

# 食の多様性を支える「食品判定システム」の開発 — 一食の禁忌がある人々がアプリ上で簡単に食品を選ぶことができる —

サービスイノベーション部 <sup>こじま</sup> 小島 <sup>せいや</sup> 誠也<sup>†1</sup> ファティナ プテリ<sup>†2</sup>

飲食において宗教上、文化上の理由により、特定の食材や食べ方をタブーとする食の禁忌がある。宗教により特定の食品の摂取を禁じている例は多く、代表的なものとしてムスリム<sup>\*1</sup>のハラール・ハラーム<sup>\*2</sup>があり、ムスリムには豚肉や豚由来のもの、アルコールなど飲食が許されない食材が多く存在する。また、宗教上、文化上の理由だけではなく、健康上の理由などから動物性食品の一部または全部を避ける食生活を実施しているベジタリアン<sup>\*3</sup>も世界中に多数存在している。

日本では2020年のオリンピックを契機に、さらなる訪日外国人の増加が見込まれ、そこには食の禁忌をもつ人々が多く含まれる。そのため、ハラール認証表示のある食品を増やすなど、これまで以上に食の多様性への対応が必要になってくると考えられる。

従来、日本語が読めないムスリムやベジタリアンが日本のコンビニやスーパーで食品を購入する際には、商品を1つずつ手に取り、日本語で書かれた原材料名を翻訳アプリで確認、もしくは、商品の写真をSNSなどで友人に送り「私はこの食品を食べてもよいのか」と確認して、口にしてよいかを判断し購

入する必要があった。このような不便さから、日本での滞在中の食料を自国からわざわざ持参して旅行に来るケースもある。

そこで、ドコモでは、食の禁忌をもつ人々がコンビニやスーパーで食品を購入する際に、商品棚をスマートフォンなどで撮影するだけで、対象の商品が口にできるか否かを判定することが可能な「食品判定システム」を開発した [1]。

本システムは2つの機能から構成される。

- ・1つめはドコモの「商品棚画像認識エンジン」 [2] を活用した食品の認識機能である。本画像認識エンジンを用いることで、撮影した商品棚の画像から、陳列されている各商品がそれぞれ何であるかを特定することができる。
- ・2つめは食の禁忌をもつ人のための食品判定機能である。商品の原材料データと食の禁忌に関する情報を組み合わせること（食品判定ロジック）で、その食品がムスリムやベジタリアンなどの食の禁忌をもつ人が口にできるか否かを判定することができる。

©2019 NTT DOCOMO, INC.  
本誌掲載記事の無断転載を禁じます。

†1 現在、ソリューションサービス部

†2 2019年6月末までサービスイノベーション部に在職。

\*1 ムスリム：イスラム教の教徒のこと。

\*2 ハラール・ハラーム：イスラム法で許された項目のことをハラール、禁じられた項目のことをハラームという。一般には、食材や料理の摂取可否を指す。

\*3 ベジタリアン：健康、倫理、宗教などの理由から、動物性食品の一部または全部を避ける食生活を実践する人。

これら2つの機能によって、本システムでは、商品棚をスマートフォンなどで撮影するだけで、対象の商品が口にできるか否かを判定することが可能になる（図1）。本システムを利用することにより、利用者は、食品を手に取り、そのパッケージに書かれた情報を翻訳し、原材料に何が使われているのかを解読する必要がなくなるため、購入にかかる手間を減らすことが可能である。

本稿では、開発した食品判定システムの内容について解説する。

### (1)画像認識技術による食品の認識機能

食品判定システムの実現には2つの画像認識技術を用いている。

#### ①ディープラーニング\*4を用いた物体検出技術

1つめはディープラーニングを用いた物体検出技術であり、撮影した商品棚の画像中から、各商品の位置情報を解析することができる（図2）。表示されたオレンジ枠が物体検出の結果であり、

各商品を囲む枠の左上と右下の座標を推定している。ドコモの物体検出技術はディープラーニングを用いているため、事前にどのような物体を検出したいかを物体検出エンジンに機械学習\*5させておく必要がある。機械学習用に、さまざまな実店舗の陳列状態の画像とアノテーションデータ\*6を数百～数千枚単位で用意した。このデータを学習させることにより、商品が狭いスペースに圧縮されて陳列されている場合であっても商品を高い精度で検出できる。本物体検出技術のアルゴリズム詳細については文献 [3] を参照されたい。

#### ②局所特徴量\*7を用いた特定物体認識技術

2つめは局所特徴量を用いた特定物体認識技術であり、前述のように検出された商品領域の部分画像から、そこに写る商品が何であるかを特定する技術である（図3）。商品領域を対象画像として入力し、事前に画像データベースに



図1 食品判定システムの認識フロー

\*4 ディープラーニング：多層のニューラルネットワークによる機械学習（\*5参照）手法。深層学習とも呼ばれる。  
 \*5 機械学習：人間が、知覚、経験から知識や判断基準、動作などを獲得して行くように、コンピュータにデータから知識や判断基準、動作などを獲得させる技術。  
 \*6 アノテーションデータ：ここでは画像データが何かを示すメタ

データを指す。  
 \*7 局所特徴量：データから抽出される、そのデータの特徴づける量（数値）のこと。本稿における特徴量とは特に画像特徴量とも呼ばれ、画像から検出された特徴点（コーナー点）においてその周辺の輝度分布を特徴づける量である。



図2 物体検出技術



図3 特定物体認識技術

登録された大量の商品画像データと比較し、入力画像と類似する登録画像を判別することによって、各物体領域がどの商品であるかを識別することが可能である。本画像データベースに

はあらかじめ各商品のさまざまな角度の画像を登録しており、登録されている各画像に対して、入力画像との類似度の計算を行っている。ところが、データベース中の画像が大量にあると、

総当りで類似度を計算していたのでは、1枚の棚画像に対して計算時間が数十秒、あるいはそれ以上の時間を要してしまい、実用性を損ねる恐れがある。それを解決したのが、ドコモの特定物体認識技術で、開発したアルゴリズムを用いることで、さまざまな角度の画像をあらかじめ数百万枚登録した大規模なデータベースから1秒以内に認識が可能であり、正面以外の商品画像であっても高速かつ高い精度で認識できることが特長である。本特定物体認識アルゴリズムの詳細については文献 [4] を参照されたい。

これら2つの技術を用いて商品の位置とその商品が何であるかを認識している。

## (2)食品判定機能

写真中の商品に対する、本画像認識エンジンの認識結果をデータベースと照合することで、食品判定が可能である。データベースには事前に登録した各商品の原材料情報を基にムスリムおよびベジタリアンが口にできるか否かの判定情報が格納されている。食品判定ロジックについては、国内の特にムスリムやベジタリアンに関する食の禁忌について取り組んでいるフードダイバーシティ株式会社の協力の下で実現している。商品の一次原料<sup>\*8</sup>の情報を基に、ムスリムやベジタリアンが口にできるものとできないものを判定している。

## (3)アプリケーションの提供

前述の2つの機能を備えた食品判定システムを利用し、フードダイバーシティ株式会社が提供するムスリムやベジタリアン向けのレストラン検索アプリ「Halal Gourmet Japan<sup>\*9</sup>」に、前述の2つの機能を備えた食品判定システムを組み込み、アプリを利用した食品判定サービスのトライアル提供を実施している(図4) [5]。本アプリでは、商品棚を撮影した画像からムスリムやベジタリアンが食べられる食品を色分け表示し、赤枠のものはムスリムが口にす

ることができる食品、青枠のものはムスリムおよびベジタリアンが口にすることができる食品である。

また、未登録もしくは口にできない食品については白枠で表示される。色分けされた商品をタップすることで食品の詳細を確認することができ、ムスリムが口にすることができる食品の場合は、「Muslim Friendly」といった情報が表示される。また、詳細画面において、ムスリムやベジタリアンが口にできないものとできないものの判定に加えて、人によって判断が分かれるもの<sup>\*10</sup>について、原材料名を明示したうえで口にできる可能性があることを伝えている(図5)。

本稿では、開発した食品判定システムの2つの機能について解説し、それらを用いた食品判定サービスのトライアル提供を紹介した。

本システムに用いているドコモの画像認識技術は、商品棚を撮影するだけで、そこに陳列されている食品を特定することができるため、各食品に紐づく情報を加えることで、ムスリムやベジタリアンだけでなくさまざまな食の課題を抱える人に対応が可能である。例えば、アレルゲン<sup>\*11</sup>の情報を加えることで、種々のアレルギーをもつ人が口にすることができる食品を判定することが可能であるほか、低たん

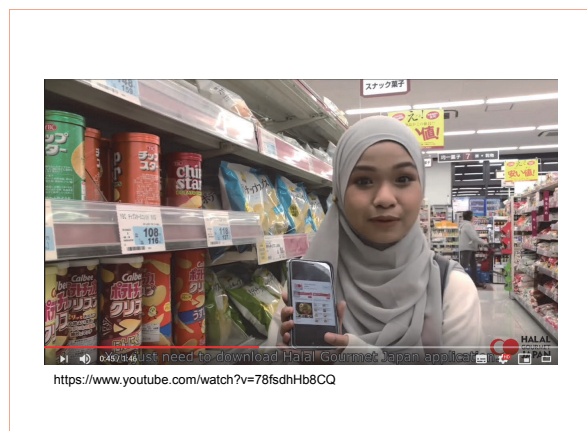


図4 食品判定サービスのトライアル提供

\*8 一次原料：最終製品を直接構成する原材料のこと。特に食品においては、製品ラベルに記載されている原材料。

\*9 Halal Gourmet Japan：フードダイバーシティ株式会社が運営する、ムスリム向けレストラン情報の検索などが可能なスマートフォンアプリケーション。

\*10 人によって判断が分かれるもの：本システムでは生クリームなどを対象としている。ムスリムの判断は「アッラーと自分自身の間にある約束」に基づくものとされるため、食品を口にできるか否かは最終的に各個人に委ねられ、その基準は一律ではない。

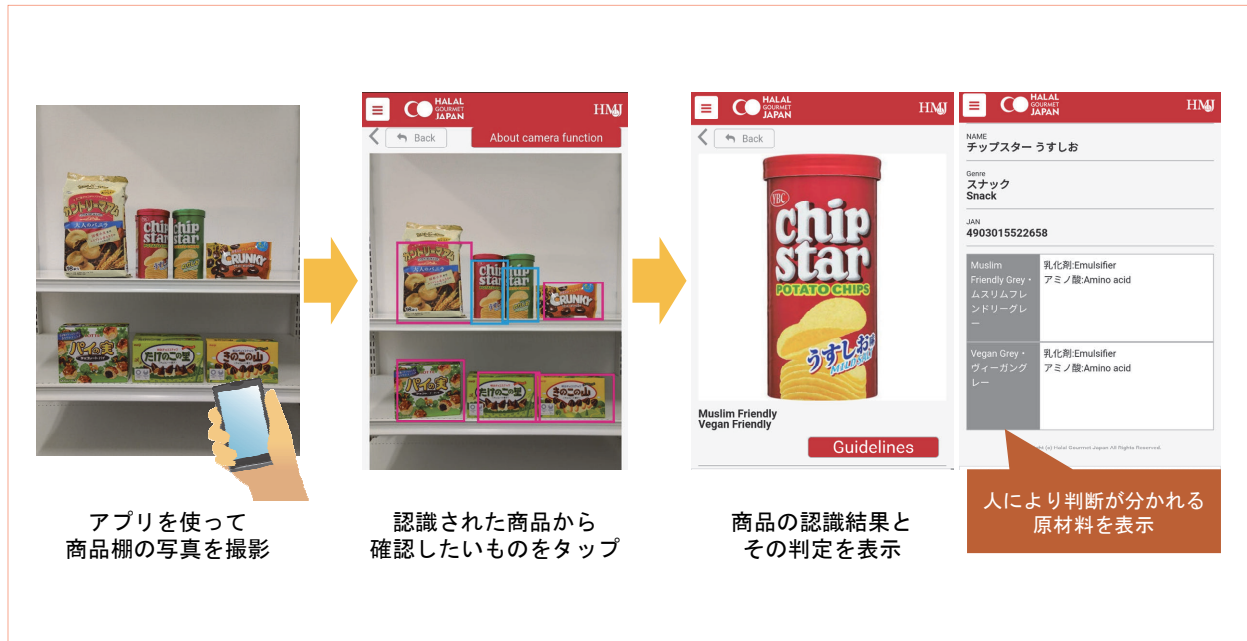


図5 「Halal Gourmet Japan」の食品判定サービスの利用イメージ

ばくや低糖質，さらには好き嫌いなどにまで対応した判定をすることも可能である。今後はこれらの判定に対応していく予定である。

また，現在は登録されている食品の種類や数が限定的であるが，今後，食品事業者および小売事業者との連携により本システムで判別できる食品の種類・数を拡大していく。

これにより，さらにスムーズに食に関するさまざまな制限に対応可能となり，増加する訪日外国人にとっても，日本が食に関して安心・安全な場であると認識してもらえることに大きく期待する。

### 文 献

- [1] NTTドコモ報道発表資料：“（お知らせ）ムスリムやベジタリアンが購入可能な食品がアプリ上でわかる「食

品判定システム」を開発 —商品棚をスマートフォンで撮影するだけ—,” Sep. 2018.

[https://www.nttdocomo.co.jp/info/news\\_release/2018/09/26\\_01.html](https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2018/09/26_01.html)

- [2] NTTドコモ報道発表資料：“（お知らせ）商品棚画像認識エンジンを開発 —ドコモのAI技術により，商品棚の配置状況が一目でわかる—,” Mar. 2018.

[https://www.nttdocomo.co.jp/info/news\\_release/2018/03/01\\_01.html](https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2018/03/01_01.html)

- [3] 赤塚，ほか：“画像認識を用いた商品棚解析ソリューション —画像から商品の陳列情報を一括把握—,” 本誌, Vol.26, No.2, pp.22-30, Jul. 2018.

- [4] 赤塚，ほか：“高速大規模画像認識エンジンの開発とAPIの提供,” 本誌, Vol.23, No.1, pp.14-20, Apr. 2015.

- [5] HALAL MEDIA JAPAN：““Just Take a Picture” and You Will Know Which Products are “Muslim-Friendly.”” <https://www.youtube.com/watch?v=78fsdhHb8CQ>

\*11 アレルゲン：アレルギー症状を引き起こす原因となる物質。食物性のものでは，特に発症者数や症状の重症度が高い品目が特定原材料として定められており，えび，かに，小麦などがある。