

別添 4

厚生労働科学研究費補助金
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)
(分担)研究報告書

中高年者層における悪性新生物の診断が就労継続に与える影響と
その性別間, 職種別間の差異に関する研究

研究分担者 川村 顕 早稲田大学 政治経済学術院 准教授
研究協力者 金子 周平 早稲田大学ソーシャル&ヒューマン・キャピタル研究所 研究員
研究協力者 姜 哲敏 早稲田大学 早稲田大学現代政治経済研究所 次席研究員
研究協力者 富 蓉 早稲田大学 政治経済学術院 講師
研究代表者 野口 晴子 早稲田大学 政治経済学術院 教授

研究要旨

本研究の目的は、2018年4月24日(承認番号:厚生労働省発政統0424第3号)によって提供を受けた、『中高年者縦断調査』(2005-2016年)を用い、悪性新生物(がん)の診断が就労継続の意思決定に対してどう影響するかについて検証することにある。本研究の背景には、がんの罹患リスクが、中高年者層(50-70歳)で急激に上昇すること、人口減少が進む現代の日本社会において、中高年齢期の就労継続をいかに担保するかが重要な課題となっていることがある。

本研究の被説明変数は、個人が働いている場合を1、そうでない場合は0を取る2値変数、説明変数は、がんの診断を過去に受けている場合は1、そうでない場合は0を取る2値変数である。分析に当たって、全サンプルを①男女別、②職種別(専門的な職業、管理的な職業、事務的な職業、セールス業、サービス業に従事している場合を「知的就労」、保安、農林水産業、輸送業、生産工程に関する職業に従事している場合を「肉体的就労」として分類)に分け、効果にどのような違いがあるのかについて検証を行った。がんを診断された者と診断されなかった者との属性の差を統制するため、本研究では、Propensity Score Matching(PSM)を用いた。分析対象者数は、男女別では、男性が53,373、女性が44,027、職種別では、知的就労従事者が64,501、肉体的就労従事者が20,921である。

推定の結果、(1)男性就労者の場合、がんの診断を受けると、受けない場合と比べ、10.1%離職確率が高まり、診断の1年後には5.0%離職確率が高まる傾向にあること;(2)他方、女性就労者の場合、がんの診断を受けると、当年には18.6%離職確率が高まるのに対し、翌年の離職確率に対する統計学的有意性は観測されなかった。職種別では、(3)知的就労従事者では、がんの診断を受けると、診断がない場合と比べ、11.6%離職確率が高まり、同確率は翌年も依然として3.8%と有意であること;(4)他方、肉体的就労従事者については、診断年では、離職確率が18.7%高まるのに対し、翌年の離職確率については2.1%と推定されたが、統計学的な有意性は観測されなかった。以上のことから、がんの診断を受けた際の離職のパターンには男女間、職種

間で明らかな差異があることが判明し、職場内における男女、異業種間で、がん患者に対する対応に差がある可能性が示唆される結果となった。

A. 研究目的

本研究の目的は、2018年4月24日(承認番号:厚生労働省発政統0424第3号)によって提供を受けた、『中高年者縦断調査』(2005-2016年)を用い、悪性新生物(がん)の診断が就労継続の意思決定に対してどう影響するかについて検証することにある。

推定に当たっては、①男女別、②職種別にサンプルを分割することで、就労継続、離職のパターンに差異があるかを分析する。

B. 研究方法

本研究の被説明変数は、個人が働いている場合を1、そうでない場合は0を取る2値変数、説明変数は、がんの診断を過去に受けている場合は1、そうでない場合は0を取る2値変数である。

B-1. Propensity Score Matching

本研究のように、健康状態に関する新たな情報(本研究では、「がん罹患した」という情報を得ることが及ぼす影響を分析する)が就労継続にどのような影響を及ぼすかを分析する際に問題となるのは、「もしこうした健康状態の悪化に関する情報を得ていなかった場合、その個人の行動はどうなっていたか」という「反実仮想」を想定しなくてはならないという点である。

本研究に限って言えば、数多くの先行研究で明らかにされているように、がんを患う人は他の様々な健康に関する行動(運動習慣や喫煙、飲酒など)、もしくは罹患が明らかになる前の健康状態も芳しくないことが想定される。もしも、健康状態の悪化そのものが就労継続を妨げているとすれば、こうした個人は「がんの罹患が明らかになっていなくても」就労継続を断念していたかもしれない。そうであれば、がんの罹患を診断された個人とそうでない個人を前後で比較する

だけでは効果の推定として不十分であることは明らかであろう。

本研究では、こうした「内生性」と呼ばれる問題に対して Propensity Score Matching(PSM)と呼ばれる手法を用いることで対処を施した。

PSMとは、直感的には図1のように表現される手法である。すなわち、診断を受けたグループ(グループ1)と診断を受けていないグループ(グループ2)にサンプルを分けて、がんの診断以外のあらゆる変数(年齢、健康状態、社会経済的なステータスなど)を比べて、グループ2の中からグループ1の各個人に「類似している個人」を抜粋する。そして、グループ1の個人とグループ2より抜粋された個人のアウトカムを比較することで、「がんの診断が就労継続の意思決定に与えた影響」を分析することとなる。より正確には、以下の推定式に基づいて「がんの診断を受ける確率」(これを Propensity Score と呼ぶ)をプロビット推定により仮想的に推定し、Propensity Score の近い個人をグループ2より選び出す。

$$Probit(p_i) = \beta X_i + \epsilon_i \quad (1)$$

ここで、『中高年者縦断調査』の各回の質問事項に基づき X_i として使用する変数を決定する。 X_i に用いた変数群、そしてその記述統計についてはセクションC-1で詳述することとする。

B-2. 逆方向の因果への対処

『中高年者縦断調査』では、がんの診断の有無と就労の有無は観測可能であるものの、離職とがんの診断が同一年の調査で観測された場合、その前後関係まではわからない。すなわち、ある調査年に「がんの診断:1, 就労状況:0(前年までは1が継続)」というデータが観測さ

れた場合、離職ががんの診断の影響を受けていたかどうか不透明になってしまうのである。こうした可能性を排除するために、我々は図2のPanel Aで示されているような手続きに従ってPSMを行う。すなわち、

手順 A

- ①全調査期間のうち、2005-2007,2006-2008,2007-2009,...,2014-2016というように3年間で構成されるTime Windowを定義し、それぞれ $t = 1, 2, 3$ と置く。つまり、2005-2007のTime Windowであれば、2005年が $t=1$ 、2006年が $t=2$ 、2007年が $t=3$ となる。
- ② $t = 1, 2$ のときに働いており、 $t = 1$ の段階ではがんの診断を受けていない個人を各Time Windowから抽出し、
- ③ $t = 2$ の時に、がんの診断を受けるか受けないかで図1で見たようなグルーピングをしPSMを行う。
- ④就労のアウトカムについては、 $t = 3$ つまりTime Windowの3期目に就労を継続しているかどうかで計測する。

以上の手順で推定を行うと、がんの診断を受けた年(すなわち、Time Windowで見ると $t = 2$)には就労を継続している人だけを残して分析することになるため、上述したような逆の因果関係をPick Upしてしまう可能性は排除できる。この手順で推定される効果を、がんの診断と離職に1年のLagがあることから、“One Year Lagged Effect”と称する。

一方で、この手順では、がんの診断を受けた年に(即座に)離職した人を考慮できないため、幾ばくか影響が過小に推定される恐れがあることは否めない。そこで、即座に離職する確率を推定するため図2Panel Bで示されているような手順での推定も行った。すなわち、

手順 B

- ①全調査期間のうち、2005-2006,2006-

2007,2007-2008,...,2015-2016というように2年間で構成されるTime Windowを定義し、それぞれ $t = 1, 2$ と置く。つまり、2005-2006のTime Windowであれば、2005年が $t=1$ 、2006年が $t=2$ となる。

- ② $t = 1$ のとき働いており、かつがんの診断を受けていない個人を各Time Windowから抽出し、
- ③ $t = 2$ の時に、がんの診断を受けるか受けないかで図1で見たようなグルーピングをしPSMを行う。
- ④就労のアウトカムについては、 $t = 2$ つまりTime Windowの2期目に就労を継続しているかどうかで計測する。

手順Bでは、即座に離職した人々の行動をとらえることができるが、B-2冒頭で述べたような逆方向の因果関係をもPick Upしている可能性はゼロではない。このように手順Bで推定された効果を、がんの診断と離職が同時点であることから“Simultaneous Effect”と称することとする。

以上の議論からもわかるように、推定された“One Year Lagged Effect”と“Simultaneous Effect”は、それぞれがトレード・オフの関係になっていることが分かる。しかしながら、前者で推定される影響は「がん診断後も一定期間就労を継続した人」によって大部分がもたらされているのに対し、後方で推定される影響は「がんの診断後すぐさま離職した患者」によってもたらされている可能性が高い。それゆえ、サブサンプル(男女、職種別)間で両者を比較検討することで、離職のパターンがどのように異なるかを考察できるのである。尚、本研究での分析については、全て、Stata15.1を用いた。

(倫理面への配慮)

厚生労働省による二次利用データを統計法第33条により申請し、許可を得て個票を分析した(承認番号:厚生労働省発政統0424第3号;承認日2018年4月24日)。提供された個

票には個人を特定できる情報は含まれていない。

C. 研究結果

分析対象者数は、男女別では、男性が53,373、女性が44,027、職種別では、知的就労従事者が64,501、肉体的就労従事者が20,921である。

C-1. PSM に用いられた変数群(X_i)

表1には、PSMで用いられた変数群及び、PSMの前後で両群間の平均的な差がどう変化したかが記述されている。上述したように、やはり主観的な健康観や日常生活への支障の有無などはがんの診断を受けたグループのほうが際立って悪いことが分かる。また、女性及び知的就労者のサブサンプルにおいては、がんの診断を受けたグループのほうがK6得点も有意に悪いことが分かるであろう。リスク要因については、過去に診断されたことがある場合は1、そうでない場合は0を取る2値変数で評価している。やはり、リスク要因についても診断を受けたグループで優位に確率が高い傾向にあることがうかがえる。

しかしながら、このような変数についてはPSMを行った後(Mと表記される行)には両群でバランスしていることが分かるであろう。

このように、PSMを行うことで就労の断念に影響を及ぼすであろうがんの診断以外の要因を統制することができ、より正確な推定が可能となる。

C-2. 推定結果

推定の結果、以下のことが分かった。

男女差

①男性就労者に対する Simultaneous Effect は10.1%(95%信頼区間は6.9-13.4%)、One Year Lagged Effect は5.0%(95%信頼区間は1.5-8.5%)であった。これは、がんの診断によって即座に離職をする就労者も多いものの、一定数の就労者は1年間仕事を継続したのちに離職し

ていることを表している。

②女性就労者に対しては、Simultaneous Effect が18.6%(95%信頼区間は13.1-24.0%)であるのに対し、One Year Lagged Effect は-0.4%(95%信頼区間が-5.1-4.4%)と有意な効果が完全に焼失した。ここから、女性就労者についてはがんの診断を受けるとすぐさま離職、症状が軽くない場合1年後まで継続して働くことはほぼないということが考察できる。

職種間の差

③知的就労者については、推定された Simultaneous Effect は11.6%(95%信頼区間は8.5-14.7%)で、One Year Lagged Effect は3.8%(95%信頼区間は0.2-7.4%)と推定された。男性就労者の時と同様に、知的就労者についても一定数のがん患者はしばらく就労を続けられる環境にあったことが示唆される結果となった。

④肉体的就労者については、女性の場合と同様の結果となった。Simultaneous Effect は18.7%(95%信頼区間は12.1-25.3%)であるのに対し、One Year Lagged Effect は2.1%(95%信頼区間は-0.4-8.1%)であった。肉体的就労者は、がんの診断を受けた場合即座に離職をする傾向が強いことが明らかとなった。これは、肉体的就労者の福利厚生が知的就労者に比べて充実度が低いこと、職場内でのがんに対する差別的な扱いなどを反映しているかもしれない。

本推定結果は、がんの診断と離職に着目したものであるが、ここから職場内における男女間の偏見や職種間における待遇の非対称性などの問題が依然として存在することを示唆しているのではないだろうか。

D. 考察/E. 結論

推定の結果、(1)男性就労者の場合、がんの診断を受けると、受けない場合と比べ、10.1%離職確率が高まり、診断の1年後には5.0%離職確率が高まる傾向にあること;(2)他方、女性就

労者の場合、がんの診断を受けると、当年には18.6%離職確率が高まるのに対し、翌年の離職確率に対する統計学的有意性は観測されなかった。

職種別では、(3)知的就労従事者では、がんの診断を受けると、診断がない場合と比べ、11.6%離職確率が高まり、同確率は翌年も依然として3.8%と有意であること;(4)他方、肉体的就労従事者については、診断年では、離職確率が18.7%高まるのに対し、翌年の離職確率については2.1%と推定されたが、統計学的な有意性は観測されなかった。

以上のことから、がんの診断を受けた際の離職のパターンには男女間、職種間で明らかな差異があることが判明し、職場内における男女、異業種間で、がん患者に対する対応に差がある可能性が示唆される結果となった。

最後に本研究のいくつかの限界点を付記しておきたい。

第1に、『中高年者縦断調査』ではがんの種類までは分からないということである。男女間で、罹患リスクの高いがんの種類は当然異なり、またがんの種類によっても症状の大小も当然異なる。こうした異質性を分析できないというのは、本研究の主要な課題といってよいだろう。

第2に、本研究ではがんの診断後の離職をある種の「経済的な損失」と解釈をしている。しかし当然のことながら、がんの診断を受けた就労者にとって就労の継続が最適な選択であることを保証することはできない。

以上のような限界点はあるものの、本研究は「がん」という公衆衛生における大きな一つの課題に注目、性別間職種間における意思決定の異質性に注目した点においては真新しさを有すると思われる。

F. 健康危険情報

特に無し。

G. 研究発表

1. 論文発表

Shuhei Kaneko, Haruko Noguchi, Rong Fu, Cheolmin Kang, Akira Kawamura, Shinsuke Amano, Atsushi Miyawaki. “Differences in Cancer Patients’ Work-Cessation Risk, based on Gender and Type of Job: Examination of Middle-Aged and Older Adults in Super-Aged Japan”, *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* へ投稿中。

2. 学会発表

特に無し。

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

1. 特許取得

特に無し。

2. 実用新案登録

特に無し。

3. その他

特に無し。

参考文献

World Health Organization. World Cancer Report 2014 [document on the Internet]. <http://publications.iarc.fr/Non-Series-Publications/World-Cancer-Reports/World-Cancer-Report-2014> (accessed November 13, 2018).

Luengo-Fernandez R, Leal J, Gray A, Sullivan R. Economic burden of cancer across the European Union: A population-based cost analysis. *Lancet Oncol* 2013; 14: 1165–1174.

Peteet JR. Cancer and the meaning of work. *Gen Hosp Psychiatry* 2000; 22: 200–205.

Main DS, Nowels CT, Cavender TA, Etschmaier

- M, Steiner JF. A qualitative study of work and work return in cancer survivors. *Psychooncology* 2005; 14: 992–1004.
- Tamminga SJ, De Boer AGEM, Verbeek JHAM, Frings-Dresen MHW. Return-to-work interventions integrated into cancer care: A systematic review. *Occup Environ Med* 2010; 67: 639–648.
- Mehnert, A. (2011). Employment and work-related issues in cancer survivors. *Crit Rev Oncol Hematol* 2011; 77: 109–130.
- Park JH, Park JH, Kim SG. Effect of cancer diagnosis on patient employment status: A nationwide longitudinal study in Korea. *Psychooncology* 2009; 18: 691–699.
- Ministry of Health, Labour, and Welfare. Guidelines for supporting the balance of medical treatment and labour in the workplace (Jigyosho ni Okeru Chiryō to Shokugyo Seikatsu no Ryoritsushien no Tameno Gaidorain) [document on the Internet; accessed November 11, 2018]. <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11200000-Roudoukijunkyouku/0000198758.pdf> [in Japanese].
- Zajacova A, Dowd JB, Schoeni RF, Wallace RB. Employment and income losses among cancer survivors: Estimates from a national longitudinal survey of American families. *Cancer* 2015; 121: 4425–4432.
- Jensen LS, Overgaard C, Bøggild H, et al. The long-term financial consequences of breast cancer: A Danish registry-based cohort study. *BMC Public Health* 2017; 17: 853.
- Choi KS, Kim EJ, Lim JH, et al. Job loss and reemployment after a cancer diagnosis in Koreans—A prospective cohort study. *Psychooncology* 2007; 16: 205–213.
- Gordon L, Lynch BM, Newman B. Transitions in work participation after a diagnosis of colorectal cancer. *Aust NZ J Public Health* 2008; 32: 569–74.
- Paraponaris A, Teyssier LS, Ventelou B. Job tenure and self-reported workplace discrimination for cancer survivors 2 years after diagnosis: Does employment legislation matter? *Health Policy* 2010; 98: 144–155.
- Lindbohm ML, Taskila T, Kuosma E, et al. Work ability of survivors of breast, prostate, and testicular cancer in Nordic countries: a NOCWO study. *J Cancer Surviv* 2012; 6: 72–81.
- National Cancer Centre Japan. Latest Cancer Statistics (Saishin Gan Toukei) [document on the internet; accessed November 13, 2018]. https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/stat/summary.html [in Japanese].
- Cancer Research UK. Cancer incidence by age [document on the internet; accessed

- November 13, 2018].
<https://www.cancerresearchuk.org/health-professional/cancer-statistics/incidence/age>.
- National Cancer Institute. Cancer Incidence Statistics [document on the internet; accessed November 13, 2018].
<https://seer.cancer.gov/faststats/selections.php?#Output>.
- Ministry of Health, Labour, and Welfare. 2015. Ethical guidelines for medical and health research involving human subjects [document on the internet; accessed February 3, 2019]
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10600000-Daijinkanboukouseikagakuka/0000080278.pdf>.
- García-Gómez P. Institutions, health shocks and labour market outcomes across *Europe*. *J Health Econ* 2011; 30: 200–213.
- Dehejia RH, Wahba S. Propensity score-matching methods for nonexperimental causal studies. *Rev Econ Stat* 2002; 84: 151–161.
- Caliendo M, Kopeinig S. Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *J Econ Surv* 2008; 22: 31–72.
- Park JH, Park EC, Park JH, Kim SG, Lee SY. Job loss and re-employment of cancer patients in Korean employees: a nationwide retrospective cohort study. *Journal of Clinical Oncology* 2008; 26: 1302–1309.
- Mehnert A. Employment and work-related issues in cancer survivors. *Critical reviews in oncology/hematology* 2011; 77: 109–130.
- Cabinet Office. A white paper on a gender-equal society in 2018 (Danjo Kyodo Sankaku Hakusho, Heisei 30 Nen) [document on the Internet; accessed November 11, 2018].
http://www.gender.go.jp/about_danjo/whitepaper/h30/zentai/index.html [in Japanese].
- Cabinet Office. Basic Law for a Gender-Equal Society (Danjo Kyodo Sankaku Shakai Kihon Hou) [document on the Internet; accessed March 26, 2019].
http://www.gender.go.jp/english_contents/about_danjo/lbp/laws/pdf/laws_01.pdf [in Japanese]
- Ministry of Health, Labour, and Welfare. The Overview of Basic Survey on Wage Structure (Chingin Kozo Kihon Tokei Chousa no Gaikyo, Heisei 29 Nen) [document on the Internet; accessed March 26, 2019].
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/chingin/kouzou/z2017/dl/13.pdf> [in Japanese]
- Cabinet Office. A white paper on a gender-equal society in 2013 (Danjo Kyodo Sankaku Hakusho, Heisei 25 Nen) [document on the Internet; accessed November 11, 2018].
http://www.gender.go.jp/about_danjo/white

paper/h25/zentai/index.html [in Japanese].

Meyer, B. Unemployment insurance and unemployment spells. *Econometrica* 1990; 58: 757–782.

Jenkins SP. Easy estimation methods for discrete-time duration models. *Oxf Bull Econ Stat* 1995; 57: 129–136.

Cancer Research UK. Cancer survival for common cancers.
<https://www.cancerresearchuk.org/health-professional/cancer-statistics/survival/common-cancers-compared#heading-Zero> (accessed in Feb.4 2019)

[表1] PSMに使用した変数群男女別, 職種別

		Model 1								Model 2							
		Male 男性				Female 女性				Cognitive 知的就労				Manual 肉体的就労			
		Mean		t-test		Mean		t-test		Mean		t-test		Mean		t-test	
		診断有	なし.	t stat.	p-value	診断有	なし.	t stat.	p-value	診断有	なし.	t stat.	p-value	診断有	なし.	t stat.	p-value
女性	U									0.404	0.449	-2.18	0.029	0.255	0.309	-1.57	0.117
	M									0.404	0.403	0.04	0.968	0.255	0.255	0.02	0.987
年齢	U	60.163	58.592	8.79	0.000	58.547	58.332	0.95	0.344	59.236	58.318	0.00	0.900	60.196	58.578	5.45	0.000
	M	60.163	60.154	0.04	0.968	58.547	58.537	0.03	0.974	59.236	59.195	0.17	0.862	60.196	60.227	-0.07	0.942
婚姻形態																	
結婚	U	0.921	0.899	1.64	0.101	0.802	0.792	0.43	0.669	0.879	0.858	1.43	0.154	0.875	0.848	1.01	0.311
	M	0.921	0.926	-0.29	0.774	0.802	0.796	0.20	0.844	0.879	0.880	-0.05	0.957	0.875	0.882	-0.19	0.849
離婚または未 亡人	U	0.052	0.054	-0.19	0.851	0.145	0.169	-1.16	0.248	0.083	0.101	-1.45	0.148	0.087	0.100	-0.57	0.571
	M	0.052	0.050	0.13	0.895	0.145	0.146	-0.05	0.958	0.083	0.083	0.01	0.994	0.087	0.086	0.05	0.961
独身	U	0.027	0.047	-2.14	0.033	0.053	0.039	1.34	0.179	0.038	0.041	-0.31	0.756	0.038	0.052	-0.87	0.383
	M	0.027	0.024	0.30	0.763	0.053	0.058	-0.26	0.792	0.038	0.037	0.08	0.934	0.038	0.033	0.26	0.793
教育水準																	
大卒以上	U	0.279	0.323	-2.13	0.033	0.085	0.078	0.44	0.662	0.255	0.276	-1.12	0.262	0.082	0.080	0.07	0.944
	M	0.279	0.273	0.20	0.843	0.085	0.088	-0.14	0.888	0.255	0.258	-0.13	0.893	0.082	0.082	-0.01	0.990
主観的な健康観																	
素晴らしい	U	0.046	0.058	-1.19	0.233	0.041	0.058	-1.30	0.195	0.059	0.063	-0.41	0.679	0.005	0.046	-2.62	0.009
	M	0.046	0.046	-0.02	0.984	0.041	0.042	-0.08	0.937	0.059	0.060	-0.08	0.934	0.005	0.008	-0.26	0.796
よい	U	0.262	0.340	-3.76	0.000	0.239	0.342	-3.85	0.000	0.255	0.353	-4.91	0.000	0.255	0.314	-1.69	0.090
	M	0.262	0.259	0.08	0.940	0.239	0.246	-0.21	0.834	0.255	0.255	0.00	0.996	0.255	0.274	-0.39	0.695
どちらかとい えばよい	U	0.435	0.446	-0.51	0.608	0.509	0.469	1.42	0.155	0.459	0.447	0.61	0.544	0.484	0.475	0.23	0.821
	M	0.435	0.441	-0.20	0.838	0.509	0.500	0.23	0.820	0.459	0.454	0.19	0.853	0.484	0.479	0.08	0.934
どちらかとい えば悪い	U	0.223	0.131	6.14	0.000	0.173	0.114	3.29	0.001	0.194	0.118	5.61	0.000	0.217	0.139	3.04	0.002
	M	0.223	0.220	0.10	0.917	0.173	0.177	-0.12	0.906	0.194	0.200	-0.26	0.798	0.217	0.207	0.25	0.806
悪い	U	0.029	0.021	1.27	0.203	0.035	0.015	2.80	0.005	0.029	0.017	2.37	0.018	0.033	0.023	0.88	0.377
	M	0.029	0.028	0.11	0.911	0.035	0.033	0.09	0.930	0.029	0.028	0.14	0.888	0.033	0.025	0.44	0.664
とても悪い	U	0.006	0.003	0.94	0.346	0.003	0.002	0.56	0.579	0.003	0.003	0.45	0.655	0.005	0.003	0.59	0.555

	M	0.006	0.005	0.14	0.888	0.003	0.001	0.44	0.660	0.003	0.003	0.14	0.890	0.005	0.008	-0.26	0.796	
K6 得点	U	2.821	2.677	0.91	0.362	3.651	3.129	2.44	0.015	3.120	2.850	1.77	0.076	2.957	2.923	0.12	0.904	
	M	2.821	2.786	0.15	0.878	3.651	3.670	-0.06	0.953	3.120	3.145	-0.11	0.912	2.957	2.817	0.37	0.711	
世帯内の子ども数	U	0.704	0.828	-3.15	0.002	0.623	0.734	-2.42	0.016	0.643	0.786	-3.99	0.000	0.788	0.808	-0.30	0.762	
	M	0.704	0.702	0.04	0.969	0.623	0.616	0.10	0.917	0.643	0.656	-0.29	0.771	0.788	0.789	-0.01	0.993	
世帯構成人数	U	3.058	3.167	-1.82	0.069	2.934	2.990	-0.71	0.481	2.976	3.076	-1.75	0.080	3.130	3.176	-0.42	0.675	
	M	3.058	3.071	-0.16	0.871	2.934	2.921	0.11	0.909	2.976	2.991	-0.19	0.849	3.130	3.151	-0.14	0.890	
日常生活への支障有無 ⁽ⁱ⁾	U	0.083	0.051	3.27	0.001	0.107	0.082	1.64	0.101	0.083	0.062	2.07	0.038	0.109	0.065	2.37	0.018	
	M	0.083	0.079	0.23	0.820	0.107	0.104	0.13	0.897	0.083	0.084	-0.04	0.966	0.109	0.102	0.20	0.839	
運動の頻度 ⁽ⁱⁱ⁾																		
軽い運動	U	1.398	1.366	0.38	0.703	1.516	1.487	0.27	0.785	1.565	1.488	0.97	0.330	1.152	1.239	-0.64	0.525	
	M	1.398	1.395	0.02	0.980	1.516	1.526	-0.07	0.943	1.565	1.559	0.06	0.955	1.152	1.195	-0.23	0.818	
標準的な運動	U	1.083	1.076	0.10	0.922	0.956	0.949	0.08	0.933	1.133	1.078	0.83	0.408	0.788	0.850	-0.56	0.579	
	M	1.083	1.124	-0.40	0.688	0.956	0.956	0.00	0.999	1.133	1.143	-0.10	0.919	0.788	0.732	0.38	0.705	
激しい運動	U	0.181	0.179	0.06	0.953	0.204	0.195	0.23	0.818	0.220	0.210	0.33	0.744	0.120	0.119	0.01	0.990	
	M	0.181	0.169	0.28	0.783	0.204	0.213	-0.14	0.887	0.220	0.218	0.04	0.971	0.120	0.106	0.25	0.805	
飲酒量 ⁽ⁱⁱⁱ⁾																		
	U	1.464	1.367	2.29	0.022	0.472	0.439	0.83	0.406	1.071	0.978	2.31	0.021	1.174	1.020	2.08	0.038	
	M	1.464	1.467	-0.06	0.949	0.472	0.462	0.18	0.859	1.071	1.069	0.03	0.973	1.174	1.192	-0.16	0.870	
喫煙量 ^(iv)																		
	U	0.973	0.867	1.93	0.054	0.160	0.185	-0.75	0.453	0.594	0.535	1.37	0.171	0.804	0.737	0.78	0.436	
	M	0.973	0.968	0.06	0.954	0.160	0.145	0.36	0.718	0.594	0.606	-0.18	0.858	0.804	0.793	0.10	0.924	
本人の年収(対数変換)																		
	U	3.319	3.424	-3.28	0.001	2.552	2.507	0.99	0.324	3.146	3.131	0.40	0.690	2.841	2.936	-1.67	0.094	
	M	3.319	3.321	-0.03	0.977	2.552	2.563	-0.17	0.868	3.146	3.164	-0.32	0.745	2.841	2.833	0.10	0.922	
世帯年収(対数変換)																		
	U	3.846	3.838	0.32	0.748	3.725	3.720	0.15	0.884	3.865	3.859	0.23	0.818	3.659	3.633	0.58	0.559	
	M	3.846	3.853	-0.19	0.847	3.725	3.742	-0.28	0.777	3.865	3.878	-0.35	0.727	3.659	3.675	-0.27	0.784	
仕事の種類																		
専門的	U	0.225	0.240	-0.80	0.421	0.176	0.173	0.16	0.872	0.300	0.307	-0.38	0.705					
	M	0.225	0.218	0.27	0.784	0.176	0.173	0.10	0.922	0.300	0.301	-0.03	0.976					
管理的	U	0.198	0.189	0.52	0.601	0.028	0.028	0.00	0.997	0.194	0.174	1.26	0.208					
	M	0.198	0.195	0.13	0.897	0.028	0.030	-0.13	0.900	0.194	0.194	0.02	0.980					
事務的	U	0.098	0.098	-0.01	0.994	0.173	0.189	-0.71	0.479	0.184	0.200	-0.96	0.338					
	M	0.098	0.098	0.02	0.983	0.173	0.179	-0.21	0.835	0.184	0.185	-0.04	0.972					
セールス	U	0.056	0.061	-0.48	0.632	0.138	0.103	2.09	0.036	0.127	0.115	0.88	0.378					

サービス	M	0.056	0.056	0.01	0.993	0.138	0.132	0.25	0.805	0.127	0.127	-0.03	0.977				
	U	0.085	0.078	0.57	0.568	0.217	0.222	-0.24	0.814	0.196	0.204	-0.50	0.618				
保安	M	0.085	0.090	-0.29	0.775	0.217	0.209	0.25	0.802	0.196	0.194	0.07	0.945				
	U	0.033	0.037	-0.53	0.595	0.003	0.001	0.98	0.329					0.098	0.097	0.04	0.967
農林水産業	M	0.033	0.036	-0.29	0.768	0.003	0.004	-0.18	0.859					0.098	0.103	-0.16	0.872
	U	0.017	0.012	1.03	0.301	0.016	0.011	0.91	0.363					0.076	0.052	1.49	0.136
運輸	M	0.017	0.019	-0.19	0.852	0.016	0.015	0.11	0.914					0.076	0.078	-0.08	0.938
	U	0.081	0.078	0.26	0.794	0.009	0.006	0.84	0.402					0.245	0.209	1.17	0.241
生産工程	M	0.081	0.080	0.03	0.976	0.009	0.009	0.00	1.000					0.245	0.249	-0.10	0.917
	U	0.133	0.144	-0.74	0.461	0.120	0.142	-1.15	0.250					0.582	0.642	-1.71	0.087
	M	0.133	0.134	-0.05	0.961	0.120	0.125	-0.22	0.828					0.582	0.570	0.23	0.817
リスク因子(過去に診断されていれば 1, それ以外は0を取る2値変数)																	
糖尿病	U	0.160	0.151	0.55	0.579	0.079	0.074	0.30	0.766	0.132	0.114	1.31	0.190	0.109	0.127	-0.71	0.476
	M	0.160	0.163	-0.12	0.902	0.079	0.083	-0.20	0.839	0.132	0.133	-0.06	0.954	0.109	0.110	-0.03	0.973
脳卒中	U	0.039	0.027	1.67	0.095	0.025	0.015	1.42	0.157	0.035	0.021	2.31	0.021	0.022	0.023	-0.13	0.895
	M	0.039	0.035	0.30	0.767	0.025	0.027	-0.15	0.882	0.035	0.032	0.26	0.793	0.022	0.021	0.05	0.962
心臓病	U	0.096	0.076	1.73	0.084	0.060	0.035	2.36	0.018	0.083	0.061	2.25	0.024	0.077	0.054	1.32	0.188
	M	0.096	0.101	-0.26	0.798	0.060	0.065	-0.28	0.777	0.083	0.083	-0.01	0.989	0.077	0.072	0.16	0.874
高血圧	U	0.431	0.351	3.81	0.000	0.346	0.259	3.50	0.000	0.388	0.306	4.27	0.000	0.404	0.324	2.32	0.021
	M	0.431	0.442	-0.37	0.708	0.346	0.344	0.04	0.965	0.388	0.391	-0.09	0.930	0.404	0.406	-0.04	0.972
高脂血症	U	0.317	0.248	3.64	0.000	0.299	0.234	2.72	0.007	0.315	0.254	3.37	0.001	0.306	0.208	3.26	0.001
	M	0.317	0.319	-0.04	0.965	0.299	0.296	0.08	0.940	0.315	0.314	0.07	0.946	0.306	0.315	-0.20	0.845

Note:表中で、UはPSMを行う前、MはPSMを行った後の記述統計を示す。

(i) 日常生活の支障の有無は、2値変数

(ii) 運動の頻度は6のカテゴリーに分類される; 0 = 全くしない, 1 = 月1回, 2 = 週1回, 3 = 週2,3回, 4 = 週4, 5回, 5 = ほぼ毎日

(iii) 飲酒時の平均的な酒量: 0 = 飲まない, 1 = グラス1杯まで (180 ml), 2 = グラス1-3杯, 3 = グラス3-5杯, 4 = グラス5杯以上.(ただし, アルコール量は日本酒に換算)

(iv) 平均的な1日当たりの喫煙量; 0 = まったく吸わない, 1 = 10本以下, 2 = 11-20本, 3 = 21-30本, 4 = 31本以上.

[表2] 推定結果(男女別)

	Model 1					
	Male			Female		
	ATT	95% CI	p-value	ATT	95% CI	p-value
Panel (A)						
one year lagged	0.050*** (0.018)	0.015, 0.085	0.005	-0.004 (0.024)	-0.051, 0.044	0.864
Panel (B)						
Simultaneous	0.101*** (0.017)	0.069, 0.134	<0.001	0.186*** (0.028)	0.131, 0.240	< 0.001

Note: Bootstrapping standard errors with 200 replications are reported in parentheses.

Inference: *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$.

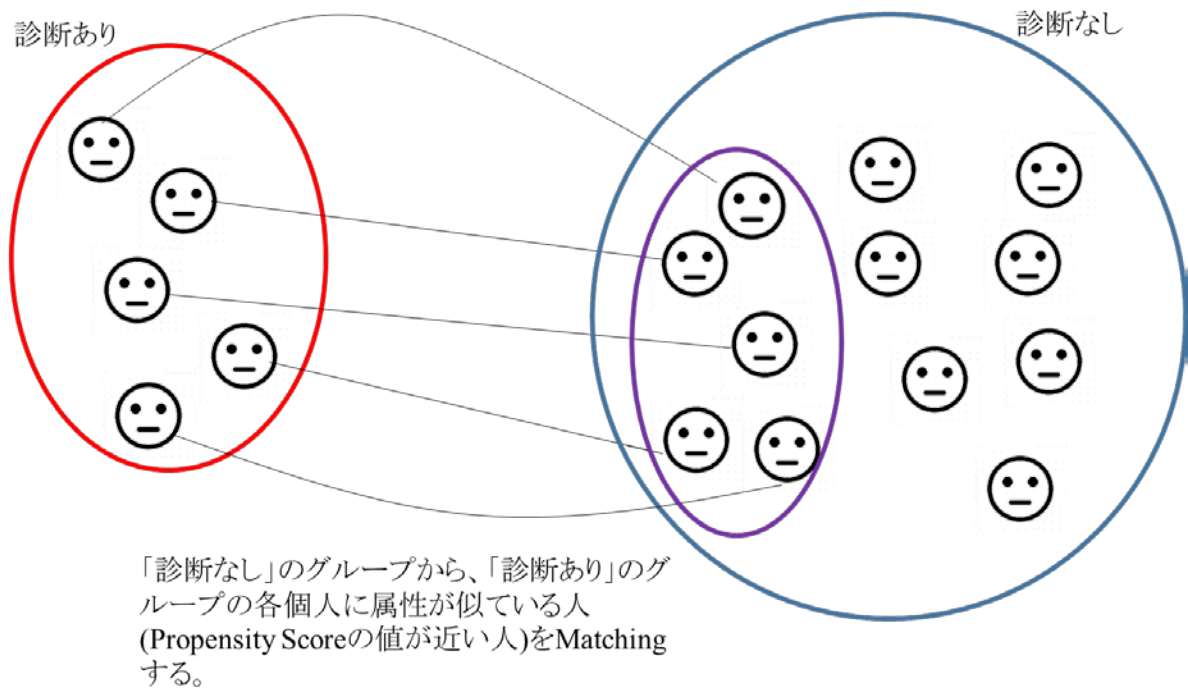
[表3] 推定結果(職種別)

	Model 2					
	Cognitive			Manual		
	ATT	95% CI	p-value	ATT	95% CI	p-value
Panel (A)						
one year lagged	0.038** (0.018)	0.002, 0.074	0.037	0.021 (0.031)	-0.040, 0.081	0.503
Panel (B)						
Simultaneous	0.116*** (0.016)	0.085, 0.147	<0.001	0.187*** (0.034)	0.121, 0.253	< 0.001

Note: Bootstrapping standard errors with 200 replications are reported in parentheses.

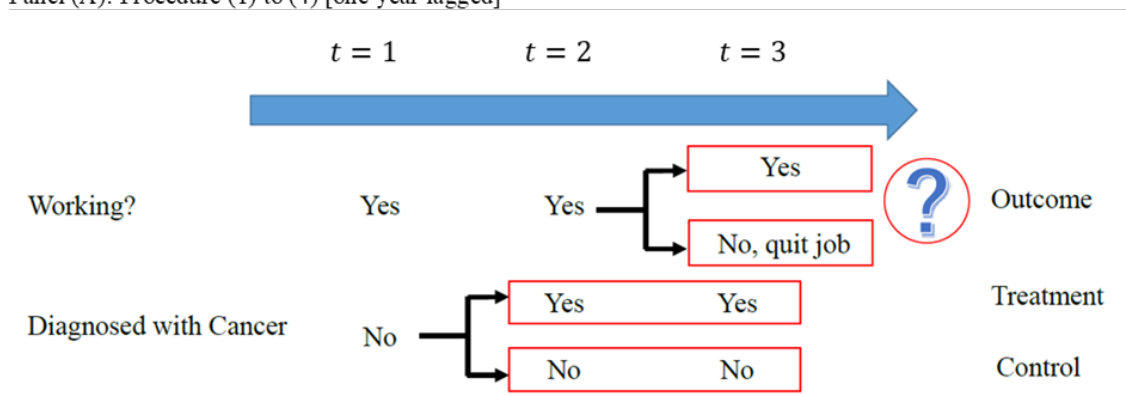
Inference: *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$.

[図 1] Propensity Score Matching の直感的な解釈

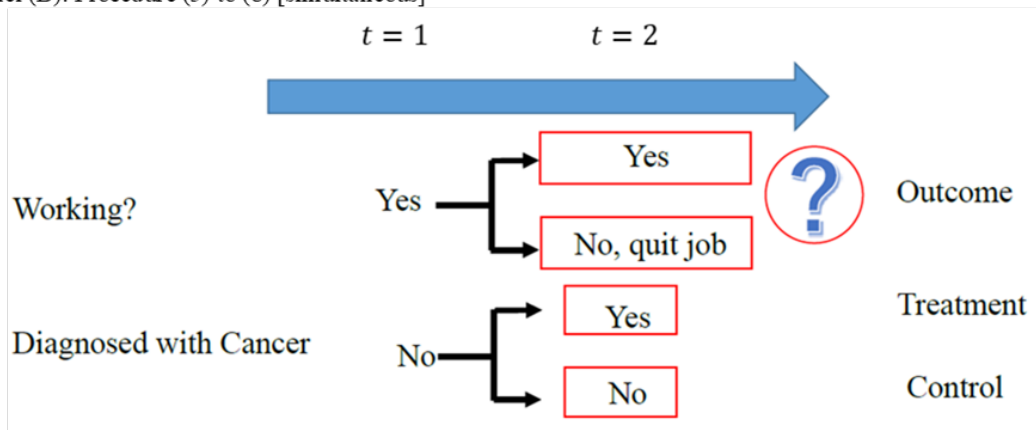


[図 2] 逆の因果関係に対する対処

Panel (A): Procedure (1) to (4) [one-year lagged]



Panel (B): Procedure (5) to (8) [simultaneous]



[图 3] 推定結果

