

1) 循環器疾患リスクファクターと循環器疾患死亡に関する文献的検討

循環器疾患のリスクファクターが循環器疾患死亡にどのように影響するかを検討するために、日本人を対象とした先行研究を対象に文献的検討を行った。日本人を対象としたメタアナリシス・プール解析を中心に、アウトカムが循環器死亡である先行研究 18 本を選出した。メタアナリシスやプール解析がないものについては、大規模なコホート研究の結果を用いた。それぞれのリスクファクターの循環器疾患死亡に対する相対危険度をまとめた。(表)

2) 肥満と高血圧の集積状況に関する検討

1986~2011 年の国民健康・栄養調査において、40~79 歳の対象者の 5 年間毎の高血圧の有病割合、過体重(BMI \geq 25kg/m²)、食塩摂取量および食塩過剰摂取 (10g/日以上)、過体重の有無別の高血圧有病率の推移を男女別、年代別に分析した。高血圧は収縮期血圧 140mmHg 以上または拡張期血圧 90mmHg 以上、または降圧剤服薬中とした。収縮期血圧、拡張期血圧ともに 1 回目に測定された値を用いた。

C. 研究結果

1) 循環器疾患リスクファクターと循環器疾患死亡に関する文献的検討

(1) 血圧

40-69歳の日本人男女33,372人を対象としたコホート研究(JPHC研究)では、収縮期血圧の1mmHgの上昇に対する脳卒中死亡のハザード比は男性で1.024、女性で1.013であった。虚血性心疾患死亡については、男性で1.017、女性で1.011で

あった。また、拡張期血圧では、1mmHgの上昇につき、脳卒中死亡のハザード比は男性で1.009、女性で1.019であり、虚血性心疾患死亡に関しては男性で1.006、女性で1.020であった。

(2) 血清総コレステロール

40-69歳の日本人男女65,594人を対象としたメタアナリシス(EPOCH-JAPAN)では、総コレステロール1標準偏差(0.98mmol/L)増加あたりの虚血性心疾患死亡のハザード比が男性で1.26、女性で1.36であった。脳梗塞死亡と総コレステロール値には男女ともに統計的に有意な関連は見られなかった。全脳卒中死亡のハザード比は40-89歳の男女計で0.93であった。

(3) 血糖値

40-79歳の日本人男女95,755人を対象としたコホート研究(茨城県健康研究)では、空腹時血糖値が110mg/dL以下もしくは食後血糖値が140mg/dL以下の者に比べて、空腹時血糖値が126mg/dL以上または食後血糖値が200mg/dL以上の群は脳卒中死亡のハザード比は男性で1.25であったが、女性では有意な関連はみられなかった。

また、40-79歳の日本人男女9,444人を対象としたコホート研究(NIPPON DATA80)では、食後血糖値が94mg/dL以下の者に比べて200mg/dL以上の者は、心虚血性疾患の死亡のハザード比は2.62であった。

(4) 喫煙

40-79歳の日本人男女296,836人を対象としたKatanodaらのメタアナリシスでは、現在喫煙者では非喫煙者に比べて、全脳

卒中死亡のハザード比は男性で1.25、女性で1.80、虚血性心疾患死亡のハザード比が男性で2.18、女性で2.95であった。

(5) 飲酒

Inoueらの日本の5つの代表的大規模コホート研究（男女計309,082人）におけるメタアナリシスでは、お酒を全く飲まない者に比べて、1日に46g以上のアルコールを摂取する女性は、心疾患死亡のハザード比が1.73だったが、脳卒中死亡とは関連がなかった。男性では、心疾患死亡、脳疾患死亡のいずれも関連が認められなかった。

(6) 運動

40-79歳の日本人男女73,265人を対象としたコホート研究（JACC研究）では、運動としての歩行時間が週に30分の群に比べて、30分以下の群は、全脳卒中死亡のハザード比が女性で1.66だったが、男性では関連が見られなかった。また虚血性心疾患死亡については、男性において歩行時間が30分未満の群はハザード比が1.56だったが、女性では関連が見られなかった。

(7) Body mass index (BMI)

Sasazukiらの日本の6つの代表的大規模コホート研究（男女合計353,422人）におけるメタアナリシスでは、BMIが23-24 kg/m²の群に比べてBMIが30kg/m²以上の群は、虚血性心疾患死亡のハザード比が男性で1.71、女性では1.79であった。また、脳卒中死亡のハザード比は、男性で1.64、女性で1.30であった。

(8) 食塩摂取

40-79歳の男女計58,730人を対象としたコホート研究（JACC研究）では、ナト

リウム摂取量が第1五分位（中央値50mmol/日）の群に比べて第5五分位（135mmol/日）の群は、脳卒中死亡のハザード比が男女合計で1.55、虚血性心疾患死亡のハザード比は1.19であった。

(9) 飽和脂肪酸

40-79歳の男女合計58,453人を対象としたコホート研究（JACC研究）では、飽和脂肪酸摂取量が17.9-40.0g/日の群は、2.5-11.0g/日の群に比べて、脳卒中死亡のハザード比が0.69であったが、心疾患死亡とは関連が見られなかった。

(10) 果物・野菜摂取

40-79歳の男女計59,485人を対象としたコホート研究（JACC研究）では、果物摂取量が多い群(週平均5.9食)は、少ない群(0.9食)に比べて脳卒中死亡のハザード比が0.65、虚血性心疾患死亡のハザード比は0.79であった。また、野菜摂取量については、脳卒中死亡および虚血性心疾患死亡との関連は見られなかった。

2) 肥満と高血圧の集積状況に関する検討

高血圧の有病割合は、1986年から2011年にかけて、全体で53.6%から57.0%に増加した。女性では全ての年齢層で有意に減少したが、男性では40歳代で有意な変化はなく、50~70歳代では漸増した。過体重を伴う高血圧者は、男性では40歳代で有意な変化は見られなかったが、50~70歳代で有意に増加し、年齢層が高いほど増加の度合いも大きかった。女性では40~60歳代で有意に減少していたが、70歳代では有意な変化はなかった。2011年時点では、男女とも40歳代では過体重を

伴う高血圧者と伴わない高血圧者の割合がほぼ同じであり、また食塩過剰摂取を伴う高血圧者と伴わない高血圧者がほぼ同じ割合であった。その他の性・年齢層では、過体重を伴う高血圧者よりも伴わない高血圧者の割合が多く、また、食塩過剰摂取を伴わない高血圧者よりも伴う高血圧者の割合が多かった。

D. 考察

本分担研究では、今後予想される人口構成、社会経済状況、及び生活習慣の変化を考慮し、2050年までの疾病構造の動向、特に循環器疾患の動向を予測し、健康日本21（第二次）に関連する危険因子の変容による疾病構造の変化とその経済的負担を複数のシナリオを用いて示すことを目的としている。その前段階として、本年度は循環器疾患死亡の動向予測を行うための基礎データをまとめた。循環器疾患死亡については、血圧と喫煙のインパクトの大きいことが、リスク比の観点からも改めて明らかになった。今回のわが国の代表的な疫学的エビデンスから得られたリスク比と、人口動態統計の死亡動向とをあわせて、2050年までの循環器疾患死亡の動向を予測した（詳細は横山分担研究者の報告書を参照）。

一方、循環器疾患においては高血圧のインパクトが極めて大きく、循環器疾患のリスクファクターである高血圧と、さらにその最も重要な要因である過体重及び食塩過剰摂取の動向を検討することも、本研究班の重要な検討課題である。そこで本年度は、国民健康・栄養調査において、高血圧と過体重・食塩過剰摂取の集積状況の経年変化を分析した。1986年以降、中高年男性にお

いて過体重を伴う高血圧者の増加が認められており、今後過体重の高血圧へのインパクトが大きくなることが推測された。しかしながら、現時点では、40歳代以外の性・年齢層においては、過体重を伴う高血圧よりも過体重を伴わない高血圧の方が、また食塩過剰摂取を伴わない高血圧よりも食塩過剰摂取を伴う高血圧の方が多点に注意する必要がある。したがって現時点での生活習慣指導としては、肥満対策だけでなく、非過体重者を含めた減塩対策についても重点を置く必要がある。

E. 結論

わが国の代表的な疫学研究に基づき、各リスクファクターが循環器疾患死亡に及ぼすリスク比を明らかとなり、循環器疾患死亡の動向を予測するための基本的な情報が得られた。また、高血圧の要因の集積状況の動向分析により、現時点での生活習慣指導としては、肥満対策だけでなく、非過体重者を含めた減塩対策についても重点を置く必要があることが示された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

堀幸, 山岸良匡, 磯博康. 国民健康・栄養調査における高血圧、過体重、食塩摂取量の集積状況の長期的推移. 第73回日本公衆衛生学会総会, 栃木, 2014.11.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

研究協力者

磯 博康	大阪大学・教授	今野弘規	大阪大学・助教
木山昌彦	大阪がん循環器病予防センター・副所長	梅澤光政	筑波大学・客員研究員
北村明彦	大阪大学・准教授	村木 功	大阪がん循環器病予防センター
岡田武夫	大阪がん循環器病予防センター・部長	長尾匡則	大阪大学・特別研究員
山海知子	筑波大学・准教授	堀 幸	大阪大学
		佐田みずき	大阪大学
		多田村朋未	筑波大学

1. Blood pressure

Risk factor	Study	Number	Outcome	Category	HR per 1 mmHg increase (95% CI)	Comments
SBP	JPHC (modified Ikeda A, et al. Am J Hypertens 2009)	33,372	Stroke death	Men	1.024 (1.014-1.034)	The HRs were adjusted for age, serum total cholesterol levels, BMI, taking antihypertensive medication, diabetes, cigarette smoking categories, drinking categories and public health center.
				Women	1.013 (1.002-1.024)	
			CHD death	Men	1.017 (1.004-1.031)	
				Women	1.011 (0.993-1.029)	
DBP	JPHC (modified Ikeda A, et al. Am J Hypertens 2009)	33,372	Stroke death	Men	1.009 (1.005-1.014)	
				Women	1.019 (0.999-1.039)	
			CHD death	Men	1.006 (0.999-1.014)	
				Women	1.020 (0.989-1.052)	

2. Total cholesterol

Risk factor	Study	Number	Outcome	Category	HR (95% CI)	Comments
Total cholesterol (mmo/L)	EPOCH-JAPAN (Nagasawa S, et al. J Am Heart Assoc 2012)	65,594	CHD death	Men	1	One SD of total cholesterol was 0.98 mmol/L. HR was adjusted for age, systolic blood pressure, body mass index, smoking categories, and drinking categories.
				<4.14	1	
				4.14-4.65	1.56 (0.85-2.87)	
				4.66-5.16	1.20 (0.64-2.28)	
				5.17-5.68	1.71 (0.91-3.24)	
				5.69-6.20	2.26 (1.14-4.45)	
				6.21-	2.52 (1.15-5.07)	
				For 1 SD increase	1.26 (1.11-1.42)	
				Women	1	
				<4.65	1	
			4.66-5.16	1.37 (0.65-2.90)		
			5.17-5.68	1.21 (0.56-2.61)		
			5.69-6.20	1.56 (0.72-3.36)		
			6.21-6.71	1.45 (0.58-3.59)		
			≤6.72	3.20 (1.44-7.09)		
			For 1 SD increase	1.36 (1.12-1.66)		
			Ischemic stroke death	Men	1	
				<4.14	1	
				4.14-4.65	1.78 (0.98-3.23)	
				4.66-5.16	1.26 (0.67-2.37)	
5.17-5.68	1.05 (0.51-2.16)					
5.69-6.20	1.13 (0.49-2.59)					
6.21-	1.11 (0.45-2.73)					
For 1 SD increase	0.92 (0.74-1.14)					
Women	1					
<4.65	1					
4.66-5.16	0.97 (0.45-2.10)					
5.17-5.68	0.61 (0.26-1.44)					
5.69-6.20	1.12 (0.52-2.42)					
6.21-6.71	1.11 (0.45-2.74)					
≤6.72	1.28 (0.51-3.22)					
For 1 SD increase	1.08 (0.83-1.39)					

3. LDL cholesterol

Risk factor	Study	Number	Outcome	Category	Multivariable HR (95%CI)	Comments
LDL cholesterol	IPHS (Noda H, et al. J Intern Med 2010)	91,219	CHD death	Men		1SD of LDL-cholesterol was 32.5 mg/dL (0.84 mmol/L). Potential confounding factors: blood pressure categories, anti-hypertensive medication use, diabetes mellitus, lipid medication use, body mass index, gamma-glutamyl transferase, smoking status, alcohol consumption, kidney dysfunction and categories of HDL-cholesterol and triglycerides.
				<80	1	
				80-99	1.09 (0.71-1.68)	
				100-119	1.29 (0.85-1.95)	
				120-139	1.47 (0.95-2.26)	
				140+	2.06 (1.34-3.17)	
				HR per 1 SD increment	1.27 (1.13-1.43)	
				Women		
				<80	1.00	
				80-99	1.29 (0.69-2.43)	
				100-119	1.10 (0.60-2.03)	
120-139	0.83 (0.44-1.55)					
140+	1.16 (0.64-2.12)					
HR per 1 SD increment	1.06 (0.93-1.21)					
LDL cholesterol	IPHS (Noda H, et al. Circulation 2009)	91,219	Stroke death	Men and women		
				<2.06 (mmol/L)	1.00	
				2.06-2.57	0.73 (0.59-0.91)	
				2.58-3.09	0.67 (0.54-0.83)	
				3.10-3.61	0.65 (0.52-0.81)	
				≥3.62	0.67 (0.54-0.84)	

4. Blood glucose

Risk factor	Study	Number	Outcome	Category	Multivariable HR (95%CI)	Comments
Blood glucose	NIPPON DATA80 (Kadowaki S, et al. Diabetologia 2008)	9,444	CHD death	CBG(mmol/l)		
				Lower normal	<5.21	1
				Higher normal	5.22≤CBG<7.77	1.24 (0.83-1.86)
				Borderline high	7.77≤CBG<11.0	2.43 (1.29-4.58)
			Higher	≥11.10	2.62 (1.46-4.67)	The HRs were adjusted for age, serum total cholesterol levels, BMI, hypertension, cigarette smoking categories, drinking categories and residential districts
Blood glucose	IPHS (modified Irie F, et al.)	95,755	Stroke death	Men		
				FBG <110 or CBG<140		1.00
				110≤FBG<126 or 140 ≤CBG<200		1.01 (0.86-1.18)
				126 ≤FBG or 200 ≤CBG		1.25 (1.00-1.55)
				Women		
				FBG <110 or CBG<140		1.00
			110≤FBG<126 or 140 ≤CBG<200		0.86 (0.72-1.03)	
			126 ≤FBG or 200 ≤CBG		1.23 (0.96-1.57)	The HRs were adjusted for age, sex, cigarette smoking, alcohol intake, blood pressure, HDL-cholesterol, TG, BMI, GOT, GPT,

5. Alcohol

Risk factor	Study	Number	Outcome	Category	Multivariable HR (95%CI)	Comments
Alcohol	JPHC I , II JACC, MIYAGI, OHSAKI TAKAYAMA (Inoue M, et al, J Epidemiol Community Health 2012)	309,082	Heart disease death	Men		Adjusted for age, area, smoking, body mass index, history of hypertension, history of diabetes, and leisure-time sports or physical exercise.
				Non-drinkers	1	
				Occasional drinkers (<once/week)	0.63 (0.53-0.76)	
				<23 g/day	0.64 (0.50-0.83)	
				23-<46 g/day	0.67 (0.57-0.77)	
				46 -<69 g/day	0.65 (0.54-0.78)	
				69-<92 g/day	0.79 (0.53-1.18)	
				≥92	0.93 (0.74-1.18)	
				Per 15 g-increase	0.99 (0.98-1.00)	
				Women		
			Non-drinkers	1		
			Occasional drinkers (<once/week)	0.86 (0.70-1.06)		
			<23 g/day	0.84 (0.69-1.01)		
			23-<46 g/day	1.02 (0.70-1.49)		
			≥46 g/day	1.73 (1.04-2.86)		
			Per 15 g-increase	1.03 (0.96-1.10)		
			Stroke death	Men		
				Non-drinkers	1	
				Occasional drinkers (<once/week)	0.92 (0.60-1.42)	
				<23 g/day	0.80 (0.65-0.97)	
23-<46 g/day	0.78 (0.64-0.95)					
46 -<69 g/day	0.98 (0.85-1.13)					
69-<92 g/day	1.33 (1.10-1.60)					
≥92	1.29 (0.92-1.80)					
Per 15 g-increase	1.0 (0.99-1.01)					
Women						
Non-drinkers	1					
Occasional drinkers (<once/week)	0.85 (0.70-1.03)					
<23 g/day	0.87 (0.72-1.04)					
23-<46 g/day	0.78 (0.43-1.44)					
≥46 g/day	1.42 (0.81-2.49)					
Per 15 g-increase	1.00 (0.96-1.04)					

6. Smoking

Risk factor	Study	Number	Outcome	Category	Age-adjusted HR (95%CI)	Comments
Smoking	JPHC I , II Three prefecture study JACC, (Katanoda K, J Epidemiol 2008)	296,836	Stroke death	Men		Adjusted for age.
				Never-smoker	1	
				Current smoker	1.25 (1.10-1.42)	
				Former smoker	1.00 (0.87-1.14)	
				Ever-smoker	1.15 (1.02-1.29)	
				Women		
				Never-smoker	1	
				Current smoker	1.80 (1.52-2.12)	
			Former smoker	1.35 (1.01-1.79)		
			Ever-smoker	1.66 (1.44-1.93)		
			IHD death	Men		
				Never-smoker	1	
				Current smoker	2.18 (1.79-2.66)	
				Former smoker	1.71 (1.39-2.12)	
Ever-smoker	2.00 (1.65-2.42)					
Women						
Never-smoker	1					
Current smoker	2.95 (2.33-3.73)					
Former smoker	2.48 (1.71-3.60)					
Ever-smoker	2.81 (2.28-3.46)					

7. Physical Inactivity

Risk factor	Study	Number	Outcome	Category	Multivariable HR (95%CI)	Comments	
Walking time	JACC (Noda H, et al. J Am Coll Cardiol 2005)	73,265	Stroke death	Men, (h/day)			
				<0.5	1.15 (0.84-1.57)	Adjusted for age, gender, sports time, and cardiovascular risk factors.	
				0.5	1		
				0.6-0.9	0.79 (0.59-1.05)		
				≥1.0	0.84 (0.67-1.07)		
				Women			
				<0.5	1.66 (1.20-2.30)		
			0.5	1			
			0.6-0.9	0.82 (0.60-1.12)			
			≥1.0	0.93 (0.72-1.21)			
			CHD death	Men			
				<0.5	1.56 (1.01-2.41)		
				0.5	1		
				0.6-0.9	0.91 (0.61-1.36)		
≥1.0	0.93 (0.66-1.32)						
Women							
<0.5	1.04 (0.60-1.80)						
0.5	1						
0.6-0.9	0.82 (0.51-1.32)						
≥1.0	0.74 (0.49-1.13)						
Sports time	JACC (Noda H, et al. J Am Coll Cardiol 2005)	73,265	Stroke death	Men, (h/week)		*Adjusted for age, gender, sports time, and cardiovascular risk factors.	
				<1	1.26 (0.97-1.64)		
				1-2	1		
				3-4	1.17 (0.81-1.71)		
				≥5	0.87 (0.59-1.27)		
				Women			
				<1	0.88 (0.67-1.17)		
			1-2	1			
			3-4	0.79 (0.49-1.26)			
			≥5	0.57 (0.35-0.95)			
			CHD death	Men			
				<1	0.84 (0.60-1.17)		
				1-2	1		
				3-4	0.86 (0.52-1.43)		
≥5	0.60 (0.36-1.03)						
Women							
<1	0.91 (0.58-1.44)						
1-2	1						
3-4	0.71 (0.31-1.59)						
≥5	0.30 (0.10-0.87)						

8. BMI

Risk factor	Study	Number	Outcome	Category (kg/m ²)	Multivariable RR (95%CI)	Comments	
BMI	JPHC Three prefecture study JACC, MIYAGI, OHSAKI 3-pref AICHI TAKAYAMA (Sasazuki S, et al, J Epidemiol, 2011)	353,422	Heart disease death	Men			Adjusted for age, area, cigarette smoking, alcohol drinking, history of hypertension, history of diabetes and leisure-time sports of physical exercise.
				14-<19	1.45 (1.21-1.74)		
				19-<21	1.11 (1.00-1.24)		
				21-<23	1.05 (0.95-1.16)		
				23-<25	1		
				25-<27	1.03 (0.84-1.25)		
				27-<30	1.28 (0.95-1.74)		
				30-<40	1.71 (1.32-2.22)		
				Women			
				14-<19	1.77 (1.45-2.15)		
				19-<21	1.32 (1.02-1.70)		
				21-<23	1.11 (0.98-1.27)		
			23-<25	1			
			25-<27	1.11 (0.96-1.29)			
			27-<30	1.15 (0.91-1.44)			
			30-<40	1.79 (1.43-2.24)			
			Stroke death	Men			
				14-<19	1.53 (1.26-1.85)		
				19-<21	1.28 (1.10-1.49)		
				21-<23	1.05 (0.94-1.17)		
				23-<25	1		
				25-<27	0.97 (0.84-1.11)		
				27-<30	1.10 (0.92-1.31)		
				30-<40	1.64 (1.23-2.20)		
Women							
14-<19	1.44 (1.10-1.88)						
19-<21	1.08 (0.91-1.28)						
21-<23	0.88 (0.76-1.03)						
23-<25	1						
25-<27	0.94 (0.79-1.13)						
27-<30	1.15 (0.93-1.41)						
30-<40	1.30 (1.02-1.65)						

9 . Salt

Risk factor	Study	Number	Outcome	Category (Sodium intake)	Multivariable HR (95%CI)	Comments
Sodium intake	Takayama City Study (Nagata C, et al. Stroke 2004)	29,079	Stroke death	Men		Adjusted for age, total energy, marital status, years of education, body mass index, smoking status, alcohol intake, exercise, histories of hypertension and diabetes, and intake of protein, potassium, and vitamin E.
				Low	1	
				Middle	1.60 (0.92-2.80)	
				High	2.33 (1.23-4.45)	
				Women		
				Low	1	
				Middle	1.33 (0.80-2.21)	
High	1.70 (0.96-3.02)					
Sodium intake	JACC (Umesawa M, et al. Am J Clin Nutr 2008)	58,730	Stroke death	Men and women		Cox proportional hazard models adjusted for age, sex, BMI (sex-specific quintiles), smoking status (4 categories), ethanol intake (6 categories), history of hypertension (yes or no), history of diabetes (yes or no), menopause (yes or no), hormone replacement therapy (yes or no), time spent on sports activity (4 categories), walking time (4 categories), educational status (4 categories), perceived mental stress (4 ategories), and calcium intake (quintiles).
				1 (low)	1	
				2	0.96 (0.76-1.22)	
				3	1.26 (1.00-1.59)	
				4	1.42 (1.12-1.80)	
			5 (high)	1.55 (1.21-2.00)		
			CHD death	Men and women		
				1 (low)	1.00	
				2	0.92 (0.66-1.28)	
				3	1.05 (0.75-1.46)	
				4	1.09 (0.77-1.54)	
5 (high)	1.19 (0.82-1.73)					

10 . Saturated fatty acid

	Study	Number	Outcome	Category (Quintile of SFA intake)	Multivariable HR (95%CI)	Comments
Saturated fatty acid	JACC (Yamagishi K, et al. Am J Clin Nutr 2010)	58,453	Stroke death	Men and women	1	Adjusted for age and sex. Model 2 was adjusted as for model 1 and for a history of hypertension and diabetes, smoking status, alcohol consumption, BMI, mental stress, walking, sports, educational level, and dietary intakes of total energy, cholesterol, x-3 and x-6 polyunsaturated fatty acids, vegetables, and fruit.
				2.5-<11.0	0.90 (0.74-1.09)	
				11.0-<13.4	0.89 (0.72-1.10)	
				13.4-<15.4	0.80 (0.64-1.00)	
				15.4-<17.9	0.69 (0.53-0.89)	
			17.9-<40.0			
			IHD death	Men and women	1	
				2.5-<11.0	0.83 (0.61-1.13)	
				11.0-<13.4	0.93 (0.68-1.28)	
				13.4-<15.4	0.89 (0.63-1.24)	
15.4-<17.9	0.93 (0.65-1.35)					
17.9-<40.0						

11. Fruit and vegetable

Risk factor	Study	Number	Outcome	Category (Servings per week)	Multivariable HR (95%CI)	Comments
Fruit	JACC (Nagura J, et al. Br J Nutr 2009)	59,485	Stroke death	Q1 (0.9)	1	Adjusted for sex, age, BMI, smoking status, alcohol intake, hours of walking, hours of sleep, education years, perceived mental stress, cholesterol intake, SFA intake, n-3 fatty acids intake, sodium intake and histories of hypertension and diabetes.
				Q2 (2.3)	0.83 (0.71-0.98)	
				Q3 (3.9)	0.79 (0.67-0.92)	
				Q4 (5.9)	0.67 (0.55-0.81)	
			CHD death	Q1 (0.9)	1	
				Q2 (2.3)	0.92 (0.72-1.18)	
				Q3 (3.9)	0.79 (0.62-1.02)	
				Q4 (5.9)	0.74 (0.55-0.99)	
Vegetable	JACC (Nagura J, et al. Br J Nutr 2009)	59,485	Stroke death	Q1 (1.2)	1	
				Q2 (2.3)	0.97 (0.82-1.16)	
				Q3 (3.4)	1.04 (0.87-1.24)	
				Q4 (5.2)	0.97 (0.81-1.16)	
			CHD death	Q1 (1.2)	1	
				Q2 (2.3)	0.79 (0.61-1.02)	
				Q3 (3.4)	0.78 (0.60-1.02)	
				Q4 (5.2)	0.77 (0.58-1.00)	

12. Sleep

Risk factor	Study	Number	Outcome	Category (h/day)	Multivariable RR (95%CI)	Comments
Sleep duration	JACC (Ikehara S, et al. Sleep 2009)	98,634	Stroke death	Men		Multivariable adjustment: age, body mass index (quintiles), history of hypertension, history of diabetes, alcohol consumption, smoking, education level, hours of exercise, hours of walking, regular employment, perceived mental stress, depressive symptoms and frequency of fresh fish intake.
				≤4	1.56 (0.82-2.94)	
				5	0.85 (0.58-1.26)	
				6	0.95 (0.76-1.20)	
				7	1.00	
				8	1.11 (0.95-1.30)	
				9	1.14 (0.92-1.42)	
				≥10	1.66 (1.31-2.08)	
				Women		
				≤4	1.07 (0.59-1.91)	
			5	0.99 (0.72-1.37)		
			6	0.93 (0.75-1.16)		
			7	1.00		
			8	1.24 (1.05-1.47)		
			9	1.29 (1.01-1.64)		
			≥10	1.69 (1.29-2.20)		
			CHD death	Men		
				≤4	0.29 (0.04-2.05)	
				5	1.02 (0.62-1.70)	
				6	0.86 (0.63-1.19)	
7	1.00					
8	1.02 (0.82-1.27)					
9	0.96 (0.70-1.31)					
≥10	1.12 (0.77-1.63)					
Women						
≤4	2.32 (1.19-4.50)					
5	1.64 (1.07-2.53)					
6	1.23 (0.88-1.16)					
7	1.00					
8	1.28 (1.14-1.44)					
9	1.37 (1.17-1.62)					
≥10	1.54 (1.28-1.86)					

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
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策政策研究事業)
分担研究報告書

社会経済状況の変化に対応した政策オプションの検討

－日本人の婚姻状況の将来予測とその余剰死亡者数に関する研究－

研究分担者 野田愛 順天堂大学医学部公衆衛生学

研究協力者 松浦広明 松蔭大学経営文化学部ビジネスマネジメント学科

鈴木有佳 順天堂大学医学部公衆衛生学

研究要旨

日本人における 2050 年までの婚姻状況を予測し、婚姻状況に関連する余剰死亡者数を推計した。その結果、今後、2050 年にかけて独身者の割合が大きく増加することに伴い、日本人における「独身関連死」の数は、2010 年には中年層（40～64 歳）で 1.9 万人、前期高齢者（65～79 歳）で 1.1 万人、2050 年にはそれぞれ 2.6 万人、6.4 万人に増加すると予測された。

A. 研究目的

婚姻状況が健康に及ぼす影響については、既に多くの先行研究で行われている。例えば既婚者は、独身や一人暮らしの者に比べて健康状態がよく、さらに離婚した男性では、喫煙、多量飲酒、野菜摂取が少ないなどの不健康に陥りやすいとの報告があり、家族の存在が健康の維持・改善において重要な役割をすることが示されている (Ikeda et al., 2007)。また、社会的な支え（心身を支え安心させてくれる周囲の家族、友人、同僚などの存在）の少ない人では、多い人に比べて、心筋梗塞の発症や死亡のリスク (Berkman et al., 1992; Lett et al., 2005) や、脳卒中後の身体機能回復が低下するリスク (Kwakkel et al., 1996; Tsouna-Hadjis et al., 2000) が高いことが報告されている。

この背景には、人と人とのつながりの少ない人では話し相手がいないため、不安や悩みを誰にも打ち明けられずに一人で問題を抱えてしまい、そのことが健康行動やストレス等の悪化を介して循環器疾患などの疾病や自殺などに影響し、死亡リスクが高くなると考えられている。

このような研究の進展も踏まえて、健康日本 21（第二次）では、家族や地域の絆や助け合いの重要性が再認識され、社会全体が相互に支え合いながら、健康を守るための環境を整備することの必要性が指摘された。

本研究では、昨年度に引き続き、最も基本的な社会集団の単位である家族構成に着目して、2050 年までの婚姻状況について予測し、婚姻状況に関連する余剰死亡者の数

を推計した。

B. 研究方法

年齢・時代・コホート (APC) モデルに基づく解析結果を用いて、2050 年までの独身者、既婚者、離別者、死別者の人数の将来推定を行った。その際、国勢調査より 1950 年から 2010 年までの 5 年おき、5 歳年齢階級別の、独身者数、既婚者数、離別者数、死別者数のデータを外挿した。APC モデルを識別する方法は、いくつか提案されているが、本研究では Yang らの研究 (Yang et al., 2004) に倣い Intrinsic Estimator (IE) アプローチを採用した。この方法は、伝統的に使われてきた制約条件を用いる方法に比べ、制約条件の恣意性を排除できる点で優れている。APC モデルを用い、各婚姻カテゴリー別に、年齢効果 (5 歳階級別)、時代効果 (5 年ごと)、コホート効果 (5 年ごと) を推定した。

次に、ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average Model) モデルを用いて、時代効果およびコホート効果の予測値をそれぞれ 2035 年および 2050 年まで算出した。この時代効果の 2020~2050 年までと、コホート効果の 2000~2035 年までの予測値を、先の APC モデルの推定式に加え、そこに年齢・時代・コホートのデータを代入し、2050 年までの独身者数、既婚者数、離別者数、死別者数の予測値を推計した。

また、第 21 回生命表 (2010 年完全生命表) を用いて、2011 年~2050 年までの日本人人口と性・年齢別死亡数を将来推計した。その際、2010 年の生命表における年齢別死亡率が将来も不変であると仮定した。以下に示す計算式より、日本人人口、及び性・

年齢別死亡数の推計値を算出した。

なお、本研究では人口移動が日本人人口に与える影響は将来的にも小さいと想定して、出入国による人口移動は考慮していない。

y 年 (y=2011~2050) の x 歳人口 =

$$N_{y-1, x-1} * (1 - i q_{x-1})$$

y 年 (y=2011~2050) の x 歳死亡数 =

$$N_{y, x} * (1 - i q_x)$$

$i q_x$ = 死亡率

余剰死亡者数の推計に必要な婚姻状況のそれぞれの相対危険度については、40 歳~79 歳の日本人を対象とした文部科学省大規模コホート調査の結果を用いた (Table 1)。以下に示す計算式より、婚姻状況に関連する余剰死亡者の数を性・年齢別に推計した。

婚姻状況ごとの余剰死亡者の数 =

$$\text{死亡者数} * [P_k \cdot (RR_k - 1) / \sum_{k=1}^K P_k \cdot RR_k]$$

p=割合; k=婚姻状況; RR=相対危険度

(倫理面での配慮)

本研究では公表されたデータ、及び匿名化のうえ提供された人口動態統計のみを使用しているため倫理的な問題は生じない。

C. 研究結果

婚姻状況について将来予測を行った結果を Figure 1-a および Figure 1-b に示した。分析の結果、今後、男女ともに既婚者の割合が減少する一方で、独身の割合は増加し、

2050年には、40歳以上の各年齢層における既婚者の割合は41-51%、独身者の割合は39-50%を占めると予測された。

婚姻状況ごとに、余剰死亡者数を推計した結果をFigure 2-aおよびFigure 2-bに示した。中年層（40～64歳）の独身関連死の数は、2010年から2030年にかけて、1.9万人から2.8万人まで増加し、今後、少なくとも2050年までは2030年の水準で推移すると推定された。一方、前期高齢者（65～79歳）の独身関連死の数は、2010年から2030年にかけて、1.1万人から3.5万人に増加し、2050年には6.4万人まで増加すると推定された。2050年には独身関連死の数は、中年層で男性1.7万人、女性0.9万人、前期高齢者で男性6.1万人、女性0.3万人であると推計された。

D. 考察

今回の検討の結果、日本では今後35年間、死亡リスクの低い既婚者の割合は大きく減る一方、死亡リスクの高い独身者の割合が大きく増加することで、独身関連死の数が増大すると予測された。このことは、今後の公衆衛生政策において、人口動態の動向も考慮し、人口学を含む社会経済学的な側面からの検討を行うことの重要性を示唆している。

今後、2050年までの婚姻状況の予測を用いて、婚姻状況による死因別（循環器疾患、慢性閉塞性肺疾患を含む呼吸器疾患など）死亡率、および、循環器疾患の発症率の将来推計を行う予定である。また、今回の婚姻状況の将来推計においては、推計結果と実測値との乖離が0.1-3%程度あった。今後の検討課題として、この乖離を狭めるよう

改良予定である。

E. 結論

今後、2050年にかけて、独身者の割合が大きく増加することに伴い、独身関連死の数が増加することが示された。

引用文献

1. Berkman LF, Leo-Summers L, Horwitz RI. Emotional support and survival after myocardial infarction. A prospective, population-based study of the elderly. *Ann Intern Med* 1992; 117:1003-1009.
2. Ikeda A, Iso H, Toyoshima H, Fujino Y, Mizoue T, Yoshimura T, Inaba Y and Tamakoshi A. Marital status and mortality among Japanese men and women: The Japan Collaborative Cohort Study. *BMC Public Health* 2007; 7: 73.
3. Kwakkel G, Wagenaar RC, Kollen BJ, Lankhorst GJ. Predicting disability in stroke--a critical review of the literature. *Age Ageing* 1996; 25:479-489.
4. Lett HS, Blumenthal JA, Babyak MA, Strauman TJ, Robins C, Sherwood A. Social support and coronary heart disease: epidemiologic evidence and implications for treatment. *Psychosom Med* 2005; 67:869-878.
5. Yang Y, Fu WJ, Land KC. A methodological comparison of age-period-cohort models: The intrinsic estimator and conventional generalized linear models. *Sociological Methodology* 2004; 34: 75-110.
6. 厚生労働省. 第21回生命表（平成22

年完全生命)

なし

F. 健康危険情報

H. 知的財産権の出願・登録状況

(総括研究報告書にまとめて記入)

なし

G. 研究発表