

令和 元年 10 月 30 日現在

機関番号：43401

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K12715

研究課題名(和文) 情報処理技術を活用した調理実習における教育支援システムの開発

研究課題名(英文) Development of learning management system for cooking practice using ICT

研究代表者

金井 猛徳(金井猛徳)(Kanai, Takenori)

仁愛女子短期大学・その他部局等・准教授(移行)

研究者番号：60721321

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 1,400,000円

研究成果の概要(和文): 管理栄養士・栄養士養成課程における調理実習の進行方法は、教員が示範台で調理方法を見せ、学生はメモをとり、そのメモを確認しながら実習を行うことが一般的である。しかし、実習の工程は非常に複雑であること、衛生的な観点からも教材やメモを確認することが困難である。そこで、本研究は、栄養士・管理栄養士養成課程における調理実習において、調理技術の指導および学習環境の充実化を可能とする調理実習支援システムの開発を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、これまで実施されてきた調理実習にICTを導入することで学生の実習中の衛生面および効果的な技術学習の促進、さらに、実習後の学生の調理状況の振り返り、教員の学生個別の実習状況の確認からアクティブラーニングの導入を可能にした教育の実現が可能である。特に、本研究で開発した教育支援システムは、調理実習の衛生面や視覚的なデジタル教材を可能にする新しい試みであり、栄養士、管理栄養士養成教育への貢献に繋がると考える。また、本システムを調理実習に導入することによって、これまでできなかった動画による教材提供も可能であり、より効果的な教育に繋がることに期待が持てる。

研究成果の概要(英文): The way of progressing general cooking practice in the registered dietitian / dietitian training course is (1) teachers show the cooking method on the display base, (2) students take notes and (3) practice while confirming the memo. However, it is difficult to confirm teaching materials and notes from the hygienic point of view that the practical training process is very complicated. In this study, we developed a cooking practice support system that enables teaching of cooking skills and enrichment of learning environment in cooking practice.

研究分野：科学教育・教育工学

キーワード：教育支援システム 調理実習 事後学習 3次元深度センサ

1. 研究開始当初の背景

管理栄養士・栄養士養成施設では、卒業までの期間で、管理栄養士・栄養士に必要なスキルをすべて習得する必要がある、その範囲は献立作成、栄養指導、給食管理や調理技術など多岐にわたる。そのなかで、管理栄養士・栄養士として重要なスキルの一つが調理技術の習得である。事実、調理技術が栄養士にとって役立つと思う学生は80%にのぼる(児玉ら 2010)。しかしながら、入学時の学生の調理技術には、入学前の調理経験等によるバラツキが大きく、包丁の持ち方などの基礎技術が不足している学生も多く見受けられる。入学後に基礎技術を含め指導する調理実習は、週に1回を最大1年かけて行われるが、習熟度は個人差が大きく、実習外での反復練習や教員による個別指導が必須の状況である。また、包丁技術については、指導なしで回数を重ねると切断速度は速くなるが正確さには効果がないと報告されており(湯川ら 1990、清水ら 1981)、個人に対する適切な指導が必要である。

2. 研究の目的

調理実習の進行方法は、教員が示範台で調理方法を見せ、学生はメモをとり、そのメモを確認しながら実習を行うことが一般的である。しかし、実習の工程は非常に複雑であること、衛生的な観点からも教材やメモを確認することが困難である。また、教員1~3人で数十人の学生を指導するため、きめ細かい対応が行き届いているとは必ずしもいえない状況である。

したがって、上記に対応する支援システムは重要な研究課題であるが実施されていない。しかし、情報教育分野では、情報処理技術を効果的に向上または容易に理解を深められるように映像資料の配信・記録を用いて視覚的に学生の学びを支援するシステム(LMS や中間モニタシステム等)が活用されている。これらの情報処理技術を調理実習にも活用することが十分可能と考える。そこで本研究では調理実習において調理技術の適切な指導および学習環境の充実化を可能とする調理実習支援システムの開発を行った。

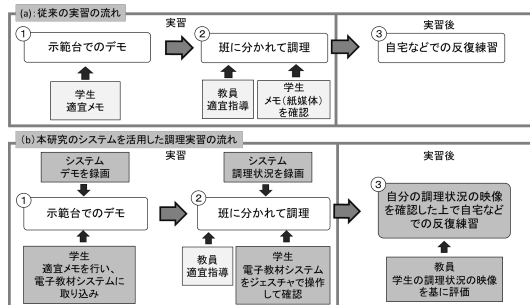
特に、本研究では、以下の調理実習内および調理実習後の4点について着目し、それらに対応するシステムの開発を行った。

- A) 学生の調理中に教材(教科書やメモをした配布資料)を素手で確認することは衛生的に避けるべきである(毎回、手を洗うことは調理の遅れに繋がる)
- B) 調理は複雑な工程が多いことから調理中にメモを何度も確認する必要がある
- C) 実習後、学生は実習中の反省を記憶のみで振り返り、反復練習を実施しなければならない
- D) 教員は1~3人で数十人の学生を指導するため、きめ細かい個人指導には限界があるこれらの4点は(A)と(B)を「開発(1)」、(C)

と(D)を「開発(2)」の2つのテーマに分けた(図1)。

開発(1) 3次元深度センサを用いたジェスチャー操作によるデジタル教材システム

開発(2) 実習後の自己学習や教員による調理実習状況が確認可能なモニタリングシステム



(a):従来の調理実習の流れ (b):本研究のシステムを活用した調理実習の流れ  
図1 調理実習の工程

3. 研究の方法

本研究で開発する支援システムの全体図を図2に示す。

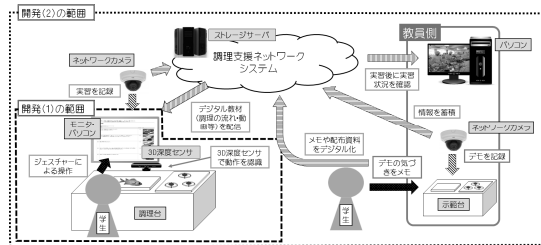


図2 本研究で開発した調理支援システムの概要図

(1) 3次元深度センサを用いたジェスチャー操作によるデジタル教材システム  
システム構成

デジタル教材システムは3次元深度センサ、ディスプレイモニタおよびそれらを制御するアプリケーションが導入されたパーソナルコンピュータ(デジタル教材パソコン)で構成した。

デジタル教材システムは、調理者(学生)が調理台の前方上部に設置したモニタに向かってジェスチャー操作を行うことで、モニタに映し出されたデジタル教材を参考に調理を行う。デジタル教材は事前に記録された教員によるデモの進行や学生の調理状況の映像と教員によって作成されたレシピや調理の流れが示されたデジタル資料を用いた(デジタル教材は事前に準備した)。

システムの開発は Microsoft Visual Studio.Net C#を用い、3次元深度センサが提供している情報を利用して Microsoft Windows が搭載されたパソコンであれば動作するアプリケーションを開発した。また、本システムの画面構成は、左側にデジタル教

材を表示し、右側に操作メニューを配置するようにした。

#### システム評価

システムの評価を実施するため、U 大学短期大学の栄養士養成課程の学生(以下、単に学生と称する)を対象にアンケート調査を実施した。アンケート調査は「操作性に関する項目」、「有効性に関する項目」、「調理実習における支援システム導入に関する項目」の 3 項目(17 設問: 5 件法および記述式)について回答を求めた。アンケート調査は調理実習室に機器を設置し、実際に操作を体験した上で実施した。また、操作体験の前にシステムの開発目的や操作方法を説明した。

#### (2) 実習後の自己学習や教員による調理実習状況が確認可能なモニタリングシステムシステム構成

実習モニタリングシステムはストレージサーバ、データベースサーバ、示範台・調理台上に設置するネットワークカメラおよびネットワークを介して遠隔操作するアプリケーションが導入されたパーソナルコンピュータ(モニタリングパソコン)で構成した。

実習モニタリングシステムは、モニタリングパソコンに導入したアプリケーションを操作することで調理の記録(教員によるデモや学生の実習の様子)や記録した映像を再生する。また、アプリケーションは記録と再生(記録映像の再生)の 2 つのモードを切り替えられるようにした。録画モードはアプリケーションから示範台上部または調理台上部に取り付けたネットワークカメラを遠隔操作し、教員のデモや学生の調理の様子を記録可能にした。再生モードはネットワーク上にあるデータベースサーバから必要な保存情報を取得(選択)し、その情報をもとにストレージサーバに蓄積した録画映像を再生可能にした。また、ストレージサーバは録画した映像の情報以外に、ネットワークカメラの情報や録画をする調理台の情報について管理した。

システムの開発は Microsoft Visual Studio.Net C#を用い、ネットワークカメラが提供している情報を利用して Microsoft Windows が搭載されたパソコンであれば動作するアプリケーションを開発した。本システムの画面構成は、左側にカメラの映像が表示し、右側に操作メニュー(録画と再生についてはタブコントロール機能で切り替える)を配置した。

#### システム評価

システムの評価を実施するため、J 短期大学の栄養士養成課程で調理実習を担当している教員(以下、単に教員と称する)を対象にアンケート調査(ヒアリング形式)を実施した。アンケート調査は「操作性に関する項目」、「有効性に関する項目」の 2 項目(6 設問: 5 件法)について回答を求めた。アンケート調査は実際に操作を体験した上で実施した。また、操作体験の前にシステムの開発目的や操作

方法を説明した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 3 次元深度センサを用いたジェスチャー操作によるデジタル教材システム開発したシステム

開発したデジタル教材システムの画面構成を図 3 に示す。画面構成はレシピなどの資料教材を確認することができる画面と動画教材を確認できる画面である。アプリケーションはモニタに取り付けたセンサに向かって掌をかざすことで画面内に掌が表示され、手や腕の動作と同様の方向に動作するようにした(パソコンのマウスポインタと同様の機能)。また、資料の移動や拡大・縮小機能は、手を握った状態で腕を左右または前後に動かすことで動作するようにした。

これまで調理実習中に作業を確認する場合、資料を確認するたびに手を洗ってから作業を再開していたが、本システムを導入することでジェスチャー操作によって手を洗う作業を行うことなく調理実習を継続することが可能となった。また、動画による教材を活用することで、複雑な調理作業も視覚的に内容を確認しながら調理実習を実施できるようになった。



レシピなどの資料教材の表示画面



動画教材の表示画面

図 3 デジタル教材システムの画面構成

#### システム評価

アンケート調査は卒業前の 2 年生 40 名を対象に実施した(回収率 100%)。その結果、システムの操作性は多くの被験者が「あてはまる」または「だいたいあてはまる」の高い評価を回答していた。しかし、ジェスチャー操作に慣れることや自分の手とシステムの指示ポインタを同期させることに苦労したと回答している被験者もいた。システムの有効性は、衛生面的にも有効で、調理工程をス

ムーズに進めることができるなど多くの被験者が高い評価を回答していた。アンケート調査の結果、本研究で開発したデジタル教材システムが調理実習である一定の評価を得たと考えられる。

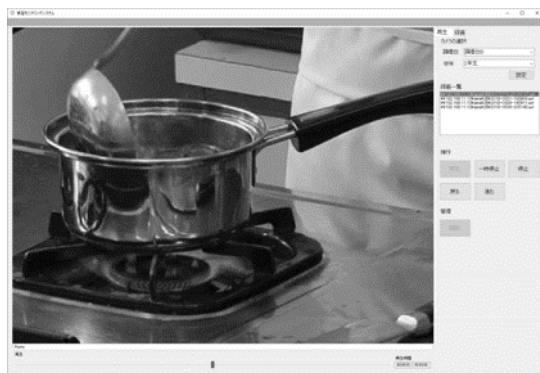
(2) 実習後の自己学習や教員による調理実習状況が確認可能なモニタリングシステム開発したシステム

開発したモニタリングシステムの画面構成を図4に示す。画面構成は調理室に設置したカメラを操作(起動や録画など)する画面と録画した映像を確認(再生やファイルの削除など)する画面である。

これまで学生は調理実習後、記憶をもとに振り返り学習や調理ノートを作成していたが、システムを利用することで調理実習の映像を確認しながら、振り返り学習を行うことが可能となった。また、教員は調理実習後、気になった学生や調理台ごとの実習状況の映像を確認することが可能となり、効果的な指導に繋げることが可能となった。



録画モード(カメラ：2台接続)



再生モード(イメージ画像)

図4 実習モニタリングシステムの画面構成

システム評価

ヒアリング形式のアンケート調査は教員2名に対して行った。その結果、操作性に関する項目および有効性に関する項目ともに「あてはまる」または「だいたいあてはまる」と回答していた。また、ヒアリングで得られた意見は、「実習後に気になった学生の行動を確認できる」、「グループ内での協力状況

(特定の学生のみが実習していないか)を確認できる」、「学生の振り返り学習時に自己の動作を確認することで客観的に自己動作の分析が可能」などの有効な意見が得られた。一方、「実習後、教員が膨大な映像を確認するとなると負担である」や「実習後の学生の学習履歴の情報を確認したい」などのシステムの改善点についても意見を得ることができた。

ヒアリング形式によるアンケート調査の結果、本研究で開発したモニタリングシステムを活用することで効果的な調理実習の支援の可能性が示唆された。

<参考文献>

児玉ひろみ、“栄養士養成課程短大生の調理技術習得の状況 調理への意識と技術習得の関連および包丁技術習得の要点について”、淑徳短期大学研究紀要、51、pp.13-27、2012  
 湯川隆子・成田美代、“大学生における包丁技能の指導と練習の効果”、日本家庭科教育学会誌、33、2、pp.43-49、1990  
 清水歌・梅本亮夫、“包丁による切断作業について：指導効果の有無”、日本教育心理学会総会発表論文集、23、0、pp.708-709、1981

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計1件)

金井猛徳、谷岡由梨、中野長久、3次元深度センサを用いたジェスチャー操作によるデジタル教材システムの開発、情報コミュニケーション学会研究報告、査読無、14(2)、2017、pp. 23-24

〔学会発表〕(計4件)

金井 猛徳、3次元深度センサを用いたジェスチャー操作によるデジタル教材システムの開発、日本調理科学学会、2016.8.29、名古屋学芸大学(愛知県)  
金井 猛徳、ICTを活用した調理実習における教育支援システムの評価、日本調理科学学会、2017.9.1、お茶の水女子大学(東京都)  
金井 猛徳、3次元深度センサを用いたジェスチャー操作によるデジタル教材システムの開発・評価、情報コミュニケーション学会、2017.11.18、富士通北陸支社(石川県)  
金井 猛徳、調理実習モニタリングシステムの開発と今後の検討、次世代大学教育研究会、2018.5.19、長崎大学(長崎県)

6. 研究組織

(1)研究代表者

金井 猛徳(KANAI, Takenori)  
 仁愛女子短期大学・生活科学学科・准教授

研究者番号：60721321

(2)研究協力者

中野 長久 (NAKANO, Yoshihisa)

谷岡 由梨 (TANIOKA, Yuri)

岡山 毅 (OKAYAMA, Tsuyoshi)