

東南アジアにおける 地球温暖化対策とCDMプロジェクト

2006年2月
シンガポール駐在員事務所
日本政策投資銀行

[要旨]

現在、東南アジアでは、地球温暖化の影響と見られる暴風雨・洪水や干ばつの被害が広がる一方で、原油価格の高騰や人々の環境意識の高まりに伴い、ほとんどの国が京都議定書を批准するとともに、CDM(クリーン開発メカニズム)プロジェクトの開発を促進している。CDMプロジェクトは、埋め立て処分場のメタン回収やもみがら、パーム油滓などを用いたバイオマス発電、小規模水力発電などの事例が多いが、多様な方法論が認められるにしたがってプロジェクトの種類も規模も広がってきており、キャパシティ・ビルディング(普及啓蒙活動)の進展とともに、プロジェクト関連業界も育ってきている。

最近では、2008年から始まる第1約束期間が間近に迫ってきたことに加え、従来CDMプロジェクト開発に関して消極的と見られていた一部の国が積極姿勢に転じたことや、各国でDNA(CDMプロジェクトの承認を行う指定国家機関)などの国内サポート機関が整備されCDMプロジェクトの認証体制が整ったことから、特にヨーロッパを中心とする数多くの炭素基金(排出権を買い取るファンド)や民間バイヤーが東南アジアの排出権買い取り市場に参入し、市場は過熱状態となっている。こうして生じた需給逼迫を受け排出権価格は上昇傾向にあり、優良なプロジェクト開発に対する期待は非常に高まっている。その一方で、方法論が確立されていないプロジェクトや小規模なCDMプロジェクトは、投資家の注目を浴びずに技術的・資金的な問題を抱えたまま企画段階で頓挫するケースも多い。さらに、もみがらなどの原料コストの上昇や事業主体のCDMへの理解不足、各国の国内体制が複雑かつ判断に時間がかかることなどによりプロジェクトが停滞するおそれも徐々に顕在化しつつある。

本レポートは、このような東南アジアのCDMプロジェクト開発の最新の動向を各国の温暖化対策の状況とともに報告し、今後の円滑なプロジェクト開発の方向性を探るとともに、我が国の関与のあり方についても考察するものである。

なお、現在シンガポールにおいても地球温暖化対策に関する議論が活発化しており、これに関連して当事務所では、同国内及び近隣地域向けにいわゆるキャパシティビルディングの一環として当事務所のリサーチャーMs. Adeline Tan Chunxia 執筆による英文のレポート「Climate Change & CDM projects In Southeast Asia」を本レポートに先立って発行している。これに対し、本レポートは、東南アジアのCDMプロジェクトに対する日本の潜在的な投資家を主な対象読者とするものであり、同レポートと図表などを共用しているが、内容は全面的に加筆修正したものである。

シンガポール駐在員事務所

首席駐在員 山本貴之

(yamamoto@dbj.org.sg)

研究員 Adeline Tan Chunxia

目次一覧

	<u>ページ</u>
1. はじめに	1
◆ 顕在化する地球温暖化問題	
◆ 東南アジアにおける地球温暖化の影響	
2. 京都議定書	4
◆ 京都議定書の枠組み	
◆ 京都メカニズム	
◆ 日本版炭素基金	
3. 東南アジア6カ国の温暖化対策とCDMプロジェクト	6
◆ インドネシア	
◆ タイ	
◆ マレーシア	
◆ ベトナム	
◆ フィリピン	
◆ シンガポール	
4. CDMプロジェクト開発の課題と対策	36
◆ 情報・知識の不足	
◆ 技術力・資金力の不足	
◆ 複雑・不明確な認証手続き	
5. 東南アジアにおけるCDMプロジェクトの今後の展望とわが国の役割	39
参考資料	41

1 . はじめに

a) 顕在化する地球温暖化問題

地球温暖化あるいはこれに伴う気候変動の影響は、全世界的に顕在化しており、海面水位の上昇、湖面積の減少、珊瑚の死滅、渡り鳥や動物の移動時期の変動などさまざまな現象が科学誌などにより報告されている。また、米国の科学者は、NASAの衛星による調査で、1981年から1998年の間に華氏で平均0.77度の地球の気温上昇が見られたと報告している¹。この気温上昇は、二酸化炭素の濃度の上昇によるものとされ、このような地球温暖化は次第に加速しつつあり、気候変動は地球環境に重大な影響をもたらしつつある。昨年8月下旬に米国南部を襲ったハリケーン「カトリナ」がもたらした被害は世界経済に大きな影響を与えたが、わが国でも一昨年は観測史上初めて台風10個が上陸し、また昨年末からは一転して記録的な寒波による豪雪に見舞われるなど自然災害の増加が報告されている。とりわけアジアでは、海面上昇と暴風雨の頻発により土地が低い沿岸部では洪水被害が拡大しており、他方陸域では深刻な干ばつが起りつつある。また、勢力の強い熱帯性低気圧の異常発生は、農業や漁業を脅威にさらし、風水害により伝染病が広がる危険を増加させている。1987年から1997年の10年間で、世界で発生した洪水のうち44%、それらの洪水で亡くなった人の93%がアジアに集中し、その数は22万8千人に上る。また、同時期の洪水による経済的な損失は、1,360兆米ドルに達している。²

次頁の表1は、アジアにおいて、海面水位上昇により失われる可能性のある国土とこれによって影響を受ける人口を示している。これによれば、地球温暖化による海面水位の上昇の影響は甚大であり、とりわけバングラデシュやベトナムでは極めて深刻な被害が予想されている。

¹ Entering 'Kyoto' Years, Warming World Wonders what lies Beyond, ENN News Network, Charles J. Hanley, Associated Press, 29 November 2004

² What does dangerous climate change mean to Asia?, <http://www.greenpeace.org/>

表1 ³ : アジア諸国の温暖化による海面水位上昇に伴う陸地の水没面積及び影響を受ける人口の推計					
国名	海面水位の上昇 (cm)	陸地の水没面積		影響を受ける人口	
		(km ²)	(%)	(million)	(%)
Bangladesh	45	15,668	10.9	5.5	5.0
India	100	5,763	0.4	7.1	0.8
Indonesia	60	34,000	1.9	2.0	1.1
Japan	50	1,412	0.4	2.9	2.3
Malaysia	100	7,000	2.1	>0.05	>0.3
Pakistan	20	1,700	0.2	n.a.	n.a.
Vietnam	100	40,000	12.1	17.1	23.1

b) 東南アジアにおける地球温暖化の影響

シンガポール

シンガポールは、最近29年間で最も暑い天候に見舞われている⁴。毎年2月は、東南アジアの北東季節風の時期が終わり、雨季から乾季に変わるときで、乾燥した気候が時として続くが、昨年の2月は最初の2週間の降水量が1ミリ以下と、1976年以来の最も乾燥した月となった。また、通常比較的涼しい1月から2月にかけて、今年は連日最高気温34度の日が続き、旧正月の初日の2月9日には35.5度を記録して、15年ぶりの暑い冬となった。このような気象状態は、東南アジアの密生した樹林帯では、

³ Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability, http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/

⁴ Singapore hit by Worst Dry Spell in 29 years, Reuters 23 February 2005

森林火災を容易に起こすおそれがあり、そのような森林火災までもがシンガポールの気温を上昇させていると言われる。

マレーシア

2001年に発表されたマレーシア政府の報告書によれば、マレーシアの気候は、最近30年から50年の間徐々に暑くなる傾向にある。天然資源環境省のナヅリ・ヤハヤ博士(Dr Nadzri Yahaya)は、この気候変動の深刻さについて、「水田による稲作から果物の王様と言われるドリアンまで影響を受けており、農業経済に深刻な打撃を与えている。」と国連の会議におけるマレーシア代表の演説の中で述べている⁵。

タイおよびその他の東南アジア諸国

タイでは、ニューイン・チチョ(Newin Chidchob)農業副大臣が、今年(2005年)の干ばつはこの7、8年の中でも最もひどいと語っている⁶。タイでは国民の60%が農業に従事しており、干ばつの影響は甚大である。将来もアジアの気候は、一方から他方へと極端に振れることが懸念されており、貧困に悩む農民は干ばつ、洪水、疫病、食料不足、海面水位の上昇といったさまざまな問題に対処しなければならない⁷。このような気候変動によってもたらされる深刻な事態への対応を進めるため、1997年に160か国が京都に集まって京都議定書が採択された(2005年2月に発効)。この地球温暖化を防止するための初めての長期的かつ専門的な条約は、第3章で紹介するように東南アジア諸国も積極的に批准し承認しており、その枠組を踏まえて、それぞれ国内のCDMプロジェクトの開発に乗り出すなど地球温暖化対策を進めている。もっとも、その対応には各国ごとに差異もあり、この点については第3章で改めて詳細に触れる。

⁵ Malaysia's role in curbing Global Warming, Malaysian Star, January 4, 2005

⁶ Nationwide Drought Hits Home in Thailand's Poor Northeast, Associated Press, 21 March 2005

⁷ Asia faces living nightmare from climate change, Reuters, 29 Jan 2005

2 . 京都議定書

a) 京都議定書の枠組み

京都議定書は、国連気候変動枠組み条約事務局 (UNFCCC) によって作成されたもので、気候変動に関する国際的な取り組みに関して基本的な枠組みを定めている。UNFCCC の目的は、温室効果ガスの空气中濃度を安全なレベルに安定化させて、現在世界中で起きている気候変動に伴う危険な生態系への干渉を防止することにある。1997年に採択された京都議定書のもとでは、6種類(二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、一酸化二窒素(N₂O)、ハイドロフルオロカーボン(HFC)、パーフルオロカーボン(PFC)、六フッ化硫黄(SF₆))の主要な温室効果ガスの総排出量につき削減の数値目標が取り決められた。

京都議定書の特色のひとつは、京都メカニズムの導入であり、具体的には共同実施(Joint Implementation (JI))、クリーン開発メカニズム(Clean Development Mechanism (CDM))、排出量取引(Emissions Trading (ET))の3つがある。

b) 京都メカニズム

京都メカニズムは、温室効果ガスの排出削減を進める費用対効果の高い手法として期待されており、「弾力性のあるメカニズム」としても知られている。共同実施(JI)は、投資国が他の事業実施国において温室効果ガスを削減し、炭素の分離を促進するプロジェクトを支援することで排出権を取得するものである。通常共同実施プロジェクトは、低コストで排出量を削減することができる市場経済移行国(EITs)で行われる⁸。また、クリーン開発メカニズム(CDM)は、開発途上国における温室効果ガス削減プロジェクトを支援することで投資国が排出権を取得できる仕組みである。これらのプロジェクトは、事業実施国の持続可能な発展を促進することで投資国が削減目標を達成することができるという特色があり、実際に計測可能かつ長期の排出削減に役立つものである。

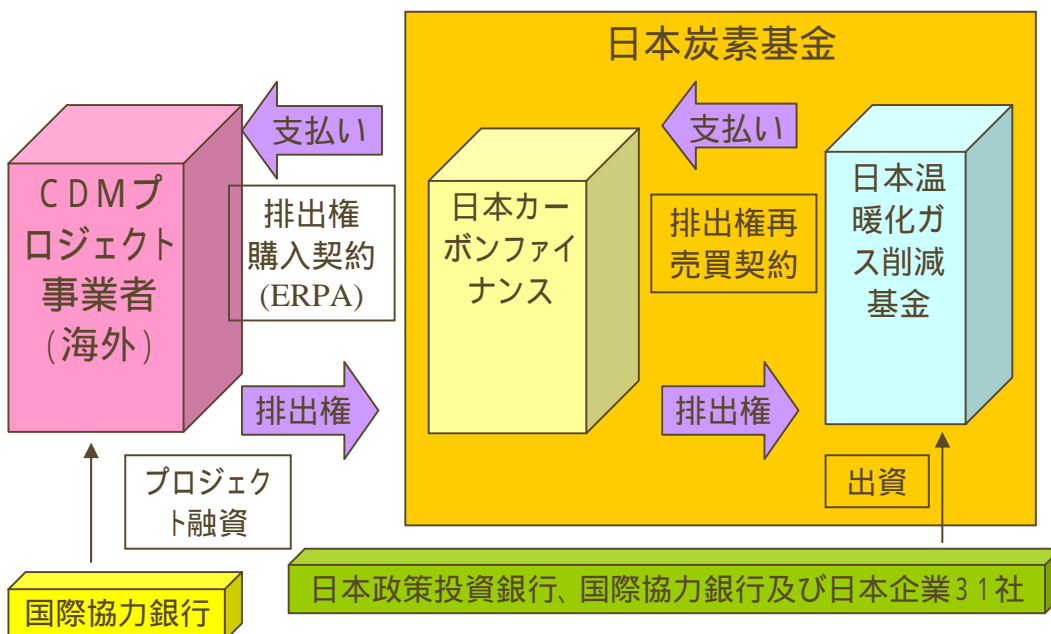
⁸ Introduction to the CDM for the Cooperation between Japan and Vietnam, NEDO, pg 50.

c) 日本炭素基金

日本温暖化ガス削減基金 (JGRF)は、2004年12月に日本政策投資銀行を含む33社の出資によってアジアで最初に設立された炭素基金である。日本カーボンファイナンス株式会社 (JCF) は、これに先立つ2004年11月に設立され、JGRFから預かった資金を温室効果ガスを削減するプロジェクトに投資し、2008年から2012年の第一約束期間の削減義務を満たすために有効な排出権 (CERs / ERUs) を取得する会社である。バランスの取れたポートフォリオを築くため、日本カーボンファイナンス社の投資対象は、再利用可能エネルギー、省エネルギー、燃料転換、ごみ処理など多種多様な事業分野や多くの国・地域から排出権を取得することとしている。日本カーボンファイナンス社は、CDM / JIプロジェクトの開発に必要な助言を行うとともに、開発段階におけるプロジェクト設計書 (PDD) の作成や認可にかかる費用の立替も行っている⁹。

(図) 日本温暖化ガス削減基金と日本カーボンファイナンスの仕組み (出典: 同社資料)

10



⁹ <http://www.jcarbon.co.jp/index.html>

¹⁰ <http://www.jcarbon.co.jp/index.html>

3．東南アジア6か国の温暖化対策とCDMプロジェクトの動向

a) インドネシア¹¹

インドネシアは、東南アジアでは最大の面積（189万平方キロ、日本の約5倍）かつ最大の人口（約2億2千万人）を擁する大国であるが、一人当たりの名目GDPは約1200USドルと中国・フィリピンと同水準であり、インド、ベトナムを上回るがマレーシア、タイよりも低いレベルにある。1997年のアジア通貨危機後、東南アジア



諸国が順調な経済回復を見せる中で、GDP成長率は5.1%（2004年）と他国に比してやや伸び悩んでいる。最近も爆弾テロや津波の被害のほか、財政赤字や失業問題などが取り沙汰されており、また原油価格の高騰によるインフレ・金利上昇の懸念が高まっている。もっとも2004年10月に初の直接選挙でユドヨノ大統領が誕生し、汚職撲滅と積極的な外資導入によるインフラ整備を進めており、今後の投資環境の改善が期待されている。インドネシアの主要産業は、米、ゴム、パーム油などの農業のほか、石油、天然ガス、鉱物などの天然資源開発、木材製品、セメント、肥料といった製品の製造業が盛んである。

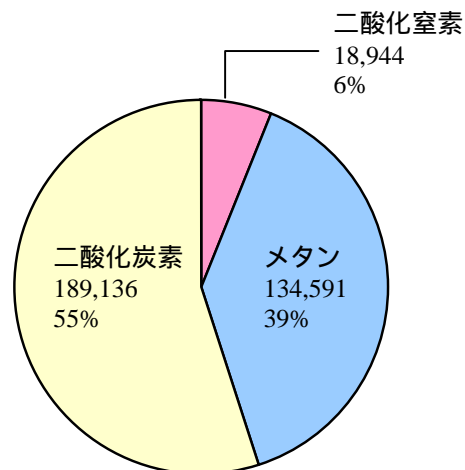
インドネシアの特色のひとつとして、上記の通りOPECに加盟する原油産出国でありながら、原油の純輸入国となっているように、増加する人口が要求するエネルギー需要に自国内のエネルギー供給が追いついていないことが挙げられる。とりわけ97年の通貨危機に際してインドネシアの電力供給などのエネルギー部門は極めて大きなダメージを受けており、その後6年間経っても、発電部門には全くといってよいほど海外から

¹¹ <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/indonesa.html>

の投資はなく、このため国内の電気普及率は58%にとどまり、エネルギー産業は未発達な状況にとどまっている。他方で、電力需要は今後10年間で毎年10%の勢いで増加すると予想されている。インドネシアの電力は、現状では主に石油火力に頼っているが、徐々に安価な石炭火力や天然ガスへ転換していこうとする動きが見られる。政府系電力会社である Perusahaan Listrik Negara (PLN) 社でさえ、需要増には対応しきれていない状況である。したがって、インドネシアにおいては、需要増に対応しうる発電とエネルギー供給の代替手段を環境にも配慮しながら見つけることが非常に重要となっている。

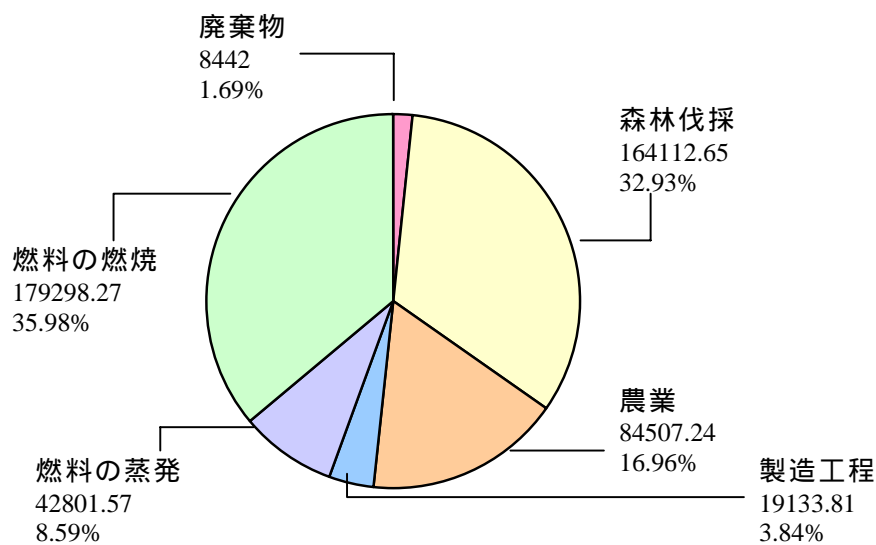
下のグラフは1994年のインドネシアにおける温室効果ガスの排出状況を示している。二酸化炭素の排出量が最も多く全体の55%を占め、他方メタンは39%で二酸化窒素が残りの6%を占めている。二酸化炭素の大量の排出は、開発途上国では主に電力・熱供給部門に起因するものである。また、他の二つのガスは、主に農業部門から排出されている。

インドネシアの温室効果ガス排出量内訳（1994年、単位：千トン）



出典：UNFCCC GREENHOUSE GAS INVENTORY DATABASE (GHG)

インドネシアの排出源内訳 (1994年、単位：千トン)



	CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	合計	%
燃料の燃焼	170016.31	7508.76	1773.2	-	-	-	179298.27	35.98
燃料の蒸発	-	42801.57	-	-	-	-	42801.57	8.59
製造工程	19120	10.71	3.1	-	-	-	19133.81	3.84
農業	-	68120.64	16386.6	-	-	-	84507.24	16.96
森林伐採	155624.45	7707	781.2	-	-	-	164112.65	32.93
廃棄物	-	8442	-	-	-	-	8442	1.69
合計	344760.77	134590.68	18944.1	-	-	-	498295.54	100

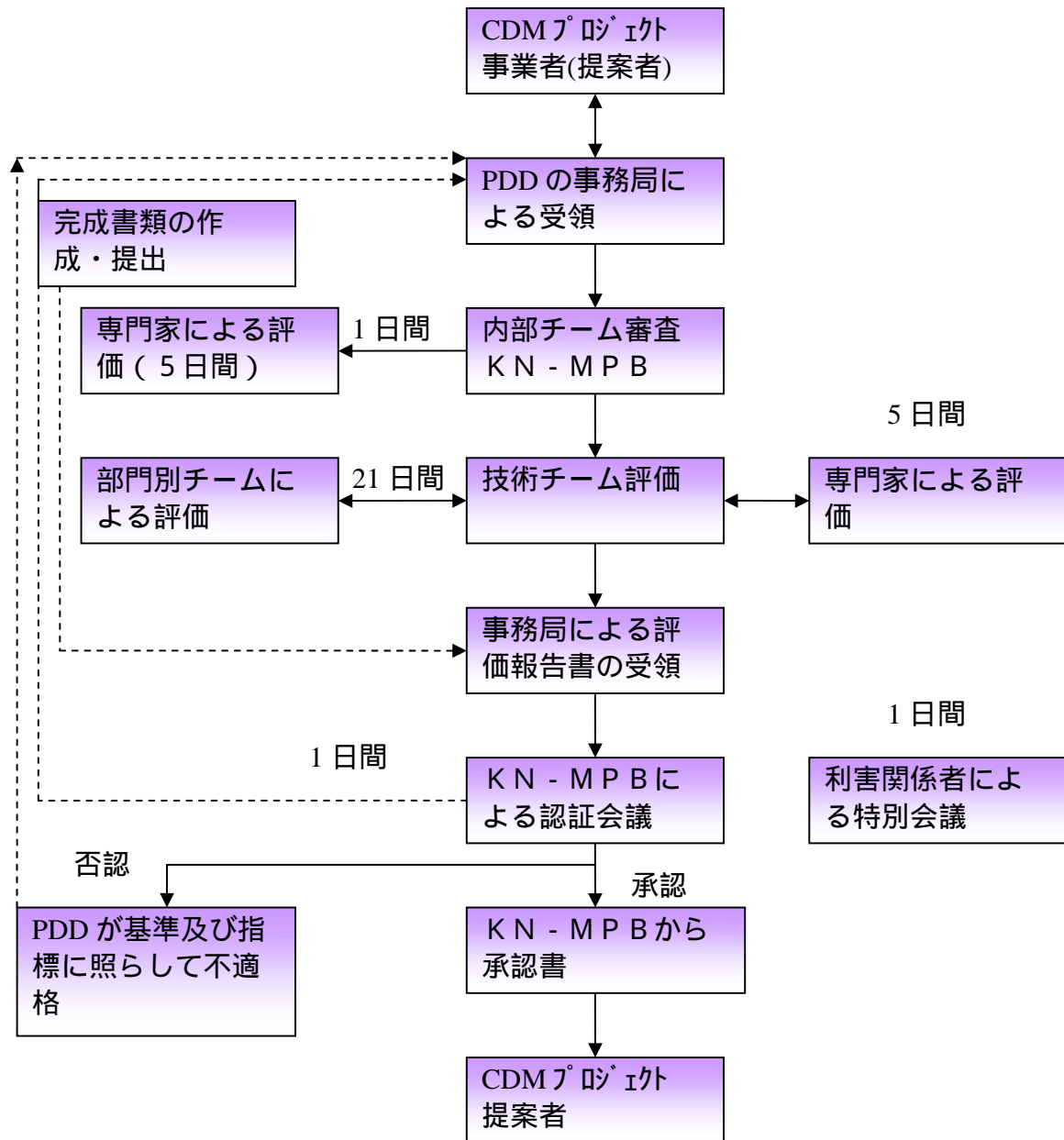
出典：UNFCCC GREENHOUSE GAS INVENTORY DATABASE (GHG)

CDM プロジェクトの認証の仕組み

一般に、CDMプロジェクトは認証されるまでに、定められた一連の手続きを経る必要がある。インドネシアでは、次ページのフローチャートに示すように、CDMプロジェクトの提案者は、認証されるまでに5つの段階をパスする必要がある。その過程では、

専門家を含む部門毎のチームによる審査も受けなければならない。したがって、CDMプロジェクトが通過すべき中間段階が多いため、認証手続きには時間がかかる。なお、同国では、今年1月3日に最初の5件のCDMプロジェクトが認証されている。

インドネシアにおける CDM プロジェクトの認証の仕組み



出典：インドネシア環境省 (<http://www.kyomecha.org/pf/indonesia.html> より筆者作成)

ケーススタディ: バリ島 もみから発電プロジェクト¹²

1998年以降、インドネシアのバリ島では、電力不足に悩んできた。バリ島では、現在、東ジャワ島から電力供給を受けている。近い将来、バリ島では増大する需要に対応するため現在の倍の電力供給が必要になるものと予想されている。ジャワ島・バリ島間の海中送電網の整備は不十分で、ジャワ島で新たに生じる電力供給余力はもっぱらジャワ島内の需要を満たすためにのみ使われている。このような背景から、バリ島でIPP（独立系電力供給）事業としてバイオマス発電を行うプロジェクトが開発された。このプロジェクトは、16 MWのもみから発電をこの有名なリゾートの島に建設することで、電力不足の解消に寄与しようとするものである。

バリ島は、大量の稲作（年間80万トン）を行っており、農業廃棄物であるもみからを燃やすことで発電を行う十分な潜在能力を有する。このプラントは、廃棄されたもみ

からをエネルギーとして利用するものだが、これによりバリ島の電力普及を促進し、島南部のギャンヤー（Gianyar）地区（右図参照）を中心とする地域への電力供給の安定化を進めることができる。



プロジェクトの特色と長所

このプロジェクトは農村部のコミュニティを支援し、農民に収入増と電気の普及をもたらすものである。換言すれば、地域の開発を促進し、地域住民の生活を向上させるものである。同時に、この施設は、バリ島という環境面で十分な配慮が必要な場所におい

¹² Bali Biomass Power Project, Byun & Co

て、クリーンな開発のイメージを創出することができる。このような配慮は、地域の観光産業の振興には重要であり、また、観光以外の産業を育てることにもつながる。

表 2: バリ島における地域別もみがら生産量 (2003年) (単位: トン)

地域/都市名	1月-4月	5月-8月	9月-12月	Total
ジェブラ Jembrana	28,793	13,205	8,877	50,875
タブナン Tabanan	56,760	80,467	70,352	207,579
バダブ Badung	39,920	29,052	47,517	116,489
ギヤンヤ Gianyar	61,536	40,485	65,399	167,420
クング Klungkung	10,594	10,539	10,630	31,763
バンガリ Bangli	9,274	8,898	8,093	26,265
カラガセム Karangasem	16,528	23,798	16,817	57,143
ブルン Buleleng	39,269	33,879	29,394	102,542
デンプール Denpasar	13,201	5,327	12,969	31,497
合計 (2003年)				791,573

出典: Project introduction for Bali Biomass Power Project, Byun & Co.

表 2 に示しているように、2003年にバリ島だけで 791,573 トンのもみがらを産出している。このようなもみがらが適正に処理されなければ、処分に困った大量のもみがらが発生する。したがって、第二の特長として、このような大量のもみがらを活用して 16 MWの電力が供給されることが挙げられる。すなわち、農業廃棄物が電力に変わるのである。

もみがら発電プロジェクトが事業として成功するか否かは、まず安定的に想定した量のもみがらを収集できるかにかかるといえる。プラントが大きくなれば設備の経済性は一般的に向上するが、必要となるもみがらの量も増す。そうになると、ストックヤードなど付帯設備の規模も大がかりになるほか、大型のトラックが通過可能な道路の整備や収集地域の拡大による燃料コストの増加などを考慮する必要がある。また、環境面への負荷も増し、バリ島のようなリゾート地では観光面への影響も検討する必要がある。同様に、現地の精米業者や地域農民のコミュニティとの連携もより広範囲に必要となる。幸いインドネ

シアの場合は、タイと異なり、後述するようなもみから価格の急騰といった事態はまだ起きていないが、以上のような制約要因をクリアできたプロジェクトだけがフィージビリティを有することになる。また、プロジェクトをCDMとして登録するためには、適用方法論、追加性等の観点からの検証も必要となる。

政府による取り組み

インドネシア政府は、CDMプロジェクト開発において非常に重要な役割を占めている。例えば、インドネシア環境省は、インドネシアの指定国家機関（DNA）が設立される以前から、インドネシアにおけるUNFCCCの活動の中心であった。同省は、指定国家機関の設立と京都議定書の批准手続きを責任を持って行っている。エネルギー天然資源省は持続可能な成長の基準とエネルギー分野における活動指標を策定し、インドネシアの指定国家機関の設立に際して、エネルギー分野におけるCDMプロジェクトチームとの協議の仕組みを創設している。

バタム島、ジャワ島、バリ島における発電事業は2007年まで競争が公開され、自由な参入が認められている。既に2002年に承認済みであるが、2008年にはインドネシアの新エネルギー法のもとで売電事業に関して新たな制度が始まる。同法は、5年以内にPLN社の電力供給の独占を終了させ、その後は、国内企業であれ外国企業であれ、民間発電事業者が直接需要家に対し電気を売ることが認められる。もっとも、全ての発電事業者は、引き続きPLN社の既存の送電網を使用する必要がある。このような民営化が進められれば、安価なエネルギー利用や雇用の拡大、環境保護の促進などさまざまな面でインドネシアの経済発展に貢献するものと期待されている。

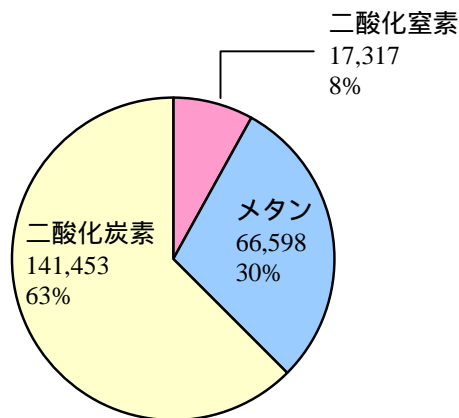
b) タイ¹³

タイの人口は約6200万人(2004年)で、面積は51万4千平方キロメートルである。タイのGDPは2004年が1635億ドル、2005年が速報値で1801億ドルであり、GDPの実質成長率は2004年が6.1%、2005年予測値で4.7%となっている。産業の90%が非農業部門であり、主な産業は繊維、食品製造、IC、自動車などであるが、米作やとうもろこし、天然ゴム栽培なども盛んである。



タイの急速な経済発展により、その二酸化炭素の排出は、2001年には1990年比で倍増している。インドネシアと同様に、工業化の進展に伴い、下のグラフの通り、1994年には二酸化炭素の排出は同国の温室効果ガスの過半を占めるに至っている。

タイの温室効果ガス排出量内訳(1994年、単位：千トン/CO₂e)

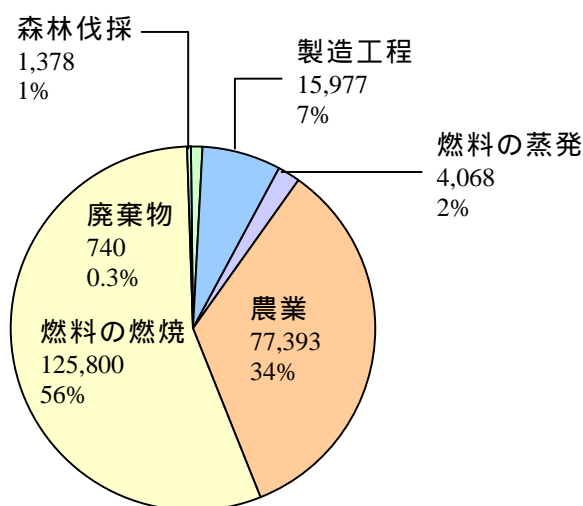


*土地利用の変更による二酸化炭素排出(60,476Gg)を除く。

出典: UNFCCC GHG Inventory Data Base

¹³ <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/thailand.html>

タイの排出源内訳 (1994年、単位：千トン/CO₂e)



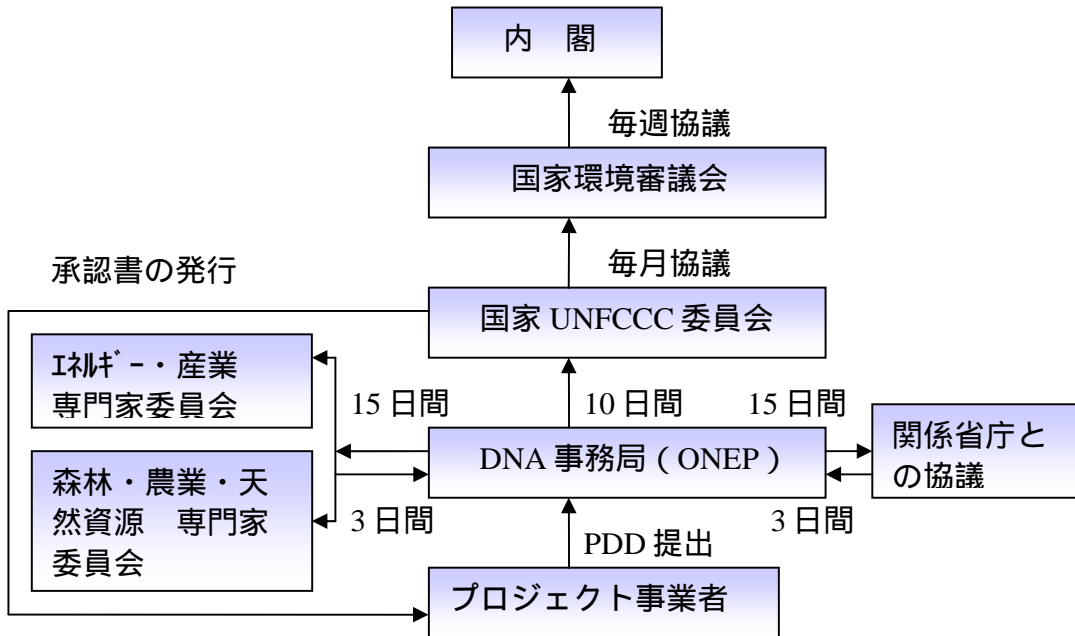
< 排出源 >	(千トン/CO ₂ e)	(%)
燃料の燃焼	125,800	56%
燃料の蒸発	4,068	2%
製造工程	15,977	7%
溶剤その他の製品利用	-	-
農業	77,393	34%
森林伐採	1,378	1%
廃棄物	740	0.3%
合計	225,356	-

*土地利用、林業に伴う二酸化炭素の排出 (60,476Gg) を除く。

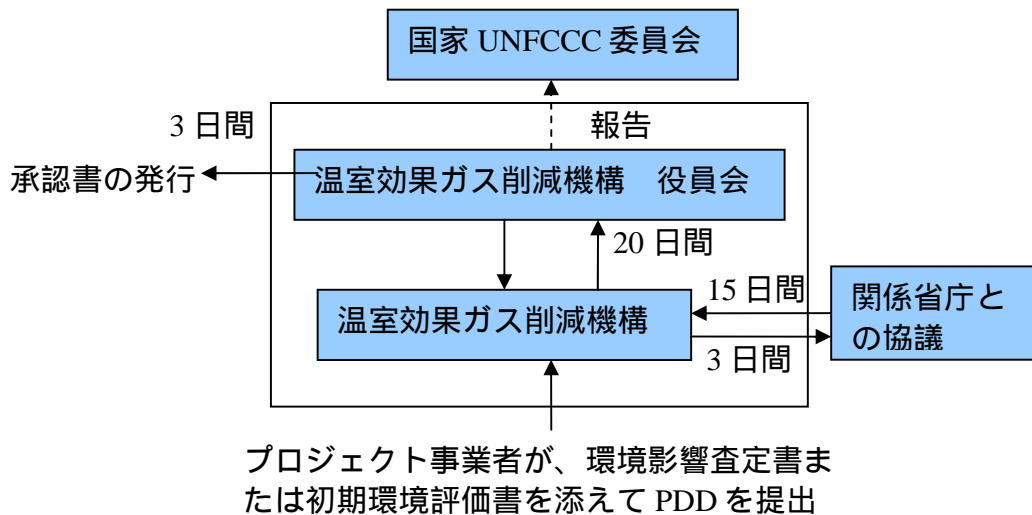
出典: UNFCCC GHG Inventory Data Base

タイは、とりわけその低い海岸部が、気候変動がもたらす海面上昇により影響を受けるとの懸念から、2002年8月に京都議定書を批准している。同国は、当初、CDMプロジェクトの開発促進及び認証作業に慎重であると国内外の関連事業者に認識されていたが、最近になって積極的に推進する方向に転じたと言われている。実際に、国内では承認手続きの簡素化に踏み切るとともに、バイオ燃料の導入促進など温室効果ガスの排出削減に寄与するプロジェクトを支援し、更に他国とも気候変動を予防する取り組みについて協調している。同国は、日本企業が多く進出し、投資環境の面でも東南アジアの中では比較的整った国であり、我が国としてはCDMプロジェクトの開発・投資の観点からも期待は大きい。

タイにおける CDM プロジェクト認証手続き（現行の手続き）



同 上（今後施行が予定されている簡素化された手続き）



出典: タイ天然資源環境省(ONEP: Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning)
Prasertsuk Chamornmarn 部長と Natarika Cooper 博士との面談(2006年2月3日)に基づき筆者作成。

CDM プロジェクトの認証の仕組み

タイのCDMプロジェクトの認証の仕組みは、従来東南アジア各国の中でも最も複雑であると言われていた。CDMプロジェクトが認証されるには、関係省庁を含む政府機関と民間専門家の両方の審査を通らなければならない、その段階も国家指定機関（DNA：現在は天然資源環境省（MONRE）内の天然資源環境政策計画局（ONEP）がその役割を担う）へのプロジェクト事業者によるPDD提出に始まり、国家 UNFCCC 委員会（National Committee on Climate Change）、国家環境審議会（NEB: National Environmental Board）と幾重にも審査機関が重なっており、最終的には内閣の承認が必要であった。このため、これまでにタイ政府で承認されたCDMプロジェクトは1件もなかったが、本年に入り前ページの図のような組織（「温室効果ガス削減機構」と仮称）を立ち上げ、関係省庁との調整はあるものの、この機構内の作業のみで承認手続きが済む方向で検討が進んでいる。これが実現すれば承認手続きは一気に簡素化するものと期待されている。

ケーススタディ: タイ もみがら発電プロジェクト¹⁴



タイ・ピチット県における圧縮されたもみがら灰の集積

タイは世界有数の米の産出国であり世界最大の輸出国である。農家は、二期作、一部では三期作により、年間26百万トンの米（米粒、もみがら、その他の物質）を収穫している。精米した後のもみからは従来はあまり有効な利用法がなく、その処理は重大な

¹⁴ <http://www.atbiopower.co.th/project/index.html>

問題であった。このもみがらを多くの精米所から集めて、最新鋭の効率的なボイラーで燃やし、蒸気タービンを回して発電することにより、この厄介な「ごみ」を電気に変えるという画期的な解決法が開発された。すなわち「もみがら発電」である。

タイの代表的なもみがら発電事業者に、A.T.バイオパワー社がある。同社には中部電力が34%出資し、三菱証券がCDMアドバイザーを務める。昨年12月にプロジェクトの1号機ともいべきプラント（タイ北部ピット県のもみがら火力発電所：出力2MW）が営業運転を開始し、今後数箇所と同種のもみがら発電所の開発を計画している。同プロジェクトは、既に2004年6月に日本政府からCDMプロジェクトとして承認されており、今後国連によるCDM事業登録に向けて、タイ政府による承認取得などの手続きを進めていく¹⁵。



写真左：A.T.バイオパワー社のもみがら貯蔵場のイメージ図

写真右：A.T.バイオパワー社のもみがら発電プラントのイメージ図。実際のプラントは、中央部に建物が集まり、後方はもみがらの集積地となっている。

プロジェクトの特色と長所

もみがら、バイオガス、パーム油、木材チップ（バイオマス）などの農業から出る副産物・残留物は、そのまま燃料として利用することもできるが、バイオガスやエタノー

¹⁵ プロジェクトニュース NO.3413 2006年1月5日

ル、メタノールといった液体状のバイオマス燃料に変えることができる。このようなバイオマス燃料は、次のような長所がある。まず、第一に比較的短時間で再生可能エネルギーを得ることができる。化石燃料は組成するのに数百万年かかるのに対し、新しいバイオマス燃料はわずか2、3か月で組成される。第二に、バイオマス燃料は、化石燃料に比べて窒素酸化物や硫黄酸化物の排出を大幅に抑えられるといった環境対策上のメリットも挙げられる。第三に、それまで全く商品価値がなかったり、あっても不規則に変動する価格しか付かなかった農業副産物に一定のしかるべき価格を保証したという点である。バイオマスは、代替エネルギー源として最近高騰を続けている石油や石炭といった輸入化石燃料への依存を減らすという効果もある。そして最も重要な点として、バイオマス燃料は、利用と同時にバイオマスを育成し、排出される二酸化炭素とのバランスを考慮しながら再生利用すれば、追加的な二酸化炭素を発生させず、地球環境における二酸化炭素濃度を増加させない、いわゆる「カーボンニュートラル」という特色がある。

もっとも、最近になってそれまで非常に低価格であったもみがらの価格が高騰しており、もみがらを利用した発電プロジェクトの採算性に大きな影響を与えている。とりわけ昨年6月以降は中規模な発電事業者までが石炭などからの燃料転換を図ったことから、当初1トン当たり200パーツ(600円)程度だったもみがら価格は、同1000パーツ(3000円)近くまで5倍に高騰したと報じられている¹⁶。もみがら発電事業者の中には、焼却灰をセメント業者に売るなどして採算性を確保する会社も出てきている。

政府による取り組み

過去15年間に渡って、タイにおけるエネルギーの消費量は増え、これに伴い二酸化炭素濃度も上昇している。タイ政府は地球温暖化問題を早くから認識しており、温室効果ガスの削減に寄与するプロジェクトを支援してきた。例えば、政府としては、太陽光など再生燃料の積極的な導入を図り、エネルギー消費における使用燃料の多様化を図ることで炭素濃度の削減を図っている。太陽光を用いたプロジェクトのほか、タイ政府は代替燃料の開発プロジェクトも支援している。とりわけ政府が環境法規を整備し、環境影響評価(EIAs)の導入を進め、インフラ開発のプロジェクトに地域住民など一般の市民の意見を取り入れるようになって、タイの環境の状況は非常に改善されたと言われる。

¹⁶ NNAアジア タイ版「もみ殻が5倍に高騰、バイオマス発電で」2005年6月21日

c) マレーシア¹⁷

マレーシアは面積約33万平方キロメートル（日本の0.9倍）で、人口は2560万人（2004年）である。主要産業は、製造業（電子部品、電機、繊維など）、石油、液体天然ガスなどの鉱業、パーム油、天然ゴム栽培といった農林業である。パーム油の商業生産は、主にマレー半島で行われている。1990年代初頭に本格化したパーム油の生産は、その後急速に拡大し、1990年から2002年にかけて生産量は2倍近い年間118,800億トンに達し、マレーシアは世界最大のパーム油生産国となった。この生産量のうち約85%は輸出され、マレーシアは現在世界最大のパーム油輸出国でもある。2001年には、マレーシアのパーム油及び関連製品の輸出額は29億5千万USドルに達している。¹⁸

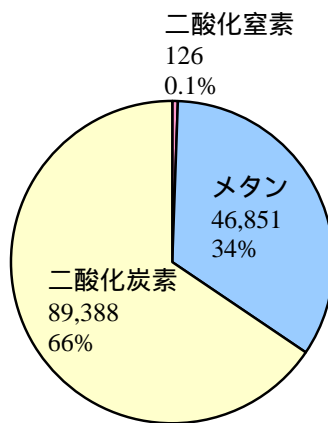
マレーシアの経済は堅調な伸びを見せており、GDP成長率は2003年の5.4%から2004年には7.1%に拡大している。この急速な成長は、毎年200億USドルに上る輸出の拡大に拠るところが大きい。2005年の実質GDP成長率は、5.2%とやや減速して横ばいとなる見込みである。このような経済の成長は、国家開発と産業化の進展に起因するが、当然ながら環境面における社会的なコストともなって跳ね返ってくる。実際に、次頁のグラフに示す通り、インドネシアやタイにも増して、マレーシアで排出される温室効果ガスの中で二酸化炭素が占める割合は高く、またメタンも燃料の燃焼に伴うものが大きな割合を占めている。



¹⁷ <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/malaysia.html>

¹⁸ <http://www.malaysiainformation.com/industries/palmoilindustry.htm>, Palm oil industry in Malaysia

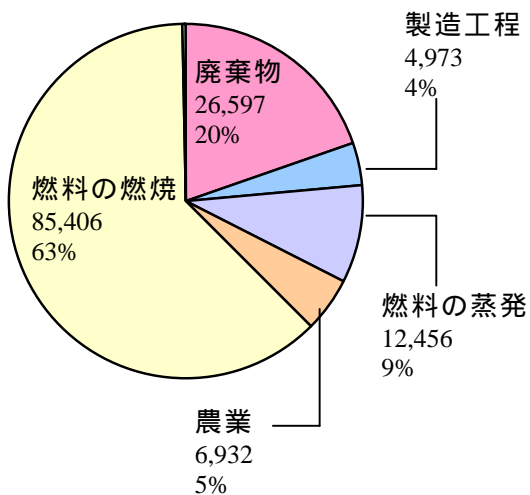
マレーシアの温室効果ガス排出量内訳 (1994年、単位：千トン/CO₂e)



*土地利用の変更や林業による CO₂ 減少(-61,081Gg)を除く。

出典: UNFCCC GHG Inventory Data Base

マレーシアの排出源内訳 (1994年、千トン/CO₂e)



< 排出源 >	(千トン /CO ₂ e)	(%)
燃料の燃焼	85,406	63%
燃料の蒸発	12,456	9%
製造工程	4,973	4%
溶剤その他の製品利用	-	-
農業	6,932	5%
森林伐採	3	0%
廃棄物	26,597	20%
合計	136,367	-

*土地利用の変更及び林業による CO₂ 除去 (-61,081Gg) を除く。

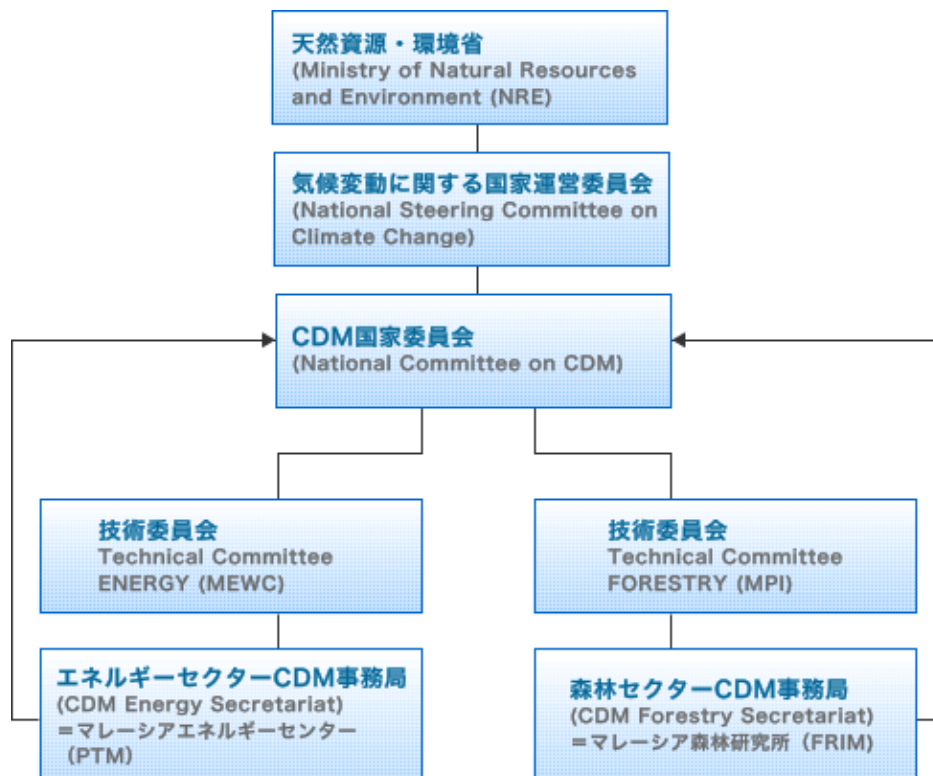
出典: UNFCCC GHG Inventory Data Base

マレーシアは、環境保護を今世紀の最大の関心事としており、とりわけ温室効果ガスの排出削減を重要課題の一つととらえている。同国は、2002年9月に京都議定書を批准しており、温室効果ガスの削減に向けた段階的な取り組みの確立を模索している。マレーシアは、再生可能エネルギーを促進する中期計画を策定しており、それによれば、1時間あたり1万7千メガワットというエネルギー総供給量の5%を再生可能エネルギーで賄おうとしている。この再生可能エネルギーには、小規模水力、風力、太陽光、バイオマス、埋め立て処分場のガスなどが含まれる。

CDM プロジェクトの認証の仕組み

すべてのCDMプロジェクトは、下の図に示した承認手続きを経る必要がある。

マレーシアにおけるCDMプロジェクト承認の仕組み



出典: マレーシア天然資源・環境省 (<http://www.kyomecha.org/pf/malaysia/html> より抜粋)

ケーススタディ: ジャナ (Jana) 埋め立て処分場ガス発電プロジェクト¹⁹

エアータム (Air Hitam) 衛生埋め立て処分場のガス発電は能力 2 MW の小規模な発電施設である。この発電施設は埋め立て処分場の敷地内にあり、場内から発生するメタンガスを回収して発電する。この 5.8 ヘクタールの処分場は、毎日 3 千トンの廃棄物を受け入れており、既に約 4 百万トンに達する廃棄物が埋め立てられている。プロジェクトの建設費用は 9 8 0 万 RM であり、設備費用 9 0 0 万 RM と足して 1 8 8 0 万 RM (約 6 億円: 1 RM = 約 3 0 円で換算) の投資コストである。常に一定量の電力供給を行うベースロード発電として操業している。



ガスエンジン建屋



バイオガス抽出システム

プロジェクトの特色と長所

まず、周辺地域へ拡散する悪臭の低減に資する。これは、日常悪臭に悩まされる近隣の住民にとっては朗報である。次に、このプロジェクトは、埋め立て処分場から大量のメタンガスを回収するとともに、発生したエネルギーは、環境に優しいエネルギーとして数千の家庭に供給される。また、地域の新規産業の創出と技術開発にも役立っている。

政府による取り組み

マレーシアの CDM プロジェクトは、上に紹介したような埋め立て処分場のメタン回収・発電プロジェクトのほか、パーム油滓を用いた発電、更にパーム油を 10% 燃料油

¹⁹ <http://www.ptm.org.my/biogen/project%20profile.htm>

に混合して利用するバイオディーゼル生産事業などがある。冒頭で述べたようにパーム油生産はマレーシアを代表する産業の一つであり、地場産業を活かしたCDMプロジェクトの開発は経済合理性と環境への広汎な好影響の両方を兼ね備えている。マレーシア政府は、このような点に着目し、バイオディーゼル法案を策定してその普及を進めるなど、積極的に地場産業に関連したCDMプロジェクトの開発促進に取り組んでいる。

d) ベトナム²⁰

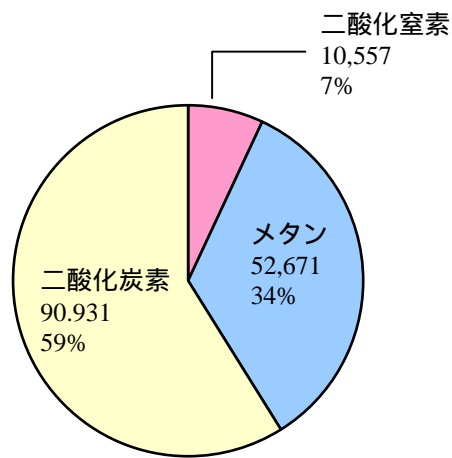
ベトナムは面積約33万平方キロメートルで、人口は8,200万人(2004年)である。ベトナムの実質GDP成長率は、7.3%(2003年)、7.7%(2004年)、8.1%(2005年速報値)と拡大基調にある。ベトナムの人口の多くは、エネルギー源の多くを木材、畜糞、もみがらといった非商業的なバイオマスエネルギーに頼っている。ベトナムの人口一人当たりの商業エネルギー消費量は今回紹介した東南アジア6か国の中では最低水準にある。もっとも、その急速な経済発展に伴い、ベトナムのエネルギー消費、とりわけ天然ガスの消費は、この先数年で急激に増大することが予測されている。



次頁の図に示したように、温室効果ガスの主な排出源は、土地利用の変化と林業(森林の伐採)である。これらだけで排出量の半分を占める。また、ベトナムにおいて農業は、温室効果ガスのもう一つの大きな排出源である。

²⁰ <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/vietnam.html>

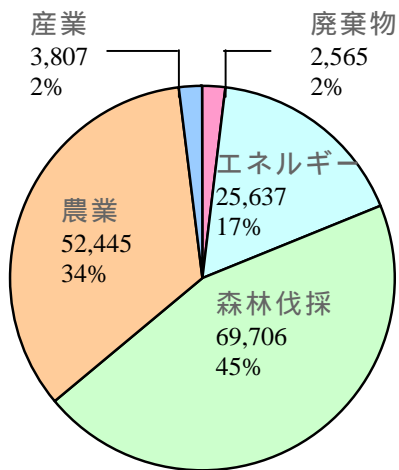
ベトナムの温室効果ガス排出量内訳 (1994年、単位：千トン/CO₂e)



*土地利用の変更と林業による二酸化炭素の除去 (-50,327Gg) を除く

出典: Viet Nam Initial National Communication, 2003

ベトナムの排出源内訳 (1994年、単位：千トン/CO₂e)



排出源	千トン/CO ₂ e	%
エネルギー	25,637	17%
産業	3,807	2%
農業	52,445	34%
廃棄物	2,565	2%
森林伐採	69,706	45%
total	154,160	-

*森林伐採 (土地利用の変更と林業) による二酸化炭素の除去 (-50,327Gg) を除く。

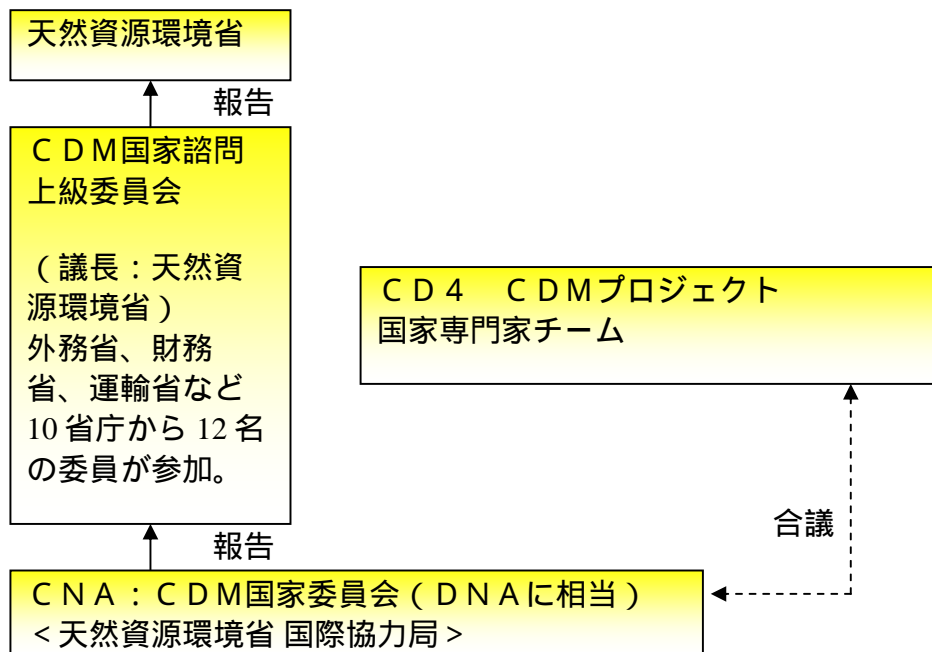
出典: Viet Nam Initial National Communication, 2003

CDMプロジェクトの認証の仕組み

ベトナムは、2002年9月に京都議定書を批准している。天然資源環境省(MONRE)が、気候変動枠組み条約と京都議定書を実施する国の運用主体となるべくベトナム政府によって指定された。その後、天然資源環境省の国際協力局が2003年3月にCDM国家機関に指定され、ベトナムにおけるDNA(指定国家機関)の役割を果たすこととなった。

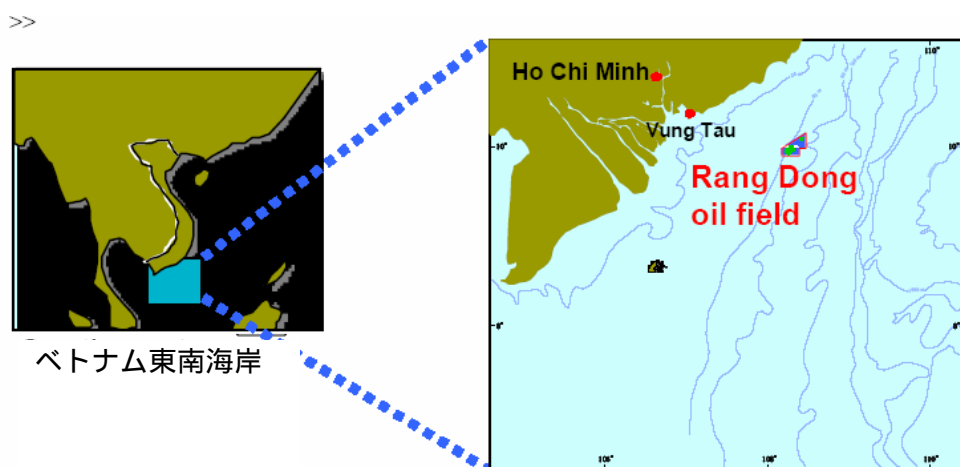
ベトナムにおいて、CDMプロジェクトの開発が期待される分野としては、エネルギーの有効利用、省エネ、燃料転換、廃棄物処分場や炭鉱におけるメタン回収とその活用、再生可能エネルギー、植林、副生ガスの回収・利用などがある。

ベトナムにおけるCDMプロジェクト承認の仕組み



出典: ベトナム天然資源環境省 (http://www.kyomecha.org/pf/viet_nam.html より筆者作成)

ケーススタディ: ランドン (Rang Dong) 油田ガス回収・活用プロジェクト²¹



ベトナムは、同国内の原油生産の随伴ガスの回収利用プロジェクトが同種のプロジェク
トとしては世界で初めて国連のCDM理事会で事業承認を受けている。このプロジェ
クトは、ベトナム南部沖合いにあるバリアブントウ (Ba Ria – Vung Tau) 省のランドン
油田副生ガス回収利用プロジェクトである。プロジェクトの参加者には、新日本石油の
石油開発子会社、新日本石油開発が出資する日本ベトナム石油、ベトナムの石油ガス開
発公社であるペトロベトナム (PETROVIETNAM)、コノコフィリップス・ガマ社
(CONOCOPHILLIPS GAMA) が入っている。プロジェクトの目的は、原油生産 (19
98年より生産を開始し、現在の生産量は日量5万7,000バレル) の際に生じる副産物
であるガスを回収し、活用しようとするものである。この随伴ガスは、従来は洋上の生
産施設で燃やして処理していたが、大量の二酸化炭素を発生していた。2001年11
月に海底パイプラインを敷いて、回収したガスを同じ省内のフーミー火力発電所とバリ
ア火力発電所に供給し発電燃料として利用することで、廃棄されていたエネルギーの有
効活用が図られることとなった。このプロジェクトによるCO₂削減量は、10年間で

²¹ 図は、ランドン油田副生ガス回収活用プロジェクトのプロジェクト設計書から抜粋。

約680万トン(年間68万トン)に上り、新日本石油はその全量を排出権として取得する見通しと報じられている²²。

プロジェクトの特色と長所

第一に、燃やすことのできる余剰の天然ガスを活用することにより、石油製品の輸入依存度を緩和することができる。第二に、発電施設に送られるガスの価格を低下させることができる。第三に、温室効果ガスの排出削減に大きく寄与する。本プロジェクトでは、約束期間内に674万トンの二酸化炭素を削減できると推定されており、これは排出権(CERS)としてプロジェクト参加者に配布される。

政府による取り組み

ベトナム政府は1998年9月に京都議定書を批准し、2002年から2004年にかけて他の東南アジア諸国が批准したのに比べ、いち早く温暖化問題への対応を進め世界の注目を受けた。また、承認手続きを早く確立し、政府が自ら案件情報をまとめて国際会議などで配布するといった積極姿勢も示している。しかし、普及啓蒙活動の遅れなどによるCDMへの理解不足もあり、プロジェクトは当初想定したほどには進捗していないという声も聞かれる。わが国では、現在日系企業のベトナムへの進出ブームを迎えていることもあり、今後の開発進捗に期待しているところである。

²² 日本経済新聞 2006年2月8日

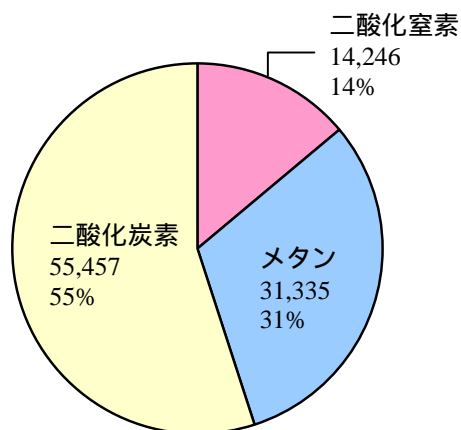
e) フィリピン²³

フィリピンは面積約30万平方キロメートルで、人口は8620万人(2004年)である。GDP実質成長率は、6.0%(2004年)で、堅調な国内消費と輸出の回復により、予想を上回る伸びを示した。逆に、2005年の実質経済成長率は、政府目標の5.0%を下回る可能性が高いと予測されている。



フィリピンにおけるエネルギー生産は、発電部門に集中している。したがって、温室効果ガスの主な排出源はエネルギー部門であり、二酸化炭素は全体の排出量の55%を占める。地熱発電は、国産エネルギーでは最大の供給シェアを誇り、これに次いで水力、天然ガス、石炭、石油が利用される。フィリピン政府は、輸入石油への依存から脱却するため、天然ガス火力発電にエネルギーの主力供給源を移行させようと努めている。

フィリピンの温室効果ガス排出量内訳(1994年、単位:千ト/CO₂e)

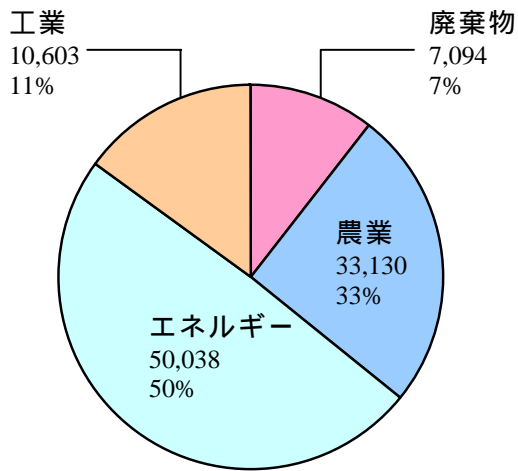


*森林伐採(土地利用の変更と林業)による二酸化炭素除去(-126Gg)を除く。

出典: The Philippines' Initial National Communication on Climate Change, December 1999

²³ <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/philippi.html>

フィリピンの排出源内訳（1994年、千ト/CO₂e）

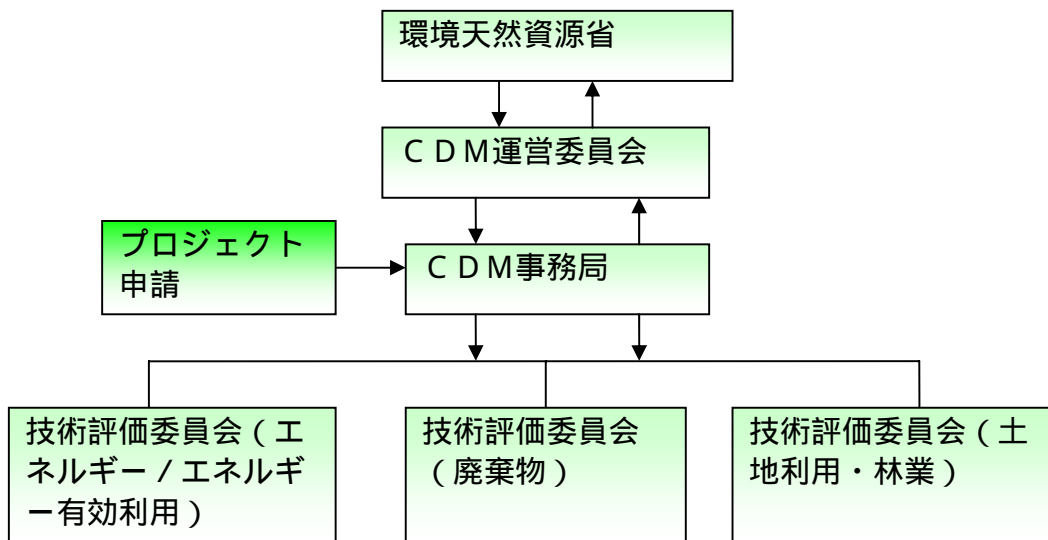


排出源	千ト /CO ₂ e	%
エネルギー	50,038	50%
工業	10,603	11%
農業	33,130	33%
廃棄物	7,094	7%
森林伐採	-126	-
合計	100,739	-

*土地利用変更と林業による二酸化炭素除去(-126Gg)を除く。

出典: The Philippines' Initial National Communication on Climate Change , December 1999

フィリピンの CDM プロジェクトの認証の仕組み



出典：フィリピン環境天然資源省（<http://www.kyomecha.org/pf/philippines.html> より筆者作成）

フィリピンにおけるCDMプロジェクト

フィリピンは、世界で2番目に大きな地熱発電の生産国であり、その規模は1909メガワットに上る。フィリピン政府は、更に1200メガワットを追加したい考えであり、そうなれば現在世界最大の地熱発電国となっているアメリカ合衆国の能力を上回る。地熱発電の能力は現時点ではフィリピンの総発電能力の約16%を占めるが、そのほとんどがPNOC エネルギー開発公社(PNOC-EDC)によって開発されたものである。PNOC エネルギー開発公社の民営化も計画されているが、その実現は当初計画に比べて遅れ気味である。

以下に、地熱発電プロジェクトの具体例をいくつか紹介する。

九州電力は、PNOC社と合併でアルベイ県のソルサゴンに40メガワットの地熱発電施設を開発中であり、また丸紅はレイテに100メガワットの地熱発電プラントを建設する意向を表明している。カリフォルニア州のエネルギー供給会社のフィリピン法人がPNOC社と共同で新たに3つの地熱発電プラントをレイテに開発するという計画もある。これらが実現すれば、全体で540メガワットの発電規模となる。更に、ルソンでは、20メガワットから120メガワットまでの9つの地熱発電施設が計画されており、合計440メガワットの供給ができるようになる。2005年までに、ネグロス・オリエンタル社が、新たに40メガワットの2基の発電施設をダウアンに設置するという計画もある。これらのプロジェクトに対する融資は、フィリピン開発銀行(DBP)が2003年6月に確約している。

その他の環境保護の取り組み

地熱発電に加えて、フィリピンではとりわけ地方の電化されていない村落などで他の再生可能エネルギーの発電利用を進める取り組みが行われている。2001年3月には、フィリピンとスペインの両政府は、BP社との共同事業で、150の村落に太陽光発電を供給する4800万ドルの契約締結に合意した。また、オーストラリア政府も同じくBP社と組んで、フィリピンの52の自治体に1145セットの太陽光発電システムを納入すべくフィリピン政府と提携合意している。

また、フィリピンは風力発電においても十分な潜在能力があることが確認されている。アメリカ合衆国のエネルギー庁による風力調査によれば、フィリピンの風力資源は現在の同国の風力発電能力の7倍に当たる、7万メガワットの発電能力があると推定されている。PNOC社が開発した北ルソン、イロコス・ノルテの40メガワットの風力発電施設が2002年後半に操業を開始した。その後、同じく40メガワットの第二期プロジェクトが2003年3月にアポイティズ・パワー社によって契約調印されている。

f) シンガポール²⁴



シンガポールは、697平方キロメートルと日本の淡路島と同程度の面積を有する島国であり、人口は440万人である。実質GDP成長率は、2004年はSARSの影響を受けた前年（03年：1.4%増）の反動増があり8.4%の著増を示した。2005年はやや減速するものの、引き続き5%台の堅調な成長が予想されている。

環境保護プロジェクト

シンガポール政府の環境省（ENV）は、この10年間で20億ドルの資金を環境インフラプロジェクトに費やすと予想されている。そのプロジェクトとは、焼却施設の追加設置、下水の上蓋普及、海上の埋め立て処分場や大深度下水トンネルの整備などである。また、ビルの空気清浄装置や都市ごみの処理技術の高度化なども含まれる。

シンガポールは、未だ京都議定書を批准していない。同国は、2008年から2012年までの第一約束期間においては、京都議定書において削減すべき数値目標を課されないものと考えられている。それにもかかわらず、シンガポール政府が現時点で京都議定書を批准しておらず、しかしながらその批准の是非を真剣に検討しているのは、この枠組みに入ること、将来的に同国にどのようなメリットとデメリットが生じるかを十分に見極めたいと考えているからである。

一般論から言えば、シンガポールは上述の通り極めて面積の小さな国であり、CDMプロジェクトの開発余地は限定されている。例えば、シンガポールでは都市ごみの多くは焼却されており、焼却灰のみが埋め立てられている。したがって、メタン回収プロジェクトが成立する余地はない。また、農業が主要産業に位置づけられる近隣諸国とも状況は大きく異なる。したがって、もみガラやパーム油かすといった農業廃棄物の処理と

²⁴ <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/singapor.html>

いう問題も生じない。フロンは既に1990年代にその使用を禁止されており、フロン回収のプロジェクトも存在しない。

しかしながら、政府は、コジェネレーションや低公害車を促進するといった取り組みを進めている。シンガポール政府は、建築物のエネルギー有効利用を近年積極的に促進している。例えば、公的部門の建築物が一定レベルのエネルギー有効利用度を示せば、証明書が発給される。これまでに、35社がこのエネルギー監査の仕組みを採用している。シンガポール政府は更に1億ドルの基金を積んで、中小企業の省エネを進めようとしている。同様に公的部門では出来る限り低公害車を導入しようとしているが、シンガポールにおける低公害車の車両価格は高く、その効果は限定的である。

京都議定書

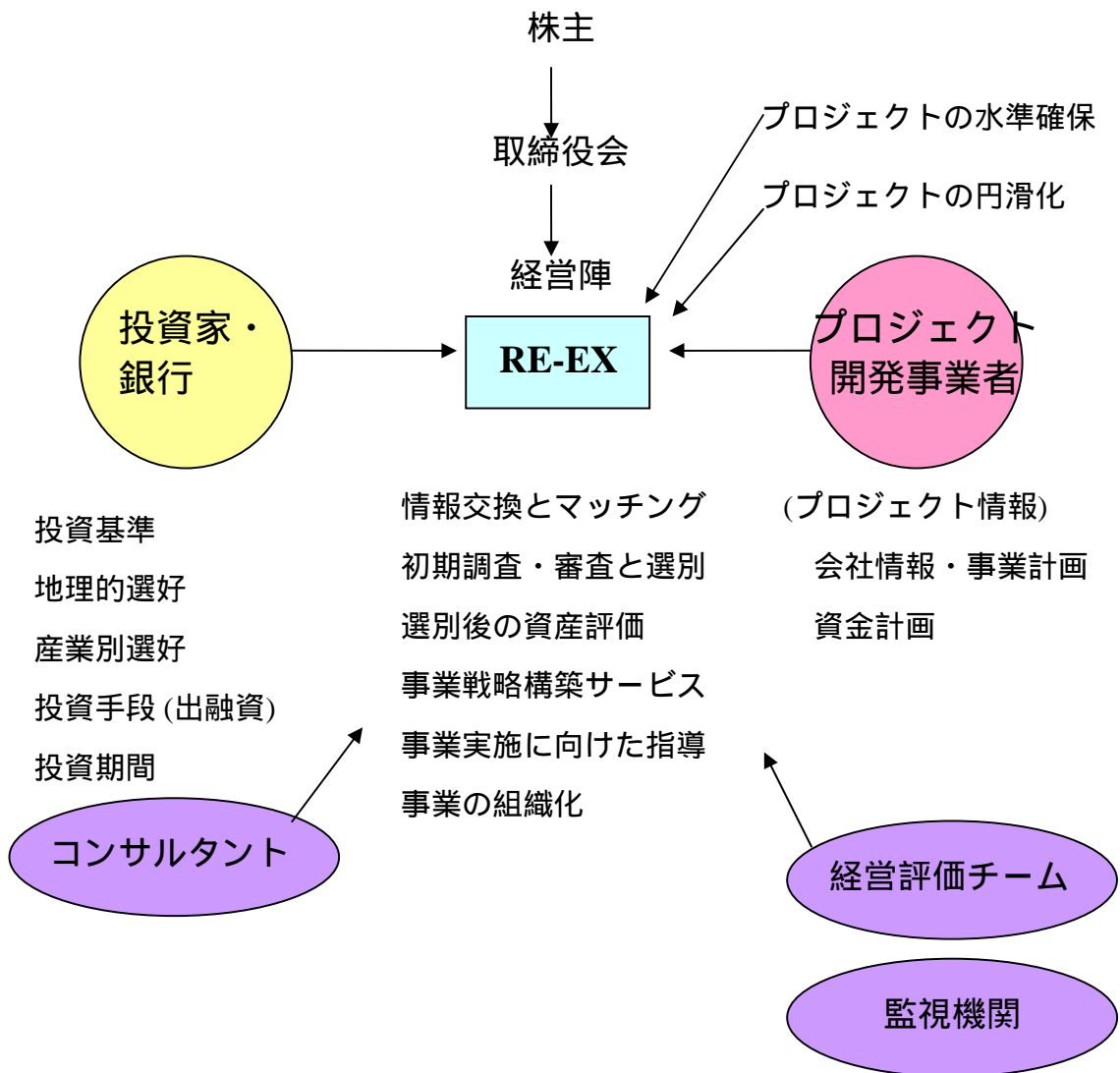
シンガポールが京都議定書を批准することで、アジアにおける人の流れ、物流のハブとして機能し、世界各国から主要な企業の投資を誘致しているシンガポールが、地球環境問題においても、その重要性に強い関心を示したという点で国際的に高い評価を得られることは言うまでもない。しかし、京都議定書のもとで、先進国に仲間入りしようとするシンガポールが、2012年以降にどのような義務を負うかという点は、明らかではない。

これらの議論とは別に、シンガポールでは、京都メカニズムに伴うクレジットの取引やCDMプロジェクトに関する情報流通のハブとして京都議定書の仕組みを自国の経済発展に利用しようという動きがあるのは非常に興味深い。シンガポール経済産業省の傘下にあるシンガポール国際企業庁（IE Singapore）では、この分野でシンガポールのベンチャー企業を育成しようという試みに取り組んでいる。他方、シンガポール・グリーン・プラン2012に基づき、政府は交通機関が引き起こす大気汚染問題、更には地球温暖化問題にも焦点を当てようとしている。このほか、気候変動に関する大規模な国際会議の誘致などさまざまな取り組みが行われている。

また、これらの政府の取り組みに加えて、民間団体でも気候変動に関し、シンガポールを拠点とする活動が盛んになりつつある。REEP (Renewable Energy & Energy Efficiency Partnership)という再生利用エネルギーとエネルギー有効利用の促進を求めて活動するN

GOでは、欧州の各国政府の補助金を受けて、シンガポールにおいて再生利用エネルギーのプロジェクト情報交換のための取引所を立ち上げる構想を表明し、シンガポール政府もこのような動きを歓迎している。このアイデアについては、基本的な概念図を下に示すが、プロジェクト開発事業者と投資家・銀行が案件情報と投融資情報を互いに持ち寄り、これらをマッチングして案件開発を進めようとする試みである。

再利用率エネルギープロジェクト情報 取引所(RE-EX)の仕組み



4．CDMプロジェクト開発の課題と対策

東南アジア（ASEAN）には本レポートで紹介したインドネシア、タイ、マレーシア、ベトナム、フィリピン、シンガポールのほかミャンマー、カンボジア、ラオス、ブルネイ・ダルエスサラームといった10か国があり、それぞれ人口規模も経済的な発展度合いも異なっている。したがって、それぞれの国の実情に応じて、CDMプロジェクトの開発状況も異なっている。以下、東南アジアにおけるCDMプロジェクト開発に際しての問題点について検討する。

1. 情報・知識の不足

最初に、各国における環境保護に関する普及啓蒙活動の遅れや情報インフラの未整備などさまざまな理由により、地球温暖化問題や京都議定書、CDMプロジェクトの開発や認証に関する情報に対して多くの国民が適切にアクセスできていないという問題がある。とりわけ、島嶼地域を多く抱えるフィリピンやインドネシアなど、あるいはベトナムの地方圏では、CDMプロジェクトが成立する可能性があるにもかかわらず、このような情報不足により十分な案件開発が行われていないといった問題が顕著である。環境保護や京都議定書に関する知識や情報を広く普及させることが必要であるが、それには情報技術や通信網といったインフラの開発とともに、これを促進するための法的な枠組みや省庁間の協力が必要であろう。日本政府もIGES、NEDO、JICAなど政府機関の積極的な取り組みによりキャパシティ・ビルディングのためのセミナーなどを開催しており、同様にヨーロッパ各国もこのようなCDMセミナーを後援している。これらは、自国向けのCDMプロジェクトの囲い込みという以前に、地球温暖化に関する普及啓蒙活動に大きな効果を上げている。時期によっては、東南アジアのいずれかの主要都市で毎週CDMセミナーが開催されているとの声も聞く。しかし、このようなセミナーに出席する顔ぶれは比較的常連客化しており、情報の偏りは避けられない。他方、もみがらなどのバイオマス燃料の価格高騰といった経済面による情報伝達やプラント建設における住民向け説明会の開催など、異なった局面でのキャパシティビルディングは徐々に浸透しており、これらが経済的な要因など偏った情報に左右されないよう、より持続可能な方向で適切な情報・知識の普及がなされるべく政策的に誘導する必要がある。

II. 技術力・資金力の不足

東南アジアにおいて少なくない数のCDMプロジェクトの開発計画が実現困難となっている最大の理由は技術力と資金力の不足である。既に海外から多くの投資を受け入れているマレーシアやタイ、ベトナムの都市近郊では、デンマーク、オランダ、カナダといった各国の政府機関や民間のバイヤーが精力的に優良なCDM案件を探し、これに対し技術面、資金面の支援を供与するとともに、必要なコンサルや斡旋活動も行っている。ここで優良なプロジェクトというのは、投資を受け入れやすいインフラが整っていて、投資リスクが少なく、しかもある程度規模の大きいプロジェクトである。更に方法論がCDM理事会で認証され、ホスト国での承認も容易となると、より支援を受けやすい。海外の技術を導入し、出資や融資を受けることにより資金的にも安定すれば、プロジェクトのフィージビリティも上がり、CER（炭素クレジット）も高値で取り引きされるようになる。（実際にこの1～2年でデンマークなど欧州各国の積極的な購入やカナダの市場参入²⁵などによりCERの需給は明らかに逼迫してきており、これを受けて平均的な取引価格は着実に上昇している。また、上昇傾向にあるEUA価格が、リスク面ではCERと全く異なるにもかかわらず、CER取引価格のための指標化するという動きも散見されている。）

これに対し、フィリピン、インドネシアなどの主要都市を離れた島嶼地域では、定期的に集められるもみがらやパーム油かすの量も限られるなどの理由で規模も小さくなり、プロジェクトの採算は一般に厳しくなる。発電機器プラントの販売業者から見ると、1基1メガワット1億円の発電プラントを20プロジェクト探して販売するよりは、1基20メガワット20億円のプラントを納入した方が手間もかからず儲けが大きい。同様に、海外のCERのバイヤーから見ると、CDMプロジェクトの認証に要する初期費用（例えばプロジェクト設計書作成を含めたコンサル費用だけでも案件に応じ数百万円～1千万円となる）を負担することを考えれば、将来の買取量（例えば、30万トンを買えば、約1億7千万円の投資となる）が大きい大型プロジェクトの方が採算性は格段に向上する。したがって、投資受け入れのためのインフラが整っていない国・地域の小規模なプロジェクトは、技術面・資金面の支援を容易に得ることができず、

²⁵ Carbon Market Update for CDM Host Countries Issue NO 1 (2005年5月発行)では、21の炭素基金（世銀系、各国政府によるもの、民間事業者を含む）が紹介されている。

環境面からは重要性が高かったとしても経済的に実現は難しいというのが現実である。このような技術面・資金面の問題を解消するには、各国の指定国家機関（DNA）、関係省庁、金融機関、海外の支援機関や炭素基金などと協調して、政策的に小規模な地方プロジェクトであっても支援を受け入れられるような枠組み・ネットワークを構築することが重要であろう。

III. 複雑・不明確な認証手続き

第三の問題は、CDMプロジェクト認証に要する指定国家機関（DNA）の手続きが複雑かつ不明確で、一般的に認証には莫大な手間と時間がかかるという点である。本レポートで既に述べたように、各国のCDMプロジェクト認証にかかる手続きはそれぞれ異なっており、例えばインドネシアでは認証に要する手続きの階層数が多いとか、タイでは、近い将来に大幅に簡素化される予定であるが、現時点では最終的に閣議決定を要するなどといった構造的な問題がある。また、このほかにもマレーシアでは承認にかかる国家CDM委員会の開催が不定期であるとか、ベトナムでは機関内の意思決定が複雑で時間がかかるといったフローチャートに出てこない問題もある。また、顕在化してはいないが、手続きの参加者が必ずしも透明ではないため、汚職の可能性を指摘するシンガポールの研究者もいる。しかし、このような問題は、既に関係者から幾度となく指摘されており、既に述べた通り、タイでは承認制度の簡素化を進めるなど改革に着手している国も多い。

5. 東南アジアにおけるCDMプロジェクトの今後の展望とわが国の役割

東南アジアでは、異常気象の継続的な発生や海水面の上昇の懸念が広まることにより、地球温暖化問題への関心が広がっている。CDMプロジェクトは、このような東南アジア各国にとって、経済発展に伴う環境汚染の拡大や折からの石油価格高騰などの問題を抱える中、国民の生活基盤となるインフラを整備し、クリーンなエネルギー供給を増やすという貴重なツールとなっている。したがって、各国政府はこれに期待し、その開発を支援するとともに、先進国各国のクレジット買取のみならず、情報面、技術面、資金面で支援を期待している。しかし、現実には、政策性と経済性の両方を兼ね備えたツールであるがゆえに、需要が大幅に供給を上回る中でCER（炭素クレジット）の買取価格が上昇し、特定の優良プロジェクトにヨーロッパを中心とするバイヤーが押し寄せるといった状況も起こりつつある。他方で、投資環境が整備されていなかったり、規模が小さい、電力の買取価格が構造的に低いなどといったさまざまな理由で、多くのCDMプロジェクトが開発の可能性は秘めながらも実現に至らずに頓挫している。このほか、CDMプロジェクトの認証手続きにかかわる問題があるが、これは各国政府の努力で次第に改善しつつある。

今後、京都議定書に定められた数値目標を遵守するということを前提に、わが国の役割を考えると、京都メカニズムを積極的に活用することが重要であり、とりわけわが国と距離的にも近く、既に数多くの日本企業が進出している東南アジアのCDMプロジェクトに対して積極的に関与していくことが必要となろう。他方、東南アジア各国の立場からは、日本の新エネルギー開発や省エネルギーに関する技術力、本格的な経済回復の局面を迎えた日本の政府・企業の資金力に期待する声は強い。そして、この期待に応えるには、あくまで経済的な枠組みの中でありながら、広い視野で投資対象を探し、長期的に支援するような枠組みを政府・企業が一体となって考える必要がある。この点、CERの買取だけでの経済的な関与には限界があり、他方でCSR（企業の社会的責任）のみに頼った支援では日本企業にとって重い負担となる。

いずれにしても、このような取り組みを進めるには、断片的で限られた案件情報の中で試行錯誤しながら投資適格案件を抽出しているような現状では長続きせず、東南アジア各国政府のCDMプロジェクト開発を組織的に支援する制度的な枠組みの開発と、政

府と民間企業、東南アジア各国と日本の関係省庁との制度面、技術面、資金面、更に個別案件情報も含めた積極的かつ柔軟な情報交換が必要となると考えられる。

参考資料

ウェブサイト

1. 米国エネルギー情報管理機構 <http://www.eia.doe.gov/>
2. 中国グリーンピース <http://www.greenpeace.org/china/en/>
3. 日本カーボンファイナンス <http://www.jcarbon.co.jp/>
4. 気候変動枠組条約 <http://unfccc.int/>
5. 京都メカニズム情報プラットフォーム <http://www.kyomecha.org/>
6. タイ天然資源環境省 <http://www.thaigov.go.th/general/org/org-new/EnvironmentE.htm>
7. タイA.T. バイオパワー社 <http://www.atbiopower.co.th>
8. PTM マレーシアエネルギーセンター <http://www.ptm.org.my>
9. マレーシア天然資源環境省 <http://www.doe.gov.my/>
10. フィリピン天然資源環境省 <http://www.denr.gov.ph/>

報告書及び出版物

11. *Introduction to the CDM for the Cooperation between Japan and Vietnam*, New Energy and Industrial Technology Development organization (NEDO) and Ministry of Natural Resources and Environment, The Socialist Republic of Vietnam (MONRE)
12. *Project Introduction: Bali Biomass Power Project*, Byun & Co.
13. *Towards Environment Sustainability: State of the Environment 2005 Report*, Ministry of the Environment and Water Resources, Singapore, February 2005

記事及びプレスリリース

14. *Hong Kong: Singapore's Minister Yew Speaks in Hong Kong at Citibank Legacies of Leadership*, Citigroup Press Release, 2005年3月30日

15. *Entering 'Kyoto' Years, Warming World Wonders what lies Beyond*, ENN News Network, Charles J. Hanley, Associated Press, 2004年11月29日
16. *Singapore hit by Worst Dry Spell in 29 years*, Reuters, 2005年2月23日
17. *Malaysia's role in curbing Global Warming*, Malaysian Star, 2005年1月4日
18. *Nationwide Drought Hits home in Thailand's Poor Northeast*, Associated Press, 2003年3月21日
19. *Asia faces living nightmare from climate change*, Reuters, 2005年1月27日

セミナー及び会議

20. *Workshop on Financing Integrated Development and Climate Strategies*, インド ニューデリー 2004年9月27-28日
21. *Exploring Cooperation In CDM Implementation In ASEAN*, マレーシア クアラルンプール 2005年2月23-24日
22. *Vietnam-Japan Joint Seminar on CDM*, ベトナム ホーチミン 2005年3月18日
23. *ASEAN Renewable Energy Exchange*, シンガポール 2005年9月27日