

## 総説

## ヘリコバクター・ピロリ陰性胃癌の内視鏡診断

Endoscopic diagnosis of *Helicobacter pylori*-negative gastric cancer

小林 正明

Masaaki KOBAYASHI

## 要 旨

*Helicobacter pylori* (*H. pylori*) 感染率の急激な低下と*H. pylori*除菌治療の普及に伴って、除菌後胃癌や未感染胃癌といった*H. pylori*陰性胃癌が増加傾向にある。未感染胃癌は、病型ごとの特徴を理解すれば、背景粘膜には萎縮、炎症を認めず、観察条件も良好であるため、内視鏡診断は比較的容易である。低異型度の病変が多く、臨床的な対応に問題は少ない。一方、除菌後胃癌は、分化型粘膜癌の頻度が高く、高度の背景粘膜萎縮例に好発するとされてきたが、軽度粘膜萎縮例でも、除菌10年以降は、未分化型癌の発見率が高まることが報告された。除菌後のサーベイランスについては、課題が残されている。

## はじめに

本邦は、「胃がん大国」といわれ、1970年代前半までは、がん死の多くが胃癌死であったが、近年、胃癌死亡率は低下傾向が続いている。胃癌減少の背景には、診断・治療の進歩や胃がん検診体制の確立などの貢献もあるが、*Helicobacter pylori* (*H. pylori*) 感染率の急激な低下と*H. pylori*除菌治療の普及による影響が大きい。これに伴って、胃癌のなかでは、*H. pylori*除菌後胃癌や*H. pylori*未感染胃癌といった*H. pylori*陰性胃癌が増加傾向にある。今後は、これら*H. pylori*陰性胃癌の特徴を理解して、内視鏡検査に臨まなければならない。現在、*H. pylori*除菌後胃癌と*H. pylori*未感染胃癌とは、まったく異質の病変として扱われている。しかし、将来的には、除菌から長期経過後に発生した病変と、未感染粘膜に発生した病変とは、識別困難となる可能性が想定される。本稿では、*H. pylori*陰性胃癌に対する内視鏡診断を中心に述べる。

I. *H. pylori*未感染胃癌1. *H. pylori*未感染の定義と未感染胃癌の頻度

*H. pylori*未感染胃癌の発見や診断には、未感染状態の正確な診断が前提となるが、*H. pylori*未感染の

明確な定義は決められてはいない。一般的には、(1) *H. pylori*感染判定法(2項目以上)がすべて陰性、(2) 除菌歴がない、(3) 内視鏡的に、胃角小彎のRAC (regular arrangement of collecting venules) などの未感染所見を認める、(4) 組織学的に、萎縮・腸上皮化生を認めない、の4条件をすべて満たす場合に、*H. pylori*未感染と判定される<sup>1)</sup>。日常診療では、最初に背景粘膜の内視鏡所見で未感染状態を判断し、未感染胃癌の内視鏡像を念頭に置いて観察することが多い。胃角小彎の萎縮が不明瞭で、*H. pylori*未感染が疑われても、後から除菌歴が確認されることもある。除菌前の粘膜萎縮が軽度の症例では、除菌後、未感染例と区別がつかないほどに内視鏡所見が改善するため、除菌歴の聴取は重要である。

*H. pylori*未感染背景胃粘膜より発生する未感染胃癌の頻度は、未感染の定義や症例集積の時期に関わり、0.42~5.4%と報告によって異なるが(表1)<sup>1, 2)</sup>、内視鏡像が広く認識されるにつれて、発見頻度は増加傾向にある。

2. *H. pylori*未感染胃癌の病型と好発部位、内視鏡所見

*H. pylori*未感染胃癌は病型ごとに好発部位があり(図1)<sup>3)</sup>、特徴的な内視鏡所見を示す。

表1 *H. pylori*未感染胃癌の頻度と診断方法

研究者	国	発表年	症例集積	頻度	感染検査	粘膜萎縮検査	除菌歴聴取
Kato	日本	2007	1993-2004	2.0 (15/748)	抗体	PG	あり
Kakinoki	日本	2009	2004-2007	3.11 (12/386)	鏡検	組織	なし
Yoon	韓国	2011	2003-2010	5.4 (34/627)	抗体, RUT, 鏡検, 培養	組織, PG	あり
Matsuo	日本	2011	1966-2010	0.66 (21/3161)	抗体, UBTまたはRUT, 鏡検	内視鏡	なし
Ono	日本	2012	2004-2010	0.42 (1/240)	抗体, UBT, RUT, 鏡検, 培養	内視鏡, 組織, PG	あり
藤崎	日本	2014	2005-2013	2.3 (36/1597)	抗体, UBT	内視鏡, 組織, PG	あり
八板	日本	2014	2006-2013	1.31 (14/1065)	抗体またはUBTまたは鏡検	内視鏡, 組織	あり
Kwak	韓国	2014	2007-2012	2.3 (43/1833)	抗体, RUT	組織	なし
Kim	韓国	2016	2006-2014	4 (28/705)	抗体, RUT, 鏡検, 培養	組織, PG	あり
鈴木	日本	2020	2010-2016	1.26 (18/1430)	抗体またはUBTまたは鏡検	内視鏡, 組織	なし

文献1) 2) より引用



未感染胃癌は病型ごとに好発部位があり特徴的な内視鏡所見を示す

図1 *H. pylori*未感染胃癌の病型と好発部位

未感染胃癌は病型ごとに好発部位があり特徴的な内視鏡所見を示す。文献3) より引用 (一部改変)

## 1. 噴門部

分化型腺癌

## 2. 胃体上部

胃底腺型腺癌/胃底腺粘膜型腺癌

## 3. 胃体上中部

ラズベリー様腺窩上皮型/白色扁平隆起型腺癌

## 4. 胃体下部

印環細胞癌

## 5. 前庭部

低異型度高分化型腺癌

腫瘍の組織発生は、基本的に、発生母地の形態、機能を模倣するため、胃固有腺粘膜から発生する*H. pylori*未感染胃癌は、胃固有粘膜の細胞と同様の細胞分化を示し、各種の細胞マーカーで、各病型に分類される(図2)<sup>4)</sup>。

### 1) 胃底腺型腺癌

胃穹窿部、体上部から体中部の胃底腺領域に発生する。通常光観察での内視鏡所見として、(1) 上皮下・粘膜下腫瘍様の隆起性病変、(2) 白色調・褪色调、(3) 拡張した樹枝状の血管、(4) 背景粘膜に萎縮性変化を認めない、の4所見が示された<sup>5)</sup>。内視鏡所見には多様性があり、白色調・隆起

型(図3a)が多いが、白色調・平坦陥凹型(図3b)や発赤調・隆起型もあり、発赤調・平坦陥凹型は稀である<sup>6)</sup>。さらに、NBI (narrow band imaging) などのIEE (image enhanced endoscopy) 併用拡大観察での内視鏡的特徴としては、(1) 明瞭な境界線 (demarcation line, DL) なし、(2) 腺開口部の開大、(3) 窩間部の開大、(4) irregularityに乏しい微小血管、の4所見が報告されている<sup>5)</sup>。これらは、表層を覆う非腫瘍粘膜を反映した所見で、深部に腫瘍が存在するという胃底腺型腺癌の発育進展形式を表現している。

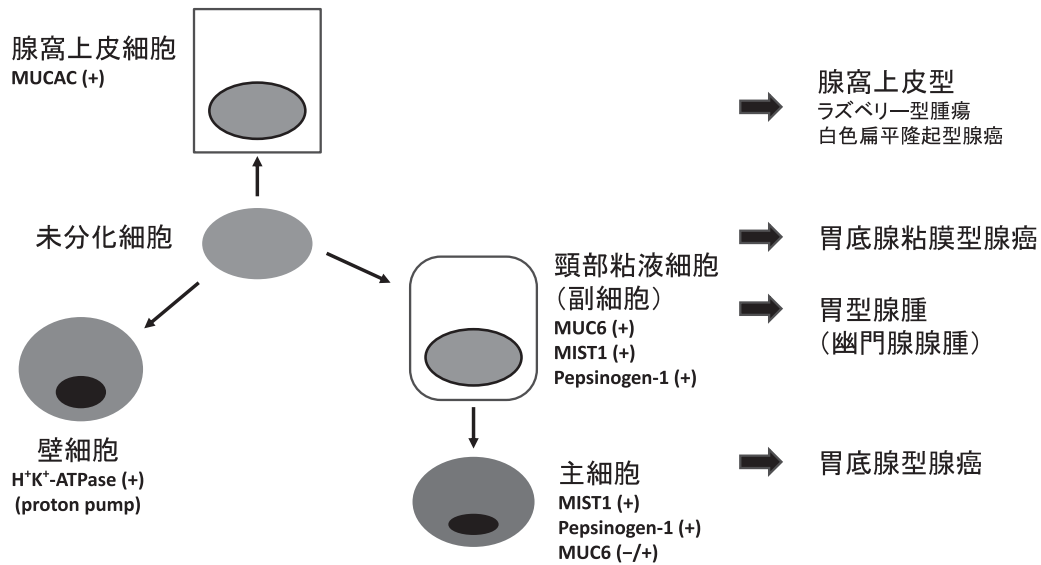


図 2 胃固有腺の細胞分化と形質発現

胃底腺領域から発生する *H. pylori* 未感染胃癌は、胃固有粘膜の細胞と同様の細胞分化を示し、各種の細胞マーカーで、各病型に分類される。文献 4) より引用 (一部改変)

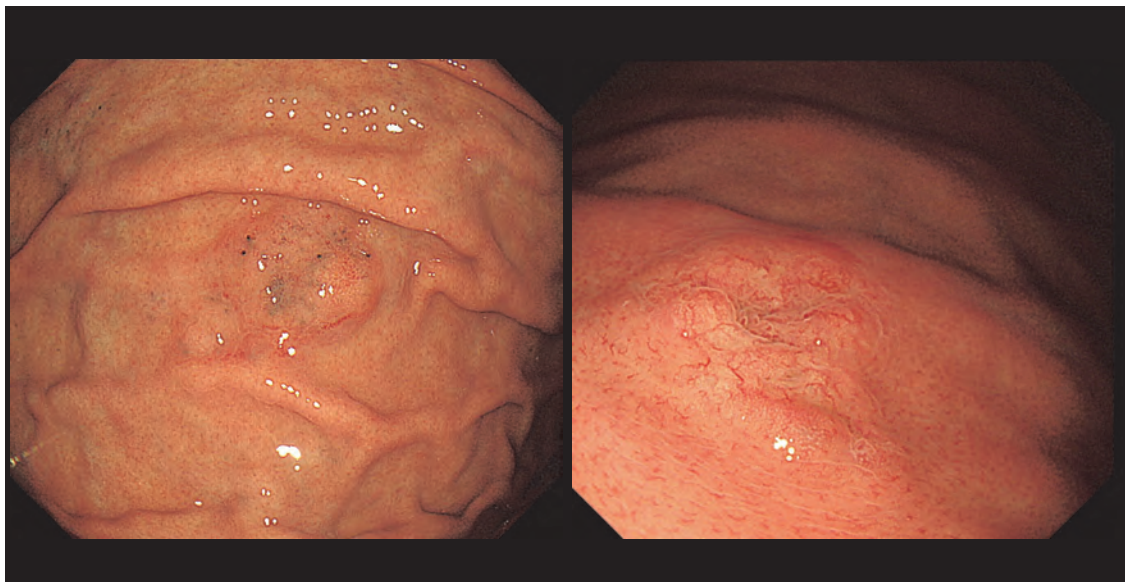


図 3 *H. pylori* 未感染、胃底腺型腺癌

胃体上部大弯、背景粘膜は非萎縮性。白色調・隆起型 (a) や、白色調・平坦陥凹型 (b) の形態を示す。拡張した樹枝状血管が特徴的で、黒色点を認める場合もある。

## 2) 胃底腺粘膜型腺癌

胃底腺型胃癌は総称として使用され、病理組織学的に胃底腺型腺癌と胃底腺粘膜型腺癌に分類される。胃底腺型腺癌は、頸部粘液腺～胃底腺への分化のみを示す分化型腺癌であるのに対して、胃底腺粘膜型腺癌は、胃底腺への分化に加え、表層部では腺窩上皮への分化も示す。胃底腺粘膜型腺癌の好発部位は胃底腺型胃癌と同様だが、腫瘍径は胃底腺型腺癌に比較して大きい傾向がある。表層に腺窩上皮型の癌成分が存在していることから、インジゴカルミン色素散布で表面顆粒状変化を捉えやすい。さら

に、IEE併用拡大内視鏡観察により、癌の診断が可能とされている<sup>7)</sup>。

## 3) ラズベリー様腺窩上皮型胃腫瘍

胃底腺領域に発生し、胃体部大弯や穹窿部に多い。鮮やかな発赤調を示す顆粒状の小ポリープで、いわゆるラズベリー様の外観を示す<sup>8)</sup>。多発例や胃底腺ポリープの併存例も多く、*H. pylori* 未感染の過形成性ポリープとの鑑別が必ずしも容易ではない。ラズベリー様腺窩上皮型胃腫瘍では、(1) 色調は鮮紅色、(2) 腺構造は乳頭状または脳回状、(3) IEE併用拡大観察でwhite zoneの肥厚が乏しい、(4)



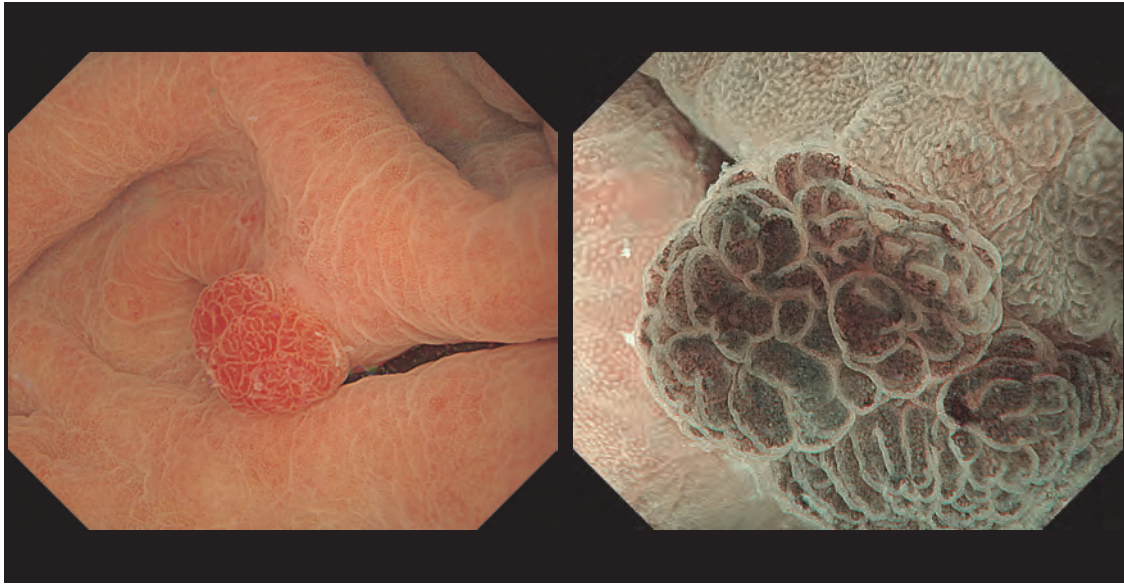


図4 *H. pylori*未感染, ラズベリー様腺窩上皮型胃腫瘍

胃穹窿部, 周囲は正常胃底腺粘膜。発赤調を示す顆粒状のポリープで (a), NBI観察では, 明瞭なwhite zoneを示す, 不整な乳頭状構造を認めた (b)。水浸下で観察後, EMRで切除した。

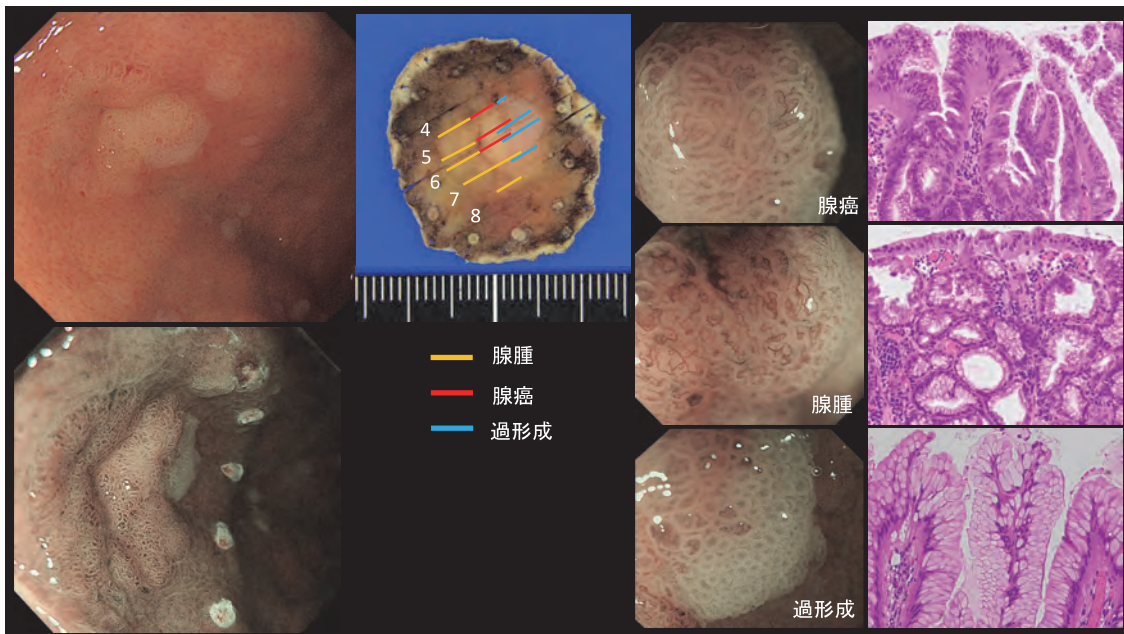


図5 *H. pylori*未感染, 白色調扁平隆起型の腺窩上皮型胃癌

胃穹窿部に白色調扁平隆起を認め, 表面構造は顆粒状であった。周囲の多発性白色扁平隆起 (川口・春間病変) の中に, 大きく目立つ病変として認められ, 胃型腺腫と腺窩上皮過形成が併存し, 組織像を反映して異なるIEE併用拡大所見が観察された。病理診断は, Mucosal gastric-type tumor [adenocarcinoma (tub1, low grade, gastric foveolar type) in pyloric gland adenoma, pT1a (M), 0-IIa] with foveolar hyperplasiaであった。

DLは明瞭, が特徴である (図4)<sup>9)</sup>。なお, WHOでは, Foveolar type adenomaと分類され, 国内でも最近では胃腫瘍と呼称されている。生検によって消失することがあるため, EMRによるtotal biopsyが推奨される。

#### 4) 白色扁平隆起型の腺窩上皮型胃癌

胃体部大弯や穹窿部に発見される。大腸の側方発育型腫瘍様の白色調扁平隆起を示す。表面構造は顆

粒状・結節状で, 比較的均一である<sup>10)</sup>。当科で経験した症例では, 周囲の多発性白色扁平隆起 (川口・春間病変) の中に認められ, 胃型腺腫と腺窩上皮過形成が併存した (図5)。多発性白色扁平隆起からの腫瘍化が推測され, 今後の症例集積が必要である。

#### 5) 印環細胞癌

胃角部を中心に胃体下部から前庭部に局在す

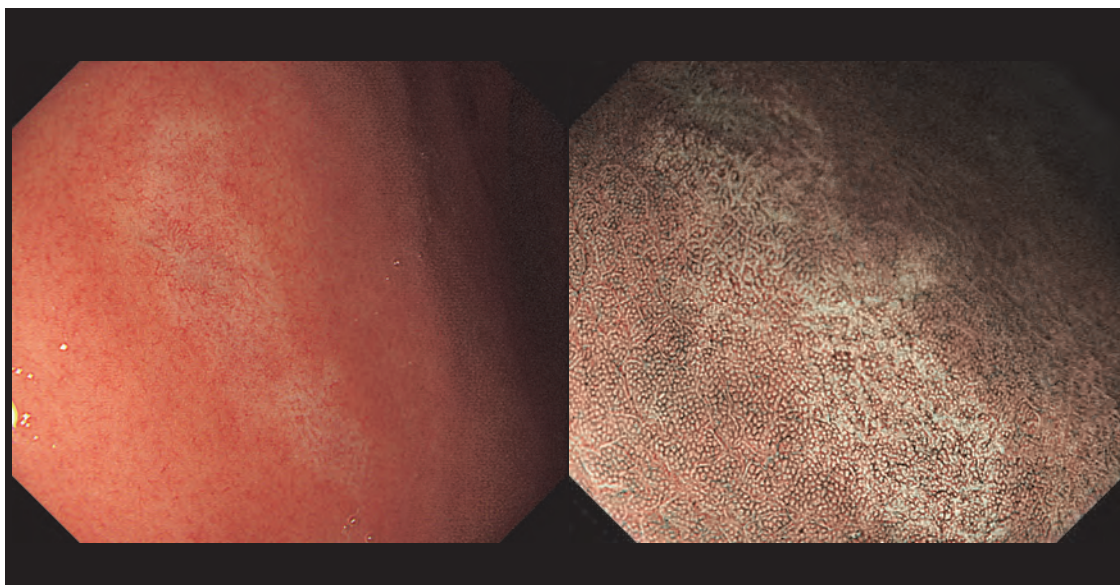


図6 *H. pylori*未感染, 印環細胞癌

胃前庭部大弯, 周囲は胃底腺粘膜。褪色調のほぼ平坦病変で, 境界は明瞭であった (a)。NBI観察では, 周囲粘膜とほぼ同様の微細構造, 微小血管像を認めた (b)。

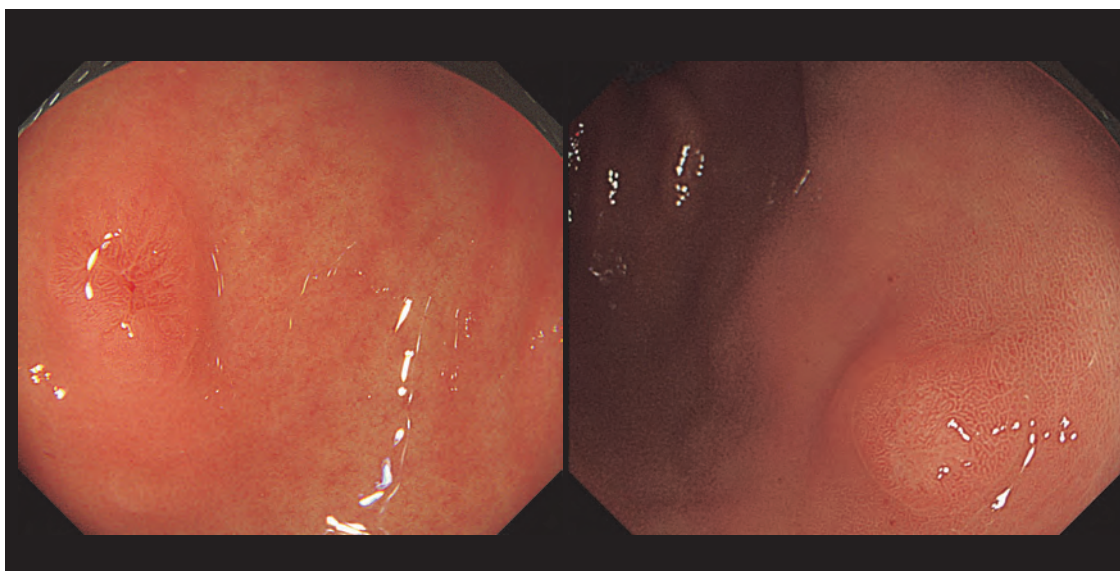


図7 *H. pylori*未感染, 前庭部領域の低異型度高分化腺癌

前庭部大弯側。発赤調の星芒状陥凹型 (a) や, ならかな隆起型 (b) の内視鏡像を示す。

る<sup>11)</sup>。境界明瞭な0-IIb型の褪色調平坦病変を呈し, 通常光観察で萎縮のない背景粘膜との色調差が発見契機となる (図6 a)。IEE併用拡大観察では, 印環細胞癌が腺頸部に留まっている場合は, 表面微細構造, 微小血管構築はともに変化は乏しく (図6 b), 印環細胞癌が腺頸部から上皮直下に進展すると, 窩間部が不均一に伸展する。

#### 6) 前庭部領域の低異型度高分化腺癌

幽門前庭部の大弯側を中心に発見される。発赤調の星芒状陥凹型や, ならかな隆起型の内視鏡像を示す (図7)。粘膜内癌で発見されることが多く, 粘液形質は胃型, 腸型, 胃腸混合型のいずれも報告

がある。*H. pylori*未感染胃の前庭部に, 単発の発赤陥凹や隆起を認めた場合には, この病型を考慮し, IEE併用拡大観察が必要である。

#### 7) 食道胃接合部癌

この病型は, *H. pylori*未感染胃癌とは別扱いされることが多いが, 発見頻度は高く, 有症状で受診して, 進行期で診断されることが少なくない。このため, 初期病変の解明や早期発見が今後の課題である。

### 3. *H. pylori*未感染胃癌の対応

*H. pylori*未感染胃癌のほとんどが, 低異型度のため, 経年的な変化が乏しい場合も多い。生検診断が



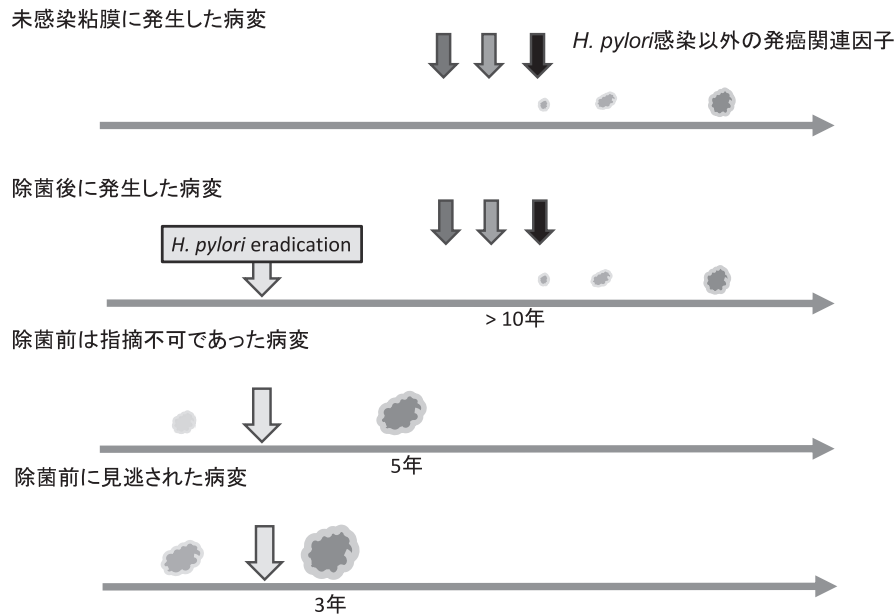


図8 *H. pylori*陰性胃癌（除菌後胃癌と未感染胃癌の相違）

早期胃癌の発生時期を正確に捉えることは、臨床上困難であるため、「除菌後に発見した胃癌」を広く除菌後胃癌として扱う。除菌後胃癌には、除菌前の見逃し病変や、指摘困難であった病変が多いと推測されていたが、除菌後10年以上に発見される病変が増加している。今後、未感染胃癌と除菌後胃癌との識別が困難となり、共通の発癌因子の解明が求められる。文献<sup>14)</sup>より引用（一部改変）

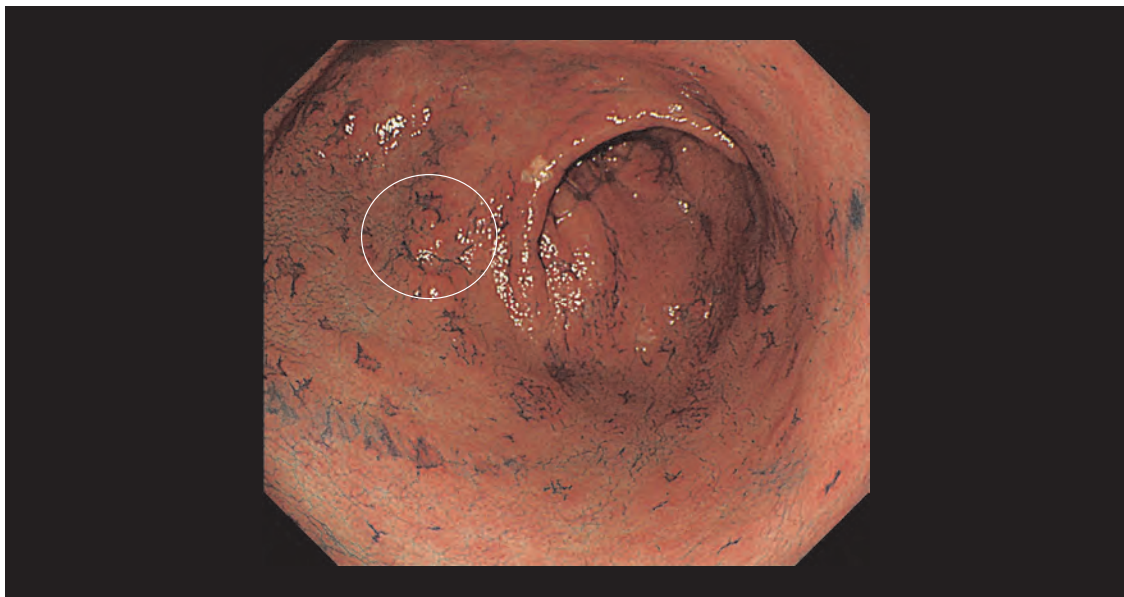


図9 除菌後胃癌，前庭部の斑状発赤類似病変

背景粘膜軽度萎縮例，周辺の発赤陥凹に紛れて発見が容易でないが，白丸に0-IIc型病変を発見した。

困難な場合もあるため、病理医との連携が必要である。内視鏡的に治療される場合が多いが、胃底腺型腺癌は粘膜下層に浸潤した場合でも、追加外科切除が必要でない可能性も指摘されている<sup>12)</sup>。一方で、*H. pylori*未感染胃癌のなかにも、粘膜下層浸潤癌や進行胃癌も少数ながら報告がある<sup>13)</sup>。

## Ⅱ. *H. pylori*除菌後胃癌

### 1. 除菌後胃癌の定義，頻度

既に一般的に使用されている「除菌後胃癌」という用語は、明確には定義されていない。本来は、「除菌後に発生した胃癌」を意図しているが、早期胃癌の発生時期を正確に捉えることは、臨床上困難であるため、「除菌後に発見した胃癌」を広く除菌後胃癌として扱っている<sup>14)</sup>。しかし、近年、除菌後10年

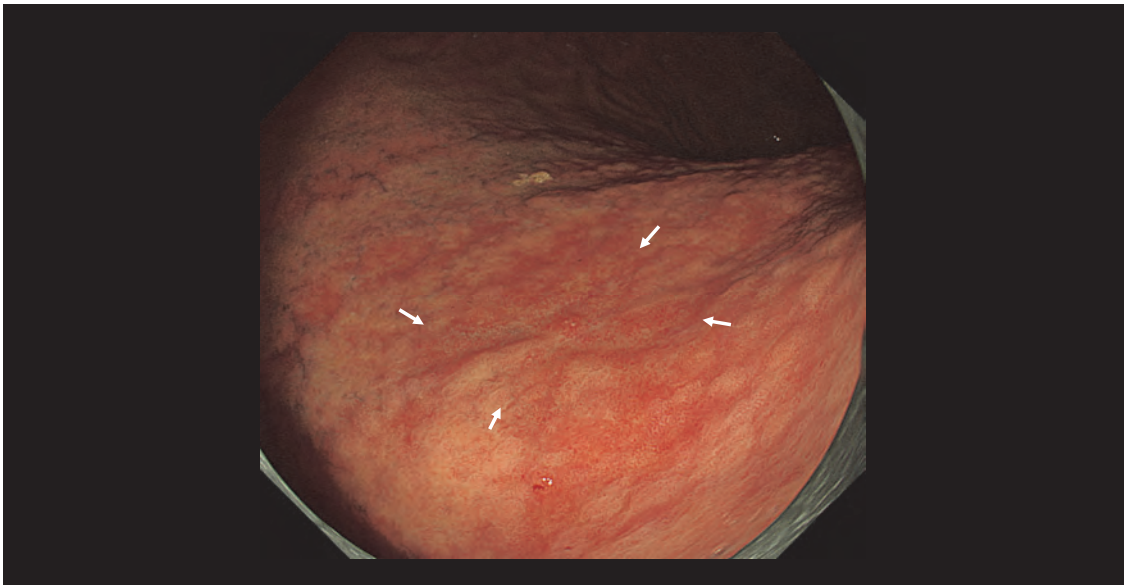


図10 除菌後胃癌，胃体部の地図状発赤類似病変  
背景粘膜中等度萎縮例，体上部大弯後壁の萎縮境界部に，白矢印の0-IIc型病変を発見した。

を過ぎてから，発見される病変も珍しくないため，除菌後に発生した，真の除菌後胃癌もあると考える(図8)。

内視鏡検査前には，除菌治療歴と除菌判定の有無を確認することが望ましい。除菌後の長期経過例が増加し，患者から治療歴の聴取が困難で，いわゆる自然除菌例との鑑別が難しい場合もある。除菌後胃癌の頻度は，地域や施設で異なると考えられるが，*H. pylori*現感染胃癌との比率は逆転して，現感染例の割合が72%から25%に減少し，除菌後胃癌の割合が24%から41%へ増加したとする報告もある<sup>15)</sup>。

## 2. 除菌後胃癌の典型例と好発部位，内視鏡所見，背景粘膜，除菌対象疾患

### 1) 前庭部の斑状発赤に類似した病変

軽度～中等度の背景粘膜萎縮例には，びらんや斑状発赤に類似する10mm程度の小さな分化型癌が前庭部に発見されやすい。若～中年の*H. pylori*感染胃炎や十二指腸潰瘍の除菌例では，萎縮・化生が残存する前庭部を中心に観察を行う。周辺の発赤陥凹に紛れて発見が遅れてしまう場合があるため(図9)，大きさと発赤強度に着目して鑑別を試みる。IEEに切り替えるだけで視認性が向上する病変があり，存在診断におけるIEEの有用性は高い。

### 2) 胃体部の地図状発赤に類似した病変

中等度の背景粘膜萎縮例では，発赤調の平坦陥凹型で10–20mmの分化型癌が胃体部の萎縮領域に発見されることが多い(図10)。以前は，早期胃癌ESD後の除菌例に，治療後の定期検査で異時性多発病変として発見されていたが，近年は，中高齢者の*H. pylori*感染胃炎の除菌後に，人間ドックや内視鏡

胃がん検診で発見される症例が増加している。特に地図状発赤との鑑別が必要な病変は，胃体中上部の萎縮境界近傍に発見され，表面構造の不整が乏しく，IEE拡大観察を用いた丁寧な観察が必要となる。除菌後短期間(1–2年)で，強発赤調を示す陥凹型病変が出現した場合は，中分化型病変であるため注意する。

### 3) 胃炎類似所見を示す低異型度高分化型癌

中等度の背景粘膜萎縮例で，萎縮領域や境界領域で認められやすい。低異型度高分化型癌は，周囲と同色調で高低差も少なく，通常観察による病変の発見が難しい。IEE併用拡大観察で境界の有無を検討する必要がある。このような病変は，除菌前の指摘は困難であったが，除菌後に，周囲粘膜の炎症が消退した良好な観察条件下で，はじめて診断できるようになった可能性がある。組織学的には，(1)非腫瘍性上皮の被覆・混在と，(2)表層細胞分化を示す分化型腺癌に分けられる。(1)の場合，NBI併用拡大観察では，病変に隣接する胃炎表層部の腺窩上皮が，類円形の顆粒状構造を示し，病変境界部から連続して病変部に進展する。病変中央部にも同様の構造がみられるが，非連続性で粗密があり，構造が不明瞭な部分が混在し，不整な微小血管像が観察できる。(2)の場合は，さらに粘液形質によって胃型形質と小腸型形質に分けられる。胃型病変では，比較的均一な乳頭・顆粒状構造を示し，密度は高く，介在部はみられないことが特徴である。小腸型病変では，類円形構造の形状は不均一で，LBC(light blue crest)を伴うスリットや開口構造を示す場合もある<sup>16)</sup>。

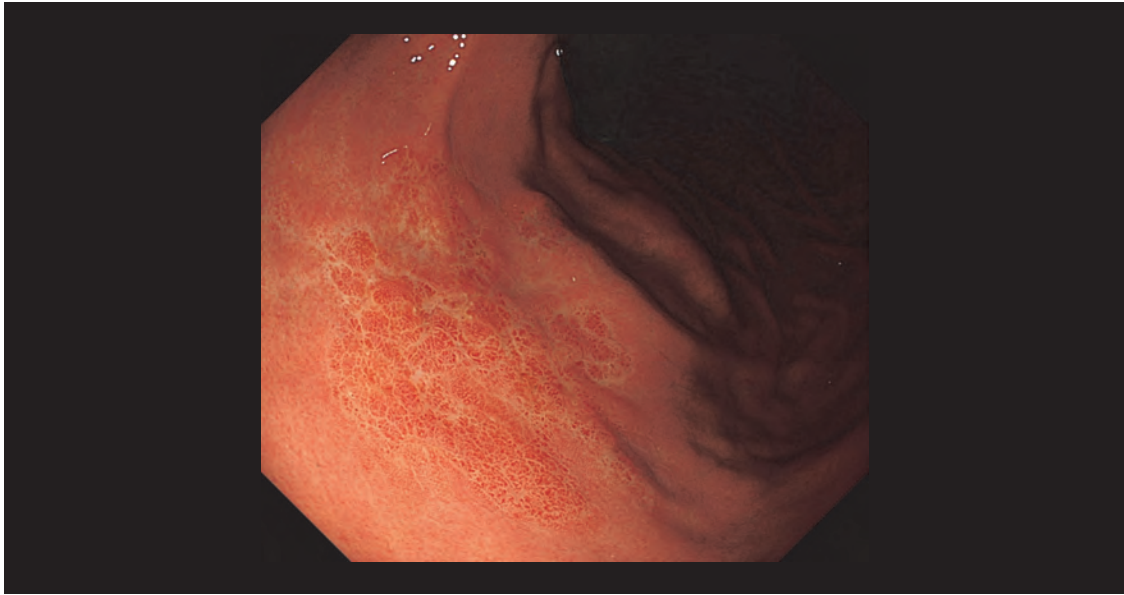


図11 除菌後未分化型癌

背景粘膜中等度萎縮例，体下部大弯の萎縮境界部に，0-IIc型病変を発見した。褪色调の所見が乏しく，再生上皮が広く覆って発赤調を示した。

#### 4) 未分化型癌

軽度～中等度例の胃体部領域に発見されやすい。非萎縮領域内の場合は，*H. pylori*未感染の印環細胞癌に類似した褪色调の平坦，陥凹型病変を呈するため，小さくとも発見しやすい。しかし，組織学的には，低分化腺癌を混じる印環細胞癌のことが多いため，悪性度は高く，深達度診断にも注意が必要である。萎縮・化生を有する領域に局在した場合は，褪色调の所見が乏しく，再生上皮が広く覆って発赤調が目立ち，拾い上げ診断の困難例もある（図11）。

### 3. 除菌後胃癌の対応

従来，除菌後胃癌は，分化型粘膜癌の頻度が高く，高度の粘膜萎縮例に好発するとされてきた。しかし，軽度粘膜萎縮例でも，除菌10年以降は，未分化型癌の発見率が高まることが報告された<sup>17)</sup>。印環細胞癌単独例は少なく，未分化混在例や浸潤癌の頻度が高いため，内視鏡治療の対象となることは少ないことも示されている<sup>18)</sup>。除菌後浸潤癌は，診断の1～2年前には，既に所見がある場合もあり，除菌後に認められたびらん，潰瘍の臨床的対応には注意が必要である。生検陰性であっても，短期間で再検が望まれる<sup>19)</sup>。今後，除菌後長期例や軽度萎縮例が増加するため，*H. pylori*未感染胃癌との線引きがいまいちになって行く可能性もある。*H. pylori*未感染胃癌も含めて，喫煙，高塩分，家族歴，遺伝子変異，PPI内服など，*H. pylori*感染以外の胃癌の発癌関連因子の解析が必要である（図8）。

## おわりに

*H. pylori*未感染胃癌は，まだ見慣れない内視鏡像を示す病変もあるが，それぞれの特徴を理解すれば，背景胃粘膜には萎縮，炎症を認めず，観察条件も良好であるため，内視鏡診断は比較的容易である。一方，除菌後にどのようなサーベイランスを行うかについては，まだ課題が多い。内視鏡検査の間隔を延長できれば，検査を受ける側も検査を行う側も負担を軽減できる。そのためには，除菌後症例の胃癌リスクを効率的かつ正確に特定することが必要となる。除菌前後の背景粘膜の萎縮程度，除菌時の年齢などだけで，検査間隔を延長することは困難である。喫煙歴や家族歴に加えて，胃粘膜の遺伝子学的手法を用いた解析が，一般的になることが期待される<sup>20)</sup>。

## 文 献

- 1) Yamamoto Y, Fujisaki J, Omae M, et al. *Helicobacter pylori*-negative gastric cancer: characteristics and endoscopic findings. *Dig Endosc.* 27 (2): 551-561. 2015.
- 2) 鈴木 翔, 上堂文也, 河上 洋 他. *H. pylori*未感染胃上皮性腫瘍の臨床的特徴. *胃と腸.* 55 (7): 981-987. 2020.
- 3) 吉村大輔, 吉村理江, 加藤誠也 他. *H. pylori*未感染胃癌, 現状と未来の課題. *胃と腸.* 53 (5): 658-670. 2018.
- 4) 九嶋亮治, 松原亜季子, 吉永繁高 他. 胃型腺腫の臨床病理学的特徴, 内視鏡像, 組織発生, 遺伝子変異と癌化. *胃と腸.* 49 (13): 1838-1849. 2014.
- 5) Ueyama H, Matsumoto K, Nagahara A, et al. Gastric adenocarcinoma of the fundic gland type (chief cell predominant type). *Endoscopy.* 46 (2): 153-157. 2014.



- 6) 上山浩也, 松本紘平, 八尾隆史 他. *H. pylori*未感染上皮性腫瘍の内視鏡的特徴, 胃底腺型胃癌. 胃と腸. 55 (8): 1006-1021. 2020.
- 7) Imamura K, Yao K, Nimura S, et al. Characteristic endoscopic findings of gastric adenocarcinoma of fundic-gland mucosa type. *Gastric Cancer*. 24 (6): 1307-1319. 2021.
- 8) Shibagaki K, Mishiro T, Fukuyama C, et al. Sporadic foveolar-type gastric adenoma with a raspberry-like appearance in *Helicobacter pylori*-naïve patients. *Virchows Arch*. 479 (4): 687-695. 2021.
- 9) 柴垣広太郎, 三代剛, 高橋佑典 他. *Helicobacter pylori*未感染者に発生するラズベリー様腺窩上皮型胃腫瘍. 消化器内視鏡. 34 (2): 235-241. 2022.
- 10) 田中匡実, 菊池大輔, 中山敦仁 他. 白色調隆起を呈する腺窩上皮型胃癌. 消化器内視鏡. 34 (2): 242-246. 2022.
- 11) 吉村大輔, 吉村理江, 加藤誠也 他. *H. pylori*未感染上皮性腫瘍の内視鏡的特徴, 印環細胞癌. 胃と腸. 55 (8): 1051-1060. 2020.
- 12) Iwamuro M, Kusumoto C, Nakagawa M, et al. Endoscopic resection is a suitable initial treatment strategy for oxyntic gland adenoma or gastric adenocarcinoma of the fundic gland type. *Sci Rep*. 11 (1): 7375. 2021.
- 13) 吉田雄一郎, 蔵原晃一, 八坂弘樹 他. *H. pylori*未感染進行胃癌の臨床病理学的特徴. 胃と腸. 55 (8): 1061-1076. 2020.
- 14) 小林正明, 星隆洋, 森田慎一 他. 先進的診断内視鏡による*H. pylori*除菌後胃癌診断. 日消誌. 113 (2): 235-244. 2016.
- 15) 吉村理江, 吉村大輔. 人間ドックにおける*H. pylori*感染状態と発生胃癌. 除菌後胃癌を見逃さない:*H. pylori*既感染者の胃内視鏡診断アトラス. 井上和彦編, 第1版, p30-39. 金芳堂. 2021.
- 16) 小林正明, 北條雄暉, 丹羽佑輔 他. 除菌後発見胃癌の内視鏡診断, 狭帯域光拡大観察の見地から, 表面微細構造に焦点を当てて. 胃と腸. 57 (1): 40-51. 2022.
- 17) Take S, Mizuno M, Ishiki K, et al. Risk of gastric cancer in the second decade of follow-up after *Helicobacter pylori* eradication. *J Gastroenterol*. 55 (3): 281-288. 2020.
- 18) 武進, 石木邦治, 水野元夫. 除菌後未分化型胃癌. 消化器内科. 2 (10): 63-71. 2020.
- 19) 小林正明, 北條雄暉, 丹羽佑輔 他. *H. pylori*除菌後胃癌, 除菌後浸潤胃癌. 消化器内視鏡. 34 (2): 190-196. 2022.
- 20) Maeda M, Yamashita S, Shimazu T, et al. Novel epigenetic markers for gastric cancer risk stratification in individuals after *Helicobacter pylori* eradication. *Gastric Cancer*. 21 (5): 745-755. 2018.