

風車に魅せられて活動した 20 年(前編)

(元) 千葉大学大学院工学研究科、(現) 一社 洗楓座 & 一社 efco.jp 佐藤 建吉

序

私と私の研究室での風力発電の研究と活動は、1994年に始まったので、ほぼ 20 年が経過した。この間の活動は、ほかの大学の研究室とは異なる立場であったと思われるので、その経緯をここに記したい。

1994年8月、夏休みになるのを待ち構え、私は単身でイギリスのブルネル大学に研究滞在に出かけた。当時、私は金属疲労、中でも最も複雑で面倒なフレッティング疲労の研究を行っていた。私は、「フレッティング疲労き裂の発生と進展挙動に関する研究」で学位を取得したのち、破壊機構と防止対策に、レーザー光を利用するコースティックス法と、圧電セラミックスを振動子に用いた疲労試験機の開発などを行っていた。ブルネル大学のストラスキー教授がこれらに関心を示し、共同研究のために同大学に滞在することになった。

ブルネル大学は、ロンドン・ヒースロー空港から 20 分くらいのところにあり、ロンドンの中心までも地下鉄で 45 分くらいである。最初の週末、町の公共図書館で、" Windmills in England " という本に出会い、すっかり風車のとりこになってしまった。それは、イギリスの多くの粉ひき風車をペン画で描き、風車の経緯を詳しく説明していた。その後、ナショナルトラストの発行した本も購入し、早速、風車の現場調査に出かけた。

最初に出かけたロンドンの風車では、ワットの蒸気機関に使われている遠心调速機がついており、すっかり時代錯誤に陥った。風車は蒸気機関より先に登場した機械なのに、それにその後の调速機が風車に使われている？。この疑問が、私を技術史への興味をつくり、風車との関わりが大いに深まったのであった。

イギリスの風車への関心は、次々と広がり、この年には 70 か所、翌年には家族を連れて 20 か所を訪ね、合計に 90 か所以上の粉ひき風車を訪ね、現地調査した。こうして、風車の大きさやタイプが年代により変遷し、さらに立地条件の違いにより地域性という特徴があることなどを見出し、技術史研究が進んだ。

一方で、帰国後、風力発電は再生可能エネルギーの旗手でもあるにも関わらず、日本では原子力政策との関連か、政府の有効な後押しが得られず、風力が国策となっていないことに不満を覚えた。その改善のためには、国民的な風力への受容性の確立と定着を進める必要があると考え、私の取り組みは、次第にその面への活動が主体的になってきたといえる。以下、そうした取り組みをまとめる。

破

○千葉大学での講義「風車の技術と歴史」(1998～)

イギリスで現地調査した思いを、勤務先の千葉大学の普通科目として、半期 15 週の講義として、「風車の技術と歴史」を開講した。その内容は、『風力エネルギー』に、前編・後編として、報告した¹⁾。

その後、風車の講義は、少しずつ粉ひき風車から発電風車の話題が増し、科目名も「風車のある社会をめざして」、「ウインドパワー・トゥデイ」、そして「風力発電技術連関」と変遷し²⁾、さらに「技術史入門」、「科学技術と現代社会」と併合し、「都市環境エネルギー論」として都合、20 年間にわたり講義を行った。

「都市環境エネルギー論」の中では、ドイツ映画の『大津波』を全編上映し、地球温暖化や危機管理について問いかけた。題名になっている大津波は、地震によるものではなく、地球温暖化で北海の氷河が瓦解して津波が生じるという設定である【図 1】。



図 1 大津波の DVD のカバー

○ウインドファームの見学報告 (2001)

前述のイギリス滞在時に、コーンウォール Cornwall 地方に出かけたおり、三菱製の風車が 100 機ほど稼働するウインドファームを見つけ、訪問した。この訪問記を『風力エネルギー』に投稿した³⁾。

次に、アメリカのカリフォルニアにあるの 3 大ウインドファームを見学するツアーを近畿日本ツーリスト社の主催で開催した。私が、その団長として旅行を計画した。日本から 11 人が参加し、ロサンゼルス近郊のデハチャピとパームスプリングスの 2 大ウインドファームをはじめに視察し、その後サンフランシスコに移動し、アルタモントパスのウインドファームを視察した。サンフランシスコでは、サクラメントの電力公社 SMUD を訪問し、自主的な電力供給制度を学んだ。訪問時は、発送電の自由化における不首尾による有名なカリフォルニア大停電の直後で、まだ影響が残っていた。この見聞記も、『風力エネルギー』に掲載されている⁴⁾【図 2】。



図2 参加者写真

○千葉県夷隅郡市での風力発電連続講演会 (2001)

千葉県の大原町、御宿町、夷隅町、勝浦市、岬町、大多喜町は、当時は、平成合併前であり、夷隅郡市と呼ばれていた。この6つの市町において、上記の順番で風力発電の普及講演会を開催した。当時、勝浦市には、先進的な風車が設置されていたが、今は撤去されており、大型の風車は設置されておらず今後、設置したい。

○千葉大学を会場とした講演会 (2001、2003 ほか)

千葉大学のキャンパスには立派なカンファレンス会場があり、そこを会場に、市民向けの環境エネルギー講演会等が開催されているが、研究室や私が代表を務める一般社団法人が主催して、風車の講演会を開催した。2001年の「みんなで考えよう“環境のこと、エネルギーのこと”」に続いて、2003年の県民の日には、「風力発電の現状と未来“新エネルギーの夢をかなえよう”」を開催した。関和市・元会長にも参加して講演いただいた。

○横浜での講演会 (2003)

2003年には、パシフィック横浜を会場として3日間の「グリーンプロジェクト展」を開催した。この会場では、後述するウェルカムゲートとクロスゲートが公開・展示した。

○商業誌による風力情報の提供 (2003～)

上記イベントは、風力発電の普及のために開催されたが、関連して『グリーンビジネス』誌に、10回にわたり環境エネルギーに関するコラム記事を連続して投稿し、掲載された⁵⁾。映画メディアと風車の関わりなども記述された。次に内容の例を記す。◇もっとグリーンに“green, greener, greenest”/人と自然の調和◇風の環境のTime Horizon/モアイのイースター島で何が起こったか/映画の中の風車たち(その1)「レインマン」/「百人一首」と風。◇「風の時代」の Destination/変革期の「月光協会」とウエッジウッド/映画の中の風車たち(その2) - 90年代の映画と風車 - ◇Winds for well-being メディアとしての風/テムズのほとり“Runnymede”ラニミード/映画の中の風車たち(その3) - 永遠のアフリカー/『風の又三郎』の中を吹く「風」について/◇以下省略。

○「風車はメディアである」というメッセージ (2003)

千葉大学での風車の講義に関連して、「風車はメディアである」の是非論について学生に問いかけた⁶⁾。大方の学生は、以下のように、このメッセージを可としてくれた。したがって、風車の魅力をつくり出していくことに注力した。これは、風力の受容性をつくるには、重要な切り口であると思い、種々展開を行った。その考えやメッセージは、風力エネルギー利用シンポジウムにおいても、講演発表を行った。図3のように、粉ひき風車は教会に負けないランドマークであり、メディア力は大きい。



図3 著者が考えるメディアの風車 (点線)

■「・・・私はこの言葉をすんなり受け入れることはできない。かといって否定するわけでもない。・・・発電用風車は情報を“知らせる”のではなく、“感じさせる”ということだ。・・・“クリーンエネルギーの利点”という情報を、自らの置かれた景色によって少なからず人々に伝えているメディアであると言えるかもしれない。」(経済学科・2年・男子)

■「・・・『人』と『科学』と『自然』をつなぐ媒体として風車は存在している。・・・」(情報画像工学科・1年・男子)
「・・・今では風車は風力発電として、クリーンエネルギーの代表として存在している。・・・だからこそ私は風力発電を通して風車が媒介しているもの、伝えているものは『地球』そのものだと考える。ゆえに『風車はメディアである』ということに私は賛成するのである。」(地球科学科・3年・女子)

■「・・・私は自分なりに『未来に美しい地球があり続ける可能性を残すもの、媒体』と解釈した。・・・粉ひき風車は我々に美しい風景とそれから得られる安らぎをもたらしてくれる。だがそれだけでメディアというのは少々足らずな気がする。“観賞用”風車は遺跡などと同じで、過去に対する憧憬や興味・関心、安らぎを与えてくれるが、未来に対して可能性を与えてくれるわけではない。よって“観賞用”風車はメディアとは言えない、と私は考えた。・・・今後の発電用風車、とりわけ洋上風車の可能性を考慮すると、発電風車は未来に可能性を与えてくれるのでメディアであると思う。」(医学科・1年・女子)
「・・・つまり風車とは現在に未来の可能性を伝えるメディ

アなのだ。未来の可能性をより多くの人が意識し、共有すればおのずとその未来は現実のものとなるはずだ。・・・風車は人々に明るい未来を現在に示すことのできる数少ないメディアであると私は考えます。（デザイン工学科・1年・男子）

「・・・風車はメディアです。それは未来を伝える未来を運ぶ手段としての“media”であると私は考えます。」（情報画像工学科・3年・男子）

■「風車は、・・・歴史を保存する記憶装置、つまり『情報を保存する外部記憶装置の媒体』である。・・・『風車はメディアである』といえると思う。そう考えると、風車は日々私たちに『情報』を発信し続けていることになる。しかし、この『情報』に気づくひとが少ないのは、この『情報』は意識してアンテナを張っていないとキャッチできない、気がつかないものだからだと思う。もう少しアンテナを成長させて、この『情報』をつかみたい、つかまねばと感じた。」（電子機械工学科・1年・男子）

■「風車はまちのランドマークとしての視認性が非常に高い。・・・風車には、エネルギー供給の源としてエネルギーの流れを人々に示す役割を担えるのではないだろうか。・・・風車がメディアとして成立することには大きな可能性を感じる。今後は風車をメディアとしてどう仕立て上げていくかが課題となるのではないだろうか。」（都市環境システム学科・4年・女子）

○WIND FORCE 12 の翻訳（2002、2003）

ヨーロッパ風力エネルギー協会 EWEA とグリーンピースがまとめた 2020 年までの風力発電の普及シナリオ（青写真）として、2002 年に公開された英語版の“WIND FORCE 12”を、会誌の『風力エネルギー』に 5 回に分けて連載した⁷⁾【図 4】。この概要版は、英語版 “The Will for Wind” は、「風力利用への決意」として翻訳することを、千葉大学の講義の課題とした。

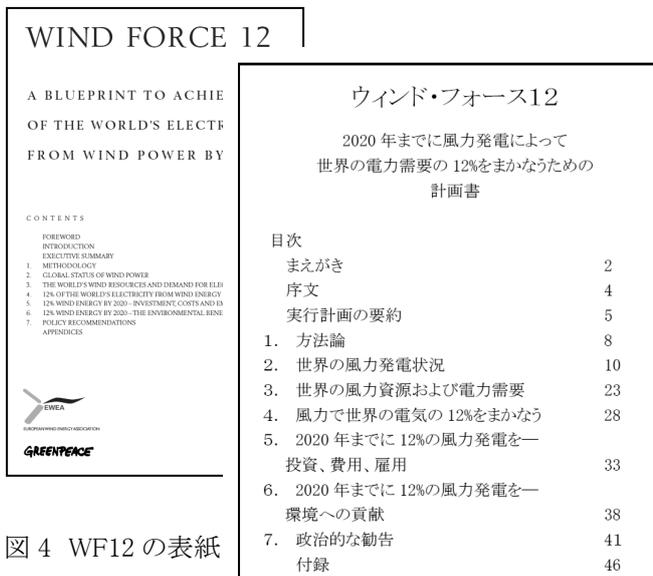


図 4 WF12 の表紙

WIND FORCE 12 は、その後、2005 年に改定され、その 2020 年における風力発電状況を以下としている。（ ）内の数値は、2002 年版の目標値を参考に示す。

- ・総発電容量 1,254,030MW（←1,261,157MW）
- ・年間導入発電容量 158,728MW（←150,000MW）
- ・世界需要電力量の 12% 3,054TWh
- ・CO2 年間削減量 1,832 百万トン
- ・CO2 累積削減量 10,771 百万トン
- ・年間総投資額 800 億ユーロ
- ・総雇用数 230 万人
- ・2020 年における設備導入コスト 512 ユーロ/kWh
- ・2020 年における発電コスト 2.45 セント/kWh

一方、GWEC の Market Forecast For 2016-2020 では、2015 年で 432.9GW で、2020 年の予想は 792.1GW にとどまっている。ただし、中国の風力発電政策に WIND FORCE12 は、大きな影響を与えて増大した。

○GPC による風車設置（2002、2003）

風力発電事業の実施のために、市民主導として行う方法の一つとして提案した研究結果である。その特徴は、日常の購買に常用するクレジットカードを利用し、消費者（クレジットホルダー）とクレジットカード会社、および風力発電事業者、さらに京都議定書に基づくカーボントレーディングシステムとを連携したビジネスモデルとなっている【図 5】。また、事業形態を一社独占段階から複数社競合段階に発展する場合も想定して計画している。そのビジネススキームは、風力エネルギー利用シンポジウムとともに、プロジェクトマネジメント学会で講演発表した⁸⁾。

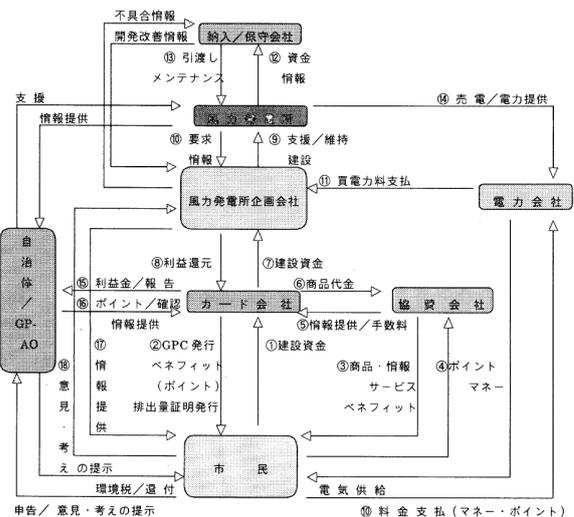


図 3 CO₂排出枠、環境税、地域マネーを視野に入れたビジネスモデル

図 5 GPC のビジネスモデル

○ウエルカムゲート&クロスゲートの制作（2003）

千葉県銚子市は、関東における風力発電好適地であり、わが国の大規模ウインドファームの先進地であった。その JR 銚子駅前に、観光客やビジネス客、そして地元

民ほかを迎える歓迎門として、マイクロ風車を 10 台ビルトインした「ウエルカムゲート」を、設置した。市制 70 周年を記念したモニュメントとして制作された⁸⁾【図 6】。



図 6 銚子市に設置されたウエルカムゲート

それに関連し、人々が出会う場として、あずまや風の風車と太陽光による発電・照明機器を備えた「クロスゲート」も設計製作した。その風車の設置は、千葉大学の講義「風車の技術と歴史」を受講する学生たちがワークショップとして組み立てたものである(図 7)。その「クロスゲート」には、携帯電話機の充電装置が付属しており、講義中に携帯電話を充電できる。この概念は、非常時の充電装置と癒しの場を構築する先例となった。千葉大学の私の担当科目で講義を依頼した小池百合子・現都知事にも紹介した【図 8】。



図 7 学生の風車組立て演習・ワークショップ



図 8 小池百合子現・東京都知事とクロスゲート

○京都議定書発効式に参加 (2005)

2005 年 2 月 16 日、「京都議定書」が発効した。この発効日は、1997 年 12 月に規定された議定書発効条件を満たした後 90 日後、という日付に由来している。環境省・京都府・京都市は、当日夕刻から「京都議定書発効記念行事」を、国立京都国際会館で開催した。私は、現地で、この世紀のイベントを見守ることにした。来日して「もったいない」という日本語に着眼したケニアの環境副大臣・ノーベル賞受賞者のワンガリ・マータイ氏とともに環境大臣の小池百合子氏も登壇した⁹⁾。MOTTAINAI を国際語に広める活動が、この来日時に生まれたという。

これを契機として、MOTTAINAI 風車を 2005 年に制作することになった。

○MOTTAINAI 風車の制作 (2005)

「風車はメディアである」を活かした
“もったいない精神”

を定着させるシンボリックな風車が制作のコンセプトである。

“資源”や“材料”の節約を表象する代表として、「トイレットペーパーの芯」を取り上げた。“環境”の大切さを表象するモチーフにはケナフを採用した。ケナフは、アオイ科ハイビスカス属の一年草で別名をホワイトハイビスカスとも呼ばれる。成長が極めて早く、約半年で茎の太さ約 3~5cm、高さ 3~4m に達する。皮の部分(靱皮)、芯の部分、全て紙の原料として利用できる。また、ケナフは非木材繊維生成植物中最も成長が速く、成育中に CO₂ の吸着量が木の数倍あり、地球温暖化の主要原因といわれる CO₂ の増加を抑えることにも役立つ。土中の窒素やリンの吸収効率も大きく、環境浄化能力の優れた性質を持っている。“エネルギー”の大切さを表象するアイテムは、「風車はメディアである」という観点から風車

である。その風車は、風力発電を進めるシンボルでもあるから、“MOTTAINAI”と叫ぶ、マータイさんの姿を重ねることにした。

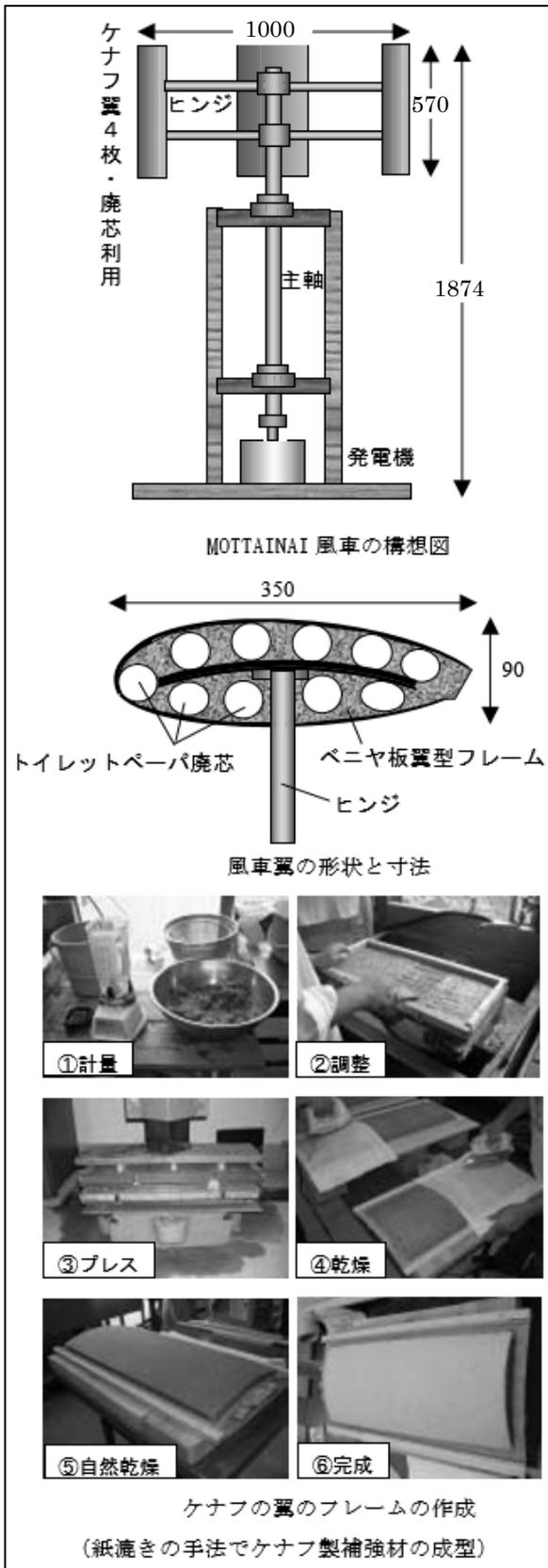


図9 MOTTAINAI 風車の概要

以上の考えに基づき、全方位の風を受け、どっしりと落ち着いた垂直軸の直線翼ダリウス型風車とした。風車翼は、前述したトイレットペーパーの芯とケナフを用いた。発電機も搭載し、単なる「かざぐるま」ではなく、メッセージ性の高い発電機能をもつ風車を制作した¹⁰⁾【図9】。

この風車は、制作後、日本技術史教育学会のサマーセミナーのワークショップに展示し【図10】、毎日新聞の取材を受け、掲載された。



図10 木製の風車箱のイメージの MOTTAINAI 風車 (翼構造が分かるように翼のスキン材は取り除いている)

以上、1994年から2005年までの活動の概要を前編としてまとめた。その後の活動は、後編にまとめた。

文献

- 1)佐藤建吉、風力エネルギー、講義「風車の技術と歴史」を担当して、(前編)22(3)/(後編)22(4)、1998
- 2)佐藤建吉、総合研究センター第4回自然エネルギー利用総合セミナー、2005
- 3)佐藤建吉、風力エネルギー、イギリスのウインドファーム見聞記:コーンウォール Cornwall 地方、25(1)、2001
- 4)佐藤建吉、風力エネルギー、カリフォルニアのウインドファーム見聞記、25(2)、2001
- 5)佐藤建吉、月刊グリーンビジネス、2003年1月
- 6)佐藤建吉、風力エネルギー、「風車はメディアである」の是非論について、28(2)、2004
- 7)佐藤建吉、風力エネルギー、ウインド・フォース12の紹介、第1回26(4)、2002/第2回27(1)、2003/第3回27(2)、2003/第4回27(3)、2003/第5回27(4)、2003
- 8)佐藤建吉、小野正則、プロジェクトマネジメント学会誌、5(1)、23-28、2003
- 9)佐藤建吉ほか、第25回記念風力エネルギー利用シンポジウム、2003
- 10)佐藤建吉ほか、第27回風力エネルギー利用シンポジウム、2005