

市 民 公 開 講 座

# 肺がん

## のを見つけ方、治し方



日本赤十字社 大阪赤十字病院  
Japanese Red Cross Society

<http://www.osaka-med.jrc.or.jp>

## 目 次

|             |    |
|-------------|----|
| 1. はじめに     | 2  |
| 2. 肺の構造と働き  | 4  |
| 3. 肺がんとは    | 5  |
| 4. 肺がんの症状   | 7  |
| 5. 肺がんの検査   | 7  |
| 6. 肺がんの治療   | 14 |
| 7. 肺がんの緩和ケア | 18 |
| 8. おわりに     | 19 |

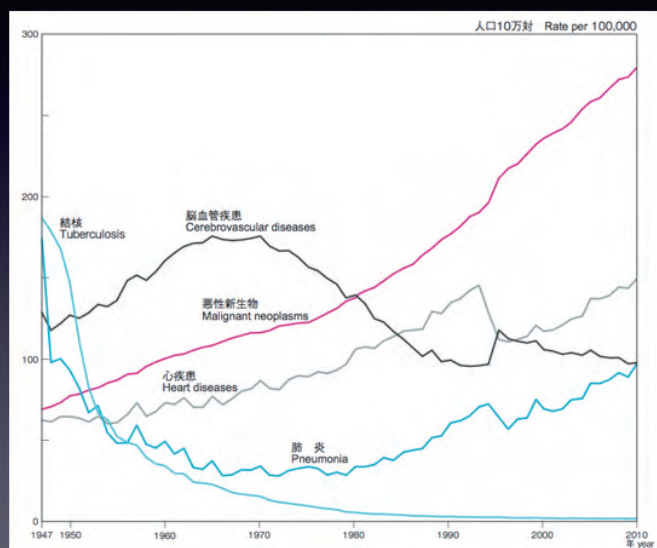
# 1. はじめに

わが国における死亡率の年次推移を死因別にみると、明治から昭和初期まで多くを占めた結核・肺炎などの感染症が第2次世界大戦後急速に減少し、かわっていわゆる生活習慣病（がん・心疾患・脳血管疾患など）による死亡が上位を占めるようになっていきます。

がん（悪性新生物）は昭和56（1981）年から死因の第1位を占め、平成22（2010）年には35万3499人、人口10万対死亡率279.7であり、総死亡の29.5%を占めるようになっていきます（図1）。

図1

## 主要死因別粗死亡率年次推移

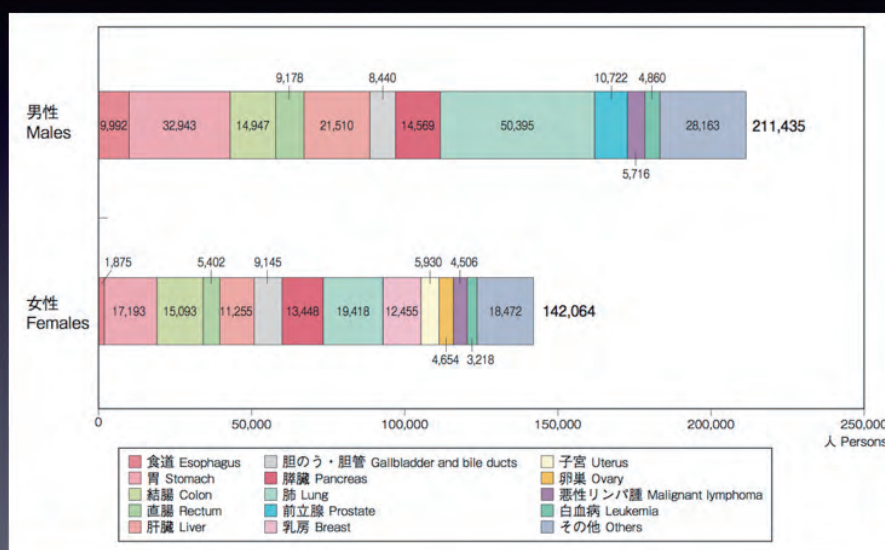


財団法人 がん研究振興財団発行「がんの統計2011」, p26

2010年にがんで死亡した人の数は約35万3千人であり、部位別の死亡数は、男性では肺が最も多くがん死亡全体の23.8%を占め、次いで胃（15.6%）、肝臓（10.2%）、結腸（7.1%：直腸と合わせた大腸は11.4%で3位）、膵臓（6.9%）の順、女性では肺が最も多く（13.7%：ただし結腸と直腸を合わせた大腸は14.4%で肺よりも多い）、次いで、胃（12.1%）、結腸（10.6%）、膵臓（9.5%）、乳房（8.8%）の順となっており、肺がんはがんの中でも最も死亡者数の多いがんとなっています（図2）。

図2

## 部位別がん死亡数（2010年）



財団法人 がん研究振興財団発行「がんの統計2011」, p12

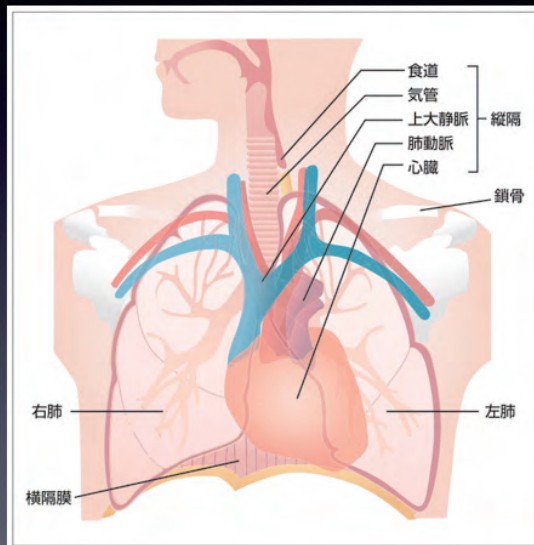
## 2. 肺の構造と働き

肺は、心臓・大血管・気管・食道などから構成される縦隔を挟んで、左右で一对となっています。左右の肺はそれぞれ肺葉に分かれており、右肺は上葉・中葉・下葉の3つの肺葉、左肺は上葉・下葉の2つの肺葉によって構成されています（図3）。

主として横隔膜が上下に動くことによって胸郭の容積が変化し、肺がスポンジのように膨らんだり縮んだりして、肺の中に空気が出入りします。空気の通り道である気管・気管支は、枝分かれを繰り返して肺の末梢に向かい肺胞に到達します。肺胞はぶどうの房のような小さな袋状の構造で表面が毛細血管で覆われており、この肺胞を空気が通過するときに、毛細血管との間で酸素と二酸化炭素の交換（ガス交換）が行われ、体内に空気中の酸素が取り込まれ、体内で出来た二酸化炭素が排出されるしくみになっています。

図3

# 肺の構造



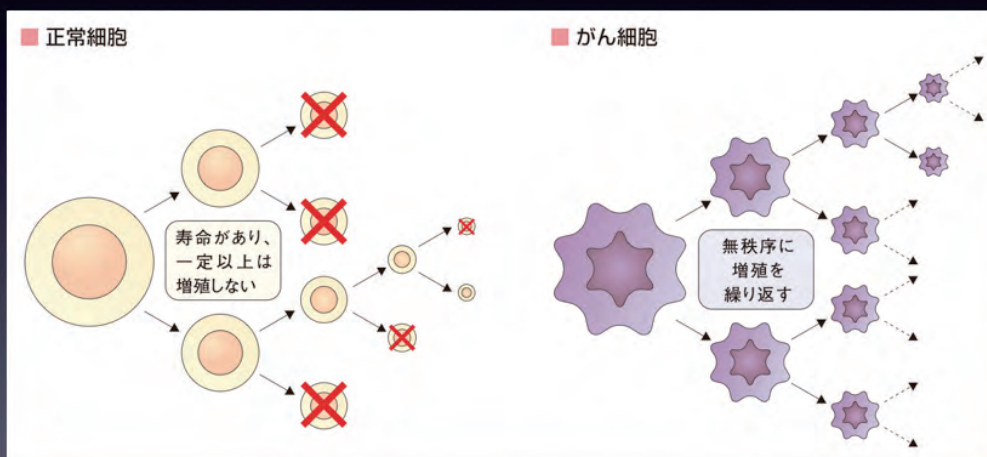
NPO法人 西日本がん研究機構発行「ハンドブック よくわかる肺がん」, p19

### 3. 肺がんとは

肺がんとは、肺と気管支から発生するがんの総称です。正常な細胞はルールに従い分裂と増殖を繰り返していますが、細胞の分裂と増殖を制御している遺伝子の異常によってがんが発生するとされています。何らかの原因で遺伝子の障害が重なると、細胞の分裂と増殖に対するアクセルとブレーキ（遺伝子の制御機構）がうまく働かなくなり、細胞が無秩序に増殖し続けることでがんが発生し（図4）、さらに周辺にじわじわ拡がり（浸潤）、リンパ管や血管や気道を通じて転移を生じます。

図4

## 正常細胞とがん細胞



日本イーライリリー株式会社発行「肺がんの治療をご理解いただくために」, p8  
[https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0\\_201105.pdf](https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0_201105.pdf)

肺がんにはいくつかの分類法がありますが、組織型による分類と発生部位による分類が主に用いられます。

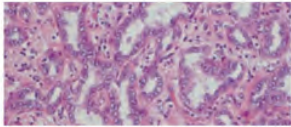
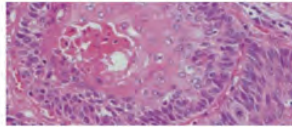
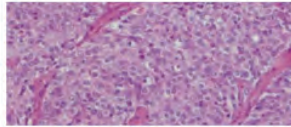
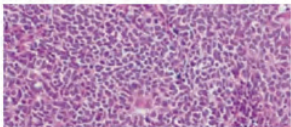
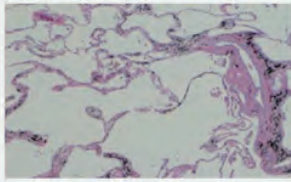
組織型による分類としては、大きく非小細胞がんと小細胞がんに分類され、非小細胞がんはさらに腺がん、扁平上皮がん、大細胞がんに分類されます。腺がんは肺がん全体の約半数を占めタバコをすわない人にもしばしば発生します。扁平上皮がんは肺がん全体の約30%、小細胞がんは肺がん全体の約15%を占めいずれもタバコとの関連が深いとされています（図5）。

発生部位による分類としては、肺門型（中心型）と肺野型（末梢型）に分類されます（図6）。

肺がんの組織型と発生部位にはある程度の関連があり、扁平上皮がんと小細胞がんは肺門型が比較的多く、腺がんと大細胞がんは肺野型が比較的多いとされています。



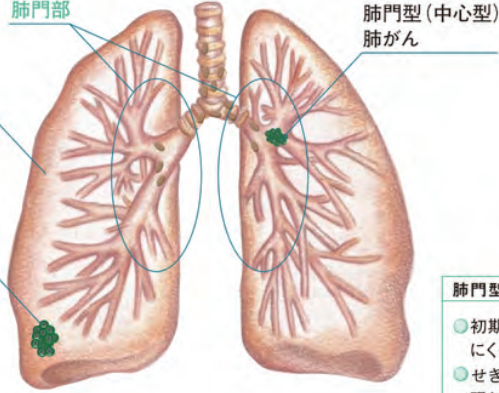
# 肺がんの組織分類

|         | 腺がん  | 扁平上皮がん  | 大細胞がん  |
|---------|--|---|--|
| 非小細胞肺がん |   |        |      |
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 肺がん全体の約半数で、増加傾向にある</li> <li>● 肺野に発生することが多い</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 肺がん全体の約30%</li> <li>● 肺門部に発生することが多い</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 肺がん全体の約10%</li> <li>● 肺野に発生することが多い</li> </ul> |
| 小細胞肺がん  |  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 肺がん全体の約15%</li> <li>● 肺門部に発生することが多い</li> </ul>                  |   |  |
|         |  <p>喫煙者の肺組織</p> <p>細気管支の周囲や肺胞壁に黒っぽい炭の粉の沈着が見られます。これがたばこ由来のものです。また、肺胞壁が壊れて肺胞腔が拡大する肺気腫の所見(写真下部)も認められます。</p> |   |  |

日本イーライリリー株式会社発行「肺がんの治療をご理解いただくために」, p29

[https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0\\_201105.pdf](https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0_201105.pdf)

# 肺門型肺がんと肺野型肺がん



| 肺野型(末梢型)肺がん   | 肺門型(中心型)肺がん   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 初期には症状が現れにくい。</li> <li>● 比較的早い時期から胸部X線写真やCT画像に写る。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 初期には胸部X線写真に写りにくく、発見が難しい。</li> <li>● せき、痰、血痰などの症状が現れやすい。</li> </ul> |

日本イーライリリー株式会社発行「肺がんの治療をご理解いただくために」, p28

[https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0\\_201105.pdf](https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0_201105.pdf)

## 4. 肺がんの症状

肺がんによる自覚症状には、咳・痰・血痰・発熱・胸痛などがあり、それらの症状と肺がんの発生部位には関連が認められます。

肺門型肺がんは、比較的太い気管支に発生するため、咳・痰・血痰などの症状が比較的早期から出現しやすいとされています。これらの症状は、気管支炎などの肺がん以外の疾患でも一時的に生じることがありますが、症状がなかなか改善しない場合には注意を要します。病変が進行して気管支が狭くなる（狭窄）と「ゼーゼー」という音が響き（喘鳴）呼吸困難を伴うこともあり、気管支が狭くなったためにその末梢に細菌感染を併発（閉塞性肺炎）し発熱を来すこともあります。


肺野型肺がんは、がんが小さいうちは自覚症状が乏しいとされています。しかし、小さながんであってもがんが胸膜まで浸潤した結果として胸水が貯留（がん性胸膜炎）し、胸水が大量になると肺や縦隔を圧排し呼吸困難を生じることがあります。また、がんが胸壁まで浸潤したことによる胸痛が初発症状となることもあります。

さらに、肺門型肺がん・肺野型肺がんのどちらの場合でも、がんが進行すると肺門部や縦隔のリンパ節に転移を生じ、転移したリンパ節が大きくなると原発腫瘍が大きくなった場合と同様に周辺の臓器などに浸潤し、様々な症状を来すことがあります。声を出すための声帯を動かす神経へ浸潤すると声がかすれ（嗄声）、食道へ浸潤すると食べたり飲んだりしたものが通りにくくなり（食道通過障害）、上半身の血流が心臓へ戻っていく主要な血管である上大静脈に浸潤すると上肢や頸部・顔面のむくみ（浮腫）が出現します。

また、脳転移を来したことによる麻痺・頭痛、骨転移を来したことによる痛み等のように他臓器への転移による症状や、肺がんによるホルモンの調節異常によっておこる低ナトリウム血症などの症状が肺がんの発見の契機となることもあり、肺がんが進行した場合には、全身倦怠感・食欲不振・体重減少などの全身症状も伴います。

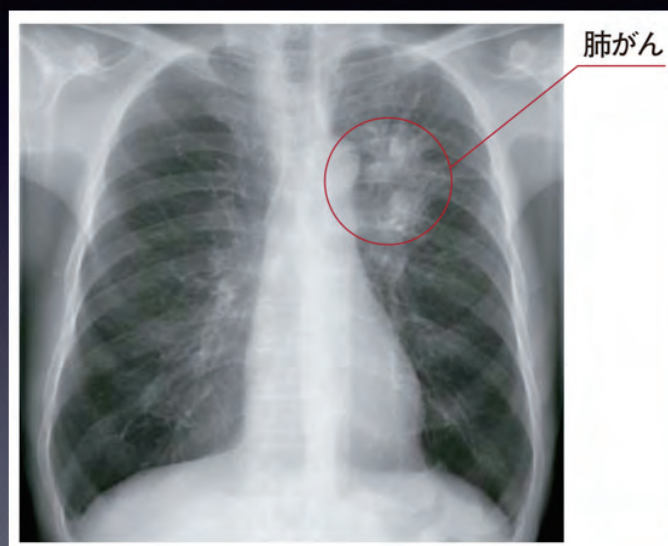
## 5. 肺がんの検査

すべての肺がんを早期に発見できるわけではありませんが、肺がんを早期のうちに発見するためには、自覚症状がなくても定期的に肺がん検診を受けることが大切です。

広く行われているのが胸部単純X線検査（7）で、肺門型肺がんは気管支や血管などの陰影との重なりのために早期発見はやや困難ですが、肺野型肺がんの早期発見には有用です。また、痰を採取して顕微鏡でがん細胞の有無を調べる喀痰細胞診は、肺門型肺がんを早期に発見するには有用です。肺門型肺がんの多くはタバコとの関連がありますので、集団検診での喀痰細胞診は喫煙者が対象になり、1回だけの検査ではがん細胞が見つからないことがありますので通常3回にわたり痰を採取して検査をします。



# 胸部単純X線検査



日本イーライリリー株式会社発行「肺がんの治療をご理解いただくために」, p15  
[https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0\\_201105.pdf](https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0_201105.pdf)

自覚症状がある場合の検査には、

- I. がんを疑う病変の有無を調べるための検査
- II. がん細胞があることを確認する確定診断のための検査
- III. がんがどの程度進行して拡がっているかを調べる病期診断のための検査

があります。

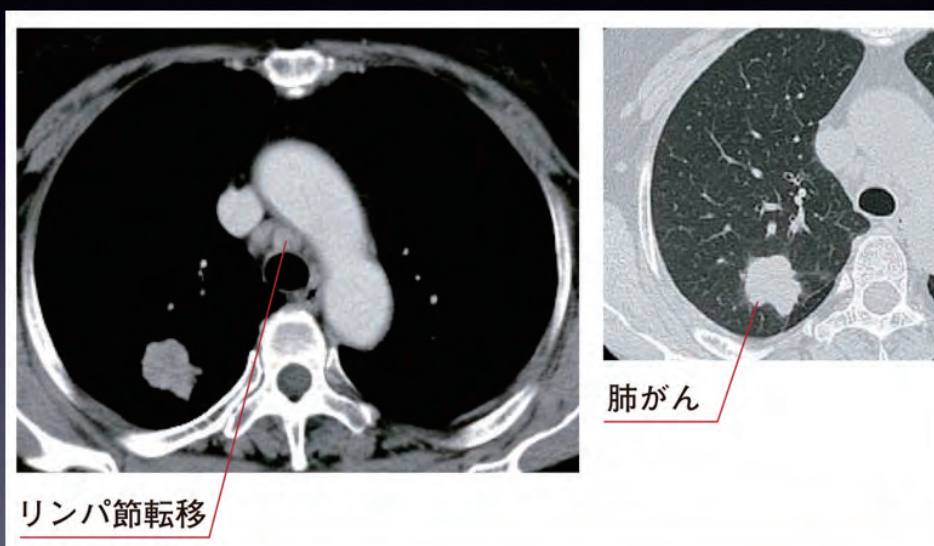
## I. がんを疑う病変の有無を調べるための検査

最初に胸部単純X線検査が行われ、異常が認められた場合に引き続いて胸部CT (Computed Tomography: コンピュータ断層撮影) 検査 (図8) が行われる事が一般的ですが、肺門型肺がんや小さな肺野型の肺がんは胸部単純X線検査では見つからないことがありますので、胸部単純X線検査で異常が認められない場合でも、自覚症状の内容や喫煙歴などを考慮した上で胸部CT検査が行われることもあります。

胸部CT検査は、X線を用いて多くの方向から体を撮影しコンピュータで解析処理を行い、体を輪切りにした断面図を作成する検査で、小さな淡い陰影を発見することが可能で心臓・大血管・横隔膜などに隠された死角になる部位がないなどの利点があります。さらに、がんやリンパ節転移と周辺の心臓・血管との境界を明らかにするために、しばしば血管造影剤を併用した検査 (造影CT検査) がおこなわれます。

また、がん細胞そのものやがん細胞との反応で正常細胞が産生する物質が血液中に放出されることがあり、これらの物質を腫瘍マーカーと称しています。腺がんではCEAやSLX、扁平上皮がんでは

# 胸部造影CT検査



日本イーライリリー株式会社発行「肺がんの治療をご理解いただくために」, p16  
[https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0\\_201105.pdf](https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0_201105.pdf)

# 腫瘍マーカー

| 腫瘍マーカー | 陽性率    |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|
|        | 腺がん    | 扁平上皮がん | 大細胞がん  | 小細胞がん  |
| CEA    | 45~60% | 30~45% | 40~50% | 30~50% |
| CYFRA  | 35~55% | 50~70% | 30~50% | 30~35% |
| ProGRP | 5%     | 5%     | 10%    | 65%    |
| NSE    | 5~10%  | 10~15% | 15~20% | 55~80% |
| SCC    | 5~20%  | 30~60% | 10~30% | 5~30%  |
| SLX    | 40~50% | 25~40% | 10~35% | 5~30%  |

日本イーライリリー株式会社発行「肺がんの治療をご理解いただくために」, p19  
[https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0\\_201105.pdf](https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0_201105.pdf)

はSCC抗原やシフラ、小細胞がんではNSEやProGRPがしばしば上昇しますので、血液中の腫瘍マーカーを測定して肺がんの組織型をある程度推定することも可能です（図9）。しかし、がんが存在しても腫瘍マーカーが上昇しない場合や、逆に腫瘍マーカーが上昇していてもがんが存在しない場合がしばしばありますので、腫瘍マーカーだけでがんの診断ができるわけではなく、あくまでも補助的な位置づけとなり、がんの治療効果や進行の程度をチェックするために有用と考えられています。

## II. がん細胞があることを確認する確定診断のための検査

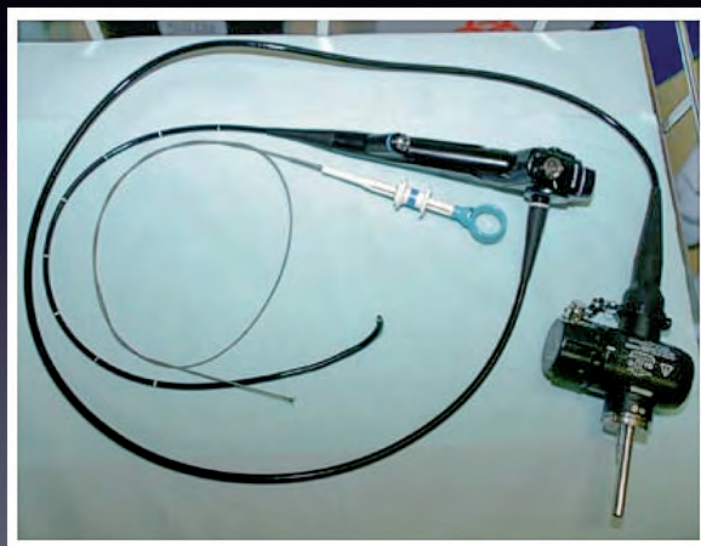
最初に喀痰細胞診が行われ、喀痰細胞診でがん細胞が見つからなかった場合に引き続いて気管支鏡検査（図10）が行われます。また、喀痰細胞診でがん細胞が見つかった場合でも、気管・気管支へのがんの浸潤の範囲を評価したり、後述するがんの遺伝子検査を行うためにがんの病理組織や細胞を採取する目的で気管支鏡検査が行われます。

気管支鏡は直径約4～5mmのしなやかな内視鏡で、のどに局所麻酔を噴霧した後に口からのどを経由して気管支にすすめられます。気管支鏡が病巣に到達したところで、気管支鏡を通して先端から鉗子・ブラシ・針などを出して病理組織や細胞を採取し、顕微鏡でがん細胞の有無を調べます。気管支鏡では直接観察が出来ない部位にある病巣を検査する場合には、気管支鏡検査中にX線透視や超音波検査などが併用されます。

病巣が肺の末梢にあり気管支鏡が到達しない場合には、胸部CTで病巣の位置を確認しつつ、局所麻酔を行った上で皮膚を通して針を病巣まで進めて病理組織や細胞を採取するCTガイド下経皮的針生検を行うことがあります。

図10

# 気管支鏡検査



日本イーライリリー株式会社発行「肺がんの治療をご理解いただくために」, p21

[https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0\\_201105.pdf](https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0_201105.pdf)



さらに、がんが胸膜まで浸潤し胸水が貯留している場合には胸水を採取して細胞診が行われたり、体の表面にがんの転移を疑うリンパ節に触れる場合には局所麻酔を行った上でリンパ節を採取して病理検査を行うリンパ節生検が行われます。

### Ⅲ. 癌がどの程度進行して広がっているかを調べる病期診断のための検査

肺がんは転移を生じやすいがんであり、転移の経路にはがん細胞がリンパ流に乗ってリンパ節に転移するリンパ行性転移、がん細胞が血液に入り遠く離れた臓器に転移する血行性転移、がん細胞が気道を伝って肺の他の部位に転移する経気道性転移の3つのタイプがあります。肺がんの治療方針を決定するためには、転移の有無を評価し臨床病期を診断する必要があります。

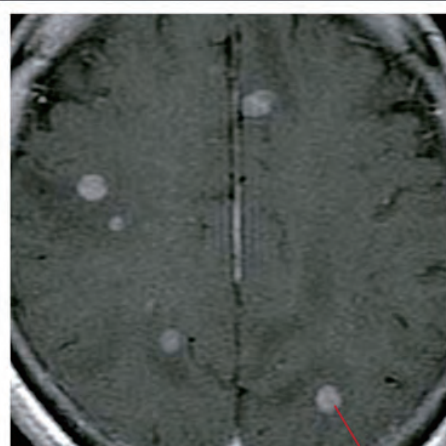
胸部造影CT検査でリンパ行性転移と経気道性転移は概ね評価できますが、他臓器への血行性転移を評価するためには、さらに検査を追加する必要があります。

脳転移の評価には頭部MRI（Magnetic Resonance Imaging：磁器共鳴画像法）検査（図11）、骨転移の評価には骨シンチグラフィ検査、肝臓・腎臓・副腎などの腹部臓器への転移の評価には腹部造影CT検査や腹部超音波検査が、それぞれ臓器別に行われます。

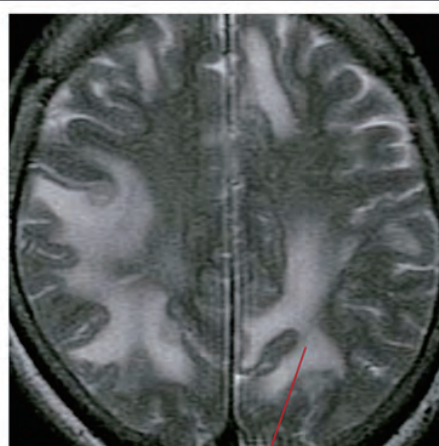
最近になり、がん細胞に取り込まれ易い性質を持つFDG（フルオロデオキシグルコース）という陽電子を含んだ薬剤を注射したのちに全身を断層撮影し、がん細胞そのものの活動性を評価する検査〔FDG-PET（Positron Emission Tomography：陽電子放射断層撮影）、CTと併用する場合はFDG-PET/CT〕が肺がんの転移を評価するために行われるようになってきました（図12）。臓器別ではなく一度に全身が検査できる利点がありますが、きわめて早期の肺がん（特に腺がん）など一部のがんにはFDGが取り込まれない場合があり、がん細胞が存在しない正常の状態であってもFDG

図11

## 頭部MRI検査

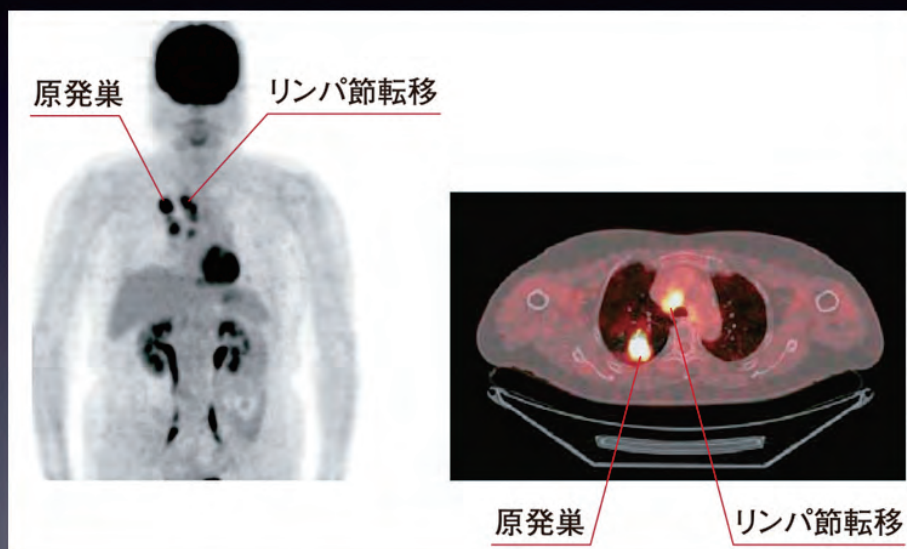


肺がんの脳転移(大脳)



周囲のむくみ

# FDG-PET/CT



日本イーライリリー株式会社発行「肺がんの治療をご理解いただくために」, p18  
[https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0\\_201105.pdf](https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0_201105.pdf)

が取り込まれる臓器（脳など）があり、結核などの炎症にもFDGが取り込まれることがありますので、この検査だけでがんの転移に関して確定診断ができる訳ではありません。

これらの検査で、がん（腫瘍：Tumor）の大きさや周辺臓器への浸潤の程度（T因子）、リンパ節（Lymph Node）転移の有無と範囲（N因子）、遠隔転移（Metastasis）の有無（M因子）をそれぞれ段階的に評価し（図13）、それらの組み合わせで臨床病期を分類（TNM分類）します（図14）。さらに、小細胞がんの場合には臨床病期の分類に加えて限局型と進展型に分類します。



# TNM要約

| 原発腫瘍 (T) |  | 所属リンパ節転移 (N) |  |
|----------|--|--------------|--|
| Tx       | 潜伏癌  | N1           | 同側肺門リンパ節転移                             |
| Tis      | 上皮内癌   | N2           | 同側縦隔リンパ節転移                             |
| T1       | 腫瘍の最大径 $\leq$ 3cm  | N3           | 対側肺門、対側縦隔、前斜角筋前または鎖骨上窩リンパ節転移           |
| T1a      | 腫瘍の最大径 $\leq$ 2cm  |              |  |
| T1b      | 腫瘍の最大径 $>$ 2cmかつ $\leq$ 3cm  |              |  |
| T2       | 腫瘍の最大径 $\leq$ 7cm、<br>気管分枝部 $\geq$ 2cm、<br>臓側胸膜浸潤、部分的無気肺   |              |  |
| T2a      | 腫瘍の最大径 $>$ 3cmかつ $\leq$ 5cmあるいは<br>腫瘍の最大径 $\leq$ 3cmで臓側胸膜浸潤  |              |  |
| T2b      | 腫瘍の最大径 $>$ 5cmかつ $\leq$ 7cm  |              |  |
| T3       | 腫瘍の最大径 $>$ 7cm、<br>胸壁、横隔膜、心膜、縦隔胸膜への浸潤、<br>気管分枝部 $<$ 2cm、一側全肺の無気肺、<br>一側全肺の閉塞性肺炎、<br>同一肺葉内の不連続な腫瘍結節 |              |  |
| T4       | 縦隔、心臓、大血管、気管、反回神経、食道、椎体、<br>気管分枝部、同側の異なった肺葉内の副腫瘍結節   |              |  |
|          |  | 遠隔転移 (M)     |  |
|          |  | M1           | 対側肺内の副腫瘍結節、胸膜結節、悪性胸水、<br>悪性心嚢水、遠隔転移    |
|          |  | M1a          | 対側肺内の副腫瘍結節、胸膜結節、<br>悪性胸水 (同側、対側)、悪性心嚢水 |
|          |  | M1b          | 他臓器への遠隔転移                              |

日本イーライリリー株式会社発行「肺がんの治療をご理解いただくために」, p31

[https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0\\_201105.pdf](https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0_201105.pdf)

# TNM分類

| 病期   | 原発腫瘍 (T) | 所属リンパ節転移 (N) | 遠隔転移 (M) | 病期     | 原発腫瘍 (T) | 所属リンパ節転移 (N) | 遠隔転移 (M) |
|------|----------|--------------|----------|--------|----------|--------------|----------|
| IA期  | 1aまたは1b  | 0            | 0        | IIIA期  | 1aまたは1b  | 2            | 0        |
| IB期  | 2a       | 0            | 0        |        | 2a       | 2            | 0        |
| IIA期 | 1aまたは1b  | 1            | 0        |        | 2b       | 2            | 0        |
|      | 2a       | 1            | 0        |        | 3        | 2            | 0        |
|      | 2b       | 0            | 0        |        | 3        | 1            | 0        |
| IIB期 | 2b       | 1            | 0        | 4      | 0        | 0            |          |
|      | 3        | 0            | 0        | 4      | 1        | 0            |          |
|      |          |              |          | III B期 | Tに関係なく   | 3            | 0        |
|      |          |              |          |        | 4        | 2            | 0        |
|      |          |              |          | IV期    | Tに関係なく   | Nに関係なく       | 1aまたは1b  |

日本イーライリリー株式会社発行「肺がんの治療をご理解いただくために」, p30

[https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0\\_201105.pdf](https://www.alimta.jp/pdf/ALM-P029R0_201105.pdf)

## 6. 肺がんの治療

肺がんの治療の中心になるのは、

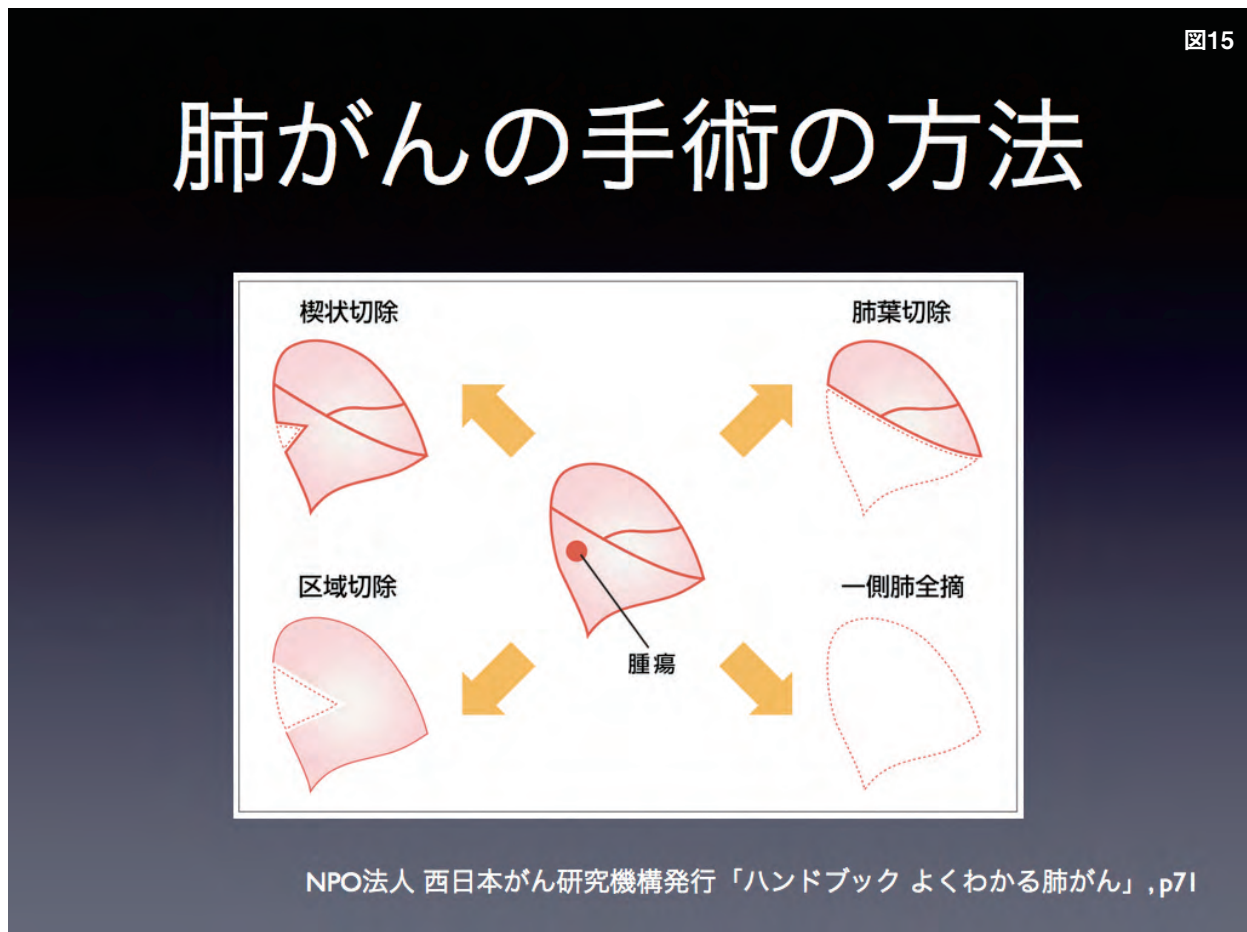
- I. がんを切除して根治を目指す手術療法
- II. 病巣に対して放射線照射を行う放射線療法
- III. 抗がん剤を主とした化学療法

です。

肺がんの組織型と臨床病期（さらに、小細胞がんの場合には限局型か進展型か）により標準的な治療方針が立てられますが、実際には患者さんの年齢・全身状態・併存疾患などの様々な要素を加味した上でどの治療法を選択するかを決定します。

### I. 手術療法

外科手術は根治が可能と判断される例に行われ、標準根治手術（肺葉切除術）、一側肺全摘除術、縮小手術に分けられます（図15）。



標準根治手術は、がんが発生した肺葉を切除するとともに、がんが転移を来す可能性のあるリンパ節を周囲の脂肪組織と一緒に切除するリンパ節郭清も行うものです。太い血管や気管支にがんが浸潤している場合には、心肺機能が良好な例に限って一側肺全摘除術が行われることがあります。

肺を温存して切除する範囲をできる限り少なくするのが縮小手術です。術前にリンパ節転移

がないと判断され、一般的にはがんの大きさが2 cm以下の場合に対象となります。縮小手術は、がんが発生した肺葉をさらに区域に分けて区域ごとに切除する区域切除と、がん病巣のみをくさび形に切除する部分切除（楔状切除）に分かれます。縮小手術では手術後の呼吸機能の低下が少くなりますが、切除した部位の近くにがんが再発（局所再発）する危険性もありますので、適応を十分に検討する必要があります。

また、一般的な開胸手術のほかに内視鏡の一種である胸腔鏡を使用した胸腔鏡手術があります。胸腔鏡手術は切開する部分が小さく体への負担が少なくなりますが、リンパ節の郭清が場合によっては困難であったり、過去の胸膜炎などのために胸膜癒着が高度な場合には胸腔鏡を入れることができない等実施が困難な場合もありますので、適応を十分に検討する必要があります。

## II. 放射線療法

放射線療法は、放射線を病巣に照射してがん細胞の遺伝子を損傷し、分裂と増殖を止めることにより、がん細胞を縮小させ死滅に追い込む治療法です。放射線照射は正常な細胞の遺伝子にも損傷を与えますが、正常な細胞には損傷を修復する能力がありやがて回復に向かいます。がん細胞の遺伝子の修復能力は正常な細胞と比較して低く、損傷から回復できる可能性が正常細胞より低くなっています。このような遺伝子の修復能力の差を利用した治療法が放射線療法です。

放射線療法には、がんの根治を目的とする根治照射、がんによる痛みや周辺臓器の圧迫による症状を緩和する目的の姑息的照射、脳転移による再発を減らしたり骨転移による病的骨折を避ける目的の予防的照射の3つがあり、根治照射の適応となるのは、非小細胞がんの場合は何らかの理由で手術ができない臨床病期のⅠ期からⅢ期、小細胞がんの場合は片側の肺とその付近のリンパ節内にはがんが留まっている限局型となります。

放射線療法には高エネルギーのX線が一般的に使用され（図16）、胸部CT画像などでがんの部位を確認し、正常細胞になるべく照射されないように放射線照射の範囲が決定されます。副作用を少なくしてより効果が得られるように、通常は少しずつ回数を分けて照射（分割照射）されますので、どれだけの総線量を何回に分けて照射するかが決定されます。

正常細胞への影響を最小限に抑えてがん細胞だけを集中的に攻撃する目的で、がんに対して多方向から放射線を照射する定位放射線治療も行われていますが、大きさがおおむね5 cm以下である肺野型の肺がんでリンパ節転移が認められない等の条件を満たす場合に限り適応となり、逆に早期であっても肺門型肺がんでは実施が困難です。

また、X線よりも強力な遺伝子損傷作用を示す重粒子線や陽子線を使用する粒子線治療がいくつかの施設で先進医療として行われています。周辺の正常細胞への障害を最小限にとどめてがんの病巣に集中して最大のエネルギーを当てることができるため、Ⅰ期のがんでは手術と同等の治療効果が得られるとされていますが、原則として照射範囲があまり広くない例に限り適応となり、広範なリンパ節転移を来している例では実施が困難です。

放射線療法の副作用としては、皮膚炎、食道炎、肺臓炎などがあります。皮膚は細胞分裂が活発であり放射線の影響を受けやすく炎症を起こします。症状が強いつきはステロイド軟膏などの塗り薬を用いることもあります。肺の周辺の臓器である食道にも放射線が照射されること



# 高エネルギーX線による治療



大阪赤十字病院 放射線治療科 機器紹介

<http://www.osaka-med.jrc.or.jp/gairai/pdf/s31.pdf>

になる場合が多く、食道粘膜に炎症がおこり、胸焼けや食事がつかえるような症状が出現することがあります。

さらに、がん細胞の周辺の正常の肺にも放射線は照射され炎症がおこります。炎症が広範囲に生じた場合には、咳・発熱・呼吸困難などの症状が出現し肺臓炎となり、重症の場合はステロイド剤の全身投与が必要となることもあります。肺がんにはしばしば間質性肺炎が併存しており、このような例では放射線照射によって間質性肺炎が急性増悪を起し時に致命的な呼吸不全に至ることもありますので、肺門部を照射範囲に含む根治照射は行うべきではありません。

## Ⅲ. 化学療法

化学療法は、正常な細胞と比べて活発に細胞分裂を繰り返し増殖するがん細胞の分裂を抑える目的で行われます。抗がん剤を投与すると薬剤の成分は血流に入り全身を巡りますので、肺の病巣だけでなく他の臓器へ浸潤したり遠隔転移を来したがんにも治療効果が期待できます。他の治療法に優先して化学療法が行われるのは、非小細胞がんのⅢB期とⅣ期、及び小細胞がん全般の患者さんとなります。また、ⅠB期からⅢA期の非小細胞がんの手術後に、現在の検査技術では発見できない程度の、微小な遠隔転移病巣のがん細胞や潜在的に残っていると考えられるがん細胞を死滅させ再発を防ぐ目的で、補助化学療法が行われる場合があります。

化学療法に用いられる薬剤には、従来から知られている細胞障害性の抗がん剤と最近になり使用されるようになった分子標的薬があります。

細胞障害性の抗がん剤による初回の化学療法は、2種類の抗がん剤の併用が一般的で、薬剤の

組み合わせには様々なものがあります。標準的にはプラチナ化合物（シスプラチン、カルボプラチンなど）のうちの1種類と他の系統の抗がん剤（パクリタキセル、ドセタキセル、ゲムシタビン、ビノレルビン、ペメトレキセド、アムルピシンなど）の1種類を組み合わせることになりますが、がんの組織型や患者さんの個々の状態を考慮したうえで抗がん剤の組み合わせが最終決定されます。

細胞障害性の抗がん剤の副作用としては、骨髄抑制（造血機能の低下）、吐気・嘔吐、下痢・便秘、手足のしびれ感、脱毛などが代表的なものです。

骨髄抑制は、薬剤により多少の差はありますが、抗がん剤の投与後7～10日後から徐々に起こり2～3週間後には回復傾向に向かうことが一般的です。白血球のうち好中球（顆粒球）は感染症の防御に重要な役割を果たすため、かなりの減少が予測される場合には好中球を増加させる目的で短期間G-CSF（顆粒球コロニー刺激因子）の投与を併用する場合があります。血小板が極度に減少した場合には出血傾向を来しますので、血小板輸血を必要とすることがあります。

吐気・嘔吐に対しては、制吐剤（吐気を予防する薬）がいろいろと使用できるようになっており、複数の制吐剤を組み合わせる使用することもあります。個人差はあるものの、食事の内容・回数等の調節を同時に行えば、抗がん剤のそのものの副作用によって極端な食欲不振が長期間続くことは少なくなっています。

分子標的薬は、がんの増殖・浸潤・転移にかかわる特異的標的分子（たんぱく質など）を解明し、そのメカニズムを抑制する薬剤です。分子標的薬にはいろいろな種類がありますが、現在肺がんに対して使用されているのは、がん細胞の増殖の信号を抑制する薬剤と血管の新生を阻害する薬剤です。

がん細胞の増殖の信号を抑制する薬剤としては、がん細胞の増殖を促している細胞表面のEGFR（上皮成長因子受容体）というたんぱく質に作用する薬（ゲフィチニブ、エルロチニブ）と、がん細胞の増殖を促しているALK酵素の働きを阻害する薬（クリゾチニブ）があります。これらの薬剤は、あらかじめがんの病理組織や細胞を用いた遺伝子検査を行い、EGFR遺伝子変異やALK遺伝子転座が認められ薬剤の効果が期待できる場合に投与することが原則となっています。

また、がん細胞が増殖する際には栄養分や酸素を取り込むためにがんの周囲に小さな血管を新しくつくる（血管新生）作用があり、これを阻害するのが血管新生阻害薬（ベバシズマブ）です。ベバシズマブはがん細胞の作り出すVEGF（血管内皮増殖因子）に作用することによって、新しい血管がつくられるのを妨げるのと同時に構造が変形してしまった血管の修復も行い、細胞障害性の抗がん剤が効率よくがん細胞に運ばれるのを助ける作用も示します。

分子標的薬には細胞障害性の抗がん剤とは性格の異なる副作用を生じる可能性があり、間質性肺炎のように命に関わる場合もありますので、細胞障害性の抗がん剤と同様にメリットとデメリットをよく検討した上で適応を決定することが重要です。



## 7. 肺がんの緩和ケア

2002年のWHO（世界保健機関）の定義では「緩和ケアは、生命を脅かす疾患に伴う問題に直面する患者とその家族に対し、身体的痛みや、心理・社会的、スピリチュアルな問題を早期から正しく評価し、解決することにより、苦痛の予防と軽減を図り、QOL（生活の質）を向上させていく手段である」とされています。従来はがんに対しての積極的な治療ができなくなった時点で痛みの治療や緩和ケアが開始されていたのですが、最近はがんと診断された早期の段階から状況に応じた痛みの治療や適切な緩和ケアを行い、療養生活の質の向上を目指すようになっていきます。

身体的な痛みの治療は、がんの臨床病期に関わらず痛みのない生活の実現を目標に行われます。現在は、WHOが提唱する、痛みの程度に応じて使用する鎮痛薬を3段階に分けて段階的に使っていく方法（3段階除痛ラダー）が世界的に行われています。

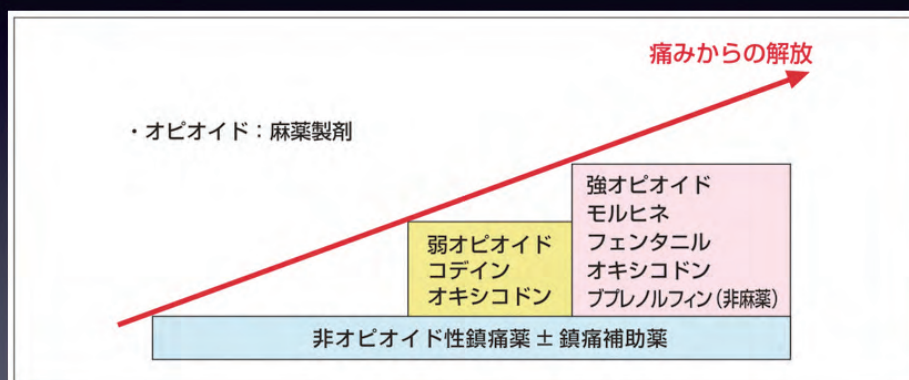
軽度の痛みには非オピオイド（非麻薬性）鎮痛薬である消炎鎮痛薬やアセトアミノフェンが使用されます。軽度から中等度の痛みにはオピオイド（麻薬性）鎮痛薬のうちコデインやトラマドールが使用され、中等度から高度の痛みに対してはモルヒネ、オキシコドン、フェンタニルなどのオピオイド鎮痛薬が使用されます（図17）。

オピオイド鎮痛薬の使用を開始する際に、吐気・便秘・眠気などの副作用が出現することがありますが、対策を行えば多くの場合は管理が可能であり、痛みがなくなる十分な量のオピオイド鎮痛薬を使用することで苦痛をあまり感じない生活を過ごすことができるようになります。

また、それぞれの段階で痛みの種類に応じて鎮痛補助薬（主たる作用としての鎮痛作用は持たないが特定の痛みに対して効果を示す薬剤）が併用されることもあります。

図17

### 3段階除痛ラダー



NPO法人 西日本がん研究機構発行「ハンドブック よくわかる肺がん」, p195

## 8. おわりに

前回（2004年）の肺がんについての市民公開講座から最早8年が経過しました。治療の面ではいくつかの新たな抗がん剤が使用できるようになり、さらに、医師・精神科医師・看護師・薬剤師・ケースワーカーなどの多職種によるがんのサポート体制が充実しつつあるなど、肺がんを取り巻く環境には少しずつ変化が現れています。

肺がんを少しでも早期に発見し、より落ち着いた心境で療養に専念できるようになるために、今回の市民公開講座が少しでも役に立てば幸いに思います。

著者：若山 わかやま 俊明 としあき 大阪赤十字病院 呼吸器科部 副部長

# MEMO

