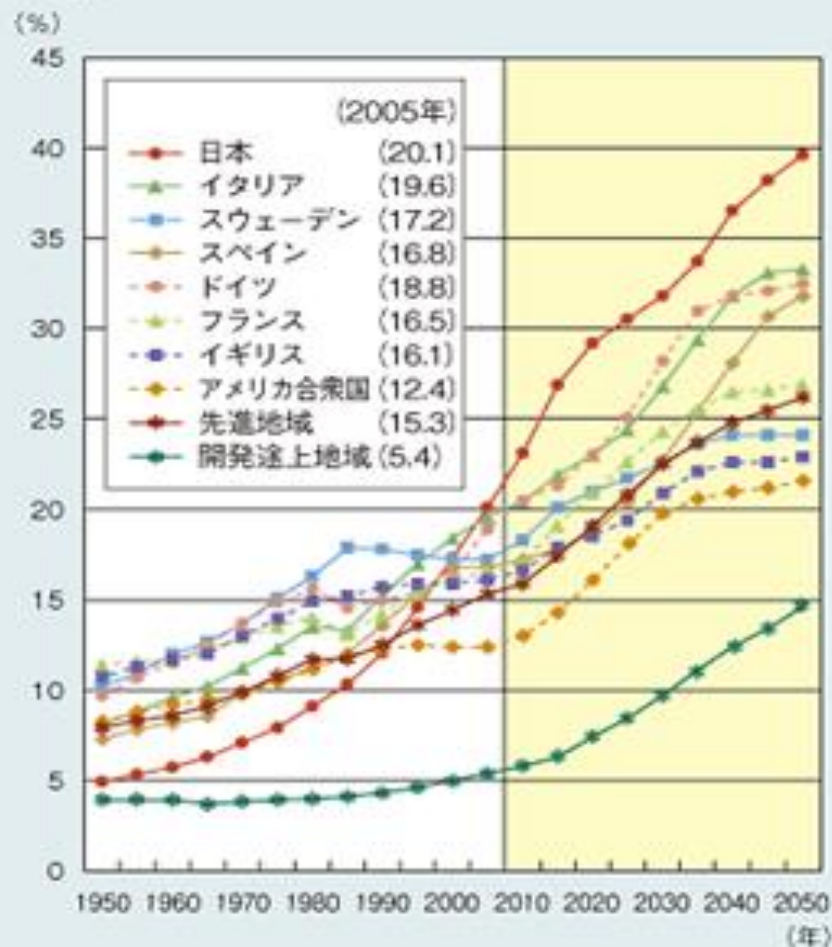


Costs of long working hours: Evidence from Japanese health care industry

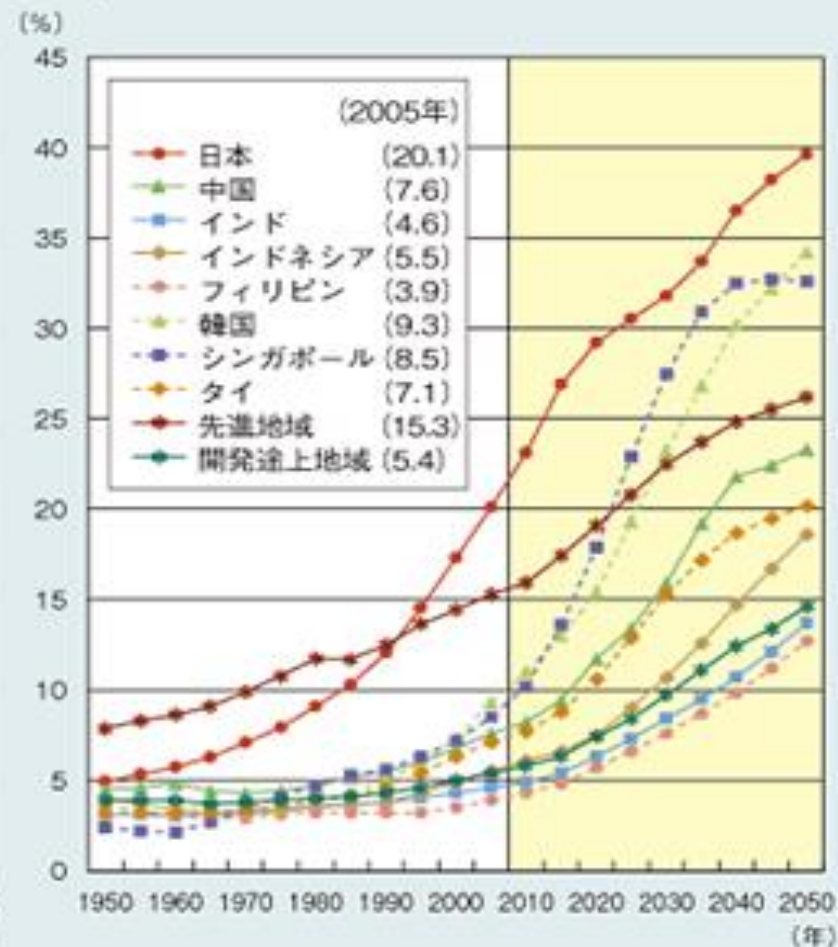
2014年6月24日

稲垣 一之

1. 欧米



2. アジア



資料：UN, World Population Prospects: The 2008 Revision

ただし日本は、2005年までは総務省「国勢調査」、2010年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成18年12月推計）」の出生中位・死亡中位仮定による推計結果による。

(注) 先進地域とは、北部アメリカ、日本、ヨーロッパ、オーストラリア及びニュージーランドからなる地域をいう。

開発途上地域とは、アフリカ、アジア（日本を除く）、中南米、メラネシア、ミクロネシア及びポリネシアからなる地域をいう。

研究の背景(1):急速な高齢化

高齢化が急速に進行

⇒ より多くの医療サービスが必要

⇒ 医療産業における労働需要が増大

医療従事者(医師や看護師)の労働投入量を
増大させるためには？

研究の背景(2): 労働需要の増大

一般的な労働力の定義(マンアワー)

$$L = HN$$

H: 一人当たり労働時間、 N: 労働者数

医療産業の労働力を増やす過程で、

(1) 労働者数の需要増大(人数を増やす)

(2) 労働時間の需要増大(働く時間を増やす)

が生じる。

研究の背景(3):長時間労働の発生

医療従事者は高い技術を身につける必要があり、その人数を即座に増やすことは容易ではないはず

急速な高齢化社会における医療産業の特徴

- (1)労働者の人数が高齢化に追いつかない
- (2)労働時間への需要増大

⇒ 医療産業における長時間労働の発生
(高齢化が進行する国に共通する問題)

疑問

- 長時間労働は、経済にどのような影響を与えるか？
- ⇒ 経済学分野における実証研究はほとんどない
(健康科学や経営学の分野に集中？)
- ⇒ 長時間労働の深刻さは産業で大いに異なるため、
産業レベルで分析する余地がある

本研究の目的

- (1) 長時間労働の影響を整理 & 定式化
- (2) 日本の医療産業のデータを使用して実証分析

長時間労働の費用(1):考え方

長時間労働の費用:企業が労働者に長時間労働をさせることで発生する費用
(疲労蓄積、健康被害に伴う費用)

- (1) 生産効率の低下
- (2) 健康被害による欠勤 (absenteeism⇒産出の損失)
- (3) 事故の発生に伴う損失
- (4) 労働者の健康悪化に伴う医療費の負担
- (5) 時間外労働手当の支給
- (6) 健康悪化のリスクを反映した賃金の上昇
- (7) 労使間のトラブル

長時間労働の費用(2):分析方法

実証分析の問題:産業レベルのデータが入手困難

(1)生産関数の実証分析

⇒ 産業レベルの生産高が不明(特に第3次産業)

(2)労働者の健康悪化のリスク

⇒ 産業レベルの健康水準が不明

* アンケート分析は可能

but データが入手困難 & バイアスが大きいそう?

(3)長期欠勤や事故による損失

⇒ 潜在的な損失であるため観察不可能

本研究の実証分析

- 動学的労働需要のモデルを使用
 - ⇒ 長時間労働の費用をパラメータで描写
 - ⇒ 理論モデルに裏付けされた実証分析
- 労働時間と労働者数の2つのデータがあれば、長時間労働の費用を分析可能
 - ⇒ 産業レベルの生産高、賃金、物価、健康水準などのデータを必要としない(医療産業に応用しやすい)
- 線形回帰モデルの枠組みで分析可能
 - ⇒ 推定が非常に容易である

モデル：生産関数と調整費用

- 集計生産関数： $Y_t = F(L_t)$; $\partial F / \partial L > 0$ 、 $\partial^2 F / \partial L^2 < 0$
- 労働調整費用

$$\text{時間の調整費用： } C_H(\Delta H_t) = \frac{c_H}{2} (\Delta H_t)^2$$

$$\text{人数の調整費用： } C_N(\Delta N_t) = \frac{c_N}{2} (\Delta N_t)^2$$

ただし、 c_H と c_N は正のパラメータ、

$$\Delta \text{は階差オペレーター： (例) } \Delta H_t = H_t - H_{t-1}$$

(注) $C_H(\Delta H_t)N_t + C_N(\Delta N_t)$ 、 $C_H(\Delta H_t)N_t + C_N(\Delta N_t)H_t$
でも、実証分析の結果は本質的に変わらない

モデル：長時間労働の費用

- 一人あたり長時間労働の費用：

$$G(H_t) = -aH_t + c_L(H_t)^2$$

ただし、 a と c_L は正のパラメータ（ $a = 0$ でも可）

- 長時間労働の費用をU字型曲線で表現：

短時間労働： 疲労がなく労働効率が低い

長時間労働： 疲労が蓄積、費用が顕著に増大

- 産業全体の長時間労働の費用： $G(H_t)N_t$

ポイント： c_L の有意性＝長時間労働の費用の有意性

モデル：利潤最大化

$$\begin{aligned} V(H_{t-1}, N_{t-1}) = \max & F(L_t) - w_t L_t \\ & - C_H(\Delta H_t) - C_N(\Delta N_t) \\ & - G(H_t)N_t + \beta E_t[V(H_t, N_t)] \end{aligned}$$

一階の条件（期待値演算子を外したもの）：

$$H_t: M_t N_t - c_L H_t N_t - c_H (\Delta H_t - \beta \Delta H_{t+1}) = u_{1t}$$

$$N_t: M_t H_t - \frac{c_L}{2} (H_t)^2 - c_N (\Delta N_t - \beta \Delta N_{t+1}) = u_{2t}$$

ただし、 $M_t = F' - w_t + a$ 、 u_{1t} と u_{2t} は予測誤差。

モデル：推定式(1)

2本のオイラー方程式をMについて解いてまとめる

$$\frac{\Delta H_t - \beta \Delta H_{t+1}}{N_t} - \alpha \frac{\Delta N_t - \beta \Delta N_{t+1}}{H_t} + \sigma \frac{H_t}{2} = u_t$$

$$\text{ただし、} \alpha = \frac{c_N}{c_H}、 \sigma = \frac{c_L}{c_H}、 u_t = \frac{1}{c_H} \left(\frac{u_{2t}}{H_t} - \frac{u_{1t}}{N_t} \right)$$

ポイント： c_L の有意性は、 σ の有意性と直結する

⇒ σ を推定すれば、長時間労働の費用の有意性をチェックできる

モデル：推定式(2)

割引ファクター β に適切な値を代入すれば、推定が必要なパラメータは α と σ のみであるので、

$$h_t - \alpha n_t + \sigma x_t = u_t$$

と書ける。この式は、3つの変数(h, n, x)からなる線形回帰モデルである。

ポイント： h, n, x のデータは、労働者数と労働時間のデータから計算される

⇒ σ (長時間労働の費用)の推定には、生産高などのデータを必要としない

注意事項

- 以上の分析は、(1)長時間労働の費用、(2)労働調整費用、に関する情報のみをモデルから抽出して、それらを推定する分析 (partial information)
 - ⇒ 生産関数、賃金構造、ヘルスリスクの直接推定 (full information) にとって代わるものではない
 - 位置づけ: 長時間労働の費用に関心があるbut データの利用が困難、である場合の補完的な分析
- u_t の定義より、
 - (1) $E(u_t) \neq 0$ があり得る ⇒ 定数項を含める
 - (2) 内生性の問題が懸念 ⇒ 操作変数法を使用

データ

- 国: 日本
- 医療産業 (日本標準産業 中分類83 医療業)
- データ: 季節調整済み
 - (1) 常用雇用指数 (労働者数): 2010年 = 100
 - (2) 総実労働時間指数 (1人当たり総労働時間):
2010年 = 100
- 標本期間: 2000年1月 ~ 2013年12月
- データ出所: 毎月勤労統計調査
(労働政策研究・研修機構よりDL可能)

事前検定および推定方法

- 推定方法: GMM (操作変数: n と x の1期と2期ラグ)
- 単位根検定: パス (Table 1)
- 過剰識別制約の検定: パス (Table 2)
- 弱い操作変数の検定: パス (Table 3)
- 分散共分散行列の推定: Bartlett kernel
- Bandwidth: Newey-West automatic selection
- 割引ファクター: 0.999、0.950、0.900でチェック
(いずれも結果は同様)

モデルの推定結果：医療産業

パラメータ	推定値	標準誤差
α	3.2406**	0.9290
σ	0.0052*	0.0021

割引ファクター＝0.999

**：1%で有意、*：5%で有意

⇒ 推定されたパラメータは、全て正で有意である

⇒ 本研究のモデルは、日本の医療産業に当てはまる

推定結果の解釈

< $\sigma = c_L/c_H$ は、正で有意である>

日本の医療産業では、長時間労働によって有意な費用が生じる

< $\alpha = c_N/c_H$ は、1よりも有意に大きい>

労働者数の調整費用がかなり大きい

⇒ 雇用者にとって、医療サービスの生産を拡大させる際には、労働時間の増大のほうが好まれる

⇒ 長時間労働が生じやすい費用構造

産業間の比較

- 比較対象：製造業
- モデルと推定方法：医療業のケースと同じ
- 事前検定は全てパス
- データの定義と期間：医療業のケースと同じ

モデルの推定結果：製造業

パラメータ	推定値	標準誤差
α	1.7058*	0.7100
σ	0.0020†	0.0011

割引ファクター = 0.999

*: 5%で有意、 †: 10%で有意

⇒ 推定されたパラメータは、全て正で有意である

($\beta = 0.999$ のときのみ σ が10%有意)

⇒ 本研究のモデルは、日本の製造業にも当てはまる

医療産業の特徴：製造業との比較

- 医療産業のほうが $\sigma = c_L/c_H$ が大きい
⇒ 長時間労働の費用が占める割合が大きい
- 医療産業のほうが $\alpha = c_N/c_H$ が大きい(製造業では $\alpha = 1$ が採択)
⇒ 労働者数の調整が困難な産業

疑問：なぜ医療産業では長時間労働の費用が大きい？

1. 生命に関わる業務であるため、労働者の疲弊蓄積の重大性が高く評価される(産業構造の結果)
2. 実際に長時間労働が観察される産業であるため、その費用が有意となる(選択したサンプルによる結果)

まとめ

- 医療産業では、長時間労働によって有意な費用が発生
- この特徴は、製造業と比較すると顕著である

<政策的インプリケーション>

- 長時間労働の費用は有意である
- しかし、新規採用の費用も相当大きいことが予想される
⇒ 長時間労働の選択が最適となっている可能性あり
- 長時間労働の防止のためには？
 - (1) 長時間労働の費用増大($c_L \uparrow$) ⇒ 生産が減少？
 - (2) 採用費用の減少($c_N \downarrow$) ⇒ 高齢化社会に適応