

本田財団レポート No. 146

第 124 回 本田財団懇談会 (2012 年 12 月 3 日)

「環境政策と絶対的経営 ～エコデザインで未来を創る～」

東京大学名誉教授

国際グリーン購入ネットワーク会長

山 本 良 一

講師略歴

山本 良一 (やまもと りょういち)

東京大学名誉教授
国際グリーン購入ネットワーク会長



《略 歴》

- 1946年 茨城県生まれ
- 1969年 東京大学工学部冶金学科卒業
- 1974年 同 工学系研究科大学院博士課程修了、工学博士
- 1974年 ドイツ マックス・プランク金属研究所客員研究員
- 1978年 カナダ ブリティッシュコロンビア大学中間子研究施設μSR
国際共同研究
- 1981年 東京大学工学部金属材料学科助教授
- 1988年 同 先端科学技術研究センター教授
- 2001年 同 国際・産学共同研究センター長
- 2004年 同 生産技術研究所教授
文部科学省科学官
- 2011年 東京都市大学環境情報学部特任教授
国際基督教大学客員教授

その他、国際グリーン購入ネットワーク (IGPN) 会長、環境プランニング学会会長、
エコマテリアル研究会名誉会長、LCA日本フォーラム会長、全国環境ビジネス起
業連合会会長、「エコプロダクツ」展示会実行委員長、北京大学、精華大学など中
国の33の客員教授を歴任。

《主な受賞歴》

- 2009年 日本LCA学会功労賞

《主な著書・編著、他関連刊行物》

- 1995年 『地球を救うエコマテリアル革命』 徳間書店
- 2003年 『1秒の世界』 責任編集、ダイヤモンド社
『環境技術革新の最前線』 日科技連出版社
- 2005年 『サステナブル経済のビジョンと戦略』 日科技連出版社
- 2006年 『気候変動+2℃』 日科技連出版社
- 2007年 『温暖化地獄』 ダイヤモンド社
- 2009年 『残された時間』 ダイヤモンド社

ほか多数

2012.12.3

本田財団 講演資料

山本 良一
東京都市大学 特任教授
国際基督教大学 客員教授

皆さん、こんばんは。まず、こういう機会を与えていただきましたことについて、心より感謝申し上げたいと思います。いまご紹介がありましたように、私は作行会^{*1}の奨学生として、助手時代のたいへん貧しいころにお世話になりました。今日も家内によくよくお礼申し上げるようと言われて、ここに参ったしだいです。

私は東京大学冶金学科の卒業です。私の場合は材料の分野が専門ですから、資源枯渇、環境汚染等々が今後たいへん深刻になると考えまして、20 数年前から環境問題を中心に研究を進めてきました。特に材料の設計生産、循環、さらには製品の環境適合設計、環境経営、サステナブルマネジメントと、いかに環境に配慮した技術開発をし、そうした製品を社会に普及させるかという課題に取り組んでまいりました。



図-1

〈図-1〉 日本では14年前の1999年から経済産業省のご支援のもと、エコプロダクツ展示会が開催されています。私はこの14年間、一貫して実行委員長を務めさせていただきました。

^{*1} 1961年に、Honda 創業者の本田宗一郎と藤沢武夫が私財を投じて設立した財団法人。国内の有望な理工系研究者を支援すべく、返済・報告義務のない用途自由な奨学金を匿名で支給。1983年の解散までに1,735名が対象となった。

2012年の今年、12月13～15日に東京で第14回目の展示会が開催されます。現在 HONDA の環境安全企画室長である篠原道雄さんを実質上の企画委員長として、着々と準備が進められています。

■ 地球の危機における絶対的環境経営の必要性

私が今日申し上げたいことは、極めてシンプルです。90年代は資源問題を中心に議論してきたわけですが、21世紀に入って、京都議定書など政府の進めている地球温暖化対策はどうも生ぬるすぎるのではないかと考えるようになりました。そして2007年にIPCC（気候変動に関する政府間パネル）の第4次報告書が公表されて以来、これは徹底的な環境経営、あるいは地球温暖化対策を講じなければ、たいへんなことになると思うに至りました。

当時私は東京大学の教授でしたが、「現在は地球温暖化地獄の入口に入りかけている」と発言しました。すると、「東大の教授が『地獄』なんていうことを言っているのか」とずいぶん批判されたのですが、それでも言わないと皆、気がつかないだろうと思ったのです。特に私が所属していた東京大学の生産技術研究所に、有名な温暖化懐疑論者の先生がいました。私は最も左翼の温暖化地獄論者ですが、彼のほうは温暖化懐疑論者です。つまり同じ部に、片方は「温暖化は地獄だ」と言い、片方は「温暖化なんか起きていない。CO₂は温暖化の主原因ではない」と言う2人の教授がいる状態でした。我々は個人的には非常に親しくしていたのですが、見解は真っ向から異なっていたため、市民社会から見れば「たいへん異常な事態ではないか、学者の間で決着をつけろ」と、何べんも言われてしまいました。

しかし私としては決着はもうついていると考えており、温暖化地獄について三つの本をダイヤモンド社から出版していただきました。

内容	
1	地球の非常事態に直面している証拠
2	“エコ神学”と普遍的環境倫理
3	サステナビリティのための地球的、社会的境界条件のドーナツ
4	20世紀型、21世紀型環境経営
5	絶対的環境経営への挑戦
6	アジア・太平洋グリーン経済の推移
7	近代資本主義と自然資本主義 エコ神学の倫理で自然資本主義の精神を産み出す

図-2

〈図-2〉では今日はなるべく駆け足で、前半は我々がいかに深刻な事態に直面しているかをご説明し、次に日本の社会にいま最も欠けているものは何かをお伝えします。私はそれは、倫理、哲学、宗教だと思えます。

私はこの3つを併せて「Religion beyond Religion」と言っているのですが、我々はいま「宗教を超えた宗教」を持たなければいけません。これはエコ信仰心と言ってもいいし、エコ神学、

エコ宗教、何と言っても構わないのですが、我々がいま生きている地球、3000万種類の生物が繁栄する地球生命圏を、何としても守り抜かなければならないと考えているのです。そういう信念を私は「エコ信仰心」と呼ぶのですが、熱狂的なエコ信仰心がなければ、今の地球的非常事態を突破できないと考えています。

ですから科学的な知見に基づいて、クールな理性と熱狂的なエコ信仰心でグリーン経済を断行する。これが今日の話の結論でありまして、そういう意味で貧困の解決、社会的差別の解消と同時に、グリーン経済を断行する。これが「絶対的環境経営」であります。そして HONDA は絶対的環境経営を目指して、いま経営を変革されつつあると思っています。

■ 地球的非常事態に直面している証拠

IPCC第4次報告書(2007年)の検証結果	
英国・王立協会(9月、2010年) Climate change : a summary of the science	
1. 広範な一致があるもの	<ul style="list-style-type: none"> 地球の平均表面温度の変化、気候の他の変化、大気組成の変化、温室効果ガスの変化による放射強制力、CO₂と気候の関係
2. 広範な合意があるが、論争や議論が続いているもの	<ul style="list-style-type: none"> カーボンサイクルと気候、グローバルな気候変化の他の駆動力、気候感度、気候変化の原因、将来の気候変化
3. 十分良く理解されていないもの	<ul style="list-style-type: none"> グリーンランド氷床や、西南極大陸氷床の融解速度、地域の気候変化、気候モデル中の雲の取り扱い
4. 気候科学の発展	<ul style="list-style-type: none"> 人為起源の気候変化が起きている信頼度が高まったこと
米国・科学アカデミー(5月、2010年)3冊の報告書を公表	
<ul style="list-style-type: none"> 気候変化は現実起こっており、大部分は人間活動が原因で、主として化石燃料の燃焼と森林伐採による。これらの報告書は2008年に議会が求めていたものである。 	
フランス・科学アカデミー(10月、2010年)報告書を公表	
<ul style="list-style-type: none"> 地球温暖化は疑問の余地なく人間活動に結びついている。 	

図-3

〈図-3〉 なぜいま、我々が地球的非常事態「Planetary Emergency」に直面していると考えるか。その理由を私の立場から皆さんに申し上げたいと思います。

まず IPCC の第 4 次報告書については誤りがあると指摘されて、これはたいへん大きなインパクトを与えました。そこでほとんどの報告書の内容が本当に誤りなのかどうか、イギリスの王立協会、アメリカの科学アカデミー、フランスの科学アカデミーがそれぞれ独立の検証委員会をつくって精査しまして、その報告書が 2010 年に続々と発表されました。

結論は、アルプスの氷河が数十年で全部溶けてしまう、アフリカの農業が数十年で崩壊してしまうという、その 2 点については誤りだ。しかし根本的にこの報告書の内容は維持されるということが、検証結果として公表されました。

そうしたなかで、我々はもう温暖化を身近に感じ始めています。たとえば日本では、2012 年 9 月の平均気温は観測史上最高と報道されていますし、熱中症の患者も増えています。気温 1℃の上昇で、死者は 4~6 割増えます。さらに 8 月 25 日には沖縄が台風 15 号に襲われましたが、中心気圧 912 ヘクトパスカル、予想最大瞬間風速 70 メートルというスーパー台風でした。このス

ーパー台風が今後、温暖化に伴って増加すると考えられています。

特に今年、2012年10月29日にアメリカを襲ったハリケーン・サンディでは150名以上の死者が出て、600億ドルを超える経済的損失をもたらされました。これも地球温暖化がなければ考えられないとする学者が多くいます。メディアは「フランケン・ストーム」と名前をつけました。

■ 人間活動が引き起こした地球温暖化

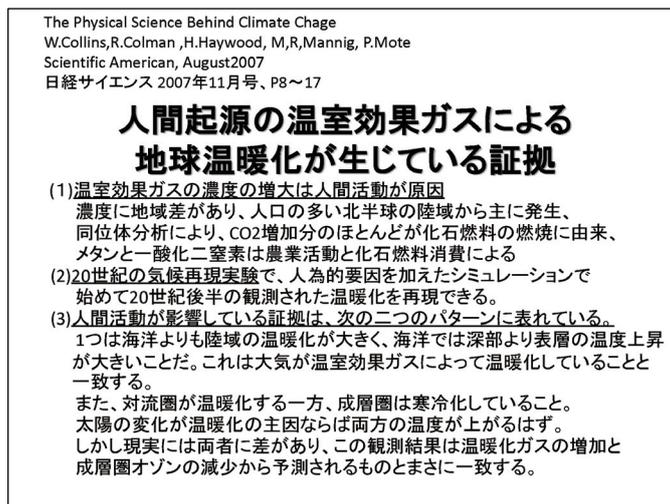
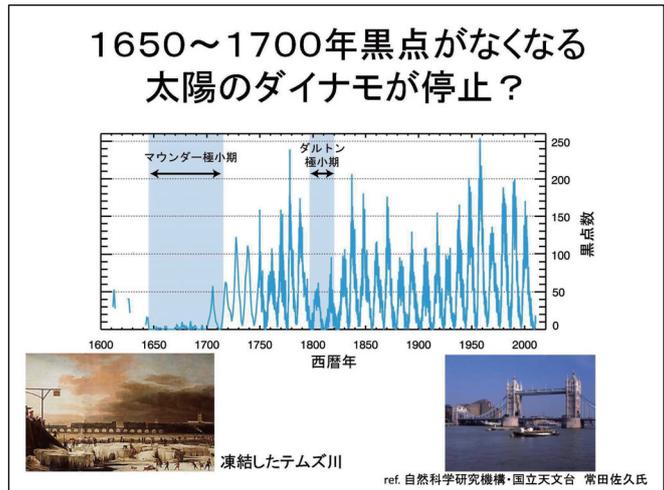


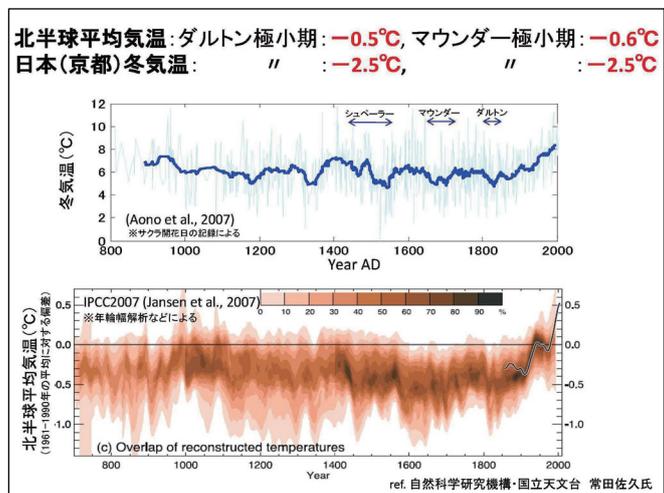
図-4

〈図-4〉では2007年のIPCCの第4次報告書で、現在起きている地球温暖化の原因が、人間起源の温室効果ガスであると科学者集団が判定しているのはなぜか。その根拠はさまざまありますが、1つは現在の温暖化のパターンが、人間起源の温室効果ガスで説明できる特徴を備えているからです。特に対流圏が温暖化している一方で、成層圏は寒冷化している。あるいは海洋の底よりも表面が温暖化している。いずれの現象も、温室効果ガスが地球をすっぽりと毛布のようにくるんで、放射平衡がずれたことによって説明できます。

懐疑論者はコンピュータシミュレーションを疑いますが、コンピュータシミュレーションによらずとも、人間起源の温室効果ガスが現在の温暖化の主原因であると説明できるのです。



図－5



図－6

〈図－5、6〉 〈図－5〉は国立天文台の常田佐久先生のスライドです。ことにこの数年、太陽活動の低下に伴って、17～18世紀頃のテムズ川が氷結した極小期のような寒冷化が起きるのではないかという予測が、話題にのぼりました。常田先生のあげたデータによると、日本では当時京都の冬の気温が 2.5°C 低下し、北半球の平均気温は 0.5°C ～ 0.6°C ぐらい低下したのではないかと推定されています。

しかし実際は、〈図－6〉のドイツのポツダム気候影響研究所の最新研究によると、太陽活動低下で太陽の磁場が低下し、宇宙線が地球に降り注ぎ寒冷化が起きたとしても、気温低下は 0.3°C 程度であると報告しています。ところが今後我々が直面する温暖化は、50年で 4°C 上昇すると考えられているのです。したがって、温暖化のほうが圧倒的にこの報告を打ち消すような勢いだと言えるでしょう。

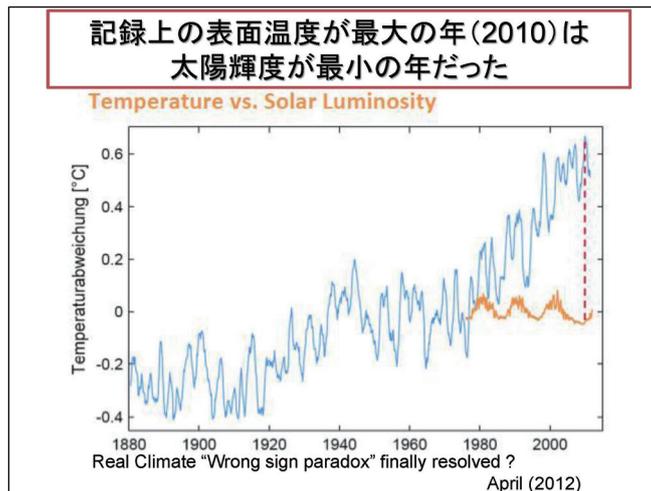


図-7

〈図-7〉 ご覧のように、2010年は地球の表面温度が過去最大の年だったのですが、そのときの太陽輝度は最小でした。太陽輝度が最小のときに地球の表面が最高温度をとったということは、太陽からの光の量が現在の地球の表面温度の driving force（原動力）にはなっていない、つまり主原因ではないということを表わしています。

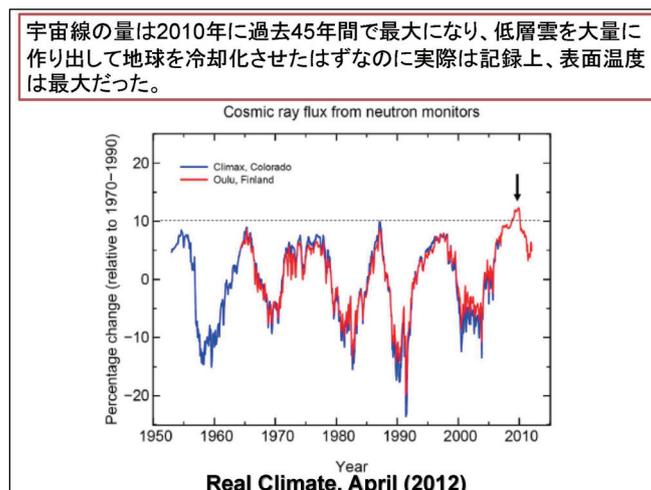


図-8

〈図-8〉 同じように、2010年に宇宙から降り注ぐ宇宙線の強度は最高を記録しました。懐疑論者が主張するように、それで雲の量が増えて太陽光線を反射すれば地球は寒冷化しているはずですが、実際は観測史上最高温度を記録しています。したがって、宇宙線も現在の地球温暖化の支配要因ではないと言えます。こうした記録から、太陽活動あるいは宇宙線が現在の気候を支配しているというのはあくまでも仮説で、実験的な証拠はない。これが支配的な科学者集団の意見であります。

■ 立ち上がる科学者たち

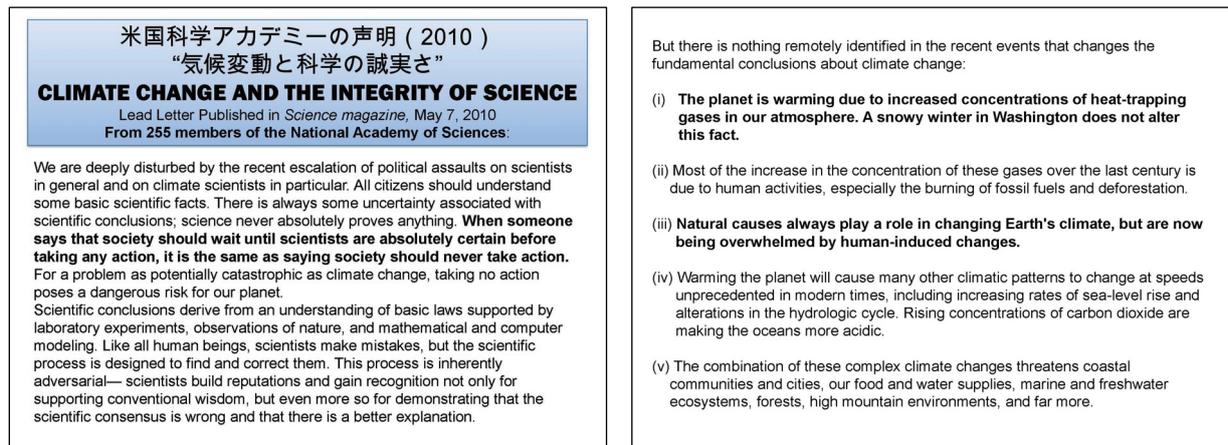


図-9

〈図-9〉 こうした状況の中で、実際にアメリカあるいはヨーロッパでは何が起きているのか。この4~5年、科学の政治への介入が極めて激しさを増していき、2010年5月には米国科学アカデミーの会員255名が全員署名をして、「気候変動と科学の誠実さ」という公開書簡を『Science』に掲載しました。そのなかで科学アカデミーは何を主張したか。

要するに、科学は絶対的な真理を教えるものではない。つまり、我々は科学というプロセスを通して絶対的真理に接近していくわけであって、必ず不確実性がある。その不確実性をゼロにするまで社会が対策を待つということは、何の対策もとらないことになってしまう。それは極めてばかげたことであると主張しているのです。

したがって、科学は必ず不確実性があることを前提にして、もしそれが起きたときにたいへんな被害になるようなものには、あらかじめ予防的な対策を立てるべきだ。そしてまさに、この地球温暖化がその問題であるという主張に、米国科学アカデミー会員全員が署名したのです。

さらにNASAのゴダード宇宙科学研究所のJames E. Hansen博士が、地球が得ているエネルギーのバランスが崩れていると発表しました。エネルギー獲得の速度は $0.6\text{W}/\text{m}^2$ であり、このエネルギーに24時間をかけて、さらに地球表面の全面積をかけてから広島型原爆のエネルギー 5.5×10^{13} ジュールで割ると、1日当たり地球表面が得ているエネルギーの量がわかるのですが、何と広島型原爆40万個分の爆発エネルギーに匹敵します。

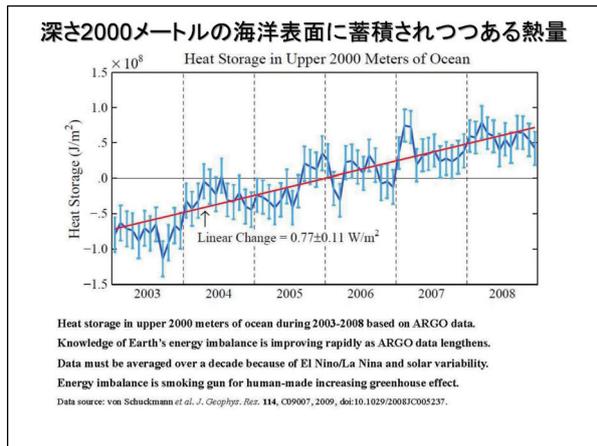


図-10

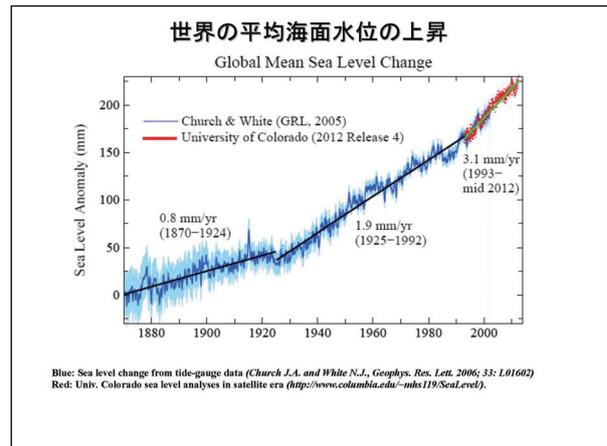


図-11

〈図-10、11〉 その莫大なエネルギーはどこにたまっていくのか。これは 9 割が海の表面にたまっていきます。さらに空気に、大気の下層に、それから地面にたまっていきます。現実には、深さ 2000 メートルの海洋表面に蓄積されつつある熱量は全海洋で測定されていますが、ご覧のようにいまも時々刻々蓄積されています。そうすると海水が熱膨張して平均海面水位も上昇するため、上昇が加速に転じているのです。

こうした現象により、すでに地球の表面温度は産業革命以前に比べて 0.8℃ 上がってしまっているのですが、これが 2℃ を突破すればたいへんなことになるということで、上昇を 2℃ 以下に抑制しようという国際的合意がなされました。これを「気候ターゲット 2℃」と呼びます。

■ 止まらない気温上昇と異常気象

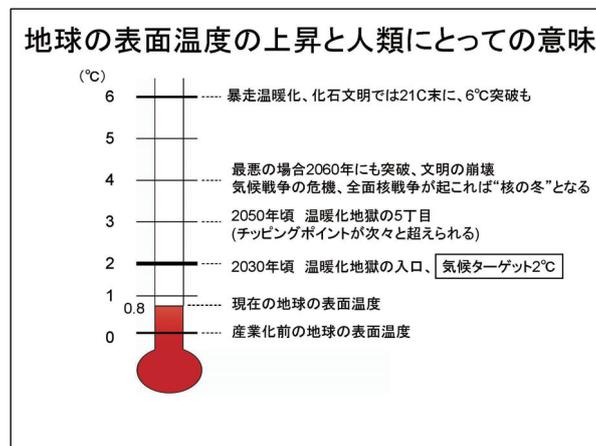


図-12

〈図-12〉 ところが今の勢いでは、気候ターゲット 2℃ を守ることはほとんど絶望的です。このままでは早ければ、2060 年に 4℃ を突破すると予想されていて、4℃ を突破すれば文明の崩壊になると考えられています。

2009 年には、モナコに 26 カ国 155 名の科学者が集まりました。CO₂ を海が吸収して海洋が酸性化している、それが海洋生態系に重大なるインパクトを与えると懸念し、モナコ宣言を発表しています。さらに 2012 年 7 月には、オーストラリアのクィーンズランドに世界の科学者 2600

名が集まり、サンゴ礁がいま死滅の危機に瀕しているとして、サンゴ礁を救うための緊急声明を
発表しました。

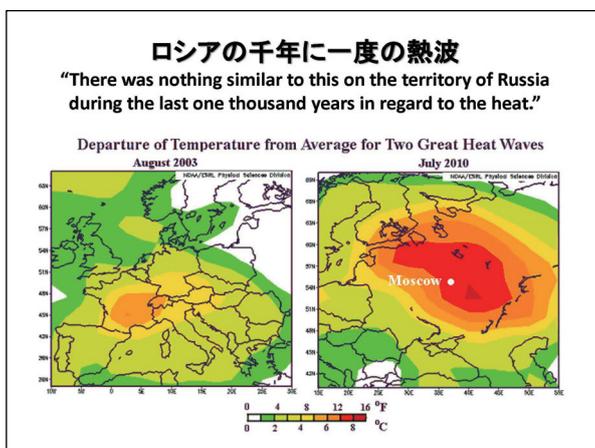


図-13

〈図-13〉 左側は 2003 年 8 月のヨーロッパの熱波で、このときに 3 万人が亡くなっています。右側は 2010 年 7 月のモスクワを襲った熱波ですが、平年気温に比べて 8℃くらい高かったため、約 10 万人が亡くなりました。これは千年に一度の熱波と考えられています。同じように 2010 年 5 月には、アメリカのテネシー州を千年に一度の洪水が襲い、スーパー洪水の幕開けと報道されました。

そこで IPCC は 2011 年 11 月に特別報告書を出して、すでに地球温暖化が背景にあるような異常気象が頻発している。今後それは予測不可能で、もっと非常に大きな異常気象が起こる可能性があるとしています。

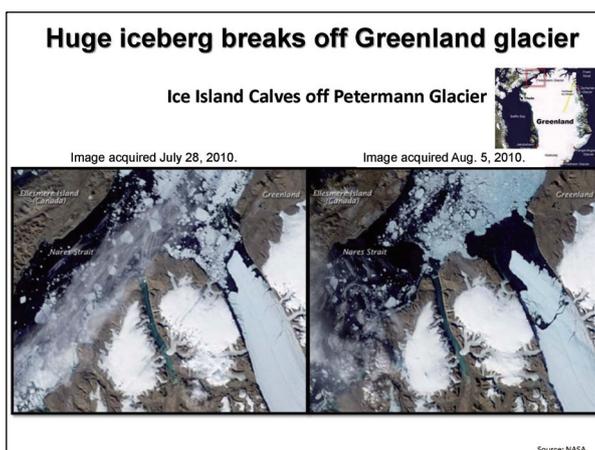


図-14

〈図-14〉 これは 2010 年の写真です。写真左側は海で、右の白い部分がグリーンランドの氷河の先端です。7 月 28 日（左写真）には何も見えませんが、何と 1 週間後の 8 月 5 日（右写真）には巨大な亀裂が入り、面積 270km² という巨大な冰山が誕生しました。つまり、北極圏で

はグリーンランド、南極では南極氷床がいま急激に氷を失っているのです。NASA が打ち上げた双子の人工衛星で重力を精密に観測した結果、こういうことがわかってきたわけですが、何と年間 2000 億トンほどの氷が失われて、海面水位を上げているというのです。



図-15

〈図-15〉 これは 2011 年 1 月 1 日、オーストラリアのクィーンズランドですが、聖書に記述されているような大洪水に見舞われて、フランスとドイツを合わせたぐらいの面積が水につかりました。



Debbie Surlin salvages items from her parent's home in Joplin, Mo. Wednesday, May 25, 2011. The home's residents Beverly and Roy Winans rode out the EF-5 tornado by hiding under a bed in the home. The tornado tore through much of the city Sunday, damaging a hospital and hundreds of homes and businesses and killing at least 123 people. (Charlie Riedel/Associated Press)

図-16

〈図-16〉 もう一つはアメリカの例です。2011 年 5 月 25 日にミズーリ州のジョプリンを襲った最大級の竜巻によって、123 人が亡くなられています。また 7 月 5 日には、アリゾナ州のフェニックスを巨大な砂嵐が襲いました。

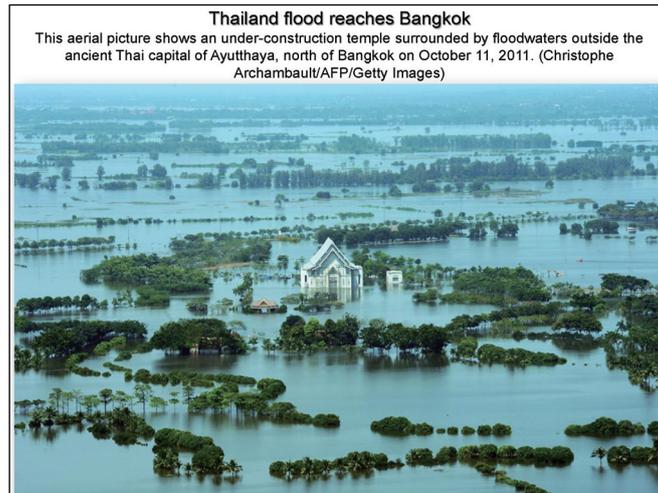


図-17

〈図-17〉 それから 2011 年のタイの洪水では、HONDA もたいへんな被害に遭われました。

ところで、世界の排出量の 4 割は中国とアメリカが原因です。中国がナンバー1、アメリカがナンバー2 で、2 つの国を合わせて世界の温室効果ガス排出量の 4 割を占めます。まさに因果応報が起きているわけで、いま中国もアメリカも異常気象で苦しんでいます。

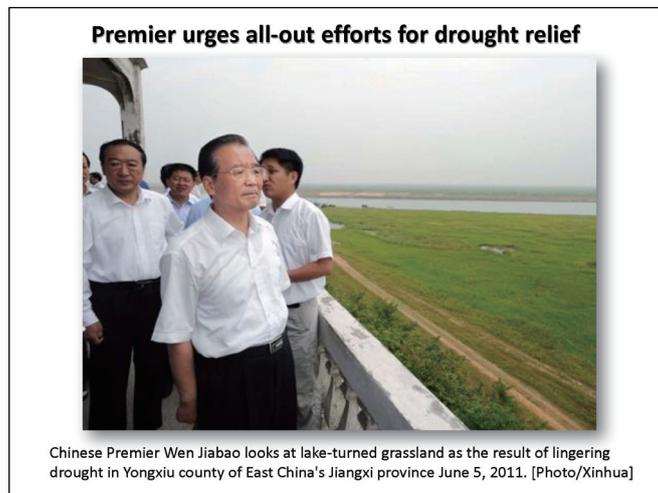


図-18

〈図-18〉 中国の干ばつの影響により、鄱陽湖は 9 割干上がってしまいました。揚子江も渇水で、これは山峡ダムの影響もあるといわれています。温家宝首相もたいへん心配そうな顔で眺めています。

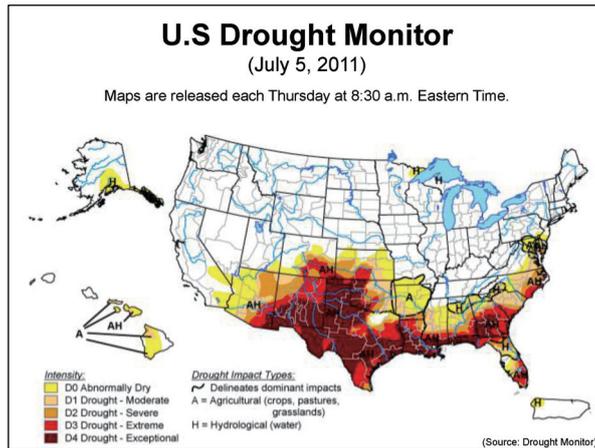


図-19

〈図-19〉 さらに 2011 年 7 月 5 日、これはアメリカの干ばつの地図ですが、真っ赤なところはたいへんな水不足に陥っています。特別ひどかったのがオクラホマ州とテキサス州でした。Hansen 博士は論文の中で、「いま起きているテキサス州の大干ばつは千年に一度であって、地球温暖化がなければ考えられないような異常気象である。平年に比べて 3σ (シグマ)、すなわち標準偏差で 3 倍の異常気象が起きている。このまま温暖化を放置すれば、2050 年には 5σ になり、さらにたいへんな異常気象が起きるだろう」と言っています。

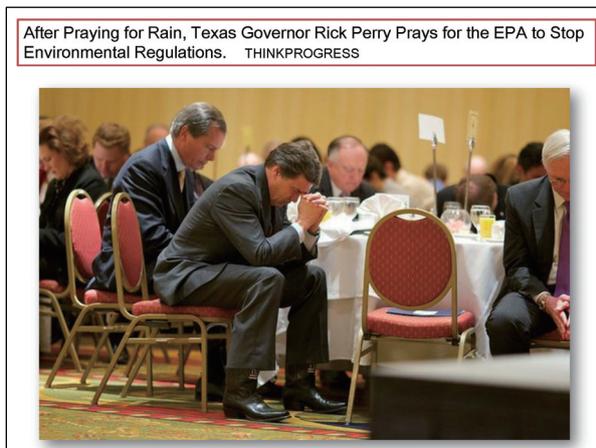


図-20



図-21

〈図-20、21〉 皆さんはご存じないかもしれませんが、左図で神に祈りを捧げている方は、テキサス州知事の Rick Perry です。彼は共和党のキリスト教右派であり、地球温暖化を否定しているので CO_2 削減には反対です。そこで結局、テキサス州全土に 3 日間神に祈りを捧げる日を決め、皆で神に祈っているのです。これは科学者や環境 NGO から、「Rick Perry は神の使いではない。天は自ら助くる者を助く」と厳しく批判されています。

対照的なのは、右図のカリフォルニア州知事である Jerry Brown です。彼はカリフォルニア州の電力の 3 分の 1 を 2020 年までに再生可能エネルギーにするという法案に署名して、地球温暖化懐疑論者と戦うために自らウェブサイトを立ち上げ、科学的に正しい情報、多くの科学者が支持している情報を市民に発信しています。

■ 険しい気候ターゲット 2℃への道

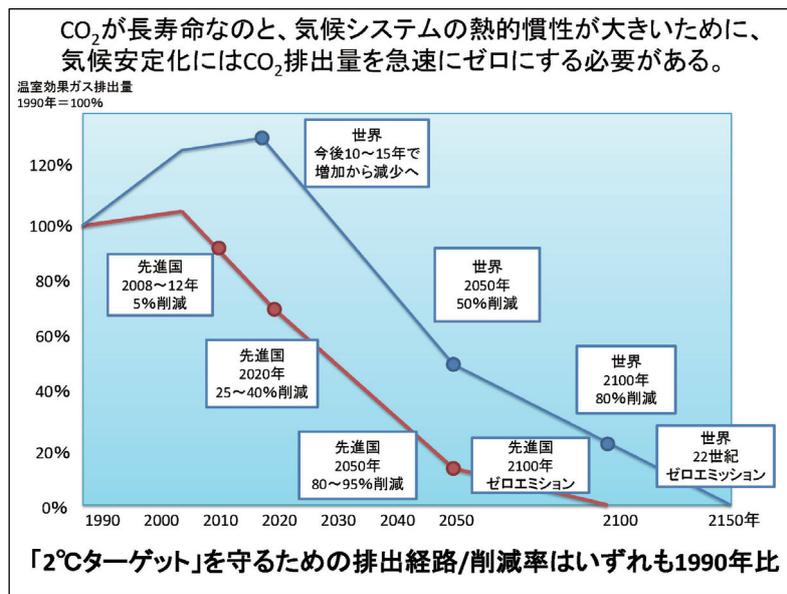


図-22

〈図-22〉 そうした経緯から、気候リスクを回避するために気候ターゲット 2℃が設定されました。では、我々はどうやればそれを達成できるのか。

これは IPCC をはじめ、多くの気候学者が提案している排出シナリオです。まずなるべく早くピークから脱出させて、清水の舞台から飛び降りるように減らしながら、2050年までに1990年比で半減、21世紀の末までには8割の削減を目指しています。そして先進国は、2012年末までに、つまり今月中には1990年比で5%削減し、2020年までには25~40%削減、そして2050年までには8割を削減するとしています。

こうした流れにおける日本の対応については、過去の歴代総理はいずれも科学的知見に基づいて的確な政治的決断を下されたと、高く評価したいと思います。安倍総理は2007年、ドイツのMerkel首相と一緒に、世界の排出量5割削減を提唱されました。福田総理は、日本は2050年までに6~8割削減すると決断されました。さらに皆さんはもうお忘れかもしれませんが、麻生総理は低炭素革命で世界をリードできる国、安心・安全な健康長寿社会の実現、日本の魅力の発揮、そして再生可能エネルギーを2020年までに倍増して20%にすると提唱されました。そしてイタリアのラクイラサミットに出席し、気候ターゲット 2℃を日本も受け入れると表明されたのです。

その後政権交代があり、2009年9月、私の大学のクラスメートでもある鳩山総理が、2020年までにCO₂を25%削減すると国際公約されました。

しかしそれから3.11があり、菅内閣、野田内閣は相当迷走しています。

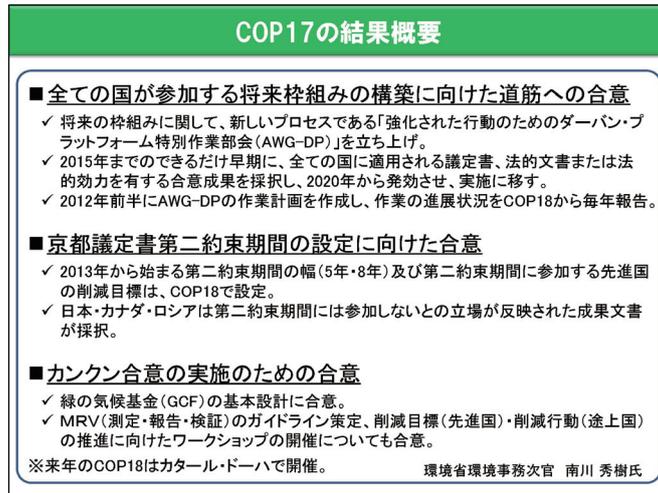


図-23

〈図-23〉 2011年のCOP17では、2020年からアメリカ、中国も加えたすべての国が参加して、大幅な削減を実行すると合意しました。これは1つの成果であるとは言えますが、実際は今後8年間の本格的な削減を先延ばしにしたと、科学者やNGOから批判を浴びています。

それを受けて明日にはカタールで閣僚会合が開かれますが、ここでもポジティブな結果はほとんど期待できません。すなわち、2015年までに2020年からの具体的な新しい削減の枠組みができるかどうかについては、極めて悲観的にならざるを得ないわけです。

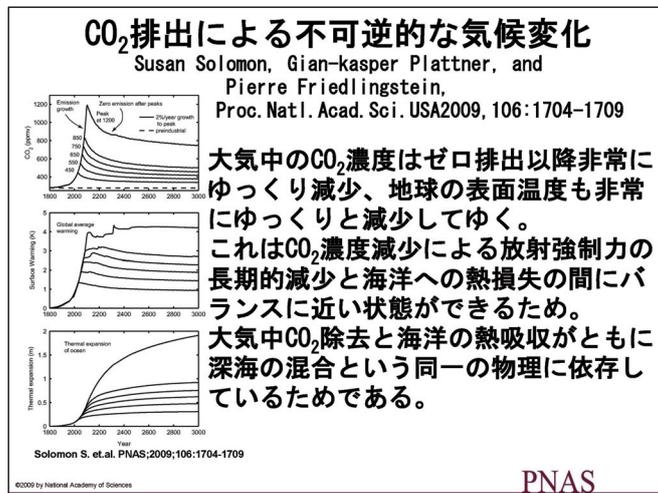


図-24

〈図-24〉 では我々は、いったいどのくらいのCO₂を放出しているのか。2010年にはエネルギー起源のCO₂だけで、全世界から335億トン出ています。1990年には220億トンでしたので、20年間で50%増やしてしまったわけです。1日に9000万トンぐらいのCO₂が、昼夜を置かず全地球から空気中に注入していることになります。これが我々の現状です。科学者はなぜこの事態を深刻に受け止めているかというと、実はCO₂は大気中の寿命が極めて長く、ひとたびCO₂を排出して温暖化が始まると、不可逆的な気候変化が起きてしまいます。たとえ我々がCO₂の排出をゼロにしたとしても、1000年は継続すると指摘されているのです。つまり、我々が今日全地球

の大気に注入した 9000 万トンの CO₂は、1000 年後の我々の将来の世代、および他の動物・植物の将来の世代に影響を与えてしまうのです。

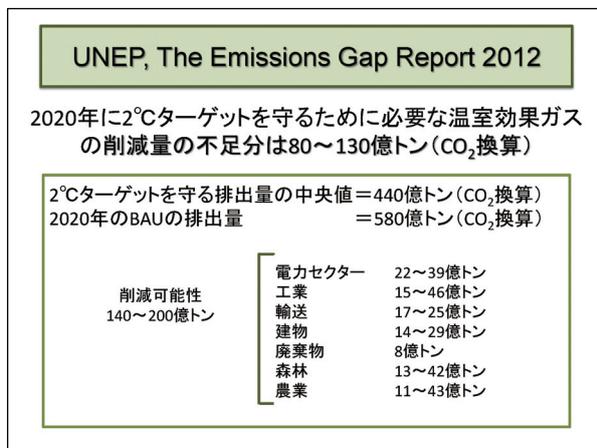


図-25

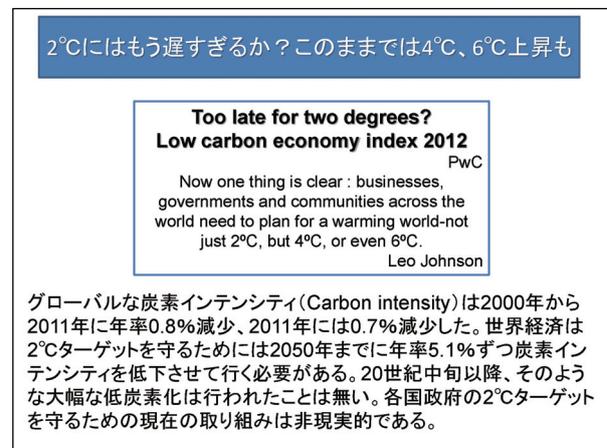


図-26

〈図-25、26〉そして現在、気候ターゲット 2°Cが守られるか、守られないか、ぎりぎり絶体絶命のところにいるわけですが、各国が約束している削減策ではとうてい実現不可能です。そこで UNEP (国連環境計画) は、『The Emissions Gap Report』を毎年出していて、2012年のレポートでは、2°Cターゲットを守るために必要な温室効果ガスの削減量は、2020年に80~130億トン不足すると言っています。まだかろうじて首の皮1枚つながっているという予測です。UNEPはそう言わざるを得ないわけですが、右図の PwC (プライスウォーターハウスクーパース株式会社) のレポートでは、もう手遅れだ、2°Cには遅すぎる。このままでは4°C、6°C上昇もありうるという結論を出しています。

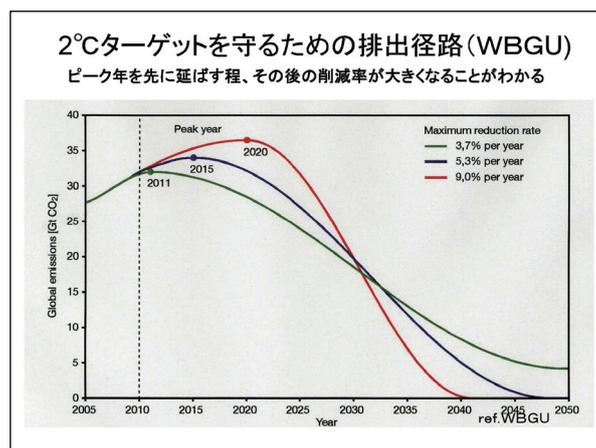


図-27

〈図-27〉 これはドイツのシミュレーションです。2011年暮れに、人類は2020年から本格的にCO₂を削減すると決めたわけですが、気候ターゲット 2°Cを守るためには1年に9%ずつ減らさなければいけません。そんなことはできるはずがないでしょう。なぜなら、1997年に京都議定書を締結して、2012年までに15年かけて先進国で5%減らそうということすら全くできていな

いのです。アメリカは離脱し、カナダはギブアップしてしまい、まともに取り組んでいるのは日本とヨーロッパだけです。それを1年間に9%ずつ削減しなければ、2°C以下に抑えられないのです。

そこでIEA（国際エネルギー機関）も2011年にペーパーを出しました。2°Cへの道は閉ざされつつある。我々はCO₂をたくさん出す社会にロックインされてしまう可能性がある。2017年には思い切った削減をしていかなければいけない。社会的なインフラも変えなければいけない。したがって、いわゆる「point of no return」、引き返すことのできなくなるころまであと5年だという内容でした。

■ 臨界点から始まる温暖化の暴走

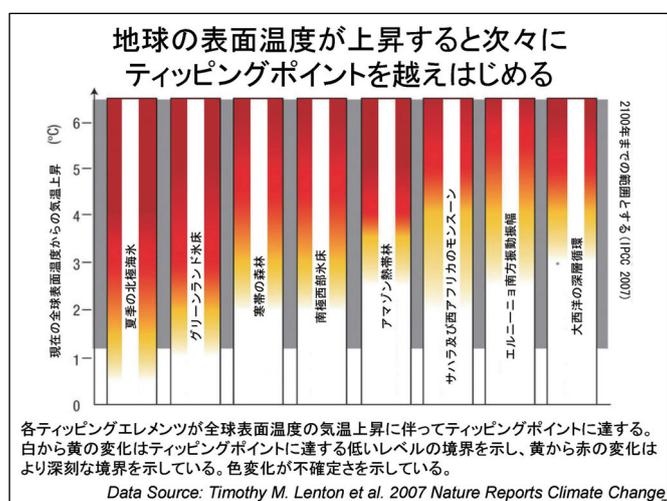


図-28

〈図-28〉 憂慮されるのがこのティッピングポイント（臨界点）です。黄色から赤にかけて地球の表面温度が上がっていくと、臨界点を超えて地球のサブシステムが劇的に変わります。まず北極海氷が夏は全部溶けてしまう。グリーンランド氷床が大崩壊を始める。北方の森林が枯れ始める。南極の西側の氷床が大崩壊をし、アマゾンの熱帯雨林が枯れてサバンナになる。おそらく2050年に3°C上昇すると、アマゾンの熱帯雨林の相当部分がサバンナになるところまでいく。つまり、温暖化地獄の5丁目までいこう。これが科学者の考えです。

2015年までに夏の北極海氷は消滅する？

米国NASA、ワシントン大学の共同研究
Journal of Geophysical Research-Oceans, July 7, 2009

ICESatによる海氷の厚さの分布の測定
通常、一年氷(季節性)の厚さは2m程度だが多年氷の平均厚さは3mに達する。
衛星観測により、北極海氷の厚さは年間17cm薄くなっていることがわかった。
2004～2008年の4つの冬の間に67cm薄くなった。
多年氷の面積は42%(面積にして154万平方キロメートル)縮小した。
一年氷が海氷の全体積に占める割合が38%(2003)から68%(2008)へ増加した。
つまり年率6%で一年氷が増えている。するとあと6年で海氷は一年氷ばかりになる、言い換えれば夏の期間は全て融解してしまう？
2007年の冬期の北極海氷の全体積は約16,000(km³)、2008年は約14,000なので一年で2,000 km³減少したことになる。するとあと7年でゼロになる？
2007、2008、2009年と北極海氷はこれまでのトレンドからはずれ、存在状態の“相”の変化を示唆。

図-29

夏季の北極は今後数十年間のうちに
このような姿になってしまうかもしれない...



図-30

〈図-29、30〉 NASA およびワシントン大学は、今の北極海氷の減少状況から、2015年の夏までに北極海氷が夏の1週間ほど消滅する可能性があると指摘しています。研究者によって違いますが、最悪の場合はあと3年、遅くともあと20年で、夏の7月～9月は北極海からグリーンランドを残して氷が消えてしまうというのです。こうなると温暖化がますます加速していきます。

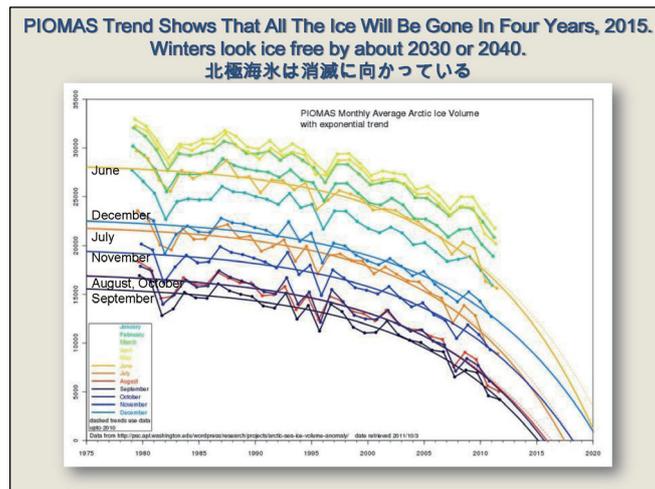


図-31

〈図-31〉 ワシントン大学のPIOMASセンターは、2012年9月の北極海氷の体積を、面積分布と厚さの分布から割り出しました。9月の北極海氷の体積は、指数関数で当てはめると2015年にゼロになります。ですからあと3年で、9月の北極海氷はゼロになってしまいます。さらに恐るべきは、2030年～2040年には12月の北極海氷の体積もゼロになるというのです。

またPIOMASの別のデータによれば、2009年には6893km³あった9月の北極海氷の体積が、2012年は3263km³と、3年間で半分に減ってしまいました。これがいま全世界を驚愕させています。

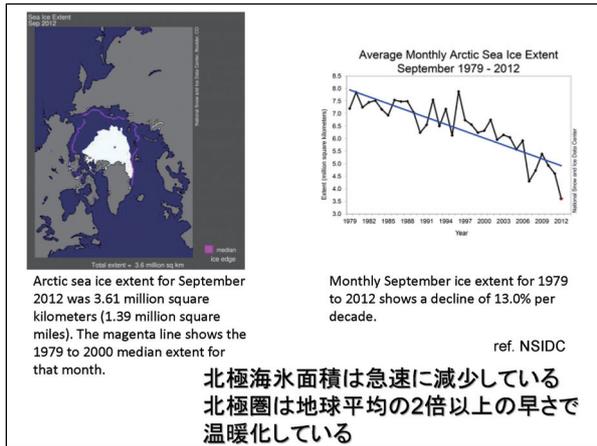


図-32

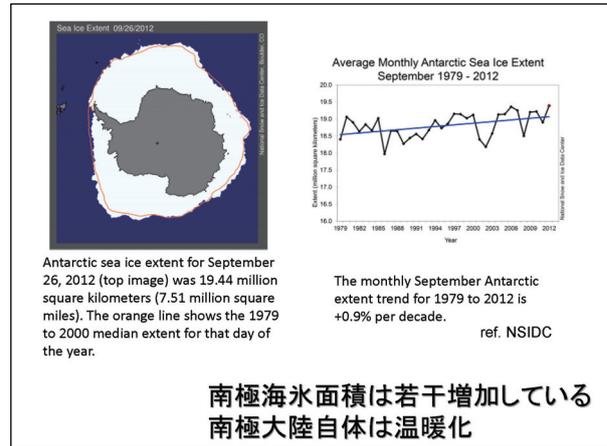


図-33

〈図-32、33〉 JAXA（宇宙航空研究開発機構）が発表した面積データによると、2007年に極小値を記録し、そこから若干回復しましたが、2012年の今年は激減しています。このように北極海水面積は急速に減少し、だいたい30年で半分くらいに面積が減ったわけです。

ところが懐疑論者は必ず、「南極を見ろ。南極の海の氷の面積は増えているじゃないか。温暖化はどうなっているのだ」と言い出します。なぜなら、30年間で北極は5割減っていますが、南極は0.1%ずつ増えているからです。

その理由は南極と北極の違いにあります。北極海氷は平均の厚さが2.5メートルくらいの薄いシャボン玉が浮かんでいるようなものですが、南極は大陸の上に2000~3000メートルの分厚い氷が乗っかっており、ものすごく強い風が吹いて、ものすごく寒い。そのために温暖化の効果が現れにくいのです。ですから南極海水面積は若干増加していますが、南極大陸自体もやはり温暖化しています。

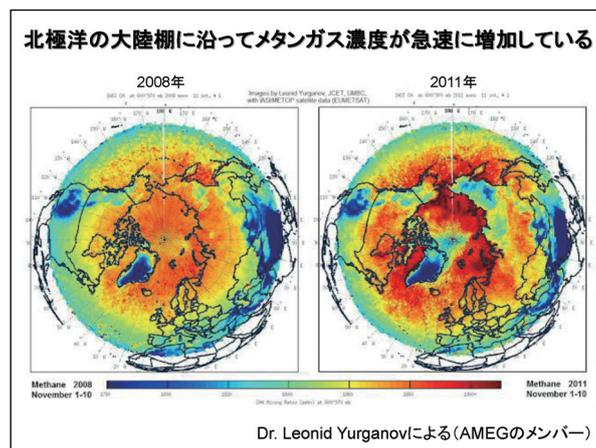


図-34

〈図-34〉 こうした北極海氷の減少に伴って、メタンガスの放出が報道されています。2008年、2011年で空気中のメタンガス濃度が増加に転じていて、その原因は海に溶けているメタンハイドレートの不安定化だと言われています。

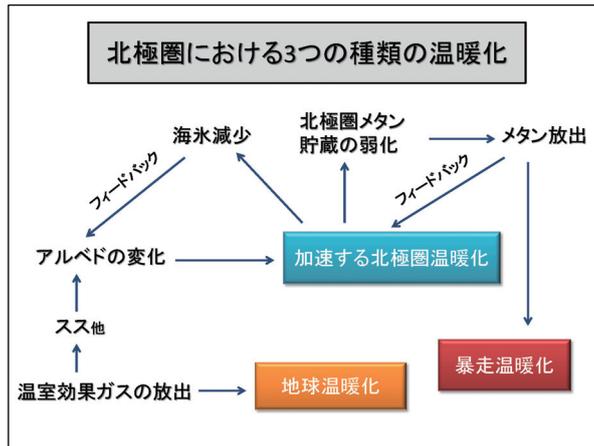


図-35

〈図-35〉 そこで北極圏では、3つのタイプの温暖化が同時進行的に起きていると言われています。それらは太陽光線を反射する反射率（アルベド）の減少による温暖化、ススによる温暖化、メタン放出による温暖化の3つです。これらを放置すると、人間起源の温室効果ガスによる温暖化を上回る温暖化が北極圏で起きてしまいます。それがいま非常に懸念されていて、ケンブリッジ大学の Peter Wadhams 教授は、「まず北極圏だけ気候工学で急激に冷やしてしまえ」と、イギリスの下院で証言しています。

北極圏のアルベド減少による地球温暖化は人間起源の温室効果ガスを上回る？

ケンブリッジ大学 ペーター・ワドハムス

北極海氷(9月、4百万平方キロメートル、アルベド0.6)が失われると、表面海氷のアルベドは0.1だから、全体で $0.5 \times (4/510) = 0.0039$ アルベドが減少(地球全体で)。現在の地球の平均のアルベドは0.29だから、夏の北極海氷の消失により1.35%減少することになる。地球のアルベドが0.01減少すると、 $3.4 (W/m^2)$ の放射強制力が生ずる(IPCC)。したがって0.0039のアルベド減少は $1.3 (W/m^2)$ の放射強制力に相当。陸上の氷床後退によるアルベド変化分を加えて $2 (W/m^2)$ 。これは人為起源温室効果ガスによる $1.6 (W/m^2)$ を上回る。

図-36

〈図-36〉 その根拠はまだ正式な論文になっていませんが、彼によると北極海氷の減少、そして陸上の雪氷面積の減少によってどのくらい温暖化が起きているかという、 $2W/m^2$ である。これは人間起源の温室効果ガスによる $1.6W/m^2$ の温暖化を上回る。そうして北極海氷が夏の1カ月ぐらい消えてしまうと、人間起源の温室効果ガスを上回る温暖化が北極圏で起き始める。これは我々ではどうすることもできない。つまり、グリーン経済をやり、温室効果ガスの削減をいくらやっても、一方的に北極圏がどんどん温暖化の加速をリードする。これは「Runaway Global Warming」、温暖化の暴走が起きる。そしてあと10年から20年で、その暴走に移ると言っています。

■ 北極海水の減少が引き起こす+4℃の世界

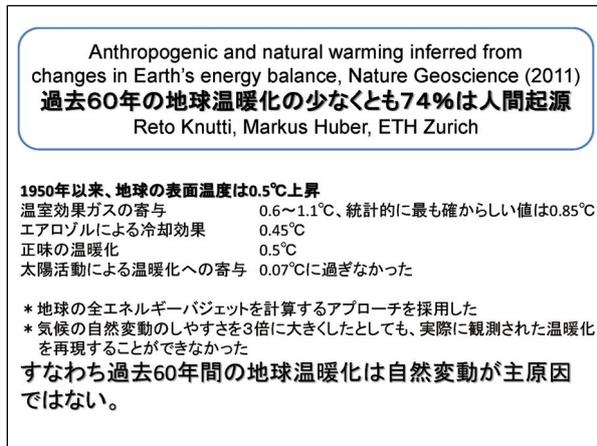


図-37



図-38

〈図-37、38〉 「過去60年の地球温暖化の少なくとも74%は人間起源だ」と言っているのは、スイスのチューリッヒ工科大学の論文です。さらに北極海水の減少も、自然変動なのか人間起源の温暖化なのか、それを改めてちゃんと検証しないとイケないということで、右図のように、イギリスのレーディング大学の研究に東京大学と(独)海洋研究開発機構も加わって、シミュレーションを行いました。結論として、現在の北極海水消失の70~95%は人間起源の温暖化が原因だとする論文が出ています。

そこでいま、ラトガース大学の Jennifer Francis という教授が脚光を浴びています。彼女のグループは長年、北極海水が減ると地球の北半球の気候にどう影響が及ぶかを研究してきました。その結果、夏の北極海水の減少によりジェット気流の速度が落ち、さらには大蛇行を始めることが異常気象の原因になると突き止めたのです。

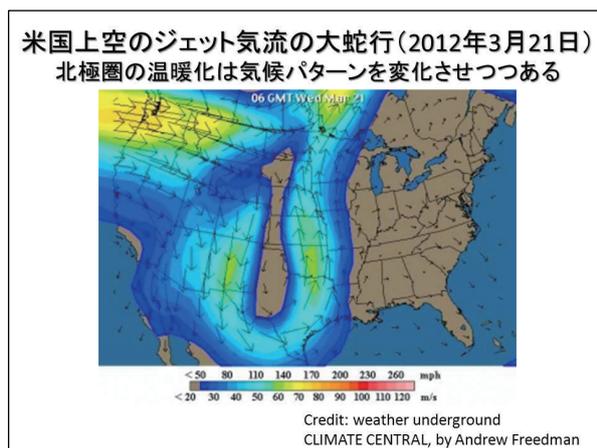


図-39

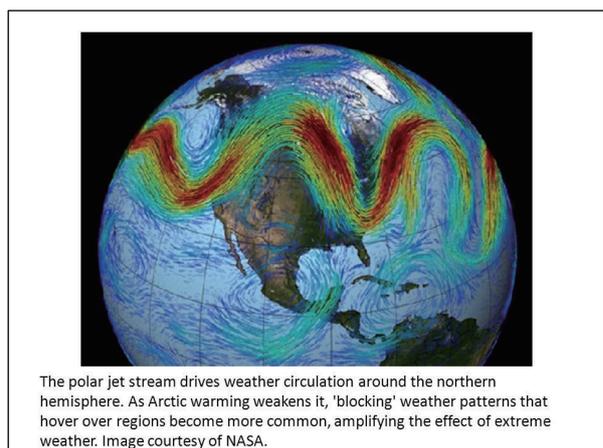


図-40

〈図-39、40〉 左図は2012年3月21日、ジェット気流の大蛇行です。右図はNASAのデータですが、このように大蛇行して、北の寒気が南に流れ落ちる。これが異常寒波の原因である。逆に言えば、南の暖気が北上上がっていきますが、これが非常に暖かい。シカゴが非常に暑かったのはそういうことが原因だとしています。

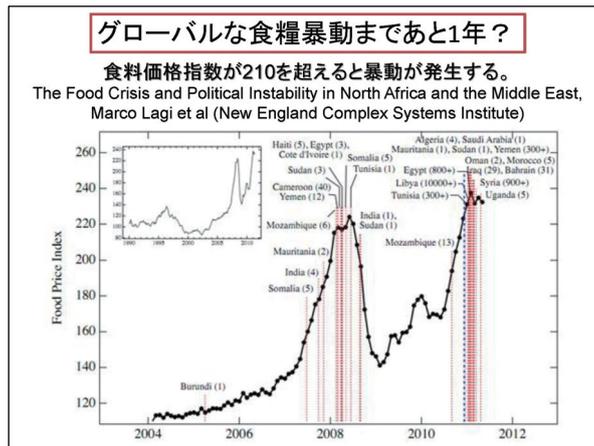


図-41

〈図-41〉 そして異常気象は穀物価格を高騰させます。すでに大豆、トウモロコシ、米、小麦の食料価格が上がっています。これは MIT の論文からだと思いますが、グローバルな食料価格のインデックスを縦軸にとって価格の指数がどう変わるかを見ると、何と赤い線のところで食糧暴動が起きているのです。この論文では経験論的に、食料価格指数が 210 を超えるとグローバルな食糧暴動が発生するだろうと言っています。

しかし 2012 年 9 月の段階で、すでに指数が 213 にまで来ています。今後この状況が続くと、2013 年 8 月頃にグローバルな食糧暴動が起こると予想されています。有名な Lester Brown 氏もそれを支持しています。

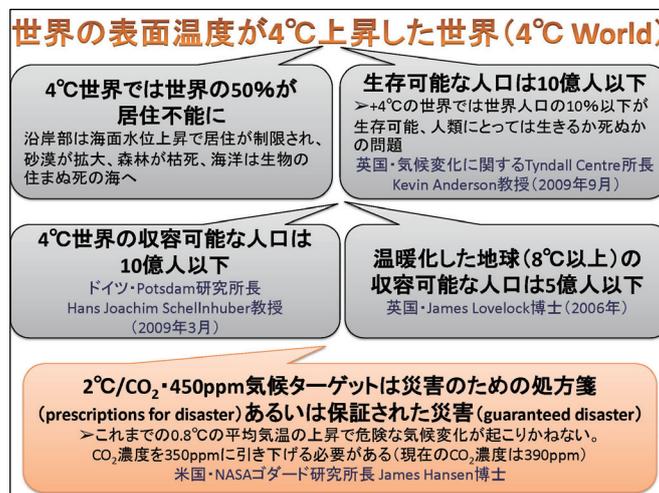


図-42

〈図-42〉 ここまでで、話はかなりはっきりしてきたと思います。我々は相当の科学的知見を蓄積させてきて、このままいけば、イギリスのハドレーセンターのシミュレーションでは 2060 年に 4°Cを突破する。4°Cを突破すれば、世界人口の約 10%、つまり約 10 億人しか生き延びられない。したがって、80 億、90 億が死亡する事態になるかもしれないと予想しています。

同様のことを言っているのは、Tony Blair 元首相の顧問だったティンダル研究センター所長の Kevin Anderson 教授、それから Merkel 首相の顧問でポツダム気候影響研究所所長の Hans J.

Schellnhuber 教授などです。加えて NASA の Hansen 博士は、4℃どころか 2℃を超えればそういうことが起こると言っています。

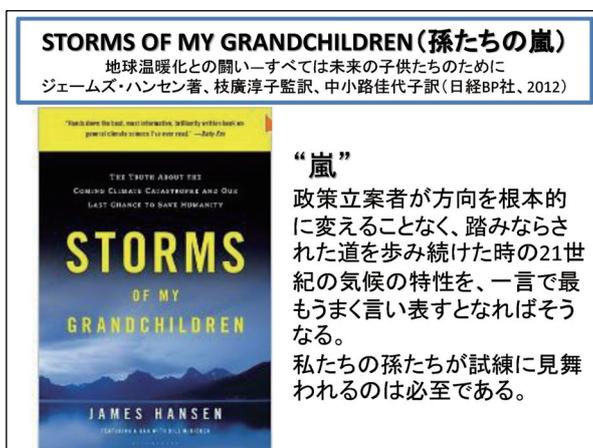


図-43

〈図-43〉 さらに Hansen 博士はもう科学者ではなく活動家になっており、新たな石炭火力発電所建設の反対運動の先頭に立って、逮捕されてしまいました。彼は「再生可能エネルギーと省エネだけではもう無理だ。核エネルギーに頼らざるを得ない」と、『STORMS OF MY GRANDCHILDREN』という本で書いています。この本は、これまでの人間活動によって引き起こされた今世紀の気候変動を、まさに「嵐」だと言うのです。そして自分の孫の時代には嵐が来る。とてつもない嵐が来ると言っています。この邦訳版は『地球温暖化との闘い』という題名で、日経 BP 社から出たばかりです。

■ 原発事故が招いた原子力不信

私は 2007 年～2009 年の福田内閣、麻生内閣時代に総理の懇談会に出席し、日本の中期目標を議論しました。そこで私は、CO₂ の 25%削減が必要であり、そのためには原子力に頼らざるを得ないと述べました。福田内閣では、原子力委員会の中で原子力の今後の展望を示す報告書作成委員会の委員長を仰せつかって、日本の原子力を海外に輸出すべしという報告書をまとめています。

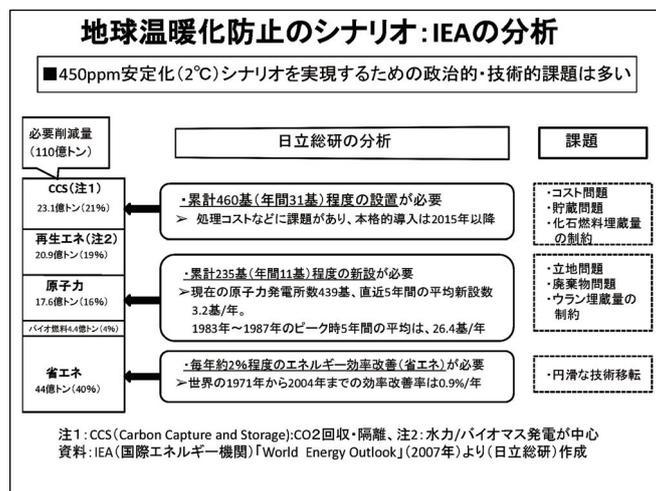


図-44

〈図-44〉 その根拠は 2007 年、2008 年の IEA の分析にあります。上昇を 2°C以下に抑えるためには省エネ、再生可能エネルギーの導入では間に合わないため、原子力を全世界で 235 基建設する、あるいは炭酸ガスの捕集貯留装置を 20 年間で 460 基建設しなければならないとしています。



図-45

〈図-45〉 しかし残念ながら、原子力安全神話が崩壊しました。私はこれは、技術の問題というよりマネジメントの問題であり、人間の問題、すなわち人災だと思っています。というのは、東北電力の女川原発は助かっているのです。福島第一原発だけがこういう悲惨な状況になったと

いうことは、まさに人災なのです。だから私は、責任者の責任を追及して処罰し体制を一新し、信頼を回復させることが重要だと思います。

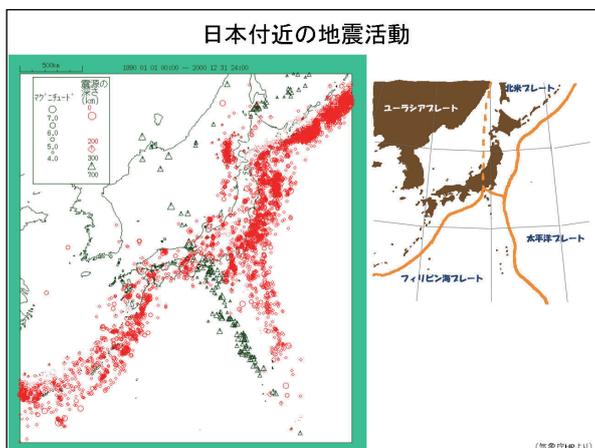


図-46

〈図-46〉 しかし日本は地震列島であり、茂木清夫先生、石橋克彦先生が言うように原発震災が懸念されるのですから、少なくとも日本の原子力は相当の覚悟で取り組まないと安全を確保できないでしょう。

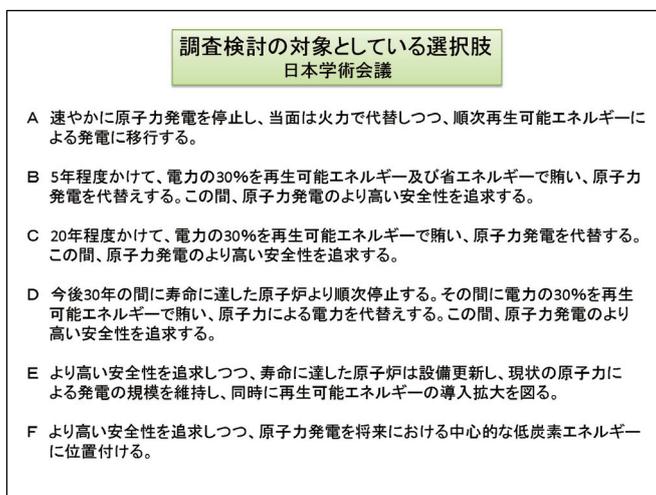


図-47

〈図-47〉 ところが 2012 年 10 月には、野田総理が 25%減の撤回を事実上表明したと報道されています。日本学術会議は、原発ゼロの政策のシナリオも初めて検討しました。2011 年に Amory B. Lovins 博士は『Reinventing Fire』という新しい本を出版されました。2050 年までにアメリカは脱石油、脱石炭、脱原子力が可能である。温室効果ガスを 8 割削減できて、5 兆ドルの収益を上げることができるという、極めて楽観的な本です。先ほどの Hansen 博士は Lovins 博士を批判して、そんなにうまくいくはずはないと言っています。

■ 危険性をはらむジオエンジニアリング

そこで冷静に考えて、このまま温暖化地獄に陥ったらどうすればよいのか。IOM（国際移住機関）によると、2050年までに7億人の環境難民が発生すると予測しています。そうなれば国連システムは崩壊し、気候戦争が起こるだろうと考えられています。そこで Paul Crutzen 博士はジオエンジニアリング（気候工学）の研究開発をやるべきだと言い出して、すでにアメリカ、イギリスが予算をつけて研究開発を始めました。

CO₂濃度倍増時の温暖化を打ち消すのに必要なアルベドの変化

地球のアルベドが(A+ΔA)だけ増加した時の放射強制力の変化ΔF

$$\Delta F = \frac{F_s}{4} [1 - (A + \Delta A)] - \frac{F_s}{4} (1 - A) = -\frac{F_s}{4} \Delta A$$

$F_s = 1370 \text{ W m}^{-2}$
 $\Delta F = 3.71 \text{ W m}^{-2}$ (CO₂濃度倍増時の放射強制力の増加分 IPCC-AR4)

$$\Delta A = \frac{3.71 \times 4}{1370} = 0.01083 \text{ (1.083\% 増えれば良い)}$$

図-48

風力で動くヨットにより雲を作りだすジオエンジニアリング



Wind-powered yachts to inject sea salt into the clouds suggested by Stephen Salter.

NEWS abridged by HM
from Green Room,
1 September 2009

J. MCNEILL

図-49

硫酸エアロゾルを成層圏に注入するジオエンジニアリング

January 9, 2010
Top Ten Geo-engineering Ideas for Climate Change



図-50

太陽放射管理の実施のコスト The Royal Society (2009) 表3.6から抜粋

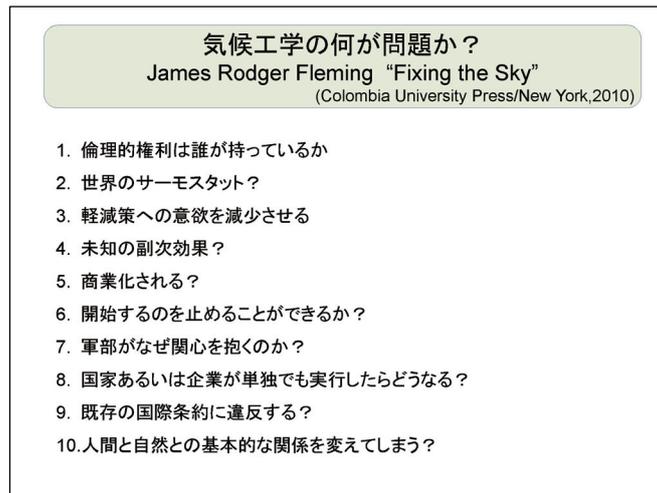
概算値で誤差があること、また実行にかかる費用だけで、副作用や環境影響のコストは含まれないことに注意。費用は単位冷却効果当たりの費用。1ドル=100円で換算

技術	コスト[年間W/m ² 当たり]	
成層圏エアロゾル注入	2億ドル	200億円
宇宙太陽光シールド	50億ドル	5000億円
雲の反射率改変	2億ドル	200億円
砂漠の反射率改変	1兆ドル	100兆円
都市部などの反射率改変	2兆ドル	200兆円
通常の緩和策(CO ₂ 排出削減策)	2000億ドル	20兆円

『気候工学入門—新たな温暖化対策 ジオエンジニアリング』、杉山昌広著

図-51

〈図-48～51〉 その原理は簡単で、地球のアルベドを増加させればいいのです。反射率をわずかに1.083%増やせば、地球表面温度を3℃低下させることができます。そこでどうするか。ヨットから海水をくみ上げて、雲に注入して雲を白くする。あるいは年間150万トンの亜硫酸ガスを成層圏に注入する。そうすると、ピナツボ火山が噴火した時にエアロゾルが成層圏に注入されたように、太陽光線を反射して地球を冷却化できます。その費用は極めて安く、CO₂の削減に比べて100分の1から1000分の1のコストで済むという計算もあるため、「それだ、それだ」ということになりました。



図－52

〈図－52〉 ところがこれにはものすごい副作用があります。青空が見えなくなる。星空が見えなくなる。夕焼け空は血のように赤くなる。あるいは、地球の表面温度は下がるかもしれないが、片方では光量が激減する。それらを許す倫理的な権利を誰が持っているのかなど、さまざまな問題があるため、名古屋で開かれた COP10 において大規模実験を控えようという決議がされました。

しかし 2012 年に、アメリカの事業家の Russ George が、カナダの沖合でジオエンジニアリングの実験を行ってしまいました。これはカナダの沖合で鉄を 150 トン散布し、プランクトンを増殖させて CO₂ を吸収するという実験です。これをカナダ政府もアメリカ政府も間接的に支援していたという話が浮上したため、大論争になっています。現在カナダの環境省が全容解明に乗り出しているところです。

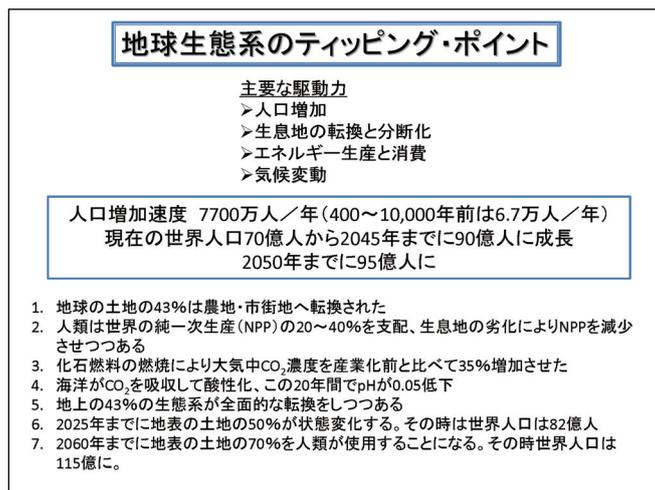


図-53

〈図-53〉 そうしたなかで、リオのサミット直前にアメリカの 20 数人の生物学者が論文を出しましたが、実は地球全体の生命圏がティッピングポイントに近づいているというのです。その理由は、現在人間活動が陸地表面の 43%を支配しているが、このままいくと 2025 年には 50%を支配するようになる。また現在、1 日に 100 種類程度の生物種が絶滅していると考えられているから、2025 年がおそらく point of no return であり、生態系のたいへんな破壊が起きてしまうだろう。我々が心を入れ替えるのなら今のうちだと言っています。

■ エコ神学—宗教を超えた宗教—

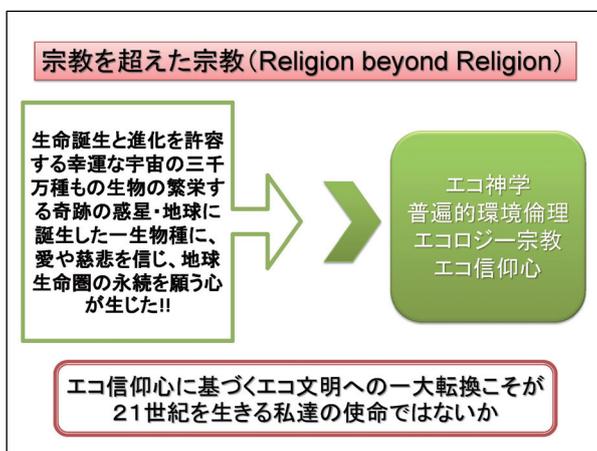


図-54

〈図-54〉 ここまで私が皆さんに最もお伝えしたいことは、我々は Planetary Emergency に直面していて、残されている時間は 3 年から 20 年ぐらいしかない。このままあと 10 年も野放しにすれば、北極圏で Runaway Global Warming が起こるかもしれないということです。

そこで私が国際基督教大学にいるせいでもないのですが、これからは「Religion beyond Religion」、従来の伝統宗教を超えた宗教が必要だと考えました。

我々は生命誕生と進化を許容する幸運な宇宙に住んでいます。しかも 3000 万種もの生物の繁栄する奇跡の惑星・地球に誕生した一生物種、すなわち人類に愛や慈悲を信じ、地球生命圏の永

続を願う心が生じました。これは奇跡的なことだと思います。

これをエコ神学、普遍的環境倫理、エコロジー宗教、エコ信仰心、何と呼んでもいいのですが、この熱狂的なエコ信仰心がなければ、今の危機は突破できません。つまり 2020 年、あと 8 年後には 1990 年比で CO₂ を 25% 削減し、2050 年にはほぼゼロにする。これは相当努力しなければ削減できません。



図-55

〈図-55〉 そこで宗教界も動き出しました。比叡山、高野山、神社本庁のトップが、2012 年 6 月 2 日に「宗教と環境-自然との共生-」という伝統宗教シンポジウムを開きました。私は幸い基調講演をさせていただいて、この 94 歳、86 歳、68 歳の 3 人の巨頭に「あなたがた、このままでは温暖化地獄に落ちますよ」と申し上げました。高野山トップの松長有慶先生からは、「普通は信者の皆さんに我々が、『そんなことをすると、地獄に落ちる』と言っているけれども、今日は山本先生から『地獄に落ちる』と言われた」と、最後に総括していただきました。

“「草木国土悉皆成仏」という句の意味は、草木国土も成仏できるということではなくて、多分に草木国土はすでに成仏している存在だ、仏そのものだということの意味している句と受け止めるべきなのである。草木もそのまま仏である。山も川もそのまま仏である。そういう思想なのである。”

“自己と環境と超えた心のなかに、自己と環境とが包まれて存在しており、そこにおいて自己と環境とは切り離せず、あるいは本性上一つであると見ている眼が存在する。”

ref.「哲学としての仏教」竹村牧男

図-56

Pagoda for Grass and Tree

自然への感謝の心
山形から伝えたい
草木塔の精神

これは山形県内に多
自然の木や草の
その命を供養する
古くは、
山形の置賜地方
で、平成
新たな草木塔が用
この木や草の命まで
山形
環境問題が深刻化す
大きな注目を集めていま
山形大学では、この草木塔の精神を
世界に広めていきたいと考えています。

“All living and non-living existences can enter Nirvana”

図-57

〈図-56、57〉 とにかく祈りをあげているだけでは、我々は今の危機を突破できません。日本仏教には、皆さんご存じのように「草木国土悉皆成仏」という言葉があります。自然に感謝の心

を持つという考えで、山形県では草木塔まで建てられています。

しかも仏教には、自己は他者の全体であるという発想があります。慈悲の悲、「カルナー」という言葉は本来「共に震える」という意味で、共感、共苦を根本とした世界がここに成立してくるのです。

環境倫理に関する諸宗教間の合意
Sumner Twiss and Bruce Grelle

- ◇自然はそれ自身に価値があり、人間の需要を満たすためにだけ存在するのではない
- ◇たとえ人間が特別な役割を持っているとしても、人間と他の生物の間には顕著な連続性がある。この連続性は感ずることも、経験することもできる。
- ◇人類以外の生物は神の眼及び宇宙の秩序においてモラル的に顕著である。彼らはそれら自身神とのユニークな関係を持ち、宇宙の秩序における位置を占めている。
- ◇人間生活が自然に依存していることは、宗教儀式や他の表現方法でその認識と感謝を示すことができるし、示されなければならない。
- ◇正義、同情、相互関係のような倫理規範は適切なやり方で人類と人類以外の生物に適用される。人類の福祉と人類以外の生物の福祉は分かち難く結びついている。
- ◇自然の利用の仕方については合法的、非合法的なやり方がある。
- ◇貪欲と破壊性は批難されるべきである。抑制と保全は推奨されるべきである。
- ◇人類は自然と調和して生きることを認識すべきであり、そうする責任がある。人類は伝統に従った特別なやり方でそのようにすべきである。

図－58

〈図－58〉 キリスト教のエコ神学もいろいろな考えを発展させてきています。10年前にUNEPが伝統宗教のリーダーをニューヨークに集めて会議を開き、『地球と信仰』という報告書を出しています。実は各伝統宗教には、エコロジカル・サステナビリティ（生態学的持続可能性）についての共通見解があります。ですから、宗教は異なってもエコロジカル・サステナビリティ、つまり地球を大事にし、地球と共存するという点については同じ見解を持っているのです。私はこれを、我々のユニバーサルな Environmental Ethics（環境倫理）の基本にしなければいけないと考えています。

■ サステナビリティのためのドーナツ経済

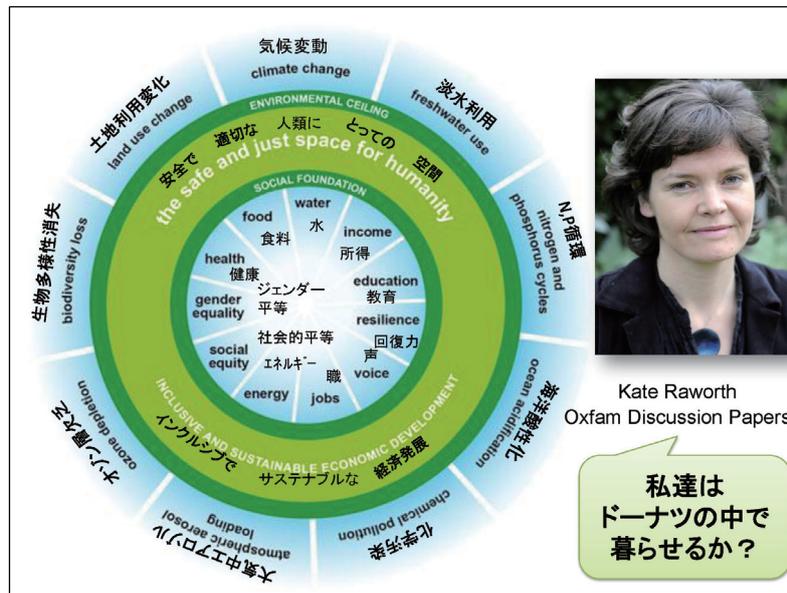


図-59

〈図-59〉 リオのサミット直前に、Kate Raworth がすばらしいアイデアを打ち出しました。このドーナツ形の円の外側が、地球の境界条件、内側が社会的な境界条件です。そして我々は、地球の境界条件と社会の境界条件の内側で行動しなければいけない。これを「ドーナツ経済」と名付けて実践しようと提言しています。

地球的な境界 (Planetary Boundaries) Kate Raworthによる				
地球システムの プロセス	パラメーター	提案された 境界	現在の値 (2009)	産業化前 の値
気候変化	大気中CO ₂ 濃度 (ppmv)	350	387	280
	放射強制力の変化 (W/m ²)	1	1.5	0
生物多様性 消失速度	絶滅速度(100万種あたり、1年あたりの 種数)	10	100以上	0.1~1
窒素循環	人間利用のために大気より除去された 窒素量(100万トン/年)	35	121	0
P循環	海洋に流入するPの量(100万トン/年)	11	8.5~9.5	-1
成層圏オゾン 消失	オゾン濃度(Dobson単位)	276	283	290
海洋酸性化	表面海水中のグローバルな平均飽和 アラゴナイトの状態	2.75	2.90	3.44
グローバルな 淡水利用	人類による淡水利用量(km ³ /年)	4,000	2,600	415
陸地利用変化	グローバルな陸地の耕地への転換率	15	11.7	低い

図-60

〈図-60〉 私は 20 年間、地球的な境界について議論をしてきました。気候変化、生物多様性、窒素の循環、リンの循環、成層圏オゾンの消滅、海洋酸性化、グローバルな淡水利用、陸地利用変化などのうちの、少なくとも三つの境界条件が打ち破られているというのが、27 人の科学者の見解です。この地球的境界条件を考えて、エコロジーをやるだけではだめだ。社会の現実を見なさいというわけです。

ドーナツの中のダイナミクス by Kate Raworth	
食料	栄養不足の世界人口の13%に必要なカロリーは、世界の食料供給の1%に過ぎない
エネルギー	電気を利用できない世界人口の19%に電力を供給する時に排出されるCO ₂ は世界の排出量の1%以下である
所得	1日1.25ドル以下で暮らす世界人口21%の貧困を解消するには世界所得の0.2%ですむ
炭素	世界人口の11%が炭素排出量の50%を占めている
所得	世界人口の10%が世界所得の57%を占めている
窒素	世界人口の7%を占めるEUの人々のための肉の生産に、世界の持続可能な窒素肥料の33%が使われている

図-61

〈図-61〉 現在、栄養不足の世界人口は13%、1日1.25ドル以下で暮らす世界人口は21%います。この社会の現実も解決しなければいけません、それは可能だというのがRaworthの結論です。なぜかという、問題なのは世界人口の20%の中産階級の過剰消費であり、そこを解決すれば、食料問題やエネルギー問題といった社会的格差の問題は解決できるということです。

■ 絶対的環境経営への挑戦

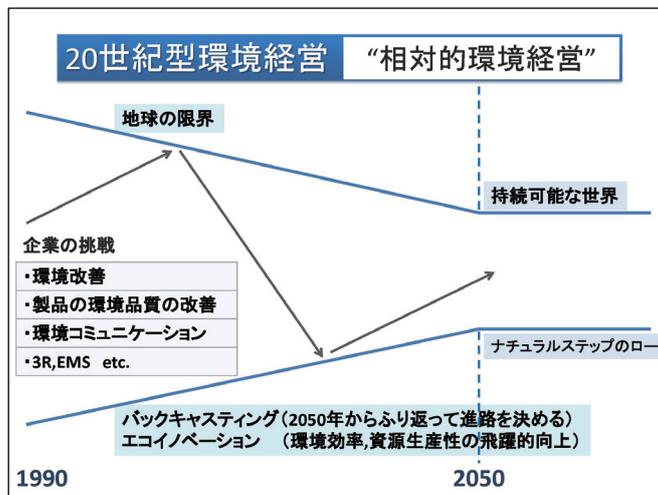


図-62

〈図-62〉 そして今日の絶対的環境経営の話ですが、では1990年代以降、我々は何をしてきたか。これはスウェーデンのNGOであるNatural Stepの考えですが、ロード（地球の限界）に企業経営がぶつかったら、跳ね返されます。2050年に持続可能な世界へ行くために、2050年から現在を振り返って進路を決めるバックキャスティングと環境効率、そして資源生産性の飛躍的向上を目指すエコイノベーションをやろう。私はこれを「絶対的環境経営」と言っています。

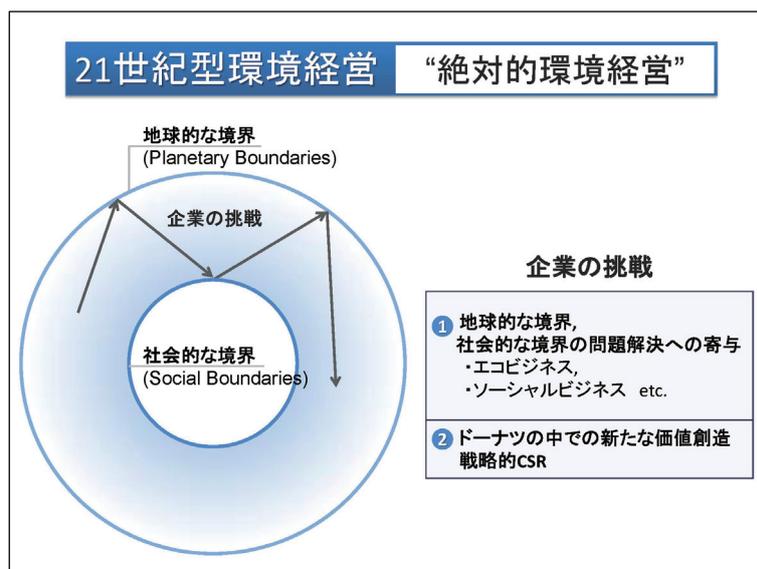


図-63

〈図-63〉 しかしこの 21 世紀においては、地球的境界条件と社会的境界条件、この二つの条件を考えざるを得ません。そして全体のバランスを考慮し、所得・貧富の格差、社会的な差別などの問題を一緒に解決しなければなりません。私はそれを「絶対的環境経営」と呼びたいと思います。

企業の挑戦としては、地球的な境界、社会的な境界の問題解決への寄与、それはまさにエコビジネス、ソーシャルビジネス、BOP (Base of the Pyramid=低所得階層) 向けビジネスが 1 つのタスクです。もう 1 つは、ドーナツの内側は自由な空間ですから、そこでは新たな価値創造戦略的 CSR (Corporate Social Responsibility=企業の社会的責任) でやっていくことです。HONDA で言えば、ASIMO の開発などがそれにあたるかもしれません。

つまり絶対的環境経営というのは、環境学者の Lovelock 博士が「地球的な境界を守れ」、Mother Teresa が「社会的な境界を守れ」、レアアース仮説の提唱者たちが「我々は幸運な宇宙の奇跡の惑星に住んでいる」と言っているように、今の地球生命圏をものすごく大事にしないと、今言っているわけです。そういうなかで、企業の活動空間はこのドーナツの中にあることを常に意識していかなければいけません。

ソニーの環境計画
Road to Zero 2050

気候変動 CO ₂ 排出をゼロに	ソニーは自らの工場やオフィスからの排出だけでなく、製品のライフサイクル(部品・材料の調達、製造、物流、製品使用時、回収・リサイクル)全体を通して、温室効果ガスの排出ゼロを目指します。
資源 新たな採掘資源の使用をゼロに	再生プラスチックなどの循環材の使用を最大化することで、石油や銅などの重要な資源の新規材料の使用量ゼロを目指します。また、水資源の保全や製品の回収・リサイクルもさらに推進します。
化学物質 原材料からの徹底管理	環境汚染を未然に防ぐために、法規制対応はもちろん、ソニー独自の化学物質管理基準をつくり、原材料や部品に含まれる化学物質を全世界で徹底管理しています。さらに、予防的な観点から環境に影響を与える可能性のある物質についても削減・代替に取り組み続けます。
生物多様性 自然環境との共生	すべての生き物がバランスを保ちながら暮らしていくために、ソニーは自らの事業活動と地域貢献活動の両面から、生物多様性の維持・回復を積極的に推進し、生態系サービスの保全に取り組みます。

図-64

EPSON
EXCEED YOUR VISION

環境ビジョン2050

エプソンは、地球の環境負荷許容量[※]を認識し、世界の誰もがその許容量を等しく分け合うものと考え、2050年に向けて“商品とサービス”のライフサイクルにわたるCO₂排出を10分の1にすることを目指します。あわせて、生態系の一員として、地域社会とともに生物多様性[※]の修復と保全を行います。

この「環境ビジョン2050」を実現したエプソンの姿を以下のように設定しました。

- ・商品のライフサイクルにわたるCO₂排出が10分の1となっている
- ・すべての商品が、再使用・再利用による資源循環の環[※]のなかに組み入れられている
- ・エプソンの直接排出するCO₂が10分の1、かつCO₂以外の温室効果ガスの排出がゼロとなっている
- ・生態系の一員として、地域社会とともに生物多様性の修復と保全を行っている

図-65

ブリヂストングループ
2050年を見据えた環境長期目標

- ◆ 循環型社会の実現に向けた取り組み: 100%サステナブルマテリアル化
- ◆ 低炭素社会の実現に向けた取り組み: 温室効果ガス排出削減に関するグローバル目標への貢献(CO₂排出量50%以上削減)
- ◆ 自然共生社会の実現に向けた取り組み: 生物多様性ノーネットロス[※]

※ 事業活動が与える生物多様性への影響を最小化しながら、他の生物多様性の復元等の貢献活動を行うことによって、生態系全体での損失を相殺するという考え方です。

図-66

HITACHI Inspire the Next **日立製作所**
長期計画「環境ビジョン2025」

製品を通じて年間1億tのCO₂排出抑制に貢献し地球温暖化防止に寄与します

この目標は、効率向上などにより各製品のCO₂排出量を抑制し、2025年度には基準年(2005年度)の製品に比べ、製品使用時のCO₂排出抑制貢献量を年間1億トンにすることを意味します。1億トンという目標値は、各事業分野の成長戦略に基づいて算出しており、発電分野で70%、産業分野で20%、交通・生活分野で10%の抑制をめざしています。

IEAのWorld Energy Outlook 2011によれば2030年の現行政策シナリオによる世界の排出量は407億トン、450ppm安定化シナリオでは248億トン、必要な削減量は159億トン(エネルギー供給111億トン、エネルギー消費他48億トン)である。

図-67

〈図-64~67〉 そこで各社は何をやっているか。ソニーは「Road to Zero」という環境計画を打ち出しています。エプソンは、CO₂の排出を2050年までに10分の1にする。ブリヂストンは100%サステナブルマテリアルに変えていく。日立は2025年には、製品を通じて全世界で年間1億トンのCO₂削減に寄与するとしています。



図-68

〈図-68〉 HONDA も確かめてみたら、まさに「トリプルゼロ」ということをおっしゃっていて、2050年にはCO₂ゼロ、エネルギーリスクゼロ、廃棄物ゼロをターゲットにされている。これはたいへんすばらしいターゲットだと思います。

- ### エコデザイン原則
- ①長寿命
 - ②省資源
 - ③省エネルギー
 - ④リサイクルしやすい
 - ⑤リサイクルされた材料部品の使用
 - ⑥環境影響の物質を使用しない
 - ⑦再生可能資源由来の材料を使用
 - ⑧環境を浄化する
 - ⑨エネルギー効率を向上させる
 - ⑩低環境負荷プロセスを用いる
 - ⑪代替エネルギーを生産する
 - ⑫製品販売から機能、解決策の販売へ
- すべての人工物はLCA基準でその経済的耐用年数または物理的寿命に到達後、生分解または自然還元可能でなければならない

図-69

〈図-69〉 消費者としては、環境配慮設計、つまり環境に配慮した製品を優先的に購入していくことが重要になるわけですが、我々はいずれもドーナツの内側でそれを共に進めなければいけません。企業としては、エコデザインによって製品の改善から設計をやり直す再設計をして、さらには機能を革新的に変え、そして社会システムの革新につなげていきます。

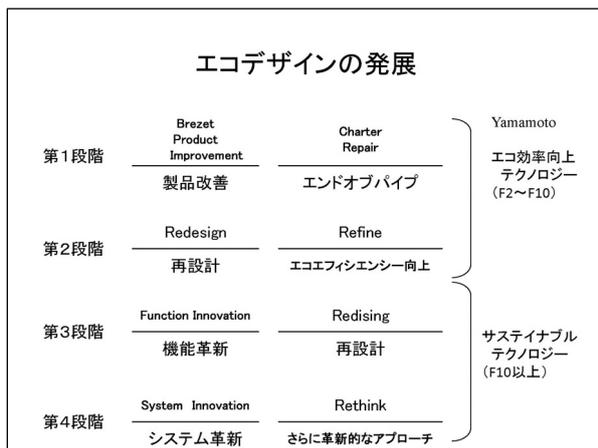


図-70

**“わが国では既にエコプロダクツが
多数開発されている。”**

- 製品改善
Mg合金テレビ グリーンケーブル トリノテア 遠心力洗濯機
エコアイスmini カトーカン TULC 700系のぞみ 209系通勤電車
省エネ長寿命蛍光灯 省エネノートパソコンブック 高断熱真空ガラスBJ
プリンター エコカラット ハロゲンフリープリント基板
クロムレス垂鉛メッキ鋼板 TSOP 超寿命プリンター
- 再設計
液晶テレビ 手回し発電ラジオ ハイブリッドカー エコセメント
熱発電腕時計 自動発電腕時計 最製造コピー機 未来型実験集合住宅
自然換気システム 電球サイズの蛍光灯
- 機能革新
紙のリサイクルシステム 超平滑の汚れない便器
携帯用の足踏み発電機 エコファンド 風力発電
- システム革新
レンタル電気掃除機 ゼロエミッションビール工場
地域交通システムICVS パッケージレスの音楽配信システム

提言 これらのエコプロダクツを急速に社会的に普及させる必要がある。

図-71

〈図-70、71〉 エコデザインの発展段階において、1990年代は主に第1段階、第2段階の製品だったわけですが、今後、我々は第3段階、第4段階の製品開発、技術開発をやっていく必要があります。現在我が国ではいろいろなエコ製品が開発されていますが、ぜひこれからは企業革新と社会システムの革新につながる製品開発、技術開発、サービス開発をやっていきたいと思っています。

■ アジアに拡がるエコプロダクツ展示会

第5回エコプロダクツ国際展 実績（於 フィリピン・マニラ/平成21年3月19日～22日）

開催数	第1回エコプロダクツ国際展	第2回エコプロダクツ国際展	第3回エコプロダクツ国際展	第4回エコプロダクツ国際展	第5回エコプロダクツ国際展
開催年	2004年	2005年	2006年	2008年	2009年
開催国	マレーシア	タイ	シンガポール	ベトナム	フィリピン
来場者数	11,493	25,476	34,516	98,469	83,469
出展者数	76社・団体	59社・団体	107社・団体	91社・団体	128社・団体*
日系出展者数	37社・団体	22社・団体	34社・団体	28社・団体	36社・団体

*世界経済危機の中にあつたにもかかわらず、過去最多数の出展者を得た。




APO緑の生産性諮問委員会会長野間口有氏(三菱電機会長)から同社の環境配慮型製品の説明を受けるアポ大統領
会期中は連日大変な活況を呈した展示会場

図-72

〈図-72〉 まさにアジア太平洋は、このグリーン経済の方向へ大きく動き始めています。冒頭にもご紹介したエコプロダクツ展示会では、エコデザインの製品・サービスを紹介しています。また日本ばかりではなく、APO（アジア生産性機構）という日本に本部がある国際機関が、日本で成功しているエコ展を国際的にアジアに広げようということで、2004年から国際展を展開しています。マレーシア、タイ、シンガポール、ベトナム、フィリピン、インドネシアとインドでも行って、ディレクトリー（要覧）を出しています。



図-73

**グリーン成長に関する各国の取組
インド**

(1) The 12th Five Year Plan Draft (2011)

- インド政府国家計画委員会より発表された第12次5カ年計画(2012-2016年)のドラフト。
- エネルギー分野では、GDPの伸びによるエネルギー需要の高まりと、国民のエネルギーアクセスの向上が特に重要だと指摘。エネルギー効率改善は、成長を止めることなくエネルギー需要を抑制できる一つの方法と考えられており、高いプライオリティーが置かれている。
- エネルギー効率改善アクションは、エネルギー効率改善へのインセンティブとなる合理的なエネルギー価格の設定と、経済的イニシアチブをとらないエネルギー効率改善・集約化の経済の推進の2つ。
- エネルギー効率改善の施策の一部は、第11次5カ年計画期内から開始。2007年～2011年では、以下の5つの省エネ対策の実施により合計7500MVの削減を達成。
 - ー ①機器や家電へのラベリング制度、②ビルのエネルギー効率改善、③産業部門のエネルギー効率改善、④家庭用照明の効率改善(蛍光灯の普及)、⑤農業用ポンプのエネルギー効率改善

(2) Low Carbon Strategies for Inclusive Growth (2011)

- インド政府国家計画委員会から発表された、2020年までに2005年比GDP当たり20-25%削減するための政府戦略。
- インドの気候変動緩和政策は、貧困の軽減、QOLの改善、正義の再分配、雇用の創出、競争力、産業成長と、地球環境の質の改善にも影響を与えると指摘。

図-74

〈図-73、74〉 これは2011年に、私からインドの経済産業大臣にディレクトリーを差し上げているところです。インドも中国も韓国も、あるいは台湾もいま全力を挙げて、このグリーン経済を目指しつつあります。

INTERNATIONAL GREEN PURCHASING NETWORK
IGPN

**マレーシアの国家グリーン政策
(Low Carbon Green Growth)**

"I would also like to announce here in Copenhagen that Malaysia is adopting an indicator of a voluntary reduction of up to 40% in terms of emissions intensity of GDP by the year 2020 compared to 2005 levels. This indicator is conditional on reviewing the transfer of technology and finance of resources and correspond to what is required in order to achieve this indicator."

YAB PM at Copenhagen on 17th December 2009

- COP15でマレーシア首相がCO2削減40%をコミット
- 2009年4月 グリーン技術省を設立
- 2009年4月国家グリーン技術政策を発表
- 首相を委員長とする国家グリーン技術委員会を設置し推進策を検討。
- 政府の持続的開発ロードマップの中でグリーン経済を推進することを表明。
- グリーン技術、エコプロダクツ、エコサービスの地域グリーン経済ハブとしてマレーシアを振興させることを表明。

図-75



図-76

〈図-75、76〉 これはマレーシアです。マレーシアは、世界で初めてエコテクノロジーの担当大臣を任命しました。写真左の方が初代大臣です。ちなみに本田財団は最初からエコテクノロジーをミッションに挙げているわけで、30年前から本田さんは取り組まれておられるわけです。

■ おわりに

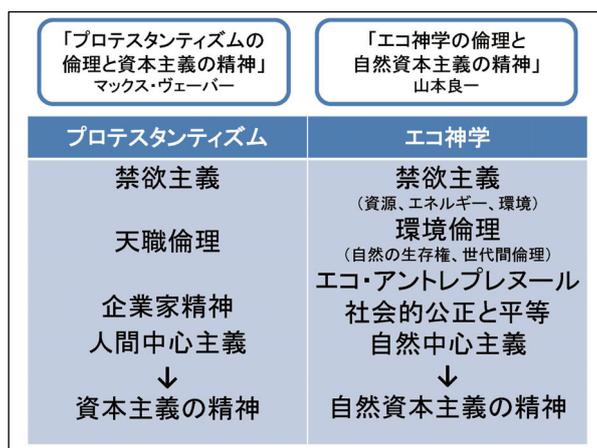


図-77

〈図-77〉 これで最後にしたいと思います。Max Weber は 100 年ほど前に、プロテスタンティズムの禁欲の倫理が資本主義の精神に結びついたという、有名な学説を唱えました。しかし私は、新たな禁欲主義が必要だと考えます。それは資源、エネルギー、環境の禁欲主義が必要で、我々はユニバーサルな環境倫理を持って、エコ・アントレプレヌール、まさにグリーンな本田宗一郎を 1 万人も 10 万人も日本に生み出して、新たな自然資本主義の精神を生み出さなければいけないというのが、私の結論であります。それが日本は可能であると考えているところです。

長時間にわたり、ご清聴ありがとうございました。

- このレポートは平成 24 年 12 月 3 日東京會館において行われた、第 124 回本田財団懇談会の講演の要旨をまとめたものです。本田財団のホームページにも掲載されております。講演録を私的以外に使用される場合は、事前に当財団の許可を得て下さい。

発行所 **公益財団法人 本田財団**
104-0028 東京都中央区八重洲2-6-20ホンダ八重洲ビル
Tel.03-3274-5125 Fax.03-3274-5103
<http://www.hondafoundation.jp>

発行者 松澤 聡