

表 8 介護職種によって実施されている医療ケア

国名	実施されている医療ケア
アメリカ合衆国	CAN I の職務内容に含まれているものに加えて、 ・酸素療法の準備 ・口鼻腔吸引 ・摘便 ・気管切開の管理 ・術衣からの更衣 ・点滴のフラッシュ・流速チェック・抜去 ・人工肛門ケアと灌流 ・適切に設置された管を使った経管栄養 ・栄養チューブ挿入とチューブ内灌流
カナダ	・緊急時の最初の行為または一時的な援助、日常的に実施されている医療的ケアのうち法律で規定された行為 ・注射または吸入での物質の投与 ・器具を手や指、外耳道・鼻翼・喉頭・外尿道口・大陰唇・肛門を越えた位置まで、または人工的に身体に開けられた孔の中に入れる行為
イギリス	ケアプランに組み込まれたものを組み込まれた方法で実施することが条件 ・処方された薬の投与、(1回量がセットされた薬の)筋注・皮下注、座薬の挿入・注腸、ミダゾラムなどの口腔内投与・点鼻 ・吸入援助 ・救急処置 ・気管切開の管理・気管内吸引(事故抜去時の対応を含む) ・Yankauer suction tip を使った口腔吸引 ・指示された量の酸素吸入 (SpO2 モニタチェックを含む) ・予想される安定した状態での人工呼吸器管理 (invasive/non-invasive) ・経鼻留置チューブからの注入(シリンジまたはボトル使用)、ポンプを使った胃瘻・腸瘻からの注入(シリンジ使用も可) ・間歇導尿・膀胱留置カテーテルのケア、膀胱瘻の管理 ・人工肛門のケア(造設後 6 ヶ月以内の緊急時にカテーテルを使った閉鎖防止も含む) ・胃瘻ボタンの定期・緊急時の交換(造設後 6 ヶ月以上で問題なかった場合) ・摘便と浣腸

表9 医療ケア実施のための研修システム

国名	研修時間	主な研修内容	指導者
カナダ	1000時間（200時間は実習）	解剖、生理、意思疎通、実施方法など	教育機関によって異なる
アメリカ	75-175時間（16-100時間は実習）	意思疎通 安全 患者の人権 介護 バイタルサイン 栄養 緊急 リハビリ 精神衛生他	2年以上（うち1年以上は長期介護施設で）の経験のある看護師
イギリス	実習	医療的ケア別に国で定められた内容を医療ケアに従事予定の介護者全員に個別指導 ・適応と禁忌 ・患者の観察 ・合併症 ・機器の構造と機能 ・実施方法 ・消耗品の注文方法と廃棄方法 他	退院する病院の医療スタッフまたは地域の看護師（国で定められた医療ケアの教育マニュアルに沿って教育することを義務づけられている）

表10 国別の医療的ケア実施認証のシステム

国名	試験	認証機関
カナダ	national academy of career colleges (NACC)による試験	NACC
アメリカ合衆国	州政府指定機関(研修施設とは異なる)による筆記試験と実技試験	州政府
イギリス	医療的ケアを指導する医療機関で働く指導資格を持つ医療従事者による実技試験(医療従事者が指導資格を得るためには厚生省の試験に合格する必要がある)	試験を実施した医療従事者が働く病院

表 1 1 吸引マニュアルの比較

	イギリス	日本 (3号研修)
適応	気道の分泌物除去が困難な時に実施 (定期的には実施しない)	唾液や痰がたまって利用者が吸引を要求したとき
合併症	低酸素、粘膜の損傷、無気肺、感染、不整脈	痛み、粘膜損傷、低酸素、感染
吸引器	手動と電動について説明	電動と足踏み式について説明
最大吸引圧	小児：80-100mmHg (10-13kPa) 気管内：0-3歳は10-12kPa 3-10歳は12-15kPa 10-16歳は15-20kPa 成人：80-120mmHg (10-16kPa)	鼻腔・口腔：20kPa 気管内：20-26kPa
コミュニケーション	患者が中止を要求する方法を決めておく	吸引をしてほしいか、再度吸引をしてほしいか聞く
カテーテル	ディスポ 気管内：カニューレの半分以下の太さ	反復使用
挿入の深さ	鼻尖から耳までの長さ 気管内：カニューレ長+1cm 気管内小児は側孔がカニューレの先端を越える長さ	8~10cm 気管内：カニューレ長
吸引のタイミング	カテーテルを引くとき。 10-15秒/回を越えない 気管内小児：5-10秒を超えない	鼻腔・口腔：カテーテルを引くとき。 10-15秒以内 気管内：いろいろ。15秒を超えない 小児は5-10秒以内
反復吸引	2-3回まで、間に呼吸をさせる	数回、間に呼吸をさせる
手洗い	手技終了後にしっかり	手技前にしっかり

表 1 2 経管栄養マニュアル比較

	イギリス（患者用）	日本（3号研修）
適応		経管栄養法が必要となる疾患
リスク		誤嚥性肺炎、食道裂孔ヘルニア
手洗い	液体石鹼と水であらってきれいなタオルで拭く	流水と石鹼または消毒剤。時間をかける。
環境作り	台・衣服の清潔 生の食品・花瓶・ペットや虫を遠ざける 注入物品の確認	注入物品の確認
シリンジの使い方	シリンジの使い分け、交換頻度（週1回）、洗い方、保存方法	
チューブのフラッシュ法	使用する水、水の保存法、容器の管理法	
滴下による注入法	①指示された量の水でフラッシュ ②栄養剤のボトルを繋ぐ	位置確認 体位調整 薬があればフラッシュ 栄養剤ボトルと接続 健康観察
滴下以外の注入法	シリンジによる注入法（①のあとシリンジで栄養剤を注入）	半固形栄養剤注入法
薬の注入法	①財形別薬の準備 ②注入を中断して水を 30ml フラッシュ③薬は1種類ずつ注入し間に 10ml の水分フラッシュ ④最後に 30ml の水でフラッシュし、注入再開	①まとめて溶かしてフラッシュ ②指示され多量の水でフラッシュ ③注入開始または片付け
トラブル	<u>閉塞</u> ：①炭酸水を注入して揉んだ後にフラッシュ②暖かい布で覆って①を反復③50ml シリンジでピストン上下させる <u>チューブの落下</u> ：内視鏡医に知らせる <u>胃瘻部の炎症・嘔気嘔吐・下痢</u> ：総合診療医に知らせる	<u>閉塞</u> ：ミルキング、シリンジで白湯のフラッシュ <u>胃瘻からの漏れ</u> ：胃内の減圧、上体挙上、滴下減速 <u>チューブの落下</u> ：あらかじめ医療者に対処法を聞いておく <u>経管栄養の中止要件</u> ：意識障害、発熱、血圧低下、嘔吐、腹痛、下痢、血便などがある場合は注入中止して家族・医療者に知らせる

表 1 3 イギリスの鼻腔栄養チューブ挿入・管理マニュアル

適応	短期間の鼻腔栄養を要する、栄養障害あり、胃腸の機能が存続、7日以上口から全部の栄養を取っていないまたは取れないと予想される、通常より多くの栄養を要する
不適応	下顎疾患、食道癌や食道切除後、喉頭摘出、口腔咽頭癌または同部位の術後、頭蓋骨骨折、鼻 CPAP、不安定頸椎症、食道静脈瘤
誤挿入の合併症	気胸、肺炎、蓄膿症、肺出血
ハイリスク者	鎮静されている人、気管内送還中、興奮した患者、咳反射減弱
使用できるチューブ	レントゲンにうつるチューブ、わかり易い長さの表示
位置確認法	①ガイドラインに沿って作られた pH 試験紙を使用②レントゲン
PH 検査の限界	制酸剤使用中は pH 高くなる、注入物の影響、栄養チューブから吸引困難
レントゲンの限界	被爆の増加、食物への影響、病院外では困難、読影間違い
位置確認に使ってはいけない方法	空気音の確認、青リトマス試験紙を使った pH テスト、チューブ先端の水疱音モニター、栄養チューブから吸引される物の性状、呼吸困難がないことを正しい位置と解釈すること
位置確認が必要なとき	チューブ挿入後、食事/水分注入前、薬注入前、嘔吐/激しい咳嗽後、位置が異なる証拠が出た後、チューブ先端が胃にないと疑われるとき、突然の呼吸困難
制酸剤使用患者	初めてチューブを挿入したときの pH を記載して比較対象とする

図 1 アンケート用紙

## Inquiry form about the medical care for the persons with PIMD in the community

1. What kind of persons do each medical care daily for the persons with PIMD in your country?

Medical care performers

Oral/nasal suction parents other family members personal help assistant  
nursery nurses other profession()

Tube feeding parents other family members personal help assistant  
nursery nurses other profession()

Inhalation or

Nebulization

parents other family members personal help assistant  
nursery nurses other profession()

Airway suction

through the

tracheostomy

parents other family members personal help assistant  
nursery nurses other profession()

2. Do the persons doing medical care (except for medical nurses) need any special license ?

yes no other answer()

If your answer is yes, please tell me the name of the license

( )

3. Do persons with SMID can find one who can do daily medical care except for families easily?

yes no I don't know.

other answer()

4. Please give me your information.

Your name ( )

Your affiliation ( )

Your e-mail address ( )

Your country/region ( )

5. I will feedback the results if you need. Please tell me your request.

I want you to send me the result. I do not need the feedback.

Thank you for your co-operation!

Address of the destination : Sui Sone : med.sui-sone@hmc-smid.jp

障害児医療の地域ネットワーク作りに関する検討

## かかりつけ医の促進と医療型ショートステイについて

	研究代表者	松葉佐 正
研究協力者	汐田まどか	鳥取県立総合療育センター 副院長（小児科）
	小泉浩二	鳥取県立総合療育センター 係長（地域療育連携支援室）
	田邊文子	鳥取県立総合療育センター 副医長（小児科）

### 研究要旨

前回、iPad のスカイプ機能を利用した在宅生活支援、地域生活移行支援を行い、有用であることを報告した<sup>1)</sup>。

今回は、障害児医療の地域ネットワーク作りの一環として、1) 障害児のかかりつけ医促進、2) 医療型ショートステイ（短期入所）を総合病院で行う事業への支援、について取り組み、考察した。

地域のクリニックは障害児の1次医療についておおむね協力的であるが、課題として、慣れない医療機関にかかることへの患者家族の不安、障害児医療、特に重症心身障害医療の特殊性、施設面の問題などがあつた。

医療型ショートステイは、総合病院の受け入れ実績ができたが、急性期病院である病院機能との共存、医療ケアの整理や伝達方法、患者に慣れたヘルパー利用の必要性、など多くの課題がある。

### A. 研究目的

1. 障害児のかかりつけ医を療育センター以外の地域のクリニックに広げる。
2. 医療型ショートステイを、地域の総合病院で行う県の事業に関して、総合療育センター（以下当センター）として協力する。

### B. 研究方法

#### 1. かかりつけ医促進(表 1)

鳥取県西部小児科医会を通して、西部医師会の小児科を標榜している70施設に「障害児のかかりつけ医について」のアンケートを実施(平成 24 年 12 月)、当センター通院中の障害児の一般診療(発熱など)が可能かどうかを聞いた。可能と回答した全ての施設に、総合療育センター地域療育連携室、事務部職員が訪問し、聞き取りを行った。

その上で、通院している外来患者に対して、かかりつけ医を療育センター以外にもつことを説明し、希望された患者、保護者に紹介状を作成し、地域のクリニックの受診をお願いした。

#### 2. 医療型ショートステイ事業

鳥取県では、平成 26 年度から、県内東部、中部、西部の総合病院各 1 施設、全部で 3 病院に医療型ショートステイ病床を確保する事業を開始した(図)。

この事業は、それまでショートステイをしていなかった各病院に、ショートステイ病床として1床を年間 365 日県が確保した上で、ショートステイの時に 24 時間のヘルパーもつけるという事業である。

今回、西部地域の総合病院においてショートステイを開始するにあたり、以前からショートステイを行っている当センターとして、導入の支援を行った。

具体的には(表 2)、事業実施前に説明会を行い、当センター医師からは障害児医療についての現状報告およびショートステイの説明、地域療育連携支援室からは利用にかかわる事務手続きや書式等についての情報提供を行った。その後利用希望者については、紹介状を作成し受け入れ病院の外来受診をしていただき、医療ケアの伝達などを行った。受け入れ病院、県、当センターでショートステイの課題について意見交換を行った。

### C. 研究結果

#### 1. かかりつけ医促進

アンケートをした 70 施設のうち、協力が可能と回答したのは 18 施設であった。このアンケートの自由記載では、「診療する自信がない」「指示や助言があれば対応する」「ケースバイケース」「施設・設備が対応していない」「患児の状態をよく知ってい

る保護者の付き添いがあれば可能」などの記載があった。

この18施設を訪問して、聞き取りをした後、当センター外来患者にかかりつけ医をもつことをお願いして了解が得られた患者について、希望するクリニックへの紹介状を作成、受診をお願いした。これまでに紹介状を作成したのは20名程度で、そのうち、実際に受診したのは6名程度である。

## 2. 医療型ショートステイ事業

4月の事業開始からの西部地区受け入れ病院1施設におけるショートステイ利用実績(平成26年11月まで)は、のべ10回で、全員が成人患者であった。小児の利用がなかった理由として、当センターでショートステイを利用する場合は養護学校が併設しており学校への家族の送迎が不要であるが、この事業では学校への家族による送迎が必要であることもあげられる。

事業についての意見交換では、受け入れ病院側からは、救急を受けている病院であり、病院機能との共存に難しさがある、医療ケアの整理や詳しい情報伝達が必要である、患者の普段の状況をよく知るヘルパーの利用が望ましい、などの意見が出された。

## D. 考察

胃ろう、気管切開、人工呼吸器などの医療ケアを日常的に行いながら長期に地域生活を続ける重症心身障害児者が増えている。今後、地域生活を支援するためには、かかりつけ医やショートステイ受け入れ病院を増やして、障害児者医療の地域における機能分担を進める必要がある。

かかりつけ医促進については、ある程度地域のクリニックで受け入れ可能と回答が得られ、実際に紹介を行ったが、全ての患者・保護者が受診されたわけではなく、慣れない医療機関の受診について保護者が積極的でない傾向がみられた。重症心身障害児者の医療や医療ケア、本人の体調は、慣れた医師、慣れた家族でなければわかりにくいことも多い。このことが、一方では障害児者の医療が広がりにくい要因にもなっており、今後地域医療で受け入れやすくなるためには、医療やケアの標準化を進めることも必要である。

また、病院機能分化が進む中、医療型ショートステイ事業をどのような機能をもつ病院に広げていくのかについては、今後さらなる検討が必要である。医療ケアについては、通常診療している当センターの医師・看護師が受け入れ病院へ訪問して丁寧に情報伝達する動きを増やすことが不可欠と考えられた。重症心身障害児の療育機関には、今後このように地域に出かけることにより障害児医療を広げていく機能が求められる。一方、ヘルパーについては、本人の状況をよく知る事業所も利用できるように検討中である。

## E. 結論

障害児のかかりつけ医促進、医療型ショートステイ事業への支援について検討した。

いずれも多くの課題があるが、地域における機能分担をわずかながら進めることができた。

今後さらに課題の整理とそれについての対応を継続していく必要がある。

## F. 文献

1) 汐田まどか、小泉浩二、田邊文子：ICTを用いた重症児地域生活支援の取り組み  
平成25年度厚生労働科学研究費補助金障害者対策総合研究事業「医療的ニーズのある在宅重度障害者に対する喀痰吸引等提供事業所の拡大支援のための重層的医療支援モデルの開発」

研究代表者 松葉佐正

## G. 研究発表

学会発表

1) 汐田まどか、小泉浩二、田邊文子： 地域生活支援型重症心身障がい児施設の取り組み  
あいサポートとっとりフォーラムシンポジウム  
「24時間365日の支援体制を検証」

2014年1月12日 米子市

2) 小泉浩二、汐田まどか、呉博子、田邊文子：  
重症児者のかかりつけ医の利用促進の取り組み  
～開業医へのアンケートから～

第40回日本重症心身障害学会

2014年9月26日 京都市

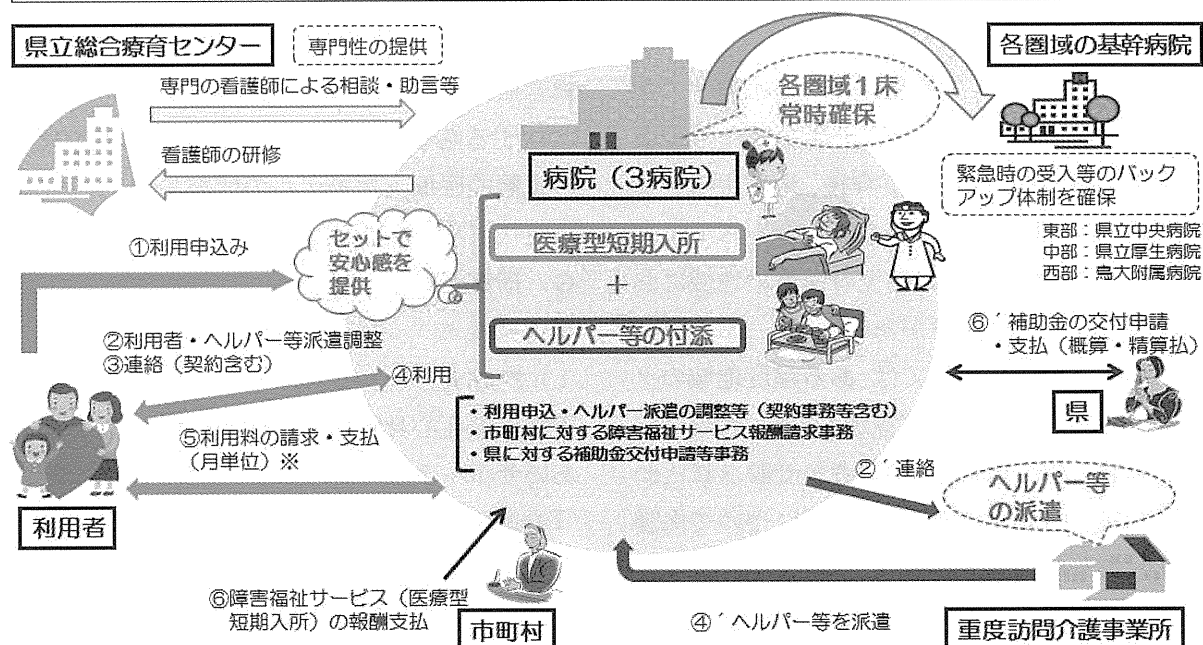


表1：障害児かかりつけ医についてのアンケート

対象：西部医師会会員（小児科標榜）70 施設  
 時期：平成 24 年 12 月  
 方法：西部小児科医会会長を通して  
 西部医師会小児科標榜医へアンケート  
 内容：「療育センター小児の一般診療に協力（できる・できない）」  
 について回答を依頼  
 結果： 協力可能 18  
 協力不可能 19  
 どちらともいえない 1  
 回答なし 32

図：重度障がい児者医療型ショートステイ整備等事業の概要（鳥取県）

- ・在宅の医療ケアが必要な重度障がい児者が安心していつでも短期入所が利用できるよう各圏域に年間を通して病床を常時確保。
- ・利用者等の安心感の提供のため、見守り等支援を行うヘルパー等を派遣。
- ・医療型短期入所の利用者の容態急変等に備え、地域の基幹病院による緊急時の受入等のバックアップ体制を確保。
- ・医療機関が抱く重度障がい児者の支援に対する不安解消のため、県立総合療育センターでの研修及び必要に応じた看護師の派遣等による専門性の提供。



※利用者は、指定医療型短期入所について障害福祉サービス利用料の1割を負担（障害者総合支援法の取扱のとおり）。  
 ※重度訪問介護事業所は、県に対して、実績に応じてヘルパー派遣経費を請求（月単位）することを想定。  
 ※県が病院に支払う補助金は、4半期毎の概算払（4・四半期は実績報告に基づく精算）を想定。

表2: 医療型ショートステイ整備事業への支援  
(鳥取県立総合療育センター)

- ・ 4月 西部の病院で説明会
  - 障害児医療の現状報告
  - ショートステイに関する説明
  - 事務手続き・書式等の情報提供
- ・ 5月 療育センターショートステイ利用患者への説明  
利用希望者をつのる
- ・ 6月 利用希望患者外来受診
- ・ 以降 医療ケアの伝達・実際の利用  
課題の整理(意見交換会)

# 脳波及びICTを利用した重症心身障害者向けのコミュニケーションツールの検討

研究代表者 松葉佐 正

研究協力者 カマルゴ・エジソン (ボランティア)

## 研究要旨

重症心身障害児(者)の自己実現はICT等の技術によって改善できる余地がある。本研究は簡易的な脳波測定技術とICTを用いて、重症心身障害児(者)向けのコミュニケーションツールを考案した。

### 1. 背景

日本では重度障害に対するサービスの質はますます高まってきている。子供が仮死の状態でも、各地域に設置されたNICUでの医療技術の向上や医師の熟練のお蔭で蘇生率が高まり、退院後に健全な生活ができる例も増えてきた。一方、蘇生後に重度の障害を抱える子供の数はゼロになることはなく、むしろ徐々に増えている。NICU退院後に、医療的ケアに加えて福祉的なケアを受けられる病院や療育センターの重要性は増している。

一部の親や親戚は自宅で介護という選択肢を選ぶが、家庭の事情によっては、重症心身障害児(者)の親が施設に預けることを選択せざるを得ない場合もある。

各療育センターや病院では医療のケア以外にも、リハビリテーションを兼ねたリクリエーション活動も少しずつ充実してきている。例えば、患者を10人前後のグループに分けて、施設外部から、特別支援学校の先生やボランティアを取り入れて音楽療法や本読み聞かせのような活動をしている病院・施設もある。

預ける施設の設備や活動の充実、親や介護者へ大きな安心感をもたらすこととなり、不安で預けることができなかった親・介護者でも、今後、是非施設や病院に預けたい傾向に変わりつつある。

療育センター・病院の充実化は障害児(者)だけではなく、その家族にも大きな安心感・充実感を与えている反面、地域によっては、療育センターや病院側は満床になる傾向になってしまう。それに応えるためには、病院や療育センターでの増床やスタッ

フの増員も行われているが、需要は完全に満足されていない様子である。

### 2. 本研究について

本研究は重症心身障害児(者)の介護を抱える各家族や各療育センターや病院などの活動の更なる充実化を目指し、障害児(者)と介護者と医療・療法担当者或いは周囲の地域の近所や仲間とのコミュニケーションを推進するツール・システムを考案することである。

その期待される効果は下記のようにある。

- ① 家庭、若しくは、施設内での重症心身障害児(者)自身のコミュニケーションの充実化、すなわち、自分から直接意思の表現できない状態からの解放とストレス解消が期待できる。
- ② 自宅介護者、もしくは療育センター・病院の専門家のスタッフや地域のボランティアの方と障害児(者)とのコミュニケーションの充実化が期待できる。

### 3. 病院・療育センター、家庭、地域に於ける状況の把握

#### 3.1 病院や療育センターの状況

施設の一例としては、国立病院機構静岡富士病院(独立行政法人)挙げられる<sup>(1)</sup>。当院は、パーキンソン病や脊髄小脳変性症・筋萎縮性側索硬化症などの神経難病の医療及び重症心身障害児(者)に関する療育を中心として、呼吸器疾患(肺がん・その他の呼吸器疾患)や小児発達外来の診療を行っている。当病院は昭和50年に重症心身障害児(者)病棟を開設し、学齢児童等に対しては、静岡県富士特別支援学校の訪問教育を実施していて、現在、医療法病床数175床(重症心身障害病床80床を含む)及び、入院定床130床を設置している。

当病院の中の様子を見学すると、常に満床で、担

当の先生から聞くと、他県から空待ちの状態でも入院希望者は多数居る。そのなか、先生方と看護師は一日中、患者さんの年齢は子供から年配の方まで幅広い年齢層の方々は居るが、その多くは子供で、家庭の都合で病院生活しているとのこと。患者さんの親や介護者は定期的にお見舞いに来るとのことであるが、一部県外に住む家族もいて、病院まで来るのは困難な場合もある。

当病院は町から離れている場所に建てられているが、医療的なケア以外にも定期的に、療法士やボランティアによるリハビリ活動を兼ねたリクレーション活動も沢山用意されている。活動の例としては、音楽療法や、読書支援（読み聞かせ、本のページめくりなど）が挙げられる。

当病院に限らず、ほかの施設でも考えられるが、特に外部から来た方（ボランティアや外部のスタッフ等）にとって、初めて出会う患者は多くの場合、お互いのコミュニケーションは困難である。専門家の場合でも、一般のボランティアの場合でも、重症心身障害児（者）の気持ちを理解するのは困難な場合もある。健常の方は他の健常の方と会話するときに、口、目、耳や顔の表情を使うが、重症心身障害児（者）との会話の場合、同じように使えないのは事実である。また、障害児（者）は多くの場合、言語障害を持つため、音声による会話は殆どの場合不可能で、場合によっては耳、目も不自由な方も居る。顔の表情も同様で、かすかにできる方もいれば、ほとんどできない方もいる。しかし、忘れてはいけないのは、障害児（者）も健常者と同様に意識と心を持っているということである。その証拠に、障害児についている装置（脈拍計、パルスオキシメーター等）の表示数値を観察していると、その数値が障害児（者）の気分を表していると思われることがある。このような現象は家庭で介護をしている親はよく気づいているのではないかと思う。言い換えれば、健常者は会話と顔の表情でコミュニケーションを発達させてきたが、障害児（者）とは違い、それ以外のコミュニケーション方法は発達させていないということである。この能力の違いというギャップが、互いのコミュニケーションの障壁になってしまう。

静岡富士病院に於ける一例として、当病院の先生によれば、音楽療法の活動では、療法士がピアノで音楽を弾いている間、患者たちがそのリズムに合わせて楽器を動かしたり、叩いたりするという活動がある。この時に、患者一人当たり、一人の療法士が付いているが、1回の活動では人数は限られる。各々の患者は自分を上手く表現できないことが多いため、ピアノを弾いている先生はどうすればよいか分からない場合もあるようである。場合によっては、先生のモチベーションが低くなる時もあり得るようである。

しかし、障害児（者）は口や目や顔の表情を上手く使えないかわりに、それを補う他の表現手段を自然に獲得する。従って、周囲の健常の方とのやりとりの際に、障害児（者）が表現したい気持ちを何らかの形で、誰にでも理解できる形にする、つまり、コミュニケーションを手助けする何等かのツールがあれば、ここに大いに役に立つと考えられる。

### 3. 2 自宅介護に於ける状況

家庭内では、いつも一緒に居て介護する親は障害児（者）の表情から多くの合図が伝わり、互いの会話が何らかの形で成り立っている。一例としては、障害を持つ子供はパルスオキシメーターのようなセンサを装着されていることが多いが、その親は装置の表示数値で子供の気持ちを推測することができる。例えば、脈拍や SpO<sub>2</sub> の数値が変わったら、子供のバイタル数値の状況以外にも、気分が良いか、悪いか分かってくる。更に、障害児側も、自分になにかセンサや装置がつけられているのは当たり前になり、その装置を自分の意思でコントロールできるようになるケースもあり得る。すなわち、単にバイタルデータを抽出するためだった装置が、今度コミュニケーションツール代わりになり、介護者に安心感を持たせる役割も自然に果たすようになる。このような事例は、家庭側でも数多くあるのではないかと思われる。

### 3. 3 自宅や施設周囲の地域に於ける状況

近年、障害児（者）の人口が増える傾向にあるという現象に加えて、時代の流れとして、現代社会で

は健常者の家庭の家族同士でさえ互いの会話は少なくなってきた。つまり、行政や地域の努力で誰でも快適に住める街づくりの実現への努力はあるが、重症心身障害児（者）を中心に考えると、改善できる余地はまだある。

上記で紹介した静岡富士病院の場合でも、周囲の地域は静かな場所であり、近所とのやりとりは少ない。場合によっては、どのような病院で、どのような患者が入院しているかは周囲の地域には知られていないように感じられる。

つまり、自宅介護されている場合でも、療育センターや病院に長期入院・滞在されている重症心身障害児（者）、いずれの場合でも、本人と周囲の地域とのつながりはうすく感じられる。

その原因の一つとして、コミュニケーションの難しさという障壁があるのではないかと思われる。これを改善するために、次の項で説明のように、ICTは一つのキー技術である。

#### 4. ICTの役割

社会、行政、医療のこのような状況の下でICTも発展し、20年前まで不可能であった、一般使用者がどこでも、誰でも、いつでもインターネットにアクセスし、声や動画を転送し、テレビ電話かけることが可能になってきた。

こうしたICT技術を、在宅介護の場面で利用できないかを既に考えている研究者はいる。利益に繋がるには様々な障壁が考えられるため、大手企業が取り組むには難しいと思われる。本報告では、既存の技術を利用して、多少のITエンジニアリングの技術をもっていけば、コストのかからないサービスが提供できないかを検討した結果を報告する。

現代のICT技術を利用すれば、障害児と障害児、若しくは障害児と健常児が何らかの言語（一本の電気信号から始まり、もう少し複雑化されたコミュニケーション方法まで）で、家庭内はもとより近所の子供とでも通信できる可能性はある。このコミュニ

ケーションに使われるのは音声、ジェスチャーや、バイタルデータ、脳波などが挙げられる。

#### 5. 既存の無線ネットワークを利用した近距離の通信システムの提案

現在のICT技術を用いて、図1に示すような近距離の通信システムが容易に実現できる。ここでは、障害児が生活する環境・自宅で、①Wifiカメラや障害児が操作可能な装置（スイッチやマイクや脳波入力装置）から、家庭内のWifiを利用して母親の携帯端末に、また、②各種センサ、モニターからのバイタル情報を共通の端末（タブレット端末）に入力して（例えばBluetoothを利用して無線で転送等）、その端末から、家庭内のWifiを利用して母親の携帯端末（スマートフォン）に転送するシステムを示している。こういったシステムは多少のアプリ作製技術を持つ一般人であれば、低コストで実現できると思われる。こんなシステムが気軽にできると、母親が例えばトイレへ行くときに障害児の顔やバイタルデータをモニターでき、安心した家庭内の生活ができると思われる。

また、なんらかの緊急の時に、障害児が自ら母親を呼び出せるように、子供が操作できるような装置（スイッチ、マイク）、若しくは、手の動きが困難な子供には簡易的な脳波入力措置を用いて、タブレット端末に転送するなども考えられる。

障害児がこのようなシステムに慣れると、今度は近所の子供（障害児や健常児）とのコミュニケーション（ゲームまで考えられる）のための半バーチャル的な環境ができると思われる。場合によって、例えば、施設に障害児を預けるのに抵抗を感じる母親でも、ここで述べたような簡易なシステムを利用することによって、自分の子供とのやり取り（この場合インターネットを利用する必要がある）ができ、施設に預ける安心が生まれてくる可能性も有り得る。

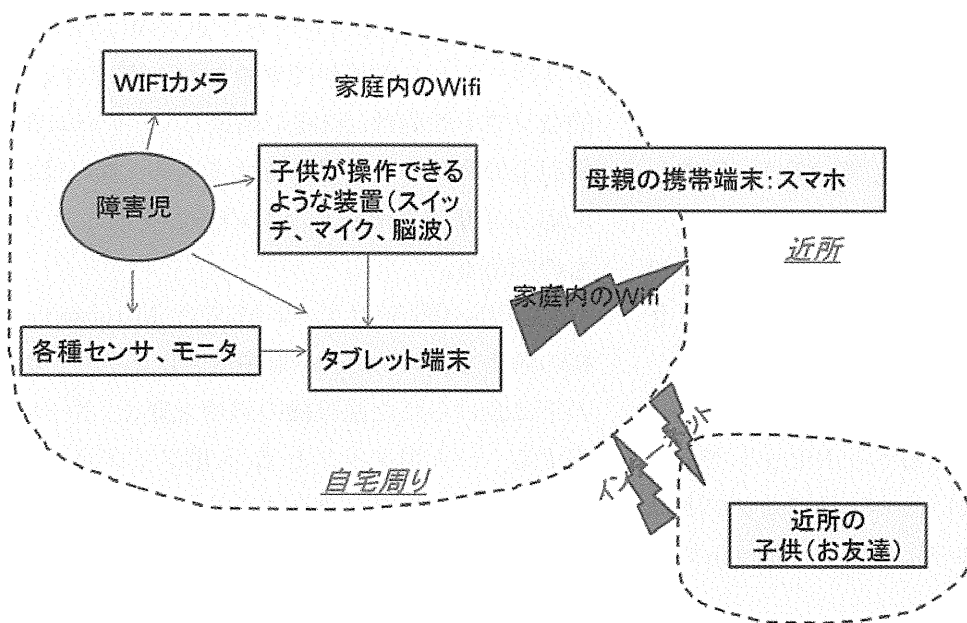


図1 現在の携帯電子機器と既存の無線通信方式を用いた近距離通信の概念

## 6. 具体的なコミュニケーションツールの考案

上述のように、健常の方と重症心身障害者との間のやりとりに役に立つコミュニケーションツールがあれば、両側の安心感と生活の充実につながるという効果が期待できる。また、近くにある健常者とのコミュニケーションだけではなく、4. で説明し

た既存のICT技術を利用すれば、自宅の壁を乗り越えたコミュニケーションもできるようになる。

本研究はこの需要を現場で把握すると同時に、簡易で、極力誰にでも使えるようなコミュニケーションツールの実現を目指している。その具体的な案の基本概念を図2に示す。

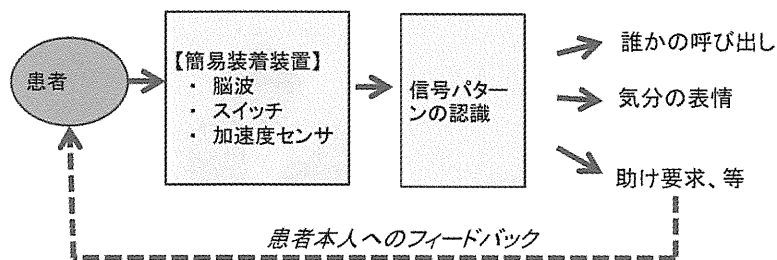


図2 コミュニケーションツールの基本概念

患者がもともと伝えたいことを何等かの形でまず検出する必要がある。その具体的な方法としては脳波、スイッチ、加速度センサなどが考えられる。その次に、患者・重症心身障害児(者)がどのような表現をしたいかを判断し、相手が分かる形で相手に出力する。これを実現することで、障害児(者)の意思が相手に伝えることができると同時にその応答(フィードバック)も本人に戻ってくる。このフィードバックは障害児(者)の自己実現に役に立ち、自分で生き方を選択(「自己選択」、「自己決定」)す

ることができるようになる<sup>(2)</sup>。重要なフィードバックループである。

## 7. 市販されている脳波玩具及び研究向けのツール

健常の方向けに、市販されている脳波玩具は数多くある。

近年市販されている玩具としては、Neurosky社製のNecomimiとMindwave、Mattel社製のMindflex、などが挙げられる。これらの玩具は、耳

朶と前額部に電極を取り付け、その電位差で脳波を測定し、システム内部で周波数解析を行い、 $\alpha$ 波と $\beta$ 波の割合などを抽出する。この $\alpha$ 波と $\beta$ 波の強度によって、使用者がリラックスしているか、集中しているかを大まかに判定することができる。

Necomimi (図3)はその信号を利用して、耳の部分をもーターで動かし、使用者の集中状態とリラックス状態を表現する。

Mindwave (図4)はスマートフォンやPCなどで、自分の脳波の表示ができるヘッドセットである。ソフトのコードは開示されていて、誰でもソフト開発ができるようになっている。インターネットでは

既に、タブレットやスマートフォン向けの多くのアプリケーションが無料でダウンロードできる。具体的なソフトの例は、脳波を測定して、ゲーム形式で画面上の物体の上下操作をするもの、或いは、脳波に応じてリラクゼーションの音楽を流したりするものである。

Mindflex(図5)はゲーム形式で、Mindwaveと同様の考えで、ユーザーが集中度合に応じて、ボールの下に設けられた扇風機の風速を変え、ボールが上下する。一人用タイプと2人用タイプがあり、二人用タイプの場合、試合することができる。

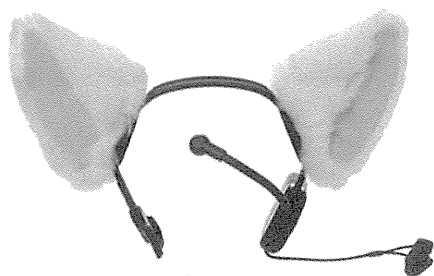


図3 Neurosky社製の necomimi

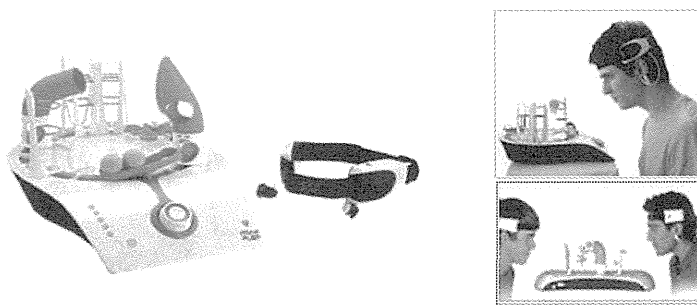


図4 Mattel社製の Mindflex (ゲーム機)



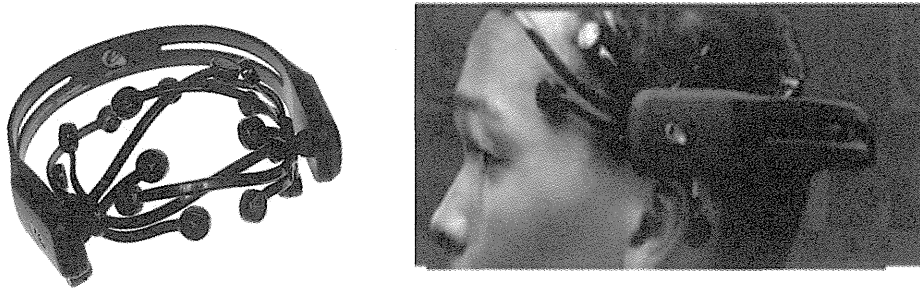
図5 Neurosky社製の Mindwave

また、研究者向けの装置としては、Emotiv社製のEmotiv Epoc (図6)というヘッドセットも市

販されている。このヘッドセットでは、上記紹介した玩具と違って、14個の電極が設けられている。

その電極と頭の皮膚との電気伝導性を良くするために、生理食塩水のような液体を各電極に付いているスポンジに染み込ませる必要がある。頭の皮膚との接触をよくすることがソフト上で確認できたら、頭の14カ所から、独立に信号を読み取ることができる仕組みとなっている。これらの信号は無線通信でコンピューター（PC）へ送信される。この信号を読み取り、認識する既存のアプリケーションも配

布されている。このアプリケーションでは、ユーザーから予め記憶された脳波パターンをPCに記憶させ、画面上の物体を動かす、最大4つの操作をすることができる。こちらの装置は企業や研究機関等向けにできていて、安価版はソフトのライセンスも制限が掛けられているが、各電極の信号をユーザー独自のソフトで解析などできるようになっている。



(a)ヘッドセット (b)頭に装着した状態

図6 Emotiv社製のEmotiv EPOC（脳波測定用ヘッドセット）

本研究で、図3～6で示した玩具・ヘッドセットの評価を行い、それぞれの装置のパターンの検出の確度等を、健常者に用いて検討した。その結果を表1に示す。

パターンの検出精度は基本的に、チャンネル数が多いほど高いと考えられる。また、いずれのシステムでも頭を動かすと、ノイズが入り、一時的にパタ

ーン認識が難しくなる

上記の装置を評価すると、脳波そのものを利用して、何かの操作を正確に自分の意思で行うのは難しいが、顔の表情（ウインク）などで脳波状態が変化するように、1チャンネルの玩具・ツールでも正確に検出できそうということが分かった。

表1 市販の脳波玩具・装置の検討まとめ

	チャンネル数	パターン検出精度	顔表情検出精度	判定可能なパターン数
Necomimi	1	△	評価不可能	2種類
Mindflex	1	△	評価不可能	2種類
Mindwave	1	△	○	2種類
Emotiv EPOC	14	○	○	4種類

### 8. 脳波と利用したコミュニケーションツールの考案

上記で説明したように、数多くの脳波を利用した玩具が市販されている。これらの玩具と同じ原理を利用して、患者の気持ちを分かりやすく表現できる簡易なツールが容易にできる。但し、そのツールに求められる条件は装着し易いことと、操作しやすいということである。また、寝たきりの患者もいるので、この状況も想定しながら、装着の仕方を検討す

る必要がある。

本研究では、図7で示すようなヘッドセットの実現性を検討した。このツールには耳朶と前額部に電極が設けられ、気持ちの状態を表すためにLED（Light Emitting Diode）が使われる。このようなシステムは例えば図7で示すような回路構成で実現できる。このような回路構成を利用し、低消費電力のアンプとマイコンを使えば、ボタン電池でも駆動ができる。



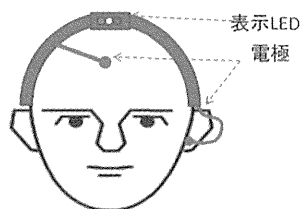


図7 脳波を利用したコミュニケーションツール (LED付ヘッドセット)

図7で示す回路ブロック図では、両電極からの信号を増幅するための差動アンプが設けられ、その出力はマイコン内にあるA/D (Analog/Digital) 変換部に入力される。一度デジタル化された信号はマイコン内のアルゴリズムによって解析および判定され、その結果が3種類のLEDを光らせるなどに使われる。マイコン内で行われるデジタル処理は、 $\alpha$ 波と $\beta$ 波を選択できるデジタルバンドパスフィル

タ処理と、そのレベルに応じてどのLEDに出力するかを判定するようなものであれば良い。 $\alpha$ 波と $\beta$ 波の振幅を検出し、予め決められた閾値をもとに、HighとLowの判定ができれば、4種類の出力パターンが作られる。場合によっては、LEDを1つのみにし、その点滅の仕方を変えても良いし、更に3色のLEDを利用して、その色が変わるように制御しても良い。

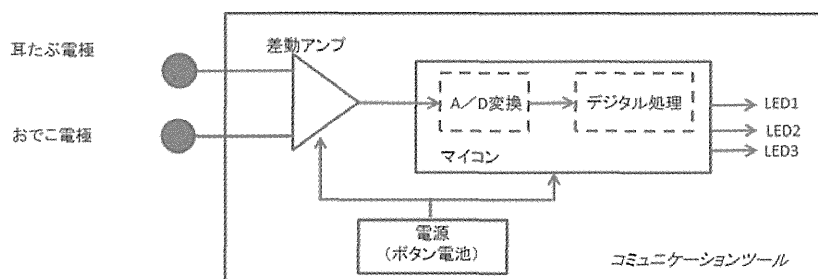


図7 コミュニケーションツールの回路ブロック図

このようなツールを使えば、重症心身障害児(者)に装着しても、その気持ちはある程度周囲の人に表現できると思われる。

当然ながら、障害の度合いによっては脳波が検出し難い場合もある。これが今後の重要な課題のひとつであるが、重症心身障害児を介護している家庭にも、病院や療育センターのスタッフにも役に立つと考えられる。

図7に図示していないが、近くにあるコンピューターや携帯端末などに、Bluetooth通信機能を搭載しても良い。そうすると、例えば違う部屋に居る親を呼び出すこともできる。

また、コミュニケーションツールとしては、ここで説明したツールに限らず、様々な形や方式が考えられる。

## 9. まとめ

コミュニケーションには、健常者同士の会話に使われる耳、口、顔の表情以外にも多くの手段が考えられる。重症心身障害児(者)の日常生活を観察することで多くのヒントが得られる。例えば、脳波、脈拍、SpO2の数値をもとに障害児(者)の気持ちを理解するということが一例として挙げられる。

一方、近年は健常者向けに脳波を利用した玩具が発売されている。これらの玩具は頭に装着できるものは殆どで、主に耳朶に対して前頭の皮膚表面に金属の電極を接触させることで、簡易的に脳波の電気信号を検出することができる。これは比較的は高度ではない電子工学技術を利用しているため、玩具感覚で購入可能である。これらの玩具は健常の方にと

ってはゲームやリラクゼーションツールとして利用できるが、重症心身障害にとって、使い方によってはコミュニケーションツールとして使える。このようにして、自分の気持ちを表すのに応用できると考えられる。

本研究では、現場で起きている現象を観察し、障害者の手助けをする装置を検討しながら、市販の脳波玩具と同じような原理を利用して、より簡易に障害児者からの脳波（ $\alpha$ 波、 $\beta$ 波など）を検出し、それを何らかの形で周囲の人に伝えるツールを考案した。

このようなツールは重症心身障害児（者）と健常の方の間のコミュニケーションツールとして利用することができ、自宅で介護している親にとっても、療育センターのスタッフにとっても、役に立てると考えられる。

更に、現在の ICT 技術やその発展と共に発展したインターネットを利用すれば、家庭内の無線通信を利用することで、介護される側も、介護する側にも日常生活の充実化と安心感が実現できる。

## 10. 今後の展望

本研究は脳波を利用したコミュニケーションツールにフォーカスしたが、非侵襲的脳機能計測による言語脳機能の研究<sup>(3)</sup>も数多く研究されている。例えば、頭の表面に現れる磁場の測定や近赤外線を利用した HEG (hemoencephalography) 技術が挙げられる。

近年は、脳波測定を利用した玩具が一般的に市販されていると同じように、HEG の原理を利用した、脳の局所的な活動の検知を利用したゲームや玩具がいつ開発されても不思議でない状況になってきている。コミュニケーションのため、重症心身障害

児（者）向けのツールの実現に求められる条件としては、非侵襲性であることはもちろん、簡易的に装着・操作できることが必須であることから、脳波を用いたツールの次に現実性の高い候補技術として、HEG がその一つではないかと思われる。

また、近年“アプリ”と呼ばれるソフトウェアの数が増えており、有料のものと無料のものが簡単に WEB からダウンロードできるようになってきた。障害児（者）の親の会のネットワークを広げることを目的に、自分の子供の為に作成したソフトウェア“アプリ”を無料で WEB や SNS に投稿するというようなことが、最近では簡単に実現できる。それによる“アプリ”の自然な広がり期待できる。

### 【謝辞】

国立病院機構静岡富士病院（独立行政法人）の安田先生と療法士の先生方のご協力を得て、何度も相談と見学をさせて頂いたこと、感謝の意を表す。

### 【参考文献】

- (1) 国立病院機構静岡富士病院（独立行政法人）のホームページ：  
<http://www.hosp.go.jp/~fuji/index.html>
- (2) 「両親の集い」686号、社会福祉法人全国重症心身障害児（者）を守る会、2014年12月、p2～7
- (3) NICT ホームページ：  
<http://www.nict.go.jp/publication/NICT-News/0903/03.html>

