

食と健康のライフイノベーションを実現するためのレコメンドシステム研究開発 (142301001)

Research and development to create the recommend system for food and health

研究代表者

西平 順 北海道情報大学

Jun Nishihira Hokkaido Information University

研究分担者

奥村昌子[†] 酒井雅裕[†]

Shoko Okumura[†] Masahiro Sakai[†]

[†]北海道情報大学

[†]Hokkaido Information University

研究期間 平成 26 年度～平成 28 年度

概要

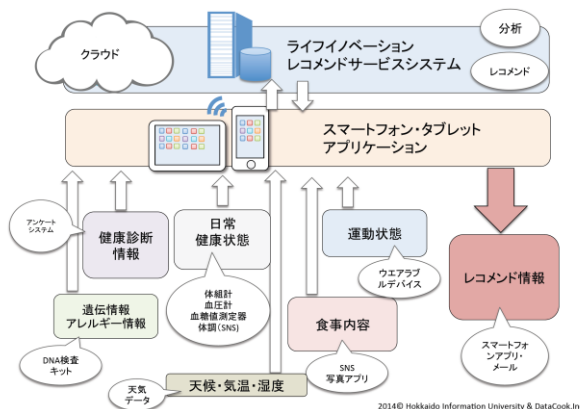
本研究の全体目標として「病気を予防し健康で幸せな生涯をまっとうできる社会をつくる」ために、個々の利用者の体質（遺伝的特性）、健康状態、運動活動量、食事内容に応じたアドバイスをレコメンドするエンジンを実現させる。プログラム自体が新しいデータを加えながら自動的に更新され最適化されていく機械学習を実装したシステムとすることで、地域住民のみならず、幅広い利用に迅速な対応を可能にする。

1. まえがき

「病気を予防し健康で幸せな生涯をまっとうできる社会をつくる」ためには、疾病を予見し適切な対策を講じることが大切である。本研究では、ユーザーごとに多様なパターンが発生する健康状態、運動量、食生活などのライフログや、健診情報、遺伝の情報などを含めた複数のビッグデータを収集・分析し、そのモニターに最適な生活習慣アドバイスを自動的に行うレコメンドエンジンの研究開発を目的とした。

2. 研究開発内容及び成果

システムイメージ



平成 26 年度～平成 28 年度にかけて実施した、レコメンドシステム(LIR: Life Innovation Recommendation)の開発研究から得られた成果を社会実装することを目標に活動してきた。LIR は、ODM (Operational Decision Manager)を用いてルール部分を実装しており、ルールサーバとしての機能を持つため、データ通信で用いられる汎用的な通信形式に基づいてデータを送受信できるシステムである。実証実験プログラムの実施によって LIR に蓄積されたボランティアの様々な入力情報(食事記録、体重、目標行動実践度、活動量や睡眠時間と質、レコメンドや質問等への応答コメントなど)や、医師、管理栄養士によるレコメンドデータ(自動化レコメンドや個別対応レコメ

ンドなど)、臨床検査データ等の検討による、多様な対象者に合わせた快適な LIR システムの構築を行った。その研究経過と二つの成果、I. LIR を用いた「食と健康 セルフヘルスケアプログラム」と II. LIR アプリのデザインと開発について紹介する。

I. 食と健康 セルフヘルスケアプログラム

食の臨床試験システム「江別モデル」は、地域イノベーション事業(平成 19 年度～平成 28 年度)で構築した食の健康機能の検証と地域住民の健康寿命延伸を目的に実施してきた。食と健康のライフイノベーション事業は、江別モデルに ICT (Information Communication Technology)を導入し、地域の総合健康システムの構築をサポートする取組である。食の臨床試験「江別モデル」に登録しているボランティア(約 40 名)を対象に、数か月～1 年のプログラムの間、性別、年齢、食生活などを記載し、日常生活の変化やそれに伴う血液データの推移を確認した。これらのデータを解析、可視化することで、血液結果と食事との関係について比較的容易に解析することができるようになった。レコメンドの成果として、食生活に関連して、食事のバランス、海藻などの副菜食材の摂取増加など、多くの改善がみられ、食生活の介入により生活習慣病の予防が期待できる結果が得られた。

プログラムの具体的内容について紹介する。特定保健指導の対象者選定を階層化(レベル分け)し、腹囲もしくは BMI (Body Mass Index)と脂質に関する検査項目として中性脂肪もしくは HDL (善玉) コレステロールを用いている。注意点として、プログラム参加者のように、BMI が正常であり、LDL (悪玉) コレステロール値が高い者の場合、保健指導の対象者とはならないことが挙げられる。今回の結果から得られた成果として、「食と健康 セルフヘルスケアプログラム」からレコメンドの内容に沿って、減量だけでなく、普段の食事や運動の改善を目的としたセルフヘルスケアの意識向上やその支援が重要となることが示唆された。また、個人の特徴(体質)を反映すると考えられている遺伝子型(SNPs)についても、ボランティアの承諾および倫理委員会の承認を得て、生活習慣病関連の SNPs を解析している。このように、LIR から得られるデータを活用することにより、個人々に適切なアドバイスが行えることが大いに期待できる体制を確立した。

II. LIR アプリのデザインと開発

セルフヘルスケアをサポートする LIR の使い易さに重点を置いたデザインを検討した。まず、保健センターや医師、薬剤師、保健師、管理栄養士など専門家の視点からデータの内容について吟味し、これら専門家の支援に活用できる要素を考慮して開発を行った。また、利用者にとっての使いやすさに配慮したデザインとした。

・臨床検査結果に合わせたレコメンドの自動生成

LIR には血液など臨床検査結果の入力による「医師からのアドバイス（医師所見）」と「検査結果からみた食生活アドバイス（管理栄養士）」の自動生成機能がある。これらのレコメンドは、臨床データ結果についての判定をわかりやすく伝え、健康状態や改善点などの気づきを与える役割を持つ。LIR から配信される結果をリアルタイムに確認できることから、専門家（医師、管理栄養士）にとっては、時間短縮など業務時間の軽減につながる事が確認できた。具体的には、LIR アプリにも医師および管理栄養士のレコメンドの自動生成機能を用い、血液データの入力後、すぐに結果のポイントとレコメンドの確認を可能とした。血液データの読み取りや食事との関連が高い項目の検討などにかかる専門家の作業時間の軽減を支援する機能となっている。また、レコメンド画面をそのまま対象者に提示して利用することもできる。食の臨床試験で実施した小規模の実証実験においても、検査結果の配信までの期間を短縮することが確認されており、今後の大規模な社会実装に向けた成果が得られた。

・食事メニューに合わせたレコメンドの自動生成

実証実験から得られた食事データとレコメンドデータの蓄積から、ルール化可能な要素と個別対応が必要な要素の精査を行い、食事データの要素とレコメンド要素を組み合わせたルールを設定をした。LIR には、このルールを活用し、簡単な入力ですべての食事評価が瞬時にできる「食事バランス簡単チェック」ツールを加えた。

このツールは、管理栄養士から詳細なアドバイスを行えるセルフヘルスケアへ誘導する仕組みになっている。料理から食事バランスを整える判断力の学習ツールとしての役割を果たす。主食、主菜、副菜の有無のボタン入力後、自動判定（点数化）と食生活レコメンドが生成されるツールとなっている。これらは、その場で入力するだけでも対応が可能なツールであり、保健センターや薬局などの食事アドバイスの場面でも利用可能である。

3. 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

LIR は、自治体および事業者の実施が義務づけられている特定健診後の「特定保健指導」の積極的支援（3か月以上の継続的支援の実施）の支援ツールとしての活用が可能である。臨床検査結果、食事記録、食生活チェックと行動目標設定など、健康情報の管理ツールおよび特定保健指導に即した機能を備えていることから、特定保健指導でも活用できるツールとして開発を継続したい。

また、本研究開発で実施した実証実験で行った個別レコメンドの配信頻度およびレコメンド内容については、特定保健指導において設定されている配信頻度や指導内容を充足するものとなっている。更に、LIR は管理者が利用者の食事記録や運動状況を確認できることから、保健師や管理栄養士など専門家の指導業務をサポートするツールとしても活用可能である。

LIR に搭載される一つのツールとして開発した「食事バランスチェック」および「食生活チェック」は、自動ルール生成の機能により、回答後、すぐに自動判定（点数）とレコメンドコメントを得ることができる。すなわち、医師や管理栄養士を介さずに、専門家のアドバイスを得られる

ツールである。このことから、かかりつけ薬局やドラッグストアの店頭など、地域のヘルスケアステーションの役割を担う場面において、医師や管理栄養士からの食に関するアドバイスツールとしての利用も可能であると考えている。これらの社会ニーズにも応えられるような運用も考慮し、LIR には「電子おくすり手帳」ツールも搭載している。LIR はヘルスケアにおける健康情報の管理ツールであり、病院や薬局、保健センターやドラッグストアなど、どこでも自分のヘルスケアデータを提示することで、利用者はより個別化された支援を得ることができるシステムである。このことから、住民一人一人が地域の中で健康的な生活を送るためのツールとして、継続的に活用できるよう開発を継続していく。

これまでの食の臨床試験システム（江別モデル）と本研究開発の成果から、多くの知見と実績が得られたことから、平成 29 年度の秋以降には江別地域を中心に、住民を対象にした LIR の社会実証試験を予定している。そのため、現在は個人データのセキュリティ強化に向けた体制および高齢者のスマホアプリの操作等のサポート体制など、運用に向けた整備を進めている。また、平成 30 年度以降は、道内外での活用を進める予定である。

4. むすび

本研究で得られた技術シーズをベースに機械学習型 AI による健康情報 Big Data 解析を行い、レコメンドシステム(LIR)の機能の精度向上を行う。社会実装のため、利用者が意識せず利用できるように、IoT デバイスとの連携及び UI デザイン・設計・開発にも取り組む。実効的な取組として、地方自治体などを通じた地域住民の健康増進の取組や健康経営に関連した従業員の健康保持・増進のための総合健診システムやストレスチェックとの連携を視野に入れ、最新で高度な技術を導入するための事業パートナーの探索と協業を進める。

【誌上発表リスト】

- [1]西平順、“食の臨床試験システム「江別モデル」—食と健康のイノベーション—”、産学官連携ジャーナル（月刊）、vol.12 No.12 pp.16-18（2016年12月15日）
- [2]西平順、奥村昌子、“住民参加型の食の臨床試験システムの構築”、金間大介編『食品産業のイノベーションモデル—高付加価値化と収益化による地方創生—』、創成社 pp.128-13（2016年10月20日）
- [3]奥村昌子、“管理栄養士・栄養士にとって情報とは？～情報は、敵か味方か～”、日本栄養士会雑誌、Vol.60 pp.4-7（2017年4月1日）

【受賞リスト】

- [1]北海道情報大学、イノベーションネットアワード 2016 文部科学大臣賞、“食のヒト介入試験システム“江別モデル”による、食と健康のイノベーション拠点形成”、（中央大学駿河台記念館）、2016年3月4日
- [2]北海道情報大学 健康情報科学研究センター、北海道科学技術賞、北海道 2017年1月6日

【報道掲載リスト】

- [1]“江別産野菜 健康効果は”、北海道新聞、2016年11月29日
- [2]“「江別モデル」発展へ”、北海道医療新聞、2017年1月20日
- [3]“健診データで健康助言アプリ”、日経産業新聞、2017年7月12日

【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://www01.do-johodai.ac.jp/lir/>