

GEO-5 地球環境概観 第5次報告書 下

—— 私達が望む未来の環境 ——

第9章「アフリカ」

第10章「アジア太平洋地域」

第11章「ヨーロッパ」

第12章「中南米とカリブ諸国」

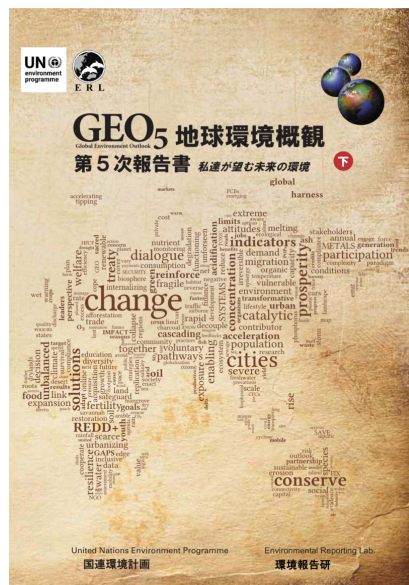
第13章「北アメリカ」

第14章「西アジア」

第15章「大陸域の要約」

第16章「シナリオと持続可能性への大転換」

第17章「地球規模での対応」



ここをクリックすると
本の全体を見ることができます。

2020年7月18日 ウェブ版 初版発行
2021年7月27日 ウェブ版 第2版発行

編 UNEP（国連環境計画）

発行所 一般社団法人 環境報告研
<http://www.hokokuken.com>

ISBN 978-4-9907839-2-1

北アメリカ



統括執筆責任者: Jane Barr and James Dobrowolski

執筆責任者: John Campbell, Philippe Le Prestre, Lori Lynch and Marc Sydnor

執筆協力者: Robert Adler, José Etcheverry, Alexander Kenny, Catherine Hallmich (GEO Fellow), Jim Lazar, Russell M. Meyer, Robin Newmark, Janet Peace, Julie A. Suhr Pierce and Stephen Yamasaki

主科学査読者: Dork Sahagian

章編集者: Jason Jabbour and Ashbindu Singh

主要メッセージ

諸政策と市場に基づく先進的な手段が、互いに連携して機能し、かつ適正に実施されることができる政治的環境に置かれている場合には、北アメリカ地域の環境の状況は改善される成功率がより高くなる。例えば、米国大気汚染防止法には、二酸化硫黄 (SO₂) の排出量を削減するためのキャップアンドトレードという市場メカニズムが使われているが、そのメカニズムを用いて一定単位の排出量を削減するコストは、伝統的な環境規制による方法よりも安価である。さらに、大気汚染防止法は、実施コストが 650 億 US ドルであるのに対して、人の健康や環境にもたらされる直接的な便益が、2020 年までにほぼ 2 兆 US ドルに達すると推定されている。カナダでは、オンタリオ州のグリーンエネルギー・グリーンエコノミー法 (Green Energy and Green Economy Act) が固定価格買取制度を支援し、再生可能エネルギーの成長に寄与していて、例えばオンタリオでの風力発電は、2003 年に 15 メガワットであったものが 2009 年には 1,100 メガワット以上に増大した。

外部性に対して価格付けを行い、かつ統合的な土地管理を実施することによって、北アメリカの土地利用活動の持続可能性が向上することが示された。政府は、水辺の緩衝帯、耕作面積の縮小、施肥の削減、などの最善管理施業を行う土地管理者に対して報酬を支払うことによって、環境への影響を効率よく低下させることができる。米国は、税およびその他のインセンティブによって、地方、州、連邦レベルの土地トラスト (land trust) により保全される土地の総面積を、ほぼ 1,500 万ヘクタールにまで増加させ、また、農地が社会にもたらす様々な恩恵と農業生産とを結びつける農地保全プログラムなどの「生態系サービスに対する支払い (PES)」制度を通して、さらに 9,200 万ヘクタールの土地を恒久的に保全した。また米国政府は、保全体耕プログラム

(CRP: Conservation Reserve Program) にしたがって、農業経営者が土地を生産から外して土壌を回復させることに対して報酬を支払っているが、そのことによって、炭素隔離と、生態系保護と、その他の数値化が容易ではない便益を、除いても、年間 13 億 US ドルと見積もられる便益がもたらされている。

技術的手法と経済的インセンティブを組み合わせる統合的な水域アプローチが、北アメリカにおけるいくつかの水資源の複雑な課題に対処する上で、効果的であることが分かった。現在、米国とカナダは、国レベルというよりも、むしろ二国間、広域、州レベルでの取り組みを通して、このアプローチを運営している。管轄権をまたがるプログラムである五大湖とセントローレンス市の取り組みは、五大湖全域にわたって、水の効率を高め、水の需要を減少させることに成功した。

一次エネルギーの全供給のうちの主要な部分として再生可能エネルギーを増大させることは、多様な便益を提供する。北アメリカの諸州からの事例研究によれば、統合的な政策アプローチが再生可能エネルギー生産を急増させている。しかしながら、管轄によって進展に差があり、現在の政策体制では、持続可能なエネルギーシステムを達成するために必要なパラダイムシフト『その時代を支配する考え方や価値観の劇的な変化』の実現には不十分だ。このパラダイムシフトが、温室効果ガス排出を著しく減少させるように導き、再生可能エネルギー生産を増大させることが、その遷移 (transition) にとって必要不可欠な要素だ。研究によれば、再生可能エネルギーの配備を世界的に増大させることによって、2050 年までに全世界の二酸化炭素 (CO₂) 排出の 85% までを回避できるかもしれないことが示されている (IPCC 2011)。

序論

以前に示唆したように、GEOの第5次報告書は、環境の問題の特定から、その解決策の特定へと、GEOの焦点を移し、諸政府がそれらの解決策に優先順位を付けることができるようにする。本章は、北アメリカの環境状態の改善に、ある程度の成功をもたらしてきた多くの政策オプションおよび市場メカニズムの例を提供する。それらの例は、優先度の高い環境テーマ毎にまとめられており、また、ここで言う成功は、選定された国際的な環境目標の達成を速めるのに、それらの政策や市場メカニズムがどれほど役立ってきたかということと関連づけられている。

カナダと米国からなる北アメリカ地域にとって優先度の高いテーマと、それらに関連する地球規模の諸目標が、2回開かれたGEO大陸域協議の間に選定された(表13.1)。本章は、環境ガバナンス、土地利用、淡水、エネルギーの4つの優先課題に加えて、気候変動という包括的なテーマも扱うが、気候変動については4つのテーマの各節の中で議論される。

続いて本章は、環境と自然資源の管理に関する、既存の政策アプローチ、法制度的な取り決め、市場メカニズムについて考察する。その目的は、上記の各優先課題に取り組むために現在実施されていて、かつ関連する国際的な合意目標にも対処するだろう比較的的成功している政策オプションを特定することだ。関連する諸目標の達成を早める可能性が最も高い政策オプションを選定するために、次に示す基準を用いたが、政策オプションは必ずしも全基準を満たしているわけではなく、いくつかを満たせば選定されている。

- 優先課題、政策オプション、地域および(または)主体、間の相互作用ならびに相乗効果に対応し、かつ(または)

それらを強化または促進する

- 他のどこかで再現される可能性がある
- 規模拡大していく可能性がある
- エンドオブパイプの解決策よりもむしろ駆動要因や圧力に対処する
- 諸問題および地域の解決策についての境界をまたぐ側面に焦点が当てられている
- 別々に実施した場合の合計よりも、一緒に実施した方がその便益が大きくなる政策群の一部として運用できる

一群の政策手段が、4つの分野に対してそれぞれ選定されたが、その評価をさらに洗練するために、最も成功したと思われる一部の政策が、長所と短所、また政策を実施することによって認識されるトレードオフ、また何らかの特定の指標でもってそれらの政策の有効性を計れるかどうか、ということについて分析された。さらに、多くの事例研究を特定して、諸々の政策や手法が様々な状況の中でどのように機能するかが示された。

最終的に選定された政策は、文献や政府資料についての考察、多様なステークホルダーによる協議、専門家の見解、を含めて評価された結果だ。その調査は綿密になされているけれども、これらの政策は、この選定作業で収集されることができたということであって、徹底的な包括的な探究がなされたものではないし、選定されなかった政策と比べて相対的に重要であるということでもない。様々な状況やスケールで、その政策が有効かどうかは不確かであり、多くの政策にとって、有効であることを示す直接的な証拠は限られている。政策手段が成功するかどうかは、それらの歴史的、政治的、文化的、経済的、社会的な背景に左右される。さらにそれぞれの政策手段は、全部門にわたる環境に対する有効性、環境モニタリングを容易にする観点や意思決定を妥当なものにする観点から見た政治的行政的な

表13.1 優先テーマおよび関連する地球規模の目標

環境ガバナンス	
ヌサ・ドゥア宣言 (Nusa Dua Declaration) (UNEP GC 2010) の第13節	我々は、持続可能な開発および貧困根絶という文脈におけるグリーン経済の概念を進展させることで、著しく現在の課題に対処でき、かつすべての国家に対して開発の機会と多様な便益をもたらすことができる、ということを確認する。
ヨハネスブルグ実施計画 (JPOI) (WSSD 2002)の第40節(b)	再生可能な資源の持続可能な利用、ならびに社会経済及び環境の潜在的能力についての統合的な評価に基づく、統合的な土地管理及び水利用計画を策定し、実施する。
淡水	
ヨハネスブルグ実施計画 (JPOI) (WSSD 2002)の第26節(c)	水資源のより効率的な利用、また競合する用途の間での水資源の有効な配分を、人の基本的な要求を充足することを優先しつつ、生態系とその機能の維持または再生に必要な水量(特に脆弱な生態系においては)を、人の生活(飲料水の水質保全を含む)、工業、農業が必要とする水量とバランスさせながら行なう。
土地利用	
ヨハネスブルグ実施計画 (JPOI) (WSSD 2002)の第40節(b)	再生可能な資源の持続可能な利用、ならびに社会経済及び環境の潜在的能力についての統合的な評価に基づく、統合的な土地管理及び水利用計画を策定し、実施する。
エネルギー	
ヨハネスブルグ実施計画 (JPOI) (WSSD 2002)の第20節(e)	緊急性に鑑み、全エネルギー供給における再生可能エネルギー源の寄与を増加させることを目的に、再生可能エネルギー源の世界的シェアを十分に増大させる。



アラスカ中南部の氷河から溶けた水が流れ込んでいるポーテッジ湖。
© Dave Hughes/iStock

有効性、国際的な目標や誓約への貢献度、政治的な実現可能性、などについて比較して評価されるべきだ。また政策を実施するための十分な財源があるのか、国際的な合意目標達成の加速を支援するために各地域でどの政策オプションを適用すれば最もうまくいくのか、諸政策が再現され拡張され移転される可能性は、すべて研究課題であるが、それらについての十分な研究は、あったとしても少ない。

当地域への人口動態の変化、急激な世界経済の台頭、資源の制約がすべて、当地域の公共財やサービスの供給力に影響を及ぼしたとしても、北アメリカは世界経済のリーダーであると考えられる。同時に、分断されたガバナンス、政策の不安定さ、明確な目標や科学的な政策の欠如、地方の解決策を求めるよりも地球規模の問題に対処すべきかどうかというジレンマ、などが当地域の環境の諸目標の達成を妨げている（第1章）。

環境ガバナンス

北アメリカの環境ガバナンスの特徴は、多面的で、連邦政治制度の性格が部分的に反映され、思想的な流れがあり、社会経済的な制約が変化し、環境問題とそれに関する知識が変化していることだ。連邦政府は、もはや政策課題を設定したり、斬新な政策手段を考案する主たる指揮官ではなくなっている。しかし、連邦政府は、これらの政策を最終的に成功させるために、管轄区域を越えて協調が確保されるよう支援し、また環境上の不平等が進展しないよう防ぐ上で不可欠な位置を占めている。さらに、早期の成功例があるために、市場に基づく手段を好み、伝統的な法規制による手段を軽視する傾向が強い。最後に、連邦制が相対的に後退したことで、州や県または市町村といった地方政府レベルの、政治的な主導権や先進性、ならびに地域の境界を越えてなされる協力に、門戸が開かれた。その地域の境界を越えてなされる協力は、広範囲に及ぶもので、かつ拡大し続けていて、さらにその動きは、北米自由貿易協定（NAFTA）の環境合意を監視している環境協力委員会（Commission for Environmental Cooperation）によって、支援されている。

以下のページに示される環境ガバナンスに関する政策オプ

ションの例は、こうした現在の課題への対処を助ける方法として提案されている。さらに、それらの政策オプションは、グリーン経済を進めるよう提案するヌサ・ドゥア宣言の第13節、ならびに「統合的な土地管理および水利計画を開発実施する」ように意思決定者に求めるヨハネスブルグ実施計画の第40節(b)の達成を早めるよう助けることができるだろう。

淡水

米国およびカナダは、地球規模の再生可能な水資源をそれぞれ6%および5%保持しており、全世界の国々の中で、第3位および第4位に位置付けられている(FAO 2011)。最近、水危機がせまっているという認識があるけれども、北アメリカにおいては、その水質と水量が相対的に高いために、水は当然のものと考えられることが多い。北アメリカの一部地域で依然として課題となっている淡水の問題は、干ばつと洪水(Cayan et al. 2010; Easterling 2000)、富栄養化(Smith et al. 2006)、ダムおよびダムによる川の分断化(第4章)、塩水の侵入(Barlow and Reichard 2010)、天然ガス採取時の水圧破碎によって引き起こされる汚染(Kargbo et al. 2010)、農業からの非点源汚染(Ritter and Shirmohammadi 2001; Novotny 1999)、都市からの流出(NRC 2008)などだ。気候変動は、水の供給と需要の両方を変えて、これらの問題を悪化させるかもしれない(Vorosmarty et al. 2010, 2000; Bates et al. 2008)。

淡水は人の健康の中核を担う生態系サービスを提供しているので、良質の水の供給を継続して確保することが極めて重要だ。本章は、水資源の利用効率が改善されるべきで、人のニーズと生態系の必要とするものがバランスされるべきであるということの規定するヨハネスブルグ実施計画の第26節(c)の達成を早める方法を示す、多くの政策オプションを提供する。

土地利用

土地利用は、持続可能な開発を行う上で、環境にとって重大な懸案事項であると同時に、大きな可能性を示すものなので、北アメリカ地域における優先課題だ。自然資源と農業部門は、雇用と富の生成に著しく貢献していて、例えば、米国では200万人以上が、林業や農業に従事するか、それらの産業を支えており(BLS 2011)、カナダでは、2010年の国内総生産(GDP)のうちの247億USドルが農業、林業、漁業、狩猟によるものであった(Industry Canada 2011)。加えて、自然の領域への市民の関与や人々の高い愛着が、土地利用を政治課題の上位に押し上げてきた。化石燃料の採取や市街地の開発などのいろいろな要素が、土地への大きな圧力を生み、しばしば土地利用で争いを引き起こしている。土地利用に対処する政策オプションは、再生可能資源を持続可能に利用できるよう、統合的な土地管理と水利計画を策定して実施するよう促している、ヨハネスブルグ実施計画の第40節(b)の進展を強化する手助けになるよう提案されている。

エネルギー

全エネルギー供給のうちの、再生可能エネルギー資源を至急

増大させるという国際的な目標(ヨハネスブルグ実施計画の第20節のe)は、現在のエネルギーシステムに関連する多様な難題に対処するために選定された。これらの難題には、気候変動に化石燃料の燃焼が寄与していること、水消費を増大させること、大気を汚染していることなどがある。しかしながら、再生可能エネルギーは、雇用や経済活動を増加させることを通じて、持続可能な開発の機会を提供すると共に、持続可能なグリーン経済へと移行する上でも必要な要素だ。さらに、再生可能エネルギー発電所の設立や送電設備に必要なプロセス(一連の作業)は、透明性や省庁の垣根を越えた協力を強化する機会を与え、環境ガバナンスや土地利用にも恩恵をもたらすだろう。変化の速度はまだ遅いが、再生可能エネルギーを増大させる政策オプションは、持続可能なエネルギーシステムへの移行を早める、現在の北アメリカで適用されている手法例だ。

政策についての評価 環境ガバナンス

北アメリカ地域は、法規制に基づく政策から始めて、徐々に市場メカニズムに基づく政策を開発し、説明責任と透明性を改善するための手法によって補強された環境ガバナンスに至る、様々な政策アプローチを用いてきた。北アメリカは、少なくとも1909年の国境水域条約にまでさかのぼる、国境をまたいでガバナンスを行ってきた先駆者であり、また国際環境法や境界をまたぐ公園などの国立公園を開発した先駆者でもあった。過去20年間で、この地域の環境ガバナンスは、気候変動に関する米国ニューイングランド地域の州知事とカナダ東部の州知事による協議会および環境協力委員会が創設されたことを通じて(CEC 2011; Johnson and Beaulieu 1996)、また五大湖とセントローレンス川(Box 13.5)の管理や、その他様々な問題、特に水鳥や海洋哺乳類の保護に関する両国の諸州間の協力が強化されたことによって、国境をまたぐ結び付きを深くした。例えば、カナダのブリティッシュコロンビア州と米国ワシントン州にて接しているジョージア湾・ピュージェット湾(GB-PS)の国際大気域戦略(IAS: International Airshed Strategy)は、現時点で大気質に関して最も機能している二国間協定だ(Environment Canada 2011)。それに関連して、カナダと米国の国境全域におよぶ流域理事会(watershed boards)の設立が提案されたことは、国際合同委員会(International Joint Commission)の規制力が大きく上昇したことを示す(Schwartz 2006)。またカナダと米国は、さらに諸政策を調和させるいくつかの共同保護区も設立してきた。

北アメリカは、今やその頻度が高まりつつある経済的手法(market instrument)を用いるやり方を多く開拓してきて、そのいくつかは、すでに行動様式を変えることに成功している。しかし、規制的手法(command-and-control mechanism)によって制御するやり方が、まだ環境政策の根幹を成している。説明責任と透明性を促す対策に最近改善がなされたために、これらの対策が次第に用いられるようになり、経済的手法と規制的手法による制御のやり方のいずれの有効性も高まっている。一つの特別な環境問題への対処に、これらのやり方のいずれか

だけが、使用されることはめったになく、様々な手法が適用されるのが一般的だ。例えば、投棄への対処に、多くの北アメリカの地方自治体および州は、ビンや缶に対してデポジット『預り金として購入額に含め容器返却時に戻す』を要求する法律を施行している。このデポジットは、ビンや缶をリサイクル用に回収するための、経済的手法としての金銭的インセンティブを生み出す。それと併せて、ある州のビンや缶には、使用原料のタイプを表すリサイクル用のロゴマークが明示されなければならない、リサイクルについて理解しやすい透明性のある情報が提供されている。最後に、いくつかの地域では、規制的手法である法令で、ビンや缶の固形廃棄物への混入を禁止した。

市場メカニズム

経済的手法は、北アメリカにおいて様々な環境問題に対処するために用いられてきた。最も新しい経済的手法は、大気質および気候変動をターゲットにするもので、酸性雨削減プログラム、米国北東部の諸州やカナダ東部の諸州での温室効果ガスの排出権取引プログラム、カナダのケベック州(2007年)やブリティッシュコロンビア州(2008年)での炭素税などがある(Box 13.1)。また生態系サービスに対する支払い(PES)も、まだ限定的だが、広い注目を集めつつある。

1995年に米国は、1990年の大気汚染防止法の第4章改正に端を発して、酸性雨の原因となる主な産業汚染物質である二酸化硫黄(SO₂)の排出量を削減するための、キャップアンドトレード排出権取引制度『排出量の上限枠「キャップ」を企業などに割り当てて、排出量を削減する際に余剰排出量や不足排出量を売買「トレード」できる仕組み』を制定した。この制度は、伝統的な環境規制よりも安価に、二酸化硫黄の排出が削減されることで、広く高い評価を得ている。

その制度の第1段階での平均コストの当初予想は、除去される二酸化硫黄1トン当たり307 USドルから180 USドルの範囲だった(1995 dollars)。エラーマンら(Ellerman et al. 2000)の推定によると、実際のコストはトン当たり186~210 USドルの予想範囲の下端に近い額であった。さらに、大



モンリオールの地下鉄の入り口。2007年にケベック州は、公共交通へと切り換える改善など、省エネの取り組みを行うための炭素税を、カナダで最初に課した州になった。© aetb/iStock

Box 13.1 ケベック州とブリティッシュコロンビア州での炭素税

2007年にカナダのケベック州は、北アメリカで炭素税を最初に導入した州になった。エネルギー関連企業は、ケベック州で流通させるガソリン1リットルにつき0.8セント、ディーゼル燃料1リットルにつき0.938セントを支払うよう求められる。しかし、この税率は、他の管轄域と比較して非常に低い。2008年以降にカナダのブリティッシュコロンビア州が導入した税収中立型の炭素税は、それよりもはるかに野心的だ。2008年にCO₂換算1トン当たり10USドルの緩やかな税率で始められ、次いで年間5USドルの割合で段階的に増やされ、2012年にトン当たり30USドルにまで引き上げられた。その税収中立『増税分を減税で補う』は、企業への減税と、社会のより貧しい層への減税および支払いを実施することで、達成されている。このように包括的な炭素税が、化石燃料からの排出すべてに適用され、州の総排出量のおよそ70%をカバーしている。

ブリティッシュコロンビア州から、その他の管轄域へ移出される化石燃料からの排出量は免除されている。2010年に、その炭素税はバイオディーゼルに対しても同様に適用され始めた(BC Ministry of Finance 2008)。当初、そういった新しい税は、それを導入した州の政党が再選されるほど、政治的に重大な影響力を持つとは思われていなかった。

炭素税についての一般的な欠点に対処されれば、炭素税の受け入れが高まるかもしれない。対処としては、目標値を決めた減税と組み合わせて包括的に埋め合わせることで、炭素税の持つ潜在的に産業を後退させかねない性質を緩和または低減すること(Metcalf and Weisbach 2008)、また炭素税を段階的に緩やかに導入して、炭素集約型産業にとって潜在的に大きくなり得る適応コストを下げることなどだ(Nordhaus 2010)。

気汚染防止法による人の健康と環境への直接的な便益に対する2011年の米国環境保護庁(EPA)による調査では、650億USドルの実施コストに対して、2020年までの便益がほぼ2兆USドルに達する1:30の費用便益比率になると推定されている。これには、予期せぬ技術的改善、輸送コストの低下、石炭の生産と利用効率の向上など、他の要因も重要な役割を果たしたけれども、おそらく大気汚染防止法を順守する安価な対策を見いだすために製造業者に柔軟性が与えられたことによるものであろう(Chestnut and Mills 2005)。規制的手法による多くの制度が開発されていく中で、規制的手法のコストが高く見積もられ過ぎる傾向があるけれども、最近の調査では、これは、特に市場に基づく制度を有利にする論拠であることが判明した(Harrington et al. 2008)。

二酸化硫黄の排出権取引制度の成功が、ある程度、カナダのいくつかの管轄地域において、市場に基づく手法の利用を増やすよう促してきた。例えば、アルバータ州の温室効果ガスの排出権取引制度は、2007年の時点で設立8年以上になる大企業に対して、温室効果ガスの排出強度を、2003~2005年の基準値と比較して、年間12%削減することを求めている(CanLII 2011)、カーボンオフセット『排出した温室効果ガスを他の場所で削減活動などに投資して埋め合わせる』を購入するか、CO₂換算でトン当たり15USドルの税金を支払うよう要求している。その制度は、「成り行き」案と比較して、排出量を削減する結果になるかもしれないが、単に排出強度をターゲットにするだけでは、全体としての炭素排出量の増加を許すとして厳しく非難された。その意味で、これは典型的なキャップアンドトレードの制度ではない。

西部気候イニシアチブ(Western Climate Initiative)は、まだそれほど進展していない仕組みだが、連邦政府の無活動が認識される中でそれを補うために、いくつかの州が準備を進めている象徴となるものだ。米国の7つの州とカナダの4つの州を結び付けて行われているこのイニシアチブは、2007年か

ら機能していて、経済全体に及ぶキャップアンドトレード制度や、森林オフセットの仕組みなど、気候変動に対処するための政策を開発している。このイニシアチブのメンバーである、カリフォルニア、ケベック、ブリティッシュコロンビア、といったいくつかの州だけが、現在、このキャップアンドトレード制度を2012年に実施する準備体制をとっている。

きれいな水と衛生施設を利用できるようにする権利が、2010年に国連で基本的人権として認められる以前から、カナダと米国の間での水取引や、様々な水利用者の間で水を効率的かつ公平に割り当てる取り組みが、相当な政治的論議を引き起こしてきた。例えば、水利権を農場から都市へ移すと、農地での生産ができなくなり、かつ地方よりも都市の居住者をひいきしているように見られかねない。さらに多くの市民社会団体は、いくつかの水利権の私有化は、水を利用する普遍的で平等な権利の原則に抵触すると見ている。

水市場、すなわち移転可能な水利権は、一般的に「先行者優先」または「先占用の法理」に基づいて水の配分が行われている地域で最も発展している(Kenney 2005)。米国での水市場は、乾燥した西部の諸州において普及し、カナダでは、アルバータ州で水の取引が行われ、ブリティッシュコロンビア州とその準州でも程度は低いが行われている。水取引による便益は、低い価値の経済用途から高い価値の用途へ水を再配分したり、あるいは限界価値『現状から1単位増やした場合の満足感』の低い区域から高い区域へ水を再配分することも含まれる。例えば、地方の利用者や農業に携わっている利用者よりも、都市の利用者の方が、水に対してはるかに高い料金を支払う場合には、水の取引は、水の購入者と販売者の両方に経済的利益を与える。しかしながら、多くの欠点もある。例えば、水の市場価値が、その本来の環境価値に対応していないかもしれない。さらに、利用できる地元の水が減少して、地元経済への変化や環境影響が引き起こされるなど、地元の水への影響が第三者へ外部化されるかもしれない(Hanak 2003)。その他の欠点は、いくつかのグループが支持する、水は公共財のままであるべきで

あって儲けのために商品化されたり取引されるべきではないという原則に関連するものや、民間団体の能力によっては水資源市場が独占され得ることや、農業部門へ提供される相当額の水補助金によって水取引市場が歪められること、などだ。

クリーンエネルギー、農業生産、工業製品、に対する補助金や買取制度は、省エネルギーを高める、新たな、汚染の少ない技術やプロジェクトが採用されるよう促進する。水の利用効率を高める器具の設置に対する補助金や、分散型発電や CO₂ を排出しない電力生産を促進する住居用太陽光設備の設置に対するカリフォルニア州の補助金制度は、そういった2つの例だ。2009年のカナダのグリーンエネルギー・グリーンエコノミー法 (Box 13.2) によって可能となったオンタリオ州の固定価格買取制度は、再生可能資源によって提供されるエネルギーに対して、安定した価格を提供すると共に、2014年までに石炭火力発電を段階的になくそうというオンタリオ州の目的を後押しする。この買取制度は、風力発電のようなオンタリオ州での再生可能エネルギー資源に対して、より大きな信頼感を与えることに寄与し、2003年に15メガワットであった風力発電を、2009年には1,100メガワット以上に増大させた (Government of Ontario 2009)。

補助金は、技術進歩を促す手助けになるかもしれないが、その一方で、汚染リスクを増大させ、過剰消費を促し、自然資源の急激な減少を助長するので、非難されてきた (ten Brink 2011)。農業補助金が広がることによって、土地利用に及ぼす

環境影響だけでなく、農業部門や開発途上国の輸出に及ぼすマイナス影響に対しても、最大限の綿密な調査が行われることになった。カナダも米国も、2009年のピッツバーグでのG20の主要経済国は、再生不可能なエネルギーの生産への補助金に反対する誓約をしたにもかかわらず、多くの場合、設備投資に対して税率を下げる形で (Kenny et al. 2011; Congressional Budget Office 2005)、再生不可能なエネルギーの生産に対して多額の補助金を提供し続けている (G20 2009)。いくつかの環境上有害になる可能性のある補助金は、社会的または他の有益な目的を持っているかもしれないが、多くが公平でないか、もはやそれらの本来の目的を果たしていないか、市場が歪められて意図しない結果をもたらしている可能性がある。補助金が、直接的または間接的ないずれかによって、市場を歪めるか、または意図しない影響をもたらしている多くの事例がある。例えば、利水量に応じて減額していくブロック料金体系は、限界費用『一単位増やすのに要するコスト増』が総使用水量の増加に応じて減少するので、過剰消費が促される。

生態系サービスに対する支払い (PES) は、様々な形で長年にわたって用いられ、最近になって大変な新たな関心が引き起こされるようになってきているが、生態系サービスに対する高い需要があっても、現状では市場メカニズムが存在しないので、生態系サービスの供給を保護するか増やすために、PESが考案されている。農業経営者が生産せずに農地を休ませて土壌を回復させることに対して、直接的な支払いを継続していく米国の保全休耕プログラム (CRP) は、長年にわたって成功してき

Box 13.2 オンタリオ州：エネルギーに対する統合的アプローチ

オンタリオ州におけるエネルギーシステムは、過去30年間に多くの改革を経験してきた。この州のエネルギーシステムは、1990年代の中頃までは垂直に統合された独占事業であったが、1998年に市場に基づくモデルに移行した。2004年に再び政策が修正され、混成モデルが導入され、その中で全体的なシステム設計が一つの機関の下で行われたが、それでもその方向性は、まだ市場に基づくモデルに向かっていた。これと時を同じくして、20基の原子力発電所のうちの7基について徹底的調査が行われるなどの発電設備で発生した大きな発電の中断が、石炭火力発電の使用の増加につながり、健康への影響と温室効果ガスの影響の両方への懸念が増す排出量を大幅に増大させる結果となった。次いで、これらの懸念は政治的圧力と成り、2004年には州が、気候変動に対処し、かつ大気汚染の人々への影響と医療費を削減する戦略の一環として、石炭火力発電を段階的になくすことを決定した (Winfield et al. 2010)。

その目標を達成するために、オンタリオ州は、2009年の再生可能エネルギーの固定価格買取制度という統合的なシステムを州が実施できるようにした広範囲におよぶ法律であるグリーンエネルギー・グリーンエコノミー法 (Green Energy and Green Economy Act) など、保全や再生可能エネルギーに関する様々な取り組みを行った。オンタリオ州の固定価格買

取制度は、風力、太陽光、マイクロ水力、バイオマスによる発電に対して、特別に用意される安定した長期契約での電力の買取価格を提供する。またその制度は、再生可能エネルギー発電を設置する強固な権限、スマートグリッド設備、さらにコミュニティによるエネルギー開発の取り組みや北米先住民族の関与を呼び込む便益、を提供する。上記グリーンエネルギー・グリーンエコノミー法は、インセンティブを生み、再生可能エネルギーを市場に移行させる新たな方式を推進し、事業許可のプロセス (手続き) を効率的にする統合的な政策群を提供した。

グリーンエネルギー・グリーンエコノミー法の結果はすばらしいものであった。2011年までに契約された再生可能な電力は、およそ3.0ギガワットであったが、オンタリオ州の電力公社は、10.4ギガワットの風力発電および6.7ギガワットの太陽光発電による電力供給の申請を受け付けた。また州の電力公社は、再生可能エネルギー部門が最近もたらした契約が、13,000人分の直接および間接的な職を生み出すことになると推定した (Mabee et al. 2012)。オンタリオ州のモデルは、ブリティッシュコロンビアやノバスコシアなど、その他のカナダの諸州で現在検討されている (Yatchew and Baziliauskas 2011; Ontario Ministry of Energy 2010; Power Authority of Ontario 2010)。

た例だ。米国の経済調査局（ERS）は、そのプログラムによる便益が、炭素隔離、生態系保護、その他の容易には数量化できない便益などを除いて控え目に見ても、年間 13 億 US ドルであると推測している(Hellerstein 2010)。生態系が受けるその著しい便益には、分断された地表の回復、地域の生物多様性の維持、野生生物の生息生育地の創出、地域の炭素フラックス『大気、海洋、森林等の貯蔵炭素プール間の移動量』の好ましい変化などがある(Gleason et al. 2008; Haufler 2005; Dunn et al. 1993)。米国の環境改善奨励計画（EQIP：Environmental Quality Incentives Program）および 2002 年の保全保証計画（CSP：Conservation Security Program）は、最近、2 つの広範囲に行われている計画であり、多面的機能を持たせる観点で健全な土地管理を行った農業経営者に報酬を支払うというものだ。経済調査局（ERS）は、これらの計画によって、同じ予算上の支出でも、土壌侵食を推定 17% 低減でき、トン当たり 2 US ドル程度と見積もられる約 3600 万トンの土壌を無くさずに済むなど、環境性能が 12 倍改善される可能性があることが分かった。表層侵食と細流侵食が無くなるだけでも、河川に流入する堆積物が減少する場合には、その価値は 3 億 3200 万 US ドルにはなり得るだろう。さらに減少させることができるものとして、窒素溶脱が 14%、窒素流出が 13%、リン流出が 15%、土壌生産性の損失が 300% 以上、風食が 21%、炭素排出量が 7%、農薬の溶脱が 9%、農薬の流出が 7%、それぞれ低下する(Cattaneo et al. 2005)。米国農務省は、このような市場に基づく政策を開発する指針を作るために、環境市場局（Office of Environmental Markets：2008 年に設立された以前の「生態系サービスと市場局」の後継局）を設立した(USDA 2011)。

カナダでは、多面的機能を持たせるアプローチに基づいて、土地管理に対して直接的な支払いを継続するプログラムはまだ見られない。森林によって提供されるサービスの価値を比較するためのアプローチを見つける取り組みが、国家レベルで進行している間に、既にいくつかの州では、農業経営者が河川の生息生育地を維持することに対して、より魅力を感じられるように農業経営者に「生態系サービスに対する支払い（PES）」が実施されている（Anderson et al. 2010）。そのような PES の仕組みを実施するには、能力、費用、時間的制約だけでなく、多くの方法論的、政治的、倫理的な課題もある上に、それらの長期的な影響もまだ不明瞭だ。一般に、生態系サービスに対する支払い（PES）が、効果的であるためには、土地利用計画を構想することで補完される必要がある(Calbick et al. 2003)。

斬新で有望な経済的アプローチの一つは、より環境上適正な行動へと切り替えることで、起こり得る財政的リスクを減らすとするもので、必ずしも何らかの支払いが発生するものではない。例えば、カナダのプリンスエドワードアイランド州で、肥料の使用量を減らすために、肥料の使用を減らせば収穫も減るかもしれないという農業経営者の不安に対して、保険が提示された。ほとんどの場合、肥料の使用を減らしても収穫は減らなかったため、いかなる支払いもなされることはなかった。こ

れは、肥料が既に非常に多く使用されていたので、使用を減らしてもほとんど影響が出なかったからだ(Cheverie 2009)。

規制的手法のメカニズム

天与の資源を保全するために公の権限を用いるやり方は、長く成功してきた歴史がある。私有地を、公的または政府所有にして、国が規制する保護制度に組み入れることで、乱開発によって利益を得ようとする動機を排除できる。実際、北アメリカは最初に国立公園を設立した先駆者である。この戦略は、これらの資源のあり方について、政治的行政的な施行を広範囲に実施することを前提とするもので、高度先進諸国では容易に対応可能である。水をケベック民族の共通遺産とする 2009 年のケベック・ウォーター法（Quebec Water Law）は、その有効性については現在までのところ不明だが、この種の手法を用いた最近の注目すべき例だ(Government of Quebec 2009)。

規制的手法が実施されるケースは、人々の健康に著しい脅威となるものが存在する場合、特定の要件がモニターされ強行される必要がある場合、追加の環境被害が絶対に許されない場合、簡潔さと一貫性が望まれる場合、であることが多い。実際には環境目的を達成するために、市場に基づく制御と、規制的手法による制御とを組み合わせ用いられることが多い。例えば、米国での加鉛ガソリンの禁止では、精油所が費用効率の良いやり方で製造割当量の削減に対応できるように、段階的廃止の間に、市場取引ができるメカニズムを伴っていた。

こういった手法は、両方の制御を組み合わせる政治的な挑戦であったが、特に米国では、それらを用いて成功した注目すべきいくつかの例がある。それは、飲料水、清浄な空気、有毒化学物質の放出、燃料、に対する基準、侵略的外来種の移入や拡散などに対する様々なタイプの禁止措置、またリサイクルの要請である。カナダには、毒性物質、ディーゼルやガソリンといったいくつかの燃料、硫黄レベルといった燃料に関する多くの品質パラメーター、などを規制する権限がある。また温室効果ガスおよび大気汚染に関する規制が、カナダと米国で、新しい乗り物やエンジンに対して実施されている。大気質の規制に関しては、カナダでは各州に主たる責任が残されているが、より一般的には国が、カナダ環境保護法（CEPA）によって、大気



カリフォルニア州のサンフランシスコでの自転車通勤者。
© Can Balcioglu/iStock

汚染をモニターし、規制し、全国の大気環境目標値 (NAAQO) を設定してきた。米国では、企業平均燃費 (CAFE) 基準によって、新しい軽量自動車の燃費が規制されている。

これらの規制的手法の欠点の一つはそのレジリエンス『困難があっても乗り越える力』が弱いことだ。規制に従わないと大きな罰則が科せられるなど、規制によって行動様式の変化が引き起こされている場合には、行動様式の変化は、規制が実施され続けることに、いつも依存することになる。多くの様々なレベルの政府が、政府の運営をグリーン化しようと試みたが、それらがトップダウンによる指令ととらえられ、インセンティブの構造を変えない限りは、たいてい、失望させられる限定的なものにとどまってきた。しかし2008年以降、米国農務省森林局が、組織のインセンティブの構造を変えて、ボトムアップの取り組みを推進したことによって、環境保全の倫理観だけでなく消費の倫理観も浸透させるよう求めて、積極的に努力してきたことは、この件に関して有益であった(Jones-Crabtree et al. 2008)。

説明責任と透明性

説明責任と透明性を高めることを目指す政策手段は、環境性能に関する情報や、資源利用による環境への影響についての情報が、より広く利用できるようになるよう求めるので、結果として意思決定が促され、かつ様々なステークホルダー(利害関係者)が動員される。間違いなくこれらの政策手段のうちで、最もよく知られ、最も広く普及しているのは、環境アセスメントを求める政策であるが、環境アセスメントは、1969年の米国の国家環境政策法に最初に盛り込まれ、その際に、大規模な連邦の開発事業によって起こり得る環境影響について、学際的な影響評価を事前に行うよう命じた(Hironaka 2002)。それは、政治的な思惑がないとしても、技術的および経済的な思惑によって動かされる米連邦政府の意思決定作業の中に、環境の価値を含めるよう政府高官に要請した。また環境アセスメントは、提案されている連邦政府の活動に対して妥当な代替案を特定し評価すること、また関与しているステークホルダーから意見を提供させるよう求める。カナダは、これまでの州の取り組みに続いて、1992年にカナダ独自の環境アセスメント法を採択した。それ以降、このアセスメントは、適用される事業が、連邦の開発事業の範囲を超えて、公的資金が投入された事業にまでも、その幅を拡げただけでなく、適用される種類についても、部門別や戦略的なアセスメントの導入、ならびに社会変数を組み入れた手法の導入など、非常に大きく発展してきた。アセスメントは、それに要する費用、アセスメントによって起こる遅延、全く何もしない場合(事業を実施しないという決断)の価値が無視されること、などに対して非難されることが多いが、依然として、環境決議をより適切に行い、ステークホルダーの関与を高める最も有効な手法の一つだ。

汚染物質の排出量について報告するよう求めることは、情報を普及させるもう一つの例で、効果的な政策手段となり得る。カナダは全国汚染物質排出目録 (NPRI) を持ち、温室効果が



高緯度の北極地域で、健康なオスのピアリーカリープが、警戒して立ち止まっている。ピアリーカリープはCOSEWICによって絶滅危惧種にリストされている。© Paul Loewen/iStock

ス排出量報告プログラムを実施しており、一方の米国では、環境保護庁 (EPA) が、大きな発生源および供給源からの温室効果ガスのデータやその他関連情報について報告するよう求めている。現在、この報告は米国の19の州で実施されており、企業は2010年の排出量について2011年に連邦に報告する必要がある。米国の有害化学物質排出目録プログラムは、より良い意思決定がなされるよう、ステークホルダーに化学物質の排出についての情報を提供している。この手法の難点は、目録作成の要請が、明確な義務と結び付けられていない場合には、非難されたり恥じる気持ちを頼りとするだけで、要請の有効性が限定されることだ。したがって、この手法は、市場に基づくアプローチ、または規制的手法のアプローチを補うものとして見られることが多い。

個々の市民の行動様式が環境に及ぼしている影響について基本的な情報を提供することは、もう一つの有効な政策手段だ。米国の環境保護庁およびエネルギー省は、電化製品のカテゴリ一別に、エネルギー効率の基準値を達成しているかまたは上回っている機器を認定する、エネルギースターという環境ラベリング制度を策定した。その制度は、製品の効率を示す簡素なラベルを機器に付与させるが、製品の消費電力や推定運転コストなどの詳細情報を示すものではない。その良いところは、制度が単純なことであり、エネルギースターという資格となるラベルを取得したいと思う製造業者が、製品の効率を一気に改善させた (Howarth et al. 2000)。さらに、第三者諮問委員会の創設が、科学的ニーズと政治的ニーズをバランスさせるのに役立つことが判明し、政策のレジリエンス、すなわち「外からの難題に直面している中で、与えられた政策の目標や手段を貫いていく能力」を強化する手段を提供している。「カナダの絶滅の危機に瀕する野生生物の現状に関する委員会 (COSEWIC)」は、カナダ連邦機関および州機関が、民間機関と協力して全国的に問題を分析し活動を促進するための組織であるが、予測不能な政治的に繰り返される変化から野生生物を保護してきた。

また北アメリカは、政策実施の可能性を高める助けとなる市民参加の制度化を先駆けて開発してきた。例としては、五大湖

協定 (Box 13.5)、環境協力委員会において執行すべき事柄について市民が提案するプロセス、ケベック環境公聴会事務局等による環境公聴会などがある。具体的には、北米環境協力協定 (NAAEC) の第 14 と 15 条に、NAAEC の締約国 (カナダ、メキシコ、米国) が環境法を効果的に施行していない場合には、施行していないという主張を市民が提起できる非敵対的なプロセスについて規定されている。いくつかのケースで、このプロセスが執行されている。しかし、この数年にわたる環境協力委員会への政治的な抑制および融資の縮小によって、その有効性が脅かされている。

他の国々で見られる傾向を映し出すための、カナダで開発された注目に値する方法は、国や地方政府のコミットメント『誓約』がどの程度遂行されたかを評価し公表するために、会計検査院『日本の会計検査院より広範な活動をしている』を活用することだった。カナダは 1995 年に、環境と持続可能な開発委員会を創設し、ケベック州も 2006 年に同様の委員会を設置した。両委員会はかなりの自立性を保持している。これらの開発委員会の役割は、最近、連邦と州の両レベルで、環境の意思決定の透明性と説明責任をより高めることを目指す持続可能な様々な開発戦略が採用されたことによって、強化されるだろう。しかし、まだ時期尚早で、有効性を評価することができないし、持続可能な開発についての統一された指標が欠如しているために、採用されたアプローチ間での比較が困難だ。

様々な政策手段の、受け入れやすさ、特性、有効性は、それぞれの州や地域で異なる内外の多くの要因によって左右される。結局、政策が成功するか否かは、政策手段とインセンティブの組み合わせ次第である。市場に基づくアプローチは、非常に高い関心を集め、いくつかの場合において効果的であることが判明したが、永続する価値のある伝統的な規制的手法は、開示要件と関連して、大規模な汚染源の挙動を変えるのに大いに効果があった (Harrison and Antweiler 2003)。

土地利用

北アメリカでの持続可能な土地利用にとって最も大きな障害の一つは、土地管理が依然として断片的に行われていることだ。森林地、放牧地、耕地、そして都市、郊外、近郊の土地はすべて、同じ地表を構成する景観モザイクの一部であり、そこから人々は生きる力や生活の質を引き出している。多くの場合、一つの土地類型内での活動が、大気質や水質などの他の生態系サービスにも、他の土地類型の状況に対しても影響を与えている。そういった影響は、よく外部性と呼ばれ、元になる活動を提起して便益を得ている人々から見て外部にいる人々に、その影響の本当のコストや便益が負荷されている。また、天与の土地であっても、そこで行われる活動の類型に従って、あるいは水、魚、野生生物や、中でも化石燃料やレクリエーションなどでそこで検討される事業内容に従って、その土地に対する管理責任が、いくつかの異なる機関に分散される。例えば、森林計画ならば、林業、石油ガス、レクリエーション、生態系サービスの提供が、すべてその森林内で起こっていても、多くの場合、

それぞれ完全に別の機関によって管理される。

北アメリカでは、多くの土地利用政策が、支持を得つつあり、今では、それらが持続可能な土地利用に対してやる気を起こさせる上で、非常に有効であると考えられている。これらの政策オプションは、連携して、目指す目標を達成するために、情報や機能面での支援を互いに提供し合いながら機能する。本節では、北アメリカにおいて、土地管理を統合し、かつ持続可能な資源利用および社会・経済・環境の調和を促進する上で、最も有望であると、現実に例証されるか、または理論的に示唆される三つの政策群について議論する。これらの政策群は、

- 持続可能な資源利用を促進し可能にする統合的な土地管理計画の実施
- 政策の仕組みを開発する時に生態系サービスの真のコストおよび便益を組み入れること
- 公有地に対する計画とその持続可能性を高めること。

統合的な土地管理計画の実施

北アメリカにおいて、土地を持続可能に開発かつ利用するという国際目標の達成を早めるには、明確な合意目標と具体的なターゲットを備えた政策を必要とする、統合的な計画が極めて重要である。資源の持続可能な利用計画を決定するには、流域またはその他の生態学的見地から見て妥当な、地理的大きさを単位として用いることが、最も論理的かもしれないが、土地利用政策においては、州、郡、市といった適切な地理的大きさを単位として設定する必要がある。具体的なターゲットは、社会的経済的に最も少ないコストで、最も高い便益が得られるよう設定されるべきだ。また中央集権化されていても、断片化されたままの行政構造といった制度上の障壁が克服され、地域が重視されるようになるべきで、かつステークホルダーが空間の立案に参加することが認められるべきだ。法規制とインセンティブの両方に基づく政策を制定することで、ターゲットの達成を促進できる。これらの政策は、作成された計画に従って、個人や企業が行動したくなる気持ちにさせるべきだ。さらに政策は、生態系サービスの喪失を限定的なものにすると共に、将来世代のために生態系のレジリエンスを維持し強化するよう、資源部門に働きかけるよう開発されるべきだ。

北米のあらゆる管轄区が、程度の差はあるが、これらの政策手段の多くを採用してきた。例えば、最近の経済不況によって、州や地方自治体にとって参加型の複数機関による資金調達が一層困難になっているが、ブリティッシュコロンビア州では、資源企業、環境団体、沿岸の北米先住民族が、生態系に基づく統合的な土地利用計画である「2006年グレートベア森林協定」を共同で実施し、成功させた (McGee et al. 2010)。財政問題が近いうちに一層深刻になるかもしれないので、奨励金と組み合わせた創造的な融資 (creative financing) や規制的手法がより重要になるだろう。と同時に、工業、商業、住宅建設の開発速度が遅くなっているため、行政の諸機関は、計画を開発する時間を多く持てるだろう。今、計画しておくことは、経済が正常に戻るにつれて、長期にわたる影響となって現れるだろう。



バンクーバーのスカイトレインは、軽量軌道による快速の公共交通システムで、州の温室効果ガス削減の野心的な目標達成に寄与している。
© Wade Jabbour

州、郡、市は、先進的な政策の仕組みを通して、よりスマートな土地利用を促す処置を講じてきた。これらの取り組みは、所有権を尊重しつつ土地利用パターンを最適化すること、公平性と低所得者向け住宅に対するニーズ、雇用に対する懸念、資源保護、環境問題、に関する課題の多くに対処している。例えば米国では、メリーランド州がスマートグロース制度 (Smart Growth programme) (Box 13.3) の一連のインセンティブを活用している。その制度は、人々がそれぞれの職場の近くに引っ越すことに対して見返りを与え、計画されたスマートグロース地区 (優先投資地区) にだけ州の資金を投じて基盤施設を整備し、はっきりと特定された農村遺産地区内の保全価値の高い土地およびその隣接地に財政支援して保全することを目標に設定し、またブラウンフィールド [環境汚染等で利用されなくなった用地] 再開発制度を通じて都市の再開発に補助金を交付する。スマートグロース制度は、地域の持続可能性への長期にわたる配慮、コミュニティの重視、公共交通機関、雇用や住居の選択、自然資源の保全、公平性の向上、に重点を置く。

同様にカナダでも、オンタリオ州が、トロント市街の周りにグリーンベルトを開発し (Box 13.4)、また土地区画規制を通して、広い空間や機能している土地 (working land) [農地や森林地] がさらに地目変換されないよう保護してきた。農業を保持することは、環境への恩恵と共に、経済、文化、快適性に対しても恩恵を及ぼすことができる。ブリティッシュコロンビア州は、バンクーバー市がスカイトレイン駅近くの開発を促進する一方で、保全農地を指定している。トロントやバンクーバーのような大都市圏は、自動車文化を促進する一般道や幹線道に投資を継続するよりも、多様な恩恵をもたらす公共交通機関や輸送を重視した開発に、乏しい投資を集中させている。

民間部門での意思決定に生態系サービスの価値を組み入れる

市場メカニズム、奨励金、規制的手法によるアプローチによって、人々はより良い土地利用慣行を採用するように仕向けられてきた。しかし、社会に恩恵をもたらそうと意図した政策が、思わぬ影響をもたらすことがある。多くの場合、そういった政策は、森林地、草地、湿地を他用途へ変換するよう求めるために、生息生育地や生物多様性の損失、水質悪化、洪水の増加、

土壌侵食、資源に基盤を置く産業とその雇用の喪失、をもたらし、諸政府は、そのような環境への影響を、多くの政策による新たな取り組みを通して減らすよう支援できる。最も効率的で議論の余地のない政策は、引き続き生態系サービスに対する支払い (PES) であり、水辺の緩衝帯の設置や、耕作地の削減や、施肥の削減、などの最善管理施策を実施している土地管理者に、その水質浄化などの生態系サービスを利用している者たちが、そのサービスに対して喜んで代価を支払う仕組みを確立することだ。米国は、税やその他のインセンティブによって、地方、州、国レベルの土地トラスト [所有権や開発権を保有または貸借して土地を開発から守ること] により保全される土地の総面積を、ほぼ 1,500 万ヘクタールにまで増大させた。また機能している土地 (農地や森林地) が社会に提供する様々な経済的恩恵と生態的恩恵を結びつける、土地保全などの生態系サービスに対する支払い制度によって、さらに 9,200 万ヘクタールが、米国において恒久的に保全されている。

将来世代の利益のために行動する場合のように、生態系サービスの受益者がまだ存在すらしていないか、または分散している場合には、米国における湿地に対して実施されているようなキャップアンドトレード制度を制定することができる (Spieles 2005)。その制定に当たっては、米国水質汚染防止法での湿地のノーネットロス [代償サイトで湿地を補って正味の価値を下げない] という政策のように、キャップ [上限] が設定され、代償の大きさや性質が決定される必要がある。制定して実施するためにはかなりの時間的資源と相当量の取り組みが必要だが、社会的に見た場合の利点は、市場の取引制度を通して、キャップを遵守させる最も効果的な手法を市場に決定させ得ることだ (Yamasaki et al. 2010; Salzman 2005)。米国では、計 30 億 US ドルを生み出している 500 以上の湿地ミティゲーション・バンキングスキーム [ミティゲーションで開発前の自然より向上した分を蓄積して債券化すること] において、また計 3 億 7000 万 US ドルを生み出している 110 以上の生息地バンクにおいて (Madsen et al. 2010)、土地開発業者は、潜在性のある土地の買収価格を設定する場合に、湿地ミティゲーション [開発による環境への影響を最小限に抑えるために代替地をあてがう処置] に要する費用を含めている。土地開発業者は、湿地を抱えた土地を購入すると、湿地を保護するか、別のサイ



テキサス州オースティン郊外のスプロール化。© Jodi Jacobson/iStock

トで湿地を復元させるよう要求されるかのいずれかになって、湿地の無い土地よりも結局は費用がかかるだろうということを理解している。行政は、開発業者が自分たちの事業によって破壊した、いかなる湿地に対しても、それを償って復元させるための湿地回復事業を促すプログラムを実施できる。

機能している土地〔農地や森林地〕を保全するケースによくあるように、潜在性のあるプロジェクトが余りにも断片化し過ぎている場合や、環境に対する支払いを行う市場が非常に貧弱な状況で推移していくリスクがある場合には、行政は、米国の保全休耕プログラム（上記の市場メカニズムの節の中で言及された）のように、土地所有者が環境目標を達成するための最善の管理または保全活動を実施する契約を行政と結ぶ、より直接的な資金介入を選択できる。

公有地の持続可能性を高める

多様で豊かな土地資源に恵まれているカナダおよび米国のいずれの政府も、相当量の土地を所有していて、カナダではその広大な土地の 89%、米国では 35~40%が政府の所有だ。両国の人的資源は依然として計り知れない資産であると同時に、多くの経済部門が自然資源を利用して、富を生成し続けている。したがって、政府の所有する土地に対する連邦政府の政策は、大きな影響を持ち得る。

米国は、長年にわたって多目的利用と持続成長量という原理に支配されていたが、1993年にクリントン大統領が、2000年までに米国のすべての森林に対して持続可能な森林管理を達成するという目標を樹立した。そして1995年に米国は、モントリオールプロセスおよびサンティアゴ宣言を通じて、持続可能な森林管理についての国家指標を開発し評価するという作業を行うことを約束した。その結果、連邦の生態系管理の取り組みを行っている間に、連邦の重視するものが、短期成長量を最大限にする管理から、長期の持続可能性に着目する計画を

備えた生態系管理へと転換した(Cortner and Moote 1999; Yaffee et al. 1996)。しかし、その計画の立案に問題と異論があることが判明し、最近、国の公有地に対する計画立案の規則を修正する提案がなされた。検討中であるその最新の計画立案規則は、森林や草地の復元および維持、水質や水辺の生態の健全性の保護、植物や動物の多様性および種の保全のための生息生育地の提供、レクリエーションや工業などの多目的利用、コミュニティ協議やすべてのレベルの政府機関などによる計画立案のプロセスへの市民の参画、計画立案のプロセスを伝えるために利用可能な最良の科学知識を用いること、より効率的で順応的な土地管理計画の立案プロセスの開発など、を重視するものだ(USDA 2012)。

その計画立案規則は修正されようとしているが、いくつかの団体は、森林を支援するための政府の計画立案アプローチの代わりに、土地管理施業についての土地の認証プロセスが実施されるべきだと主張している。そのような認証プロセスの例には、森林管理協議会 (Forest Stewardship Council) によって用いられている認証や、海洋管理協議会の漁場認証制度などがある(Glickman 2008)。実際、ケベック州の修正森林法は、地域レベルの責任を著しく増大させる、統合的な土地管理のための土台を整えるもので、すべての公有林からの木製品が2013年までにエコ認証されるよう、法律で定めている。

資源を評価し、持続可能な管理を統合し、多様な利用者からの需要の増大に適応するには、現在の政府の財源や職員では不十分であるので、官民の連携がますます重要になってきている。しかし、インセンティブや報酬の構造を適切なものに変えることなしに、連邦政府機関内およびその職員の間、長年にわたる伝統を変えることは困難であるので、あらゆる面で十分なモチベーションがなければ、官民の連携を促すことは難しい。

斬新な土地利用政策についての事例研究

本節で述べる、諸政策、根底にある事情、事例研究、で明らかにされることは、持続可能な再生可能資源を確実に利用できるようにするための、国際的な合意目標 (ヨハネスブルグ実施計画の第40節 b) である、統合的な土地管理および利水計画の取り組みが、多様な政策手段によって加速されることができるということだ。メリーランド州の場合には (Box 13.3)、その政策は、州の資金を投入して、新しい仕事を生み出し、かつ同地区内のブラウンフィールド〔産業跡地で土壌汚染された土地〕開発のインセンティブを提供し、計画された優先地区内のインフラ整備を促進するというものだ。その計画立案のプロセスは、計画の目標を達成するために、地元コミュニティを巻き込み、自発的な参加を促すためのインセンティブを用いて、その立案が確実に政治的に受け入れられ、成功するようにした。またメリーランド州は、都市とその近郊の開発を奨励する一方で、永続的な保全地役権〔conservation easement: 米国の制度で、土地環境の保全に反する行為を禁止する権利であり、土地の所有権とは別に存在する独立した権利〕によって、価値ある資源に富んだ土地が地目変換されないように守った。

Box 13.3 メリーランド州のスマートグロース制度：奨励金と計画立案

メリーランド州のスマートグロース制度は、既に基盤設備が在る地区を開発支援することに州の財源を用いて、昔からの人口集中地区から遠く離れた地区での基盤設備の構築には、多額のコストを使わないよう回避することを目標にしている。優先的に資金を投入する地区の特定は、州の投資による成長や開発支援を望む既存のコミュニティやその他地区の中から、郡や町の行政府が行う。このアプローチは、経済の成長や開発に対して州が支出する影響力をフルに活用しようとするものだ。開発はこれらの計画地区内で行われる可能性が高く、資源に富んだ土地が地目転換されるのを遅らせる。

さらにスマートグロース制度は、開発脅威の拡がりを見ながら、地区の農業、林業、自然資源の価値に基づいて、選定された農村遺産地区 (Rural Legacy areas) の土地や地役権を買い上げることによって、価値ある自然資源が保護されるよう

手助けする。このような地区は、農村遺産に使われる資金と、その他の保護や保全制度からくる資金の両方を引き入れ (Lynch and Liu 2007)、農業やその他生産資源の利用だけでなく、内陸森林 (森林でない土地や道路から離れた木々の群) の保持、野生動物の生息地の保持、地下水の涵養、湿地の保全など、より連続した環境的に有益な保全をもたらす。

インセンティブをさらに高める3つのプログラムは、ブラウンフィールドの再開発 (Howland 2010)、優先投資地区に仕事を生み出す企業、職場の近くに生活のために引っ越してくる市民、に対して見返りが与えられることだ。例えばジョンズ・ホプキンス大学は、ボルティモア市とメリーランド州と連携して、大学の従業員がそのキャンパスの周りのターゲット地区に家を購入する支援をするために、2,500~17,000USドルの現金による助成金を提供している (Wiewel and Knaap 2005)。

オンタリオ州およびブリティッシュコロンビア州の場合には (Box 13.4)、州政府が、都市内の移動交通を重視する開発を奨励すると同時に、環境的に影響を受けやすい「機能している土地」を保護するための規制法案を通した。一つの政策の観点から、環境的に影響を受けやすい「機能している土地」がひとつのかたまりとして保護され、農業コミュニティや環境コミュニティが、この問題に力を合わせてきた (この保護プログラ

ムがこれほど大きな支援を集めた理由の一つ)。環境的に影響を受けやすい土地の表土を保持して侵食を防ぐための保護活動が採用され、湿地が保護され、河川に囲いがされ、動物が入らないようにされた。多くのケースで、農業関連の制度は、土地所有者にとって、農地の機会費用が他の用途の土地よりも、はるかに低いために、環境保護を達成する際に比較的成功している。制度の開発者は、環境という属性が、多くの場合、土地取引の市場で評価されていないという理解に至っていたので、土地所有者に恩恵をもたらす、環境に配慮する形で対価を支払う新たな仕組みを開発した。奨励金や補助金を活用する手法は、法規制による手法とは異なるが、これらはすべて、単独でも併用でも、土地利用の問題への対処に、重要な役割を果たすことができる。ただ所有権についての諸懸念があり、それらが評価され対処されるべきだ。それぞれの政策に対して、意思決定者は、黙示的所有権を既存の市場構造において配慮すべきで、またどうすれば特定の政策によってこれが改められるのかも考慮すべきだ。どのような政策の方向性が選択されようと、幅広く公的な支援を育て発展させ、前向きに計画立案することが、これらの政策のいずれを成功させるためにも必要不可欠だ。

Box 13.4 カナダのオンタリオ州とブリティッシュコロンビア州における土地利用の保全：規制的手法

オンタリオ州とブリティッシュコロンビア州は、主要都市を囲む農村の機能している土地 (農地や森林地) を、法規制を用いて保護してきた。ブリティッシュコロンビア州は農地保全 (Agricultural Land Reserve) 制度を確立し、保全農地では農業や林業が優先的な用途とされ、農業でない用途は規制される (Cavendish-Palmer 2008; Hanna 1997)。その制度はおよそ470万ヘクタールに適用されている。土地の権利変更に対して農地所有者に十分な補償がなされていないと非難されているが、食糧安全保障を効率よく提供し、都市とその近郊の拡張を抑制するという理由で、その制度は擁護されている。

オンタリオ州のグリーンベルトは、カナダで最も人口が多く急速に成長しているいくつかの地区のうちの、一つの地区の周囲の緑地、農地、森林地、湿地、水域を保護している (Ali 2008; Feung and Conway 2007; Taylor et al. 2005)。そのグリーンベルトは、73万ヘクタールに及び、そこでは限定された農業利用のみが許可され、環境に影響されやすい土地や、主要な地下水層があり、またユネスコ生物圏保護区であるナイアガラの断崖もそこに含まれている (Cavendish-Palmer 2008; Hanna 1997)。

分野横断的な問題

選定された土地利用政策を実施することで、エネルギー、淡水、ガバナンスの目標達成を支援する多くの恩恵を提供できる。統合的な土地管理は、水の流出を減らして、水の入手可能性の向上や水質改善などのコベネフィットをもたらす政策へとつながるかもしれない。またこの方式での計画立案は、再生可能エネルギーの開発に向けて、最も受け入れ可能な、最も適した地区を特定するのに役立ち、またそうすることで、事業を進める上での不確実性が減り、その実現が早まる。さらに統合的な土地管理は、それが景観の植生の維持につながるのであれば、気候変動に関する国際目標を達成する手助けにもなるだろう。

淡水

食料およびエネルギーの生産に必要な水量と、人が基本的に必要とする水量とを満たすよう計画された政策措置が、その他の生態系サービスを維持するために必要となる水量とバランスされていることが、淡水資源の適切な使用と配分にとって極めて重要だ。北アメリカ向けに特定された3つの重要な政策オプション群は、統合的な流域管理、フルコスト原理による価格設定、技術的な解決策だ。

統合的な流域管理

統合的な流域の計画管理は、その他の水管理手法と組み合わせる際に適用でき、水資源を改善するための必須の手法になっている。それは流域内の水を管理するための総合的なアプローチだ。このアプローチは、第4章で議論された統合的な水資源管理という広範な概念と一致するもので、すべての生物種のための環境の健全性を維持しながら、人の生活の質を改善する最適かつ持続可能な水の供給の達成を目指している。最近の数十年の間に、統合的な流域の計画管理が、複雑ないくつかの難題に対処するのに効果的であることが判明した(Heathcote 2009)。そのやり方は、水の問題が単独では対処できず、環境、社会、経済、技術というあらゆる側面がバランスよく考慮される必要があるという認識に立っている。統合的な流域管理は、洪水防御、水中の生息生育地や生物多様性の強化、湿地の損失や劣化の低減、汚染制御、経済成長、などの諸目標を含んでもよい。その流域管理の成功は、汚染物質の濃度、溶存酸素、生物多様性、などの水質指標、水流、治水、を通して評価できる。

統合的に流域を計画管理する政策を開発して実施するには、ステークホルダーたちの活発な参画、相互作用、協働が必要になる。現在これは、米国およびカナダにおいて、国家レベルで運営されているのではなく、地域または州レベルの取り組みを通して実施されている。例えば、米国における汚染物質を制御するための日間最大排出量規制 (Total Maximum Daily Loads programme) は、水質汚染防止法の要請に応じて州レベルでなされている。各州は、汚染された流域を特定し、流域が受け入れることができ、かつ水質基準を満たすことができる汚染物質の最大値を計算し、その上で、水質を回復させ維持する取り組みに、市民も参画させて、点源および非点源の汚染物質に対処するための計画を立てるよう要請される。その汚染物質の制御が成功する程度は、国の中での各流域の違いもあって様々であるが、その実施を促進すると認められる要素は、明確な流域計画、ステークホルダーの活発な関与、地元と州政府の間の協調、汚染源に対処する多様なアプローチ、流域特性を評価しモニタリングするための十分な要員などだ(Benham et al. 2008)。統合的に流域を計画管理する政策の魅力は、そのために水を処理して制御する構造物などの高価な基盤施設を必要としないことだ。したがって、その政策の遂行が必ずしもコストによって制限されないため、財源が限られている状況や地域においても推進させることができる。このことは、調整し遂行する効果的な仕組みが確立できるのであれば、統合的な流域の計画管理という政策を極めて移転しやすいものにする。またそ

れは、五大湖 (Box 13.5)、チェサピーク湾 (Hassett et al. 2005)、エバングレーズ湿地(Davis and Ogden 1994)、サンフランシスコ湾(IRWMP 2006)など、小さな都市河川の回復プロジェクトから、大きな流域プログラムにまで及ぶ、多様な規模に適用させることもできる。そのようにたくさんある便益の中でも、おそらく最も顕著なのは、水資源問題を解決するための管理戦略を選定する際に、ステークホルダーの積極的な関与が得られることだ。活発なステークホルダーの関与は、課題についての明確な議論をもたらすと共に、意思決定とその受け入れを改善させるので、市民からの支援や理解が欠如する傾向にあるトップダウンの計画立案に対して効果を発揮する。

しかしながら、統合的に流域を計画管理することは、何の問題もないわけではなく、どうすればそれがうまく機能するかを究明することは、多くの場合、難しい。チェサピーク湾の流域では、河口をきれいにし、沿岸漁業を回復させるために、その計画と管理が数十年前に着手された。水質を改善するプロジェクトは、主に支流に着目して、水辺の植生を再生させ、河道を改善し、湿地を回復させることなどだ。流域内の何千もの回復プロジェクトに数百万ドルが費やされてきたが、個々のプロジェクトについての包括的なモニタリングが不足しているために、まだ成功であったか否かを評価することは困難だ(Hassett et al. 2005)。チェサピーク湾が広範囲に水質改善されたことを明白に示すものは、まだ観測されていないが、いくつかの地区での成果は期待できそうだ(Ruhl and Rybicki 2010)。

一般的に、統合的な流域の計画管理は、主として問題の大きさや複雑さのためにもたらされる深刻な課題に直面していて、技術的または水文学的な障壁というよりも、むしろ社会政治的な障壁に直面している。流域の境界と政治的な境界とが一致しないので、流域内の多様な土地所有者および管轄権を持つ政治組織のニーズがしばしば対立して、問題が引き起こされる(Blomquist and Schlager 2005)。これを克服するために、通常は、その流域計画を調整して実施する運営機関が設立され、ステークホルダーを集めて、利益を求めて競合するニーズを釣り合わせるための合意を得る面倒な作業が行われる。したがっ



スマートメーターが住宅用水消費量を測定する。© Kenneth Cheung

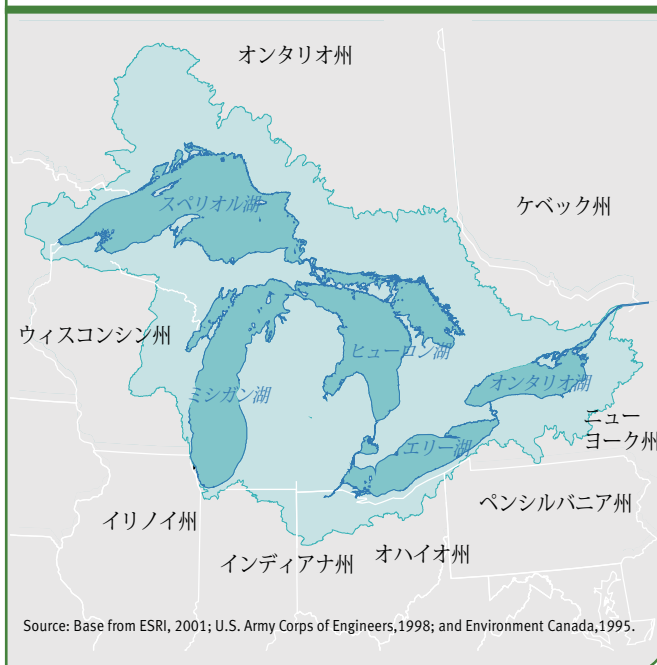
Box 13.5 五大湖流域の保護と管理

カナダと米国は、地球最大の表面積を持つ淡水系である五大湖流域の生態系を共同で管理する便益と責任を共有している (GLIN 2011a) (図 13.1)。ほぼ 3300 万人への飲料水の供給に加えて、この豊かな水の提供は地域経済の中核を担っている。米国 8 州とカナダ 2 州によって署名された 2005 年の五大湖・セントローレンス川流域の持続可能水資源協定は、各州が流域全体を管理し保護する枠組みを提供する。その協定の原則は、生態系に基づく水管理アプローチに由来するもので、少数の例外を除いて流域からの新たな分水の禁止、流域の水利用案の審査に一定の尺度を課すこと、各州は水の保全と効率を高めるプログラムの開発と実施を求められること、加入している州の間での技術データの収集と共有の強化、この協定の実施に際して市民参画を継続させるとの強い誓約を確保すること、などだ。

五大湖とセントローレンス市の取り組みは、管轄権をまたいで水の効率を高めかつ地域での水需要を削減させる効果を発揮した、成功した取り組みの例だ。その取り組みには、2015 年までに、その流域のすべての参加都市が 2000 年と比べて水使用を 15%削減する目標が含まれている。2010 年までに、33 の参加都市のほぼ半分が、合計約 3 億 3000 万 m³の水を節約して、全体で 13%の削減を達成した。この削減の達成を助けた政策手段は、

- インフラの保守および水の測定などの技術的手法
- 水の効率を高める補助金や、持続可能な節水プロジェクトの実施を誓約している企業の利用者に対して水道料金を下げるなどの経済的インセンティブ
- 教育による働きかけ (GLSL Cities 2011)。

図 13.1 五大湖流域



て、協働と市民参画が不可欠だ。流域の運営機関を創設する際に、流域が国際的な境界線を横切っている場合は大きな課題となる。しかしながら、流域運営機関の設立を促し、かつ統合的な越境管理を推進するために、カナダと米国政府によって考えられた、国際流域構想 (International Watersheds Initiative) という取り組みを通じて、これらの課題を達成することは可能だ (Blaney 2009)。

フルコスト原理による価格設定

水提供のフルコスト原理による価格設定とは、米国環境保護庁によれば「経済的に効率の良い、環境上適正で、社会的に受け入れ可能なやり方で、そのサービスの提供に要するコストを完全に回収し、かつ顧客の効率的な水利用を促進するような価格構成」と定義されてきた (USEPA 2006)。受益者負担および汚染者負担の原則に基づき、水を多く使用する者は、水の使用が少ない者よりも、比例して多く支払うようにする。目標は、

すべての消費者が人の基本的ニーズを満たす水量を余裕をもって購入できると共に、そのレベルを越える水量を消費する者には高い価格を請求できるようにすることだ。フルコストには、すべての官と民のコスト、市場価格と非市場での価格の両方が含まれると共に、インフラの整備と取り換えに要するコストなど、将来に引き起こされるだろうコストの計上も含まれる。公に水道水を供給する場合には、水を供給する基盤設備であるダム、水路、ポンプ、パイプライン、あるいは処理場などがいったん整備されれば、公益事業会社にとって顧客に水を供給する限界費用『生産量を一単位増やすのに要するコスト増』は、その変動費に等しい。これらの変動費は、主として行政コストや維持費から成るが、それは基盤設備の全体を整備する費用と比べればほぼゼロに近い。その結果、顧客にとって水の市場価格が人為的に低く設定され、不完全な情報に基づいて水の消費量が決定されることになり、一般に過剰消費を招く。フルコスト原理による価格設定モデルでは、すべての基盤設備の整備コスト、環境コスト、世代間コストが、供給される水の価格に組み込まれる。實際上、これらのコストのすべてを正確に計算することは難しいけれども、より完全なコスト情報を伝える試みがなされており、様々な料金体系によって、消費者が水消費量のそれぞれのレベルに応じて、コストをより多く支払うよう要求される。どのようにすればフルコスト原理による価格設定を実施できるかを示す一例は、価格を上昇させていくブロック料金制によるもので、保全を促進する上で最も効果があると考えられる。この価格構造においては、消費される単位水量当りに課される金額が、総消費水量の増加と共に上昇する。

フルコスト価格設定は、多くの成功事例が在り、一般的には水の消費量を減らすという観点で評価されている (USEPA 2005)。事例は、カリフォルニア州マリン郡の南部と中部の 195,000 人の居住者に水を供給している公的機関であるマリン地方水道区 (MMWD : Marin Municipal Water District) だ (MMWD 2011) だ。この MMWD の水道料金の構成は、メーターの読み取り、請求書作成、メーターの取り替えと修理、

顧客サービス、水の保全と行政、などのサービスを対象とする基本料金に加えて、導水、水処理、分水、流域の維持、水の他水域からの引き入れおよびリサイクル、に要するコストを対象とする4段階の料金からなる。MMWD は、カリフォルニア州のソノマ郡水道局 (Sonoma County Water Agency) との協定によって、水の4分の1をソノマ郡のロシアン川から引き入れている。ロシアン川からの水を使用する際の環境コストは、連邦絶滅危惧種法に由来するもので、例えば、流路の維持およびモニタリングだけでなく、階段式魚道を建造することにより、絶滅のおそれのある、または絶滅危惧種として分類されるいくつかの魚種の状況を改善することに関する費用を含んでいる。MMWD は、州や連邦の補助金も無く、他の水機関との費用分担も無く、水に要するすべてのコスト(フルコスト)を顧客が支払うという点で独特だ。その水道料は他の北カリフォルニアの水道局と同程度で、全体としての水の使用量は、人口増加にもかかわらず、ここ数十年間、比較的安定したままだ(Fryer 2009)。このような節水をもたらし措置は、水の本当の価値がよく理解されている結果であり、水の供給を拡大する場合の財政コストや環境コストを最低限にしてきた。

このような例にもかかわらず、フルコスト価格設定にはいくつかの制約もある。例えば、伝統的な限界費用による価格設定の構造が単純であるのと比べて、フルコスト価格設定は複雑であるために、消費者が水の使用量を調節して、それが価格に及ぼす変化を見ることが難しい。公のアウトリーチキャンペーンや、コストの構成について記載されている請求書内の情報案内は、ある程度までこの問題に対処するものだ。もう一つの制約は、導水に伴う環境損失、例えば新たな分水路や貯水構造物の建設による環境影響などの、特に市場価格で表せないコストを

特定して割り当てる際に、価格を適切に設定することが難しいことだ。しかし市場価格で表せなかったコストに市場価格を割り当てる様々な方式が、徐々に開発されてきて、コストに対して現在および償却されてきた価値を特定し、それらを顧客の消費水量に基づいて限界費用に加えるというものだ(Renzetti and Kushner 2004; Rogers et al. 2002)。フルコスト価格設定の実施には、コストの構成要素を評価するために必要な人員やデータと共に、制度上での十分な支援や合意も必要だ。

技術的な解決策と保全対策

技術的な進歩と保全対策によって、生活部門、産業部門、農業部門での水の利用量を効果的に減らすことができる。その多くは、法規制、奨励金、自発的対策を通じて達成されてきた。部門によって異なるが、水の消費を減らしかつ使用効率を上げるために使える多くの選択肢がある。ローテクによる解決策、節水装置、水の再利用システム、使用水量の計測などだ。例えば、北アメリカでの家庭向けの水の平均使用量が、過去25年にわたって減少しているが、それは家庭用器具の効率を定める基準が大幅に向上したことに起因する(Rockaway et al. 2011)。農業部門では、灌漑(かんがい)システムが、単位使用水量当りの収穫量を増大させるように設計された、効率の良い技術に取り替えられつつある。責任をもって水を使用する習慣をつけるといった単純な保全対策が、効率化と密接に関係しており、水教育のプログラムによって効率化を促進できる。そのようなプログラムを実施してきた都市の例は、テキサス州エルパソ(EPWU 2007)、カリフォルニア州サンディエゴ(City of San Diego 2011)、ブリティッシュコロンビア州プリンスジョージ(City of Prince George 2011)などだ。

長期にわたって効率を改善し、持続可能にすることによって得られる節水が、経済や環境へ様々な恩恵をもたらすことができる。このアプローチによる利点はいくつかあるが、関連するエネルギーの節約と共に、現場に則したニーズへの適応、供給する飲料水の価格上昇の回避、配水および下水処理用の基盤設備の運営や維持に要するコストの低減などだ。商業や産業用の施設にとっては、効率を高める対策の実施によって、水やエネルギーの費用を節約でき、投下した資金をすばやく回収できる。例えば、カリフォルニア州では、商業、産業、保険金融の各部門での水の効率を高める技術への投資に対して、回収に要する推定平均期間は通常2年半に満たない(Vickers 2001)。しかし、水の使用効率を高める対策を実施する際の障害は、その対策への設備投資が水のコスト削減を短期に実現できない場合や、水道料金支払者の受ける便益が長期設備投資に値するという全体的な合意が、ステークホルダー間で得られない場合などだ。判断の多くは、利水と排水に要するコスト、環境への適応性、生産性、によって左右される。水量不足によるコストを抱えるいくつかの地区では、補助金、税額控除、助成金などの他の経済的インセンティブが必要かもしれない。多くの場合、水の使用効率を高める先進的で効果的な様々な対策を実施可能にするものは、地域の課題やニーズに適した水部門特有の手法やインセンティブを組み合わせたものになるだろう。



異種のを組み合わせて凝縮させたタンクのない住居用の湯沸器。この技術は、需要に応じて湯を沸かすもので、従来の湯を溜めるタンク式よりもエネルギー効率はるかに良い。© BanksPhotos/iStock

分野横断的な課題

水循環の健全性、ならびに水循環が提供する生命を支える必要不可欠なサービスを促進する政策は、土地利用や再生可能エネルギーの国際的な合意目標の達成を間接的に支援できる。統合的な流域の計画立案および管理の実施が成功すると、生態系機能の回復およびレジリエンスが強化され、持続可能な土地利用が促進されるだろう。水の供給に必要な真のコストが評価される時、それによる増収は、景観全体にわたる復元計画への資金に充当されてもよい。奨励金や技術的進歩によって水が保全されると、土地劣化が一層抑えられ、水の利用や配分に要するエネルギー量が最小限になるだろう。そうすると再生可能エネルギー資源への依存がより大きくなって、気候変動を引き起こしている温室効果ガスの排出が減り、予測されている水循環への影響が緩和されるかもしれない。

エネルギー

カナダと米国は多様で豊かな再生可能エネルギー資源に恵まれている。その広大な可能性を、持続可能なエネルギーシステムに変容させるには、再生可能エネルギーを支援する、政治的な意志、行動様式の変更、賢明な総合政策、を動員することが必要だ。気候変動、水消費の増大、大気汚染などの、いくつかの環境問題が、現状のエネルギーシステムに関連している。

化石燃料の消費が大気中の二酸化炭素(CO₂)濃度を上昇させている主な原因なので、専門家は、再生可能エネルギーの生産を増やすだけでなく、炭素を放出し続けている現状のエネルギーシステムを、再生可能エネルギーシステムに置き換える政策介入を強化すべきであると主張する(Delucchi and Jacobson 2011; IPCC 2011; Jacobson and Delucchi 2011; Schneider et al. 2000)。再生可能な電力技術は、温室効果ガス排出を削減する効果的な手法であり、気候変動を緩和するための手段を提供する(Awerbuch 2006)。本節は、北アメリカの電力部門から、習得された実用的な教訓と、包括的で新たに出現している先進的なアプローチを明らかにする。気候変動の速度を一部緩和させようとするだけでも、炭素を出さない、より多くの電力資源が必要であることが明らかになっている(Schiermeier et al. 2008)。加えて、政策や技術の改革が、このエネルギー部門において急激に進んでおり、このように、模倣すべき可能な限り明瞭な例を提供する。

北アメリカの現在の化石燃料への依存は、その大部分が、価格設定の影響の循環によって生じており、またその一部は、伝統的な化石燃料によるエネルギー生産を優遇し、かつ汚染コストを外部的化する、補助金のために生じている。例えば、2004年に米国で提供されていた全てのエネルギー補助金を分析すると、化石燃料に対する補助金は86%、核エネルギーに対するそれは8%、再生可能エネルギーとエネルギー効率化に対してはたったの6%であった(Sovacool and Watts 2009)。最近、エネルギー庁長官のステイヴン・チューは、再生可能エネルギーに支出する資金を提供するために、オバマ政権が次の10年で石油、天然ガス、石炭の各企業への補助金462億US



汚染物質を出さない再生可能エネルギーを生み出すカリフォルニア州テハチャピパス風力発電所。© Patrick Poendl/iStock

ドルを撤廃するつもりであると発表した(Bloomberg 2011)。経済学者は、化石燃料に関するこれまでの不公平な補助金やその他の「市場の失敗」『環境問題のように市場メカニズムがうまく働かず経済的な効率性が達成されない現象』に対処し、かつ再生可能エネルギーの配備を加速するために、温室効果ガス排出による多様な社会的コストおよび環境コストが、従来のエネルギー生産の価格の中に含まれなければならないと主張する(Sovacool 2009a)。そのためには、賢明な斬新で包括的な政策によって、迅速かつ持続する再生可能エネルギーの開発、および化石燃料の置き換えを支援するために、インセンティブ、送電網、透明性、市場空間、が提供される必要がある。

選定作業において、再生可能エネルギーの採用に影響を与える次の3つの政策群が特定された。インセンティブを変えるか行動様式の変容を促すための財政的支援の提供、ネットワークや送電網の融通性の改善、制度上の障壁を少なくすることの3つだ。本節は、再生可能エネルギーの採用に影響する、現在行われている手法を支える重要な政策を明らかにし、再生可能エネルギーへ転換して規模拡大させることの便益、欠陥、潜在性について議論する。しかしながら再生可能エネルギー支援を考慮する場合、専門家が強く主張し、本節の事例研究が示すように、統合的な政策アプローチが重要である(Sovacool 2009b)。そのようなアプローチは、持続可能なエネルギーシステムへの遷移を遅らせている複数の難題や障壁に同時に対処して、再生可能エネルギーの開発を加速できるだろう。

インセンティブを変えるか行動様式の変容を促す支援

本節で述べる政策手段は、化石燃料への補助金および汚染コストの外部的化に対して、部分的に対処する市場インセンティブを提供する(Sovacool and Watts 2009)。北アメリカで既に用いられている事例は、生産税の控除、固定価格買取制度(FIT)、再生可能エネルギー利用割合基準(RPS制度: renewable portfolio standard)、さらに政府からの研究と開発資金の提供だ。生産税控除は、要件を満たす再生可能エネルギー資源に対して、キロワット時あたりの税控除を行うものだ。

固定価格買取制度は、通常、送電網への接続を保証し、かつ発電に対して安定した価格での長期契約を提供する(DSIRE 2011; Mendonca 2007)。それらがうまく設計されている場合、固定価格買取制度は、政府の資金というよりもむしろ、支払われた公共料金を基にして、再生可能エネルギーに対して割増しの買取額を提供する。また再生可能エネルギー利用割合基準による政策は、通常、標準のモニタリング遵守以外には政府からの資金を用いず、総電力のうちの規定の割合まで再生可能エネルギー資源を調達するよう電力会社に要請する(Fischer 2010)。研究開発への政府による投資は、再生可能エネルギー市場の拡大を目指すメリットを市場にもたらす、価格を低下させる技術の向上に役立つ。政府投資の補助金と研究開発が密接に結び付くことで、政策効率が改善されることが示されている(Soderholm and Klaassen 2007; Klaassen et al. 2005)。

送電網と系統の融通性を改善する

再生可能エネルギー源および現在の化石燃料による発電設備は、たいがい様々な場所に配置されているので、新しい供給電源のある区域から消費の中心地までエネルギーを移動させるために送電網が必要になる。さらに、長期資本が特徴である化石燃料による発電は、今や市場を独占して、新技術が入り込む機会を制限している。送電網の管理や特性を改善し、市場へのアクセスと市場空間を増大させるいくつかの政策措置が考案されてきた。それらは、送電コストの回収と配分について指定すること、独立系統運用機関(ISO: Independent system operator)を通して送電系統の管理を行うこと、スマートグリッドの開発、石炭発電設備を段階的になくすことなどである。これらの政策には、再生可能エネルギー発電設備の構築、その市場空間の開拓、再生可能エネルギーの発電所からその消費の中心地までの送電、をより容易にする意図がある。

コストの回収と配分についての政策は、開発業者が送電事業から設置費用を回収するための明確な枠組みを提供するものだが、それは再生可能エネルギーの利用を増大させる送電網を供給するために必要だ。現在、複数の州や地方の管轄権にまたがって送電構造を開発する際の融資は、多くの場合、どの行政レベルがコストと利益を分配すべきかという問題があって難しい。これを克服するために、専門家は、連邦機関がコストの配分を決定すべきであると提案した(Willrich 2009)。

また、伝統的に垂直統合された企業が電力を発電、送電、分配しているので、エネルギーの開発業者は、透明性の欠如と、送電網へのアクセスに関する問題に直面している(Sovacool 2009b)。多くの地区では、まだ公益企業が送電資産を所有して運営しているために、送電設備を利用できるか否かの可能性について透明性が欠如する原因になっている。独立系統運用機関は、送電網へのアクセスの許可を与える責任を担う第三者の公的機関であるので、透明性および市場への公平なアクセスを確保することで、再生可能エネルギーの配備を加速する望ましい状況を提供できるだろう(Joskow 2005)。テキサス州では、コストの配分がすべての電力供給機関に割り当てられており、

北アメリカ地域の中で先進的なアプローチを示している(Schumacher et al. 2010)、高電圧の送電設備の建造が急速に進んでいる(Box 13.6)。

石炭発電所を段階的に廃止することは、温室効果ガスの排出を減少させる比較的新しい政策手段であるだけでなく、送電網の融通性を高め、再生可能エネルギーのための市場空間をもたらす。石炭火力発電の技術は、負荷変動への対応能力が弱いので、一般的にこれらの政策は、石炭火力発電よりも汚染や温室効果ガスの排出レベルが低く、かつ負荷変動対応の良い技術である天然ガスに石炭火力発電を切り替える(Deweese 2008)。石炭発電を段階的に廃止する政策は、気候変動に至る排出を減少させ、民衆の健康に恩恵をもたらすと共に、持続可能なエネルギーシステムに向かう遷移を加速する(Winfield et al. 2010)。このきわだった政策は、排出が集中する源泉を標的にすることによって、化石燃料エネルギーの「市場の失敗」によるコストを急速に内部化〔市場メカニズムへの組み入れ〕する。

制度上の障壁を無くすための政策

最後の政策群は、制度上の障壁を取り除き、長期計画を促進させて、再生可能エネルギーの配備を加速させる諸政策から成る。障壁を取り除く一つの方法は、多様な管轄権を一つの意思決定機関に集めるか、既存の組織に設置権限を持たせるか、のいずれかによって再生可能エネルギーの設置権限を集約することによるものだ。その事例は、カナダのオンタリオ州(Box 13.2)と米国のテキサス州(Box 13.6)だ(Gallant and Fox 2011; Bohn and Lant 2009; Wilson and Stephens 2009)。

また諸官庁が統合的な資源計画を策定してもよいが、通常それには、公衆の関与、エネルギー効率と資源の選択肢の明確化、行動計画の立案、資源採取による環境影響を最小にする取り組みについての説明、が求められる。専門家たちは、システムを設計し最適化する計画には、今や送電網に接続される再生可能エネルギーについての明確な考えが含まれるべきだと主張する。また、統合的な資源計画の中に、再生可能エネルギーについての評価を含めることが、費用効率の良い持続可能なエネルギーシステムの開発に役立つと主張する(Yilmaz et al. 2008)。

選定された政策措置が与える恩恵

広範囲に再生可能エネルギーを拡げることは、環境への悪影響を減らし、社会的な恩恵を増やす結果になることが、経験的に明らかになっている(IPCC 2011)。したがって、エネルギーシステム内で、再生可能エネルギーの生産を増やして化石燃料を無くすために、間違った補助金に対処し、再生可能エネルギー市場への経路やその市場空間を提供して、制度上の障壁を無くすことによって、多様な恩恵をもたらされるだろう。環境にとっての恩恵は、温室効果ガス排出および大気汚染物質の削減、風力や太陽光発電に替えることによる水利用の削減、水質汚染の低減などだ(Sovacool and Watts 2009; Roth and Ambts 2004)社会にとっての恩恵は、エネルギーの供給を多様化して地元固有の資源を利用することによって、エネルギーの

安全保障や信頼性の向上、エネルギー価格の変動や崩壊の低減などだ(Awerbuch 2006; Roth and Ambs 2004)。さらに、専門家たちは、再生可能エネルギーの開発が経済発展の強化や、雇用の拡大に結び付くと主張する(IPCC 2011; Wei et al. 2010)。最後に、再生可能資源の利用は、汚染の排出を減少させ業務での疾病を少なくすることによって、公衆衛生にも役立つ(Sumner and Layde 2009; Rabl and Spadaro 2000)。

研究によれば、再生可能エネルギー源を選択することは、化石燃料よりも、温室効果ガス排出の生成を著しく下げることが明らかになっている(IPCC 2011; Awerbuch 2006)。シナリオ分析では、2050年までに、再生可能エネルギーによる一次エネルギーの供給が27%から77%まで増大することが期待され、再生可能エネルギーの市場占有率が最も高いシナリオでは、世界のCO₂排出量の85%の削減が達成されるかもしれないことが示されている(IPCC 2011)。これらのシナリオにおいて配備される技術の多くが、風力、太陽光、現代的なバイオマスで、それに要する年間平均コストは世界の国内総生産(GDP)の1%に満たない(Edenhofer et al. 2011)。さらに、専門家たちは、2030年までに、再生可能エネルギーの、社会的コストを含めて計算した生産コストが、化石燃料によるエネルギー生産よりもはるかに低くなると予測している(Delucchi and Jacobson 2011; Jacobson and Delucchi 2011)。しかし、持続可能なエネルギーシステムへの遷移を達成するには、既存の政策が著しく強化され、包括的に実施されなければならないので、一層の政治的意志が必要だ(Jacobson and Delucchi 2011; Sovacool and Watts 2009)。

送電網を改善し、制度上の障壁を減らすことによる恩恵は、再生可能エネルギーコストが削減され、その配備速度が向上することなどだ。送電する場合に、一般的に送電網の改善が、信頼性を強化し、送電コストを低下させ、既存の発電業者が市場支配を行使する能力を制限する(Hirst 2004)。専門家たちは、共通して、持続可能なエネルギーシステムへの遷移を促進するために、制度上の障壁を減らすよう求めている(Mitchell et al. 2011)。また定量分析によると、風力発電の設置障壁の低下と、その開発の増加とは、相関関係にあることが示されている(Bohn and Lant 2009)。

選定された政策手段の潜在的な欠点

生産税控除や固定価格買取の実施が成功するには、すべての再生可能エネルギー源の様々なエネルギー価格、ならびに外部性コストについても、深く理解していることが必要だ。そのため、これらの政策は潜在的な欠点を持っていると言える。特に生産税控除や固定価格買取制度(FIT)は、非常に効率の悪いものになる可能性がある。インセンティブの度合いは時間の経過と共に固定されていくので、そのために先進性が低下したり、買取価格を押し下げる圧力が働くかもしれない。また同様に、再生可能エネルギー利用割合基準(RPS制度)を実施するには、適切な数値目標、施行の仕組み、エネルギー種を特定したセットアサイド条項〔高コストで未成熟な再生可能エネル



カナダのアルバータ州フォートマクマレーの近くのオイルサンドの大規模精油所コンビナート。 © Dan Barnes/iStock

ギー種を支援するためにRPSの一定割合を賄うよう義務づける条項〕を確定するために市場についての詳細な知識が要求される。状況にもよるが、通常これらは、特定の産業に照準を定めた助成制度だ(Berry and Jaccard 2001)。再生可能エネルギー利用割合基準が、適切に設計されていなければ、特定の技術が奨励されて、そのために技術の固定化を招くかもしれない(Unger and Ahlgren 2005)。

さらに、批評家たちは、再生可能エネルギー政策の実施が、エネルギーのコストを増大させるかもしれないし、また税の負担を増加させるかもしれない、と主張する(Gallant and Fox 2011)。これらの出費増は、低所得世帯にとって特に厄介だが、累進税の仕組みやインセンティブを組み合わせた、広範囲の再生可能エネルギーの採用によって、エネルギー価格の上昇分はいくぶんか抑えられる。例えば、米国ではエネルギーコストに関して低所得世帯を支援するための補助金制度が既に存在しているので、エネルギー価格が上昇しても、既存のプログラムを拡張して、脆弱なグループに援助を提供できるだろう。

また送電網を増やし、設置の障壁を減らす政策にも、潜在的な欠陥がある。送電コストを再配分する際に、これらの政策は、恩恵を受けない当事者に対しても、不釣り合いな財政負担を負わせる結果になる可能性がある。また設置の障壁が減ると、市民の参画も減るかもしれない。

選定された政策の再現および移転の可能性

これらの政策の再現および移転の可能性は、単純なものではなく、ほぼ間違いなく、状況や具体的な手法の設計次第で変わる。例えば、北アメリカの送電系統は、非常に分断された制度的枠組みの中に置かれているが、他の国々において、国家レベルで送電網を所有している場合には、分断化が問題にはならないかもしれない(Willrich 2009; Joskow 2005)。ドイツ、フランス、イタリア、日本、デンマークは、国レベルで、固定価格買取制度(FIT)を再現し移入した経験を持ち、一方、米国やオーストラリアは、生産税控除および再生可能エネルギー利

用割合基準（RPS 制度）を実施した経験を持つ(IEA 2011)。固定価格買取制度および再生可能エネルギー利用割合基準に関する政策は、カナダ、中国、ケニア、ポルトガル、ウガンダなど多様な管轄域において実施されている(IEA 2011)。統計的に、これらの政策の中では、特に固定価格買取制度が効果的であることが実証されている(Haas et al. 2011)。しかし、その他の政策の有効性については、他の管轄域での再現や移転が可能であることを示す、直接的な証拠は限定されている(Carley 2009; Doris et al. 2009)。

再生可能エネルギーの利用を加速する積極的な対策

北アメリカのエネルギーミックスにおいて、再生可能エネルギー供給の割合を急速に拡大させるという国際目標を達成するには、「市場の失敗」への対処、明確な市場シグナルの提供、送電システムの近代化、エネルギーの貯蔵などの新技術の検証、制度上の構造の合理化、などに焦点を合わせた包括的な再生可能エネルギー政策を実施する政治的意志の動員と公的支援の強化が必要だ。最新の、汚染物質を出さない、信頼できる、効率的な 21 世紀のエネルギーシステムは、エネルギー安全保障

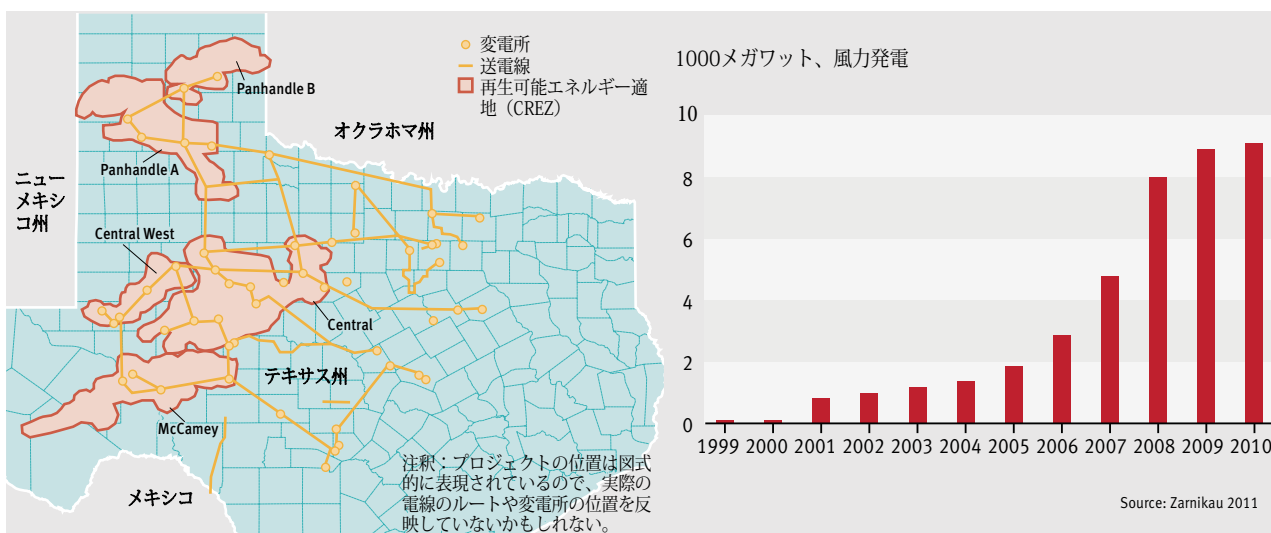
Box 13.6 テキサス州：風力エネルギーの急増

テキサス州は、州のエネルギー供給能力の目標を達成するのに市場メカニズムを導入する政策を用い、そのことによって米国の中で風力エネルギーを最も成長させている州となった。その政策は、売買できる再生可能エネルギークレジットの発行、連邦税の控除、に加えて、『顧客が小売電力事業者を自由に選択できる』顧客選択制度、電力の卸売り市場、送電コストの配分手法などだ(Zarnikau 2011)。さらにこれらの政策に加えて、テキサス州では風力発電所を設置する権限が中央集権化されていて、米国のその他の地区と比べて設置の許可を得やすい(Bohn and Lant 2009; Wilson and Stephens 2009)。

送電設備の拡張が、テキサス州の一連の政策手段の中で鍵となる重要な要素であった。テキサス州は、送電システムに関する唯一の権威ある機関であるテキサス電気信頼性評議会(ERCOT: Electric Reliability Council of Texas)を擁し

ているので、北アメリカにおける他州とは異なる管轄域になっている。テキサス州はその送電政策の一環として、その必要性の立証を免除して、再生可能エネルギー適地(CREZ: Competitive Renewable Energy Zones)の指定を行ったので、電力が必要となる前に、その供給能力を構築することが可能となった。またテキサス州は、ERCOT 地区内の消費者に電力を供給する全企業に対して、これらの送電設備のコストを配分しているので(Schumacher et al. 2010)、送電網の開発業者が新たな送電線の設置コストを回収することが可能になっている。さらに、単に受益者だけでなく全消費者に対しても徴収することによって、誰が支払い、誰が新たな送電システムから利益を得ているかといった政治的論争が排除されて、すべての送電システムにわたる一貫した枠組みを提供している。これらの積極的に送電網の拡張を計画する政策は、州の再生可能エネルギー生産の急成長を促す上で不可欠であった(図 13.2)。

図 13.2 提案された再生可能エネルギー適地(CREZ)と潜在性のある送電網の拡張ならびにテキサス州の風力発電の成長



テキサス州の統合的な政策パッケージは、再生可能エネルギーの生産を命じ、再エネ発電所を設置する権限を強化し、送電網に要するコストを全消費者に割り振るもので、目覚ましい結果をもたらす先進的なアプローチだ。風力発電の配備は、1999年の50メガワットの容量から、2010年の初めに9,272メガワット以上に増大し、2010年には州の第一・四半期の総発電量の8.4%を占めている。送電システムの統合に問題があって、追加して送電網を拡張する作業が現在進行しているけれども、現在の政策に基づけば、テキサス州の風力エネルギーが拡大を続け、また太陽エネルギーの配備が急成長することが予想される。達成状況や予測から見て、政策体系が適切に設計されているならば、市場に基づく取り組みによって、再生可能エネルギーの急速で著しい開発を実現することが可能だ(Zarnikau 2011)。

の拡充、価格の安定強化、経済性の向上、を提供するだろう。またそれは 2050 年までに地球温暖化ガスの排出を 85%まで削減できるかもしれない(IPCC 2011;Awerbuch 2006)。

〔訳注：2021 年に米国は、2050 年までに温室効果ガス排出を実質ゼロにすると表明。それに向け 2030 年までに 2005 年比で 50~52%削減すると表明した。〕

現時点の研究では、化石燃料の外部性の計上と補助金に関する問題は、コストの問題ではなく、むしろ社会的および政治的な障壁に関する問題であるように見えると論じられている(Delucchi and Jacobson 2011)。広範囲の市民の参画や支援を育て発展させることは、国際的な合意目標の達成に必要な政策を実施しようとする、政治的な意志を生み出す上で必要不可欠だ。また事例研究では、化石燃料の外部性および化石燃料に付与される補助金の有利性を相殺するためのインセンティブを組み入れ、かつ再生可能エネルギーの送電を提供し、かつ制度上の障壁を低下させる、統合的な政策パッケージが、持続可能なエネルギーの未来へと向かう遷移を大きく加速できることが示されている。

分野横断的な問題

再生可能エネルギーの配備を増やすことは、その他の国際的な合意目標の達成を助ける多くの恩恵をもたらすかもしれない。風力や太陽光発電による再生可能エネルギーは、従来の熱電式の発電機よりも使用する水量が少ないので、水ストレスを減らせる(Roth and Ambs 2004)。土地利用への恩恵は、温室効果ガス排出の相対的な減少と、それによる気候変動による潜在的な影響が減ることなどだ(Turney and Fthenakis 2011)。しかし、配備される特定の技術にもよるが、再生可能エネルギーシステムの拡張のために土地が利用されるので、その追加される面積分の土地を乱すことになるかもしれない(Fthenakis and Kim 2009)。その一方で、再生可能エネルギーの設置、透明性の向上、諸機関の間での協働、を促す統合的アプローチが、環境ガバナンスにおける改善をもたらすかもしれない。

結論

本章は、その因果関係が不明確とはいえ、国際的な合意目標の達成に向けて貢献してきた多くの政策や経済的手法が存在することを示唆した。しかしながら、それらの諸政策は、地球規模の目標を考慮して策定されたというよりも、むしろ、それらを推進させた力は、おそらく二国間で創設した機関、国の機関、地方の機関や行政組織からもたらされたものだろう。ガバナンスや意思決定を行うすべてのレベルの行政にとって、官および民の主体(アクター)の間での行動様式に変化を生じさせる手段として、はっきりとした短期、中期、長期の環境目標や特定のターゲットを設定することが、極めて重要だ。政策の進展度を評価し、成功箇所と短所をはっきりと特定するには、パフォーマンス指標が必要であり、また気候変動やその他の環境テーマの下で採用された諸目標の間で、相乗作用を働かせることも必要不可欠だ。また、保全の問題が発生し得る、環境保護と持続可能な開発との間の潜在的な矛盾のように、様々な環境



シエラネバダ山脈において最大かつ最も分断化されていない生態系生育地ブロックの一つであるヨセミテは、米国で国立公園の概念が開発された中心地だ。© Pgiam/iStock

の目標間に存在する潜在的な矛盾(少なくとも短期における大気浄化と気候変動の場合など)に留意することも必要だ。

政策例のいくつかは、公衆の否定的な考え方を減少させながら、公衆の志や政治的な支持を醸成することが、いかに地域を、環境の諸目標の達成に近づけることになったかを示している。政府の資金および職員では、資源を評価し、持続可能な管理が行われるよう調整し、多様な利用者の需要の増大に適應することが不可能であることが指摘されており、官民の連携がますます重要になっている。

選定された政策オプションは、北アメリカにおける将来の環境ガバナンスにとって多くのチャンスがあることを示唆している。生態系サービスに対する最も効率的で最も議論の余地のない資金メカニズムは、生態系サービス(水質など)に対して喜んで支払い、また最善管理施策を実施している資源の所有者あるいは管理者に喜んで代償する、生態系サービスの利用者に着目するメカニズム『PES』だ。

最後に、重要なことであるが、諸々の事例によれば、成功している政策オプションを適用するには、多くの場合、既存の市場ルールを調節するために、二つまたはそれ以上の規制メカニズムを組み合わせる技術が必要で、また既存市場での価格設定を変えるための奨励金や、参加型にするテクニックが必要とされるために、複雑であることが明らかになっている。政策や経済的手法の成功に貢献したと思われるプロセス(一連の作業)を他地域へ移転して規模拡大していくことが、国際合意された環境目標の達成をさらに早めるだろう。一般に、政策の内容を再現するよりも、プロセスを移転する方が、それによって発生し得る影響の要素について、より多くのことが知られているので、より実現され易い。プロセスは、正当性を高め、学習を促進させるが、政策や手法が成功するか否かは、まさに状況によって左右される。成功すると既に分かっているプロセスおよび政策を広めること、また来るべき世代のために生態系サービスを保護することを怠るならば、それらのプロセスや政策を広めるために要する負担よりも、間違いなく多くの社会的、経済的、環境的なコストが必要になるだろう。

参考文献

- Ali, A.K. (2008). Greenbelts to contain urban growth in Ontario, Canada: promises and prospects. *Planning, Practice and Research* 23, 533–548
- Anderson, J., Gomez W., C., McCarney, G., Adamowicz, W., Chalifour, N., Weber, M., Elgie, S. and Howlett, M. (2010). *Natural Capital: Using Ecosystem Service Valuation and Market-based Instruments as Tools for Sustainable Forest Management: A State of Knowledge Report*. Sustainable Forest Management Network, Edmonton, AB
- Awerbuch, S. (2006). Portfolio-based electricity generation planning: policy implications for renewables and energy security. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 11, 693–710
- Barlow, P.M. and Reichard, E.G. (2010). Saltwater intrusion in coastal regions of North America. *Hydrogeology Journal* 18, 247–260
- Bates, B.C., Kundzewicz, Z.W., Wu, S. and Palutikof, J.P. (eds.) (2008). *Water and Climate Change*. IPCC Technical Paper VI, June 2008. IPCC Secretariat, Geneva
- BC Ministry of Finance (2008). *Budget and Fiscal Plan 2008/09–2010/11*. Government of British Columbia. http://www.bcbudget.gov.bc.ca/2008/bfp/2008_Budget_Fiscal_Plan.pdf (accessed 29 November 2011)
- Benham, B., Zeckoski, R. and Yagow, G. (2008). Lessons learned from TMDL implementation case studies. *Water Practice* 2, 1–13
- Berry, T. and Jaccard, M. (2001). The renewable energy portfolio standard: design considerations and an implementation survey. *Energy Policy* 29, 263–277
- Blaney, J.P. (2009). An overview of the International Joint Commission. In *Managing Water Resources in a Time of Global Change: Mountains, Valleys and Flood Plains* (eds. Garrido, A. and Dinar, A.). pp.225–232. Routledge, New York
- Blomquist, E. and Schlager, E. (2005). Political pitfalls of integrated watershed management. *Society and Natural Resources* 18, 101–117
- Bloomberg (2011). *Obama Seeks to End \$46.2 Billion in Energy Tax Breaks in Decade, Chu Says*. <http://www.bloomberg.com/news/2011-02-11/obama-seeks-to-end-46-2-billion-in-energy-industry-tax-breaks-over-decade.html>
- BLS (2011). *Current Employment Statistics*. US Bureau of Labor Statistics. <http://www.bls.gov/ces/> (accessed 27 November 2011)
- Bohn, C. and Lant, C. (2009). Welcoming the wind? Determinants of wind power development among US states. *The Professional Geographer* 61, 87–100
- Calbick, K.S., Day, J.C. and Gunton, T.I. (2003). Land use planning implementation: a 'best practices' assessment. *Environments* 31, 69–82
- Can LII (2011). *Specified Gas Emitters Regulation, Alta Reg 139/2007*. Canadian Legal Information Institute, Ottawa, ON. <http://www.canlii.org/en/ab/laws/regu/alta-reg-139-2007/latest/alta-reg-139-2007.html> (accessed 29 November 2011)
- Carley, S. (2009). State renewable energy electricity policies: an empirical evaluation of effectiveness. *Energy Policy* 37, 3071–3081
- Cattaneo, A., Claassen, R., Johansson, R. and Weinberg, M. (2005). *Flexible Conservation Measures on Working Land, What Challenges Lie Ahead?* Economic Research Report Number 5. United States Department of Agriculture (USDA) Economic Research Service, Washington, DC
- Cavendish-Palmer, H.A. (2008). *Planting Strong Boundaries: Urban Growth, Farmland Preservation, and British Columbia's Agricultural Land Reserve*. MSc thesis. Simon Fraser University, Burnaby, BC
- Cayan, D.R., Das, T., Pierce, D.W., Barnett, T.P., Tyree, M. and Gershunov, A. (2010). Future dryness in the southwest US and the hydrology of the early 21st century drought. *National Academy of Sciences of the United States of America* 107, 21271–21276
- CEC (2011). Commission for Environmental Cooperation of North America: site map. <http://www.cec.org/> (accessed 28 November 2011)
- Chestnut, L.G. and Mills, D.M. (2005). A fresh look at the benefits and costs of the US acid rain program. *Journal of Environmental Management* 77, 255
- Cheverie, F. (2009). Prince Edward Island ecological goods and services pilot project. In *Proceedings of the Ecological Goods and Services Technical Meeting, Ottawa, Canada. Prairie Habitat Joint Venture*. <http://phjv.ca/pdf/090924-EGS-techmeeting-proceedings-final-HR.pdf> (accessed 18 December 2011)
- City of Prince George (2011). *Water Conservation*. <http://princegeorge.ca/cityservices/utilities/Pages/WaterConservation.aspx> (accessed 28 May 2011)
- City of San Diego (2011). *Water Conservation Program*. <http://www.sandiego.gov/water/conservation/consprogram.shtml> (accessed 28 May 2011)
- Congressional Budget Office (2005). *Taxing Capital Income: Effective Rates and Approaches to Reform*. CBO, Washington, DC (October). <http://www.cbo.gov/doc.cfm?index=6792> (accessed 18 December 2011)
- Cortner, H. and Moote, M. (1999). *The Politics of Ecosystem Management*. Island Press, Washington, DC
- Davis, S.M. and Ogden, J.C. (1994). *Everglades: The Ecosystem and its Restoration*. St Lucie Press, Delray Beach, FL
- Delucchi, M.A. and Jacobson, M.Z. (2011). Providing all global energy with wind, water, and solar power. Part II: Reliability, system and transmission costs, and policies. *Energy Policy* 39, 1170–1190
- Dewees, D.N. (2008). Pollution and the price of power. *The Energy Journal* 29, 81–100
- Doris, E., McLaren, J., Healey, V. and Hockett, S. (2009). *State of the States*. National Renewable Energy Laboratory, US Government Printing Office, Washington, DC
- DSIRE (2011). Database of State Incentives for Renewables and Efficiency. <http://www.dsireusa.org/> (accessed 19 May 2011)
- Dunn, C.P., Stearns, F., Guntenspergen, G.G. and Sharpe, D.M. (1993). Ecological benefits of the Conservation Reserve Program. *Conservation Biology* 7, 132–139
- Easterling, D.R., Meehl, G.A., Parmesan, C., Changnon, S.A., Karl, T.R. and Mearns, L.O. (2000). Climate extremes: observations, modeling, and impacts. *Science* 289, 2068–2074
- Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Matschoss, P., Kadner, S., Zwickel, T., Eickemeier, P., Hansen, G., Schlömer, S. and von Stechow, C. (eds.) (2011). *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*. Cambridge University Press, Cambridge and New York
- Ellerman, D., Joskow, P., Schmalensee, R., Montero, J.-P., and Bailey, E. (2000). *Markets for Clean Air: The US Acid Rain Program*. Cambridge University Press, Cambridge
- Environment Canada (2011). *Georgia Basin-Puget Sound International Airshed Strategy*. http://www.pyr.ec.gc.ca/airshed/index_e.htm (accessed 29 November 2011)
- EPWU (2007). *El Paso Water Utilities*. <http://www.epwu.org/conservation/education.html?reload> (accessed 28 May 2011)
- FAO (2011). *AQUASTAT Information System on Water and Agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Land and Water Development Division, Rome. <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/dbase/index.stm> (accessed 21 March 2011)
- Feung, F. and Conway, T. (2007). Greenbelts as an environmental planning tool: a case study of Southern Ontario, Canada. *Journal of Environmental Policy Planning* 9, 101–117
- Fischer, C. (2010). Renewable portfolio standards: when do they lower energy prices? *The Energy Journal*, 31, 101–119
- Fryer, J. (2009). *Sustaining our Water Future: A Review of the Marin Municipal Water District's Alternatives to Improve Water Supply Reliability*. Food and Water Watch, Washington, DC
- Fthenakis, V. and Kim, H.C. (2009). Land use and electricity generation: a life-cycle analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13, 1465–1474
- G20 (2009) *Leaders' Statement: The Pittsburgh Summit*. http://ec.europa.eu/commission_2010-2014/president/pdf/statement_20090826_en_2.pdf
- Gallant, P. and Fox, G. (2011). Omitted costs, inflated benefits: renewable energy policy in Ontario. *Bulletin of Science, Technology and Society* 30 September 2011, 1–8
- Gleason, R.A., Laubhan, M.K. and Euliss Jr., N. H. (eds.) (2008). *Ecosystem Services Derived from Wetland Conservation Practices in the United States Prairie Pothole Region with an Emphasis on the US Department of Agriculture Conservation Reserve and Wetlands Reserve Programs*. US Geological Professional Paper 1745. USGS, Reston, Virginia, VA
- Glicksman, R.L. (2008). Sustainable federal land management: protecting ecological integrity and preserving environmental principal. *Tulsa Law Journal* 44, 147
- GLIN (2011a). Great Lakes Information Network. <http://www.great-lakes.net/> (accessed 28 May 2011)
- GLIN (2011b). Great Lakes Information Network. <http://gis.glin.net/maps/> (accessed 21 September 2011)
- GLSL Cities (2011). *Great Lakes and St. Lawrence Cities Initiative Annual Report 2010–2011*. http://www.glslicities.org/Reports/Annual%20Report%202011_v8_final.pdf (accessed 27 December 2011)
- Government of Ontario (2009). *Ontario's Coal Phase Out Plan*. <http://news.ontario.ca/mei/en/2009/09/ontarios-coal-phase-out-plan.html> (accessed 29 November 2011)
- Government of Quebec (2009). *National Assembly, 39th Legislature, 1st Session: An Act to Affirm the Collective Nature of Water Resources and Provide for Increased Water Resource Protection*. <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=5&file=2009C21A.PDF> (accessed 29 November 2011)
- Haas, R., Resch, G., Panzer, C., Busch, S., Ragwitz, M. and Held, A. (2011). Efficiency and effectiveness of promotion systems for electricity generation from renewable energy sources: lessons from EU countries. *Energy* 36, 2186–2193
- Hanak, E. (2003). *Who Should be Allowed to Sell Water in California? Third-Party Issues and the Water Market*. Public Policy Institute of California, San Francisco. http://www.ppic.org/content/pubs/report/r_703ehr.pdf (accessed 27 November 2011)
- Hanna, K.S. (1997). Regulation and land-use conservation: a case study of the British Columbia Agricultural Land Reserve. *Journal of Soil and Water Conservation* 52, 166–170

- Harrington, W., Morgenstern, R.D. and Nelson, P. (2008). On the accuracy of regulatory cost estimates. *Journal of Policy Analysis and Management* 19, 297–322
- Harrison, K. and Antweiler, W. (2003). Incentives for pollution abatement: regulation, regulatory threats, and non-governmental pressures. *Journal of Policy Analysis and Management* 22, 361–382
- Hassett, B., Palmer, M., Bernhardt, E., Smith, S., Carr, J. and Hart, D. (2005). Restoring watersheds project by project: trends in Chesapeake Bay tributary restoration. *Frontiers in Ecology and the Environment* 3, 259–267
- Haufler, J. B. (2005). Fish and wildlife benefits of Farm Bill conservation programs: 2000–2005 update. *The Wildlife Society Technical Review* 05-2, Bethesda, MD
- Heathcote, I.W. (2009). *Integrated Watershed Management: Principles and Practice*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ
- Hellerstein, H. (2010). Challenges facing USDA's Conservation Reserve Program. *Amber Waves* 8
- Hironaka, A. (2002). The globalization of environmental protection: the case of environmental impact assessment. *International Journal of Comparative Sociology* 43, 65–78
- Hirst, E. (2004). US transmission capacity: a review of transmission plans. *The Electricity Journal* 17, 65–79
- Howarth, B.R., Haddad, B.M. and Paton, B. (2000). The economics of energy efficiency: insights from voluntary participation programs. *Energy Policy* 28, 477–486
- Howland, M. (2010). The private market for brownfield properties. *Cityscape* 12, 37
- IEA (2011). Policies and measures databases. <http://www.iea.org/textbase/pm/index.html> (accessed 20 May 2011)
- Industry Canada (2011). *Gross Domestic Product (GDP): Agriculture, Forestry, Fishing and Hunting*. <http://www.ic.gc.ca/cis-sic/cis-sic.nsf/IDE/cis-sic11vlae.html#gdp2a> (accessed 29 November 2011)
- IPCC (2011). Summary for policymakers. In *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation* (eds. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Matschoss, P., Kadner, S., Zwickel, T., Eickemeier, P., Hansen, G., Schlömer, S. and von Stechow, C.). Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge and New York
- IRWMP (2006). *Bay Area Integrated Regional Water Management Plan*. <http://bairwmp.org/plan/> (accessed 27 May 2011)
- Jacobson, M.S. and Delucchi, M.A. (2011). Providing all global energy with wind, water and solar power. Part I: Technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials. *Energy Policy* 39, 1154–1169
- Johnson, P.M. and Beaulieu, A. (1996). *The Environment and NAFTA: Understanding and Implementing the New Continental Law*. Island Press, New York
- Jones-Crabtree, A., Wilson, G., McWilliams, R., Patterson, T., Baker, S., Zanowick, M. and Horsch, L. (2008). *Greening from the Ground Up: A Report on the 3-yr Investment Between the Forest Service Washington Office and the Rocky Mountain Region (R2)*. Sustainable Operations WO/R2 Partnership Report. <http://www.fs.fed.us/sustainableoperations/documents/200810-GreeningFromTheGroundUpSustainableOperationsInTheForestService.pdf> (accessed 29 November 2011)
- Joskow, P.A. (2005). Transmission policy in the United States. *Utilities Policy* 13, 95–115
- Kargbo, D.M., Wilhelm, R.G. and Campbell, D.J. (2010). Natural gas plays in the Marcellus Shale: challenges and potential opportunities. *Environmental Science and Technology* 44, 5679–5684
- Kenney, D.S. (2005). Prior appropriation and water rights reform in the western United States. In *Water Rights Reform: Lessons for Institutional Design* (eds. Bruns, B.R., Claudia Ringler, C. and Meinzen-Dick, R.). pp.167–182. International Food Policy Research Institute, Washington, DC
- Kenny, A., Elgie, S. and Sawyer, D. (2011). *Advancing the Economics of Ecosystems and Biodiversity in Canada: A Survey of Economic Instruments for the Conservation and Protection of Biodiversity*. Environment Canada, Ottawa
- Klaassen, G., Miketa, A., Larsen, K. and Sundqvist, T. (2005). The impact of R&D on innovation for wind energy development in Denmark, Germany, and the United Kingdom. *Ecological Economics* 54, 227–240
- Lewis, R., Knaap, G.-J. and Sohn, J. (2009). Managing growth with priority funding areas: a good idea whose time has yet to come. *Journal of the American Planning Association* 75, 457–478
- Lynch, L. and Liu, X. (2007). Impact of designated preservation areas on rate of preservation and rate of conversion. *American Journal of Agricultural Economics* 89, 1205–1210
- Mabee, W.E., Mannion, J. and Carpenter, T. (2012). Comparing the feed-in tariff incentives for renewable electricity in Ontario and Germany. *Energy Policy* 40, 480–489
- Madsen, B., Carroll, N. and Moore Brands, K. (2010). *State of Biodiversity Markets Report: Offset and Compensation Programs Worldwide*. <http://www.ecosystemmarketplace.com/documents/acrobat/sbdmr.pdf> (accessed 6 December 2011)
- McGee, G., Cullen, A. and Gunton, T. (2010). A new model for sustainable development: a case study of The Great Bear Rainforest regional plan. *Environment, Development and Sustainability* 12, 745–762
- Mendonça, M. (2007). *Feed-in Tariffs: Accelerating the Deployment of Renewable Energy*. Earthscan, London
- Metcalf, G.E. and Weisbach, D. (2008). The design of a carbon tax. *Harvard Environmental Law Review* 33, 499–556
- Mitchell, C., Sawin, J.L., Pokharel, G.R., Kammen, D., Wang, Z., Fifita, S., Jaccard, M., Langniss, O., Lucas, H., Nadai, A., Trujillo Blanco, R., Usher, E., Verbruggen, A., Wüstenhagen, R. and Yamaguchi, K. (2011). Policy, financing and implementation. In *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation* (eds. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Matschoss, P., Kadner, S., Zwickel, T., Eickemeier, P., Hansen, G., Schlömer, S. and von Stechow, C.). Cambridge University Press, Cambridge and New York
- MMWD (2011). Marin Municipal Water District. <http://www.marinwater.org/> (accessed 6 December 2011)
- Nordhaus, W.D. (2010). Carbon taxes to move toward fiscal sustainability. *The Economist's Voice* 7(3), Article 3
- Novotny, V. (1999). Diffuse pollution from agriculture – a worldwide outlook. *Water Science and Technology* 39(3), 1–13
- NRC (2008). *Urban Stormwater Management in the United States*. National Research Council of the National Academy of Sciences. The National Academy Press, Washington, DC
- Ontario Ministry of Energy (2010). *Green Energy Act*. <http://www.energy.gov.on.ca/en/green-energy-act/> (accessed 19 September 2011)
- Power Authority of Ontario (2010). *FIT Program microFIT Program*. <http://fit.powerauthority.on.ca> (accessed 19 September 2011)
- Rabl, A. and Spadaro, J.V. (2000). Public health impacts of air pollution and implications for the energy system. *Annual Review of Energy and the Environment* 25, 601–627
- Renzetti, S. and Kushner, J. (2004). Full cost accounting for water supply and sewage treatment: concepts and case application. *Canadian Water Resources Journal* 29, 13–22
- Ritter, W.F. and Shirmohammadi, A. (2001). *Agricultural Non-Point Source Pollution: Watershed Management and Hydrology*. Lewis Publishers, New York
- Rockaway, T.D., Coomes, P.A., Rivard, J. and Kornstein, B. (2011). Residential water use trends in North America. *Journal of the American Water Works Association* 103, 76–89
- Rogers, P., de Silva, R. and Bhatia, R. (2002). Water is an economic good: how to use prices to promote equity, efficiency, and sustainability. *Water Policy* 4, 1–17
- Roth, I.F. and Ambs, L.L. (2004). Incorporating externalities into a full cost approach to electric power generation life-cycle costing. *Energy* 29, 2125–2144
- Ruhl, H.A. and Rybicki, N.B. (2010). Long-term reductions in anthropogenic nutrients link to improvements in Chesapeake Bay habitat. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 107(38), 16566–16570
- Salzman, J.E. (2005). Creating markets for ecosystem services: notes from the field. *New York University Law Review* 8, 870–961
- Sartori, J., Moore, T. and Knaap, G. (2011). *Indicators of Smart Growth in Maryland*. The National Center for Smart Growth Research and Education at the University of Maryland, College Park, MD
- Schiermeier, Q., Tollefson, J., Scully, T., Witze, A. and Morton, O. (2008). Energy alternatives: electricity without carbon. *Nature* 454, 816–823
- Schneider, H., Easterling, W.E. and Mearns, L.O. (2000). Adaptation: sensitivity to natural variability, assumptions, and dynamic climatic changes. *Climatic Change* 45, 203–221
- Schumacher, A., Fink, S. and Porter, K. (2010). Moving beyond paralysis: how states and regions are creating innovative transmission policies for renewable energy projects. *The Electricity Journal* 22, 27–36
- Schwartz, A.M. (2006). The management of shared waters: watershed boards past and future. In *Bilateral Ecopolitics: Continuity and Change in Canadian-American Environmental Relations* (eds. Le Prestre, P. and Stoett, P.). pp.133–144. Ashgate Publishing, Aldershot
- Smith, V.H., Joye, S.B. and Howarth, R.W. (2006). Eutrophication of freshwater and marine ecosystems. *Limnology and Oceanography* 51, 351–355
- Soderholm, P. and Klaassen, G. (2007). Wind power in Europe: a simultaneous innovation-diffusion model. *Environmental and Resource Economics* 36, 163–190
- Sovacool, B.K. (2009a). Rejecting renewables: the socio-technical impediments to renewable electricity in the United States. *Energy Policy* 37, 4500–4513
- Sovacool, B.K. (2009b). The importance of comprehensiveness in renewable electricity and energy-efficiency policy. *Energy Policy* 37, 1529–1541
- Sovacool, B.K. and Watts, C. (2009). Going completely renewable: is it possible (let alone desirable)? *The Electricity Journal* 22, 95–111
- Spieles, D.J. (2005). Vegetation development in created, restored, and enhanced mitigation wetland banks of the United States. *Wetlands* 25, 51–63

- Sumner, S.A. and Layde, P.M. (2009). Expansion of renewable energy industries and implications for occupational health. *Journal of the American Medical Association* 302, 787–789
- Taylor, J., Paine, C. and FitzGibbon, J. (2005). From greenbelt to greenways: four Canadian case studies. *Landscape and Urban Planning* 33, 47–64
- ten Brink, P. (ed.) (2011). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity in National and International Policy Making*. London, Earthscan
- Turney, D. and Pthenakis, V. (2011). Environmental impacts from the installation and operation of large-scale solar power plants. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15(6), 3261–3270
- UNEP GC (2010) *Nusa Dua Declaration, Bali, February 2010*. United Nations Environment Programme Governing Council. http://www.unep.org/gc/gcss-xi/Documents/Nusa_Dua_Declaration_Bali_Feb2010.pdf
- Unger, T. and Ahlgren, E.O. (2005). Impacts of a common green certificate market on electricity and CO₂-emission markets in the Nordic countries. *Energy Policy* 33, 2152–2163
- USDA (2012). *New Forest Planning Rule Seeks to Restore the Nation's Forests through Science and Collaboration*. USDA Forest Service Press Release No. 1158. <http://www.fs.fed.us/news/2012/releases/01/planning-rule.shtml> (accessed 8 March 2012)
- USDA (2011). Office of Environmental Markets (OEM). US Department of Agriculture. <http://www.fs.fed.us/ecosystems/services/OEM/> (accessed 6 December 2011)
- USEPA (2006). *Expert Workshop on Full Cost Pricing of Water and Wastewater Service: Final Report*. United States Environmental Protection Agency. http://water.epa.gov/infrastructure/sustain/upload/2009_05_26_waterinfrastructures_workshop_si_fullcostpricing.pdf (accessed 29 November 2011)
- USEPA (2005). *Case Studies of Sustainable Water and Wastewater Pricing*. EPA 816-R-05-007. Office of Water, United States Environmental Protection Agency. http://www.epa.gov/safewater/smallsystems/pdfs/guide_smallsystems_fullcost_pricing_case_studies.pdf (accessed 29 November 2011)
- Vickers, A. (2001). *Handbook of Water Use and Conservation*. WaterPlow Press, Amherst, MA
- Vörösmarty, C.J., McIntyre, P.B., Gessner, M.O., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P., Glidden, S., Bunn, S.E., Sullivan, C.A., Liermann, C.R. and Davies, P.M. (2010). Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature* 467, 555–561
- Vörösmarty, C.J., Green, P., Salisbury, J. and Lammers, R. (2000). Global water resources: vulnerability from climate change and population growth. *Science* 289, 284–288
- Wei, M., Patadia, S. and Kammen, D.M. (2010). Putting renewables and energy efficiency to work: how many jobs can the clean energy industry generate in the US? *Energy Policy* 38, 919–931
- Wiewel, W. and Knaap, G. (2005). *Partnerships for Smart Growth: University-Community Collaboration for Better Public Places*. M.E. Sharp, Inc., New York
- Willrich, M. (2009). *Electricity Transmission Policy for America: Enabling a Smart Grid, End-to-End*. Energy Innovation Working Paper Series. Industrial Performance Center – Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA
- Wilson, E.J. and Stephens, J.C. (2009). Wind deployment in the United States: resources, policy, and discourse. *Environmental Science and Technology* 43, 9063–9070
- Winfield, M., Gibson, R.B., Markvart, T., Gaudreau, K. and Taylor, J. (2010). Implications of sustainability assessment for electric system design: the case of the Ontario power authority's integrated power system plan. *Energy Policy* 38, 4115–4126
- WSSD (2002). *Johannesburg Plan of Implementation*. World Summit on Sustainable Development. http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/POIToc.htm Yaffee, S.L. (1996). *Ecosystem Management in the United States: An Assessment of Current Experience*. Island Press, Washington, DC
- Yaffee, S.L., Phillips, A.F., Frenzt, I.C., Hardy, P., Maleki, S. and Thorpe, B.E. (1996). *Ecosystem Management in the United States: An Assessment of Current Experience*. Island Press, Washington, DC
- Yamasaki, S.H., Guillon, B.M.C., Brand, D. and Patil, A.M. (2010). Market-based payments for ecosystem services: current status, challenges and the way forward. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Sciences, Nutrition and Natural Resources* 5, 1–13
- Yatchew, A. and Baziliauskas, A. (2011). Ontario feed-in tariff programs. *Energy Policy* 39, 3885–3893
- Yilmaz, P., Hocaoglu, M.H. and Konukman, A.E.S. (2008). A pre-feasibility case study on integrated resource planning including renewables. *Energy Policy* 36, 1223–1232
- Zarnikau, J. (2011). Successful renewable energy development in a competitive electrical market: a Texas case study. *Energy Policy* (Special Section: Renewable energy policy and development) 39, 3906–3913