配分については、個別契約を結ぶ、②議定書発効前の利益配分は認めない、③利益配分の対象に派生品（科学的に合成した遺伝子資源と同様な製品）を含めるが、対象にするかどうかは契約時に個別に判断する、などを明記した名古屋議定書を採択した。

名古屋議定書は、玉虫色の解釈が可能な余地を多く残しているが、原産国の利益配分に道を開いた点で一定の評価ができるだろう。

◎世界人口70億人突破

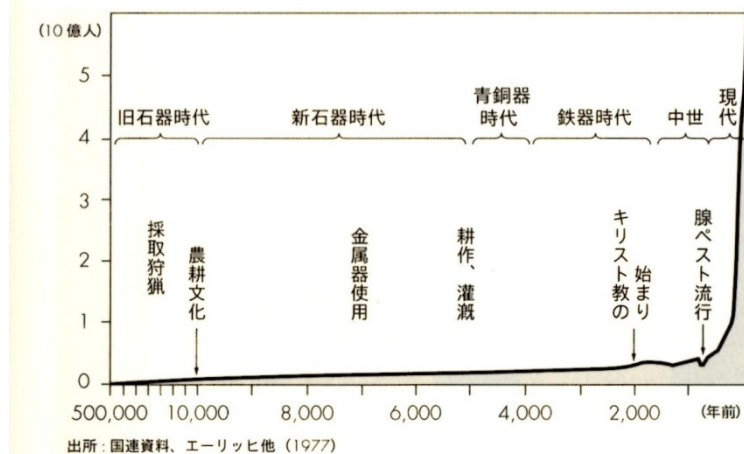
○20世紀に入って急増

地球規模の破壊は人類の存在と密接な関係がある。特に産業革命以降、近代科学技術が急速に進歩した先進国では、人々がエネルギー、資源多消費型の技術革新を活用して「豊かさの追求」に邁進したこと、他方発展途上国では「貧困と人口爆発の悪循環」が際限なく繰り返されている事などが相乗効果を伴いながら地球環境を急速に悪化させている。地球環境をこれ以上悪化させないための有力な方法として、急増する人口をいかに抑制するかが急務になっている。

そこで、まず人類が集団生活をはじめた石器時代から今日まで世界の人口がどのように変化してきたかを確認する。

下図は過去50万年の世界人口の推移である。

図4 過去50万年の世界の人口増加



出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

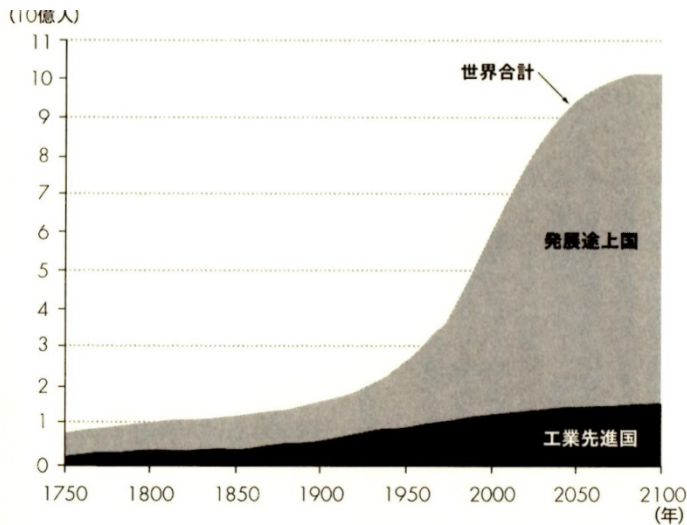
図の見方は現在を起点として、例えば2000年前（西暦1世紀に当たる）、4000年前（青銅器時代から鉄器時代への転換期）の人口はどのくらいだったか、という具合に読む。

図をみて気がつくことは、人類の歴史50万年のうちの大部分の期間、人口増加は極めて緩慢な上昇にとどまっている事である。1万年前の新石器時代が始まったころの世界の人口は500万人から1000万人程度と推定されている。

この程度の規模では、周辺の生態系に大きな影響を与えることはなかった。自然と人類が共存しあえる状態は、それから1万年近く続けられてきたのである。しかし、産業革命が軌道に乗り始めた200年前頃から徐々に人口増加のテンポが速まり、20世紀に入ってからさらに加速化した。例えば、1900年頃は15億人程度だったのが、50年には25億人、さらに1992年には54億人を突破した。

下図5は、国連の人口統計などをもとに、2100年までの世界人口の増加を推定している。

図5 世界の人口増加



出所：トーマス・W・メリック他『世界人口の推移』『ポピュレーション・プレティン』
42巻第2号（1986）

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

国連人口基金によると、世界人口は11年10月末に70億人を突破した。今後もインドやアフリカなどの発展途上国を中心に増加が見込まれるため、2050年には約93億人、2100年には100億人を突破すると予想している。

すでに指摘したように、発展途上国の「貧困と人口爆発の悪循環」が地球環境破壊の重要な原因の一つになっている。この悪循環が際限なく繰り返されると、熱帯雨林などの伐採はさらに進み、地球環境の悪化を加速させる心配がある。

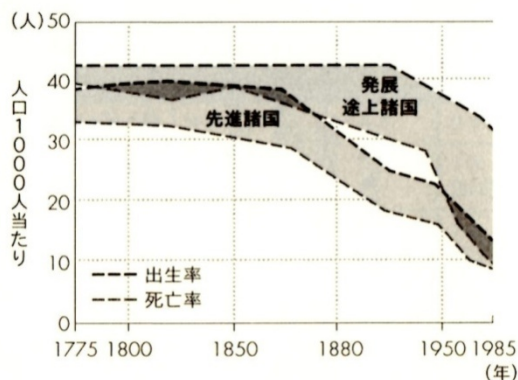
これまで長い間、多くの社会で人口増加は、家族や部族、さらに国家の繁栄を得るためにプラスとされ、歓迎されてきた。これからは、そうした考え根本的に変えていかなくてはならない。50年先、100年先に予想されるような巨大な人口を果たして現在の地球は物理的に支え切れるだろうか。人口増加はそこまで深刻な問題になってきている。しかし、アフリカ諸国をはじめ、発展途上国の多くの国ではいまなお人口の増加を歓迎する空気が強く、人口抑制論は「先進国の勝手なエゴ」として批判的に受け止められがちである。

○人口転換3段階仮説

著名な人口学者フランク・ノスティン教授は、経済発展と人口の変化について主に先進諸国をモデルにし、歴史的な考察を加え、人口転換3段階仮説を提案している。

下図は3段階仮説による、人口変化の推移である。

図6 人口転換3段階論



注：先進地域では、産業化によって死亡率が低下している。続い1870年
りから、出生率も低下した。この「人口転換」を経過した先進地域では、
の純増加率（アミのついた部分）は現在わずか0.4%ほどである。これ
して発展途上地域では、出生率はいまだに死亡率低下を相殺するほど
くは下がっていない

出所：N・キーフィッツ「増え続ける世界の人口」（サイエンス編集部編『別
冊サイエンス96 地球環境を守る』1990年、日経サイエンス社）

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

教授によると、人口の変動は経済発展段階によって大きく変化する。第I段階は近代化以前の段階で、この時代は出生率は高いが、同時に死亡率も高く、その結果人口は増加するにしても、緩慢な動きにとどまる。図にみるように人口増加が長い間地を這うような緩い曲線を描いている姿と符号する。第二段階は経済発展が進み、食糧の生産性が高まる一方、公衆衛生対策も普及する中で、出生率は変わらないが、死亡率が減ることで人口は急増する。図では、1800年代の先進諸国にそうした傾向が読み取れる。

第3段階はさらに経済が発展する中で、食糧事情や衣料対応の改善などを背景に幼児死亡率は大幅に減少してくる。このような転換に伴って、家族もかつてのような大家族を望まなくなる。この結果、死亡率の低下を追いかけるように出生率も低下し、出生率と死亡率はかなり低い水準で均衡し、人口増加は抑制されてくる。

以上がノスティン教授の人口転換3段階仮説である。この仮説が発展途上国にも当てはまれば、人口増加はある段階で抑制されることになる。しかし、実際には仮説通りには進展していない。

図からも明らかなように、発展途上国の多くは20世紀半ばごろから第二段階に入った。死亡率は大幅に減少したが、出生率はあまり落ちないため、人口爆発を引き起こし、1950年代以降、世界の人口は年率2%増（それ以前の10年は1%増）という異常なスピードで今日に至っている。しかも世界の人口はまだかなりの勢いで膨らむ見通しだ。

それは、第3段階に移行するために必要な高度な経済水準の実現が困難なためである。人口が爆発的な勢いで増え続ける第二段階で途上国の成長が止まってしまえば、自然環境の破壊は、人類の生存が物理的に不可能になるところまで突き進む恐れがある。国連などが中心になって産児規制を柱とする家族計画の啓蒙運動を展開しているが、今のところ効果はあまり上がっていないのが実情である。

（第2章はすべて三橋規宏ほか『新日本経済入門』からの引用である。）

3 環境経済学概観

◎外部経済と公害

○外部経済とは何か

自由主義経済のもとでは、市場が各種財・サービスの効率的な配分をしてくれる。しかし、公害などのある種の財・サービスについては、それに関連した便益や費用を市場の中に取り込むことができず、結果として第三者の私的財貨やサービスの産出効果に影響を与えるケースが生ずる。こうした行為が第三者に悪影響を与える場合、これを外部不経済と呼ぶ。

たとえば、ある企業が排出する大気汚染物質、騒音、ゴミなどの公害が市場を通さずに第三者に損失を与えるような場合がその代表例である。逆に第三者に便益を与えるような場合を外部経済と呼んでいる。

外部経済の具体的な事例としては、果樹園のミカンの花が近隣の養蜂家に好ましい影響を与える場合とか、庭木や生け垣が通行人の目を楽しませ、周囲の住環境を良好なものにすることなどが挙げられる。外部経済、外部不経済は、市場機構では取り扱えない現象であるため外部効果と呼ぶ経済学者もいる。外部経済（外部不経済）の考え方はイギリスの経済学者アルフレッド・マーシャルが初めて使い、その弟子で厚生経済を確立させたA・C・ピグーによってさらに発展させられた。ピグーは外部経済と外部不経済の存在によって、「私的純生産物と社会的純生産物の乖離」が存在することを明らかにし、外部不経済が存在する場合には課税し、外部不経済が存在する場合は補助金を支給するなどの政策を示唆しており、今日的意味は大きい。外部経済や外部不経済の存在は市場機構の内在的な欠陥から発生するため、「市場の失敗」ともいわれる現象である。

○私的費用と社会費用の乖離

公害などの外部不経済を放置し続けられれば、人々の健康を損ね、地球規模の破壊を促進させてしまう。そこで、外部不経済を内部化することが必要になってくる。

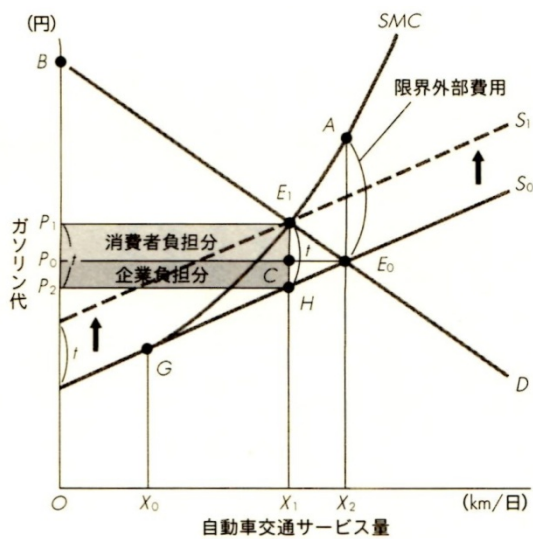
経済学では、市場機構が機能するための前提条件として、①生産過程で使われる全ての財は個人に属しており、②供給される財の価格にはすべてのコストが含まれており、③購入者はその財から予想していた全ての便益を得られる、と仮定している。このような前提のもとで、私的費用と便益、社会的費用と便益は一致することになっていた。

しかし公害問題の発生は、私的費用と社会的費用、さらに私的便益と社会的便益との間に大きな乖離が存在することを明らかにした。

現在、東京、ロンドン、ニューヨークなどの都市で共通の問題になっている自動車交通サービスについて考える。自動車は便利な輸送手段として現在、生活には欠かせない乗り物だが、一方で大気汚染、騒音、交通事故など走行に伴う外部不経済を発生させている。

下図は縦軸にガソリン代、横軸に自動車交通サービス料（たとえば一日あたりの全自動車の走行距離の合計、キロメートル表示）をとっている。

図7 自動車交通サービスの外部不経済と課徴金



出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

外部不経済を考える手段として社会的（限界）費用＝私的（限界）費用＋（限界）外部費用という関係式を導入しよう。

ここで外部費用とは、走行サービス量を追加的に一単位増やすことによって外部不経済が発生し、それによって失われる価値の事である。自動車の数が少なく、走行量が小さい場合は、大気汚染や騒音はほとんど発生せず、したがって外部費用は無視できる段階にある。この場合、社会的費用＝私的費用となる。

やがて走行量が多くなり、外部不経済が発生してくると、社会的費用＞私的費用、という関係が発生し、社会的費用と私的費用の乖離が生じてくる。この乖離を埋めるためには外部不経済を内部化させることが必要であり、その一つ的手段として追加的な課税（たとえばガソリン価格への課税金）が考えられる。

図の曲線 S_0 は外部不経済が発生しない場合の自動車交通サービスの短期供給曲線であり、自動車サービス企業の短期の私的限界費用を合計したものである。

曲線 SMC は社会的限界費用（Social Marginal Cost）を表している。自動車サービス量が X_0 までは曲線 S_0 と共通線上にあるが、 X_0 を超えると外部不経済が生じ、外部費用が急増してくるため、曲線 SMC は上方にシフトする。

D を需要曲線とすると、点 E_0 は外部不経済が無い場合の完全競争市場での均衡点である。このときガソリン代は P_0 、自動車サービス量は X_2 となる。

自動車サービス量＝ X_2 における曲線 SMC 上の点を A とすると、 AE_0 が（自動車サービス量が X_2 のときの）限界外部費用である。価格 P_0 は私的限界費用であり、消費者の自動車サービスに対する限界便益（＝ P_0 ）を上回る社会的限界費用をかけて自動車の供給が行われている事を示す。

この場合、自動車サービスの供給を限界的に1単位減らせば、消費者の限界便益は低下（価格は上昇）するが、社会的限界費用は節約できる。点 E_1 は曲線 SMC と曲線 D の交点で、（このとき自動車サービスの供給量＝ X_1 、ガソリン価格＝ P_1 ）、社会的限界費用と消費者の限界費用が一致しており、 X_1 は最も望ましい、すなわち社会的厚生が最大になる自動車サービス量である。

○規制の費用は誰が負担するのか

それでは X_2 から X_1 まで自動車サービス量を減らすためにはどのような方法が考えら

れるであろうか。また、その費用は誰が負担することになるのだろうか。

直接、自動車の数を制限する規制を設けるのも一つの方法だが、市場原理を生かす方法としては課徴金（一種の税金）を課す方法が考えられる。社会的限界費用と私的限界費用との差額分、限界外部費用に相当する課徴金を課すわけである。

図の t 円 (E_1H) がサービス量 X_1 での課徴金である。このことは供給曲線 S_0 が t 円分だけ上方にシフトし S_1 になったことを意味する。自動車サービス会社は X_2 のサービスを提供していた時と比べ、私的限界費用が上昇してしまうので、自動車の数量を制限するなどして X_1 までサービスを減らす。自動車サービス会社の利潤が最大になる数量と価格は、新しい私的限界費用曲線 S_1 と需要曲線 D との交点 E_1 である。

次に課徴金は誰が負担することになるのだろうか。図から明らかなように ($P_0 - P_1$) は消費者が、($P_0 - P_2$) は企業が負担している。したがって X_1 での課徴金 $P_1E_1HP_2$ のうち、消費者負担分は四角形 $P_1E_1CP_0$ になる。一方、企業負担分は四角形 P_0CHP_2 で表現できる。

公害・環境対策を規制的手段で実施する場合、注意すべきことは、それによって経済活動を極端に停滞させたり、逆に規制の強制が難しいものは避けるなどの配慮が必要である。

「交通事故による外部性を減らすためのスピード制限の効果とごみを散らかすのを取り締まる規制の効果とを比較してみるとよい。スピード規制の法律を守らせることは確かに難しいが、ごみを散らかすのを取り締まる法律を強制する方は、ほとんど不可能に近い、これは主として、費用の問題ということになる。

もしも交通警察をハイウェイに1マイル毎、あるいは全ての街角に配置するならば、規制は暴走やごみのちらかしにも完全に効果があるだろう。明らかに、費用はとてつもないものになるだろうし、人々の反応としては、過剰取り締まりだということになるだろう」(レスター・C・サロー他「現代経済学」)

◎経済的手段による環境対策

○O E C Dの5つの条件

公害防止、環境保全のための対策は、これまで規制的手段が中心だった。1960年代に集中的に発生した産業公害は、地域が限定され、被害者と加害者がある程度特定でき、その原因もわかりやすかった。対策も規制的手段で十分対応できた。

しかし、地球温暖化現象や酸性雨による被害、オゾン層の破壊などは地域はおろか国境さえ飛び越え、地球規模で広がっている。被害者と加害者が複雑に入り乱れており、規制的手段だけではとても対応できなくなっている。そこで、市場機構を活用する経済的手段が注目されるようになった。

環境政策としての経済的手段の活用は、各国ともまだ日が浅く90年代の経済政策のニューフェイスだった。伝統的な政府の経済政策としては、財政、金融政策などがあるが、これらの政策手段は主として景気や物価の調整手段として使われてきた。例えば、景気が過熱し物価が上昇してくれば、公定歩合の引き上げ、減税、公共投資の拡大などの有効需要政策に転ずるなどである。

これに対し環境政策としての経済的手段は、基本的にはエネルギー、資源多消費型の経済社会を省エネ型、環境保全型の経済社会に転換させていくことを狙っている。

その意味で、同じ経済政策といってもその目的は明確に異なる。環境政策としての経済的手段が有効に機能するかどうかは、90年代の大きな実験だったと言える。

O E C Dの分類によると、環境政策としての経済的手段には、①税および課徴金、②売買可能排出権、③預託金払い戻し制度、④資金援助、⑤その他（実施インセンティブ、罰金、不履行課料、管理料金など）がある。

環境政策として経済的手段を選択する際、O E C Dでは次の5つの基準でその適否を考

えるべきであると提案している。

①環境効果—その手段によって、環境目標を効果的に達成できるかどうか。

②経済的効率—効率的に、つまり最小の費用で目標を達成できるかどうか。

③公平性—負担と恩恵の分配が公平かどうか。特に社会的な厚生と公正の観点も含めて検討する必要がある。

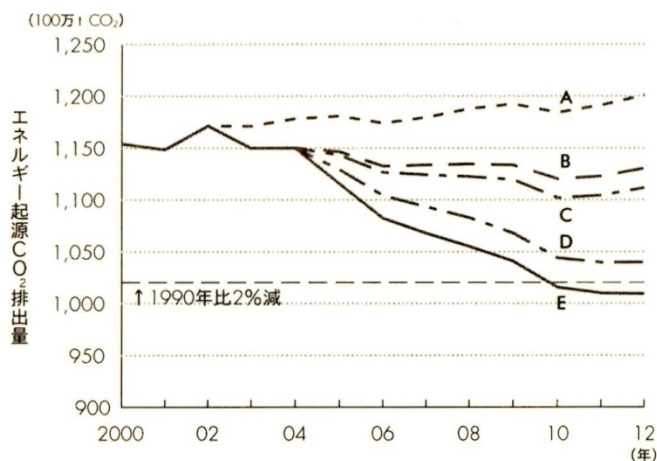
④実行可能性とコスト—行政組織、耐性の面で実行可能か。実施コストが課題にならないか。理論的に優れたシステムでも実施のための人員や予算が過大になっては実行できなくなる。

⑤受容性—関係者の納得、合意、協力が得られるかどうか。利害関係者と十分協議しつつ、漸進的に施行していかなければならない。

○税および課徴金

環境税の1つとして温暖化対策税（炭素税など）がある。温室効果ガスのCO₂を排出する化石燃料の消費を抑制するための税である。税率は低すぎれば抑制効果が働かないが、あまり高すぎれば経済活動を停滞させてしまう。下図8は、環境省中央環境審議会・地球温暖化対策税専門委員会が2003年「温暖化対策税制の具体的な制度の案」として発表した温暖化対策税の試算結果である。京都議定書の公約（6%）を実現させるためにどのような方法が望ましいかをシュミレーションしている。

図8 温暖化対策税の試算結果



出所：環境省「温暖化対策税制の具体的な制度の案」

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

ケースAは、現状の技術水準が将来も続く場合、ケースBは企業などの経済主体がその時点で利用できる実現可能な技術を活用した場合、ケースC、Dは炭素税を導入した場合、ケースEは、炭素税と補助金を組み合わせた場合である。

つまりケースA、Bは政策を実施しない場合、ケースC、D、Eは施策政策を実施した場合である。

図からも明らかなように、炭素税を導入した場合の方が、二酸化炭素削減効果が大きいことがわかる。また炭素税の導入だけだと税率が高くなり、経済活動への影響が大きくなる。このため、ケースEでは、低率の炭素税を実施し、その税収を全額補助金として温暖化対策に振り向ける場合、ケースC、Dよりも二酸化炭素の削減効果が大きくなる。以上の試算結果から、地球温暖化対策税制専門委員会ではE案が望ましいと提言している。

2010年頃のGDPは、2000年比で15.1%増になる。E案は、炭素税を炭素1トンあたり約3400円に設定している。その税収を補助金として温暖化対策に振り向

けた場合、炭素税などの施策を実施しなかった場合と比べ、GDPは2010年時点で0.06%減少する。年率換算で0.01%成長率が低下する程度でほとんど横ばい状態と考えてよい。試算では課税始年を2005年としている。

なお、炭素1トンあたり3400円の課税は、ガソリン1リットルあたりに換算すると約2円の課税になる。

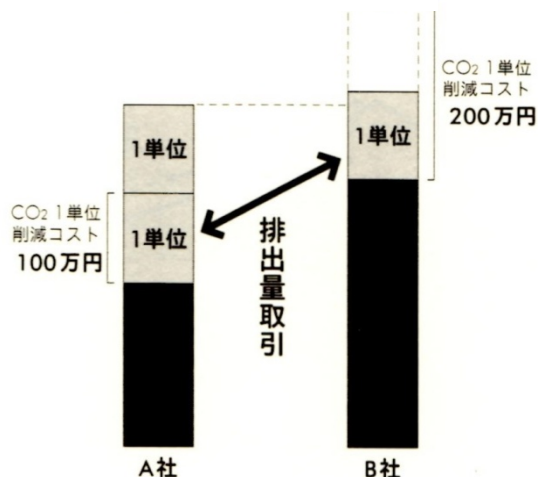
○国内排出権（量）取引のメカニズム

いま、A、B2社が排出量取引をする場合を考えてみる。A、B2社とも生産のため、年間10単位の二酸化炭素を排出しているとする。政府による排出量規制によって両者とも排出量を1単位削減することが義務付けられ、A社は1単位削減するために100万円、B社は200万円のコストがかかるとする。

この場合、A、B2社がそれぞれ独自に削減すれば、両社を合わせた削減コストは300万円になる。

次に両社が排出権取引をした場合にはどうなるだろうか。（下図9）

図9 国内排出量取引



出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

最も合理的な方法は、削減コストが低いA社が2単位削減して、1単位をB社の削減分として売れば良い。この場合、両社合わせた削減コストは200万円で済む。また、A社がB社に販売する1単位の価格は、100万円以上ならいくらでもよい。仮に、1単位150万円で売れば、A社50万円の儲けになる。一方、B社も自社で削減すれば200万円かかるところを150万円の排出枠を購入するだけで済むので50万円の得になる。

二酸化炭素の排出権（量）取引はビジネスとしてすでに動いており、EUでは05年から欧州排出権取引制度（EU-ETS=Emission Trading Scheme）が開始され排出権取引市場が設けられている。アメリカでも排出権取引市場開場の準備を始めている。

○預託金（デポジット）払い戻し制度

この制度は、企業が提供する製品が使用後ゴミとして散乱するのを防ぎ、再生資源として利用することを目的とした1種の資源リサイクル促進のためのものだ。デポジットとは、払い戻される預託金の事である。具体的には、製品の購入時に、預託金を徴収するか、あるいは預託金を価格に上乗せして製品を販売し、使用済みの製品が返却される際、預託金

を返却する制度である。

デポジット制はかなり普及している。スウェーデンでは特定の種類の飲料容器にデポジット制度が採用され、76年から自動車にも同制度が実施されている。

ドイツ、アメリカなどでも飲料水容器など広範に同制度が適用されている。

この制度の問題点は、デポジットが低額過ぎると、使用済み製品をわざわざ返却しに行く経済的動機が損なわれることだ。いくらからいが妥当かを慎重に決める必要がある。

第3章はすべて（三橋規宏ほか『新日本経済入門』からの引用である。）

4 エコロジー経済学概観

○持続可能な発展

過去半世紀の経済学は圧倒的に経済成長に傾倒してきたので、持続可能性が主流の経済理論に入り込むのは難しく、長い期間が必要だった。「経済成長」という用語は、現実には国民総生産の成長を意味してきた。主流派経済学の考えでは、あらゆる問題はGNPの絶え間ない成長によって解決される、あるいは少なくとも改善されるはずであった。GNPは経済学全体の中で永遠に成長することが期待される唯一の大きさの次元である。よって経済学的には、長期的なマクロ経済の最適規模に制限は無い。

しかし、エコロジー経済学の観点からは、マクロ経済は、それより大きくて有限な、しかも成長することのない生態系の下位システムである。よって、マクロ経済にも最適規模があるというビジョンが構築される。この最適規模の必要条件は、経済のスループット（原料の投入に始まり、次いで原料の財への転換が行われ、最後に廃棄物という産出に終わるフロー）が生態系の再生力と吸収力の範囲内に収まっていることである。人間の経済という下位システムが、それを包含する生態系によって恒久的に維持ないし扶養できる規模を超えて成長することはできないというのが、エコロジー経済学における持続可能な発展の大まかな考え方である。

成長（量的拡大）と発展（質的改善）を区別し、いったん生態系の再生力と吸収力（持続可能な発展）に到達したならば、成長するのをやめて、できる限り大きく発展する方向性に舵を切り替えなければならない。

○エントロピーと経済学

エントロピー法則と経済学を結びつけたのはニコラス・ジョージェクス＝レーゲンである。ジョージェクス＝レーゲンの考えの主な狙いは、彼の「エントロピーの砂時計」の類比に要約できる。

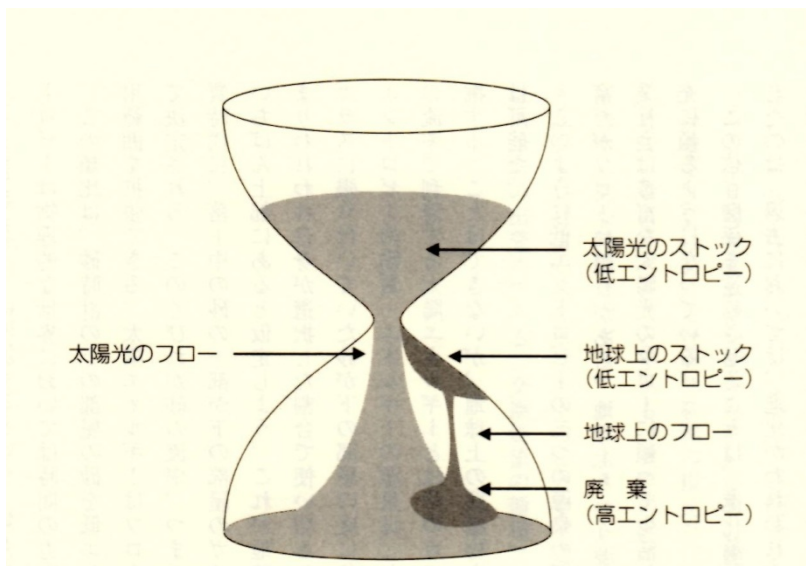


図9 エントロピーの砂時計 (ジョージ・ジェクス＝レーゲンによる)

出所：ハーマン・E・デイリー 2005 『持続可能な発展の経済学』 みすず書房

第一に、砂時計は閉鎖系である。砂は外部から流入しないし、外部に流出することもない。

第二に、硝子容器の中において砂は作られることも破壊されることもない。硝子容器の中の砂の量は一定である。これは熱力学の第1法則（物質・エネルギー保存の法則）の類比である。

第三に、上の部屋から連続的に砂が流れ落ち、下の部屋には砂が蓄積される。下の部屋の砂は、落下して仕事をするというポテンシャルを使い尽くしてしまった。それが高エントロピーであり利用できない（使い果たした）物質・エネルギーだ。上の部屋の砂は依然として落下するポテンシャルを持っている。それが低エントロピーであり利用可能な（まだ使える）物質・エネルギーだ。これが、閉鎖系においてはエントロピーは増加するという、熱力学の第二法則である。エントロピーは物理的な世界においては時間の方向性を持つため、砂時計の類比は適切なたとえだと言える。

この類比は、砂時計の上の部屋の砂を低エントロピーの太陽エネルギーのストックとみなすことによって、適用範囲を拡張できる。太陽エネルギーはフローとして地球に到着し、フローの量は砂時計の中央のくびれによって決定される。このくびれが砂の流率、つまり太陽エネルギーの地球へのフローの割合を制限する。遠い昔の地質時代に、上の部屋から下の部屋へ流れてきて、下の部屋の硝子面の上部に張り付いた砂は、一番下まで落ち切ってしまうまでは下の部屋の上の方にある。これが地球では低エントロピーの物質・エネルギーという天賦の財産、つまりわれわれ自身が選択した割合で使い切ることでできるストック（例えば化石燃料など）になる。われわれは硝子の表面に穴を明け、硝子に張り付いていた砂が下の部屋の底に落ちる事が出来るようにして、それを使う。この地球上にある低エントロピーの物質・エネルギーの源泉は、我々自身が選択した割合で使うことができるのであって、一定の流率で到着する太陽エネルギーとはその点で異なる。我々は明日の日光を今日利用するために太陽を「採掘する」ことはできないが、地球上の埋蔵物を採掘し、ある意味では、明日の石油を今日使い切ってしまうことは可能である。

このように低エントロピーの二つの源泉の間には重要な非対称性がある。太陽光という源泉は、ストックは豊富だがフローに限りがある。地球上という源泉はストックに限りはあるが、フローは（一時的には）豊富だ。農業社会は豊富な太陽のフローに頼って生活した。他方、産業社会は地球上の限られたストックからの莫大な補充に頼るようになってい

る。

この砂時計は、実際の砂時計とは異なって、上下をひっくり返すことができない。その中心的な特徴は、ジョージ・ジェクス＝レーゲンの言う「代謝フロー」にある。これは、物質・エネルギーというエントロピーのスループットのことで、これを媒介として経済が環境に依存する。

○成長に対する生物物理学的な限界

経済成長に対する生物物理学的な限界は、3つの相互に関連した条件、すなわち、有限性、エントロピー、生態学的相互依存性から生じる。経済はその物理的次元において、我々人類の経済は、低エントロピーの原料の供給源であるとともに高エントロピーの廃棄物の受け取り手でもある有限で閉じられた生態系の中の開かれた下位システムの一つだ。①宿主である生態系の大きさが一定であるため、②経済が低エントロピーの投入の源泉として、かつ高エントロピーの廃棄場として生態系に依存しているため、また、③経済という下位システムの規模が生態系全体よりも成長すると生態系は簡単に破壊されてしまうために、経済という下位システムの成長は制限されていると言える。

さらに、これらの3つの基本的な制約は相互作用している。もし、すべてのものをリサイクルできるのならば、有限性はそれほど制約にはならないかもしれないが、エントロピーは完全なリサイクルを不可能にする。もし環境的な供給源と廃棄場が無限に存在するならば、エントロピーは制約にはならないだろうが、供給源も廃棄場も共に有限だ。エントロピー法則に加えて、この両者が有限であることは、経済という下位システムの秩序ある構造が、相殺される量以上の無秩序をシステムの残余の部分で生み出すという犠牲を払って維持されることを意味する。スループットのエントロピーの上昇という無秩序の費用を、伝統的な農業経済のように主として太陽が償うとすれば、我々は全く心配する必要が無い。しかし、現代の産業経済においてそうであるように、もしこうしたエントロピーで測った費用を主として地球環境に負わせるならば、その場合、そうした費用は、自然が経済に与えてくれる複雑で生態学的な生命維持サービスの妨げとなる。

○環境マクロ経済学要論

近年、環境問題が伝統的な経済学者たちによって取り上げられている。彼らの、「外部性の内部化」という普遍的なテーマには確かに存在価値がある。しかしながら、環境問題に対する一般的な解決方法としては、それは不十分であることが証明されている。外部性に頼る頻度が高くなっているという事は、多くの事実が既存の理論的枠組に収まらなくなっている事の最も明白な証拠である。地球が持つ生命の扶養力そのものを含めた重大な事実を、「外部性」として扱わなければならないケースが増えつつある。

現代経済学全般のビジョン、特にマクロ経済学のビジョンが、おなじみの循環図式である。

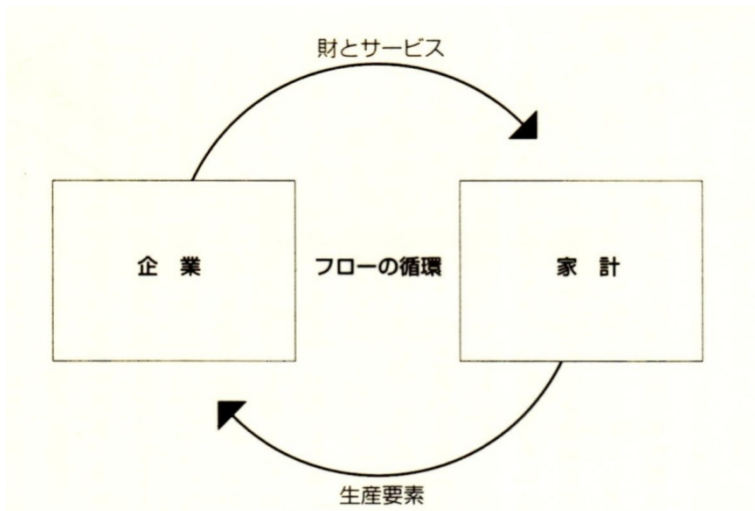


図10 孤立したシステムとしての経済

出所：ハーマン・E・デイリー 2005 『持続可能な発展の経済学』 みすず書房

現代経済学では、マクロ経済は、環境との間で物質のエネルギーの交換を全く行わない孤立したシステムとして考えられている。このシステムでは、閉じた円の中で交換価値が企業と家計の間で循環している。「円の中を流れている」ものは生産、あるいは消費などと様々に呼ばれているが、これらのものは物理的な次元を持っている。この循環フローは物質のリサイクルについて触れていないが、物質のリサイクルはどんな場合でも完全に閉じた円とはならないし、もちろん、リサイクルの全くできないエネルギーも必要とするだろう。真に円の中を流れることができるのは抽象的な交換価値だけだ。主流派経済学の単純化された仮定においては、交換価値は交換される財と生産要素の物理的次元から切り離されている。円の中を流れる抽象的な交換価値という孤立したシステムは、環境には全く依存しないと仮定されているので、天然資源の枯渇という問題も環境汚染という問題もありえない。また、マクロ経済が自然のサービス、あるいは現実に外部そのものに依存することもあり得ない。

今後必要なことは、前述のような間違っただ単純化や仮定について洗練された分析を行うことではなく、新しいビジョンを持つことである。これが意味するのは、古いビジョンの上に構築された全てのものを廃棄すべきだということではなく、分析以前のビジョンを変更したときには根本的な変化が起こりうるということである。ビジョンにおける必要な変化とは、マクロ経済を、有限な自然の生態系(環境)の中に開かれた下位システムとして想定することであって、マクロ経済を抽象的な交換価値の、質量のバランス、エントロピーや有限性によって制約されない循環フローとして想定することではない。

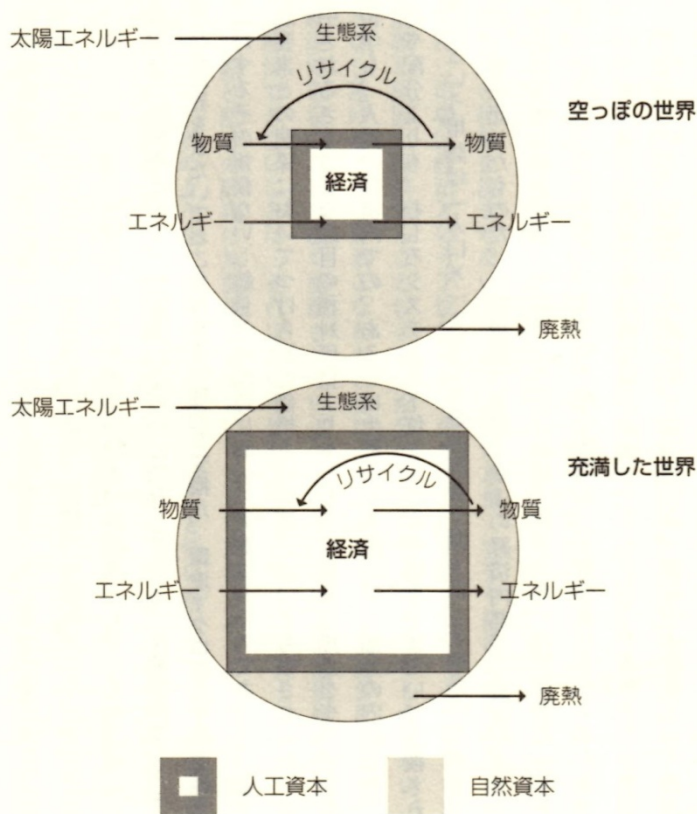


図 10 生態系の開かれた下位システムとしての経済

出所：ハーマン・E・デイリー 2005 『持続可能な発展の経済学』 みすず書房

交換価値の循環フローは、大恐慌の分析においてケインズにとっての関心事であった総需要、失業、インフレーションの問題を考察するには有益な抽象化だ。しかし、そのフローは、マクロ経済と環境との間のあらゆる物理的関係を見逃している。ケインズにとって、これはそれほど重要でなかったが、我々にとっては非常に重要だ。ケインズにとって、セーの法則と全般的な過剰供給の不可能性が大恐慌の問題に暗い影を落としたが、それとまったく同様に、当時としては革命的であったケインズの範疇そのものが、いまとなっては、現生態系に対してマクロ経済の適切な規模はどれくらいかという現代の主要な問題の分析を妨げている。

ひとたびマクロ経済を、孤立したシステムというよりもむしろ、開かれた下位システムとみなすならば、マクロ経済とその母体たるシステム（環境）との間の関係の問題を避けて通ることはできない。下位システムである経済はシステム全体に対してどの程度の大きさでなければならないか、ということが明らかな問題だ。

○経済はどのくらい大きいのか

人間の経済が自然界に比べて非常に小さい限り、供給源と廃棄物の廃棄場は無限だと考える事が出来る。したがってこれらは希少ではない。そして、もし資源と廃棄物が希少でなければ、それらは経済学から安全に捨像される。システムがより大きくなれば希少性という制約を課さないから、そのシステムについて考察する必要は無い。かつてこれが道理にかなった見方だったが、もはやそうでない。何かが成長する時、それはより大きくなる

ということである。経済はより大きくなってきたが、生態系はそうはならなかった。経済は生態系に比べてどれくらい大きくなったのだろうか。

生物圏の一部としての人間経済の規模に関する最良の指標は、光合成の世界総生産に占める人間の占有率であるとデイリーは考えている。純一次生産量（NPP）とは、一時生産者が光合成でとらえた太陽エネルギーの量のことであり、一時生産者自身の成長の再生産に使われるエネルギーはそこから差し引かれている。このようにNPPは、光合成のできない地球上のあらゆるものにとっての基本的な植物資源である。いまや全世界（陸上と水中）の潜在的なNPPの25%を人間が占有している。もし、陸上だけを考えるならば、その割合は40%に上昇する。全世界について25%という数字をとるならば、人間の人口規模があと二回倍増すれば100パーセントになる。これは人間以外の、家畜化されていない全ての種に対してエネルギーが全く残されていないことを意味するが、人間は他の種から成り立っている生態系の提供するサービスなしには生き延びることができない。よって算術的には可能であっても、人間の規模があと2回倍増することが生態学的に不可能なことは明らかだ。さらに、おそらく陸上40%という数字の方が使用しているNPPの指標として適切かもしれない。我々が海からの漁獲量をたくさん増やせる見込みは低いから、人口の1回目の倍増を少し超えたところで、陸上のNPPを全て占有してしまう可能性がある。おそらく、地球上の光合成の総能力をいくらか増加させることは理論的には可能だが、過去の経済成長の実際の趨勢は完全にその逆である。

温室効果、オゾン層の破壊、酸性雨と言ったものはすべて、我々がマクロ経済の規模にとっての警戒線である満載喫水線をすでに超えてしまったことを示す証拠となっている。

○成長ではなく発展

経済成長のための調整は、我々に持続可能な規模を越えさせてきた。現在の人口規模と1人当たりの消費を維持するために、我々は自然資本を消費し続け、それを所得として計算し続けている。スループットの規模をさらに大きくすることによって貧困を克服しようとする努力は、規模の成長が生産の便益よりも環境費用の方を急速に増加させるような点にひとたび到達すると、自滅的になる。おそらく我々がすでに超えてしまったこの点を超えると、それ以上の成長は我々を以前よりも豊かにするのではなく、徐々に破滅をもたらす。人類がもっている、貧困削減のための経済成長以外の選択肢は、規模の成長をやめ、資源スループットをさらに量的に増加させることよりも、再分配や資源利用の効率性の質的改善によって貧困を克服しようとする事だ。スループットを制限する政策は、スループットを利用する際の効率性を向上させることに精力を向けるべきだろう。もし科学技術が効率性を簡単かつ大幅に上昇させることができるならば、持続可能な発展への転換は比較的痛みを伴わずに可能であり、科学技術は必要だ。

このような現実に直面することを回避するための努力の中で、一部の経済学者は、持続可能な成長というもう一つの調整を提案している。

「持続可能な発展」の同義語として「持続可能な成長」という用語を用いると、多くの混乱が生まれる。「成長」という言葉は、物質の吸収ないし増大による物理的な大きさの量的増加をさす。「発展」は質的変化、可能性の実現、より十分な、あるいはより良い状態への転換を意味する。この二つの過程は別のものであり、ある場合には関連しているが、ある場合には関連していない。たとえば、子供は成長すると同時に発展する。雪玉やがんは成長するが発展しない。地球という惑星は成長しないで発展する。経済はしばしば同時に成長し発展するが、そのどちらかを別々にすることもできる。しかし、経済は、有限で成長しない生態系の下位システムだ。したがって、成長はシステム全体の中のますます大きな部分を経済自身のなかに組み込むように経済を導くので、経済の動きがますますシステム全体の動きに、つまり成長無き発展に近づくはずだ。持続可能な発展の概念を差し迫っ

たものにするのが、まさしく、規模の成長が結局は不可能になるということであり、そしてすでに価値以上に費用の方が高くなっているということについての認識だ。持続可能な発展とは、生物圏の扶養力の範囲内に収まっているある点を超えて成長することのない発展のことである。

○持続可能な発展のための経済政策

持続可能な発展のための経済政策は、もはや成長という現代の中心的な組織原理の見地からではなく、持続可能性、十分性、公平、効率性という伝統的な倫理の見地から、経済問題の解決策を探らなければならない。

このための新たな第一歩は、現代経済学が問題としている、「配分」「分配」に加えて、「規模」という経済問題が存在している事を認識することである。今日、我々は3羽の鳥を2個の石で打ち落とそうとしているが、これら3つの経済問題は別々の目標を表しており、1つの問題を解決しても残りの二つの問題を解決することにはならない。

第一の目標は、資源を商品の代替的用途の間で振り分ける事、すなわち、自動車、自転車、靴、食糧、などにどれだけの資源を配分するかという配分の問題である。

第二の目標は最終生産物となった資源を人々の間で分ける事、すなわちどれだけの自転車や食糧をあなた、わたし、その他の人々の間で分配するかという分配の問題である。経済理論はこれら2つの問題を以前から認識していた。

しかし、規模の問題は伝統的に経済理論や経済政策によって認知されてこなかった。これは新たに認知された第三の目標であり、それに対する政策手段を我々は全く持っていない。

今日、最適規模の問題はもはや避けて通ることができない。規模が小さい限り、経済成長が社会の中心的な組織原理であることが可能だったので、過去においてはこの問題は回避された。成長によって貧困の問題を解決できるだろうと考えられてきたので、経済成長は最優先事項にされてきた。しかし、規模には上限があり、上限に達するかなり前に最適水準がある。我々がこの最適規模を超えてしまったことを示す証拠が日に日に増えている。

このような最適規模の存在は、経済を生態系の開いた下位システムとみなす考え方から導かれる。経済が物理的に拡大するにつれて、経済は、生態系のますます大きな部分をそれ自身のなかに同化する。したがって、我々が依存しているサービス（最も重要なものだけを挙げれば、光合成）を提供されている他のすべての種にとっては、利用できるものが少なくなると言える。成長を続ける下位システムの境界がシステム全体と重なる手前の点で、我々は、非常に貴重な生命扶養サービスを犠牲にすることで、それと引き換えに経済規模を大きくしていると言える。

地球それ自体が成長することなく発展をしているので、地球の下位システムである経済も、成長無き発展すなわち持続可能な発展という同じ行動様式に従わなければならないことになる。こうしたことは扶養力以下のどの規模でも起こりうる。我々の基本的な倫理に従えば、最適規模とは、生活をするのに十分な水準の1人当たりの資源利用で扶養できる人口を、長期的に見て最大にするような規模の事である。現在我々が確実に知っていることと言えば、最適規模が持続可能でなければならないことと、経済という下位システムが生態系に負担をかけすぎてはならないということくらいだ。当座は、持続可能な規模を達成しようと努力することが十分な努力目標だ。デイリーによれば、やがて我々は、どの持続可能な規模が最適かで悩む事ができるようになっていく。

（第4章はすべてハーマン・E・デイリー『持続可能な発展の経済学』からの引用である）

5 終章 環境経済学とエコロジー経済学、考察

2章でみたように、伝統的な環境経済学では、外部不経済が発生する場合、その外部不経済が「貨幣的に」どの程度かを算出することで、市場メカニズムによる最適化を行う。これは、工場からの騒音や汚染水などと言ったような小規模な外部不経済を相手にするならば、おそらく社会的な利益を最適化する方法である。しかし、ホワン・マルチネテス＝アリエ『エコロジー経済学—もう一つの経済学の歴史』1999 新評論においてアリエが述べているように、対象が地球温暖化のような地球規模のとてつもない大きな環境問題の場合、そもそもその外部不経済全てを「貨幣的な」値に完全にかつ正確に換算することはほぼ不可能である。

また、地球温暖化などの環境問題による被害や、枯渇性資源の枯渇による被害は、現在世代の人々にも悪影響をもたらすが、悪影響は将来世代になればなるほど大きくなっていくと考えられる。しかし、その肝心の将来世代の人々はまだ生まれていないため、市場に参加することもできない。よって、これも、市場の力を借りる主流派環境経済学の弱点であると言ってよい。

また、エコロジー経済学は、経済学的にみて良い事も、環境にとっては悪い事である可能性があるという新たな視点を提供している。例えば、経済学的には、現代の機械化された農業生産は、過去の人々の労働が多かった農業生産にくらべると効率的になっていることができる。なぜなら、単位当たり労働時間の収量が大幅に増加しているからである。しかし、視点を改めて、エネルギーの収支でみると、今の農業は、化学化、機械化されているために高収量だが膨大なエネルギーを用いており、昔の農業は、低収量だがかけるエネルギーも少なくすんでいたため、アリエの言う通り、地球環境にとっては昔の農業の方が良かったということも可能である。(もっとも、農業については高収量農業の恩恵、例えば緑の革命で飢餓から助かった人々も大勢いるため簡単に判断することはできないだろう。しかし、他産業についても、経済学的な効率化が、環境にどのような影響を与えているのか考察する価値はあると考える。)

経済学的には、希少資源や枯渇性資源をいくら浪費しようが、収益が上がればそれはGDPにプラスに計上され、資源が残り少なくなってしまった事へのマイナス要素は計上されない。環境税の導入によって状況は好転しているものの、前述の通り、地球規模の環境問題の外部不経済の貨幣的価値を正確に測ることは不可能であるから、完全な対応とは言いにくいと考える。

また、マクロ経済には最適な規模が必要というのはエコロジー経済学(デイリー)独自の概念であるが、この視点は主流派経済学の観点からすっぱり抜け落ちてしまっているため、主流派経済学が吸収しなければならない概念だと考える。

もっとも、エコロジー経済学も、現状では最適マクロ経済の規模をどのように定めればよいかのしっかりした物差しがあるとは言えないため完全ではないが、その考え方の多くは、今後の地球環境問題を人類が克服していくにあたり有益なものであり、主流派経済学にも組み込んでいくべきであると考察する。

とはいえ、現状では、2章で見てきたように、生物多様性を守るための条約にアメリカやカナダが不参加であり、地球温暖化を防止するための枠組みや、人口問題についても、過去の先進国や途上国が互いのエゴをぶつけあっており各国が一枚岩とは到底言えない。地球環境問題は、地球全体の問題であるから、地球上の何割かの国が一生懸命取り組んだからといって何とかなる問題ではなく、世界中の国々が連携して事に当たる必要があり、まだまだ各国が一枚岩と言えないこの状況でエコロジー経済学の概念が導入されても、各国が枠組みに不参加だったり、先進国と途上国の対立が残ったままであれば、環境問題の改善には結びつきにくい可能性もある。

よって、まずは各国が連携し、一枚岩となって地球環境問題に取り組んでいくのが必要

条件であると考える。今月末のCOP21で各国の協力体制がより綿密になっていくことを祈りたい。

6 参考文献

三橋規宏ほか 『新日本経済入門』 2015 日本経済新聞社

ハーマン・E・デイリー 2005 『持続可能な発展の経済学』 みすず書房

ホワン・マルチネテス＝アリエ 『エコロジー経済学—もう一つの経済学の歴史』 1999 新評論

環境経済学・エコロジー経済学 の学術動向を概観する

東北大学 農学部 資源環境経済
学系

4年 村山紘士

2 地球環境問題の現状

◎ 有限な地球と環境問題

○ 4大文明から始まっていた環境破壊

→メソポタミア文明は、森林伐採に端を発する塩害で滅亡した。

2 地球環境問題の現状

○ ローマクラブの警告と「成長の限界」

→100年以内に地球の成長は限界点に到達する。

→持続可能な安定は可能である。

→対策が早ければ早いほど成功する機会
は大きい

2 地球環境問題の現状

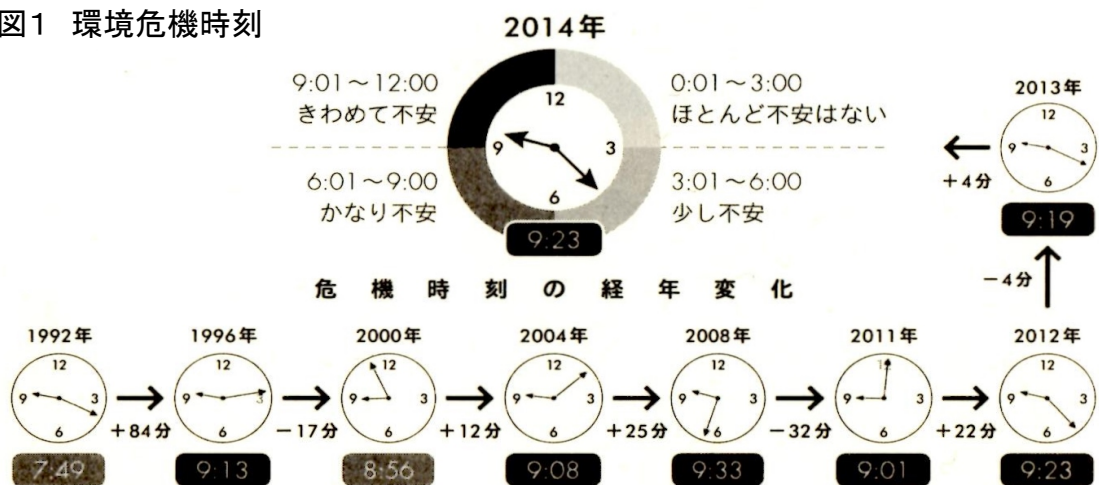
○ 浮上する地球環境問題

→ 人類の生存そのものを脅かすという危機感

2 地球環境問題の現状

○ 世界の環境危機時刻は9時23分

図1 環境危機時刻



出所：公益財団法人旭硝子財団資料より作成

N=2343

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

2 環境問題の現状

○「膨張の時代」を経て地球の限界に突き当たる

表1 膨張の時代(1950~2000年)

	①1950年	②2000年	伸び率 (②/①)
人口	25億人	61億人	2.4倍
GDP(国内総生産)	3.8兆ドル	30.9兆ドル	8.1倍
1人当たりGDP	1,500ドル	5,100ドル	3.4倍
自動車登録台数	7,000万台	7億2,300万台	10.3倍
石油の年間消費量	38億バレル	276億3,500万バレル	7.3倍
発電容量	1億5,400万kW	32億4,000万kW	21倍
小麦の年間生産量	1億4,300万トン	5億8,400万トン	4.1倍
コメの年間生産量	1億5,000万トン	5億9,800万トン	4倍
木材パルプの年間生産量	1,200万トン	1億7,100万トン	14.3倍
鉄鋼の年間生産量	1億8500万トン	7億8,800万トン	4.3倍

出所：D・H・メドウズ他著、枝廣淳子訳『成長の限界 人類の選択』（ダイヤモンド社）など

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

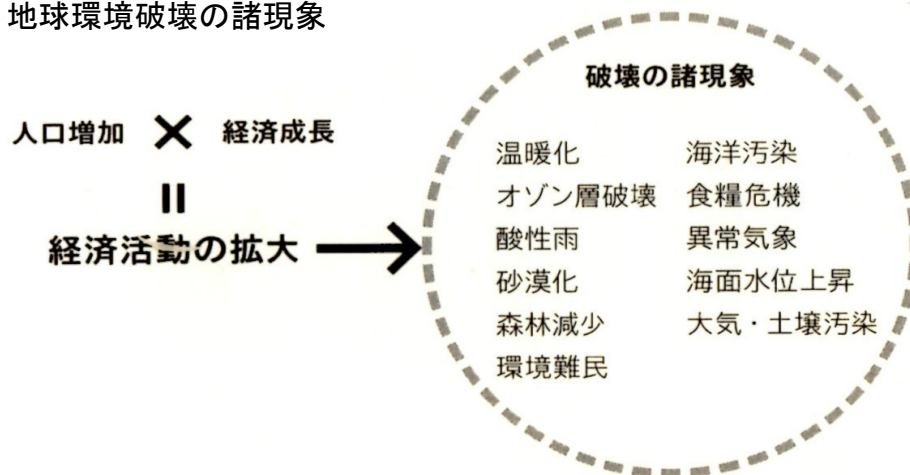
2 地球環境問題の現状

- 食生活の高度化で食糧生産も急増
→人々が肉を多く食べるようになり、大量の
飼料用穀物が必要に

2 地球環境問題の現状

○地球規模で様々な環境問題が発生

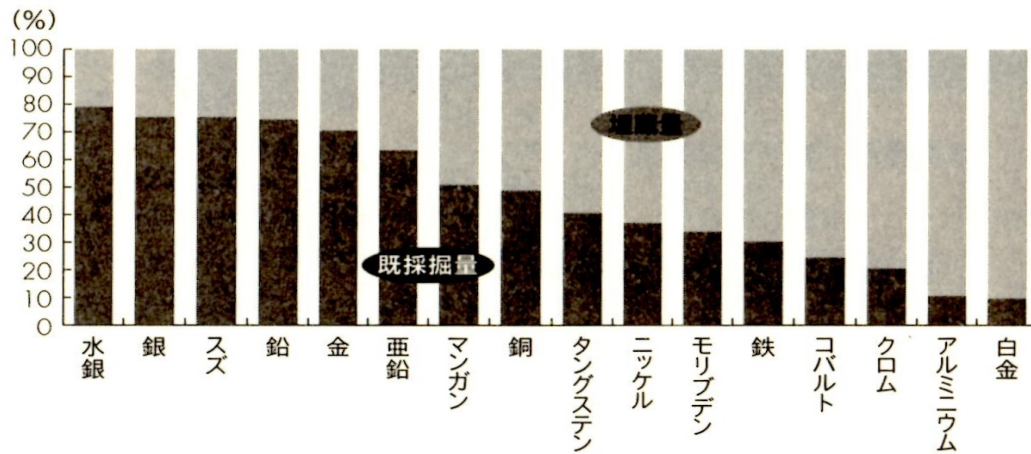
図2 地球環境破壊の諸現象



出所:三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

2 地球環境問題の現状

図3 鉱石量に占める既採掘量の割合



出所：西山孝『資源経済学のおすすめ』中公新書

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

2地球環境問題の現状

◎ 地球温暖化と京都議定書

○ 温暖化のメカニズム

→温室効果ガスにより、温室の中にいるかのように地球表面の温度が高まる。

2 地球環境問題の現状

- IPCCの科学的知見の京都議定書の採択
→ 京都議定書では、先進国がまず率先して
温室効果ガス削減に取り組むことに

2 地球環境問題の現状

- 京都議定書の問題も明らかに
→アメリカ、中国、インドなどの大量排出国
が不参加

2 地球環境問題の現状

- 京都議定書の問題も明らかに
→アメリカ、中国、インドなどの大量排出国
が不参加

2 地球環境問題の現状

◎ 2013年以降の温暖化対策

○コペン合意で2020年の削減目標を各国が提示

2 地球環境問題の現状

表2 温室効果ガスの各国の削減目標

アメリカ	17% (2005年比)
日本	25% (1990年比)
EU (欧州連合)	20-30% (1990年比)
中国	40-45% (2005年比)
インド	20-25% (2005年比)
ブラジル	36-38% (対策をとらない場合と比べ)
ロシア	20-25% (1990年比)
韓国	4% (2005年比、対策をとらない場合と比べ30%)
インドネシア	7.25% (2005年比、対策をとらない場合と比べ26%)
スイス	20-30% (1990年比)
オーストラリア	5-25% (1990年比)

注：中国とインドは国内総生産当たりの排出量(排出量原単位)
資料：各国の発表など

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

2 地球環境問題の現状

○ IPCC、温室効果ガス今世紀末ゼロが必要

表3 世界の気温上昇と下位水面上の変化予測

変化	シナリオ	2046～2065年		2081～2100年	
		平均	可能性が高い予測幅	平均	可能性が高い予測幅
世界平均地上気温の変化(°C)	RCP2.6	1.0	0.4～1.6	1.0	0.3～1.7
	RCP4.5	1.4	0.9～2.0	1.8	1.1～2.6
	RCP6.0	1.3	0.8～1.8	2.2	1.4～3.1
	RCP8.5	2.0	1.4～2.6	3.7	2.6～4.8
世界平均海面水位の上昇(m)	RCP2.6	0.24	0.17～0.32	0.40	0.26～0.55
	RCP4.5	0.26	0.19～0.33	0.47	0.32～0.63
	RCP6.0	0.25	0.18～0.32	0.48	0.33～0.63
	RCP8.5	0.30	0.22～0.38	0.63	0.45～0.82

出所：IPCC第5次評価報告書

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

2 地球環境問題の現状

- 2015年のパリ会議で枠組み合意目指す
→アメリカや中国も積極的な姿勢を表明

2 地球環境問題の現状

◎生物多様性を守る

○生物の絶滅種、年間約4万種も

→生物多様性条約が採択されるも、アメリカは不参加

2 地球環境問題の現状

- 生物多様性基本法
 - 人類が生態系から受け取っている価値は莫大
 - 原産国とアメリカの対立

2 地球環境問題の現状

- 生物多様性基本法
 - 人類が生態系から受け取っている価値は莫大
 - 原産国とアメリカの対立

2 地球環境問題の現状

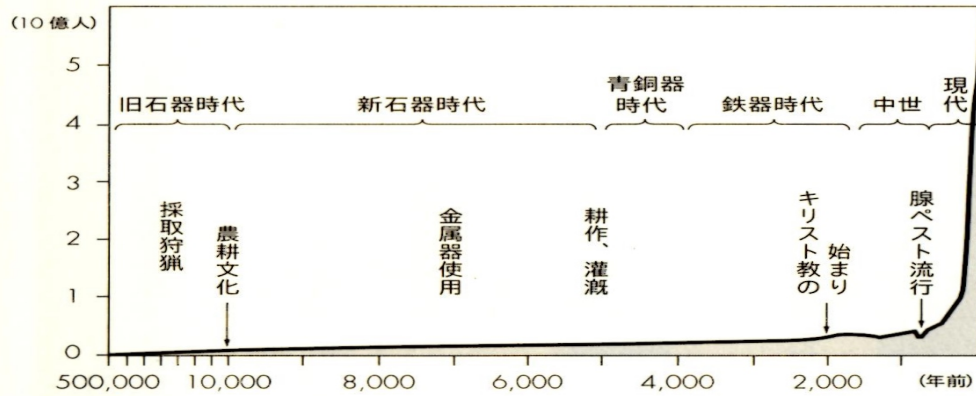
- 名古屋でCOP10が開催
 - アメリカやカナダはカタールへナ議定書に参加
 - 先進国と原産国で大きく利害が対立するも、原産国の利益配分に道が開ける

2 地球環境問の現状

◎ 世界人口70億人突破

○ 20世紀に入って急増

図4 過去50万年の人口増加

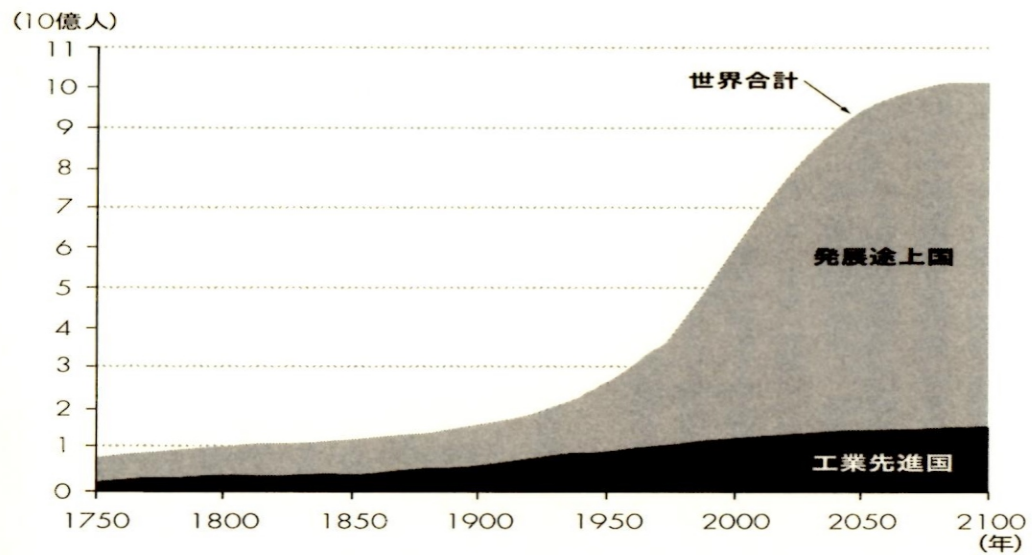


出所：国連資料、エーリッヒ他（1977）

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』 2015年 日本経済新聞社

2 地球環境問題の現状

図5 世界の人口増加



出所：トーマス・W・メリック他「世界人口の推移」『ポピュレーション・プレティン』
42巻第2号（1986）

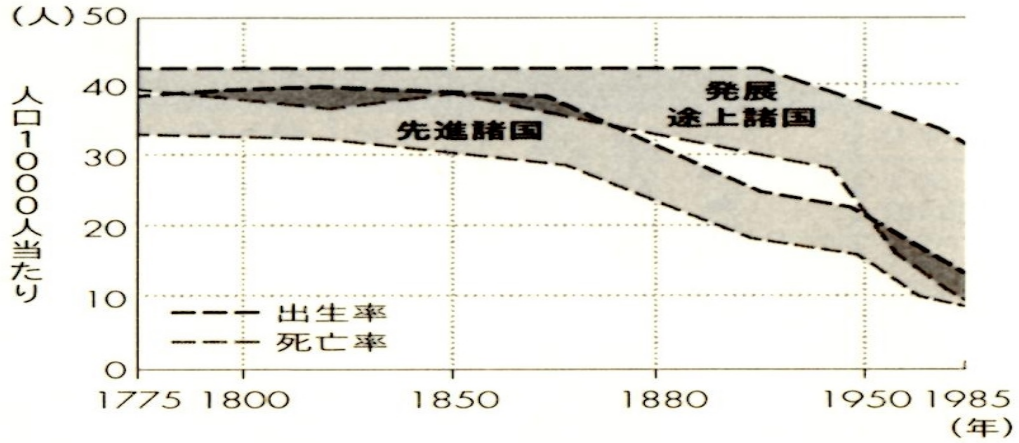
出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』 2015年 日本経済新聞社

2 地球環境問題の現状

- 人口転換3段階仮説

2 地球環境問題の現状

図6 人口転換3段階論



注：先進地域では、産業化によって死亡率が低下している。つい1870年
りから、出生率も低下した。この「人口転換」を経過した先進地域では、
の純増加率（アミのついた部分）は現在わずか0.4%ほどである。これ
して発展途上地域では、出生率はいまだに死亡率低下を相殺するほど
くは下がっていない

出所：N・キーフィッツ「増え続ける世界の人口」（サイエンス編集部編『別
冊サイエンス96 地球環境を守る』1990年、日経サイエンス社）

出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』2015年 日本経済新聞社

3 環境経済学概観

◎ 外部経済と公害

○ 外部経済とは何か

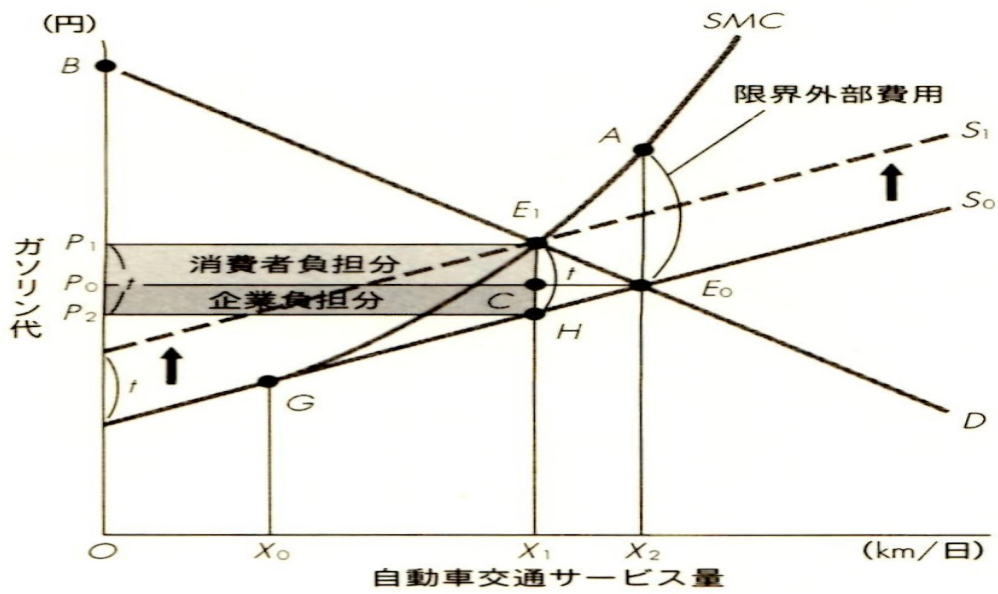
→市場で扱えない現象を、外部経済、外部不経済という

3 環境経済学概観

○私的費用と社会的費用の乖離

3 環境経済学概観

図7 自動車交通サービスの外部不経済と課徴金



出所:三橋規宏ほか『新日本経済入門』 2015年 日本経済新聞社

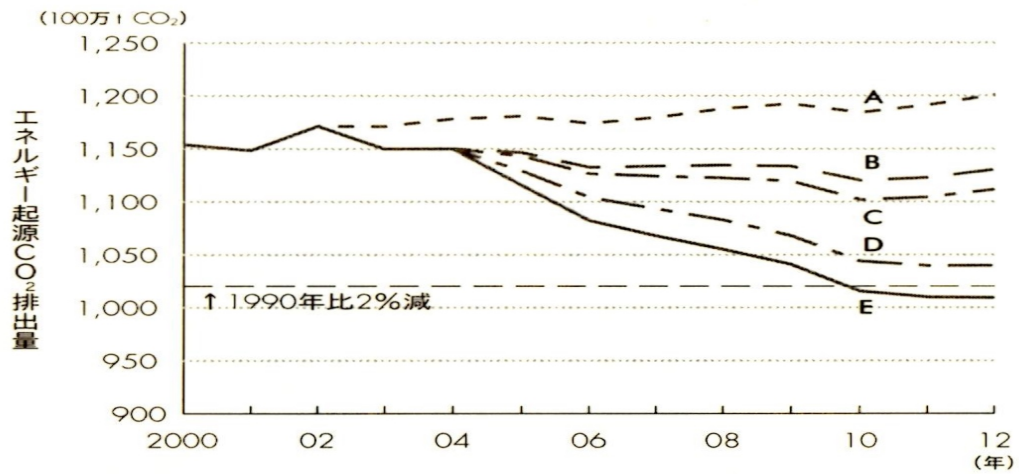
3 環境経済学概観

- 規制の費用は誰が負担するのか

3 環境経済学概観

○ 税および課徴金

図8 温暖化対策の試算結果



出所：三橋規宏ほか『新日本経済入門』 2015年 日本経済新聞社

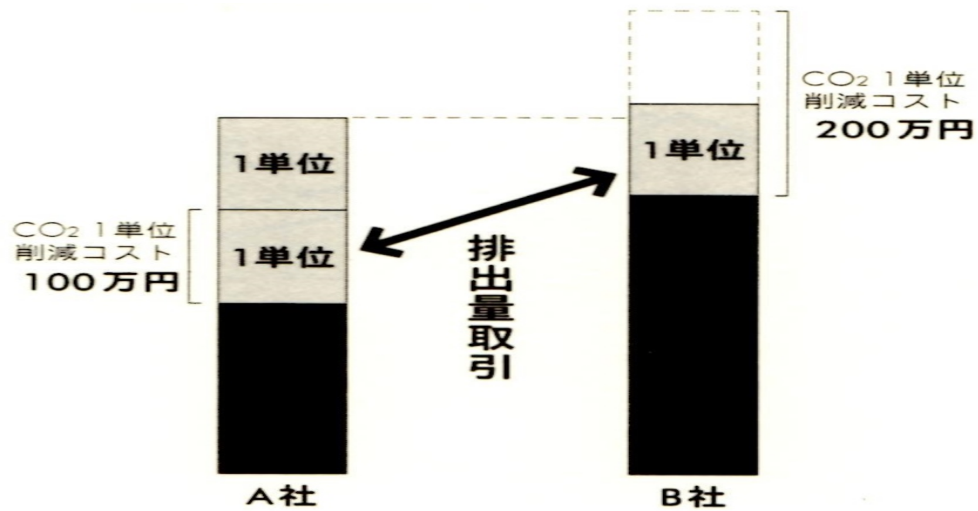
3 環境経済学概観

- ◎ 経済的手段による環境対策
 - OECDの5つの条件
 - 環境効果
 - 経済的効率
 - 公平性
 - 実行可能性とコスト
 - 受容性

3 環境経済学概観

○ 国内排出権(量)取引のメカニズム

図9 国内排出量取引



出所:三橋規宏ほか『新日本経済入門』 2015年 日本経済新聞社

- 預託金(デポジット)払い戻し制度
 - 製品を再生資源として再利用することを目標

4 エコロジー経済学概観

○ 持続可能な発展

→これまでの経済学には、長期的なマクロ経済の最適規模に制限は無い

→しかし、エコロジー経済では、マクロ経済は生態系に包摂される下位システムとみなすので、最適規模に限界がある

エコロジー—経済学概観

○エントロピーと経済学

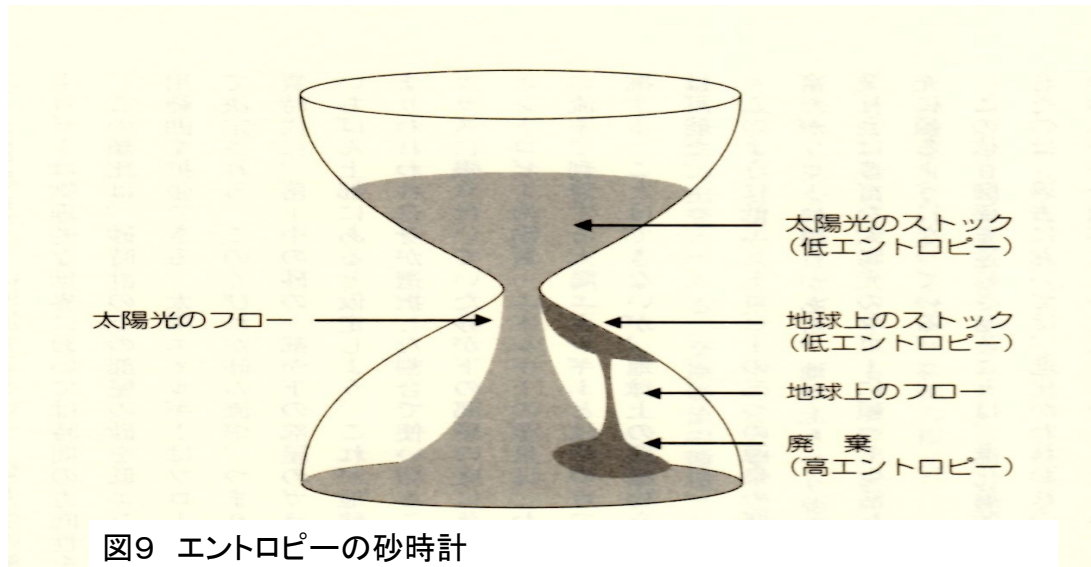


図9 エントロピーの砂時計

出所:ハーマン・E・デイリー 2005 『持続可能な発展の経済学』 みすず書房

4 エコロジー経済学概観

- 成長に対する生物物理学的な限界
 - 宿主である生態系システムの大きさは一定
 - 経済は生態系システムに依存
 - 経済は生態系システムより大きくなることはできない

4 エコロジー経済学概観

○ 環境マクロ経済学概論

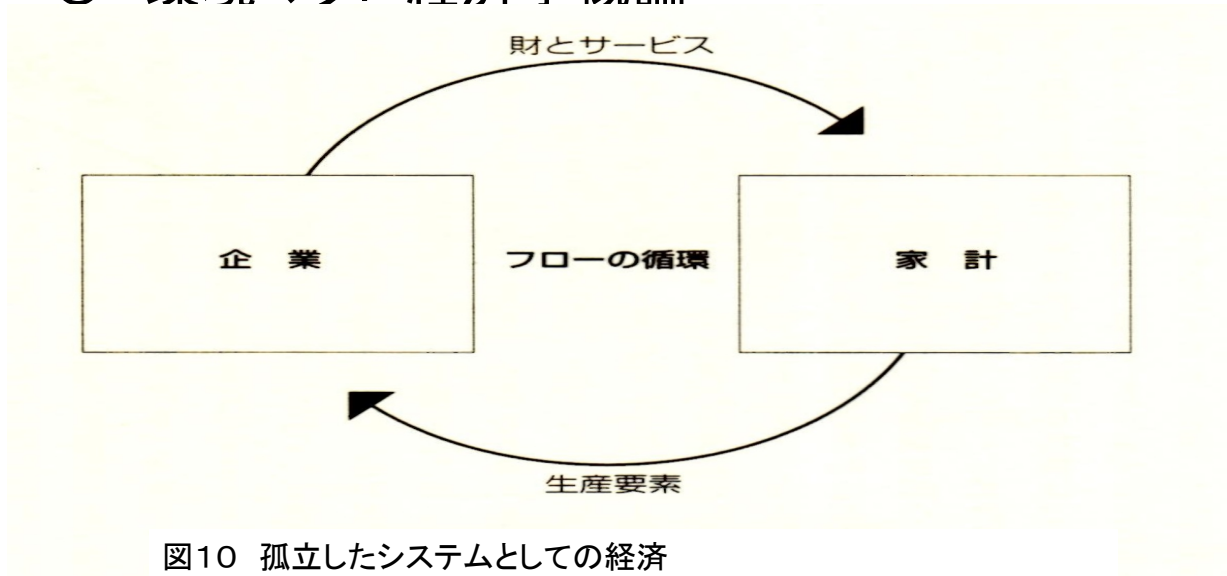
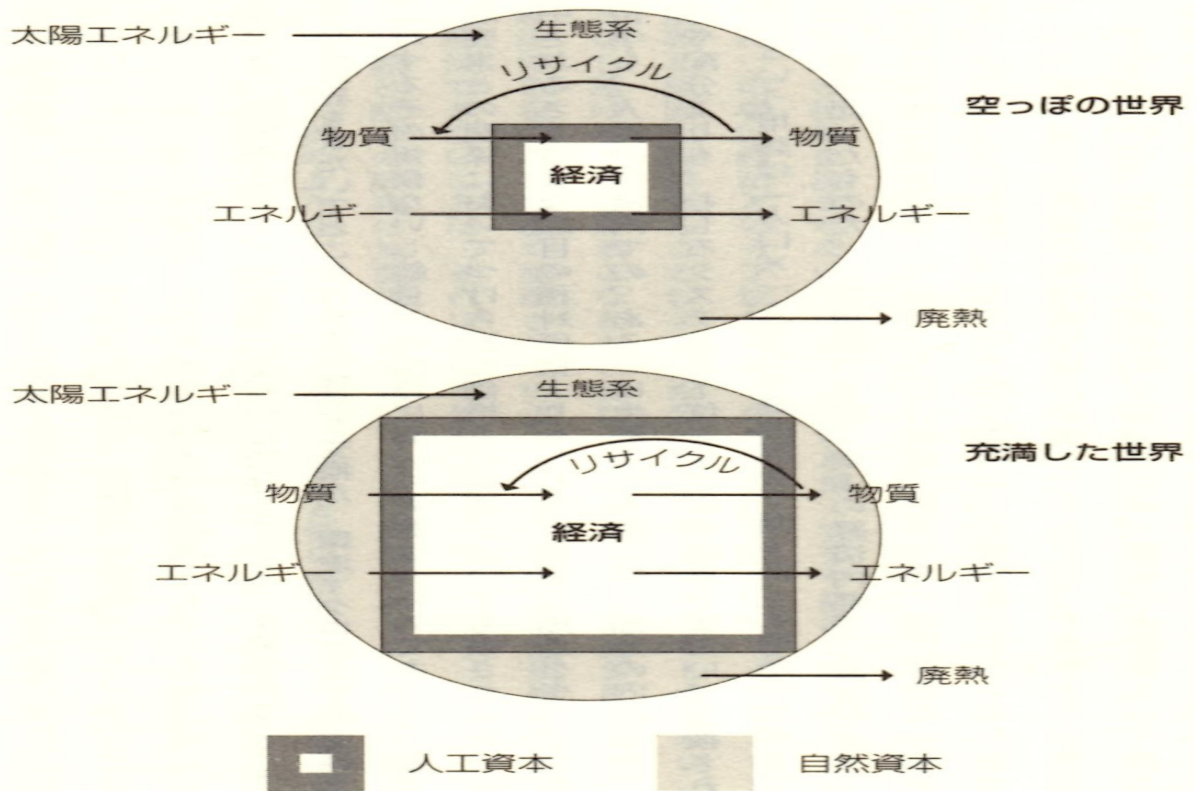


図10 孤立したシステムとしての経済

出所:ハーマン・E・デイリー 2005 『持続可能な発展の経済学』 みすず書房

図11 生態系の開かれた下位システムとしての経済



出所:ハーマン・E・デイリー 2005 『持続可能な発展の経済学』 みすず書房

4 エコロジー経済学概観

- 経済はどのくらい大きいのか
 - 人口が増えるに従い、人類を含む諸生物が使用可能な残りのNPPは低下

4 エコロジー経済学概観

○ 成長ではなく発展

→経済規模を大きくすること無しに、再分配政策や資源理用の効率性の改善によって貧困を改善

→「成長」という言葉には、大きくなるという意味が含まれるため、持続可能な規模を超えて経済が大きくなってしまふ

4 エコロジー経済学概観

○持続可能な発展のための経済政策

→従来の経済学では、「配分」「分配」を問題
にしてきた

→これからは「規模」という経済問題を認識
しなければならない

引用文献

これらのスライドの内容はすべて
三橋規宏ほか『新日本経済入門』 2015年 日本
経済新聞社
ハーマン・E・デイリー 2005 『持続可能な発展
の経済学』 みすず書房
から引用を行ったものである。
