

# メタボリックシンドローム 対応リスクシミュレーション

Computed Risk Assessment Program of Metabolic Syndrome

和田 高士 <sup>1)</sup>	Takashi Wada	赤津 順一 <sup>2)</sup>	Jun-ichi Akatsu
長谷川泰隆 <sup>3)</sup>	Yasutaka Hasegawa	大崎 高伸 <sup>3)</sup>	Takanobu O-saki
伴 秀行 <sup>3)</sup>	Hideyuki Ban	横井 浩文 <sup>4)</sup>	Hirofumi Yokoi
奥山 岳志 <sup>4)</sup>	Takeshi Okuyama	井桁 嘉一 <sup>5)</sup>	Yoshikazu Igeta

<sup>1)</sup>東京慈恵会医科大学 総合健診・予防医学センター

<sup>2)</sup>株式会社日立製作所 日立健康管理センタ

<sup>3)</sup>株式会社日立製作所 中央研究所

<sup>4)</sup>株式会社日立メディコ メディカルIT事業部

<sup>5)</sup>株式会社日立メディコ メディカルIT戦略本部

2008年度からメタボリックシンドロームに特化した特定健診・特定保健指導が開始される。しかし保健指導該当者のほとんどが無症状であるために、医療関係者は無関心状態から関心状態に移行させるのに苦慮する。東京慈恵会医科大学では、1999年より腹囲測定を人間ドックに取り入れた。日立製作所はこのデータからメタボリックシンドローム発症の有無を、相関ルールマイニングを用いて解析し、日立メディコは発症に関するリスクを表示するITツール「生活習慣病リスクシミュレーション」を開発した。本システムの利用者は、性別、年齢、生活習慣、検査値などを入力する。保存されているデータからこれと同じ条件のグループが抽出される。そのグループから5年間でメタボリックシンドロームが何%発症したか表示される。またどの要因が最も発症に寄与しているかを表示し、さらにそれを改善した場合、発症率がどれだけ軽減されていたかも表示される。本装置の使用により自分と同じ境遇の者の過去の発症率を事前に知ること、容易に関心期に移行させうると期待される。

The specific medical examination which is specialized for metabolic syndrome is started since 2008. The subjects who are diagnosed as metabolic syndrome must be received health guidance. However, because most of them have no symptom, the medical staffs who teach them will have a hard time to let them switch over from an indifferent state to an interest state. The abdominal circumference measurement was introduced in the medical checkups at the Jikei University Hospital since 1999. Hitachi, Ltd. did multivariate analysis of the metabolic syndrome onset from these data, and Hitachi Medical Corporation developed an IT tool that displays risk of metabolic syndrome. A user of this device inputs sexuality, age, family history, life style, blood pressure and so on. A group of the same conditions as this is extracted from stored data. The developed rate of metabolic syndrome from the group in five years is displayed. The onset factor which is contributed most is displayed. In addition, when having improved it, how much of the onset rate will be reduced is demonstrated. It is expected that this IT tool can let user shift to interest of metabolic syndrome and change of lifestyle easily by knowing past events of person in the same situation as oneself beforehand.

**Key Words:** Risk of Sickness, Medical Checkup, Metabolic Syndrome, Preventive Medicine

## 1. はじめに

高血圧、脂質異常症(2007年4月より高脂血症から名称変更された)、糖尿病は動脈硬化の主要な促進因子であり、ひいては死亡原因のトップクラスに位置する脳血管障害、虚血性

心疾患を引き起こす。これらの疾病の元凶は、過剰な内臓脂肪の蓄積によることが明らかにされ、メタボリックシンドローム(metabolic syndrome、以下MSと略す)という概念が確立

された。日本人のMS診断基準が2006年に作成<sup>1)</sup>され、一気に国民に知られるようになった。MSは過食、運動不足などの不健康な生活習慣の結果、内臓脂肪が蓄積し腹囲が大きくなり、高血圧、脂質異常症、糖尿病を生じる病態をいう。

2008年度から、MS的を絞った特定健診・特定保健指導が始まる。この特徴は、健診後の生活習慣改善を主眼とした保健指導に重点をおき、改善の良し悪しで実施側の保険者に金銭的な損得までかかってくるころにある。すなわち、MSの診断を受けた人をいかに非MS状態にするかが、医療関係者に課される責務である。

しかしながら、MSはほとんどが無症状であるがために、MS該当者であってもなかなか改善しようという意欲が生じない。つまり、保健指導をする側にとって、どのような方法をとれば対象者を無関心状態から関心状態に移行させ、生活習慣改善に導き出せるかが大きな課題となる。

東京慈恵会医科大学総合健診・予防医学センターでは、MS対策をにらみ、1999年人間ドックとして日本で最初に腹囲測定を取り入れ、MS発病・予防の生活習慣の特徴を明らかにしてきた<sup>2)</sup>。これまでに7年分、累積6万人分という膨大なデータが蓄積された。リスク対象者が生活習慣の改善に関心を持つように、いかに効果的に保健指導を行うか、ITを活用して効率的に保健指導を行うかを目的に、MSおよび高血圧、脂質異常症、糖尿病発症リスクのコンピュータプログラムを確立した。

## 2. 方法

1999年11月から2005年12月までに、東京慈恵会医科大学附属病院健康医学センター(2007年4月より総合健診・予防医学センターに名称変更)での人間ドック受診者および日立健康管理センターでの健診受診者の中で複数回受診し、データ利用の許可を承諾書で得た約20,000人(累計10万件)を抽出し、「蓄積データ」とした。

MSは内臓脂肪蓄積を基盤として高血圧、脂質異常、糖尿病(耐糖能異常を含む)の3疾患を含む複合的病態である。診断基準にあるように、3疾患のうち2疾患を保有している場合をMSといい、1疾患保有のみではMS予備群という。つまり特定健診による保健指導対象者には、高血圧、脂質異常、糖尿病単独の保有者も存在するため、MS、高血圧、脂質異常、糖尿病の4疾患それぞれの指導が必要になってくる。そこで以下の手順でITツール「生活習慣病リスクシミュレーション」を開発した。

(1)全データから、非MS者がMSになった症例をMS発症群とし、非MS状態を維持し続けた症例をMS非発症群とした。同様に高血圧発症(収縮期血圧140mmHg以上もしくは拡張期血圧90mmHg以上あるいは降圧薬使用開始)群と高血圧非発症群、脂質異常症発症(中性脂肪150mg/dL以上あるいはHDLコレステロール40mg/dL未満あるいは脂質改善薬使用開始)群と脂質異常非発症群、糖尿病発症(空腹時血糖126mg/dL以上あるいはHbA1c6.1%以上あるいは糖代謝改善薬使用開始)と糖尿病非発症群を設定した。

(2)男女別、40歳未満・40歳代・50歳以上の年齢群別の全6グループ別に、生活習慣約50項目を分析し、MS、高血圧、脂質異常症、糖尿病の発症について統計学的に有意に寄与し、指導に重要な19項目を抽出した。これらの内訳は性、年齢、家族歴、身長、体重、20歳時からの体重増加量<sup>3)4)</sup>、飲酒、喫煙、食事量や早食いなどの食生活、身体活動の実践<sup>5)</sup>などである。

(3)各項目該当有無別に、すべての組み合わせを設定し小グループ分類を行った。データマイニングの一手法である相関ルールマイニングを用いて、各小グループ別の疾病の発症割合を求めた。そして、使用者の健診結果を照合して、過去の同じ状況下にあったグループを選出し、どの程度の割合で疾病を発症したかを算出した。

(4)各小グループにおいて、発症にもっとも寄与する要因を3つまでリストアップした。

(5)最強要因を保有していない症例グループの疾病発症割合との差異を求め、最強の寄与要因を排除した場合での疾病発症の減少率とした。

(6)これらの解析結果から、一般者が使用できるよう、コンピュータ画面を設計した。

統計ソフトはSPSS11.0を使用した。

以上の過程は、国立大学法人東京工業大学像情報工学研究施設、日立健康管理センタ、日立製作所中央研究所との共同作業として行われ、発症リスクのロジックプログラムを確立した。データの視覚化を施した画面設計を行った。

なお本研究は東京慈恵会医科大学倫理委員会、日立製作所倫理委員会の承認を得て開始した。

## 3. 結果

2007年4月、日立メディコは、一般者が容易に使用できるコンピュータツール「生活習慣病リスクシミュレーション」として商品化し、発売した。

### 3.1 画面1(使用者の入力)

本システムの利用者は、画面上(図1)で自分の実情に合致するボタンを選択する。設問選択肢は、性別、年齢群、現在



図1：使用者の入力画面

の体重、20歳時からの体重増加、食生活、喫煙、飲酒などである。最後にMS発症計算ボタンを押す。「蓄積データ」の中から、同一の条件に合致するグループが選出される。

### 3.2 画面2(発症リスク表示)

使用者と同じ様な検査結果・生活習慣を持っている人の今後5年以内のMS、MS予備群の発症割合が画面左に表示される。さらに画面中央には高血圧、脂質異常、糖尿病発症割合が表示される(図2)。

これは、画面1での同一合致グループの発症割合である。つまり、使用者と同一の条件(境遇)にあった者がどの程度の割合で生活習慣病を発症したかを表記しているものである。

画面下には、使用者が現在持っている(ボタンを押した中で発症に寄与する)要因の中で最強の要因を3つまで表示する。



図2：発症リスクの表示  
(メタボリックシンドローム、糖尿病、高血圧、高脂血症)

### 3.3 画面3(生活習慣改善による発症軽減率表示)

発症リスク最強の生活習慣を改善した場合、どの程度発症リスクが軽減されるかも表示する(図3)。このことにより、保健指導対象者に対して、今、何をすれば最も効果的にリスクを軽減させることができるかを分かりやすく説明することができる。



図3：生活習慣改善による発症軽減率表示  
(メタボリックシンドローム、糖尿病、高血圧、高脂血症)

## 4. 考察

2008年度から40～74歳を対象にメタボリックシンドロームの概念を導入した健診および保健指導が発足する。メタボリックシンドロームが強く疑われる者または予備群と考えられる者(推定約1960万人)に対しては保健指導が義務付けられるわけだが、全国の保健師が約4万6千人という現実の下、生活習慣の改善に関心を持たせるために、いかに効果的に、そして効率的に保健指導を行うかという点が重要となる。

この問題点を解決するためには、ITツールの利用が重要であると考え、まず糖尿病について、相関ルールマイニングにより分析して糖尿病リスクシミュレーション機能を開発した<sup>6)</sup>。MSおよびその構成疾患である高血圧、脂質異常症<sup>7)</sup>、糖尿病<sup>8)</sup>の各疾病の発症リスクを表示するITツール「生活習慣病リスクシミュレーション」を開発し<sup>9)</sup>、そしてその使いやすさ、指導での有用性を確認した<sup>10)</sup>。

本システムの特徴として以下のことが挙げられる。

#### (1) 疾病別の発症リスク表示

MS(予備群、発症者)およびその構成疾患である高血圧、脂質異常症、糖尿病の各発症リスクを表示させることにより、保健指導対象者に対して生活習慣病予防の動機付けに役立つ。

特に際立っていることは、既知の発症リスクを羅列しているのではなく、過去に存在した同一の性、年齢、生活習慣である人が、5年以内に何%これらの疾病を発症したかという現実を表示している点にある。これができるのも、年間人間ドック受診数が8,000名余りという大規模施設が日本で最初(1999年)に腹囲測定を人間ドック検査項目に取り入れ、そのデータを蓄積し続けたことによる成果である。

#### (2) 推奨改善項目の表示・推奨改善項目適用時の再計算リスク表示

生活習慣に関する問診項目の中で最も発症リスクを高めている項目を3つまで表示する。最もリスクを高めている生活習慣を変えた場合にどのくらいリスクが軽減されていたかを表示させることにより、より具体的な改善内容と生活習慣病予防への意識を高め目標が見出すことができる。最も効果的な発症危険を脱しうる指南役となり、的確な生活改善処方箋といえるものである。

#### (3) 健康者と比較した場合のリスク表示

健康者と比較して、どのくらいリスク(倍率)が高いかを表示することにより、生活習慣病予防への意識を高めることができる。現状の個々人の健診結果からは自分のおかれている立場が不明確である。異常値を単に数値で表すのに比べて、生活習慣病改善の動機付けを目に強く訴えられる特徴を持つものである。

入学試験対策においては、自分の現在の各教科の偏差値から、自分の位置する状態が把握できる。重要なことは過去の同一の偏差値グループからの合格・不合格実績を参照して、合格の可能性を数字で知ることである。そしてどの教科を重点的に勉強すればよいかも教えてくれる。まさに、本システムはこれに相当するものといえよう。

一方、利用しやすいように簡便な設問にしたが故に、相反して発症リスク表示の限界、問題点がある。詳細なカロリー



計算、消費エネルギーなどの情報を投入しないため、精度が劣る。検査結果を2〜3グループにしか分類していないため、発症すれすれの者と発症には程遠い者も包括されるため、表示される発症リスクは概算であることへの理解をしてもらう必要があること。また発症リスクは最大値のみの表示で範囲ではない。血液検査のデータを入力しないと、発症リスクを表示することができないために、健診を受けないと利用できないなどが挙げられる。

なお本システムは導入した施設の検査結果や生活習慣の問診結果を蓄積し、それを基にして分析することで、地域性や対象者別の特異性も加味することができるようなアドバンス機能も保有させてある。施設ごとの、より具体的な保健指導の実施も可能となる。

## 5. 結語

2008年度から始まる特定健診・特定保健指導に対応した「生活習慣病リスクシミュレーション」として上市した。

本システムには5年間約2万人／年の累計10万件の健診データが内蔵され、被検者の健診結果と照合することで、同一状態のグループを抽出する。5年以内に何%の割合でMS、糖尿病、高血圧、脂質異常症を発症していたかを割り出してグラフ表示する。同時に各疾病発症リスク要因も表示することができるので、効率的な保健指導の一助となる。最もリスクを高めている生活習慣を改善した場合、どの程度発症リスクが軽減されていたかもグラフ表示される。この視覚的訴えにより、保健指導対象者に対して、今、何をすれば最も効果的にリスクを軽減させることができるかを分かりやすく説明することが可能となる。

2008年度から義務化される特定健診・特定保健指導は生活習慣改善が最大の目的である。保健指導対象者はほぼ100%近くが無症状であり、かつ相当数が無関心期にある。無関心期から関心期に移行させるには、保健指導側にとって相当の時間と労力が必要である。しかし本システムは、短時間でスムーズに移行させうる強力なITツールになりうると考えられる。

本開発の一部には経済産業省「平成14年度情報経済基盤整備」事業の研究委託ならびに平成18年度厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患等総合研究事業)「心血管疾患のハイリスク患者のスクリーニングのための新たな診断システムの構築とその臨床応用」を得て実施された。

## 参考文献

- 1) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会：メタボリックシンドロームの定義と診断基準。日内会誌, 94 : 188-203, 2006.
- 2) Urashima M, et al. : Prevalence of metabolic syndrome in a 22,892 Japanese population and its association with life style. JMAJ 48 : 441-450, 2005.
- 3) 長谷川泰隆, ほか : 20歳からの体重変化の項目を追加した糖尿病リスクシミュレーション機能の開発。総合健診,

33 : 244, 2006.

- 4) 長谷川泰隆, ほか : 20歳からの体重変化とメタボリックシンドローム発症の後ろ向き検証。人間ドック, 21 : 328, 2006.
- 5) 大崎高伸, ほか : 運動習慣に関する問診とメタボリックシンドローム発症の後ろ向き検証。人間ドック, 21 : 329, 2006.
- 6) 大崎高伸, ほか : 健診情報を利用した健康づくり支援システムの提案。生体医工学, 41秋季特別号 : 142, 2003.
- 7) 高田英克, ほか : 健診情報を利用した高脂血症リスクシミュレーション機能の開発。総合健診, 32 : 196, 2005.
- 8) 大崎高伸, ほか : 糖尿病リスクシミュレーション機能の開発と医師及び受診者による評価。健康医 19 : 204, 2004.
- 9) 長谷川泰隆, ほか : 複数の生活習慣病に対応したリスクシミュレーション機能の開発。総合健診, 34 : 249, 2007.
- 10) 大崎高伸, ほか : 糖尿病リスクシミュレーション機能の開発と医師及び受診者による評価。健康医, 19 : 204, 2004.