

# 脱原発で二〇五〇年カーボンニュートラルの日本を

鳩山友紀夫  
Hatoyama Yukio

菅義偉総理は所信表明演説で二〇五〇年までに省エネルギーを徹底し再生可能エネルギーを最大限導入しカーボンニュートラル(炭素中立)を排出されるCO<sub>2</sub>と吸収されるCO<sub>2</sub>が同じ量)の日本を実現すると述べたが、その実現のためには安全を最優先しながらと注釈をつけながら原子力政策即ち原発を進めると述べている。ご承

知の通り、日本は二〇一一年三月一日に東日本大震災を経験し、安全と見られてきた福島第一原発が事故を起こして放射能汚染は未だにとどまることがなく、多くの方々がいまだに故郷を離れて住まざるを得なくなり、汚染水の問題は極めて深刻となっている。

二〇五〇年までにカーボンニュートラルの日本を実現することは、地球環境問題の深刻化の中で世界的な課題となっているが、福島を経験した地震国日本は原発の新設はもちろん、現在稼働している原発も即刻止めることが正義であり、原発なしでいかにカーボンニュートラルの日本を実現するかが議論されなければならない。それは決して実現不可能ではないことを示す。

まず現在のCO<sub>2</sub>排出量を推定する。二〇二〇年のCO<sub>2</sub>排出量は二〇一九年とほぼ同量と見られる。二〇一九年のCO<sub>2</sub>排出量は一一億二二二二万トンである。したがって二〇五〇年に現在から一一億二二二二万トンのCO<sub>2</sub>を削減することが目標である。

## 発電におけるCO<sub>2</sub>の減少

発生するCO<sub>2</sub>排出量の大半を占めるのは発電である。発電におけるCO<sub>2</sub>排出の大半を占めるのが化石燃料による発電である。原発に依存せず、化石燃料をも用いずに自然エネルギーのみによる発電を二〇五〇年に実現可能か考える。二〇一八年の総発電量は一〇五一・二

内訳	パーセント
石炭	27.8
天然ガス	36.0
石油	2.6
その他火力	8.7
原子力	6.5
水力	7.4
太陽光	7.4
風力	0.8
地熱	0.2
バイオマス	2.7

TWhである。二〇二〇年とほぼ同量と見ることができ。内訳は二〇一九年のデータによる。と上表である。

自然エネルギーについて発電量に変換すると左表の通りとなる。

総発電量	1051.21Wh
水力	78.7
太陽光	77.8
風力	8.0
地熱	2.5
バイオマス	28.4

二〇二〇年は多少の自然エネルギーの増加があると期待されるが、それほどの変動はないとみて、上記のデータを用いることとする。また、Covid-19の影響もあり、二〇二〇年の総発電量は若干減少の見込みであるが、正確にはまだわからないので、二〇一八年の総発電量を用いる。

また電力中央研究所の報告書により、電源種別ライフサイクルアセスメントでCO<sub>2</sub>を計算すると、電源種別の1TWh当たりのCO<sub>2</sub>排出量は、以下のようになる(次頁表)。

したがって、二〇二〇年の総発電量によるCO<sub>2</sub>排出量は、その他火力を石炭と石油に均等に配分すると、五億五六六一・二万トンとなる。即ちCO<sub>2</sub>排出量のほぼ半分が発電によるものである。

二〇五〇年の総発電量は人口減少分だけ減少

	1TWh 当たり CO <sub>2</sub>	発電燃料の燃焼分	設備建設運用分
石油	73.8 万トン	69.5 万トン	4.3 万トン
石炭	94.3 万トン	86.4 万トン	7.9 万トン
天然ガス	47.4 万トン	37.6 万トン	9.8 万トン
原子力	2.0 万トン		2.0 万トン
太陽光	3.8 万トン		3.8 万トン
風力	2.5 万トン		2.5 万トン
地熱	1.3 万トン		1.3 万トン
バイオマス	4.3 万トン		4.3 万トン
水力	1.1 万トン		1.1 万トン

すると見込まれる。

二〇二〇年の人口は一億二〇二万人、二〇五〇年の推定人口は九五一五万人だから、人口は七五・五％に減少すると見込まれている。

したがって、二〇五〇年の必要な総発電量は一〇五一・二TWh × 〇・七五五 =

七九三・七TWhと予想される。水力発電は三〇年間、小水力発電は増加するが規模が小さいので、不変とみなす。水力発電は七八・七TWhなので、水力を除く自然エネルギーで七九三・七TWh - 七八・七TWh = 七一五TWh賄うことが可能か検討する。もしそれが可能ならば、原子力発電も化石燃料を用いた発電も使わずに、水力を含めた自然エネルギーで全発電量を賄うことができることになる。

ここで各自然エネルギーの目標値を設定する。

ている。

さて、2MW級風車一基の年間発電量は平均風速を七m/sとすると、七〇七万KWhである。計算上2MW級の風車と仮定して三〇年間で一九二TWhを発電するためには、二万七二七七基の風車が必要となる。一年の平均では九〇五基である。年間二MW × 九〇五 = 一八二万KWの風力発電の増設は風力発電の権威である牛山泉先生によれば、けっして不可能な数字ではなく十分に実現可能である。

〈地熱発電〉

日本は世界第三位の地熱資源量二三四〇万KWを有している。しかも、世界の地熱発電機市場は日本企業が七割を占めている。しかしながら、今日まで国内における地熱発電が遅れてしまっているのは、地熱発電の適地の多くが国立公園内であったり、温泉地であったり、周辺の住民の理解が得られなかったり、開発に規制がかかっていたりしているからである。

最近では自然公園内の規制が緩和されてきているし、各種の支援策も講じられるようになってきた。今後に大いに期待できるエネルギーであるが、地元の理解から環境アセス、そして発電設備の設置までの期間を短縮する必要がある。いずれにしても、今後三〇年の間に大きな進展が

なお、二〇二〇年のデータがまだ得られていないために、二〇二〇年はほぼ二〇一九年と

	2012年	2019年	2050年目標値	増加量/年
水力	78.7TWh	78.7TWh	78.7TWh	0TWh
太陽光	3.9	77.8	350	9.07
風力	4.7	8.0	200	6.4
地熱	2.6	2.5	50	1.58
バイオマス	4.3	28.4	115	2.89
小計	94.2	194.5	793.7	19.94

二〇五〇年の三五〇TWh目標は、今日までの太陽光発電の増加は年間一〇TWh程度であり、この増加傾向が続けば、十分に達成できる数値である。そのためには製品の低価格化と品質向上が求められるが、パネルも平板だけでなく、柔軟な素材で作られるようになつてきており、したがって設置場所もかなり広範にな

変わらなると仮定して、二〇五〇年までの三〇年間の年平均の各自然エネルギーの必要な増加量を示してある。

実際にこの目標が実現可能か否かを調べてみよう。

〈太陽光発電〉

まず、最も普遍的に拡がっている太陽光発電から見てみる。固定価格買取制度のお蔭で、多くの国民が売電に関心を示して、日本各地で太陽光パネルが設置されてきてい

つてきている。また、農業と太陽光発電を両立させるソーラーシェアリングが脚光を浴びている。農家にとって、農業収入を減らすことなく、太陽光発電の売電収入を得られるソーラーシェアリングは大変に魅力的である。これをすべての農地や耕作放棄地で行えば、太陽光のみで総発電量を十分に賄えてしまうが、そこまで求める必要もない。問題は政府の政策である。なにも太陽光に限った話ではないが、既存の電力会社が原発を再稼働させたいとの期待もあり、自然エネルギーの展開に脅威を抱いており、送電網の拡充に対して抵抗している。結果としてメガソーラーの建設が滞っている地域もある。自然エネルギーの推進を謳う政権ならば、そのような問題を政治が指導力をもって解決していただかねばならない。

〈風力発電〉

次に風力発電である。風力発電は西欧では自然エネルギーの主流を占めているが、日本は技術面ではリードしてはいるが、国内の発電量ではまだはるかに太陽光発電に後れを取っている。しかし、秋田や北海道など風力発電の適地は多い。さらに低周波騒音の問題がないことや、洋上のほうが陸上よりも二割程度風が強いこともあり、最近では洋上風力発電に注目が集まっ

期待される。

地熱資源量全体が利用できるかと仮定すると、年間の発電量は二二・五TWhである。二〇五〇年に五〇TWhを実現するためには、四一％の地熱資源量を利用できていることを意味するが、今後地熱発電に政府が力を入れることになれば、三〇年後に四割の資源を利用できるようにすることは十分に可能と思われる。

〈バイオマス発電〉

バイオマス発電は急速に伸びてきた。バイオマス発電は設備利用率が高く、安定した電源である。また、ごみ処理、糞尿処理、未利用木材処理などと併用されることが多く、社会貢献度の高い発電である。この七年で六倍も伸びているので、今後三〇年間に二八・四TWhから一一五TWhに約四倍程度伸びることは十分に予想される。したがって、この数値目標はやや控えめと言えよう。

以上見てきたように、政府が自然エネルギーに対して適切な推進政策を行うことによって、二〇五〇年にそれぞれの目標値をクリアすることが十分に可能であると考えられる。この目標値が達成された際の発電による全CO<sub>2</sub>排出量は七八・七 × 一・一 + 三五〇 × 三・八 + 二〇〇 × 二・五 + 五〇 × 一・三 + 一一五 × 四・三 =

二四七六・一であるから、二四七六・一万吨と計算される。

二〇二〇年の総発電量によるCO<sub>2</sub>総排出量は五億五六六一・二万吨であるから、五億三一八五・一万吨の減少となる。

人口減少によるCO<sub>2</sub>減少

一人当たりのCO<sub>2</sub>排出量はほぼ変わらないので、二〇二〇年に比して二〇五〇年の人口減少分だけCO<sub>2</sub>は削減可能と考えることができよう。ただし、上記の自然エネルギーのみによる発電におけるCO<sub>2</sub>の減少を検討する際に、既に人口減少による総発電量の減少を計算に入れていた。したがって、人口減少によるCO<sub>2</sub>減少量を計算する際に、発電部分を除いておく必要がある。

(二一億二二二二万 - 一億五六六一・二万) × (一一〇・七五五) = 一億三八七九・四万吨が発電部分を除いたCO<sub>2</sub>排出量の人口減少による減少分となる。

運輸部門におけるCO<sub>2</sub>減少

運輸部門におけるCO<sub>2</sub>排出量は現在二・〇億トンと見られている。この分野においては、二〇五〇年までに脱炭素化された電力が水素を

動力として使用されることになる。水素は基本的に水の電気分解による生成を中心として生産されるであろうから、自然エネルギーによる電力と同程度のCO<sub>2</sub>発生量と見込まれる。

現在でも既に電気自動車や水素自動車も存在しているが、大半の車は化石燃料を利用してゐる。その大半の輸送が化石燃料である現在から二〇五〇年には脱炭素の自然エネルギー利用の電力を用いた輸送へとシフトするのであるから、CO<sub>2</sub>の発生量は、運輸部門が電力によって賄うことによる増加した電力量によって生成されるCO<sub>2</sub>の発生量へと大幅に減少すると予想される。その額はおよそ八八九七万吨と計算されよう。即ち、CO<sub>2</sub>発生量は一億九一〇・三万吨の減少である。

### 省エネ努力によるCO<sub>2</sub>減少

私たちが地球環境を守るために努力をするところが何よりも肝要であることは言うまでもない。そして、政府も省エネを奨励しているの、日々の生活においても、産業活動においても、あらゆるエネルギーを消費する活動において、毎年一%ずつ前年より省エネすることを実現することは決して不可能ではないと判断した。発電部門はすでにCO<sub>2</sub>は大幅に削減で

CO2削減の積算	9億5714.8万吨
総発電量に置けるCO <sub>2</sub> 減少	5億3185.1万吨
人口減少によるCO <sub>2</sub> 減少	1億3879.4万吨
省エネ努力CO <sub>2</sub> 減少	9540.0万吨
運輸部門におけるCO <sub>2</sub> 減少	1億9110.3万吨

きており、また非電力部門に関しても運輸部門に関しては大きくCO<sub>2</sub>を削減することができた。非電力部門に関して残る民生、産業部門において二〇二一年から毎年一%ずつ三〇年間省エネすることによってCO<sub>2</sub>排出量は二六・〇三%削減することができると見込まれる。したがって、(一億二二三二万吨トシ)×五億五六六一・二万吨トシ(二億二二六〇三)九五四〇万吨トシが省エネ努力によるCO<sub>2</sub>削減量である。

ここまで積算すると、自然エネルギーによる発電、運輸部門の脱化石燃料化、人口減少、省エネ努力などで二〇二〇年に比べて二〇五〇年には九億五七一四・八万吨のCO<sub>2</sub>を減少させることができる。二〇二〇年のCO<sub>2</sub>発生量は一一億二二二二万吨トシであるので、残余のCO<sub>2</sub>は一億六五九七・二万吨トシとなる。この残余のCO<sub>2</sub>をさまざまな炭素除去や固定の技術で取り除くことができるかが次の課題となる。

### 森林によるCO<sub>2</sub>吸収

日本の森林の面積は国土の六六%を占めており、

二四七〇万haである。一九九〇年時点においては、この森林で年間九〇八〇万吨のCO<sub>2</sub>を吸収していた。ただ、その後、森林の成熟度が高まり、CO<sub>2</sub>の吸収量が減少し、最近では四〇〇〇万吨程度ではないかと思われる。今後は森林を若返りさせるための植林事業に森林大國日本は力を入れるべきである。そして三〇年後にはかつてのように九〇八〇万吨のCO<sub>2</sub>を吸収できるよう、森林を蘇えらせることを国家の大計とすべきである。

### 海洋植物によるCO<sub>2</sub>吸収

森林によるCO<sub>2</sub>吸収以上に可能性を秘めているのが、海洋植物によるCO<sub>2</sub>の吸収である。森林総合研究所による研究事例によれば、藻や海藻や植物プランクトンなどの海洋植物によるCO<sub>2</sub>の吸収量は、北海道周辺海域において年間五〇二〇トン/haである。この数字は日本の森林のCO<sub>2</sub>固定量二五二トン/haの二〇倍以上という驚異的なものである。海洋資源国である日本は今後海洋植物の栽培育成に全力を注ぐべきと考える。

海洋植物が光合成によってCO<sub>2</sub>を吸収する可能性がある水深四〇m以内の面積は日本の近海でおよそ七万haと推定される。もし、こ

の海洋面積全体に海洋緑化政策を施し、海洋植物を育てることに成功すれば、海洋植物によるCO<sub>2</sub>の年間の吸収総量は五〇二〇t/ha×七万ha＝三億五二〇万吨である。

残余のCO<sub>2</sub>発生量は一億六五九七・二トンであった。この値から二〇五〇年に期待される森林によるCO<sub>2</sub>固定分九〇八〇万吨を差し引くと、七五・七二トンである。この数字は三億五一四〇万吨の二・四%であるから、七万haの二・四%、すなわち一万四九八〇haに三〇年間で海洋植物を育成することを意味する。年間に直すと約五〇〇haである。一年間に五〇〇haの海洋植物を栽培育成することは十分に実現可能と思われる。

### CCSによるCO<sub>2</sub>の固定

CCSとは化石燃料由来のCO<sub>2</sub>を大気に放出せずに、地中や海底などの別の場所に隔離して閉じ込める技術であり、二〇〇八年のG八洞爺湖サミット宣言の中にも二〇一〇年までに世界的に二〇の大規模なCCSの実証プロジェクトが開始されることを強く支持すると書かれている。現在までにノルウェーやカナダでプロジェクトが実施されている。

日本では長岡でCO<sub>2</sub>の貯留実証試験が

二〇〇〇年度から実施され、二〇〇三年から一八か月間で合計一万吨のCO<sub>2</sub>が高圧力で貯留された。しかし、二〇〇四年一月にM六・八の新潟県中越地震、さらに二〇〇七年七月に同じくM六・八の新潟県中越沖地震が発生し上中越地方に大きな被害を与えた。

二〇一六年からは苫小牧に移り苫小牧沖の海底下の貯留層にCO<sub>2</sub>の圧入計画がスタートした。ところが直後の二〇一八年九月に苫小牧市に隣接する厚真町を中心にM六・七の北海道胆振東部地震が発生して、北海道で震度七を初めて経験し、土砂崩れなどで多くの人命が失われた。

CCSは優れた技術とは思いますが、CCS実証試験と周辺に起きた巨大地震とが全く無関係とは言えないのではないかと。また、CCSによるCO<sub>2</sub>の固定量はさほど大きくないことを考えれば、危険を冒してまでCCSを行うことには賛成しかねる。したがって、ここではCCS技術は採用しない。

結論として、残余のCO<sub>2</sub>発生量一億六五九七・二万吨はCCS技術を採用せずとも、森林によるCO<sub>2</sub>固定(九〇八〇万吨)と海洋植物によるCO<sub>2</sub>固定(七五・七二万吨)によって吸収させることが可能である。即ち、日本は

二〇五〇年までに、原発も化石燃料も使わずに発電をすべて自然エネルギーに変えること、運輸部門を化石燃料から電気あるいは水素に変えること、省エネを実践すること、そして、かつてのような水準にまで森林を蘇らせることと、海洋植物の育成を積極的に行うことによってカーボンニュートラルの日本を実現することができるのである。

なお、補足であるが、常温核融合による新型水素エネルギーが二〇一九年に北海道大学の水野忠彦助教授によって開発されている。このテクノロジーはニッケル金属と軽水素との反応により、炭素が窒素に、次に酸素に変換し、酸素は分裂して炭素に戻るCNOサイクルを繰り返す、その核変換時に水素はヘリウムに変わると共に過剰な熱エネルギーを生み出すことを利用する。現在は実験室規模から商業生産へと移行の段階だと聞く。このエネルギーが本格的に利用可能になれば、日本の電力を賄うために必要な水素は三〇〇〇ドルだという。常温核融合が本場に商業生産レベルになれるかがカギであるが、もしこの技術が利用可能となれば、エネルギー問題も環境問題も一気に解決できよう。

(はとやま・ゆきお/東アジア共同研究所理事長)



# 『フラタニティ』 私も読んでいます ①

## 友愛の政権構想を打ち上げよ

鳩山友紀夫

前号では私の小学校時代からの親友で、東アジア共同体の理事でもある

は友愛思想を最も重視していたはずである。友愛の提唱者クーデンホフ・カレルギーが一九六七年に来日の折、池田大作氏と肝胆相照らす仲となったと伺っており、また我が祖父も池田氏と懇意であったと聞いている。

四年前に村岡さんから、友愛思想に共鳴したので、『フラタニティ』という雑誌を発刊したいとの思いを伺ったとき、正直言ってみて戸惑いを隠せなかった。中曽根元総理から「甘っちょろくて、夏が来ればソフトクリームのように溶けてしまう」と揶揄されたように、友愛のような甘い香りのする理念とかちんかちんの新左翼思想とは相容れないように感じていたからだ。しかし、その懸念はすぐに杞憂であることが判明した。考えてみれば、友愛に共鳴して下さることは、自己の尊厳だけでなく、他者に対する尊厳も尊重することなので、フラタニティは排他的ではあり得ない。

橋本大二郎氏のインタビュー記事が掲載された。彼は、私が政治家になれるのなら、自分もなれると高知県知事になった男だ。幼馴染だし彼のことは大方知っていると思っていたが、彼が学生時代にトロツキーやレーニンに惹かれていたなど全く知らなかった。今後も意外と思われる人物に体当たりしてほしい。

雑誌の読者層はまず安倍政権の政策や政権運営に関して批判的な方であろうと思われる。にも拘わらず、前号で創価学会を冷静に分析したことは評価に値する。公明党の草創期に掲げた「人間性社会主義」が自民党との連立政権の中で虚しく響くが、本来、公明党

私は現政権に最も欠けているのが、外交的にも内政的にも自立と共生、相互尊重・相互理解・相互扶助の友愛の理念であり、徳のある政治であると信じる。この政治哲学を柱に政権構想を創り上げてほしい。経済は成長経済至上主義から脱し、定常経済の中でポスト資本主義を創り出すこと、外交は米国依存から脱却して東アジアに友愛共和の共同体を目指すことだ。それは右でも左でもない、日本が歩むべきまっすぐな道なのだ。

(はとやま・ゆきお／元総理大臣)

編集後記(探理夢到)

☆……

☆鳩山友紀夫さんのカーボンニュートラルをめぐす論文を掲載することが出来た。これは、

一二月一四日に行われた共和党の勉強会での講演をまとめたもので、鳩山さんが本誌第一四号に寄せた「友愛の政権構想を打ち上げよ」の環境でもある。

編集長 村岡到

『フラタニティ』 第21号

2021年1月

『フラタニティ』第一四号：二〇一九年五月

季刊『フラタニティ』ロゴス刊行

ロゴス…東京都文京区本郷元町2の39の4の301