

Epidemiology of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur in 1996 in Kaohsiung City, Taiwan

KUAN YU HUANG^{1,2}, JE KEN CHANG¹, SEN YEN LING¹, NAOTO ENDO², and HIDEAKI E. TAKAHASHI²

¹Department of Orthopaedic Surgery, Kaohsiung Medical College, 100 Shih-Chuan 1st Road, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

²Department of Orthopedic Surgery, Niigata University School of Medicine, Niigata, Japan

Abstract: The goal of this study was to determine the incidence of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur in 1996 in Kaohsiung City, Taiwan. Kaohsiung City is the industrial and commercial center of southern Taiwan, with a population of 1 433 621 in 1996. The number of individuals over 65 years of age accounted for 6.2% of the total population. Data from the archives of reimbursement of the National Health Insurance program were used to investigate the incidence of fractures of the proximal femur. This study detected 580 cervical and trochanteric fractures (40.5 fractures per 100 000 population per year) in 261 males (35.8 fractures per 100 000 men per year) and 319 females (45.3 fractures per 100 000 women per year), with 420 (72%) of these fractures occurring in individuals over 65 years of age. The age-specific incidences of cervical and trochanteric fractures increased exponentially with age in both genders. The overall ratio of cervical to trochanteric fractures was 1:1.04. The mean ages of women with cervical or trochanteric fractures (71.6 and 74.0 years, respectively) were significantly higher than those of males (59.9 and 64.8 years, respectively; $P < 0.01$). The age-adjusted incidences of fractures of the proximal femur in Kaohsiung City were higher than in other Asian countries, but were lower than in Western countries such as the United States and Norway. The urban lifestyle and low daily calcium intake may be responsible for this increased incidence of proximal femoral fractures in Kaohsiung City.

Key words: epidemiology, cervical femoral fracture, trochanteric femoral fracture, Kaohsiung, Taiwan

Introduction

Previous epidemiological studies [1–4] have reported that the incidence of fractures of the proximal femur varies with geographic location and race. These fractures frequently occur in elderly individuals, and are

thought to be closely related to senile osteoporosis. It has been found that the incidence of fractures of the proximal femur is lower in Oriental countries [5–8] compared to countries in the West [9–12]. Factors affecting the incidence of these fractures include gender, nutrition, activity level, occupation, genetics, weather, and the morphology of the proximal femur [1,7,9,13,14]. Several studies [11,15] have reported a gradual increase in the incidence of these fractures over time. The devastating complications associated with fractures of the proximal femur create medical and financial burdens to society. Because the percentage of elderly people in the population of Taiwan is increasing, there will likely be more cases with fractures of the proximal femur occurring in the future. However, there is little available information about the epidemiology of these fractures in Taiwan. This study was undertaken to investigate the incidence of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur occurring in Kaohsiung City, Taiwan, in 1996, and to compare this finding with the incidences in other Asian and Western countries.

Materials and methods

This survey of proximal femoral fractures was carried out in Kaohsiung City, which is the center of industry and commerce of southern Taiwan; it is also the second largest city and has the largest harbor in Taiwan (Fig. 1). The majority of the population of Kaohsiung City is made up of Taiwanese. The National Health Insurance program in Taiwan was established in March 1995, which is a single-pipe public insurance system for all citizens of Taiwan and is operated by the Bureau of National Health Insurance. The benefits coverage of this insurance program includes all medical care related to fractures of the proximal femur. Up to 95% of the residents of Kaohsiung City are enrolled in the National Health Insurance program. Cases of fractures of the

Offprint requests to: J.K. Chang

Received: Dec. 22, 1998 / Accepted: July 6, 1999

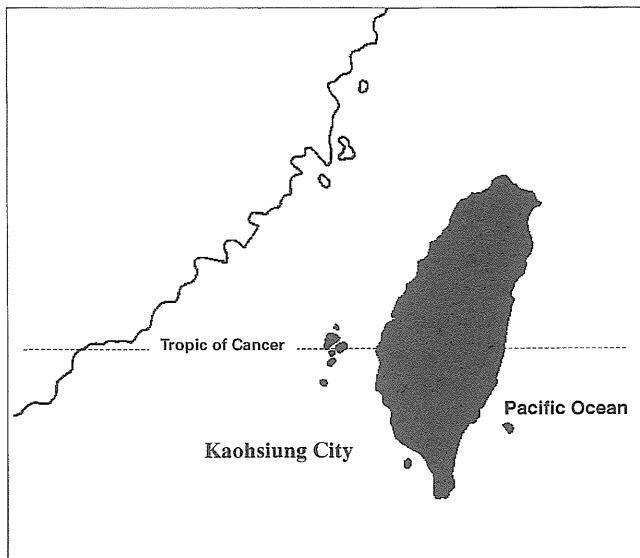


Fig. 1. Location of Kaohsiung City, Taiwan

proximal femur were identified from the reimbursement archives for hospital discharges from the Kao-Ping Branch of the Bureau of National Health Insurance, which manages the medical insurance of the medical institutes in Kaohsiung City and its two neighboring prefectures, Kaohsiung Prefecture and Pingtung Prefecture.

To be eligible for this study, patients with proximal femoral fractures had to satisfy the following inclusion criteria: (1) the patient had to present to the medical institute with their fracture between January 1 and December 31, 1996; (2) the patient had to be a registered resident of Kaohsiung City during the study period; and (3) the proximal femoral fracture had to be identified by codes 820.0 through 820.9 of the ninth revision of the International Classification of Diseases—Clinical Modification (ICD-9-CM) [16] in any of the five diagnostic fields of the discharge record. Cervical fractures (femoral neck fractures) were indicated by codes 820.0, 820.1, 820.8, 820.9, or their five-digit subclassification, whereas trochanteric fractures were identified by codes 820.2, 820.20, 820.21, 820.3, 820.30, or 820.31. Additional information such as patient age and identification number, and the other related diagnostic and procedure ICD-9-CM codes, was also provided by this database. Although one or more medical records (including emergency, admission, or transfer between hospitals) existed for each patient, we were able to identify a given patient in the records by their identification number. In Taiwan, the first numeral of the identification number indicates the patient's gender, "1" for male and "2" for female.

Major associated traumatic injuries (concussion, pneumothorax, other fractures, and internal organ inju-

ries) were identified by the corresponding ICD-9-CM diagnostic codes. Patients with subtrochanteric fractures (codes 820.22 and 820.32), pathological fractures (codes 733.14 and 733.15), and late complications of fractures of the proximal femur (e.g., revision of a hip prosthesis, procedure code 81.53) were excluded from this study.

According to the census of the Bureau of Civil Affairs, the adult population of Kaohsiung City at the end of 1996 was 1 433 621 (729 813 males and 703 808 females) [17]. The population of residents over 65 years of age (defined as "elderly" in this study) was 88 885, or 6.2% of the total population. The population of residents over 75 years of age (defined as "advanced aged" in this study) was 24 372, or 1.7% of the total population.

Data analysis

Fracture incidence was expressed as the number of cervical and/or trochanteric fractures per 100 000 population per year, and was computed as a function of gender and age interval. Patients were categorized into either the 0–49 years of age group or into 5-year intervals after 50 years of age. The differences in mean age between males and females with either cervical or trochanteric fractures were compared using the two-sample Student's *t*-test. *P* values less than 0.05 were considered to be significant. When comparing the incidence of fractures in Kaohsiung City with those in other countries, the age-adjusted incidences in the other countries were calculated by the population of Kaohsiung City in 1996.

Results

A total of 580 residents of Kaohsiung City sustained cervical or trochanteric fractures in 1996 (Table 1). Of these patients, 261 were males and 319 were females, and none of them was a foreigner. As shown in Table 1, the age-specific incidences of fractures of the proximal femur increased exponentially with age in both males and females; 420 of these cervical and trochanteric fractures (72%) occurred in the elderly population (older than 65 years of age), whereas 240 fractures (41%) occurred in those of advanced age (older than 75 years of age).

The incidences of the combined numbers of cervical and trochanteric fractures were 35.8 fractures per 100 000 men per year, 45.3 fractures per 100 000 women per year, and 40.5 fractures per 100 000 population per year for both sexes (Table 1). The incidences of the combined numbers of cervical and trochanteric fractures in the elderly population were 320.4 fractures per 100 000 men per year and 677.8 fractures per 100 000

Table 1. Age-specific incidences^a of the combined numbers of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur in Kaohsiung City, Taiwan in 1996

Age (years)	Males		Females		Total		Relative risk ^b (female/male ratio)
	Cases	Incidence	Cases	Incidence	Cases	Incidence	
0-49	53	8.8	14	2.4	67	5.6	0.27
50-54	12	40.9	9	31.3	21	36.1	0.76
55-59	11	42.8	15	55.2	26	49.2	1.29
60-64	23	111.6	23	114.6	46	113.1	1.03
65-69	37	167.5	27	176.7	64	171.3	1.06
70-74	46	289.3	70	632.9	116	430.3	2.19
75-79	39	486.1	67	1034.1	106	730.9	2.13
80+	40	878.5	94	1791.2	134	1367.2	2.04
Total	261	35.8	319	45.3	580	40.5	1.27
≥65	162	320.4	258	677.8	420	473.9	2.12
Percent	62%		81%		72%		
≥75	79	628.2	161	1372.9	240	987.5	2.19
Percent	30%		50%		41%		

^aFracture incidence is expressed as the numbers of fractures per 100000 population per year, and is computed over each age interval

^bFemale/male ratio is expressed as the fracture incidence for females divided by the incidence for males

Table 2. Overall mean patient age and number of cervical and trochanteric fractures for males and females, and the incidences of these fractures in those over 65 years of age

	Cervical fractures		Trochanteric fractures		Total	
	Cases	Mean age	Cases	Mean age	Cases	Mean age
Male	105	59.9 ^{a,b}	156	64.8 ^{a,b}	261	62.8 ^a
Female	180	71.6 ^a	139	74.0 [*]	319	72.6 ^a
Total	285	67.3	295	69.1	580	68.2
≥65 years	Incidence ^c		Incidence ^c		T/C ratio ^d	
Males	112.7		207.6		1.8	
Females	370.4		307.4		0.8	
Overall cervical to trochanteric ratio			1:1.04			

^aSignificant difference in age between males and females ($P < 0.01$)

^bSignificant difference in age between those with cervical fractures and those with trochanteric fractures ($P < 0.05$)

^cFracture incidence is expressed as the number of cervical or trochanteric fractures per 100000 population per year

^dTrochanteric/cervical (T/C) ratio is expressed as the incidence of trochanteric fractures divided by the incidence of cervical fractures

women per year. These incidences in the advanced aged group were 628.2 fractures per 100000 men per year and 1372.9 fractures per 100000 women per year. The comparison of the relative incidences of the combined numbers of cervical and trochanteric fractures in females and males, or the relative risk, varied from 0.27 to 2.19 in the different age intervals in Table 1. The incidences for males were higher than for females less than 55 years of age. However, after 70 years of age, the incidences for women were much higher than for men and the relative risks were greater than 2.0.

In the 580 fractures of the proximal femur, there were 285 cervical fractures and 295 trochanteric fractures, and the ratio of the overall number of cervical fractures to the number of trochanteric fractures was 1:1.04 (Table 2). In both types of fractures, the mean age of the female patients was significantly higher than the mean

age of the males ($P < 0.01$). The mean age of the male patients with trochanteric fractures was significantly higher than that of males with cervical fractures ($P < 0.05$), but this difference was not significant for females. The relative risks of both subtypes of fractures of the proximal femur varied with age and gender. In the elderly population, there were more fractures in women than in men in each fracture type. The ratio of the incidence of trochanteric fractures to cervical fractures (TC) was higher in males (T/C ratio of 1.8) than in females (T/C ratio of 0.8) (Table 2).

Of the 580 cervical and trochanteric fractures, 81 fractures were associated with another major trauma. These fractures were not caused by just a simple fall. The percentages of these fractures associated with other trauma, as a function of age interval and gender, are shown in Fig. 2. Before 50 years of age, both males and

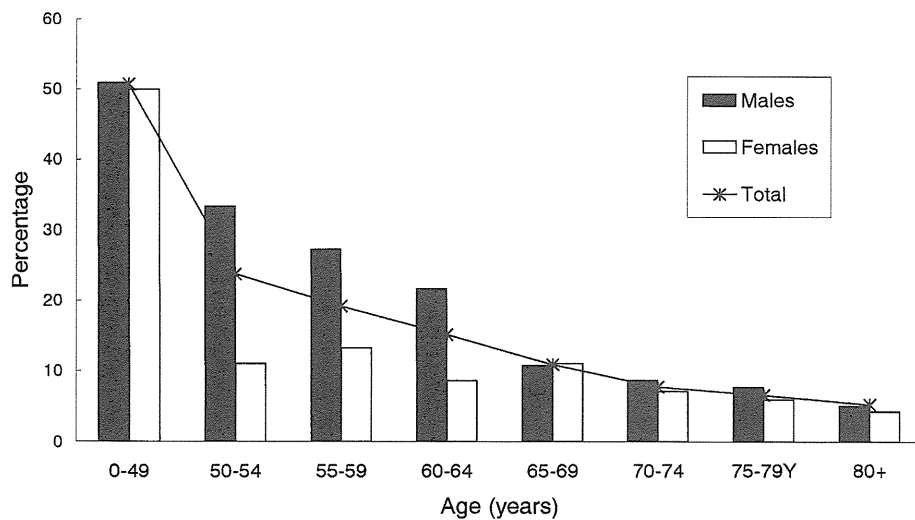


Fig. 2. Percentage of patients with associated major injuries, as a function of age intervals and gender

females had similar high percentages of associated injuries. The percentages of associated injuries for women decreased after age 50, but male patients continued to have a higher percentage of associated injuries until 65 years of age.

Discussion

To our knowledge, this is the first survey of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur in Kaohsiung City. It has been mandatory since 1995 that all citizens in Taiwan participate in the National Health Insurance program. To manage the payment system, the Bureau of National Health Insurance examines the applications of reimbursements by well-trained specialists and experienced physicians. Qualified personnel enter codes of the International Classification of Diseases (ICD) into all medical records in medical institutes. We collected eligible cases of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur from medical institutions in Kaohsiung City and its two neighboring prefectures by the corresponding ICD codes. These facts guaranteed the completeness of this study.

Epidemiological studies of fractures of the proximal femur have been performed in many countries [5–12]. The results of this present study follow the same general trends as in these previous reports. In younger people, fractures of the proximal femur are not common, and usually occur as a result of major trauma (Fig. 2). However, the number of these fractures increases exponentially with age in both men and women. This fact suggests that fractures of the proximal femur are closely related to aging, accompanied by senile osteoporosis and impaired physical activity.

Comparison of the age-specific incidences of fractures of the proximal femur for both men and women

shows that the incidences detected in the present study were higher than the incidence reported in Italy [18], and lower than those reported in the United States [8] and central Norway [9] (Fig. 3). The age-specific incidences in our study are much higher than in equivalent surveys in Niigata, Japan [5] and in Singapore [6], and slightly higher than the incidence reported in Hong Kong [7]. As compared to the age-adjusted incidences after age 50 years (Table 3), the results are still the same as the trend mentioned.

Risk factors have been identified that contribute to the incidence of fractures of the proximal femur [19]. Some studies [9,20] have reported that the incidence of proximal femoral fractures was higher in urban areas than in rural areas. The incidence of fractures of the proximal femur rose threefold between 1970 and 1989 in Hong Kong [7], which paralleled the dramatic urbanization that occurred in Hong Kong during that same time period. In Asian areas, the age-specific incidences of proximal femoral fractures in Hong Kong in 1989 and in Kaohsiung City in 1996 are higher than in Niigata, Japan [5] and in Singapore [6]. Kaohsiung City is similar to Hong Kong in that both cities have undergone rapid urbanization in the past 20 years. It is hypothesized that the urban lifestyle, with its decrease in available space for activity, would lead to an increase in the incidence of osteoporosis, with a subsequent higher incidence of fractures of the proximal femur.

Some previous studies support the notion that adequate dietary calcium intake protects against hip fractures [7,14,21]. Low calcium content is a common feature of Oriental diets. The average daily calcium intake in Taiwan was estimated in 1981 to be approximately 400 mg for adult men and women of all ages [22]. However, a recent survey has reported that the daily calcium intake has increased to 640 ± 240 mg/day (mean \pm SD) [23]. The cohort effect of calcium intake

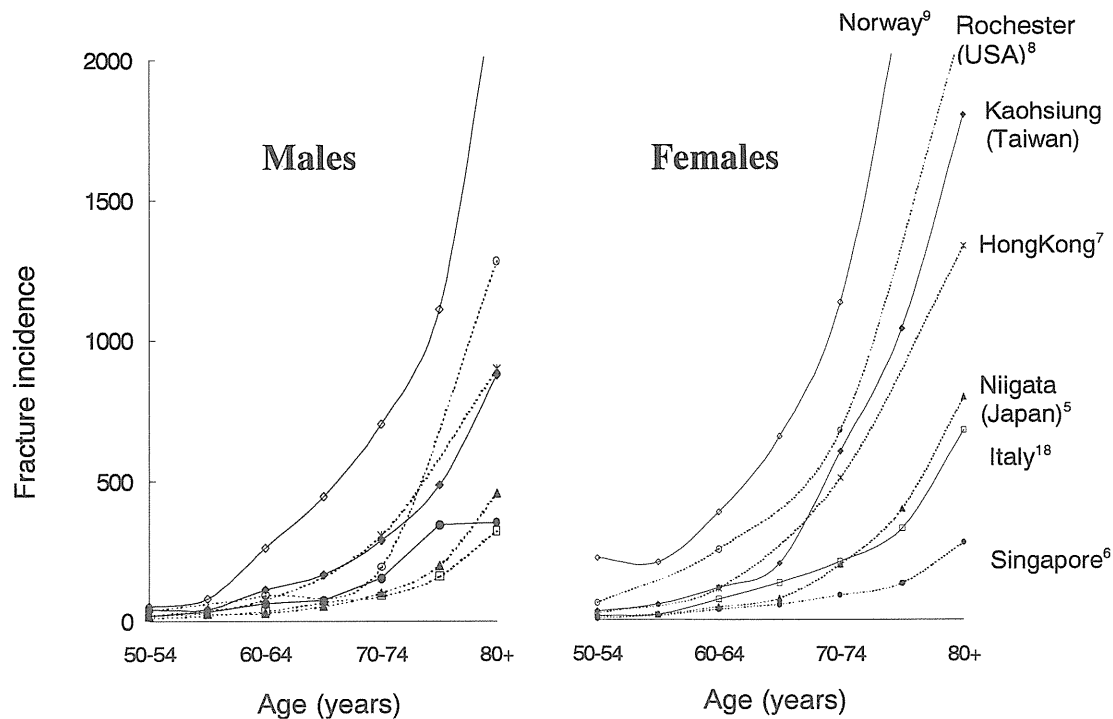


Fig. 3. Age-specific incidences of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur (fractures per 100000 population per year) in patients more than 50 years of age from various studies

Table 3. Age-adjusted incidences^a of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur in patients over age 50 years of age from various epidemiological studies

	Year	Males	Females	Total	F/M ratio ^b
Singapore ⁶	1955–1962	87.7	48.1	68.9	0.5
Niigata (Japan) ⁵	1994	67.1	113.1	88.9	1.7
Italy ¹⁸	1990	61.6	122.5	90.5	2.0
Hong Kong ⁷	1989	125.8	185.9	154.4	1.0
Rochester (USA) ⁸	1965–1974	130.2	308.5	214.8	2.4
Central Norway ⁹	1972–1973, 1989–1984	414.0	741.9	569.7	1.8
Kaohsiung (Taiwan)	1996	164.8	267.3	213.5	1.6

^aFracture incidences in these other countries were adjusted by the population of Kaohsiung City in 1996

^bFemale/male (F/M) ratio is expressed as the fracture incidence for females divided by the incidence for males

deficiency would be another risk factor responsible for the higher incidence of fractures of the proximal femur in Kaohsiung City.

Bone mineral density has been used to predict the future risk of hip fractures [24,25]. Tsai et al. [13] demonstrated that the bone mineral density of the proximal femora of Chinese subjects in Taiwan was 10%–15% lower than that of Caucasian subjects, although the lower bone mineral density in the Taiwanese may be accounted for by the relative smaller body size of the Taiwanese people [26]. However, Johnell et al. [19] reported that low body mass index was one of significant

risk factors for hip fractures in their study. Thus, the relationship between the bone mineral density of the proximal femur and body stature may represent a potential risk factor for fractures of the proximal femur in Chinese subjects in Kaohsiung City.

In this study, the overall age-specific incidences of proximal femoral fractures were slightly higher for females than for males (female/male ratio, 1.27:1). Comparison of the relative age-specific incidences of females to males showed that women had 2.04 to 2.19 times more fractures than males after age 65 (see Table 1). This trend is in agreement with other studies [8,12], which have

reported that women are more susceptible to hip fractures than men in the elderly and advanced aged populations. However, this pattern in our study occurred 10 to 15 years later in life than with Caucasian subjects. In Taiwan, many women of labor worker status retire from their jobs at about 50 years of age, whereas Taiwanese men are typically still employed until they retire at age 65. Figure 2 illustrates that the percentage of associated injuries in women decreases after age 50, and that there is a higher percentage of associated injuries in men than in women between ages 50 and 65. The possible reason for this finding is that men have a higher possibility of injuries as workers than do women in the role of homemaker. The relative age-specific incidences of females to males of the proximal femoral fractures are low before age 55 (Table 1), which may be due to the lower trauma incidence in females than in males. However, proximal femoral fracture incidence in women increases dramatically after age 55, which represents the close relation of the proximal femoral fractures with postmenopausal osteoporosis in females.

In our patients over 65 years of age, the number of trochanteric fractures was less than that of cervical fractures in women and more than that of cervical fractures in men (Table 2). This result is in agreement with Tsai et al. [13], who surveyed the bone densitometry of the proximal femur in 709 Taiwanese men and women. They reported that trochanteric bone area increased in women with increasing age, but not in men, and that the femoral neck bone area increased in men with increasing age, but not in women. These structural and geometrical changes of the proximal femur may explain, in part, the difference in the incidence of cervical and trochanteric fractures between men and women in the elderly population of our present study.

It is well known that senile osteoporosis is an important factor in the occurrence of fractures of the proximal femur. However, the reported incidences of these fractures, as a function of gender and fracture type, have been found to vary with race and geographic location. In this study, the incidence of fractures of the proximal femur in Kaohsiung City was higher than that reported in other Asian countries. The urban lifestyle and low daily calcium intake may be responsible for this finding. Because of the future increase in the elderly population in Kaohsiung City, further epidemiological surveys are necessary to monitor the incidence of fractures of the proximal femur and to elucidate the risk factors associated with these fractures.

Acknowledgments. The authors thank the Kao-Ping Branch of the Bureau of National Health Insurance, Taiwan, for help with data collection. We also gratefully acknowledge Dr. Chun-Yuh Yang, associate professor in the Department of Public Health, Kaohsiung Medical

College, and Dr. Liu Zhang, fellow in the Department of Orthopaedic Surgery, Niigata University School of Medicine, for their assistance in the development of this study.

References

- Farmer ME, White LR, Brody JA, Bailey KR (1984) Race and sex differences in hip fracture incidence. *Am J Public Health* 74:1374–1380
- Fisher ES, Baron JA, Malenka DJ, Barrett JA, Kniffin WD, Whaley FS, Bubolz TA (1991) Hip fracture incidence and mortality in New England. *Epidemiology* 2:116–122
- Norton R, Yee T, Rodgers A, Gray H, MacMahon S (1997) Regional variation in the incidence of hip fracture in New Zealand. *N Z Med J* 110:78–80
- Jacobsen SJ, Goldberg J, Miles TP, Brody JA, Stiers W, Rimm AA (1990) Regional variation in the incidence of hip fracture. US white women aged 65 years and older. *JAMA* 264:500–502
- Endo N, Takahashi HE, Dohmae Y, Iga T, Tanizawa T, Nishida S, Yamamoto N, Zhang L (1995) Incidence of hip fracture and its association with bedridden states in the elderly in Niigata. In: Liu ZH, Xue Y (eds) *Advances in osteoporosis*. Chaonei Dajie, Beijing, pp 74–75
- Wong PC (1966) Fracture epidemiology in a mixed southeastern community (Singapore). *Clin Orthop* 45:55–61
- Lau EMC, Cooper C (1993) Epidemiology and prevention of osteoporosis in urbanized Asia populations. *Osteoporosis Int* 3 (suppl 1):23–26
- Gallagher JC, Melton LJ, Riggs BL, Bergstrath E (1980) Epidemiology of fractures of the proximal femur in Rochester, Minnesota. *Clin Orthop* 150:163–171
- Finsen V, Benum P (1987) Changing incidence of hip fractures in rural and urban areas of central Norway. *Clin Orthop* 218:104–110
- Bauer CCH (1960) Epidemiology of fractures in aged persons. A preliminary investigation in fracture etiology. *Clin Orthop* 17: 219
- Rehnberg L, Olerud C (1990) Incidence of hip fractures in the elderly. Uppsala County 1980–1987. *Acta Orthop Scand* 61:148–151
- Hinton RY, Lennox DW, Ebert FR, Jacobsen SJ, Smith GS (1995) Relative rates of fracture of the hip in the United States. Geographic, sex, and age variations. *J Bone Joint Surg* 77A:695–702
- Tsai KS, Cheng WC, Sanchez TV, Chen CK, Chieng PU, Yang RS (1997) Bone densitometry of proximal femur in Chinese subjects. Gender differences in bone mass and bone areas. *Bone (N Y)* 20:365–369
- Holbrook TL, Barrett-Connor E, Wingard DL (1988) Dietary calcium and risk of hip fracture: 14-year prospective population study. *Lancet* 2(8619):1046–1049
- Parkkari J, Kannus P, Niemi S, Pasanen M, Jarvinen M, Luthje P, Vuori I (1994) Increasing age-adjusted incidence of hip fracture in Finland. The number and incidence of fracture in 1970–1991 and prediction for the future. *Calcif Tissue Int* 55:342–345
- Commission on Professional and Hospital Activities (1986) The international classification of diseases, ninth revision. Clinical modification. Commission on Professional and Hospital Activities, Ann Arbor
- Bureau of the Civil Affairs of Kaohsiung City, Taiwan, ROC (1996) Population category. Yearbook
- Mazzuoli GF, Gennari C, Passeri M, Celi FS, Acca M, Camporeale A, Pioli G, Pedrazzoni M (1993) Incidence of hip fracture. An Italian survey. *Osteoporosis Int* 3 (suppl 1):8–9

19. Johnell O, Gullberg B, Kanis JA, Allander E, Elffors L, Dequeker J, Dilsen G, Gennari C, Lopes Vaz A, Lyritis G (1995) Risk factors for hip fracture in European women: the MEDOS Study. Mediterranean Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res* 10:1802–1815
20. Larsson S, Eliasson P, Hansson LI (1989) Hip fractures in northern Sweden 1973–1984. A comparison of rural and urban populations. *Acta Orthop Scand* 60:567–571
21. Looker AC, Harris TB, Madans JH, Sempos CT (1993) Dietary calcium and hip fracture risk. The NHANES I epidemiologic follow-up study. *Osteoporosis Int* 3:177–184
22. Huang PC, Yu SL, Lee SM (1983) Dietary survey in Taiwan area, 1980–81. *J Chin Nutr Soc* 8:1–20
23. Cheng CF (1994) The relationship between bone density and dietary factors (dissertation). Fu-Jen Catholic University, Taipei, Taiwan, ROC, pp 77–78
24. Greenspan SL, Myers ER, Maitland LA, Resnick NM, Hayes WC (1994) Fall severity and bone mineral density as risk factors for hip fracture in ambulatory elderly. *JAMA* 271:128–133
25. Melton LJ III, Kan SH, Wahner HW, Riggs BL (1988) Lifetime fracture risk. An approach to hip fracture risk assessment based on bone mineral density and age. *J Clin Epidemiol* 41:985–994
26. Russell-Aulet M, Wang J, Thornton JC, Colt EW, Pierson RNJ (1993) Bone mineral density and mass in a cross-sectional study of white and Asian women. *J Bone Miner Res* 8:575–582

研究者名簿

区 分	氏 名	所 属 等	職 名
研究代表者	遠藤 直人	新潟大学大学院医歯学総合研究科機能再建医学講座 (医学部整形外科)	教 授
研究分担者	萩野 浩	鳥取大学医学部保健学科	教 授
	山下 敏彦	札幌医科大学医学部整形外科学教室	教 授
	齋藤 知行	横浜市立大学大学院医学研究科運動器病態学	教 授
	金谷 文則	琉球大学医学部高次機能医科学講座整形外科学	教 授
	田邊 直仁	新潟県立大学健康栄養学科	教 授
	山本 智章	新潟医療福祉大学転倒予防研究センター	所 長
研究協力者	射場 浩介	札幌医科大学医学部整形外科学教室	准 教 授
	上石 貴之	横浜市立大学大学院医学研究科運動器病態学	助 教
	伊藤 靖代	鳥取大学医学部保健学科	助 教
	大湾 一郎	琉球大学医学部高次機能医科学講座整形外科学	准 教 授
	伊藤 知之	新潟大学大学院医歯学総合研究科機能再建医学講座 (医学部整形外科)	助 教
	宮坂 大	新潟大学大学院医歯学総合研究科機能再建医学講座 (医学部整形外科)	大学院生
	佐久間真由美	新潟医療福祉大学	准 教 授
	上野 欣一	上野整形外科	院 長
	佐藤 慎二	鶴岡市荘内病院整形外科	主任医長
事務局	芝 朋美 小森 直子	新潟大学医学部整形外科学教室 〒951-8510 新潟市中央区旭町通1-757 TEL: 025-227-2272 FAX: 025-227-0782	
経理事務担当者	坂田 繁夫	新潟大学医歯学系・総務課学系研究支援係 〒951-8510 新潟市中央区旭町通1-757 TEL: 025-227-2010 FAX: 025-227-0715 E-mail: sakap@adm.niigata-u.ac.jp	

調査協力施設リスト 北海道地域（病院・医院）

	施設名	住所
1	勤医協浦河診療所	057-0024 浦河郡浦河町築地2丁目-1番-2号
2	荻伏診療所	059-3451 浦河郡浦河町荻伏町28番地
3	藤井内科医院	057-0033 浦河郡浦河町堺町東1丁目12番5号
4	中尾メンタルクリニック	057-0007 浦河郡浦河町ちのみ4丁目176番地の5
5	浦河赤十字病院	057-0007 浦河郡浦河町ちのみ1丁目2番1号

調査協力施設リスト 関東・横浜地域（病院・医院）

	施設名	住所
1	かとう整形外科クリニック	236-0005 横浜市金沢区並木1-17-1
2	大成整形外科クリニック	236-0016 横浜市金沢区谷津町364番地 金沢文庫ビル1F
3	小谷クリニック	236-0012 横浜市金沢区柴町349-1
4	せざき整形外科	236-0051 横浜市金沢区富岡東5-18-1 長谷川メディカルプラザ富岡3F
5	谷本整形外科	236-0031 横浜市金沢区六浦5-1-11 六浦ビル1F
6	藤井整形外科	236-0027 横浜市金沢区瀬戸3-45 金沢八景メディカルビル3F
7	吉田整形外科	236-0057 横浜市金沢区能見台3-7-3
8	医療法人社団 景翠会 金沢病院	236-0021 横浜市金沢区泥亀2-8-3
9	医療法人社団 愛友会 金沢文庫病院	236-0042 横浜市金沢区釜利谷東2-6-22
10	社会福祉法人 恩賜財団 済生会若草病院	236-0023 横浜市金沢区平潟町12-1
11	中村整形外科	236-0042 横浜市金沢区釜利谷東2-20-9 クリニックビル1F
12	国家公務員共済組合連合会 横浜南共済病院	236-0037 横浜市金沢区六浦東1-21-1

調査協力施設リスト 鳥取地域（病院・医院）

	施設名	住所
1	瀧川医院	684-0024 鳥取県境港市日ノ出町113
2	渡部整形外科医院	684-0033 鳥取県境港市上道町1990
3	元町病院	684-0033 鳥取県境港市上道町1895-1
4	市場医院	684-0021 鳥取県境港市馬場崎町177番地
5	鳥取県済生会境港総合病院 整形外科	684-8555 鳥取県境港市米川町44番地
6	山本整形外科医院	683-0101 鳥取県米子市大篠津町1116
7	博愛病院 整形外科 リハビリテーション科	683-0853 鳥取県米子市両三柳1880番地

調査協力施設リスト 沖縄地域（病院・医院）

	施設名	住所
1	沖縄県立宮古病院	906-0007 宮古島市平良字東仲宗根807番地
2	宮古島徳洲会病院	906-0014 宮古島市平良字松原552-1
3	徳洲会伊良部島診療所	906-0501 宮古島市伊良部字前里添 639-2
4	城辺中央クリニック	906-0104 宮古島市城辺字比嘉628-5
5	砂川整形外科	906-0012 宮古島市平良西里352
6	おおはらクリニック	906-0013 宮古島市平良下里1099-3
7	くらはし整形外科クリニック	906-0012 宮古島市平良字西里782番地 1

調査協力施設リスト 新潟市内（病院）

	施設名	住所
1	岩室リハビリテーション病院	953-0104 新潟市西蒲区岩室温泉772-1
2	下越病院	956-0831 新潟市秋葉区中沢町1-23
3	亀田第一病院	950-0165 新潟市江南区西町2-5-22
4	新潟医療生活協同組合 木戸病院	950-0862 新潟市東区竹尾4丁目13-3
5	桑名病院	950-0032 新潟市東区河渡甲140番地
6	済生会 新潟第二病院	950-1104 新潟市西区寺地280-7
7	白根健生病院	950-1214 新潟市南区上下諏訪木770-1
8	白根大通病院	950-1203 新潟市南区大通黄金4-14-2
9	信楽園病院	950-2087 新潟市西区新通南3-3-11
10	新潟県厚生連 豊栄病院	950-3327 新潟市北区石動1-11-1
11	新潟医療センター	950-2022 新潟市西区小針3-27-11
12	新潟県立がんセンター新潟病院	951-8566 新潟市中央区川岸町2-15-3
13	新潟県健康づくり・スポーツ 医科学センター	950-0933 新潟市中央区清五郎67-12
14	新潟市民病院	950-1197 新潟市中央区鐘木463-7
15	新潟中央病院	950-8556 新潟市中央区新光町1-18
16	新潟通信病院	950-8798 新潟市中央区八千代2-2-8
17	新潟西蒲メディカルセンター 病院	953-0041 新潟市西蒲区巻甲4368
18	新潟南病院	950-8601 新潟市中央区女池神明1-7-1
19	新潟臨港病院	950-0051 新潟市東区桃山町1-114-3
20	新津医療センター病院	950-0025 新潟市秋葉区古田610
21	国立病院機構 西新潟中央病院	950-2085 新潟市西区真砂1-14-1
22	医療法人宮仁会 猫山宮尾病院	950-1151 新潟市中央区湖南14-7
23	聖園病院	950-2002 新潟市西区青山7-9-10
24	総合リハビリテーションセンター みどり病院	950-0983 新潟市中央区神道寺2-5-1

調査協力施設リスト 新潟市内（医院）

	施設名	住所
1	青木整形外科医院	950-3321 新潟市北区葛塚3190-9
2	あおぞら新津整形外科	956-0035 新潟市秋葉区程島1878-2
3	浅井整形外科	950-0941 新潟市中央区女池6-5-7
4	安宅整形外科医院	950-1209 新潟市南区親和町6-18
5	有明台整形外科	951-8154 新潟市中央区堀割町2-6
6	e-メディカル整形外科	950-0861 新潟市東区中山6-3-35
7	いしざか整形外科クリニック	950-3322 新潟市北区嘉山2232-1
8	大川クリニック	950-2015 新潟市西区西小針台2-1-36
9	おおや整形外科医院	950-1213 新潟市南区能登2-10-4
10	岡田整形外科医院	950-0916 新潟市中央区米山10-15
11	おがわ整形外科クリニック	951-8006 新潟市中央区附船町1-4088-1
12	おくむら整形外科	950-0916 新潟市中央区米山5-9-12
13	小野整形外科医院	950-1115 新潟市西区鳥原184-1
14	勝見整形外科医院	950-0982 新潟市中央区堀之内南1-32-13
15	かつみ整形外科医院	950-0951 新潟市中央区鳥屋野1-27-12
16	金子外科整形外科医院	953-0125 新潟市西蒲区和納1597-9
17	木村整形外科医院	950-1101 新潟市西区山田503-1
18	きんとう整形外科クリニック	950-0036 新潟市東区空港西1-19-5
19	児嶋整形外科医院	950-0925 新潟市中央区弁天橋通2-5-9
20	小林整形外科医院	950-0151 新潟市江南区亀田四ツ興野1-1-32
21	高橋整形外科医院	951-8126 新潟市中央区学校町通3番町537-1
22	高橋整形外科クリニック	959-0425 新潟市西蒲区押付259-1
23	高橋整形外科	950-2003 新潟市西区東青山1-27-2
24	英進会 たかはし整形外科医院	950-0992 新潟市中央区上所上2-13-14

	施設名	住所
25	武田整形外科	950-3128 新潟市北区松浜東町1-3-5
26	たなか整形外科	950-0208 新潟市江南区横越中央2-14-31
27	寺尾整形外科クリニック	950-2054 新潟市西区寺尾東3-9-10
28	とやま整形外科クリニック	950-0886 新潟市東区中木戸191-3
29	中山整形外科	950-2022 新潟市西区小針6-33-17
30	新潟あおば通クリニック	956-0017 新潟市秋葉区あおば通1-6-11
31	西新潟整形外科	950-2044 新潟市西区坂井砂山4-14-3
32	能登整形外科医院	950-0853 新潟市東区東明7-3-14
33	羽尾整形外科	950-0005 新潟市東区太平3-30-10
34	長谷川整形外科医院	950-0053 新潟市東区宝町1-16
35	はたの整形外科医院	950-1232 新潟市南区十五間堀東293
36	花岡整形外科	956-0025 新潟市秋葉区古田885-3
37	原田整形外科医院	950-3325 新潟市北区白新1-3-3
38	ほかり医院	956-0864 新潟市秋葉区新津本町1-3-39
39	ほんま整形外科	950-0083 新潟市中央区蒲原町2-25
40	間庭整形外科医院	950-0871 新潟市東区山木戸8-9-37
41	丸山整形外科・内科	950-1121 新潟市西区板井204
42	村井整形外科医院	950-0891 新潟市東区上木戸1-3-6
43	村田整形外科	956-0121 新潟市秋葉区横川浜546-5
44	森田整形外科医院	951-8164 新潟市中央区関屋昭和町3-152
45	やぎさわクリニック	950-2002 新潟市西区青山8-2-33
46	ゆきよしクリニック	950-0122 新潟市江南区稲葉1-4-3
47	わかつき整形外科	950-0843 新潟市東区粟山3-1-7

調査協力施設リスト 新潟県内（病院）

	施設名	住所
1	小千谷総合病院	947-8601 小千谷市本町1-13-33
2	柏崎中央病院	945-0055 柏崎市駅前2-1-25
3	新潟県立新発田病院	957-8588 新発田市本町1-2-8
4	新潟県立小出病院	946-0001 魚沼市日渡新田34
5	新潟県立吉田病院	959-0242 燕市吉田大久保町32-14
6	新潟県立加茂病院	959-1397 加茂市青海町1-9-1
7	新潟県立中央病院	943-0192 上越市新南町205
8	厚生連長岡中央総合病院	940-8653 長岡市川崎町2041
9	厚生連村上総合病院	958-8533 村上市田端町2-17
10	厚生連三条総合病院	955-0055 三条市塚野目5-1-62
11	厚生連上越総合病院	943-8507 上越市大道福田148-1
12	三之町病院	955-0071 三条市本町5-2-30
13	立川メディカルセンター 立川総合病院	940-8621 長岡市神田町3-2-11
14	燕労災病院	959-1228 燕市佐渡633
15	長岡西病院	940-2081 長岡市三ッ郷屋町371-1
16	長岡赤十字病院	940-2085 長岡市千秋2-297-1
17	新潟労災病院	942-8502 上越市東雲町1-7-12
18	三島病院	940-2302 長岡市藤川1713-8
19	見附市立病院	954-0052 見附市学校町2-13-50
20	南魚沼市立ゆきぐに大和病院	949-7302 南魚沼市浦佐4115
21	新潟県立リウマチセンター	957-0054 新発田市本町1-2-8
22	新潟県立六日町病院	949-6680 南魚沼市六日町636-2
23	新潟県立十日町病院	948-0065 十日町市高山32-9
24	厚生連刈羽郡総合病院	945-8535 柏崎市北半田2-11-3
25	富永草野病院	955-0046 三条市興野2-11-28
26	中条中央病院	959-2656 胎内市西本町12-1
27	厚生連魚沼病院	947-0028 小千谷市城内4-1-38
28	厚生連糸魚川総合病院	941-0006 糸魚川市大字竹ヶ花457-1
29	吉田病院	940-0053 長岡市長町1丁目1668
30	国民健康保険水原郷病院	959-2093 阿賀野市岡山町13-23
31	上村病院	949-8407 十日町市田中口4681

調査協力施設リスト 佐渡市（病院・医院）

	施設名	住所
1	佐渡市立両津病院	952-0007 佐渡市浜田177-1
2	新潟県厚生連 羽茂病院	952-0504 佐渡市羽茂本郷22
3	新潟県厚生連 佐渡総合病院	952-1209 佐渡市千種161
4	佐和田病院	952-1313 佐渡市八幡町332
5	さかた整形外科医院	952-1212 佐渡市泉1350
6	岩首診療所	952-0854 佐渡市豊岡550

調査協力施設リスト 鶴岡市（病院・医院）

	施設名	住所
1	鶴岡市立荘内病院	997-8515 鶴岡市泉町4-20
2	鶴岡協立病院	997-0816 鶴岡市文園町9-34
3	諸橋医院いずみまちクリニック	997-0033 鶴岡市泉町8-66
4	黒羽根整形外科	997-0814 鶴岡市城南町6-67
5	志田整形外科医院	997-0046 鶴岡市みどり町18-5
6	上野整形外科	997-0029 鶴岡市日吉町10-43
7	おぎわら医院	997-0022 鶴岡市切添町21-2
8	中村整形外科医院	997-0862 鶴岡市ほなみ町5-30
9	すずき整形外科	997-7601 鶴岡市藤島字笹花42-34
10	美咲クリニック	997-0857 鶴岡市美咲町25-5
11	宝田整形外科クリニック	997-0011 鶴岡市宝田1-9-80

分担研究報告書

収集データを基にした骨折発生率集計方法の概略

研究分担者 田邊直仁

新潟県立大学人間生活学部健康栄養学科・教授

研究要旨

本研究班では高齢者の骨折に関する症例情報を匿名化で収集しているが、同一症例が複数施設から重複登録される可能性がある。2010年に発生した骨折の全登録症例から重複登録と考えられる症例を整理し、2010年国勢調査人口をもとに骨折発生率の集計を行った。

重複登録例の判別では、生年月の他、骨折部位の左右の別や、大腿骨近位部以外の「他3骨折」では「他院から紹介」「他院へ紹介」など、重複を判別するコアとなる情報に不備がなければ重複の判別は可能と考えられた。他3骨折においても受傷時期が特定できる症例では受傷年月日、受傷年月日が特定しづらい場合には初診年月日、他院へ紹介した場合には紹介した年月日などの情報があればより確実な判別が可能と思われる。

年齢調整発生率の計算には国勢調査における50歳以上5歳階級人口全国男女計の集計値を基準人口とした。最高年齢階級を100歳以上に設定した年齢調整死亡率①と、90歳以上をひとまとめた年齢調整死亡率②の2通り計算した。両者の差はわずかであったが、90歳以上の5歳階級では人口が極端に少ない地区があるため、年齢調整死亡率②を採用するのが妥当と考えられた。

A. 研究目的

本研究班では大腿骨近位部では全国8地域、他3骨折（脊椎椎体、上腕骨近位部、橈骨遠位）では7地域を対象として、わが国における高齢者骨折発生率に関する全国共同研究を行っている（図1）。

同一症例が複数医療機関から登録され得るため、重複登録の判別が必要である。

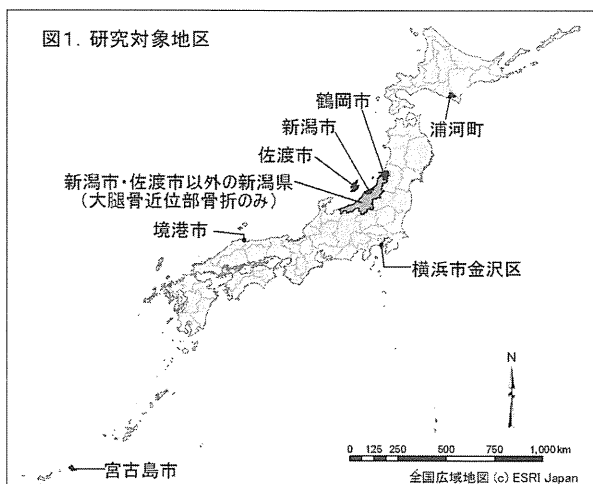
今年度は昨年度に考案した重複登録判別方法を改良し、2010年（平成22年）の収集データから骨折発生率の集計を行った。

B. 研究方法

研究対象地区は浦河町、鶴岡市、新潟市、佐渡市、新潟市・佐渡市以外の新潟県（大腿骨近位部骨折のみ）、横浜市金沢区、境港市、宮古島市。なお新潟市、佐渡市、新潟市・佐渡市以外の新潟県を合算して、新潟県全県についても集計した。（重複登録の判別）

①大腿骨頸部骨折

生年月が同じで、骨折日が同じまたは近接していた登録（1日違いや、骨折日に初診日が誤記されていると考えられる症例など）について、骨折



部位の左右別、一方の退院日（初診機関非入院例では初診日）と他方の入院日、骨折した場所（屋内外の別）などを総覧し、同一症例を判定した。同一症例が疑われたが判定に迷った症例については各地区の研究者に医療機関への確認を依頼した。治療方針が確定した医療機関、すなわち手術例では手術した医療機関、非手術例では自宅や施設等に退院した医療機関での登録データを集計に採用した。

②他3骨折

照合は「他院から紹介」された例と「他院へ紹介」した例の間で行った。骨折年月日は登録されないため、生年月と骨折種類を検索キーとして用い、生年月日、骨折種別、左右の別が一致する例で、一方が「紹介され、受診」、他方が「他院へ紹介・転院」であった場合に、他に矛盾する情報が無ければ重複登録と判断した。この場合、集計には「紹介され、受診」のデータを採用した。

（発生率・年齢調整発生率の集計）

骨折種類別に、1年間の症例数／各地区人口×1000の計算式により、50歳以上全年齢および5歳階級毎に年間人口千対発生率を計算した。人口には2010年国勢調査人口を用いた。

（年齢調整）

2010年国勢調査の全国50歳以上男女計の5歳階級人口を基準人口とし（表1）、最高階級を100

表1. 基準人口(2010年全国男女計)

	年齢調整①用	②用	(%)
50歳以上計	55,591,167		(100.0)
50～54歳	7,644,499		(13.8)
55～59	8,663,734		(15.6)
60～64	10,037,249		(18.1)
65～69	8,210,173		(14.8)
70～74	6,963,302		(12.5)
75～79	5,941,013		(10.7)
80～84	4,336,264		(7.8)
85～89	2,432,588		(4.4)
90～94	1,021,707		(1.8)
95～99	296,756		(0.53)
100歳以上	43,882		(0.08)
90歳以上		1,362,345	(2.5)

%は50歳以上人口に対する割合

歳以上に設定した年齢調整発生率①と、90歳以上をひとまとめにした年齢調整発生率②の2通り算出した。なお男女を合わせた総計の年齢調整発生率は、基準人口の男女比が1：1であると仮定し、男女の年齢調整発生率の平均とした。

（倫理面への配慮）

症例データは匿名化後に登録され、分析結果は集計データで公表される。

C. 研究結果

（重複登録の判別）

大腿骨近位部骨折では4041登録から275例の重複登録が判別され、計3766症例の発症を確認した。なお佐渡市では登録作業を行っている医師が登録時点で重複を除外しているため、重複登録はなかった。なお独自に重複確認作業を行った宮古島市では、その確認作業によって骨折「左右」が逆に登録されていた1登録について当初の重複判別作業では判別できていなかったことが琉球大学からの報告により判明し、重複例と判定した。

他3骨折では4501登録中73例の重複が判別され、4428例を集計に用いた。うち、4228例については年内の発症が確認されている。なお琉球大学による宮古島市での確認調査の結果、当初の重複判別作業では「他院から紹介」の入力漏れによる判別漏れ1例、「他院へ紹介」の入力漏れによる判別漏れ1例が各々存在していたことが判明し、琉球大からの情報提供後に重複例と判定した。

（発生率、年齢調整発生率の集計）

各地区の発生数・率、年齢階級別発生数・率、年齢調整発生率①②を別添集計表の通り集計した。ここでは発生率、年齢調整発生率①、年齢調整発生率②のみ表3に、集計に用いた2010年国勢調査による各地区人口を表4に示した。

年齢調整発生率①と②では境港市男性の脊椎椎体骨折で②が①より0.06/千・年だけ高くなっており、他は全て差が±0.05/千・年以内に収まっており、ほとんどは差が±0.01以内であった。

D. 考 察

(重複登録の判別)

今回の重複確認作業により、判別に必要な情報が調査票に記載されていれば重複作業は可能であり、不備があって「重複疑い」にとどまった症例も各地区研究者への照会によって重複が確認できた。

ただし、宮古島市での確認調査結果との照合では、最初の登録では大腿骨近位部骨折の右左の記載間違いがあったため当初は判別できていなかった症例があった。また、他3骨折では受傷年月日等は登録されないため、照合の基本となる「他院から紹介」「他院へ紹介」の記載漏れがあった場合に重複の確認ができないことも問題点として把握された。受傷時期が特定できる症例では受傷年月日、脊椎椎体骨折などで受傷年月日が特定しづらい場合には初診年月日、他院へ紹介した場合には紹介した年月日などの情報があればより確実な判別が可能と思われる。

(発生率、年齢調整発生率の集計)

年齢調整発生率は①と②との間に、境港市男性の脊椎椎体骨折を除けばほとんど差がなく、地域間比較においてはいずれを用いても結果に大きな差は生じない。境港市男性の脊椎椎体骨折では人口が非常に少ない95歳以上(17人)での発生数が0であったことを基準人口に当てはめたことで年

齢調整発生率①が低めに出たものと思われる。人口が少なくて発生数が1名増減した時の発生率変動が大きい年齢階級が存在することには問題がある。よって、今後は年齢調整発生率②での評価を原則とした方が良いと思われる。また年齢階級別発生率の地域間比較も90歳以上でまとめるか、90歳以上は除外するのが妥当であろう。

E. 結 論

本研究で集積している匿名化データから重複登録例を判別して骨折発生率を計算することは、重複判別のコアとなる情報が確実に調査票に記入・入力されていることを前提とすれば可能と考えられた。

年齢調整発生率の計算において、最高年齢階級は90歳以上をひとまとめにするのが妥当と考えられ、年齢階級別発生率の地域間比較も90歳以上でまとめるか、90歳以上は除外するのが妥当と思われる。

F. 研究発表

なし

G. 知的所有権の取得状況

なし

表2. 登録症例からの重複登録除外結果

	浦河町	鶴岡市	新潟市	佐渡市	他新潟県	横浜市	境港市	宮古島市	総計
大腿骨近位部骨折									
集計対象総登録数※	7	229	1289	115	2067	130	60	144	4041
重複除外後の集計対象数	7	229	1108	115	1995	121	57	134	3766
他3骨折									
集計対象総登録数※	40	751	2483	305		382	191	349	4501
重複除外後の集計対象数	40	736	2437	303		380	188	344	4428
うち、年内発症明記症例数	40	706	2317	299		368	178	320	4228

※集計対象総登録数

大腿骨近位部骨折: 50歳以上の登録地域在住者で平成11年中に骨折した受傷者の総登録数

他3骨折: 50歳以上の登録地域在住者のうち、骨折部位が明記されていなかった症例を除外した総登録数。受傷年月日が確実に平成11年中とは特定できない症例を含む。