

3. 国外調査の結果

本調査においては、国外調査を通して日・米・欧の環境政策や環境関連活動を比較し、我が国のグリーンイノベーション推進方策に盛り込むべき項目を検討する。

(1) 調査対象

ア 調査対象国

対象国・地域としては、まず国際的に影響力の大きい「アメリカ合衆国」、「EU」を選定し、さらに欧州については、環境先進国として世界的な評価を受け、Climate Action Network Europe と Germanwatch が発表している Climate Change Performance Index でも 5～8 位にランクされている、「スウェーデン」、「イギリス」、「ドイツ」、「フランス」を選定した。

図表 22 CCPI Index 2010 ランキング結果

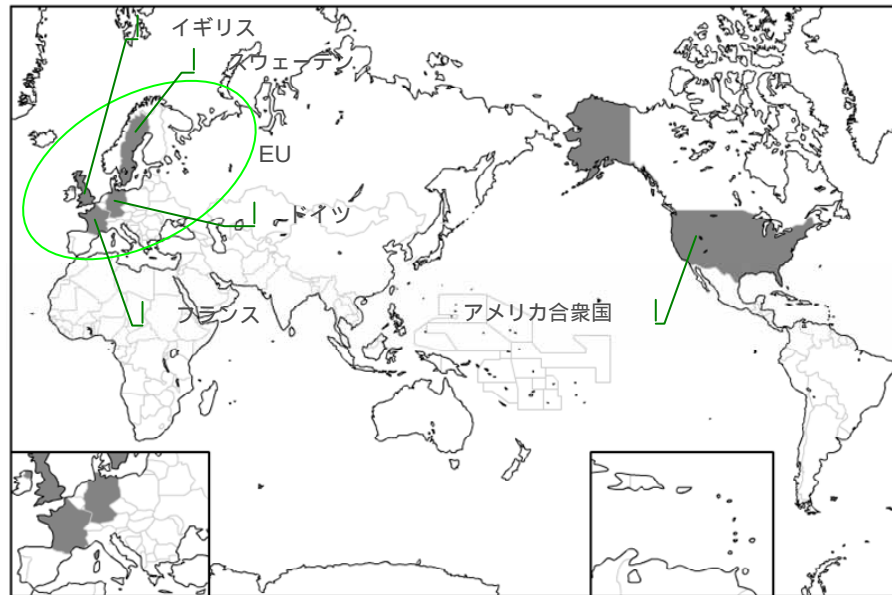
順位	国	スコア	順位	国	スコア
1	-		11	Mexico	61.2
2	-		12	Portugal	59.7
3	-		13	Switzerland	59.4
4	Brazil	68.0	14	Latvia	57.5
5	Sweden	67.4	15	Iceland	57.3
6	United Kingdom	65.3	16	Balgium	57.2
7	Germany	65.3	17	Denmark	57.0
8	France	63.5	18	Lithuania	55.9
9	India	63.1	19	Hungary	55.6
10	Norway	61.8	20	Malta	55.2

*注意：1-3 位は該当なし。日本は 35 位、アメリカは 53 位。

図表 23 調査対象国・地域と選定理由

対象国・地域	選定理由
アメリカ合衆国	国家レベルの取り組みは長らく行われていなかったが、オバマ政権がグリーン・ニュー・ディール政策を実施。エネルギー転換を中心に新たな環境政策を実施している。 温暖化ガス削減を政策として掲げる州は全体の半分以上ある。
EU	欧州全体としての環境政策を推進。大枠としては 1973 年に開始された「環境行動計画」があり、現在第 6 次環境行動計画（～2012 年）を推進。現在は、2002 年～2012 年までの第 6 次環境行動計画の期間であり、「気候変動」「自然と生物多様性」「環境と健康」「自然資源と廃棄物」分野が重点施策として挙げられている。 2008 年には EU 首脳会合で 3 つの 20%（2020 年までに 90 年比で温室効果ガス排出量を 20%減とすること、再生可能エネルギーの割合を 20%に引き上げること、エネルギー効率を 20%改善すること）を策定。
スウェーデン	1970 年代の化石燃料依存社会から脱却し、低炭素社会、循環型社会を実現。 GDP と CO2 削減のデカップリングに成功。
ドイツ	環境先進国として知られ、環境税、新エネルギー変換、省エネルギー法案などを早くから実施。 2007 年には新たな政策として「統合エネルギー・気候プログラム」を実施。 自然エネルギー法による新エネルギーの買い取り強化は、太陽電池メーカーの世界的競争力を高めることに成功。 GDP と CO2 削減のデカップリングに成功。
イギリス	気候変動税(CCL)、気候変動協定（いずれも 2001 年）など、早くから地球温暖化問題に取り組む。 GDP と CO2 削減のデカップリングに成功。
フランス	長年エネルギー源として原子力を中心とした政策をとってきたが、EU 指令を受け新エネルギーの導入を支援。2020 年までに 20%まで上げることを目標に掲げる。 2007 年「環境グネル会議」が開催され、環境省、NGO 団体、地方団体、企業らが一堂に会しフランスの環境政策に関して熱い議論がなされた。その結果、サルコジ大統領によりフランスの「新しい環境政策」が発表され、目標達成のための具体的な環境税制が導入。 2008 年には自動車政策「CO2 排出割引・割増制」を実施。わずか 3 ヶ月で自動車市場を塗り替えた。

図表 24 調査対象国（地域）



減と GDP 成長を同時に達成する“デカップリング”政策が成功し、環境先進国として注目されている。アメリカ合衆国はブッシュ政権時代には環境政策への取り組みには消極的であったが、政権交代したオバマ大統領がグリーン・ニュー・ディール政策を打ち出し、環境先進国へと着実に歩みだしている。

これらの調査対象国・地域では、地球温暖化の防止という要請から、様々な政策や取り組みが展開されている。

歴史的には、各国の環境政策は第2次世界大戦後の工業化に伴う大気・水質・土壌汚染への対策から、2度のオイルショックによる省エネルギー対策を経て、現在における脱温暖化対策という流れが主になる。

近年は、各国とも中心的に取り組んでいる政策として、環境技術への投資のほか、新エネルギーへの転換、CO2 排出量削減・排出権取引制度、炭素税・環境税といった新たな環境関連の税制の導入といった取り組みが挙げられる。特にイギリス、ドイツ、スウェーデンなどでは、CO2 削

イ 調査対象範囲

各国のグリーンイノベーションに係る取り組みの根源には、各国の環境政策、エネルギー政策があり、そこでの国家戦略（目標）を達成するために、技術開発が実施されている。このような背景を勘案し、本調査の調査対象範囲は、国内調査の研究開発の区分を活用し、以下の視点で概要を整理する。

- ・ 各国の最新のエネルギー政策において重点項目として取り組まれている研究開発
- ・ 各国の最新の環境政策において重点項目として取り組まれている研究開発

ただし、技術開発の推進と当該技術の活用に向けた社会システムは相補的な関係にあるため、重点技術開発テーマの動向とそれを取り巻く社会システムの動向は本項目において共に整理する。

図表 25 国外調査で対象とする技術区分

研究開発項目の分類
エネルギー供給技術（従来系エネルギー）
エネルギー供給技術（新エネルギー）
エネルギー需要技術

また、技術開発以外の取り組みにおいては、各国で成果を上げている事例を抽出し、その取り組みの概要を整理する。

(2) 各国の技術開発と社会システムの動向

ア アメリカ合衆国

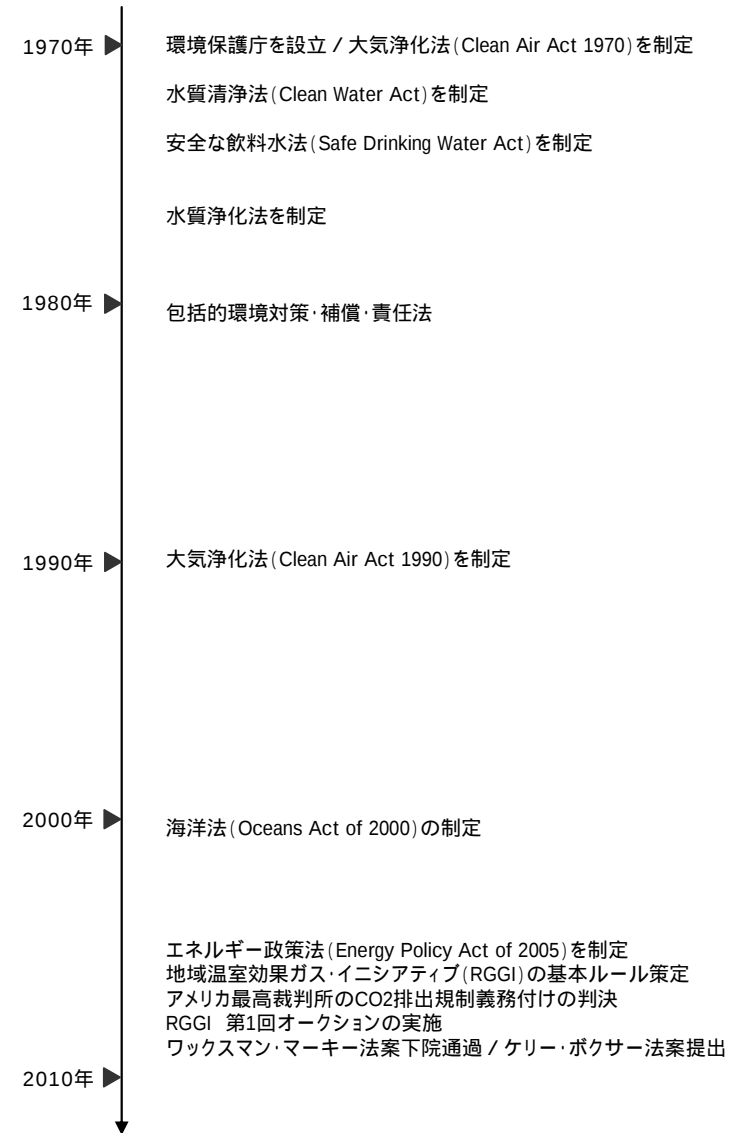
(ア) 概要

アメリカの京都議定書からの離脱や生物多様性条約への未加盟という国際協調から逸脱した事例はあるが、1900 年以後の環境政策を包括的に時系列で観察すると、環境に対する汚染・破壊の抑止と、汚染・破壊された環境の修復に関しては、国内法の制定、国際条約への加盟、行政機関の設立、法律が規定した禁止事項の順守と目標の達成に積極的に取り組んできた実績がある。しかしながら、世界的な枠組みでの温室効果ガス削減に関する対策は、日本や欧州と比較した場合、非常に消極的であり、国家レベルの取り組みは長らく行われていなかったが、オバマ政権がグリーン・ニュー・ディール政策を実施。エネルギー転換を中心に新たな環境政策を実施している。

国家レベルでは確かに世界的な枠組みでの温室効果ガス削減に関する対策は消極的であったが、2007 年に地球温暖化抑止運動勢力がアメリカ政府に対して、温暖化抑止対策として温室効果ガスの排出規制の実施を求めた裁判で、アメリカ最高裁判所が連邦環境保護庁に対して地球温暖化の原因になる CO2 などの温室効果ガスの規制を義務付ける判決を下したこともあり、2009 年には排出量取引制度に関する提案項目を含む、ケリー・ボクサー法案が提案されるに至った。一方、州政府レベルで見ただけでは、自主的かつ法的拘束力のある RGGI(Regional Greenhouse Gas Initiative：地域温室効果ガス・イニシアティブ)の策定作業が 2003 年より加速しており、2008 年 9 月には第 1 回目のオークションが行われ、2009 年までの計 6 回のオークションが開催されている。州政府レベルでの温室効果ガス削減は非常に積極的に行われており、政策として温室効果ガ

ス削減を掲げる州は全体の半分以上に上っている。

図表 26 アメリカの環境関連政策の動向



(イ) グリーンイノベーションに係る技術開発の動向と課題

2001年に発足したジョージ・W・ブッシュ政権は、同年5月に「国家エネルギー政策 (National Energy Policy)」を発表し、これまでの市場主導型のエネルギー政策を見直し、よりエネルギー安全保障に重きをおいた政策構想を打ち出した。この国家エネルギー政策の中には多岐にわたる政策提言が含まれているが、その中でも中心的な位置づけを与えられているのが、インフラ整備を含む国内エネルギー供給力の増強、省エネルギーや再生可能エネルギーの開発を中心とした環境保全、そしてエネルギー安全保障に関する国際的なイニシアティブの3点であった。この「国家エネルギー政策」を受け、米国議会においては包括エネルギー法案の審議が開始され、2005年8月には「2005年エネルギー政策法」が成立した。その主な内容は以下の通りである。

図表 27 2005年エネルギー政策法概要⁶

- エネルギー高効率機器の購入支援を通じた省エネルギー推進
- 連邦政府の再生可能エネルギー調達義務、各種再生可能エネルギーへの支援
- 戦略石油備蓄 (SPR) の貯油能力を現 7 億バレルから 10 億バレルに拡張
- メキシコ湾深海鉱区のロイヤリティ減免、大陸棚外延部における資源量調査の実施
- LNG 受入基地建設の許認可権限を連邦エネルギー規制委員会 (Federal Energy Regulatory Commission: FERC) に一元化
- エネルギー自給率向上のための新規原子力発電所建設への支援
- ハイブリッド車購入支援
- 2020 年の実用化を目指した水素インフラ、燃料電池車研究開発の実施
- 送電事業者への強制力のある供給信頼度基準の設定、インフラ投資促進
- エタノール等のバイオ燃料の利用拡大、ガソリンへの含酸素燃料混入義務廃止

アメリカ合衆国ではこの政策法のもと、再生可能エネルギーの推進、原子力発電の推進といったエネルギー供給技術、燃料電池自動車の実用化といったエネルギー需要技術の推進が行われてきた。

しかし、2009年にオバマ政権が発足し、米国再生・再投資法 (American Recovery and Reinvestment Act of 2009) などのグリーン・ニュー・ディール政策により、エネルギー政策の方向性に若干の修正が加わった。具体的には環境・エネルギー分野の太陽光や太陽光発電、風力発電への投資が伸張し、CCS、スマートグリッド、次世代自動車への関心も高まりつつある。また、原子力発電に関しては、新設計画や次世代軽水炉技術開発等はブッシュ政権から継続されつつも、核排気処分施設関連の予算が削減されている状況にある。

アメリカ合衆国の近況を踏まえ、本調査では、アメリカ合衆国における原子力発電、太陽光発電、バイオマス、風力発電、ハイブリッド車・電気自動車、燃料電池自動車、CCS、スマートグリッドについて、技術開発ならびに当該技術に関する社会システムの動向を整理する。

⁶ 「エネルギー白書 2007 年版」資源エネルギー庁

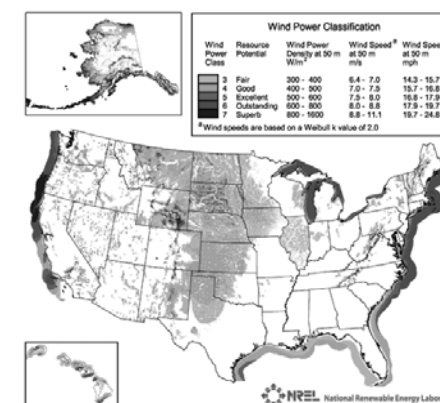
図表 28 アメリカのグリーンイノベーションに係る技術開発の動向

技術区分	技術名	技術開発ならびに当該技術に関する社会システムの動向
エネルギー供給技術（従来系エネルギー）	原子力発電	【技術開発動向】 ・ 新型高速炉ナトリウム冷却高速炉(SFR)、超高温ガス炉（VHTR）の研究開発。同国は次世代原子力計画（NGNP）において VHTR を最有力炉型としているが、研究開発の主流は SFR である。 ・ 核廃棄物に含まれるプルトニウムが 核兵器に転用されるのを防ぐ、核廃棄処分の技術開発 ・ これらを通した米国版の核燃料サイクルの実現 ・ 日米間で安全性での協力（TREAT 炉を用いた安全性試験の準備）を実施中 【社会システム動向】 ・ 2006 年 2 月 6 日、約 30 年ぶりに使用済み核燃料の再処理開発を復活させる「国際原子力パートナーシップ」（GNEP：Global Nuclear Energy Partnership）計画を発表し 2 億 5000 万ドル（約 300 億円）の予算案を連邦議会に提出した。本計画では、2014 年頃にナトリウム冷却高速炉の先進燃焼試験炉を、2023 年頃に商用の燃焼炉を運転開始を目標としている。また、ネバダ州ヤッカマウンテン高レベル廃棄物処分場計画がある。 ・ 2009 年 4 月 20 日、米エネルギー省（DOE）は原子力発電所の使用済み核燃料の商業用再処理施設や高速炉の建設計画を取りやめる方針を明らかにした。（朝日新聞 2009.4.21） ・ 2010 年 2 月 16 日、オバマ米大統領は 16 日、原子力発電所の新規原子炉建設計画への 80 億ドル（約 7200 億円）の政府融資保証を発表した。原発建設に政府の融資保証が供与されるのは約 30 年ぶり。オバマ大統領は、原子力発電には安全性に懸念する声があることを認めつつも、温室効果ガス排出を抑制し、政情が不安定な地域から輸入する石油への依存から脱するうえで重要だとの見解を示した。米政府によると、政府保証は、ジョージア州バークにある既存原発に新たに建設される 2 基の原子炉を対象としているという。1979 年にペンシルベニア州スリーマイル島での原発事故以来、米国内では新規原発建設は行われておらず、米国で使われているエネルギーのうち、原子力発電が占める割合は 20%に過ぎない。（AFP 通信 2010 年 2 月 17 日）

技術区分	技術名	技術開発ならびに当該技術に関する社会システムの動向				
エネルギー供給技術(新エネルギー)	バイオエネルギー	【技術開発動向】				
		・ 2009 年 11 月 12 日、米国農務省(USDA)とエネルギー省(DOE)は、バイオ燃料、バイオエネルギーおよび高価値なバイオ製品の生産技術の研究開発を目的としたプロジェクトを選定し、2,400 万ドル強の助成を行うことを発表し、以下の研究開発が推進されている。				
			助成機関	助成対象	助成額	概要
		バイオ燃料およびバイオ製品	USDA	GE Global Research 社	最大 159 万 7,544 ドル	バイオマスガス化の動力学モデル(詳細モデルと簡易モデル)の開発
				Gevo 社	最大 178 万 862 ドル	費用対効果の高い方法で、セルロース系糖質をイソブタノール(次世代のバイオ燃料/バイオ製品)へ変換できるような、酵母発酵菌を開発高
				Itaconix 社	最大 186 万 1,488 ドル	統合的な抽出・発酵・重合プロセスを用いて、米国北東部の広葉樹材バイオマスから、ポリイタコン酸(polyitaconic acid)の生産を開発
				Yenkin・Majestic Paint 社	最大 180 万ドル	スーパーマーケットやレストランの消費前(pre-consumer)/消費後(post-consumer)の食品残渣、ならびに、おがくず、草、葉、切り株およびその他の木質系廃棄物を用いた乾燥発酵システムの運用を実証し、バイオガス、熱および電気の生産を目指す
				Velocys 社	最大 265 万 1,612 ドル	マイクロチャネルを用いた水素化処理により、バイオリファインリーの経済性を向上させる
			DOE	Exelus 社	最大 120 万ドル	プロセス化学の抜本的变化をもたらす、バイオ燃料製造用総合的アプローチである、BTG(Biomass-to-Gasoline)技術の開発
		バイオ燃料開発の分析	USDA	パデュー大学	最大 93 万 3,883 ドル	バイオ燃料以外のエネルギー技術、ならびに、経済/気候変動政策の代替となる選択肢に関連した、次世代バイオ燃料の世界的影響の分析法を開発
				ミネソタ大学	最大 271 万 5,007 ドル	レーク・ステーツ(Lake States)地域において、森林起源のバイオ燃料原料の環境的な持続可能性と供給可能性を評価
			DOE	再生可能な工業原料に関する研究コンソーシアム(CORRIM)	最大 143 万 535 ドル	連邦政府所有地において、森林系残渣や短期輪作作物、混合廃棄物、および、火事リスク低減活動からのバイオマスを収集し、生化学、熱分解、およびガス化システムを介してそれらを燃料に変換した場合の、環境的・経済的なライフサイクルへの影響を比較
		原料開発	USDA	Agrivida 社	最大 195 万 3,128 ドル	高価な前処理装置と酵素の両方が必要で無くなるような、新たな作物の形質を開発
				オクラホマ州立大学	最大 421 万 2,845 ドル	効率的で持続可能性があり、かつ採算が取れるセルロース系エタノール原料の生産確保に必要な、ベストプラクティスと技術を開発
			DOE	テネシー大学	最大 234 万 5,290 ドル	テネシー東部において、各種のマネジメント・プラクティス、収穫機具、および収穫スケジュールの点で条件設定を変えて、3 種類のスイッチグラス(Alamo 在来種、Alamo 改良種の Ceres EG 1101、 Kanlow 種の Ceres EG 1102)を比較
【社会システム動向】						
・ 再生可能燃料の利用に関しては、2005 年エネルギー政策法(Energy Policy Act of 2005)、2006 年のエネルギー高度化計画(The Advanced Energy Initiative)、2007 年エネルギー政策法、同 2007 年のエネルギー自立・安全保障法(Enregy Independence and Security Act of 2007:EISA)を通して導入目標値が定められてきた。						
・ EISA では、再生可能燃料利用の最低要求事項である再生可能燃料基準(RFS:Renewable Fuels Standard)の2020 年目標値として、300 億ガロンと設定された。このうち先進バイオ燃料は150 億ガロンとされ、主としてセルロース系で105 億ガロンが目標として掲げられた。						
・ これらの目標の達成の助成として、米国農務省(USDA)とエネルギー省(DOE)では大規模な研究開発投資を行っている。						

技術区分	技術名	技術開発ならびに当該技術に関する社会システムの動向
エネルギー供給技術(新エネルギー)	太陽エネルギー発電	【技術開発動向】 ・ 米国の国家プロジェクトにおいては、太陽電池の技術開発として、シリコン系、化合物半導体系、有機系と全ての方式に対して予算配分がなされ、研究開発が進められている。 ・ また、米国の国家プロジェクトにおいては、太陽熱発電(CSP)の技術開発も進められている。 ・ 製造コストの低減、変換効率の向上、装置の構成品とシステムの信頼性向上が開発課題となっている。 ・ 2020～2030年での商用化を目標としている。 【社会システム動向】 ・ 米国の太陽エネルギー利用に関しては、アメリカ合衆国エネルギー省(DOE)が中心となり、太陽エネルギー技術プログラム(STEP)を実施している。 ・ 2009年10月8日、首都ワシントンのナショナルモールで開催されたDOEの「ソーラー十種競技」の開始にあたり、DOEのステイブン・チュー長官は、新しい太陽エネルギーの開発とカーボンフリーの太陽エネルギーシステムの急速な普及のために、最大8,700万ドルの支援を行うことを発表した。この助成金額のうち5,000万ドルは米国再生・再投資法によるものである。大学、公営電力会社DOE傘下の国立研究所および地方政府からの47のプロジェクトが選ばれた。(NEDO海外レポート NO.1054)
	風力発電	【技術開発動向】 ・ 大型風力発電機、洋上風力発電の発電コスト低減に関する技術開発 ・ ブレード製造技術の開発 ・ 持続的な電力システムの開発 ・ 環境影響評価の実施 【社会システム動向】 ・ アメリカエネルギー省(DOE)は、2030年までに国内電力需要の20%を風力発電で供給するための技術的可能性を検討する報告書を公表した。報告書では2030年までに風力発電を現在の16.8GWから304GWまで引き上げるシナリオとして、送電用インフラの整備、立地・許認可制度の合理化及び国内での風力関連設備の生産能力強化が必要だとしている。また、目標達成のために、(1)年間のタービン設置数を2017年までに現在の3倍以上とする、(2)風力発電のグリッド接続コストを1kWh当たり0.5セント未満とする、(3)銅等の原料が需要増加による制約を受けない、(4)送電線の配置及びコスト配分の見直しを図ることが重要だという。この目標の達成により、CO₂排出量を2030年までに累積で76億トン、それ以降は毎年8億2500万トン削減できる見通しである。 ・ 米国内では2007年に5,000MWを上回る風力発電施設が設置され、新設の電力源としては天然ガスに次ぎ第2位となった。 ・ 風力発電はアメリカの再生可能エネルギーの中でも重要な位置付けにある。

環境影響評価の例
: 年間風量試算



出典:DOE ホームページ

(ウ) グリーンイノベーションに係る社会システムの動向と課題

アメリカの環境政策の発展を担ってきたのは、積極的な地方自治体の取り組みであった。その活動の進展や政権の交代、さらには国際的な環境情勢が、ついには政府を動かし国家として積極的な環境対策の取り組みが行われる状況となった。

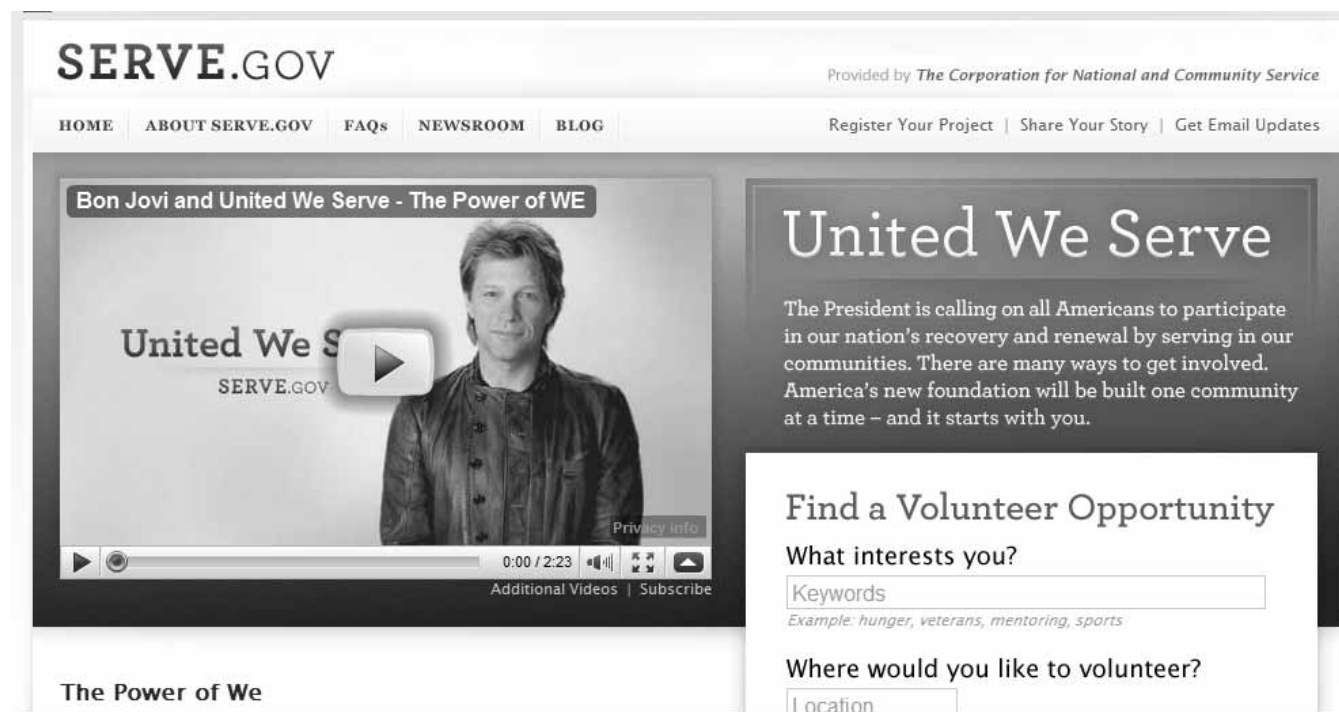
● United We Serve

2009年6月22日、ミッシェル・オバマ大統領夫人が、この夏アメリカ全市民に積極的なボランティア活動を呼びかける、"United We Serve"

を発表した。Serve.gov というサイトを通して、ボランティア情報が入手でき、"アメリカ = 1つのコミュニティ"を目指して、全市民が、何らかのアクションによるコミュニティ貢献をするよう、強く呼びかけている。

なお、本キャンペーンの終了を記念して、アメリカ環境保護庁（EPA）では、9月12日を「都市の水に奉仕する日」とすることを発表した。

図表 29 Serve.gov



● NGOのリサイクル・プログラム（カーブサイド・リサイクル）

バークレーでは、1973年から「エコロジー・センター」という環境 NGO による「カーブサイド・リサイクル」というプロジェクトが開始されている。これは、家の前の歩道（カーブサイド）に出された資源ゴミを、リサイクル団体が集めに来るという、今では当たり前になっているサービスである。エコロジー・センターは、バークレー市が自治体としてリサイクルに取り組み始めてからも、住民世帯のリサイクルを市から委託されている。

また、エコロジー・センターの中には図書室があり、その蔵書数は約 2100 冊である。雑誌、専門誌、市、郡、州の環境に関する出版物や議会の記録にいたるまで、さまざまな書籍がそろっている。この蔵書でカバーしきれない分野に関しても、専属スタッフが丁寧に質問に答えたり、他の環境情報源を教えたりする活動を展開している。

● カリフォルニア州のごみ規制

カリフォルニア州では、「2000 年までにゴミの量を 1990 年比で 50% 減量する」という法案が 1989 年に成立。以来、州、郡、市町村レベルで多くのゴミ減量プログラムに取り組んできた。この州法は、目標を達成できない自治体に対して多額の罰金を要求しているため、大きな強制力を持っている。まず、1995 年までの前半 5 年間で 25% の減量を要求。これを達成できない市町村は州政府から 1 日 1 万ドルもの罰金を命じられ、さらに、2000 年時点で 50% の減量を達成できない場合にも同様の罰金が課される。このような背景から、各自治体は必死でゴミ減量活動を展開中。とくに、ゴミ減らしに大きな影響を及ぼすリサイクル・プログラムは重要な要素となっている。

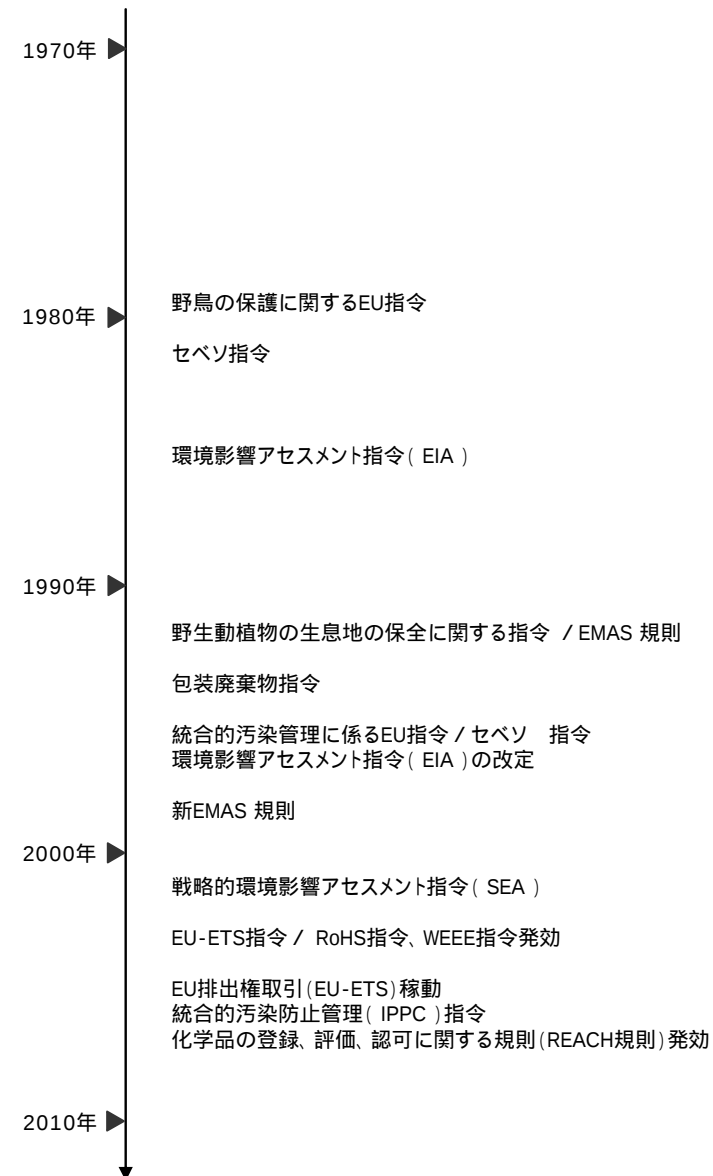
イ EU

EUにおける環境政策は、1973年に環境に関する政策・目標を示す「環境行動計画」が策定されたことに始まる。EUは環境政策の主要な優先事項と目的を「環境行動計画」として示している。以降、1977年、1982年、1987年に第2次～第4次環境行動計画が策定され、規制的措施を主とした取り組みが行われた。しかし、大気汚染物質減少の一方で、産業化による温室効果ガスの発生量が増加し、温暖化問題が発生するなど、対応が困難になってきた。

そのため、第5次環境行動計画では、環境政策において環境保全の観点を他のセクターの施策と統合して検討を行うアプローチを取るようになった。また、法的な側面でも1987年の単一欧州議定書の発効により条約に環境政策が規定され、さらに重要な地位を占めるようになった。現在は、2002年～2012年までの第6次環境行動計画の期間であり、優先分野に、「気候変動」、「自然と生物多様性」、「環境と健康および生活の質」、「天然資源と廃棄物」の4つを挙げたうえで、7つのテーマ別戦略(Thematic Strategies)を策定している。7つのテーマは、「大気汚染」、「廃棄物の防止・リサイクル」、「海洋環境の保護・保全」、「土壌」、「殺虫剤の持続可能な使用」、「資源の持続可能な使用」、「都市環境」である。

以下で整理するEU4カ国の環境政策や取り組みは、各国の特色の違いはありつつも、EUの指令にて設定された目標を達成することに主眼を置いたものとなっている。

図表 30 EUの環境関連政策の動向



ウ スウェーデン

(ア) 概要

スウェーデンの環境政策は、環境問題に関する国際会議の成果を踏まえて展開されていることが特徴である。スウェーデンの環境政策に影響を与えた、主な国際会議としては、1972年にスウェーデンの首都ストックホルムで開催された、国連人間環境会議、1982年のナイロビ会議、1992年の地球サミット（リオ・サミット）、2002年のヨハネスブルク・サミットなど、10年ごとに大規模な会議がである。ヨハネスブルク・サミットの主要議題にもなった「持続可能な発展（Sustainable Development）」は近年の環境施策のキーワードにもなっている。

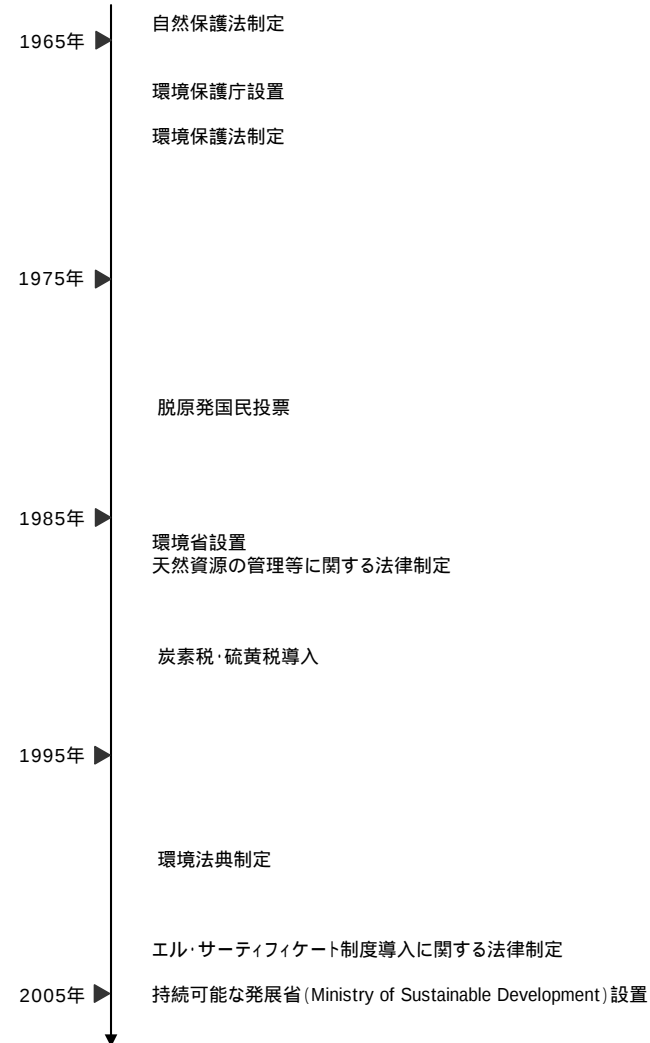
スウェーデンの環境政策の目標はまさにこの「持続可能な発展」に置かれている。「持続可能な発展」は、例えばエネルギー政策などにも密接に関係しており、スウェーデンでは2005年1月に環境省を持続可能な発展省（Ministry of Sustainable Development）に一体化した。（スウェーデンの行政組織では「省」とは企画立案を行うためのもので、実務は「庁」や「委員会」が行う。環境行政実務のためには環境省設置以前から環境保護庁が設置されている。）

スウェーデンの近年の環境政策で最も注目すべきは、1999年に制定された環境法典である。環境法典は、自然保護法、環境保護法、天然資源の管理等に関する法律の3つがスウェーデンにおける環境保護法制の柱であったが、環境法典はこの3つを含む15の法律を統合し策定された。もちろん、単に法律を統合したただけではなく、環境法典には新しい内容が盛り込まれている。

また、エネルギー税に関しても1991年の炭素税・硫黄税に端を発し、2003年5月1日から、電力会社や国民、企業に対して一定量の「緑の認証電気」の購入を義務付ける法律（エル・サーティフィケート制度

導入に関する法律）が施行され、電力、石油、ガソリン、石炭、液化ガス、メタン及び天然ガス、泥炭、黒液にエネルギー税が掛けられている。

図表 31 スウェーデンの環境関連政策の動向



(イ) グリーンイノベーションに係る技術開発の動向と課題

スウェーデンは、1980 年から、国内の原子力発電所を既存の原発の最終寿命とされる 2010 年までに全廃することを国会で決定したが、同国では脱原発政策の下、原発 12 基の全廃を進めてきており、1999 年にバーシェベック原発 1 号機を停止し、2005 年には同 2 号機を停止していた。

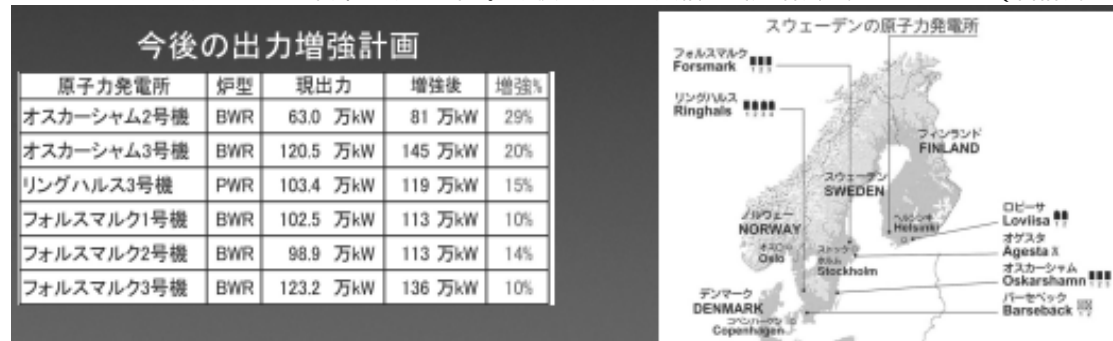
このような状況を受け、2009 年 3 月 11 日、スウェーデン政府は、新規法案である統合気候・エネルギー政策法案 (An integrated climate and energy policy) が提出された。これにより、今後のスウェーデンのエネルギー政策の方向性は、再生可能エネルギーの促進とエネルギー効率の向上となった。再生可能エネルギー促進のための行動計画として、2020 年までに再生可能エネルギーの割合 50% 達成を目標として掲げ、電力証書システム、再生可能電力の拡大、30kWh の風力発電の計画などが挙げられている。

スウェーデンは、2005 年に国内で消費された全エネルギーの 50% が、再生可能エネルギー由来のものとなっており、EU 最大の再生可能エネルギー利用国である。再生可能エネルギー利用の増加を促す要因のひとつに、家庭で使われているエネルギーが、ヒートポンプやペレット（木くずや流木を原料とする成形燃料）利用の暖房システムなど、よりエネルギー効率の高い技術へと移ってきていることが挙げられる。スウェーデンで広く利用されている再生可能エネルギーは、木質バイオマス、水力、ヒートポンプからの熱、有機廃棄物、バイオ燃料、風力などである。

スウェーデンの近況を踏まえ、本調査では、スウェーデンにおける原子力発電、バイオマス、水力発電、風力発電について、技術開発ならびに当該技術に関する社会システムの動向を整理する。

図表 32 スウェーデンのグリーンイノベーションに係る技術開発の動向

技術区分	技術名	技術開発ならびに当該技術に関する社会システムの動向
エネルギー供給技術(従来系エネルギー)	原子力発電	【技術開発動向】 - スウェーデンは、極めて高い原子力発電技術を有している。 - スウェーデンでは、アセア・グループと政府と民間の折半出資による原子炉メーカーのアセア・アトム社 (Asea Atom) が独自に沸騰水型軽水炉 (BWR) を開発して国内に 9 基建設した。 - 高レベル放射性廃棄物地層処分技術の開発を推進している。 【社会システム動向】 - スウェーデンは、1980 年から、国内の原子力発電所を既存の原発の最終寿命とされる 2010 年までに全廃することを国会で決定した。同国では脱原発政策の下、原発 12 基の全廃を進めてきており、1999 年にバーシェベック原発 1 号機を停止し、2005 年には同 2 号機を停止していた。 2009 年 2 月 5 日、スウェーデン政府は地球温暖化対策の一環として、1980 年から続けてきた脱原発政策を転換し、現在稼働している原発 10 基の稼働終了後には新規建設した原発に原子力発電作業を引き継がせたい意向を示した。これは、2009 年 3 月 11 日、スウェーデン政府が提出した、新規法案である統合気候・エネルギー政策法案 ("En sammanhållen klimat- och energipolitik, prop.2008/09:162) にも記載されている。 - 現状、3 サイトで 10 基・938 万 kW が運転中(世界 10 位)。今後も続々と大幅な出力増強の見通しである (合計約 100 万 kW)。



- 放射性廃棄物の処理に関しては、2002 年から、自治体の承認を得ることのできたオスカーシャム及びエストハンマルの 2 つの自治体においてサイト調査が実施され、2009 年にサイト調査と環境影響評価の結果を受けて、エストハンマル自治体のフォルスマルクを選定した。今後、2010 年に環境影響評価および安全評価を含む、処分場建設申請を提出する予定となっている。
- スウェーデンでは、原子力発電所で発生した使用済燃料を再処理せずに、高レベル放射性廃棄物として地下約 500m の深さの結晶質岩中に地層処分することを基本方針としている。