

第三章 がん罹患リスク

1. 目的

①グループの被害者は40歳代を過ぎてがんの好発年齢になるにつれて、がんによる死亡者数が増えはじめた。これまでの先行研究からは、乳幼児期のひ素の経口摂取が中年期以後のがんの発症に関与するとの根拠はない。その関連の有無について慎重に観察する必要があり、2000年度からがん罹患に関する情報収集および分析を開始した。

2. 方法

集計対象は、1953年以降の出生者のうち、1982年4月1日時点において①グループに属しており、かつ、1982年3月31日以前に悪性新生物の診断を受けていなかった者6218人（男性3810人、女性2408人）である。ちなみに1982年3月31日以前にがんと診断された者は4人（男性1人、女性3人）であった。

がんの罹患情報は、まず、救済事業対象者がひかり協会に対して医療費給付申請を行う際に提出する診断書に基づいた。ひかり協会にて、診断書からがんの疑いのある者をがんの部位、診断日、臨床進行度、治療内容等を含めて可及的に拾い出し、がんの疑いのある会員リストが作成された。このリストの記載内容から悪性新生物と判断できるものを選び出した。選んだ情報の中からさらに集計対象者の情報（がんの種類と罹患年月日）を抽出し、集計データセットに連結した。

次に、がんの罹患情報がなく、ひかり協会で把握した死亡原因ががん死であった者は、当該部位のがんによる死亡の年月日をそのがんの罹患年月日として扱った。従来は第一がんに限定したデータベース（一人につき第一がんのみ）となっていたが、2012年に、1がん1レコード（一人につき複数のがんレコードあり）とするデータベースの改定を実施した。その後も継続的にデータの検証作業をすすめている。がんの罹患情報を確定するのにあたり、上皮内癌および脳腫瘍以外

の良性腫瘍はがんとはみなさなかった。これは必ずしも上皮内癌および良性腫瘍の有無に関する情報収集が実施できていないと考えられるからである。データベースの修正および改変ならびにプログラムの更新のため、経年変化とは異なる数値の変更が生じており、各年の報告書間の比較および解釈には注意を要する。

対象者におけるがん罹患率を全国の一般住民におけるがん罹患状況を比較するため、まず、期待罹患数（E）を算出し、実測罹患数（O）と比べる方法をとった。期待罹患数（E）は、まず対象者の観察期間（person-year）として1982年4月1日を観察開始日とし、2023年12月31日までにがん罹患した者はその罹患日を、死亡した者は死亡日を、②-⑤グループへ異動した者は異動日を、それ以外の者は2022年12月31日を観察終了日として求めた。観察期間に全国がん登録に基づくがん罹患率[6, 7]（性・年齢階級（5歳）-暦年（1年）別）を乗じ、その総和として期待罹患数（E）を計算し、実測罹患数（O）と比較した。分析開始時点において、全国がん登録に基づくがん罹患率は2020年データが最新であり、2021～23年については2020年データにて代替した。また、期待罹患数（E）の計算には、可能な限り上皮内癌が除外されたがん罹患率を用いた。また、注意点として、全国のがん情報は、特に上皮内がんや良性頭蓋内腫瘍、皮膚がんの扱いに関して、がんの部位や組織型に関する情報不足のため分類が正確ではない可能性があり、結果の解釈は慎重に行わなければならない。解析にはSAS[®]9.4（SAS Institute Inc.）とそのマクロプログラム“%stratify”[5]を使用した。

3. 結果

表13に1982年4月1日からの期間別にみた第一がん罹患数を示した。観察期間が19年までにおいては男性よりも女性に多くのがん罹患が認められ、男女でそれぞれ50および70例のがん罹患があった。その後の観察

期間では男性の罹患数のほうが多い。観察期間全体では、男性513、女性307、男女合計820例の第一がん罹患が認められ、昨年の報告時点と比較して全期間で56例（男性40例、女性16例）増加した。

表14および表15には、観察期間（1982年4月からの常時連絡の間）における男女別の1982年4月1日からの期間および部位別にみた第一がんの実測罹患数を示した。観察期間20年以上では加齢に伴い、がん罹患の増加が認められた。男性では、20年以降に胃がん、結腸がん、肝がん、肺がんが多く、35年以上では膀胱がん、前立腺がんの増加が目立っている。女性では、20年以降に乳がんが多かった。このトレンドは昨年と大きな変化は認めない。

表16には、がんの全部位および部位別にみた第一がん罹患の実測罹患数（O）と期待罹患数（E）とその比を男女別に示した。全部位のがん罹患リスクは、男性で0.95（0.83-0.99）、女性では1.10（0.93-1.16）、男女合計では1.00（0.89-1.02）であり、男性においては統計学的に有意に低い値を呈した。部位別の結果では、実測罹患数が小さいことに留意が必要であるが、男性、女性および男女合計における膀胱がん、女性および男女合計における皮膚・黒色腫が有意に高かった。一方男性における口腔・咽頭がん、胃がん、直腸がん、前立腺がん、悪性リンパ腫、女性における結腸がん、乳

がん、男女合計における口腔・咽頭がん、胃がん、結腸がん、直腸がんではO/E比が有意に低かった。

表17には、全対象者およびひかり手当支給の有無別に、1982年4月1日からの期間別にみた第一がんの実測罹患数（O）と期待罹患数（E）とその比を男女別に示した。全対象者の解析においては全観察期間合計の男性で0.95（0.83-0.99）と統計学的に有意に低いがん罹患リスクを認めた。5年刻みの期間別にみると15-19年、20-24年の女性および20-24年の男女合計で有意に高いがん罹患リスクを認めた一方、30-34年の男性、30-34年の女性、30-34年の男女合計においては有意に低いがん罹患リスクを呈していた。

確認被害者において、20-24年の男女合計において、有意に高い値を認めた一方、30-34年女性および男女合計においては有意に低いがん罹患リスクを呈していた。協会飲用認定被害者において、全観察期間合計の男性で0.68（0.47-0.86）と統計学的に有意に低いがん罹患リスクを認めた一方、全観察期間合計の女性で1.53（1.04-1.98）と統計学的に有意に高いがん罹患リスクを認めた。ひかり手当支給の有無別にみると、ひかり手当対象外の男性および男女合計で有意に低い値であった一方、調整手当受給者の男性および男女合計において有意に高い値を認めた。

表13. 1982年4月1日からの期間別にみた第一がん罹患数
(がん診断年、1953年以降出生の1982年4月1日時点に①グループに属していた者)

期間	男性	女性	合計
0-4年 (1982年4月-1987年3月)	5	4	9
5-9年 (1987年4月-1992年3月)	8	11	19
10-14年 (1992年4月-1997年3月)	15	21	36
15-19年 (1997年4月-2002年3月)	24	34	58
20-24年 (2002年4月-2007年3月)	56	46	102
25-29年 (2007年4月-2012年3月)	80	49	129
30-34年 (2012年4月-2017年3月)	111	40	151
35年以上 (2017年4月-2023年12月)	214	102	316
合計	513	307	820

表14. 男性における部位別および期間別にみたがん罹患の実測罹患数 (1953年以降出生の1982年4月1日時点に①グループに属していた者)

部位	0-4年	5-9年	10-14年	15-19年	20-24年	25-29年	30-34年	35年以上	合計
口腔・咽頭	0	0	0	1	2	2	2	4	11
食道	0	0	0	0	1	4	4	13	17
胃	1	1	2	5	14	15	14	29	77
結腸	0	0	2	3	4	3	12	25	44
直腸	0	0	1	1	5	2	2	13	22
肝臓	0	0	2	2	8	11	7	13	42
膵臓	0	0	0	1	1	5	5	13	24
喉頭	0	0	0	0	1	0	1	2	3
肺	0	1	3	4	4	13	17	19	60
皮膚・黒色腫	0	0	0	0	1	2	3	6	11
前立腺	0	0	0	0	1	5	9	30	39
膀胱	0	0	0	0	1	3	8	13	24
泌尿器・腎（膀胱以外）	0	0	1	2	2	1	10	7	22
脳・中枢神経系	2	0	1	0	1	2	1	0	7
甲状腺	0	1	0	0	0	2	0	4	6
悪性リンパ腫	0	0	0	1	1	3	2	5	11
多発性骨髄腫	0	0	0	0	0	0	0	3	3
白血病	0	0	0	1	0	1	1	3	6
その他	2	5	3	1	4	5	9	24	53
全部位	5	8	15	22	51	79	107	226	513

表15. 女性における部位別および期間別にみたがん罹患の実測罹患数 (1953年以降出生の1982年4月1日時点に①グループに属していた者)

部位	0-4年	5-9年	10-14年	15-19年	20-24年	25-29年	30-34年	35年以上	合計
口腔・咽頭	0	0	0	0	1	0	0	1	2
食道	0	0	0	0	1	0	0	3	4
胃	2	2	1	2	2	7	1	8	22
結腸	0	1	0	1	2	1	1	5	10
直腸	1	0	0	1	3	3	3	2	13
肝臓	0	0	0	0	2	1	2	0	5
膵臓	0	0	0	1	0	0	4	7	12
喉頭	0	0	0	0	0	0	0	0	0
肺	0	0	2	0	2	3	3	13	20
皮膚・黒色腫	0	0	0	0	0	1	3	6	10
乳房	0	2	8	9	13	14	6	24	74
子宮頸部	0	4	5	2	1	1	2	3	16
子宮体部	0	0	1	2	4	3	1	4	15
卵巣	1	1	0	1	7	3	2	4	19
膀胱	0	0	0	2	1	1	0	3	5
泌尿器・腎（膀胱以外）	0	0	0	0	0	0	1	2	3
脳・中枢神経系	0	0	2	1	1	0	0	1	5
甲状腺	0	0	1	3	2	3	1	1	11
悪性リンパ腫	0	1	0	1	0	2	2	4	10
多発性骨髄腫	0	0	0	0	0	0	0	2	1
白血病	0	0	0	2	0	1	0	1	4
その他	0	0	1	6	4	5	7	9	32
全部位	4	11	21	34	46	49	39	103	307

表16. 部位別にみたがん罹患の実測罹患数 (O) と期待罹患数 (E) の比較 (1953年以降出生の1982年4月1日時点に①グループに属していた者)

部位	男性				女性				男女計			
	Person-year	O	E	O/E	Person-year	O	E	O/E	Person-year	O	E	O/E
口腔・咽頭	128176	11	20.8	0.53 (0.25-0.90)	81119	2	3.9	0.52 (0.06-1.77)	209295	13	24.7	0.53 (0.27-0.86)
食道	128187	22	25.4	0.86 (0.51-1.24)	81128	4	3.0	1.34 (0.35-3.26)	209315	26	28.4	0.91 (0.57-1.27)
胃	127665	81	100.3	0.81 (0.61-0.95)	80955	25	27.6	0.91 (0.56-1.27)	208621	106	127.9	0.83 (0.64-0.95)
結腸	127990	49	55.9	0.88 (0.62-1.10)	81055	11	25.1	0.44 (0.21-0.75)	209044	60	81.0	0.74 (0.54-0.91)
直腸	128080	24	45.4	0.53 (0.32-0.75)	80980	13	13.9	0.93 (0.47-1.52)	209060	37	59.3	0.62 (0.42-0.82)
肝臓	128110	43	31.3	1.37 (0.94-1.76)	81097	5	4.5	1.11 (0.34-2.45)	209207	48	35.8	1.34 (0.94-1.69)
膵臓	128235	25	21.4	1.17 (0.72-1.64)	81115	12	8.5	1.41 (0.69-2.33)	209350	37	29.9	1.24 (0.83-1.62)
喉頭	128236	4	5.5	0.72 (0.19-1.76)	81143	0	0.3	0.00 (0.00-11.38)	209380	4	5.9	0.68 (0.18-1.66)
肺	128037	61	74.4	0.82 (0.60-1.00)	81035	23	22.0	1.04 (0.63-1.49)	209072	84	96.5	0.87 (0.66-1.02)
皮膚・黒色腫	128162	12	8.0	1.50 (0.74-2.50)	81084	10	4.0	2.50 (1.14-4.36)	209246	22	12.0	1.84 (1.09-2.64)
乳房					80178	76	101.4	0.75 (0.56-0.89)				
子宮頸部					80799	18	12.7	1.42 (0.80-2.13)				
子宮体部					80969	15	16.8	0.89 (0.47-1.40)				
卵巣					80958	19	13.1	1.45 (0.83-2.15)				
前立腺	127989	45	66.9	0.67 (0.47-0.85)								
膀胱	128112	25	15.1	1.65 (1.02-2.32)	81096	7	2.0	3.42 (1.31-6.70)	209208	32	17.2	1.86 (1.21-2.50)
泌尿器・腎 (膀胱以外)	128083	23	22.9	1.01 (0.61-1.43)	81134	3	5.2	0.58 (0.11-1.60)	209217	26	28.1	0.93 (0.57-1.29)
脳・中枢神経系	128187	7	4.5	1.54 (0.59-3.02)	81074	5	2.2	2.24 (0.69-4.97)	209261	12	6.8	1.77 (0.87-2.94)
甲状腺	128185	7	6.2	1.12 (0.43-2.20)	80945	11	12.1	0.91 (0.43-1.55)	209130	18	18.3	0.98 (0.55-1.48)
悪性リンパ腫	128168	12	21.0	0.57 (0.28-0.95)	81070	10	10.2	0.98 (0.45-1.71)	209237	22	31.3	0.70 (0.42-1.012)
多発性骨髄腫	128257	3	3.7	0.81 (0.16-2.26)	81140	2	1.7	1.17 (0.13-4.01)	209397	5	5.4	0.93 (0.29-2.05)
白血病	128244	6	9.5	0.63 (0.22-1.31)	81137	4	4.0	1.00 (0.26-2.44)	209381	10	13.5	0.74 (0.34-1.30)
全部位	125213	513	537.4	0.95 (0.83-0.99)	78125	307	280.0	1.10 (0.93-1.16)	203339	820	817.4	1.00 (0.89-1.02)

Bold= $p<0.05$

表17. 1982年4月1日からの期間別にみた実測罹患数 (O) と期待罹患数 (E) の比較 (1953年以降出生の1982年4月1日時点に①グループに属していた者)

	男性				女性				合計			
	Person-year	O	E	O/E	Person-year	O	E	O/E	Person-year	O	E	O/E
全対象者												
0-4年 (1982年4月-1987年3月)	18680	5	5.0	0.99 (0.31-2.20)	11672	4	5.0	0.81 (0.21-1.96)	30352	9	10.0	0.90 (0.39-1.62)
5-9年 (1987年4月-1992年3月)	17823	8	9.1	0.88 (0.36-1.65)	10994	11	9.4	1.17 (0.55-1.99)	28817	19	18.5	1.03 (0.59-1.53)
10-14年 (1992年4月-1997年3月)	16475	15	13.8	1.09 (0.58-1.70)	10152	21	14.7	1.43 (0.84-2.08)	26627	36	28.5	1.26 (0.84-1.66)
15-19年 (1997年4月-2002年3月)	15311	22	22.7	0.97 (0.58-1.39)	9402	34	21.0	1.62 (1.06-2.15)	24714	56	43.7	1.28 (0.92-1.58)
20-24年 (2002年4月-2007年3月)	14614	51	40.9	1.25 (0.88-1.56)	8972	46	31.7	1.45 (1.01-1.84)	23586	97	72.6	1.34 (1.03-1.55)
25-29年 (2007年4月-2012年3月)	13773	79	75.4	1.05 (0.79-1.24)	8544	49	44.4	1.10 (0.77-1.38)	22317	128	119.9	1.07 (0.85-1.21)
30-34年 (2012年4月-2017年3月)	12869	107	125.3	0.85 (0.67-0.98)	8114	39	58.3	0.67 (0.45-0.87)	20983	146	183.5	0.80 (0.64-0.89)
35年以上 (2017年4月-2023年12月)	15667	226	245.2	0.92 (0.77-1.00)	10276	103	95.5	1.08 (0.84-1.24)	25944	329	340.6	0.97 (0.82-1.02)
期間合計	125213	513	537.4	0.95 (0.83-0.99)	78125	307	280.0	1.10 (0.93-1.16)	203339	820	817.4	1.00 (0.89-1.02)
確認被害者												
0-4年 (1982年4月-1987年3月)	16359	2	4.4	0.45 (0.05-1.56)	10504	4	4.4	0.90 (0.23-2.19)	26864	6	8.9	0.68 (0.24-1.40)
5-9年 (1987年4月-1992年3月)	15622	7	7.9	0.88 (0.34-1.72)	9893	9	8.5	1.07 (0.46-1.92)	25516	16	16.4	0.98 (0.53-1.51)
10-14年 (1992年4月-1997年3月)	14378	15	12.0	1.25 (0.66-1.95)	9134	17	13.2	1.29 (0.71-1.96)	23512	32	25.2	1.27 (0.82-1.70)
15-19年 (1997年4月-2002年3月)	13309	20	19.7	1.01 (0.59-1.49)	8469	26	18.9	1.38 (0.85-1.91)	21777	46	38.6	1.19 (0.83-1.51)
20-24年 (2002年4月-2007年3月)	12686	45	35.5	1.27 (0.88-1.61)	8096	41	28.6	1.43 (0.98-1.85)	20782	86	64.1	1.34 (1.02-1.57)
25-29年 (2007年4月-2012年3月)	11938	69	65.3	1.06 (0.78-1.27)	7716	44	40.1	1.10 (0.76-1.40)	19653	113	105.4	1.07 (0.84-1.22)
30-34年 (2012年4月-2017年3月)	11160	97	108.6	0.89 (0.69-1.04)	7326	35	52.6	0.67 (0.44-0.88)	18486	132	161.1	0.82 (0.65-0.92)
35年以上 (2017年4月-2023年12月)	13598	209	212.7	0.98 (0.81-1.07)	9315	89	86.5	1.03 (0.79-1.20)	22913	298	299.2	1.00 (0.84-1.06)
期間合計	109050	464	466.2	1.00 (0.86-1.04)	70454	265	252.8	1.05 (0.88-1.12)	179504	729	718.9	1.01 (0.89-1.04)
協会飲用認定被害者												
0-4年 (1982年4月-1987年3月)	2321	3	0.6	4.77 (0.93-13.24)	1167	0	0.5	0.00 (0.00-6.88)	3488	3	1.1	2.63 (0.52-7.31)
5-9年 (1987年4月-1992年3月)	2201	1	1.1	0.89 (0.02-4.70)	1100	2	1.0	2.08 (0.24-7.14)	3301	3	2.1	1.44 (0.28-3.99)
10-14年 (1992年4月-1997年3月)	2097	0	1.8	0.00 (0.00-1.97)	1018	4	1.5	2.66 (0.69-6.47)	3115	4	3.3	1.22 (0.32-2.97)
15-19年 (1997年4月-2002年3月)	2002	2	3.0	0.67 (0.08-2.30)	934	8	2.1	3.77 (1.55-7.06)	2936	10	5.1	1.96 (0.89-3.42)
20-24年 (2002年4月-2007年3月)	1928	6	5.4	1.11 (0.39-2.29)	876	5	3.1	1.60 (0.49-3.55)	2804	11	8.5	1.29 (0.61-2.19)
25-29年 (2007年4月-2012年3月)	1836	10	10.1	0.99 (0.45-1.73)	828	5	4.3	1.15 (0.36-2.56)	2663	15	14.4	1.04 (0.55-1.63)
30-34年 (2012年4月-2017年3月)	1708	10	16.7	0.60 (0.27-1.05)	788	4	5.7	0.70 (0.18-1.71)	2496	14	22.4	0.63 (0.32-1.00)
35年以上 (2017年4月-2023年12月)	2069	17	32.5	0.52 (0.29-0.80)	961	14	9.0	1.56 (0.81-2.48)	3031	31	41.5	0.75 (0.48-1.01)
期間合計	16163	49	71.2	0.69 (0.48-0.86)	7672	42	27.2	1.54 (1.06-1.98)	23835	91	98.4	0.92 (0.71-1.08)

ひかり手当対象外（1995-96年）													
15-19年（1997年4月-2002年3月）	13124	17	19.4	0.87（0.48-1.33）	8075	25	18.0	1.39（0.85-1.94）	21199	42	37.5	1.12（0.77-1.44）	
20-24年（2002年4月-2007年3月）	12538	40	35.1	1.14（0.77-1.48）	7710	41	27.3	1.50（1.03-1.94）	20248	81	62.3	1.30（0.98-1.53）	
25-29年（2007年4月-2012年3月）	11825	65	64.7	1.00（0.74-1.22）	7344	44	38.2	1.15（0.80-1.47）	19169	109	102.9	1.06（0.83-1.21）	
30-34年（2012年4月-2017年3月）	11114	91	108.2	0.84（0.64-0.98）	7000	33	50.3	0.66（0.43-0.88）	18114	124	158.4	0.78（0.62-0.89）	
35年以上（2017年4月-2023年12月）	13724	197	214.8	0.92（0.75-1.00）	8938	86	83.0	1.04（0.79-1.22）	22661	283	297.8	0.95（0.80-1.01）	
期間合計	62325	410	442.3	0.93（0.80-0.97）	39067	229	216.7	1.06（0.88-1.14）	101392	639	659.0	0.97（0.85-1.00）	
調整手当受給者（1995-96年）													
15-19年（1997年4月-2002年3月）	955	4	1.4	2.82（0.73-6.86）	585	5	1.3	3.83（1.18-8.50）	1540	9	2.7	3.31（1.44-5.96）	
20-24年（2002年4月-2007年3月）	905	7	2.5	2.77（1.06-5.42）	556	2	2.0	1.02（0.12-3.49）	1460	9	4.5	2.00（0.87-3.61）	
25-29年（2007年4月-2012年3月）	833	8	4.6	1.76（0.72-3.29）	531	4	2.8	1.45（0.38-3.53）	1364	12	7.3	1.64（0.81-2.72）	
30-34年（2012年4月-2017年3月）	765	10	7.4	1.35（0.61-2.36）	494	2	3.5	0.57（0.07-1.94）	1259	12	11.0	1.10（0.54-1.82）	
35年以上（2017年4月-2023年12月）	882	18	13.8	1.30（0.73-1.96）	586	6	5.4	1.10（0.38-2.28）	1469	24	19.2	1.25（0.76-1.76）	
期間合計	4341	47	29.7	1.58（1.10-2.00）	2751	19	15.0	1.27（0.72-1.88）	7091	66	44.7	1.48（1.08-1.78）	
生活手当受給者（1995-96年）													
15-19年（1997年4月-2002年3月）	1233	1	1.8	0.54（0.01-2.88）	743	4	1.7	2.38（0.62-5.79）	1975	5	3.5	1.42（0.44-3.15）	
20-24年（2002年4月-2007年3月）	1172	4	3.3	1.21（0.31-2.95）	706	3	2.5	1.19（0.23-3.32）	1878	7	5.8	1.21（0.46-2.36）	
25-29年（2007年4月-2012年3月）	1114	6	6.1	0.98（0.34-2.03）	669	1	3.5	0.29（0.01-1.51）	1783	7	9.6	0.73（0.28-1.42）	
30-34年（2012年4月-2017年3月）	989	6	9.7	0.62（0.22-1.29）	620	4	4.5	0.89（0.23-2.18）	1609	10	14.1	0.71（0.32-1.24）	
35年以上（2017年4月-2023年12月）	1061	11	16.5	0.66（0.32-1.13）	753	11	7.0	1.57（0.74-2.66）	1814	22	23.6	0.93（0.56-1.34）	
期間合計	5569	28	37.5	0.75（0.47-1.03）	3491	23	19.2	1.20（0.72-1.71）	9060	51	56.6	0.90（0.64-1.12）	
Bold = $p<0.05$													