

人口減少地区からの撤退のタイミングと関連インフラ整備のあり方*

A Consideration on Timing of Migration from Depopulation Districts and Infrastructure Developments related to these districts*

佐藤 徹治**

By Tetsuji SATO**

1. はじめに

2000年代後半以降、我が国では、全国人口が減少に転じ、都市部人口の都心回帰がみられる中で、人口減少地区が目立つようになってきた。人口減少地区は、地方山間部の小集落の他、都市部の郊外住宅団地にも存在する。近年では、これらの人口減少地区からの撤退（全住民の移住）が現実的な政策課題として浮上しつつある。

都市部の郊外住宅団地では、高度成長期以降の短期間に分譲が行われ同一世代が一斉に入居したケースが多い。このため、ある時点で住民が一斉に高齢化し、新たな転入者がいない場合にはいずれは空室が急激に増加することとなる¹⁾。こうした郊外住宅団地を複数抱えている都市においては、一部の郊外団地に居住する全住民の都市中心部への移住や他の郊外住宅団地への移住（住宅団地の集約）は、当該団地の住宅の維持管理・建て替え費用の節約、当該団地に関連するインフラストラクチャーの維持管理・大規模更新費用の節約、移住先での空室・空き家の減少および公共交通サービスの採算性向上（あるいはサービス水準の向上）をもたらすと考えられる。

郊外住宅団地からの全住民の移住（撤退）は、いわゆるコンパクトシティや公共交通を中心とするまちづくり（に向けたプロセス）を意味するとも言えるが、これらの実現は、多くの文献^{例えば、2)}で指摘されているように、都市全体の環境負荷低減、都市住民の厚生水準の向上、都市住民間の公平性確保に寄与する可能性が高い。しかし、実際に全住民の移住を実施するにあたっては、移住者への補償金の支払いや撤退後の地区再整備が必要と考えられ、費用対効果の検証が不可欠であろう。

本稿では、以上の背景を踏まえ、都市郊外部における高齢化および人口減少が進展しつつある住宅団地からの撤退による便益および費用を整理した上で、撤退のための条件、撤退の最適なタイミングについて検討し、単純化した仮想都市での数値シミュレーションを行う。

2. 対象とする仮想都市と撤退の考え方

本稿では、概念整理のため、対象とする都市を単純化し、1つの中心市街地と2つの郊外住宅団地（人口減少が進みつつある集合住宅群）から成る仮想都市を設定し、2つの郊外住宅団地のうち1つの住宅団地から全住民が中心市街地およびもう1つの郊外住宅団地に移住するケースを考える。ここで、住宅団地1および中心市街地の集合住宅には十分な空室があり、住宅団地2の住民の流入による新たな住宅建設は必要ないものとする。

対象とする仮想都市と1つの郊外住宅団地からの撤退のイメージを図-1に示す。

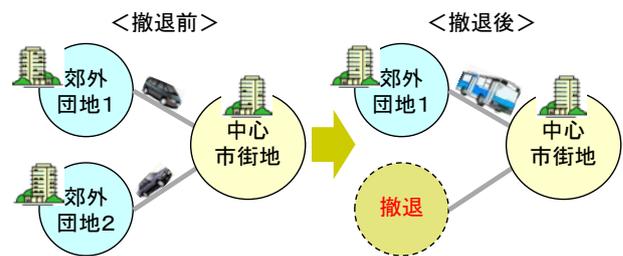


図-1 対象とする仮想都市と撤退のイメージ

3. 住宅団地からの撤退による便益

郊外の住宅団地2の全住民が住宅団地1および中心市街地に移住することによって発生する便益は、住宅の維持・更新に関わる便益、インフラストラクチャーの維持・更新に関わる便益、公共交通機関に関連する便益に大別できる。

住宅団地2の全住民の撤退により、住宅団地2の集合住宅に関しては、毎年の維持管理費用および将来のいずれかの時点で必要となる建て替え費用が節約できる。中心市街地および住宅団地1の集合住宅に関しては、空室戸数の合計が移住者の戸数を上回る限りにおいては、撤退の有無に関わらず一定の維持管理費用、建て替え費用が必要となる。したがって、住宅団地2の住宅の維持管理・建て替え費用の節約額が住宅の維持・更新に関わる便益となる。

*キーワード：維持管理計画、公共事業評価法、人口分布

**正会員、博(工)、千葉工業大学工学部建築都市環境学科
(〒275-0016 千葉県習志野市津田沼2-17-1、

TEL: 047-478-0278、E-mail: tetsuji.sato@it-chiba.ac.jp)

同様に、インフラストラクチャー（道路、上下水道等）に関わる便益についても、住宅団地2に関連するインフラストラクチャーの維持管理費用、大規模更新費用の節約額に等しくなる。

公共交通機関（基本的には郊外住宅団地と中心市街地を結ぶバス）に関連する便益としては、住宅団地2と中心部を結ぶ公共交通の廃止による運行費用の削減、住宅団地1と中心部を結ぶ公共交通の採算性向上およびサービス水準向上による郊外住民の利便性の増加、中心市街地の住民増加と郊外住宅地における交通弱者の中心市街地への移動機会増加に伴う中心市街地の活性化、公共交通の手段分担率増加に伴う環境負荷の低減が挙げられる。

表-1に住宅団地2からの撤退による便益項目を整理したものを示す。

表-1 郊外住宅団地からの撤退による便益項目

種類	地区	項目	時点
住宅の維持・更新関連	撤退団地	維持管理費用の節約	毎年
		建て替え費用の節約	特定年
インフラの維持・更新関連	撤退団地	維持管理費用の節約	毎年
		大規模更新費用の節約	特定年
公共交通機関関連	撤退団地～中心市街地	運行費用の削減	毎年
	集約団地～中心市街地	採算性向上	毎年
	中心市街地	サービス水準向上	毎年
	都市全体	社会・経済の活性化 環境負荷の低減	毎年

住宅の耐用年数は構造種類によって異なるため、将来各年の住宅の維持管理費用、建て替え費用を実際に推計するためには、住宅団地の構造種類別、建築年別の建築ストック（戸数、床面積等）のデータが不可欠である。同様に、インフラストラクチャーの維持管理・大規模更新費用についても、実際の推計に際してはインフラストラクチャーの種類別、建設年別のストックデータが必要となる。また、公共交通機関に関連する便益推計の際には、集約した住宅団地と中心市街地間の公共交通のサービス水準を想定した上で、公共交通の利用者数、中心市街地における経済活動状況を推計する必要がある。

4. 住宅団地からの撤退に伴う費用

一般に、住民の移住に伴う社会的費用としては、転居時に一時的に必要となる引っ越し代の他、転居後に永続的に発生する労働所得、住宅費用、物価、地方税の変化等の金銭的費用、利便性、快適性および交流性の変化に伴う非金銭的費用が挙げられる³⁾。住宅団地からの全住民の移住を実現するためには、全住民に対してこれらの費用に相当する補償金を支払う必要があると考えられる。また、地区からの撤退に際しては、住民への補償金に加

え、地区を自然に戻す等の再整備費用、再整備後の永続的な地域保全費用も必要となる。

住民の移住に伴う社会的費用を計測した事例としては、千葉県南部の2つの限界集落の住民を対象としたアンケート調査をベースとしたもの⁴⁾がある。この調査結果によると、住民1人あたりの移住に伴う費用は、引っ越し代等の一時的費用が20～30万円、永続的な金銭的費用が約80万円/年、永続的な非金銭的費用が70～90万円/年となっている。しかし、本稿で想定する都市郊外部の住宅団地住民の中心市街地や他の郊外住宅地への移住に関しては、同一都市内での移住であるため、労働所得の変化は基本的になく、住宅費や物価の変化、利便性、快適性および交流性の変化、これらの変化に伴う1人あたりの社会的費用についても、限界集落から他の都市・地域への移住と比較するとかなり小さいことが予想される。

一方、撤退後の住宅の解体・更地化に関しては、都市部の集合住宅は一般に地上部の階数が多く地下部の構造も複雑な場合が多いため、地方部の住宅と比較して、費用が大きくなると考えられる。また、地域保全のための人件費に関しても、一般的には都市部の方が大きくなると思われる。

表-2に、人口減少地区からの撤退に際しての費用項目、各項目の都市郊外部の住宅団地からの撤退の場合と地方山間部の限界集落からの撤退の場合の相対的な大小関係を示す。

表-2 人口減少地区からの撤退に伴う費用項目

種類	項目	相対的な大小関係		
		都市郊外部住宅団地	地方山間部限界集落	
住民への補償金	一時的な費用	引っ越し代	同程度	同程度
	永続的な金銭的費用	労働所得の変化	小	大
		住宅費用の変化	小	大
		物価の変化	小	大
	永続的な非金銭的費用	地方税の変化	小	大
		快適性の変化	小	大
利便性の変化		小	大	
撤退地区	再整備費用	交流性の変化	小	大
		解体・更地化	大	小
	地域保全費用	新規整備	同程度	同程度
		人件費	大	小
	交通アクセス	小	大	

ここで、撤退地域からの移住によって、移住先での住宅やインフラストラクチャーが不足する場合には、新規の住宅やインフラストラクチャーの整備費用、整備後にはそれらの維持管理・更新費用が必要となる。しかし、本稿では、移住先に十分な空室がある場合を想定しているため、これらの項目は計上していない。

なお、表-2に示した住民への補償金を実際に推計するためには、限界集落の場合と同様、当該住宅団地の住民を対象としたアンケート調査により、移住に伴う1人あたりの金銭的費用、非金銭的費用を把握する必要がある。

5. 撤退の条件とタイミング

(1) 便益および費用の定式化

住宅団地2からの撤退に伴う t 年における社会的便益(B_t)は、撤退しなかった場合の住宅団地2の住宅の維持管理費用(BMC_t^2)および建て替え費用(住宅が耐用年数に達した年のみ)(BRC_t^2)、撤退しなかった場合の住宅団地2に関連するインフラストラクチャーの維持管理費用(IMC_t^2)および大規模更新費用(IRC_t^2) (インフラストラクチャーが耐用年数に達した年のみ)、撤退しなかった場合の住宅団地2と中心市街地を結ぶ公共交通の運営費用($PTOC_t^2$)、撤退した場合の住宅団地1と中心市街地を結ぶ公共交通に関連する便益(PTB_t^1)、中心市街地の活性化に伴う便益(ECB_t^c)および都市環境の改善による便益(EVB_t)の和で表される。

$$B_t = BMC_t^2 + BRC_t^2 + IMC_t^2 + IRC_t^2 + PTOC_t^2 + PTB_t^1 + ECB_t^c + EVB_t \quad (1)$$

ここで、上付き添え字は、地区(1:住宅団地1、2:住宅団地2、 c :中心市街地)を表している。

一方、住宅団地2からの撤退に伴う t 年における社会的費用(C_t)は、移住した住民の移住に伴う一時的費用($RTCM_t^2$)、永続的な金銭的費用($RMCM_t^2$)および非金銭的費用($RNCM_t^2$)、住宅団地2の撤退後の再整備費用(RDC_t^2) (撤退直後のみ)、再整備後の地域保全費用(AMC_t^2)の和で表される。

$$C_t = RTCM_t^2 + RMCM_t^2 + RNCM_t^2 + RDC_t^2 + AMC_t^2 \quad (2)$$

(2) 撤退の条件と最適タイミング

いま、任意の τ 年に住宅団地2から撤退し、全住民が中心市街地および住宅団地1に移住する場合を考える。

τ 年に社会的に撤退をすべきための条件は、明らかに、 τ 年以降将来にわたる便益の割引現在価値の和が費用の割引現在価値の和を上回ることであり、(3)式で表される。ここで、 i は割引率である。

$$\sum_{t=\tau}^{\infty} \frac{B_t}{(1+i)^{t-\tau}} > \sum_{t=\tau}^{\infty} \frac{C_t}{(1+i)^{t-\tau}} \quad (3)$$

ただし、住宅団地2への人口流入がないと仮定すると、移住対象者は毎年高齢化し、対象者数が徐々に減少していくため、移住時を基準時点とする便益の割引現在価値の和、費用の割引現在価値の和は、移住時点によって変化する。このため、純便益(便益-費用)の割引現在価値(NPV)が最大になる時点で全住民の移住を実施するのが社会的に最適となる。

$$\text{Max. } NPV_{\tau} = \sum_{t=\tau}^{\infty} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^{t-\tau}} \quad (4)$$

移住時を基準時点とする便益の割引現在価値の和、費用の割引現在価値の和の移住時点による変化、移住の最適タイミングのイメージを図-2に示す。

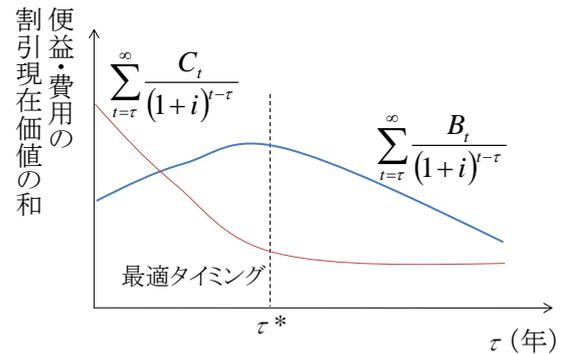


図-2 移住の最適タイミングのイメージ

なお、便益および費用の項目のうち、住宅団地2の住宅の維持管理費用、住宅団地2に関連するインフラストラクチャーの維持管理費用、住宅団地2と中心市街地を結ぶ公共交通の運営費用、その他公共交通関連の便益のうち移住住民以外に帰着するもの、住宅団地2の撤退後の再整備費用、再整備後の地域保全費用については、その割引現在価値の和は移住時点に依らず概ね一定であると考えられる。したがって、移住の最適タイミングの条件は(5)式に書き換えられる。

$$\text{Max. } \sum_{t=\tau}^{\infty} \frac{\begin{pmatrix} BRC_t^2 + IRC_t^2 + RB_t^2 \\ - RTCM_t^2 - RMCM_t^2 \\ - RNCM_t^2 \end{pmatrix}}{(1+i)^{t-\tau}} \quad (5)$$

ここで、 RB^2 は住宅団地1と中心部を結ぶ公共交通運行に伴う移住住民に帰着する便益である。

6. 数値シミュレーション

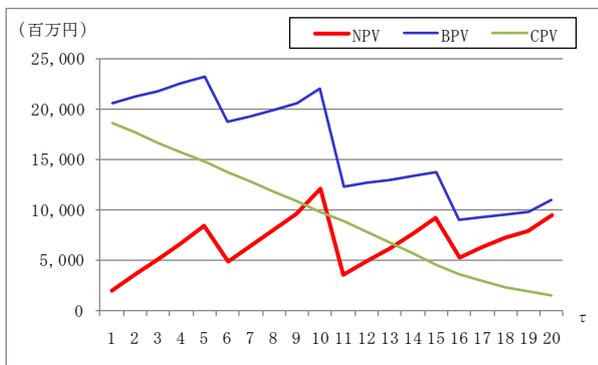
ここでは、人口2,000人の高齢化が進展しつつある仮想的な郊外住宅団地を想定し、住宅団地の人口減少率は14期までが2%、15期以降が20%と仮定する。便益および費用の各項目の金額については、表-3のとおり設定する。

表-3 便益および費用の各項目の設定

項目	金額	期
住宅の建て替え費用	100億円	10期
インフラストラクチャーの大規模更新費用	50億円	5期以降10期毎
移住住民に帰着する便益	10万円/人	每期
一時的費用	25万円	撤退時
永続的な金銭費用	40万円/人	每期
永続的な非金銭費用	40万円/人	每期

撤退時期 (τ) を1~20期まで変化させ、各 τ について撤退後50期後までの各便益・費用項目の金額を算出し、撤退の最適なタイミングを(5)式に基づき判定する数値シミュレーションを行う。なお、割引率は4%とする。

数値シミュレーション結果を図-3に示す。



注) $NPV = BPV - CPV$,

$$BPV = \sum_{t=\tau}^{\infty} \frac{BRC_t^2 + IRC_t^2 + RB_t^2}{(1+i)^{t-\tau}}$$

$$CPV = \sum_{t=\tau}^{\infty} \frac{RTCM_t^2 + RMCM_t^2 + RNCM_t^2}{(1+i)^{t-\tau}}$$

図-3 数値シミュレーション結果

図-3より、NPVは5期、10期、15期といった住宅の建て替え費用やインフラストラクチャーの大規模更新費用が発生する時期に撤退した場合に大きくなっており、撤退の最適なタイミングは10期であることが分かる。

7. おわりに

本稿では、都市郊外部における高齢化および人口減少が進展しつつある住宅団地からの撤退（全住民の他の郊外住宅団地および中心市街地への移住）による便益および撤退に伴う費用の項目を整理した上で、撤退のための条件、撤退の最適なタイミングの分析方法を提案した。撤退による便益としては、撤退しなかった場合に必要となる撤退団地の住宅の維持管理費用・建て替え費用および撤退団地に関連するインフラストラクチャーの維持管理費用・大規模更新費用の節約、撤退団地と中心部を結ぶ公共交通の廃止による運行費用の削減、他の団地と中心部を結ぶ公共交通の採算性向上およびサービス水準向上による郊外住民の利便性の増加、中心市街地の活性化、環境負荷の低減が挙げられた。また、撤退に伴う費用としては、移住する住民への補償金として必要となる一時的な引っ越し代、所得の変化等の永続的な金銭的費用および快適性の変化等の永続的な非金銭的費用、撤退団地の再整備費用および再整備後の地域保全費用が示された。さらに、単純化した仮想都市での数値シミュレーションを行った結果、住宅の建て替え費用やインフラストラクチャーの大規模更新費用が発生する時期に撤退するのが最適となる可能性が高いことが示唆された。

実際の都市および住宅団地を対象とした実証分析に向けては、対象団地の住宅の構造種類別建築年別ストックおよびインフラストラクチャーの種類別建設年別ストックのデータ入手、これらのデータに基づく住宅の維持管理・建て替え費用およびインフラストラクチャーの維持管理・大規模更新費用の推計方法の検討、公共交通機関に関連する各種便益の推計方法の検討、住宅団地の住民の移住に関わる各種費用推計のためのアンケート調査の詳細検討等が必要である。また、撤退団地の選定方法の検討も今後の課題である。

参考文献

- 1) 黄大田・竹嶋祥夫・紙野桂人：ニュータウンにおける人口高齢化の特性に関する研究—千里ニュータウンの場合—, 都市計画論文集, No. 26, pp. 679-684, 1991.
- 2) 杉山雅洋・国久荘太郎・浅野光行・苦瀬博仁＝編著：明日の都市交通政策, 成文堂, 2003
- 3) 盆子原照晶・佐藤徹治：生活圏間人口移動の金銭的・非金銭的要因に関する実証分析—東京都市圏在住学生の就職時の生活圏選択行動を対象として—, 都市計画論文集, No. 44-3, pp. 337-342, 2009.
- 4) 伊藤貴大・本間靖明：限界集落における社会資本の維持管理・更新の妥当性評価に関する研究, 2009年度千葉工業大学卒業論文, 2010.