研究論文

日本における最近の労働災害のリスク

II. 業種別・年齢階級別死亡の経年変化

岩崎 民子*¹, 西澤かな枝*¹

(1992年10月1日受理)

(1993年1月8日再受理)

Risk of the Occupational Injuries in Industry of Japan

II. Yearly Trend in the Occupational Deaths between 1984-1990
in Seven Categories of IndustryTamiko IWASAKI*¹ and Kanae NISHIZAWA*¹

In a previous paper, we reported on the yearly trends during 1973-1983 in the occupational deaths in seven categories of industry in Japan (forestry, fisheries, mining, construction, manufacturing, transportation and communication, and electricity, gas, water, steam and hot water supply). The accidental average death rate in seven occupational industries was 141 per million per year. In the present study, these data were extended to 1990. The accidental death rate of all seven industries showed a tendency of decrease year-by-year. However, the accidental death rate of mining was still high (821 per million per year) and then has decreased in forestry, fisheries, construction, the most safety industry being electricity and others supply (19 per million per year). The averaged accidental death rate of all seven industries during 1984-1990 was 85 per million per year. Trends with time in fatal accident rate during 1973-1990 were calculated about 1.86 per annual change in forestry and 4.87 in electricity and others supply, respectively. Compared with those figures in ICRP or other countries, the accidental death rates in industries in Japan were more rapidly decreased.

KEY WORDS: occupational death, occupational risk assessment, accidental death rate, age-specific death rate, annual change rate

I 緒 言

国際放射線防護委員会 (ICRP) では 1977年勧告¹⁾ において、放射線防護の線量限度を決める際、安全な産業のリスクと比較することによって放射線のリスクが容認できるかどうかの判断基準とした。そして、1年間の被曝がもたらす放射線誘発がんの生涯死亡確率と重篤な遺

伝的影響の発生確率を放射線のリスクとして表し、安全な産業の事故による年死亡率と比較し、それを越えることがないように設定された。すなわち、職業上の年死亡率確率 10^{-8} と等価なリスクをもたらすと推定される放射線量をもって、線量限度設定上の基準と考えた。これは放射線と関係のない“安全”な職種においては、年平均死亡率は作業員 100 万人当たり約 100 人であり、そのうち高リスク集団はその 10 倍のリスクに曝されると考えたのである。しかし、その後、産業の安全水準は国によって異なること、産業における死亡率はグループの平均で

*¹ 放射線医学総合研究所; 千葉市稲毛区穴川 4-9-1 (〒263)
National Institute of Radiological Sciences; 4-9-1, Anagawa, Inage-ku, Chiba 263, Japan.

あるが、線量限度は個人のリスクに対する値であること、また死亡率だけが問題ではなくもっと総合したデトリメントにおいてリスクを評価した方がよいことなどが考慮されるようになった。そして 1990 年勧告²⁾では新しい線量限度の考え方として、デトリメントの容認性について三つのレベルを示し、線量限度は、それによるデトリメントが“受け入れられないレベル”と“耐えられるレベル”との境界になるように設定されているとしている。

我々は 1977 年勧告及びその根拠となった Publication 27 “害の指標”を参考にして、我が国における労働災害のリスクを調査してきた³⁻⁵⁾。そして 1973~1983 年の間における主たる 7 種の産業において平均年死亡率は作業 100 万人あたり 141 人という値を得た³⁾。1990 年勧告では、労働災害リスクを示すこの値が、直ちに“線量限度値”となるものではないとされているが、リスク容認レベルを考える際の一つの指標となるものと思われる。我々は労働災害に関する最新データを得ておくことが必要であると考えた。

II 資料及び解析方法

労働省労働基準局労災保険業務室により労働災害補償保険法の定める給付事務統計からまとめられた「労働者災害補償保険労働災害統計年報（以下、労災統計年報と略す）」の 1984~1990 年度版⁶⁾と、国勢調査資料⁷⁾により、主な 7 業種について、100 万人当りの死亡者数及び年齢階級別死亡者数とそれらの経年変化について調査した。計算方法や表示の仕方は全て前報³⁾を踏襲した。さらに、本報の扱っているデータが、1973~1983 年の継続データであることから、比較の便宜を考えて、解析結果の記載項目も全て前報³⁾通りとした。

III 結 果

1. 業種別死亡率の経年変化

1984~1990 年の資料に基づき得られた 7 業種（林業、漁業、鉱業、建設事業、製造業、運輸業、電気・ガス・水道または熱供給事業—以下電気・ガス・水道業と略す）についての死亡者数及び計算により求めた推定労働者数を Table 1 に示した。全労働者人口は年ごとに増加の傾向をたどっているが、業種によって増減が顕著である。例えば、1984 年と 1990 年とを比較すると、鉱業では 40% も減少しているが、運輸業では 20% 以上も増えている。なお死亡者数はその間に約 10% 余減っている。

Table 1 に基づき各業種別に 100 万人当りの毎年の死

Table 1 Estimated number of employed persons and actual number of accidental deaths by industry.

Year	No. of	Forestry	Fisheries	Mining	Construc- tion	Manufac- turing	Transpor- tation	Electric etc.	Total seven industries
1984	Employed persons estimated Deaths	188,000 99	49,000 20	86,500 66	4,734,000 861	10,418,500 425	1,737,500 187	184,500 6	17,398,000 1,664
1985	Employed persons estimated Deaths	181,000 110	46,500 18	80,500 130	4,745,000 803	10,605,500 418	1,748,000 218	178,000 5	17,584,500 1,702
1986	Employed persons estimated Deaths	169,500 92	45,000 14	74,000 50	4,678,500 777	10,773,000 351	1,776,000 192	176,000 1	17,692,000 1,477
1987	Employed persons estimated Deaths	165,000 79	44,000 20	69,000 44	4,850,500 795	10,863,000 396	1,901,000 192	179,000 6	18,071,500 1,532
1988	Employed persons estimated Deaths	162,000 100	47,500 16	63,500 51	5,222,000 851	10,933,500 326	2,034,000 221	181,000 2	18,643,500 1,567
1989	Employed persons estimated Deaths	158,000 70	54,000 11	58,000 33	5,445,000 814	11,064,500 368	2,091,000 203	180,000 1	19,050,500 1,500
1990	Employed persons estimated Deaths	155,000 67	57,500 11	54,500 25	5,691,000 829	11,356,500 343	2,150,000 190	170,000 3	19,634,500 1,468

Table 2 Accidental death rate in seven industries (per 10⁶ worker-year).

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1973-1983*	1984-1990
Forestry	527	608	543	479	617	443	432	571	526
Fisheries	408	387	311	455	337	204	191	673	320
Mining	763	1,615	676	638	803	569	459	1,309	821
Construction	182	169	166	164	163	149	149	276	162
Manufacturing	41	39	33	36	30	33	30	60	35
Transportation	108	125	108	101	109	97	88	151	104
Electric etc.	33	28	6	34	11	6	18	51	19
Average	96	97	83	85	84	79	75	141	85

* IWASAKI *et al.*³⁾

亡者数を求め、Table 2 に示した。参考のため、今回の調査期間（1984～1990）と前回の調査期間（1973～1983）

の平均死亡者数を最後の行に併記した。この調査期間では前の期間と比べ、鉱業は 100 万人当りの死亡者数が

Fig. 1 Trend in the death rates per million per year for seven industries in Japan (1973-1990).

1,309 人から 821 人へと約半減したとはいえ、現在でもなお 100 万人当りの死亡者数は最も多い。林業を除いてはいずれの職業も死亡者数は低下しており、7 業種全体平均では 141 人から 85 人と 40% も減少した。

さらに 1973 年から 1990 年まで 18 年間の経年変化の傾向をまとめて Fig. 1 に示すと同時に、1973 年から 1990 年に亘る期間の年平均死亡低下率を求めた (Table 3)。最も年低下率の大きな業種は漁業と電気・ガス・水道業であり、小さい業種は林業であった。

Table 3 Trends with time in fatal accident rate 1973 to 1990.

	Mean rate 1973 (10^{-6} y^{-1})	Average annual reduction rate (% y^{-1})	Mean rate 1990 (10^{-6} y^{-1})
Forestry	632	1.9	432
Fisheries	1,137	4.9	191
Mining	1,298	3.8	459
Construction	412	3.8	146
Manufacturing	89	3.9	30
Transportation	195	3.2	88
Electric etc.	105	4.9	18
Total	204	3.7	75

Table 4 Mean ages of employed persons and accidental deaths at work.

Year	Mean age of	Forestry	Fisheries	Mining	Construction	Manufacturing	Transportation	Electric etc.	Average of seven industries
1973	Employed persons	45.5	42.2	41.8	38.3	37.1	37.2	38.2	37.6
	Deaths*	47.5	37.2	42.8	40.7	41.8	39.2	37.0	41.2
1984	Employed persons	50.4	46.3	44.0	41.7	40.8	40.4	39.3	41.1
	Deaths	53.0	51.5	46.2	46.3	46.3	42.2	45.0	46.3
1985	Employed persons	50.8	46.7	44.0	42.0	40.9	40.6	39.4	41.3
	Deaths	53.0	48.6	46.4	46.7	46.2	40.5	31.0	46.2
1986	Employed persons	51.3	47.0	44.1	42.4	41.1	40.8	39.5	41.5
	Deaths	53.0	48.6	52.2	47.6	46.8	42.2	35.0	47.2
1987	Employed persons	51.7	47.4	44.2	42.7	41.3	41.0	39.6	41.7
	Deaths	49.7	51.3	49.3	47.5	46.3	42.9	45.3	47.1
1988	Employed persons	52.1	47.7	44.3	43.0	41.4	41.1	39.7	41.9
	Deaths	56.3	42.1	54.1	48.4	46.0	41.1	45.0	47.6
1989	Employed persons	52.5	48.1	44.4	43.4	41.6	41.3	40.0	42.2
	Deaths	56.5	46.3	52.3	49.7	46.0	43.0	55.0	48.3
1990	Employed persons	52.9	48.4	44.5	43.8	41.8	41.5	39.8	42.4
	Deaths	57.8	57.7	51.9	49.2	46.0	44.0	25.0	48.2

* IWASAKI *et al.*³⁾

道業であり、小さい業種は林業であった。

2. 業種別死亡者平均年齢の経年変化

各産業の労働者の平均年齢及び死亡時平均年齢を Table 4 に示した。1984 年から 1990 年の間の 7 業種平均は労働者平均年齢で 41.1~42.4 歳、死亡時平均年齢で 46.2~48.3 歳の幅にあり、死亡時平均年齢は労働者の平均年齢より 5~6 歳高い。

3. 年齢階級別死亡率の経年変化

1984, 1987 及び 1990 の各年度について、業種別 100 万人当りの年齢階級別死亡者数の変化を Fig. 2 に図示した。Fig. 2 は総じて年齢が高くなるほど死亡率は高く、また相対的に危険性の高い職業ほどその傾向が顕著であることを示唆している。

IV 考 察

1. 経年変化の比較

昨今は労働者の安全管理が厳しく実施されるようになり、かつ人々の安全に対する認識も高まっていることから、その結果として労働災害が減少していることは想像に難くない。また日常生活においても自動車や食品添加物等のリスク低減方向に努力がなされている。それはひいては公衆のリスクの容認性にも関わってくるであろう。その一つの指標となるのが労働災害リスク、すなわ

Fig. 2 The relationship between the occupational death rates per million of employed persons per year and their age groups in 1984, 1987 and 1990.

ち、ここで取り上げている職業上の事故死亡率である。前報⁹⁾で報告した調査期間 1973~1983 年と今回の調査期間 1984~1990 年との間でいわゆる労働災害リスクがどのように変化したかを比較することは意義のあるところである。

まず業種によって労働者人口に大きな変化がみられることである。7 業種に従事している総人口は 1973 年の 1,750 万人から、1990 年には約 1,960 万人と増加しているが、業種によってその増減はかなり異なる。すなわち、急減した業種は鉱業で 35%、また林業は 25% 減である。これに反して建設業と運輸業に従事する人は約 25% も増えている。死亡者の実数は 1973 年当時で 3,575 人であったが、1990 年では 1,468 人と半分以下に減少した。7 業種の全体の平均を 1973~1983 年と

1984~1990 年の期間でみると、100 万人当たりの年死亡者数は 141 人から 85 人へと減少した。すなわち、リスク係数で示せば、 1.41×10^{-4} から 0.85×10^{-4} へと減少したことになる。業種についての詳細な年次変化は Table 2, Table 3 及び Fig. 1 にそれぞれ示されているが、これらの図表から明らかなように各業種とも 100 万人当たりの死亡者数は林業を除いてほぼ半分近い減少となっている。これは年平均減少率でもはっきりと示されている。すなわち、1973 年から 1990 年の間の年当りの減少率 (%/年) は 7 業種平均で 3.7% であるが、林業では 1.9% と最も低く、漁業と電気・ガス・水道業は 5% 近い減少率を示している。この値を米国のデータ^{8,9)}と比較してみると、米国の 8 業種 (商業、製造業、サービス業、公務員、輸送業、建設業、鉱業及び農業) の 1976

年から 1989 年間の年平均死亡減少率は全体で 2.8% (4.1~1.4%) と我が国より幾分低い値となっている。

なお、雇用平均年齢は 1973 年当初 (37.6 歳) に比べ 1990 年には 42.4 歳とかなり高くなっている。前報で示したように、労働者の死亡時平均年齢は雇用平均年齢よりもいつも数歳 (平均で 6 歳) 高いことには変わりはなかった。

2. リスク評価

ICRP 1977 年勧告では放射線作業従事者の線量限度を決めるのに、作業者の平均線量に相当する放射線のリスクと安全な職業の年死亡率との比較に基礎を置いた。ICRP 1990 年勧告では死亡に関わるマイナス面を考慮したデトリメントを定量化し、それが容認できるレベル以下にあるかどうかで線量限度を決めるように変った。英国学士院の研究グループの報告書¹⁰⁾では“ 10^{-2} という連続的な職業上の年死亡率確率は容認できないが、 10^{-3} の年死亡率確率の場合には不明瞭であることから、 10^{-3} の確率レベルはそのリスク認識があれば全く容認できないものではないだろう”と述べている。一方、TRAVIS^{11), 12)}によると発がん性化学物質の規制において、寄与生涯がん死亡確率がおおよそ 4×10^{-3} 以上のすべての物質は費用に関係なく規制されている。このように年間死亡確率 10^{-3} が容認できないレベルの下限値を示しているものと考えられ、ICRP 1990 年勧告では種々のデトリメントの表し方を考慮したうえで、容認できない下限値を越えないような値として“年 20 mSv (5 年間に 100 mSv)”を採択した。

NCRP の最近のレポート¹³⁾では、“安全”な職業の年死亡率は 10^{-4} 或いはそれ以下であるが、これらの数値は時間とともに低下するであろうし、またがんの致死率も治療の改善とともに低くなっていくだろう。さりながら、実際の放射線防護体系は致死がんの年平均リスク 10^{-4} 程度—この数値は安全な職業上の死亡リスクにも相当するものであるが—に帰着するであろう”としている。そして、NCRP としては、職業上の年被曝限度を平均年生涯リスクが 10^{-4} から 10^{-3} の幅にあるとなるよう考えている。同様に、宇宙飛行士の放射線被曝限度勧告値¹³⁾についても、安全な産業上の年リスクを 10^{-4} すなわち生涯リスクを約 0.5% として決めている。

本報告で得られた日本における主な 7 業種の労働者の事故死年平均リスクが 0.80×10^{-4} であることは、今後日本独自のいろいろな安全基準を決めるうえでの重要な数値の意味を持つものである。

参 考 文 献

- 1) ICRP; Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 26, Pergamon Press, Oxford (1977).
- 2) ICRP; 1990 Recommendations of International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 60, Pergamon Press, Oxford (1990).
- 3) 岩崎民子, 市川雅教, 武田篤彦, 小林定喜; 日本における労働災害のリスク I. 業種別・年齢階級別死亡の経年変化, 保健物理, **21**, 145-154 (1986).
- 4) 岩崎民子; 労働災害における業務災害と通勤災害—ICRP Publication 45 との関連において, 保健物理, **22**, 167-171 (1987).
- 5) 岩崎民子; 産業リスクにおける放射線リスクのとりえ方, 日本リスク研究学会誌, **1**(1), 34-38 (1989).
- 6) 労働省労働基準局; 労働者災害補償保険労働災害統計年報, 昭和 59 年—平成 2 年度 (1984-1990).
- 7) 総務庁統計局; 日本の人口, 昭和 55 年国勢調査 (1980).
- 8) NAS/NRC, National Academy of Sciences/National Research Council; The effects on populations of exposure to low levels of ionizing radiation: Report of the Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiation, BEIR III, National Academy Press, Washington (1980).
- 9) NAS/NRC; Health Effects of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiations, BEIR V, National Academy Press, Washington (1990).
- 10) Royal Society Study Group; Risk Assessment, The Royal Society, London (1983).
- 11) C.C. TRAVIS, S.A. RICHTER, E.A.C. CROUCH, R. WILSON and E. KLEM; Cancer risk management, *Environ. Sci. Technol.*, **21**(5), 415-420 (1987a).
- 12) C.C. TRAVIS, S. RICHTER PACK and A. FISCHER; Cost-effectiveness as a factor in cancer risk management, *Environ. Int.*, **13**, 467-474 (1987b).
- 13) NCRP; Guidance on Radiation Received in Space Activities, NCRP Report No. 98, NCRP, Bethesda (1989).