

マテリアルストックの充実による地域の産業ごとの生産性変化に関する研究

名古屋大学大学院 学生会員 ○田中健介・奥岡桂次郎
 名古屋大学大学院 正会員 杉本賢二・韓驥・白川博章・谷川寛樹

1. はじめに

持続可能な社会の実現にあたり、環境負荷低減と経済発展の両立が必要とされている。環境省は循環型社会形成推進基本法で物質フローに着目した指標を設定した。資源生産性はこの指標の一つであり、資源の有効利用を示している。近年、この値は改善の傾向にあり、限られた資源の有効利用を示している。長岡ら(2009)により 2005 年におけるストック(建築物、道路、下水道を対象)は 135 億トン、そのうちの 7 割を建築物が占めると報告されている。持続可能な社会ではフローの低減だけでなく社会に蓄積された膨大なストックの有効活用が必要である。このため、物質フローに着目した評価だけでなく、ストックへの着目も必要である。また、これらの効用は業種によって異なり、この違いを明らかにすることも有益である。

本研究では、日本全国におけるマテリアルストックの大部分を占める建築物を対象とし、ストックとフローによる効用について評価した。

2. 評価方法

2.1 建築ストックの推計

本研究では原単位法を用いて建築物のストック推計を行った。建築物の属性としては、構造、年代に加え、業種を考慮した。このため、推計に用いる延床面積と資材投入原単位に関しても、年代、構造、業種の分類をした。年代は戦後の 1955 年から 2010 年までを対象とし、構造と業種の分類は表-1 に示す。また、同構造でも業種により、投入される資材の割合やその量は異なるため、業種毎の推計は有益である。このため本研究では、国土交通省より構造、業種、資材を対象に 1976 年から三年毎に推計されたものを用いた。この原単位の一例を表-2 に示す。

建築物に関する統計では、建築延床面積を構造別

表-1 建築物における構造種、業種分類

構造種	木造	SRC 造	RC 造	S 造	その他
業種	住宅	住宅産業併用	農林水産業	鉱工業	公益事業 商業 サービス 公務文教 その他

もしくは着工年次別に把握することができないため、長岡ら(2009)の手法を参考に着工面積に残存率を乗ずることで求めた(式(1))。残存率においては小松ら(1992)が検討したものをを用いた。

$$MS_t = \sum_{k=1945}^t \sum_n \sum_i (I_{n,i,k} \times R_n(t-k) \times A_{n,i,k}) \quad (1)$$

ここで、 MS : 建築ストック [ton], I : 資材投入原単位 [ton/m²], $R(t-k)$: 建築物残存率, A : 着工面積 [m²], n : 構造種, i : 業種, t : 推計する年代, k : 着工された年代とする。

2.2 経済活動の算出

経済活動については、内閣府より発行されている GDP 統計をもとに算出を行った。GDP は年代により基準年が異なっている。本研究では基準年を 2005 年に統一し評価した。

2.3 ストックと経済活動の関連性評価

フローによる効用を示す資源生産性(以下、フロー生産性)を参考に、GDP を建築ストックで除することでストックによる効用(以下、ストック生産性)を示した。その際、産業ごとの偏りを考慮するため、各産業での評価も行う。ストック推計に用いた統計と GDP 統計では産業分類が異なるため、本研究では、第一次産業(農林水産業)・第二次産業(鉱工業)・第三次産業(住宅産業併用・公益事業・商業・サービス・公務文教・その他)の三つに分類した。

表-2 1997 年における資材投入原単位 [ton/m²]

	木造	SRC 造	RC 造	S 造	その他
住宅	0.746	2.038	2.102	1.037	1.193
住宅産業	0.801	2.258	2.130	1.092	1.463
農林水産	0.961	1.917	2.867	1.310	1.036
鉱工業	1.021	1.935	2.050	1.242	0.578
公益事業	1.298	2.471	2.520	1.405	1.056
商業	1.035	1.897	2.331	1.249	0.226
サービス	0.977	1.938	2.360	1.195	1.471
公務文教	1.115	2.389	2.543	1.538	1.024
その他	0.925	2.104	2.595	1.258	1.170

3. 結果と考察

まずは、建築ストックおよび GDP の推移を図-1 に示す。GDP とストックの推移は概ね同様の傾向を示しており、2000 年以降は各変化に収束の傾向が見られる。建築ストックは住宅、第三次産業によるものが約 9 割を占めている。

各産業でのストック生産性の変化を図-2 に示す。縦軸の値は、1955 年を基準とし、この年の値を 100 とした。第一次産業では 1960 年以降減少傾向であるが、それ以外の産業と全体では増加傾向にあり、ストック生産性が向上していることがわかる。

建築ストックの充実に伴うフロー生産性の変化を図-3 に示す。これについてはデータの制約より、1980 年から評価した。横軸の値は、1980 年を基準とし、この年の値を 100 とした。第三次産業では建築ストックの充実とともに、フロー生産性の向上がみられる。また、第三次産業の割合は全体の大部分を占めているため、全体の挙動もこれと同様の傾向

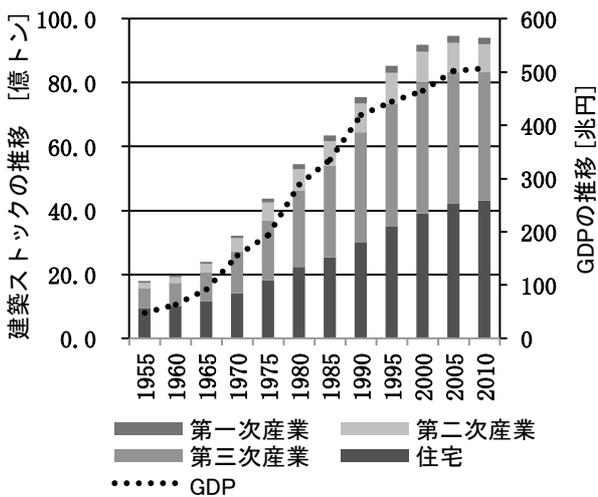


図-1 MS および GDP の推移

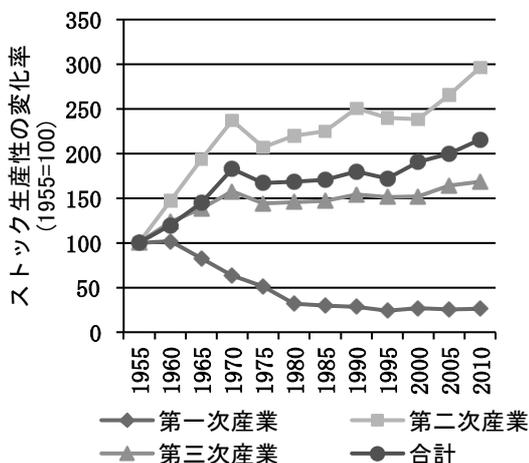


図-2 ストック生産性の推移

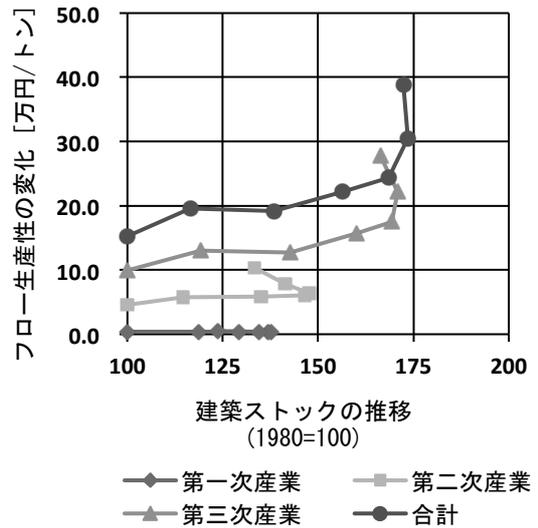


図-3 ストックの充実と生産性の変化

を示している。第二次産業でもフロー生産性の向上がみられたが、近年では、この産業における建築ストックの減少より、第三次産業とは異なる挙動を示した。また、第一次産業では生産性の変化はみられず、各産業ではストックの充実により異なる影響を受けていることが示された。

4. おわりに

本研究の結果、建築ストックによる効用は第一次産業以外の産業では向上しており、ストックの充実はフローによる効用の向上に対しても影響を与えていることが示された。しかし、これらは建築物のみならず、その他の社会基盤施設による影響も受けているため、これらを含めた評価や地域ごとの偏りを考慮した空間的な評価も検討する必要がある。

謝辞：本稿は、環境省環境研究総合推進費(S-6-4, E-1105)、環境省循環型社会形成推進科学研究費補助金(K2413)の一環として行われたものである。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 長岡耕平, 谷川寛樹, 吉田登, 東修, 大西暁生, 石峰, 井村秀文: 全国都道府県・政令都市における建設資材ストックの集積・分布傾向に関する研究, 環境情報科学論文集 Vol.23, pp83-88, 2009.
- 2) 小松幸夫, 加藤裕久, 吉田倬郎, 野城智也: わが国における各種住宅の寿命分布に関する調査報告, 日本建築学会計画系論文報告集 第439号, pp.101-110, 1992.
- 3) 国土交通省 総合政策局: 建設資材・労働力需要実態調査(建築部門)業務調査, 1976-2009.