

アジア地域における発展段階の違いに応じた持続可能なエネルギー・資源循環シナリオ構築に向けて —上海市とホーチミン市の家庭部門を対象として—

齊藤修¹・和田直樹²・原圭史郎³・山本祐吾⁴・下田吉之⁵・盛岡通⁶

¹正会員 大阪大学大学院工学研究科 助教 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)

E-mail: saito@see.eng.osaka-u.ac.jp

²学生会員 大阪大学大学院工学研究科, ³非会員 大阪大学サステイナビリティ・サイエンス研究機構

特任助教 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1), ⁴正会員 大阪大学大学院工学研究科 助教

⁵非会員 大阪大学大学院工学研究科 准教授, ⁶正会員 大阪大学大学院工学研究科 教授

本稿では、アジア地域における発展段階の違いに応じた持続可能なエネルギー・資源循環シナリオ構築に向け、中国とベトナムのそれぞれの経済中心である上海市とホーチミン市を対象に、家庭部門での家電機器の普及率、保有台数、利用状況等についての基礎データを収集し、発展段階を加味した複数の将来シナリオの作成とそれらを特徴づける社会変動要因の特定・動向判定を試みた。

Key Words : *sustainable energy, resource circulation, stage-wise development scenarios, sustainable energy, household sector*

1. はじめに

21世紀を通じて人類が持続可能な発展を達成するには、気候変動対策や循環型社会形成のようなグローバルな課題を、それぞれの地域特性、発展段階、歴史性、国民性などに応じて地域ごとに解く努力を進める一方で、それぞれの地域での取り組みが個別最適化で終わることがないように相互連携・協調することが重要となる。

一方、それぞれの地域で持続可能なエネルギー・資源管理政策を立案するには、将来の社会が直面する課題や導入する政策の効果を予測する必要がある。だが、経済のグローバル化、人口・世帯数の増加、ライフスタイルの多様化、技術革新や技術普及の加速、都市気象の変化（ヒートアイランド化）、気候変動影響の顕在化等のために、将来を精度高く予測していくことは極めて難しい。そこで、「将来は予測不可能」との立場に立ち、いかなる将来においても一定程度の有効性を持ちうる政策立案に寄与することを目的とした「シナリオアプローチ」が注目されている¹⁾²⁾。アジア地域における発展段階の違いに応じた持続可能なエネルギー・資源循環の中長期戦略立案にあたって、このシナリオアプローチが有効と考えられる。

そこで本研究では、経済発展の著しい中国とベトナムのそれぞれの経済中心である上海市とホーチミン市を対

象に、このシナリオアプローチの共通基盤となるシナリオ構築に向けて、家庭部門での家電機器の普及率、保有台数、利用状況等についての基礎データを収集した。そのうえで、発展段階を加味した将来シナリオ作成とその際に重要と考えられる要因の特定・動向判定を試みた。

2. 研究対象地域

上海市 (Shanghai) は中国直轄市の一つで、長江の河口に面して広がる中国最大の商業・金融・工業都市である。2005年現在の人口は1,778万人で、GDPが中国全体の5% (2005年) を占めるほか (表-1)、一人当たりGDPは香港以外では国内最高水準である。

ホーチミン市 (Ho Chi Minh City, 以下図表中ではHCMCと略記。) は、ベトナム南部に位置するベトナム最大の都市である。住民登録者の人口は500万人台後半だが、市外からの通勤者を含めると700万人を超える言われている。経済発展に伴い近年ますます多くの人が全国各地から流入しており、人口増加が続いている。

都市の大きさ (面積) でいうと、上海市は東京都の約3倍であるのに対し、ホーチミン市は東京都とほぼ同じ広さである (表-1)。一方、人口密度については上海市とホーチミン市はほぼ同じであるのに対し、東京都は二

表-1 研究対象地域の基本属性データ³⁾⁷⁾

	上海市	ホーチミン市	[参考]東京
平均気温(°C)	17.1	28.0	16.2
平均降水量(mm/y)	1,060	2,150	1,482
面積(km ²)	6,341	2,095	2,102
人口(千人)	17,780	5,890	12,576
人口密度(人/km ²)	2,804	2,811	5,982
GDP(US\$/人)	6,688	1,060	64,722
国全体のGDPに占める割合(%)	5.0%	20.2%	16.6%

市の2倍以上と際立って高いことから、逆にいえば、二市の人口密度にはまだ伸びしろがあると思われる。

3. 研究方法

上海市とホーチミン市の各市で100戸（都市域50戸、近郊域50戸）ずつ、計200戸を対象に戸別訪問方式でアンケート調査を実施した。各都市で市の中心市街地（都市域，Urban）で50戸、市の中心部から離れた近郊域（Suburb）で50戸の計100戸を対象とし、回答者の年齢や男女比も可能な限り均等になるようにサンプリングした。上海市では、「中心部から車で1時間以上」を近郊域（Suburb）の基準とし、一時間以内を都市域（Urban）とした（図-1、斜線域）。ただし、同心円では区分が難しくなるため、幹線道路を基準とした。ホーチミン市では、24行政区のうち、行政区分的に「近郊」と区分されるCu Chi, Binh Chanh, Hoc Mon, Nha Beの4区（主に農村地帯）を近郊域と定義した（図-2、グレー域）。都市域はそれ以外の19行政区であり、これらのなかからランダム抽出したDistrict 1, 3, 5, Tan Phu Districtの4つの区で訪問調査を行なった（図-2、斜線域）。

アンケートの調査項目には、回答者の基本属性のほか、家庭部門でのエネルギー消費量の算定に必要な項目、家電品の購入状態（新品・中古）や廃棄方法、今後購入予定・希望の家電品の種類等が含まれる。

4. 結果と考察

(1) アンケート調査の結果

a) 基本属性

上海市は3人世帯が62%と最も多く、3人までの世帯が回答全体の90%を占めた（図-3）。本人夫婦とその子供からなるいわゆる核家族が70%、単身者が16%を占めた。これに対し、ホーチミン市は4人世帯が35%で最も多く、5人以上の世帯割合が43%であった（図-3）。両市とも核家族の割合が半数以上を占めるなど、ある程度

の共通性が見られるが、中国政府による一人っ子政策の影響で世帯人員の点では両市は明瞭に異なること、上海市では核家族化が進んでいることがわかった。

居住環境は、上海市ではマンション形式の高層化建築物での居住が主流となっているのに対し、ホーチミン市では長屋のような密集度は高いが低層の建築物が一般的であった（表-2）。築年数は上海市ではほとんどが築30年未満だが、ホーチミン市では築30年以上が4分の1を占めた。

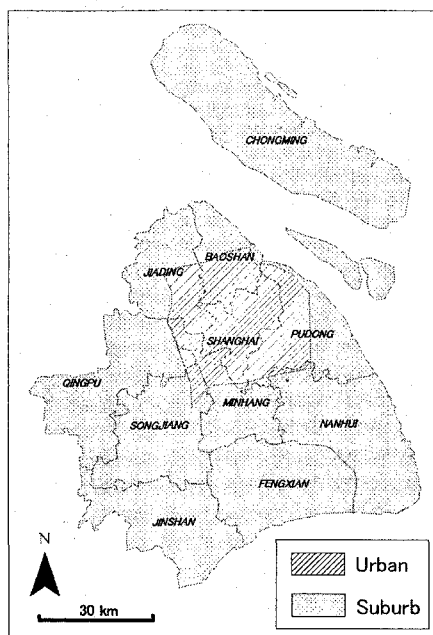


図-1 上海市の調査地域

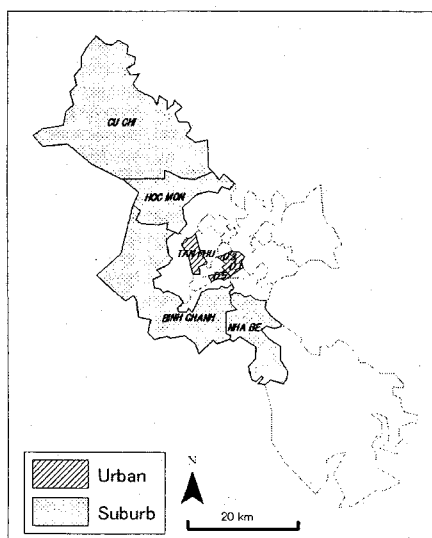


図-2 ホーチミン市の調査地域

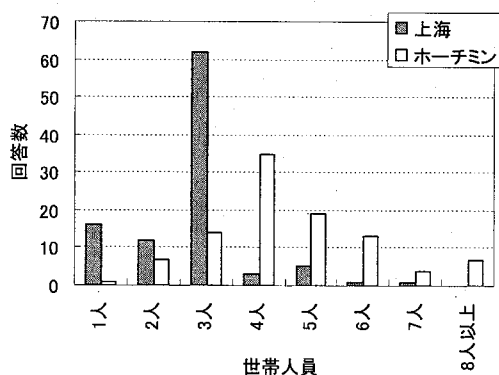


図-3 調査地域の世帯人員回答結果

表-2 回答者の居住環境 (単位: 回答数)

居住形式	持家		賃貸住宅	
	上海市	HCMC	上海市	HCMC
住宅様式	戸建住宅		集合住宅	
	上海市	HCMC	上海市	HCMC
築年数	10年未満		10～30年	
	上海市	HCMC	上海市	HCMC
	上海市	HCMC	上海市	HCMC
	上海市	HCMC	上海市	HCMC

表-3 家電4品目の普及・保有回答結果

	エアコン		テレビ		冷蔵庫		洗濯機	
	上海	HC MC	上海	HC MC	上海	HC MC	上海	HC MC
普及率 (中古)	98%	17%	100%	98%	99%	73%	100%	37%
1台	81	11	48	69	98	72	100	37
2台	23	4	49	21	1	2	-	-
3台以上	3	2	3	10	0	0	-	-
保有台数 /100世帯	136	27	155	141	100	76	100	37
(参考) 日本保有台数*	255.3		250.3		125.6		109.1	

*: 括弧内の数値は中古品の普及率。**: エアコンとテレビは 2006 年 3 月, 冷蔵庫と洗濯機は 2004 年 3 月の値 (単位: 台/100 世帯) *

b) 家電の保有 (普及) ・使用状況

上海市では, エアコン, テレビ, 冷蔵庫, 洗濯機の 4 品目の普及率はほぼ 100%, ホーチミン市では同 4 品目の普及率がそれぞれ 17%, 98%, 73%, 37% であった (表-3)。上海では既にこれらの家電品の普及が一巡し, エアコンは 25% 以上の世帯が 2 台以上, テレビは半数以上の世帯が 2 台以上を保有している。このことは, 上海ではエアコンを除く 3 家電品の初設置年のピークが 1980 年代後半であったことから示唆される (図-4(a))。これに対し, ホーチミン市ではテレビを除いて, 初設置

年が概ね過去 10～15 年に集中しており (図-4(b)), 今後も増加が続くと推察される。

上海では中古品の利用はほとんどないが, ホーチミンでは中古品が数%～10数%の範囲で使われていることがわかった (表-3)。また, 上海では今後も世帯あたりの保有台数の伸びが予想されるが, 現在の日本の保有台数と比較するとエアコンとテレビでは世帯あたり 1 台分 (100 世帯あたり 100 台) 相当の伸びしろがある (表-3)。冷蔵庫と洗濯機はもともと世帯あたり 1 台を大きく超えることはないので, 伸びしろは小さいと思われる。

以下, 対象 4 品目の保有・使用実態 (使用日数, 時間, 頻度等) を都市域・近郊域の地域別並びに所得レベル別に分析した結果のうち, 特徴的なものを示す。

【エアコン】

都市と近郊の地域区分ごとに比較すると, 上海市では地域に関係なくエアコンが普及しているが, ホーチミン市ではエアコンの普及は都市域から進みつつある。

エアコンの使用年数は, 上海市では既に 10 年以上使用しているという回答が 20% あり, 5 年以上とあわせると 66% に上る一方, ホーチミン市ではそのほとんどがまだ 5 年未満である。エアコンの設置場所は, 上海市では居間と寝室の比率が約 1 : 2 だが, ホーチミン市で

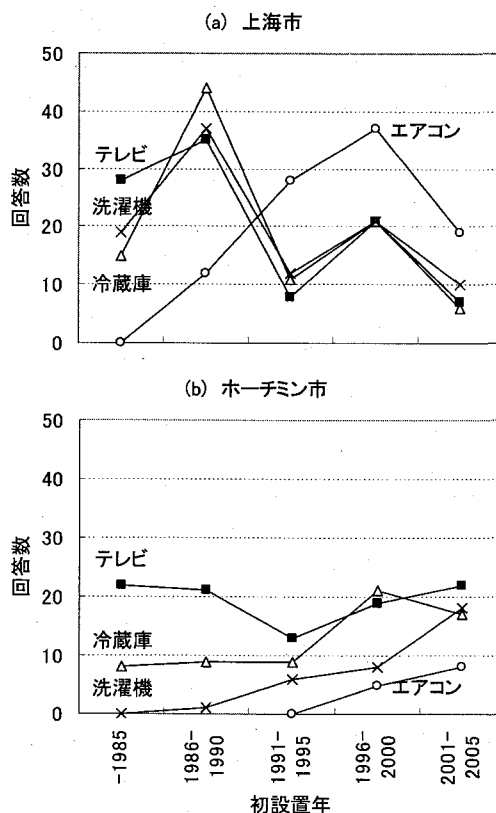


図-4 家電4品目の初設置年の回答結果

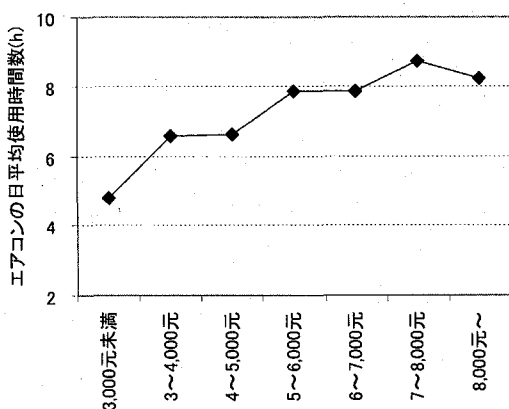


図-4 上海市でのエアコンの日平均使用時間と所得との関係

はそのほとんどが寝室に設置されている。

エアコンの使用日数は、上海市では61~90日間の範囲が6割を占めるのに対し、熱帯のホーチミン市ではその多くが91日以上と回答しており、設置した世帯では稼働日数が上海市よりも多いことがわかった。日平均稼働時間は、上海市では午後と夜間に3~5時間稼働させるという回答率が高く、ホーチミン市では、午後に1~3時間、夜間に5時間以上という回答率が高かった。上海市では、所得水準の上昇に伴う日平均使用時間の増加が確認され、世帯月収3,000元未満の所得層では平均4.8時間、3,000~5,000元では6.6時間、5,000~7,000元では7.9時間、7,000元以上では8.4時間であった(図-4)。また、上海市の日平均使用時間は、近郊域では~7時間36%(都市域23%)、7~10時間40%(同23%)の比率が高いが、都市域では10時間以上が38%(近郊域12%)と長時間使用の比率が高いことがわかった。

【テレビ】

テレビについては、両市とも2台保有の世帯数比率が都市域で高くなっていた。テレビの使用時間帯は、上海市では午前中は少なく、午後から夜間にかけて3時間前後というのが多かった。ホーチミン市では全体的に上海市より使用(視聴)時間が長く、午後に5時間前後の長時間使用が多いことがわかった。これは、ベトナムではテレビが最大の娯楽であり、家庭で仕事に従事する人の割合が多いことなども影響していると考えられる。上海市では、使用時間と所得の間に明確な相関関係を見出すことはできなかったが、都市域と近郊域では、都市域の方が長時間使用の比率が高い傾向が示唆された。

【冷蔵庫】

上海市では80%程度は中型、10%弱が大型の冷蔵庫が使用されている。ホーチミン市では小型冷蔵庫が主流で、大型は使用されていないこと、使用されている冷蔵庫の18%(13%/74%)が中古品であることがわかった。

ホーチミン市の方が使用年数の短いものが多く、近年普及が進んだことがうかがえる。また同市では、保有と世帯所得には正の相関がみられたほか、都市域と近郊域では都市域の方が普及が進んでいることがわかった。

【洗濯機】

上海市ではわずかに中古品利用が見られたが、これは世帯月収1,000~2,000元/月(低所得層)であった。ホーチミン市での普及率は37%で、その多くは過去10年以内に購入されたものである。上海市では二槽式と全自動式が1:3で、わずかに洗濯乾燥機が見られる。同市で普及している洗濯機はすべて全自動式であった。使用頻度は、上海市では週2~3回が最も多く、ホーチミン市では、毎日もしくは2~3日が多かった。これは、世帯あたりの同居人数がホーチミン市の方が多い傾向があることが影響していると考えられる。

c) 家電の買い替えについて

上海市において、調査対象4品目を買い替えた経験が有るという回答率は、エアコン45%、冷蔵庫72%、テレビ76%、洗濯機72%であった。ホーチミン市ではテレビの買い替え経験が55%というのが最高で、あとは冷蔵庫23%、洗濯機8%、エアコン4%であった。

4品目の買い替え後の使用済み製品の取り扱い、両市とも70~80%が有価物として回収されていること、上海市では10~15%程度が廃棄されるが、ホーチミン市では廃棄される量はほとんどないことがわかった。使用済み製品の取り扱いの理由として最も多かったのは両都市共通で「簡易だから」があげられ、2番目には上海は「理由なし」、ホーチミンは「安価」「理由なし」が同程度となった。

上海では、現在保有している家電製品・自動車・バイク等のなかで、新しいものに買い替えたい製品を尋ねた結果、本調査対象4品目の買い替え希望が強いことが確認された。現在保有していない製品の中で、今後購入を希望するものとしては、自動車を希望する回答が最も多く、次いでデジタルカメラ、デジタルビデオカメラとなっていた。同様に、ホーチミン市での新規購入希望製品では、洗濯機、エアコン、冷蔵庫、自動車という回答が多かった。

(2) 発展段階に応じた将来シナリオ作成の試み

本研究では、このような基礎データを踏まえ、家庭部門でのアジアにおける持続可能なエネルギー・資源循環についての将来シナリオを発展段階モデルとして定性的に描き、そのうえで、将来のエネルギー・資源循環にとって鍵となるドライビングフォース(社会変動要因)を特定し、それぞれの2030年頃までの傾向の判定を試みた。

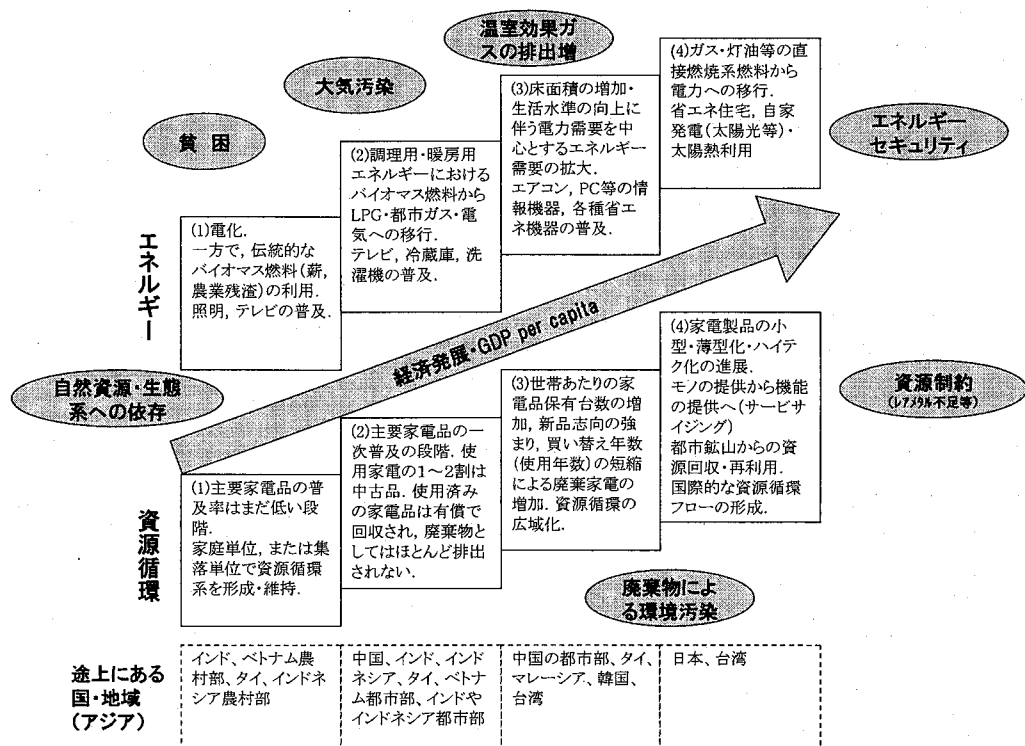


図-5 家庭部門におけるエネルギー・資源循環の発展段階モデル

a) 発展段階モデル

本研究でのアンケート調査結果と文献¹⁰⁾を用いて、経済発展の度合いに応じて家庭部門でのエネルギーと資源循環の発展段階は大きく4段階に分けることができると仮定した場合の発展段階モデルを図-5に整理した。エネルギーの発展段階（図-5、上段）は、ガス、電力への移行といったエネルギー源構成、世帯あたりのエネルギー需要の拡大や機器や住宅単位での省エネ化などによって特徴づけられる。資源循環の発展段階（図-5、下段）では、家電品の普及・保有状況、中古品利用、廃棄家電、資源循環の空間スケール等が重要と考えられる。また、持続可能性を高めるうえで、重要な課題を関係する発展段階の近くに配置した。このモデルでは、上海市はレベル3、ホーチミン市はレベル2に該当する。

ただし、この発展段階モデルは現状での経済の発展段階を軸として4段階に便宜的に分けているにすぎず、ある任意の段階とその次の段階との間に序列（順序）が存在するかどうか検証が必要である。また、各段階と持続可能な移行経路（transition path）との関係について検討を加える必要がある。さらに、各段階ごとに当該地域とその周辺地域との関係性、国際連携の現状と持続可能性を見据えた将来展望についても検討を加える必要がある。

b) 鍵となるドライビングフォース

家電由来の環境負荷に影響を与える主要因構造を図-6にまとめた。①家電ストックは、販売台数の増加が大きく影響するが、販売台数の増加要因は、所得要因、世帯数要因、普及率要因、複数保有台数要因、買い替え要因に分解しうる¹¹⁾。②機器効率や③機器の資源構成は、メーカー側の戦略、技術制約、市場での選択、ラベリング制度などの政策要因が影響すると考えられる。

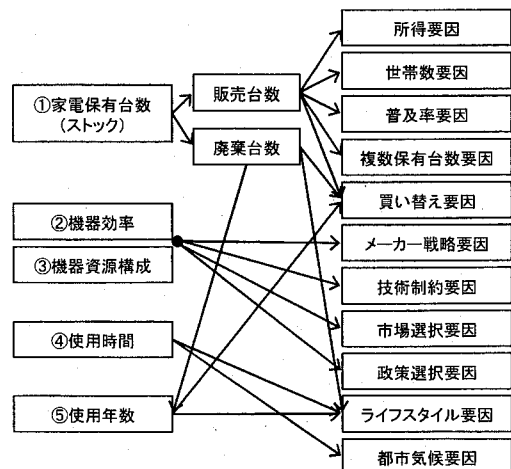


図-6 家電由来の環境負荷の要因構造

④の使用時間や⑤の使用年数は、ライフスタイル要因、都市気候要因などが影響すると思われる。

この要因構造並びに筆者らによる既往研究⁹⁾を踏まえて、人口・世帯数増加、経済成長、産業構造、所得格差、ライフスタイルの変化の5要因を将来変動の鍵となるドライビングフォースとして2030年までの動向を表-4にまとめた。なおその際、図-6の普及率要因、複数保有要因、買い替え要因、ライフスタイル要因には、経済成長（所得水準）と所得格差が強く影響すると仮定した。

c) 2030年での将来シナリオ作成

既存のシナリオ研究では、シナリオは将来像を記述的に表現した概念である「コンセプト」とコンセプトが対極的な将来像を描き出していることを明確に位置づけるための「ディメンジョン」、そしてディメンジョンの下で将来像について詳細を記述する「ステイトメント」の3つの段階で構成される¹⁾。本研究では、アンケート調査結果と中国とベトナムを対象とした既往研究¹²⁾¹³⁾を踏まえてコンセプトとディメンジョンまでの設定を試みた。

上海市については、産業構造軸とライフスタイル軸の二軸によって区分される4つの将来シナリオを想定した（図-7）。2次と3次産業のバランスを図り、物質的豊かさ追求する将来像を「傾向延長社会」とし、その反対に第3次産業集約型で、豊かさの質を追求する将来像を「持続的な調和社会」とした。また、3次産業集約型で物質的な豊かさを追求するシナリオを「月光族社会」、その逆に、産業構造は均衡型で豊かさの質を追求するシナリオを「多様化社会」と名づけた。各シナリオの主要要因の将来動向を仮設定した結果を表-5に整理した。

同様に、ホーチミン市については、高度経済成長と巨

表-4 鍵となるドライビングフォースの設定

	2030年までの動向（予測）	
	上海市	ホーチミン市
人口・世帯数	人口 ⁹⁾ : 約2,600万人に増加（現状より約800万人増） 世帯数 ⁹⁾ : 900~1,000万世帯	人口 ⁹⁾ : 約1,300万人、 世帯数 ⁹⁾ : 290~370万世帯
経済成長	GDP成長率: 年平均約10%	GDP成長率: 年平均約12%
産業構造 (GDP比)	1次: 1~3% [0.9%] 2次: 30~50% [48.6%] 3次: 50~70% [50.5%]	1次: 1~5% [0.8%] 2次: 30~45% [47.5%] 3次: 50~65% [51.7%]
所得格差 [2007年現在] ¹⁴⁾	低所得層 ⁹⁾ : 18~35% [28%] 中所得層 ⁹⁾ : 20~52% [47%] 高所得層 ⁹⁾ : 30~45% [25%] 格差のさらなる拡大、もしくは、格差が成長するにつれ所得格差がなくなり、所得がある値に収斂する（収束仮説）	低所得層 ⁹⁾ : 25~35% [35%] 中所得層 ⁹⁾ : 35~45% [35%] 高所得層 ⁹⁾ : 30~40% [30%] 経済が成長するにつれ所得格差がなくなり、所得がある値に収斂する（収束仮説）
ライフスタイルの変化	多様化: 多消費型（月光族 ¹⁵⁾ ）から節約型、健康や環境重視など	都市化・消費社会化: 多消費型、都市型ライフスタイルの広がり

*: 本研究での予測。世帯数は世帯人員3.5~4.5人/世帯として換算。

** : 所得区分: 上海—低 (6,000元/人・年以下)、中 (6,000~15,000元/人・年)、高 (15,000元/人・年超)、ホーチミン—低 (2,000VND/世帯・月以下)、中 (2,000~4,000VND/世帯・月)、高 (4,000VND超/世帯・月)、***: 貯金をせず、月の給料を全部使い果たす若者層のこと。

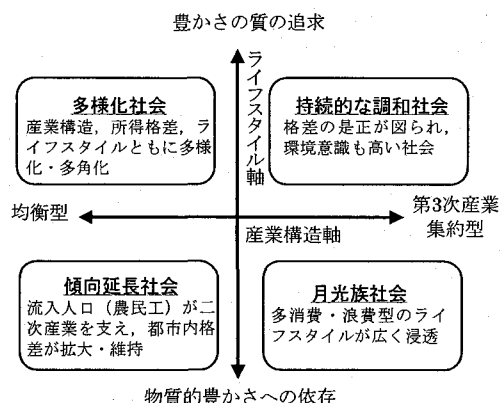


図-7 上海市の将来シナリオ

表-5 上海市の各将来シナリオの主要要因の動向（仮）

		傾向延長社会	多様化社会	月光族社会	持続調和社会
人口・世帯数	増加率	+++	++	++	+
経済成長	成長率	+++	++	++	+
産業構造	中心産業	第2・3次	第2・3次	第3次	第3次
所得格差	格差	++	+++	++	+
ライフスタイル	環境調和行動	++	++	+	+++

（凡例）+の数が多いほど、増加率、成長率、格差、行動レベルが高い（大きい）ことを示す。

大都市化（メガシティ化）が同時進行する「高度成長都市型社会」、高度成長はするが地域性や伝統に重きが置かれ、維持される「地域重視成長社会」、都市化は進むが成長は緩やかな「安定成長都市型社会」、都市—農村連携により安定成長を達成する「持続的な調和社会」の4つの将来シナリオを設定した（図-8）。同市は、今後急速な経済発展が見込まれているが、上海市よりは発展段階的には遅れていることから、ライフスタイル軸や産業構造軸より、経済成長軸と都市化軸の方が将来像を想定するうえでは重要と考えた。各シナリオの主要要因の将来動向を仮設定した結果を表-6に整理した。

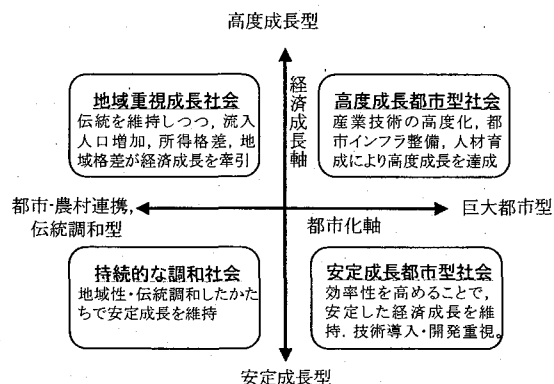


図-8 ホーチミン市の将来シナリオ

表-6 ホーチミン市の各将来シナリオの主要要因の動向 (仮)

		地域重視 成長社会	高度成 長都市 型社会	安定成 長都市 型社会	持続的 な調和 社会
人口・世帯数	増加率	+++	++	++	+
経済成長	成長率	+++	+++	+	+
産業構造	中心産業	第2・3次	第3次	第3次	第2・3次
所得格差	格差	+++	++	++	+
ライフスタイル	環境調 和行動	+	++	++	+++

(凡例) +の数が多きほど、増加率、成長率、格差、行動レベルが高い (大きい) ことを示す。

5. おわりに

本稿では、アジア地域における発展段階の違いに応じた持続可能なエネルギー・資源循環シナリオ構築に向け、中国とベトナムのそれぞれの経済中心である上海市とホーチミン市を対象に、家庭部門での家電機器の普及率、保有台数、利用状況等についての基礎データを収集し、発展段階を加味した将来シナリオ作成を試みた。上海市は国の第11次5ヵ年計画での目標にあわせて、「2010年にGDP1万元当たりエネルギー消費を2005年比20%低下させる」という原単位方式の目標を定めているが、その実現可能性や達成のための戦略を検討するには、本研究で行ったような実態調査と将来の変動要因についての分析が有用であろう。

今後は将来変動の要因設定、将来シナリオの妥当性を検証するとともに、家庭部門でのエネルギー消費・資源循環は都市構造、周辺地域との連携、広域物流にも深く関係することから、これらの要素も組み込んだ発展段階モデルや環境評価モデルの構築を進める予定である。

謝辞：本論文は文部科学省科学技術振興調整費(戦略的

拠点育成)の事業のフラッグシッププロジェクト(大阪大学担当である「アジアにおける循環型社会形成に関する研究」並びに環境省地球環境研究総合推進費の研究プロジェクト「制度と技術が連携した持続可能な発展シナリオの設計と到達度の評価に関する研究」(課題番号H-062)の一環として行われた。記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 加藤文昭, 丹治三則, 盛岡通: 流域圏におけるシナリオ設計システムの構築に関する研究, 環境システム研究論文集, Vol.32, pp.391-402, 2004.
- 2) Rindland, G.: Scenario Planning – Managing for the Future (2nd edition), John Wiley & Sons, Ltd. 2006.
- 3) China Statistical Yearbook 2006, China Statistics Press, 2006.
- 4) Dan et al.: Country report - groundwater resources management in Ho Chi Minh city, 2005.
- 5) General Statistics office of Vietnam.
<http://www.gso.gov.vn/default_en.aspx?tabid=491>
- 6) Ho Chi Minh City Statistics Bureau.
- 7) 東京都: 東京都統計年鑑 (平成 17 年), 東京都総務局統計部調整課.
- 8) 家電製品協会: 家電産業ハンドブック 2006 (平成 18 年), 2006.
- 9) 張煜・山本祐吾・齊藤修・盛岡通: 上海の民生部門におけるエネルギー需要の将来予測と CO2 排出削減ポテンシャルのマクロ分析, 第 15 回地球環境シンポジウム講演論文集, 土木学会, pp. 195-200, 2007.
- 10) フォーラム・エネルギーを考える: 2005 年度世界の暮らしとエネルギーに関する調査概要 (住環境研究所受託調査), 2006.
- 11) UFJ 総合研究所: 家電購入を左右する所得以外の要因, 調査レポート 03/76, 2003.
- 12) World Bank: China 2020 – Development Challenges in the New Century, 1997.
- 13) Almec Corporation: The Study on Urban Transport Master Plan and Feasibility Study in Ho Chi Minh Metropolitan Area (Houtrams), Final Report, Vol.1 (Summary), 2004.

TOWARD CREATING STAGE-WISE DEVELOPMENT SCENARIOS FOR SUSTAINABLE ENERGY AND RESOURCE CIRCULATION IN ASIA — CASE STUDY OF HOUSEHOLD SECTOR IN SHANGHAI CITY AND HO CHI MINH CITY —

Osamu SAITO, Naoki WADA, Keishiro HARA, Yugo YAMAMOTO, Yoshiyuki SHIMODA, Tohru MORIOKA

This paper attempted to develop future scenarios for sustainable use of energy and resources in Asia where rapid economic growth has been taking place. We conducted a questionnaire survey against households in Shanghai, China and Ho Chi Minh City, Vietnam, and collected basic data on diffusion ratio, hours and days of use and waste disposal of major electric appliances as well as household conditions. Based on the survey results, we developed the future scenarios which are consistent with economic development stage of each metropolitan.