

風力発電の実態

鶴田 由紀

要旨

環境にやさしい発電として世界的にその数を増やす風力発電施設。日本でも2009年末現在で、2,056 MWの発電容量を持つ風力発電施設が建設・運営されている。しかし、イメージばかりが先行し、その実態はほとんど知られていない。近年、風力発電機（風車）は巨大化の一途をたどり、その大きさが原因で鳥類の衝突死や自然破壊を引き起こしている。また超低周波騒音の発生によって周辺住民を苦しめている。しかし、風力発電の欠陥はそれだけに留まらない。生み出される電力の不安定性と予測不能性のため、発電システムの一翼を担うことなど到底不可能である。諸外国同様、日本においても今後、洋上風力発電施設の増加が予測されるが、海上や海中にも生物は生息している。陸地が駄目なら海にという発想は安易に過ぎる。風力発電施設を建設することは、人にも自然にもメリットは何もない。私たちは風力発電の真実の姿を知り、これ以上の資源の浪費を食い止めるべきである。

1 現代の風車

1997年に京都議定書が採択され、日本では同年から風力発電施設の建設に補助金の支給が開始されたため、風力発電施設が各地で建設されるようになった。欧米における風力発電施設建設の開始は日本よりも早かったが、その数が急増したのはやはり1990年代の後半からである。現在、世界で最も風力発電施設の発電容量が多いのはアメリカ（2009年末現在で35,159 MW^(注1)）で、第2位はドイツ（2009年末現在で25,777 MW）、第3位は中国（2009年末現在で25,104 MW）である。全世界で見ると、2009年末の設備容量は157,932 MWに達する。

「風車」というと、オランダの牧歌的な風景をイメージする向きも多いと思うが、現代の風車はブレードの先端が最も高いところに来たとき、その高さが100メートルを優に越す巨大な建造物である（図1）。発電機などが収納された箱をナセルといい、その重さは50トンを越す。強化プラスチック製のブレードは30トン以上にもなる。風車の軸はタワーと呼ばれ、数百トンの鉄製で、中は空洞

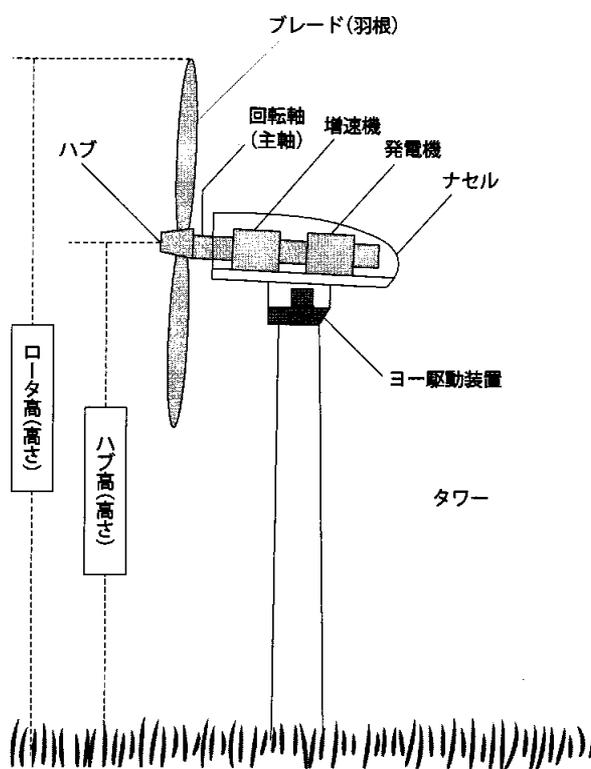


図1 風車の構造

注1 MW（メガワット）：1 MWは1,000 kW。

だが、最近中には作業用のエレベーターが設置されているものもある。陸上風車の場合、基礎には2,000トン前後のコンクリートを使用し、巨大建造物が風で横倒しにならない構造になっている（にもかかわらず、根元からタワーが折れて風車が倒壊する事故は世界中で発生しているが）。風車の発電量はブレードが描く円の面積（受風面積という）に比例するため、できるだけ多くの電力を得ようと巨大化の一途をたどっている。陸上で定格出力（後述）が2～3MW、洋上では6MWというものまで現れている。

2 風車による自然破壊

30階から40階建てビルと同等の高さの巨大風車が、山の稜線や海岸線などに十数基（あるいは数十基）建てられると、破壊される自然も並大抵ではない。それが自然公園であってもお構いなしだ。建設地周辺の木は伐採され、時には地形も改変される。

山頂に設置される場合、巨大な風車の部品を大型トレーラーで運べるように林道が拡幅されたり、ときには新たに搬入道路が新設されるため、周辺の木が大量に伐採される。静岡県石廊崎では搬入道路の伐採が始まって間もなくの大雨によって山から大量の土砂と濁流が流れ、ふもとの住民の敷地が冠水するという被害が発生した（写真1～3）。

基礎のための穴を掘ったあとの大量の残土も、自然破壊の原因となる。和歌山県中西部の白馬山^{しらまやま}や明神山では、写真4、5のように谷が残土で埋められ、バクテリアから最上位のワシタカまで、それまで保たれていた微妙な生態系のバランスが崩されてしまった。

写真6の三重県青山高原では、国定公園の第三種特別地域内に24基の風車が建てられ、景観はぶち壊しになっている。第一種特別地域には、建設用道路が作られている。建設地のわずか300m先には三重県の天然記念物であるブナの原生林もあるが、建設地にはかかっていないので特に何の配慮もされていない。水源涵養のための保安林指定は、温暖化対策の名の下にいつも簡単に解除された。

なぜこのようなことが起こるのか。第一に、温暖化対策のためには多少の自然が破壊されても致し方ないという本末転倒の発想があるからだ。青山高原の保安林解除の際には、三重県森林審議会が2001年に「地球温暖化対策としての新エネルギー導入促進を図るものであり……（中略）……保



写真1 風力発電施設の建設道路（静岡県南伊豆町）



写真2 大雨で山から泥水が流出（静岡県南伊豆町）



写真3 ふもとの家の敷地が冠水（静岡県南伊豆町）

安林解除についてはやむを得ない」との答申を出している。

しかしそれだけではない。国からの多額の補助金（2010年度末まで、自治体や第三セクターは総事業費の約2分の1、民間事業者は約3分の1の補助が資源エネルギー庁から受けられた。この制度は2011年度末をもって事実上廃止になる）を目当てに自然保護よりも金儲けを優先したい事業者が、地球温暖化を名目に平然と自然を破壊しているのだ。自然公園への立地については、2007年に

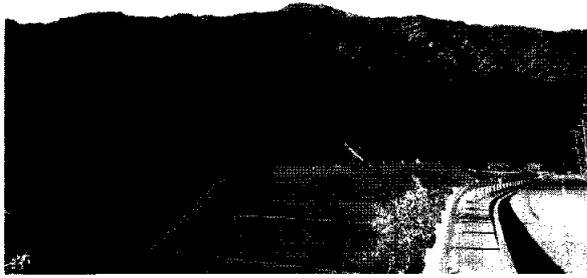


写真4 和歌山県白馬山



写真5 和歌山県明神山

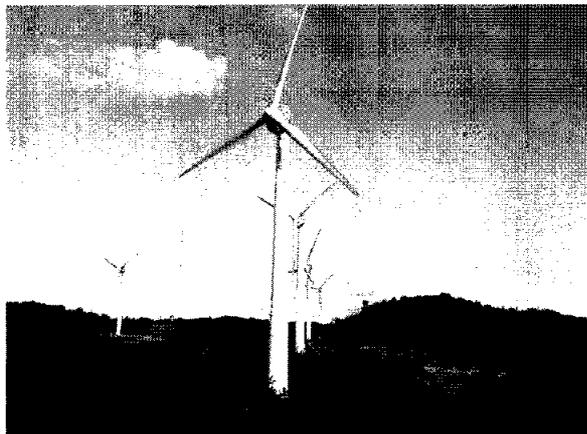


写真6 三重県青山高原ウィンドファーム

環境省と資源エネルギー庁が開催した「風力発電施設と自然環境保全に関する研究会」では、大手ゼネコンから出席した委員が「国立・国定公園等の自然公園の積極的開放が必要であります」と発言し、さらなる手続きや規制の緩和を要求している。

3 鳥・コウモリ・家畜への被害

巨大風車のブレードは、風速によっては先端が新幹線並みのスピードで高速移動する。その回転するブレードに鳥が衝突して死亡するケースは、

日本ではわずかしら報告されていない。死亡あるいは弱った鳥は捕食動物によって持ち去られるため、その実数は掴みにくい。しかし5,000基以上の風車が建ち並ぶアメリカカリフォルニア州のアルタモント峠では、専門家の調査によって年間1,000羽を越す猛禽類が死亡していることがわかっている。鳥がブレードに近寄る理由は解明されていないが、飛んでいる鳥の目には高速で動くブレードが良く見えないとも言われている。風車に模様をつけるなどのさまざまな工夫にもかかわらず鳥の衝突事故は発生し続けている。最近ではインターネットで海外の鳥の衝突死の映像が数多く配信されているが、ブレードに叩き落とされるその姿は凄惨の一言である。

コウモリは回転するブレードに近寄るだけで死亡することが近年、カナダの研究者によって明らかにされた(Baerwald *et al.*, 2008)。高速で移動するブレードは、周辺に気圧の低い空間を作り出す。そこに入り込んだコウモリは、急激な気圧の変化に肺が耐えられず、内出血を起こすなどして死亡するのだ。鳥の肺は構造上、急激な気圧の変化に対応できるが、コウモリの肺はそうはなっていない。調査では、風車の犠牲になるコウモリは、鳥の衝突死よりも数が多いこともわかっている。

長崎県平戸市の的山大島^{あづちのおしま}という面積わずか15 km²の島では、16基の巨大風車が建設されて間もなくから、島民の多くを占める牛の繁殖農家に大きな被害が発生している。牛舎から100 mほどの場所に風車が建つ農家では、牛の早産・死産・産後死などが相次ぎ、牛の突然死・歩行不全・起立不能などのほか、足の関節の異常も発生している。これほど事故が続くことはこれまでなく、「恐ろしくなつて牛を減らした。もう牛をやめたい」と言う島民もいる。原因は解明されていないが、地元では風車から発生する騒音が原因であると考えられている(騒音については後述)。

同じく長崎県佐世保市の宇久島では、島に1基建つ風車から340メートルの地点で数軒の牛の繁殖農家に、子牛の関節異常や牛の突然死が続けざまに発生している。40年来この仕事をしていて初めてのことだという農家もあった。異常のある子牛は市場で安い値がつき、このままでは畜産経営が成り立たないと被害者たちは困惑しきっている。

騒音が動物に及ぼす影響については世界各地で様々な事例が報告されているが、専門家による分析はいまだ行われていない。しかし、航空機騒音に曝されている住民に早産や低出生体重児の出生が多いという研究報告もあり(松井ほか, 2003)、

風力発電施設付近の家畜に同様の症状が発生したとしても不思議ではない。専門家による早急な原因の究明が待たれるところである。

4 超低周波音による騒音被害

巨大風車の近くに住む人が風車の騒音に悩まされていることは、マスコミによる報道でいまや多くの人の知るところとなった。静岡県の東伊豆町では、山の稜線に建ちならぶ風車の稼働中に、その足下に住む人々が頭痛・不眠・耳鳴り・吐き気、平衡感覚の喪失など、さまざまな健康被害を訴えた。愛知県田原市・愛媛県伊方町・山口県平生町・静岡県南伊豆町など、各地で風力発電施設の近隣住民が同様の被害を訴えている。

もちろん風車の騒音被害は日本国内に留まらない。アメリカ・カナダ・ドイツ・スウェーデン・デンマーク・フランス・スペイン・ポルトガル・ポーランド・トルコ・オーストラリア・ニュージーランドなど、海外でも同様の被害が多数発生しており、それぞれの国のメディアがその状況を伝えている。

一般に、音はその高さ（周波数）によって、人間の耳に聞こえない 20 Hz 以下の超低周波音、人間の耳に聞こえにくいとされる 100 Hz までの低周波音（超低周波音を含む）、人間の耳に聞こえる 100 Hz から 2 万 Hz までの可聴音、そして人間の耳には聞こえない 2 万 Hz 以上の超音波に分類される。巨大風車からは、可聴音から人間の耳に聞こえない超低周波音まで、さまざまな周波数の音が発生している。「ジェット機のような音」とは可聴音域の騒音と考えられ、こうした耳に聞こえる騒音も近隣住民を悩ませているが、世界中で発生している健康被害については、多くの研究者によって、主に超低周波音が原因であると指摘されている。超低周波音は、可聴音に比べて遠くまで届き、そのエネルギーが減衰しにくく、壁などを通り抜け、人体に共振をもたらすという性質を持つ。

アメリカ人医師ニーナ・ピアポントは、2009 年末、『Wind Turbine Syndrome』（Pierpont, 2009）という本を出版した。その本の中でピアポントは、風車から発生する音のうち、特に超低周波音域が内耳のバランスを司る耳石器という器官を刺激し、脳に誤った情報が送られることで、頭痛・耳鳴り・吐き気・平衡感覚の喪失といった症状が発生することを解明した。また、バランス感覚を攪乱されることで、認知障害を発症することもあるという。ピアポントは著書の中で、風車から民家

までは少なくとも平地で 2 km、山間部では 3.2 km 離すべきであると結論づけている。

同じくアメリカ人医師アレク・ソルトらは、聴覚を司る蝸牛の中の外有毛細胞が超低周波音を脳に伝え、その結果、不眠や耳閉感（耳がつまった感じ）などを引き起こすことを発見した（Salt and Hullar, 2010）。超低周波音は聴覚が捉えないために人体に影響を及ぼすことはないという長い間言われてきたが、彼らの論文によれば、「聞こえること」を感じて脳に伝えているのは蝸牛の内毛細胞であり、外有毛細胞は超低周波音の刺激に反応して、それを脳に伝えている。つまり内耳（蝸牛のある部分）はこれまで考えられてきたよりも超低周波音に敏感であることがわかったのである。

ポルトガルの医師マリアナ・アルヴェス・ペレイラとヌーノ・カステロ・ブランコは、長年にわたって低周波・超低周波音が人体に及ぼす研究を行い、強い低周波・超低周波音は人間の体のさまざまな器官に直接影響を与えることを発見した（Alves-Pereira and Branco, 2007）。彼らの研究によれば、長い間、強い低周波・超低周波音に曝された人は典型的に心臓の膜が肥厚する。通常的心臓肥厚に見られる炎症は伴わず、細胞外マトリックスと呼ばれる細胞と細胞の間の組織であるコラーゲンなどの蛋白質が異常に増加したために起こる肥厚であることがその特徴である。その他、血管・リンパ管・気管・肺・腎臓など身体のあるあらゆる器官でも同様のことが起こる。これはあたかも、身体が強い振動から器官を守るために弾力のある物質を沢山作り出しているかのようだ、と彼らは説明している。

実際に風車からどの程度の低周波・超低周波音が発生しているのだろうか。図 2 は韓国のチョン・ソン・スウらによる済州島の 1.5 MW の風車の騒音測定結果である（Jung *et al.*, 2008）。秒速 6～12 m までの風について、周波数ごとの音圧レベル（音の大きさ：デシベル dB）が示され、比較のために、聴覚閾値（周波数ごとに、音がもっとも小さく聞こえる音圧を示したもの。ここでは Watanabe and Moller と ISO 389-7 が示されている）と日本の環境省が作製した参照値（Reference Value）も書き入れられている。参照値とは、自治体が市民からの低周波音に関する苦情に対処するために環境省が作成したガイドラインである。物的苦情（Rattling of Doors or Windows）に関する参照値と心身にかかわる苦情（Psychological Effects）に関する参照値の 2 つがある。

チョンらは論文の中で、「風車が発生する低周波音の 30 Hz 以上の周波数域は、平均的な人の耳に

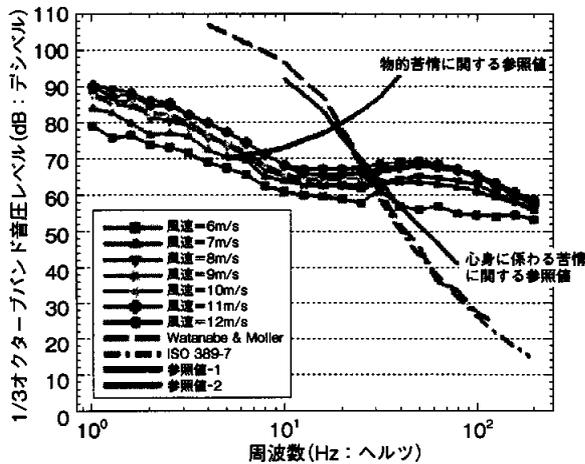


図2 韓国 済州島の風力発電施設 (1.5 MW) からの騒音 (Jung et al., 2008 より)

聞こえ(もしくは感じられ)、普通の大人の心身にかかる苦情を引き起こす可能性がある。また、風車から発生する5～8 Hzの周波数域の超低周波音も、「ドアや窓などの建具をガタつかせることで苦情が出る可能性もある」と結論づけている。

これまで、参照値は被害者を切り捨てるために存在するのではないかという批判を受けてきた。ほとんどの低周波・超低周波音被害は、測定値が参照値を下回るためである。チョンらの研究では参照値を超える測定値が出たが、参照値は法律ではないために、こうした場合でも規制することはできない。国は低周波・超低周波音が健康に影響を及ぼすことを認め、被害者を救済するために早急に法整備を進めるべきである。

5 風車は電源として役に立たない

風力発電施設は、言うまでもなく地球温暖化対策として国がその設置を推進している。世界中の多くの人が、そのことに対し何の疑問も抱いていない。しかし風力発電は、その不安定性と予測不可能性のために、電源としてほとんど役に立たない。以下ではそのことを詳説しよう。

1基の風車がどれほどの発電能力を持つかを示す数値として、定格出力というものがある。通常、風車における風速と発電量(出力)の関係は図3のようになっているが、この図の2 MW(2,000 kW)の風車の場合、風速14 m/sが定格風速と呼ばれ、そこからカットアウト風速(25 m/s)までの間で最大の発電をする。カットアウト風速よりも風が強くなると、風車は危険防止のため運転を止め、発電量は突然ゼロになる。風車が動き始めるカットイン風速から定格風速までは、発電量が図のように急激に上昇する。一般に、風車は年間

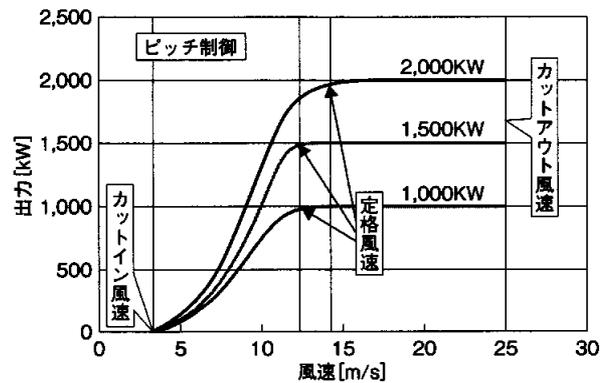


図3 風速と発電量の関係 (森, 2006 より)

を通して定格出力の20%ほどを発電すると言われている(これは設備利用率と呼ばれる)。

風力発電施設は、二酸化炭素を排出しない発電施設ということになっている。水力や原子力も同じだ。二酸化炭素を排出する発電施設は火力発電所である。したがって、風力発電施設をいくら建設しても、そのお陰で火力発電所が廃止になるか、恒常的に出力を減らすことができなければ、二酸化炭素が減ったことにはならないのである(風力・水力・原子力発電が二酸化炭素を排出しない発電方法であるという論そのものにも問題があるが、ここではそのことには触れない。また人為的な二酸化炭素の排出によって地球が破滅的な打撃を受けるという説に、筆者は懐疑的な立場であるが、これについては別稿に譲る(鶴田由紀, 2010))。

筆者の住む神奈川県横浜市には、市営のハマウイングという風車が1基(1,980 kW)建っている。市の広報(『横浜市 暮らしのガイド 2007年度版』)はこの風車一基で「二酸化炭素を年間約1,100トン削減できる」と述べている。これは、とんでもないまやかしである。1,100トンという数字は、環境省が発表している電力事業者別実排出係数というものをもとに算出されている。環境省が電気事業者ごとにkWh当たり何トンのCO₂を排出しているかを発表し、各電気事業者はこの係数をもとにして二酸化炭素排出量の総量を算出する。これはあくまでも「どのくらい排出したか」という数字である。しかし横浜市は(大抵の風力発電施設運営者は同じことをしているが)、この係数を使ってハマウイングの二酸化炭素削減量を、いわば勝手に計算したのだ。しかし、既に述べたように、火力発電所が廃止になるか、恒常的に出力を下げられない限り、風力発電施設は二酸化炭素を1gも削減できない。東京電力の子会社である風力発電事業者のホームページには、「この風力発電施設によって〇〇トンの二酸化炭素を削減できます」という迂闊な文言はまったく書かれ

ていない。

北海道電力（北電）を例にとって見よう。北電は現在約 600 万 kW の発電設備を持っており、そのうち風力発電は約 27 万 kW で、これは全体の 4.5% に相当する。ところが北電に問い合わせたところ、風力発電施設からの電力を受け入れるようになって以来、風力発電施設のお陰で廃止になった火力発電など存在しなかった。それどころか、以下に述べるように、不安定で予測不可能な風力発電施設からの電力のために、無駄な出力調整を強いられているのだ。

風車が生み出す電力は風速の 3 乗に比例する。風速が 2 倍になると発電量は 8 倍になるということだ。逆に言うなら、風速が 2 分の 1 になれば発電量も 8 分の 1 になる。風速は絶えず変化し、しかも予測が大変困難だ。風車の発電量は風速の変化に伴って、予測不能な激しい変動を繰り返す。このため、風力発電は電力供給者側からすると厄介者である。最大量を発電していたかと思えば、いきなりゼロになることもある。図 4 は前出のハマウイングの 2007 年 4 月 1 日、7 月 1 日、10 月 1 日、2008 年 1 月 1 日の 30 分ごとの発電量の変化である。このような激しい変動は、発電システム全体に周波数変動や停電などの大きなリスクを課

すことになる。電力供給者はこうしたリスクをなるべく避けなければならない。電力会社は火力発電所の出力調整を行いながら、風力発電施設からの不安定な電力を受け入れなければならない。

火力発電所は、風力発電所からの不安定な電力がシステム内に入ってきてても、ある程度なら自動で出力調整が可能である。北電の場合、2008 年 3 月現在で 31 万 kW までなら自動の出力調整で対応できるため、そこを受け入れの上限としている。しかしそれ以上になれば、当然システム全体に上記のリスクを負わせることになる。また上限を超えない範囲でも、急な変動に対して出力を上げたり下げたりすることは、火力発電所の運転そのものを非効率にし、二酸化炭素の排出も増加する。北電にとって風力発電施設は、二酸化炭素の減少にはまったく役立っておらず、風力発電がなければ必要のない出力調整をしているだけなのだ。

風力発電が成功している例として、よくデンマークが引き合いに出される。同国は電力供給量の約 20% を風力で賄っていると言われる。年間の発電量は確かに供給量の約 20% 相当であるが、これが同国の電力消費量の 20% を占めていることは意味しない。デンマークの独立研究機関（シンクタンク）、政策研究センター（Center for Politis-

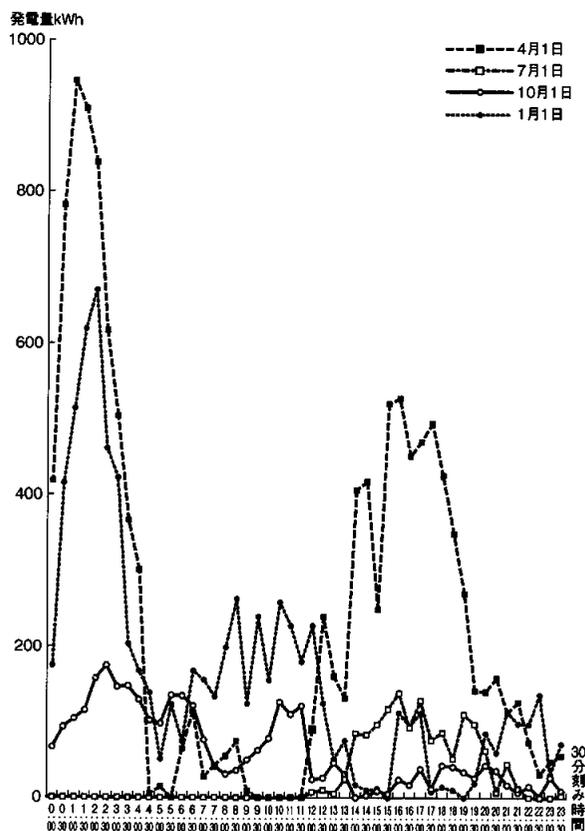


図 4 ハマウイングの 2007 年 4 月 1 日、7 月 1 日、10 月 1 日、2008 年 1 月 1 日における 0 時から 24 時までの 30 分ごとの発電量変化（横浜市からのデータから作成）

ke Studier) の報告書「風力発電：デンマークのケース」によれば、同国は近隣のドイツ・スウェーデン・ノルウェーと系統がつながっていて、相互に電力を売買している (Sharman and Meyer, 2009)。図 5 は、風力発電が集中している西デンマークで、2007 年 1 月に風力発電によって発電された電力のほとんどが、発電と同時に近隣 3 国に輸出されていることを示している。他国に売られる風力発電施設の電力は、スポット市場で安値がつけられ、いわば他国に捨てているようなものだ。要は風力発電によるリスクを近隣諸国に分担してもらっているだけとみるのが妥当であろう。

2010 年 8 月、電力中央研究所から「日本の発電技術のライフサイクル CO₂ 排出量評価—2009 年に得られたデータを用いた再検討—」という報告書が発表された (今村・長野, 2009)。発電施設ごとに、建設から廃止まで発電所の一生にわたってどの程度の二酸化炭素を排出するかを分析したものである。同研究所では 2000 年にも同様の分析を行ったが、発電を巡る状況が変化したために 2010 年に新たに分析しなおした。2000 年の報告書は、風力発電機については 300 kW のみを分析対象としたが、2010 年の報告書では 600 kW・1,000 kW・2,000 kW・2,500 kW が新たに加わった。

その結果、風力発電は単機出力の大型化が進んだものの、大型化に伴って支持鉄塔 (タワー) や基礎部コンクリートなどの必要量が増加し、出力の大型化のメリットが相殺されていることがわかった。鉄鋼産業やコンクリート産業はご存知の通り、二酸化炭素を多く排出する業種だ。発電量を増やそうと風車は今も大型化の道を突き進んでいるが、そのせいで全体の二酸化炭素排出量も増

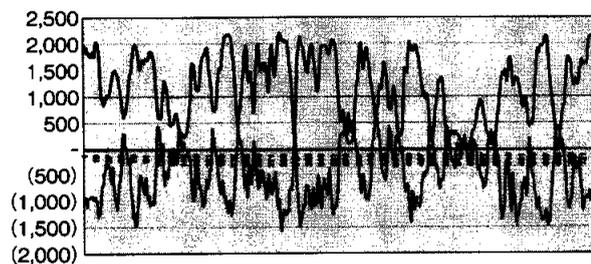


図 5 西デンマークにおける 2007 年 1 月の風力発電による電力供給量 (上のグラフ) と電力のネットフロー (下のグラフ) (Sharman and Meyer, 2009 より)

縦軸は電力量 (MW 時/時)。横軸は時間。電力のネットフローとは近隣三国との電力の輸出入量で、ゼロより上は輸入、ゼロより下は輸出を表す。風力発電量が 500 MW 時/時程度より少ないときは輸入しているが、それを越えるときは発電量の半分以上を輸出していることがわかる。たとえば、発電量が約 2,000 MW 時/時のときは、1,000~1,500 MW 時/時を輸出している。

えてしまったという、滑稽な事実が明らかになったわけである。先に述べたように、風力発電は二酸化炭素の排出減に役立たないことを考え合わせれば、風車の大型化は資源の無駄遣いに拍車をかけているだけである。

6 その他の問題点

屋外にあるがゆえに、風力発電施設は風雨や雷にさらされるため、しばしば事故が発生する。2005 年 11 月には兵庫県南あわじ市でホテルの所有する風車のブレードが折れる事故が発生している。2007 年 1 月には青森県東通村で風車 1 基が根元から倒壊する事故も起きている。静岡県東伊豆町では 2008 年 4 月、落雷と強風で稼働し始めたばかりの風車のブレードが折れ、和歌山県の日高川町と広川町の町境では 2009 年 3 月、強風によってやはりブレードが折れた。最近では、2010 年 12 月に秋田県新屋町で突風か竜巻が原因でブレードが折れ、同月に石川県珠洲市でも落雷によってブレードが折れる事故が起きている。

風車のほとんどは雷の少ないヨーロッパ製であるため雷に弱い、などといわれることが多いが、1975 年以降に世界中で起きた風力発電施設の事故をアメリカの市民団体がまとめたものがインターネットで公開されており、それによれば世界各地で落雷などによる事故が多数発生している。その他、ブレードの回転を制御する装置が壊れて、回転数が異常に早まり、火花が散ってナセル内部にあるオイルに引火する事故も多い。

事故が多いので、必然的に長期間にわたって休止する風車も多くなる。風車が外国製の場合、部品を取り寄せるのに数ヶ月かかるという話は各地で耳にした。技師を海外から呼び寄せることもある。そのため、事故や故障が起きると、風車は何ヶ月も止まったままになる。その間は売電収入がなく、修理費だけがかさんでいく。

静岡県東伊豆町の町営風車 3 基は、故障が多い上に設備利用率が年々下がっている。2008 年は 736 万円、2009 年は 3,104 万円の赤字を出し、2010 年にも 294 万円の修理費がかかった。建設時に 2 億 6,980 万円の起債をしたため、まだ積立金の形で資金が残ってはいるが、元金と利子の返済が 2018 年まで続き、このまま行けば積立金はマイナスとなって、町の財政を圧迫することがほぼ確実となっている。

新潟県上越市では、市営の 4 基の風車が 2009 年時点で 1 億 5,600 万円の赤字を出している。落雷による故障が続き、修理代などがかさんだためで

ある。さらに故障してから運転再開まで1年もかかったときもあり、売電収入が思うように入らなかったことも原因である。

2010年11月18日NHKテレビ「クローズアップ現代」で、「自治体風力発電—エコで赤字、特別会計」という内容の番組が放映された。その中で京都府伊根町の6基の町営風車が紹介され、雷で故障が多く、定期点検と修理に今後10年で5億5,000万円かかるということだった。町は、財政を圧迫する風力発電施設を廃止するか存続するかを検討した。全て撤去すると1基につき8,000億円かかり、補助金も返還しなければならないので、結局、一部存続になった。

番組では、全国の自治体が運営する風力発電施設の60%が赤字であることが伝えられた。自治体はコスト意識がないから建てる前の調査が甘い、民間に任せればこんなことにはならないという論調だった。しかし、事故が多いのは運営主体が民間であろうと自治体であろうと同じである。雷が自治体風車を選んで落ちるわけもない。保守点検費用も、どの風車にも等しくかかるものであろう。寿命が来れば、どの風車にも撤去費用がかかるはずだ。ある民間事業者は、「補助金がもらえるから、風力発電で採算が取れなくても良い」言い放った。残念ながらNHKのお説は間違いであり、結局のところ、民間事業者にもまったく同じことが当てはまるのだ。民間と自治体に違いがあるとすれば、自治体は情報公開制度などを使って、風力発電施設に関する情報が市民にも入手できるが、民間事業者は稼働状況やメンテナンス費用に関する情報を市民が決して入手できないという点だけだ。

民間事業者が風力発電施設を建設すると、固定資産税が地元の自治体に入るため、しばしば地元住民や議会が誘致に積極的になる。しかし、その自治体が地方交付税の交付団体である場合、このような自主収入がある年度には、その自主収入の75%に相当する金額が地方交付税から減額される。要するに、固定資産税は25%しか自治体に入らない。そのことを知らずに誘致する地元住民や議会は意外に多い。ここ数年は、巨大風車による低周波音被害が広く知られるようになり、建設に反対する住民・議会・首長が増えたが、固定資産税の甘言は、いまだに生き残っているように筆者には思える。

7 広がる反対運動

これまで述べてきたように、風力発電には様々な問題がある。こうしたことはすでに欧米で多く

のジャーナリストや学者によって指摘されてきた。1998年9月には、ドイツにおいて学者ら100人が連名で、無駄な風力発電にこれ以上、税金を使うのはやめるべきだという声明、ダルムシュタット宣言を発表した。

2008年10月には、EU加盟国の反風車団体のネットワーク「ウインドファームに反対するヨーロッパプラットフォーム (EPAW)」が結成され、2010年12月現在で21ヶ国451団体が参加している。アメリカでは2005年に市民団体ナショナル・ウインド・ウォッチが設立され、風力発電に関する情報を提供している。同団体のホームページには、アメリカを初めとする世界中の反風車団体のホームページのURLが紹介されており、その数はアメリカ国内だけで160団体以上、その他の地域も200団体を超える。そこにはホームページを持たない団体は入っていない。世界中にはこのほかに、文字通り無数の反風車団体が存在することが容易に想像できる。

2010年に入り、世界各地で大規模な風力発電への抗議行動が行われている。デンマーク・カナダ・ドイツ・スコットランド・アイルランド・フランス・スペイン・ポーランド・イタリアで行われたデモ・コンサート・抗議集会などの写真や動画は、EPAWのホームページにアップされている。同年10月にはカナダで風車による健康被害に関する世界で初めての国際シンポジウムが開催され、医師や音響学者などが低周波音被害に関するそれぞれの研究を報告した。

日本では2010年4月、東京において「風力発電を考える全国集会」が開催され、全国で反対運動する市民など100人を超える参加者が会場を埋め尽くした。愛媛県伊方町・愛知県田原市・静岡県東伊豆町から低周波音被害に関する報告が行われたほか、小樽市からも「銭函海岸の自然を守る会」から後藤美智子さんが報告に駆けつけた(風力発電全国情報ネットワーク, 2010)。後藤さんは報告の中で、銭函海岸の希少な自然の保護を訴えるとともに、風力発電の欺瞞性と事業者のいい加減さを指摘した。

8 陸上が駄目なら洋上へ?

世界中で風力発電への反対運動が増加し、陸上に新たに建設することが困難になりつつある現在、洋上風力発電の建設計画が着々と増加している。世界中で2009年までに約2,152 MWが設置されており、2010年~2014年で15,487 MWの設置が計画されている。日本でも2011年度予算概算

要求で、経済産業省が洋上風力発電の技術開発に37億円、環境省が洋上風力発電実証事業に15億円をそれぞれ要求している。

洋上では問題がないかのように言われることが多いが、海の上にも鳥は飛び、海中にも生き物はいらる。海上でも当然、鳥の衝突死は発生し、海中生物に悪影響を及ぼすと考えるべきである。

クジラ・イルカ保護協会 (Whale and Dolphin Conservation Society) はその報告書の中で、洋上風力発電施設や海底ケーブル設置の工事中にひどい騒音を発生するために、数 km 離れたクジラ類 (クジラやイルカ) にも大きな影響を与えると述べている (Parsons *et al.*, 2007)。稼働中の風力発電施設からの低周波音が、ネズミイルカのエコーロケーション (反響位置探知) 能力を阻害するという研究があることも報告書の中で紹介されている。

2010年9月、大量のクジラの死骸がドイツ北部の海岸に打ち上げられた。原因は不明とされているが、バルト海に建設中の洋上風力発電施設の工事の騒音が原因ではないかと疑われている。

イギリスでは2010年7月、漁業関係組織4団体が洋上風力発電施設の海底ケーブルから発生する磁気シグナルによってサケの遡上能力が妨げられるため、建設しないことを求めて政府に要望書を提出した。要望書提出団体の1つ大西洋サーモントラスト (The Atlantic Salmon Trust) 代表は、「壊滅的な打撃を受ける可能性がある」と述べ、「サケやその他の生物に対する影響が考慮されていない」と批判した。

洋上風力発電は、建設費用が陸上の倍と一般に言われている。技術が向上すれば徐々に下落すると考えられていたが、実態は逆であり、イギリスを例にとると2005年前後に建設されたイギリス発の洋上風車はMW当たり237万ドルだったものが、2010年には倍増した。建設作業や補修作業も陸上以上に危険が伴い、費用もかかる。発電量の変動が激しいのは陸上も洋上も同じである。発電方法として役に立たないものに、さらに費用と資源を費やすことが無駄であることは、言うまでもない。

9 おすびにかえて

以上に見てきたように、風力発電は環境にやさしいイメージとは程遠いものである。石油に代わるエネルギーとと思っている人は多いようだが、石油がなければ風車の製造も輸送も設置工事もできない。風力発電は魔法ではない。自動販売機が異

常なほど多いこの国で、深夜でも明かりのともるコンビニエンスストアが林立するこの国で、エネルギーを湯水のように使う都会の人間が風力発電を免罪符のように思っているのだとすれば、それは大きな考え違いというものである。

先述の全国集会で物理学者・植田敦さんは次のように発言した。

「原子力・太陽光・風力、これみんなお金がかかるんです。いっぱいお金がかかるんです。発電量は風力なんてほとんどない。(中略)

ここからが本題です。お金がいっぱいかかるといことは、自然がお金を請求しているわけではありません。誰が請求しているんですか？

お金がいっぱいかかるといことは、お金がいっぱい儲かるやつらがいるわけです」

メディアには風力発電を全否定することは悪という雰囲気がある。本当のことはわかっている、言っははいけない。本質的なところには決して触れない。植田さんの言う「お金がいっぱいもうかる」人たちが、本当のことを言わせないように圧力をかけているのだとしたら、恐ろしいことだと言わざるを得ない。

引用文献

- Alves-Pereira, M. and Branco, N. C. (2007) Vibroacoustic disease: Biological effects of infrasound and low-frequency noise explained by mechanotransduction cellular signaling. *Progress in biophysics and molecular biology*, 93 (1-3), 256-279.
- Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J. and Barclay, R. M. R. (2008) Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 8 (16), R695-R696.
- 風力発電全国情報ネットワーク (2010) エコって本当? 見つめなおそう命と自然 クリーンエネルギーの実態を全国から報告する. 月刊むすぶ, 472, 6-48.
- 今村栄一・長野浩司 (2009) 日本の発電技術のライフサイクル CO₂ 排出量評価—2009年に得られたデータを用いた再推計. 電力中央研究所報告 2009年度版 Y 09027, 電力中央研究所, 96 pp.
- ISO 389-7 (2005) Acoustics-Reference Zero for the Calibration of Audiometric Equipment - Part 7: Reference Threshold of hearing under free-field and diffuse-field listening conditions.
- Jung, S. S., Cheung, W.-S., Cheong, C. and Shin, S.-H. (2008) Experimental identification of acoustic emission characteristics of large wind turbines with emphasis on infrasound and low-frequency noise. *Jour. Korean Phys. Soc.*, 53 (4), 1897-1905.

- 松井利仁・松野朝之・安次嶺馨・宮北隆志・平松幸三・山本剛夫 (2003) 低出生体重児および早産児の出生率と航空機騒音曝露の関連. 日本衛生学雑誌, 58(3), 385-394.
- 森 武昭 (2006) 自然エネルギーの現状と課題. シンポジウム「自然エネルギーと私たちの未来～伊那谷にふさわしい新エネルギー像を探る～」, 2006年6月25日, 伊那市.
- Parsons, E. C. M., Clark, J., Ross, A. and Simmonds, M. P. (2007) The Conservation of British Cetaceans: A Review of Threats and Protection Afforded to Whales, Dolphins and Porpoises in UK Waters. Whale and Dolphin Conservation Society, 122 pp.
- Pierpont, N. (2009) Wind Turbine Syndrome A Report on a Natural Experiment. K-Selected Books, 294 pp.
- Salt, A. N. and Hullar, T. E. (2010) Responses of the ear to low frequency sounds, infrasound and wind turbines. *Hearing Research*, 268 (1-2), 12-21.
- Sharman, H. and Meyer, H. (2009) Wind Energy - The Case of Denmark, Center for Politiske Studier, Copenhagen, 39 pp.
- 鶴田由紀 (2010) CO₂ 温暖化説と巨大ビジネスへの思惑. 自然と人間, 2010年4月号, 18-20.
- Watanabe, T. and Moller, H. (1990) Hearing threshold and equal loudness contours in free field at frequencies below 1 kHz. *Jour. Low Frequency Noise and Vibration*, 9, 106, 135-148.
- 横浜市 (2007) 横浜市 暮らしのガイド 2007年度版, サンケイリビング新聞社.

鶴田 由紀 (つるた ゆき)

フリーライター。1986年青山学院大学経済学部経済学科卒業、1988年同大学大学院経済学研究修士課程修了。共訳書にヴァンダナ・シヴァ著「生物多様性の危機—精神のモノカルチャー—」(明石書店, 2003)、著書に「ストップ! 風力発電—巨大風車が環境を破壊する—」(アットワークス, 2009)。