

IPCC 再生可能エネルギー源と気候変動緩和に関する特別報告書について

環境省
経済産業省

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)は、2011年5月5～9日にかけて行われたIPCC第11回第3作業部会総会において、再生可能エネルギー源と気候変動緩和に関する特別報告書(Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation:SRREN)を受諾し、政策決定者向け要約(Summary for Policymakers: SPM)を承認、公表した。SPMの概要は以下のとおり。

なお、SRREN及びその一部であるSPMは、IPCCが、再生可能エネルギーに関する論文や国際機関等の報告書などをレビューして、政策決定者等が利用できるように関連する情報をとりまとめたものであり、政策の方向性(目標値など)や政策自体を提言するものではない。

1 イントロダクション

SRRENの目的及び報告書の構成を紹介するセクション。

- SRRENは、気候変動緩和に対して6つ*の再生可能エネルギー源が果たす科学、技術、環境、経済及び社会的側面への貢献に関する文献を評価したものである。
 - ※ バイオエネルギー、直接的太陽エネルギー、地熱エネルギー、水力エネルギー、海洋エネルギー、風力エネルギー
- SRRENは、再生可能エネルギー(RE)について政策に関連する情報を政府や政府間プロセス等に提供することを目的とする。
- SRRENは、報告書本編*及び技術要約(TS)、政策決定者向け要約(SPM)により構成される。
 - ※ 報告書本編は、全11章からなり、REと気候変動の状況(第1章)、各6つの再生可能エネルギーの技術の紹介(第2章から第7章)、統合評価(第8章から第11章)で構成されている。

2 再生可能エネルギーと気候変動

気候変動緩和の面でのREの意義を示すセクション。

- 温室効果ガス(GHG)の排出を削減しつつ世界のエネルギー需要を充足するさまざまなオプションがある。SRRENは、RE技術の普及が緩和オプションのポートフォリオに果たしうる役割について焦点をあてている。
- REは気候変動緩和だけでなく、エネルギーアクセスなどの面において広範な利益をもたらす可能性がある。
- REのエネルギーミックスにおけるシェアを増やすためには、エネルギーシステムの変化を促進する政策が必要となるであろう。

3 再生可能エネルギーの技術と市場

RE技術とその市場における普及状況を示すセクション。

- 近年REの導入が増加しており、世界の一次エネルギー供給の12.9%*を占める(2008年)。
 - ◇ 2008年から2009年の間に追加されたおよそ3億キロワット(kW)の新規発電容量のうち、1.4億キロワット(kW)が再生可能エネルギーに由来する。

- ◇ バイオマスで世界の一次エネルギー供給の10.2% (RE全体で12.9%) を占め、近代的なバイオマス利用はこのうちの38%である。
- 世界全体での再生可能エネルギー源 (RE源) の技術的ポテンシャル (潜在量)^{*}は、REの利用が引き続き拡大する上で制約にはならないであろう。
 - ※ SRRENで用いる「技術ポテンシャル」とは実証された技術や実践が完全に実施された場合のREのアウトプット量を指す。コストや障壁、政策に関する明示的な参照は行われていない。なお、文献で報告され、SRRENでレビューされた技術的なポテンシャルに、実際の制約も考慮された可能性もある。明記されている場合には、報告書本体に示されている。
- 気候変動は、RE源の量及び地理的な分布の技術的ポテンシャルに影響するであろう。しかし、その影響の大きさに関する科学的な研究は、まだ初期的な段階にある。
- 様々な条件下において、すでに経済的に競争力をもつREもあるが、RE技術の平均コスト^{*}は現時点では既存のエネルギー価格よりも高い。
 - ※ ここでいう平均コストとは、耐用年数内でのエネルギー生産システムのコストを指す。これは、耐用年数にかけての、ある一つの特定の施設からエネルギーを製造するのに必要な単位当たりの価格を計算したものである。通常、バリューチェーンの上流で発生する全ての民間コストを含むが、最終消費者への配送、統合コスト、外部環境その他のコストを含まない。補助金や税控除なども含まない。
- 多くのRE技術のコストは低下しており、技術開発によってさらに低減されることが期待される。
- GHG削減へのREの貢献を拡大する上では、コスト以外にも各種の技術的な課題がある。

4 現在および将来のエネルギーシステムへの統合

エネルギーシステムへのRE導入の現状と将来を評価するセクション。

- さまざまなREが既に、エネルギー供給システム及び最終ユーザー部門に成功裏に統合されている。
- REのエネルギー供給システム及び最終ユーザー部門への統合を加速することは、追加的な多くの課題を生ずるが、技術的には可能である。
- 増加するREのシェアを既存のエネルギー供給システムに統合するコストと課題は、現在のREのシェア、RE源の利用可能性 (Availability) と特徴、エネルギー供給システムの特徴、システムの将来の発展の方向による。
- 最終ユーザー部門へのREのシェアの増加の経路はさまざまである。最終ユーザー部門への統合のたやすさは、地域、REを統合する部門と技術の特徴による。
- 電力、冷暖房、ガス・液体燃料の如何に関わらず、REの統合に伴うコストは状況や立地に左右され、一般的に特定が困難である。
- REのシェアを高めるためには、エネルギーシステムの発展と適応が必要となるだろう。
- RE源が存在するか供給できる場所では、エネルギー需要の主要部分に 대응するようにRE技術のポートフォリオを統合することを制限する技術上の根本的課題は少ない。しかし、実際の統合の進展とREのシェアは、コスト、政策、環境や社会的側面といった要因に左右されるだろう。

5 再生可能エネルギーと持続可能な発展

REの経済・社会・環境上の利益に加え、バイオマスエネルギーの土地利用変化への影響、REが生物多様性に与える影響等を指摘するセクション。

- これまでの経済成長とエネルギー消費及びGHG排出の増加との間には強い相関があるが、REは、持続可能な発展に貢献しつつ、この相関を切り離すことに役立つ。
- ◇ REは社会の発展と経済成長に貢献し、エネルギーへのアクセスを容易にし、エネルギー供給を安定させることに貢献しうる。
- ◇ REはGHG削減に加えて、その他の重要な環境上の便益も提供しうる。

- ✓ 発電に関するGHG排出のライフサイクル評価によれば、RE技術からの温室効果ガス排出量は、一般的に、化石燃料によるものより非常に低く、ある条件の範囲内で、CCSを伴う化石燃料による発電よりも低いものがある。
- ✓ 殆どの既存のバイオエネルギーシステムは、GHG削減につながり、新しいプロセスや技術を適用したバイオ燃料は、より多くのGHG削減につながりうる。GHGの収支は、土地利用変化によって左右されるであろう。
- ✓ バイオエネルギーの持続可能性は、とりわけGHG排出のライフサイクル評価に関して、土地及びバイオマス資源のマネジメントにより影響される。
- ✓ 非燃焼型のRE技術は、大気汚染と関連する健康影響を改善しうる。
- ✓ 水資源の使用可能性はRE技術の選択に影響する。
- ✓ 生物多様性に与えるRE技術の影響は、場所に特有の条件による。
- ✓ RE技術は死亡をもたらす確率 (fatality rates) が低い。

6 緩和ポテンシャルとコスト

シナリオを用いて将来のREの緩和ポテンシャルやコストを推定する研究成果をレビューし、紹介するセクション。

- 本報告書においてレビューした164通りのシナリオ*の多くは、2030年、2050年およびそれ以降のREの導入が大幅に増えることを示している。ベースラインシナリオにおいてもREは拡大すると考えられる。GHG安定化濃度の低いシナリオでは、RE導入は大幅に拡大する。
 - ◇ 半数以上のシナリオでは、REの一次エネルギー供給におけるシェアは2030年に17%以上に、2050年に27%以上となると示している。最も高いシェアを示すシナリオにおいては、2030年に約43%、2050年に約77%となっている。
 - ※ 16の異なる大規模統合モデルによる、164の世界シナリオのレビューを実施。不確実性の評価は行われているものの、これらのシナリオは、厳密な統計分析に適した完全なランダムサンプルによるものではなく、完全なREのポートフォリオを示すものでもない。より詳細な分析のため、164のシナリオを4つの描写シナリオ群*に区分した。これらは、4つのCO₂安定化レベルごとのシナリオで、ベースラインシナリオから、どのくらいのスパンがあるかを表したものである。
- 低炭素エネルギー供給とエネルギー効率改善のオプションの組み合わせの多くは、低いGHG濃度レベル実現に貢献しうる。この場合、半数以上のシナリオにおいて、2050年までにRE (CCSを伴うものを含む) は主要な低炭素エネルギー供給オプションとなるとされている。
- この報告書で行ったシナリオのレビューによれば、REは、GHG排出の緩和に対して大きなポテンシャルを有している。
 - ◇ 4つの描写シナリオは、2010年から2050年の間に化石燃料使用及び工業活動から排出される1兆5300億tの累積的な二酸化炭素 (IEAのWorld Energy Outlook 2009のレファレンスシナリオ) に対して、RE技術による約2200~5600億tの二酸化炭素削減を想定している。
- シナリオでは、一般的に、REが、世界全体に拡大するであろうことを示している。
- シナリオでは、世界レベルにおいて、単独のRE技術が卓越することはないことを示している。また、技術的ポテンシャルは、REの将来の貢献の制約にはならないことも示している。
- 個々の研究では、REの導入が制限された場合に、緩和コストが上昇し、低いGHG安定化濃度を達成できない可能性を示している。
- REの高いシェアを伴う低炭素経済 (Low-GHG economy) への移行は、技術とインフラへの投資の増大を必要とするであろう。

7 政策、実施及び財政支援

REの開発、導入に関する政策を紹介するセクション。

- RE政策の増加と多様化は、近年のRE技術の発展的な成長をもたらした。
- RE技術の研究・開発への公的投資は、他の政策手法、とりわけ新技術(RE技術)の普及拡大を同時に喚起する政策により補完された場合、最も効果的である。
- いくつかの政策は急速なRE導入の増加に有効かつ効率的であることが示されてきた。しかし、万能な政策(one-size-fits-all policy)はない。
- 市場における失敗は、仮にGHG排出市場やその他のGHG価格付け政策が存在しても、技術進歩のポテンシャルが高い革新的RE技術に対する追加的な支援を行うことが正当であるという理由になる。
- 文献は、REに関する長期的目標と経験から学ぶ柔軟性が、REの費用対効果と高い普及率の達成にきわめて重要となることを示している。

8 再生可能エネルギーに関する知見の向上

- 科学的、工学的知見の向上は、REのパフォーマンス改善とコスト低減をもたらすだろう。
 - ◇ 将来のRE普及のコストとタイミング、現実的な技術的ポテンシャル、エネルギーシステムと市場へのRE統合の技術的・制度的な課題とコスト、REとその他のエネルギー技術の社会経済・環境面の包括的評価、途上国ニーズに応える機会、政策、制度・財政的メカニズムを含む広範な分野のREとそのGHG削減の役割に関する追加的な知見は依然得られてない。
- 既存の科学的知見は重要であり、政策決定プロセスを促進させることができる。