



2015年コスモス国際賞受賞記念講演会

The 2015 INTERNATIONAL COSMOS PRIZE Commemorative Lecture

目次

プログラム

_____ 1

2015年コスモス国際賞受賞者プロフィール

_____ 2

講演会登壇者略歴

_____ 3

講演スライド集

_____ 4

プログラム

日時：平成 27 年 11 月 10 日（火） 16:00～18:00（2 時間）

場所：東京大学 安田講堂

次第：16:00～16:15 プレゼンテーション

武内 和彦 氏（東京大学サステイナビリティ学連携研究機構長・教授）

16:15～17:15 受賞記念講演

ヨハン・ロックストローム氏（2015 年コスモス国際賞受賞者）

17:15～17:45 対談

ヨハン・ロックストローム氏 × 沖 大幹 氏（東京大学生産技術研究所教授）

17:45～18:00 質疑応答

18:00 閉会

2015年コスモス国際賞受賞者プロフィール



ヨハン・ロックストローム博士 (49歳)

Dr. Johan Rockström (Age 49)

ストックホルム・レジリエンス・センター所長

Executive Director, Stockholm Resilience Centre

ヨハン・ロックストローム博士は、人類が地球に与える圧力が飽和状態にある中で、人類が生存できる限界点、すなわちプラネタリーバウンダリーを把握することで、壊滅的な変化が起こることを回避できるとし、その限界がどこにあるかを知ることが重要であるという研究成果を発表しました。

1992年	スウェーデン農業科学大学修士
1997年	ストックホルム大学博士号取得（自然資源管理）
1998～2000年	スウェーデン国際開発協力庁、東アフリカ地域アドバイザー
2000～2004年	ユネスコ・IHE（水資源研究所）上級講師、研究コーディネーター
2004～2012年	ストックホルム環境研究所所長
2007年～現在	ストックホルム・レジリエンス・センター所長
2008年～現在	ストックホルム大学教授（環境科学）

講演会登壇者略歴

【プレゼンター】

武内 和彦（たけうち かずひこ）



東京大学サステナビリティ学連携研究機構（IR3S）機構長・教授
国際連合大学 上級副学長
コスモス国際賞選考専門委員会 委員長
専攻分野「緑地環境学、地域生態学、サステナビリティ学」

昭和 26 年和歌山市生まれ。

東京都立大学理学部助手、東京大学農学部助教授、同アジア生物資源環境研究センター教授、同大学院農学生命科学研究科教授を経て、平成 24 年より現職。平成 25 年、国連大学上級副学長兼任。国内外に向けて、持続可能な自然共生社会の実現に向けたビジョンを提言。

生物多様性条約第 10 回締約国会議（COP10）では日本政府が提唱し採択された「SATOYAMA イニシアティブ」の策定を主導した。

主な著書に『ランドスケープエコロジー』『地球持続学のすすめ』『世界農業遺産』（以上単著）、『里山の環境学』『サステナビリティ学』『里山・里海』『日本の自然環境政策』（以上共編著）など。

【対談者】

沖 大幹（おき たいかん）



東京大学生産技術研究所教授
専攻分野「地球水循環システム」

昭和 39 年東京生まれ、西宮育ち。

東京大学生産技術研究所講師、助教授、総合地球環境学研究所助教授などを経て、平成 18 年より現職。全大陸上の河川の流量を推定するなど、グローバルな水の循環と世界の水資源について幅広く研究。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 5 次報告書統括執筆責任者。2008 年の日本学士院学術奨励賞など多数の受賞歴がある。

主な著書に『水危機 ほんとうの話』『東大教授』（以上、単著）、『水の知 自然と人と社会をめぐる 14 の視点』（共著）、『水の日本地図』『水の歴史』『水の知』（以上、監修）、『水の世界地図』（監訳）など。

人間と自然との共生： プラネタリーバウンダリー内での繁栄

コスモス国際賞
受賞記念講演会

ヨハン・ロックストローム
ストックホルム・レジリエンス・センター教授

Photo: Yann Arthus-Bertrand



スライド - 1



THE GLOBAL GOALS

For Sustainable Development

持続可能な開発のためのグローバル目標

スライド - 2

持続可能な開発のための グローバル目標

1 貧困の根絶	2 飢餓の根絶	3 健康な生活	4 質の高い教育	5 男女平等	6 清潔な水の確保および公衆衛生
7 再生可能エネルギー	8 よい仕事と経済発展	9 イノベーションとインフラストラクチャー	10 不平等の緩和	11 持続可能な都市およびコミュニティ	12 責任ある消費
13 気候変動に対する行動	14 海中生物	15 陸上生物	16 平和と正義	17 これらの目標を達成するためのパートナーシップ	THE GLOBAL GOALS

For details and information visit: TheGlobalGoals.com #TheGlobalGoals

スライド - 3

アース・ステートメント

国連気候変動パリ会議(COP21)成功のために不可欠な8つの要素





スライド - 4

「人類の活動によって気候変動が起きていることは科学的事実であり、そうした変動への効果的な対策を講じることは人類にとっての道徳的な義務である」



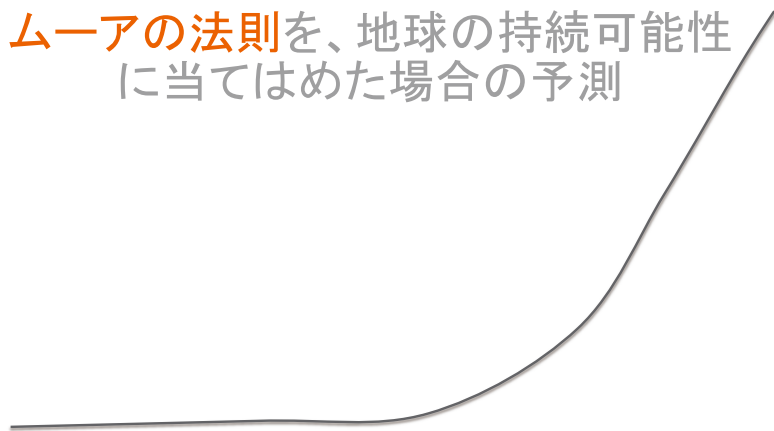
スライド - 5

新しい革命の始まり



スライド - 6

ムーアの法則を、地球の持続可能性に当てはめた場合の予測



Stockholm Resilience Centre
Sustainability Science for Biosphere Stewardship



AMBITIOUS GOALS



スライド - 7



スライド - 8

大きな地球の小さな世界から...



スライド - 9

小さな地球の大きな世界へ...



スライド - 10



スライド - 11

社会生態学的な
混乱の高まり

スライド - 12

シリアの干ばつと内戦

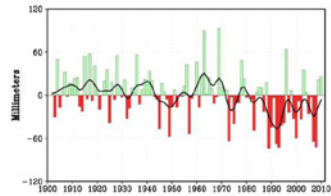
JOHNAME: WCAS 0000 2014 PAGE: 1 SESS: 8 OUTPUT: Tue Mar 11 18:13:29 2014 Total No. of Pages: 10
 (ams/wcas/0000D1/00009)

MONTH: 2014

GLEICK

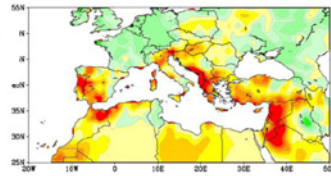
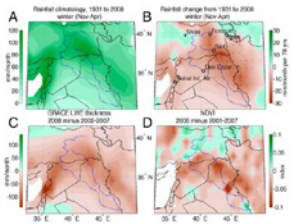
シリアの水問題、干ばつ、気候変動および紛争

ピーター・H・グレイック (Peter H. Gleick)
 パシフィック研究所 (カリフォルニア, オークランド)



肥沃な三日月地帯の気候変動と最近のシリア干ばつの影響

Colin P. Kelley¹, Shahrzad Mohtadi², Mark A. Cane³, Richard Seager⁴, and Yochanan Kushnir⁵



スライド - 13

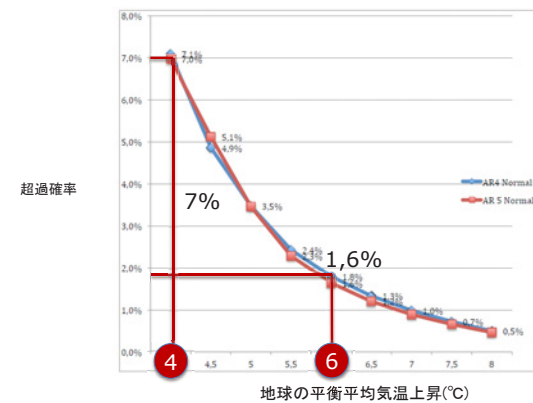
海水温度の上昇と海洋生態系に与える打撃

スライド - 14

地球のレジリエンス(回復力)

スライド - 15

合意されたグローバル目標—450ppm—に関するリスク

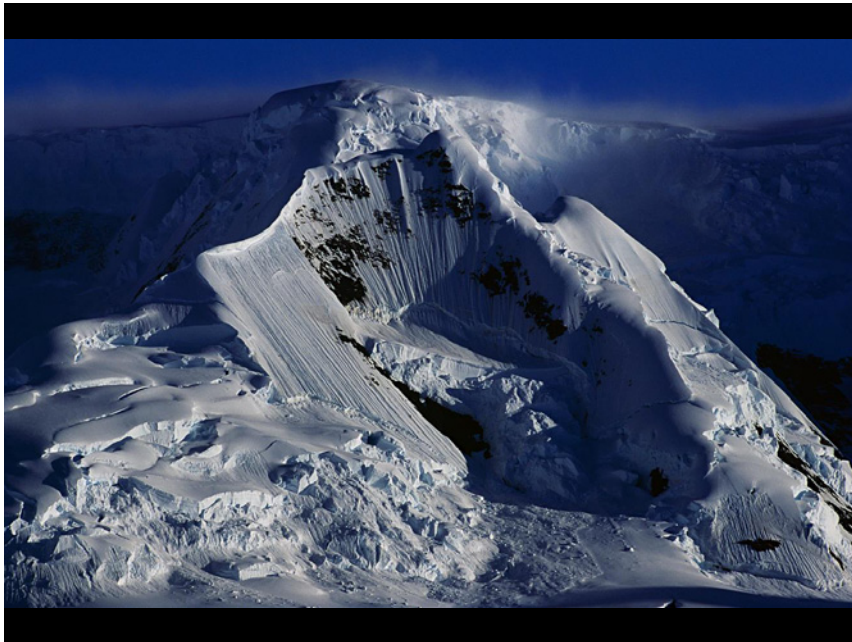


Global Challenges Foundation



GLOBAL RISK AND OPPORTUNITY INDICATOR

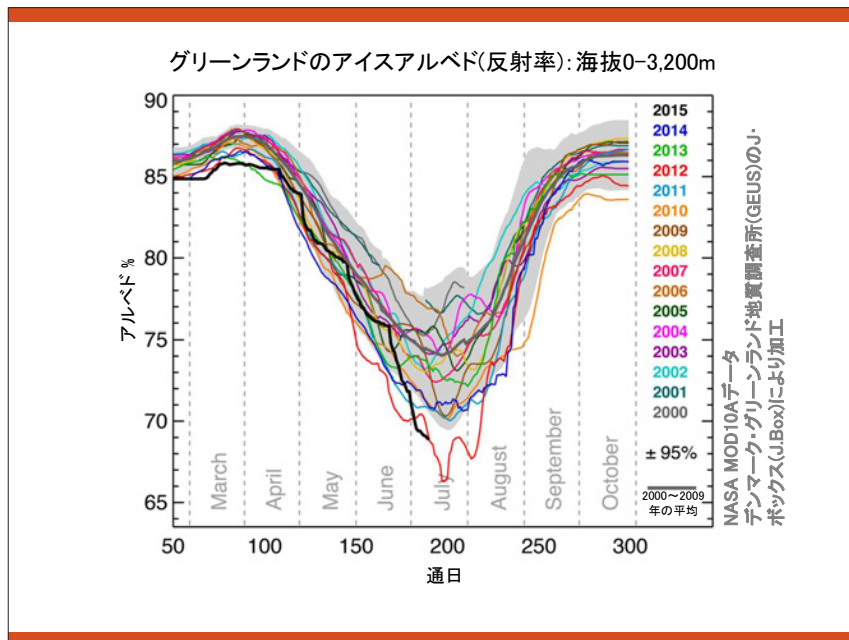
スライド - 16



スライド - 17



スライド - 18



スライド - 19

気候変動

西南極氷床(WEIS)の融解は制止不可能

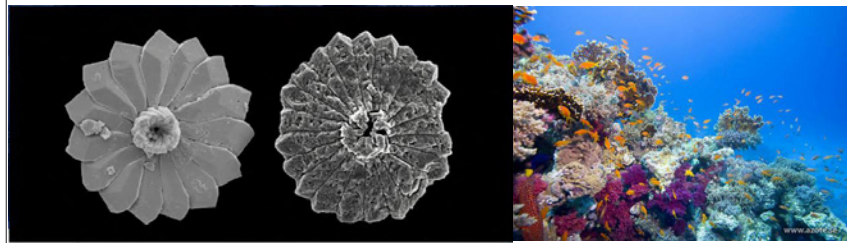
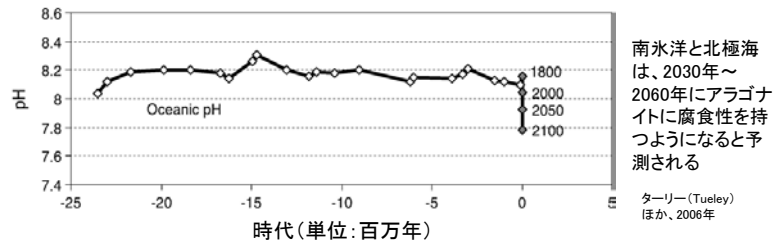
www.sciencemag.org SCIENCE VOL 344 16 MAY 2014

西南極の「急所」
スウェイツ氷河は近隣の氷河とつながっており、大規模な融解の恐れがある。

スライド - 20

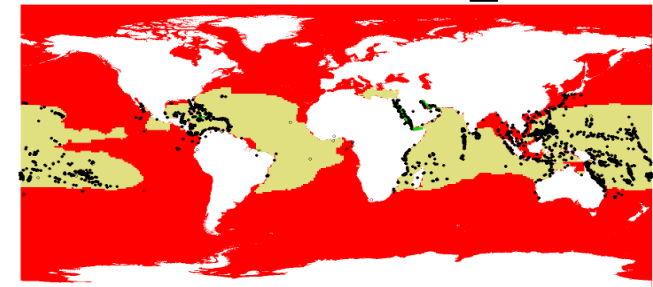
海洋の酸性化

海洋生物多様性および海洋のCO₂吸収源としての機能に関する問題

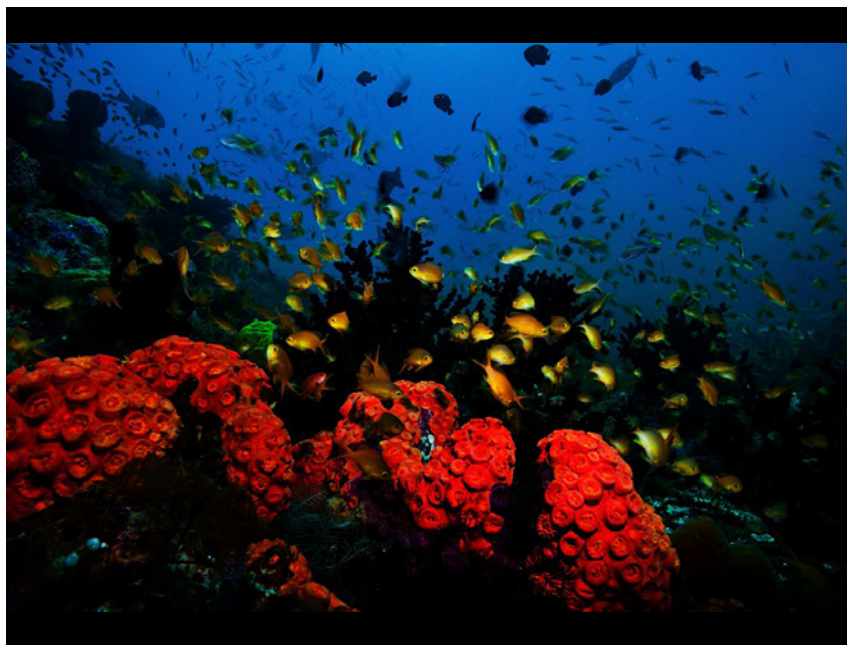


スライド - 21

予測される未来(2065年まで)の表面海水のアラゴナイト飽和度



スライド - 22



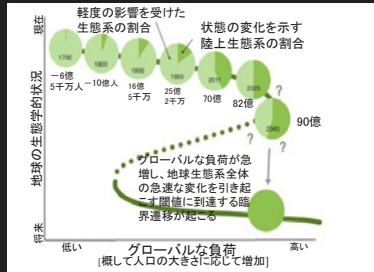
スライド - 23



スライド - 24

持続可能な地球の生物圏

人類の幸福をささえる基盤



REVIEW

Approaching a state shift in Earth's biosphere

Journal of Ecology 2010, 98, 1000–1007

Jonathan D. Lovejoy^{1,2*}, Stephen A. Hubbell³, José Bonaventura⁴, Eric S. Reber⁵, Ursula H. Bremer⁶, Mikael Nilsson⁷, Thomas M. Campbell⁸, John W. Ward⁹, Alex Hernandez¹⁰, Pablo A. Marquet¹¹, Peter B. Moyle¹², Peter B. Moyle¹³, Peter B. Moyle¹⁴, Peter B. Moyle¹⁵, Peter B. Moyle¹⁶, Peter B. Moyle¹⁷, Peter B. Moyle¹⁸, Peter B. Moyle¹⁹, Peter B. Moyle²⁰, Peter B. Moyle²¹, Peter B. Moyle²², Peter B. Moyle²³, Peter B. Moyle²⁴, Peter B. Moyle²⁵, Peter B. Moyle²⁶, Peter B. Moyle²⁷, Peter B. Moyle²⁸, Peter B. Moyle²⁹, Peter B. Moyle³⁰, Peter B. Moyle³¹, Peter B. Moyle³², Peter B. Moyle³³, Peter B. Moyle³⁴, Peter B. Moyle³⁵, Peter B. Moyle³⁶, Peter B. Moyle³⁷, Peter B. Moyle³⁸, Peter B. Moyle³⁹, Peter B. Moyle⁴⁰, Peter B. Moyle⁴¹, Peter B. Moyle⁴², Peter B. Moyle⁴³, Peter B. Moyle⁴⁴, Peter B. Moyle⁴⁵, Peter B. Moyle⁴⁶, Peter B. Moyle⁴⁷, Peter B. Moyle⁴⁸, Peter B. Moyle⁴⁹, Peter B. Moyle⁵⁰, Peter B. Moyle⁵¹, Peter B. Moyle⁵², Peter B. Moyle⁵³, Peter B. Moyle⁵⁴, Peter B. Moyle⁵⁵, Peter B. Moyle⁵⁶, Peter B. Moyle⁵⁷, Peter B. Moyle⁵⁸, Peter B. Moyle⁵⁹, Peter B. Moyle⁶⁰, Peter B. Moyle⁶¹, Peter B. Moyle⁶², Peter B. Moyle⁶³, Peter B. Moyle⁶⁴, Peter B. Moyle⁶⁵, Peter B. Moyle⁶⁶, Peter B. Moyle⁶⁷, Peter B. Moyle⁶⁸, Peter B. Moyle⁶⁹, Peter B. Moyle⁷⁰, Peter B. Moyle⁷¹, Peter B. Moyle⁷², Peter B. Moyle⁷³, Peter B. Moyle⁷⁴, Peter B. Moyle⁷⁵, Peter B. Moyle⁷⁶, Peter B. Moyle⁷⁷, Peter B. Moyle⁷⁸, Peter B. Moyle⁷⁹, Peter B. Moyle⁸⁰, Peter B. Moyle⁸¹, Peter B. Moyle⁸², Peter B. Moyle⁸³, Peter B. Moyle⁸⁴, Peter B. Moyle⁸⁵, Peter B. Moyle⁸⁶, Peter B. Moyle⁸⁷, Peter B. Moyle⁸⁸, Peter B. Moyle⁸⁹, Peter B. Moyle⁹⁰, Peter B. Moyle⁹¹, Peter B. Moyle⁹², Peter B. Moyle⁹³, Peter B. Moyle⁹⁴, Peter B. Moyle⁹⁵, Peter B. Moyle⁹⁶, Peter B. Moyle⁹⁷, Peter B. Moyle⁹⁸, Peter B. Moyle⁹⁹, Peter B. Moyle¹⁰⁰



スライド - 25

貴重な生態系サービス (望ましい)

生態系サービスの損失 (望ましくない)

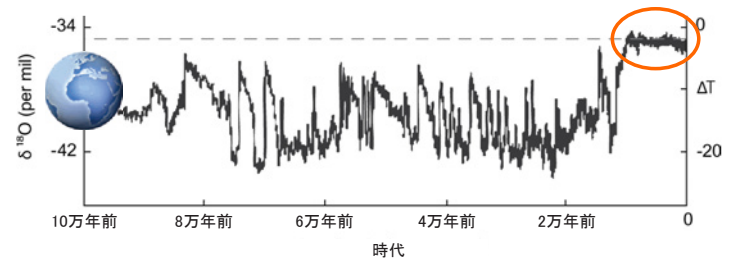


スライド - 26

我々はエデンの園を去りつつあるのか？

スライド - 27

人類にとって恵みの1万年



Stockholm Resilience Centre
Research for Governance of Social-Ecological Systems



A centre with:



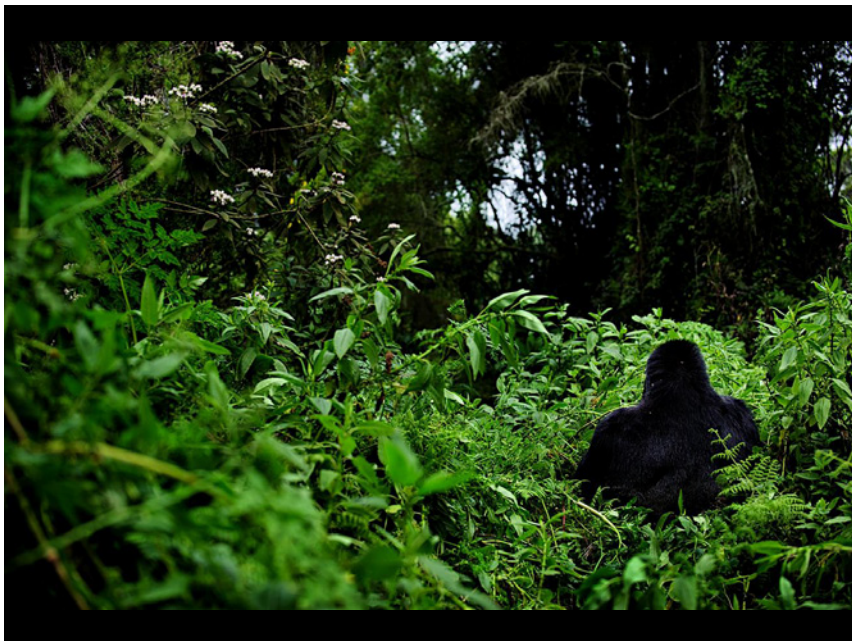
スライド - 28



スライド - 29



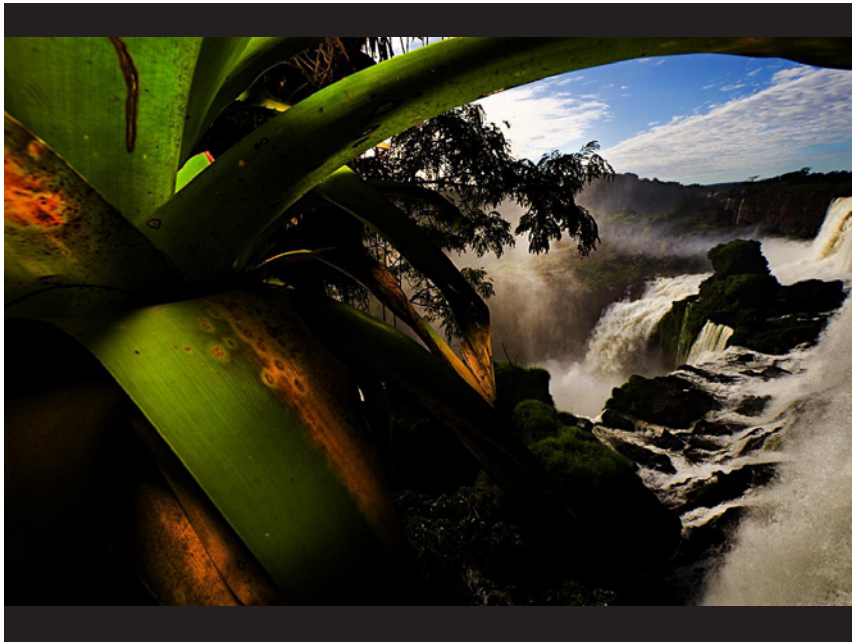
スライド - 30



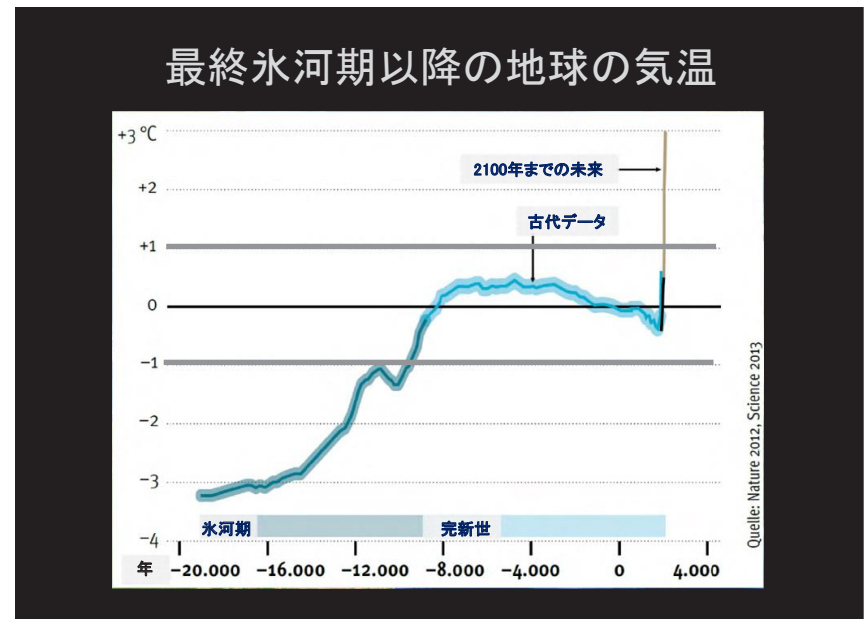
スライド - 31



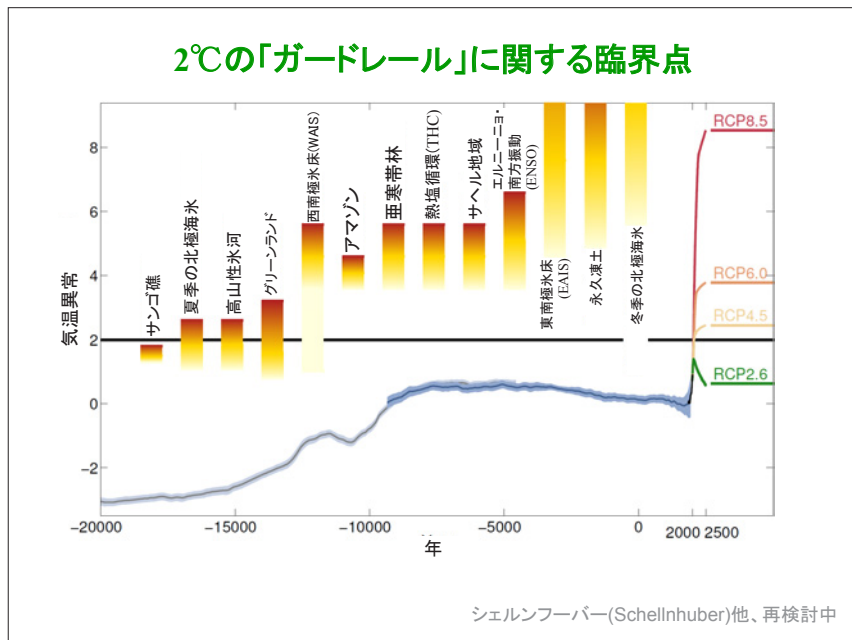
スライド - 32



スライド - 33



ステファン・ラームストロフ(Stefan Rahmstorf)作成
スライド - 34



スライド - 35



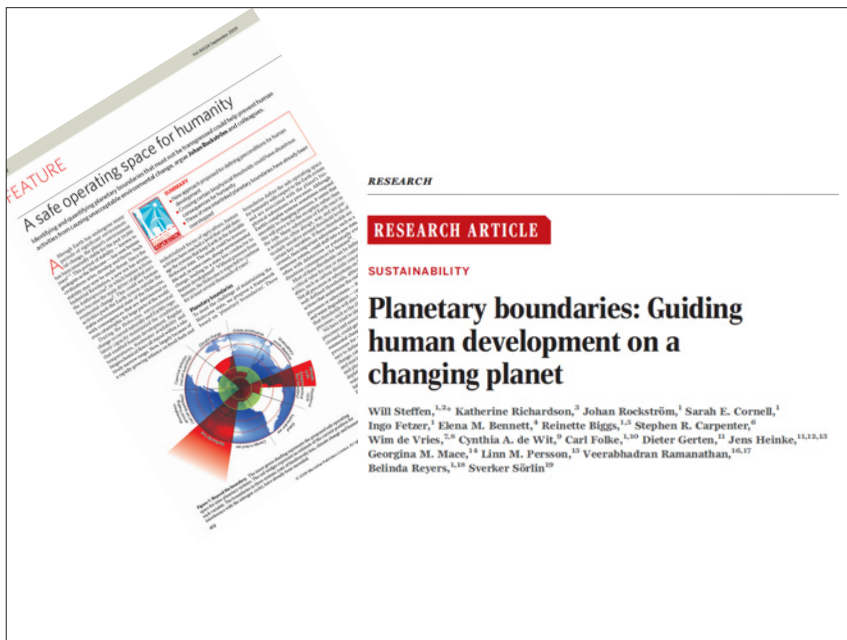
スライド - 36

人新世
 +
 臨界点
 +
 エデン
 =
 プラネタリーバウンダリー

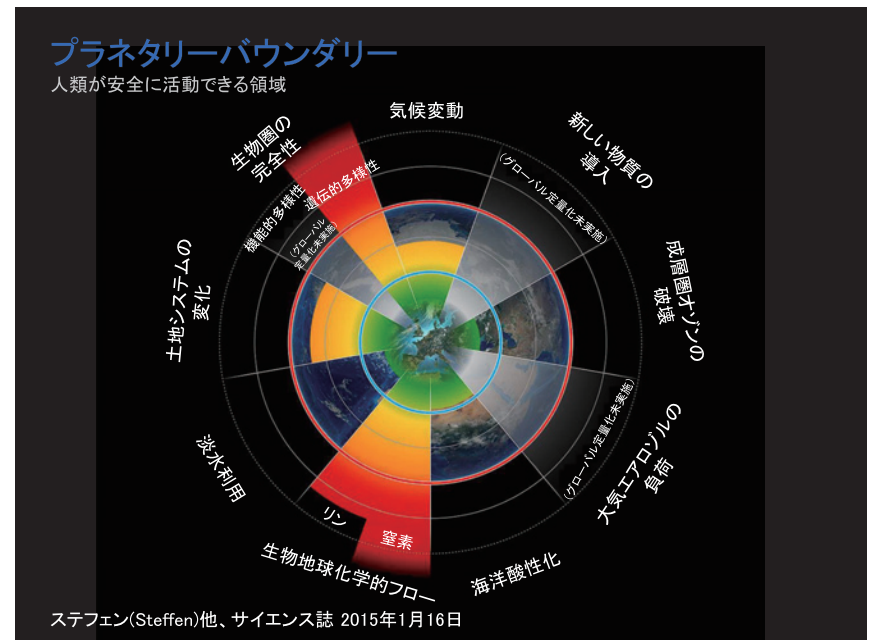
スライド - 37

プラネタリーバウンダリーで
 定義される安全に活動できる
 領域内での人類の繁栄

スライド - 38

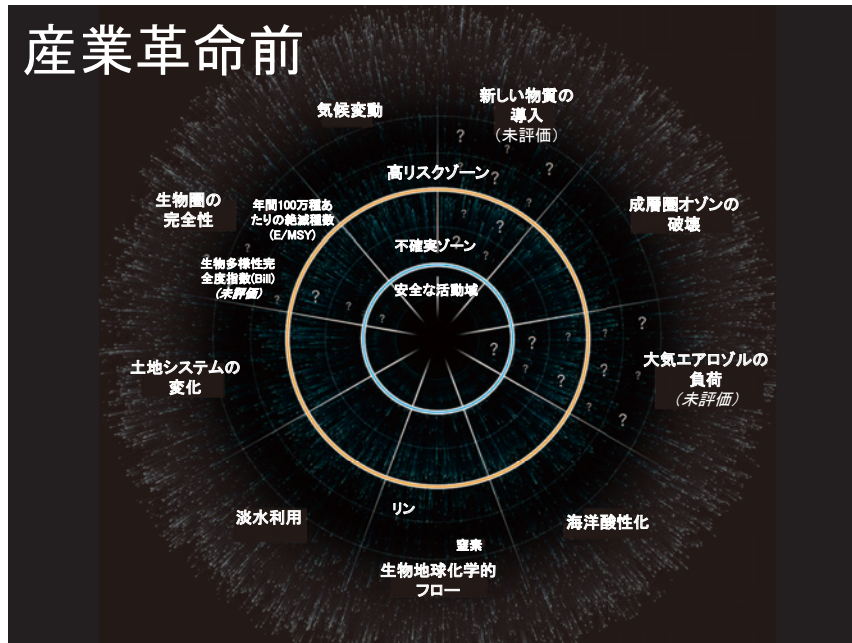


スライド - 39



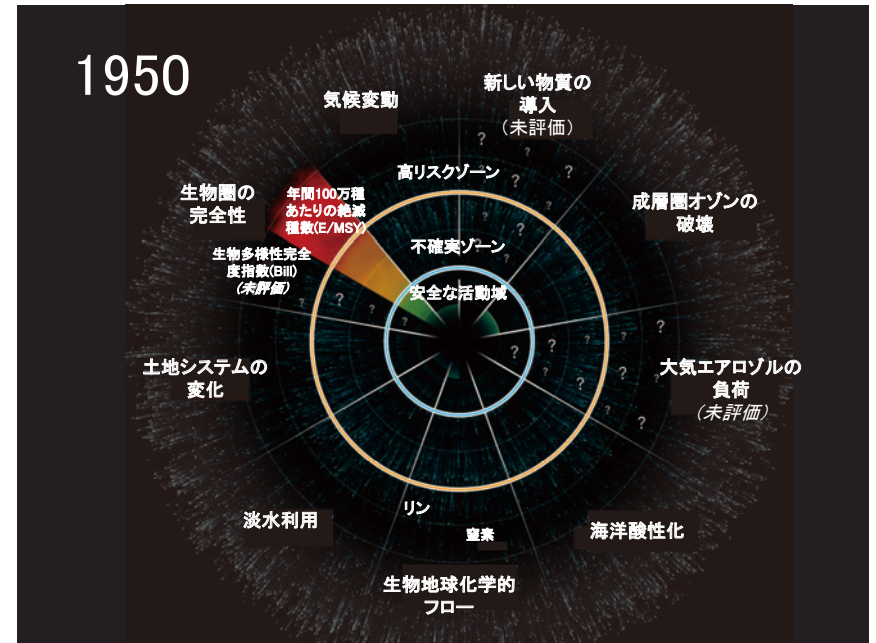
スライド - 40

産業革命前



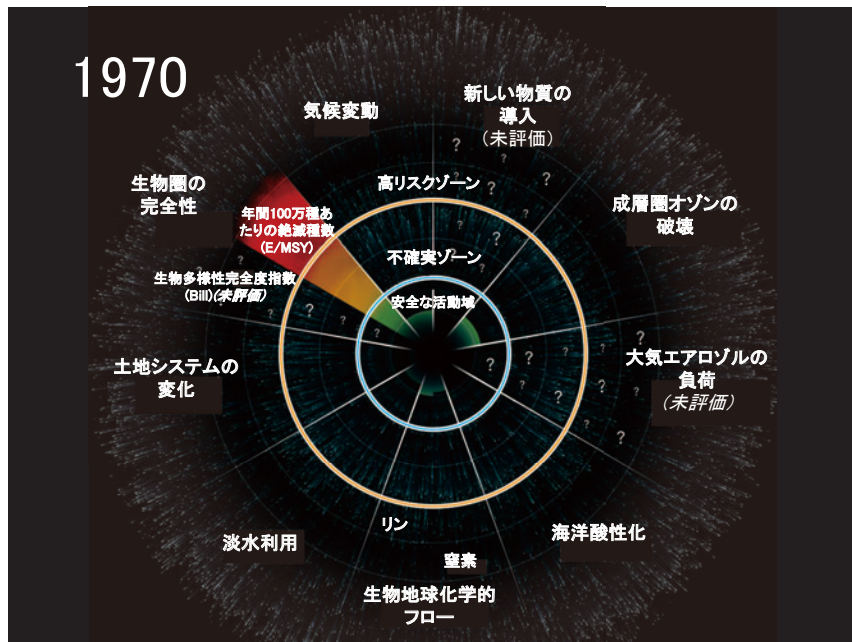
スライド - 41

1950



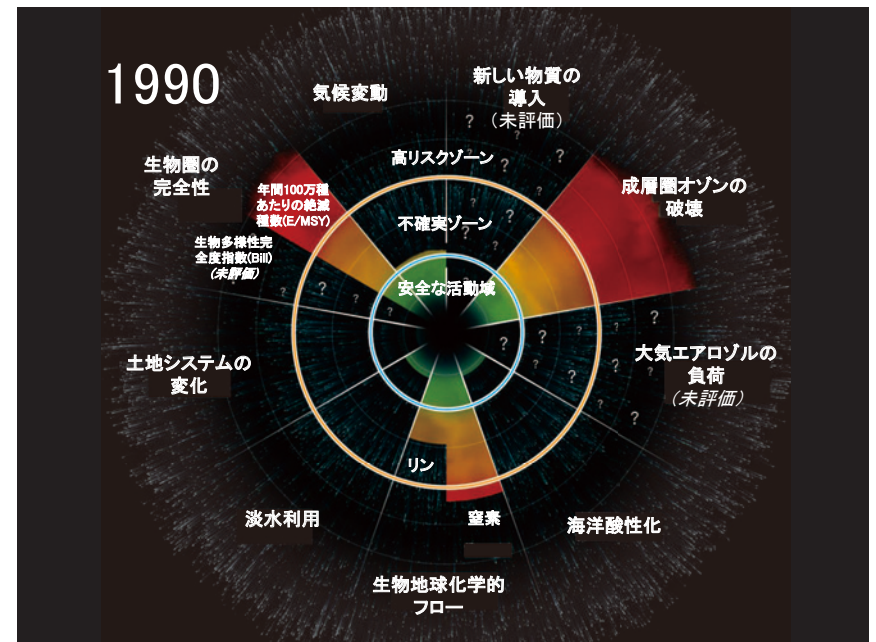
スライド - 42

1970

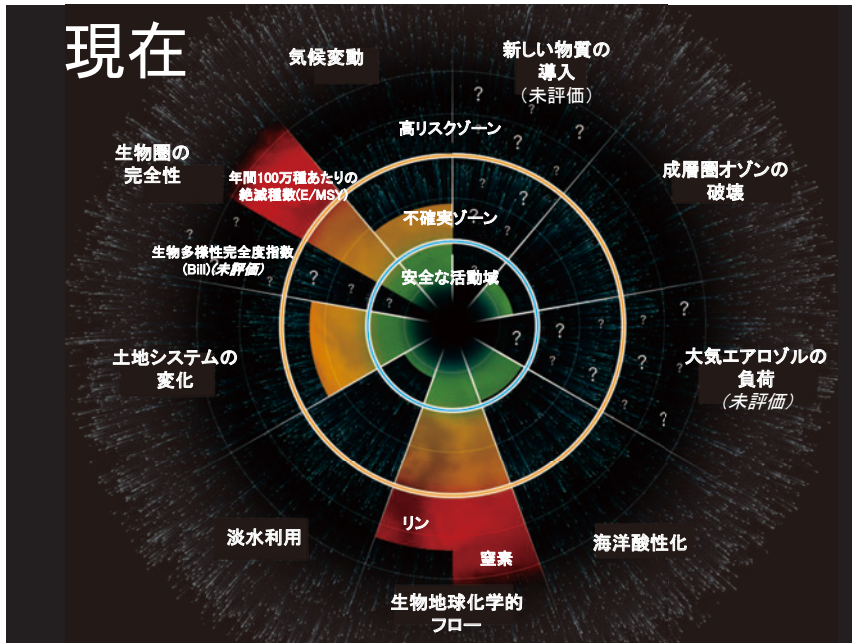


スライド - 43

1990



スライド - 44



スライド - 45



スライド - 46



スライド - 47

地球のレジリエンスを調整する地球のバイオーム(生物群系)の機能および状態

Photos: World Wildlife Fund, breakingenergy.com, saguadedtours.com, Sierra Club Pennsylvania, Projectaware.com, Durcan Greene/Wired UK.

<p>極地方は地球の気温、地域の気候システム、海洋循環を制御している。水の融解は予想を上回る速さで進行。</p>	<p>世界の熱帯雨林は、炭素吸収源として機能し、水分を循環し、遺伝子の多様性の宝庫となり、酸素を生み出す。熱帯雨林は急速に減少しているが、その速度はいくぶん鈍化。</p>	<p>世界の温帯の有機系(永久凍土など)は、炭素およびメタンの吸収源として機能し、酸素を生み出す。永久凍土の融解とメタンの放出は予想を上回る速度で進行。</p>
<p>海洋システムは熱を伝達し、炭素吸収源として機能し、遺伝子の多様性の宝庫となり、酸素を生み出す。その機能は急速に低下中。</p>	<p>熱帯サバンナのシステムは、水分の循環や地域的な降水パターンに関与し、炭素吸収源として機能している。比較的安定した状態が続いている。</p>	

スライド - 48

安全に活動できる 領域内での世界の発展を 遂げるための変化

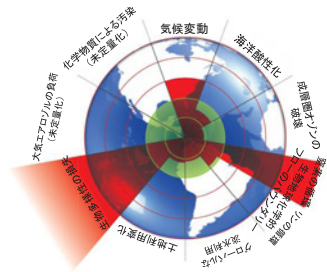
スライド - 49

安全に活動できる領域内での人類の発展 に向けた3つの重要な変化

1. 持続可能な食糧システム
2. ゼロカーボンの世界経済
3. 循環経済への移行

スライド - 50

世界の 農業における グローバルな変化



ボックス！ ブラネタリー・バウンダリー内にとどまべく、世界の農業の持続可能性を実現するために必要となる基準

ブラネタリー・バウンダリー	「緑の」革命の基準値
気候変動	CO ₂ 濃度を350ppm以内に抑えるためには、排出源の状態からグローバルな吸収源へと変化させる農業システムが必要
土地利用の変化	農耕地の拡大はわずか12~15%のみ可能。生産性を高めることにより、現在の農耕地で収穫量を増加させる必要がある。
淡水利用	世界の淡水消費量を年間4,000km ³ 未満に保つこと。現在の消費利用は年間2,600km ³ であり、灌漑の拡大は制限されている。
地球規模の窒素とリンの循環への干渉	大気由来の窒素の現在量を25%に削減。 リンの海洋への流入量の増加を抑制。
生物多様性の損失速度	生物多様性の損失を、現在の100~1000 E/MSYから、10 E/MSY未満に削減(E/MSYは、1年間の100万種あたりの絶滅種数)。

スライド - 51

地球上で耕作を続けていくための解決法

方法は？

1. 農地拡大の阻止
2. 収量ギャップの縮小
3. より戦略的な投入資本の利用
4. 食習慣の変更
5. 無駄の削減

Foley, J.A., Rockström, J., et al. (2011) Nature Photo: Yann Arthus-Bertrand

スライド - 52

問題解決策: グリーンエネルギー

IJASA & IEA, Global Energy Assessment Report (2012)

主要国の太陽光発電設備の設置状況

主要国の風力利用状況

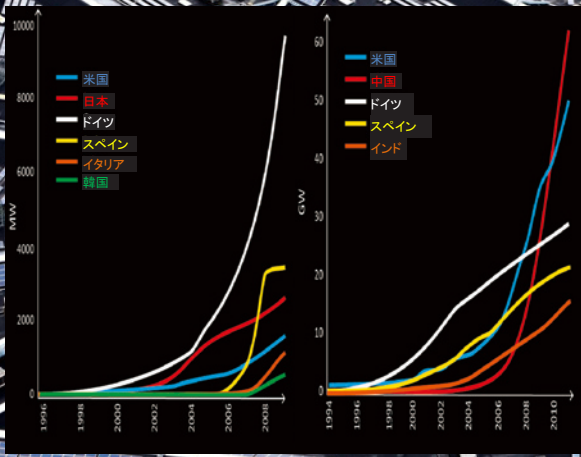


Photo: GreenGo Energy A/S

スライド - 53

エネルギーの未来: 加速する問題

IJASA & IEA, Global Energy Assessment Report (2012)

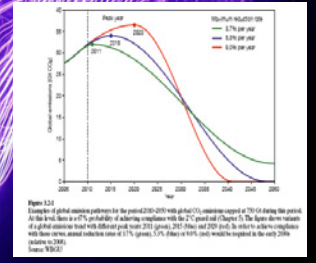
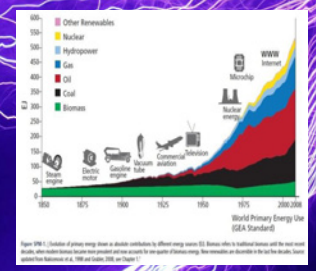
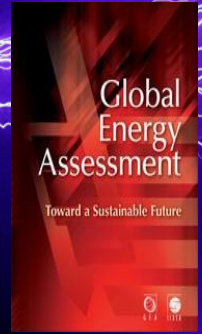


Photo: commons.wikimedia.com

スライド - 54

日本では、2分に1台、
屋上ソーラーパネルが設置されている！

エネルギーの移行
ドイツの再生可能エネルギー転換策 (Energiewende)

the energiewende story
the energiewende blog

Germany's Energiewende: From Wunderkind to Troubled Adolescent?
28 Nov 2013 by Paul Hockenos

スライド - 55

欧州資源効率プラットフォーム

ヨーロッパの
循環型経済をめざして

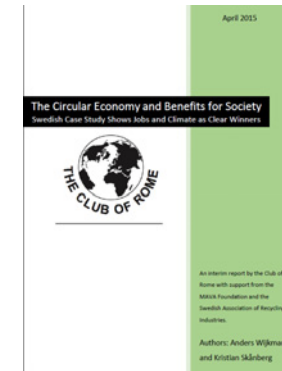
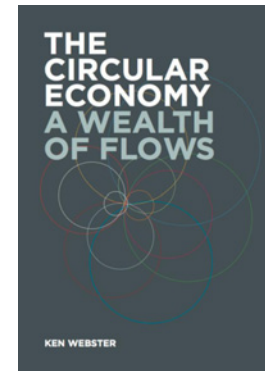
スライド - 56

新しい経済学的思想

- 循環型経済
- ブルー・エコミー(海洋経済)
- グリーン・エコミー(環境経済)
- 再生力のある経済
- バイオミクラー(生物模倣)
- 共有経済
- 社会的起業家精神



スライド - 57



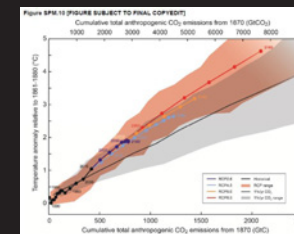
スライド - 58

ガバナンスについて

スライド - 59

「絶対的な」地球全体の収支内での世界の発展

1. 地球全体の土地収支
2. 地球全体の水収支
3. 地球全体の窒素およびリンの収支
4. 生物多様性の損失ゼロ



IPCC AR5 WGI 2013

2°C > 66% → 1000 GtC (Gtは10億トン)

非CO2の要因(RCP2.6) → 800 GtC

2011年 531 GtC 消費








残り 269 GtC

→ 1000 Gt CO₂

40 Gt CO₂/年

スライド - 60

レジリエンス思考の7つの原則

-  多様性と冗長性の維持
-  結合性の管理
-  遅い変数とフィードバックの管理
-  複雑適応系の思考の促進
-  学習の奨励
-  参加の拡大
-  多中心的なガバナンスシステムの促進

スライド - 61



スライド - 62

人々と地球の新しい方向性 持続可能な開発目標(SDGs)の課題設定



スライド - 63

プラネタリーバウンダリー内での統治

Galaz, V., et al (2012). Curr. Opin. Environ. Sustain.
Biermann, F., et al., Folke, C., Olsson, P., and others (2012) Science
Ostrom, L., Polycentric Governance

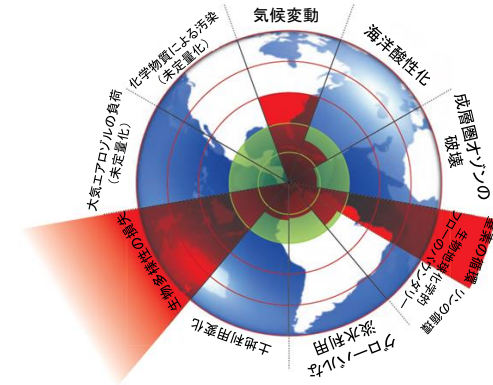


スライド - 64

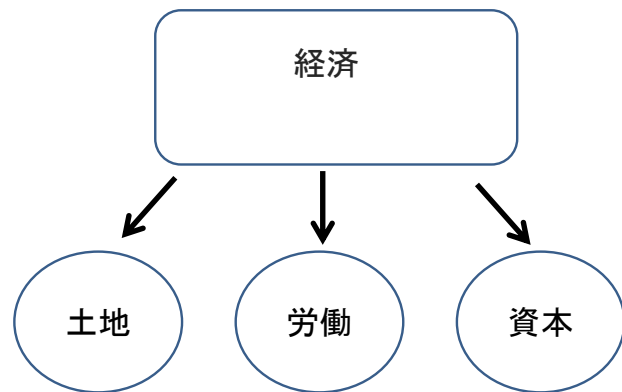
経済について

スライド - 65

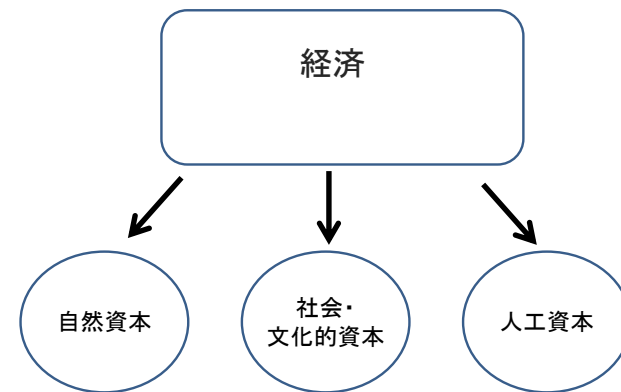
プラネタリーバウンダリー内での 世界の発展によるマクロ経済的な影響とは？



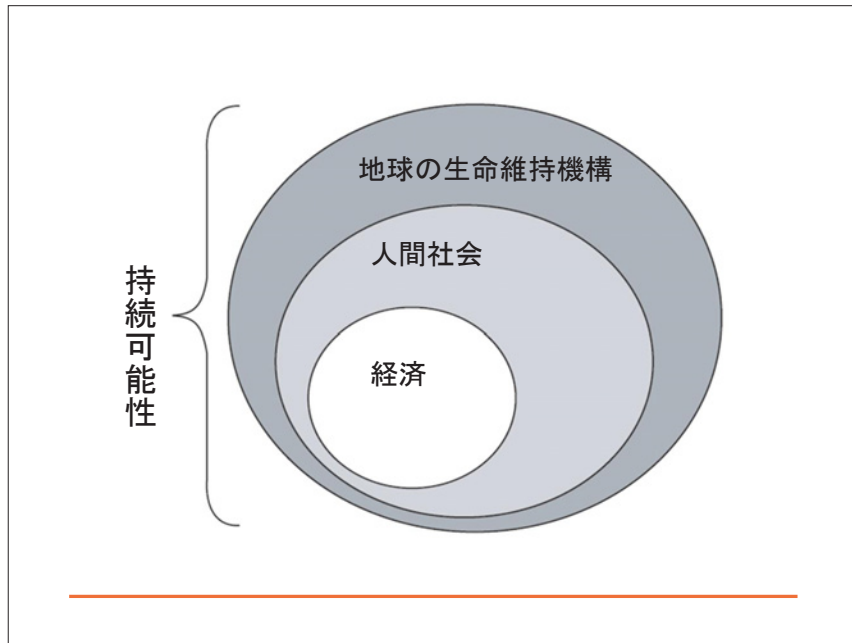
スライド - 66



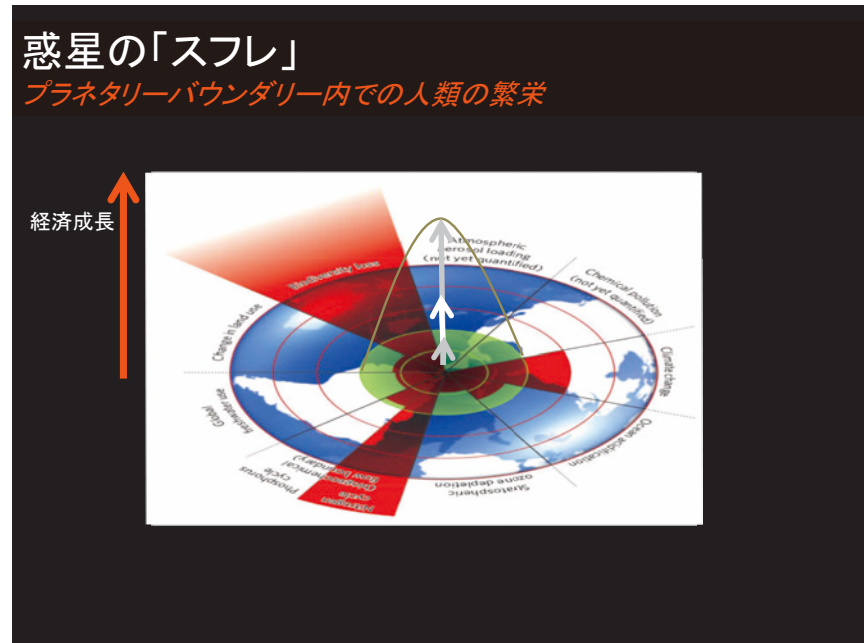
スライド - 67



スライド - 68



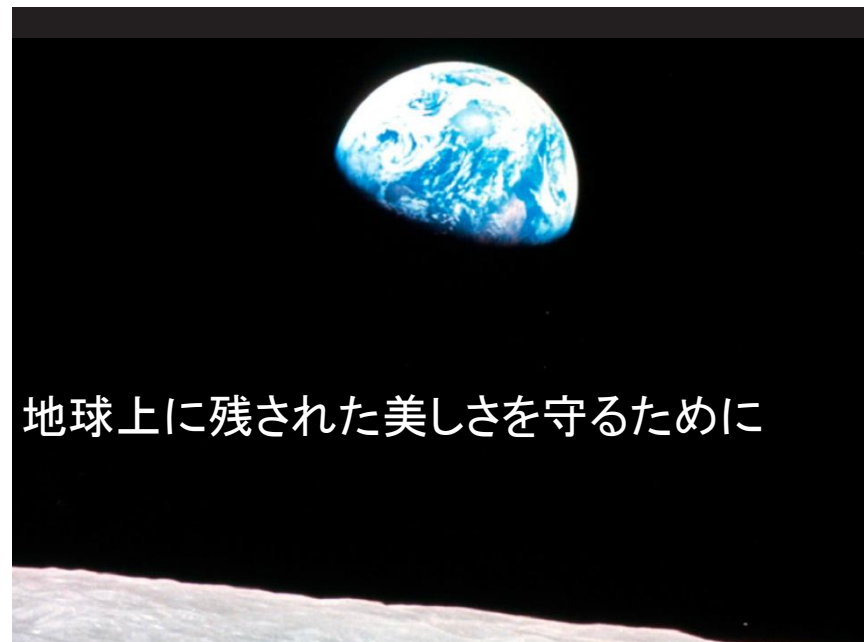
スライド - 69



スライド - 70

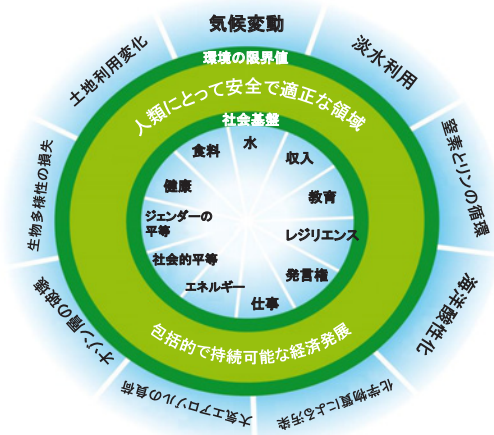
倫理について

スライド - 71



スライド - 72

地球上の人類にとっての 安全で正しい未来



スライド - 73

社会的な臨界点？



スライド - 74



スライド - 75



スライド - 76

MEMO

コスモス国際賞 創設の趣旨

花は緑の精、緑は生命の象徴であるー

国際花と緑の博覧会(1990 年)は、産業や科学技術の輝かしい成果の展示を主としたままでの万博と違って、自然を畏敬し、調和しながら生きる「自然と人間との共生」をテーマに、花と緑すなわち植物を主役として演出した画期的な祭典であった。

21 世紀を目前にして、世界の潮流が大きく価値観を変えつつあるとき、この万博の理念は世界の共感と反響を呼んで、過去最多の 83 カ国、55 国際機関の参加のもとに個性豊かな伝統文化が一斉に妍を競う一大楽園を出現させた。それは、奇跡ともいべき生命の神秘と、母なる地球の尊厳を改めて確認し、アピールする「いのちの祭典」だった。

われわれは、この理念を更に発展させることによって、人類の福祉の増進に寄与したいと念願し、ここに「コスモス国際賞」を創設する。

産業革命以来の工業化、都市化の発展は、われわれの生活を豊かにし便利にして来たと、とくに 20 世紀における科学技術の目覚ましい発達、高度情報化時代の到来と地球社会の前進を促した。しかしながら、天然資源の膨大な消費に大きく依存する限りなき経済成長は、必然的に自然との不調和を来たして、資源エネルギーの限界や公害の多発や地球環境の破壊などの事態を招くに至った。

さらに今われわれが体験しつつある地球的規模の変化の早さと広がり、政治、経済、社会、文化のすべてに影響を与えており、自然の征服が人類の福祉につながるという 18 世紀以来の「進歩」の思想はここに大きな限界につき当たって、価値観の構造的な転換が求められている。

それは、近代の社会文化の形成に大きな影響を与えてきた合理的思考の過度の重視や分析的還元的な手法を唯一の科学的な方法として主張する姿勢への反省を意味する。

こうした自覚は、はからずも最先端の科学技術が生んだ宇宙飛行士の体験を通じて強調された。

宇宙からの映像で人類が初めて鮮やかに地球を見たとき、無限の宇宙空間に浮かぶわれらが小惑星の美しさとともに、「地球は生きている」という意味が深い感動とともに甦った。それは、古くからの文化に重要な役割を果たしていた直観的洞察ー人間は自然の一部であり、自然と一体だというイメージと重なり合った。地球は生命に溢れているだけではなく、それ自体が一つの生命体として映ったのである。

われわれは地球と一体不可分の存在であり、人間はもとより、命あるものすべてが、大気や海や土壌など一体の複合的なシステムを形成していて、相互の密接な交流を通じて生命を維持し、自己を複製し、リズムに適応し、長時間をかけて進化する一方、地球環境に働きかけて不断の変化を与え続けている。

生物、社会、生態系、宇宙など、自然界の独自の現象は、それぞれが網の目のように絡まった構成要素の統合された「全体」であり、システムであって、その全体の性質は構成部分に分解したり、部分の性質に還元することはできない。したがって、全体像を理解するには、構成要素間の関係だけではなく、それを連ねる包括的視点から、部分を全体に統合していくシステム全体の構造的な法則性を求めなければならない。

このような生命体と環境との相互依存や、そのシステムの自立的組織的なダイナミズムの本質を解明し、秩序の法則性を理解することなしには、「自然との共生」のあり方における適確な行動指針、基準をもつことはできない。しかし、そのためには、従来の科学の主流となっている分析的、還元的なアプローチだけでは不十分であって、統合的、包括的な新しい枠組みと世界観が必要である。

このような新しい視点への移行は、すでに医療、生命、意識、社会、文化などの多くの研究分野で起こりつつあって、現象や概念の統合や、相互関係の解明が試みられている。

「自然と人間の共生」はとくに、地球的視点における統合的な研究分野の重要性を提起するものである。われわれはこの新しい価値観のフロンティアにおける、すぐれた業績を発掘し評価し、これを顕彰することによって、その潮流を一層促進し、その成果を人類共通の稔りある土壌たらしめたいと思う。

平成 5 年 3 月

財団法人国際花と緑の博覧会記念協会

主催

公益財団法人国際花と緑の博覧会記念協会
〒538-0036 大阪市鶴見区緑地公園 2-136
電話：06-6915-4513 FAX：06-6915-4524

Sponsor

EXPO'90 Foundation

2-136 Ryokuchikoen, Tsurumi-ku, Osaka, 538-0036 Japan
TEL：81-6-6915-4513 FAX：81-6-6915-4524

共催

東京都教育委員会

Cosponsor

Tokyo Metropolitan Board of Education

後援

農林水産省 国土交通省 文部科学省 環境省 スウェーデン大使館

Supporters

Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology Ministry of the Environment
Embassy of the Sweden in Japan