京都大学 生存基盤科学研究ユニット
平成 18～19 年度　萌芽研究
「アジア・ヨーロッパ地域での新エネルギー
開発に関するニーズ・シーズ調査研究」
２００７年７月　中間報告書

「ヨーロッパでの新エネルギー開発に関する ニーズ・シーズ調査」

２００７年７月

京都大学　生存基盤科学研究ユニット

研究フェロー・鈴木 義和

目　次

１．はじめに 1
　１．１　調査の背景 1
　１．２　調査の概要 1
　１．３　調査の対象とする国および地域 2
　１．４　調査の方法と項目 3
２．ヨーロッパ西部における新エネルギー技術ニーズ・シーズの動向 4
　２．１　オーストリア共和国（Austria） 4
　２．２　ベルギー王国　(Belgium) 4
　２．３　フランス共和国（France） 5
　２．４　ドイツ連邦共和国（Germany） 5
　２．５　リヒテンシュタイン公国（Liechtenstein） 5
　２．６　ルクセンブルグ大公国（Luxembourg） 6
　２．７　モナコ公国（Monaco） 6
　２．８　オランダ王国（Netherlands） 6
　２．９　スイス連邦（Switzerland） 7
３．ヨーロッパ北部における新エネルギー技術ニーズ・シーズの動向 8
　３．１　デンマーク王国（Denmark） 8
　３．２　エストニア共和国（Estonia） 8
　３．３　フィンランド共和国（Finland） 8
　３．４　アイスランド共和国（Iceland） 9
　３．５　アイルランド（Ireland） 9
　３．６　ラトビア共和国（Latvia） 10
　３．７　リトアニア共和国（Lithuania） 10
　３．８　ノルウェー王国（Norway） 10
　３．９　スウェーデン王国（Sweden） 11
　３．１０　英国（United Kingdom） 11
４．ヨーロッパ東部における新エネルギー技術ニーズ・シーズの動向 12
　４．１　ベラルーシ共和国（Belarus） 12
　４．２　ブルガリア共和国（Bulgaria） 12
　４．３　チェコ共和国（Czech Republic） 12
　４．４　ハンガリー共和国（Hungary） 13
　４．５　モルドバ共和国（Moldova） 13
　４．６　ポーランド共和国（Poland） 13
　４．７　ルーマニア共和国（Romania） 14

４．８　ロシア連邦（Russia）.....14
４．９　スロバキア共和国（Slovakia）.....14
４．１０　ウクライナ（Ukraine）.....15
５．ヨーロッパ南部における新エネルギー技術ニーズ・シーズの動向.....16
５．１　アルバニア共和国（Albania）.....16
５．２　アンドラ公国（Andorra）.....16
５．３　ボスニア・ヘルツェゴビナ（Bosnia and Herzegovina）.....16
５．４　クロアチア共和国（Croatia）.....17
５．５　ギリシャ共和国（Greece）.....17
５．６　イタリア共和国（Italy）.....17
５．７　マケドニア旧ユーゴスラビア共和国（Macedonia）.....18
５．８　マルタ共和国（Malta）.....18
５．９　モンテネグロ共和国（Montenegro）.....18
５．１０　ポルトガル共和国（Portugal）.....19
５．１１　サンマリノ共和国（San Marino）.....19
５．１２　セルビア共和国（Serbia）.....19
５．１３　スロベニア共和国（Slovenia）.....20
５．１４　スペイン（Spain）.....20
５．１５　バチカン市国（Vatican City）.....21
６．新エネルギー技術ニーズ・シーズマップの作成に向けて.....22
７．「アジア・ヨーロッパ新エネルギー技術ニーズ・シーズ」データベース公開.....22
８．2007 年 7 月中間報告書のまとめ.....22

１．はじめに

１．１　調査の背景

わが国では、次世代太陽電池をはじめとする新エネルギー開発が積極的に進められているが、地球規模でのエネルギー問題解決という視点から、わが国単独ではなく、国際的な枠組みでの共同研究開発が重要となってきている。世界各地で新エネルギーへの取組みが進められている中、近年の原油価格高騰の影響を受け、特に、近年成長著しいタイをはじめとするアジア諸国で、新エネルギーに関する関心が高まっている。一方、エネルギー先進国であるヨーロッパ、特にヨーロッパ西部では、特に環境調和を重視したエネルギー問題への取組みが進められている。しかし、EU を中心とするヨーロッパそのものが急速に拡大しつつあり、旧・東欧諸国をはじめ経済規模が大きく拡大しつつある現在、ヨーロッパにおいてもアジア同様のエネルギー需要の高まりがあると言える。

これまで、京都大学エネルギー理工学研究所に所属する本調査研究の代表者らは、21COE プログラム「環境調和型エネルギーの研究教育拠点形成」のもと、タイに研究・情報収集拠点を開設し、タイ国エネルギー・環境合同大学院大学（JGSEE）およびラジャマンガラ工科大学（RMUT）等との共同研究を進めてきた。環境調和エネルギー材料技術などで、一定の共同研究成果が得られつつあるが、共同研究を進めるにつれ、各国間での新エネルギーに対するニーズ・シーズのギャップ、さらに言えば、エネルギーに対する価値観・習慣の違いが存在し、これを明確にしないことには、単なる技術開発の枠を超えられないのではないか、という着想にたどり着いた。他方、東南アジア研究所では、地域生産・生活・健康の基盤をなす生態・風土を自然環境と人間活動の相関をフィールドワークの手法を用いて総合的に研究しており、バンコク拠点等をベースに優れた研究成果を挙げてきている。以上の背景のもと、文理の枠を超えてエネルギー技術と地域研究の研究者が協力することにより、持続可能社会を可能とする今後の新エネルギー開発の進むべき方向性が見出されるのではないかと考えられる。

１．２　調査の概要

以上の背景のもと、本調査は平成 18～19 年度 京都大学 生存基盤科学研究ユニット 萌芽研究「アジア・ヨーロッパ地域での新エネルギー開発に関するニーズ・シーズ調査研究」の一環として実施したものである。**今回の中間報告(2007 年 7 月版)では、調査対象としたアジア・ヨーロッパの全 91 か国のうち、ヨーロッパ 44 か国について新エネルギーのニーズ・シーズに関する情報を記載している。**調査の対象とした文献・インターネット媒体は 2007 年 7 月時点で利用可能なものである。なお、2007 年 8 月から 9 月にかけてこれらヨーロッパ 44 カ国についての追加調査を行う予定である。また、アジア 47 か国については、2007 年 10 月以降に詳しい調査を行い、最終的に 2008 年 3 月にアジア・ヨーロッパ全 91 か国ついての情報をとりまとめることを予定している。各国の状況を、地域毎に網羅的にまとめることは本調査の規模からいって難しいが、できるかぎり各国の特徴を盛り込むよう試みた。このため、現時点では幾分トピックス的な内容となっているが、今後の調査の進展により、さらに国別・地域別の実情に沿った内容にしていきたいと考えている。

１．３　調査の対象とする国および地域

アジア及びヨーロッパの定義（どこまでをアジア・ヨーロッパに含めるか、アジア・ヨーロッパ内をさらにどう地域的に分類するか）は観念的・流動的なものであり、必ずしも厳格ではないため、本調査研究では便宜的に Wikipedia 英語版の分類に従った。アジアについては、中東・NIS 諸国も含めた広範囲について調査した（47 か国：本中間報告書では未記載）。歴史的・政体的な分類ではなく地域的な分類であることを明示的に示すため、例えばヨーロッパに関しては「西ヨーロッパ」「東ヨーロッパ」といった用語ではなく、「ヨーロッパ西部」「ヨーロッパ東部」という表記を用いている。各項目での掲載順はアルファベット順とした。

国名・地域名については、本文中では慣用名を用いているが、見出し日本語項目においては、可能な限り日本政府の公式な表記法に準じた。また、アルファベット表記については原語表記ではなく、英語表記（慣用表記）を用いた。

調査に際しては、NEDO 海外レポート等で情報が豊富に入手可能な主要国については簡単な記述にとどめ、わが国に比較的なじみが浅く、情報に乏しい中小国について重点的に調査するように努めた。

Fig.1.1 本中間報告書記載のヨーロッパ各国の位置。隣接するアジア・アフリカ各国を含む。
（図の出典：Wikipedia Commons 英語版　作者 San Jose, 2 April 2006.）

１．４　調査の方法と項目

本調査については、調査対象の各国および各地域について、特徴的あるいはトピックス的な技術シーズ・技術ニーズを調査した。また、データベースとしての利便性を考慮して、首都や面積、人口、地理的な特徴なども併記した。これらの併記データについては、外務省の「各国・地域情勢[1]」および Wikipedia 日本語版の「アジア」および「ヨーロッパ」の項目、および該当する各国の項目等を参考にした。

Table. 1 本調査研究の項目（各国別の基本データ）

国名（首都）	日本国（東京）
面積・人口	377.835 km^2　・　127,767,944 人（2006）
地理的な特徴	
特徴的な技術シーズ(例)	
特徴的な技術ニーズ(例)	
実証プラント(例)	
その他	

ここでは、参考データとして、日本についての項目を記入してある。空欄については、（継続）調査中を示す

技術シーズの抽出に際しては、Elsevier 社が発行する学術雑誌のうち、特に新エネルギーに関連の深い"Renewable Energy"誌、"Renewable and Sustainable Energy Reviews"誌、"Energy"誌を選択し、主に 2000 年から 2007 年上旬までの情報を収集した。なお、Elsevier 社の雑誌を選んだ理由として、投稿料・掲載料が無料であるため、経済状況の異なる幅広い国々の研究者・技術者からの投稿が行われていること、また、データベース化が進められているため、情報媒体としてのサーキュレーションが比較的良いためである。なお、太陽エネルギーや燃料電池、水素エネルギー、バイオマスなどの技術シーズについてはそれぞれ専門誌や材料関係誌、システム関係誌に掲載される傾向が高いが、ここでは広範囲の技術シーズの発掘という観点、また調査の規模の点から今回の調査対象外とした。また、技術ニーズに関しては、同じく Elsevier 社が発行する Energy 誌および Energy Policy 誌等からニーズの抽出を行った。

なお、わが国の新エネルギーの定義には水力発電は含まれないが、ヨーロッパで広く普及している概念である再生可能エネルギーには水力発電が含まれており、各種統計でも水力を含む場合が多い。このため、本調査では技術シーズ・ニーズあるいはその他の項目で水力等についても部分的に取り上げている。

[1] http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/europe.html

２．ヨーロッパ西部における新エネルギー技術ニーズ・シーズの動向

本章以降では、2007 年 7 月現在で利用可能な、主に学術論文やインターネット媒体で利用可能な情報を参考に、ヨーロッパにおける新エネルギー関連技術シーズ・ニーズの動向をまとめた。

２．１　オーストリア共和国 (Austria)

国名（首都）	オーストリア共和国（ウィーン）
面積・人口	約 84000 km^2 (北海道と同程度)　・　約 810 万人
地理的な特徴	内陸国
特徴的な技術シーズ(例)	・低コストのバイオマス供給 ・世界最大級のバイオマスプラント
特徴的な技術ニーズ(例)	・原油価格高騰による、再生可能エネルギーへのシフト ・非原子力エネルギー（70 年代の国民投票による原子力の禁止）[2]
実証プラント(例)	・東部を中心とするバイオディーゼル工場地帯 ・風力発電プラント 140 MW (2002)[3]
その他	・オーストリアの再生可能エネルギー開発動向については、NEDO 海外レポート 988 号、1000 号に詳しくまとめられている。 オーストリアの再生可能エネルギー（2003 年、24 ページ） http://www.energyagency.at/publ/pdf/ren_in_a_en.pdf ・平成 15 年度　経済産業省 新エネルギー等導入促進基礎調査（日欧産業協力センター）に詳しい報告がある。

２．２　ベルギー王国　(Belgium)

国名（首都）	ベルギー王国（ブリュッセル）
面積・人口	30,528 km^2　・　1045 万人（2005）
地理的な特徴	一部、北海に面する。北部は平原、南部は丘陵地帯が多い。
特徴的な技術シーズ(例)	・大規模ヒートポンプ導入[4]
特徴的な技術ニーズ(例)	・温室ガス削減に向けた風力利用[5]
実証プラント(例)	
その他	・ベルギー関連の新エネルギー動向については、NEDO 新エネルギー海外情報 00-12 号、02-01 号等に、EU 全体の動向も含めて解説されている。 ・フランドル地方とワロン地方で異なる Green Certificate System が存在[6]

[2] NEDO 海外レポート　No.1000
[3] http://www.energyagency.at/publ/pdf/ren_in_a_en.pdf
[4] P. J. Luickx et at., Renew. Sustain. Energy Rev., in press.
[5] K. Voorspools et al., Solar Energy, 80 (2006) 1165.
[6] A. Verbruggen, Energy Policy, 32 (2004) 165.

２．３　フランス共和国 (France)

国名（首都）	フランス共和国（パリ）
面積・人口	547000 km² （日本の約 1.5 倍）　・　6220 万人（2005）
地理的な特徴	国土の大半が平野および緩やかな丘陵地帯。地中海、大西洋、英仏海峡に面する
特徴的な技術シーズ(例)	・バイオ燃料生産[7]。　エタノールおよびメチルエステルのヨーロッパの生産量約半分をフランスが占める[8]。
特徴的な技術ニーズ(例)	
実証プラント(例)	・ラングドック-ルシオン地域圏の風力発電プラント[9] ・ロワール地方での風力発電プラント
その他	・原子力への依存が高い ・EDF 等による風力発電プログラム　EOLE2005（1996 年からの実施）

２．４　ドイツ連邦共和国 (Germany)

国名（首都）	ドイツ連邦共和国（ベルリン）
面積・人口	35.7 万 km²（日本の約 94%）・8243 万人（2005）
地理的な特徴	バルト海および北海に面している。
特徴的な技術シーズ(例)	・世界有数の風力発電技術
特徴的な技術ニーズ(例)	・脱原発政策（2000 年）を新政権下でも一部修正の上で継続。新エネルギー導入の EU 内での旗振り役を務める。
実証プラント(例)	・世界最大規模の風力発電プラント ・EU で最大規模の太陽光発電プラント
その他	・総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会資料等に詳しく紹介されている。再生可能エネルギーの購入義務付け制度（買取保障）など[10]　価格については、今後再検討[11]。

２．５　リヒテンシュタイン公国 (Liechtenstein)

国名（首都）	リヒテンシュタイン公国（ファドーツ）
面積・人口	160km²（小豆島に相当）・34294 人（2003）
地理的な特徴	スイスとオーストリアに囲まれた小国
特徴的な技術シーズ(例)	—

[7] J. Malca, Energy, 31 (2006) 3362.
[8] S. Rozakis et al., Energy Policy, 33 (2005) 171.
[9] A. Jobert, Energy Policy (2007) 2751
[10] 武石礼司, 新エネ導入促進の課題」, 富士通総研 Economic Review, 2003.10, p.128
[11] NEDO 海外レポート No. 971

特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	—
その他	京都議定書の批准問題を抱える

２．６　ルクセンブルグ大公国 (Luxembourg)

国名（首都）	ルクセンブルク大公国（ルクセンブルク）
面積・人口	2586 km² ・ 46 万人（2006）
地理的な特徴	フランス、ベルギー、ドイツに囲まれた内陸国
特徴的な技術シーズ(例)	—
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	2003 年 燃料電池バス実証プロジェクト[12] 小国ながらも、EU 中で高い太陽光発電導入量[13]
その他	—

２．７　モナコ公国 (Monaco)

国名（首都）	モナコ公国（モナコ）
面積・人口	2.02 km²・32,000 人（2000）
地理的な特徴	地中海に面し、周囲はフランスに囲まれる
特徴的な技術シーズ(例)	特になし
特徴的な技術ニーズ(例)	特になし
実証プラント(例)	特になし
その他	・バチカン市国に次ぐ、世界第２の小国 ・90 年代からのエネルギー消費量の大幅増加 ・京都議定書の批准問題を抱える

２．８　オランダ王国 (Netherlands)

国名（首都）	オランダ王国（アムステルダム）
面積・人口	41,864 km² （九州と同程度）・1636 万人（2007）
地理的な特徴	北海に面する
特徴的な技術シ	・風力発電（古くから風車で有名）

[12] T. O'Garra et al., Energy Policy, 35 (2007) 3630.
[13] NEDO 海外レポート No. 949
[14] NEDO 海外レポート No. 822

ーズ(例)	・廃棄物発電およびバイオマス[14]
特徴的な技術ニーズ(例)	・政策上の脱原発ニーズ
実証プラント(例)	―
その他	・グリーンラベル制度による新エネ普及政策 ・風力発電プラントの新規導入に対する住民の反発[15] ・オランダの再生可能エネルギー政策に関して、多くのアナリストが問題点を指摘（長期的視野の欠如など）[16]

２．９　スイス連邦 (Switzerland)

国名（首都）	スイス連邦（ベルン）
面積・人口	4.1 万 km^2　・　739 万人
地理的な特徴	内陸国
特徴的な技術シーズ(例)	・色素増感太陽電池、大学発ベンチャー ・地熱の直接利用世界第３位[17]
特徴的な技術ニーズ(例)	・住民の環境志向性
実証プラント(例)	（調査中）
その他	・スイスでは、太陽電池の研究開発が盛んであり、スイス連邦工科大学のグレッツェル教授らのグループによる色素増感太陽電池の研究開発は世界的に有名である[18]。 ・最近のスイスにおける太陽電池関連施策については、NEDO ホームページに詳しく書かれている。

[15] S. Agterbosch et al., Renew. Sustain. Energy. Rev., 11 (2007) 1025.
[16] P. Agnolucci, Renewable Energy, 32 (2007) 868.
[17] A. M. Omer, Renew. Sustain. Energy Rev., in press.
[18] G. Phani, Renewable Energy, 22 (2001) 303.

３．ヨーロッパ北部における新エネルギー技術ニーズ・シーズの動向

３．１　デンマーク王国 (Denmark)

国名（首都）	デンマーク公国（コペンハーゲン）
面積・人口	4.3 万 km²（九州と同程度）・541 万人（2005）
地理的な特徴	バルト海と北海に面する。本土は概ね平坦。
特徴的な技術シーズ(例)	・波力コンバーター(Wave Dragon)。沖合設置型として世界初のグリッド接続（2003 年）[19]
特徴的な技術ニーズ(例)	・グリッド接続の安定化[20]
実証プラント(例)	・1970 年代から開始された大規模バイオガスファーム[21] ・陸上風力発電タービンと洋上ウィンドファーム
その他	・新エネルギーの固定買取制度（買取保障）[22] ・消費電力シェアの約 20%が風力利用[23] ・競争原理に基づくグリーン証明書市場[24]

３．２　エストニア共和国 (Estonia)

国名（首都）	エストニア共和国（タリン）
面積・人口	4.5 万 km²・135 万人（2006）
地理的な特徴	バルト海、フィンランド湾に面する。
特徴的な技術シーズ(例)	—
特徴的な技術ニーズ(例)	・EU 加盟により、高い再生可能エネルギー導入ターゲットが設定される。（生産ベース、0.2→5.1% (2012 年)） ・バルト３国の中でも特にエネルギー資源が限られ、水力発電量も 0 であるため、他の再生可能エネルギー源への高いニーズがある。[25]
実証プラント(例)	—
その他	・2002 年時点で、火力発電のみ ・経済は好調

３．３　フィンランド共和国 (Finland)

国名（首都）	フィンランド共和国（ヘルシンキ）
面積・人口	33.8 万 km²　（日本よりやや小）・　526 万人（2005）

[19] J. P. Kofoed, Renewable Energy, 31 (2006) 181.
[20] I. M. de Alegria, Renew. Sustain. Energy. Rev., 11 (2007) 1858.
[21] R. P. J. M. Raven, Renew. Sustain. Energy. rev., 11 (2007) 116.
[22] 武石礼司, 新エネ導入促進の課題」, 富士通総研 Economic Review, 2003.10, p.128
[23] J. Buen, Energy Policy, 34 (2006) 3887
[24] NEDO 新エネルギー海外情報 00-9 号
[25] D. Streimikiene et al., Renew. Sustain. Energy Rev., 11 (2007) 672.

地理的な特徴	ボスニア湾、バルト海、フィンランド湾に面する。
特徴的な技術シーズ(例)	・厳しい気候条件に対応する特別設計の風力タービン[26] ・原子力の高いコスト競争力があり、再生可能エネルギーよりも原子力指向が強い。
特徴的な技術ニーズ(例)	・低いエネルギー自給率を反映した高い原子力ニーズ、国民の原子力への支持[27]。
実証プラント(例)	・コトカ周辺のウィンドファーム
その他	・1998 年に開始された家庭でのグリーン電力への需要はいまだ低い[28]。 ・NEDO 新エネルギー海外情報 00-8 増刊号に詳しい解説がある。

３．４　アイスランド共和国 (Iceland)

国名（首都）	アイスランド（レイキャビク）
面積・人口	10.3 万 km^2・30 万人（2006）
地理的な特徴	北大西洋にある島国
特徴的な技術シーズ(例)	・水力、地熱による水素の EU 生産拠点化[29]
特徴的な技術ニーズ(例)	・2030 年に水素社会への転換を目指すと表明(1999)
実証プラント(例)	（調査中）
その他	・現状で電力の 90%以上を、水力を中心とする再生可能エネルギーに依存

３．５　アイルランド (Ireland)

国名（首都）	アイルランド（ダブリン）
面積・人口	70282 km^2　（北海道と同程度）・413 万人（2005）
地理的な特徴	・北大西洋の島国（アイルランド島北部は英国領） ・風力発電に適した立地[30]
特徴的な技術シーズ(例)	—
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	風力発電プラント（将来的に電力輸出を想定）[31]
その他	・NEDO 新エネルギー海外情報 00-8 増刊号にアイルランドについての詳しい解説がある。

[26] NEDO Caddet 資料（1999）
[27] 三菱総合研究所 エネルギー研究本部 エネルギー関連情報
[28] S. Salmela, Energy Policy, 34 (2006) 3669.
[29] M. Wietschel, Renewable Energy, 32 (2007) 2129.
[30] A. Gonzalez, Renewable Energy, 29 (2004) 471.
[31] www.irish-energy.ie

３．６　ラトビア共和国 (Latvia)

国名（首都）	ラトビア共和国（リガ）
面積・人口	6.4 万 km² ・ 230 万人（2005）
地理的な特徴	バルト海に面する。
特徴的な技術シーズ(例)	・高い水力発電能力
特徴的な技術ニーズ(例)	・EU 加盟により、高い再生可能エネルギー導入ターゲットが設定される。（生産ベース、42.4%(ほぼ水力）→49.3%（2012 年)）
実証プラント(例)	—
その他	・1990 年代からすでに、再生可能エネルギーは増加傾向[32] ・平成 15 年度　経済産業省 新エネルギー等導入促進基礎調査（日欧産業協力センター）に詳しい報告がある。

３．７　リトアニア共和国 (Lithuania)

国名（首都）	リトアニア（ビリニュス）
面積・人口	6.5 万 km² ・ 340.3 万人（2006）
地理的な特徴	バルト海に面する。
特徴的な技術シーズ(例)	・ラトビア同様、水力発電のポテンシャルは高い
特徴的な技術ニーズ(例)	・EU 加盟により、高い再生可能エネルギー導入ターゲットが設定される。（生産ベース、3.3→7%（2012 年)）
実証プラント(例)	・Nemunas 川、Neris 川で水力発電電力中の 80%を生産[33]
その他	・風力発電には立地的に不適 ・平成 15 年度　経済産業省 新エネルギー等導入促進基礎調査（日欧産業協力センター）に詳しい報告がある。

３．８　ノルウェー王国 (Norway)

国名（首都）	ノルウェー王国（オスロ）
面積・人口	38.6 万 km² ・ 464 万人（2006）
地理的な特徴	スカンジナビア半島の北西岸、北極海、ノルウェー海に面する。
特徴的な技術シーズ(例)	・豊富な水力による水素の EU 生産拠点化 ・風力発電に適した立地。
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	（調査中）
その他	・ノルウェー政府の日本オフィシャルサイト（日本語）にもエネルギーに

[32] P. Shipkovs, Renewable Energy, 16 (1999) 1241
[33] D. Streimikiene et al., Renew. Sustain. Energy Rev., 9 (2005) 29.

	ついての紹介があるなど、積極的に情報発信を行っている。 ・再生可能エネルギー全般において高いポテンシャルを有している。

３．９　スウェーデン王国 (Sweden)

国名（首都）	スウェーデン王国（ストックホルム）
面積・人口	45 万 km²（日本の約 1.2 倍）・908 万人
地理的な特徴	スカンジナビア半島に位置し、東部および南部はバルト海に面する。
特徴的な技術シーズ(例)	・バイオ燃料使用の世界的リーダー[34]　（生産の商業化は 2015 年頃）
特徴的な技術ニーズ(例)	・政策的な脱原子力ニーズ
実証プラント(例)	・バイオ燃料、風力等への大規模な実証プログラムを実施
その他	・原子力の段階的廃止を政策としているが、輸入電力は原子力によるというジレンマを抱える。また、雇用問題への影響も検討されている。 ・NEDO 海外レポート No929 に詳しい解説がある。

３．１０　英国 (United Kingdom)

国名（首都）	グレートブリテン及び北アイルランド連合王国（ロンドン）
面積・人口	24.3 万 km²（日本の約 3 分の 2）・6021 万人（2006）
地理的な特徴	北大西洋の島国
特徴的な技術シーズ(例)	・洋上風力およびガスのハイブリッド発電（世界初） ・欧州でもっとも恵まれた風力エネルギー資源[35]
特徴的な技術ニーズ(例)	（調査中）
実証プラント(例)	・洋上風力・ガスハイブリッドプラント ・RDF（廃棄物燃料）プラント（Dandee 市）[36]
その他	

[34] NEDO 海外レポート No. 929 (2004)
[35] NEDO 海外レポート No. 1000(2007)
[36] NEDO Caddet 資料（1999）

４．ヨーロッパ東部における新エネルギー技術ニーズ・シーズの動向

４．１　ベラルーシ共和国 (Belarus)

国名（首都）	ベラルーシ共和国（ミンスク）
面積・人口	207,600 km² （日本の約半分）・　975 万人
地理的な特徴	ロシア、ウクライナ、ポーランド、リトアニア、ラトビアと接する内陸国。ロシアから欧州へのパイプラインを有する。
特徴的な技術シーズ(例)	—
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	—
その他	・ベラルーシを通過するパイプラインがロシア側により停止される(2007)。欧州のエネルギーセキュリティへの影響

４．２　ブルガリア共和国 (Bulgaria)

国名（首都）	ブルガリア共和国（ソフィア）
面積・人口	11.09 万 km²　・　771 万人（2005）
地理的な特徴	バルカン半島に位置し、東部は黒海に面する。
特徴的な技術シーズ(例)	農業での地熱利用[37]
特徴的な技術ニーズ(例)	・2007 年の EU 加盟に伴う再生可能エネルギーの開発ニーズ
実証プラント(例)	—
その他	・まず省エネ化（エネルギー効率の改善）が懸案事項[38] ・他の欧州諸国と比べエネルギー資源に乏しい

４．３　チェコ共和国 (Czech Republic)

国名（首都）	チェコ共和国（プラハ）
面積・人口	78,866 km²　・　1030.6 万人（2007）
地理的な特徴	ポーランド、スロバキア、オーストリア、ドイツと接する内陸国
特徴的な技術シーズ(例)	・廃材のバイオ燃料としての利用（燃焼技術の改善）[39]
特徴的な技術ニーズ(例)	—

[37] K. Popovski et al., Geothermics, 32 (2003) 545.
[38] 国際協力銀行　ブルガリア Energy Efficiency Fund 概要　（2005）
[39] B. Jehlickova et al., Energy Policy, 35 (207) 577.

実証プラント(例)	—
その他	・再生可能エネルギー導入のインセンティブ強化が必要[40]

４．４　ハンガリー共和国 (Hungary)

国名（首都）	ハンガリー共和国
面積・人口	9.3 万 km² ・ 1,009 万人（2005）
地理的な特徴	平地の多い内陸国
特徴的な技術シーズ(例)	・農業での地熱利用[41] ・風力発電導入に足るだけの風量は存在（従来は風力発電に向かない国であると言われていた）[42]
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	—
その他	・もともと温泉が多いことで有名であり、地熱利用は盛ん ・エネルギー政策においてロシア、EU 間の綱引き状態にある。 ・NEDO 新エネルギー海外情報 00-8 に詳細な情報がある。

４．５　モルドバ共和国 (Moldova)

国名（首都）	モルドバ共和国（キシニョフ）
面積・人口	33840 km² （日本の約 11 分の 1） ・ 420.6 万人（2005）
地理的な特徴	ルーマニア、ウクライナと接する内陸国
特徴的な技術シーズ(例)	—
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	—
その他	・もともと国内資源に乏しく、産業規模が小さい[43]

４．６　ポーランド共和国 (Poland)

国名（首都）	ポーランド共和国（ワルシャワ）
面積・人口	32.3 万 km² ・ 3830 万人
地理的な特徴	北部をバルト海に接する。
特徴的な技術シ	—

[40] M. T. van Wees, Energy, 27 (2002) 1057.
[41] K. Popovski et al., Geothermics, 32 (2003) 545.
[42] K. Radics, Renew. Sustain. Energy rev., in press
[43] L. Istrate et al., Int. J. Sustain. Develop. World Ecology, 3 (1996) 47.

ーズ(例)	
特徴的な技術ニーズ(例)	・バイオ燃料中の SO_2 削減[44]
実証プラント(例)	・西ポモージェ県での風力発電プラント[45]
その他	・バイオエネルギー等導入へのインセンティブの改善が必要[46]

４．７　ルーマニア共和国 (Romania)

国名（首都）	ルーマニア（ブカレスト）
面積・人口	23.8 万 km² ・ 2160 万人（2005）
地理的な特徴	東部を黒海に面する。国土の 1/3 が平地
特徴的な技術シーズ(例)	―
特徴的な技術ニーズ(例)	・2007 年の EU 加盟に伴う再生可能エネルギーの開発ニーズ
実証プラント(例)	―
その他	鉱物資源に恵まれており、石油、天然ガスの国内生産率は比較的高い。

４．８　ロシア連邦 (Russia)

国名（首都）	ロシア連邦（モスクワ）
面積・人口	1707 万 km² （日本の約 45 倍）・1 億 4275 万人（2006）
地理的な特徴	世界最大の面積をもつ
特徴的な技術シーズ(例)	―
特徴的な技術ニーズ(例)	―
実証プラント(例)	―
その他	・再生可能エネルギーについての研究は進んでいるが、実証への投資環境が整っていない[47]。 ・天然資源に富む。エネルギーを外交手段として使うとの指摘が多い。 ・再生可能エネルギーについても、コスト競争力のポテンシャルは高い[48]

４．９　スロバキア共和国 (Slovakia)

国名（首都）	スロバキア共和国（ブラチスラバ）
面積・人口	49,035 km² ・ 538.4 万人（2004）

[44] K. Ericsson, Energy, in press
[45] 三井物産プレスリリース（2007）
[46] L. J. Nilsson et al., Energy Policy, 34 (2006) 2263.
[47] 溝口修平、外国の立法 225 (2005.8) 87
[48] E. Martinot, 3 (1999) 49.

地理的な特徴	チェコ、ポーランド、ウクライナ、ハンガリー、オーストリアに接する内陸国
特徴的な技術シーズ(例)	・太陽電池関連の国際プロジェクトが近年開始された[49]
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	—
その他	・イタリア ENFL がスロバキアの電力公社を買収（原発廃止国であるイタリアの国外での原発復帰が背景）[50]

４．１０　ウクライナ (Ukraine)

国名（首都）	ウクライナ（キエフ）
面積・人口	603,700 km^2　（日本の約 1.6 倍）・4711 万人（2005）
地理的な特徴	黒海に面す。欧州ではロシアについで大きな面積をもつ。
特徴的な技術シーズ(例)	—
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	—
その他	・ロシアとの天然ガスパイプライン問題が発生（決着済み） ・1986 年のチェルノブイリ事故が同国のエネルギー政策に大きな影響を与え続けている。

[49] V. Saly, Renewable Energy, 31 (2006) 865.
[50] NEDO 海外レポート No. 947 (2005)

５．ヨーロッパ南部における新エネルギー技術ニーズ・シーズの動向

５．１　アルバニア共和国 (Albania)

国名（首都）	アルバニア共和国（ティラナ）
面積・人口	28,748 km^2　・　310 万人
地理的な特徴	アドリア海に面している。山地が多い。
特徴的な技術シーズ(例)	地熱利用[51]
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	
その他	

５．２　アンドラ公国 (Andorra)

国名（首都）	アンドララベリャ
面積・人口	468 km^2　・　7.7 万人
地理的な特徴	フランスとスペインの国境、ピレネー山脈に位置する小国
特徴的な技術シーズ(例)	現状では特になし
特徴的な技術ニーズ(例)	山地からなる国土で排出される廃棄物の有効利用とエネルギー源の確保
実証プラント(例)	2006 年 8 月に廃棄物発電プラントが完成。処理能力は 60,000 t/year (32000 MWh /year)[52]
その他	

５．３　ボスニア・ヘルツェゴビナ (Bosnia and Herzegovina)

国名（首都）	ボスニア・ヘルツェゴビナ（サラエボ）
面積・人口	5.1 万 km^2　・　438 万人（1991）
地理的な特徴	一部、アドリア海に海岸線をもつが、ほぼ内陸国
特徴的な技術シーズ(例)	—
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	全電力キャパシティ 3940 MW のうち、1983MW が水力[53]
その他	—

[51] S. Hurter et al., Geothermics, 32 (2003) 779.
[52] www.inem.org (International Network for Environmental Management)
[53] F. Begic et al., Energy, in press.

５．４　クロアチア共和国 (Croatia)

国名（首都）	クロアチア共和国（ザグレブ）
面積・人口	56542 km² ・ 444 万人（2001）
地理的な特徴	アドリア海に面している。
特徴的な技術シーズ(例)	・菜種油を用いたバイオディーゼル燃料[54] ・再生可能エネルギーの利用可能性マッピング[55]
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	―
その他	全発電電力（キャパシティ）中の 52%を水力発電が占め、実際の発電では、40-60%を水力が支えている。[56]

５．５　ギリシャ共和国 (Greece)

国名（首都）	ギリシャ共和国（アテネ）
面積・人口	13 万 km²（日本の約 3 分の 1）・ 1094 万人
地理的な特徴	バルカン半島の最南端に位置し、本土以外は多くの島々からなる。
特徴的な技術シーズ(例)	風力発電、太陽熱利用、太陽光利用に適した土地が多い。
特徴的な技術ニーズ(例)	
実証プラント(例)	・風力発電プラント： 過度の集中により地域住民の反発が大きい。特に、ギリシャ本土では新規の風力発電プラントへの反発が大きい。[57]
その他	・法律(L2244/94)による風力発電へのインセンティブ ・世界有数の太陽熱マーケット[58]

５．６　イタリア共和国 (Italy)

国名（首都）	イタリア共和国（ローマ）
面積・人口	30.1 万 km² ・ 5886 万人（2006）
地理的な特徴	地中海、アドリア海に面している。火山国でもある。
特徴的な技術シーズ(例)	—
特徴的な技術ニーズ(例)	80%の電力を輸入に頼っているため、国産エネルギーへの期待が高まっている。[59]

[54] D. Filipovic, Strojnisky Vestnik- J. Mech. Eng., 52 (2006), 680.
[55] D. R. Schneider et al., Energy, 32 (2007) 1731.
[56] M. B. Vrhovcak, Renewable Energy, 31 (2006) 1867.
[57] J. K. Kaldellis, Energy Policy, 33 (2005) 595.
[58] A. A. Argiriou et al., Renew. Sustain. Energy. Rev., 7 (2003) 397.
[59] L. Pari., Renewable Energy, 22 (2001) 21.

実証プラント(例)	・Agro-Energy firm Project（バイオマス）
その他	

５．７　マケドニア旧ユーゴスラビア共和国 (Macedonia)

国名（首都）	マケドニア旧ユーゴスラビア共和国（スコピエ）
面積・人口	25,713 km^2　・　202 万人
地理的な特徴	
特徴的な技術シーズ(例)	農業（温室）での地熱利用[60]
特徴的な技術ニーズ(例)	
実証プラント(例)	地熱利用の温室：Vinica (6 ha), Kocani (6ha), Gevgelia (22.5 ha), Bansko (3.2 ha)
その他	

５．８　マルタ共和国 (Malta)

国名（首都）	マルタ共和国（バレッタ）
面積・人口	316 km^2（淡路島の半分）・39 万人（2004）
地理的な特徴	地中海に浮かぶ島国。
特徴的な技術シーズ(例)	—
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	・マルタ大学での 1.8 kWp の太陽光発電システム（グリッド接続）[61]
その他	・地中海の島国・小国という地形を反映して、スタンドアロン型の新エネシステムや小規模グリッドのシミュレーション対象として扱われやすい[62]

５．９　モンテネグロ共和国 (Montenegro)

国名（首都）	モンテネグロ共和国（ポドゴリツァ）
面積・人口	13,812 km^2　・　62 万人（2003）
地理的な特徴	アドリア海に面する
特徴的な技術シーズ(例)	—
特徴的な技術ニーズ(例)	—

[60] K. Popovski et al., Geothermics, 32 (2003) 545.
[61] C. Iskander, Renewable Energy, 15 (1998) 577.
[62] M. Fsadni et al., Renewable Energy, 31 (2006) 811.

実証プラント(例)	—
その他	2006 年 6 月にセルビア・モンテネグロから分離独立 2003 年時点では、再生可能エネルギーに関する学位を発行する大学はないが、学部レベルで再生可能エネルギーに関する教育が一部行われている[63]。

５．１０　ポルトガル共和国 (Portugal)

国名（首都）	ポルトガル共和国（リスボン）
面積・人口	91,985 km^2　（日本の約 4 分の 1）・1056 万人（2005）
地理的な特徴	大西洋に面する。風力発電に適した地域がある[64]。
特徴的な技術シーズ(例)	・波力発電リソースに関するデータベース[65]
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	・世界初の商用波力発電プロジェクトの実施（技術としては英国スコットランドの Ocean Power Delivery 社のもの）[66] 洋上風力プラントに対して、設置面積の小ささ、メンテナンス性の高さ、建設工事の簡易さが利点とされている。
その他	・近年電力市場が開放されたが、自由化と呼ばれるまでには至っていない[67]。 ・2010 年までに電力生産の 39%を再生可能エネルギーにするという政策が示された（2003 年）[68]

５．１１　サンマリノ共和国 (San Marino)

国名（首都）	サンマリノ共和国（サンマリノ）
面積・人口	61.2 km^2　・　29,999 人（2005）
地理的な特徴	イタリア内に位置する小国（都市国家）
特徴的な技術シーズ(例)	特になし
特徴的な技術ニーズ(例)	特になし
実証プラント(例)	特になし
その他	

５．１２　セルビア共和国 (Serbia)

国名（首都）	セルビア共和国（ベオグラード）

[63] M. Bojic, Renewable Energy, 29 (2004), 1631.
[64] M. Cordeiro et al., Renewable Energy, 19 (2000) 185.
[65] M. T. Pontes, J. Offshore Mechanics Arctic. Eng. Trans. ASME, 127 (2005) 249.
[66] NEDO 海外レポート No. 966 (2005).
[67] P. Ferreira, Energy Policy, 35 (2007) 1967.
[68] A. T. de Almeida et al., Renew. Sustain. Energy Rev., 9 (2005) 149.

面積・人口	88,361 km² （北海道と同程度）・750 万人
地理的な特徴	内陸国
特徴的な技術シーズ(例)	現状では特になし
特徴的な技術ニーズ(例)	EU 加盟に向け、太陽電池等をはじめとする再生可能エネルギーへの取組を訴える声もある[69]
実証プラント(例)	—
その他	2006 年 6 月にセルビア・モンテネグロから分離独立 2003 年時点では、再生可能エネルギーに関する学位を発行する大学はないが、学部レベルで再生可能エネルギーに関する教育が一部行われている。[70]

５．１３　スロベニア共和国 (Slovenia)

国名（首都）	スロベニア共和国（リュブリャナ）
面積・人口	20,273 km²（四国と同程度）　・　200 万人
地理的な特徴	アドリア海に面する
特徴的な技術シーズ(例)	・太陽熱利用に関する実証データの蓄積[71]
特徴的な技術ニーズ(例)	—
実証プラント(例)	—
その他	・豊富な水力資源、化石燃料資源 ・水力を除く再生可能エネルギーの電力生産への割合は低いが、バイオマスが約 1%を占めるようになった（2003）[72]

５．１４　スペイン (Spain)

国名（首都）	スペイン（マドリード）
面積・人口	50.6 万 km²　・　4400 万人（2005）
地理的な特徴	本土は高原や山地が多く、地中海および大西洋に面する。風力発電に適した地形が多い。
特徴的な技術シーズ(例)	・風力発電[73]　（伝統的に風車は広く使われている） ・太陽電池技術
特徴的な技術ニーズ(例)	（調査中）

[69] M. Bojic et al., Energy Policy, 34 (2006), 2941.
[70] M. Bojic, Renewable Energy, 29 (2004), 1631.
[71] C. Arkar et al., Renewable Energy, 16 (1999) 669.
[72] U. Stritih, Renew. Sustain. Energy Rev., 11 (2007) 2201.
[73] G. Martinez Montes et al., Renew. Sustain. Energy Rev., 11 (2007) 467.

実証プラント(例)	太陽電池プラント（アンダルシア）[74] フェノーサ（FENOSA）新エネルギー共同開発会社による新エネルギーの共同開発[75]
その他	新エネルギーの固定買取制度（買取保障）[76]

５．１５　バチカン市国 (Vatican City)

国名（首都）	バチカン市国（バチカン）
面積・人口	0.44 km^2　・　822 人（2006）
地理的な特徴	イタリア　ローマ市内に位置する（世界最小の主権国家）
特徴的な技術シーズ(例)	特になし
特徴的な技術ニーズ(例)	特になし
実証プラント(例)	特になし
その他	

[74] J.A. Carrion et al., Renewable Energy, in press
[75] 平成１３年度 経済産業省委託業務成果報告書、新エネルギー等導入促進基礎調査（日欧産業協力センター）、「フェノーサ新エネルギー共同開発会社(スペイン)による再生可能エネルギー開発」（2002 年 3 月）
[76] 武石礼司, 新エネ導入促進の課題」, 富士通総研 Economic Review, 2003.10, p.128

６．新エネルギー技術ニーズ・シーズマップの作成に向けて

本調査研究で得られた技術ニーズ・シーズについては、Web 上でのインタラクティブ表示が可能な、「技術ニーズ・シーズマップ」の作成を予定している。また、今後、A2～A3 サイズ程度の写真・イラスト入りの一般向けポスターを作成し、印刷物として配布することを目指したい。

７．「アジア・ヨーロッパ新エネルギー技術ニーズ・シーズ」データベース公開

本調査の結果をデータベースとしてとりまとめ、京都大学 生存基盤科学研究ユニットのホームページから自由にアクセスできるように整備することを予定している。また、同様のデータベースのアジア版を 2007 年 10 月～2008 年 3 月にかけて作成する予定である。

８．2007 年 7 月中間報告書のまとめ

今回の中間報告では、フィンランドやアンドラの例に見られるように、地形・地域性を強く反映した新エネ技術の必要性が改めて浮かび上がる結果となった。また、風力発電の先進国であっても、新規プラントの導入に関する住民の反発（特に都市部近郊）など、さまざまな問題が存在することが伺えた。

新エネルギーの開発には、太陽エネルギー、風力エネルギー、地熱エネルギーのように地勢的な影響が非常に強いため、同一国内でも地域間でさまざまな差異が存在する。特に、連邦国家形態である場合では、各構成国単位で法体系が異なり、新エネルギー（再生可能エネルギー）に対するインセンティブの差が生じやすい。今後の調査では、州単位や県単位など、より地域毎にブレークダウンしたデータが必要となると考えられる。その反面、EU の統合化や企業のグローバル化が進行する中、国や地域を越えた取組みが増えていることを明記しておく。ポルトガルの例に見られる商用波力発電はその典型例と言えるだろう。

今回の調査（中間報告版：ヨーロッパ）は、研究代表者（鈴木）が独自に行ったものであるため、調査に偏りがあることは否めない。今後、本調査研究をまとめるにあたっては、特にアジア地域での現状把握について、本調査研究グループの河野教授（東南アジア研究所）・柳澤准教授（地域研究統合情報センター）・吉川教授（エネルギー理工学研究所）の指導を仰ぎつつ、より地域性を反映した密度の濃い調査資料を作成し、データベース化を進めていきたいと考えている。

2007 年 7 月 31 日

鈴木　義和