

## くらしの技術

### ～ Living Technologyの展開～

新川拓也†

本稿の主題である「くらしの技術」とは、日常生活における人の行動や運動を計測し、その情報を処理することによって、固有の特徴情報を抽出することを指す。さらに、今まで見いだすことが困難であった要素を明らかにして、定性的に語られてきた事柄に対して新たに定量的解釈を加えることを目指している。本稿では、著者が日常生活における行動計測から得られた知見とその応用例の一部を紹介する。

## “Living Technology”

### - Development of “Living Technology”

### and its Applications -

TAKUYA NIIKAWA†

“Living Technology” being discussed here refers to technology that measures the movements and activities of people in their daily lives by processing the information, and extracts specific, characteristic features. In addition, it aims to add a quantitative interpretation to matters that have been discussed qualitatively by clarifying the elements that have been up until now difficult to uncover. In this study, we introduce the findings obtained by the author in his measurements of daily life movements and some of their applications.

## 1. はじめに

人の日常生活における行動には、くらしを豊かにするヒントが多数含まれている。それは、健康の維持、増進や生活の質（Quality of Life: QOL）を高めるものなど幅広い。本稿の主題である「くらしの技術～リビングテクノロジー～」では、人の生活動作の中から計測情報処理技術を駆使して固有の特徴情報を抽出し、今まで見いだすことが困難であった要素を明らかにして、定性的に語られてきた事柄に対して新たに定量的解釈を加えることを目指している。さらにそれを基礎として新しい文化創造の起点になることを期待している。

本稿では、著者が現在取り組んでいる研究の中から、日常生活における行動計測から得られた知見とその応用例の一部を紹介する。

## 2. 「食」に関する計測と情報処理

生活の基本は衣・食・住であり、それぞれの環境を充実させることがくらしの豊かさにつながる。本章では健康管理に直結する「食」に着目する。

### 2.1 家庭料理を対象とした調理レコーダの開発

食に基づく健康管理を行うために最も重要なことは、「今、口にしている（しようとしている）ものにどのような栄養素がどのくらい含まれているのか」ということを知ることである。調理済み食品が多く提供されている現代、そこには栄養成分表示がなされており、それのみを摂食する場合はおよその栄養成分の把握は可能である。ただし、食事の多くを占める、いわゆる家庭料理においては、食材、調味料等の計量が逐一行われない限り、出来上がった料理に含まれる正確な栄養成分の評価は不可能である。実際、家庭で調理を行う場合、それに慣れた者が担当することが多く、料理秤、計量容器やスプーンなどで食材を計量することはまれである。特に、調味料な

どは容器から直接投入し、「適当量」添加することが極めて多い。しかも、これら普段の調理動作がそのまま食材、調味料等の投入量を決定し、いわゆる「家の味」「おふくろの味」を特徴付けている可能性がある。

本研究では、普段どおりに調理を行いつつ調理過程を記録し、その栄養成分が算出／表示される、調理レコーダシステムを開発した [1][2][3][4][5][6][7]。具体的には、ロードセル、電子天秤を基にしたマルチチャンネル型秤量台を開発し、クッキングヒータのスイッチとも連動させて、火加減、食材および調味料の使用時刻、使用量を PC で記録する。マルチチャンネル型秤量台では、個々の食材皿、調味料容器の重量を連続して計測し、その重量信号を記録しておく。本秤量台では、使用前／使用後の重量差から使用量を推定するため、投入方法に依存せずに計量できる特徴がある。図 1 に調理レコーダの概念図を示す。

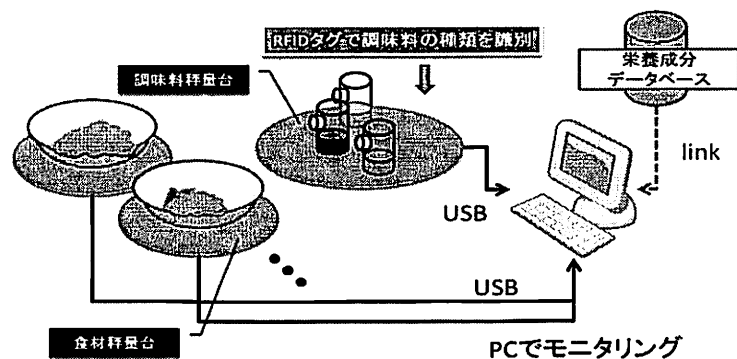


図 1 調理レコーダ概念図  
Figure 1 The cooking recorder.

計測の結果、同一の料理を調理させたとしても被験者によってエネルギーにして約 2 倍、使用する食品も 3～7 倍も異なった。現在、

特定健診・特定保健指導において食事の聞き取り調査などが行われているが、各家庭で提供される料理の栄養成分に大きな差があることから、その手法に対して一石を投じる結果が示された。

## 2.2 乳児の吸啜メカニズムの解明

乳児の「食」行為である哺乳行動について、著者はそのメカニズム解明にアプローチを試みている。ヒトの原始反射の 1 つである吸啜反射によって、乳児は出生直後から哺乳行動が可能となる。吸啜時において、乳児は乳首に舌を巻きつけて圧を加え、蠕動させて乳汁を摂取することが知られており、この舌運動の計測は、哺乳行動の発達解明に極めて重要である。

本研究では、吸啜時における舌の運動機能を解明するために、小型力センサを乳首の中間部と先端部に 1 つずつ正中線上に内蔵した人工乳首を開発し、乳首のどの部位にどれだけの圧力がかかっているかを直接計測した [8][9][10]。人工乳首の外観を図 2 に、計測結果の例を図 3 に示す。被験者は、生後 94 日目の男児である。図中、点線は中間部、実線は先端部の圧力波形である。吸啜時において、乳児の舌尖の中央部に隆起が発生し、それが舌根に移動する舌の蠕動様運動を X 線や超音波画像で観察した例があるが、本計測結果の圧力波形からもその様子が見て取れる。本人工乳首を用いることで簡便に舌運動を計測することが可能になったので、哺乳障害などの診断に用いることを目指している。もちろん、家庭内にもこのシステムを取り入れることが可能であることから、子育て支援の一端を担えると考えている。

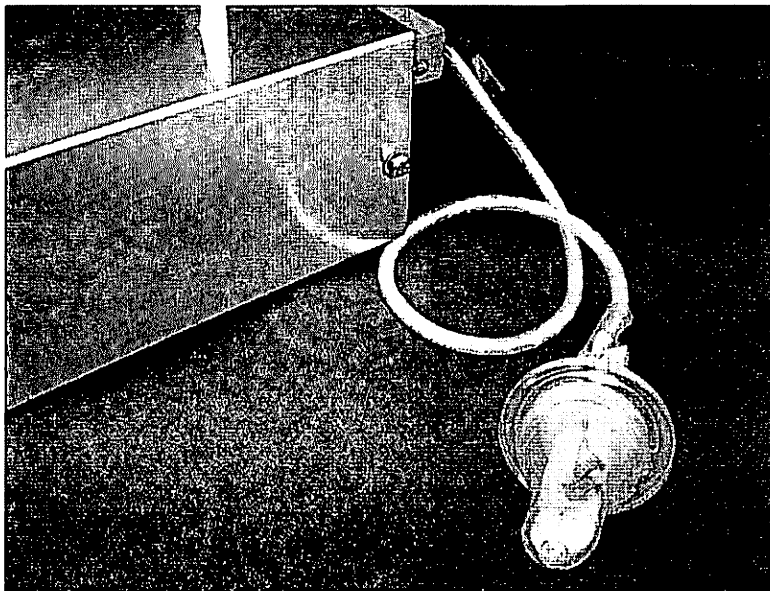


図 2 センサ内蔵型人工乳首  
Figure 2 Picture of the sensor unit.

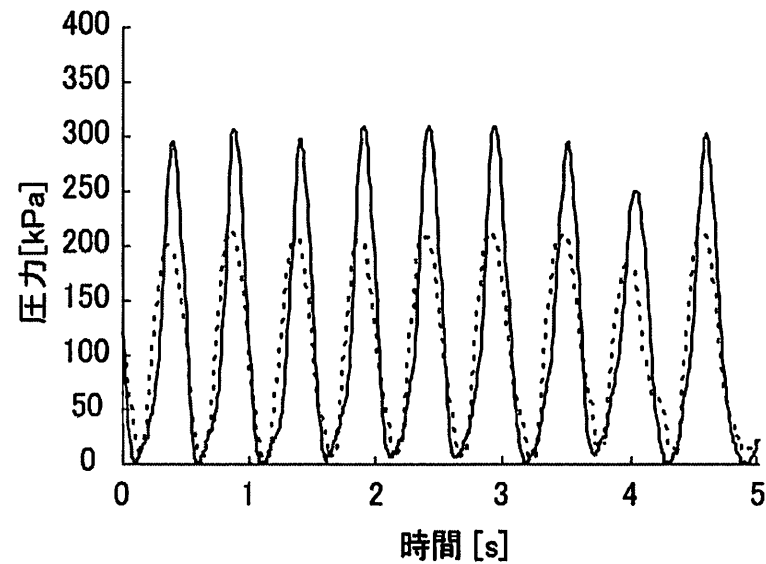


図 3 圧力の計測結果  
Figure 3 Tongue-artificial nipple contact pressure waveforms.

### 3. QOL維持・向上を目指した新しいエンターテインメントシステム

衣・食・住の他，生活の楽しみを提供するために，著者は新しいエンターテインメントシステムの開発も行っている．そのコンセプトは，1) ICT技術を主眼とするのではなく，あくまでも「利用」すること，2) できるだけ多くの人にそのシステムが提供できることである．本研究では，トランプゲームを基にした，音で楽しむテーブルゲームシステム”kikimimi”を開発した．kikimimiは，非接触型のRFIDタグ（ISO15693 13.56MHz）を内蔵したエポキシ樹脂製のコマおよびRFIDリーダユニットを備えたMPUボックス（以下，本体という）から構成され，コマを本体のアンテナに近づけると，RFIDタグに書き込まれた情報を基に本体から音声が出力される．すなわち，RFIDタグには16bitからなるIDが割り当てられ，それに対応する音声データをMPUが読み込んで音声を出力させる仕組みを有す．本体には音声ファイルの交換用にSDカードスロットが内蔵されている．音声ファイルはSDカードにWAV形式（44.1kHz 8bit）で書き込まれているので，カードを交換することで様々なゲームを遊戯することができる．例えばトランプゲームを楽しむ場合，「手」のコマを読み取るには本体にイヤホンを装着して自分自身にのみ聞こえるようにし，「場」に出すときは本体にスピーカをつなげたものを用意して遊戯することになる．実際の遊技状態を図4に示す．



図4 kikimimiの遊戯状況  
Figure 4 “kikimimi” and players.

kikimimiの原点は，トランプカードに薄型RFIDタグを貼付して，リーダに読み込ませると音声が出力される形態のシステムであった．このシステムで最も恩恵を受けるのは視覚に障がいを持つ場合であるが，晴眼者と遊戯する場合は同一のルールの上に平等とは言えずその後白紙のカードにRFIDタグを貼付するに至った [11]．その後，持ちやすいRFIDタグ内蔵の立体コマを作成して，現在のkikimimiの形態 [12]となったのである．

本システムは，各地で遊戯検証を行い，好評を得ている．視覚障がい者とも遊戯し，「家族とも一緒に遊べる」という喜びの声も戴いている．kikimimiの構成は単純で，それゆえに応用例も様々考えられる．現在，このシステムを単語学習や音楽教育などのツールとして活用することを試みている．

## 4. おわりに

本稿では、普段の生活に ICTのエッセンスを取り入れて、個人差の定量化、個々の特徴抽出の試みを示した。くらしの中に隠れている要素こそ、それ自身を豊かにする可能性を秘めていると著者は考えており、今後も研究を継続していく予定である。

## 参考文献

- 1) 新川拓也, 前敬司, 前島達志: 料理レシピ作成支援システム開発の試み, 平成18年電気関係学会関西支部連合大会講演論文集, G12-2 (2006.11)
- 2) 前敬司, 前島達志, 新川拓也: マルチチャンネル型食材計量器を用いた料理レシピ自動生成システムの構築, 第5回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, 2D1-1, 115 (2007.10)
- 3) 前島達志, 前敬司, 新川拓也: ICタグを用いた調味料使用量の自動管理システムの試作, 第5回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, 2D1-2, 116 (2007.10)
- 4) 新川拓也, 前敬司, 久木久美子: 家庭料理を対象とした食材・調味料の自動計量/栄養評価システムの開発, 第62回栄養・食料学会大会講演要旨集, 2J-01a, 215 (2008.5)
- 5) 新川拓也, 前島達志, 前敬司, 久木久美子, 阪井丘芳: アンチエイジングのためのカロリーコントロールをめざした新しい自動調味料計量システム, 第8回日本抗加齢医学会総会プログラム・抄録集, P-041, 159 (2008.6)
- 6) 前敬司, 山爪圭, 新川拓也, 久木久美子: 家庭料理の調理情報評価システムの開発, 平成20年電気関係学会関西支部連合大会講演論文集, G11-5 (2008.11)
- 7) 田爪圭, 廣井達憲, 久木久美子, 新川拓也, 阪井丘芳: 健康管理を目的とした家庭料理における調理者固有の特徴情報抽出の試み, 第7回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, p.86 (2009.9)
- 8) T. Niikawa, R. Kawachi, K. Minato and Y. Takada: Measurements of pressure distribution by the tongue of infants on an artificial nipple, International Federation for Medical and Biological Engineering Proceedings, Vol. 22, pp. 1149-1152 (2008.11)
- 9) 新川拓也, 萩野知香, 西恵理, 高田慶応: 新生児の吸啜時における舌-人工乳首接触圧分布の計測, 生体医工学シンポジウム2009講演予稿集, pp.426-429 (2009.9)
- 10) 新川拓也, 萩野知香, 西恵理, 河内了輔, 湊小太郎, 高田慶応: 乳児の吸啜時における舌運動計測システム, 信学技報, MBE2009-55, pp9-12 (2009.10)
- 11) 新川拓也, 小島憲: ICタグを用いた音声出力型電子トランプの開発, 第5回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, 2D1-3, 117 (2007.10)
- 12) 新川拓也, 奥村英史: 新感覚音声ゲームシステム「kikimimi: キキミミ」, 第7回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, pp.166-167 (2009.9)