

平成 19 年度 卒業論文

クリーン電力を活用したまちづくりの可能性

- 地域からつくる循環型社会 -

北海道教育大学旭川校

生涯教育課程 コミュニティ計画コース

学生番号 4436

福本 豊

目次

| | |
|------------------------|----|
| はじめに | 5 |
| 第1章 化石燃料から自然エネルギーへの転換 | 6 |
| 1.1 世界のエネルギー事情 | 7 |
| 1.2 現在までのエネルギー問題への取り組み | 7 |
| 1.2.1 ローマクラブ | 7 |
| 1.2.2 オイルショック | 8 |
| 1.2.3 京都議定書 | 8 |
| 1.3 電気への依存 | 10 |
| 1.4 クリーン電力の進展 | 10 |
| 1.4.1 自然エネルギーの見直し | 10 |
| 1.4.2 世界のクリーン電力の現状 | 11 |
| 1.5 各自然エネルギー | 12 |
| 1.5.1 太陽光の利用 | 12 |
| 1.5.1.1 太陽光発電 | 12 |
| 1.5.1.2 太陽光発電の普及状況 | 12 |
| 1.5.2 風の利用 | 13 |
| 1.5.2.1 風力発電 | 13 |
| 1.5.2.2 風力発電の普及状況 | 14 |
| 1.5.3 バイオマス利用 | 15 |
| 1.5.3.1 バイオマス発電 | 15 |
| 1.5.3.2 バイオマス発電の普及状況 | 16 |
| 1.5.4 水の利用 | 16 |
| 1.5.4.1 小水力発電 | 16 |
| 1.5.4.2 小水力発電の普及状況 | 17 |
| 1.5.4.3 海の利用 | 17 |
| 1.5.5 地熱の利用 | 17 |
| 1.5.5.1 地熱発電 | 17 |
| 1.5.5.2 地熱発電の普及状況 | 18 |
| 1.6 世界各国のクリーン電力事業 | 19 |
| 1.6.1 デンマークの取り組み | 19 |
| 1.6.2 ドイツの取り組み | 20 |
| 1.6.3 スウェーデンの取り組み | 21 |

| | |
|--|----|
| 第2章 日本におけるクリーン電力事業 | 22 |
| 2.1 国内のエネルギー事情 | 22 |
| 2.2 日本におけるクリーン電力の普及 | 23 |
| 2.2.1 日本のエネルギー政策 | 23 |
| 2.2.2 新エネルギー法とRPS法 | 24 |
| 2.2.2.1「新エネルギーの利用等の促進に関する特別措置法(新エネルギー法)」 | 25 |
| 2.2.2.2「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法(RPS法)」 | 26 |
| 2.2.3 日本におけるクリーン電力の普及状況 | 26 |
| 2.3 日本での市民主導によるクリーン電力事業 | 28 |
| 2.3.1 NPO 法人北海道グリーンファンド | 28 |
| 2.3.2 長野県飯田市 | 29 |
| 2.3.2.1 飯田市の概要 | 29 |
| 2.3.2.2 飯田市の取り組み | 29 |
| 第3章 北海道におけるクリーン電力事業 | 32 |
| 3.1 北海道のエネルギーの現状 | 32 |
| 3.2 北海道の自然エネルギー | 33 |
| 3.2.1 統計資料からみる状況 | 33 |
| 3.2.2 北海道の自然エネルギーに対する政策 | 34 |
| 3.3 アンケートから見る北海道の自然エネルギー | 34 |
| 3.3.1 まちづくりアンケート | 34 |
| 3.3.2 北海道内の自然型地域エネルギーの取り組み | 34 |
| 3.3.3 自然型地域エネルギーの開発におけるブーム性 | 37 |
| 3.3.4 アンケート結果から見える地域エネルギー開発とまちづくりの関係 | 38 |
| 3.4 北海道のクリーン電力事業 | 39 |
| 3.4.1 北海道におけるクリーン電力の普及状況 | 39 |
| 3.4.2 クリーン電力事業を活用したまちづくりの実際 別海町の事例 | 40 |
| 第4章 苫前町の風力発電事業から見るクリーン電力事業によるまちづくり | 43 |
| 4.1 苫前町の概要 | 43 |
| 4.2 風力発電が取り組まれるまで | 43 |
| 4.3 苫前町で風力発電が成功した要因 | 45 |
| 4.4 風力発電の現状と問題点 | 46 |
| 4.5 風力発電が町に与えたもの | 48 |
| 4.6 苫前町のこれからの展望 | 49 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 5章 クリーン電力を活用したまちづくりの可能性 | 51 |
| 5.1 クリーン電力を活用したまちづくりの成果 | 51 |
| 5.2 クリーン電力を活用したまちづくりの課題 | 51 |
| 5.3 新たなまちまちづくりとしての可能性 | 52 |
| 補論 寒冷地における雪氷エネルギーの利用によるまちづくりの可能性 | 53 |
| 1.なぜ寒冷地における雪や氷によるまちづくりを考察するのか | 53 |
| 2.沼田町の概要 | 53 |
| 3.沼田町の利雪事業 | 54 |
| 3.1 スノークール ライスファクトリー | 54 |
| 3.2 雪中米 | 54 |
| 3.3 スノークール ライスファクトリー以外の施設 | 55 |
| 4.利雪事業の成功による地域への影響 | 57 |
| 4.1 農業への影響 | 57 |
| 4.2 町全体への影響 | 57 |
| 4.3 住民への影響 | 57 |
| 5.沼田町のこれからの展望 | 58 |
| 6.雪氷エネルギー利用によるまちづくりの意義 | 58 |
| 6.1 雪利用事業の課題 | 58 |
| 6.2 美唄市の取り組み | 59 |
| 6.3 雪を活用したまちづくり | 59 |
| 謝辞 | 61 |
| 参考文献・参照 HP | 62 |
| 付属資料:聞き取り調査内容 | 64 |
| ・沼田町 | 64 |
| ・苫前町 | 67 |

はじめに

私が小学生の時に学校の授業で「石油は無限でない」と知って、石油の代わりになるものはこの世にあるのだろうかという疑問を抱き、それ以来エネルギー資源問題には興味を持っていた。そして大学入学後も講義で環境について学ぶ機会が多くあった。また、地域エネルギーというものをゼミの活動中に知り、とてもおもしろい取り組みであると思い、もしかしたらこの取り組みが広がれば資源問題にも有効な手立てになるのではないかと考えるようになった。それに、もともとまちづくりについても興味をもっていて卒論のテーマにしてみたいと思っていたので、この自然型地域エネルギーをまちづくりに活かしたら面白いのではないかと思い、研究する事に決めた。

ただ、自然エネルギーと言っても、その利用方法は多くあったので、私たちの生活の利便性の向上には電力が欠かせないことから、本論文では、自然エネルギーから発電された電力(クリーン電力)を活用したまちづくりの可能性を考察する。

第 1 章では、世界規模のクリーン電力の普及状況と各自然エネルギーについての解説、クリーン電力事業の先進国の様子を述べる。第 2 章では、日本におけるクリーン電力の普及状況、制度・法律、市民主導の取り組みを述べ、日本と先進国の違いを考察する。第 3 章では、自然エネルギーの取り組みが盛んな北海道のクリーン電力の普及状況、条例、自治体による取り組み述べる。第 4 章では、実際に聞き取り調査に行った北海道苫前町の風力発電を活用したまちづくりの実践を考察する。第 5 章では、クリーン電力を活用したまちづくりの現状、課題をまとめ、クリーン電力を活かしたまちづくりの意義・可能性を示した。補論では、クリーン電力ではないが新しいエネルギーとして注目されている雪エネルギーを活用してまちづくりをおこなっている沼田町の実践を考察する。参考資料としては、苫前町と沼田町において行った聞き取り調査内容を載せた。

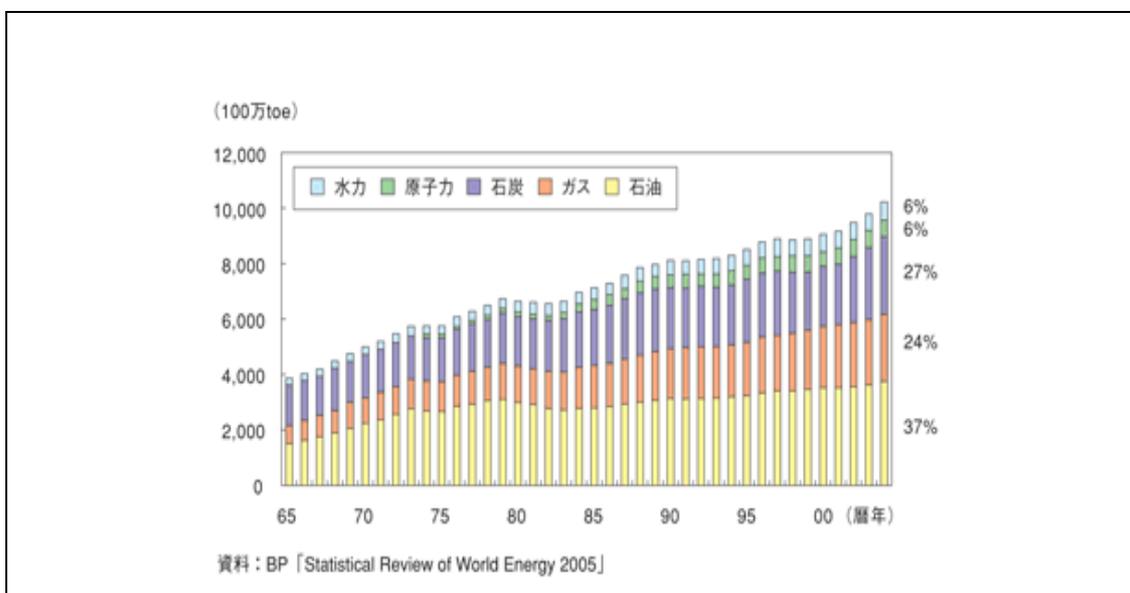
第 1 章 世界的なエネルギーの風潮

1.1 世界全体でのエネルギー事情

人類は、火の使用から始まりさまざまなエネルギーを利用してきた。しかし、18 世紀の産業革命以前の人類はまきや風力、水力などの自然エネルギーの一部だけを利用していたため、エネルギーの消費量は現在よりはるかに少なかった。だが、産業革命以降は科学技術が大きく発達し、それとともに化石燃料と呼ばれる、石炭、石油、天然ガスなどの本格的な使用が始まった。これにより人類は、エネルギーを大量消費するようになってしまった。そして、このエネルギーの大量消費の傾向は、今もなお続いており、図 1-1 からわかるように、ここ 40 年間で着実にエネルギーの消費量は増加しているのである。

また、近年人口が 10 億人を超えるインドや中国は、急速な勢いで経済成長をなし遂げており、それに伴ってエネルギーの消費量が爆発的に増加する懸念がされている。また今後、他の発展途上国においても経済成長にともなうエネルギー消費は拡大するであろう。このため、世界のエネルギー消費量の増加はこれからも依然と続くと予想され、世界規模でエネルギーの消費量を抑える動きが必要になっているが、人口増加や発展途上国の経済成長も関連しているため、難解な問題となっている。

図 1-1 世界の一次エネルギー供給の推移(エネルギー源別)



出展:資源エネルギー庁「エネルギー白書 2007」

図 1-1 からわかるように、石油は今日まで一次エネルギーの中心となってきた。発電用などでは他のエネルギー源への転換も進んでいるが、堅調な交通用需要に支えられ、1965 年から 2005 年の平均増加率は一次エネルギー全体の増加率とほぼ同じ 2.4%を示しており、

2005年時点でもエネルギー消費全体の36.4%を占めている。石油の代替エネルギーとして特に増加が著しかったのが原子力と天然ガスであり、これらのエネルギーの一次エネルギーに占めるシェアは1965年から2005年にかけて各々0.2%から6.0%へ、16.4%から23.5%へと増大した。

また、地球温暖化も深刻な問題となっているが、この一番の原因は、化石燃料からのエネルギーの消費量が人口増加や経済発展によって増えることにより排出される温室効果ガス(主に二酸化炭素)が増え、地球の自然の炭素循環キャパシティを大幅に超えてしまっている事であると言われている。それに、地球の炭素循環のキャパシティは、森林の伐採によっても減らされている。そのため、人類は引き続き豊かな生活を追及しながらも、排出する温室効果ガスを削減しつつ、地球のキャパシティの中でうまく生きる方法を見つけなければならないという、難しい問題に直面している。

1.2 これまでのエネルギー問題への取り組み

1.2.1 ローマクラブ

1960年代は、先進国の多くで大気汚染、酸性雨、水質汚染などの公害が社会問題となり世界規模で環境汚染が問題となってきた時期であった。そして、1972年に出されローマクラブの「成長の限界」モデルは地球の資源と環境の有限性を強く警告し、世界の関心を集めた初めてのものになった。ローマクラブは、正式発足されたのが1970年3月で、天然資源の枯渇化、環境汚染の進行、開発途上諸国における爆発的な人口増加、大規模な軍事的破壊力の脅威などによる人類の危機に対して、その回避の道を探索することを目的として設立された民間のシンクタンクであり、世界各国の科学者・経済人・教育者・各種分野の学識経験者など100人からなる。

第一報告書『成長の限界』(1972年)では、「成長の限界」モデルは、大きく分けて「人口ブロック」、「環境ブロック」、「食糧生産ブロック」、「工業生産ブロック」からなり、複雑な相互関係を非線形方程式で表し、シミュレートするものであった。現在のままで人口増加や環境破壊が続けば、資源の枯渇や環境の悪化によって100年以内に人類の成長は限界に達すると警鐘を鳴らし、破局を回避するためには、地球が無限であるということを前提とした従来の経済のあり方を見直し、世界的な均衡を目指す必要があるとしている。また、その続編『限界を超えて - 生きるための選択』(1992年)では、資源採取や環境汚染の行き過ぎによって21世紀前半に破局が訪れるという、更に悪化したシナリオが提示されている。

「成長の限界」モデルには、「実証の可能性がないモデル構造なので、科学的な予測といえるのか」、「技術の可能性が評価されていない(限界を乗り越える可能性は全くないのか)」、「市場メカニズムによる安定化(破綻に行き着くまでに価格が上昇し、社会は自動的に安定な成長に向かう)の側面をもっと評価すべき」などの数々の批判がされたが、「資源は有限である」という視点を世界に投げ掛けた事は、資源問題に対する取り組みへの大きな成果

であったといえる。

1.2.2 オイルショック

オイルショックは、1973年と1979年に2度あった、石油の供給逼迫と石油価格の高騰と、それによる経済の混乱の事である。このオイルショックによって、大量消費できたエネルギーの利用も限界があること、そして、エネルギー資源供給を中東に頼っていることが明らかになったのである。

1度目のオイルショックは、第四次中東戦争により石油輸出国機構(OPEC)に加盟のペルシア湾岸産油6カ国は、原油公示価格を21%引き上げと、原油生産の削減とイスラエル支援国への禁輸を決定、さらに、翌1974年1月より原油価格を2倍に引き上げると決定したものである。2度目のオイルショックは、1978年のイラン革命によりイランの石油生産が中止され、OPECが同年に石油の価格を段階的に4倍に引き上げると決定したものである。

2度にわたるオイルショックによる影響を先進国の経済は強く受けた。また、先進国の中でもエネルギーの海外依存が強く、自国に資源が少ない国々にとっては、大変深刻な問題となった。このことを契機として、エネルギー資源の海外依存の状況が見直され始め、中東以外の新しい油田の開発・調査が活発になり、原子力や風力、太陽光などの非石油エネルギーの活用が進められる事となった。

1.2.3 京都議定書

京都議定書は、気候変動枠組条約に基づき、1997年12月11日に京都市の国立京都国際会館で開かれた地球温暖化防止京都会議(第3回気候変動枠組条約締約国会議、COP3)で議決した議定書の事である。正式名称は、気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書(英 Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change)である。

京都議定書は、2001年11月の第7回締約国会議で京都議定書を実施していく上での必要なルールが決定されて、2002年発効に向け各国で批准に向けての作業が進められることとなった。しかし、世界最大の温室ガス排出国であるアメリカ合衆国の一方的離脱などもあり、2004年まで条約が発効されなかったが、同年の11月ようやくロシアが批准して批准国が55カ国以上となり、採択から8年が経過した2005年2月に発効する事となった。今後、世界最大の温室ガス排出国のであるアメリカの早期の議定書への参加が望まれている。

この京都議定書の内容は次のページにある表1-1のとおりである。

表 1-1 京都議定書の内容

1. 数量目標値

- (1)対象ガスの種類及び基準年は二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素が 1990 年を基準年とし、フルオロカーボン類(HFC)、パーフルオロカーボン類(PFC)、六フッ化硫黄については 1995 年を基準年とすることができる。
- (2)吸収源の扱いについては、土地利用の変化及び林業セクターにおける 1990 年以降の植林、再植林及び森林減少に限定。農業土壌、土地利用変化及び林業の詳細な扱いについては、議定書の第 1 回締約国会合あるいはそれ以降のできるかぎり早い時期に決定する。
- (3)約束期間の第 1 期は、2008 年～2012 年の 5 年間である。
- (4)先進国及び市場経済移行国全体の目標は少なくとも 5%削減。
- (5)主要各国の削減率(全体を足し合わせると 5.2%の削減)は、日本：- 6% 米国：- 7% EU：- 8% カナダ：- 6% ロシア：0% 豪州：- 8% ニュージーランド：0%
- (6)次期約束期間への繰り越し(バンキング)は認める。
- (7)次期約束期間からの借り入れ(ボロイーニング)は認めない。
- (8)共同達成については、欧州共同体などのように複数の国が共同して数量目的を達成することを認める
- (9)排出量取引は認める。締約国会合において、ガイドライン等を決定する。
- (10)共同実施は先進国間の実施。

2. 途上国の義務の実施の促進

途上国を含む全締約国の義務として、吸収源による吸収の強化、エネルギー効率の向上等詳細に例示。

3. クリーン開発メカニズム

先進国とのプロジェクトにより、途上国の持続可能な成長に資すると共に、右プロジェクトにより生じた温室効果ガス排出の削減を活用することにより、先進国の数量目的達成にも使えることとするもの。

4. 資金メカニズム

条約で規定された資金メカニズム(GEF)が引き続きこの議定書の資金メカニズムであることを確認。

5. 発効要件

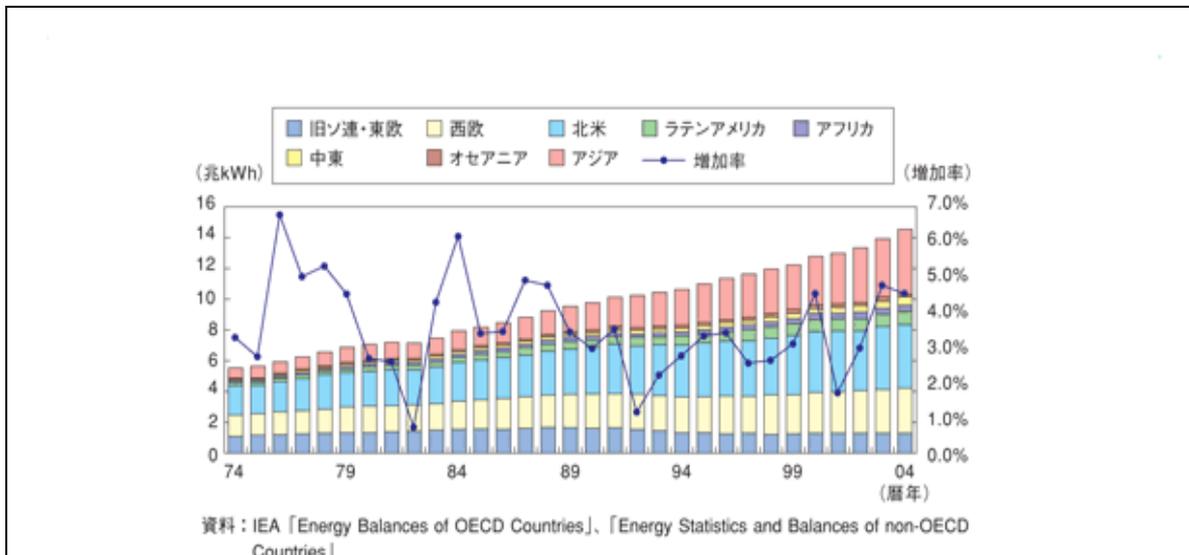
議定書を締結した国数が 55 カ国以上であり、且つ締結した附属書 国の 1990 年における CO₂ の排出量が同年における附属書 国による CO₂ の総排出量の 55%を越えることを発効要件として規定。

出典:外務省 HP

1.3 電力への依存

現代社会における 1 次エネルギーの主な利用法としては電力への変換、ガス供給、熱供給、石油製品化が挙げられる。どれも私たちの生活に必要なモノであるが、その中でも、生活の利便性の向上に必要不可欠な存在が電力であろう。パソコン・携帯電話・テレビ・冷蔵庫・照明など、電力がなければ使用できず、使用できなければ生活が不便になってしまうものが多い。また、それだけ私たちの便利な生活は電力に依存しているといえるであろう。では、世界ではどれくらいの電力の需要があるのでしょうか。図 1-2 からわかるとおり 2004 年において約 14 兆 kWh である。特に近年は、アジア・中東・中南米の地域での増加が顕著である。これはブラジル・中国・インドなどの途上国のめざましい経済発展のためである。

図 1-2 世界の電力の需要量



出展:資源エネルギー庁「エネルギー白書 2007」

また、電力化率（エネルギー消費量全体に占める電力消費量の比率）も、世界全体で見ると 1974 年の 11.2%から 2004 年の 18.4%と 60%以上増えている。世界全体で電化製品などの普及が目覚しかったことが大きな理由である。私たちの生活の利便性は、電化製品の普及による事が大きく、電力への依存性が高まっているといえるであろう。

1.4 クリーン電力の進展

1.4.1 自然エネルギーの見直し

1970 年代に入ってからローマクラブの指摘や、2 度にわたるオイルショックを契機に、自国にエネルギー資源が乏しい国では、エネルギー資源を海外に依存している事に危機感を覚え、この状況からの脱却を図ろうとした。その政策は、主に三つの方向に分かれた。

日本では、徹底した省エネルギーが推し進められ、フランスやドイツでは原子力発電の開発が盛んに行われるようになり、北欧諸国やデンマークでは、化石燃料に頼るのではなく、風力やバイオマスなどの自然エネルギーの導入を積極的に行った。

その後、1980年代に入り脱原発の流れが世界的に広まるとともに、酸性雨・オゾンホール・異常気象・地球温暖化などの全地球規模の変化が現れ、環境問題に対する意識が高まった。また、地球温暖化や異常気象や酸性雨には、化石燃料を利用することに大気に放出される二酸化炭素(CO₂)や窒素化合物(NO_x)が深く関係しているといわれている。それに、化石燃料は有限の資源であり、エネルギー需要の増加により枯渇の危険性があった。そのため、化石燃料にばかり依存するのではなく、世界全体で、風力、水力、太陽光などの自然エネルギーが次世代を担う新エネルギーとして見直され、欧米の先進国で積極的に導入されているのである。

もともとこれらの自然エネルギーは、人類が遠い昔から様々な形で利用していたものであったが、化石燃料の利用が拡大するとともに使われなくなっていた。自然エネルギーを利用した発電は、環境に対する負荷が少なく、温室効果ガスの発生量も少ない(発生させないものも多い)。また、自然のエネルギーは化石燃料とは違い、枯渇せず永続的に再生可能なエネルギーである。そのため、化石燃料に替わる次世代のエネルギーとして注目されており、期待は大きい。

1.4.2 世界のクリーン電力の現状

自然エネルギー開発の取り組みは、北欧諸国やドイツ、アメリカ、ブラジルなどが最先端をなしており、これらの国を中心に、近年、世界全体で自然エネルギーの開発に取り組む地域や国は増えている。また、取り組む地域や国が増えるだけでなく、技術の向上により自然エネルギーの発電量や、自然エネルギーを促進させる政策の数も増えている。

発電量をみてみると、2004年の段階では、自然エネルギーの発電量は1億6000万kW(大型水力を除く)であり、これは世界の電力部門の容量の4%で、このうち発展途上国は44%の7000万kWを占めている。また、大型水力を除く世界の自然エネルギーからの電力生産量は、世界の原子力発電所の生産量の5分の1に相当し、全世界の電力生産の量の16%を占めている。

自然エネルギー推進政策についてみてみると、1980年代や1990年代はじめには数カ国しか持っていなかったのが、ここ数年で急増している。14の発展途上国を含む少なくとも48カ国が何らかのタイプの自然エネルギー促進政策を採用している。その採用されている制度には、国定価格制度、自然エネルギー割当基準制度(PRS)、助成金、自然エネルギーのための様々な種類の税制優遇制度やクレジット制度などである。

また、近年自然エネルギーが注目され、取り組みが増えることにより、投資家や企業の多くが大きなビジネスチャンスとして考えるようになっている。

1.5 各自然エネルギーについて

今まではクリーン電力の進展について見てきた。この節では、クリーン電力のエネルギー源となる自然エネルギーについて紹介していく。ただ、本論文では、自然エネルギーの利用は発電事業に限定している。

1.5.1 太陽光の利用

1.5.1.1 太陽光発電

太陽光発電は、シリコン半導体など(太陽電池)に光エネルギーが当たると電気が発生する現象を利用し、太陽の「光エネルギー」を直接「電気エネルギー」に変換する発電方法である。この太陽光発電の現象は、1883年にアダムスとデイが発見し、1954年にアメリカのピアソンらのグループにより太陽光発電の原型が作られた。

太陽光発電の特徴は、以下の3点である。設置する場所の広さに合わせて自由に規模を決められ、システムの規模と発電量は単純に比例するので、家庭用から大規模施設まで、その施設にあったシステムを設置する事ができる、発電する過程に燃料は必要なく、窒素化合物(NOx)や一酸化炭素(CO)など環境を汚染する物質の排出がない、機械的摩擦がなく静かに発電するため、騒音や環境汚染公害もないクリーンな発電装置である。

太陽光発電の課題は、電気への変換効率の向上である。太陽電池には、大きく分けてシリコン結晶系、アモルファスシリコン系、化合物半導体の3種類があり、それぞれ理論的な変換効率の限界は異なる。シリコン結晶系が30~35%、アモルファスシリコン系が25%、化合物半導体が20~40%であるが、これはあくまでも理論的なものであって、実際には表面の汚れ、内部抵抗、キャリアの再接合などの固有の損失があるため、実利用の変換率はモジュール変換効率で10%後半である。そのため、実利用の変換率のさらなる向上が大きな課題となっている。

1.5.1.2 太陽光発電の普及状況

太陽光発電の発電量の上位は日本、ドイツ、アメリカの3国である。世界全体の発電量は2006年で約2.5GW/年である。これは前年に比べて約40%の伸びであり、特に中国(176%)や台湾(102%)の伸びが目立っている。今後も年率3~5割の速度で拡大し、2030年には関連市場規模が約2000億ユーロ(約30兆円)に達するとも予測されている。

表1-2からもわかるように、年間導入量では2004年分でドイツが39%で1位、日本が30%で2位である。特にドイツでは、前年をさらに上回る総設備容量では304万kWとなっていて、ソーラーパネルの年間生産量では日本が世界一を保っている。

2020年までに太陽光発電のコストは半減し、欧州(EU)では電力の34%程度が風力や太陽光などを含む再生可能エネルギーで賄われる可能性があると予測されている。また2020年までにEU域内の全エネルギー消費の20%にするという法的拘束力のある目標が達成可能であるとされており、そのために「いかなる不合理な障壁も取り除く」ための法的措置が

検討されている。

表 1-2 各国の太陽光発電の導入量 単位は MW

| 国名 | 年 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---------|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| ドイツ | 単年 | 14 | 12 | 15.6 | 44.3 | 80.9 | 83.4 | 153 | 613 | 866 | 953 |
| | 累計 | 41.8 | 53.8 | 69.4 | 113.7 | 194.6 | 278 | 431 | 1044 | 1910 | 2863 |
| 日本 | 単年 | 31.7 | 42.1 | 75.2 | 121.6 | 122.6 | 184 | 222.8 | 272.4 | 289.9 | 286.6 |
| | 累計 | 91.3 | 133.4 | 208.6 | 330.2 | 452.8 | 636.8 | 859.6 | 1132 | 1421.9 | 1708.5 |
| アメリカ | 単年 | 11.7 | 11.9 | 17.2 | 21.5 | 29 | 44.4 | 63 | 100.8 | 103 | 145 |
| | 累計 | 88.2 | 100.1 | 117.3 | 138.8 | 167.8 | 212.2 | 275.2 | 376 | 479 | 624 |
| オーストラリア | 単年 | 3 | 3.8 | 2.8 | 3.9 | 4.4 | 5.5 | 6.5 | 6.7 | 8.3 | 9.7 |
| | 累計 | 18.7 | 22.5 | 25.3 | 29.2 | 33.6 | 39.1 | 45.6 | 52.3 | 60.6 | 70.3 |
| オランダ | 単年 | 0.7 | 2.5 | 2.7 | 3.6 | 7.7 | 5.8 | 19.6 | 3.6 | 1.7 | 1.5 |
| | 累計 | 4 | 6.5 | 9.2 | 12.8 | 20.5 | 26.3 | 45.9 | 49.5 | 51.2 | 52.7 |
| スペイン | 単年 | 0.2 | 0.9 | 1.1 | 3 | 3.6 | 4.8 | 6.5 | 10.4 | 20.3 | 60.5 |
| | 累計 | 7.1 | 8 | 9.1 | 12.1 | 15.7 | 20.5 | 27 | 37.4 | 57.7 | 118.2 |
| イタリア | 単年 | 0.7 | 1 | 0.8 | 0.5 | 1 | 2 | 4 | 4.7 | 6.8 | 12.5 |
| | 累計 | 16.7 | 17.7 | 18.5 | 19 | 20 | 22 | 26 | 30.7 | 37.5 | 50 |
| フランス | 単年 | 1.7 | 1.5 | 1.5 | 2.2 | 2.6 | 3.3 | 3.9 | 5.2 | 7 | 10.9 |
| | 累計 | 6.1 | 7.6 | 9.1 | 11.3 | 13.9 | 17.2 | 21.1 | 26 | 33 | 43.9 |
| その他 | 単年 | 5.6 | 6 | 7.4 | 8.5 | 8.2 | 11.8 | 15 | 13 | 19 | 35 |
| | 累計 | 40 | 46 | 53.4 | 61.9 | 70.1 | 81.9 | 96.6 | 110 | 129 | 164.4 |
| 合計 | 単年 | 69.3 | 81.7 | 124.3 | 209 | 260 | 345 | 494 | 1030 | 1322 | 1515 |
| | 累計 | 314 | 395.7 | 520 | 729 | 989 | 1334 | 1828 | 2858 | 4180 | 5695 |

出典:太陽光発電協会 HP

1.5.2 風の利用

1.5.2.1 風力発電

風力の利用は、主に風車(プロペラ)を使って行われる。風車の利用の歴史は古く、紀元前 300 年頃のペルシアには、すでに粉ひきのための風車があったといわれ、ヨーロッパでも水車、風車は 6 世紀中頃から、主に粉ひきなどに用いられていた。風車を利用した発電は、19 世紀末にデンマークのポール・ラルークによって発明され、1930 年代にはデンマークをはじめ、アメリカやドイツなどでも 100kW を越える大型機が開発された。石油や石炭の利用が進むにつれて、使われなくなってしまいが、1970 年のオイルショックを契機に風力は

代替エネルギーとして再び注目され、世界中で開発研究と導入がさかんに行われるようになってきている。

風力発電のメカニズムは、風車のブレードが風を受けて回転し、風によって生じたこの回転運動は増速機で一定の回転数にまであげられ、動力として発電機に伝えられ発電機を回すというものである。プロペラ形風車で取り出せるエネルギーは、風車の半径の 2 乗、風速の 3 乗に比例するので、半径や風速を大きくすればするほど大きなパワーが得られるが、大きなものを作るには、場所や巨大な機械が必要で限度があるため、発電機の巨大化ばかり考えるのではなく、良い風が安定して吹く場所を探すことが大事である。

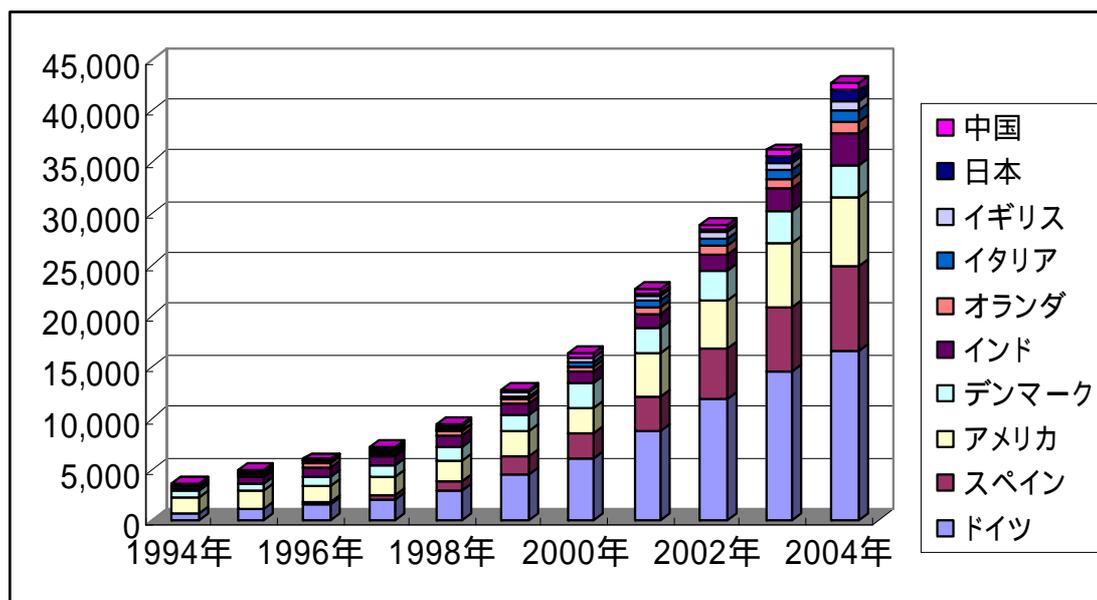
風力発電の課題としては、まず技術的なものとして 風向きが不意に変わることや風の強弱の変化により出力が不安定になってしまう事、 予想外の強風が吹いてしまうと原動機やブレードが破損してしまう事、 大規模になるにつれて地上高になってしまうので、落雷にあたりやすい事がある。つぎに、環境への配慮として 風車設置による景観の破壊、

風車を鳥の大群が通るルートからはずしバードストライク(風車に鳥があたり死んでしまう事)を減らすなどの配慮、などがあり、これらは今後、風力発電を導入させる上でしっかりと考えなければいけないものである。

1.5.2.2 風力発電の普及状況

図 1-3 からわかるように、2004 年において、風力エネルギーの導入量が多い上位 3 国はドイツ、スペイン、アメリカの順である。古くから風力発電に取り組んでいるデンマークでは、風車を建設する場所の不足から、導入量は停滞して 4 位となっている。

図 1-3 主要国の風力発電導入量の推移



単位千 kW

出展:NEDO 技術開発機構 HP より筆者作成

ただ、風力発電は事業化が比較的容易であるため、世界的に実用化が進んでいて、2010年には2006年時点の倍以上、150～160GWが導入されると見込まれている。欧州では順調に導入が進み、2010年に定めていた4000万kW(40000MW)の導入目標を既に突破しており、このペースならば2010年には京都議定書で定められた温室効果ガス排出削減量の3分の1を風力発電だけで達成できると言われている。またインドや中国など、欧米以外の国の台頭が目立ってきている。中国は、2007年現在300万kWを建設しており、風力発電事業のアジア市場における中心的存在となる可能性が高まっている。

1.5.3 バイオマスの利用

1.5.3.1 バイオマス発電

バイオマスとは、もともとは生物学用語であり、ある時間と場所における生物体の総量を指し、語訳語としては生物量、あるいは現存量が使われていたが、1970年代を境に生物体から転化した燃料をも意味するようになり、日本の制度では、「動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用する事のできるもの」と定義されている。

バイオマスの特徴は、カーボンニュートラルという考え方に尽きる。そもそも、バイオマスは木材、草、穀物などの有機物であるため、燃焼させると二酸化炭素が排出される。しかし、これに含まれる炭素は、その植物が成長過程で光合成により大気中から吸収した二酸化炭素に由来する。そのため、バイオマスを使用しても全体として見れば大気中の二酸化炭素量を増加させない、この考えをカーボンニュートラルと呼んでいる。それゆえ、環境に優しいエネルギー源だと言われているのである。

バイオマスをエネルギーあるいは材料として利用する場合、その方法は大きく分けて直接燃焼、熱科学的変換、生物学的変換に分けることができる。これをまとめたものが表1-3である。

表 1-3 バイオマス利用の種類

| バイオマス | 直接燃焼 | 電気・熱 | |
|-------|--------|-----------|--------|
| | 熱科学的変換 | ガス化(間接液化) | 合成ガス |
| | | 熱分解 | 液体燃料 |
| | | 直接液化 | 化学原料 |
| | 生物学的変換 | 嫌気性発酵 | メタン・水素 |
| | | 好気性発酵 | 肥料 |
| | | 加水分解発酵 | アルコール |

出典:「光も風も水も氷も雪もバイオもみんな宝物 - 自然エネルギー入門」より筆者作成

本論文では、自然エネルギーを利用した発電事業に着目するため、バイオマスを利用した発電について詳述していくことにする。

バイオマス発電とは、表 1-3 にあるように木質バイオマスなどを直接燃やして発電する方法と、畜産等バイオマスを生産するバイオガスプラントでバイオガス(メタンなど)を生産し、そのガスを利用して発電する方法が主なものである。木質バイオマスを利用した発電では、発電の際に生じる熱も利用することを目的としたコージェネレーションという方法を取っている場合が多い。木質バイオマスとして、発電の材料として使われているものは、パルプ製造過程で生じる黒液や、間伐材、製材廃材等である。また、木質バイオマス単独ではなく、既存の石炭火力発電所で、石炭と木質バイオマスを混合して燃焼して発電している事例(米国・デンマーク)もある。畜産等バイオマスを利用した発電では、家畜からの糞尿、生ゴミ、下水汚泥などが原料となっている。このメタン発酵では、消化液という残渣が残るが、液肥(有機肥料)として圃場に戻す事ができる。この液は安全で取り扱いやすい。また、メタン発酵は、従来の糞尿処理法や水処理法に比べて地球温暖化ガスや酸性化ガスを減らす事が可能である。

1.5.3.2 バイオマス発電の普及状況

世界におけるバイオマス発電量は 3900 万 kW(2004 年度)となっており、ヨーロッパを中心に拡大している。間伐材等を使った木質バイオマス発電の取り組みは、フィンランド、スウェーデン、オーストリア、カナダ、アメリカといった森林や山岳の多い国で盛んであり、家畜糞尿等を原料とした畜産等バイオマス発電の取り組みは、ドイツやデンマーク、スウェーデンなどで盛んである。どちらのバイオマスにも積極的に取り組み、バイオマス利用の先駆けとなっているのはスウェーデンであり、1.6.3 で詳述するが、現在総エネルギーの 20%をバイオマスで賄っている。途上国では、もみ殻やヤシ殻など農業廃棄物からの小規模発電(熱利用も)は一般的に行われている。大規模砂糖産業国(ブラジル、コロンビア、キューバなど)では、サトウキビのかすを利用してバイオマス発電(熱利用も)を行っており、欠かせないものとなっている。

1.5.4 水力の利用

1.5.4.1 小水力発電

水力は古代より水車を回すという方法で利用されており、水車で得られた動力で製粉や紡績を行っていた。日本でも水力による発電は古くから行われており、明治 20 年代より本格的に水力発電が取り組まれている。初期の段階では、1000kW 以下の小規模なものであったが、次第に電力への重要が増え、大きな発電量が求められるようになり、ダムを用いた大規模発電が主流となった。水力発電は、他の自然エネルギーを使う発電方法と比べても単位出力あたりのコストが非常に安く、また発電機出力の安定性も高い。しかし、大規模なダムによる発電は、川をずたずたに切り分け多量のコンクリートブロックで固めるため、自然破壊が大きく、動植物に対する影響も大きいため、今見直しの声が強まっている。そのため、河川や周辺の自然を壊さずに水力エネルギーを活用できる小水力発電が注目さ

れている。小水力発電とは、発電量が 10000kW 以下のものである。ちなみに、水力発電は、小水力の他に 大水力：100MW (10 万 kW) 以上、 中水力：10～100MW(1～10 万 kW) に分けることができ、小水力の中でも、ミニ水力：100kW～1MW(100kW～1000kW)とマイクロ水力：100kW 以下とピコ水力：1kW 以下に分けることができる。

小水力発電の特徴は、未だ使われていない山間の谷川や溪流や小川の水力エネルギーを、環境に大きな負荷をかける事なく、利用可能な事、太陽光発電や風力発電とは違い、水は 24 時間流れるので、一日中発電する事ができる事である。また、川の水は国内のものであるため、水力発電は純国産のエネルギーである。石油などエネルギー資源を海外に依存している国にとっては、小水力発電を普及させる事で、環境に負荷を大きくかけずに国内でのエネルギーの自給率を上げることができるため、オイルショック以降、見直されはじめている。

1.5.4.2 水力発電の普及状況

2004 年において大型水力発電量は、世界合計で 7 億 2000 万 kW であり、世界総発電量の 16%を供給しているが、10 年前の 19%からは減少している。2004 年において水力発電上位 5 カ国はカナダ(世界の水力発電量の 12%)、中国(11.7%)、ブラジル(11.4%)、アメリカ(9.4%)、ロシア(6.3%)である。特に中国においては、急激に伸びる電力需要をまかなうため、大型水力発電所の設置が急ピッチで進んでいる。

世界合計で小水力発電量は 6100 万 kW¹で、この半分以上は中国が占めている。中国ではさらに小水力発電所の増設が行われている。その他に活発に取り組んでいる国は、オーストラリア、カナダ、インド、ネパール、ニュージーランドとなっている。また、小水力発電は無電力の農村部の電力利用に使われている。

1.5.4.3 海の利用

水力の利用は河川だけで行われるものではなく、海においても研究が進められている。海洋表層の温水と深海の冷水の温度差を利用して発電を行う海洋温度差発電、面の表面波のエネルギーを利用する発電である波力発電、潮の干満で海水が移動するエネルギーを電力に変える潮力発電などが存在する。ただ、海洋エネルギー全体としては研究段階であり、適地が限られるため、あまり普及が進んでいない。

1.5.5 地熱発電

1.5.5.1 地熱発電について

地熱とは、地中内部の熱原に由来する熱エネルギーである。地熱利用の多くは火山の地

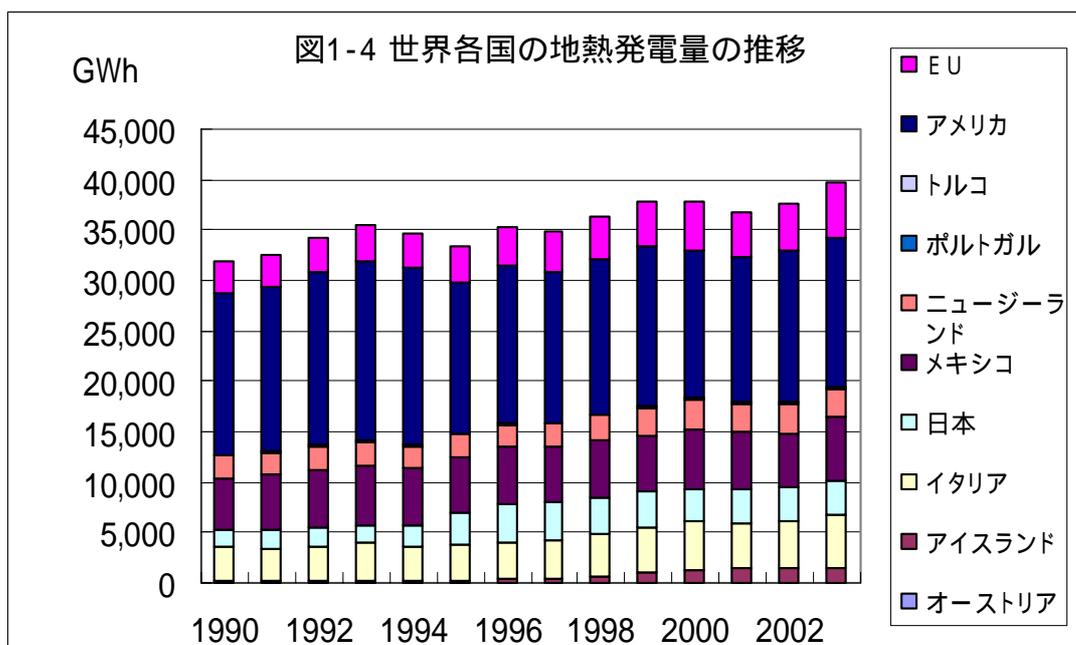
¹ この数値は RENEWABLES GLOBAL STATUS REPORT 2005 によるもので、本報告書では、小水力を 1 万 kW 以下としているが、中国とブラジルの小水力基準値に関する定義と報告に従い、中国では 5 万 kW、ブラジルでは 3 万 kW までの発電所を含んでいる。

下にあるマグマを利用している。火山の近くでは、地下の断層や岩石の亀裂などに、マグマに熱せられた地下水が蒸気や熱水となって蓄えられており、地熱発電では、その地熱貯留層(蒸気や熱水が溜まっているところ)に達する深い井戸を掘り、そこから取り出した天然の蒸気でタービンを回すのである。これを蒸気発電と呼び、一般的な方法である。だが、地下の温度や圧力が低く、熱水しか得られない場合でも、低沸点媒体を熱水で沸騰させタービンを回して発電させることができる場合がある。これをバイナリー発電と呼び、今実用化に向けて研究が進められている。ただ、地熱発電はもともと火力発電よりコストは2割増しであり、バイナリー発電においては、蒸気発電よりさらにコストがかかる。しかし、地熱発電は、化石燃料を燃やさないため、環境に優しく、燃料の枯渇や高騰の心配が無い点と、需要に対して安定した発電量を得られる点の、2つのメリットをもっており、非常にすぐれたエネルギー利用である。

1904年に世界で初めて、イタリアのトスカーナ州のラルデレロという地域において地熱発電が行われた。その後、ラルデレロの成功がきっかけでアメリカやニュージーランド、メキシコなどの火山国で導入された。日本でも、1919年に海軍中将の山内万寿治が大分県別府で地熱用噴気孔の掘削に成功し、これを引き継いだ東京電灯研究所長・太刀川平治が1925年に出力1.12kWの実験発電に成功した。これが日本最初の地熱発電とされている。実用的な地熱発電所では、岩手県八幡平市(旧松尾村)の松川地熱発電所(日本重化学工業株式会社)が1966年に運転を開始したのが最初である。

1.5.5.2 地熱発電の普及状況

世界各国の地熱発電の導入量を示しているのが図1-4である。



出典:NEDO 技術開発機構 HP より筆者作成

図 1-4 からわかるとおり世界全体としては、増減を繰り返しながらゆるやかに増加している。適地や建設するまでに時間がかかるため、今後この傾向が続くであろう。

1.6 世界各国のクリーン電力事業への取り組み

ここでは環境先進国として知られ、クリーン電力事業への取り組みが有名な、デンマーク、ドイツ、スウェーデンの3カ国について紹介する。

1.6.1 デンマークにおける取り組み

世界の中でもいち早く風力発電の研究に取り組み、風力発電の先進国として知られているのがデンマークである。人口わずか560万人の国だが、風力発電導入量は2006年末の時点で313万kWであり、世界で5番目である。2002年の段階で、デンマーク国内の風車は6000基を超えている。そのうちの約5700基が「市民風車」であり、電力会社や公的機関が所有している風車は全体の15%程度である。市民風車とは、飯田哲也氏によると、市民や地域住民による風力発電の所有・共有・出資の仕組みを指し、英語でいうところの「コミュニティ風車」とほぼ同義とされている。この市民風車の発展が、わずか560万人の小国でこれほどまで風力発電が導入された大きな要因となっている。

デンマークでの市民風車は協同組合という形が主流である。飯田哲也氏によるとデンマークの市民風車(風車協同組合)は非営利のパートナーシップで、理事会はそれぞれの組合員から選出される。出資の方法としては風力株というものが売買される。これは風力発電の1年間あたりに予想される発電量1000kWhを単位としている。だいたい平均5万円であり、他人に譲渡できるが、「居住基準」と「電力消費基準」を満たす必要がある。「居住基準」とは、同じコミュニティ内・同じ電力供給エリアで、風車から3km以内に住む人しか風車株を購入できないという仕組みである。しかし、これは風車の普及のさまたげになるとして、次第に3km以内から10kmまで、90年半ばには10km圏まで広がり、それから同じ電力供給区域、国内全部となり、今ではEU全域というふうに広がって、EU内ならどこの人でもこの株を買うことができるようになってきている。また、「電力消費基準」とはそれぞれの組合員が購入できる「風力株」を制限するものである。最初、風力株は電気消費量に関係なく6000kWまでとされていたが、「風力発電法」が成立し、今は電気消費量に関係なく30000kWまでとなっている。これらの他に、市民風車(風力協同組合)に関する仕組みとして、独特のファイナンス構造がある。これは、総事業費の0~20%を所有者、組合が払い、残りは銀行による融資でまかなわれる点である。デンマークで制度的に、銀行などによる融資が受けやすいのである。

また、風車が発電する電気は、1984年に電力会社とデンマーク風力発電所有者協会の間で電気料金の85%で買い取ると協定が結ばれた。そして、1992年に固定価格制が導入され、1kWhあたり0.33クローネ(約6円)に加えて、炭素税とエネルギー税の減免として0.27クローネ(約5円)が与えられることになった。そのため、安定した価格で電力会社にも買って

らえるので、風車を建設しても地域に利益が安定して還元され、「市民風車(風車協同組合)」の設置は増加したのである。

このように、デンマークでは、住民が風車事業に経済的に参加できる様々な制度が整備され、市民風車事業がひとつのビジネスとして確立していて、国民の5%に当たる人々が事業に参加し、デンマークでは風力発電で国内電力の16%をまかなうまでになっている。しかし、陸地ではもう風車の増加を望むのは厳しい状況になってきているため、洋上に目を付けて、大規模な海上用発電ファームの開発が進められおり、首都コペンハーゲンのミドルグルンデンという所にも洋上ウインドファームが建設された。ここの風車も約半分が市民所有になっており、また、住民投票などによって、レイアウトなどに住民の意志が反映されるなど、デンマークの市民の風車建設に対する自治力の高さが表れている。

1.6.2 ドイツにおける取り組み

ドイツは世界有数の自然エネルギー大国であり、環境先進国として知られる。風力発電設備容量は世界一で、2006年末で20GWであり、2位のスペインの12GWに大きな差をつけている。20GWは世界で行われている風力発電の約28%の容量で、世界の約4分の1がドイツにある風車で行われていることになる。また、ドイツは年間の太陽光発電導入量においても世界一であり、2006年末の時点で286万kW、2位の日本が171万kWなので、太陽光発電においても後続に大きな差をつけている。しかし、このように風力発電設備容量・太陽光発電累積導入量で世界一の地位を築いたのは、ここ10数年の取り組みの成果である。それ以前は、ドイツ国内の自然エネルギーの多くは水力やバイオマスであり、ほとんど風力・太陽光は取り組まれていなかったのである。

この急激な成長は1990年以來の政府の奨励政策が大きく影響していて、その中心であった法律が1991年に導入された「電力供給法」とそれを2000年に強化した「再生可能エネルギー法」であり、ともに電力事業者に対して送電網に供給された再生可能エネルギーを買い上げる事を義務づけたものである。「電力供給法」はクリーン電力事業において先進的な法律であった。ただ「電力供給法」では、固定価格制ではなく、電力の小売価格に対する比率で決められていた。特に、太陽光発電と風力発電は優遇され、90%の比率であった(そのほかの木質・畜産等バイオマスは75%)ので、ドイツでも市民風車が積極的に取り組まれるようになり、今のドイツの風力発電の現状を生み出す要因となった。しかし、この方法ではどうしても経済的に不安定になってしまい、新規参入には大きなリスクがあった。そのため法施行後、クリーン電力事業は期待通りには増加しなかった。

そのため、2000年に「再生可能エネルギー法」が導入された。この法では、固定価格制が導入となり買い取り価格は発電施設の性能と電力の種類に応じて決められ、電力の買い取りは20年間保障されている。法律で発電量や立地条件を考慮して価格が決められているので、風力発電の場合では立地条件が悪いところに発電所を建設しても比較的高く買い取

られるため、採算が合うのである。この法律が導入されたおかげで、クリーン電力事業は爆発的に増加するようになった。

1.6.3 スウェーデンにおける取り組み

スウェーデンは 1970 年代の 2 度の石油危機以降、ほとんどを輸入で賄っている石油への依存からの脱却が進められ、原子力、水力、バイオマスの導入を積極的に行った。そして、今ではバイオマス利用の先進国、環境先進国と知られるに至っている。1980 年の国民投票で原発を停止する決議がされてからは、原発の停止を順次進めている。

スウェーデンのクリーン電力事業が活発である理由として、1996 年 1 月の電力自由化により誰でも発電事業に参加できるようになった事と、自然エネルギーの導入に有利になる制度が国単位でしっかりと整っている事が挙げられる。電力自由化においては、送配電網のネットワークが開放された事と、国内の電力取引を需要家と電力供給事業者の取り引きをベースにした事によって、実質的な電力事業の自由化が達成された。これにより、「化石燃料をゼロ」を目標にし、クリーン電力発電事業を地域エネルギー会社が核になって取り組んでいるまちも存在する。

また、自然エネルギーの導入が促進制度として、バイオマスエネルギーや風力発電への支援プログラムが設けられている。また、税制などの経済的なインセンティブも充実している。1990 年から 91 年にかけての税制改革の一環として、化石燃料に対する炭素税や硫黄税、窒素酸化物税等の環境税が導入された。バイオマス燃料に関してはこれらのすべての課税が免除されており、バイオマス燃料を用いることは経済的にも有利になるような仕組みになっているのである。

このように、制度面などが充実しているのは、スウェーデン政府が環境的にも経済的にも持続可能なエネルギーシステムを実現させることをエネルギー政策の目標にしているためである。

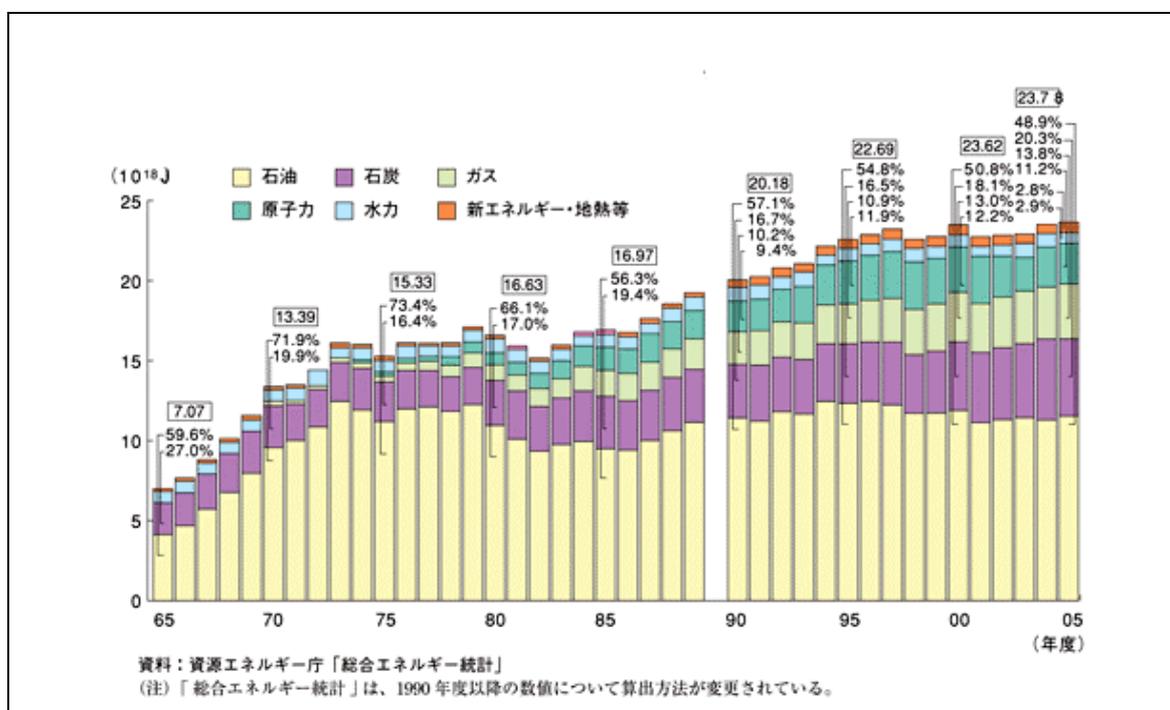
第2章 日本におけるクリーン電力事業

2.1 国内のエネルギー事情

第1章では、世界全体のエネルギー事情や世界のクリーン電力事業についてみてきたが、日本ではクリーン電力事業はどの程度普及しているのでしょうか。本章では、日本のエネルギー事情から日本のクリーン電力政策について概観していく。まず、日本におけるエネルギーの現状から考察する。

日本では、戦後から大量生産、大量消費、大量廃棄物型の社会経済活動や生活様式の定着により、図2-1からもわかるように、ほぼ一貫して増加傾向となっている。

図2-1 国内1次エネルギー供給量の推移



出典:資源エネルギー庁「エネルギー白書2007」

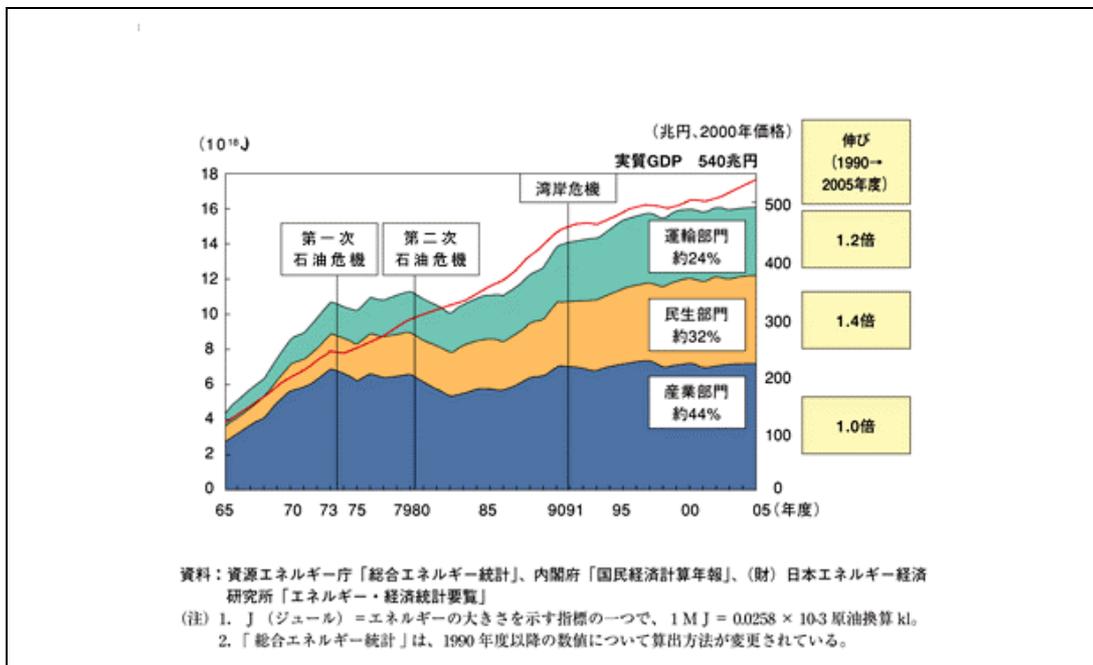
図2-1からもわかるように、石油が日本のエネルギー供給を支えており、1973年度には、エネルギー供給の77%を占めていた。石油ショック以降、石油の占める割合は次第に減って来てはいるが、2004年の段階でも依然石油が全エネルギーの48%を占めており、石油への依存が他の主要国より高い状況である。そのため、国際情勢の影響を大きく受けるおそれが高く、実際、最近の石油高騰による生活用品の値上がり、ガソリン、灯油等の値上がりは国民の生活に大きな打撃を与えている。また石炭、天然ガスなども含め、エネルギーの8割は海外からの化石燃料の輸入によってまかなっており、海外からの資源の輸入・化石燃への依存は大きい状況である。したがって、エネルギーの供給源を多様化していくこ

とが望まれている。

しかし、図 2-1 を見てもわかるとおり、新エネルギー等の増加は、ここ 10 年ほぼ横ばいであり、新エネルギー導入が遅れていることがわかる。

また、快適性や利便性を追求するライフスタイルの浸透などにより、図 2-2 で示されているように民生部門と運輸部門のエネルギー消費量の伸びが顕著である。京都議定書では、日本では 1990 年を基準に - 6%が求められている。産業界だけが努力するだけでなく、家庭などの民生部門のエネルギー消費量抑制への努力、運輸など流通のシステムのあり方（エネルギーを無駄にしない）取り組みが、- 6%を達成するには重要となってくる。

図 2-2 国内における部門別エネルギー消費量



出典:資源エネルギー庁「経済白書 2007」

2.2 日本におけるクリーン電力の普及

ここからは、日本のエネルギー政策の歴史をふりかえりながら、日本においてクリーン電力がどのように普及していったかについて概観していく。また、クリーン電力の普及に大きい影響を与えた法律について詳細するとともに、海外との制度の比較を行い、日本のクリーン電力を取り巻く制度の課題等を考察する。

2.2.1 日本のエネルギー政策

1970 年代の 2 つの石油危機によって、日本でも、それまでの海外からの石油に頼った不安定なエネルギー供給ではなく、より安定なエネルギーの供給が求められるようになり、石油危機以降に石油代替エネルギーの導入、省エネルギーの推進、石油備蓄などが積極的

に進められた。石油代替エネルギーの開発を行うにあたっては、1974年7月に「サンシャイン計画」が策定された。これは、自然エネルギーを含む新エネルギーの開発、実用化計画である。また、1979年には省エネルギーの技術開発を行うにあたって「ムーンライト計画」が策定された。内容は、エネルギー転換・利用効率の向上、エネルギー供給システムの安定化、エネルギーの有効利用の各要素に関わる技術研究開発を目指したものであり、どちらの計画も産学官の連携で取り組まれた。「サンシャイン計画」の成果としては、太陽光発電や燃料電池の基礎技術の確立、「ムーンライト計画」の成果としては、ガスタービンの改良、燃料電池技術の開発、ヒートポンプの効率化などがあげられる。しかし、近年の地球環境問題に対しては、総合的な観点から技術開発を推進していくことが重要であり、技術的にも新エネルギー技術、省エネルギー技術及び環境対策技術は互いに重なる分野、共通的分野が存在するため、これらの有機的な連携を図ることが必要となった。このため、「サンシャイン計画」、「ムーンライト計画」を一体化し「ニューサンシャイン計画」(エネルギー・環境領域総合技術開発推進計画)が1993年度に策定された。この計画では、持続的成長とエネルギー・環境問題の同時解決を目指した革新的技術開発を目標にしている。

近年の政策は、上記の「ニューサンシャイン計画」にも表れているように、地球温暖化問題への対応も含め、環境保全や効率化の要請に対応しつつ、エネルギーの安定供給を実現する事が基本目標となっている。さらに、2002年に「エネルギー政策基本法」、2003年に「エネルギー基本計画」が制定された。「エネルギー政策基本法」は、エネルギー供給の安定化、環境の保全・適合のうえ市場原理を活用し、非化石エネルギーへの転換を推進するというもので、「エネルギー基本政策」では、原子力発電を引き続き基幹電源とし、安全確保などを前提に核燃料サイクル推進に取り組むとしている。

2006年には、経済産業省が「新・国家エネルギー戦略」をまとめた。その内容のおおまかなところは、次の表2-1のとおりである。

表 2-1 新・国家エネルギー戦略の内容

| | |
|--|---|
| | 2006年における一次エネルギー供給の石油依存率が約50%であるが、40%以下に低減させる |
| | 総発電量に占める原発の比率を現在とほぼ同等の30~40%程度か、それ以上にする。 |
| | 省エネは、過去30年で37%進んでいるが、さらに30%改善する。 |
| | 原油輸入量に占める自主開発比率を現在の15%から40%程度に拡大 |

* ~ まで、それぞれ2030年までの目標である。

2.2.2 新エネルギー法とRPS法

先の節で日本のクリーン電力普及には、法や制度の普及が必要であると述べたが、日本にはどのような法や制度が整備されているのであろうか。

日本では1997年に過去最高の自然エネルギー供給量を記録した。これは、この年に「新

エネルギーの利用等の促進に関する特別措置法（新エネルギー法）」が制定された事が、大きな要因となっている。また、2003年には、「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS法）」が施行され、今後の風力発電、バイオマス発電、廃棄物発電の増加が見込まれている。では、日本のクリーン電力事業普及にとって重要なこの2つの法について詳細していく。

2.2.2.1「新エネルギーの利用等の促進に関する特別措置法（新エネルギー法）」

この法律は、2010年の新エネルギー導入政策目標の達成に向けて新エネルギーの導入を加速的に進展させるため、1997年4月に制定された。内容としては、新エネルギー利用等を総合的に進めるため、各主体の役割を明確化するとともに、新エネルギー利用等を行う事業者に対する金融上の支援措置等を規定している。この法律での新エネルギーとは、「技術的に実用段階に達しつつあるが、経済性の面での制約から普及が十分でないもので、石油代替エネルギーの導入を図るために特に必要なもの」とされ、2002年1月には、バイオマス及び、雪氷のエネルギー利用が追加され、(1)太陽光発電、(2)風力発電、(3)太陽熱利用、(4)温度差エネルギー、(5)廃棄物発電、(6)廃棄物熱利用、(7)廃棄物燃料製造、(8)バイオマス発電、(9)バイオマス熱利用、(10)バイオマス燃料製造、(11)雪氷熱利用、(12)クリーンエネルギー自動車、(13)天然ガスコージェネレーション、(14)燃料電池が指定されている。なお、実用化段階に達した小規模水力発電や地熱発電、研究開発段階にある波力発電や海洋温度差発電は、自然エネルギーながら同法に基づく新エネルギーには指定されていない。この法律によって、風力発電・太陽光発電・バイオマス発電等は、法的に金融上の支援がされることになり、導入の追い風になった。また、この法律の成立する前の1992年には、太陽光発電からの電気を電気料金と同じ金額で買い取るという「余剰電力購入メニュー」、1998年より電力会社が風力からの電気を17年間1kW平均11円60銭（当時）で買い取るという「長期購入メニュー」が電力会社によって設けられた事も太陽光発電・風力発電の導入の増加に大きく繋がった。

ただ、この法律の制定後も日本の石油依存度は横ばいであり、むしろ中東依存度は高まっている。さらに原子力発電所立地におけるリードタイム長期化等の諸情勢の変化を踏まえると、風力、太陽光等の新エネルギーの利用を抜本的に促進し、エネルギー源の多様化を図ることは、より必要であった。また、京都議定書の成立により地球温暖化対策の計画的な推進・実行が望まれている中、日本において排出される温室効果ガスのうち、最近では、エネルギー起源のCO₂が約9割を占める状況であり、環境負荷の低い新エネルギーの利用促進は、こうした環境の保全にも寄与することができるので、新しい法律が必要となった。そこで、2003年に「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS法）」が制定された。

2.2.2.2「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS法）」

この法律は、エネルギーの安定的かつ適切な供給を確保するため、電気事業者に対して、毎年、その販売電力量に応じた一定割合以上の新エネルギー等から発電される電気「新エネルギー等電気」の利用を義務付けたもので、2010年までに1.35%まで増加させる事が決められている。このため、電気事業者は、義務を履行するため、自ら「新エネルギー等電気」を購入する、または、「新エネルギー等電気相当量」を取得する事になった。この法律で対象とされているのは、風力発電、太陽光発電・バイオマス・水力（1000kW以下のもの）・地熱・石油以外を熱源とする熱エネルギーの6つである。RPS法は、オーストリア・イギリスなどでも導入されている。RPS法によって電気事業者にクリーン電力の買い取り義務を課す事で、クリーン電力の需要を高め、そのことによって導入量を増加させるとともに市場原理によってコストが下がると考えられており、経済学者からの支持が強い。

ただ、日本ではRPS法において、クリーン電力の買い取りの上限価格が11円と設定されていることから、法が施行されると同時に電力会社は、クリーン電力の買い取り価格を発電単価の低い原子力なみに低く押さえてしまった。さらに、北海道電力や東北電力では、元々クリーン電力事業が盛んであり、早々と法で定められているノルマを達成したので、電力会社はノルマの余剰の分のクリーン電力を火力発電の焚きへらし分の価格でしか買い取りを行わなくなり、現在の買い取り価格は北電で3.3円、東北電力で2.9円（風力発電において）という状態である。そのため、この法律によって、クリーン電力の普及が進むかは疑問が大きい。このように電力会社の低い価格での買い取りが起きてしまった原因としては、
、 の両法律ともに、先進諸外国のようにクリーン電力を優遇して買い取るよう義務付けるなど、発電量に応じた補助制度は整備されていないこと、国がエネルギー政策の軸を原子力と考えており、電力会社もその考えが主流であることが挙げられるであろう。今後、実質的なクリーン電力のさらなる普及を目指すためにもクリーン電力を安定して、事業の採算がきちんととれるように電力会社に高値で買い取る事を義務付け、また、電力会社にだけ負担をしいるのではなく、買い取り価格に対しての補助も行う仕組みと、脱原発にむけて国自身が方針転換する必要があるであろう。

2.2.3 日本におけるクリーン電気の普及状況

日本において自然エネルギーの導入量は、供給サイドの場合、原油換算での2003年度実績は7.7百万であり、一次エネルギー総供給に対して1.3%である。オイルショック前の1970年度の自然エネルギーの導入量は、原油換算で3.6百万であった。石油危機後から徐々に供給量は伸び1991年には7.3百万まで増えた。1997年には、8.2百万と供給量の最高値を記録し、それ以降7.7~7.9百万の間を推移している。

それでは、新エネルギーの利用の中でも、クリーン電力の発電量はどのくらいあるのだろうか。ここからは、日本におけるクリーン電力の状況を見ていくことにする。

表2-2に示されているように、廃棄物発電の伸びが大きく、導入量も多いが、そもそも廃棄物発電には、バイオマス資源以外の廃棄物が多く含まれておりダイオキシン発生問題も

あるため、新エネルギーではあるが、自然エネルギーを利用したクリーン電力ではない。2003年はバイオマス発電と廃棄物発電を合わせて公表されており、2004年のバイオマス発電の導入量がわからないため、どのクリーン電力が一番導入されているのかを断言することはできないが、2010年の目標値を見ると、発電量においては太陽光発電の目標値が一番大きく、日本全体では太陽光発電を主に増やそうとしている姿勢が見られる。これは、日本企業の太陽電池の生産力の高さ、世界二位の累積導入実績があるからであろう。

しかし、どの発電方法にしても今の普及の伸び率では、2010年度の目標達成は厳しい。それゆえ、普及を広める制度が必要であろう。

表 2-2 日本における新エネルギーの導入実績および目標(発電分野)

| | 1999年 | 2002年 | 2003年 | 2004年 | 2010年目標 |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 太陽光発電 | 5.3 | 15.6 | 21 | 28 | 118 |
| | 20.9 | 63.7 | 86 | 113 | 482 |
| 風力発電 | 3.5 | 18.9 | 28.9 | 37.7 | 134 |
| | 8.3 | 46.3 | 67.8 | 92.7 | 300 |
| 廃棄物発電 | 115 | 152 | 213.7 | | 586 |
| | 90 | 140 | | | |
| バイオマス発電 | 5.4 | 22.6 | 173.9 | | 450 |
| | 8.0 | 21.8 | | | |

* 上段は原油換算、単位はkl 下段の単位は万kW 出典:NEDO 技術開発機構 HP

* バイオマス発電と廃棄物発電は2003年度より合わせて公表されている。

次に、再生可能エネルギーではあるが、新エネルギーとして法律で認定されていない水力発電²と、地熱発電の発電量を見ていく。表 2-3 では日本における水力発電の導入量の推移を示しているものである。表からもわかるようにゆるやかに増加しているが、日本においては、環境問題の点と、すでに大規模なダム適地はほとんど残っていないことから、比較的小規模な水力発電所の増加ではないかと考えられる。また、小水力の適地はまだ日本に多く残っているとされ、今後の技術革新が望まれている。

地熱発電も、2002年度以降微増したが2004年度から減少している。、16年前の1988年

² NEDOでは、2005年の段階では水力における小水力発電量の統計はとられておらず、一般水力発電と揚水水力発電に分けて公表されている。揚水発電のエネルギー源は、揚水をするための電力を供給した原子力や大規模火力のものであり再生可能エネルギーとなされていないが、一般水力発電は雨や雪を降らせる元になる海水を蒸発させた太陽の力であるため、再生可能エネルギーであるとされている。

から発電量は 2 倍になっている。ただ、地熱発電の適地は国立公園や温泉地に多く存在しているため、電源三法が改正され、地熱発電に助成金が出るにしても、今後の大幅な増加は厳しいであろうし、目標値も現行の発電量より少なく設定されている。

表 2-3 日本の水力・地熱発電導入量の推移

| | 1999 年度 | 2002 年度 | 2003 年度 | 2004 年度 | 2010 年度目標 |
|------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| 水力発電 | 4430 | 4490 | 4520 | 4526 | 4790 |
| 一般 | 2000 | 2022 | 2053 | 2060 | 2070 |
| 揚水 | 2430 | 2468 | 2468 | 2466 | 2720 |
| 地熱発電 | 34.51 | 34.67 | 34.86 | 33.69 | 32 |

単位:万 kW(水力)億 kW(地熱)

出典:NEDO 技術開発機構 HP より筆者作成

2.3 日本における市民におけるクリーン電力事業

現在、日本において多くの自治体や企業などがクリーン電力事業に取り組んでいる。ここでは、市民主導的にクリーン電力事業を行っている、また住民参加によってクリーン電力の普及が進んだ自治体の取り組みを紹介する。

2.3.1 NPO 法人北海道グリーンファンド

NPO 法人北海道グリーンファンドは、消費者生協の脱原発運動から 1999 年に誕生した NPO 法人である。会員数は、約 1200 人である。誕生と同時に、北海道電力の協力を得て日本で初めてグリーン電気料金制度を開始した。グリーン料金電気制度とは、月々の電気料金に 5%を加えた額(グリーンファンド)を支払い、その分を自然エネルギー普及のための基金とするというものである。5%の定率とされているのは、環境保全のために必要な社会コストを、応分に負担し合おうという考えからである。また、この 5%分のコスト増を節電で減らそうとし、そこから節電の楽しさを覚え、会員が省エネに取り組む事で、また、省エネに努める会員が増えることにより電気の消費量自体を減らす事にもつながる。これが、北海道グリーンファンドの基本事業のひとつで、もうひとつは、市民共同発電所による非営利発電事業である。

北海道グリーンファンドは、2001 年に事業主体となって北海道浜頓別町に「はまがぜちゃん」という日本初の市民風車を建設した。この際に、一口 50 万円で出資を募ったところ、総事業費 2 億円のうち、呼びかけ者の期待をはるかに超える 1 億 4150 万円が 2 ヶ月のうちに集まった。これは、多くの人々が安全な電気をつくることには協力的であることの表れであろう。

北海道グリーンファンドでは、市民風車を立てたいという各地の市民団体の要請に応え

ている。2002年には、秋田県天王町(現在の潟上市)、青森県鮎ヶ沢町にそれぞれ、2号機、3号機が建設され、2005年には北海道石狩市にさらに2基の市民風車が誕生している。

日本の市民風車は、デンマークのように市民が直接、協同組合を通じて所有しているわけではなく、「匿名組合」とよばれる仕組みが用いられている。この仕組みは、まず事業主体である市民団体が株式会社を設立し、全国から出資を募るという形であり、出資者には、配当金が配分される。この形は、ドイツの市民風車のシステムと似ているものである。ドイツでも市民風車が風力発電を爆発的に普及させた要因であるとされており、そのことは、価格買い取り制度があったからである。日本においても、固定価格買い取り制度が導入されれば、市民風車が普及し、ここ数年導入量の停滞している風力発電が爆発的に増える可能性がある。

2.3.2 長野県飯田市

2.3.2.1 飯田市の概要

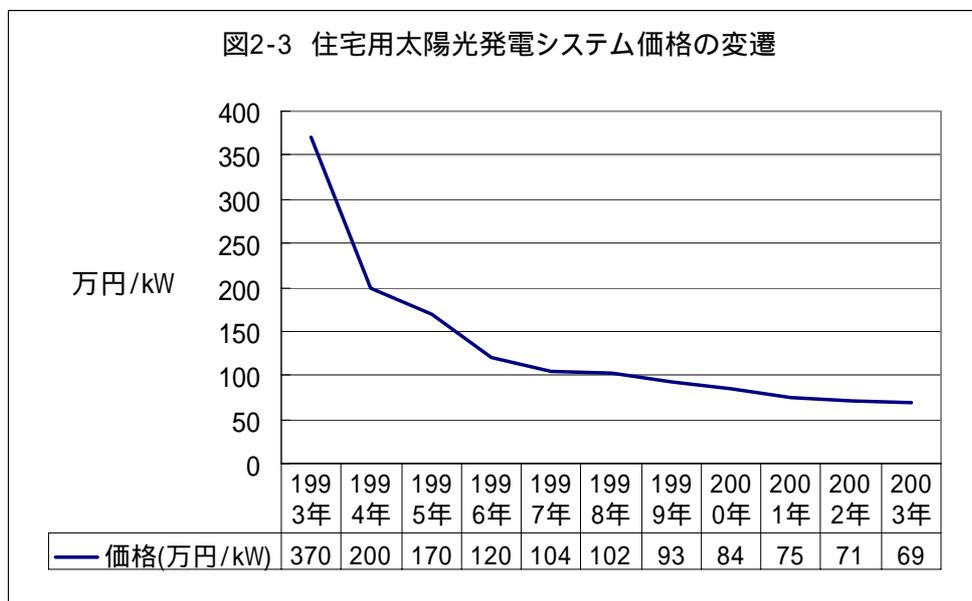
飯田市は、長野県の最南端に位置し、伊那谷郡における中心都市である。地理的には飯田盆地と南部高原の一部となり、市の中央部を北から南へ天竜川が流れている。市の人口は2007年12月末の時点で、106,952人、37,680世帯となっている。

天竜川畔は主として水田、段丘地帯は畑地で、果樹園が散在し、周囲および南部高原地帯は急斜面で、水利のよい場所には水田があるが、主として山林で、中には標高2,000mを超える山々があり、大自然の中に美林が繁茂している。飯田盆地は古くから商工業の中心地として栄え、現在では水引や和菓子(半生菓子、種菓子)、漬物の伝統産業から最先端の精密部品・機械部品加工まであらゆる地場産業が盛んなまちであり、太陽電池メーカーも進出している。また、リンゴ並木や天竜峡のまち、民俗文化の息づくまち、人形劇のまちとしても知られている。日照時間が長く、太陽光発電に向けた土地柄である。

2.3.2.2 飯田市の取り組み

太陽光発電は、運転中に地球温暖化ガスを出さず、騒音もほとんどしないし、なにより、一度設置すれば、太陽の光にあたりさえすれば特になにもせずに発電できるため、地球環境にやさしく、手軽な発電方法である。ただ、石油危機以降の長期にわたる太陽電池メーカーの技術開発の結果、大きく価格は下がって来てはいるものの、図2-3にあるように2003年度におけるシステム導入費用は、平均価格で68.4万円/kW(新エネルギー財団による)となっていて、個人住宅用の標準的なシステムは3kWで約210万円かかる。また、2005年度における設備容量1kWあたりの平均価格(税抜68.4万円/kW)を用いて償却年数20年で計算した場合、利子や保守費用まで含めた発電量あたりのコストは47~63円/kWh程度と算出されている(NEDOによる算出法)。また寿命を25年、30年と置いた場合はその分安くなる(31~50円/kWh)。だが、これは現在の一般家庭向けの電気料金(15~35円/kWh程度)と一部重なるが、まだ割高な状況となっているため、大幅な普及の増加にはさらなる

コストの低下が求められており、当然個人の負担を減らすために国や、自治体の補助が必要となってくる。



出展：新エネルギー・産業技術総合開発機構のHPより筆者が作成

飯田市は、「環境文化都市」を理念に掲げており、住民参加で環境政策を立案し、推進されている。1995年には「新エネルギービジョン」が策定された。そのなかで重点目標とされたのが、太陽光発電と省エネルギーであった。もともと飯田市は、日照時間が長く、太陽電池メーカーが進出しており、1997年の段階で全戸の34%に太陽熱温水器が普及していたので、太陽光発電の普及が目指された。そして、97年度からの3年間で、432戸に設置され、普及率は1.24%となった。これは全国平均の25倍で全国一の普及率である(2000年段階)。それにしても、この当時(1997年)にまだまだ高価である太陽光発電を飯田市はなぜ、普及をさせる事ができたのであろうか。それは、太陽光発電導入のために、飯田市では融資の斡旋と利子補給率を組み合わせた助成制度を作り出した事が大きい。この仕組みは、200万円を上限に金融機関を通して融資を行い、返済にかかる利子の全額を市が補給するというものである。1997年では、3kWシステムは約300万円かかり、国の補助金があっても自己負担は約200万円であった。飯田市の補助制度を使うと返済期間は10年で、利率は年間3.6%(市と金融機関の話し合いで決まるので変動あり)なので、毎年20万円、月約1万7000円の返済になり、10年分の利子は35万円となる。だが、利子は市から返還されるため、設置者は月1万7000円の返済をすればよい。月に1万7000円というリーズナブルな価格が導入を進めることになった。

また、国の補助金を受けるにも補助金の支給は工事終了から数ヶ月後になるため、最初に業者に全額を支払う場合には、300万円が必要となり、設置希望者がためらう原因になっ

ていたが、飯田市の補助制度の場合は、初期投資を金融機関から借りることが出来たので、1度に高額な出費は必要とならなかった。この点も導入が進んだ理由のひとつであろう。

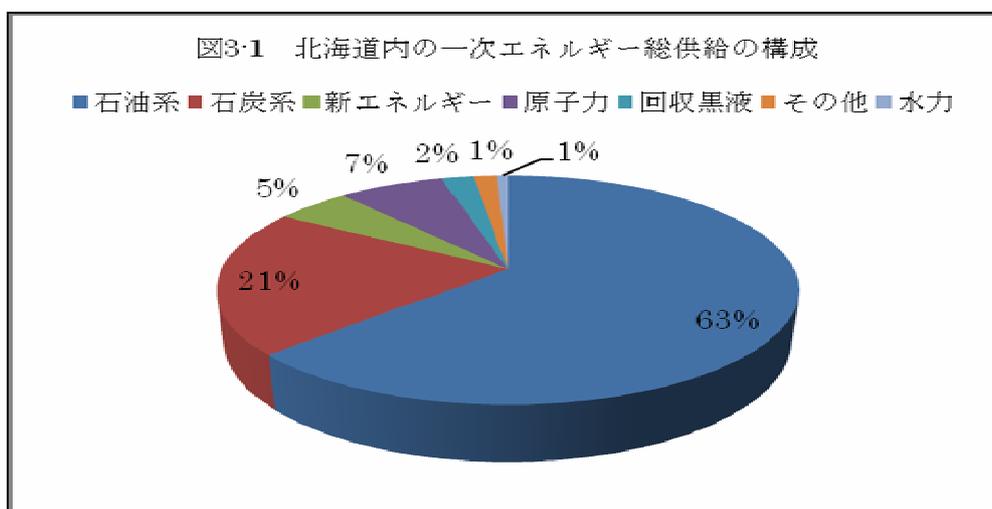
ただ、現在この制度は、償還分の費用が年間2000万円を超え、増加が進むと市の財政を圧迫する恐れが出たため、見直されて2004年から補助金交付制度が導入された。しかし、この補助金制度が導入された2004年度には、設置数が前年より100件ほど増え、普及率が2.05%となった。だが、地元の地域以外の業者を使っただけの設置が8割を占めていたため、2005年度より補助金の適用を地元の業者に限定したところ、設置件数が全年の半分に減った。そのため2006年度からは、環境協議会からの補助金制度(市から資金を受けて)となり、新たな展開が期待されている。この制度では、市内1kW当たり3万円で、限度額10万円(市内に事務所・事業所を有する事業者からのものが対象)となっている。2005年度の普及率は2.08%、1997年度から2005年度までの延べ設置数は775件で、市の目標は、2010年度において全世帯の30%の普及である。これを達成するためには、補助金の増額や受け入れ補助件数を増やす必要があり、そのための新たな財源の創出ができるかが課題であろう。しかし、太陽光発電の普及に取り組んだ事で1999年に市内に太陽光発電の工場の誘致に成功し、産業育成・雇用の確保にも繋がっている。また、市民の理解もより進み、太陽エネルギーを活用することの意義、それに伴う環境都市としての意識が出来たと言えるであろう。

第3章 北海道におけるグリーン電力事業

3.1 北海道のエネルギーの現状

北海道は日本列島の中で一番北に位置しており、積雪寒冷地であるため、冬場に灯油の消費量が多い地域である。それに、北海道では札幌・旭川・函館・釧路など約20のまちでは都市ガスが存在し、天然ガスが普及し始めているが、道内の多くの町は人口の少ないまちであり、天然ガスの普及は低く、プロパンガスが主流である。そのため、図3-1からもわかるとおり一次エネルギー総供給の63%を占めており、国全体の48.1%よりも石油依存度が高くなっている。また、灯油消費量が多いことも大きな原因となり、北海道は二酸化炭素排出量が全国の都道府県の中で6番目に多く（2003年度）、1990年度から2003年度までの増加率も高く、省エネの取り組みが遅れている。ただ、これら二酸化炭素排出量の多さや増加には、排気量が2000ccを超える車が多いことやコンビニなどエネルギー消費量が多い店舗の増加などの要因もあるであろう。

また、先にも述べたように北海道は自然環境が豊かで、農業・畜産業が盛んであり、さらには森林も豊富にあるためバイオマス資源も豊富に存在しているため、自然エネルギー源が多い。そして、図3-1にあるように自然エネルギーが一次エネルギー総供給の5%を占めており、全国より高い割合となっていて、北海道は自然エネルギーの活用への取り組みが盛んな状況であると言える。そのため、本論文では北海道の新エネルギーの具体的な取り組みをとりあげることとする。



出典:北海道「本道におけるエネルギー需給等の状況について」(2004年度)より筆者作成

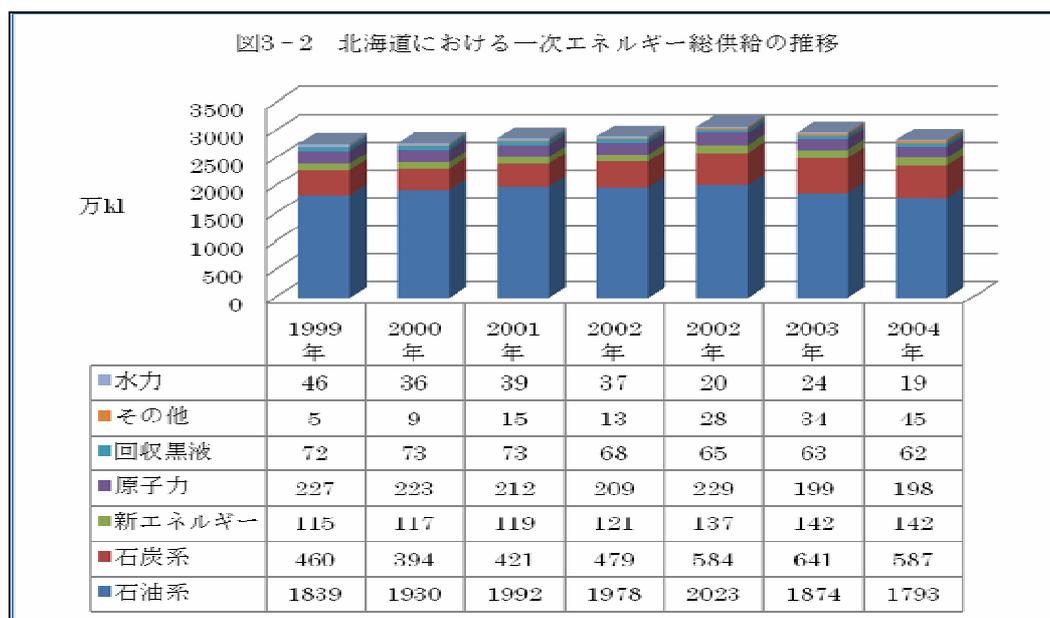
* 石油系...原油石油製品(ナフサ、ガソリン等燃料油、潤滑油、アスファルトLPG、オイルコークス、製油所ガス)など

石炭系...石炭、コークス、コークス炉ガス、高炉ガス等

その他...天然ガス、都市ガス

図3-2も共通

図 3-2 は、北海道における一次エネルギー総供給の推移を示している。2002 年度まで供給量は増加していたが、2003 年度からは減少に転じている。石油系は徐々に減っているが、先に述べたように、依然と石油に依存度が高く、石炭系も増加している。今後、道民生活の向上や産業活動の進展に伴い、エネルギー需要の増加が見込まれる中、石油依存度を引き下げ、二酸化炭素の排出量の削減などの地球温暖化問題への対応にも考慮しながら、バランスの取れたエネルギー需給構造にすることが必要となっている。



出典:北海道「本道におけるエネルギー需給等の状況について」(2004 年度)より筆者作成

3.2 北海道の自然エネルギーの様子

3.2.1 統計資料からみる状況

北海道における新エネルギーの導入状況(RPS 法では、認定されていない中規模水力を含む)は平成 16 年度で、142.2 万 kl(原油換算)であり、一次エネルギー供給の 5%を占めている。国内での新エネルギーによる一次エネルギー総供給は 2003 年度実績で 1.3%であり、3.1 節でも述べたように、道内は新エネルギーの取り組みが盛んであると言えるであろう。

北海道における地域の特性を活かした自然エネルギー利用のひとつとして、日本海側の恵まれた風況を活かした風力発電事業がある。この地域では、3.5 で詳しく取り上げている苫前町や稚内市で大規模なウィンドファームが形成されている。また、積雪寒冷な北海道において雪と氷が豊富に存在するので、今後これらの冷熱を利用した各食料庫等への実用化が進む事が期待されており、すでに美唄市や後で詳しく見ていく沼田町で、積極的に取り組まれている。雪や氷のほかにも、大規模な農地・森林が北海道に存在するために、畜産等廃棄物を原料としたバイオガス利用や木質バイオマスの利用が増加していく事が期待されている。

3.2.2 北海道の自然エネルギーに対する政策

自然エネルギーの導入が盛んに行われている北海道においては、国の新エネ法や RPS 法以外に、道独自の自然エネルギー普及のための条例等は整備されているのであろうか。この節では、北海道の自然エネルギー普及のための計画について見ていく。

北海道では 2002 年 2 月に「北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画」が策定されている。内容としては、市町村の住宅用太陽光発電システム導入支援事業に対する補助、中小企業総合振興資金貸付金の事業活性化資金(事業革新貸付)による支援、地域における新エネルギー導入の事業化を図るための「新エネルギー地域展開モデル」の取り組み、道民・事業者を対象とした普及啓発事業の実施などとなっている。さらに、この計画では、2010 年度における北海道の温室効果ガスの排出量を 1990 年と比較して 9.2%削減するという目標が立てられている。

また、北海道内には産学官の関係者が連携したり、民間企業が中心となったりして木質バイオマスやバイオディーゼルなどを研究、事業化している地域の取り組みも多い。そのため、北海道では、これらを化石燃料の代替燃料である新燃料と位置づけ、2005 年に「バイオマス燃料等実用化検討会議」を設置し、道内における実用化の可能性を検討し、どのような取り組みが出来るのか検討している。推進策として「ほっかいどう新燃料開発促進事業」を行っている。この他に、地域における取り組みを推進させるために「北海道地域エネルギー・温暖化対策推進会議」が設置されている。

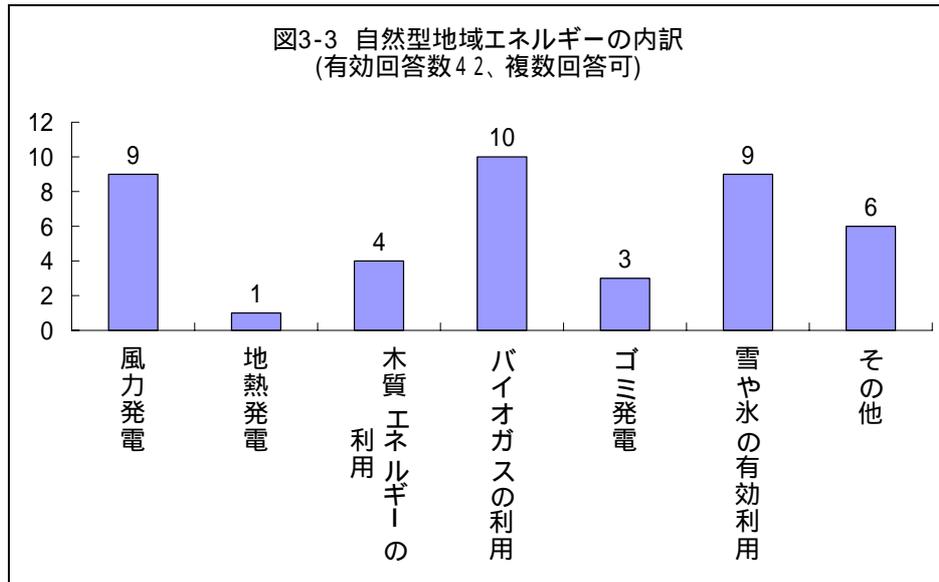
3.3 アンケートから見る北海道の自然エネルギー

3.3.1 まちづくりアンケート

ここで取り上げるアンケートとは、2006 年に筆者が所属している北海道教育大学旭川校社会学ゼミとコミュニティ計画コースの有志のメンバーにより行った北海道内の町村に対するまちづくりに関するものである。アンケートは、北海道内の全市町村(180)に配布し、回答数は 117 であり、回答率は 65%であった。本アンケートでは、筆者は環境政策を担当し、その中で自然型地域エネルギーの取り組みの様子について質問を行った。本アンケートでは自然型地域エネルギーとしているが、これは地域の自然資源を活かし、地域で作られたエネルギーを指すもので、本論文での自然エネルギー・新エネルギーと同等の意味である。

3.3.2 北海道内の自然型地域エネルギーの取り組み

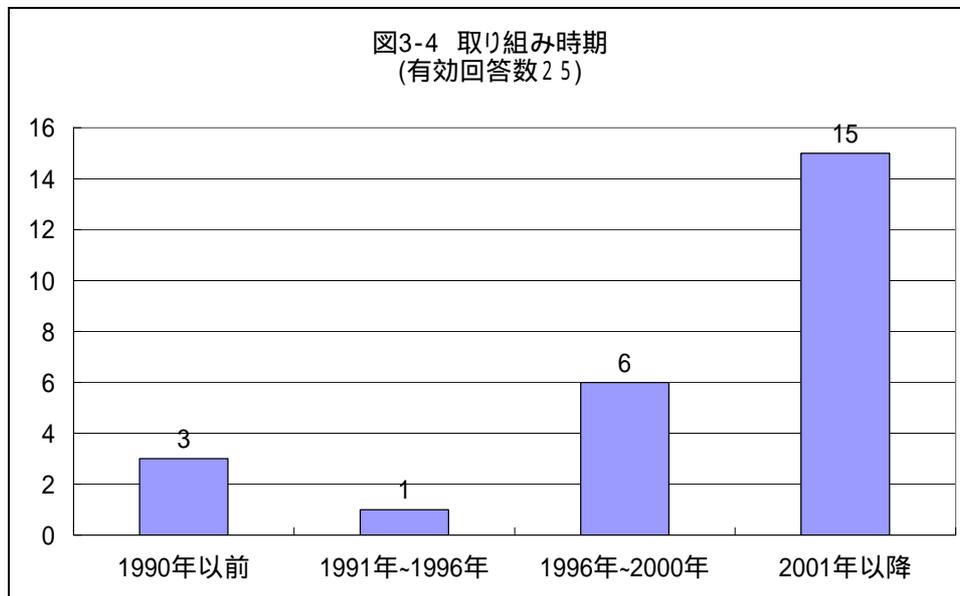
本アンケートでは、まず北海道内の自然型地域エネルギーの取り組みをしているかどうかを尋ねた。その結果、自然型地域エネルギーに取り組んでいたのは 25 自治体であった。そこで、この取り組んでいる 25 自治体にどのような取り組みを行っているかを尋ねたところ、図 3-3 で示されている結果が表れた。



風力発電、バイオガスの利用、雪や氷の有効利用が同じくらいの回答数であり、これらが道内の自治体で多く取り組まれている事がわかった。これは、北海道の自然や基幹産業が農業であるという事をうまく活かしているといえるだろう。個別にどのような取り組みをしているかを見ると、風力発電では、すべての自治体が風車を利用した発電であったが、その規模は大きく差があり、多くの地域は風車1・2基の発電所であるが、苫前町(3-4で詳述)や稚内市や江差町では風車の設置台数が20を超える大規模なウインドファームが設置されている。また、せたな町では日本初の洋上風力発電を行っている。木質エネルギーでは、すべての自治体がペレットの利用・推進であった。バイオガスの利用では、何を使ってバイオガスを発生させるかが、多岐に富んでおり、木廃材の利用、家畜の糞尿の利用、一般家庭の食品廃棄物であった。雪や氷の利用については、雪は野菜やコメの貯蔵施設や札幌市のように既存の融雪層を利用し、雪を貯蔵して、その雪の融解水を冷熱として供給するという、除雪と組み合わせた利用方法もあった。また氷の利用では愛別町のアイスシールドによる野菜の貯蔵があった。

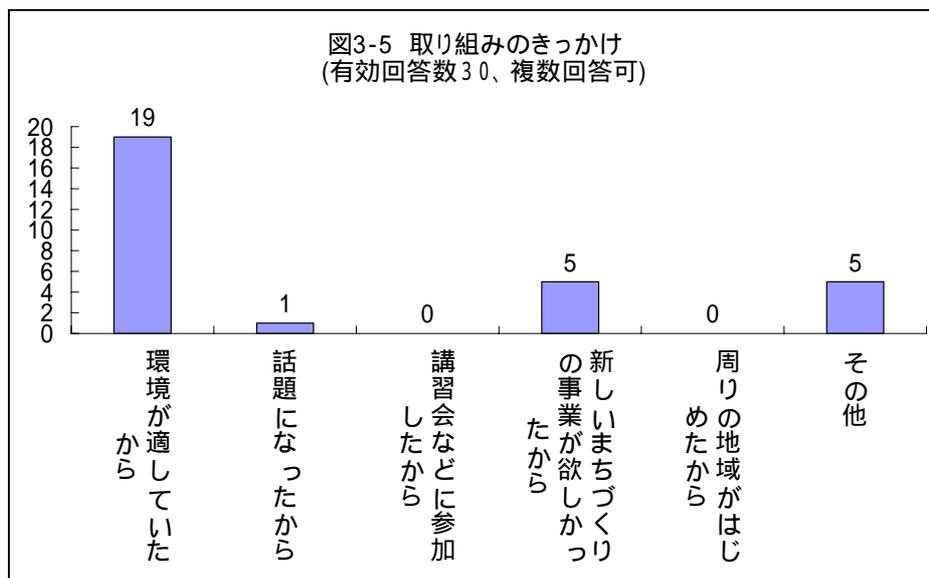
その他の中では、網走市、音更町、札幌市、帯広市の太陽光発電、弟子屈町の温泉熱発電もあった。道内には多くの温泉地があるので、今後温泉熱の有効利用が広がる可能性があると思われる。それに、雪の活用は雪の多い北海道ならではのアイデアであり、北海道の大部分の地域で活用できる新たな資源であるので、今後さらに活動が広がる事が予想できる。

その自然型地域エネルギーを取り組んだ時期を尋ねたところ図 3-4 で示されている結果となった。



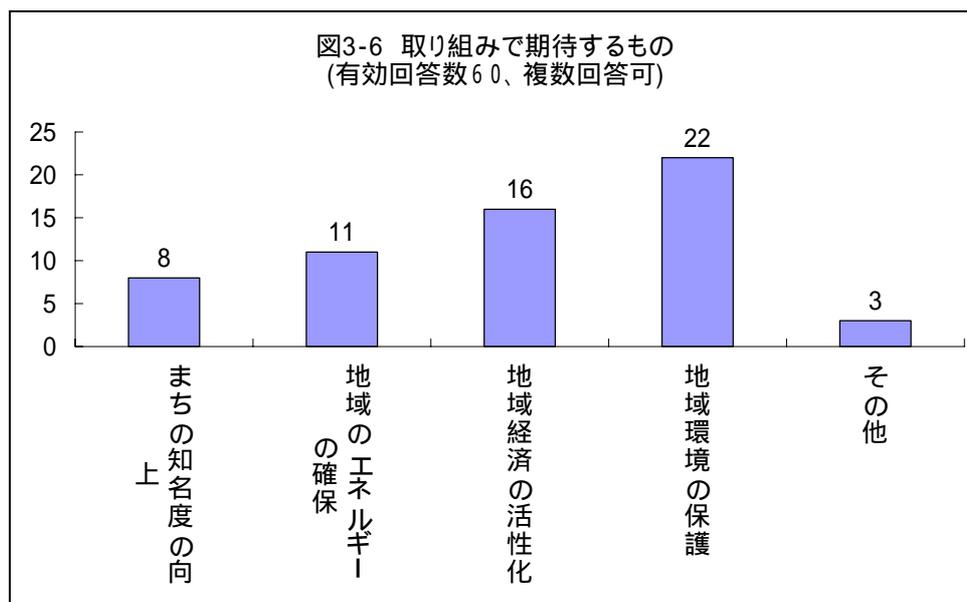
2001年以降に多くが集中していて、ここ数年の間に取り組みを始めたところが多いことがわかる。やはり、近年の社会の環境に対しての意識の高まりに応じて自治体でも取り組み始めたところが多いと思われる。

次に、自然型地域エネルギーを取り組んだきっかけはどのようなものであったかを尋ねたところ図 3-5 で示されている結果となった。



回答では、「環境が適したから取り組んだ」が多く、「新しいまちおこしの一環として」や「講習会や話題になっている」からという動機は少なかった。また、その他では「町民が個人として」「事業化や民間主導で」「資源の有効な利用をするため」「温暖化対策の一環として」があった。

自治体はどのような効果を期待して自然型地域エネルギーに取り組んでいるのだろうか。どのような効果を期待しているかを尋ねた結果は、図 3-6 で示されているとおりである。



期待するものでは、「地域環境の保全」が一番多かった。また、「地域経済の活性化」も「地域環境の保護」より若干少ないが全体的には多かった。「地域環境の保護」が多いことは、近年の社会の環境資源を大事にしようという意識の高まりに自治体も同調しているのではないかと思われ、「地域経済の活性化」が多いことは、自然型地域エネルギーの創出を新しいビジネスチャンスと捉え、各地域内で雇用機会を新たに創出できればと考えているのではないかと思われる。

3.3.3 自然型地域エネルギーの開発におけるブーム性

ここでは、自然型地域エネルギーの開発には、ブーム的要素あるかどうかを考察していく。私は、過去の一村一品運動のように自然型地域エネルギーにもブーム性があるのではないかと考えていた。

だが、図 3-5 にあるように地域エネルギーの開発のきっかけは「環境が適していたから」が圧倒的に多く、「話題になっている」が回答数 1 で、「周りの地域がはじめたから」が回答なしであった。また取り組みによる効果は図 3-6 で表のとおり、「地域環境の保全や地域経済の活性化」の回答数が二つ合わせて全体の 60%を占めていた。この事より、地域エネ

ルギーの開発は、ブームに乗っかってなんとなく取り組まれているのではなく、自分の地域の資源をしっかりと見極め、それを活かそうという視点で行われているといえるだろう。また、導入に失敗している自治体もあり、慎重になっている可能性もある。しかし、取り組み時期はどの自治体も 1996 年以降に固まっています、社会の環境に対する取り組みへの意識が強くなった時代である。そのため、周りの地域でのブームではなく、社会全体の流れに乗っているという事はできるし、今後はさらに資源・環境問題は厳しい状況になると予想されているので、社会的な地域エネルギーの創出や環境対策への要求は強まってくるであろうし、自然環境を活かした取り組みは盛んになるであろう。

3.3.4 アンケート結果から見える地域エネルギー開発とまちおこしの関係

今まで見てきた、地域エネルギー開発の多くはここ 10 年の間に取り組みが進められ、「地域環境の保護や地域経済の活性化」を多く期待しており、ここでの期待は「地域エネルギーの確保」より「地域経済の活性化」が多かった。そこで、これらの地域エネルギー開発を行っているまちの観光や産業状況について考察し、それを通して、これらのまちが自然型地域エネルギーの開発を最終的手段(観光や産業がうまくいなくて)としている可能性があるのではないかという点について考えたい。

まず、自然型地域エネルギーの創出を行っている自治体の観光の取り組み時期を見てみると、自然型地域エネルギーの多くが取り組み始められた 1996 年以降に観光を取り組み始めた自治体はほとんどなく、自然型地域エネルギーより観光のほうが早く取り組まれている事がわかった。また、自然型地域エネルギーに取り組んでいる自治体の観光の状況(表 3-1)にあるように、存在するとならないの「やや元気がない」と答えた自治体は 17 で同じであるが、「やや好調である」が存在しないのは圧倒的に少なかった。その点で、存在するまちの方が観光の調子はあまりよくないようである。

また、これらの自治体の主要産業の状況もみてみると(表 3-2)、「元気である」「やや元気である」は存在するも存在しないもほぼ同じであるが、「やや元気でない」は存在するまちの方が少ないという風に見る事ができる。このことより、自然型地域エネルギーが存在するまちの主要産業の調子は存在しないまちより少し良いと思われる。

以上のことから、自然型地域エネルギーが存在するまちでは、主要産業の調子はそれなりに良いが、観光の調子が少し悪くなってきていて観光に代わる何かとして近年の環境資源に対する社会的意識の高まりや自分の地域に適した資源があるということから地域エネルギーの創出に取り組んでいる可能性が考えられる。しかし、主要産業の調子も必ず悪いというわけではないし、取り組みで期待すること(図 3-6)で「地域環境の保護」が多かったことからまちづくりの最終的手段とまではなっていないと思われるが、「経済活性化」や「まちのアピール」を、自然型地域エネルギーの導入によって狙っている可能性はないとはいえないと思われる。

表 3-1 観光状況と自然型地域エネルギーの有無の相関関係

| 観光状況/自然型地域エネルギーの有無 | 自然型地域エネルギー | | |
|--------------------|------------|------|----|
| 観光状況 | 存在しない | 存在する | 総計 |
| 好調 | 3 | 1 | 4 |
| やや好調 | 14 | 4 | 18 |
| やや元気がない | 17 | 17 | 34 |
| 元気がない | 5 | 2 | 7 |
| わからない | 1 | 1 | 2 |
| 総計 | 40 | 25 | 65 |

表 3-2 主要産業状況と自然型地域エネルギーの有無の相関関係

| 主要産業状況/自然型地域エネルギーの有無 | 自然型地域エネルギー | | |
|----------------------|------------|------|----|
| 主要産業状況 | 存在しない | 存在する | 総計 |
| 元気である | 4 | 2 | 6 |
| やや元気である | 10 | 7 | 17 |
| やや元気がない | 22 | 12 | 34 |
| 元気がない | 3 | 4 | 7 |
| わからない | 1 | | 1 |
| 総計 | 40 | 25 | 65 |

* 総計が少ないのは、無回答が多かったためである。

3.4 北海道のクリーン電力事業

3.4.1 北海道におけるクリーン電力の普及状況

北海道におけるクリーン電気事業では、3.2でも触れたように強風地域の日本海側を中心に風力発電が多く取り組まれている。風力発電の発電量は、青森県と並んで日本全体の24%のシェアを占めており(2003年度)、他の都府県を大きく引き離している。だが、2003年度から2004年度にかけての風力発電の設備容量の増加はほぼ横ばいである。これは、3.5の苫前町の事例報告のところで詳しくふれるが、電力会社の買い取り保障が不安定な事、電力系統の問題などがあり、増やせないという課題があるためであり、今後の大幅な増加は、現状では厳しい状況である。

表 3-3 からわかるようにクリーン電気で一番発電量が多いのは中水力発電とであり、風力発電の約8倍の量である(原油換算)。だが、これは中小水力による発電の統計であり、環境負荷の少ない小水力発電がどれほどの発電量があるかはわからない。ただ、中小水力に

おける道の 2010 年度の導入目標は、2004 年度よりも 15.2 万 kW 増加を目標としている(原油換算)。これは、中水力発電所の増加によるものか、小水力発電所の増加によるものか、どちらで考えているかはわからないが、環境負荷の少ない、小水力発電によるものであって欲しい。

また、北海道内において、太陽光発電の導入量が少なく、2010 年度の導入目標の達成も厳しい状況である。ただ、急激な増加はないものの、着実に導入量は増加している。今後も、増加を続けて欲しいところである。ただ、この太陽光発電においても電力会社による発電された電気の買い取りは不安定であり、太陽光発電の価格は依然高いという問題もある。そのため、導入に際する補助や、電気の買い取りに関する補助などが必要であろう。

表 3-3 北海道の新エネルギーの状況(2004 年度実績)

| エネルギー種別 | 1998 年 | | 2003 年 | | 2004 年 | | 2010 年(目標値) | |
|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 設備容量 (万 kW) | 原油換算 (万 kl) |
| 太陽光発電 | 0.13 | 0.03 | 0.82 | 0.17 | 1.0 | 0.2 | 25.3 | 6.2 |
| 風力発電 | 1.2 | 0.4 | 24.6 | 11.3 | 24.7 | 11.3 | 30.0 | 16.1 |
| 中小水力発電 | 80.0 | 90.9 | 78.6 | 89.2 | 78.6 | 89.2 | 80.5 | 103.0 |
| 廃棄物発電 | 4.7 | 6.1 | 17.3 | 22.1 | 17.3 | 22.1 | 22.7 | 30.0 |
| バイオマス発電 | 0.3 | 0.4 | 0.7 | 0.9 | 0.7 | 0.9 | 2.2 | 2.9 |
| 波力発電 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 潮力発電 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 地熱発電 | 5.0 | 4.6 | 5.0 | 3.8 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | 4.7 |

出典:北海道「本道におけるエネルギー需給等の状況について「平成 16 年度速報改訂版」」

3.4.2 クリーン電力事業を活用したまちづくりの実際 別海町の事例

この節では、北海道におけるクリーン電力事業の事例を考察していく。クリーン電力事業の中で、バイオマス発電は、研究が進められている最中であるが、原料には北海道の基幹産業である農畜産廃棄物を使うことができ、期待が大きい方法である。ここでは、代表的酪農地帯の別海町の取り組みを取り上げる。

別海町は、北海道東部に位置し、北海道の市町村で 5 番目に面積が広い。まちの大半が丘陵地で、酪農が盛んであり、東部は野付水道に面し、漁業も行われている。酪農が本格的に取り組みされるようになったのは戦後で、1956 年に世界銀行の融資を受けて根釧パイロットファーム事業がはじまり、1973 年に新酪農村が建設されたことで、現在の広大な酪農地帯が形成された。日本一の生乳生産量を誇り、高級アイスクリームの原産地としても有

名で、人口 16500 人のまちに乳牛 120000 頭(2007 年)が飼養されている。

しかし、乳製品や牛肉の輸入が自由化、2000 年には乳価の不足払い法が改正され、乳価が生産者と乳業者の相対取り引きで決定されるようになってから価格が下落するなど、酪農を取り巻く状況は厳しくなっている。そのため、酪農家は、一頭あたりの搾乳量向上、経営規模拡大、機械化などのコスト削減を図ってきた。しかし、経営規模が拡大するにつれ、家畜糞尿も増える。経営しているのは家族単位のため労働力が慢性的に不足し、また高齢化も進んでいるため、糞尿の処理が適切に行うことが出来ないという問題が各地で起こっている。糞尿のほとんどは堆肥化されているが、北海道では冬期間に草原が凍って堆肥を使う事が出来ないのので野積みにする事が多くなってしまおうという問題もあった。このことから、2000 年に「家畜排泄物の管理の適正化および利用の促進に関する法律」が制定され、2004 年までに糞尿の適正管理が義務付けられた。

これを受けて、別海町でも農政課と農協に検討委員を設置し、糞尿の利用方法を探し始めたのであった。その選択肢の一つとして挙げたものが、1998 年に京都府八木町が大型プラントを導入した事で注目されたバイオガス化であった。

現在、別海町にはバイオガス利用施設が作られている。それは、以下の 3 施設である。

酪農研修牧場バイオガスプラント

2000 年 7 月より、町と北海道開発局が事業主体となって、町内の酪農研修牧場に戸別型の実証プラントを建設し、試験事業を始めた。この施設では乳牛の糞尿を低温で嫌気性発酵させる実証実験を行っていたが、現在は休止中である。

遊休サイロ利用バイオガスプラント

干草の貯蔵がサイロからロールパックに変わったため、不要となったサイロをどうするかが課題であった。そこで、2001 年に別海町、別海町農業協同組合、北海道畜産協会、(株)グリーンプラン草地致協会が事業主体となり、「北海道大型機密サイロ有効利用モデル事業」が実施され、サイロを利用してバイオガス発電が行われた。現在は、水沼牧場の糞尿処理施設として稼動しており、1 日 170 頭分の糞尿 11 m³から 330 m³のバイオガスを発生させ、20kW の発電機 1 基を稼動させると同時に、27kW のボイラー 1 台基から温水を作り出している。

別海資源循環施設

2001 年に「積雪寒冷地における環境・資源循環プロジェクト」の実験施設として、独立行政法人寒地土木研究所により建てられた。ここでは、10 戸の農家の乳牛 1000 頭が出す糞尿を主原料としてバイオガス発電を行っており、発酵条件やガス排出量などが検証され、売電も行われている。副原料として水産業廃棄物や給食センターの生ゴミなどの廃食品などを投入し、その経済性なども検証している。また、「エネルギー地域自立型実証試験施設」

も併設されており、別海資源循環施設で作られたバイオガスの一部を改質し、水素の生産や、その水素エネルギーを地域で有効利用させるための実験が行われている。

いままで見てきた施設での実験結果と、2002年に行った「別海町地域新エネルギービジョン策定等調査」(NEDOの補助を受けての調査)で、乳牛からの糞尿を利用したバイオガスエネルギーが別海町のエネルギー需要の44%を賄えるということがわかり、この結果から、このままバイオガスを活用した地域資源循環型社会を目指し、バイオマスを利用した産業、観光などの多角的なまちづくりを目指すとしたバイオマスタウン構想を2006年度に作成した。酪農王国は、バイオマスをうまく活用することで生き残りを目指している。

別海町の取り組みから見えるバイオガス発電の課題は、実証施設はあっても単独農家での利用が難しく、広く普及させにくいことである。別海町においても単独農家でバイオガスプラントを建設した農家はおらず、道内でも2000年に江別市の町村牧場が単独でバイオガスプラントを全国で初めて建設したが、現在でも数は少ない。単独農家で導入しにくいのは、買い取り制度が不十分である事と、初期投資に高いお金がかかる事が関係している。現在は、北電ではRPS法により、冬季10.0円/kWh、昼間9.3円/kWh、夜間(10時間)4.3円/kWhで買い取っているが、昼間は多くの機械が運転されて自前で電気を使うが、夜は電気を照明くらいにしか使わないので、主に売電するのはこの時間になるため、買い取り価格が安いので、運転しても採算を取るのが厳しい。このような状態では、その温室効果ガスを大気に放出してしまう危険性が高まり、環境悪化につながってしまう。買い取り価格の上昇は、普及に欠かせないのである。

初期投資に高額なコストがかかる事も農家単独で建設できない原因となっている。プラントの価格である個別型の300~400頭規模のもので、価格は下がりつつあるが1億円くらいとなっている。現在は、国や北海道から補助金が出るため、農家の自己負担は10%くらいである。それにしても1000万円を超えるお金が必要であり、ほとんどの酪農家が乳価の下落により、ギリギリの経営を行っている現状ではなかなか手が出しにくい。これは自治体においても同様である。多くの自治体は、財政を切り詰めており、バイオガスプラントをすぐに町単独で建設することは厳しい。自治体においても、広域で提携するか、道や国の実験事業として運営するか、民間会社などと共同出資して、建設するしかない状況である。

しかし、バイオマスプラントは電力と熱供給、それに糞尿の臭気対策にもなり、様々な側面で効果が高い。施設の運転を健全に行えるなら苦しい状況にある酪農地域の大きな助けとなる。そのためにも今後、バイオガスプラントの建設費の低下や、売電価格の向上、地域熱供給の研究・普及の広まりが必要となっている。

第4章 苫前町の風力発電事業から見るクリーン電力事業によるまちづくり

4.1 苫前町の概要

苫前町は、北海道北西部留萌支庁管内のほぼ中央に位置しており、西は日本海(海岸 17.3 km)、東は幌加内町、北は羽幌町、南は小平町に面している。海岸地帯は平地で、東部奥地一帯は天塩山脈連峰の山岳地帯で、町の総面積の 82%を占める豊かな森林地帯となっている。河川は、手塩山系を水源とした古丹別川とその支流の三毛別川、チエボツナイ川が日本海にそそぎ、山すそから海岸にかけては、広大な沃野が広がっている。

日本海に面し、広大な沃野を有している苫前町の主産業は、漁業と農業となっている。漁業は、古くからニシン漁で栄えたが、乱獲により漁獲量が減少した現在はエビやタコやイカなどを主に獲っており、またホタテなどの養殖も盛んである。もちろん、ニシンやカズノコも名産品である。また、農業では畑作・水田・酪農が行われている。畑作ではミニトマトやスイートコーン、苫前メロンの栽培が中心で、メロンやイチゴのワインも製造されている。水稻の作付面積も広く、稲作も盛んである。産業は、農業や漁業の他に観光も盛んであり、夏は海水浴客やキャンパーたちでにぎわっている。

気候は、一般に海洋性気候を示し、冬季は強い北西の季節風が吹く事が多いが、日本海を流れる対馬暖流の影響で内陸部より比較的温暖で融雪は早いほうである。春は気温の上昇が早く、夏も気温は高めであるが、秋は多雨の傾向にあり、冬は降雪が多い。

町名「苫前」は、アイヌ語のトマ・オマ・ナイ(エゾエンゴサクの咲くところの意)が転化したものである。

人口は 4202 人、戸数は 1689 戸(平成 17 年度)で、町の総面積は、454.52 ㎡である。

4.2 風力発電が取り組まれるまで

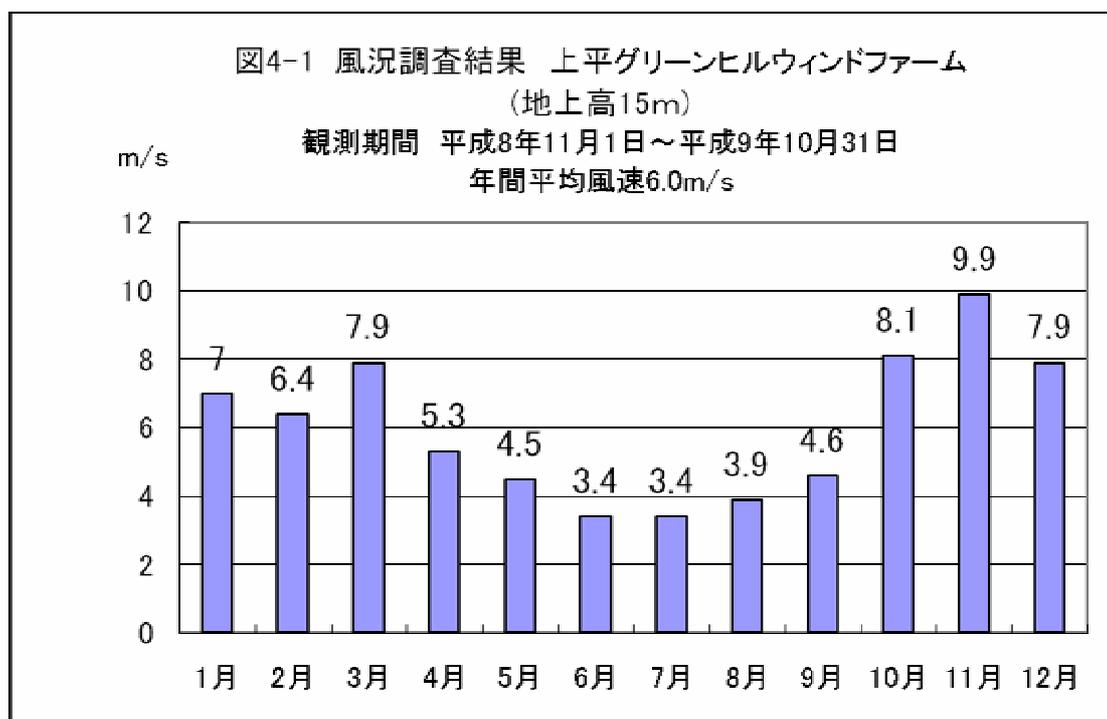
苫前町は、北海道の日本海側に位置しており、古くからこの地域には冬になると日本海から強い北西の風が吹き付けており、一年を通して風の強い地域であった。この風は開発を妨げるし、町民の生活を不便にさせていた。町民は長く風に悩まされ、風は邪魔者でしかなかった。その中で町はなんとか風を利用してまちおこしをしたいと模索していた。そして、町は 1973 年から凧揚げ大会を開催し、毎年約 2000 人を集めるまでになった。だが、年に 1 回のイベントでのまちおこしには限界があった。

風を利用した新たなまちおこしを模索していた中、1993 年に NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)が全国の風力資源の調査を行い、「全国風況マップ」が発表された。それを、苫前町のまちおこしグループ「ラブ TOMA21」のメンバーが目にし、町政懇談会で苫前町での風力発電の可能性を探るように提言し、それがきっかけで苫前町における風力発電の可能性を探る事になった。また、この時に山形県の立川町で既に風力発電を取り組み始めていた事も、風力発電の導入に動くきっかけのひとつとなった。

そして、1995 年に「地域新エネルギービジョン」を策定するために、「ラブ TOMA21」の

メンバーも加わって検討委員会が結成され、風力発電先進国のデンマークを視察し、苫前町でもウィンドファームの建設を目指すよう報告書が出された。その後、町は旧通産省の補助金を受けて、三重大学と共同で町内の風況調査を行った。その結果、苫前町は図 4-1 にあるような結果が出た、そして、日本有数の風力発電最適地であることが分かった。この結果と、先に行われた視察団と風況調査に携わった三重大学の教授からのウィンドファーム建設の強い要望から、日本初のウィンドファーム建設が目指されることになった。

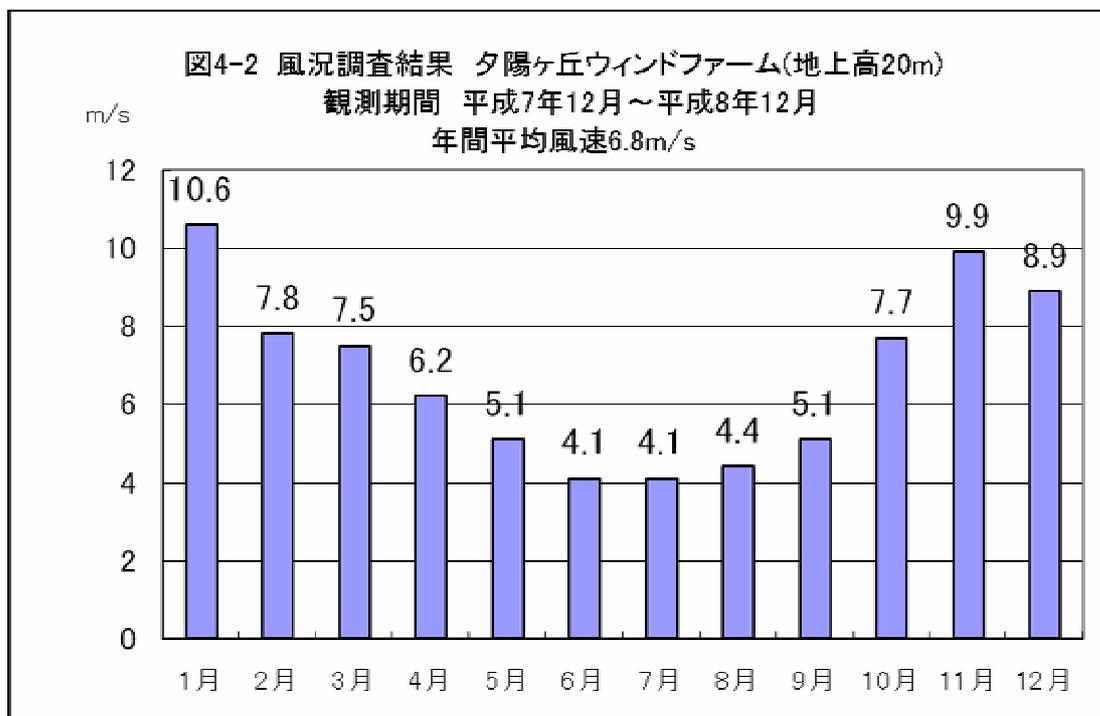
この図 4-1 に示されている風況調査に、ユーラスエナジーの前身であるトーメント、大蔵大臣と電力会社 9 社が共同出資する特殊会社の電源開発が注目したのであった。トーメントはこの時既に海外の 6 カ国 20 箇所で風力発電事業を行っていた、実績ある会社で国内初の風力発電事業を考えていた。電源開発では、2003 年の民営化に備えて新しい事業を起こそうと考えていた。1998 年にこの 2 社に調査権が与えられ、各社独自に風況の調査が行われた。



出典 苫前町夕陽ヶ丘ウィンドファーム パンフレット

そして、トーメントは「トーメントパワー苫前」(現:ユーラスエナジー苫前)、電源開発は苫前町やオリックス、カナモトとの共同出資で「ドリームアップ苫前」を設立し、「トーメントパワー苫前」は 1999 年 11 月から、「ドリームアップ苫前」は 2000 年 12 月からそれぞれ商業運転を行った。こうして、2 つの発電所合わせて、39 基の風車からなる日本初のウィンドファームは誕生したのである。ここまで辿り着くには、役場の努力だけではなく、まちおこしグループなどの町民の働きかけも大きかった。

また、苫前町では町単独でも風力発電所を作ることを、二つのウィンドファームが建設されている時期に計画を策定していた。町営の発電所は海水浴場の横の夕陽ヶ丘地区に計画されたが、この地区の風況調査の結果は図 4-2 のとおりである。そして、旧通産省の「地域新エネルギー導入促進事業」に採択され、3 カ年計画で毎年 1 基ずつ建設された。



出典 苫前町夕陽ヶ丘ウィンドファーム パンフレット

4.3 苫前町で風力発電が成功した要因

今まで見てきたように、苫前町はもともと風の強い地域であり、風力発電を行うための十分な風が存在していた事が、日本初のウィンドファームを建設することを可能とした要因であったことは言うまでもないであろう。だが、普通は風の強い地域は生活に不便をきたすため、過疎地域になってしまうことが多く、もちろん小さなまちも電力需要も少なく、発電した大容量の電気を送る送電線が整備されている事は多くないし、整備することも厳しい状況である。それにも関わらず、なぜ、人口 4202 人の苫前町で多くの発電量を生み出すウィンドファームを建設できたのであろうか。

苫前町の北に位置する羽幌町には、1970 年まで羽幌炭鉱が存在しており、ここで使う電力を供給するために 66 キロボルトの特別高圧線が地下に引かれていた。しかも、この高圧線は、風車の建設予定地であった町営牧場の敷地内を通過していた。この高圧線が、苫前町で大規模な風力発電を可能にしたのである。また、大規模な風力発電を行うには、騒音が問題にならない広大な土地が必要であるが、この点も集落から離れた町営牧場は、容易にクリアする事ができた。さらには、風車を建設するのに多くの巨大な部品を町に運びこむ

必要があり、道路が必要であった。その点でも日本海側に留萌港から続く国道が存在しており、牧場内にも道路が整備されていたので、道路整備にコストをかけずに済んだ。苫前町は風況だけではなく、そのほかの面でも大規模な風力発電を行うのに最適な条件が整っていたのである。

4.4 風力発電の現状と問題点

現在、苫前町には夕陽ヶ丘地区と上平地区に 3 の風力発電所が存在する。夕陽ヶ丘地区には町営の『夕陽ヶ丘ウィンドファーム・風来望』があり、600kW の風車 2 基、1000kW の風車 1 基、計 2200kW の総発電出力である。上平地区には 1000kW の風車 20 基がある苫前グリーンウィンドパークと 1650kW の風車 14 基、1500kW の風車が 5 基ある苫前ウィンピラ発電所の 2 つの発電所があり、2 つの発電所合わせて 5 万 600kW の総発電電力がある。これらの、発電所の概要は表 4-1 にまとめた。

表 4-1 苫前町の風力発電所の概要

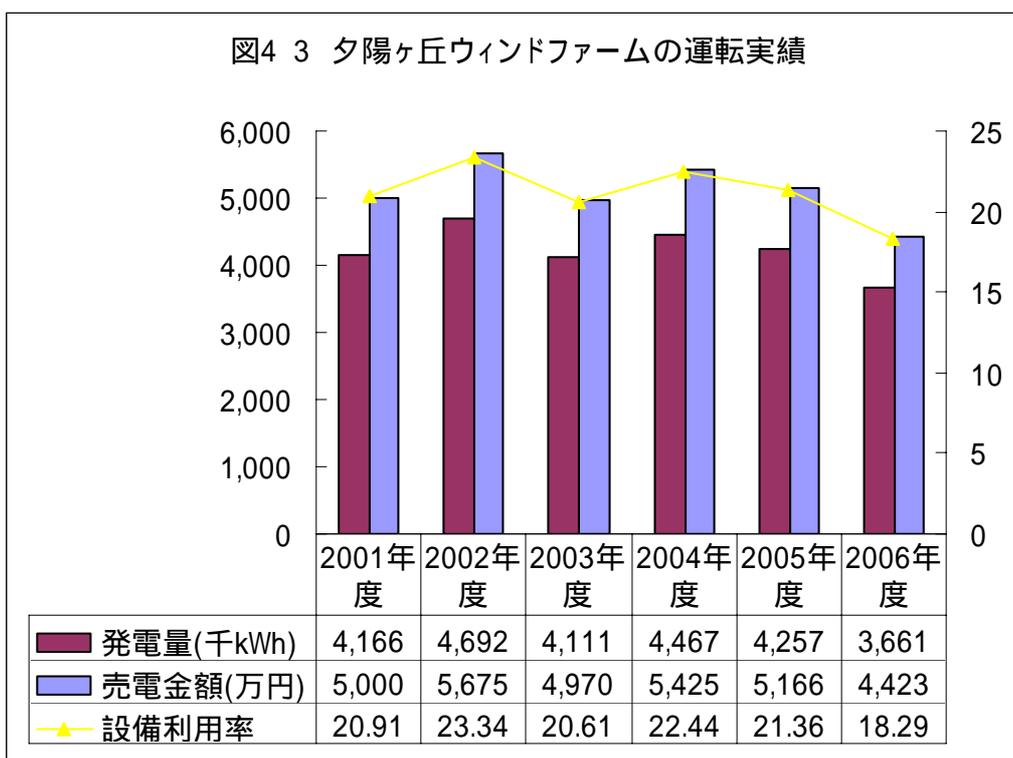
| | 夕陽丘ウィンドファーム | 苫前グリーンヒルウィンドファーム | 苫前ウィンピラ発電所 |
|-------|--|-------------------------|--|
| 発電所出力 | 2200kW | 20,000kW | 30,600kW |
| 風車発電機 | 600kW 2基 ボーナス社製(デ) 1000kW 1基 ノルデックス社製(デ) | 1000kW 20基 ボーナス社製(デ) | 1650kW 14基 ベスタス社製(デ) 1500kW 5基 エネルコン社製(ド) |
| 総事業費 | 約 7 億円 | 約 45 億円 | 約 65 億円 |
| 運転開始日 | 1998 年 12 月 2号機 (600kW)が運転開始 * 3 基揃っては、概 12 年から運転開始 | 2000 年 12 月 1 日 | 1999 年 11 月 27 日 |
| 事業主体 | 苫前町 | (株)ユーラスエナジー 苫前 | (株)ドリームアップ苫 前 |
| 出資者 | 苫前町(NEDO・旧通産 省の助成あり) | (株)ユーラスエナジー 苫前 | 電源開発(株) |

* (デ)はデンマーク、(ド)はドイツの事を指す 出展:苫前町発行パンフレットより筆者が作成

表 4-1 からわかるように、町内には 3 つの発電所合わせて 42 基の風車が存在し、年間の総発電量は約 1 億 kW である。これは、およそ 3 万 4000 世帯分の電力である。実際の運転実績はどのようになっているのであろうか。苫前グリーンヒルウィンドファームと苫前ウィンピラ発電所の運転実績は公表されてなかったため、今回は町営の「夕陽ヶ丘ウィン

ドファーム」の運転実績を取り上げる。

この発電所は先に述べたように「地域新エネルギー導入促進事業」の採択を受け、3カ年計画で1998年より1基ずつ建設されて、2000年の12月より3基で運転している。図4-3は3基で運転し始めた2001年度から2006年度の運転実績を表したものである。



出典: 苫前町発行「風力発電プロジェクトの概要」より筆者作成

図4-3からわかるように2006年度を除いて、発電量は4百万kW(これで、町内の世帯の70%近くをまかなえる)を超えており、売電金額も5000万円～5500万円となっている。また、設備利用率も2006年度を除いて、設備利用率として上出来とされる20%を超えている。平成18年度だけ、発電量、設備利用率が下がっているのは、2006年2月から10月まで2号機(600kW)が故障により運転を停止していたためである。つまり、故障がなく無事に1年運転できている年度の実績を見れば、設備利用率も高く安定しており、苫前町における風力発電事業は実績の面で成功であったと言える。このように、設備利用率が高いのは、安定して風力発電に適した風速の風が多く吹いているためである。

また、苫前町の夕陽ヶ丘ウィンドファームのみならず、すべての風力発電所は早くに事業に取り組んだ事で、1998年に始まった北電の長期購入メニューを初期に契約できた事も成功の要因として大きい。なぜなら、現在の北電の新規風力発電事業からの買い取り価格は3.3円で、苫前町の発電所における買い取り価格の11.95円とは大きな差があるからであ

る。これは、北電の長期購入メニューの変遷に関係している。

長期購入メニューは、17年間風力発電からの電力を11.95円で買い取るという契約であった。しかし、この制度がきっかけで北海道内では風力発電事業へ参入しようという動きが活発になり、全道各地で55万kWの計画が立案された。そのため、購入メニュー開始1年で、北電は「風力発電は不安定な電源であり、火力発電で調整する必要がある」として、風力発電から買い取る電力量を15万kWに制限した。さらに、すでに契約を行っていた9万kW以外に入札制を導入し、その電力については買い取り価格を9円台にした。さらに、2003年にRPS法が制定された時にすでに、北電や東北電力では、すでに法律で決められたノルマを達成していたため、新規の買い取り価格がさらに下がり、現在の3.3円となったのであった。この買い取り価格の低下は、風力発電の新規参入に大きな歯止めをかけている要因となっており、ここ数年道内や東北地方で風力発電の普及が進んでいない。

話を苫前町の夕陽ヶ丘ウィンドファームの運転実績に戻すが、2006年度の長期の故障による発電量の低下は、1つの問題点を表している。それは、風車が外国製であるため、大きな故障の修理に時間がかかるということである。そもそも、日本で使われている風車の多くは、デンマークやドイツ製のものが多い。そのため、一度故障してしまうと、修理するための部品を海外から取り寄せる必要があり、修理するまでの時間が長くなってしまい、その間風車を運転させる事ができず、2006年度の夕陽ヶ丘ウィンドファームのように発電量が減少し、売電金額も少なくなってしまう。また、風車が外国製ということは、海外欧米の風質にあわせて作られているので、日本の風質にあわず故障が多くなるという課題もある。風車の故障が多くなると、発電量と売電金額の減少に加えて、ランニングコストや人件費がかからないという風力発電のメリットが成立しなくなってしまう。そのため、国産の日本の風にあう風車が必要となるのだが、現在国産の風車が増え来てはいるが、まだまだ十分な数ではない。

4.5 風力発電が町に与えたもの

ここからは、苫前町が風力発電事業を取り組んだ事で、町にどのような影響があったかについて見ていく。

まず、風力発電に取り組んで、苫前町が全国的にとっても有名になったことが大きかったようである。これは、日本初のウィンドファームを建設した事と、風車の建設と並行してそのPR活動にも力を入れていたことによるものであろう。とにかく、苫前町は一躍全国的に有名になった。それに加えて、苫前町に存在する3つの発電所のうち2つの発電所の39基は民間の会社が運営しているので、それに伴う固定資産税と法人税などが苫前町に入り、財政にプラスとなっている。また、風車のメンテナンスや建設には、できる限り地元の企業を使っているが、町外からの企業の人も多くきており、それに先進的な取り組みを行ったことで、町外から人が苫前町にやってくるようになった。そのため、町内の飲食店や宿泊施設にお金が落ちるようになったことも、地域への大きな影響であった。メンテナンス

や視察以外にも、風車を見ようとやってくる観光客も増えた。

一方、風力発電は、運転するにあたり特に人は必要ではないので、お金をかけて建設・誘致したが大きな雇用の場とならなかったことは、目論見どおりにならなかった点である。

ところで、風力事業に取り組んだ事で住民の風に対する意識にはどのような変化があったのであろうか。実際に住民にアンケートを取り、調査することは今回出来なかったが、役場の方によると、「今まで、やっかいものであった風を利用してやったぞ（克服してやった）という意識が強く、今では、苫前町にとって風車は欠かせないものという意識」はできたようである。

4.6 苫前町のこれからの展望

風の町として全国的に有名となった苫前町は、今後事業をどのようにしていきたいと考えているのであろうか。苫前町には42基の風車が立っているが、まだ風車建設適地が多くあり、風車を増やしたいという意思は強かった。しかし、風車の増設には大きな2つの課題が存在していた。ひとつは、電線網の整備である。現在、既に発電された電気を変電所に送る送電線（6万6千ボルト）の容量が満杯となってしまっている。それに、新しい送電線を引くには莫大なお金がかかるため、自治体でどうにかできるものではない。そのため、発電量を増加しても変電所まで送れない状況となっている。また、送電線だけでなく、町営の夕陽ヶ丘発電所は2200KWの設備容量があるが、本来なら系統連係技術要件ガイドラインにより、一般電気事業者及び卸電気事業者以外の者が設置する発電設備を系統と連係する場合には、2000kW以下でなければならないという制約が存在する。苫前町は交渉を重ねた末に、2200kWを特別に認可してもらっており、この面でも町主体の事業としての増設は、厳しい状況である。

この送電線の課題は北海道各地でも起こっている。なぜなら、北海道は面積も広く末端までの距離が長い。それに、末端の地域は人口が少なく、電力の需要も少ないため、送電線の容量が小さい場合が多いからである。より道内で風力発電や、風力発電に限らずクリーン電力事業が地方の地域で発展するには送電線の整備は大きな問題となるであろう。

もうひとつの課題は、電力の新規買い取り価格が低い事である。先にも述べたが、現在の北電の買い取り価格は3.3円であり、事業の採算が取れるギリギリのところである。この金額では、故障やメンテナンスが増えれば、間違いなく採算を取るのには厳しいし、買い取り価格の上昇が必要である。

そこで、苫前町では、原子力普及のために元々は成立した電源三法の対象に、風力を加えて欲しいと要望を出していた。この電源三法の対象になれば、風力発電事業に補助金がつくため、低い買い取り価格を少しはカバーできるのだが、今回の改正によって対象となったのは、原子力発電・水力発電・地熱発電となり、風力発電は対象とされなかった。地熱発電が加えられたのは、電力会社の強い要望があったためだそう。表向きは電力自由化になっていても、依然電力会社の力は強く、実質的な自由化は達成されていないという

事であろう。

苫前町では、風力発電事業のほかにも、積極的に他のクリーン電力事業に取り組もうという計画があった。まず、太陽光パネルを使った発電事業を計画し、実験したが、太陽光パネルが壊れるなどのトラブルがあり、2007年現在事業は行われていない、バイオマス利用においても計画は存在しているが、施設を建設するための費用・バイオガス施設を作る場所の確保の困難さ・海から出る廃棄物が本当にバイオガスとして利用できるかなど、バイオガスの有用性を確かめるのにかかる研究費用・施設が出来た後の運営費や人件費など様々な面で課題が多い。特にコストの問題が大きく、実際に事業は行われていない。

これらの他にも、夕陽ヶ丘ウィンドファームを中心として「風車公園」の整備が検討されていたが、これも資金などの面から、計画は中断されている。

苫前町には、クリーン電力の計画やそれを行える資源が多く存在しているし、それを行おうとしている熱い意思を抱いている職員や、町民は多い。しかし、財政や送電線といった問題により、今クリーン電力事業はさらなる発展が出来ずにいる。これらの課題は多くのクリーン電力事業に取り組もうとしている地域でも起きているであろう。そして、解決するには、政府の政策(RPS法や電源三法)に実情を反映させることや、電力会社が現状よりも多くクリーン電力の買い取り量を安定した価格で増やす必要がある。

課題は多いが、風力資源が豊富である苫前町は、これからも風力発電のパイオニアであって欲しい。

5章 クリーン電力を活用したまちづくりの可能性

5.1 クリーン電力を活用したまちづくりの成果

本論文では、自然エネルギー利用の中でも発電分野に絞って考察を進めてきた。この章では、日本におけるクリーン電力を活用したまちづくりの成果や課題、意義、そして今後の可能性について考えてみたい。

まず、成果について検討してみよう。飯田市では、太陽光発電の普及を新たな独自の補助制度を導入し進めた結果、市内での普及率も上がり、地域内で太陽光利用の意識が高まり、太陽光発電メーカーの工場が建設されるまでになった。このように、新産業の育成につながる場合もあるし、風力発電やバイオガスプラントは外部資本による施設建設などの形での役割もあった。それに、先進的に取り組む事で、まちのPRにつながり、観光客や視察団によるまちへの来客数が増え、地元の飲食店や宿泊施設への経済効果をもたらすことにつながっている。

風力やバイオマス発電では、原料となるものが、強風と家畜から出る大量の糞尿等で、そもそも地域では邪魔になっていたものである。それを利用して、逆に地域の活性化につなげられたことは、自治体としても地域の人にも嬉しいことであった。

5.2 クリーン電力を活用したまちづくりの課題

しかし、日本の自然エネルギーの普及状況は、依然として遅れている。実際に、クリーン電力を活用したまちづくりは、様々な成果を出している一方、課題も多い。

まず、日本は自然エネルギー利用に関する法律や制度が不十分である。特に、電力会社のクリーン電力の買い取り価格の低さと不安定さが普及に足踏みをかけさせている大きな要因である。デンマークやドイツで導入されている固定買い取り制のように、売電者がクリーン電力を、電力会社に安定した高い価格で販売できる制度の導入が望まれる。

ただ、このような制度を作るにあたって、電力会社にばかり負担をかけるのではなく、国も補助することが大事である。やはり、国が自然エネルギーを積極的に導入するという明確なビジョンを持ち、法律や制度を国主導で充実させていくことが非常に重要であろう。それはデンマークやドイツの取り組みの経緯からも明らかである。

それに、苫前町をはじめ小さな自治体でクリーン電力事業(特に風力発電)に取り組んでいる地域では、資源は十分に存在するのに、送電線などのインフラが十分ではなく、事業の規模を大きく出来ないという課題があり、ましてや小さな自治体が、独自に送電線などを整備するのは厳しい話である。そこで、電力会社や国などの大きな機関の協力がが必要になる。だが、日本は原子力を石油の代替エネルギーの軸としており、電源三法で原子力発電に交付金が出るなど、原子力に対しての補助が大きい。それに、風力発電や太陽光発電は、不安定な電力であるので、電力会社もクリーン電力の受け入れには積極的な状況ではない。しかし、原子力は事故の危険性も高く、使用済み燃料処理の問題もある。また、原発のコ

ストは安いと言われ続けていたが、近年の調査で開発、運転、管理、処理全て合わせるとかなりのコストがかかっていることが明らかになっている。確かに、今の日本の電力需要を満たすには、原発は必要であるし、ドイツやデンマークなどもフランスの原発に頼っている面もある。だが、長期的に見て、本当に原子力がなければいけないのであろうか。

チェルノブイリの事故のような悲劇が繰り返されてしまっただけでは、遅いように思う。苫前町や別海町では、まちで作られているクリーン電力で地域内の電力需要は賄えるという試算もある。地球環境問題の解決が課題と言われている今、もう一度自然の大事さを見直し、自然エネルギーの普及の必要性を認識し、原子力中心のエネルギービジョンを見直すべきである。

5.3 新たなまちづくりとしての可能性

制度が不十分で、現行のままでは大幅な普及は難しい状況であるが、クリーン電力によるまちづくりにはどのような意義や可能性があるのでしょうか。

そもそも、日本の国土の7割は森林であるため、森林資源は豊富であり、四季も明瞭で、雪も降り、日照時間の多い地域もある。それに、水資源や太陽光にも恵まれているし、島国であるため、海に囲まれ海岸沿いでは風力資源にも恵まれている。化石燃料は乏しいが、自然エネルギーは豊富である。石油からの脱却は、デンマークやスウェーデンなどと同じように自然エネルギーにより目指すべきであり、達成できる可能性は大いにある。

今各地で取り組まれているクリーン電力を活用したまちづくりは大きな意義を持っている。地方でのクリーン電力を活用したまちづくりでは、クリーン電力による持続可能な循環型社会を目標としている。エネルギーを自分たちで作るという動きが広まれば、国全体のエネルギー自給率もおのずと高まり、日本全体が持続可能な循環型社会の達成につながっていく可能性をもっている。地方のまちおこしのひとつが、マクロの取り組みに発展する可能性もある。今後もクリーン電力発電によるまちづくりを行う自治体が増えて欲しい。

ただ、どのまちにもどんなエネルギーがあるわけではなく、その地域にあった自然環境がある。自分のまちにどのような資源があり、どうやって活用できるかをしっかりと考える必要があり、決してブームにのって取り組んではいけない。クリーン電力発電や自然エネルギーを利用したまちづくりにおいても、内発的発展の視点が大事である。

それに付け加え政府、自治体においては、高知県檮原町で始まり全国的に普及を棚田オーナー制のようなシステムを企業対象に行い、資金を集めて風車を立ててみてはどうか。今、環境にやさしい企業としてアピールしたい企業は多いように思う。ただ、この場合も、系統連係技術要件ガイドラインという法令が引っかかってしまうが、第3セクターをつくり、電気事業者となることで乗り越えられるのではないだろうか。大企業がオーナーになれば資金的に送電線の整備も可能ではないかと考える。

補論 寒冷地における雪氷エネルギーの利用によるまちづくりの可能性

1.なぜ寒冷地における雪や氷によるまちづくりを考察するのか

本論文では、多岐にわたる自然エネルギーの利用の中でも、発電分野に限定して考察してきた。しかし、クリーン電力事業は電力の買い取り制度の不十分さ、既存の電力会社優位の電力自由化による不自由さなど多くの課題を抱えており、今後国内での爆発的な増加は、現在の状況で期待することは出来ない。だが、ブラジルで先進的に取り組まれ、世界的な広がりを見せているバイオエタノール、スウェーデンなどの森林大国で盛んに取り組まれ、日本においても岩手県で先進的に取り組まれている木質バイオマス利用(ペレットやチップの利用による熱供給)、雪国において利用が始まった雪氷エネルギーなど、発電分野以外の自然エネルギーの利用も普及が進みつつある。また、これらはクリーン電力とは違い、自分の地域で直接利用することができるため、日本国内でも広く普及する可能性は十分あると言えるであろう。

特に、雪国の北海道においては雪氷エネルギーの利用は大いなる可能性があると思われる。ここでは、北海道沼田町の取り組みをみながら、その点を考えたい。

2.沼田町の概要

沼田町は、北海道のほぼ中央、空知支庁管内の北西部に位置している。山は青く水は清い豊かな自然に囲まれた町である。南部の平坦部は広大な石狩平野の北端の一部で、肥沃な水田地帯となっており、市街地や農耕地はこの平坦部を流れる雨竜川や小河川の流域に沿って南に開けている。気候は内陸型で四季の区別がはっきりしており、季節の変わりゆくさまが自然を通してよく把握できる。

基幹産業は現在、農業である。稲作の耕地面積は約 3000ha あり、一年間の作付面積は約 2500ha である。作られている主な銘柄はきさら 397 である。残りの約 500ha は転作に使われており、そばなどが作られている。畑作の耕地面積は約 700ha あり、小麦、そば、豆類などが作られている。沼田町の農業戸数は約 250 戸で、稲作における 1 戸あたりの平均経営面積は約 12ha となっており、全道的にも見ても経営面積は大きい。沼田町全体では、約 20 万俵の米が収穫されている。

昭和初期から 1970 年代初頭までは、農業のほかに鉱業(炭鉱)も基幹産業であった。町内には 3 つの炭鉱があり、ピーク時には 2 万 2000 人が住んでいた。また、沼田町は観光にも力をいれており、恵比島駅付近は、NHK 朝の連続テレビ小説『すずらん』のロケ地となり、観光客も多く、そのほかにも 8 月に行われるあんどん祭り、幌新地区のほたるの里や温泉と観光スポット・イベントが多い。

2007 年 12 月現在の人口は 3920 人、世帯は 1667 戸となっており、過疎対策が大きな課題である。

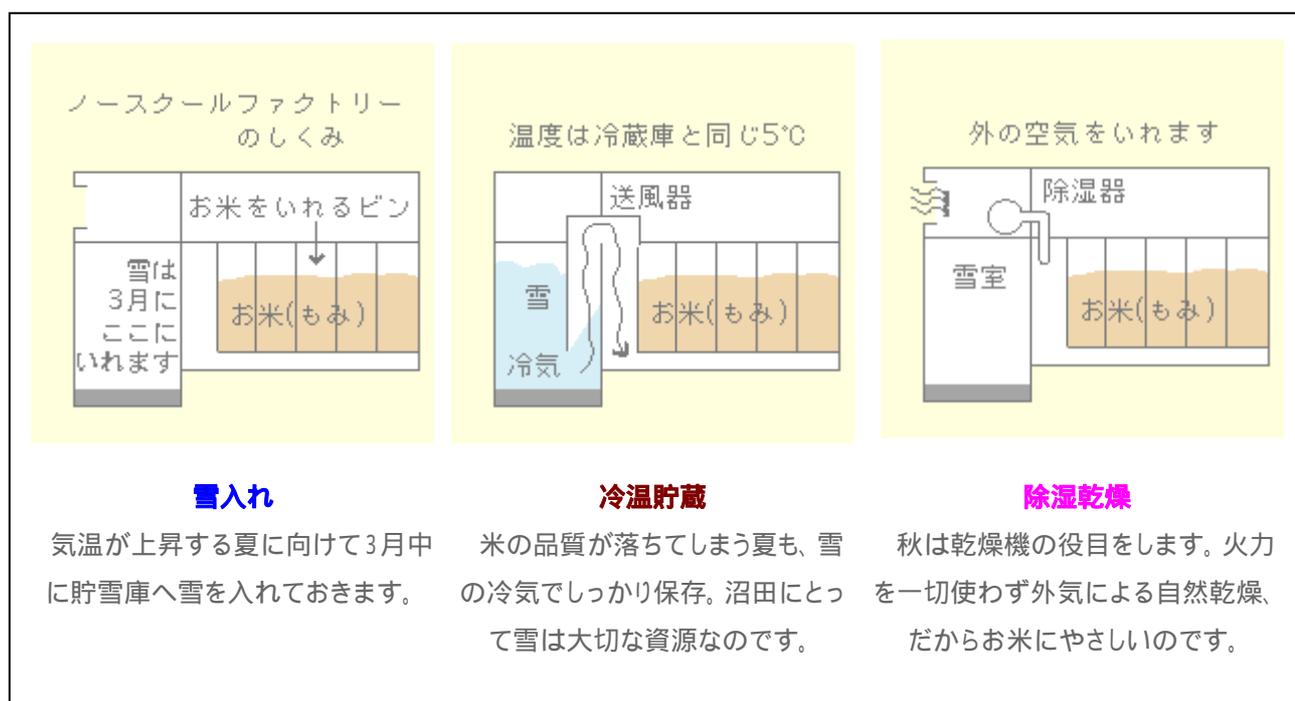
3. 沼田町の利雪の取り組み

3.1 スノークール ライスファクトリー

沼田町を一躍全国的に有名にしたのが、1996年に完成した世界初の「利雪型ライスファクトリー」である。正式名称は「スノークール ライスファクトリー」（以下、ライスファクトリー）といい、米の貯蔵に雪冷房を導入した施設である。1600t ほどの雪を貯蔵する事ができ、貯蔵された雪からの冷熱を使って、貯留乾燥ビンに貯蔵された 2500t の籾を低温貯蔵する。貯蔵されている雪は、施設の周りに積もった雪で、3月ごろより貯蔵庫に搬入され、冷房期間は4月中旬～8月中旬までの期間となっている。1998年には利雪2号庫(貯蔵量1000t)が同じ敷地内に建てられた。

この施設では雪 - 空気直接熱交換型を採用しており、籾貯留ビン内の空気は混合器と貯雪庫に送風される。貯雪庫へ送風された空気は、垂直に開けられた約 400 個の雪孔を通過して0℃近くまで冷やされる。その空気は、バイパスを通過した空気と混合する事で温度4℃、湿度75%の空気に調整された後、籾貯留ビンに再び送風される(図3-1)。

図3-1 スノークール ライスファクトリーの仕組み



出典:沼田町 HP

3.2 雪中米

沼田町では毎年約 20 万俵の米が生産されており、そのすべてを、各農家で一次乾燥をした半乾籾の状態(水分 18%未満)でライスファクトリーに集める。その後、5日間程度をかけてゆっくりと乾燥させて、水分を 14.5%に仕上げる。約 20 万俵のうち約 8 万俵は雪の冷熱

で温度 5℃、湿度 70%に保ちながら貯蔵し、「雪中米」として、新米を出荷し終わった後に出荷している。この温度・湿度で貯蔵することで、適度な糖化を起こしうまみを出して新米とほぼ同じ風味を維持する事ができるのである。

「雪中米」は、新米が終わった時期に出荷されながらも、新米とほぼ同じ風味を保ち、発売された 97 年より人気が高いため、予約も多く、毎年在庫を出さず完売している。「雪中米」はひとつのブランドとして定着しており、農家の生産意欲の向上や、経済効果につながっている。ただ、「雪中米」は普通の新米と価格が同じとなっており、これは少しもったいない話といえるであろう。ホクレンとの関係があるため難しいとは思いますが、ブランド価値を上乘せし、価格の差別化を行うことが出来ればより経済効果は大きくなるであろう。

3.3 スノークール ライスファクトリー以外の利雪施設

沼田町では、雪と共生するまちづくりを目指してライスファクトリー以外にも生涯学習総合センター(通称:ゆめっくる)や雪の科学館、養護老人ホーム和風園にも雪冷熱を利用した冷房を導入している。生涯学習センターでは、夏場の 1 ヶ月間、全館に冷水式による雪冷房を導入しており、冷房費のコスト削減をはかっている。雪の科学館には、雪室が設置され、町民が自分たちで作った農作物などを無料で保管できるようになっている。また、穀物長期貯蔵庫では、長期間保存した場合の品質劣化などの調査が行われている。養護老人ホーム和風園では、食堂、ホール、調理室などの共用部、および食品貯蔵庫に導入され、冷房・貯蔵のコスト削減がはかれるだけでなく、消臭効果もある。

雪を利用した建物の初期コストは高いが、自治体が建設しようとした場合には国から建設費の半分か補助され、30~40年で回収される。初期コストを回収するには時間がかかるが、雪の冷熱で保存された米やジャガイモなどは、雪の水分を吸収できるために、水分の低下を防ぎ、逆に糖分の増加という価値も加わる。雪冷房は電気を使わないため、地球温暖化対策にも最適である。沼田町では、環境問題やエネルギー問題を強く意識して雪利用を積極的に取り組んでおり、様々な形での雪利用を展開している(表 3-1)。

表 3-1 沼田町の取り組み経緯

| | | |
|-------|-----|----------------------------------|
| 1996年 | 9月 | スノークール ライスファクトリーの完成 |
| 1998年 | 3月 | 利雪型低温貯蔵施設設置(通称:利雪2号庫) |
| | 7月 | 第1回全国明るい雪自治体会議(通称:雪サミット)開催 |
| 1999年 | 10月 | 利雪技術開発センターの開設(通称:雪の学校) |
| 2000年 | 4月 | 屋外での雪山貯蔵実験の開始 |
| | 4月 | 雪中貯蔵酒「雪なごり」販売開始 |
| | 7月 | 蛍雪まつり(夏の雪イベント) |
| 2001年 | 4月 | 雪冷房による花栽培の取り組み開始 |
| | 12月 | 沼田式雪山センター構想樹立 |
| 2002年 | 2月 | 生涯学習総合センター & 雪の科学館開設 |
| | 4月 | 米の長期貯蔵実験開始 |
| | 4月 | 地元高校で利雪学習を導入(環境・エネルギー教育へ) |
| | 6月 | 地域新エネルギービジョン策定(2003年までの2年間) |
| | 6月 | 輝け雪のまち宣言 |
| 2003年 | 1月 | 第1回雪山シンポジウム開催 |
| | 2月 | 萌の丘ランドアートの制作 |
| | 3月 | 輝け雪のまちフェスタ開催(以降、毎年開催) |
| | 7月 | 養護老人ホーム和風園の一部冷房開始 |
| | 7月 | 五カ山模範牧場で雪冷房実験開始(雪120t) |
| 2004年 | 7月 | 養護老人ホーム和風園での全館冷房開始 |
| | 7月 | 緑町雪山実験施設で冷熱供給を開始 |
| 2005年 | 6月 | 雪中じゃがを練りこんだ雪中じゃがうどんの販売開始 |
| | 7月 | 道と花の夜冷栽培共同実験開始 |
| | 8月 | 緑町雪山実験施設の冷熱利用ハウスにて試験栽培開始 |
| | 9月 | 愛知万博に雪冷房機を展示実演 |
| 2006年 | 5月 | 雪冷熱によるシイタケ栽培実験開始(緑町雪山) |
| | 6月 | 国会議事堂にて雪冷房実演(沼田高校作成の雪冷房機) |
| | 7月 | 東京品川区民まつりに雪を提供(10t) |
| | 9月 | 雪氷エネルギー活用に関するシンポジウム開催 |
| 2007年 | 1月 | 「ホワイト・ファンタジー北海道」(東京銀座)へ雪を提供(10t) |

出典:沼田町雪の取り組み紹介パンフレット

4 利雪事業成功による地域への影響

4.1 農業への影響

沼田町で作られた米は、全量ライスファクトリーに集めて乾燥しているので、全量一等米が達成されている。そのため、沼田町の米は評判がよく、「雪中米」の登場以降売れ残りを出していない。これにより、町内の農家の生産意欲が向上し、基幹産業の農業の活性化につながっている。しかしながら、依然道内米の入札価格は本州米より低く、沼田町も例外ではない、今後の価格上昇が課題であろう。

また、米の乾燥は、今まで農家に大きな負担を強いてきた。この施設ができるまで各農家は、秋に変わりやすい天気気に気を配りながら、日中は稲を刈り、夕方から翌朝まで水分調整に神経を張り詰めながら稲の乾燥を行い、乾燥させた稲を籾のまま麻袋に詰めて出荷するという作業を行っていた。麻袋は一袋 60kg にもなるため、乾燥作業は稲作の中で一番の重労働であった。ライスファクトリー建設により農家の負担を減らす事が出来、特に高齢者や女性の方から大変喜ばれた。さらに、各農家では省力化された時間でハウスを建て、メロンづくりなどを行い、収入増につなげている。この点もライスファクトリーの効果である。

4.2 町全体への影響

地域への影響は、農業が活性化しただけでなく、雪冷熱を使っての米貯蔵施設は日本初であったため、沼田町には視察や調査に訪れる人が増えた。また、雪サミットの開催などの催し物も行われるようになり、沼田町への来客が増え、訪れた人が飲食やお土産、宿泊などでお金を落としていくので経済効果も生まれた。そのため、農業関係者以外にも雪利用事業を認め、後押しするようになった。

また、先進的な取り組みを行ったことで国や道との関係が密となって、連携して雪利用事業の実験などを行えるようになり、取り組みを広げやすくなった。

そして、なによりも全国的に沼田町の名前を PR する事が出来たことが町にとって、大きかったようである。

4.3 住民への影響

利雪事業が成功していくにつれ、町内には花の栽培に雪を利用する農家や、個人で住宅の冷房用に雪を利用する人、花の保存に雪を利用する花屋が現れた。最初は町が主体となって雪利用を進めていたが、雪利用が成功し、多くの事業が展開するに連れて、次第に住民たちにも、雪は、生活面において依然邪魔なものという意識は残っているが、雪はなんらかの形で利用できるものであるという意識が芽生えつつあり、雪を利用していこうという意識は住民の中にも形成されているようである。

沼田町内には雪利用の NPO などの組織は存在していなかったが、かつて商工会や農業青年団などからの有志と役場の職員とで、楽しみながら小型の移動式の雪貯蔵車を作るとい

う活動があったという。最近では商工会による雪のまちフェスタや町内会のイベントに雪を利用するなど、役場以外が主体のイベントの企画なども行われるようになってきている。町が雪のまち宣言をするなど、雪利用に対する宣伝も積極的にしていることも加わって、雪は、住民の方たちにとって、あんどんやホテルと並び、沼田のひとつの名物という意識ができた。住民たちの雪に対するアイデンティティは確実に高まっている。

5. 沼田町のこれからの展望

沼田町の新たな雪利用の取り組みのひとつとして、沼田式雪山センタープロジェクトを2008年度より開始しようとしている。このプロジェクトの提案は沼田町から出されたもので、それを受けた国が事業主体となっている。雪山には5000tの雪が積み込まれ、この雪は、国道を除雪した際の雪が使われる予定である。この雪の活用方法としては、町内の農産物貯蔵施設、ハウスに冷水を供給したり、新たな雪利用の研究等に利用したり、さらにはこの冷水をもとにIT関連や精密機械工場の誘致を行う計画もある。雪山プロジェクトには、雪の冷熱による食糧備蓄基地構想と新たな産業育成構想という大きな目標が存在している。

また、ハード面だけの整備だけではなく、高校など町内の学校に行き雪利用に関する授業を行ったり、高校教員の研修会で雪に関する講習を行ったり、雪に関する教育というソフト面の取り組みも行われている。

基本的に役場では、住民の生活と密着した雪の利用（農業振興に繋がる利用など）をしていければ良いと考えている。

6. 雪氷エネルギーの利用によるまちづくりの意義

6.1 雪利用事業の課題

2003年にRPS法が制定され、雪氷エネルギーもようやく新エネルギーとして認可され、事業を行う場合は、国から補助（自治体建設で半分、民間事業では3分の1）が出るようになったが、以前細かい制限が多く、だれもが簡単に制度を使えるようにはなっていない。また、雪氷エネルギー利用は先進的な取り組みになることが多く、補助金をめぐっての国や道との調整も困難なようである。

また、沼田町のように自治体を中心にあって雪利用を行っている自治体は少ない。それは、補助金が出るにしろ施設の建設費用が高つくことには変わりはないからである。沼田町のライスファクトリーにしても、16億円の事業費がかかり（農業施設に対する補助や、旧炭鉱地に認められる過疎債などにより1億6千万円程度の負担）、養護老人ホームの雪冷房事業でも8千万円（RPS法により自治体は4千万円）と、小さな自治体には大きな負担となるため、取り組みたくても取り組みめない地域も多くあるのではないかと思う。それに雪冷房では、クリーン電力とは違い売電収入などはなく、建設コストを回収するのに時間がかかってしまうことも、自治体主導で取り組む地域が大幅に増加しない要因かもしれない。

6.2 美唄市の取り組み

沼田町以外で積極的に雪利用を取り組んでいるのは、同じ空知管内で旧炭鉱地である美唄市である。この町では、市役所内の経済部に「美唄自然エネルギー研究会」を設け、基幹産業の農業だけでなく新産業や関連産業の育成に利用する事を視野に置いて取り組みを始めた。そして、この会員であった不動産業者が 1999 年に建設したマンションに、2000 年には社会法人が開設した介護老人保健施設に雪冷房を導入した。これに自信をつけた会員は有志でベンチャー企業を設立、それに続き、空調会社の冷房や農協の低音貯蔵施設雪利用は広まった。面白いことに、市が主体で建てた施設がないにも関わらず、市民の間には利雪の意識が広がり、根付いたのである。この民間主導の雪利用の取り組みを推進させるため、美唄市は全国の自治体で初めて雪氷エネルギーに上乘せ補助を行うことにし、「雪氷エネルギー導入事業補助金」を創設した。美唄市では、沼田町と同じく食糧備蓄基地計画やそれをもとにした産業クラスターの創設の計画がある。現在も雪氷エネルギーの取り組みは市民主導で行われ、それをバックアップする自治体も新エネルギービジョンを策定、普及に前向きに活動している。

6.3 雪を活用したまちづくり

自治体主導で雪利用の施設を建設するには、莫大なお金がかかるため、建設費確保が課題であるが、美唄市のように、自治体職員と市民からなる研究会から市民主導で取り組みが広がり、それを自治体が補助金などでサポートし、さらなる活性化をはかるという仕組みもある。このやり方ならば、補助金の費用はかかるが、自治体が自前で施設を建設するよりはコストをかけずに地域に雪氷エネルギーの利用事業を普及させることができるであろう。ただ、この場合も、取り組みを他の市民に広く知らせたり、行政として雪氷エネルギーを普及させていくビジョンを打ち出したりしなければ、実際に取り組みを行っている人たちと、エネルギーを利用している人だけにしか、利雪の意識は生まれず、自治体全体にアイデンティティが根付かないであろう。

沼田町ではライスファクトリーにより、基幹産業である農業が活性化し、雪と共生する町として全国的に有名となり、それをきっかけに、ほたるやあんどんなども広く知られるようになることで、観光も活性化し、まちに大きなプラスの影響を与えた。美唄市においても、市内に新しいベンチャー企業ができるなど、産業の活性化につながっており、課題は多くあるにしろ、両方の自治体において、雪の利用によるまちづくりは成功したといえるであろう。沼田も美唄も豪雪地帯であり、もともとは雪を邪魔なものだと思っていた。その邪魔なものを逆に利用できたことは、苫前町の風力発電においても同じであった。まちづくりは、自分たちの地域にどのような資源があるかを見直し、それを住民の生活に本当に役立つように活用する事であることを示している。

雪エネルギーによる冷房は、燃料を使わないし、温暖化ガスも出さない。このような小さな地域での取り組みが増えることで日本全体、また世界全体の環境対策につながるであ

ろう。環境問題が深刻化している今、このような循環型社会への地域ぐるみの取り組みが求められているであろうし、将来的に考えれば、かかるコスト以上の価値があるのではないだろうか。

今日本社会の中心になっている世代には大量消費大量生産が豊かな社会であると教えられ、実践し、そうであると信じる人が多く、表向きは環境を大事にしなければとされているが、実際には環境に対しての危機感が足りず、環境重視の持続可能な社会への転換は遅れている。ただ、苫前町も沼田町も自分たちの取り組みを、次世代に伝えるため地元の学校で環境教育を行っており、他の自然エネルギーを何らかの形で利用してまちづくりをしている自治体でも次世代への環境教育が広まれば、環境への意識が高い世代が現れてくるのではないだろうか。これも、地方の取り組みから、マクロに広がって日本全体の取り組みにつながるのではないかと考える。今、日本の多くの自治体は財政が厳しく、過疎化、高齢化といった様々な課題もあるが、それらは生きていける自然環境があってこそ成り立つ生活の課題であり、生活できる環境が一番の根底にある。今後、次世代に良い環境を残したいという意識が日本全土で高まり、経済だけではなく、環境においても先進国となれるように、まず、地方からの自然エネルギーの活用したまちづくりが広まることを期待したい。

謝辞

最後に、本論文を書くにあたり、まちづくりアンケートに答えてくださった方々に深く感謝を申し上げます。また、論文作成中の苦しい時に励ましてくれた、友人や先輩、後輩のみなさんと大学生活を支えてくれた両親には、とても助けられました。本当にありがとうございました。

沼田町役場 地域開発課 地域振興対策官 小玉好紀氏

沼田町役場 地域開発課 沼田町利雪技術開発センター 伊藤勲氏

苫前町役場 企画振興課 まちおこし係主任技師 高田和彦氏

以上の皆様には、お忙しい中、突然の聞き取り調査を引き受けてくださり、心より感謝しております。皆様のご協力があったため、本論文の内容を深める事ができました。

お伺いした話をもとに、本論文を書いてきましたが、私の勉強不足や理解不足により内容と事実が異なる場合がありますら、この場を借りてお詫びいたします。

そして、3年次のアンケート活動、4年次の卒論指導と2年間に渡り真摯に指導して下さった角先生には、私の力が足りずに様々な迷惑をかけしましたが、先生の温かい指導があったからこそ、本論文を完成させる事ができました。心より深く感謝しております。

参考文献・参考 HP

《参考文献》

- 北海道自然エネルギー研究会編，2002，『環境を守るための自然エネルギー読本』，東洋書店
- 北海道新エネルギー導入促進事例集[新エネルギー・産業技術総合開発機構北海道支部編集]，2006，『北の大地自然エネルギーとの共存』，新エネルギー・産業技術総合開発機構北海道支部
- 北海道グリーンファンド監修，1999，『グリーン電力市民発の自然エネルギー政策』，コムンズ
- 木谷収，2004，『バイオマス - 生物資源と環境 - 』，コロナ社
- 松田雅央，2004，『環境先進国ドイツの今 - 緑とトラムの街カールスルーエから』，学芸出版社
- 飯田哲也，2003，『「」北欧のエネルギーデモクラシー』，新評論
- 篠田久雄、下総裕輔、相原秀起，1998，『雪に輝くコメ 北海道沼田町の挑戦』，沼田町 NPO 北海道自然エネルギー研究会編，2007，『光も風も水も氷も雪もバイオもみんなの宝もの 自然エネルギー入門 』，東洋書店
- 森俊介，1992，『地球環境と資源問題』，岩波書店
- NPO 法人 SDG,伊那谷森林バイオマス利用研究会編，2003，『森林バイオマス 地域エネルギーの新展開』，川辺書林
- 「自然エネルギー促進法」推進ネットワーク編，2002，『自然エネルギー100%コミュニティをめざして』，かもがわ出版
- 犬飼英吉，1997，『エネルギーと地球環境』，丸善株式会社
- 五十嵐敬喜,天野礼子，2003，『市民事業 ポスト公共事業社会への挑戦』，中央公論新社
- 佐藤由美，2003，『自然エネルギーが地域を変える まちづくりの新しい風』，学芸出版社
- 内橋克人，2005，『NHK 人間講座「共生経済」が始まる 競争原理を超えて』，日本放送出版協会

《参考 HP》

- 外務省 HP <http://www.mofa.go.jp/mofaj/index.html>
- 環境 goo <http://eco.goo.ne.jp/>
- 資源エネルギー庁 HP <http://www.enecho.meti.go.jp/>
- ドイツの再生可能エネルギー法 www.ndl.go.jp/jp/data/publication/legis/225/022506.pdf
- 太陽光発電協会 HP <http://www.jppea.gr.jp/>
- 特定非営利活動法人「環境エネルギー政策研究所」 <http://www.isep.or.jp/>
- NEDO 技術開発機構 HP <http://www.nedo.go.jp/>

高知県企業局 HP <http://www.pref.kochi.jp/~kigyou/>
大阪・神戸ドイツ連邦共和国連邦総領事館 HP
<http://www.osaka-kobe.diplo.de/Vertretung/osaka/ja/Startseite.html>
北海道グリーンファンド HP <http://www.h-greenfund.jp/index.html>
長野県飯田市 HP <http://www.city.iida.nagano.jp/>
長野県飯田市環協議会 HP <http://www.city.iida.nagano.jp/kankyo/iec/index.html>
南信州サイバーニュース HP <http://www.minamishinshu.co.jp/>
RPS 法 HP <http://www.rps.go.jp/RPS/new-contents/top/main.html>
北海道庁 HP <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/>
別海町 HP <http://www.betsukai.gr.jp/homepage/top.html>
別海町バイオマスタウン構想 www.biomass-hq.jp/biomasstown/pdf11/betsukai.pdf
苫前町 HP www.town.tomamae.lg.jp
沼田町 HP <http://www.town.numata.hokkaido.jp/>

資料:聞き取り調査の内容

沼田町 調査日 2007年11月21日 担当者 沼田町役場地域開発課 小玉 好紀氏
伊藤 勲氏

沼田町の農業について

沼田町には稲作の耕地面積は約3000haあり、一年間の作付面積は約2500haである。残りの約500haは転作に使われており、そばなどが作られている。畑作の耕地面積は約700haあり、小麦、そば、豆類などが作られている。沼田町の農業戸数は約250戸であり、稲作における1戸あたりの平均経営面積は約12haである。

沼田町では町全体で約20万俵が作られ、そのうち8万俵がライスファクトリーで乾燥され雪中米として出荷されており、沼田町で作られたお米は、ライスファクトリーの建設により全量一等米が達成されている。ただ、全量一等米の沼田町においてもお米の入札価格は依然低いものであり、買い取りにおいては厳しい状況となっている。

スノークール ライスファクトリーの基礎データについて

平成8年に完成、施設には1600tの雪を貯蔵することができる。この雪は、ライスファクトリー周辺に積もった雪を使用しており、3月ごろより雪を倉庫に入れ始める。年によっては最初の1600tだけでは足りなくなり、雪の補充を行う場合もある。

スノークール ライスファクトリーの機能について

沼田町では、町内で作られたお米を一度ライスファクトリーに集めており、そこで乾燥・識別・選別が行う。そして、新米として出荷しなかったお米を、4月から8月ごろにかけて雪の冷熱を利用して保存し、「雪中米」として出荷しているのである。

雪山センターについて

沼田町では、新たな雪の利用のひとつとして沼田式雪山センタープロジェクトを平成20年度より開始しようとしている。このプロジェクトの提案は沼田町から出されたもので、それを受けた国が事業主体となった。雪山の雪は、国道を除雪した際の雪が使われる。雪山に保存された雪は町内の雪利用施設と、研究等に利用される。この雪山には5000tの雪が積み込まれる予定である。

他のまちでの雪の利用について

沼田町以外にも美唄市や岩見沢市、名寄市(旧風連町)で雪の利用、貯蔵庫や施設の冷房等に利用する取り組みを行っている。ただ、町主体で大々的に雪をお米の保存に利用しているのは道内で沼田町だけであるし、お米を一箇所に集めてまとめて乾燥させている仕組み

を導入している町も道内には少ない。

雪中米について

雪中米は、ライスファクトリーで、雪の冷熱によって保存されたお米のことで、銘柄はきらら 397 が多くを占めている。雪中米は雪の冷熱で一定の温度・湿度で保存されるため新米と変わらぬ品質を新米の時期ではない時に提供できるが、価格自体は通常の新米と同じ値段で取り引きされている。しかし、毎年雪中米は在庫を出すことなく売り切れており、このことはまちの農家の方のやる気をあげることに繋がっているし、雪中米がひとつのブランド的価値を持っていると言える。ただ、ホクレンとの関係もあり、「雪中米」の個別化による価格の差別化などは難しいようである。

雪利用の広域化について

2007 年度においては、沼田町では近隣の町と連携して雪利用の事業を行ってはいなかった。これは、建設費用などの問題が大きいようであった。ただ、沼田町では雪サミット（雪の市民会議）を開催しており、全国規模のネットワークを形成している。

雪利用の施設について

沼田町では、ライスファクトリー以外にも生涯学習総合センターや雪の科学館、養護老人ホームにも雪を利用した冷房を導入している雪の科学館では、町民の方が自分たちで作った農作物などを無料で保管できる。

これら雪を利用した建物の初期コストは高いが、自治体が建設しようとした場合には国から建設費の半分以上が補助される。また、事業費は 30～40 年で回収される。初期コストを回収するには時間がかかるが、雪の冷熱で保存されたお米やジャガイモなどは雪の水分を吸収できるために、水分の低下を防ぎ、逆に糖分の増加という付加価値がある。それに地球温暖化対策にも最適である。沼田町では、環境問題やエネルギー問題を強く意識して雪利用を積極的に取り組んでいた。

施設以外の雪利用

沼田町では、ライスファクトリーや生涯学習総合センターなどの他にも、花の栽培に雪を利用している農家や、個人で住宅の冷房用に雪を利用している人も存在しているようであった。

雪利用事業による地域住民への影響について

町が主体となって雪利用を進めていた沼田町の住民たちにも、雪は生活面においては依然邪魔なものであるという意識は残っているが、雪はなんらかの形で利用できるものであるという意識も芽生えていえると、役場職員の方は感じているようであった。そのため、花屋さんや個人で住宅に雪冷房を取り入れた人も現れた。また、町が雪のまち宣言をする

など雪利用に対する宣伝も積極的にしていることもあり、住民の方たちに雪は、あんどんやホテルと並び、沼田のひとつの名物という意識になっているのではないかと職員の方は感じているようであった。雪に対するアイデンティティは确实高まっているようであった。

雪利用事業の成功による地域へのメリットとなったことについて

先進的に雪利用事業を行った事により、視察や調査、雪サミットの開催により沼田町への来客数が増加し、そこで飲食やお土産、宿泊などによる経済効果があった。また、先進的な取り組みを行ったことで国との関係が密となって、雪利用事業に広がりが出せるようになった。そして、なによりも全国的に沼田町の名前を PR する事が出来たことが大きかったようだ。そのほかに、新エネルギーに対する周りの認知度があがった事もメリットであろう。

ライスファクトリーでは、今まで農家の方に大きな負担を強いていた稲の乾燥・袋詰めなどの作業を一括して行なうことになったため、農家の方の負担を減らす事が出来、農家の方には大変喜ばれていた。これも、建設による大きなメリットのひとつとなっていた。

沼田町における市民団体や自発的な住民による、住民主体の雪利用運動について

NPO など市民団体による雪利用事業は、沼田町内では取り組まれてはいなかったが、かつて商工会や農業青年団などからの有志と役場の職員とで、楽しみながら小型の移動式の雪貯蔵車を作るという活動はあった。また、最近では商工会による雪のまちフェスタや町内会などのイベントに雪を利用するなど、役場以外からの機関や、住民が主体となっているイベントの企画なども行われるようになっていた。

雪利用事業を取り巻く状況の課題

2003 年に RPS 法が制定され、雪と氷も新エネルギーとして認可され、事業を行う場合は、国から補助（自治体建設で半分、民間事業では 3 分の 1）が出るようになったが、以前細かい制限が多く、だれもが簡単に制度を使えるようにはなっていないという状況があった。また、補助金をめぐっても国や道との調整も依然大変のようであった。

雪利用事業の今後の展開

沼田町では、ハード面だけの整備だけではなく、高校など町内の学校に行き雪利用に関する授業を行ったり、高校教員の研修会で雪に関する講習を行ったり、雪に関する教育というソフト面の制度を充実させようとしていた。そして、住民の生活と密着した雪の利用（農業振興に繋がる利用など）をしていけば良いと考えている。

ハード面では、沼田式雪山センタープロジェクトが平成 20 年度から開始される。これは、雪の冷熱による食糧備蓄基地構想に繋がっているものである。

沼田町の雪利用事業についての考え

まちづくりにおいては、財政の余裕がない中では、どのような事をしたら町にとって何の利益があるかないかをしっかりと考える事が一番重要なことであると沼田町の職員の方は考えていた。そして、雪利用においては、今までまちの邪魔者であった雪をなにかに利用できないかというコンセプトから始まり、雪の利用は、大量に降り注ぐ雪の一部を使うだけの微々たる活動かもしれないが、それだけでは決してなく、今ではまちの活性化に大きく貢献している、沼田にとって大切なまちづくりの取り組みのひとつであるおっしゃっていた。

苦前町 調査日時 11月29日

担当者 苦前町役場企画振興課まちおこし係
高田 和彦氏

苦前町について

苦前町の主産業は主に農業と漁業である。漁業は、ニシン漁が盛んであったが、現在はタコやイカなどが主な獲れるものであり、またホタテなどの養殖も盛んである。また、農業（畑作と水田）や酪農も行われている。獣害史上世界最悪の被害を出した大正4年の三毛別のヒグマ事件で有名であった。現在は、日本で初めて大規模ウインドファームが建設され、風力発電で全国に名前が知られている。

風力発電の基礎データ

苦前町には、2007年現在町内の2箇所の地区に3つの発電所があり、合計42基の風車がある。これらの年間の総発電量は約1億kWで、これは3万4000世帯分の発電量にあたる。町営の夕陽ヶ丘町発電所に風車は3基あり、年間の発電量は年により差が表れるものの400万kW前後を発電している、これは、町内の70%分をまかなえる発電量である。苦前町では、冬場になると設備利用率が上がり、発電量も大きくなっていった。これは、苦前町などの日本海側は西高東低の気圧配置により、冬場に風が強く吹いているためである。

風力発電で作られた電気の使い道

苦前町には、町営の夕陽ヶ丘発電所、民営の苦前グリーンヒルウインドパークと苦前ウインビラ発電所で作られた電気は、100%北電に売電されている。夕陽ヶ丘発電所においては、発電所に公園を併設し、その電力も風車で補う計画が存在しているが、予算の関係上、実施されていない状況であった。このように、100%売電されている理由としては、電気事業者法により、電気事業者は安定した電気を作り、供給しなければならないとあり、風力発電ではこの法律をクリアできないためであった。また、この法律がクリアできたとしても、町内の電線などは電力会社のものであり、それを自治体で設置・管理するにはコ

ストがかかりすぎてしまうという課題もあり、現在は売電するしかないということであった。ただ、大手の民間会社では自社の敷地内に風車を立てて、その電力を工場などで使っているケースはある。

風力発電による売電の現状

現在の北電の新規買い取り価格は 3.3 円であり、安い金額となっている。1998 年に電力各社が開始した「長期購入メニュー」では 11.95 円だったのだが、この制度がきっかけで北海道内では風力発電事業への参入が増加し、各地で 55 万 kW の計画が存在することがわかった。そのため、購入メニュー開始 1 年で、北電は「風力発電は不安定な電源であり、火力発電で調整する必要がある」として、風力発電から買い取る電力量を 15 万 kW に制限した。さらに、すでに契約を行っていた 9 万 kW 以外に、入札制を導入し、その電力については買い取り価格を 9 円台にした。さらに、2003 年に RPS 法が制定された時にすでに、北電や東北電力では、すでに法律で決められたノルマを達成していたため、新規の買い取り価格がさらに下がったのである。3.3 円とは火力電力の焚き減らし分で、純粋な電力としての価値分である。

風力発電の課題

北海道内には、風力発電の計画は各地にあるのだが、電力会社の買い取り価格が安いいため、新たに増設はされていないのが現状である。そのため、買い取り価格の向上と安定した買い取りが保証される必要がある。また、日本の風は海岸からせりあがってくる風であり、風車は真正面から受ける風のほうが効率よく運転できるため、日本の風は風力発電に大陸続きてまっすぐに風が吹く欧米に比べ不利である。また、今風車の製造は海外のメーカーがほとんどを占めており、苫前町で使われているのもデンマークとドイツ製のものであり、欧米の風質にあわせて作られているので、日本の風質にあわず故障が多いことも大きな課題であった。故障が多いことは、修理にお金がかかるし、なにより部品を海外から取り寄せなければいけないので、修理するまでに時間がかかってしまうし、その間風車を運転する事ができなく、売電収入を得ることができなくなってしまう。このように故障が多いと、ランニングコストや人件費がかからないという風力発電のメリットが成立しなくなってしまう。

そのため、国産の日本の風にあう風車が必要となるのだが、現在中国において風力発電の導入が進んでおり、ここ 2 年間で 500 万 kW を導入しており中国の風車開発している会社も力をつけている。この状況が進む事で、アジアの風力市場を中国の会社に取りられてしまい、より日本の風車を開発している会社は厳しい状況に追い込まれ、日本の国産の日本にあう風車の普及は進まなくなってしまう可能性がでており、今日本の風力発電は大きな壁を迎えているという状況であった。

日本における自然エネルギーが普及しない理由

日本人は、全体的に環境に対しての意識が低い感じがある。それは、日本人は後世にモノ（お金など）を残そうする意識が高く、欧州の人は後世にモノより住みやすい環境を残そうという意識が高く、まずその意識の違いがあるのではないかと職員の方は指摘されていた。次に、日本と欧米では、環境問題に対する危機感の違いがある。なぜなら、デンマークでは海水があと数メートル上昇してしまったら、国土のほとんどが水没してしまうし、ドイツなどでは酸性雨により多くの森林が消滅しているためである。日本はその点で、まだ危機感が足りず、環境に対する意識も低いのではないかと指摘していた。また、戦後の教育で大量生産大量消費は真の豊かな社会であるという教育や社会全体の目標であったため、その意識が教育を行っている世代から抜けておらず、教育において大量生産消費・モノ重視の社会から環境重視の持続的な社会への転換の重要性を伝えるのが進んでいきにくいという要因もあるのではないかと指摘していた。

電源三法

苫前町としては、原子力普及のために元々は成立した電源三法の対象に、風力を加えて欲しいと要望を出していたが、今回の改正によって対象となったのは、原子力発電・水力発電・地熱発電となり、風力発電は対象とされなかった。地熱発電が加えられているのは、電力会社の強い要望があるためだそう。また、電力の自由化になっていても、依然電力会社の力は強く、実質的な自由化にはなっていないようである。

苫前町の風力発電事業の課題

現在、苫前町では今の風車の数より増やしたいと考えているし、建設できる土地も多く存在しているが、いくつかの課題があり、増やせない状況となっていた。課題のひとつとしては、発電された電気を変電所に送る送電線（6万6千ボルト）が既に満杯となっている状況があった。また送電線だけではなく、町営の夕陽ヶ丘発電所は2200kWの設備容量があるが、本来なら系統連係技術要件ガイドラインという法令により、一般電気事業者及び卸電気事業者以外の者が設置する発電設備を系統と連係する場合には、2000kW以下でなければならず、苫前町が交渉を重ねて末に、2200kWを特別に認可してもらっており、この面でも増設は厳しい状況となっている。また、この送電線の課題は北海道各地でも起こっている。

苫前町において風力発電を導入して地域にプラスになった事

風力発電を取り組んで、まず、苫前町が全国的にとっても有名になったことが大きかったようである。次に、苫前町に存在する3つの発電所のうち2つの発電所の39基は民間の会社が運営しているので、それに伴う固定資産税と法人税などが苫前町に入り、財政にプラ

スとなっている。また、風車のメンテナンスや建設には、できる限り地元の企業を使って
いるが、町外からの企業の人も多くきており、それに先進的な取り組みを行ったことで、
町外から人が苦前町にやってくるようになった。そのため、町内の飲食店や宿泊施設にお
金が落ちるようになったことも、地域への大きな影響であった。メンテナンスや視察以外
にも、風車を見ようとやってくる観光客も増えた。

ただ、これはプラスの事ではないのだが、風力発電は運転するにあたり、特に人は必要
ではないので、お金をかけて建設・誘致したが大きな雇用の場とならなかったという、マ
イナスの要素もあったようだ。

とにかく、役場としては、やっかいものであった風をうまく利用して、風車という苦前
町の新しいアイデンティティを生み出し、町を有名にしたまちおこしを出来た事が、一番
大きかったと考えているようであった。

住民の風力発電に対する意識

今まで、やっかいものであった風を利用してやったぞ（克服してやった）という意識が
強く、今では苦前町にとって風車は苦前町に欠かせないものという意識はあるようである。

住民主体による風力を利用した事業の取り組み

住民による市民風車の計画はあるが、電力会社が風力発電からの電力を買おうとしない
ので、実際に建設することができないのが現状である。それは苦前町でも同じであり、特
に住民主体の取り組みはなかった。

風力発電導入にかかわった住民のまちづくりグループの現状

苦前町の風力発電は住民たちの有志でつくられたまちづくりグループが、町に提案した
事がきっかけとなって取り組まれることとなった。しかし、2007年現在ではこのグループは
あまり本格的な活動はしていないようであった。

苦前町の他の自然エネルギーの利用について

太陽光パネルを使った発電事業を計画し、実験したが、太陽光パネルが壊れるなどのト
ラブルがあり2007年現在において、事業は行われていなかった。

バイオマス利用においても計画は存在しているが、施設を建設するための費用・バイオ
ガス施設を作る場所の確保の困難さ・海からでる廃棄物が本当にバイオガスとして利用で
きるかなどのバイオガスの有用性を確かめるのにかかる研究費用・施設が出来た後の運営
費や人件費といった様々な面で課題が多く、特にコストの問題が大きく、実際に事業は行
われていなかった。