

調理ナビゲーションシステムに基づく高次脳機能障害者の 認知リハビリテーション

Rehabilitation for the Cognitive Dysfunctions based on the Cooking Navigation System

佐野 睦夫¹⁾, 宮脇健三郎¹⁾, 米村 俊一²⁾, 大出 道子³⁾

要旨：われわれは、調理ナビゲーションシステムを利用し、患者が独力で調理を完遂できるようにすることで、日常生活の場も含めた、継続的なリハビリテーションを実現することを目指している。本稿では、PCを利用して、高次脳機能障害者の調理を支援する、調理ナビゲーションシステムを提案し、実際のリハビリテーション現場に導入した結果を報告する。調理初心者・重度の脳機能障害者向けの単一品目ナビゲーションをはじめとし、注意障害を改善するための並行調理ナビゲーション、社会スキル向上のための、グループ調理ナビゲーション、およびリハビリ担当者と患者がネットワーク越しにコミュニケーション可能な遠隔調理リハビリテーション支援システムについて述べる。

Key Words：高次脳機能障害、調理リハビリテーション、調理ナビゲーション

はじめに

高次脳機能障害は、失語症、注意障害、記憶障害、遂行機能障害など様々な認知障害により日常生活を困難にし（本田, 2006）、意思疎通の困難さに起因する社会行動障害（駒澤ら, 2008）も観察されている。

このような高次脳機能障害者に対して、調理を通じたリハビリテーションが行われている。

調理は、効果的なリハビリテーションの題材である（小倉ら, 2007）が、従来の調理を介したリハビリテーションでは、身体・認知機能の訓練としての側面が重視され、他者の補助を受けて調理を完遂させることが一般的であった。

高次脳機能障害は短期間で機能回復を果たすことは困難であるため、持続的なリハビリテーションが必要である。

調理は日常生活でも自然に行うことが可能なため、継続的なリハビリテーションとして適してい

るが、その実現には、患者がなるべく人手を借りずに調理できるような環境の調整が必要である。

そこで、われわれは、障害の程度に応じて適応的に支援する、調理ナビゲーションシステムを用いて、患者が独力で調理を完遂し、自己効力感（必要な行動を効果的に遂行できる可能性の認知：成田ら, 1995）と意欲を高められるような、リハビリテーションプログラムを実施した。

本稿では、3年にわたり取り組んできた調理リハビリテーション研究を総括し、その効果を報告する。

1. 調理リハビリテーションプログラムと 支援システム

a. プログラムの流れ

プログラムは高次脳機能障害を持つ患者と、リハビリ担当者の話し合いによる、献立作成から始

1) 大阪工業大学情報科学部 Mutuso Sano, Kenzaburo Miyawaki : Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

2) 芝浦工業大学工学部 Syunichi Yonemura : Shibaura Institute of Technology

3) 大阪府立障がい者自立センター Michiko Ode : Osaka Prefectural Self-Reliance Center for Persons with Disabilities

まる。

調理品目が決定したら、患者は可能な限り自力で行う材料を買いに行き、調理する。

調理の際は、患者の障害の種類や程度に対応したプログラムと、支援システムを提供する。

完成したら、リハビリ担当者とともに食事をし、買い物や調理中の行動も含めて振り返りを行う。

b. プログラムの種類と目的

プログラムは大きく、オンサイト支援と、遠隔調理プログラムから構成されている。

オンサイト支援は、リハビリ担当者が患者のそばについて行うもので、単一品目の調理リハビリテーションから始まる。これは、調理初心者向けのもの、基本的な障害（記憶障害・注意障害・失語症・遂行機能障害など）に対応しており、一品目の調理の完成を目指す。

一品目の調理に慣れた患者に対しては、複数の調理を同時並行して行わせ、注意障害に対して重点的にリハビリテーションを行う並行調理プログラムや、グループでの協調行動を達成させ、社会行動障害に対して重点的にリハビリテーションを行うグループ調理プログラムが用意されている。

遠隔調理プログラムは、遠隔地から調理を見守るプログラムであり、自立心を醸成させるとともに遠隔での支援環境を構築することを狙いとしている。

以上のプログラムでは、映像とテキストからなるマルチメディアレシピと、それを利用する調理ナビゲーションシステムを用いる。

次章より、支援システムを活用したそれぞれの調理リハビリテーションプログラムとその効果について説明する。

2. オンサイト支援

a. 単一品目調理プログラム

(1) 障害に応じたレシピ構造変換と調理ナビゲーションシステム

プログラムで用いる、調理ナビゲーションシステム（宮脇ら、2010）は、高次脳機能障害者の独

力での調理完遂をサポートするべく、次の4つのコンセプトに基づいて設計した。

【曖昧性が排除されたレシピの提供】

一般的なレシピは、材料加工の手順の説明の際に、「包丁やまな板を準備する」といった、常識的な動作は省略されるが、動作を省略せず、具体的に記述しておき、作業で用いる調理器具等の実物画像を提示する。

【作業手順の分割】

一般的なレシピは、複数の動作が一手順に含まれている場合が多い。

また、「味付けの調味料を加え」というように、作業手順の記述から離れた材料の部分を参照しているために、調理に必要な情報が分散しているケースもある。

これに対しレシピの作業手順を個々の動作に分割し、分散配置された情報を各手順に埋め込んで、提示する。

【映像・テキストを組合せたレシピ提示】

図1に示すように、分割された1つの手順ごとに、映像とテキストを同期させて提示し、当該手順の実施中は、映像を繰り返し再生する。

患者は、テキストをつぶさに読解する必要はない。作業に必要な物品も画像で提示されているため、それらの物品を用意し、映像が示すと通りの動作を再現するだけでよい。

【調理手順の一覧表示と進行状況の可視化】

図1の右欄に示すように、画面上に調理手順の一覧を表示し、全体の作業量を把握するとともに、現在実行中の調理の進行位置を強調表示することで、実施中の手順に集中して作業ができる。

(2) 単一品目の調理リハビリテーション結果の報告

対象は39歳の女性（以降、症例Aと表記する）である。くも膜下出血のため、左大脳半球が広範囲に萎縮しており、左右、特に左側の著しい脳室拡大が見られ、失語症に加えて、記憶、注意、遂行機能等、知的能力全般にわたって障害が発生していた。

リハビリテーションプログラムは4日間にわたって実施され、システムを用いて6回の調理が行われた。

症例Aは、システム導入以前のリハビリテーシ

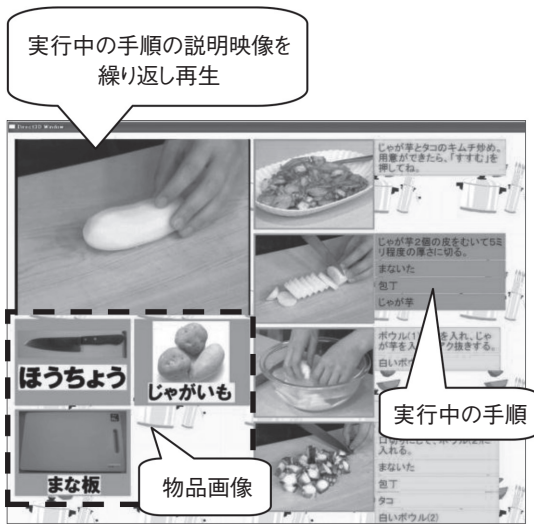


図1 単一品目調理用ナビゲーションシステム画面例

ョンでは、書籍のレシピを用いて訓練していたが、次に何をすればよいのかを、頻繁に指示しなければならなかった。しかし、本システム使用時は、システムが提示する情報をもとに独力で問題を解決しようと努力し、すべての調理を問題なく仕上げた。

表1に症例Aから聞き取った、訓練に対する自己評価とインタビューのまとめを示す。

表中の気分、意欲の項目は以下のような5段階評価で、5が最良の評価である。

気分：1. 全く楽しくなかった～5. とても楽しかった。

意欲：1. とても疲れた～5. まだまだできそう。「気分」「意欲」ともに、一貫して高い評価であったことに加えて、自宅でも調理をしたくなったという発言からは、自立への強い意向を伺うことができる。

実際に、2日目の訓練終了後、料理の作り方を記憶しており、自宅で自分自身の手で完成させることもできた。

症例Aは、障害を負って以来、なかなか家事を担当させてもらえなかったが、このように同居している家族に対して、調理をしたいと自己主張できたことは、自己効力感の向上を通じて自立を促

表1 症例Aの自己評価

日程	気分	意欲	インタビューのまとめ
1	5	4	家でもやってみようと思った。音声があし早い。
2	5	5	簡単で美味しかった。家でもできそう。
3	5	4	じゃがいもをどの程度きれいにむけばよいかわからなかった。
4	5	5	とても良かった。家にあったら使いたい。

すという、本研究の期待通りの成果といえる。

b. 並行調理プログラム

(1) 並行調理ナビゲーションシステム

同時並行調理においては、複数の対象に対して同時に注意を配る、配分的注意の能力や、各品目の調理の進行度合いを記憶する能力が要求される。

しかし、注意障害や記憶障害を患う高次脳機能障害者の場合、これらの能力が低下している可能性がある。

図2に、同時並行調理支援システム（宮脇ら、2012）の画面例を示す。このシステムでは同時に2品目の調理をナビゲーションできる。

ユーザーは、操作用コントローラにある、フォーカスするレシピの切り替えボタンによって、どちらの品目の作業を行うのかを切り替えられるが、その際、中断した品目の中断箇所を、システム側で記憶しておくようにしている。

したがって、中断した調理をどこまで進めていたのかといった情報を、患者が自分で記憶する必要がない。

また、中断箇所と実施中の工程は、図2に示すように強調表示されている。

このようにシステムが各品目の進行を可視化することで、高次脳機能障害者が、各品目に対して注意を配分したり、進行状況を自分で記憶しておいたりするための負荷を軽減することが期待できる。

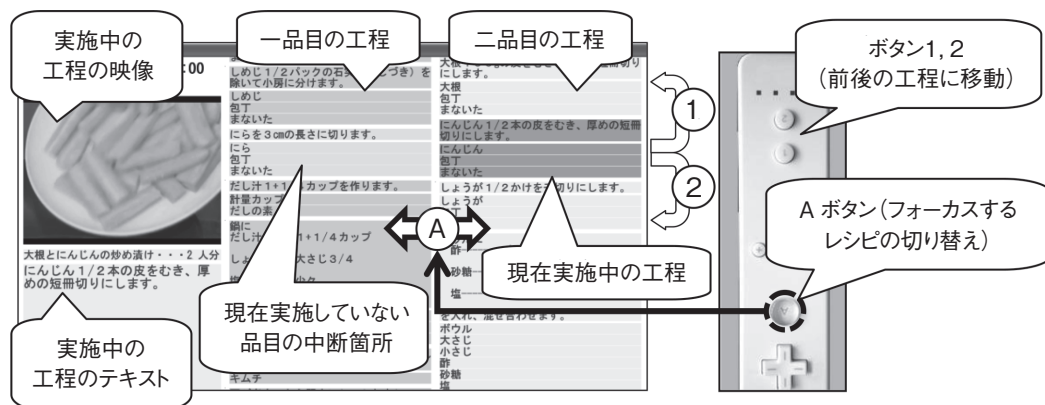


図2 同時並行調理ナビゲーションシステムの画面例

(2) リハビリテーション結果の報告

対象は成人女性（症例B）である。両側前頭葉、側頭葉の脳挫傷により、高次脳機能障害と診断された。症状としては、注意を向ける範囲が限定される傾向にあることが特徴である。

リハビリ施設において、4回の同時並行調理を行った。各回ともに、2品目の調理を同時並行して進めてもらったが、回を重ねるごとに、自信や自己効力感の向上を示唆する様子が観察された。

同時並行調理実施前は、「もっと凝った料理や、もう一品作りたい気分になるが、いざ、同時進行させるとなると不安を感じる」と、料理への意欲を示したものの、同時並行調理を独力で完遂できるかどうかという不安、およびそこから来る躊躇を示していた。

しかしながら、同時並行調理ナビゲーションシステムを用いたところ、目前の作業と、同時並行して実施している加熱作業の進行具合等の両方に、注意を配分できていることが確認できた。

症例Bの訓練に対する自己評価を次に示す。評価指標は症例Aと同様である。

- 1日目：気分…2，意欲…2
- 2日目：気分…5，意欲…4
- 3日目：気分…4，意欲…5
- 4日目：気分…5，意欲…5

日程が進むにつれて、自己評価が概ね向上していることが見てとれる。

また、訓練後のインタビューでも、「最初のこ

ろより自信が持てたと思った」「火の元の管理等大分しっかりしてきたと感じる」と、自信の獲得を示唆するコメントが多数見られ、最終的には、「料理が楽しく、自信がついた」という、自己効力感と意欲の向上が見られるに至り、われわれのシステムによる支援の有効性が示唆された。

c. グループ調理プログラム

(1) グループ調理ナビゲーションシステム

高次脳機能障害者が社会復帰を円滑に進めていくには、社会行動障害を克服していく必要がある。社会行動障害に対するリハビリテーションでは、社会スキル向上を目指したグループ調理ナビゲーションシステム(Miyawakiら, 2011)を活用する。

まず、プログラムに参加する複数の高次脳機能障害者が、図3に示す調理手順共有ボードを介して役割分担を行ってから、協調して調理を行い、料理の完成を目指す。

そして調理終了後は、全体のレビューを行い、相手に助けてもらったところ、自分で上手くいったと思うところ、失敗や危険があったところに印をつけ確認する。

リハビリ担当者も加わり、患者がうまく行動を回想できない場合は、指摘する。

(2) リハビリテーション結果の報告

グループ調理を2名の症例、C（60歳代の男性）、D（40歳代の男性）で2度にわたり行った。

症例Cは身体的な障害はないが、記憶力、注意

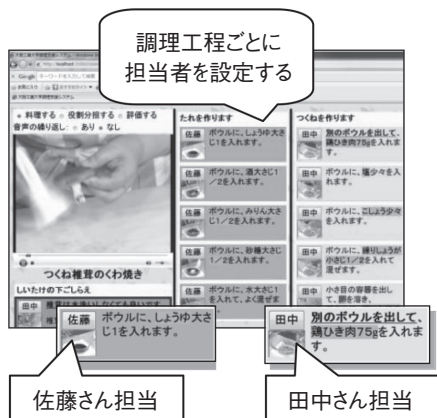


図3 調理手順共有ボード画面例

表2 症例C, Dのコミュニケーション評価

評価内容	症例	リハビリ回数	
		①	②
相手と話していてあまり会話が途切れなかった。	C	2	3
	D	2	3
相手にやってもらいたいことがあったとき、助けてもらった。	C	3	4
	D	4	5
相手から助けを求められたときちゃんと助けた。	C	4	5
	D	3	4
相手が調理しているとき気軽に話しかけられた。	C	2	4
	D	2	4
意見がぐい違ったときうまく話し合えた。	C	3	3
	D	3	3

力が低下しており、調理経験はまったくない。

症例Dは、記憶力、注意力の低下に加え、下肢麻痺で車椅子を利用しているが、若干の調理経験を有する。

2人は、リハビリ開始以前は、廊下ですれ違っても挨拶をしない程度の関係であったが、調理手順共有ボードでの役割分担に基づき、症例Cが、身体の不自由な症例Dを助ける場面が幾度か観察された。

表2にリハビリ担当者による、両症例間のコミュニケーションの評価を示す。評価項目は、対人関係の社会的スキル評価尺度、KISS-18(菊池, 2007)を参考に作成した。

数値は1から5の5段階評価で、5がもっとも良好な評価を示している。

2回のリハビリテーションを通して、ほとんどの項目で向上しており、社会スキルの向上を示唆する結果が得られた。

3. 遠隔調理プログラム

a. 遠隔調理リハビリテーション支援システム

このプログラムでは、高次脳機能障害者のリハビリ担当者への依存を低減し、自立心をさらに醸成するため、リハビリ担当者は患者のそばにみず、遠方から調理を見守る。

プログラム実施時は、遠隔調理リハビリテーション支援システム(宮脇ら, 2011)を用い、複数のカメラで高次脳機能障害者の調理を撮影して、その映像と音声は遠隔地にいるリハビリ担当者に図4のように転送する。

b. リハビリテーション結果の報告

遠隔調理プログラムの症例は、料理未経験の30代男性の高次脳機能障害者(症例E)である。記憶障害を有し、足元が多少ふらつく状態であった。

プログラムは、週1回のペースで6回実施し、そのうち4回を遠隔調理リハビリテーションとし、



図4 遠隔地における調理監視映像

残り2回(第3, 5回目)は, 従来通りリハビリ担当者がそばにつき, 基本プログラムを実施した。

双方の比較の結果, 症例から, 「担当者がそばにいるよりも, 遠隔環境のほうが集中できた」「(担当者が) そばにいと頼ってしまうので, 離れていてくれたほうが良い」という感想を得た。

また, リハビリ担当者からも, 「そばについていると, つい声をかけてしまう」というコメントを得ており, 患者だけではなく, リハビリ担当者にとっても有用なプログラムであることが確認できた。

まとめ

高次脳機能障害者の自立に向けた一連の調理リハビリテーションプログラム, および支援システムについて提案し, その効果を症例の観察結果から報告した。

これまでにわれわれが行った調理ナビゲーションシステムを用いたプログラムの実績は次の通りである。

基本プログラム…2人(延べ9回)

応用プログラム

並行調理…2人(延べ17回)

グループ調理…5人(延べ13回)

発展プログラム…5人(延べ26回)

本稿ではこれらの症例から代表的な観察結果を報告したが, 他のほとんどの症例においても, 自己効力感の向上が示唆されている。

今後, さらに実験を重ね, 障害に応じた調理リハビリテーションの評価基準を作り上げていきたい。

謝辞: 本研究の一部は, 文部科学省研究費補助金(基盤C21500192)の支援を受けた。

文 献

- 1) 本田哲三: 高次脳機能障害のリハビリテーション. 医学書院, 東京, 2006.
- 2) 菊池章夫: 社会的スキルを測る; KiSS-18ハンドブック. 川島書店, 東京, 2007.
- 3) 駒澤敦子, 鈴木伸一, 久保義郎, ほか: 高次脳機能障害者における社会行動障害の検討(1). 高次脳機能研究, 28(1): 20-29, 2008.
- 4) 成田健一, 下仲順子, 中里克治, ほか: 特性的自己効力感尺度の検討—生涯発達の利用の可能性を探る. 教育心理学研究, 43(3): 306-314, 1995.
- 5) 宮脇健三郎, 佐野睦夫, 米村俊一, ほか: 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および提示メディアの構造化. 映像情報メディア学会論文誌, 64(12): 1863-1872, 2010.
- 6) Miyawaki, K., Sano, M., Yonemura, S., et al.: Social Skills Training Support of Cognitive Dysfunctions by Cooperative Cooking Navigation System. Proc. of the IEEE ISM 2011 Workshop CEA2011, pp.405-409, 2011.
- 7) 宮脇健三郎, 佐野睦夫, 米村俊一, ほか: 高次脳機能障害者のための遠隔調理リハビリテーション. 電子情報通信学会HCGシンポジウム, 2011.
- 8) 宮脇健三郎, 佐野睦夫, 米村俊一, ほか: 高次脳機能障害者の同時並行調理ナビゲーション〜記憶・注意障害患者を対象としたケーススタディ〜. 映像情報メディア学会誌, 66(12): J481-J491, 2012.
- 9) 小倉郁子, 早川裕子, 三村 將, ほか: 高次脳機能障害を持つ患者に対する調理訓練の経験. 認知リハビリテーション2007: 40-45, 2007.