

個人の認知や行動をリズムで支援するシステムの提案

延谷直哉 仲谷善雄

立命館大学 情報理工学部

1. はじめに

音楽を携帯する時代。Apple 社の i-pod を代表とする携帯音楽プレーヤーの近年の普及は、音楽が我々の生活の中へ浸透するきっかけとなり、生活の様々な場面で利用されている。より身近になった携帯できる音楽は常に BGM となり得る存在となり、日常生活と結びついていると言つても過言ではない。

Apple 社の iTunes や音楽プレーヤーにみられる音楽ジャンルでの分類はユーザの目的の楽曲を探す際に有用である。楽曲は様々な音や楽器が同時に鳴ることによって構成されているため、本研究ではジャンル分類の着目点として楽曲を構成する最も基礎となるドラムリズムのみに着目した。楽曲のリズムの根底を支え、楽曲の持つスピード感や雰囲気を構成する要素としてドラムリズムは重要な役割を果たしていると考えられる。「生活のリズム」「会話のリズム」「バイオリズム」などの言葉が示すように、人間とリズムとの関連は深く、人それぞれによってリズム感が異なるため研究テーマとしても大変興味深い。人間は生活する上で何らかのリズムを感じており、リズムに同期するよう行動している。例としては、歩行動作や自転車のペダリングなど一定の単調な動作が多く見られ、リズムに合う/合わないことは動作に大きな影響をもたらしていることは我々の経験上から容易に想像できる。

個人に備わるリズム感=パーソナルテンポは生理学において古くから研究されてきた原理で、「自発的テンポ」「精神テンポ」とも呼ばれ、自然に行われた打拍の速さで測定される。打拍の間隔が 380~880 ミリ秒の間にパーソナルテンポがあり、その中でも最も自然に感じられる「好みのテンポ」の継起速度はおよそ 500~600 ミリ秒間に収まると明らかにされている[1]。また、状況に応じてテンポが変動することも認められており、その変動したテンポも除去されると時間の経過とともに元の状態へと戻ることが認められている[2]。パーソナルテンポは生理機能に由来せず、各々固有のものであり、気分や環境によって変動するとも報告されている[3]、詳細は明らかではない。

本研究では、個人によって異なるパーソナルテンポをシステムによって汲み取り、そのテンポを基準とした最適リズムを実験的に検討し、そこで明らかとなつたリズムで個人のリズムを強化・支援するシステムの提案をする。数ある人間の生活行動パターンの中から、今回は日常生活で大きな割合を占める料理中の最適リズムを検討する。事前調査では、作業工程の流れにリズムが内在する行動パターンであること、日常で何らかの BGM を聞きながら料理を作っているという意見も多く見られた。

Proposal of System that Supports Individual Cognition and Action by Rhythm Pattern
-Naoya Nobutani, Yoshiro Nakatani
-College of Information Science and Engineering,
Ritsumeikan University

2. 研究動向

リズムに関する研究や心理学的実験は多く、中でも音楽的な視点からの研究論文は数多く発表されている。しかし、昨今の気軽に音楽を聞くことができ、生活の中に溶け込んでいる音楽リズムと日常生活での行動パターンとを関連させていたり研究はほとんど見られないのが現状である。リズムと身体性に関する先行研究としては、音楽を聴きながら歩行動作をする際に生まれるノリに見られる「引き込み効果」を扱った研究などがあり、リズムは人間に同期反応を誘発しやすく、音響リズムは運動リズムを引き起こし、運動リズムは音響リズムを引き起こすと報告されている[4]。

これを本研究では、音響リズムはパーソナルテンポを基準とした最適リズム、運動リズムは料理中にユーザを感じているリズムに置き換えるとすると、パーソナルテンポを基としたリズムに行動を同期させることで料理中のリズムが強化されて良い影響を及ぼすと考えられ、最適リズムに引き込むことでより快適に、効率よく作業できるよう支援できると考える。これまでの研究では、歩行動作や自転車のペダリングなどの人間の基礎的な動作とのリズム支援の考察はみられたが、本研究のように料理といった複雑な作業動作とパーソナルテンポを関連付けた研究はほとんど例を見ない。基礎動作のテンポとパーソナルテンポに相関がみられるとの報告があることから、本研究の調理といった複雑な行動パターンにおいても何らかの相関が期待できる。

3. 提案システム概要

本システムは、ユーザのパーソナルテンポと心理状態をベースとした、作業リズムを同期させるためのシステムを提案する。システムが支援するイメージ例として、モデル図を図 1 に示す。まず支援リズムパターンの選定方法から説明し、システム内容は 3. 2 で説明する。

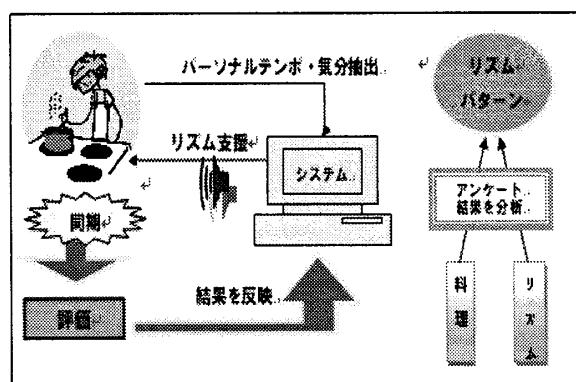


図 1. 本研究のリズム支援モデル

3. 1 支援リズムの選定

多種多様に存在するリズムパターンによるジャンル分類の中から、
① 音楽ジャンルごとの基礎的なリズム

例) Rock/Jazz/Samba/Techno/Reggae など
 ② 楽曲によく用いられるなどの典型的なリズム
 例) 4beat/8beat/16beat など
 をドラムリズムの教本を参考にして選定して作成し、各リズムパターンに対して事前に感性評価アンケートを行った。リズムパターンは Steinberg 社製の Cubase を利用して MIDI にて音源を作成した。現在はアンケートの準備中である。また、同内容の評価アンケートで料理という作業パターン自体に対する評価アンケートも行い、リズムパターン・料理に対する分析結果と作業後の評価とに関連が見られるかを考察する。

3. 2 システム構成

本システムは、作業を行う直前にユーザのパーソナルテンポを計測する。システム画面の指示に従い、周りに音楽や BGM が鳴っていない条件の下でキーボードの Space キーを心地よいリズムで打鍵すると、ユーザが 1 分間に何度打鍵するか (BPM/bit per minute) が測定される。次に、ユーザの心理状態である作業に対する姿勢（やる気がある・普通・やる気がない）を選択することで、パーソナルテンポとユーザの心理状態に適合するリズムを 10 種のリズムパターンの中から推薦し、再生する。リズムの速度・リズムパターンはシステム画面上で変更・再生/停止できる。システムの画面表示例を図 2 に示す。

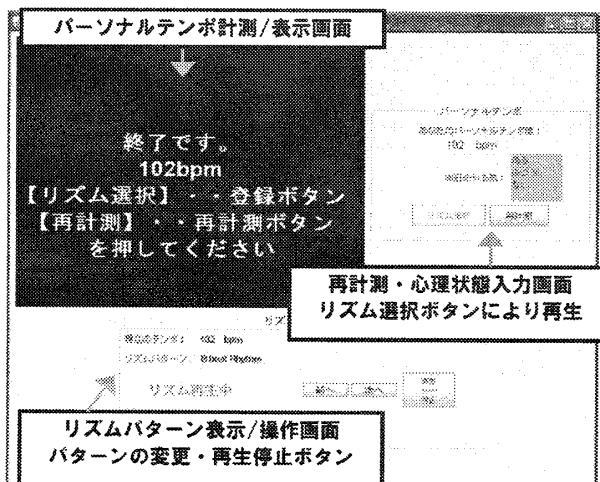


図 2. システム画面例

4. 実験方法

本研究では、料理の中でも特にリズムを感じながら動作していると考えられる「材料を切る作業」に限定してリズム支援の実験を行うこととする。実験方法は以下の 2 通りを予定している。

(実験 1)

調理直前にパーソナルテンポ測定と心理状態を入力し、リズムパターンを再生し、調理を開始する。初めに無音状態で行い、その後 1 つのリズムパターンにつき約 2 分間ずつ順次再生していき、口頭で評価項目に答えてもらう。評価項目は自然—不自然、速く感じる—遅く感じる、作業しやすい—作業しにくい、などの対比的な内容での 6 項目を 7 段階の SD (Semantic Differential) 法にて評価してもらう。

(実験 2)

実験 1において、各被験者で最も評価の高いリズムパターンを 1 つ選び、

- ① 被験者のパーソナルテンポより速くしたリズム
 - ② 被験者のパーソナルテンポより遅くしたリズム
- の 2 つのリズム支援において実験 1 と同じように口頭で評価項目に答えてもらう。評価項目は実験 1 と同内容とし、パーソナルテンポで実験した場合での評価と、①② の両ケースでの場合ではどのような変化がみられるかを考察する。また、本研究での被験者全体の統計を取り、パーソナルテンポの違いや速さによってどのようなリズムパターンの嗜好がみられるかを分析する。

5. 課題と展望

本論文では、パーソナルリズムを基準とする料理中の最適リズムの検討と、そのリズムによる料理中のリズムの強化・支援システムを提案した。現状として、検証を重ねている段階であり、実験の結果と考察の詳細については大会にて報告する。

本研究ではパーソナルテンポの測定は打鍵のタイミングのみを対象としたが、叩圧もパーソナルテンポを測定する重要な要素である。叩圧の強弱や推移を測ることでユーザの心理状態を推測できると考えられるため、今後検討する必要がある。また、今回はリズムパターン作業動作を料理の中で最もリズムを感じやすい「切る」動作に限定したが、フライパンで材料を炒める動作や材料をグツグツと煮る作業など、料理中の各作業工程によってリズムは異なると考えられる。メニューによってもレシピが異なり、作業工程も大きく異なるため、各作業工程やメニューごとに支援リズムを自動的に変更する支援やリズムのスピードを変化させる支援などが考えられ、料理全般を支援するにはさらに改善・検討する必要があるため、今後継続して研究を行う予定である。

本研究はパーソナルテンポを基幹としたリズム支援システム構築の過程であり、パーソナルテンポを基とする人間を多角的に支援するシステムの発展にとっても有効と考えられる。将来は本システムから得られた知見に基づいて、他の行動パターンへと適用範囲を拡大したシステムの提案や、ユーザのパーソナルテンポを基準として楽曲を分類し、ユーザの心理状況や目的に応じて音楽プレーヤーの中から楽曲を推薦するシステムの提案へと発展させていきたい。

参考文献

- [1] 谷口高士：音は心の中で音楽になる、北大路書房、2000.
- [2] 杉之原・相浦・松田・平：精神テンポに関する基礎的研究(7)、広島修大論集、第 23 卷 第 2 号 p120、1982.
- [3] 武中美佳子・岡井沙智子・小原依子・井上健：心拍を基準としたテンポのリズム聴取による生理反応に関する研究、臨床教育心理学研究、Vol.31 No.1 pp.43-45、2006.
- [4] 長嶋洋一：音楽的ビートが映像的ビートの知覚に及ぼす引き込み効果、芸術科学学会論文誌、Vol.3 No.1 pp108-109、2004.