

# 虚血性心臓病について

講演者 平山篤志氏

日本大学 医学部 内科学系 循環器内科学分野 教授

1981年 大阪大学医学部大学院卒業。大阪大学非常勤医師、米国ペンシルバニア大学研究員、大阪警察病院心臓センター長、大阪大学医学部臨床教授などを経て、2007年より日本大学 医学部 内科学系 循環器内科学分野 教授。日本循環器学会理事、日本心臓病学会評議員、日本冠疾患学会理事長、日本心臓血管内視鏡学会副理事長。



[図1] 日本人の死亡は、多くは悪性新生物、心疾患、そして脳血管疾患という病気です。今は肺炎が多くなっていますが、悪性新生物が大体3分の1、心疾患と脳血管疾患を合わせると大体3分の1ということで、癌とほぼ同じ位の数の方が脳血管疾患や心疾患で亡くなります。心疾患や脳血管疾患の共通の原因は、動脈硬化です。動脈硬化が増えているために心疾患や脳血管疾患が増えています。

人は血管とともに老いると言います。逆に言うと、高齢の方が増加するに従い血管の病気が増加してくるということで、日本の人口の中で高齢者の比率がこれほど多くなってきました、やはり動脈硬化という病気が増加します。

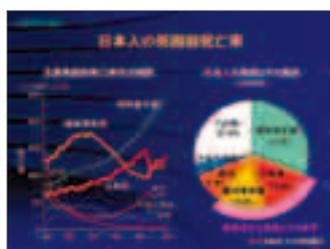
[図2] 動脈硬化が増えた理由のもう一つは、生活習慣が大きく変わったということです。昔は、日本人はいわゆる粗末な食事ばかりでしたが、戦後は年齢とともに脂質の多いものを食べ

るようになり、塩分が多いことによって血圧が高くなり、肥満や運動不足により耐糖能異常が起こり、体が肥える。また、喫煙という習慣があり、このような生活習慣が動脈硬化を進行させる原因になっています。

[図3] 動脈硬化とは、血管に粥腫が形成され、血管がだんだん狭くなっていくことによって起こる病気です。

血管は心臓から出てあらゆる所に行き、頭の血管に動脈硬化が起こると虚血性の脳梗塞、あるいは一過性の脳虚血発作となりますし、足の血管に起こると末梢血管疾患になります。そして心臓に栄養を与えている冠状動脈に起こると狭心症や心筋梗塞なり、これが虚血性心疾患といわれる原因になります。

[図4] 虚血性心疾患とは、酸素や栄養分を含んだ血液(動脈血)が臓器に不足する状態で、多くの場合は動脈硬化により生じます。



[図-1]



[図-2]



[図-3]



[図-4]

心臓は非常にけなげな臓器で、24時間365日休むことなく働き、全身に血液を送り出すポンプであり、1日に10数万回動いているのです。

その心臓が動く為にも酸素や栄養分が必要ですが、それは冠状動脈によって運ばれます。冠状動脈は大きく分けて3本の血管によって養われています。

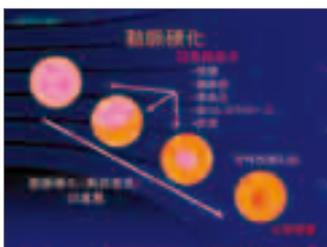
心臓の血管は、外から見ることが難しいので、かつてはカテーテルという検査をして見ていました。この方は正常な心臓の血管ですので、血管の所に全く狭窄がありませんが、この様な患者さんの所に動脈硬化が起こってきて血管が狭くなってきます。いわゆる虚血性の心臓病です。

動脈硬化が冠状動脈に起こった人たちが、その後どうなっていくのかをアメリカで調べられました。実際にカテーテルの検査をして狭窄がある人たちをずっと追っていくと、7年間で半分ぐらいの人が心筋梗塞で亡くなることが分かりました。要するに、心筋梗塞が虚血性の心臓病の死亡の大きな原因になることが明らかになったわけです。

これは滋賀県高島市でのデータです。1990年から2000年までの10年間で心筋梗塞は7.8%ぐらい増加しています。高齢者が増えている以上やはり増えてきます。

心臓はけなげに動いていますが、栄養を与えている血管、冠状動脈に動脈硬化で粥腫ができます。その粥腫の一部が破綻をして血栓ができて、血管内を閉塞するようなことが起こると心筋梗塞が起こって、その先の心臓の筋肉が死んでしまいます。そうすると動かなくなる所ができ、不整脈や心不全、そして機械的障害が起こり、亡くなるわけです。

心筋梗塞という病気がどうして起こるのか明らかにしたのが、血栓溶解療法です。冠状動脈の一部に閉塞しているところがあります。そこに血栓を溶かすようなお薬を入れると、詰まっていた血管が流れ出します。この治療を行うと死亡率が減少し、心筋梗塞は血栓が原因で発生する病気だということが分かりました。



[図-5]

[図5] 私たちが20～30年前に大学を卒業した時には、動脈硬化とは色々な冠危険因子が作用することにより、血管の中に粥腫(プラーク)が形成され、次第に血管が狭くなったところで詰まる病気だと教えられました。

ところが、患者さんの急性期に冠動脈造影すると、閉塞は決して細いところで起こるのではなくて、むしろ正常と思われる軽い狭窄の部分で起こることが分かりました。

軽い狭窄の部分でなぜ閉塞するのか、これは病理学的に明らかにされました。1981年から1990年代の間に心筋梗塞を起こした患者さんの冠動脈を詳細に検討しました。

そうすると、血管は一見内腔が正常に見えていますが、その血管の周りに粥腫が非常に大きくなって血管全体が大きくなっています。そしてその粥腫がたまっているところと、血管の内腔を隔てている線維性被膜(Fibrous Cap)が非常に薄くなって、破綻をしたところに血栓ができて、その血栓で閉塞することが明らかになってきました。この様なことから、今までの冠動脈造影ではなかなか見つからないということになりました。

実際にこの様なことが分かってくると、動脈硬化の概念が変化しました。血管の中に動脈硬化が進行していくと血管の周りに粥腫ができますが、血管の内腔は保たれた状態で粥腫が進行します。そして動脈硬化が進行して、血管の粥腫が大きくなって、線維性被膜が薄くなって、血管の内腔は保たれた状態で動脈硬化は進行していきます。このように動脈硬化の進展に伴って血管が大きくなっていく現象を、血管のリモデリングと呼び、リモデリングが起こることで動脈硬化の進展していることがわからなくなり、粥腫が大きくなって線維性被膜が薄くなったところで破綻を起こします。破綻を起こした後に生じる血栓が非常に大きくなって狭窄を起こし心筋梗塞に近い状態、あるいは閉塞して心筋梗塞になるような状態を急性冠症候群と呼ぶようになりました。一方、血栓はできたが、それが器質化され血管の内腔が狭い状態で残る状態の病気が、狭心症だということが分かってきました。

このように破綻を起こして破れるようなプラークを、最近是不安定プラーク(Vulnerable plaque)と呼びます。構造は、薄い線維性被膜(Thin cap fibroathero (TCFA))に覆われた大きな脂質コアを有するプラークの中でマクロファージやT細胞などの炎症細胞が活性化され、マクロファージが作り出すような組織因子が血栓を作る原因になります。そして、冠動脈造影では有意な血管の細いところではなくて、むしろ軽い狭

窄の部分にあるということです。

この様なプラークを見つける方法が、IVUSという機器です。これは血管の内腔から動脈硬化を直接観察する方法で、血管の非常に細いカテーテルから超音波を出し、その超音波を当てることによって跳ね返ってくる超音波を画像にすることによって見る事ができます。実際に冠動脈造影では軽い狭窄を認めます。そこにカテーテルを置いていくと血管の内腔が見えます。

[図6] しかし実際は血管自身が大きくなっていて、周りにプラークが成長しています。プラークが大きくなることによって血管全体が大きくなって、先ほど病理で見ていただいたものと全く同じものが見えることが分かりました。

[図7] さらに最近では病理組織と全く同じように、粥腫がたまっている部分、石灰化の部分、線維性組織の部分、線維性と脂質が混ざった部分という四色のカラーで分けることができます。

TCFAや不安定プラークが破綻をしたところを血管内視鏡で見ると真っ赤な血液しか見えませんが、それを透明な液体で排除をすると、カテーテルの先端と内腔の間に透明の膜ができて、それを血管の中を引いていくことによって見えます。

実際にこの様なお話しをしてもなかなか分かりづらいので、少し実例を見ていただきます。

我々の病院がNHK「ためしてガッテン」という番組に取材されたときの映像です。冠動脈造影した中にカテーテルを入れていくと、実際にファイバーが光っています。それを血管の中

にずっと入れていくと見えてきますが、血球の成分があるのでそれを排除して見えています。

[図8] 実際にこのように血管の内腔が見えてきますが、ほとんどは白色です。心筋梗塞を起こされた患者さんは、血管の閉塞しているところは赤色血栓で閉塞し、その手前には黄色プラークがあり、破綻をしたところには白色の血栓があります。

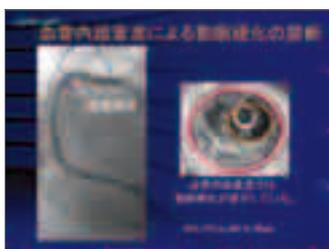
[図9] 血管の閉塞しているところは黄色のプラークがあって、その向こうには血栓が見えます。実際に血管の内視鏡を遠位部から引いてくると、遠位部では白色のもの、責任部位には黄色のプラークがあります。

また、IVUSと対比すると、線維性被膜が破れたところと一致をするので破綻したところだということが分かります。

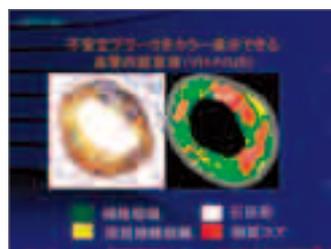
[図10] この患者さんは、心筋梗塞を起こされて3日目に来ましたが、やはり血栓が血管の中に残っています。その手前には黄色調のキラキラしたプラークがあり、白色の血栓が付いています。ここが破綻をしたところになります。

[図11] この患者さんは、来られた際には心電図でSTが上昇していましたが、カテーテル検査の部屋に着いたときには症状が取り、血管が再疎通をしていました。再疎通をしている患者さんでもプラークが破綻し、破綻をしたところに栓ができます。血栓の一部に内膜が破綻をしたところがあり、実際に血栓が付いている手前のところを見ると、ざらざらしたような黄色調のプラークが見られます。

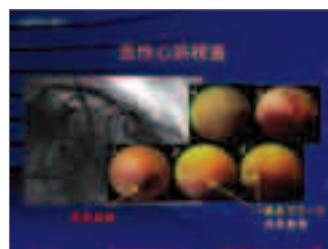
[図12] このような患者さんに血栓溶解療法を行うと、血管の内腔のところには赤色血栓、混合血栓がなくなり、白色血栓



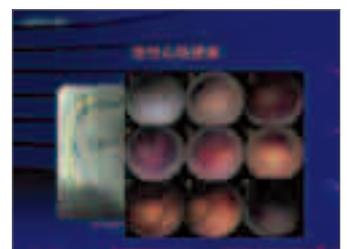
[図-6]



[図-7]



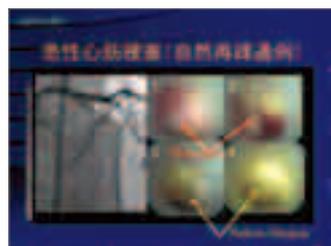
[図-8]



[図-9]



[図-10]



[図-11]



[図-12]



[図-13]

だけになります。白色血栓の部分が血管の内腔からはがれて遠位部に飛んでいっている状態が観察されます。また黄色のプラークができたところに、血栓ができてはがれている部分を見ると、黄色のプラークがあります。

[図13] 心筋梗塞にはならないけれども、不安定狭心症という病気になられた患者さんです。血管のところが重閉塞でゆっくり流れています。その重閉塞の部分を見ると、血管のところでプラークが破綻し、そこに血栓ができ、血栓が遠位部に飛んでいっています。これがまさしく急性冠症候群といわれるゆえんです。

このように心筋梗塞を起こされた方、不安定狭心症を起こされた方のほとんどに黄色調プラークが見られ、1ヶ月後に同じ部分を観察すると、血栓がなくなった部分だけ黄色調のプラークがはっきりしてくるということで、黄色のプラークが不安定だということになります。

こちらは、心筋梗塞を起こされた患者さんの1ヶ月後に全部の冠動脈を見た写真です。心筋梗塞は1箇所だけで起こるのではなく、血管全体に不安定なプラークがある病気だということが分かります。それと同時に、黄色調のプラークの中にも色が薄いものから濃いものまであり、色の違いがあることが分かります。

血管内を超音波よりもさらにもう少し細かく見られるOCT(光干渉断層撮影)で、プラークの表面にある線維性被膜の厚みを測りました。白色のものから黄色が強くなるに従って、線維性被膜が薄くなっています。

この様なことから、白色のものはプラークがあってもそれを覆う成分の線維性被膜が厚いけれども、プラークが大きくなって線維性被膜がだんだん薄くなっていくに従って黄色調が強くなり、黄色調が強ければ強いほど不安定だということが分かります。

安定プラークを持っている人たちのどこにイベントが起こるのか見た試験です。不安定プラークがあれば起こるし、

血管の内腔が狭ければリスクが高くなり、血管の中のプラーク量が多ければ起こる確率が高くなります。さらに不安定プラークに血管が狭くなる、不安定プラークにプラークのボリュームが大きくなってくる、そして三つがそろうとその発症のリスクはさらに高くなります。プラークが大きくなるに従って血管の狭窄度が増え、プラーク自身の不安定性が増し、プラークが破綻を起こして、血栓ができれば、急性冠症候群から心筋梗塞になることが分かってきました。

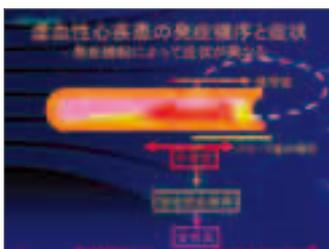
[図14] 狭心症は、歩いたり動いたりして心臓に負担がかかると胸痛が起きます。一番多いのは胸が締め付けられるという症状です。ただ、それだけではなくて、首、あご、背中、肘、肩に行く放散痛もありますので、必ずしも胸痛だけとは限らないというのが特徴です。動いた時に同じような症状が起こるようになれば、気にかけてください。

もう一つは、不安定プラークで血栓ができることによって起こる症状です。全く症状が起こらないような狭窄度のところでもプラークが破綻をすれば血栓ができて、それが心筋梗塞や突然死になります。

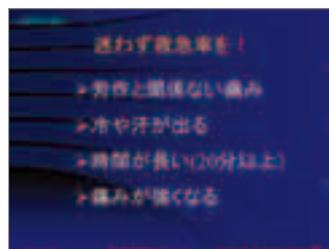
[図15] これによって起こってくる症状は、労作と関係のない痛みが特徴です。冷や汗が出たり、痛みが続き20分たっても収まりません。そして次第に強くなってくるような痛みが起こったら迷わず救急車を呼んでください。

[図16] この中で一番怖い病気は、心筋梗塞です。心筋梗塞で亡くなる半分ぐらいの方は病院到着前に亡くなります。

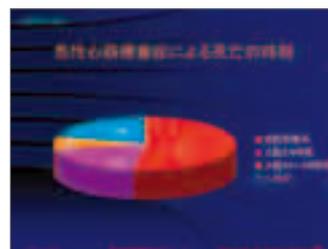
[図17] 心室細動に対してはAEDが普及することによってよくなってきました。AEDの使い方は知らなくても、その通りにやっていけば助かります。確かにAEDを早く使えば使うほど社会復帰率は早くなりますが、それより知っていただきたいことは、AEDを探してうろうろするよりも、まずは心臓マッサージ、胸骨の圧迫をとにかく誰かがずっと続けるということが大切です。AEDを付ける前に3分も4分もほったらかしにすると、頭に行く血液の問題



[図-14]



[図-15]



[図-16]



[図-17]

で、心臓は戻っても脳虚血が続いて植物状態になってしまふことがありますので、必ず胸骨圧迫を行ってください。

[図18] 心筋梗塞はある日突然起こります。誰にでも予兆なく起こってくる非常に怖い病気です。まず、気になる症状があった場合には医師にご相談をしてください。

医者に行けば、まず心電図を取ります。ところが実際に患者さんに負担をかけ、心電図が変化することを見ないと診断ができません。

[図19] 従って色々な負荷試験を行います。階段の上り下り、ベルトの上を歩いたり発したり、あるいはエルゴメーターをこいだりします。

[図20] ただし心電図だけでは虚血の診断はつかないので、心筋シンチを用いて運動負荷をした直後、運動後3時間安静にした後を見ると、安静時にはリング状になっている所が、負荷をかけた所にはなくなっている所があります。この所に虚血の部分があるということです。

[図21] また、テープレコーダーをつけていただいて、ご本人に症状が起こっているときの心電図変化をとらえるホルター心電図もあります。

ホルター心電図では24時間の心電図が記録されています。

[図22] 心エコー検査では、心臓の機能が悪くないか、あるいは一部障害が起こってないかということも分かります。

[図23] 足、あるいは手からカテーテルという細い管を入れて血管造影をして、狭窄部を見ることもできます。

[図24] しかしこれらは入院をするなど、患者さんにとって非常に負担がかかります。最近では、点滴静注をして、造影剤を入れて、被曝はありますが冠動脈のマルチスライスCTを撮ると、冠動脈造影と同じぐらいの精度で血管が狭いかどうか分かります。

このようにいろいろな検査をして、血管の狭窄度や不安定な部分を見ることができるようになりました。

[図25] 狭窄度が増え、プラーク量も増え、不安定化することに対する治療としては、一つ目は血栓ができないようにするための抗血小板薬、二つ目は不安定になる部分を安定化させる薬物治療、三つ目は狭窄度を減らすことが必要になります。狭窄度を減らすことについてお話をします。

血管内視鏡を用いると投与前に黄色調であったものが、アトロバスタチンを投与することにより白色に変わり、薄くなっていた線維性被膜が厚くなってくるのが分かります。スタチンにはプラークを白くする効果があることが分かってきました。

スタチンでLDLコレステロールを下げることによって、冠動脈疾患の発生率を予防することも明らかになっています。

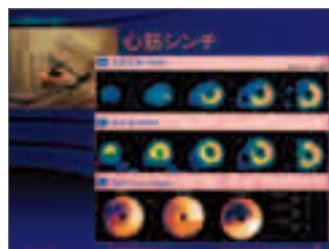
実際に冠動脈の治療を行われた患者さんを登録したJCADでは、スタチン、フィブラートといった脂質を改善するお薬と、血小板を抑えるお薬で予後が改善することが分かっています。さらには、CREDO-Kyotoという登録研究のデータでも、スタチンと抗血小板薬が予後を改善するお薬だといわれるようになりました。冠動脈疾患が非常に多いアメリカ合衆国では、1980年から2000年にかけて冠動脈疾患死亡率で



[図-18]



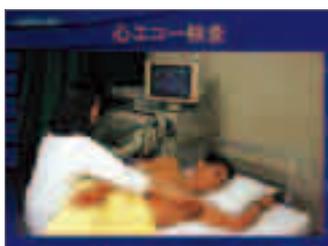
[図-19]



[図-20]



[図-21]



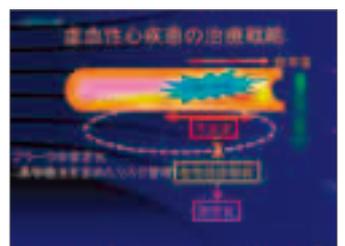
[図-22]



[図-23]



[図-24]



[図-25]

47%の減少を認めました。

[図26] 循環器の医者が皆さん方をお願いしたいことは、365日24時間、心筋梗塞や色々なことで病院に来られると循環器の医者が疲弊してしまいます。最近の循環器の医者の生活を見ていると、循環器の先生のQOL quality of life (社会的にみた生活の質)が非常に悪いということで、循環器を目指してくれる病院のお医者さんが減ってきているのが現状です。循環器の医者のQOLが改善するためにも、皆さんが普段から心がけて心筋梗塞にならないように予防のお話をします。

リスク回避因子としては、喫煙をしないこと、野菜やフルーツを食べること、運動をすること、多少のアルコール摂取、これを持続すると心筋梗塞の発症率が下がるということが疫学データから出ています。

[図27] 心臓に優しい生活習慣としては、一つ目が、バランスの良い食生活を送ることで、カロリー・塩分・脂肪分・糖分の少ない食事にする、塩分に気を付ける、間食はカロリーの限度内にするということです。

[図28] 二つ目は、適度な運動です。ウォーキング、ジョギング、水泳など軽く汗をかくような運動を1日20分以上、少なくとも一日置きに行う習慣にしてください。

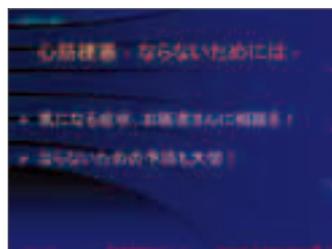
[図29] 三つ目は、タバコは絶対にやめてください。禁煙によって狭心症、心筋梗塞による対するリスクが軽減されます。

[図30] 四つ目のお酒に関しては、中瓶1本、日本酒1合、ウィスキーダブル1杯ぐらいの摂取量で、これ以上飲むと危険になります。

[図31] 長生きしている人の秘訣は、野菜と果物を毎日食べる。運動を日常にする。アルコールを適度に摂取する。喫煙はしないということです。

[図32] 五つ目は、とにかくストレスをためない。ストレスはできるだけ控えて、入浴、アロマテラピー、マッサージ、音楽などをしっかりと聞いて、ストレスを開放していただくことです。

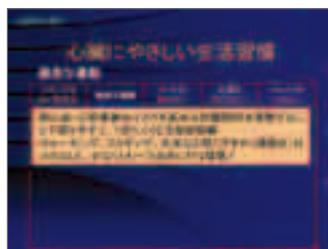
ストレスを発散するヒントを最後にお伝えいたします。「笑う門には福来たる」ということで「笑門来福」という言葉があります。赤ちゃんの笑い顔を見るとみんな大抵は心の中がほっとしてにっこりします。その様な笑いがストレスを非常に軽減することになります。ユーモアを持ちながら日常生活を送ることが、心筋梗塞にならないための秘訣です。



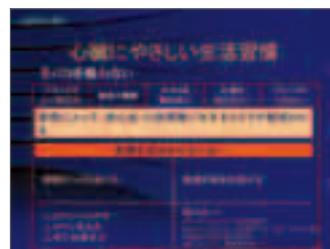
[図-26]



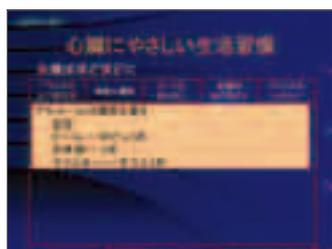
[図-27]



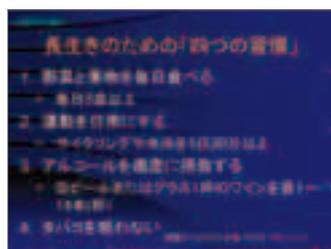
[図-28]



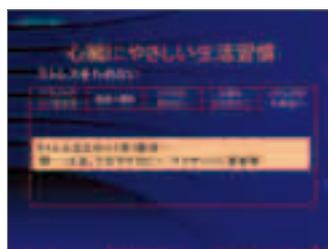
[図-29]



[図-30]



[図-31]



[図-32]