正しくは「経済学を用いた都市解析」

「地域都市計画」講義資料（第4回）

経済活動（第4章）

災害科学国際研究所
大学院工学研究科
奥村　誠

本日の講義の内容

ミクロ経済学の活用

　都市の内部構造のモデル

4.1　市場システム（マクロ経済学）

生活のための食糧を自分で生産しない人々が集まって住んでいることが、都市の特徴の一つ。
食糧などの財を取引して外部から運び込まなければ、都市は成立しない。
経済：財・サービスと、それに対応する金銭の流れ

経済学の活用
We need help of economics

- 経済学：人間の合理的な行動と，それらが集合した結果もたらされる社会の状況を分析・記述するための理論
- Economics: Theory to describe and analyze peoples' rational behavior and the resulted situation after collection of them
- 古典派経済学：Classical Economics

市場market（p45）

- 財・サービス・金融・労働・不動産

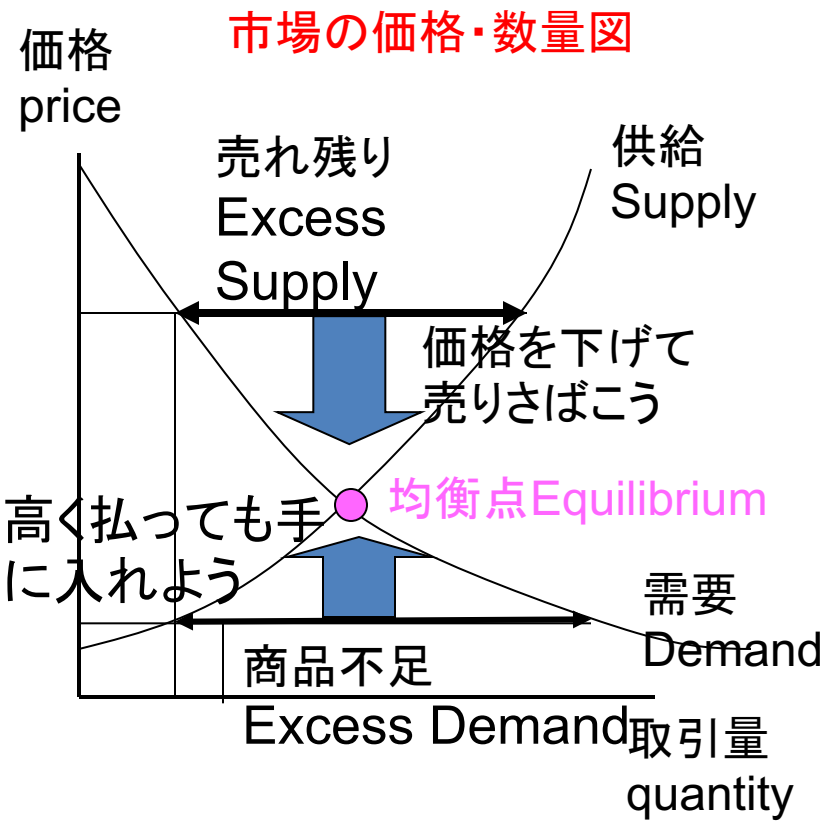
表 4.1　さまざまな市場

名　称	内　容
金　融	さしあたり資金の余っている人と足りない人の間の貸し借りのこと。その中心的な機関が銀行である。銀行は低い利子で預かり，高い利子で貸しつける。この利子の差が銀行の利潤となる。価格の役割を果たすのが利子率である。資金を求める人が多いと利子率は上昇し，逆に資金への需要が減少すると利子率は低下する。企業は利子率よりも利潤率のほうが高いときには，資金を借りて生産活動をさかんに行う。こうして金融市場では利子率を通じてバランスが図られる。
労　働	家計は企業に労働（時間）を供給し，その見返りに賃金を受け取る。賃金率（一定時間または一定量当りの賃金）が価格シグナルの役割を果たす。
不動産	日本では，土地・建物は個人の所有物とされ，財産権の重要な要素を占める。こうした権利は登記というシステムで管理されているが。不動産には所有権に加えて，以下の権利があり，売買されている。 地上権：工作物または竹木を所有するためなどの目的で，他人の土地を使用する権利のこと（民法第 265 条）である。地下や土地上の空間の一定の範囲を目的として設定される地上権を区分地上権という。空中権は，土地の上の空間を目的とする地上権である（民法第 269 条の 2）。この土地のレンタル価格を地代という。 賃借権：物の使用収益を認める（貸す）当事者を賃貸人・貸主，物の使用収益を認められた（借りる）当事者を賃借人・借主という。賃借人が賃貸借契約に基づいて目的物を使用収益する権利を賃借権といい，賃貸人がある物を賃貸借契約の目的物とすることを「賃借権を設定する」という。この床のレンタル価格を家賃という。 関連して，入会権・漁業権・水利権なども空間のマネジメントにおいて重要な権利である。

市場機構と神の見えざる手
(Adam Smith)

- 価格調整により，需要と供給が等しくなる（均衡）

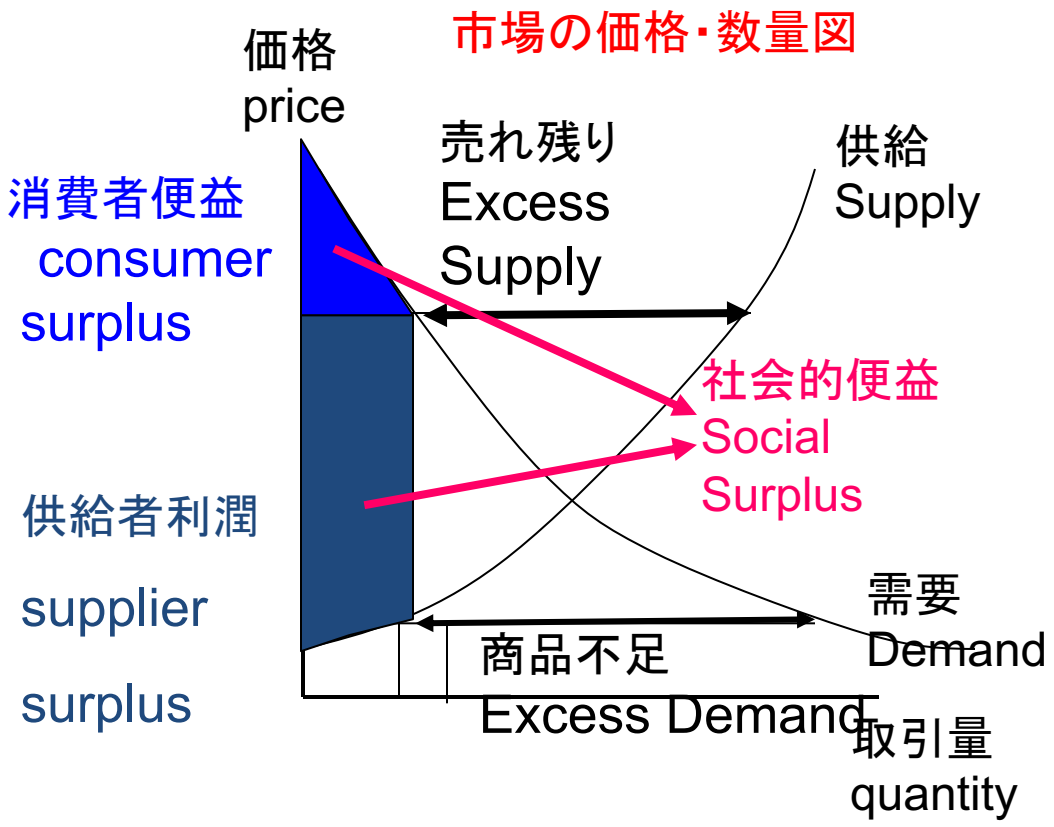
  Price adjustment gives equilibrium
- 均衡が最適状態 Equilibrium is socially optimal



市場機構と神の見えざる手 (Adam Smith)

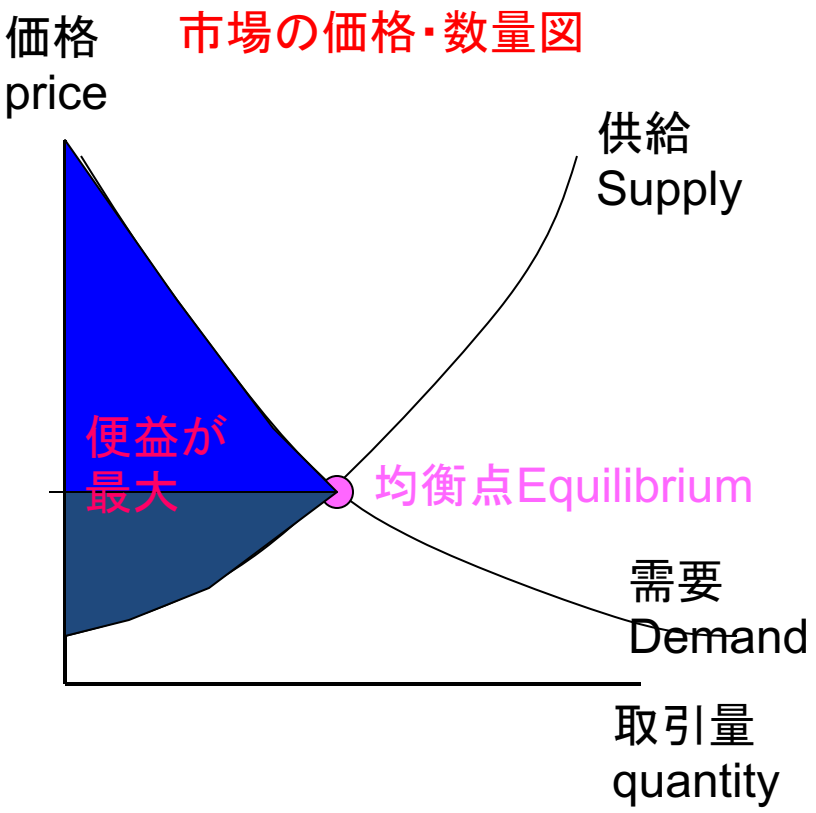
- 価格調整により，需要と供給が等しくなる（均衡）

Price adjustment gives equilibrium



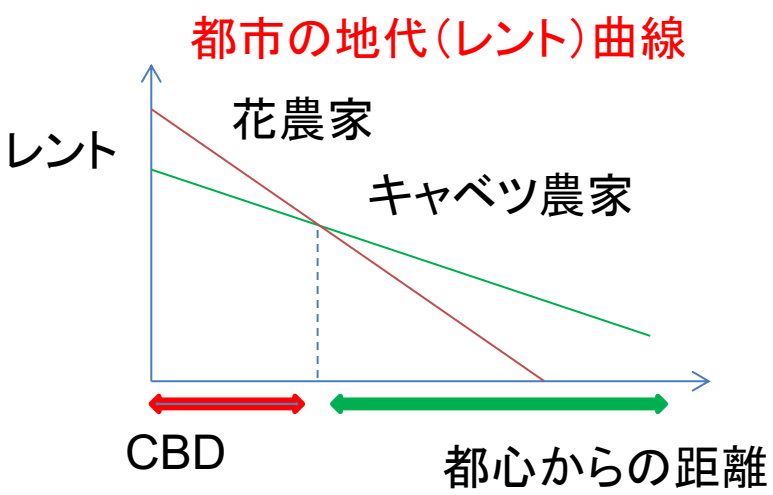
市場機構と神の見えざる手
(Adam Smith)

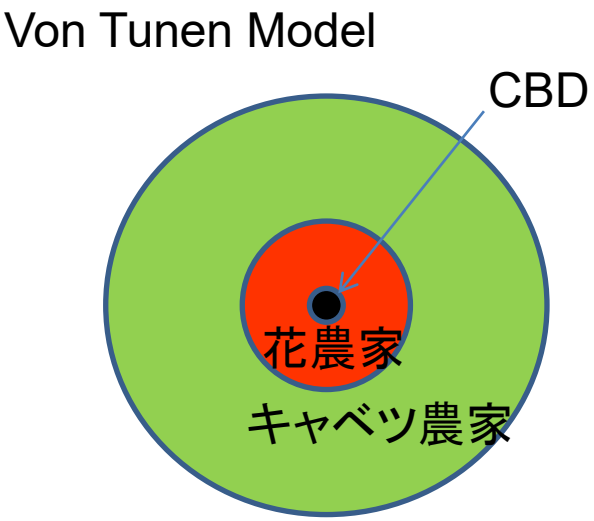
- 均衡が最適状態
  Equilibrium is socially optimal
- 自由放任が最適な状況を生む
  Freedom is enough
- 計画は必要ない
  No need of planning



土地利用をレントで説明する（1）

- 作物を都心に運んで売る農家が支払う地代は，その場所で農業を行う時の利潤に相当する「レント」に依存している．
- 土地の生産力が同じなら，レントは，輸送費の割合で郊外に向かって低くなるはず．
- 花に比べると，キャベツは大量輸送ができ，輸送費が安いので，レントの勾配が小さい．
- 同じ都市に両方の農家が立地している状態であれば，花の農家が都心に近い側，キャベツの農家がより郊外に立地する．





土地利用をレントで説明する(2)

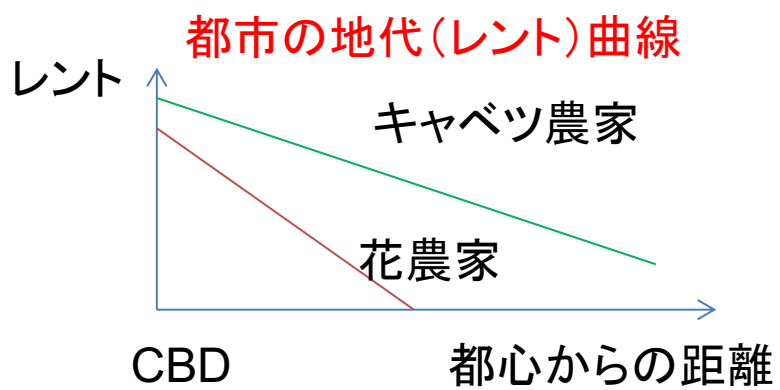
（前のページでわかったこと）

- 同じ都市に両方の農家が立地するとすれば，花の農家が都心に近い側，キャベツの農家がより郊外に立地する．

（疑問）

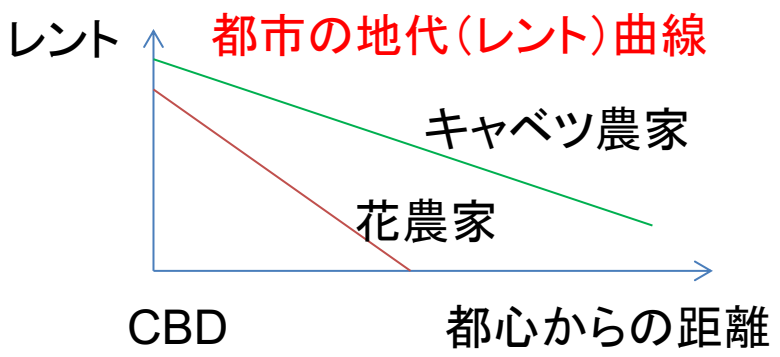
- 都心において，花に比べてキャベツを売る方が利潤が大きければ，全域においてキャベツ農家のレントが高くなり，花の農家は立地できなくなる．そのため，この都市で花は買えなくなるのでは？
- 実際には多くの町で，いろいろなものが手に入る．その理由を説明せよ．

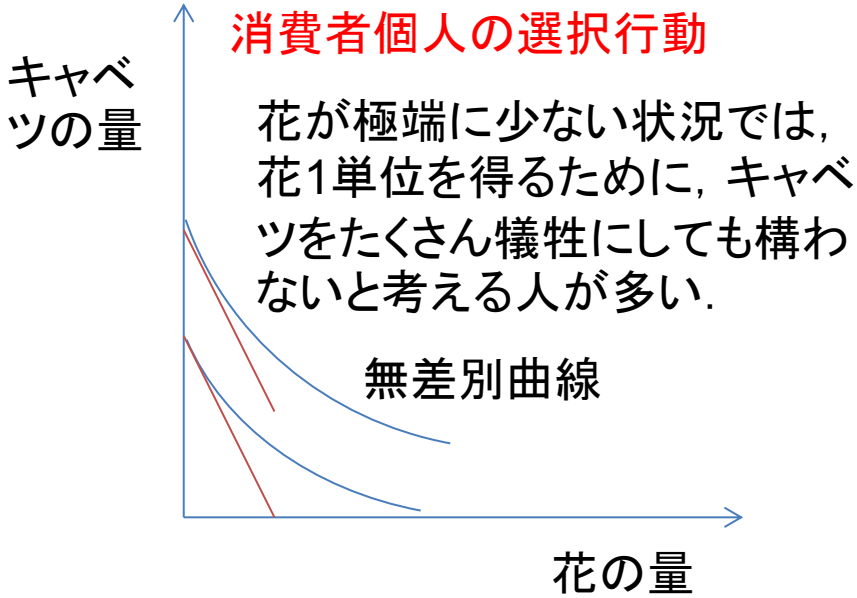
都心の市場で，キャベツを売る方がもうかる場合



モノの値段（売価）を通じた調整
ミクロ経済学の調整原理

都心の市場で，キャベツの方がもうかる場合

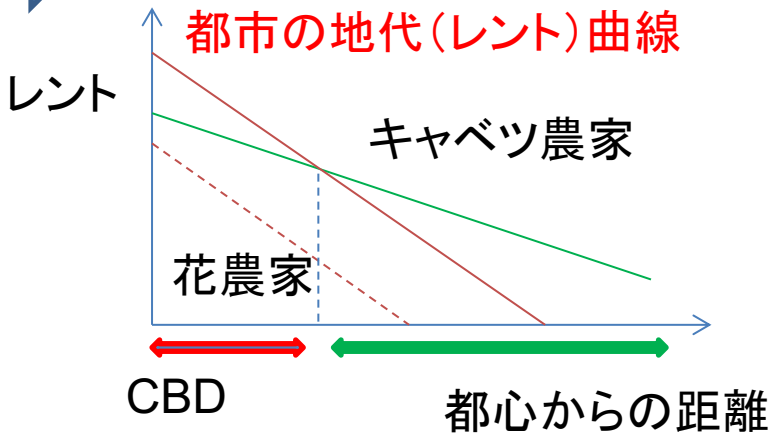




花が高くても，買おうとする．

キャベツに比べて
花の価格が上がる．

花を売る時の利潤が上がる



都市の内部構造の理論

中川雅之

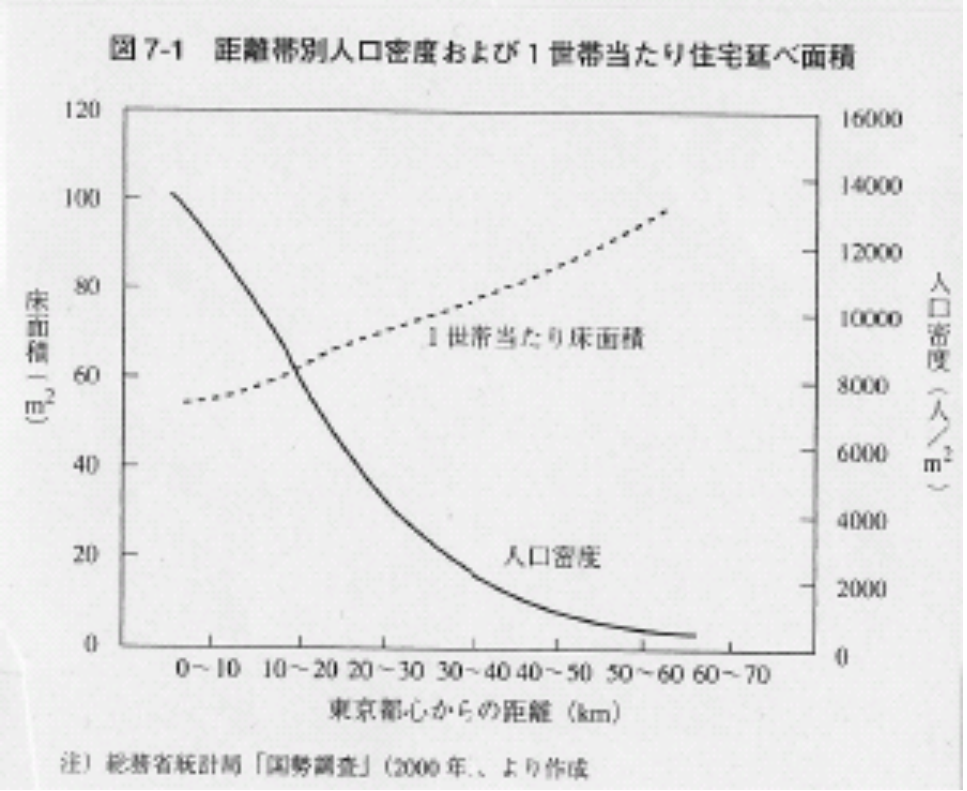
「公共経済学と都市政策」
第7章による説明

N7章　都市構造　目次

- １．アロンゾ・ミルズ・ミュースモデル
  - 都市構造の基本モデル
- ２．都市はどこまで広がるのか
  - 開放都市と閉鎖都市
  - 都市の境界の決定
- ３．だれがどこに住むのか
  - 異なる所得階層の家計，企業と家計の棲み分け
- ４．都市計画の経済学
  - 公的介入の意味

N7. 都市の内部構造

- アロンゾ・ミルズ・ミュースモデル
  - 公共部門の介入がなくても，ある秩序を持って都市の内部構造が形成される



観測事実
stylized observance

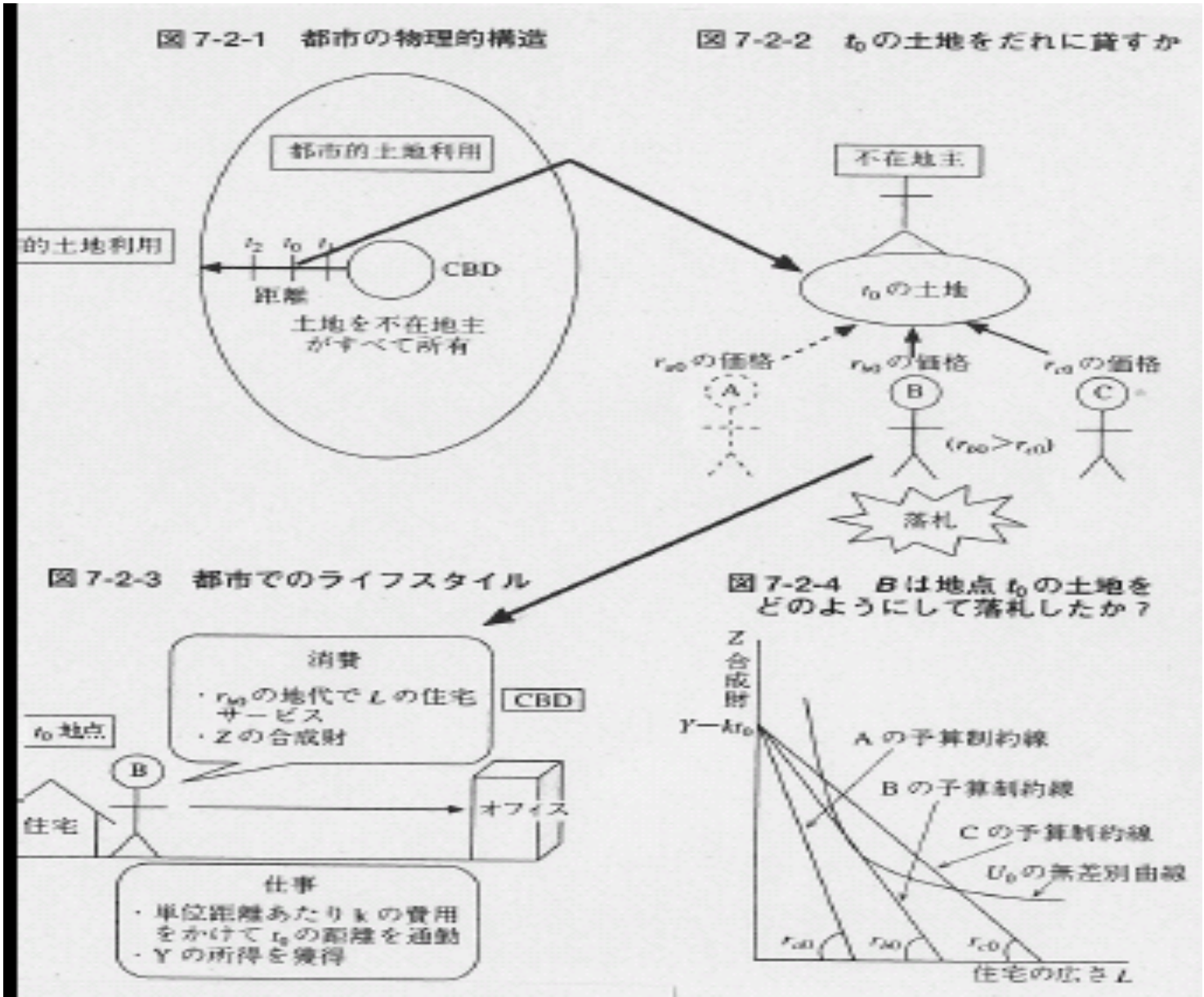
郊外ほど

人口密度が低い

一戸当たりの土地の面積は広い

なぜ，そうなるのかの理由を説明したい

モデルの前提と家計の最適化

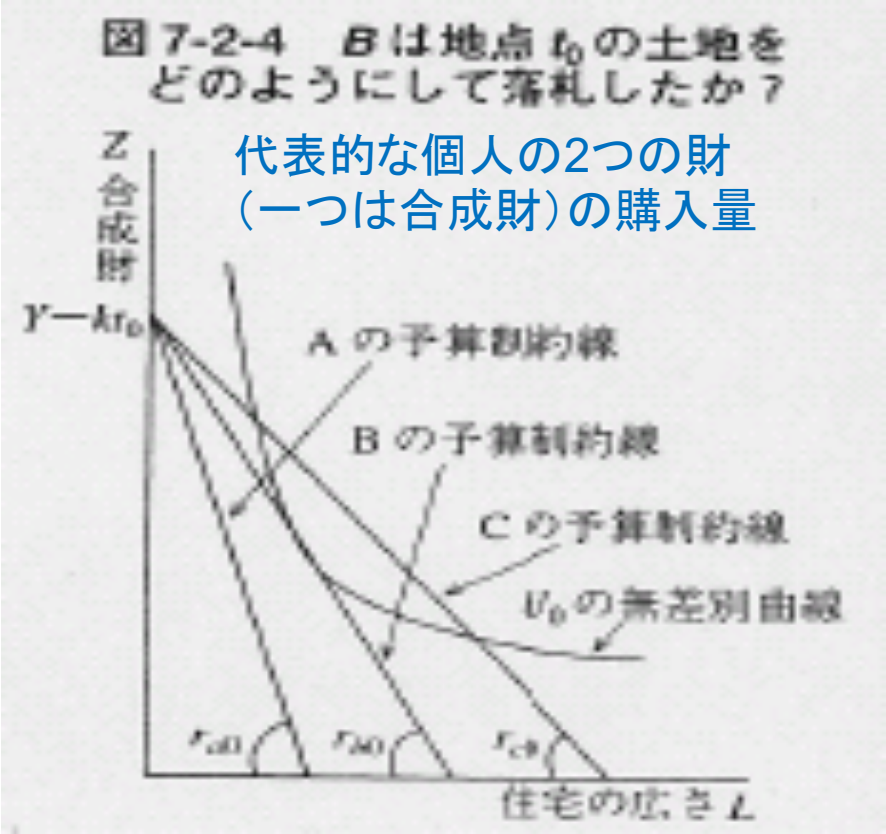


均衡状態

- 過渡的な状態
  - 変化の途中にある状態
- 均衡状態
  - 実現し，維持し続けるであろう状態
  - 誰も引っ越しをするインセンティブを持たない状態
  - どの地点に居住する家計も，同一の効用Uoを得る

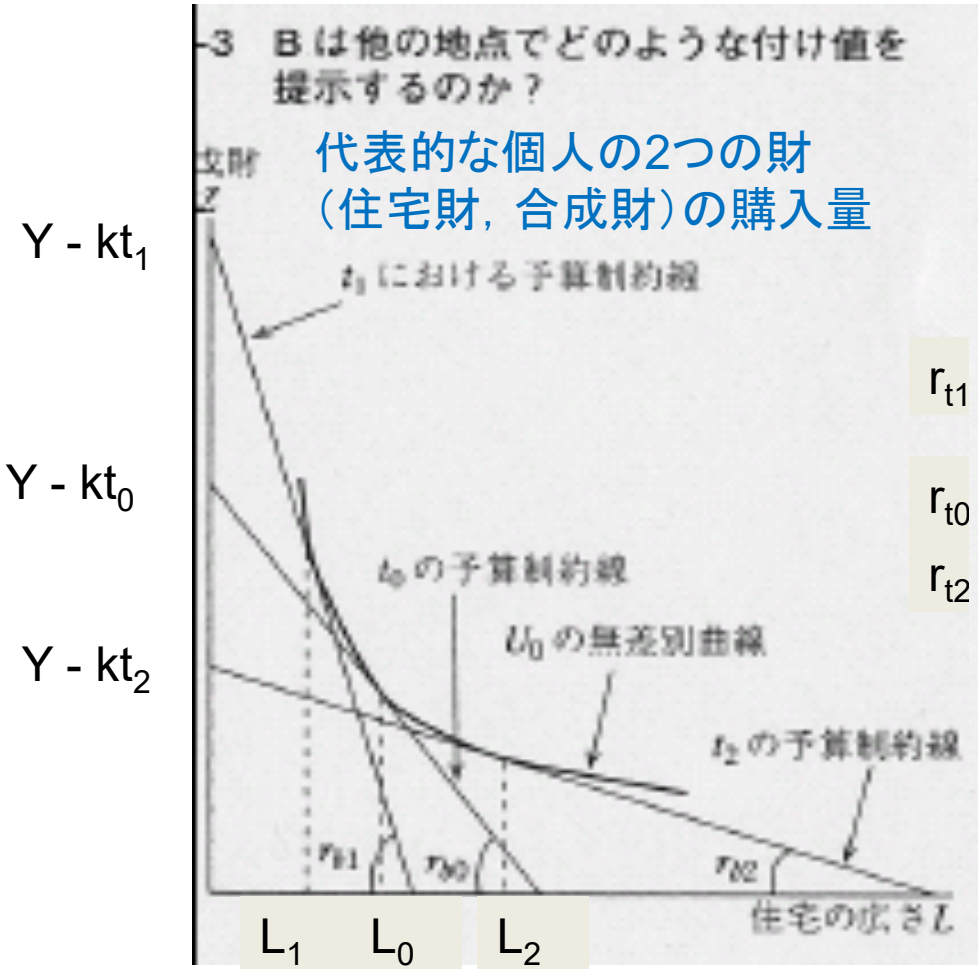
付け値地代

- 土地の利用にあたって家計が表明しうる最も高い地代
  - 均衡効用水準Uoを得るという条件下で，払いうる最高の地代
  - 効用Uoの無差別曲線に接する予算制約線の傾き

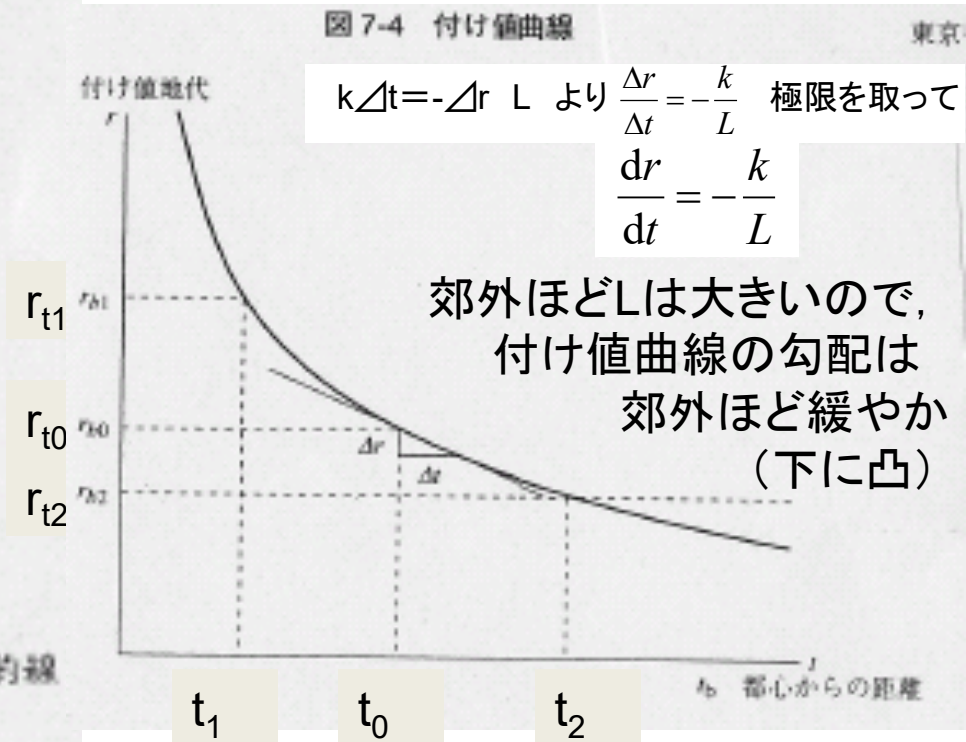


付け値曲線(異なる地点で成立する地代)

消費者は、同じ効用水準を得る（同じ無差別曲線が実現）ことが可能な額までしか、地代を支払うつもりはない。その最大値がその場所の付け値



都市の地代（レント）曲線



k⊿t=-⊿r L より $\frac{\Delta r}{\Delta t} = -\frac{k}{L}$ 極限を取って

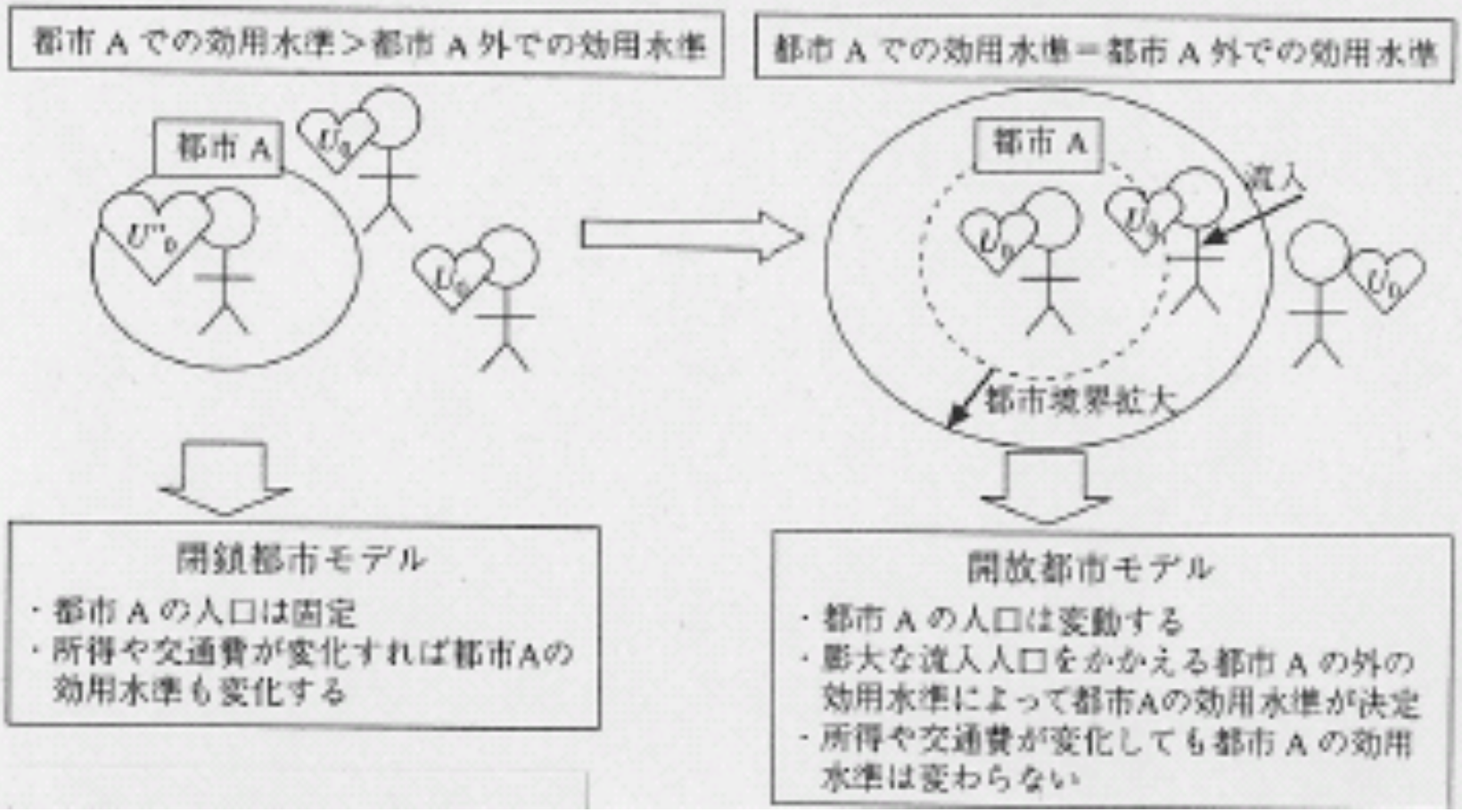
$$\frac{dr}{dt} = -\frac{k}{L}$$

郊外ほどLは大きいので，付け値曲線の勾配は郊外ほど緩やか（下に凸）

遠くの地点では所得の切片が小さく、より傾き（付け値地代）の小さい予算制約線になる
→ 付け値地代は低くなり、土地（住宅）の広さは広くなる

2.都市はどこまで広がるか？

図 7-5　開放都市モデルと閉鎖都市モデル

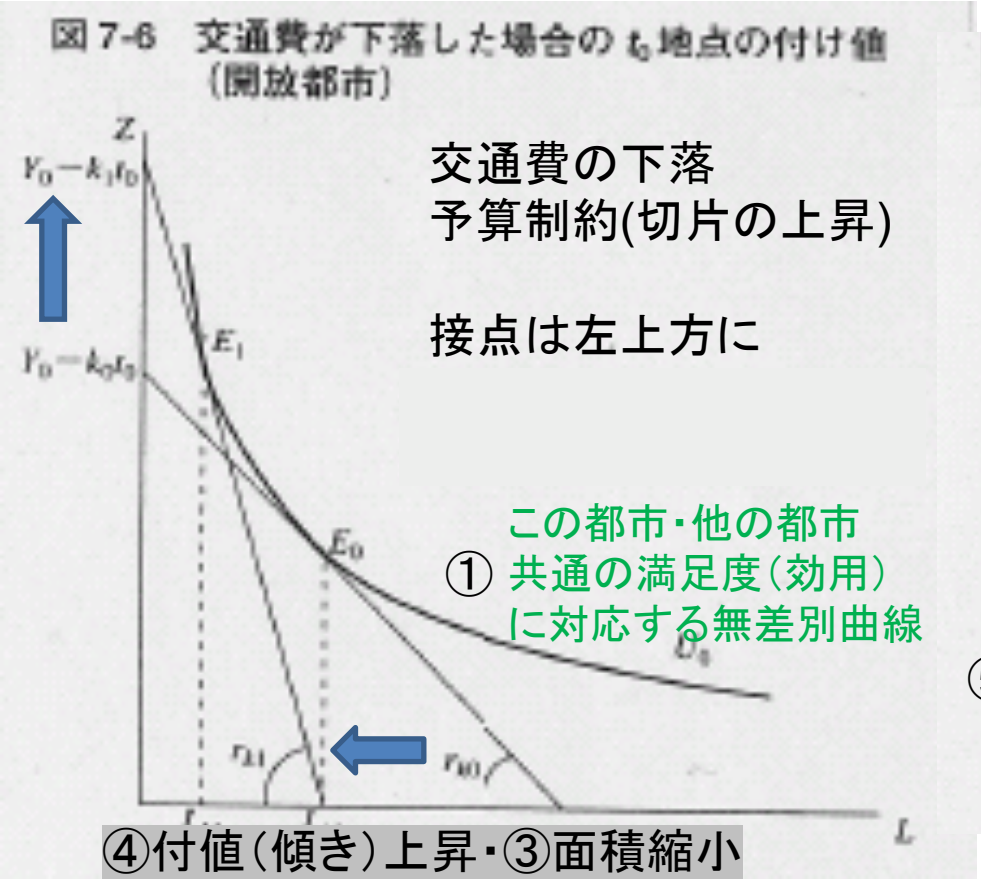


開放都市モデルにおける交通費の変化 下落

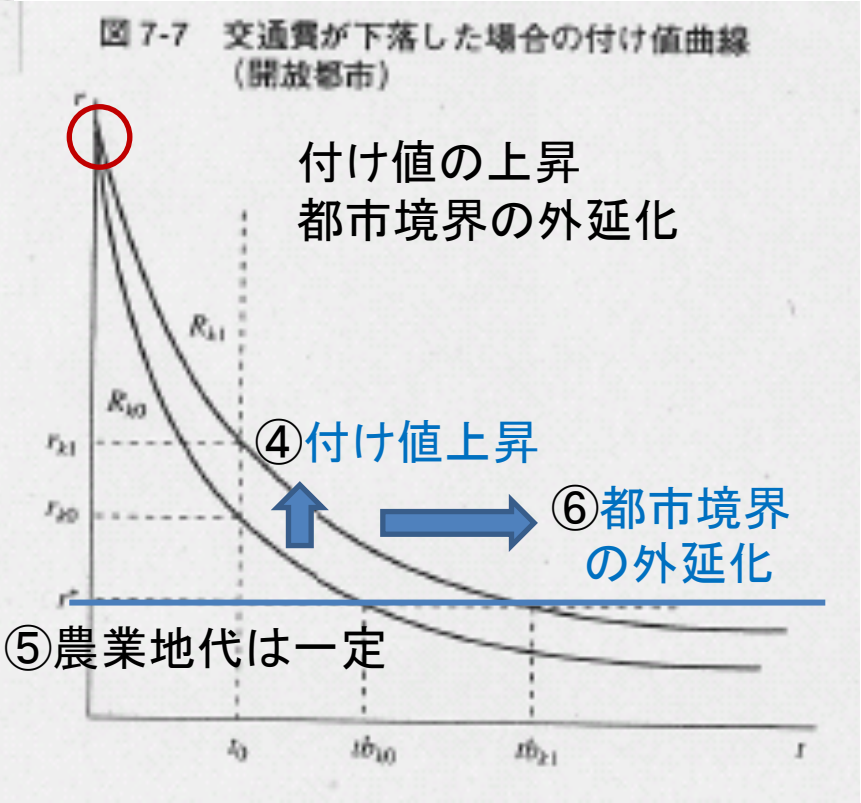
（効用一定で変化なし）

①交通費がかからない都心では
所得や効用には全く変化なし

②交通費下落による予算増加



代表的な個人の2つの財
（住宅財，合成財）の購入量
予算制約線の傾き＝地代（価格）



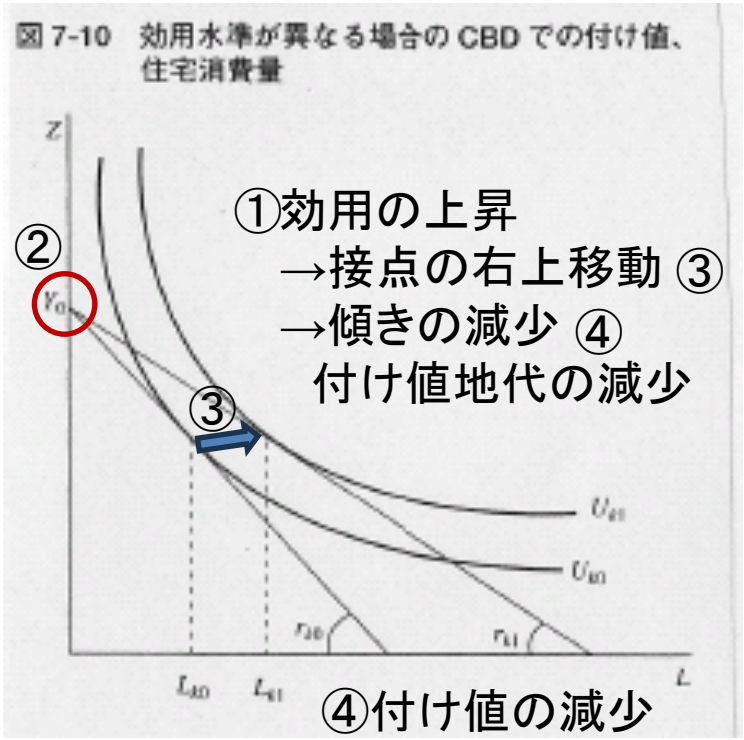
都市の地代（レント）曲線

③家計あたりの面積縮小と
⑥の都市の外延化で，
人口は必ず増加する

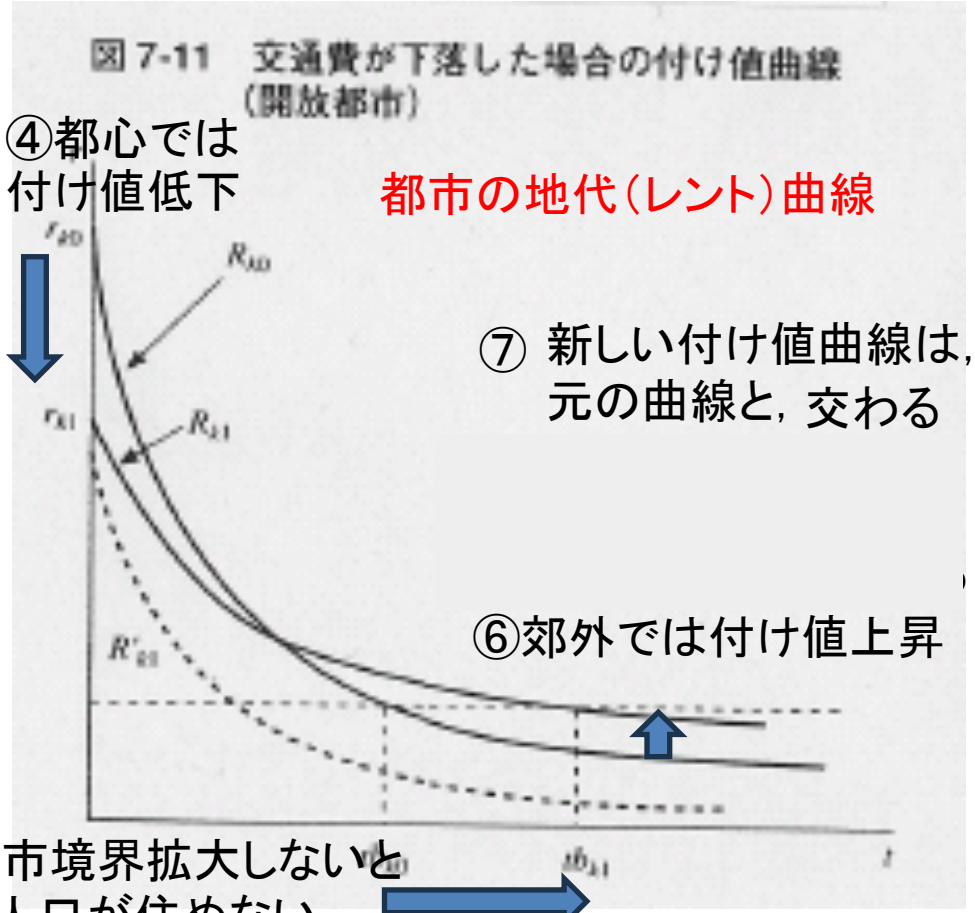
閉鎖都市における交通費の下落

（人口一定）　①交通費下落は「改善」なので，（均衡）効用は上昇するはず

②交通費がかからない都心では収入は変化なし



代表的な個人の2つの財
（一つは合成財）の購入量



交通費低下後の付け値曲線がいつも左下方にあるなら，都市境界は縮小し
1戸当たり敷地面積増加（人口密度減少）と相まって，都市収容人口が減少
これはもと人口が不変という閉鎖都市の条件と矛盾する！

閉鎖都市モデル(人口規模一定)

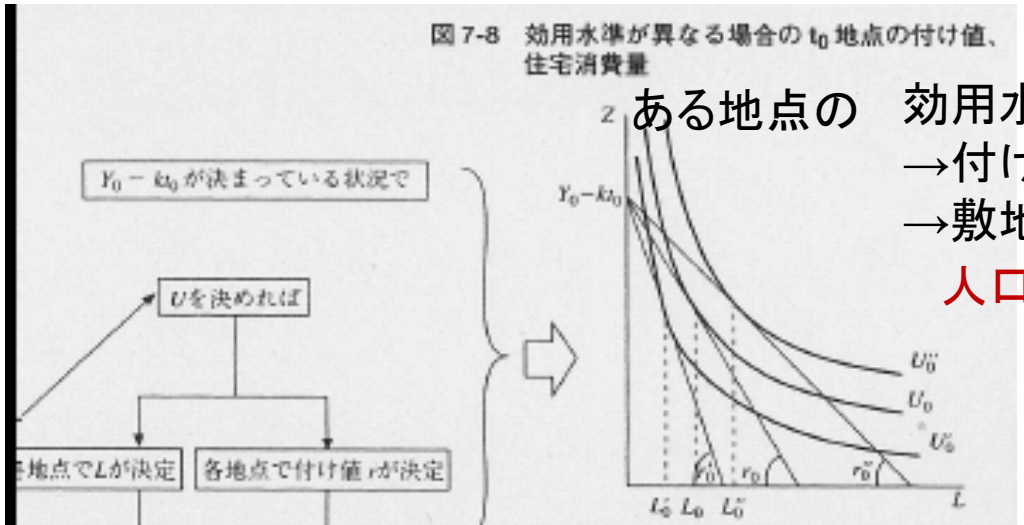
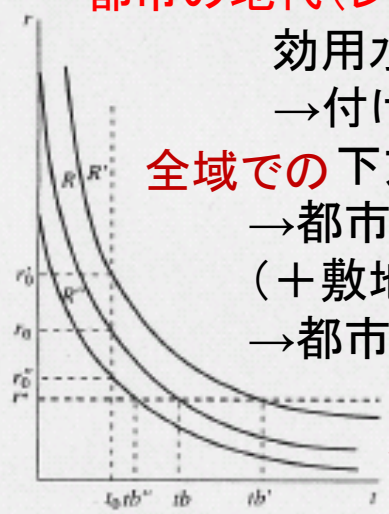


図 7-8　効用水準が異なる場合の t_0 地点の付け値、住宅消費量

ある地点の　効用水準の増大
→付け値の低下
→敷地面積の増大
人口密度の減少

代表的な個人の2つの財
（一つは合成財）の購入量

図 7-9　効用水準が異なる場合の付け値曲線



都市の地代（レント）曲線

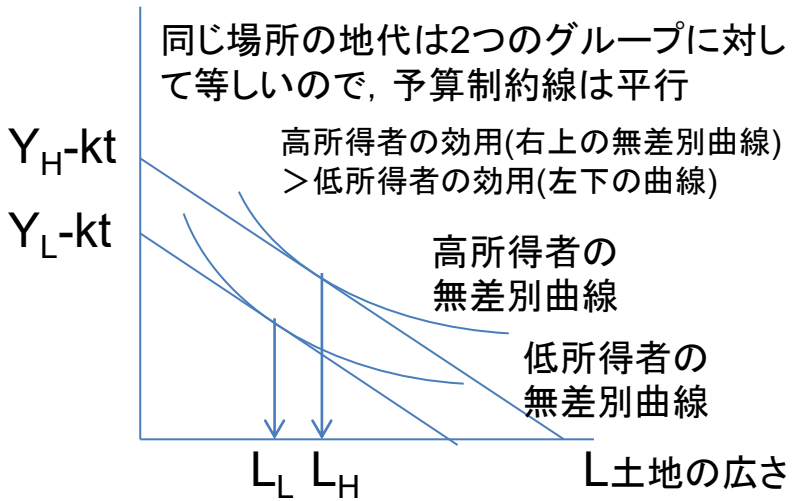
効用水準の増大
→付け値曲線の
全域での下方シフト
→都市境界の縮小
（＋敷地面積拡大）
→都市人口の減少

これは人口一定の
仮定と矛盾する

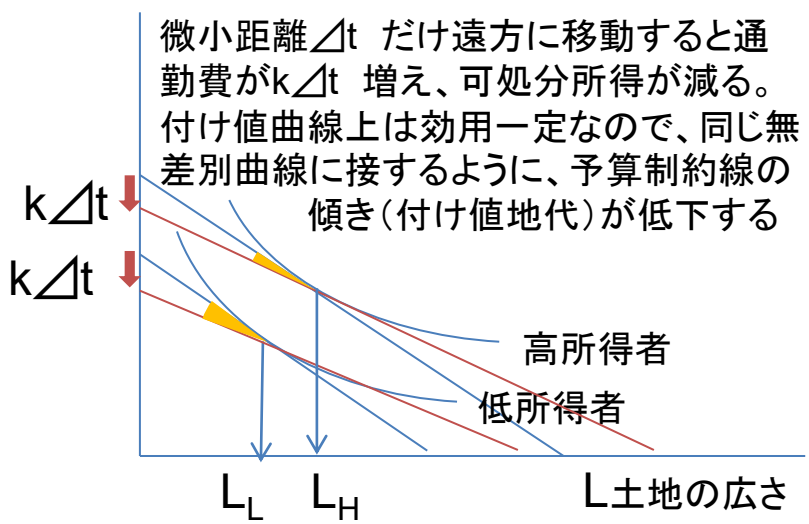
人口に対応した
効用水準が一意
に存在

人口規模
→効用水準
→付け値曲線
→都市境界
→住宅敷地面積
→人口密度

異なる所得の家計（追記）



同じ地代なら，高所得者の方がより広い土地を使う

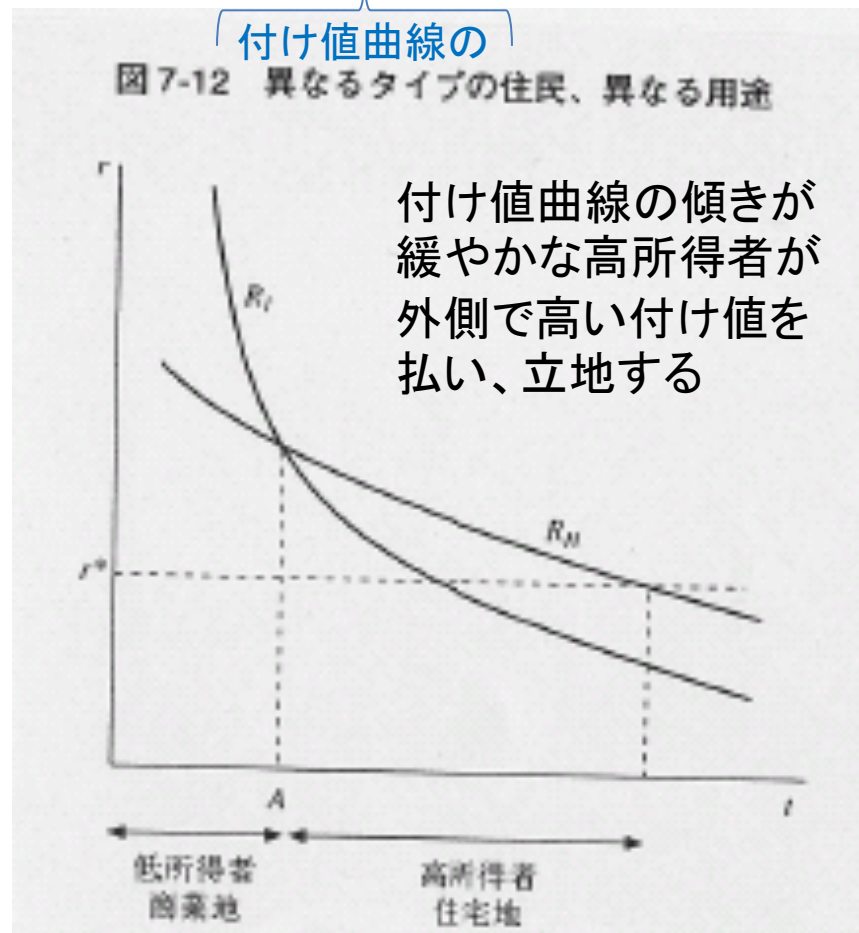


k⊿t＝-⊿r L より $\frac{\Delta r}{\Delta t} = -\frac{k}{L}$ 極限を取って

$$\frac{dr}{dt} = -\frac{k}{L}$$

Lが大きい高所得者ほど、傾きの絶対値は小さい

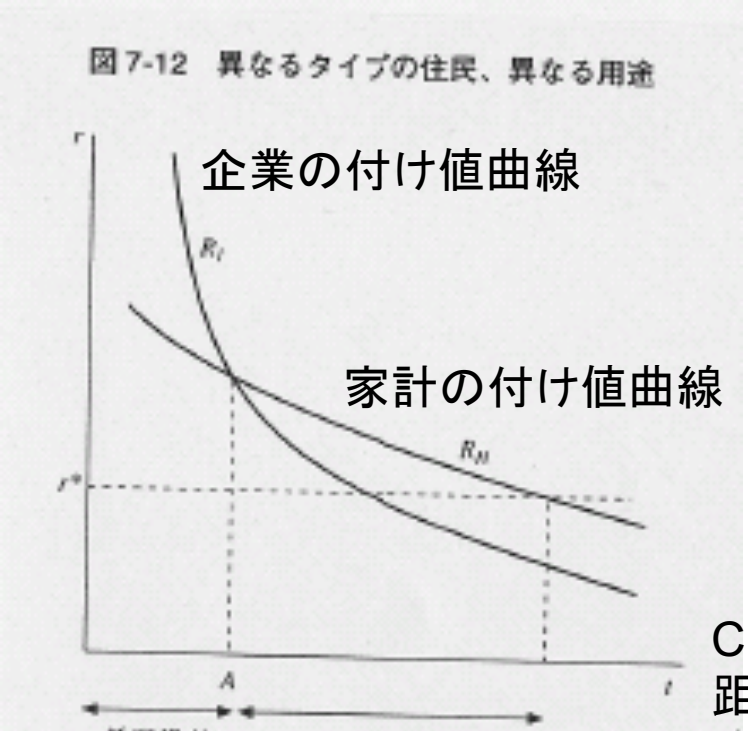
付け値曲線の



付け値曲線の傾きが緩やかな高所得者が外側で高い付け値を払い、立地する

2つのタイプがそれぞれ共存できる
→2つの付け値曲線は交わる

企業と家計の付け値曲線



通常企業の方がCBDとの交通条件の影響を大きく受ける
→付け値曲線の傾き大
→CBDにより近い部分を占める.

市場の失敗

- 独占
- 価格がない（社会資本・自然のサービス）
- 外部不経済

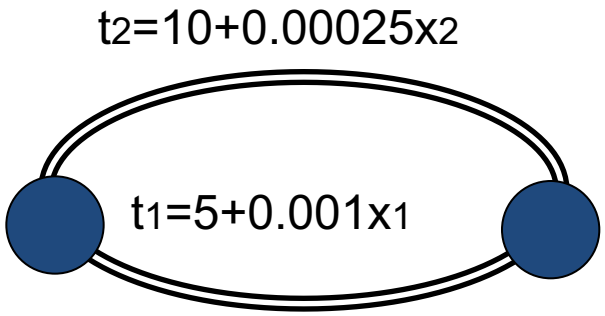
- 価格による自主的な調整が働かない

均衡解と最適解の乖離
Departure of optimal from equilibrium
市場の失敗

- 自分の行動が市場（価格）以外に他人に影響をもたらす場合 Externality
- 負の外部性：混雑，環境汚染，公害　Negative: congestion, contamination, etc
- 正の外部性：集積，都市化の利益　Positive: agglomeration, urbanization, etc

負の外部性の例 Externalities

- ２本のルートに15000台の車を配分
- 均衡解：$t_1=t_2$より $x_1=7000, x_2=8000,$ $t_1=t_2=12, T=180000$
- 最適解：Tを最小化 $x_1=5000,\ x_2=10000,$ $t_1=10, t_2=12.5, T=175000$



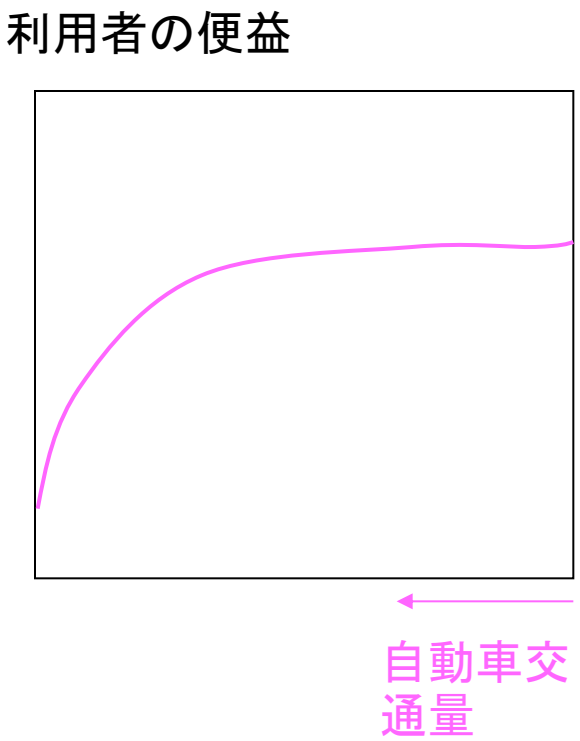
総交通量　$x_1+x_2=15000$
総所要時間 $T=t_1 x_1+t_2 x_2$ は？

外部性（混雑効果）の大きいルート1に混雑税をかけるなどして配分を減らせば，最適となる.

パラドックスの例 Paradoxical Problem

- 自動車・公共交通の分担問題 automobile vs public transportation
- 自動車交通量が増えると混雑増加

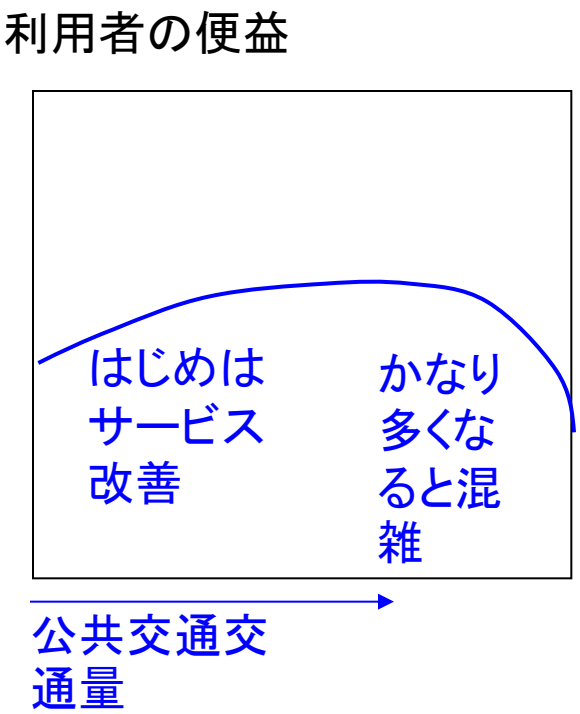
  →便益は低下



都市における代表的な個人の便益の数量への依存

パラドックスの例 Paradoxical Problem

- 自動車･公共交通の分担問題 automobile vs public transportation
- 自動車交通量が増えると混雑増加
- 公共交通利用が増えるとサービス改善

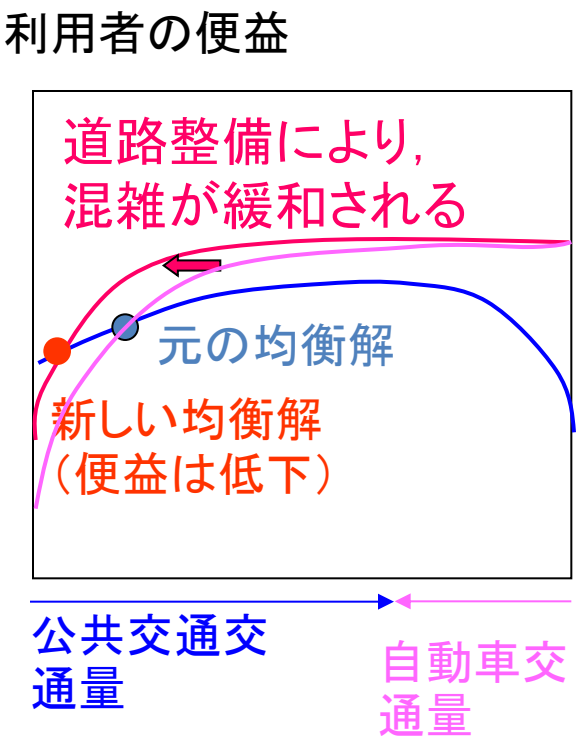


都市における代表的な個人の便益の数量への依存

パラドックスの例 Paradoxical Problem

- 自動車・公共交通の分担問題 automobile vs public transportation
- 自動車交通量が増えると混雑増加
- 公共交通利用が増えるとサービス改善

ここで道路整備すると



都市における代表的な個人の便益の数量への依存

均衡解が左下に移動し，便益は低下する！
Road improvement decreased equilibrium utility!

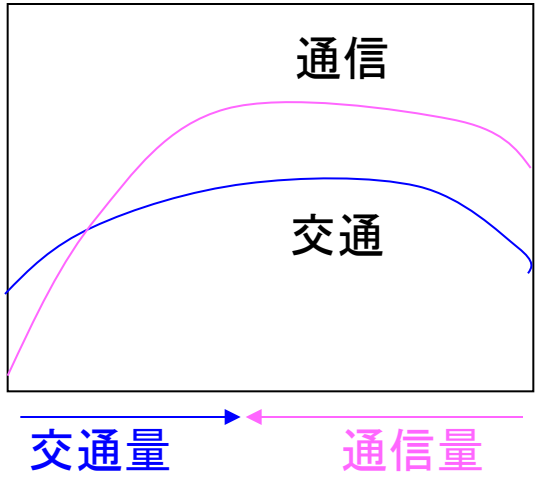
システムとして分析する必要性
Why we need to see the society as a system

- 先のようなパラドックス（直感に反する性質）は，2つ以上の要素が組み合わさったことにより起こっている。どちらかの要素だけを調べても理解できない。
- Paradoxical characteristics are result of the interaction of the elements. We cannot understand the characteristics if we see the elements independently.

その他のパラドックス
Possible Paradoxes

- 交通NWと通信NW Transport network and telecom network

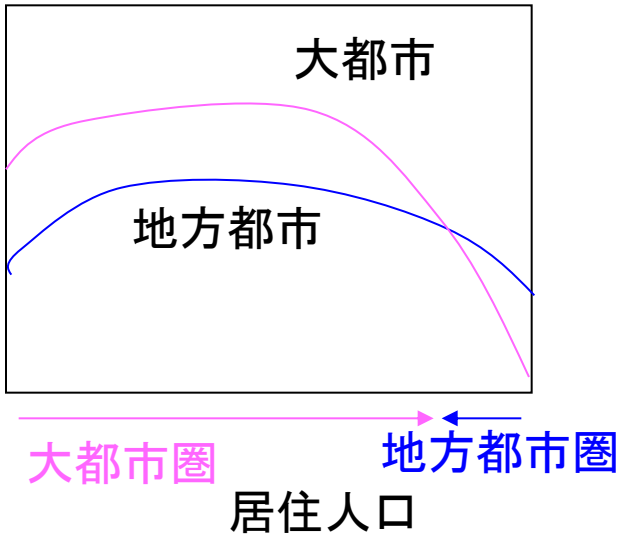
どちらも利用が増えると便利になるが，一定水準を超えると混雑が発生



都市における代表的な個人の便益の数量への依存

- 都市間の人口移住 Inter-city migration

それぞれ，居住人口が多いとサービスが増え便利になるが，一定水準を超えると混雑が卓越する



大都市と地方に住む代表的な個人の効用の人口シェアへの依存

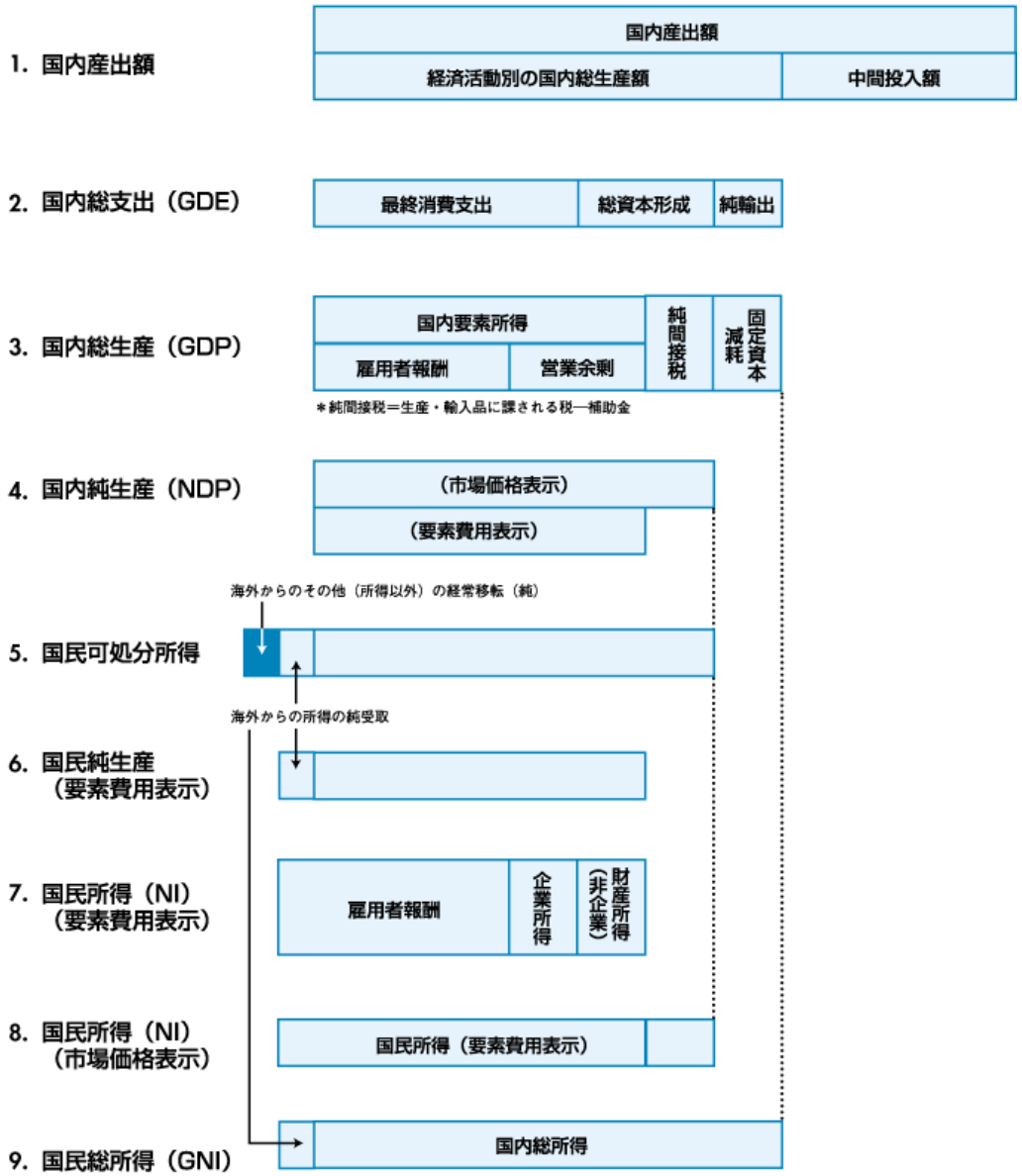
マクロ経済学の応用

- 社会の中の金銭の流れの解明

- 国民所得の理論
- フローとストック

国民所得，国内総生産（p46）

（図1）■SNA関連指標の概念の関係



内閣府ウェブサイト
SNAの見方

http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/reference3/93snapamph/chapter1.html

GNPと国富（national　wealth)

- 国富（国の資産）
  - 流動資産（現金預金，金融資産）
  - 固定資産（土地，建物など）
  - 繰延資産（開発費，創立費など）

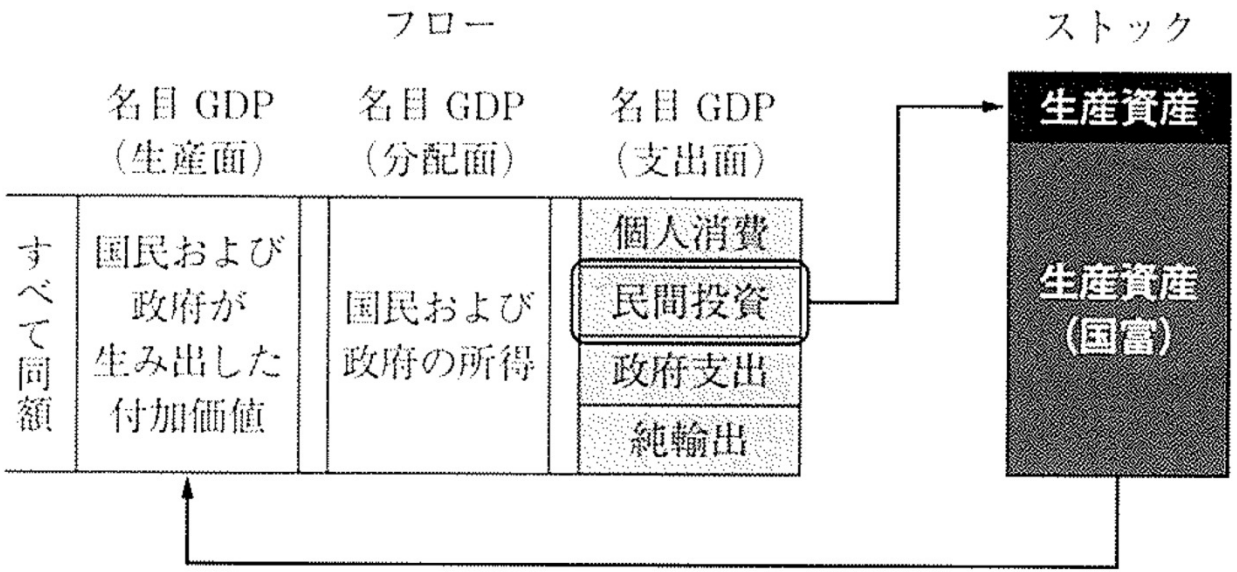


図 4.2　GDP と国富の関係

お知らせ（2022年10月26日）

- 来週　11月2日は「先輩と語る会」のためお休みです.

- 再来週　11月9日が土木学会東北支部のシンポジウムのため，「耐震工学」と事業時間を交換し，11月8日（水）8：50-10:20に人間環境系棟204室で行います.