

生体情報を用いたキャリアコンサルティングスキル習得支援 に関する実験的検討（２） —心拍情報を加えた振り返り学習の支援方法について—

新目真紀^{†1} 松本暢平^{†1} 松本和重^{†1}

概要：職業能力開発総合大学校では、職業訓練指導員向けにキャリアコンサルティングスキル習得を目的とした教材開発を行っている。授業では、知識習得型の学習に加えて実践と省察からなる経験学習を実施している。これまでは経験学習の振り返り手法として一定の評価がなされている録画ビデオを用いた振り返りの支援を行っていたが、学習効果に個人差があった。そこで本研究では、振り返り時の学生の認知面の支援を行うために、自身の緊張状態を可視化した情報を追加する方法を実験的に検討した。

キーワード：生体情報，心拍情報，教材開発，キャリアコンサルティング，変容的学習

Experimental Study of Acquisition Support for Career Consulting Skill Using Physiological Information(2)

MAKI ARAME^{†1} YOHEI MATSUMOTO^{†1} KAZUSHIGE MATSUMOTO^{†1}

Abstract: Polytechnic University of Japan, which trains Vocational Training Instructors (hereinafter referred to as VTIs), has developed the teaching materials to have students, candidates of VTIs, acquire skills for "Career Consulting". In the course, the Experimental Learning composed of practices and reflections is adopted and focused on. So far, so as to urge students to reflect, recorded-videos are used, however, the problem is the individual variation in the learning effect and its extent. To clear the problem, this article examines and improve the methods to visualise each student's tension that can raise students' cognitive abilities and attitudes.

Keywords: Bio Information, Heart Rate Variability, Teaching Materials, Career Consulting, Transformative learning

1. はじめに

職業能力開発総合大学校では、職業訓練指導員向けにキャリアコンサルティングスキル習得を目的とした教材開発を行っている。授業では、知識習得型の学習に加えてキャリアコンサルティングのカウンセリング技法の実践と省察からなる経験学習を実施している。これまでは経験学習の振り返り手法として一定の評価がなされている録画ビデオを用いた振り返りの支援を行っていたが、学習効果に個人差があった。そこで本研究では、振り返り時の学生の認知面の支援を行うために、生体情報の活用を実験的に検討した。

2. 研究目的

技能とは、「経験や訓練により獲得された目的行為の達成能力」である。この能力とは、作業の迅速さや正確さ、仕事への探求心の高さ、異常時の適応力、技術を具現化する力など様々なものが含まれる[1]。キャリア・コンサルタント技能士には、個人の相談に対して相談者の問題・課題などを見立てることができ、1対1の相談支援が的確にできることが求められる。職業能力開発総合大学校では、

相談支援技法として、ロジャーズが提唱したクライアント中心療法を指導している。

クライアント中心療法を基に考案されたキャリアカウンセリング技法では、カウンセラーが自己一致した状態であることが求められる。自己一致とは、自身をもクライアントをも自分自身の体験について欺かないことで、オープンに自分自身であり、しかもできるだけ深い水準において自分のありのままである状態である。カウンセリングの成功要因に関する研究では、カウンセラーの行動に焦点を当てた研究と、クライアントの変容的学習[2]に焦点をあてた研究がある。前者は、カウンセラーが自己一致を体現していることを重視し、後者はクライアントが自分の体験過程に触れることを重視する。鈴木・正保[3]は、ただ「ふんふん」聞いているだけのカウンセリングは、初心者が陥りやすく、カウンセラーが自分の感情の揺れ動きに開かれていないと指摘しているとともに、初心者はクライアントを受容せねばならないという思いこみから、クライアントの話に対して抱く疑問や違和感を抑圧したり、そうした感情に気が付かなかつたりしがちであると指摘している。

職業能力開発総合大学校では、これまではカウンセリング技法の体験過程を振り返り手法として録画ビデオを用い

^{†1} 職業能力開発総合大学校
Polytechnic University

た振り返りの支援を行っている。技能習得の学習初期においては、視覚的イメージの役割の重要性が指摘されている[4][5]。本人が行った活動について第三者が聴覚情報や視覚情報を与え、それに基づいて、本人が感じた筋運動感覚情報と結果的として示された活動遂行状況との照合を行うことによって自己認識を高め、技能の改善を図る。照合を行う際には、言葉だけによる情報や静止画像による情報提供だけでは、実際の運動状況を把握しにくいことから録画ビデオが用いられることが多い。照合を行う上では、その場の状況をいかに生々しくイメージできるかが重要となる。カウンセリング技法体験時の瞬間ごとの緊張度合いやストレスを、録画ビデオを用いたフィードバック時に活用できれば、振り返りによる自己認識の向上を促進できる可能性がある。

近年、映像視聴時に脳波や、心拍、皮膚コンダクタンスといった生体情報を計測し、それを被験者の感情と結び付ける研究が進んでいる。そこで本研究では、振り返り時の学生の認知面の支援を行うために生体情報を活用する方法を実験的に検討することを目的とする。

3. 先行研究の知見

3.1 生体情報に関する研究

生体情報に関する研究では、計測機器やシステムの改善に関する研究と、生体情報を活用する研究が進められている。例えば、脳波や心拍から得られる生体情報により、運転時に眠気を感じし運転者へ伝えたり、機械作業を行う作業員に対しその作業員に合った説明、誘導を示してくれるシステムの構築が進められている[6], [7]。

これまでの生体情報に関する計測機器は、計測システムが大掛かりで高価なもの、判定に知識と経験が必要であるもの、人を強く拘束するものなどが多く、日常的な計測には適していなかった。しかしながらセンシングデバイスや生態アンプの発展により、個々人の不随意かつ視覚・聴覚を含め、複数のコミュニケーション・モードを利用した生体情報を客観的な指標に活用する研究が急速に発展している。矢島ほかは、e-learningの質を客観的に評価するために、受講中で得られる心拍数と皮膚電位による皮膚電気抵抗に着目して研究を行った[6]。心拍計測では、強い拘束を行わないため、ストレスがかからないという点で日常的な測定に適していることを示している。

3.2 心拍情報に関する研究

近年、心拍情報の活用では、心電図のような大掛かりな機材を使わない小型無線機器の活用が進んでいる。心臓は交感神経と副交感神経の双方の支配を受けており、心拍間隔を計測した際のゆらぎのパワースペクトルから自律神経活動の評価指標を得られることが知られている。心電図の

波形で最も大きい振幅を示すR波を用いて、R波とR波の時間差(RRI: R-R-Interval)変動のスペクトル解析を行うと、周波数帯に応じて自律神経活動の影響を反映した変動成分を抽出できる[8]。

心拍変動は、自律神経系や液性調節系による調節を受け、自律神経系のうち交感神経は、心拍数を上昇させる一方、副交感神経は、心拍数を減少させる[9]。0.15~0.5Hzの心拍変動は呼吸性変動で洞房結節への迷走神経活動つまり副交感神経活動であると考えられており、その周波数帯のパワースペクトル密度の総和、つまり積分値をHF成分、0.04~0.15Hzの心拍変動は血圧性変動、つまり血圧調節系で圧受容体のフィードバック活動を反映し、交感神経、副交感神経両方の活動であると考えられており、その周波数帯のパワースペクトル密度の積分値をLF成分とし抽出する。心拍情報活用に関する研究では、ストレスやリラックス効果を検証する研究が進められており、その際の指標としてHFまたは、LFとHFを合わせた全体(total)に対するHFの比(HF/total)が用いられている。

4. 実験方法

本研究ではカウンセリング時の映像に心拍データを加えた映像の効果を検証する。心拍情報には少なからず個体差があり、計測機器によってどの程度の精度でストレス状態やリラックス状態が検出できるか定かではない。そこで本研究では第一段階の実験として被験者12名に実験に用いる心拍計測機器でストレスやリラックス状態が計測できるかを検証した上で、カウンセリング時の映像に心拍データを加えた映像の効果を定性的に検証する。

4.1 実験1の概要

実験に用いた心拍数を測定する機器(ユニオンツールのmyBeat WHS-1)を図1に示す。



図1 myBeat WHS-1

Figure1 myBeat WHS-1

WHS-1は、心電図のピークであるR波と次のR波の間隔であるRRIを測定する際、1Hzでサンプリングしているため、1msの細かい分解能でRRIを測定できる。また、心拍情報を得る際に強く拘束しないため、ストレスを感じにくいという特徴を持っている。

実験1では、被験者12名に実験の概要を説明し、実験参

加の同意を得、心拍測定のための電極パッド(図2)を装着し、座位姿勢にさせ3パターンの実験を実施した。

- (1)統制条件(閉眼安静5分), 緊張状態(計算2分)
- (2)統制条件(漸進的筋弛緩法5分), 緊張状態(計算2分)
- (3)統制条件(マインドフルネス5分), 緊張状態(計算2分)



図2 電極パッドの貼り付け方

Figure2 electrode pads paste procedure.

4.2 実験1の結果

WHS-1では計測したデータが、HF, LF/HFといった指標別にCSV形式で保管される(図3).

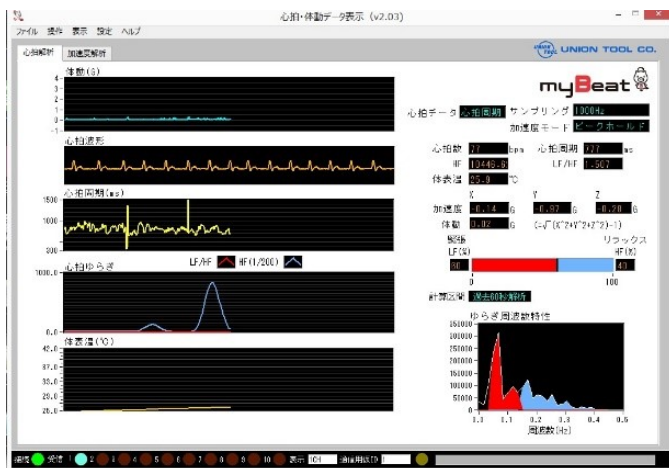


図3 心拍・体動データ表示

Figure3 Heart Rate Variability data display.

表1 パターン3のT検定の結果

Table 1 results of analysis of pattern 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
HF	***	***	***	ns	***	***
LF/HF	***	***	***	***	***	***
	B1	B2	B3	B4	B5	B6
HF	***	***	†	ns	***	*
LF/HF	ns	***	***	***	***	***

N=12 ***:p<.001, **:p<.01, *:p<.05, †:p<.1

保管されたデータを統制条件と緊張状態のHF, LF/HFについてt検定を行った。検定の結果の(1)(2)についてはHF

で11人, LF/HFで11人が有意に差のある値を示し, (3)でHFで10人が有意に差のある値を示し, LF/HFで11人が有意に差のある値を示した(表1)。各実験から, 本研究で用いた機器で取得した, 緊張時とリラックス時の心拍データには有意に差があることがわかった。

4.3 実験2の概要

実験2では被験者45名に対して2段階で実験を実施した。第1段階では以下4ステップを実施した。

①はじめに本実験の目的であるキャリアカウンセリング映像の撮影と心拍の測定について説明し, 実験参加の同意を得, キャリアカウンセリング後に行うアンケートに関する説明を行う。

②カウンセラーに電極パッドを装着し, 心拍情報を取得するために必要な初期設定としてキャリブレーションを行う。キャリブレーションとは, 電源パッドが正しく装着されているかを検出するために行う設定のことである。

③「今後の自分のキャリアについて」というテーマに対し, カウンセラーとクライアントのカウンセリングの様子をビデオカメラで5分間撮影し, 心拍の計測を行う。

④キャリアカウンセリング後, 認知的側面の調査としてカウンセラーにアンケートの記入を求める。アンケート項目は, カウンセリング自己効力感尺度のうち援助スキルに関する設問5つを用いた[9]。



図4 カウンセリングの振り返りのイメージ

Figure4 an inventory of Career Consulting.



図5 心拍情報入り映像

Figure5 video record with heart beat.

第2段階では、被験者に自身のキャリアカウンセリング映像を閲覧しながら振り返りを行ってもらい、第1段階で実施した認知的側面のアンケートと同様のアンケートを実施する。次に心拍情報がついている映像を提示し、自由記述形式で感想の記入を求めた。

4.4 実験2の結果

認知的側面のアンケート結果をまとめたものが表2である。設問は「全く自信がない：1」～「とても自信がある：7」の7段階で回答している。

表2 アンケートの結果

Table 2 results of the questionnaire

	事前	事後	t 値
1.身体的にCIの方へ向く	平均 5.5 分散 1.3	平均 5.4 分散 2.1	0.39
2.CI が伝える内容をとらえ、理解する	平均 4.6 分散 1.2	平均 4.6 分散 1.2	0.27
3.簡潔で具体的で明確にCIの言ったことを言い換えたりする	平均 3.8 分散 1.3	平均 3.9 分散 1.3	-0.22
4.CI の探求の助けとなる質問	平均 3.5 分散 0.7	平均 3.8 分散 1.8	-1.5* 片側
5.CI の感情を強調して、繰り返したり言い換えたりする	平均 4.0 分散 1.3	平均 3.6 分散 1.2	1.85* 両側

N=44 *p < .1

事前と事後についてt検定を行った結果、設問4と設問5の回答には有意差が見られた。また自由記述式アンケートには、「自分自身では気づくことのできない身体の動きや、癖などが改めて分かり、注意をしようと感じた。」「このように自分のカウンセリングを客観的に見るのは初めてであったので、様々なことに気づき見直すきっかけとなった。」「自分が実施しているビデオを見て、まだまだきちんとしたカウンセリングを行えていないと思った。」等、映像を閲覧することによって、認知的側面に変化が起きたと考えられる。

心拍情報付きの映像の閲覧については、自分のカウンセリングの対応を客観的に見られただけでなく、心の内面も考えながら振り返ることができたといった意見が散見された。しかしながら、映像については、心拍に関する情報については、情報量が多く見にくかったという意見もみられた。

5. 結果の考察と今後の課題

本研究では、これまでは経験学習の振り返り手法として一定の評価がなされている録画ビデオを用いた振り返りの

支援を行っていたが、学習効果に個人差があることが課題となっていた。そこで本研究では、振り返り時の学生の認知面の支援を行うために、心拍情報の活用を実験的に検討した。心拍情報には少なからず個体差があり、計測機器によってどの程度の精度でストレス状態やリラックス状態が検出できるか定かではない。ユニオンツール社の myBeat WHS-1 を用いて12名の被験者に対するストレス状態とリラックス状態の誘導実験では、11名に対して状態変動を検出することが出来たことから、本実験で用いる計測機器がある程度妥当な情報を提示できると考える。

録画ビデオを使ったキャリアカウンセリングの振り返りについては、心拍情報を活用したところ受講者から映像のみの振り返りにはない気づきがあることが指摘された。今回の検証では心拍データの活用効果については、被験者に感想を訊くのみで、定量的な分析までは至っていない。また心拍情報の表示についても課題が残る結果となった。本研究は、このような課題を持つものではあるが、心拍情報の活用は、録画データを用いた振り返り支援を改善する可能性を示唆するものであった。心拍情報の活用という観点での実践的な研究が未だ手薄なことから、今後は学習効果や、表示方法についても検討する予定である。

注釈

変容的学習とは、当然視されている認識の準拠枠を、もっと包括的なものや特殊なもの、開かれたもの、情緒的に変化可能なもの、省察的なものなどに変えることで、行動の正当性を証明するような信念や意見を形成する学習の過程であるとしている。

参考文献

- [1] 佐藤健吉(2009) 技能についての一考察(芸能の定義とその意味, 日本機械学会講演論文集, 77-78.
- [2] Mezirow, J., (1998) Transformative Learning and Social Action: A Response to Inglis, *Adult Education Quarterly*, Vol.49, No.1
- [3] 鈴木大輝, 正保春彦(2012) あいづちからみた自己一致に関する一考察 茨城大学教育実践研究 31, 293-305.
- [4] 木村泰之, 都築誉史(1998) 集団意思決定とコミュニケーション・モード-コンピュータ・コミュニケーション条件と対面コミュニケーション条件の差異に関する実験社会心理学的検討一, *実験社会心理学研究*, 38, 183-192.
- [5] 杉谷陽子(2007) メールはなぜ「話しやすい」のか? : CMC (Computer-Mediated Communication) における自己呈示効力感の上昇, *社会心理学研究*, 第22巻第3号, 234-244.
- [6] 矢島邦昭・小川信之・高附祐輔・野村収作・福村好美: e-learning 受講中の生体情報を用いたコンテンツの質の評価に関する実験, *情報処理学会研究報告*, 2012-CLE-7, 6, 2012, 1-6.
- [7] 早川泰久・菅野重樹: 動作・生体情報処理による工作機械操作中の個人情報認識, *精密工学会誌*, Vol. 66, No. 5, 2000, 796-800.
- [8] 渡邊崇士・渡辺嘉二郎: 就寝時無拘束計測生体データによる睡

- 眠段階の推定, 計測自動制御学会論文集, Vol. 38, No. 7, 2002, 581-589.
- [9] 葛西真記子:「カウンセリング自己効力感尺度(Counselor Activity Self-Efficacy Scales)」日本語版作成の試み, 鳴門教育大学研究紀要(教育科学編), 第20巻, 2005, 61-69.
- [10] 工藤義弘・長谷和徳・竹原昭一郎・林祐一郎(2014). 心拍変動解析を用いたパーソナルモビリティビークル乗車時の自律神経活動評価 機械力学・計測制御講演論文集
- [11] 福岡 豊・内山孝憲・野村泰伸(2015). 生体システム工学の基礎 コロナ社, 50-53
- [12] 曾根涼子(2012). 自律神経のとらえ方——心拍変動からの心臓自律神経活動の推定 体育の科学, **54(7)**, 561-566.
- [13] 工藤義弘・長谷和徳・竹原昭一郎・林祐一郎(2014). 心拍変動解析を用いたパーソナルモビリティビークル乗車時の自律神経活動評価 機械力学・計測制御講演論文集
- [14] 茂吉雅典・横山清子・吉岡貴芳(1996). 高速道路の長時間運転における心電図 R-R 間隔時系列の経時変化 自動車技術会論文集, **27(3)**, 107-112
- [15] 中野敦行・山口昌樹(2011). 唾液アミラーゼによるストレスの評価 バイオフィードバック研究, **38(1)**, 3-9
- [16] 中村好男(2001). 心拍変動を用いた自律神経活動の評価法運動と循環——研究の現状と課題, ナップ社
- [17] 中尾睦宏(2011). 医学の立場からみたバイオフィードバック バイオフィードバック研究, **38(2)**, 83-116
- [18] 松本佳昭・森 信彰・三田尻 涼, 江 鐘偉(2012). 心拍揺らぎによる精神的ストレス評価法に関する研究——パターン認識による評価法の考察 ライフサポート, **24(2)**, 62-69
- [19] 山口昌樹(2007). 唾液マーカーでストレスを測る 日本薬理学雑誌, **129(2)**, 80-84
- [20] 山口昌樹・新井潤一郎(2007). 生命計測工学 コロナ社, 120-122:137-139
- [21] 井上 博(2001). 循環器疾患と自律神経機能 第2版 医学書院, 71-109