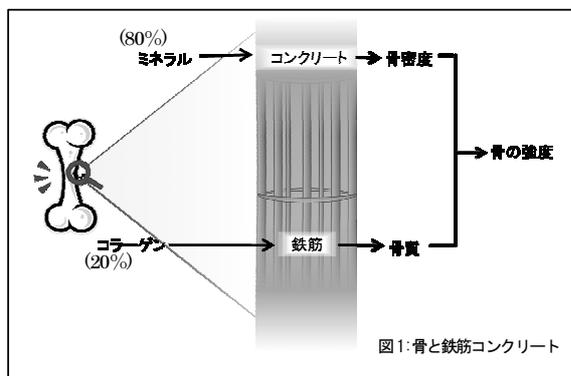


## 骨密度だけではない！ 骨の強さ

環境保健部 小林 直人

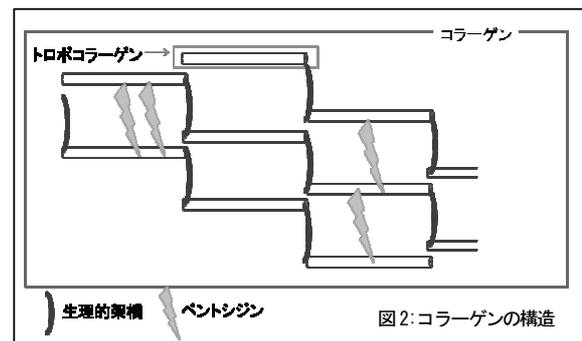
「骨密度は正常だが、骨折しやすい」この言葉に違和感を覚える人は多いと思います。「骨密度が正常なら、骨折しにくい」と考えるのが一般的ですが、ある研究で2型糖尿病患者の疫学調査を行ったところ、「骨密度は正常だが、骨折しやすい」という結果が報告されました。さらに骨密度と骨強度の関係について研究が進められ、最近では『骨密度=骨強度』ではないことが明らかになってきています。

骨（骨基質）は、80%のミネラルと20%のタンパク質（コラーゲン）で形成されています。ミネラルとコラーゲンの関係は、鉄筋コンクリート（図1）に例えることができ、ミネラルがコンクリート、コラーゲンが鉄筋に相当します。骨密度はミネラル（コンクリート）の量を測っており「骨密度は正常だが、骨折しやすい」という状態は、コンクリート（ミネラル）は十分あるが、鉄筋（コラーゲン）が弱くなっているために、鉄筋コンクリート（骨）の総合的な強度が低くなっているものと考えられます。この鉄筋（コラーゲン）の強さ・しなやかさを"骨質"という言葉で表現し、『骨密度+骨質=骨強度』であることが証明されてきています。



骨基質中のコラーゲンは、図2のようにいくつかのトロポコラーゲンからできており、それらが規則的に並び、握手する（生理的架橋をつくる）ことで、しなやかで強いコラーゲンを形成し、骨質を保っています。しかし、糖尿病では血液中の

過剰な糖がトロポコラーゲンのアミノ酸の側鎖と反応し、ペントシジンと呼ばれる新しい架橋を作ります。こうなるとコラーゲンは本来持っているしなやかさを失い、もろくなってしまいます。このようにコラーゲンが正常なものより強度が低下した場合に骨質が低下したことになり、骨折しやすい状態になります。2型糖尿病患者は高血糖のためペントシジンが多く作られることにより、骨折しやすくなると考えられています。



2型糖尿病以外に骨質低下の原因として考えられているのがホモシステインと呼ばれるアミノ酸の存在です。ホモシステインは、ペントシジンとは逆で、トロポコラーゲン同士の握手（生理的架橋）を妨害し、コラーゲンを柔らかくすることで骨質を低下させると考えられています。また、ホモシステインはペントシジンとは異なり、糖尿病などの疾患で増加するものではなく、性別、年齢、生活習慣、遺伝的な要因によって増加します。生活習慣としては、食事（ビタミンB群の摂取不足、アルコールの摂取）、喫煙、運動不足などが増加の原因として考えられています。

骨質低下の予防には、バランスの取れた食習慣、禁煙、運動を心がけることが大切です。これはよく聞く生活習慣病の予防法です。生活習慣に気がつけば、高血圧、高脂血症の予防になるだけでなく、骨質低下の予防、ひいては骨折の予防にもつながります。

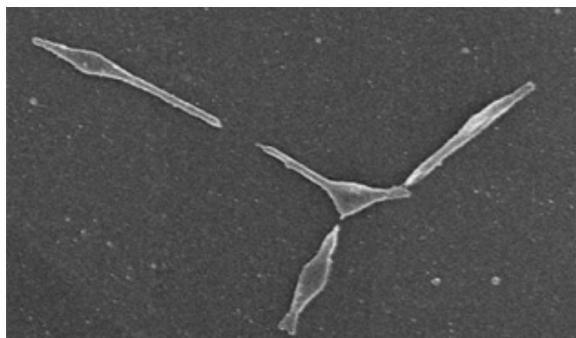
## マイコプラズマ肺炎

昨年、全国でマイコプラズマ肺炎が流行しました。天皇陛下や愛子様がこの肺炎に罹患されていたことが報道され、この病名を耳にされた方も多いと思います。富山県内でも例年より患者報告数の多い状態が続きました。

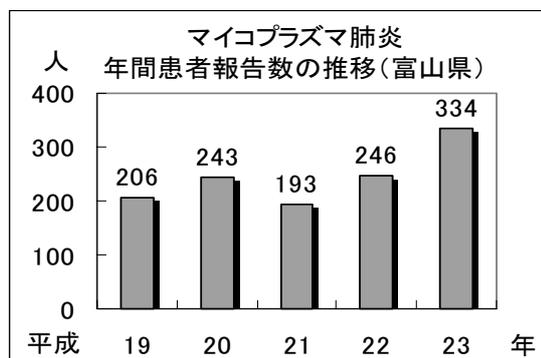
マイコプラズマ肺炎は、マイコプラズマを原因とする呼吸器感染症です。原因菌が体内に入ってから症状が出るまでの期間（潜伏期間）が2～3週間と長く、発熱と激しい乾いた咳、全身倦怠感を主症状とします。しかし、症状は比較的軽症である場合が多く、胸部レントゲン撮影により肺炎であると指摘されることもしばしばみられるようです。患者は14歳以下の小児に多いのですが、病気に気がつかず、家族内や幼稚園、保育所、学校などで感染が広がってしまうこともあります。

では、その原因となる「マイコプラズマ」とはどのような微生物なのでしょう？

その形態は、菌種や発育時期により球状や洋ナシ形あるいはフィラメント状(図)など、多様であることが知られています。人工培地に発育できる最小の微生物で、生命維持のための必要最小限の遺伝子セットを備えています。生物学的には「細菌」に分類されますが、一般の細菌にみられる「細胞壁」を持っていません。このため、細胞壁に作用する抗生物質はマイコプラズマには効果がありません。したがって、肺炎の原因がマイコプラズマであるかどうかはとても重要となります。



マイコプラズマ（国立感染症研究所HPより）



患者は県内5か所の医療機関から報告されます  
(富山県感染症発生動向調査より)

マイコプラズマ肺炎の診断は一般的には血清中の抗体価で行われます。何故なら、マイコプラズマは一般の培地では発育できないため、特殊な培地が必要となります。しかも、培地上での集落は通常直径0.5mm以下と小さく、確定診断に5日以上を要するため、培養法は臨床的有用性が乏しいとして、医療機関ではほとんど行われていません。

これまで、小児の場合、マイコプラズマに感染しても必ずしも肺炎を発症しないことが報告されている一方、脳炎、髄膜脳炎などの病気が知られています。また、成人では呼吸困難など重症化する場合がみられ、多くは、細胞壁合成阻害剤であるβ-ラクタム系抗生物質を初期に用いた治療や無治療のまま経過した症例であると報告されています。したがって、マクロライド系、テトラサイクリン系、ニューキノロン系の抗生物質を用いた治療が有効となります。また、この重症化例において、ステロイドホルモン剤の投与が効果を得ていることから、免疫応答が深く関与していることが示唆されています。

現在、マイコプラズマ肺炎を予防するためのワクチンはありません。予防法としては、一般の風邪やインフルエンザと同様、うがい、手洗い、マスクの着用などが重要となります。咳が長引く場合には早めに医療機関を受診しましょう。

(細菌部 磯部 順子)

## 染色体検査の最近の動向について

### 1 はじめに

染色体検査という言葉聞いてすぐにぴんとこない方も多いと思います。染色体は、遺伝情報を担う生体物質で、非常に長いDNA分子が折りたたまれて構成され、アルファベットのXの形に似ています。細胞の核というところに存在し、その数は、ヒトでは46本（男性46,XY（図1）、女性46,XX（図2））、チンパンジーでは48本、コイにいたっては100本もあります。なぜ、染色体と言うのでしょうか。それは、塩基性の色素でよく染色されることから名付けられたそうです。染色体検査は、染色されるという特徴を利用し、ヒト染色体46本を常染色体といわれる1番から22番までの2本ずつの対と性染色体といわれるXY又はXXに染め分けて、分析を行います。一般的なヒト染色体核型（正常核型）と比較することで、染色体の数や構造の異常を判断する検査です。

### 2 新しい染色体検査

従来の染色体検査では、血液や羊水などの細胞を培養し、標本作製し、染色したものを観察することで、染色体核型分析を行っています。下図1、2のように染色体を形態的に調べる検査です。しかし、最近マイクロアレイ法という検査が登場してきました。この検査は、遺伝子を網羅的に調べる検査です。これまでは判定できなかった遺伝子の欠失や重複等の異常を発見することができ、

精神遅滞や多発奇形等の原因が分かる場合もあります。

### 3 マイクロアレイ法とは

マイクロアレイはDNAチップとも呼ばれ、ガラスやシリコン製の小基盤上にDNA分子を高密度に配置（アレイ、array）しています。マイクロアレイを用いると数千から数万種といった規模の遺伝子発現を同時に観察することができます。

### 4 マイクロアレイ法の各国の対応について

米国では、すでに臨床の現場において染色体検査の一次検査として普及しています。日本ではどうかというと、すでに通常検査として行っている施設があり、日本でもこの検査を利用することは可能ですが、手軽に利用できるようになるまでにはもう少し時間がかかりそうです。

### 5 おわりに

日本で普及が進まない理由の一つに、保険が適用されないため、1件あたりの費用が高いことが挙げられます。また、マイクロアレイ法では多くの遺伝子を観察できるため、欠失や重複等が多数発見される場合もあり、どの程度疾患の原因となっているかの解釈も難しいと言われています。さらに、染色体検査は遺伝情報を調べる検査です。医師による説明や遺伝カウンセリングなどをしっかり受けた上で利用していくことが望まれています。

（がん研究部 高森 亮輔）

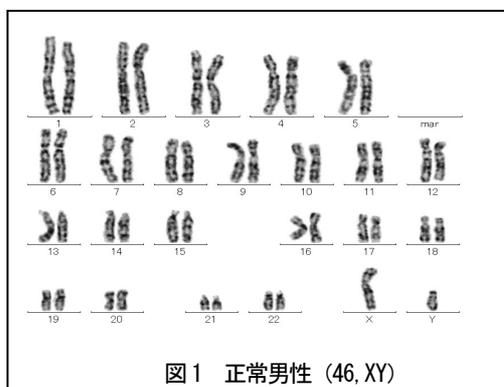


図1 正常男性 (46, XY)

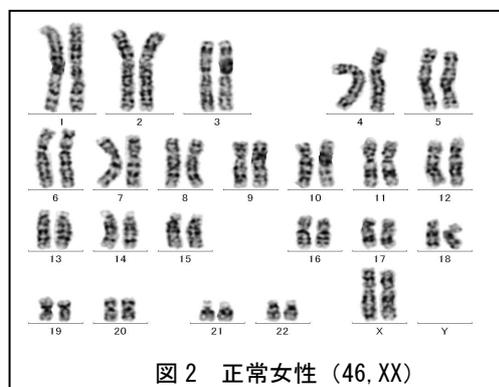


図2 正常女性 (46, XX)

## 平成23年度富山県衛生研究所研究成果発表会の開催

衛生研究所では、当所の研究成果を広く県民の方々に知っていただくとともに、調査研究活動に理解を深めていただくため、平成21年度から研究成果発表会を開催しています。今年度は、富山市宝町の富山明治安田生命ホールで、11月25日（金）に開催しました。

はじめに、佐多所長が「インフルエンザを理解する」と題して、季節性インフルエンザ、鳥インフルエンザ(H5N1など)、インフルエンザ(H1N1)2009、パンデミックインフルエンザ（スペイン風邪など）の、それぞれの肺病変に認められる病理学的特徴について講演しました。研究成果として細菌部からは、まず綿引主幹研究員が「焼肉チェーン店における腸管出血性大腸菌 O111食中毒事件について」と題して、検体から分離された腸管出血性大腸菌の示す毒素産生能など、これまでに判明した多様な細菌学的所見について発表しました。次いで金谷研究員が「富山県で分離されたレジオネラ属菌の特徴について」と題して、県内の各地域から採取されたレジオネラ属菌の示す遺伝子の特徴と発症との関連性について発表しました。

ウイルス部からは、まず小渕副主幹研究員が「抗インフルエンザ薬耐性ウイルスの発生状況」と題して、県内での薬剤耐性ウイルスの検出状況および検出されたウイルスの特徴について発表しました。次いで板持主任研究員が「今年流行した手足口病」と題して、今年の手足口病の症状の特徴と主な原因ウイルスとについて発表しました。

170名余りの多くの方々が参加され、質疑応答も熱心に行われました。いずれの質問も、今後調査研究を進める上で、大変参考になるものでした。

このような機会を通して、衛生研究所の役割や活動内容が県民の方々に理解されますように、今後も努めていきたいと思えます。

（ウイルス部 滝澤 剛則）



### 受賞のお知らせ



磯部 順子 細菌部 副主幹研究員

食中毒や感染症等の細菌検査・調査研究に従事するとともに、起因菌の特定や感染ルートの解明等に関連する試験法の開発に取り組み、衛生行政の発展に寄与した功績により、平成23年10月18日に地方衛生研究所全国協議会会長表彰を受けました。

### 第46回富山県公衆衛生学会のご案内

開催日時：平成24年2月9日(木) 10:00～15:10

会場：富山県民会館 A会場 304号室 B会場 302号室

特別講演：演題 「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）の概要」

講師 国立環境研究所 新田 裕史 氏

事務局：富山大学医学部公衆衛生学講座

ホームページアドレスは <http://www.pref.toyama.jp/branches/1279/1279.htm>

又は、富山県のホームページからもアクセスできます。

【<http://www.pref.toyama.jp>】 →組織から探す→厚生部→衛生研究所】