

地域の地形および交通事情を考慮した自転車健康づくりに関する研究：  
富士宮市街地のコースづくりから自転車健康づくり

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学地域創造教育センター 公開日: 2024-04-08 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 杉山, 康司, 山口, 理生, 増田, 航大, 宮本, 幸輝, 高宮, 佳祐, 長津, 恒輝 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.14945/0002000561">https://doi.org/10.14945/0002000561</a>

## 地域の地形および交通事情を考慮した自転車健康づくりに関する研究

### ～富士宮市街地のコースづくりから自転車健康づくり～

杉山 康司 (静岡大学グローバル共創科学部)

山口 理生 (静岡大学院人文社会科学研究所 臨床人間科学専攻)

増田 航大 (静岡大学教育学部 保健体育専攻)

宮本 幸輝 (静岡大学地域創造学環 スポーツプロモーションコース)

高宮 佳祐 (静岡大学院教育学研究科 共同教科開発専攻)

長津 恒輝 (静岡大学非常勤講師)

キーワード：自転車、健康づくり、運動強度、サイクルコンピュータ

#### 要約

本研究の目的は我が国における国民の自転車の保有台数の増加を考慮し、自転車を活用した健康づくりを坂の多い地形であることや自転車利用率が低いと考えられる静岡県富士宮市をモデルにして健康づくりに適したサイクリングコースを提案するとともに対象地域における自転車利用実態を把握し、自転車利用率向上、健康づくり、さらには地域発展に繋がる一助とすることであった。コースの提案方法として、実地調査し、作成したサイクリングコースの特徴、各コースの運動強度測定ならびに実走後の心理的アンケート調査を実施した。アンケート調査は富士宮市民を対象に富士宮市各種公式 SNS などを利用し、配布を行う方法で、自転車利用状況や電動アシスト自転車普及率、自転車に期待する効果など各項目において地域住民から回答を得て、分析を行った。その結果、作成したサイクリングコースは全てのコースがサイクリングに適した運動強度である 3.0～8.0METs の範囲であった。また、実走後のアンケートではコースの改善点や特徴を疲労度、爽快感、満足度から示すことができた。一方、アンケート調査では富士宮市民の自転車利用状況ならびに自転車活用の意識において男女間で差 (男子 34.9%、女子 11.4%) があった。また、電動アシスト自転車普及率が 24.6%と他の地域よりも多い傾向があり、坂の多い地形が関係していることが推察されたが、電動アシスト自転車を健康づくりに活用する意識は低かった。以上のことから、富士宮市街のような地形および交通事情では電動アシスト自転車が健康づくりに役立てられる啓発をしながら自転車の活用を推進する必要性が示された。

## 1. はじめに

自転車とは通勤・通学などの日常利用から競技スポーツまで幅広い世代で利用されており、環境にも優しい乗り物としても注目されている（国土交通省 2020、尾野ら 2018）。また、電動アシスト自転車を使用すれば、通常のシティサイクルとは異なり、下肢筋群や膝関節への負担が少ない（Dieltiensら 2021）のにも関わらず、移動距離も稼ぐことができ、楽しみながら同程度の運動効果を獲得できる点で魅力的である。加えて、わが国では自転車の保有台数が 6870 万台（国土交通省 2020）を超え、人口百人あたりではオランダ、ドイツ、北欧諸国について第 6 位となっている（社会実情データ図録 2009）。近年、自転車による健康づくりを推奨する地域が増えつつあるが、内閣府の調査によると自転車保有台数が多い諸外国と比べ、日本は走行距離が短い割には事故のリスクが高いことが課題とされている（内閣府 2016）。よって、地域での自転車を用いた健康づくりを普及していくには各地域の地形やインフラ事情を考慮したコースづくりや普及イベントの提案が重要である。

このような課題解決として自転車の代表交通分担率が他地域よりも低い場所における産学官一体となった研究調査が効果的な指針を示し得るものである。「第 2 回岳南都市圏パーソントリップ調査」によると、富士宮市の代表交通分担率は、自転車が約 3%（静岡県交通基盤部都市局都市計画課 2019）と全国平均の約 13% に比べ、極めて低い（国土交通省 2015）。これに対して、富士宮市は「都市の活力向上」と「市民生活の質の向上」を要素とした自転車に関する施策である「富士宮市自転車活用推進計画」を企画している。この計画は国および県の「自転車推進計画」を勘案して作成されており、令和 4 年度から令和 8 年度までの 5 年間で、①健康づくりの推進、②サイクルツーリズムの推進、③安全安心な環境づくりの 3 つの柱で実施が進められており（富士宮市企画部企画戦略課地域政策推進室 2021）、富士宮市では自転車を活用するための課題を挙げている。具体例として、富士宮市は坂が多い地形であること、自転車での移動は体力的な負担が大きいこと、市街地周辺では自動車の交通量が多く交通渋滞がサイクリング普及にブレーキをかけていることなどである。このような課題を持つ富士宮市を自転車活用健康づくりのモデルとすることは山岳地域の多い我が国において自転車を健康づくりに繋げる方策を導き出すきっかけとなるに違いない。

そこで、本調査の目的は富士宮市の地形やスポットを活かしたサイクリングコースを作成し、その運動強度を明示するとともに、市民に対し自転車利用に関するアンケート調査をすることで自転車利用実態を把握し、富士宮市をモデルとした自転車を活用した健康づくりの可能性を検討することとした。

## 2. 実走実験 -サイクリングコース運動強度-

### 1) 実験方法概要

コース作成にあたり、富士宮市企画戦略課地域政策推進室、健康増進課および観光課の各職員と市街の利用するポイントについて意見交換し、政策レビュー結果（国土交通省 2015）を参考に、富士宮市の地形やスポットを考慮したサイクリングコースを 6 種類作成した。コースは片道 3 km 程度で所要時間は約 15 分とし、グルメや景色、観光などの特徴を活かしながら、急勾配が少なく、かつ安全性の高い道路（見通し、広さ、交通量駐輪スペース）といった条件が網羅されるように努めた。さらに、体力に合わせて走行できるように休憩できるスポットが各コース 2, 3 箇所ある点、コース同士をうまく

く接続し、様々なコースを楽しむことができる点も条件に加えた。作成したサイクリングコースの運動強度を測定し、健康づくりに適しているかを分析した。なお、各コースの詳細な紹介については以下の URL にて紹介している。

(<https://drive.google.com/file/d/1bF18pDKxnW9pwbZMNuH8cX92sv2AD3ZG/view?usp=sharing>)

### (1) 調査方法

実験に参加した被験者は運動習慣のある健康な男女大学生のべ 19 人であった。実験は事前体力テストを行い、その後現地富士宮市において各コースの運動強度を測定する実走実験を行った。実走実験の際には被験者全員が安全性確保のため、ヘルメットを着用した。また、全ての被験者に対し、事前に実験の目的、内容および安全性についての説明を十分に行い、口頭および書面にてインフォームドコンセントを得た。なお、本実験は静岡大学の人を対象とする研究に関する倫理審査において承認を得て行われた (承認番号 22-17)。

表 1. 被験者の身体的特徴。

被験者		身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	筋肉量 (kg)	VO <sub>2</sub> max (mL/kg/min)
男性 n = 13	平均	172.1	67.5	10.3	57.1	54.0 <sup>(n=8)</sup>
	SD	4.6	9.7	4.7	5.6	6.5
女性 n = 6	平均	160.8	49.7	17.8	38.4	49.9 <sup>(n=4)</sup>
	SD	4.6	2.2	5.7	2.6	3.3

### 2) 測定項目と分析方法

被験者は作成した 6 種類のコースを走行し、携帯型心拍数測定器 (SUUNTO9 Baro ; SUUNTO 社製) にて走行中の心拍数 (HR) を測定し、サイクルコンピュータ (IGS50s ; TRISPORTS 社製) にて速度、標高、距離などを測定した。また、疲労度の偏りが出ることを考慮し、順不同でコースを回ることとした。さらに「自転車を活用した健康づくり」を目的としているため、運動を行う本人がどのくらい「きつさ」を感じているかを示す主観的運動強度 (RPE) (小野寺ら 1976) を 10 (楽である) ~ 13 (ややきつい) に統一するようにして走行した。また、コース走行後に各コースに関しての心理的評価を行うために「疲労度」、「爽快感」、「満足度」で評価するアンケートを行った。アンケートは Google 社 Google Form を用いた。事前体力テストで測定した HR と酸素摂取量 (VO<sub>2</sub>) から回帰式を立て、実走実験の際の HR データから推定の VO<sub>2</sub> を算出できるようにした。運動や身体活動の強度を示す相対値として代謝当量 (METs 値) (アメリカスポーツ医学会 2011、厚生労働省 2021) を安静時における VO<sub>2</sub> を 1 MET とし、算出した。各コースの平均 METs 値を各コースの運動強度とした。また、標高、平均速度と比較し、各コースの生理学的応答より、コース評価およびコース留意点を明らかにした。

#### ① コース作成と実走実験分析法

調査前に富士宮市の特徴的な地形やスポットを調査したうえで、現地調査にて道幅や自動車の交通量を確認し、自転車が快適に走ることができることかつ、富士宮市の魅力を感じることができるコースを作成した。事前体力テストでは自転車走行時の心拍数と強度の関係を実験室内でシミュレートする方法として、運動時心拍数が 150 拍/分の定常状態になるまで徐々に自転車負荷を増加させていく PWC150 テストを行った。

#### ② アンケート分析方法

各コースは往路と復路の 2 パターンがあるため、それぞれ「疲労度」、「爽快感」、「満足度」の 3 項目について 5 点満点でコース評価を行うこととした。しかし、往路復路合わせて利用する場合を予想し、

総合評価として平均5点満点評価でも示した。

表2. 各コースの特徴.

	片道の距離 (km)	実所要時間 (分)	高低差 (m)	最大勾配 (%)	信号機 (個)
①コース	3.0	31	21	12.4	9
②コース	2.6	30	54	12.2	8
③コース	2.9	24	13	5.7	8
④コース	3.8	32	31	13.5	6
⑤コース	3.2	37	16	7.5	4
⑥コース {	<sup>a</sup> 3.4	41	36	14.7	11
	<sup>b</sup> 3.4	35	5	7.2	11

3) 結果および考察

(1) コース紹介

表2に各コースの特徴である片道の距離、実所要時間、高低差、最大勾配、信号機の数を示した。また、以下に各コースのイメージを記載した。

- ① 「目指せ！うどん屋」コース…高低差は小さいが勾配が12.4%と自転車を漕ぐには少しパワーが必要となるコース。また、市街地なので日常的に利用しやすいコース。
- ② 「運動不足解消」コース…高低差が54mと他のコースに比べ、急峻な坂が続くことから高い運動強度が求められる。
- ③ 「味わい大満足」コース…距離は短めで予定所要時間は24分、停車する回数も比較的多く、カフェや飲食店が点在することかで、サイクリングとランチ、カフェ巡りなどをかけ合わせることができるコース。高低差も13mと比較的小さい。全コース中唯一の周回コースなのでレベルに合わせて周回数を変えることも可能である。
- ④ 「爽快！潤井川」コース…3.8 kmと作成したコースでは最長となる。また、高低差も31m、緩やかな傾斜が続くところが特徴で運動強度はある一定レベルで維持される。川沿いを走るので爽快感が期待できるコース。
- ⑤ 「家族でリフレッシュ」コース…ゆっくり時間をかけて長く走りたい人への3.2 kmコース。傾斜は7.5%と緩やかで誰でも自分のペースで走行できる。
- ⑥ 「自分で選べるオリジナル」コース…陸橋の有無によって運動レベルを選択できるコースで、陸橋を使えば高低差36mとなる(⑥-a) 体力づくりコース、陸橋を利用しなければ高低差は5m(⑥-b) となり、市街を無理なく走り回れるコースとなる。

(2) 各コースの基礎データ

図1に各コースの運動強度、実走時の平均速度ならびにコースの標高が最も高い地点と低い地点の差である高低差を示した。また、図1の結果は信号機などで実際は停止している時間も含めているため、図2に停止している時間を除いた場合の正味の運動強度、所要時間内の実走運動割合、信号機等による停止回数の算出結果を示した。平均METsは3.0~5.0の範囲にあり、最も高い値を示したのは②「運動不足解消」コースの往路で、 $4.6 \pm 1.4$  METsだった。一方、最も低い値を示したのが⑥「自分で選べるオリジナル」コースであった。また、②の復路が $2.9 \pm 1.1$  METsであったことも特記すべき結果である。厚生労働省の示している基準から、健康づくりを目的とした場合のMETsを3.5~8.0の範囲に仮定すると(国立健康・栄養研究所 2012)、本研究で作成したコースはいずれも平均値でこの範囲内にあり、コースの特徴を理解し利用者に向けた適切な紹介を行えば、運動強度面からみて自転車を活用した健康づくりに非常に有効であると考えられる。また、電動アシスト自転車の利用を健康づくりに生かす場合には通常のシティサイクルよりも運動強度を約20%低く(高石ら 2015)見積もる必要があり、その場合の推奨コースをリーフレットなどに作成して案内することも健康づくりに役立つ方策ではないかと思われる。③

「運動不足解消」コースは高低差が50m以上あり、往路で6.0METsを超えていて高い運動強度であることから、体力レベルの高い人には適していると考えられる。しかし、停止回数も多く、上り坂が続くため、漕ぎ始めで大きな力を必要とすることもあり、電動アシスト自転車利用を強く推進し、レンタルサイクルステーションなどの設置も検討しながら、誰でも参加できるコースとして活用したい結果となった。

④「爽快！潤井川」コース、⑤「家族でリフレッシュ」コースはアップダウンがなく、往路および復路の強度差はほとんどない4.0METs程度を示し、早歩きレベルで家族や友人とサイクリングを楽しむコースとして勧められる。また、両コースの高低差が30m前後と同等であるのにも関わらず④の方が高い速度を示している点は、潤井川沿いを走行するため信号機等による停止回数が少なく、実走割合が高いためであり、サイクリングの速度を一定時間維持することができる楽しさを演出するコースであったためと考えられる。

全コースのうち⑥「自分で選べるオリジナル」コースは線路を横断する市街コースで他のコースとはまた違った特徴を紹介できる。⑥-aコースは途中で陸橋があり、実際に走行した際に高い疲労度を感じるがあった。復路で陸橋を渡らなかった場合のデータも実験では測定した。陸橋ありとなしの場合で高低差が約15m以上あり、陸橋なしの方が安全かつ爽快に走ることができると示され、利用者の体力レベルにより一部コース変更(陸橋を利用しない)をすることで強度を12.7%減少させることが可能なコースといえよう。

図2は各コースの停止回数、停止をしていない正味の運動強度を示した。この結果より、本対象コースでは所要時間の13~30%が停止を余儀なくさせられていることが分かった。また、実サイクリング時間での運動強度は3.2~5.2METsと約20%程度上昇した。よって推奨するすべてのコースにおいて実際の運動強度は20%高めであることが分かるようにコース紹介すると利用者が電動アシスト自転車を利用するか否かの有力な情報となり得るにちがいない

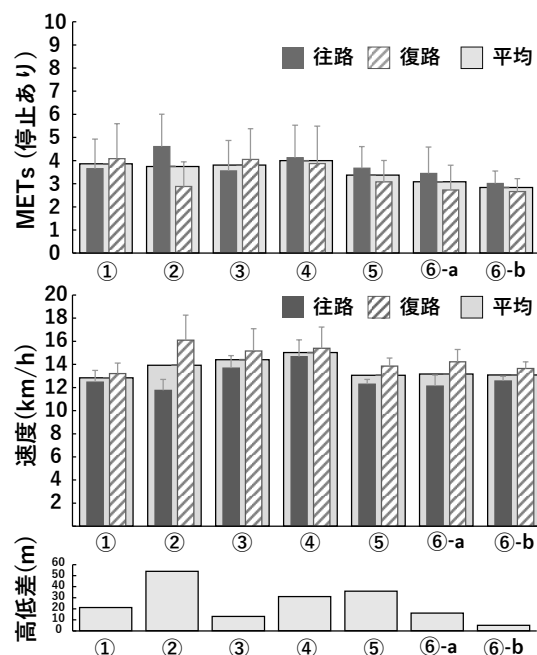


図1. 往路、復路、平均における運動強度、平均速度、高低差.

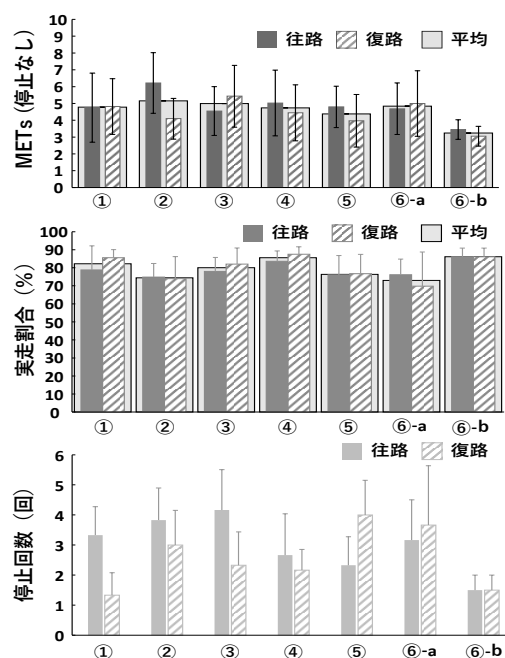


図2. 往路、復路、平均における正味の運動強度、実走割合、停止回数の平均.

い。本研究では電動アシスト自転車を利用していないが、高石ら（2015）の研究結果から、電動アシスト自転車を利用した場合には運動強度を約20%下げることができることが分かっているため、図1に示した運動強度が停止をしない場合の電動アシスト自転車利用時の運動強度であるとも言及できるのではないだろうか。

### (3) 各コースの実走者アンケート

各コースのアンケート結果を図3に示した。疲労度、爽快感、満足度について5件法で評価した結果を往路実走後、復路実走後に被験者から回答をもらい比較している。すべてのコースの疲労度、爽快感、満足度の平均はそれぞれ、① $3.3 \pm 1.1$ 、 $3.6 \pm 1.1$ 、 $3.9 \pm 1.0$ 点、② $2.8 \pm 1.6$ 、 $2.5 \pm 1.3$ 、 $4.1 \pm 1.0$ 点、③ $3.4 \pm 0.9$ 、 $2.9 \pm 0.9$ 、 $3.8 \pm 0.6$ 点、④ $3.3 \pm 1.2$ 、 $4.6 \pm 0.7$ 、 $4.4 \pm 0.8$ 点、⑤ $3.0 \pm 1.1$ 、 $3.7 \pm 0.9$ 、 $4.0 \pm 0.8$ 点、⑥ $3.7 \pm 0.9$ 、 $3.0 \pm 0.9$ 、 $3.8 \pm 0.8$ 点であった。特に②コースはアンケートの結果より疲労度は高いが満足度も高いため、体力レベルが高い人向けのコースであることを示した。一方、復路では往路とは逆に下り坂が続くため、 $4.0$  METs以下で安定して推移し、運動強度は往路に比べて低く、下り坂でもあり、速度が $25\text{km/h}$ を超えている時も観察されるほどであったことが爽快感を高値にしたものと思われる。一方、④コースは潤井川沿いを走るコースである。往路は緩やかな上り坂が続く復路では緩やかな下り坂が続くコースで全体を通して $8.0$  METsを超えることはなくサイクリングに適した運動強度を示した。さらに、河川敷に出ると景色が良いことや川沿いを走行するコースであることから、強度に加え、爽快感、満足度ともに高値を示したと考えられる。

### 4) まとめ

本調査では富士宮市の地形やスポットを活用したサイクリングコースを作成し、コースの運動強度を測定することを目的とした。測定結果より、サイクリングに適した運動強度を獲得できるコースであることが示されたが、富士宮市の地形において老若男女への共通したサイクリングコース使用には地形の壁がある。そこで電動アシスト自転車を活用することを強く推進することが大切であると考えられる。一般的には電動アシスト自転車を活用すると運動強度が低くなり、期待される効果が減少することが考えられる。しかし、坂の多い富士宮市の地形と電動アシスト自転車を組み合わせれば、健康づくりに適した運動強度を獲得することが期待される。

本研究では一つ一つのコースをその道路事情や地形を考慮しながら、最終的に実走によって運動強度とサイクルコンピュータの結果から検証を進めてきた。しかし、多くの人に自転車の利用とこれらのコースの利用を啓蒙するためには作成したコースを複数利用した活用例について示しておく必要がある。本調査で作成したサイクリングコースは富士宮市の中心地である浅間大社や富士宮駅をスタート・ゴール地点に設定しているため、複数のコースを組み合わせることができる。そのため、時間のある休日など

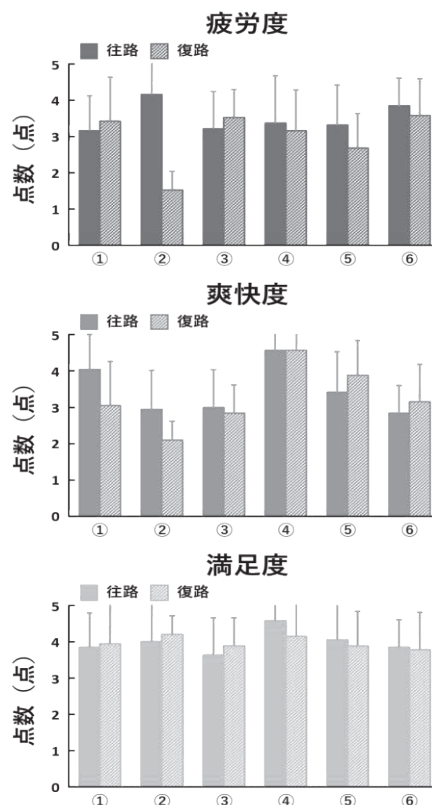


図3. 各コースのアンケート結果。

に複数のコースを併せて活用することで、グルメや景色、健康づくりといったコースの特徴を網羅することができる。例えば、昼前にスタートすることを想定すると(図4)、最初に①コースで富士山の眺望を楽しみながら、サイクリングを開始し、ゴール地点にあるうどん屋で昼食をとる。午後に食後の運動として④コースの爽快感が魅力の潤井川沿いをサイクリングし、最後に⑤



図4. コースを複合したサイクリングプランの提案.

コースのゴール地点にある“れっどぱー”でいちごを使ったスイーツやいちご狩りを堪能することが勧められる。このプランは所要時間が約2時間であり、半日あれば、十分にサイクリングを楽しむことができる。また、「消費カロリー(kcal)=METs×体重(kg)×時間(h)×1.05」の計算式(アメリカスポーツ医学会 2011)より、平均的な一般人成人男性で330~390kcal、成人女性で280~330kcalを消費することから健康づくりの観点からも効果的であることを示すことができる。

### 3. 市民アンケート -自転車利用実態-

#### 1) 概要

令和3年度に富士宮市において実施された「富士宮市自転車利用アンケート」より、富士宮市における自転車利用状況については把握されている。しかし、富士宮市において自転車の活用を推進していく根拠は見つけられていない。そこで、本調査では富士宮市の自転車利用実態を把握するとともに自転車活用を推進していくための根拠を含めたきっかけを探ることを目的とした。調査は11月7日~12月7日の期間で富士宮市各種公式 SNS の利用および、富士宮市にある保健所などを活用し、配布回収を行い、分析を行った。アンケートの総数は725回答であった。

#### 2) 調査方法

本調査は以下の2種類を使用してアンケート調査を行った。アンケート内容は年齢、性別、住まいなどの基礎情報に加え、運動時間や健康に関する興味などの健康づくりに関する質問、自転車の保有状況や、利用状況、電動アシスト自転車保有状況、自転車に対して期待する効果などの自転車に関する質問項目、13問で構成されている。

##### (1) Web 媒体

「富士宮市自転車利用アンケート」を参考にして作成したアンケートを Google 社製の Google Form にて変換した。これらのアンケートは富士宮市民に無作為でアンケートを行うために富士宮市各種公式 SNS を活用し、配布回収を行った。回答数は360件であった。

##### (2) 紙媒体

紙媒体のアンケートについては富士宮市役所健康増進課を通じて保健所などで配布回収を行った。こちらの媒体は Web 媒体では一定数獲得できなかった高齢者層の回答回収を目的として行った。回答数は365件であった。



(3) 分析方法

公式 SNS を利用してアンケート配布を行ったため、回答の中には富士宮市民以外も含まれている。そのため、アンケート分析においては富士宮市民のみを抽出し (n=635)、単純集計とクロス集計を行った。単純集計で回答者の属性から、富士宮市の自転車利用状況について把握できるようにした。本研究では単純集計で得られた「年齢」と「性別」に着目し、「年齢」を10代~50代と60代以上に二分し、さらに男女別に集計し、自転車利用状況や電動アシスト利用といった視点で富士宮市の自転車課題を探った。

3) 結果および考察

「年齢」と「性別」では、n=633の回答率99.7%であった。10代~50代は男性41.1%、女性58.9%であり、60代以上においても男性が34.8%、女性が65.2%となり、回答率は年代別にみても同様の割合であった(図5)。すべての年代で女性回答者が6割という結果となった。

自転車の所持、利用状況(図6)についてはn=631の回答率99.4%であった。男性はどの項目も3割程度で均等になっている。しかし、女性は自転車の所持は男性と変わらないのにも関わらず、自転車利用の観点で考察すると明らかに利用者が少ないことが分かる。一般的に女性は男性に比べ体力・筋力が少ない。加えて、富士宮市のような坂が多い特徴的な地形が女性の自転車利用に対する動機を減少させているのではないかと考える。また、自転車所持の結果を踏まえると、自転車を所持しているにも関わらず、利用していない人が多い傾向にある。さらに本研究が男性よりも女性の回答者が多かったことから女性をターゲットにすることで、自転車の利用率の向上を促すことができる。

対象者を自転車は所持しているが、利用していないn=272に絞って考えると、「自転車を利用していない理由は何ですか」(図7)という質問で最も高い割合を占めたのが「自転車以外で移動する」であった。富士宮市は坂が多いことや車の交通量も多いことから車の利用率が高いのではないだろうか。「自転車を所持していない理由は何ですか」と同様の結果を得ることができた。「自転車を所持していない」もしくは「自転車を所持しているが利

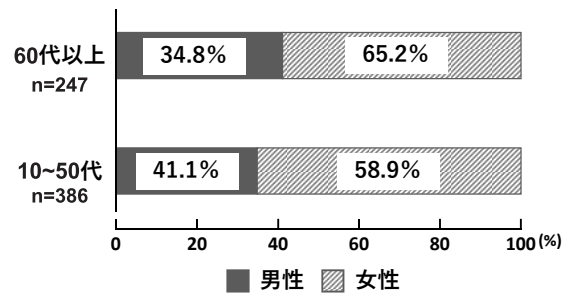


図5. 回答者の年齢, 性別分布.

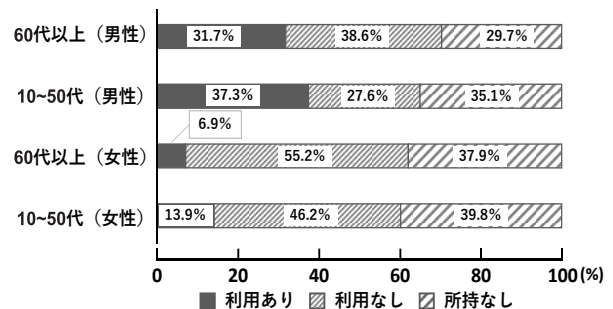


図6. 自転車所持利用状況.

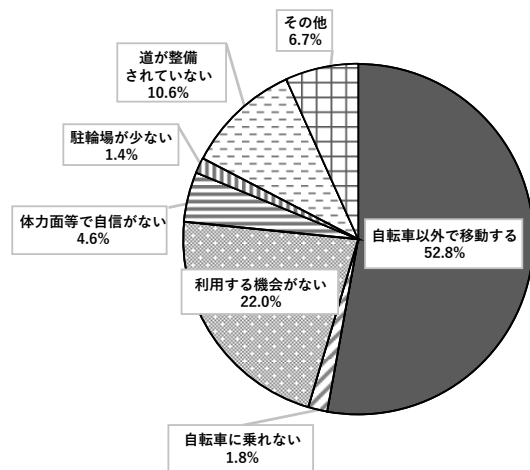


図7. 自転車を利用しない理由.

用していない」人の日常生活における移動手段は富士宮市の代表交通分担率（静岡県交通基盤部都市局都市計画課 2019）から自家用車/バイクと考えられる。

「自転車を利用していない」×「自転車利用による期待する効果は何ですか」（図8）では「健康」が最も高く約4割を占めた。さらに、「健康」+「リフレッシュ」をまとめて考えると、自転車を利用していないにも関わらず、自転車利用に対する健康志向の意識が60.8%であった。このことは、この地域において自転車について好印象を持っている人が多いと推察でき、自転車を利用することで健康に繋がる十分な根拠があれば自転車の利用率を向上させることができる可能性を示した。また、これまでの結果を勘案すると、富士宮市民は自転車に対する健康のイメージが強いことから、健康をテーマにして自転車と絡めたイベントの開催や、自転車の走行距離でポイントが付き、地元の特産品や健康食品などを交換できるマイル事業のような取り組みも成功に導けるのではないかと考える。

「利用している自転車に電動アシストはついてますか」（図9）では24.6%であった。また、保険会社が行ったある調査では、自転車利用者の電動アシスト自転車の保有率は17.6%であった（KDDI株式会社・au損害保険株式会社 2020）。これに比べて富士宮市では保有率が高く、特に女性や高齢者の方の電動アシスト付き自転車の普及が進んでいる。これは地形の特徴が大きく影響しており、坂が多いため、自転車を利用する人の中でもより楽に走行するために電動アシスト自転車を利用する方が多いのではないだろうか。また、最近では若年世代の電動アシスト購入が多くなってきていることから、自転車購入には長期的な利用を考えた意識が働いている可能性も指摘できる。

「利用している自転車に電動アシストはついてますか」×「自転車利用により期待する効果は何ですか」（図10）では電動アシストがついていないと答えた人のほうが多く「健康」に対する効果を期待していると回答していた。これに対し、電動アシストがついていると回答した人のほうは「移動時間短縮」を

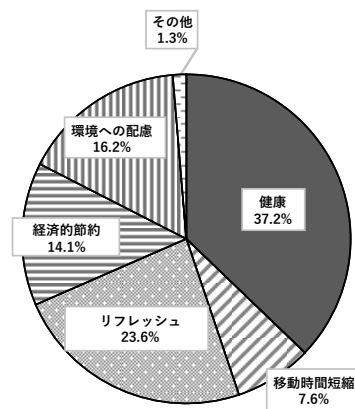


図8. 自転車を利用しない人の自転車に期待する効果.

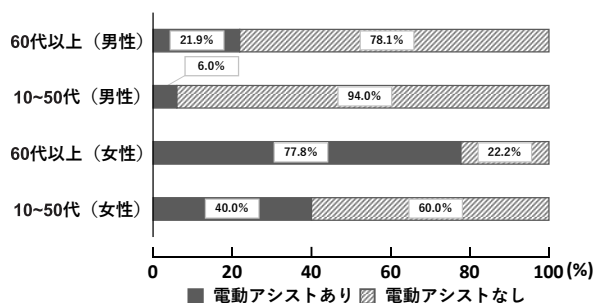


図9. 回答者の電動アシスト利用実態.

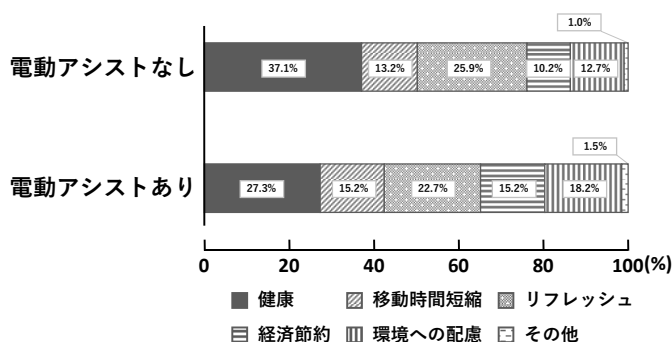


図10. 電動アシスト自転車別の期待する効果.

期待する人が多い結果となった。このことから、電動アシストを利用することは自動車同様に運動強度を確保するには不十分であるという考えが定着しているように推察される。今後、電動アシスト自転車は健康づくりに繋がる可能性があることを市民に啓発することが求められる。

電動アシスト自転車による模擬的日常生活走行中の身体活動強度の先行研究では（高石ら 2015）、アシスト自転車の坂道走行（3%坂、6%坂条件）における生理学的応答において、厚生労働省の運動指針にある「活発な身体活動」とされる4.0 METs値を超えている。平地走行においてはアシスト機能により身体活動強度が低下することから、平地でのアシスト機能を用いることは健康の保持増進の観点からは望ましくない場合もあるが、自転車は運動強度を高めることで心肺機能を高めるだけでなく、バランス感覚の改善やスピード感によるストレス解消などの健康面にも影響を持っている。坂道が多い富士宮市のような地域では電動アシスト自転車を推進することで自転車による健康づくりをより現実的なものにしていくことになり、ランニングやウォーキングでは得られにくい健康的価値の獲得につながる事が期待される。電動アシスト自転車は停車している時から漕ぎ出す際に通常の自転車と比べ、必要なパワーが低減することも明らかにされており（一般財団法人自転車産業振興協会 2017）、信号待ちなどのストレス軽減に繋げていけることもコース紹介とともに認知できるような案内を作ることが急務である。

#### 4) アンケート調査のまとめ

本調査では富士宮市民の自転車利用状況の実態を把握するとともに、自転車を活用してもらうきっかけを探ることが目的であった。調査は富士宮市役所の協力のもと、公式 SNS や保健所などを活用し、合計725回答を回収することができた。また、回収されたアンケートの年齢分布も富士宮市人口ピラミッド（富士宮市役所 2022）と同様の傾向を示したことから調査結果は富士宮市民の特徴を捉えることができた。また、さらなる健康づくりの推進に向けて、より市民が自転車による健康づくりに興味関心を寄せるマイル換算事業を提案する。マイル換算事業とはよく市民の運動教室やウォーキングイベントで行われ、参加した教室や歩いた距離に対してポイントが付与され、商品券やクーポン券などに交換できるという取り組みである。このような取り組みを健康づくりに役立てたい場合には自転車で行うことを提案したい。近年のサイクルコンピュータは安価で距離やスピードなど様々な情報を日々記録してくれるようになった。自転車の走行距離をもとに地域の事業主との連携により特典が与えられる市民向けサービス事業は、自転車を利用した健康づくりに拍車をかけることになるであろう。

#### 4. 地域への提案

現在、わが国では原動機付き自転車や自動車のように移動の自動化が進み、交通事情も相まって自転車の利用者が少なくなっている。さらに、本研究のアンケートでは、自転車を所持していない、あるいは利用していない人における「自転車を利用していない・所持していない理由は何か」という質問に対し、「自転車を利用する機会がない」と回答した人がそれぞれ26%および23%であった。また、多くの市民はレジャーや健康志向で自転車利用をイメージしていることもわかった。富士宮市は坂が多いことから自転車に乗るには適していないと、初めからネガティブに捉えている人も少なくない。しかし、このような起伏が多く交通量の多い地域には電動アシスト自転車を活用した健康づくりにこそ、サイクリングの楽しみが隠されている。地域での自転車を活用した健康づくりを今後活発化させるためには、自転車に関するイベントを企画する必要がある。そこで、我々は本研究と同時に実施した自転車あそびの

シミュレーションとしてサイクルコンピュータを使用するゲームを考案した。ウォーキングイベントではよく行われるのがポイントを巡り歩くフォトロゲイニングである。このロゲイニングの遊びにウォーキングよりも移動範囲を4倍以上拡大することが可能というサイクリングの特徴を加えることにより、より多くのポイントを紹介しながら自転車の移動状況をテーマ別に競うというのが本研究で紹介する遊び「ツール・ド・いい～(e-)bike)」である。

### ツール・ド・いい～(e-)bike (概要)

事前に作成したフォトマップを使用し、自転車を活用して「フォトロゲイニング」を行う。さらにサイクルコンピュータを活用して測定した距離や速度、勾配の値を利用することにより、一般的なルールに加えて、様々なテーマ毎の部門を作成した。これにより、健康づくりだけでなく、景色なども楽しみながらできるゲームを目指した。下記テーマを設定して実際にゲームを行ったところ、4グループの平均速度などのパラメータは表3に示す結果となり、地図を読み取ることで平均速度も20km前後となり安全なレクリエーションであることも確認できた。

表3. ツール・ド・いい～(e-)bikeの各グループの結果。

	平均速度 (km/h)	累積標高 (m)	距離 (km)	フォトロゲイニング (点)
①	19.3	195	26.9	11
②	23.1	495	36.7	9
③	20.9	239	31.0	11
④	17.8	207	26.2	11

### テーマ

- ① 「フォトロゲイニング」部門  
事前に作成された地図に記載されている写真の場所においてグループ全員で写真を撮影し、撮影した場所の数および得点を評価。
- ② 距離部門(決められた時間内)  
制限時間以内に走行した距離を評価。
- ③ 平均速度部門(決められた時間内)  
制限時間通じて走行していた平均速度を評価。
- ④ 勾配部門(決められた時間内)  
高低差のある地形を活かすために走行した標高合計を評価。
- ⑤ カーボンニュートラル部門(バッテリー)  
電動アシスト自転車を利用する場合、アシストを使用しない割合を評価。
- ⑥ 総合部門(決められた時間内)  
上記の5つの合計ポイントを評価。

### ルール

- ・ 平均速度24km/hを超えないこと。(国土交通省が定めている走行速度の上限値)
- ・ 基本的には用意された紙媒体の地図を使用して走行する。
- ・ 制限時間：1～2時間
- ※ 2時間の場合は本調査で紹介したコース範囲で4コース程度利用できる。

## 特徴・期待される効果

- ・ ゲームを実施した場所の地形を把握することができる。
- ・ 様々な部門があるため、あえて坂のあるコースを走行したり、速度が上昇しやすい大きな道路を走行したりすることで部門ごとに順位のばらつきが見られる(図11参照)。
- ・ ウォーキングやランニングとは違い、距離が長くなるため、景色を楽しみながら走行することが可能である。
- ・ 制限時間内で集合場所に到達すること。

## 5. おわりに

本報告は富士宮市の地形やスポットを活かしたサイクリングコースを作成し、健康づくりに繋げること、自転車に関するアンケート調査を行い、市民と自転車をうまく結びつける一助を模索するためのものであった。結果としてサイクリングコースは健康づくりに適したものであり、様々な体力レベルの人が楽しめるものとなった。また、アンケートからは所持しているが使用していない自転車に乗り始めるきっかけづくりが必要であることが示唆された。本研究は自転車に向けてのインフラ整備等がなされていない状況下での取り組みであり、健康づくりに自転車のさらなる活用を促進するためには本研究をベースに国土交通省が報告した政策レビュー結果(評価書)自転車交通(2015)で触れられている評価内容に向けた整備を進めることが急務と思われた。

## 参考文献

アメリカスポーツ医学会

- 2011 『運動処方指針 運動負荷試験と運動プログラム 第8班』日本体力医学会体力科学編集委員会監訳, 南江堂.

Dieltiens, S., Jiménez-Peña, C., Van Loon, S., D'hondt, J., Claeys, K., and Demeester, E.

- 2021 Influence of electrically powered pedal assistance on user-induced cycling loads and muscle activity during cycling. *Appl Sci*, 11(5), 2032.

富士宮市企画部企画戦略課地域政策推進室

- 2021 「富士宮市自転車活用推進計画」  
([http://www.city.fujinomiya.lg.jp/municipal\\_government/visuf8000001qfa9-att/visuf8000001qfcy.pdf](http://www.city.fujinomiya.lg.jp/municipal_government/visuf8000001qfa9-att/visuf8000001qfcy.pdf)) 最終閲覧日 2024年1月19日

富士宮市役所

- 2022 「年齢別人口統計表(年齢別人口ピラミッド)」  
([http://www.city.fujinomiya.lg.jp/sp/municipal\\_government/visuf80000026w42-att/visuf80000026w69.pdf](http://www.city.fujinomiya.lg.jp/sp/municipal_government/visuf80000026w42-att/visuf80000026w69.pdf)) 最終閲覧日 2024年1月19日

一般財団法人 自転車産業振興協会

- 2017 「電動アシスト自転車実走行時のアシストオン・オフにおけるひずみ比較」. 平成29年度自転車等研究開発普及事業 事業実施報告書⑤

([http://www.jbtc.or.jp/pdf\\_tech\\_theme/N00135\\_2.pdf](http://www.jbtc.or.jp/pdf_tech_theme/N00135_2.pdf)) 最終閲覧日 2024年1月19日

KDDI株式会社・au損害保険株式会社

2020 「電動アシスト付自転車の利用実態調査」

(<https://www.au-sonpo.co.jp/corporate/news/detail-222.html>) 最終閲覧日 2023年9月20日

国土交通省

2015 「平成26年度政策レビュー結果(評価書)自転車交通」. 9-24

(<https://www.mlit.go.jp/common/001085121.pdf>) 最終閲覧日 2024年1月19日

2020 「令和2年度第1回自転車の活用推進に向けた有識者会議 資料2自転車の活用に関する現状について」

(<https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/bicycle-up/06pdf/02.pdf>) 最終閲覧日 2024年1月19日

国立健康・栄養研究所

2012 改訂版「身体活動のメッツ (METs) 表」

(<https://www.nibiohn.go.jp/files/2011mets.pdf>) 最終閲覧日 2023年9月15日

内閣府

2016 「近年の道路交通事故の状況」

小野寺孝一, 宮下充正

1976 「全身持久性運動における主観的強度と客観的強度の対応性- Rating of perceived exertion の観点から-」『体育学研究』 21: 191-203.

尾野薫, 山中栄生, 中西雄太

2018 「自転車の道路通行システムの変遷」『土木計画学研究』 35: 859-869.

静岡県交通基盤部都市局都市計画課

2019 「岳南都市圏創造都市交通計画協議会, 第2回岳南都市圏パーソントリップ調査」, 11

([https://www.pref.shizuoka.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/029/725/gaiyouban\\_all.pdf](https://www.pref.shizuoka.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/029/725/gaiyouban_all.pdf)) 最終閲覧日 2024年1月19日

澤田亨

2021 「厚生労働省 e-ヘルスネット [情報提供]」

(<https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/dictionary/exercise/ys-004.html>) 最終閲覧日 2023年11月2日

社会実情データ図録

2009 「自転車普及台数の国際比較」

(<https://honkawa2.sakura.ne.jp/6371.html>) 最終閲覧日 2024年1月19日

高石鉄雄・島典広・富岡徹・西井匠・鋤柄悦子・坂野睦・本多智美・松浦美緒・木谷亜耶・石原健吾・脊山洋右

2015 「電動アシスト機能付き自転車による模擬的日常生活走行中の身体活動強度」『日本生理人類学会誌』 17: 73-81

A study on bicycle health promotion based on  
local topography and traffic conditions

—The course development and bicycle health promotion at the urban area of  
Fujinomiya city in Shizuoka prefecture—

Koji Sugiyama (Faculty of Global Interdisciplinary Science Innovation, Shizuoka University)

Rio Yamaguchi (Graduate School of Humanities and Social Sciences, Shizuoka University)

Kodai Masuda (Faculty of Education Physical Education Course, Shizuoka University)

Koki Miyamoto (School of Regional Development Sports Promotion Course, Shizuoka University)

Keisuke Takamiya (Graduate of School Education Course, Shizuoka University)

Koki Nagatsu (Part-time Lecture, Shizuoka University)

Key word: bicycle, health promotion, exercise intensity, cycle computer

The purpose of this study was to develop a health-promoting bicycle course in the urban area of Fujinomiya City, Shizuoka Prefecture, Japan, and to investigate physiological intensity during cycling and psychological effects after cycling. Nineteen healthy students (13 males and 6 females) participated in this study as subjects. Their heart rates were measured during cycling and psychological questionnaires were conducted after cycling. In addition, a questionnaire survey was conducted to Fujinomiya citizens (635 people) via official SNSs. The questionnaire included information on bicycle usage, the prevalence of electrically power assisted bicycles, and expected benefits. The results showed that all of the cycling courses were produced ranged from 3.0 to 8.0 METs. The questionnaire survey showed that Fujinomiya citizens' bicycle use differed between men and women. Although the penetration rate of electrically power assisted bicycles is 24.6%, the awareness of electrically power assisted bicycles for health promotion tends to be low. These results indicate the effective potential of using bicycles for health promotion through this Fujinomiya model.