

その持続性にも視野を広げ、人間と自然の相互作用に関する様々な要因を、人間活動を含めた地球システムとして統合的に解明する必要がある。

このような地球システムの統合的理解と、人類がめざすべき未来の地球社会像の共有、そしてそれを踏まえた持続可能な社会を実現するためには、地球環境に関する革新的な研究はもちろんのこと、文理の壁を越えた学際 (interdisciplinary) 研究を飛躍的に進め、さらに、個別の研究者コミュニティの視野の限界を克服するために、問題の発見から解決 (持続可能な社会の実現) にいたる研究の全過程を、社会各層の関係者と協働でデザインする超学際 (transdisciplinary) 研究の推進体制を構築する必要がある。Future Earth (FE) はこのような課題に取り組むことにより、地球に依存する私たち人類社会の持続可能性を追求するために提案された。

FEの特徴は、自然科学 (理工学、農学、医学など)、人文・社会科学にまたがる学際的研究により地球と社会についての知の提供を行うだけでなく、研究者コミュニティと社会の様々なステークホルダー (国際援助機関、政策担当者 (政府/地方自治体)、研究資金提供者、産業界、メディア、市民団

体など) との超学際的な連携 (協働) を通じて、持続可能な社会へむけた転換をめざすところにその特色がある。「超学際 (transdisciplinary)」という表現は、学術コミュニティと社会の連携・協働で進めようとするFEのキーワードとして用いられている。即ち、研究者コミュニティと社会の様々なコミュニティが、問

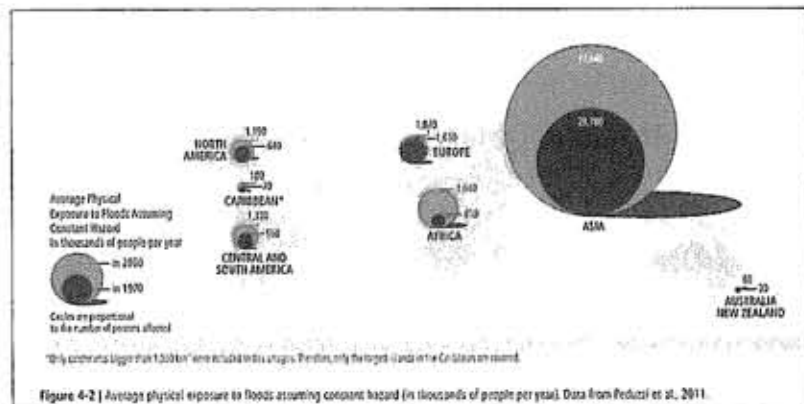


図3 (a) 地球温暖化に伴う水災害の影響を被る人口 (単位1000人) の変化の地域的比較
1970年での実況と2030年における予測値を比較している。アジア地域が圧倒的に多いことが分かる。元データはPeduzzi et al. (2011)を使用。(IPCC, 2012)

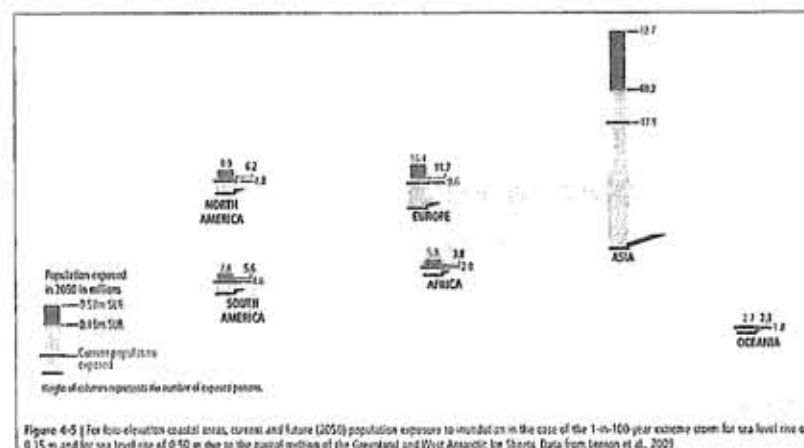


図3 (b) 地球温暖化に伴う海面上昇の影響を被る人口の変化の地域的比較
現在での実況と2050年に、100年に1回の大きな熱帯低気圧が来襲した時に影響を受ける沿岸域における被災人口 (単位1000人) を比較している。下の線が現在、オレンジ色の上限が0.15 mの海面上昇の場合、一番上の線が、0.5 mの海面上昇の場合の推定人口。データは、Lenton et al. (2009)を利用。(IPCC, 2012)

題に対し共通の視点を共有しつつ、研究の立案の段階から成果の普及に至るまで協働することにより、問題解決に向けた新たな知の創出と統合を進めるとい、協働企画・協働生産のプロセスを重視するところにある。このためには、研究の目的や方法を社会と共有する必要があり、これが19世紀から続いてきた「科学のための科学」とは大きく異なる点である (日本学術会議 2016)。日本では、3.11の東日本大震災をきっかけに、防災・減災の側面からも、この「社会のための科学」への転換が問われている。

自然災害と地球環境問題の同時的解決が必要なアジア

ところで、アジアは広域大気汚染や熱帯林破壊に伴う生物種の絶滅などの地球環境問題のホットスポットであるが、同時に、台風や豪雨災害、地震・津波や火山災害などの自然災害でも、世界の中心地域である。複雑で非線形な地球システムでは、(様々な空間スケールで) 長期的変動と短期変動 (突発事象) の間での相互作用がありうるため、より時間スケールの長い環境問題と突発的に起こる自然災害は、実はお互いに密接に連環している場合が多い。たとえば、ひとつの極端現象 (e.g. 森林火災、洪水、地滑り、大地震など) に引き起こされた自然災害が、人間活動に由来する長期的な環境変化 (e.g. 砂漠化、生態系変化、気候変動など) のきっかけとなったり悪化させたりする可能性がありうる。一方で、温室効果ガス増加に伴う地球温暖化は、豪雨や干ばつなどの極端現象 (の増加、激化) を引き起こす可能性が高いことはIPCC (2013) でも指摘されている。現実には過去数十年、アジアでは全域で

豪雨の頻度が増加している。一方で、人間活動が引き起こす社会構造変化 (e.g. 巨大都市化、大規模な土地利用変化) に伴い、図3に示すように、豪雨などの極端現象に対する脆弱性や海面上昇に伴う沿岸災害の影響を受ける人口は、アジア地域で圧倒的に多くなることが指摘されている (IPCC, 2012)。2016年4月に発表されたFuture Earthの推進に関する学術会議の提言では、日本やアジアで進めるべきFuture Earthの課題の一つとして、多発・集中する自然災害への対応と減災社会を見据えた世界ビジョンの策定を掲げている。アジアは元々災害の多発地域であることに加え、世界の60%以上の人口の集中、急激な都市化や経済活動の拡大などの人間活動が様々な新しい問題を起している。アジアでの持続可能な生活圏を築くための防災・減災設計を、地形・気候・生態系を積極的に考慮した社会設計として行い、100年以上の時間スケールでの未来可能性社会を長期的視野で策定することは、アジアでのFuture Earthの大きな課題である。

参考文献
IPCC 2013: Climate Change 2013: Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
Steffen et al., 2007: The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of Nature? *Ambio* 36, 614-621 (2007). doi: 10.1579/0044-7447(2007)36.
Steffen et al 2015: Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, DOI: 10.1126/science.1259855. *Science* 347.
日本学術会議 2016: 「提言 持続可能な地球社会の実現をめざして - Future Earth (フューチャー・アース) の推進 -」、2016年4月。
IPCC, 2012: Summary for Policymakers. In: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 1-19.