資料１

重複世代モデルにおける
衡平性と効率性

筑波大学
人文社会科学研究科
篠塚友一

2012/05/08

本日の報告内容

- 社会的選択理論の立場から行った世代間衡平性に関する研究の成果（Shinotsuka, Suga, Suzumura and Tadenuma（2007））を紹介する。

社会的選択理論について

- 研究対象：集団的意思決定に関わる諸問題
- 研究方法：公理主義的

サミュエルソン･モデル(1958)

- 世代 tの人口: $(1+n)^t$ 人
- 寿命は2期間（若年期と老年期）
- 単一財、保存不可能
- 若年期のとき1 単位の財を生産する。
- 老年期のとき何も生産できない。
- 全員共通の効用関数：$U(C^1, C^2)$
- 時間視野は二重に無限: $t=0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \ldots$

世代内衡平性の問題は扱わない

- 同一世代のメンバーの消費は共通とする:世代間衡平性の問題に焦点を当てる。
- $C_t = (C_t^1, C_t^2)$: 世代 tのメンバーに共通の消費の束

配分

- 正確には、一人当たり消費のプロファイル

$$C=\{C_t\}_{t\in Z}$$

- 配分が実行可能であるとは、各期tに対して、

$$(1+n)^t C_t^1 + (1+n)^{t-1} C_{t-1}^2 ＝(1+n)^t \times 1.$$

- 配分が正であるとは各期tに対して、

$$C_t^1>0 \text{ かつ } C_t^2>0.$$

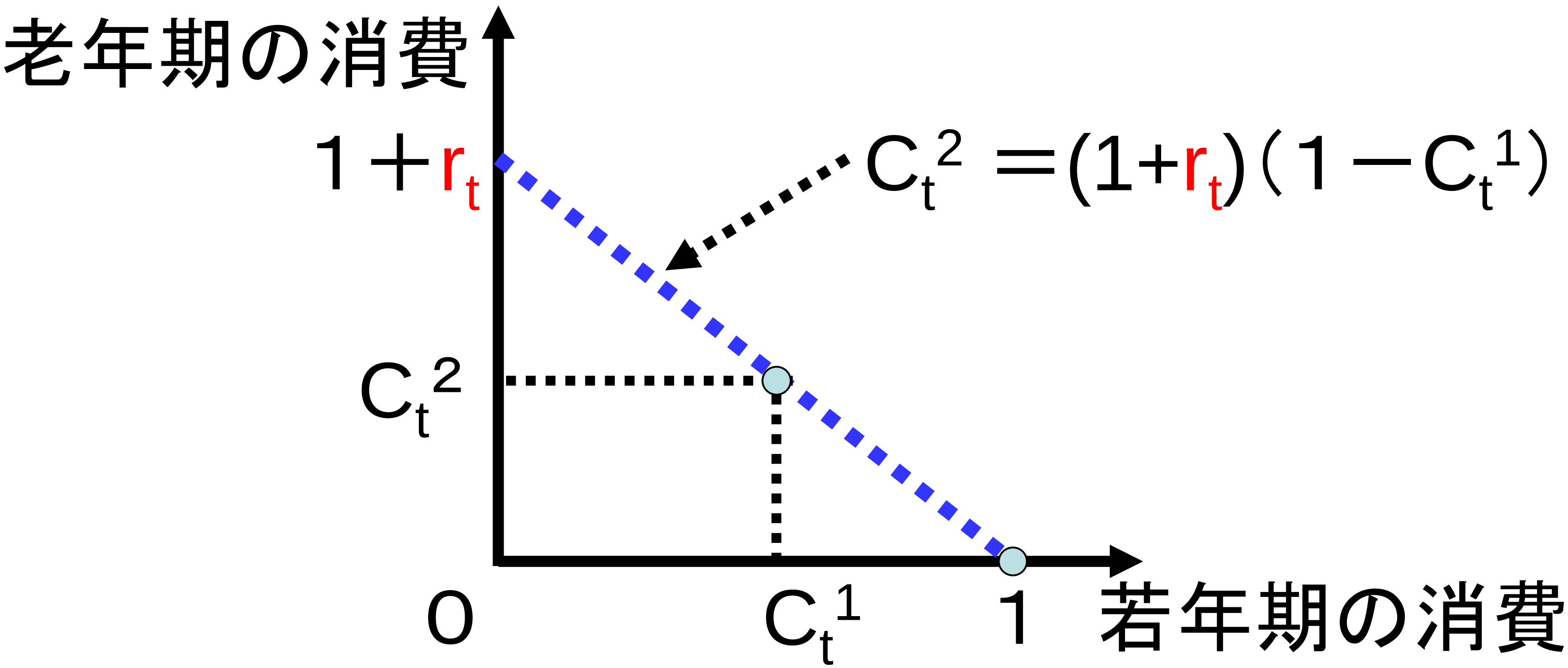
- 配分が定常的であるとは各期tに対して、

$$C_{t-1} =C_t.$$

キャス＝ヤーリ(1966)の生涯収益率

第t世代の消費バンドル(C_t^1, C_t^2)に対して、その生涯収益率r_tを、以下のように定義する。

$$r_t = \{C_t^2 - (1 - C_t^1)\}/(1 - C_t^1)$$



Suzumura(2002)の世代間衡平性

- **生涯収益率に関する無羨望性**(ELRR):

  各tに対して、$r_{t-1} = r_t$

- **重複する消費に関する無羨望性**(NEOC):

  各tに対して、$C_{t-1}^{2} = C_{t}^{1}$

- 生涯消費に関する無羨望衡平性(NELC):

  各tに対して、$U(C_{t-1}) = U(C_t)$

考察する問題

- これらの概念の間の論理的関係は？
- 世代間衡平性と効率性との関係は？
- 代替的な世代間衡平性概念はあるか？

命題1：人口成長率に等しい収益率（生物学的利子率）は、収益率に関する衡平性を満たす唯一の収益率である。

証明: ELRRより,

$$C_t^2 = (1+r)(1 - C_t^1).$$

実行可能性より,

$$C_{t-1}^2 = (1+n)(1 - C_t^1).$$

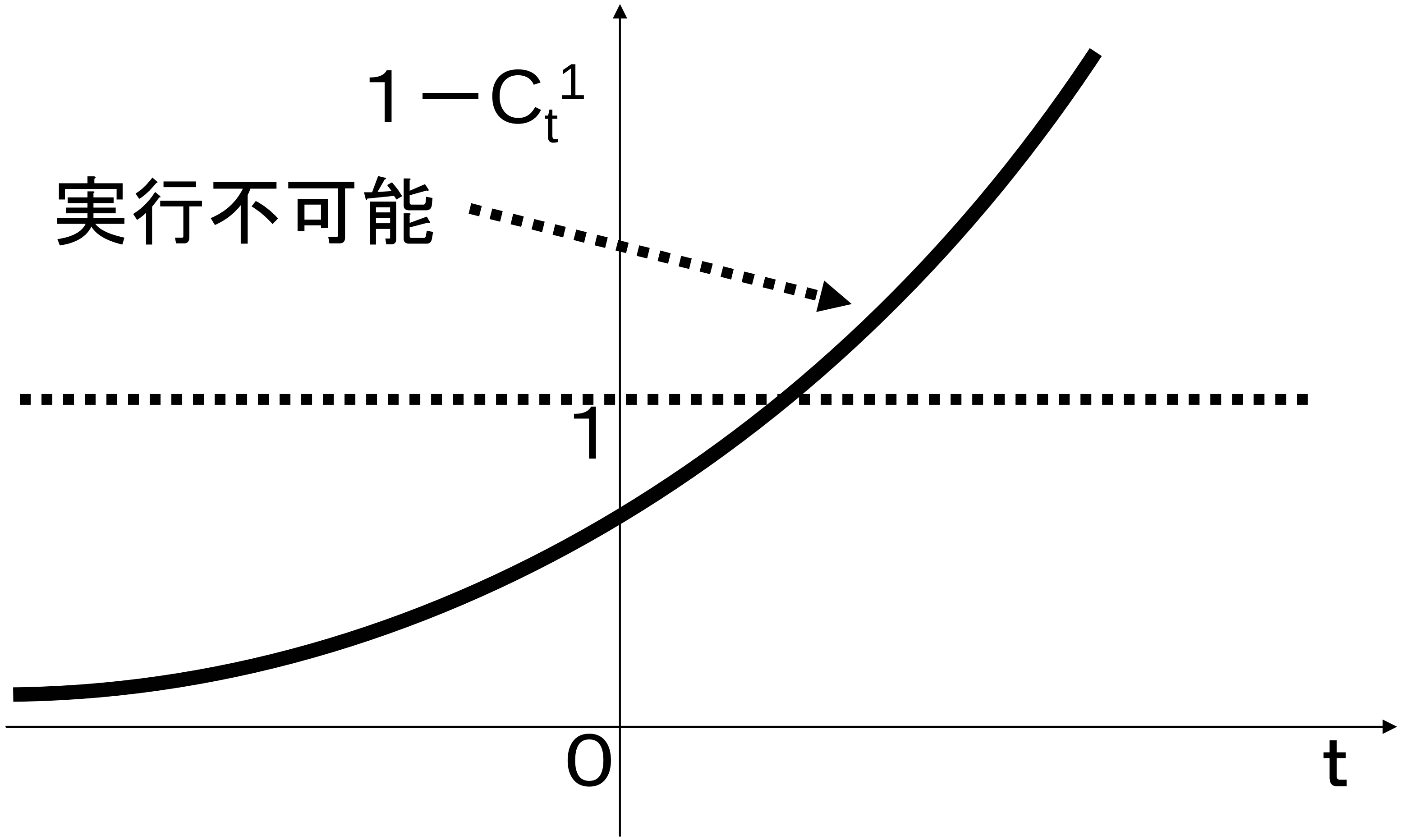
かくて,

$$(1 - C_t^1) = \lambda^t (1 - C_0^1),$$ ここで

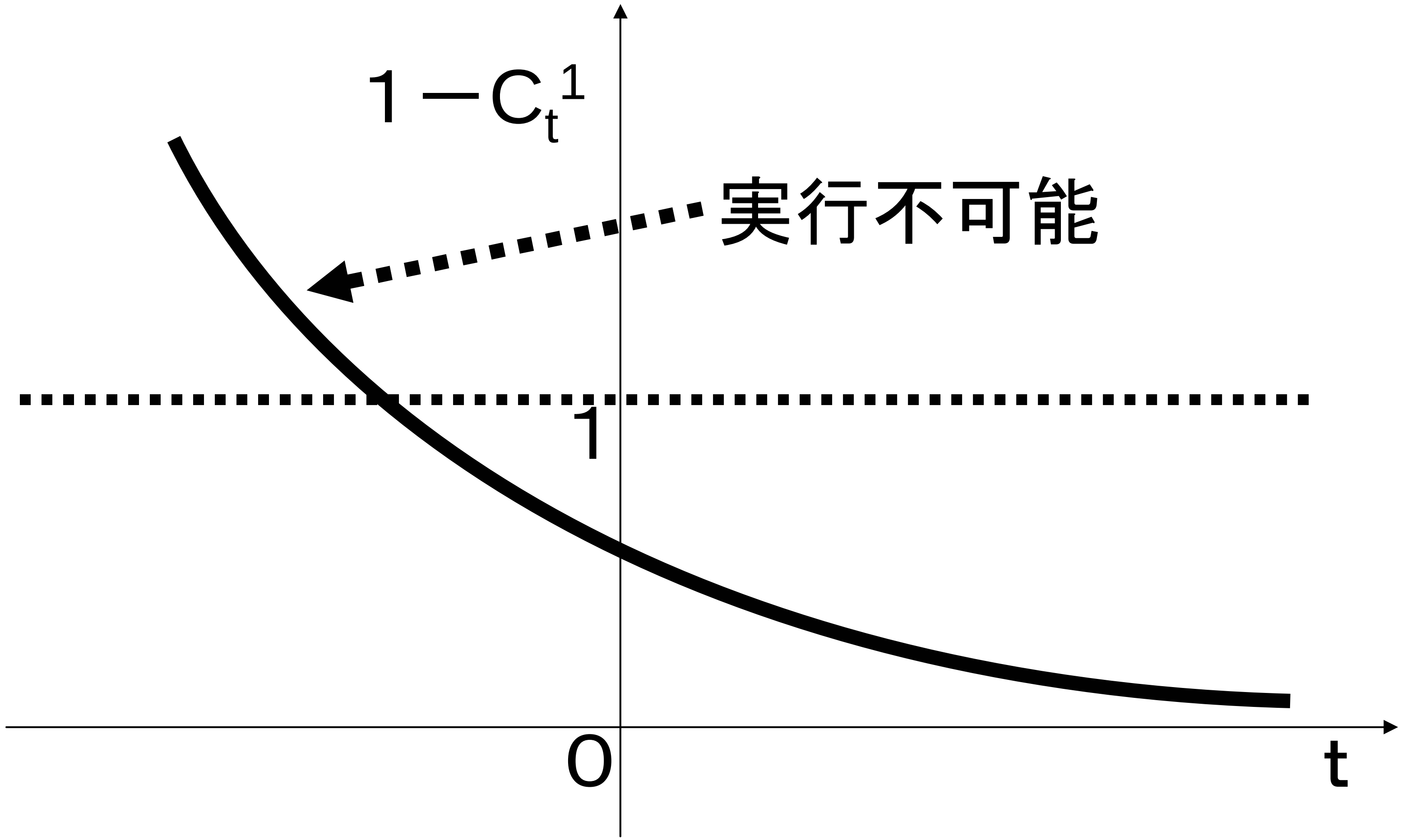
$$\lambda = (1+r)/(1+n).$$

$r \neq n$だと実行可能性が満たされない。なぜか？

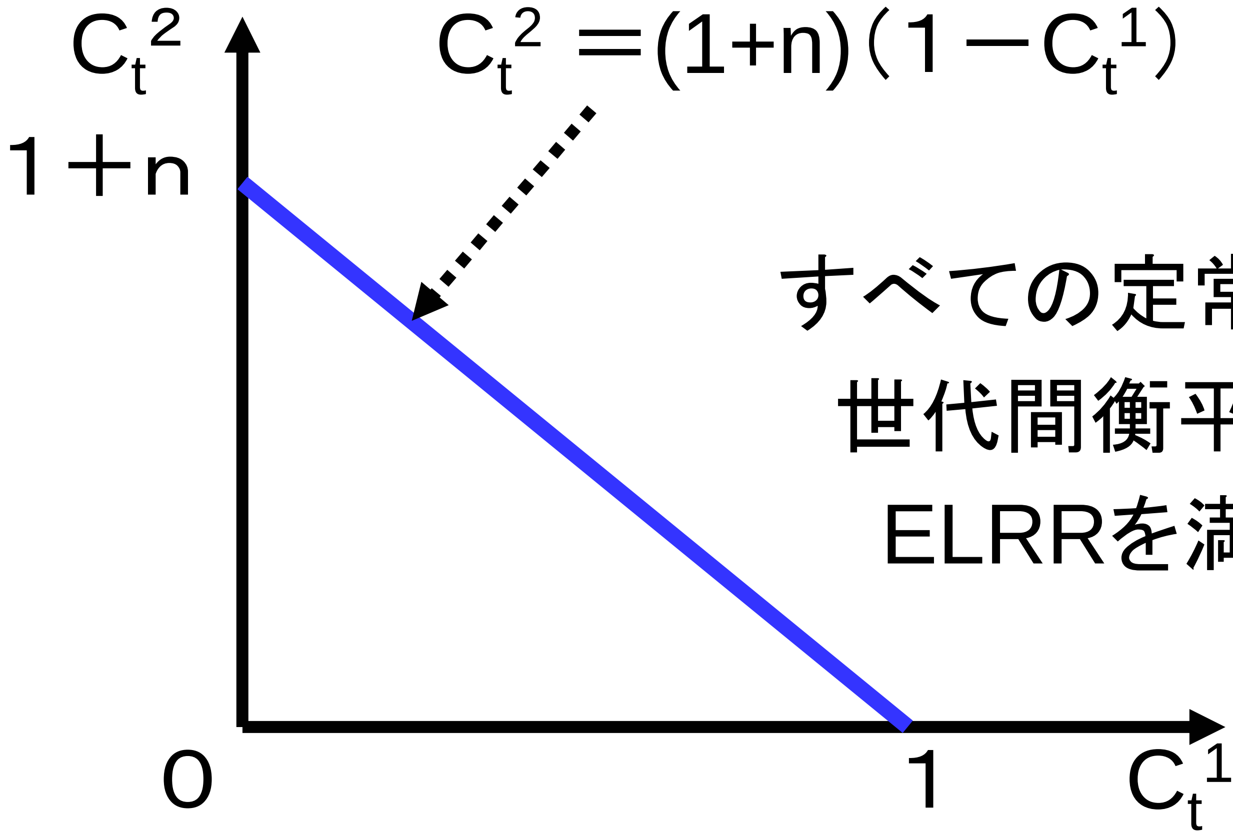
貯蓄経路: r＞n



貯蓄経路: r<nの場合



定常的配分の集合



すべての定常的配分は
世代間衡平性の基準
ELRRを満たす。

重複する消費に関する衡平性

命題2：実行可能性とNEOCを満たす唯一の配分は、次式で与えられる。

$$C_t = ((n+1)/(n+2),(n+1)/(n+2)) \text{ for all } t.$$

この消費の束をNEOCバンドルという.

証明：実行可能性より、

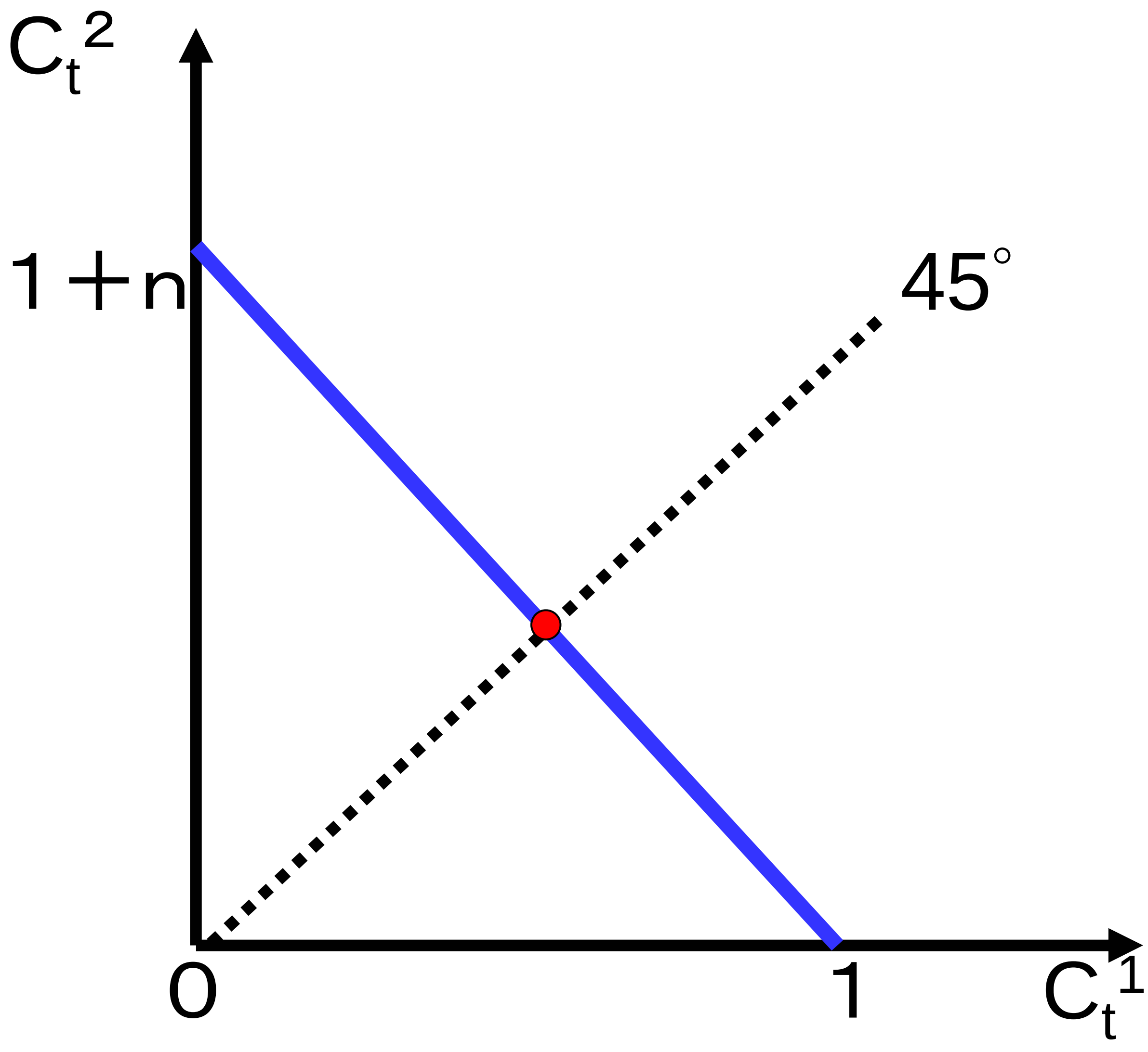
$$(1+n)^t C_t^1 + (1+n)^{t-1} C_{t-1}^2 ＝(1+n)^t .$$

とNEOC より、

$$C_{t-1}^2 = C_t^1$$

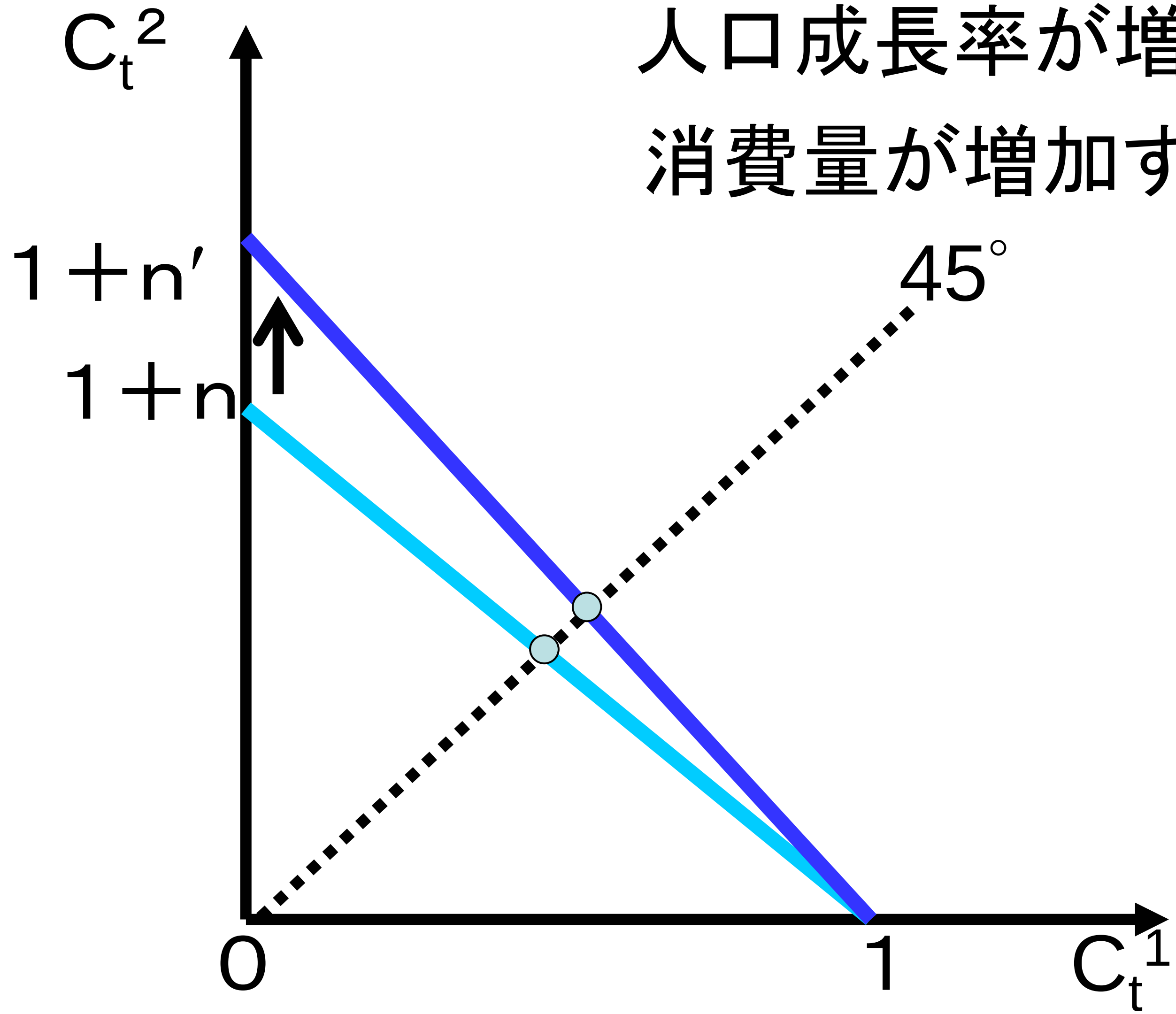
よって、$C_t = ((n+1)/(n+2),(n+1)/(n+2))$

NEOCバンドル



NEOC配分の人口に関する単調性

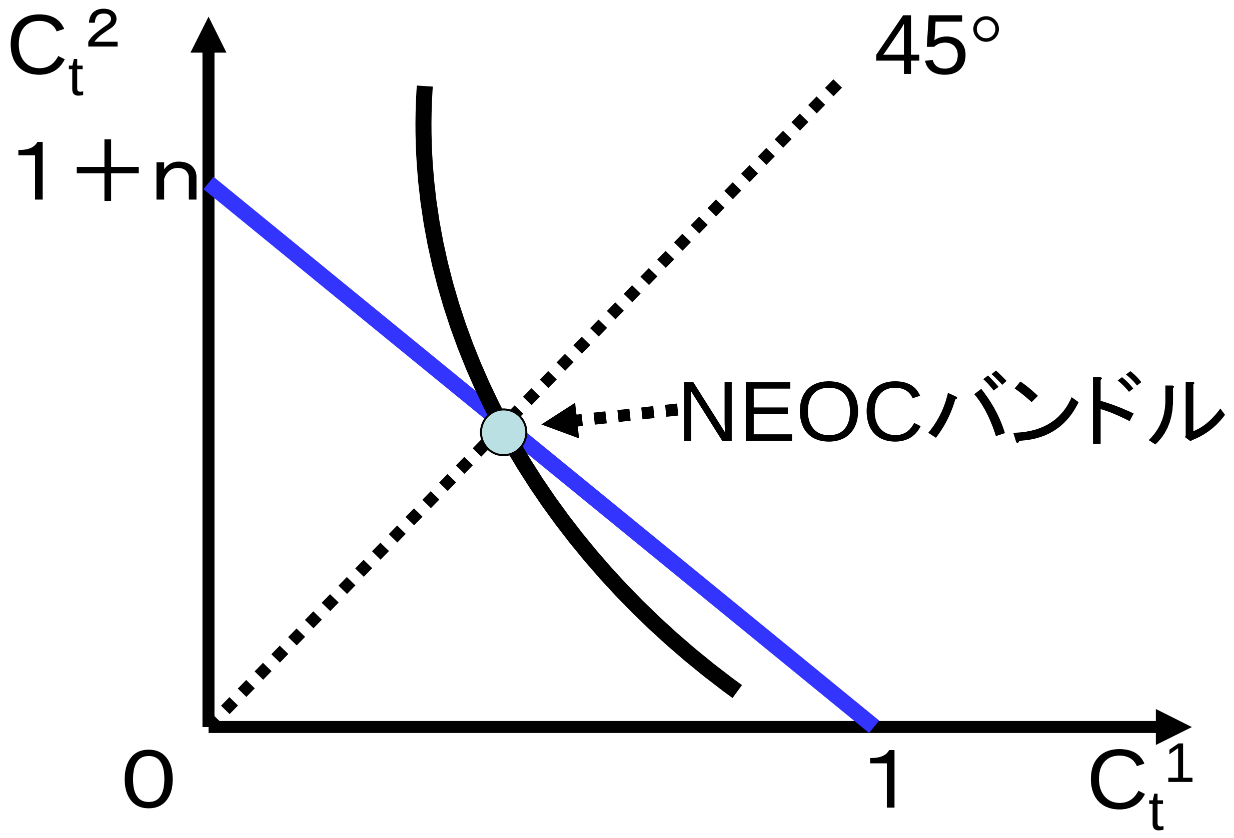
人口成長率が増加すると
消費量が増加する



効率性と世代間衡平性のトレードオフ

命題3：純粋時間選好率が人口成長率に等しくなければ、NEOCを満たす配分はパレート効率的ではない。

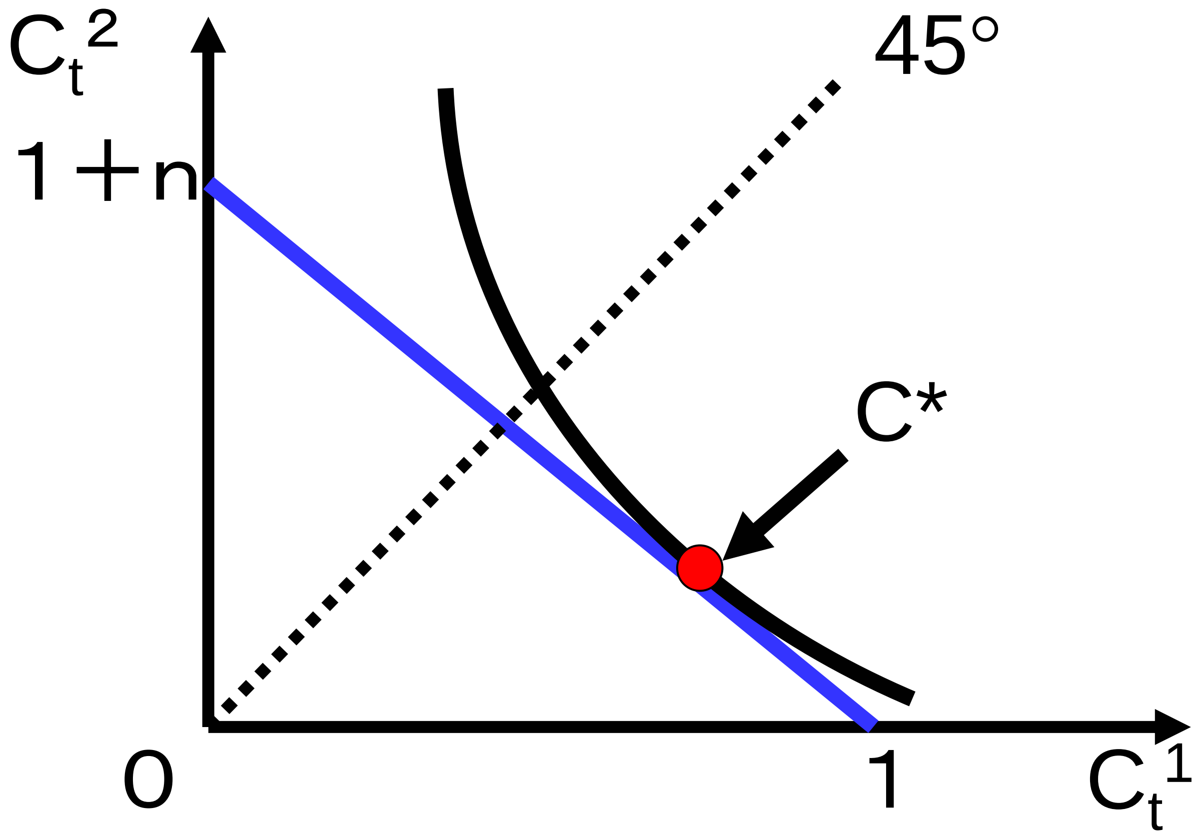
効率性と世代間衡平性のトレードオフ



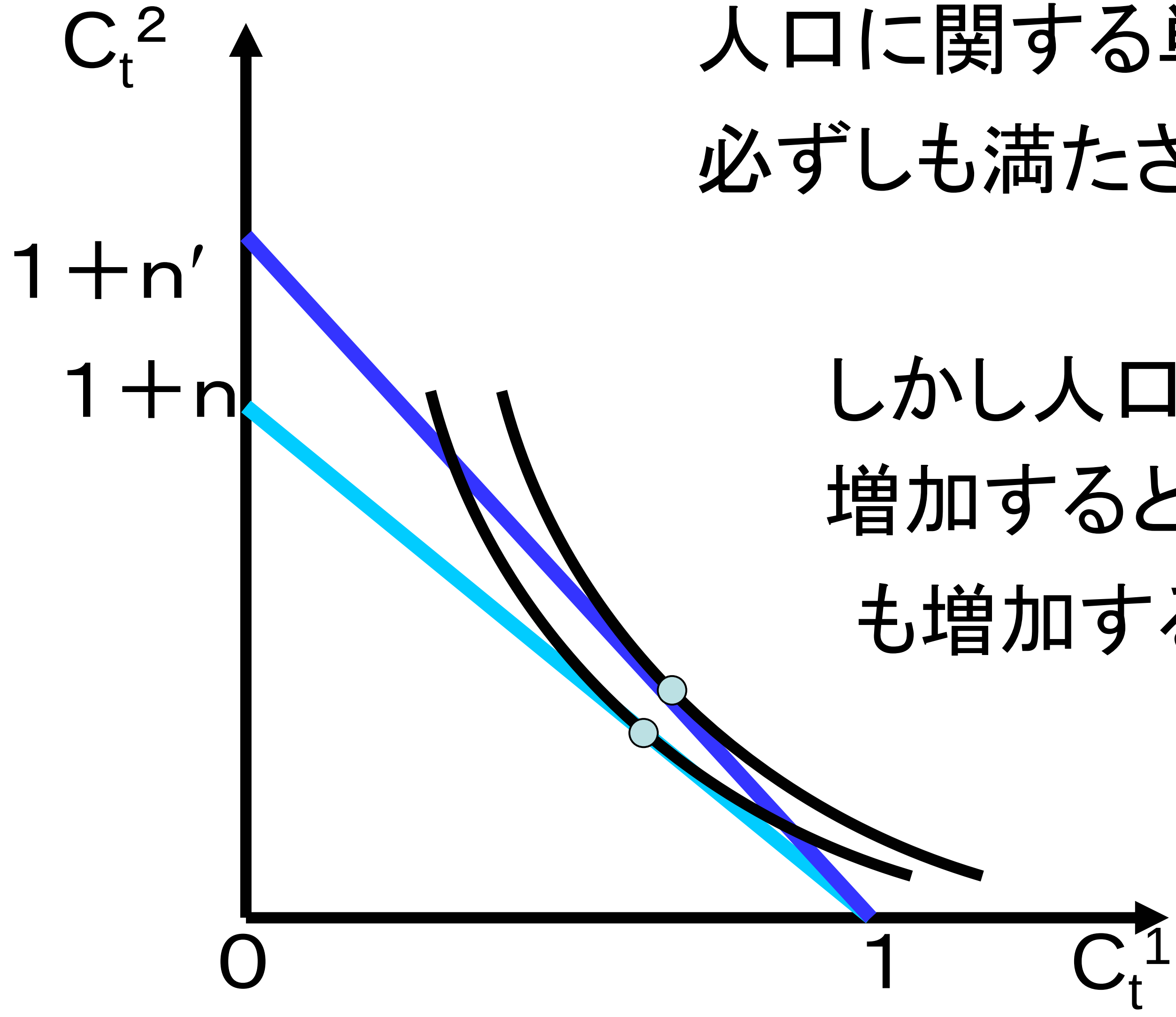
衡平性第1-効率性第2の配分

- 無羨望配分から最善のものを選択する:
  u* = sup{u | 実行可能な配分Cが存在して、各tに対して$U(C_t)=u$.}
- 命題4:u*を達成する実行可能な定常的配分が存在する。これを、衡平性第1-衡平性第2の配分という。(Tadenuma (*JET*,2002))
- 衡平性第1-効率性第2の配分はサミュエルソン(*JPE*,1958)が「社会的最適」と呼んだ配分に一致する。

衡平性第1-効率性第2の配分



人口成長と衡平性第1-効率性第2の配分

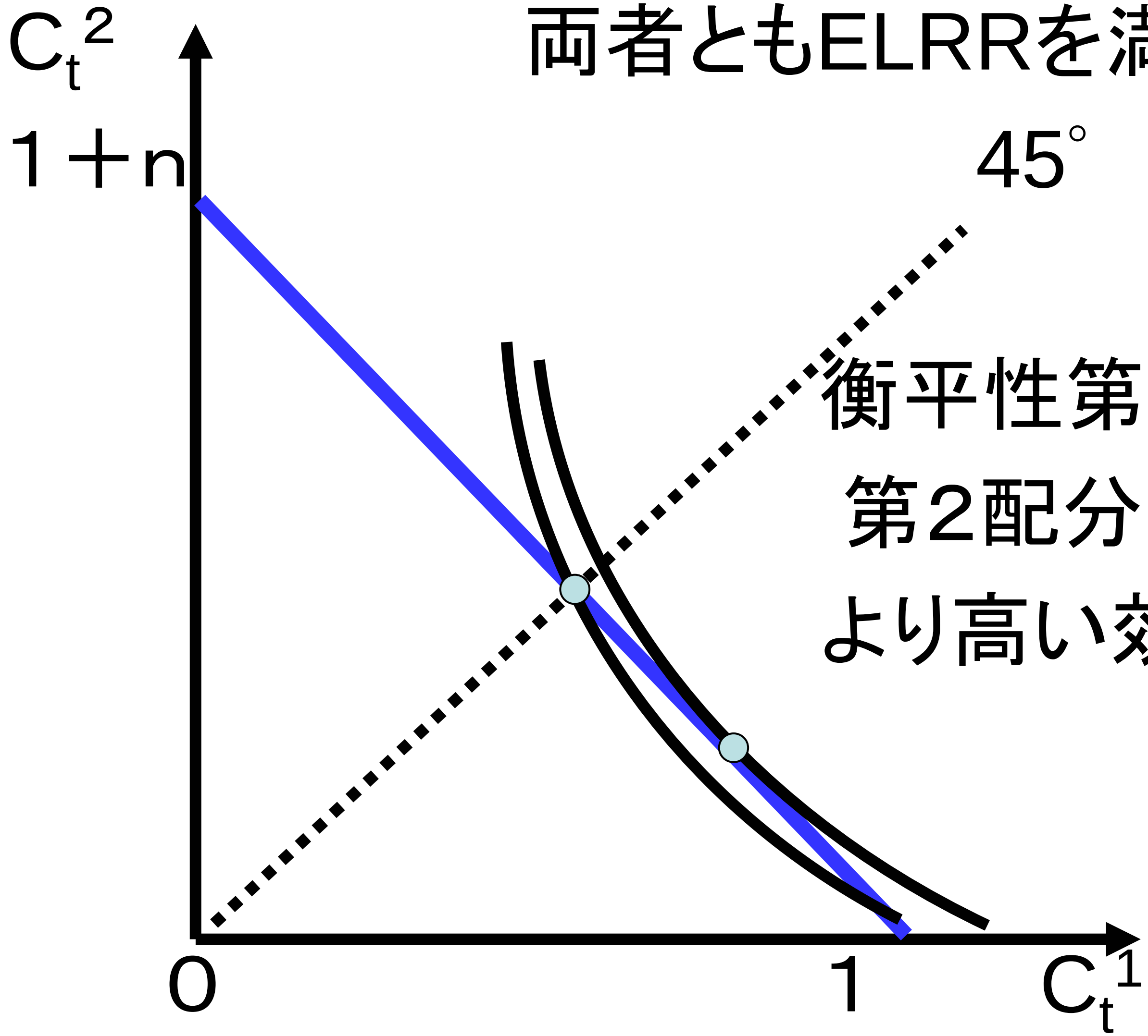


人口に関する単調性を
必ずしも満たさない

しかし人口成長率が
増加すると、効用水準
も増加する。

NEOC配分と衡平性第1-効率性第2配分

両者ともELRRを満たす。



衡平性第1-効率性第2配分の方が、より高い効用を生む。

殆ど効率性第1-衡平性第2の配分

- パレート効率的な配分の集合をPEとする。
- PEの閉包を$\overline{PE}$と書く。
- NEOCバンドルをC* と書く。

以下の問題の解 Cを 殆ど効率性第一-衡平性第2の配分と呼ぶ。（Tadenuma (*JET*,2002)）

$$\text{Min } \{\sup_t \| C^* - C_t \| : C \text{ is in } \overline{PE}.\}$$

配分の定常性について

- 記述的な文脈では、分析の便宜上仮定されることが多い。
- 規範的な文脈では、世代間衡平性の要請と解釈できる:消費に関する全世代の平等処遇
- サミュエルソンのOLGモデルでは全消費者の特徴（選好と初期保有）が等しいから、全世代の消費に関する平等処遇の要請は倫理的に極めて説得的である。

配分の定常性と世代間衡平性

- 定常性 ⇒ NELC.
- 定常性 ⇔ ELRR.
- NEOC ⇒ 定常性

参考文献

- Shinotsuka, T., K. Suga, K. Suzumura, and K. Tadenuma (2007) “Equity and Efficiency in Overlapping Generations Economies,” J. Roemer and K. Suzumura, eds., Intergenerational Equity and Sustainability: Conference Proceedings of the IEA Roundtable Meeting on Intergenerational Equity, London Palgrave.

参考文献

- Suzumura, K. (2002),”On the Concept of Intergenerational Equity,”mimeo. Hitotsubashi University.
- 鈴村興太郎[編]『世代間衡平性の論理と倫理』東洋経済新報社
- Tadenuma, K. (2002), ‘Efficiency First or Equity First? Two Criteria and Rationality of Social Choices’, *Journal of Economic Theory*, 104, 462-472.