

<特集「動脈硬化症の早期発見と治療」>

## 冠動脈疾患のスクリーニング

中 村 猛

京都府立医科大学大学院医学研究科循環器内科学\*

### Screening for Coronary Artery Disease

Takeshi Nakamura

*Department of Cardiovascular medicine,  
Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science*

#### 抄 録

冠動脈疾患は日本人成人の主要な死亡原因の一つである。したがってスクリーニングを実施し、早期発見を行い、その結果で介入が可能で、予後が改善すればスクリーニングを実施する意味がある。しかしながら現在までのところ、無症状の患者に対しては、いかなる付加的な検査も、いわゆる4大危険因子（糖尿病、高血圧、脂質異常、喫煙）によるリスク層別化に付け加え、治療方針を変えたり、その結果として予後を改善することは証明されていない。

本稿では、冠動脈疾患の病態からのスクリーニングの意義を考え、日常臨床の中でスクリーニングとして用いられる可能性のある検査について、現在までに得られているエビデンスを用いて検討し、概説した。

キーワード：冠動脈疾患，スクリーニング，リスク層別化，アウトカム。

#### Abstract

Coronary artery disease is one of the leading causes of death in adults in Japan. Therefore, considerable interest has been growing in the diagnosis of coronary heart disease when patients are still asymptomatic. However critical questions remain regarding the appropriateness of screening and the optimal screening test. Evidence of improved outcome is required before screening for asymptomatic patients with substantial risks in coronary artery disease can be recommended. To date, according to the available evidence, ancillary testing in asymptomatic patients may add small incremental value over risk stratification with traditional risk factors. Nevertheless, no screening test has been verified to affect care, lifestyle, adherence, or outcomes. In this review, the issues surrounding screening for coronary artery disease will be discussed.

**Key Words:** Coronary artery disease, Screening, Risk stratification, Outcome.

## はじめに

冠動脈疾患による死亡は日本においても大きな国民的健康問題であり、近年でもやや増加傾向にある。冠動脈疾患を早期発見し、介入を行い、結果として冠動脈疾患による死亡が減少するならば、「冠動脈スクリーニング」の意義がある。本稿では現在臨床の場で実際に行い得る方法の中で、動脈硬化の危険因子をもつ無症状の患者における冠動脈疾患の早期発見の意義について概説したい。

## 症 例

60歳代男性。喫煙歴なし，糖尿病なし，脂質異常症なし。健診で高血圧を数年前から指摘されているが内服治療はされていない。regular exercise をしており，体重は適正である。来院時の血圧は154/92 mmHgであったが，スポーツジムに通っており，運動後しばらくして測るともっと低いと主張される。ジムでは相当の運動をするが，胸部症状は全くない。某院で健診

と称してCTによる冠動脈造影を撮像されたところ，冠動脈左回旋枝の中位部に75%程度の狭窄が認められた。左前下行枝，右冠動脈には狭窄は全く認められなかった。左回旋枝に対するカテーテルによる冠動脈インターベンション(PCI) (風船もしくはステント(金属製の筒)による経皮的冠動脈形成術)を執拗に勧められた。しかし自覚症状がないので「カテーテルの検査」を受ける気にならず，どうしたものかと悩まれ循環器外来に相談にいられた。

## 冠動脈疾患とスクリーニングの意義

冠動脈疾患のスクリーニングの意義を考えるには，冠動脈疾患の自然史を理解し，どこで介入すれば生命予後が改善する可能性があるかを知る必要がある。冠動脈の動脈硬化の自然史に関しては，まだ十分に解明されていないことも多いが<sup>1)</sup>臨床的に問題となるのは，次の二つの状態である。一つは安定した動脈硬化により血管内腔が狭窄を来たし心筋虚血を生ずる「慢性冠動脈疾患」(図1中のA)である。もう一つは，

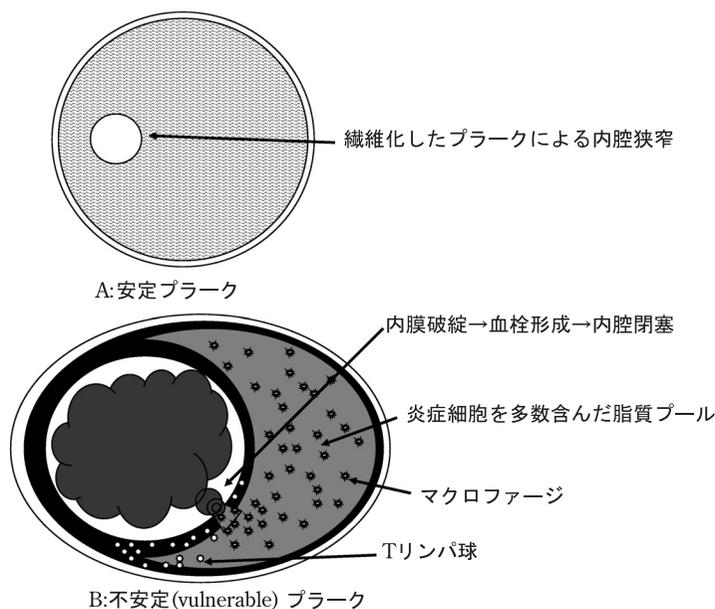


図1 臨床的に問題となる冠動脈の病態。冠動脈横断面の模式図を示す。  
A：慢性冠動脈疾患(安定した内腔狭窄) B：不安定プラークとその破綻による急性冠症候群

多量の脂質や炎症細胞が集積した不安定プラーク (vulnerable plaque) を包んでいる薄い内膜が何らかの因子で破綻したとき、その部分を中心に急速に血栓が形成され冠動脈の急激な閉塞を来す「急性冠症候群」である (図1中のB)。

「慢性冠動脈疾患」の代表的な疾患は安定労作性狭心症であるが「狭心症」はそもそも症状から命名された疾患単位である。それでは無症状の「慢性冠動脈疾患」を早期発見する意義は何であろうか？無症状であっても、その狭窄による虚血が相当広い範囲でおこるのであれば、(一般的には左前下行枝近位部を含む2枝以上や冠動脈主幹部の狭窄で、左心機能低下を伴う場合はより一層)これを早期に発見し、早期に血行再建することで薬物治療に比して生命予後の改善が期待できる可能性がある<sup>2,4)</sup>。この血行再建の方法として経皮冠動脈インターベンション (PCI) がよいか冠動脈バイパス術 (CABG) がよいかについては今回の総説の範囲を逸脱する。従って無症状であっても早期に発見し、血行再建をすれば予後が改善する可能性があり、スクリーニングを検討する価値がある。

死亡率が高く、予測可能であれば生命予後を改善する余地が非常に大きいのは言うまでもなく、急性心筋梗塞に代表される「急性冠症候群」である。ここで非常に重要なことは「急性冠症候群」を来す vulnerable plaque の破綻は非有意狭窄 (虚血を起こさない程度の狭窄) 部位から発生することがほとんどであるということである<sup>5,6)</sup>。すなわち「狭窄」ないしは「虚血」の検出では、急性心筋梗塞の発生は本質的には予測できないということである。現在のところ臨床的に冠動脈の vulnerable plaque burden を直接検出できる方法はないが、いくつか surrogate としての方法が提唱されている。また冠動脈の「狭窄」ないしは「虚血」の検出をもって (狭窄部位ではなく) 冠動脈全体の vulnerable plaque burden を推定することはある程度可能とされている。(つまり「狭窄」の存在するような冠動脈には他にも「火種」があるに違いないということ。)冠動脈造影 (CAG) が単に内腔狭窄を検出する方法に過ぎないにもかかわらず、冠動脈

造影上の狭窄の多寡 (狭窄の分布と狭窄の程度) が将来の急性冠症候群の発生を含む予後と関連があるというのも、ひとつにはこのためであると説明されている<sup>7,8)</sup>。

## 臨床的に用いられている 「冠動脈スクリーニング」の方法

前項で解説したように、「冠動脈スクリーニング」の方法としては、(A)「冠動脈の狭窄ないしは虚血を検出する方法」と(B)「vulnerable plaque burden を推定する方法」の二つに集約することができる。以下実際に臨床で実際に利用可能で利用が試みられている方法につき検討する。

### A) 冠動脈「狭窄」ないしは「虚血」を検出する方法。

#### a) 運動負荷心電図

一般人口を対象にしても、少なくとも男性においては、運動負荷心電図の異常が将来の冠動脈疾患死の予測因子であるとされている<sup>9)</sup>。しかしその事実と、例えば「無症状の糖尿病外来患者全員に運動負荷試験を定期的に行えば、その集団全体の死亡率低下につながるのか？」という問題とは別に検討されなければならない。運動負荷に限らず、スクリーニング検査を行う際に指摘される問題として、事前確率の低さが上げられる。仮に感度、特異度とも99%の検査にあったとしても、事前確率が0.001 (有病率が1000人に1人) であると陽性的中率は50%となる。すなわち、陽性であっても2人に1人は疾患ではない。(ベイズの定理)この問題は HIV のスクリーニングでの問題点 (有病率が非常に低いためスクリーニングで陽性であってもほとんどが偽陽性) として広く認識されている。運動負荷心電図の感度は70%、特異度は80%程度とされている。仮に事前に10%の可能性で有意冠動脈疾患があると仮定しても、陽性的中率は28%となる。つまり検査が陽性になったところで70%以上は偽陽性である。このような検査は無用というだけでなく、むしろ有害である可能性さえある。(この結果が患者に与える anxiety や引き続く無用な invasive test によ

る合併症の発生を考慮する必要がある。) これまでのところ運動負荷試験をスクリーニングとして用いてその結果で介入を行い、その集団の予後が改善されたとする報告はない。

#### b) 運動・薬物負荷血流心筋シンチグラム(心筋灌流イメージング)

運動・薬物負荷心筋シンチグラムは、感度・特異度が運動負荷心電図よりさらに高く、いわゆる non-invasive test としては虚血の検出に最も優れた方法である。虚血の検出だけでなく予後予測指標としても確立されている<sup>10)</sup>。

無症状の糖尿病患者の冠動脈スクリーニングにこの方法を用いて結果として全体の冠動脈死を減少させることが出来るかどうかは臨床上の大きな疑問のひとつであった。本年報告された DIAD study<sup>11)</sup> の結果はその疑問に確固たる回答を与えるものである。DIAD study は無症状の糖尿病患者にスクリーニングとして薬物負荷心筋シンチグラムを実施し、その結果により血行再建を含む治療を実施した群と、symptom oriented で必要時血行再建などを行った群とで、予後が異なるかを検討したものである。1123 人の無症状 2 型糖尿病患者が 2 群に割り振られ、中央値 4.8 年間、心臓死および非致死性心筋梗塞をエンドポイントとして観察された。血行再建はスクリーニング群 5.5%、非スクリーニング群 7.8% で実施された (有意差なし)。エンドポイントの発生は、スクリーニング群 2.7%、非スクリーニング群 3.0% で有意差を認めなかった。このよくデザインされた研究の結果は非常に重大であり、現在のところ無症状の糖尿病患者にスクリーニングとして負荷心筋シンチグラムを行う意義は否定的である。この研究では全体の心臓死および非致死性心筋梗塞の発生率は 2.9% であった。一方日本人での 2 型糖尿病患者を対象としてアスピリンの心血管疾患一次予防の有用性を検討した最近の研究<sup>12)</sup> での致死性、非致死性心筋梗塞の発生率は 4.4 年の追跡期間に両群あわせてもわずか 1.0% であり、日本人ではさらにスクリーニングの有用性は減じると考えられる。

したがって、循環器医の中には糖尿病外来の

先生方が、たまにダブルマスターでもかけてくれたら、もっと冠動脈疾患が早期発見できるのではないかと (カテーテル件数を増やすために?) ぼやく向きもあるが、それが全体として患者の利益につながる可能性はないと言える。たまには偶然冠動脈疾患が発見される可能性もないわけではないが、そうしたところで全体の死亡率低下にはつながるわけではないということは認識すべきである。

#### c) Coronary CT angiography (CCTA), いわゆる「冠動脈 CT」

64 列などの Multidetector row CT (MDCT) を用いて末梢静脈より造影剤を注入し、心電図同期にて画像を構成し冠動脈像を得る方法である。一見、冠動脈造影を代替し得るかのようなこの方法は CT 器機や解析ソフトの技術革新も著しく非常な勢いでその実施が拡大されている。

現在のところ临床上の最も良い適応は、何らかの理由で冠動脈疾患の可能性が疑われ、かつ運動負荷試験などでは inconclusive であるとき、冠動脈狭窄がないことを確認するために実施することである (陰性的中率が高い)。「除外診断」目的でこれまで冠動脈造影を行ってきた対象に関しては、その目的においては冠動脈造影の代用が十分可能であり、より非侵襲的であるメリットは大きい<sup>13)14)</sup>。今後、弁膜症、心筋症、先天性心疾患など、むしろ非冠動脈疾患でこそ十分検討される価値がある検査である。

本当に冠動脈疾患が疑われる患者に関してはまず運動負荷・薬物負荷心筋シンチグラム (もしくは運動負荷心電図) でリスク層別化を行い、血行再建術の適応となる可能性があるのであれば、CAG を行うのが正当である。途中で CT を行っても clinical decision が変わることはない。

造影剤を 50~100 mL 程度使用するリスクがあり、放射線被曝に関する発癌に関する危険性 (1 回の放射線量は 7~21 mSv 程度とされ後述の EBCT の 10 倍、診断冠動脈造影の 5 倍程度の被曝がある) も指摘されている<sup>15)</sup>。

無症状の患者にスクリーニングに使うべき検

査では決してないことは各ガイドラインでも提唱されている。

健診と称して冠動脈 CT を行う施設もあるが、少なくとも冠動脈 CT を行って、死亡率が改善するという証明は全く得られていないこと、およびその放射線被曝が健康被害を与える可能性について、正当に受診者に知らせるべきであると思われる。

## B) vulnerable plaque burden を推定する方法

### a) (modifiable) traditional risk factors によるリスク層別化

modifiable traditional risk factors とは糖尿病、高血圧、脂質異常、喫煙である。これに年齢、性などを含め、点数化しリスク層別化をすることが提唱されており欧米では Framingham risk score が主として用いられている<sup>16)17)</sup>。10年間の心血管イベントリスクを推定できるようになっており、low risk < 10%、intermediate risk 10~20%、high risk > 20% に分類されている。この方法が、現在のところ唯一現在冠動脈疾患のスクリーニングとして推奨され、かつそれぞれのリスクを改善し、high risk 群にはさらに積極的な介入治療を行うことにより、生命予後の改善が証明されている唯一の方法である。

日本人では Framingham risk score に対応するものとして、NIPPON DATA80 の結果がある<sup>18)</sup>。同様に危険因子により、10年間の冠動脈死亡率が < 1% から > 10% まで 6 段階に分類されている。大変貴重なデータであるが、筆者の知る限り現在までのところ、大規模な validation study が存在せず実際に適応した場合の検討がなされていないという問題が残されている。また 6 段階にリスク層別化されているが、日本人で high risk (冠動脈疾患既往と同じ risk があると判断され、intensive medical therapy (アスピリンの投与、スタチンの投与による積極的脂質低下など) をすべき群) はどれくらいに設定すべきなのか？ また high risk 群と同様、付加的な検査の結果にかかわらず、治療方針が影響されないということに臨床的意義がある low risk 群はどこまでなのか？ その間の intermediate risk — 現実

には処遇に最も迷う患者層 — は全体の何割くらいか？ その群は更に細分化してリスク層別化すべきか？ その最もよい方法はなにか？ その結果で介入をして予後が改善されるのか？ このような (冠動脈の拡張術よりもはるかに) 重要で基本的な問題が解決されず残されている。

Framingham の intermediate risk の患者 (日本ではどの程度の risk の患者か明確には検証されていない) には以下のような非侵襲的検査を加えることによりさらにリスク層別化ができ結果として予後が改善されるのではないかと期待されている。

### b) 頸動脈内膜中膜複合体 (Carotid Intima-media thickness (IMT))

超音波で頸動脈の内膜中膜複合体の肥厚を検出し、全身の plaque burden の surrogate とする方法である。非侵襲的で、コストも低くスクリーニングとしての使用が検討可能な方法である。

Carotid IMT は traditional risk factors で補正してもなお、将来の心血管 event の予測因子であるとされている<sup>19)</sup>。しかし、これまでのところ、IMT の結果に基づき介入を行い予後が改善したという報告は存在しない。

### c) 上腕足首血圧比 (Ankle-brachial index: ABI)

下肢の動脈狭窄の指標であるが、これを全身の plaque burden の surrogate とする方法である。IMT より更に簡便で低コストである。そのため一定年齢以上にはルーチンに測定すべきと提唱するガイドラインもあるが、反対している立場もある<sup>20)</sup>。ABI も traditional risk factors で補正しても予後予測が可能とされている<sup>21)</sup>。しかし ABI の結果に基づき介入を行い予後が改善したという報告はない。

### d) 冠動脈石灰化スコア (Coronary artery calcium score (CACS))

EBCT (electron beam computed tomographic scanning) を用いて、冠動脈の石灰化を検出しスコア化する方法である<sup>22)</sup>。先述の MDCT でも実施可能であるが広くは検討されていない。この方法は、欧米では非常に盛んに行われ「冠動脈

スクリーニング」の主たる方法として議論も百出している<sup>23)24)</sup>。しかし日本ではほとんど省みられていない。EBCTという他にあまり汎用性がない特殊なCTを使用することもその理由かもしれないが、冠動脈CTといえばCAGのまねごとのMDCTによるCCTAのみが横行し、MDCTでも実施可能なこのCACSにほとんど興味を示されないというのはどうしてであろう？(図2に当院でのMDCTを用いた冠動脈石灰化検出の一例を示した)CACSは狭窄の検出を意図するものではなく、plaque burdenを推定するものである。したがってこの検査を実施してカテーテル件数を増やそうという意図をお持ちの御仁には不向きであるからであろうか？冠動脈疾患といえば狭窄拡張治療に興味の大半が注がれ、真に予後を改善する二次予防が軽視されているという現状が関与しているのではなかろうか？スクリーニング検査として、造影剤を使用しないことが大きなメリットであり、被曝量も負荷心筋シンチグラムやMDCTのCCTAに比べると1/10程度である。いまのところ「百出」している議論の暫定的な結論は、Framinghamのintermediate risk群には予後予測としてincremental valueがあり、予防治療の介入を変化させる可能性があるということである。ただしその介入を行って予後を改善したとまでは証明されていない。

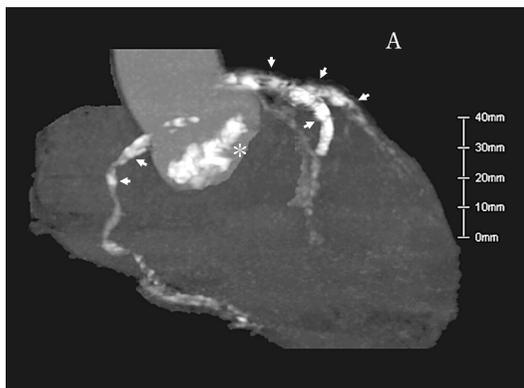


図2 当院でのMDCTによる冠動脈石灰化の検出例。冠動脈3枝全てに高度の石灰化を認める(矢印)。この症例では大動脈弁にも高度の石灰化を認めている(\*)。

## ま と め

以上、現在もちいられている冠動脈のスクリーニングの方法を概説した。結論としては例えば糖尿病の患者を対象としても、無症状である患者に対しては、traditional risk factorsによるリスク層別化に従って一次予防を行っていく以外のいかなる方法を用いても冠動脈のスクリーニングが生命予後を改善することは証明されていないということである。コストを別にしたとしても、欧米ではprior myocardial infarction equivalents<sup>25)</sup>とされる糖尿病患者を対象にさえ、outcomeの改善という究極の目的からみるとスクリーニングの効用は証明されていない。冠動脈疾患の発生率が、欧米の1/4~1/5程度である日本人に対するルーチンの「冠動脈スクリーニング」は現状ではどのような検査法を用いても推奨されない。

なお上記のDIAD studyでも「有症状」「心筋梗塞、心不全、冠血行再建の既往」「安静時心電図異常」などは対象から除外されている。有症状や臨床上冠動脈疾患を疑う場合はスクリーニングではなく、全く別問題である。これらは適切な方法でリスク層別化を行い治療方針を決定しなければならない。この稿は臨床的に冠動脈疾患が疑われる患者についてではなく、「無症状の」リスクを有する患者のスクリーニングについて論じたものである。また不幸にして起こってしまった急性冠症候群については早期の血行再建術(現実には緊急のPCI)が生命予後を改善する方法であることも付記しておく。

## お わ り に

<症例>で呈示した患者はどうであろうか？先に述べたNIPPON DATA 80の検討では、10年間の冠動脈疾患死亡率は2%以下と予測される。無症状でもあり、そもそもはCTによる冠動脈造影検査を実施する対象にはならない。今回たまたまCTによる冠動脈造影が実施され、左回旋枝一枝のみに有意狭窄の可能性が疑われた。しかし無症状であれば、血行再建術の適応にはならない。(この部位の一枝病変に対する

PCIは予後を改善するわけではなく、症状を改善する目的で行われる。) 血行再建の適応がないので、「カテーテルの検査」を受ける必要はない。この患者さんにとって心血管疾患を予防し、予後を改善する最もよい方法は、血圧につ

いて教育し、家庭血圧計で血圧を測定してもらい、必要があれば降圧剤を処方し、コレステロール値、血糖値のスクリーニングを適宜行うことである。

## 文 献

- 1) Libby P. Inflammation in atherosclerosis. *Nature* 2002; 420: 868-874.
- 2) ACIP Investigators. Asymptomatic Cardiac Ischemia Pilot (ACIP) Study Two-Year Follow-up. *Circulation* 1997; 95: 2037-2043.
- 3) Yusuf S, Zucker D, Passamani E, Peduzzi P, Takaro T, Fisher LD, Kennedy JW, Davis K, Killip T, Norris R, Morris C, Mathur V, Varnauskas E, Chalmers EC. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomised trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration [published erratum appears in *Lancet* 1994; 344: 1446]. *Lancet* 1994; 344: 563-70.
- 4) ARTS-II Investigators. Sirolimus-eluting stents, bare metal stents or coronary artery bypass grafting for patients with multivessel disease including involvement of the proximal anterior descending artery: analysis of Arterial Revascularization Therapies study part 2 (ARTS-II). *Heart* 2009; 95: 1061-1066.
- 5) Little WC, Constantinescu M, Applegate RJ, Kutcher MA, Burrows MT, Kahl FR, Santamore WP. Can coronary angiography predict the site of subsequent myocardial infarction in patients with mild-to-moderate coronary artery disease? *Circulation* 1988; 78: 1157-1166.
- 6) Giroud D, Li JM, Urban P, Meier B, Rutishhauser W. Relation of the site of acute myocardial infarction to the most severe coronary arterial stenosis at prior angiography. *Am J Cardiol* 1992; 69: 729-732.
- 7) Participants in the Coronary Artery Surgery Study (CASS). Long term survival of medically treated patients in the Coronary Artery Surgery Study (CASS) registry. *Circulation* 1994; 90: 2654-2657.
- 8) Nakagomi A, Celermajer DS, Lumley T, Freedman SB. Angiographic severity of coronary narrowing is a surrogate marker for the extent of coronary atherosclerosis. *Am J Cardiol* 1996; 78: 516-519.
- 9) Gibbons LW, Mitchell TL, Wei M, Blair SN, Cooper KH. Maximal exercise test as a predictor of risk for mortality from coronary heart disease in asymptomatic men. *Am J Cardiol* 2000; 86: 53-58.
- 10) Vanzetto G, Ormezzano O, Fagret D, Comet M, Denis B, Machecourt J. Long term additive prognostic value of Thallium-201 myocardial perfusion imaging over clinical and exercise stress test in low to intermediate risk patients. *Circulation* 1999; 100: 1521-1527.
- 11) The DIAD investigators. Cardiac outcomes after screening for asymptomatic coronary artery disease in patients with type 2 diabetes. *JAMA* 2009; 301: 1547-1555.
- 12) JPAD trial investigators. Low-dose aspirin for primary prevention of atherosclerotic events in patients with type 2 diabetes. *JAMA* 2008; 300: 2134-2141.
- 13) Bundoff MJ, Dowe D, Jolis JG, Gitter M, Sutherland J, Halamert E, Scherer M, Bellinger R, Martin A, Benton R, Delago A, Min JK. Diagnostic performance of 64-multidetector row coronary computed tomographic angiography for evaluation of coronary artery stenosis in individuals without known coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52: 1724-1732.
- 14) Stein PD, Yaekoub AY, Matta F, Sostman HD. 64-slice CT for diagnosis of coronary artery disease: a systematic review. *Am J Med* 2008; 121: 715-725.
- 15) Einstein AJ, Henzlova MJ, Rajagopalan S. Estimating risk of cancer associated with radiation exposure from 64-slice computed tomography coronary angiography. *JAMA* 2007; 298: 317-323.
- 16) Wilson PWF, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation* 1998; 97: 1837-1847.
- 17) D'Agostino RB Sr, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, Kannel WB. General

- cardiovascular risk profile for use in primary care: The Framingham Heart Study. *Circulation* 2008; 117: 743-753.
- 18) NIPPON DATA 80 Research Group. Risk assessment chart for death from cardiovascular disease based on a 19-year follow-up study of a Japanese representative population—NIPPON DATA 80—. *Circ J* 2006; 70: 1249-1255.
- 19) Lorenz MW, Markus HS, Bots ML, Rosvall M, Sitzer M. Prediction of clinical cardiovascular events with carotid intima-media thickness. *Circulation*. 2007; 115: 459-467.
- 20) Beckman JA, Jaff MR, Creager MA. The united states prevention services task force recommendation statement on screening for peripheral artery disease. More harm than benefit? *Circulation* 2006; 114: 861-866.
- 21) van der Meer IM, Bots ML, Hofman A, del Sol AI, van der Kuip DAM, Wittteman JCM. Predictive value of noninvasive measures of atherosclerosis for incident myocardial infarction. The Rotterdam Study. *Circulation* 2004; 109: 1089-1094.
- 22) Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, Zusmer NR, Viamonte M Jr, Detrano R. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am Coll Cardiol* 1990; 15: 827-832.
- 23) Clouse ME, Chen JC, Krumholz HM. How useful is computed tomography for screening for coronary artery disease? *Circulation* 2006; 113: 125-146.
- 24) Bonow RO. Should coronary calcium screening be used in cardiovascular prevention strategies? *N Engl J Med* 2009; 361: 990-997.
- 25) Haffner SM, Lehto S, Ronnema T, Pyöreälä K, Laakso Markku. Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with or without prior myocardial infarction. *N Engl J Med* 1998; 339: 229-234.

## 著者プロフィール



中村 猛 Takeshi Nakamura

所属・職：京都府立医科大学大学院医学研究科循環器内科学 学内講師

略 歴：1995年 京都府立医科大学卒業・同第二内科入局

1996年 済生会京都府病院循環器科

1999年 京都府立医科大学大学院

2003年 京都府立与謝の海病院循環器科

2006年 京都府立医科大学大学院循環器内科学 助教

2009年 同 学内講師

専門分野：冠動脈インターベンション