

【共同研究】

即時効果を特色とした軽運動が心身に与える影響

包國 友幸* 宮田 浩二**

“Light exercise with immediate results and its mental and physical effects”

Tomoyuki KANEKUNI, Koji MIYATA

An exercise program with immediate results was developed for the elderly in 1997. This group exercise program is based on the concept of proprioceptive neuro-muscular facilitation (PNF) and it allows participants to see immediate results.

The current study examined how the exercise program affected the quality of life (specifically the health-related QOL) of participants.

Subjects of this study were participants in an autumn 2016 Open University seminar on “A Refreshing Gymnastics Class: Learning the structure of the human body by following an exercise program with immediate results.”

Subjects were elderly persons, including 4 males (36%) and 7 females (64%).

The exercise program was conducted four times a week for one month. The SF-36v2 Health Survey served as a generic measure of QOL at the start and the end of the one-month class. The survey was administered to determine the short-to-medium-term effects of the exercise program.

Statistically significant differences in scores on the “Role Functioning Physical” ($p<0.01$), “Bodily Pain” ($p<0.05$), “General Health Perception” ($p<0.05$), “Vitality” ($p<0.05$), “Social Functioning” ($p<0.05$), and “Mental Health” ($p<0.05$) subscales of the SF-36v2 were noted although the average scores in those 8 domains improved. In fact, results suggested that conducting this exercise program for 1 month may help to improve participants’ QOL.

Key words : immediate results, exercise program, facilitation

即時効果、運動プログラム、促通

I. 緒言

近年、わが国では少子化、超高齢社会の到来による社会福祉費用の増大などの問題が指摘されている。医療とコストについて朝日新聞¹⁾では2013年度の実数と2025の推計値について、①75歳以上の人口については1560万人(2013)→1.4倍の2180

万人(2025)、②15～64歳の生産年齢人口7901万人(2013)→0.9倍の7170万人(2025)、③医療費40兆円(2013)→1.4倍の54兆円(2025)、④医療機関の病床数135万床(2013)→0.9倍の119万床(2025)、などを示している。日本老年学会が高齢者の定義を75歳以上とすることを検討している中で²⁾、どのような方法でいかに健康寿命を生命寿命に近づけるかについてのアイデアの創造・実施とその検証などが課題とされており、転倒予防・介護予防・認知症予防をテーマとした運動プログラムなどが注目されている。

* かねくに ともゆき 文教大学人間科学部非常勤講師

** みやた こうじ 文教大学人間科学部人間科学科

筆者は、ある運動プログラムを1回実施する前よりも運動器の可動性及柔軟性の向上、運動の心理的効果による情緒の変化などにより運動実施後の方が、「より元気になる」「より楽になる」運動プログラムはできないものかと考えるに至った。そこで筋肥大・筋力増強目的の「筋力トレーニング」や筋の弛緩・リラクゼーションを目的とした「ストレッチング」でもない運動、すなわち無意識レベルの動作においても働筋として機能すべき部位の神経-筋の反応を高め、協調性を持った働筋として機能するように動作の再学習を行い正しい動きを脳に入力する促通³⁾という現象に焦点をあて運動後に可動性及柔軟性の改善などの効果が即座に実感できる運動プログラムを1997年に開発し1998年より実施・検証・報告^{4,8)}を繰り返してきた。2000年10月に民間大手スポーツクラブAにおいて上記運動プログラムが展開開始され15年以上が経過した現在(2017年7月)でも数店舗において実施継続されている。上記運動プログラムの特徴として、①Proprioceptive neuromuscular facilitation (以下PNF)のコンセプト⁹⁾に基づいている、②一回の運動前・後で即座に可動性及柔軟性などの改善効果が自覚できる、③集団運動プログラムである、④肩・腰・膝などをセルフコンディショニングする運動プログラムである、⑤運動器具など道具を何も必要としない、などがあげられる。

上記運動プログラムを様々な民間企業、自治体、NPO法人などの組織において実施・展開してきたが2015年より文教大学生涯学習センター主催のオープンユニバーシティの講座として年に2回(春・秋)に実施・展開している。

II. 研究目的

本研究は、オープンユニバーシティに参加した中高年齢者に対して上記の即時効果を特色とした運動プログラムを4週間実施したことによる効果について検証することを目的とした。

III. 研究方法

1. 調査対象

本研究の対象者は文教大学オープンユニバーシティに参加した中高年齢者であった。この講座(2016.秋講座)の全参加者は15名であったが、調査用紙記入時に遅刻や欠席などがあり調査用紙が回収できなかったものや回答に不備があったもの4名分のデータを除外して、11名分のデータを調査対象とした。その内訳は男性4名、女性7名の合計11名、平均年齢67.2±5.98歳であった。分析にはIBM SPSS statistics23を使用し、教室開始時と教室終了時との差の検定ではWilcoxonの符号付き順位検定を行った。

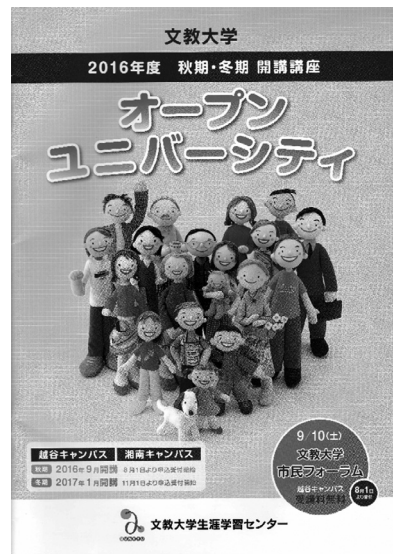


図1. オープンユニバーシティ2016 秋・冬パンフレット

2. 運動プログラムの実施

講座の日程・内容等を図2に示した。講座内容は、第1回目：肩のしくみ・肩痛講座と肩プログラム¹⁰⁾、第2回目：腰のしくみ・腰痛講座と腰プログラム¹¹⁾、第3回目：膝のしくみ・膝痛講座と膝プログラム¹²⁾、そして最終回の第4回目：それぞれの部位の短縮版プログラム(これだけは覚えましょうエクササイズ)を実施した。それぞれの

運動実施前・後において、動き易さ（可動性）の差異についての各種チェックをしてもらい毎回の講座において運動プログラムの即時効果を実感してもらった。

紙を提出してもらった。

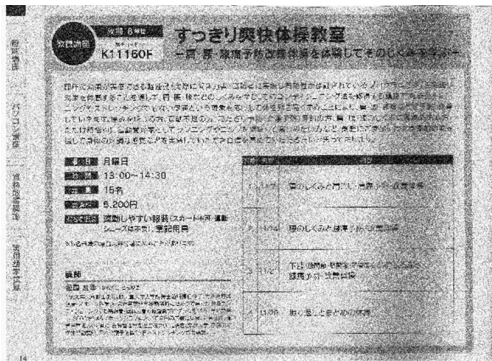


図2. 講座紹介
(日にち、内容、受講料、持ち物・服装など)

3. 調査期間

調査期間は、教室開始時の第1回目：2016（平成28）年11月7日（月）～教室終了時の第4回目：11月28日（月）の4週間であった。

4. 倫理的配慮

調査にあたっては対象者に研究目的と内容、プライバシー保護、自主的な運動実施の中止などについて十分に説明し同意を得たものみに調査用

5. 調査項目

(1) 健康関連QOL尺度（SF-36v2）

健康関連QOL尺度であるThe Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Survey（以下SF-36v2）はシンプルかつ有用であり計量心理学的に十分な特性を持っており、すでに十分なデータの蓄積があるため健康状態を測る質問紙として世界中で最も普及している^{13,14)}。

SF-36v2は8つの健康概念を測定するための複数の質問項目から成り立っているが、表1にその内容を示した。この質問紙調査を教室開始時と教室終了時とに実施してもらった。

(2) 効果についての自由記述式アンケート調査

教室に参加し運動プログラムを継続したことによる自覚的な効果を調査するため、4週間の教室終了時に、以下の3項目の質問に対して自由に記述する形式のアンケート調査を行った。この調査は、参加したものの一人一人の意見をそのまま反映することにより運動プログラム実施の感触を確認する、及び今後の展開時のために改善点を検討することを目的として行っており、厳格な独立した調査項目として用いるには限界があると考えられるが教室についての本音を聞くことができると判断し実施した。

表1. SF36v2の下位尺度名、項目数、内容

下位尺度	下位尺度名	項目数	内容
Physical Functioning (PF)	①身体機能	10	入浴、歩行などが問題なく行えるかどうか
Role Functioning Physical (RP)	②日常役割機能（身体）	4	仕事や活動に対する身体的因子の影響
Bodily Pain (BP)	③体の痛み	2	仕事や活動に対する体の痛みの影響
General Health Perceptions (GH)	④全体的健康感	5	健康状態について（現在・未来）
Vitality (VT)	⑤活力	4	活力にあふれているかどうかについて
Social Functioning (SF)	⑥社会生活機能	2	社会生活に対する身体・心理的因子の影響
Role Functioning Emotional (RE)	⑦日常役割機能（精神）	3	仕事や活動に対する心理的因子の影響
Mental Health (MH)	⑧心の健康	5	神経質で憂鬱か、穏やかで落ち着いているか等

質問の項目の一つ目は「1) 今回の講座のご感想などがありましたら自由にお書きください。」、二つ目は「2) 今後開催してほしい講座がありましたら教えてください。」、三つ目は「3) その他、要望などがありましたら自由にお書きください。」であった。

IV. 結果

(1) 健康関連QOL尺度 (SF36v2) 調査の結果

(1-1) 0-100点法スコアリングの結果

SF-36v2の下位尺度項目を0-100点法でスコアリングした場合の教室開始時と教室終了時との得点の変化、SF-36v2の女性60～69歳の国民代表値と

標準偏差¹⁵⁾を表2に示した。図3にSF-36v2の8つの下位尺度を0-100点法でスコアリングした場合の教室開始時得点と教室終了時得点との変化について示した。

健康関連QOLの8つの下位尺度のすべての項目の平均値は向上したが、検定を行った結果、「② 日常役割機能 (身体) : R.P.」がZ値=-2.692、漸近有意確率 (両側) $p=0.007$ 、であり有意な向上が認められた ($p<0.01$)。また「③ 体の痛み : B.P.」がZ値=-2.043、漸近有意確率 (両側) $p=0.041$ 、「④ 全体的健康感 : G.H.」がZ値=-2.512、漸近有意確率 (両側) $p=0.012$ 、「⑤ 活力 : V.T.」がZ値=-2.358、漸近有意確率 (両側) $p=0.018$ 、「⑥ 社会的機能 : S.F.」がZ値=-2.157、漸近有意確率

表2. 0-100得点スコアリングした得点の変化と国民標準値

下位尺度名	教室開始時	教室終了時	p	国民標準値 0-100得点
① 身体機能 P.F.	81.36 ± 17.33	87.73 ± 9.05	n.s.	89.13 ± 13.85
② 日常役割機能 (身体) R.P.	79.00 ± 15.37	91.49 ± 10.18	**	89.24 ± 18.81
③ 体の痛み B.P.	55.91 ± 19.24	69.73 ± 23.41	*	73.77 ± 22.40
④ 全体的健康感 G.H.	56.18 ± 17.57	65.27 ± 16.73	*	62.91 ± 18.77
⑤ 活力 V.T.	58.55 ± 19.41	73.32 ± 13.13	*	62.83 ± 19.46
⑥ 社会生活機能 S.F.	75.00 ± 18.54	86.36 ± 16.25	*	86.38 ± 19.40
⑦ 日常役割機能 (精神) R.E.	84.85 ± 22.60	87.13 ± 13.62	n.s.	87.85 ± 20.02
⑧ 心の健康 M.H.	66.36 ± 16.45	79.55 ± 14.22	*	71.60 ± 18.63

* : $p<0.05$, ** : $p<0.01$.

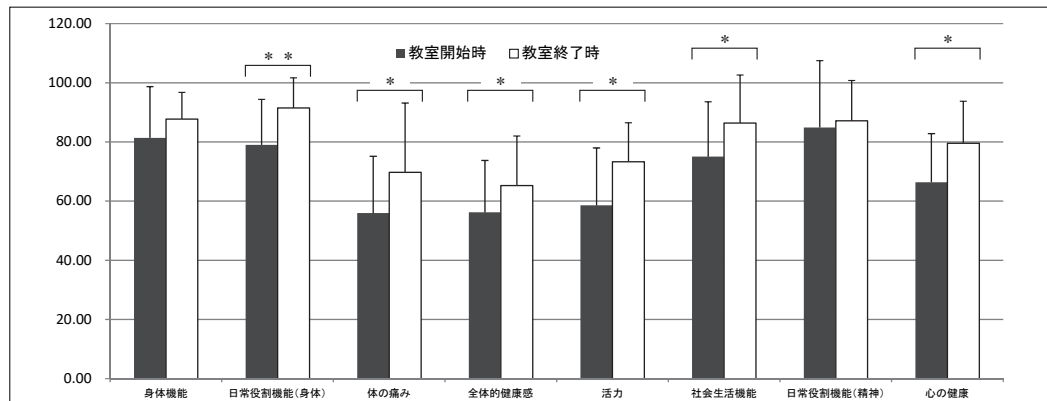


図3. 0-100得点でスコアリングした場合の得点の変化

(両側) $p=0.031$ 、「⑧心の健康：M.H.」がZ値=-2.203、漸近有意確率(両側) $p=0.028$ であり有意な向上が認められた ($p<0.05$)。つまり、②R.P.が有意に向上し ($p<0.01$)、その他③B.P. ④G.H. ⑤V.T. ⑥S.F. ⑧M.H. の5つの項目において有意な向上が認められた ($p<0.05$)。

(1-2) 国民標準値に基づいたスコアリングの結果

表3、図4に、国民標準値を50点とし、その標準偏差を10点として変換したSF-36v2の国民標準値に基づいたスコアリングを示した。スコアリングされた8つの下位尺度得点が50点以上あるいは50点以下の得点は、国民標準値(50点)と比べてそれより上か下であると解釈することができる。本研究の対象者のQOL平均値は教室開始時ではすべての下位尺度項目の点数が50点以下であったが、

教室終了時は「②日常役割機能(身体)：R.P.」「④全体的健康感：G.H.」、「⑤活力：V.T.」、「⑧心の健康：M.H.」の4項目において、国民標準値を上回る結果となった。

(1-3) サマリースコアの結果

SF-36の8つの下位尺度はそれぞれ重みづけされた後に、「身体的健康を表すコンポーネント・サマリースコア Physical component summary score：PCS)」、「精神的健康を表すコンポーネント・サマリースコアMental component summary score：MCS)」、「役割社会的健康をあらわすコンポーネント・サマリースコア Role-social component summary score：RCS)」の3つのサマリースコアにまとめられる¹⁵⁾。

表4及び図5に教室開始時と教室終了時の各サマ

表3. SF-36v2の国民標準値に基づいたスコアリング

下位尺度名	教室開始時	教室終了時
① 身体機能 P.F.	44.37 ± 12.50	49.29 ± 5.64
② 日常役割機能(身体) R.P.	44.56 ± 8.16	51.18 ± 5.41
③ 体の痛みB.P.	42.03 ± 8.58	48.19 ± 10.44
④ 全体的健康感G.H.	46.41 ± 9.40	51.25 ± 8.90
⑤ 活力V.T.	47.78 ± 9.97	55.39 ± 6.76
⑥ 社会生活機能S.F.	44.13 ± 9.57	49.97 ± 8.39
⑦ 日常役割機能(精神) R.E.	48.52 ± 11.32	49.65 ± 6.82
⑧ 心の健康M.H.	47.18 ± 8.82	53.77 ± 7.04

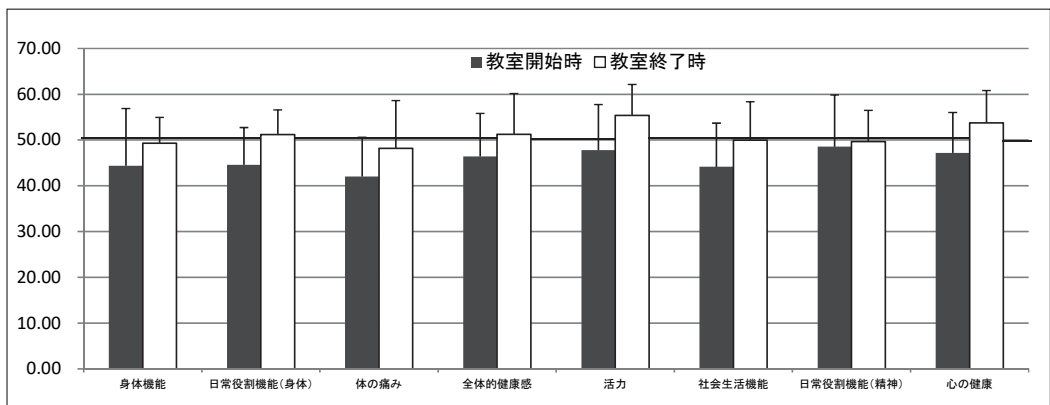


図4. 国民標準値を基準としてスコアリングした場合の得点の変化

表4. サマリースコアの得点の変化

コンポーネント	教室開始時	教室終了時	p
身体的側面 (PCS)	43.81 ± 11.10	47.73 ± 8.85	n.s.
精神的側面 (MCS)	47.81 ± 9.86	54.27 ± 8.36	*
役割/社会的側面 (RCS)	47.95 ± 11.99	49.95 ± 8.34	n.s.

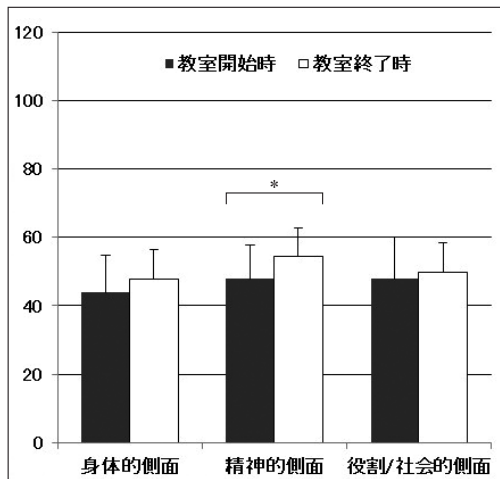


図5. サマリースコアの変化

リースコアの変化を示したが、検定を行った結果、「精神的側面：PCS」がZ値=-2.395、漸近有意確率（両側） $p=0.017$ 、であり有意な向上が認められた ($p<0.05$)。

(2) 自覚的効果についてのアンケート調査の結果

自覚的な効果についてのアンケート用紙の提出者は12名であり、記述のない項目や誤字・脱字などが見受けられたが参加者の素直な気持ちや実感がそのまま表現されており現場の雰囲気により伝わりやすいと判断し原文そのままを記載した。

一つ目の質問項目の「1) 今回の講座のご感想などがありましたら自由にお書きください。」における記述内容は、「①先生がとてもフレンドリーで楽しく受講することができました。」「②丁寧なご指導と為になる実技で体が大変すっきりいたしました。」「③4回ではやはり少ないように思います。せめて肩の講座1日、実技を1日というように8回はあってほしいと思いました。」「④体のしくみが参考になりました。」「⑤大変ありがとうございました。

ございました。腰痛・膝痛のため参加しました。」「⑥内容が多過ぎる気がします。そして実生活で身体的に故障を起こしやすいものと筋肉・骨格構造との関係及び予防体操を関連付けて教えてもらうと記憶しやすいのですが。」「⑦体操の順番が分からなくなってしまいました。今日の授業でしっかりと覚えられればと思いますが。出来ればまた次回参加したいと思います。」「⑧私は若いころからスポーツをかかすことがありませんでした。体操でソケイ部を痛め、ママさんバレーで左おしり（デンプ）坐骨神経を損傷歩けなくなったことを体験、その後腰の痛みではねたりとんだりができない状態が続いていました。友人に誘われ少しでも勉強してみたいと思い参加しました。筋肉のつき方、状態を知り実践で体を動かすことにより寝ていた神経が呼びさまされたように、少しずつ回復しているような気がします。筋肉痛もひどかったのに反比例し体の中が軽くなったように思います。こわがらずに続けていくと少しでも良いから毎日動かすことが大事と教わり参加して良かったです。」「⑨体が軽くなった感じです。グランドゴルフの球の飛びが良くなったのですが、終わった後痛かった。」「⑩私は左腕上部が特定の運動で痛みを感じます。整形外科では異常なし整骨院に5か月程通っていますが、良くも悪くもなりません。何が原因なのかどこが悪いのか知りたくて受講しましたが内容が高度で短期間なので理解するまでにいたりませんでした。」「⑪腰痛の改善の方法が、少し分かった気がします。」「⑫日常生活の中で身体に違和感を感じた事についての説明が分かりやすかった。」であった。

二つ目の質問項目「2) 今後開催してほしい講座がありましたら教えてください。」の記述内容は、①記述なし、「②同じ講座でもいいので再講座を希望いたします。回数は6回位がいいですね。」

③記述なし、「④すっきり爽快体操教室のPart2」
 ⑤記述なし、「⑥記述なし、「⑦食についての講座があればいいなあと思います。」「⑧引き続きもう少し（2カ月位）8回位のを教えていただきたい」「⑨続けてほしい。」「⑩健康と運動について。」
 「⑪今回の講座と同様の長い、詳しい講座を希望します。」「⑫・症状の事例「良くなった人 悪い事例」・頭の病気について」であった。

最後に、三つ目の質問項目「3）その他、要望などがありましたら自由にお書きください」の記述内容では、「①肩こりだけで2週など少し長い時間で説明・運動などできたら良いと思います。」
 「②特にありません。大変お世話になりました。」
 ③記述なし、「④できれば実技を多くしてほしいです。」、⑤記述なし、⑥記述なし、「⑦4回コースから6回～8回コースに増やしていただければと思います。」
 ⑧記述なし、⑨記述なし、「⑩実技を多くしてほしい。」、⑪記述なし、「⑫日常生活の正しい過ごし方について」であった。

V. 考察

PNFの効果としてROMの改善¹⁶⁾、痛みに対する効果¹⁷⁾、などが報告されているが、新井は障害により可動域制限が生じた場合、痛みのある障害部位に直接アプローチせず、自動ROMを改善させる方法があることを述べている¹⁸⁾。新井・柳澤らは、上肢のROM制限がある整形疾患を対象にした骨盤の後方下制運動に対しホールドリラックスによる上肢への間接アプローチが、上肢障害関節に直接アプローチするスタティックストレッチ（持続伸張）と比較し、有意に上肢障害関節のROMを改善できることを報告している¹⁸⁾。PNFの考え方では、強い筋群を収縮することにより弱い筋群へのインパルスの溢れ出しにより強化することを、発散⁹⁾（irradiation）と表現している。発散の効果は、運動している筋群から直接生じるインパルスのオーバーフロー効果に基づき、そのインパルスが抵抗運動を行っている主働筋が拮抗筋に呼応した筋群に直接働きかけていると考えられる。骨盤の後方下制のホールドリラックスにより、発散現象が患側上肢の筋群にも生じ、その後

リラクセーションさせることにより収縮後の弛緩が得られスパズムが緩解し、患測上肢の可動域の改善が得られたことが推察されることが示された¹⁸⁾。痛みなどにより、障害部位に直接アプローチせず自動ROMを改善させる場合にこの方法は有効であることが実証されている¹⁹⁾。

本研究のこのプログラムでは発散⁹⁾を使い間接法という考え方を応用し、直接対象者に触れずにその効果が反映されるように、体位や負荷の方向や負荷強度を考慮し各エクササイズをプログラミングしたことにより、自動ROMが改善され、痛みのあるものは痛みが軽減し、また痛みのないものは動き易さや動作効率の改善などの効果がありQOL下位尺度項目の平均値向上につながったと考えられる。

運動実施が1回/1週間×約4週間という短期の介入であったが、特に下位尺度項目の②日常役割機能（身体）RPは顕著に向上した（ $p<0.01$ ）ことが示唆され、その他、③体の痛みBP・④全体的健康感G.H・⑤活力V.T・⑥社会生活機能S.F・⑧心の健康M.Hの5項目が有意に向上した（ $p<0.05$ ）。

その理由として、以下のことがあげられる。第1回目の講座では肩関節の講義により大まかに肩の構造と疾患の原因などを理解した上で肩プログラムにより促進し可動性を改善したが、現在までの調査により1回の運動プログラム実施により肩の感覚が改善するなどの即時効果が検証されている¹⁰⁾。同様に、第2回目では腰部の可動性を改善させる腰プログラム¹¹⁾の実施により、第3回目では膝（下肢）の可動性を改善させる膝プログラム¹²⁾の実施により、第4回目でそれらを統合する運動プログラムを実施したため、発散⁹⁾（irradiation）が誘発されPNFの効果つまりROMや痛みの改善などにより②R.P. ③B.P. ④G.H. ⑤V.T. ⑥S.F.の下位項目の改善につながったと考えられる。

次にサマリースコアの結果では「精神的健康を表すコンポーネント・サマリースコアMental component summary score：MCS）」の値で有意な向上が認められた（ $p<0.05$ ）。下位尺度項目の⑧心の健康M.Hも有意に向上した（ $p<0.05$ ）。その理由として、肩プログラム¹⁰⁾、腰プログラム¹¹⁾、

膝プログラム¹²⁾のそれぞれの調査において、状態不安の値が有意に低下することを検証した。毎週の運動の即時効果によりそれぞれの部位が動かし易くなり、不安が軽減することを繰り返すことにより教室終了時には心の健康の数値の向上や精神的健康を表すサマリースコア（MCS）が向上する効果が表れたことが考えられる。

引用文献

- 1) 生田大介：医療とコスト。朝日新聞 [平成29年8月25日朝刊pp1], 2017.
- 2) 田村建二・川村剛志：「高齢者は75歳以上」学会が提言。朝日新聞 [平成29年1月6日朝刊pp1], 2017.
- 3) Susan S. Adler・Dominiek Becker・Math Buck:PNFハンドブック。pp1-42, クインテッセンス出版, 1997.
- 4) 宮田浩二・包國友幸・小林正幸：高齢者・低体力者対象運動プログラム開発実施報告①。文教大学人間科学研究, 27:103-111, 2005.
- 5) 包國友幸・宮田浩二・小林正幸：高齢者・低体力者対象運動プログラム実施報告②～膝痛改善運動プログラム実施者の状態不安と運動後の感覚に焦点をあてて～. ウェルネスジャーナル, 4:56-59, 2008.
- 6) 宮田浩二・包國友幸・小林正幸：高齢者・低体力者対象運動プログラム開発実施報告③。文教大学人間科学研究, 30:79-86, 2008.
- 7) 包國友幸・宮田浩二・小林正幸：高齢者・低体力者対象運動プログラム実施報告④～人工透析患者の日常生活動作（ADL）能力に焦点をあててウェルネス ジャーナル, 6:12-16, 2010.
- 8) 包國友幸・宮田浩二・小林正幸：即時効果を特色として開発した運動プログラムの中長期的な適応の効果—低体力者を対象として—. ウェルネス ジャーナル, 8:12-16, 2012.
- 9) Dorothy E. Voss・Marjorie K. Inota・Beverly J Myers: 神経筋促通手技 パター
ンとテクニック改訂第3版, pp4-5, 協同医書出版社, 1997.
- 10) 包國友幸・宮田浩二：即時効果を特色とした軽運動の有効性について。文教大学人間科学研究, 38:163-172, 2016.
- 11) 包國友幸：即時効果を特色とした介護予防運動プログラムの有効性—腰痛予防・改善希望者の数値評価スケール（Numerical Rating Scale）に焦点をあてて—, 日本福祉教育専門学校研究紀要 第23巻, 1:7-15, 2015.
- 12) 包國友幸：即時効果を特色とした介護予防運動プログラムの有効性—膝痛予防・改善希望者の数値評価スケール（Numerical Rating Scale）に焦点をあてて—. 敬心・研究ジャーナル, 2, 2017.
- 13) Fukuhara S・Bito S・Green J:Translation, adaptation, and validation of the SF-36Health Survey for use in Japan. Journal of Clinical Epidemiology, 51, 11:1037-1044, 1998.
- 14) Fukuhara S, Ware J E, Kosinski M, Wada S, Gandek B:Psychometric and clinical tests of validity of the Japanese SF-36 Health Survey, Journal of Clinical Epidemiology, 51, 11:1045-1053, 1998.
- 15) 福原俊一・鈴嶋よしみ：SF-36v2日本語版マニュアル。iHope International 株式会社, 京都, 2004, 2015.
- 16) 和気英樹・柳澤健・ミシェル・アイズマン：ホールドリラックス手技と徒手持続伸張手技による膝関節可動域改善の比較。理学療法学 21 (4): 279-283, 1994.
- 17) 辻井洋一郎：痛みに対する理学療法の効果。理学療法学, 20 (2): 69-75, 1993.
- 18) 新井光男：骨盤へのホールドリラックスが上肢関節可動域に及ぼす影響。日本PNFリサーチ, pp22-26, 2002.
- 19) 新井光男・柳澤健：スポーツとファシリテーション—PNFとスポーツ。PTジャーナル, 36 (8): 579-587, 2002.