

# 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  $\Rightarrow$  好況をよぶ  
                    不況  $\Rightarrow$  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」「スケール不变」「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

$f_{AL}u' + f_{AFL}u''$  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

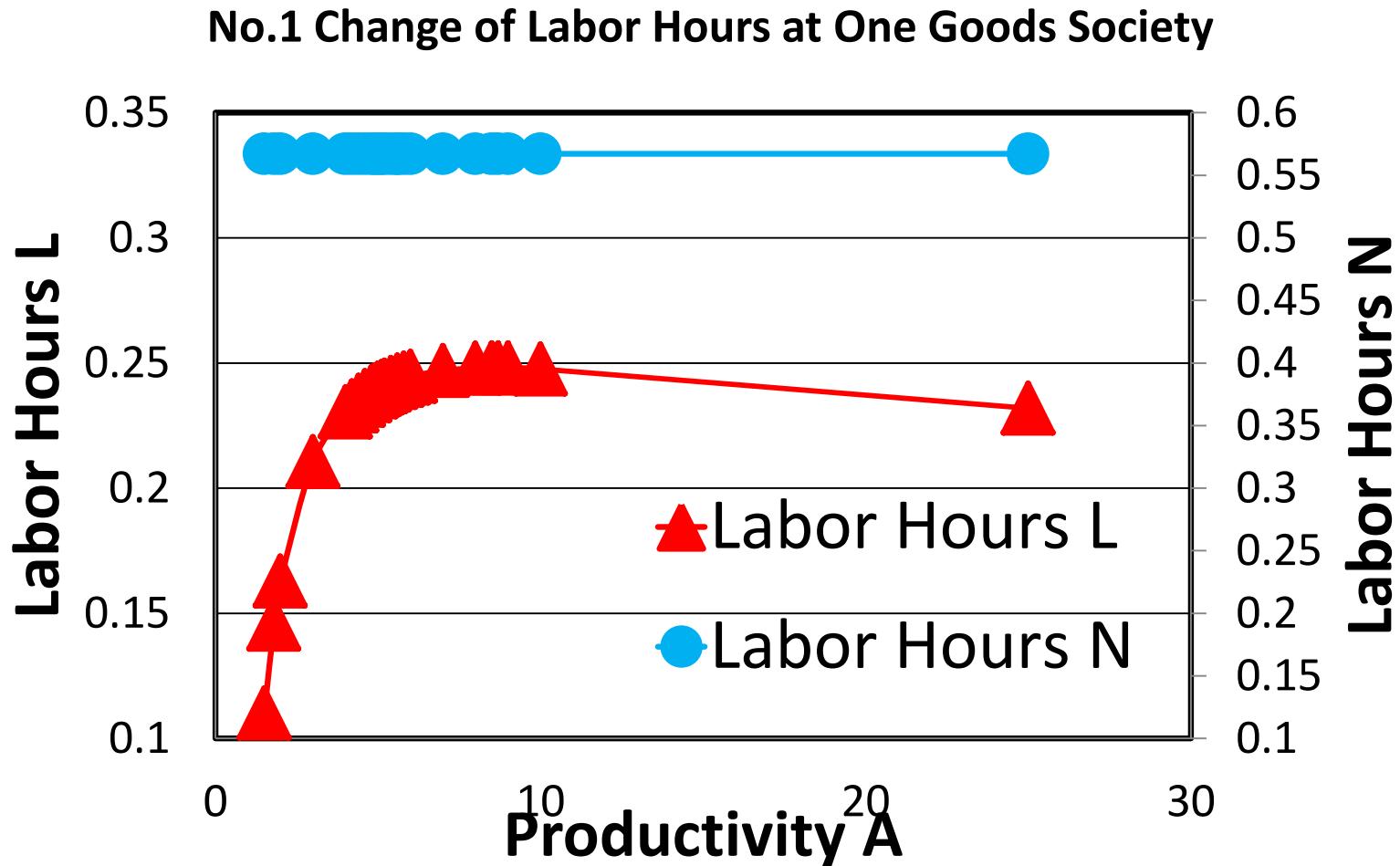
0ならば労働時間は一定

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

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

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

$f_{ANU}' + f_A f_{NU}''$  が 0 のケース



# 協力ゲーム社会(全体を最適化する社会)

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

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

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

# 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)

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

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

$L^*, N^*$ は、この連立方程式の解

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

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

$$\begin{aligned} X &= F_{LL}U' + F_L F_L U'' (< 0) \\ Y &= G_{NN}V' + G_N G_N V'' (< 0) \\ H &= F_{AL}U' + F_A F_L U'' \\ J &= G_{BN}V' + G_B G_N V'' \end{aligned}$$

(第1財に関するもの)  
(第2財に関するもの)  
(第1財に関するもの)  
(第2財に関するもの)

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	$\dot{L}$	$\dot{N}$	$\dot{W}$	$\dot{L}$	$\dot{N}$	$\dot{W}$
2財						
$H < 0, J < 0$	?	?	$< 0$	$< 0$	$< 0$	$< 0$
$H < 0, J = 0$	$< 0$	$> 0$	$< 0$	$< 0$	$< 0$	$< 0$
$H < 0, J > 0$	$< 0$	$> 0$	?	?	?	?
$H = 0, J < 0$	$> 0$	$< 0$	$< 0$	$< 0$	$< 0$	$< 0$
$H = 0, J = 0$	$= 0$	$= 0$	$= 0$	$= 0$	$= 0$	$= 0$
$H = 0, J > 0$	$< 0$	$> 0$	$> 0$	$> 0$	$> 0$	$> 0$
$H > 0, J < 0$	$> 0$	$< 0$	?	?	?	?
$H > 0, J = 0$	$> 0$	$< 0$	$> 0$	$> 0$	$> 0$	$> 0$
$H > 0, J > 0$	?	?	$> 0$	$> 0$	$> 0$	$> 0$

例)

