

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 9 月 8 日現在

機関番号：82504

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K09255

研究課題名(和文) 双方向性通信システムを用いた通院化学療法患者の食と栄養トータルケア

研究課題名(英文) Comprehensive care centered on diet and nutrition for outpatients receiving cancer chemotherapy using an interactive communication system

研究代表者

鍋谷 圭宏 (Nabeya, Yoshihiro)

千葉県がんセンター(研究所)・食道・胃腸外科・部長

研究者番号：40322028

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：通院がん化学療法患者の状態を迅速に把握し、患者と医療従事者を「繋ぐ」システムとして、患者自身のスマートフォン端末にダウンロードできる汎用性の高い双方向性通信アプリ(Chiba CCアプリ)を開発した。

Chiba CCアプリにより、在宅がん患者が迅速に自身の情報を医療機関に届け、医療者側からは適切な副作用対処法・食事の工夫など必要な情報を患者の端末に届ける双方向性通信が可能になった。また、得られたデータの可視化や集計・解析も容易に行える。今後は、がん化学療法患者だけでなく全ての通院患者の在宅支援に役立つツールとして、機能充実したChiba CCアプリと適切な指導によるトータルケアが期待される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

わが国でも増加した通院がん化学療法施行患者は、食事摂取困難を始め副作用や不安の問題を抱えていることが多い。しかし、地理的・社会的・経済的要因などで、がん専門病院への頻回の通院は難しく、医療従事者も業務負担増で患者とのコミュニケーション機会が減少している。そのため、通院加療中の適切な指導と情報提供や患者の不安解消への取り組みが医療現場の切実な問題であり、その解決法として情報通信技術の活用がある。

今回開発したChiba CCアプリは、一般的に普及したスマートフォンで誰でも使える汎用性の高い相互通信システムで、将来的には全ての通院患者の身体的・精神的問題の解決に役立つ在宅支援ツールになり得る。

研究成果の概要(英文)：Development of a versatile interactive communication application (Chiba CC application) that can be downloaded to the patient's own smartphone as a system that quickly grasps the condition of outpatients undergoing cancer chemotherapy and connects the patient and the medical staff.

Chiba CC application has enabled bidirectional communication that allows home care cancer patients to quickly send their information to medical institutions and, in turn, the medical staff to deliver necessary information such as appropriate side-effect countermeasures and devising meals to the patient's terminal. In addition, the obtained data can be easily visualized, tabulated and analyzed. In the future, it is expected that comprehensive care will be provided through proper guidance using the fully functional Chiba CC application as a useful tool for self-management and home-based support for all outpatients as well as cancer chemotherapy patients.

研究分野：消化器外科学、腫瘍外科学、外科代謝栄養学、病院・医療管理学

キーワード：化学(放射線)療法 双方向性通信システム 情報通信技術 食と栄養

1. 研究開始当初の背景

少子高齢化が進む日本では親族と離れた独居高齢患者が増加し、患者本人だけで通院加療中の生活を良好に維持することは困難である。高齢化に伴い日本最大の死因であるがんの患者も今後30年は増加し続けると試算されている。DPC 制度（入院医療費の包括支払い制度）の導入などにより、平均在院日数は短縮傾向が進み、術後早期退院、日帰り手術や通院化学療法普及など、入院せずに在宅治療を受ける患者の増加が見込まれる。また全がんの5年生存率70%弱（全がん協生存率調査）と治療成績の向上に伴い、がん治療後の長期生存者（がんサバイバー）も増加し、さまざまな不安や2次がん等の問題を抱え社会問題化している。

わが国でも増加した通院がん化学療法施行患者は、食欲不振・食事摂取困難を始め副作用や不安の問題を抱えていることが多い。しかし、地理的・社会的・経済的要因などで、がん専門病院への頻回の通院は難しく、医療従事者も業務負担増で患者とのコミュニケーション機会が減少している。そのため、通院加療中の適切な指導と情報提供や患者の不安解消への取り組みが医療現場での切実な問題であり、その解決法として情報通信技術（information and communication technology: ICT）の活用がある。

千葉県がんセンターでは、通院加療中のがん患者とくに高齢者が抱える問題を解決する一助になるのではないかと、スマートフォンを通院がん化学療法患者に貸与し、医療従事者と患者を「繋ぐ」システムとして過去にテスト的に運用してきた。これによって、迅速に患者の状態を把握するとともに適切な対応を行い、患者に安心感を与えることが出来ると考えたからである。このスマートフォンで在宅患者の情報を得るシステムは、平成22年度の地域ICT活用広域連携事業「医療クラウドを活用したがん患者の食と栄養トータルケアサービス事業」の総務省補助金を千葉県・鈴木知事が単年度獲得されて開始され、継続して使用されてきた。このシステムでは通信情報が漏れないようVPN（仮想プライベート・ネットワーク）でセンター内コンピュータと患者に貸与したスマートフォンを結び（倫理審査委員会承認済）、患者が入力した情報を時間差なく院内のコンピュータ画面上で記録経時確認が出来る。ちょうど温度版を見るように通院患者の在宅での状態を、医療スタッフは院内で、患者本人も端末で把握できるシステムである。さらに写真撮影機能と画像の瞬時転送機能の付加で、治療の副作用で苦しんでいるときの食事摂取内容（何をどれだけ食べられたか、残飯の現状）の把握や皮膚や爪の症状・便の性状などを画像で迅速に送り、データを保存できるシステムとした（図1）。また、データを蓄積させ、患者自身が過去にどのような症状や副作用を経験したかなど自分自身で臨床経過を振り返ることができるため、患者が自分で症状マネジメントしていく上でも役立つことが解った。

本システムは、運用経験を経て患者にも医療従事者にも好評で（高齢者でも使用可能であった）高い評価を受けた。しかし、近年のスマートフォンの早い機種変更に伴い継続が困難になり、多くの患者が利用可能で汎用性の高い双方向性通信システムを考案すべきと考えた。



(図1) 高齢者にやさしいシステムの構築

2. 研究の目的

在宅通院がん化学療法施行患者の増加に伴い、患者の不安解消や食事栄養管理の問題、さらには治療の副作用や合併症の早期発見と対処、などのモニターを効率よく安全に行うために、誰でも使える双方向性の携帯端末通信システムを構築することを目的とした。我々が過去に構築した上記のシステムは、Android端末のVPN 機構のもと安全に情報を患者と医療機関で結ぶもので、急速に普及したAppleのiPhone端末に対応不可能だった。これは、セキュリティを高度に構成してしまったことが原因であるが、開発時からICT の環境は変化し、ソーシャル・ネットワーキング・サービス（social networking service: SNS）が広く社会で汎用されるようになり、個人の責任において情報を伝達することが一般化してきた。実際に、一部の健康情報や医療情報を個人の責任のもとアプリで伝達する方法は既に臨床現場で利用されるようになった。

そこで我々は、これまで運用経験を経たこのシステムをさらに改良し、新たなアプリとして患者携帯で利用できるシステムの開発と提供を目的とした。これにより携帯の機種を選ぶことなく、多くの患者が本人のスマートフォン端末で医療機関と相互通信できる、使いやすく汎用性の高いシステムを構築する。情報通信機能だけでなく、アンケート機能、アンケート内容の簡単修正機能、画像の高速転送、得られたデータの可視化や集計・解析も容易に行える機能も付加した高性能アプリを開発し、在宅支援の有用なツールとなることを目指した。

また、本課題では特に「おいしく食べたいに伝えたい」をコンセプトに食と栄養のサポートを充実させるべく、提供できる情報コンテンツを幅広く作成し、多数の患者利用への対応法や通知方法等を調査研究し、患者ごとの個別化管理に適した患者本位の通信アプリ開発を行う。

3. 研究の方法

研究の柱は2つである。一つは、Android, iPhone (Apple) の両方のスマートフォン端末で簡単

に操作可能で医療機関と直結した双方向性通信アプリ（患者の同意のもとで SNS サービスで行われている ICT 技術を活かす）の開発である。このアプリには、患者が自身のデータ管理に利用出来る機能も付加し、自己管理への意識も高めてもらう。もう一つは、「医療クラウドを活用したがん患者の食と栄養トータルケアサービス事業」で培ってきたチーム医療の経験を活かしてそのコンセプトを継承した上での、患者への指導や配信コンテンツ内容の充実化である。そのため、以下の通り研究を行った。

Chiba CC アプリの開発

前記の通りこれまでに、千葉県がんセンター栄養サポートチーム（nutrition support team: NST）、外来化学療法科、通院化学療法室、看護局、研究所が中心となり、通院化学療法中の患者の在宅時の情報を迅速に把握する携帯端末相互情報交換システムを運用してきた。本研究では、この運用過程で指摘された様々な問題点を踏まえ、汎用性の高い在宅通院がん化学療法施行患者との相互通信が可能なアプリ（Chiba CCアプリ）を開発すべく、画面や操作機能を考えた。

具体的にはSNSで行われている情報交換を医療の現場で利用し、より現場でのニーズに応え、さらに応用性と汎用性の高いChiba CCアプリを開発する。既に開発された基本的なシステムを改良し、誰でも自身のスマートフォン端末にダウンロード出来るように公開する。患者の同意のもと、端末入力、画像送信、メッセージ書込み機能により、患者情報を迅速に医療機関に届けることができるようにする。食と栄養に特化した内容だけではなく、例えば、褥瘡や抗がん剤による皮膚・爪・便等の症状を画像で送るなど在宅での適切な副作用管理等の「トータルケア」に役立つように機能の拡充を図る。可能であれば、自動的に重篤な副作用などの情報を抽出し、警報化して医療従事者に届け迅速な対応を促すことができるようにする。医療機関からは、患者に必要な情報・副作用対処法・食事の工夫のヒントなどを患者のスマートフォン端末に届け、さらに来院警告機能等も付加できれば有用である。

こうした双方向性の情報通信機能のみならず、得られたデータの可視化や集計・解析も容易に行える機能を付加して、患者の自己管理に役立てられる画面をつくる。

食と栄養トータルケアのための指導や配信コンテンツの充実化

患者の食事摂取状況や全身状態を医療者側が判断し、患者への適切な情報配信を行うためには、アプリ機能の充実と共に、様々な状況に対応した指導が可能でなければならない。従って、アプリの開発に加えて、化学療法を含む様々ながん治療において患者が積極的治療を継続するための適切な栄養摂取法を検討する。そのため、医療機関側から患者へ配信する情報コンテンツとくに食と栄養のサポートのための具体的な栄養支援内容を構築して充実させる。患者の食欲不振や食事摂取困難に対応して在宅で施行可能な食事の工夫をパターン化すること、入院経験のある患者では入院時の栄養支援を外来通院・在宅でも継続して行えるようなシステムを考える。そのためにNSTは、医師だけでなく管理栄養士・看護師・薬剤師・臨床検査技師など多職種で力を合わせて、患者のニーズに合った食事と栄養管理を日夜工夫し患者に届けていく。

さらに栄養科などとの連携により、既に院内で行われている独自のがん患者のための調理法やレシピの開発・紹介を充実させ、民間とも協働したケアフードの開発を進め、美味しいソフト食の提供や販売品の紹介等も行うことで、在宅治療中の患者ニーズに応える活動を行う。

4. 研究成果

Chiba CC アプリの開発

以前に当院で貸与携帯端末を用いていた相互情報交換システムを継承する形で、多くの患者や医療者の意見を踏まえて作成したアンケート内容を組み込んで最初のアプリ開発を行い、



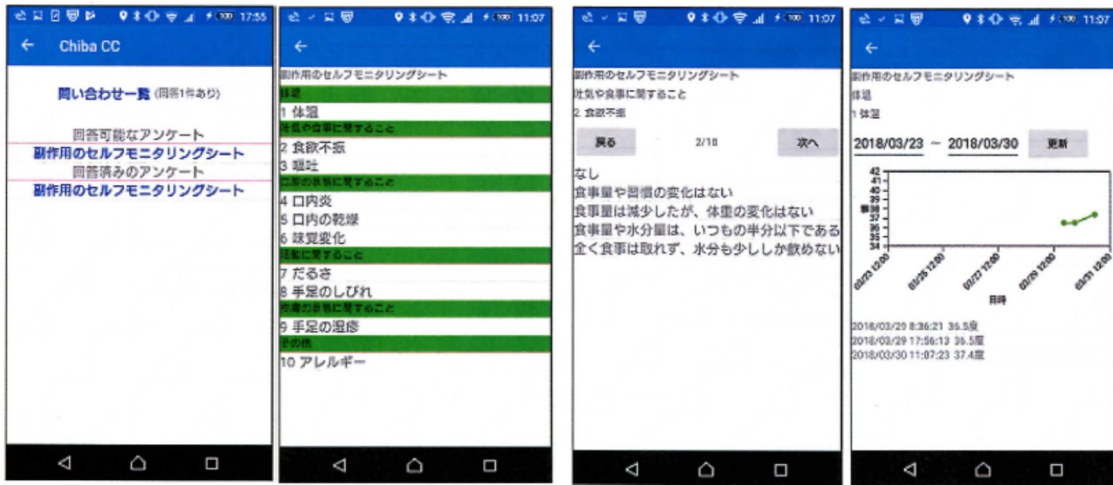
Android, iPhone (Apple) の両方のスマートフォン端末で使用可能なアプリとして（図2は、Apple storeからダウンロードしたChiba CCアプリのアイコン）、患者自身が簡単に操作可能な質問回答・画像送信機能やグラフ作成・コメント入力機能を付加した。

その結果、患者側端末での入力・メッセージ書込みなどが容易になり、迅速かつ正確に多くの患者情報が医療機関に届けられ、在宅患者の食欲不振関連事項などがより具体的に時に視覚的に医療者側で確認でき、医療者側からは、副作用症状に対する適切な対処法・食事の工夫など必要な情報を在宅の患者の端末に届けることが可能になった。

（図2）Android, iPhone の両方で使用可能な Chiba CC アプリアイコン

患者もセルフモニタリング機能により自身のデータの推移を確認できるようになったので、自己管理が視覚的にも可能になった（画面の一部を図3に示す）。

さらに2018年度から、医療者側での患者の状態把握・管理とともに患者自身のデータ管理の精度向上を目指して、以下のアプリ改修を行った：(1)アンケート機能の改修、(2)複数選択の追加、(3)自由入力の追加、(4)選択項目毎の点数と並び順の設定、(5)利用者向けアンケートに、管理者向けの設問を追加（集計の絞り込みに使用する）、(6)管理者によるアンケート結果閲覧機能の追加（個別のアンケートを閲覧可能にする、上記追加にあわせたアンケート結果集計機能の改修、アンケート結果の絞り込み検索機能の追加）。



(図3) Chiba CC アプリの画面の一部

アプリの作成と改修に少し時間がかかり、当初可能であれば目指していた、医療者ならびに患者への警報・警告機能の付加は試みたもののまだ実用化レベルには至らなかった。また、最終的に完成した図3のような内容のアプリを実臨床で十分な数の患者さんで試用することが叶わなかったため、多数の患者での臨床的有用性の確認は今後の課題となった。

食と栄養トータルケアのための指導や配信コンテンツの充実化

アプリ開発と同時に、様々な症状や病態に対応出来るような栄養指導内容や情報配信コンテンツを充実させるべく、外来のみならず入院でも化学療法を含む様々ながん治療において、積極的治療が栄養不良により中断されることのない栄養サポートの方法をNST中心に検討してきた。特に食が障害されやすい消化器がん患者への適切な栄養サポートを、「がん患者の食と栄養トータルケアサービス事業」で培ってきたチーム医療の経験を活かして入院中から考えて積極的に提供し、入院時の情報に基づいて外来で継続した栄養指導を工夫してきた。

疾患や治療内容、全身状態、副作用の有無などに応じて患者ごとに個別化したこれらの栄養サポートの経験と実績は、全国的にも高く評価されて学会や招待講演などで発表し、病院ホームページでも情報提供してきた。「おいしく食べる」は、がん治療継続のために欠かせない目標の一つでもあり、Chiba CC アプリの改修・機能充実と共に、それをを用いてタイムリーに提供できる有用な情報としてがん患者の在宅支援に役立つように、日々内容の改善・向上に努力している。

【総括】

本研究にて、離れた患者と医療者が情報交換を行う手段の確立と提供する情報内容の充実化が、通院がん化学療法施行患者の在宅支援のために有用である可能性が示唆された。

本研究の経験と得られた成果から、以下の将来展望がある。

スマートフォンの普及率は必ず上がる。

すでに構築されたインフラ設備を利用可能であり、通院がん化学療法施行患者だけでなく、将来的には全ての在宅治療患者（特に高齢・遠方の在宅がん患者）の効率的フォローアップに貢献し得る。

複雑な情報の発信が意外と容易に行える。

患者のニーズに合った食と栄養の指導、レシピコンテンツなどの配信が患者ごとに適時適切に可能である（医療者側は、情報を充実させる必要あり）。

一方で、以下の問題点・課題が考えられる。

がん年齢の高齢者ではスマートフォンの普及は少ない可能性があり、高齢者や副作用により操作が困難な患者でも使用しやすい、操作の簡便性が向上したアプリが望ましい。

IT技術の急速な進歩で、アプリのバージョンアップが頻繁に必要なかもしれないがついていけるか、アプリ改修費用の経済的な問題も含めて不安もある。

医療者（モニター）側のマンパワー不足と対応の遅れが解決されていないので、患者からの情報への対応を誰が判断するかを含めて、即時対応できるモニターシステムの開発が必要である。

これらの点を念頭において、今後、全ての患者の自己管理や在宅支援のために、Chiba CCアプリの更なる機能充実とそれをを用いた「食と栄養トータルケア」を目指したい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 65. 鍋谷圭宏、星野 敢、滝口伸浩、池田 篤、早田浩明、外岡 亨、河津絢子、金塚浩子、高橋直樹、坂本昭雄、島田英昭	4. 巻 52
2. 論文標題 特集「高齢者における代謝栄養管理」ESSENSEの理念に基づいた術後早期回復を目指して	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 外科と代謝・栄養	6. 最初と最後の頁 23-30
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計16件（うち招待講演 11件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 がん診療における栄養サポート：30年間で学んだ begin.continue
3. 学会等名 中東遠NSTフォーラム 2017年5月（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 がん診療における栄養サポート -begin.continue-
3. 学会等名 第48回信州NST研究会 2017年6月（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 いま改めてがん患者のトータルケアを考える：「食べたい」に応えるために
3. 学会等名 第10回 アソシエ東京 U G I 2017年11月（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 「食べたい」に応えたい：千葉県がんセンターの挑戦
3. 学会等名 第79回日本臨床外科学会総会 学術セミナー20 2017年11月（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 「食べたい」に応えたい：千葉県がんセンターの挑戦～がん患者の栄養管理と疼痛管理～
3. 学会等名 第37回徳島外科疾患懇話会 2018年4月（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshihiro Nabeya
2. 発表標題 Results and Prospects of Salvage Surgery after Definitive Chemoradiotherapy for Esophageal Cancer
3. 学会等名 16th World Congress of the International Society for Diseases of the Esophagus 2018年9月（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 「食べたい」に応えたい：千葉県がんセンターの挑戦
3. 学会等名 第10回つくば栄養サポート研究会 2018年9月（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 双方向性通信システムを用いた在宅通院がん治療患者の食と栄養トータルケア
3. 学会等名 第15回日本在宅静脈経腸栄養研究会 ワークショップ5「地域包括ケアにおける在宅栄養療法」 2018年10月
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 「食べたい」に応えるために：千葉県がんセンターの挑戦
3. 学会等名 静岡県外科医会第240回集談会 2019年3月（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 千葉県がんセンターのNST活動のこれまでとこれから：「食べて癒（なお）す」リーディングホスピタルを目指して
3. 学会等名 第11回日本静脈経腸栄養学会首都圏支部学術集会 ランチョンセミナー1（招待講演） 2019年5月（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 食道癌術後の安全な食事栄養管理のために：NST中心のチーム医療の構築とその評価
3. 学会等名 第73回日本食道学会学術集会 2019年6月
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 地域のがん専門病院におけるNST活動のこれまでとこれから
3. 学会等名 日本外科代謝栄養学会第56回学術集会 2019年7月
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 私のNST活動のこれまでとこれから：「食べて癒(なお)す」リーディングホスピタルを目指して
3. 学会等名 第12回みちのくNST研究会（招待講演） 2019年7月（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 消化器外科医として目指したいがん患者のトータルケアを考える
3. 学会等名 消化器癌栄養セミナーin浜松（招待講演） 2019年7月（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 在宅通院がん治療患者の食と栄養トータルケアのための双方向性通信システムを用いたアプリの開発
3. 学会等名 第16回日本在宅静脈経腸栄養研究会学術集会 2019年10月
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鍋谷 圭宏
2. 発表標題 「食べたい」に応えるために：がん患者のトータルケアを目指して
3. 学会等名 高知大学周術期栄養療法セミナー（招待講演） 2019年12月（招待講演）
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 鍋谷 圭宏（編集：鷲澤 尚宏）	4. 発行年 2018年
2. 出版社 メディカ出版	5. 総ページ数 144
3. 書名 がん患者の栄養指導に医師は何を望むか：フィードバックしてほしいこと（書籍名：がん患者の栄養療法と食事サポート）	

〔産業財産権〕

〔その他〕

外来で抗がん剤治療を受ける患者さんの栄養サポート（千葉県がんセンターHP:栄養科） www.pref.chiba.lg.jp/gan/shinryoka/eyo/index.html

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	山田 みつぎ (Yamada Mitsugi) (80623389)	千葉県がんセンター（研究所）・看護局・看護師長 (82504)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	石渡 麻衣子 (Ishiwatari Maiko) (50728219)	千葉県がんセンター（研究所）・看護局・主任看護師 (82504)	
研究 分担者	夏井 あすか (Natsui Asuka) (30831010)	千葉県がんセンター（研究所）・看護局・技師 (82504)	
研究 分担者	辻村 秀樹 (Tsujimura Hideki) (70399450)	千葉県がんセンター（研究所）・外来化学療法科・部長 (82504)	
連携 研究者	永瀬 浩喜 (Nagase Hiroki) (90322073)	千葉県がんセンター（研究所）・がん遺伝創薬研究室・研究所長 (82504)	