

「地球の限界」と国際法

The Relation between “Planetary Boundaries” and International Law

青野 健作

1. はじめに

2023年7月27日、国連のアントニオ・グテーレス事務総長は、ニューヨークの国連本部での記者会見において、「地球温暖化の時代は終わり、地球の沸騰の時代が到来した（The era of global warming has ended; the era of global boiling has arrived.）」と警鐘を鳴らし、世界でも注目を集めた。世界気象機関（WMO）は同月が「観測史上最も暑い月」になる見通しを発表し、その後、アメリカ航空宇宙局（NASA）は同月が「1880年以降で最も高い平均気温」であったことを発表している。国連の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は、2021年に公表した第6次報告書（政策決定者向け要約（SPM：Summary of Policymakers））において、「人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない」と報告しており、人間の活動が地球温暖化の原因であることを示している。そして、2023年3月の第6次評価報告書（統合報告書）によると、「産業革命前からの気温上昇幅1.5度」を今後超える可能性が高いことを公表している。これは、温室効果ガス排出削減等のための国際的な枠組みであるパリ協定が目指している「世界の平均気温上昇を産業革命前より2度未満に抑える、できれば1.5度未満に抑える目標」が危ぶまれる気温上昇となる。同報告書によると、気温は既に1.1℃上昇していることが報告されている。さらに、同報告書では、温室効果ガスの排出が地域間で異なることを示している。すなわち、温室効

果ガスをより多く排出している地域と、気候変動の影響を受けている人々は異なっているということである。具体的には、開発が遅れている地域（アフリカ、アジア、中南米、後発開発途上国、島嶼、北極圏の多くの場所やコミュニティなど）ほど気候リスクに対する脆弱性が高いことが示されている。他方で、適応のための対策・政策は行われているものの、適応策において地域間のギャップも存在している。したがって、国家を超えた地球規模での視点・対策が求められることになる。

このような状況において、国際法はどのような役割を果たしてきたのだろうか。例えば、1948年に発効した関税及び貿易に関する一般協定（GATT）や1995年に設立された世界貿易機関（WTO）をはじめ、投資協定、自由貿易協定（FTA）・経済連携協定（EPA）など混沌たる広がりを見せてきた国際経済法の分野は、自由貿易システムをベースに20世紀後半における人間活動の大加速、「Great Acceleration」にも寄与してきたと言うことができよう¹。環境の分野では、非常に多くの多国間環境協定（MEAs）が誕生したものの、京都議定書やパリ協定に見られるように、効果的な環境ガバナンスが機能しているとは言い難いのも事実である。そのような中において、2015年に国連全加盟国によって採択されたのがSDGs（持続可能な開発目標）である。SDGsは目標設定による画期的なガバナンスであり、非常に注目を集めたのは事実である。他方で、2030年に向けて地球環境は良い方向に進んでいるとは言い難い側面もある。「人新世」の時代において、人類の活動が起因となって「地球の限界（Planetary boundaries）」を超えつつあるという仮説が提示されたのは2009年である²。本稿では、このような問題意識に基づいて、今後の地球を本来あるべき姿に戻すために、国際法の分野ではどのような国際的な枠組みを提供するべきなのかという視点に立って検討を行う。具体的には、自然科学の分野で研究が進んでいる「地球の限界」に対して、既存の国際法の枠組みが機能しているのか、もしくはFuture Earthに代表される「地球システム科学」に対して、新たなパラダイムを検討していくべきなのか、すなわち、「完新世における国際環境法」に代わる「人新世における新たな国際法」へのパラダイム転換に関する当否について考察する³。

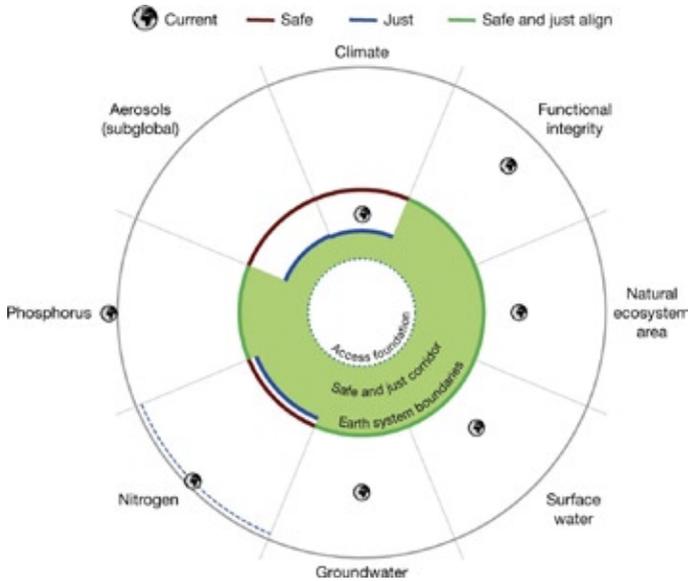
2. 「地球の限界 (Planetary boundaries)」と国際法

(1) 「地球の限界」から「地球システムの限界」へ

2023年5月31日、科学誌「Nature」において、ヨハン・ロックストローム氏（ドイツ・ポツダム気候影響研究所長）をはじめとする研究者グループが「安全で公正な地球システムの限界 (Safe and just Earth system boundaries)」という論文を発表した⁴。既に同氏をはじめとする研究者グループは、2009年に同誌において「人類にとっての安全な機能空間 (A Safe Operating Space for Humanity)」という論文の中で、「地球の限界 (Planetary boundaries)」を提唱している⁵。具体的には、地球システムを9つの指標（気候変動、成層圏オゾン層の破壊、海洋酸性化、生物多様性の喪失、土地利用変化、グローバルな淡水利用、窒素・リンの循環、新規化学物質、大気エアロゾルの負荷）から捉え、科学データに基づいて、その限界を超えたかを指標化している。そして、2015年に科学誌「Science」において「地球の限界 (Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet)」と題する論文において、この指標化された9つのデータを更新し、既に4つ（気候変動、生物多様性の喪失、土地利用の変化、リン・窒素の循環）については、人間が安全に活動できる境界を超えるレベルに達していると指摘している⁶。なお、「地球の限界 (Planetary boundaries)」と「地球システムの限界 (Earth system boundaries)」との違いの一つは、前者は安全な生物物理学的境界を識別し、地球システム上の人間の活動の影響が調査されているが、後者では地球システムの変化による人間への重大な危害を回避することに焦点を当てている点である⁷。

2009年に「地球の限界」の枠組みが提唱されてより、例えば、ドーナツ経済学（2011年）⁸やSDGs（2015年）、SDGs ウェディングケーキモデル（2016年）⁹など自然科学のみならず、社会科学の観点からも様々なアプローチがなされ、地球を本来の姿に戻そうとする試みが行われてきた。それら研究成果がある中で、2023年にNatureで公表された同論文では、地球システム上の人間の影響に焦点を当てつつ、具体的に、「気候、自然生態系地域、生態系機能の完全性、地表水、地下水、窒素、リン、エアロゾル」という8つの地球システムの限界点を設定している。そして、この8つの地球システ

ムのうち、既に「気候」以外の7つが人類の活動によって限界点を超えていることを指摘している¹⁰ (図1)。このように、「地球の限界」という枠組みから進化した研究が行われているが、「人間」の影響に焦点が当てられていることに留意する必要があるだろう。これまでも、2002年にパウル・クルツェン氏が「人新世」を提唱し¹¹、人類の活動が地球の地質や生態系に多大な影響を与えていることを示し、「人新世」を支える仮説として、2004年には地球圏・生物圏国際共同研究計画 (IGBP) より「Great Acceleration」が提示された。それによると、社会経済システム (人口、実質 GDP、対外直接投資、都市人口、一次エネルギーの利用、化学肥料の使用、巨大ダム、水利用、製紙、交通、遠隔通信、海外旅行) と地球システム (二酸化炭素、窒素酸化物、メタン、成層圏オゾン、地球の表面温度、海洋酸性化、漁獲量、エビ養殖、沿岸窒素の増加、熱帯雨林の喪失、人間による土地利用の増大、陸域生物圏の劣化) という各12の指標において、過去60年間で数値がこれ



(図1) Rockström et al., *Safe and just Earth system boundaries*. Nature 619 (2023) より

まで例を見ないほど「大加速」していることを明らかにしたのである¹²。その後、IPCCの2021年の第6次報告書では、「人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことは疑う余地がない。大気、海洋、氷雪圏及び生物圏において、広範囲かつ急速な変化が現れている」と報告されている¹³。こうして、自然科学の分野において、近年、「人間の活動」に焦点が当たるようになっており、2023年の同論文においても、人間が活動できる空間をより深く理解ができるような研究が進んでいるとすることができるだろう。

(2) 「地球の限界」と国際条約

上述した通り、2009年に「地球の限界 (Planetary boundaries)」が提唱され、2014年にデータが更新された¹⁴。そして、2023年には「地球システムの限界 (Earth system boundaries)」が提唱されている通り、地球のあるべき姿に関する自然科学の研究は進歩を遂げている。他方で、これら研究がまだ世界的な市民権を得ているとは必ずしも言えるわけではなく、「地球の限界」及び「地球システムの限界」がいかに民主化されるかは、今後も注目していく必要がある。そして、これらは自然科学で得られたデータに基づいたものであるが、その原因となっているのが「人間の活動」であると考えられる以上、社会科学の視点も必要になってくる。この点に関して、「地球の限界」に対して国際法 (国際条約) はどのような役割を果たしてきたのだろうか。ここでは、「地球の限界」の指標にも関連するものとして、5つの条約 (長距離越境大気汚染条約、海洋法に関する国連条約、オゾン層の保護のためのウィーン条約、気候変動に関する国連枠組条約、生物多様性条約) を具体例として参照しつつ、その当否について検討する。

(2-1) 「地球の限界」と長距離越境大気汚染条約

長距離越境大気汚染条約 (1979年) は、歴史的には初めてと言われる越境大気汚染に関する国際条約である¹⁵。国連欧州経済委員会 (ECE) によって採択されたものであり、具体的には8つの議定書 (資金供与について定めたEMEP議定書 (1984年)、SO_xの30%削減を定めたヘルシンキ議定書 (1985年)、NO_xの削減について定めたソフィア議定書 (1988年)、VOC規制議定書 (1991年)、SO_xの削減について定めたオスロ議定書 (1994年)、重金属

議定書（1998年）、POPs議定書（1999年）、酸性化・富栄養化・地上レベルオゾン低減議定書（1999年）が設けられている。例えば、1988年のNO_xの削減について定めたソフィア議定書第1条第7項では、「**臨界負荷量（critical load）**」が定められており、具体的には「一又は二以上の汚染物質への曝露の推計値で、現在の知見によれば、その値を超えなければ影響を受けやすい特定の環境要素に重大な有害影響が発生しない値」と定義されている。また、1999年の酸性化・富栄養化・地上レベルオゾン低減議定書（ヨーテボリ議定書）の第1条第12項によると、ソフィア議定書と同様に「**臨界負荷量（critical load）**」が定義されるとともに、同条第13項では「**臨界値（critical level）**」について、「現在の知識によれば、それを超えると人間、植物、生態系、物質などの受容体に直接的な悪影響が生じる可能性がある大気中の汚染物質の濃度」と定義されている。これら「**臨界負荷量**」や「**臨界値**」の概念は、「**地球の限界（Planetary boundaries）**」が説く「**人類が生存できる安全な活動領域とその限界点**」に通じるものである¹⁶。例えば、ソフィア議定書前文によると、「**臨界負荷量に基づいたアプローチの確立は、この議定書の運用を再検討する際に考慮すべき効果志向型の科学的基礎の確立を目的とし**」ており、同議定書第3条にも**臨界負荷量の作成義務**を課していたり、同8条1項(f)には**臨界負荷量確立の際の進展に関する情報交換**が規定されるなど、「**地球の限界**」が示す「**安全な活動領域**」の概念に通じるものがある。但し、これらルールはあくまで長距離越境大気汚染に関するものであり、「**地球の限界**」に示されるレベルではないことに留意しなければならない。

(2-2) 「地球の限界」と海洋法に関する国連条約

海洋法に関する国連条約（1982年）¹⁷は、海洋に関する国家の権利や義務を明確にすることを求める将来の文書のための枠組みと基礎を提供するものであり、「**海の憲法**」と呼ばれることが多い。「**地球の限界**」の観点では、同条約は「**海洋酸性化**」との関連性が考えられる。同条約第1条第4項に「**海洋環境汚染**」の定義が規定されており、第12部（第192条以下）においても、海洋環境の保護及び保全が規定されている。同第1条第4項によると、「**海洋環境汚染とは、人間による海洋環境（三角江を含む）への物質又はエネルギーの直接的又は間接的な導入であって、生物資源及び海洋生物に対する害、**

人の健康に対する危険、海洋活動（漁獲及びその他の適法な海洋の利用を含む）に対する障害、海水の水質を利用に適さなくすること並びに快適性の減殺のような有害な結果をもたらす又はもたらすおそれのあるもの」と定義されている。この点に関して、海洋酸性化は人為的な CO₂ の排出が原因であり、海洋酸性化がこのまま急速に進むと、海面に浮遊する大量の、石灰化を起こす植物プランクトンやサンゴやカキなどは、硬い殻や炭酸カルシウムの骨格を成長させることが困難になり、サンゴ礁は絶滅の危機に瀕する¹⁸。このことから、海洋法に関する国連条約は、人為的な CO₂ 排出とそれによる海洋環境・生態系への影響に関してもカバーしていると考えられる。但し、海洋法に関する国連条約は、海洋汚染や海洋酸性化を防ぐために何をすべきかを特段定めているものではない¹⁹。確かに、同条約は海洋に関する国家の権利や義務を明確にすることを求める将来の文書のための枠組みと基礎を提供しているものであるが、現時点では、海洋酸性化に適切に対処する国際条約は存在していない。国際海事機関（IMO）は、海洋活動における海洋汚染を減らすことを目的とした国際的な法的枠組みを管理しているが、大気中の CO₂ 濃度の増加がもたらす海洋酸性化に対して具体的に取り組むことを目的としたものではないと言ったことができるだろう。

(2-3) 「地球の限界」とオゾン層の保護のためのウィーン条約

オゾン層の保護のためのウィーン条約（1985年）²⁰ は、「地球の限界」に示されているプロセスの中の「成層圏オゾンの破壊」と明示されているテーマに該当することが分かる。同条約は、紫外線の吸収をするオゾン層を破壊から保護することを目的とする国際協力のための基本的な枠組みを設定している。1987年には、同条約の下で具体的な規制措置を定めた「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」が採択されている。同議定書では、各オゾン層破壊物質の全廃のスケジュールが詳細に設定された上で（第2条）、非締約国との貿易の規制（第4条）、最新の科学、環境、技術及び経済に関する情報に基づく規制措置の評価及び再検討（第6条）などが定められている。他方で、2014年の「地球の限界」の中で指標化されている「成層圏オゾンの破壊」には、制御変数を「成層圏 O₃ 濃度（DU：ドブソン単位）」と定めた上で、「産業革命以前の 290DU レベル（5～10%）から 5%

未満の減少」を「地球の限界」としている²¹。この「地球の限界」の制御変数は、モントリオール議定書の規制措置で掲げた各オゾン層破壊物質よりは曖昧に表現されていることから、国際条約の枠組みでは機能することが難しいと考えられる²²。ただし、同条約が採択された後の1980年代から1990年代前半にかけて、地球全体のオゾン層破壊物質の量は大きく減少したことが報告されており、先進国だけでなく途上国も含めた規制であり、「多数国間基金」など途上国支援の仕組みがあり、オゾン層破壊物質の削減が地球温暖化防止に繋がることから、モントリオール議定書は世界で最も成功している環境条約とも評価されている。

(2-4) 「地球の限界」と気候変動に関する国連枠組条約

「気候変動」に関して、1992年に気候変動に関する国連枠組条約²³が採択され、同条約発効後、京都議定書（1997年）、パリ協定（2015年）が採択されている。同条約の交渉会議には、気候変動枠組条約締約国会議（COP）が最高意思決定機関として存在し、同条約発効翌年の1995年から毎年開催され、気候変動に関する国際的な取り組みは前進しているように見受けられる。「地球の限界」との関係で、気候変動に関する国連枠組条約、京都議定書及びパリ協定を検討すると、まずは、同枠組条約は、「地球の限界」で指標化されている中の一つである「気候変動」に文言上も直接的に関連する。同枠組条約では、大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させることを究極の目的としており（第2条）、気候変動による悪影響を防止するための原則や措置などを定めている。京都議定書では、先進国に温室効果ガスの排出を減少させる目標達成の義務が課せられている一方で、パリ協定では世界中の参加国に目標を提出する義務が課せられている点が異なる。さらに、パリ協定は、すべての国が参加する歴史上初めての公平な合意であり、世界共通の長期目標として2℃目標が設定され、1.5度に抑える努力が追求されている。これに対して、「地球の限界」では、大気中のCO₂濃度を350ppmと定めており、政策立案者のアプローチとは異なることに留意すべきである。国際条約策定の現場では、京都議定書の米国不参加を始め、パリ協定での目標提出義務など、政治的な要素もあり政策的な妥協が図られることもしばしばである。その一方で、「地球の限界」では、生物物理学的のプロセスに焦点を当て、閾値

(突発的かつ壊滅的となり得る変動を起こす値)を定めるアプローチを採用しており、人類が生存できる安全な活動領域に主眼を置いている²⁴。したがって、確かにパリ協定が定める目標は重要であるが、義務違反に対する法的義務という観点からすると、人類が生存できる安全な活動領域が確保されるかは保証できないと言っていることができるだろう。すなわち、気候変動に関する国際条約の動向(枠組条約、議定書、協定)と「地球の限界」は、十分に足並みが揃っているとは言い難い側面がある。

(2-5)「地球の限界」と生物多様性条約

「地球の限界」の指標の一つである「生物圏の完全性」には、制御変数に「遺伝的多様性：絶滅率」と「機能的多様性：生物多様性完全度指数」が掲げられている²⁵。「気候変動、オゾン層の破壊、海洋の酸性化」といった地球規模で作用するシステム(ビッグスリー)とは異なって、生物多様性は、地球上のすべての生物種とのつながり(生物圏の完全性)に関連し、生物圏というレベルで影響を与えるシステムである。つまり、トップダウンで地球システムに影響を与えるビッグスリーに対して、生物多様性はボトムアップに作用するため地球規模の変動よりは局地的な限界値に結びつくと考えられている²⁶。なお、2009年に公表された「地球の限界」では、「生物多様性の損失(Biodiversity loss)」となっていたものが、2014年には「生物圏の完全性(Biosphere integrity)」と名称が変更された上で、制御変数が上記の2つに細分化されている。これに関連する国際条約として、生物多様性条約(1992年採択)が挙げられる²⁷。同条約は、生物の多様性の保全、生物多様性の構成要素の持続可能な利用、及び遺伝資源の利用から生じる利益の公平かつ衡平な配分を目的とした国際条約であり(第1条)、先進国の資金により開発途上国への取り組みを支援する資金援助の仕組みや技術協力の枠組みを提供したものであり、経済的・技術的な理由から生物多様性の保全と持続可能な利用のための取り組みが十分でない途上国に対する支援が行われるとともに、生物多様性に関する情報交換や調査研究を各国が協力していくための枠組みを提供している。その上で、遺伝子組み換え生物による悪影響を防止するための議定書として、カルタヘナ議定書(2003年発効)と名古屋・クアラルンプール補足議定書(2018年発効)と、遺伝資源の利用から生ずる利益の

公平・衡平な配分について定める名古屋議定書（2010年採択、2014年発効）が存在する。このため、生物多様性条約及び二つの議定書は、「地球の限界」が定める制御変数（「遺伝的多様性：絶滅率」と「機能的多様性：生物多様性完全度指数」）に対する法的規律ではないことが分かる²⁸。現在、第6次大量絶滅の時代に入ったとも警告されているが、その原因が人類の活動に起因する「人新世」という視点から考えると、生物多様性に関する国際的な枠組みは、いずれも「地球の限界」の概念を反映したものとは言い難いだろう。

(3) 「地球の限界」とSDGs（持続可能な開発目標）

現時点で、世界中の国際条約を見渡しても、「地球の限界」の各指標に明確に適合する国際条約は存在せず、その相互作用をフォローする国際的な法的枠組みもないと言うことができるだろう²⁹。他方で、SDGs（持続可能な開発目標）と「地球の限界」との関係性については、SDGs策定当初から議論されており、国連オープン・ワーキング・グループ（2013年～2014年）においても「地球の限界」の範囲内での開発の在り方がSDGsの最終案に反映されている³⁰。更に、「地球の限界」を提唱したヨハン・ロックストローム氏も、SDGsが採択された後の2016年において、SDGsウェディングケーキモデルを提唱し、SDGsの経済・社会・環境の各側面を生物圏・社会圏・経済圏に分けて社会課題を構造的に把握している。そして、「経済は社会がなければ成り立たず、社会は生物圏がなければ成り立たない」ということを理解するモデルを提唱している。

国際法の観点から分析すると、SDGsは特殊な性質を有していることが分かる。国際条約（ハードロー）は一般的に、国際的な諸問題に対して「ルール設定（Rule-Making）」の観点から策定されることが考えられていた。それに対して、SDGsのアプローチは、到達点の目標を掲げるがその手段を扱っておらず、いわゆる「目標策定（Goal-Setting）」の観点から策定されている³¹。そして、関連する条約間の法的な調整を行わずに「地球の本来あるべき姿」から出発するトップダウンのアプローチを採用している。さらに、権利義務関係を明記した国際条約とは異なって、SDGsは法的拘束力を有しない一方で、目標・ターゲット・指標の三層構造を示すことで到達度

を測り、競争原理を導入している。具体的には、各指標の進捗測定は、国連事務総長が『持続可能な開発目標報告書』として毎年公表し、SDGs 達成状況が数値化されている³²。その他にも国連による進捗を補完する形で、ドイツのベルテルスマン財団と持続可能な開発ソリューションネットワーク (SDSN) が「SDGs インデックスとダッシュボード」を提示することで、国別のスコア・ランキングが分かるようになっている³³。そして、「持続可能な開発」という課題に対して、経済・環境・社会の諸問題を包括的に扱っており、具体的な取り組みについては、各プレイヤー（政府・国際機関・企業・各種団体・個人等）に委ねられているのである。このように、SDGs は非常に特徴的な性質を有しており、このような新しい戦略で国連全加盟国が参画して、グローバル・ガバナンスに臨むのは歴史上初めてとも言われている³⁴。その上で、「2030 アジェンダ」及び SDGs には、例えば、パラグラフ 18「我々は国際法に対するコミットメントを確認するとともに、新たな開発目標は、国際法の下での権利と義務に整合する形で実施することを確認する」や、SDGs の目標 13 には「国連気候変動枠組条約」などの特定の国際条約への明記がある。このように、「2030 アジェンダ」及び SDGs は、経済・環境・社会の問題の中で優先的な課題分野における、複数の政府間協定の「部分集合」と言うことができる³⁵。それとともに、例えば、日 EU 経済連携協定の中に「2030 アジェンダ」を考慮する旨の言及があるなど、SDGs 策定後に採択された別の政府間協定にも影響を与えている³⁶。さらに、ガバナンスの観点からも、2030 アジェンダ及び SDGs の中に、各条約のオーケストレーターとしての役割を果たす国際機関（事務局等）が複数明記されている。SDGs の文脈では、「持続可能な開発に関するハイレベル政治フォーラム (HLPF)」が、各国際機関のオーケストレーターとしての役割とは異なったレベルでガバナンスの役割を果たしており、「SDGs にある複数のオーケストレーターである国際機関・事務局のオーケストレーター」(An Orchestrator of Orchestrators) としての役割を果たすことが期待される³⁷。このように SDGs は特異なメカニズムを内在しており、国際法上は「ソフトロー」に位置づけられるが³⁸、法的には測ることのできない、非常に大きな「事実上の影響力／一定の規範力」を有しており、ソフトローという概念では内包できない「ソフトパワー」を有していると表現することができるので

はないだろうか³⁹。

このような SDGs の特異なメカニズム・ソフトパワーと「地球の限界」がどのように関連しているのだろうか。SDGs の各ゴールの視点で考えると、まずはビッグスリーと言われる「気候変動」「オゾン層」「海洋酸性化」に関して、「気候変動」は SDGs の目標 13、「海洋酸性化」は SDGs の目標 14 に密接に関連することが分かる。他方で、オゾン層の保護に関して、SDGs に明確な文言は存在しない。それは、SDGs は社会課題の優先事項を明示しており、モントリオール議定書が一定の成功を果たしていることから、オゾン層に関連する事項を SDGs のゴールに設定するニーズがなかったことが理由として挙げられる。SDGs は世界的な社会課題の優先事項を挙げているのに対して、「地球の限界」は地球システムの本質的な事項に関連していることから、この両者にズレが生じるのはやむを得ないことだろう。しかし、SDGs に明記されていないからといって、オゾン層の保護が「地球の限界」の視点から優先度が低いということにはならないことに留意すべきである。そして、「ビッグスリー」に続いて、生物圏の4つの限界（バウンダリー）である「生物多様性」「土地利用の変化」「淡水の利用」「栄養素（リン・窒素）」に関しては、「生物多様性」は SDGs の目標 14・15、「土地利用の変化」は SDGs の目標 15、「淡水の利用」は SDGs の目標 6、「栄養素（リン・窒素）」は SDGs の目標 2 が該当する。他方で、「新規化学物質」、「大気エアロゾルの負荷」に関しては、SDGs の直接的な該当性はない。

このように SDGs と「地球の限界」の文言上の直接的な関連性ととともに、例えば、SDGs の目標 11「住み続けられるまちづくりを」や SDGs の目標 12「つくる責任つかう責任」は、抽象的な表現ではあるが全て「地球の限界」に関連するものであると言うことができよう⁴⁰。確かに SDGs が策定された背景なども考慮に入れると、SDGs は根本的には全て「地球の限界」を超えないためにある国際目標であると大きく捉えることができる。他方で、そうすることにより、「地球の限界」の重要性が薄れてしまう可能性も否定できない。また、SDGs には具体的な取り組み手段はプレーヤーに委ねられていることから、実効性の確保という視点は課題として残らざるを得ないだ

ろう。したがって、ロックストローム氏が提唱するような「SDGs ウェディングケーキモデル」のような捉え方とともに、地球システムを維持していく国際的な枠組みが必要になってくるのも一理あると言えるだろう。

(4) 小括

「地球の限界」という自然科学の分野での研究の深化が進む中で、その原因が人間の活動であるということが「人新世」の時代で叫ばれるようになった。2004年には、IGBP（地球圏・生物圏国際共同研究計画）により「Great Acceleration」が説かれ、社会経済システムと地球システムの二つの側面から、それぞれ12の指標において、過去60年間で数値がこれまでに例を見ないほど「大加速」していることが事実として明らかにされた⁴¹。また、IPCCでは、2021年の第6次報告書において、「人間の影響が大气、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない」と報告している⁴²。こうして、自然科学の分野で研究が行われた「地球の限界」の主たる原因が社会科学の領域に起因していることが国際化社会の中で大きく議論されるようになった中で、国際法は新たな局面に立ち向かう必要に迫られている。特に、国際環境法の分野では、地球環境を保護すべく多国間環境協定（MEAs）が非常に多く存在するものの、いずれも自己完結的なアプローチで各条約・機関が地球規模の課題への克服に取り組んだ結果として、国際環境法内部での断片化が生じている⁴³。「人新世」という新たなパラダイムに差し掛かった地球システムに対して、従来の国際環境法のアプローチでは限界があることは否めない。また、環境問題は複雑多岐にわたるものであり、ある環境問題への対応が他の環境問題を誘発してしまう「Problem-shifting」という課題に対して、多国間環境協定が増えれば増えるほどこの問題を引き起こす可能性が高まるリスクがある⁴⁴。この問題は、地球システムの複雑性に起因するものであり、多国間環境協定の局地的な視点や分野別の対応のみでは、「地球の限界」にも起因するこの問題のダイナミックさを予見しコントロールすることが困難である⁴⁵。さらには、国際環境法には国際経済法（自由貿易）や国際人権法（世界人権宣言）のような、地球規模で対処すべき国際環境法の共通の根本規範（Grundnorm）が形成されていないことも課題として挙げられよう⁴⁶。

このように、「地球の限界」に対する国際法的なアプローチは、今後の課題になると思われる。勿論、「地球の限界」という理論そのものが自然科学の分野で市民権を獲得していかなければ、国際法のアプローチとの整合性にも疑義が生じるのも事実である。そして、自然科学者には「地球の限界」が国際法学者にとって喫緊の課題であることを認知させる責任もあるだろう。他方で、人類の活動が地球環境に多大なる影響を及ぼしているということは、地球環境に関する科学者であれば誰もが感じていたことであったことを顧みると、国際法学者が「地球の限界」にアプローチし、国際法的な視点で研究をしていくことは、今後の地球環境及びポスト SDGs を踏まえると重要になるとも考えられる。この点に関して、モントリオール議定書に代表されるように「オゾン層」に対する対処で一定の成功を収めた国際条約（ハードロー）もあり、「地球の限界」に対して、新たなガバナンスで対応する SDGs（ソフトロー）が組み合わせり相互に補完し合うことによって、「本来あるべき地球」を取り戻すという考え方もあるだろう。それに対して、「地球の限界」や「人新世」という新たなパラダイムに対して、既存の考え方とは異なった新たな国際法のアプローチも研究されてきている。以上を踏まえて、次章では、「地球の限界」への新たなアプローチに関する諸学説を検討する。

3. 「地球の限界」への新たなアプローチ

(1) 問題の所在

地球環境問題へのアプローチは、オゾン層のためのウィーン条約及びモントリオール議定書のように、これまでも国際環境法の分野で大きな進展があったのは事実である。他方で、多国間環境協定（MEAs）が急増するにつれ、国際環境法の断片化が進み、制度間の抵触や国際機関（事務局）との調整などが必要になり、本来地球は一つであるにもかかわらず、様々な主体の政治的な要因も合わさって、地球環境問題に対する効果的なアプローチが難しい現実もある。この点に関して、国際法学の分野ではどのような対応が考えられるのだろうか。「地球の限界」に対応するための新たなアプローチは有りうるのだろうか。本章ではこのような問題意識に基づいて、様々な角度から検討が行われてきた既存の研究について考察していくこととする。

(2) 「世界環境機構」と強行規範 (jus cogens)

サステナビリティ・ガバナンス研究の第一人者でもある Frank Biermann 教授は、「Planetary boundaries and earth system governance: Exploring the links」(2012年)という論文において、「地球の限界」の各指標を1つのグローバルな制度に統合するのではなく、「地球の限界」の違反に寄与する可能性のある特定のタイプの社会的行動を効果的に管理することを主張している(例えば、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約」)⁴⁷。その場合、「地球の限界」の各指標間の相互作用から生じる規範的及び制度的抵触に関して、包括的な原則、制度間の調整、国連環境計画などの中央集権的な国際機関の影響力と運営の役割によって対処可能であると説いている。具体的には、世界貿易機関を設立するマラケシュ協定(WTO協定)と同様の包括的な仕組みを強調し、地球システムのガバナンスと「地球の限界」を保護するために、原則の一般的な声明と科学的評価及び諮問機関の設立の形を提唱している。但し、これは、全ての指標を詳細にカバーするグローバルな枠組みに関する合意を求めるものではない。この点に関して、国連環境計画(UNEP)が一つの可能性として挙げられるが、UNEPの国連補助機関としての影響力等を考慮すると、いわゆる「世界環境機関」としてより強力な国連専門機関への変貌を遂げることができればという条件が付されている。その上で、「地球の限界」を超えないためには、国家主権という伝統的な概念をどのように考えるかという問題を提起した上で、必要不可欠な特定の基準を強行規範(jus cogens)によって対応することを提案している。そして、「地球の限界」で提唱された「人類の安全な活動領域」が未知の領域に入ったことを危惧し、地球規模で順応的なガバナンス(adaptive governance)の研究とともに、急速に社会が変化する「社会的転換点(social tipping point)」への理解を深めつつ、さらに「地球工学(geo-engineering)」に関する研究が避けては通れない旨を指摘している⁴⁸。

(3) 自然科学者と法学者との「対話」

スウェーデンのChapron氏をはじめとする研究グループは、「Bolster legal boundaries to stay within planetary boundaries」(2017年)という論文の中で、環境法が「地球の限界」を維持するためにどれほど有効であるかという問題

意識から出発している⁴⁹。そして、環境保護に有効な法律であればあるほど、政治的圧力を前に脆弱になる可能性を指摘している。その上で、生物多様性に焦点を当てつつ、「有効な環境法は、少なくとも、人類が活動できる安全な空間として定義される地球の限界（Planetary boundaries）に人間の活動が到達したり、突破したりすることを防ぐ法的境界線（legal boundaries）として機能しなければならない」と主張している。同論文によると、「地球の限界」は自然科学の観点に基づく普遍的な事実であり、政治的圧力の影響を受けるものではないが、「法律」は人間社会によってつくられた政治的産物であるがゆえに、社会的・政治的变化や利益に応じて様々な影響を受ける点を指摘している。また、法学者と生態学者（自然科学者）との対話が非常に限られていることを危惧しており、この点に関して、自然保護学者、法学者、実務家と協力して、学際的な取り組み（政治的ロビー活動、生態学上のデータを法学の視点で役立てる等）を推奨している。そして、「地球の限界」を突破しないように、自然保護学者が、これまで以上に法的手段の発見・利用・改善に注意を払うことを提唱している⁵⁰。同論文では、Biermann 教授が提示したような法的な側面での提案ではなく、目指すべき方向に向けてのプロセス（対話）に関する指摘に重きが置かれていることに留意する必要があるだろう。

(4) 「地球の限界」に関する枠組条約

Edger Fernandez 氏及び Claire Malwe 氏による共著論文「The emergence of the 'planetary boundaries' concept in international environmental law: A proposal for a framework convention」（2019年）では、「地球の限界」に関する枠組条約が提唱されている⁵¹。具体的には、気候変動に関する世界的な法的枠組みに関する国際交渉の結果やパリ協定の交渉経緯などを考慮に入れると、包括的な制度を確立することは非現実的であるという考えに由来する。そして、「地球の限界」アプローチを国際法に統合するための効果的な手段は、「地球の限界に関する枠組条約（Framework convention on planetary boundaries）」を採用することであると結論付けている。枠組み条約は、特定の目的と一般原則を定めた上で、詳細については別個の議定書や付属書によって定め、これによって各国の国内法で法的に拘束する方式を採用するこ

とから、条約の原則・目的等を定める包括的な文書としての機能に着目している。すなわち、「地球の限界」が2009年から2014年に更新されたことを踏まえて、生態系システムの不確実性を考慮すると、より詳細な合意を確立することよりも、枠組み条約固有の柔軟性が活かされ、最新の科学の進歩に応じて規範を必要に応じて適応・進化させることができると考えている。その上で、具体的に、「地球の限界に関する枠組条約」には、少なくとも11の基本的要素が含まれるべきであると主張している（11の基本要素の概略は以下の通り）⁵²。

- ① 完新世が現代の人間社会と個人の発展にとって好ましい唯一の条件であるという認識
- ② 完新世のような地球システムの状態を維持することは、貧困削減、食糧安全保障、天然資源へのアクセス、経済成長、平和維持など、人類の生命と福祉に関連する他の目的を達成するために必要な前提条件であるという認識
- ③ 地球規模での生態学的閾値（転換点）の存在と、人間がそのような閾値の違反を引き起こすことができる地球物理学的な力になっているという事実の認識
- ④ 地球システムが、完新世のような状態を維持できるかどうかを決定する生物物理学のプロセスを維持するという、地球規模で共通の目的を定めた制度
- ⑤ 地球システムの生物物理学のプロセス（特に、生態学的閾値の違反を引き起こす、またはその一因となる可能性のある変動を伴うプロセス等）に関する科学的知見を更に向上させる必要があるという認識
- ⑥ 地球システムにおける様々な生物物理学のプロセス間でマルチスケールに相互作用があるという認識（最新の科学の進歩に伴って、進化・適応できる統合的かつ調整された方法で、それらを管理する必要があるという認識）
- ⑦ 主要な地球システムのプロセスごとに、科学に基づいた定量的な境界レベルまたは上限値を決定する必要があるという認識
- ⑧ それらの境界レベルを決定するための予防原則を適用する義務の確立

- ⑨ 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）や生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム（IPBES）と同様の国際専門家パネルの創設
- ⑩ 人権及び基本的権利への尊重を表明し、世代内及び世代間の公平と正義に関する問題を組み込んだ「フロア（floor）」が加わった上での、地球の限界を構成する上限値への認識
- ⑪ 特定のプロセス（気候変動や海洋酸性化など）の地球規模の特徴と、地域の状況を考慮し、あらゆる規模（地球・地域、国家・地方）で調整された取り組みを実現する必要があるという認識

「地球の限界」に関する枠組み条約の提案は、Biermann 教授や Chapron 氏とも異なっており、「地球の限界」への法的アプローチとして、目標を達成するために使用される手段（枠組条約）と、その枠組条約に含むべき要素を詳細に記しているという点が特徴的であると言える。

(5) 生態系法（エコロジカル法）

これまでも「エコロジカル（Ecological）」と法に関して、様々な見解が出されている。古くは、トマス・ベリー氏による「エコロジーは法律の一部ではなく、法は生態学の延長である」という示唆が挙げられる⁵³。環境学の世界では、持続可能性の法則について議論がなされてきたが、例えば、Geoffrey Garver 氏は、「The Rule of Ecological Law: The Legal Complement to Degrowth Economics」（2013年）という論文の中で、現代環境法の欠点を挙げている⁵⁴。同論文によると、現代の環境法は環境問題を個別且つ独立したものとして焦点を当てており、システムベースの生態学的なアプローチを法的基盤全体に完全に統合することを妨げていると指摘する。そして、環境法において社会的選好をベースに環境問題と開発との関係を規制する方法を採用していることについて、生態学的制約ではなく経済的制約を優先する事後対応的で非予防的アプローチに依存している点を挙げている。その上で、オゾン層におけるモントリオール議定書を成功例に挙げている。これは、他の気候変動等の問題と比較して、オゾン層破壊物質の影響に関する科学は議論の余地が少なく、世界で大きく支持されており、かつオゾン層破壊物質の製

造者の数が少なく、実行可能性が高かったことが要因に挙げられる。このような見解に基づいて、Garver氏は、以下の通り、生態系法（エコロジカル法）に関して10の主な特徴を挙げている⁵⁵。

- ① 生態系法の支配は、人間は地球システムの一部であり、地球から切り離されたものではないと認識する必要がある
- ② 法制度は、社会経済領域がこれらの生態学的制約の中に完全に含まれる状態で、破壊的な結果を回避し、生活の向上を促進するために必要な生態学的配慮によって制約されなければならない
- ③ 生態系法の支配は、体系的かつ統合的な方法で法制度や経済学のような他の分野に浸透しなければならず、独立した問題に適用される方の専門分野とみなされるべきではない
- ④ 人間の活動は、既に地球規模の生態学的限界を超えているため、法制度は物質とエネルギーの処理量の削減に経済を根本的に再焦点させなければならない
- ⑤ 生態系法のルールは、グローバルである必要があるが、比例性と補完性の原則を用いて公平に分配され、地球規模の共有地と公共財の保護が最優先され、経済を生態学的限界内に保つために必要に応じて財産権と個人の選択に制限を加えなければならない
- ⑥ 生態系法のルールは、現在及び将来の世代の人間及び他の生命体の間で資源の公平な分配を確保しなければならない
- ⑦ 環境法のルールには法律上または事実上の拘束力がなければならず、超国家的であり必要に応じてサブグローバルな法制度に対する優位性を有する
- ⑧ 地球規模、地域的、局所的な生態系法の支配を支援するためには、生態学的境界とそれらを尊重するための手段についての理解を向上させ、継続的に調整するための研究と監視のプログラムを大幅に拡大する必要がある
- ⑨ 生態系法のルールでは、地球の限界を超える際には、地球規模から地域レベルまで境界が尊重されることと、地球の生命システムが繁栄する能力があることを保証するための安全を備えた予防策が必要となる

⑩ 生態学的法則は適応的でなければならない

このように「地球の限界」に対するアプローチとして、生態学的見地から法的ルールを検討する見解が提示されるに至った。また、Klaus Bosselmann 教授は、2015年の共著論文の中で、「生態学的完全性」を尊重し、維持することが持続可能性の核心であると主張している。Bosselmann 教授の見解によると、「地球憲章」(2000年)が持続可能性の観点から最も深く表現しているものとなる⁵⁶。具体的には、「生物の多様性と、生命を持続させる自然のプロセスに対して、特別な配慮を払いつつ、地球生態系全体を保護し回復させよう」という文言である⁵⁷。Bosselmann 教授は、国際環境法は国際経済法や国際人権法に匹敵するような規範的な階層構造が欠けている点を指摘しているが⁵⁸、同教授が会長(Chair)を務める「生態系法とガバナンス協会(Ecological Law and Governance Association (ELGA))」では、「“Oslo Manifesto” for Ecological Law and Governance」(2016年)を提示しており、法に対する生態学的なアプローチに関するこれまでのアイデアを活用し、法律家及び実務家の間で生態系法に関する注目度を高め、生態系法を継続的に改良していくためのプロセスを確立しようとしている⁵⁹。Oslo Manifesto の中には、具体的に「法に対する生態学的なアプローチは、環境中心、全体主義、世代内／世代間及び種間の正義に基づいている。この観点、または世界観から、この法律は生態学的相互依存性を認識し、もはや自然よりも人間を、集団的責任よりも個人の権利を優先するものではなくなる。本質的に、生態系法は、人間の存在の自然な生活条件を内面化し、憲法、人権、財産権、企業の権利、国家主権を含むすべての法の基礎とする」と明記している⁶⁰。そして、環境法と生態系法(エコロジカル法)の違いについて、環境法は人間の活動と願望によって生態系の完全性が保護されるべきかどうかを決定することを可能にするが、生態系法によると、人間の活動と願望は生態系の完全性を保護する必要性によって決定される必要があり、生態学的完全性は人間の願望の前提条件であり、法の基本原則となると説いている。

(6) 地球システム法 (Earth System Law)

2012年6月、リオデジャネイロで開催された「国連持続可能な開発会議」(Rio + 20)において、持続可能な地球社会の実現を目指す国際協働研究プラットフォームとして Future Earth が提唱され、2015年に活動を開始した。地球環境に関する個別研究ではなく、巨視的な観点から地球全体を研究する必要性が高まる中で、4つの大型国際協働研究プロジェクト(世界気候研究計画、地球圏・生物圏国際共同研究計画、地球環境変化の人間の側面に関する国際研究プログラム、生物多様性国際共同研究プログラム)が統合されたのが Future Earth という組織である。従来、それぞれ別の角度から地球システムに関する研究が行われていたものが、2012年に一つのプラットフォームとして統合されるに至り、「地球システム科学」という学問領域への研究が深化するようになった。この Future Earth では19のプロジェクト(Global Research Project)が行われており、その一つが「ESG-Earth System Governance (地球システムガバナンス)」である。そして、この Earth System Governance プロジェクトには、9つのタスクフォースがあり、その一つが「地球システム法に関するタスクフォース (Task Force on Earth System Law)」である⁶¹。

地球システム法に関しては、同タスクフォースの中心メンバーである Louis J. Kotzé 教授と Rakhyun E. Kim 准教授が、共著論文「Planetary boundaries at the intersection of the Earth System Law」(2021年)で同概念を定義している。具体的には、地球システム科学(自然科学)の研究で提示された「地球の限界」に対して、ガバナンス(社会科学)の観点からどのようにして制度化や民主化などを行っていくべきかという観点で検討が行われている。そして、「地球の限界」に対するガバナンスを検討する上で、法律が重要な役割を担う点を強調した上で、「地球システム法とは、人新世が生まれた地球の背景、及び人新世が把握した社会生態学的危機に根差した、革新的な法的虚構 (legal imaginary)」であると定義している⁶²。地球システム法は、複数の地球システム科学と社会科学に基づくガバナンスの課題に対応するものであり、非常に広範かつ学際的な分野である。具体的には、地球システム法は、地球システムガバナンスの法的側面を理解し、対応するための

学際的な分析枠組を提供し（分析的側面）、地球システムの全ての関係者に対して、地球の完全性と正義を最大限に促進する方法で管理するための規範的な基盤を与え（規範的側面）、社会生態学的な持続可能性のための変革的な地球システムガバナンスを促進するための法的手段を提供する（変革的側面）⁶³。この3つの側面（分析・規範・変革）を探求することで、地球システム法の将来のビジョンを追求しており、現在も同タスクフォースを中心に現在進行形で研究が進められている。

4. 国際法の新たなパラダイム

(1) 問題の所在

これまで、「地球の限界」というテーマに関して、国際法がどのように対応するのかを検討してきた。具体的には、既存の国際条約（ハードロー）、SDGs（ソフトロー）と「地球の限界」との関係性について分析しつつ、その意義と限界についても考察してきた。その上で、新たなパラダイムに関する近年の諸学説を紹介してきたが、今後の課題についてどのように考えていけば良いだろうか。本章では、様々な議論がある中で、以下の問題意識に基づいて、地球システム法に関する新たな展開について検討を行うことにする。

自然科学の分野において、例えば、1960年代に英国の科学者であるジェームズ・ラブロック氏により「ガイア理論」が提唱され、地球は一個の生命体であるという仮説が提唱された。1962年には、レイチェル・カーソン氏により『沈黙の春』という、当時あまり知られていなかった化学物質の危険性を訴えた作品が公表された⁶⁴。さらに、1972年にはローマ・クラブが『成長の限界』という研究報告書を発表し、人口増加や環境汚染などの傾向が続けば資源の枯渇や環境の悪化により、100年以内に地球上の成長は限界に達すると警鐘が鳴らされたこともある⁶⁵。1972年の国連人間環境会議（ストックホルム会議）以降、地球環境に関する議論は国際社会でも継続して行われている。IPCCは1988年設立以来、定期的に人間の活動が地球温暖化の主な原因とされる可能性を分析しており、2021年の第6次報告書では「疑う余地がない」と公表している⁶⁶。その間、2002年にはノーベル化学賞受賞者のパウエル・クルッツェン氏による論文「人類の地質学」に代表されるように、新

たな地質時代区分として「人新世」という概念が提示されている⁶⁷。そして、「人新世」を支える仮説として、「Great Acceleration」（2004年）が提示され、その後、ロックストローム氏を中心に、「地球の限界」（2009年）が公表され⁶⁸、2014年にデータが更新されている⁶⁹。さらに、2023年には「地球システムの限界」が提唱され、地球システム上の人間の影響に焦点を当てつつ、具体的に、「気候、自然生態系地域、生態系機能の完全性、地表水、地下水、窒素、リン、エアロゾル」という8つの地球システムの限界点を設定している。そして、この8つの地球システムのうち、既に「気候」以外の7つが人類の活動によって限界点を超過していることを指摘している⁷⁰。そのような最中に、2015年に国連全加盟国によって採択されたのがSDGs（持続可能な開発目標）である。

このように国際社会において、地球の未来に対する自然科学と社会科学が連動しながら、「地球を本来あるべき姿に戻す」ための研究が行われてきたのは事実である。他方で、現在もなお地球環境問題は「待ったなし」の状態である。まさにグテーレス国連事務総長が「地球沸騰の時代」が到来したと危機感を示したように、地球規模での対策強化が求められている。こうした中で、地球を一つのシステムと捉える「地球システム科学」への研究が深まるにつれ、ガバナンスの観点からも「地球システムガバナンス」の概念が提唱されるようになった。具体的には、2009年に「地球環境変化の人的側面に関する国際研究プログラム（IHDP）」が「地球システムガバナンスプロジェクトの科学及び実施計画」を公表している⁷¹。そして、2014年のIHDPの終了に伴って、2015年にFuture Earthのコアプロジェクトとなり、現在、Earth System Governanceという新プロジェクト名の下で、2018年に新たに「地球システムガバナンスプロジェクトの科学および実施計画」が改訂されている⁷²。この流れを受けて、「Task Force on Earth System Law」において地球システム法という新たなパラダイムが構築されつつあるのである。したがって、非常に複雑な地球システムに対する自然科学の研究が進む中で、ガバナンスや法的側面における研究も同時に進んでいることが分かる。これらの学際間の連携作業も必要になるが、ガバナンスと法に関する検討も同時に求められてくる。そこで本章では、地球システム法の研究が進む中で、ガバ

ナンスに関する新たなアプローチについて検討を行う。

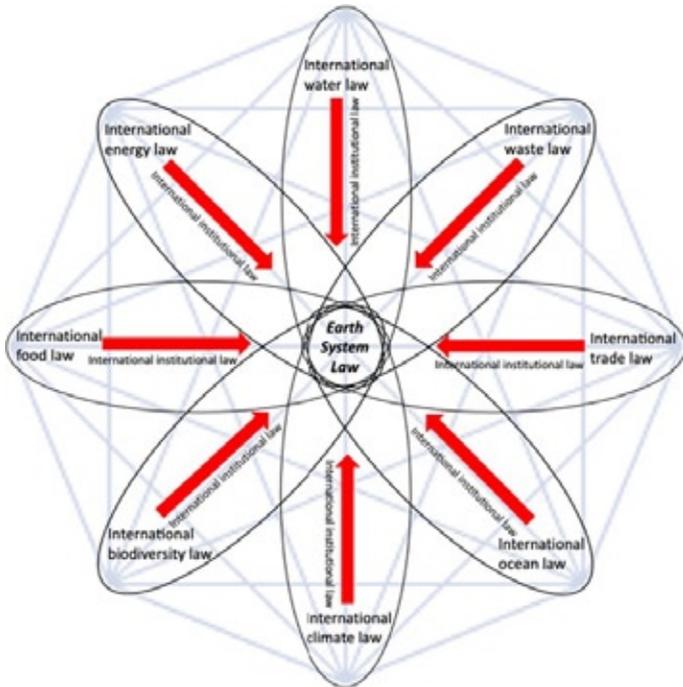
(2) 地球システム法の新展開（プラネタリー・ネクサス・ガバナンス）

「地球システム科学」とは、地球を一つのシステムとみなし、それがさらに大気圏、水圏、岩石圏、生物圏といったサブシステムで構成されるとして、それらの相互作用（物質・エネルギー循環）を明らかにする科学である。したがって、人間は地球システムの中に組み込まれている一つの要素と捉えている。これらの相互作用は物理・化学・生物・社会・環境といった構成要素を含む、複雑なシステムである。地球システム科学の研究が進むにつれて、気候変動などの特定問題領域における問題解決に対して、国際交渉を通じて作られた国際法的なルール・枠組み（国際レジーム）では対応できないという理由で、新たなガバナンス論が検討されるようになった。その中の一つに「ネクサス・アプローチ」がある。具体的には、分野横断的に効果的・効率的な政策などを促すものと言え、従来の縦割り型の政策や意思決定がもたらす相対的な非効率性を回避して効率性を向上させ、持続可能な開発に向けたガバナンスを改善するものとして、近年研究が進んでいる分野の一つである⁷³。このネクサス・アプローチは、システム思考を活用して、システムの全体像を捉え、静的な関係性だけでなく、動的な変化（ダイナミズム）を捉える視点を有している。従来の環境問題へのアプローチは、人間が「地球の限界」内でどのように開発していけるかという視点が含まれていた。そのような「地球の限界」には「有限性」があることを今日の自然科学の研究により分析が行われるようになってから、地球システムという「複雑性」に対応していくことが求められるようになった。すなわち、「地球の限界」の指標化された一つを解決すれば良いというものではなく、それらが相互に作用しあっていることを受けとめ、「地球システム」としてこの複雑性に対応していくことが求められるようになったのである。例えば、「地球の限界」の指標化された一つまたは複数が限界値を超えると、人間の幸福に深刻な影響を及ぼし、核となる気候と生物多様性の限界値にも影響を与える可能性がある。

このように、「地球システム」を科学していく上で、従来の国際レジームのような対応ではなく、システム思考でガバナンスを考えていくことが求

められることが分かる。そして、ネクサス・アプローチの研究は、従来より「食・水・エネルギー」などを中心として研究が行われていた。それに対して、「Task Force on Earth System Law」の主要メンバーである Kotzé 教授と Kim 准教授が、2022年に「Towards planetary nexus governance in the Anthropocene」という共著論文を公表し、それによると、このネクサスのガバナンスを地球規模で促進することを考えており、地球システム法の枠組みに応用している⁷⁴。同論文では、現代の国際環境法が断片化されている事実に触れて、地球システムの観点に依拠していないことから、水・エネルギー・食料の観点から地球規模でのネクサスによるガバナンスを推進することができない点を指摘している。そして、地球規模で複雑に絡み合った地球システムのガバナンスに対応するために、国際環境法を改革する必要性を説き、新たな理論的枠組みとして地球システム法という枠組みを提唱している。地球システム法は、地球システムの法的側面を促進することが目的にあり、どのような法律になる可能性があるかについてのビジョンを提供するものであるが、断片化された国際環境法を地球システムレベルで結びつけながら全体として良く機能させる二つの方途を検討している。第一には、持続可能性のための他の全ての規範の基礎となる根本規範（Grundnorm）を確保することであり、具体的には「地球の生命維持システムの完全性（the integrity of Earth's life-support system）」または「地球の完全性（planetary integrity）」を保護することを、法的拘束力のある新しい国際法的な枠組みに適用することを提案している。第二には、国際機関のガバナンスに関する国際法の「二次的規則（secondary rules）」に注目している。そして、各国際環境法を地球システムの機能的、空間的、時間的複雑さに適応させ、地球のネクサス・ガバナンスを可能にする「二次的規則」として、「国際組織法（International institutional law）」が、二次的な規則と手続を調整することによって、地球システムの観点と並行して断片化された国際環境法を統合することができるとしている⁷⁵。これらは現在進行形で研究が進められており、国際組織法（International institutional law）が関連する異なる環境制度を結びつける可能性を提供するものであり、具体的には、国際的なエネルギー法、廃棄物法、水法、食糧法、生物多様性法、気候法、海洋法、貿易法が挙げられている（図2参照）⁷⁶。

このように、法的な想像 (legal imaginary) の領域にあった「地球システム法」の新展開として、「プラネタリー・ネクサス・ガバナンス」という視点で地球システムに対する新たな国際環境法のパラダイムが提供されている。これも現在進行形で研究が進められているため、今後も引き続きフォローアップしていく必要があるが、「プラネタリー・ネクサス・ガバナンス」のための地球システム法は、「地球の完全性」を根本規範 (Grundnorm) としつつ、主要な国際環境法がそれぞれどのように地球システムに関連するかを効果的に決定する国際法の二次的規則である「国際組織法 (International institutional law)」との連携によって、地球システム法が構築されると説か



(図2) Kotzé, L. J. & Kim, R. E. (2022), *Towards planetary nexus governance in the Anthropocene: An earth system law perspective*. *Global Policy*, 13 (Suppl. 3) より

れている。

5. おわりに

世界気象機関（WMO）及び欧州連合（EU）の気象情報機関である「コペルニクス気候変動サービス（C3S）」は、2023年6～8月の世界の平均気温が観測史上最も高くなったと発表している（日本においても、気象庁は2023年の夏が観測史上最も暑かったことを発表している）。まさに国連のグテーレス事務総長が「地球沸騰の時代の到来」と危機感を示したように、今後も温暖化対策が世界規模で求められることになるだろう。これまでも地球環境問題に対して、国際社会は様々な挑戦をしてきたのは事実である。しかしながら、2009年に「地球の限界」が提唱されて以降、2023年に提唱された「地球システムの限界（Earth System boundaries）」によると、「気候、自然生態系地域、生態系機能の完全性、地表水、地下水、窒素、リン、エアロゾル」という8つの地球システムのうち、既に「気候」以外の7つが人類の活動によって限界点を超過していることが指摘されている。地球が危機的状況に瀕している中で、果たして希望を見出すことができるのだろうか。この点に関して、国際法は、戦争を始めとする国家権力が対立する際に無力論が囁かれることがあったのは事実である。しかしながら、「地球の限界」という観点からすると、地球をシステムとして捉える考え方を前提にした場合、伝統的な国際法の前提が崩れることになり、「地球沸騰の時代」では国際法無力論に陥る可能性も否定できない。このように、戦争等とは異なった別の意味での、地球が危機的状況に瀕しているという観点からの「国際法無力論」が唱えられることにも一理あると言うことができるだろう。他方で、国際条約（ハードロー）とSDGsを始めとするソフトローを組み合わせながら国際的なコミットメントを積み上げていくことで課題を解決していく方途も考えられる。

本稿では「地球の限界」という観点から国際法及びSDGsの意義と限界について検討を行った。そして、新たなパラダイムの可能性について、様々な学説を検討しつつ、「地球システム法」の新展開について考察した。今後はますます自然科学と社会科学との「対話」が必要になってくるように思わ

れる⁷⁷。非常に大規模での学際間研究が求められるが、今後は ChatGPT などに代表される生成型 AI による分析が国際法学のみならず、様々な学問にどのような影響を及ぼすかという視点も併せて注視していく必要があるだろう。いずれにしても、「人新世」が示唆するように、益々「人間」の活動に焦点が当たる一方で、人間も含めて地球を「一つのシステム」と捉える研究も同時に進むように思われる。この両者は二律背反なのか、それとも整合し合うのか、このような視点で自然科学と社会科学の双方も含めて今後のあるべき国際的な枠組みを検討していくことが求められるのかもしれない。今後、「地球の限界」が唱えられるような「人類の安全な活動領域」が維持されるための具体的な動きが進むことを期待したい。

注

- 1 Ellen Hey, *International Law and the Anthropocene*, ESIL Reflections, vol.5 (10) (2016).
- 2 Rockström, J., Steffen, W., Noone, K. et al., *A safe operating space for humanity*, Nature, vol.461 (2009), pp.472-475.
- 3 青野健作「人新世と国際法」創価女子短期大学紀要 第 53 号 34-35 頁 (2022 年)。
- 4 Rockström, J., Gupta, J., Qin, D. et al., *Safe and just Earth system boundaries*, Nature, vol.619(2023), pp.102-111.
- 5 Rockström, J., Steffen, W., Noone, K. et al., *supra* note 2.
- 6 Will Steffen, Katherine Richardson, Johan Rockström, Sarah Cornell, Ingo Fetzer, Elena Bennett, Reinet Biggs, Stephen Carpenter, Wim Vries, Cynthia de Wit, Carl Folke, Dieter Gerten, Jens Heinke, Linn Persson, Veerabhadran Ramanathan, Belinda Reyers, Sverker Sörlin, 'Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet', Science vol.347, Issue 6223 (2015). J. ロックストローム・M. クルム著 (武内和彦・石井菜穂子監修、谷純也・森秀行訳)『小さな地球の大きな世界：プラネタリー・バウンダリーと持続可能な開発』(丸善出版、2018 年) 66 頁。なお、Science 誌による公表は 2015 年だが、データの更新自体は 2014 年に行われている。
- 7 Rockström, J., Gupta, J., Qin, D. et al., *supra* note 4, pp.103-104.
- 8 Raworth, K., *A doughnut for the Anthropocene: humanity's compass in the 21st century*, Lancet Planet Health vol.1 (2017), e48-e49.
- 9 Stockholm Resilience Centre, *The SDGs wedding cake*. Available at: <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-the-sdgs-wedding-cake.html> (accessed 15 September 2023).

- 10 Rockström, J., Gupta, J., Qin, D. et al., *supra* note 4, p.104.
- 11 Paul Crutzen, *Geology of Mankind*, Nature, vol.415 (2002), p.23.
- 12 Will Steffen, et al., *Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure*, The IGBP Series. Springer (2004). なお、「Great Acceleration (大加速)」という用語自体は、Will Steffen, et al., “*The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature?*”, *Ambio*, vol.36 (8) (2007), pp.614-621. において初めて用いられている。
- 13 Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, 2021: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the IPCC*, p.5, Cambridge University Press (2021).
- 14 J. ロックストローム・M. クルム『前掲書』(注6) 66 頁。
- 15 Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (1979), *International Legal Materials*, vol.18, pp.1442-1455.
- 16 Jonas Ebbesson, *Compliance with planetary boundaries in international law*, in: Duncan French and Louis J. Kotzé (eds.), *Research handbook on Law, Governance and Planetary Boundaries*. Edward Elgar (2021), pp.194-196.
- 17 1982 United Nations Convention on the Law of the Sea (1982), *International Legal Materials*, vol.21, pp.1261-1354.
- 18 オーウェン・ガフニー／ヨハン・ロックストローム『地球の限界—温暖化と地球の危機を解決する方法』104-106 頁 (河出書房新社、2022 年)。J. ロックストローム・M. クルム『前掲書』(注6) 76 頁。
- 19 Ebbesson, Jonas, *Planetary boundaries and the matching of international treaty regimes*, *Scandinavian studies in law* 59(2014), pp.266-268.
- 20 1985 Convention for the Protection of the Ozone Layer (1987), *International Legal Materials*, vol.26, pp.1516-1540.
- 21 J. ロックストローム・M. クルム『前掲書』(注6) 62 頁。
- 22 Jonas Ebbesson, *supra* note 16, pp.196-197.
- 23 1992 United Nations Framework Convention on Climate Change (1992), *International Legal Materials*, vol.31, pp.849-873.
- 24 J. ロックストローム・M. クルム『前掲書』(注6) 65 頁。
- 25 同上・62 頁。
- 26 同上・70 頁。オーウェン・ガフニー／ヨハン・ロックストローム『前掲書』(注18) 106-107 頁。
- 27 1992 Convention on Biological Diversity, *International Legal Materials* (1992), vol.31,

- 28 Jonas Ebbesson, *supra* note 16, pp.199-200.
- 29 Dario Piselli and Harro van Asselt, *Planetary boundaries and regime interaction in international law*, in: Duncan French and Louis J. Kotzé (eds.), *Research handbook on Law, Governance and Planetary Boundaries*. Edward Elgar (2021), pp.125-146.
- 30 United Nations General Assembly, Report of the Open Working Group of the General Assembly on Sustainable Development Goals, A/68/970, (12 August 2014). 参照、J. ロックストローム・M. クルム『前掲書』(注6) 165-167頁。
- 31 「ルール設定 (Rule-making)」の観点での国際法が「目標策定 (Goal-setting)」によるSDGsの実施を支える重要な役割(目標達成に対する「補完的役割」)を果たすという指摘に関して、Oran R. Young, *Conceptualization: Goal Setting as a Strategy for Earth System Governance*, in: Norichika Kanie and Frank Biermann (eds.), *Governing through Goals: Sustainable Development Goals as Governance Innovation*. MIT Press (2017), pp.34-35. が参照される。
- 32 United Nation, *The Sustainable Development Goals Report 2022*. Available at: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/> (accessed 1 November 2023).
- 33 Sachs, J., Lafortune, G., Kröll, C., Fuller, G., Woelm, F. (2022), *From Crisis to Sustainable Development: the SDGs as Roadmap to 2030 and Beyond. Sustainable Development Report 2022*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 34 蟹江憲史「持続可能な開発のための2030アジェンダとは何か—SDGsの概要と背景」蟹江憲史編『持続可能な開発目標とは何か 2030年へ向けた変革のアジェンダ』1頁(ミネルヴァ書房、2017年)。
- 35 Rakhyun E. Kim, *The Nexus between International Law and the Sustainable Development Goals*, *Review of European Community & International Environmental Law*, 25(1) (2016), p.16.
- 36 Alma Pekmezovic, *The UN and Goal Setting: From the MDGs to the SDGs*, in: Julia Walker, Alma Pekmezovic, Gordon Walker (eds.), *Sustainable Development Goals: Harnessing Business to Achieve the SDGs through Finance, Technology and Law Reform*, (2019), p.29.
- 37 Arild Underdal and Rakhyun E. Kim, *The Sustainable Development Goals and Multilateral Agreements*, in: Norichika Kanie and Frank Biermann (eds.), *Governing through Goals: Sustainable Development Goals as Governance Innovation*. MIT Press (2017), pp.242-243.
- 38 青野健作「SDGsと国際法」創価女子短期大学紀要第52号 62-69頁(2021年)。

- 39 青野健作「SDGsと地球システム法」創価女子短期大学紀要第54号87頁（2023年）。
- 40 Alice Bleby, Cameron Holley and Ben Milligan, *Exploring the planetary boundaries and environmental law: historical development, interactions and synergies*, in: Duncan French and Louis J. Kotzé (eds.), *Research handbook on Law, Governance and Planetary Boundaries*. Edward Elgar (2021), pp.37-39.
- 41 Will Steffen, et al., *supra* note 12.
- 42 Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, *supra* note 13.
- 43 青野「前掲論文」（注3）12-13頁。
- 44 Rakhyun E. Kim and Harro van Asselt, *Global governance: Problem shifting in the Anthropocene and the limits of international law*, in: Elisa Morgera and Kati Kulovesi (eds.), *Research Handbook on International Law and Natural Resources*. Edward Elgar Publishing (2016), p.475.
- 45 Rakhyun E. Kim and Klaus Bosselmann, *International Environmental Law in the Anthropocene: Towards a Purposive System of Multilateral Environmental Agreements*, *Transnational Environmental Law*, vol.2 (2) (2013), pp.298-302.
- 46 Klaus Bosselmann, *The rule of grounded in the Earth: ecological integrity as a grundnorm*, in: Laura Westra, Mirian Vilela (eds.), *The Earth Charter, Ecological Integrity and Social Movements*. Routledge. (2014), p.5.
- 47 Frank Biermann, *Planetary boundaries and earth system governance: Exploring the links*, *Ecological Economics*, vol.81 (2012), pp.4-9.
- 48 *Id.*, pp.8-9.
- 49 Chapron, G., Epstein, Y., Trouwborst, A. et al., *Bolster legal boundaries to stay within planetary boundaries*, *Nature Ecology & Evolution* 1 (2017), pp.1-5.
- 50 *Id.*, p.4.
- 51 Edgar Fernández and Claire Malwé, *The emergence of the 'planetary boundaries' concept in international environmental law: A proposal for a framework convention*, *The Review of European, Comparative & International Environmental Law*, vol.28 (1) (2019), pp.48-56.
- 52 *Id.*, pp.54-55.
- 53 Thomas Berry, *The Great Work: Our Way Into the Future*, New York: Three Rivers Press. (1999), p.84.
- 54 Garver, G., *The Rule of Ecological Law: The Legal Complement to Degrowth Economics, Sustainability*, vol.5 (2013), pp.316-337.
- 55 *Id.*, pp.324-330.

- 56 Rakhyun E. Kim and Klaus Bosselmann, *Operating Sustainable Development: Ecological Integrity as a Grundnorm of International Law*, *The Review of European, Comparative & International Environmental Law*, vol.24 (2) (2015), p.202.
- 57 地球憲章の全文については、<https://earthcharter.org/> より入手可能（なお、地球憲章は世界 65 言語に翻訳されている）。
- 58 Rakhyun E. Kim and Klaus Bosselmann, *International Environmental Law in the Anthropocene: Towards a Purposive System of Multilateral Environmental Agreements*, *Transnational Environmental Law*, vol.2 (2) (2013), p.294.
- 59 Ecological Law and Governance Association (ELGA), *Oslo Manifesto for Ecological Law and Governance*, (2016). Available at: <https://elgaworld.org/oslo-manifesto> (accessed 1 November 2023).
- 60 *Ibid.*
- 61 Earth System Governance, Taskforce on Earth System Law. Available at: <https://www.earthsystemgovernance.org/research/taskforce-on-earth-system-laws/> 地球システム法の議論の背景等については、青野「前掲論文」（注 38）70-80 頁を参照。
- 62 Rakhyun E. Kim and Louis J. Kotzé, *Planetary boundaries at the intersection of Earth system law, science and governance: A state-of-the-art review*, *The Review of European, Comparative & International Environmental Law*, vol.30 (2021), p.13.
- 63 Louis J. Kotzé and Rakhyun E. Kim, *Exploring the Analytical, Normative and Transformative Dimensions of Earth System Law*, *Environmental Policy and Law*, vol.50 (2020), pp.457-470.
- 64 レイチェル・カーソン著（青木築一訳）『沈黙の春』（新潮社、2004 年）。
- 65 D. H. メドウズ／D. L. メドウズ／J. ラーンダズ／W. W. ベランズ三世（著）／大来佐武郎（監訳）『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 年）。
- 66 Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, *supra* note 13.
- 67 Paul Crutzen, *supra* note 11.
- 68 Rockström, J., Steffen, W., Noone, K. et al., *supra* note 2.
- 69 J. ロックストローム・M. クルム『前掲書』（注 6）66 頁。
- 70 Rockström, J., Gupta, J., Qin, D. et al., *supra* note 4.
- 71 Frank Biermann, et al., *Earth System Governance: People, Places and the Planet. Science and Implementation Plan of the Earth System Governance Project*. Earth System Governance Report 1, IHDP Report 20. Bonn, IHDP: The Earth System Governance Project (2009).

- 72 Earth System Governance Project, *Earth System Governance. Science and Implementation Plan of the Earth System Governance Project*, Utrecht, the Netherlands (2018).
- 73 田崎智宏・遠藤愛子「「ネクサス」とSDGs—環境・開発・社会的側面の統合的実施へ向けて」蟹江憲史編『持続可能な開発目標とは何か 2030年へ向けた変革のアジェンダ』89-105頁（ミネルヴァ書房、2017年）。
- 74 Louis J. Kotzé and Rakhyun E. Kim, *Towards planetary nexus governance in the Anthropocene: An earth system law perspective*, global policy, vol.13, Issue 53 (2022), pp.86-97.
- 75 *Id.*, p.93.
- 76 *Ibid.*
- 77 村瀬信也「気候変動に関する科学的知見と国際立法」村瀬信也編『国際法論集』54頁（信山社、2012年）によると、気候変動に関して「科学的根拠が明確な部分についてはそれに従い、科学的に不確実性が残されている部分については価値判断によることとし、科学的判断と価値判断を真っ向から対立させるのではなく、両者を突き合わせ対話させるための継続的な手続を整備することこそ、今日の国際法に求められていることのように思われる」と指摘している。