

平成14～16年度

厚生労働科学研究費補助金  
労働安全衛生総合研究事業

健康増進効果の高い保健指導の方法等に関する研究  
—情報化による支援体制—

(H14-労働-28)

主任研究者 吉 田 勝 美

(聖マリアンナ医科大学)

平成17年(2005)年3月

# 目次

## 総括

健康増進効果の高い保健指導の方法等に関する研究 ー情報化による支援体制ー	吉田 勝美 . . . . . 1ー
健康増進効果の高い保健指導の方法等に関する研究 ー情報化による支援体制ー	吉田 勝美 . . . . . 6ー
ネットワーク対応の保健指導	飯田 行恭 . . . . . 11ー
保健康増進効果の高い保健指導に関する研究 経年データを用いた判定アルゴリズムの開発	伊津野 孝 . . . . . 16ー
糖尿病治療支援システムを中心にした診療のガイドラインの作成	須賀 万智, 市村 匠 . . . . . 10ー
平成15年度報告	. . . . . 30ー
平成14年度報告	

## 健康増進効果の高い保健指導の方法等に関する研究—情報化による支援体制

主任研究者 吉田 勝美 聖マリアンナ医科大学 教授

研究要旨：健康診断は従来スクリーニングとして早期発見に使用されていたが、現在健康度を評価して健康増進を図ることが求められている。特に、健康増進効果を得るためにはネットワークが有する時間空間的制限を超えた環境での保健指導が可能であり、効率を高める上で期待される技術である。本研究ではネットワークを介した保健指導システムをレビューすることで評価要件を提案した。従来の単項目での指導ではなく、複数の検診項目を利用して食生活栄養指導コメントを作成するアルゴリズムを開発した。また、糖尿病治療支援システムにおいて保健指導効率を高めるために、チーム医療での情報共有の環境を整備した。

### 分担研究者

飯田行恭 桐蔭横浜大学  
杉森裕樹 聖マリアンナ医科大学  
須賀万智 聖マリアンナ医科大学  
研究協力者  
伊津野孝 東邦大学医学部  
市村 匠 広島市立大学情報学部

### A. 研究目的

生活習慣病対策には健康診断で早期発見されて早期治療につなげることも、疾病発症時期を回避するように健康増進対策を立てることが有用である。本研究では、健康増進効果を高めるために、情報技術IT化を図ることが、健康支援活動の時間的空間的制約をはずれて実行できることを期待して、情報化による保健指導方法について以下の点を検討した。

第一に、ネットワークは保健指導を提供する基盤として重要であり、現在までネットワーク上で提供されている保健指導システムを総括することで、評価要件を提案する。

第二に、健康診断結果はスクリーニングとして利用されることから、更に保健指導の健康評価に利用されることが期待される。現在の生活習慣病を対象とした保健指導を考えるには、食生活栄養指導に対する適切

な保健指導が必要である。今年度は栄養ケアマネジメントシステムの人間栄養学の評価法を取り入れて、健康診断結果から保健指導コメントを提供するシステムの開発を行った。

第三には、昨年度来「糖尿病治療支援システム」を開発してきたが、効率的な保健指導を行うためには、チーム医療を目指した情報共有化が必要であることから、システムに追加機能を持たせることで全体の効率を向上するよう検討した。

### B. 研究方法

飯田分担研究者はB1-B3の解析を行った。

B-1 わが国における携帯電話利用の健康管理・保健指導の事例調査

本調査では、研究事例の他、自治体での利用や、製品の事例も調査するため、インターネットの検索エンジン Google 用いて、以下のキーワードの検索した。

利用機器に関するキーワード

- ・ 携帯電話
- ・ 携帯端末
- ・ PHS

対象領域に関するキーワード

- ・ 健康管理
- ・ 保健指導

検索結果は、以下の分類により整理した。

- ① 携帯電話のプログラム機能を用いた健康管理・保健指導
- ② 携帯電話の Web 検索機能を用いた健康管理・保健指導
- ③ 血圧、心電図等のバイタル情報の携帯電話による伝送
- ④ その他

である。

#### B-2 世界の携帯電話利用の健康管理・保健指導に関する研究状況調査

本調査では、PubMed により、以下の検索式を使って発表論文の年を制限せず検索した。(“portable telephone” OR “cellular phone” OR “mobile phone”) AND (health care OR “health education” OR “health promotion” OR “health guidance”)

検索した論文は、年代、国別に整理し、アブストラクトの内容により分類した。

#### B-3 携帯電話を使った健康管理・保健指導システムの試作

健康管理・保健指導システムの持つべき機能を整理し作成した設計書に基づいて、携帯電話上のプログラム(Java プログラム)開発エミュレータにより試作し、動作の確認を行った。

#### B-4 経年的データ変化をもとにした早期健康異常の検出と保健指導

某健診機関を 7 年連続で受診した男性受診者を対象とした。検査項目として高血圧を対象疾患とした。初回受診時に収縮期血圧(SBP)が 140 mmHg 以下かつ、高血圧治療を受けていない者を正常者、7 回受診中に SBP が 140mmHg 以上になった者、または高血圧治療を開始した者を高血圧発症者とした。発症 1 年前の SBP の値をマッチング

させた Matched case-control study を用い、高血圧発症の有無のリスクを評価した。B-5 糖尿病治療支援システムを中心にした診療のガイドラインの作成

糖尿病治療支援システムの効果的活用を推進するため、糖尿病診療の現状を踏まえ、チーム医療を意識した糖尿病治療支援システムの利用方法を検討して、糖尿病治療支援システムを中心にした診療のガイドラインを作成した。

#### C. 研究結果

##### C-1 わが国における携帯電話利用の健康管理・保健指導の事例調査

我国では、2001 年よりプログラムの動作環境を持つ携帯電話が商品化され (i アプリ携帯電話)、この機能を利用して、健康管理を支援するシステムの開発が進められている。また、Web 閲覧機能を用いて健康情報提供を行っている自治体や健康保険組合がある。

##### C-2 世界の携帯電話利用の健康管理・保健指導に関する研究状況調査

携帯電話応用研究は、2002 年から急激に発表件数が増えており、アメリカ、日本、フィンランドで活発に研究が行われている。健康教育では、喫煙、ダイエット、在宅ケアでは、糖尿病、心臓病を対象としたものが多い。

##### C-3 携帯電話を使った健康管理・保健指導システムの試作

携帯電話を使った健康診断結果閲覧・保健指導支援システムの試作では、携帯電話の操作や表示機能に制限があるため、画面展開の階層を少なくし、表示内容に適した画面の種類 (パネル画面、キャンバス画面) を割り当てることでマンマシンインタフェースが向上させることが出来た。

##### C-4 経年的データ変化をもとにした早期健康異常の検出と保健指導

観察期間中に高血圧を発症した者は 457 名

(平均 52.4 歳)、発症しなかった者(正常者)は 914 名(51.9 歳)であった。高血圧発症者と正常者の SBP の変動をみると、高血圧発症前の 2-4 年で発症者と正常者の血圧値に差があった。高血圧発症からの逆に数えた年数による高血圧発症の判定の ROC 曲線で解析した結果、高血圧発症の 2-3 年前の値が高血圧発症の判別に寄与し、5 年前になるとほとんど寄与しないことが明らかとなった。より効率的に判定するためには、単年度の検査データのみでなく経年データによって判定することが必要と考えられたので、発症前の 3 年間の各検査値で移動平均、標準偏差、検査値の変動を説明変数とした conditional logistic analysis を行った結果、発症前の 3 年間の平均値が高いことが、将来の高血圧発症に関与することが明らかとなった。

C-5 糖尿病治療支援システムを中心にした診療のガイドラインの作成

ガイドラインは、チーム医療の観点から、①患者、②医師、③保健師・栄養士・療養指導士にわけ、3 者の関わりを明確にした。そして、チームの構成員間の情報の共有化をたすけ、チーム医療を実践するための環境づくりを意識した。糖尿病患者を診療する施設は、①検査設備をもたない診療所、②検査設備をもち、保健師・栄養士・療養指導士などが存在する病院に大別される。そこで、診療所版と病院版の 2 種類のガイドラインを作成して、診療所では、専門職員の雇用が難しいため、保健所や地域中核病院など、地域の保健師・栄養士・療養指導士に参加してもらう(複数の診療所が保健師・栄養士・療養指導士を共有する)、病院では、施設内の保健師・栄養士・療養指

導士に参加してもらうという状況を想定した。

#### D. 考察

情報化は、保健指導の提供場所時間の制約をはずれて自由度の高い健康支援活動が提供できる重要な手段であると考えられる。対面での保健指導では、対象者と保健指導を担当する者が同時刻に同じ場所に揃うことが必要であるが、情報化は遠隔地であっても同一の保健指導が提供できるとともに、就業時間に関わらずどこにいてもどの時刻でも情報ネットワークの中で保健指導を提供されることが期待される。

インターネットや携帯電話の普及と、機能の充実により、健康管理・保健指導の分野へのこれらの応用が急速に進んでいくと思われる。具体的には、健康診断の結果をパソコンや携帯電話で閲覧するシステムの開発や商品化が進められており、これらのシステムを使えば迅速な健診結果通知が可能であり、また個人に合わせたきめの細かい日常的な保健指導が可能となる。糖尿病、心臓病等の患者の日常的なケアにおいては、脈拍、血圧、心電図等のバイタル情報の伝送と連携させることで、効果的なケアと指導が可能となる。一方で、医療従事者および患者に対して、プライバシーやセキュリティに関する意識向上が求められ、そのための教育も必要となってくるであろう。

健診データが経年的に蓄積されており、この情報を還元することでより早期の健康異常を検出して適切な保健指導につなげる必要がある。健診の判定の精度を向上させる目的で健診の経年データによる高血圧発症の予測を検討した。それによれば、高血圧発症前の 3 年間の移動平均値が高いことが、将来の高血圧発症の予測因子であることが明らかになった。今後他の集団における例証を加え、さらに経年データによる保健指導の妥当性を検証していく必要性が明らかとなった。

糖尿病の患者数が増加しており、予防と治療の徹底が求められている。糖尿病診療の大部分はプライマリ・ケアレベルで行われており、食事・運動療法の充実とチーム医療の推進が強調されている。本研究では、糖尿病患者の食事・運動療法を支援するコンピュータ・システムを開発した。

糖尿病治療支援システムは、診療所や病院のサーバーを中心に、携帯電話やインターネットを利用して、患者と医師とメディカルスタッフ（保健師、栄養士、療養療法士など）をつなぐ。おもな機能は、①食事・運動療法計画の作成

(Guideline-based Decision Support; GDS)、②食事・運動療法計画の実行の支援 (Tele-Consultation; TC) である。GDS機能は、受診時、医師と患者の対話を通して、医師による医学的判断と患者による実行可能性の評価を反映した個別の食事・運動療法計画を作成する。TC機能は、在宅時、携帯電話やインターネットを介した自動対話を通して、患者の実行度を評価して、それに基づいたアドバイスを提供して、食事・運動療法計画の実行を支援する。チーム医療においては、チームの構成員間（医師－医師間あるいは医師－メディカルスタッフ間）や医師－患者間の情報共有を支援すると考えられ、医療施設内の閉じられたネットワークから各医療施設間や保健－医療－福祉間のネットワークへ発展させることで、包括的糖尿病診療が可能になり、地域完結型医療の推進につながると期待される。糖尿病患者を診療する施設は、①検査設備をもたない診療所、②検査設備をもち、医師以外のメディカルスタッフが存在する病院に大別される。現場の負担を最小限におさ

え、無理なく、糖尿病治療支援システムを導入できるように、そして、限られた資源を有効活用してチーム医療を実践できるように、診療所版と病院版の2種類のガイドラインを作成して、具体的活用方法を提示した。

本研究の結論は、①糖尿病治療支援システムはプライマリ・ケアレベルの糖尿病診療を向上させると期待される。②医療におけるITの活用のあり方を提案している。

#### E. 結論

効率的な保健指導システムを構築することは従来のスクリーニングとしての健診から健康度評価に基づく健康増進を推進する上で重要な課題である。本研究では、従来のネットワークを介して提供された保健指導システムをレビューすることで、ネットワーク上での保健指導の特性を整理した。また、複数かつ経年的な健診成績を用いて栄養食生活指導を提供するアルゴリズムを開発した。糖尿病治療支援システムは、チーム医療として医師以外の専門家にも情報を提供することで効率的な保健指導が可能になった。

糖尿病治療支援システムを中心にした診療のガイドラインを作成した。(1) 検査設備をもたない診療所と(2) 検査設備をもち、保健師・栄養士・療養指導士などが存在する病院という2種類を設定したが、各施設の実情にあわせて、多少のアレンジを要するかもしれない。しかし、現場の負担を最小限におさえ、無理なく、糖尿病治療支援システムを導入できるように、そして、限られた資源を有効活用してチーム医療を実践できるように配慮されている。

今後、糖尿病治療支援システムの導入を進める予定である。システム本体や機能の

改良を含めて、利用者の意見を取り入れ、糖尿病治療支援システムの有効性を高めるように努めたい。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

Ichimura T, Suka M, Yoshida K. Chapter 1. Knowledge-Based Intelligent System for Healthcare. In: Ichimura T, Yoshida K (eds.) Knowledge-Based Intelligent Systems for Healthcare. Advanced Knowledge International, Adelaide. (2004)

Suka M, Ichimura T, Yoshida K. Chapter 9. A Knowledge-Based Intelligent System for Diabetes Management. In: Ichimura T,

Yoshida K (eds.) Knowledge-Based Intelligent Systems for Healthcare. Advanced Knowledge International, Adelaide. (2004)

##### 学会発表

Takashi Izuno, Tomoaki Nakazono, Katsumi Yoshida, Minoru Sugita: Evaluation of the significance of individual standard value from the viewpoint of health promotion. International Conference on Health Promotion Atlanta, USA 2003.10

#### G. 知的所有権の取得など

特許許可

実用新案登録

その他

## 健康増進効果の高い保健指導の方法等に関する研究—情報化による支援体制

主任研究者 吉田 勝美 聖マリアンナ医科大学 教授

研究要旨：健康診断は従来スクリーニングとして早期発見に使用されていたが、現在健康度を評価して健康増進を図ることが求められている。特に、健康増進効果を得るためにはネットワークが有する時間空間的制限を超えた環境での保健指導が可能であり、効率を高める上で期待される技術である。本研究ではネットワークを介した保健指導システムをレビューすることで評価要件を提案した。従来の単項目での指導ではなく、複数の検診項目を利用して食生活栄養指導コメントを作成するアルゴリズムを開発した。また、糖尿病治療支援システムにおいて保健指導効率を高めるために、チーム医療での情報共有の環境を整備した。

### 分担研究者

飯田行恭 桐蔭横浜大学  
杉森裕樹 聖マリアンナ医科大学  
須賀万智 聖マリアンナ医科大学  
研究協力者  
伊津野孝 東邦大学医学部  
市村 匠 広島市立大学情報学部

### A. 研究目的

生活習慣病対策には健康診断で早期発見されて早期治療につなげることも、疾病発症時期を回避するように健康増進対策を立てることが有用である。本研究では、健康増進効果を高めるために、情報技術IT化を図ることが、健康支援活動の時間的空間的制約をはずれて実行できることを期待して、情報化による保健指導方法について以下の点を検討した。

第一に、ネットワークは保健指導を提供する基盤として重要であり、現在までネットワーク上で提供されている保健指導システムを総括することで、評価要件を提案する。

第二に、健康診断結果はスクリーニングとして利用されることから、更に保健指導の健康評価に利用されることが期待される。現在の生活習慣病を対象とした保健指導を考えるには、食生活栄養指導に対する適切

な保健指導が必要である。今年度は栄養ケアマネジメントシステムの人間栄養学の評価法を取り入れて、健康診断結果から保健指導コメントを提供するシステムの開発を行った。

第三には、昨年度来「糖尿病治療支援システム」を開発してきたが、効率的な保健指導を行うためには、チーム医療を目指した情報共有が必要であることから、システムに追加機能を持たせることで全体の効率を向上するよう検討した。

### B. 研究方法

飯田分担研究者はB1－B3の解析を行った。

B-1 わが国における携帯電話利用の健康管理・保健指導の事例調査

本調査では、研究事例の他、自治体での利用や、製品の事例も調査するため、インターネットの検索エンジン Google 用いて、以下のキーワードの検索した。

利用機器に関するキーワード

- ・ 携帯電話
- ・ 携帯端末
- ・ PHS

対象領域に関するキーワード



- ・ 健康管理
- ・ 保健指導

検索結果は、以下の分類により整理した。

- ① 携帯電話のプログラム機能を用いた健康管理・保健指導
- ② 携帯電話の Web 検索機能を用いた健康管理・保健指導
- ③ 血圧、心電図等のバイタル情報の携帯電話による伝送
- ④ その他

である。

#### B-2 世界の携帯電話利用の健康管理・保健指導に関する研究状況調査

本調査では、PubMed により、以下の検索式を使って発表論文の年を制限せず検索した。（“portable telephone” OR “cellular phone” OR “mobile phone”）AND（health care OR “health education” OR “health promotion” OR “health guidance”）

検索した論文は、年代、国別に整理し、アブストラクトの内容により分類した。

#### B-3 携帯電話を使った健康管理・保健指導システムの試作

健康管理・保健指導システムの持つべき機能を整理し作成した設計書に基づいて、携帯電話上のプログラム（Java プログラム）開発エミュレータにより試作し、動作の確認を行った。

#### B-4 経年的データ変化をもとにした早期健康異常の検出と保健指導

某健診機関を 7 年連続で受診した男性受診者を対象とした。検査項目として高血圧を対象疾患とした。初回受診時に収縮期血圧（SBP）が 140 mmHg 以下かつ、高血圧治療を受けていない者を正常者、7 回受診中に SBP が 140mmHg 以上になった者、または高血圧治療を開始した者を高血圧発症者とした。発症 1 年前の SBP の値をマッチング

させた Matched case-control study を用い、高血圧発症の有無のリスクを評価した。B-5 糖尿病治療支援システムを中心にした診療のガイドラインの作成

糖尿病治療支援システムの効果的活用を推進するため、糖尿病診療の現状を踏まえ、チーム医療を意識した糖尿病治療支援システムの利用方法を検討して、糖尿病治療支援システムを中心にした診療のガイドラインを作成した。

#### C. 研究結果

##### C-1 わが国における携帯電話利用の健康管理・保健指導の事例調査

我国では、2001 年よりプログラムの動作環境を持つ携帯電話が商品化され（i アプリ携帯電話）、この機能を利用して、健康管理を支援するシステムの開発が進められている。また、Web 閲覧機能を用いて健康情報提供を行っている自治体や健康保険組合がある。

##### C-2 世界の携帯電話利用の健康管理・保健指導に関する研究状況調査

携帯電話応用研究は、2002 年から急激に発表件数が増えており、アメリカ、日本、フィンランドで活発に研究が行われている。健康教育では、喫煙、ダイエット、在宅ケアでは、糖尿病、心臓病を対象としたものが多い。

##### C-3 携帯電話を使った健康管理・保健指導システムの試作

携帯電話を使った健康診断結果閲覧・保健指導支援システムの試作では、携帯電話の操作や表示機能に制限があるため、画面展開の階層を少なくし、表示内容に適した画面の種類（パネル画面、キャンバス画面）を割り当てることでマンマシンインタフェースが向上させることが出来た。

##### C-4 経年的データ変化をもとにした早期健康異常の検出と保健指導

観察期間中に高血圧を発症した者は 457 名

(平均 52.4 歳)、発症しなかった者(正常者)は 914 名(51.9 歳)であった。高血圧発症者と正常者の SBP の変動をみると、高血圧発症前の 2-4 年で発症者と正常者の血圧値に差があった。高血圧発症からの逆に数えた年数による高血圧発症の判定の ROC 曲線で解析した結果、高血圧発症の 2-3 年前の値が高血圧発症の判別に寄与し、5 年前になるとほとんど寄与しないことが明らかとなった。より効率的に判定するためには、単年度の検査データのみでなく経年データによって判定することが必要と考えられたので、発症前の 3 年間の各検査値で移動平均、標準偏差、検査値の変動を説明変数とした conditional logistic analysis を行った結果、発症前の 3 年間の平均値が高いことが、将来の高血圧発症に関与することが明らかとなった。

C-5 糖尿病治療支援システムを中心とした診療のガイドラインの作成

ガイドラインは、チーム医療の観点から、①患者、②医師、③保健師・栄養士・療養指導士にわけ、3 者の関わりを明確にした。そして、チームの構成員間の情報の共有化をたすけ、チーム医療を実践するための環境づくりを意識した。糖尿病患者を診療する施設は、①検査設備をもたない診療所、②検査設備をもち、保健師・栄養士・療養指導士などが存在する病院に大別される。そこで、診療所版と病院版の 2 種類のガイドラインを作成して、診療所では、専門職員の雇用が難しいため、保健所や地域中核病院など、地域の保健師・栄養士・療養指導士に参加してもらう(複数の診療所が保健師・栄養士・療養指導士を共有する)、病院では、施設内の保健師・栄養士・療養指

導士に参加してもらうという状況を想定した。

#### D. 考察

情報化は、保健指導の提供場所時間の制約をはずれて自由度の高い健康支援活動が提供できる重要な手段であると考えられる。対面での保健指導では、対象者と保健指導を担当する者が同時刻に同じ場所に揃うことが必要であるが、情報化は遠隔地であっても同一の保健指導が提供できるとともに、就業時間に関わらずどこにいてもどの時刻でも情報ネットワークの中で保健指導を提供されることが期待される。

インターネットや携帯電話の普及と、機能の充実により、健康管理・保健指導の分野へのこれらの応用が急速に進んでいくと思われる。具体的には、健康診断の結果をパソコンや携帯電話で閲覧するシステムの開発や商品化が進められており、これらのシステムを使えば迅速な健診結果通知が可能であり、また個々人に合わせたきめの細かい日常的な保健指導が可能となる。糖尿病、心臓病等の患者の日常的なケアにおいては、脈拍、血圧、心電図等のバイタル情報の伝送と連携させることで、効果的なケアと指導が可能となる。一方で、医療従事者および患者に対して、プライバシーやセキュリティに関する意識向上が求められ、そのための教育も必要となってくるであろう。

健診データが経年的に蓄積されており、この情報を還元することでより早期の健康異常を検出して適切な保健指導につなげる必要がある。健診の判定の精度を向上させる目的で健診の経年データによる高血圧発症の予測を検討した。それによれば、高血圧発症前の 3 年間の移動平均値が高いことが、将来の高血圧発症の予測因子であることが明らかになった。今後他の集団における例証を加え、さらに経年データによる保健指導の妥当性を検証していく必要性が明らかとなった。

糖尿病の患者数が増加しており、予防と治療の徹底が求められている。糖尿病診療の大部分はプライマリ・ケアレベルで行われており、食事・運動療法の充実とチーム医療の推進が強調されている。本研究では、糖尿病患者の食事・運動療法を支援するコンピュータ・システムを開発した。

糖尿病治療支援システムは、診療所や病院のサーバーを中心にして、携帯電話やインターネットを利用して、患者と医師とメディカルスタッフ（保健師、栄養士、療養療法士など）をつなぐ。おもな機能は、①食事・運動療法計画の作成

(Guideline-based Decision Support; GDS)、②食事・運動療法計画の実行の支援 (Tele-Consultation; TC) である。GDS機能は、受診時、医師と患者の対話を通して、医師による医学的判断と患者による実行可能性の評価を反映した個別の食事・運動療法計画を作成する。TC機能は、在宅時、携帯電話やインターネットを介した自動対話を通して、患者の実行度を評価して、それに基づいたアドバイスを提供して、食事・運動療法計画の実行を支援する。チーム医療においては、チームの構成員間（医師－医師間あるいは医師－メディカルスタッフ間）や医師－患者間の情報共有を支援すると考えられ、医療施設内の閉じられたネットワークから各医療施設間や保健－医療－福祉間のネットワークへ発展させることで、包括的糖尿病診療が可能になり、地域完結型医療の推進につながると期待される。糖尿病患者を診療する施設は、①検査設備をもたない診療所、②検査設備をもち、医師以外のメディカルスタッフが存在する病院に大別される。現場の負担を最小限におさ

え、無理なく、糖尿病治療支援システムを導入できるように、そして、限られた資源を有効活用してチーム医療を実践できるように、診療所版と病院版の2種類のガイドラインを作成して、具体的活用方法を提示した。

本研究の結論は、①糖尿病治療支援システムはプライマリ・ケアレベルの糖尿病診療を向上させると期待される。②医療におけるITの活用のあり方を提案している。

#### E. 結論

効率的な保健指導システムを構築することは従来のスクリーニングとしての健診から健康度評価に基づく健康増進を推進する上で重要な課題である。本研究では、従来のネットワークを介して提供された保健指導システムをレビューすることで、ネットワーク上での保健指導の特性を整理した。また、複数かつ経年的な健診成績を用いて栄養食生活指導を提供するアルゴリズムを開発した。糖尿病治療支援システムは、チーム医療として医師以外の専門家にも情報を提供することで効率的な保健指導が可能になった。

糖尿病治療支援システムを中心にした診療のガイドラインを作成した。(1) 検査設備をもたない診療所と(2) 検査設備をもち、保健師・栄養士・療養指導士などが存在する病院という2種類を設定したが、各施設の実情にあわせて、多少のアレンジを要するかもしれない。しかし、現場の負担を最小限におさえ、無理なく、糖尿病治療支援システムを導入できるように、そして、限られた資源を有効活用してチーム医療を実践できるように配慮されている。

今後、糖尿病治療支援システムの導入を進める予定である。システム本体や機能の

改良を含めて、利用者の意見を取り入れ、糖尿病治療支援システムの有効性を高めるように努めたい。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

Ichimura T, Suka M, Yoshida K. Chapter 1. Knowledge-Based Intelligent System for Healthcare. In: Ichimura T, Yoshida K (eds.) Knowledge-Based Intelligent Systems for Healthcare. Advanced Knowledge International, Adelaide. (2004)

Suka M, Ichimura T, Yoshida K. Chapter 9. A Knowledge-Based Intelligent System for Diabetes Management. In: Ichimura T,

Yoshida K (eds.) Knowledge-Based Intelligent Systems for Healthcare. Advanced Knowledge International, Adelaide. (2004)

##### 学会発表

Takashi Izuno, Tomoaki Nakazono, Katsumi Yoshida, Minoru Sugita: Evaluation of the significance of individual standard value from the viewpoint of health promotion. International Conference on Health Promotion Atlanta, USA 2003.10

#### G. 知的所有権の取得など

特許許可

実用新案登録

その他

ネットワーク対応の保健指導

分担研究者 飯田行恭 桐蔭横浜大学工学部医用工学科 教授

研究要旨：本研究では、これまでわが国のネットワーク対応の保健指導に関し、①在宅健康管理、②地域保健情報システム、③インターネットによる保健指導に関して調査を行い、システムの機能とメリット、課題を整理した。続いてPubMedを使って1980年から2003年に発表されたネットワーク対応の保健指導に関する文献調査を行い、インターネットを使った保健指導として対象にしている生活習慣および生活習慣病について分析した結果、生活習慣では、喫煙、食事、飲酒、生活習慣病としては、糖尿病、心臓疾患、高血圧に関するものが多いことが分かった。今年度は、携帯電話を使った保健指導に絞って、1) 国内での利用状況、2) 各国の応用研究の状況、3) 携帯電話による健康診断結果閲覧システムについての機能を検討した。1) では、インターネットを使って、携帯電話利用の健康管理・保健指導の事例を調査し、2) では、PubMedにより年代別、国別に発表件数を調査するとともに、研究内容の分析を行った。3) では、健康診断結果閲覧システムのプロトタイプを試作することにより、必要な機能とその実現方法を分析した。

A. 研究目的

インターネットの爆発的な普及、ブロードバンド伝送技術、クライアント/サーバーサイドソフト開発等 IT 技術の目覚ましい発達とともに、ネットワーク社会は急速に進展している。本研究では、ネットワーク対応の保健指導について分析し、対象とする生活習慣、疾患、保健指導の方法とその効果について明らかにするとともにネットワークを使った保健指導支援システムの機能についても検討する。

これまで、わが国のネットワーク対応の保健指導に関し、在宅健康管理、地域保健情報システム、インターネットによる健康管理について自治体でのシステム構築の調査を行い、健康管理システムの事例を通し、その機能とメリット、課題を検討した。続いてPubMedを使って、海外におけるインターネット対応の保健指導の状況を分析し、国別、年代別の研究状況と保健指導として対象にしている生活習慣および生活習慣病を明らかにした。今年度は、現在、急速に

普及した携帯電話利用の健康管理・保健指導に的を絞り、わが国の健康管理・保健指導への携帯電話利用事例、世界の携帯電話利用の健康管理・保健指導に関する研究状況の調査を行うとともに、携帯電話利用の健康診断結果閲覧・保健指導システムのプロトタイプを試作を通して必要な機能について述べる。

B. 研究の方法

B-1 わが国における携帯電話利用の健康管理・保健指導の事例調査

本調査では、研究事例の他、自治体での利用や、製品の事例も調査するため、インターネットの検索エンジン Google 用いて、以下のキーワードの検索した。

利用機器に関するキーワード

- ・ 携帯電話
- ・ 携帯端末
- ・ PHS

対象領域に関するキーワード

- ・ 健康管理

・ 保健指導

検索結果は、以下の分類により整理した。

- ① 携帯電話のプログラム機能を用いた健康管理・保健指導
  - ② 携帯電話の Web 検索機能を用いた健康管理・保健指導
  - ③ 血圧、心電図等のバイタル情報の携帯電話による伝送
  - ④ その他
- である。

B-2 世界の携帯電話利用の健康管理・保健指導に関する研究状況調査

本調査では、PubMed により、以下の検索式を使って発表論文の年を制限せず検索した。

(“portable telephone” OR “cellular phone” OR “mobile phone”) AND (healthcare OR “health education” OR “health promotion” OR “health guidance”)

検索した論文は、年代、国別に整理し、アブストラクトの内容により分類した。

B-3 携帯電話を使った健康管理・保健指導システムの試作

健康管理・保健指導システムの持つべき機能を整理し作成した設計書に基づいて、携帯電話上のプログラム (Java プログラム) 開発エミュレータにより試作し、動作の確認を行った。

C. 研究結果

C-1 わが国における携帯電話利用の健康管理・保健指導の事例調査結果

① 携帯電話のプログラム機能を用いた健康管理・保健指導では、高崎健康福祉大学等

で、健康管理データを管理し、携帯電話の通信機能でデータを医療機関に自動転送するシステムが開発されている。

② 携帯電話の Web 検索機能を用いた健康管理・保健指導では、企業の健保組合 (住友金属等)、自治体 (青森) で健康に関する一般的情報や妊婦に対する生活指導のための情報提供が行われている。

③ 血圧、心電図等のバイタル情報の携帯電話による伝送に関しては、心電図、血圧計、脈拍、体温計、血糖値計を携帯電話に接続し、提携先の病院に定期的に伝送する機器が NEC システム建設、東芝ライフレクトエクス、セコム、富士通等より商品化されている。

④ のその他の中には、KDDI 研究所、J フォン・杏林大学が共同で CT、MRI 等の Jpeg 画像を携帯電話でアクセスし、専用の画像処理ソフトで閲覧するシステムと万歩計機能を付加した携帯電話があった。

C-2 携帯電話利用の健康管理・保健指導の研究状況

2004 年 12 月 1 日現在で、B-2 で述べた検索式による PubMed の検索結果から、携帯電話の電磁波の害に関する論文を除くと 56 件の論文があり、アブストラクトが掲載されていた論文数は 41 件であった。

(1) 年代別、国別の発表件数

図 1 は、56 件の論文を年代別に整理したものである。検索では、1992 年以降の論文が検索された。グラフから分かるように、2002 年から急激に発表件数が増えている。2004 年の発表件数が 2003 年より少ないのは、検索時点で PubMed に登録されていた論文は、9 月以前の発表論文であったためと思われる。

図 2 は国別の論文の発表件数であり、アメリカと日本が同数の 1 位で 2 位はフィン

ランドである。

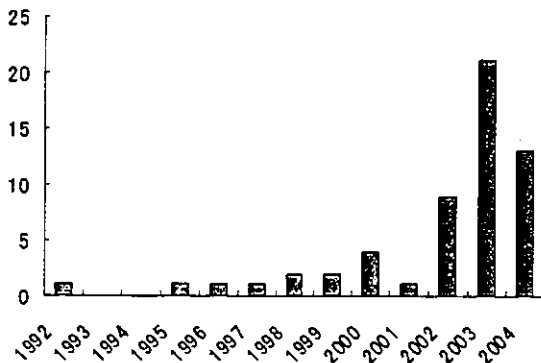


図1 年代別の発表論文件数

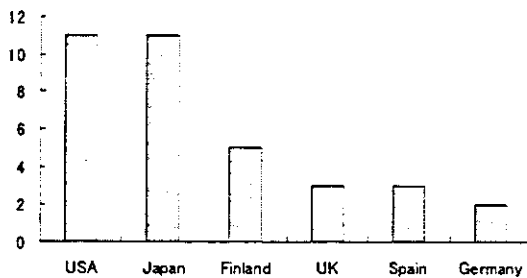


図2 国別の論文発表件数

(2) 論文内容の分類

図3は、アブストラクトが掲載されていた41件の論文の内容毎の件数を円グラフで示したものである。図3が示すよう携帯電話の医療関連の研究は、健康教育と在宅ケアに関する論文は13件で約3割であった。健康教育では、喫煙、ダイエット、在宅ケアでの対象は、糖尿病、心臓病である。

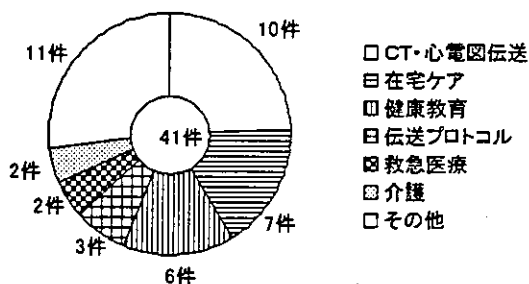


図3 内容別論文件数

健康管理・保健指導以外の研究では、医療データ伝送に関する研究が多く10件で約25%を占め、その中でも大半がCT、MRI画像伝送であった。

C-3 携帯電話を使った健康診断結果閲覧と保健指導支援システムの試作

携帯電話を使った健康診断結果閲覧・保健指導に関するデータの流れを図4に示す。

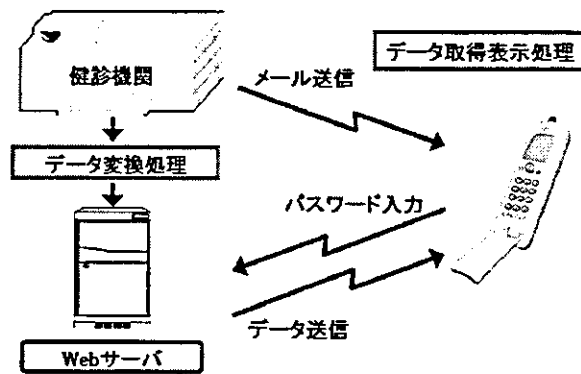


図4 携帯電話利用の健診結果閲覧・保健指導

健診機関において受診者の健康診断の結果が出ると受診者の携帯電話にメールが転送される。受診者は予め登録していたパスワードを入力すると、携帯電話のJavaプログラムが動作して、パスワードの照合を行い、正しいパスワードが入力されていれば、健診機関のWebサーバーから本人の健診結果とそれに対する保健指導文を受診する。携帯電話は、メモリ容量や処理能力が通常のパソコンに比べて低いため、携帯電話で表示しやすいように、Webサーバーに登録されるときに、予め結果の情報の変換が成されるように設計した。具体的には、検査の経年グラフなどのデータは検査値そのものではなく、携帯電話の表示画面の座標に変換して伝送するようにした。携帯電話の

操作は、基本的には、左右上下の4方向キーと確定キー、画面の切り替えを行う2つのソフトキーの計4つのキーを使って行うようになっているため、出来るだけ画面展開の階層を少なくするように工夫し、マンマシンインタフェースを向上させた。図5に画面の展開図を示す。

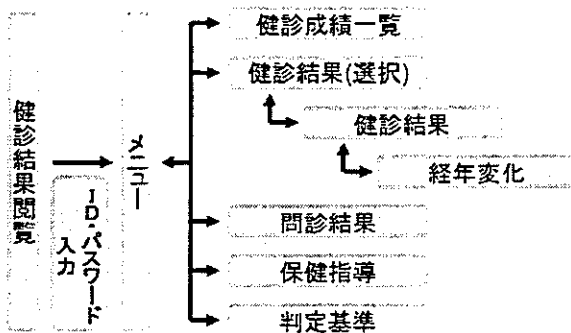


図5 画面展開

携帯用Javaプログラムでは、画面は、ボタンやリストボックスのようなGUI(Graphical User Interface)の部品が取り扱えるパネル画面と部品を配置することは出来ないが、折れ線グラフや図形を表示するのに適したキャンバス画面に大別される。画面設計では、メニュー選択や、検査項目の選択にはリストボックスで行えるようにパネル画面を経年変化のグラフや、文字だけの画面は、図形やフォントの大きさ

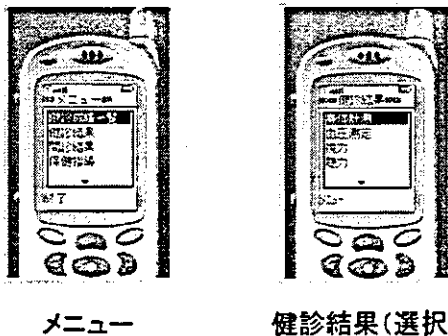


図6 パネル画面

、色を変えることが出来るキャンバス画面を割り当てた。図6にパネル画面の例、図7にキャンバス画面の例を示す。

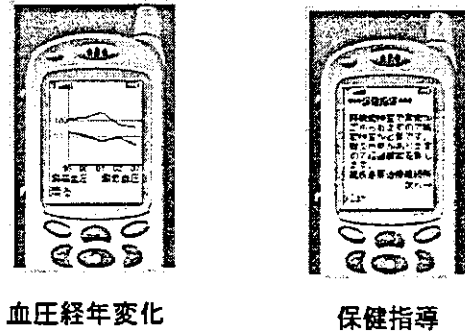


図7 キャンバス画面

#### D. 考察

わが国では、携帯電話の普及が諸外国に比べて、進んでおり、また、2001年、Javaプログラムの動作環境を持つ携帯電話(iアプリ)が製品化されてから、プログラムの処理能力、メモリ容量、画面の高精細化も著しく向上し、健康管理・保健指導を支援する様々なシステムの構築や製品化が行われている。

PubMedを使った海外での携帯電話の健康管理・保健指導の研究状況調査では、2002年から急激に発表件数が増えている。研究が活発な国は、アメリカ、日本、フィンランドで、これらの国は他の国に比べ、携帯電話の普及率が際立って高い国であり、そのために携帯電話の応用研究も盛んであると考えられる。

携帯電話の健康管理・保健指導の具体的な応用を分析すると、ダイエットや禁煙に関する研究が多く、また、在宅ケアにおける携帯電話の応用では、糖尿病、心臓病等の対象にしたものが多い。これは、ネットワークを用いた健康管理・保健指導でも同じ傾向であり、これらの健康教育や疾患の



ケアは日常的に行っていく必要があり、簡単に情報にアクセスできるインターネットや携帯電話のこの領域における有用性を示唆している。 無し

携帯電話を使った健診結果の閲覧・保健指導システムの試作では、パソコンに比べ、操作性が劣る携帯電話でも、画面展開や、画面の表示方法を工夫することで実用的なシステムが構築できることが分かった。

#### E. 結論

携帯電話の普及率の高いわが国では、健康管理・保健指導の領域において各種のシステムが数多く、商品化されている。2003年には万歩計を組み込んだ携帯電話が商品化され、携帯電話メーカーも健康分野への応用に対して積極的な取り組みを行っている。

健康分野における携帯電話利用に関する研究は、アメリカ、日本、フィンランドで活発で、ダイエットや喫煙の教育に関する研究や、糖尿病、心臓病患者等のケアに関する論文が多い。携帯電話の機能を使って、血糖値や心電図の情報伝送と連携させた支援システムは、これらの患者のケアでは、有効である。

携帯電話による健康診断結果閲覧システムの試作では、携帯電話の性能・機能をカバーするため、サーバーとの処理分担、表示画面の分析を行い、携帯電話上のJavaを使って、健診結果閲覧・保健指導が容易で実用的なプロトタイプシステムが構築可能であることが分かった。

#### F. 研究発表

無し

#### G. 知的所有権の取得など

厚生科学研究補助金  
分担研究報告書

保健康増進効果の高い保健指導に関する研究  
経年データを用いた判定アルゴリズムの開発

分担研究者 伊津野 孝 東邦大学 助教授

研究要旨：生活習慣病対策への必要性が高まってきている。健康診断の目的も単に疾病の発見から受診後の保健指導へ重心を移してきている。健診の判定も単に疾病の有無の判断から将来発症の可能性の高い疾病に対する予防的な保健指導が求められるようになってきている。そこで本研究では経年的に検査データを評価することにより、より効果的な保健指導が行える判定アルゴリズムを開発した。

#### A. 研究目的

健康日本21を受けて健康増進法が施行されるなど、生活習慣病対策への必要性が高まってきている。健康診断の目的も単に疾病の発見から受診後の保健指導へ重心を移してきている。そこで、今回経年的な検査データを用いてより適切な保健指導コメントを作成するアルゴリズムの開発を目的とした。

#### B. 研究方法

某健診機関を7年連続で受診した男性受診者を対象とした。検査項目として高血圧を対象疾患とした。初回受診時に収縮期血圧(SBP)が140 mmHg以下かつ、高血圧治療を受けていない者を正常者、7回受診中にSBPが140mmHg以上になった者、または高血圧治療を開始した者を高血圧発症者とした。発症1年前のSBPの値をマッチングさせた Matched case-control study を用い、高血圧発症の有無のリスクを評価した。

#### C. 研究結果

観察期間中に高血圧を発症した者は457名(平均52.4歳)、発症しなかった者(正常者)は914名(51.9歳)であった。表1、図1に高血圧発症者と正常者のSBPの変動を示した。図2に高血圧発症からの逆に数えた年数による高血圧発症の判定のROC曲線で示した。これによると、高血圧発症の2-3年前の値が高血圧発症の判別に寄与し、5

年前になるとほとんど寄与しないことが明らかとなった。より効率的に判定するためには、単年度の検査データのみでなく経年データによって判定することが必要と考えられたので、発症前の3年の各検査値で移動平均、標準偏差、検査値の変動を説明変数とした conditional logistic analysis を行い、その結果を表2に示した。

#### D. 考察

今回、健診の判定の精度を向上させる目的で健診の経年データによる高血圧発症の予測を検討した。それによれば、高血圧発症前の3年間の移動平均値が高いことが、将来の高血圧発症の予測因子であることが明らかになった。今後他の集団における例証を加え、さらに経年データによる保健指導の妥当性を検証していく必要性が明らかとなった。

#### E. 結論

高血圧発症リスクを評価する上で集団の基準値以下における個人の血圧値の変動の意義が示され、このような集団に対する発症以前からの保健指導などの介入、リスク管理の必要性が示された。

#### F. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表 Takashi Izuno, Tomoaki Nakazono, Katsumi Yoshida, Minoru

厚生科学研究補助金  
分担研究報告書

Sugita: Evaluation of the significance of individual standard value from the viewpoint of health promotion. International Conference on Health Promotion Atlanta, USA 2003. 10

- 2. 実用新案登録 なし
- 3. その他 なし

G. 知的所有権の取得など

- 1. 特許許可 なし

表1 Transition of SBP by yrs prior to onset

	Case			Control		
	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.
6 yrs	92	119.7	10.2	184	116.4	10.4
5 yrs	174	119.7	9.9	348	116.8	10.6
4 yrs	231	121.5	9.2	461	116.4	9.8
3 yrs	303	124.7	9.2	602	118.2	10.0
2 yrs	370	125.2	9.0	733	119.4	9.8
1 yr	457	127.4	8.0	901	126.9	7.8

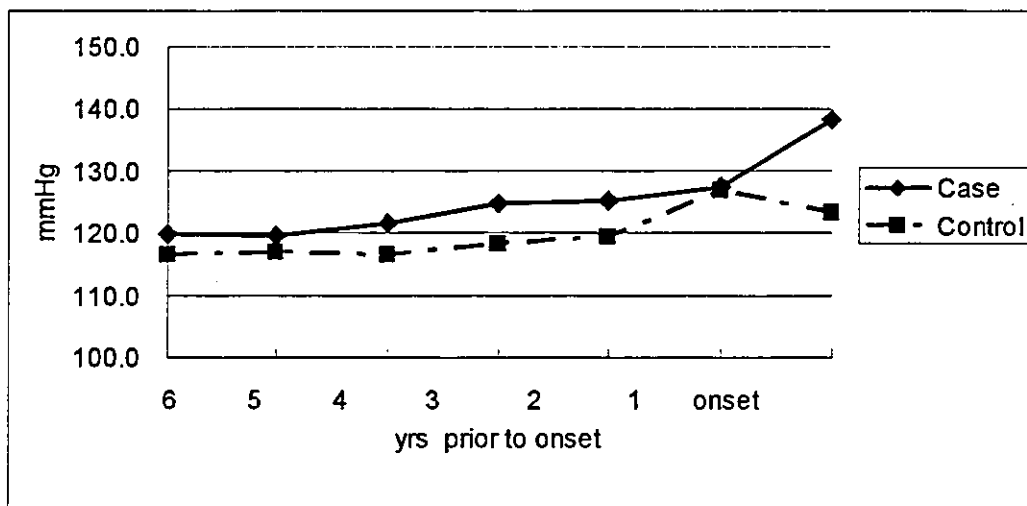


図1 Transition of mean SBP by yrs prior to onset

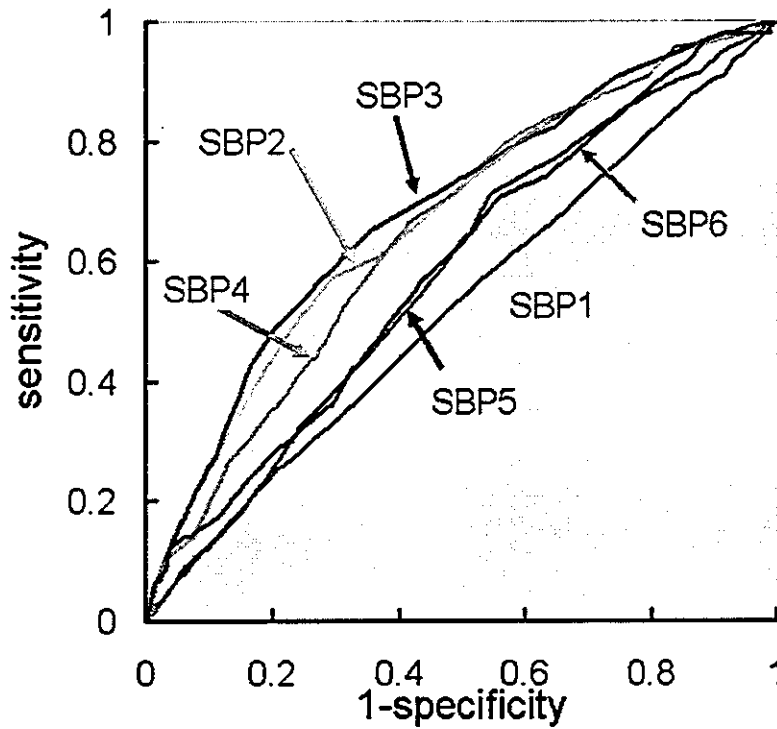


図 2 ROC curve of SBP (1-6 years prior to onset)

表 2 Conditional logistic regression analysis

1 yr to 4 yrs prior to onset (N=92)		Hazard		
Variable	Lower 95%	Ratio	Upper 95%	p
mean1	1.095	1.167	1.244	<.0001
<b>1 yr to 3 yrs prior to onset (N=174)</b>				
sbp1	1.095	1.293	1.527	0.025
mean1	1.013	1.154	1.208	<0.0001
<b>1 yr to 2 yrs prior to onset (N=231)</b>				
mean2	1.095	1.128	1.162	0.0009
<b>1 yr prior to onset (N=303)</b>				
sbp1	1.077	1.229	1.401	0.002
mean1	1.150	1.193	1.237	<.0001

meann means the moving average of SBP of n years prior to onset