

最近のESRI研究成果より

介護費用の介護予防効果

—要介護状態の「状態依存性」等を
考慮した分析—

経済社会総合研究所景気統計部

池本 靖子

経済社会総合研究所では、サービス業の生産性の計測等に関する研究を行っており、そのうち介護分野について、サービスの質の改善を織り込んだ介護サービスのアウトプットの計測や、介護サービスの質の決定要因の分析等を試み、New ESRI Working Paper No.41 “Measuring the Output of Long-Term Care Services”、No.42 “State Dependence of Long-term Care and Preventive Effects of Care Expenditures”としてまとめた。ここでは、後者の研究結果について概要を紹介したい。

1. 問題意識

我が国において高齢化がますます進展するなかで、高齢者が要介護状態になることを予防し、要介護状態を改善することは、個人にとっても、また、社会保障費用の抑制の上でも重要である。「介護サービスの質」とは要介護状態の悪化予防を指すとみなし、その決定要因を分析すべく、介護費用が要介護状態の悪化を予防する効果の推定を行った。

要介護状態は前期の状態に依存し、要介護状態となるとその状態にとどまりやすい性質（状態依存性）があり、早期の介護サービスの提供が望ましいという可能性が考えられる。このため、「状態依存性」を織り込んだ上で、介護費用に要介護状態の悪化予防効果があるのか、検証を試みた。

2. 使用したデータ

本研究で用いたデータは、①東京都健康長寿医療センターが実施した介護予防等に関するアンケート調査

結果や、②アンケート調査対象地域における介護保険に関するデータ（介護費用、要介護度区分等）に基づいて作成したパネルデータ（期間：2006年第3四半期～2009年第4四半期）である。

分析対象となる高齢者の実人数は1,630名、延べ人数は19,303名、各四半期とも90%弱が要支援・要介護状態に該当しない「自立」状態であり、経時的に平均年齢は高くなっている（全期間の平均年齢は76.4歳）。

前年同期から当期に至る要介護度区分の遷移状況はP.18 図表1のとおりである。前年同期の要介護度別に当期の要介護度をみると、変わらないケースが最も多く、変化する場合は、上の要介護度区分に移行するケースが総じて多く、「状態依存性」があるようにみえる。

よって、「状態依存性」を考慮し、前期の要介護度を説明変数に入れる動的な定式化を採用し、以下のとおり推定することとした。

3. 分析の枠組み

介護費用が要介護度に与える影響をみるために、当該四半期の要介護度を被説明変数とし、介護費用等を説明変数とする以下の式により、順序プロビットモデルを用いた推定を行った^{1, 2}。

$$y_{it}^* = z_{it}\gamma + \sum_{j=2}^8 \rho_j y_{i,j,t-1} + c_i + u_{it} \quad (1)$$

右辺第1項の z_{it} は、2期前の介護費用に加えて、個人の初期条件が要介護度に与える影響を調整するために、年齢、性別、リスク要因（高血圧、脳梗塞の既往歴）を含めた。また、介護制度におけるサービスの変化など、各期特有の要介護度状態の進行のしやすさがあることを考慮して四半期ダミーも含めた。

右辺第2項の $y_{i,j,t-1}$ は、「状態依存性」があるとの仮説を検証すべく、前期の要介護度を要介護度区分(j)別のダミー変数として入れている。

右辺第3項の c_i は個人の固有効果（観測できない個人の異質性）である。推定にあたっては、個人の固有効果と説明変数に相関がある場合、推定結果にバイアスが生じるといった問題に対応する必要がある。この

1 要介護度区分(j)は、「1：自立」から「8：要介護度5」までの8区分。数値が大きいほど要介護状態が重度であることを示す。

2 t期の潜在的な要介護度を表す潜在変数 y_{it}^* が z_{it} 等に依存するとして定式化。実際のt期の要介護度 y_{it} がj(j:1~8)となるのは、潜在変数 y_{it}^* が閾値 τ_{j-1} と τ_j の間にある時となる。

ため、Wooldridge (2005) の手法に倣い、固有効果 c_i が説明変数 z_{it} に依存すると仮定し、(2) 式のとおり明示的にモデル化し、(1) 式に代入することでその影響を調整した。 z_{it} については、パラメータの数を節約するために、通期平均値 \bar{z} を作成し、(2) 式に加えた。

$$c_i = \lambda_1 + \bar{z} \lambda_2 + \sum_{j=2}^8 \lambda_{3j} \cdot y_{i,j,0} + a_i \quad (2)$$

また、アンケート調査結果には非回答がみられ、可能な限り補完したもののデータの脱落が生じている。脱落が、他のいかなる変数にも関係なく完全にランダムに起きている場合 (MCAR: Missing Completely at Random) はデータに偏りは生じない。しかし、脱落が他の観測できる変数と関係している場合 (MAR: Missing at Random) や、他の観測できない変数に關係している場合 (MNAR: Missing Not at Random) は、脱落メカニズムも考慮して推定する必要が生じる。

ここでは、データの脱落が MNAR であるとし、Shared parameter model の考え方に従い、以下の (3) 式のように、個人の脱落についての固有効果 (b) が、要介護度 (y) とデータの脱落の状況 (r) の双方に影響しており、固有効果 (b) をコントロールすることで、 y と r が独立となる (b を通じてのみ相互に關係する) と仮定し、脱落メカニズムを取り込んだ推定式と要介護度の推定式との同時推定も行った。

$$p(y, r | x) = \int p(y, r | b, x) p(b) db \quad (3)$$

4. 推定結果

推定結果は P.18 図表 2 のとおりである。

①前期の要介護度の各係数は有意にプラス、②2期前の介護費用の係数は有意にマイナスであり、①から「状態依存性」があること、②から介護費用には要介護状態の悪化予防効果があることが推測される³。

また、前期の要介護度が当期の要介護度に与える影響の大きさを測るため、Wooldridge (2005)、Jones, et al. (2004) の手法に倣い、限界効果 (Average Treatment Effects (ATEs)) を試算した。ATEs の値が大きければ、その要介護度区分となる確率が高いことを示している。

結果は P.18 図表 3 のとおりであり、前期の要介護度が上の区分にある程、当期の要介護度が前期と同じ区分、さらには同区分以上における値が大きく、要介護状態が重い程、状態が変わりにくく、悪化しやすい傾向があることが推測される。

以上の結果から、①要介護状態は前期の状態に依存し、要介護状態となるとその状態にとどまりやすい性質 (状態依存性) があり、②介護費用には要介護状態の悪化予防効果があるとの仮説が妥当であることがうかがえる。これを踏まえれば、要介護度の悪化予防には、より早期の対応が望ましいことが示唆される。

なお、New ESRI Working Paper No.41 では、介護費用の介護予防効果の推定結果を用い、調査対象地域の QOL の総量を算出することで、介護サービスのアウトプットの指数化も試み、介護の質の改善を織り込んだ指数の方が大きく上昇するとの結果を得た。こちらともあわせてご参照いただきたい。

主な参考文献

- Wooldridge, Jeffrey. (2005) "Simple Solutions to the Initial Conditions Problem in Dynamic, Nonlinear Panel Data Models with Unobserved Heterogeneity." *Journal of Applied Econometrics*. vol. 20, Issue 1, pp. 39-54.
- Contoyannis, Paul, Jones Andrew and Nigel Rice. (2004) "The Dynamics of Health in the British Household Panel Survey." *Journal of Applied Econometrics*, J. Appl. Econ. vol. 19, PP. 473-503.

池本 靖子 (いけもと やすこ)

3 脱落メカニズムを取り込んだ推定式との同時推定においても、①、②については同様の結果が得られた。

図表1 要介護度区分 遷移表

		要介護度 (当期)									Total
		自立	要支援1	要支援2	要介護1	要介護2	要介護3	要介護4	要介護5	死亡	
要介護度 (前年同期)	自立	97.0%	0.7%	0.5%	0.4%	0.3%	0.2%	0.2%	0.1%	0.6%	100.0%
	要支援1	2.2%	57.0%	21.9%	9.6%	5.6%	1.5%	0.4%	0.0%	1.9%	100.0%
	要支援2	0.0%	13.5%	45.1%	21.1%	7.6%	4.2%	3.4%	2.1%	3.0%	100.0%
	要介護1	0.0%	4.2%	15.8%	41.0%	24.8%	7.9%	2.2%	0.7%	3.5%	100.0%
	要介護2	0.0%	2.1%	3.3%	16.6%	51.7%	13.6%	9.1%	0.9%	2.7%	100.0%
	要介護3	0.0%	1.3%	2.6%	5.7%	8.8%	43.6%	25.1%	7.5%	5.3%	100.0%
	要介護4	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	10.1%	11.6%	61.1%	11.6%	5.1%	100.0%
	要介護5	0.0%	0.0%	2.8%	0.0%	0.0%	8.3%	13.8%	67.9%	7.3%	100.0%
Total		88.6%	1.6%	1.7%	1.9%	2.0%	1.2%	1.4%	0.7%	0.9%	100.0%

図表2 推定結果

	mean	sd	2.5%	median	97.5%
前期の要介護度ダミー					
要支援1	1.49	0.10	1.31	1.49	1.69
要支援2	2.24	0.09	2.07	2.24	2.42
要介護1	2.97	0.09	2.78	2.96	3.15
要介護2	3.64	0.11	3.41	3.64	3.86
要介護3	4.51	0.14	4.23	4.51	4.79
要介護4	5.27	0.20	4.90	5.28	5.64
要介護5	6.83	0.23	6.37	6.83	7.27
2期前の介護費用	-0.04	0.00	-0.04	-0.04	-0.03
年齢	0.24	0.17	-0.06	0.23	0.61
性別 (0:男性、1:女性)	-0.07	0.06	-0.19	-0.07	0.05
既往歴 (脳梗塞) (0:無、1:有)	0.59	0.32	-0.04	0.59	1.25
既往歴 (高血圧) (0:無、1:有)	-0.14	0.15	-0.45	-0.14	0.16

注) 図表2はWinBUGSを使ったベイズ推定結果であり、各パラメータの事後分布の要約統計量(平均、標準偏差、95%CI)を示している。

図表3 Average Treatment Effects (ATEs)

		当期の要介護度区分						
		要支援1	要支援2	要介護1	要介護2	要介護3	要介護4	要介護5
前期の要介護度区分	要支援1	-0.088	0.172	0.212	0.088	0.010	0.001	0.000
	要支援2	-0.227	0.065	0.290	0.237	0.053	0.009	0.000
	要介護1	-0.297	-0.095	0.198	0.364	0.162	0.059	0.003
	要介護2	-0.320	-0.209	0.027	0.327	0.290	0.189	0.019
	要介護3	-0.325	-0.252	-0.081	0.149	0.294	0.410	0.094
	要介護4	-0.310	-0.278	-0.128	0.026	0.158	0.481	0.300
	要介護5	-0.320	-0.268	-0.118	-0.019	0.019	0.212	0.765