

特別寄稿

医療と介護：健康資本からのアプローチ

南部 鶴彦*

抄 録

高齢化とともに老人の健康資本は不可避免的に磨耗せざるをえない。これによって医療（老人保健）だけでなく、医学的な見地よりも広い意味で身体機能の衰弱をカバーするための介護ケアが必要となる。介護保険制度は老人が自立的に被保険者として介護サービスを需要するものと想定している。そこでこの論文では、老人が医療及び介護サービスを自らの判断で最適に選択するというモデルを構築した。このときキーとなるのが健康資本の概念で、健康人の健康資本の水準を H_0 とするとき、高齢化によって老人の健康資本は δ という率で磨耗していると仮定する。すると t 時点での老人の健康資本 H_t は $H_t = (1 - \delta)H_0$ と表現できる。

このような概念を導入することにより、介護保険制度の下で医療（老人保健）支出と介護支出との関係がどのように変化するかを δ を中心として分析し、要介護度の上昇が与える影響を明らかにした。

キーワード：健康資本、老人保健、介護サービス、磨耗率、介護保険制度

1. 健康資本の減耗

老人の健康水準を M.グロスマン型の健康資本の概念を利用して表現する。グロスマンの原モデルは健康人が初期の健康資本水準からスタートするとして、追加的にどれだけの健康への投資が効率的かを分析するものである^{#1}。老人の医療と介護とを分析するにあたっては、このモデルとは異なる側面を導入する。老人とは加齢によって健康資本ストックが減耗している人々のグループと定義する。健康資本ストックは物理的あるいは医学的には、膨大な数の部品—例えば筋骨格、眼球、毛髪など—から成り立っているものである。これら

の部分は個人差があるにせよ、経年変化にさらされざるをえない。そこで、平均的な老人を考えれば、部品の劣化は自然の法則として避けられず、それによって t 時点での健康資本ストック H_t はある率で減耗してゆくものと考えられる。いまこの減耗率を δ とすると t 時点での老人の健康資本ストックを次のように書くことができる。

$$H_t = (1 - \delta)H_0 \quad (1)$$

ここで、 H_0 とは平均的な個人が健康な状態にあるときの健康資本の水準と定義する。 δ は年齢水準や性別などによって異なるがこれらをここでは捨象して、(1) は「老人」がタイプしかいないという単純化を行なったものである。

さてここで医療と介護とを区別して分析するために、老人の健康状態に応じて供給されるサービ

* 学習院大学経済学部経済学科教授

スを次のように分類する。まず医学的な観点からなされる医療 (cure) とは、(1) の減耗分 δH_0 に対して行なわれるものとする。これに対して介護とは老人の生活機能水準が医学的に見た減耗分を上回って低下していて、医学上の cure には分類されないが、現実的に必要とされる care というサービスと定義する。そこで老人の健康状態に応じて次のような医療と介護のサービスが対応する。

$$\left. \begin{array}{l} \delta H_0 > 0 \\ (1 - \delta)H_0 - H_t = 0 \end{array} \right\} \longrightarrow \text{医療のみ必要}$$

$$(1 - \delta)H_0 - H_t > 0 \longrightarrow \text{医療と介護とが必要}$$

$$\delta H_0 = 0 \longrightarrow \text{医療は不要}$$

次に老人が医療と介護のサービスをどれだけ需要するかについて次のようなモデルを考える。老人は医療と介護のサービスを受けて、健康水準を回復することによりその厚生水準は上昇する。このとき次のような選択がなされることに注目しよう。健康資本の減耗という問題に直面していない相対的に若い世代については、医療は一時的に低下した健康資本水準を元の健康状態に回復させるものと見るのが妥当である。医療保険制度も難病や奇病のケースを除いて基本的に低下したレベルを100%回復させることを目的としている。ところが、老人については健康資本の減耗という別個の問題がある。これを一般の資本ストックと比較してみればその特異性が明らかとなる。経済活動で使われる資本は機能の低下が部品からもたらされるときは、部品を交換することでリニューアルすることができる。つまり100%の復旧が部品のみで可能である。ところが人体については、このような形での100%の回復は不可能である。老令化がもたらす身体の衰弱はある程度までの回復しか望みえない。したがって老人が医療サービスとして需要するのも、減耗分 δH_0 の $100y\%$ ($0 < y < 1$)

とすることができる。介護についても医療と同様のことが言える。医学的に定義される減耗分以上に老人の身体機能が衰弱していることは往々にして起る。この衰弱分に対してケアが必要となるが衰弱分を100%ケアによってリカバーすることは非常に難しい。そこで老人は介護についても100%ではなくて $100x\%$ の回復によって効用をうる ($0 < x < 1$) と考える。すなわち老人は医療と介護サービスについてそれぞれ

$$(x[(1 - \delta)H_0 - H_t], y\delta H_0) \quad (2)$$

だけ健康を回復させることによる効用を得る。

2. 効用関数の形状

ここで老人の効用関数 U を次の変数によって定義しよう。老人の経済的厚生水準は日常の生活に不可欠な必需的商品と、前述の医療と介護のサービスに依存するものとする U を次のように書くことができる。

$$U = U(Z, x[(1 - \delta)H_0 - H_t], y\delta H_0) \quad (2)$$

Z は生活必需品のバンドルを示すものとし、その価格を p とする。さらに介護と医療についてそれぞれ $x\%$ 、 $y\%$ 回復させるのに必要な単価を w_1 、 w_2 とする。 w_1 、 w_2 は介護保険、医療保険の自己負担分である。このとき老人の可処分所得を Y とすれば、予算制約は次式であたえられる。

$$Y \geq pZ + w_1 x[(1 - \delta)H_0 - H_t] + w_2 y \delta H_0 \quad (3)$$

分析を単純化するためにとりあえず生活必需品 Z は \hat{Z} という水準で一定であるとしよう。一部の富裕層を除けば老人は年金で生活しているので、このような仮定は妥当する。すると (3) を書き直した (4) の左辺は生活に必要な最低経費を控除した後に医療と介護に投入できる予算の制約を示す。

$$Y - pZ \geq w_1x[(1 - \delta)H_0 - H_t] + w_2y\delta H_0 \quad (4)$$

老人は自らの効用を最大にするような x と y の配分比率 x^* と y^* とを選択する。(4)から予算線は次のようになる。

$$y = \frac{w_1[(1 - \delta)H_0 - H_t]}{w_2\delta H_0}x - \frac{F}{w_2\delta H_0} \quad (5)$$

ただし $F = Y - pZ$

F は医療・介護への支出可能な予算である。ここで H_t/H_0 を次のように定義する。

$$\frac{H_t}{H_0} = 1 - k \quad (6)$$

k は老人の健康資本が身体機能の面から見てどれだけ減耗しているかを示す指標である。介護が必要となる老人は H_t が δH_0 以上に減耗していると定義されているので k と δ については次の関係が成り立つ。

$$k > \delta \quad (7)$$

これを用いて(5)は次のように書き直せる。

$$y = \frac{w_1(k - \delta)}{w_2\delta}x + \frac{F/H_0}{w_2\delta} \quad (8)$$

老人は医療・介護保険に加入した自立した被保険者であると日本の制度は仮定している。したがって老人は生活必需財 Z を所与とした上で自らが、 x と y の水準を選択する。最適な x と y の水準は次の図1の点 E で与えられる。

したがって老人が介護と医療に支払う金額は

$$\text{介護費} = w_1x^*[(1 - \delta)H_0 - H_t]$$

$$\text{医療費} = w_2y^*\delta H_0$$

となる。老人の意思決定に家族の意向が影響を与えるとすれば、次のように考えられる。家族のメンバーはいったん (x^*, y^*) が決まったときその結果を判断し、それが家族とのコンフリクトを起さなければ (x^*, y^*) はそのまま老人の意思決定となる。もしコンフリクトがあるときは家族内の

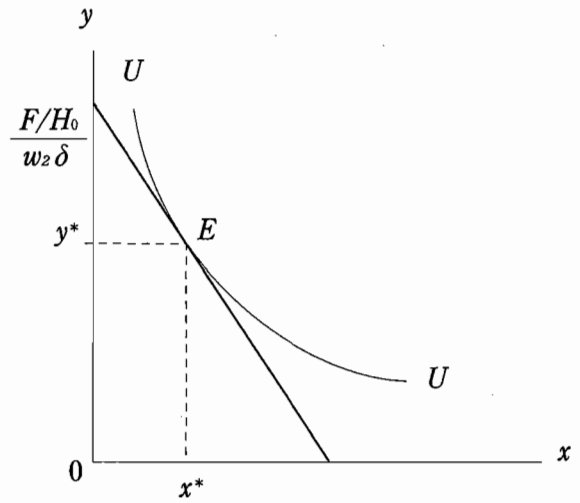


図1

調整が必要であるが、このときには調整の最終結果を反映するものとして図1の UU は描かれているとする。

3. δ と要介護度

ここで(7)式で定義された k と δ の関係について考察しておこう。 k は医学的な観点よりも広い意味で老人の身体能力の程度を示す指標である。身体的衰弱は健康資本の減耗によって起ると考えれば、 k と δ の間には次の(9)(10)の関係が想定される。

$$k = k(\delta) \quad (9)$$

$$dk/d\delta > 0 \quad (10)$$

すなわち δ の上昇は k の上昇をもたらすと仮定することができる。しかし k の限界上昇率が δ の増大とともにどう変化するかは一義的には決定できない。ここで導入された k は身体的機能の減耗に対応しているため、介護保険制度から見れば要介護度に相当する。そこで健康資本の減耗によって身体的能力の低下つまり要介護度の上昇がどのように起るかを次の2つのパターンに分けて考えてみよう。次の図2と図3は要介護度が δ の上昇

によって逡増的に上昇するケースと逡減的に上昇するケースを描いたものである。

図2のケースでは k は δ とともに逡増し、ある δ の水準を超えると k は1つまり寝た切りのような状態になる。つまり要介護度が4ないし5になるというケースである。一方図3のケースは δ の上昇によって k つまり要介護度も上昇するが δ が極端に大きくなる時のみ k も1の近傍に来るといふケースである。これら二つのケースでは k の δ に関する弾力性が異なる。弾力性を θ で示すと

$$\theta = \frac{dk/k}{d\delta/\delta} \quad (11)$$

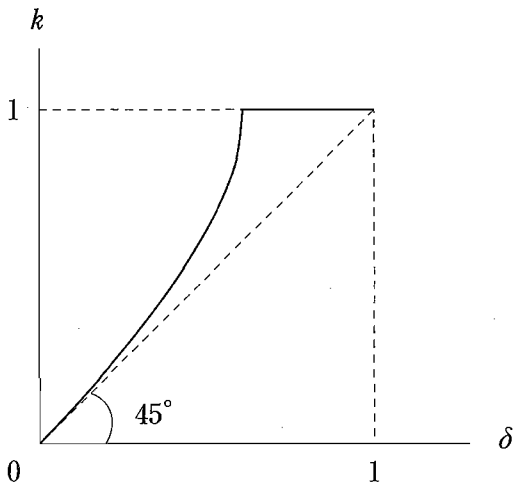


図2

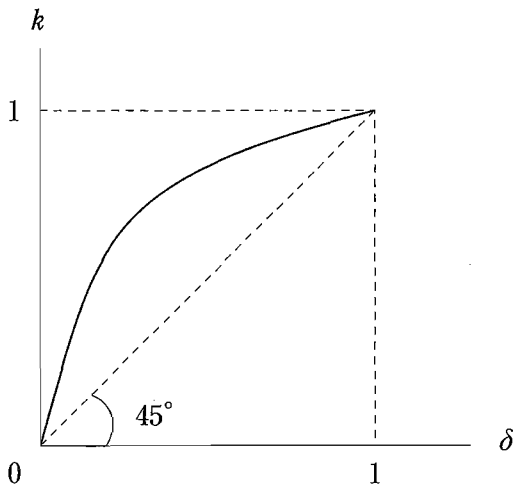


図3

図2は k が1に至るまで $\theta > 1$ であり、図3では $\theta < 1$ である。前者は k が δ に関して弾力的、後者は非弾力的とよぶことにしよう。

ここで(8)の x の係数に着目する。これは予算線の傾きを与えているが次のことに注意しよう。

$$\frac{k-\delta}{\delta} = \frac{k}{\delta} - 1 = h \quad (12)$$

これを δ で微分すると

$$\frac{dh}{d\delta} = \frac{k}{\delta^2} (\theta - 1) \quad (13)$$

すなわち δ が増加するとき傾き h が増加するか否かは弾力性 θ に依存する。そして

$$\theta \geq 1 \quad \text{ならば} \quad \frac{dh}{d\delta} \geq 0 \quad (14)$$

$$\theta < 1 \quad \text{ならば} \quad \frac{dh}{d\delta} < 0 \quad (15)$$

このことから δ が増大するとき θ が1以上なら予算線の傾きは急になり θ が1以下なら緩やかになることがわかる。

4. 要介護度のインパクト

次に老人が選択する (x^*, y^*) がパラメータによってどのように変化するかを順次検討する。前述したように要介護度に対応する k は健康資本の減耗率 δ に依存している。そこで δ が増大するつまり平均的には高齢化が進み、老人の身体機能が衰弱する—ときの医療と介護サービスへの需要の変化を調べてみよう。

前節でみたように予算線の傾きは w_1 と w_2 を一定とすると δ によって変化する。 k と δ に関する弾力性 θ が1よりも大のときと1よりも小のときが次の図4と図5で示される。 δ が上昇するときは y 切片は下落するが、これは老人医療費 $w_2 \delta H_0$ の増大から当然である。

図4は θ が1以上のケースで予算線の傾きは δ

の上昇により急となり、図5は θ が1以下のケースで新しい予算線は旧予算線と交わる。これは(11)に則してみると図4では δ の上昇以上に k の上昇があって x の傾きは急となり、老人支出可能領域が縮小すること、一方図5では δ の上昇ほど k は上昇しないので、介護に関するコストは相対的に低下して予算線は \bar{x} の水準以上では拡大することを意味している。

このように δ の上昇は予算線に異なる影響を与えている。そこで x^* がどのように変化するかを直観的に見るために次のような工夫をしてみよう。老人保健費は要介護度が上昇しても大きな変化がないというのがよく見られる現象である^{註2}。そこ

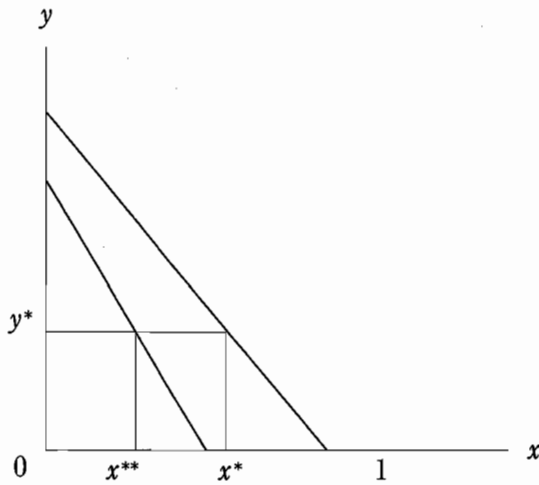


図4 $\theta > 1$ のケース

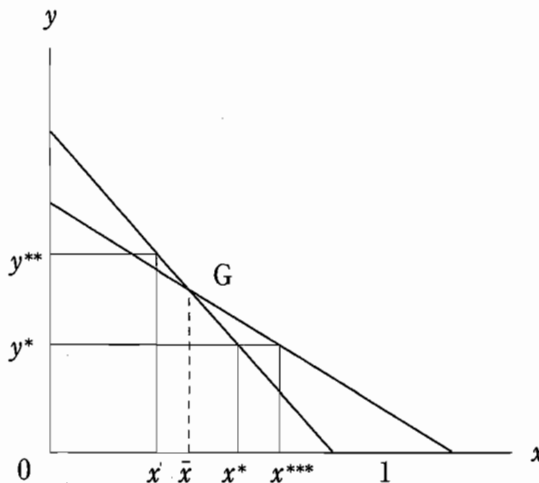


図5 $\theta < 1$ のケース

で分析を容易にするために老人医療費への配分費 y^* は一定とする。すると y^* に対応する予算線上の x の値は図4と図5の x^{**}, x^{***} で示される。すなわち弾力性 θ が1よりも大のときは、介護への配分比 x^* は低下する。これは δ の上昇によって老人の予算線は一樣に下方へシフトするから当然のことである。一方 θ が1以下のケースでは図4のように y が y^* のときは介護支出への配分比 x は以前よりも増加して x^{***} となる。これは δ が上昇するほど k が上昇しないので、相対的に介護サービスが割り安になる結果、図5の \bar{x} よりも右側では予算線が拡大するからである。しかし以上のような x^* の変化は、医療配分比 y^* が低いときに起こることである。もし y^* が y^{**} のように高い水準にあると、 θ が1以下のケースでも x^* は x のようにより低い水準へと低下する。

5. 介護支出と医療支出への δ の影響

前節では y を一定として直観的に見やすい分析を行なったが、ここでより詳しい検討を行なう。介護支出と医療支出の相対比が健康資本の減耗度 δ の上昇によってどのような影響を受けるかは高齢化という視点から重要な問題である。人口に占める高齢者の割合が大きくなるほど、マクロ的に見て δ の上昇は次のような連鎖的な影響を与える。そこで次の視点からの分析が必要となる。

- (1) δ の上昇による k の上昇の効果。
- (2) δ が上昇すればより多く老人が要介護度の高いサービスに移行する。このときサービス・メニューは増大するので介護サービス自己負担分 w は上昇する。これが介護に与える効果。
- (3) 介護サービス自己負担分の上昇によって医療サービスへの代替があるとすれば医療への交差弾力性の大きさ。さらに医療サービス自

己負担分 w_2 が δ によって変化するが、ここでは老人保健法によってその影響は軽微として無視することにする。

さて (1) から (3) までの効果を見るために、介護支出と医療支出の比を Q とすると

$$Q = \frac{w_2 y \delta H_0}{w_1 x [(1-\delta)H_0 - H_1]} = \frac{y w_2}{x w_1 \left(\frac{k-\delta}{\delta}\right)}$$

ここで次の弾力性を定義しておく。

介護サービス自己負担分の δ に関する弾力性

$$\phi = \frac{dw_1}{w_1} \frac{\delta}{d\delta}$$

介護サービス x の w_1 に関する自己価格弾力性

$$-\eta_{11} = \frac{dx}{x} \frac{w_1}{dw_1}$$

医療サービス y の w_1 に関する交差価格弾力性

$$\eta_{12} = \frac{dy}{y} \frac{w_1}{dw_1}$$

さて Q の自然対数をとってこれを δ について偏微分すると

$$\frac{1}{Q} \frac{\partial Q}{\partial \delta} = \frac{1}{\delta} \left[\phi (\eta_{21} + \eta_{11} - 1) - \frac{k}{k-\delta} (\theta - 1) \right]$$

これを次のケースに分けることができる。

ケース 1 : $\theta > 1$ かつ $\eta_{21} + \eta_{11} < 1$

交差弾力性 η_{21} と自己弾力性 η_{11} の和が 1 以下のときつまり介護から医療への代替が非弾力でかつ健康資本の減耗とともに身体機能が急激に低下するときは、 $\partial Q / \partial \delta < 0$ となる。すなわち介護支出が相対的に増大して、比率 Q は低下する。これを先の図 4 のケースと比較してみよう。図 4 では医療への配分比 y を一定として、介護への配分比 x が減少することが示された。しかし θ が 1 以上であるために δ が上昇すると介護へのニード $(1-\delta)H_0 - H_1$ の急激な増大がある。かつ弾力性が小さ

いので w_1 の上昇によって支出額は増大する。これらの結果相対比 Q は下落するのである。

ケース 2 : $\theta < 1$ かつ $\eta_{21} + \eta_{11} > 1$

θ が 1 以下で身体機能の低下はゆるやかでかつ交差弾力性と自己弾力性の和が 1 以上というときは、 δ の上昇にともなう価格弾力性の効果が働いて、介護から医療への代替が起る。このようなことが可能であれば $\frac{\partial Q}{\partial \delta} > 0$ で相対比 Q は上昇する。

しかし医療への代替が供給の面から可能か否かは現実の制度上の問題である。医療側の供給が需要に対応し切れないときは、このケースは現実的と言えないであろう。

ケース 3 : $\theta < 1, \eta_{21} + \eta_{11} < 1$ で

$$\frac{k}{k-\delta} (1-\theta) > \phi (1-\eta_{21}-\eta_{11})$$

ケース 1 のように各価格弾力性が小さくても k と δ の相対的な大きさによっては $\partial Q / \partial \delta > 0$ となることがある。 $\frac{k}{k-\delta} (1-\theta)$ の大きさは k と δ にいくつかの数値をあてはめるとその変化が明らかになる。

$$\delta = 0.1, \quad k = 0.2 \text{ のとき } 2(1-\theta)$$

$$\delta = 0.4, \quad k = 0.5 \text{ のとき } 4(1-\theta)$$

$$\delta = 0.8, \quad k = 0.9 \text{ のとき } 9(1-\theta)$$

以上のように健康資本の減耗度 δ と身体の衰弱度 k とが大きいときは $\frac{k}{k-\delta} (1-\theta)$ は急激に大きくなるので、 θ が 1 以下でも $\partial Q / \partial \delta > 0$ が成り立つ。これは図 5 での分析と対応している。もし δ と k は非常に大きく医療への配分比 y が大であるときは δ の上昇は介護への配分比 x を減少させる。但しここでもケース 2 と同じく、介護から医療へ

の代替可能性は医療側の供給能力に依存していることに注意せねばならない。

6. 代替か補充か

図1で老人の選択する最適な x と y が求められた。ここで効用関数についてより現実的な老人の置かれた家族的環境の要素を導入しよう。前述したように老人の効用は老人自身だけでなく老人の厚生を気づかう家族の効用にも影響されることがある。効用関数 U の中に家族の気配りが含まれているとすると、 U は一様ではなく、家族環境に応じて異なる曲率を持つことになる。換言すれば家族による介入が効用関数に反映されるとすれば、同一の所得水準であっても、最適な (x, y) の組み合わせは異なる値をとる。すると次のように、同一の予算線上にいくつかの均衡点を描くことができる(図6)。

u_1 と u_3 を比べれば同じ所得水準 Y であっても u_1 タイプの家計では介護よりも医療に多く支出し、 u_3 はその逆である。ただし医療と介護サービスの供給に制約があれば、このような x と y の選択の余地は狭められることに注意せねばならない。このような制約があるにせよ、 x と y のばらつきが同一

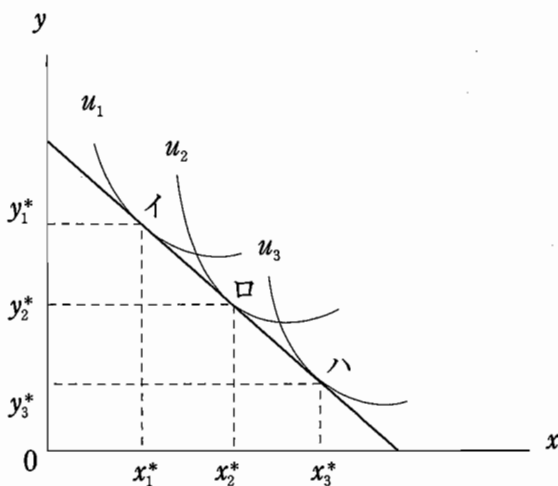


図6

所得線上で起こりうるのは、日本の地域相互間(例えば県と県との差あるいは同一の県でも市町村での差)で介護に対する考え方の差異あるいはカルチャーの差異があるところから発生すると考えられる。

さらに生活必需品への支出額についても地域間の差異があることに注意せねばならない。すなわち老人の必要とする最低限の生活上の支出は、地域ごとの物価水準が異なることによって変化する。その上に、老人の生まれ育った生活環境も必要とする商品のバンドル Z に影響を与えるはずである。例えば、大都市圏と地方都市とでは必要とされるバンドル Z は異なり、同時に物価水準も異なる。したがってモデルにおける

$$F = Y - pZ$$

は地域によるばらつきを生み出し、予算線は図7の AA' 、 BB' 、 CC' のように複数本描ける。それぞれの予算線上で地域間のカルチャーの差が図7のような複雑の均衡点イ、ロ、……をもたらし得よう。

各均衡点イ、ロ、……に対応して介護と医療への支出額 E_1 と E_2 が次のように決定される。

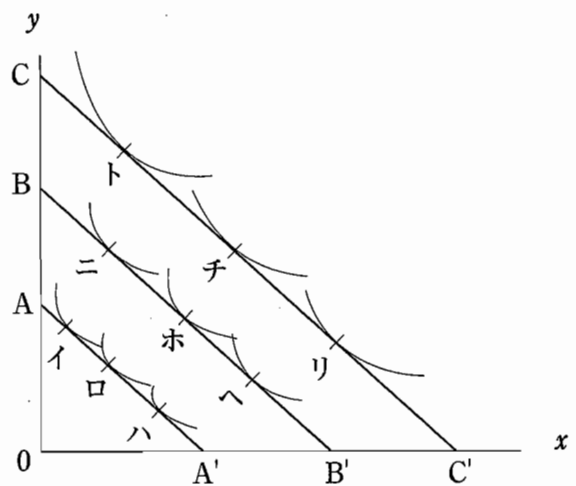


図7

$$\text{介護支出} = E_1 = w_1 x_i * [(1 - \delta) H_0 - H_i]$$

$$\text{医療支出} = E_2 = w_2 y_i * \delta H_0$$

ここで*i*はイ、ロ、ハ…に対応している。

所与の所得水準のもとでこれは次式を満たしている。

$$Y_i - p_i Z_i = F_i = w_1 x_i * [(1 - \delta) H_0 - H_i] + w_2 y_i * \delta H_0$$

すなわち

$$F_i = E_{1i} + E_{2i}$$

が成り立つ。

そこでこれを図8のように図示する。

図の45度線上の点は図7のイ、ロ、ハに対応する支出額である。

イ、ロ、ハは医療・介護への支出可能額のもっとも小さい地域、ト、チ、リはそれがもっとも大きい地域であるとしよう。各地域ごとにイ、ロ、ハやト、チ、リの平均値をとると、各エリアで均衡点の分布が極端に片寄っていなければ次の図9のような介護と医療の組み合わせを示す (E_1, E_2) を得ることができるはずである。

a, b, c, dは各予算線上の平均値を示す。したが

ってこれらの平均値を観察するときは、介護と医療はあたかも破線でかこまれたようなトレンドがあり補完関係が示唆されているように見える。しかし予算線上について見ると介護と医療は必然的に代替関係すなわち介護と医療いずれか一方は残余という形であらわれる。これまでの実証分析において、県単位の市町村データをとると医療と介護には代替的な関係があるが、都道府県データでは両者に正の関係があり補完的關係があることが指摘されている^{註3}、このような事実は以上のモデル分析によれば矛盾するものではないことが指摘できる。

7. 政策的含意

介護保険導入のあり方を論じていた1990年代の政策決定過程で医療と介護間の境界線をどう引くかは最大の課題の一つであった^{註4}。そして介護保険の導入により老人保健支出の削減が可能になるという期待が一般的であったと言えよう。しかし介護保険制度は老人が被保険者として独立しているということを制度上では出発点にしているか

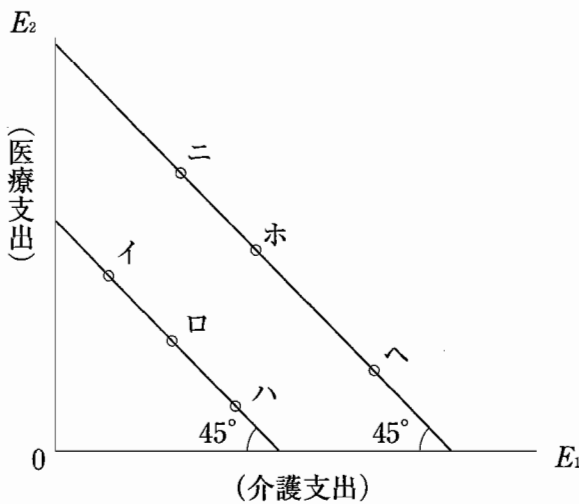


図8

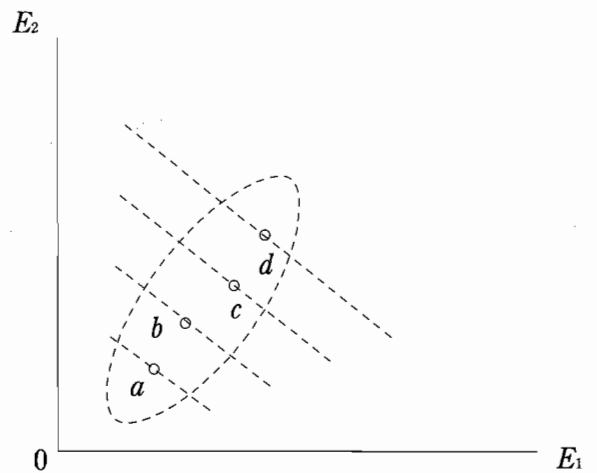


図9

ら、介護保険制度の成立以後は老人が医療と介護のサービスをどう選択するかは老人自身の意思決定に依存する。したがって医療と介護への支出パターンがどうなるかは、老人の効用関数と予算制約によって決まり、ア・プリオリに両者の関係がどうなるかは、モデルを明示した分析によらなければわからない。この論文では介護および老人保健へのニードの発生を、健康資本の減耗と身体機能の全般的な衰弱という概念を用いて分析した。この二つの概念は要介護度という政策上の指標と対応させることができるので、高齢化にともなう要介護度の全般的な上昇が介護および老人保健への支出をどのように変化させるかを明示的にすることができる。さらにこのモデルでは老人に固有の特性として老人は介護と医療への必要量の100%を選択しないことを仮定している。健康資本の水準の低下に対して100%の回復を求めるのは相対的な若年層に限られると考えられるからである。この仮定の導入によって老人自身の裁量（ときには家族の介入によって修正される）が介護と医療へ予算をどう配分するかを明らかにすることができる。最終的には介護費用と老人保健費との比率が何によって決定されるかが問題となる。本論ではこの比率を健康資本の減耗率と結びつけることができた。そしてこの概念をキーとして価格弾力性や要介護度などを連鎖的に分析の枠組に導入し、医療と介護への支出パターンがどのように変わりうるかを明らかにすることができた。要介護度認定のあり方について今後政策的に再検討がなされる時、以上のような分析モデルは不可欠な役割を果たすものと考えられる。

注

1 Michael Grossman. "On the Concept of Health Capital and the Demand for Health." *Journal of Political Economy*, 1972: 80 (2); 223-255

2 例えば栃木県大田原市の介護給付レセプトと老人保健医療レセプトを用いた分析では個票レベルで老人保健支出額は要介護度ごとに次のようになっている。

要介護度1	44,478	円
要介護度2	41,287	円
要介護度3	43,639	円
要介護度4	45,010	円
要介護度5	47,128	円

出典：「要介護高齢者の介護サービス需要とその影響要因に関する調査研究」（平成15年度 厚生労働科学研究、主任研究者 南部鶴彦）

3 油井によれば都道府県データを用いるとき一人当り老人保健入院診察費（Y）と一人当り施設介護給付費 X_1 について次の正の関係が見出される。

$$Y = 139,588 + 1.449X_1 \quad \bar{R}^2 = 0.491 \\ (6.73)$$

一方青森県データによると次の代替関係がある。

$$Y = 375,644 - 0.631X_1 \quad \bar{R}^2 = 0.134 \\ (3.33)$$

但し（ ）内はt値である。

油井雄二「保険者データによる介護保険の分析：青森県のケース」ファイナンシャル・レビュー平成18年度第1号；187-203（2006年3月）

4 これについては次を参照

田近栄治・菊地潤「介護保険の何が問題か」ファイナンシャル・レビュー平成18年度第1号；157-186（2006年3月）

著者連絡先

学習院大学経済学部

南部 鶴彦

〒171-8588 東京都豊島区目白1-5-1

TEL：03-3986-0221

FAX：03-5992-1007

e-mail：tsuruhiko.nambu@gakushuin.ac.jp

Cure and Care for the Elderly

— An Economic Analysis of Aging by the Concept of Health Capital —

Tsuruhiko Nambu*

Abstract

It is generally observed that the physical capability tapers off according to aging among the elderly people. We can describe this process by the application of the concept of health capital. We assume that the health capital of the elderly continues to depreciate at the rate of δ . Thus the health capital of the elderly at time t is written as below.

$$H_t = (1 - \delta) H_0$$

where H_0 stands for the level of health capital when people are healthy.

When people get older, some of them need physical cares as well as health care. In this paper the demand for health care and elderly care is derived by the maximization of utility function of the elderly that incorporates the rate of depreciation of health capital. This enables us to analyse how the ratio of health care expenditure to the elderly care expenditure will change according to the future aging under the regime of the elderly care insurance system introduced in 2000.

[**key words**] Health capital, Health care, Elderly care, Rate of depreciation, Elderly care insurance system