一般社団法人　電子情報通信学会
THE INSTITUTE OF ELECTRONICS,
INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS

信学技報
IEICE Technical Report
MVE2019-10(2019-08)

見えに基づく同一料理カテゴリの料理に関する典型度分析

中村　真務[†]　川西　康友[†]　道満　恵介[††,†]　平山　高嗣[†††,†]　井手　一郎[†]
出口　大輔[††††,†]村瀬　洋[†]

† 名古屋大学 大学院情報学研究科 〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町
†† 中京大学 工学部 〒470-0393 愛知県豊田市貝津町床立 101
††† 名古屋大学 未来社会創造機構 〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町
†††† 名古屋大学 情報戦略室 〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町
E-mail: † nakamuram@murase.is.i.nagoya-u.ac.jp, {kawanishi,ide,murase}@i.nagoya-u.ac.jp
†† kdoman@sist.chukyo-u.ac.jp, ††† takatsugu.hirayama@nagoya-u.jp, †††† ddeguchi@nagoya-u.jp

あらまし　本報告では，料理レシピ検索支援を目的として，料理カテゴリごとの料理写真の見えに基づく典型度を分析する手法を提案する．典型的な料理とは，その料理カテゴリに頻出する特徴を備えている料理である．用いた食材や調理方法が料理の外見に大きく影響するため，料理の見えは典型度を分析するための一つの重要な要素であると考えられる．そこで本研究では，典型的な料理ほど大量の料理写真中に多く含まれていると仮定し，それらの料理写真から得られる見えの特徴を用いて典型度を分析する．提案手法ではまず料理写真から画像特徴を抽出し，その特徴から料理カテゴリごとに部分空間を構築する．そして，ある料理写真が与えられたとき，構築した部分空間への射影から料理写真の見えに基づいて料理の典型度を計算する．評価実験では部分空間を用いた典型度分析手法により，色に関する画像特徴を用いることの有効性を確認した．

キーワード　典型度分析，料理写真，部分空間

Typicality analysis of a food within a food category based on its appearance

Masamu NAKAMURA[†], Yasutomo KAWANISHI[†], Keisuke DOMAN[††,†], Takatsugu HIRAYAMA[†††,†], Ichiro IDE[†], Daisuke DEGUCHI[††††,†], and Hiroshi MURASE[†]

† Graduate School of Informatics, Nagoya University
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya-shi, Aichi, 464-8601 Japan
†† School of Engineering, Chukyo University
101 Tokodachi, Kaizu-cho, Toyota-shi, Aichi, 470-0393 Japan
††† Institutes of Inovation for Future Society, Nagoya University
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya-shi, Aichi, 464-8601 Japan
†††† Information Strategy Office, Nagoya University
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya-shi, Aichi, 464-8601 Japan
E-mail: † nakamuram@murase.is.i.nagoya-u.ac.jp, {kawanishi,ide,murase}@i.nagoya-u.ac.jp
†† kdoman@sist.chukyo-u.ac.jp, ††† takatsugu.hirayama@nagoya-u.jp, †††† ddeguchi@nagoya-u.jp

Abstract　We propose a method to analyze the typicality of a food within its food category based on its appearance for supporting cooking recipe search. A typical food is a food which shares common features of a food category such as ingredients and cooking methods. The appearance of a food is one of the important factors to analyze typicality, since it is affected by its ingredients and cooking methods. Therefore, in this research, we analyze the typicality of a food by referring to the appearance of a large number of food photos assuming that most of them are typical ones. Under the assumption, the proposed method first extracts image features from food photos, and then builds a subspace for each food category. Given a food photo, the method calculates the typicality of its appearance by projecting it on to the corresponding subspace. Evaluation results showed the effectiveness of using color features for the typicality analysis.

Key words　Typicality analysis, food photo, subspace

This article is a technical report without peer review, and its polished and/or extended version may be published elsewhere.
Copyright ©2019 by IEICE

た．ライスの有無やいちごの数は，料理の見た目に関する要素であるため，典型度分析には色に関する画像特徴が有効であると考えられる．一方，「ramen noodle」では器の色の影響が大きく見られた．料理の見た目の典型度を分析する上で，器のような食材や調理に直接関係ない要素が大きな影響を与えることは望ましくない．したがって，色以外の画像特徴も合わせて用いる必要があると考えられる．

4. ま と め

料理レシピ検索支援を目的として，料理カテゴリごとの部分空間を用いた料理写真の見えに基づく料理の典型度を定義し，分析する手法を提案した．

具体的には，料理写真から色に関する画像特徴を抽出し，その特徴から料理カテゴリごとに部分空間を構築した．そして，ある料理画像が与えられたとき，構築した部分空間への射影からその料理写真の見えの典型度を算出した．評価実験では色に関する画像特徴を用いることの有効性を確認した．

今後は更なる画像特徴の検討と手法の改善を検討していく．

謝　　辞

本研究の一部は，科学研究費補助金による．

文　　献

[1] 高橋哲朗，井手一郎，“レシピ・献立検索（特集：食とコンピューティング）”．情報処理，Vol. 52, No. 11, pp. 1376–1381, Oct. 2011.

[2] Satoshi Yokoi, Keisuke Doman, Takatsugu Hirayama, Ichiro Ide, Daisuke Deguchi, and Hiroshi Murase, “Typicality analysis of the combination of ingredients in a cooking recipe for assisting the arrangement of ingredients,” Proceedings of the 2015 IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME2015), No. h75, pp. 1–6, July 2015.

[3] Kazuma Takahashi, Tatsumi Hattori, Keisuke Doman, Yasutomo Kawanishi, Takatsugu Hirayama, Ichiro Ide, Daisuke Deguchi, and Hiroshi Murase, “Estimation of the attractiveness of food photography based on image features,” IEICE Transactions on Information and Systems, Vol. E102-D, No. 8, pp. 1590–1593, Aug. 2019.

[4] 佐藤陽昇，道満恵介，平山高嗣，井手一郎，川西康友，出口大輔，村瀬 洋，“畳み込みニューラルネットワークを用いた料理写真の魅力度推定”．電子情報通信学会技術研究報告，MVE2017-32, Oct. 2017.

[5] Yoshiyuki Kawano and Keiji Yanai, “Automatic expansion of a food image dataset leveraging existing categories with domain adaptation,” Proceedings of the ECCV 2014 Workshop on Transferring and Adapting Source Knowledge in Computer Vision (TASK-CV), pp. 3–17, Sept. 2014.