

# NEDO 海外レポート

特別号

## 新エネルギー海外情報

2005 年度 No.5

---

### スウェーデンにおける新エネルギー等実態調査

---

URL : <http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/foreigninfo/>

《本誌の一層の充実のため、掲載ご希望のテーマ、ご意見、ご要望など下記宛お寄せ下さい。》

NEDO 技術開発機構 情報・システム部

E-mail : [g-nkr@nedo.go.jp](mailto:g-nkr@nedo.go.jp)

Tel.044-520-5150 Fax.044-520-5155

NEDO 技術開発機構は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の新しい略称です。

Copyright 2005 by the New Energy and Industrial Technology Development Organization. All rights reserved.

## 目次

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 1. 新エネルギーの開発および導入の基本政策                                   | 2  |
| 1.1. 関連法令                                                | 2  |
| 1.2. 全エネルギーにおける新エネルギーの位置付け及び新エネルギーの<br>開発・導入の必要性とその対策    | 3  |
| 1.2.1. 原発廃止とエネルギー政策転換プログラム                               | 3  |
| 1.2.2. 2004年1月～2005年3月の動き                                | 4  |
| 1.2.3. 新エネルギー予算の概要                                       | 6  |
| 2. 全エネルギーにおける新エネルギーの位置付け                                 | 8  |
| 3. 新エネルギー関連プロジェクトの動向（開発・助成・事業化）                          | 11 |
| 3.1. 2004年に助成が決定した新エネルギー関連研究エネルギー研究・開発プロジェクト             | 11 |
| 3.1.1. EUプロジェクト関連新エネルギー研究開発助成                            | 11 |
| 3.1.2. その他の新エネルギー研究開発助成                                  | 12 |
| 3.1.3. 今後のエネルギー研究助成の方向                                   | 13 |
| 3.2. 2003年末～2004年に成果報告書が出た新エネルギー関連研究・開発プロジェクト<br>（主要なもの） | 15 |
| 4. エネルギー全国会議                                             | 19 |

## 1. エネルギー開発および導入の基本政策

### 1. 1. 関連法令

2004 年中に適用されたスウェーデンの新エネルギー関連法令は以下のとおりである。

#### 1) 泥炭発見に関する法律

SFS 1985:620 Lag om vissa torvfyndigheter  
(最終改正＝SFS 1998:825)

#### 2) エネルギー課税法

SFS 1994:1776 Lag om skatt pa energi  
(最終改正＝SFS 2004:1197)

#### 3) エネルギー課税施行法

SFS 1994:1784 Forordning om skatt pa energi  
(最終改正＝SFS 2004:1236)

#### 4) 技術研究、産業開発活動、発明活動への国庫補助に関する法律

SFS 1995:1254 Forordning om statligt stod till teknisk forskning,  
Industriellt utvecklingsarbete och uppfinningsverksamhet (最終改正＝SFS 2004:1373)

#### 5) エネルギー研究への国庫補助に関する法律

SFS 1998:222 Forordning om statligt stod till energiforskning  
(最終改正＝ SFS 2000:1139)

#### 6) エネルギー技術への国庫補助に関する法律

SFS 1998:653 Forordning om statligt stod till energiteknik  
(最終改正＝ SFS 2004:1232)

#### 7) エネルギー技術補助金に関する法律

SFS 1998:654 Forordning om energiteknikbidrag  
(最終改正＝ SFS 2004:1231)

#### 8) 小規模発電補助に関する法律

SFS 2000:614 Forordning om stod till smaskalig elproduktion  
(最終改正＝SFS 2002:1128)

#### 9) 廃棄物燃焼に関する法律

SFS 2002:1060 Forordning om avfallsbranning

10) 電気認証法

SFS 2003:113 Lag om elcertifikat

(最終改正=SFS 2004:98)

11) 気象投資プログラムへの国庫補助に関する法律

SFS 2003:262 Forordning om statliga bidrag till klimatinvesteringsprogram

(最終改正=SFS 2003:566)

12) 環境に適応した効果的なエネルギー供給対策への補助金に関する法律

SFS 2003:564 Forordning om bidrag till artgarder for en effektiv och

miljoanpassad energiforsorgning (最終改正=SFS 2004:1230)

13) 小規模住宅における環境改善設備のための減税法

SFS 2003:1204 Lag om skattereduktion for vissa miljoforbattrande installationer

i smahus (最終改正=SFS 2004:754)

## 1.2 全エネルギーにおける新エネルギーの位置付け、及び新エネルギーの開発・導入の必要性和その対策

### 1.2.1. 原発廃止とエネルギー政策転換プログラム

1980 年の国民投票の結果を受けて、スウェーデンは、国内の原子力発電所を既存の原発の最大寿命とされる年限が切れる 2010 年までに全廃することを国会で決定した。その決定により 1999 年 11 月 30 日に最初の 1 基（バルセベック原子力発電所第一号基）の操業が停止された。2005 年 5 月に第 2 基（バルセベック原子力発電所第二号基）が操業停止される。

しかし、代替エネルギーの市場価格ベースでの実用化の遅れと電力市場の自由化による競争の激化等のため、政府のエネルギー政策は目標と具体的実施策の間に齟齬をきたすものとなっている。

エネルギー政策を担当する工業省（2005 年 1 月 1 日からは「持続可能な社会建設省」が担当）では 1997 年にエネルギー法案「エネルギー転換政策プログラム」を作成し、国会は 1997 年にそれを採択した（prop.1996/97:272、bet.1996/97:NU12、rskr.1996/97:272）。

エネルギー転換政策プログラムの骨子は以下の 3 点である。

- 1) 暖房に電力を使用することを減少させる
- 2) 既存の電力体系をより効果的に活用する
- 3) 再生可能な資源からの電気と熱の供給を増やす

このプログラムのために 7 年間に総計 100 億クローナが投資された。

2002 年 6 月に国会で新エネルギー法案（「エネルギー政策ガイドライン」 prop.2001/02:143, bet 2001/02:NU17, rskr.2001/02:317）が可決された。これは「1997 年のエネルギー政策決定」に沿って、主として短期プログラム（3 年程度）の方向性を示すものである

2002 年 9 月の総選挙の結果、左党（旧共産党）及び緑の党（環境党）との閣外協力を前提とした社民党のマイノリティー政権の継続となったが、エネルギー政策に関しては、緑の党と社民党との間の政策方針の乖離の度合いは大きく、また野党内でも足並みが揃っていないことから、左党および中央党が社民党に協力して、政府社民党の作成のエネルギー法案の実現をはかる現状となっている。

2003 年 9 月にエネルギー政策の長期的な方針を検討していた政府諮問審議会（LangEn-Utredningen）が中間報告書（SOU 2003:80）を提出した。そこでは、エネルギー転換のためのさまざまな分野の研究開発はおおむね良好なレベルで推移しているものの、システム全体を転換する推進力となっていないと評価されている。同審議会は 2005 年初頭に長期エネルギー政策プログラムを提案する予定となっていたが、3 月になってもまだ提出されていない。

#### 1.2.2. 2004 年 1 月～2005 年 3 月の動き

上記の期間、スウェーデンはエネルギー政策に関し、「変化の準備」をしているように思える。

2002 年秋から 2003 年春までの冬、北欧では寒さが非常に厳しく、電気の需要が急増し、前代未聞のレベルにまで電気代が高騰するという事態をもたらした。その上、南スウェーデンでは大停電が起こるという事件があり、電力の確保が緊急であることに一般国民の理解も一層深まった。

そのような背景で 2003 年 5 月から導入された「認証電気」制度は、事前に予想されていたほど一般消費者の反発を招いていない。認証電気制度とは、再生可能なエネルギー源から生産された電気に対して認証されるもので、電力供給会社および消費者は一定の割合のグリーン・サーティフィケートを購入する義務を負うというものである。電力生産者は電気代のほかにグリーン・サーティフィケートからの収入も得ることになる。消費者の負担増は年間 150 クローナ程度だと試算されている。割り当て制度を守らない供給会社に対しては罰金が科せられる。

電気認証に関する統計は以下のとおりである。

表 1 電気認証制度における認証済み施設数及び再生可能電力生産量（2004 年 5 月 16 日現在）

|       | 認証施設数 | 再生可能電力生産量 (MWh) |
|-------|-------|-----------------|
| 水力    | 1029  | 1,725,827       |
| 風力    | 562   | 719,081         |
| バイオ燃料 | 100   | 6,986,721       |
| 太陽    | 1     | 0               |
| 計     | 1,692 | 9,431,629       |

（出所：エネルギー庁“Energilaget 2004”）

表2 電気認証制度における市場統計（2003年5月1日～2003年12月31日）

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| サーティフィケート数（2003年8ヵ月間） | 6,425,600   |
| 割り当て義務（2003年8ヵ月間）     | 4,518,868   |
| 消化されたサーティフィケート（同）     | 3,486,086   |
| 割り当て義務到達度             | 77%         |
| 割り当て義務収入              | 1億8100万クローナ |

（出所：同上）

2004年の認証電気の料金は、電力配給会社によって異なるが、1kWhあたり2.75～4.00クローナ（約41～60円）である。ちなみに、一般的な集合住宅に住む家庭（4DK、90㎡、年間電気消費3500kWh）の場合、電気代は122エーレ/kWh（約18.3円）で、電気暖房の一軒家に住む家庭の場合（5DK、120㎡、年間電気消費2万kWh）は110エーレ/kWh（約16.5円）であった。（1クローナ＝100エーレ）

認証電気制度は、北欧共通認証電気制度の手始めとして2006年1月1日から隣国ノルウェーにも拡大され二国間で共通の認証が適用されるはずであった。しかし、2005年1月8日～9日に南スウェーデンを襲った「グドルン」と名づけられた大嵐のために南部スウェーデンの森林が壊滅的な打撃を受けたこと（4年分の伐採量に相当する木々が倒壊。現在政府は倒壊木々の貯蔵や輸出に関する各種規制を臨時に緩和している）の影響で、制度の拡大は2007年1月1日から延期された。

再生可能なエネルギー源からのエネルギーの生産・使用を促進するために、スウェーデンは上記の認証電気制度の他にも様々な「経済的操作手段」を試みているが、その最大のものはエネルギー関係の課税である。特に「緑の税金交換」と呼ばれる政治的・経済的操作は10年間の期限付きで2001年に始められたものだが、2003年中4月にそれにかかわる政府審議会（SNED委員会）報告書が提出され、新たな税制改革が提案されていることがわかってから、巷で論争を呼んでいる。

「緑の税金交換」制度は、基本的には、化石燃料の使用に関する課税額を引き上げる代わりに、日本で言うところの社会保険料に相当する雇用主税を下げて、関連企業の負担を相殺しようとするものであるが、かなり不人気である。また、上記SNED委員会が取り扱っている再生可能エネルギーに関して、どの分野で減税するか、どの分野では増税になるか（たとえば、「貧しい一般家庭」に関しては、再生可能エネルギー使用減税処置は皆無であるどころか認証電気制度導入により負担増になるのに対し、「金持ちの大企業」対象の減税措置があるのは不公平だ、という主張もある）、という基準も万人が納得するものではなく、論争は果てしなく続いている。

エネルギー関係予算（次項参照）やエネルギー庁の研究開発助成の傾向（第3章参照）を見ると、年々「エネルギーの効率的利用」に重点が移ってきていることがわかる。状況は楽観できないが現在使用可能な資源を最大限に使えば、プラスの方向へ向かうことは確実だろうというような、焦燥の中での地道な努力が感じられる。

### 1.2.3. 新エネルギー予算の概要

スウェーデンのエネルギー政策予算は3つの柱から成っており、それは①電気市場政策予算、②電気以外のエネルギー市場政策予算及び③持続可能なエネルギー・システム政策予算である。

政策の実行は主としてエネルギー庁（Statens energimyndighet =Energimyndigheten）およびスウェーデン電力ネット（Affarsverket svenska kraftnat =Svenska kraftnat、スウェーデン電力会社連合）の所管であるが、住宅庁、消費庁、電気安全庁、革新庁、国立環境・農業研究・社会建設研究所等の活動分野にも係わるものである。

2005年1月1日の省庁改変により、現在、エネルギー政策は、環境問題及び建設問題とともに「持続可能な社会建設省」（Ministry of Sustainable Development）に移行されているが、2005年度予算発表時（2004年9月）には昨年同様工業省の管掌分野であった。

支出項目別の2005年のエネルギー分野の政府予算案は以下のとおりである（カッコ内は修正予算分を含む2004年度予算。各項目の頭にある数字は予算項目番号）。

表3 2005年度のエネルギー関係予算

|                          | <単位 100万クローナ> |            |
|--------------------------|---------------|------------|
| 35:1 エネルギー庁（運営）          | 188.2         | (146.3)    |
| 35:2 エネルギーの効果的使用         | 166.0         | (136.0)    |
| 35:3 技術導入および市場導入         | 85.0          | (49.0)     |
| 35:4 風力発電のマーケティング補助      | 100.0         | (60.0)     |
| 35:5 エネルギー研究             | 440.0         | (445.4*)   |
| 35:6 エネルギー政策に関連する国際気象協力  | 20.0          | (50.0)     |
| 35:7 電気認証のための国家ギャランティー   | 80.0          | (100.0)    |
| 35:8 バルセベック原発一基廃止に伴う費用補填 | 317.2         | (315.4)    |
|                          | 1396.4        | (1663.3**) |

\*修正予算発表時（2004年4月）にかなり減額された。修正以前の予算案に基づいた2004年の実際の支出額は542.4である。

\*\*2005年度予算には含まれていない「エネルギー技術補助=131.2」と「新エネルギーの導入=230.1」を含む

（出所：2005年度政府予算案）

同予算案を前年度と比較するとエネルギー研究補助金の大幅削減が注目される。これは前述の、研究よりも事業化に力を入れるべき、とする調査報告結果（LangEN調査委員会 SOU 2003:80）を受けたものである（第3章参照）。

同予算案によれば、再生可能なエネルギー源からのエネルギー生産への投資プロジェクト数および補助金総額の内訳は以下のとおりである（2001年～2003年）。前年度予算案とは異なり今回からはエネルギー庁（STEM）予算ばかりではなく、開発庁（VINNOVA）、学術審議会（VR）及び環境・社会建設関連研究審議会（FORMAS）によるものも表に組み込まれている。

表4 再生可能なエネルギー源からのエネルギー生産への投資プロジェクト数および補助金総額  
<単位 100 万クローナ>

|                          | 2001       |              | 2002       |              | 2003       |              |
|--------------------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
|                          | 数          | 金額           | 数          | 金額           | 数          | 金額           |
| <b>燃料を基礎としたエネルギーシステム</b> | <b>287</b> | <b>239.6</b> | <b>302</b> | <b>232.9</b> | <b>260</b> | <b>220.7</b> |
| バイオ燃料生産（灰返還を含む）          | 126        | 44.8         | 136        | 50.4         | 106        | 43.4         |
| 廃棄物燃料（バイオガスを含む）          | 21         | 11.4         | 25         | 13.4         | 18         | 12.4         |
| コジェネ                     | 42         | 105.3        | 48         | 87.4         | 43         | 51.4         |
| 大規模暖房                    | 45         | 43.5         | 45         | 55.3         | 37         | 65.3         |
| 水素ガスを基にしたエネルギーシステム       | 11         | 14.4         | 6          | 6.0          | 17         | 27.6         |
| 燃料に関連した基礎研究（VR）          | 45         | 20.2         | 42         | 20.4         | 39         | 20.6         |
| <b>交通</b>                | <b>147</b> | <b>146.2</b> | <b>192</b> | <b>248.1</b> | <b>185</b> | <b>198.2</b> |
| バイオ輸送燃料生産                | 26         | 21.0         | 28         | 95.2         | 33         | 65.5         |
| 燃焼モータ等                   | 33         | 39.8         | 36         | 30.3         | 39         | 33.0         |
| 電気ドライブシステム               | 22         | 18.6         | 22         | 24.7         | 28         | 26.4         |
| 輸送（VINNOVA）              | 28         | 11.8         | 39         | 17.8         | 24         | 10.2         |
| 環境に適応した車（VINNOVA）        | 21         | 48.4         | 44         | 69.9         | 43         | 54.5         |
| 交通に関連した基礎研究（VR）          | 17         | 6.6          | 23         | 10.5         | 18         | 8.6          |
| <b>電気生産／電気技術</b>         | <b>121</b> | <b>93.5</b>  | <b>106</b> | <b>91.4</b>  | <b>111</b> | <b>115.1</b> |
| 水力発電                     | 11         | 8.0          | 11         | 7.6          | 11         | 7.7          |
| 風力発電                     | 47         | 34.3         | 41         | 27.5         | 40         | 28.9         |
| 太陽セラーシステム                | 5          | 11.8         | 6          | 12.7         | 7          | 23.4         |
| 電力転換及び配送                 | 15         | 23.8         | 15         | 27.5         | 19         | 36.8         |
| 電気生産に関連した基礎研究（VR）        | 43         | 15.6         | 33         | 16.1         | 34         | 18.3         |
| <b>工業</b>                | <b>50</b>  | <b>47.7</b>  | <b>58</b>  | <b>72.3</b>  | <b>82</b>  | <b>121.7</b> |
| 工業における全体的プロセス            | 45         | 45.4         | 54         | 70.6         | 79         | 120.0        |
| 工業における補助システム             | 3          | 1.4          | 1          | 0.0          | 0          | 0.0          |
| 工業に関連した基礎研究（VR）          | 2          | 0.9          | 3          | 1.7          | 3          | 1.7          |
| <b>建設</b>                | <b>211</b> | <b>118.9</b> | <b>191</b> | <b>137.6</b> | <b>188</b> | <b>110.4</b> |
| 暖房・冷房・気候（STEM&FORMAS）    | 146        | 84.8         | 126        | 98.1         | 127        | 75.2         |
| 部品・補助システム                | 29         | 17.1         | 32         | 23.5         | 28         | 21.8         |
| 建設に関連した基礎研究（VR）          | 36         | 17.0         | 33         | 16.0         | 33         | 13.4         |
| <b>システム全般・国際的協力等</b>     | <b>92</b>  | <b>51.0</b>  | <b>111</b> | <b>63.9</b>  | <b>125</b> | <b>78.4</b>  |
| エネルギーシステム研究等             | 24         | 23.5         | 26         | 24.0         | 32         | 33.7         |
| 総括的国際協力（STEM&VR）         | 68         | 27.5         | 85         | 39.9         | 93         | 44.7         |
| <b>計</b>                 | <b>908</b> | <b>696.9</b> | <b>960</b> | <b>846.2</b> | <b>951</b> | <b>844.5</b> |

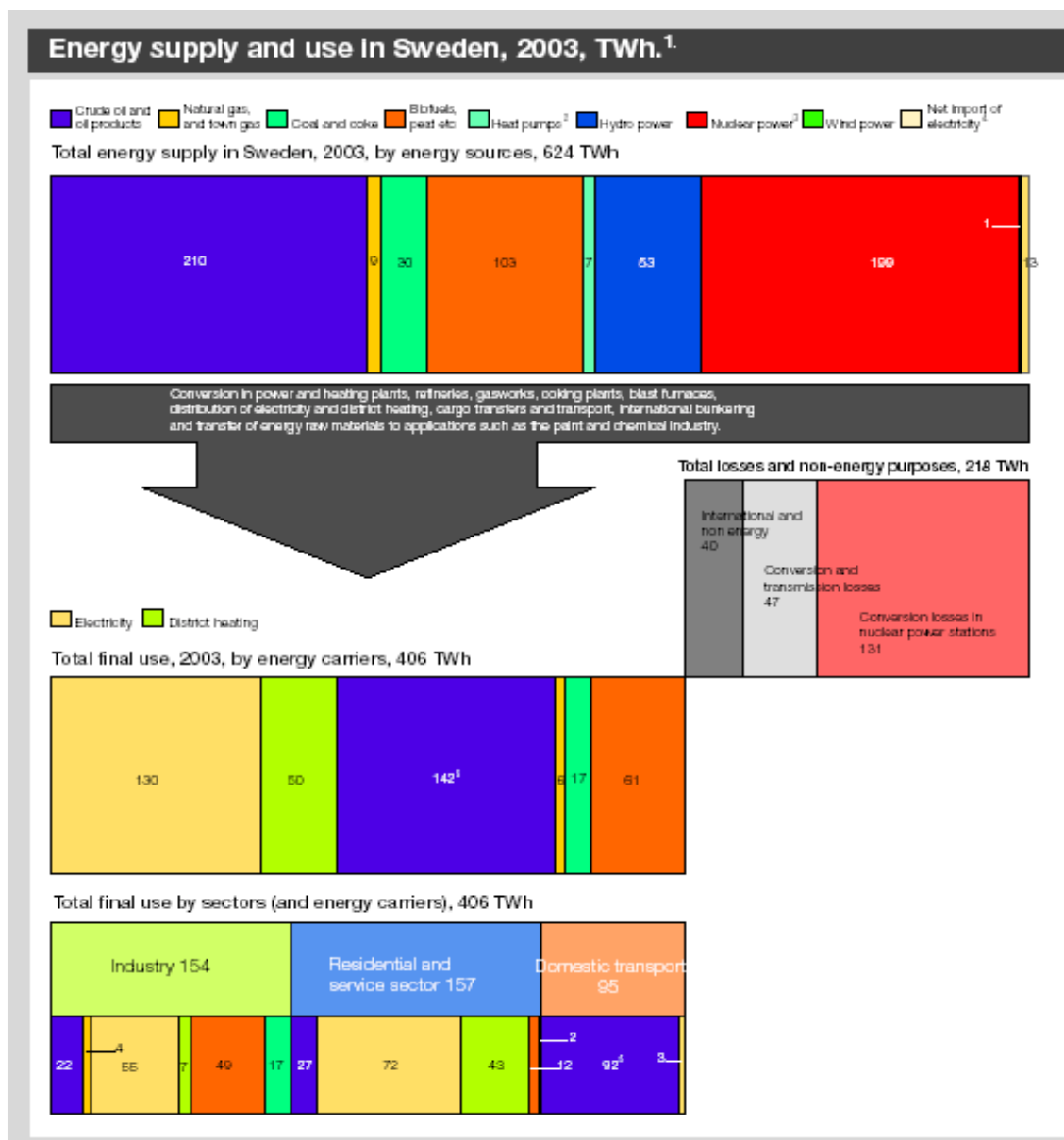
（出所：表3に同じ）



## 2. エネルギーにおける新エネルギーの位置付け

スウェーデンにおけるエネルギー供給と使用は図1のとおりである。

図1 スウェーデンにおけるエネルギー供給と使用（2003年、TWh）



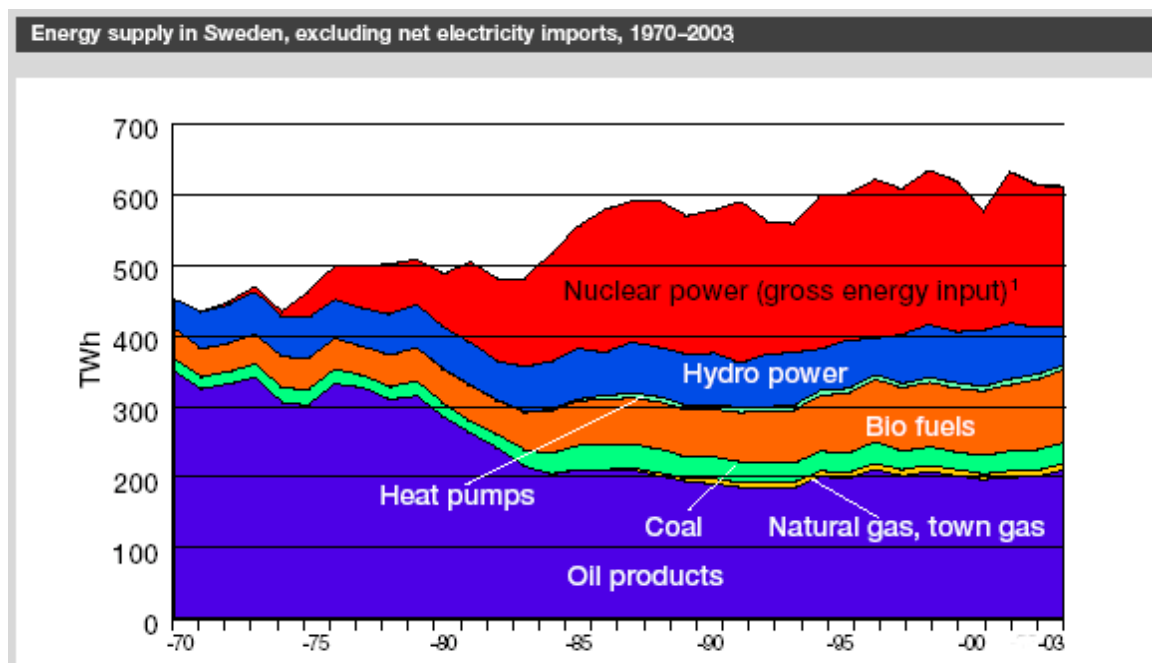
（出所：エネルギー庁”Energy in Sweden 2004”）

2003年のスウェーデンの全エネルギー供給量は624 TWhであり、そのうち石油210TWh、石炭30TWh、バイオ燃料・泥炭等103TWh、水力53TWh、原子力199TWhとなっている。

国内使用は、エネルギーのロス分などを除くと406TWhで、工業に154TWh、国内輸送に95TWh、暖房・サービス等に157TWhとなっている。

1970 年からの推移をみると、エネルギーの供給において、石油の減少、バイオ燃料の増加が顕著である。

図2 スウェーデンのエネルギー供給（1970-2003 年、電気純輸入を除く）



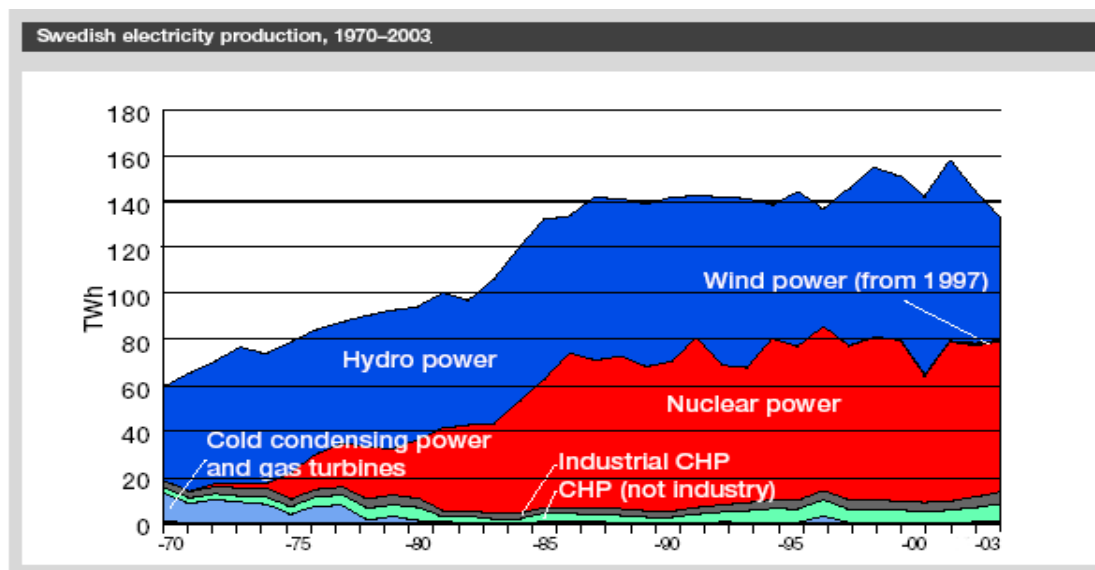
（出所：図1に同じ）

電力生産においては、通常、水力と原子力の両方がほぼ同じ割合で、両方あわせてスウェーデンの電力生産量の 90%強を占めるが、2003 年は雨の少ない年であったために、水力（53TWh）の割合が全体の 40%にさがり、原子力（65TWh）の割合が 49%に増えた（図3 参照）。2003 年の電力生産量は 132TWhであった。

環境の観点から再生可能なエネルギー源へ力を入れるのはスウェーデンばかりでなく EU 全体の目標である。スウェーデンでは特にここ 10 年間の間に風力発電の割合が増えたが、それでもスウェーデンの電力生産全体に占める風力発電の割合は 0.5%、0.62TWhにすぎない（2003 年）。2003 年末時点では国内で 682 ヲ所の数力発電所が操業していた。

コジェネに対する税制優遇措置により、近年バイオ燃料使用の発電の割合が増加している。

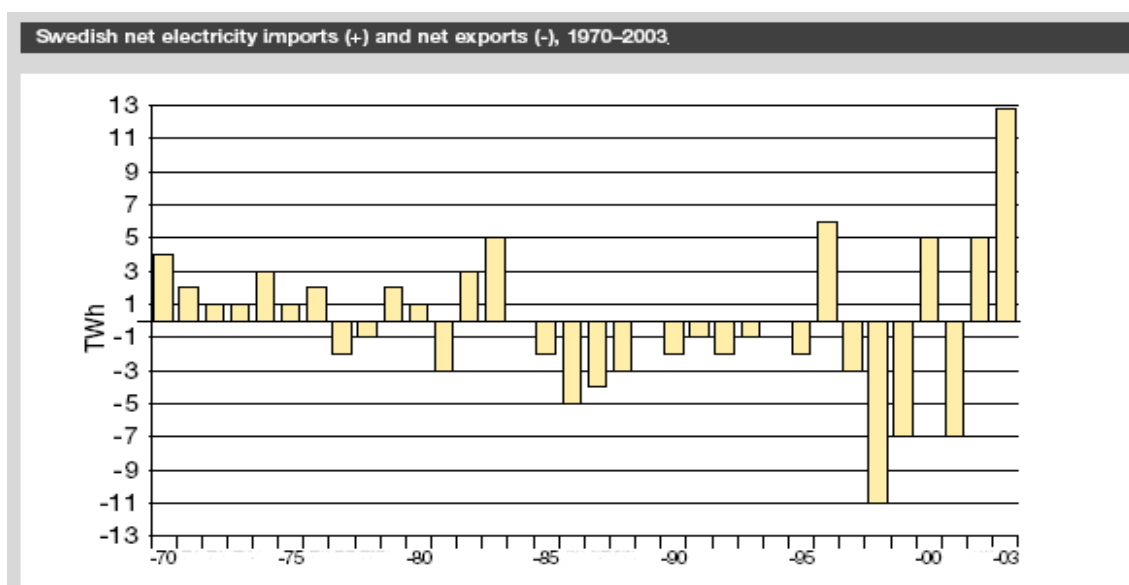
図3 スウェーデンの電力生産、1970-2003年



(出所：図1に同じ)

北欧電力市場の自由化と 2004 年 5 月の EU 拡大により、特に北ヨーロッパ諸国間の電力売買が促進されることが予想される。縦に長いスウェーデンでは北部と南部の間の送電はメリットがなく、横の隣国（ノルウェー、フィンランド、デンマーク、ドイツ、ポーランド）との輸出入の方が現実的である。

図4 スウェーデンの電力輸出入（ネット）、1970-2003年



注：プラスが輸入、マイナスが輸出

(出所：図1に同じ)

バイオ・エネルギーの使用は 1980 年代の 10%レベルから着実に増え続け、2003 年はスウェーデンのエネルギー使用総量の 17%に達するようになった。その大部分は工業と地域暖房である。2003 年のバイオ燃料使用総量は 103TWh で、約 49TWh が工業用に、12TWh が住居・サービス用に使用され、転換されて地域暖房に活用されたのは 35TWh、そして発電用 6TWh であった。

バイオ燃料としては、木質バイオマス（薪、樹皮、チップ、エネルギー草等）、ブラックリカー、ピート、廃棄物（産業ゴミ・家庭ゴミ）があり、スウェーデンの資源は豊富で、エネルギー庁は 2010 年には 160TWh のエネルギー供給が可能だとしている。しかし、近年主として暖房用のバイオマス燃料輸入が増加しており、その実情はあまりよくわかっていないが、バイオ燃料はエネルギー効率を上げるためにペレット、ブリケットやパウダーの形に加工されることもある。

2003 年中に使用されたペレットの量は 1,129,000 トン（5TWh 相当）で、エネルギー供給総量の 0.9%を占めた。国内のペレット市場は 2003 年に前年比 25%増加した。

### 3.新エネルギー関連プロジェクトの動向（開発・助成・事業化）

#### 3.1. 2004 年に助成が決定した新エネルギー関連研究・開発プロジェクト

##### 3.1.1 EU プロジェクト関連新エネルギー研究開発助成

スウェーデン当局（エネルギー庁、革新庁、学術審議会等）によるエネルギー分野における研究・開発助成は多くの場合、他の資金提供者との共同助成方式となる（特に規模が大きい場合は）。国際機関の補助金を受けるためにはスウェーデン国内での対抗補助資金が必要になってくる場合も多く、エネルギー庁が国内の対抗資金提供者になることがほとんどである。表 5 は 2004 年中にエネルギー庁が決定した EU 関連の新エネルギー分野の研究・開発プロジェクトである。

表 5 2004 年に助成が決定した EU プロジェクト関連の新エネルギー研究・開発プロジェクト

| 対象                       | プロジェクト                             | 補助金額<br>(単位：<br>1000 クローナ) | 内容・備考                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ヴェクシェー大学                 | ヴァルナモ・ヴェクシェー・バイオマス・ガス化センター (VVBGC) | 75,000                     | EU プロジェクト：“European Hydrogen and Fuel Cell Technology” 及び CHRISGAS(Clean Hydrogen Rich Synthesis GAS) の一環。木質燃料から自動車燃料用人工ガスを生成するパイロット施設<br>EU 資金によりこれまで設備投資などに 8500 万クローナの助成をすでに受けている。 |
| Etanol Pilot i Sverige 社 | エーンショルズヴィーク・エタノール生                 | 16,400                     | エーンショルズヴィーク市エタノール生産パイロット施設。同施設は森林素材を                                                                                                                                                  |

|                                  |                |       |                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|----------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | 産プロジェクト        |       | 原料にエタノールを生産するためのもの。エネルギー庁は 2001 年に施設建設のために 1 億 1200 万クロナを支給した。それに加えて現在までに 1600 万クロナのエタノール生産研究開発資金を提供した。<br>今回の助成は施設のプロセス技術の開発のため。2004 年 1 月～2005 年 6 月まで。エネルギー庁からの補助金はコストの 60%相当。残りは県委員会、EU 地域開発基金（ターゲット 1）等。 |
| SIS (Swedish Standard Institute) | SIS 固定燃料プロジェクト | 3,260 | 自動車運転のためのバイオ燃料ヨーロッパ基準用にスウェーデン案を準備<br>ヨーロッパでの同プロジェクトは 1999 年から始まり 2006 年に終了予定                                                                                                                                  |

### 3.1.2 その他の新エネルギー研究開発助成

2004 年中にエネルギー庁からの助成が決定した、新エネルギー関連のその他の研究・開発プロジェクトは以下のとおりである。

表 6 2004 年中に助成が決定した研究・開発プロジェクト（主要なもの、発表順）

| 対象                                 | プロジェクト                    | 補助金額<br>(単位：<br>1000 クロナ) | 内容・備考                                                                      |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| シャルメシュ工科大学、王立工科大学、<br>ルンド大学、       | 「発電のための発熱<br>プロセス」プログラム   | 30,000                    | バイオ燃料からの発電のための 10 件の基礎研究: 2004～2006 年 (3 年間で 6500 万クロナ)                    |
| 王立工科大学                             | 同上                        | 15,450                    | 上記プログラムの追加案件<br>高圧、高温下における燃焼で触媒の果たす役割研究                                    |
| 王立工科大学、ルーレ<br>オ工科大学、シャルメ<br>シュ工科大学 | 「エネルギー関連流<br>動メカニズム」プログラム | 34,960                    | 特にバイオ燃料燃焼施設のガスや電気の<br>流れの効率を上げる目的: 2004～2006 年                             |
| ルンド大学、北西スコ<br>ーネ廃棄物処理社             | バイオガス抽出プロ<br>ジェクト         | 6,035                     | 混合廃棄物（有機、無機、工場、家庭、<br>農場等からのゴミ）の混合バランスがバ<br>イオガス化に与える影響研究<br>2004 年～2007 年 |

|                      |                                                               |         |                                                                                                                           |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 国立農業大学               | 「農地からの燃料」プログラム                                                | 3,400   | 同大学におけるテーマ関連の 6 つの研究。2005 年から同分野で新たに開始される 7 年間のプログラムのための基礎的研究。エネルギー草栽培等。                                                  |
| 王立工科大学               | 「代替自動車燃料使用促進」プロジェクト                                           | 5,808   | 2004～2006 年: バイオマスから燃料を抽出 (Fisher Tropsch プロセスを使用)                                                                        |
| エーレストッド・ヴィンドクラフトパーク社 | リルグルンド風力発電パイロット・プロジェクト                                        | 213,166 | 48 基の海上風力発電機を設置する。<br>2002～2007 年に海上・山頂風力発電所を設置するために 3 億 5000 万クローナの予算をつけるという 2002 年の国会決定に基づくもの。<br>同社はヴァッテンファル社に最近買収された。 |
| Aricole 社            | ユートグルンデン風力発電所プロジェクトーStep2                                     | 70,000  | 同上<br>同社はシードクラフト社に最近買収された。                                                                                                |
| スウェーデン・バイオガス協会       | 「エコロジカルなバイオガス・アップグレーディング」プロジェクト<br>「超音波によるガス混合とエネルギー測定」プロジェクト | 2,604   | 自動車燃料としてのバイオガス研究の一環。<br>エネルギー庁とバイオガス協会は 2001 年より同分野での共同プロジェクトを遂行中 (総予算は 1500 万クローナ)。<br>現在までに合計 31 のプロジェクトを実行。            |

エネルギー庁はまた、研究・開発補助のほかには各種のエネルギーの広報活動や市場での情報普及促進も行っている。2004 年中にそのようなプログラムの一環で、ペレット暖房に関する全国促進協力プロジェクトとして、イエブレボリィ地方とダーラナ地方のペレット産業連盟および SBBA (スウェーデン暖房ボイラー&バーナー連盟) に 260 万クローナを支給した。具体的には地域内の各市のエネルギー・アドバイザーが、同プロジェクトによって作成された情報を配布したり、デモンストレーションを指導したりする。エネルギー庁の支給分はプロジェクト総コストの 29% 分に相当する。

### 3.1.3. 今後のエネルギー研究助成の方向

エネルギー庁は 2005 年度政府予算案によるエネルギー研究助成減額を受けて、2004 年 10 月 31 日、エネルギー研究・開発・試験的導入に関して、2005 年以降優先的に補助金を得られる 6 つの分野を発表した。

優先される 6 つの分野は以下のとおりである。

#### (1) エネルギーシステム研究

エネルギーシステム研究は、エネルギー・気象システムと機能についての基礎的な知識を与えるものである。これはまた、環境に関する判定をも含めた、技術志向の研究投資の全体像を評価する良い基礎ともなるものである。特に以下のカテゴリーを優先する：

- ・エネルギー政策手段とその結果の分析
- ・エネルギー市場の機能の分析
- ・エネルギー政策の視点からの気象研究

#### (2) 建設・建築物のエネルギー使用

エネルギー政策は建築物の暖房に関して石油と電気を閉め出し、住居と公共施設におけるエネルギー使用を効率化し、特に建物管理のための電気の使用の効率化を目指す。研究が必要なカテゴリーはたとえば以下のようなものである：

- ・新しい簡便な暖房システムの開発
- ・小規模バイオ燃料燃焼や太陽熱・ペレット統合使用等の再生可能なエネルギー源からの代替暖房形態

システムの開発、実行、商品化により重点を置くものとする。

#### (3) エネルギーを大量に必要とする工業

エネルギー使用を減らす可能性は大きい。優先されるべき活動は以下のとおりである：

- ・エネルギーと資源の効率化に貢献するため、エネルギーフローを把握し、対策を講じるためのモデルと手段の開発
- ・効率的なエネルギープロセスの新規開発

二酸化炭素排出権売買やエネルギー効率化プログラム等の新しい経済的操作手段によって企業の方角性をコントロールする。

#### (4) 交通分野

交通分野だけが二酸化炭素排出増加を続けている分野である。EU 審議会はバイオ運転燃料指令で、加盟国が 2005 年から交通分野で少なくとも 2%の再生可能エネルギーを使用し、その割合が 2010 年までに毎年 0.75%増加し、最終的に 5.75%となることを推奨している。スウェーデンはそのレベル以上の割合を目指している。

エネルギー庁は、そのため、森林原料ベースのバイオ運転燃料の研究開発パイロット施設の操業に力を入れている。優先されるそれらのパイロット施設は以下のとおりである：

- ・エーンショルズヴィーク市のエタノール生産施設
- ・ヴァルナモ市のガス化施設の拡張
- ・ピテオ市のブラックリカーのガス化パイロット施設

再生可能な運転燃料への投資と平行して、運転システムのエネルギー効率化とエネルギー転換への努力も重要である。スウェーデンの重量車両工業は巨大である。改良余地の大きい燃焼技術、電気ハイブリッド、充電技術等に優先投資されるべきである。

### (5) 電力システム

電力配送分野は全体のシステムおよび各部分において、発展の可能性に富む分野である。制御しにくい再生可能エネルギー源からの電力生産が増えてくるにつれ、制御しやすい水力発電の重要性が増している。風力発電に関しては電力網への統合、不均衡生産の調整、海上風力発電等が優先される。

### (6) バイオ燃料に基づいたエネルギーシステム

バイオ燃料はスウェーデンの有力なエネルギー源であり、年間約 100TWh が使用されている。バイオ燃料の必要性が増すにつれ、原料からエネルギー生産までのフロー（栽培－技術－輸送）全体の研究が必要になってくる。フロー研究と競争力、環境への影響を判断することが重要である。優先分野の例は以下のとおりである：

- ・ バイオ燃料生産の増加と開発に関して他の森林産業と統合
- ・ 原料生産とエネルギー生産の統合
- ・ 貯蔵、調製、加工等に関する燃料の品質の問題

熱電併給分野においてはバイオ燃料に基づいた熱電生産を促進する。

認証電気、二酸化炭素排出権売買、熱電併給・再生可能エネルギー、農業に関する EU 指令、エネルギー税等がバイオエネルギー発展の牽引力となろう。そのためには長期的な市場開発努力および継続的な分析・調査研究が必要である。

## 3.2. 2003 年末～2004 年に成果報告書が出た新エネルギー関連研究・開発プロジェクト（主要なもの）

上記期間に成果報告書が出た研究・開発プロジェクトは以下のとおりである（主要なもの）。

表7 2003 年末～2004 年に成果報告書が出た研究・開発プロジェクト（主要なもの）

| 執筆者の所属     | タイトル                        | 分類     | 内容                                                              |
|------------|-----------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------|
| TPS 社      | ウッド・パウダーの燃焼行動               | 燃焼・ガス化 | ウッド・パウダー燃焼におけるロケット効果の研究。噴射の方向、速度による特異な行動を確認                     |
| SP 研究所     | 一軒家でバイオ燃料暖房をする場合の環境への影響測定研究 | 燃焼・ガス化 | 一軒家でバイオ燃料暖房をする場合の窒素酸化物、PM10/PM25（微粒子）、エーテル、ベンゼン、フォルムアルデヒド等の測定分析 |
| SP 研究所     | 混合燃料ーより大きいエネルギー・リサイクルの可能性？  | 燃焼・ガス化 | バイオ燃料と廃棄物を混合・燃焼した結果を EU 環境指令と照らし合わせて分析                          |
| シャルメシュ工科大学 | ブラック・リカーのガス化の動力学            | 燃焼・ガス化 | ブラック・リカーの滴に合わせた特別装置を設計して効果を測定                                   |



|                                                    |                                                         |         |                                                                      |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------|
| 国立農業大学、ウーメオ大学                                      | バイオ燃料と家庭ごみの混合燃料                                         | 燃焼・ガス化  | 家庭から出る燃えるごみとバイオ燃料を混合して燃焼する試行。家庭でしっかり分別することが最大の効果を生むという結論             |
| 国立農業大学                                             | パウダー状バイオ燃料燃焼の際の微粒子形成と窒素酸化物排出                            | 燃焼・ガス化  | 150kWのVTSバーナーにエネルギー草パウダーを使用。パウダー生産方法に変化をつけて分析                        |
| 暖房研究所                                              | バイオ燃料の混合・燃焼状態研究－Step2                                   | 燃焼・ガス化  | 燃焼前にいろいろなバイオ燃料と他の廃棄物と混合して差異を測定                                       |
| SP 研究所、IVL 環境研究所                                   | 小規模バイオ燃料燃焼からの環境汚染－測定                                    | 燃焼・ガス化  | メタン以外の浮遊有機微粒子の測定・分析                                                  |
| ヨーテボリ大学、シャルメシュ工科大学                                 | バイオマス粒子のガス化運動－2000～2004 年サマリー・レポート                      | 燃焼・ガス化  | バイオマス燃料燃焼時の粒子の行動分析                                                   |
| エネルギー技術センター                                        | ブラック・リカーのガス化におけるリアクター・モデル                               | 燃焼・ガス化  | ブラック・リカー生成プロセスのシミュレーション・モデル作成                                        |
| ルーレオ工科大学                                           | ブラック・リカーのガス化における圧縮モデル                                   | 燃焼・ガス化  | ガス化における抑制ゾーンを特定するモデル                                                 |
| シャルメシュ工科大学                                         | MSW 燃焼からの灰の安定化                                          | 燃焼・ガス化  | 流動床ボイラーでの燃焼時における浮遊灰洗浄プロセス・デザイン                                       |
| エネルギー技術センター                                        | ウッド・パウダー燃焼ガス・タービンの長期使用                                  | 燃焼・ガス化  | 100 時間連続燃焼実験によりガスの不純化を測定                                             |
| ウーメオ大学                                             | バイオマス燃料ガス化における塊                                         | 燃焼・ガス化  | バイオ燃料燃焼の際に使用する流動床ボイラーの塊形成を分析                                         |
| SP 研究所                                             | 小規模ペレット燃料使用装置における低効率                                    | 燃焼・ガス化  | 装置の保全状態によって環境への影響、エネルギー効率に大きな差が出る                                    |
| 国立農業大学                                             | 燃料としての RME のライフサイクル・アセスメント                              | 代替自動車燃料 | 輸送によって生じるデメリットと小規模生産のコスト高のバランス比較                                     |
| Nykomb Synagetic 社、Chemrec 社、STFI 社、EcotraficERD 社 | メタン・DME 生産のためのブラックリカーのガス化技術－フィージビリティ・スタディ（ELGMF プロジェクト） | 代替自動車燃料 | BLGMF（Black Liquor Gasification with Motor Fuels）プロジェクトの技術、事業化の可能性分析 |

|                                             |                                                                     |                 |                                                                                                       |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ecotrafic ERD 社、<br>Nycomb Synergetics<br>社 | BioMeeT II                                                          | 代替自動車燃<br>料     | バイオマスからの自動車燃料用ガス化プ<br>ラント（トルロヘッタン市）建設のため<br>の準備研究                                                     |
| Ecotrafic ERD 社<br>Nycomb Synergetics<br>社  | RENEWA－廃棄物ガ<br>ス化の市場占有率拡大<br>のためのネットワーク<br>化－最終報告書                  | 代替自動車燃<br>料     | 専門家ネットワーク拡大によって使用率<br>を高める                                                                            |
| ルンド工科大学                                     | 麦ファイバーからのエ<br>タノール生産－最終報<br>告書                                      | エタノール開<br>発     | 製粉工場からの廃棄物（麦）からのエタ<br>ノール生産向上技術研究                                                                     |
| スウェーデン・ガス<br>技術センター                         | IEA Bioenergy Task 37<br>Biogas－2003 年のまと<br>め & 2004～2006 年の<br>提案 | 廃棄物・バイ<br>オガス   | IEA Bioenergy Task 37 の 2003 年の目的は<br>様々な材料を使用することであった。<br>BSE 等のために動物性廃棄物の使用を厳<br>格化。今後有機廃棄物使用をさらに推進 |
| ウーメオ大学                                      | 廃棄物燃焼の際の灰・<br>スラッジ中のダイオキ<br>シンなどの環境有害物<br>質                         | 廃棄物・バイ<br>オガス   | 廃棄物燃焼の際の灰の中のダイオキシン<br>他の有害物質の分解過程の分析研究。燃<br>焼時間を増やせば低温でも分解可能とい<br>う結論                                 |
| シール市廃棄物処理<br>社                              | シール市のバイオガス<br>施設における有機廃棄<br>物の事前処理                                  | 廃棄物・バイ<br>オガス   | 廃棄物処理場の有機廃棄物分別の改善。<br>ファイバー・スラッジ用加圧脱水機を利用<br>し良好な結果を得た                                                |
| 王立工科大学                                      | 家庭ごみとスラッジか<br>らの発熱・発電                                               | 廃棄物・バイ<br>オガス   | 廃棄物燃焼時に問題となるタール分解の<br>触媒として鉄を使用                                                                       |
| シャルメシュ工科大<br>学                              | 燃料としての廃棄物                                                           | 廃棄物・バイ<br>オガス   | 地域暖房において重要度が増している廃<br>棄物から抽出するエネルギーの効率化を<br>はかる研究                                                     |
| 防衛研究所、ストッ<br>クホルム環境研究<br>所、王立工科大学           | エネルギー分野におけ<br>る戦略的環境判定                                              | バイオエネル<br>ギー・気象 | バイオエネルギー促進プログラムにおい<br>て初期段階から環境への影響の評価を盛<br>り込む                                                       |
| アグロブレンスレ社                                   | サリックス草栽培のた<br>めの基本機器開発                                              | エネルギー草<br>栽培    | 伐採機を水圧操作にすることによって伐<br>採能力を上げ、運転者の乗り心地も改良                                                              |
| スヴァレーフ・ウェ<br>イブル社                           | 新種のエネルギー草の<br>開発－最終報告書                                              | エネルギー草<br>栽培    | 改良品種バムセは従来の種より収穫率<br>20%向上                                                                            |
| 国立農業大学                                      | サリックス草耐性等の<br>量的マッピング                                               | エネルギー草<br>栽培    | サリックス草の耐性向上のための水遣り<br>の工夫など                                                                           |
| 国立農業大学                                      | 泥炭採掘後の湿地化                                                           | 泥炭・石炭           | 泥炭採掘後に水をかけて湿地に戻す事後<br>処理の分析                                                                           |
| ダーラナ大学                                      | 枝葉バインディングの                                                          | 木質燃料            | 伐採残物をまとめて燃料として使用する                                                                                    |

|                 |                                      |       |                                                              |
|-----------------|--------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------|
|                 | 問題と対策                                |       | 際の問題点の分析とその対策。現在の方法は大規模処理場以外には不向きという結論                       |
| 国立農業大学          | 森林への灰返還                              | 木質燃料  | 灰を森林に戻す方法・情報化の徹底                                             |
| 森林研究所           | 効果的なバイオ燃料採取—最終報告書                    | 木質燃料  | 伐採残材のバイオ燃料利用が森林の窒素環境に与える影響を分析                                |
| ダーラナ大学          | 太陽熱暖房—2001～2003年 FUD プログラム—最終報告書     | 太陽熱暖房 | 太陽熱とバイオ燃料のコンビで一軒家の暖房システムに使用されている太陽セル規模の最適化                   |
| SP 研究所          | 太陽熱暖房分野における国際基準の発展                   | 太陽熱暖房 | ヨーロッパ基準作成におけるスウェーデン・モデル                                      |
| ヴァッテンファル社       | ハンマルビ地区の太陽熱ハイブリッド・システムの開発            | 太陽熱暖房 | 太陽セル冷却によって効率が上がる                                             |
| SP 研究所          | 太陽熱暖房システムの評価—最終報告書                   | 太陽熱暖房 | 2001年7月～2004年9月までの試行のまとめ                                     |
| SP 研究所          | 太陽熱利用コンビ・システム                        | 太陽熱暖房 | IEA SH&C Annex 26: Solar Combisystems の一環                    |
| SP 研究所          | 太陽熱素材の不変性                            | 太陽熱暖房 | IEA AHCP Task 27: Performance of Solar Façade Components の一環 |
| ヤムトランズ県エネルギー局   | 一軒家における太陽熱暖房—最終報告書                   | 太陽熱暖房 | 2003年にエネルギー庁から補助金を得た結果、県内の関連企業数は増加したが、太陽セル面積は伸びなかったという結論     |
| SP 研究所          | 蓄熱機の性能                               | 蓄熱    | 太陽熱暖房システムにおける蓄熱率を高めるために様々なモデルを製作・分析                          |
| シャルメシュ工科大学      | 大規模風力発電パーク内の配置                       | 風力発電  | 風力発電機の配置分析                                                   |
| 防衛研究所           | ウィンド・タービンの航空ダイナミクス研究                 | 風力発電  | 二種のテスト機を使用し空気の流れをテスト分析                                       |
| Teknikgruppen 社 | マグラルプのウィンド・タービン (AEROM プロジェクト—Step2) | 風力発電  | マグラルプ風力発電所の蓄電データ分析                                           |
| 防衛研究所           | 小規模ウィンド・タービンの Vortex システム研究          | 風力発電  | 風圧トンネル内でのウィンド・タービンの動き方の実験・分析                                 |

|                 |                   |           |                                  |
|-----------------|-------------------|-----------|----------------------------------|
| シャルメシュ工科大学      | 海上風力発電に与える波の影響    | 風力発電      | 海上風力発電機に与える異常な高波の影響分析            |
| 王立工科大学          | ウィンド・タービン騒音のマスクング | 風力発電      | 騒音発生メカニズム分析                      |
| スウェーデン・ガス技術センター | パラレル・プロジェクトー人工光合成 | 一般エネルギー研究 | 太陽光を集光・分光することによって人工的に水素ガスを生成する研究 |

#### 4. エネルギー全国会議

国立エネルギー庁は毎年 3 月に全国のエネルギー関係者を対象にエネルギー・セミナー（「Sveriges Energiting」＝スウェーデン・エネルギー国会、という意味）を開催している。2005 年は 3 月 8 日～9 日、参加者 1200 人の規模でエネルギー庁のお膝元であるエスキルスチューナ市で行われた。

45 の分科会のうち新エネルギー関係のものは 4 分の 1 であった。ここ 1、2 年は技術的な報告が減少気味で経済効果についての研究報告・実証報告が増えてきている。

分科会のテーマは以下の通りである。各テーマごとに 5～10 件の報告、質疑応答と活発な討議が行われた。

##### <市場と販売>

- 第 1:1 部会 電気生産における投資
- 第 1:2 部会 北欧電力市場における価格
- 第 1:3 部会 消費者の観点から見た効果的な電力市場
- 第 2:1 部会 顧客オンブズマンはブランドを強化するか？
- 第 2:2 部会 地域暖房市場
- 第 3:1 部会 効果の操作は効果的か？
- 第 3:2 部会 実際のネット規制
- 第 4:1 部会 中国ーエネルギーを飲み込むドラゴン
- 第 4:2 部会 デジタル・パワー電気と IT の統合
- 第 4:3 部会 世界の石油埋蔵量はどのくらいか？
- 第 4:4 部会 大嵐グドルン後ー電力生産の新しい風？
- 第 4:5 部会 大嵐グドルン後ー地方当局、企業、電力会社、国防団の経験

##### <経済的操作手段・気象と環境>

- 第 5:1 部会 近代的な経済的操作手段
- 第 5:2 部会 電気認証

##### <技術発展>

- 第 7:1 部会 30 年間のエネルギー研究は成果を生んでいる！
- 第 7:2 部会 新しいエネルギー研究プログラム；何に投資すべきか？
- 第 7:3 部会 商業的發展

- 第 8:1 部会 エネルギーシステムにおけるヒートポンプの役割；あるべきかあらざるべきか？
- 第 8:2 部会 太陽セル；持続可能なエネルギー技術で成長分野？
- 第 8:3 部会 燃料システムにおける泥炭と廃棄物
- 第 9:1 部会 資源に適応した未来のパルプ工場
- 第 9:2 部会 未来の保全操作のための新しい方法と手段
- 第 9:3 部会 産業エネルギーシステム
- 第 10:1 部会 風力発電
- 第 10:2 部会 輸送；環境カーへの投資の経験、交通政策、再生可能な自動車燃料のための国の開発プラットフォーム、大規模パイロット施設へのエネルギー庁の投資
- ＜効率化＞
- 第 11:1 部会 ヨーロッパ協力を通しての地域プロジェクトのファイナンス
- 第 11:2 部会 我々はスウェーデンでどのくらいエネルギー効率化を進めているか
- 第 11:3 部会 照明
- 第 12:1 部会 工業の中のエネルギーの効率化；障害と可能性
- 第 13:1 部会 建設におけるエネルギーの効率化；資源を効果的に使用した建物
- 第 14:1 部会 エネルギー使用減少のための家庭へのエネルギー情報
- 第 14:2 部会 学校におけるエネルギー
- 第 15:1 部会 太陽熱暖房、ペレット、転換
- 第 15:2 部会 行動が家計のエネルギー使用を左右する
- ＜社会建設＞
- 第 16:1 部会 緑の国民の家、他の社会セクターへのエネルギー政策の貢献
- 第 16:2 部会 明日のエネルギーシステム
- 第 16:3 部会 北欧のエネルギーの視点
- 第 17:1 部会 持続可能な市町村
- 第 17:2 部会 市町村レベルにおけるエネルギーと気象
- 第 18:1 部会 持続可能なエネルギーの未来のための技術移転が実現されるか
- 第 18:2 部会 天然ガスは必要か？
- 第 19:2 部会 エネルギーシステムの転換；スウェーデンの潜在的な成長？

今回のエネルギー会議では、大嵐グドルンによって電力供給問題がクローズアップされたのを反映し、電力供給をいかに確保するかという視点、および認証電気制度がノルウェーにも拡大されることから、北欧全体を視野に入れた議論が目立った。ノルウェー及びフィンランドからの参加者も増えてきた。

また一方、エネルギー研究予算大幅削減をうけ、当局がなにを優先して補助すべきか、どのように事業化を促進するかが真剣に論議された。

エネルギー使用の効率化を図るという点で、スウェーデンは EU の中でも主導的な位置にあり、工業の分野、家庭の分野及び具体的実践が多く紹介された。

以上