

社会的行動のライフログと ソーシャル・イメージング

筑波大学システム情報系／サイバニクス研究センター 准教授
鈴木健嗣 (すずき けんじ)

Profile—鈴木健嗣

2003年、早稲田大学大学院理工学研究科物理学及応用物理学専攻博士課程修了。博士(工学)。早稲田大学助手、筑波大学システム情報工学研究科講師を経て現職。専門は情報機械工学。著書は『顔を科学する』(分担執筆、東京大学出版会)など。



近年、脳の器質的・機能的な特徴を画像化するブレイン・イメージングだけでなく、日常環境下における人の行動を定量的に計測するビヘイビア・イメージングが提唱されている。今回の小特集で挙げられるライフログもまた、映像や音声、また本人の位置情報や生活の中での体験を記録するものとする、1人称視点から捉えたビヘイビア・イメージングであるといえよう。このように、新たな技術の進歩は様々な他の学問へ影響を与え、社会に浸透していく。

現状のライフログは、スマートフォンに代表されるような小型デバイス等を利用することで、人々の生活を記録している。しかしながら、人々が集団で共同生活を営むために必要な社会的行動を計測することは未だ容易ではない。

我々は、人々の間にある社会的行動や交流状況、さらにその社会的な関係を顕在化して明示するための新しい技術である「ソーシャル・イメージング」の確立を目指している。現在この技術を応用し、臨床発達心理学の研究者らとともに、自閉症スペクトラム障害児(以下、自閉症児)のための発達支援法の確立を目指して研究を行っている。本稿では、これまでに行ってきた取り組みについて紹介するとともに、今後の展望について述べる。

社会的交流を計測する技術

これまで、発達障害や知的障害を持つ小児らの社会的交流の機会創出支援を目的として様々な試みがなされているが、これらの活動を計測・支援する有効なツールは十分であるとはいえない。自身と他者との相対位置関係や体幹の姿勢、共同注意や身体接触などの動作の変化は、社会性を示す重要な指標となり得ると考える。このようなグループダイナミクスについて様々な研究が行われてきているが、小児らの遊びや運動中の相互作用行動や集団形成を計測することは容易ではない。カメラやモーションキャプチャでは、支援者が大掛かりな設置や準備を行う必要があり、実際の現場で使用には負担が大きい。このため支援者による目視観察に基づき特徴的な行動を見つけ出し、支援内容の提案・改善を行っているのが現状である。

そこで我々は、情報機械技術を用いて集団遊びにおける小児らの行動を計測し分析する取り組みを行ってきた。これまでに、身体接触を記録することのできる腕時計型デバイス、また平面での相対位置を計測することのできるピズス型デバイスを開発してきた。対人親和性を十分に考慮し、ともに10数グラム程度と小児でも小型・軽量となるようデザインしている。すでに延べ50名以上の発達

障害児、および発達障害の可能性のある小児が着用しているが、即座に着用が可能であり、また着用に関心があったことはなかった。

このような装着型デバイスを利用して、相互作用行動や集団形成を計測・分析することが可能になるため、社会的交流支援の糸口を見出すことができる。そこでこのような装着型デバイスの利点を活かし、実時間でデバイスを発光させることで、彼らの相互作用行動を促進することができるかどうか検証を行った。ここでは、握手をすることで腕時計型のデバイスを発光させたり、特定の相手に近づくこととピズスを発光させたりするという研究を実施してきた(写真1)。発達障害児、および発達障害の可能性のある小児に協力を依頼し、短中期効果(9週間)の検証を行った。これらの結果より、特定の行動を行うための動機づけとして光のフィードバックを利用して、自発的な社会的交流の機会創出の支援ができる可能性を見出している。



写真1 人体通信技術を用いた握手をすると発光するブレスレット

表情を読む技術

人々の行動の変化により情動が変化し、さらに行動を変容させる。このような情動を表す身体動作の最も代表的な例は、表情であり、日常環境下で継続的な表情計測が可能になれば、新しい形のライフログになり得る。しかしながら、カメラを利用した計測では、顔の向きや光源によりその精度が大きく変化するため、日常環境下で表情を計測するためには未だ多くの課題がある。一方、表情を表出させる表情筋活動を計測する場合、顔面の皮膚上に電極を直接置いて継続的に表情を計測することは現実的でない。そこで我々は、電極を顔面の側面に配置し、顔正面の表情表出を阻害せずかつ安定的に実時間で表情識別が可能なる装着型インタフェースを実現している(Gruebler & Suzuki, 2014)。これは、たとえ発話中であっても笑顔の表出を識別することが可能であり、特に笑顔の検出においては90%以上の非常に高い識別率を得ている。これにより、これまで表情を計測することが困難であった人々の表情を読み、またその表情を他者と共有するための機器として実用化が期待されている。

これを利用して、自閉症児の療育に資する様々な介入の効果測定に対し、表情計測が利用できるかどうか検証している。小児らの定量的な笑顔の量(時間)を明らかにし、ビデオ解析による行動分析と比較することで、笑顔の表出と



写真2 装着型インタフェースによる表情識別(写真は定型発達児)

ポジティブな行動との因果関係を顕在化することを目指している。

これまで、4年間にわたり自閉症児の表情計測研究を行ってきた。当初、自閉症児がこのようなデバイスを装着することができるか、という懸念があったが、特別支援学級の協力を得た13名の参加者に対し、結果的には9名が装着することができたことは大きな発見であった。本デバイスによる笑顔の識別は、神経心理学者による目視解析と比較しても85%程度の一致率を示した。また、笑顔を表出する時間とその行動を観察すると、笑顔の総時間だけでなく、それぞれ異なる状況に応じて表情を表出していることが明らかになった。すでにこの結果の第一報を報告(Funahashi et al., 2014)しており、現在もまだ詳細な解析を行っている。また同様な手法にて、自閉症児に対する小型ロボットの介入時の表情変化について計測を行っている。このように、表情を用いた新たな行動分析の分野を開拓している。

まとめ

進化論で著名な生物学者のダーウィンは、我々は他者の行動や感情をその姿ではなく動きにより理解している、と述べている(ダーウィン/浜中訳, 1991)。このように、末梢神経系による身体動作により顕在化される行動の理解は、当然ながら人の行動や感情の理解にとって極めて重要である。

冒頭に述べたソーシャル・イメージングは、筋電位や心電位といった生体信号や、運動や姿勢・向きといった物理的な身体動作を計測することで、人々の表情表出、相互作用行動および対人交流を理解するための新しい技術である。たとえば、握手や協調作業では、必ず他者が存在する。握手をする

動作は1人ではできず、相手がいることで機能的な動作となるが、相手がない場合は単なる振る舞いである。個々人の動作を規範とした集団の挙動を示すだけでなく、互いの相手を知覚しているのか、意図的な動作なのかなど、人々の関係性を明らかにする特徴量を見出せるかという課題がある。

自閉症児の発達心理研究においては、英米を中心に早期からの対人相互作用支援が注目されている。表情、対人コミュニケーションに対する動機づけ、他人への身体接触などの行動特性が数多く報告されているが、日常生活や教育現場、家庭内においてこれらを定量的に計測することは容易でない。対人相互作用に支援が必要な小児らの行動、また早期対人相互作用の発達を明らかにするために、社会的行動の理解の深化に寄与するソーシャル・イメージング技術の進展が大きく貢献できると考えている。このような行動計測は、心理学研究に貢献できるだけでなく、現場での教育や発達支援、および行動促進法への応用も可能な技術である。心理学・工学が融合したさらなる学際研究を進展させるとともに、ソーシャル・イメージング技術の社会実装を目指していきたい。

文献

- ダーウィン・C./浜中浜太郎(訳)
(1931)『人及び動物の表情について』岩波文庫
Funahashi, A., et al. (2014) *J. Autism Dev. Disord.*, 44, 685-693.
Gruebler, A., Suzuki, K. (2014) *IEEE Trans. Affect. Comput.*, 5, 227-237.