

## がん検診受診率の算定対象変更に伴う精度管理指標の変化

岸 知輝\*<sup>1</sup> 濱島 ちさと\*<sup>2</sup>

**目的** 日本のがん検診受診率は10～20%と諸外国に比べ低い。2012年6月にがん対策推進基本計画が見直され、諸外国との比較等も踏まえ、がん検診受診率の算定対象が40～69歳（子宮頸がんは20～69歳）までに変更となった。そこで算定対象変更が、がん検診の精度管理指標である、がん検診受診率、要精検率、精検受診率、がん発見率、陽性反応適中度に及ぼす影響を検討した。

**方法** 2008、2009年度地域保健・健康増進事業報告、2005年国勢調査のデータを使用し、2008年度に40歳（子宮頸がんは20歳）以上の全年齢を対象とした場合と、40～69歳（子宮頸がんは20～69歳）を対象とした場合（以下、算定対象変更後）の胃がん、大腸がん、肺がん、乳がん、子宮頸がんについて、がん検診受診率、要精検率、精検受診率、がん発見率、陽性反応適中度を算出した。がん検診受診率の算定方法は標準算定方式を用いた。比較検討は $\chi^2$ 検定を用いた。

**結果** 算定対象変更後では全年齢を対象とした時よりも、がん検診受診率は、胃がん、大腸がん、肺がん、乳がん、子宮頸がんにおいて有意に増加した。要精検率は、胃がん、大腸がん、肺がんにおいて有意に減少したが、乳がん、子宮頸がんにおいて有意に増加した。精検受診率は、大腸がんは有意に増加し、胃がん、乳がんにおいて有意に減少したが、肺がん、子宮頸がんでは有意差はみられなかった。がん発見率は、胃がん、大腸がん、肺がん、乳がんは有意に減少したが、子宮頸がんでは有意差はみられなかった。陽性反応適中度は、胃がん、大腸がん、肺がん、乳がんは有意に減少したが、子宮頸がんでは有意差はみられなかった。

**結論** がん検診受診率算定対象に上限を設定したことで、壮年期の死亡率減少効果が期待でき、がん検診受診率を把握できるようになった。対策型がん検診は、対象年齢の上限を設けず実施しているが、今後、根拠に基づいた対象年齢の上限を研究する必要がある。現在では、その根拠が不明であることから、70歳以上のがん検診受診率の把握も引き続き必要と考える。精度管理指標に許容値、目標値が設定されているが、要精検率、がん発見率、陽性反応適中度については、対象年齢の罹患率の影響を受ける精度管理指標であるため、算定対象変更後の年齢層の罹患率に対応した許容値、目標値を再検討する必要がある。がん検診受診率、精検受診率については現状の許容値、目標値の達成に向け、取り組んでいく必要がある。

**キーワード** がん検診、受診率、算定対象、精度管理指標

\* 1 慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科後期博士課程

\* 2 独立行政法人国立がん研究センターがん予防・検診研究センター検診研究部検診評価研究室室長

## I 緒 言

がん対策を総合的かつ計画的に推進するために、2007年に策定された、がん対策推進基本計画（以下、基本計画）では、がん死亡の減少を達成するために、がん検診の普及を目指し、2011年度までにかん検診受診率を50%以上にすることを目標に掲げた<sup>1)</sup>。そのため、がん検診無料クーポンと検診手帳の配布や、企業との連携促進、受診率向上のキャンペーン等の取り組みを行ってきた<sup>2)</sup>。しかしながら、乳がん、子宮頸がんが近年上昇してきているが、がん検診受診率は依然として低く、2010年度の対策型がん検診受診率は胃がん9.6%、肺がん17.2%、大腸がん16.8%、乳がん19.0%、子宮頸がん23.9%であり<sup>3)</sup>、目標値と現状値が極めて乖離している状況にある<sup>2)</sup>。

また、諸外国のがん検診受診率は、2009年度においてアメリカでは乳がん81.1%、子宮頸がん85.9%、イギリスでは乳がん74.0%、子宮頸がん78.7%、韓国では乳がん51.4%、子宮頸がん65.3%<sup>4)</sup>であり、諸外国と比較しても極めて低いがん検診受診率となっている。しかし、がん検診受診率の算定方法は各国様々であり、比較は難しい。

このような状況の中、2012年6月に基本計画が見直され、がん検診受診率の算定に当たって、諸外国との比較等も踏まえ、算定対象が40～69歳（子宮頸がんは20～69歳）に変更となった<sup>5)</sup>。今回の基本計画の見直しでは、がん検診受診率のみ算定対象の変更がなされたが、それ以外のがん検診の精度管理指標である要精検率、精検受診率、がん発見率、陽性反応適中度への算定対象変更の影響は考慮されていない。そこで基本計画の見直しによる算定対象変更が、がん検診受診率、要精検率、精検受診率、がん発見率、陽性反応適中度に及ぼす影響を検討した。

## II 方 法

2008年度に40歳（子宮頸がんは20歳）以上の

全年齢を対象とした場合と、40～69歳（子宮頸がんは20～69歳）を対象とした場合（以下、算定対象変更後）の、胃がん、大腸がん、肺がん、乳がん、子宮頸がんについて、がん検診受診率、要精検率、精検受診率、がん発見率、陽性反応適中度を算出した。がん検診受診率の算定方法は標準算定方式<sup>6)</sup>を用いた。

$$\text{がん検診受診率} = \frac{\text{がん検診受診者数}}{\text{がん検診対象者数(市区町村人口 - 就業者数 + 農林水産業従事者数)}} \times 100^{6)}$$

$$\text{要精検率} = \frac{\text{要精密検査者数}}{\text{がん検診受診者数}} \times 100$$

$$\text{精検受診率} = \frac{\text{精密検査} \left( \frac{\text{要精密検査者数} - \text{未把握者数} - \text{未受診者数}}{\text{要精密検査者数}} \right)}{\text{受診者数}} \times 100$$

$$\text{がん発見率} = \frac{\text{がんであった者}}{\text{がん検診受診者数}} \times 100$$

$$\text{陽性反応適中度} = \frac{\text{がんであった者}}{\text{要精密検査者数}} \times 100$$

がん検診受診者数、要精密検査者数、がんであった者、未把握者数、未受診者数については2008、2009年度地域保健・健康増進事業報告のデータ<sup>7)8)</sup>を用いた。市区町村人口、就業者数、農林水産業従事者数については2005年国勢調査（2005年10月1日現在<sup>9)10)</sup>のデータを用いた。

分析方法は、 $\chi^2$ 検定を用いて比較検討した。統計学的有意水準は危険率5%未満に設定した。統計解析ソフトはStata/MP12を用いた。

## III 結 果

### (1) 対象者数

全年齢と算定対象変更後の対象者数について表1に示した。がん検診対象者について、全年齢対象者数のうち、算定対象変更後対象者数の割合は胃がん、大腸がん、肺がんは53.2%、乳がんは55.0%、子宮頸がんは65.2%であった。

がん検診受診者について、全年齢のうち、算定対象変更後の年齢該当者の割合は、胃がんは66.5%、大腸がんは60.0%、肺がんは58.1%、乳がんは85.4%、子宮頸がんは89.1%であった。すなわち全年齢のがん検診受診者数のうち、70歳以上のがん検診受診者数の割合は、胃がんは

表1 全年齢と算定対象変更後の対象者数（全国）

	胃がん			大腸がん			肺がん		
	全年齢 (人)	算定対象 変更後 (人)	割合 <sup>1)</sup> 95%信頼区間 (CI) (%)	全年齢 (人)	算定対象 変更後 (人)	割合 <sup>1)</sup> 95%CI (%)	全年齢 (人)	算定対象 変更後 (人)	割合 <sup>1)</sup> 95%CI (%)
がん検診対象者	35 156 119	18 713 910	53.2 53.1-53.3	35 156 119	18 713 910	53.2 53.1-53.3	35 156 119	18 713 910	53.2 53.1-53.3
がん検診受診者	3 877 829	2 578 031	66.5 66.4-66.6	6 405 548	3 841 816	60.0 59.9-60.1	6 680 080	3 881 743	58.1 58.0-58.2
要精密検査者数	385 058	238 209	61.9 61.8-62.0	461 396	237 514	51.5 51.4-51.6	190 758	84 724	44.4 44.2-44.6
	乳がん			子宮頸がん					
がん検診対象者	22 741 245	12 498 373	55.0 54.9-55.1	29 424 938	19 182 066	65.2 65.1-65.3			
がん検診受診者	1 742 615	1 487 435	85.4 85.3-85.5	3 516 610	3 132 178	89.1 89.0-89.2			
要精密検査者数	150 493	133 504	88.7 88.5-88.9	41 947	39 820	94.9 94.7-95.1			

注 1) 全年齢の人数のうちの、算定対象変更後の人数の割合

表2 胃がん、大腸がん、肺がん、乳がん、子宮頸がん検診の精度管理指標（全国）

(単位 %)

	胃がん			大腸がん			肺がん		
	全年齢 95%信頼区間 (CI)	40~69歳 95% (CI)	p値	全年齢 95% (CI)	40~69歳 95% (CI)	p値	全年齢 95% (CI)	40~69歳 95% (CI)	p値
がん検診受診率	11.1 11.0-11.2	13.9 13.8-14.0	<0.05	18.3 18.2-18.4	20.6 20.5-20.7	<0.05	19.0 18.9-19.1	20.8 20.7-20.9	<0.05
要精検率	9.93 9.90-9.96	9.24 9.21-9.27	<0.05	7.20 7.18-7.22	6.18 6.16-6.20	<0.05	2.86 2.84-2.88	2.18 2.17-2.19	<0.05
精検受診率	79.9 79.8-80.0	78.1 77.9-78.3	<0.05	63.2 63.1-63.3	63.6 63.4-63.8	<0.05	76.1 75.9-76.3	76.1 75.8-76.4	0.66
がん発見率	0.17 0.16-0.18	0.11 0.10-0.12	<0.05	0.21 0.20-0.22	0.16 0.15-0.17	<0.05	0.06 0.05-0.07	0.04 0.03-0.05	<0.05
陽性反応適中度	1.67 1.63-1.71	1.17 1.13-1.21	<0.05	2.95 2.90-3.00	2.65 2.59-2.71	<0.05	2.03 1.97-2.09	1.60 1.52-1.68	<0.05
	乳がん			子宮頸がん					
がん検診受診率	15.2 15.1-15.3	23.6 23.5-23.7	<0.05	21.2 21.1-21.3	29.2 29.1-29.3	<0.05			
要精検率	8.64 8.60-8.68	8.98 8.93-9.03	<0.05	1.19 1.18-1.20	1.27 1.26-1.28	<0.05			
精検受診率	85.0 84.8-85.2	84.7 84.5-84.9	<0.05	68.0 67.6-68.4	67.8 67.3-68.3	0.63			
がん発見率	0.32 0.31-0.33	0.30 0.29-0.31	<0.05	0.07 0.06-0.08	0.07 0.06-0.08	0.26			
陽性反応適中度	3.66 3.56-3.76	3.38 3.28-3.48	<0.05	5.80 5.58-6.02	5.63 5.40-5.86	0.28			

33.5%、大腸がんは40.0%、肺がんは41.9%、乳がんは14.6%、子宮頸がんは10.9%を占めていた。

要精密検査者数について、全年齢のうち、算定対象変更後の年齢該当者の割合は、胃がんは61.9%、大腸がんは51.5%、肺がんは44.4%、乳がんは88.7%、子宮頸がんは94.9%であった。

(2) 精度管理指標の全国比較

全年齢と算定対象変更後の精度管理指標について表2に示した。がん検診受診率は、算定対象変更後では全年齢を対象とした時よりも胃がんは11.1%から13.9%、大腸がんは18.3%から20.6%、肺がんは19.0%から20.8%、乳がんは15.2%から23.6%、子宮頸がんは21.2%から

29.2%と有意に増加した。

要精検率は、算定対象変更後では全年齢を対象とした時よりも胃がんは9.93%から9.24%、大腸がんは7.20%から6.18%、肺がんは2.86%から2.18%と有意に減少したが、乳がんは8.64%から8.98%、子宮頸がんは1.19%から1.27%と有意に増加した。

精検受診率は、算定対象変更後では全年齢を対象とした時よりも大腸がんは63.2%から63.6%と有意に増加したが、胃がんは79.9%から78.1%、乳がんは85.0%から84.7%と有意に減少した。肺がん、子宮頸がんでは有意差はみられなかった。

がん発見率は、算定対象変更後では全年齢を対象とした時よりも胃がんは0.17%から0.11%、大腸がんは0.21%から0.16%、肺がんは0.06%から0.04%、乳がんは0.32%から0.30%と有意に減少したが、子宮頸がんでは有意差はみられなかった。

陽性反応適度は、算定対象変更後では全年齢を対象とした時よりも胃がんは1.67%から1.17%、大腸がんは2.95%から2.65%、肺がんは2.03%から1.60%、乳がんは3.66%から3.38%と有意に減少したが、子宮頸がんでは有意差はみられなかった。

県で増加したが、要精検率は46都道府県、精検受診率は44都道府県とおおむねすべての都道府県で減少した。がん発見率、陽性反応適度はすべての都道府県で減少した。

大腸がんは、がん検診受診率は44都道府県とおおむねすべての都道府県で増加したが、要精検率、がん発見率はすべての都道府県で減少した。精検受診率は30都道府県、陽性反応適度は41都道府県で減少した。

肺がんは、がん検診受診率は44都道府県とおおむねすべての都道府県で増加したが、要精検率は46都道府県、がん発見率は45都道府県とおおむねすべての都道府県で減少した。精検受診率は27都道府県、陽性反応適度は38都道府県で減少した。

乳がんは、がん検診受診率、要精検率はすべての都道府県で増加したが、精検受診率は31都道府県、がん発見率は35都道府県、陽性反応適度は41都道府県で減少した。

子宮頸がんは、がん検診受診率、要精検率はすべての都道府県で増加したが、精検受診率は28都道府県、がん発見率は37都道府県、陽性反応適度は33都道府県で減少した。

## Ⅳ 考 察

### (3) 精度管理指標の都道府県比較

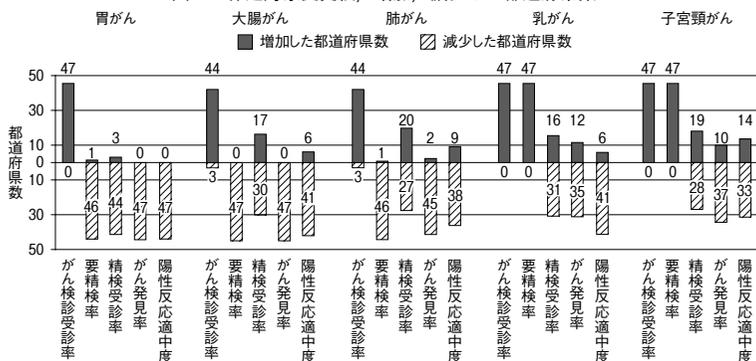
各都道府県の精度管理指標について、全年齢と比較し算定対象変更後に精度管理指標が増加、減少した都道府県数を図1に示した。

胃がんは、がん検診受診率はすべての都道府

本研究の結果、算定対象変更後のがん検診受診率は、胃がん、大腸がん、肺がん、乳がん、子宮頸がんのすべてのがん検診で有意に増加した。がん検診対象者全体と比較して70歳未満の年齢層が高い受診率であった。今回の基本計画

の見直しで、がん対策の充実を重点的に取り組むべき主たる対象が、働く世代である壮年期に設定された<sup>5)</sup>。がん対策の主たる対象であり、がん検診の目的である死亡率減少効果が期待できる壮年期<sup>11)-13)</sup>において、全体と比較して高い受診率を示していた。また、70歳以

図1 算定対象変更後、増加、減少した都道府県数



上のがん検診受診者が、がん検診受診者全体のうちの10.9～41.9%を占めていた。がん検診について、諸外国における有効性評価の研究の多くは壮年期に対する研究であり、高齢者を検討対象とした研究が少ないことから明確な死亡率減少効果が得られていない<sup>11)~13)</sup>。そのため、対象年齢の上限設定の根拠は明確に示されていないが、対象年齢に上限を設定して、対象年齢以上も受診することは可能であるが、受診勧奨が行われていないこともある<sup>14)~17)</sup>。現状は、対象年齢以上の高齢者の受診者も多く、高齢者の受診率を把握する研究が行われており、アメリカでは75～79歳の53～62%ががん検診を受診している<sup>18)</sup>。また乳がん検診についてイギリスのNational Health Service（以下、NHS）では、対象年齢を50～70歳に設定しているが、対象年齢の上限を何歳にすべきか、明確な根拠を得るためにパイロットスタディが行われ、73歳までの引き上げが可能であることが示唆された<sup>19)</sup>。

日本では、がん検診の死亡率減少効果を調査した研究はいくつか行われているが、諸外国と同様に、高齢者に限定した研究ではなく、かつ高齢者では明確な死亡率減少効果が得られていない<sup>20)21)</sup>。日本の対策型がん検診は、対象年齢の上限を設けておらず、高齢者も受診することができる<sup>5)</sup>。しかし、死亡率減少効果が不明な年齢層までがん検診を実施している現状で、1998年に行われたがん検診に関する国庫負担金の一般財源化に伴い、財政的に厳しい自治体では、追加的な財政負担の懸念から、がん検診受診率向上に消極的な自治体が存在している<sup>22)</sup>。今回の基本計画の見直しで、がん検診受診率算定対象に上限を設定したことで、がん対策の主たる対象であり、死亡率減少効果が期待できる壮年期<sup>11)~13)</sup>のがん検診受診率を把握できるようになったが、日本においても根拠に基づいた対象年齢の上限を研究する必要がある。しかし現在では、その根拠が不明であることから、70歳以上のがん検診受診率の把握も引き続き必要と考える。

算定対象変更後に精度管理指標の値が増加、減少した都道府県数を比較したところ、胃がん、

大腸がん、肺がんでは、要精検率、がん発見率、陽性反応適中度で減少傾向がみられたのに対し、乳がん、子宮頸がんでは、要精検率は増加傾向がみられ、がん発見率、陽性反応適中度は減少傾向がみられたが、胃がん、大腸がん、肺がんよりも減少した都道府県数は少なかった。要精検率、がん発見率、陽性反応適中度については、これらの精度管理指標は有病率、罹患率と関係しており、罹患率の高い集団では高く、罹患率の低い集団では低くなる傾向にある<sup>23)</sup>。2007年度の年齢階級別推定罹患率をみると、胃がん、大腸がん、肺がんについては、40～44歳の罹患率は、胃がん17.3（対人口10万人）、肺がん7.7（同）、大腸がん21.5（同）であるが、65～69歳の罹患率は、胃がん210.8（同）、肺がん155.4（同）、大腸がん236.7（同）と40～69歳の間で罹患率が大幅に増加し、その後も加齢と共に罹患率は増加する<sup>24)</sup>。70歳以上の罹患率に比べ、40～69歳の罹患率が低いため、算定対象変更後の胃がん、大腸がん、肺がんの要精検率、がん発見率、陽性反応適中度は減少傾向がみられた。それに対して、乳がん、子宮頸がんの罹患率は、最も罹患率の高い年齢階級は乳がんでは45～49歳で191.0（対人口10万人）、子宮頸がんでは35～39歳で61.0（同）であり、この年齢階級をピークに加齢と共に罹患率は減少する<sup>24)</sup>。70歳以上の罹患率に比べ、40～69歳の罹患率が高いため、算定対象変更後の乳がん、子宮頸がんの要精検率は増加傾向がみられた。がん検診受診率の目標値が設定されているのと同様に、要精検率、精検受診率、がん発見率、陽性反応適中度についても、都道府県間で比較し精度管理の不十分な地域が改善できるようにすることを目的に、「各がん検診に関する事業評価指標とそれぞれの許容値及び目標値」が設定されている<sup>23)</sup>。算定対象変更後の要精検率、がん発見率、陽性反応適中度について、いずれも許容値を満たしていた。大腸がん検診では要精検率の許容値が7.0%以下と設定されているが、全年齢では7.20%であり許容値を満たしておらず、対策が必要な状況であったが、算定対象変更後には6.18%に減少し許容値を満たしていた。ま

た、胃がん検診ではがん発見率の許容値が0.11%以上と設定されているが、全年齢では0.21%であったのに対し、算定対象変更後は0.11%まで減少し、許容値まで減少した。算定対象変更後の年齢層の罹患率に影響を受け、許容値を満たす指標や、許容値まで値が低下し対策が求められる指標がみられた。NHSにおいてもNational Standardsとして、がん検診の許容値、目標値を設定しているが<sup>25)</sup>、2005年にNHSが乳がん検診の対象年齢を50～64歳から50～70歳に変更した際には、がん検診受診率やがん発見率等のすべての項目の許容値、目標値の見直しが行われ、がん発見率等については、変更後の対象年齢のがん罹患率に基づいた値に変更された。また、がん検診受診率については、かかりつけ医の役割の重要性に触れ、変更せず現状の許容値、目標値達成に向けて取り組むようにした<sup>26)</sup>。

日本においても要精検率、がん発見率、陽性反応適中度については対象年齢の罹患率の影響を受ける精度管理指標であるため、今回の基本計画の見直しに伴い算定対象変更後の年齢層の罹患率に対応した許容値、目標値を再検討する必要がある。また、がん検診受診率、精検受診率は、罹患率の影響を受ける精度管理指標ではない。精検受診率の許容値、目標値は、胃がん、大腸がん、肺がん、子宮頸がんの許容値は70%以上、目標値は90%以上、乳がんの許容値は80%以上、目標値は90%以上と設定されているが<sup>23)</sup>、胃がん、肺がんは目標値に到達しておらず、大腸がん、子宮頸がんは許容値に到達しておらず、対策が必要な状況である。がん検診受診率、精検受診率については現状の許容値、目標値の達成に向け、取り組んでいく必要がある。

## 謝辞

データの収集および解析にあたりご助言いただきました滋賀大学経済学部准教授佐野洋史先生に心より感謝申し上げます。

## 文 献

1) 厚生労働省. がん対策推進基本計画. 2007.

- 2) 厚生労働省. がん対策推進基本計画中間報告. 2010.
- 3) 厚生労働省大臣官房統計情報部編. 平成22年度地域保健・健康増進事業報告(健康増進編). 東京: 厚生労働統計協会, 2012.
- 4) OECD (2011). Health at a Glance 2011: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing, 2011: 118-21.
- 5) 厚生労働省. がん対策推進基本計画. 2012.
- 6) 平成18年度厚生労働省老人保健事業推進費等補助金 がん検診事業の効果向上に向けた有効な手段の開発に関する研究 がん検診の受診率向上に向けた有効な手段の開発に関する研究報告書(主任研究者小坂健). 東京: 日本公衆衛生協会, 2007: 1-27.
- 7) 厚生労働省大臣官房統計情報部編. 平成20年度地域保健・健康増進事業報告(健康増進編). 東京: 厚生労働統計協会, 2010.
- 8) 厚生労働省大臣官房統計情報部編. 平成21年度地域保健・健康増進事業報告(健康増進編). 東京: 厚生労働統計協会, 2011.
- 9) 総務省統計局. 平成22年国勢調査. 人口等基本集計(男女・年齢・配偶関係, 世帯の構成, 住居の状態など) 都道府県結果. 2011.
- 10) 総務省統計局. 平成22年国勢調査. 労働力状態・産業・従業上の地位. 産業(大分類), 就業の状態(4区分), 年齢(5歳階級), 男女別15歳以上就業者数 都道府県別. 2011.
- 11) Tabar L, Fagerberg G, Duffy SW, et al. The Swedish two county trial of mammographic screening for breast cancer: recent results and calculation of benefit. *Journal of epidemiology and community health*. 1989; 43(2): 107-14.
- 12) Larsson LG, Nystrom L, Wall S, et al. The Swedish randomised mammography screening trials: analysis of their effect on the breast cancer related excess mortality. *Journal of medical screening*. 1996; 3(3): 129-32.
- 13) Nystrom L, Andersson I, Bjurstam N, et al. Long-term effects of mammography screening: updated overview of the Swedish randomised trials. *Lancet*. 2002; 359(9310): 909-19.
- 14) The NHS Information Centre, Screening and Immunisations. Breast Screening Programme, England 2010-11. England: The NHS Information Centre for Health and Social Care Part of the Government Statistical Service, 2012: 6-46.
- 15) The NHS Information Centre, Screening and Immunisations team. Cervical Screening Programme, England 2010-11. England: The NHS Information

- Centre for Health and Social Care Part of the Government Statistical Service, 2011 : 6-53.
- 16) Screening for breast cancer : U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Annals of internal medicine*. 2009 ; 151(10) : 716-26, W-236.
  - 17) Moyer VA. Screening for cervical cancer : U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Annals of internal medicine*. 2012 ; 156(12) : 880-91, W312.
  - 18) Bellizzi KM, Breslau ES, Burness A, et al. Prevalence of cancer screening in older, racially diverse adults : still screening after all these years. *Archives of internal medicine*. 2011 ; 171(22) : 2031-7.
  - 19) Moser K, Sellars S, Wheaton M, et al. Extending the age range for breast screening in England : pilot study to assess the feasibility and acceptability of randomization. *Journal of medical screening*. 2011 ; 18(2) : 96-102.
  - 20) Mizoue T, Yoshimura T, Tokui N, et al. Prospective study of screening for stomach cancer in Japan. *International journal of cancer Journal international du cancer*. 2003 ; 106(1) : 103-7.
  - 21) Inaba S, Hirayama H, Nagata C, et al. Evaluation of a screening program on reduction of gastric cancer mortality in Japan : preliminary results from a cohort study. *Preventive medicine*. 1999 ; 29(2) : 102-6.
  - 22) 高久玲. 自治体はがん検診の受診率を向上させたのか? 個別検診の実施に関する実証分析. *医療と社会*. 2011 ; 21(3) : 249-64.
  - 23) 厚生労働省がん検診事業の評価に関する委員会. 今後の我が国におけるがん検診事業評価の在り方について. 東京 : 厚生労働省, 2008.
  - 24) 国立がん研究センターがん対策情報センター (<http://ganjoho.jp/professional/statistics/statistics.html>) 2012.9.1.
  - 25) Blanks RG, Moss SM, Wallis MG. Monitoring and evaluating the UK National Health Service Breast Screening Programme : evaluating the variation in radiological performance between individual programmes using PPV-referral diagrams. *Journal of medical screening*. 2001 ; 8(1) : 24-8.
  - 26) NHS Cancer Screening Programmes. Consolidated Guidance on Standards for the NHS Breast Screening Programme. NHSBSP Publication No 60 (Version 2). Sheffield : Duffield Printers, 2005 ; 1-34.