

科学技術の進歩でエネルギー危機や  
環境危機を回避できるのか

- By progress of science and technology, an energy crisis  
and,  
Can ecocrisis be evaded?-

橋本正明（縮小社会研究会 WG4・8）

(Abstract)

Excellent technology has settled various problems in plenty so far. But that's only the result the people who handle those thoroughly executed with clear will and executive ability. An immediate problem can be settled only temporarily only by science and technology. People's strong will is that need is indispensable as a policy to plan for a solution of a fundamental problem. In other words, technology can show its worth without people, and is not.

After being based on those, I enumerate about technology of the next generation I should desire and its state and show future technological true directionality.

私の意見を結論から申し上げれば、『科学技術の進歩だけではエネルギー危機や環境危機を回避できない。』であるだろう。何故なら現在において、人類のみならず現存生命体の存続を危機に陥れている自然現象以外の危機の全ては『科学技術の発展がもたらしたもの』である。

近年急速な進歩を遂げつつある生命科学は、人間が次世代に引き継ぐ本来の

自らの姿形や能力を書き換えようと模索し始めている。また、それら医療科学の進歩の陰には数多の人々の尊い犠牲や実験動物の命が費やされてきた。そしてそれは物理化学に於いても然りである。

原始社会に於いて人間は環境を操作できるような力は持ち得ず、ひたすら環境に適合しつつ少しずつ時間をかけ周囲の環境を改変するのが精一杯だった。しかし、ワットの蒸気機関は過大なエネルギーの利用への道を拓き、ハーバー＝ボッシュ法による窒素肥料の大量生産とそれに伴う食糧生産の増大は地球が本来養い切れない程の人口増大とそれに伴う資源争奪の争いと新たな次元の飢餓と食糧争奪のための戦争をもたらし、そして核分裂・核融合の発見とその実践は人類に大量破壊と絶滅の恐怖による危うい均衡の上になんか成立し得ない偽りの世界平和をもたらした。

夢の化学物質と謳われたPCBは今もなお深刻な健康被害を罪も無い一般市民に与え続け、人体や生物に一切無害・無毒なはずのフロンガスはオゾン層を破壊することで地球規模の生態系破壊の原因となり、遥か昔の世界大戦で使用された毒ガスなどの化学兵器のみならず爆弾や地雷、果ては枯葉剤や核実験場の放射能は今もって国土を侵蝕し生態系や人々の暮らしを蝕んでいる。そしてまた今、プラスチックの海洋汚染やマイクロプラスチックによる土壌・大気・水系など、ありとあらゆる環境の汚染が深刻化している。このような自らをも滅ぼしかねないような過大な力を持ち始めた工業社会の成立こそが、エネルギーや環境の危機によって自らが滅ぶような科学技術との危うい関係性を生み出してしまった。ともすると国家や政府は高度な科学的知識や判断を必要とする政策について科学者に丸投げをしようとするが、それは根本的に誤りである。

科学はあくまでもツールでしかない。それを使う人間にその責任が全て負わされるべきであり、それに耐えられないのであればそもそもそれは使ってはい

けない科学技術なのである。それがもたらす繁栄の代償が高く付き過ぎるものはそもそも使用されるべきではなかった。これらは全て科学の功績の裏側、即ち負の側面である。これらを従前我々は看過してきたが、これらは決して正の効用とのトレードオフではない。発生する負の効用を安易に寛容し受益者が果たすべき責任を取らずに費用や負の効用を【外部化】することで利益や繁栄を享受している者たちが適切な対価、払えないからと言って責任企業や国家を許してはならない。何故なら、それは【本来、払いきれないほどの対価を必要とするモノ】であり、彼らはそれを踏み倒してきたからである。

往々にして受益者サイドからは、功罪をあたかもトレードオフ的な関係性で主張し『止むを得ぬもの』としての免罪符を得ようとする動きがともすれば見られるが、そもそも科学技術の功罪はトレードオフなどではない。悪用する人間が居るかどうか、ただその1点のみである。但し、そこには方策（科学技術）は必ずしも完全である必要はない、それよりも何よりも何が何でもやり遂げる政策（人々の意志）が必要なのである。

確かに科学技術によって可能になることは多い。しかし幾ら素晴らしい技術が潤沢に存在しても、それらを生かすための政策がまるで無ければどうしようもない。個々に任せ過ぎて野に蔓延る雑草のごとくお互いを隠し合って日の目を浴びることなく枯れてゆく。宝の持ち腐れとはまさに現在の日本の産業技術とそこに巣食う病巣そのものであろう。科学技術だけでは眼前の問題を一時的にしか解決できない。根本的な問題の解決を図るには人々の強い意志が政策として必要不可欠なのである。

しかし、現在の人口を戦争なしに緩やかに生存最適数へ落とし込むためには、大量生産や大量消費といった【大きなチカラ】の放棄だけでは不十分であろう。

そして足るを知る地産地消の【小さなチカラのネットワーク】が必要ではないか。そしてそれはブロックチェーン技術で補われるものかも知れない。50年先や100年先といった夢物語のような未来予想図を描いてムーン・ショットを狙うよりも、既に在る技術や今もう少しで実現できそうなものを堅実に積み上げ、繋ぎ合わせることで見えてくる別の未来が在るのではないだろうか。

例えばエネルギー問題では、

- 進む温暖化やヒートアイランド現象を逆手に取り、環境中の熱エネルギーの3R（リデュース、リユース、リサイクル）を行い、そもそもの電力需要を大幅に減少させる
- 燃やせるゴミはバイオコークスへ圧縮し、石炭を代替させる
- LNG 発電は電力応答性が高い中型火力発電として緊急時などの不足電力を補完させるための使用のみと限定させる
- 基本的には再生可能エネルギーを使い、NAS 電池で電力補完（リチウムは発火性が高いので随時ナトリウム電池へ置換すべき）
- エネルギーを電気ではなく、熱や力学的なものに置換して蓄え、必要な時に電力へ再変換させる（蓄熱、揚水、フライホイール）
- 大規模な出力の原子力発電や火力発電はこれからの災害多発的な環境下ではブラックアウトのリスクが高くなるので、温暖化政策や原発削減政策のもとに随時廃止させ、ブロックチェーン技術などを導入した地域ネットワークによる変動対応型の効率的で柔軟性のある電力システムを構築する
- 中小火力発電をバイオコークスや RDF（ごみ固形燃料： Refuse Derived Fuel）などのゴミ焼却及びゴミ発電に置換する
- 現在のFIT以上に太陽光、太陽熱、小風力、小水力、バイオマス、といった身近なエネルギー資源を利活用するシステムを有効に活用する政策が必

要不可欠である

- 温泉の源泉の熱を利用する発電【バイナリー発電】について、銭湯もボイラーの排熱などで発電できればよいのではないか。そしてブロックチェーンで結びつけられた地域の電気だけでなく、お湯も銭湯がキーステーションとなって中継・供給すれば、コミュニケーションの場となり、災害時には温熱だけでなく水も確保できるような街づくりが可能となり、住民の孤立化の防止や地域防犯の一助も担うことができるだろう

これからのエネルギー問題を考える上で、太陽光発電と地域分散型のネットワークシステムを大前提として、環境中に薄く拡がっている熱について温暖化やヒートアイランドによる熱量の増大を逆手に取った「熱の利用」とそのプラントの輸出、特に熱量が豊富な熱帯や亜熱帯の国々へ行うべきである。40年前のサンシャイン計画の時代とは背景も技術も大いに異なっているし、否応無しに熱は増える。つまりは利用可能な熱も増えるはずである。それを利用しない手は無いのではないか。

一方で増え続けるゴミの問題も深刻である。それに対しては、

- 都市の街路樹や剪定枝を使ったセルノースナノファイバー林産業、陸上空きビル養殖場を作って都市漁業、ソーラーシェアリングしながらの都市農業、といった都市農林水産業を興す
- バージンパルプは極カリサイクルループに乗せ、ダメになったものを燃やすことにする
- 火災の危険性が高いリチウムイオン電池は早急にナトリウム電池への移行を研究推進させること
- 現在、広範に普及使用されている鉛蓄電池は汚染させないよう十分な注意を

払った上で再生利用を推進し、低廉な電力補完システムを広く普及させる

- ペットボトルをはじめとしたプラスチックは油化させて素材産業にて再利用する
- さらにはデポジット制を導入し、資源ゴミとして有価（地域通貨やポイント還元）回収することで野ざらしになっているプラスチックをも回収し環境中のプラスチックを削減させる
- 有害物質を安定的な【鉱石】のカタチへ戻して鉱山跡（坑道など）へ埋め戻す研究を行う
- これまで埋め立てたゴミを掘り出して無害化すると同時に資源化を行う。スモーカーマウンテンは資源の山になる
- 不漁に喘ぐ漁船団に今後、魚だけでなくプラスチックゴミを掃海する任を負ってもらい、そこへの国際的な基金や機構による資金提供や活動のネットワークづくりなども資源保護の観点からも急務であるだろう
- 各市町村毎に回収した廃プラスチックを油化装置を設置して油化して再利用させる事で、排出量の削減と同時に環境中に存在するプラスチックを回収する事を目指す
- 3Dプリンタを活用したオンサイト生産技術による製品物流輸送の革命を開始、また生産時における原材料のロスの低減と効率的な資源活用による生産コストダウンを図ることが必要である

プラスチック油化装置の技術は、海外実績やノウハウが即利用展開できるのであれば例えば倒産した会社の死蔵技術でも復活させ、国産のプラント技術として全世界で紹介すべきではないか。単一国家の国益などといった狭小かつ器量の小さいことに拘る状況ではないのである。そして広大な国土にブチまけられているゴミを掻き集めて利用し尽くし、地下資源をこれ以上掘り出すことなく

地上に在るものだけでやりくりする【完全循環型社会経済システム】を目指すことが最終的に求められるのではないだろうか。

近年急速な進展を遂げている情報工学や生物学，特に遺伝子工学分野については他の分野とは少し異なり、台頭する食糧増産のための新たな方策についても一度立ち止まって考えてみる必要がある。そして農地をはじめとした土地の再生もまた図られねばならないだろう。そこでは、

- 遺伝子操作や生命の峻別に繋がる技術の倫理規制を整備する。特に貧富の差に起因するデザイナーズベビーたちによる階級社会の形成や、優生学的社会の形成は防止すること
- 人口肉（精進ミート）は規制の方向へ，食材遺伝子の多様性と安全性を担保させる
- クローン生命は禁止の方向へ。臓器移植用のパーツとしての生産のみ許可とする。但し、「脳の無いクローン」の生産のような非人道的なものは禁止とする
- 個人の究極の個人情報である遺伝子情報の保護と違反者への罰則規定を確立し，ビッグデータへ組み込まれる情報の取扱規定を整備する
- 万一災害や人為的な原因での屋外繁殖を防ぐための遺伝子操作生物のF1化の義務を規定する
- 仮想空間と現実空間との明確な線引きを行い，公共の現実空間エリアでの仮想空間情報の利用に関する倫理規定の設定を行う
- 空き地や空き家，空きビルなどを再利用した都市型農林水産業を整備し，雇用の場を創る
- 空き地や空き家について所有者不明，或いは一定期間納税無き場合，国有貸借物件として貸し出す

- 現存する緑地の保全を行うと同時に、遊休土地や空き家の税率を上げ、緑地や農地、管理林などへの転換を誘導する

近年の災害頻度は上がり、被害規模も大きくなる傾向にある。その対策としては、

- 次世代輸送手段として注目されているエアクラフトは一見利便性が高そうに感じられるが、着陸時や離陸時の視界や必要空間は地上乗用車より遥かに大きくレジリエンス性は決して高いとは言えない。それよりも自動運転車や都市型洪水に対応した水陸両用車や多少の土砂の堆積にも対応できるオフロード車の普及促進が必要である
- ドローン技術の浸透により、効率的な物流輸送や農林水産業支援、災害時支援などに対応させる
- DMV（デュアル・モード・ビークル）のような廃線を利用した交通機関を整備すると同時に廃線自体に送電ケーブルを敷設した遠隔地への安価な送電網を構築させる
- 土砂災害や浸水被害の多い土地からの居住者の撤退を行う
- 無線給電は一見便利であるが人体への影響を考慮し、慎重に導入を見極める必要がある
- 限界集落の整理と野生生物との適正な距離と外来生物対策、訓練された犬や猫などの飼育動物による居住地域周辺のパトロールや外来種の駆除を行う
- 居住市街地の区画最適配置（集住化）により、上下水道や送電線のインフラを効率的に行う
- 郊外は無理にインフラを中央から延ばさずに小さい独立完結型のインフラを再整備させる（オフグリッドハウスやオンサイト浄化槽の普及）
- 昔ながらの治水策である氾濫原野や、後背湿地の再整備や輪中など先人の知

患を見直し、場合によっては水害頻度の高いエリアや崖地など土砂災害危険エリアからの居住地の撤退を決断する

都市区画や農地の再編を図る上で今後、世代交代の度に土地が細切れに相続され、相続不明者が続出するのでは個人資産としての不動産の所有は意味があるのだろうか。それではせっかくの優れた都市防災インフラや農業技術が生かされないことになる。

列挙したものはほんの一例に過ぎない。だが、いずれにせよ問われるのは【使う人間の倫理観】、【モラル】、【矜持】であり、それを生かせるかどうかは成し遂げようとする人々の意志の強さと覚悟次第である。【断固とした強い意志】は時に世界をも変える力を持つだろう。その意味で今まさに、世界は一人の少女によって大きく変わっていかようとしている。

我々のこれまでの声や活動は世界を変えるには不十分であった。我々は今こそ彼ら未来の世代を守るために全ての持てる力、持てる科学技術の粋を結集しなくてはならない。

#### 【参考資料】（順不同）

- ・『自噴する110℃の温泉で地熱バイナリー発電、岐阜県の奥飛騨温泉郷に新たな収益もたらす』石田雅也 自然エネルギー財団 自然エネルギービジネスグループマネージャー

<https://www.renewable-ei.org/activities/column/REapplication/20190621.php>

自然エネルギー財団 2019年6月21日

- 熱を閉じ込めて光に変換するカーボンナノチューブ薄膜を開発

fabcross for エンジニア 2019-8-19

[https://engineer.fabcross.jp/archieve/190815\\_carbon-nanotube-films.html](https://engineer.fabcross.jp/archieve/190815_carbon-nanotube-films.html)

- プラスチック補強用セルロースナノファイバーの生分解性を確認

2019/08/08 産業総合研究所

[https://www.aist.go.jp/aist\\_j/new\\_research/2019/nr20190808/nr20190808.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/new_research/2019/nr20190808/nr20190808.html)

- 風力・水力・太陽光で充電可能な「コンテナ型蓄電池」、NTN が新開発 2019 年 06 月 06 日 スマートジャパン

<https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1906/06/news046.html>

- 「下水汚泥から 2500 万 kWh の電力、水素も取り出し燃料電池車が動く」 2015 年 9 月 15 日 スマートジャパン

<https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1509/15/news041.html>

- 『100℃以下の廃熱を利用可能な蓄熱システムの本格実証試験を開始ーオフライン熱輸送型と定置型での通年実証ー』 2019/07/25 産総研

[https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2019/pr20190725/pr20190725.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2019/pr20190725/pr20190725.html)

- フライホイール実証試験について 2015 年 NEDO

[https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_100443.html](https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100443.html)

- 「石炭火力発電投資の事業リスク分析：エネルギー転換期における座礁資産リスクの顕在化」

自然エネルギー財団 2019 年 9 月 13 日

[https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/CoalBusinessRisks\\_JP\\_1909.pdf](https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/CoalBusinessRisks_JP_1909.pdf)

- 停電が長期化 東京電力が電気自動車を派遣

2019年9月16日 日テレNEWS24

[https://headlines.yahoo.co.jp/videonews/nnn?a=20190916-00000259-nnn-bus\\_all](https://headlines.yahoo.co.jp/videonews/nnn?a=20190916-00000259-nnn-bus_all)

- EVが叶えるエネルギーリサイクル eco island MIYAKOJIMA(宮古島)2018.1.12

[https://eco-island.jp/information/eco\\_048/](https://eco-island.jp/information/eco_048/)

- 自動車や飛行機のボディを電池に変えるー「二刀流」カーボンファイバーの可能性  
fabcross for エンジニア 2018-11-10

[https://engineer.fabcross.jp/archeive/181106\\_carbon-fibre.html](https://engineer.fabcross.jp/archeive/181106_carbon-fibre.html)

- 「バイオマス白書2019サイト版」 NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク(BIN)

<http://www.npobin.net/hakusho/2019/>

- ごみ固形燃料(RDF: Refuse Derived Fuel) : 廃棄物からエネルギーへ Beta Analytic

<https://www.betalabservices.com/jp/renewable-carbon/refuse-derived-fuels.html>

- セブンが“再エネ100%”でコンビニ運営, 卒FIT太陽光やEVの蓄電池も活用 2019年09月27日 スマートジャパン

<https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1909/27/news058.html>

- 国内最大級のバイナリー発電方式の地熱発電所, オリックスが北海道に 2019年08月23日 スマートジャパン

<https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1908/23/news049.html>

- 松久寛 監修 中西 香 著『衰退する現代社会の危機 縮小社会への現実的な方策を探る』日刊工業新聞社 2014

- 藻谷浩介/NHK広島取材班『里山資本主義ー日本経済は「安心の原理」で動く』角川書店 2013

- 高木仁三郎 著『科学との付き合い方』河合出版 1986
- 同上 『市民科学者として生きる』岩波新書 1999
- 堀越智 編著 竹内敬治／篠原真毅 著『エネルギーハーベスティング 身の周りの微小エネルギーから電気を創る“環境発電”』日刊工業新聞社 2014
- Christopher Barnatt 著／小林啓倫 訳『3D PRINTING : The Next Industrial Revolution / 3Dプリンターが創る未来』日経BP社 2013
- 稲泉連『ドキュメント豪雨災害—そのとき人は何を見るか』岩波新書 2014
- Yu-ri I Bandazhevsky 著 久保田護 訳『MEDICAL AND BIOLOGICAL EFFECTS OF RADIOCESIUM INCORPORATED INTO THE HUMAN ORGANISM —放射性セシウムが人体に与える医学的・生物学的影響—チェルノブイリ原発事故 被曝の病理データ』合同出版 2011
- Eileen Welsome 著／渡辺 正訳『The Plutonium Files—いま明かされる放射能人体実験の全貌』翔泳社 2013
- Frank von Hippel + 国際核分裂性物質パネル (IPFM) 編／田窪雅文 訳『徹底検証・使用済み核燃料 再処理か乾式貯蔵か—最終処分への道を世界の経験から探る』合同出版 2014
- 横山隆一 編著『災害に強い電力ネットワーク スマートグリッドの基礎知識』早稲田大学出版部 2011
- Andrew Zolli & Ann Marie Healy 著／須川綾子訳『resilience Why Things Bounce Back レジリエンス 復活力』ダイヤモンド社 2013
- Sharon L. Roan 著／加藤珪 他共訳『OZONE CRISIS The 15 Year Evolution of a Sudden Global Emergency / オゾン・クライシス』地人書館 1991
- 『都市をたたむ』饗庭伸 著 花伝社 2015年
- 『全脳エミュレーションの時代～人工超知能 EM が支配する世界の全貌～』Robin Hanson 著／小坂恵理 訳／井上智洋 解説

エヌティティ出版 2018/03/01

- 『煙が水のように流れるとき (When smoke ran like water)』 Devra Davis 著；和波雅子訳 ソニー・マガジズ, 2003.12
- James. R. Chiles／高橋健次訳 『最悪の事故が起こるまで人は何をしていたのか (INVITING DISASTER: Lessons from the Edge of Technology)』 草思社 2006
- 高木仁三郎 著 『原発事故はなぜくりかえすのか』 岩波新書 2000
- Peter Hennicke /Dieter Seifried 著 朴勝俊 訳 『Negawatt (ネガワット) 発想の転換から生まれる次世代エネルギー』 財団法人省エネルギーセンター 2001
- (株) プレスト 『プラスチック油化装置』  
<http://www.blest.co.jp/seihin-3.html>
- 三機工業 (株) 『トランスヒートコンテナ』  
[http://www.sanki.co.jp/product/thc/thc/heat\\_delivery.html](http://www.sanki.co.jp/product/thc/thc/heat_delivery.html)
- 『再生可能エネルギー熱利用技術開発』 NEDO  
[http://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP\\_100067.html](http://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100067.html)
- 日本の太陽光発電の発電コスト：現状と将来推計  
自然エネルギー財団 2019年7月23日  
[https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/Report\\_SolarCost\\_201907.pdf](https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/Report_SolarCost_201907.pdf)
- 太陽光で含水バイオマスを濃縮する技術を開発—階層構造を持つ多孔質グラフェンで水分蒸発を促進 筑波大学  
fabcross for エンジニア 2019-6-24  
[https://engineer.fabcross.jp/archieve/190624\\_tsukuba2.html](https://engineer.fabcross.jp/archieve/190624_tsukuba2.html)
- ナノの孔をもつスポンジを利用した自然冷媒で動作する高効率ヒートポンプを提案～

ナノ空間の変形による気液相転移を利用～ 2019年6月18日 東北大学・多元物質科学研究所 信州大学先鋭領域融合研究群 先鋭材料研究所・岡山大学

[https://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/tohokuuniv-press20190618\\_01web\\_nanosponges.pdf](https://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/tohokuuniv-press20190618_01web_nanosponges.pdf)

- 熊本大、微細藻類からバイオ燃料を連続抽出する方法を考案 fabcross for エンジニア 2017-5-29

[https://engineer.fabcross.jp/archeive/170513\\_botryococcus-braunii.html](https://engineer.fabcross.jp/archeive/170513_botryococcus-braunii.html)

- 燃料に不向きな「竹」を使える、国内初のバイオマス熱電供給プラントが実証稼働へ スマートジャパン 2019年09月03日

<https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1909/03/news031.html>

- 熱を閉じ込めて光に変換するカーボンナノチューブ薄膜を開発 fabcross for エンジニア 2019-8-19

[https://engineer.fabcross.jp/archeive/190815\\_carbon-nanotube-films.html](https://engineer.fabcross.jp/archeive/190815_carbon-nanotube-films.html)

- 競争力を失う原子力発電 世界各国で自然エネルギーが優位に 自然エネルギー財団 2019年1月23日

[https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/190123\\_NuclearReport\\_JP.pdf](https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/190123_NuclearReport_JP.pdf)

- DMV（デュアル・モード・ビークル）とは 公益財団法人 徳島県建設技術センター

<http://www.toku-eta.or.jp/about/gyomu/dmv/>

- 断熱タイニーハウスプロジェクト

<https://www.facebook.com/dannetsu.tiny/>

- (一社) えねこや <http://enekoya.com/>

- 自エネ組（自給エネルギーチーム）<http://www.jiene.net/>