

3. 気候変動・持続可能性と地球の危機・人新世

外岡 豊 (埼玉大学 名誉教授)

はじめに

斎藤幸平著、人新世の「資本論」⁽¹⁾のおかげで『人新世』という未承認の地質時代名が日本でも広く知れ渡るようになった。その主張は『脱成長経済』であり、気候変動を止め文明崩壊を防ぐには資本主義の際限なき利潤追求を止めなければならないとする。筆者も『人新世』という概念が出される以前から、同様の問題意識、危機感をずっと持って来ていて、地球環境への負荷を異常の累積として示し、環境問題の根源は資本主義経済に問題があり、資本に天敵がないために有限な地球環境の壁に当たるまで増殖して気候変動問題のような地球環境問題を引き起こすに至った、それゆえ気候変動問題の解決には、21世紀初頭にV字で人類が向かう道を方向転換しなければならないと以前から訴えて来た(図1、図2)。私が気候変動問題に関わり出したのはもう30年前であり、去年以前は『人新世』という用語を使わずに人類活動の異常度で気候変動問題を論じ、また持続可能社会論を語って来た^(2~6)等。

昨年来、講演でも著作でも『人新世』を語る機会が多かったが^(7~15)等、新型コロナ感染症禍との関係も取り上げる機会が多く、SDGsも話題^(16, 17)になり、持続可能性全般にも触れることになり、限られた紙面と発表時間で何を語るか毎回苦勞することになった。そこでそれぞれ依頼された著書、発表資料にページ制約なしに書き加えたり図表を添えた文書をホームページに掲載することにし、人新世についても補論を用意していた。今回は都市計画関係分野の方々に向けて、その分野の話題に絞るか、あえて逆に他の人から聞けそうにない話題を提供すべきか、態度を決めかねたまま執筆を開始したが、その両方をねらって著者が最近考えていること、関わっていることの中から、相互に分ち難い課題である表題のような話題を中心に書くことにした。多少長くてもよいという編集者の寛大な措置

に甘えて、他の方の原稿よりかなり長いものになったが、それでも書き足りないことが多々あり、掲載しきれなかった事項はホームページに掲載する補論にゆずることにした。

1. 気候変動の事実認識

1-1 温室効果ガス排出量の増大

気候変動問題は図1に示す世界合計温室効果ガス排出量の増大が問題の原点である。20世紀後半の伸びが加速しているのが顕著である。これが後に示す大加速Great Accelerationの姿である。

この昨年来の世界的な新型コロナ感染症で欧米でも都市が封鎖されたり、南米やインドにも感染が広がって多数の死者が出たりした。現時点で総死者数は385万人(2021年6月19日集計)である。多くの人はこの事態を深刻に受け止めたに違いないが、大気汚染による過剰死は年間700万人、うち都市部でその半分くらいとされているので、現時点で約1年半の累計でそれと同程度であるから大気汚染の方が健康被害としては深刻なのである。地球環境への負荷とか解決の困難さとか全体を冷静に評価すれば気候変動問題は新型コロナ感染症より明らかに深刻な全人類的課題である。

1-2 異常の累積

私は人新世という概念以前に図1から図3を使って気候変動問題と、この異常事態を説明してきた。それは巨大資本が強くなり過ぎて天敵不在だということである。それで際限なく成長し巨大化して地球環境を破壊するに至った。最近、6段目の異常要素、情報技術50年を付け加えた(2020追加)。

異常大加速の象徴的指標は温室効果ガス排出量(図1)とその大気中濃度(図4はCO₂濃度)である。この背景には人類が異常な生物として地球に君臨して来た経緯が積み重なっている。温室効果ガス排出量増大の背景にある人類活動の異常性について6つの要因が

累積したものとして説明して来た（図2）。

異常な動物人類 700万年(ホモサピエンス
20万年に今回改訂)

農耕社会	1万年
貨幣経済	3000年
産業社会	300年
大衆消費社会	100年
情報技術	50年

各異常要素については筆者ホームページに
季報の新訂版⁽⁶⁾を掲載してあるのでそれを参
照いただきたい。

1-3 天敵不在の結末

この加速度的増大をどう説明するか、この
異常を放置して続けているとどうなるか図4
と見比べて考えてみよう。図4はよく知られ
た数理生態学の図で、天敵がいなくてどうな
るか、カイベ草原で観察された鹿の個体数
の増減の経緯を示したものである⁽¹⁸⁾。環境容

量を超えた増殖は環境を破壊し結局は滅亡に
向かう。最初三千頭いた鹿は急激に増えて十
万頭に達したが鹿が踏み荒らした土地に草が
生えなくなり食糧がなくなり冬を越せない鹿
が大量に死滅して個体数が急激に減少し最終
的に一万頭になった。草原の環境容量を超え
た増殖は悲劇の坂を転がり落ちるような死滅
をもたらした。図1、2を図4と比較して考え
ると20世紀後半以来の人類の加速度的な大
量消費は悲劇の坂を転がり落ちる一歩手前ま
で来てはいないか。資源の枯渇と地球規模環
境破壊は20世紀工業文明が地球の壁に突き
当たったことの証左である。2019年時点で
Carbon Budget残り8年余りとされた気候変動
の危機的状況、1.5℃努力目標達成不可能か
という状況は、まさに悲劇の急坂を転げ落ち
る寸前に来ているという事実を認識せよと言
っているようである。

温室効果ガス排出量 世界計 1800-2018 5年平均 森林破壊等加算

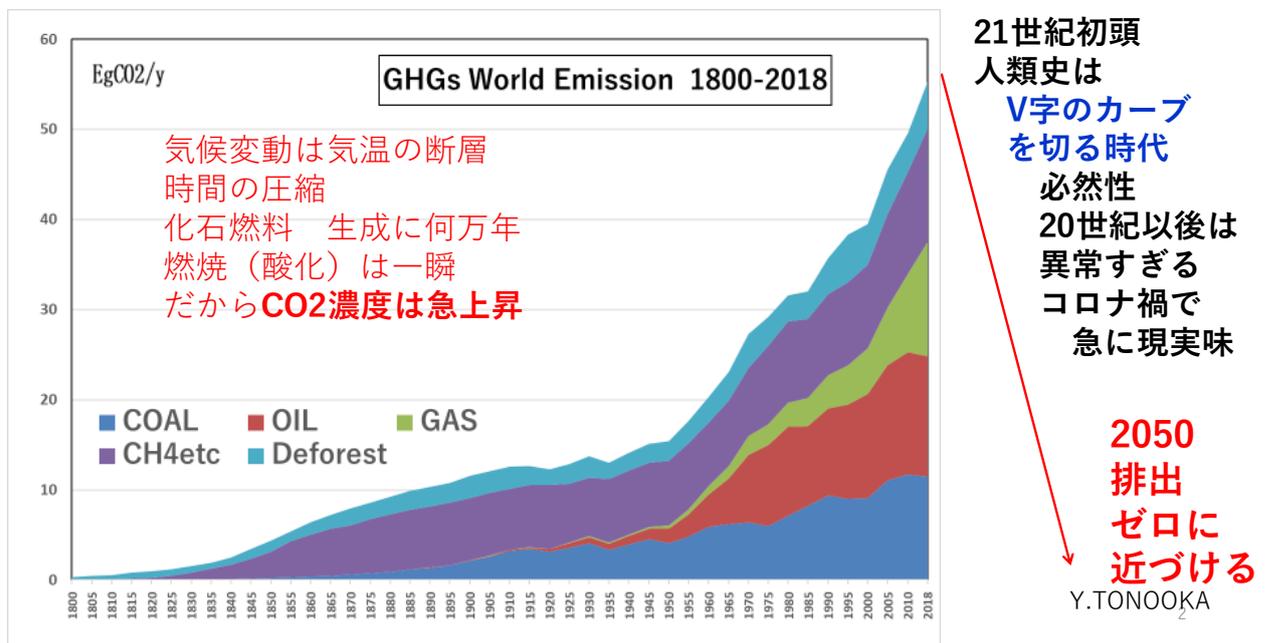


図1 世界の温室効果ガス排出量 1800-2018年 Y.Tonooka 2020
IPCC 報告書より5年移動平均、森林破壊 CO2 純排出(吸収減少)加算

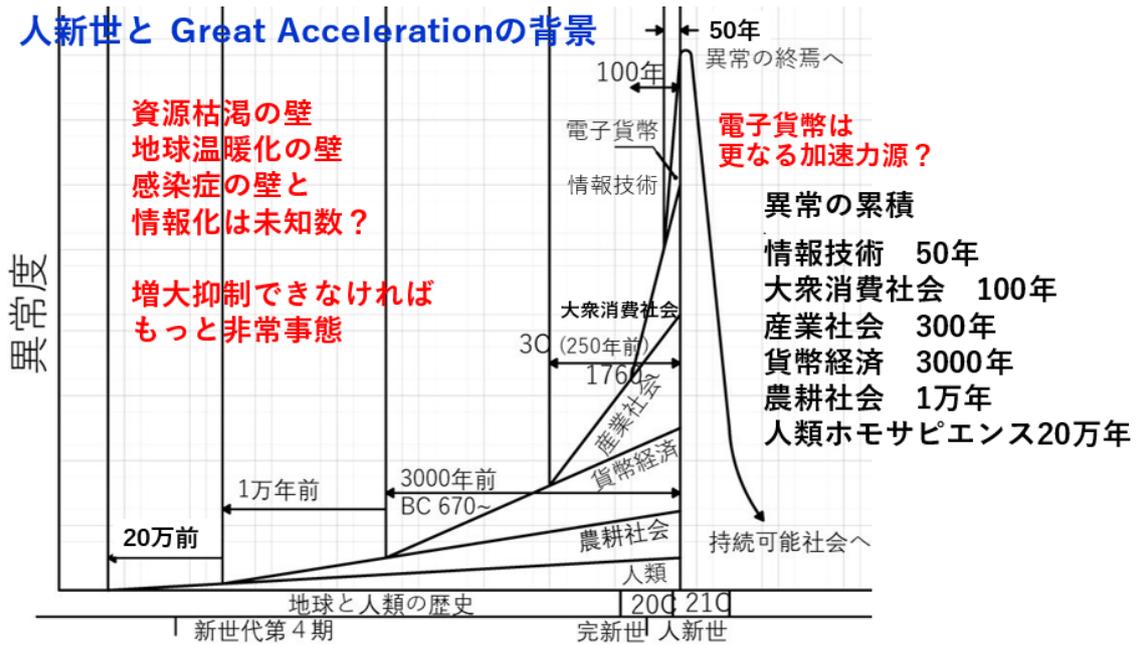


図2 人新世とGreat Accelerationの背景－異常の歴史的累積

Al Goreゴア元USA副大統領 An Inconvenient Truth不都合な真実
 本と映画で気候変動問題を世界市民に訴え ノーベル平和賞
CO₂濃度：この100年急上昇→ 421.21ppm, 2021.4.03記録
+5.61ppm/年

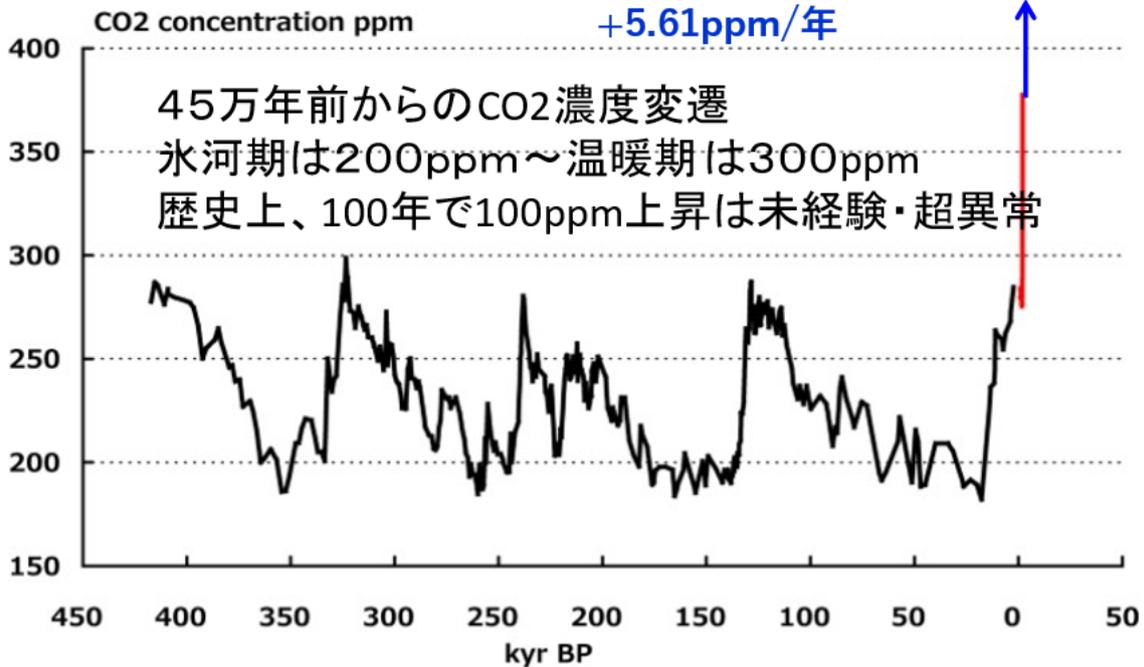
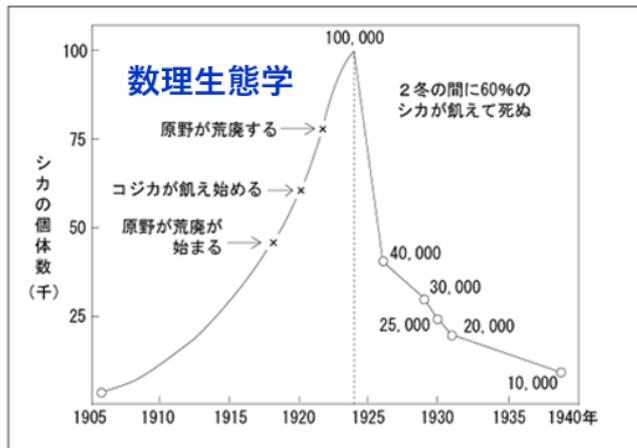


図3 地球大気 CO₂ 濃度 45万年前の変化

巨大資本の天敵不在 - 放置しておく? → 世界資本主義経済は自滅



新田義孝, 演習地球環境論, 培風館, 1997,
 元典: Allee, W.C et al (1949) Principles of Animal
 Ecology, W.B. Saunders, p706

資本 (Money) の突然死?

悲劇の坂を転げ落ちるより 集団緊急安全下山しよう

USA カイバブソ草原で鹿の天敵
 ピューマ、コヨーテを捕獲して減
 らしたら、鹿が急激に増えて
 3000頭が10万頭になった 原野
 が荒廃し、餌がなくなり2冬で6
 割が死滅 14年後に1万頭まで
 減少した 天敵がいなくなる
 と人口爆発を経て人口が急減する
 数理生態学の事例

2

図4 天敵不在の数理生態学

2. 人新世と大加速

2-1 人新世Anthropocene

人新世、これは気候変動問題と持続可能性を考えるうえで重要な概念である。Paul Jozef Crutzen、ポール クルツツェン (1933生、オランダ人) は世界的に著名なノーベル化学賞受賞者で特に成層圏大気の大気汚染やオゾン層破壊の研究で知られる大気化学研究者である。彼がある学会の席上、突然わめきだした言葉がきっかけで、Anthropocene、人新世という新しい地質時代区分を命名することになったという。地質時代区分として20世紀後半からそれ以前とは全く異なる地層になることを主張、2000年のIGBP会報41号にユージン・ストーマー Eugene F. Stoermer との共著でその定義を説明している⁽¹⁹⁾。大加速 Great Acceleration、人類活動とその影響の加速度的増大によって引き起こされたという考えから、人新世は Great Acceleration と対で語られる概念である。この Anthropocene について地理学他の分野でも学際的に討議されて浸透し、環境危機の源泉が資本主義にあるとするスウェーデンの歴史学者、アンドレアス・マルム Andreas Malm、米国の歴史学者ジェイソン・ムーア Jason W. Moore 等によって、

Capitalocene 資本新世と呼ぼうとする別名称も生まれた⁽²⁰⁾。

2-2. 大加速 Great Acceleration

20世紀後半から人類の活動を反映した様々な指標が急激に加速度的に上昇していることが顕著であり、これを Great Acceleration 大加速と呼んでいる。ここでは急加速という表現も使うことにする。IGBP⁽²¹⁾では急加速している指標を社会経済面と地球システム面に分けて12指標ずつ計24指標が図示されている(図5)。図では見づらいなのでその指標を表1に示す。

筆頭要素として人口増大が挙げられている(IGBP)。世界人口は2019年で77億人、1950年には25億人だった。2050年に98億人という予測があり、100年で4倍に増える。人口の超長期推計には様々な値があるようだが2000年前、AD1年当時の世界人口は1から2億人程度、14世紀のペスト大流行で一時的に人口減少したが15世紀頃までは百年で10%の増加であった。その後人口が急上昇に転じ1900年の人口が15億人としてその間に人口は3倍になったが100年で30%の増加に加速していた。正確な人口統計が得られる1950年以降の伸びを計算すると

10年で18%の伸びであった。紀元前後の頃からの加速度は20倍弱ということか。人口は基本的な指標であって紀元前と比べれば現在の人口は爆発的に伸びているが、20世紀後半の人口の増大はその期間の地球環境への負荷増大とは直結していない。1人当りの環境負荷に大きな格差があり、また再三述べているように個人生活の負荷と言うより企業活動の負荷が突出して大きいのであって、人口増大と環境負荷は直接的な関係にないからである。人口増大以上の速度でかつ比較にならない程の深刻度で地球環境に負荷を与えている要素が多数あり、20世紀後半以降における地球環境への異常な負荷に関しては人口増大の相対的地位は低い。例えばアフリカの最貧国で子供が一人生まれたとよう。その人の生涯環境負荷はアメリカ合衆国の富豪老人が1年長生きした場合の環境負荷より桁違いに低いだろう。地球に過大な負荷を与えているのは資本の力であり、そうした企業活動に関与しているのは一部の人達である。このように人口の増大と地球環境への負荷は直結した関係ではない。また地表面を覆いつくした大量の物質だけでなく、少ない量でも大きな環境負荷を与える汚染物資もある。IGBPの24項目が人新世の危機への起因果素として適切な選択がなされているかという軽重様々なものが混在しており、環境負荷が大きな要素が抜け落ちてるようにも見える。そこでこの24項目にとらわれず独自に人新世の指標となる各種環境負荷要素とKeywordを列挙してみた(図6)。

典型的な代表指標はCO₂であるが、気候変動には他の物質の寄与もあるので温室効果ガス全体で示すべきものである。燃料別CO₂排出量とCH₄、N₂O、CFC等その他の温室効果ガス排出量を加算した排出量に森林吸収の減少も加算し5年移動平均のグラフを独自に作成した(図1既出)。この図4はゴア元副大統領がノーベル平和賞を受賞した著書と映画『不都合な真実』⁽²²⁾で最も代表的な部分である。そこに最新の観測値を追記した。過去45万年の地球大気CO₂濃度は寒冷期は低濃度、高温期は高濃度で上下していたが、200~300ppmの間に収まっていた。図5に見るように、この間に1万年前後の期間の温暖化で急上

昇の後、数万年かけて緩やかに寒冷化して低下することを4回繰り返していた。1万年超(正確には11700年前から)の完新世の後、過去の自然の経過を繰り返すならちょうど現在はこれから数万年かけて寒冷化に向かう入り口にさしかかっているところであった。約1万年で温暖化する中でも有る期間、急激に連続上昇した期間もあった。例えば24万年前頃200ppmが短期間に急に280ppmくらいになったことがあった。それでも数千年かかっていた。ところが産業革命以降、とくに20世紀の急上昇ぶりは100年で100ppmを超える急速度で上昇している。その速度は自然現象で急上昇した過去の事例の数十倍から百倍くらいの猛速度で急上昇している。

CO₂排出量の急加速増大は大気中CO₂濃度の急上昇を招き既に400ppmの大台に乗りついにこの4月3日に420ppmを超えた421.21ppmを記録した(ハワイマウナロアでの日観測値)⁽²³⁾。CO₂濃度は植物の光合成による吸収で北半球では植物の生長が盛んな夏に低く、成長が少ない冬に高い傾向がある。この1年の月平均値の変化は2020年5月は417ppm強、10月に底値411ppm強から上昇して5月の419ppmになっている。長期動向は年間値で評価するものだが、2020年平均414.24ppmで2019年は411.66ppmであったから1年間で2.58ppm上昇している。この調子で上昇すると40年で100ppm上昇、500ppm到達は31年後なので2050年にちょうど500ppmになる計算である。まさにGreat Accelerationなのである。それゆえ完新世が1万年以上であったのに人新世は100年未満でも地質時代区分に相当する顕著な変化が見られるのである。

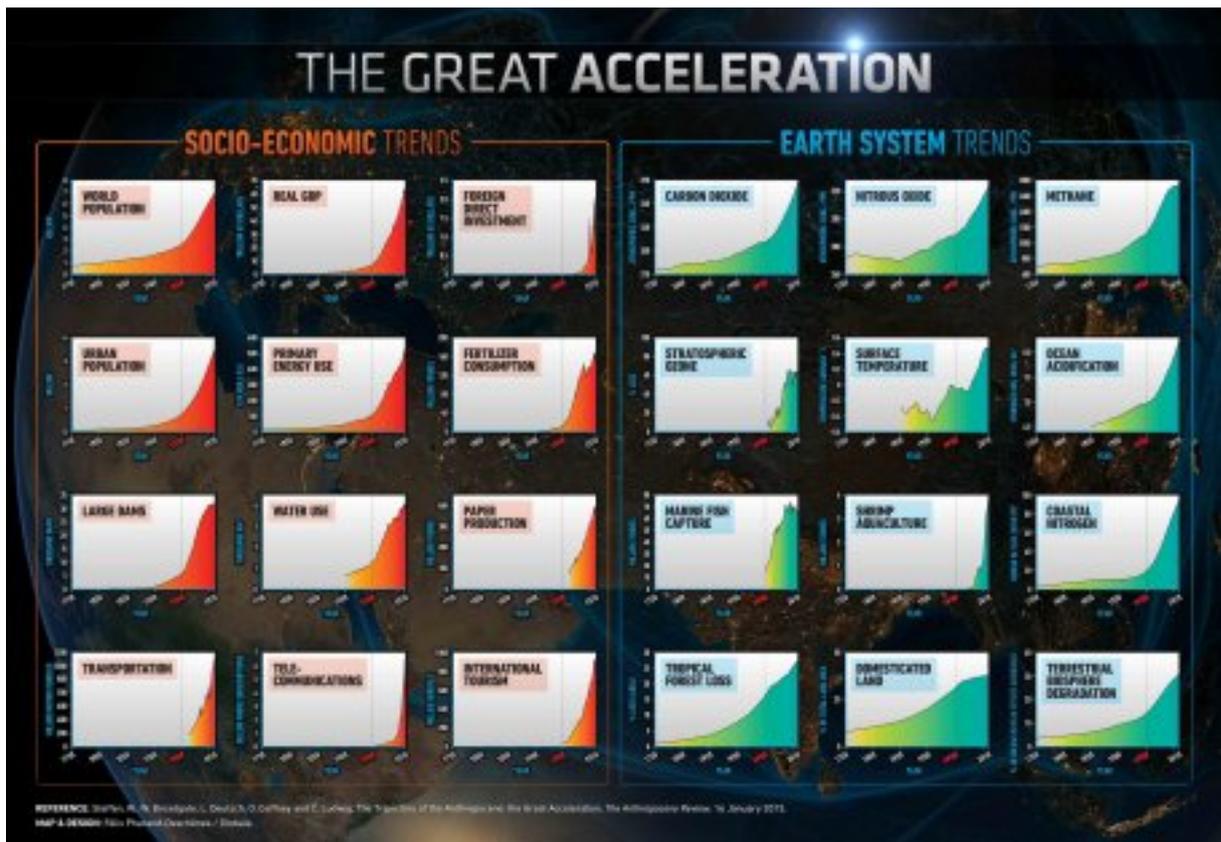


図5 Great Acceleration 24項目 IGBP

<http://www.igbp.net/globalchange/greatacceleration.4.1b8ae20512db692f2a680001630.html>

表1 Great Acceleration IGBP 24指標

社会経済指標 Socioeconomic trends 12項目 1750 - 2010		地球システム指標 Earth System Trends 12項目 1750 - 2010	
1 Population	人口	1 Carbon dioxide	CO2 二酸化炭素
2 Real GDP	実質GDP	2 Nitrous oxide	NOx 窒素酸化物
3 Foreign direct investment	森林直接投資	3 Methane	CH4 メタン
4 Urban population	都市人口(都市化)	4 Stratospheric ozone	成層圏オゾン
5 Primary energy use	1次エネルギー消費	5 Surface temperature	地表面温度
6 Fertiliser consumption	化学肥料消費	6 Ocean acidification	海洋酸性化
7 Large dams	巨大ダム	7 Marine fish capture	漁業捕獲
8 Water use	水消費	8 Shrimp aquaculture	えび養殖
9 Paper production	紙生産	9 Nitrogen to coastal zone	沿岸海域の富栄養化
10 Transportation	交通	10 Tropical forest loss	熱帯雨林破壊
11 Telecommunications	電子情報	11 Domesticated land	放牧地
12 International tourism	国際観光旅行	12 Terrestrial biosphere degradation	陸上生態系劣化

<http://www.igbp.net/globalchange/greatacceleration.4.1b8ae20512db692f2a680001630.html>

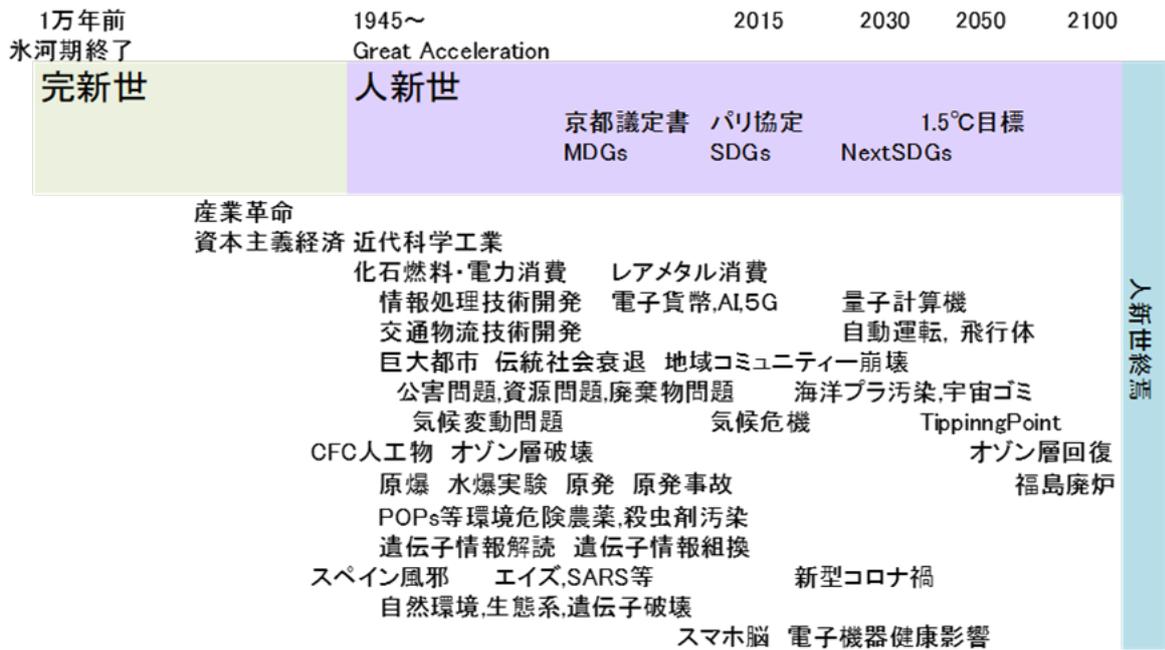


図6 人新世と20世紀以降の環境負荷要素等 Y. Tonooka 2021

表2 21世紀初頭 世界の多重苦問題

1	世界経済危機	世界市場資本主義の行き詰まり 世界金融市場不安定
2	地球環境危機	気候変動, オゾン層破壊, 熱帯雨林破壊, 海洋プラスチック汚染, 砂漠化, 旱魃
3	生物多様性危機	生物種絶滅, 遺伝子情報破壊, 遺伝子操作危険
4	感染症	新・コロナウイルス禍, マラリア, エイズ, 結核他既存感染症, X病原体
5	国際政治	米中覇権争い, 難民, 人種差別, パレスチナ, イスラム内, クルド人, 新疆ウイグル, 他
6	政策不全	権力集中, 意図的誤情報拡散, 衆愚政治
7	戦争	サイバー戦争, 生物兵器, 化学兵器, 核兵器, 各種ミサイル, 内戦, 民族対立
8	天変地異	地震, 津波, 火山爆発, 台風, 豪雨, 高潮, 突風, 地磁気嵐, 山崩れ, 陥没

表3 21世紀初頭 世界の多重苦問題 統合的解決策

Paris協定達成	当面の人類共通目標として2050年GHGs排出ゼロ接近を目指す
SDGs	持続可能社会へ 多面的社会問題の総合改善
Planetary Health	人類と地球の健康・総合解決 = 含微生物との共存(コロナ感染症対応含)
ウイルス禍復興計画	Post-Covid-19 Green Recovery Plan 早急討論と長期展望摸索
脱経済成長・脱GDP	GDP拡大追求政策から持続可能社会構築への路線転換
実態経済重視・脱利益追求	社会的価値優先の経済活動へCSV徹底追及
脱巨大都市化	巨大都市に金・人・物が集中する空間構造から自立分散型へ転換開始
脱国家権力	市民主導サブ国家力構築 例: 世界市民寄付で難民, クルド人等支援
ベーシックインカム	完全な貧困救済・生存権の物的保証により互惠社会へ転換
地産地消で実生活安全保障	世界経済混乱、天変地異に翻弄されないレジリエントな生活確立
衣食住と健康の基本回帰	健康快適な個人生活を重視した社会 住と食を優先、職の束縛を軽減
健全強靱な国土と基盤施設	天変地異災害被害最小化国土利用と基盤施設整備, 予防避難対応行動含

2-3 人新世と原子力

大加速の出発点、人新世の始まり時期については諸説があるようであるが、ここでは1945年説を支持したい。人新世の開始時点を1945年とする説の根拠は、それは原子力爆弾が開発された年だからである。ところが上記24指標に原子力関係は掲げられていない。原爆の応用技術である原発が深刻な事故を引き起こすことにつながったが、世界的な健康影響においては地上型水爆実験（そうでないのは地下爆発実験）が顕著であり、チェルノブイリ、福島他の原発事故より格段に大きな影響があったと考えられている。福島原発事故の健康影響はまだ進行中であろうが、その影響は健康面より社会破壊が深刻であり、日本では福島事故処理が終わるまでは、これも非常事態の重要な一項目に加えらるべきものである。事故が起きていなくても発生の潜在的危険性が人新世の異常度に加えられなくてはならない要素である。

2-4 人新世の異常性

こうして急加速した人類活動の影響があったはずであり、それを反映して20世紀後半からはっきりした顕著な地質の変化が見られるだろうという仮説的な指摘であり、人類の活動の影響を強く受けた新地質時代をAnthropoceneと名付けることになった。社会経済の歴史に比べて時間軸の単位が桁違いに

長期な地球自然史の視点においても20世紀後半の加速度的に増大している人類活動は、これまでの歴史と大きく異なる新事態であり、クルツェンの指摘により、その異常度が地質学者や人類学者の間でも認識されるようになった。Anthropocene、『人為的な』という名前の地質時代区分を日本語では人新世と呼び研究者の間で共有される専門用語となった。気候変動に影響するエネルギー消費量、その結果としてのCO2排出量やその他のGHGs排出量だけでなく鉄、セメント、プラスチック、半導体素材、レアメタルも含むその他の金属類、化学肥料、農薬、等々の工業製品生産消費量、廃棄物排出量や核弾頭ミサイル保有量、電子情報量等々、人類が生み出した従来無かった様々な物が地球上にあふれ出し、並行し

て森林は破壊され、自然湿地が消滅し、生物種は絶滅に瀕し、POPs（長期残留性有機化合物）等の化学物質や重金属や放射性物質の汚染が進行し地球環境の危機を招いている（図6）。20世紀後半から始まった人類の活動とその地球環境影響は人口の増大より数倍以上に早い速度で進行している。航空機による高層大気の汚染を研究していたクルツェンは、その突出した異常性を敏感に感じ取っていて学会での突発的な発言に至ったのであろう。人新世という包括概念は人類活動の異常性と地球環境の危機をまとめて理解させる外箱である。

その後の新聞報道によると人新世を裏付ける観察研究が各地で行われており、日本の別府湾で観測も始まっている⁽²⁴⁾。人新世の開始時点を1950年とする説が有力であるとされるが、地質時代区分として正式に承認されるかは2022年春、国際地質科学連合の人新世作業部会での検討から4段階の承認を得て決定されるという^(24,25)。

2-5 多重の危機・人新世

気候変動問題は人類史上未曾有の危機であり400ppmを突き抜けて急上昇を続けるCO2濃度の行く末は地球環境としても未経験な領域に突入する段階に来ている。いわゆるTipping Pointを超えればResilientな回復力があつたはずの地球も破局に向かいかねない危険に晒される可能性も出て来る。ところが人新世という概念の認知によって気候変動も危機の一部でしかないという大きな外枠が現れた。それを招いた主要因が資本主義経済であり、実は資本主義経済それ自体が危機的な終末状況に向かっている、リーマンショックの再来を恐れつつも根本的な打開策を見いだせない中、突然世界的な感染症禍に巻き込まれてしまった。旧来の世界的感染症は古来人類史上幾度も経験した古典的な人類危機であったろうが、今回の世界的感染症の伝播蔓延の速さと全世界への広がりにはまさに資本主義経済の旺盛な活動がその「急加速」を招いたものであり、Great Accelerationに新要素が追加されたということである。一挙に多数の犠牲者が発生したが、気候変動に比べれば期間は

短くウイルスと人類の自然の関係で終焉に向かうであろうが、現時点ではこれも明らかに追加的な危機要素である。

福島原発事故の処理の目途が立っていない日本においては原発事故も追加的な危機要素であり、こうした多重の危機を全て内包する危機概念として人新世がある。

紀元前660年頃から金属貨幣が使われ出したとされ、貨幣経済の歴史はまだ3千年に満たないが、便利な交換手段という道具だったはずの貨幣がどっぷり人類社会に入り込み、マルクスが言う商品化を招き、人類社会を後戻りできない途に誘い込んでしまった（後述）。人新世は地球の危機だが、人類社会が招いたものであり、実はそれを引き起こした人類自体が危機的な状況にあることを意味している。毛沢東の用語で言えば人新世も派生矛盾なのであり、根本矛盾は人類自体なのであるが、よく見れば危機をもたらしているものは人類自体というより貨幣の力なのである。すなわち人新世は危機の大外枠に見えるが危機の根源は人類自体というより貨幣経済にある、天敵がない株式会社なのである。そこを見間違いないように留意すべきである。

それ故、人新世を資本新世Capitaloceneと呼ぼうと言う説⁽²⁰⁾も出てくるのであるし、斎藤幸平著、人新世の資本論⁽¹⁾が30万部超も売れているのも、それを感じ取っている人が多いことの証左なのである。これはこの危機下であって喜ばしいことであり、日本人が危機の全体構造を、まだ感覚的なものとしても正しく認知していると言うことを示唆しているものと理解したい。

3. 事態は分割不能

とかく細分化された学問体系においては地球科学と経済学と国際政治とそれぞれ別個の研究対象であるが、共通して資本主義経済が起因でもたらされた課題がほとんどでもあり、気候変動問題をはじめとする直面する危機的な課題において、問題は一切不可分であり、全てはつながっているものとして一括して扱うべきものである。

表2に世界的に直面している解決困難な課題について多重苦問題として列挙する。その

解決策（表3）には共通するもの、つまり根本的策が多種の課題の解決につながる同時効果を期待できる。こうした課題と解決策を念頭に以下の各論を考えたい。

ここで再度確認しておきたいのは、米中の覇権競争や難民発生や内戦と気候危機と世界感染症危機と資本主義経済そのものの危機とか、すべて不可分に呼応しながら同時進行していることであって、学問分野が違ふとか、影響方面が異なるからと言って別々に考えるべきではない。事態はすべて繋がっているのだから相互に影響している総体を見据えて対応することが肝心であろう。

米中、米ソともに核ミサイルを飛ばすことはできないが、実はサイバー攻撃、情報スパイ等々、それに替る隠れた戦争を仕掛け合っていることであって、日本のマスコミ報道では公然と語られるとは限らない出来事が進行しているのだらうと考えておいた方がよい。

今回の中国発新型コロナウイルス感染症禍についても武漢にあるウイルス研究所から漏れ出したのだらうとか、米国が仕込んだ生物兵器戦争だとか、諸説が入り乱れている。何が真実なのかは知る由もないが、明らかなことは中国政府は2020年1月初めから緊急事態として対処し感染拡大の抑え込みに成功したということである。なぜそれができたのか、それは生物兵器戦争への備えができていたことである。また強引な防止策と徹底した市民管理を実行可能な政治体制にあったということ、スマホ社会化が進んでいて官民ともに情報処理技術に長けていて、市民の情報共有が感染症への対応を支えたことであろう。

一方でUSAではニューヨークでも全州的にも対応は後手で感染者数も死亡者数も多く出た。このことから強大国覇権争いで中国の優位性とUSAの弱体化が明確になり、パックスアメリカーナ（強いUSA）の衰退の始まりが確認された。

多数の死者が出た地域では世界各地で都市封鎖、ロックダウンが行われ、国際航空便の往来も激減しているが、経済社会が止まったことに対する緊急対策として巨額の財政支出が、後先考えずに行われたりもしている。その影響が数年後にツケとなって来る可能性も

指摘されている。リーマンショック以上の経済危機が再来するとか、2024年世界経済危機説もあったが、今回の世界的な感染症禍でそれが現実化する可能性も高まったとも言えるだろう。

4. 気候変動問題対応の4段階

現時点で人新世の主要課題は気候変動問題である。これまで50年近い経緯を4期に分けて4つの図に示す(図7)。初期は減少の認知期でその頃日本の提案で国連持続可能委員会が開かれ『持続可能開発』が定義された。第2期は京都議定書と第一約束期間で経済成長を前提に省エネや排出削減が目標にされた。第3期はパリ協定の1.5°C努力目標が共有された経済と環境のデカップリング期でGDPは上向きでも排出量等の環境負荷は下向きにしようという目標が有る程度達成された。第4基はグレタ・トンベリが現れて未来世代にツケを残

さないようにGDP追求を捨てても、とにかくパリ協定目標を達成せよという緊急事態認識の時代に入った。ここ数年危機意識は高まり2030年までの削減が肝心だと言われるようになった。

日本でも菅政権が2050年カーボンニュートラルを宣言したが、アメリカ合衆国ではバイデン新大統領が気候変動対策に4年で2兆ドルという大型予算を組み、欧州は2019年12月にEuropean Green Dealという長期計画を策定、新型コロナ禍が収まらないうちからPost-Colona Green Recoveryが論議され2050年排出ゼロを目指す方針が打ち出されている。中国も2060年排出ゼロを提示、足並みをそろえて炭素税を導入し国境調整税でそれを具現化する好機到来である、と期待したい。世界的な気候変動対応の歴史的経緯は筆者ホームページの補論を見ていただきたい。

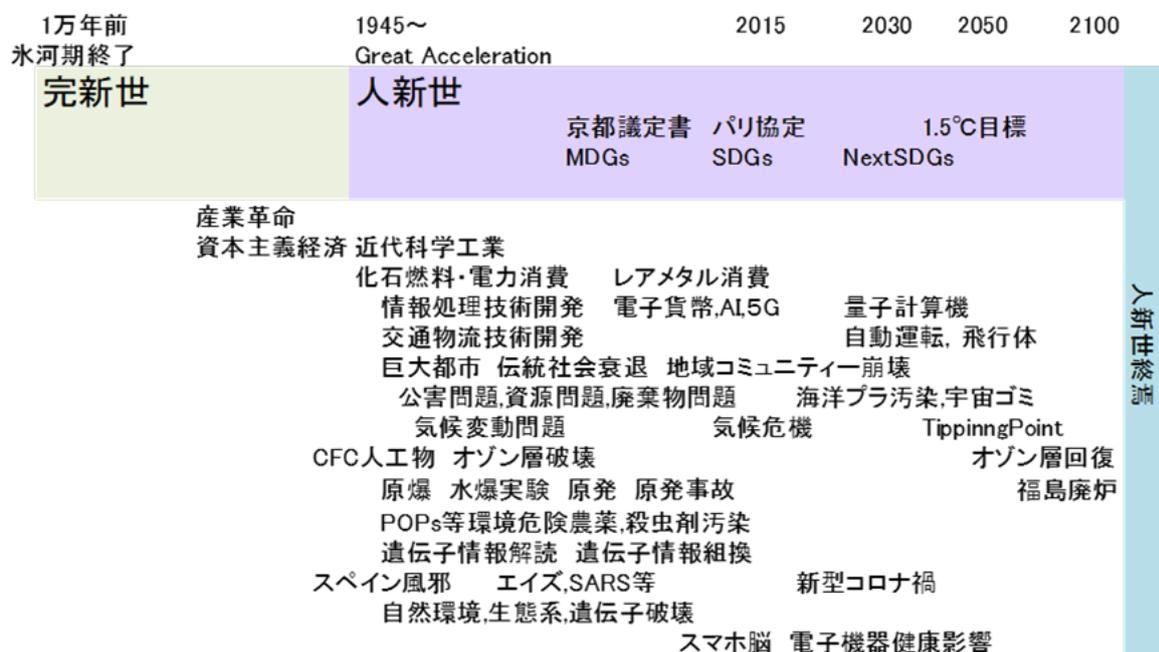


図6 人新世と20世紀以降の環境負荷要素等 Y. Tonooka 2021

5. 気候変動の背景

5-1 過剰な生産力の極致

気候変動も新型コロナ世界感染症禍もともにどちらも過剰なまでの経済活動の結果もたらされたものであることが共通しており、世界市場資本主義企業の活動の帰結である。そ

の元になっているものは企業の利潤追求、他の条件を顧みないあくなき貨幣的な富の追求である。

さらに言えば資本主義経済の出発点が大航海時代以来の収奪的富の追求の延長上にあり、イギリスの民間会社、株式会社の制度的発展

が元をたどれば東インド会社の植民地経営であったり、アメリカ合衆国の経済発展のもとをたどると南北戦争でようやく終わった奴隷労働による綿花栽培であったり、20世紀に入ってもインドやアフリカで存続していた非人道的な収奪から発展して来たものであることも顧みておくべきだろう。あからさまな奴隷労働は姿を消しても実は現在も形を変えて合法化しながら様々な収奪が継続している。マルクスは資本論において農業について次のように指摘していた。

『資本主義的農業における進歩はすべて、労働者から略奪するだけでなく、土壌からも略奪するようなやり方で進む。(中略)したがって、資本主義的生産が技術と生産の社会的プロセスの結合とを発展させるのは、同時に土壌と労働者という、すべての富の本来の源泉を害することによってのみ可能である。(資本論巻1、1867)』⁽²⁶⁾

斎藤幸平も後期マルクス遺稿を読み直して、知られた初期マルクスの生産力至上主義と違って、「資本主義が持続可能な生産のための条件を掘り崩すことに警鐘を鳴らしている」(p160)⁽¹⁾と書いている。

資本主義経済のこうした基本的な特長は、もともと労働者に対しても環境に対しても配慮がない経営態度が普通であったことを考えれば、現在は一見合法的で社会的にも許容された活動に見えていても気候変動も世界的感染症も同時に引き起こすような自然を無視して問題を引き起こすような側面をもとから持っていたのだと考えるべきであろう。

5-2 原点としての貨幣

貨幣経済の歴史はBC670年にリュディア(現在トルコ)で金属貨幣が使われたことに遡る(写真1)⁽²⁷⁾。交換手段としての金属貨幣は便利なものだが、それは蓄財の手段に変節し、あくなき富の欲求を駆り立てる麻薬のような存在になった。

3世紀間の貨幣利用経験後の社会で既にアリストテレス(BC385-322)は貨幣は欲望の無限化を招き社会秩序を破壊するだろうと指摘していた⁽²⁸⁾。

ローマ時代の博物学者、大プリニウス

(AD23-79)も貨幣鑄造のための金属採掘は「死者の霊が眠る大地からはらわた(内臓)をつかみ出すようなものだ」と批判し、こんなことを続けているといずれ社会はどうなってしまうだろうか、と行く末を案じた⁽²⁹⁾。



写真1 リュディアの貨幣エレクトロン
(金銀自然合金) BC670

今日の商品社会の原点はこの頃から貨幣経済の始まりにある。ここで注目すべきことは国家権力と金属精錬と広域交易、さらに軍事が分かち難く結びついて社会が大規模化し発展してきたことである。一部の権力者の強い経済力によって自然破壊や環境汚染が引き起こされて来たことはローマ時代も現代も同じである。「金(かね)」による交換経済は人類社会に様々な利点をもたらしたが、蓄財という無限拡大目標へ人を駆り立て、それがために過剰に生産し、過剰に消費し、争いごとのもとになり、自然人を疎外し、地球をも痛めることになった。世界一市場資本主義経済は貨幣経済が全人類に浸透した到達点であり、無限拡大してきた資本の経済力と近代科学工業の生産力が、有限の球形地表面世界に形成された『自然』総体としての地球環境を脅かす存在になった。禍(わざわい)の源(みなもと)を貨幣とかMoney(金、かね)と貸本とか説明して来たが、どうもあいまいであったので、今、地球環境への負荷が急加速して止まらない事態を引き起こしているものは上場『株式会社』であると特定することにした。気候変動も世界規模感染症も金(かね)を食べ込んで拡大増殖が止まらない株式会社の地球の自然を顧みない企業活動の急激な拡大がもたらした双極の禍(わざわい)である。

アリストテレスが看破し、プリニウスが案じたことが20世紀に世界大恐慌とスペイン風

邪を引き起こし、21世紀に入って更に世界的な経済危機と地球環境危機と感染症危機となってその第2波として現実化したのである。それを地球の自然の観点から再確認する概念が『人新世』という地質時代区分である。

6. 近代経済学の功罪

6-1. サミュエルソン経済学の罪

サミュエルソン経済学が世界中を狂わせた。量子力学の登場とともにニュートン力学の限界が顕在化した。その時（役に立たなくなった）物理学を経済学に応用したサミュエルソンが第2回ノーベル経済学賞を受賞、彼が書いた経済学教科書は世界中で販売され、地位も名声も富も若くして一挙に勝ち得た成功した学者として知られるところとなった⁽³⁰⁾。

需要と供給の交点で価格が決まる一般均衡論は経済学を学んだことがない人にも良く知られるところとなり、日本でも多くの経済人がこの理論が自明の理であるかのごとくに考えて経済活動を行って来ているのだろう。私は個人的にはマルクス経済学は外から教えられなくても自分でも同じような考えを持つだろうと思うことが多かったが、取引の損得だけに集中した一般均衡論は思いつきような理論である。

6-2 斎藤幸平のノードハウス批判

斎藤幸平も「ノーベル経済学賞の罪」と題して受賞者ノードハウスを徹底批判している（p16~17）⁽⁴⁾。彼の批判がどこに向けられているのか具体的に書いていないので真意がわかりにくく直接mail質問して確認した。著名な研究者で影響力も大きいので代表格として批判の対象にしたということであった。排出削減を経済とのバランスの範囲内で進めようとする姿勢が批判の的らしい。彼の回答で具体例として気候カジノ（原著2013、日本語訳2015）⁽³¹⁾でも経済優先で3.5℃の高い気温上昇を許容する主張をしていたことを指摘していたので、著書を確認した。ノードハウスは経済モデル研究者、炭素税提唱者としても知られ、2013年の著作は経済学者らしい主張で炭素価格や温室効果ガス価格を上げる政策を政府が取ること、消費者の購買行動変革を

誘導し、技術革新が促されより安い費用で排出削減が可能になるとしている。詳しくは述べないが割引率ゼロ、効率性100%という理想極で削減対策費用と損害額の合計である総費用が最小になるのは1900年世界平均気温（現在より0.8℃低い）より2.3℃上昇であった（p261）。高い割引率と限定的参加という現実的なケースでは費用最小の温度目標は4℃にもなる（p264）。割引率を巡っては議論が分かれる水かけ論争に陥り勝ちな課題であるが、ノードハウスは高い割引率派なので経済モデル結果の温度上昇率は高めになりやすい。あえて低い割引率を採用したスターン報告（2007）についても論じている（p236）が、それを支持する一部の人々（スターン等、規範的アプローチ派は）「将来世代の社会厚生を割り引くことはモラルに反すると考えている。」としている。私は個人的には割引率ゼロ派だが、スターン報告（2007）には政治的意図があって無対策の損害額が大きいことを訴えて途上国も排出削減せよと促すことが目的であった。とくにFCCCの第二約束期間では中国とインドに排出削減に参加してほしいというメッセージのための報告書でもあった。それで割引率は低めが政治的意図に合致していた。世界銀行で途上国関係の担当も経験もあったLSE（ロンドン経済大学）のStren教授を代表執筆者に据えたところからUK政府の政治的意図ははっきりしていた。UK政府は第二約束期間では中国とインドにどうしても参加してほしいだったので、それを促す目的でスターン・レポートを作成させた。

話がそれるがUK政府はしたたかに日本を巻き込んで排出削減モデル等の国際研究グループを作ると言って中国、インドの政府研究所研究員等の参加を誘い、巧妙に巻き込もうとしていた。私はImperial College 側から個人的にUK研究者の一人として参加した。

ノードハウスの主張は経済学者らしく炭素価格を高く誘導することと費用効果が大きい対策を優先しようということ、全体を見通せば未開発の将来技術への依存期待も不可避であるとして例えば気候工学（p193）についても論じているが、その問題点も見ていて積極導入を主張しているわけではない。

CCSについても問題点の指摘もしている（例えばp209）。

総じて言えば気候カジノ（2013）は当時として彼なりに前向きに検討した研究成果が紹介されており、経済モデルに限らず、かなり幅広く検討しているが、経済モデルで積極削減には経費がかかるという分析をしていることが主要な内容である。斎藤幸平が槍玉にあげる程、排出削減に後ろ向きな著作ではないような印象であった。2018年になってノードハウスに経済学賞を授与したノーベル賞審査委員会側にも批判されるべき点があるのだろう。

また1991年当時の研究も批判の対象にされた（p16）と書いてあったが、当時の実情を知るものとしては彼に限らず大幅削減を主張してはならず、この記述だけでは何を問題視しているのかわからない。1991年頃のノードハウス研究批判の部分はどうも厳しいように見える。

1991年時点では経済活動を維持することが前提での排出削減の摸索であり、2015年のパリ協定目標とは世界的に共有されている問題意識の基盤が全く異なっていた。1992年秋に私はボストンに居てハーバード大学で地球環境研究の学系に属していたが、政治経済学系の研究会にも参加、MITを含むボストン地域の経済学者とも交流していた。Harvard大やMIT等の経済学者等の討議を直接聞いていた経験からすれば、当時アメリカ東海岸の経済学者等のうちにはまだ排出削減に踏み出す判断をできないでいた人も多かった。当時のアメリカ合衆国では研究者の間でも気候変動に対する積極対策を強く支持する勢力より対策に伴う経済損失を懸念する視点が優勢であった。例えばNo Regret Policy と言って気候変動が実は問題でなかったと後でわかっても後悔しないような政策を取ろうというような議論が行われていたり、今すぐに削減対策を実施するより技術革新を待って対策費用効果が大きくなってから対策を導入した方が有利であるという考えも打ち出されていた。ノードハウスも似た考え方を持っていた。

彼らに向かって、省エネすればエネルギー支出も減るので温暖化対策に躊躇することも

ないのではないかと発言したが、経済学者はすぐにGDPが下がると言い出すので対策推進の足を引っ張る、とはっきり直言したこともあった。ハーバード大学のデール・ジョルゲンソン教授（彼もノーベル経済学賞の候補とも言われた）は、言いたいことはわかるが経済を破綻させないことも自分たちの責任だという返答であった。経済学者の役割は例えば化学プラントの安全運転維持のような感覚で経済動向を専門家として見守ることだという事であった。

また先進国での排出削減より地上国での植林で森林吸収の方が格段に費用対効果が大きいのという主張もあった。CO₂以外のCH₄,N₂O,CFCs,HCFCs,等の温室効果ガスの寄与も大きいことがIPCC第一次報告書で示され、アメリカ合衆国政府はCH₄の排出削減に関する研究に力を入れていた。私も参加し発表* b も行ったOECDの温室効果ガス排出量推計に関するExperts Meetingでアメリカ合衆国政府はCH₄排出に関する分厚い報告書を参加者全員に配布した。CO₂排出削減よりCH₄の排出削減をしよう、それにより経済活動への悪影響を回避したいという意思の表れだった。

斎藤幸平著⁽¹⁾ 16から17ページの記述で、削減率が低く経済優先であったことが批判されているが、ノードハウスに限らず当時のアメリカ合衆国の政治経済学系の研究者全体がパリ協定とは比べようがないわずかの削減率について検討していた。ノードハウスはウィーン郊外の国際応用システム研究所と共同研究しており、初期のIIASA.Modelの開発に関与し、茅陽一とも共著の論文(1993)も出していた。普通にある仮定の元で計算結果を出すモデル研究でとくに偏向して気温上昇を許容していると批判されそうなものでもない。

個人的な話をさせてもらえば、その共著者IIASAのナキチェノビッチは私も懇意にしていた1992年夏に3カ月彼の研究グループに短期留学させてもらったこともあり、IIASAで国際会議があった時に、その気候変動研究グループのリーダーだったナキチェノビッチとノードハウスと3人で昼食を共にしたこともあった。1997年頃のことだったろうか。後で知

ったことはノードハウスはサミュエルソン経済学教科書の共著者でもあった。両者ともにいかにも優秀なユダヤ人経済学研究者の代表格であった。かなり長くなってしまったが古くから気候変動に係わって来たことから思い出話もしたくなって書いてみた。

私はノードハウスより断然サミュエルソンを批判したい。その世界的な影響力はノードハウスと比較にならないくらい大きかった。

6-3 脱近代経済学思考の必要性

近代経済学の基礎は市場取引利益最大化原理で利益の取り合い、take&takeを一般均衡論の需要供給曲線上の均衡点で価格が決まると説明する。この図上で具体事物のすべては利益獲得の要素に矮小化される。実態物についている具体的な諸事象はスカラー量である価格に集約されるところで捨象されることで取引可能になる。経済人格は人間無視、自然無視のやせ細った感性の人格にならざるを得ない。いつの間にか世界中の伝統社会が市場経済に巻き込まれ、誰もが利益追求しなければならぬかのような狭い考えに押し込まれ、元来の人格統合的な選択より個人的な利益の取り合いが前面に出て、気が付けば世界中で地域的な伝統社会慣習が陰に押しやられ、長期的総合的観点が阻害され、結果として外部不経済が生まれる。その帰結が環境破壊であり、伝統的社会慣習破壊であり、なお止まらない気候変動問題である。

私は埼玉大学の学生に日経新聞ばかり読むな、市民の立場の新聞も読むべきだと繰り返して言った。長い人類史において近代経済学の一般均衡理論が常識であるかのような時代経験は短い。アメリカ（USA）社会発のこんな理論が世界中に広まることになったのは全く好ましくない出来事であった。日経新聞を毎日読んでみると、知らぬ間に、そのような思考が常識であるかのような錯覚を刷り込まれて行く。感染症の蔓延以前に資本主義企業の進出により世界中が近代経済学に『感染』して、かつては共産主義国家として近代経済学を批判し警戒していた中国でさえ、鄧小平以来近代経済学を受け入れ米国留学帰りの経済人が活躍する時代になってしまった。

6-4 スカラー量の呪縛

世界各国の経営者、社会の指導的立場にいる人達が近代経済学に『感染』して、一般均衡論的観念が入り込み、企業は利益追求するものだからと、全体知的な統合判断を捨てて思考停止に陥ってはいないだろうか。同時に近代科学工業の製品が各国に浸透し、自動車、家電機器、鉄道、航空機、医薬品、化学繊維等が世界各地に入り込んで伝統的生産物を押しやり受け継がれて来た職人技や生活慣習を圧迫した。

この影響は市場と向き合う、取引相手ばかりに集中する、その周囲を見ようとしめない視点の狭隘化につながり、近代科学工業製品の浸透ともあいまって自然総体を見据える視点を喪失させて行く。古来あった感染症禍への忘却も同様で、気が付けば感染症と向き合う心構えも失われていた。

近代経済学と近代科学工業と慣れ親しんでスカラー量的なもの、さらにデジタル化した数値情報に接していることによって、知らず生物としての人間の特質を失って行く。あたたかくて、まるくて、やわらかい、しかし自律的な存在である人体の自分自身が哺乳類の生物主体であることを忘れ去ってはいないか。現代経済社会に漬かっていると、こうした生物自覚の希薄化が日常化して、それが今回の新型コロナウイルスへの対処においても顕著に影響している。

7. テレビの功罪

近代経済学が世界中の人々の、とくに影響力がある人々の正しい認識と対応を大きく疎外していることは上述の通りだが、並行して大きな問題があるのはマスコミ報道である。とくにテレビの報道形態が立体的な構造的認識を平板な表面だけの短視眼な認識に押しとどめたり、あいまいが語義で正確な理解を妨げたり、肝心なことから眼をそらす結果になったり、その倫理性を問うべき事態も多い。

例えば水素、アンモニアについてテレビも誤解を新聞も誤解を誘導するような報道が多い。どちらも1次資源ではない高次加工エネルギー媒体なのであるから、何からどのように作った水素、アンモニアなのかを合わせて明

示しないと排出削減効果を確定できない。それがあいまいなまま対策評価できないのは自明なのに説明なしに、知識がない人に勝手に期待を持たせるかのように、あたかも新しい燃料のように説明して完全に誤解を誘導している。その結果、国会議員でも全く不正確な認識を持って政策判断してる人もいることになる。

新型コロナ関連の報道でも同様であったが、それにより生活を狂わされたり精神的に支障をきたしたり自殺する人さえ出てしまう。倫理的責任が問われる。これは、どの問題に関しても同じであるが、気候変動やエネルギー政策では特に重要であるし、福島原発事故後の地域社会破壊でも類似の問題がある。それ以上に深刻なのは人々の思考を浅くし本質を考える機会を奪っていることである。その膨大な悪影響について倫理を問いたい。

8. Evidence Based Policyの逸脱

筆者はLondonのImperial Collegeで研究員になり、後半は客員教授をしていたが、所属先は当初はEPMG、Environmental Policy Management Group、途中からCEP、Centre for Environmental Policyに改名され、工学系の大学の中でその成果を政策応用するという目的のところだった。同僚の父親が偉大な学者であったので偲ぶ会が行われたことがあったが、そこで知ったのがEvidence Based Policyの重要性であった。今話題の学術会議で報告書の一部を分担執筆する機会があり、建築学等について、その学問のあり方を『設計科学』として論ずる論考(2005)⁽³²⁾を提出したことがあった。環境学も似たところがあり、幅広く理科系の研究成果を取り入れて環境政策に役立てることが目的であるという学問構成である。Evidence Based Policyには、これらの学問(政策科学)から基礎を得て政策を組み立てるものである。言うまでもなく気候変動問題はそれ際たるもので、IPCC報告書で世界中の膨大な研究成果を取りまとめる目的は政策判断に資するためであり、“Summary for Policy Makers”に要約されて広く流布される。

感染症対策でも同様で、ここでは公衆衛生学が適正な対処の学術的な基礎となる。この

1年半の日本政府と専門家会議は行政施策決定の根拠を説明せず、それをテレビ報道も手伝って、あえてあいまいにしていたのかとさえ疑われる。いかにEvidence Based Policyから逸脱していたか、それによる社会的損失は金銭的な損失以上に各自の生活の気分の損失、何とも言い難い気持ちの損失、その国民総量は莫大なものであった。やや救いだったのは、私にも納得できる見解を持った、正当な主張をする専門家もわずかながら存在したことであった^(33,34)。

地球環境問題や持続可能性との関係で新型コロナ感染症について討議する機会があったが、私は専門外であって、感染症禍の問題はまだ収束していないことでもあり、新型コロナ感染症についてはある時点から積極発言をしないようにしている。他の事項に関しては市民の立場で分野を超えて素人意見を述べたりしてきたが、この私でも発言をしないでおこうと判断するくらい今回の感染症禍は現時点でも余りに未知なものである。ただしやみくもに恐れ、拒絶し、完全撲滅を目指すような動きに対しては、感染症に関しても自然と正面から向き合うのが正しい態度であろうと言っておきたい。自己の身体も自然の一部であり、ウイルスとの関係も自然内存在としての主体が環境に配慮した行動が取れるかどうか環境問題の一部である。

ついでならおせっかいに警鐘を伝えておこなら、解熱剤を飲んではいけないということである。発熱は体内侵入異物に対する人体の生体恒常(ホメオスタシス)反応なのであるから、邪魔してはならないのであって、新型コロナウイルスで死亡した人の中には解熱剤を飲んだために亡くなった人も多かったのではないか。

9. Post-Colona Green RecoveryとEuropean Green Deal

EU議会では新型コロナウイルス禍発生以前からEuropean Green Deal (EGD)⁽³⁵⁾という環境問題とくに気候変動対応を見据えた中長期展望が討議されて来た。感染症禍発生後もGreen Dealを中心に据えたウイルス禍復興計画Post-Colona Green Recoveryが早くから(感

染症回復しないうちから) 討議され、長期投資額も提示され、それを具体化する重点分野として、持続可能なモビリティ、再生可能エネルギー、建物の改築、研究とイノベーション、生物多様性の回復とサーキュラーエコノミー等の投資拡大が検討されてきた。

2019年12月のEuropean Green Dealの主要な施策では2030年55%削減を中間目標に2050年排出ゼロを目指し、循環経済、クリーン技術で世界に先行する新産業戦略と、あわせてDigital Transformation) (DX) の促進と公平な移行を強調、1兆ユーロ規模(約120兆円)の持続可能な投資計画を策定し、その実現に向けた法制、炭素の国境措置、EU-ETS(排出量取引)の改正、土地利用・森林規制、等々、具体的な行動計画が明示されている。気候変動だけでなく、プラスチックごみ対策、化学物質戦略、農場から食卓に至る食品安全対策等も含まれている。

ここで強調しておきたいことは感染症禍の中でもEUの中長期戦略は経済と環境と(併せてDX促進も)全体をにらんだ戦略が具体的に示されていることである。とかく掛け声だけで時間だけが過ぎてしまう我が国政府との違いは明らかで、年々差がついて行く危機感を強くいだかせる事態となっている。

USAに関してはバイデン政権は気候変動対策を新政策の中心にすえて始動しており、気候変動対策に4年間で2兆ドルの投資を行うことが掲げられ、とくに建築分野に係る者としては既存の建物への対策も主要な施策に取り上げられている点に注目している。バイデン政権でグリーン・ニューディールを推進する中心人物の一人はまだ31歳の若い女性下院議員、トアレクサンドリア・オカシオ=コルテス、Alexandria Ocasio-Cortezで、母親はプエルトリコ出身、父親を亡くして苦労したが議員当選、トランプ元大統領に目の敵(かたき)にされ、議会建物内で殺されそうになったとの話もある人で、新政権で積極策を推進している。

カナダのジャーナリストで活動家でもあるナオミ・クライン⁽³⁶⁾はGreen New Dealのあり方として、非白人コミュニティ、先住民コミュニティ、小規模農家、牧場主、持続可

能な営みを行う漁民等の意見を聞き、彼らの意見を取り入れ、彼等に主導権を移管して、彼等の主導のもとに実行するように改めるべきだと強調している。ちょうどこの論稿を執筆中に最新の気候変動政策の潮流についてまとめたグリーン・ニューディールの著書が出版された* a。

* a : 明日香寿川: グリーン・ニューディール世界を動かすガバニング・アジェンダ、岩波新書(新赤版) 1882、2021 この著者等とJUSTと言う名前の削減シナリオ研究グループを組織しており、パリ協定準備に際しては積極削減草案を提出するように政府に働きかけたりしたこともあった

10. 危機からの脱出

スウェーデンの高校生グレタ・トンベリ Greta Tunbrougは気候危機に対して今すぐ行動を起せ、GDP成長に固執するな、と訴えて若い世代のリーダーになった。彼女は緊急事態を緊急事態と受け止めなくては、緊急事態は解決できないと言う⁽³⁶⁾。言われてみればその通りである。Paris協定目標達成にはとにかく世界合計温室効果ガス排出量を大幅削減する他ない。GDP成長は明らかに逆向きであるが、どこの国も経済成長を追求する政策を継続している。世界のGDP合計は2000年に33.8兆ドルであったが、2018年に84.9兆ドルになっており、この間に2.5倍になっている。過去に遡ると数値は正確さを欠くが1913年に2.7兆ドルであったと推計され、約100年で30倍以上に増えている。これもGreat Accselerationである。これからの世界経済がどうなるのかわからないが、感染症とは無関係に金額はともかく化石燃料や金属鉱物資源消費を大幅に削減しなければならない。

菅首相は就任指針表明演説で遅ればせながら日本も2050年排出ゼロを目標にすると表明(2020.10.26)したが、どう具体化するのか、詳しい内容が語られる前から、原発依存への警戒、CO2回収処理技術開発への大型研究費投入等、環境NGOは警戒感を持って見ており、これまでの政府政策路線の延長では実現達成への道筋は見えてこない。グレタ・トンベリの真摯な問いに応えるには、単なる技術開発

ではなく、清水の舞台から飛び降りる覚悟で、経済活動そのものを大胆に変革することに早急に取り組み実践することが求められている。齋藤幸平の脱成長主張もそれに呼応するものであり、非常事態宣言をした以上、各主体は、では今日から何をするのか自問して動き出さなければ非常事態宣言も追加的な「大衆のアヘン」になってしまう。新型コロナ蔓延防止に飲食店等に私権の制限になるような対応を強要するのなら、緊急事態なのだから不要不急のことは一旦中止で、例えば建物新築を再検討させて抑制し替って既存建築の再利用、用途転換等の政策措置を強く推進すべきではないか。危機からの脱却には私権の制限になることにも踏み込んで、広く各地で具体的施策を実施しなければ緊急事態は終わらない（トンベリ説の通り）。

1 1. 脱成長コミュニズムの具体例-バルセロナ市の先駆的試行

齋藤幸平著⁽¹⁾は脱成長を主張するのはよいが、その後の社会はどうなるのが問題になる。その後半で、資本主義で破壊された農業共同体的なコモンズの再構築を市民管理による脱成長コミュニズムによって実現しようという提案が、結論のように示されている。その将来の社会像を暗示するような動きがスペインのバルセロナ市で始まっているという。そこで起きている新しい試みが紹介されている。

齋藤幸平等の紹介^{(1) (37) (38)}によればスペインのバルセロナ市では既存の政治にあきたらない怒れる若者が独自の試行を始めて市民の力で全く新しい街づくりにとりかかり旧来の都市行政ではなかった市民主導の様々な活動が展開されている。

バルセロナ市が始めたこうした都市の動きをフィアレス・シティーと呼び、バルセロナだけでなく国外都市との連携も行われていて、フィアレス・シティーネットワークには77拠点が参加している。

気候非常事態宣言は世界多数の都市で宣言されてはいるが、その実行を伴った自治体はまだ少ない。そうした中でバルセロナ市では2020年1月に宣言書を出し、2050年までの数値

目標を定め240項目の具体的な項目を示した数十ページの行動計画を提示している。この行動計画の策定には200余りの団体から300人以上の市民が参加した気候非常事態委員会での討議を経て作成された。そこには市民、労働者とエネルギー等の公営企業や住宅公団の人等、専門的な人も加わり、市民参加型のプロジェクトとして行われた。協同組合による参加型の活動が行われ脱成長を志向する動きが具体化している。社会運動が政治につながり市民の声が市の行政に反映されるダイナミズムが生まれているという。そこには先行する水道事業を市民の手に取り戻す運動の経験があった。10年に及ぶ市民の闘いがあったて実現されたものだという。こうした事例から齋藤幸平は、気候変動対策は大きな社会変革の原動力ともなると主張する。逆に言えば、こうした活動が育たなければ脱成長も気候変動対策も進まないということなのだろう。欧州にはその芽があるらしいが、しかるに残念ながら日本ではその兆しがほとんど見られないようである。

1 2. 建築・都市分野の排出削減

以下、建築、都市分野のCO2排出削減への解決策について述べる。建物のライフサイクルアセスメントLCAではエネルギー消費に伴うCO2排出を運用時排出と呼び、建設時にセメントや鉄、アルミや木材等多種の資材を投入したり、その運搬、工事に伴う間接的な排出を総合計して建設誘発排出量と呼ぶ。運用時の年間排出量に建設時排出を寿命期間に均等に割り当てた値を加算してLCCO2排出量とするのが通常の評価法である。

1 2-1 建築省エネルギー

建築分野のCO2排出削減は省エネと電化と電力の再生可能エネ構成比を向上させること、この3つを同時に推進することが基本である。省エネには住宅の熱性能向上と機器効率の向上があるが、暖房の省エネ断熱には開口部の省エネ断熱と壁や屋根などの省エネとがある。業務建物の場合は床面積あるいは空調面積を小さくする、在室時間の短縮等の工夫もある。

新築住宅のZEH（ゼロエネルギーハウス）

化はもちろんであるが、住宅は既に供給過剰、空家も増え続けており、既存住宅の耐震・省エネ改修を先行優先し、新築を抑制することが肝要であり、住宅のエネルギー消費のうちとくに寒冷地の暖房用灯油消費削減を徹底推進することが肝要である。即効性が高い対策として冷蔵庫、エアコン、テレビ、照明機器の省エネ推進のため旧型で効率が低い機器を最新省エネ機器に買い替えること、その際過剰な容量にしないよう留意することが大切である。風呂のエネルギー消費も多いがPVC自家発電でCO2冷媒給湯器にすれば大幅削減できる。簡易型の太陽熱温水器等で給湯水昇温ができれば廉価で確実な省エネができる。全国、全期間、新築も既築も対策の対象になるので削減効果の期待も大きい。

12-2 DXとDRによる解決策

住宅エネルギー消費の大きな特徴は個人差、世帯差が極めて大きいということである。室温の設定、暖房機器の種類、エアコンの性能、風呂とシャワーの使い方、温水量、テレビの大きさ、視聴時間、厨房調理の機器、使用時間、外食、中食頻度、照明の種類と点灯時間等々、コロナ禍で在宅勤務が増えればパソコン電源充電量も多くなる。ばらつきが大きいということは省エネの余地があるということでもある。

それは嗜好の違い、生活様式の違い、温熱感の違い、住宅性能、敷地条件、地域の気候等の条件重畳によるもので、その省エネには多様な要素を同時に考慮した複雑なパズルを解かなければならない。その省エネとCO2排出量削減にはDXとDRが役に立つ。DRにDXを活かすと言う関係だろうか。両方とも必要不可欠と考えた方がよい。DX、Digital Transformationは最近よく知られるようになって来た言葉だが、その内実は多種多様で実は意味を確定しにくい。ここでのDXの主体は企業ではなくエネルギー需給関係者としての家庭や個人や法人であり、DXの意味は大量データ処理を伴う情報技術の活用で、この例ではエネルギー需給に関する何か、を向上させ実現することとして使っている。DRはここではDemand Responseの意味で使っているが、別

のDRを思い浮かべる方も多いでしょうし、エネルギー需給に詳しい人でもDRとは時間帯料金制で供給側に都合がよように電力需要を誘導すること、と狭い意味で解釈している人も多いでしょう。しかしここで私がいうDRはもう少し広い意味でエネルギーの、主に電力の、需要側と供給側が相互に応答して全体として望ましい需給を成立させることである。ここで意識されているのはVRE、Variable Renewable Energy、変動再生エネルギーの有効利用である。御存知のようにPVC、Photovoltaic Cellの発電は晴天日の昼間だけ、風力は自然のゆらぎまかせ、VREは需要追従はしてくれないので、蓄電も含めて需給調整しないと再生可能エネルギーの発電割合を増やすことができない。RE100とか再生エネルギー100%にしましょうと言っても、蓄電の方法、安定供給への補助電源や交流電源の同期や電気の品質維持等、乗り越えなければならぬ技術的、実務的問題が多く残されている。自宅にPVCを持ち、蓄電池を持つ家庭も増えてくるでしょう。災害時に供給網が止まっても生き延びるレジリエントなエネルギー源確保ということも最近は意識され出しているが、電力だけでなくエネルギー需給全体のマクロな総合最適性追求と災害緊急時対応と費用削減も考慮してパリ協定達成への住宅エネルギー需給のあり方を次に述べる諸事項も勘案の上で考えなければならない。これらの諸問題を解くのにDXとDRで取り組もうという話であり、早急に具体化しないと再生可能エネルギーの導入が進まない。そこで頼りになるのはBlock Chainという新しい情報処理手法で、多数の分散需給者をつないで瞬時に取引し、その会計処理も同時に行う。VRE割合が増える今後のエネルギー需給のDR管理はBlock Chainなしには実現できないだろう。それをいずれ支えるのは量子コンピューターである。VREとDRと日本はよい基礎技術は持っているが実用応用の世界では試行蓄積が遅れていないか。この点で日本はガラパゴス化の危機に陥らないように重点的に開発費を付けて先行試行し、様々な問題に向き合って経験を積み重ね、それを活かしたソフトウェア体系の開発を進める必要がある。風力導入の取

り返しがつかない遅れの二の舞を踏まないように、今こそ、本格着手する好機である。

DX化はよいが情報化に伴う電力需要の増大が、これが一種のGreat AccelerationになってCO2排出量の増大、地球環境への負荷につながる恐れもある。自分は専門外でよくわからないが、例えばBlock Chainも膨大な情報量を前提にした技術なので情報量が爆発破損（パンク）する危険はないか。いずれその情報量圧縮技術も出て来ることを期待している。あるいは地磁気の嵐で電子情報が吹き飛ぶことはないか。DX化はよいが創世記にあったバベルの塔問題が21世紀にとんでもない形で再現しないように祈りたい。

1 2 - 3 空家有効利用

空家利用でも情報が鍵なのでDXが解決策になると期待される。データベース作成と公開に向けた動きもある。物件と利用希望者の仲介はNPOにも頑張っていたきたいが現時点では勢力不足なので、当面は民間の不動産業者が半分ボランティアで関与いただくのが現実的かと考えている。不動産業者は空家紹介が顧客開発、賃貸、売買案件掘り起こしにもつながるはずで、経費をかけた広告や営業の代替として考えると十分利益につながるはずである。

1 2 - 4 気候変動対策以前の話

排出削減以前に日本の住宅供給はこれでよいのか、大いに疑問である。政府の検討会ではZEB、ZEHを中心に省エネや排出削減について討議されているが、ここに大きな落とし穴がある。そもそもの住宅需給について論じないことは現状を追認したことになる。空家が増えて社会問題になっている。少子高齢化、人口減少で増々需要は衰退する。団塊の世代が後期高齢者になるとそれが加速する。生き残っていた老人が高齢者介護施設に入ると高齢者単身世帯は空家になる。例えば元は4人家族で住んでいた住居に若い世代は同居せず、高齢者夫婦が住んでいた家が空家になり売却されると旗竿宅地と呼ばれる接道路地(ろじ)がついた30坪(100m²)くらいの狭小土地に分割され1軒の家が2、3軒に増える。かつて

は近隣商店街で商店が立ち並んでいた街路は駅前スーパーや郊外店舗に客が移動して今から店舗は建たないのでまとまった土地が得られれば建ぺい率いっぱいの高層集合住宅が建設される。高齢者の相続相談を受けていた金融機関はアパートローンを組んで所有地に賃貸集合住宅を建てる提案をする。こうして多数の住宅が新規に供給される。長期的には需要が衰退する予想の中で営々と住宅建設が続けられている。

気候変動で排出削減しようという社会的目的への対応はせいぜい断熱材や高性能窓ガラスで以前よりは省エネな仕様にするくらいのことであった。ZEH推進というが、新築を減らしてコンクリート、セメント等の排出が大きい素材消費を減らすような取り組みは通常は見られない。空家の有効利用の動きが間接的に排出削減に寄与しているくらいのことである。今のところ政府の排出削減案でも、この大きな排出削減が見込める対策は掲げられていない。パリ協定達成には技術対策でできる排出削減だけでは追いつかないのは目に見えている。最優先は建設供給の削減である。

なぜこのような供給過剰が続けられるのか。右肩下がりの時代に入って何かを縮小しなければならない事態にきちんと対処しないまま放置されている、それがずっと続いているということである。また、この数十年、日本の国は奇妙に遠慮がちな社会であった。地域コミュニティが希薄化して地域や社会全体を考えようとする機会が消滅している。それは私権の保護に起因するのだろう。資本主義の時代にあって企業が営業し事業を行う自由が尊重され、私有地の使用、建物の新築に際しても個人資産だから個人の自由を尊重しなければならないと、周囲も公共も合法であればとやかく言わない、言えないという緩やかな容認が社会慣習としてあった、今もあるという事である。特に地方自治体の行政態度は良い悪いの価値判断を避けて合法なら容認する他ないとする慣行が続いているのではないか。結果として社会的に望ましいかどうかということ積極的に検討することが少ない。長期的に資産価値が維持できるかわからない物件であっても契約が成立すれば新築供給される。

長期的にどうなるか社会的に望ましいかは見ないようにして当面の利益追求を容認する。住宅供給の様々な業態の事業者は事業の存続、拡大を求めていったん始めた事業を継続しようとする。市場が伸び悩んでも人口が減少し、それでも供給量を自ら減らす動きは取りにくい。気が付けば右肩下がりの時代への対処は置き去りにされたまま、リーマンショックやその後の金融危機や大震災、コロナ禍と翻弄されて落ち着いて考える間もなく、行政も民間も時間的にも財政的にも余力なく、困難な課題に取り組もうとはしないので放置されたままである。

12-5 建設時CO2排出量の削減

住宅も業務建築もCO2排出で大きいのは建設時の誘発排出で素材生産、重量物運搬等の間接的な排出寄与が大きい。コンクリートはセメント製造時に石炭や可燃廃棄物等のクリンカ（粉砕前のセメント成分）焼成加熱用燃料だけでなく主原料の石灰石からも大量のCO2が出る。鉄骨、鉄筋、機器等の鉄鋼製品製造時の排出は高炉や焼結炉でのコークス使用、そのコークスをつくる原料炭等の排出寄与が大きく、鉄鉱石や石炭を採掘し超長距離輸送する運搬排出もある。電炉鋼ではなく鉄を集めるトラックの輸送排出もある。生産量当CO2排出量は生産工程だけを比較すると電炉鋼は高炉転炉鋼の4分の1程度であるが、解体、くず鉄分離、輸送を含むライフサイクルアセスメントLCCO2では電炉鋼の原単位は概算半分程度である。高炉転炉鋼は生産トン当2t強、電炉鋼は1t程度である。新聞やテレビ報道で4分の1とする説明も多いがLCCO2評価が正確なので誤解がないようにされたい。運用エネルギーの省エネが進むと建設時排出寄与が相対的に大きくなりLCAでは建物寿命50年想定なら年間寄与は50分の1評価になるが、実は建設時に集中排出があり2030年までの削減が重要とされる緊急時に排出があるので建設時誘発排出の気候変動寄与は大きく、運用時の省エネと並行して建設時誘発排出削減も推進されなければならない。筆者は日本建築学会で建物のLCA、とくにLCCO2評価の手法を開発する委員会に属し

ており建築LCAの評価手法の指針と評価ソフト及びマニュアルを作成した⁽³⁹⁾。LCA学会の会員でもあるが、現行のLCA評価方法は様々な面で再考、改良の余地があると考えている⁽⁴⁰⁾。LCAとして運用エネルギー消費のCO2排出量と合算する以前に建設時誘発CO2排出量を単独で評価し、その削減を摸索することは日本におけるパリ協定達成への重要な一対策であり、それは我々が主導して早く実践へ制度化すべきことである。

筆者は産業連関表を用いた建設誘発CO2排出量の計算を行ってきたが2015年産業連関表によると住宅建設で43TgCO₂、非住宅（業務建物、工場倉庫等を含む）で39TgCO₂、合計82TgCO₂の排出がある。ZEB、ZEHで排出削減もよいが新築するとコンクリート、つまりセメントと砂利、砂を大量に投入し、鉄骨、鉄筋、機械類等の鉄鋼製品も、窓枠のアルミ、ガラス、木材等の資材生産と重量物の運搬トラック、生コン車等の稼働を通じて相当量のCO2排出があるということで、それを削減することが必要とされているということである。

12-6 板倉木造・石場建（いしばだて） 建築によるCO2排出削減

板倉（いたくら）構法とは東大寺正倉院に似て三角断面の木材の替わりに厚い板を柱間に落とし込む構法で普通の伝統木造で100㎡の住宅で20m³の木材を使うところを30m³くらい使う木材多用構法である。国産木材を活用した木造住宅は木を使う分、その他の工業資材消費が減り、国内の林業、林産業の活性化を通じて森林吸収固定CO₂量も増大する二重の良さがある。できれば地場の杉、檜（ひのき）を用いた伝統軸組木造建築、伝統塗壁しっくい仕上げで断熱材にも自然素材、環境にやさしい接着剤や塗料を使い、できれば職人任せでなく施主、入居予定者や友人も工事に参加して、総合的に環境負荷が小さい建物を建てることを推奨したいが、それを実行している事例も各地にある⁽⁴¹⁾。埼玉県のある工務店は『よいとまけ』作業で石を地面に打ち込み、石場建の基礎を人手で工事している（写真2、3）。石場建てとは社寺建築に用いられて来た伝統工法で、布基礎なしで地面に打ち



写真2 石場建住宅・基礎石打ち込み
「よいとまけ」作業
T.Ayabe 2021



写真3 石場建・伝統木造住宅・開放型床下
T. Ayabe 2021

込んだ石材の上に柱を直接乗せて荷重を支える。この工法はコンクリート、セメントを使わず、生コン車が住宅地の狭い道路に入って来る必要もなくLCCO₂的にも建設誘発排出量は極めて低い。石場建で柱を石に緊結しない構法は実物建物実験で地震に耐え倒壊しないことが確認されており、大きな地震が来ても倒壊しないので建設廃棄物発生の可能性も

低い。板倉構法は解体移築もしやすいので材木が長期的に有効利用される。建築素材として木材と土壁、しっくいを使うが、それ以外の素材の使用量が少ないので解体後に廃棄物になっても自然に還り易いものがほとんどで環境負荷が小さい。木材の乾燥は低温乾燥や天日乾燥で行うことで木材繊維が破壊されず、木質の自然の成分も残るので、ねばりがある耐力の材となり、木の香りが残り、シロアリ被害も受けにくく、工事人も人手中心、総合的なLCA評価でも環境負荷が小さい。

12-7 セメントと鉄鋼の排出削減

これは深刻な難題である。セメントについては社会全般にCO₂排出削減の必要性がきちんと認識されていないようである。パリ協定で脱炭素が世界共通目標になった以上は脱化石燃料だけでなく同時に脱石灰石でなければならず、セメント生産、正確にはポルトランドセメント、焼成クリンカも減らすのが筋である。世界では40億トンものセメントが毎年消費されておりそのCO₂排出量は概算22億トンCO₂、うち石灰石から13億トンCO₂も排出されており、世界のCO₂排出量の7%、4%に相当する。

ところが日本中で鉄筋コンクリート造の建物が普通に建てられ続けており、業務ビルでも住宅でも、どこの建築現場にも生コン車が来てコンクリートが多用され、セメント消費削減への意欲は全くと言ってよい程に見られない。政府の政策でも建築の省エネはZEBやZEHの推進として取り上げられているが脱セメントは片隅に押しやられていてほとんど顧みられていない。政府の資料でもセメント製造で石灰石から大量のCO₂排出があることは非エネルギーCO₂排出量としてひっそりと計上されており、上述のように産業用として表記されたCO₂排出量には含まれていない。重要な排出削減対策対象が軽視されている。

ポルトランドセメント製造は石灰石、炭酸カルシウムCaCO₃を1500℃で焼いてCO₂を分離し、生石灰、酸化カルシウムCaOにする工程で造られる。高温に加熱するために大量の石炭を消費するが、それ以上に原料の石灰石から大量のCO₂が放出される。こうしてで

きた焼成クリンカをすりつぶして粉状にしたものがポルトランドセメントである。日本では7~8千万トンの高炉製鉄が行われているため副産物である高炉スラグを混ぜたスラグセメントも大量に使われており、このような非焼成原料を混ぜた混合セメントが使われている分、生産トン当たりのCO2排出係数は低めになっているが、品質がよいセメントを生産しているため生産トン当CO2排出係数は世界平均より高めである。このセメント製造技術は日本で開発されたもので30年以上前から既に省エネ化が追求されておりエネルギー消費原単位は1990年頃から一定でこれ以上の省エネは困難とされ石灰石からのCO2排出も不可避なものなのでセメント製造でのCO2排出削減はポルトランドセメントの生産量を減らす以外にないと考えられてきた。ところが極めて最近新しい省エネの可能性が浮上し、焼成温度を下げることで省エネできるという。詳しいことはわかっていないが技術的に可能なら早急に実用化し既存のセメントキルンに導入し、外国にも技術輸出すべきである。日中関係は良くないが世界のセメントの半分以上を生産している中国で普及できればその削減効果は非常に大きい。

また、CO2を廃コンクリートのカルシウムや水と反応させて炭酸カルシウムにしてコンクリート化する技術もいくつか開発されている^(42, 43)等。これらの技術は一種のCCU (CO2再利用)、CO2回収利用技術である。残念ながら現時点では、その期待量は世界で大量に使われているセメント、コンクリートと比較して微々たるもので、マクロに意味がある削減量を期待できる段階には至っていないが、実現し易いCCU技術としての期待が持たれている。

鉄鋼については日本の製鉄技術は高く、かなり以前から省エネ技術が導入されつくしており1990年代以降大きな省エネの進展は限られている。先進国だけが低炭素化の義務化を負った京都議定書の国際競争下で台頭して来た韓国、中国、途上国等との競争もあり、厳しい経営環境の中で高度な技術力で生きのびて来た。例えばハイテン鋼と呼ばれる高品質な自動車車体用鋼材の生産と供給により自動

車車体を軽量化し燃費の向上に寄与している。建築関係では超高層建築を支える高強度H型鋼を提供している。その他、例えば熱押形鋼は冷延素材ではあるが需要に応じた複雑断面の素材を提供することで加工手間を省きながら高い利便性を実現するとともに軽量化し素材量を減らすことでLCA的に環境負荷低減にもつながる優良技術である。

省エネ型金属加熱炉のリジェネバーナー、別名スイッチングバーナーは画期的な省エネ工業炉技術であり30年近い歴史があるので、既に導入済のところもあるが、完全に導入されつくしているわけではないので日本でも今後の導入省エネの余地はある。造船業の衰退、脱化石燃料化に伴うパイプライン用シームレス鋼管需要衰退等の経営環境の悪化の中で国内での生産設備新規投資はしにくいのが、省エネCO2排出削減技術を海外に技術輸出すれば数千万トンCO2の排出削減が見込まれるとされており、大手2社はインド等で現地製鉄業を買収し技術導入を進めている。

1990年頃以降、産業省エネルギーが頭打ちで、それ以上の大幅削減が困難になっている中で、素材転換による省エネルギーを通じたCO2排出削減への期待が大きい。セメント、鉄鋼から木質へ、重たいガラスから軽いセルロースナノファイバーへ、素材転換への期待については昨年コロナ禍の最中に記事を書いた⁽⁴⁴⁾。

12-8 脱セメントの可能性・伝統建築に学ぶ

日本の社寺建築では木造長寿命建築が多数あるが、建物は失われても基壇と礎石が残っていることも多い。それをそのまま活かして木造建築の再構築も十分可能であり、伝統構法の基礎は長寿命である。基壇は版築といって粘土と砂の多重層を突き固めたものである。京都の三十三間堂は時を経ても不等沈下していないが、多層の版築が地下に入れられているという。ゆえにセメントを使わなくても建物は建てられるのである。今もある東大寺、奈良の大仏殿は大きな木造建築である。当初の大仏殿はもっと大きな建物であったという。今はない京都大仏の建物を想像して図にして

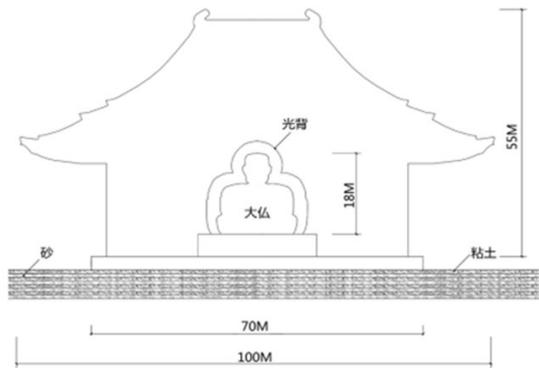


図8 京都方広寺大仏殿 木造大規模建築
(現存せず) 間口 88m×奥行 54m、高 49m
1595 年建造当時

みた。(図8) 重機がなかった古代から社寺建築には50m級の巨木を丸太にして運び込み巨大木造建築を建ててきた。この実績を考えれば建築の脱セメントは可能である。中国では万里の長城が造られたが石材が得られない場所では現場に当時最先端の大規模煉瓦焼成炉が構築された。焼成用の燃料で薪を取って森林破壊したかも知れないがセメントなしで巨大構築物を建設できた。2019年12月、コロナ感染症禍が発覚する直前に中国の上海の近く、日本の漢字で『嘉興』という新興研究都市で国際会議⁽⁴⁵⁾があり、そのツアーで鳥鎮という伝統集落観光地に行ったが*^b、そこでの伝統建築の例で瓦のような陶器片を積み重ねた壁で木造と混構造の建物があった(写真4)。南イエメンのシバームという街は木筋泥壁建築で構成されていて8階建の高層建築もある(写真5)。これらもセメント不用の建築事例である。



写真4 中国 鳥鎮(水辺伝統集落)
セメント不要の伝統壁 事例 撮影 2019

* b : ついでながらその旅行で10人乗りのマイクロバスで寒い冬だったから車内の換気はどの程度新鮮空気を取り込まれていたかわからないが、近くの席に座った若い女性研究者は武漢大学の人で半



写真5 南イエメン シバーム
木筋泥壁高層建築群
セメント不要の伝統都市 事例

分外交辞令か知れないが、次は武漢に来てくださいとか、共同研究しましょう等と雑談していた。次の朝、近くに座っていた某名誉教授夫人が風邪を引いたといい観光しないで車で送ってもらって上海に移ったが、私はその水辺の集落でスケッチ現場で絵を描いて夕刻、出発して新幹線で上海に移動、夜上海のホテルで疲れが出て頭がちょっと痛いような、そんなことがあったとうっすら記憶していたが、後で、あれはもしや例のウイルス感染だった可能性もあったかと、気になった。幸い、重症化はしなかったが、隠れた初期の日本人感染者になってクラスターの大元になりかねない事態であった。

12-9 都市基盤施設の更新によるコンクリート需要と災害防止による排出抑制

いわゆる都市基盤施設の老朽化がこれから数年、数十年で深刻化し施設更新が求められる。しかし財政は逼迫、人口も衰退、地方自治体の職員も不足、更新工事は遅れている。一方で気候変動の影響か大型台風の襲来、集中豪雨、高潮の発生があり、災害の度に復旧工事が必要になる。上述の如くParis協定達成のためには何としてもセメント消費を減らしたいが、都市基盤施設の再整備にはコンクリート工事も多く、セメント消費機会が発生する。

掛け声として国土強靱化、Resilientな国土保全が叫ばれるが気候変動への適応策にとどまらず多様な災害被害を最小化する防災努力が今後のコンクリート需要を抑制しセメント消費の削減につながる。道路網においても、

交通需要が少ない路線では、

重量車両の交通迂回等の措置を併用して橋梁、トンネル等の更新をあきらめる選択もセメント消費抑制策として考えてよい。

ドローン等新しい飛行体による交通輸送も技術開発されているが、そうした道路交通代替手段が実用化されれば過疎地における道路整備がなされなくても支障なく、土砂崩れや堤防決壊などがあっても対応しやすくなる。情報技術の強化と合わせて、柔軟な手法で都市基盤施設老朽化に対処すべきであろう。

12-10 新築回避による建設LCCO2排出削減

業務建築の多くはRC（鉄筋コンクリート造）、SRC（鉄骨鉄筋コンクリート造）、S（鉄骨）造であるが、どの構法においても躯体と基礎建設において鉄骨、鉄筋コンクリートを大量に使用しており鉄とセメントの製造工程におけるCO2排出が大きいのは上述の通りであるが、業務建物でも住宅でも建設過程でCO2排出寄与が大きいのは基礎のコンクリート使用である。業務建物では高層化大型化して大きな荷重を支える基礎杭を基礎地盤まで数十mの深さまで構築するため大量のコンクリート需要が発生する。住宅では木造戸建住宅でも基礎部分はコンクリートを使用するが神戸大地震以降床下部分にコンクリートで平板を構築しその上に布基礎を廻す様式の基礎が一般的になっており、そのコンクリート使用量の大きさが建設LCCO2排出量の一大要素になっており、住宅全体のCO2排出量に与える寄与は大きい。

新築を回避し改修や用途変更（コンバージョン）で済ませると躯体や基礎部分を新築する際の鉄、セメントの製造におけるCO2排出を削減できる大きな効果が見込める。非住宅の木造化もとくに建物規模が小さく軽量であればそれだけ基礎資材量も減るの似た排出削減効果が期待できる。建設LCCO2に関してはRC、SRC造の集合住宅より戸建木造の方が共用部を除く居室床面積当たりの排出量が明らかに低い。

12-11 地方移住による追加的CO2排出削減

ポストコロナで都区部のような高密度市街地から地方都市や中小都市郊外の既存中小規模建物へ事務所を移転する動きが始まっている。新築回避だけでなく建物稼働に多大なエネルギー消費を要する超高層等の大規模業務ビルからエレベーターもなく家庭並みの暖冷房エネルギーしか使わない中小建築への移転により追加的な省エネルギー排出削減が見込まれる。昼光利用で照明電力も削減可能である。さらに自転車通勤等、通勤交通でも排出削減ができるとよいが、地方都市移住で自家用車走行距離が増えては業務建築での削減が相殺される。筆者によるトリップ・エネルギー評価による通勤交通のCO2排出量評価では主要手段が鉄道交通では自家用車通勤より格段に排出量は少ないが住宅から鉄道駅までのアクセス交通に自家用車を使い、その走行距離が長いとCO2排出量が大きくなる。自転車利用で排出削減を図ることが望まれる。

13. 危険地域居住回避問題

13-1 様々な取り組み

大型台風や豪雨の襲来により国内でも対応が迫られている。流域治水関連法が2021年4月28日成立したが、洪水被害危険地域から安全な地域への移住も法制化された。地震で液状化しそうな地域や津波被害が予想される地域も自治体がハザードマップを公開するようになった。しかし現実には対応は追いついていない。例えば東京下町の洪水危険地域に数十万人が住んでいるが、東京都は対応施策を考えてはいるものの実際にはリスク回避はできていないままである。ひとたび洪水被害が起ると被災者は大きな損害を被るが、浸水した冷蔵庫やエアコンが廃棄されて冷媒が適正処理できず大気放出されてGWPが大きなHCFC、CFC等の温室効果ガス排出につながったり、復興工事に大量の建設資材が投入されてCO2排出増大につながる恐れがある。既に東日本大震災の復興工事、防潮堤建設等で大量のコンクリートが使われた。こうした問題への対処として建築学会で人的要因で災害被害が拡大しないような諸策について特別研

究委員会を組織して幅広く検討している⁽⁴⁶⁾。

13-2 盛土宅地による洪水被害回避住宅

筆者は1年前、洪水被害危険地からの移住に際して洪水被害を回避する盛土宅地住宅群の計画案(図9)をコンペ提案した⁽⁴⁷⁾。盛土宅地に庭は共同管理、戸建住戸を8戸建て、住宅群全体の基礎を盛土工事前に接続設置することで耐震性を高め液状化対策にもなる基礎構法を提案した(図9)。そこでは陶磁器レンガブロックを組み合わせて布基礎を造る脱コンクリート、脱セメント基礎構法を提案したが、そのレンガはPVC余剰電力を有効利用した電気釜で焼成、原料は洪水対策を兼ねた農業用水、遊水池の掘削土を有効利用することで現場付近で小型分散して製造する工業手法としても脱近代工業を先行的に試行する提案である(図10)。

13-3 共有会社による所有と賃貸の中間系提案

一宅地8戸の戸建住宅群は所有と賃貸の中間系、戸建と集合の中間系で、これまでにな

い全く新しい住宅資産所有と使用の形態である。SPC法人(会社)は既存の法に基づく会社組織であるが、似たような手法の新制度を作って共同設立した法人が土地建物を所有、管理することを基本とした提案である。敷地と住宅の基礎構造物(柱梁、スケルトン)は共有法人(会社)の所有とする。建設当初は元から土地を所有していた底地権者が51%以上の出資者と想定、居住者は建物利用権を10年契約で購入し内装工事を行う。地代家賃(敷地の区分所有分とスケルトン占有使用権利用料)を共有法人に支払うが、自己出資分の家賃を受け取る立場でもある。経済余力がいたら出資持ち分を増やすこともできる。敷地は共有、基礎構造物も共有、内装部分だけ占有なので形状は戸建だが所有形態は集合に近い。所有か賃貸か、戸建てか集合(マンション)かという二択の選択ではなく、その中間系であり、戸建住宅に住みたい志向に応えつつ共有と共同管理の優位性を活かし、移転登記なく柔軟に所有権持ち分比率を変更でき、

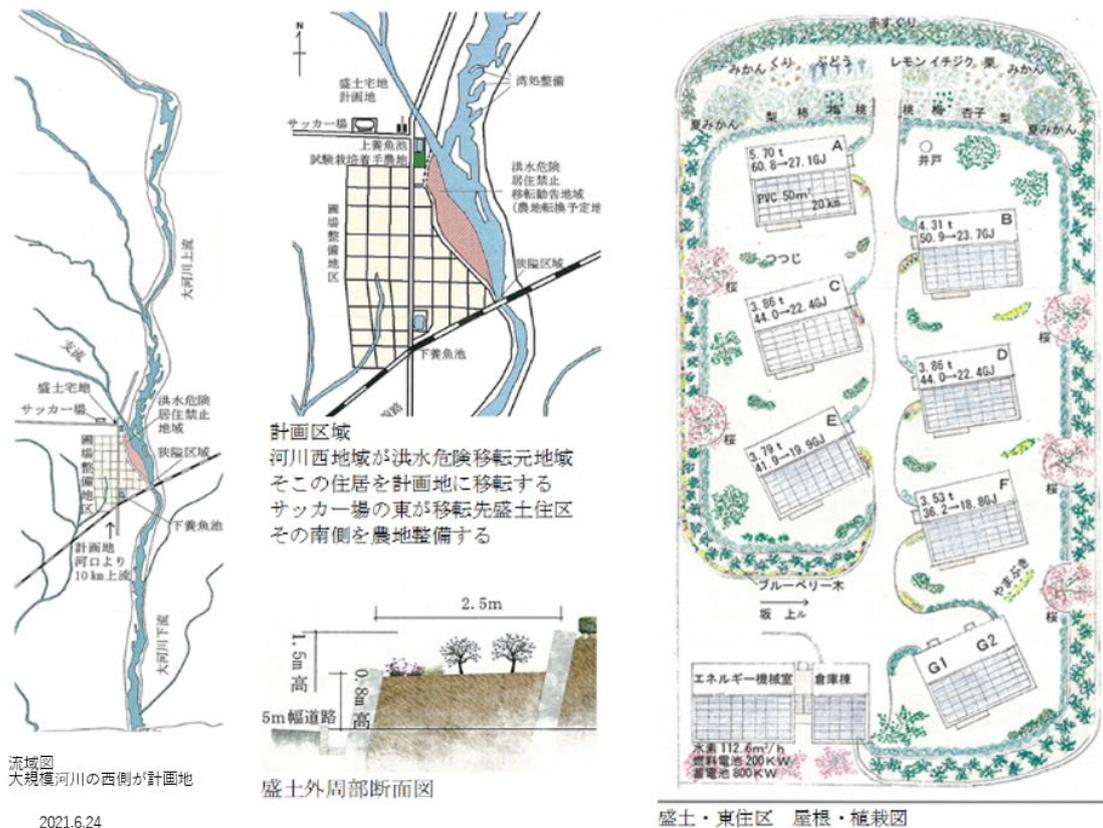
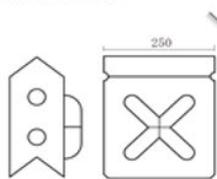
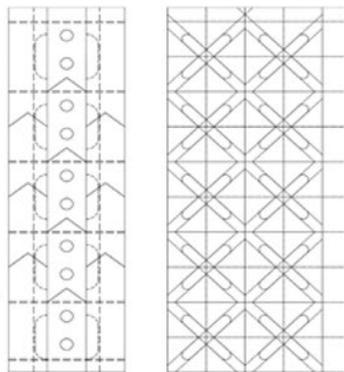


図9 洪水危険地域移転・盛土宅地戸建住宅NEH, Net Plus Energy House群計画案

煉瓦 凸型芯部用



煉瓦 凹型外側面用



焼成煉瓦ブロック

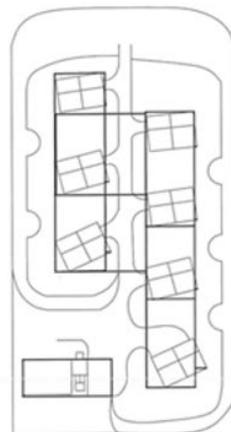
例：住宅基礎を焼成煉瓦ブロックで
凹凸25cm角の煉瓦ブロック
を焼成 はめ込み
厚さ方向にステンレス軸ボルトで締付
長さ方向に超高力鋼線で圧縮締付

PVC屋間・余剰電力を充電して焼成

高温工業加熱生産工程の電化、
ZeroEmission具体化+余剰電力活用

石灰石→ケイ素=原料CO2ゼロ素材
各地場掘削可能
=原材料輸送距離短縮

脱・大規模生産工程+長距離輸送
小規模・需要地生産



下層連接矩形基礎

図4 焼成煉瓦ブロック

図10 住宅基礎 焼成煉瓦ブロック コンクリート布基礎代替

元の底地所有者も相続発生時にも売却なしに自由な割合で遺産分割し所有権移転できる仕組みとする。共有法人を通じた間接所有であっても相続税上は土地所有と同等の区分所有資産として路線価評価されることが前提である。地主（底地所有者）でも居住者でもない外部の一部資金提供者も区分所有者に参加でき、その割合が高い場合は長期リートに近い保有形態になる。管理能力に長けた組織が責任を以って維持管理に関与するため、あるいは地域を守りたい非営利組織が、少ない比率で一部区分所有（決定権参加）することも想定される。敷地（盛土構築物）と基礎構造物は長寿命利用でき専門業者が管理することで資産価値を維持できる。定まらない借家住いから脱しようとする、住宅購入者は『家は（借金して）買う物』と言う住宅業者と融資金融機関から押し付けられるリスクを取る決断を迫られるが、この仕組みにより徐々に住宅資産所有の持ち分を増やして行くことで、住宅購入時に一気に押し付けられて来た金融リスクから開放され、人生の資金経過を安定させ、その他の目的への支出をしやすくして、ゆとりある人生を可能にするものでもある。宇沢弘文の社会的共通資本の考え方を民間私有住宅に当てはめたものと言ってもよい。この提案は災害を回避できる宅地に庭付き一戸建てで、健康快適、長寿命資産となる住宅を

適正な生涯支出で住むことができるようにし、かつそれはZEHどころかEMH、エネルギーマイナス住宅、PVC発電量が自家使用量を大きく上回り、余剰電力を有効利用する仕組みも用意することにより、また国産木材を利活用した建物でもあることでParis協定達成に貢献する、言わば完全SDGs住宅である。ポストコロナの時代、気候危機非常事態対応をきっかけに、不動産業界も金融業界も政府、自治体も、このような柔軟な仕組みが実現するように取り組んでいただきたいものである。

14. 新設理想都市

14-1 逆城壁都市

筆者は1990年代からエネルギーと環境面で理想的な都市について構想⁽⁴⁸⁾、2000年の世界ガス会議コンペにも提案⁽⁴⁹⁾したが、新規建設の環境理想都市案を作成した⁽⁵⁰⁾。河川中流域に環境理想都市を新設する提案である。都市地盤高を河川堤防より高くして洪水浸水を回避する（図11）。周囲を防風林で囲い、50年後にはその樹木を都市内の建築用材に地場利用する。この案は逆城壁都市であることが要点で、その周囲を囲った石垣の下に地中壁を設け、都市内の汚染水を外側の農地や自然域に漏らさないように内から外を守る地下城壁になっている。地上にそびえて外敵から都市内を防衛する元来の城壁と真逆な城壁である。

発想としてこの逆城壁ではっきりと都市内外を区画し、人工的なもの、汚染物や廃棄物になるもの、は一切都市内において管理し、都市外は農地を含む自然域であり、人がもたらず穢れ（けがれ）を排除した神聖な地域として自然保存管理する。洪水時の排水と農業用水調整を兼ねて運河と人工池を掘る。人工池は淡水魚の自然養殖の場として蛋白源食料

確保の施設ともなる。その土は上述のセメント代替焼成煉瓦の地場原料も使われる。

この都市の立地と規模に関してはIIASA留学時に短期居住したウイーンが参考になっており、IIASAの建物があったハプスブルグ家の夏の離宮の冷房機器が無かった時代の夏の自然涼房方法も取り入れている。

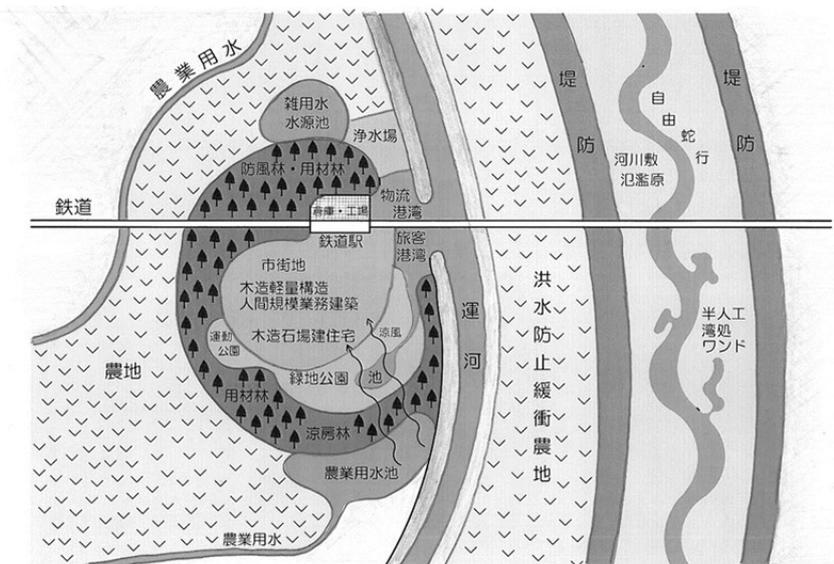


図 1 1 新設環境理想都市構想

作図協力：コボットハウス小堀哲郎

1 4 - 2 理想都市の建築

環境の理想を追ってゆくと建物は自然と HumanScale (人間規模) になった (図 1 2)。基本は木造とした。今ではCLT (クロスラミネートティンバー、直交積層集成材) 等の高強度集成材を使った木造高層ビルもあるが、通常の木造建物は3、4階建てが限度で、無垢材利用を前提にすると階数は限定される。非常時の避難等を考えてもそれ以上高くしない方がよい。また木造の火災時の延焼防止において大床面積建築は不利であることから建築面積も限定される。自然採光をすることで昼間の照明電力消費を減らそうとすると、窓から部屋奥までの距離が長いと奥まで外光が届かないため暗くなってしまうので建物棟梁行長さが自ずと制限される。天井高さにもよるが両面採光にしても梁行きは十数メートル以内であろう。通風も似たようなことで、建物の規模はある枠内の大きさ、いわばHuman

Scale、人間の大きさの一定倍率以内に収まることになる。

1 5. 脱超高層建築

大規模超高層建物からこうした人間規模木造自然利用建築への代替は建設LCA的な環境負荷評価において大幅な排出削減、環境負荷低減ができる。最近の都心の開発では例えば山手線高輪新駅付近の開発で東京都は世界的にも先進的な排出削減を実現する建築群を目指すとしているが40万m²もの増床は、最善の技術対策をしてもセメントや鉄の投入によるCO₂排出、空調のエネルギー消費も大きく排出量の増大になる。

筆者の展望する近未来経済社会はこのコロナ禍をきっかけに巨大都市時代は終焉を迎え、いずれ都心の超高層建築も需要がなくなり大きな困りものになる恐れがある。2050年に向けたロックイン問題 (一度建てた建物は長期

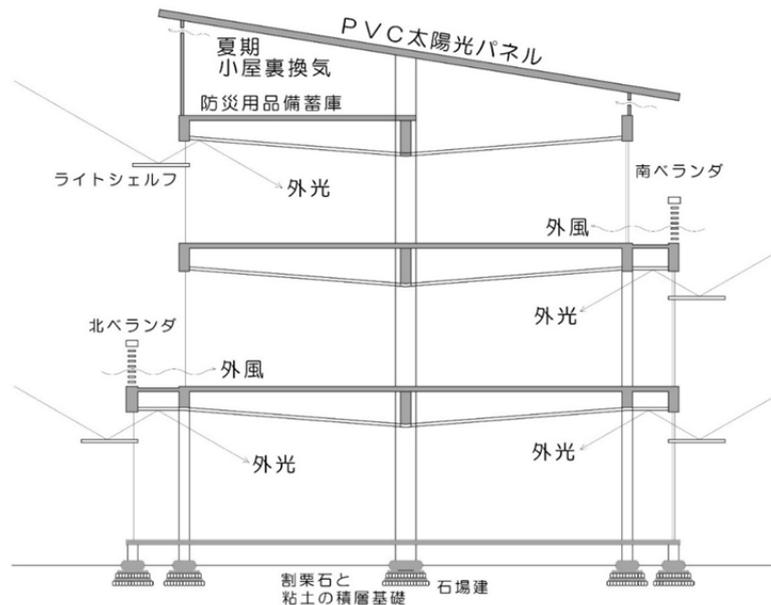


図 1 2 理想都市の木造・石場建・人間規模建築 自然通風・昼光利用・小屋裏換気
作図協力：コボットハウス小堀哲郎

間使われるため省エネ排出削減等の機会が得られなくなる)⁽⁵¹⁾を回避するには将来を見通した的確な判断が求められる。替わって地方都市の空家、廃校、シャッター通りの商業建築等、現存建物を有効利用することで新築を減らし、それによる基礎コンクリート消費量削減、超高層建物用の高炉転炉鋼高級H型鋼の消費量を減らし、電炉H型鋼でよい人間規模業務建物へ移行、パリ協定達成に向けた排出削減を2030年までに前倒し実現して気候変動被害回避をすることで被害発生による復興工事の追加的なコンクリート工事を回避することにもつながる。

以上、建築、都市におけるCO2排出削減の可能性について述べた。

1 6. 真の持続可能性と Sustainable

1 6-1 真の持続可能性

さて、では「真の持続可能性」とは何か。かなり前の季報⁽⁶⁾で述べた事であるが、筆者独自の説なので再録しておく。英語の sustainable の語源から考えると、それは遠い過去と遠い未来の間に緊張した糸を張ってつなぐような「永続性」を示していると理解される。そこで私は、真の持続可能社会とは、『地球の自然与件の中で、人類が永続的に存

続できる生き方』であると定義した。国連委員会の言う将来世代が数世代先程度なら資源浪費を続けていても持続可能になってしまう。農耕社会一万年の歴史からすれば向こう一万年継続できるようでなければ真に持続可能とは言い難い⁽⁶⁾。真の持続可能とは地球を余計に痛めることなく、それによって人類がより長く存続できるように、種の存続への希求に沿った生き方なのである。化石燃料、原子力、鉱物資源に依存して歴史的に見れば異常な消費を集中して地球環境に脅威を与えている現代文明がその反対の極致にあるのは言うまでもない。真の持続可能社会は現代文明とはまったく異なった生き方のはずである。

1 6-2 Sustainable

枯渇しない資源の代表格は太陽エネルギーである。農業も林業も牧畜もその生産力の源泉は太陽であり、風力、波力、潮力には天体の引力も少し影響しているが、バイオマス燃料も元は太陽エネルギーである。そこで、真の持続可能社会とは「主として太陽エネルギーとそれにより形成された自然資源を人間の知恵と労働で最大限に活かして営まれる人間生活の総体である」と再定義しよう。この定義を象徴する新語を作った。sunとsustainable

を重ね合わせてSustainable、すなわち太陽エネルギーに依拠した持続可能性を意味する。

五穀豊穡を祈念して大和の地の真東に伊勢神宮を御祭りし、二十年毎に建て替えることで技術の伝承による持続可能を仕組んだ日本は大和朝廷の時代からSustainableを希求した社会であった。伊勢神宮は二十年毎に建て替えるシステム的な持続可能性維持策により奈良時代から今日まで建築技術が伝承され実績として持続が可能になっているのである。日本国歌君が代もこの社会の持続可能を希求する歌詞である。

16-3 農本主義回帰-実需充足労働の価値再確認

ここで江戸時代中期の農本主義思想家、社会運動家、安藤昌益の理想社会論についてふれておきたい。安藤昌益は1703年の生まれ、出生地は現在の秋田県大館市と言われる。宝暦3年、1753年、51才の時に『自然真営道』を刊行した。その思想は過激なまでに先進的な社会論で、一種の持続可能社会論を先取りしたような理想社会構想であった⁽⁵²⁾。

安藤昌益は望ましい社会の姿として、健全な人からなる社会が健全な社会だとし、法律より自律を訴えた。自律的な人が多ければ社会はうまくゆく、法律、規則で外から強制するより、自分で律する倫理的行動が取れる人からなる社会が望ましいとして、一人の聖人（悟りの高い境地の人）がいるより、多数の正人（健全な人民）がいる社会が望ましいとした。そのような理想的な社会を『正世』と名付けた。また私有を廃し支配者の権力を解体して平等な社会にすれば犯罪も差別も解消するだろうとも言っており、男女差別の解消も言っていたようである。

彼の主張を思い切って簡潔に箇条書きにしてみると以下のような点を列挙できる。

- *健全な自然と、よく耕された農地が人民の生活の基盤であり、健全な人から成る健全な社会（これを正世、まさよ、と呼んだ）をつくる。（農本主義）
- *誰もが農業労働をするべき（これを直耕の世と言った）。工職（各種専門職人）も医者も、学者、僧侶、神官、商人も兼農、領主

も農耕労働する。

- *健全な社会を健全な個人の集合として構築する。法律より自律を訴えた。一人の聖人（悟りの高い境地の人）がいるより、多数の正人（健全な人民）がいる社会、正世が望ましい。
- *社会秩序を守るために領主諸侯のような支配者が必要だが、その数も権限も最低限にし、彼らも農耕させ、社会的に解任できるようにする。
- *武士団武家制度を解体し、土地供与により農民化。
- *土地・資源の私物化をなくし生産者と横領者の関係もなく貧富の差もない全員労働の社会とする。男女差を始め社会的差別をなくし平等な社会とする。
- *海里は海産物を平里は米を山里は陸穀を深山は木材を他地域に供給し、互いに無い物を補い合うための交易を行って平常の生活を成り立たせる。儲けるための必要以上の交易をしない。

全体性を持った一人の思想を勝手に分解してそれぞれの要素をつなぎ無く示すようなことはすべきではないが、安藤昌益が描いた理想社会像を持続可能社会の参考にする立場から、簡潔にまとめてみた。

この健全な自然、健全な農地、健全な人で実体経済社会が支えられているという生産基盤と社会経済の構造認識は実はSDGsでよく出て来るウェディングケーキ図とよく似ている。安藤昌益は的確に社会経済の生産構造を認識していた。

若いころの安藤昌益は、商人について自分では生産しなくせに中間利益だけ取るのはけしからんと、商業を認めないかのような批判をしていた。晩年は取り継ぐ業務の価値を少しは認めるようになったが、交易についてははっきりした区別をして、儲けるための交易を批判し、実需用を充足するための交易は価値を認めた。『海里は海産物を、平里は米を、山里は陸穀を、深山は木材を他地域に供給し、互いに無い物を補い合うための交易を行って平常の生活を成り立たせる』、このような地域間交易は有意義であるとした。一方で儲けるた

めの必要以上の交易をするなどした。

この鮮明な区別は近代経済学では全く考慮されない。近代経済学ではすべての商品もサービスも貨幣との交換価値として価格付されたとたんに具体性は消され貨幣価値に置き換えられ、あとは市場価値という交換の場における金額だけの世界で定量評価される。わかりやすい例を示せばkg50円のだいこんを1トン出荷すると出荷額は5万円、kg5千円の高級いちごを10kg出荷しても5万円、農産物出荷額は同じである。そこでアベノミクスでは高級リンゴを東南アジアの富裕層に輸出して儲けよう、という農業戦略を推進した。窒素封入して航空貨物で運べば遠くまで出荷できるという。付加価値が大きい、儲かる農業を是としたのである。地域食料自給率が1%の東京都では、練馬だいこん等、都内産の野菜もあるが、都民の需要を満たすには出荷量が多い地方産地から毎日大量の野菜が送られて来なければ食卓の需要を満たせない。儲かるかどうかではなく需要の充足をする生産と物流があつて日常生活が維持されている。東南アジア富裕層への輸出はリンゴでも梨でも儲かればどちらでもよいが、だいこんのかわりに人参ばかり入荷しても実需を満たせない。同じ金額の農産物生産でもそれぞれに交換できない代替がきかない具体的な価値があるのである。春だいこん、冬だいこん等、気候の違い、栽培時期の違いで、いつでもだいこんが食べられるよう各地から入荷して巨大都市の食がまかなわれている。実需を支える農業がなくなると自分では消費するだけの大都市では生活は成り立たない。言うまでもないことだが、今日の東京は全国の実需充足労働によって支えられている。感染症禍の日常生活変化でエッセンシャルワークという言葉が出現して実需を支える労働の価値が再認識されるようになったことは意外な朗報であった。

今後、感染症防止あるいは天変地異で物流に支障をきたした場合にも市民生活が維持できるようにするためには、実需充足を重視した経済活動が必要であり、近代経済学的な発想、アベノミクスの発想は、実需充足労働による実体経済維持に逆行し、健全に支え合う社会を構築する支障になりかねない側面が

あり、これをきちんと批判しておくことが必要である。残念乍ら頼っては危ない行政の実態と、感染症禍がなかったとしても世界経済情勢に翻弄されたり人手が雇えなくなったりで継続性が保証されにくい民間企業と、気候変動の影響か台風や豪雨の被害が拡大する恐れもあり、社会全体の正常な機能保持が危うくなりかねない情勢の中で、衣食住の基本を守ることが市民生活の第一義として重視されるべきである。実需を支え合う労働による分業社会は健全な社会の姿である。江戸時代中期、元禄の時代に実体経済と貨幣経済の違いをきちんと区別して論じていた安藤昌益の視点は現代にもそのまま通用する。

16-4 『正人社会』の具体像

安藤昌益は自律する個人からなる社会、正世を理想として描いたが、江戸時代の日本の庶民生活はどんなだったのか。安藤昌益の話はあくまで理想社会構想であつて、実社会像とは別物だと思つていたが、明治維新と敗戦で歴史を分断されている日本では江戸時代の社会像を詳しく知る機会は少なかった。テレビ番組で見たので、思いだしてモースの日記を読み直すと、それは明治初期の日本であつたが、江戸時代から余り変わらない、その庶民生活が活写されていた。端的に言つてけっこう自律した『正人』社会だつたということを発見したので、持続社会論の参考におきたい。

モースは腕足類という二枚貝に似た水中動物の研究が専門で、1877年、明治10年来日、1879年明治12年まで東大で動物学を教えていたが、当時新しかった進化論についても講義し、1882年明治15年にも来て旅行している⁽⁵³⁾。東京と横浜を結ぶ汽車に乗車したモースは線路縁(ふち)にあつた大森貝塚を発見し、縄文時代の土器等を発掘した。江の島に長期滞在したり各地で沿岸の海中生物を採取したが、まだ東京横浜間以外に鉄道が無かつた頃、各地を旅行し漁村や旅行で通過した地方の宿場や農村など当時の日本人の庶民生活を観察し、その驚きを絵も添えて日記に書いた。

東京の街中でも旅行でも人力車(じんりきしゃ)に乗って移動したが、彼らが熱暑の炎

天下でも帽子も被らず疲れを知らず休まず疾走したこと、その驚異的な働きぶりに驚いていた。仕事の分配をくじ引きで決める等、争いもせず、道で出会う歩行者等をうまくよけながら疾走する腕前にも感心していた。夏目漱石はその小説の中で、俵曳きをやや蔑（さげす）んだような記述もあったように記憶しているが、モースの観察では車夫という下層の肉体労働者でありながら彼らは誰もまともな人達であった。行った先で生物採取の作業を手伝ってくれることもあったが的確な作業ができたという。モースの日本人に対する印象でとくに米国と違っていて驚いたことは下層労働者も微笑を絶やさず礼儀正しいことであつた。彼は生活用具にも興味を持って、日用品に施された装飾の芸術性にも惚れ込み、その蒐集も始めたが、どこに行っても各地に腕が立つ職人がいて、よく工夫された生活用具が作られ使われていることにも感心していた。例えば様々な用途と形の桶（おけ）である。田舎に行っても質の良い建物が建てられていたり、どこにも腕が立つ職人がいるのだと驚いていた。どの店も小さく、店頭から奥が見えるので、狭い家に住み、寝具を片付けて食卓（ちゃぶ台）を出して食事をし、火鉢で常時湯を沸かして茶をふるまう庶民生活の姿を観察することができた。ここでわかることは庶民生活の姿であつて、それぞれに分業社会の中で一所懸命仕事に励み、手を動かしながら思い付いた工夫を活かし、職人としての腕を磨いて、働くことに人生の充実を見出している市井の人の日常生活があつたということである。それは会社で出世競争で疲れて病気になる現代社会よりましな生活が江戸時代にはできていたらしいことである。安藤昌益には全国に多数の門人がいたと伝えられ、大学もない時代、印刷物（当時の日本では木版印刷）も少なかったであろう時代に、哲学的な社会思想に興味を持った市井人、言わば知識人が多数いたのであつた。たまたま知っている数少ない事例を紹介すると本居宣長は伊賀の街で医者をしていたが古事記解読の研究作業もしており、源氏物語の講読もしていたという。当時、伊賀の街に市民講座があつたのである。このことは下から積み上げる意味

では日本の社会はうまく行っていたらしい、モースの日記により安藤昌益が言う『正人』社会が観察されたということであるが、幕藩体制の統治の仕組みがうまく行っていたかどうかは無関係で別問題である。

モースの日記にあるような明治初期の日本の生活、それは江戸時代の庶民の生活と大差ないだろう。SDGs、その実践が推奨される現在、17目標に関して何かの向上を目指すなら、それに近づくためには、『正人』が多い社会に移行するそれぞれの現場での工夫、努力が有効だということである。江戸時代の庶民の生活において『正人』社会が形成されておいたと言う実績確認はこれからのSDGs探求の励みになるだろうと思って紹介した。

16-5 電化以前・以後の生活

時間がなくてまだよく読んでいないが江戸時代の庶民生活を紹介した本は他にもある⁽⁵⁴⁾。武士も含めて各自の人生がどのようなものだったのか、日本の風土に寄り添った生活という意味でも興味深いものがある。江戸時代末期の日本の生活は電気以前、電車以前、ましてや自動車以前の社会である。どこの家にも火鉢があり、暖房器具としてだけでなく、通年で湯を沸かしておくためのものでもあつた。乾物をちょっと焼く等、簡易調理にも使われた。明治初期の日本の人口は3千万人超、現在の3分の1程度であつた。かなりの木炭が消費されていたはずである。手元にあるエネルギー統計によると1880年、明治13年の日本のエネルギー消費量は最近値のちょうど100分の1位で、172.3PJ/年、412万t、445万kl相当であつた。うち薪炭は85%、146.3PJ、349.5万t、378万klであつた。その年の人口は3665万人で、1人当換算すると470MJ/人年、石油換算112kg、121l（リットル）、うち薪炭399MJ/人年、95kg、103l（リットル）であつた。現在日本では2019年度、17.524EJ石油換算4.19億トン、4.53億kl相当の1次エネルギーが消費されており、人口1人当14GJ/人年のエネルギー（石油化学原料用等除く）、石油換算3.31t、3.58kl相当を消費している。この139年間に1次エネルギー総量は102倍に、1人当では30倍に増大していた。これが日本のエネルギー消

費の加速度である。

電灯は日本では1876年、明治11年に初めて燈（とも）され、事業としては1883年、明治16年から始まった⁽⁵⁵⁾。モースが見た日本の生活は電気以前、電車以前、自動車以前の時代であった。照明は行燈（あんどん）、菜種や木蠟による現代風に言えばバイオマスエネルギーで、動力エネルギー源は牛馬か人力が頼りの最後の時期であり、江戸時代の戦乱がない長い安定生活の中で掲載された庶民生活の最後の姿であった。西欧でもそうであるが人類は電気、電灯がない夜を過ごしてきたのである。ただしアメリカでは、そのかわりに鯨油を照明用に使い、油だけ取ってあとは捨てていたという。そのためクジラを日本近海まで採りに来ていたこともあった。

足尾銅山では動力源として早くから電力を導入し1890年明治23年に間藤水力発電所が完成しているが、これは日本で二番目に早く導入された水力発電であった⁽⁵⁶⁾。

ちょうど、この時代に生きた夏目漱石（1867-1916）は小説『行人』で、次のように書いている。「人間の不安は科学の発展からくる。進んで止まる事を知らない科学は、かつて我々に止まる事を許して呉れた事がない。徒歩から俵、俵から馬車、馬車から汽車、汽車から自動車、それから航行船、それから飛行機と、何処迄伴れて行かれるか分からない。実に恐ろしい。」

夏目漱石は人力車の時代の東京で生活し、電燈以前の生活も電燈の生活も知っていた。明治維新で急速に変化する社会とともに電燈や汽車や新しい技術が急に入って来た時期でもあった。彼は急速な技術進歩の行く先を恐れていた。たぶん当時の最先端都市ロンドンで生活した体験で見えてきた近未来社会の姿があったのだろう。将来は（都市化すると）精神病になる人も増えるだろうと予言していたが、それも自分のロンドンでの体験があったことだっただろう。

100年後の今日（こんにち）、時代は交通の発達をさらに超えて電子情報が飛び交う、漱石が想像もできなかったところまで『伴れて行かれた』その結果、気候変動問題に直面して、『実に恐ろしい』が現実化しようとしてい

る。

16-6 近代化と持続可能性

日本における近代化は伝統との関係を共に論ずるのが通例である。伝統と近代化は100年と行かないまでも20世紀の日本の課題であった。地球環境の危機に直面して、これを再論すべき時が来ているが、ここではそれを展開する余力がない。若い頃読んだ本で、今、読み直して、どんな印象を持つか、どのような再発見があるか、確認したい希望はあるが、それより優先して読むべき著書も多く、その時間がない。書いておきたい思いを記しておきたい。

17. 衣食住基本回帰

資本主義経済が行き詰まり、感染症禍の先も定まらない中で、数年先を見通すことも難しくなっている。この状況下でできることは衣食住の基本の維持に集中することである。この1年食の安全や有機野菜栽培を行う畑を持ちたがる通販企業も増えているという。筆者は1年前、衣食住の基本に帰る生活像について提案した⁽⁴⁷⁾。そこでは冒頭に、「健康で安全な食を実現する農業、経済危機に対応できる働き方、地域社会を維持するコミュニティ形成と地域防災について具体的に示す」と書いた。それをもとにした学会発表や講演も行ったが、意外なことに論文風の印刷物として発表した形に残るものはいまだになく、ここでも、同じ提案から住宅群に関する部分を再録したが、これだけ長く書きながら、衣食住に関する記述を再録する余裕はなかった。衣食住に関する部分は講演でも十分説明する時間はなかったが、筆者ホームページに添付した未発表の著作に書いている。私の記述は主に日本のあり方を語りながら一部は世界全体のことに触れているが、斎藤は海外に、とくにことさらに「グローバサウス」、と言う表現で途上国の搾取される側の人への注視を強調していて、日本について語ろうとしているわけではない。しかし奇妙に偶然か必然か矛先は微妙に違ったがともにノーベル経済学賞を批判し、似たような主張も見受けられた。斎藤は使用価値の重視（p300）、画一的な分業

の廃止 (p307)、エッセンシャルワークの重視 (p312)、食料主権を取り戻す (p341) 等、筆者が昨春の提案でも書いたような似た提案も書いている。現物支給のベーシックインカムを提案していたような記憶があったが、この著作では見つからなかった。テレビ番組ではそのような発言があったように記憶している。またコモンズとアソシエーションは柄谷行人も既に似たようなことを書いていた。彼は後期マルクスを読み込んで到達した視点だから強調したいのだろうが、後半部分の提案は後期マルクスが当時似たようなことを考えているがいまいが自律できる主張である。仮にマルクスの著述に具体的な記述がなかったとしても発想のヒントがそこにあれば十分である。後期マルクスを読み込んでいない私も同様の主張はできる。これだけ売れると批判的な反応も含めて多数の読者から様々な意見も出るだろうが、大筋は支持したい。資本主義を続けていては海中の廃プラスチック汚染の拡大を止めることができず、天然物海産物の食の安全を保てなくなりかねない。餌倍率が高い牛肉の生産を止めることができず、人口増大より家畜頭数の増大が自然環境への大きな負荷になりかねない。あるいは、すでに大きな負荷になっているのだろうか。服部説は、「この地上に住む動物（昆虫を除く）の総数の60%は家畜、36%が人間、野生動物は4%しかいない」(p252)と記述しているが、頭数単位なのか体重単位なのか。知られているように日本の食料自給率を下げている主要因は家畜の餌用の輸入トウモロコシであり、畜産物で輸入しても餌で輸入しても主にアメリカ産とうもろこしに依存していることに変わりはない。ところがアメリカでもインドでも農業用の井戸が枯れそうになって来ていて、枯渇すれば食糧供給が崩壊しかねない危険に晒されている。アマゾンの大豆畑開発が熱帯雨林の地球気候システム維持機能を狂わせてしまえば、新たな気候危機にもなる。多様な意味で食の自給、量的にも質的にも食の安全保障が重要であることは論を待たない。

*C: 山極壽一によると、人78億人、牛15億頭、羊12億頭、ヤギ、豚10億頭づつで、家畜合計は47億頭、

人間と足すと125億個体、他に鶏500億羽がいてそれも足すと625億個体、野生動物は象62万頭、チンパンジー30万頭、ゴリラ20万頭、猿は記述なし、ペンギン3000万羽、これらが野生動物。世界の哺乳類の量は人間と家畜が9割以上。山極壽一：新たな地球の環境倫理を創出するために、地球システム・倫理学会研究例会,2021.6.19

18. 哲学への回帰

18-1 都市と地域コミュニティー

この1年半自宅に籠って非日常が日常化したような奇妙な時間を過ごして来て、感染症という新たな切り口から世界を社会を見直す機会にもなったが、おかげで地球環境問題も旧来とは別の角度から光を当てて認識が多次元化し、ウイルスの存在を意識することで自然との関係をより立体的に思い浮かべることができるようになった。一層高まる米中の覇権争い、各地の内戦や難民発生、都市封鎖を経験して経済活動はどこまで落ち込んでいるのかもよくわからないままに意外に株値は高止まりして、あれもこれもすっかりしない奇妙な日常に慣れてしまった。自宅で様々なネット情報等に接していると専門を超えて雑多な知識が沢山入ってきて増々思考は拡散し勝ちである。そうでなくても気候変動社会はすべてに繋がっていて環境分野だけに限定して論ずることは難しい。気候変動も、持続可能もコミュニティーそのものとは問題が違うのだが社会の根幹と不可分なものでもあるので、資本主義経済との関係だけでなく都市社会とくに巨大都市と深く関係しているように見える。ところがその関係を問われると茫洋とした姿しか見ず、論理で分析できそうにない総体の前で立ち止まることになる。Jane Jacobs⁽⁵⁸⁾、Saskia Sassen⁽⁵⁹⁾等の言説を待つまでもなく、現代の大都市は砂粒のような人の集まりでしかないのか、という疑問、何が疑問なのかもわからない疑問に直面する。それは気候変動で砂漠化し結果として社会が破壊されたアフガニスタンで農業用水路を掘っていた、亡くなった中村哲が日本に帰ってきて日本の都市には居場所がないような違和感を覚えたと言っていたこと⁽⁶⁰⁾とも重なる。また福島原発事故後、飯舘村を二回視察する機会があ

り、事故による村落社会の破壊と復興をどう考えればよいのかという難しい宿題をもらったが、建築学会で関連する検討WGに参加して、この難題を継続的に考える機会も得た。こうした問いを総合すると、巨大都市における地域コミュニティの不在か衰退か、地域コミュニティそのものの存在あるいは不在を問う不毛の問いに立ち向かうことを意味しているのだろうか。この疑問は若い頃頭の中で真ん中近くを占有していた近代化、工業文明を問う、その問いの再来にも通じる。そう簡単に答えを見出せそうなものではないが、考察は進んでいる。建築学会関係でも昨年来急浮上した『人新世』概念を扱う中で、持続可能社会論との関係を考察する機会も増えた。少し見えて来たことは近代工業文明、巨大都市文明、資本主義経済の背景にある西欧の歴史、とくにキリスト教と社会の関係、それと不可分な18世紀の啓蒙主義、理性至上主義、大航海時代以来の他大陸からの収奪の延長上にある植民地支配、欧州発の産業革命等、近代工業と西欧思想の変化が不可分に関係していることであって、明らかに自然を剋する活動が欧州発で開始されて来たということである。

18-2 地球環境問題の思想史的起源

この数年、地球システム倫理学会に参加して哲学的な思考の場を得た。ユネスコで文化事業に係わって来た服部英二は世界中の文化や宗教やその長い歴史に詳しく、それらを総合して、西欧も東洋も東方も社会、経済、文化と宗教とその全体を立体的に理解する視点を持っており、彼から地球環境破壊の背景にある西欧的な世界観、世界認識について哲学的な説明を得ることができた⁽⁶¹⁾。ニーチェやデカルトが出て来る背景に北イタリアのルネッサンスがあり、神に見られる存在であった人間が、神を見る存在に変わったことが18世紀の啓蒙主義、理性至上主義への出発点であったと言う。啓蒙時代に魂(たましい)や霊(たま)を宿していたアニマ、人格神、創造神を殺した、それを認知したニーチェは「神は死んだ」と言い、晩年は廃人になった。服部説は西欧で起こった17世紀の科学革命と18世紀

の啓蒙主義以後、現代に至る歴史において道を誤ったことが今日の地球環境問題を起しているという。「母なる地球への背反」、「自然との離婚」、それによる自然の非人格化が起きた(p251)。人間は自然の一部であるのに、それを抜け出た「神のような」存在として自然を律するものとなり、自然は人類に統御されるべき容体とされた。「地球の砂漠化は、人間精神の砂漠化が招来した。」(p252)と言い、精神の空虚さを埋める代替物として所有欲となつて、全てを所有化する近代文明になつたとする。それが資本主義経済の起源であろう。18世紀の啓蒙主義、理性至上主義により、人間の全人性を形作る感性と霊性は理性より下位に位置づけられるものとなつたが、オギュスタン・ベルクは、これを「この時、人間はその存在の半分を失った」と表現した。産業革命は科学革命の必然的帰結であり、経済世界システムが出現(フェルナン・ブローデル説)、欧州発の産業革命が世界を律して行く。それに付随して植民地主義が起きて世界に波及した。存在が所有に価値が転化した。これが近代文明である(p227)。服部は和辻哲郎を基礎としたオギュスタン・ベルクの風土論や、西田幾多郎の場の論理、西欧的認識論の排中律と東洋的認識論の容中律、あるいは包中律、キリスト教、イスラム、仏教の違いと共通性、その根拠や起源についても興味深い説を展開しており、それが地球環境の危機と、その解決策にもつながるはずであるが、ここでは深入りを避けて置く。

以下は服部説ではないが、地球環境問題を引き起こした近代科学技術の裏にある西欧の思想の発展の極めて短い概要である。デカルト(1596-1650)の思想が近代科学技術文明の哲学的基礎となり、地球環境破壊を招く根源となっていることは、あちこちで読んだり聞いたりした気がするが、ここでは書架にあった梅原猛著人類哲学序説⁽⁶²⁾を引用しておこう。なぜ、そこまで我だけに思考を集中してしまうのか、日本人からは理解しにくい発想ではないか。西田幾多郎が善の研究⁽⁶³⁾で場所との関係で主体があるという哲学を展開したのは神道的な世界観がなじんでいる日本人にはしっくりくる話である。時代は下るが、

ニーチェは私はよく理解できなくて避けていたが、最近ようやく真意を理解した。「神は死んだ」⁽⁶⁴⁾と言いだして以後廃人になったという。また、マックス・ウェーバーの都市の類型学⁽⁶⁵⁾は、若い頃目次を見ただけで大いに勉強になった記憶に残る1冊であった。その明晰な頭脳は回転が速すぎて、書いているうちに次のことを思いついてしまうのか、文が長くて、理解しにくい文もあった。彼の職業としての学問⁽⁶⁶⁾も短い書ながら良い刺激を受けた覚えがある。彼は、近代化以後の都市社会がどのような社会になるか見通し、それが耐えられないものであったので晩年精神の安定を保てなくなったという⁽⁶⁷⁾。実はフッサールも同じ危機感を懐いていたと言う⁽⁶⁴⁾。

18-3 米国世界制覇の悲劇

その延長上に伝統文化伝統社会の蓄積による抑制が効かない米国経済社会の自然に対する余りにも粗野な態度が原爆になり原発になり、レイチェル・カーソンが沈黙の春で警鐘を鳴らした危険な農薬による環境汚染につながっていった、その延長上に化石燃料大量消費、近代科学工業大量生産大量消費の経済社会があり、オゾン層破壊と気候変動問題を引き起こした。21世紀に入って電子情報技術の急速な発展とともに産業構造も大きく変わり、情報産業が稼ぎ頭の産業に台頭した。情報処理の高速化と大容量化により派生金融商品の市場取引、とくに高速売買が急激に増大し、リーマンショックを招いたが、更なる進化としてブロックチェーンと言う最新の電子情報技術を応用したビットコイン等の電子貨幣が登場し、進化は更に加速している。ここにもGreat Accelerationがある。文化性乏しいアメリカ合衆国が世界に突出した影響力を持った、現在も持っているとは残念ながら事実であって20世紀以来の人類の大きな不幸であると言わざるを得ない。きつい農薬で遺伝子を傷つけられた諸生物にとってもとんだ禍（わざわい）だっただろう。

次に世界に君臨する（？）中国の影響は如何なものになるのか、長い朝貢外交の歴史を踏まえて考えるべきだろう。

18-4 巨大都市を問う

筆者は1990年頃から気候変動緩和策、排出削減に関する研究を行って来た。FCCC国別報告書向けの日本の温室効果ガス排出量の計算を一手に担っていた時期もあった。京都議定書の削減目標を達成するための政府計画の策定にも委員として関与した時期もあった。ここ数年の台風被害、豪雨被害は並行して適応策の推進も必要であることを示している。2000年のアフガニスタンの大旱魃、その後の砂漠化は顕著な気候変動被害が顕在化した先行事例であった⁽⁶⁸⁾。上述したように、それを中村哲一人の努力がきっかけで、たまたま彼の故郷の近くの河川にあった日本の伝統的な堰の手法を応用することで農業用水整備に成功し、今日では砂漠化によって壊滅した農地が甦り適応策の先行的な成功事例ともなった。彼はアフガンの厳しい現実と接しながら、科学技術と産業経済に染まった現代社会に強い違和感を覚えていた。彼の著書を読んでその違和感が非常に気になった。都市を考えるには、社会も自然も、その世界的な間接影響を分離しては考えられないところに来ている。まさに今、危機的な気候変動と世界的な感染症禍に直面している人類社会において、資本主義経済はもちろんだが、とくに巨大都市を問いなおすべきこと、昨年来、このウイルス禍は、それを考え直せと訴えかけているのではないかと思った⁽⁶⁹⁾。最近見た本で磯崎新の廃墟説に言及していたのは誰の著だったか、思い出せないが、磯崎新説も古くて新しい説として見直してみたいものでもある。

都市計画関係者に向けた論考にするべく、この点に焦点を当てて、この機会に都市計画が成り立たない時代要件について考察したかったが、その本題に行き着く前に時間も紙幅も尽きてしまった。今回は書けなかったが、その論稿を生む種ができるきっかけになるかも知れないという期待を持った。

19. 結びに替えてーポストコロナ社会構想の検討要件

これからのポストコロナ社会を考えるには以下の各要素について全て取り込む必要がある。結論に替えて、論点整理の備忘録として

列挙しておく。

1. 世界的な感染症の今後と防止
Planetary Healthと言う概念、免疫力だけでなく広くは生物としての人類の健康や存続を含む。食の安全も関係する。衣食住に「医」を加えるのか。
2. 気候変動の緩和策（排出削減）と適応策（とくに日本では毎年襲来する台風、豪雨、突風）の早急な具体的実施。緩和策には脱化石燃料と再生可能エネルギー利用と各種資源利用変革を含む。日本の適応策には国土利用と過疎地を含む人間居住地全体の都市基盤施設の更新整備を含む。
3. 気候変動だけでなく人新世という新地質時代区分を迎えた地球規模環境危機への対処。
熱帯雨林火災、破壊等、砂漠化、乾燥化、生物多様性維持、オゾン層回復
21世紀以降の更に長期間の脱人新世・地球環境回復計画(世界ロードマップ)を描く。
4. SDGs、ESG投資を含めた持続可能社会化
感染症という軸が追加されたことでSDGs、ESG投資の構成要素や前提とする経済社会像を再検討。
5. 世界市場資本主義経済の終末的危機への対処。経済危機突然変化による社会被害を最小限に留める工夫と努力。
コロナウイルス禍対策での大量国家資金投入で危機加速。格差加速にも留意。
一面大胆な大量資金投入もいとわれない機運が解決を迅速化する期待も？。
6. 情報技術の進展AI化と社会、とくに監視社会化、情報占有者優位の格差拡大、人権の瑣末化
感染症対策が強権政府を許容し社会の柔軟性を失わせることがないように最大限の注意が必要
Paris協定達成に向けた世界的な市民活動、環境NPO連携と感染症防止と被害救済に向けた市民の自発的な相互扶助に期待
量子コンピュータ、量子暗号技術が社会を悪化させず、良い方向に機能するような仕組みの構築。
7. 米中覇権対立と難民問題他、世界国際政治情勢

これにより気候変動対策、世界感染症拡大防止への国際協力が実現できるか、その障壁が少ないことを祈りたい。

8. 火山爆発、地震津波等の天変地異発生の危険への社会的対処能力強化。
危機が重ならないように祈る他ない
9. 適切な社会運営ができない危機的な日本の政治実態の打開（展望なし）。
今回の感染拡大防止政策、誤った問題構造認識から来る不適切施策、患者を増やさない後ろ向き行政対応、PCR検査実施抑制に保健所労力が割かれている現実の水俣病を思い起こさせる
石炭火力新設等逆行する気候変動対策、不適切な自治体施策実施行政区分により実効上がらず
福島原発事故後の対応、的を得ない除染、業者に貪り取られた国家予算執行
これらに共通する行政施策不全の組織構造を比較分析から洗い出し行政組織の再活性化を探る
10. 貨幣経済社会で破壊された伝統的な社会慣習や人の行動指針の壊失からの復興。
感染症防止騒動で社会破壊が加速
一度破壊された社会は修復、再構築困難な点に留意必要
江戸時代以来の社会慣習、社会通念、とくに信仰心、美観、感性、霊性への態度等が絶滅しないうちに保存保持すること。

【脚注】

1. 齋藤幸平：人新世の「資本論」，集英社新書，2020. 9
2. 外岡豊：地球の限界，水谷広編集，日科技連出版社（部分執筆）パラダイム，地球の限界にいきついた時代，p27-39，1999. 12
3. 外岡 豊： 地球温暖化防止のための国際協力，環境問題と国際協力：COP3 の目標は実現可能か，SGRA フォーラム 12 回，SGRA レポート No. 0020，p3-18，2003. 7. 19，軽井沢
4. 外岡 豊：地球温暖化対策—20 世紀後半異常社会からの脱却，紙パ技協誌，Vol. 15，No. 631， p2-13，2003. 10
5. 新井光吉，外岡豊他著，社会環境設計論への招待，八千代出版，2005，新訂版 2008
6. 外岡 豊：持続可能性と Sustainable を巡って，社会科学論集，第 144 号，2015(平成 27)年 3 月，特

- 集:「社会科学への招待 2015」, 埼玉大学経済学会, 改訂版 2021. 2. 15, <http://env.ssociety.net/>, 異常の累積、各要素について説明あり
7. 外岡 豊: Paris 協定と新ウイルス禍—資本主義社会の多重課題と統合的解決策, 環境経済政策学会, 2020. 9. 27
 8. 外岡 豊: ポストコロナグリーンリカバリーと気候変動—災い転じて福となせるか, 地球システム・倫理学会 2020. 11. 14
 9. 外岡 豊: 気候変動対策と持続可能社会に向けて—風景画を出発点に考える, 外岡豊風景画作品展とギャラリートーク(講演会) 2020. 12. 12
 10. 外岡 豊: 『コロナ禍を契機とした新たなサステナブルな空間と社会をデザインする』 低炭素社会推進会議 2021. 1. 22
 11. 外岡 豊: これからの都市と住まい—世界感染症禍を機に, AIUE・NPO アジア都市環境学会編, アフターコロナ時代の都市環境 p126-131, 2021. 2. 1
 12. 外岡 豊: Sustainable へ—Great Acceleration と気候危機を乗り越えてグローバルネット 363 号 p23, JFEJ 環境ジャーナリストの会のページ 2021. 2. 15
 13. 『Paris 協定達成に向けたポストコロナ時代の社会システム設計と国土利用』 人新世シンポジウム 2021. 2. 17
 14. 外岡 豊: 気候変動、持続可能性と将来社会展望, エネルギー資源 42. 3, p22-23, 2021. 5
 15. 住宅と業務建築における排出削減推進に向けて, 日本不動産学会誌 136 号, 特集 脱炭素化に向けた都市の動き【論説】
 16. 外岡 豊: 建築はどう持続可能な発展に貢献するのか? 主旨説明, 日本建築学会 SDGs 公開シンポジウム, 2021. 3. 01
 17. 外岡 豊: 建築学会の役割: 工学を超えて—生活者の立場からの総合, 環境工学連合講演会 2021. 5. 25
 18. 新田義孝、演習地球環境論、培風館、1997、元典: Allee, W.C et al (1949) Principles of Animal Ecology, W.B.Saunders, p706
 19. Crutzen, Paul J., Stoermer Eugene F. : “Anthropocene”, IGBP News Letter, Global Change No. 41. 2000 May, p17-18
 20. ニック・オゴネック、資本主義の歴史から見た環境クライシス、アントロポセンとキャピラロセンを手がかりに 富士通総研 ER, 6. Oct, 2017, p34-35, <https://www.fujitsu.com/jp/Images/er2017no6.pdf>
 21. IGBP Global Change <http://www.igbp.net/globalchange/greatacceleration.4.1b8ae20512db692f2a680001630.html>
 22. Gore, A (2007) An Inconvenient Truth, <http://www.climatecrisis.net/>, 日本語版出版, 枝廣淳子訳, 不都合な真実, ランダムハウス講談社
 23. NOAA <http://www.cmdl.noaa.gov/ccgg/trends/>, 2021, https://twitter.com/CO2_earth/status/1378912724323819523, 2021
 24. 朝日新聞 2021.6.01(火) 科学欄, 「人新世」地質時代に加わるか(神田明美)
 25. J.A. トーマス, M. ウィリアムズ, J. ザラーシヴィッチ: 人新世—新たな地質時代の科学と政治, 世界 No.944, 2021.5, p104-113, 人新世概念誕生の経緯についての説明記事
 26. 柄谷行人 (2006) 世界共和国へ、岩波新書 1001、29p
 27. Delouche F. 編、Historie de l' Europe, Hachette, 1992、木村尚三郎監修、欧州共通教科書ヨーロッパの歴史、東京書籍、199
 28. 丸山俊一: 岩井克人「欲望の貨幣論」を語る、NHK「欲望の資本主義」制作班、東洋経済新報社、2020
 29. ヴェーバー K.W. (1996) アッティカの 대기汚染—古代ギリシャ・ローマの環境破壊、鳥影社
 30. 依田 高典: 現代経済学 (放送大学教材)、放送大学教育振興会 2019
 31. ウィリアム・ノードハウス: 気候カジノ—経済学から見た地球温暖化問題の最適解、藤崎香里訳、2015、The Climate Casino, Risk, Uncertainty and economics for a warming world, Yale University Press, 2013
 32. 外岡 豊 (部分執筆): 設計科学としての建築・都市、14.4、これからのライフスタイル、日本学術会議建築研究連絡委員会報告書、p309-312、2005.4*
 33. 國井修: 朝日新聞 2020.3.25、15面、グローバルファンド(世界エイズ・結核・マラリア対策基金)戦略・投資・効果局長
 34. 西村秀一: インタビュー 新型コロナ 専門家は確率を語れ 朝日新聞 2020.7.11、国立病院機構仙台医療センターウイルスセンター長
 35. A European Green Deal Striving to be the first climate-neutral continent https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
 36. ナオミ・クライン: 地球が燃えている、中野真紀子、関房江訳、大月書店、2020、Naomi Klein: On Fire: The Burning Case for a Green New Deal, Simon & Shuster, 2019

37. ヨルゴス・カリス他：なぜ、脱成長なのか、上原裕美子、保科京子訳、NHK出版2021
38. 岸本聡子：水道、再び公営化！欧州・水の闘いから日本が学ぶこと、集英社新書2020
39. 外岡豊（部分執筆）：建物のLCA指針、日本建築学会地球環境委員会LCA指針小委員会、丸善、2006.11
40. 外岡豊：住宅LCAとデータベース、日本LCA学会誌、Vol13.No.2、特集「建築LCAの発展」2017.4
41. 木の家ネット：<https://kino-ie.net/>
42. 鹿島：環境配慮型コンクリートCO2-SUICOMシーオーツースイコム、
https://www.kajima.co.jp/tech/c_eco/co2/index.html#body_02
43. 野口貴文、丸山一平：CO2を原料とするカーボンニュートラルコンクリート基礎的製造技術を開発、2021.4.19
44. 外岡豊：素材利用と二酸化炭素大幅削減への期待、Biocity,p58-65No.82,2020
45. Tonooka,Y.:Life Cycle Assessment of Healthy Comfortable and Energy Conservative Domestic Natural Material Wood House and GHGs Emission Reduction in Japan、国内産天然木材健康快適節能住宅的LCA与温室効果気体排放低減、嘉兴健康住宅与建筑节能国际论坛、2019.12.13-14、浙江清华长三角研究院全球科创路演中心、Jiaxin 嘉兴中国活字が壊れるようなら英語だけにして 中国語部分を削除
46. 日本建築学会人為的要因による災害の防止に向けた技術・社会に関する特別研究委員会：人為的要因による災害の防止・軽減に向けた技術・社会のあり方について、特別研究・60、2019.3
47. 外岡豊：『気候変動緩和策と適応策の同時推進ー洪水危険回避 NPEH 住宅群における Paris 協定目標達成と持続可能生活ー「食べる」と「建てる」を自分事化した新農本主義・建本主義・新百姓で健康快適安全創造的充実生活の実現』、日本建築学会2020年度技術部門設計競技、人新世を見据えたSDGs達成に資する 街区・集落のネットポジティブデザイン応募案
48. 外岡豊：環境とエネルギーから見た理想都市構想、用地 Vol.28、No.328、p52-65、1995.1
49. 外岡豊、鈴木俊治、三浦秀一、中島裕輔：21世紀環境理想都市構想ー東京都区部を例として、世界ガス会議国際コンペ、国内予選、2000.5
50. 外岡豊：既存市街地変革と環境理想都市構想、都市建築の発展と制御に関する応募論文集、日本建築学会学術推進委員会、2004.5
51. IPCC5次報告書WG3、9章、建築分野 ipcc_wg3_ar5_chapter9.pdf
52. 東條栄喜：安藤昌益の「自然正世」論、農山漁村文化協会、1996、安藤昌益に関する書籍はたくさんあるがこの本の説明が突出して優れている。
53. エドワード・S・モース：日本その日その日、石川欣一訳、講談社学術文庫2178、2013、原典Edward Sylvester Morse,Japan Day by Day,1917
54. 大岡敏昭：新訂幕末下級武士の絵日記ーその暮らしの風景を読む、水曜社2019
55. 中村秀臣：日本の電力産業の形勢・発展過程の特質-戦前期の進展と公益事業化を中心として、2017
56. 外岡豊：環境政策、埼玉大学講義教科書、2013
57. 夏目漱石：行人、1914、1912（大正元）年12月6日から1913年11月5日まで、朝日新聞』に連載
58. Jane Jacobs:The death and life of great American cities, Vintage Books, 1961、アメリカ大都市の死と生、山形浩生訳、鹿島出版会、2010
59. Saskia Sassen:The Global City: New York, London, Tokyo, (Princeton University Press, 1991, 2nd ed., 2001,
グローバル・シティーニューヨーク・ロンドン・東京から世界を、伊豫谷登士翁監訳、筑摩書房、2008、ちくま学芸文庫、2018
60. 中村哲：天、共に在り-アフガニスタン三十年の闘い、NHK出版、2013
61. 服部英二:地球倫理への旅路、北海道大学出版会、2020
62. 梅原猛：人類哲学序説
63. 西田幾多郎：善の研究、岩波文庫、青124-1、1950
64. 森一郎：現代の危機と哲学、放送大学教育出版会、2018
65. マックス・ウェーバー：都市の類型学、経済と社会〈第2部 第9章 8節〉、世良晃志郎訳、創文社、1964年
66. マックス・ウェーバー：職業としての学問、1936、岩波文庫299-5、1978、第42刷
67. 今野元：マックス・ヴェーバー-主体的人間の悲喜劇、岩波新書新赤版1834、2020
68. 河野仁：アフガニスタンにおける干ばつと洪水ー気候変動の影響、天気、Vol66、No.12、2019、p. 773-783、DOI <https://doi.org/10.24761/tenki.66.12.773>
69. 外岡豊：世界感染症禍・気候変動と日本の持続可能社会、筆者ホームページ、外岡豊研究室、<http://env.ssociety.net/>