

個性を知り活かすことを目指して

生命体工学研究科人間知能システム工学専攻

教授 堀尾 恵一



1 はじめに

近年、通信やセンサ、画像処理、信号処理などの技術の発展により、現実世界の状況を高精度で自動取得できるようになりました。例えば、インターネットを用いて大量のアンケートを収集できたり、サッカーの試合中の選手の動きを追跡できたりします。また一方で、収集した大量のデータを解析し、そこから知見を得ようとする理論も進んでいます。このような背景において、私たちの研究室では「ヒトを測り、知り、変える」を標語として研究に取り組んでいます。

具体的な取り組みとして、幼児の行動解析とスポーツ選手のメンタル

状態解析を進めており、本稿ではこれらの取り組みを紹介します。

2 行動解析による個性の推定

少子高齢化が進む日本社会にとって、教育は非常に重要な課題です。従来から詰込み型で画一的な教育は問題であると長く言われてきて、最近では、子供たちの個性を活かす重要性が指摘されています。子供たちの個性を考える際、個性の定義、評価方法などまだ明確にされていないことが多いです。

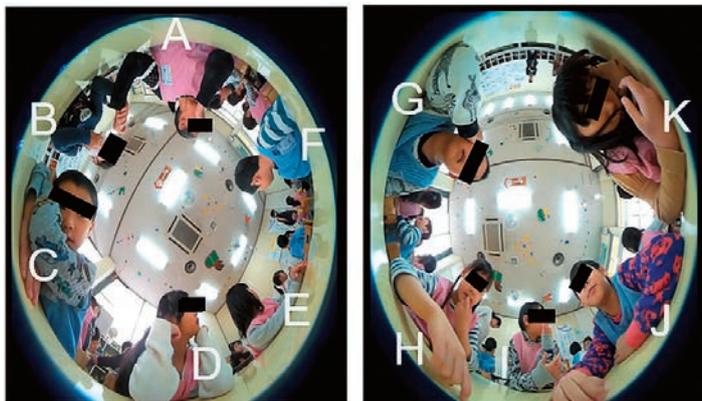
子供たちの能力を測る尺度として、従来は主に学業成績が重視されてきました。しかし、学業成績が良いだけでは、幸福な人生が送れるわけではないという報告が多くあります。最近では、非認知的（社会情緒的）能力と呼ばれるものが注目されています。これは、学業成績などを認知能力と呼ぶのに対して名付けられ、忍耐力、感情の制御力、社会性などの能力が代表的なものです。私たちは非認知的能力の中の社会性に着目

しています。社会性に関してある程度客観的な評価方法や指標を提案することが当面の目標です。

現在、保育園において、幼児たちの話し合いの様子をビデオカメラで撮影し、その状況から各幼児の話し合いへの積極性の推定を行っています。左図は話し合い時の一場面で、テーブル中央に置いた全方位カメラの映像です。幼児たち12人に参加してもらい（図は一人欠席していたため11人）、二つのグループに分かれて、決められたテーマに基づいて10

分間話し合いを行います。メンバーをランダムに入れ替え、テーマを変えながら4日間実施しました。

撮影した動画から幼児たちの行動を解析するに当たり、まず、動画像から各種行動を抽出することが必要になります。このことをアノテーションと呼びます。ここでは、動画から0.5秒毎に各幼児が、発話しているか、発話の内容がテーマに関連しているか、誰を見ているか、手の状態など12種類の行動を抽出しています。これまで、アノテーションの作業は手作業で行われることがほとんどでした。私たちも手作業で行っていますが、10分間の動画像のアノテーションに1週間ほど時間を要します。アノテーションの自動化にも取り組んでいます。まだ完全ではありません。現段階では、手動でアノテーションを行った結果に基づいて解析を行っています。行動を解析するには、その目的によって種々の方法が考えられますが、ここでは、幼児の分類および幼児間の特性の類似性を可視化することに注目し、自己組織化マップと呼ばれる方法を用いています。実験では幼児12名（A～L）に4日間参加してもらっており、各日の各幼児の特徴に基づいて



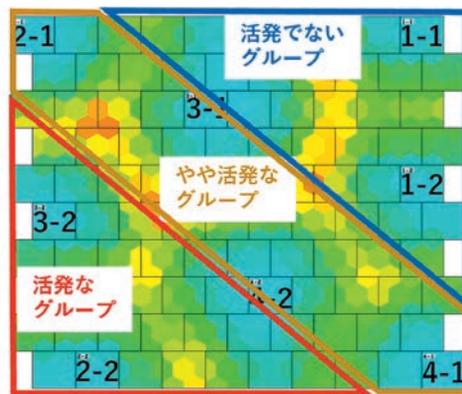
幼児たちの会話の様子

その類似関係を表現したものが右図です。これを「日々の幼児マップ」と呼んでいます。図中、アルファベットと数字の組み合わせは、それぞれ幼児と日にちを表していて、A-1はA君の1日目です。マップ上で近い位置に配置されたもの話し合い中に類似した行動をとっていること意味します。右上に配置された幼児は、話し合いに積極的に参加しており、発話や発話者を見る行動の頻度が高い傾向にあります。一方、左下は話し合いに参加していない幼児が配置されています。丸は、私たちが動画を見て、該当の幼児の積極性を主観的に評価した結果を表し、ピンク、赤、オレンジ、青は、それぞれ主導的、積極的、消極的、無関心を表し

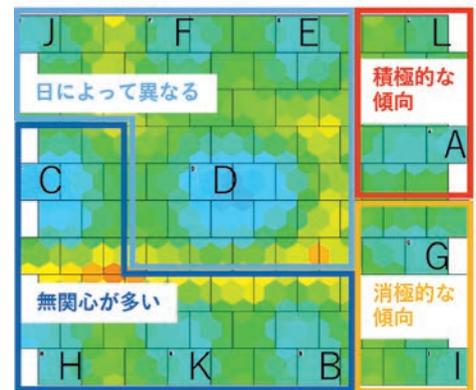


日々の幼児マップ

ています。動画から抽出した行動を用いて幼児たちを分類した結果と主観的评价が比較的一致していることが分かります。各10分程度の話し合いにおける各幼児の積極性を捉えられていることが分かります。4日間の各幼児の特徴をまとめてさらに分類を



グループマップ



期間を通した幼児マップ

行った結果が右図の「期間を通した幼児マップ」です。4日間を通して常に積極的な幼児（AとL）、常に消極的な幼児（GとI）、無関心なことが多い幼児や日によってことなる幼児などに分類できます。この結果も私たちの主観的な評価と合致します。「グループマップ」の図は、各グループの幼児全員の特徴に基づきグループを分類した結果で、マップ上で右上から左下にかけて、活発でないグループから活発なグループが配置されています。4日間のデータしかない状況で、明確には言えませんが、日を追うごとに活発性が増し、グループでの話し合いに慣れてきて、適切な話し合いが行われるようになってきたことが推測されます。

3 スポーツ選手のメンタル解析

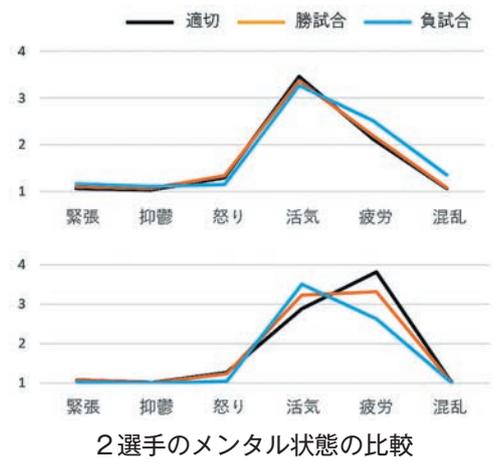
スポーツ選手の試合などにおけるパフォーマンスは、フィジカルや技術が重要なことはもちろんですが、メンタル状態がパフォーマンスに大きな影響を与えることも知られています。私たちはスマートフォン

アプリを開発し、選手の日々のメンタル状態を収集する仕組みを作りました。右図は、アプリの入力画面の一部です。選手は、毎朝夜、フィジカルおよびメンタル状態に関する項目を入力します。また、夜の入力では、その日の練習もしくは試合におけるパフォーマンスの自己評価も入力します。これらのデータから、よいパフォーマンスを発揮するための適切



アプリの入力画面の例

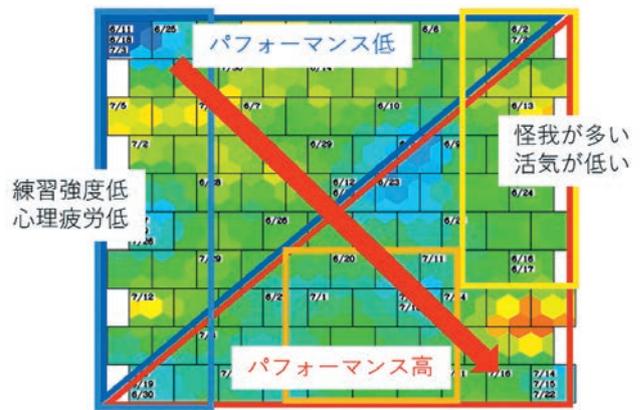
なフィジカルおよびメンタル状態を選手自身で把握することが可能になります。スポーツ心理学では、適切なメンタル状態として、緊張、抑鬱、怒り、活気、疲労、混乱の6項目の指標がよく用いられます。6項目中、活気のみ高く、他が低い状態が理想的だとされます。多くの選手を統計的に見れば、これは正しいのですが、選手個々で適切なメンタル状態は異なることも指摘されています。私たちはアプリを活用し、各選手が自身の適切な状態を把握し、重要な日に向けて調整することをサポートしたいと考えています。右図は、2名の選手に關し、蓄積したデータを基に、試合に勝った日、試合に負けた日、最適と考えられるメンタル状態を示



したものです。選手間で適切なメンタル状態が異なっており、また、試合に負けた日より買った日の方が適切なメンタル状態に近いことがわかります。また、チームスポーツの場合、監督やコーチなどの指導者は、選手全員の状況を把握できます。これにより選手の状態に応じた練習メニュー



フィードバック画面



日付マップ

の設定などが可能になります。選手全体のデータを解析した一例を右図に示します。マップ上には日付が割り配置されており、右下にかけて選手全体のコンディションとパフォーマンスが高い日が配置されています。監督やコーチはこの結果を参考に、練習メニューの策定が可能になります。試合に向けたコンディション調整に有用です。

また、日々の入力後、その日の状態と簡単なコメントを表示する即時フィードバックを行っています。フィードバック場面の例を示します。アプリで指尖脈波を測定して表示するので、自律神経バランスなども表示可能です。現在の取り組みでは、フィードバックのコメントとして、常に肯定的なコメントパターン、定量的で客観的なコメントパターンなど種々のパターンを用意し、フィードバックが選手のメンタル状態に与える影響を調べています。現段階で、ポジティブなコメントを好む選手や客観的なコメントを好む選手などに分類できることが確認できています。

4 おわりに

最後に、幼児の行動解析とスポー

ツ選手のメンタル状態解析を中心に今後の展望を紹介します。

幼児の行動解析においては、話し合いへの積極性について、観察者の主観と合致した分類ができることを示しましたが、ヒトの行動は複雑で、また行動に直接的に出てこない心理状態もあります。今後は話し合いのみではなく自由遊びの時間なども含めて、データ収集を継続的に行い、非認知的能力の発達に資する知見、方法論の構築を目指しています。継続的な測定と解析を実現するために、アンケートの自動化が不可欠です。現在、各幼児の視線や視線、発話の有無の推定に関して研究を進めています。

スポーツ選手のメンタル状態解析においては、次の目標として、フィードバックコメントにアドバイスを加えることを考えています。各選手の状態を適切に把握し、それに対応した適切なアドバイスを返すことでメンタル状態の向上が期待できます。ヒトの行動や状態をより広く長く計測、収集することで、ヒトの状態推定また適切な介入方法の開発を目指し活動を発展させていきたいと考えています。