

# 気候変動・温暖化、大気汚染とCOP21

倉田 眞

くらた まこと

連絡先 090-3463-1701

## 要旨

2015年12月から16年1月の日本は一部地方を除き異例の温かさだった。12月中旬の平均気温は平年比で北日本が3.4度、東日本が3.3度高く1961年の統計開始以来最高を記録。15年一年間の日本の平均気温も平年より0.63度高く1898年の統計開始以来4番目の高さだった。スキー場の開場は大幅に遅れ、冬の風物詩の湖でのワカサギ釣りも氷が張らず観光地を泣かせた。地球温暖化に加えエルニーニョ現象が一因とされる。

折りから15年12月パリで国連気候変動枠組み条約加盟の196カ国・地域が参加。第21回締約国会議(COP21)が開かれ、2週間の論議の末「パリ協定」を採択した。温室効果ガスの大部分を占める二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を大量に排出し続けてきた先進国と、排出が増加中の発展途上国の角逐と妥協の場だった。温暖化による干ばつにさらされ「対策を取らないと異常な高温で人が生きられなくなる」と訴えるアフリカ東部、中東、インドなど。大雨や台風が増加し年に何回も洪水、水害にさらされるバングラデシュなど東南アジア諸国。高潮、海面上昇によって国土が海に沈む危機にある南太平洋の島嶼国。異常気象の被害地から悲惨な実態が報告され対策を求める声が上がった。国連国際防災戦略事務局によると過去20年で60万人以上が気象災害の犠牲になり、10人以上が死亡する災害は6457件発生。ここ10年は90年代より倍増し15年のインドの熱波では2200人が死亡。欧州でも多数の熱中症患者が出るなど深刻な被害が

広がる。

COP21は「産業革命以前からの気温上昇を2度未満に抑え1.5度未満になるよう努力する」を柱とするパリ協定を採択して閉会した。「全ての国・地域の参加」のための苦肉の策と妥協の産物で、各国の自主的な取り組みを求めているだけで強制力はない。

「京都議定書以来18年ぶりの取り決め」と自賛されるが果たして異常な気候変動、温暖化の歯止めとなるのか？合意した各国は削減目標を忠実に守るのか？削減に伴う電源で原子力発電の割合がどうなるのか？実効性に疑問が残り課題は山積だ。気候変動と直接関係なくとも中国、インドのPM2.5の大気汚染も深刻化する一方だ。また「温暖化の原因は温室効果ガス」との「国際的常識」に異議を唱え「温暖化は自然、地球の変化にすぎず、1700年ごろまでの寒冷期から脱しつつあるだけ。日本はCO2削減に年1兆円の予算をつぎ込んでいるが東日本大震災復興に回すべき」と主張する少数の学者グループもいる。気象変動の科学的究明も含め人類の未来に関わる問題は五里霧中だ

**キーワード：**気候温暖化、温室効果ガス

## 1. 温暖化による環境、生活への影響

世界の科学者がまとめた国連の気象変動に関する政府間パネル（IPCC）の報告書は「このまま対策を取らなければ今世紀末の世界の平均気温は最大4.8度、海面は82cm上昇する」と予測。「南太平洋の島嶼国などで水没の恐れがある。他の地域でも沿岸部の浸食などで住民が移住を強いられるケースが増える」としている。さらに20世紀末より気温が2度高くなると小麦などの生産量が減少。4度高くなると世界的な食糧危機を招くと警告する。

COP21でオランダ仏大統領は「温暖化は飢饉や水不足をもたらす紛争を引き起こしより多くの難民を生む」と訴えた。アフリカ・ジブチのゲレ大統領は「国民は砂漠化や洪水などの頻発との闘いを強いられている」と危機感を露わにした。南太平洋・マーシャル諸島からドイツに留学している少女、セリナ・リームさん（18）はヤシの葉の髪飾りを見せながら「子どもや孫の世代にもヤシを残せるようにしたい。祖父から北極や南極の氷が融け海水面が上昇して洪水になると聞き海が怖くなった。島が温暖化の影

響を受けどんどん変わっていきます」と現状を訴えた。近隣の島国・ツバルのソボアンガ首相も「これ以上の気温の上昇は国の完全な最期をもたらす。我々は崖っぷちに立っている」と8分にわたって熱弁をふるった。

日本でもじわじわと影響が出ている。毎年のように台風や集中豪雨被害が増加。対策を取らなければ年間被害額は20世紀末の2千億円が21世紀末には4400億円から6800億円に増大するとの試算もある。15年11月のアンケート（毎日新聞）では農業への温暖化の影響があったと回答したのは41道府県に上り、猛暑だった2010年にコメの粒の中が白く濁るなど品質低下が深刻化。リンゴやブドウの色づきの悪さ、果実が柔らかくなるなど果樹への影響も指摘された。食料自給率40%の日本にとって深刻な問題だ。このように気候変動・温暖化の被害、影響が増すばかりの中でCOP21が開かれた。

## 2. 温室効果ガスと排出の実態

温暖化と温室効果ガスとの関係はIPCC（気候変動に関する政府間パネル）によって「人為的起源による可能性が非常に高い」（2007年第4次報告書）とされ「地球温暖化の進行は人間活動が原因」との国際世論が完全に定着した。報告書作成には130カ国から450人の代表執筆者、800人の執筆協力者が加わり2500人を超える専門家が原稿を査読する。世界から気象研究者を集め国際社会に科学者の統一見解を示したのだから権威ある報告だ。これによって「二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）などの温室効果ガス増大が温暖化をもたらす」との学説が国際世論となった。

温室効果ガスとは何か？地球の大気に最も大きな温室効果をもたらすのは水蒸気で6割を占める。CO<sub>2</sub>は3割で残りがメタン、フロンガスなどだ。ただ水蒸気は大気中にとどまる時間は短く年に10日程度で温暖化の原因となる可能性は低い。そこで人間が生産、生活によって発生させるCO<sub>2</sub>が温度上昇・温暖化の元凶とされる。

19世紀の産業革命前、大気中のCO<sub>2</sub>濃度は280ppmだったが2005年には379ppmに上昇した。現代文明のもとで石油、石炭、天然ガスなどの化石燃料を燃

やしての発電、車のガソリン使用など「人為的起源」による増加とされる。

CO<sub>2</sub>の排出量を見てみよう。世界エネルギー機関によると1990年の全世界の排出総量は210億トン。国別内訳は米国23%、EU19%、中国11%、ロシア10%、日本5%、インド3%、その他・発展途上国29%とされる。それが2013年には総量は322億トンと50%増加。内訳も中国が急増し28%、米国16%、EU10%、インド6%、ロシア5%、日本4%、その他・途上国が32%だ。中国、インドが急増、途上国も微増したのに対し対し米国、EU、ロシア、日本は減少している。

パリ協定のもとで各国が国連に提出した削減目標は中国が2030年に国内総生産（GDP）当たり05年比で60～65%減▼米国が25年に05年比26～28%減▼EUが30年に1990年比40%以上減▼ロシアも同25～30%減▼日本が30年に13年比26%減▼インドが30年に05年比で33～35%減となっている。

COP21などで先進国と途上国（中国、インド含む）が対立した背景をこれらのデータ・数字が如実に示している。温暖化の責任について途上国は「過去も含め先進国の方が重い。我々はこれからの経済発展のためエネルギー増大はやむを得ない」とするのに対し、先進国側は「途上国が削減技術を持たず、削減努力せずに排出を増やしている。削減の新枠組みには全ての国が参加すべき」と主張して対立の底流は残る。

削減目標については途上国が「目標の引き上げは経済発展の足かせになりかねない」とし、先進国側は「将来的に目標を引き上げる仕組みが全世界的に必要。長期目標を決めたい」との立場だった。2020年以降の途上国への資金支援について途上国は「支援額を増額し具体額を決めてほしい」と求めたが、先進国側は「具体額は約束できない」としてCOP21の論議は紛糾した。

### 3. COP21の論議とパリ協定の限界とあいまいさ

結局、COP21は先述の「気温上昇を産業革命以前の2度未満に抑えるよう努力する」を柱に①世界の温室効果ガスの排出量をできるだけ早く頭打ちにする。今世紀後半には実質ゼロにする②2023年から5年ごとに世界全体の削減状況を検証する③温暖化被害軽減のため世界全体の目標を設定する④先進国に途上国支援の資金拠出を義務付け、現在の拠出額より増額する一などを盛り込んだパリ協定を採択した。京都議定書

以来18年間も温暖化対策の国際交渉が暗礁に乗り上げていただけに、曲がりなりにも国際協定が成立したことに総会会場は拍手と歓声に包まれた。

日本は安倍首相が初日の会議に出席し、途上国への温暖化対策支援資金を2020年には現在の1兆円から1兆3千億円に増額すると表明。先進国は合計で20年までに1000億ドル、約12兆円の支援を打ち出した。しかし日本政府代表の丸川環境相らは会議への出席も発言も少なく「カネさえ出せば」の印象が強いばかりで影が薄かった。

1997年採択の京都議定書は先進国だけに温室効果ガスの排出削減を義務付けた。「温暖化の責任は先進国にある」とする途上国の主張の反映だが、アメリカは「経済をそこなう」として離脱。削減義務を免れた中国、インドの排出は急増し議定書は有名無実化した。そんな現状のもとでのパリ協定は米、中の温室効果ガス2大排出国を含む加盟196カ国・地域全てが合意した点が特筆される。協定は各国の状況に応じて自主的削減目標を策定し、国内対策を実施するよう義務付けた。途上国の参加を促すため先進国も譲歩し、対策資金の支援義務化も盛り込んだ。ただ各国の削減目標達成は義務化されず、目標設定にとどまった点が協定のあいまい性と限界を示している。

達成義務がなく自主的目標では「気温上昇を産業革命以前の2度未満に抑える」という協定の柱の実現はおぼつかないのではないかと。すでに188カ国が国連に提出した削減目標を合計しても柱の実現に至らない。このままでは今世紀末までに2.7度から3.5度上昇するとの試算が各研究機関から相次いで出されている。協定を実のあるものにするためには「各国が5年ごとに削減対策の取り組み結果を世界に公表する際に、達成率が低い国に理由の提出を求める」「各国が目標を見直して新しい目標を作る時は中立な第三者機関による審査の仕組みを作る」（毎日新聞・渡辺諒記者）と、強制力を加味すべきとの提案が出されている。削減目標達成に腰が重い国の尻を叩いて実現を迫るという提案である。これでも目標が達成されるかどうか？京都議定書の破たん、失敗があるだけに厳しい監視の目が必要だし、各国政府、経済界の覚悟が問われる。

#### 4. 脱炭素時代をどう実現するか？課題山積

パリ協定が忠実に守られるならかなりの成果を生むだろう。要は地球規模、各国全員参加で合意を実行できるかどうかだ。それには「脱炭素」の取り組みが不可欠だ。しかし現代人の暮らし

は特に先進国で「豊かさ」「便利さ」が頂点に達している。これを維持するために石油、石炭、天然ガスなど化石燃料をふんだんに使った発電、工場生産、自動車の激増で大量のCO<sub>2</sub>を排出する。途上国も後を追って豊かさを追求するから温室効果ガスの歯止めがない。

「脱炭素」は人々の暮らしとそれを支える生産活動、経済、流通と密接に関わるからやっかいだ。日本国内では温室効果ガスの95%を一酸化炭素(CO<sub>2</sub>)が占める。CO<sub>2</sub>は社会の全部門で発生する。発電所などのエネルギー転換部門、工場・産業部門、オフィス・家庭の民生部門、車や電車を使う運輸・流通部門、さらには廃棄物からも発生する。部門別にみると1990年より2007年には民生部門からの排出がオフィス39%、家庭29%も増加している。国民一人一人が省エネを心がけ節減努力をしましょうと言われるゆえんだ。産業部門の排出絶対量は圧倒的に多いが5%減少してはいる。

京都議定書の日本の削減量を達成するには国民一人当たり1.55トンの削減が必要になる。家庭部門の1人当たりの年間排出量が2100キロだから家の電気、水道、ガスを全部止めて自動車に乗るのをやめ江戸時代に戻る生活をしても必要な削減量の2割も減らすことができない計算になる。それでも省エネなんか意味がないと言ってはいけない。家庭での節約、エネルギー消費が減れば、発電量、物品の生産量が減りエネルギー節約につながる。しかし、経済活動が停滞しかねない。日本の経済界はパリ協定によるCO<sub>2</sub>排出量削減・規制強化に「経済活動が制約され国際競争でも不利になる」と反発を強めるなどまさに二律背反・ジレンマなのだ。それでも技術革新も含め「脱炭素」への取り組みが必須だ。

## 5. CO<sub>2</sub>回収技術と代替エネルギー

化石燃料の比重を減らし脱炭素を目指さなければならないが一挙に代替エネルギーは開発できない。そこで注目を浴びるのがCO<sub>2</sub>回収技術の開発だ。パリ協定の目標達成には産業革命が始まった19世紀後半からの大気中のCO<sub>2</sub>の排出累積を2兆9千億ト

にとどめる必要がある。既に2011年までに1兆8900億トンが排出されており、目標達成には今後年400億トンにとどめなければならない。しかし20年以降削減目標通りに運んだとしても、30年時点の排出量は550億トンとなる見通しだ。そもそも削減目標自体がずさんで過小なのだ。そこでCO<sub>2</sub>の回収、取り除きの発想が生まれた。CO<sub>2</sub>を吸収する植物を増やす方法があるが効果は期待薄だ。期待されるのは「CCS」（CO<sub>2</sub>回収、貯留）技術だ。工場などから出る排気からCO<sub>2</sub>だけを集めて大気中に広がる前に地中に閉じ込めるというアイデアだ。植物による吸収と合わせた「バイオCCS」の導入でもっと効果的になるとされるが年間3・7トンのCO<sub>2</sub>を吸収するのに2000立方メートルの水と6000平方メートルの土地を使って作物を栽培する必要がある。21世紀末までの目標達成には世界の農地をすべて使い続けても足りない計算になる。とても実用的とは言えない。

そこで代替エネルギーへの期待となるのだが日本の電源構成の推移を見てみよう。2010年度は水力含む再生可能エネルギーが9・6%▼原発28・6%▼LNG（液化天然ガス）火力29・3%▼石炭火力25%▼石油火力など7・5%だった。それが11年の福島原発事故で全ての原発が稼働停止した14年には再生可能エネルギー12・2%▼LNG火力46・2%▼石炭火力31%▼石油火力など10・6%となった。15年から原発再稼働が始まり、30年度の目標は再生可能エネルギー22~24%▼原発20~22%▼LNG火力27%▼石炭火力26%▼石油火力など3%となっている。30年時点でも化石燃料依存は56%と10年時点とほとんど変わらない。

このデータを見て勢いづくのが原発推進・再稼働派の自公政権、電力会社、経済界だ。「原発はクリーンエネルギー」としてシェア拡大に奔走する。確かに太陽光、風力の再生可能エネルギーのシェアは不十分で拡大のスピードも遅い。

反原発の旗手の小出裕章・元京都大学原子炉実験所助教は「原発もコストが高い。放射能汚染がありクリーンではない。私たちの生命と生活を脅かす。世界諸国は太陽光、風力発電にシフトしている」として、温暖化防止に悪乗りしてのドサクサ再稼働、原発回帰を批判する。小出氏によると石炭は確認埋蔵量だけで60~70年分、究極埋蔵量は

800 年分ある。石油、天然ガスのほかタールサンド、オイルシェールなどの新資源も登場した。一方原発の燃料のウラン埋蔵量は発生エネルギー換算で石油の数分の 1、石炭の数十分の 1 しかなく「化石燃料が枯渇する前に地中のウランが枯渇する」と試算。化石燃料を活用する技術の革新を進め排出量減少、排出規制を徹底すれば大気汚染、温暖化を抑制できるとする。発電コストも原発よりはるかに安いと主張する。

当面は化石燃料に抑制的に頼り徐々に削減しつつ、再生可能エネルギーへの転換を図るのが人類の未来に資するのではないか。原発頼りは劇薬のようなもので事故の危険、放射能拡散の末に強大な汚染、人体破壊をもたらす。COP21 ではさすがに米、英、仏、中国、日本なども原発推進論を控えたが本音は進めたいのだから警戒すべきだ。

## 6. 大気汚染・PM2.5の深刻化

気候変動による温暖化とは直接関係ないとしても大気汚染が深刻化している。特に中国、インドなど躍進著しいアジア圏での汚染が進む。工場の粉じんや自動車の排ガスから生じる微少粒子状物質「PM2.5」（微少粒子状物質）は健康に悪影響を及ぼし死期を早めるとされるが原因や特徴は地域ごとに異なり対策には課題も多い。「PM」とは英語の *particulate matter*（粒子状物質）の略語だ。

高濃度のPM2.5は肺機能が低下して呼吸が困難になる慢性閉塞性肺疾患などの呼吸器系や心臓の病気を引き起こし悪化させる。世界保健機関は発がん性も認め発がんリスクの5段階の最も高いランクに分類した。ドイツの研究チームはPM2.5などの大気汚染物質が原因で年間330万人が寿命を縮め早死にしているとの推計を英科学雑誌ネイチャーに発表した。死者数推計では中国135万人、インド64万人、パキスタン11万人、バングラデシュ9万2千人、ロシア6万7千人、米国5万5千人、ドイツ3万4千人で日本は15番目で2万5千人だった。

PM2.5の発生の原因は地域によって分かれ、中国、インドでは石炭などを燃やして使う調理・暖房など民生・居住部門の影響が交通、工業分野を上回るとされる。日本、欧州、ロシアでは農業分野の影響が最も大きい。肥料や家畜から出るアンモニアが自動車などの排気ガスと化学反応を起こしてPM2.5が生成されるという。研究チームは、厳しい対策を取らないと2050年には世界の死者は倍増するとみている。

データが示すように 2015 年秋からの中国・北京の汚染はひどく、11 月 30 日に 1 立方メートル当たりの濃度が 1000 マイクログラムに達した。中国の環境基準の 12 倍近く、日本の「外出を控える基準」の 14 倍にもなった。中国当局は汚染の強弱によって低い汚染から青、黄、オレンジ、赤色の 4 段階の警報を出す。赤色になると通行車両のナンバーの末尾を奇数と偶数に分け半減させる▽汚染物質を排出する工場の操業や屋外工事の停止▽市内の小中学校、幼稚園の休校、休園の措置をとる。何とも原始的でしんどい応急対策だ。市民は「当局が危機感を持って対策に取り組むのは自分たちのメンツがかかっている時だけ」と冷めている。例えば 14 年 11 月のアジア太平洋経済協力会議、15 年 9 月の抗日戦争勝利記念式典など共産党の威信をかけた行事の際は「赤色」並みの規制で「APEC ブルー」「パレードブルー」の青空が一時的によみがえる。行事が終わればいつもの汚染された暗い空に戻るから始末に負えない。

中国の汚染が偏西風に乗って日本に到達するから油断できない。16 年明けの 1 月 3～5 日は温かな日々だったが九州北部では PM2.5 濃度が上がり、北九州市小倉北区では 4 日午後 112 マイクログラム、日本の環境基準（35）の 3 倍以上を記録。注意報が発令された。空にフタや戸締りはできないから対策の取りようもない。中国と日本の問題については当年誌 2012 年号に「不可視の越境」として書いたので詳しい原因、石炭依存の生活、産業については参照されたい。

インド・ニューデリーの汚染もひどい。郊外の幹線道路沿いで暮らす市民は「汚染でいつも息苦しい。ハンカチで口元を覆っても 1 時間で黒くなる」と訴える。付近の駐車場には数百台のトラックが待機している。日中は市中心部へのトラック乗り入れが禁止されているから夜になると一斉に走り出し、一帯は真っ白に濁る。市内では毎冬汚染が原因とみられる濃霧が発生。列車や航空機が運休する。

世界保健機関（WHO）によると、2014 年のニューデリーは PM2.5 の年間平均濃度が世界 1600 都市で最悪だった。中国・北京の基準を当てはめたら 11 月は 30 日中、29 日が「赤色警報」が出たことになるというから深刻だ。主要な汚染源は車のディーゼル燃料だ。市内には乗用車、バイク等 900 万台が登録されており 1 日 1400 台のペースで増

えている。地下鉄、バスなどの公共交通機関の整備が遅れていることも拍車をかけている。

中国にならって車のナンバー末尾の奇数、偶数分けの通行規制を実施する方針だが、警察官にワイロを渡して取り締まりを免れたり、修理業者に偽ナンバーを作ってもらい奇数、偶数2種類のナンバーを使い分ける輩もいるというから手に負えない。

## 7. 人類、地球はこの危機を乗り越えられるか？

COP21とパリ協定合意を中心に気候変動・温暖化問題を概観したが、科学知識に疎い素人には難解なもどかしさを感じる。気象学者、物理、地学などの科学者の間でも見解が分かれる問題だからどの学説を信じたらいいのか迷ってしまう。ただ世界中の専門家が集まって作成したIPCC（気候変動に関する政府間パネル）の報告書の「地球温暖化は人為起源の温室効果ガスによる可能性が強い」が国際的に認知され、論議の基本となっているのは事実だ。このレポートもこの基本常識に基づいているが、IPCCとは異なる意見の学者グループの存在も事実だ。「現在の温暖化は人為起源、すなわち人間の生活や生産活動からもたらされた温室効果ガスによる影響はあるにせよ、究極的には自然変動が原因」とする説だ。現在は1200～1800年ごろにかけて起きた寒冷な期間・小氷河期からの回復期に当たるとの意見だ。太陽と地球の関係、地球の変化などの他、過去数千年にさかのぼる気候の推測データなどもからみ、素人には甲乙、正邪を判断する知識も資格もない。ことほど左様にこのテーマ、問題は難解、深遠なのだ実感するばかりである。

現実的にはパリ協定が合意されたことからスタートするしかないのだろう。とは言え協定は①国ごとの温室効果ガス削減目標の達成が義務化されていない②完全実施されても気温上昇限度とした2度未満を超え3度になる③条文から低炭素化の概念が削除され化石燃料への補助金停止や炭素税設定に触れていない④2050年までの削減目標から具体的数字が消え「できるだけ早く」などあいまいな表現に変わった一など、各国の利害調整、妥協の結果として不十分、限界を数多く内包している。定期的に削減状況などを厳しく検証、チェックしないと「仏作って魂入れず」で京都議定書の二の舞になりかねない。

世界中の新聞・マスコミはCOP21でパリ協定が合意された15年12月「米中主導 画期的合意」「新枠組み 京都議定書以来18年ぶり」「全加盟国温室ガス削減へ」「脱炭素社会実現へ地球規模で合意実行を」など大々的、前向きに報じた。しかし1週間も経たずに関連ニュースは見事に消えてしまった。政治レベルでも論議されることはほとんどない。ましてや庶民にとっては地球環境とか気候変動とか温暖化とかは自分と関係ない「どこか他の星」の話題のようにはか思えない。専門家や研究者がいくら警告を発しても、政治家や経済人はCOP21が終われば「温暖化どこ吹く風」だ。街や電車にスマホ族が幅を利かし華やかなイルミネーションが全国至る所に登場した。格差社会の中の勝ち組はぜいたくに浸り、どこかの国の総理は毎晩高級レストランや日本料理、すし店をはしごして歩く。地球存亡の危機が刻々と迫っているとは思えない享楽と楽観の風景だ。これでは庶民に省エネ、節約をいくら呼び掛けても響かずCO2削減などとてもおぼつかないだろう。アベノミクス2段で提唱された「GDP600兆円」は環境とか温暖化を考慮せず、経済発展を遂げればそれでよしとする実現不可能・未来展望なき愚策だろう。

立ち止まって地球を見つめ直さないと人類は今世紀末にはとてつもない困難に直面するのはと危惧する。「そんな先の事なんか知るか。今が、自分の生きている時代が豊かで便利で楽しければいい」との現代人の刹那的反論が返ってきそうだ。

## 引用、参考文献

毎日新聞など新聞各紙、NHKなど特集番組、ネット資料

地球温暖化後の社会（瀧澤美奈子著、文春新書、2009年）

気候変動とエネルギー問題（深井有、中公新書、2011年）

異常気象と地球温暖化（鬼頭昭雄、岩波新書、2015年）

原子力安全ゼミ 小出裕章 最後の講演（小出裕章・今中哲二、川野眞治、岩波書店、2015年）

原発と戦争を推し進める愚かな国 日本（小出裕章、毎日新聞出版、2015年）

原発の闇を暴く（広瀬隆・明石昇二郎、集英社新書、2011年）