認知リハビリテーションのための調理中の注意行動評価と振り返り支援

大井翔[†1]　佐野睦夫[†2]　西口敏司[†2]
宮脇健三郎[†2]　杉谷正成[†2]

我々は，認知症患者や高次脳機能障がい者に対して，日常行動全体を認知リハビリテーション対象とし，障がい者の自立を促進するための在宅における遠隔認知リハビリテーションの実現に取り組んでいる．本研究では，遠隔認知リハビリテーションを実現するために，リハビリの効果が高いとされる調理に着目する．調理は複数のタスクがあり注意を向けるべき場所が時間とともに変化する．そこで，調理時における人間の視線や行動に着目し，リハビリの効果が高いとされる調理時における注意行動の評価を行い，その結果を振り返り支援に適用することにより，認知リハビリテーションを効果的にすすめる方式を提案する．

Attention Assessment of Cooking Actions and Reflection Support for Cognitive Rehabilitation

SHO OOI[†1]　MUTSUO SANO[†2]　SATOSHI NISHIGUCHI[†2]
KENZABURO MIYAWAKI[†2]　MASANARI SUGITANI[†2]

This paper focuses on cooking actions which give a lot of effects to ADL (Activities of daily living) cognitive rehabilitations for dementia patients and higher brain dysfunction people. We propose an attention assessment method of cooking actions based on gaze and motion analysis. The assessment output is applied to a reflection supporting system.

1. はじめに

認知症患者は厚生労働省の 2012 年のデータより，認知症予備軍を含めて 460 万人以上いると報告されている[1]. 我々は, このような認知患者や高次脳機能障がい者(以後，認知障がい者と呼ぶ）に対して，調理や掃除等の日常生活行動全体を認知リハビリテーション対象とし，障がい者の自立を促進するために，在宅での「遠隔認知リハビリテーション」という新しい方式の確立に取り組んでいる．

在宅内でのリハビリテーションを行うに当たり，人間がきちんとリハビリを行っているかという確認が必要であり，人間の行動を認識する必要がある．特に今回は，全身を使う作業や調理工程を考える作業など，リハビリテーション効果の高い調理に着目する[2].

本研究では，認知リハビリテーションを行うにあたり，調理時における人間の行動に着目し，調理時における複数のタスクについての調理動作・振り返りシステムについて報告する．

2. 調理リハビリテーション

従来から取り組んでいる料理リハビリテーションプログラムの流れを図 1 に示す. 1)話し合いの中で, 献立を行い，つくる料理を決定し，買い物を行う．2)調理支援システムに基づき調理を行う．3)調理が完成したら，リハビリ担当者も含めてコミュニケーションをしながら食事をする．4)買い物や調理行動を含めてリハビリ担当者とリハビリテーションの振り返りを行う．1)から 4)のステージを繰り返すことにより，料理リハビリテーションを進めている[2].

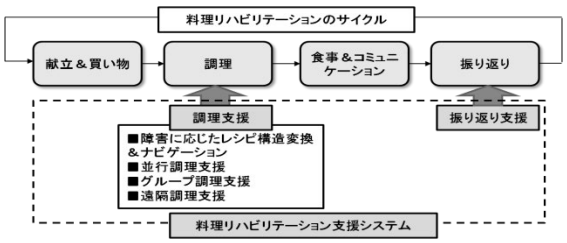


図 1　料理リハビリテーション

本研究では，料理リハビリテーションの調理部分に着目し，図 2 に示す調理ナビゲーションシステムと連動する．料理ナビゲーションシステムは，レシピに含まれている曖昧な短文を排除し，基本に変換され，静・動的メディアを組み合わせ構造化されたマルチメディア調理レシピを構成したものである[3].

図 2　調理リハビリテーション

3. 振り返り支援システム

一般的に調理工程では，複数のタスクを同時に行う．例えば，水を沸かす動作と食材を切る場合が同時に起こる．

†1 大阪工業大学大学院
Graduate School of Osaka Institute of Technology.
†2 大阪工業大学
Osaka Institute of Technology

© 2014 Information Processing Society of Japan

この場合，食材を切っていれば食材を切るという動作部分に注意を向ける必要がある．しかし，水を沸かしている部分に注意を向ける必要がないわけではない．現在の調理段階で注意を払うべきか明確にする必要がある．そこで，本研究ではレシピ工程に従順する方式をとる．つまり，現在の工程が“切る”なら手元に注意を向けているか，“煮る”なら沸騰している鍋に注意を向けているかを考える．そこで，そこで調理工程に対して，1)注意をきちんと向けるべき部分をいくつかを用意する，2)人がどのような行動をとったのかを記録，3)評価し，次回の注意ポイントを書き換える．この 1)から 3)までを繰り返す．振り返りの中で，きちんと注意を払って調理できたかを確認することができ，やる気を誘発する．図 3 に振り返りシステムのイメージを示す．

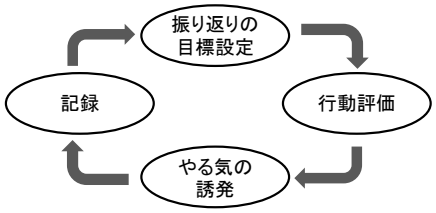


図 3　振り返りシステム

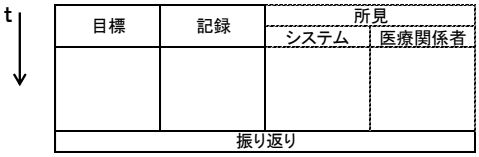


図 4　振り返り確認シート

ここで，調理行動評価を行うために図 4 に示すような振り返り確認シートを用いる．このシートは，ある調理に対しての工程が記載されており，その中のいくつかのポイントを目標としてセットしておく．この目標に対する部分の行動を取得する．評価はシステムで評価した結果と医療関係者によって評価した結果を記載する．

4.　注意行動評価

今回，行動検出するために加速度センサと環境カメラを用いる．2 つのセンサを用いることで人の大まかな行動，キッチン上の物体を識別する．物体はマーカーを用いて識別している．また，ヘッドマウント型のカメラを使用し，人間の視線を取得する．人間の視線に対する注意をモデル化するために，Saliency Map という顕著性マップを用いる．Saliency Map は 1998 年に Itti らが発表したモデルであり[4]，人の視覚の機能をもとに考案されたものである．ヘッドマウントカメラで得られた映像に対して Saliency Map を生成し，調理工程からトップダウンで生成される注意ポイントと，予期せず生じる注意イベントに対して，注意の集中と切り替えが適切に行われているかを，視線解析を行い，注意行動を評価する．具体的には，視線の滞留時間と切り替えの応答性に着目する．

t

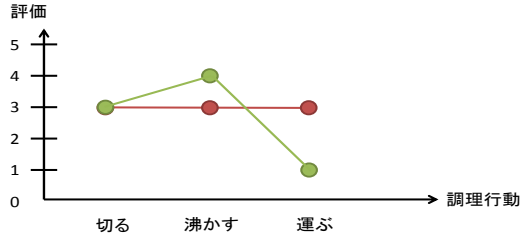
現在の工程	行動認識結果	注意箇所	注意箇所結果
洗う	None	手元	手元
切る	切る	手元	手元
混ぜる	混ぜる	鍋	手元

図 5　行動認識と注意箇所の結果の例

今回の研究では，調理器具と行動を両者認識し，調理器具を使用している場合に注意を向けているか知る必要がある（図 5）ため，調理器具を画像中から抽出し，調理器具に対する Saliency Map を作成することで，注意を向けているかどうかを推定する．

5.　行動評価および結果

行動評価の結果を図 6 に示すように提示する．このように，毎回提示することによりどの部分が苦手なのかという情報が提供できる．また，以前の結果をさらに提示することにより前回できてない部分が向上しているなど示すことができ，リハビリのやる気の向上を図ることができると考える．



目標点	3	3	3	・・・
評価	3	4	1	・・・
調理行動	切る	沸かす	運ぶ	・・・

図 6　行動振り返り評価図

6.　まとめ

今回の研究では，注意行動モデルおよび振り返り支援モデルを提案して，今後これらの有効性を検証していく．

謝　辞

本研究の一部は，文部科学省研究費補助金（基盤 C 21500192）の支援を受けた．

参考文献

[1] 厚生労働省, 平成 24 年厚生労働省研究班調査報告, 東京, 2012.
[2] 佐野睦夫，宮脇健三郎，米村俊一，大出道子: 高次脳機能障害者の自立に向けた料理リハビリテーション支援，信学技報, vol. 111, no. 424, WIT2011-54, pp. 19-24, 2012 年 1 月.
[3] 宮脇健三郎，佐野睦夫，米村俊一，大出道子，松岡美保子: “高次脳機能障害者向け調理ナビゲーションのためのレシピ及び提示メディアの構造化”，映像情報メディア学会論文誌 Vol.64 No.12 pp.1863-1872(2010.12).
[4] Laurent Itti, Christof Koch, and Ernst Niebur: A Model of Saliency - Based Visual Attention for Rapid Scene Analysis, IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, VOL. 20, NO. 11(1998).

© 2014 Information Processing Society of Japan