

## 地球温暖化と国際的防止策に関する調査研究

地球温暖化と関連されるホッキョクグマ  
(気温記録：最高38度。最低-89.2度)



「地球温暖化対策は人類の存亡に関わる重大なことだ!!  
時間がない!! 急げ!!」

神戸シルバー大学院 17期生

平岡 三男

概要	1
冒頭の言葉 ①、②、③	2～3
はじめに	3
地球温暖化とは	4
第1章 地球温暖化の現状	4
1. 温室効果ガスの分布	
2. 温室効果ガスの捉え方（一般論）	
◆最も数値（%）の高い二酸化炭素について（1～5）	
第2章 温室効果ガスの弊害	7
1. 海の水が増し陸地が減る	5. 食べ物が少なくなる
2. 動物や植物が少なくなる	6. 確実に上昇していく平均気温
3. 気候が変わる	7. 地球温暖化は一時止まりえる
4. 病気（伝染病）が増える	8. 日本で降るスコール状の雨
第3章 人口増加と経済事情そして温暖化対策	9
1. 世界人口の急増と環境問題、食糧問題そして貧困問題	
2. 地球温暖化の要因、経過と現状	
3. 地球温暖化の科学と影響	
4. 地球温暖化による日本と世界の近未来悪影響	
5. 産業革命により起こった石油、石炭による温暖化への原因	
6. 地球は本来、自分の温度を自動調節できる機能あり	
7. 世界で非常に多い貧困層と温暖化対策、取り組みの困難さ	
第4章 二酸化炭素の排出源を追う 『日本国内での発電システムの現状』	13
1. 反原子力発電派の実態	
2. 原子力発電派の困窮実態	
3. 各種自動車の化石燃料車を廃止する	
4. 自動車、航空機の水素エンジンの開発、普及	
5. 農業の有機化による二酸化炭素の削減	
6. 森林保護と火災防止（CO <sub>2</sub> 増加防止）と二酸化炭素の削減（光合成）	
7. 次世代型原子力発電（参考資料）	
8. 核融合発電（参考資料）	
9. 日本の電力エネルギー構成の流れ（歴史）	
10. COP 会議絵を受けて二酸化炭素目標の比較	
11. 神戸市内兵庫運河でのアマモ（海草）を増殖させる実証実験開始	
第5章	
1. 二酸化炭素を出さない有望な再生エネルギー発電方式	21
①再生可能エネルギー	②宇宙ソーラ発電
2. 地球温暖化による近年の異常気象（日本と世界）	22
3. 国際的な地球温暖化防止の取り組み実態	22
私の提案	25
参考文献・おわりに	26

## 概要

国際的な地球温暖化防止策の取り組みと致しまして「気候変動枠組み条約国締約国会議（COP）」があり年一回開催されています。

今年（2021年）は英国北部グラスゴで開催（COP26）され世界各国の首脳陣、代表人が一か所に集結されています。内容は様々で積極的な議論が展開されています。会場国は1年ごとに変わっています。日本国内では京都（COP3）で行われており、アメリカ等では京都議定書をめぐって一波乱がありました。しかし、現在はアメリカも通常通り参加をしており、この取り組みは非常に重要であります。そして地球温暖化防止策上、極めて重要なことにつながっています。要は、日本国やその他の国々は2050年までにCO2排出をゼロにすると国際的に伝えています。大事なことは2050年先のことよりも現状できうることを一つ一つ成し遂げる努力が世界中で求められているのであります。最後に地球温暖化国際的防止策は「人類の存亡に関わる重大なこと」であります。

「時間がない！急げ！！」この言葉があらゆる取り組みの原点であります。

※極寒（記録：+38度。-97.8度）での南極に住むペンギンたち）





極寒の南極に住むペンギン

① 冒頭の言葉

知ってください  
地球からの HELP の声  
声にならない無数の叫びは  
異常気象や環境汚染として  
私たちの毎日にまで  
大きな影響を及ぼしています  
この星の自然をここまで  
不自然に変えてしまったのは  
私たち人間の日々の営みです  
地球温暖化 海洋汚染  
森林破壊 動植物の絶滅脅威  
地球に起こっている事実を  
あなたはいくつ知っていますか・

② 冒頭の言葉

『毎年続く異常気象はもはや異常とは言えない』  
ここ数年、頻繁に起きている世界中の豪雨や猛暑  
「過去最大規模」が多発している大型台風  
こうした異常気象の一因は地球温暖化だと言われています  
地球温暖化の最大要因となっているのは私たち人間が排出  
している二酸化炭素などの温室効果ガス

現在も、世界の二酸化炭素排出量は日々増加し続けている  
多くの生物を苦しめている異常気象は人間が拡大させている。

### ③ 森林への言葉

「森林の生物多様性の宝庫」

タイ、ミャンマ、国境に広がる生物多様性の宝庫

トラやヒョウといった 8 種類もの野生ネコ科動物の他、アジアゾウやマレーグマといった絶滅危惧種が息づく。

タイとミャンマ、国境に残る広大な森林地帯。その広さは約 18 万平方 Km<sup>2</sup> (日本の面積約 36 万 Km<sup>2</sup> の半分) 現在も 8 割以上が森林で覆われている。ここは何事においても優先して保全すべき重要な地域の一つである。

## はじめに

世界的な枠組みの温暖化防止に対する取り組みである京都議定書（1997 年京都で開催された気候変動枠組み条約第 3 回締約国会議、COP 3 で採択されたもの）は気候変動への国際的な取り組みを条約である。しかし、大国のアメリカは賛同しなかった。米国のブッシュ大統領の時である。

日本では、この条約は国際的な取り組みのおかげで遅ればせながら温暖化防止について基本的なデータ整備方法が法律で定義され、具体的温暖化防止施策が打たれる状況になってきた。このような社会情勢の中で地球温暖化防止に対して、世界では具体的にどのような戦略がとられているか。世界的な取り組みと我が国の技術および政策的対応がどのようになっていくかの調査研究を進めたいと思う。

そして、温暖化についてはややもすると悪者扱いされているが温暖化は適当な割合で二酸化炭素が存在しないと地球の平均気温は  $-18^{\circ}\text{C}$  以下になると考えられている。これでは極寒の不毛な地球になってしまう。

温暖化の主因は温室効果のある二酸化炭素を大気中に大量放出にある。これは地球全体に布団をかけるように取り囲んでいるため地球から大気への熱拡散を妨げ、地球全体の温度を上昇させているのである。したがって温暖化防止については大気中の二酸化炭素の発生を削減していかざるを得ない。大事なことは「いかに国際的かつ理論的に実行していく」ことが求められているのである。これらについて深みのある調査研究を考えている。

気候変動からの悪影響にさらされているのは、人間だけではない。他の多くの動植物が、個体数の減少、生存環境の悪化、さらには種の絶滅の危機にさらされる。そこで、人間は、他の生物種の個体・種や生態系についていかなる義務を負うか、その根拠はなんであるかどの範囲の生物種が配慮されるべきかなどが問われる。これらの問いへの答えは環境倫理学でかつてさかんに対比された人間中心

主義と生態系中心主義のいずれに立つかによって異なる。ただローカルな環境破壊と異なって、グローバルな気候変動の場合には、はるかに広範囲にわたる含意を持つ。ここにも、従来からの論点が、気候変動をめぐって先鋭化された形で表れている。

これまでに概観してきた諸論点をめぐって、この四半世紀間に膨大な研究がおもに英語圏で蓄積されてきた。特に近年には、学術論文は言うに及ばず、単行本や論文集も毎年のように公刊されている。他方、我が国に目を移すと、気候正義はいまなおほぼ未開拓のままである。こうした大きな間隙を多少とも埋めるために、努力しているのである。

しめくくり、現在の気候変動は、十分に確立された証拠にもとずいて、約97%の気候科学者は、人間が原因の気候変動が起こっていると結論づけて来たのである。

併せて気候変動についての科学的な理論不足の部分は少なくない認識も重要である。

## 地球温暖化とは（原因）

地球温暖化が進んでいく歴史的な背景は、18世紀半ばから19世紀にかけてイギリス等で起こった一連の産業の変革と石炭、石油といった一度消費すると再生不可能な化石燃料であった。地球温暖化というものは、産業革命以前は見られなかったようである。

ところが産業革命時に化石燃料の石油、石炭、天然ガス等の大量消費により大気中に二酸化炭素が排出されていったのである。もちろん排出量が多いほど大気温は上昇する。上昇するほど自然災害の原因となっていくのである。

ここで注意すべきは、上昇温度は微々たるものであるが諸災害の根源となる。ここ数年、頻繁に起きている世界中の豪雨や猛暑が「過去最大規模」となって多発している。+大型台風こうした異常気象の一因は地球温暖化だと言われている。

地球温暖化の最大要因となっているのは私たち人間が排出している二酸化炭素などの温室効果ガスである。

現在も、世界の二酸化炭素排出量は日々増加し続けている。多くの生物を苦しめている異常気象は人間が拡大させているのである。

## 第1章 地球温暖化の現状

### 1. 温室効果ガスの分布（4種類）

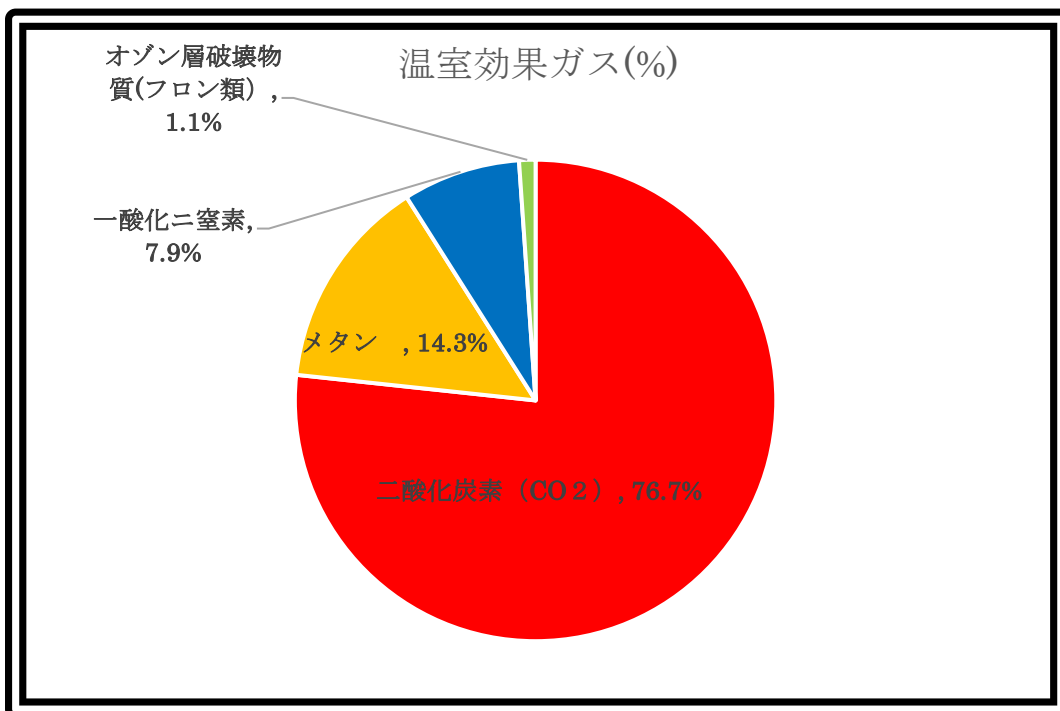
○二酸化炭素 ○メタン ○一酸化二窒素 ○フロン類

## 2. 温室効果ガスの捉え方

最も数値 (%) の高い CO<sub>2</sub> のみを重視する

温室効果ガス別の地球温暖化への寄与

○二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )	76.7%
○メタン	14.3%
○一酸化二窒素	7.9%
○オゾン層破壊物質 (フロン類)	1.1%
	100%



最も数値の高い (76.7%) 二酸化炭素について

①地球温暖化とは平均的な気温の上昇現象のみならず異常高温や豪雨干ばつの増加など様々な気候の変化を伴う災害現象を意味する。

②この地球温暖化現象はヨーロッパで起こったとされる以前、人間社会は、人間、馬、牛、ロバ、ラクダ、水、風力をエネルギー源として使われていた。しかし 18 世紀後半の産業革命以降石油や石炭、天然ガスなど化石燃料をエネルギー源として使うようになっていった。化石燃料は元々微生物の死骸や枯れた植

物などが何億年という時間をかけて化石になり、やがては石油や石炭になったものである。これを燃やすと二酸化炭素が大量に大気に放出され地球温暖化の原因となっている。

気象庁によると二酸化炭素濃度は 2017 年に観測以来最高の 405.5ppm となり、工業化（1750 年）以前の平均的な値とされる 278ppm と比べて 46%も増加している。

### 3. 豊かな人間生活

産業革命（1760 年～1840 年）以降は産業のみならず人間生活にも化石燃料が大量に使用するようになり加速度的に大気中の二酸化炭素濃度も増加している。電気を使ったものに代替えされた（電化製品）ものが数多く存在するが、発電所でも二酸化炭素を多く出す石油や石炭が使われている。

### 4. 森林面積の減少

森林のメリット。人間によって放出された二酸化炭素を広大な森林が二酸化炭素を吸収し、地球温暖化の防止に役立っているのである。しかし、森林は大火事等により大きく減少することもある。これにより二酸化炭素の排出量が増加するのである。

森林においては現在も、農地への転用や、焼き畑農業、燃料用木材の過剰な採取、森林大火災、違法伐採などで森林面積を減らしている。世界森林資源評価では 1990 年の 41.28 億 ha から 2015 年には 39.99ha に減少した。

#### 二酸化炭素の排出を減らす取り組み

地球温暖化を防ぐため現在では世界規模で削減の取り組みが加速している。人間の活動によって放出されるものである。

そこで現在では世界規模で削減の取り組みが加速している。

### 5. 世界的な取り組み

1997 年に採択された京都議定書に代わり、20 気候変動枠組み条約締約国会議で合意されたパリ（フランス）協定では、温室効果ガスの削減については、世界の共通目標として以下の内容がある。



「世界の平均気温の上昇を、産業革命以前に比べて 2°C 未満に抑える。出来れば 1.5°C に抑える努力をすることが合意された。そのためできる限り早く世界の温室効果ガスの排出量をピークアウトし、21 世紀後半には温室効果ガス排出量と樹木等による二酸化炭素の吸収量のバランスをとる」

## 第2章 温室効果ガスの弊害

温室効果ガス（主として二酸化炭素）が 18 世紀頃イギリス等で起こってきた産業革命を境にして増加してきた。原因は化石燃料等の大量消費からくる二酸化炭素の大気中への大量排出よりの温暖化現象の出現である。もちろん当時の昔から今日に至るまで二酸化炭素は空気中に排出され続けているのは言うまでもない。

これから温暖化の弊害について簡潔書にまとめてみたい。

### 温暖化防止のための具体策

現在の主流は排出を幅広く規制する。例えば化石燃料で動かす自動車であるが世界で 14 億台余りを数える。

自動車全てを電気自動車に変えるだけでも非常に大きな排出規制となり実現を望む人は多い。又、飛行機、船舶、建設機械、単車、農業機械、重械等々も同様に考えられる。

#### 1. 海の水が増し陸地が減る

極寒地である南極や北極などの寒い場所、高山などにある氷や氷山が溶けて海の水が増えてしまう。海の水が増えると小さな島国は、国が島ごと海に沈んでしまうことが心配されている。

※研究者の中には真っ向から「海に沈むことはあり得ない」と反論する学者もおられる。要は的確な理論化されていないから二つの見解が生まれるのであろう。

※この地球環境問題全般的に十分な科学的な研究がされていないと感じているところである。

## 2. 動物や植物が少なくなる

寒い場所の氷が解けてしまうと、氷の上や冷たい海で暮らしていた動物たちが生きていけなくなる。すでにホッキョクグマは住む場所やエサがなくなっていて その数は相当減っている。そのほかに海の水位が上がって（アルキメデスの原理成立の場合は上がらない）陸が減ることで森の木や花、森の中に住んでいた動物たちの住む場所がなくなる恐れもある。

## 3. 気候が変わる

今まで寒かったところが寒くなくなったり、暑かったところはさらに暑くなったりすることが予想される。そして、大雨や洪水、台風がさらに増えるかもしれない。反対に雨や雪が少なくなる場所や、砂漠になる場所が増える。又、「地球温暖化が落雷の回数を増やす」と考える学者もいる。その学者さんは「2100年までに気温が4℃上がる」と、落雷の回数は1.5倍になると予想される。あり得る話として雷が生い茂った広い山に落ちると大火となる山火事により二酸化炭素の大量排出や停電が起こりえる。要は、極力温暖化を防止することが求められる。

## 4. 病気（伝染病）が増える

地球全体が暖かくなると気温が上昇するところが増えてくる。

アフリカなどの暑い地域で発生する伝染病にかかる人が増える恐れあり。このアフリカなどの暑い地域では蚊に刺されることにより高熱が出る「マラリア」などの病気が増える恐れあり。

## 5. 食べ物が少なくなる

気候が変わってしまうことで、雨が降らなくなる場所が増えたり台風や洪水が増えて田んぼや畑がダメになるかも知れない。現実にならんと、おコメや野菜などの農作物が取れなくなることもありえる。

## 6. 確実に上昇していく平均気温

近年、夏の猛暑日や寝苦しい熱帯夜が増え、熱中症で病院に運ばれるニュースが増加している一方で、冬は池や湖で氷が張らなくなり暖冬を実感することも多い。日本の平均気温は実測データからの解析等

で上昇傾向にあることはあきらかだ。世界全体でみるとどうでしょうか。

世界全体でも IPCC 第 5 次評価報告書を見ると、年によって変動はあるものの年平均気温はやはり上昇傾向にあることがわかる。

## 7. 地球温暖化は一時止まりえる

世界平均の推移をみると気温はずっと上昇し続けているのではなく 1950 年～1970 年は気温がやや下降傾向にあり、これが続くとも思えない。

気温の停滞は「ハイエイタス」と呼ばれている。これは温暖化が停滞する現象である。これは温暖化が停滞する現象である。

「ハイエイタス」の原因については様々な研究が行われてきた。有力説では、海洋の熱を蓄える場所が変化したことである。太陽から受け取った熱は水深 700～2000m の深層で熱が多く蓄えられていることがわかったからである。

海洋の表層に蓄熱された熱は海面の水温を上げ、地上の気温を上昇させることにつながる。今後、海洋の深層でなく表層で蓄熱されていけば地球上の気温も上昇していくことになる。

「ハイエイタス」は決して地球温暖化が止まっているわけではない。「ハイエイタス」については地球が本来繰り返す気候変動が有力である。

## 8. 日本で降るスコール状の雨

日本で雨と聞いてイメージするのは、しとしと、じめじめとした降り方である。一方、熱帯地方では晴れていると思ったら急に空が暗くなりザツト大雨が降ってカラッと晴れるという極端な降り方をする。ところが、最近日本でも熱帯地方のような降り方をする傾向が増えている。気象庁によると 1 時間に 50mm 以上の滝のような非常に激しい雨が降った回数も、1 日の降水量が 400mm 以上の日も、年によって変動があるものの年間の観測回数は増加傾向になっている。つまり、大雨の頻度は以前に比べて高まっている。

### 第 3 章 人工増加と経済事情そして温暖化対策

#### 1. 世界人口の急増と環境問題、食糧問題そして貧困問題

人類の原始時代から、私たち人類は自然環境を活用して生活してきている。しかし、18世紀半ばから19世紀にかけての産業革命以降、世界の人口は1850年には12億だった人口は2011年には70億人を超えた。同じ期間に経済も発展し、世界の総国内生産（GDP）1850年の約1兆ドル（約110兆円）から2011年には約70倍も増えて70兆ドル（約7700兆円）になっている。地球上に繁栄する人類であるが、はたしてこれだけの人口が食料や水を得て十分な暮らしをしているか疑問である。

実は世界銀行によると、現在世界で生産されている食料はこれだけの人口を養うのに十分な量があるようだ。しかし実際には収入が1日1.9ドル（約220円）以下しかない極度の貧困に苦しむ人たちが7億人もいて飢餓に瀕している。世界には現在、200カ国あるがそのうち日本やアメリカ、ヨーロッパ諸国のように所得が高く経済が発展している国々、つまり先進国は約30カ国に過ぎない。現状は、世界の国々には大いなる貧富の差があり非常に裕福な人々は一握りしかいないのである。貧困に苦しむ人たちは食料が十分でないだけでなく栄養失調で健康を害し、病気になっても医療も受けられない状況にある。

学校教育も受けられず字も読めない人口は、世界で8億人にも達している。また、当然として貧困に喘ぐ人々は、現実として飢餓に苦しむことのない文化的な生活を望んでいる。その為、どの国も必死で経済活動を推進し所得を伸ばし開発を進めようとするのは当然である。

また、爆発的な人口の増加に伴って食糧生産や産業活動のために多くの森林が切り払われて木材、紙などに利用され森林資源が過剰に採られている。

人類が地球環境にかける負担が急激に増していつている。さらに18世紀から始まった産業革命により、人類は石油や石炭などの化石燃料をエネルギー資源を用いて電気を作ったり蒸気機関車を走らせたり、鉄鋼生産などの産業活動をするようになった。こういった人間活動が地球へ与える負荷を調査しているw w f（自然保護団体）の報告「生きている地球レポート2014年版」によると、人類は現在の地球の持つ生産力の1.5倍を消費しているようだ。これはいわば利息の範囲を超えて、あらゆる生産力の源である地球環境の「元金」に手を付けている状況である。このまま急増する人類が経済発展だけを追求していくと、地球環境そのものが危うくなりかねない。

世界人口の急増と貧困問題そして教育問題を絡めた地球温暖化に正面から取り組むのは非常に困難といわざるを得ない。

## 2. 地球温暖化の要因、経過と現状

今日では明確に示されている温暖化の最大要因は二酸化炭素である。

多くの国々では地球温暖化は抑えたい。しかし、自国の経済活動に制限がかかると嫌がる。国際的に強調して温暖化対策を行うという国際合意は困難である。しかし、基本はあくまでも地球規模の問題であり国際的に強調しあって取り組んでいくのが望ましい。世界の人々、誰しもが理解できることではあるが実践は厳しいものがある。

さらに考えたいことは、人類は2050年には9.7億人に達するような人口を養いながら、持続可能な開発を進めて、地球温暖化を抑えることができるだろうか？ここで考える重要なことは「温暖化は是非とも抑え込んで行かないと、将来、人類の存亡につながる」可能性は誰も否定できない。やはり憶測ではなく、現実的な手法で温暖化を防止する世界的な方策を追求して必要がある。

## 3. 地球温暖化の科学と影響

上昇し続ける世界と日本の平均気温。

過去130年で世界の平均気温は0.85度上昇している。0.85度なんて大したことはないとの指摘があるが、これは世界各地での平均なので地域によっては0.85度以上に上昇しているところもある。例えば、ヒマラヤ山脈など標高の高いところや北極（※）などの極地方では世界平均の2倍以上も気温が上昇していることがわかる。

※北極地方の解氷とホッキョクグマの減少も起こっている。

北極の温暖化の影響はその地域の生態系にまで悪影響を及ぼしている。北極に住むホッキョクグマは氷がとける夏の間は数か月にわたりほぼ何も食べずに過ごすという習慣がある。

温暖化によって氷が十分ない期間が長くなると獲物が十分とれず衰弱死亡していき頭数が減少する一方となる。21世紀中ごろには海氷面積が4割近く失われ頭数も2/3に減少する予想がある。もちろんさらに減少すれば絶滅の恐れも出てくる。

## 4. 地球温暖化による日本と世界の近未来

日本では過去100年間で平均気温が1.3度上昇し、夏には30度を超える真夏日や35度以上の猛暑日も珍しくなくなった。気象庁では今までと違い

35度以上の日を「猛暑日」と新しく名付けたほどである。夏の夜も暑くなっており25度以下に下がらない熱帯夜が増加している。これに伴って熱中症患者が全国で5万人を超え、1700人もなくなっている。熱中症といえば夏の炎天下に戸外で運動や仕事をしたりした時にかかると思う人が多いかも知れないが、実は家の中で発生しているケースが1/3を占めている。特に65歳以上では、半数以上が家の中で熱中症にかかっている。しかも真夏だけでなく初夏から秋まで発生しているのである。このまま温暖化が進むと日本で真夏日を記録する日が100日程度にまで増えると予想され熱中症による死者はさらに増える見込みとなる。

猛暑や大雨による洪水の増加、又、農業や林業、などへの悪影響は深刻化していくと予想される。温暖化はもはや遠い将来の話ではなく、私たちの生活のすぐ傍まで迫っている。まさに危機的状態であり今までと違った新たな防災対策や適切な対応が必要になってくる。

## 5. 産業革命により起こった石油、石炭使用による温暖化

温暖化は、人間が産業革命以降ずっと排出し続けた温室効果（二酸化炭素が主）ガスの影響によって引き起こされてきたことは、今や世界中の地球温暖化を研究する科学者たちが認めているところである。

温室効果ガスとは、大気を温めるガスのことで二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロンガスなどの様々な種類がある。代表的なものは二酸化炭素である。ではなぜ二酸化炭素が増えたのか。その理由は、人類はイギリスなどヨーロッパを中心に18世紀半ばころから石炭を燃料として使ってエネルギーを作り出し、工業化を進めた。例えば石炭を燃焼させて蒸気を作りその蒸気で蒸気機関車や工場の機械を動かした。この蒸気のおかげで沢山の労働者を使って物の大量生産が可能となり、人口が増えて町ができ人々の生活は一変した。生活を支える石炭や石油、天然ガスは化石燃料と呼ばれる。昔の動植物の大量の死骸や枯木等が地中に堆積し、長い期間かかって加圧、加熱されてできた化石である。

化石燃料は炭素の塊であり、燃やすと空気中の酸素とくっついて二酸化炭素となり大気中に出ていく。この二酸化炭素は大気中の熱を吸収する性質がある。地球上には太陽からの光が降り注いでおり、地球からは宇宙に向けて赤外線（熱）を放出することで一定の温度均衡を保っている。もし大気に温室効果ガスがないならば、地球の平均気温はマイナス19度である。この状態ならば地球は人類が住める環境ではない。

## 6. 地球は本来、温度を自動調整できる機能がある。

地球温暖化が人類の大きな課題となっているが、地球はそんなにやわではない。多少のことでは気温が変化しないよう、自分で自分の気温が変化しないようにコントロールされている。しかし、産業革命後を契機に地球気温コントロール機能が弱化されているのが現状である。ある学者が言うように「地球上に人類がいなくなれば地球環境は大変良好な状態になっていく」。しかし、現実問題としてこれは問題外であることは言うまでもない。

## 7. 世界で非常に多い貧困層と温暖化対策, 取り組みの困難さ

地球温暖化対策はすべての国、地域で取り組んでいく必要があるのは言うまでもないことである。そのためには国際的な連携が求められる。

## 第4章 二酸化炭素の排出源を追う

### 日本国内での発電システムの現状

電気の需要先である大工場、中工場、そして電車関係と一般家庭に至るまで24時間フル稼働している。ここで発電方式を見てみると現状は、全電力の8割近くを化石燃料（石炭、石油、天然ガス）による発電に頼っている。当然、化石燃料を多く使うほど二酸化炭素は増える為、地球の温暖化の大きな推進原因となっている。日本の発電方式は天然ガス 43.9%、+石炭 30.6%、+石油 6.6%=81.1% これに再生可能エネルギー（水力+太陽光+風力=14.9%）（原子力=1.9%）その他 2.1%

※調査年 2017年

参考資料

化石燃料の今後の可採年数予測は（2016年末調査）

○石炭・・・153年    ○天然ガス・・・52年    ○石油・・・50年

可採年数とは、現在、採掘可能とされている埋蔵量の変化や生産量の変化や生産量の変動あるいは地下資源の新規発見によって可採年数が変動していくのである。

※主な地下資源の輸入元      原油は中東地域に約88%依存中

天然ガス、石炭・・・オーストラリア、ロシア  
オセアニア、中東地域。

8割超のリスク、危ういエネルギー私たちの暮らしや産業に欠かせない電気の供給巡る実情は2011年の東日本大震災以降アンバランスで危うい状況が続いている。原子力の比率が大きく低下した結果、火力発電に過度に依存している。大震災前は火力64%原子力26%を占めていた。

日本の発電エネルギー構成の抜本的な見直しを行わない限り 2050 年までの二酸化炭素を排出させないという目標達成は到底不可能である。

2019年のIEA（国際エネルギー機関）の調査によれば、日本は年間10億3千万トンの二酸化炭素を出している。現在、その約4割を電力が占めている。今後自動車の電動化が進めば電力使用量がより増加していくのは間違いない。日本が二酸化炭素排出ゼロを目指すなら原発再稼働は必須である。もちろん原発に反対する人は少なくないのは事実であるが日本の高い技術力でより安心安全のできるものを作るべきである。十分な安心安全を備えた完成品であれば反対者の数も減じられるだろう。

昨年（2020年）10月、菅元総理は所信表明演説で[2050年までに二酸化炭素などの温室効果ガスの排出実質ゼロ]を表明した。「実質ゼロ」とは、温室効果ガスの排出量と森林などによる吸収量を差し引きゼロにするというものだ。ここで明確に分かることは化石燃料つまり地下資源はいずれは枯渇していくものである。日本の現状を踏まえると、米の気象学者のケリー、エマニエル氏教授が「日本の2050年までに二酸化炭素排出ゼロ」というのはかなり野心的な目標であると述べている。

#### 1. 反原子力発電派の実態 ※原発は危険な面もあるがCO2は排出せず

※原発は反対派が多いが、現在、稼働中につき敢えて執筆している。原子力発電は発電の過程では二酸化炭素は排出しない。しかし、使用済み核燃料の処理や施設の解体時に出る高レベル放射性廃棄物の処理に膨大な時間とコストが必要である。又、チェルノブイリ原発事故(1986年)に見られるような原子炉の重大事故、JCO臨界事故(1999年)のような核燃料関係施設での事故が発生すれば大規模な人的、経済的被害が発生する。従って発電過程でCO2を出さないからといって原子力発電を進めることは賢明な選択といえないし多くの国民も選ばないだろう。

以上の点から原子力発電は、今後進めていくべき発電形態ではなく逆に段階的に廃棄していくべきものと判断する。原子力発電の縮小はそれだけ見ればCO2の排出量は増大するが、のちに示す通りほかのさまざまな政策とくみあわせればCO2排出削減と十分両立できる。

#### 2. 原子力発電派の困窮実態 ※原発はCO2を排出しない。

現在の日本政府は、新たなエネルギー（電源）基本計画の原案を有識者会議に示した。意見公募をえて今秋を目途に閣議決定する予定だ。



2030年度の電源構成について、太陽光などの再生可能エネルギーの割合を現在の22～24%から36～38%に引き上げ火力発電は56%～41%に下げた。原子力は20～22%のままとした。

計画は温室効果ガス（主体は二酸化炭素）の排出量を30年度までに13年度比で46%削減する政府目標の裏付けとなるものだ。再生エネルギーをどこまで増やすか原発をどう位置付けるかが焦点となっていた。

再生エネルギーの比率は19年度の18%から約2倍となるが、その根拠は不明確といわざるを得ない。期待の大きい洋上風力発電は整備に時間がかかるため、30年度までの本格稼働は困難だ。設置が容易な太陽光に頼るしかない。ただ、政府の固定価格買い取り制度で太陽光が急増し、既に面積あたりの設置要領で世界一だという。適地は残り少なく山林の切り崩しなどで災害を誘発することへの懸念が強まっている。

政府が荒廃した農地の転用や公共施設の屋根の活用などで太陽光を拡大するというものの、それでも足りないとの見方は多い。自治体や民間と連携し現実的な積み上げを進めてほしいものである。

太陽光の弱点は夜には発電できなく、雨天時にも十分な発電はできない。

これを補っている火力発電を大幅に減らすならば大容量の蓄電池の開発を急ぐか二酸化炭素を出さない安定電源である原発をするしか選択肢は見当たらない。

原発は現計画を踏襲した比率ですら達成は危うい。今回も「重要な基幹電源」と位置づけたが東日本大震災後に稼働に向けた申請があった。原発は27基中、再稼働したのは10基にとどまっている。30年度に20%にするには27基全てが稼働しなければ難しいという。政府が責任をもって再稼働を後押しすることが必須だ。計画案には新增設や建て替えには言及していない。次期衆議院の争点にしたくないのだろう。30年度の目標を達成できたとしても50年には温室効果ガスの排出量実質ゼロという次の目標が待っている。運転期間を最長60年間に延ばした場合でも50年には23基に減る。政府は新增設の論議を早めるべきだ。

## 二酸化炭素の排出源を追う

### 3. 各種自動車の化石燃料を使う自動車は廃止する。※CO2 排出カット

2017年3月末日、世界の自動車数は集計（軽自動車含む）14億3318万台（表1）

これは、人口1000人当たり188台。5.3人に1台が普及している。

CO2 排出量の内訳をみると、自動車に起因するものが約 9 割を占めている。



・世界排出量 290 億トン CO2(左) ・保有自動車の増加と共に CO2 増加(右)

#### 4. 自動車、航空機の水素エンジンの開発、普及 (CO2 排出しない) を目指す。

##### 応用例

○自動車一般のエンジン ○船舶のエンジン ○航空機エンジン ○その他

「電気自動車のミスの見過ごし」

電気自動車は二酸化炭素は全く排出しない。しかし、充電する際の電源が火力発電であればミスと言わざるを得ない。

#### 自動車

トヨタ自動車が二酸化炭素を排出しない車として燃料電池車 (FCV) を完成させ、市販している高額車「みらい」。又、乗用車での水素エンジン車が開発中である。両者ともに普及条件として制約がある。それは、幅広い水素ステーションが十分に整備されていないことである。

次に、トヨタが世界で一番に発売されたプリウス、ハイブリッド車はエンジンと駆動モーターがついているので二酸化炭素は排出される。完全な電気自動車も発売されており、二酸化炭素は排出しないのは大きな利点である。しかし、充電するのに二酸化炭素を排出される発電利用ではではいささか問題である。

電気自動車の難点をあげると、通常ゼロからフル充電すると約 8 時間かかる。水素を燃料とする場合は数分で充填できる。この差は大きい。

※燃費の比較 (参考)

ガソリン車 ➡ 約 7 円/1km

ハイブリッド車 ➡ 約 4 円/1 km

電気自動車約 ➡ 3.5 円/1 km

表1：世界各国の四輪車保有台数（2018年末現在）

単位:台

国	乗用車	トラック・バス	計
ドイツ	47,095,784	3,751,843	50,847,627
イタリア	39,018,170	5,150,556	44,168,726
フランス	32,034,000	8,011,000	40,045,000
イギリス	35,271,700	5,140,900	40,412,600
スペイン	24,074,151	5,271,758	29,345,909
オランダ	8,787,283	1,164,249	9,951,532
ベルギー	5,782,684	881,108	6,663,792
オーストリア	4,978,852	505,268	5,484,120
スウェーデン	4,870,783	684,645	5,555,428
ポーランド	23,540,800	4,057,800	27,598,600
スイス	4,602,688	578,476	5,181,164
トルコ	12,398,190	5,370,451	17,768,641
ロシア	49,753,500	8,670,800	58,424,300
アメリカ	122,828,000	158,671,000	281,499,000
カナダ	23,137,203	1,193,569	24,330,772
メキシコ	31,523,460	11,676,201	43,199,661
アルゼンチン	10,902,900	3,505,800	14,408,700
ブラジル	36,880,447	7,558,807	44,439,254
日本	62,025,916	16,263,521	78,289,437
中国	194,395,031	36,824,969	231,220,000
韓国	18,676,924	4,525,631	23,202,555
インド	31,889,200	24,576,900	56,466,100
タイ	9,884,083	7,900,087	17,784,170
インドネシア	16,548,871	10,320,948	26,869,819
オーストラリア	14,504,148	4,130,988	18,635,136
南アフリカ	8,838,400	4,165,900	13,004,300
その他	168,031,030	50,355,065	218,386,095
世界合計	1,042,274,198	390,908,240	1,433,182,438

航空機 二酸化炭素を出さない水素エンジンの開発中

航空機も現在、すべての航空機が化石燃料で飛行しており二酸化炭素を排出している。開発メーカーは欧州の大手航空、宇宙メーカーのエアバスである。

現在開発中の目指すエンジンは、水素を用いたエンジン（二酸化炭素は出さない）を開発中である。これは2035年までに実用化を目指すという。

ジェットエンジンは従来から使われているガスタービンエンジン（ジェットエンジン）を改良し、ジェット燃料の代わりに水素を燃やし飛行。CO2は出さず。

## 5. 農業の有機化栽培による二酸化炭素の削減<農林水産省が目指すもの>

一般の人には分かりにくい農薬と化学肥料の生産時に二酸化炭素を多く排出される事実。そこで考えられる策は従来よりの慣行農法から有機農法に変えていく方法である。第1次計画は100万ヘクタールを有機農法に進めていく計画であるが、有機農法に強制的に変えさせる権限は農林省にはないので取組結果問題は各農家に対し強制的に実施はできないので協力をお願いするのみである。（農林水産省管轄）結果はどうか不明である。

## 6. 森林保護と火災防止と二酸化炭素の削減、（光合成）

日本は国土の7割が森林であり森林は国土の保全、水源のかん養など私たちの生活に大切な役割を果たしている。

最近では地球温暖化防止のための二酸化炭素の吸水源（光合成）として期待されている。ところが森林はいったん火災などで失われると、その大切な機能が回復するまでには何十年もの年月と多大なコストを要することになる。山火事の殆どは、人間の不注意によって起きている。このことは私たち一人ひとりが火の取り扱いを十分に注意することで山火事は防止できるはずである。

## 7. 次世代型原子力発電<二酸化炭素は出さない>参考資料

これは明らかに、従来型のものより小型であり、より安全性は高いよう

◆日本では反対派は多い。しかし、参考にはなりえると考える。

そして安全性は高いうえ、設備費は安価のようだ。もちろん二酸化炭素は出さない。アメリカで研究開発中である。計画では、2026年にも稼働開始予定。

特徴として、原子炉には巨大な冷却塔も広大な緊急時計画は必要なし。大きさは、スクールバスを2台縦にして積み重ねた大きさ位。大型の従来型原子炉容器にはおよそ100基が入る計算。それほど小型ではあるが発電出力は60メガワットと高い。

## 8. 核融合発電<二酸化炭素は出さない>参考資料

◆燃料1グラムで石油8トン分のエネルギー（実現すれば素晴らしい！）フランス等で行われている実験炉であり、実現についての十分なめどはたっていない。

普通原発は、ウランなど重い元素が核反応で壊れるときに出る熱エネルギーで発電される。核融合炉では逆に、水素などの軽い元素同士を衝突させてくっつける。すると中性子が放出されて燃えカスとしてヘリウムが残る。この中性子のエネルギーを熱に変えて発電する。燃料1グラム当たりおよそ石油8トン分のエネルギーが出る。ウラン燃料の約4倍である。

◆日本では反対派が多い。しかし、参考にはなりえると考える。

## 9. 日本の電力エネルギー構成とCO2抑制の流れ(歴史)

1960年代(S35年)くらいから日本は経済成長と共に化石燃料の使用を次第に増加させている。しかし、1970年代(S45年)ころに石油ショック（産油国が互いに同盟を組んで石油の供給量を調整し大幅な値上げがなされた）で石油の安定供給が大きく揺らぎ、方策として原子力発電（原発）を増やしていくことになる。

原発では大きな危険性がみられ福島第1原発事故を起こした事例は悲惨であった。原発は危険であるが素晴らしい長所として二酸化炭素は全く出さないうで大変効率の良い発電ができる。危険を安全に変える技術が確立していれば原発は素晴らしい発電エネルギーであるが・・・

二酸化炭素に焦点を当てれば、火力発電を増やすほど二酸化炭素は増えるのは必然的である。現在は両方のバランスを取りながら両者の数を決めているのが実情である。やはり原発でなく二酸化炭素を出さず、安全で効率の良い発電技術が必ず世界のどこかで必ず開発されると期待したい。政府が電力統制している以上は常に的確な判断を望みたいものである。

## 10. COP 会議を受けて二酸化炭素の削減目標の比較

CO2の削減方法 ①特殊な機械でCO2のみを大気中より取り出し集め、海底にて貯留するもの。②自動車等のエンジン等から出るCO2を、電気自動車に変えれば自ずとCO2は削減される。但し充電用に火力発電機は無効である。  
説明略

日本とアメリカ、欧州連合の目標を比較してみる。

京都議定書の基準年である1990年からの削減率で見ると欧州連合は1990年比で40%削減となる。アメリカは2025年に2005年比で26~28%の削減目標であるため基準年を1990年にして換算し、さらに2025までの同じ削減率で2030年目標として換算すると、2030年には27%程度の削減となる。それに対して日本の26%（2013年比）の目標は1990年比にすると18%程度の削減となる。削減率では見劣りすることがわかる。パリ協定では基準年を使うのも各国の自由であるが、そもそも京都議定書において1990年が基準年となったのは、温暖化が人間活動による事が科学的な根拠をもって語られ始めたのが1990ころであったため先進国の場合は1990年からの削減努力を見るのが妥当という考えからであった。

表にして表記すると

パリ協定における国別削減目標案の比較（1990年比で統一）

	国別削減目標案	1990年比
日本	2030年—26%（2013年比）	約 18%
アメリカ	2025年—26~28%（2005年比）	約 27%
欧州連合	2030年—40%（1990年比）	40%

※アメリカの2025年目標は2030年目標に換算

出典：世界資源研究所からWWF ジャパン作成

## 11. 大気中の二酸化炭素を削減する海中植物

神戸市内兵庫運河でのアマモ（海草）を増殖させる実証実験開始。運営は神戸市、NPO 団体・学生が一体となり、海草が育ちやすい環境づくりや海草の移植に取り組んでいる。

この取り組みは光合成そのもので、アマモがCO2を吸収し、酸素を排出させるもの。これによりCO2を削減し、海水をも排出された酸素により浄化させる働きがある。

この実験が兵庫運河はもとより大阪湾全体に広がることを期待されている。これがひいては日本全体に広がるのが理想である。なおこの事は森林での光合成はグリーンカーボンというのに対しアマモの場合は、ブルーカーボンと呼ばれる。

これが実現すれば実に素晴らしい取り組みといえる。

## 第5章 1. 二酸化炭素を出さない有望な再生エネルギー発電方式・・・

### ①再生可能エネルギー

再生可能エネルギーとは、分類すると、太陽光、風力、地熱、中小水力、バイオマス等がある。しかし、現技術では発電量は十分とは言えない。だが、いずれも二酸化炭素は排出されないメリットがある。太陽光の実用化例として、関西電力の太陽光発電所がある。堺市に作られた家庭用とは比較にもならない超大型の面積に据えられた太陽光発電が常時運用されている。これは日に当たらない時間が多いほど発電量は減るので、電力量が不足時は火力発電で補うというシステムである。

### ②宇宙ソーラ、エネルギー

日本政府は、「宇宙太陽光発電システムの実現に向けて」

2022年度から宇宙空間での太陽光パネルを展開し実証実験を開始する。パネルの大型化や送電技術の確立などの技術面やコスト負担などの予算面での課題を克服し脱炭素社会を支える新たなエネルギー源として2050年までの実用化を目指している。

実証実験は宇宙航空研究開発機構（JAXA ジャクサ）と文部科学省が共同で実施する。

これは、宇宙に巨大な太陽光発電所を作り、大量の電気を24時間地上に送り届ける壮大な計画で実現に向けて経済産業省は地上で送電試験を行い成功させている。

実現可能性について語る。〈二酸化炭素は出さない〉

太陽光発電は、軌道上に発電衛星を浮かべて電気を電波で地上に送るといった夢のような計画である。

衛星の場所は赤道に36000kmの軌道上。そして太陽光パネルは2km四方

(大きさは仮の設定)とゴルフ場が入るくらい巨大な海上アンテナも直径4kmであり電力電波を受ける。

わざわざ宇宙に発電所を作るのは非常に発電効率が良いからである。

地上の太陽光発電の欠点は、夜は太陽光がないので発電は不可、昼間も曇れば発電量は低下する。これに対して 36000 km先の宇宙は常に快晴で 1 年中安定した発電をし続けることが可能である。

## 2. 地球温暖化による近年の異常気象

### 2021 年 (日本)

- 1/7~1/11  
1/9      • 213 cmの降雪、新潟地方  
          • 24 時間降雪量 103 cm観測史上第 1 位の記録更新
- 7/1~3      • 記録的大雨で熱海市では土石流が発生し、河川の増水や  
                  低地浸水が起こる。付近の住民が数名犠牲となる。
- 8/11~8/19      • 梅雨前線の活動が活発になり西日本から東日本まで広範  
                  囲の大雨で総降水量が多いところで 1200mmを超えた。

### ○その他

我が国において、気候変動が我が国のコメ生産に及ぼす影響の予測。

#### 重要ポイント

温暖化により平均気温 3 度を超える高温により一等米の比率は低下すると予測される。(白未熟米)

### 2021(世界)

- 6 月    カナダ、米国西部を襲った猛暑。コロンビア州で 49.5 度の高温記録。  
          熱さによる死者約 720 人。島で 48.8 度の高温記録。
- イタリア    シチリア島で 48.8 度の記録
- カナダ西部のリットン村で熱波による大規模火災、9 割が消失
- 米国西海岸の大火の火煙が東海岸への大気汚染警報
- 7 月    ドイツ、ベルギーで大雨洪水による犠牲者 217 人出る。
- 7 月    中国河南省で大水害 300 人を超える死者、2 兆円を超える損失
- 7 月    インドガンジス川も大氾濫

## 国際的な地球温暖化防止の取り組み実態

「気候変動枠組条約締約国会議」(国際的正式名称)・・・世界各国の代表が集い取り組みの協議を行う場である。

### 目標

大気中の温室効果ガス(二酸化炭素が中心)の濃度を安定化させることを



究極の目標とし、1992年実施計画され、第1回会議はドイツのベルリンで1995年に開催された。これは毎年開催される年次会議である。

今年2022年は第27回の会議（COP27）がエジプトのシャルム・エル・シェイクで開催される。

※第1回～第5回の詳細は次下記の表に示す。

第6回以降は省略する。

### 第3回京都議定書の概要

1997年に京都で開かれた地球温暖化防止のための国際委員会（COP3）で決められた国際的な取り決めである。地球温暖化の原因となる二酸化炭素など6種類の温室効果ガス（主役は二酸化炭素である）の排出量の削減に向けて、日本、アメリカ、EU、カナダ、ロシアなどの先進国が参加（191カ国⇒参加率97.4%）したCOP会議

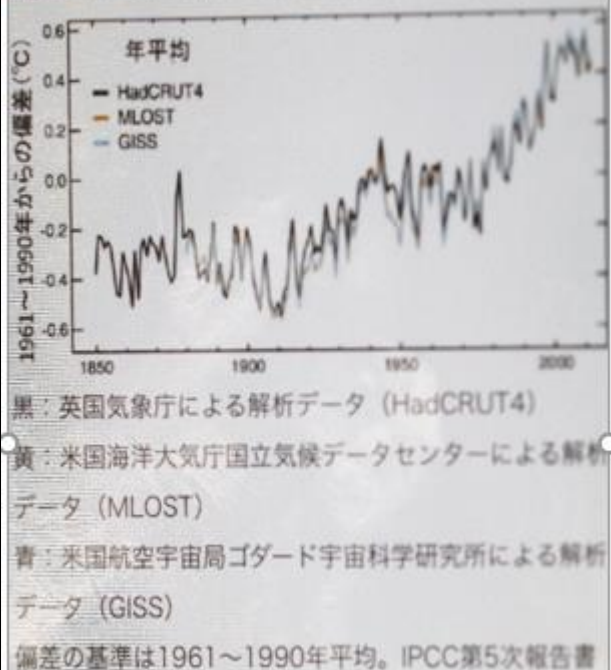
回数	開催地	開催年	
1	ドイツ ベルリン	1995年	○この会議は世界の国々から集まったの会議 ○国際集団による会議で地球温暖化に関する様々な分野で検討され実施していくもの。 ○ただ、第3回の日本での開催時は大国の米国ブッシュ大統領は京都議定書離脱宣言された。しかし、大統領が替わって再び参加することになった。これは大変有意義なことである。 ○この世界会議はとても重要である認識を世界の人々が持つべきである。この問題が解決されるまで世界の団結を！
2	国連 欧州本部	1996年	
3	日本・京都	1997年	
4	アルゼンチン ブエノスアイレス	1998年	
5	ドイツ・ボン	1999年	

※6回以降は省略する

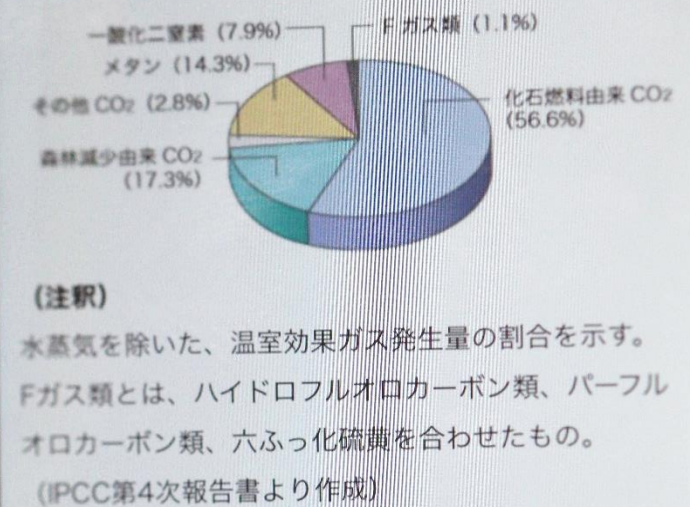
# 地球温暖化対策

緊急事態⇒人類の存亡危機⇒2050年までに要対策!

図表3：世界の年平均地上気温の経年変化



図表2：温室効果ガス発生量の割合



ヨーロッパの産業革命後の平均気温上昇温度であるが、敢えて3分類すると  
 ① 1.5℃    ② 2℃    ③ 3℃  
 理想的には①である。しかし現状からみて  
 ③ の可能性があり得る。これは地球上で予想もできない大異変が起こるとされる。

日本の場合、二酸化炭素の比率が 91% と極めて高い。  
 これが地球温暖化の主原因である。  
 参考として、過去に二酸化炭素説を否定する学术论文も見られたが、現在では見られなくなっている。

SGS 大学院 17 期生

平岡 三男

### 私の提案①・・・学校教育、企業教育、家庭教育等の推進と実践

1. この温暖化現象は人類の存亡に関わるほど重要な問題であるが、国際的には無知、無関心な人が非常に多いとされる。日本人も同様である。しかし、ヨーロッパの一部では既に学校教育でも実践指導しているようだ。日本でも、国を挙げて、手遅れになる前に、早急に学校教育、職場教育、家庭教育その他等で多くの人を啓発していくべきだ。要は、世界を挙げての正しい知識伝達が重要である。さらに重要な点は、国際的に発展途上国、先進国問わずこの温暖化対策を実践していくべきだ。
2. この問題に際して、取組を拒否する国、地域を作らないことも重要なことである。

### 私の提案②

日本においても、啓発活動は文部科学省が陣頭指揮を執り小、中、高の児童生徒に授業、HR等で正しい学習活動を進めて頂きたいと念じる。

例えば、地球温暖化について正しく教える、エネルギーは無駄遣いしない、食糧は大切に扱う、不要となったゴミ類は適切に廃棄する等である。わたしたち一人一人が身近なところから対応していくことも重要かと思う。

### 私の提案③

「地球規模の国際問題である温暖化は将来、解決できるか？」という投げかけに対して自分なりに考えてみた。結果は必ず解決出来ると判断したい！ 但し条件つきである。 産業革命前の気温上昇1度未満に必ず抑える。というレベルの高い世界共通認識を強烈にくり広げることである。

- 子供も大人も簡単に誰でもできる温暖化防止対策の励行
- 日本においても子ども（小、中、高）の温暖化に対する啓発活動は重要である。ここでは、正しく教えることが重要である。
- エアコンは夏は28℃、冬は20℃の設定
- 使わない電化製品は主電源を切りコンセントからプラグを抜いておく。
- 誰もいない部屋の電灯は消しておく
- TVのつけっぱなしは避ける
- 生活に欠かせない水道水は大切に使い（水はきれいにするために大きなエネルギーを使っている）、節水すること。

## 参考文献

- ・「地球温暖化の最前線」岩波ジュニア新書 2009年11月20日第1刷発行「小西雅子」
- ・「地球温暖化は解決できるのか」岩波ジュニア新書 2016年3月26日第1刷発行「小西雅子」
- ・「みんなでストップ温暖化②」学研教育出版 2011年2月19日初版発行「住 明正」
- ・「みんなでストップ温暖化③」学研教育出版 2011年2月19日初版発行「住 明正」
- ・「2010年地球温暖化防止シナリオ」実行出版 2000年11月10日第1刷発行「水谷洋一」
- ・「温暖化の世界地図」丸善 平成19年5月25日「トーマス・ダウニング博士、近藤洋輝訳」
- ・「環境問題は何故ウソがまかり通るのか」2007年9月26日初版発行「武田邦彦」
- ・「地球温暖化防止技術読本」平成19年2月20日第1刷発行「金島正治」
- ・「不都合な真実」ECO入門編 ランダムハウス講談社「アルゴア（元米国副大統領）枝廣淳子訳」
- ・「異常気象と温暖化がわかる」加藤文明社 2016年6月25日第1刷発行「河宮未知生」
- ・「やさしい物理」彪図社 2015年8月11日第1刷「三澤信也」

## おわりに

研究論文として「地球温暖化と防止に関する内容」で極力重要な点に絞り調査研究する事にした。

まず初めに申し上げたいことは、温暖化は大気温度を上昇させるだけでなく明確に分かってきたことは地球全体の気候を大きく変える「気候変動」を起こすことである。

すでに世界各地では、人々の暮らしにさまざまな悪影響を及ぼす自然災害が表れ始めており、多くの犠牲者を生み出してきている。その深刻さから近年は「気候危機」という言葉も使われるようになってきた。

こうした問題は温暖化への対策を地球規模で十分にしない場合、さらに最大化、取り返しのつかない被害をもたらす危険性が指摘されている。要は取り返しのつかない大きな被害が出てからでは手遅れである。

世界共通の認識である内容。くどいようだが「大気中の二酸化炭素」が現在も急速に増加進行中。これが温暖化を進められた大きな原因であり、これがひいては地球各地に諸々の自然災害をもたらしてきている重要な問題点である・・・。

最後にこの論文が温暖化防止のために何らかの役に立つことを願っている。