



# 看護学生のための 病理学教室

～病気のしくみを学びにゆく～

いのうえ とある  
井上 泰 東京厚生年金病院病理診断科部長

## 第3回 炎症論②

### 1. 何が急性炎症を引き起こすのか？

急性炎症を引き起こす原因（刺激）は大きく4つに分類されます（表）。

#### ①感染症の病原微生物や毒素

口腔、腸管、鼻咽頭、皮膚表面、膣、尿道といった外界と直接交通のある領域には、様々な細菌類が共存して生息しています。これらの細菌を常在細菌叢じょうざいさいきんそうといいですね。大腸菌はその代表です。人体が健全で免疫力が安定している限り、これらの細菌は炎症を起こすことはありません。つまり、粘膜の表面で静かに暮らしているだけで、粘膜を傷害して深く侵入することがないということです。しかし、免疫力が低下した状態、たとえば、HIVやがんの患者さんや、寝たきり状態の高齢者で、しかも栄養状態が悪い場合、常在菌や弱毒

菌による感染症が成立します。これを日和見感染ひよりみといいます。

“日和を見る”という言葉は漁師さんの言葉です。海が凪ないでいれば安心して漁に出かけるが、嵐のときは静かに家の中にもこり嵐が去るのを待つということです。つまり、微生物が自分の寄生している“人体の日和を見る”のです。微生物が漁師で、人体が海です。人体が健康なときには猫をかぶって静かにしているくせに、人体が弱ったとみるや集団で悪さをするという、実に“けしからん”感染症が日和見感染です。口腔内や食道カンジダ症、ニューモシスチス肺炎が有名ですね。しかし、病原性の強い菌となると、免疫力がさほど低下していなくても、粘膜面を傷害し速やかに体内に侵入して様々な強い炎症反応を引き起こしていきます。

病原微生物や植物が産生する毒素は、たんぱく質、ペプチド、リポ多糖類などからなり、通常抗原性をもち炎症の原因となります。黄色ブドウ球菌が産生する分泌性の毒素（外毒素：エクソトキシン）はエンテロトキシン（下痢原性毒素）といい、食中毒で有名です。また、グラム陰性菌の外膜を構成するリポ多糖は分泌されない毒素（内毒素：エンドトキシン）の代表で、敗血症性ショック、急性呼吸窮迫症候群（ARDS）、播種性血管内凝固症候群（DIC）といった重篤な病態に深く関与します。

表 急性炎症の4大原因

原因	具体例
①感染症	細菌、ウイルス、真菌、寄生虫および微生物などが産生する毒素
②組織傷害	虚血などによる組織壊死 <small>くわい</small> 、外傷、物理化学的傷害（熱傷、凍瘡、放射線や紫外線や環境に存在する有害化学物質の被曝）
③異物	物質の破片、汚物、縫糸糸など
④免疫反応（過敏反応）	外来性異物たんぱく質に対する過剰免疫反応（過敏症）や自己組織抗原に対する攻撃（自己免疫疾患）

## ②組織傷害

組織傷害は表に示したような様々な原因で起こりますが、傷害した組織（壊死組織）は異物と化すわけで、人体の正常な構成要素といえません。当然、排除しなければならぬ組織なのですが、多くの炎症を誘導する物質（低酸素血症誘導因子、尿酸、プリン代謝産物、アデノシン三リン酸、ある種のDNA結合たんぱく質など）がこの壊死組織から放出され、炎症関連遺伝子を刺激します。たとえば、誘導された血管内皮成長因子は血管透過性を亢進させ、しっかりとした炎症反応が惹起されます。心筋梗塞や脳梗塞のような重大な虚血を引き起こす血管疾患の病態の基本は炎症なのです。

## ③異物

感染症の原因が、まったく目に見えないウイルスから圧倒的なアリティをもつ大きな寄生虫までであったように、異物といっても、表に示したような肉眼で判別できるものはもちろんのこと、まったく目に見えない微小なたんぱく質も異物になります。

## ④過剰あるいは不適切な免疫反応

免疫反応は元来、宿主を外敵の侵入から守り異物を除去する強力なシステムです。しかし、この免疫反応が必要以上に強く起こったり（過敏症）、自己組織を異物と誤認することにより、守らねばならないわが身を攻撃する原因となることがあります（自己免疫疾患）。

## 2. 急性炎症はどこに発生するのか？

### — “微小循環” 領域を理解する —

乾燥の強い冬になると火事の報道が多いですね。しかし、“日本国に火事が発生しました” というアナウンスを聞くことはないでしょう。“昨夜、午前2時頃、新宿区津久戸町5丁目の筑土八幡神社裏手にある集合住宅〇×荘201号室から出火しました。消防車5台が出動し、2時間後に鎮火されました” などときわめて具体的な場所が報道されます。その発生場所は具体的な

ば、消防車は現場に向かうことができないわけです。

炎症は、まさに“火事”に例えることができます。“Aさんの身体に炎症が発生しました”では、まったく話になりません。“Aさんの身体の右の肺の下葉の後ろの領域に炎症が発生しました”となればかなり詳細になりますね。しかし、“肺の下葉の後ろの領域”といっても、“筑土八幡神社裏手”程度で実際に人間の住む“集合住宅〇×荘201号室”ほどの具体性はありませぬ。炎症の火の手は、火事同様、具体的な1か所からあがるのです。したがって、“肺の下葉の後ろの領域”を構成しているより細かな細胞集団の領域が、炎症の発源地点ということになるでしょう。人体のこのような最小単位を成す領域を“微小循環”領域といいます。炎症はこの領域から発生します。

循環系は、左心室に始まり身体をくまなく巡り右心室に戻る大循環（体循環）系と、右心室に始まり肺を巡って左心室に戻る小循環（肺循環）系に大別されます。いずれにせよ、運ばれる血液が利用されその任務を果たす場所は、毛細血管の領域です。この毛細血管ネットワークを構成する細動脈→毛細血管→細静脈の領域を微小循環領域といいます（図1）。実に、人体を構成する約60兆個もの細胞は、それぞれに役割の異なる仕事を行う集団を構成して、この微小循環領域に生息しているのです。

したがって、人体（日本国）呼吸器系（東京都）右肺（新宿区）下葉（津久戸町）後区（5丁目）中心部（筑土八幡神社裏手）微小循環領域（集合住宅〇×荘201号室）の細胞たち（住人）が炎症（火事）の犠牲になるというわけです。

図1で微小循環領域を、図2で毛細血管・毛細リンパ管など様々な細胞たちが生息して織りなす微小循環領域の日常の様子をのぞいておきましょう。

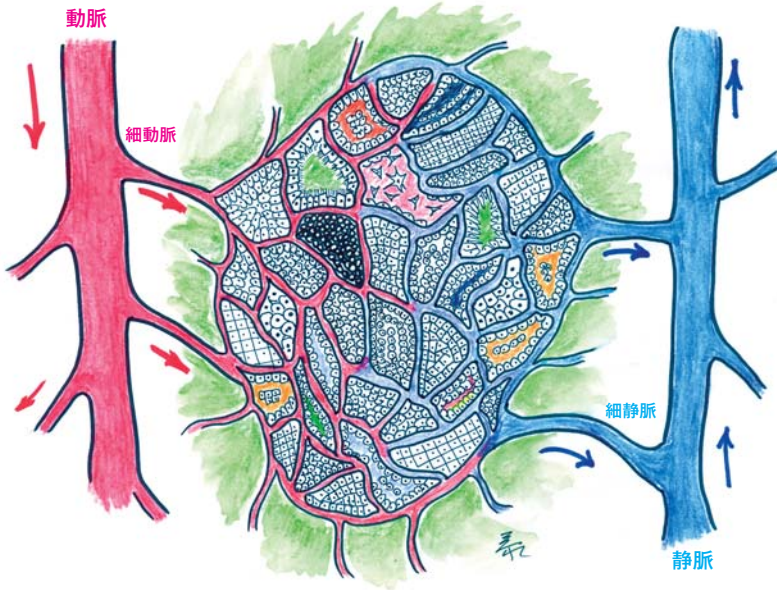


図1 微小循環領域

細動脈と細静脈の間に広がる毛細血管ネットワークの一つひとつの区画の中には、おびただしい細胞が集団を成して生息しています。しかし、その存在の様式は一様ではなく、毛細血管に接するように密に並ぶところもあれば、豊富な間質をもって小さな細胞集団を成すところもあります。あたかも、航空写真で都市の街並みを見ているようですね。

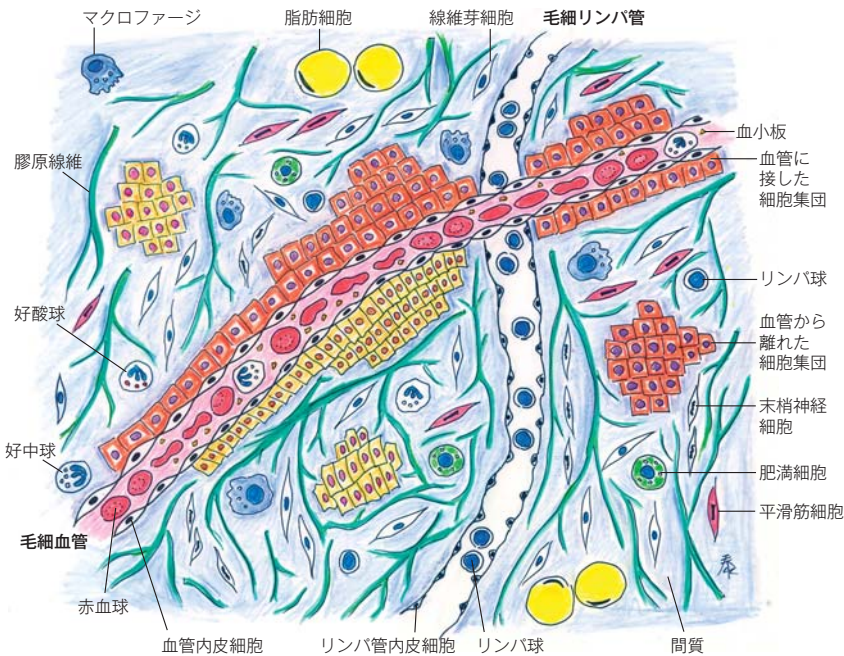


図2 微小循環領域に生息する細胞たち

酸素と栄養を運んできた血液の終着場所は毛細血管の領域です。運ばれた酸素と栄養を受け取る細胞集団は、毛細血管の周囲に集団を成すものと、血管から離れたところに集まっているものがあります。この細胞集団が、生きていくために必要な様々な仕事を行う主役の細胞たちです。血管の外(間質)には膠原線維が複雑にからみ合いながら広く分布し組織の形を維持する骨格を成しています。この膠原線維の間には、線維芽細胞、末梢神経細胞、平滑筋細胞、脂肪細胞といった移動することのできない細胞と、マクロファージ、好中球、肥満細胞、好酸球、リンパ球といった移動能力をもった細胞が少数ながら定住して、病原微生物や異物たんぱく質の侵入を監視しています。間質に存在する細胞たちは、主役細胞がしっかりと仕事ができるように支える細胞(支持細胞)で、いわば、必要不可欠な脇役細胞といえます。また、間質は細胞と細胞の空虚なすき間ではなく、組織液(間質液)と間質の基質を構成するたんぱく質がその間隙を埋めています。余剰となった組織液は毛細リンパ管に回収され、間質にむくみ(浮腫)が生じないようにはたらいています。