家財ストックの種類別所有量および所有重量データの作成

田畑　智博[1]・森田　紘圭[2]・大西　暁生[3]

[1]正会員　神戸大学准教授　人間発達環境学研究科（〒657-8501 神戸市灘区鶴甲3-11）
E-mail:tabata@people.kobe-u.ac.jp

[2]正会員　大日本コンサルタント株式会社　インフラ技術研究所（〒451-0045 名古屋市西区名駅2-27-8）
[3]正会員　東京都市大学准教授　環境学部（〒224-8551 神奈川県横浜市都筑区牛久保西3-3-1）

本研究では，住宅種別・延床面積別での家財ストックの所有数量および所有重量に関する原単位を作成した．家財ストックの所有数量は，多摩川流域の8市区に居住する住民を対象としたWebアンケート調査を実施し，種類別所有数量および設置場所を調査した．家財ストック重量原単位は，Webや統計調査により作成した．この重量原単位に所有数量を乗じることで，1世帯あたりの家財所有重量を算出した．結果として，住宅1戸あたりの家財ストックの平均所有重量は，戸建住宅で約5.84t，集合住宅は約5.71tと推計された．続いて，川崎市を事例として家財ストック所有重量を算出した結果，約3.62百万tと推計された．

Key Words : *household goods, basic unit for number and weight of household goods, disaster waste, questionnaire survey, web-based survey*

1. はじめに

地震，津波，洪水のような自然災害が発生すると，膨大な量の災害廃棄物が発生する．被災地の復旧や復興のためには，災害廃棄物の迅速な撤去や処理が重要である．He and Zhuang[1)]は，災害による損失は，発災後の対応だけでなく，発災前の防災対策により決定されると指摘している．災害廃棄物の観点から発災前の防災対策を論じるとすれば，一つは災害廃棄物の事前の発生量推計であり，もう一つは災害廃棄物収集・仮置き・処理に関するマネジメントである．特に前者の発生量推計は，後者のマネジメントに大きく影響する項目であり，特に我が国において，発生量推計に関して多くの研究蓄積がある．例えば，過去の震災等での実績をもとに災害廃棄物の発生原単位を作成した研究[2), 3)]や，都市の建物ストック量をもとに災害廃棄物発生量を推計した研究[4), 5)]がある．

都市のストック量を元にした研究として，筆者[6), 7)]はテレビ，冷蔵庫，自動車等の耐久消費財18品目を対象として1台あたりの質量原単位を作成し，1世帯あたりの耐久消費財のストック量を推計している．また，耐久消費財の重量を災害廃棄物の発生原単位として利用し，南海トラフ巨大地震の発災に伴う被害棟数の予測結果等と組み合わせることで，耐久消費財由来の災害廃棄物発生量の推計を行っている．この研究の狙いは，地域に存在している建物や耐久消費財等の人工資本ストックの蓄積量をもとに，被害の程度に応じて人工資本ストックから災害廃棄物への転換量を推計するものである．

しかしながら，上述の筆者の研究は特定の耐久消費財のみを評価対象としており，タンスや衣類等のその他の家財は評価対象外であるという問題点が残されていた．また，同じ家財であっても，戸建住宅の1階部分に設置されているか，2階以上部分に設置されているかによって被害の状況が異なる．これは，洪水や津波被害の際に顕著である．例えば，戸建住宅において，津波浸水深が2mの場合は半壊被害が優勢であり，2m以上の場合は全壊被害が優勢となる予測結果がある[8)]．半壊被害の場合，1階部分に設置されている家財は使用不能になり災害廃棄物となる可能性が高いが，2階以上部分に設置されている家財は引き続き使用可能である可能性が高い．また，家財の耐震固定状況により，発災後も引き続き使用可能な家財が残存する可能性も高い．このように，家財の設置状況や耐震固定状況に関する実態把握も，ミクロな災害廃棄物発生量の推計には重要である．

そこで本研究では，住宅内にストックされている家財の種類別所有数量および所有重量に関するデータを作成することを目的とする．

2. 研究の方法

1世帯あたり家財の所有重量は，次式で算出する．

$$S = \sum_{d=1}^{n} \left(P_d \times w_d \right) \quad (1)$$

但し，*S*:家財ストック所有重量[kg/世帯]，*P*:家財ストック所有数量[台/世帯]もしくは所有金額[円/世帯]，*w*:家財ストック重量原単位[kg/台，kg/円]，*d*:家財ストック種類．家財ストック所有数量および重量原単位で単位が2種類あるのは，家財の種類によって単位を変えているためである．詳細は後述する．式(1)について，家財ストック所有数量は，アンケート調査により所有実態を把握する．家財ストック重量原単位は，Web上に掲載されている商品情報，産業連関表物量表を用いて作成する．

(1) 家財ストックの所有実態の把握

アンケート調査の概要を**表-1**に示す．質問票は，損害保険料率算出機構[9]が実施したWebアンケート調査の質問票を参考にして作成した．対象とした家財は，**表-2**に示す14分類，計96品目である．なお，火災保険では，自動車，自動三輪車および自動二輪車は家財一式に含まれない(総排気量が125cc以下の原動機付自転車は家財一式に含む)[10]．そのため，自動車等を家財として調査対象とするのは齟齬が生じるところである．これまでに筆者[6]が耐久消費財18品目を対象としてストック所有重量の調査を行った結果では，全18品目の家庭のストック所有重量のうち自動車が占める割合は約82%であり，圧倒的に重量が大きい結果となった．そのため，自動車等は家財ではないものの，家庭で所有されている動産として調査対象にすることは重要であると考えた．

(2) 家財ストック重量原単位の作成

重量原単位は，以下の方法を用いて作成した．

① 田畑ら[6]が作成した重量原単位を利用した．

② 価格.com(http://kakaku.com)のホームページに掲載されている家財種類別の売れ筋ランキング(2016年11月9日～同年11月15日のランキング集計結果）等を閲覧し，家財の種類ごとに20~30製品の平均重量を算出した．これを，1台あたりの重量原単位とする．

③ 総務省[11]が公表している2011年産業連関表および産業連関表物量表を利用して，製品価格1万円あたりの重量を算出した．なお，③のみ原単位の分母が貨幣価値である．その理由は，②の家財のように製品別の重量や販売価格等のデータが網羅的に把握できる情報源を検索するのが困難であること，同じ家財であっても原材料となる素材が複数存在し，重量原単位の作成が困難である等である．

④ メーカーのカタログをもとに，家財の種類ごとに20~30製品の平均重量を算出した．これを，1台あたりの重量原単位とする．

(3) 川崎市におけるケーススタディ

家財ストックの種類別所有数量(所有金額)および重量原単位より，1世帯当たりの建物種別・延床面積別の家財ストックの所有重量を算出することができる．これを踏まえて，アンケート調査で対象とした川崎市を事例として，本市における家財ストックの蓄積量を試算する．

ここでは，総務省統計局[12]の国勢調査メッシュ統計(500mメッシュ)を用いて，各メッシュの建物種別・延床面積別の世帯数に1世帯当たりの家財ストックの所有量

表-1 アンケート調査の概要

対象地域と回答方法	(株)マクロミルに依頼。多摩川流域の市区(稲城市、狛江市、世田谷区、川崎市、多摩市、大田区、調布市、府中市)に居住する20～69歳までの同社が保有するモニターに対して、Web上で質問を提示、回答してもらった。
実施期間	2016年12月27日～2016年12月28日
回答数	416(有効回答415、無効回答1) *回答数の内訳:稲城市51、狛江市52、世田谷区52、川崎市52、多摩市52、大田区52、調布市52、府中市52
デモグラフィック属性に関する質問	①回答者に関する質問・・・性別、回答者年齢、世帯主年齢、世帯年収(税込)、職業、家族形態、未既婚、子供の有無、世帯人数
	②住まいに関する質問・・・建物種別(戸建、集合、その他)、所有の関係(持ち家、公営の借家、都市再生機構(UR)・公社の借家、民営の借家、その他)、建築時期(1962年以前、1963年～1971年、1972年～1980年、1981年～1989年、1990年～2001年、2002年以降、わからない)、構造(木造、非木造)、延床面積(29m^{2}以下、30～49 m^2、50～59 m^2、60～69 m^2、70～79 m^2、80～99 m^2、100 m^{2}以上、わからない)、戸建住宅の階数/集合住宅の居住階数(1階建て(地下室含む)、2階建て以上(中2階含む))
本質問	①使用/未使用の家財の所有台数 ※表-2の家財(1)～(6)、(7)が対象 ※使用・・・日常的に使用しているもの、季節がくれば使用するもの ※未使用・・・季節に関わらず、使用予定がないもの
	②家財の所有金額 ※表-2の家財(8)～(14)が対象・・・0円、5千円未満、5千円～1万円未満、1万円～3万円未満、3万円～5万円未満、5万円～10万円未満、10万円～15万円未満、15万円～20万円未満、20万円～30万円未満、30万円～40万円未満、40万円～50万円未満、50万円～75万円未満、75万円～100万円未満、100万円～150万円未満、150万円～200万円未満、200万円～300万円未満、300万円～500万円未満、500万円～750万円未満、750万円～1000万円未満、1000万円～1500万円未満、1500万円～2000万円未満、2000万円以上
	③上記(1)～(6)の家財の設置階数 ※戸建住宅のみたずねた 上記(7)の家財の設置場所・・・屋外駐車場(1階)、屋外駐車場(2階以上)、屋内駐車場(1階)、屋内駐車場(2階以上)、自宅内(1階)、自宅内(2階以上)、その他の駐車場 上記 (8)～(14)の家財の設置場所の割合・・・0～100% ※戸建住宅のみたずねた

表-2　対象とする家財

(1)住宅設備	(5品目)電気給湯器、ガス給湯器、石油給湯器、ガスコンロ・IHクッキングヒーター等
(2)家事用・娯楽用耐久財	(16品目)電気掃除機、冷蔵庫、洗濯機、食器洗い機、電子レンジ、電気オーブン、電気フライヤー、電気コンロ、ロースター、ホットプレート、テーブルグリル等
(3)冷暖房・空調機具	(5品目)ルームエアコン、こたつ、冷房器具、暖房器具、空調器具
(4)映像・通信機器	(4品目)カメラ、ビデオカメラ、スマートフォン・携帯電話・PHS、固定電話・ファクシミリ
(5)楽器	(3品目)ピアノ※電子ピアノ除く、電子ピアノ、その他の楽器
(6)家具	(17品目)タンス、主に食器を収納する家具、本棚、その他の収納家具、ベッド等
(7)自動車等	(6品目)自動車(軽自動車)、自動車(軽自動車除く)、オートバイ・スクーター、自転車 、その他
(8)インテリア用品	(7品目)掛け時計・置き時計、照明器具、カーテン、座布団・こたつ掛ふとん、寝具、シーツ・タオルケット
(9)台所用品・家事雑貨品	(10品目)茶碗、皿、鉢、はし、スプーン、フォーク、ナイフ、食卓用品(グラス、急須、ティーポット、調味料入れなど)、台所用品(刃物類)等
(10)衣類	(2品目)1万円未満の衣類、1万円以上の衣類
(11)身の回り品	(6品目)ハンドバッグ(セカンドバッグ、ショルダーバッグ、ポシェット、トートバッグなど)、旅行用カバン(スーツケース等)等
(12)教養娯楽用品	(11品目)学習用文房具、スポーツ用品、子供用玩具、音楽CD、映像DVD・ブルーレイなど、書籍、ゴルフ用品、スキー・スノーボード用具、アウトドア用具等
(13)理美容用品	(2品目)理美容電気器具(ヘアドライヤー、電気カミソリ・シェーバーなど)、その他の理美容電気器具
(14)その他	(2品目)単価1万円以上の美術品・趣味用品、単価1万円以上の装身具・和服

表-3　主なデモグラフィック属性の結果

回答者	男性	240	戸建住宅	1階建て	2
性別	女性	175	の階数	2階建て以上	124
世帯人数	1人	114	集合住宅	1階	53
	2人	86	の階数	2階以上	231
	3人	100	延床面積	29m^{2}以下	34
	4人	84		30～49m^2	46
	5人	23		50～59m^2	35
	6人	5		60～69m^2	43
	7人	3		70～79m^2	49
建物種別	戸建住宅	126		80～99m^2	55
(構造)	(木造)	106		100m^{2}以上	55
	(非木造)	18		わからない	98
	(その他)	2	建築時期	1962年以前	14
	集合住宅	284		1963年～1971年	17
	(木造)	36		1972年～1980年	32
	(非木造)	236		1981年～1989年	55
	(その他)	12		1990年～2001年	84
	その他	5		2002年以降	158
	(木造)	1		わからない	55
	(非木造)	3			
	(その他)	1			

を乗じることで，各メッシュの家財ストックの蓄積量を算出する．なお，川崎市の建物種別・延床面積別の1世帯あたり家財ストック平均所有数量は，他の多摩川周辺地域の市区町村と同じであると仮定する．

3. 結果と考察

(1) 家財ストックの所有実態

表-3に，主なデモグラフィック属性の結果を示す．このうち，98%の回答者が2階以上建ての戸建住宅に居住していた．また，集合住宅で1階部分に居住している回答者は，集合住宅居住者全体の19%であった．

図-1，**図-2**に，建物種別・構造別での家財ストック所有数量および所有金額の結果を示す．アンケートでは所有金額を階級で尋ねていたため，ここでは各階級の中央となる金額に換算した．5千円未満の場合は5千円で，2,000万円以上の場合は2,000万円とした．(1)～(5)，(7)の平均所有数量は，戸建住宅で約37.51台，集合住宅で約28.64台であった．また，(6)，(8)～(14)の平均所有金額は，戸建住宅で約2.46百万円，集合住宅で約3.04百万円であった．平均所有数量について，戸建住宅は延床面積による大きな違いはみられないが，集合住宅については，延床面積が大きくなるほど所有数量が大きくなる傾向がみられた．また，平均所有金額について，延床面積30～49m^{2}の戸建住宅は他の延床面積に比べて大きい結果となっている．これは，この延床面積に居住している回答者の世帯年収が，他の延床面積に居住している回答者に比べて高く，このことが影響している可能性があることが推測される．

(2) 家財ストック所有重量

表-4に，主な家財の重量原単位を示す．以上の結果を踏まえ，式(1)により建物種別・構造別での家財所有重量を算出した結果を**図-3**に示す．結果として，1世帯あたりの家財ストックの平均所有重量は，戸建住宅で約5.84t，集合住宅で約5.71tとなった．両者とも，延床面積の増加に伴い家財ストックの所有重量も多くなる傾向が

表-4　主な家財重量原単位

品目		原単位	単位	作成方法
(1)住宅設備	電気給湯器	27.00	[kg/台]	①
	温水洗浄便座	19.50		①
(2)家事用・娯楽用耐久財	冷蔵庫	5.10		①
	テレビ(薄型)	13.25		①
(3)冷暖房・空調機具	ルームエアコン	44.00		②
	こたつ	13.00		②
(4)映像・通信機器	カメラ	0.29		①
	ビデオカメラ	0.25		②
(5)楽器	ピアノ※電子ピアノ除く	253.00		②
	電子ピアノ	31.50		②
(7)自動車等	自動車(軽自動車)	1,110		①
	自転車	21.55		②
(6)家具	タンス	9.09	[kg/万円]	③
	本棚	9.09		③
(8)インテリア用品	掛け時計・置き時計	22.41		③
	照明器具	15.79		③
(9)台所用品・家事雑貨品	茶碗、皿、鉢	0.02		③
	はし、スプーン、フォーク、ナイフ	11.45		③
(10)衣類	1万円未満の衣類	16.74		③
	1万円以上の衣類	16.74		③
(11)身の回り品	ハンドバッグ	50.02		③
	傘(日傘、雨傘)	12.69		③
(12)教養娯楽用品	学習用文房具	15.84		③
	スポーツ用品(ウェア・シューズ)	20.72		③
(13)理美容用品	理美容電気器具	0.00		③
	その他の理美容電気器具	0.00		③
(14)その他	単価1万円以上の美術品・趣味用品	23.72		③
	単価1万円以上の装身具・和服	16.74		③

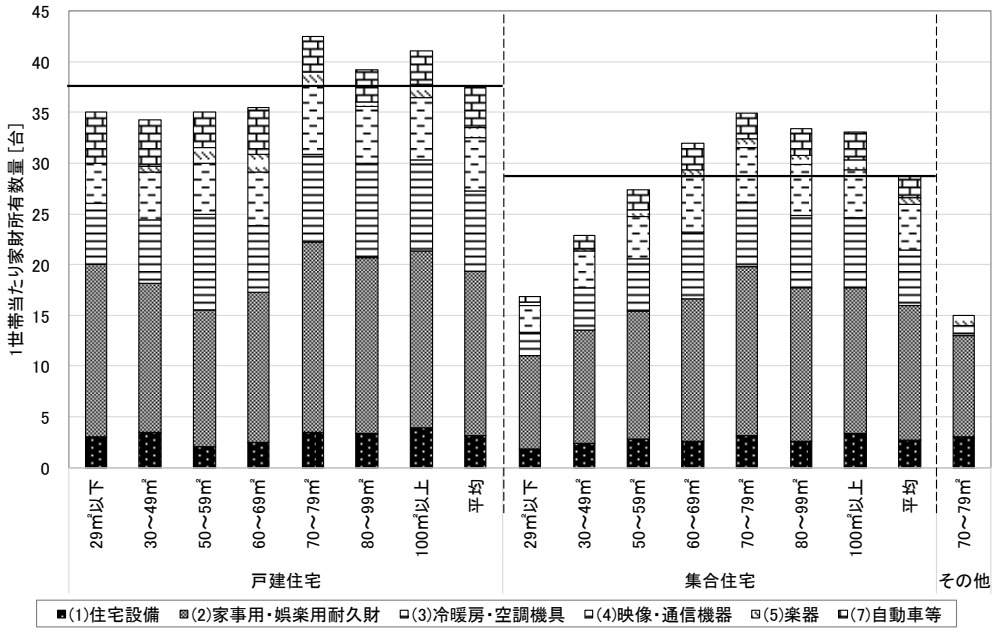

図-1　1世帯あたり家財所有数量(分類(1)～(5), (7)を対象)

みられた．家財ストックのうち，(7)自動車等は重量割合が最も大きかった．また，(6)家具，(11)身の回り品，(12)教養娯楽用品は，延床面積の増加に伴い重量が大きくなった．

デモグラフィック属性と家財ストックの関係性をみるため，建築時期を例として，家財所有数量(所有金額)との関係をカイ二乗検定にて調査した．結果より，(1)住宅設備，(5)楽器，(8)インテリア用品は，有意水準1%でに有意な差がみられた．すなわち，延床面積が大きくなるほど，これらの所有数量(所有金額)は大きくなる傾向があるといえる．しかし，上記3家財の所有量は，全体の5.83%(一戸建の場合)，5.57%(集合住宅の場合)であり，全体の所有量から見て大きな差はない．

次に，家財の設置階数をみた結果，住宅設備や家事用・娯楽用耐久財は所有量の65~75%が，家具は36%が1階に設置されていた．例えば，津波や洪水により2階建て以上の戸建住宅が床上浸水した場合，1階部分に存在する家財は災害廃棄物になるが，2階以上部分に存在す

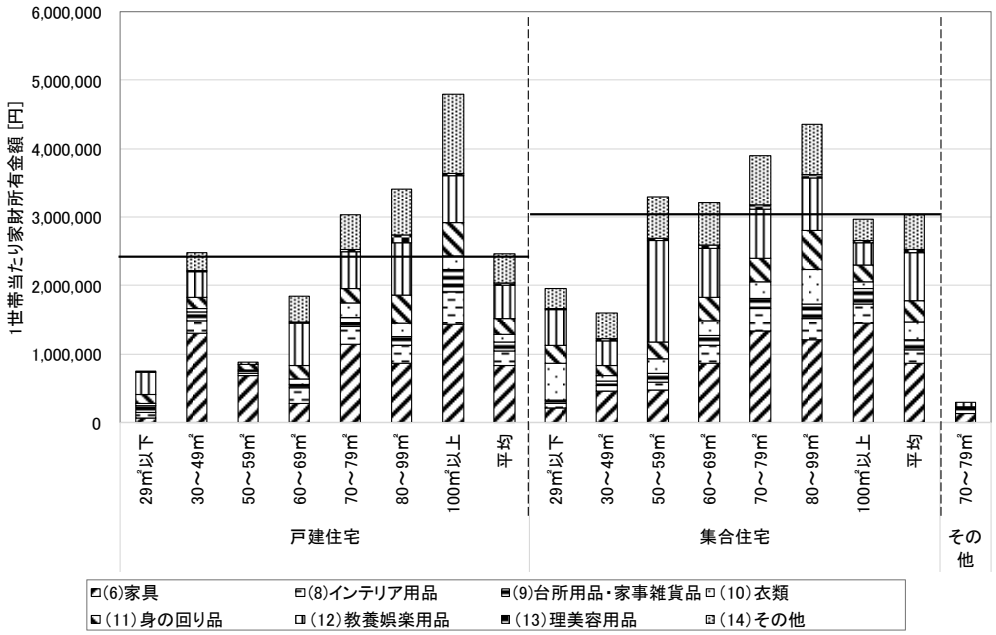

図-2　1世帯あたり家財所有金額(分類(6), (8)～(14)を対象)

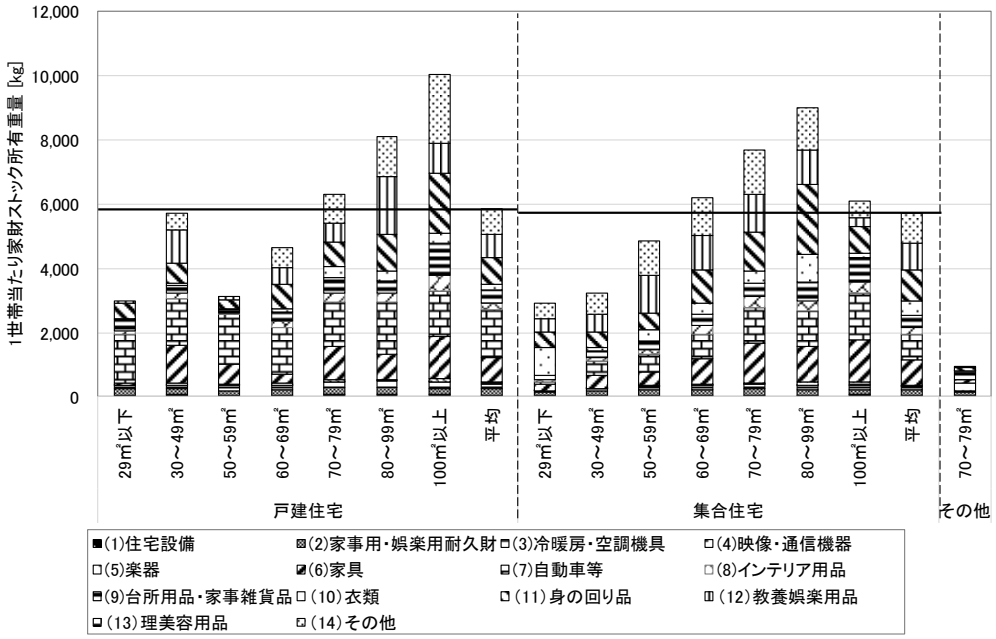

図-3　1世帯あたり家財所有重量

る家財は無事である．本調査結果を踏まえることで，浸水深の程度を考慮した家財由来の災害廃棄物発生量の推計が可能である．

(3)　川崎市におけるケーススタディ

国勢調査メッシュ統計による川崎市全体の世帯数は673,630世帯(うち，一戸建：183,744世帯，長屋建：8,359世帯，共同住宅：481,527世帯)である．結果として，家財ストックの蓄積量は市全体で約3.62百万tとなった．このメッシュ別の家財ストック蓄積量をGoogle Earthで可視化した結果を**図-4**に示す．本図より，本市東側の川崎区，幸区，または多摩川沿いのエリアで家財ストックの蓄積量が多いことが伺えた．また，市全体の使用されていないストックは，全体のストック蓄積量の約3.2%であった．

4.　おわりに

本研究では，多摩川流域の市区に居住する住民を対象として，住宅種別・延床面積別での家財ストックの所有数量および所有重量に関する原単位を作成した．また，川崎市を事例として，市全体の家財ストックの蓄積量を試算した．結果として，住宅1戸あたりの家財ストック

の平均所有重量は，戸建住宅で約5.84t，集合住宅は約5.71tと推計された．川崎市を対象として家財ストックの蓄積量を算出した結果，約3.62百万tと推計された．

今後の課題として，得られた結果を精査，検証するとともに，他地域でも適用可能な評価枠組みを開発することが挙げられる．また，今回の研究結果の制約として，重量原単位はデータの不足から産業連関表を利用して作成した項目があり，製品のデータを直接用いて算出しているわけではない．そのため，精度が低いということに留意が必要であり，より精度の高い重量原単位の作成を検討する必要があることも課題である．

上述の課題は残されているものの，今回の試算を利用することで，地震や津波浸水等の発災に伴う半壊・全壊の棟数を考慮した家財ストック由来の災害廃棄物発生量の推計が可能である．特に，今回は階数別での家財設置割合を尋ねているが，これを利用することで，建物回数を考慮した災害廃棄物発生量の推計が可能である．加えて，使用していない家財ストックを事前に撤去しておくことにより，災害廃棄物の発生量抑制効果を推計することも可能である．本研究成果は，地方自治体が災害廃棄物の発生量の事前推計や発災後の災害廃棄物収集・仮置き・処理に関するマネジメントを詳細に検討するための対策を検討する際の一助になると考える．

謝辞：本研究は一般財団法人日本建設情報総合センターの平成28年度研究助成事業活動の助成(研究代表者：大西暁生)のもと実施された．ここに記して，謝意を表す．

図-4 家財ストック蓄積量の空間分布

参考文献

1) He F, Zhung J: Balancing pre-disaster preparedness and post-disaster relief, European Journal of Operational Research, Vol.252, pp.246-256, 2016.
2) 平山修久, 河田惠昭: 水害時の行政対応における災害廃棄物発生量に関する研究, 地域安全学会論文集, Vol.7, pp.325-330, 2005.
3) 高月 紘, 酒井伸一, 水谷 聡: 災害と廃棄物性状 -災害廃棄物の発生原単位と一般廃棄物組成の変化-, 廃棄物学会誌, Vol.6, No.5, pp.351-359, 1995.
4) Xiao J, Xie H, Zhang C: Investigation on building waste and reclaim in Wenchuan earthquake disaster area, Resources, Conservation and Recycling, Vol.61, pp.109-117, 2012.
5) Tanikawa H, Managi S, Lwin C-M: Estimates of Lost Material Stock of Buildings and Roads Due to the Great East Japan Earthquake and Tsunami, Journal of Industrial Ecology, Vol.18, pp.421-431, 2014.
6) 田畑智博, 張 欧, 山中優奈, 蔡 佩宜: 統計・ウェブ情報を用いた耐久消費財由来の災害廃棄物発生原単位の推計とその利用, 土木学会論文集 G(環境), Vol.71, pp.II_441-II_449, 2015.
7) Tabata T, Wakabayashi Y, Tsai P, Saeki, T.: Environmental and economic evaluation of pre-disaster plans for disaster waste management: Case study of Minami-Ise, Japan, Waste Management, Vol.61, pp.386-396, 2017.
8) 東京都: 首都直下地震等による東京の被害想定(平成24年4月18日公表), http://www.bousai.metro.tokyo.jp/taisaku/1000902/1000401.html
9) 損害保険料算出機構: 家財の地震被害予測手法に関する研究(その 1)家財の所有・設置状況に関する調査, http://www.giroj.or.jp/disclosure/q_kenkyu/13.html
10) 損害保険ジャパン日本興亜(株): 個人用火災総合保険『ほ～むジャパン』 よくあるご質問, http://faqp.sompo-japan.dga.jp/homejapan/faq_detail.html?id=80159
11) 総務省：平成 23 年(2011 年)産業連関表, http://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/data/io/
12) 総務省統計局: 平成22年国勢調査 地域メッシュ統計, 2010.

(2017.8.25 受付)

CREATING BASIC DATA FOR THE NUMBER AND WEIGHT OF HOUSEHOLD GOODS

Tomohiro TABATA, Hiroyoshi MORITA and Akio ONISHI

This study aims to create basic data for the number and weight of household goods. A survey, using a questionnaire survey, was conducted of residents living in the eight wards and cities of the Tama River basin to clarify the number of household goods. The basic data for weight of household goods was calculated based on web–based and statistical surveys. Using these basic data, the weight of household goods per household was calculated as 5.84 t for detached homes and 5.71 t for communal homes. The total weight of all household goods in Kawasaki city was calculated as approximately 3.62 million t.