

---

## 3.1

### 近代科学の限界

——環境問題はなぜ解決しないか——

---

#### 3.1.1 2つの環境問題——公害問題と地球環境問題

日本では第二次大戦後の急激な経済成長に伴い、1950年代後半から有機水銀中毒による水俣病、カドミウム中毒によるイタイイタイ病、大気汚染による四日市・川崎ぜんそくなど、工場からの廃棄ガスや廃棄物質による大気・水汚染に伴う住民被害としての「公害」が顕在化した。これらの問題群では、ほとんどの場合、地域住民による激しい抗議と反対運動が地元の研究者・自治体を動かし、最終的に政府を動かすことによって、その汚染源の同定がようやくなされた。地方自治体・政府の仲介や裁判を通して、加害者側（企業）と被害者側（地域住民）との交渉などにより、解決の道が見出されてきた。もちろん、まだ公害問題は一掃されたわけではなく、アジアなどの発展途上国では、現在もお進行形の問題として存在しているが、少なくとも日本においては、公害に対する認識と対策は、大きく進んだといえる。

一方1980年代に入ると、2.3節で見たような成層圏オゾンの減少（オゾンホール問題）や大気中CO<sub>2</sub>濃度増加に伴う地球温暖化、森林破壊などに伴う生態系の破壊と生物多様性の減少などに代表される「地球環境問題」がグローバルスケールの問題として顕在化してきた。1992年のリオデジャネイロでの「国連環境開発会議」（通称、地球サミット）をきっかけに、この問題は人類全体で考えるべき大きな問題として、世界の人々に理解されることになった。地球環境問題における問題群が、公害問題と大きく異なるのは、加害者と被害者の関係がそう簡単に決められないことにある。加害者は人類全体、というより、人類の近代文明そのものであり、被害者は人類全体あるいは人類を含む生命圏全体である。もちろん、

現在の近代文明を、すべての人類が平等に享受しているわけではない。たとえば、CO<sub>2</sub>の排出にしろ、オゾンホールの原因と同定されたフロン類の使用にしろ、先進国が圧倒的に多く、発展途上国は少ないという、南北問題が存在しており、その意味では、加害者は先進国（あるいは「近代文明」度の高い国）であるという見方は当然できる。ただ、被害者の代表である発展途上国も、「近代文明」をめざしているという点では、公害問題における加害者-被害者の構図を、単純に当てはめることは難しい。本当の被害者は、発展途上国内でも、伝統的で「原始的な」生活を守ってきた原住民のみ、ということになるかもしれない。

### 3.1.2 近代科学と環境問題

#### (a) 公害問題と近代科学

それでは、2つの環境問題に共通する問題は何であろうか。1960年代後半、日本で公害が大きな問題となった時、大学では「全共闘運動」の嵐が吹き荒れていた。ここでは「全共闘運動」についての詳細は省くが、大学内の教員と学生のあいだのトラブルに端を発した問題が、安保問題や公害問題などの社会問題に広がり、さらに、このような社会問題における大学の役割は何か、「大学とは何か」さらには、「学問とは何か」という問題にまで発展していった（詳細は、たとえば、山本（1969）を参照）。当然、全共闘運動では、公害をどう捉え、どう取り組むべきかの議論もなされ、もちろん反公害闘争に加わる学生も多かった。

この時に全共闘側の学生・教員から出されたのが、大学で営まれている科学は、なぜ「公害」を防げなかったのか、いや、防げないどころか、むしろ、公害そのものを引き起こすのに一役買っているのではないか、という自己批判的な意見である。これに対し、いや、これは科学そのものの問題ではなく、科学をいかに「民主的な」立場から使うかどうかにかかっているという主張が、全共闘に与しない陣営の学生・教員からなされた。公害を引き起こした企業は、生産効率、利潤追求を第一とした生産工程を、その時の科学・技術を利用して作ったためであり、周辺の気象・水環境に悪影響を与えないような技術的配慮さえすれば、こんな問題は起こらないはず、というのが後者の主張である。後に見る「科学は両刃の剣である」とする見方、すなわち科学そのものは無色透明であり、それをどう使うかは、人間の価値観次第である、という見方にもつながる主張とも取れよう。

この主張は、公害を引き起こしたプロセスを後追いで説明すれば、なるほどそうかとも考えられそうである。

ただ、問題をより本質的に考えてみよう。近代科学は、その工業的生産への応用としての技術を含め、専門化・細分化しており、大学では、それぞれの専門（discipline）を重点的に学生に教え、その分野の研究者・技術者の再生産を行っている。大学は、近代科学の専門化された知識を「切り売り」する教員の集まりでしかなく、そのような大学で教育を受けて、企業などに入った人たちは、ただひたすら利潤追求を旨とする会社組織の歯車の一部として働くという構造からすると、彼らから予期せぬ公害をも想定した技術開発の機会やアイデアが出ることは、非常に考えにくい、あるいはほぼ不可能に近いと考えるのが普通であろう。当時、大学の教員・研究者に対し、「タコツボ化した」専門知識のみの「専門バカ」という批判を全共闘運動では展開していた。当然、そんな批判は、そのような大学にいる自分たち学生への自己批判にもなり、新たな科学のあり方を求めての「自主講座」を実施したり、公害闘争や市民運動への積極的な関わりなどに活路を見出そうとする動きが活発になっていた。しかし、後述するように、19世紀以降200年近く続いた「専門化」「個別化」を推し進めてきた近代科学はそう簡単には崩れるものではなかった。

#### (b) 地球環境問題と近代科学

それでは、「地球環境問題」における近代科学の役割はどうであったろうか。まず、2.3節で見たオゾンホール（成層圏オゾン減少）問題を考えてみよう。1930年頃に開発されたフロンは、冷媒や溶剤など用途は広く、かつ分解されにくく長く使用できることから、「夢の物質」とまでいわれていた。しかし、揮発性だが分解されにくいという工業製品としての特長は、同時に対流圏からはるか上空の成層圏まで分解されずに輸送され、そこで紫外線で分解されてオゾン生成過程を破壊してしまうという特性にもなることを、フロンの開発者、製造者も予測できなかった。この特性は、開発されてから40年以上も経て、F.S.ローランド、M.J.モリナ、P.クルツェンらの地球化学者によりようやく指摘された。その意味では近代科学が問題発見に役立ったのだが、近代科学が生み出した「夢の物質」の「副作用」が問題を引き起こしたのは明らかであり、それに近代科学が気づくのに40年以上かかったということにも留意すべきである。

二酸化炭素などの温室効果ガス増加による「地球温暖化」についてはどうだろうか。石炭・石油などの化石燃料を使用した内燃機関、エネルギー機関は、産業革命以来の主役であり、現代文明を支えてきた。自動車や電気エネルギーによる近代化などに代表される現代文明を、人類にとって是とする以上、化石燃料の使用は不可欠であったという見方も当然できよう。この問題を逆手にとって、電力会社を中心に、CO<sub>2</sub>排出を抑制しつつ、エネルギーを確保するためには、「より安全でクリーンな(?)」原子力エネルギーの利用が必要であるというキャンペーンを張ってきたわけであるが、それはともかくとしても、近代科学が可能にしたエネルギー利用の「副作用」として、「地球温暖化」問題が現れているといえる。

以上の地球環境問題と、公害問題との2つの環境問題に共通することは、利潤追求や生産性向上、あるいは利便性の追求といった、広い意味での近代資本主義的な価値観に基づく「技術革新」に伴って、当初は予想されていなかった「負の効果」あるいは「副作用」の顕在化として、問題が現れていることである。「問題の解決が新たな問題を引き起こすのが環境問題の特徴である」と2.4節で述べられているが、このような「負の効果(あるいは副作用)」は、近代科学およびそれを生み出した技術においても、やはり不可避的に伴うことなのであろうか。もしそうだとすると、その要因をどこに求めればよいのだろうか。この疑問の答えを探するために、西欧の近代科学のたどってきた道を振り返ってみよう。以下の項では、最近の科学史・科学論のいくつかの議論を足早に参照しながら、環境問題、あるいは、「人間と自然(あるいは地球)の関わり合い」の文脈の中での近代科学を考えてみたい。

### 3.1.3 近代科学の黎明——危機の中からの科学革命

#### (a) 自然哲学の系譜

合理主義的な思考に基づく近代科学は、17世紀のフランシス・ベーコン、ガリレオ・ガリレイ、ルネ・デカルトやブレイズ・パスカルなどに始まり、「科学革命」と呼ばれている。アイザック・ニュートンの『プリンキピア』に著された力学的世界観もこの時期に生まれた。

16世紀のルネサンスの開花や宗教改革運動の中で、中世のキリスト教の神が

支配する世界観は大きく揺らいだが、その中で、より合理的に(神の支配する)自然を説明しようという哲学的な流れの1つとして、自然哲学的思考が出てきた(村上2002)。自然哲学(natural philosophy)は、自然は神が創造した賜物であり、その理を理解することは、すなわち、神を理解することに通じるという、中世的な自然観の流れを汲むものでもあったが、すでに中世とは異なり、この時期のヨーロッパでは、実験と観察を重視する(帰納法)フランシス・ベーコン(1561-1626)の思想の普及に伴い、ベーコン流の実験や観察(観測)に基づく自然(宇宙と地球)の理解のための学問であった。彼の主著である『ノヴム・オルガヌム』には、「長途の航海と旅行によって、自然界のじつに多くのものが発見され知られるようになり、それらが哲学に新しい光を投げかけるかもしれない」とあり、ベーコンの思想の背景には、15世紀末から始まった大航海時代の影響もあると山本(2007)は指摘する。

現在の科学の諸分野の萌芽も、この自然哲学の系譜の中で育ってきたといえる。たとえば、時代は下るがフーリエ級数で有名なジョゼフ・フーリエ(1768-1830)は、「自然の深い研究は数学的発見の最も肥沃な源である。(Fourier, 1812: 熱の解析的理論)」(山本1987)と述べているように、数学のための数学としてではなく、地球での熱伝導や熱輸送を理解しようとする過程で、その数学的手法を見出したのである。

#### (b) 科学革命と産業革命

科学革命の進行した17-18世紀のヨーロッパは、危機の時代ともいわれている。16世紀の宗教改革以来の宗教対立を背景にした三十年戦争による国土の荒廃に加え、16世紀までの比較的温暖な気候から、17世紀から19世紀中頃までは小氷期といわれる寒冷な気候の時代になり、ヨーロッパでは農作物不作による飢饉、ペストの流行などが続き、社会はきわめて不安定な状況になっていた。

16世紀以前のヨーロッパは、中国やアラビアなどに比べ、技術文明ははるかに遅れていた。その後の大航海時代や知識の普及などに必要な印刷技術、羅針盤、火薬などは、すべて中国で開発されており、ヨーロッパは、もっぱらそれらを輸入する立場でしかなかった。それが18世紀後半の産業革命以降、立場は逆転し、ヨーロッパは世界の科学・技術をリードすることになった。その理由を考察することは大変興味深い。ヨーロッパと中国の地理的条件や政治的条件の違い、農業

の進展などの経済的條件の違いなどを指摘する議論（たとえば、ダイヤモンド2000：下田 2013 など）もあり、興味は尽きないが、ここでは深入りしない。ただ、中国や中世ヨーロッパとは異なり、17世紀のヨーロッパでは、都市の発達とともに、都市の支配階級や知識階級が、身近にいる町の職人を、自分たちが支配する下層階級の単なる職人としてではなく技術者として高く評価するようになっていた。絶大な権力を持った中国の皇帝にとって、技術を持った職人は自分の帝国の最下層の一部をなす階級でしかなかったのとは対照的である。測定・実験・観察によって「真理」をみつけだし、それによって物を改良したり発明したり、人を治療したりするという、今日的な意味での合理主義的思考に基づく職人の技術が確立していった。もちろんその背景には、先に述べた同時代のベーコンやデカルト（1596-1650）の影響があった。このプロセスにより、17世紀のヨーロッパは他文明圏に一步先んじていったともいえよう（下田 2013）。職人による技術革新という過程は、さらに18世紀に入ると機械の画期的発明、開発が爆発的に進展した「産業革命」を通して、科学と技術がつながりつつ近代科学としてののちをちを取っていったといえる。

### 3.1.4 19世紀の近代科学——資本主義体制とディシプリンの成立

#### (a) 帝国主義の台頭と科学の専門化

そして近代科学は、19世紀に入り、ドイツ、フランスなどの大学の中で制度化され、「職業としての学問」（マックス・ウェーバー 1917）として、現在のかたちに発展していくことになった。この過程で重要なことは、科学における専門化・分化が進み、学者も、自然哲学から専門の個別学問領域（ディシプリン, discipline）を持つ科学者へと変化していったことである。

専門化した研究者は19世紀に入ってから、フランスやドイツで研究と教育をセットにして創設された大学により、より効率的に形成された。特に、ドイツ（プロイセン）のヴィルヘルム・フォン・フンボルト（1767-1835）によるベルリン大学の創設はこのような制度化された学問の形成に重要な意味を持っている。大学は、18世紀までの科学者の舞台であったアカデミーとは異なり、研究者である教員と指導を受ける学生が同じ場にいるという新たな場を作り出した。フンボルトによると、学問を学問として追求する場として、アカデミーより「若々しい

頭の持ち主がひしめき合っている大学」において最もよく遂行できると自信を持っていたようである（佐々木 1995）。

この大学における学問の専門化の促進過程について、さらに佐々木（1995）は、カール・ヤコービ（1804-51）らによる純粋数学の形成を取り上げながら興味深く以下のように解説している。すなわち、大学では、現象としての自然や社会の現場での技術からではなく、大学内で行う古典や論文についての「古典文献学」ゼミナールで、論理を鍛える形式が主流となった。そのようなゼミナールでの切磋琢磨は、論理の精緻化などを進めたが、教員や学生の評価も、このような過程で出される論文などで評価するという、現在にも続く評価システムが確立されていくことになった。自然を深く理解するためにフーリエがまとめたはずの「熱の解析的理論」（3.1.3小節）なども、ヤコービは数学の良い教科書と評価しつつ、学問としての純粋数学の確立を主張する自らの立場から、「フーリエは数学の主たる目的が公共の利益と自然現象の解明にあるという意見をもっていることは真実である。しかし、彼のような哲学者は、科学の唯一の目的は人間精神の名誉であり、その理由によってこそ、数の問題が世界体系の問題と同じ価値をもつということを知るべきであった。」と批判している。

数学に限らず、他の自然科学も、大学という制度の下で、「学問のための学問」として、多くの細分化されたディシプリンに分かれていった。このような制度化された大学と一体となってディシプリンとしての学問を確立しようとする流れは、同時期にナポレオン帝国下のフランスに対抗して国力を強化する一環として作られていった。一方のナポレオン帝国でも帝国大学が設立されるなど、同様の動きが進められた。このような専門化された学問の形成と、それと一体となった教育制度の形成は、戦争に備える（帝国主義的）国家の強化という、帝国主義と、その経済的な柱としての資本主義の成長という、時代の要請に基づいている。フンボルトのベルリン大学などで強調された「学問の自由」は、一見このような時代の流れとは相反するように見えるが、大学教授は政治的中立を保つ代わりに特権として学問の自由や大学内の自治が認められたのである。

このように、専門化を前提とした近代科学は、自然の中に神の創造性を見出そうとする自然哲学的な特徴を急速に失っていき、大学あるいは学界（アカデミズム）の中だけで形作られる「科学のための科学」の特徴を強く持つようになってきた。このような専門化された科学が断ち割ってみせた自然の断面は、「自然の

もつ可能性、潜在的現実性のごく一部であって、現在の自然科学という枠組みが自然から選び取った一つの現実性に過ぎない」(村上 2002)。だからこそ近代科学は、自然の一部を切りとって、ある特定分野で利益を上げることを目的とした資本主義的産業に必要な科学・技術を支えられることにもなった。19世紀半ば、まさにこのような時期に「近代国家」として成立した明治政府は、プロシア(ドイツ)のこのような大学と学問の制度を、ほとんどそっくり導入して、「帝国大学」を作ったのである。

#### (b) マルクスとダーウィン——専門化する近代科学へのアンチテーゼ

フランスやドイツを中心に制度化された大学で近代科学は形成されつつあったが、この流れと一線を画した科学の知を築いた巨人が、この時代に、しかも科学の制度化で遅れを取っていたイギリスに現れた。その一人がカール・マルクス(1818-83)であった。マルクスは、当時急激に発展していた近代科学も、決して国家や社会体制から独立して存在しているわけではなく、むしろこれらに大きく規定され、あるいは利用されることを指摘した(佐々木 1995)。マルクスはさらに、資本主義体制下では、その生産が進む過程で、都市人口の集中と農村の荒廃を招き、都市・農村地域の同時的な環境悪化を招く可能性を、彼の代表的な著書である『資本論』の中ですでに予言していた。マルクスの盟友であったフリードリヒ・エンゲルス(1820-95)も、彼の未完の著書である『自然弁証法』(1895年)で、人間と自然の同一視あるいは共生的な視点から、安易な「人間による自然の征服」という見方が間違っていることを指摘している。

マルクス-エンゲルスとほぼ同時代に、同じイギリスのロンドン近郊に居たのがチャールズ・ダーウィン(1809-82)であった。彼は、旧態依然のイギリスの大学(エディンバラ大学、ケンブリッジ大学)で学んだが、ほとんど得るところはなく、ただ好きな地質観察や昆虫採集などを通して、博物学に熱中していた。たまたま紹介されて、海軍の測量船ビーグル号に博物学者として同乗した。ダーウィンは、5年におよぶビーグル号航海で行った世界の自然と人間の観察(『ビーグル号航海記』1837年)と、自宅での家畜や植物栽培実験などに加え、地質学などの当時の地球に関する知見に基づき、「進化論」に思い至った。彼は17-18世紀の自然哲学と自然史(natural history)を統合した結晶として50歳になってようやく『種の起源』(1859年)を著し、生物学の基本原則となる進化論を提唱し、世

界の生物学者のみならず、思想・哲学にまで大きな影響を残した。もっとも「進化論」そのものは、その後、近代科学により曲解・修正され、生存競争があたかも生命や人類の普遍的な原理であるかのようになってしまった面もある。

マルクス-エンゲルスやダーウィンに共通するのは、彼らの科学の知が、大学での制度化されつつあった教育と研究から出てきたものではなく、実相としての社会の洞察と実践や、自然そのものの包括的な観察から出てきたという点である。彼らの科学知は、その意味では、自然や人間社会をより包括的に、より根源的に考えるという自然哲学の系譜という見方もできるが、むしろ、制度化された大学での「近代科学」の機械的・還元的自然観に対して鋭いアンチテーゼを突きつけたものであった。すなわち、彼らは次小節でも述べる近代科学の問題を、19世紀半ばにすでに正しく指摘していたといえよう。

### 3.1.5 20世紀の近代科学——戦争と地球環境問題

#### (a) 「科学のための科学」による帰結

先に述べたように、大学における「学問の自由」の意味は、16-17世紀のhumanity(人間性)の追求という意味ではなく、細分化されたそれぞれのディシプリンの独立性の保証という意味が強い。(現在の)大学はそのような科学の拡大・再生産のシステムとなっている。たしかに学生時代を思い出しても、「学問の自由」ということばが強調された局面は、良くも悪くも大学外や大学内の他のところから、ある種の圧力があつたような時であった。「学者は学問だけやっとなればよろしい」という専門化された学問の担い手として大学内(あるいは学界)に押し込められているのが、「学問の自由」の実態だったともいえる。

専門化された分野の単なる寄せ集めとなった近代科学は、自然(や人間)のある部分(要素)だけを取り出して議論する「要素還元論」が主流となり、自然や人間、あるいは自然と人間の関係を全体として理解するというのを放棄してきたといえる。近代科学の進展に伴う哲学の相対的な弱体化は、まさにそのことを象徴的に表している。

このような近代科学の属性のひとつである「科学のための科学」については既に見たが、これは、「科学は両刃の剣である」という見方につながる。科学の知識は、「価値自由」であり、それ自体は価値判断などに左右されない「客観的な

事実」であり、良いことにも悪いことにも使えるという前提である。物理学や化学の専門化された知識で、原子爆弾も化学兵器も簡単に作れてしまうが、それは知識を生み出した科学（および科学者）の責任ではなく、悪用した科学者・技術者あるいは政治家のせいであるという論理が出てくる。他民族に関する文化人類学の成果が、欧米の植民地支配に利用されてきた側面も同様の「両刃の剣」論で議論されてきた。

しかし、近代科学が、まったく価値自由（あるいは没価値）的に進んできたわけではない。「必要は発明の母」といわれるように、国家の必要に応じて、近代科学と関連した技術のある部分のみが肥大化している。20世紀における近代科学の「大発展」は、2つの世界大戦や、戦後の米国とソビエト連邦による宇宙開発競争などに依っているが、このような「時流に乗った」分野のみが異常に増大する形態こそが、まさに「近代科学」の属性ともいえよう。

また、たとえ「価値自由」であったとしても、細分化された近代科学と、それを補完する大学体制の中で育まれた人間が、環境問題などに対し、適切にふるまえるかどうか疑問があることは、既に見たとおりである。

### (b) 地球環境問題と近代科学

皮肉なことに、特に米ソ間の冷戦の終結後、「地球温暖化」問題が国際政治の一大課題に浮上してきたこと（米本 2011）や、1992年の地球サミットなどにより、「地球環境問題」は国家間でも大きな課題となったため、国内的にも大きな研究予算が付く分野となった。そのため、「環境（科）学」関連の学会は急増し、環境科学関係の大型予算も増加し、全国の大学に「環境（科）学」を冠する学科や研究科が雨後の竹の子のように増加した。しかし、その大部分は「近代科学」諸分野の寄せ集めにしか過ぎず、環境問題の解決に資する新たな科学をめざす学科・研究科や学会はまだほとんどない。

自然や人間、あるいは自然と人間の関係性を、全体として理解することを放棄して発展してきた「近代科学」の弱点のひとつは、さまざまなプロセスが非線形にからみあった複雑系を全体として理解するのが不得意なことである。地球あるいは地域の環境問題の解決をめざす分野としての環境学があるとすれば、（地球）自然と人間の関係性を包括的に理解し、さらに新たな関係性を追求する科学であるはずである。環境問題はまさに、「近代科学」のパラダイムの転換を促してい

るのである。

### 3.1.6 これからの科学——持続可能な地球社会をめざして

2.3節で述べたように、21世紀に入り、19世紀以降の人類活動の影響が、さまざまなかたちで地球環境に大きく影響を与えており、その影響は特に20世紀後半以降、急激に大きくなっていることが明らかになってきた（Rockstrom et al. 2009）。人類と生命が依って立つべき地球の自然が、人類活動そのもので危うくなっているのである。その変化は、専門化・細分化された近代科学とそれに伴う技術に基づく産業活動により引き起こされてきたともいえる。

前小節で述べたように、人間と自然を包括的に理解する新たな科学へのパラダイム転換が必要であるが、この科学は同時に、生命圏の一員としての人類が、限りある地球を境界条件として、どう生存できるかという問題の解決をめざす科学でなければならない。地球環境問題には、人間活動による大気中の温室効果ガス濃度増加のように、すぐにグローバルな影響として現れる問題もあるが、土地利用や産業活動などによる地域的な生態系の破壊や大気・水環境の悪化など、それぞれの地域でまず顕在化することが普通である。地域の自然と人間の関わり合いの中から、持続性のある自然・人間系を探る科学の新たな模索が必要である。もちろん、人類社会内部には、国を単位とした貧困、経済格差、南北問題などの問題群も環境問題と複雑にからみつつ存在しており、持続可能な地球社会の構築には、これらの国家間の問題群の解決も同時に進めていかねばならない。

新たな科学は、まず旧来の自然科学と人文・社会科学研究者の学際的な協働・連携、そして統合（インターディシプリナリ、inter-disciplinary）が不可欠である。さらに、人類社会全体の持続性を前提にした科学者コミュニティと社会のあいだの協働・連携（トランスディシプリナリ、trans-disciplinary）も必要である。19世紀以降200年続いてきた「科学のための科学」から「人類社会のための科学」への転換を今こそ進めていく必要がある。国際的な科学者コミュニティが、UNESCO（国連教育科学文化機関）、UNEP（国連環境計画）、国連大学や各国政府機関と組んで進めようとしているFuture Earthという国際的な科学研究プログラムはまさにそのような意図で設立されたものである（安成 2013）。「近代科学」を乗り越えて地球環境問題の解決を進めようという動きがようやく始まりだした。

参考文献

- エンゲルス, F. 著, 田辺振太郎訳 (1956): 『自然の弁証法』, 岩波文庫, 全2巻.
- 佐々木力 (1995): 『科学革命の歴史構造』(上)(下), 講談社学術文庫.
- 下田淳 (2013): 『ヨーロッパ文明の正体——何が資本主義を駆動させたか』, 筑摩選書(筑摩書房).
- ダーウィン, C. 著, 島地威雄訳 (1959): 『ビーグル号航海記』, 岩波文庫, 全3巻.
- ダーウィン, C. 著, 八杉龍一訳 (1990): 『種の起源』, 岩波文庫, 全2巻.
- ダイヤモンド, ジャレド著, 倉骨彰訳 (2000): 『銃・病原菌・鉄(下)——1万3000年にわたる人類史の謎』, 草思社.
- 村上陽一郎 (2002): 『西欧近代科学 [新版] ——その自然観の歴史と構造』, 新曜社.
- 安成哲三 (2013): Future Earth——地球環境変化研究における新たな国際的な枠組み. 季刊『環境研究』(特集: 地球環境科学とグローバルガバナンス), 日立環境財団, 170, 5-13.
- 山本義隆 (1969): 『知性の叛乱——東大解体まで』, 前衛社.
- 山本義隆 (1987): 『熱学思想の史的展開』, 現代数学社.
- 山本義隆 (2007): 『一六世紀文化革命』, みすず書房.
- 米本昌平 (2011): 『地球変動のポリティクス——温暖化という脅威』, 弘文堂.
- Rockstrom J., et al. (2009): Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society*, 14(2), 32.