

平成13年9月19日

## 環境と開発の調和について

堀尾哲一郎

### はじめに

人類は産業革命（19世紀はじめ）以来、著しい発展を遂げ、特に先進国においては第二次世界大戦後の石油化学工業の発展を基礎に、人類史上まれに見る便利で快適な生活を享受している。それを支えているのは技術開発と大量エネルギー消費である。

技術開発については基幹産業をはじめ、自動車、家庭電器、プラスチック、コンピュータなどの各産業分野で進展した。エネルギーについては石油採掘技術の向上により、低廉で、大量の石油と天然ガスの入手が可能となり、生活向上に大きく寄与した。

一方、この大量生産・大量消費の産業構造により、水俣病（1956）などに代表される工場を中心とする産業型公害が発生し、さらに、生活向上に伴う各種廃棄物（1969）による都市生活公害から地球環境問題（1982）へと、状況は悪化の方向にある。技術開発が今日の環境に大きく関わっていることは明らかである。

1972年、ローマクラブが「成長の限界」により地球の危機として警鐘を鳴らして早や30年、状況の改善は進んでいない。1987年、環境と開発に関する世界委員会がその報告書の中で「持続的な発展」という表現で、「循環型社会の構築」への努力の第一歩を踏み出した。さらに、1992年のリオデジャネイロの地球サミット、COP3京都會議、続COP6ボン會議など、地球規模での努力が行われている。

しかし、このような行政、企業、市民、NPOの環境問題解決への努力にもかかわらず、加害者が企業のみならず市民へ拡大し、それが地球規模へ広がっている。その解決には社会変革なしにはあり得ないとする意見もある。

いずれにしても、21世紀は3E+FP（Environment, Energy, Economy + Food, Population）が主要課題となろう。

文献：・ローマクラブ「人類の危機」レポート 成長の限界 ダイヤモンド社（1972）

・米本昌平 地球環境問題とは何か？ 岩波新書 331（1994）

・佐和隆光 地球温暖化を防ぐ - 20世紀型経済システムの転換 - 岩波新書 529（1997）

・槌田敦 環境保護運動はどこが間違っているか？ 宝島社文庫 457（1999）

・特集 地球の限界容量 化学工学 468,65、（9）2001

・ジョン・ベラミー・フォスター（渡辺景子） 破壊されゆく地球 - エコロジーの経済史 - （2001）

・コスモマガジン No.144 9/10 2001

### 各国の環境負荷バランスについて

それでは「循環型社会の構築」は実現の方向にあるのだろうか？ その一つの回答とし、主な国の環境負荷の現状を自然のさまざまな機能を維持するための土地や海洋面積を尺度にみたのが図 - 1 である。米国とオーストラリアの利用面積が突出して高いが米国は利用可能面積を著しくオーバーしているのに対してオーストラリアまだ余裕がある。ドイツ、日本、ロシアの利用可能面積は中度でほぼ同じであるがロシアが利用可能面積にほぼ近いのに対してドイツと日本は著しくオーバーしている。中国の利用面積は小さいが人口が多いため利用可能面積をオーバーしている。すなわち、一部の国を除き、先進国の大部分はエネルギーの大量消費により循環バランスは失われており、開発途上国では人口の増加により循環バランスが失われている。世界全体でもすでに利用面積が利用可能面積をオーバーしており、すでに自然循環が失われている。

環境負荷バランス

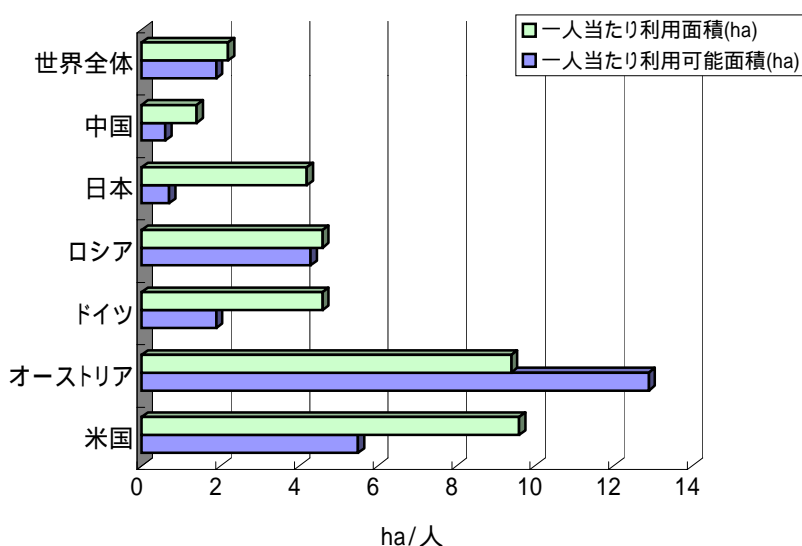


図 - 1 各国の環境負荷バランス (日経エコロジー 2000年9月号 P81より)

文献：・日経エコロジー 2000年9月号

・エコビルドセミナー 2000年9月 (デルファイ研究所)

### 釧路湿原に見る環境と開発のせめぎ合い

自然環境と開発のせめぎ合いを釧路湿原の場合について見てみよう。釧路湿原は東西 25 km、南北 36 kmあり、わが国の湿原総面積の 60% (約 2万9千 ha) を占める最大の湿原である。数千年前は海であったところが湿原となったと考えられている。湿地を含む一帯は国立公園に指定され、また、核心部は天然記念物、ラムサール条約の登録地として

保護されている。明治 17 年以降、湿原の本格的開拓が始まり、農地開発が試みられたが低温、霧による低日照のため栽培種に厳しい制約があった。昭和 40 年代からは国や北海道により本格的な農業開発事業（酪農）が行われ、湿原はかなり失われた。しかし、過去半世紀間の本州などにおける高度成長下での開発に比べれば、雲泥の差があり、幸いにも、開発の困難さによる遅れが、自然保護の結果をもたらした。最近では保護地域周辺に産業廃棄物処理場の乱立が目立つ一方、周辺地域からの生活廃水など富栄養排水の流入により環境負荷が急速に増大し、典型的な環境と開発のせめぎ合いをみることができる。

文献：・「釧路湿原の自然観察」（自然観察ガイドブック-41）（財）日本自然保護協会（2000.06.）

・「釧路湿原の河川環境保全に関する提言」釧路湿原の河川環境保全に関する検討委員会（平成 13 年 3 月）

### 時間尺度を変えて問題を考える

物事を議論する場合、どのくらいの物差しによるかで結論が大きく変わる。百億年を一目盛の物差しで考えると地球が生まれ、消滅するまでがその中に含まれてしまい何の議論もできなくなる。一目盛を数千万年で考えると数千万年ごとに生物が絶滅寸前まで行っただと言われており、絶滅寸前の生物が回復する（種類は全く異なってしまう）のに一目盛を要する。一目盛を数百万年で考えると人類の発生から現在までが一目盛に入る。一目盛を数千年で考えると現在生き続けている植物（縄文杉など）の最長記録が入り、民族の歴史がかなり明確に捕らえられる尺度である。一目盛を 200 年で考えると産業革命から現在までが入る。一目盛を 50 年で考えるとわが国の戦後の貧しい時代から高度成長期、バブルの崩壊、不良債権処理までの便利で豊かな時代が入る。人間の一生もこの尺度である。環境問題を考える場合、どのくらいの尺度で議論するかをまず明らかにする必要がある。短期 10 年、中期 50 年、長期 100 年、超長期 1000 年の物差しに分けて議論すべきであろう。

文献：・幸田 文 屋久島の縄文杉 「木」 P55 新潮社（1992）

・ウイilson 生命の多様性（I）（II）大貫昌子、牧野俊一訳 岩波書店（1995）

### 万物相互のかかわり

すべてのものは多かれ少なかれ、他のものへ影響を及ぼしながら全体として変化している。その変化が非常に遅いので、一見、不変のように見えるが、時間尺度を数百万年で見れば、その変化は明らかである。この間にあるものは淘汰され、あるものは新しく生まれてくる。それに対して、最近の人間の他へ影響を及ぼす速度と大きさが、自然界の変化と比べて余りにも速く大きいところに、現在の環境問題がある。開発は「人間がより快適に暮らし、子孫が繁栄する」ことにある。この目的に対して努力した結果、自然界の循環まで影

響するようになり、目的を達成し難くなりつつある。数十年前、台風は水害などをもたらす、益より害が大きいとして、台風を消滅させる技術が話題になったことがあるが、結局、エネルギーが大きすぎて不可能と言うことになった。これは自然を人類が征服するという発想であるが、人間も生物の一つであり、自然の中で生かされていることを考えれば、当然の帰結である。

今更ながら ジョン・ミューア(自然研究家)の言葉、「何でもよいが、ある対象だけを拾い出してみよう。するとそれが、この宇宙の森羅万象と目には見えない無数の紐でわかちがたく結ばれている筈である」が重みを増してくる。

### 企業の環境問題への取り組み

現代社会における企業の役割は大きい。従って、環境問題においても企業を無視して議論することはできない。一方、企業の基本は社会のルールすなわち法律を守り、顧客へより安く、より良い商品やサービスを提供し、顧客へより便利で快適な生活を提供することにより、利潤を得て、投資家へ還元することにある。従って、企業が環境問題を経営の一つの要素に加えるかどうかは法律、投資家の考え、顧客の考え、社会の要請に支配される。

法律面では最近、続々と環境関連の法律が制定されている。

投資家の態度としては環境を重視した SRI (Socially Responsible Investment 社会的責任投資) やエコファンドが注目され始めた。

顧客の態度としてはグリーン購入の機運が高まっている。

社会的要請として社会的貢献(電力会社のグリーン発電基金サポート、大学の環境寄付講座、文化団体の支援など)や環境報告書などによる環境貢献度 PR などがある。

この様に、企業にとっても環境問題を経営に組み込むパラダイムシフトが強く要請されてきており、企業も積極的に環境を経営の重要課題として取り組み始めた。

文献：「環境マネジメントと投資家の視点」巻頭特集 IR マガジン(2000.05-06.)

### 行政の環境問題への取り組み

環境関連法の制定は現行の企業活動にマイナスに作用することが多く、開発か環境保全の対立が常に存在する。従ってかなりの状況証拠が備わってはじめて立法と言うことになり、状況証拠といっても、短期間に因果関係を明らかにできるものと時間のかかるものがあり、後者は社会のコンセンサスがとり難い。しかし、最近では環境に対する「負」の状況証拠が明らかになるに従って、環境問題に対する理解が進み、一部で「ざる法」と言われながらも、以下の多くの法律が制定され、環境の世紀に向かって社会を変革する基礎ができつつある。

「P R T R (環境汚染物質排出・移動登録)法」2000年から順次施行

「ダイオキシン類対策特別措置法」2000年1月施行  
「容器包装リサイクル法」2000年4月完全施行  
「循環型社会基本法」2001年1月完全施行  
「廃棄物処理法」（改正）2001年4月完全施行  
「資源有効利用促進法」2001年4月完全施行  
「家電リサイクル法」2001年4月完全施行  
「建設資材リサイクル法」2002年春完全施行  
「食品リサイクル法」2001年5月完全施行  
「グリーン購入法」2001年4月までに施行  
「フロン回収法」2002年から順次施行

### 自動車産業の功罪

現代の成長は自動車産業の発展に負うところが多い。鉄鋼業、道路建設、電機産業、石油工業、化学工業などすべての産業が自動車産業を支えることによって社会の発展に寄与してきた。従って、この様に自動車産業は便利で快適な暮らしの基礎となっているが、自動車事故、大量のエネルギー消費、道路建設による自然破壊、排気ガスによる大気汚染などマイナス面も顕在化してきた。一方、環境問題についても常に対応が進められてきた。特に、わが国の自動車産業は環境対応で常に世界をリードしてきた。例えば1970年代のオイルショック時の低燃費車の開発、同じく、大気汚染防止のための低汚染車の開発、今日の地球温暖化対策車（電気自動車、ハイブリッド車など）の開発などである。しかし、サステナビリティ社の報告によれば、自動車産業単独では持続可能性を見出せていないと結論している。

文献：「狙われる日本車 日経エコロジー P28（2000.8.）」

「自動車業界単独では持続可能性を見出せない 日経エコロジー P21（2000.9.）」

### 化学工業の功罪

われわれの便利で快適な日常生活は化学製品抜きには考えられなくなっている。身の周りのもので化学製品でないものを見つけるのは非常に難しい。一方、人間を含む生物の安全を脅かす現象が次々と報告されており、自然の循環をかく乱することが明らかになってきた。自然界では無数の化学反応が常に進行しており、その大部分は長い年月繰り返されており、一見、変化がないようであるが、非常にわずかな変化が常に起きており、全体としてバランスを保ちながらゆっくりと変化している。一方、人類が取り扱っている化学反応は限られているが、便利で豊かな生活を進展させるための特定の物質をターゲットに高効率（高温、高圧など）で生産する、すなわち、変化速度が非常に速く、特定物質の量が多くなる。この速度の差と量が現在の環境問題（環境ホルモン、シックハウス症候群、地

球温暖化など)を引き起こしている。化学工業企業は環境汚染物質排出・移動登録 (PRTR) やライフサイクルアセスメント (LCA) 手法を駆使して、原料調達、製造、使用、廃棄の全過程での化学物質の安全性を含む環境負荷の低減に努力している。これを「レスポンシブルケア」と呼んでいるが、市民には判り難い表現であり、市民の目線での広報と対策が望まれる。

文献：・レイチェル・カールソン 沈黙の春 (1962)

・安田八十五 ごみゼロ社会をめざして - 循環型社会システムの構築と実践 - 日報 (1993)

・安田八十五 アメリカンリサイクル - 環境問題に挑戦する米国の企業と市民 - 日報 (1994)

・山田国広 ISO14000 から見た廃棄物処理 - 循環経済を構築する環境 J I S - 日報 (1996)

・シア・コルボーン 奪われし未来 (1997)

・酒井伸一 ゴミと化学物質 岩波新書 562 (1998)

・石川禎昭 廃棄物分野の国際協力の進め方 - 人類・地球の未来のために - 日報 (1998)

・加藤文男 医療廃棄物の適正処理をめざして - 病院・処理業者・行政の取り組み - 日報 (1998)

・宮田秀明 ダイオキシン 岩波新書 605 (1999)

・浦野紘平 どうしたらいいの? 環境ホルモン 読売新聞社 (1999)

・デボラ・キャドバリー メス化する自然

・PRTR パイロット事業：エコケミストリ研究会 No.25 (1997.9.)

・PRTR 制度実施へ 化学工学 331、64、(7) 2000

・特集：PRTR 化学工学 64、65、(2) 2001

(社) 未踏科学技術協会：LCAのすべて - 環境への負荷を評価する - 工業調査会 (1995)

・特集：LCA 研究の現状と新世代への期待 化学工学 118、65、(3) 2001

・トーマス・G・スピロ/ウィリアム・M・スティリアニ (岩田元彦・竹下英一) 地球環境の化学学会出版センター (2000)

## 人口問題と食料問題について

世界人口は紀元元年 2 億 5 千万人、1600 年には 5 億人、1850 年には 10 億人、20 世紀初頭には 16 億人、現在では 60 億人と着実に増加してきた。この基礎には食料の増産と技術開発が寄与してきた。従って今後の食料の需給関係と人口増加は密接に関係してくる。人口の増加は今後も進み 2050 年には 100 億人になると推定され、食料増産の限界との関連を注視しなければならない。一方、発展途上国における最近の空前の人口増加により発展途上国のティーンエイジャーとヤングアダルトが急増しており、10 年後の先進国と発展途上国との国力バランスを変化させる要素である。発展途上国の豊かさへの渴望が人口移動圧力となり、グローバルな不平等 (先進国の人口比 20% / 先進国のエネルギー消費 80%) とインターネットなどによる情報のグローバル化と相まって、米国同時多発テロに見られる、21 世紀型の新しい戦争の脅威にさらされて来た。

中国やインドのように一人当たりのエネルギー消費は小さいが総人口が大きいため、国全体のエネルギー消費が自然循環をすでに超えている国もあり、人口問題は大きな課題である。

文献：・山村恒年 環境NGO - その活動・理念と課題 - 信山社（1998）

・クロード・フュスレ（佐々木建）「成長の限界」を超えて - 21世紀企業成長戦略「スーパー・エコイノベーション」 - 日科技連出版社（1999）

・レスター・R・ブラウン（浜中裕徳） 地球白書（1999-2000）

### DNAのみが地球の歴史（46億年）で、生き残った？

地球上には細菌、原生生物、菌類、植物、動物など多種多様な生物が生息しており、その数は300万種を超えられている。地球46億年の歴史のはじめに生物は誕生し、今日までに、無数の生物が絶滅と誕生を繰り返してきたと考えられる。その中で、人間は約200万年前に類人猿から分化した新参ものである。これら生物に共通しているものは遺伝子情報が同じ塩基に配列の構成要素であり、共通の祖先から分化したものである。したがって、人間と言えども、すべての生物と同根であり、特別なものでないことを自覚しなければ環境問題を解決することはできない。ドーキンスのようにDNA存続のために全ての生物が利用されているという見方もある。

文献：・リチャード・ドーキンス 生物=生存機械論 利己主義と利他主義の生物学

日高敏隆・岸 由二・羽田節子訳 紀伊国屋書店(1980)

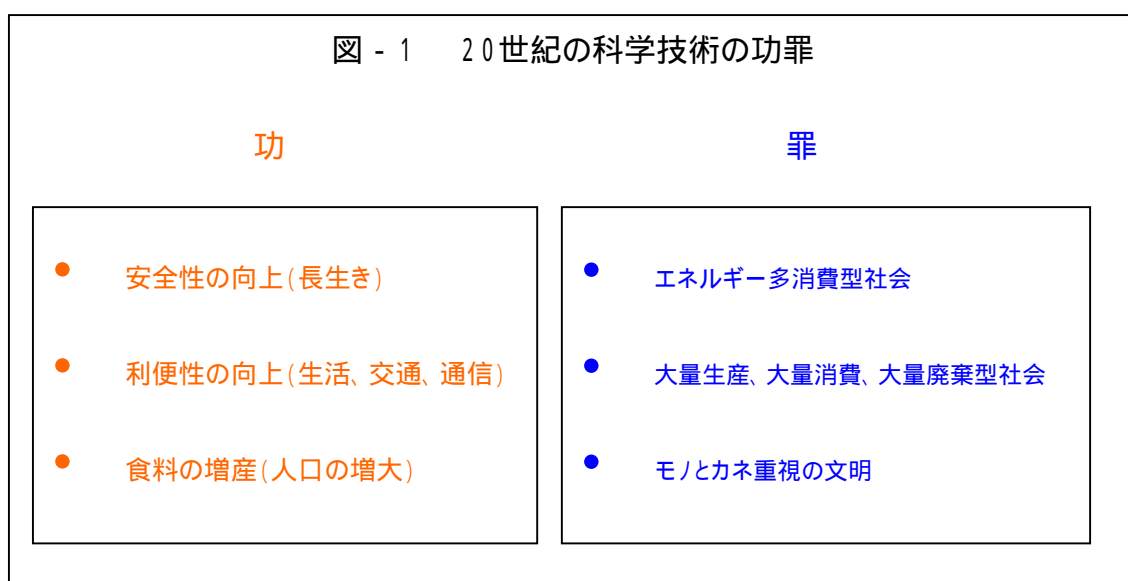
・石川辰夫 分子遺伝学入門 岩波新書 181（1982）

・長谷川政美 DNAに刻まれたヒトの歴史 New Science Age 44 岩波書店（1991）

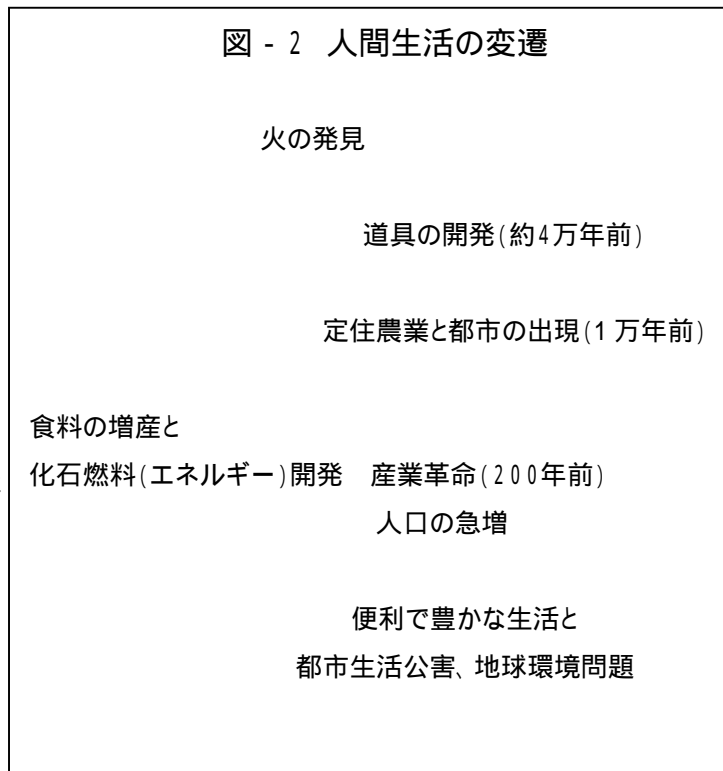
・岡田節人 からだの設計図 - プラナリアからヒトまで - 岩波新書 358（1994）

### 結語

20世紀は「技術開発の世紀」であったと思う。その功罪をまとめると図-1の通りである。



他の生物と人間との違いは火の使用、道具の開発、農耕、化石燃料使用などである。それらの関係を図式化したのが図 - 2 である。特に、最近の 200 年間の発展は異常であり、それが地球環境問題の元凶と言える。先人たちが太陽を敬い、その恵みによって、人間は活かされてと言う態度で、生きてきたことをもう一度考えてみる必要がある。それが「持続的開発」のテーマである。さて、21 世紀は「環境の世紀」と言われ、20 世紀から多くの宿題を引き継いだ。



- 21 世紀の課題**
- ・ 人口問題
  - ・ 食料問題
  - ・ 資源エネルギー問題
  - ・ 南北問題 (国家、貧富)
  - ・ 安全保障 (21 世紀型戦争、テロ問題)
  - ・ 企業経営へ環境問題
  - ・ 循環型社会構築のためのパラダイムシフト
  - ・ 環境倫理の重視
  - ・ 負の資産の整理 (土壌、廃棄物など)

その他の文献：



- ・ジェレミー・リフキン(竹内均) 地球の環境破壊を救う英知 - エントロピーの法則 祥伝社(1990)
- ・公害資源研究所:地球温暖化の対策技術 オーム社(1990)
- ・村田徳治 リサイクル技術の実際 オーム社(1993)
- ・北野康 水の科学 - 地球環境問題のキーワードは「水」 - NHKブックス 729(1995)
- ・F・シュミット=ブレイク(佐々木建) ファクター10 - エコ効率革命を実現する - シュプリンガーフェアラク東京(1997)
- ・加藤尚武 環境と倫理 - 自然と人間の共生を求めて - 有斐閣アルマ(1998)
- ・環境白書(平成10年版)環境庁
- ・環境白書(平成11年版)環境庁
- ・レイチェル・カーソン(上遠恵子) センス・オブ・ワンダー 佑学社(1991)
- ・ピーター・W・アトキンス(米沢富美子/森弘之) エントロピーと秩序 - 熱力学第二法則への招待 - 日経サイエンス社
- ・駒橋 徐・玉置 真章 ダイオキシンゼロへの挑戦 日刊工業新聞社 B・& T・ブックス(1997)
- ・小島郁夫 一目でISO14000が分かる本徳間書店(1996)
- ・F・シュミット=ブレイク(佐々木建)ファクター10 - エコ効率革命を実現する - シュプリンガーフェアラク東京(1997)
- ・フロン - 地球を蝕む物質 東京大学出版会
- ・一つの地球、一つの未来 東京化学同人
- ・磯部秀三 宇宙誕生の疑惑 - ビッグバンはなかったか - 大和書房(1995)
- ・山村恒年 環境NGO - その活動・理念と課題 - 信山社(1998)
- ・加藤尚武 環境と倫理 - 自然と人間の共生を求めて - 有斐閣(1999)
- ・阿部泰隆、淡路剛久 環境法(第2版)有斐閣(1998)
- ・北野 康 新版 水の科学 NHKブックス729(1998)
- ・マスコミ研究会 青い地球を開く - 21世紀のエネルギーと環境 - チャレンジする電力業界 国会通信社(1991)
- ・吉田尚弘 地球環境の未来をさぐる 丸善(1998)
- ・地球環境学: 9 地球システムを支える21世紀型化学技術 岩波書店(1998)
- ・小嶋稔 地球物理概論 東京大学出版会(1990)
- ・坪井忠二 地球物理学 岩波全書264(1966)
- ・財団法人余暇開発センター 都市にとって自然とはなにか (社)農山漁村文化協会 人間選書213(1998)