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～

Concurrent Cooking Navigation for People with Cognitive Dysfunctions: A Case Study of Memory and Attentiveness Disorder

宮脇 健三郎^{†1}, 佐野 睦夫^{†1}, 米村 俊一^{†2},
大出 道子^{†3}, 松岡 美保子^{†4}

Kenzaburo Miyawaki^{†1}, Mutsuo Sano^{†1}, Syunichi Yonemura^{†2}, Michiko Ode^{†3} and Mihoko Matsuoka^{†4}

Abstract Cooking is a popular rehabilitation program for cognitive dysfunctions. However, most such programs include only one menu item, even though in real life multiple items are typically cooked concurrently. Concurrent cooking with multiple recipes can be difficult for people with cognitive dysfunctions because such tasks require the appropriate management of attention and memory to monitor the status of cooking processes and keep track of the many cooking ingredients. In this paper, we propose a concurrent cooking navigation method for people with cognitive dysfunctions that complements both memory and attention and assists individuals who are trying to concurrently complete multiple recipes. We tested a prototype of the system in the rehabilitation of an actual patient. Results showed that the patient became more positive about cooking and her feeling of confidence was increased.

キーワード：調理ナビゲーション, 同時並行調理, 高次脳機能障害, リハビリテーション

1. ま え が き

頭部外傷や脳血管障害による脳の損傷は、記憶や注意、遂行機能などの認知能力の低下や、失語症、社会的行動障害等を引き起こすことがある。これらは高次脳機能障害¹⁾と呼ばれ、障害を負った人々は、周囲の状況に応じた適切な行動を取ることが困難になってしまう。高次脳機能障害者は東京都だけで49,500人いると言われており、全国ではお

よそ50万人いると想定される²⁾。近年、その数は増加傾向にあり、有効な支援やリハビリテーションに関して研究を進めることが非常に重要である。

高次脳機能障害者が、自立した生活や社会復帰を目指して行うリハビリテーションの一つとして、調理が取り上げられることがある。調理は自立した生活を送る上で最も重要な行動の一つであり、様々な器具を扱い、複数の工程からなる複雑なタスクであることから、高次脳機能障害者向けリハビリテーションの課題として用いられている³⁾。

調理を用いたリハビリテーションでは、患者が一定時間内に調理を通じて様々な試行錯誤をすることで脳機能が活性化されることを主目的としている。このため、「調理する行為」そのものが目的となり、規定時間内に単品調理を1サイクル遂行することに主眼が置かれる。

しかし、現実社会の家庭では、単品で食事を済ませる場合は少なく、主菜、副菜などの複数の調理品目が食卓に並ぶことが一般的である。その場合、複数の調理を同時並行的に行うことが必要とされるが、高次脳機能障害者が同時並行的に調理を進めることは容易ではない。

特に、複数の調理の進行状況の記憶や、広範囲に適切に注意を配分しながら調理を進める能力が要求される点において困難を伴う。

調理は、医療機関におけるリハビリテーション期間終了

2012年3月19日受付, 2012年6月25日再受付, 2012年9月4日採録

†1 大阪工業大学 情報科学部

(〒573-0196 大阪府枚方市北山 1-79-1, TEL: 072-866-5186)

†2 芝浦工業大学 工学部

(〒135-8548 江東区豊洲 3-7-5, TEL: 03-5859-7010)

†3 大阪府立障がい者自立センター

(〒558-0001 大阪市住吉区大領 3-2-36, TEL: 06-6692-2971)

†4 社会福祉法人大阪府障害者福祉事業団 重症心身障害児施設 すくよか

(〒584-0054 大阪府富田林市大字甘南備 216, TEL: 0721-34-2201)

†1 Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

(1-79-1, Kitayama, Hirakata-City, Osaka, 573-0196, Japan)

†2 Shibaura Institute of Technology

(3-7-5 Toyosu, Koto-ku, Tokyo 135-8548 JAPAN)

†3 Osaka Prefectural Self-Reliance Center for Persons with Disabilities

(3-2-36, Dairyou, Sumiyoshiku, Osaka-City, Osaka, 558-0001, Japan)

†4 Sukuyoka

(216, Oaza Kannabi, Tondabayashi-City, Osaka, 584-0054, Japan)

後も、自宅で継続的に実施できる訓練であり、実際の生活に即した同時並行調理は、社会復帰への第一歩として適しているが、高次脳機能障害者が失敗によって挫折し、リハビリテーションを断念しないよう、家庭で独力で同時並行調理を遂行できるような支援が重要である。

そこで本論文では、記憶や注意に関する機能の低下が見られる高次脳機能障害者が、独力で一度に複数の調理品目を同時並行的に調理できるように支援を行う、同時並行調理ナビゲーション方式を提案する。

日常的に行われるタスクである同時並行調理を支援することは、高次脳機能障害者が社会生活の中で自立するためにも重要と考える。しかし、現在までに開発されてきた調理支援システムの多くは、高次脳機能障害者のために設計されておらず、さらに、高次脳機能障害者向けのタスク支援システムにしても、操作方法や画面インタフェースが単一品目向けの支援となっている。

以上のような背景から、我々は高次脳機能障害者のための、同時並行調理ナビゲーション方式について検討し、そのプロトタイプシステムを開発した。

開発したシステムを、実際に記憶・注意障害を患う高次脳機能障害者のリハビリテーションに適用して、フィールド評価を行った結果、被験者は独力で同時並行調理を完遂することができ、以前よりも積極的に調理に対して取り組めるようになった。

以下、本論文は次のように構成される。第2章では、既存の調理支援や、高次脳機能障害者向け支援システムに関する先行研究について述べる。第3章では、これまでに我々が研究してきた、高次脳機能障害者のための、単一品目向けの調理ナビゲーション方式について概説する。第4章では、高次脳機能障害者向け同時並行調理ナビゲーションシステムのコンセプト、およびプロトタイプシステムについて述べる。そして、第5章で、提案システムを用いたリハビリテーションの観察結果を、第6章で考察を示し、最後にまとめと今後の課題を述べる。

2. 関連研究

調理を支援するシステムに関しては様々な研究・開発が行われており、実用化されているものもある。しかし、その多くは、高次脳機能障害者の心身特性に配慮していない。

携帯型ゲーム機 NINTENDO DS の調理支援ソフト「健康応援レシピ 1000 DS 献立全集」⁴⁾は同時に3品目までのレシピを扱えるが、レシピの構造や提示法において高次脳機能障害者への配慮がなされていない。例えば、レシピの一つの工程に「材料 X を切って 5 分ゆでる。ざるに上げて水気をきり、材料 Y を切る。」というように、複数の食材に対する操作がまとめて提示される。そのため、作業状態の一時的な記憶、作業手順に関するプランニングなどの能力が必要とされる。したがって、記憶力や注意力に障害を持つ人にとっては、作業がどこまで進んだのかを把握し難

く、混乱を招く可能性がある。また、レシピの提示は、現在実施中の工程一つだけをテキストで表示し、他の工程は番号のみを提示する方式を採用している。そのため、各品目の調理が何番目の工程まで進んだのかを、順位としては読み取れるが、実際の調理がどのような状況にあるかを直接読み取ることはできない。もし、リハビリテーション中の患者が調理の進行に関する記憶を一時的に失い、目前の状況が何を意味しているのかがわからなくなった場合、システムを操作し、テキストを再表示させて、レシピを読み直す必要がある。

一方、高次脳機能障害者に対する作業支援については、いくつかの研究事例があるものの、同時並行調理の支援にフォーカスした研究は見られない。

中山らは高次脳機能障害者の日常生活支援を目的として PDA 上で動作するソフトウェアを開発し、市販している⁵⁾⁶⁾。このソフトウェアでは様々なタスクの手順を、リスト表示して、高次脳機能障害者の作業を支援できる。しかし、一度に一つの調理工程しか提示できないため、複数品目を同時に調理する場合に利用することは難しい。また、作業手順の説明で映像を用いておらず、テキスト、静止画、音声によって行っているため、言語理解に障害がある患者の場合、調理に関する動作において重要な、具体的な手の動かし方や、動作のタイミングといった情報を読み取ることが難しい。

3. 高次脳機能障害者向けのレシピと単一品目の調理支援

本章では、関連研究を踏まえて、これまでに我々が開発してきた、高次脳機能障害者向けの調理レシピ構造化手法と、単一品目向けの調理ナビゲーションシステム⁷⁾⁸⁾について概説する。

高次脳機能障害の症状は、記憶や注意、言語機能の低下等多岐に渡り、日常生活における様々な行動を困難にする。記憶や注意の障害に対しては、まだ、その機能を回復できるようなりハビリテーションの技法が開発されていない⁹⁾ため、生活の質をできる限り高めるために、なんらかの支援が必要である。

我々は、高次脳機能障害者が独力で安心して調理できるような、支援システムの研究を続けている。特に、これまでの高次脳機能障害の一般的な調理リハビリテーションのように、他者の補助を前提として調理をするのではなく、独力での調理完遂を支援することを目的とする。そのような経験が、自信を生み、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¹⁰⁾)を向上させ、結果的に社会生活への復帰意欲を高めるからである。

しかしながら、高次脳機能障害者が独力で調理を完遂するためには、様々な問題がある。

例えば、失語症ならば、レシピに記載された文章の読解が難しくなることがある。あるいは、記憶障害ならば、調

図 1 単一品目支援型調理ナビゲーションシステム
Cooking navigation system for single menu.

理をどこまで進めたのかを失念したり、食材加工動作の再現ができなくなったりする。

そこで、我々は、映像、音声、テキスト、静止画像の複数のメディアで記述されたレシピを、高次脳機能障害者が受容可能な形に構造化し、統合して提示する、高次脳機能障害者向け調理ナビゲーションシステムを開発した⁷⁾⁸⁾。

開発したシステムの画面構成を図 1 に示す。図 1 のシステムは単一品目の調理を支援することが可能である。画面右側にはテキストレシピを、左側には映像レシピを提示している。テキストレシピは、「ボウルに砂糖大さじ 1 を入れる」「ボウルにみりん大さじ 1 を入れる」といった調理操作¹¹⁾単位に分割されており、高次脳機能障害者が一動作ずつ参照しながら調理できるようにしている。

また、レシピの各工程で使用される調理器具や食材・調味料も、各工程のテキストに併せて明示した。

我々は、図 1 のシステムを、記憶や遂行機能に障害を持ち、失語症に伴って言語理解力も低下している高次脳機能障害者のリハビリテーションに適用した⁷⁾⁸⁾。その結果、システムは、我々の意図したとおり、患者の記憶や遂行機能、言語理解の低下を補完して、独力での調理完遂を支援することができた。

4. 高次脳機能障害者向け同時並行調理ナビゲーション

4.1 同時並行調理を困難にする高次脳機能障害

高次脳機能障害者が、同時並行調理を完遂するためには、単一品目を調理する場合と異なる、新たな課題が生じる。本研究では、それらの課題を解消するべく、第 3 章で示した高次脳機能障害者向け調理ナビゲーションを拡張した。

例えば、記憶の中でも、現在、見たり聴いたりしている事象を一時的に保持する、作業記憶¹²⁾の機能が低下すると、並行するタスクの状態を記憶できず、作業を遂行することが困難になる可能性がある。

図 2 同時並行調理ナビゲーションのコンセプト
A concept of the concurrent cooking navigation.

また、注意においては、ある刺激に注意を向けつつも、必要に応じて、より重要な刺激に向けて注意を切り替える、注意の転換性¹²⁾や、複数の刺激に同時に注意を配る、配分的注意¹²⁾、といった注意機能が低下した場合、同時並行的なタスクを管理することが難しくなる。

実際に、我々の過去の研究⁸⁾においても、注意対象をテンポ良く切り替えることが苦手で、同時並行する複数のタスクに均等に注意を配分できず、一つのタスクに没頭しやすいために、同時並行的なタスク遂行が困難である患者が存在した。

以上の点から、高次脳機能障害者の同時並行調理を完遂させるためには、作業記憶の負担を軽減するため、調理状態の一時的な記憶や、並行して進行する調理状況の記憶を外化すると共に、調理プロセスのサブタスクごとのアウェアネスの制御を支援することが必要である。

4.2 同時並行調理ナビゲーションのコンセプト

図 2 に本研究で提案する同時並行調理ナビゲーションのコンセプトを示す。

提案方式は、作業記憶および注意に関する障害に対して配慮することにより、同時並行調理を支援する。作業記憶が低下した場合は、自分が何をしてきたのかという記憶が失われ、調理中の複数品目について、各々、どこまで工程が進んでいるのかがわからなくなってしまう恐れがある。また、注意に関する機能が低下すれば、ある品目から、別の品目の調理への作業の切り替えや、複数品目の調理の進行に対する注意配分が困難になる可能性が高い。

以上のような問題に対し、本方式では、次のような機能を設けた。

- (1) 調理品目ごとにグルーピングされた全調理ステップの可視化：全品目の調理ステップを一覧表示する。

図3 同時並行調理ナビゲーションシステムの画面例
A screen shot of the concurrent cooking navigation system.

各調理ステップは、作業内容を示すテキスト・映像、使用する調理器具の情報を保持しているので、調理者に、自分が今までどのような作業を行ってきたのかを容易に思い出させ、作業記憶を支援することができる。

- (2) 調理ステータスの明示：調理中の品目ごとに、現在どのステップまで進んでいるのかを明示することで、調理状態を一時的に記憶に留める行為を回避する。これは、調理対象品目を切り替える際の調理の中断と復帰を容易にし、作業記憶を支援することができる。

加えて、各品目の進捗が、画面さえ見れば一目で理解できるため、例えば、ある品目の下ごしらえをしながら、別の品目では、食材を加熱したまま放置しているといった状況において、中断している品目に対しても、気を配るよう促し、配分的注意を支援することができる。

- (3) 背景色の切替による注意誘導：フォーカスするレシピの切り替え時に、調理ステップの背景色を変化させ、注意を誘導することで、注意の転換性を支援する。

以上の諸機能を具備したシステムの具体的な画面例およびその操作方法を、図3に示す。以降、このシステムを「同時並行調理ナビゲーションシステム」と呼ぶこととする。

図3に示す画面中には、複数品目のテキストレシピを並列に提示している。調理者は複数品目の各工程を自由に選択して、その映像とテキストを見ながら調理を進められる。入力デバイスには、PCを使ったことがない人でも簡単に取り扱えるよう、家庭用ゲーム機のコントローラ*を採用し、使用するボタンも三つに絞った。各ボタンが、フォーカスするレシピの切り替え、工程を前に進める・戻すという三

つの操作に対応している。

また、画面左上では、現在選択されている工程の説明を動画と音声で説明している。

第2章で述べたように、複数品目を扱った市販の調理支援システム⁴⁾では、調理工程が一覧表示されておらず、調理者が現在実施している工程以外は、工程番号だけが表示される。これでは、高次脳機能障害者が、目の調理状況を理解するための情報としては不十分である。本システムでは、同時並行する各調理品目の工程の一覧性を確保した上で、各調理をどこまで進めたかが一目でわかるようにした。

図3は、「豆腐とキムチのさっと煮」と「大根とにんじんの炒め漬け」という二つのレシピの提示例である。「豆腐とキムチのさっと煮」について、にらを切る工程まで進めて、一旦調理の進行を中断した調理者が、「大根とにんじんの炒め漬け」の調理をはじめた状態を示しており、品目ごとに、現在実施中の工程の背景色を変化させている。このように、各々の調理の進行を可視化することによって、高次脳機能障害者が、複数対象への注意の配分が難しい場合でも、画面を参照することで調理状況を理解し、必要な行動をとりやすくなると考える。

また、調理者は、「豆腐とキムチのさっと煮」を再開したくなったら、システム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を押すだけで中断箇所に戻り、その工程を閲覧できる。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自分で記憶する必要がなく、記憶に対する負担の軽減が期待できる。

5. 同時並行調理ナビゲーションのフィールド検証

前章で述べた高次脳機能障害者向け同時並行調理ナビゲーションシステムのプロトタイプを、実際のリハビリテーションで利用し、その有効性を検証した。システムを用いた調理リハビリテーションは、大阪府立障がい者自立センター**（以下、自立センターとする）で行った。

さらに、自宅においても同様のメニューで、システムと同じ構造のレシピを紙面に記述したものを用いて実施してもらい、結果の比較を行った。

もともと、自立センターでは紙レシピを用いた調理リハビリを導入していた。今回のフィールド検証では、自立センターにおける従来のリハビリとの違いについて、自立センターのリハビリ担当者による評価を行うため、統制群は紙レシピを使用した。

本システムの評価は、被験者の調理をどの程度支援できたかというパフォーマンス面に加えて、被験者の自立や社会復帰に対する意欲の向上に関わる心理的側面についても検証する。

パフォーマンス評価は、訓練の監督者（自立センターでは、リハビリテーションを担当する医療関係者。自宅の場

* http://www.nintendo.co.jp/wii/features/wii_remote.html

** <http://www.pref.osaka.jp/shogaishajiritsu/jiritsu01/>

合は家族)による作業遂行力評定, および調理行動観察によって行う。

心理面に関しては, 被験者の調理に対する自己評価や, インタビューで得られたコメント, ならびに, 医療関係者や家族の視点で観測された, 被験者の行動変容によって評価する。

我々は本研究をケーススタディとして位置付け, 被験者の行動の直接観察に重点をおいて, システムを評価した。

以降で, 本研究に協力してもらった, 2 名の被験者の概要を説明する。

5.1 被験者 I

被験者 I は成人*女性である。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, 受傷後, 1 年 6 ヶ月後から, 認知訓練を開始し, 5 か月の訓練期間を経て, 調理リハビリテーションを開始した。

認知訓練開始 4 ヶ月後, つまり, 調理リハビリテーション開始の 1 ヶ月前に, 経過観察のため, 記憶・注意に関する検査を行った結果を, 表 1, 2 に示す。

表 1 被験者 I の検査結果 (記憶)
Subject I cognitive test scores (Memory disorder).

検査項目		得点/満点
火事の話 (火事に関する話を聞かせ, 直後と 30 分後に内容を説明させる ¹³⁾ .) 三宅式対語学習検査 ¹⁴⁾	直後	11/16
	遅延 (30 分)	8/16
	有関係	1 回目 9/10
		2 回目 10/10
	無関係	1 回目 7/10
		2 回目 9/10
		3 回目 8/10
Rey 複雑図形再生課題 ¹⁴⁾		33/36

表 2 被験者 I の検査結果 (注意)
Subject I cognitive test scores (Attention deficit).

検査項目	結果
仮名ひろいテスト ¹⁵⁾ (ひらがなで書かれた物語文から, 「あいうえお」の五文字を抽出させる)	作用量 417
	正解数 58
	見落とし数 3
	見落とし率 4.9%

表 1 の結果より, 関係性のない物事の記憶は比較的保持できている (三宅式対語学習検査結果) ものの, ごく短時間が経過した後の記憶の再生 (火事の話の検査) には低下が認められる。また, 表 2 に示した仮名ひろいテストのスコアは, やや低くなっており, 注意機能の低下が伺える。

注意に関する検査として, TMT (Trail Making Test¹⁴⁾) および PASAT (Paced Auditory Serial Addition¹⁴⁾) も行った。世代平均値¹⁶⁾ との差は 1σ 以内であったが, 若干の低下が認められた。TMT, PASAT の具体的なスコアは, 被験者の個人の特定につながるため, 記載しない。

* 被験者の希望により, 年齢は公開しない。

以上の諸検査と日常生活の観察結果より, 記憶・注意に関する機能の低下があると診断された。症状としては,

- 時間の短縮をあせるあまり, 動作が粗雑になる。
- 注意を向ける範囲が限定される。

といった傾向から, 結果として単純な間違いをしてしまいやすいという特徴があった。

例えば, 紙のレシピを使った調理中に次のような失敗を経験している。

- 途中で, 手順を飛ばしてしまう。
- 手順の内容を読み違える (「ピーマンの細切り」を太切りにしてしまうなど)。

5.2 被験者 II

被験者 II は 50 代前半の女性で, 発症後, 記憶・注意に加えて, 味覚にも障害が出ている。

なお, 被験者 II の認知機能に関する検査結果は, 本人との相談の結果, 個人情報の保護の観点から掲載することはできない。そのため, 本論文では, 被験者 II の認知機能検査のデータは掲載しないこととした。

被験者 II は, 家庭での調理中に, 次のような症状が観察されており, 記憶・注意および味覚に関する障害があると判断され, 自立センターに通所していた。

- レシピ通りに調味料を計量することができない。例えば, 「砂糖大さじ 2 分の 1」という指示を正確に実行できない。
- 家庭で調理をしようとすると, 色々なところに注意が分散して, 火をつけたまま調理場を離れてしまい, 鍋を焦がす。
- 辛さや甘さの程度が分からない。砂糖を舐めても砂のように感じる。

5.3 実験方法

実験は, 2 名の被験者に, 数種類の同時並行調理を調理リハビリテーションの訓練課題として与えることで, 実施した。

表 3, 4 に各被験者の訓練課題を示す。

表 3 被験者 I の訓練用メニュー
Subject I rehabilitation program.

	品目	食材・調味料数	工程数
(a)	・ いかのマヨネーズ炒め	3	9
	・ 卵焼き	7	11
(b)	・ グリーンピースとレタスのスープ煮	11	17
	・ たたききゅうり	5	6
(c)	・ 大根とにんじんの炒め漬け	8	9
	・ 豆腐とキムチのさっと煮	7	9
(d)	・ トマトと卵の炒めもの	7	11
	・ 炒り鶏	12	20

被験者には, 表 3, 4 の各メニューを, 自立センターと被験者の自宅の両方で, 調理してもらった。

自立センターでは, 図 3 に示した同時並行調理ナビゲーションシステムを利用して, システムが提示するレシピを

表 4 被験者Ⅱの訓練用メニュー
Subject II rehabilitation program.

	品目	食材・調味料数	工程数
(e)	・いかのマヨネーズ炒め	3	9
	・卵焼き	7	11
(f)	・蒸しなすの麻婆あんかけ	13	25
	・つくね椎茸のくわ焼き	15	22
(g)	・鶏肉のドレッシングマリネ焼き	9	18
	・カレー焼きうどん	13	22
(h)	・ドライカレー	16	22
	・豆腐とエビのチリソース	17	33

参照して調理してもらい、自宅では自立センターと同じメニューを、紙に印刷されたレシピを用いて調理してもらった。

調理は1日に1回ずつ行ったが、自立センターと自宅と同様のメニューを調理することから、学習効果を低減するため、まず自立センターで調理してから、3日以上の間隔をあけて自宅での調理を実施した。

自宅での調理では自立センターにおける調理の学習が作業に影響を及ぼし、正の学習転移が発生する可能性があるが、本訓練プログラムは、センターでやったことを自宅で復習する目的で組まれているため、自立センターと自宅での調理の順序変更は行わなかった。

そして、自立センター、および自宅の双方における調理に対して、監督者によるパフォーマンス評価、ならびに被験者による自己評価と、監督者による行動観察に基づく心理面の評価を行った。

パフォーマンス評価は、自立センターでは被験者のリハビリテーション担当職員が、自宅では被験者の家族が行った。

評価基準を統制する上では、本来、自宅での評価も自立センターの担当職員が行うべきと考えるが、担当職員が、被験者の自宅を訪問することはプライバシーの問題もあり、現実的ではないため、被験者の家族に依頼した。

実験にあたっては本研究の目的、趣旨および内容を被験者に伝え、承諾を得た上で、表3、4のメニューを調理してもらった。

図4に自立センター内のキッチンに調理ナビゲーションシステムを設置した様子を示す。モニタの大きさや、動画表示領域、フォントのサイズは、被験者を交えた予備実験に基づき、視認性の確保を考慮して最適化した。

なお、調理経験に関しては、被験者Ⅰは調理経験が浅く、被験者Ⅱは、調理経験は豊富であったが、各被験者の訓練メニューは被験者が概ね初めて調理するもので、経験したことのある品目の場合でも、被験者が知っている調理法と内容の異なるレシピを用いた。

また、両方の被験者とも、本実験の開始前に準備期間を設け、単品の調理と、監督者の指示のもとでの2品目調理を数回行い、自立センターや自宅での調理作業に慣れてもらってから、同時並行調理に取り組んでもらった。

この準備期間中に、被験者Ⅰは、自立センターと自宅で、

図 4 調理ナビゲーションシステムを設置したキッチン
The kitchen with the system.

4回ずつ、計8回の調理を行い、被験者Ⅱは、自宅と、自立センターで1回ずつ、計2回の調理を行った。

5.4 パフォーマンス評価

パフォーマンス評価に用いた能力評定の指標を次に示す。
作業遂行力の評定

調理全般にわたって、どの程度自力で進行できたのかを次の3段階で評価する。

- (1) 監督者の手助けが必要であった。
- (2) 監督者の助言が必要であった。
- (3) レシピ（自立センターの場合は、システムによる提示、自宅の場合は紙）の閲覧のみで自力で完成できた（調理の完成度は問わない）。

計量作業の正確さの評定

被験者がレシピの内容を理解した上で調理しているかを確認するため、計量作業の正確さに関して以下の4段階評価をおこなった。

- (1) 間違えたが気づかずにそのまま続けた。
- (2) 間違えそうになったが、監督者の助言により修正できた。
- (3) 間違えそうになったが、自分で修正できた。
- (4) 間違いなくできた。

被験者Ⅰのパフォーマンス評価を、表5に示す。

作業遂行力は、1～3の3段階評価、作業の正確さは1～4の4段階評価で、いずれも、数値が高いほど良好な結果であることを意味している。

評価結果は、システムを用いた自立センターでのリハビリテーションでの値が、自宅でのリハビリテーションを上回っており、本システムが、被験者Ⅰの同時並行調理を支

表 5 パフォーマンス評価（被験者Ⅰ）
Performance evaluation result (Subject I).

	作業遂行力		作業の正確さ	
	自立センター	自宅	自立センター	自宅
(a)	3	1	4	4
(b)	3	3	4	4
(c)	3	3	4	2
(d)	3	3	4	2
平均値	3.0	2.5	4.0	3.0

援できた可能性が示唆された。

この可能性は、被験者Ⅰの調理中の様子からも示唆されている。以下に、本システムが被験者Ⅰの調理作業を効果的に支援できたと考えられる事例を観察結果より抽出したものを示す。

(a) いかのマヨネーズ炒め、卵焼き

このメニューでは、イカをむいた後、一定時間調味料に漬け置き、味をなじませる必要があったが、システムによって一覧表示されているレシピのテキストを見た被験者Ⅰは、イカを漬け込んでいる間に卵焼きを焼くというように、同時に進行する二つの調理作業を並列に遂行できた。

一方、自宅では卵焼きを最後まで調理できず、家族に手伝ってもらったため、作業遂行力の評価は低くなった(表5)。

(b) グリーンピースとレタスのスープ煮、たたききゅうり

たたききゅうりの調理中、当該レシピを閲覧して、きゅうりの下ごしらえを行いつつも、時折、スープ煮のレシピの映像を表示して煮込み具合を確認しながら、加熱調理器の火加減を調節するなど、同時並行調理に対する配慮をしている様子が観察された。

調理終了後に行った、被験者Ⅰからの聞き取りでは、「一覧表示された調理工程のテキストは、今やっている工程と、その前後の工程を確認するのに使っている。」というように、テキストレシピを、段取りの組立てや、現在の状況の把握に活用していたことも分かった。

(c) 大根とにんじんの炒め漬け、豆腐とキムチのさっと煮

工程の一覧を一通り見た被験者Ⅰは、豆腐を煮込んでいる間に炒め漬けを完成させようとしていたが、材料を切るのに時間がかかり計画通りには行かなかった。しかし、炒め漬けの下ごしらえをしながらも、時折、表示しているレシピを「豆腐のさっと煮」に切り替えて、豆腐を煮こんでいる鍋の火に注意し、ちょうどよい煮込み加減で忘れずに消すことができた。

このメニューでは、メニュー(b)と異なり、調理開始前に想定した段取りどおりに調理が進まなかったにもかかわらず、目の作業である炒め漬けの材料の加工のみに集中してしまうことなく、同時に進行している豆腐の煮物の火元管理にも注意できた。このことから、システムが被験者Ⅰの注意配分を支援できた可能性が示された。

被験者Ⅰに対するインタビューにおいても、「(豆腐の)さっと煮の火を消すのは忘れなかった。」というコメントが得られており(表9)、この可能性を裏付けている。

自宅では醤油の計量を誤ったため、作業の正確さの評価は低くなった(表5)。

(d) トマトと卵の炒めもの、炒り鶏

工程の表示を前後させつつ、現在実施している作業の先の工程に気を配りながら進めている様子が見られた。例えば、炒り鳥を煮る際には、煮るための出汁を作る前に、あらかじめ、煮込みに使う鍋を火にかけておき、出汁を作り

表6 パフォーマンス評価(被験者Ⅱ)
Performance evaluation result (Subject Ⅱ).

	自立センター*	
	作業遂行力	作業の正確さ
(e)	3	4
(f)	2	4
(g)	3	4
(h)	3	4
平均値	2.8	4.0

ながら、鍋をあたためる、というように同時並行が可能な工程を自分で判断し、段取り良く進めることができた。

また、被験者Ⅰからは、「なるべく早く仕上げようと意識しながら、レシピの記述も見誤らないように注意した。」と、調理の速さと正確さの双方に注意を向けていたことが確認できた。

自宅では砂糖の計量を誤ったため、作業の正確さの評価は低くなった(表5)。

次に、被験者Ⅱのパフォーマンス評価を、表6に示す。被験者Ⅱの場合、自宅におけるパフォーマンス評価は、家族の協力が得られなかったため、自立センターでの結果のみを記載している。

そのため、被験者Ⅱの場合は、パフォーマンス評価においては、紙レシピとの比較はできないが、調理中の様子と調理後のインタビューについて、被験者Ⅱの同時並行調理に対する、本システムの有効性を示唆する事例を中心にまとめたものを示す。

(e) いかのマヨネーズ炒め、卵焼き

調理終了後のインタビューより、被験者Ⅱも被験者Ⅰと同様に、一覧表示された二つの品目のレシピを一通り見たことで、イカを漬け置きする間に空き時間があるのを理解していたことがわかった。そのため、イカの下ごしらえをし、漬け置く間に卵焼きを作ることができた。

(f) 蒸しなすの麻婆あんかけ、つくね椎茸のくわ焼き

被験者Ⅱは調理経験が豊富であったため、二回目の実験から、食材数・工程数が多い、比較的高い難易度の品目を調理してもらった。

しかし、この二つの品目では、両方とも、途中で調味料を合わせる工程があり、その作業内容が似通っていたため、被験者Ⅱは途中混乱し、完成までに職員の助言を必要とした。そのため、表6(f)の作業遂行力評価は低くなってしまった。

(g) 鶏肉のドレッシングマリネ焼き、カレー焼きうどん

本実験では、被験者Ⅱが、コントローラによるレシピフォーカスの切り替えを上手く利用し、各品目の最後の炒める工程を同時並行して行っている様子が確認できた。

使用したレシピに記述されている加熱工程では、すべての食材を一度にフライパンに入れて炒めるという単純な作業ではなく、食材を一種類ずつ、適切な順序でフライパン

* 家族の協力が得られなかったため、自宅のパフォーマンス評価は、記載していない。

に投入して炒めることが要求されていたが、被験者Ⅱはレシピを切り替えながら、並行して作業を行い、両方のメニューをほぼ同時に仕上げた。

調理終了後のインタビューでは、「2品目の料理の両方が温かい状態になるように完成させることは、以前は上手くできなかったが、今回はできた。」というように、意識して同時並行した加熱を行っていたことがわかった。

今回のメニューにあるような、炒める工程では、迅速な作業が求められるが、現在実行すべき調理ステップへの注意誘導(4.2節(3))によって、被験者Ⅱが、混乱することなく2品目を同時に炒められたことが伺える。

さらに、「(調味料の)分量を忘れても、テキストを見ることで思い出せる。」というように、一覧表示されたテキストが、記憶の支援を行っていることも確認できた。

(h) ドライカレー、豆腐とエビのチリソース

一覧表示された2品目のレシピを見た被験者Ⅱは、ドライカレーの最後の方に、20～30分煮込む工程があることに気づき、まず、ドライカレーを煮込むステップまで一気に進め、その後、炊飯および豆腐とエビのチリソースに取り掛かった。

しかしながら、豆腐とエビのチリソースの調理中においても、煮込み中のドライカレーの鍋に適宜注意を配分できている、煮込み時間が充分と判断すると、調味料を添加する、というように、2品目に対し適切な注意配分ができていたことが確認できた。

調理終了後のインタビューでは、「(調理の経験は豊富だが)映像で見ると野菜の切り方などが改めてわかるので良い。」というように、映像レシピの有効性も再確認できた。

5.5 心理面の評価

心理面の評価では、被験者のリハビリテーションに対する意欲を見るため、次の2項目を被験者本人に5段階評価してもらった。

楽しさ

- (1) まったく楽しくなかった。
- (2) あまり楽しくなかった。
- (3) ふつう。
- (4) やや楽しかった。
- (5) とても楽しかった。

意欲

- (1) とても疲れた。
- (2) やや疲れた。
- (3) ふつう。
- (4) 疲れは感じない。
- (5) まだまだできそう。

評価結果を表7, 8に示す。楽しさ、意欲ともに、1～5の5段階評価で、数値が高いほど良好な結果であることを意味している。

心理面の評価の平均値は、両方の被験者とも、システムを用いた自立センターでのリハビリテーションの結果が、自

表7 心理面の評価(被験者Ⅰ)
Mentality evaluation result (Subject I).

	楽しさ		意欲	
	自立センター	自宅	自立センター	自宅
(a)	2	2	2	2
(b)	5	4	4	4
(c)	4	3	5	4
(d)	5	5	5	5
平均値	4.0	3.5	4.0	3.8

表8 心理面の評価(被験者Ⅱ)
Mentality evaluation result (Subject II).

	楽しさ		意欲	
	自立センター	自宅	自立センター	自宅
(e)	4	3	5	4
(f)	3	3	5	4
(g)	4	3	3	4
(h)	5	4	4	4
平均値	4.0	3.3	4.3	4.0

宅でのリハビリテーションを上回った。

さらに、自己効力感や自信、意欲の向上に基づく行動変容を示唆するものとして、リハビリテーションを担当した医療関係者による所見と、リハビリテーションに対する被験者の感想、ならびに、自宅でのリハビリテーションを監督した家族のコメントをまとめたものを表9, 10に示す。

なお、個人情報保護の観点から、被験者および家族のコメントについては原文ではなく、要点のみを抜粋して掲載している。リハビリテーション担当者の所見は、原文のままである。

6. 考 察

今回の実験では、同じ調理品目を自立センターで調理してから、自宅で調理しているため、学習転移が発生している可能性があるにもかかわらず、表5, 7, 8に示すように、紙レシピと比較して、システムを用いた調理の方が良好な結果となった。

6.1 提案機能ごとの有効性

前述したように、評価結果からは、同時並行調理ナビゲーションシステムが、紙レシピよりも、本被験者の調理支援に関して有効であった可能性は高い。

本節では、システムの有効性を、4.2節で提案した機能ごとに、5.4節の観察結果、および表9, 10に基づいてまとめる。

(1) 調理品目ごとにグルーピングされた全調理ステップの可視化

システムが調理の作業内容を保持し、調理品目ごとにまとめて可視化することで、被験者の作業記憶に対する負荷を軽減することが期待された。

表9メニュー(b)の被験者Ⅰのコメントでは、「一覧表示された調理工程のテキストは、今やっている工程と、その前後の工程を確認するのに使っている。」といったように期待通り利用されていたことがうかがえる。

表 9 リハビリ担当者の所見, 被験者 I と家族のコメント
Comments of rehabilitation trainer, subject I, and subject's family.

メニュー	自立センタでの訓練時		自宅での訓練時における
	リハビリテーション担当者の所見	被験者 I のコメント (抜粋)	被験者 I および家族のコメント (抜粋)
(a)	卵焼きがうまくできず、溜息をついたり、卵焼き器の扱いが乱暴になったりしてイライラしていた。 イカの皮むきは丁寧、段取りはうまい。 イカを漬けている間に卵焼きをしようとしていた。 卵焼きはうまくいかなかったので炒り卵にして終了。	卵を巻くのと、イカの足をしごくのが一番苦労した。	(家族) 途中手伝った、おいしかった。
(b)	何回も動画を見ていた。 調味料を入れる前にレタスを入れたが、後で気づいて入れていた。 コンソメが割りにくかったので、自分の判断で 1 個使用した。 小さじ 3 / 4 等は目分量で。 現在の工程の先を見て事前に準備をする。 スープ煮にフライパンを使用しようとしたが、画面を見て鍋に切り替えられた。 たたききゅうりを作っている間も、スープ煮の火加減に気をつけていた。	(レタスを煮る工程で) どの程度煮込めばよいかを判断するために映像が役に立った。 一覧表示された調理工程のテキストは、今やっている工程と、その前後の工程を確認するのに使っている。	(家族) レシピを見ながら首をかしげつつも丁寧に作っていた。 両方ともおいしかった。 (被験者 I) 最初のころより自信が持てたと思った。
(c)	大根を薄切りにするのが難しかったのでレシピより厚めに切った。	(豆腐の) さっと煮の火を消すのは忘れなかった。	(家族) 醤油の分量を間違えた。味は良かった。
(d)	自分で画面を前後させながら、段取り良く進んでいた。 出汁を作る前に、ゆでるための鍋を火にかけるなど自分で判断していた。 最後ということもあって動きがテキパキしていた。	最後なので気合が入った。 料理は楽しい。自信がついてきた。	(家族) 気が緩んだせいか砂糖の分量を間違えた。味は良かった。 (被験者 I) このリハビリをやる前に比べたら、火の元の管理等、だいぶしっかりしてきたように感じる。

表 10 リハビリ担当者の所見, 被験者 II と家族のコメント
Comments of rehabilitation trainer, subject II, and subject's family.

メニュー	自立センタでの訓練時		自宅での訓練時における
	リハビリテーション担当者の所見	被験者 II のコメント (抜粋)	被験者 II および家族のコメント (抜粋)
(e)	とてもおいしかったです。 卵焼きはすごくきれいでびっくりしました。	(レシピで) 見逃したところもあるが、よくわかった。 音声がある方が助かる。	(被験者 II) 甘い卵焼きはやったことがなかった。
(f)	途中でもう一つのレシピと混乱してしまいましたが、職員の助言で修正できました。 長ネギを切るのが、大変スムーズで上手でした。	調味料が途中でわからなくなった。 PC の操作を間違えた。	(被験者 II) 家にある材料を使って、アレンジした、おいしくできた。
(g)	スムーズにできていたように思います。 マリネはとてもおいしかったです。	段取りは立てやすかった。(鶏肉をドレッシングに) 漬けている間に他のことをしたら良いと思った。 おいしいと言われるとうれしくなってくる。	(家族) 子供と 2 人で食べました。久々の母の料理に喜んでいました。
(h)	とてもスムーズに進めていました。 ご飯を何合炊くかで少し迷いましたが、最終的にはご自身で判断されました。	今日のメニューは、家でも揃えやすい材料なので、家でも作ろうと思った。	(被験者 II) カレーは、家ではルーを使ってしまいが、(訓練用レシピのようにカレー粉を使う) 作り方もしてみたい。

また、本機能が、同時並行調理の段取りを立てることに有効であった可能性も示唆されている。

例えば、表 9 メニュー (a) のリハビリテーション担当者の「イカを漬けている間に卵焼きをしようとしていた。」という所見や、表 10 メニュー (g) の被験者 II の「鶏肉を漬けている間に、他のことをしたら良いと思った。」というコメントから分かるように、各被験者が、一覧表示された工程を見渡し、調理の段取りを行っていたことが確認できる。

(2) 調理ステータスの明示

本機能は、各調理品目が、現在どの調理ステップまで進んでいるのかを調理者に明示するためのもので、その目的は以下の 2 点である。

- (i) 同時並行調理時において、調理対象品目を切り替える際に発生する、中断からの復帰を容易にすること (作業記憶の支援)。
- (ii) 調理者に、各品目が現在置かれている状況を一目で理解させ、中断している品目にも気を配るよう促し、配分的注意を支援すること。

目的 (i) については、各被験者が、レシピフォーカスを切り替えながら、調理を進めていたことから、その有効性を伺うことができるが、特に表 9 メニュー (b) にある、被験者 I の「一覧表示された工程のテキストは、今行っている工程と、その前後の工程を確認するのに使っている。」というコメントは、自分が現在どの工程を実施しているのか、

という作業記憶を、本システムが代替できていた可能性を示していると考えられる。

目的(ii)の有効性は次のような事例から示唆されている。

●表9メニュー(b),リハビリテーション担当者の所見「(被験者Ⅰは)たたききゅうりを作っている間もスープ煮の火加減に気を付けていた」

●5.4節,メニュー(c)で,被験者Ⅰが炒め漬けの下ごしらえをしている途中にも,豆腐を煮込んでいる鍋に注意し,忘れずに火を消せたという観察結果。

●5.4節,メニュー(h)で,被験者Ⅱが,豆腐とエビのチリソースの調理中にも,煮込み中のドライカレーの鍋に適宜注意を払っていたという観察結果。

これらの事例からは,本機能が各被験者の配分的注意を支援できていた可能性が伺える。

(3) 背景色の切換による注意誘導

本機能は,調理対象品目の切り替え時に,次に実施すべき調理ステップを明示し,調理者の注意の転換性を支援するものである。

これに関しては,5.4節,メニュー(g)の,被験者Ⅱが,2品目のレシピに対するフォーカスを切り替えながら,同時に炒めあげたという観察結果から,その有効性が伺える。

この事例に関しては,メニュー終了後のインタビューで「2品目が同時に温かい状態になるように完成させることは,以前はできなかったが,今回はできた。」というコメントが得られている。

このことから,被験者Ⅱが,システム使用以前はできなかったことを,本機能の支援によって達成できた可能性が示唆された。

6.2 自己効力感の向上

前節の通り,本システムの各機能は,高次脳機能障害者の同時並行調理支援に有効であったと考えられるが,第1章で述べたように,本研究の目的は高次脳機能障害者の独力での調理をサポートし,自信を醸成することで,継続的なリハビリテーションを促進することにある。

調理終了後のインタビューや,自宅での訓練の様子からは,この目的が概ね達成されていることも確認できた。

高次脳機能障害者が同時並行調理を行う場合,特に加熱操作に関して,不十分な火の管理や,加熱のしすぎによる調理の失敗等に対し周囲や患者本人が不安を抱くことが多い³⁾。

特に,調理経験の浅い,被験者Ⅰも,同時並行調理実施前の単一品目での訓練においては,「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,調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,実験中の様子からは,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。

特に最終回のメニュー(d)では,2品合わせた調理工程数が,それまでの20工程前後に比べ31工程と非常に複雑なメニューであったが,自力で調理できた。

このような,成功体験を重ねることによって,自己効力感と意欲が向上していったことは,表9に示した被験者Ⅰの以下のコメントから推察できる。

●表9(メニュー(b):自宅)「(被験者Ⅰ)最初のころより自信が持てたと思った」

●表9(メニュー(d):自立センタ)「(被験者Ⅰ)料理は楽しい。自信がついてきた。」

●表9(メニュー(d):自宅)「(被験者Ⅰ)火の元の管理等大分しっかりしてきように感じる」

リハビリテーション担当者による観察からは「(被験者Ⅰは)依存や不安の傾向が強かったが,センターでの支援システムを用いた実習を通じて,自信を持って,自宅でも調理できるようになった。」といった,心理面での向上だけではなく,注意や理解の向上を示唆する結果も得られている。

例えば,表9メニュー(d)のリハビリテーション担当者の所見では「出汁を作る前に,ゆでるための鍋を火にかけるなど自分で判断していた。」といったコメントが得られており,より合理的に同時並行調理を進められるようになったことが伺える。また,「(被験者Ⅰは)技術的に難しく,自分の手に負えない工程があった場合に,厳密にレシピの通りに実施しようとして破綻してしまうのではなく,自分が実行可能な代替手段を探すなど,訓練初期に比べて,臨機応変に対応できるようになった。」といったような,良好な行動変容を示す観察結果も得られている。

これらは,システムによる支援を前提として,遂行機能が改善したものか,調理経験を積んだことによるものなのかは,区別することは難しい。しかしながら,「(被験者Ⅰは)以前は,段取り良くするために,工程の順序を工夫しようとする,工程を飛ばしてしまうなど,却って失敗することがあったが,特に失敗することなくできるようになった。」といった観察結果も得られており,この点からは,注意や作業記憶が改善された可能性が伺える。

被験者Ⅱについても,自己効力感の向上を示す観察結果やコメントが以下の通り,得られている。

●表10(メニュー(f):自宅)「(被験者Ⅱ)家にある材料を使ってアレンジした。おいしくできた。」

●表10(メニュー(g):自立センタ)「(被験者Ⅱ)おいしいと言われるとうれしくなってくる。」

●表10(メニュー(g):自宅)「(家族)子供と二人で食べました。久々の母の料理に喜んでいました。」

●表10(メニュー(h):自立センタ)「(被験者Ⅱ)今日のメニューは,家でも揃えやすい材料なので,家でも作ろうと思った。」

被験者Ⅱは記憶・注意に加えて,味覚の障害もあり,家庭での調理をなかなか実践しにくい状況であったが,上記の結果からは,被験者Ⅱが,訓練を重ねるごとに自信を回

復し、自宅での調理に積極的に取り組んで行く様子が、確認できる。

7. む す び

本稿では、高次脳機能障害者が同時に複数品目を調理する際に支援する、同時並行調理ナビゲーションシステムを提案した。

同時並行調理を進める上では、複数品目の調理の進行を管理する必要があるが、注意障害を発症している高次脳機能障害者にとっては、複数の対象に適切に注意を配分することが困難である。そこで、提案するシステムは、複数品目の調理工程を一覧表示し、かつ、各品目がどこまで進んでいるのかを可視化することで、高次脳機能障害者が現在の調理の状況を容易に理解し、注意を配分しやすくなるように支援する。

我々は、高次脳機能障害者のリハビリテーションにおいて、独力での同時並行調理の完遂を目標として、同時並行調理ナビゲーションシステムの適用を試みた。その結果、システムを利用した患者が、同時に調理している複数品目の進行に注意を配分している様子が観察でき、提案システムの有効性が示唆された。

現在、我々は別の高次脳機能障害者にも、調理ナビゲーションシステムを利用してもらっている。今後も症例研究を進めて事例を蓄積し、様々なタイプの高次脳機能障害者に対応できるように改善して行く予定である。

最後に、本研究にご協力いただいた、被験者様に深く感謝する。また、日頃から実験協力をいただく大阪府立障がい者自立センターの小山智美氏、廣畑史子氏、大槻奈穂氏および辻野琢也氏に謝意を表する。なお、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。

〔文 献〕

- 厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部，国立障害者リハビリテーションセンター：“高次脳機能障害診断基準”，<http://www.rehab.go.jp/ri/brainfukyu/handankizyun.html>.
- 中島八十一：“社会的行動障害への挑戦 オーバービュー：社会的行動障害と高次脳機能障害者支援”，JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION, **18**, 12, pp.1066-1071 (2009)
- 小倉郁子，早川裕子，三村将，穴水幸子，藤森秀子，前野豊：“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, pp.40-45 (2007)
- 任天堂，“健康応援レシピ 1000 DS 献立全集”：<http://www.nintendo.co.jp/ds/aoij/index.html>
- 明電ソフトウェア株式会社：“高次脳機能障害者のリハビリ・生活・就労支援ソフト「メモリアシスト」”，<http://talkassist.meidensoftware.co.jp/ma/index.html>
- 中山剛，中井徹志，横田恒一，外山滋，加藤誠志，岡谷和典，上田典之，植松浩：“高次脳機能障害者の日常生活支援を目的とした PDA 用ソフトウェアの開発”，信学技報. WIT, 福祉情報工学, **103**, 746, pp.13-18 (2004)
- K. Miyawaki, M. Sano, S. Yonemura, and M. Matsuoka, “A cooking support system for people with higher brain dysfunction”, Proc. of the ACM multimedia 2009 workshop on Multimedia for cooking and eating activities (CEA 2009), pp.47-52 (2009)
- 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および提示メディアの構造化”，映情学誌, **64**, 12, pp. 1863-1872, (2010)

- 山鳥重，早川裕子，博野信次，三村将，先崎章：“高次脳機能障害マエストロシリーズ (1) 基礎知識のエッセンス”，pp.80, 第 1 版，医歯薬出版株式会社 (2008)
- 成田健一，中野順子，中里克治，河合千恵子，佐藤真一，長田由紀子：“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, pp. 306-314 (1995)
- 和田淑子，大越ひろ：“健康・調理の科学—おいしさから健康へ—”，pp.123-146, 建帛社 (2004)
- 鈴木孝治，早川裕子，種村留美，種村純：“高次脳機能障害マエストロシリーズ (3) リハビリテーション評価”，pp.49, pp.55, 第 1 版，医歯薬出版株式会社 (2008)
- 小宮三彌，塩見邦雄，末岡一伯，置田幸子：“改訂版・鈴木ビネー知能検査”，古市出版 (2007)
- 監修：原寛美，執筆：相澤病院総合リハビリテーションセンター：“高次脳機能障害ポケットマニュアル”，pp.49-pp.63, 医歯薬出版株式会社 (2005)
- 今村陽子：“臨床高次脳機能評価マニュアル 2000”，新興医学出版社 (2000)
- 豊倉稜，田中博，古川俊明，山内由佳利，村上恵一：“情報処理速度に関する簡便な認知検査の加齢変化”，脳と精神の医学, **7**, pp. 401-409 (1996)

みやわきけんざぶろう
宮脇健三郎

2008 年，大阪工業大学大学院情報科学研究科博士後期課程修了。博士（情報学）。現在，同大学情報科学部情報メディア学科特任講師。ユビキタス調理支援などコンテキストウェアサービスの研究に従事。

さの むつお
佐野 睦夫

1983 年，京大大学院修士課程修了。同年，電電公社（現 NTT）電気通信研究所入所。2002 年，大阪工業大学情報科学部教授，現在に至る。ロボットビジョン，ロボットコミュニケーション，料理メディアの研究等に従事。

よねくら しゅんいち
米村 俊一

1985 年，新潟大学大学院工学研究科修了。同年 NTT 入社。2004 年，NTT サイバーソリューション研究所主任研究員。2012 年，芝浦工業大学工学部教授，現在に至る。情報通信システムにおける HCI およびアクセシビリティの研究，人間工学の標準化に従事。博士（学術）。

おおで みちこ
大出 道子

1994 年，大阪医療秘書福祉専門学校卒業，介護福祉士資格取得。同年，大阪府立砂川厚生福祉センター。2005 年，大阪府立身体障害者福祉センター。2007 年，大阪府立障がい者自立センター，現在に至る。

まつおか みほこ
松岡美保子

2002 年，自治医科大学卒業。同年，大阪府立病院。2005 年，大阪府立身体障害者福祉センター附属病院。2007 年，大阪府立障がい者自立センター兼大阪府立急性期・総合医療センターリハビリテーション科にて診療。2010 年より，社会福祉法人大阪府障害者福祉事業団 重症心身障害児施設 すくよかにて診療，現在に至る。