

医農福連携研究

～農作業体験等における健康およびソーシャル・キャピタルの影響について～

西東京農地保全協議会（ノウマチ）

2016年度 農によるまちづくり研究事業

2017年1月3日

東京医療保健大学 山下 和彦

大阪大学大学院 山下 知子

## 1. はじめに

日本は少子高齢化が進行し、さまざまな課題を抱えている。中でも特に、a.超高齢化、b.中高年の健康マネジメント、c.子どもの環境に関する課題に注目する。a.超高齢化では、日本の高齢化率は27%を超え、2025年には高齢者人口が3500万人を超え、2055年の高齢化率は約40%に達すると予測される。高齢化の問題の一例として、認知症や要介護高齢者など支援が必要な対象者が増える点、元気な高齢者の社会参加などのヒューマンリソースの活用による地域の活性化が挙げられる。

要介護が社会的問題と言われるが、要介護認定率は現在約15%であり、今後、後期高齢者が増加することでこのままのペースであれば約30~50%まで増加すると考える。つまり、75歳以上であっても慢性疾患や体の不具合を感じつつも元気に活動できる後期高齢者が多いことを意味する。後期高齢者が要介護になる要因として、認知症、高齢による衰弱、転倒骨折が挙げられる。認知症は65歳以上の15%、軽度認知症(MCI)は13%に発生し、加齢によりさらに割合が高まる。認知症であっても元気に楽しく活動することが可能であるため、元気なうちから地域と交流し、正しい知識を得るとともに、地域で社会活動に参加することが重要である。

合わせて、高齢による衰弱や転倒骨折は、下肢筋力、バランス機能、歩行機能の3要素の低下が要因である。そのため、社会参加の中で身体機能に着目するとともに、歩く機能を落とさないよう足部のセルフケアや慢性疾患のセルフマネジメントを進めるとともに、ICTを活用し、正しい情報をフィードバックしつつ支援することが有効である。

bの中高年の健康マネジメントも高齢者の健康支援とシームレスに進めることが重要であり、ICTを活用しつつ、楽しく正しい知識と活動につなげることが求められる。高齢者医療費の高騰が注目されるが、中高年の頃の活動の影響を高齢期も引き継ぐため、高齢者医療費を適正化するならば、中高年の高血圧、糖尿病対策は欠かせない。しかし、国保などの保険者の活動や特定健診の成果などからは十分な対策が行えているとは言えない状況にある。そのため国保などのコスト面のみからアプローチをするのではなく、“快適”、“楽しい”、“取り組みたい”というプラスの感性からサポートすることで中長期的な対策を行なえるとともに、有意義なエビデンスを構築できると考えられる。

cの子どもの環境の課題では、身体機能の低下、地域社会への関心の低下が挙げられ、積極的な身体づくり、ココロづくりと地域社会で起こっていることを理解し、子どもの頃から課題解決の手法を展開することが次世代の活性化のために重要である。また障害児などを積極的に活用し、交流することが幅広い視野を得るために有効である。

これらの観点から、本事業では農業活動に着目した。家庭菜園など農業に関心を持つ中高年、高齢者世代は多く存在し、農業と福祉を連携させた農福連携にも注目が集まっている。農業という関心の高いツールを利用し、上記課題に取り組むことができれば、農業従事者、参加者、行政、地域住民にとってwin-winの関係を構築でき、医療費の最適化や慢性疾患対策などに有用なツールとして活用できれば、社会的課題にもよい影響を与えられと考えられる。そこで今回は、研究を進めるための事前調査活動として、農業活動に参加することにより以下の調査を行うことを目的とした。

- ①歩数などの活動度の変化、
- ②体重の変化、
- ③下肢筋力と足底部の状態の変化、
- ④アンケート調査

## 2. 方法

### 2. 1 対象者と期間

対象者は本事業全体としては20名(67.8±10.8歳, 男性11名, 女性9名), そのうち活動量計を持った調査事業に参加した対象者は8名(60.4±12.2歳, 男性3名, 女性5名)であった. すべての対象者は2回の計測に参加している.

調査期間は2016年8月~11月までの3か月間である. 今回は本調査活動の有効性を調べるのが目的の1つであるため, 農業活動が始まったのちに調査をスタートさせており, 農業活動の事前・事後を反映しているものではない.

なお, 本調査活動の事前と終了時に対象者に本事業の意義, 足部のケア方法などの講話を行い, 知識支援と身体機能の向上に寄与できるよう展開した.

### 2. 2 活動度と体重の調査

高齢による衰弱, 下肢筋力等の低下を予防するためには歩行などの日常生活機能を高め, 活動度を一定水準以上に保つ必要がある. さらに, 糖尿病などの慢性疾患を予防・改善するためには, 体重などの体組成を改善する必要がある. なお, 体重について, 肥満傾向者は減少させることが求められるが, 痩せている対象者は筋肉量を増やし, 体重を増加させることが求められるため, 体格により体重や体組成のアプローチは異なる.

これらを進めるためには見える化を行うことが第一歩である. 歩数などの活動を見える化するためにICTを活用し, 図1に示す活動量計を調査事業対象者の8名に持たせた. 図1の活動量計からは, 歩数, 3Mets以上の早歩きの数(アクティブ歩数:A歩数)等が記録され, 2週間分のデータが蓄積される. 本活動量計はNFCという通信機能を持つが, 今回は読み取りのためのリーダーを用いなかったため, 図2に示すシステムを用いてデータをクラウド上に蓄積できるよう構築した. 体重についても図2から入力させた.



図1 活動量計の外観

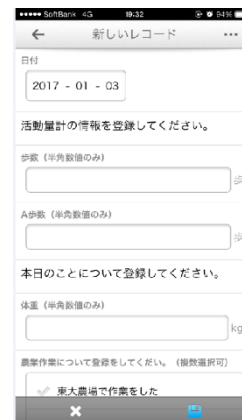


図2 記録画面の一例

図2のシステムはスマートフォンやパソコンでも入力できるため自宅など, インターネットに接続できれば, どこからでも容易に記録が可能である. 本調査事業に参加した対象者には, それぞれ異なるIDとパスワードを発行しており, これまでの自分の歩数などの記録を確認でき, グラフによるわかりやすい表示にも対応させた.

図1, 2のシステムを用いることで多くの対象者を同時にモニタリングでき, 参加者自らも活動度を自宅などで確認できる. このようなICTを活用した支援システムを用いることで中長期的な活動の見える化が実現でき, 健康や社会参加に関心を持つと期待できる.

図1の通信機能を利用して自動的にデータを送信することの利点は, 簡便であることと正しいデータが得られることが挙げられる. 体重などを計測できる体組成計についても同様の通信プロトコルを持つものがあり, あわせて使用することで, 体組成についても自動的に記録が行える.

## 2. 2 身体機能計測

一定の歩数を維持・向上させ、楽しく農業活動に参加するためには、下肢筋力や歩行機能が維持されることが重要である。下肢筋力や歩行機能が維持されていれば、転倒骨折を予防でき、要介護になるリスクを低減できると期待できる。

下肢筋力には図 3, 4 の足指力計測器と膝間力計測器を用いた。どちらの計測装置も座位により計測が可能であることから簡便、かつ安全で定量的な下肢筋力を評価できる。これらの計測装置からは転倒リスク値が定義されており、足指力は男性 3.0kgf、女性は 2.5kgf、膝間力は男性 10.0kgf、女性 8.0kgf を下回ると転倒リスクが高まることがわかっている。

図 5 の足圧分布計測装置からは足底部の圧力（足型）が見える化でき、静止立位時の足底部への荷重の様子が見える化できる。ここから腰痛や膝痛のリスク、足底部の筋骨格系の様子が明らかになり、バランス機能や歩行機能の一部が評価できる。

計測時間は、一人当たり下肢筋力は 2 分（足指力、膝間力の 2 つ）、足圧分布は 10 秒で実施でき、その場でフィードバックできることからタイムリーなアドバイスが実施できる。



図 3 足指力計測装置



図 4 膝間力計測装置



図 5 足圧分布計測装置

## 3. 結果および考察

### 3. 1 活動度と体重の変化

図 6, 7 に 10 日ごとの平均歩数と平均 A 歩数について対象者ごとに示した。横軸は日付（最終のみ 7 日間）、縦軸は平均歩数を示した。入力がされていない対象者は、入力データ数で平均を求めた。図 6, 7 よりほぼ安定して歩数と A 歩数が得られていることが確認できる。つまり、平均約 10,000 歩の対象者の場合、すべての期間で概ね一定の範囲で歩数が得られていることがわかる。

表 1 に 8 名の対象者の 1 日の歩数の歩数別の分類を示した。対象者により入力データ数は異なるが、8,000 歩を下回り、さらに 5,000 歩を下回っている日が多い対象者の割合が高いことがわかる。A 歩数についても 3,000 歩を下回る対象者が多いことがわかる。先行研究からは、平均歩数に応じ慢性疾患などの発症率が異なることが報告されている。すなわち、7,000 歩を下回ると高血圧、糖尿病などの慢性疾患が多く発生し、5,000 歩を下回るとうつ病などの精神疾患や認知症が発生しやすいと考えられる。

表 2 には約 3 か月間の平均の活動データと活動の状況を示した。平均歩数は約 4,000~10,000 歩、平均 A 歩数は 2,000~8,500 歩であり、全歩数に対する A 歩数の割合は 50~85%であった。表 1, 2 の両方を把握することで健康支援に有用なデータが得られると考えられる。さらに、図 2 のシステムを用いてアンケート入力から活動内容を調べることもできた。パイロット的に調べた結果からは、事前に講話した足部ケアを実施している対象者も存在することがわかった。これら記録の状況に応じ、それぞれの対象者に合った支援方法を明らかにし、実施することも有用である可能性が見出された。

図 8 には体重の変化を示した。今回は身長について計測を行わなかったため BMI は求められない。そのため、体重の変化の議論はできないが、正しく記録ができていたことがわかり、適切なフィードバックが行える可能性が見出された。

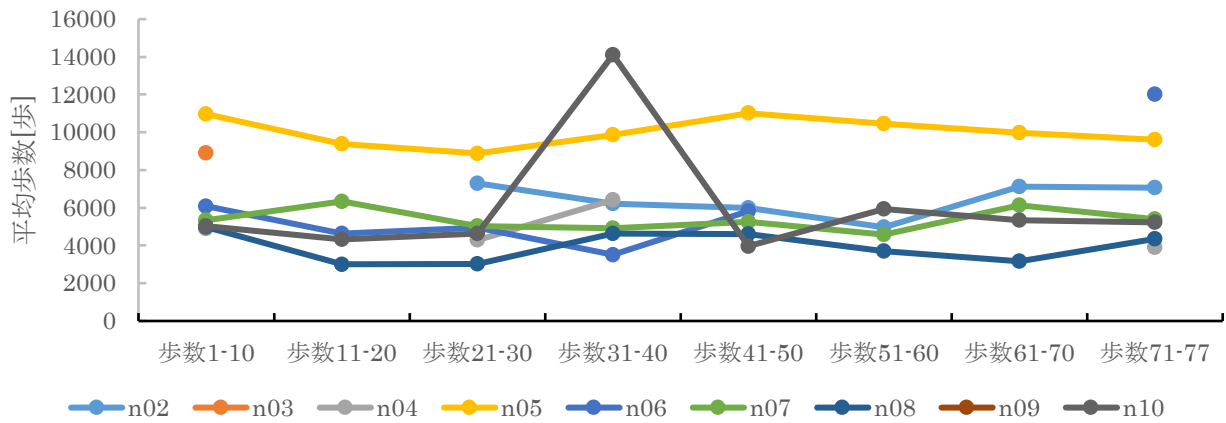


図 6 10 日ごとの歩数の変化 (対象者別. 最終のみ 7 日間)

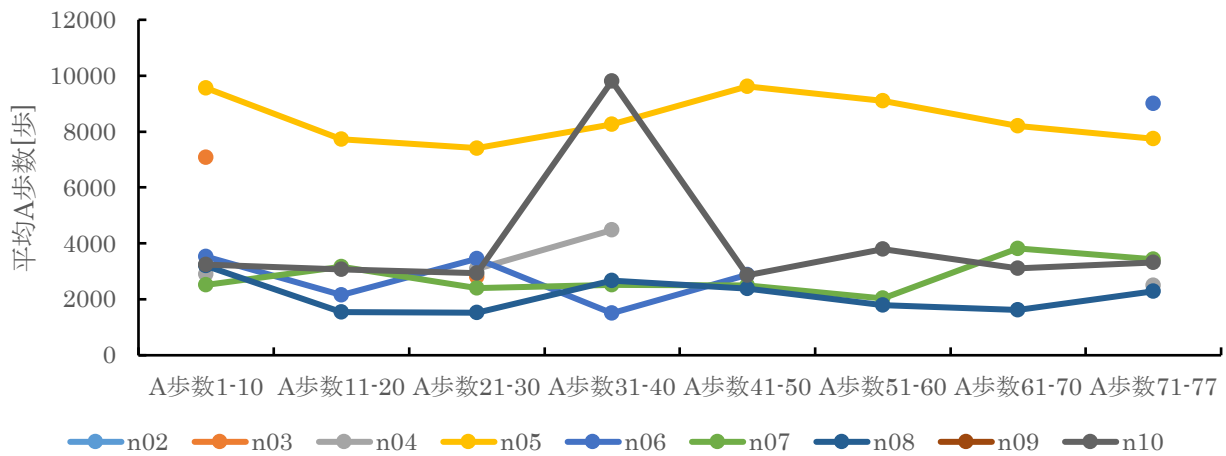


図 7 10 日ごとのアクティブ歩数の変化 (対象者別. 最終のみ 7 日間)

表 1 対象者別の 1 日の歩数の分類

ID	年齢	性別	データ数	歩数				アクティブ歩数				
				10000歩以上	8000歩以上	5000歩以上	5000歩未満	データ数	8000歩以上	5000歩以上	3000歩以上	3000歩未満
n02	59	女	55	9	5	21	20	0	0	0	0	0
n03	45	女	5	2	0	2	1	5	2	1	0	2
n04	42	女	16	0	0	7	9	15	0	1	7	7
n05	70	男	71	33	22	12	4	71	38	24	4	5
n06	62	女	31	1	5	11	14	31	1	4	9	17
n07	68	女	68	2	6	31	29	68	0	11	16	41
n08	78	男	76	3	2	14	57	76	2	3	9	62
n09												
n10	59	男	56	2	6	17	31	56	3	8	15	30

表 2 対象者ごとの平均活動度と活動の状況

ID	期間中 平均歩数	期間中 平均A歩数	A歩数/ 歩数	期間中の 平均体重	東大 農場	その他 農場	散歩	スポーツ	足部ケア	足部運動	何もしない
n02	6377.9			62.6	1	1	1	0	54	0	1
n03	8054.6	6219.0	77.2%	62.4	2	0	0	0	0	0	0
n04	4704.1	3080.7	65.5%	56.7	1	0	2	0	1	2	9
n05	10039.3	8485.4	84.5%	63.9	2	3	7	4	0	0	0
n06	5475.4	3166.9	57.8%	56.6	1	7	2	6	19	8	9
n07	5414.3	2816.1	52.0%	51.5	1	0	30	1	32	2	3
n08	3930.4	2127.1	54.1%	59.1	2	0	33	0	59	1	34
n09											
n10	5155.3	3347.8	64.9%	63.4	2	0	2	20	9	0	3

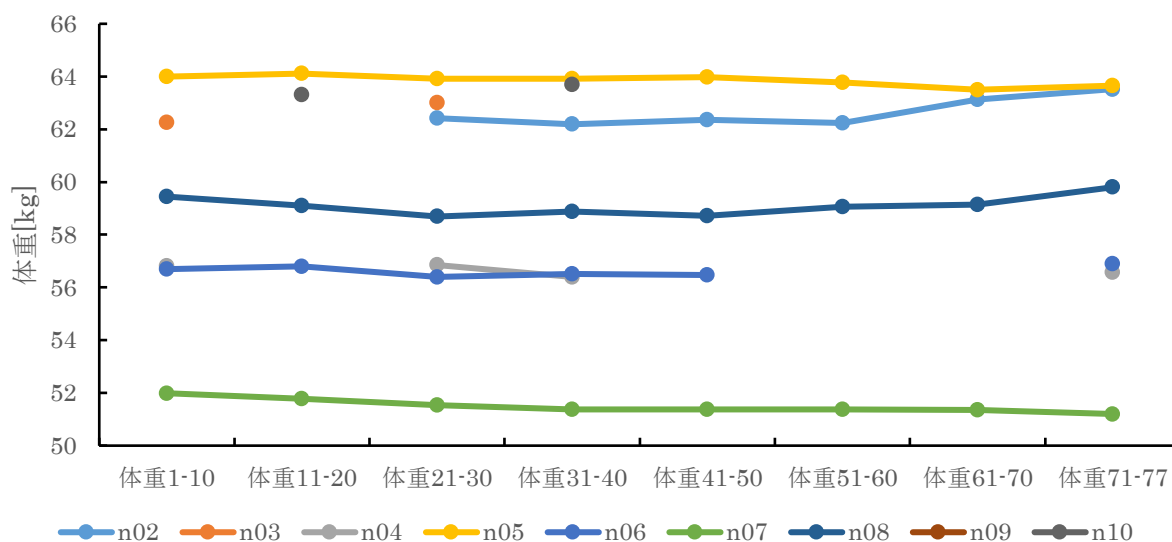


図 8 10日ごとの体重の変化 (対象者別. 最終のみ 7日間)

### 3. 2 身体機能計測の結果と考察

#### ① 下肢筋力の計測結果

図 9~12 に本調査事業実施前と実施後の足指力と膝間力の内転・外転筋力の計測結果を示した。横軸が実施前、縦軸が実施後であり、斜線の上にある対象者は実施前に比べて、実施後が向上したことを意味する。オレンジのプロットが本事業実施群、青いプロットが活動に参加した群である。その結果、図 9, 10 より足指力の右足は多くの対象者で値が低下し、左足では現状維持であった。低下の要因として、実施前が 8 月の暑い時期、終了時が 11 月末の寒い時期であり、足元が動きにくいまま計測したこと、農作業を実施した後に計測していることから、疲労の影響が考えられる。今回はパイロット的に計測を行い、フィードバックを行うことに主眼を置いたため、計測のプロトコルを十分に踏むことに重点を置かなかった。今後踏み込んだ計測を行う際には、注意が必要である。

図 11, 12 の膝間力計測による股関節筋力の結果より、内転筋力、外転筋力ともにほとんどの対象者が向上、あるいは維持の結果であった。股関節内転・外転筋力は姿勢制御能や姿勢の維持に重要な役割を果たすことから、季節変動を考慮しても有意義な結果であった。

下肢筋力の低下は転倒骨折のリスクを高めるだけではなく、活動度の低下につながる。歩き方によっては膝や腰に負担を掛けることで痛みにつながることから下肢筋力を高め、痛みの予防を図ることも重要である。これらは日常のケアや体のメンテナンスで対策が可能であることから積極的に推進したい。

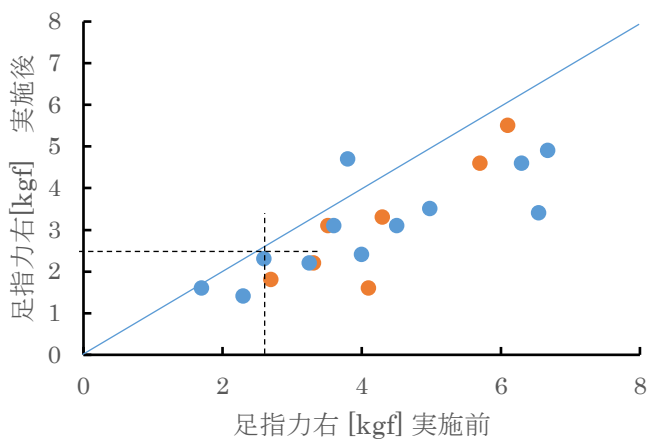


図 9 足指力右の介入前後の結果

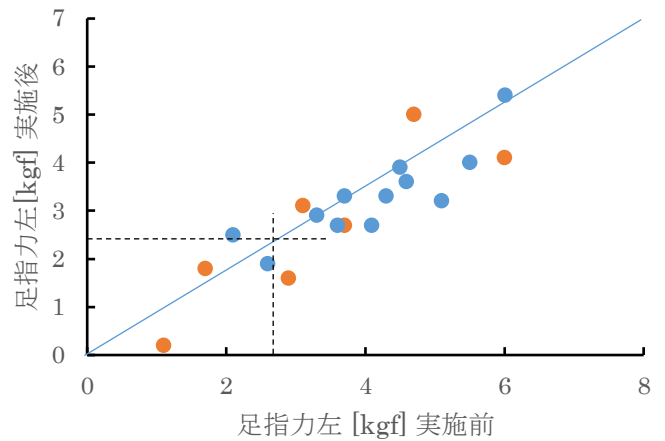


図 10 足指力左の介入前後の結果

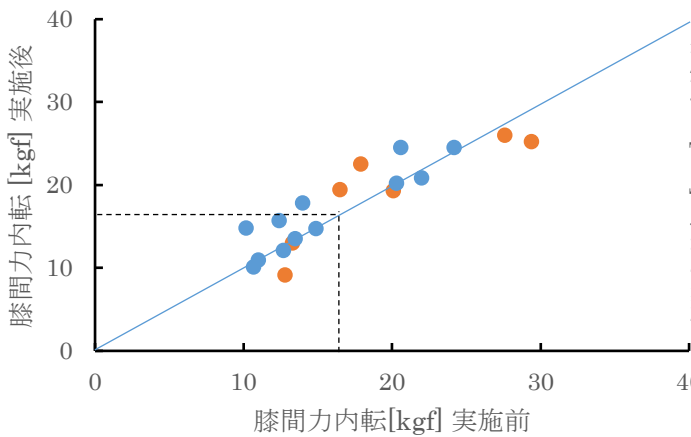


図 11 膝間力内転の介入前後の結果

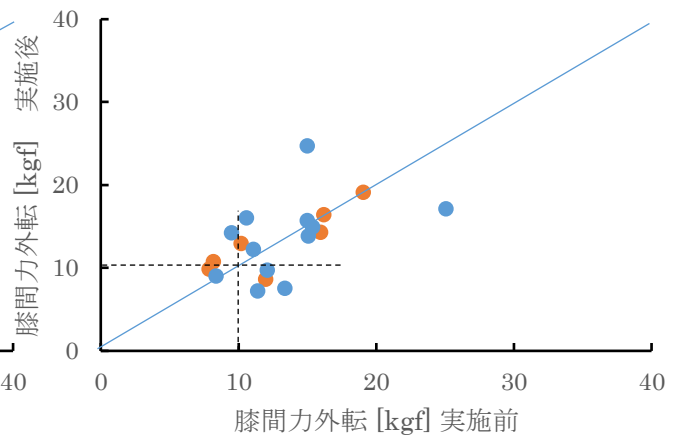


図 12 膝間力外転の介入前後の結果

## ②足圧分布計測の結果

図 13 に足圧分布の計測結果の一例を示す。足圧分布は静止立位時の足底に加わる体重の分布を示している。この結果から、足底部に存在する 3 つのアーチの状態、足底部の筋肉の柔軟性、歩行中などに荷重が集中する位置などを評価できる。着目点は、足指の接地の状況、中足部の荷重の状態（扁平足やハイアーチなど）による筋肉の柔軟性の評価、足底部の荷重の状態（第 5 中足骨頭（足の第 5 指の付け根）、第 3 指の付け根の荷重、中足部への過度の荷重）による膝や腰への負担の評価である。また糖尿病などを持つ対象者の場合、これら過度の荷重が足潰瘍（タコができ、末梢循環障害・末梢神経障害から潰瘍化する）ができ、足の切断事例につながることから注意が必要である。

図 13 はよい足部の一例を示した。

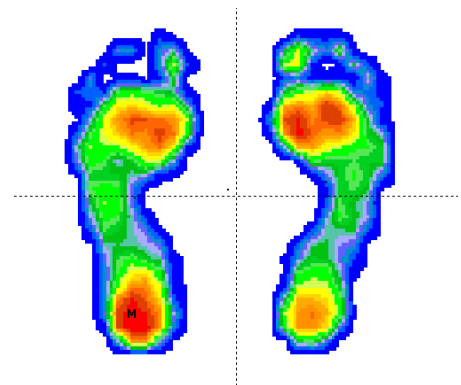


図 13 よい足部の一例



#### 4. 全体の考察とまとめ

本事業では、活動量計と ICT を使うことでスマートフォンや自宅のパソコンから活動データを入力でき、加えて体重や毎日の外出などのデータを収集するシステムを開発し、検証した。その結果、歩数や早歩きに相当するアクティブ歩数のデータを取得できた。

結果より、入力されたデータ数に対し、健常者であれば将来疾病のリスクが高まると考えられる 5,000 歩を下回る日が 3 割以上であった対象者は 8 人中 6 名で、75%の対象者が将来の疾病リスク群に該当することが明らかになった。さらに、理想的な歩数を 8,000 歩以上と定義すると、入力されたデータ数に対し 3 割を超えていた対象者は、8 名中 2 名で 25%であった。これは一定期間の歩数データが記録されているからわかることであり、平均値だけでは評価できない重要な意義を含んだデータである。農業活動を健康活動のツールとして積極的に活用するのであれば、農業活動の楽しさに加え、活動度を高められるような方策をさらに付け加え、それをフィードバックする必要があると考えられる。

ここでの課題は、データの入力をスマートフォン等で行なえることは簡便でよかったが、記録が手作業での入力であり、データの入力ミスが発生する可能性があること、入力自体を面倒に感じる場合にはデータが入力されないことが挙げられる。本システムには NFC という通信機能がついており、すべての活動量計に固有の ID が振られていることから、読み取り装置をつなげることで自動的にデータの読み出しが行うことができる。このような手法を用いることでもっと簡便にデータの取得が可能となり、データのフィードバックも容易にできると考えられる。しかし、このようなシステムに発展させるとサーバ費用などのランニングコストも必要となる。

転倒骨折の予防や歩数などを一定以上に高め、元気に楽しく活動するために下肢筋力や足部の機能を評価した。本手法は簡便にどこでも計測が実施でき、専門家を必要としないことから農業という参加者の関心の高い活動と合わせて健康を意識するツールとして有用であることが伺えた。実際に足指力は維持・低下傾向、股関節内転・外転筋力である膝間力は維持・向上傾向であった。足元の機能の低下は興味のある農業活動にも参加しづらくなる要素を含んでおり、活動を推進すると同時に足部や足爪のケアを行うことが重要である。今回は本事業の事前の講演会で足部ケアの手法について一部お話することができた。毎日のアンケート結果からはそれを実施した対象者も多く見られた。積極的にこれらを組み合わせることで身体機能の向上が期待できる。

以上のように、農業活動と健康支援を組み合わせ、ICT と身体機能計測ツールを合わせることで定量的でタイムリーな評価と支援を実現できる可能性が見出された。このような活動を虚弱高齢者やパーキンソン病や認知症などの背景疾患を持つ対象者、中高年の健康支援活動に導入することで将来の医療費増大、慢性疾患の増加などの課題解決の 1 つとして寄与できる可能性が推察された。

以上