

令和元年6月10日現在

機関番号：84420

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K12747

研究課題名(和文)画像の自動診断による食事調査方法の日本食への応用

研究課題名(英文)Application of photograph-based dietary survey to Japanese diet

研究代表者

高田 和子(Ishikawa-Takata, Kazuko)

国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所・国立健康・栄養研究所 栄養・代謝研究部・室長

研究者番号：80202951

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：海外で開発された画像の自動診断による食事調査方法が日本で活用可能かを検討することを目的とした。初年度の開発者らとのディスカッションにより、日本人のための料理単位の成分表の作成、写真撮影のルールの国内での活用を検証を行った。国民健康・栄養調査データを活用し、日本における料理単位のデータベースを構築した。自動判別のためのルールに従った写真は、規定の撮影角度が日本の食事に適用しにくいことが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究においては、まず日本人の食事の代表的な料理データベースを構築できたことが挙げられる。本データベースは国民健康・栄養調査をベースとしており、今後、各種の栄養調査等で活用できるものである。2番目として、栄養系学生及び栄養系以外の学生の写真を、画像の自動判別の視点から解析をした。その結果、海外で使用されている画像撮影のルールが日本では適さない部分が明確になったため、今後、画像を活用した調査において有用な知見を得ることができた。

研究成果の概要(英文)：The purpose of the present study was to examine the usefulness of a new application for dietary assessment using automatically distinguished photograph developed in United States and Australia. From the discussion with the researchers, we planned to make a dish-based food table for Japanese and also to verify the rule to take photographs for this particular application. We developed the dish-based food composition table using the data of National Health and Nutrition Survey in Japan. From a verification assessment, it was found that the rule to take photographs for this application may not be appropriate when taking photographs of Japanese diet.

研究分野：栄養生理学、応用栄養学

キーワード：食事調査 写真 料理 成分表

1. 研究開始当初の背景

食事調査は各種の研究や実際の健康管理の場面で重要であるが、古くから使用されている食事記録法は被調査者、調査者ともに負担が大きい。また、疫学的研究で使用されている食物摂取頻度調査法は、習慣的な食事を評価できるが、調査項目にない食品については把握できない Zhu ら(2010)は、食事調査のためのスマートフォンのアプリケーションを開発し、その妥当性の検討及び、アプリケーションを使用した調査を行っている(Daugherty et al., 2012, Boushey et al., 2009, 2015, Aflagu et al., 2015)。このアプリケーションは、スマートフォンで撮影した食事の写真の画像を自動判別し、食事の種類と量を把握することで、栄養計算をすることができるものであるが、現時点ではアメリカとオーストラリアのみで使用されている。

2. 研究の目的

本研究で対象としたシステムは、(1)対象者が規定のルールでスマートフォンで写真撮影、(2)画像から種類、大きさを含む各種指標の抽出(Metadata の取込み)、(3)料理の食材単位への分割、(4)量の推定、(5)料理の種類と重量データベースのアウトプット、(6)利用者が調整するためのシステム、(7)栄養素の成分表への割り当て、(8)データベースへの作成の手順が踏まれている。このシステムの日本での活用を目指すために、各段階について、開発者と情報交換をすすめ、日本で活用する際に必要なデータベースの構築やアプリケーションの修正、妥当性検討を行うことを目的とする。

3. 研究の方法

なお、本研究申請時には、初年度のディスカッションのうえで、日本の食品成分表の取込み、日本の代表的な料理や食品の写真の収集、それらの写真の自動判別の精度の検証を初年度から2年目に実施し、3年目には本アプリケーションと食事記録を併用することで妥当性の検証をする予定であった。しかし、初年度の詳細なディスカッションにおいて、アプリケーションを使用するための準備がかなり必要であることが判明したため、下記の内容について検討をした。

(1) 日本で使用するために必要な課題の抽出

初年度に開発者らと詳細のディスカッションを行い、日本での活用に向けて整備すべき、データベースやアプリケーションの改善が必要となる課題を抽出した。

(2) データベースの構築

初年度のディスカッションにより、本アプリケーションでは食品単位の成分表以外に料理単位の成分表が必要であることが明らかとなった。そのため、平成24年の国民健康・栄養調査データの二次利用により、日本人の食事で主要な料理に関するデータベースを作成することとした。そのため、下記の手順により料理データベースを作成した。

①料理名の統一：国民健康・栄養調査における料理名は調査対象者が自由に設定しているため、料理名と材料により、統一したルールに基づいた料理名を割り当てた。

②料理の統合：同一種類の料理をまとめ、代表的な料理を抽出した。

③材料の確定:料理の出現頻度及び全重量に対する重量より、各料理の代表的な材料を確定した。

④ポーションサイズの確定:各材料の使用量の中央値をもとめ、さらに全重量にたいする比率が100%になるように調整した。

(3) 撮影条件等の検証

初年度のディスカッションにより、本アプリケーションの撮影の際には、撮影角度の設定、自動判別のために色や大きさの指標とするマーカーの使用が必要であることがわかった。それらの撮影条件が日本の食事において、活用可能かを検証することを目的に、栄養学系の学生20名及び栄養学系以外の学生20名を対象に、1週間のすべての食事をマーカーとともに食前と食後に撮影してもらった。その写真を、2名の観察者が個別に撮影角度、マーカーの撮影状況、料理等の判別性について確認した。2名の観察者の結果を照合し、写真のチェック内容が不一致の場合には、3人目の観察者により確認をし、すべての写真の確認を行った。

4. 研究成果

(1) 日本で使用するために必要な課題の抽出

対象としたアプリケーションの開発者及び開発協力者を日本へ招へいし、日本での活用のための課題の抽出を行った。その後もメール等での情報交換により、以下の準備が必要になったことが明らかになった。

①日本の代表的な料理の重量、栄養成分に関するデータベース

②主要な食品について、容量単位の成分表

③写真の撮影条件の日本食への適用性

ディスカッションをもとに、情報収集にあたった結果、①、②については、日本におけるデータベースが存在しないことが判明したため、本研究計画を修正し、①の料理ベースのデータベースの構築、及び③の撮影条件の日本食への適応性について検討することとした。

(2) データベースの構築

国民健康・栄養調査の個人別の結果を二次利用することにより、3,016種類の代表的な料理を抽出し、平均的に使用されている材料名、材料の重量を整備した。今後、一部の地域で詳細に聞き取り調査をしている食事調査データとの比較の上、最終的な料理データベースを構築し、公表する予定である。

(3) 撮影条件等の検証

写真の撮り忘れは、栄養学系、栄養学系以外とも食前の写真はほぼ毎食取れチェルが、食後の写真では取り忘れが多く、特に栄養学系以外での取り忘れが多く(約40%)みられた。暗い写真、ピンボケは少なく、写真としては、全体的に良好であった。しかし、食前の写真を画像の自動判別を意図して検証した結果、以下のことが明らかとなった。

①本アプリケーションでは、画像撮影の際に角度表示がでて45~60°での撮影が求められてい

る。しかし、この角度内での撮影ができていないものが 10～20%見られた。対象者に対するアンケートでも写真撮影の負担度は小さかったが、難しいと答えた者が多く、その理由の 1 つに角度の設定があると思われた。

②料理の判別が困難な写真が栄養学系で約 30%、栄養学系以外で 56%みられた。これらの原因には、日本食の場合、深い器が多く使用されており、規定の 45～60°での撮影では、器の中身が十分に撮影されていないものがみられた。皿数の多い場合には、1枚の写真にすべてがはいらず、一部が欠けてしまう場合、及び全部をいれようとしたために他の人の分までが映しこまれている物も多くみられた。また、パッケージから出さない、蓋をしたままの物があり、人間による判別では判別可能であっても写真の自動判別は困難と考えられるものがあった。日本食の画像を自動判別させる場合には、器の中身が写りやすく、皿数が多くなっても他の料理の写りこみにくい撮影角度の設定が必要と考えられた。また、市販食品については、対象者に対してパッケージから出す、蓋を外すことの依頼を丁寧に行うことが必要と思われた。

本結果については、今後、写真を活用した食事調査に有用と思われるいくつかの結果がみとめられたので、投稿の準備中である。

5、主な発表論文等

現時点では該当無

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：高地リベカ

ローマ字氏名：TAKACHI Ribeka

所属研究機関名：奈良女子大学

部局名：生活環境科学系

職名：教授

研究者番号 60413085

(2)研究協力者

研究協力者氏名：香川雅春、別所京子

ローマ字氏名：KAGAWA Masaharu, BESSYO Kyouko