

シンガポールの政策

(2011年改訂版)

環境政策編

財団法人自治体国際化協会

(シンガポール事務所)

目次

はじめに

1	概要	1
2	環境政策に関わる行政組織	1
3	環境に関する基本方針	2
4	大気汚染対策	3
5	水質汚染対策	6
6	廃棄物処理対策	7
7	緑化、環境美化政策	11
8	気候変動対策	15
9	今後の課題	16
	参考情報	18

はじめに

本レポートは、「海外の地方自治シリーズ」の一環として、当協会シンガポール事務所において2005年8月に発行した『シンガポールの政策（2005年改訂版）』の中から、“環境政策”について、最新の資料を踏まえ改訂したものである。

シンガポールは、1965年にマレーシアから追われるような形で独立し、狭い国土や乏しい資源といった厳しい条件を抱えつつ、わずか数十年で奇跡的とも言える成長を遂げた。このシンガポールの成功は、中長期的な展望をもった政策に負うところが大きく、今日においても順調な発展の持続を可能にしている。また、2004年8月にリー・シェンロン第3代首相の就任により、世代交代を行った政府は、安定した政権基盤を背景としながら、さらに新しい課題への取り組みを進めている。

シンガポールの各種施策は、地理的、歴史的、あるいは経済的、政治的なシンガポール固有の条件を前提としているものが多い。しかし、10年、20年先を見据えた明確なビジョンに基づく施策展開や、効率性を徹底的に追求する行政運営は、我が国の地方公共団体や地方自治関係者にとっても、大いに参考になるものと思われる。

なお、本レポートは、今後、他の施策とあわせて『シンガポールの政策（2011年改訂版）』として公表する予定である。関係者の皆様に本書を御活用いただくとともに、内容改善のための御指摘、御教示をいただければ幸いである。

財団法人自治体国際化協会 シンガポール事務所長
生沼 裕

1 概要

独立以降の急速な経済成長に伴って生じる大量生産・消費・廃棄といった環境問題は、淡路島程度の国土しかないシンガポールにとって重要な行政課題のひとつである。

シンガポールは、その優れた都市計画によって、経済発展と自然環境の保全を両立させ、「ガーデン・シティ」と呼ばれるほど豊かな自然と高度に整備された住環境を併せ持つ都市となっている。本稿では、国際的評価の高い「ガーデン・シティ」を支える環境政策について、環境・水資源省の施策を中心に紹介する。

シンガポールの環境に関連した各種政策は、主に環境・水資源省と国家開発省の2省が担っている。環境・水資源省は“持続可能な環境”を形成することが、持続可能な発展を続けるための重要な要素であると位置づけ、大気汚染、気候変動とエネルギー効率化、水質汚染、廃棄物処理などといった環境対策に焦点をあてている。また、国家開発省は、同省管下の国立公園庁が緑化・環境美化政策に取り組んでいる。

2 環境政策に関わる行政組織

(1) 環境・水資源省 (MEWR : Ministry of the Environment Water Resource)

1972年当時、環境・水資源省¹は、伝染病を撲滅し、国民に高水準の公衆衛生を提供することを目的に設立された。

同省は「清潔」、「豊かな緑」、「持続可能な生活環境」、そして「質の高い給水システム」を国民が享受できる社会の形成を主要な使命とし、シンガポールが直面している様々な環境問題の解決に向け、官民が一体となって取り組むことを掲げている。同省の管下には、以下の2つの法定機関がある。

ア 国家環境庁 (NEA : National Environment Agency)

環境・水資源省が定める様々な政策を、効率的かつ柔軟に実行するため、2003年7月に当時の環境省から分離する形で設置された。同庁は、サービス品質局、企業サービス局、人事局、環境研究所、政策企画局、3P (People・Private・Public) 協力局、気象サービス局、公衆衛生局、環境保全局からなり、環境全般に関して幅広い活動を行っている。

イ 公益事業庁 (PUB : Public Utilities Board)

限られた水資源を最大限に利用するため、貯水池、浄水場、河川、排水システム、下水道システムなどを一括して管理している。排水を再利用して NEWater²を作り出す水再生プラントも同庁が管理している。

(2) 国家開発省 (MND : Ministry of National Development)

1959年、国家開発省は、長期的視点に立った都市計画の策定、公共住宅の開発、社会基盤整備など、ハード面の開発を担うことを目的に設立された。同省管下の9法定機関のうち、環境政策との関わりが深いのは以下の2つである。

¹ 2004年9月1日に環境省 (Ministry of the Environment) から現在の名称に変更。

² 『シンガポールの政策 (2005年改訂版)』第3章第4節「上下水道政策」参照。

ア 国立公園庁 (NParks : National Parks Board)

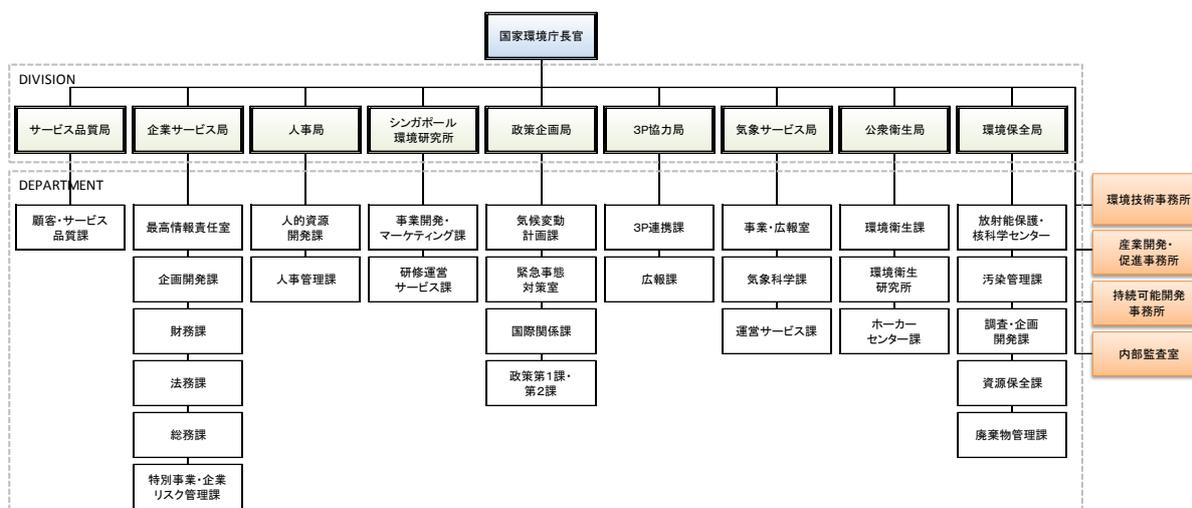
国立公園を開発、管理、発展させるため、1990年に設立された。現在、約 2,773 ha の公園、2,236 ha のオープンスペースやパーク・コネクター（公園同士を繋ぐ遊歩道）、3,347 ha の自然保護区、2,558 ha の道路植樹帯などを管理している。

イ 都市再開発庁(URA : Urban Redevelopment Authority)

都市計画・国土開発計画の総合立案及びとりまとめを担当している。

図表 1 「国家環境庁組織図」

(出所：国家環境庁ウェブサイト参照)



3 環境に関する基本方針

(1) 「シンガポール・グリーンプラン 2012」

2002年8月、環境・水資源省³は、持続可能な社会の実現に向けて、「シンガポール・グリーンプラン 2012」（以下「SGP 2012」という）を打ち出した。これは、1992年に同省が最初に作成した包括的な環境計画「シンガポール・グリーンプラン」を引継ぐ計画であり、10年後の2012年を見据え、環境に関して国が進むべき方向を定めたものである。実施委員会の委員の半数は、民間企業、住民組織及び学識経験者の中から選出されるなど、官民が一体となって環境問題に取り組む姿勢が見られる。

「SGP 2012」では、“廃棄物管理”、“自然保護”、“大気環境”、“水環境”、“公衆衛生”、“国際協力”の各分野で到達目標を設定している。例を挙げると、廃棄物のリサイクル率⁴を44%から60%まで上げること、ごみの量を減らし、現在の埋立処分場の寿命を延ばすとともに、将来的には埋立てゼロを目指すこと、従来型ではない集水方法（海水の淡水化、水の再利用など）で水需要の25%を確保すること、可能な限り自然区域を残すこと等が掲げられている。

³ 発表当時は環境省。

⁴ 廃棄物全体のうち、リサイクルされた廃棄物の量。

(2) 「シンガポール・グリーンプラン 2012 (2006年改訂版)」

環境・水資源省は2005年、「SGP 2012」を再検討するため3つのフォーカスグループを設置し、そこから得た提案やオンライン調査、電子メールによる意見などを踏まえて見直し、2006年に「SGP 2012 (2006年改訂版)」として公表した。この改訂版では、「SGP 2012」で掲げられた目標の3年間の達成状況として、例えば、シンガポールの大気は1年間の85%の期間において、大気汚染状況の指標であるPSI指数⁵の「良好」を維持していること、リサイクル率が、2002年の45%から2005年には49%に上昇したことなどが報告されている。

また、同改訂版では、「SGP 2012」策定当時からの環境問題の変化に対応し“気候変動”が新たな課題のひとつとして明確に位置付けられた。加えて、国内の一人当たり水消費量を、2005年の1日当たり160リットルから2012年までに155リットルまで削減すること、公衆衛生に対する当事者意識を啓発することなど、達成状況に応じ新たな目標が追加された。

4 大気汚染対策

(1) 大気汚染対策の概要

シンガポールの大気汚染の発生源は、以下の2種類に大別できる。

- 固定汚染源・・・発電所、石油精製所等の産業施設等
- 移動汚染源・・・自動車等、ヘイズ⁶

大気中の主な汚染物質として、二酸化硫黄、一酸化炭素、窒素酸化物、微小粒子状物質 (PM 2.5) などが挙げられる。国家環境庁では、2か所の路上観測地点を含む13か所の特定地域に大気汚染観測所を設置し、日々、大気の状態を詳細に観測している。

シンガポールの大気汚染のレベルは、ほとんどの汚染物質については世界保健機構 (WHO) とアメリカ連邦政府環境保護局 (USEPA) が定める基準を満たしているが、粒径2.5ミクロン以下の微粒子であるPM 2.5については2009年平均⁷で19 µg/m³と、USEPA基準値 (年平均15 µg/m³) を満たしていないため、2014年までに達成することを目標⁸としている。

なお、交通渋滞は大気汚染の原因のひとつであるが、「車両割当制度 (VQS: Vehicle Quota System)」や「電子式道路料金徴収システム (ERPS: Electronic Road Pricing

⁵ 大気汚染基準指標 (PSI: Pollutant Standards Index): アメリカ連邦政府環境保護局 (USEPA: United States Environmental Protection Agency) が開発した指標で、大気中に存在する汚染物質の量により、「良好」、「標準」、「不健康」、「非常に不健康」、「危険」の5段階に分け汚染状況を判断している。国家環境庁環境保全局 (EPD) 2009年次報告書によると、シンガポールでは、2009年の1年間の91%の期間において「良好」であった。

⁶ ヘイズ (Haze) は、主にインドネシア・スマトラ島の焼畑や森林火災等が原因で発生する煙害のこと。

⁷ 「Key Environmental Statistics 2010」による。

⁸ 「State of the Environment 2008 Report」による。

System)」の導入によって交通渋滞が緩和され、結果として大気汚染の防止にも繋がっている⁹。

（２）固定汚染源対策

政府は、都市計画の中で産業関連施設の建設場所を郊外に指定し、市街地や住宅地への影響を最小限にするよう配慮している。また、都市計画に沿った個々の開発計画についても、事前に環境に与える影響について評価及び検討を加えている。開発業者が新規の開発を行うにあたっては、国家環境庁環境保全局汚染管理課（PCD：Pollution Control Department）の検査を受けなければならない（図表1「国家環境庁組織図」参照）。

例えば、同汚染管理課では、当該産業及び住宅開発計画が周辺地域に与える影響について、その施設が適切な場所に位置しているか、周辺地域と調和できるか、処理できない汚染物質を発生させる可能性がないか等を調査した上で開発を許可する。石油精製所や化学プラントなど、深刻な環境汚染を引き起こす恐れのある施設については、事前に同汚染管理課に施設稼働の認可申請を行い、汚染防止に関する諸条件を全て満たした場合のみ、施設を稼働することができる。

また、国家環境庁は、大気汚染を最小限に留めるため、電力会社や石油精製所などに対して同庁が指定する燃料の使用を義務付けている。現在、天然ガスによる発電が進んでおり、2007年時においては国内電力需要の79%を天然ガスで賄っている¹⁰。天然ガスは、環境への負荷が少ないことに加え、隣国のマレーシアやインドネシアから輸入できるため、発電効率が良いという利点もある。

（３）移動汚染源対策

車両の排気ガスについては、自動車製造技術の向上に応じて基準を設定（図表2「排気ガス対策の経過」参照）するとともに、定期点検を義務付けることで、排気ガス規定基準を遵守させている。排気ガスでも、特に問題となる微小粒子状物質（PM 2.5）は、粒径がより小さいため肺の奥深くまで入りやすく、健康への影響も大きいと考えられている。具体的には、喘息、気管支炎、せき、喘鳴などの症状や動悸、呼吸数の増加、不整脈、心臓発作などの症状の原因とされている。全ての燃料エンジンはPM（粒子状物質）を排出するが、PM 2.5の50%以上はディーゼルエンジンからの排出であり、発がん性も懸念されている。

これを規制するため、2006年10月から欧州連合（EU）内の排気ガス排出基準¹¹である「欧州排出基準4」が採用され、新規登録される全てのディーゼル車は「欧州排

⁹ 『シンガポールの政策（2005年改訂版）』第3章第7節「陸上交通政策」参照。

¹⁰ 「A Lively and Liveable Singapore」による。

¹¹ 「欧州排出基準」とは、EU内の自動車排気ガスに対する基準で、1992年の「欧州排出基準1」から2005年の「欧州排出基準4」へと段階的に排気ガスに含まれる有害物質の量を減らすよう規制している。「欧州排出基準4」では、一酸化炭素の排出量を2000年の2.3 mgから2005年には1 mgに、窒素酸化物については0.15 mgから0.08 mgに削減するよう義務付けている。

出基準4」への適合が義務付けられた。

また、国家環境庁は、「欧州排出基準4」適合以前のディーゼル車の買い替えを促すため、2011年12月まで、電気自動車、ハイブリッド車及び圧縮天然ガス（CNG）車¹²の新車購入者に対し、一定の税金を払い戻す奨励策である「グリーン車払い戻し制度（Green Vehicle Rebate）」を打ち出している¹³。

図表2 「排気ガス対策の経過」

（出所：国家環境庁年次報告書等参照）

年	内 容
1990年	車両割当制度導入
1991年	無鉛ガソリンの導入（有鉛ガソリンの段階的制限）
1996年	ディーゼル中の硫黄含有量許可値変更（総量当たり0.5%から0.3%）
1997年	新車への3元触媒コンバーターの搭載義務付け
1998年	有鉛ガソリンの完全廃止、電子式道路料金徴収システムの導入
1999年	ディーゼル中の硫黄含有量許可値変更（総重量当たり0.5%から0.3%）
2001年	全てのガソリン車、ディーゼル車に「欧州排出基準2」への適合義務付け
2003年	全ての自動二輪車に「欧州排出基準2」への適合義務付け
2006年	全てのディーゼル車に「欧州排出基準4」への適合義務付け

インドネシアのスマトラ島やカリマンタン島で行われる焼畑や森林火災等が原因で発生した煙霧が、南西モンスーンによりシンガポールやマレーシアにまで広がり、特に4月から10月にかけて、インドネシアが乾季の時期に被害が悪化する。これによる大気汚染現象は「ヘイズ（Haze）」と呼ばれ、咳やくしゃみ、喘息、気管支炎、結膜炎等の症状が起こる原因と言われている。国家環境庁では、ヘイズの状況を常に監視しており、被害が深刻な場合には、3時間毎にPSI（Pollutant Standards Index）指数を発表するなどして事態に対処している。

国境を越えたこのヘイズ問題に対し、1995年、ASEAN地域の環境大臣は「越境汚染に関するASEAN協同プラン（ASEAN Co-operation Plan on Trans boundary Pollution）」に合意、さらに1997年、同年に拡大したヘイズ被害を受けて「ASEAN地域ヘイズ・アクションプラン（ASEAN Regional Haze Action Plan）」に合意した。

¹² 天然ガスは、硫黄などの不純物を含まず、燃焼時の二酸化炭素排出量もガソリン車より2～3割少ないクリーンエネルギーとして、低公害車に利用されている。

¹³ 国家環境庁ウェブサイト参照。2009年末において、CNG車の登録台数は4,578台、また、島内5か所でCNGガス・スタンドが営業している（国家環境庁環境保全局（EPD）2009年次報告書による）。

同プランには、アセアン各国はヘイズ抑制のための国家計画を立案し、ヘイズ問題克服に向け連携すること等が盛り込まれた。また、国家環境庁気象サービス局（図表1「国家環境庁組織図」参照）が設置・運営し、ASEAN地域の気象予測等を行っている「ASEAN気象専門センター（ASMC：ASEAN Specialised Meteorological Centre）」において、同プランを通じ、ヘイズの監視及び状況判断を行うこととなっている¹⁴。

5 水質汚染対策

（1）水質汚染対策の概要

シンガポールは水資源に乏しく、国内水需要の一部をマレーシアから輸入する原水に頼っている状況である。高度な下水処理により、「ニュー・ウォーター（NEWater）」と呼ばれる再生水を精製するなど、資源を最大限利用する努力を続けることに加え、貯水地や集水域など、貴重な水資源を汚染から守ることが極めて重要であると考えられている。

国家環境庁は、水生生物が生息できる水質環境を維持するため、家庭及び工場、商業施設等からの排水は、全て下水道に排出するよう義務付けている。下水道の普及率は、産業施設では100%、住宅施設でもほぼ100%に達している¹⁵。下水道は、雨水専用と生活排水・工業排水用の二つに区分され、雨水は未処理で、また生活排水・工業排水は浄化処理後、それぞれ沿岸部に排出される。

水の汚染状況を調べるため、シンガポール国内や本島周辺の集水域、非集水域にそれぞれ水質監視ポイントを設置し、水質を定期的に分析している。国家環境庁環境保全局（Environmental Protection Division）（以下「EPD」という）の2009年次報告書によると、集水域では、河川に34か所、池に14か所のポイントを設け、溶存酸素や生物化学的酸素要求量（BOD）、総浮遊物質（TSS）等の数値を検査している。同様の検査が、非集水域では20か所で行われている。

水質検査においては、集水域・非集水域のほとんどの水域で検査項目の基準値を満たしており、良好な水質環境にあることが報告されている。

（2）水質管理対策

シンガポールの水質汚染の原因は、他の先進国と同様、主に家庭排水と工業排水である。国家環境省では、「総合水質管理計画（Integrated Water Management Plan）」に基づき、水源から実際に使用されるまで一貫して監視することで、高いレベルで水質を維持している。水質汚染を根源から防止するため、以下のような対策が講じられている。

¹⁴ ASMC ウェブサイト等参照。

¹⁵ 国家環境庁ウェブサイト参照。

- 集水域の水質管理・・・集水域を汚染から守るため、貯水池など上流での監視
- 工業排水の管理・・・下水や水路に排出する前段階での処理の義務化
- 汚泥の管理・・・豪雨等による工事現場から水路への汚泥流出を防止するための、建設業界への働きかけ
- 漂流物の除去・・・防材（ごみの流入を妨げる）や格子の導入、ごみの溜まりやすい排水管を閉鎖することで、ごみと漂流物を除去
- 環境管理・・・特に沿岸部の開発プロジェクトにおいては、事前に環境アセスメント（EIA: Environmental Impact Assessments）の導入、生物多様性・水質等に関する調査研究の実施

（3）節水に向けた取り組み

2006年、公益事業庁とシンガポール環境委員会（SEC: Singapore Environment Council）は、全てのシンガポール人が1日当たり10リットルの節水を目指す「10リットル・チャレンジ（10-Litre Challenge）」を開始した。このプログラムは、人民協会（PA: People's Association）、社会開発協議会（CDCs: Community Development Councils）、学校、そして草の根組織から構成されるボランティア団体（WVGs: Water Volunteer Groups）によって運営されている。公益事業庁職員とボランティア団体が、各家庭を訪問しながら節水方法の説明や、節水機器の取り付け支援、また、低所得者等に対しては、水道料金の節約の仕方についてアドバイスを行っている。

この「10リットル・チャレンジ」の取り組みのひとつとして「節水ラベリング制度（WELS: Water Efficiency Labelling Scheme）」が実施されている。節水効率を評価したラベル（“Good”、“Very Good”、“Excellent”の3段階で評価）が、水道の蛇口やシャワーヘッド、トイレの貯水槽、男性用トイレ、洗濯機等に添付され、それぞれの器具の節水効果が一目で分かるよう工夫されている。これにより、消費者は節水効率を基準に商品を購入することが可能となり、製造・販売業者に対しては節水商品の奨励を、そして、国民に対する水資源保護意識の啓発など、様々な効果が期待されている。

なお、最新の統計資料¹⁶によると、2009年の一人当たり1日の水消費量（Domestic Water Consumption）は155リットルと、「SGP 2012（2006年改訂版）」の目標を達成するに至っている。

6 廃棄物処理対策

（1）廃棄物処理対策の概要

シンガポールでは、家庭ごみ、事業所ごみ等、全てのごみは毎日収集されている。これは、高温多湿な気候のため、生ごみが腐りやすいといった事情が背景にある。こ

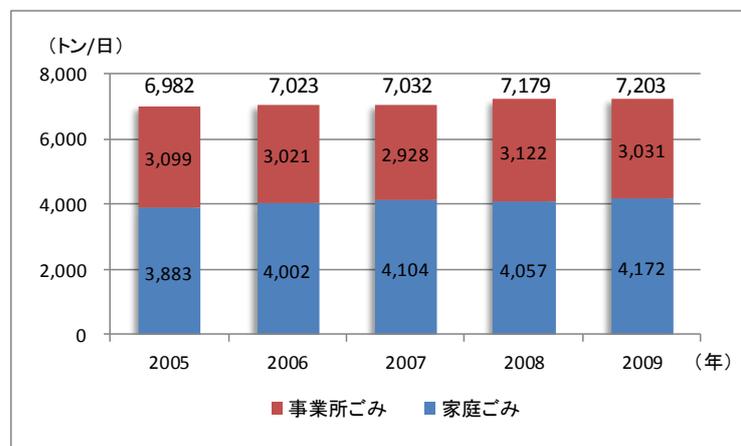
¹⁶ 「Key Environmental Statistics 2010」による。参考までに、日本の生活用水の一人当たり1日平均使用量は、2007年度が全国平均で303リットル、地域別に使用量をみると、最も多いのが沖縄地域で333リットル、最も少ないのが北九州地域で266リットル（国土交通省水資源部調べによる）。

れら収集されたごみのうち、9割を占める焼却可能なごみは、国内4か所の焼却場で焼却され、それによって生じた焼却灰と、焼却不可能な残り1割の廃棄物が埋め立て処理される。国土の狭いシンガポールにおいて、廃棄物は直接埋め立てするのではなく、焼却後に埋め立て処理する方法が最も効率的であるとされている。

経済発展により国民の収入が上昇したことに伴い、大量生産・大量消費・大量廃棄型のライフスタイルが定着した結果、処理される廃棄物の量は、1970年の1日当たり1,280トンから2009年には7,203トンと、約6倍にまで膨れ上がった¹⁷。「SGP 2012」策定当時、このペースでごみが増え続ければ、新たな焼却場が5～7年毎に1つ、また、セントーサ島（約500ha）程度の大きさの埋め立て地が25～30年毎に1つ必要となる計算だった¹⁸。

図表3 「1日当たり廃棄物処理量の推移」

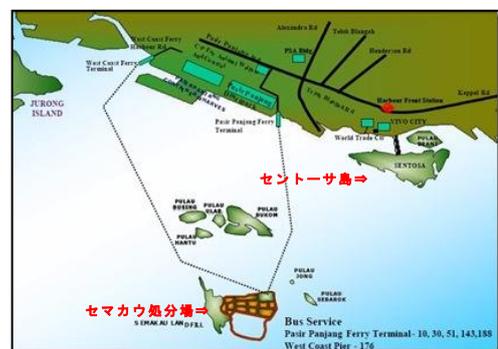
(出所：EPDの2009年次報告書より作成)



本島で最後の廃棄物処分場となるロロン・ハルス（Lorong Halus）処分場の閉鎖を機に、1999年4月1日、本島から南へ約8km沖合に、洋上廃棄物処分場であるセマカウ処分場が運転を開始した。

現在、セマカウ処分場には毎日約1,728トンの焼却灰と477トンの未焼却灰が運び込まれており、このペースが続いた場合、使用可能年数は2045年までとなり、満杯になった時は面積約350haの島が形成されることになる。

前述の「SGP 2012（2006年改訂版）」では、廃棄物処理対策の目標として以下を掲げている。



(提供：国家環境庁)

¹⁷ EPDの2009年次報告書による。

¹⁸ 「State of the Environment 2008 Report」による。

- 2012年までに、廃棄物のリサイクル率を2001年の44%から60%に上げる
- セマカウ処分場の使用可能年数を現在の35～40年から50年まで延ばし、将来的には「処分場ゼロ」を、そして生産段階から廃棄物を出さない努力をし、社会全体でリサイクルを推進する
- 新たな焼却場の建設を10～15年に1つとする

（２）家庭ごみの収集

従来のごみ収集は環境省（当時）の環境技術課が全て所管していたが、環境公衆衛生法に基づき、1996年から民間委託を開始し、2001年9月から完全に民間が業務を行っている。ごみ処理の管理運営上、島内を9ブロックに分割し、各ブロックのごみ収集事業者を選定している。2011年2月現在、4社が9ブロックのごみ収集を請け負っている¹⁹。

各家庭からのごみ収集は、HDB住宅²⁰を例にとると次のようになる。各家庭のごみは全て団地の各階に設置されているダストシュートに投入され、1階にあるごみ集積所に集められる。それを各ブロックのごみ収集事業者がごみ焼却場まで運搬している。ごみ収集の管理責任は住民自治組織であるタウンカウンシル²¹が受け持っており、公益費として各住民から料金を徴収している。

（３）廃棄物の最小限化

紙、金属、プラスチックそしてガラス製品を含む包装ごみは、実に家庭ごみの約35%²²を占めている。これを削減するためには、生産者側が包装ごみを出さない生産体制を構築すると同時に、消費者側にも過剰な包装を止めることへの理解を求める必要がある。このような動きを推進するため、住民・企業・政府の三者が一丸となり、包装ごみの回収方法や削減目標の設定に向けた対策を実施している。

国家環境庁は2007年、国連が定めた「世界環境デー」である6月5日に「シンガポール包装協定（SPA: Singapore Packaging Agreement）」を締結した。同年7月1日に発効した5年間のこの協定は、行政と産業界、民間事業者、NGOが一体となって包装ごみの削減に取り組むというもので、当初は家庭ごみの約3分の1を占める食品・飲料の包装ごみが、2009年10月からは全ての包装ごみが削減の対象となった。同協定が発効した2007年7月から2009年9月までに、合計2,500トンの包装ごみが削減されたことが報告されている²³。

また、プラスチック製買い物袋の削減に向けた取り組みも盛んに行われている。例

¹⁹ 国家環境庁ウェブサイト参照。

²⁰ 住宅開発庁（HDB）が建設した公共住宅で、狭い国土を有効活用するために高層、高密度の住宅団地となっている。政府による安価な住宅の供給という目標の下に開発が進められ、現在、国民の8割以上が生活している（「HDB Annual Report 2009/2010」参照）。

²¹ 『シンガポールの政策（2005年改訂版）』第2章第1節「地域行政」参照。

²² 「State of the Environment 2008 Report」による。

²³ 国家環境庁ウェブサイト参照。

例えば、国家環境庁は、2008年1月から毎週水曜日を「マイバッグ持参日（BYOBD：Bring Your Own Bag Day）」と定め、賛同した小売店やスーパーマーケットは、プラスチック製買い物袋の過剰配布を止め、消費者にエコバッグの持参を呼びかけるとともに、プラスチック製買い物袋の家庭での再利用を奨励している。

（４）リサイクルの推進

リサイクルは焼却場に運ばれる廃棄物を減らす手段であり、セマカウ処分場の使用可能年数を延ばす確実な手段のひとつである。国家環境庁では、リサイクルを国民にとってより身近なものとするため、2001年から「国家リサイクルプログラム（National Recycling Programme）」を開始した。このプログラムにより、HDB住宅や一戸建て住宅の居住者は、リサイクル可能なものを袋または箱に入れ、回収日前夜に家の外に置くことになっている。2009年時では、これらの家庭の63%がこのプログラムに参加している²⁴。また、リサイクル産業の拡大を目指し、商業的に価値あるリサイクル技術の開発に対する資金援助を行う「IES制度（Innovation Environmental Sustainability）」を2001年から開始している。

人々に対する環境広報も盛んに行われている。国家環境庁は、マスメディアやワークショップなどを通じて、リサイクルの大切さをより多くの人々に伝えるための広報活動にも積極的に取り組んでいる。これらの活動が結実し、シンガポールのリサイクル率は、2009年には57%²⁵と、2002年の45%から大幅に増加している。

（５）焼却による廃棄物の量の削減

再利用やリサイクルすることができない、安全に焼却可能な廃棄物は、全て焼却場に運び込まれて焼却される。2009年10月には、老朽化に伴い閉鎖されたウル・パندان焼却場（Ulu Pandan Incineration Plant）に代わり、ケッペル・ゼーガース焼却場「Keppel Seghers Waste-to-Energy Plant」が、焼却場としては初となる官民共同イニシアティブ（PPP Initiative）²⁶により建設された。1日当たり800トンの焼却能力を持つケッペル・ゼーガース焼却場を含め、現在4か所の焼却場が稼働しており、1日当たりの総焼却能力は最大7,600トン²⁷となっている。

シンガポールの廃棄物処理において、廃棄物を焼却して量を減らすことは非常に重要である。焼却することで、セマカウ処分場へ運ばれる廃棄物を最大で90%削減できるだけでなく、燃焼の過程で電力となる焼却熱を回収することができるからである。2009年の1年間に焼却熱によって生み出された電力は約10億6,500万KWhと、シ

²⁴ EPDの2009年次報告書による。

²⁵ EPDの2009年次報告書による。2009年は、全廃棄物量6,114,100トンのうち、3,485,200トンがリサイクルされた。

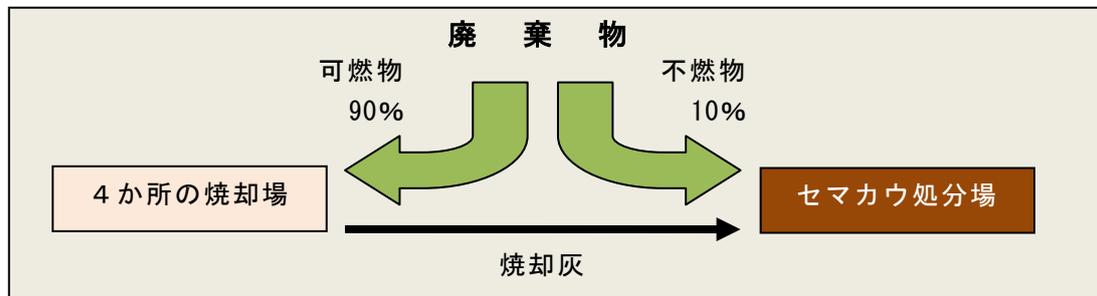
²⁶ PPP（Public-Private Partnership）Initiativeは、行政と民間が持つ資金・技術・経験などの資源を活用する手法。ケッペル・ゼーガース焼却場は「Design Build Own Operate（DBOO）方式」により、民間企業が設計・建設・所有・運営を行い、それを国家環境庁が監督している。

²⁷ EPDの2009年次報告書による。

ンガポールの全電力消費量の2～3%に相当する²⁸。

図表4 「廃棄物の流れ」

(出所：国家環境庁ウェブサイト参照)



7 緑化、環境美化政策

(1) 緑化政策の概要

緑化政策は国家開発省が所管しており、具体的な施策はその法定機関である国立公園庁が担っている。国立公園庁は、シンガポール植物園 (Singapore Botanic Gardens) の中に設置されており、公園、オープンスペース、パーク・コネクター、自然保護区、道路植樹帯など、合計約 13,000 ha を管理している。

シンガポールの国土緑化運動は、自治政府時代の 1963 年に、当時のリー・クアンユー首相が提唱した植樹キャンペーンから始まり、独立後の 1967 年に「ガーデン・シティ」政策として正式に発表された。都市緑化には、景観の向上、日陰の創出といった利点が挙げられるが、最も大きなねらいは、世界トップレベルの“緑の国”を築き上げることで、“安心、快適、清潔”なイメージを海外投資家や観光客に与え、それらの力を借りることによって、国際的な競争力を高めることにある。

緑化運動が開始された当時、シンガポール国内には植樹に適した在来樹種が少なく、諸外国からシンガポールの気候や土壤に適する樹木が持ち込まれた。当初は量的な充実を重視し、成長の早い樹木を道路沿いに大量に植樹したが、その後は、花の咲く樹木や香りのある樹木、果実のなる樹木を植えるようになった。また、「熱帯」のイメージを高めるため、観光客が目にしやすい高速道路沿いや観光スポットに椰子の木を植えるといった工夫も凝らされた。このように、独立当初からの計画的な緑化政策によって、現在のシンガポールは街の中心部でも驚くほど豊かな緑で溢れている。

さらに近年、政府はこれまで掲げていた「ガーデン・シティ (緑の都市)」から「シティ・イン・ア・ガーデン (緑に囲まれた都市)」²⁹を新たな目標とし、道路帯の緑化を推進すること等で、まるで緑の中を歩いているような都市の形成を目指している。

²⁸ EPD の 2009 年次報告書による。

²⁹ 国家開発省「From Garden City to City in a Garden」参照。

図表5 「緑化政策の変遷」

(出所：自治体国際化フォーラム（2002年2月号）)

年 代	重点項目
1960年代	①クリーン&グリーン政策の展開 ②道路沿いの植樹 ③公園の建設・整備
1970年代	①道路沿いの植栽 ②色彩豊かな植物の植栽 ③歩道橋等への植栽 ④アメニティ施設の整備 ⑤埋立地の緑化 ⑥駐車場への植栽
1980年代	①フルーツの植樹 ②維持管理の機械化 ③コンピューターの導入 ④色彩豊かで香りある植物の植栽 ⑤目的別アメニティ施設の整備
1990年代	①生態系に配慮した公園整備 ②住民参加による公園づくり ③公園ネットワークの形成 ④公園の計画的改修 ⑤木陰のある遊歩道整備
2000年代	①住民ニーズに合った公園づくり ②住民と公園との共存・共生 ③緑を楽しめる場の創出

(2) 様々な緑化施策

ア 樹木の管理

国立公園庁が管理している130万本以上の樹木は、毎月15,000本ずつ、同庁が認定する120名の樹木検査員が検査している。街路樹については、熱帯気候のシンガポールでは植物の成長が早いため、頻繁に剪定作業が行われ、刈り取られた枝は、鶏糞と混ぜ合わせて肥料として再利用されている。主な街路樹については、樹木ごとにIDが割り当てられ、「地理情報システム（GIS：Geographical Information System）」に登録される。このIDには、樹木の種類、位置、樹齢、樹木検査の履歴など各種データが記録されており、効率的な管理が可能となっている。

イ 屋上の緑化

「シティ・イン・ア・ガーデン」を掲げるシンガポールでは、建築物の緑化にも積極的で、例えば、ビル管理者に対しては屋上部分の緑化を推奨している。政策面から支援するものとして、「屋上緑化奨励制度（Green Roof Incentive Scheme）」の下、市街中心部のビルが屋上緑化を導入する場合、その費用の50%まで助成することで、緑化施策の推進を後押ししている³⁰。

ウ パーク・コネクター構想

国立公園庁は、緑地スペースの拡大と、住民が自然と触れ合う機会を増大させることを目的に、遊歩道により公園同士を繋ぐことで、シンガポール島内を巡る「緑

³⁰ 「NParks Annual Report 2009/2010」参照。

のネットワーク」の形成を目指している（パーク・コネクター構想）。

2010 年末において全長 150 km のパーク・コネクターが整備されており、その距離は現在も延長し続けている。

エ ガーデنز・バイ・ザ・ベイ

新商業地区であるマリーナ地区に建設中の「ガーデنز・バイ・ザ・ベイ（The Gardens by the Bay）」は、総面積 101 ha、ラグビー競技場およそ 177 個分にも及ぶ壮大な植物園である。ベイ・サウス、ベイ・イースト、そしてベイ・セントラルの 3 つのエリア³¹には、2 種類のクール温室³²を含む複合施設「Conservatory Complex」や、太陽光発電や雨水集水域といった機能を備え、最大 50 メートルの高さを誇る空中公園「Super Trees」、イベントスペース等で構成されており、2011 年後半から順次開園予定³³となっている。

（3）環境美化政策の概要

街の清掃は国家環境庁が管轄しており、業務委託した清掃業者の監督や、道路、河川、海岸等の美化政策を実施している。清掃業務については、シンガポール島内を 6 つの区域に分け、それぞれの区域ごとに清掃業者が業務を受託している³⁴。

国家環境庁では、街の清掃に加え、環境美化を推進するため、以下のような施策を行っている。

ア ごみのポイ捨てに対する罰則

シンガポールの環境美化政策で特徴的なものとして「ごみのポイ捨て」に対する厳しい罰則が挙げられる（図表 6 「環境公衆衛生法」参照）。ごみのポイ捨てで捕まった者には S\$ 300 の罰金が、累犯等の悪質なごみ捨て行為をした者には「矯正労働作業命令（CWO： Corrective Work Order）」が科せられ、当該従事者は「CWO」と書かれた派手な色彩のベストを着用し、HDB 住宅や公園などで 3 時間以上の清掃作業をしなければならない。

2010 年 6 月、国家環境庁は、制服着用の同庁職員による繁華街の監視を週 1 回から 2 回に倍増し、また、CWO の実施場所を、従来の場所から街の中心部といった人目に付きやすい場所に変更する等、運用を強化した。

このような厳しい罰則規定だけでなく、タウンカウンスルやショッピングモールの経営者と協力し、ごみ箱の最適な設置場所を検討したり、また、公共施設の至るところに禁止行為及び罰金額を明示したステッカー等を掲示したりしていることも、違法投棄の抑止効果があると思われる。

³¹ ベイ・サウス（54 ha）、ベイ・イースト（32 ha）、ベイ・セントラル（15 ha）。

³² 熱帯のシンガポールにおいて、一定の低温を保つための温室。

³³ 国立公園庁ウェブサイト「Gardens by the Bay」参照。

³⁴ 国家環境庁ウェブサイト参照。2010 年 12 月現在、「Purechem Veolia Environmental Services Pte Ltd」、「800 Super Waste Management Pte Ltd」、「M/s Ramky Cleantech Services Pte Ltd」の 3 事業者が、6 区域の清掃業務を受託している。

図表6 「環境公衆衛生法」

(出所：「Environmental Public Health Act」)

- 何人もごみ、汚物、紙類、灰、容器その他のものを公共の場所や水路、排水溝に置いたり、落としたり、投げ捨ててはいけない。(17条1項(a))
- 違反した者については、令状なしで警察官、公衆衛生官等によって逮捕され、初犯で 1,000 S\$以下、累犯で 2,000 S\$以下、三度目以降の累犯は 5,000 S\$以下の罰金が課される。(21条1項(C))
- 悪質なごみ捨て行為(累犯等)については、矯正労働作業命令により、合計 12 時間を超えない長さで公共空間の清掃を矯正的労働として行わせる。(21A条1項、2項)

図表7 「矯正労働従事者 (意識啓発 CM より)」

(出所：環境美化キャンペーン「Anti-littering Campaign」CM)



イ 環境美化キャンペーン

国家環境庁は、1990年に始まり、毎年恒例の環境美化イベントとして定着した「クリーン&グリーン週間」を、環境問題を考える場としてより発展させるため、2007年に「クリーン&グリーン・シンガポール (CGS: Clean & Green Singapore)」という年間を通じてのキャンペーンに刷新した。同キャンペーンでは、“クリーンな環境の維持”、“環境との調和”そして“エネルギーの効率化と資源保護”をテーマに掲げ、地球環境に優しい生活をするのが、ひいては環境保護へ繋がる行動であることを国民に呼び掛けている。毎年1回、メインイベントとなるカーニバルでは、リー・シェンロン首相による基調講演、環境に関する各種意識啓発イベント、そしてグリーン商品販売フェア等、関係機関が一体となりイベントを盛り上げている。

8 気候変動対策

(1) 気候変動対策の概要

近年、グローバル化の進展により人間活動が活発化するのに伴い、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの排出量が増大した結果、地球温暖化、生態系の破壊など、地球環境に様々な影響が生じている。シンガポールの総人口は約 500 万人と少なく、世界全体の温室効果ガス排出量に占める割合は 1%以下³⁵と非常に低いものの、政府は持続可能な社会の構築に向け、この地球規模の課題に取り組んでいる。

環境・水資源省、国家環境庁のほか、複数の省庁、民間団体、大学などで構成される国家気候変動委員会（N3C：National Climate Change Committee）が、エネルギー効率の向上、炭素強度の改善、気候変動に関する各部門への意識啓発など様々な取り組みを行っている。同委員会の下には、4つの小委員会（ビル、家庭、産業、交通）と研究開発（R&D）のワークグループが設置されている。

(2) 様々な気候変動対策

ア 産業界へのエネルギー効率改善の働きかけ

国家環境庁は、2005 年 4 月からエネルギー効率改善支援制度（EASe: Energy Efficiency Improvement Assistance Scheme）を実施している。これは、シンガポール国内に建設・製造施設を有する企業を対象に、工事現場や自社工場等のエネルギー効率を独自で査定し、改善することを奨励する制度である。企業は、エネルギー効率の査定に要する経費について最大 50%（S\$ 200,000 が上限）の助成を受けることができ、制度開始から 2009 年末までに 161 件が承認された³⁶。

イ エネルギー効率化の促進

2008 年 1 月、国家環境庁は、家庭用エアコンと冷蔵庫を対象に、「エネルギーラベリング制度（Mandatory Energy Labelling Scheme）」を開始した。この制度により、全ての家庭用エアコンと冷蔵庫（2009 年 4 月から衣類乾燥機が追加）は同庁に記録され、エネルギーラベル³⁷を貼付することが義務付けられた。

また、2009 年 4 月、同庁は全ての乗用車と小型トラックを対象に、「燃費効率ラベリング制度（Fuel Economy Labelling Scheme）」を開始した。自動車販売業者は、ショールームの車に対し、100 km 走行時の燃費を表示した燃費効率ラベルを貼付することが義務付けられた³⁸。

ウ クリーンエネルギー利用の促進

気候変動対策のひとつとして、政府は天然ガスや再生可能エネルギー（太陽光、バイオマス等）など、クリーンエネルギーの利用促進を働きかけている。消費者、民間事業者、経営者などを対象に各種セミナーやワークショップを開催して啓蒙活

³⁵ 「SGP 2012（2006 年改訂版）」による。

³⁶ EPD の 2009 年次報告書による。

³⁷ 「NEA Annual Report 2009/2010」参照。エネルギー効率を“Low”、“Fair”、“Good”、“Very Good”、“Excellent”の 5 段階で評価。

³⁸ 「NEA Annual Report 2009/2010」参照。

動を行うとともに、前述の「グリーン車払い戻し制度」のような奨励策を通じて、地球環境に優しい乗り物の利用促進に努めている。

エ 再生可能エネルギーの実証プロジェクト

熱帯気候のシンガポールにおいて、太陽光エネルギーは再生可能エネルギーとして最も期待されている資源である。一例を挙げると、「エネルギー保護プログラム (Energy SAVE Programme)」の一環として、現在2か所のHDB住宅において太陽光発電システムが試験運用されている。1日当たり220KWhの発電能力を持つ太陽光発電パネルが、居住地区や多層式駐車場の屋上に設置され、エレベーターや水道ポンプ等の共同設備で利用されている。

シンガポール政府はこのようなプロジェクトを通じ、将来的には、国民に対し割安な料金で太陽光エネルギーを提供することを計画している。

9 今後の課題

シンガポールの環境政策は、総体として大きな成果を上げていると言える。限られた国土において経済発展と環境保全を両立し、東南アジアで最も美しい都市として国際的にも高い評価を得ている。今後は、「SGP 2012 (2006年改訂版)」で掲げた目標到達に向け、各分野における環境対策が一層進められることだろう。とりわけ、資源の乏しいシンガポールにおいては、水資源の有効活用・供給元の確保、廃棄物の減量化・リサイクルの促進、エネルギー効率の向上、そして新エネルギー資源の開発など、取り組むべき課題は多岐にわたっている。

このような様々な課題に対し、2008年、シンガポール政府は関係5省合同の「持続的発展に向けた省庁横断委員会³⁹ (IMCSD: Inter-Ministerial Committee on Sustainable Development)」を設置した。IMCSDは2008年、持続的な社会発展の実現に向け、シンガポールが2030年までに目指す青写真を描いた「A Lively and Liveable Singapore: Strategies for Sustainable Growth (以下「ブルー・プリント」という)」を公表した。ブルー・プリントでは、各分野における到達目標⁴⁰を以下のとおり設定している(図表8「2030年までの到達目標」参照)。

国土が狭く、天然資源に乏しいシンガポールにおいては、今後も政府主導による効率的な政策運営が不可欠である一方、近年では、地域住民、ボランティア、NPO、教育機関等が連携した取り組みも活発に行われ、このような活動はますます重要になっていくものと思われる。3P(People・Private・Public)すなわち、住民・企業・政府が一体となったシンガポールの今後の取り組みに注目したい。

³⁹ 国家開発省(MND)、環境・水資源省(MEWR)、財務省(MOD)、運輸省(MOT)、通商産業省(MTI)。

⁴⁰ 環境関連の主な項目のみ掲載。

図表 8 「2030 年までの到達目標」

(出所：「A Lively and Liveable Singapore」)

主な項目	2020 年	2030 年
エネルギー強度 ⁴¹	20%削減 (2005 年比)	35%削減 (2005 年比)
リサイクル率：56% (2008 年)	65%	70%
一人当たり水消費量： 156 リットル/1 日 (2008 年)	147 リットル/1 日	140 リットル/1 日
微小粒子状物質 (PM 2.5)： 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2008 年平均)	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (年平均)	2020 年の数値を維持
パーク・コネクター総距離： 100 km (2007 年)	360 km	

⁴¹ GDP 当たりエネルギー消費量。

参考情報

1 参考文献

- ・「The Singapore Green Plan 2012」
- ・「The Singapore Green Plan 2012 (2006 Edition)」
- ・「State of the Environment 2008 Report」
- ・「National Environment Agency Annual Report 2009/2010～2007/2008」
- ・「Environmental Protection Division Annual Report 2005～2009」
- ・「Key Environmental Statistics 2010」
- ・「Environmental Public Health Act」
- ・「National Parks Board Annual Report 2009/2010」
- ・「From Garden City to City in a Garden」
- ・「HDB Annual Report 2009/2010」
- ・「A Lively and Liveable Singapore: Strategies for Sustainable Growth」
- ・自治体国際化フォーラム（2009年11月号）クレア海外通信「マングローブに覆われた廃棄物処分場～シンガポール廃棄物対策の概要～」
- ・自治体国際化フォーラム（2002年2月号）海外事務所特集「シンガポールの緑化政策～国家の命運をかけたプロジェクト～」

2 参考ウェブサイト

- ・環境・水資源省（MEWR）：<http://app.mewr.gov.sg>
- ・国家環境庁（NEA）：<http://app.nea.gov.sg>
- ・公益事業庁（PUB）：<http://www.pub.gov.sg>
- ・国立公園庁（NParks）：<http://www.nparks.gov.sg>
- ・都市再開発庁（URA）：<http://www.ura.gov.sg>
- ・住宅開発庁（HDB）：<http://www.hdb.gov.sg>

【執筆】

所長補佐 矢部 優司

【監修】

事務所長 生沼 裕
次 長 佐田 昌彦

【情報収集】

調査員 Siau Min Yang