

効果的ながん対策による死亡減少効果の一試算

イオカ アキコ ツクマ ヒデアキ オオシマ アキラ
井岡 亜希子*1 津熊 秀明*2 大島 明*3

目的 大阪府におけるがん年齢調整死亡率は、1985年以来一貫して男女とも全国ワーストワンであり、大阪府では、がんの予防、診断、治療を含めた総合的かつ効果的ながん対策が、疾病対策上の最重要課題である。そこで、大阪府において効果的ながん対策が実現された場合に、大阪府全体でどの程度の死亡減少が見込めるかを試算する。

方法 がん対策として、喫煙対策、肝炎ウイルス検診体制の充実、早期診断の推進、がん医療の最適化、に注目し、各々が次に示す目標を達成したと仮定した場合の死亡減少割合を試算した。については、喫煙率が半減した場合を仮定し、各部位（食道、胃、肝臓、膵臓、肺、子宮頸、膀胱、全部位）における死亡減少割合を試算した。については、受診率が現状の20%から50%に向上した場合を仮定し試算した。については、進行度分布が最も良い、すなわち限局割合が最も高い県（胃と肺では新潟県、大腸では長崎県、乳房では山形県、子宮では宮城県）の分布が大阪府で実現されたと仮定し試算した。については、13部位（食道、胃、大腸、肝臓、胆のう、膵臓、肺、乳房、子宮、卵巣、前立腺、膀胱、リンパ組織）について、生存率分析の結果から受療が望ましいと判断される医療機関で当該がん患者全員が受療した場合を仮定し試算した。

結果 全部位の死亡減少割合は、喫煙率が半減した場合や早期診断が進んだ場合は各々10.8%、がん医療の最適化が実現した場合は9.8%であった。部位別にみると、死亡減少割合が20%以上であったのは、喫煙率が半減した場合では肺と食道、早期診断が進んだ場合では大腸、子宮、胃、がん医療の最適化が実現した場合では子宮、前立腺、リンパ組織であった。肝炎ウイルス検診の体制が充実した場合の肝がん死亡減少割合は10.8%であった。

結論 喫煙対策、肝炎ウイルス検診の体制の充実、早期診断の推進、がん医療の最適化、の4つの対策が達成された場合の死亡減少割合は大きく、これらががん対策として効果的であることが示唆された。

キーワード 喫煙対策、肝炎ウイルス検診、早期診断、がん医療、死亡減少割合

はじめに

大阪府におけるがん年齢調整死亡率は、1985年以来一貫して男女とも全国ワーストワンであり¹⁾、大阪府では、がんの予防、診断、治療を

含めた総合的かつ効果的ながん対策が重要である。大阪府では肺がん、大腸がん、乳がんの増加傾向が顕著²⁾、これらへの対策として喫煙対策と効果的ながん検診の推進が重要であり、また、C型肝炎による肝がんが多発しているこ

* 1 地方独立行政法人大阪府立病院機構大阪府立成人病センター調査部調査課主査 * 2 同調査部長

* 3 同がん相談支援センター所長

とから、肝炎ウイルス検診を充実する必要がある。さらに、がん患者の進行度別5年生存率も他県に比べて低い傾向にあり³⁾、がん医療の最適化が急務である。

本研究では、大阪府のがんの現状からみえてきたがん対策として、喫煙対策、肝炎ウイルス検診体制の充実、早期診断の推進、がん医療の最適化、の4つについて、これらによる死亡減少が大阪府全体でどの程度見込めるのかを試算し、がん対策策定のための基礎資料とすることを目的とした。

方 法

死亡数は人口動態統計、罹患数および生存率は大阪府がん登録資料に基づいた。試算の対象としたがんの部位は、食道 (ICD-10, C15)、胃 (C16)、大腸 (C18-C21)、肝臓 (C22)、胆のう (C23-C24)、膵臓 (C25)、肺 (C33-C34)、乳房 (C50)、子宮 (C53-C55)、卵巣 (C56)、前立腺 (C61)、膀胱 (C67)、リン

表1 喫煙率が半減した場合の死亡減少割合の試算

| | 喫煙による人口寄与リスク ¹⁾ (%) R | 死亡 | | |
|-----|-------------------------------------|----------------------------|---|--------------------------------|
| | | 死亡数 大阪府 (2005年) D | 喫煙率が半減した場合の回避可能な年間死亡数 ²⁾ C0 | 死亡減少割合 ³⁾ (%) C1 |
| 全部位 | | 22 679 | 2 448 | 10.8 |
| 男 | 32.3 | 13 906 | 2 246 | |
| 女 | 4.6 | 8 773 | 202 | |
| 食道 | | 797 | 164 | 20.6 |
| 男 | 47.8 | 660 | 158 | |
| 女 | 8.7 | 137 | 6 | |
| 胃 | | 3 472 | 310 | 8.9 |
| 男 | 25.1 | 2 312 | 290 | |
| 女 | 3.5 | 1 160 | 20 | |
| 肝臓 | | 3 129 | 345 | 11.0 |
| 男 | 28.3 | 2 136 | 302 | |
| 女 | 8.7 | 993 | 43 | |
| 膵臓 | | 1 448 | 134 | 9.2 |
| 男 | 28.3 | 807 | 114 | |
| 女 | 6.1 | 641 | 19 | |
| 肺 | | 4 604 | 1 275 | 27.7 |
| 男 | 71.6 | 3 270 | 1 171 | |
| 女 | 15.6 | 1 334 | 104 | |
| 子宮頸 | | | | |
| 女 | 7.2 | 184 | 7 | 3.6 |
| 膀胱 | | 351 | 44 | 12.5 |
| 男 | 30.7 | 247 | 38 | |
| 女 | 11.4 | 104 | 6 | |

注 1) 文献5)
2) $C0 = D \times R / 2$
3) $C1 = C0 / D$

パ組織 (C81-C90, C96)、全部位 (C00-C96)。ただし、死亡統計ではC97を含む)である。診断時のがんの拡がり(進行度)は、がんが原発臓器に「限局」している、「領域(所属リンパ節転移または隣接臓器浸潤がある)」に拡がる、「遠隔転移」を認める、「不明」の4つに分類した。

各対策による2005年死亡⁴⁾に対する死因別および全部位の死亡減少割合を以下のシナリオと方法で試算した。

(1) 喫煙率が半減した場合(表1)

Hirayamaによる喫煙による人口寄与リスク⁵⁾および2005年の死因別死亡数に基づき、喫煙率が半減した場合の死亡減少割合を試算した。試算の対象部位は、人口寄与リスクが報告されている食道、胃、肝臓、膵臓、肺、子宮頸、膀胱、全部位とした。

(2) 肝炎ウイルス検診受診率が50%に向上した場合(表2)

わが国の肝がんにおける肝細胞がん割合を90%、肝細胞がんにおけるHCV陽性割合を80%とし、C型慢性肝炎患者に対してインターフェロン等の抗ウイルス療法が実施された場合に、肝がんリスクが半減する⁶⁾⁷⁾と仮定して、受診率が現状の20%⁸⁾から50%に向上した場合の死亡減少割合を試算した。全部位の死亡減少割合は、肝臓の死亡減少数を全部位の死亡数で除した。

(3) 早期診断が進んだ場合(表3)

「地域がん登録」研究班³⁾による協同調査で、進行度分布が最も良い、すなわち限局割合が最も高い県(以下、最良県。胃と肺では新潟県、大腸では長崎県、乳房では山形県、子宮では宮城県)の分布が大阪府で実現されたと仮定し試算した。試算は、胃、大腸、肺、乳房、子宮の5部位について行い、5部位の死亡減少数の総和を全部位の死亡数で除し、全部位での死亡減少割合とした。

(4) がん医療の最適化(表4)

13部位(食道, 胃, 大腸, 肝臓, 胆のう, 膵臓, 肺, 乳房, 子宮, 卵巣, 前立腺, 膀胱, リンパ組織)について, 治療件数により医療機関を4カテゴリーに分類(すべての当該がん患者

表2 肝炎ウイルス検診の体制が充実した場合の死亡減少割合の試算

| | 死亡数 | 死亡減少効果 ¹⁾ | 死亡 | |
|-----|---------------------|----------------------|-----|---|
| | 大阪府 (2005年) D | | R | 受診率20%から50%に向上した場合の回避可能な年間死亡数 ²⁾ C0 |
| 全部位 | 22 679 | | | 1.5 ⁴⁾ |
| 肝臓 | 3 129 | 0.36 | 338 | 10.8 |

- 注 1) わが国の肝がんにおける肝細胞がん割合(90%)×肝細胞がんにおけるHCV陽性割合(80%)×抗ウイルス療法によるがん予防割合(50%)から算出。
 2) $C0 = D \times R \times (50 - 20) / 100$
 3) $C1 = C0 / D$
 4) 肝臓の死亡減少数(回避可能な年間死亡数)を全部位の死亡数で除した。

表3 早期診断が進んだ場合の死亡減少割合の試算

| 進行度 | 診断時のがんの拡がり(進行度)の分布 | | 死亡数 | 罹患数 | | | 5年相対生存率(%) | | 死亡減少割合 ³⁾ (%) C1 |
|-----|----------------------|----------------------|--------|---------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| | 大阪府 (2003年) P0 | 最良県 (1999年) P1 | | 大阪府 (2005年) D | 大阪府 (2003年) I0 | 最良県の分布を実現した場合 ¹⁾ I1 | 大阪府 (1995-99年) S0 | 最良県の分布を実現した場合 ²⁾ S1 | |
| 全部位 | | | 22 679 | | | | | 10.8 ⁴⁾ | |
| 胃 | | | 3 472 | 3 836 | 3 836 | 50.6 | 63.7 | 26.4 | |
| 限局 | 44.2 | 59.4 | | 1 694 | 2 279 | | | | |
| 領域 | 27.8 | 27.4 | | 1 067 | 1 051 | | | | |
| 遠隔 | 19.8 | 10.8 | | 761 | 414 | | | | |
| 不明 | 8.2 | 2.5 | | 315 | 96 | | | | |
| 大腸 | | | 2 634 | 3 574 | 3 574 | 57.6 | 70.8 | 31.1 | |
| 限局 | 47.8 | 61.9 | | 1 709 | 2 212 | | | | |
| 領域 | 27.9 | 22.3 | | 999 | 797 | | | | |
| 遠隔 | 17.2 | 9.4 | | 616 | 336 | | | | |
| 不明 | 7.0 | 6.4 | | 250 | 229 | | | | |
| 肺 | | | 4 604 | 3 179 | 3 179 | 16.4 | 26.2 | 11.7 | |
| 限局 | 24.4 | 37.7 | | 774 | 1 198 | | | | |
| 領域 | 31.4 | 33.9 | | 998 | 1 078 | | | | |
| 遠隔 | 34.5 | 24.6 | | 1 095 | 782 | | | | |
| 不明 | 9.8 | 3.8 | | 312 | 121 | | | | |
| 乳房 | | | 786 | 1 992 | 1 992 | 84.1 | 85.4 | 8.1 | |
| 限局 | 57.2 | 60.6 | | 1 140 | 1 207 | | | | |
| 領域 | 32.5 | 31.4 | | 648 | 625 | | | | |
| 遠隔 | 4.8 | 6.1 | | 96 | 122 | | | | |
| 不明 | 5.4 | 2.0 | | 108 | 40 | | | | |
| 子宮 | | | 389 | 709 | 709 | 70.3 | 79.3 | 30.5 | |
| 上皮内 | 17.1 | 35.6 | | 121 | 252 | | | | |
| 限局 | 46.1 | 31.1 | | 327 | 220 | | | | |
| 領域 | 21.7 | 17.3 | | 154 | 123 | | | | |
| 遠隔 | 5.7 | 2.6 | | 40 | 18 | | | | |
| 不明 | 9.5 | 13.5 | | 67 | 96 | | | | |

- 注 1) $I1 = I0 \times P1$
 2) $S1 = (I1 \times S0) / I0$
 3) $C1 = 1 - (100 - S1) / (100 - S0)$
 4) 部位別の死亡減少数(回避可能な年間死亡数。D×C1)の総和を全部位の死亡数で除した。

数を4分割し, 1施設当たりの年間治療件数の多い医療機関から多/中/少/極少件数病院と定義)して, 生存率と治療件数カテゴリーとの関連を吟味した結果⁹⁾から, 受療が望ましいと判断される医療機関で当該がん患者が全員受診した場合を仮定し, 試算した。13部位の死亡減少数の総和を全部位の死亡数で除し, 全部位の死亡減少割合とした。

生存率と治療件数カテゴリーとの関連については別に報告したとおり⁹⁾, 3つのタイプが認められた。タイプ1(食道, 肝臓, 肺, 卵巣, 前立腺, リンパ組織)では, 中件数病院へのがん医療の最適化を推進するとともに, 多/中件数病院で集中的に診療する方が効率的で高い成果が期待できた。タイプ2(子宮)では, 多/中件数病院で集中的に診療する方が高い成果が

期待できた。タイプ3(胃, 大腸, 胆のう, 膵臓, 乳房, 膀胱)では, 患者数の多い場合, 多/中/少件数病院で, 患者数の少ない場合, 多/中件数病院で集中的に診療をする方が望ましいと考えられた。そこで, 各部位における患者数, 医療機関数, 死亡リスクを考慮し, 胃, 大腸, 乳房では多/中/少件数病院を, それ以外の部位では多/中件数病院を受療が望ましい医療機関と判断した。

結 果

全部位の死亡減少割合は(表1~4), 喫煙率が半減した場

合および早期診断が進んだ場合では同じ（10.8%）となった。一方、がん医療の最適化が実現した場合の死亡減少割合は9.8%であった。なお、わが国に多い胃、大腸、肝臓、肺、乳房の5部位のみで、がん医療の最適化が実現した場合には6.8%と推計された。

部位別にみると、喫煙率が半減した場合の死亡減少割合は、肺（27.7%）、食道（20.6%）、膀胱（12.5%）の順に大きかった。一方、早期診断が進んだ場合では、大腸（31.1%）、子宮（30.5%）、胃（26.4%）の順に大きく、がん医療の最適化が進んだ場合では、子宮（29.5%）、前立腺（27.6%）、リンパ組織（20.5%）の順に大きかった。肝炎ウイルス検診の受診率が向上した場合の肝がん死亡減少割合は10.8%であった。

4つの対策が達成され、各対策の効果が独立していると仮定した場合の死亡減少割合は合計32.9%と推計された。

考 察

大阪府において、喫煙対策、肝炎ウイルス検診の体制の充実、早期診断の推進、がん医療の最適化、の4つを仮に設定した目標値まで達成できた場合に、どの程度の死亡減少を見込めるのかを試算した。

限局割合の最も高かった県の各がん検診の受診率を大阪府と比べてみると¹⁰⁾、両者の差は、胃（大阪府13.7% に対して最良県27.9%）、肺（大阪府7.7% に対して最良県13.9%）、子宮（大阪府8.6% に対して最良県14.7%）の順に大きかったが4～14%の範囲にあり、受診率の差は限局割合の差に比べて小さくなかった。早期診断の推進のためには、受診率の向上とともに検診の精度管理も重要であることが示唆された。

がん医療の最適化に関連して、受療が望ましい医療機関における1施設当たりの月平均患者数を試算した。その結果、肝臓（3.6人/月から11.0人/月に増加）、肺（10.6人/月から32.4人/月に増加）、膀胱（1.2人/月から3.6人/月に増

表4 がん医療の最適化が実現した場合の死亡減少割合の試算

| | 死亡数 | 5年相対生存率(%) | | 死亡減少割合 ¹⁾ |
|-------|---------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------|
| | 大阪府 (2005年) D | 大阪府 (1994-98年) S0 | がん医療の 均てん化を 実現した場合 S1 | (%) C1 |
| 全部位 | 22 679 | | | 9.8 ²⁾ |
| 食道 | 797 | 20.0 | 24.7 | 5.9 |
| 胃 | 3 472 | 50.1 | 55.4 | 10.6 |
| 大腸 | 2 634 | 58.0 | 64.0 | 14.4 |
| 肝臓 | 3 129 | 16.8 | 24.8 | 9.6 |
| 胆のう | 910 | 12.8 | 20.2 | 8.5 |
| 膵臓 | 1 448 | 4.7 | 7.7 | 3.1 |
| 肺 | 4 604 | 15.6 | 22.9 | 8.7 |
| 乳房 | 786 | 82.9 | 84.9 | 11.7 |
| 子宮 | 389 | 67.7 | 77.2 | 29.5 |
| 卵巣 | 279 | 40.5 | 51.0 | 17.6 |
| 前立腺 | 509 | 66.6 | 75.8 | 27.6 |
| 膀胱 | 351 | 70.5 | 75.1 | 15.5 |
| リンパ組織 | 766 | 37.7 | 50.5 | 20.5 |

注 1) $C1 = 1 - (100 - S1) / (100 - S0)$

2) 部位別の死亡減少数（回避可能な年間死亡数。D × C1）の総和を全部位の死亡数で除した。

加)で約3倍、膵臓（0.7人/月から3.0人/月に増加）では約4倍、胆のう（0.4人/月から2.1人/月に増加）では約5倍の増加と推測された。患者数の多い肝臓や肺では、1施設当たりの診療負荷が大きくなると予測されるが、病態に応じて外科的治療でなく、内科的治療が実施される場合もあり、治療手技に応じた医療機関間の連携を同時に進める必要があろう。

今回の試算の限界と留意点を考察してみると、喫煙率半減の場合の試算では、禁煙してから死亡リスクが減少するまでの期間を考慮しなかった。同様に、他の3つの対策でも、効果的な対策が実現するまでの期間および実現してから死亡が減少し始めるまでの期間を考慮しなかった。死亡減少割合の試算に効果が現れるまでの期間をどのように反映させるかについては、対策ごとに検討する必要がある。

肝炎ウイルス検診受診率向上の場合の試算では、検診で発見されたすべてのC型慢性肝炎患者に対してインターフェロン等の抗ウイルス療法を適切に実施した場合を仮定した。したがって、今回の試算結果は、精密検査受診率や標準治療の完遂率などを含めた肝炎ウイルス検診体制が充実している場合の死亡減少割合であり、過大に評価している可能性がある。

早期診断の推進とがん医療の最適化の場合の

試算では、「100 - 5年相対生存率」を致命率と見なし、現在および改善された5年相対生存率を用いて致命率減少比を算出し、当該がんの死亡減少割合とした。特に「100 - 5年相対生存率」を致命率と見なした点について、検診によって発見されたがんでは、生存率にリードタイム（診断日前進による）バイアスや罹病期間によるバイアス等が紛れ込み、進行度の前進が必ずしも致命率の低下に結びつかない可能性がある。

がん医療の最適化の場合の試算では、特に肝臓および肺において、stage migration（精密な検査による病期の移動）により医療機関規模別生存率較差が大きくなっていった可能性がある。すなわち、一般に受療が望ましい医療機関では、がんの拡がりについて精密な検査が実施され、その結果、例えば微小な他臓器への浸潤やリンパ節転移が発見され、病期をより進んだ群に診断する傾向がある。そのため、受療が望ましいと判断した医療機関とそれ以外の医療機関で治療した患者の進行度別生存率の差は、実際よりも過大に見積もっている可能性がある。さらに、当該がんの全患者は、進行度が同じであれば受療が望ましい医療機関の該当する進行度別5年相対生存率と同じ生存率が得られると仮定している点からも、死亡減少効果を過大評価している可能性がある。また、治療医療機関規模別の生存率を比較する際に考慮した因子は限られており、合併症などの因子が考慮されていない点は今回の研究の限界である。

本研究で設定した目標値の妥当性については議論を割愛するが、喫煙率の半減やがん医療の最適化など、先に閣議決定されたわが国のがん対策推進基本計画策定時の目標値とも合致しており、現実的なシナリオと考える。課題の設定と優先順位、目標値は、地域により若干異なる可能性があるが、がん対策の柱としては、本研究で取り上げた4つが重要である。本研究で提示した試算方法や試算結果は、都道府県において、がん対策の柱の決定、数値目標の設定、が

ん対策の効果の試算をする際に有用と考える¹¹⁾。

文 献

- 1) 厚生労働省大臣官房統計情報部．人口動態統計特殊報告 都道府県別年齢調整死亡率 平成12年．東京：厚生統計協会，2002．
- 2) 大阪府健康福祉部，大阪府医師会，大阪府立成人病センター．大阪府におけるがん登録第70報 - 2003年のがんの罹患と医療及び1999年罹患者の生存率 - ．大阪：大阪府健康福祉部，2007．
- 3) 津熊秀明．厚生労働省がん研究助成金 地域がん登録精度向上と活用に関する研究 平成14年度報告書．2003．
- 4) 大阪府健康福祉部．大阪府における成人病統計（55）平成14年．大阪：大阪府健康福祉部，2004．
- 5) Hirayama T. Life-Style and Mortality, A Large-Scale Census-Based Cohort Study in Japan (Contributions to Epidemiology and Biostatistics, Vol 6) S Karger Pub, 1990.
- 6) Tanaka T, Tsukuma H, Kasahara A, et al. Effect of interferon therapy on the incidence of hepatocellular carcinoma and mortality of patients with chronic hepatitis C: a retrospective cohort study of 738 patients. *Int J Cancer* 2000 ; 87(5) : 741-9 .
- 7) Ikeda K, Saitoh S, Arase Y, et al. Effect of interferon therapy on hepatocellular carcinogenesis in patients with chronic hepatitis type C: a long-term observation study of 1,643 patients using statistical bias correction with proportional hazard analysis. *Hepatology* 1999 ; 29(4) : 1124-30 .
- 8) 大阪府健康福祉部．健康おおさか21中間評価実態調査調査報告書．大阪：大阪府健康福祉部，2006．
- 9) Ioka A, Tsukuma H, Ajiki W, et al. Hospital procedure volume and survival for cancer patients in Osaka, Japan: a population-based study with latest cases. *Jpn J Clin Oncol* 2007 ; 37(7) : 544-53 .
- 10) 厚生労働省ホームページ（厚生労働省大臣官房統計情報部．平成13年国民生活基礎調査．http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/cgi/sse_kensaku）
- 11) 大阪府立成人病センター調査部ホームページ（さあ、はじめよう！がん対策 - 推奨される Cancer Control Planning - <http://www.mc.pref.osaka.jp/ocr/cancercontrol/index.html>）