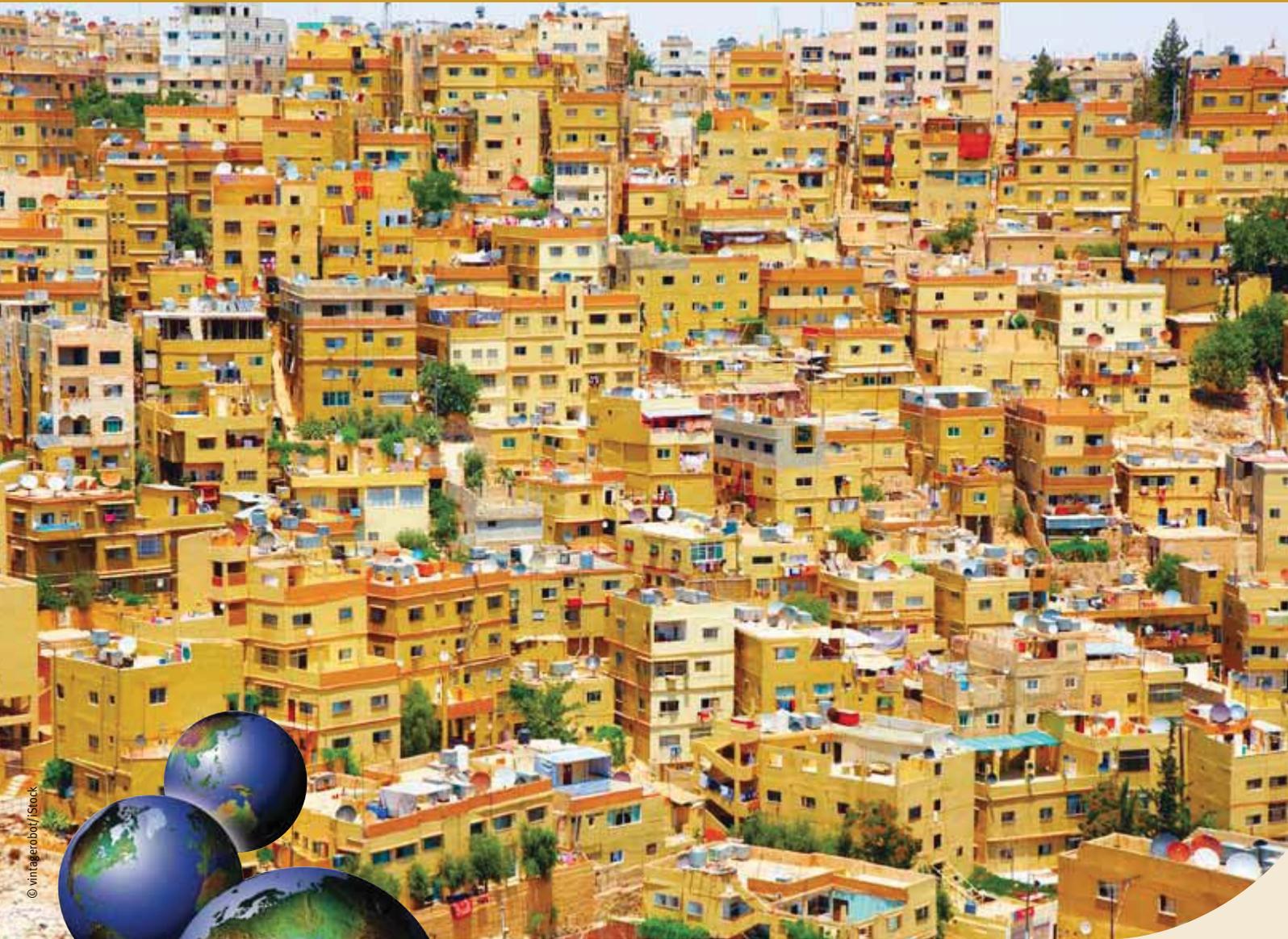


西アジア



© vintagerobot / Stock

統括執筆責任者: Amr El-Sammak and Nesreen Ghaddar

執筆責任者: Mohamed Abdulrazzak, Anwar Abdu Khalil, Ahmad Fares Asfary, Nesreen Ghaddar, Ibrahim Abdel Gelil, Amr El-Sammak, Mohamed Abdel Raouf Abdel Hamid Aly and Fouad Abousamra

執筆協力者: Abdullah Droubi, Mahmoud Al-Sinai, Asma Abahussain, Mohammad S. Abido, Ahmed Ali Salih, Abdel Hadi Mohamed, Muhyiddine Jradi, Maha Al-Sabbagh, Hashim Al-Sayed, Fouad Abousamra, Ahmed Khalil, Lulwa N Ali, Amir Ibrahim, Mohammad Abdul Rahman Hassan and Mukdad Al-Khateeb

主科学査読者: Mahmoud Ali

章編集者: Adel Farid Abdel-Kader and Fouad Abousamra

主要メッセージ

様々な部門レベルで、より高いレベルの統合を達成するために、ポリシーミックス『政策の効果的な組合せ』を導入しようとする取り組みは、あまり進んでいない。しかしながら、西アジアは、環境ガバナンスをいくらか前進させており、またその環境政策は市場に基づく手段よりも、むしろ規制的な措置に依存する傾向がある。

いくつかの国々は、財政投資によって、ミレニアム開発目標のターゲット(MDG 7c)『MDGsは2016年からSDGsに引き継がれている』である水の供給および衛生設備の普及率を高める政策をかなり進展させることができたが、さらに多くの取り組みが、特にイエメンで必要だ。過去40年間、水政策は、脱塩などの技術的な解決策を通じて水不足を克服することを目指し、特に都市部において、水を供給するインフラ整備に焦点を当てて取り組んできた。水の供給を需要とバランスさせることを優先する他の政策との調整が、極めて重要だ。当大陸域における水政策の成功は、政治的誓約、財政での貢献、人的貢献、需要と供給についての信頼できる評価、有効な法的および制度的な取り決め、活発な官民のパートナーシップ、に左右される。

土地劣化や砂漠化と闘うための国の行動計画は、自然資源の持続可能な使用、生物多様性の保全、気

候変動の影響を削減する計画、と統合されるべきだ。当大陸域における重大な課題である土地劣化を阻止するための統合的な行動は、この地域の砂塵嵐という現象にも対応することになるだろう。

持続可能なエネルギーシステムを開発することが地球規模の目標を達成していくことになるのであれば、当大陸域はそれを開発する法的および制度的な枠組みを強化する必要がある。エネルギーの効率化と再生可能エネルギーとを促進させる政策の開発が進みつつあるが、エネルギー部門は、再生可能エネルギー資源が豊富であるにもかかわらず、多量の炭素排出や好ましくない環境影響をもたらす化石燃料に、未だに強く依存する特徴がある。建設部門は、産業エネルギー効率規準の採用によって、今ではグリーン建築が出現しつつあるけれども、特に空調設備を組み込む必要があるために、多量にエネルギーを消費する部門になっている。

国々は、生態系アプローチを、統合的な沿岸管理計画および戦略と調和させて、沿岸および海洋の生態系を保護するという自国の誓約を確認すべきだ。現状では、西アジアの沿岸および海洋の政策を反映して、強力な沿岸開発計画が実施されている。海洋生物多様性の保全の達成については、海洋保護区の設定および統合的な漁業管理の適用を通して、進展しつつある。

序論

西アジアという大陸域は、地理的に2つのサブ大陸域に分けられる。一つはアラビア半島地域で、バーレーン、クウェート、オマーン、カタール、サウジアラビア、アラブ首長国連邦、からなる湾岸協力会議（GCC）の国々とイエメンが含まれ、もう一つはマシュリク地域で、イラク、ヨルダン、レバノン、パレスチナ占領地域（OPT）、シリア、が含まれる。この大陸域は世界の全陸地のほぼ2.5%の約400万km²の広さになる。環境は気候としては乾燥および半乾燥が大部分である。降雨は乏しいが、空間的、時間的に著しく変動する。水不足に加えて、干ばつが頻発もしくは継続的に発生することが一般的なため、水が当大陸域で最も貴重な資源となっている。

この大陸域は、対処する必要がある次のような重大な環境課題に直面している。水不足、土地劣化と砂漠化対処、生産および流通および最終利用の効率が非常に悪い化石燃料によるエネルギー生産とその利用の増大、海洋および沿岸資源の保全および持続可能な利用、などだ。気候変動は、当大陸域の経済と人の幸福に対して、潜在的な悪影響を及ぼす主要な問題の一つになりつつある。水の入手可能性が、主に気温の上昇と降雨の減少により、当大陸域のほとんどにおいて2050年までに、低下すると予想されている（UNEP 2010; IPCC 2007）。沿岸の多く、とりわけGCCの諸国およびイエメンは、海面上昇に弱く、広い範囲が洪水および塩水侵入に脅かされている（AFED 2009）。

当大陸域の環境を変化させている駆動要因は、平和と安全保障、人口統計、経済状況、と関連している。価値あるエネルギー資源を確保しようとする国際的な願望、および現在の政治的な対立を含む紛争が、当大陸域での環境劣化を進行させる重大な要因になっている。環境被害が拡大し、立ち退きさせられる人々の数が増えることによって、さらに環境に負担をかけ土地や水資源を劣化させている（UNEP 2010）。

西アジアの総人口は、2010年に1億3400万人で、世界人口の1.94%になった。年間の人口増加率が約3%ならば、2030年までに2億500万人に達すると予想される（UNPD 2008）。当大陸域の出生率は低下傾向にあるものの、家族計画を阻む文化的な信念や宗教的な難しさがあるため、人口増加の勢いはまだ高い（UNEP 2010）。GCC諸国の人口の90%以上、マシュリク地域の約75%、イエメンの31%が都会に住んでいる。これらの高い人口増加率と都市化が、現行の消費パターンと結び付いて、当大陸域の限られた土地および水資源に対する圧力になっている。一般的に言えば、人口の移動性が高いだけでなく、若年層が多く増大し続けている人口は、新たな開発の見通しももたらず、既に損なわれた資源や生態系へさらに圧力をかけるかもしれない。仕事、住居、健康、水、エネルギー、教育、の需要を支えるために、より多くの資源やサービスが必



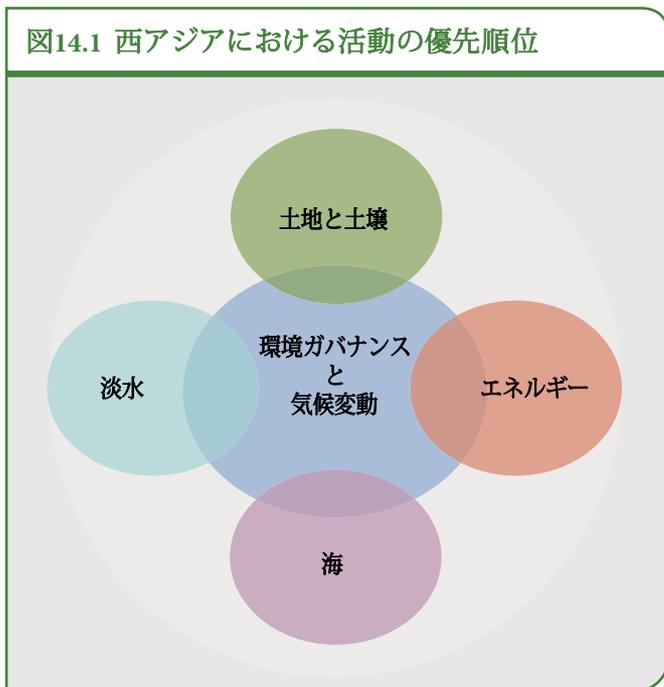
当大陸域の多くの国々は、石油の輸出から得られる利益によって、継続的な石油ブームに依存し続けてきた。© Ryan Lindsay

要となり、そのために土地の用途が変更されることが、当大陸域の主要な問題であると思われる（UNEP 2010）。その上に、GCC諸国へ国籍離脱者が流入していることは、既に損なわれて限界に来ている土地や水資源に対して、圧力を増大させるばかりだ（UN ESCWA 2005）。

西アジアの国々のほとんど、とりわけGCC諸国は、その経済を石油とガスの輸出による収入に依存している。一般に当大陸域は、世界の石油埋蔵量の52.2%、世界のガス資源の24.6%を保有している（OPEC 2009）。石油とガスの輸出に石油化学製品を併せたものが、GCC諸国の主な収入源だ。しかしながら、イエメンおよびマシュリク地域は、ヨルダンやシリアなどのいくつかの採掘産業もある国は別として、農業が、主な経済活動で、国内総生産（GDP）の30%を担っていて、労働力の40%以上を雇用している（UN ESCWA 2002）。GCC諸国において、一人当たりを基準にした場合のGDPが最も高い国はカタールで、2010年に一人当たり77,000USドルを得ている（UNDP 2010）。このような高所得は、一人当たりのエネルギー消費を高めることになって、GCC諸国の多くが、2006年に一人当たり年間25トン以上の二酸化炭素（CO₂）を排出している（UNDP 2010）。さらに当大陸域に石油および採掘産業が集中していることが、大気を汚染し土地や水資源を劣化させて、環境を損なっている。とはいえ、開発に関連するCO₂の排出や廃棄物の発生を削減するための新たな取り組みが、例えば、アブダビのマスダールシティにおいて実施されている（Sgouridis and Kennedy 2010）。

西アジアにおいて、過去30年におよぶ急速な開発が、環境を劣化させ続けてきた主要な駆動要因であった。ミレニアム開発目標に向けて進展はあったけれども、さらに多くの取り組みが必要だ（UN DESA 2011）。当大陸域の諸政府は、すべての西アジアの国々において開発されてきた国の環境政策でもって、適切な状況を作り、コミュニティを強化することによって、これらの難題に対処しつつある。国連の環境開発会議である

図14.1 西アジアにおける活動の優先順位



1992年に開かれたリオデジャネイロ地球サミットが、環境省や諸機関の設立および権限強化、国家戦略の採用、財源の動員、パートナーシップの創設、を加速した。

西アジアのすべての国々において、環境に関する諸制度に、高い優先度と権威が与えられ(UNEP 2010)、政策を実施し、法律を執行し、規格や規準を設定するための、広範囲にわたる制度が制定された。しかしながら、これらの政策は事実上、部門別のままで、環境ガバナンスにおける主要な市民グループの参画も少ないままだ。国のレベルでも大陸域のレベルでも、環境ガバナンスのプロセスにおいて、これらの市民グループを統合する、はっきりとした政策が無い。

もともと西アジアの国々の環境政策は、経済的な手法ではなく、主として規制的な措置によって制御する仕組みに依存しているが、最近ではインセンティブを提供して行動様式を変化させる、水の原価回収オプションや、道路通行料金システムなど、市場に基づく手段を用いる様々な取り組みが行われるようになってきた。

協議を通して、西アジアで特定された4つの最も緊急の環境課題は、①淡水、②土壌と土地利用と土地劣化と砂漠化、③エネルギー、④海だ。環境ガバナンスや気候変動といった分野横断的な問題に関する諸政策や政策検討は、必要に応じて、この4つの優先分野に組み入れられている(図14.1)。

政策についての評価

淡水

西アジアという大陸域の水資源は、その量が106.5 km³と推

定され(UNEP 2011)、再生可能な水資源としての地表水および浅層地下水に加えて、非再生可能な水資源である地下水、脱塩水、処理された廃水、がある。地表の水資源は、主にマシュリク地域に集中している86km³と推定され、その大部分の63km³がユーフラテス川、チグリス川、ヨルダン川、ヤルムーク川、アルカベール・アルジョウンビ川(Al Kabeer al-Jounbi)といった国際河川から利用できる水資源で、残りの13 km³は、小河川、泉、季節的な流水があるワジだ(UN ESWCA 2007b; Abdulrazzak et al. 2002; Al-Rashed and Sherif 2000; Abdulrazzak 1995, 1994)。当大陸域における再生可能な地下水資源の総量は15.5 km³と推定される(UNEP 2011)。イラク、レバノン、シリアは、限られた地下水資源によって補われる河川水に頼っている。他方ヨルダン、パレスチナ占領地域(OPT)、イエメン、およびGCC諸国(バーレーン、クウェート、オマーン、カタール、サウジアラビア、アラブ首長国連邦)は、再生可能な地下水資源に頼っているものの、それは広範囲に及ぶ再生不可能な地下水資源および脱塩水によって補われている(UNEP 2007; Dabour 2006)。

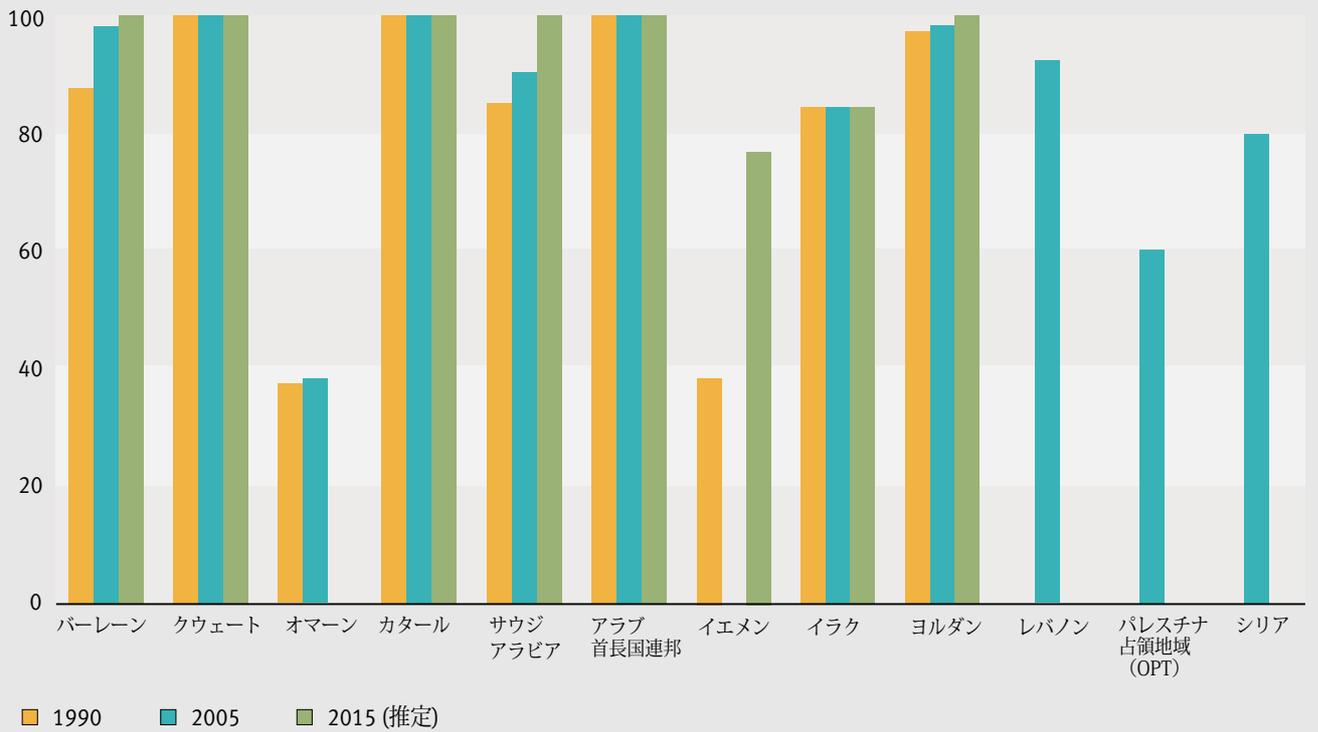
脱塩水は、3.3 km³が提供されていて、GCC諸国において必要な家庭給水量の56%を満たし、頼りにされる家庭給水の供給資源となっている(World Bank 2005)。GCC諸国は、世界の脱塩能力の約44%を担う地だ(AFED 2010; UN ESCWA 2007b)。処理された廃水および排水は、約2.3 km³で、処理されていない9 km³の廃水と併せて、都市の造園や飼料生産に用いられている。家庭用、産業用、農業用の水需要の総計は、1990年に83.4 km³と見積もられ、2000年には112.8 km³に増え、2025年には167.4 km³に達すると予想されている(UNEP 2011)。人口増加と都市化が急速であること、干ばつや異常気象の頻度の増加、経済活動の加速、生活水準の向上が、需要と供給の差をますます広げ、より高いレベルの汚染および資源の枯渇をきたしている。当大陸域の水不足の深刻化は、一人当たりに換算した年間の再生可能な水資源量が、1990年の1,050 m³から、2010年の553 m³に減少したことから明らかで、これが2025年には、一人当たり年間7,243 m³の世界平均と比べて、205 m³にまで落ちると予想されている(CEDARE and AWC 2004)。

気候変動による水不足は、次の50年に利用できる再生可能な水資源を15~20%減少させるかもしれない、主要な河川の流れ、および地下水の涵養率を低下させ、鉄砲水や干ばつの頻度が高まり、天水地域での作物の生産性が損なわれることになるかもしれない(AFED 2009)。気候変動による気温の上昇は、とりわけ灌漑農業で用いられる水需要の増大、海面上昇による塩水侵入、観光事業向けに提供される水の減少、作物の生産システムの変更、をもたらすと予想される(AFED 2009)。

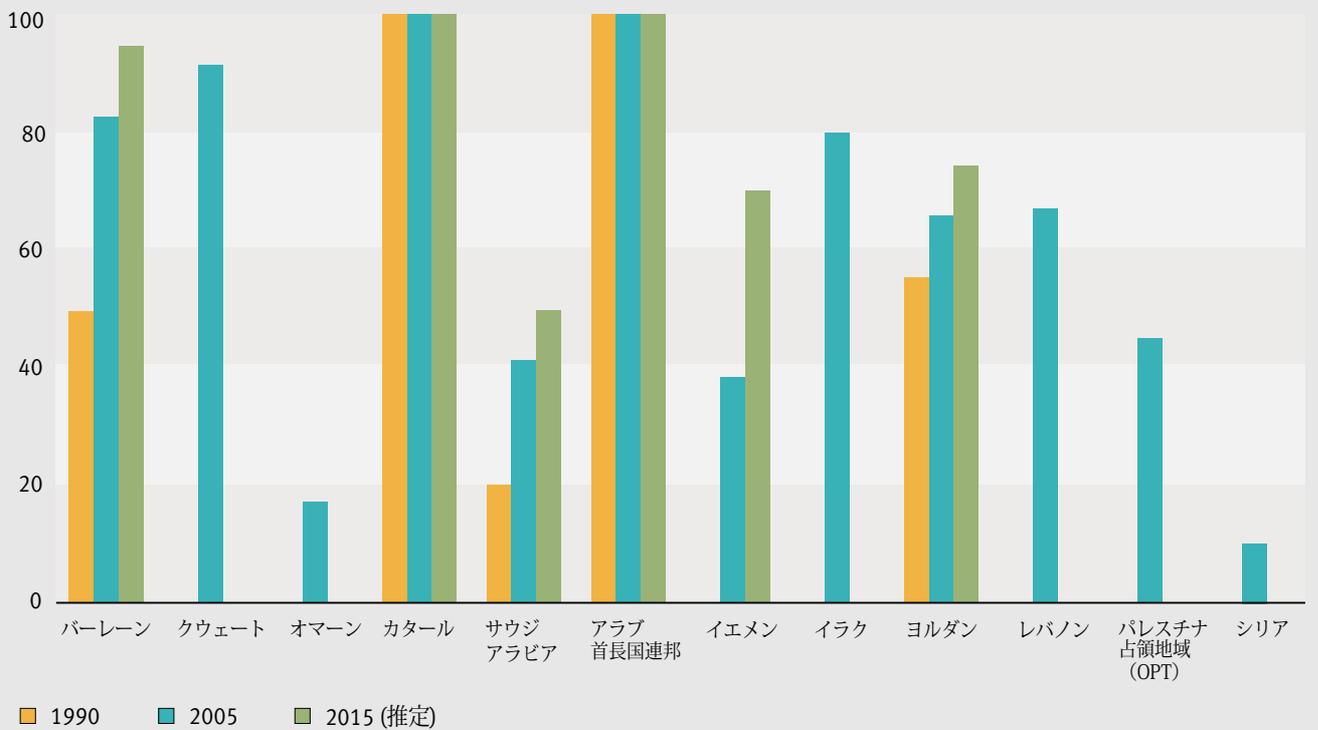
これまでの水政策は、水を供給する基盤施設の開発に注力しているので、ほとんどの国々が、水の供給と衛生設備に関する

図 14.2 西アジアにおける家庭給水および衛生設備、1990～2015年

%、家庭給水の普及率



%、衛生設備の普及率



出典: CEDARE and AWC 2004

ミレニアム開発目標 (MDGs) の 7C ターゲットを達成する見込みが立てられるようになってきている『MDGs は 2016 年から SDGs に移行している』。2008 年の当大陸域におけるそれらの達成度は、主として都市部では、水の供給に対して 92%、衛生設備に対して 81% に達した (UN DESA 2011)。農村部での達成度は都市部より低く、イラク、シリア、オマーン、パレスチナ占領地域 (OPT)、イエメンでは特に低い。達成度は、財源の入手の可能性に応じて高くなっており、マシュリク地域よりも、GCC 諸国における方が高い (図 14.2)。西アジアにおける飲料水の普及率は、GCC のほとんどの国の 100% から、イエメンの 52% までの幅がある。1990 年~2008 年の間に、家庭給水の普及率が 4%、衛生設備が 5% 増加した。1990 年以降、4 千 7 百万~4 千 9 百万人が飲料水の供給を受け、4 千 2 百万~4 千 3 百万人が衛生設備を獲得したと推定される (UN DESA 2011)。イエメンと OPT を例外として、ほとんどの国々が、ミレニアム開発目標のターゲットを 2015 年に達成すると予想される。ミレニアム開発目標の 7C 達成に向けて具体的な進展はあったけれども、安全な水の供給を十分に得られなかったためと、汚物処理設備が不適切であったために、4 万 1 千人以上が 1990 年~2008 年までの間に死亡した。

年間あるいは 5 カ年の開発計画の一環として、1960 年から 2000 年の間に実施された水政策によって、主要河川、浅層および深層地下水、脱塩水、から水が供給され、水不足への対処がなされた。水の供給と衛生設備の普及率を改善するサービスが、特に都市部で拡大され、水需要をなんとかやりくりするための節水技術、漏水の検知および公教育、特定の農作物の自給自足を強化する灌漑計画の拡張、などの対策が採られた。



ヨルダンの統合的な水管理計画は、地下水、廃水、塩水、洪水など、ヨルダン渓谷の低地における水資源をすべて考慮に入れている。

© Miguel Nicolaevsky/iStock

2000 年以降、当大陸域の水資源、とりわけ再生可能な水資源は、その能力の限界まで活用されている状況なので、諸政府はヨハネスブルグ・サミット実施計画の中で要求されている統合的水資源管理のアプローチに沿う、長期視点をもった総合計画を重視する政策の開発に、一層の重きを置いてきた (WSSD 2002)。これは、2025 年に 50km³ を越える水不足が予想されることへの配慮だ。ヨルダン、OPT、イエメン、それに最近ではアラブ首長国連邦も、その成功の度合いは様々であるが、既に自国の統合的な管理計画を作って、実施し始めた。オマーンとサウジアラビアは、他の国々がタイムスケジュールを作成している段階なのに対して、すでに自分たちの国の計画を仕上げる工程に入っている (AFED 2010)。

当大陸域の水政策の優先すべきことは、3 つの主要な目的である、統合的水資源管理の枠組み内での総合計画、水不足を軽減し水利用率を高める需要と供給の管理対策、農業用水の消費管理、に注目することだ。水の供給と衛生設備に関する進展度を測る指標は、次のようになる。

- 水不足および枯渇度を測る尺度として、再生可能な給水源（あるいは水の持続可能性）からの一人当たり年間の水消費量
- ミレニアム開発目標のターゲットに対する、サービスの普及および達成の尺度として、安全な水の供給および衛生設備へのアクセスができていない人口
- 水利用率の尺度として、灌漑や家庭への給水過程での水の損失量

統合的アプローチによる計画策定

政策を効果的なものにするには、統合的水資源管理の原理に沿って計画することが必要だ。しかし現在の取り組みは、国の発展計画内での水政策の策定に限定されていて、水の供給の開発および限定的な需要の管理に焦点が当てられてきた (UN ESCWA 2001)。いくつかの国にとっては、財源を入手できることが、その問題に対処する手段であると考えられてきた。

その統合的アプローチによる計画策定の作業は、当大陸域の社会、経済、文化の条件にふさわしいものであるべきで、同時に次のような問題の複雑さも考慮すべきだ。増加し競合していく水需要、水ガバナンスの問題、不確実な水の入手可能性かつ異常気象が起こる場合の適応能力、人口動態の傾向など社会経済的な開発パターンの変化や消費パターンの変化、食糧安全保障および気まぐれな国際食物市場、当大陸域の国々だけでなくその他近隣の国々との間でも共有されている河川および地下帯水層の両方の給水源をめぐる緊張、気候変動の影響、などだ。

水と水関連部門の内部において、およびその部門を越えて、計画が調整され統合されることによって、水の需要と供給のバランスが促進される。その目的は、水資源の持続可能性および利用率および保全の達成、気候変動の影響などのリスク管理、

争点となる共有されている水資源の管理だ。さらにその便益は、とりわけ貧しい人々に対して安全な水が供給されかつ衛生設備の普及が高まること、水質の改善による健康への恩恵、法令の遵守および執行の強化、情報の伝播、共有されている水資源に取り組む際の協力や信用の向上、などだ。ヨルダン、OPT、イエメン、ならびに最近ではサウジアラビアやアラブ首長国連邦においても実施された統合的水資源管理の経験を、当大陸域は、将来の水計画を更新するため、またその他の国々と経験を共有するために生かすべきだ(World Bank 2009)。

主な制約は、非常に複雑な統合的水資源計画の立案作業への対応、明確に定義された目的の設定、多目的な対策の策定と実施、ガバナンスの強化に必要な財源や人材の充当、のために要する適切かつ熟練された技術や管理能力が欠如していることだ。困難なことは、情報が妨げられずに伝播されかつ様々なデータ情報源の調整がなされること、信頼できるアセスメント要員の確保、動的な社会経済開発および環境の変化に必要な水量の特定、などだ。越境の水資源を共有する公平な協定を構築しようとする、と、国益が対立する。これらの問題はすべて、意思決定者側が水を政治的議題の上位に配置すると強く誓約することによって支えられる、統合的水資源管理を通して対処されることができる。

水の管理を当大陸域で強化しようとしたのであれば、統合的水資源管理の枠組みは、オプションではなく必須要件である。ヨルダンとOPTにおけるその制定と実施から得られた経験は、マシュリク地域での計画の策定作業に対して情報を提供でき、また同様に、イエメンの計画 (Box 14.1) は、類似した環境および社会的な状況を共有する GCC 諸国での計画策定に対して、情報を提供できる。さらに、管理対策を実際に実施することを通して学ぶことができた教訓は、いかなる既存の統合的水管理計画を更新する際にも、それに必要な国の能力を構築する助けとなるだろう。

環境ガバナンスの観点から言えば、統合的アプローチを成功

させるには、それを可能にするいくつかの特定の条件が必要だ。意思決定者とステークホルダーは、関連する政策綱領を完全に理解し、かつ水および水関連部門の目的および権限を明らかにしなければならず、また情報が妨げられずに伝播されるようにし、必要な財源および十分に訓練された人材を充て、国の専門知識に対する信頼を高め、コミュニティ主体型の管理アプローチを採用し、調整する仕組みを強化しなければならない。このためには、包括的で強制的な法令が必要となる。

水不足を軽減するための需要と供給の管理

供給側での適切な管理対策は、持続的な作物生産を維持できる範囲内で再生可能な地下水の開発を行うこと、海水の淡水化の拡大、廃水の適切な処理と再利用、雨水の管理と貯留、人工的な地下水涵養、洪水を調節する仕組み、再生不可能な地下水採取に対する制限、などだ。需要側での管理対策は、部分的にコストを回収するといった経済的な仕組み、社会的に受入可能な料金規定、特に灌漑部門における水の利用効率を改善するための補助金およびインセンティブ、節水に向けた建築基準法の改正、漏水の制御、水道事業の地方分権化、地下水の観測、国際基金が効果的になるよう調整して市民の認識を高めること、などだ。さらにこの対策には、NGO (非政府組織) やステークホルダーの参画を支援することも含まれる。

ヨルダン、OPT、イエメン、ならびに最近では、サウジアラビアやアラブ首長国連邦でも、水の使用を制限する管理対策が、主として大都市での節水技術、公教育、漏水検知、補助金や融資などのインセンティブ、を通して実施されている。

予想される便益は、25年以内に、水需要の減少が達成されると共に、すべての水源の合理的な活用によって、水の供給バランスがうまく調整されることだ。そういった合理化には、持続的に作物生産を維持できる範囲内での再生可能および再生不可能な資源の使用を行うこと、脱塩によって国内の水の供給を増やすこと、適切に処理された廃水の再利用、アラビア半島地域とヨルダンにおける戦略的な地下貯水の確立、またヨルダ

Box 14.1 イエメンの統合的な水資源管理計画

イエメンでの水管理の進展は、投資計画、ならびに事前に制定された包括的な法的枠組みによって支援された。需要および供給の目標が、国内の灌漑部門における需給管理プロジェクトに沿って水の供給が評価されたことに支えられて、ある程度まで達成された。供給側の目標は、ダムによる洪水調節と涵養、特定の地区の地下水取水量の規制、処理された廃水の再利用、雨水貯留などで、一方の需要側の目標は、段丘の修復、水道事業の分散化、国内の料金規定の適正化、補助金やインセンティブによる灌漑部門での水利用効率の改善、農業省と協力する水利団体の設立、といった水管理の手段だ。気候変動の影響についての評価も行われた。

この一連の作業は、国際的な資金提供機関の調整、必要な財源や人材の特定、に加えて、学識者、国連機関、NGO を巻き込んだ。便益となったものは、流域レベルでの計画立案の改善、廃水処理の投資拡大、サナア、アデン、タイズ、フダイダといった都市における水サービスの普及率の向上、特にサナア流域における地下水資源の利用の合理化、料金徴収の強化、などだ。主たる制約は、財源の確保や人材の関与が不十分であること、公共部門と民間部門のパートナーシップの欠如だった (CEDAR and AWC 2004)。

ン、レバノン、オマーン、サウジアラビア、シリア、アラブ首長国連邦、イエメンにおいて雨水を貯留するための基盤施設の開発、などがある。需要の管理対策は、配水システムからの水のロス、特に灌漑部門におけるロスを、現在のレベルから、再生不可能な水資源の5~20%のレベルにまで削減することを目指す。社会的に受け入れ可能な経済的手法としては、緩やかなコストの回収、ならびに水消費を減らすための融資やインセンティブが含まれる。また需要の管理対策には、地方への諸機能の分散、建築基準法や法令の改正、ステークホルダーの参画の奨励、水耕栽培や灌漑システムなど現代的な農業の確立、といった行政手段が含まれる。これらは、行動様式や消費パターンを変えて、汚染や特に再生不可能な共有される水資源の枯渇を減らし、水の生産性を改善することによって、ミレニアム開発目標の達成に寄与できる。

主な課題は、水というものを、ほとんど農業分野からの強い陳情団によって、規制を受けたり補助金を交付されたりするものから、ある程度価格の付いた商品やサービスといったものへと転換させることだ。今ではヨルダン、サウジアラビア、シリアでは変わりつつあるが、当大陸域のほとんどの国では、補助金政策が無駄の多い水消費をもたらしてきた。また課題には、処理された廃水を使用することへの抵抗を克服すること、マシュリク地域へ十分な財源を提供すること、統合的で総合的な計画を策定する能力の不足を特にアラビア半島地域において克服すること、も含まれる(AFED 2010)。さらに、農業陳情団の力を低下させるために適切な行動をとることに躊躇していることも課題として挙げられる。

当大陸域はどれも社会経済的な特性が似ているので、水の需給管理について多くの経験を共有できるチャンスがある。



湾岸協力会議の国々では脱塩が、依然として、増大する水需要を満たす最も現実的な方法である。 © Tanuki Photography

Box 14.2 バーレーンでの漏水検知および配水システムの修復

バーレーンでは、ある区域において30~50%の範囲で、配水システムから漏水があり、その結果、高価な脱塩水の損失、廃水と一緒にすることによる汚染、都市の基盤施設に損害を与えることがある地下水面の変化、がもたらされた。2000年にバーレーンで実施された管理対策によって、その漏水の5~15%が削減され、2500万m³の脱塩水の節約、および1,800万~2,500万USドルのコスト削減が達成された(World Bank 2008)。水を供給する際の信頼性と普及率に改善が見られ、技術者および管理者の能力が強化され、臭気公害、土壌汚染、都市の建物や道路への損害など、地下水位の上昇による影響が低下した。さらにこれらの対策は、家庭に引き入れる水の検査を助け、既に量が限られている資源を守ることに人々の理解と社会的責任を向上させた。そういった水の需要管理対策は、当大陸域の多くの大都市で再現されることができよう。

GCC諸国での脱塩の経験は、環境への影響を十分に考慮しながら、マシュリク地域、特にヨルダン、OPT、イエメンにおいて共有されることができ、また同様に、貯水や雨水貯留の基盤施設などの対策も、ほとんどの国で再現可能だ。その他成功したものは、バーレーン(Box 14.2)、ヨルダン、サウジアラビア、シリアなどで導入されている節水技術、漏水検知とその修復、人々の理解を得るキャンペーン、地下水の観測などであり、また水道事業の地方分散化もその一つだ。加えて、ヨルダン(例えば地元の農民組合)、オマーン、イエメンでの水利組合も、すべての国で再現可能だ。

これらを可能にする条件は、水部門の包括的な改革であり、それには、部門内および部門を越えて協調するよう導く健全なガバナンス、十分な投資、財務の透明性と説明責任、社会的に受け入れ可能な料金規定を備えた原価回収手法に対する国民の理解、汚染者負担の原則の適用、などが必要だ。その他の可能にする条件は、水に対する権利について誓約すること、意思決定にステークホルダーが積極的な役割を果たせるよう確保すること、情報が妨げられずに行きわたること、サービスの提供者と規制機能が分離されていること、能力構築の効果的なプログラム、などだ。

農業向けの水使用の管理

農業部門は、当大陸域の水の85%以上を使用しているが、食品価格の上昇、農村の発展、収入の増加を考慮して、特定の作物における食糧の自給自足、および全体的な食糧の安全保障を目指すようになった。農業部門は、レバノン、ヨルダン、シリア、イエメンでは国内人口の30~40%を雇用し、GCC諸国では外国人労働者に依存している(UNEP 2010)。農業の集約化は、農業汚染や土壌の塩類化を拡大しただけでなく、特に

アラビア半島における地下水の枯渇を加速した。当大陸域の農業部門の特徴は、30~45%という灌漑効率の低さと、水を多く必要とする作物に特化して栽培していることであり、その結果、水の生産性が低下している(AOAD 2009)。水の不足および汚染は、適切に処理された廃水の使用を増やすこと、山の段丘での雨水貯留、現代的な農業および灌漑システム、節水技術の適用を促す補助金やインセンティブや長期低利貸付、などによって緩和できる。また水の持続可能性は、地下水の観測、ある程度コストを回収する料金規定、仮想水の概念の適用、水利組合の数を増やすこと、国々の間での市場の統合、世界貿易機関(WTO) およびその他の貿易協定を活用すること、によって高められる。

農業部門に対して統合的な管理を行うことによる便益は、水の使用効率が現在のレベルより15~30%高まること、それによって相当量の節水ができ、国内の水需要に対処すると共にミレニアム開発目標のターゲットを達成するために利用できる水量が増えること、などだ(UN DESA 2011)。水利用効率の改善は、水の生産性および農民の収入を高め、かつ将来世代のための再生不可能な地下水を保全するだろう。現代的な農業や灌漑システムのために利用できる補助金や長期低利貸付を行っている現在の制度は、水の消費量を減らし、かつ地下水の枯渇や農業からの汚染を防ぐための、効果的な経済手法を提供している。現在の二次および三次レベルの汚水処理設備は、特にGCC 諸国において、多くの作物に適した水を提供している(UNEP 2010)。しかし、定められた使用効率レベルを達成し、かつ適切な水処理基準を達成するための、モニタリングや節水技術の遂行に対してもっと多くの注意が払われるべきだ。

節水をもたらす灌漑技術を実施し、気候変動を評価する、ために必要な財源を提供することへの行政の関与が不十分であれば、水の入手可能性、農業生産性、生物多様性に影響が及ぶ

だろう。問題は、農民に対して現代的な灌漑技術を用いるよう、また処理された廃水を使用するよう説得することが難しいこと、ならびに市場戦略が弱くて外国からの労働力の影響を受けている中で、水処理基準の遵守をモニターする適切な人材を育成することが難しいことだ。その他の課題は、灌漑用水(特に地下水)について、これまでの無料または多額の補助金が交付されるという考え方を辞めて、コストを回収し配水を有料化する考え方を受け入れることへの抵抗を克服することなどだ。そのために、廃水処理への相当な投資、市民認識向上キャンペーン、灌漑と農業システムの近代化、水利組合の設立、を行う必要がある。

農業政策は、広範囲におよぶ水政策に適合し、水政策と調整され、統合されなければならない。再使用する水の量を増やすための廃水処理施設、および節水技術の受け入れを増やすための補助金や貸付、への行政投資が必要だ。灌漑効率の目標を75%に設定し、(仮想水の概念に沿って)栽培に多量の水が必要にもかかわらず低価格にとどまる作物栽培を段階的に減らして作物を輸入する状況、が確立されなければならない。例えば、小麦を栽培するためには、大量の水が必要になるので、国としては、小麦を輸入して、水をあまり必要としない作物に集中することによって、仮想水を得て、既存の水資源をより効率的に使用できるようになる。

追加の対策としては、青刈り家畜用飼料の輸出を制限すること、水利組合の数を増やすこと、アラブ諸国間でWTOや二国間協定を活用すること、などがある(UNEP 2010)。

灌漑による水の供給、消費の習慣、乾燥している環境が、ほとんどの国で、類似していることによって、成功物語を共有する機会、ならびに市場や取引を補い合う状況が、提供され、大陸域またはサブ大陸域レベルで、まとまった行動をとれる可能

Box 14.3 サウジアラビアでの灌漑管理

サウジアラビアでは農業部門が、国の水消費量の85%以上を占めていて、それも、再生不可能な、時には隣国と共有する地下水資源から消費している。2005~2007年の間に、灌漑需要を満たすために、250万m³の再生可能な水資源に1,620万m³の再生不可能な地下水資源が補われた。たとえ2010年の1,870万m³の総需要が2025年に1,200万m³に減少すると想定しても、灌漑に要する総需要と再生可能な水源からの供給とのずれは、まだ相当なものになる。

政府は最近、ディーゼル燃料への補助金を削減し、かつ地元で収穫する小麦の購入を徐々に減らすことによって、灌漑による食糧生産を制限する多くの対策を実施した。2009年に政府は、8年間にわたって小麦の生産を取り止める目標を設定し、

それと同時に、現代的な灌漑システムの導入に対するインセンティブや貸付を増やし、飼料の輸入に補助金を付与し、飼料の輸出を禁止して、戦略的な食糧の備蓄を確立した(AFED 2010)。さらに、農業にあてる土地を増やさず、温室での栽培を促進し、農業部門の政策がその他の関連政策と調整されるよう改善し、委員会を組織して、民間部門を後押しするために基金を設けることによって、外国への農業投資を奨励する、などの対策を実施した。これらの対策は、灌漑される土地、小麦の生産、地下水の採掘、のそれぞれの量を減らすことに寄与すると共に、処理された水を再使用することへの関心を高めた(Hussain et al. 2010)。今後の活動は、灌漑コストを回収する選択肢について評価すること、地下水の観測、様々な部門への配水に制限を設けること、などだ。



シリアのハラビーエの田畑。ここでは科学者たちがより丈夫な作物を育てるために農民と一緒に仕事をしている。© Joel Carillet/iStock

性がうまく引き出される。例えば、サウジアラビアにおける大きな農企業の成功は、マシュリク地域のいくつかの国が、そういった活動を拡げて、水の生産性を高めるのに役立てることができるだろう。仮想水を用いて域内農業を行う政策は、将来世代のために地元の水資源を保全すると共に、比較優位に基づいて農業生産で協力する機会を提供する(Box 14.3)。

土壌、土地利用、土地劣化、砂漠化

西アジアのほとんどは、植生がまばらで、土壌が砂質で、気候の範囲が乾燥から極乾燥であることが特徴だ。乾燥地域が、西アジア総面積400万km²の64%を占めている(Abahussain et al. 2002; Al Kassas 1999)。土地利用区分のうち、最大のもは放牧地で、一年生および永年作物地が4.8%、森林は1.4%である(FAOSTAT 2008; AOAD 2007)。人口増および都市化が高止まりしていて、消費率の増加と相まって、限られた土地資源への圧力を増大させている。

当大陸域の生物物理的な特性が、人口の成長や社会経済的な諸政策と結び付いて、西アジアが直面する最大の問題の一つである土地劣化および砂漠化をもたらす主要な駆動要因となっている。直接的原因は、作物や家畜生産の集約化および遊牧、人の居住区やインフラの開発、戦争、化石水または塩水による灌漑といった持続不可能な行為に補助金を交付している政策、農業の使い過ぎ、家畜の過剰な飼育、統合された適切な水および土地利用計画の立案と管理の欠如、などだ。これらの開発がすべて、生態系の生産物や生態系サービスの低下、生物多様性の損失を伴う広範囲の砂漠化や土地劣化に帰着し、次いでそれらが、人の幸福に影響をおよぼしている(ACSAD et al. 2004)。

土地劣化の影響は、レバノン、シリア、イエメンのように、国内総生産(GDP)のうちの農業の占める割合が高い国において最も深刻で(UNEP 2010)、頻発する干ばつおよび気候変

動によってさらに悪化している。土地劣化および砂漠化と闘う政策は、人口増加の持続、急速な都市化、自然資源に対する需要の増大、自然資源の基盤の弱体化、経済成長の速度の変化、主に土地資源に依存しているコミュニティにおける貧困発生の増加、などの当大陸域の多様な難題を考慮に入れなければならない。さらにステークホルダーや市民社会による参画が限定的であること、財源、適正な技術、制度面での能力が欠如していることも、考慮に入れられなければならない(SRAP 2007)。

土地利用政策の進展度を測る指標を選定すると、次のようなものがある。

- 砂漠化(侵食と塩類化)によって影響を受けた土地の比率、
- 国の保護区および森林になった土地の比率、
- 放牧地の収容能力に応じた家畜頭数、
- 都市化とそれによって失われた生産性の高い土地の面積の比率などの、土地利用の変化、
- 現代的な灌漑が行われている土地の比率、
- 生産性(1ヘクタール当たりのトン数)と生産高(1年当たりのトン数)のレベル。

国際合意目標の達成を加速できることを示す、成功した政策オプションは、次の3つの政策群としてとらえられる。

- 放牧地の改良および土地劣化への対策
- 食糧安全保障および耕地の再生の達成
- 地元コミュニティの参画を伴う、土地と水の利用を改善する統合的な政策の採用。

放牧地の改良および土地劣化への対策

国および大陸域の放牧地を改良する政策は、劣化している放牧地を保護し再生しながら、指定区域内での耕作を禁止することによって、放牧地の管理が改善されるのを助ける(Box 14.4)(Kattach 2008)。

Box 14.4 シリアの放牧地の保護および再生

シリアの政策の主要な目的は、植生の密度、生産性、生物多様性、を保全し、地元コミュニティの生計を改善し、砂塵嵐を減らし、炭素隔離を増やすことだ。その意図は、シリアン・ステップにあるアルビシユリー放牧地における劣化した地域を保護し再生することである。それを実施するには、劣化している区域の選定、種まき、植栽、に地元コミュニティを巻き込んで、地元の牧畜する者たちと畜産肥育組合との協働を通じて、放牧圧を制御し軽減することが必要だ。3年間の再生と保護が行われた後、飼料の生産が年間1ヘクタール当たり90kgから320kgまで増加し、裸地化の程度が91%から32%まで減少した。植物の多様性は、13科23属の27種から、17科55属83種まで増加し、家畜が摂食する灌木の密度が1m²当たり0.02本から4本まで増加した(Kattach 2008)。長期的には、砂塵嵐が予防されると共に、植生の密度、生産性と多様性、炭素隔離が、適正水準にまで増えることが期待される。このことは、より多くの牧草を家畜に提供できることに加えて、飼料に対する要求量および食肉生産のコストを下げる。

その便益は、放牧地の保護、保全、持続可能性を高めること、ならびに自然植生の生産性や多様性の改善などだ。さらに放牧地を改良することは、土壌侵食を防ぎ、水を保全し、炭素隔離を増やし、砂塵嵐の頻度と規模の両方を低減し、砂漠化と闘う世界的な支援との結び付きをもたらす。制約は、放牧する者たちに開放される放牧地面積が減ること、耕作との競合、家畜の飼い主にとって直接的な経済的見返りが少ないこと、地元コミュニティと争いになるリスクの増大、などだ。

これらの政策は、大陸域および地球規模のレベルにおいても、同様の劣化した放牧地に導入されることができ、その実施規模を拡大できる。

食糧安全保障および耕地の再生の達成

食糧安全保障は、その概念が1980年代に導入されて以来、当大陸域の諸政府の主要な関心事であり続けている。食品価格の急上昇を伴った2007年の世界食糧危機によって、いくつかの国は、特定の農産物を自給自足すること、また特に穀物や家畜飼料の輸出を制限すること、の必要性和要望を再度活性化させた(AOAD 2009)。その結果、農業生産を増やすよう国の農業政策が修正され、地方分権化が支援されて農業システムに対する政府の規制が緩められた。価格統制、税の免除および削減、穀物および飼料の輸出制限、貸付を容易にすること、開墾と灌漑の効率を高める技術の導入、などの形でインセンティブを提供する手段が講じられた。このことは、塩水を農業生産に使用すること、乾燥と干ばつに耐性のある新しい地元の作物品種を開発すること、雨水貯留システムを再生させること、といった気候変動への適応策の開発に追加して行われている(Box 14.5)。

一連のインセンティブを導入して得られる便益は、特定の作物に対するある程度の食糧安全保障であり、次いでそのことが輸入食品への依存を減らし、貧困や飢えの軽減に役立つ。

湛水灌漑のような農業手法を実施することによって生じる制約は、既に水不足になっている当大陸域の水資源が枯渇することなどだ。地下水層の使い過ぎは、沿岸地域において地下水に塩水を侵入させることになり、その塩化が、広範囲の農地を使えない状態にして、景観を砂漠に変えてしまう(Hussain et al. 2010)。しかしながら、当大陸域の諸政府は、新たな区域の開墾および塩化された畑の再生以外に、選択肢が残されていないので、増え続ける食物への需要を満たすために塩化された畑を再度耕作するほか無い。過去数年の間、干ばつと常態化が当大陸域に影響を与え続けており、干ばつと気候変動が食糧安全保障の達成を阻んでいる。

農業の生産性を高める諸政策が、各国の経済や社会的情勢に合うよう調整されて、再現されつつある。

Box 14.5 バーレーンでの持続可能な農業開発

バーレーンにおける持続可能な農業開発に対する国家戦略は、農業部門の機能を高めることを目指している。その戦略には、農業の成長に貢献し、農業遺産を保全する、という目標や計画がある。戦略の主要な目的は、ある程度の食糧安全保障の達成、自然資源の保全、農地の保護、農業投資を促進するために現代的な技術を使用すること、農業部門を経済的に効率化すること、食物に対する市民や住民のニーズに寄与すること、小規模な農家への支援、などだ(Ministry of Municipalities Affairs and Land Use Planning 2010)。戦略の目的を達成

するために、国の農業部門に関わる様々な当事者間の意思疎通および協力体制が高められた。さらにその戦略は、農業開発の中心になる者として農家たちに特別の注意を払うと共に、多様なコミュニティを参画させることに着目している。

戦略の便益は、生産システムの近代化、水と土地の保全、農業生産の増大、ある程度の食糧安全保障、地下水消費の低減、ナツメヤシを含む植生の増加、農産品貿易の強化、国家経済の促進、失業の削減、などだ。

その生産性を高める政策を可能にする状況を創り出すために、当大陸域の諸政府は、金融サービスおよび技術サービスを得やすくした。農業の生産性を押し上げ、水および土地資源を保全するために、農業の調査およびその普及が強化された結果、農業実践の好例が広まった。干ばつの状況に適した新しい作物品種が、新しい栽培方法と共に導入された。

西アジアにおける放牧地の保護政策を可能にするための諸条件が、先進国や調査研究所からの支援を得て、様々な機関によって共同で整えられてきた。土地劣化を抑制することがうまくいくか否かは、その計画を立案し実施する組織、機関、法令、政治、の仕組みや手順などの、望ましい枠組みが存在しているかどうかにか左右される。これには、組織の対応能力に影響を及ぼしている要因についての分析、ならびにその分析に基づいて、能力を構築して住民を参画させる方式についての提言に繋げることも含まれる(UN ESCWA 2007a)。

地元コミュニティの参画を伴う土地と水の利用を改善する統合的な政策の採用

気候変動に関する政府間パネルの 2007 年の報告書(IPCC 2007)は、西アジアにおいて拡大している土地劣化および砂漠化の問題が、気候変動によって悪化するだろうことを示している。予想される気温上昇、降雨の減少、干ばつと砂塵嵐の強度と頻度がより大きくなるのが、放牧地および天水耕地に影響を及ぼし、土地劣化、生物多様性の低下、砂漠化の拡大と激化、をもたらすだろう。

このことに留意して、ヨルダンの政策は、天水農業の戦略的な改善、ならびに土地劣化および砂漠化の予防に対処している。これらの目的を達成するには、生産性を改善するための統合的な戦略を長期にわたって主流化すること、土地および水資源を再生し保全し持続していくこと、砂漠化と闘うこと、干ばつと気候変動の影響を緩和すること、などが必要だ。



死海の近くでのトマトの栽培。ここでは、従来型の灌漑のほぼ50%しか水を使用しない点滴灌漑が行われている。© Ricardo De Mattos

これらの戦略の実施は、地方、国家、大陸域、地球の各レベルで、これらの環境問題とその他の環境問題の間の相互関係を認識すると共に、地元の伝統的な資源利用者を参画させることによって、より効果的なものになる (Box 14.6)。これらの政策の便益は、自然資源が持つ生産性を保護し、保全し、持続可能にし、最適化すること、ならびに農民の生計を改善するための世界的な支援と結び付けて、収入源を多様化できることだ。その成功を決定づける要素は、土壌および水の保全、灌漑や森林や家畜や放牧地の管理およびコミュニティ主体で行われる資源管理、地元の管理者の技術的能力の向上、地元の制度構築、などだ。成功したことを示す指標は、劣化した土地の長期的な再生、砂漠化の進行の抑制、気候変動に対するレジリエンスの向上であり、短期的な便益としては、農業生産性の向上、個人および家計所得の改善、地方の生産システムの干ばつに対する抵抗力がより強くなること、生物多様性の保護、などだ(UN ESCWA 2007a)。

半乾燥地において、農業生産を強化する政策を実施することは、家畜の放牧に利用できる放牧地を削減することになる。また多くの国で、ほとんどの農民が家畜を飼っていて、その家畜の群れが、生産性の低い土地に生える草本を採食したり、作物の残渣を食べている。半乾燥地で耕作が行われると、土壌に栄養塩類や有機物をほとんど戻すことができず、かつ風食から少ししか土壌を護ることができない。特に問題なのは、家畜放牧によって、ほとんどすべてと行ってよい葉、莖、根などの作物残渣が食べられてしまうことである(UN ESCWA 2007a)。また政策を制約するものは、地方の家族の若者たちが、地方から移住し続けており、地元の労働力不足を生み出していることなどだ。

当大陸域の多くの国で成功しているプログラムは、包括や統合の重要性を強調する傾向がある。一つの国における優れた政策は、通常、自国で実施されるだけに留まらないが、そうは言っても、転用されたり、新しい場所でその本来の形で成功裡に再現されることは、容易なことではない(UN ESCWA 2007a)。新たな状況においてや、新たな管理である場合、ならびに実施能力の貧弱さ、財源の欠如、脇に押しやられてしまう地元ステークホルダー、といった様々な問題が相互に影響している場合、多くの成功プログラムは、再現されたとしても、その有効性を失っているかもしれない。

成功した政策を評価し査定して分かったことだが、土地劣化の軽減は、ステークホルダー一人ひとりのやる気に左右されるだけでなく、コミュニティ全体による効果的な集団行動を可能にする状況が創出されるか否かにも左右されるのであり、そのことが、このような政策の実施を、困難だがやりがいのあるものにしていくための鍵だ。環境ガバナンスが、社会、経済、行政のそれぞれの機関の活動に組み入れられ、環境政策と土地利用政策が、

Box 14.6 ヨルダンのアルカラクにおける統合的農業管理

ヨルダンの政策の主要な目的は、土地劣化を抑え、土地と水資源の生産能力を長期にわたって最適化し、脆弱な農民（特に女性）を積極的に参画させて彼等の収入を改善させること、また自然資源の潜在的な生産性を護り、性能を高め、見返りを増やすこと、さらに土壌の侵食を防ぎ、土壌肥沃度を回復させ、土壌と水の効率的な使用を促進し、地方レベルの技術者と管理者の能力を強化し、地元農民のニーズを満たすことだった。こういった目的を達成するために、この農業管理プログラムは、以下のことを目指す技術的かつ財政的な支援を提供する。

- 土壌と水を保全する仕組みを構築して農業生産を改善する
- 土地と水を持続的に管理する活動を強化する
- 農場と農場以外の活動を支援する地方の小規模金融を促進する
- 植林を行う
- 雨水活用のための水槽とダムを構築する
- 畜産業を改善する
- 水源および灌漑水路を維持管理する
- 後に使用するために流去水を貯めるハフィーラ (hafira) として知られる小さな貯水池を建造する

地元コミュニティは、地元での生産物を加工して、金融サービスをより容易に利用できるようになったことを通じて、新しく活気に満ちた農業部門から利益を得た。水源を保護し（または）再生する計画だけで、約 1,000 世帯が利益を得て、さらに様々な土壌および水の保全対策によって、およそ 5,350 世帯が利益を得た (Ministry of Water and Irrigation 2008)。改良された農業が拡大されて、約 22,300 世帯に普及したと推定され、また融資と支援が提供されて別の収入を生む仕事が開発されたことで、5,000 人以上の女性、および土地を持たない農民が収入を得た (UN ESCWA 2007a)。

これらの土壌や水の保全に対する投資は、このプロジェクトの実施区域において、もろい生態系の劣化を軽減してきたが、これから先も減らし続けるだろう。また植生被覆を改善し、流去水や土壌流亡を抑制し、さらに土壌肥沃度を増し、自然資源の基盤を維持しつつ持続可能な利用を促すだろう。このプロジェクトは、農民の生計を改善し、収入源を多様化させ、貧困および人口流出の両方を緩和すると共に、土地劣化や砂漠化の影響に対する認識を向上させた。

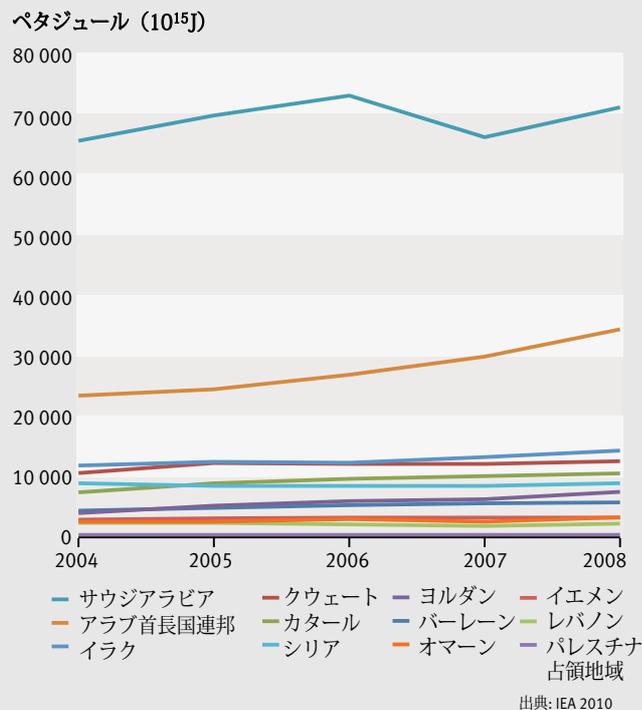
国家経済の様々な部門を調整し管理する中心に配置されるべきだ。環境ガバナンスは、自然資源の持続可能な開発に向けて、科学的なデータや情報が活用され適用されるよう促進する。より大きな視野で見た場合、そのことは、経済、社会、環境の主要な課題に関する多くのステークホルダー間での理解を促進し、ガバナンスへの要求が満たされるよう、ガバナンスの能力を高めるのに役立つ (UN ESCWA 2007a)。

エネルギー

エネルギー資源

西アジアは、地球規模のエネルギー市場において重要な役割を担う地域の一つであり、世界の石油埋蔵量の 52.2%、世界のガス資源の 24.6% を持っている (OPEC 2009)。当大陸域は、一日当たりほぼ 1,730 万バレルの石油を生産し、世界の石油輸出の 27.6% を占めている。西アジアの国々における、急速な経済発展、人口増加、都市化、生活水準の変化が、この地域のエネルギー需要を増やした (図 14.3) (IEA World Energy Agency 2010)。西アジアのエネルギー部門は、再生可能な資源が豊富にあるにもかかわらず、化石燃料に強く依存しているのが特徴だ。さらに地域経済は、増大するエネルギー需要を満たすために、化石燃料にまだ大きく依存している。化石燃料を使用することは、常に、その地域の大気質の悪化、気候変動に寄与する温室効果ガスの大気中濃度を高めるなど、相応な環境への影響を伴う。

図14.3 西アジアにおける一次エネルギーの消費 2004～2008年



エネルギー消費は、ほとんどの西アジア諸国において、2004年から2008年の間に確実に上昇し、およそ20%増加した(Ruble and Nader 2011)。しかも、当大陸域の大多数の国における急速な開発と都市化で、エネルギー需要は、発電、国内のエネルギー使用や輸送など、すべての部門で、今や劇的に増加している。エネルギーの安全保障と安定化の問題、石油やガス価格の急騰、気候変動、環境への配慮、ならびに技術的進歩、などの観点から、いくつかの国におけるエネルギー計画は、今やエネルギー生産をより分散させるように対処しつつある。当大陸域は、太陽光、風力、地熱、ある程度のバイオマス、などの再生可能資源が豊富であることが特徴で、過去10年以上の間、エネルギー源の多様化に向けて政策を転換し続け、エネルギー効率と再生可能技術を、国の政策項目の上位に掲げてきた。その再生可能エネルギーのいくつかの取り組み例を紹介する。ヨルダン、国のエネルギーのうち、再生可能な資源から生成されるエネルギーの割合を2015年までに7%にして、2020年までに10%にするという目標を持っていて、その間に太陽光発電の能力が、300~600メガワットになると予想される。アラブ首長国連邦のアブダビは、220億USドルに達する投資計画によって、アブダビのエネルギーのうち、再生可能な資源から生成されるエネルギーを7%にしようとしている。シリアは、2020年までにシリアの電気エネルギーの7.5%を再生可能な資源から生成する意向だ。またレバノンでは、総エネルギー供給量に占める再生可能エネルギーを、2013年までに10%、2020年までに12%にすると同時に、エネルギー消費を2013年までに6%削減することを目指している(Ruble and Nader 2011; Verdeil 2008)。

西アジアの国々において成功したエネルギー政策は、2つの主要な部門に集約される。

- 建設部門において、室内を暖房したり冷房したりする設備



2012年に完成予定のアブダビの6億USドルの太陽光発電所は、世界最大の集光型太陽熱発電所の一つになるだろう。

© Fernando Alonso Herrero

のエネルギー効率、および再生可能エネルギー資源の利用を促進する対策など

- クリーンエネルギーの生産を高めるエネルギー源の構成比や目標で、政府の誓約や法令の高度化を必要とする。

選定されたエネルギー政策の進展度を測る指標。

- パーセンテージ表示かコスト表示によるエネルギーの節制度、縮小される空調装置のサイズ、地元市場への影響
- 設置された太陽熱温水器の表面積の集計(市場での浸透度)
- 国家計画の一環としてのエネルギー源の多様度、および全エネルギー容量に占める再生可能エネルギーの比率。

地元コミュニティが参画することで、エネルギー消費の削減に効果のあることが分かった政策は、建物全体および建物の冷房や水道設備のエネルギー性能を高めること(Hajiah 2010; Maheshwari and Al-Murad 2001)、再生可能エネルギー資源の利用を促進すること(Shahin 2010; Hourri 2006; Kablan 2004)、エネルギーを供給する選択肢の多様性を強化すること、などだ(Ruble and Nader 2011; Hainoun et al. 2010; Reiche 2010)。これらの政策は、西アジアと同じような気候や社会経済的な特性を持つ国々、および同じような法令を持つ国々において、再現できる可能性が高い。

建物のエネルギー性能を改善したり、太陽熱温水のような再生可能エネルギーを強化する当大陸域での政策介入は、人口増加や都市化、およびそれらに伴う経済活動や技術の取得に関する政策づくりと、直接的に結び付くものだ。さらに、最近になってようやく策定された政策であるが、公共交通機関、車体の老朽化、使用燃料規準、への対処は同様に重要だ。

建物や設備のエネルギー性能

建設部門におけるエネルギー効率を高めることは、西アジアの国々にとって主要な国家目標であり、建物の熱に関する指針や建築規準が、当大陸域のほとんどの国で開発され実施されてきた(Ali et al. 2008; Alnaser et al. 2008; Aftab and Elhadidy 2002)。アル・アジュラーンらは(Al-Ajlan et al. 2006)、サウジアラビアの空調設備の効率を改善することは、それだけで、年間2億5000万USドルの節約になり、年当たり400~500メガワットの発電能力に相当する投資効果を得ると報じた。建物に対する国のエネルギー性能の規定は、冷暖房の負荷を改善する解決策に焦点を当て、ある程度、冷暖房や照明に対して効果的な設備や処理工程を用いるよう対処してきた。

さらに最近の建築規準は、環境にやさしい建築設計および性能に取り組んでいる。例えば、ハイブリッド空調設備は、操作の最適化か、再生可能なエネルギー資源を機能に組み入れるか、のいずれかによってエネルギーを節約する高い潜在性を持つ(Farraj et al. 2010; Fasiuddin et al. 2010; Ghaddar et al. 2010; Ghali et al. 2008)。建築基準の開発は高度な段階に達

し、次の10年で、エネルギー収支がゼロの建築物を造るというアメリカ暖房冷凍空調学会（ASHRAE）の目標を満たす、スマートシステムやグリーンデザインを、今や考慮に入れつつある。アブダビのカーボンニュートラルなマスタープランの開発は、「炭素に基盤を置く20世紀の経済から、持続可能な21世紀の経済への移行」という長期目標をもって、「石油の富を用いて再生可能エネルギーを主導する立場に転換する」過程だ(Reiche 2010)。

いくつかの西アジア諸国でグリーン建築基準を導入したことは、建築材料や窓ガラスの選定指針となり、照明の強度や冷暖房の上下限温度を設定することを通して、建物の消費電力を抑えることに成功した(Al-Temeemi 1995; Kellow 1989)。この政策の成功は次のような複数の要因によるものだった。

- 国の気候および建築材料の入手の可能性に対応した建築基準を開発するための厳格な技術的方法論
- 提案された省エネルギー対策のいくつかに対する短期元金回収
- 電力供給メーターの容量の上限を、建物単位で設定することによって、その上限の遵守を確実にする能力
- 公共部門および商業部門において建築基準を執行する能力
- 建築の専門家たちの間で、建物の性能を改善する最優良事例についての認識と理解
- 新しい省エネルギーの対策や実践の中から選定して導入する際に、建物の契約者、所有者、経営者にその選択権を提供する柔軟性や工夫の余地(Maheshwari and Al-Murad 2001)。

このような概念や製品が重要であることは、環境評価法や評価システムを用いる、英国の建築研究所建築物性能評価制度（BREEAM）および米国の環境性能評価システム（LEED）などのグリーン建築のための国際基準の中にそれらが取り込まれていることから明らかだ。

国々は、温度に関する規定や定格を開発することによって、建物のライフサイクルにわたって、暖房、換気、空調（HVAC）、

照明、のためのエネルギー消費を削減でき、そうすることで温室効果ガスの排出を削減できる。高い断熱性と気密性を提供するグリーン建築による外装を採用することで、30%以上の省エネルギーが、特にバーレーン、ヨルダン、クウェートで達成された(Hajiah 2010; Ministry of Public Work and Housing 2009a, 2009b; Alnaser et al. 2008; Maheshwari and Al-Murad 2001)。建物の温度に関する規定や定格の導入は、建物への電力供給の容量を制限することによって実施でき、設計者や契約者に規準に従うよう強制する。建物の省エネルギーは、冷房装置、太陽熱温水システム、エネルギー効率の良い家電製品など、その外装以外にも広がる。また省エネルギーには、建物の設備や材料に関連するグリーン製品や技術をより多く入手できることが必要だ。

新しい建築基準の実施を妨げる主な課題は、資本コストが高くなること、短期および長期計画が必要なこと、技能のレベルがまだ低いこと、財務および戦略が不十分であること、などだ。建築基準を採用する経済的な実現の可能性は十分に確立され、二重ガラスなどは高価なままだが、いくつかの外装対策の費用は、地元の原材料を使用することによって低減されるようになった。レバノンやシリアのような穏やかな気候の国々は、扇風機や蒸発冷却器のようなそれほど高価でない冷房装置を用いることができる。GCC諸国は建築基準を実施する余裕があるが、すべてのGCC諸国がそれらを行うとは限らない。それでも市場は、建物のグリーンな設計やサービスへの移行を受け入れている。

GCC諸国はエネルギーに関する法令を調整し、また持続可能な建物の成功事例についての情報交換を促進している。例えばヨルダンのような地中海に面した穏やかな気候を持ついくつかの国は、建築基準を実施するか、もしくは、レバノンのように、基準に沿った建物には建築許可手数料を減額するインセンティブを提供すると同時に、指針の作成を検討しつつある(Chedid and Ghajar 2004)。クウェートの建築エネルギー基準は、クウェートと同じような気候条件で年間を通じて空調設備を必要とするGCC諸国だけでなく、西アジアにおけるエネ

Box 14.7 クウェートの建物の省エネルギー

クウェートの電力需要は、特に過去20年の間に徐々に増加した。2009年に約11,000メガワットであった発電能力が、2020年には約22,000メガワットまで上昇すると予想されている(Hajiah 2010)。すべての発電が化石燃料に依存しており、発電所はクウェートの一次エネルギー総供給の約55%を消費している。さらにピーク電力の85%、および国の年間総消費電力の60%が、建物の空調と照明に用いられている。

クウェートのエネルギー省は、省エネルギーを強化して、進行している気候への悪影響を減らすために、1983年に強制力

のある規格や規則を備えた一組の建築エネルギー基準を施行した(Hajiah 2010; Maheshwari and Al-Murad 2001)。空調設備付きの新築および改築の建物に適用される建築基準の主要な目的は、空調設備の容量を減らし、より小さな設備の導入によって、ピーク電力需要を削減することだ。

表14.1は、クウェートの建物のうちのいくつかにおけるエネルギーの節約、およびピーク電力の削減を示す。クウェートでは建築エネルギー基準が施行されたことで、過去20年間で、ほぼ100億USドルが節約された(Hajiah 2010)。

ルギー需要の劇的な増加の問題に直面している国々に対しても、再現できるだろう良い事例だ (Box 14.7) (Hajiah 2010; Maheshwari and Al-Murad 2001)。さらにシリアでは、新しい建物に対しては、シリアの断熱材基準に沿って断熱材を使用することが強制されている (Ministry of Electricity 2007a)。気候変動によって地中海地域がより暖かくなったために、建築基準の採用は、必要不可欠となっている (UN ESCWA 2008)。

地元の原材料、グリーン製品、エネルギー効率の良い冷暖房設備および照明設備、を生かす建築基準は、政府によって、および金融、教育、立法の諸機関によって、および民間部門によって、協力して計画立案することが求められる。政府が必要な改革を根づかせ、次にそれらをすべての新しい建物や、改装される空調付き建物に義務づけることが肝要だ。

再生可能なエネルギー資源の促進

いくつかの西アジアの国々は、この地域の豊富な自然の太陽エネルギーを利用する太陽熱温水器などのソーラー技術の利用を促進する政策を採用した。これらの政策は、特に、従来の信頼性の低いエネルギーしか供給されないか、または全く供給されていない遠隔地や農村の人々のニーズを満たすもので、太陽熱温水システムに対する性能基準の採用、ならびに同システムが経済や社会や環境に与える便益を実演してみせる啓蒙キャンペーンと、平行して行われた。これらの政策には、太陽熱温水器への補助金や、温水器製造に対する免税などがあり、例えばシリアでは、新しい建物に対しては太陽熱温水システムの設置が義務づけられていて、アセスメントが実施されて、建築許可の申請と一緒に提出されなければならない (Hainoun et al. 2010; Kraidy 2007)。ヨルダンおよび OPT では、太陽熱温水器を製造するための原材料は、税金が免除されている (PEC 2006; Hrayshat and Al-Soud 2004)。

太陽熱温水器には多様なメリットがある。それらは、汚染が



太陽熱温水は、徐々に一般的になり、家庭のエネルギー需要を満たす費用効率の良い方法になっている。© Igor Bystrov

無く無尽蔵で安全なエネルギーに依存しており、そのうえ簡単で、信頼でき、安く、設置が容易だ。それらは、化石燃料の消費と、温室効果ガスの排出を削減する。当大陸域の全ての国において、長く照りつける日光を受ける夏の数か月の間、太陽熱温水器は、家庭の湯に対する需要のほとんど、消費者のエネルギー使用とを劇的に減らすことができる。

太陽熱温水システムを広範囲に活用させる上での主な課題は、まだ化石燃料や電気エネルギーに補助金が交付されていること、融資制度や奨励プログラムの欠如、人々の理解のレベルの低さ、販路が限定されていること、システムを設計、製造、設置、維持するために多くの有能な人材が必要になること、な

表14.1 クウェートのエネルギーの節約およびピーク電力の低減

建物	実施年	エネルギーの節約 (%)	ピーク電力の低減 (%)
クウェート港湾管理委員会	1996	30	20
KISR の主要な建物	2000	21	20
MEW とMPW の建物	2004	20	38
市民情報庁 (PACI)	2004	12	5
アルファナル・ショッピングモール	2004	8	15
8つの政府建物でのスマートオペレーション戦略	2007	-	40
アベニューモールの建物 (第一期)	2009	12	2.4

注釈： KISR：クウェート科学研究所、MEW：電力水省、MPW：公共事業省

出典： Hajiah 2010



この大陸域特有の強い太陽光を長期にわたって享受するベツレヘムでの日の出。© Pavel Skopets

どだ。政府の役割として、エネルギー基準やラベリング制度の制定、新しい住居や商業ビルに太陽熱温水システムの設置を命じる法的手段、先進的な融資制度、その他経済的インセンティブ、によって市場を開拓することが必要不可欠だ。さらに、太陽熱温水システムの性能が受け入れられ、消費者の期待を確実に

満たすことができるよう、テストし検証し認可する仕組みが導入されるべきだ。

Box 14.8 ヨルダンとパレスチナ占領地域 (OPT) の太陽熱温水器

ヨルダンのエネルギー消費は、経済成長および人口増加で、次の 20 年で 50% 増加すると予想されている。本当に、2008 年に石油換算で 750 万トンであった一次エネルギー需要が、2020 年までに 2 倍になると予想されている。OPT では、現在、エネルギー需要の約 96% が輸入でまかなわれているが、それは GDP の 19.6% に相当する (Shahin 2010)。そのエネルギー消費の約 38% が家庭での消費だ。

OPT では化石燃料資源の不足が深刻で、完全に輸入に依存するようになっていて、2009 年にはそれが約 3 億 7400 万 US ドルに達した (Shahin 2010)。電気代が一般的に家計収入の 10% に達していて、近隣の国々のレベルを超えている (Abu Hamed et al. 2012; Abualkhair 2007)。

西アジアの残りの国々と同様、ヨルダンと OPT は長期間にわたって強い太陽光を享受できるので、太陽熱温水は住居のエネルギー需要を満たす効果的な解決策だ。太陽熱温水を促進することによって、ヨルダンは、再生可能な資源から得るエネルギーの分担率を 2015 年に約 7% に増やし、2020 年には 200~600 メガワットの太陽エネルギー発電に相当する約 10% に増やすつもりだ (Shahin 2010)。

ヨルダンおよび OPT (Box 14.8) と同じような気候であるレバノンは、様々な太陽エネルギーの応用を推進できる潜在性を持っており (Ghaddar et al. 2006; Al-Mohamad 2001)、最近、消費者に無利息の融資を提供して、太陽熱温水器の設置を促す計画に着手した (Hourri 2006)。シリアは、太陽熱温水をさらに促進する計画を持ち、GCC 諸国は現在自分たちの計画を開発しつつある。

太陽熱温水器などのグリーンエネルギー技術の普及には、法的および制度的な枠組みを強化することが不可欠だ。高いコストを先行投資しなければならないという障壁を克服するために、ヨルダン、レバノン、シリアのように、諸政府は金銭的インセンティブを提供し、かつ (または) 無利子の融資を消費者が利用できるようにしている。さらに、再生可能エネルギーの経済的および環境的な便益について、民衆に教育する販売キャンペーンが極めて重要になっている (Ghaddar et al. 2006; Hourri 2006; Kablan 2004)。トレーニングおよび教育を行うプログラムによって、地元の人々の能力を構築することによって、これらのことがすべて補完される必要がある。

エネルギー供給の選択肢の多様化

新たに出現してくる技術が、実績豊富な再生可能エネルギー、特に太陽光や風力エネルギー資源を持つ当大陸域の、エネルギー供給の選択肢の多様化を加速させることが予想される。ヨルダンやレバノンのような石油輸入国は、再生可能エネルギー技術を用いて、自国の燃料源の構成を多様化させる政策を既に採用した。同じ政策は、石油の豊富な GCC 諸国において、開発の初期段階にある。表 14.2 に示されるように、当大陸域の多

表14.2 選定した国々の再生可能エネルギーのターゲット

ヨルダン	風力発電：600～1,000メガワット、 太陽光発電：300～600メガワット、 廃棄物発電：20～50メガワット
クウェート	再生可能な発電能力：2020年までに5%
アラブ首長国連邦 (アブダビ)	再生可能な発電能力：2020年までに7%
レバノン	再生可能な発電能力：2020年までに12%
パレスチナ占領 地域	再生可能な発電能力：2020年までに20%
出典：Ruble and Nader 2011	

多くの国が再生可能エネルギーに関する国のターゲットを既に発表している。

多様なエネルギーが供給されることの便益は、人々のエネルギー需要を満たし、かつ経済成長を刺激することへの寄与などであり、そのことは、炭化水素資源の乏しい国の経済にとっては特に関心事項だ。石油を輸入している国にとって、地域に固有の再生可能エネルギーは、エネルギーの供給を確保し、石油市場の地球規模での変動を回避し、輸入依存度を軽減し、国家予算への負荷を最小化できる。さらにエネルギー源の多様化を目指すことによって、西アジアの国々が互いに補充するためのエネルギー供給を共有するようになっていくかもしれない。この大陸域は、化石燃料への依存度が高く、世界で二酸化炭素排出量が最も高い大陸域の一つだ(Reiche 2010)。持続可能なエネルギー源への切り替えは、将来世代のために温室効果ガス排出を減らし、化石燃料という再生不可能な資源を保全すると同時に、環境の質と人々の健康の両方を改善するのに役立つだろう。



科学者は、現在の温暖化傾向が続くなら、2070年までには紅海のサンゴの中には成長を止める種が出てくるかもしれないと言う。

© Claes Torstensson

う。さらに、再生可能エネルギー技術の推進によって、特に遠隔地や農村地域でエネルギーを取得できるように改善されていくだろう。

再生可能エネルギーによる解決策に対して、たいてい多くの障壁が、経済的、法的、または制度的に不利な状況をもたらしているが、西アジアの場合も例外ではない。このような障壁としては、法的および制度的な枠組みが欠如しているかまたは弱いこと、市場自由化の進行が遅く不完全なこと、再生可能エネルギー技術によって生み出されるチャンスの情報を管理し流布する能力が乏しいこと、消費者の意識レベルが低く再生可能エネルギーの需要を下げたこと、国の基準や検査や認証制度が欠如していること、地元での組立加工、製造、配布、設置、維持の能力が低いこと、石油やガスの価格に多額の補助金が交付されていることと相まって再生可能エネルギーへの適切な融資の仕組みが欠如していること、などがある。そのような障壁を克服するために、様々な国が、国の状況に合った、規制による手段ならびに市場に基づく手段とを組み合わせた幅広い総合的政策を展開してきた。

エネルギー供給の多様化について、当大陸域においては域内の他国の例が模倣される可能性が高い。いくつかの国は、この政策を含む国家エネルギー戦略の開発に既に着手しており、残りの国も、同じことをする計画だ。

諸政府は国のエネルギー戦略や基本計画を設定し開発する中心的な役割を担っている。エネルギーシステムを拡大させるために必要な資本の不足を克服するには、多くの場合、民間部門による投資が必要なので、再生可能エネルギーの目的を達成する官民の連携が極めて重要だ。諸政府は民間部門の参加を助けて、エネルギー供給の多様化を可能にする環境を育てる必要がある。エネルギー部門を改善し、独立した発電事業者が市場に参入できるようにし、公平な市場競争を確保する法的な仕組みを策定することが、これを達成する重要なステップであろう。

海

西アジアの国々は、異なる3つの重要な区域に存在していて、湾岸海洋環境保護機構(ROPME)の区域、紅海およびアデン湾の区域、ならびに東地中海の区域だ。全ての国が沿岸域を持っていて、オマーン、サウジアラビア、イエメンが最も大きな沿岸域を持ち、一方、イラクとクウェートの沿岸域が最も小さい(UNEP 2010)。

西アジアの様々な沿岸や海洋の環境は、沿岸域の都市化、観光事業、土地利用、埋め立て(図14.4)、海上交通と石油運搬、急速な産業化、魚の乱獲、などの国の開発計画に起因する圧力によってもたらされる共通の脅威に直面している(Sheppard et al. 2010)。さらに、特定の社会経済的な条件のために、いくつかの地方での海洋および沿岸の環境への影響は、他の地方より深刻だ。問題としては、生物資源の枯渇、沿岸地帯の悪化、

海洋汚染があり、挑戦すべき課題は、統合的沿岸管理、海洋保護区の管理、情報と知識の隔離への対策、などだ。西アジアの国々の大多数において、経済活動と人口の集まる中心地は沿岸にあるので、海面上昇とその影響による沿岸での浸水、および帯水層と土壌の塩分濃度上昇が、現実のリスクとなっている。バーレーン、クウェート、カタール、アラブ首長国連邦は、海面上昇に最も弱い国だ(AFED 2009)。海水淡水化プラントからの温水の流出による海水の著しい温度上昇は、サンゴの大量死、生物多様性の低下、漁場の減少、外来種の侵入、その他の環境ストレス、を引き起こすかもしれない。沿岸の環境が急速に変化しかつ圧力が増大している場合、生物多様性についての測定値は、そのシステムが下地として持つレジリエンスや、生態系の機能の全体的な健全性、を明確に示しているとは言えない(Sheppard et al. 2010; Price 2002)。

選定された政策の進展度を測る指標は次のようになる。

- 海洋および沿岸の生物多様性の目録
- 漁業に関する国の法令への遵守レベル
- 水揚げされる海洋生物資源の傾向
- 海洋の生物多様性の研究および評価に割り当てられる資金
- 沿岸および海洋の環境を保護する対策への遵守レベル。

推奨される政策は、4つの政策群に分類できる。

- 生態系を拠り所とする統合的な海洋計画の立案および管理
- 沿岸および海洋の生態系の保護の強化
- 海洋汚染の抑制と対処
- 漁業の管理

これらの政策群の中から、西アジアの国々の多くで実施された経験がある3つの政策が選定された。それらは沿岸および海洋の環境の持続可能な開発を確保することに、ある程度、成功したもので、また再現や移転も可能だ。3つの選定された政策は次のようになる。

- 統合的沿岸管理
- 海洋保護区の設立
- 魚類資源量の増強〔特定の魚種の魚群体の個体数を増やすこと〕

統合的沿岸管理

統合的沿岸管理は、法的、財政的、行政的な制度や機関による制約、ならびに物理的、社会的、経済的な状況による制約の中で、沿岸域において持続可能な開発目標や目的を達成しようとする一連の作業であり、沿岸および海洋の資源の長期的な保全や管理のために、協調して開発された枠組みを提供する(PAP-RAC 2011)。統合的沿岸管理に基本的に必要なものの一つは、適切な法律またはそれと同様の法的基盤によって裏打ちされた、沿岸の環境や資源を管理するための一組の強力な政策だ。多くの西アジアの国々が、強力な政策を開発していて、レバノン、カタール、サウジアラビア、アラブ



クウェートの人口密度の高い低地の沿岸は、潜在的な海面上昇に特に弱い。© Øystein Lund Andersen

首長国連邦、イエメンはその法的基盤も有している (Tortell 2004)。しかしながら、その後の実施ステップへと移るには、いくつかの困難があるようだ。統合的沿岸管理の枠組みを構成する様々な政策や政策手段としては、計画立案や管理を行う官庁(またはそれに相当する機関)ならびに沿岸の計画立案や管理を行う企画室に支えられて統合的沿岸管理計画を立案する作業、沿岸の監視プログラム、環境影響評価、「陸上活動からの海洋環境の保護に関する世界行動計画(GPA)」の大陸域レベルでの実施、などがある。

単なる部門のそれではなく、国や大陸域の目的やターゲットが達成されようとしているのであれば、統合的なアプローチが不可欠であることに言及することは重要だ。中央政府と地方自治体間での統合、政府内の様々な部門と行政とコミュニティ間での統合、ならびに政府と市民社会と民間部門の間での統合が必要だ。加えて、同じ水域を共有している国々は、政策を実施するための地域的アプローチのやり方を採用する必要がある。

統合的沿岸管理は、合理的な活動計画の立案を通して、経済、社会、文化の発展を環境や景観と調和させる配慮を確実に行うことによって、沿岸域の持続可能な開発を促進する。その便益は、現在および将来世代のために沿岸が保全されること、特に水に関して自然資源の持続可能な利用が確保されること、沿岸生態系と景観や地形のままの状態が確実に保全されること、自然災害の特に気候変動の影響が抑制されかつ(または)低減されること、などだ。

統合的なアプローチは、公共と民間の取り組みの間での一貫性を高め、かつ沿岸の利用に影響を与える国や大陸域レベルの公的機関によるすべての決議間の一貫性を高める。また関連する制度が強化されることによって、コミュニティが気候変動の影響に適応するのを助けることができる。当大陸域で最近見られたことは、「紅海・アデン湾海域環境保全機構 (PERSGA)」およびアカバ経済特区庁によって 2010 年に開発されたプロジェクトで、アカバ湾のサンゴ礁およびその他沿岸の生息生育地を基盤にしたエコツーリズムの強化に焦点を当てた内容で、ヨルダンにおける統合的沿岸管理の枠組みの中のエコツーリズム政策を統合する新たな傾向である。そういった政策は、沿岸および海洋の環境を保護する取り組みを促進できる。

効果的な統合的資源管理システムを確立する前には、いくつかの障壁と向き合うことが必要だ。これらの障壁のうちの最も顕著なもの、中でも、埋め立て、都市化、漁業については、適切な管理システムを制定し、かつ環境の点において健全な政策を開発することによって、克服できる。多くの西アジアの国々は、沿岸と海洋の生態系、および生態系サービスに悪影響をもたらす相当な埋め立て事業を行っている。これらの事業は、時には、バーレーンでのように、土地を新たに取得する可能性を高めたり (図 14.4)、莫大な娯楽の機会を提供しようというものだ。自然資源の利用と保護に関する、人々の理解を向上させ、既存の法令を強化する効果的な統合的管理政策が、これらの障

壁を克服するのを助けることができる。

統合的沿岸管理のためのプログラムは、様々な部門のプログラムの下か、生態系アプローチの枠組み内のいずれか、または管理官庁もしくはそれに相当する機関の下で、再現されることができるが、それには沿岸企画室といったものが必要となるだろう。多くの大陸域および国際組織が、様々な国の間でノウハウや知識を移転させることに関わっている (Box 14.9)。

現状の西アジアの多くの国々では、諸々の責任や活動が多くの大臣や組織の間で分割されているので、沿岸および海洋の環境の統合的な管理は、起こり得ない。それを可能にする要素は、多様な用途や生態系アプローチの原理を組み込んだ統合的な沿岸および海洋の開発計画を準備すること、沿岸および海洋の計画立案のための制度上の取り決めを確立すること、環境影響評価の結果を施行すること、海洋環境をより良く理解するための能力を構築すること、などだ。

Box 14.9 レバノンの沿岸管理プログラム (CAMP)

地中海行動計画 (MAP) の一部であるレバノンの沿岸管理プログラム (CAMP) 事業は、UNEP の沿岸管理プログラム内で実施された。UNEP のそのプログラムは、持続可能な沿岸管理の向上を目指し、開発計画の中に環境の懸案事項を組み入れることを目指している (Mehdi 2004)。レバノンの CAMP は、経済および社会の開発と並行して、持続可能な開発という概念を適用すると共に、沿岸および海洋を統合的に管理する手法によって、ダムールとナークーラ間の幅 8km の細長い自然の沿岸資源の保全に取り組んでいる。その事業の対象地域は、次の 2 つの視点から定義された。

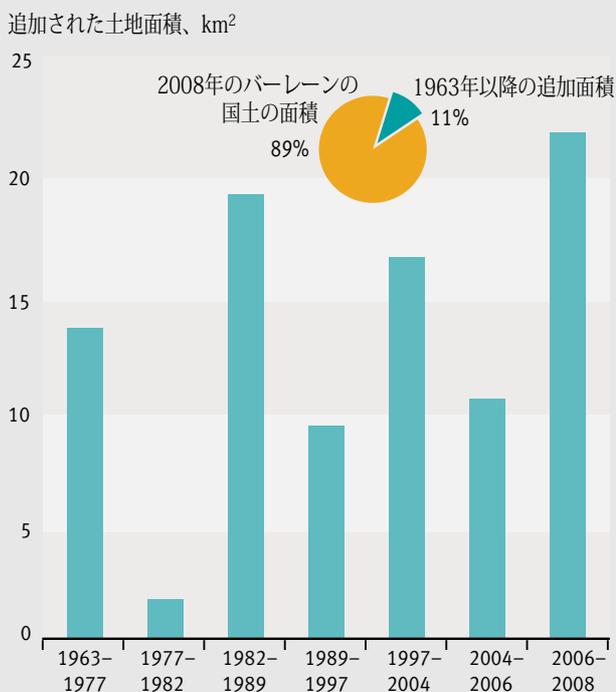
- ベイルートの南へ伸びる国の沿岸域
- 運用地域としてダムール、サラファンド、ナークーラの 3 つの地方自治体の区域

統合的沿岸管理に関するテーマ別の活動は、次のいくつかの要素に分けられた。

- 土地利用の管理
- 文化遺産と持続可能な開発
- 環境、農業、漁業の状態
- 社会経済的な状況
- 法的な枠組み
- 国家戦略

レバノンの CAMP 事業の最も重要な要素は、統合的沿岸管理のための国家戦略の中で開発され、そのことが明確に表現されていて、その事業は、統合的沿岸管理に関して提案された法律という、極めて重要な法的な手法を開発した。

図 14.4 バーレーンでの埋立地、1963~2008年



注釈: 埋立の期間は異なる。

Source: Zainal 2009

海洋保護区の設立

当大陸域の海洋の生物多様性は、最近、建造物がこれまでに例がない速度で、海岸線に沿ってもしくはその沖合に、建てられるといった広範囲の脅威に直面している。これらの開発は、破壊的で浪費的な漁業と合わさって、ほとんどの西アジアの国々の沿岸の生息生育地をひどく脅かしている(UNEP 2010)。生態系サービスから得られる経済的便益を、開発コストに組み入れるやり方で、金銭的インセンティブを導入することは、海洋の生物多様性の低下を克服する一つの方法だ。海洋保護区の設立は、国、大陸域、世界のレベルで認知されている生物多様性の保全、生息生育地の保護、漁業の管理、を行うためのもう一つの効果的な手法だ。2009年以降、ほとんどの西アジアの国々、特にレバノン、イラク、パレスチナ占領地域、シリア、イエメンは、地球環境ファシリティー (GEF) が資金提供する UNEP 実施のプログラムや事業によって支援される生物多様性戦略を持っている。

3つの政策オプションが、合意目標の達成を速めるために、国レベルで採用された。

- 劣化した生息生育地を修復し、生物多様性を保全する
- 海洋の生物および生物多様性についての記録を作成する
- 様々な海洋および沿岸生態系の中に多目的に使える保護区を設立する

海洋保護区は、法令によって裏打ちされ明確に定義された保全計画、持続可能性を確保するための監視プログラム、様々なステークホルダー間における効果的なパートナーシップ(協力活動)、を必要とし、さらに、湾岸海洋環境保護機構(ROPME)、紅海・アデン湾海域環境保全機構(PERSGA)のような当大陸域の海洋および沿岸プログラムによる、管理業務の最良例についての調査に基づいて支援される必要がある。海洋保護区を設立する便益は、生物多様性の保全および改善、自然システムにおいて必要不可欠な生態プロセスの維持、漁場など海洋の再生可能な資源に対する持続的な管理、生態系アプローチの実施を促進するやり方を用いて、劣化した生息生育地を保護し再生



調査官がサンゴ礁のレジリエンス(回復力)調査の情報を記録している。© J Tamelander/IUCN

すること (Box 14.10)、などだ。

魚類資源量の増強

もう一つの政策群は、統合的な漁場管理を通して生物多様性の保全に対処するもので、生態学的に持続可能な開発を行うという幅広い文脈で、競合している漁業者間で漁業資源をどうすれば最もうまく分配できるのかという論点に取り組むことを目指した構想だ (Shing 2001)。漁業部門が直面している管理に関する障害や問題を克服するために、現在実施されている政策群の中に、いくつかの海洋漁場管理政策がある。

データによれば、過去10~20年にわたって商用魚種が非常に減少していることが明確に示されていて (Sheppard et al. 2010)、ピショップ (Bishop 2010) およびシェパードら (Sheppard et al. 2010) は、潮間帯と浅い潮下帯の生育場を永久的に喪失したことと、魚介類の捕獲高の低下とが結びついていることを実証した。これらの問題に対処するアプローチである海洋魚介資源量の増強は、漁場を改良し復元させるために、

Box 14.10 アラブ首長国連邦のアブダビのマラワ生物圏保存地域

マラワ海洋保護区は、当大陸域で最大の4,255 km²の総面積があり、2007年に当大陸域で最初のユネスコ海洋生物圏保存地域になった。マラワ島自体はその保護区を構成する20の島の一つにすぎないが、北側をジャルナイン島、東側をアブ・アル・アブヤド島、南側を本土、西側をシール・バニー・ヤース島によって囲まれている。その保護区は、沿岸域、塩原(サブカ)、浅海、標高の低い島々、海草生育地、の存在する湾岸地域における代表的な例だ。マラワ島は、著しい数のジュゴン、4種類のウミガメ、70種の魚、サンゴ礁、ならびに多くの陸生種および海洋種の重要な生息生育地であるマングローブ(ヒルギダマシ)の広がり、を擁している。ミサゴ属、ウ

ズミハヤブサ、いくつかのアジサシ類、などの留鳥や渡り鳥は、周辺の水域に見られるバンドウイルカやウスイロイルカと共に、その生態系の一部であり、生物多様性の観点から、この区域を重要なものにしていく。沿岸および海洋の環境の持つ自然の多様性および質を保全することは、この保全地域が目指していることだ。ここでは、監視を行い、保護区のプログラムを制御する12名による海洋監視部隊が設置され、必要不可欠な設備が整えられ、マラワ島のマングローブ林分の再生が始まった。またその島には、7千年さかのぼる石器時代の20以上の遺跡があり、文化的かつ考古学的にも非常に重要だ (SCENR et al. 2008)。

養殖した生体を放流する一連の管理対策を伴う。また、建造された人工魚礁が、失われたか劣化した海洋および沿岸環境の復元を助けて、激減した商用魚介類の生息数を再び高めることができる。

海洋牧場化、ならびにある特定の魚種の魚群体の個体数を増やすこと、すなわち魚類資源量の増強および復元などは幅広く行われており、しばしば議論的になることもあり、成功の程度は異なる(Lorenzen et al. 2010)。成功した政策の一つである魚類資源量の増強では、領海の様々な箇所に何万もの稚魚を毎年放流する必要がある。

政策の便益は、その多くが、劣化した漁場の再生であるが、いくつかの激しく過剰搾取された漁場を再建するか、もしくはその他の健全な漁場の生産性を高める、等のために要する時間を短縮できることなどだ。大規模な魚の放流が完了し、その漁場に対する影響が計測され証明されるならば、そのプログラムの経済的便益を定量化し評価できるだろう。

非常にコストがかかり、多くの資源を消耗する魚類資源量の増強は、漁場管理の代わりとして機能するものではない(AFED 2009)。魚種の生物学と養殖技術の両方を理解することが、魚類資源量増強プログラムを成功させるために不可欠であるが、増強プログラムの影響はわずかもかもしれないので、評価することは非常に難しいと言える。慎重に管理されなければ、魚類資源量増強プログラムは、野生のある特定の魚種の魚群体の遺伝子プールに影響することがあり、またその増強プログラムの一環として、外来種が導入される場合には、複雑なことになり得る。

魚類資源量を復元および増強できる可能性は、完全なものではないが、主として、孵化場において様々な種類の沿岸に生息



紅海でえさを食べているサバの一種の群れ。© Dirk-Jan Mattaar

する魚類の稚魚や甲殻類の種苗を生産する技術が開発されたことに起因している(Bell et al. 2006)。魚類資源量の復元および増強プログラムについて、西アジアの国々は相当な専門知識を開発してきているが、資源、技術の介入、技術を用いる人、の間での動的な相互作用が引き起こされる複雑な人間-環境系において、それらのプログラムが適用されるが故に、再現が複雑になっている (Box 14.11)。

魚類資源増強プログラムは、漁場管理という、より広い課題の中で考慮されるべきだ(Shams and Uwate 1996)。増強プ

Box 14.11 バーレーンでの魚類資源量の増強

バーレーンは島嶼国であり、人々は、海との強い親近感を持っている。ハタ科のような好まれるいくつかの魚の漁獲が、この10~20年で劇的に減少した。あまりにも多くの漁師があまりにも多くの魚を捕らえるので、年を重ねるにつれて損なわれていくある特定の魚種の魚群体の資源量を増強する、一つの管理政策が採られ成功し、次のように年間ベースで続けられるようになっていく。1994年に何万ものチャイロマルハタが成功裡に放流され、1996年と1997年には、タイ科キチヌおよびタイ科の魚 (*Sparidentex hasta*) が集中的に放流された。

放流プログラムが1994年に始まるまでは、マハタ科マハタ属の魚 (*Epinephelus multinotatus*) やオオスジハタ、ブダイ科の魚、タイ科の魚 (*Sparidentex hasta*) のようないくつかの魚は、魚市場でめったに見ることができなかったが、様々

な魚種の放流が毎年なされることで、技術が洗練され、死亡率やコストが下がるようになった。例えば最近、漁業総局は、王国の南西の巨大人工島「ドゥツラ・アルバーレーン」で、タイ科の魚 (*Sparidentex hasta*) やマハタ科の魚の幼魚を放流するために、様々なタイプの人工岩礁を配置する手配を行った。

しかしながら、魚の放流計画資金が不十分であった結果、その成功を評価するための、魚にタグを付ける現代の技術を適用できなかった。しかし、何人かの人々は、魚の放流直後に、大量の小さなマハタ科の魚および複数種のタイ科の魚が市場で売られていると報じた。さらに、放流した後の時期に、実際のマハタ科の魚の漁獲が高まった。このことは、特に漁獲において、放流が漁場にプラスの影響を及ぼしたことを示唆している(Zainal and Abdulqader 2009; Shams and Uwate 1996)。

プログラムは、複雑な漁業システムに影響を与えるのであり、それが成功であるためには、一連の広範な生物的、経済的、社会的、制度的な管理目的に寄与するものでなければならず、増強プログラムに要した費用は便益と比較される必要がある (Lorenzen 2008)。最後に、市民の協力が非常に有効だ。

結論

西アジアの国々における環境政策は、過去 20 年間にわたり開発され、発展し続けているが、問題が起きてからではなく、むしろ先を見越して対応することが必要だ。加えて、環境ガバナンスは、単に環境政策に着目するだけでなく、社会が持ちうる共通の目標を考慮に入れ、政策の設計および遂行に様々なステークホルダーを関与させる必要がある。また、部門の諸政策を統合することが重要だ。西アジアの国々は環境条件が共通しているので、大陸域レベルでの環境ガバナンスが、西アジア地域にとって極めて重要だ。単なるターゲットではなく、長い歴史を経た現在の経済体制から、グリーン経済へと当大陸域を転換させることを目指す、明瞭で統合的な政策が必要だ。

部門の政策統合、ポリシーミックス (政策の効果的な組合せ)、地域統合、の導入に失敗した場合は、現状における持続不可能な消費や生産のパターンが、特にエネルギー、水、食糧安全保障、海洋資源に対して強まると共に、自然資源の消耗および汚染の増大や、次いで人々の健康や幸福への悪影響といった重大な結果をもたらす可能性があるだろう。

この大陸域の、辺境という生物物理学的な特性、人口増加、都市化、社会経済政策は、自然資源を消費する割合が高いことと相乗作用して、環境問題を引き起こす主要な駆動要因になっている。安全でないことや紛争もまた、当大陸域の環境を劣化させている駆動要因だ。これらは、頻繁する干ばつや気候変動によってさらに悪化している。

西アジアという大陸域では、一貫性のある環境データや環境情報を蓄積する手段が、一般的に欠如している。環境情報が体系的に収集、処理、分析、作成、普及、交換されれば、もっと強固な意思決定、および適切な政策が策定され実施されるだろう。諸々の傾向を見ると、施行してそれが遵守される経過について、改善すべき追加措置が必要であることが分かる。さらに、より多くの市民や民間が参画すると共に、すべての西アジアの国々において定期的に環境報告がなされる必要性は著しく高い (UNEP 2010)。

十分な環境情報を得ることができず、参画するよう奨励もされないのが、環境を規制する仕組みを策定する際の民衆の関与は低いままだ。基本的な環境情報を市民が取得する機会が最近になって増えたけれども、環境を管理することへの実質的な市民参画を達成するには、まだ多くの取り組みが必要だ。

西アジアのいくつかの国々は、汚染や廃棄物を減らし、エネルギーを保全し、水の利用を合理化するために、グリーン技術の導入を促進できる取り組みを試みている。ほとんどの国が、産業界にクリーナープロダクション『環境負荷の低い生産システムの構築』の概念を組み入れる政策を開発し、能力構築を支援するセンターを設立した。しかし、その政策を遂行することによって得られる有効性は、満足できるものではない。

環境ガバナンスの中で権限が適正に配分されるよう促され、環境の諸団体が強化される必要がある。NGO、民間部門、地元コミュニティなどの様々なステークホルダーの役割を強化することによって、政策の遂行、モニタリング、報告、目標の共有化、が改善されると共に、国や大陸域レベルでの協力が強化され、環境政策がより良く実施されるよう導かれるだろう。

多くの政策の選択肢を示すことは、当大陸域でより良い環境ガバナンスが達成されるために必要な構造変化を引き起こすものと、見なすことができるだろう。そのような選択肢としては、意思決定のプロセスおよび開発計画の立案に環境影響評価を組み入れること、地方分権化と緒制度の構築、市民の関与を向上させるための環境情報を取得する機会の改善、などがある。

水部門に対する課題は、ミレニアム開発目標の 7C ターゲットの達成を優先させる立場から、需要と供給をバランスさせることを通して、持続可能な水資源開発を達成することにある。水資源政策は、国際合意目標を達成するために、農業、環境、住宅、社会経済に関する諸政策との調整がなされるべきだ。水に関する法令の改正および組織内で調整するメカニズムの強化、情報が妨げられずに伝播されること、ステークホルダー参画の強化、が水部門の包括的で統合的な管理にとって必要だ。必要不可欠な管理対策は、特に灌漑部門での水使用の効率を一層高めること、給水源を汚染と枯渇から保護すること、十分な財源および質の高い人材を配備すること、などだ。統合的な水資

Box 14.12 アラブ環境担当閣僚協議会 (CAMRE)

アラブ環境担当閣僚協議会 (CAMRE) は、アラブ連盟 (LAS) の枠組み内で、西アジアという大陸域のすべての国を含むアラブ地域の、環境政策が適切に調整されるよう確保するためのハイレベル機関として設立された。CAMRE は、大きな環境問題を特定し、優先順位を定め、持続可能な環境に関する問題に対処することを目指す。CAMRE は、大陸域および地球規模のレベルでのアラブ諸国の環境政策を調整することに大きな役割を果たしてきたし、また果たし続けており、西アジアの国々の間で、その環境政策がある程度確実に再現されるようにした。また CAMRE は、すべてのアラブ連盟の機関が、包括的で調和したやり方で、環境問題に確実に対処していくようにしている。

源管理のアプローチは、既存の障害を克服し、将来の水部門の難題に対処するための先進的な計画立案の手法を提供する。成功した国の統合的管理アプローチの策定および適用は、その自然、物質、社会、経済、文化、の状況が同質である当大陸域のいたるところで再現可能である。

土地劣化を防ぎ緩和するために実施されてきた西アジアの諸政策について審査し分析すると、当大陸域がヨハネスブルグ・サミット実施計画の第40節の主要な目標に沿っていることが分かる(WSSD 2002)。しかしながら、主たる課題は、コミュニティの参画を促すボトムアップ政策を策定し遂行すること、ならびに自然資源を保全し、土地の生産性を高め、土壌侵食や砂塵嵐を防いで緩和する、プロジェクトを通して、地域



タワー間に3つの風力タービンが設置されていることが特徴的な、パーレーン世界貿易センターは、世界で最も洗練されたエネルギー回収システムを誇る超高層ビルだ。© Klaas Lingbeek- van Kranen

での協力を強化することだ。土地と農業と水の統合的政策には、ある程度食物および水の安全保障を達成するための、近代的な農業技術、持続可能な農業生産システム、植林が含まれる。

建物のエネルギー効率に着目する諸政策は、グリーンな建築基準の開発に成功し、また先進的なグリーン化事業のための市場や、建物のエネルギー効率を重視する企業のための市場を拡張することに成功して、建築業務を改善する専門家の参画を呼び込んでいる。社会は全般的に、そういった政策の概念を理解し、また建物の素材の選択や諸々の設備が経済的に適正で、政府によって義務づけられたものである限り、効率的な業務が遂行されるとの認識を持っている。建物とシステムに関するエネルギー政策を他地域に応用するにあたって、気候とニーズが類似しているため、ならびに専門家、民間、政府機関による建物部門のグリーン化に対する開発、技術革新、投資を増やするという高い動機付けがあるために、他地域への応用は成功率が高い。

発電に関するエネルギー政策は、クリーンなエネルギー源から生産されるエネルギーの割合を増やすという国の目標に基づく、よりトップダウンでなされるアプローチを採用している。エネルギー源の構成比を決める意思決定の手法には、環境影響評価が含まれていなければならない。GCC 諸国において豊富な従来の資源と比べて、再生可能エネルギーの生産は、まだ費用効率が良くないと見なされているので、西アジアの国々は、核エネルギーを含む様々な選択肢に着目している。淡水についての政策との関わり無しに、エネルギー政策を開発することはできない。その課題の難しいところは、環境への犠牲を最小限にして、エネルギーと水の両方の需要に対処するよう、政策の開発をどのようにして最適化するかにある。アラブ諸国の間で互いのエネルギー需要を補完する協力は、エネルギー生産に『従来の化石エネルギー源だけでなく』代替エネルギー源が用いられている場合に、より成功するだろう。

『湾岸、紅海、地中海といった』海のための政策は、海洋および沿岸域の持続可能な開発を達成するために、管理手段を統合するという点に集約される。西アジアの国々は、沿岸および海洋の環境の統合的な管理を支え続ける中で、生態系アプローチを用いるという誓約を確認すべきだ。この目的のために、戦略的な社会影響評価や環境影響評価などの政策を実施する手段が、プロジェクトの計画立案において考慮されるべきだ。

海洋保護区と地域ネットワークのための管理システムを開発し改善することが、当大陸域の生物多様性の保全にとって重要だ。地球規模の気候変動が、沿岸および海洋の環境にさらなる影響を及ぼすだろうから、当大陸域の適応戦略には、国々間の環境、社会、経済の違いが考慮されるべきだ。当大陸域には、いくつかの政策を移転することで、西アジア地域の沿岸および海洋の環境の持続可能な開発を確かなものにできる非常に高い潜在性がある。

参考文献

- Abahussain, A.A., Abdu, A.S., Al-Zubari, W.K., El-Deen, N.A. and Abdul-Raheem, M. (2002). Desertification in the Arab Region: analysis of current status and trends. *Journal of Arid Environments* 51, 521–545
- Abdulrazzak, M.J. (1995). Water supplies versus demand in countries of Arabian Peninsula. American Society of Civil Engineering. *Journal of Water Resources Planning and Management* 121, 227–234
- Abdulrazzak, M.J. (1994). Review and assessment of water resources of the Gulf Cooperation Council countries. *International Journal of Water Resources Development* 10, 23–37
- Abdulrazzak, M., Jurdi, M. and Basma, S. (2002). The role of desalination in meeting water supply demands in Western Asia. *Water International* 27(3), 395–406
- Abualkhair, A. (2007). Electricity sector in the Palestinian territories: which priorities for development and peace? *Energy Policy* 35, 2209–2230
- Abu Hamed, T., Flamm, H. and Azraq, M. (2012). Renewable energy in the Palestinian territories: opportunities and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16(1), 1082–1088
- ACSAD, CAMRE and UNEP (2004). *State of Desertification in the Arab World* (updated study). Arab Center for the Study of Arid Zones and Dry Lands, Damascus
- AFED (2010). *Arab Environment. Water: Sustainable Management of a Scarce Resource*. 2010 Report of the Arab Forum for Environment and Development, Beirut
- AFED (2009). *Executive Summary. Arab Environment. Climate Change: Impact of Climate Change on Arab Countries* (eds. Tolba, M.K. and Saab, N.W.). 2009 Report of the Arab Forum for Environment and Development, Beirut
- Aftab, A. and Elhadidy, M.A. (2002). *Energy Conservation Measures for a Typical Detached Single Family House in Dhahran*. Proceedings of the First Symposium on Energy Conservation and Management in Buildings, King Fahd University of Petroleum and Minerals (KFUPM), 5–6 February 2002
- Al-Ajlan, S.A., Al-Ibrahim, A.M., Abdulkhaleq, M. and Alghamdi, F. (2006). Developing sustainable energy policies for electrical energy conservation in Saudi Arabia. *Energy Policy* 34(13), 1556–1565
- Al-Ajmi, F.F. and Loveday, D.L. (2010). Indoor thermal conditions and thermal comfort in air-conditioned domestic buildings in the dry-desert climate of Kuwait. *Building and Environment* 45, 704–710
- Ali, Y., Mustafa, M., Al-Mashaqbah, S., Mashal, K. and Mohsen, M. (2008). Potential of energy savings in the hotel sector in Jordan. *Energy Conversion and Management* 49, 3391–3397
- Al-Kassas, M.A. (1999). *Desertification: Degradation of Lands in Arid Areas*. Alam Al-Marefa Series No. 242 (in Arabic). Kuwait
- Al-Mohamad, A. (2001). Renewable energy resources in Syria. *Renewable Energy* 24, 365–371
- Alnaser, N.W., Flanagan, R. and Alnaser, W.E. (2008). Potential of making over to sustainable buildings in the Kingdom of Bahrain. *Energy and Buildings* 40, 1304–1323
- Al-Rashed, M. and Sherif, M.M. (2000). Water resources in the GCC countries: an overview. *Water Resources Management* 14, 59–75
- Al-Temeemi, A.S. (1995). Climatic design techniques for reducing cooling energy consumption in Kuwaiti houses. *Energy and Buildings* 23(1), 41–48
- AOAD (2009). *Comprehensive Study to Document Agricultural Policies in Arab Countries during the 1st Decade of the 3rd Millennium*. Arab Organization for Agricultural Development, Khartoum. <http://www.aoad.org/agrpolicies>
- AOAD (2007). *Strategy for Sustainable Arab Agricultural Development for the Upcoming Two Decades (2005–2025)*. Arab Organization for Agricultural Development, Khartoum. <http://www.aoad.org/EI%20striga%20>
- Bell, J.D., Bartley, D.M., Neil, K.L. and Loneragan, R. (2006). Restocking and stock enhancement of coastal fisheries: potential, problems and progress. *Fisheries Research* 8, 1–8
- Bishop, J.M. (2002). Fishing and mariculture. In *The Gulf Ecosystem, Health and Sustainability* (eds. Khan, N.Y., Munwar, M. and Price, A.R.G.). pp.253–278. Backhuys Publishers, Leiden
- CEDARE and AWC (2004). *Report on the State of the Water in the Arab Region*. Arab Water Council, Cairo. <http://www.arabwatercouncil.org/administrator/Modules/CMS/SOW.pdf>
- Chedid, R.B. and Ghajar, R.F. (2004). Assessment of energy efficiency options in the building sector of Lebanon. *Energy Policy* 32, 647–655
- Dabour, N. (2006). Water resources and their use in agriculture in Arab countries. *Journal of Economic Cooperation* 27(1), 1–38. <http://www.sesrtic.org/files/article/25.pdf>
- EIA (2007). *Country Reports*. US Energy Information Administration. <http://www.eia.gov/countries/country-data.cfm?tips=SY>
- FAOSTAT (2008). *FAO Statistical Databases*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. <http://www.faostat.org>
- Fasiuddin, M., Budaiwi, I. and Abdou, A. (2010). Zero-investment HVAC system operation strategies for energy conservation and thermal comfort in commercial buildings in hot-humid climate. *International Journal of Energy Research* 34(1), 1–19
- Ghaddar, N., Ghali, K. and Saadeh, R. (2010). Optimized selection and operation of the combined chilled ceiling system and displacement ventilation. *International Journal of Energy Research* 34(15), 1328–1340
- Ghaddar, N., Moukalled, F., Chedid, R., Fadel, M., Mezher, T., Hamzeh, A., Harb, A. and Abdulla, F. (2006). Renewable energies technologies contribution and barriers to poverty alleviation in Jordan, Syria, and Lebanon. Proceedings of The Arab Regional Solar Energy Conference (ARSEC), 5–7 November 2006, University of Bahrain, Bahrain. *Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences* 358–371
- Ghali, K., Othmani, M. and Ghaddar, N. (2008). Integration of desiccant dehumidification wheel with air-conditioning system in Beirut: performance and energy savings. *International Journal of Green Energy* 5(5), 360–372
- Hainoun, A., Seif Aldin, M. and Almoustafa, S. (2010). Formulating an optimal long-term energy supply strategy for Syria using MESSAGE model. *Energy Policy* 38, 1701–1714
- Hajjah, A. (2010). *Sustainable Energy in Kuwait – Challenges and Opportunities*. UNDP Regional Consultation Meeting: Climate Change Impacts in the Arab Region: Towards Sustainable Energy Resources, Challenges and Opportunities, 6 October 2010. http://www.arabclimatewatch.org/knowledge/sustainable_energy/AL%20Ebraheem%20Hajjah-Energy%20Efficient%20Building.pdf
- Houri, A. (2006). Solar water heating: current status and future prospects. *Renewable Energy* 31, 663–675
- Hrayshat, E.S. and Al-Soud, M.S. (2004). Solar energy in Jordan: current state and prospects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 8, 193–200
- Hussain, G., Alquwaizany, A. and Al-Zarah, A. (2010). Guidelines for irrigation water quality and water management in the Kingdom of Saudi Arabia: an overview. *Journal of Applied Sciences* 10, 79–96
- IEA (2010). *World Energy Statistics 2010*. International Energy Agency, Paris. <http://www.iea.org/stats/index.asp>
- IPCC (2007) *Climate Change 2007: Synthesis Report* (eds. Pachauri, R.K. and Reisinger, A.). Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva
- Kablan, M.M. (2004). Techno-economic analysis of the Jordanian solar water heating system. *Energy* 29(7), 1069–1079
- Kattach, G. (2008). The use of forage plants for landscape management and soil conservation in dry areas. In *Conservation Agriculture for Sustainable Land Management to Improve the Livelihood of People in Dry Areas* (eds. Stewart, B.A., Asfary, A.F., Belloum, A., Steiner, K. and Friedrich, T.). pp.219–26. Proceedings of the International Workshop, Damascus, 7–9 May 2007, organised by the Arab Center for the Study of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD) and IZT
- Kellow, M. (1989). Kuwait's approach to mandatory energy-conservation standards for buildings. *Energy* 14(8), 491–502
- Kraidy, A. (2007). *Energy Efficiency and Renewable Energy, Syria – National Study*. Mediterranean and National Strategies for Sustainable Development. Priority Field of Action 2: Energy and Climate Change. Plan Bleu Regional Activity Centre, Sophia Antipolis. http://www.planbleu.org/publications/atelier_energie/SY_national_study_final.pdf
- Lorenzen, K. (2008). Understanding and managing enhancement fisheries systems. *Reviews in Fisheries Science* 16(1–3), 10–23
- Lorenzen, K., Leber, K.M. and Blankenship, H.L. (2010). Responsible approach to marine stock enhancement: an update. *Reviews in Fisheries Science* 18(2), 189–210
- Maheshwari, G.P. and Al-Murad, R. (2001). Impact of energy-conservation measures on cooling load and air-conditioning plant capacity. *Applied Energy* 69(1), 59–67
- Mehdi, S. (2004). *Coastal Area Management Programme (CAMP) Lebanon: Final Integrated Report*. Priority Action Programme, Coastal Management Center, Split. <http://www.pap-thecoastcentre.org>
- Ministry of Electricity (2007a). *Building Thermal Insulation Code in Syria*. National Energy Research Center, Government of Syria
- Ministry of Electricity (2007b). *Syria's Master Plan for Renewable Energy*. Government of Syria
- Ministry of Municipalities Affairs and Land Use Planning (2010). The national strategy for sustainable agricultural development of the Kingdom of Bahrain. In *Seeds for OUR Future*. Manama
- Ministry of Public Work and Housing (2009a). *Energy Efficient Building Code*. Government of Jordan
- Ministry of Public Work and Housing (2009b). *Thermal Insulation Code*. Government of Jordan
- Ministry of Water and Irrigation (2008). *A National Water Demand Management Policy*. Government of Jordan
- OAPEC (2009). *Annual Statistical Report 2009*. Organization of Arab Petroleum Exporting Countries. <http://www.oapec.org/publications/ASR/A%20S%20R%202009.pdf>
- PAP-RAC (undated) Mediterranean Action Plan Priority Actions Programme-Regional Activity Centre. www.pap-thecoastcentre.org (accessed 2011)

- PEC (2006). *SOLATERM Project, Country Report 2006*. Palestinian Energy and Environment Research Center
- Price, A.R.G. (2002). Simultaneous 'hot spots' and 'cold spots' of marine biodiversity and implications for global conservation. *Marine Ecology Progress Series* 24, 23–27
- Reiche, D. (2010). Renewable energy policies in the Gulf countries. A case study of the carbon-neutral "Masdar City" in Abu Dhabi. *Energy Policy* 38, 378–382
- Ruble, E. and Nader, P. (2011). Transforming shortcomings into opportunities: can market incentives solve Lebanon's energy crisis? *Energy Policy* 39(5), 2467–2474
- SCENR, EAD, NCRI and EWS-WWF (2008). *Conservation and Management Plan for Abu Dhabi and Eastern Qatar Coral Reefs*. Prepared by Supreme Council for the Environment and Natural Reserves (SCENR) of the State of Qatar, Environment Agency of Abu Dhabi (EAD), National Coral Reef Institute (NCRI) and Emirates Wildlife Society in association with the World Wide Fund for Nature (EWS-WWF) and with support from Dolphin Energy Ltd
- Sgouridis, S. and Kennedy, S. (2010). Tangible and fungible energy: hybrid energy market and currency system for total energy management. A Masdar City case study. *Energy Policy* 38(4), 1749–1758
- Shahin, W. (2010). *Jordan's Energy Efficiency Strategy*. National Efficiency Plan for Regional Energy Challenges: The Arab EE Directive. National Energy Research Center, Amman
- Shams, A.J. and Uwate, K.R. (1996). *Bahrain Fish Release Activities: 1994 to Present*. Directorate of Fisheries, Ministry of Works and Agriculture, State of Bahrain
- Sheppard, C., Al-Husiani, M., Al-Jamali, F., Al-Yamani, F., Baldwin, R., Bishop, J., Benzoni, F., Dutrieux, E., Dulvy, N.K., Durvasula, S.R.V., Jones, D.A., Loughland, R., Medio, D., Nithyanandan, M., Pilling, G.M., Polikarpov, I., Price, A.R.G., Purkis, S., Riegl, B., Saburova, M., Namin, K.S., Taylor, O., Wilson, S. and Zainal, K. (2010). The Gulf: a young sea in decline. *Marine Pollution Bulletin* 60, 13–38
- Shing, C.C.A. (2001). *Case Study of the Integrated Coastal Fisheries Management Project: A Pilot Project for the Gulf of Paria, Trinidad*. Caribbean Natural Resources Institute (CANARI) Technical Report No. 280. <http://canari.org/chanashing.pdf>
- SRAP (2007). *Integrated Natural Resource Management for Combating Desertification in West Asia*. UNCCD/SRAP Pilot Projects in Jordan, Lebanon, Syria and Yemen 2003–2006, Final Report. United Nations Convention to Combat Desertification/Sub-Regional Action Programme
- Tortell, P. (2004). *Thoughts on Integrated Coastal Zone Management (ICZM) in Saudi Arabia*. The Regional Organization for the Conservation of the Environment of the Red Sea and Gulf of Aden (PERSGA), Jeddah
- UN DESA (2011). *The Millennium Development Goals Report 2011*. United Nations Department for Economic and Social Affairs, New York
- UNDP (2010). *Human Development Report 2010*. United Nations Development Programme, New York
- UNEP (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. United Nations Environment Programme. <http://www.unep.org/greeneconomy>
- UNEP (2010). *The Environment Outlook for the Arab Region*. UNEP Regional Office for West Asia, League of Arab States and CEDARE. <http://eoar.cedare.int/report/EOAR%20Full.pdf>
- UNEP (2007). *Freshwater of the West Asia region*. In *Global Environmental Outlook: Environment for Development*. United Nations Environment Programme, Nairobi. <http://www.unep.org/geo>
- UN ESCWA (2008). *Promoting Sustainable Energy Production and Consumption in the Arab Region*. United Nations Economic and Social Commission for Western Asia. http://esa.un.org/marrakechprocess/pdf/ESCWA_SEPC_paper_15march2008.pdf
- UN ESCWA (2007a). *Land Degradation Assessment and Prevention: Selected Case Studies from the ESCWA Region*. United Nations Economic and Social Commission for Western Asia. United Nations, New York. <http://www.arab-hdr.org/publications/other/escwa/landdegradation-07e.pdf>
- UN ESCWA (2007b). *State of Water Resources in the ESCWA Region*. ESCWA Water Development Report 2. ESCWA/SDPD/2007/6. United Nations Economic and Social Commission for Western Asia
- UN ESCWA (2005). *Promoting IWRM Plans in ESCWA Member Countries*. E/ESCWA/SDPD/2005/10. United Nations Economic and Social Commission for Western Asia.
- UN ESCWA (2002). *World Summit on Sustainable Development: Assessment Report for the ESCWA Region*. E/ESCWA/ENR/2002/19. Economic and Social Commission for Western Asia. United Nations, New York. <http://www.escwa.un.org/divisions/sdpd/wssd/pdf/assess.pdf>
- UN ESCWA (2001). *Enhancing the Application of Integrated Water Resources Management in the ESCWA Region*. ESCWA/SDPD/2004/6/Summary. United Nations Economic and Social Commission for Western Asia. United Nations, New York
- UNPD (2008). *World Population Prospects: The 2008 Revision*. Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations, New York
- Verdeil, É. (2008). Electricity in Middle East policy. *Maghreb Machrek* 195(1), 109–128
- World Bank (2009). *Management's Discussion and Analysis and Condensed Quarterly Financial Statements September 30 2009*. http://treasury.worldbank.org/web/BRD_MDA_and_Condensed_Quarterly_Financial_Statements_Sep_2009.pdf (accessed 20 December 2011)
- World Bank (2008). *World Development Report 2009: Reshaping Economic Geography*. World Bank, Washington, DC
- World Bank (2005). *A Water Sector Assessment Report on the Countries of the Gulf Cooperation Council*. World Bank, Washington, DC
- WSSD (2002). *Johannesburg Plan of Implementation*. World Summit on Sustainable Development. http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/POIToc.htm
- Zainal, K. (2009). *The Cumulative Impacts of Reclamation and Dredging Activities*. Report for Regional Organization for the Protection of the Marine Environment (ROPME), Kuwait
- Zainal, K. and Abdulqader, A. (2009). Fisheries. In *Marine Atlas of Bahrain* (eds. Loughland, R. and Zainal, A.J.). Geomatec Bahrain Centre for Studies and Research, Miracle Publishing