

学生参画による中高齢者を対象とした健康教室の効果

～大町市・松川村・アルプスあづみの公園管理ＪＶとの共同開催～

田邊 愛子

〈 目 次 〉

1. はじめに
2. 方法
3. 結果
4. 考察
5. 結語
6. 参考文献

1. はじめに

現在日本では、少子高齢化が危ぶまれている。今後、更に高齢者数と高齢化率は増加し、2020年には65歳以上人口は3,334万人、高齢化率は26.9%になると予想され、20年間の高齢者数の増加は現在の東京都人口にも匹敵する規模である¹⁾。

わが国では運動指導による医療費の削減や高齢者の健康寿命を延伸する取り組みが課題とされている。このような中、大町市、松川村とあづみの公園JV、そして松本大学の産学官の地域提携により、平成19年度より地域住民を対象とした健康塾（以下きらり健康塾）を開催してきた。主な運動プログラムとして、運動量計測器（以下熟大メイト、キッセイコムテック社製）による「インターバル速歩トレーニング」を実施し、学生による運動講座を開催してきた。インターバル速歩とは、通常歩行と個人の最大運動強度の70%である速歩を繰り返しながら歩くウォーキング方法である²⁾。インターバル速歩の効果は、Nemoto らの中高齢者を対象とした研究によると、持久力、脚筋力が向上し、それに伴って生活習慣病指標が著しく改善すると報告されている³⁾。また、田邊らは、同トレーニングを平成17年から3年間の実験を実施したことにより、体重、収縮期血圧、拡張期血圧が有意に減少し、脚筋力、最大酸素摂取量は有意に向上したという報告をした⁴⁾。

このインターバル速歩トレーニングを中心に開講した「きらり健康塾」では、平成20年度では、収縮期血圧、拡張期血圧が有意に減少し、最大運動量、30秒スクワットは有意に増加した⁵⁾ という結果を得ることができた。しかし、平成21年度では脚筋力、長座体前屈、握力を有意に改善させることが出来たが、その他の測定項目では期待できる改善結果を得ることが出来なかった⁶⁾。その原因として、トレーニング量、冬季寒冷化の体力測定による身体機能の低下、スタッフ人数の不足が考えられた。

そこで、本研究では、健康塾開催時期の変更、スタッフ人数、家庭での運動支援がトレーニング量および体力測定、身体測定、血液検査にどのような影響を及ぼすか、検討することを目的とした。

2. 方法

① 対象者及び期間

本研究の対象者は、きらり健康塾の参加者である大町市・松川村・長野市の男性9名、女性22名の合計31名とした。そのうち、期間前後の体力測定及び、血液検査の全項目を実施した、男性6名65.3歳±5.1（SD）歳、女性20名63.1歳±8.0（SD）の26名、平均年齢63.7歳±7.4（SD）を解析の対象者とした。トレーニング期間は、熟大メイトを配布した6月5日から回収した10月23日の141日間であった。

本講座の募集方法は、国営アルプスあづみの公園管理センター及び大町市と松川村が募集チラシを作成、13,000部を大町市・松川村全戸へ配布、ホームページ、新聞への掲載を行った⁷⁾。

② 運動プログラム

今年度の運動プログラムは表-1に示す。今年度のきらり健康塾では、全12回の講座を開講し、各講座それぞれ最後に学生による15分程度の健康相談の時間を設け、個別の運動指導などを行った。また、運営スタッフの人数は平均14名とし、昨年度より3名程増加した。

表－１ きらり健康塾（全12回）日程

日にち	時間	内容	会場
5/22(土)	8:30～12:00	健康診断・体力測定、開塾式など	大町市総合体育館
6/5(土)	9:30～11:30	体重・血圧測定、健康診断・体力測定の結果説明、熟大メイトの使い方・歩き方、個人ファイル配布	松川村かぶろ会館
6/20(日)	9:30～11:30	体重・血圧測定、レクリエーション、ウォーキング、グループワーク	大町市西小学校
7/4(日)	9:30～11:30	体重・血圧測定、ロングウォーキング、グループワーク	松川村すずむし荘、ちひろ公園等
7/17(土)	9:30～11:30	体重・血圧測定、アクアビクス(ウォーキング) グループワーク	くろよんロイヤルホテル
7/31(土)	9:30～11:30	体重・血圧測定、クイズラリー、グループワーク	アルプスあづみの公園大町・松川地区
8/21(土)	9:30～11:30	体重・血圧測定、太極拳体験、ボール運動、グループワーク	松川村すずの音ホール
9/5(日)	9:30～11:30	トレーニング機器体験、下肢筋力測定、体組成測定、握力測定、昼食、グループワーク	松本大学
9/25(土)	9:30～11:30	体重・血圧測定、ヨガ体験、焼き芋、グループワーク	アルプスあづみの公園大町・松川地区
10/3(日)	9:30～11:30	ミニ運動会、グループワーク	松川村かぶろ会館
10/23(土)	8:30～11:00	健康診断・体力測定	大町市常盤公民館、大町南小学校
11/20(土)	9:30～11:30	閉塾式、記念写真撮影、総評、個人結果説明	アルプスあづみの公園大町・松川地区

<プログラムの様子><きらり通信>



測定項目

(1) 身体測定

身体測定の項目は、身長・体重・BMI・体脂肪率・収縮期血圧・拡張期血圧・腹囲・内臓脂肪レベル

(2) 血液検査

血液検査の項目は、AST(GOT)、ALT(GPT)、 γ -GT(γ -GTP)、血糖、中性脂肪、HDL-C、LDL-C、ヘモグロビンA1c

(3) 体力測定

体力測定の項目は、熟大メイトによる重心動揺、最大酸素摂取量、最大歩行速度（タイム・歩数）、30秒スクワット、長座体前屈、握力

体力測定の項目は表-2に示す。

統計処理

有意差の検定は、Studentのt-testおよび、群間の比較にはstat-viewを用いて行った。有意水準は $p<0.05$ とし、測定値は特に断らない限り、平均値±標準誤差(SE)で表した。

3. 結果

1 トレーニング量

トレーニング日数が、 44.1 ± 5.3 から 84.1 ± 8.2 と有意な増加が認められた($p<0.001$)。また、週平均速歩時間(分/週)においても、 60.4 ± 13.1 から 120.8 ± 19.3 と有意に増加した($p<0.05$)。(表-2)

表-2 トレーニング量の比較

		平成21年度	平成22年度
		n=31	n=26
期間	(日)	120	141
トレーニング日数	(日)	44.1 ± 5.3	$84.1\pm8.2^{***}$
総歩行時間	(分/日)	41.6 ± 3.1	50.9 ± 4.8
総消費エネルギー量	(kcal/日)	138.3 ± 8.9	188.4 ± 16.5
速歩	歩行時間	(分/日)	19.5 ± 2.3
	消費エネルギー量	(kcal/日)	26.1 ± 2.6
普通歩行	歩行時間	(分/日)	83.3 ± 8.5
	消費エネルギー量	(kcal/日)	123.7 ± 13.6
普通歩行	歩行時間	(分/日)	22.1 ± 3.4
	消費エネルギー量	(kcal/日)	24.8 ± 4.2
週平均速歩時間		(分/週)	55.0 ± 7.6
			64.7 ± 8.3
		60.4 ± 13.1	$120.8\pm19.3^{\$}$

平均値±標準誤差 $^{\$}p<0.05$, $^{\$}p<0.01$, $^{***}p<0.001$

2 形態測定

形態測定は、22年度の運動前と運動後の比較では、体重とBMIで、 57.3 ± 2.2 から 55.8 ± 2.3 、 22.9 ± 7.6 から 22.3 ± 5.6 と有意な減少が認められた($p<0.001$)。また、体脂肪率は 29.8 ± 1.3 から 28.4 ± 1.3 と有意に減少し($p<0.05$)、腹囲は $85.2\pm$ から 82.3 ± 1.9 有意な減少がみられた($p<0.01$)。血圧測定では、収縮期血圧、拡張期血圧がともに 132.9 ± 4.1 から 129.5 ± 4.0 ($p<0.01$)、 79.5 ± 1.7 から 77.6 ± 2.2 と有意な減少($p<0.05$)が認められた。

21年度と22年度における変化量の比較では、体重において 1.1 ± 8.7 から -2.7 ± 4.8 と有意な差が認

められた ($p<0.001$)。それに伴って、BMIでも 2.5 ± 1.3 から -2.7 ± 4.8 と有意な差がみられた ($p<0.01$)。血圧測定においても、収縮期血圧が 9.2 ± 4.1 から -1.9 ± 2.7 ($p<0.01$)、拡張期血圧が 3.6 ± 2.8 から -2.2 ± 2.2 ($p<0.05$) と有意な差を認められた。(表-3) (図-1)

表-3 形態測定結果

	平成21年度 (n=31)			平成22年度(n=26)		
	運動前	運動後	$\Delta\%$	運動前	運動後	$\Delta\%$
身長 (cm)	157.5 ± 1.3			159.1 ± 1.8		
体重 (kg)	57.0 ± 1.8	57.6 ± 1.9	1.1 ± 8.7	57.3 ± 2.2	$55.8\pm 2.3^{***}$	$-2.7\pm 4.8^{$$$}$
BMI (kg/cm^2)	22.1 ± 8.5	22.7 ± 7.7	2.5 ± 1.3	22.9 ± 7.6	$22.3\pm 5.6^{***}$	$-2.7\pm 4.8^{$$}$
体脂肪率 (%)	27.7 ± 1.3	28.5 ± 1.3	3.0 ± 1.5	29.8 ± 1.3	$28.4\pm 1.3^*$	-4.6 ± 2.9
腹囲 (cm)	81.1 ± 1.9	79.9 ± 2.3	-1.5 ± 1.8	85.2 ± 1.7	$82.3\pm 1.9^{**}$	-3.4 ± 2.8
最高血圧 (mmHg)	122.3 ± 3.8	133.2 ± 5.8	9.2 ± 4.1	132.9 ± 4.1	$129.5\pm 4.0^{**}$	$-1.9\pm 2.7^{$$}$
最低血圧 (mmHg)	75.0 ± 1.9	77.9 ± 2.7	3.6 ± 2.8	79.5 ± 1.7	$77.6\pm 2.2^*$	$-2.2\pm 2.2^{\$}$

平均±標準誤差 vs 運動前: * $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$ vs21年度: \$ $p<0.05$ \$\$ $p<0.01$ \$\$\$ $p<0.001$

3 体力測定

体力測定の、平成22年度の運動前と運動後において、最大酸素摂取量は 27.1 ± 1.5 から 30.4 ± 1.7 と有意な増加が認められ ($p<0.01$)、25m 全力歩行の歩数では 28.6 ± 5.7 から 26.1 ± 2.9 と有意に減少した ($p<0.001$)。30秒スクワット、握力(右)では、 30.4 ± 2.9 から 34.2 ± 1.3 、 26.3 ± 2.2 から 29.6 ± 1.6 と有意な増加を示し ($p<0.001$)、長座体前屈においても、 31.5 ± 1.7 から 37.0 ± 1.7 と有意な増加を認めることができた ($p<0.01$)。(表-4) (図-3)

表-4 体力測定結果

	平成21年度 (n=31)			平成22年度(n=26)		
	運動前	運動後	$\Delta\%$	運動前	運動後	$\Delta\%$
最大酸素摂取量 (ml/kg/min)	26.4 ± 1.4	25.4 ± 1.3	-1.9 ± 4.3	27.1 ± 1.5	$30.4\pm 1.7^{**}$	14.1 ± 5.8
25m全力歩行 (歩)	26.9 ± 1.5	25.7 ± 7.6	-4.0 ± 1.9	28.6 ± 5.7	$26.1\pm 2.9^{***}$	-8.6 ± 2.9
30秒スクワット (回)	30.5 ± 1.0	31.6 ± 8.7	6.7 ± 5.2	30.4 ± 2.9	$34.2\pm 1.3^{***}$	12.4 ± 2.8
握力(右) (kg)	28.8 ± 1.6	30.7 ± 1.3	11.2 ± 5.8	26.3 ± 2.2	$29.6\pm 1.6^{***}$	16.9 ± 4.5
長座体前屈 (cm)	32.1 ± 1.2	38.9 ± 1.7	21.9 ± 3.8	31.5 ± 1.7	$37.0\pm 1.7^{**}$	21.2 ± 6.2

平均±標準誤差 * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

4 血液検査

全体の血液検査の結果では有意な差は認められなかった（表－6）。今回は、各測定項目において基準値よりも高値群のみを抽出し、検定を行った。（表－7）その結果、血糖値（mg/dl）は 134.5 ± 11.3 から 94.3 ± 8.3 と有意に減少した（ $p < 0.01$ ）。中性脂肪（mg/dl）においても 213.8 ± 50.8 から 109.0 ± 34.0 と減少し（ $p < 0.01$ ）、HDL-C 定量（mg/dl）では、 96.3 ± 3.3 から 77.7 ± 6.1 と有意な減少が認められた（ $p < 0.05$ ）。

表－5 全体の血液検査結果

	平成21年度（n=31）			平成22年度（n=29）		
	運動前	運動後	Δ %	運動前	運動後	Δ %
血糖 (mg/dl)	92.3 ± 2.6	96.4 ± 3.6	5.5 ± 3.9	97.4 ± 3.3	97.3 ± 2.6	2.5 ± 1.2
中性脂肪 (mg/dl)	100.3 ± 9.9	103.7 ± 17.6	22.0 ± 14.5	114.3 ± 12.4	100.7 ± 8.1	0.2 ± 1.2
HDL-C (mg/dl)	64.3 ± 3.1	64.7 ± 3.9	6.6 ± 7.7	70.4 ± 3.2	71.4 ± 2.9	5.4 ± 1.2
LDL-C (mg/dl)	129.2 ± 7.7	129.2 ± 7.1	9.7 ± 17.9	130.4 ± 7.3	137.1 ± 7.3	11.0 ± 1.2
ヘモグロビンA1c (%)	5.0 ± 5.2	5.2 ± 2.1	5.2 ± 4.4	5.2 ± 2.1	5.1 ± 2.1	-1.0 ± 1.2

表－6 基準より高値群の血液検査結果

測定項目	人数	運動前	運動後
血糖値 (mg/dl)	4	134.5 ± 11.3	$94.3 \pm 8.3^{**}$
中性脂肪 (mg/dl)	5	213.8 ± 50.8	$109.0 \pm 34.0^{**}$
HDL-C (mg/dl)	6	96.3 ± 3.3	$77.7 \pm 6.1^*$

平均±標準誤差 * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

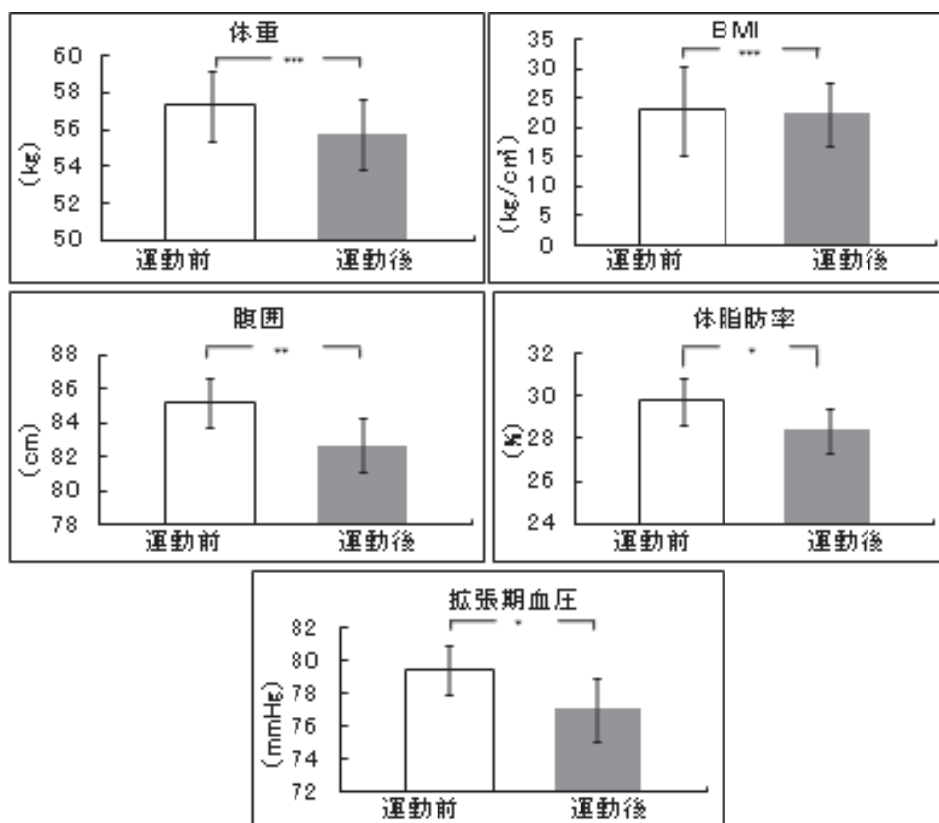


図-2 21年度と22年度の形態測定の結果

平均±標準誤差, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

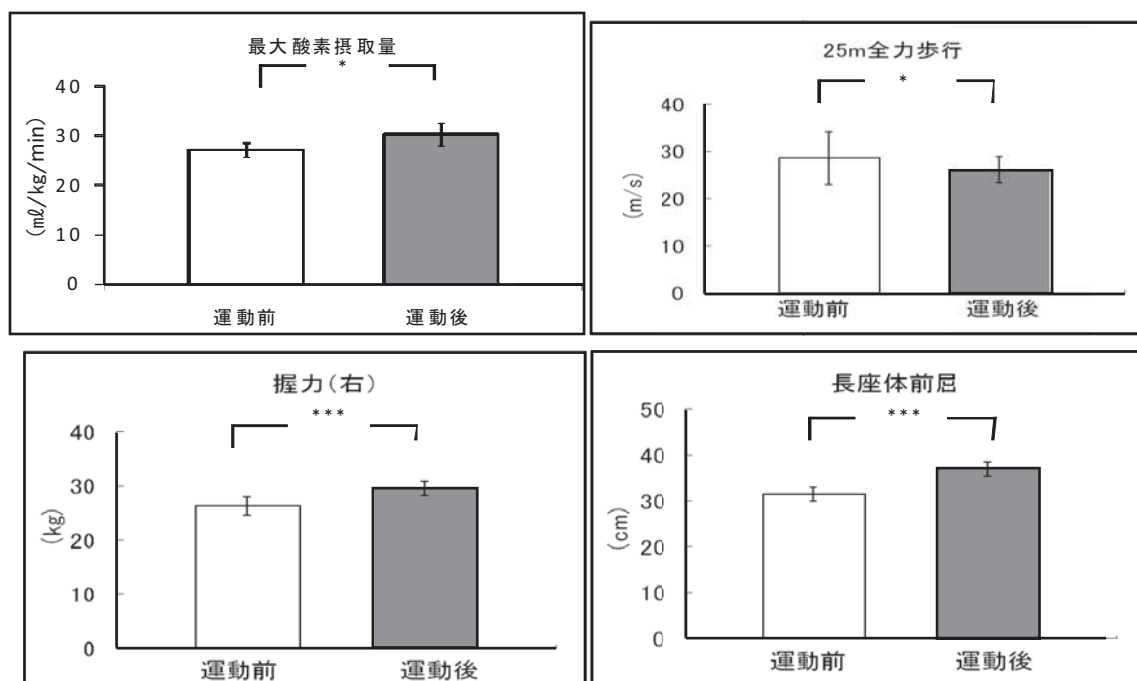


図-3 運動前と運動後の体力測定の結果

4. 考察

1. 開催時期の変更

開催期は、昨年度の最終体力測定を11月下旬に行ったために、参加者から「寒くて体が動かなかった」⁶⁾ という声があったため、今年度は2ヶ月開催日を早めてプログラムを企画した。21年度の終了時体力測定時刻の気温は5.5℃で、22年度の測定時の気温は13.1℃となっていた⁸⁾。筋収縮に重要な働きをするATPは、温度の低下に伴い分解速度が遅くなるため、寒冷化において深部体温が変化しなくとも、皮膚温や筋温の低下により運動能力は低下する。また、筋温の低下は、組織でヘモグロビンから放出される酸素量を減少させるため、最大酸素摂取量も減少する⁹⁾。このようなことから、昨年度は5.5℃という環境下で身体機能が低下し、体力測定を行う状況としては不十分であったと考えられた。

2. 運営スタッフの増加

「きらり健康塾」では、大町市、松川村、あづみの公園JV、松本大学の複数事業が関与し、各自治体がそれぞれの役割を分担することで、スムーズな運営をすることができたと考えられる。昨年度は学生5～6人とスタッフ5人の平均11人だったのに対し、今年度は学生8～9人とスタッフ5人の平均14人で運営することができた。参加者の人数を考慮しても、一般的な健康教室に比べるとスタッフ数が多く、参加者の変化や、運動指導に、より適確なアドバイスをすることができた。実際に、閉塾後のアンケートで塾全体の構成については、「良かった」という回答が大半を占め、その中でも、「内容・構成が良かった」という意見が多く、「学生の充実した指導で毎日の速歩が楽しかった」、「運営がスムーズだった」などの意見もあった⁷⁾。参加者へスタッフが積極的に関わるにより、運動への意識向上に働きかけることができたと考えられた。

3. 家庭における運動支援策導入

家庭における運動支援策を導入した目的としては、参加者一人一人に自己管理を行う重要性を認識してもらうこと、学生が与える影響が身体面だけではなく、精神面でサポートになればよいと考えたからである。参加者と学生が講座での関わりだけではなく、きらり通信を発行することで、講座以外の時間でも情報を共有できたことは、参加者の精神的サポート、健康塾への参加意識向上に良い影響を与えた。体重・血圧管理表の導入も、家庭での細かい身体の変化を気付いてもらうことができたことが伺えた。参加者が表を持つことで、体重や血圧を測ろうと意識することが、自己管理の重要性を認識してもらうきっかけとなったと考えられた。

4. トレーニング量

今年度から導入した3つの試みによって、トレーニング日数、週平均速歩時間が、平成21年度と比較して有意に増加した。トレーニング日数と、週平均速歩時間は前年比で約2倍増加し、昨年度の週平均速歩時間が約60分であったのに対し、今年度は約120分という結果を得ることができた。それに伴って1日にトレーニングによって消費するカロリーも大きく増加している。松本市熟年体育大学の報告書によると、週平均速歩時間は約100分であったとされていることから、今年度の参加者が、日常生活にいかに関わり速歩を取り入れていたかがうかがえた⁹⁾。

5. 体力測定・形態測定・血液検査

Flegら¹⁰⁾は、ヒトの体力が最も高いのは20歳代でその後、10歳加齢するごとに5～10%ずつ体力が低下することを報告している。この体力の低下は、基本的には運動不足のためではなく、筋にしわが増えたり、髪の毛が薄くなったりするといった加齢のメカニズムによって、筋萎縮がおこる

ためとされる¹⁴⁾。また、Franklin ら¹¹⁾、小澤利男ら¹¹⁾ は、最高血圧が20歳以降10歳加齢するごとに5mmHg 程度増加することを報告している。本研究では、最大酸素摂取量、25m全力歩行、30秒スクワット、左右の握力、長座体前屈の有意な改善が認められ、形態測定では、体重、BMI、体脂肪率、腹囲、拡張期血圧が有意に改善した。このことは、インターバル速歩により加齢による持久力低下、血圧上昇を防止するのに有効であることを示唆している。血液検査では、全体で有意な変化を認めなかった理由として、変化量の値が少なかった上に、基準値を上回る例数が少なかったことが考えられた。高値群においては、血糖値、中性脂肪、LDL-C の値が有意に減少した。特に、血糖値が高い人の運動処方として、最大酸素摂取量の50～70%の運動を、比較的長時間にわたって続けることが有効であるとされていることから¹⁴⁾、最大運動強度の目標値が、最大酸素摂取量の70%であるインターバル速歩が、血糖値の減少に効果的であったと考えられる。また、身体測定結果では、体重の減少、脚筋力の増加が認められたが、通常歩行よりも消費するカロリーが多いインターバル速歩²⁾により、1日の消費カロリー増加したこと、Nemoto らの研究で報告されているように、インターバル速歩によって膝伸展筋力、膝屈伸筋力が10～15%増加すると報告されている³⁾ことから、これらの結果はインターバル速歩を続けた結果によるものだと考えられた。

6. 運動プログラム

今年度は12回のプログラムを企画し、昨年度好評だったアクアビクス、外部の講師を招いてヨガ講座などを実施し、参加率88.7%⁸⁾という結果だった。また昨年度に引き続いて12回の講座の最後に20分程度の学生による健康相談の時間を設けた。健康相談は、5～6人の参加者に1人の学生が加わるグループ形式で行った。主な内容は、パソコンに転送した熟大メイトの歩行記録についての指導、日常生活における運動のアドバイスなどである。健康相談は、参加者同士の情報交換の場にもなり、互いに刺激し合うことにより、運動意欲の増加にも繋がったと考えられる。きらり健康塾に参加したことで、運動意識が向上し、トレーニング量が増加えたことにより、生活習慣病予防が示唆されたことは、きらり健康塾の目的にもなっている医療費の削減にもつながると考えられる。このことから、きらり健康塾の概念でもある「住民の健康の増進と意識の改革」に寄与すること⁷⁾が達成出来たのではないかと考えられる。

5. 結語

きらり健康塾において、開催期の変更、スタッフ人数の増加、家庭での運動支援の導入によって以下のことが明らかにされ、生活習慣病予防につながることが示唆された。

- ① 21年度と比較してトレーニング日数、週平均速歩時間が増加した。
- ② 体重、BMI、腹囲、体脂肪率、拡張期血圧が改善した。
- ③ 最大運動量、25m 全力歩行の歩数、30秒スクワット、握力、長座体前屈の値が改善した。

6. 参考文献

- 1) 平成12年度版 厚生白書概要, 厚生労働省, p36, 2000
- 2) 根本賢一 誰でもできる健康運動実践法人生はピン!ピン!きらり!, オフィスエム, p32, 2007
- 3) Nemoto et.al • Effects of high intensity interval walking on Physical fitness and blood pressure in middle-aged and older people. Mayo Clinic 2007
- 4) 田邊愛子ら 2009 長野体育学研究所 3年間のインターバル速歩トレーニングによる中高年の体力および生活習慣指標への効果
- 5) 加藤正樹 「きらり健康教室」が中高年者の体力や身体組成に与える影響について, 松本大学卒業論文, 2008

- 6) 平成21年度 きらり健康塾報告書
- 7) 平成22年度 きらり健康塾報告書
- 8) 気象庁発表
- 9) Morikawa M,et.al.: Physical fitness and indices of lifestyle-related diseases before and after interval walking training in middle-aged and older males and females.
Br J Sports Med, in press,2009.
- 10) 小澤利男ら 日本老年医学会雑誌 Arterial Stiffness ,pp9-15,1997.
- 11) Franklin et al: Hemodynamic Patterns of Age-Related Changes Blood Pressure,Circulation96,308-135 1997.
- 12) 平田耕造 「体温」, ナップ出版社, 運動時の体温調節システムとそれを修復する要因, 2002
- 13) 石河利寛 健康・体力のための運動生理学, 杏林書院, p350, 2001
- 14) Fleg et al: Accelerated Longitudinal Decline of Aerobic Capacity in Healthy Older Adults ,Circulation112:674-682, 2005.