

がん検診に関する検討会	
平成18年7月28日	参考資料

## 参 考 資 料



参考資料 1 :

新たながん検診手法の有効性の評価

— 胃がん検診部分の抜粋 —

平成 12 年度厚生労働省老人保健事業推進費等補助金

(老人保健健康増進等事業分)

がん検診の適正化に関する調査研究事業

主任研究者 久道 茂



# 胃がん検診

渡邊 能行<sup>1)</sup>、深尾 彰<sup>2)</sup>

1) 京都府立医科大学附属脳・血管系老化研究センター社会医学・人文科学部門

2) 山形大学医学部公衆衛生学

## 目 次

I. 胃がん検診の方法	82
A. 胃X線検査による胃がん検診	82
B. ペプシノゲン法による胃がん検診	82
C. その他の方法による胃がん検診	83
II. 老人保健事業による成績の年次推移	83
III. 胃がん検診の精度	85
A. 間接胃X線検査の胃がん診断の精度	85
B. 上部消化管内視鏡検査 (panendoscopy) の胃がん診断の精度	88
C. ペプシノゲン法の胃がん診断の精度	89
D. ペプシノゲン法とヘリコバクタ・ピロリ菌に対する血清Ig-G 抗体 (HP-Ab) 測定の胃がん診断精度の比較	92
IV. 検診発見胃がんの予後	94
A. 発見契機 (検診・外来) 別の胃がんの深達度と予後	94
B. 胃がんの深達度別生存率	96
C. 発見契機 (検診・外来) 別、胃がんの深達度および病期 (Stage) 別頻度	98
V. 胃がん検診の死亡率減少効果	99
A. コホート研究	99
B. 症例対照研究	101
C. 地域相関研究	104
D. その他の研究	105
VI. 経済効率	106
VII. 胃がん検診の偶発症と不利益	109
A. 胃X線検査の偶発症	109
B. 上部消化管内視鏡検査の偶発症	110
C. ペプシノゲン法とヘリコバクタ・ピロリ菌に対する 血清Ig-G抗体 (HP-Ab) 測定の不利益	111
VIII. 総合評価	112
IX. 結論	114
X. 文献	115

## I. 胃がん検診の方法

### A. 胃X線検査による胃がん検診

基本的な胃がん検診の方法は、胃X線検査を用いる方法である。この胃X線検査による胃がん検診は既に記されているマニュアル<sup>1)</sup>に以下のように示されている。

検査項目は、問診と胃部X線検査である。問診においては、現在の症状、既往歴、家族歴、過去の検診の受診状況等を聴取する。胃部X線検査においては、胃がんの疑いのある者を効率的にスクリーニングする点を考慮し、原則として間接撮影とするが、地域の実情に応じ、直接撮影を用いて差し支えない。間接撮影は7×7cm以上のフィルムを用い、撮影装置は被爆線量の低減を図るため、I. I方式が望ましい。撮影枚数は最低7枚とする。撮影の体位及び方法は日本消化器集団検診学会の方式<sup>2)</sup>によるものとする。造影剤に使用に当たっては、その濃度を適切に保つとともに、副作用等の事故に注意する。

### B. ペプシノゲン法による胃がん検診

ペプシノゲン法（PG法）による胃がん検診<sup>3)</sup>は、血清ペプシノゲンI及びIIを測定し、ペプシノゲンIが70ng/ml以下かつペプシノゲンI/IIが3以下をカットオフの基準値として、これに該当する者に対して上部内視鏡検査（いわゆる胃カメラ検査）による精密検査を勧告するものである。カットオフ値としては上記の基準値以外に、ペプシノゲンIが50ng/ml以下かつペプシノゲンI/IIが3以下、ペプシノゲンIが30ng/ml以下かつペプシノゲンI/IIが2以下、などもある。いずれにしても、ペプシノゲン法によって要精検と判定される者は胃がんのハイリスクの病態である萎縮性胃炎の有病者であって、胃X線検査による胃がん検診のように胃がんを直接的に疑っているわけではない。

また、具体的な実施方法としては、①レントゲン同時併用法（受診者全員にX線検査とペプシノゲン法を行う）、②2段階法（PG法陽性者には内視鏡検査を、PG法陰性者にはレントゲン検査を行う）、③レントゲン異時併用法（PG法とレントゲン検査を隔年に実施するなど）、④ペプシノゲン単独法、などがある。

### C. その他の方法による胃がん検診

対象者に対して精密検査である上部内視鏡検査を直接行う方法<sup>4)</sup>が、主に内視鏡専門医の主導のもとで展開されている。

また、胃がんの確実な原因 (definite carcinogen<sup>5)</sup>) とされているヘリコバクタ・ピロリ菌に対する血清Ig-G抗体 (HP-Ab) を測定して、その陽性者に精密検査を行う方法もある。この方法も、ペプシノゲン法による胃がん検診と同様、胃がんのハイリスク者を選び出している方法である。実際の方法としては血清を用いるのでペプシノゲン法による胃がん検診と併用して試行されている<sup>6), 7)</sup>のが現状である。

## II. 老人保健事業による成績<sup>8)</sup>の年次推移 (表1)

胃がん検診受診者数は老人保健事業が開始された昭和58年度220万人であったものが、平成5年度には約2倍の436万人を数えるまで増加したが、40歳以上人口に占める受診者の割合である検診のカバー率は4.52%から7.25%に向上したに過ぎない。胃がん検診の受診者数は平成5年度をピークに、以後漸減傾向を示している。

表1 老人保健事業による胃がん検診成績の年次推移

年度	受診者数	カバー率	要精検者数	要精検率	精検受診率	発見がん数	がん発見率
昭和58年度	2,204,569	4.52	—	—	—	—	—
昭和59年度	2,628,382	5.35	409,427	15.58	—	3,598	0.14
昭和60年度	2,974,298	5.69	464,575	15.62	—	4,252	0.14
昭和61年度	3,326,421	6.36	512,483	15.41	—	4,916	0.15
昭和62年度	3,631,285	6.95	544,067	14.98	—	5,450	0.15
昭和63年度	3,729,591	6.92	560,721	15.03	—	5,650	0.15
平成元年度	3,874,541	6.97	565,871	14.60	—	5,931	0.15
平成2年度	4,048,233	7.10	578,650	14.29	—	6,016	0.15
平成3年度	4,162,911	7.15	584,499	14.04	—	5,952	0.14
平成4年度	4,152,338	7.00	586,321	14.12	79.5	5,962	0.14
平成5年度	4,365,004	7.25	604,444	13.85	79.1	6,341	0.15
平成6年度	4,296,975	7.05	592,681	13.79	77.9	6,187	0.14
平成7年度	4,263,800	6.85	573,223	13.44	79.1	6,087	0.14
平成8年度	4,244,456	6.73	553,212	13.03	78.0	6,043	0.14
平成9年度	4,272,814	6.71	538,595	12.61	77.2	6,264	0.15
平成10年度	4,186,620	6.51	518,450	12.38	77.1	5,995	0.14

厚生省大臣官房統計情報部「昭和58年～平成10年度老人保健事業報告」<sup>8)</sup>

要精検率は15%台から12~13%台へ低下している。精検受診率は70%後半であり、80%に達せず、一層の努力が必要である。発見胃がん数は平成に入ってから6,000人前後で推移しており、このうち80%近くが救命されることを考えると胃がん検診の救命数は、年間の胃がん死亡者数の約50,000人と比較して、その10%程度の人数に相当すると考えられる。

平成10年度の老人保健事業による胃がん検診受診者数は、4,186,620人で、カバー率は6.51%、要精検率は12.38%、発見胃がん数は5,995人、がん発見率は0.14%である。

これを年齢別に見てみると（表2）、受診数、カバー率、ともに60歳代がピークであるが、要精検率、がん発見率は加齢とともに上昇している。ことに胃がん発見率は40歳代は0.04%、50歳代はその約2倍の0.07%、60歳代はその4倍の0.16%、70歳以上はその7倍の0.28%と加齢に従い急増している。60歳代のがん発見数は2,523人と50歳代の3倍を超え、効率の良い検診となっている。

表2 平成10年度年齢別成績

年齢階級	受診者数	カバー率	要精検者数	要精検率	発見がん数	がん発見率	陽性反応 適 中度
40~49	698,677	3.85	69,922	10.01	313	0.04	0.45
50~59	1,042,220	5.82	115,167	11.05	709	0.07	0.62
60~69	1,565,700	10.75	207,762	13.27	2,523	0.16	1.21
70以上	880,023	6.45	125,599	14.27	2,450	0.28	1.95
総 数	4,186,620	6.51	518,450	12.38	5,995	0.14	1.16

厚生省大臣官房統計情報部「平成10年度老人保健事業報告」<sup>2)</sup>



### Ⅲ. 胃がん検診の精度

#### A. 間接胃X線検査の胃がん診断の精度

表3に間接胃X線検査の胃がん診断の精度についてのわが国の報告<sup>9)・24)</sup>をまとめて示した。坪野ら<sup>25)</sup>が整理しているように、がん検診の精度については、偽陰性例の把握方法として、①がん登録+他の情報源、②がん登録、③がん登録以外の情報源および④不詳があり、また偽陰性例の定義も、①追跡期間内に診断された症例の全例+次年度の検診発見がんの全例、②追跡期間内に診断された症例の全例、③追跡期間内に診断された症例の全例+次年度の検診発見がんのうちの進行がん、④追跡期間内に診断された症例中の進行がん+次年度の検診発見がんのうちの進行がん、⑤追跡期間内に検診以外の手段で診断された症例の全例および⑥追跡期間内に診断された症例のうちの進行がんがあり、さらに追跡期間も1年やそれ以上のものがあり、これらの組み合わせのいずれかによって感度 (sensitivity) と特異度 (specificity) とが計算されている。したがって、感度と特異度といっても偽陰性例の把握方法と偽陰性例の定義によって意味しているものが異なるので、この組み合わせごとにまとめて示した。なお、坪野らの偽陰性例の把握方法の中で、③がん登録以外の情報源および④不詳については、できるだけ明確に分類し、③偶然精検による発見がんおよび④同時期実施上部内視鏡検査と再分類した。また、偽陰性例の定義についても、さらに⑧偶然精検がんよりの推定および⑨同時期実施上部内視鏡検査のみでの発見がんの2項目を追加した。

次年度の検診での発見胃がんを偽陰性に含める偽陰性例の定義①を用いた場合の方が、追跡期間内に診断された症例のみを偽陰性とする偽陰性例の定義②よりも全般的に感度も特異度も低くなっていた。偽陰性例の把握方法が②がん登録でかつ偽陰性例の定義が②追跡期間内に診断された症例のみで、追跡期間が1年の場合は感度は84%~91%、特異度は81%~92%、陽性反応適中度は0.8-2.3%であった。最も厳しい判定であると考えられる偽陰性例の把握方法が①がん登録+他の情報源で、偽陰性例の定義の①検診受診後1年以内に診断されたすべての胃がん症例(次年度の検診受診時に発見された進行がんも早期がんも含める)を採用した場合の感度は57-90%、特異度は77-91%、陽性反応適中度は0.9-2.0%であった。

表3 胃がん検診（間接胃X線検査）の胃がん診断の精度

文献	報告年 (報告者)	偽陰性例の 把握方法	追跡 期間	偽陰性例 の定義	対象者数 (のべ検査回数)	胃がん有病率 (有病例数)	陽性率 (陽性例数)	感度	特異度	陽性反応 適中度
9	1978 (久道)	①	1年	①	1,185,359	0.17 (1970)	17.2 (203,863)	90.1	82.9	0.9
10	1991 (菅原)	①	1年	①	1982年 178,115	0.25 (440)	10.1 (17,921)	70.4	90.1	1.7
10	1991 (菅原)	①	1年	①	1987年 132,163	0.27 (362)	12.6 (16,642)	71.8	87.6	1.6
11	1981 (岩井)	①	1年	①	4,025	0.47 (19)	23.1 (930)	84.2	77.2	1.7
12	1995 (細川)	①	1年	①	36,786	0.30 (110)	18.9 (6,952)	71.8	81.3	1.1
13	2000 (阿部)	①	1年	①	168,493	0.34 (572)	9.5 (15,999)	56.8	90.7	2.0
11	1981 (岩井)	①	2年	①	4,025	0.60 (24)	23.1 (930)	79.1	77.2	2.0
13	2000 (阿部)	①	1年	③	168,493	0.26 (445)	9.5 (15,999)	71.7	90.7	2.0
13	2000 (阿部)	①	1年	④	168,493	0.23 (386)	9.5 (15,999)	78.8	90.7	1.9
13	2000 (阿部)	①	1年	⑤	168,493	0.23 (392)	9.5 (15,999)	80.4	90.7	2.0
13	2000 (阿部)	①	1年	⑦	168,493	0.20 (333)	9.5 (15,999)	90.1	90.7	1.9
14	1992 (深尾)	②	1年	①	155,938	0.33 (514)	11.4 (17,731)	69.3	88.8	2.0
15	1994 (深尾)	②	1年	①	187,316	0.28 (517)	10.3 (19,373)	60.7	89.8	1.6
16	1994 (三木)	②	1年	①	80,405	0.25 (197)	10.1 (8,145)	66.5	89.9	1.6
17	1994 (佐藤)	②	1年	①	92,642	0.32 (298)	20.5 (18,972)	66.1	79.7	1.0
18	1994 (藤田)	②	1年	①	34,331	0.31 (106)	18.9 (6,474)	70.8	81.3	1.2
19	1995 (佐々木)	②	1年	①	274,051	0.49 (1,344)	14.5 (39,721)	61.1	85.7	2.1
20	1990 (Murakami)	②	1年	②	1185,105	0.13 (113)	8.1 (6,903)	88.5	92.0	1.4
20	1990 (Murakami)	②	1年	②	MC 114,675	0.20 (231)	14.4 (16,458)	89.6	85.8	1.3
20	1990 (Murakami)	②	1年	②	DR 72,887	0.22 (163)	8.8 (6,380)	90.8	91.4	2.3
16	1994 (三木)	②	1年	②	80,405	0.19 (150)	10.1 (8,145)	87.3	90.0	1.6
21	1994 (石田)	②	1年	②	35,821	0.18 (63)	17.2 (6,169)	84.1	81.3	0.8

表3 胃がん検診（間接胃X線検査）の胃がん診断の精度（続き）

文献	報告年 (報告者)	偽陰性例の 把握方法	追跡 期間	偽陰性例 の定義	対象者数 (のべ検査回数)	胃がん有病率 (有病例数)	陽性率 (陽性例数)	感度	特異度	陽性反応 適中度
21	1994 (石田)	②	2年	②	35,821	0.24 (87)	17.2 (6,169)	70.1	81.3	0.9
22	1992 (石野)	②	5年	②	43,117	0.30 (128)	16.7 (7,205)	64.8	83.4	1.2
19	1995 (佐々木)	②	1年	②	274,051	0.49 (1,344)	14.5 (39,721)	85.9	85.7	2.1
14	1992 (深尾)	②	1年	③	155,938	0.28 (439)	11.4 (17,731)	81.1	88.8	2.0
15	1994 (深尾)	②	1年	③	187,316	0.22 (420)	10.3 (19,373)	74.8	89.8	1.6
16	1994 (三木)	②	1年	③	80,405	0.21 (165)	10.1 (8,145)	79.3	90.0	1.6
17	1994 (佐藤)	②	1年	③	92,642	0.28 (264)	20.5 (18,972)	74.6	79.7	1.0
15	1994 (深尾)	②	1年	④	187,316	0.21 (384)	10.3 (19,373)	81.8	89.8	1.6
21	1994 (石田)	②	1年	⑥	35,821	0.15 (53)	17.2 (6,169)	90.6	81.2	0.7
21	1994 (石田)	②	2年	⑥	35,821	0.18 (63)	17.2 (6,169)	79.4	81.2	0.7
23	1986 (吉田)	③	-	⑧	777,058	0.21 (1,641)	13.6 (105,680)	71.7	?	?
24	1986 (志賀)	④	-	⑨	9,677	1.46 (141)	?	25.5	?	?

II：I.I.間接胃X線検査、MC：ミラーカメラ間接胃X線検査、DR：直接胃X線検査

偽陰性例の把握方法

- ①がん登録+他の情報源
- ②がん登録
- ③偶然精検による発見がん
- ④同時期実施上部内視鏡検査

偽陰性例の定義

- ①追跡期間内に診断された症例の全例+次年度の検診発見がんの全例
- ②追跡期間内に診断された症例の全例
- ③追跡期間内に診断された症例の全例+次年度の検診発見がんのうちの進行がん
- ④追跡期間内に診断された症例中の進行がん+次年度の検診発見がんのうちの進行がん
- ⑤追跡期間内に検診以外の手段で診断された症例の全例
- ⑥追跡期間内に診断された症例のうちの進行がん
- ⑦追跡期間内に検診以外の手段で診断された症例のうちの進行がん
- ⑧偶然精検がんよりの推定
- ⑨同時期実施上部内視鏡検査のみでの発見がん

B. 上部消化管内視鏡検査 (panendoscopy) の胃がん診断の精度

参考に上部消化管内視鏡検査 (panendoscopy) の胃がん診断の精度の報告<sup>12), 26)</sup>を表4に示した。報告論文が少ないが、間接胃X線検査の胃がん診断の精度を上回る感度と特異度であった。

表4 胃がん検診 (上部消化管内視鏡検査 <panendoscopy>) の胃がん診断の精度

文献	報告年 (報告者)	偽陰性例の 把握方法	追跡 期間	偽陰性例 の定義	対象者数 (のべ検査回数)	胃がん有病率 (有病例数)	陽性率 (陽性例数)	感度	特異度	陽性反応 適中度
26	1985 (西澤)	③	5年	②	4,911	1.95 (96)	1.7 (82)	85.4	100.0	100.0
26	1985 (西澤)	③	3年	②	4,911	1.85 (91)	1.7 (82)	90.1	100.0	100.0
26	1985 (西澤)	③	1年	②	4,911	1.69 (83)	1.7 (82)	98.8	100.0	100.0
12	1986 (細川)	①	1年	①	19,722	4.01 (790)	?	94.5	?	?

偽陰性例の把握方法

- ①がん登録+他の情報源
- ②がん登録
- ③偶然精検による発見がん
- ④同時期実施上部内視鏡検査

偽陰性例の定義

- ①追跡期間内に診断された症例の全例+次年度の検診発見がんの全例
- ②追跡期間内に診断された症例の全例
- ③追跡期間内に診断された症例の全例+次年度の検診発見がんのうちの進行がん
- ④追跡期間内に診断された症例中の進行がん+次年度の検診発見がんのうちの進行がん
- ⑤追跡期間内に検診以外の手段で診断された症例の全例
- ⑥追跡期間内に診断された症例のうちの進行がん
- ⑦追跡期間内に検診以外の手段で診断された症例のうちの進行がん
- ⑧偶然精検がんよりの推定
- ⑨同時期実施上部内視鏡検査のみでの発見がん

### C. ペプシノゲン法の胃がん診断の精度

近年試験的に実施され報告も次第に増えつつあるペプシノゲン法の胃がん診断の精度の報告<sup>27)-38)</sup>を表5に示した。当初の報告は胃がん患者と非胃がん患者における血清ペプシノゲン値測定により精度を算出していた報告が多かったが、最近ではペプシノゲン法による胃がん検診を実施した集団の追跡や同時期に上部消化管内視鏡検査を実施して求めた報告が増えてきている。ペプシノゲン値のカットオフ値の設定の違いもあり、感度や特異度の報告によるばらつきが相当ある。カットオフの基準値とされるペプシノゲン I が70ng/ml以下かつペプシノゲン I / II が3以下における感度は60~96%、特異度は55~84%となっている。

同じ集団を対象にしてX線検査による胃がん検診とペプシノゲン法による胃がん検診を実施した中でそれぞれの方法の胃がん診断の精度を比較した報告<sup>39)-42)</sup>を表6に示した。数値を単純に読み取るとペプシノゲン法は直接胃X線検査による胃がん検診とはほぼ同等であるが、間接胃X線検査による胃がん検診よりは優れた精度となっている。しかし、ペプシノゲン法は従来の間接胃X線検査による胃がん検診より優れていると単純に結論することはできない。なぜならば、従来の間接胃X線検査による胃がん検診は逐年検診として行われていた中で精度が算出されているのに対して、ペプシノゲン法には導入した当初の数年の胃がん診断の精度であり、X線検査で発見しにくくペプシノゲン法で発見しやすい有病の胃がん症例が掘り起こされ、ペプシノゲン法の精度が過大評価されている可能性があるからである<sup>43)</sup>。今後、過去の胃がん検診の受診歴を考慮した研究が必要である。

表5 胃がん検診（ペプシノゲン法）の胃がん診断の精度

文献	報告年 (報告者)	偽陰性例の 把握方法	追跡 期間	偽陰性例 の定義	対象者数 (のべ検査回数)	胃がん有病率 (有病例数)	陽性率 (陽性例数)	感度	特異度	陽性反応 適中度
27	1995 (Hattori)	②	1年	⑤	4,876	0.37 (18)	a 25.8 (1,258)	83.3	74.4	1.2
27	1995 (Hattori)	②	1年	⑤	4,876	0.37 (18)	b 18.7 (911)	66.7	81.5	1.3
27	1995 (Hattori)	②	1年	⑤	4,876	0.37 (18)	c 17.0 (831)	77.8	83.2	1.7
28	1994 (三木)	③	-	⑨	14,837	0.17 (25)	20.1 (2,986)	a 96.0 b 68.0	83.9 84.3	1.3 0.7
29	1997 (井上)	④	-	⑨	1,644	0.43 (7)	a 30.8 (506)	85.7	69.5	1.2
29	1997 (井上)	④	-	⑨	1,644	0.43 (7)	b 20.7 (340)	71.5	80.1	1.5
29	1997 (井上)	④	-	⑨	1,644	0.43 (7)	c 5.8 (95)	28.6	94.3	2.1
30	1998 (井熊)	④	-	⑨	6,052	0.40 (24)	b 15.5	41.7	84.5	1.1
31	1998 (三木)	④	-	⑨	11,707	0.55 (64)	a 30	80	70	0.44
32	1999 (Kitahara)	④	-	⑨	5,113	0.25 (13)	a 24.2	84.6	73.5	0.8
33	1999 (小松)	④	-	⑨	4,146	0.51 (21)	a 43.9 (1,821)	66.7	56.7	0.8
33	1999 (小松)	④	-	⑨	4,146	0.51 (21)	b 31.5 (1,306)	38.1	68.5	0.6
34	1999 (西条)	④	-	⑨	1,187	0.67 (8)	a 31.3 (371)	62.5	69.0	1.3
34	1999 (西条)	④	-	⑨	1,187	0.67 (8)	b 19.4 (230)	50.0	80.8	1.7
35	1994 (小土井)	*	-	*	1,273	7.3 (93)	a ? b ?	80.6 77.4	55.3 73.6	? ?
36	1995 (吉原)	*	-	*	10,998	0.85 (93)	a 34.7 (3,816)	80.6	65.7	2.0
36	1995 (吉原)	*	-	*	10,998	0.85 (93)	b 26.1 (2,875)	77.4	74.3	2.5
37	1995 (Kodoi)	**	-	**	1,614	16.7 (269)	a ? b ?	60.4 54.8	59.6 75.7	? ?
38	1996 (杉村)	***	-	***	384	6.5 (25)	a 24.8 (95)	64.0	78.0	?
38	1996 (杉村)	***	-	***	384	6.5 (25)	c 6.0 (23)	28.0	95.9	?

a:PG I <=70ng/ml & PG I/II <=3, b:PG I <=50ng/ml & PG I/II <=3, c:PG I <=30ng/ml & PG I/II <=2

\* : 無症状胃癌患者と正常者へのペプシノゲン検査

\*\* : 胃癌患者と正常者へのペプシノゲン検査

\*\*\* : 外来受診の有訴者へのペプシノゲン検査

偽陰性例の把握方法

- ①がん登録+他の情報源
- ②がん登録
- ③偶然精検による発見がん
- ④同時期実施上部内視鏡検査

偽陰性例の定義

- ①追跡期間内に診断された症例の全例+次年度の検診発見がんの全例
- ②追跡期間内に診断された症例の全例
- ③追跡期間内に診断された症例の全例+次年度の検診発見がんのうちの進行がん
- ④追跡期間内に診断された症例中の進行がん+次年度の検診発見がんのうちの進行がん
- ⑤追跡期間内に検診以外の手段で診断された症例の全例
- ⑥追跡期間内に診断された症例のうちの進行がん
- ⑦追跡期間内に検診以外の手段で診断された症例のうちの進行がん
- ⑧偶然精検がんよりの推定
- ⑨同時期実施上部内視鏡検査のみでの発見がん

表6 胃X線検査とペプシノゲン法の胃がん診断の精度の比較

文献	報告年 (報告者)	研究 方法	対象者数	検診方法	胃がん有病率 (有病例数)	陽性率 (陽性例数)	感度	特異度	陽性反応 適中度
39	1997 (Yoshihara)	I	5,620	間接胃X線検査	0.18	20.4	60.0	79.6	0.52
				ペプシノゲン法	(10)	c 24.7	70.0	75.4	0.50
40	1998 (西澤)	II	2,724	間接胃X線検査	1.14	26	42	60	2.3
				ペプシノゲン法	(31)	a 40	74	60	1.2
				ペプシノゲン法		b 28	61	72	2.5
				ペプシノゲン法		c 14	42	86	3.4
41	1998 (由良)	I	4,010	間接胃X線検査	0.32	9.3	38.5	86.5	0.90
				ペプシノゲン法	(13)	a 21.0	69.2	74.9	0.88
42	2000 (松本)	I	10,458	間接胃X線検査	0.12	20.6	69.2	79.4	0.42
				ペプシノゲン法	(13)	a 21.2	61.5	78.8	0.36

a:PG I ≤ 70ng/mlかつPG I/II ≤ 3、b:PG I ≤ 50ng/mlかつPG I/II ≤ 3、c:PG I ≤ 30ng/mlかつPG I/II ≤ 2

I：間接胃X線検査とペプシノゲン法の陽性者（要精検者）に対する精査

II：全対象者への内視鏡検査（至適基準）、間接胃X線検査、血清ペプシノゲン測定

D. ペプシノゲン法とヘリコバクタ・ピロリ菌に対する血清Ig-G抗体 (HP-Ab) 測定の胃がん診断精度の比較

ヘリコバクタ・ピロリ菌が胃がん発生のリスクを高めているという研究結果は外国<sup>44)-46)</sup>だけでなくわが国からも報告されている<sup>47)-51)</sup>。したがって、HP-Abにより胃がんをスクリーニングする方法も考えられる。しかし、わが国におけるHP-Ab陽性率は高く、HP-Ab測定は郵送によるペプシノゲン法との併用で試行されているに過ぎない<sup>6), 7)</sup>。そこで、胃がん症例140人と胃がんの発見されなかった胃がん検診受診者206人について、血清ペプシノゲン値とHP-Abを測定し、胃がん診断の精度を比較した成績<sup>52)</sup>を表7に示す。ペプシノゲン法の3つのカットオフ値ごとに、ペプシノゲン法単独の場合とHP-Ab陽性を組み合わせた場合、およびHP-Ab陽性単独の10の場合に分けて感度と特異度を示してある。なお、診断効率は感度と特異度をかけたものである。表だけでは理解しにくいので、これをROC分析 (receiver operating characteristic分析) として図に示す。優れたスクリーニング検査は感度と特異度のいずれもが高い (100%に近い) ことであるので、図の中で左上に位置する方法が最も優れていると判断される。図からは、①PG法a (PG I ≤ 70ng/mlかつPG I / II ≤ 3) と④PG法b (PG I ≤ 50ng/mlかつPG I / II ≤ 3) が最も左上に位置している。すなわち、この結果からはHP-Ab陽性を組み合わせないペプシノゲン法単独の場合の方が優れていると判断される。この点からも、限られた上記精

表7 ペプシノゲン (PG) 法と血清ヘリコバクタ・ピロリ抗体 (HP-Ab) による胃がん診断精度 (山ノ井昭、他<sup>52)</sup>)

検査法	感度	特異度	診断効率
①PG法a	72.9	76.7	55.9
②PG法aかつHP-Ab陽性	62.1	78.2	48.6
③PG法aまたはHP-Ab陽性	92.9	39.3	36.5
④PG法b	66.4	82.5	54.8
⑤PG法bかつHP-Ab陽性	57.1	83.5	47.7
⑥PG法bまたはHP-Ab陽性	91.4	39.8	36.4
⑦PG法c	27.1	94.7	25.7
⑧PG法cかつHP-Ab陽性	22.1	94.7	20.9
⑨PG法cまたはHP-Ab陽性	87.1	40.8	35.5
⑩HP-Ab陽性	82.1	40.8	33.5

PG法a : PG I ≤ 70ng/mlかつPG I / II ≤ 3

PG法b : PG I ≤ 50ng/mlかつPG I / II ≤ 3

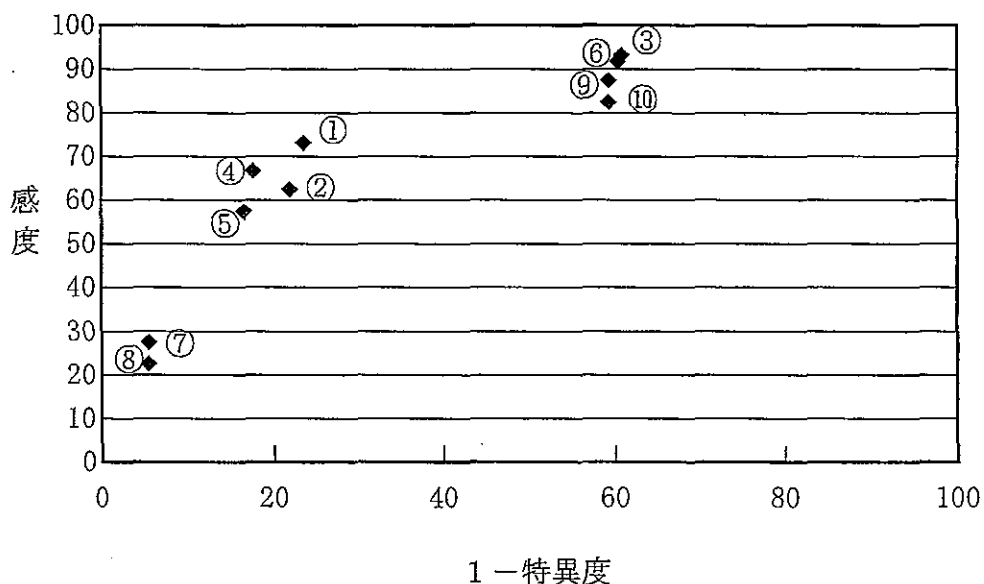
PG法c : PG I ≤ 30ng/mlかつPG I / II ≤ 2

診断効率 = 感度 × 特異度



度の資料によればHP-Ab陽性をペプシノゲン法に追加して組み合わせることの必要性は少ないと考えられる。なお、HP-Abの陽性率は胃がん症例では男性81.7%、女性83.0%、胃がんの発見されなかった胃がん検診受診者では男性59.6%、女性58.9%といずれにおいても50%を越えていた。

図 PG と HP 抗体の組合せによる胃がん診断精度 (ROC 分析)



#### IV. 検診発見胃がんの予後

##### A. 発見契機（検診・外来）別の胃がんの深達度と予後

間接胃X線検査による検診発見がんと外来発見がんの10年にわたる長期予後  
を同一施設において比較した4つの成績<sup>53)-56)</sup>を表8に示す。各施設において検  
診群と外来群の生存率の間にはそれぞれ差を認め、阿部ら（癌研究会附属病院）  
の報告<sup>54)</sup>では、5年生存率で検診群80.0%、外来群59.9%、10年生存率では検  
診群78.5%、外来群55.6%であった。菅原ら（宮城県）の成績<sup>53)</sup>では、5年生  
存率で検診群53.6%、外来群35.8%、10年生存率では検診群47.4%、外来群33.1  
%であった。なお、大泉の成績<sup>56)</sup>は累積生存率であり、他の3つの報告の相対  
生存率（実測生存率/期待生存率）とは同等に比較できないので注意が必要で

表8 発見契機（検診・外来）別のがん進行度と予後に関する論文

報告者（文献）		菅原伸之，他 (53)	阿部陽介，他 (54)	山崎秀男，他 (55)	大泉晴史 (56)
地域		宮城県	東京都	大阪府	山形県
年度		1960-1965年	1964-1974年	1973-1974年	1972-1976年
検診発見がん数		391	274	58	127
深達度	m	31	72	—	30
	sm	51	66	—	36
	mp	78	27	—	24
	ss	63	44	—	25
	s	129	65	—	5
	切除不能	39	—	—	7
外来発見がん数		176	1,859	391	602
深達度	m	8	230	—	65
	sm	26	213	—	76
	mp	10	137	—	59
	ss	15	305	—	134
	s	89	974	—	118
	切除不能	28	—	—	150
5年生存率	検診群	53.6%*	80.0%*	69.0%*	76.4%**
	外来群	35.8%*	59.9%*	51.3%*	42.9%**
10年生存率	検診群	47.4%*	78.5%*	68.8%*	72.7%**
	外来群	33.1%*	55.6%*	48.1%*	38.3%**

\*：相対生存率、\*\*：累積生存率

ある。

なお、カットオフ値に基準値 (PG I  $\leq$  70ng/mlかつPG I/II  $\leq$  3) を用いたペプシノゲン法による胃がん検診と胃X線検査による胃がん検診を同時に行った報告<sup>41), 42)</sup>における発見胃がんに占める早期がんの割合は、由良らの成績<sup>41)</sup>ではペプシノゲン法で88.9% (8/9)、間接胃X線検査で60.0% (3/5) であり、松本らの成績<sup>42)</sup>ではペプシノゲン法で75.0% (6/8)、直接胃X線検査で66.7% (6/9) であった。このように、ペプシノゲン法では、より早期で小さい病変が多く発見される傾向が報告<sup>57)</sup>されている。その他の特徴としては、肉眼型ではペプシノゲン法で早期隆起型が、胃X線検査で早期陥凹型が多く、組織型ではペプシノゲン法で分化型が、胃X線検査で低分化型が多いことも報告<sup>57)</sup>されている。ただし、ペプシノゲン法による胃がん検診が実施されているのは一部の集団であり、今後さらなる解析が必要である。

B. 胃がんの深達度別生存率

表9で、胃がんの深達度別相対生存率を比較すると、発見契機に関係なくすべての施設の成績<sup>53), 54), 58)-60)</sup>で深達度が深くなるにつれて生存率が低下するが、s s 癌（がん細胞が胃壁の筋肉層を越えて漿膜下まで達したもの）までは5年生存率に差を認めず、深達度が同じであれば検診で発見されても外来で発見されても予後が変わらないことが明らかとなった。また、m癌（がん細胞が粘膜層だけに存在するもの）ではがん患者の実測生存率が同じ性・年齢構成の集団の期待生存率を上回ることによって、期待生存率と実測生存率の比である相対生存率が100を上回る場合もあり、早期がんの治癒によって生存確率が向上することが示唆された。また、表9では、mp癌（がんが胃壁の筋肉層に浸潤したもの）で80%、s s 癌でも60%の10年生存率が得られている。s 癌（胃壁を貫いて漿膜にがん細胞の露出したもの）では検診群と外来群の生存率に差を認めたが、これについては、両群の間にリンパ節転移に差があること、リンパ節の転移の程度により深達度の程度の差と同様に生存率の差を認めることが、癌研究会附属病院の成績<sup>54)</sup>（表10）から示されていることから、s 癌の検診群と外来群の生存率の差も、検診群ではリンパ節転移の少ないものが多くを占めて

表9 発見契機別深達度別相対生存率

報告者 (文献)	菅原伸之, 他 (53)				阿部陽介, 他 (54)				山崎秀 男, 他 (58)	有末太郎, 他 (59)				胃癌研究会 (60)			
地域	宮城県				東京都				全国 9施設	北海道				全国調査			
区分	検診		外来		検診		外来		検診	検診				切除例全国登録			
年度	1960-65				1964-74				1961-89	1970-84				1963 -66	1974 -78	1987 -90	
生存率	5年	10年	5年	10年	5年	10年	5年	10年	5年	5年	10年	15年	5年	5年	5年		
深 達 度	m	99.2	104.4	86.7	95.1	105.3	102.7	102.8	103.3	100.6	97.6	85.2	88.7	101.0	100.1	101.5	
	sm	98.7	85.5	82.1	79.6	97.6	101.6	98.9	102.2	96.6	95.6	92.4	98.5	90.3	94.8	96.1	
	mp	72.1	57.9	71.7	59.9	83.7	78.7	85.0	82.4	85.3	86.1	84.6	77.9	70.2	78.9	86.9	
	ss <sup>*1</sup>	44.0	39.1	36.1	32.8	61.9	63.7	62.4	59.4	62.5	61.3	54.7	61.2	49.8	54.9	66.8	
	s	34.7	22.9	15.4	10.7	44.8	38.4	29.5	25.9	39.6	44.0	34.5	34.4				
	s <sub>1</sub> <sup>*2</sup>														39.6	47.9	51.9
	s <sub>2</sub> <sup>*3</sup>														22.1	31.4	31.8
	s <sub>3</sub> <sup>*1</sup>														7.3	21.9	20.4
計	53.6	47.4	35.8	33.1	80.8	78.5	56.9	55.1	91.4	67.8	64.0	63.5	44.3	57.8	71.6		

\*<sup>1</sup>: (ss $\alpha$ , ss $\beta$ ), \*<sup>2</sup>: ss $\gamma$ , \*<sup>3</sup>: se, \*<sup>1</sup>: si, sei

いること、すなわち、検診発見がんの生存率が高いのは、検診発見がんに占める予後の良い早期がんの割合が高いためであることが示唆される。がん患者の生存率を向上させるためには、いかに予後の良い早期がんを多数発見するかにかかっているわけである。

なお、ペプシノゲン法による胃がん検診については、生存率の報告は現在までのところ認められない。

表10 外来発見s癌におけるリンパ節転移の程度と相対生存率

報告書(文献)	阿部陽介, 他(54)					合計
	n <sub>0</sub>	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	n <sub>4</sub>	
リンパ節転移の程度						
例数	142	236	328	88	118	912
5年生存率*	64.1	45.3	19.5	11.2	1.9	—
10年生存率*	49.2	43.0	14.9	5.6	1.1	—

\*: 相対生存率

C. 発見契機（検診・外来）別、胃がんの深達度および病期（Stage）別頻度  
 表11は、胃がんの深達度別頻度を検診群・外来群別に、また、年代別に見たもの<sup>53), 54), 58)-62)</sup>であるが、検診群では外来群と比較し、早期がんの占める割合が高く、同じ検診群でも、近年になる程早期がんの割合が高くなっており、早期診断技術の向上がもたらした結果と考えられる。表12は、Stage別の頻度を検診群と外来群について年代の推移とともに見たもの<sup>61), 63)</sup>であるが、Stage Iの割合が、外来において著明に増加し、反対にStage IVの割合が減少してきている。一方、検診群ではStage IVの割合は低く、Stage Iの割合が高い。検診におけるStage Iの割合も次第に向上し、最近の1998年の成績では、72.6%にまで達してきている。このことは、診断技術の向上を示すとともに、検診により生存率の高い早期がん、Stage Iの胃がんの発見が数多くなることによって、胃がんからの救命がさらに進むことを示すものである。

表11 胃がんの発見契機別の深達度分布

報告者 (文献)	菅原伸之, 他 (53)		阿部陽介, 他 (54)		山崎秀男, 他 (58)	有末太郎, 他 (59)	胃癌研究会 (60)	日本消化器集検学会 (61)			日本対ガン協会 (62)		
地域	宮城県		東京都		全国9施設	北海道	全国調査	全国集計			全国集計		
区分	検診	外来	検診	外来	検診	検診	切除症例	検診			検診		
年度	1960-65		1964-74		1961-89	1970-94	1987-90	1978	1989	1998	1991	1997	
深達度	m	31	8	72	230	2,204	1,574	5,109	447	1,907	1,925	1,221	1,292
	sm	51	26	66	213	1,928	1,394	3,899	470	1,467	1,358	950	921
	mp	78	10	27	137	927	666	1,995	228	587	473	401	365
	ss	63	15	44	305	1,007	706	3,431	256	623	584	444	380
	s	129	89	65	974	1,136	901	5,629	343	643	562	419	373
	計	391	176	272	1,859	7,202	5,241	20,063	1,744	5,216	4,902	3,435	3,331

表12 発見契機別の胃がんの病期 (stage) 分布

集団(文献)	日本消化器集検学会全国集計症例 (61)						国立がんセンター手術症例 (63)							
区分	検診						外来							
年度	1984		1989		1998		1962-66		1967-71		1972-76		1977-81	
Stage	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%
I	2,025	56.4	3,229	65.3	3,281	72.6	225	20.5	363	27.3	409	37.1	445	40.5
II	558	15.5	698	13.9	468	10.3	184	16.8	149	11.2	122	11.1	117	10.6
III	595	16.6	635	12.8	508	11.2	205	18.7	283	21.3	256	23.2	234	21.3
IV	413	11.5	391	7.9	268	5.9	483	44.0	535	40.2	316	28.6	303	27.6
計	3,591	100	4,944	100	4,525	100	1,097	100	1,330	100	1,103	100	1,099	100

## V. 胃がん検診の死亡率減少効果

胃がん検診の死亡率減少効果についての研究は、現在までのところすべて間接胃X線検査による胃がん検診についてのものであり、ペプシノゲン法による胃がん検診や血清ヘリコバクタ・ピロリ菌に対するIg-G抗体測定について検討した報告は認められない。

### A. コホート研究

コホートとは集団を表現している。コホート研究は、胃がん検診受診者集団を一定期間追跡し、検診受診者集団群における胃がん死亡率を検診を受診しない集団や母集団における胃がん死亡率と比較する方法である。胃がん検診受診者群の胃がん死亡リスクが計算され、1より小さい時に胃がん検診が予防的であると判断される。リスクは0.5であれば0.5倍という意味であり、半分に減少していると解釈される。このリスクは点推定値であるので、この値が95%の確からしさでふれ幅をもつとすればどのような幅になるかを求めたものが95%信頼区間である。95%信頼区間に1を含まない時に統計学的に有意であり、たまたまの結果という偶然性を排除できることになる。なお、95%信頼区間は有意差検定における有意水準（危険率）5%の検定結果とほぼ同等の結果を示す。

間接胃X線検査による胃がん検診について、前向きのコホート研究を行った報告<sup>64),66)</sup>は表13に示すように3つある。Oshimaらの論文<sup>64)</sup>は、1967～1970年の4年間の胃がん検診受診者32,789人を平均6.1年間追跡し、胃がん死亡者数を把握し、また、母集団の大阪府の一般人口における観察期間の性・年齢階級

表13 胃がん検診（間接胃X線検査）の有効性に関するコホート研究のまとめ

報告者（文献）	Oshima A, et al (64)	久道 茂, 他 (65)	Inaba S, et al (66)
報告年	1979年	1983年	1999年
研究地域	大阪府	宮城県	岐阜県
対象者	胃がん検診受診者 32,789人	40-69歳の地域一般住民 7,008人	地域一般住民 24,134人
追跡期間	6.1年	17年	40ヶ月
胃がん死亡のリスク (95%信頼区間)	男性：0.95* 女性：0.81* 総数：0.91*	死亡率（/人口10万人年） 受診群 未受診群 男性+：61.9 137.2 女性++：28.1 53.8	男性：0.72** (0.31-1.66) 女性：1.46** (0.4-4.90)

\*：観察死亡者数/期待死亡者数，\*\*：相対危険度，+：p<0.005，++：p<0.01

別胃癌死亡率を用いて期待胃癌死亡者数を計算し、その比（観察死亡者数/期待死亡者数）を求めたものである。この比は男女別でも男女合計でも1以下であり、胃癌検診受診者はその母集団の大阪府の一般人口における胃癌死亡よりも胃癌で死なない傾向があった。しかし、胃癌検診受診者は胃癌に罹患しにくい生活習慣を獲得している可能性があり、いわゆるセルフセレクションバイアスの影響を否定できない。久道らの研究<sup>65)</sup>は、検診受診群と未受診群で胃癌罹患率に差がないのにもかかわらず、受診群の胃癌死亡率が有意に低かったことを示している。しかし、この研究でもOshimaらの論文<sup>64)</sup>と同様、セルフセレクションバイアスの影響は否定できない。さらに、これら2つの論文はいずれも研究期間中に一度でも検診を受診した者を受診群に組み込む方法をとっているため、期間中に死亡した者の受診の有無を計測する時間が短くなっている。したがって、受診者の死亡率が低く見積もられている可能性も否定できない。Inabaらの論文<sup>66)</sup>は、調査時点の前年の胃癌検診の受診の有無別に24,134人を40ヶ月追跡して胃癌死亡のリスクを年齢、喫煙状態、摂取エネルギーで補正したカロテン、ビタミンC及び塩分摂取で補正して求めたものである。相対危険度（95%信頼区間）は、男性0.72（0.31-1.66）、女性1.46（0.4-4.90）と明確な予防効果は認められなかったが、追跡期間が短いことと、また検診受診者における胃癌死亡者が12人（男性8人、女性4人）と少数であることが一因と考えられる。セルフセレクションバイアスを制御するため喫煙や食事摂取が補正されている点が評価されるが、逆にたまたまある年度の1回だけの胃癌検診の受診の有無別リスクというように単純化し過ぎていて、過去の受診歴の影響や追跡期間中の受診の影響は補正されていない。このようなことが、リスクが女性で予防的でなかった理由としてあげられる。



## B. 症例対照研究

症例群（胃がん死亡者）と対照群（胃がん死亡者と同一地域の同性で年齢がほぼ同じ生存者）の過去の胃がん検診受診歴を調査し、症例群が対照群よりも胃がん検診をあまり受診していなければ、胃がん検診を受診しなかったために胃がんで死亡していた可能性が推定される。このような考え方に基づいて、胃がん検診の胃がん死亡率減少効果に関する症例対照研究が実施されている。症例対照研究においては、オッズ比としてリスクが求められ、1より小さければ予防的である。

これまでに報告された症例対照研究<sup>67)-70)</sup>は、表14に示すように4つある。このうちわが国で行われた3つの研究<sup>67)-69)</sup>とベネズエラでの再解析<sup>70)</sup>においてオッズ比が1より小さいという死亡率減少効果が観察されている。Oshimaらの論文<sup>67)</sup>では、リスクの点推定値は1より小さいものの、90%信頼区間で統計学的有意性を検討しているため、やや甘い有意性の評価となっている。しかし、これも含めてわが国における胃がん検診は時と場所を変えても一貫して死亡率減少効果が示されているので、因果関係を実証する判断基準の1つである「関連の一致性 (consistency of association)」が見られたといえることができる。ただし、健康に対する関心が高く、健康度も高い人々ががん検診を受けやすいことによって起こる偏り (バイアス)、すなわちセルフセレクションバイアスがいずれの研究でも制御されておらず、効果が幾分過大評価されている可能性も否定できない点に注意が必要である。

坪野らは、上記のわが国における3つの症例対照研究を用いて、メタアナリシスの手法で「胃がん検診の受診歴なし」に対する「胃がん検診の受診歴あり」

表14 胃がん検診（間接胃X線検査）の有効性に関する症例対照研究のまとめ

報告者 (文献)	Oshima A, et al (67)	Fukao A, et al (68)	阿部陽介, 他 (69)	Pisani P, et al (70)	
報告年	1986年	1995年	1995年	1994年	1996年
研究地域	大阪府	宮城県	千葉県	ベネズエラ	
症例：対照 (男性)	54 : 156	126 : 364	527 : 1552		
(女性)	37 : 105	72 : 213	293 : 861		
(総数)	101 : 261	198 : 577	820 : 2413	241 : 2410	85 : 375
胃がん死亡に対する受診歴ありのオッズ比 (95%信頼区間)	男性：0.595 (0.338-1.045)* 女性：0.382 (0.185-0.785)*	男性：0.32 (0.19-0.53) 女性：0.63 (0.34-1.16) 総数：0.41 (0.28-0.61)	男性：0.371 (0.242-0.568)** 女性：0.458 (0.263-0.797)**	男性：1.52+ (0.94-2.47) 女性：0.77+ (0.33-1.78) 総数：1.26+ (0.83-1.91)	総数：0.25 (0.12-0.51)

\*：90%信頼区間，\*\*：99%信頼区間，+：胃がん診断の6ヶ月以上前の検診

のオッズ比を求めて報告<sup>71)</sup>している。その結果、オッズ比（95%信頼区間）は男性では0.39（0.29-0.52）であり、女性では0.50（0.34-0.72）であり、上記3つの症例対照研究を総合した胃がん検診の胃がん死亡率減少効果は、有意に胃がん死亡のリスクが半分（0.5）以下になるというものであった。

ベネズエラで行われた研究<sup>70)</sup>は、医療水準が必ずしも高くない地域で行われており、症例（胃がん死亡者）の中に、すでに症状が発現してから検診を受診した者が相当数存在していたために、検診の効果が低く評価されたと考えられる。この研究では、診断から6ヶ月以上前を起点としてそれ以前の受診歴をもとに解析しているが、さらに過去に1度でも受診歴のあったもの（症例85例、対照375例）だけで再解析すると、オッズ比は0.25（95%信頼区間：0.12-0.51）と有意な死亡率減少効果が認められている。

また、坪野らは、症例対照研究におけるセルフセレクションバイアスを制御するために、コホート内症例対照研究（nested case-control study）を予備的に行い報告<sup>71)</sup>しているのでその結果を表15に示す。コホート内症例対照研究は、あらかじめ生活習慣など健康と関連する要因を調査しておいた集団（コホート）を追跡し、そのコホートにおける症例群（胃がん死亡者）と症例でない対照群（各症例が死亡した時点で胃がんで死亡していない生存者）において、過去の胃がん検診の受診歴を比較する手法である。補正オッズ比として示されているものは、胃十二指腸潰瘍既往歴、胃がん家族歴、喫煙、緑色野菜、黄色野菜、漬物の摂取頻度を症例群と対照群で同等になるように補正した胃がん検診の胃がん死亡に対する受診歴ありのリスクであり、1年以内に胃がんで死亡するリスクは有意に0.20倍に減少していた。すなわち、予備的な研究ではあるが、

表15 胃がん検診（間接胃X線検査）の有効性に関するコホート内症例対照研究のまとめ

報告者（文献）	坪野吉孝ら（71）		
報告年	1999年		
研究地域	宮城県		
症例：対照（総数）	27：270		
胃がん死亡に対する受診歴ありのオッズ比（95%信頼区間）	観察期間	粗オッズ比	補正オッズ比+
	1年以内	0.21* (0.05-0.94)	0.20* (0.04-0.96)
	2年以内	0.59 (0.17-2.09)	0.66 (0.18-2.43)
	3年以内	1.00 (0.06-17.83)	0.84 (0.04-16.14)

\*：p<0.05

+：胃十二指腸潰瘍既往歴、胃がん家族歴、喫煙、緑色野菜・黄色野菜・漬物の摂取頻度を補正

セルフセレクトションバイアスを制御した結果においても胃がん検診の死亡率減少効果が示されたことから、胃がん検診の有効性がさらに強く示唆されたと評価できる。また、セルフセレクトションバイアスを制御した場合のリスクである補正オッズ比と制御しなかった場合のリスクである粗オッズ比は1年以内の観察期間でもほぼ同等の値であった。1年以内の死亡減少効果に対してはセルフセレクトションバイアスはあまり大きく影響していないのかも知れないが、少数例の解析であるので、今後の結果を待って評価すべきと考える。なお、この研究では検診受診者と未受診者のライフスタイルなどの胃がん死亡のリスクがもともと同じであったとしても、胃がんに罹患した者は診断された時点で検診受診を止めるのに対して、がんに罹患していない健常者ではがんが存在しないためにがん検診の受診を継続するので、検診の効果を過大評価するというヘルシースクリーナーバイアス (healthy screenee bias) の影響は存在する。これを制御するためには、観察期間以前の受診歴を補正する必要がある。加えて、観察期間の途中から研究地域へ転入してきた者が過去の検診の受診機会がないにもかかわらず症例や対照として選択されることにより研究結果に影響を与えることも考えられ、症例対照研究においては厳密に受診機会のある者を対象としていることも確認しておく必要がある。

### C. 地域相関研究

地域相関研究は、胃がん検診の死亡率減少効果を受診率の高い地域と低い地域での死亡率を比較する方法で検討したものである。このような研究 (ecological study) では、観察された受診率と死亡率の相関が受診率の高低とは別の要因 (医療レベル、保健サービスの充実度、住民の健康に対する意識など) と死亡率の相関による間接的な関連による場合もあるので解釈には注意を要する (誤った解釈をecological fallacyという)。例えば、検診の高率受診地域の人々は胃がん罹患しにくいライフスタイルを獲得していて、検診のせいではなく、健康的なライフスタイルが胃がん死亡率を減少させている可能性もあり、セレクションバイアスの存在がこの手法においても否定できない。表16に示した3つの研究<sup>(72)-(74)</sup>では、そのような要因についてマッチングを行うなどして、この問題を回避している。いずれの研究においても、受診率の高い地域の方が、低い地域よりも胃がん死亡率の減少の変化率が大きくなっていたので、胃がん検診の死亡率減少効果の示唆するものとして位置付けられるが、これで証明できたわけではない。

表16 胃がん検診 (間接胃X線検査) に関する地域相関研究のまとめ

報告者 (文献)	相川幸平, 他 (72)	有末太郎, 他 (73)	黒石哲生, 他 (74)
報告年	1984年	1986年	1993年
高率地域		男性	女性
市町村数 (受診率)	14市町村	35町村	38町村
低率地域 [対照地域]	(17.72%)	(16.0%)	(17.6%)
市町村数 (受診率)	28市町村	27町村	30町村
	(7.21%)	(4.2%)	(5.0%)
396市町村			396市町村
			(13.3%)
観察期間			
前期	1969-1972年	1973-1977年	1979-1983年
後期	1973-1977年	1978-1982年	1984-1988年
死亡率の変化率			
高率地域	-25.21%	-30.2% *	-36.5% *
低率地域	0.16%	-14.1%	-22.6%
			-22.9% *
			-18.4%

\* $<0.05$

#### D. その他の研究

上記以外のその他の手法によるものは5つの研究<sup>75)~79)</sup>がある。有末ら<sup>75)</sup>は、シミュレーションによって胃がん手術例における検診発見早期がんの割合から胃がん検診の胃がん死亡率減少の寄与度が20%であると推定している。深尾ら<sup>76)</sup>と佐藤ら<sup>77)</sup>は、地域がん登録の資料を使って、胃がん罹患率と死亡率の推移が乖離していることから、胃がん検診の効果を推定している。いずれの報告も、証拠としては十分とは言えないが、胃がん検診の有効性を示唆している。また、岡村ら<sup>78)</sup>は、現行の間接胃X線検査に内視鏡を追加した場合の有効性についてのコホート研究を行っている。黒石<sup>79)</sup>はシステムモデルを用いたシミュレーションによって胃がんの年齢調整死亡率を低下させるには60歳台に重点をおいた検診が、胃がんの年齢調整余命損失率を低下させるには50歳台に重点をおいた検診が最も有効であることを報告している。

## VI. 経済効率

胃がんの集団検診の経済学的評価については、これまでに間接胃X線検査を用いた胃がん検診に対して費用効果分析<sup>80)・87)</sup>や費用便益分析<sup>87)・88)</sup>が行われてきた。しかし、胃がんの罹患率は長期的に減少を続けており、それは集検の費用効率に影響を及ぼすものである。したがって、胃がん検診の経済学的分析はその時代時代で繰り返し行われる必要がある。そこで、ここでは上記報告のうち最近報告された年齢階級別の費用効果分析についての3つの研究結果<sup>85)・87)</sup>を表17(男性)と表18(女性)に示す。これら3つの報告のうち、飯沼は独自の数学モデルに、辻と濱島は医学判断モデルに基づいて、それぞれ1人1年の生存延長に要する費用を費用効果比と定義して求めている。表の中で示しているように、それぞれの研究において、資料として用いた胃がんの罹患率や頻度、集検群と外来群の5年生存率、集検における胃がん診断の感度、1人あたりの集検費用、診断費用、治療費用等の値が異なり、各研究を単純に相互比較することはできない。むしろ各研究ごとに、同じ年齢階級で男女を比較したり、年齢階級の違いによる比較に注目して評価すべきものもある。男女を比較すると、少しばらつきがあるが、概して男性の方が女性よりも費用効果比が小さくなっている。年齢的には、辻の研究における女性の40歳代と50歳台を除いて、各研究で男女とも、年齢階級が大きくなるにしたがって、費用効果比が小さくなっており、胃がんの頻度の高い高齢者程、経済効率の良い検診となっている。なお、飯沼の研究では男性の70-74歳において費用効果比が負(マイナス)となり、集検を実施した場合、生存延長にコストがかからない結果となっている。これは検査のコストよりも治療費の差が大きいことの影響を受けているためである。経済効率の良い集団にのみ胃がん検診を実施するならば、高齢者を対象にすれば良いが、それでは働き盛りの40歳代が除外されることになり、問題を含んでいる。

なお、ペプシノゲン法による胃がん検診については、検診や精検にかかる直接費用から1例の胃がん発見に必要となる費用を計算した報告が大部分であり、本格的な費用効果分析<sup>89)</sup>が最近試行されたばかりである。この報告によれば、ペプシノゲン法の胃がん診断の感度が0.8(80%)で、特異度が0.7(70%)とする<sup>31)</sup>と、60~69歳の男性において外来発見の場合と比べて1人・年(1人について1年)だけ生存を延長させる費用はペプシノゲン法の単独法で23.5万円、ペプシノゲン法の2段階法(後日呼び出しの場合)で29.7万円、従来の間接X線検査による胃がん検診で24.4万円であった。しかし、前提となるペプシノゲン法の感度を0.8、特異度を0.7という精度<sup>31)</sup>は初回受診者における精度であり過大評価している可能性もある<sup>42)</sup>ので、この結果はあくまでも参考にとどめておくべきものである。今後間接胃X線検査による胃がん検診の精度と同様、がん登録との照合により、また過去の検診歴の補正も行った上での精度を用いて検討すべきである。

表17 胃がん検診の経済学的評価（費用効果分析）－男性－

文献	報告年(報告者)	方法	年齢	罹患率	5年生存率		感度		集検費用(円)	診断費用(円)		治療費用(円)		費用効果比*
				(1/10万)	集検群	外来群	集検	精検	(1/人)	集検群	外来群	救命例	非救命例	(円)
85	1997 (飯沼)	数学	40-44	41.7 †	0.84	0.43	0.9	0.9	3,065	20,000	20,000	220万	350万	976,000
			モデル	50-54	124.0 †	0.84	0.43	0.9	0.9	3,065	20,000	20,000	220万	350万
		モデル	60-64	304.8 †	0.84	0.43	0.9	0.9	3,065	20,000	20,000	220万	350万	114,000
			70-74	542.2 †	0.84	0.43	0.9	0.9	3,065	20,000	20,000	220万	350万	-8,300

文献	報告年(報告者)	方法	年齢	がん頻度	5年生存率		集検の精度		集検費用(円)	診断費用(円)		治療費用(円)		費用効果比*
				(%)	集検群	外来群	感度	特異度	(1/人)	集検群	外来群	救命例	非救命例	(円)
86	1997 (辻)	医学判断	40-49	0.06	0.845	0.504	0.881	0.888	3,860	36,000	53,000	150万	350万	1,252,534
			モデル	50-59	0.19	0.787	0.464	0.881	0.888	3,860	36,000	53,000	150万	350万
		モデル	60-69	0.48	0.798	0.350	0.881	0.888	3,860	36,000	53,000	150万	350万	146,674
			70-79	0.72	0.640	0.232	0.881	0.888	3,860	36,000	53,000	150万	350万	135,144

文献	報告年(報告者)	方法	年齢	罹患率	5年生存率		感度		集検費用(円)	診断費用(円)		治療費用(円)		費用効果比*
				(1/10万)	集検群	外来群	集検	精検	(1/人)	集検群	外来群	集検群	外来群	(円)
87	1997 (濱島)	医学判断	40-44	32.9	0.764	0.696	0.811	0.955	3,610	18,000	26,000	158.3万	171.6万	5,590,000
			モデル	50-54	107.9	0.909	0.568	0.811	0.955	3,610	18,000	26,000	158.3万	171.6万
		モデル	60-64	286.4	0.772	0.545	0.811	0.955	3,610	18,000	26,000	158.3万	171.6万	730,000
			70-74	522.8	1.102	0.510	0.811	0.955	3,610	18,000	26,000	158.3万	171.6万	190,000

\* : 1人1年の生存延長に要する費用, † : 人/10万年

表18 胃がん検診の経済学的評価（費用効果分析）－女性－

文献	報告年(報告者)	方法	年齢	罹患率 (1/10万)	5年生存率		感度		集検費用(円) (1/人)	診断費用(円)		治療費用(円)		費用効果比* (円)
					集検群	外来群	集検	精検		集検群	外来群	救命例	非救命例	
85	1997 (飯沼)	数学 モデル	40-44	32.6 †	0.84	0.43	0.9	0.9	3,065	20,000	20,000	220万	350万	1,110,000
			50-54	50.8 †	0.84	0.43	0.9	0.9	3,065	20,000	20,000	220万	350万	882,000
			60-64	106.9 †	0.84	0.43	0.9	0.9	3,065	20,000	20,000	220万	350万	507,000
			70-74	198.7 †	0.84	0.43	0.9	0.9	3,065	20,000	20,000	220万	350万	327,000
文献	報告年(報告者)	方法	年齢	がん頻度 (%)	5年生存率		集検の精度		集検費用(円) (1/人)	診断費用(円)		治療費用(円)		費用効果比* (円)
					集検群	外来群	感度	特異度		集検群	外来群	救命例	非救命例	
86	1997 (辻)	医学判断 モデル	40-49	0.06	0.825	0.426	0.881	0.888	3,860	36,000	53,000	150万	350万	1,006,905
			50-59	0.09	0.752	0.396	0.881	0.888	3,860	36,000	53,000	150万	350万	1,016,183
			60-69	0.15	0.805	0.390	0.881	0.888	3,860	36,000	53,000	150万	350万	706,753
			70-79	0.27	0.649	0.277	0.881	0.888	3,860	36,000	53,000	150万	350万	696,332
文献	報告年(報告者)	方法	年齢	罹患率 (1/10万)	5年生存率		感度		集検費用(円) (1/人)	診断費用(円)		治療費用(円)		費用効果比* (円)
					集検群	外来群	集検	精検		集検群	外来群	集検群	外来群	
87	1997 (濱島)	医学判断 モデル	40-44	30.2	0.810	0.594	0.811	0.955	3,610	18,000	26,000	106.3万	171.6万	2,910,000
			50-54	49.6	0.618	0.601	0.811	0.955	3,610	18,000	26,000	106.3万	171.6万	2,530,000
			60-64	98.1	0.909	0.423	0.811	0.955	3,610	18,000	26,000	106.3万	171.6万	640,000
			70-74	173.6	1.385	0.423	0.811	0.955	3,610	18,000	26,000	106.3万	171.6万	550,000

\* : 1人1年の生存延長に要する費用, † : 人/10万年



## VII. 胃がん検診の偶発症と不利益

胃がん検診に限った偶発症の発生率の報告はほとんどないので、精密検査としての胃X線検査と上部消化管内視鏡検査を中心とした報告およびペプシノゲン法などの血清検査の不利益について下記に示す。

### A. 胃X線検査の偶発症

間接胃X線検査についての報告ではなく、都会の専門病院でのバリウムの濃度と関連した副作用を1,000人の受診者に調査し、68.3%の回収率での報告<sup>90)</sup>では、表19のように高濃度のバリウムほど腹痛、下痢、便秘及び嘔吐といった副作用の頻度が高くなっていた。しかし、普通の間接胃X線検査による集団検診においては、100%W/V前後の濃度のものを使用しているので、これらの腹部症状を呈する割合はさらに少ないと考えられる。

また、1970年代中頃の少し古い時期の調査<sup>91)</sup>では、検査総数が不明ではあるが全国148施設より誤嚥226例、穿孔10例、肋骨の圧迫骨折20例、転倒・転落による外傷37例が報告されている。そのうち分母のわかる1施設における穿孔の発生率は0.001%であった。リスクの特に高い65歳以上の老年者の胃がん検診受診者39,056人における誤嚥の発生に関する比較的最近の調査結果<sup>92)</sup>では、男で0.17%、女で0.08%の頻度であった。

表19 胃X線検査時のバリウム飲用の副作用<sup>90)</sup>

副作用	バリウム濃度	140%W/V	160%W/V	200%W/V
腹痛		8%	14%	13%
下痢		33%	27%	35%
便秘		6%	7%	9%
嘔吐		2%	2%	3%

## B. 上部消化管内視鏡検査の偶発症

1977-1997年の約20年間をとおした治療を含む一般上部消化管内視鏡検査の偶発症<sup>93)-96)</sup>は、表20のように0.024%である。偶発症の発生頻度は時代とともに増加傾向にあり、1988-1992年には0.062%に達したが、1993-1997年には467例、0.007%にまで減少していた。467例の偶発症の病態の内訳は、穿孔158例、出血130例、縦隔炎20例、ショック18例、その他141例であった。最近の1993-1997年の治療を含む上部消化管スコープ検査8,955,073回における偶発症としての死亡の発生数は43例、発生率は0.00048%であった。治療を含まない観察のみではさらにまれであり、発生数は10例に過ぎなかった。なお、観察のみの検査総数が不明で10例についての発生率は不明である。

その他の偶発症の報告<sup>97)-100)</sup>については、表21にまとめて示した。

表20 一般上部消化管内視鏡検査（治療を含む）の偶発症

報告者（文献）	調査年	偶発症数（頻度）	検査総数	回答施設数（回答率）
並木（93）	1977-82	351（0.009%）	4,121,539	697（69.0%）
春日井（94）	1983-87	693（0.020%）	3,488,842	537（37.2%）
金子（95）	1988-92	3,958（0.062%）	6,346,001	687（50.0%）
金子（96）	1993-97	467（0.007%）	8,955,073	846（50.9%）
合計		5,469（0.024%）	22,911,455	2,767（50.5%）

表21 パンエンドスコープによる偶発症

報告者（文献）	原田（97）	遠藤（98）	山口（99）	片倉（100）
検討対象年	1978-79年	1977-79年	1968-83年	1988-94年
顎関節脱臼	—	—	0.003%	—
耳下腺腫脹	0.007%	—	—	—
咽頭出血	—	—	0.003%	—
咽頭損傷	—	—	—	0.003%
食道裂傷	—	0.020%	—	—
食道穿孔	—	—	—	0.001%
噴門部裂傷	—	—	—	0.016%
うち出血で入院	—	—	—	0.004%
裂傷・亀裂	0.057%	—	—	—
急性胃病変	—	—	0.016%	—
胃出血（中等度以上）	—	0.020%	—	—
生検後出血	—	—	0.006%	—
生検後出血（入院）	—	—	—	0.033%
脳出血	—	—	0.003%	—
心停止	0.007%	—	—	—

—：報告なし

### C. ペプシノゲン法とヘリコバクタ・ピロリ菌に対する血清Ig-G抗体 (HP-Ab) 測定の不利益

いずれも血清を試料として測定するペプシノゲン法とHP-Abについては、受診者に対する操作は採血であり、偶発症の心配はない。血清ペプシノゲン値は胃がんのリスクを表すと同時に胃の萎縮性胃炎の程度を表現している。自らの胃炎の状態を数値で評価されることは、その意味合いが正しく理解されれば不利益も特にないものと考えられる。ただし、ペプシノゲン法においてカットオフの基準値とされるペプシノゲン I が70ng/ml以下かつペプシノゲン I/II が3以下で要精検と判定される割合（陽性率）は対象集団の年齢構成に依存するが、表5からは20-44%に分布していることがわかり、間接胃X線検査による胃がん検診よりも高値である。したがって、集団としての負荷が大きく、精密検査の件数が増大するといった社会的な不利益の可能性が否定できない。もちろん、これは処理能や医療費と関わる問題であるが、医療費との関係では本格的な経済学的研究の結果を待たなければならないので、結論的なことは言えない。一方、HP-Ab測定については、非胃がん検診受診者においても約60%が陽性と判定される<sup>52)</sup>ので、ペプシノゲン法に増しても社会的負荷が大きいと考えられる。

## VIII. 総合評価

胃がん検診のように、すでに広く普及しているがん検診の有効性を評価するためには、無作為割付比較対照試験（RCT）による介入研究は実施不能であり、コホート研究や症例対照研究などのような観察的な疫学研究方法によらざるを得ない。わが国で行われた3つの症例対照研究<sup>67)-69)</sup>や予備的なコホート内症例対照研究<sup>71)</sup>において、検診受診と胃がん死亡の間に関連の一致性が認められたことは、胃X線検査を用いた胃がん検診の有効性を示唆するものと考えられる。ただし、予備的なコホート内症例対照研究<sup>71)</sup>ではセルフセレクションバイアスを制御しているものの、他の3つの症例対照研究<sup>67)-69)</sup>ではセルフセレクションバイアスを制御していないので、過大評価している可能性も否定できない。さらに、これらの症例対照研究では、胃がん罹患した者は診断された時点で検診受診を止めるのに対して、がん罹患していない健常者ではがんが存在しないためにがん検診の受診を継続するので、検診の効果を過大評価するというヘルシースクリーナーバイアスが存在している可能性も否定できない点にも注意が必要である。なお、ペプシノゲン法と血清ヘリコバクタ・ピロリ菌に対するIg-G抗体測定については、現在までのところ胃がん死亡減少効果に関する疫学研究は報告されていないので、この点からは結論を下すことができない。

間接胃X線検査による胃がん検診の精度に関しては、最も厳しく評価した場合、すなわちがん登録に加えて他の情報源を用いて検診受診後1年以内に診断されたすべての胃がん症例（次年度の検診受診時に発見された進行がんも早期がんも含める）を検診時点での有病者とした場合の感度は57-90%、特異度は77-91%、陽性反応適中度は0.9-2.0%であった。陽性反応適中度が低いことは効率の面で問題となるかもしれない。感度と特異度は、主に診断技術の精度を表す指標であるが、現状ではよほどの技術革新がない限り向上することは考えられない。これに対して、陽性反応適中度は施策的な精度指標であり、ハイリスクグループを設定するなど対象者の胃がん有病率を上げることによって向上させることが可能である。この点、現在胃がんのスクリーニング検査法として精度評価が精力的に行われているペプシノゲン法は、本質的には胃がんのリスクを呈する萎縮性胃炎の血清マーカーであり、胃がんのハイリスク同定のための方法として位置付けることがさらに検討される必要がある。ペプシノゲン法の胃がん診断の精度は、カットオフの基準値とされるペプシノゲンIが70ng/ml以下かつペプシノゲンI/IIが3以下における感度が60~96%、特異度が55~84%となっている。なお、従来の間接胃X線検査による胃がん検診とペプシノゲン法による胃がん検診の胃がん診断の精度の単純な比較はできない。たと

え同一集団全員に両方法を同時に施行して精度を比較しても、従来の間接胃X線検査による胃がん検診は逐年検診として行われている中で精度が算出されているのに対して、ペプシノゲン法では導入した当初の数年の胃がん診断の精度が求められており、X線検査で発見しにくくペプシノゲン法で発見しやすい有病の胃がん症例が掘り起こされ、ペプシノゲン法の精度が過大評価されている可能性があるからである。

血清ヘリコバクタ・ピロリ菌に対するIg-G抗体測定については、ROC分析によってペプシノゲン法より劣っていることが明らかにされていることと陽性率が50%を越えるので推奨できない。今後、胃がんのハイリスクグループ設定に応用するための研究が必要である。

間接胃X線検査による胃がん検診の経済効率としての費用効果比は、若年者よりも高齢者で小さく、高齢者において効率の良い検診となっている。費用効果比は同一研究内のグループ間では相互比較できるものの、絶対的な意味合いをもたないので、経済効率の視点だけから胃がん検診の是非を検討することはできない。

胃がん検診における不利益としては、(1)精度に基づく不利益と(2)検査に基づく不利益とに分けられる。間接胃X線検査による胃がん検診における(1)に関しては、上述した感度と特異度の裏返しとして10-43%の偽陰性と9-23%の偽陽性が見積もられることである。偽陰性に対する対処としては、検査の限界についての十分な説明をすることと逐年の受診を勧奨するなどを徹底すべきである。偽陽性に対する対処としては、やはり検査の限界についての十分な説明をすることのほか、対象者の有病率を高める工夫をすることである。(2)について、住民の関心の高いのはX線被爆の問題と思われる。間接胃X線検査による胃がん検診の被爆量は以前の間接撮影装置と比較すると、現在では被爆量を減らすための技術開発が著しく進んでおり、被爆量は0.6ミリシーベルト程度とかなり減少している。また、これが通常の生活でヒトが被爆する線量と比較しても、平均年間被爆量の約1/4程度で、がんの誘発など人体に影響を及ぼすという証拠は得られていないことに留意する必要がある。また、精密検査（内視鏡）の偶発症についてはきわめて低率であることを具体的な報告例（金子らの報告<sup>96)</sup>ではすべての偶発症は10万件あたり7件）によって説明し、無用な不安を除く必要がある。

## IX. 結論

### ①胃X線検査

逐年の胃X線検査を用いた胃がん検診の胃がん死亡率減少効果を示す相応の証拠がある。したがって、現在行われている逐年の胃X線検査を用いた胃がん検診を今後とも継続することを勧奨する。今後の課題として、胃X線検査を用いた胃がん検診の胃がん死亡率減少効果に対して種々のバイアスをできる限り制御した観察的研究をさらに行うべきである。

### ②ペプシノゲン法

ペプシノゲン法については、胃がん死亡率減少効果に関する研究がなされていない。したがって、ペプシノゲン法については、評価を保留する。今後の課題として、未だなされていない胃がん死亡率減少効果に関する研究を行う必要がある。加えて、過去の胃がん検診受診歴を調整した上で、ペプシノゲン法と胃X線検査を用いた胃がん検診の精度を比較する研究が必要である。

### ③ヘリコバクタ・ピロリ菌抗体測定

ヘリコバクタ・ピロリ菌に対する血清Ig-G抗体測定については、胃がん死亡率減少効果に関する研究がなされていない。しかし、胃がんスクリーニングとしての精度が劣ることや陽性率が高い点から推奨できない。今後の課題として、ペプシノゲン法と併せて、胃がん高危険群設定の観点からの研究が必要である。

## X. 文献

- 1) 老人保健事業研究会. 老人保健による健康診査マニュアル第2版. 東京: 日本醫事新報社, 1994: 119-30.
- 2) 日本消化器集団検診学会間接撮影法検討委員会. 胃集検間接撮影の基準. 日消集検誌, 1983; 62: 3-5.
- 3) 三木一正. ペプシノゲン法. 東京: 医学書院, 1998.
- 4) 櫻井幸弘, 他. パンエンドスコープによる胃癌スクリーニング. 日消集検誌, 1997; 35: 227-31.
- 5) International Agency Research on cancer, World Health Organization: Schistosomes and Liver Flukes and *Helicobacter pylori*. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 1994; 61: 218-20.
- 6) 植田美津江, 他. 胃がん郵便検診 (第1報). 日消集検誌, 1997; 35: 501-7.
- 7) 植田美津江, 他. 血清ペプシノゲンとヘリコバクテリ抗体価の関連について—胃がん郵便検診の成績から—. 日消集検誌, 2000; 38: 599-607.
- 8) 厚生省大臣官房統計情報部. 昭和58年~平成10年度老人保健事業報告. 1984~2000.
- 9) 久道 茂, 他. 胃集検における偽陰性率の推計. 癌の臨床, 1978; 24: 189-94.
- 10) 菅原伸之, 他. 間接X線胃集検における偽陰性例の特徴. 胃と腸, 1991; 26: 1357-62.
- 11) 岩井修一, 他. 間接正常群からみた胃集検の精度. 日消集検誌, 1981; 50: 18-22.
- 12) 細川 治. 胃癌診断方法の転換と胃集団検診. 日消集検誌, 1995; 33: 195-8.
- 13) 阿部慎哉, 他. 胃集検における偽陰性率の推計. 日消集検誌, 2000; 38: 475-83.
- 14) 深尾 彰, 他. がん登録を用いた胃集検の精度の評価—スクリーニング検査の感度とプログラムの感度—. 日消集検誌, 1992; 97: 59-63.
- 15) 深尾 彰, 他. 胃集検の精度の評価—臨床・病理学的検討—. 藤本伊三郎, 他編. 老人保健事業における検診事業の効果的実施方策の開発に関する研究—地域がん登録の活用方策に関する研究—平成5年度研究報告書. 東京: 日本公衆衛生協会, 1994: 9-14.
- 16) 三木信夫, 他. 大阪府がん登録との照合による胃集検診断精度の検討. 藤本伊三郎, 他編. 老人保健事業における検診事業の効果的実施方策の開発に関する研究—地域がん登録の活用方策に関する研究—平成5年度研究報告書. 東京: 日本公衆衛生協会, 1994: 15-24.
- 17) 佐藤幸雄, 他. がん登録による胃集検の精度の評価. 藤本伊三郎, 他編. 老人保健事業における検診事業の効果的実施方策の開発に関する研究—地域がん登録の活用方策に関する研究—平成5年度研究報告書. 東京: 日本公衆衛生協会, 1994: 25-30.
- 18) 藤田 学, 他. 地域がん登録を利用した胃集団検診における精度管理の検討. 藤本伊三郎, 他編. 老人保健事業における検診事業の効果的実施方策の開発に関する研究—地域がん登録の活用方策に関する研究—平成5年度研究報告書. 東京: 日本公衆衛生協会, 1994: 31-6.

- 19) 佐々木壽英, 他. 胃がん手術例登録との照合による検診の精度評価, 日消集検誌, 1995 ; 33 : 45-50.
- 20) Murakami R. et al. Estimation of validity of mass screening program for gastric cancer in Osaka, Japan. *Cancer*, 1990 ; 65 : 1255-60.
- 21) 石田輝子, 他. 胃集検の精度. 日消集検誌, 1994 ; 32 : 9-16.
- 22) 石野順子, 他. 胃集検の効果評価と救命効果についての考察. 日消集検誌, 1992 ; 97 : 69-79.
- 23) 吉田裕司, 他. ADC methodによるfalse negative caseの推定. 胃癌と集団検診, 1986 ; 50 : 6-11.
- 24) 志賀俊明, 他. 間接X線診断精度の現状について. 日消集検誌, 1986 ; 71 : 39-44.
- 25) 坪野吉孝, 他. がん検診におけるスクリーニング検査の感度の算出方法に関する検討. 癌の臨床, 1995 ; 41 : 756-64.
- 26) 西澤 護, 他. 早期胃癌診断におけるルーチン検査の確かさー内視鏡検査 (panendoscopy) からみて. 胃と腸, 1985 ; 20 : 949-54.
- 27) Hattori Y, et al. Sensitivity and specificity of mass screening for gastric cancer using the measurement of Serum pepsinogen. *Jpn J Cancer Res*, 1995 ; 86 : 1210-5.
- 28) 三木一正. 血液による胃健診 (胃ドック). 日消集検誌, 1994 ; 32 : 19-30.
- 29) 井上和彦, 他. 血清ペプシノゲンのカットオフ値の精度に関する研究ー人間ドックにおける内視鏡検査との同時検討からー. 日消集検誌, 1997 ; 35 : 495-500.
- 30) 井熊 仁, 他. 内視鏡所見をgold standardとした胃癌スクリーニングとしてのペプシノゲン法の評価. 日消集検誌, 1998 ; 36 : 136-44.
- 31) 三木一正. 血清ペプシノゲン値による胃がんスクリーニングに関する研究. 厚生省がん研究助成金による「血清ペプシノゲン値による胃がんスクリーニングに関する研究」(9-8) 平成9年度研究報告書 (主任研究者三木一正). 1998 : 5-7.
- 32) Kitahara F, et al. Accuracy of screening for gastric cancer using serum pepsinogen concentration. *Gut*, 1999 ; 44 : 693-7.
- 33) 小松寛治. 血清ペプシノゲン値を用いた胃がんスクリーニングの精度. 厚生省がん研究助成金による「血清ペプシノゲン値による胃がんスクリーニングに関する研究」(9-8) 平成10年度研究報告書 (主任研究者三木一正). 1999 : 22-3.
- 34) 西条旨子, 他. 血清ペプシノゲン値による胃がんスクリーニングに関する検討. 日消集検誌, 1999 ; 37 : 166-70.
- 35) 小土井淳則, 他. 血清ペプシノゲン I, II による無症状胃癌の拾い上げ能について. 日消集検誌, 1994 ; 32 : 21-7.
- 36) 吉原正治, 他. 血清ペプシノゲン値による胃癌高危険群の集約効果. 日消集検誌, 1995 ; 33 : 23-31.
- 37) Kodoi, et al. Serum pepsinogen in screening for gastric cancer. *J Gastroenterol*,



- 1995 ; 30 : 452-60.
- 38) 杉村文昭, 他. 血清ペプシノゲン検査の胃癌診断能に関する検討. 日消集検誌, 1996 ; 34 : 28-36.
  - 39) Yoshihara M, et al. The usefulness of gastric mass screening using serum pepsinogen levels compared with photofluorography. Hiroshima J Med Sci, 1997 ; 46 : 81-6.
  - 40) 西澤 護, 他. 胃がんの有病率からみた間接胃X線検査法とペプシノゲン法との比較. 厚生省がん研究助成金による「血清ペプシノゲン値による胃がんスクリーニングに関する研究」(9-8)平成9年度研究報告書(主任研究者三木一正). 1998 : 14-6.
  - 41) 由良明彦, 他. 職域胃集検における一次スクリーニング検査法の在り方と血清ペプシノゲン測定法の位置付け. 日消集検誌, 1998 ; 36 : 221-6.
  - 42) 松本純一, 他. 日帰り人間ドックにおける, ペプシノゲン法と直接胃X線検査法併用の有用性について. 日消集検誌, 2000 ; 38 : 285-91.
  - 43) Tsubono Y, et al. Screening for gastric cancer in Japan. Gastric cancer, 2000 ; 3 : 9-18.
  - 44) Parsonnet J, et al. *Helicobacter pylori* infection and the risk of gastric carcinoma. N Engl J Med, 1991 ; 325 : 1127-31.
  - 45) Nomura A, et al. *Helicobacter pylori* infection and gastric carcinoma among Japanese American in Hawaii. N Engl J Med, 1991 ; 325 : 1132-6.
  - 46) Forman D, et al. Association between infection with *Helicobacter pylori* and risk of gastric cancer : evidence from a prospective investigation. BMJ, 1991 ; 302 : 1302-5.
  - 47) Tsugane S, et al. *Helicobacter pylori*, dietary factors, and atrophic gastritis in five Japanese populations with different gastric cancer mortality. Cancer Causes Control, 1993 ; 4 : 297-305.
  - 48) Fukao A, et al. *Helicobacter pylori* infection and chronic atrophic gastritis among Japanese blood donors : a cross-sectional study. Cancer Causes Control, 1993 ; 4 : 307-12.
  - 49) Asaka M, et al. Possible role of *Helicobacter pylori* infection in early gastric cancer development. Cancer, 1994 ; 73 : 2691-4.
  - 50) Kikuchi S, et al. Serum anti-*Helicobacter pylori* antibody and gastric carcinoma among young adults. Cancer, 1995 ; 75 : 2789-93.
  - 51) Watanabe Y, et al. *Helicobacter pylori* Infection and Gastric Cancer : A Nested Case-Control Study in a Rural Area of Japan. Digest. Dis. Sci., 1997 ; 42 : 1383-7.
  - 52) 山ノ井昭, 他. 胃癌スクリーニング検査の検討(ペプシノゲン, H P抗体測定による). 消化器集団検診, 1997 ; 35 : 485-94.
  - 53) 菅原伸之, 他. 胃癌10年相対生存率-胃集検発見胃癌と病院発見癌との比較. 癌の臨床,

- 1979 ; 25 : 577-82.
- 54) 阿部陽介, 他. 集検発見胃癌の相対生存率—病院外来発見胃癌との比較. 日消集検誌, 1985 ; 69 : 57-65.
  - 55) 山崎秀男, 他. 集検発見胃癌の15年相対生存率と死因分析. 日消集検誌, 1985 ; 69 : 66-73.
  - 56) 大泉晴史. 胃集団検診で発見された胃癌の予後—とくに非集検群との10年累積生存率による比較—. 日消集検誌, 1984 ; 64 : 68-78.
  - 57) 三木一正. ペプシノゲンによる胃がん検診に関する評価. 平成10年度厚生省老人保健事業推進費等補助金 (老人保健健康増進等事業分) によるがんの原因となる微生物等を発見する検診の有効性に関する研究についての文献学的調査報告書, 1999 : 9-14.
  - 58) 山崎秀男, 他. 集検発見高齢者胃がんの予後に関する多施設共同研究. 日消集検誌, 1995 ; 33 : 445-55.
  - 59) 有末太郎, 他. 集検発見胃癌の特性—主として相対生存率の検討から. 癌と化学療法, 1988 ; 15 : 929-36.
  - 60) 胃癌研究会. 全国胃癌登録調査報告第9号・25号・55号. 1977・1986・1999.
  - 61) 日本消化器集団検診学会. 昭和53年度・平成元年度・平成10年度消化器集団検診学会全国集計資料集. 1985・1991・2000.
  - 62) 日本対ガン協会. 平成4 (1992) 年度・平成10 (1998) 年度日本対ガン協会による集団検診の実施状況.
  - 63) 国立がんセンター. 国立がんセンター20周年誌, 1983 : 80.
  - 64) Oshima A, et al. Evaluation of a mass screening program for stomach cancer. Natl Cancer Inst Monoggr, 1979 ; 53 : 181-6.
  - 65) 久道 茂, 他. 胃癌罹患率と死亡率の推移—宮城県における胃集検の評価—, 厚生省がん研究助成金による「胃集団検診効果の評価に関する研究」昭和57年度報告, 東北大学医学部, 1983 : 108-11.
  - 66) Inaba S, 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 : 102-6.
  - 67) Oshima A, et al. Evaluation of a mass screening program for stomach cancer with a case-control study design. Int J Cancer, 1986 ; 38 : 829-33.
  - 68) Fukao A, et al. The evaluation of screening for gastric cancer in Miyagi Prefecture, Japan : a population based case-control study. Int J Cancer, 1995 ; 60 : 45-8.
  - 69) 阿部陽介, 他. case-control studyの手法を用いた胃がん死亡減少に対する胃癌集団検診の効果の疫学的評価—胃集検の効率化の検討—. 日本消化器病学会雑誌, 1995 ; 92 : 836-45.
  - 70) P. Pisani, et al. Case-control study of gastric cancer screening in Venezuela. Brit J Cancer, 1995 ; 69 : 1102-5.

- 71) 坪野吉孝, 他. 症例対照研究による胃がん検診の死亡率減少効果の評価. 日消集検誌, 1999; 37: 182-5.
- 72) 愛川幸平, 他. 胃癌死亡率の推移からみたモデル地域の胃集検の評価. 日消集検誌, 1984; 62: 47-53.
- 73) 有末太郎, 他. 胃集検の高率受診町村と低率受診町村における胃癌死亡率の検討. 日消集検誌, 1986; 73: 26-32.
- 74) 黒石哲生, 他. 検診のカバー率と死亡率の推移からみた検診の評価 (胃がん検診, 子宮がん検診, 乳がん検診, 肺がん検診). 厚生省がん研究助成金による「諸臓器がんの集団検診の間に存する共通の問題点に関する研究」平成4年度研究報告, 1993: 52-5.
- 75) 有末太郎, 他. 胃がん死亡率減少における集団検診の寄与度の算定に関する研究—集検発見胃がんの臨床胃がんに占める割合について—. 日消集検誌, 1990; 88: 27-32.
- 76) 深尾 彰, 他. 胃癌死亡率減少に及ぼす罹患率の影響. 日消集検誌, 1986; 73: 41-6.
- 77) 佐藤幸雄, 他. 胃がん死亡率減少に対する検診の寄与—地域がん登録による解析—. 日消集検誌, 1992; 95: 19-28.
- 78) 岡村信一, 他. 胃集検と胃がん死亡率減少に関する研究—モデル町での検討—. 日消集検誌, 1986; 73: 16-25.
- 79) 黒石哲生. システムモデルを用いた胃集検の効果・効率化の検討. 日消集検誌, 1997; 35: 21-31.
- 80) 久道 茂, 他. 胃集検の費用効果分析. 医学のあゆみ, 1976; 98: 81-5.
- 81) 久道 茂, 他. 胃集検の費用効果分析. 胃癌と集団検診, 1977; 38: 32-3.
- 82) 飯沼 武, 他. 胃集検の費用効果. 日消集検誌, 1988; 79: 94-100.
- 83) 飯沼 武, 他. 胃集検の費用効果分析. 臨床消化器内科, 1994; 9: 333-40.
- 84) Tsuji I, et al. Cost-effective analysis of screening for gastric cancer in Japan. Tohoku J Exp Med, 1991; 164: 279-84.
- 85) 飯沼 武, 他. 胃癌検診の費用効果分析—. 日消集検誌, 1997; 35: 38-44.
- 86) 辻 一郎, 他. 胃癌集検の費用効果分析—医学判断モデルの応用—. 日消集検誌, 1997; 35: 45-52.
- 87) 濱島ちさと. 胃癌検診の対象年齢の再検討. 日消集検誌, 1997; 35: 61-8.
- 88) 吉川邦生, 他. 職域胃集検のCost-benefit Analysis. 日消集検誌, 1984; 62: 74-84.
- 89) 濱島ちさと. ペプシノゲン法の経済評価. ペプシノゲン法ハンドブック—21世紀の胃がん検診のために— (三木一正編). 東京: メジカルビュー社, 2001: 72-76.
- 90) 田中耕次, 他. 高濃度バリウム使用における排泄と副作用の調査. 消化管技術, 1995; 9: 48-56.
- 91) 竹本忠良. 消化器疾患の診断手技にともなう偶発症とその対策, Gastroenterol Endosc, 1976; 18: 183-7.
- 92) 菅原伸之, 他. 胃集検一次スクリーニング受診時における老年層の健康度に関する実態調

- 査, 日消集検誌, 1992; 95: 184-6.
- 93) 並木正義. 消化器内視鏡検査 (治療を含む) の偶発症 - その現況と対策 -, Gastroenterol Endosc, 1984; 26: 2439-55.
- 94) 春日井達造, 他. 消化器内視鏡の偶発症に関する全国アンケート調査報告 - 1983年 (昭和58年) より1987年 (昭和62年) までの5年間 -, Gastroenterol Endosc, 1989; 31: 2214-92.
- 95) 金子榮蔵, 他. 消化器内視鏡関連の偶発症に関する第2回全国調査報告 - 1988年より1992年までの5年間 -, Gastroenterol Endosc, 1995; 37: 642-52.
- 96) 金子榮蔵, 他. 消化器内視鏡関連の偶発症に関する第3回全国調査報告 - 1993年より1997年までの5年間 -, Gastroenterol Endosc, 2000; 42: 308-13.
- 97) 原田 元, 他. 消化管内視鏡検査の偶発症の検討 - ふたたび山口県下アンケート集計を中心に -, Gastroenterol Endosc, 1980; 22: 1526-32.
- 98) 遠藤尚和. 胃集団検診における内視鏡検査の意義, Gastroenterol Endosc, 1983; 25: 853-67.
- 99) 山口修史, 他. 15年間の内視鏡単独胃集検, 消化器集団検診, 1984; 64: 14-22.
- 100) 片倉俊樹, 他. 2. 診断1) 通常内視鏡検査に伴うもの①集団検診 a. 上部消化管 (食道・胃・十二指腸). 消化器内視鏡の偶発症 (浅木 茂編), 東京・大阪: 医薬ジャーナル社, 1996: 45-50.