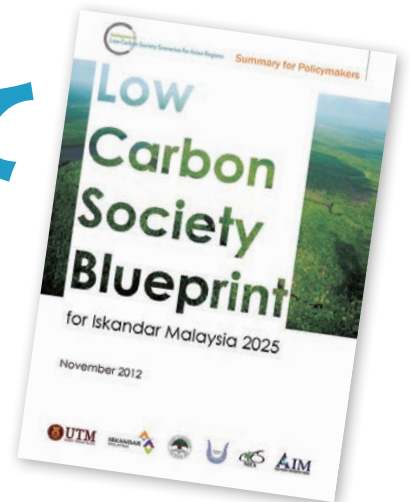


理想の未来へのシナリオを描け!

特集2

# アジアに広がる 低炭素社会を目指して

マレーシアのイスカンダル開発地域で低炭素社会を実現するための本格的な取り組みが進められている。マレーシア政府は2014年3月20日に「2025年に向けた低炭素社会ブループリント」としての実行計画を承認した。その策定には、京都大学大学院工学研究科の松岡譲教授を中心としたチームが大きく関わった。こまめな節電やごみの分別収集、IT（情報通信）の利用など比較的簡素な取り組みだが、初めてのことだけに住民への啓発活動が欠かせない。成功すれば、途上国、中進国、先進国にも広がると期待されている。



## アジアで懸念される 二酸化炭素排出量の増加

イスカンダル開発地域は、マレー半島の南端に位置する同国第2の経済都市圏。隣接するシンガポールとの間に相互補完的な経済発展を成し遂げることを目的に、2006年にマレーシア政府が経済特区に指定した。シンガポール国土の約3倍という広大な地域に、工業団地や大学、テーマパーク、高級住宅地などの整備を

進めている。

急速な経済発展は人々に豊かさをもたらすものの、エネルギーの大量消費や温室効果ガスの排出量増加など、地球環境に対する悪影響が懸念されている。松岡さんらの研究チームは、2010年度からマレーシア工科大学、イスカンダル開発庁などと協力して、低炭素社会のシナリオ作りを開始した。

「温室効果ガス排出量の削減に向けて2005年に発効された京都議定書から約

10年後の取り組みです。これをアジアに広げていくために、それぞれの国で将来のリーダーとなるような人たちと組んで、低炭素社会の実現に向けた取り組みができないかと考えていたのです」と、松岡さんは今回の共同研究の動機を話す。

## マレーシアの温室効果ガス削減をサポート

候補地として挙げられたマレーシアのイスカンダル開発地域には、京都大学と30

(写真左から)

### 芦名 秀一 あしな・しゅういち

国立環境研究所社会環境システム研究センター  
持続可能社会システム研究室 主任研究員

2006年、東北大学大学院工学研究科技術社会システム専攻修了、博士(工学)。同年、国立環境研究所に入所。14年より現職。

### 五味 馨 ごみ・けい

国立環境研究所社会環境システム研究センター  
持続可能社会システム研究室 研究員

2010年、京都大学大学院地球環境学舎修了、博士(地球環境学)。同大学院工学研究科研究員を経て14年より現職。

### 松岡 譲 まつおか・ゆずる

京都大学大学院工学研究科 教授

1975年、京都大学大学院修士課程修了、博士(工学)。名古屋大学教授を経て98年より現職。2010年度よりSATREPS「アジア地域の低炭素社会シナリオの開発」研究代表者。

### 藤野 純一 ふじの・じゅんいち

国立環境研究所社会環境システム研究センター  
持続可能社会システム研究室 主任研究員

2000年、東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、博士(工学)。同年、環境庁国立環境研究所に入所。03年から北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科客員准教授(併任)。11年より現職。





イスカンダル開発地域では、金融、教育、レジャー、不動産、工業団地と多岐にわたる大規模な都市開発が進められている。

年以上大学間交流しているマレーシア工科大学がある。これがきっかけで2010年度、JSTと国際協力機構（JICA）が共同で実施しているSATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム）の研究課題の1つとして選ばれた。

この共同研究が始まる前の2009年に、マレーシアのナジブ・ラザク首相は、デンマークの首都コペンハーゲンで開かれた国連気候変動枠組条約第15回締約国会議（COP15）で、「2020年までに2005年と比べて温室効果ガスの排出強度（国内総生産〔GDP〕に対する温室効果ガス排出量の比率）を40%削減する」と発表していた。そこで、松岡さんらのチームは、この削減目標を実現するためのシナリオ作りに着手した。

低炭素社会のシナリオ作りは、それぞれの国や地域などの社会全体について、さまざまなデータを集める

必要がある。それに基づいてシミュレーションモデルを作り、はじき出された結果に、政策を実施した場合の効果などを盛り込んでいく。

計算のために、はじめは最先端の理論を駆使した複雑なモデルを作る。しかし、このモデルは行政や政策の担当者たちとの擦り合わせの中で、簡略化していくという。その根拠となる理論が複雑すぎたは多くの賛同が得られないからだ。

「彼らにとって初めての試みだったので、まずは担当部局から探す必要がありました。マレーシア工科大学には都市計



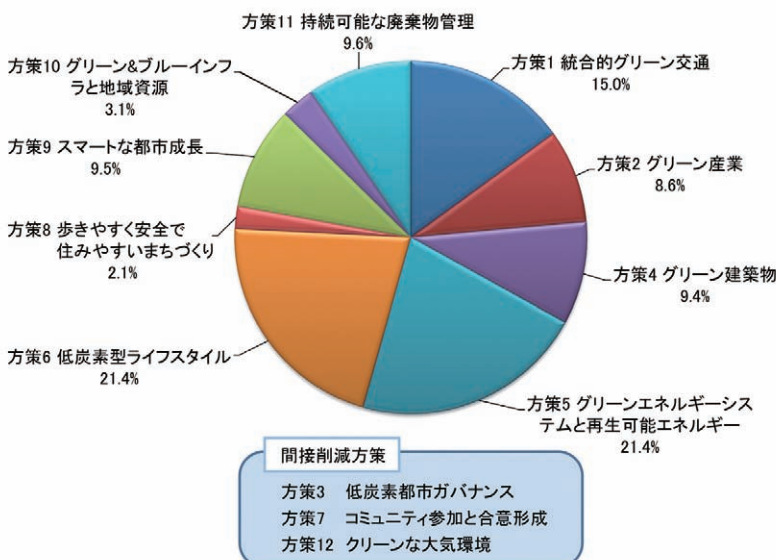
地域内は5つの地区に分けられている。④ジョホールバル都市部：国際貿易、金融センター、サービスセンター、コースウェイ（専用道路）によるシンガポールとの連結部など③マサジャヤ地区：海外からの大学誘致候補地、テーマパークなどのエンターテインメント・医療観光などのサービス産業、州政府機能など②タンジュン・プルバス港周辺区：物流拠点、自由貿易区域、石油備蓄港、セカンドリンク（橋）によるシンガポールとの連結部など①パシル・グダン港周辺区：電気・化学・油脂化学製品の製造業、石油化学備蓄港など⑤セナイ空港周辺区：物流拠点、ハイテク・宇宙関連産業、商業施設、サイバーシティなど。

画や大気の専門家はいても、シナリオ作りは初めて。一方、まったくの白紙状態からスタートできたことで、予想以上のスピードで共同研究が進んだのも事実です」と国立環境研究所の藤野純一主任研究員は言う。

あらゆる場面での議論に耐える正確さと同時に、担当者が内外に説明できる簡素なモデルやシナリオが作られた。

## エコライフを地域に浸透させる

「低炭素社会ブループリント」はイスカンダルにおける低炭素社会実現を促進する12の方策から構成されている（左下図）。低炭素型ライフスタイル、グリーンエネルギーシステム、グリーンな建築、産



12の方策による削減効果。各方策が全体の排出削減量に対して占める割合が示されている。



増大する家庭や産業からの廃棄物量に対して、廃棄物マネジメントのシナリオを構築した。



業、交通や廃棄物管理などが含まれる。それぞれの方策の中身が、地域の人たちの活動を網羅的にとらえた280もの具体的な取り組みとつながっている。

この計画を実際にイスカンダル社会に浸透させるためには、当事者にその必要性と重要性を認識してもらう必要がある。ブループリントは一般市民が理解でき、今すぐ実践できるように、こまめな節電、ごみの分別、車での移動を減らすために電話やネット会議を推奨するなど、日々の生活に直結した具体例が簡素な言葉でまとめられている。

研究チームはこのシナリオを用いて、行政機関から一般市民まで、幅広い啓発活動を継続していく予定だ。次世代を担う子どもたちに対しては専用のワークブックを作成し、環境教育を開始している。

## データ集めに大きな苦勞

「シナリオ作りにあたって、イスカンダル開発庁やマレーシア工科大学の人たちと話を進めました。日本と違ってマレーシアではしっかりと知識のある人はごくわずかです。私たちのノウハウなども提供し、環境について学ぶサポートもしました」と松岡さんは回想する。



SATREPS中心メンバーの会議の様子。シナリオの中身だけではなく、マレーシアの人たちが低炭素化に主体的に関わっていくためにはどうすればいいかといったことも話し合われた。

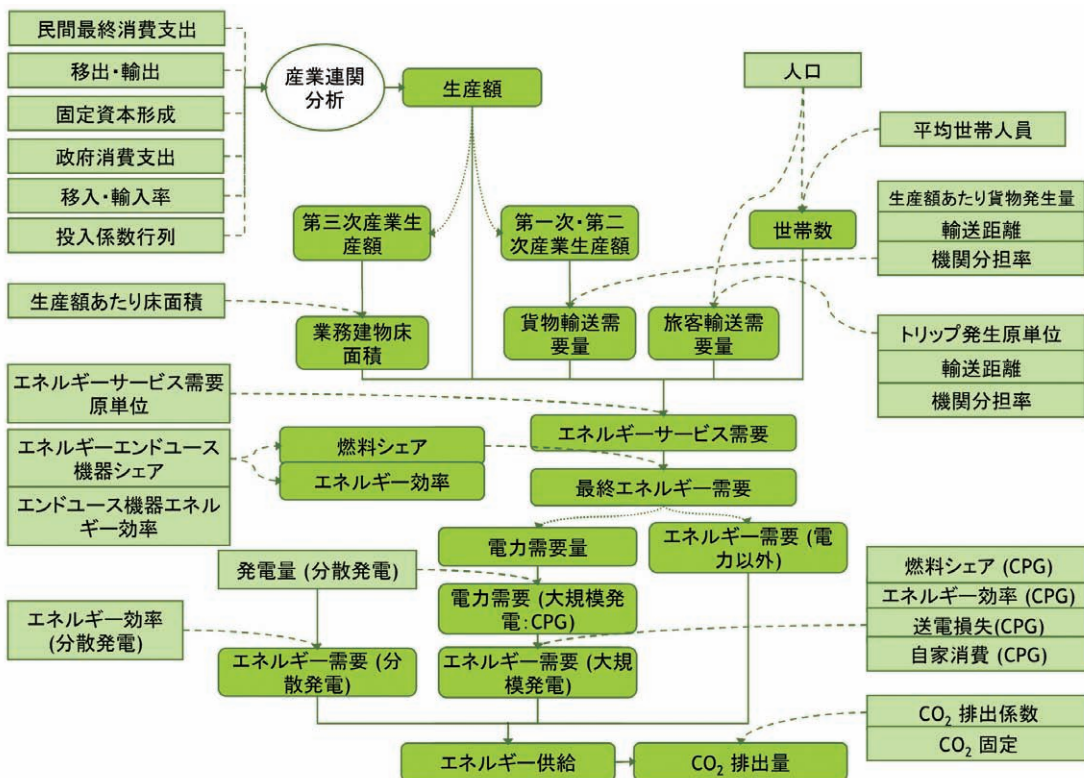
「マレーシアは公開の統計情報がまだ少ないのです。しかも行政文書はマレー語で書かれているものが多く、資料を読み解くのに大変苦勞しました」。

統計の取り方も統一されていない。例えば、エネルギーの統計と経済の統計をつき合わせたとき、つじつまの合わないケースが見つかることがよくあるのだ。

国立環境研究所の五味馨研究員も、「一番大変だったのが交通データの収集でした。この開発計画は、都市計画が

重要な位置を占めているのですが、交通データについては直接的なデータが入手できず、自動車の台数や現地の人たちの活動状況などから交通量を推定しました」と当時のデータ集めの困難さを説く。

五味さんは、交通量を推定するために、自動車の登録台数や、燃料の販売額などの資料を探し出し、それらをもとに、地域の人たちの移動頻度などを推定し、交通量をはじき出した。しかし、その数値を現地の人たちに見ると「もっと多いは



低炭素社会を実現するために必要な対策の導入量を推計するツールであるExSS (Extended Snapshot Tool) の構造図。温室効果ガス排出量の削減目標を達成するために、いくつもの対策を実施した場合の社会の変化を計算しながら、実現可能で効果のある施策をデザインしていく。





2013年11月にポーランドのワルシャワで開催された国連気候変動枠組条約第19回締約国会議（COP19）では、マレーシアとアジア全域での低炭素社会の実現をテーマにした公式サイドイベントが行われた。登壇者が掲げているのは、いずれも研究チームが策定した「アジア地域の低炭素社会研究」の成果。マレーシア工科大学のアズライ・カシム教授（右端）が掲げているのが「低炭素社会ブループリント」だ。

ずだ」と言われる。計算の直しでようやく現地の感覚に合う数値を算出することができたという。

## 低炭素社会に向けた大きな一歩

作成したシナリオが現実に適用できるか否かは、マレーシアの人たちが本気で積極的に行動するかどうかにかかっている。その意味でも、共同研究をスタートしてからわずか3年で「低炭素社会ブループリント」をまとめ上げ、それをマレーシア政府が承認したことはとても大きい。単なる研究で終わるのではなく、政府が削減目標を達成するための制度的な裏付けとなった。

「マレーシア側でかかわっている人たちはとても行動力があります。決まったこと

はすぐに実行し、COPなどの国際会議の場をうまく活用して、権限のある大臣や首相を動かすなど、この計画を実現するために戦略的に活動していました。そのような姿から、逆に私たちが学ぶこともたくさんありました」と国立環境研究所の芦名秀一主任研究員は振り返る。

ブループリントに沿った取り組みを実行できれば、2025年には現状のまま推移した状態と比べて、温室効果ガスの排出量を約40%削減することが可能となる。排出強度で比較した場合、2005年の56%減となるので、ナジブ首相が約束した目標を達成することができる。

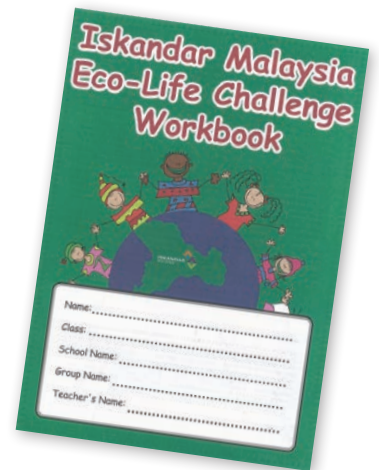
取り組みには10年間で1000億円近い財政支出が必要とみられるが、環境が改善することによって新たな産業が生まれ、成長し、そして税収でまかなえるようにな

ると予想している。

松岡さんは「イスカンダル開発地域は、アジアで本格的に低炭素社会に向けたシナリオ作りをした最初の事例です。私たちは、アジアの他の国々にも同じような取り組みをすることを勧めています。ただし、その国々の事情に合ったシナリオを作る必要があります。いろいろな国の人たちにイスカンダルを実際に見てもらい、必要に応じてお手伝いできればうれしい。最終的には、それぞれの地域に住む人たちの手で、低炭素社会を実現し、継続してもらうのが理想です」と語る。

マレーシア政府は、イスカンダル開発地域での低炭素化を実現し、環境先進地域としての地位を確立することで、隣国であるシンガポールや中東、先進諸国などからの投資を呼び込もうと意気込んでいる。

地球環境を守りながらも経済発展を目指す新しい取り組みが成功すれば、アジアの国々に波及し、地球全体に広がっていくだろう。イスカンダル開発地域での取り組みは、その大きな一歩になるはずだ。



研究チームが作成した子ども向けワークブック。楽しみながらエコライフのノウハウを学ぶことができる。



産業の発展に伴う温室効果ガス排出の増大をいかに抑制するか、低炭素社会実行計画を策定・実施するのはASEAN（東南アジア諸国連合）初の取り組みとなる。



これまでマレーシアで実践されていなかったゴミの分別。個人々のちょっとした意識改革が、低炭素社会の実現につながる。