

和歌山大学システム工学部 学生員○別所良起

和歌山大学システム工学部 正 員 谷川寛樹

1. はじめに

人間活動による環境負荷は、物質の何らかの作用によって起こる。物質は、物質の流れ（マテリアルフロー）か物質の蓄積（マテリアルストック）のいずれかの状態にある。環境負荷を与える物質は、産業部門と民生部門とに区分的ことができる。廃棄物を例にした場合、産業部門の廃棄物（産業廃棄物）は、民生部門に比べて環境負荷は、はるかに大きい。しかし、産業廃棄物には様々な規制がされているが、民生部門、特に民生家庭部門においてはほとんど対象外となっている。また、不況による他部門の環境負荷に対する伸び悩みとは異なり、増加の一途をたどっていることから、民生家庭部門を取り上げた。

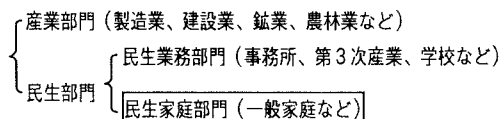


図1 産業分類における家庭部門の位置付け

本研究においては、具体的な地域（和歌山市）をケーススタディ対象として、マテリアルストックの定量化を試みる。

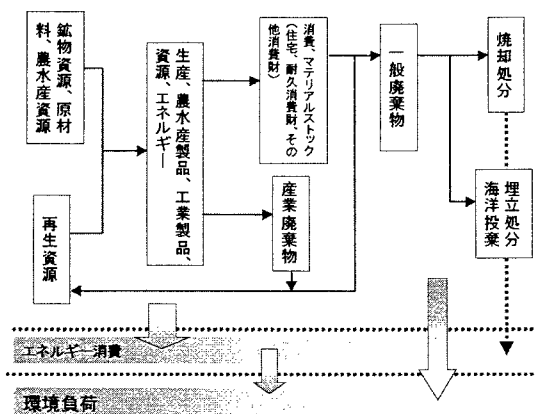


図2 マテリアルスフローとストック

2. 世帯あたりのマテリアルストックの算定

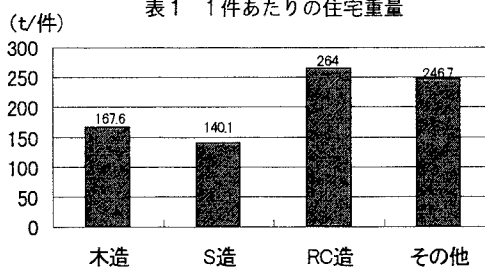
家庭部門におけるマテリアルフローを図2のように考え、環境との関係を明らかにしていく。

マテリアルストックには住宅、耐久消費財、その他消費財があり、大きなウエートを占める住宅と耐久消費財に着目した。

まず、住宅については、和歌山市の構造別住宅件数及び延べ床面積を調べ、その重量を求めた。構造別の重量は、平成9年度の建築確認状況¹⁾から1件あたりの延べ床面積を求め、構造別の建築物件数と建築物に使用されている砂利、セメント、木材などの基礎資材の量から1件当たりの重量を算出した²⁾。表1に示す。

次に、耐久消費財のそれぞれの重量を調べ、1000世帯当たりの普及率⁴⁾から1世帯当たりの重量を算出した。そ

表1 1件あたりの住宅重量



の際、表2のように一般世帯と単身世帯にわけた。さらに単身世帯においては男女別にし、それぞれ30歳未満、30～60歳、60歳以上の3つに区分した。表2の単身世帯において女性よりも男性の方が総重量が大きいのは、自動車と自動二輪車において男性の方が大型のものを所有していることが大きな要因である。また、設備器具や家庭用耐久材では60歳以上が最も大きく、交通・通信や教養娯楽耐久材では30～60歳が最も大きく、対照的に60歳未満は最も小さい。

表1と表2から、1世帯が生活するために必要なマテリアルストックの重量が求められ、表3に世帯ごとの重量を示す。

表3 世帯別住宅重量 (t/件)

一般世帯	単身世帯					
	男			女		
	30歳未満	30～60	60歳以上	30歳未満	30～60	60歳以上
木造	169.9	168.6	168.6	168.5	168.2	168.2
S造	142.4	141.1	141.1	141.0	140.7	140.7
RC造	266.3	265.0	265.0	264.9	264.6	264.6
その他	249.0	247.7	247.7	247.6	247.3	247.3

3. おわりに

一般世帯が必要とする重量は、木造、S造、RC造住宅において、それぞれ169.9t、142.4t、266.3tである。これらのマテリアルストック重量の中で住宅重量を砂利・石材、木材、セメントといった基本資材を求めた²⁾ものを表4に示す。木造住宅に住む一般世帯の重量は、大きいものから砂利・石材が114.6t、木材が19.8t、セメントが14.2t、陶磁器類が4.7t、その他資源が2.8tで耐久消費財が2.3tである。

本研究で、家庭部門におけるマテリアルストックを定量化した。これまで家庭部門の環境に対する負荷を考える時は、自動車や電化製品といった耐久消費財のエネルギー消費などによる環境負荷が注目されていた。しかし、耐久消費財は多くの種類があるものの、実際に大きなウエートを占めているのは、住宅建設に伴う資材の投入量

表4 一般世帯のマテリアルストック重量

住宅タイプ	砂利・石材	木材	セメント	陶磁器類	鉄	その他資源	耐久消費財
木造住宅	114.6	19.8	14.2	4.7	2.8		
S造住宅	103.4	2.7	8.3	12.0	11.2	2.4	
RC造住宅	207.8	6.8			26.1	6.9	14.0

であることがわかった。これは、単身世帯においても同様である。

重量の大きいマテリアルストックは、まず輸送という行程においてエネルギー消費が大きいことは明らかである。また、鉱物資源や農水産資源から取り出す量も大きいと考えられる。

家庭部門では、住宅重量が大きなウエートを占めている

るので、今後の課題は、マテリアルストックの中で住宅資材と環境負荷との関係を明らかにすることである。

表2 1件あたりの耐久消費財重量

分類	品目	重量 (kg)	一般世帯 (kg)	単身世帯 (kg)					
				男			女		
				30歳未満	30～60	60歳以上	30歳未満	30～60	60歳以上
投資財	システムキッチン	175	47.78	3.62	14.70	18.46	4.90	17.68	22.49
	太陽熱温水器	110	25.54	0.00	1.58	5.81	0.00	2.49	5.72
	給湯機	60.0	30.26	4.50	23.36	13.92	5.22	13.26	16.38
	浄水器	24.0	1.63	0.10	0.36	0.43	0.55	0.59	1.32
	洗剤乾燥化前付	70.0	24.19	2.54	7.79	12.39	2.36	16.27	13.34
	温水洗浄便座	6.0	0.90	0.02	0.44	0.74	0.08	0.61	0.86
	電子レンジ	16.5	14.87	6.27	9.15	10.59	9.27	12.32	11.95
	自動炊飯器 (遠征型 4合)	4.0	5.19	1.66	2.12	3.20	2.63	3.86	3.22
	自動洗濯機	21.1	2.25	0.02	0.14	0.30	0.08	0.24	0.30
	ガス瞬間湯沸器	6.2	2.55	1.01	2.18	3.36	1.66	3.02	3.86
家事用耐久財	電気冷蔵庫 (300ℓ未満)	49.0	27.10	35.82	37.58	36.72	39.45	33.88	37.31
	電気冷蔵庫 (300ℓ以上)	80.0	51.20	2.96	14.82	25.56	6.96	25.17	26.26
	電気洗濯機	4.2	4.15	2.65	3.86	4.56	3.41	4.38	4.72
	電気洗濯機、全自動式	41.0	23.25	10.27	15.53	15.20	16.41	17.52	12.77
	電気洗濯機、その他	25.0	14.35	5.48	12.11	13.95	10.00	14.20	17.04
	乾燥機	22.0	7.35	0.51	1.49	1.00	0.44	2.25	1.01
	電気モーター	8.5	6.49	0.06	0.86	1.82	1.69	4.03	5.47
	みじん乾燥機	2.6	9.94	0.31	0.45	0.47	0.54	0.69	0.56
	電気器具一式	5.0	1.28	0.14	0.42	0.83	0.03	0.11	0.24
	ルームエアコン、冷暖用	36.0	20.82	5.82	10.42	12.98	4.46	13.39	15.98
家庭用耐久財	ルームエアコン、冷暖房専用	41.5	27.93	11.27	17.32	18.82	16.60	22.32	24.40
	石造ストーブ	7.7	6.72	1.05	4.11	7.97	1.42	6.12	7.32
	付設暖房ヒーター (付着)	13.4	6.27	1.84	3.51	4.56	2.14	5.13	4.06
	電気たこつた (暖房器具の他)	23.8	20.49	9.73	12.49	19.42	12.14	14.70	17.21
	電気カーペット	5.9	5.72	0.56	1.63	2.24	0.97	2.27	3.58
	節電たす (付着付を除く)	40.0	37.00	3.00	6.32	26.58	4.13	30.38	31.58
	節電たす (付着付を除外)	30.0	23.42	3.21	18.10	24.70	16.24	21.95	26.63
	節電たす (付着付を除外)	40.0	39.00	13.20	26.07	46.34	27.47	45.85	53.48
	家庭用セット	18.0	14.69	1.12	5.40	9.36	2.36	9.47	9.15
	節電たす、家庭用セット	20.0	19.40	6.18	61.29	27.51	13.66	22.28	28.54
一般家具	サドル・リクライニングシート	25.0	12.25	5.28	6.84	11.15	6.42	10.26	9.49
	寝台 (リクライニング)	18.0	16.40	6.47	1.77	9.31	5.40	11.26	14.90
	コソコソ家具	20.0	1.20	0.18	0.08	0.81	0.30	0.59	0.48
	収納セット (3点以上)	12.0	4.28	0.17	1.25	3.18	0.97	1.68	1.14
	収納用家具 (床下を除外)	18.0	3.87	1.03	2.22	8.15	1.62	6.12	5.26
	ソファ	5.0	1.25	0.40	0.59	0.58	0.83	1.07	4.84
	じゅうたん	7.5	1.92	0.47	0.88	1.45	0.53	1.62	1.49
	ヘッド・ソファ・ヘッド	15.0	3.25	4.13	4.81	4.28	5.57	8.01	7.74
	軽自動車 (600cc 以下)	750	350.25	27.00	61.00	57.75	106.00	67.50	112.12
	小型自動車 (661～1000cc)	790	347.75	7.11	25.28	5.49	14.22	19.75	2.27
自動車	小型自動車 (1001～1500cc)	1,040	270.40	133.12	142.83	72.28	85.28	111.57	19.78
	小型自動車 (1501～2000cc)	1,280	482.50	458.75	376.00	181.25	87.50	117.50	21.25
	普通自動車 (2001～3000cc)	1,630	234.72	109.21	171.59	28.94	14.67	24.99	0.82
	普通自動車 (3001cc 以上)	1,570	251.18	7.48	8.72	4.58	9.06	6.51	0.03
	輸入自動車 (2000cc 以下)	1,340	21.44	15.76	9.82	0.00	2.68	10.27	0.00
	輸入自動車 (2001～3000cc)	1,240	50.40	15.40	3.35	0.00	2.52	0.84	0.00
	輸入自動車 (3001cc 以上)	1,500	60.00	1.50	5.50	3.00	0.06	0.00	1.89
	乗用車付自転車 (50cc以下)	49	31.81	4.07	6.07	2.82	3.04	4.28	1.21
	自転車 (51～250cc)	85	11.45	1.28	1.84	2.12	0.96	0.69	0.60
	自転車 (251～350cc)	294	4.49	11.63	4.82	0.00	5.30	0.54	0.20
オートバイ・スクーター	自転車 (351～500cc)	117	2.57	4.20	0.52	0.00	0.90	0.00	0.60
	自転車 (501cc 以上)	240	2.24	1.74	4.73	0.00	0.75	0.25	0.03
	ワゴン・スクーター	11.9	1.35	0.90	0.70	0.21	0.46	0.21	0.03
	コードレス電話機 (手動付)	1.1	0.47	0.25	0.20	0.15	0.29	0.27	0.16
	パソコン (CPU・モニター付)	3.5	0.39	0.09	0.25	0.14	0.12	0.24	0.05
	パソコン・テレビ	27.0	24.9	24.8	27.7	34.5	24.8	29.0	25.3
	29インチ以上	51.0	22.1	3.9	12.6	14.1	3.1	7.9	16.2
	パソコン・テレビ	41.0	0.72	0.12	0.42	0.46	0.00	0.58	0.28
	ステレオセット	17.7	9.41	9.24	8.04	4.70	5.32	5.23	3.19
	CDラジカセ	4.5	3.03	2.12	2.15	1.84	2.63	2.48	1.38
放送用耐久財	ビデオデッキレコーダー	3.9	2.57	3.07	2.34	1.51	2.55	2.60	0.58
	レーザーディスクプレーヤー	2.9	0.26	0.20	0.32	0.11	0.09	0.12	0.04
	ワードプロセッサ	4.8	1.91	1.27	1.59	0.94	1.51	1.49	0.34
	パーソナルコンピュータ	11.4	1.62	1.93	2.25	0.22	0.35	1.00	0.16
	カメラ	0.2	0.20	0.11	0.10	0.10	0.11	0.05	0.05
	一眼レフカメラ	0.5	0.22	0.19	0.27	0.23	0.04	0.25	0.19
	ビデオカメラ	0.5	0.22	0.04	0.16	0.08	0.05	0.04	0.03
	カメラ・ビデオ	2.4	0.24	0.02	0.08	0.20	0.00	0.07	0.15
	ビデオ	265.0	73.50	0.25	8.00	12.75	3.00	16.32	12.38
	電子辞書	5.2	9.55	0.25	0.25	0.11	0.21	0.34	0.18
教育用耐久財	辞書・学習用机	50.0	20.20	5.75	14.47	12.58	4.65	16.52	12.08
	辞書 (辞書付を除外)	18.5	11.34	5.64	9.38	17.12	5.70	15.26	12.50
	コンピュータ一式	5.0	2.25	1.23	2.13	0.20	0.99	1.42	0.23
	テレビゲーム機	1.4	0.57	0.71	0.34	0.07	0.25	0.14	0.05
	総重量 (kg)	2,347	1,018	1,252	986.8	588.1	899.1	521.5	

参考文献

- 1) 和歌山市建築指導課：建築行政年報平成10年度版
- 2) 酒井寛二：建築活動と地球環境－建築のライフサイクル環境負荷－、理工図書
- 3) 谷川寛樹・藤倉良・井村秀文：都市の物質収支と環境資源勘定に関する研究－建設用資材の投入と建設副産物、環境システム研究 vol.23
- 4) 総務庁：全国消費実態調査報告 平成6年度版
- 5) F.シュミット＝ブレイク、佐々木建策：ファクター10－エコ効率革命を実現する－