

インターネットと環境
デジタル・エネルギー化社会に向けて

慶應義塾大学 大学院 政策・メディア研究科 特別研究講師
齊藤 賢爾

ks91@sfc.wide.ad.jp

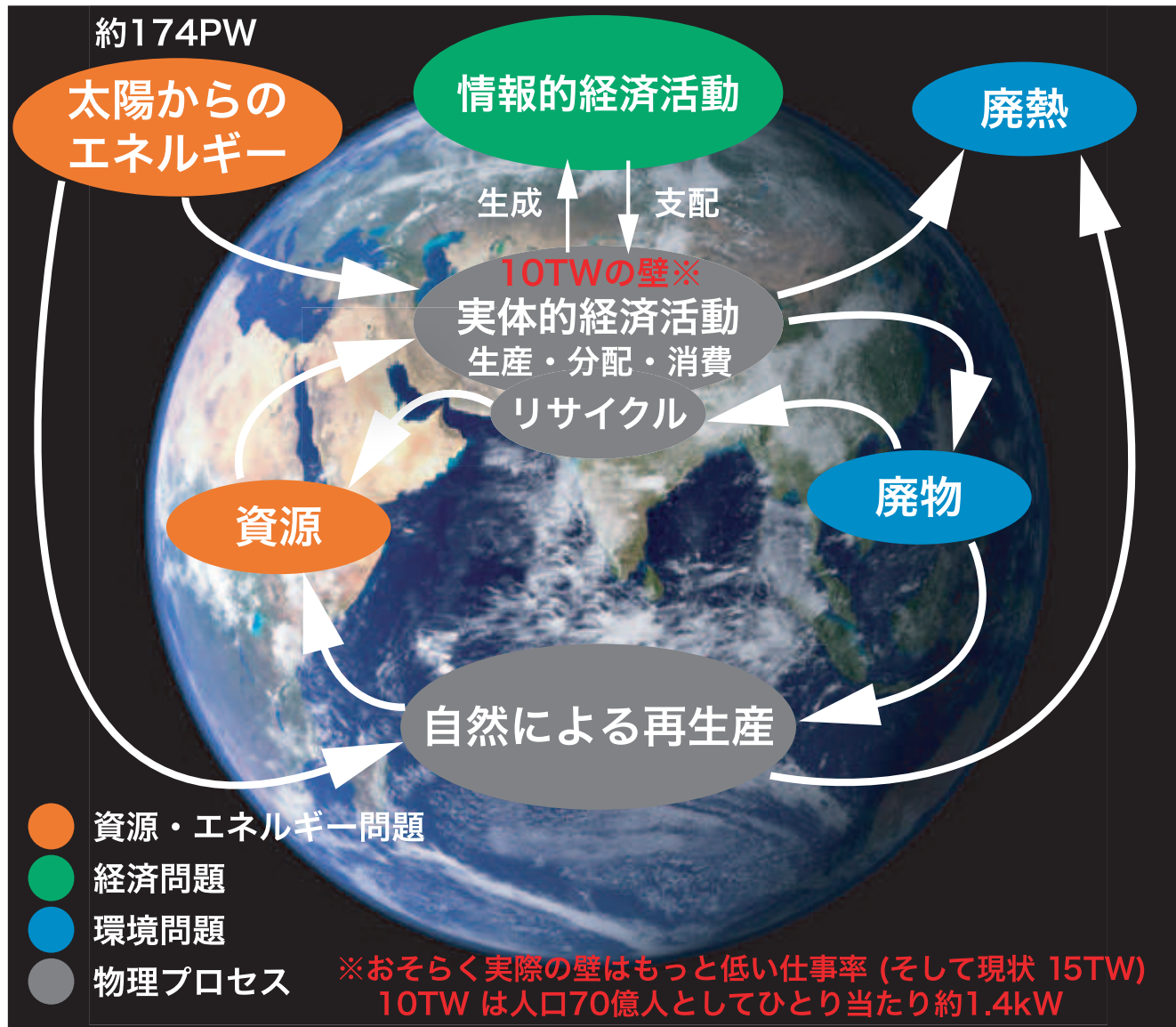
3E トリレンマの誤謬

- トリレンマ (trilemma) とは
 - 三つ巴のジレンマ (dilemma; lemma = 補助定理)
- エネルギー・資源 (Energy)
 - エネルギー消費を減らすと経済が停滞する
- 経済 (Economy)
 - 経済を成長させると環境が破壊される
- 環境 (Environment)
 - 環境を守ろうとすると生活に必要なエネルギーを消費できない
- 誤謬はどこに？

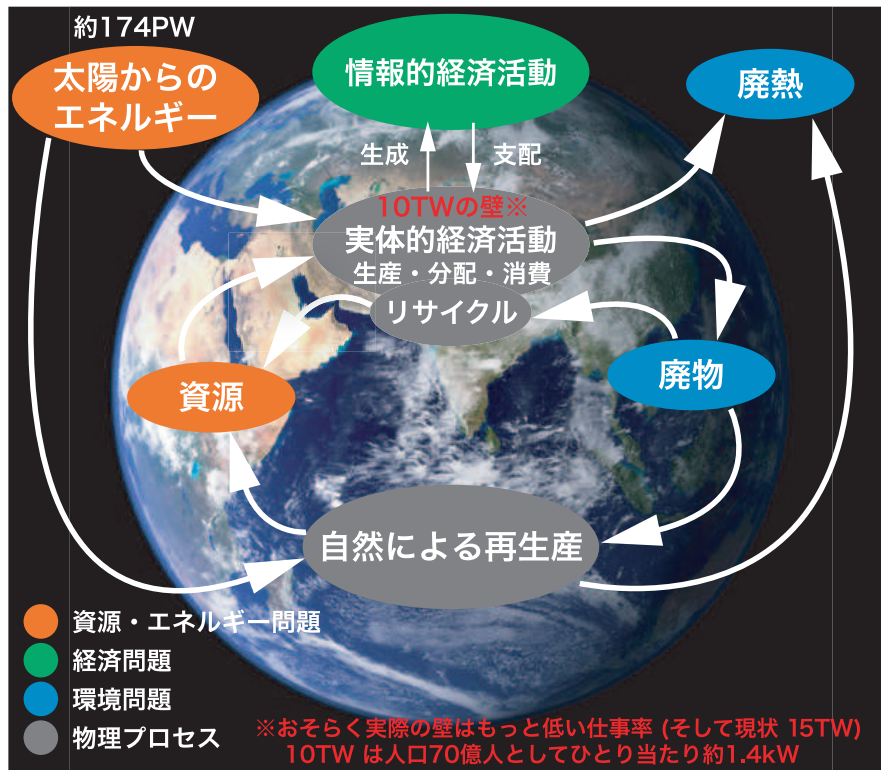
エネルギーに係わる単位と情報処理

- 1J (ジュール) = 1Ws (約 2.78×10^{-7} kWh)
 - エネルギー、仕事、熱量の単位
 - 1N の力が、力の方向に物体を 1 メートル動かすときの仕事
 - $1\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
 - 小さなリンゴが地球上で 1 メートル落下するときの仕事
 - 1kJ で Google で 1 回検索でき、1MJ で 3kg の氷が溶ける
- 1W (ワット) = 1J/s
 - 仕事率の単位
 - 人体は約 100W 消費する (10 秒で Google での検索 1 回)
 - 「ヤシマ作戦」は約 300GW (推定)

地球のエネルギー収支と人類の活動条件



地球のエネルギー収支と人類の活動条件

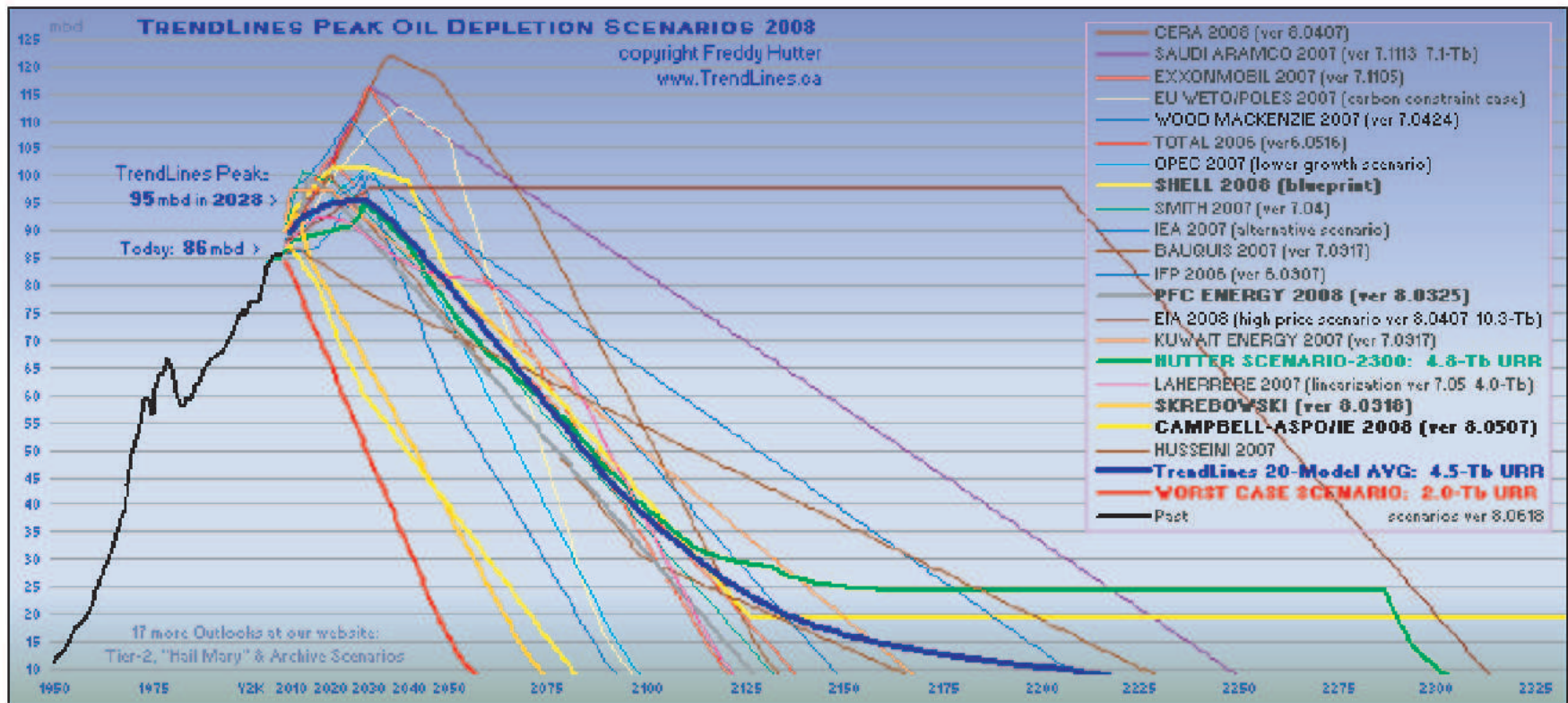


- 地球の大気に入るエネルギー総量は約 174PW
 - ほとんどが太陽からの放射
 - 地熱/潮汐力は無視できる範囲 (約 23TW/3TW)
 - 化石燃料の燃焼も同様 (約 13TW/0.007%)
- 3割が即、反射され、7割が吸収された後に赤外線放射
- 人類のエネルギー利用は約 15TW (2004)
 - 米国は約 3.3TW
 - 日本は約 700GW

エネルギー問題

- 化石燃料には、生産上のピークがある
- エネルギー源を掘り出すためにもエネルギーが必要であり、そのコストが増大することにより、当初は需要の高まりに応じて上昇を続けた生産量も、いつかの時点で、下降に転じる
- 石油の場合、この時点をピークオイルと呼ぶが、2009年現在、大まかに考えて、どうやら私たち人類は既にピークオイル期とでも呼ぶべき時代を迎えている

参考: 石油生産量 - 過去と未来



<http://trendlines.ca/scenarios.htm>

経済問題

- 人間の経済活動は、巨視的に見れば、エネルギーを受け、それを別のかたちに変えること
- エネルギーを十分に得ることができなければ、生産・消費活動を拡大していくことができず、成長を前提とする貨幣システムに基づく私たちの経済は停滞せざるを得ない
- 参考:
 - Richard Heinberg, “Temporary Recession or the End of Growth?”, <http://www.energybulletin.net/node/49798>
 - 森野 榮一 + 齊藤 賢爾, 「ぼくらのおカネの作り方(仮)」, 理論社 (近刊)

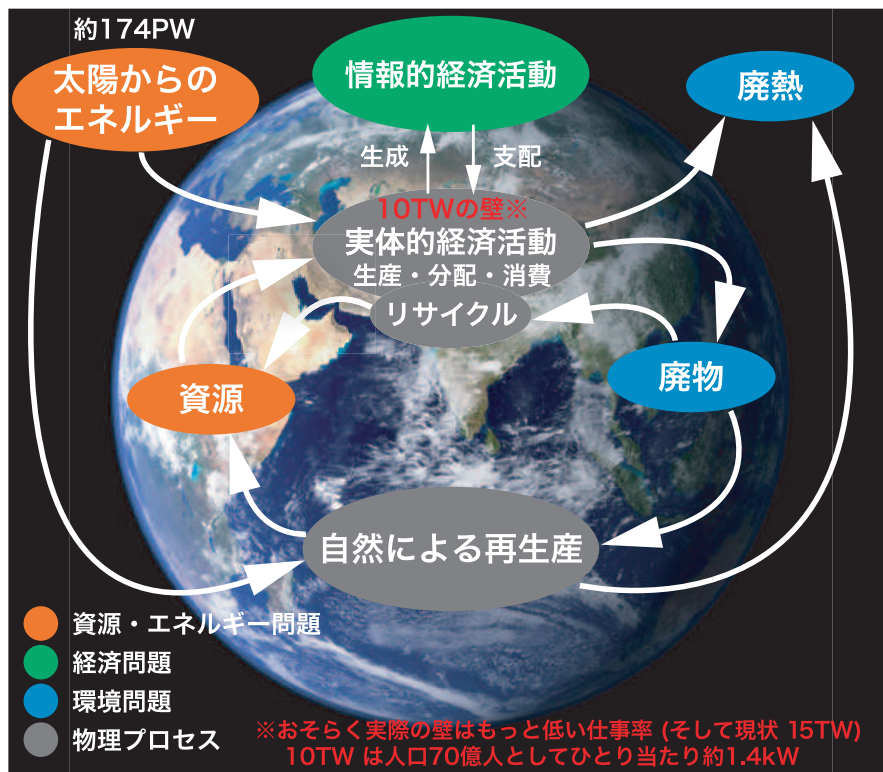
環境問題

- 人間の活動がエネルギーを別のかたちに変えるときには、必ずエントロピーが発生する
- エントロピーは熱や (排水や CO₂ 排出を含む) ゴミとして現れるが、地球の物理環境には、赤外線放射により外部に熱を逃がし、また、太陽エネルギーと地熱を用いた物質循環により、物質を資源として再利用可能にする働きが備わっている
- しかし、これらの働きは地質学的速度で進行するため、人間が加速的に生産・消費活動を進めると、人間の住環境に熱やゴミが溜まることになる

資源問題

- また、水などの、生存に必要な資源も、再生産が間に合わずに枯渇に向かうことになる
- 参考:
 - フレッド・ピアス, 「水の未来」, 日経 BP 社

人類によるエネルギー消費の上限



- 人類が地球上で活動を継続できるためのエネルギー消費の上限は約 10TW か (要検証)
 - 人口 70 億人として、ひとり当たり約 1.4kW
 - それが当面のゴール
- 現状は
 - 米国はひとり当たり約 10.6kW
 - 日本はひとり当たり約 5.5kW
- 人類としての最低ラインは
 - ひとり当たり約 1kW

問題の根本的な要因は？

- 問題の根本的な要因は、貨幣システムをはじめとする、人間の持つ情報システムにある
- 経済成長を前提とする貨幣システム、およびその維持のためのメディアが人々の欲望を組み上げ、過剰なエネルギー消費を呼び込み、かつ、環境問題を引き起こし、そして自ら破綻している
- 情報の基盤であるインターネットが、そのことにどう関与してきたか、私たちは反省すべき地点にいる
- しかし同時に、解法もインターネットが提供しうる

デジタル・エネルギー化社会

Digitally Energized Society

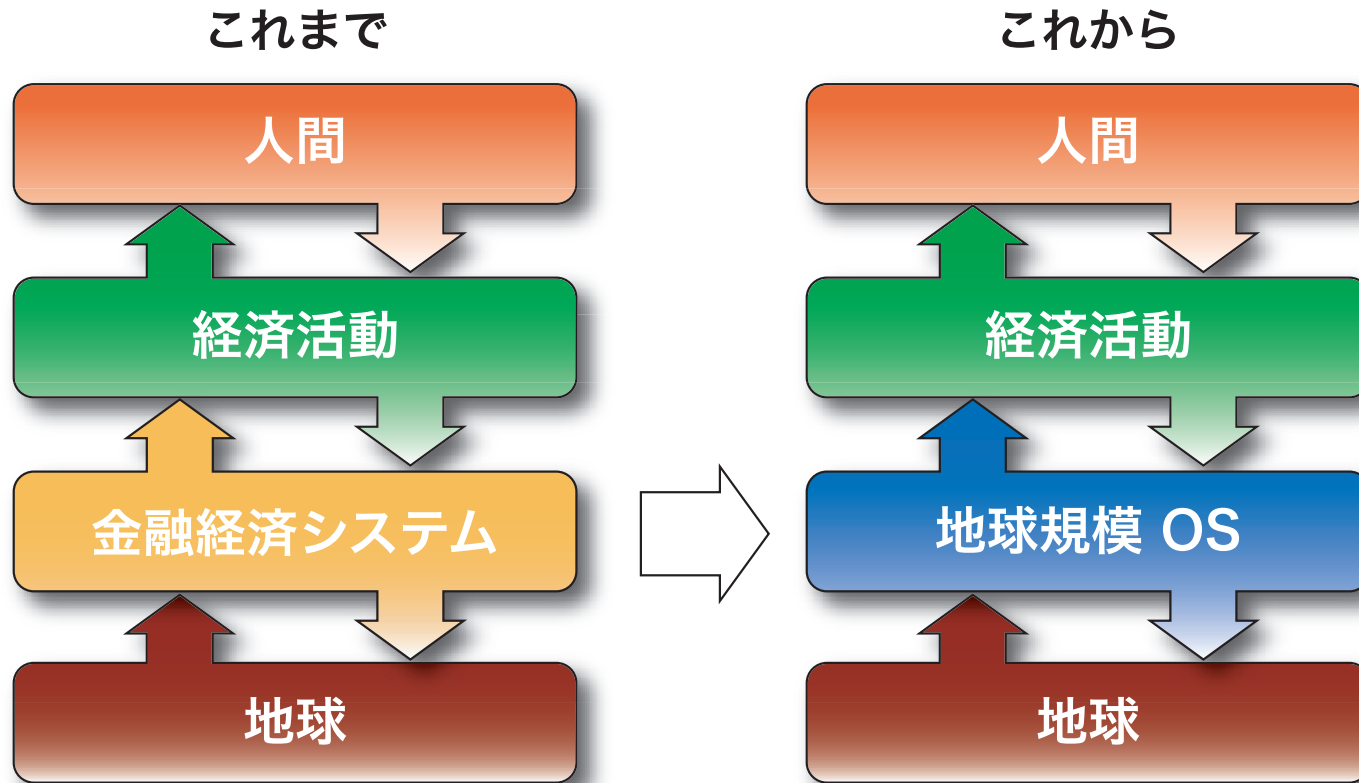
- 現在、起きつつある社会的変化は
「産業社会からデジタル・エネルギー化社会への転換」
- デジタル化は、利用可能なエネルギーを持つことと等価
- 地球規模 OS とでも呼ぶべき技術基盤

地球規模オペレーティングシステムとは？

- オペレーティングシステム (OS) は、計算機システムの基本ソフトウェアであり、計算機の持つリソースの共有と計算機上での活動のマネジメントと調整を担当する (Wikipedia)
- 同様に、地球規模 OS は、私たちの文明の情報基盤であり、地球の持つリソースの共有と地球上での活動のマネジメントと調整を担当する

地球規模オペレーティングシステムとは？

- 地球と文明の階層構造



地球規模オペレーティングシステムとは？

- ここでは、CPU、メモリ、ディスクストレージ、ネットワーク帯域、キーボード、ディスプレイ、各種センサ/アクチュエータから、
- ソフトウェア、画像、音響、文書、ノウハウ、
- 乗用車、その座席、燃料、電力、衣服、食料、水、
- そして人間およびその才能、能力、労力まで、
- ネットワーク上の抽象として扱えるありとあらゆるものがリソースとして捉えられ、必要なときに、必要な場所で、必要とするユーザに提供され、効率よく利用される、新しい情報環境が実現される

地球規模オペレーティングシステムとは？

- このような情報環境は、私たちの生活をより豊かにするとともに、無駄なエネルギー消費を抑え、かつ災害や破壊的事象に強い、循環型で自律・分散・協調的な**地産地消経済**を形成し、私たちが21世紀の自然環境と調和的に生きる上での新しい基盤となる