

第 部門 マテリアルストック分析を利用した環境教育の戦略化に関する研究
～岸和田市におけるソーラーパネル導入検討でのケーススタディー～

和歌山大学システム工学部 学生員 三垣 充孝
和歌山大学システム工学部 正会員 谷川 寛樹

1. はじめに

近年社会に浸透し始めているマテリアルフロー分析は、社会の利用する自然資源の量を明確にし、廃棄される物質とそれらの循環を定量化するものである。地方の環境行政に利用する利点は大きい、地方の施策に生かされた事例は少ない。本研究では固定資産情報を活用し、複数年に亘る詳細なデータを用いた建築物のマテリアルストック分析を行うことで、建築物に関する物質代謝を明らかにする。また、本研究のケーススタディー対象地域である岸和田市では、平成 16 年に岸和田市地域省エネルギービジョンが、そして、現在岸和田市地域新エネルギービジョンが策定中であり^{1) 2)}、その策定懇話会において、新エネルギーの中でも特に太陽光発電に期待が寄せられていた。太陽光発電の導入には適切な設計計画が必要であり³⁾、建築物のランニングコストの低減からも、建築物の建て替え時に太陽光発電が導入され易いという特徴がある。また、導入される要因として、環境配慮意識や温暖化の知識の程度が考えられる一方で、環境教育の導入機能として、環境教育を受けた子供は、家で親に環境教育の話をする事が考えられ⁴⁾、環境教育をきっかけとして住宅の建て替え時に太陽光発電の導入を検討することも予想される。

そこで本研究では、岸和田市において、積極的かつ戦略的な環境教育を行うために、建築物を中心とした建て替え需要を予測し、校区ごとの環境教育スケジュールを検討していくことを目的とする⁵⁾。

2. 研究方法

本研究の研究フローを図 1 に示す。岸和田市全域の建築物に関する 2003 年と 2005 年の GIS データを用いて、二時点の間に滅失した建築物の築年数、構造、延床面積の属性を抽出し、建築統計年報から岸和田市における 1950 年から 2005 年までの着工建築物に関するデータを⁶⁾用いて滅失率を推計した。正規分布による滅失スケジュールの算出に当たっては、木造建築物と RC 造、S 造、SRC 造をあわせた非木造建築物とに分けて行った。滅失スケジュールを用いて、建築業協会が算出した資材投入原単位量⁷⁾を基に作成した表 1 に表す原単位を用いて校

区別の建築資材排出量の 2015 年までの予測を行った。

将来の推計の仮定条件として、滅失した建築物の構造、階数、延床面積、屋根面積が同じ建築物が建て替わると仮定して行っている。また、GIS データから建築物の外形線で囲まれる面積、つまり、屋根面積を算出し、戸々の建築物について太陽光発電システム導入規模の定量化を行った。太陽光発電システムが導入可能な屋根面積の算出は、全体の屋根面積のうち 50% が南側屋根であり、そのうちの 90% が導入可能屋根面積であると仮定して推計を行った。太陽光発電導入量については正規分布による滅失スケジュールを用いて、太陽光発電システムの導入率を 50% と設定した上で推計し⁹⁾、2015 年までの将来予測を行った。表 2 に表す日本エネルギー経済研究所の算出したエネルギー消費原単位を用いて¹⁰⁾、校区別のエネルギー消費量と比較しながら、地域内での効果率も算出した。



図 1 研究フロー

表 1 構造別建築資材投入原単位

構造	単位	種類	砂利・石材類	木材	セメント	陶磁器類	鉄	その他
木造	t/m ²	住宅	0.4321	0.1317	0.0743	0.0627	0.016	0.013
鉄骨鉄筋コンクリート	t/m ²	事務所	1.6241	0.0032	0.301	0.0404	0.2074	0.0354
鉄筋コンクリート	t/m ²	住宅	1.3159	0.0197	0.2543	0.0376	0.112	0.026
鉄骨造	t/m ²	工場	0.481	0.001	0.0327	0.0081	0.1414	0.0136

表 2 エネルギー消費原単位

	エネルギー種別消費原単位 (MJ/世帯・年)				
	電気	都市ガス	LPG	灯油	合計
北海道	15524.0195	3997.1525	4984.9305	82948.239	107454.34
関東	17555.987	10455.379	9459.23	19224.002	54681.728
近畿	14343.7085	11472.456	8094.757	15678.883	50703.147
九州	12887.1545	3432.11	6311.734	17374.011	40005.009
4地域平均	15628.657	7701.32	7517.158	35099.603	65942.553

3. まとめと今後の課題

2003年から2005年の間の滅失率と建築年数の分布は、図2、図3に表したとおりとなり、非木造建築物では、ばらつきの少ない分布が見られたが、木造建築物は建築年数40年あたりの滅失率が高いという分布が求められた。このことから、岸和田市において1960年代あたりの建築物の滅失スケジュールが他の年代の建築物と比較して、大きく異なる可能性があり、今後建築物を建築年代別に分析する必要があると考えられる。また、滅失率50%の建築年数が、中央電力研究所の報告書による滅失スケジュールより、大きく下回っていた⁹⁾。

本研究で算出した木造建築物と非木造建築物の滅失スケジュールは正規分布として算出した、滅失スケジュールの式に、代入する平均と分布は表3に表す。算出した滅失スケジュールは図4に表す。また、南側屋根面積に対する太陽光発電導入量は太陽光発電導入率50%における、エネルギー導入量の2007年～2015年までの変化を図6に表す。図4の滅失スケジュールを用いて推計した2015年における各校区の建築資材排出量の将来予測は、図5に表す。

太陽光発電の導入率50%の推計結果において、2007年から2015年にかけて、太陽光発電導入量が減少していく校区と、ほぼ一定の校区があり、それぞれ、太陽光発電の補助事業前に環境学習を積極的に行う必要があり、また、導入量がほぼ一定に推移した校区に対しては、補助事業後も継続して、環境学習を積極的に行う必要があると考えられる。

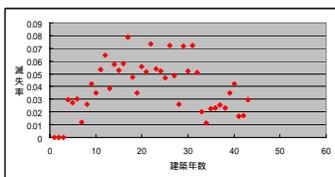


図2 非木造建築物の滅失率と建築年数の関係を表した分布

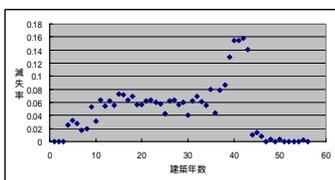


図3 木造建築物の滅失率と建築年数の関係を表した分布

表3 正規分布の平均と分散

	平均	分散
木造	28.108	30.510
非木造	22.488	9.992

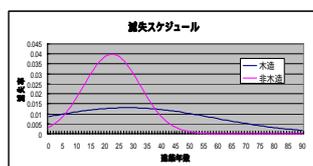


図4 滅失スケジュール

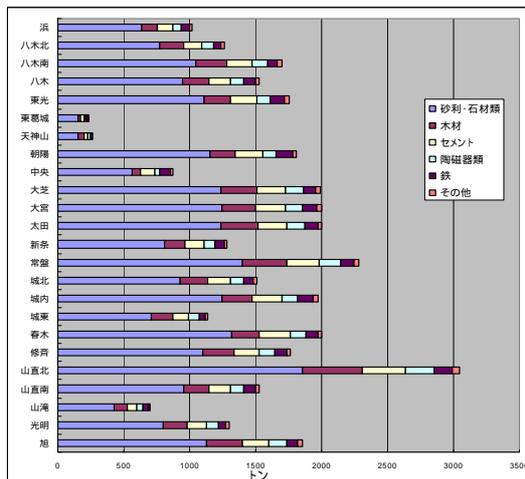


図5 2015年における建築資材排出量の校区別推計結果

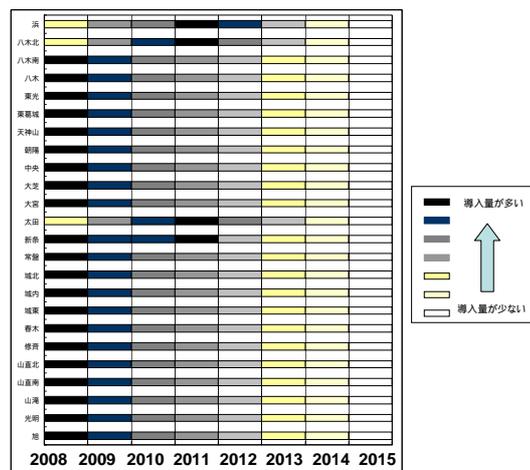


図6 導入率50%における太陽光発電導入量

[参考文献]

- 1) NEDO: H15 成果報告書 岸和田市地域新エネルギービジョン報告書
- 2) 岸和田市: 岸和田市地域新エネルギービジョン報告書
- 3) 佐島 群巳: 環境教育の基礎・基本, 国土社, 2002.
- 4) 日本建築業協会: ソーラー建築設計ガイドブック, 彰国社, 2001
- 5) 岸和田市: 岸和田市環境計画, 1998.
- 6) 財団法人建設物価調査会: 建築統計年報 昭和25年～平成18年
- 7) 建築業協会: わが国の建設分野における活動による環境負荷と関連活動の実態調査結果および業界としての今後の活動方向について, 1992.
- 8) NEDO: 地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定ガイドブック, 2003
- 9) 電力中央研究所: インフラストラクチャー整備のライフサイクル分析, pp16, 1977
- 10) 日本エネルギー経済研究所: 民生部門エネルギー消費実態調査 (家庭部門編) pp142～pp143, 1999.