

ICD-10改正後の虚血性心疾患に対する 死亡診断の妥当性に関する検討

サイトウ 伊サオ アオノ ヒロシ イケベ トシヨ
 齊藤 功^{*,3*} 青野 裕士* 池辺 淑子*
 マキノ ヨシヒロ オザワ ヒデキ
 牧野 芳大^{2*} 小澤 秀樹^{2*}

目的 1995年1月から採用された国際疾病, 傷害および死因統計分類第10回修正 (ICD-10) に基づく死亡診断書改正後において, 虚血性心疾患死亡統計が大きく変化したことを背景に, その妥当性を検討すること。

方法 大分市において, 1997年1月から1998年12月までの2年間に死亡した25-74歳の住民のうち (人口27.3万人), ICD-10に基づき, 原死因が心疾患あるいは虚血性心疾患との関連のある心疾患以外の疾患を含む342例を全数抽出した。未調査14例を除いた328例 (95.9%) について, 医師の面接聞き取り, あるいは医療記録の悉皆的な調査から, 国際共同研究であるMONICA 研究の診断基準に準じ, 原死因を急性心筋梗塞・確実, 急性心筋梗塞・可能性, 急性死, 非虚血性心疾患死亡, 不明の5区分に再分類した。虚血性心疾患に対する死亡診断の妥当性は, 急性心筋梗塞・確実と可能性を合わせて真の虚血性心疾患死亡とした場合の診断の感度, 陽性反応適中度, 特異度, 陰性反応適中度を指標とし, 性, 死亡時の年齢階級, そして死亡場所別に検討した。さらに, 偽陽性もしくは偽陰性例に関連する要因 (性, 死亡年齢, 死亡場所) についてロジスティック回帰分析を行った。

成績 342例中, 心疾患を原死因とするものが273例 (内訳: 急性心筋梗塞143例 (52.4%), その他の虚血性心疾患27例 (9.9%), 心不全52例 (19.0%), 他の心疾患51例 (18.7%)), 心疾患以外のものが69例であった。医療記録等の調査をもとに, MONICA 研究の診断基準に基づき再分類した結果, 急性心筋梗塞・確実25例, 急性心筋梗塞・可能性71例となった。総数での虚血性心疾患に対する死亡診断の感度, 陽性反応適中度, 特異度, 陰性反応適中度はそれぞれ86.5% (95%信頼区間: 77.6-92.3), 50.3% (42.5-58.1), 64.7% (58.1-70.7), 92.0% (86.5-95.5) であった。これらの指標を性別, 死亡年齢別, そして死亡場所別に比較したところ, 25-54歳の群での陽性反応適中度の低下と, 病院外死亡における陽性反応適中度および特異度の有意な低下を認めた。ロジスティック回帰分析の結果, 偽陽性例の判定に対して, 死亡年齢65-74歳に比した25-54歳の群のオッズ比が2.03 (95%信頼区間: 1.04-3.94), また病院内死亡に比した病院外死亡のオッズ比が2.79 (95%信頼区間: 1.64-4.74) と統計学的に有意であった。

結論 これまでに我々が実施してきた知見とあわせ, ICD-10への改正後の虚血性心疾患に対する死亡診断の妥当性を検討したところ, 偽陽性例の増加により陽性反応適中度と特異度の低下が示唆された。そして, 25-54歳での死亡, または病院外死亡であることが偽陽性例を増加させる要因として関連していた。改正後の虚血性心疾患死亡数の大幅な増加は, それまでに多用されてきた心不全にかわり, 虚血性心疾患という死亡診断名が多用される傾向が強くなったことによるものと考えられた。

Key words : 死亡統計, ICD-10, 虚血性心疾患, 死亡診断書, 心不全

* 大分医科大学公衆・衛生医学講座第一

²* 大分県地域保健支援センター

³* 現 奈良県立医科大学公衆衛生学教室

連絡先: 〒634-8521 奈良県橿原市四条町840

奈良県立医科大学 公衆衛生学教室 齊藤 功

I 緒 言

わが国の人口動態統計は, 1995年1月から「国際疾病, 傷害および死因統計分類第10回修正」

(International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problem, Tenth Revision: ICD-10) を採用するようになった¹⁾。これには死亡診断書の様式の改訂と原因死選択ルール等の変更が含まれている。さらに、死因の記載の精度を高めることを目的として、死因の記載欄を増やし、欄外には「疾患の終末期の状態としての心不全、呼吸不全等は書かないでください」との注意書きが記された。結果として、全年齢でみると特に心疾患死亡統計に対して大きな変化をもたらした(図1)、心不全の大幅な減少と虚血性心疾患死亡の急増は全国的に認められた²⁾。また、改正の一年前にあたる1994年の時点ですでに死亡統計の変化が認められたが、このことは施行に先だって死亡診断書を作成する医師への周知が図られたことによると考えられている³⁾。

死亡統計は疾病の動向を把握する指標として非常に重要であるにもかかわらず、特に虚血性心疾患に関しては医師の診断習慣や書式の改正により大きく影響を受けることから、その疫学的使用には問題点も指摘されている⁴⁾。これまでのわが国の心疾患死亡統計の特徴としては、心疾患死亡のなかで、いわゆる「心不全」が過半数を占めていることが挙げられており、わが国に特有にみられる医師の社会的な診断習慣、あるいはその誤用が指摘されてきた⁵⁻⁷⁾。

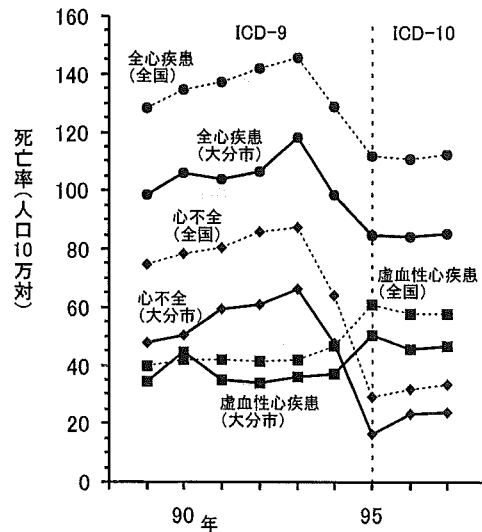
今回の死亡診断書の改正は、これまでに多用されてきた心不全を是正し、死亡診断による死因統計の精度を高めることがその目的の一つである。したがって、改正後に認められた心疾患死亡統計の変化は、その意図に添ったものと思われるが、一方で急増した虚血性心疾患についてみれば死亡診断の精度が高まったのかどうか、これまでに疫学的な根拠は示されていない。本研究は、大分市を母集団とする改正後(1997-98年)の心疾患等の死亡例について、医療記録の調査をもとに虚血性心疾患に対する診断の妥当性について検討した。

II 研究方法

1. 対象

1997年1月から1998年12月までの2年間に死亡した2,087人の大分市住民(25-74歳, 人口27.3万人)のうち、ICD-10に基づき、厚生省人口動態調査死亡票(磁気テープ転写分)から心疾患(リ

図1 大分市および全国における死亡診断書改正前後にみられた心疾患死亡統計の変化(1989-97年, 全年齢)。1995年にICD-9からICD-10への改正が行われた。



資料:厚生省「人口動態統計」および「大分県公衆衛生年鑑」より

ウマチ性心疾患(ICD-10: I05-I09), 虚血性心疾患(I20-I25), 肺循環疾患およびその他の型の心疾患(I01-I02.0, I26-I28, I30-I52)), あるいは虚血性心疾患と関連のある, 糖尿病(E10-E14), 高脂血症(E78), 肥満(E65-E68), 高血圧性疾患(I10-I15), 動脈, 細動脈および毛細血管の疾患(I70-I79), 老衰, ならびに診断名不明確および原因不明(R54, R95-R99)の全342例を抽出した。

2. 調査方法

同市の保健所において、抽出された各死亡例の死亡小票を閲覧し、死亡例の同定を行った。本調査にあたっては、該当する範囲の死亡例の抽出と死亡小票の閲覧は全て総務庁の許可を得て実施した。

対象者342例のうち、大分県内での死亡325例について、本調査に関するトレーニングを受けた調査員(5人)が、各施設に対してあらかじめ承諾を得た上で、悉皆的に訪問調査を行い、医療記録の参照あるいは担当医師への面接聞き取りを実施した。県外の死亡例については、郵送により調査を依頼し、調査票に必要事項を記入して返送してもらった(n=3)。残る14例(県内10例, 県外4例)は、調査拒否等の理由のためいづれの情報も

得られなかった。

調査員は医療記録あるいは医師の面接を通して、World Health Organization (WHO) MONICA (MONItoring of trends and determinants in CArdiovascular disease)研究の診断基準に準じ⁹⁾、発病から死亡に至るまでの胸痛所見、血清酵素の異常 (CPK, CPK-MB, LDH, GOT)、診断基準を満たしうる複数枚の心電図コピー、剖検の所見、虚血性心疾患既往歴、冠動脈造影検査所見などについての情報収集を行った。得られた情報をもとにして、1)急性心筋梗塞・確定、2)急性心筋梗塞・可能性、3)急性死、4)非虚血性心疾患死亡、5)不明、の5区分に分類した⁹⁾。区分1)および2)は、MONICA 研究の診断基準にしたがった。区分3)の急性死は、発症後24時間以内の死亡で、胸痛や死因に関連する症状が明らかでなく、死亡の原因となる疾患が特に見当たらない死亡例と定義した。区分4)の非虚血性心疾患死亡は虚血性心疾患以外の死亡原因が妥当と考えられる場合、区分5)の不明は上記区分に分類するための情報が得られない場合とした。これらの再分類は、医師2人により行われ、判断が異なる症例については、協議の上最終的な判断を行った。

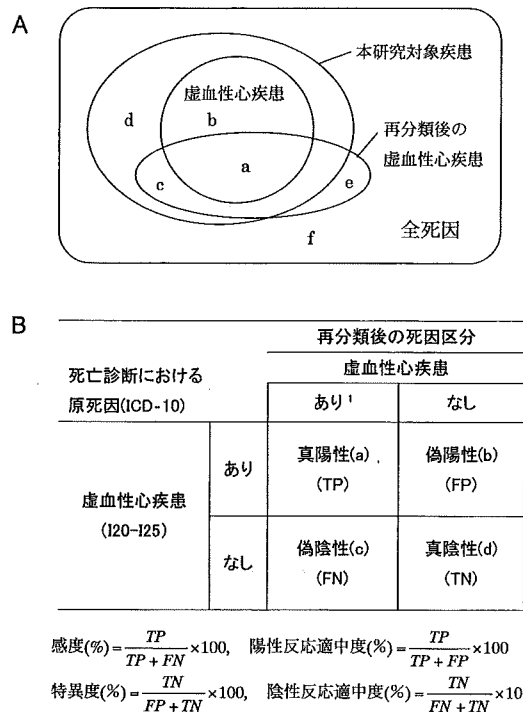
死亡場所は、死亡診断書に記載された区分に基づき分類した。本研究では、病院あるいは診療所での死亡を病院内死亡、また老人保健施設、老人ホーム、自宅、およびその他での死亡を病院外死亡と定義した。

3. 解析方法

本解析は、図2-Aに示す本研究対象疾患を対象として行った。したがって、本研究対象疾患以外(図2-Aのe+fが示す範囲)についての検討は行っていない。そこで、再分類後の急性心筋梗塞・確定と急性心筋梗塞・可能性を真の虚血性心疾患死亡とし(図2-A: a+c)、真陰性(図2-A: a)、偽陽性(b)、偽陰性(c)、真陰性(d)を求めた上で、図2-Bに示すように感度、陽性反応適中度、特異度、陰性反応適中度を算出した。さらに、これらの指標は、性別、年齢階級別、死亡場所別に算出した。各指標の95%信頼区間は、2項分布が正規分布に近似することから求めた¹⁰⁾。要因ごとの割合の違いは、 χ^2 検定、もしくは少数例に対して Fisher の直接法を用いた。

偽陽性、あるいは偽陰性例に関連する要因を検

図2 本研究における調査範囲を示す概念図(A)と感度、陽性反応適中度、特異度、陰性反応適中度の定義(B)



¹ MONICA 研究の診断基準に基づく急性心筋梗塞・確定および可能性例を含むこれらの指標は、図Aのa+b+c+dを基に算出した

討するために、偽陽性、偽陰性の有無を従属変数とし、性(1=男, 0=女)、死亡年齢(25-54歳, 55-64歳をダミー変数として作成)、死亡場所(1=病院外, 0=病院内)を説明変数とするロジスティック回帰分析を行った。統計解析は、すべて SAS version 6.11 (SAS Institute, Inc., Cary, NC)を用いた。

III 結 果

死亡票から抽出した342例中、心疾患死亡を原死因とするものが273例(内訳:急性心筋梗塞143例(52.4%),その他の虚血性心疾患27例(9.9%),心不全52例(19.0%),他の心疾患51例(18.7%)),心疾患以外の死亡例が69例(内訳:糖尿病47例,高血圧性疾患2例,動脈,細動脈および毛細血管の疾患15例,老衰,ならびに診断名不明確および原因不明5例)であった。高脂血症,肥満を原死因とする死亡例は認めなかった。

表1 本研究対象者の死亡時の年齢階級別にみた原死因別死亡数

(大分市, 1997-98年)

性別	原死因 (ICD-10コード)	年齢階級, 歳					合計
		25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	
男性	虚血性心疾患 (I20-I25)	1	4	19	37	55	116
	心不全 (I50)	1	2	8	13	11	35
	上記以外の心疾患 (I01-I02.0, I05-I09, I30-I49, I51-I52)	0	1	7	12	12	32
	心疾患以外 ¹⁾	0	6	7	14	19	46
	合計	2	13	41	76	97	229
女性	虚血性心疾患 (I20-I25)	0	2	5	12	35	54
	心不全 (I50)	0	1	3	2	11	17
	上記以外の心疾患 (I01-I02.0, I05-I09, I30-I49, I51-I52)	0	0	3	4	12	19
	心疾患以外 ¹⁾	0	0	2	6	15	23
	合計	0	3	13	24	73	113

¹⁾ 心疾患以外: 糖尿病 (E10-E14), 高血圧性疾患 (I10-I15), 動脈, 細動脈および毛細血管の疾患 (I70-I79), 老衰, ならびに診断名不明確および原因不明 (R54, R95-R99) を含む。

表1に本研究の対象となる死亡統計における原死因別の年齢階級分布を男女別に示した。虚血性心疾患死亡は男性116例, 女性54例に認めた。心疾患死亡全体でみると, 男性183例, 女性90例であることから, 心疾患全体に占める虚血性心疾患の割合は男性63.4%, 女性60.0%であった。心不全は, 男性35例, 女性17例に認め, 同様に心疾患死亡に占める割合はそれぞれ19.1%, 18.9%であった。

対象者342例の内, 328例 (95.9%) について医療記録の参照あるいは医師への聞き取りをもとに各死亡例に対して調査を行うことができた。328例のうち, 医療記録の参照のできたもの, 医師への聞き取りができたものはそれぞれ90.2%, 12.2%であった。死亡診断書の記載に基づく死亡場所は, 病院64.9%, 診療所5.5%, 老人ホーム0.3%, 自宅26.5%, その他2.7%であった。

得られた情報をもとに, MONICA 研究の診断基準に基づき, 急性心筋梗塞・確実, 急性心筋梗塞・可能性を再分類した (表2)。その結果, 急性心筋梗塞・確実25例, 可能性71例, 合計96例が再分類された。確実例では, 「心電図で心筋梗塞の確実な所見」を12例認めた。また, 剖検による確実例は2例にとどまった。急性心筋梗塞・可能性についてみると, 「定型的または非定型的胸痛」が35例, 「心筋梗塞または狭心症の既往」が36例

表2 MONICA 研究の診断基準別にみた急性心筋梗塞・確実および可能性の例数

(大分市, 1997-98年)

診断基準	例数
急性心筋梗塞・確実	
1. 心電図で心筋梗塞の確実な所見	12
2. 酵素異常かつ定型的胸痛	4
3. 心電図で可能性のある所見かつ酵素異常かつ非定型的胸痛	7
4. 剖検で心筋梗塞確実な所見	2
急性心筋梗塞・可能性	
5. 定型的または非定型的胸痛	35
6. 心筋梗塞または狭心症の既往	36
7. 剖検で陳旧性心筋梗塞の所見	0
合計	96

であった。

本研究による再分類の区分の割合を性, 年齢階級別に示した (図3)。男性では, 総数で急性心筋梗塞・確実が7.7%, 可能性24.3%, 急性死20.7%, 非虚血性心疾患死亡42.8%, 不明4.5%であった。急性心筋梗塞・確実および可能性の割合は, 死亡年齢が進むにつれて高くなった。また, 急性死の割合は, 25-54歳の群で約4割を占めた。女性では, 総数で急性心筋梗塞・確実が7.5%, 可能性16.0%, 急性死24.5%, 非虚血性心疾

図3 性、年齢階級別にみた再分類後の死因区分の割合

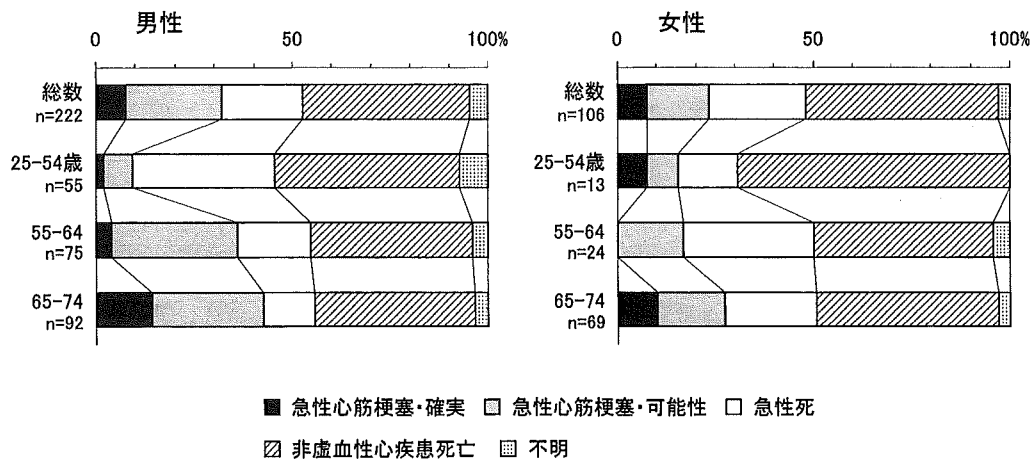


表3 再分類後の死因区分別にみた死亡診断における原死因の割合

(大分市, 1997-98年)

性別	死亡診断における原死因 (ICD-10コード)	再分類後の死因区分										
		急性心筋梗塞・確実		急性心筋梗塞・可能性		急性死		非虚血性心疾患死亡		不明		合計
		例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	
男性	虚血性心疾患 (I20-I25)	15	88.2	45	83.3	35	76.1	14	14.8	5	50.0	114
	心不全 (I50)	1	5.9	7	13.0	6	13.0	17	17.9	2	20.0	33
	その他 ¹⁾	1	5.9	2	3.7	5	10.9	64	67.4	3	30.0	75
	合計	17	100	54	100	46	100	96	100	10	100	222
女性	虚血性心疾患 (I20-I25)	8	100	15	88.2	14	53.9	12	23.1	2	66.7	51
	心不全 (I50)	0	0	1	5.9	7	26.9	7	13.5	0	0	15
	その他 ¹⁾	0	0	1	5.9	5	19.2	33	63.5	1	33.3	40
	合計	8	100	17	100	26	100	52	100	3	100	106

¹⁾ その他：上記以外の心疾患 (I01-I02.0, I05-I09, I30-I49, I51-I52), および心疾患以外として糖尿病 (E10-E14), 高血圧性疾患 (I10-I15), 動脈, 細動脈および毛細血管の疾患 (I70-I79), 老衰, ならびに診断名不明確および原因不明 (R54, R95-R99) を含む。

患死亡49.1%, 不明2.8%であった。急性心筋梗塞・確実および可能性の割合は65-74歳の年齢層で高くなった。急性死の割合については男性のような違いは認めなかった。

未調査を除いた328例について、再分類後の死因区分別に死亡診断書における原死因割合を示した (表3)。男性は急性心筋梗塞・確実のうち88.2%が原死因において虚血性心疾患に区分された。急性心筋梗塞・可能性においてもその83.3%は原死因が虚血性心疾患とするものであった。急性死についてみると、再分類されたうちの76.1%

は虚血性心疾患を原死因とするものであった。女性についてもほぼ同様の割合であり、確実、可能性のそれぞれ100%, 88.2%が原死因において虚血性心疾患であった。急性死については、その53.9%が虚血性心疾患を原死因とするものであった。

急性心筋梗塞・確実と可能性を合わせて真の虚血性心疾患死亡とした場合の真陽性、偽陽性、偽陰性、真陰性の例数と、感度、陽性反応適中度、特異度、陰性反応適中度を示した (表4)。総数でみると、感度86.5% (95%信頼区間: 77.6-92.3), 陽性反応適中度50.3% (42.5-58.1), 特異

表4 虚血性心疾患死亡に対する死亡診断の感度, 陽性反応適中度, 特異度, 陰性反応適中度
(大分市, 1997-98年)

	真陽性	偽陽性	偽陰性	真陰性	感 度	陽性反応適中度	特異度	陰性反応適中度
	例	数	例	数				
総数	83	82	13	150	86.5(77.6-92.3)	50.3(42.5-58.1)	64.7(58.1-70.7)	92.0(86.5-95.5)
性別								
男性	60	54	11	97	84.5(73.5-91.6)	52.6(43.1-62.0)	64.2(56.0-71.8)	89.8(82.1-94.6)
女性	23	28	2	53	92.0(72.5-98.6)	45.1(31.4-59.5)	65.4(54.0-75.4)	96.4(86.4-99.4)
P値					>0.2	0.20	>0.2	>0.2
死亡年齢								
25-54歳	6	24	1	37	85.7(42.0-99.2)	20.0(8.4-39.1)	60.7(47.3-72.7)	97.4(84.6-99.9)
55-64	24	25	7	43	77.4(58.5-89.7)	49.0(34.6-63.5)	63.2(50.6-74.4)	86.0(72.6-93.7)
65-74	53	33	5	70	91.4(80.3-96.8)	61.6(50.5-71.7)	68.0(57.9-76.6)	93.3(84.5-97.5)
P値					0.19	0.001	>0.2	>0.2
死亡場所								
病院内	68	43	9	111	88.3(78.5-94.2)	61.3(51.5-70.2)	72.1(64.2-78.9)	92.5(85.8-96.3)
病院外	15	39	4	39	78.9(53.9-93.0)	27.8(16.9-41.9)	50.0(38.6-61.4)	90.7(76.9-97.0)
P値					>0.2	0.001	0.001	>0.2

括弧内は95%信頼区間を表す。

表5 ロジスティック回帰分析を用いた偽陽性および偽陰性例に対する各要因との関連

要 因	偽陽性例, n=82		偽陰性例, n=13	
	オッズ比	95%信頼区間	オッズ比	95%信頼区間
性 (1=男, 0=女)	0.80	0.45-1.41	2.65	0.56-12.5
死亡年齢				
25-54歳	2.03	1.04-3.94	0.38	0.04-3.42
55-64	1.26	0.67-2.34	2.04	0.61-6.80
65-74	1.00		1.00	
死亡場所 (1=病院外, 0=病院内)	2.79	1.64-4.74	1.06	0.31-3.62

度64.7% (58.1-70.7), 陰性反応適中度92.0% (86.5-95.5)であった。性別にはこれらの指標の差異は認めなかった。死亡年齢別には, 陽性反応適中度の有意な違いが認められ, 死亡年齢の低い25-54歳の陽性反応適中度は20.0% (8.4-39.1)と低値であった。死亡場所別には, 病院外死亡での陽性反応適中度と特異度が有意に低下しており, それぞれ27.8% (16.9-41.9), 50.0% (38.6-61.4)であった。しかしながら, 感度および陰性反応適中度の割合に違いは認めなかった。

偽陽性および偽陰性を従属変数とするロジスティック回帰分析の結果を示した(表5)。偽陽性例に対しては, 死亡年齢25-54歳の群のオッズ比が2.03 (95%信頼区間: 1.04-3.94), また死亡場

所の病院外死亡のオッズ比が2.79 (95%信頼区間: 1.64-4.74)と統計学的に有意であり, これらの要因が偽陽性例を増加させる因子として関連のあることを認めた。一方, 偽陰性例に対して関連のある要因は認めなかった。

IV 考 察

本研究は, ICD-10に基づく死亡診断書改正後の虚血性心疾患死亡統計の妥当性を検討することを目的に, 心疾患および虚血性心疾患に関連のある死因についてその医療記録等の調査を基に, 国際共同研究であるMONICA研究の診断基準⁹⁾を用いて再分類した。そのプロトコールによれば, 死亡診断書からの情報により地域において虚血性

心疾患死亡の把握を行うためには、我々が対象とした死因についての検索が必要とされる。また、診断の妥当性として、虚血性心疾患に対する死亡診断の感度、陽性反応適中度、特異度、陰性反応適中といった臨床疫学的な指標を用いた。これらの指標は図2に示した調査範囲の中で求められた値であることから、特に特異度については、対象外の死因（図2-Aのe+fが示す範囲）からの真陰性例が多数存在すれば調査範囲を広げた場合に大きく変化する。したがって、本研究で得られた指標は（陽性反応適中度を除く）、本研究対象の範囲内という条件付のものであり、これらの指標の解釈は、本研究での性、年齢、死亡場所別での比較、あるいは同一の死因を対象として算出された値との比較において有効と考えられる。

これまでもわが国の虚血性心疾患に関する死亡診断の妥当性の研究は行われてきた^{11~15)}。しかしながら、今回の改正後、死因統計において全国では虚血性心疾患が25%増加し、心不全が70%減少するという死亡統計への影響はこれまでになく大きいことから²⁾、本研究での検討は、ICD-10改正後の急増した虚血性心疾患死亡の診断の精度を理解する上で重要であると考えられた。

大分市における1997-98年の心疾患死亡統計の構成割合をみると（25-74歳）、男女計で虚血性心疾患62.3%、心不全19.0%であり、改正前まで過半数を占めていた心不全は大幅に減少し、逆に虚血性心疾患の割合は増加した。本研究において、MONICA研究の診断基準における急性心筋梗塞・確実および可能性を真の虚血性心疾患死亡とした場合、死亡診断の感度、陽性反応適中度、特異度、陰性反応適度はそれぞれ86.5%、50.3%、64.7%、92.0%であった。死亡時の年齢階級別あるいは死亡場所別にみると、陽性反応適中度は死亡年齢の若い層、もしくは病院外死亡で低く、また、特異度は病院外死亡で低率であった。ロジスティック回帰分析を用いた多変量解析からは、25-54歳の死亡、または病院外死亡であることが偽陽性例を増加させる要因として関連していることが見出された。

大分市心疾患死亡調査は、大分市を母集団とし、心疾患死亡統計の妥当性および虚血性心疾患の動向の把握を目的に1987-88年、1992-93年の死亡例について調査を実施してきた^{12,15)}。改正前

ある1992-93年の調査での心疾患死亡数は321例であり、その内56.1%が心不全で占められていた。改正後の今回1997-98年の調査では、虚血性心疾患死亡は102例から170例に増加した。そして、1992-93年の調査においては本研究と同様に心疾患死亡について再分類された急性心筋梗塞・確実および可能性を合わせて真の虚血性心疾患死亡とした場合、虚血性心疾患に対する死亡診断の感度、陽性反応適中度、特異度は病院内死亡でそれぞれ79.0%、80.0%、87.9%、また病院外死亡ではそれぞれ81.3%、68.4%、90.3%であった⁹⁾。今回の改正後の成績と比較すると、死亡場所別に感度は同程度であったのに対して、1997-98年には陽性反応適中度ならびに特異度は低下しており、特に病院外死亡での低下が大きかった。すなわち、このような変化は、偽陽性例の増加、特に病院外死亡においてみられた偽陽性例の増加により生じたものと考えられた。

我々の調査では、死因が明らかではない24時間以内の死亡例を急性死として分類した。これら急性死に分類された死亡例の原死因の構成をみると、男女合わせた急性死72例のうち、虚血性心疾患を原死因とするものは68.1%、心不全を原死因とするものは18.1%であった。加えて、非虚血性心疾患死亡として再分類された男女計148例のうち、虚血性心疾患あるいは心不全を原死因とするものはそれぞれ17.6%、16.2%であった。前回の1992-93年の調査では、本研究と同一の範囲で選ばれた対象者および診断基準により、対象者382例中86例の急性死を認めたが、これらの原死因の構成をみると虚血性心疾患12.8%、心不全74.4%と今回の割合と大きく異なり、その大多数は心不全とされていた。同様に非虚血性心疾患と再分類された157例のうち、虚血性心疾患が原死因であったものが7.0%、心不全が47.1%であり、同じくその多くが心不全で占められていた。

注目すべき点は、このように再分類された急性死もしくは非虚血性心疾患死亡にみられる原死因の構成割合が、改正前の調査と今回の改正後の成績とで大きく異なっていることであった。これまでの調査からは、多くを占めていた心不全のなかから、心不全といえども心疾患以外の疾患を死因とする方が妥当な症例を多く認めた¹⁵⁾。そのため、再分類された急性死、あるいは非虚血性心疾

患死亡のなかには、原死因を心不全とするものの割合が大きかった。このことは背景として、以前には発症後24時間以内の急激な死亡例、もしくは悪性新生物や脳卒中などの終末期の状態に対して心不全という死亡診断をつける傾向があったことに起因すると考えられた。しかしながら、今回の調査からは前回とは対照的に、急性死あるいは非虚血性心疾患に再分類された死亡例の中には虚血性心疾患を原死因とする死亡例の割合が増えた。すなわち、ICD-10採用後に心不全は減少しその多用は避けられたものの、逆に従来的心不全にかわり虚血性心疾患という死亡診断名が多く用いられるようになったことが推察された。

虚血性心疾患の多用は、偽陽性例の増加につながった。本研究からは、その偽陽性例に対して25-54歳の死亡と病院外死亡が関連していた。この年齢層による虚血性心疾患による死亡数は、1992-93年の11例から、今回31例の2.8倍に増えており、この31例中に再分類された非虚血性心疾患が51.5%を占めた。男性では、この年齢層の36.4%が急性死に再分類され、他の年齢層に比べて高い割合であった。また、病院外死亡は対象者の3割を占めたが、そのうちの56%が虚血性心疾患を原死因とする死亡例であり、病院内死亡の47%に比べてその割合が高かった。25-54歳での死亡や病院外死亡においては再分類後の急性死を多く含む、本集団において剖検がほとんど行われていない状況を考慮に入れば、その死因の同定には困難な場合の多いことが予想された。すなわち、偽陽性例との関連は、死因の同定に関する情報が乏しい場合に虚血性心疾患として診断された死亡例の増加によるものと思われた。

死亡統計は虚血性心疾患の動向を把握する目的で非常に重要な指標である。しかしながら、様々な要因により大きく影響を受けることから、死亡統計の精度に関する検討は国際的にも実施されている¹⁷⁻²⁰⁾。WHO MONICA 研究では⁸⁾、世界21カ国38集団において、MONICA の診断基準を満たす虚血性心疾患死亡率と、その地域での死亡統計における率との間に関連を認めた。さらに、MONICA 研究の集団毎に、死亡統計の妥当性についての詳細な検討が行われている^{18,19)}。米国フラミンガム研究では²⁰⁾、すべての死亡例について死因の妥当性を検討し、特に虚血性心疾患につい

ては、その死亡統計の数値が過大評価していることが指摘された。欧米では、虚血性心疾患の発症登録と死亡診断書より得られた死亡例の疫学的な見なおしを通じて、死亡統計で認められている虚血性心疾患の動向の妥当性についても検討がなされてきた²¹⁻²³⁾。

本研究において、死亡統計における原死因としての虚血性心疾患と再分類された急性心筋梗塞・確実および可能性を加えた死亡数との比較を行った場合、表3より、男性においては前者が114例に対して後者は71例、同様に女性では前者が51例に対して、後者は25例となる。男女とも、死亡統計における死亡数が再分類された虚血性心疾患死亡数を大きく上回っていた。これまでの我々の行ってきた調査においては、本研究で再分類された急性死の中にも虚血性心疾患死亡が含まれる可能性を考慮に入れ、剖検例の成績を引用し^{24,25)}、その50%を虚血性心疾患死亡と仮定してその真の死亡数を推計してきた¹⁵⁾。したがって、同様にその仮定を本結果に当てはめた場合、虚血性心疾患死亡数は男性で94例、女性で38例となる。しかしながら、死亡統計の数値はこの推計値よりもさらに男性で21%、女性で34%大きく、虚血性心疾患死亡に対する偽陽性例の増加は、その死亡数として死亡統計における過大評価につながっていると考えられた。

本研究においては調査の限界がいくつか考えられた。第一に、我々の調査は大分市を母集団として調査したものであり、本結果は全国を代表するものではない。特に、当域での虚血性心疾患死亡数は、1992-93年の102例から今回の170例へと66.7%の増加であった。全国の死亡統計で見ると、同一の年齢層(25-74歳)において1993年から98年にかけての死亡数は39.8%の増加であったことから、本集団で観察された死亡数の増加は他の地域よりも大きいことが推察された。第二に、本研究はMONICA 研究のプロトコールに基づき、25-74歳を対象として行ったものであり、75歳以上の高齢者についての調査を行っていない。その理由として、75歳以上の高齢者については罹患している疾病が複数存在し、本研究での方法では死因を同定することの困難が予想されること、また、虚血性心疾患予防の観点からは、特にこの年齢層(25-74歳)における疾病の動向の把握が重

要であることが考えられた。

第三として、冒頭にも述べたとおり、本研究は心疾患死亡あるいは虚血性心疾患の含まれる可能性の高い死因を抽出して調査したものであり、すべての死亡例について行ったものではない。したがって、調査対象の範囲を広げた場合に陽性反応適中度以外の指標は変化する。とりわけ特異度に関しては、母集団のなかでの対象外の死因が1,745例（2年間の全死亡2,087例から本対象を除いた数）と多数を占めることから大きな影響を受けることが予想された。仮に、この死亡例のなかから虚血性心疾患に再分類される症例がなかったと仮定して再計算すると、特異度は95.9%にまで増加する。一方で、対象外の死因のなかに含まれる虚血性心疾患死亡数によっては感度の低下が予想されるが、どのくらいの割合で虚血性心疾患が含まれるのかを示すわが国での成績は見当たらない。脳血管疾患に関しては、大阪府吹田市の同様の調査により、その原死因のなかに虚血性心疾患が含まれている可能性は小さいことが示されている¹³⁾。しかし、悪性新生物、あるいは他の疾患についていえばその根拠は乏しい。今後、全死因を対象とした調査により、虚血性心疾患の診断に関してのより詳細な検討が課題であろう。

結論として、これまでに我々が実施してきた知見とあわせ、ICD-10への改正後の虚血性心疾患に対する死亡診断の妥当性を検討したところ、死亡統計での虚血性心疾患は急増していたが、偽陽性例の増加にとともに陽性反応適中度と特異度の低下が示唆された。そして、偽陽性例の増加に対して、25-54歳の群での死亡もしくは病院外での死亡が関連していた。仮に本研究で再分類された急性死のなかに虚血性心疾患が半数含まれるとしても、死亡統計での虚血性心疾患死亡数はその再分類された虚血性心疾患死亡数よりも多い。このような傾向は、これまでに多用されてきた心不全にかわり、虚血性心疾患という死亡診断名が多用される傾向が強くなったことを窺わせた。

本研究は平成11-12年度文部省科学研究費奨励研究(A) (課題番号11770198) の助成を受けて行われた。

稿を終えるにあたり本研究に際しまして多大なご協力とご理解を頂きました大分市保健所長 和田秀隆先生、大分市医師会長 嶋津義久先生、大分郡市医師会長 衛藤和郎先生、大分東医師会長 姫野幹人先生、

ならびに本調査にご協力を頂いた各医師会の先生方に厚く御礼申し上げます。

(受付 2000.12.18)
(採用 2001.6.22)

文 献

- 1) 厚生省大臣官房統計情報部編. 疾病, 傷害および死因統計分類提要: ICD-10準拠. 東京: 財団法人厚生統計協会, 1993.
- 2) 齊藤 功, 青野裕士, 池辺淑子, 他. 心疾患死亡統計の変化: 国際疾病分類第10回修正の影響. 日循協誌 1998; 33: 257-265.
- 3) 厚生統計協会編. 国民衛生の動向, 2000年. 東京: 財団法人厚生統計協会, 2000; 54.
- 4) Stehbens WE. An appraisal of the epidemic rise of coronary heart disease and its decline. *Lancet* 1987; i: 606-611.
- 5) 横山英世, 野崎貞彦, 山崎寛一郎, 他. 死亡診断書における「心不全」について. 厚生指標 1991; 38 (5): 17-23.
- 6) Saijoh K, Fukunaga T, Ajiki W. Mortality in medicolegal deaths in Hyogo Prefecture (1986-88). *日衛誌* 1991; 46: 958-965.
- 7) 須山靖男, 塚本 宏. 死因の変遷に関する社会的背景: 新聞に掲載された「心不全」の流行?. 厚生指標 1995; 42 (7): 9-15.
- 8) WHO MONICA project. Myocardial infarction and coronary deaths in the World Health Organization MONICA project: Registration procedures, event rates, and case-fatality rates in 38 populations from 21 countries in four continents. *Circulation* 1994; 90: 583-612.
- 9) Saito I, Aono H, Ikebe T, et al. Trends in fatal ischemic heart disease in Oita City, Japan: Different conclusions based on validated rates versus vital statistics. *CVD Prevention* 1999; 2: 150-159.
- 10) Fleiss JL. *Statistical methods for rates and proportions*. Second edition. New York: John Wiley & Sons, 1981; 13-15.
- 11) Hasuo Y, Ueda K, Kiyohara Y, et al. Accuracy of diagnosis on death certificates for underlying causes of death in a long-term autopsy-based population study in Hisayama, Japan: with special reference to cardiovascular diseases. *J Clin Epidemiol* 1989; 42: 577-584.
- 12) 小澤秀樹, 青野裕士, 山下 剛, 他. 心疾患死亡者の実態調査による虚血性心疾患の検討. *日循協誌* 1991; 26: 100-104.
- 13) Baba S, Ozawa H, Sakai Y, et al. Heart disease deaths in a Japanese urban area evaluated by clinical and police records. *Circulation* 1994; 89: 109-115.
- 14) Naruse Y, Nakagawa H, Yamagami T, et al.

- Ischaemic heart disease deaths in a Japanese rural area evaluated by clinical records. *J Epidemiol* 1997; 7: 71-76.
- 15) 斉藤 功, 小澤秀樹, 青野裕士, 他. 大分市における心疾患死亡の実態と最近5年間の虚血性心疾患死亡の動向. *日本公衛誌* 1997; 44: 292-303.
- 16) 斉藤 功, 小澤秀樹, 青野裕士, 他. 死亡診断書の改正にもなった大分市の心疾患死亡数の変化について. *日本公衛誌* 1997; 44: 874-879.
- 17) Iribarren C, Crow RS, Hannan PJ, et al. Validation of death certificate diagnosis of out-of-hospital sudden cardiac death. *Am J Cardiol* 1998; 82: 50-53.
- 18) Mahonen M, Salomaa V, Torppa J, et al. The validity of the routine mortality statistics on coronary heart disease in Finland: comparison with the FINMONICA MI register data for the years 1983-1992. *J Clin Epidemiol* 1999; 52: 157-166.
- 19) De Henauw S, de Smet P, Aelvoet W, et al. Misclassification of coronary heart disease in mortality statistics. Evidence from the WHO-MONICA Ghent-Charleroi Study in Belgium. *J Epidemiol Community Health* 1998; 52: 513-519.
- 20) Lloyd-Jones DM, Martin DO, Larson MG, et al. Accuracy of death certificates for coding coronary heart disease as the cause of death. *Ann Intern Med* 1998; 129: 1020-1026.
- 21) Rosamond WD, Chambless LE, Folsom AR, et al. Trends in the incidence of myocardial infarction and in mortality due to coronary heart disease, 1987 to 1994. *N Engl J Med* 1998; 339: 861-867.
- 22) McGovern PG, Pankow JS, Shahar E, et al. Recent trends in acute coronary heart disease: mortality, morbidity, medical care, and risk factors. *N Engl J Med* 1996; 334: 884-890.
- 23) Sytkowski PA, D'Agostino RB, Belanger A, et al. Sex and time trends in cardiovascular disease incidence and mortality: the Framingham Heart Study, 1950-1989. *Am J Epidemiol* 1996; 143: 338-350.
- 24) 徳留省悟, 山口吉嗣. 剖検よりみた予期せざる急性死の死因分析. *臨床科学* 1989; 25: 671-678.
- 25) Matoba R, Shikata I, Iwai K, et al. An epidemiologic and histopathological study of sudden cardiac death in Osaka medical examiner's office. *Jpn Circ J* 1989; 53: 1581-1588.
-

THE VALIDITY OF REVISED DEATH CERTIFICATES (ICD-10) FOR ISCHEMIC HEART DISEASE IN OITA CITY, JAPAN

Isao SAITO*, Hiroshi AONO*, Toshiko IKEBE*, Yoshihiro MAKINO*, Hideki OZAWA^{2*}

Key words : Mortality statistics, ICD-10, Ischemic heart disease, Death certificates, Heart failure

Purpose Mortality statistics have recorded an increased number of deaths from ischemic heart disease (IHD) since death certificates were revised to reflect the International Classification of Diseases, tenth revision (ICD-10) in Japan, in 1995. However, it remains unclear whether the validity of IHD diagnosis improved after this revision.

Methods We conducted the Oita Cardiac Death Survey to validate IHD certified deaths that occurred among residents aged 25-74 in Oita City, Japan (mean population = 273,000). Of the eligible 342 fatalities, 328 cases (95.0%) were examined by a review of the medical records and/or interviews with physicians. The MONICA criteria were applied and provided a reference standard against which to assess the validity of certified fatal IHD. Sensitivity (Se), positive predictive value (PPV), specificity (Sp) and negative predictive value (NPV) for IHD as the cause of death were analyzed, assuming that all validated IHD deaths were true. Multivariate logistic models were used to determine associations of false positive and false negative cases with sex, age at time of death and place of death.

Results Vital statistics revealed 273 fatalities to be due to cardiac disease, including 143 from acute myocardial infarctions (AMI), 27 from other IHD, 52 from heart failure and 51 from other heart diseases. After validation, 25 'definite fatal AMI' and 71 'possible fatal AMI or IHD death' were identified among all subjects according to the MONICA criteria. In all, Se, PPV, Sp and NPV for IHD certified as the cause of death were 86.5% (95%CI: 77.6-92.3), 50.3% (42.5-58.1), 64.7% (58.1-70.7), and 92.0% (86.5-95.5), respectively. PPV among persons aged 25-54 years was remarkably decreased. PPV and Sp among out-of-hospital deaths were significantly lower than for in-hospital deaths. Multivariate logistic models revealed out-of-hospital deaths and being aged 25-54 years to be significant predictors of false positive cases (odds ratio (OR) = 2.03, $P < 0.001$ versus in-hospital deaths and OR = 2.79, $P < 0.05$ versus ages of 65-74 years, respectively).

Conclusions Because false positive cases increased among certified IHD deaths after the revision, PPV and Sp percentages decreased. Out-of-hospital deaths and being aged 25-54 years were associated with increased possibility of false positive. Given our findings, IHD deaths in vital statistics may increase due to the tendency of physicians to certify IHD as the cause of death in cases without clear sign suggestive of other causes.

* Department of Public Health and Hygiene, Oita Medical University

^{2*} Oita Health Support Center