

服薬管理支援に向けた深度画像を用いた食事進行度合い推定

情報科学科 中川 真里菜

指導教員：鈴木 拓央, 小林 邦和

1 はじめに

現在、先進国の多くで高齢化が進む中、在宅医療において、一人暮らしをしている高齢者の薬の飲み忘れという問題が頻発している。この問題を解決するため、高齢者の服薬管理には、お薬カレンダーを利用した自己管理、遠隔地に住んでいる家族や医療介護従事者による電話確認、アラームの設定といった方法が用いられている。しかし、現在の服薬支援方法では服薬する時間を定めることで管理を行っているため、食後等の正しいタイミングで服薬を促すことができていない。そこで、生活支援ロボットを使用して食事の進行度合いを推定することで、食事が終わる正しいタイミングで薬を提供するシステムの開発を行う。

食事状況認識に関連する先行研究では、視覚マーカーの使用や特定色の検出などを行っており、色情報のみを使用していた[1][2][3]。本研究では、生活支援ロボットに搭載されている深度センサを利用を想定し、色等の制約を設けずに、深度情報から食事の進行度合いを推定することを目指す。

2 提案手法

本研究では、汎用性の高いシステムの実現のため、使用する食器の制約などは行わず、リアルタイムに得られる情報から食事を推定する手法を提案する。

深度センサの画像面に対して並行で反射が得られない領域は深度が 0 となり、物体の輪郭は常に深度が 0 となる。この特徴を利用して食器を検出する。また、食べ物が減ると食器の底が見える、つまり、深度は深くなるため、食器内の深度が増加することで食事が進行していることを確認できる。提案手法の手順を以下に示す。

1. 深度が 0 となる部分の外接矩形を検出する
2. 楕円フィッティングを行い、食器の輪郭を検出する
3. 検出した食器領域内から、深度が 0 となる食べ物の輪郭のピクセルを除外する
4. 食器領域内の深度の合計値を計算する
5. 合計値を深度 0 以外のピクセル数で割り、平均値を算出する
6. 深度の平均値の増加から食事の進行度合いを推定する

3 実験

今回の実験では、テーブル、食器、料理は、RGB 画像では識別が困難となる全て同色のものを使用した。実験設定の詳細を以下の表 1 に示す。

表 1: 実験設定

深度センサ	Orbbec Astra S
テーブル	白色
食器	白色円形磁器皿 (23[cm]*23[cm]*2[cm])
料理	白色粘土 60[g]*4[個]

実験は次の手順で行った。

1. 粘土 240[g] を皿に載せて深度の平均値 D を取得する
2. 手順 1 を 5 回繰り返し、5 回分の平均値 D_A を算出する
3. 粘土を 180,120,60,0[g] に変更し、それぞれの場合において手順 1~2 を行う
4. 粘土の量の変化に伴う深度の平均値 D_A の変化を確認する

食事状況認識の様子を図 1、結果を表 2 に示す。

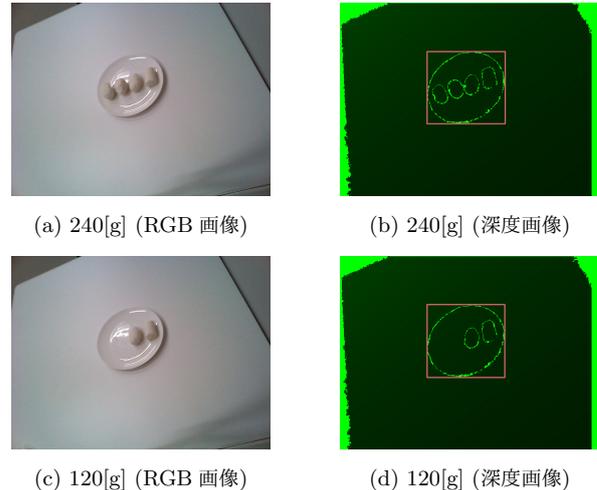


図 1: 食事状況認識の様子

表 2: 食事進行における深度の平均値 D_A の変化

粘土 [g]	深度 D_A	差分
240	670.390	
180	672.295	+1.905
120	673.986	+1.691
60	675.452	+1.466
0	676.897	+1.445

表 2 から、食べ物が減少すると食器領域内の深度の値が増加し、食事が進行していることを確認することができた。

4 おわりに

本研究では、色情報を用いず、深度情報のみで食事の状況を認識する機能を実現した。今後の課題として、深度の平均値 D_A に基づき、食事の終了時刻を推測し、正しく終了判定を行うことを目指す。

参考文献

- [1] 青柳誠司, 紀之本洋司, 家氏伸也, 高野政晴, “RECS コンセプトに基づいたロボットによる食器の認識とハンドリング”, 電学論 C, Vol.120 No.5, pp.615–624 (2000)
- [2] 内田久也, 竹田史章, “院内食事摂取量計測システムの開発”, 日本機械学会インテリジェント・システム・シンポジウム講演論文集, Vol.12, pp.251–256 (2002)
- [3] 高麗友理子, 大塚雄一郎, 井上智雄, “食事状況認識によるテーブル型リアルタイム料理推薦システム”, 情報処理学会研究報告, Vol.2010 No.18, pp.1–8 (2010)