

父親の職業と周産期死亡 および自然・人工死産の関連

—1995-2015年—

オクイ タスク
奥井 佑*

目的 本研究では、人口動態統計および人口動態職業・産業別統計を用いて、父親の職業と周産期死亡、自然死産、人工死産の関連を経年的に調べた。

方法 1995年度から2015年度まで5年おきの人口動態職業・産業別統計の出生票と死産票データと、1995年から2015年までの5年おきと1996年から2016年までの5年おきの10年分の人口動態統計の死亡票データを用いた。父親の職業別での早期新生児死亡を把握するため、出生データと死亡データをリンクさせた。また、父親の職業について、上級非肉体労働者、下級非肉体労働者、肉体労働者、その他にクラス分類した上で、自然死産率、人工死産率、周産期死亡率を職業クラスおよび年度ごとに算出した。さらに、対数二項回帰モデルを用いて、周産期死亡、自然死産、人工死産に対する父親の職業クラスのリスクを他の属性で調整した上で分析した。

結果 自然死産率、人工死産率、周産期死亡率について、職業クラスによらず1995年度から2015年度にかけて値は減少し、上級非肉体労働者の値が年度によらず最も低かった。回帰分析の結果、アウトカム指標と年度によらず、ほとんどの場合において、下級非肉体労働者、肉体労働者、その他のリスクは統計学的に有意に上級非肉体労働者よりも高かった。一方で、上級非肉体労働者に対するそれ以外の職業クラスの人工死産のリスク比は年度を追うごとに減少していた。

結論 周産期死亡、自然死産、人工死産において、上級非肉体労働者以外の職業クラスのリスクは上級非肉体労働者よりも高かったが、人工死産については上級非肉体労働者とそれ以外の職業クラスのリスクの違いが経年的に減少傾向であることが示された。

キーワード 人口動態、自然死産、人工死産、周産期死亡、父親の職業

I はじめに

死産率と周産期死亡率は、乳児死亡率や妊産婦死亡率と同様に母子保健の代表的な指標である。国外では特に妊娠22週ないしは28週以降の「死産 (Stillbirth)」が注目されることが多いが¹⁾、日本では妊娠12週以降における胎児死亡を自然死産と人工死産に分けて人口動態統計において集計している。周産期死亡は妊娠22週以降の死産と生後7日未満での死亡の合計である。日本の周産期死亡率および自然・人工死産率は

年々減少を続けており、自然死産数および人工死産数は近年1年におよそ10,000件前後、周産期死亡はおよそ3,000件となっている²⁾。ただ、これら指標は母親や世帯の属性により異なることが知られており、リスクの高い属性を特定した上で予防法を検討することが重要である。

日本において、死産や周産期死亡と関連する属性を調べた研究がいくつか行われている。日本産科婦人科学会周産期登録データベースをもとに、妊娠22週以降の自然死産のリスク要因を調べた研究では³⁾、出産歴のない女性で自然死

*九州大学病院メディカル・インフォメーションセンター助教

産リスクが高いことが示された。人口動態統計を用いた研究では、無職世帯の周産期死亡率および自然・人工死産率がとりわけ高いことがわかっている⁴⁾⁵⁾。さらに、人口動態職業・産業別統計を用いて母親の職業と自然・人工死産の関連を調べた研究も行われており⁶⁾⁷⁾、管理・専門・技術職の母親と比較して、事務、販売、サービス、肉体労働、無職において死産のオッズが高いことが示された⁶⁾。同時に、母親の職業について、ホワイトカラーに分類される職種がブルーカラーに分類される職種よりも周産期死亡のリスクが低い傾向にあることがわかっている⁸⁾。一方で、父親の職業と周産期死亡および死産の関連を調べた研究は日本では行われていない。国外では父親の職業や社会経済状況と出生アウトカム（自然死産、新生児死亡、周産期死亡）との関連を調べた研究が行われており^{9)~12)}、日本においても同様の研究を行う意義があると考えられる。

本研究では、人口動態統計および人口動態職業・産業別統計を用いて、父親の職業と周産期死亡および自然・人工死産の関連を経年的に調べた。

Ⅱ 方 法

(1) 使用データ

本調査研究に関する調査票情報の利用の申し出を厚生労働省に行い、統計法33条に基づいてデータの提供を受けた。具体的には1995、2000、2005、2010、2015年度における人口動態職業・産業別統計の出生票と死産票データと1995、1996、2000、2001、2005、2006、2010、2011、2015、2016年の人口動態統計の死亡票データを用いた。死亡票は早期新生児死亡を特定するために用いた。なお、死亡データは年単位、出生・死産データは年度単位であるため、1つの年度のデータに対して2年分の死亡データを用いている。出生データについて、都道府県、市区町村、性別、出生年月日、母親の生年月日、母親の年齢、嫡出、出産歴、胎児数、出生順位、世帯の主な仕事、父母の職業の情報を用い、死

産票からはそれに加えて自然死産・人工死産の別、妊娠週数の情報を用いた。死亡票からは、都道府県、市区町村、性別、出生年月日、母親の生年月日、死亡月齢、出生時の胎児数、出生順位の情報を用いた。

職業については、1995、2000年度においては日本標準職業分類の職業大分類である無職、管理的職業従事者、専門的・技術的職業従事者、事務従事者、販売従事者、サービス職業従事者、保安職業従事者、農林漁業従事者、運輸・通信従事者、“技能工、採掘・製造・建設作業員および労務作業員”に既に分類されていた。2005年度からは“技能工、採掘・製造・建設作業員および労務作業員”の代わりに生産工程・労務作業員が分類に加わり、2010年度からは運輸・通信従事者と生産工程・労務作業員の代わりに生産工程従事者、輸送・機械運転従事者、建設・採掘従事者、運搬・清掃・包装等従事者が分類に追加された。公的統計データ内の職業分類を用いた研究では、結果の解釈性を考慮して職業を職業クラス（Occupational class）に分類することが多くある^{8)13)~15)}。本研究でも父母の職業について、上級非肉体労働者（Upper non-manual workers）、下級非肉体労働者（Lower non-manual workers）、肉体労働者（Manual workers）の3つの職業クラスに分類して比較を行った¹³⁾¹⁵⁾¹⁶⁾。上級非肉体労働者は管理的職業従事者、専門的・技術的職業従事者、下級非肉体労働者は事務従事者、販売従事者、サービス職業従事者、肉体労働者は運輸・通信従事者、“技能工、採掘・製造・建設作業員および労務作業員”、生産工程・労務作業員、生産工程従事者、輸送・機械運転従事者、建設・採掘従事者、運搬・清掃・包装等従事者をそれぞれの範囲とする。それ以外の無職、保安職業従事者、農林漁業従事者は、その他とした。

(2) 分析方法

父親の職業やその他出生属性別での早期新生児死亡を把握する上で出生データと死亡データをリンクさせる必要があったため、都道府県、市区町村、性別、出生年月日、母親の生年月日、

出生時の胎児数、出生順位の情報をもとに出生データと死亡データをデータ結合した。また、両データ間で1対1にマッチしたデータのみを早期新生児死亡となった出生例とみなした。

統計解析について、年度および属性別に出生数とその割合を集計した。また、自然死産、人工死産、周産期死亡について、父親の職業クラスおよび年度別に件数と率を算出し、父親の職業クラス別での各指標の経時推移を示した。自然・人工死産率は出生数と死産数の合計1,000件当たりの自然・人工死産の数で定義され、周産期死亡率は、出生数と妊娠22週以降の死産数の合計1,000件当たりの周産期死亡数（妊娠22週以降の死産数および早期新生児死亡数）で算出される。また、対数二項回帰モデルを用いて、父親の職業クラスと周産期死亡および自然・人工死産のリスクとの関連をそれぞれ年度ごとに分析した。二値の目的変数に対してはロジスティック回帰モデルが用いられることが多いが、関連指標としてオッズ比が算出される。一方で、対数二項回帰モデルでは一般化線形モデルのリンク関数に對数リンク関数を用いることでリスク比を関連指標として算出することができ¹⁷⁾¹⁸⁾、より結果の解釈が容易となる。共変量として、母親の年齢、胎児数（単胎・多胎）、出産歴、母親の職業クラス、世帯の主な職業を用いた。検定は両側検定を用い、p値が0.05未満の場合、統計学的に有意な関連があるとみなした。

すべての統計解析はR-4.1.3を用いて行った¹⁹⁾。本研究では父親の職業について検討するため、嫡出子のみを用いた。また、本研究で示した統計は著者が提供されたデータを分析して作成したものであり、厚生労働省が公表している統計ではない。

(3) 倫理的配慮

本研究は、厚生労働省の承諾を得て統計法に

図1 出生データと死亡データの結合

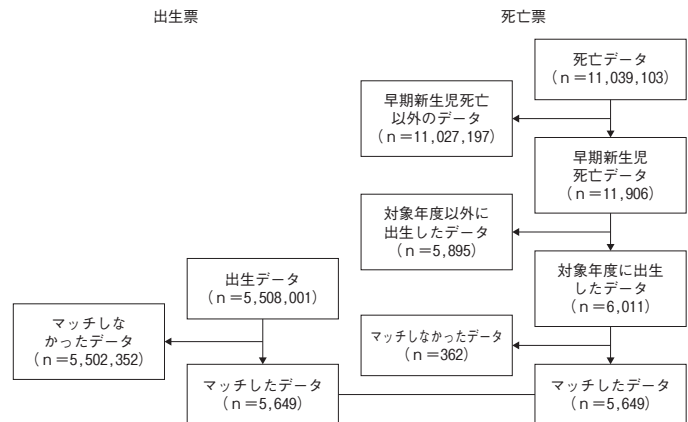
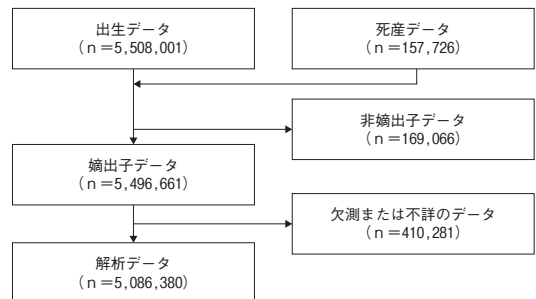


図2 研究対象集団のフローチャート



基づいて調査票情報を利用した研究であり、倫理指針²⁰⁾の適用対象外である「法令の定める基準の適用範囲に含まれる研究」の範ちゅうである。そのため、所属機関での倫理審査は必須ではないが、九州大学医系地区部局観察研究倫理審査委員会の倫理審査を受けて承認された（承認番号：22221-00）。また、法令に基づいて提供された匿名の既存情報を用いたため、インフォームド・コンセントを受ける手続き等は要しない。

Ⅲ 結 果

図1が出生データと死亡データを結合した結果である。対象年度に出生した早期新生児の死亡データについて、高い割合で出生データと結合することが可能であった。

図2が研究対象集団のフローチャートである。非嫡出子データ、いずれかの変数が欠測または

表1 属性別での各年度の出産数（出生数＋死産数）とその割合

(単位 件、() 内%)

	1995年度	2000	2005	2010	2015
出産の種類					
出生	1 124 493(98.3)	1 099 992(98.5)	937 881(98.6)	947 781(98.7)	902 365(98.8)
自然死産	13 395(1.2)	11 225(1.0)	8 761(0.9)	8 410(0.9)	7 442(0.8)
人工死産	6 458(0.6)	5 868(0.5)	4 518(0.5)	4 092(0.4)	3 699(0.4)
周産期死亡					
非周産期死亡	1 137 495(99.4)	1 111 833(99.5)	947 530(99.6)	957 048(99.7)	910 850(99.7)
周産期死亡	6 851(0.6)	5 252(0.5)	3 630(0.4)	3 235(0.3)	2 656(0.3)
母親の年齢					
20歳未満	13 884(1.2)	16 452(1.5)	11 952(1.3)	8 909(0.9)	7 553(0.8)
20～24歳	185 113(16.2)	149 954(13.4)	112 721(11.9)	95 552(10.0)	73 448(8.0)
25～29	473 254(41.4)	441 382(39.5)	303 897(32.0)	276 855(28.8)	238 611(26.1)
30～34	361 063(31.6)	374 008(33.5)	365 208(38.4)	347 624(36.2)	335 423(36.7)
35～39	97 871(8.6)	120 580(10.8)	138 768(14.6)	199 123(20.7)	208 837(22.9)
40歳以上	13 161(1.2)	14 709(1.3)	18 614(2.0)	32 220(3.4)	49 634(5.4)
出産歴					
初産	538 614(47.1)	538 673(48.2)	451 358(47.5)	449 856(46.8)	427 487(46.8)
経産	605 732(52.9)	578 412(51.8)	499 802(52.5)	510 427(53.2)	486 019(53.2)
胎児数					
単胎	1 123 058(98.1)	1 093 972(97.9)	928 624(97.6)	941 373(98.0)	894 924(98.0)
多胎	21 288(1.9)	23 113(2.1)	22 536(2.4)	18 910(2.0)	18 582(2.0)
母親の職業クラス					
上級非肉体労働者	83 457(7.3)	90 766(8.1)	88 210(9.3)	118 461(12.3)	152 997(16.7)
下級非肉体労働者	126 595(11.1)	126 243(11.3)	126 573(13.3)	169 365(17.6)	223 057(24.4)
肉体労働者	24 647(2.2)	18 673(1.7)	14 644(1.5)	17 464(1.8)	21 360(2.3)
その他	909 647(79.5)	881 403(78.9)	721 733(75.9)	654 993(68.2)	516 092(56.5)
父親の職業クラス					
上級非肉体労働者	247 651(21.6)	368 818(33.0)	290 844(30.6)	282 822(29.5)	280 668(30.7)
下級非肉体労働者	468 042(40.9)	418 480(37.5)	354 870(37.3)	352 478(36.7)	325 001(35.6)
肉体労働者	370 729(32.4)	267 698(24.0)	242 367(25.5)	260 473(27.1)	245 136(26.8)
その他	57 924(5.1)	62 089(5.6)	63 079(6.6)	64 510(6.7)	62 701(6.9)
世帯の主な仕事					
農家	56 715(5.0)	35 276(3.2)	22 729(2.4)	17 482(1.8)	12 464(1.4)
自営業	107 548(9.4)	95 997(8.6)	77 982(8.2)	72 617(7.6)	67 455(7.4)
勤労者Ⅰ ¹⁾	355 591(31.1)	398 168(35.6)	352 326(37.0)	346 765(36.1)	313 950(34.4)
勤労者Ⅱ ²⁾	474 902(41.5)	461 828(41.3)	392 350(41.2)	420 098(43.7)	431 417(47.2)
その他	140 687(12.3)	111 526(10.0)	92 462(9.7)	90 211(9.4)	78 542(8.6)
無職	8 903(0.8)	14 290(1.3)	13 311(1.4)	13 110(1.4)	9 678(1.1)

注 1) 勤労者Ⅰ…企業・個人商店等（官公庁は除く）の常用勤労者世帯で勤め先の従業員数が1人から99人までの世帯（日々または1年未満の契約の雇用者は含まない）

2) 勤労者Ⅱ…勤労者Ⅰにあてはまらない常用勤労者世帯および会社団体の役員の世帯（日々または1年未満の契約の雇用者は含まない）

不詳であるデータおよびデータ結合において早期新生児死亡の有無が不明であるデータを除いたのち、最終的に5,086,380件の出産データをもとに分析を行った。

表1が属性別での各年度の出産数（出生数＋死産数）とその割合（%）を示している。父親の職業クラスについて、年度によらず下級非肉体労働者の出産数が最も多かった。また、上級非肉体労働者の全対象者に占める割合は1995年度から2015年度にかけて増加したが、肉体労働者の割合は減少した。

表2が父親の職業クラスおよび年度別での自然死産、人工死産、周産期死亡の件数と率（1,000出産当たり）である。自然死産率、人工死産率、周産期死亡率について、職業クラスによらず、1995年度から2015年度にかけて値は

減少した。また、上級非肉体労働者の自然死産率、人工死産率、周産期死亡率が年度によらず最も低かった。

表3が年度ごとの、自然死産、人工死産、周産期死亡と父親の職業クラスとの関連を示す回帰分析の結果である。アウトカム指標と年度によらず、ほとんどの場合において、下級非肉体労働者、肉体労働者、その他のリスクは統計学的に有意に上級非肉体労働者よりも高かった。一方で、人工死産について、上級非肉体労働者に対するそれ以外の職業クラスのリスク比が年度を追うごとに減少していた。また、上級非肉体労働者に対する下級非肉体労働者の自然死産のリスク比についても、1995年度から2015年度まで減少傾向を示した。

表2 父親の職業クラスおよび年度別での自然死産、人工死産、周産期死亡の件数と率(1,000出産当たり¹⁾)

	自然死産		人工死産		周産期死亡	
	件数	率	件数	率	件数	率
上級非肉体労働者						
1995年度	2 296	9.3	830	3.4	1 232	5.0
2000	2 984	8.1	1 349	3.7	1 466	4.0
2005	2 282	7.8	1 036	3.6	970	3.4
2010	2 249	8.0	917	3.2	893	3.2
2015	2 027	7.2	928	3.3	728	2.6
下級非肉体労働者						
1995年度	6 118	13.1	2 731	5.8	3 060	6.6
2000	4 776	11.4	2 238	5.3	2 166	5.2
2005	3 578	10.1	1 723	4.9	1 451	4.1
2010	3 330	9.4	1 605	4.6	1 229	3.5
2015	2 709	8.3	1 418	4.4	965	3.0
肉体労働者						
1995年度	4 190	11.3	2 329	6.3	2 158	5.9
2000	2 716	10.1	1 639	6.1	1 296	4.9
2005	2 226	9.2	1 297	5.4	933	3.9
2010	2 241	8.6	1 183	4.5	885	3.4
2015	2 092	8.5	1 037	4.2	753	3.1
その他						
1995年度	791	13.7	568	9.8	401	7.0
2000	749	12.1	642	10.3	324	5.3
2005	675	10.7	462	7.3	276	4.4
2010	590	9.1	387	6.0	228	3.6
2015	614	9.8	316	5.0	210	3.4

注 1) 自然・人工死産率は出生数と死産数の合計1,000件当たりの自然・人工死産の数であり、周産期死亡率は出生数と妊娠22週以降の死産数の合計1,000件当たりの周産期死亡数である。

Ⅳ 考 察

本研究では人口動態統計および人口動態職業・産業別統計を用いて、周産期死亡および自然・人工死産と父親の職業クラスとの関連を調べた。結果として、父親の職業クラスによっても周産期死亡および自然・人工死産のリスクが異なるとともに、リスクの違いが年度によって変化していることがわかった。以下では、示された関連の要因について考察する。

分析の結果、上級非肉体労働者のリスクが他の職業クラスと比較して低かった。この結果の要因の1つとして、自然死産と周産期死亡については喫煙が考えられる。男性において、肉体労働者は上級非肉体労働者よりも有意に喫煙率が高いことが知られている¹³⁾¹⁵⁾。父親の喫煙量と自然死産や乳児死亡のリスクとの関連が国外の研究により示されている²¹⁾⁻²³⁾。また、父親の職業クラスにより世帯の所得が異なる可能性がある。世帯の所得が自然死産や周産期死亡のリスクと関連するという国外での報告もある²⁴⁾²⁵⁾。

表3 年度ごとの、自然死産、人工死産、周産期死亡と父親の職業クラスとの関連を示す回帰分析の結果

	自然死産		人工死産		周産期死亡	
	リスク比 (95%信頼区間) ¹⁾	p 値	リスク比 (95%信頼区間) ¹⁾	p 値	リスク比 (95%信頼区間) ¹⁾	p 値
1995年度						
上級非肉体労働者	基準		基準		基準	
下級非肉体労働者	1.462(1.393, 1.535)	<0.001	1.771(1.638, 1.915)	<0.001	1.354(1.266, 1.448)	<0.001
肉体労働者	1.218(1.156, 1.284)	<0.001	1.677(1.546, 1.818)	<0.001	1.169(1.088, 1.257)	<0.001
その他	1.275(1.168, 1.393)	<0.001	1.882(1.669, 2.122)	<0.001	1.230(1.086, 1.393)	0.001
2000年度						
上級非肉体労働者	基準		基準		基準	
下級非肉体労働者	1.446(1.381, 1.514)	<0.001	1.498(1.400, 1.603)	<0.001	1.337(1.251, 1.430)	<0.001
肉体労働者	1.273(1.207, 1.342)	<0.001	1.492(1.386, 1.606)	<0.001	1.231(1.140, 1.329)	<0.001
その他	1.436(1.315, 1.568)	<0.001	1.873(1.674, 2.095)	<0.001	1.220(1.066, 1.397)	0.004
2005年度						
上級非肉体労働者	基準		基準		基準	
下級非肉体労働者	1.304(1.237, 1.375)	<0.001	1.377(1.274, 1.488)	<0.001	1.248(1.150, 1.355)	<0.001
肉体労働者	1.187(1.118, 1.260)	<0.001	1.380(1.269, 1.502)	<0.001	1.173(1.069, 1.286)	<0.001
その他	1.377(1.254, 1.512)	<0.001	1.433(1.256, 1.635)	<0.001	1.333(1.151, 1.544)	<0.001
2010年度						
上級非肉体労働者	基準		基準		基準	
下級非肉体労働者	1.212(1.148, 1.279)	<0.001	1.405(1.294, 1.526)	<0.001	1.128(1.033, 1.232)	0.007
肉体労働者	1.091(1.026, 1.159)	0.005	1.275(1.166, 1.395)	<0.001	1.081(0.982, 1.191)	0.113
その他	1.095(0.990, 1.211)	0.078	1.518(1.320, 1.747)	<0.001	1.079(0.917, 1.269)	0.361
2015年度						
上級非肉体労働者	基準		基準		基準	
下級非肉体労働者	1.188(1.120, 1.260)	<0.001	1.282(1.178, 1.395)	<0.001	1.183(1.072, 1.305)	<0.001
肉体労働者	1.218(1.142, 1.298)	<0.001	1.159(1.057, 1.272)	0.002	1.246(1.119, 1.386)	<0.001
その他	1.362(1.235, 1.503)	<0.001	1.222(1.055, 1.415)	0.008	1.217(1.026, 1.442)	0.024

注 1) 母親の年齢、胎児数、出産歴、母親の職業クラス、世帯の主な仕事で調整した。

日本では妊婦健康診査の公費負担回数が2009年から増加した一方で、公費負担の度合いは自治体により異なることから²⁶⁾、父親の所得が妊婦検診の利用に影響している可能性がある。国外では妊婦検診が自然死産の予防に有効であるという報告もあり²⁷⁾、所得も職業種間でのリスクの違いに影響している可能性がある。人工妊娠中絶についても社会経済的な要因により生じることが多いため²⁸⁾²⁹⁾、父親の社会経済的地位が結果に反映されると考えられる。また、避妊方法が計画外妊娠および中絶と関連することが知られており³⁰⁾、カナダでは世帯所得が低いほど経口避妊薬を使わない傾向がある報告もある³¹⁾。国内においても、継続して服用する経口避妊薬が若年層では経済的負担となるため何らかの補助が必要であるとされており³²⁾、夫の社会経済状況が避妊方法に影響している可能性がある。一方で、人工死産について、上級非肉体労働者と他の職業クラスとのリスク比が減少傾向である要因は不明であり、職業クラスごとの所得等の属性の推移や人工死産の理由も考慮した調査が必要である。

周産期死亡および自然死産リスクを検討する上で、父親の職業も関連する要因であることが示唆された。各職業クラスの死産率や周産期死亡率は近年では1,000出産当たり10件以下であるため、父親の職業に応じた対策が必要であるわけではないと考えられる。一方で、今後これら指標を用いた疫学研究を検討する上で、父親の社会経済状況も考慮する意義があることを本研究の結果は示唆している。

本研究の限界として、人口動態統計では妊娠12週以降の死産の情報のみ入手可能であり、12週より前の死産情報に関しては検討できなかった。また、職業間でのリスクの違いを生じさせている要因については本研究では特定できていないため、今後職業間での生活習慣や健康状態に関する調査が必要である。同様に、父親の所得や学歴、職業形態についても人口動態統計からは入手できないため、職業間での結果の違いの要因を理解する上で、今後これらの情報を収集した疫学研究が行われる意義があると考えら

れる。

V 結 語

本研究では人口動態統計および人口動態職業・産業別統計を用いて、父親の職業と周産期死亡および自然・人工死産の関連を調べた。分析の結果、周産期死亡、自然死産、人工死産において、上級非肉体労働者以外の職業クラスのリスクは上級非肉体労働者よりも高かったが、人工死産については上級非肉体労働者とそれ以外の職業クラスのリスクの違いが年を追うごとに減少傾向であることが示された。

謝辞

本研究はJSPS科研費JP22K17372の支援を受けた。

文 献

- 1) Blencowe H, Cousens S, Jassir FB, et al. National, regional, and worldwide estimates of stillbirth rates in 2015, with trends from 2000 : a systematic analysis. *Lancet Glob Health* 2016 ; 4 (2) : e98-e108.
- 2) 厚生労働省. 人口動態統計. (<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00450011&ststat=000001028897>) 2023.5.18.
- 3) Haruyama R, Gilmour S, Ota E, et al. Causes and risk factors for singleton stillbirth in Japan : Analysis of a nationwide perinatal database, 2013-2014. *Sci Rep* 2018 ; 8 (1) : 4117.
- 4) 西基, 三宅浩次. 無職世帯における乳児死亡・周産期死亡・死産. *厚生」の指標* 2007 ; 54 (6) : 34-8.
- 5) Sugai MK, Gilmour S, Ota E, et al. Trends in perinatal mortality and its risk factors in Japan : Analysis of vital registration data, 1979-2010. *Sci Rep* 2017 ; 7 : 46681.
- 6) 仙田幸子. 母親の年齢と職業の妊娠の結果への影響 : 人口動態職業・産業別調査を用いて. *厚生」の指標* 2018 ; 65 (1) : 1-7.
- 7) 鈴木有佳, 仙田幸子, 本庄かおり. 母親の職種と出産後1年時までの児の死亡の関連 : 人口動態職業・産業別調査データより. *日本公衆衛生雑誌* 2021 ; 68 (10) : 669-76.
- 8) Okui T. Analysis of the difference in the perinatal

- mortality rate between white-collar and blue-collar workers in Japan, 1995–2015. *Epidemiol Health* 2020 ; 42 : e2020069.
- 9) Lindbohm ML, Hemminki K, Bonhomme MG, et al. Effects of paternal occupational exposure on spontaneous abortions. *Am J Public Health* 1991 ; 81(8) : 1029–33.
 - 10) Savitz DA, Sonnenfeld NL, Olshan AF. Review of epidemiologic studies of paternal occupational exposure and spontaneous abortion. *Am J Ind Med* 1994 ; 25(3) : 361–83.
 - 11) Zakar R, Zakar MZ, Aqil N, et al. Paternal factors associated with neonatal deaths and births with low weight : evidence from Pakistan Demographic and Health Survey 2006–2007. *Matern Child Health J* 2015 ; 19(7) : 1634–42.
 - 12) Habib NA, Lie RT, Oneko O, et al. Sociodemographic characteristics and perinatal mortality among singletons in North East Tanzania : a registry-based study. *J Epidemiol Community Health* 2008 ; 62(11) : 960–5.
 - 13) Tanaka H, Mackenbach JP, Kobayashi Y. Widening Socioeconomic Inequalities in Smoking in Japan, 2001–2016. *J Epidemiol* 2021 ; 31(6) : 369–77.
 - 14) Dhungel B, Murakami T, Wada K, et al. Mortality risks among blue- and white-collar workers : A time series study among Japanese men aged 25–64 years from 1980 to 2015. *J Occup Health* 2021 ; 63(1) : e12215.
 - 15) Tomioka K, Kurumatani N, Saeki K. The Association Between Education and Smoking Prevalence, Independent of Occupation : A Nationally Representative Survey in Japan. *J Epidemiol* 2020 ; 30(3) : 136–42.
 - 16) Zaitu M, Kobayashi Y, Myagmar-Ochir E, et al. Occupational disparities in survival from common cancers in Japan : Analysis of Kanagawa cancer registry. *Cancer Epidemiol* 2022 ; 77 : 102115.
 - 17) Savu A, Liu Q, Yasui Y. Estimation of relative risk and prevalence ratio. *Stat Med* 2010 ; 29(22) : 2269–81.
 - 18) Villadsen SF, Mortensen LH, Andersen AM. Ethnic disparity in stillbirth and infant mortality in Denmark 1981–2003. *J Epidemiol Community Health* 2009 ; 63(2) : 106–12.
 - 19) R Core Team. R : A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. (<https://www.R-project.org/>) 2023.5.18.
 - 20) 厚生労働省. 人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針. (<https://www.mhlw.go.jp/content/000909926.pdf>) 2023.5.18.
 - 21) du Fosse NA, van der Hoorn MLP, Buisman NH, et al. Paternal smoking is associated with an increased risk of pregnancy loss in a dose-dependent manner : a systematic review and meta-analysis. *F&S Reviews* 2021 ; 2(3) : 227–38.
 - 22) Semba RD, de Pee S, Sun K, et al. Paternal smoking and increased risk of infant and under-5 child mortality in Indonesia. *Am J Public Health* 2008 ; 98(10) : 1824–6.
 - 23) Wang L, Yang Y, Liu F, et al. Paternal smoking and spontaneous abortion : a population-based retrospective cohort study among non-smoking women aged 20–49 years in rural China. *J Epidemiol Community Health* 2018 ; 72(9) : 783–9.
 - 24) Zheng D, Li C, Wu T, et al. Factors associated with spontaneous abortion : a cross-sectional study of Chinese populations. *Reprod Health* 2017 ; 14(1) : 33.
 - 25) Vidiella-Martin J, Been JV, Van Doorslaer E, et al. Association Between Income and Perinatal Mortality in the Netherlands Across Gestational Age. *JAMA Netw Open* 2021 ; 4(11) : e2132124.
 - 26) 別所俊一郎, 宮本由紀. 妊婦健診をめぐる自治体間財政競争. *財政研究* 2012 ; 8 : 251–67.
 - 27) Chireh B, Essien SK, D'Arcy C. First trimester antenatal care visit reduces the risk of miscarriage among women of reproductive age in Ghana. *Afr J Reprod Health* 2021 ; 25(1) : 129–37.
 - 28) Chae S, Desai S, Crowell M, et al. Reasons why women have induced abortions : a synthesis of findings from 14 countries. *Contraception* 2017 ; 96(4) : 233–41.
 - 29) Biggs MA, Gould H, Foster DG. Understanding why women seek abortions in the US. *BMC Womens Health* 2013 ; 13 : 29.
 - 30) 後藤あや, 郡山千早, Michael R Reich, 他. 日本における人工妊娠中絶の近年の動向. *厚生」の指標* 2001 ; 48 : 19–25.
 - 31) Nethery E, Schummers L, Maginley KS, et al. Household income and contraceptive methods among female youth : a cross-sectional study using the Canadian Community Health Survey (2009–2010 and 2013–2014). *CMAJ Open* 2019 ; 7(4) : E646–E653.
 - 32) 大須賀稯, 秋山紗弥子, 村田達教, 他. 日本における予定外妊娠の医療経済的評価. *医療と社会* 2019 ; 29(2) : 295–311.