

相転移現象としての景気循環のミクロ的基礎づけ ～ゲージ理論に対するゲーム理論による革命～

泉 宏明 2012年9月 日本数学会秋季大会発表資料
〒739-0145 広島県東広島市八本松町宗吉92-5 自宅住所
【研究のモチベーション】

市場経済	好況⇒好況をよぶ 不況⇒不況をよぶ	相転移現象
------	----------------------	-------

計画経済 慢性的品不足 & 低位で安定した雇用状態

⇒この二つの相互作用を持つ社会のモデリングを行いたい

【方法】

市場経済	クールノー＝Nash均衡	非協力ゲーム
計画経済	全体最適	協力ゲーム

【(根本的に)理解したもの】

相転移現象を表す方程式は何か？

相互作用とは何か？

「相転移」「平均場近似」「スケール不変」「対称性」「対称性の破れ」

【物理学との関係】

ゲージ対称性の概念を、本当に物理学は必要とするのか？

＝小林誠先生の著作『消えた反物質』の「終章」

1財の場合(相互作用が存在しない場合)

2012/9/20
広島大学
泉 宏明

$$\max_L u(f(A,L)) - v(L)$$

A: 生産性の向上関数

L: 労働時間

$f(A,L)$: 生産関数

$u(c)$: 効用関数

$v(L)$: 労働の苦痛

A 外生変数

L 操作変数

効用と負効用 または 現象と本質

Aが効用のみに作用している Aは時間tの増加関数とする

$f_{AL}u' + f_A f_L u''$ が正ならば労働時間は増加関数

負ならば労働時間は減少関数

0ならば労働時間は一定

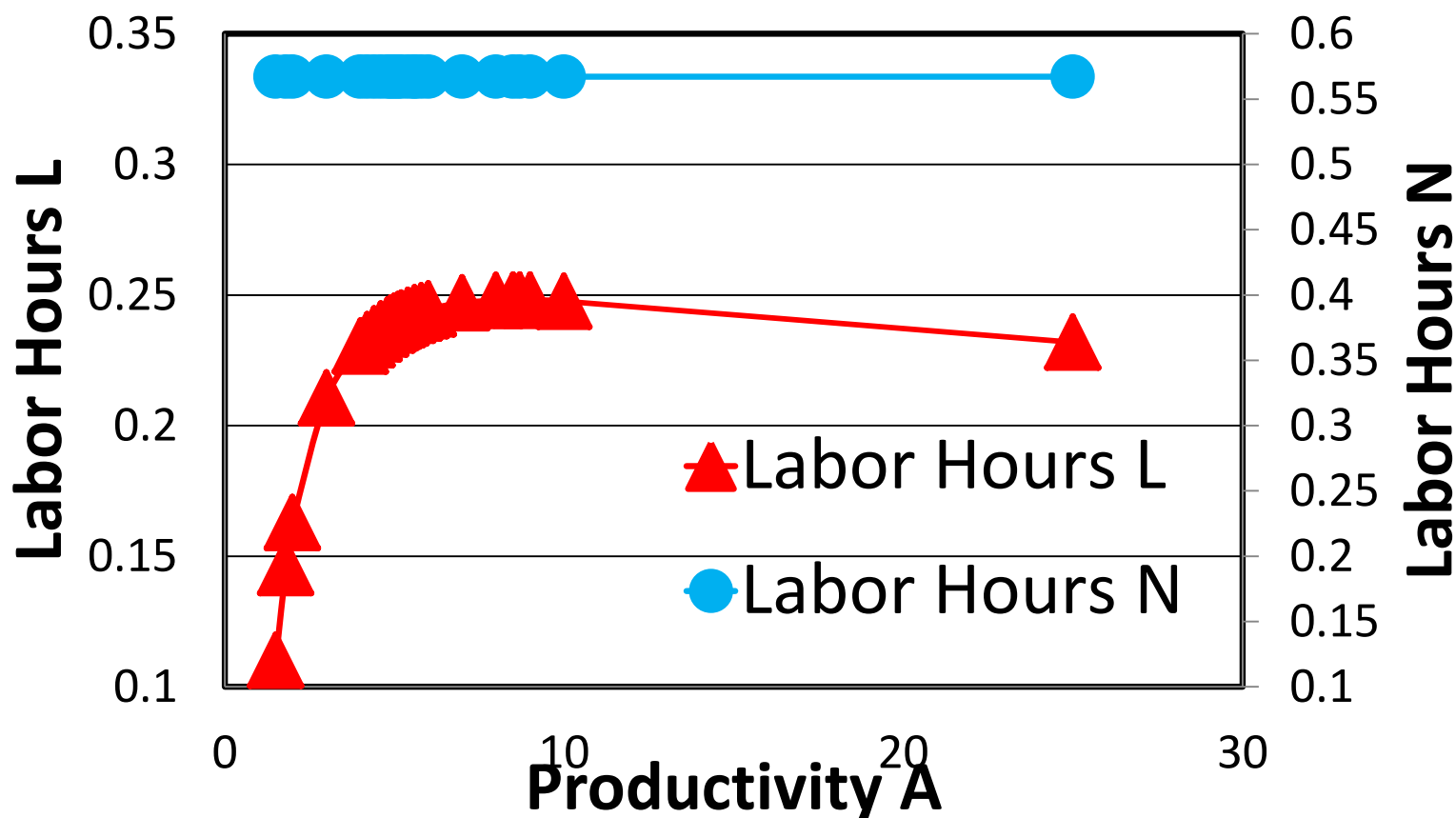
$$\max_L \log(\log(AL+1)+1) - \exp(L)$$

$f_{ALU}' + f_{AFLU}''$ が0より大きい、そのあと小さい

$$\max_N \log(AN) - \exp(N)$$

$f_{ANU}' + f_{AFNU}''$ が0のケース

No.1 Change of Labor Hours at One Goods Society



協力ゲーム社会(全体を最適化する社会)

2012/9/20
広島大学
泉 宏明

$$\max_{L,N} \quad U(F(A,L)) + V(G(B,N)) - v(W)$$

$$\text{s.t.} \quad W = L + N$$

例)
$$\max_{L,N} \quad \log(\log(AL+1)+1) + \log(AN) - \exp(L+N)$$

非協力ゲーム社会(自分自身は相手に決められ、相手は自分自身によって決められる)

$$\max_N \quad V(G(B,N)) + z(\alpha L^* - \alpha N)$$

$$\max_L \quad U(F(A,L)) + w(\alpha N^* - \alpha L)$$

L^*, N^* は、この連立方程式の解

例)
$$\max_N \quad \log(AN) - \exp(-(L^* - N))$$

$$\max_L \quad \log(\log(AL+1)+1) - \exp(-(N^* - L))$$

$$\begin{aligned} X &= F_{LL}U' + F_{LF}LU'' (< 0) && \text{(第1財に関するもの)} \\ Y &= G_{NN}V' + G_{NG}NV'' (< 0) && \text{(第2財に関するもの)} \\ H &= F_{AL}U' + F_{AF}LU'' && \text{(第1財に関するもの)} \\ J &= G_{BN}V' + G_{BG}NV'' && \text{(第2財に関するもの)} \end{aligned}$$

と置く

協力ゲーム社会

$$\begin{pmatrix} \dot{L} \\ \dot{N} \end{pmatrix} = -\frac{1}{|\delta|} \begin{pmatrix} Y - v'' & v'' \\ v'' & X - v'' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \dot{A}H \\ \dot{B}J \end{pmatrix}$$

$$|\delta| = XY - (X+Y)v'' > 0$$

$$v''(L+N) > 0$$

非協力ゲーム社会

$$\begin{pmatrix} \dot{L} \\ \dot{N} \end{pmatrix} = \frac{1}{|\varepsilon|} \begin{pmatrix} Y + \alpha^2 z'' & \alpha^2 w'' \\ \alpha^2 z'' & X + \alpha^2 w'' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \dot{A}H \\ \dot{B}J \end{pmatrix}$$

$$|\varepsilon| = -XY - \alpha^2 z''X - \alpha^2 w''Y < 0$$

$$w''(m) < 0$$

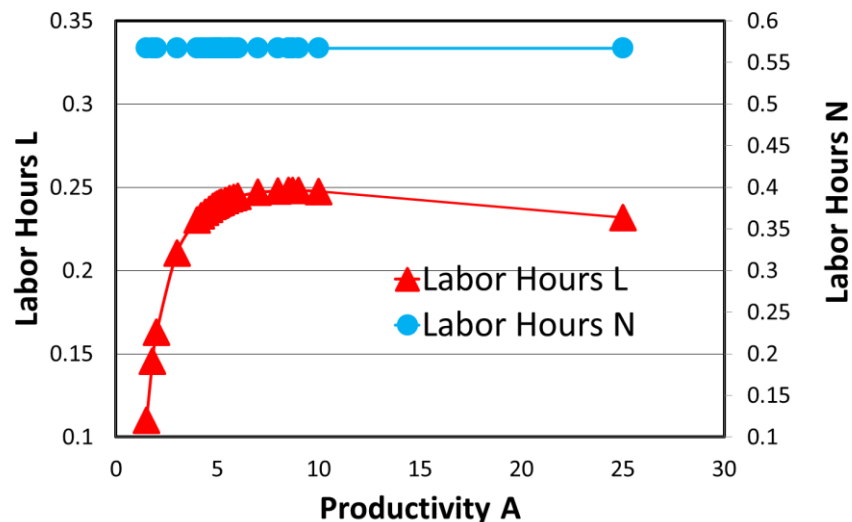
$$z''(m) < 0$$

協力ゲーム社会と非協力ゲーム社会の 労働時間変動の推移matrix

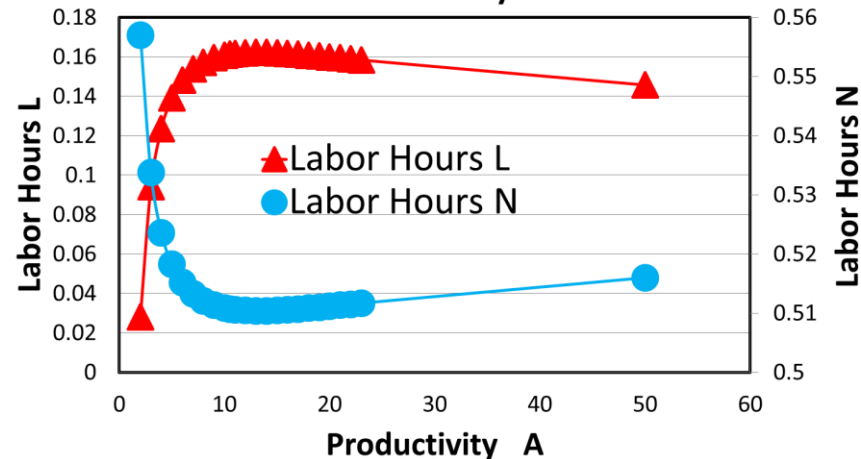
経済体制		協力ゲーム社会			非協力社会		
1財	2財	\dot{L}	\dot{N}	\dot{W}	\dot{L}	\dot{N}	\dot{W}
	$H < 0, J < 0$?	?	< 0	< 0	< 0	< 0
	$H < 0, J = 0$	< 0	> 0	< 0	< 0	< 0	< 0
	$H < 0, J > 0$	< 0	> 0	?	?	?	?
	$H = 0, J < 0$	> 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0
	$H = 0, J = 0$	$= 0$	$= 0$	$= 0$	$= 0$	$= 0$	$= 0$
	$H = 0, J > 0$	< 0	> 0	> 0	> 0	> 0	> 0
	$H > 0, J < 0$	> 0	< 0	?	?	?	?
	$H > 0, J = 0$	> 0	< 0	> 0	> 0	> 0	> 0
	$H > 0, J > 0$?	?	> 0	> 0	> 0	> 0

例)

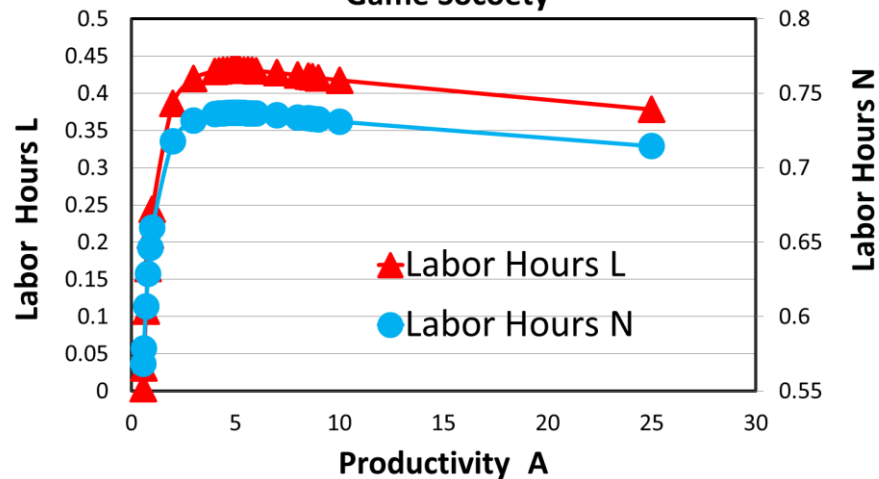
No.1 Change of Labor Hours at One Goods Society



No.2 Change of Labor Hours at Cooperative Game Society



No.3 Change of Labor Hours at Non-Cooperative Game Society



No.4 Change of Total Labor Hours at Cooperative and Non-Cooperative Game Societies

