

# Transformative change

地球の環境容量と人類の持続的未来  
—我々はどのように行動すべきなのか？—

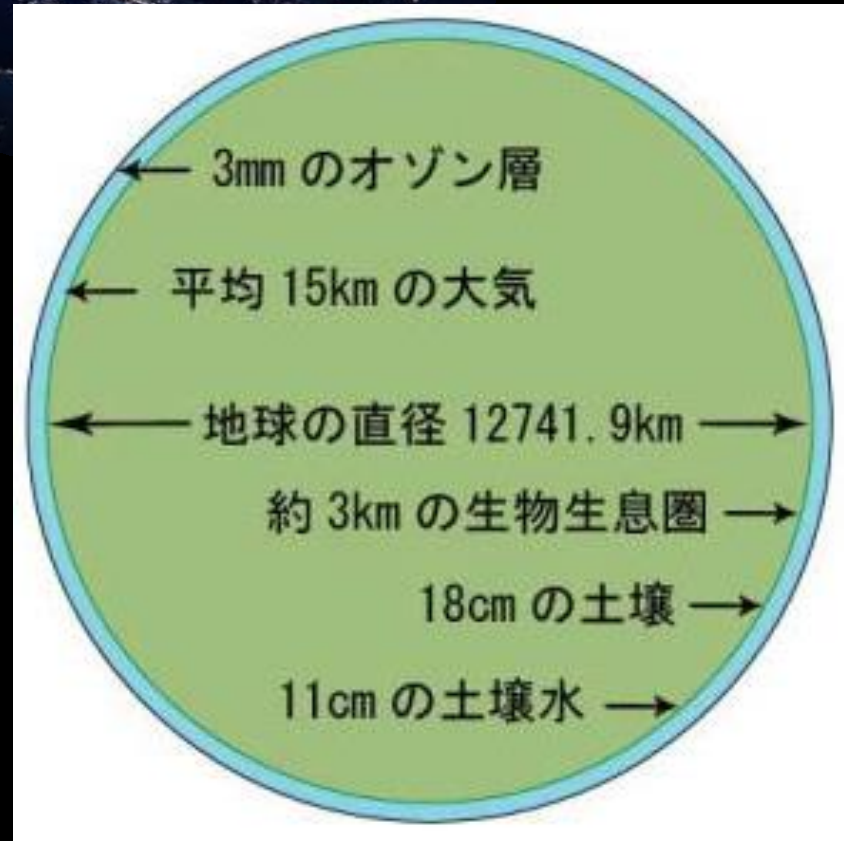
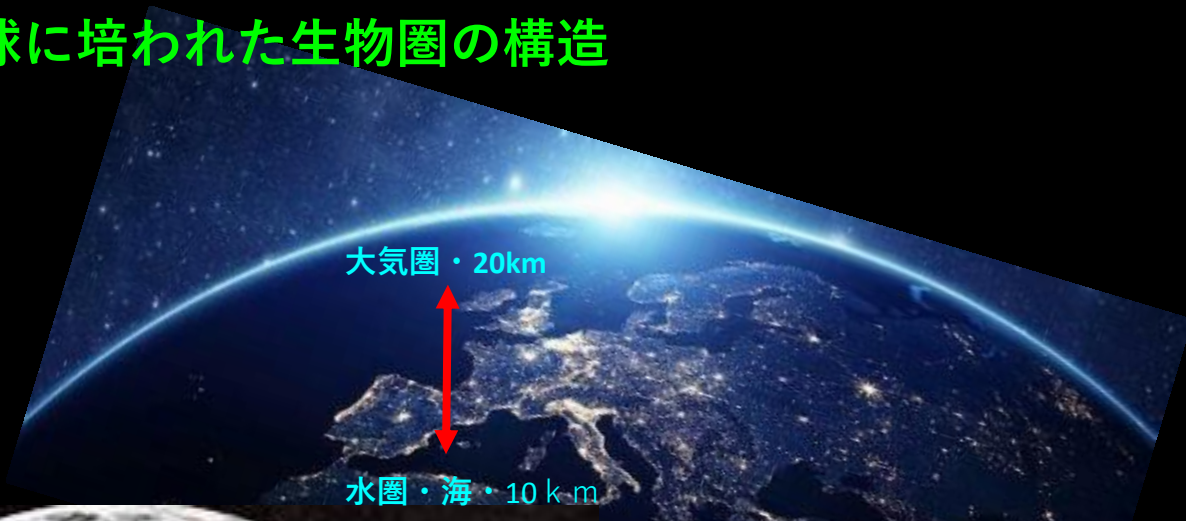


涌井 史郎 (雅之)

愛知学院大学・特任教授  
東京都市大学・特別教授  
総合研究所・応用生態工学研究センター長

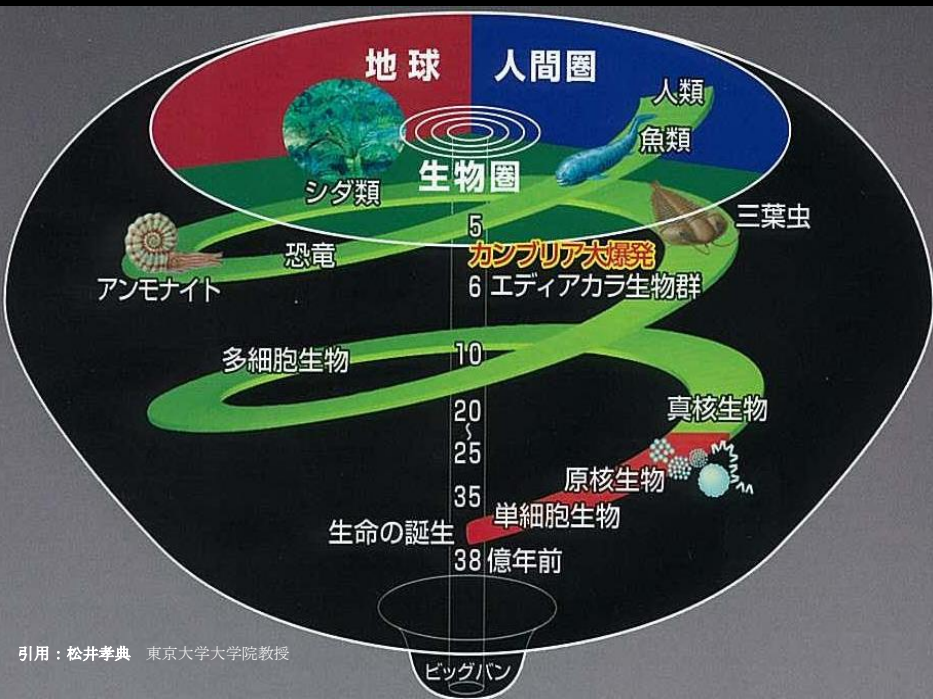
岐阜県立森林文化アカデミー・学長  
なごや環境大学・学長  
中部大学・中部高等学術研究所・客員教授  
東京農業大学・地域環境科学部客員教授

# 奇跡の星地球に培われた生物圏の構造



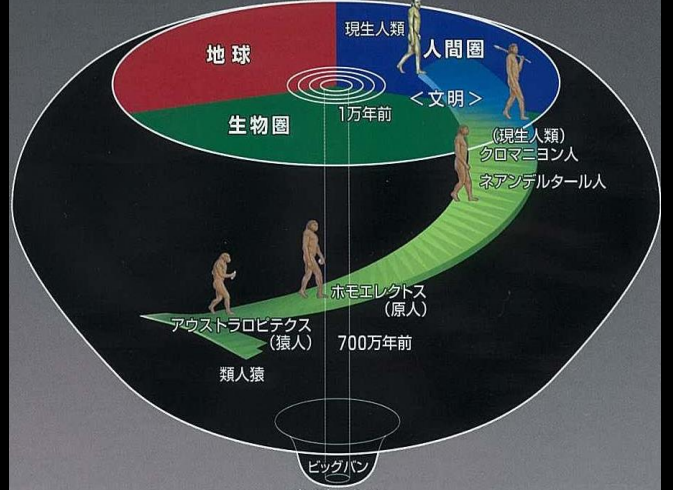


# 奇跡の星地球に培われた生物圏の形成



引用：松井孝典 東京大学大学院教授

諸説はあるが、約800～500万年前に類人猿から進化した人類の祖先が登場し、約3万年前に人類の直接的祖先と考えられる新人（クロマニヨン人が有名です）が出現。地球誕生から現在までの時間を1週間に例えると日曜日の午前零時に地球が誕生し、その週の土曜日、午後11時59分58秒位から人類の歴史が始まる。人類が現在の地球環境に影響を与え始めるこの200年間の時間は、日曜日の午前零時になる前のほんの0.04秒。このわずかな時間に人類は、長い時間をかけてできあがった地球環境に対して、自らの生存基盤を脅かす様々な影響を及ぼしている。



今日の生物圏では、さまざまな環境破壊が日々進行。地球の温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、環境ホルモン汚染、放射能汚染、森林の伐採、砂漠化などが地球上のあらゆる地域で起こっている。これらの環境問題の進行とともに、異常気象が発生し、大きな災害を生む原因にもなっている。そして、私たち人間の健康や命が損なわれるとともに、多くの生物が絶滅が進んでいる。



GEOSPHERE

BIOSPHERE

TECHNOSPHERE

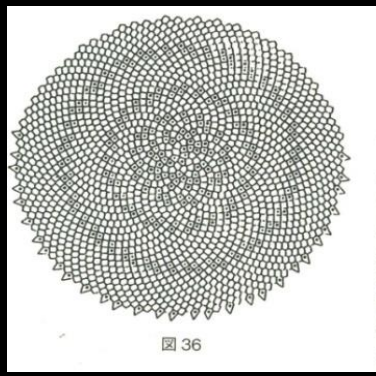
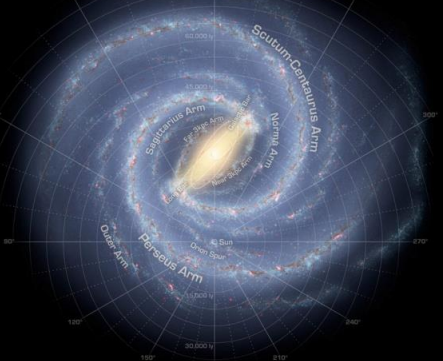
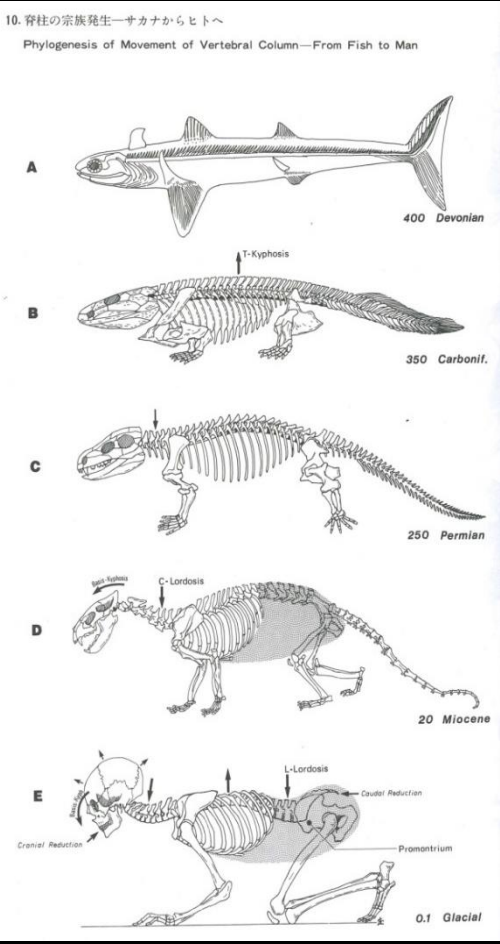
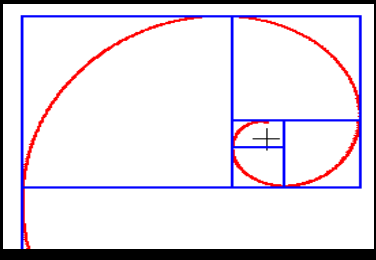
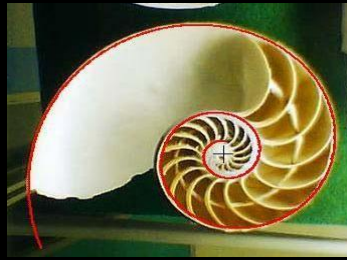
人類はいつの時代も、テクノロジーや道具によって自身の能力や感覚を拡張し、地球をつくり変えてきた。産業革命以降、その力は大きくなり、人類が地球に多大な影響を与える時代を「アントロポセン（人新世）」と呼ぶ。例えば、気候変動、合成生物学、大都市化は、その事例。地球は数十億年前にジオスフィアからバイオスフィア（生物圏）に進化し、いまはテクノロジーが地球を覆い尽くすテクノスフィア（技術圏）になろうとしている。現代のテクノロジーは非常に複雑で、制御できなくなっており、それ自身が「自然」になろうとしている。わたしは人間の文化から出現した自然を「Next Nature」と呼ぶ。ナノテクノロジーや遺伝子操作、環境知能といったものは、Next Natureの一例。

クルト・ヴァン・メンスフォールト：  
Next Nature Networkを率いるオランダ人哲学者による提言。雑誌『WIRED』Vol.32「DIGITAL WELL-BEING」特集内企画「Future Coexistence of Robots, Animals and Nature ロボット、動物、あらたなる自然との共生」より転載。

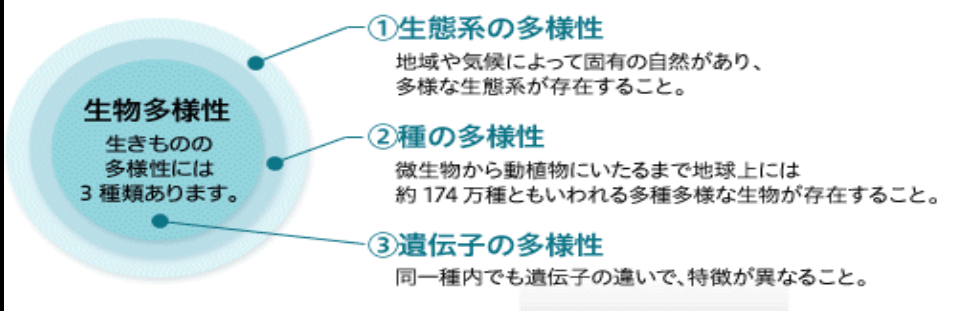


# 生命は同根 宇宙の生命の風に曝されメタモルフォーゼが！

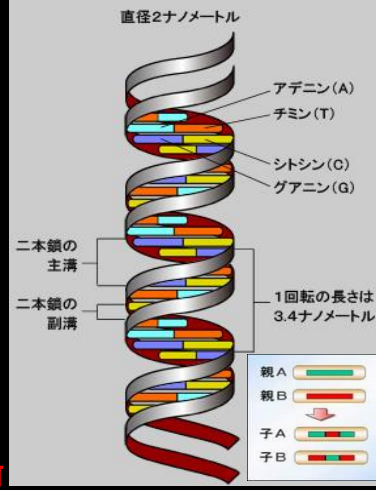
相似形 = 生命進化の軌跡は宇宙から吹く 超越的存在の方程式と設計図がある？  
生命潮流の下で同根！



適応・進化の過程で生物は種・遺伝子・生態系の多様性を持つようになった

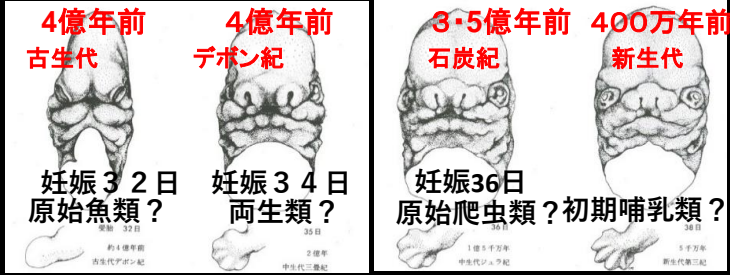


カナダ・ダルハウジー大と米ハワイ大の研究チームは、既に知られている生物種を数学的に検討し、870万種と予測。動物が777万種、植物が29万8000種で、これまでに発見・分類されたのは動物が95万3434種、植物が21万5644種にとどまっている。カビやキノコなどの菌類は約61万1000種で、このうち既知のものは4万3271種。アメーバなどの原生動物は約3万6400種、クロミスタは2万7500種としている。(現行の分類法をスウェーデンの博物学者カール・リンネが1700年代半ばに考案して以来、生物種はこれまでに約125万種が発見・分類されている。全体数の推定は、これまで300万~1億種と大きな開きがあった。)



## 胎児に表現される生命進化の記憶

序...古生代の無顎類魚類の時代 (鱧も顎もないヤツメウナギの祖先) それらが1億年かけて鱧と顎をもつ魚類に進化する。さらにその一部は古生代終わり近くに両生類に変わる。  
破...中生代の爬虫類の時代 (イチヨウ・針葉樹の裸子植物の大樹林を恐竜が闊歩) 哺乳類は中生代の初めから細々と生きてきたが、中生代の崩壊で一挙主役に。  
急...新生代の哺乳類の時代 (厳寒酷暑の気温変化に対応して) “母胎”が出来る)





# 生物圏の構成とその役割！

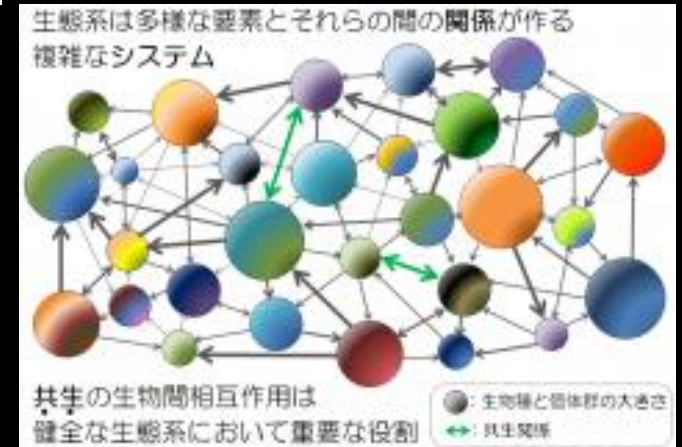
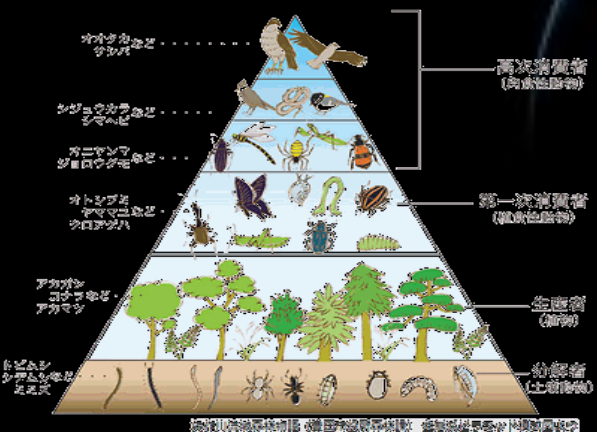
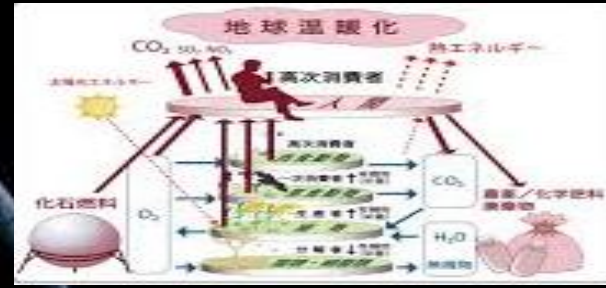
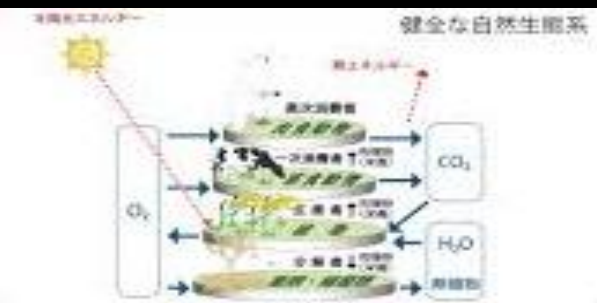
生物圏には、岩石や土砂、水、空気、光、温度などの無機的な要素と、植物、動物、菌などの生物要素が存在する。  
 生物のうち、陸地の植物は、その根で地中の水（H<sub>2</sub>O）を吸いあげて葉に運び、葉では葉の裏側にある気孔から空気中の二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）をとりこみ、この二つの無機物を原料にし、太陽の光をエネルギーとして葉緑体の働きで光合成を行う。植物は、光合成によって自分の体をつくり、生きていくために必要な有機物を作り出すとともに、空気中に酸素（O<sub>2</sub>）をはき出している。 = 生産者

動物と菌は、植物とちがって葉緑体を持たないので、無機物から栄養を作り出すことは出来ない。そこで植物食動物（草食動物）は草の葉や茎、種子や果実を食べることによって必要な栄養とエネルギーをとる。草食動物を捕らえて食べる動物もいるが、それも元をたどれば植物が存在しているからである。 = 消費者

さらに、菌は、植物や動物の生きた体や死んだ体、排泄物などいろいろな有機物の中に入り込んで、周りの有機物を分解して、菌の体の中に吸収して栄養にしている。菌は最終的に、全ての有機物を分解して、元の水と二酸化炭素のような無機物にもどし、大気や土の中に返す。 = 分解者

このように生物圏では、無機的な要素と生物要素の間で絶え間ない物のやり取り（物質循環）を行っていて、この関係を総合して、地球生態系（globale cosystem）と呼ぶ。

自然の生態系では、物質循環は過不足なく行われていて、余計な物質や廃棄物が出ない完全なリサイクルが行われている。







# 今静かなる地球環境の危機に我々は晒されている。それを乗り越える戦略は？

その具体策は、自然に対するリスペクトがライフスタイルと空間に投影された風景を重視する事！

1992年

地球環境サミット

COP10 MOP5 (A B S) 愛知目標 (2050年目標)

名古屋議定書 SATOYAMAイニシアティブ (A B S)

国連 生物多様性の10年 (日本政府提案国連総会議決)

気候変動枠組条約

(1994年発効)

COP21・パリ合意

京都議定書以来  
18年ぶりの150カ国の  
合意

生物多様性条約

(1993年発効)

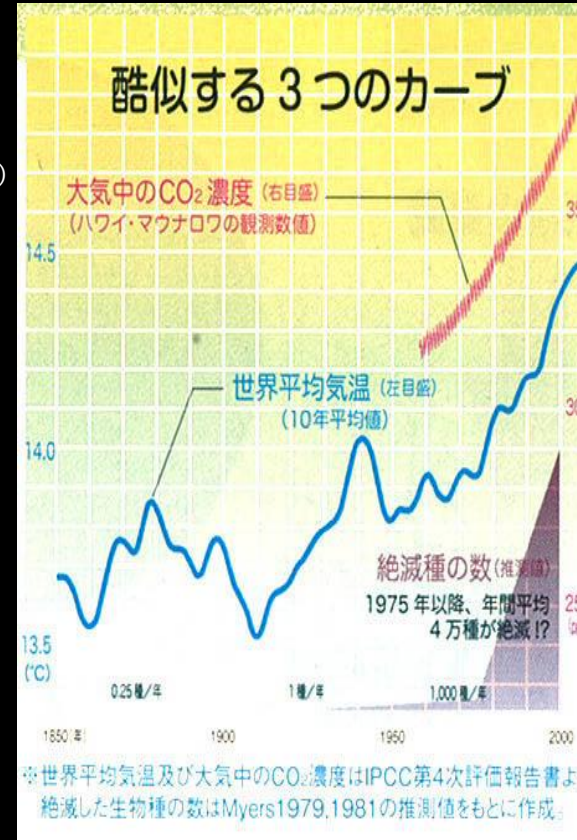
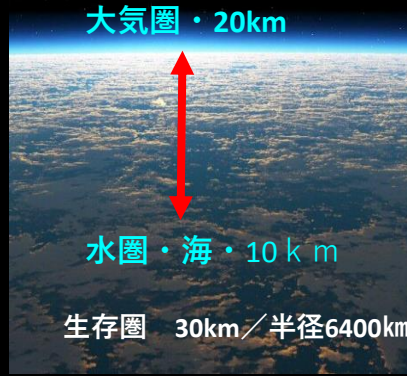
京都議定書

1997年採択



カルタヘナ議定書

2000年採択



それ等の総合が

## SDGs「Sustainable Development Goals (持続可能な開発目標)」

SDGsは2015年9月の国連サミットで採択されたもので、国連加盟193か国が2016年～2030年の15年間で達成するために掲げた目標である。17の目標に加え169のターゲットを掲げ、全世界が取り組むことによって誰も取り残されない』世界を実現しようという壮大なチャレンジである。



1 貧困の根絶	2 飢えの根絶	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 インフラと産業	10 不平等の緩和	11 持続可能な都市とコミュニティ	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 Sustainable Development

自然条件下でのCO<sub>2</sub>の吸収量  
= 31億炭素トン/年  
▲41億炭素トン  
近年の人為的CO<sub>2</sub>排出量  
= 72億炭素トン/年  
森林が吸収するCO<sub>2</sub>  
= 9億炭素トン/年

約1万年間の大気中のCO<sub>2</sub>濃度：280PPM  
直近 380PPM  
年間1, 9PPM増加

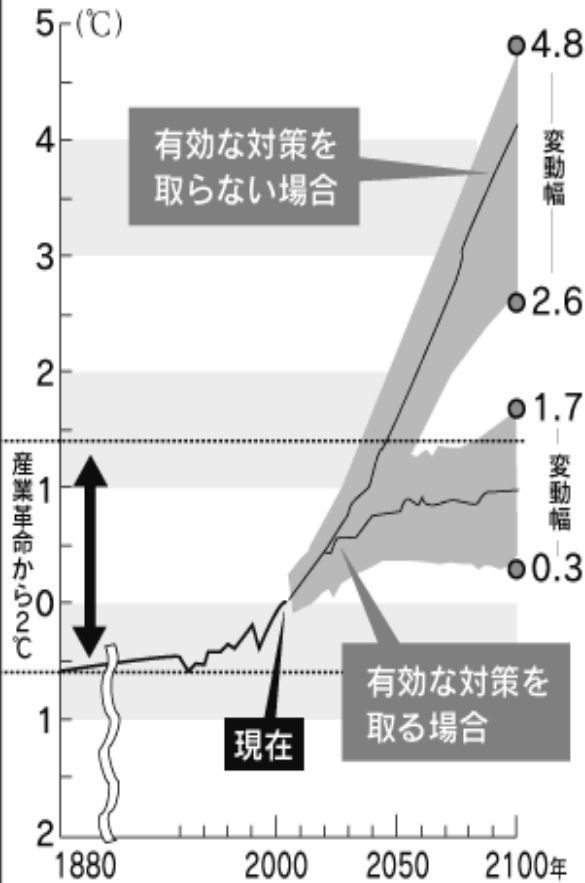


### 国連の温暖化対策サミットで演説を行ったスウェーデンの活動家、グレタ・トゥーンベリ

「私たちは大量絶滅の始まりにいます。なのに、あなたたちが話すことはお金のことや永遠に続く経済成長というおとぎ話ばかり。よくもそんなことが言えますね (How dare you)」

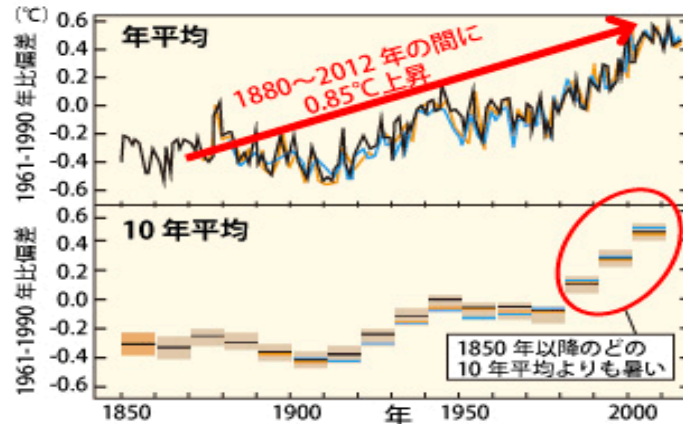
「すべての未来の世代の目はあなた方に剝けられています。私たちに裏切るなら決して許しません」  
「30年以上にわたって、科学は極めて明白でした。必要な政治、解決策がまだ全く見えないのに、どうしてあなたたちは問題から目をそらし、ここへ来て、十分やっているなどと言えるんですか？」

### 世界の平均気温の変化予測

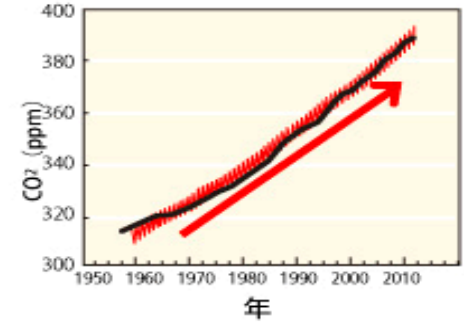


### 観測による全球表面温度時系列と大気中のCO2濃度

#### 観測による全球表面温度時系列



#### 大気中のCO2濃度



出典：AR5 WG1 政策決定者向け要約 Fig SPM.1 及び Fig SPM.4 (a)

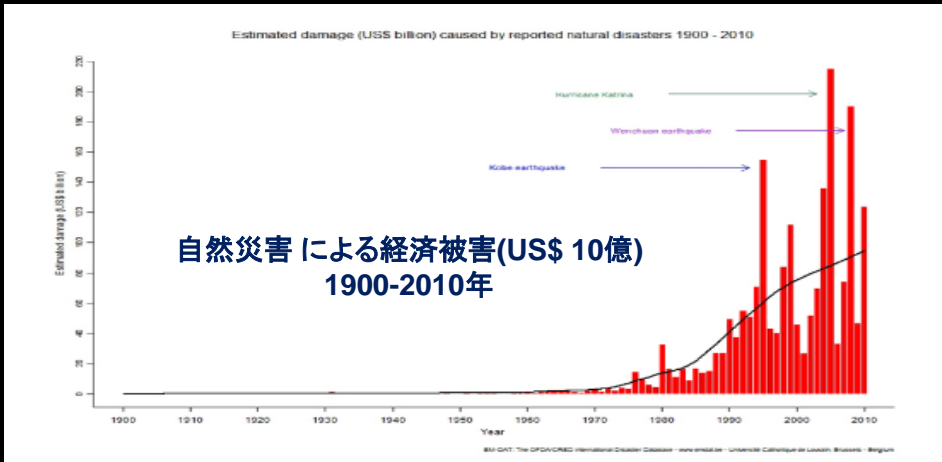
### IPCC (気候変動に関する政府間パネル) 第5次評価報告書

過去100年で地球全体の平均気温は約0.85°C上昇し、このまま対策を取らないと、現在の温室効果ガス430ppmの(二酸化炭素換算濃度)は2030年には450ppmを超えてしまい、2100年には、750ppm~1300ppmまで到達して地球の平均気温は産業革命時と比べて3.7°C~4.8°C上昇する可能性が高く、致命的な状況に！。平均気温が4°C以上、上昇すると穀物生産量の落ち込み、漁獲量の変化などが起き、世界的に食糧安全保障に重大な影響が出て人の移動や水、食糧資源を巡る紛争が起これば、それが引き金となって再び大戦に発展する可能性も指摘されている。2°C未満に抑えても、温暖化の悪影響が無くなるわけではなく、温暖化を抑える努力が必要で、温暖化で起きる現象に対する「対応」が必要。「対応」とは海面上昇に備えて堤防を築いたり、異常気象に備えて早期警戒システムを構築するなどを指す。しかし、4°C以上の上昇が起きた場合には「対応」の限界を超える可能性が指摘されており、限界を超さない国際的な対策が今こそ必要！。



# 増加する自然災害

図表 1-1-35 平成 25 年度に起こった主な自然災害



発生時期	国名	災害の種類	死者数	直接被害額 (100万USドル)
2013年4月1日	アルゼンチン	洪水	59	1,300
2013年4月	インド	熱波	531	
2013年4月20日	中国	地震	198	6,800
2013年5月	ナミビア	干ばつ		
2013年5月6日	中国	洪水	19	293
2013年5月12日	中国	洪水	55	935
2013年5月13日	スリランカ	サイクロン	7	
2013年5月	セネガル	洪水	8	
2013年5月14日	バングラデシュ	サイクロン	13	
2013年5月18日	米国	竜巻	29	3,100
2013年6月	インド	洪水	1,532	
2013年6月1日	チェコ	洪水	7	1,084
2013年6月14日	中国	洪水	11	555
2013年6月	インド	洪水	80	
2013年7月	ネパール	洪水	118	
2013年7月7日	中国	洪水	58	
2013年7月9日	インド	洪水	174	
2013年7月	ニジェール	洪水	32	65
2013年8月1日	フィリピン	洪水	11	36
2013年7月22日	中国	地震	89	3,250
2013年8月1日	パキスタン	洪水	178	
2013年8月7日	中国	洪水	100	
2013年8月7日	パキスタン	洪水	234	1,900
2013年8月	中国	洪水	118	4,100
2013年8月12日	フィリピン	台風	14	33
2013年8月13日	フィリピン	洪水	16	1
2013年8月15日	中国	台風	88	2,120
2013年8月22日	中国	地震	3	376
2013年8月31日	中国	地震	3	155
2013年9月11日	スーダン	洪水	73	7
2013年9月17日	ラオス	洪水	3	
2013年11月8日	フィリピン	台風	6,245	916
2014年1月	ボリビア	洪水	64	
2014年1月10日	フィリピン	洪水	70	13
2014年1月13日	インドネシア	洪水	12	
2014年2月13日	インドネシア	火山噴火	7	
2014年3月	パキスタン	干ばつ	232	



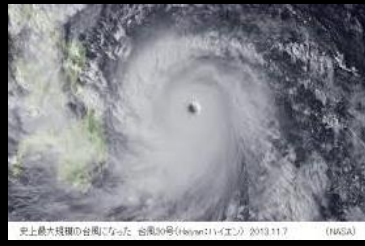
2014年8月20日未明、広島市北部の安佐・北区および安佐南区にまたがる範囲で土砂崩壊発生



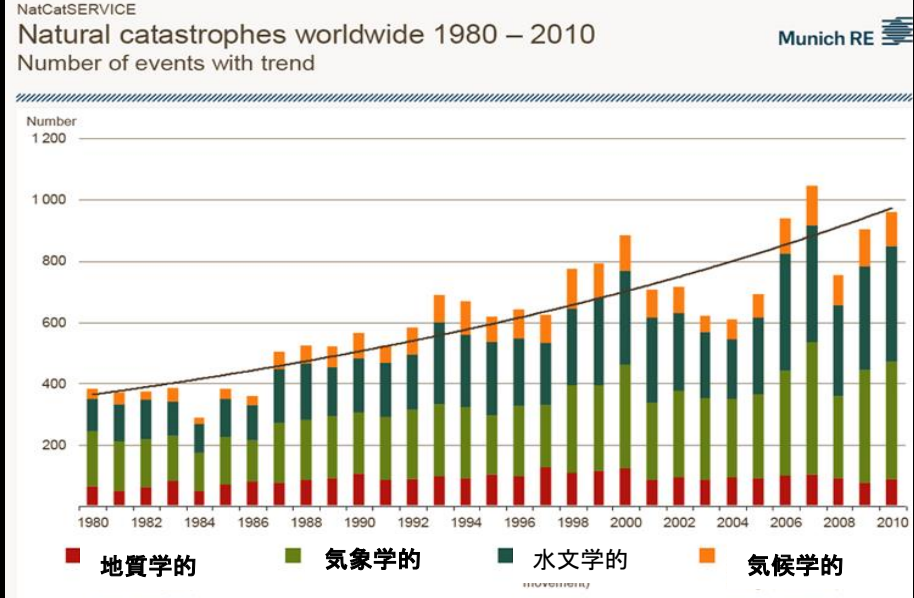
出典：各国政府、国連人道問題調整事務所（UNOCHA）、ルーベンカトリック大学災害疫学研究所（CRED）資料等をもとに内閣府作成

風速90以上の被害とは？】あり得ないほどの激甚な被害。強固な建造物も基礎からさらわれてペシャンコになり、自動車サイズの物体がミサイルのように上空を100メートル以上飛んでいき、鉄筋コンクリート製の建造物にもひどい損害が生じ、高層建築物も構造が大きく変形するなど、信じられないような現象が発生する

国連気候変動枠組条約第19回締約国会議（COP19）で、フィリピンを直撃し、死者1万人と推定される観測史上最大規模の超大型台風30号「ハイエン」について、同国政府のサノ代表が涙を流しながら17分超の大演説を！



「気候変動により、さらに強力な台風が増えることを科学は私たちに教えてくれている。地球が暖くなるにつれ、海洋も暖くなる。フィリピン沖の海洋に蓄えられたエネルギーが台風の激しさを増す。私たちが目の当たりにしている現象はより破壊力のあるストームが新たな基準になったということだ」



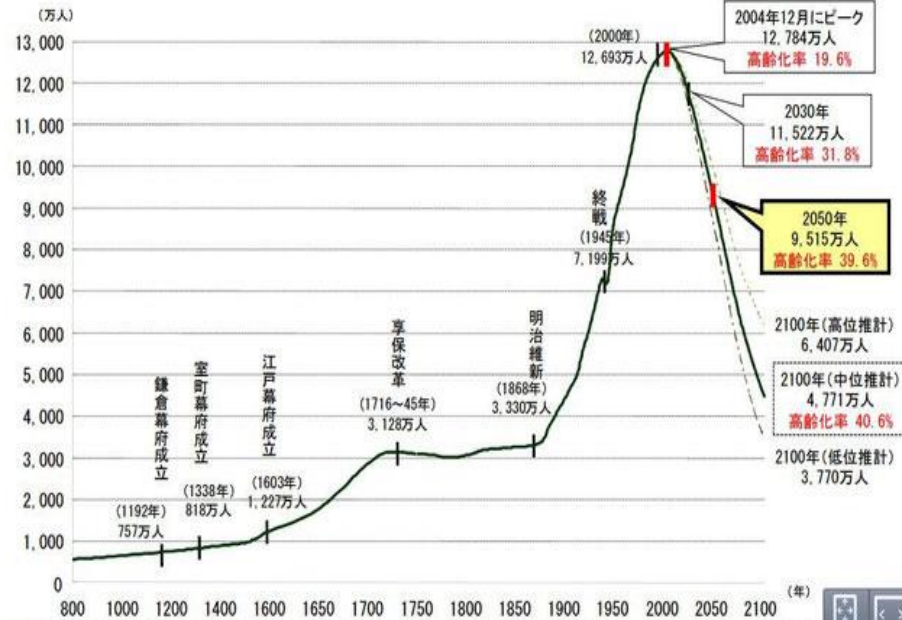
# 2050年の日本

(一社) 日本経済団体連合会 21世紀政策研究所  
グローバル JAPAN 特別委員会

2012年4月16日の報告から

- 日本の人口は2050年には0.97億人と2割以上減少
- 75歳以上人口が965万人増加(68.0%増加) 全人口の24.6%と世界で最も高齢化が進んだ国に
- 現役世代の15-64歳人口は3,172万人減少-8.8%減少
- より少数の現役世代で多数の高齢者を支える構図。
- 女性・高齢者など多様な労働力の活用が不可欠
- 都市部で高齢者世帯、要介護人口が顕著に増加
- 財政健全化、社会保障改革、世代間格差是正に取り組む必要。海外の高度人材受け入れも要検討課題に
- 諸課題の解決には持続的な経済成長が不可欠

○日本の総人口は、2004年をピークに、今後100年間で100年前(明治時代後半)の水準に戻っていく可能性。この変化は千年単位でみても類を見ない、極めて急激な減少。



(出典) 総務省「国勢調査報告」、同「人口推計年報」、同「平成12年及び17年国勢調査結果による補間推計人口」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成18年12月推計)」、国土庁「日本列島における人口分布の長時系列分析(1974年)をもとに、国土交通省国土計画局作成

①基本1：生産性先進国平均並み ⇒ 生産性は回復するものの、人口減、投資減によりGDP成長率は2011-2020年は平均0.43%、2030年代以降はマイナス成長。この結果、GDPは世界第4位へ、一人当たりGDPは韓国に抜かれる

- 生産性は回復するものの、人口減、投資減によりGDP成長率は2011-2020年は平均0.43%、2041-2050年は平均▲0.47%
- GDPは2010年4.085兆PPPドルから2050年4.057兆PPPドルと0.7%減。中国、米国、インドに次いで世界第4位であるが、中国・米国の1/6、インドの1/3以下と、世界経済における存在感は著しく低下。インドには2014年にも追い抜かれる見通し
- 一人当たりGDPは、2010年31,899PPPドルから2050年41,791PPPドルと31.0%増。順位は20位から18位に上昇するが、韓国は44,884PPPドル、14位と日本を追い抜く

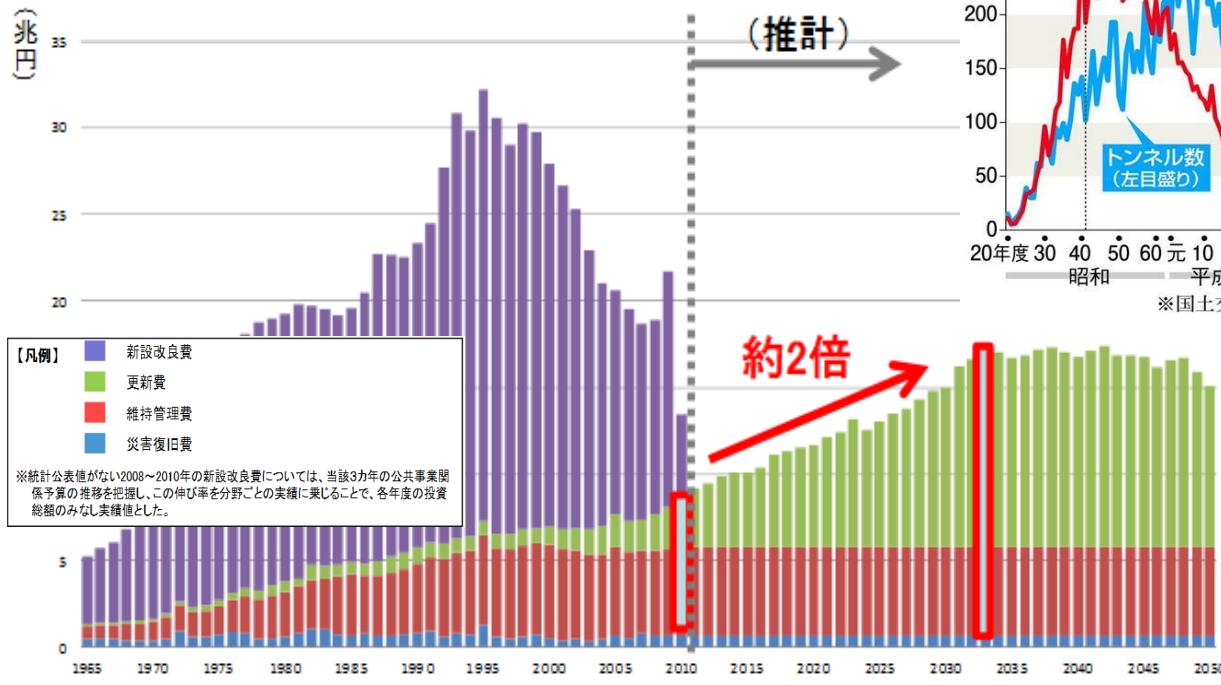
②基本2：「失われた20年」継続 ⇒ 日本の過去20年間の生産性上昇率0.5%が継続した場合、GDP成長率は2011-2020年は平均0.17%であるが、2020年代はマイナス成長となり、2041-2050年は▲0.86%。GDPは世界第5位へ、一人当たりGDPは世界第21位へ転落

- 日本の過去20年(1991年から2010年)の生産性上昇率平均値は僅か0.5%。これが継続した場合、GDP成長率は、2011-2020年は平均0.17%、2041-50年平均は▲0.86%と停滞
- GDPは2010年4.085兆PPPドルから2050年3.546兆PPPドルと13.2%減、基本シナリオ1に比べ12.6%減。世界第5位に後退し、ブラジルの後塵を拝する。一人当たりGDPも2010年31,899PPPドルから2050年36,523PPPドルと14.5%増も、順位は20位から21位に後退

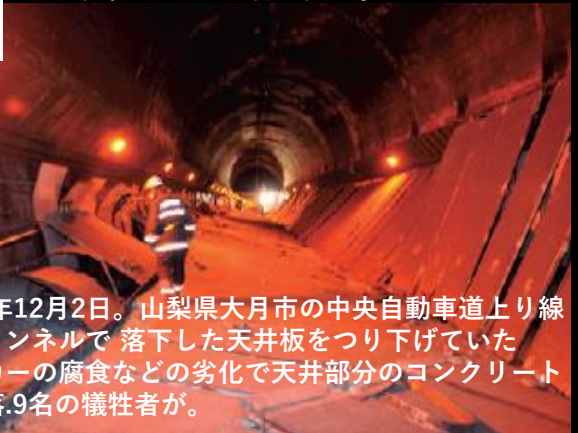


# 近未来の社会資本の維持更新費は？

## 維持管理・更新費の将来見通し(全国)



## 道路橋とトンネル数の建造数の推移



## 建設後50年以上経過する社会資本の割合

	2009年度	2019年度	2029年度
道路橋	約8%	約25%	約51%
河川管理施設(水門等)	約11%	約25%	約51%
下水道管きよ	約3%	約7%	約22%
港湾岸壁	約5%	約19%	約48%

国土交通省所管の社会資本を対象に2020年までの維持管理・更新費の推計。それによると、2011年度から2020年度までの50年間に必要な更新費は約「190兆円」で、社会資本への投資水準を横ばいと過程すると2037年の時点で維持管理・更新費すら賄えなくなる可能性があるとしている。(国土交通省 平成23年国土交通省白書)

年度	推計結果
2013年度	約3.6兆円※)
2023年度(10年後)	約4.3～5.1兆円
2033年度(20年後)	約4.6～5.5兆円

社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会技術部会「社会資本メンテナンス戦略小委員会」での審議を踏まえ、国土交通省において試算した結果によると、2013年度の維持管理・更新費は約3.6兆円※)、10年後は4.3～5.1兆円、20年後は4.6～5.5兆円程度となる推定結果が示されている。

# 地球環境問題に起因する持続的未來の為の社会的大変容



GEOSPHERE

BIOSPHERE

TECHNOSPHERE

図3. 社会的ジレンマの構造

		他の人々の環境配慮行動	
		配慮する	配慮しない
自分の環境配慮行動	配慮する	手間がかかるが環境は良い	手間がかかり環境は悪い
	配慮しない	手間がかからず環境は良い	手間がかからず環境は悪い

図4. 規範意識・コスト意識とゴミ減量行動  
(出典：行動科学研究室「生活環境調査93」)

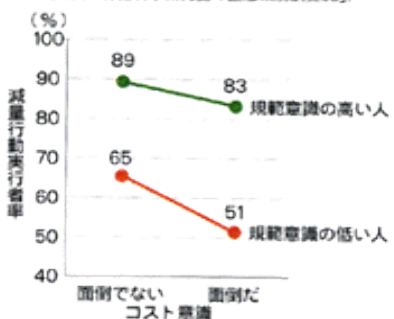


図1. 環境をめぐる人々の意識の変遷  
(出典：統計数理研究所「国民性調査」)

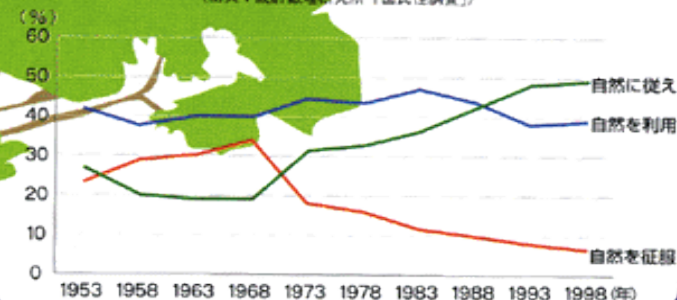
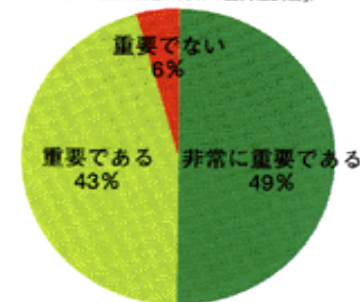


図2. 環境保護に対する人々の意識  
(1998年)  
(出典：統計数理研究所「国民性調査」)





# 世界に今、第三の革命「環境革命」の前哨として第4次産業革命が！



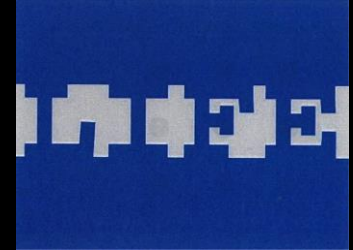
豊かさを追い求める時代から、深める時代へ！

利益結合型社会から、地縁結合型社会に！！

環境革命の時代の発想転換：ネガとポジの転換

## 産業革命的発想

基盤は成長 = 社会資本財重視  
豊かさを追い求める社会  
利益結合型社会  
中央集権的国家  
まちづくり型



新たなビジネスモデルが必要！ = フォアキャストからバックキャストへ！



- ① 人間と自然とのバランス調整、
- ② 現存世代内でのバランス調整、
- ③ 将来世代との間のバランス調整、

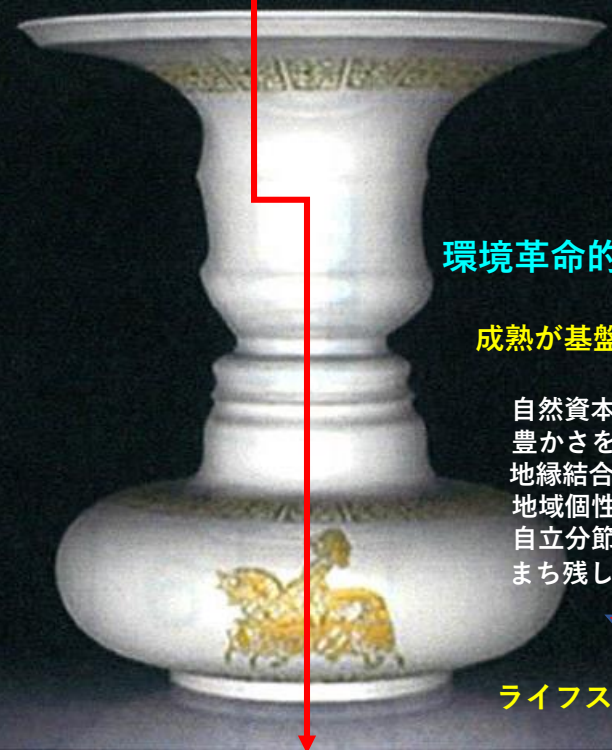
という3つの座標軸の中で相互調整を模索していくアプローチが具体的な戦略課題

再生可能資源：消費量を再生量の範囲内におさめる、消費速度 < 再生速度

[枯渇性資源：消費を再生可能資源で代替する、消費速度 < 再生可能資源代替速度]

[環境汚染物質：排出量を分解・吸収・再生の範囲内に最小化、排出量 < 吸収・無害化]

モノ作り型



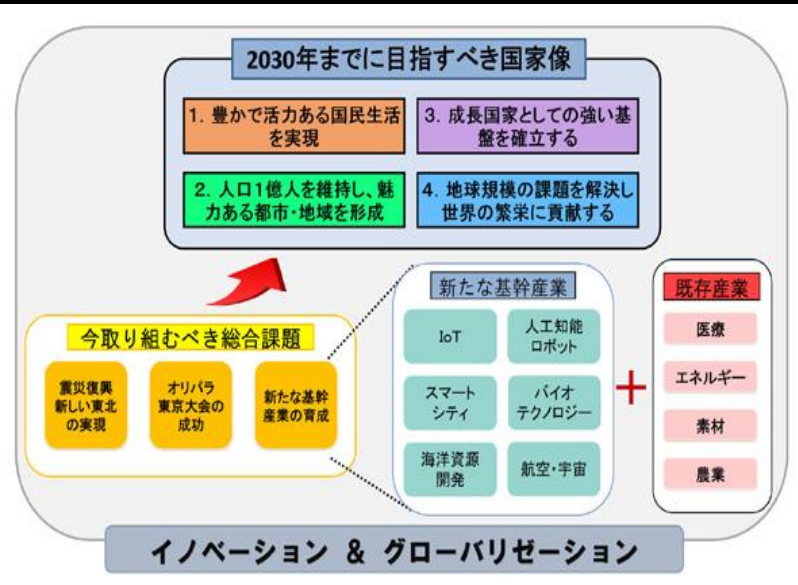
環境革命的発想

成熟が基盤

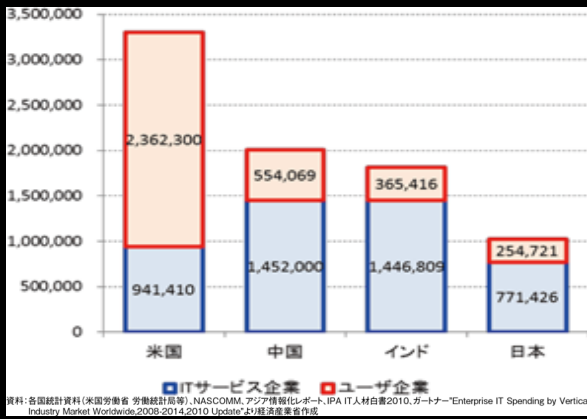
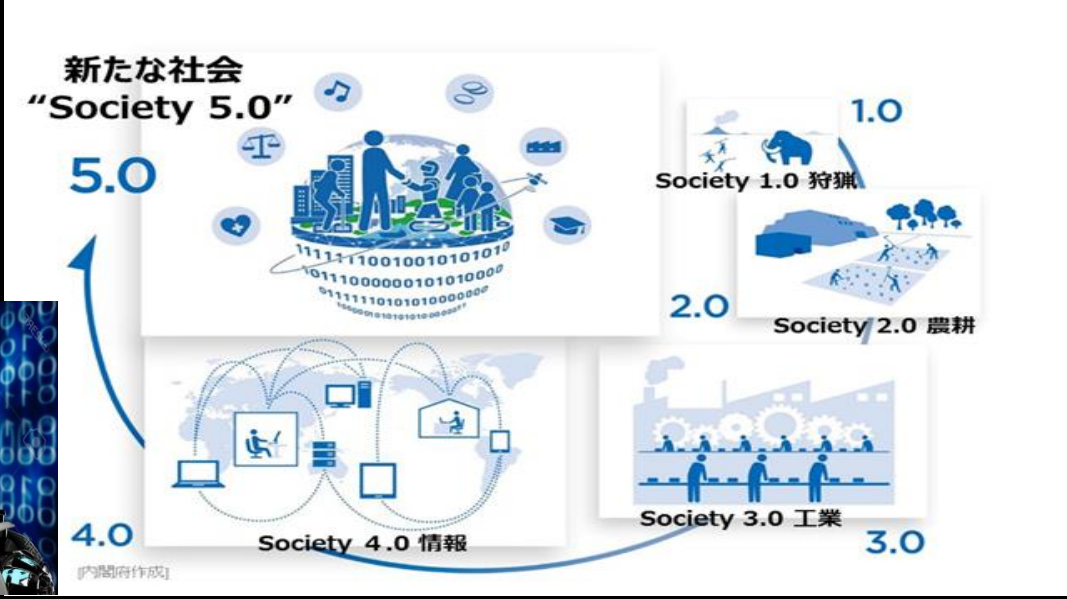
自然資本財も重視  
豊かさを深める社会  
地縁結合型社会  
地域個性重視型  
自立分節型国家構造  
まち残し型

ライフスタイル提案型

# SDGs達成の具体的手立て=第5次産業革命= society5.0 → 環境革命へ!



Industrie4.0を「第4次産業革命」ともいう。第1次産業革命が、1蒸気機関等による工場の機械化。第2次産業革命が電力の活用による大量生産。「プログラマブル・ロジック・コントローラ(PLC)など、電気とITを組み合わせた生産工場の自動化」が第3次産業革命。Industrie4.0は、ITを製品からシステムへと移行させ革新的に製造現場を進化させ、国際標準化をリードしつつ、新たなモノづくりの姿を生み出すという革命。さらに第5次産業革命に?つまり、サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会(Society)

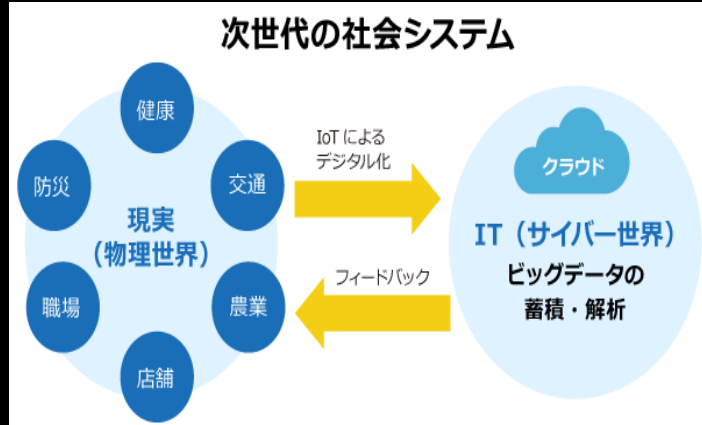
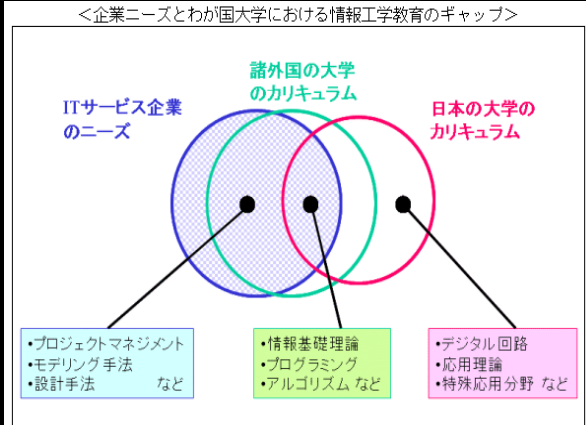


**しかし日本のIT人材は極めて脆弱**

こうした人材確保のためには

- (1) CSTIの司令塔機能のさらなる強化
- (2) 国立大学改革 (3) 研究開発法人改革
- (4) 資金制度改革
- (5) 地方創生に資する新しいクラスターの形成
- (6) 人材の育成と国民の理解と支持
- (7) 科学技術予算の着実な確保

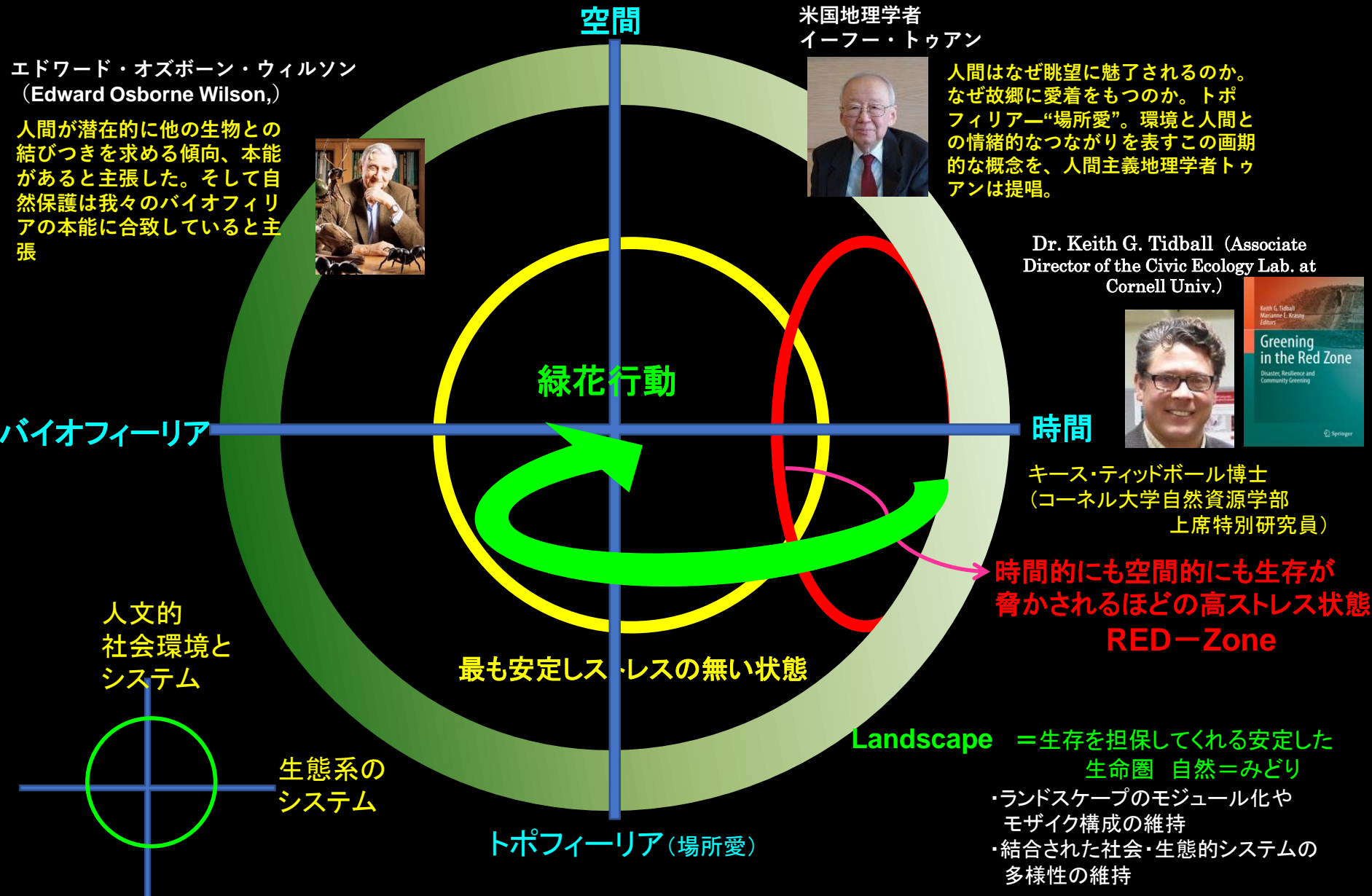
—が必要





# 自然共生型社会(江戸が祖型)に於けるレジリエンスの意味を問う？

## 自然の力を借りる・自然資本財の活用・グリーンインフラ



# エゴ から エコへ !

## 生態系からの恩恵

- エネルギー資源 ● 遺伝資源
- 再生可能資源 ● 生物資源
- 大気質の調節 ● 水の浄化
- 気候の調節
- エネルギー資源 ● 再生可能資源 ● 生物資源
- 大気質の調節 ● 水の浄化 ● 気候の調節
- エネルギー資源 ● 大気質の調節 ● 気候の調節
- 水の浄化

研究・開発

生産

輸送・販売

使用

土地の利用(建設、植栽)

- 生息地への影響 ● 気候変動 ● 汚染 ● 生物資源の過剰消費
- 生息地への影響 ● 気候変動 ● 汚染 ● 生物資源の過剰消費 ● 外来種の移入
- 気候変動 ● 汚染 ● 外来種の移入
- 汚染
- 生息地への影響(劣化、分断) ● 汚染 ● 外来種の移入

## 生物多様性への影響

### 我が国の社会・経済的課題

気候変動の影響による  
気象災害の激甚化

切迫する巨大地震

人口減少・高齢化と  
低未利用地の増加

インフラの老朽化と  
維持管理コストの増大

### 生態系を用いる利点

1. 災害リスクの低減、災害発生時及び復興の各段階で効果を発揮
2. さまざまな災害で効果を発揮
3. 低コストで整備・維持管理が可能
4. 平時に多様な生態系サービスを発揮
5. 災害に強い地域の形成への貢献
6. 地域の活性化への寄与
7. 気候変動対策への貢献

生態系を用いた防災・減災による課題の解決への期待

## EGO



## ECO





# 防災なのか、減災なのか？ 自然の力を借りる！

災害リスク = 危険事象(H) × 脆弱性(Vul) × 曝露(Exp)

Resilience = (自然の力などを借り) 自己復元力を重視する。

曝露

不適切な土地利用・管理  
高リスク地域への集中  
人間・資産に多大な被害

危険事象

(ハザード)  
洪水・地滑り・  
風・  
干ばつ  
津波

脆弱性

ハザードによる影響の  
受けやすさ。不適切な  
建物の設計・建設  
貧困 : 乏い対処能力

海岸防風・防砂林 (岩手県・陸前高田市)

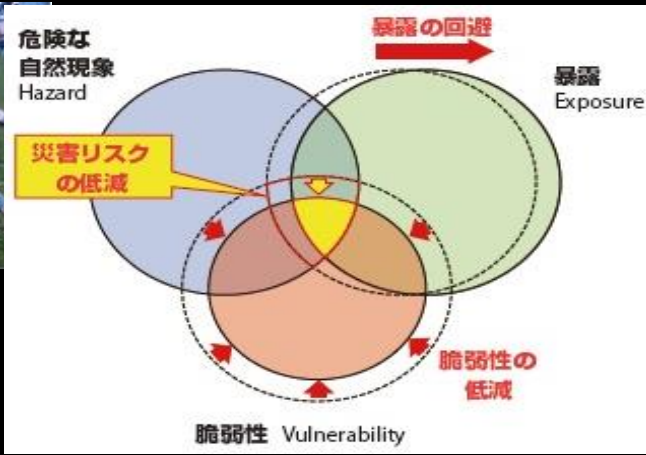
日本人は自然の恵沢を最大化し、その応力を最小化する為の  
知恵：自然に対し、「いなし」「しのぎ」「手入れ」を実践  
しつつ、自然を資本財として位置付ける思想を有してきた。

= ECO・DRR  
= グリーンインフラ

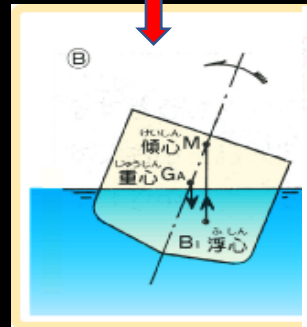
防災・減災 + 克災



力には力を



柳に風



## Resilienceを支える自然 レジリエンス (Resilience)

近代の技術は、一般的に人工物により自然の応力を押し返す、或いは防ぐと言う発想が優先。しかし、その昔には自然に存在する多岐な要素を巧みに活用し、レジリエンスな条件を生み出す知恵が随所に見られた。



奇跡の一本松



静岡県袋井市の「命山」  
或は仙台平野から三陸の「日和山」等



## 世界における日本の自然災害のリスク

Rank	Country	WorldRisk Index		Exposure		Vulnerability	
		%	Rank	%	Rank	%	Rank
1	Vanuatu	36.28%	1	63.66%	1	56.99%	50
2	Tonga	29.33%	2	55.27%	2	53.08%	60
3	Philippines	26.70%	3	52.46%	3	50.90%	66
4	Guatemala	19.88%	4	36.30%	8	54.76%	54
5	Bangladesh	19.17%	5	31.70%	10	60.48%	39
6	Solomon Islands	19.14%	6	29.98%	13	63.83%	28
7	Brunei Darussalam	17.00%	7	41.10%	6	41.36%	113
8	Costa Rica	17.00%	7	42.61%	5	39.89%	116
9	Cambodia	16.58%	9	27.65%	15	59.96%	41
10	Papua New Guinea	16.43%	10	24.94%	20	65.90%	23
11	El Salvador	16.05%	11	32.60%	9	49.25%	73
15	Timor-Leste	15.69%	12	25.73%	18	60.98%	38
13	Mauritius	15.53%	13	37.35%	7	41.58%	112
14	Nicaragua	14.62%	14	27.23%	16	53.69%	57
15	Guinea-Bissau	13.56%	15	19.65%	27	68.99%	10
16	Fiji	13.15%	16	27.71%	14	47.47%	80
17	Japan	12.99%	17	45.91%	4	28.29%	158
18	Viet Nam	12.53%	18	25.35%	19	49.43%	72
19	Gambia	12.07%	19	19.29%	29	62.58%	35
20	Jamaica	11.83%	20	25.82%	17	45.81%	90
21	Haiti	11.68%	21	16.26%	40	71.85%	5
22	Chile	11.65%	22	30.95%	11	37.66%	125
23	Benin	11.39%	23	17.06%	36	66.76%	17
24	Guyana	11.39%	23	22.90%	22	49.72%	69
25	Niger	11.24%	25	15.87%	44	70.80%	7
26	Madagascar	11.15%	26	16.03%	43	69.52%	9
27	Dominican Republic	10.96%	27	23.14%	21	47.36%	81
28	Cameroon	10.91%	28	18.19%	30	59.95%	42
29	Chad	10.85%	29	14.89%	53	72.86%	3
30	Honduras	10.68%	30	20.01%	26	53.36%	58



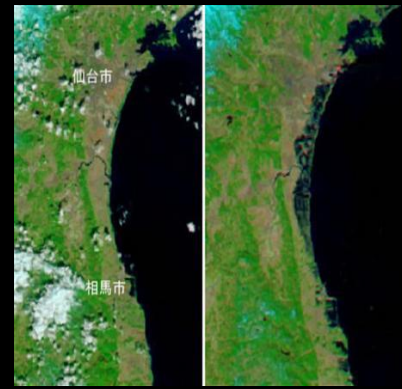
# あれからもう8年

## 東日本大震災・津波被害

2011年6月30日時点で、震災による死者・行方不明者は2万人以上、建築物全壊・半壊は合わせて21万戸以上、ピーク時の避難者は40万人以上、停電世帯は800万戸以上、断水世帯は180万戸以上に上る。政府は震災による被害額を16兆から25兆円と試算。

3:11・14:46:地震・15:50:津波

3:12・14福島第一原発 1号・3号機 水素爆発



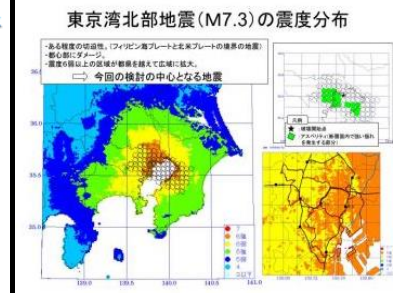
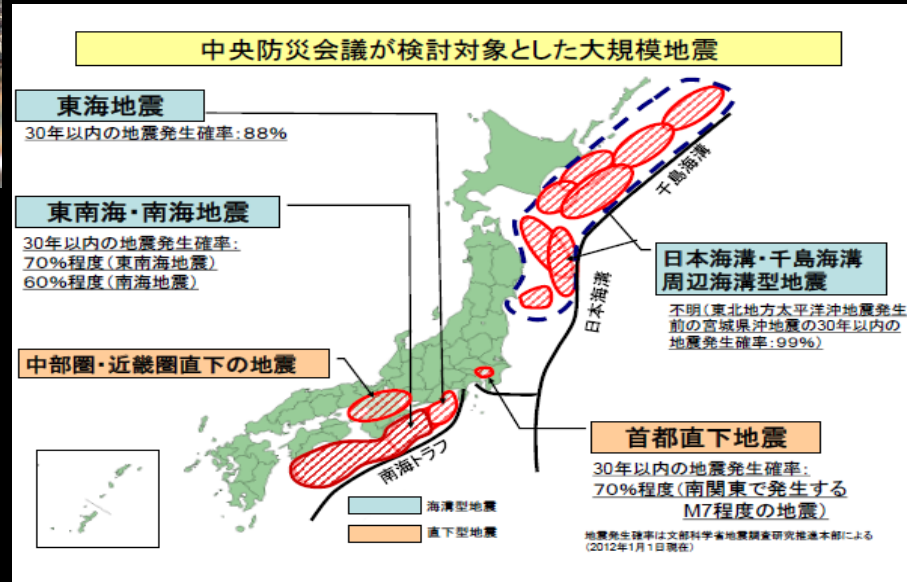
### 被災地の津波の歴史

貞観11年《869》5・26以来  
1585年・1611年・1651年・1676年  
〈2度〉・1687年  
1687年・1689年・1696年  
・1716～1736年・1730年  
1751年(2度)1781年～1789年  
・1853年・1856年  
1868年〈明治元年〉・1894年  
・1896年・1922年  
1933年(昭和8年)・1960年  
〈テリ津波〉  
・1963年・2010年・2011年



## 防災・減災+克災

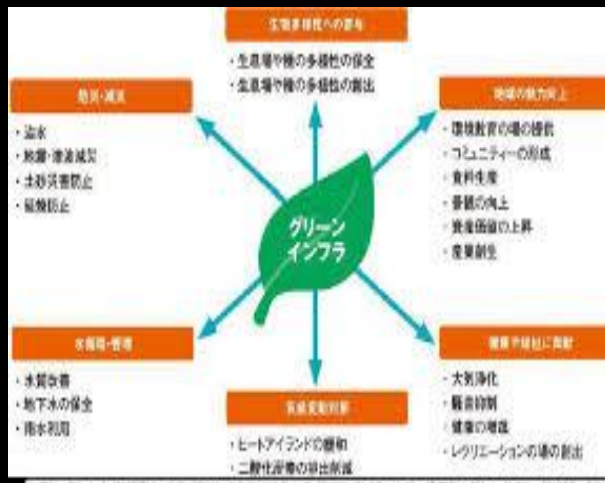
東北の人々は、たび重なる自然災害を受けながら、それを克服し、その土地を愛し、自然と共生する仕組みを考えその土地に暮らし続けてきた。



喉元すぎれば熱さ忘れる！災害多発列島に油断はないのか？



# その土地（場）を共有するコミュニティが自然の恒常性を取り戻し社会インフラ化する



## 「Eco-DRR (Ecosystem-based Disaster Risk Reduction)」

環境省では、平成28年に「生態系を活用した防災減災の考え方有識者検討委員会」を立ち上げ、筆者が委員長となりとりまとめ報告書を刊行した。

「生態系を活用した防災・減災策」を国際用語では「Eco-DRR (Ecosystem-based Disaster Risk Reduction)」というが、その概念は「持続的でレジリエントな発展を目指して、生態系の持続的な管理、保全と復元を行うこと」であり、PEDRR (Ecosystems for Adaptation and Disaster Risk Reduction) では「湿原や森林、沿岸の適切に管理された生態系は、自然のインフラとして機能し、多くの災害への物理的な暴露を低減させ、地域の暮らしを継続させ、食糧、水、建設資材等を供給することにより人々とコミュニティの社会経済的なレジリエンスを高める。」と定義されている。

またIUCN (International Union for Conservation of Nature) においても「生態系を活用した防災・減災は、現在および将来の人間の生活におけるニーズや、生態系の生物物理学的な要求を考慮した意思決定を参照し、生態系がコミュニティの災害に対する準備、対応、復興を支えることを認識することである」とし、そうした持続的未來を担保するための人工的営造物による対応策「グレーインフラ」のような従来からの「緩和策」ではなく、Eco-DRRのような変化する地球環境に自然の事物の活用や我々のライフスタイルの変化で対応する「適応策」としての「グリーンインフラでの対応」を支持している。



グリーンインフラは、ただ単にこれまでのグレーインフラを補完するための自然資本やそのメカニズムを活用するインフラではない。究極は土地や自然の個性から浮遊した我々の社会に、改めて「場や自然」とのつながりを共有したコミュニティを再構築するものでもある。！



# SATOYAMAシステム (山は海の恋人・川は仲人)

日本人は自然の恵沢を最大化しその応力を最小化する為の知恵：自然に対し「いなし」「しのぎ」「手入れ」という土地と自然をマネジメントすることを重視し、資本財として完成させた。



日本人は、美しくも気難しい国土を相手に、人が自然に関わる努力を通じ、田圃を作り、里山を発明し、生態系サービスの恒常的享受と自然の応力を最小化する知恵を勝ち取った。



大地と水と生物の循環的空間を「手入れ」により人間社会と自然の社会の共生関係を築き、自然の応力を最小化し、恵みを恒常的に最大化する知恵

conservation

Preservation

## 社会生態学的生産ランスケープ

人間の福利と生物多様性の両方を高める里山的な土地利用システムが秘めた可能性を認識し、土地と自然資源を最適に利用・管理することを通じて、人間と自然環境の持続可能な関係を再構築しようとする試み。

## 森・川・里の連環 里山 里川 里海

むかしむかし、あるところに、おじいさんとおばあさんが住んでいました。  
おじいさんは山へしばかりに、おばあさんは川へせんたくに行きました。  
おばあさんが川でせんたくをしていると、ドンブラコ、ドンブラコと、大きな桃が流れてきました。

雑木林は、15年から20年のサイクルで伐採されてきました

一つの根株から数本の幹が出ているのは、切り株から萌芽更新しようとする。



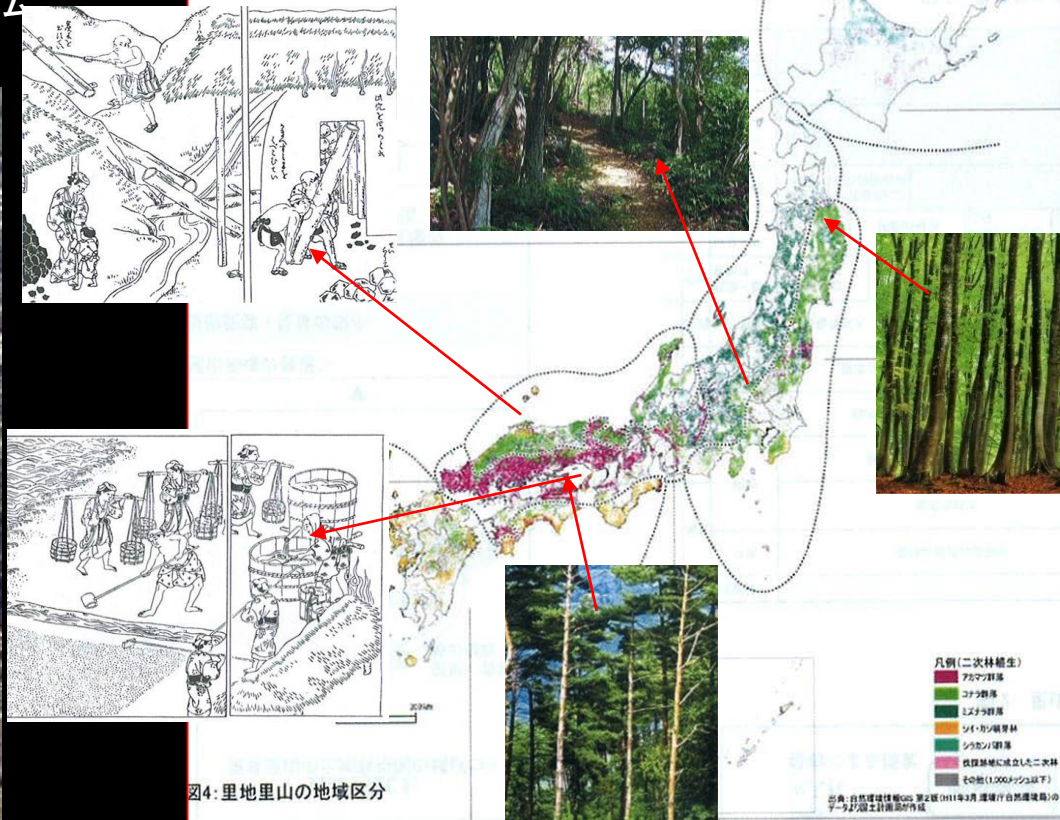


# 多面的効用を持つ里山

里山とは、地域におけるエネルギーと食料、水、そして自然災害防止など、暮らしを支える、自然を代償した自立循環型のシステム



里地里山の類型別にみた伝統的な保全・活用手法の特徴



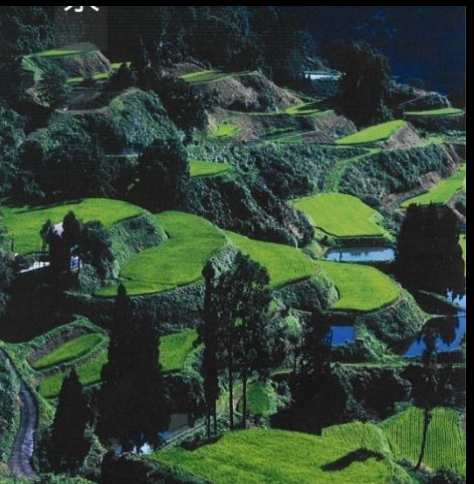
里山から得た素材で作られた農家





# 日本の美しい風景は、自然の恵沢を最大化し、自然災害などの応力を最小化しようとした祖先の歴史に積み上げた適応戦略の努力が可視化された姿！

観光の語源は、中国『易経』の「国の光を観る、もって王に賓たるに利し」という一節に由来





# 未来の都市の姿・「コンパクトシティ江戸」の再評価を！

自然と人との神の名の下に切り分けた欧州

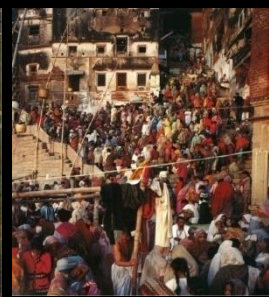
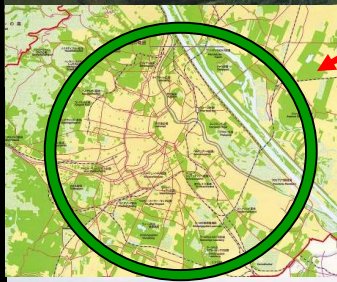


図3.7 (a)約900年から(b)1900年の間の1000年の中央ヨーロッパの森林伐採の規模 (Thomas 1956). 黒の部分が森林を指す



壊された城壁を環状の公園緑地に！



都市に城壁を持たず、  
緑の回廊により、  
自然と人間社会の共生を図った江戸



庭園都市・生態環境都市 = 江戸 循環型で自然共生型 = グリーンインフ



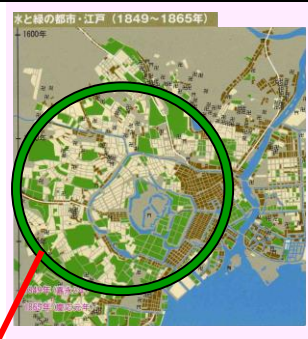
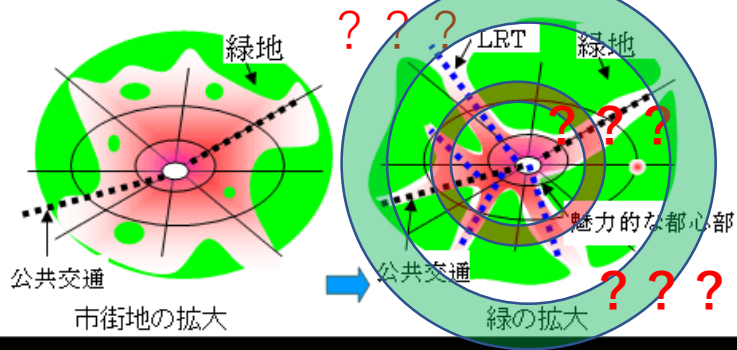


# 江戸に学ぶ都市近郊の未来！

## 機能集約型都市に取り残される可能性がある近郊を緑地で再編する

我が国都市は、欧州や大陸の都市と異なりみどりが都市を取り巻き自然共生・循環再生を当然としてきた。その典型が今でいう世界最大の機能集約型都市「江戸」と言えよう。

持続可能なコンパクトシティ



「大宮名所盆栽村」(1935年頃：盆栽村組合) さいたま市大宮盆栽術館 所蔵

### 庭園都市・生態環境都市 = 江戸=循環型で自然共生型

人口増の時代には、都市は近郊にスプロールし、都市内農地や一部の緑地は宅地余力地とされてきた。しかし機能集約型の推進を予見すれば、計画的に担保された存在ではない宅地余力地の役割を終えた農地や緑地は社会的に浮遊した存在になる危険性が！。そこでこれらの土地に、緑地政策としての計画的な位置づけを与え、体系化し、その保全の方法や利活用のシステムを創出し、現代のしかも真の田園都市を確立する方向が求められる。

壊された城壁を環状の公園緑地に！



### 都市農業振興基本法(仮称)の制定

都市農業を取り巻く環境は厳しさを増していることに加え、農家相続時における高額な税負担などにより、都市内の農地は、年々、減少を続けている。特に市街化区域内の農地の減少は著しく、平成14年からの10年間で967ヘクタール減少し、歯止めが掛からない状況。



Howardが言う「都市の矛盾・農村の矛盾」を解消した田園都市像に、江戸の自然共生・再生循環型の具体的都市像を継承した「みどり」政策を骨格とした近郊施策が求められる

THE PEOPLE Where will they go? 人々はどこに行くだろうか? エベネーザー・Howard (Ebenezer Howard)



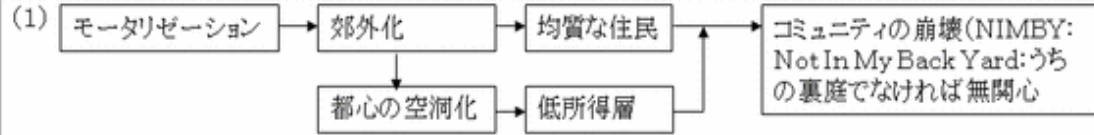


# 機能集約型都市（コンパクトシティ）と近隣重視の都市の時代に！

（生産都市からハピネスを実現する都市に）

1980-90年、米国で、欧州では“コンパクトシティ”、英国で“アーバンビレッジ”

## 1. New Urbanismの背景(脱モータリゼーション)



## 2. New Urbanismの基本的な考え方

- (1) **Walkability:** Cityのサイズは中心地から境まで歩いて5-10分(理想的には400m)
- (2) **Mixed Use**(さまざまな用途がバランス良く混在するまち)。商店、学校、スポーツ施設、公園など。
- (3) 多様な居住タイプの提供(一戸建て、アパート、タウンハウスなど)。さまざまな家族構成が住むことで「持続可能性」を確保。
- (4) 良質な公共空間によるまちの骨格づくり(道路、緑地、公共建築物の配置)。これにより“らしさ”をつくる。
- (5) 地域性が感じられるまとまりのある街並みの形成(ルールづくり)

## 3. ニューアーバニズム実現の2つの鍵

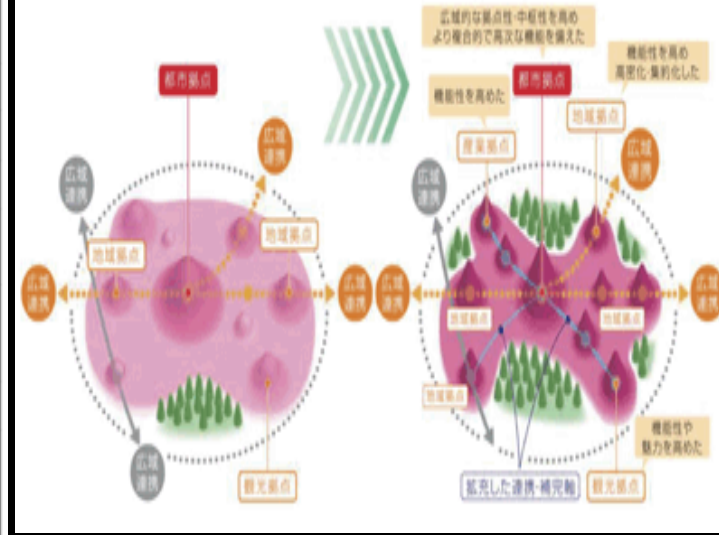
- (1) 土地利用とデザインガイドラインが一体となったコード: ①全体のマスタープラン、②各区画のタイプ分けと建築用途、配置、駐車場配置、高さについてのアーバンコード設定、③敷地が面する道路と建物との関係、④建物コード設定(壁、ポーチ、屋根、窓、ドア、ランドスケープなど)に関する素材・形態
- (2) シャレット-集中型デザイン・ワークショップ

### 現在の都市の姿のイメージ

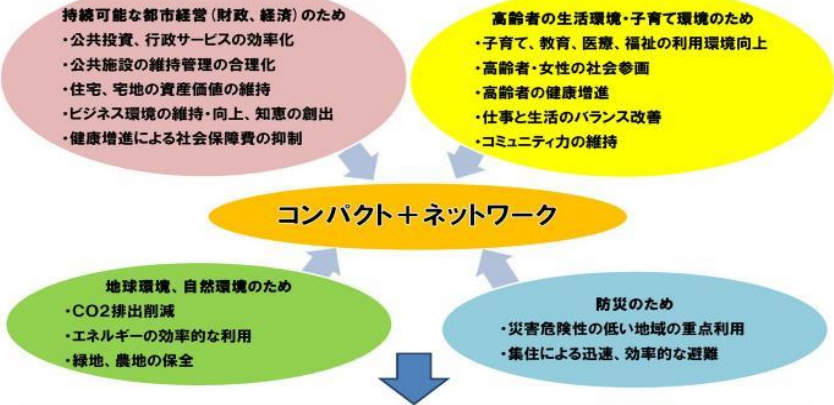
特徴やさいの目ははっきりしない  
うすく広がった都市

### 将来の都市の姿のイメージ

高い機能性とアメニティが共生した  
メリハリのある都市



### コンパクトシティの推進



限られた資源の集中的・効率的な利用で持続可能な都市・社会を実現



自然地の回復



劇場型(イベントなど)都市



# SATOYAMAイニシアティブ（社会生態学的生産ランドスケープ）の概念

## SATOYAMAイニシアティブの概念構造

IPSI Plan of Action:  
2013-2020



SATOYAMA  
INITIATIVE

"Advancing socio-ecological production  
landscapes and seascapes for the benefit of  
biodiversity and human well-being."  
Plan of Action to the Secretary-General, 2013

長期目標：  
自然共生社会

3つの行動指針：

1. 多様な生態系のサービスと価値の確保のための知恵の結集
2. 伝統的知識と近代科学の融合
3. 新たな共同管理のあり方の探求

環境容量・  
自然復元力の  
範囲内での  
利用

社会・経済  
への貢献

自然資源の  
循環利用

地域の伝統・  
文化の価値と  
重要性の認識

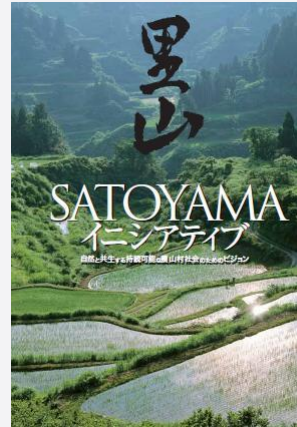
多様な主体の  
参加と協働

5つの視点

資料：環境省



SATOYAMA  
INITIATIVE



### SATOYAMAイニシアティブは、多くの愛知目標の達成に貢献

- SATOYAMAイニシアティブを通じた  
持続可能な地域づくり  
武内 和彦
- 目標 1 生物多様性の価値と行動の認識
  - 目標 6 水産資源が持続的に漁獲
  - 目標 7 農業・養殖業・林業が持続可能に管理
  - 目標 11 陸域の17%、海域の10%を保護区へ
  - 目標 14 自然の恵みの提供・回復・保全
  - 目標 15 劣化した生態系の15%以上の回復を通じ気候変動緩和・適応に貢献
  - 目標 17 国家戦略の策定・実施
  - 目標 18 伝統的知識の尊重・主流化
  - 目標 19 関連知識・科学技術の改善

愛知目標の達成への貢献を通じ、SDGsの達成にも貢献

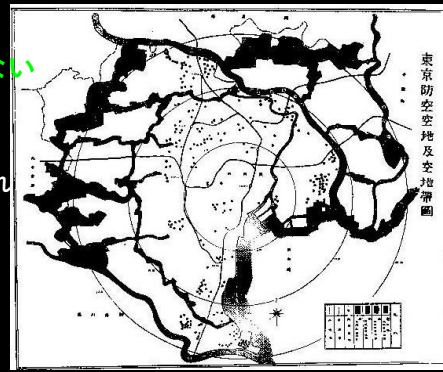


# 江戸の緑地のシステムを取り戻せなかった!

その結果、機能集約型都市に対応した住み心地・産業競争力や災害へのレジリエンス性を担保できていない

## 関東大震災後・グリーンベルト概念の導入 (昭和14年決定)

- 六大都市で緑地計画協議会が開催、計画化へ
- 「緑地」という概念が都市計画法に明確化
- 防空上の観点(?)から「防空緑地」という施設緑地として確保され今日の東京の大規模公園の原形に。



東京緑地計画

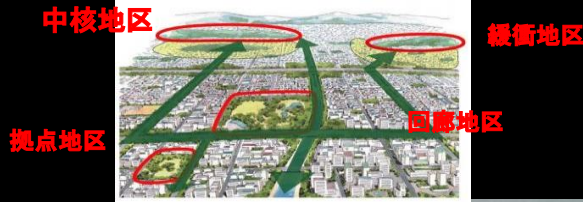
## 緑地地域 緑地地域によるグリーンベルト構想の展開 (昭和21年)



- ・東京緑地計画の構想を受け継いだもの
- ・保健保安の確保、都市民の厚生、野菜自給の用に供することを目的
- ・地域内では建ぺい率を10分の1におさえる。(今日の市街化調整区域に近い概念)
- 民有地に制限を加え、土地所有者に利益が帰納しない。
- 指定が積極的になされず、東京他10都市の指定にとどまる。
- 土地所有者からの解除運動が高まり、違法開発が相次ぎ、昭和44年に全面的に廃止。

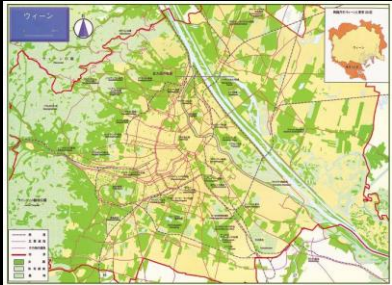


国際的にはやがて都市の評価に生物多様性の要素を加える方向が! (CBD)



緑被分布図全体図 (首都圏)

## 東京都心のみどりは未だ世界標準に程遠



例えば、東京都心4区の面積とN・Yマンハッタンの面積は、それぞれ6,036ha、6,139haと近似。

都心4区のほぼ3倍の夜間人口を持つマンハッタンの公園緑地面積は都心4区のそれと(皇居・赤坂御用地・青山墓地を含む)の約2倍。

機能集約型都市の「みどり」の設えの方向が見取れる。



東京23区とウィーンを比較した場合、東京23区の公園面積はウィーンの約1/3程度



東京都心4区を代表する公園緑地(新宿御苑・北の丸・日比谷・浜離宮・有栖川)の総面積は、セントラルパークの37%

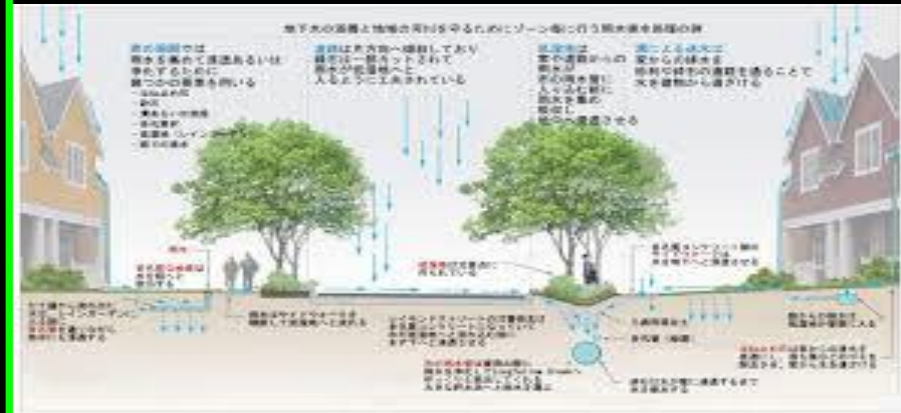
# ポートランドの環境施策

何故米国ワシントン州やオレゴンに新産業群が蝟集するのか？

= ストレスフリーな自然環境が、イノベティブでクリエイティブな新産業のゆりかごとなる

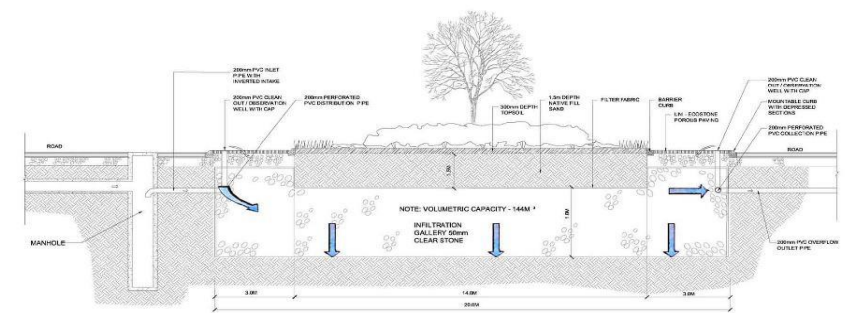
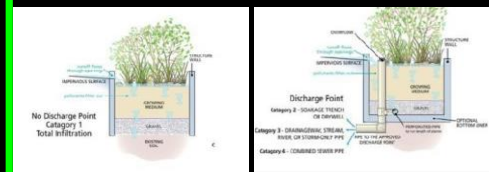
## ポートランドに於けるグリーンインフラの歴史

- ・ 1977年 クリーンウォーター法が成立し、豪雨対策税を創設
- ・ 1990年 オレゴン化学産行博覧会に植栽帯を設置。  
つなぐ接続禁止プログラムを開始
- ・ 1999年 豪雨マネージメント・マニュアルを刊行。業施設に初の  
エコルーフが街中に出現。



## ポートランドに於けるグリーンインフラの活用

植物と土壌を活用し、発生源に近い雨水の地表面流出を遅らせ、ろ過し、地中に浸透する自然物と構造物の融合のシステムである。



ROUND-ABOUT ISLAND INFILTRATION

## ポートランド市の環境施策：

2002年、ポートランド市はグリーンビルディング建設を更に促進するため、地域特性をより考慮し、雨水管理やエネルギーの効率的利用、土地利用や公共交通優先などに、より高い目標を盛り込んだ「ポートランドLEED」を作成した。

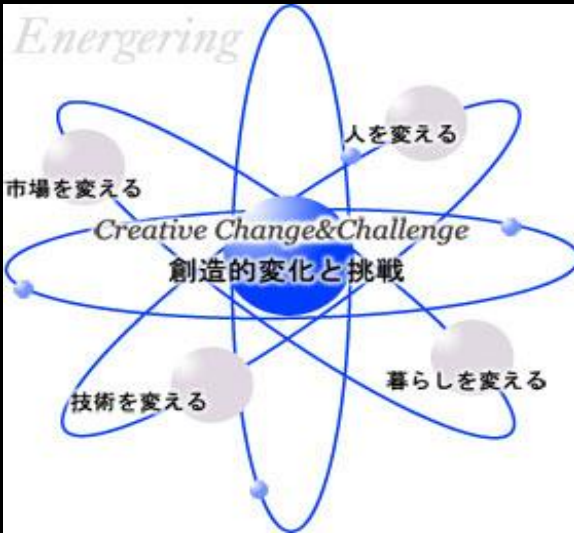
- ・ 民間ビルのグリーン化促進策として、2002年、ポートランド開発委員会は民間企業の建設計画に助言を与え、ポートランドLEEDの一定の基準に達すると認められたものには財政支援をすることを決めた。財政支援としては、ポートランド市が設立したグリーン投資基金からの補助金とオレゴン州政府と共同で「企業エネルギー税控除」という所得税での税額控除制度を整備した。
- ・ 建設にあたっては、計画段階で市の担当部署と相談しグリーンビルディングの基準に沿うような計画に練り上げていくことで、補助金や税額控除を受けることができる。
- ・ ポートランド市は、2001年に同市は全ての市所有建築物の建設や改修にグリーンビルディング基準「LEED2」を導入する事を決定した。
- ・ Sustainable Development Office（ポートランド市持続可能な発展事業所）が入居する建物は1895年に倉庫兼商業ビルとして建てられたものであるが、この建物を改築し屋上緑化、廃材利用、雨水利用などのグリーン化を実施した。
- ・ 雨水の利用は屋上緑化、水道料節約に活かされている。車の必要性を少なくするため自転車置き場を多くし、カーシェアリング・プログラムを作成し、インターネットで業務車両を借りられるようにして車両利用の削減に努めている。
- ・ また、建物の材料（鉄、コンクリート）を制限し、壁には熱を遮断する効果があるということでレンガが使用されている。

・ LEEDとは Leadership in Energy and Environmental Design の略。

民間非営利団体の米国グリーンビルディング協議会が1998年から用いている持続可能性に配慮した米国のビル評価システム。立地、水利用、エネルギー、資源材料、内部環境、デザインや技術の6分野にわたって建物を評価するシステム。民間商業施設から公共建築、一般住宅までをカバーし、評価には「認証」「銀」「金」「プラチナ」の4段階がある



# 近未来：創造的階層を重視する社会＝多様性の尊重・柔軟な許容力を持つ社会に！



社会学者のリチャード・フロリダ氏は2002年に、地域経済を「創造的階級」の台頭という観点から分析し、世界の知識層のあいだで賛否両論の渦を巻き起こした

「私は、これまでの知識資本主義理論は正しくない気がついた。では、何か間違っているのか。私が行き着いたのは、テクノロジーとは「クリエイティビティ」というもっと大きな人間活動の単なるサブセットではないかということだ。イノベーションとは技術的なクリエイティビティのことであり、起業家精神とは経済的なクリエイティビティのことだ。ほかにも、芸術的、文化的、政治的なクリエイティビティがある。大きな経済発展を成し遂げた場所は、すべての面でクリエイティビティを備えたところなのだ。私はこうしたクリエイティビティをもたらす創造的階級の集積こそが大事だと考えている。

創造的階級の中核部分にはスーパー・クリエイティブコアと呼ぶに値する科学者、エンジニア、研究開発者と、アーティスト、ミュージシャンなどの文化的クリエイターがいる。そしてその周りに知的労働者がいる。ただ誤解を避けたいのだが、これはエリート主義ではない。先進国では30～35%の人びとが創造的階級に属してはいるが、残り的人びともすべてクリエイティビティにおける潜在的可能性を持っている。資本主義の先にあるシステムを探し当てるキーは、あらゆる人間が創造的グループに属すのだという事実を認識するところにある。」

<http://diamond.jp/articles/-/9346>



仮想社会の到来は、尚更真実や本物の自然に触れる「生きもの」としての人間はより一層実感的世界を強く求めるようになる！世界の最先端の産業は良質な自然地に近い立地に成立。知識の集積も重要であるが、感性価値がより重要。ジョブスはモノを作ったのではなく人の求める感性に応え成功した。

知的創造都市  
例) ポートランド (米)  
ソフィアアンティポリス (南仏)  
等々

## 一方デジタル社会が生み出す知的ストレスの深刻さをも視野に入れる必要が



過去12ヶ月間のうつ病の経験者のうち、精神科医に受診した人は14%、心理職に相談した人は14%、一般医に相談した人は9%であり、7割強の人は医療機関に相談していない

過去一年間、1000万人以上の方が精神疾患に罹患し、鬱病は380万人以上が罹患

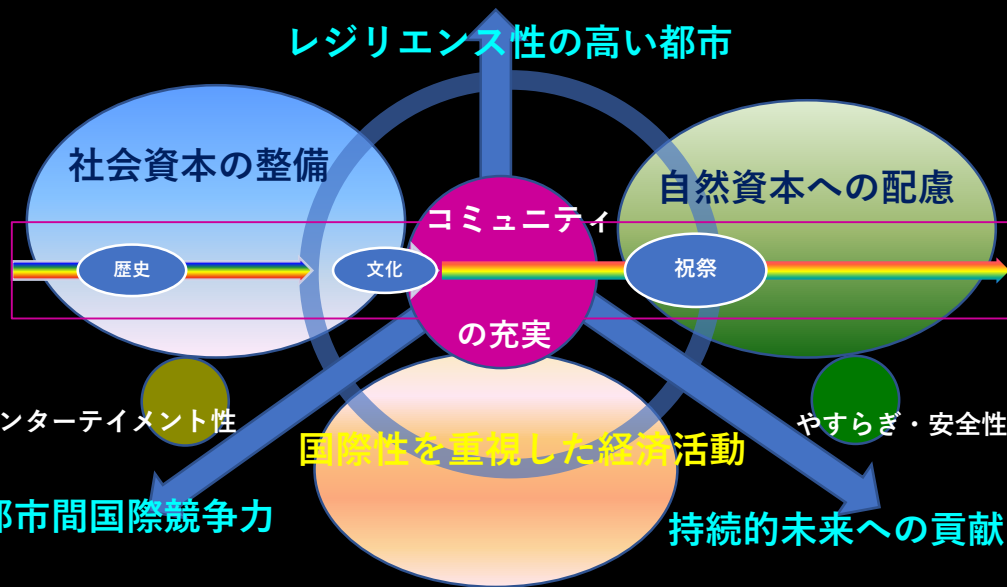
引きこもり児童 = 350~400人に1人



創造的活動に自然は不可欠

# 未来は直接生産から頭腦的生産拠点・自然共生・再生循環型の立地を希求！

- ・ 近未来の日本には、イノベティブでクリエイティブな頭腦が集積し、世界に対し常に新しい豊かさを深める事が出来るライフスタイルとそれを顕在化できる製品・商品を常に供給できる知財型の国づくりが求められる。
- ・ しかしそうした知識集約型の社会では、創造型の研究開発や産業化の現場における人々のストレスに悩まされる日常が問題化している。
- ・ 言うまでもなく今地球は、環境問題を主流にある種の限界に達している。その解決策は、人類が一生物種であり、地球生態系の構成要素であるという原点に立ち返るところにある。
- ・ その人々が、生理と心理のバランスを欠き、健康を害し、経済的視点からも生産性を劣化させようとしていることは大きな問題である。
- ・ この社会的課題解決の為に自然共生型でやすらぎ感をもたらす自然を社会の重要な構成基盤とした自然資本財として位置づけ（グリーン・インフラ）、自然共生・再生循環型の社会を創出することである。

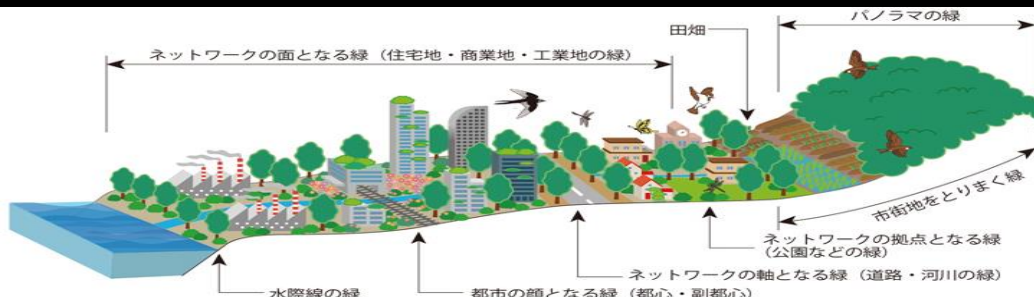


## イノベーションのみならずむしろクリエイティビティが高く安全・安心な都市こそが未来都市！

近未来は「職住分離」ではなく、ICTの発達とクリエイティブな産業社会へのニーズから「個業」型の産業を軸にした社会へと転換する。よって都市もそうした方向に適合したライフスタイルとワークスタイルを持った地域構造と、環境・景観そしてサービスが行政に求められることになる。

### コンパクトシティ

これまで拡大・分散してきた都市づくりの方向を、質的な充実・集約化を図る方向へと向け、都市づくりの効率性を高め、環境に与える影響を最小限にし、緑豊かで歩いて楽しい都市を目指す



## 生産年齢人口の縮退が必ずしも経済の縮退とイコールではない！

(世界経済フォーラムの2016年次総会2016年ダボス会議・1月20日～23日)

人工知能をもつロボットが産業を仕切るようになると、**国力に人口は関係なくなる**。ロボットをうまく扱える国が一番になる。ダボス会議によると、ロボットや人工知能の台頭で、**日本を含む15カ国・地域の失業者数が今後5年間で510万人増える**と予想した報告書を発表。

一方、**新技術は200万人の新たな雇用を生み出す**。生産効率があがって余剰人員が生じたりオートメーション化が進んで710万人が職を失うため、トータルで見ると510万人の失業者がでるとのこと。15カ国の国と地域とは、日本の他にアメリカや中国、東南アジア諸国連合などで、世界の労働人口の65%を占める。

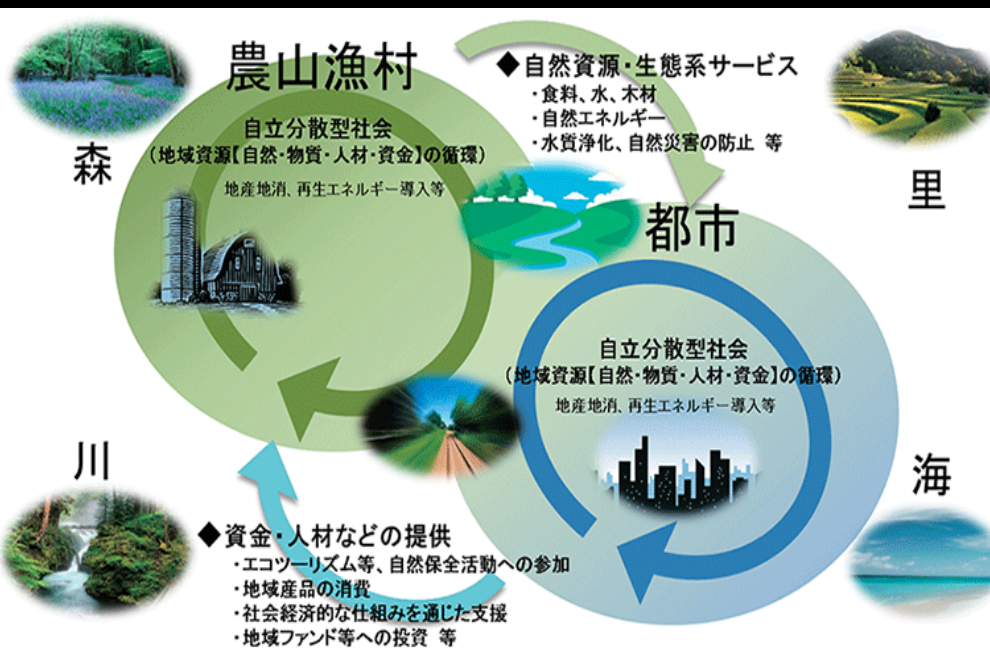


# では、未来に迫る危機を乗り越える日本国内の戦略はあるのか？...その具体策は！

## ① 地域の自然、とりわけ農林地・森林を近未来の資本財として再評価すること！

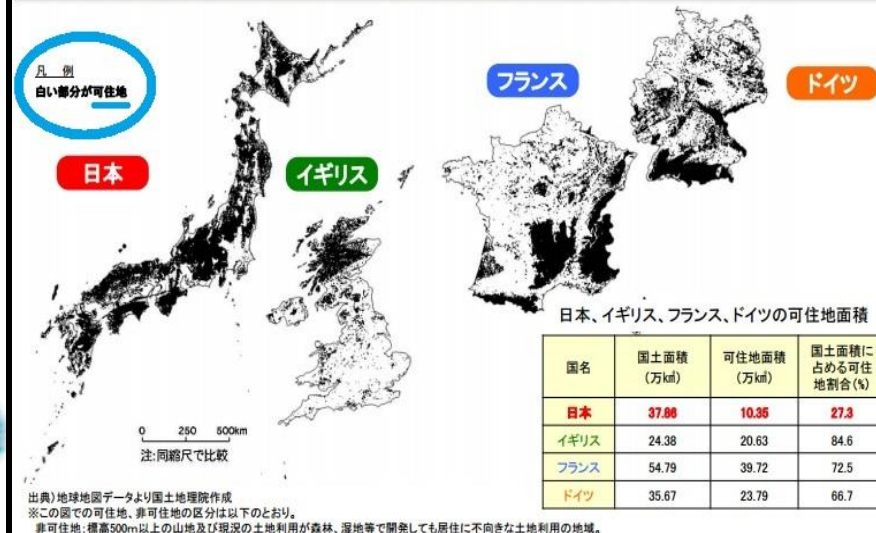
- 豊かさを追い求める社会から、環境革命を認識し、深める社会に！  
(幸福感を尺度にした社会をも)
- 第4次産業革命を、環境革命の時代への入り口と認識する！
- 集権的国土構造ではなく、廃県置藩的分権型・個性型の地方経営に！
- 自然と共生する農・林・水産空間を、森・川・海が相互に連環するシステムとして捉え、近未来の必然である真水・食糧・気候変動災害等に対応できるグリーン・インフラとして施策に体系的に位置づける。
- 森林と国民を日常的につなげる努力を怠らない。

## ② 国土に人口の対流現象を惹起し地方経済を縮退させない！

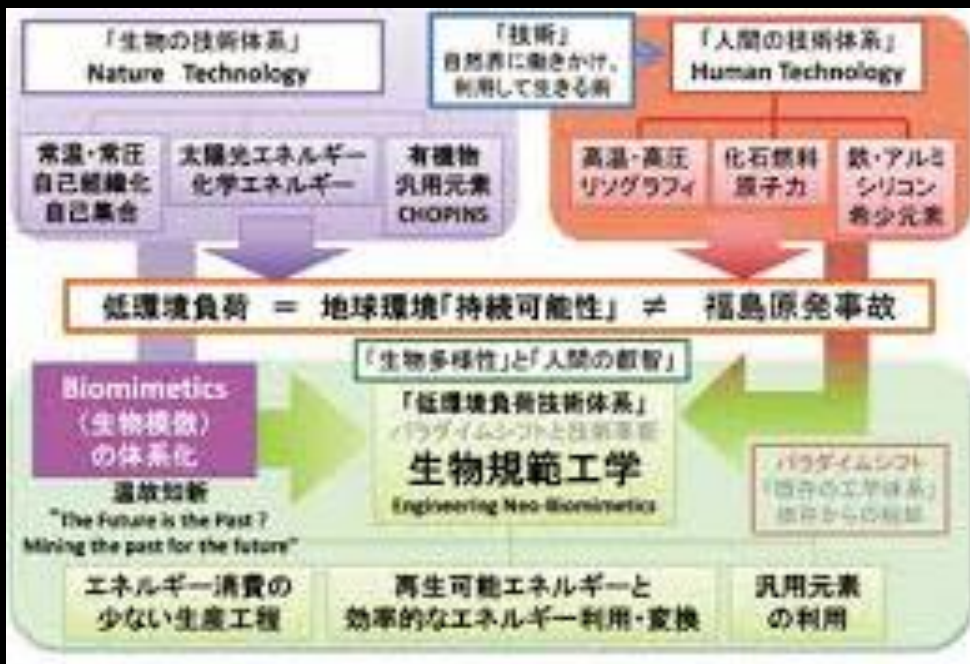


### 狭く急峻な国土条件

■ 我が国の国土は急峻であり、諸外国と比べて、国土面積に占める可住地割合が小さい。  
(日本:27.3%、イギリス:84.6%、フランス:72.5%、ドイツ:66.7%)



# 生物の適応戦略の叡智を謙虚に学び、自然共生・再生循環のノウハウを獲得する！



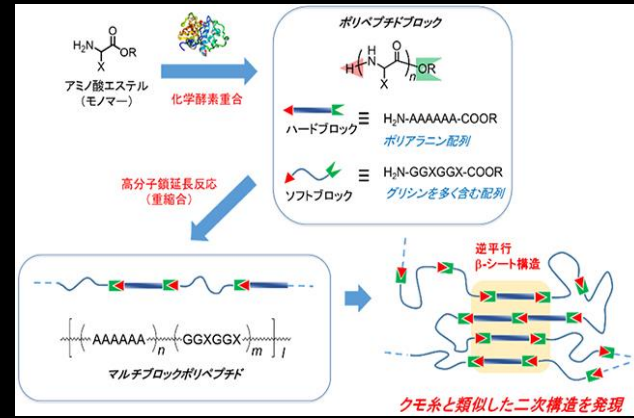
今泉忠明  
 小さき生物たちの  
 大いなる新技術



美しい光沢を持つタマムシの体の色。これは色素による色ではなく、外皮の構造による発色。タマムシの外皮は透明な薄い膜が何層にも重なっていて、この層を光が通るときに特殊な反射が起こり、その反射が美しい光沢を生んでいる。このメカニズムを利用して金属の表面に膜を作り、膜の厚さを変えることで多彩な色を出す。石油系の塗料が含まれていないためリサイクルが容易で、化学物質の塗料を使っていないため色あせない。



山形県鶴岡市の新興企業スパイバーが開発したのが、鋼鉄と同じくらいの引張り強度とゴムのような伸縮性を兼ね備えるという人工のクモ糸だ。同社は2年以内に人工クモ糸の量産化を目指しており、それが実現すれば軽くて丈夫な自動車部品や外科器具、防弾チョッキの開発への道が開ける可能性がある。スパイバーの関山和秀社長は「クモ糸はすごい。軽いのにものすごい強さがあり、引っ張ってもなかなか切れない。大きな衝撃も吸収できる」と話した。関山氏は、大学生時代に「虫のテクノロジーの話で大いに盛り上がった」と言い、クモ糸を人工複製するというアイデアを思いついた。カギとなる試練は、量産する上でいかに糸を強くできるかだ。これまで多くの研究者がこの課題につまずいてきた。さらに、樹脂で糸を覆うなどの方法を含め、さまざまな要素から糸を保護する手法についても実験を重ねる必要があるという。全ての有機物がそうであるように、クモ糸も最終的に分解される。スパイバーは2015年に月間1トンのクモ糸の生産化を目指している。11月までには1カ月の生産量を現在の約100キロから3倍にまで引き上げる計画だ。「クモの巣」を語源とするスパイバーの人工クモ糸「QMONOS」は、「バイオミクリー」の最新の例だ。バイオミクリーとは、自然の仕組みを模倣することで人間の問題の解決を目指す科学分野を指す。



クモ糸と類似した二次構造を再現

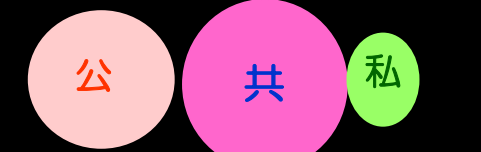


# 市民が育む自らの町と幸福そして健康＝良質なコミュニティ＝みどりこそがその媒体

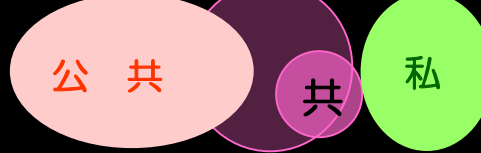
## エコロジカルデモクラシーの確立



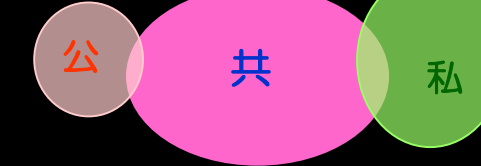
封建時代：支配的な公



戦後民主主義：共の空洞化



成熟型社会：共の再構築



一所懸命の時代

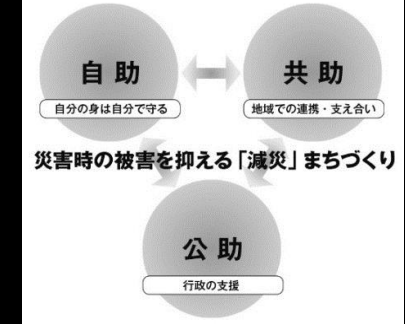
- ・ 結
- ・ 町目目 (京都)
- ・ 掟
- ・ 奈良町の街路の町割り

現在

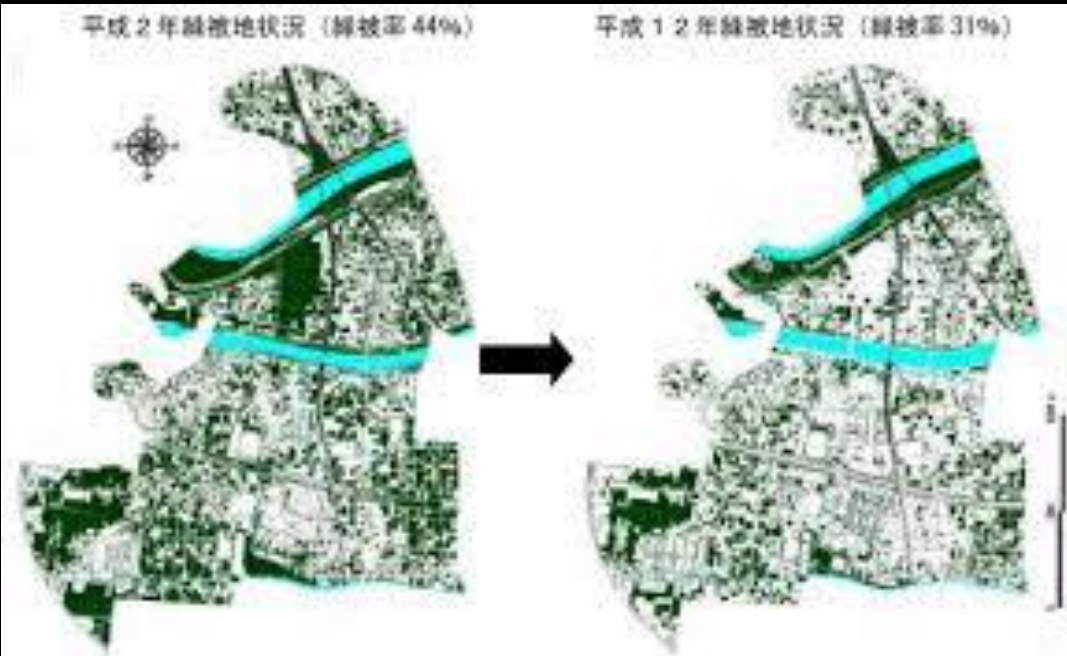
- ・ 権利／義務
- ・ 私権と公益

将来

- ・ 公益と私権
- ・ community
- ・ synergy

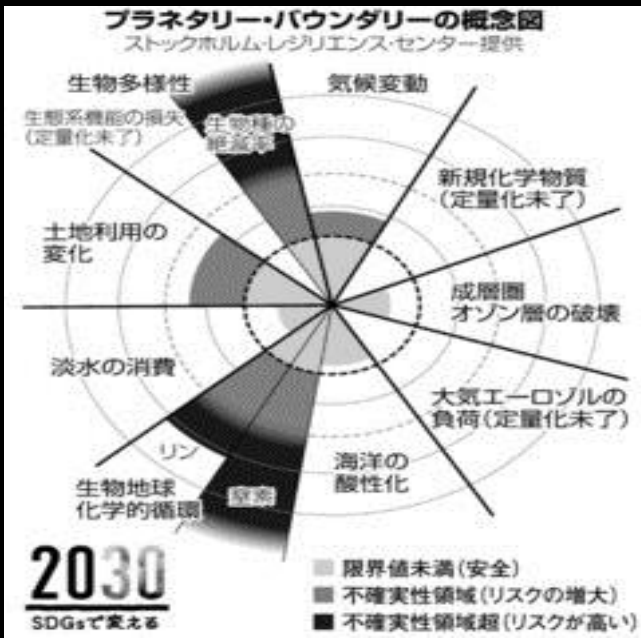


## 市民と企業市民・行政など各ステークホルダーの協働参画による「共」の再構築 緑を媒介にした繋ぎ・繋がり再構築



# 命への共感への連鎖が創り出す未来＝持続的未来＝生態系サービスへのリスペクト

＝ エコロジカルネットワークの回復 ＝ その技術的展開・グリーンインフラ



## SDGs 達成

- 自然共生の思想 = 適応戦略  
 = 減災  
 = 郷土愛  
 = 旅への意欲 (多様性の尊重と寛容性の獲得)  
 = 再生循環型の社会システムの獲得

## 国内戦略

- 対流現象の惹起・地方創生 = 農林水産業へのリスペクト  
 観光・対流行動・産業・技術界における 創造性の獲得

うさぎ追おひし彼かの山やま  
 小鮎こぶな釣つりし彼かの川かは  
 夢ゆめは今いまも巡めぐりて  
 忘わすれ難がたき故郷ふるさと

如何いかにいます父母ちちはは  
 恙無つつがなしや友ともがき  
 雨あめに風かぜにつけても  
 思おもひ出いづる故郷ふるさと

こころざしを果はたして  
 いつの日ひにか歸かえらん  
 山やまは青あをき故郷ふるさと  
 水みづは清きよき故郷



ご清聴ありがとうございました。