

医者の地域間最適配分

概要

1 はじめに

2 基本モデル

2.1 社会的最適

次のような2地域モデルを考える。地域 $i (= 1, 2)$ の人口を N_i 、地域 i の医者数を n_i とする。地域 i の総効用は、

$$U_i = N_i u(n_i) \quad (1)$$

で与えられると仮定する。 $u(n_i)$ は地域 i の住民1人あたり効用を表す。限界効用は正かつ逓減的であると仮定する ($u' > 0, u'' < 0$)。

医者の総数を n (一定) とすると、社会的最適は次の問題を解くことによって得られる。

$$\max_{n_1, n_2} U_1 + U_2 = N_1 u(n_1) + N_2 u(n_2)$$

subject to

$$n = n_1 + n_2 \quad (2)$$

ラグランジュ関数を、

$$L = N_1 u(n_1) + N_2 u(n_2) + \lambda(n - n_1 - n_2)$$

とおく。ただし、 λ はラグランジュ乗数である。

最適化の1階の条件は、

$$\frac{\partial L}{\partial n_1} = N_1 u'(n_1) - \lambda = 0 \quad (3.1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial n_2} = N_2 u'(n_2) - \lambda = 0 \quad (3.2)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = n - n_1 - n_2 = 0 \quad (3.3)$$

で与えられる.

(3.1) 式, (3.2) 式より,

$$\frac{N_1 u'(n_1)}{N_2 u'(n_2)} = 1 \quad (4)$$

が得られる. これと (3.3) 式を連立させて, 社会的最適配分 (n_1, n_2) が得られる.

(4) 式の左辺は, 社会的無差別曲線 $\bar{U} = U_1 + U_2$ の限界代替率を表す. 地域 1 の医者が相対的に少ないとき, 地域 2 から医者が 1 人減ることの不効用よりも地域 1 に医者が 1 人増えることの効用の方が大きいため, 限界代替率は大きな値をとる. 逆に, 地域 1 の医者が多いとき, 限界代替率は小さな値をとる. 言いかえると, (4) 式の左辺は地域 2 から地域 1 に医者を 1 人再配置することの社会的便益を表している. 右辺の 1 は地域 2 から地域 1 に移動するときの費用を表す. (4) 式は社会的便益と費用が一致する水準で医者を配置することが望ましいことを意味している.

2.2 市場均衡

前節では医者の社会的最適配分を導出した. 本節では分権化経済における医者の配分を分析する. 市場メカニズムが十分に機能すれば, 社会的最適が達成されることが示される.

地域 1 の政府 (あるいは公立病院) の最適化問題は次のように定式化される.

$$\max_{n_1} U_1 = N_1 u(n_1) - p n_1$$

ただし, p は医師 1 人あたりの賃金を表す.

最適化の 1 階条件は,

$$\frac{dU_1}{dn_1} = N_1 u'(n_1) - p = 0 \quad (5)$$

である.

(5) 式を解くと, 地域 1 の医者の需要関数

$$n_1^* = n_1 \left(\frac{N_1}{p} \right) \quad (6)$$

が得られる. $u'' < 0$ より, n_1^* は医者の賃金 p の減少関数, 地域の人口 N_1 の増加関数である.

同様にして, 地域 2 の政府の最適化問題

$$\max_{n_2} U_2 = N_2 u(n_2) - p n_2$$

の 1 階の条件は,

$$\frac{dU_2}{dn_2} = N_2 u'(n_2) - p = 0 \quad (7)$$

で与えられる。これを解くことにより、地域2の医者の需要関数

$$n_2^* = n_2 \left(\frac{N_2}{p} \right) \quad (8)$$

が得られる。

市場均衡条件は、

$$n = n_1^* + n_2^* \quad (9)$$

である。(6), (8) 式を (9) 式に代入することにより均衡賃金 p^* が得られる。

市場均衡における医者の配分 (n_1^*, n_2^*) は、(5), (7), (9) 式より、

$$\begin{cases} \frac{N_1 u'(n_1^*)}{N_2 u'(n_2^*)} = 1 \\ n = n_1^* + n_2^* \end{cases}$$

を解くことによって得られる。この2式は社会的最適条件 ((3.3) 式, (4) 式) に一致する。これは、市場均衡において、医者の社会的最適配分が達成されることを意味している。

2.3 特定化

データを用いて定量的な分析をするために効用関数を次のように特定化する。

$$u(n_i) = a \log n_i \quad (10)$$

ただし、 a は正の定数である。

(4) 式より、

$$\frac{n_1}{N_1} = \frac{n_2}{N_2} \quad (11)$$

が得られる。(11) 式は、いずれの地域においても、住民1人あたりの医者の数が一定となることを意味している。

次に、(11), (3.3) 式より、

$$n_1^* = \frac{N_1}{N_1 + N_2} n \quad (12.1)$$

$$n_2^* = \frac{N_2}{N_1 + N_2} n \quad (12.2)$$

が得られる。(12.1), (12.2) 式は、人口サイズに比例して医者を配分することが望ましいことを表している。

最後に、分権化経済における医者の賃金を求めよう。(5), (7) 式より、各地域の需要関数は、

$$\begin{aligned} n_1^* &= \frac{aN_1}{p} \\ n_2^* &= \frac{aN_2}{p} \end{aligned}$$

となる．これらを (9) 式に代入すると，

$$p^* = \frac{a(N_1 + N_2)}{n} \quad (13)$$

が得られる．医者の賃金は総人口 ($N_1 + N_2$) の増加関数，医者の総数 n の減少関数である．総人口が増えると医療サービスに対する需要が増え，需要曲線が右にシフトする．このため均衡賃金は上昇する．医者の総数が増えると供給曲線が右にシフトし，均衡賃金が低下する¹．

3 外部性

4 おわりに

¹人口が減少する社会で医学部の定員を増やせば（少なくともこのモデルでは），医者の賃金は確実に低下する．