

都市郊外部の人口減少地区における団地集約のあり方

A Study on Consolidation of Depopulating Housing Complexes in Suburban Areas

佐藤徹治研究室 1074020 清水健太

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。

郊外住宅団地を複数抱えている都市においては、一部の郊外住宅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・インフラストラクチャーの維持管理・建て替え・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。

本研究では、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の集約の考え方、団地集約による社会的な便益および費用を整理した上で、集約の条件、集約の最適なタイミングの算定方法を提案し、千葉県船橋市の郊外団地を対象としてケーススタディを行う。さらに、住宅団地からの移住確率を分析できるモデルを構築し、補償金額と移住の可能性との関係について検討する。

2. 団地集約の最適タイミング

2-1 団地集約の考え方

まず、概念整理のため、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、住宅団地1と住宅団地2）から成る都市を仮定し、住宅団地2から全住民が中心市街地および住宅団地1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。

2-2 住宅団地の集約に伴う便益

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社会的便益は、住宅の維持・更新に関わる便益、インフラストラクチャー（道路、上下水道等）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。

同様に、インフラストラクチャー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等が挙げられる。

表-1に住宅団地の集約に伴う便益項目を整理したものを示す。

表-1 郊外住宅団地の集約に伴う便益項目

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 集約団地～中心市街地	運行費用の削減	毎年
		採算性向上	毎年
	中心市街地	サービス水準向上	毎年
		社会・経済の活性化	毎年
	都市全体	環境負荷の低減	毎年

2-3 住宅団地の集約に伴う費用

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な引っ越し代その他、転居後に永続的に発生する住宅費用の変化等の金銭的費用、生活環境の変化等に伴う非金銭的費用が挙げられる。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。住民への補償金を実際に推計するためには、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。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、再整備後の持続的な地域保全費用も必要となる。

本研究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、物価の変化、利便性、快適性および交流性の変化等、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、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。

表-2に、郊外住宅団地の集約に伴う費用項目を示す。

表－2 郊外住宅団地の集約に伴う費用項目

種類	項目	
住民への補償金	一時的な費用	引っ越し代
	永続的な金銭的費用	労働所得の変化
		住宅費用の変化
		物価の変化
	永続的な非金銭的費用	地方税の変化
		快適性の変化
利便性の変化		
撤退地区	再整備費用(初期費用)	解体・更地化
		新規整備
	地域保全費用(維持管理費用)	人件費
		交通アクセス

2-4 団地集約の条件と最適タイミング

(1) 便益および費用の定式化

住宅団地の集約に伴う t 年における社会的便益 (B_t) は、集約しなかった場合の住宅団地 2 の住宅の維持管理費用 ($HMC_{t,2}$) および建て替え費用(住宅が耐用年数に達した年のみ) ($HRC_{t,2}$)、集約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)、集約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行費用 ($PTOC_{t,2}$)、集約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。

$$B_t = HMC_{t,2} + HRC_{t,2} + IMC_{t,2} + IRC_{t,2} + PTOC_{t,2} + PTB_{t,1} + ECB_{t,c} + EVB_t \quad (1)$$

ここで、下付き添え字は、年および地区 (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、住宅団地の集約に伴う 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) 集約の条件とタイミング

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 年に社会的に団地集約をすべきための条件は、 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。

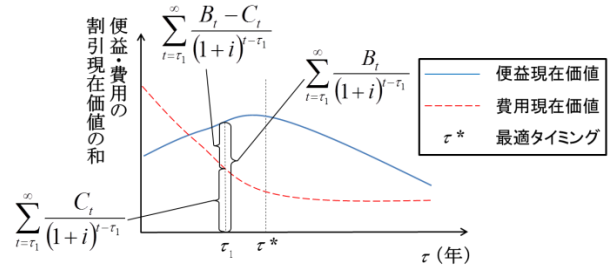
$$\sum_{t=\tau}^{\infty} \frac{B_t}{(1+i)^{t-\tau}} > \sum_{t=\tau}^{\infty} \frac{C_t}{(1+i)^{t-\tau}} \quad (3)$$

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。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-1 に示す。



図－1 移住の最適タイミングのイメージ

2-5 ケーススタディ

(1) 対象地区

対象地区の条件として、a) 高齢化および人口減少が進行しているか今後それらが見込まれる地区、b) 周辺に同様の地区が存在する地区の 2 つを設定する。千葉県船橋市内で a)、b) の条件を満たしている地区としては、船橋市北部の金杉台団地と船橋グリーンハイツ (以下: 緑台団地) が挙げられる。本研究ではこれらの 2 つの団地を対象地区とする。

金杉台団地は JR 船橋駅から北に約 4.5 km に位置し、1970 年に造成された RC 造、計画戸数 1,870 戸、計画人口 6,260 人の大規模な公団住宅である。また、緑台団地は JR 船橋駅から北に約 4 km に位置し、1973 年に造成された RC 造、計画戸数 2,170 戸、計画人口 7,820 人の大規模公団住宅である。

両団地共に 2010 年現在の人口は計画人数の半数程度であり、コーホート法により金杉台団地と緑台団地の将来人口および高齢化率を推計した結果、今後も人口減少や、高齢化が加速することが予想される。このため、金杉台団地または緑台団地からの撤退および一方の団地への集約は、将来の施策の 1 つとして考えられる。

(2) アンケート調査

団地集約に伴う費用のうち、住民の移住に伴う永続的な金銭的費用および非金銭的費用を推計するため、アンケート調査を実施する。アンケート調査の概要を表-3 に示す。

表－3 アンケート調査の概要

金杉台団地	賃貸	分譲	合計
調査方法	ポスティング配布 / 郵送回収	自治会に依頼	
調査日時	2010/11/26	2010/12/1	
配布数 (世帯)	390	1,110	1,500
有効回答数	76 (回収率 19.5%)	175 (回収率 15.8%)	251 (回収率 16.7%)

表-4に、アンケート結果から得られた移住に伴い実際に必要となる毎月の金銭的負担(永続的な金銭的費用)、心理的負担等に対する1回限りの補償金(非金銭的費用)の平均値を示す。なお、アンケート結果の単純平均と平均±2σの値を除いた平均値の2つを算出した。

表-4 アンケート結果

補償金①	算出方法	補償金		賃貸	分譲
		毎月の金銭的負担(円/月・世帯)	心理的負担等に対する補償金(千円/世帯)		
補償金②	平均値±2σの値除く	毎月の金銭的負担(円/月・世帯)	40,000	113,625	
		心理的負担等に対する補償金(千円/世帯)	3,475	5,402	

(3) 団地集約による費用・便益の算出

集約に伴う費用のうち、住民の移住に関する費用については、アンケート結果から得られた毎月の金銭的負担、心理的負担に対する補償金の平均値、平均的な1世帯あたりの引っ越し費用に将来各年の世帯数を乗じて算出する。将来各年の世帯数は、コーホート法で推計した将来人口を各年の平均世帯人員(国立社会保障・人口問題研究所推計)で除して算出する。

また、便益の各項目(団地、インフラの維持管理費等)については、基本的にはUR都市機構へのヒアリング調査を基に将来各年の金額を設定する。ヒアリング調査で把握できなかった項目については、既存文献で示された原単位に対象団地の面積等を乗じて算出する。なお、団地の建て替え時期として、RC造(使用目的:住宅)の法定耐用年数の47年を採用する。また、団地の撤退後は、人工林による緑化整備を行うこととする。

集約による便益各項目、費用各項目の設定値を表-5、表-6に示す。

表-5 団地集約による便益各項目の設定値

項目	金杉台団地	緑台団地
団地維持管理費[毎年]	303,617(千円)	503,763(千円)
団地更新費[20年毎]	400,458(千円)	664,443(千円)
団地建て替え費用[47年毎]	166,257(円/㎡)	
道路維持管理費[毎年]	5,336(千円)	9,071(千円)
水道維持管理費[毎年]	5,231(千円)	8,894(千円)
水道更新費[40年毎]	32,147(円/㎡)	
浄化槽維持管理費[毎年]	11,411(千円)	
浄化槽更新費[30年毎]	562,040(千円)	
バス維持管理費[毎年]	1,546(千円/台)	1,569(千円/台)
バス人件費[毎年]	1,486.5(円/時)	

推定用データの出典:UR都市機構へのヒアリング調査等

表-6 団地集約による費用各項目の設定値

項目	費用	
解体費	45,000(円/坪)	
引越し料金	70,000(円/世帯)	
再整備・保全費用[毎年] (千円/ha)	1~5年	204
	撤退 6~10年	98
	11~15年	34
	16~20年	54
	開始 21~25年	20
	後の 26~30年	24
	31~35年	22
	年数 36~40年	18
	41~45年	12
	46~50年	10

推定用データの出典:林野庁HP等

なお本研究のケーススタディでは、(1)式に示した便益項目のうち、公共交通機関の採算性向上およびサービス

水準向上($PTB_{t,i}$)、社会・経済の活性化($ECB_{t,d}$)、環境負荷の低減(EVB_t)の3項目については、費用対効果への影響が相対的に小さいと考えられ、またその計測も困難であることから、これらの項目を除いて算出することとした。

(4) 団地集約の是非の検証、最適タイミングの導出

表-5、表-6の便益・費用の設定値を用い、2010年から2049年の間に集約した場合の便益の割引現在価値の和(BPV)、費用の割引現在価値の和(CPV)、これらの差である純便益現在価値(NPV)を推計する。なお費用・便益の算出は、撤退開始年より70年目(割引率4%の場合、70年目の割引現在価値は割引前の約6.4%となる)までを行うこととする。金杉台団地および緑台団地における撤退による BVP 、 CPV 、 NPV の推計結果を図-2、図-3に示す。

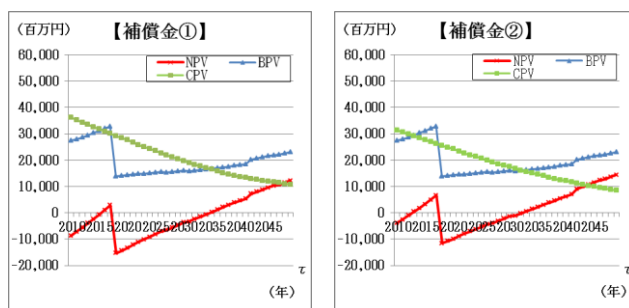


図-2 金杉台団地撤退年別便益および費用

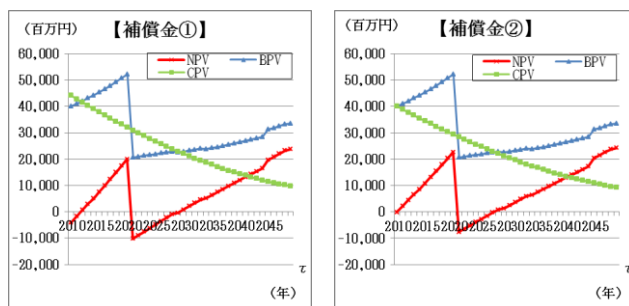


図-3 緑台団地撤退年別便益および費用

図-2、図-3より、金杉台団地・緑台団地ともに、便益が費用を上回る年があるため、撤退時期によっては、団地集約が社会的に望ましいと言える。

両団地ともに建て替えが行われる年が最も便益が高いことが示され、建て替えが行われる年が集約の最適タイミングと言える。さらに、最適タイミングにおける撤退の純便益現在価値は補償金①を用いると、金杉台団地で約28億5千万円、緑台団地で約200億円となった。緑台団地の純便益が高くなったのは、緑台団地の方が金杉台団地と比較し敷地面積、建物面積共に大きいため団地やインフラにかかる維持管理・更新費用等の便益項目が高くなったためと考えられる。

このため、緑台団地からの撤退および金杉台団地への集約が望ましいと考えられる。

3. 補償金額と移住可能性

(1) 移住確率モデル

人々が現在の居住地から移住するかどうかの決定要因としては、一般的に、転居先の生活圏で期待される労働所得などの金銭的要因と転居先の生活の利便性や快適性などの非金銭的要因が挙げられる。

本研究では、人口減少地区における団地集約の実現可能性を検討するため、補償金の額に応じた移住確率を推計する移住確率モデルを検討する。

いま、個人の効用関数 u は、移住の状況 j ($j=1$: 移住あり、 $j=2$: 移住なし)、可処分所得 y 、その他の観察可能な個人属性ベクトル s で構成されているとする。このとき、個人の効用関数は(6)式で表現される。

$$u_j = u_j(j, y, s), \quad j=1, 2 \quad (6)$$

効用の確定項を v とし、ロジットモデルを適用すると、移住を望むか否かの選択確率は(7)、(8)式で表される。

$$P_1 = \frac{1}{1 + \exp(v_2 - v_1)} \quad (7)$$

$$P_2 = 1 - P_1 \quad (8)$$

ここで、 P_1 、 P_2 はそれぞれ移住を望む確率、移住を望まない確率、 v_1 、 v_2 はそれぞれ移住した場合、移住しない場合に予想される効用の確定項を表している。

各選択肢の効用の確定項を(9)、(10)式のように定式化する。

$$v_1(1, y + WTA; s) = \alpha + \beta(y + WTA) + \sum_j \gamma_j s_j \quad (9)$$

$$v_2(2, y; s) = \beta y \quad (10)$$

ここで、 WTA は補償金額、 s_j は j 番目の個人属性の項目である。個人属性については、アンケート調査で性別、年齢、地区居住年数、家族人数を訪ねる。

個人属性、補償金額を緑台団地の住民を対象とするアンケート調査により決定する。アンケート調査の概要を表-7に示す。

表-7 アンケート調査の概要

緑台団地			
調査方法	ポストインク配布 ／郵送回収	調査日時	2011/11/11
配布数(世帯)	1,450	有効回答数	354 (回収率24.0%)

アンケート結果の個票データを用いた最尤法によるパラメータ推定結果を表-8に示す。なお、表-8は、推定された個人属性項目のパラメータが t 検定で 20% 非有意のものについては、その項目を除いて再推定を行った結果である。

表-8 パラメータ推定結果

説明変数	パラメータ値	t 値
α (定数項)	2.9965	(13.077)
β (可処分所得)	0.033037	(24.707)
γ_y (居住年数)	-8.13E-03	(-1.58204)
γ_f (家族人数)	-0.158005	(-2.47451)
サンプル数	3240	
Schwarz B. I. C.	945.159	
的中率	89.63%	

(2) 補償金額の違いによる移住確率の変化

アンケート回答者により求める補償金額は異なり、移住の確率も回答者毎に異なる。(7)~(10)式の推定結果を用い、アンケート回答者それぞれの補償金額の違いによる移住確率を求めた。補償金額の違いによる全てのアンケート回答者の移住確率の変化を図-4に示す。

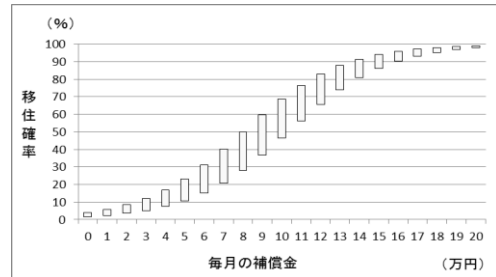


図-4 全回答者の補償金額の違いによる移住確率の変化

50%以上の住民を移住させるには補償金毎月 11 万円、80%以上の住民を移住させるには補償金毎月 14 万円が必要となる。

4. おわりに

本研究では、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の集約(全住民の他の郊外住宅団地および中心市街地への移住)による社会的便益および集約に伴う社会的費用の項目を整理した上で、集約の条件、集約の最適なタイミングの分析方法を提案した。提案した手法を船橋市の郊外住宅団地(金杉台団地、緑台団地)に適用し、団地の今後のあり方を提案した。船橋市の郊外住宅団地(金杉台団地、緑台団地)におけるケーススタディの結果から、撤退時期によって住宅団地の集約が社会的に有益であること、団地の建て替え費用が発生する時期に撤退するのが社会的に最適となること、建て替え時期により純便益が大きく変化するため撤退時期の決定は慎重に決定されるべきであることが示唆された。さらに撤退団地からの移住確率モデルを構築し、補償金額の違いによる移住確率の変化を算出した。

本研究では、公共交通関連の一部および環境負荷などの項目は除いて研究を進めたが、表-1、表-2の全項目を含む対象地区でのケーススタディを今後検討していく。また、団地の建て替えを行った場合、団地の人口は増加することが予想される。このため、建て替え時による人口の増加を考慮した分析も今後の課題である。

参考文献

- 1) 清水健太・佐藤徹治(2011): 都市郊外部の人口減少地区からの撤退の最適タイミング、都市計画論文集、Vol. 46, No. 3, pp. 667-672
- 2) 高橋美保子・出口敦(2007): コンパクトシティ形成効果の費用便益評価システムに関する研究、都市計画論文集、No. 42-3, pp. 487-492