

## 3.2.5. 汚染地区住民の健康状態の疫学的研究

## 確率的影響

チェルノブイリ事故から長期間が経過したのちの甲状腺癌の発生率が増加しているという放射線の性質を考慮すると、この現象についてはより詳細な記述が必要である。ウクライナ全体をみると、男性の甲状腺癌は倍増しているし、女性の甲状腺癌にいたっては、それまでの予想される自然発生率より3倍にも増えている（図3.44）。

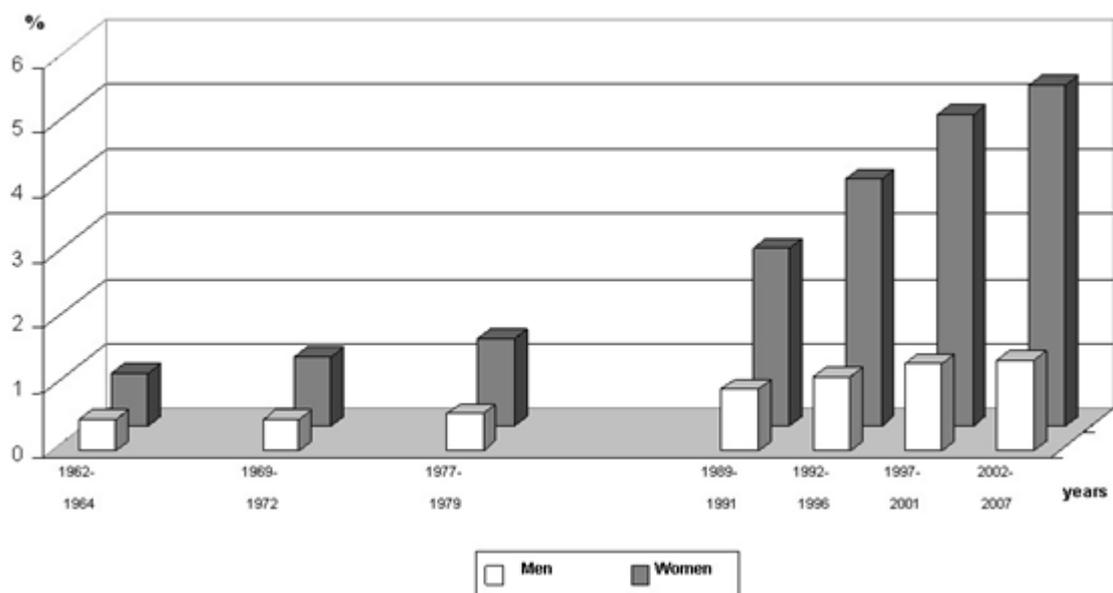
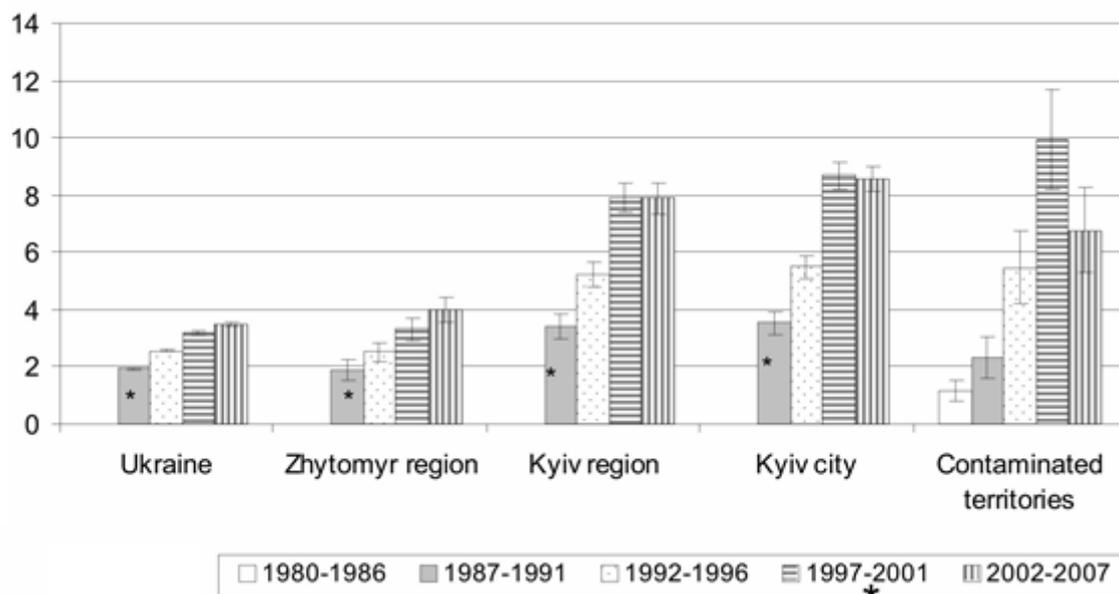


図3.44 各時期のウクライナにおける10万人あたりの年齢標準化済み甲状腺癌発症率

つぎの図3.45は最も汚染された地域での甲状腺癌発症率の変動を表示する。

事故以前の期間（1980-86年）においては、これらの地域における甲状腺癌の発症数は、人口10万人につき1.2であった。事故後にはこの発症率は、1987-91年に2倍、1992-96年に4.5倍、1997-2001年に8.3倍と激増している。2002-2007年に多少(34.1%)この指数が低下しているのは、たとえば危険がもっとも高い集団（子供のいる若い家族）の地域外への転出など、複雑な要因のためと思われる。もっとも若くして被曝した集団については、被曝時期を正確に特定する必要もある。



10万人あたり年齢標準化済み発症率

ウクライナ全国 ジトームイル地区 キエフ地区 キエフ市 汚染地域

註 \*1989-1991年のみ

図 3.45 1980-2007年のウクライナ全国・ジトームイル州・キエフ州・キエフ市および最高汚染地域における住民の甲状腺癌発症率

甲状腺癌の発症率は全国平均と比較してチェルノブイリの被災者では有意な増加がある。避難民では4.4倍、最高汚染地域住民では1.35倍と顕著な増加がみられ、それは甲状腺の放射性ヨウ素への被曝に関連している（表3.30）。

表 3.30 全国平均と比較したチェルノブイリ被災者主要集団における甲状腺癌（ICD-10 C.73）の発症件数（ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターのデータ）

集団属性と観察期間	発症件数		標準化相対発症率（SIR %）	95%信頼区間
	予測	実数		
立ち入り禁止区域から退去(2000-07)	52.3	231	441.7	384.7-498.6
最高汚染区域に居住(2000-07)	71	96	135.2	108.2-162.3

その他の悪性新生物に関しては、長期継続調査の結果をみても、被災者の発病率が全国平均を超えるとはいえない。避難民においても最高汚染地域住民においても、発病率は全国平均より有意に低いとさえいえる（表3.31）。しかし観察期間をより長くとれば、被災地に不利な傾向がみいだされる可能性もある。

**表 3.31** 全国平均と比較したチェルノブイリ被災者主要集団における悪性新生物 (ICD-10 S.00-S.96) の発症件数 (ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターのデータ)

集団属性と観察期間	発症件数		標準化相対発症率 (SIR %)	95%信頼区間
	予測	実数		
立ち入り禁止区域から退去(2000-07)	3318	2718	81.9	78.9-85.0
最高汚染区域に居住(2000-07)	4753	3678	77.4	74.9-79.9

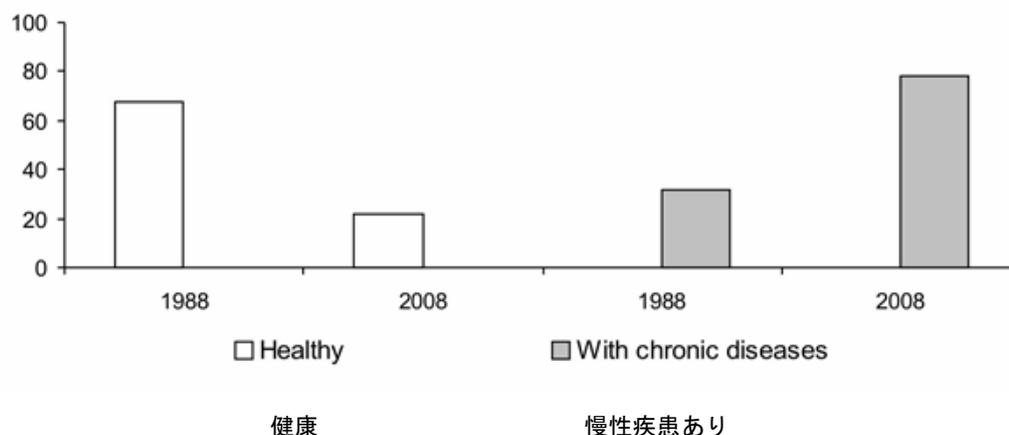
**表 3.32** 全国平均と比較したチェルノブイリ被災者主要集団における乳癌 (ICD-10 C.50) の発症件数 (ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターのデータ)

集団属性と観察期間	発症件数		標準化相対発症率 (SIR %)	95%信頼区間
	予測	実数		
立ち入り禁止区域から退去(2000-07)	344	238	69.2	60.4-78.0
最高汚染区域に居住(2000-07)	460.5	295	64.1	56.8-71.4

避難民および最高汚染地域住民における乳癌の発症率は、発症件数は増え続けているとはいうものの、全国平均よりも低い (表 3.32)。しかしこれらの被災者が、乳癌発症率が元来低かった地域に居住していたことも、考慮される必要がある。

### 癌以外の発症率

チェルノブイリ事故から 25 年間に実施された調査によると、避難民の健康状態は避難以降相当に悪化した。障害と死亡率にとって重要な要因となっているのが、癌以外の疾病である。ウクライナ国家登録によると、1988 年から 2008 年までのあいだに、避難民のうち健康な者の比率は 67.7% から 21.5% に低下した一方で、慢性病をかかえる者の比率は 31.5% から 78.5% に上昇した (図 3.46)。



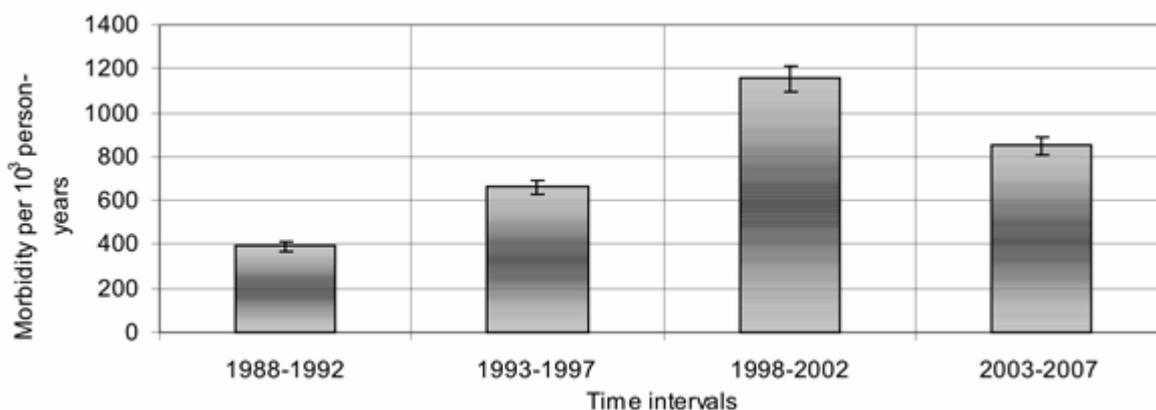
**図 3.46** 1988 年および 2008 年における成人避難民の健康状況比率

癌以外の疾病発病に関する5年ごとの疫学的分析(図3.47)は、1998年から2002年までの間にもっとも高いレベルであったことを示している。1988年から2007年までにみられた、避難民における大部分の比率の漸次的な低下は、それより前の5年に診断された病気の治療、あるいは一部住民の死亡によるものであろう。

しかし個々の病気の増加率をみると、この層における癌以外の疾病の進行はまだ長期化しており、その傾向は特に、事故当時子供あるいは10代の少年であった者にはなほだしいことがわかる。癌以外の疾病進行に対する低線量放射線の影響(低線量電離放射線の長期的影響)と、一連の非放射線要因は排除することができない。

1988年から2007年までのあいだに、避難民の癌以外の疾病発病率においては、階層別あるいは病因別に、重要な変化が記録されている。

2003-2007年には、それ以前の他のどの時期と比較しても、中毒性結節性甲状腺腫の症例が増加した。第1期および第2期に比べて統計的に有意に発症率が上昇したのは、甲状腺機能低下と、肝臓・胆管・膵臓をふくむ消化器の病気である。甲状腺炎・自律血管性ジストニアをふくむ神経感覚器疾患・呼吸器疾患・胃腸と十二指腸の潰瘍・泌尿器疾患・筋肉骨格疾患は、第1期の水準と比べた場合にのみ統計的に有意に増加した。それ以外の病気では、統計的に有意な低下が記録されている。



<縦軸>1000人年あたり発症数

<横軸>期間

図3.47 5カ年観察期間ごとにみた成人避難民の癌以外の疾病発病変動

癌以外の疾病構成についても類似の傾向が観察される（図3.48）。

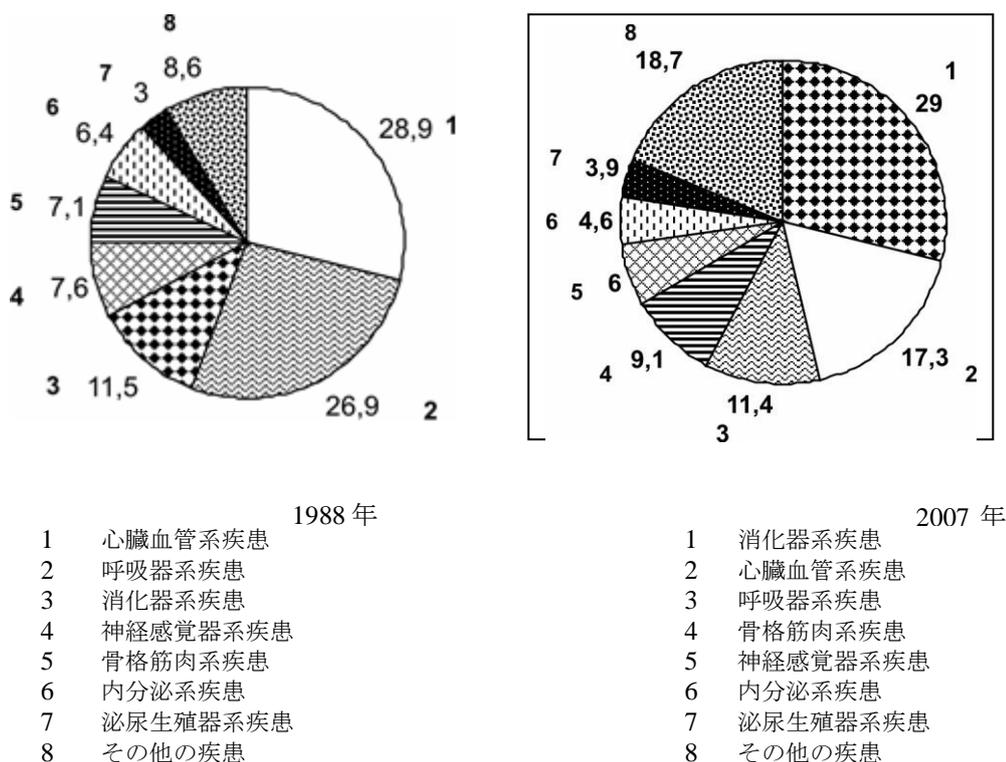


図3.48 1988年と2007年における成人避難民の癌以外の疾病発病率構成比

1988年においては、循環器・呼吸器・消化器・神経感覚器・骨格筋肉・内分泌腺・泌尿生殖器の病気が大きな比重をしめていて、その合計は全体の91.4%に達した。

2007年にあっても上記の疾病が大きな比重をしめてはいるが、その構成は変化している。心臓血管系疾患の寄与率は低下し、その位置は第二位にかわった。かわりに第一位をしめたのは消化器系疾患である。呼吸器系疾患の比重が低下しているが筋肉骨格系疾患の比重は上昇しており、内分泌系疾患と泌尿生殖器系疾患についてもある程度は同様のことがいえる。

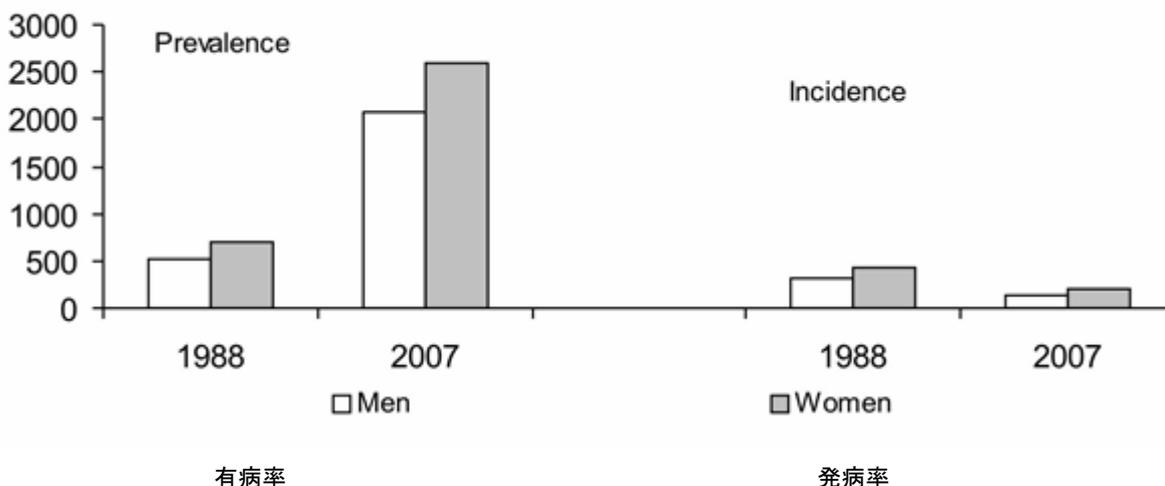
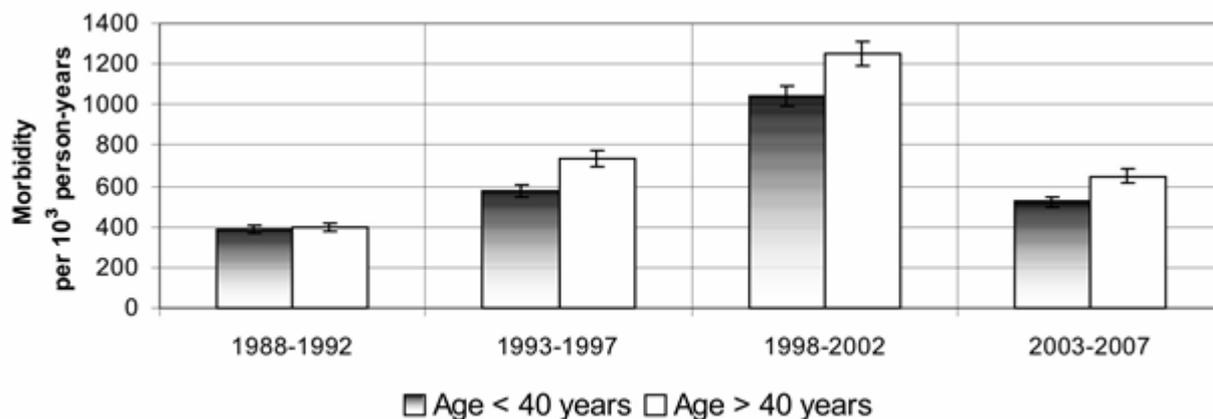


図3.49 1988年と2007年の男女成人避難民における癌以外の疾病の有病件数と罹患件数

癌以外の疾病の有病件数と罹患件数について性差をみると、女性が男性を、前者では20.0%、後者では30.9%、それぞれ超えていることがわかった（図3.49.）。

有病率の性差がもっとも大きいのは、甲状腺をふくむ内分泌系の病気であり、その差異は1.6倍に達する。非中毒性結節性甲状腺腫、甲状腺機能亢進の有無を問わない甲状腺腫と甲状腺中毒症、および甲状腺炎においては、女性の有病率が男性の2倍をこえる。ほかにも糖尿病（1.8倍）と泌尿生殖器系疾患（2.1倍）で女性の有病率が高い。白内障の有病率も女性が1.8倍高く、脳血管疾患でも女性が1.5倍高い。ところが胃潰瘍と十二指腸潰瘍の罹患率は男性の方が高い。

あらたに診断された病気についてみると、たとえば甲状腺疾患で2倍（そのうち甲状腺機能亢進症で3.3倍、甲状腺中毒症で3.6倍、非中毒性結節性甲状腺腫で2.8倍）というように、女性が男性を超える場合が多い。ほかにも白内障・脳血管系疾患・肝臓胆管膵臓疾患・泌尿器系疾患で差異が2倍をこえる。40歳以上における癌以外の疾病の発病率は、すべての調査期間においてより若い世代を上回った（図3.50）。

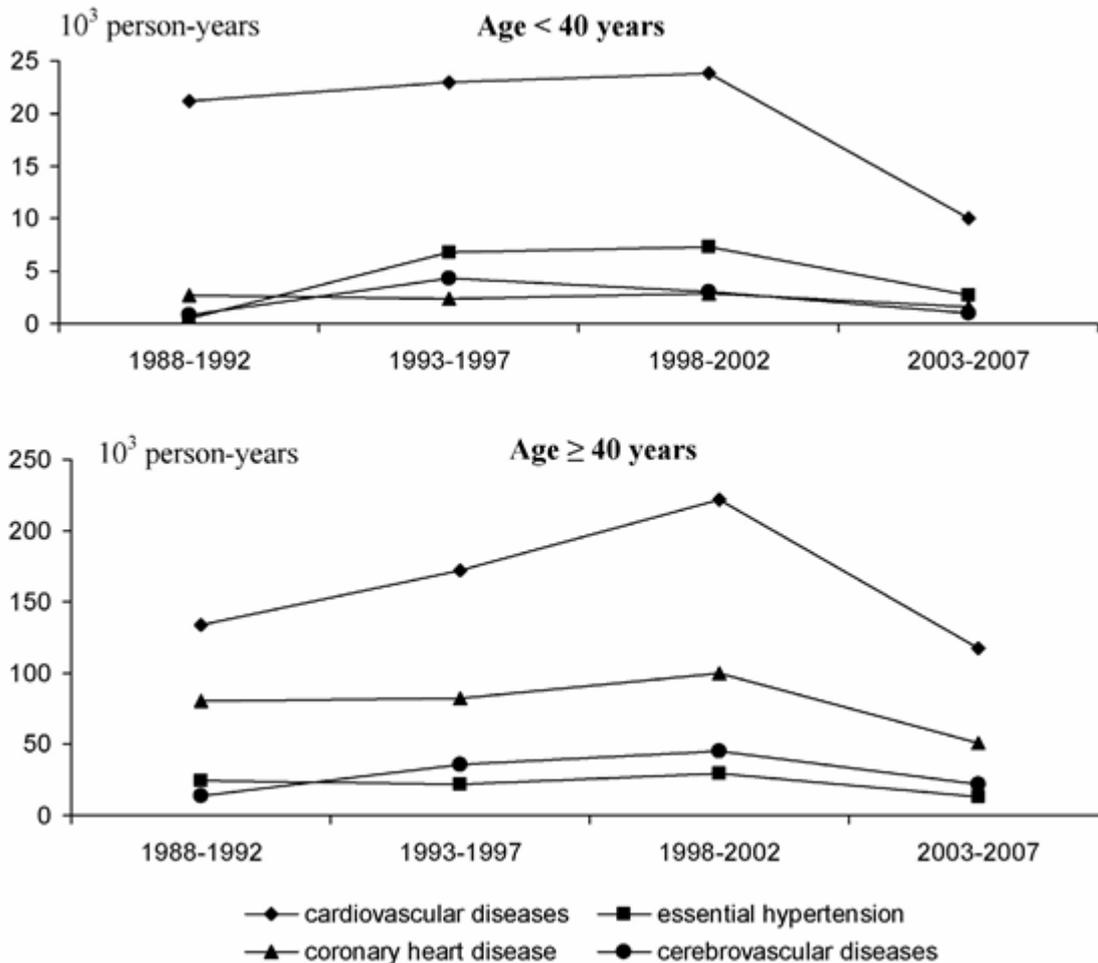


<縦軸>1000人年あたり発症数

40歳未満

40歳以上

図3.50 5カ年観察期間ごとに年齢別にみた成人避難民の癌以外の疾病発病率変動



<上の図> : <縦軸>1000人年 年齢40歳未満

<下の図> : <縦軸>1000人年 年齢40歳以上

◆心臓血管系疾患    ■本態性高血圧    ▲冠状動脈疾患    ●脳血管疾患

図 3.51 5カ年観察期間ごとに年齢別にみた成人避難民の心臓血管疾患の発病率変動

特に重大な相違は、冠状動脈疾患と脳血管疾患をふくむ、心臓血管系疾患でみられた(図 3.51.)。

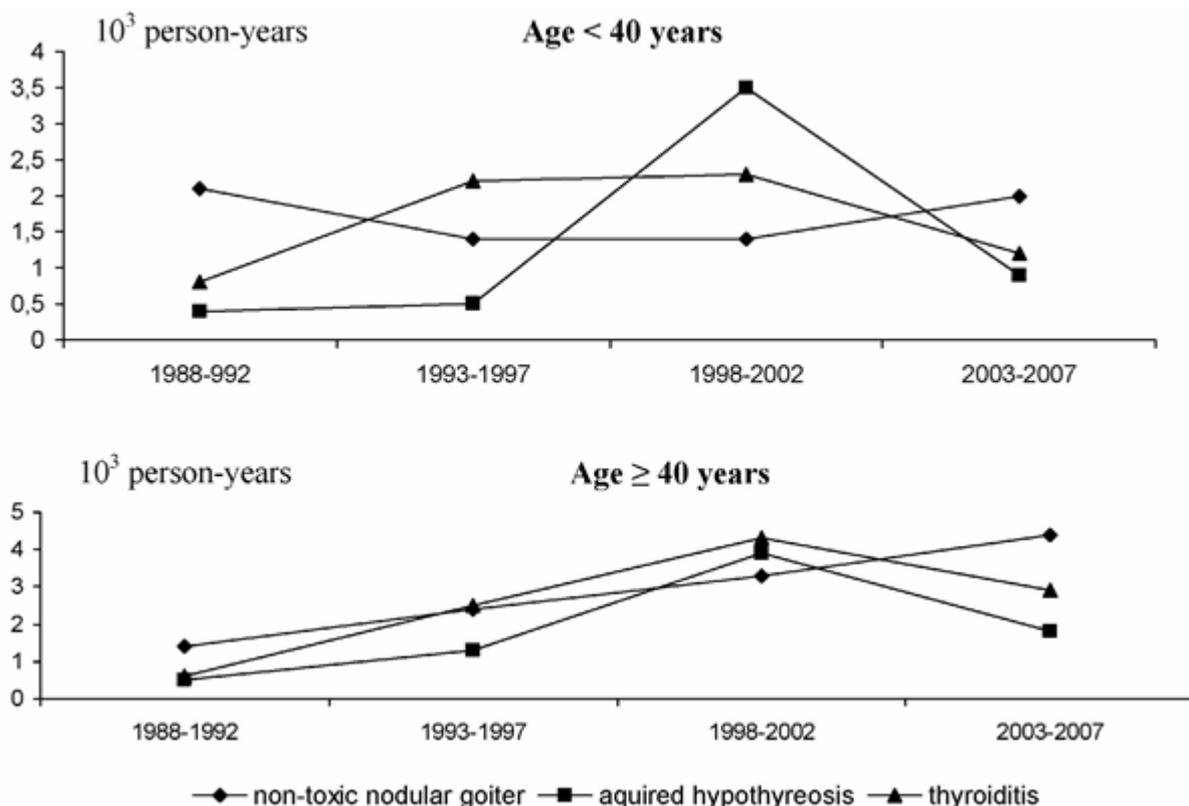
ある種の甲状腺疾患の変動においても重大な相違がみられる。1993-97年以降には、非中毒性甲状腺腫・甲状腺機能亢進症・甲状腺炎の比率が、40歳以上で高かった(図 3.52.)。

癌以外の疾病発病率と線量との統計的に有意な関連は、成人避難民の、甲状腺内部被曝と全身外部被曝においてみられる。0.3 グレイ以上 2.0 グレイ未満の甲状腺被曝の線量は、冠状動脈疾患・脳血管疾患をふくむ心臓血管系疾患、および筋骨系疾患の発症との間に、有意な関連を示した。甲状腺の被曝線量が 2.0 グレイまで増加するにつれて、上記疾病のリスクは上昇したし、精神障害と消化器疾患についても有意なリスクが記録された(表 3.33)。

全身外部被曝の線量も、避難民の癌以外の疾病発病に有意に影響している。リスク分析をこころみたところ、ある種の病気については相対リスクの増加が観察され、曝露線量増加との信頼すべき関連も確認された。もっとも危険な線量範囲は、多くの病気で 0.25 グレイから 0.32 グレイであった(表 3.34)。

対照群と比較して発病との関連が統計的に確認された、もっとも低い線量範囲は 0.05 グレイから 0.099

グレイであった。0.1 グレイから 0.249 グレイの範囲においては、有意な相対リスクをとともなう発症件数の増加が、白内障・本態性高血圧・脳血管系疾患・泌尿器系疾患において観察された。



<上の図> : <縦軸>1000 人年 年齢 40 歳未満

<下の図> : <縦軸>1000 人年 年齢 40 歳以上

◆非中毒性結節性甲状腺腫 ■甲状腺機能亢進症 ▲甲状腺炎

図 3.52 5 カ年観察期間ごとに年齢別にみた成人避難民の甲状腺疾患の発病率変動

表 3.33 1989-2005 年の成人避難民における甲状腺被曝線量と癌以外の疾病発病の相対リスクとの関連 (ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターのデータ) \*は p<0.05

疾病の分類	国際分類コード	被曝線量に対する相対リスク	
		0.3-2.0 グレイ	2.0 グレイ超
循環器疾患	390-459	1,89* (1,64-2,18)	2,91* (2,51-3,37)
-冠状動脈疾患	410-414	3,22* (2,50-4,15)	4,38* (3,37-5,68)
-脳血管疾患	430-438	2,00* (1,41-2,86)	4,83* (3,46-6,73)
消化器疾患	520-579	1,02 (0,86-1,22)	1,40* (1,15-1,71)
-肝臓・胆管・膵臓疾患	571-577	1,06 (0,82-1,35)	1,34* (1,01-1,79)
筋肉骨格疾患	710-739	1,22* (1,01-1,49)	2,69* (2,21-3,26)
精神障害	290-319	1,10 (0,65-1,88)	1,82* (1,02-3,26)

表3.34 2003-2007年の成人避難民における全身被曝線量と癌以外の疾病発病の相対リスクとの関連(比較用サブ・コホートの線量<0.05 グレイ:ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターのデータ)

疾病の分類	国際コード	被曝容量に対する発病相対リスクおよび信頼区間(グレイ)			
		0.05 - 0.099	0.1 - 0.199	0.2 - 0.249	0.25 - 0.32
		RR (CI)	RR (CI)	RR (CI)	RR (CI)
甲状腺疾患	240-246	1.07 (0.78; 1.48)	1.10 (0.86; 1.41)	0.92 (0.71; 1.18)	1.37 <sup>x</sup> (1.06; 1.77)
一機能亢進	244	1.05 (0.38; 2.89)	0.69 (0.30; 1.59)	0.94 (0.43; 2.07)	1.14 (0.50; 2.63)
一甲状腺腫	245	0.46 (0.16; 1.29)	0.81 (0.43; 1.53)	0.92 (0.50; 1.72)	1.49 <sup>x</sup> (1.09; 2.79)
糖尿病	250	0.57 (0.26; 1.25)	0.65 (0.38; 1.25)	0.41 (0.23; 0.74)	1.28 <sup>x</sup> (1.05; 2.19)
ジストニア	337	2.04 <sup>x</sup> (1.12; 3.71)	4.44 <sup>x</sup> (2.72; 7.25)	1.45 (0.86; 2.43)	1.17 (0.66; 2.06)
白内障	366	1.73 (0.74; 4.04)	2.74 <sup>x</sup> (1.38; 5.45)	1.58 (0.78; 3.21)	2.94 <sup>x</sup> (1.45; 5.96)
本態高血圧	401-405	0.89 (0.64; 1.24)	1.35 <sup>x</sup> (1.07; 1.72)	1.01 (0.79; 1.29)	1.20 (0.93; 1.55)
虚血心臓疾患	412-414	1.30 (0.97; 1.74)	1.24 (0.98; 1.57)	1.19 (0.94; 1.51)	1.27 <sup>x</sup> (1.01; 1.63)
脳血管疾患	437-438	1.45 (0.97; 2.16)	1.75 <sup>x</sup> (1.27; 2.42)	1.56 <sup>x</sup> (1.13; 2.16)	1.94 <sup>x</sup> (1.39; 2.71)
胃腸潰瘍	535	1.52 <sup>x</sup> (1.01; 2.28)	1.15 (0.82; 1.62)	1.52 <sup>x</sup> (1.09; 2.12)	1.66 <sup>x</sup> (1.17; 2.35)
肝胆疾患	571-576	1.12 (0.91; 1.39)	0.92 (0.77; 1.09)	1.01 (0.85; 1.19)	1.27 <sup>x</sup> (1.06; 1.51)
膵臓疾患	577	0.88 (0.62; 1.27)	0.84 (0.64; 1.11)	0.83 (0.63; 1.08)	1.14 <sup>x</sup> (1.06; 1.50)
泌尿器疾患	580-599	1.37 (0.87; 2.17)	1.44 <sup>x</sup> (1.00; 2.08)	1.69 <sup>x</sup> (1.18; 2.43)	1.90 <sup>x</sup> (1.30; 2.77)
前立腺疾患	600-602	1.30 (0.73; 2.32)	1.12 (0.70; 1.79)	1.52 (0.97; 2.40)	2.03 <sup>x</sup> (1.28; 3.24)
骨格腱疾患 軟骨疾患	733.0 733.1	1.10 (0.82; 1.78)	1.17 (0.93; 1.47)	1.09 (0.86; 1.37)	1.39 <sup>x</sup> (1.09; 1.77)

\*は p<0.05

信頼できる線量と発症率の関連が、もっとも多く病気においてみられた線量範囲は、0.25 グレイから 0.32 グレイであった。統計的に有意な相対リスクは、甲状腺疾患・白内障・冠状動脈疾患・脳血管疾患・胃炎・十二指腸円・肝臓と胆管と膵臓の病気・泌尿器疾患・前立腺疾患・骨と腱の病気にみいだされた。線量が増加するにつれて、相対リスクが上昇するか、あるいは有意でなかった危険が有意になる。

単位線量あたりの過剰相対リスクないし過剰絶対リスクの計算結果も、成人避難民のある種の癌以外の疾病における、信頼すべき線量依存性を証拠づけている。

最高水準の線量(0.25-0.32 グレイ)において、避難民における有意な過剰絶対リスクがみられた疾病は、冠状動脈疾患・本態性高血圧・肝臓胆管疾患・骨格筋肉疾患である。同時に過剰絶対リスクが高かったのは、甲状腺等内分泌系の病気・泌尿生殖器疾患・骨と腱の病気、軟骨疾患である。

単位線量あたりの過剰相対リスクの計算結果も、成人避難民のある種の癌以外の疾病における、信頼すべき線量依存性を証拠づけている。過剰相対リスクが最大になったのは白内障である。ほかに過剰相対リスクが大きかったのは、糖尿病・甲状腺炎・脳血管疾患・尿管疾患・前立腺疾患である。

ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターの調査は、退縮性白内障・黄斑変成・外傷性網膜血管症などの、年齢にも依存する眼病の進行が、放射線により加速されることを実証した。放射線が年齢の相乗要因となるのである。

退縮性白内障の相対リスクは、1年あたり 1.139(1.057-1.228)、年齢1歳あたり 2.895(2.529-3.313)、そして被曝線量(単位グレイ)を  $d$ 、危険に曝された時間を  $t$  としたときの  $\sqrt{dt}$  あたり 1.681(1.033-2.735)であった。

黄斑変成の相対リスクは、年齢1歳あたり 1.727(1.498-1.956)、 $\sqrt{dt}$  あたり 6.453(3.115-13.37)であった。

外傷性網膜血管症の線量依存性はこの調査で初めて示され、30-70センチグレイの被曝集団の、0.3グレイ未満の被曝である対照群と比較した相対リスクは 1.65(1.02-2.67)で、そのときカイ自乗は 4.15、 $p$ 値は 0.041 であった。

### 癌以外の疾病による死亡率

癌以外の疾病による死亡を疫学的に調査した結果は、1988年から2007年までのあいだに成人避難民の死亡率が次第に増加していることを示している。死亡率水準が最高となったのは2003-07年である(図3.53)。このとき男女の死亡率に差はなかった。

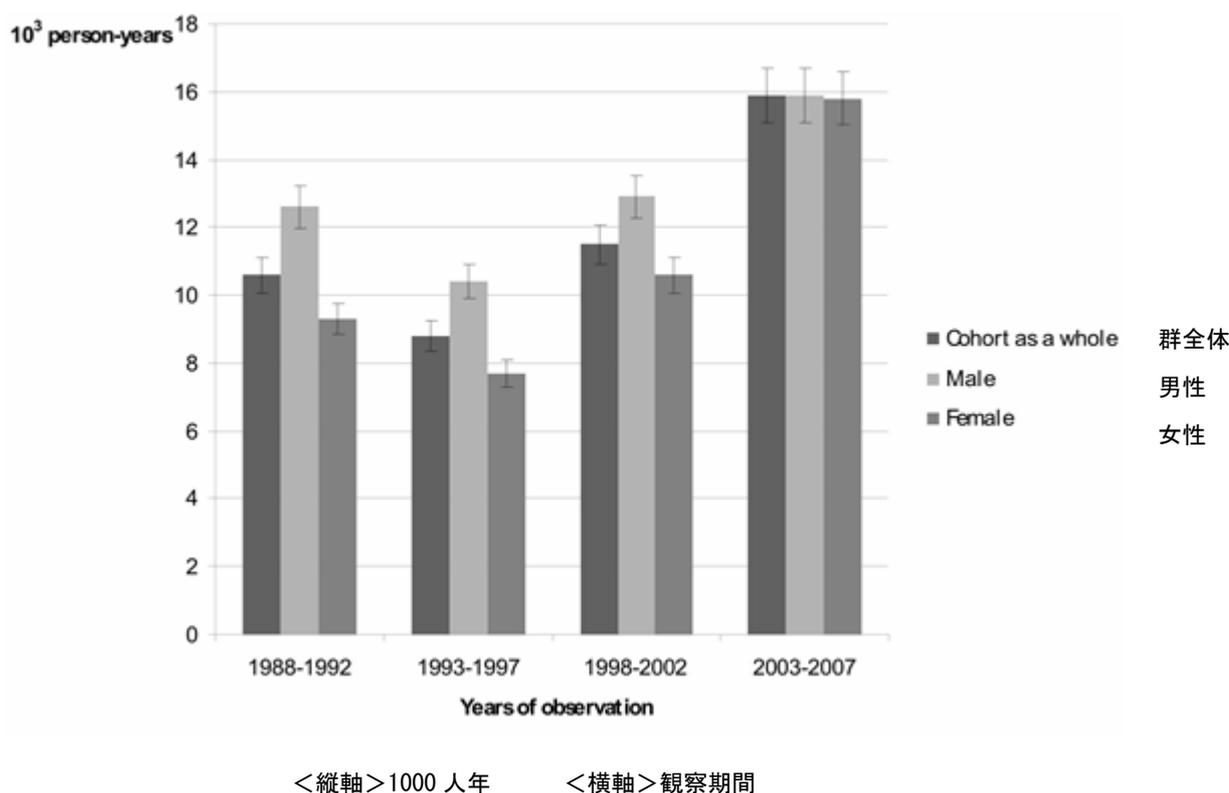
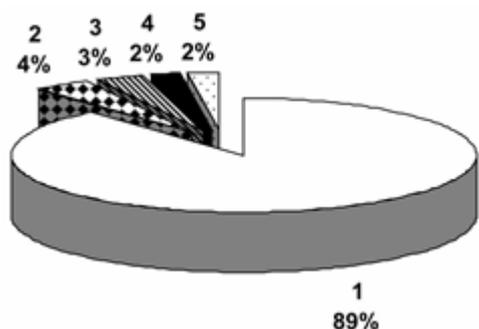


図3.53 5カ年観察期間ごとにみた成人避難民の癌以外の疾病による死亡率の変動  
(ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターのデータ)

すべての観察期間において、死亡の主要な要因となったのは心臓血管系疾患である。その寄与率は年次によって45%から83%まで幅がある。2007年には、心臓血管系疾患による死亡は全体の89%にまで増加した(図3.54)。

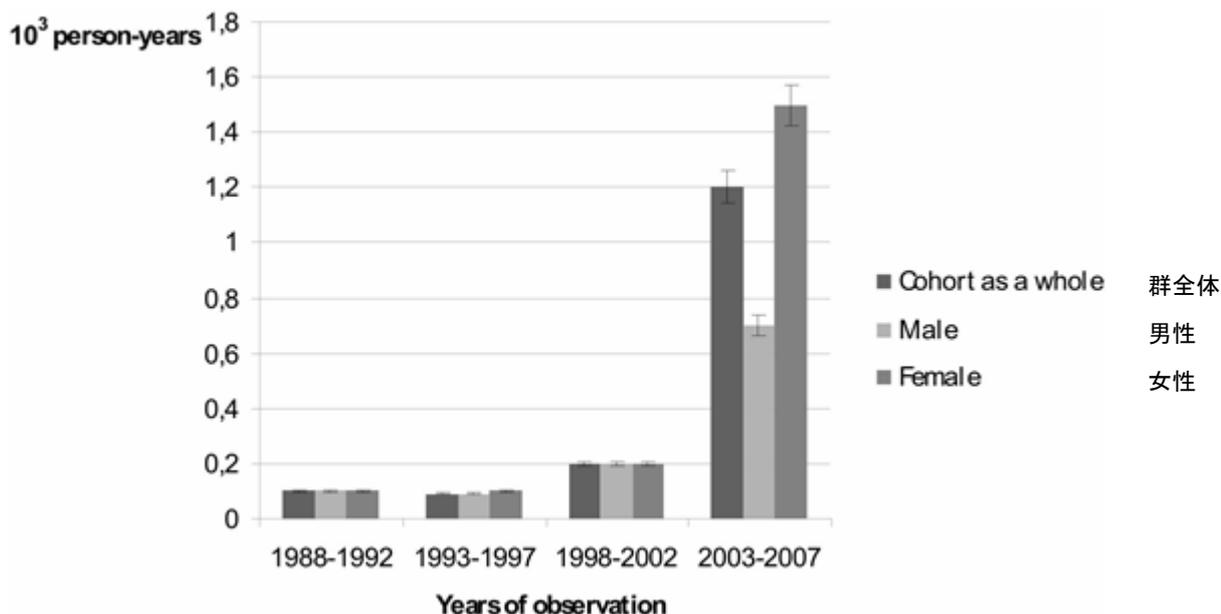
避難民の死因の一部は、神経感覚器・呼吸器・消化器の病気にも占められている。その比率は年次によってちがうが、呼吸器疾患で1.3%から12.5%、消化器疾患で0.7%から8.1%、神経感覚器疾患では0.2%から4.0%であった。



心臓血管系疾患 89%、消化器疾患 4%、神経感覚器疾患 3%、呼吸器疾患 2%、その他の疾病 2%

図 3.54 2007 年の成人避難民における癌以外の疾病による死亡率の構成  
(ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターのデータ)

心臓血管疾患のなかで首位を占めたのは心臓冠状動脈疾患(39.5%)である。2007 年には心臓冠状動脈疾患による死亡率は、男性で 66%、女性で 60.3%であった。本態性高血圧は 11%、心臓血管系疾患は 3.4%である。2003-07 年の心臓血管系疾患による避難民の死亡率は 1000 人年あたり  $11.8 \pm 0.22$  と、1988-92 年の 1000 人年あたり  $6.9 \pm 0.2$  の 2 倍に近いが、そこで主要な役割をはたしているのが冠状動脈疾患なのである。本態性高血圧の死亡率は、最初の 3 期間においてはほぼ同水準を保ってきたが、2003-07 年に入って急激に上昇した (図 3.55)。



<縦軸>1000 人年 観察期間 <横軸>群全体 男性 女性

図 3.55 5 年観察期間ごとにみた成人避難民の本態性高血圧による死亡率の変動  
(ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターのデータ)

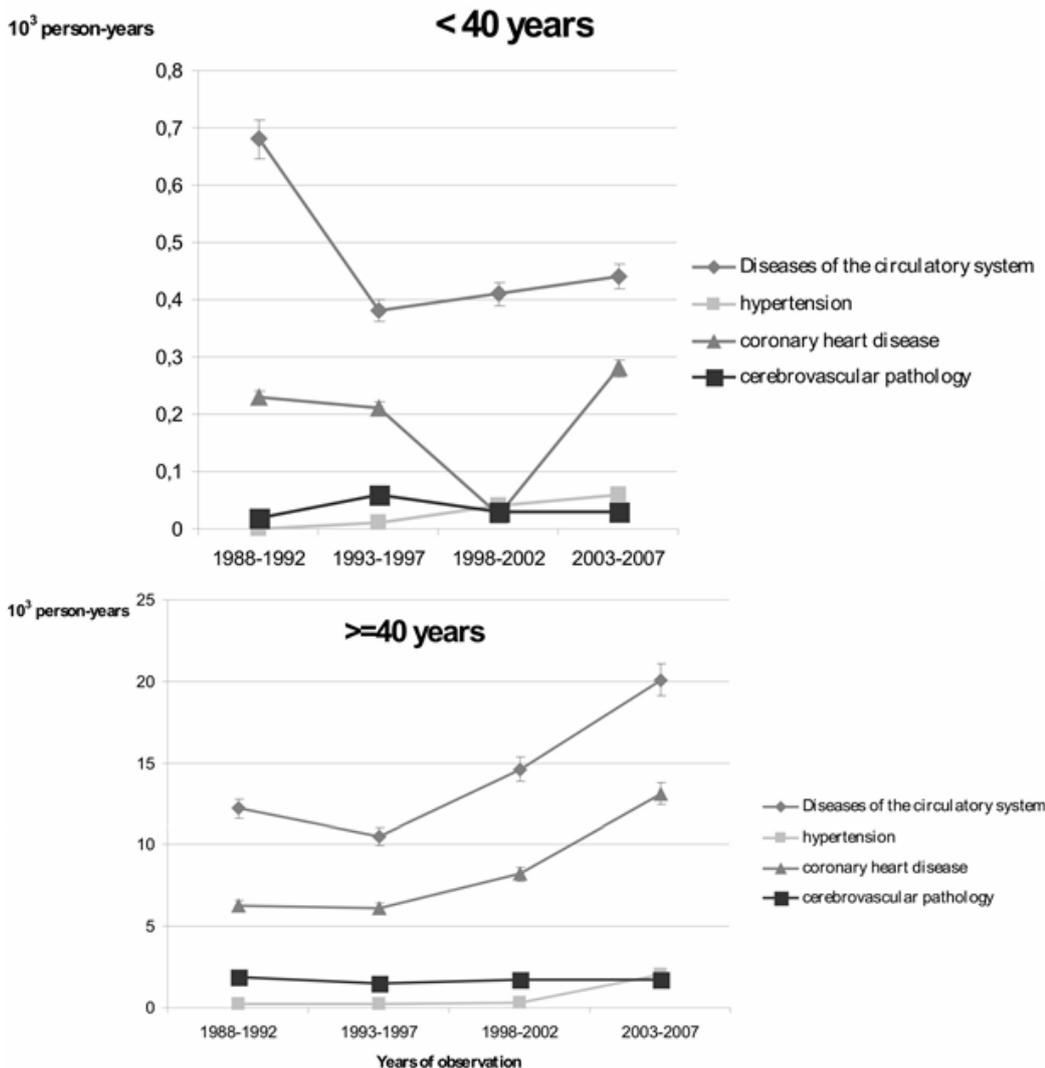
神経感覚器疾患や、気腫性慢性気管支炎を主とする呼吸器疾患、あるいは肝臓・胆管・膵臓疾患を主とする消化器疾患など、他の疾患においても死亡率の顕著な上昇がみられる。内分泌腺疾患による死亡はおもに糖尿病によるものであった。

泌尿生殖器疾患・筋肉骨格疾患・皮膚皮下組織疾患および精神障害による死亡は、全観察期間を通じて非常に少なかった。

死亡率の性差をみれば男性の方が高い。ところが2003-07年においては、男性と女性の総死亡率が同等になっている（図3.53.参照）。

死亡率は年齢に顕著に依存する。40歳未満の死亡率は、より高年齢の層にくらべて相当に低い。だが死亡率の漸次的な上昇はいずれの年齢層にもみられる。最高水準がみられたのは2003-07年においてであった。

死亡率のもっとも大きな相違は心臓血管系疾患でみられた。40歳以上の層においては、本態性高血圧と冠状動脈疾患をふくむ、この分類にあてはまる病気の死亡率が、2003-07年に入って、それ以前のすべての時期にくらべて相当に上昇した。しかし脳血管疾患の死亡率だけほどの調査時点でもほとんどかわらない（図3.56）。



<上の図>40歳未満 <下の図>40歳以上

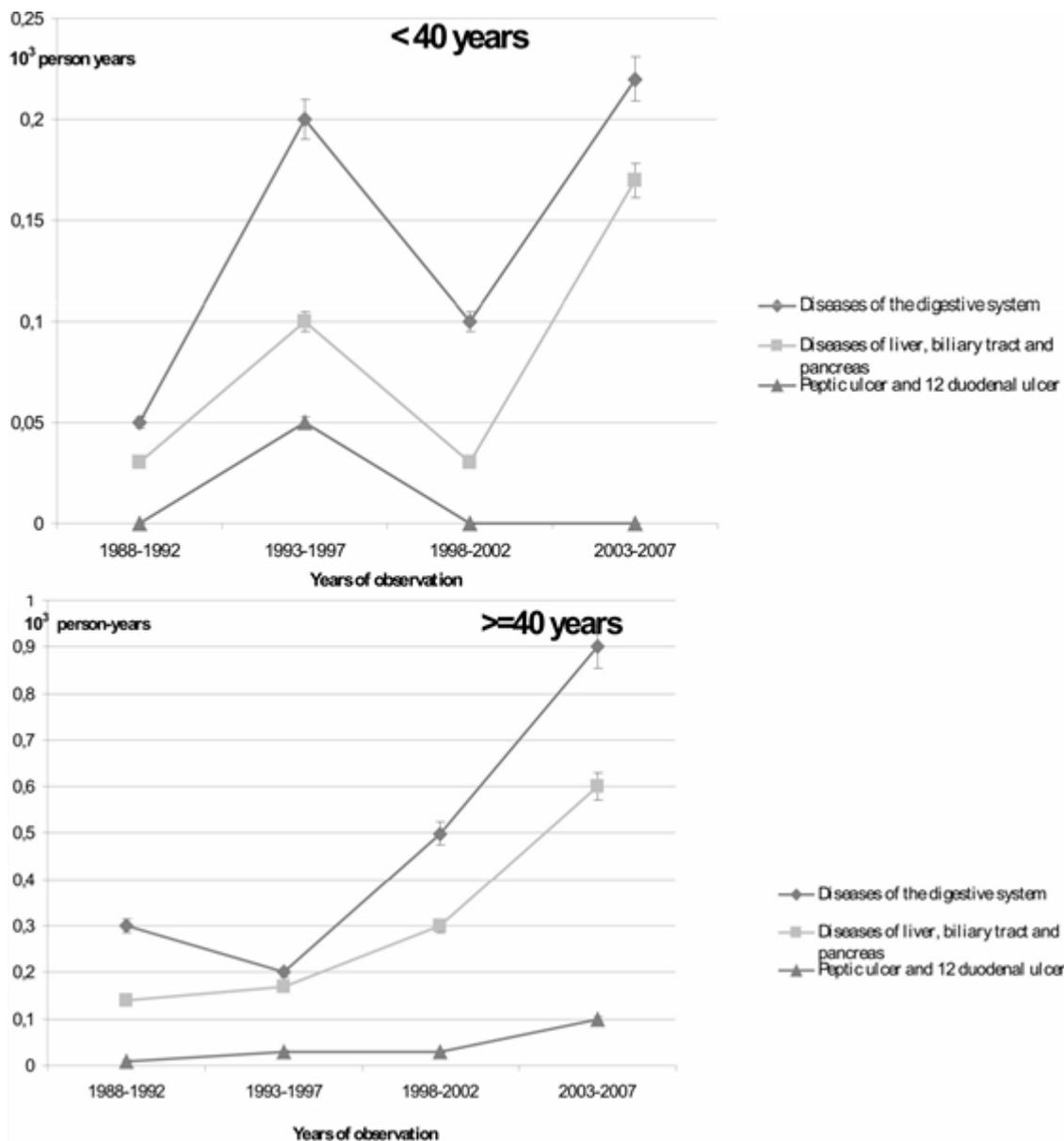
<縦軸>1000人年 <横軸>観察期間

◆循環器疾患 ■高血圧 ▲冠状動脈心臓疾患 ■脳血管疾患

図 3.56 5カ年観察期間ごとに年齢別にみた成人避難民における心臓血管疾患による死亡率の変動（ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターのデータ）

若年層において死亡率の有意な上昇がみられたのは、本態性高血圧によるもののみである。心臓冠状動脈疾患と脳血管疾患による死亡率はどの調査時点でもほぼかわらない。

神経感覚器・呼吸器・消化器の病気による死亡率はいずれの年齢層においても相当に上昇している（図 3.57.）が、40歳以上の層において死亡率が高いことにはかわりはない。



<上の図>40歳未満 <下の図>40歳以上

<縦軸>1000人年 <横軸>観察期間

◆消化器疾患 ■肝臓・胆管・膵臓疾患 ▲消化性・十二指腸潰瘍

図 3.57 5カ年観察期間ごとに年齢別にみた成人避難民における消化器疾患による死亡率の変動（ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターのデータ）

ほかに死亡率の上昇がめだつものとして、高齢層では胃と十二指腸の潰瘍、若年層では気管支喘息があげられる。

ふたつの年齢層における甲状腺疾患による死亡率が、1993-97年と2003-07年において記録されているが、93-97年において高齢層の死亡率が高かった（ $0.11 \pm 0.03$  対  $0.04 \pm 0.02$ ）のに対して、03-07年においては若年層の死亡率が高かった（ $0.02 \pm 0.01$  対  $0.007 \pm 0.005$ ）。死亡率を左右するのは、甲状腺腫を伴うか、または伴わない甲状腺中毒症である。

全身外部被曝に起因する、癌以外の疾患による死亡の危険は、一部の疾病については研究により確認されている。絶対・相対リスクとその過剰を推計したところ、もっとも密接な相関は、冠状動脈疾患をふくむ心臓血管系疾患と、消化器疾患および尿管器疾患（特に前立腺疾患）に対してみいだされた。冠状動脈疾患による死亡について、最大の絶対・相対リスクが記録された線量範囲は0.2-0.249 グレイであった。

単位線量あたりの過剰絶対リスクを計算すると、統計的に有意な過剰が、冠状動脈疾患をふくむ心臓血管系疾患と、消化器疾患においてみられた（表3.35.）。

0.25-0.32 グレイの線量範囲において、心臓血管系疾患による死亡の過剰絶対リスクは最大になった。冠状動脈疾患だけでもほぼ同じ水準の過剰絶対リスクに達する。消化器疾患による死亡の過剰絶対リスクはその半分にすぎない。

**表 3.35** 2003-07 年の成人避難民における 0.25-0.32 グレイ全身被曝による死亡の疾病別絶対過剰リスク（ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターのデータ）

病名	国際分類コード	絶対過剰リスク 1000 人年・グレイ当り
循環器疾患	390-459	6.0 (3.5; 10.5)
一冠状動脈疾患	412-414	5.8 (2.8; 12.0)
消化器疾患	520-579	2.9 (1.9; 9.0)

単位線量あたり相対過剰リスクの計算による確実な死亡率の過剰は、内分泌系疾患・虚血性心臓疾患・胃腸と十二指腸の潰瘍・泌尿器疾患・前立腺癌でえられている（表3.36）。

**表 3.36** 2007-03 年の成人避難民における 0.25-0.32 グレイ全身被曝による死亡の疾病別相対過剰リスク（ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターのデータ）

病名	国際分類コード	1 グレイ当りの 相対過剰リスク
内分泌系疾患	240-279	1.50 (1.21; 1.85)
心臓冠状動脈疾患	412-414	3.12 (2.23; 4.38)
胃・十二指腸潰瘍	535	2.19 (1.54; 3.12)
泌尿器疾患	581-599	2.99 (2.04; 4.37)
前立腺疾患	600-608	3.42 (2.14; 5.47)

ここであきらかなように、単位線量あたりの相対過剰リスクがもっとも高いのは、冠状動脈・前立腺・泌尿器の病気においてである。内分泌系ではその半分にすぎない。

ここにあげた、成人避難民の癌以外の疾病の発症率と死亡率に対する線量依存効果の計測は、年齢・粗悪な生活習慣・不健康な労働条件・不十分な栄養・運動活性・心理的ストレスその他、複雑な諸要因の効果が考慮されることも必要であるため、確定的なものではない。しかしながら、0.3 グレイ超（特に2.0 グレイ以上）の甲状腺内部被曝や、0.05 グレイ超（特に0.25 グレイ以上）の全身外部被曝が、一部の癌以外の疾病について線量依存的な効果を発現させるということはできる。このデータはロシア・ベラルーシ・日本といった、放射線被曝した住民のいる他国で実施された研究の結果とも一致する。