

厚生労働科学研究費補助金  
障害保健福祉総合研究事業

脊髄損傷者の生活習慣病・二次的障害予防のための  
適切な運動処方・生活指導に関する研究

平成17～19年度 総合研究報告書

主任研究者 樋口 幸治

平成20(2008)年3月

## 目 次

I. 厚生労働科学研究費補助金総合研究報告書概要	1
II. 平成17年度 総括報告書	5
I-1. 調査研究	5
I-2. トレーニング強度設定のための基礎研究	21
III. 平成18年度 総括報告書	35
III-1. 脊髄損傷者を対象とした臨床検査研究	36
III-2. 脊髄損傷者への運動療法研究	59
III-3. 脊髄損傷者の安静時代謝量に関する研究	83
IV. 平成19年度 総括報告書	107
IV-1. 脊髄損傷者を対象とした腹腔内臓脂肪型肥満者への 運動トレーニング研究	108
IV-2. 脊髄損傷者の心の健康とその関連要因について	131
IV-3. 脊髄損傷者における腕時計型行動識別計を用いた 日常生活活動量の評価に関する研究	138

### 主任研究者

平成17年度～平成19年12月 佐久間 肇

(国立身体障害者リハビリテーションセンター病院)

平成20年1月～平成20年3月 樋口 幸治

(国立身体障害者リハビリテーションセンター病院)

### 分担研究者

中澤 公孝 (国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所)

樋口 幸治 (国立身体障害者リハビリテーションセンター病院)

研究協力者（敬称略・順不同）

吉田 静慈（国立身体障害者リハビリテーションセンター更生訓練所）  
三好 尉史（国立身体障害者リハビリテーションセンター更生訓練所）  
川部 勝一（国立身体障害者リハビリテーションセンター更生訓練所）  
小田島 明（国立伊東重度障害者センター）  
岩淵 典仁（国立伊東重度障害者センター）  
西村 茂（国立別府重度障害者センター）  
木畑 聡（国立別府重度障害者センター）  
西岡 亮治（国立身体障害者リハビリテーションセンター病院）  
沼山 貴也（国立身体障害者リハビリテーションセンター病院）  
北村 昭子（国立身体障害者リハビリテーションセンター病院）  
藤本 茂記（国立身体障害者リハビリテーションセンター病院）  
石井 昇（国立身体障害者リハビリテーションセンター病院）  
肥沼 武司（国立身体障害者リハビリテーションセンター病院）  
看護部（国立身体障害者リハビリテーションセンター病院）

安江 徹太郎（国立身体障害者リハビリテーションセンター）  
尾方 寿好（国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所）  
許 宗秀（国立身体障害者リハビリテーションセンター学院）  
駒澤 篤（国立身体障害者リハビリテーションセンター学院）

小田 浩之（首都大学東京大学院）  
池本 真二（お茶の水女子大学）  
角田 伸代（城西大学）  
岡 純（東京家政大学）  
池川 繁樹（首都大学東京）  
稲山 貴代（首都大学東京）

# I . 厚生労働科学研究費補助金総合研究報告書概要

## 厚生労働科学研究費補助金総合研究報告書

研究費の名称：厚生労働科学研究費補助金

研究事業名：障害保健福祉総合研究事業

研究課題名：脊髄損傷者の生活習慣病・二次的障害予防のための  
適切な運動処方・生活指導に関する研究（総合研究報告書）

国庫補助金精算所要総額（円）：14,794,000円

研究期間：2005～2008

研究年度：平成17年度～平成19年度

主任研究者：佐久間肇（国立身体障害者リハビリテーションセンター病院）：平成17年度  
～平成19年12月  
樋口幸治（国立身体障害者リハビリテーションセンター病院）：平成20年1月  
～平成20年3月

分担研究者：中澤公孝（国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所）  
樋口幸治（国立身体障害者リハビリテーションセンター病院）：平成17年度  
～平成19年12月  
佐久間肇（国際医療福祉大学 三田病院）：平成20年1月～平成20年3月

### 研究の目的：

脊髄損傷者の生活習慣病・二次的障害の実態、健康管理上の問題点を明らかにし、生活習慣病、二次障害の対策、予防のための運動処方、生活指導プログラムを作成・試行・評価し、適切な運動処方・生活指導に関する指針を作成することを目的とする。

### 研究方法：（図1）

#### 1. 調査研究（1年目）

脊髄損傷者約3500人を対象に、生活習慣病を含む合併症、二次障害の実態、生活リズム、身体活動などについてアンケート調査を行い、脊髄損傷者の健康管理上の問題点を明らかにした。

## 2. トレーニング強度の設定のための基礎研究（1年目）

脊髄損傷者を対象に運動負荷試験（漸増運動負荷試験・固定運動負荷試験等）データを収集し、運動強度設定に関する基礎的資料を得た。

## 3. 介入研究（2年目）

脊髄損傷者約100名を対象に、運動・栄養指導の前後において、問診、心理検査、安静心電図・血圧、血液検査、大腸機能検査（放射線非透過性マーカー使用）、骨塩量、泌尿器検査、運動負荷試験（腕エルゴメーター）、栄養調査、エコーを用いた深部静脈血栓等のリスクファクターチェック、腹腔内臓脂肪検査（CTスキャン）などを行った。

## 4. トレーニング研究（2～3年目）

脊髄損傷者を対象に、器具を用いた立位歩行運動および車椅子運動を主とするトレーニングを試行し、効果の評価を行った。

## 5. 脊髄損傷者の生活習慣病・二次障害予防の運動・生活指導の指針作成（3年目）

1.～4.の検討から、脊髄損傷者の生活習慣病・二次障害予防ための適切な運動処方・生活指導の指針について検討した。

### 結果および考察：

生活習慣病を含む合併症、二次障害の実態、生活リズム、身体活動などについて脊髄損傷者にアンケート調査を行った結果、二次障害とともに生活習慣病の合併が多く、食事や運動など生活スタイルにも問題がある例の多い実態が明らかになった。

脊髄損傷者、特に、頸髄損傷者における適切な運動処方作成のための基礎データ収集の目的で、頸髄損傷者に対して立位歩行様運動による運動負荷試験を行い、立位歩行様運動中の呼吸循環機能の特性を明らかにし、その特性を踏まえて個々人の身体状況にあった適正な運動強度決定方法について検討した。その結果、頸髄損傷者の立位歩行様運動は、車いすによる運動よりもより有効な運動になる可能性が示唆された。この運動において、呼吸循環機能が定常状態の得られる運動強度の把握が可能と考えられ、運動処方での強度決定に有用と思われた。

脊髄損傷者の臨床検査調査では、腹腔内脂肪面積（CTで測定）の異常高値を40%に認めただけ、高脂血症を40%、インスリン抵抗性（HOMA-R）28%、正常高値血圧以上の血圧高値を23%、空腹時血糖高値を12%、HbA1c高値を6%に認めるなどの生活習慣病およびそのメタボリック症候群の状況を確認した。検査データから、脊髄損傷者におけるメタボリック症候群の診断基準の適応上の問題も明らかになった。

脊髄損傷者中88名を対象とした臨床検査データおよび体力データについて、定期的に運動を行っている群（運動群）と運動を行っていない群（非運動群）での違いを障害レベル別に比較検討した結果、単位体重当たりの推定最大酸素摂取量（E-Vo2max/wt）は、胸・腰髄損傷者では非運動群が有意に低値を示したが、頸髄損傷群では、両群に有意な差を認めなかった。また、内臓脂肪および腹囲は、非運動群の胸・腰髄損傷群では基準値を大きく

超える値であった。MQSポジティブスコアは、運動群が有意に高い値を示した。このことは、定期的な運動やスポーツは障害レベルによらず有意な心理的改善をもたらすが、生活習慣病予防・治療には、障害レベルにより適切な運動やスポーツ種目を選択することが必須と考えられた。

また、脊髄損傷者の生活習慣病治療における栄養指導の基礎研究として、脊髄損傷者におけるエネルギー消費量について検討した結果、安静時代謝量(REE)は  $1219 \pm 267$  kcal/day (最小値: 527 kcal/日、最大値: 1666 kcal/日、中央値: 1244 kcal/日)で、REE/1.2により算出した基礎代謝量(BEE)は、 $1016 \pm 222$  kcal/日であった。「日本人の食事摂取基準」の基礎代謝基準値 (kcal/kg/日) より算出したBEE ( $1397 \pm 259$  kcal/日)と比較し、BEEの差は  $381 \pm 196$  kcal/日あり、「日本人の食事摂取基準」を活用した栄養計画では、脊髄損傷者の推定エネルギー必要量が過大評価になることが示唆された。

腹腔内臓脂肪面積が、 $100 \text{ cm}^2$ 以上の脊髄損傷者20名を対象に、3ヶ月間の運動トレーニングを実施し、その効果について調査した結果、トレーニング実施は、腹囲、動脈硬化指数、尿酸、尿素窒素、HbA1c、レプチンに有意な改善をし、腹腔内臓脂肪面積で改善傾向を認めたが、運動様式によって効果が異なった。以上のことから、脊髄損傷者においても定期的な運動を行うことで、生活習慣病の危険因子を軽減することが示唆され、運動不足が、生活習慣病の危険因子を急速に増加させることが示唆された。また、有効な運動様式は、麻痺域を含めた全身運動が必要不可欠であると考えられた。

脊髄損傷者88例を対象とした健康状況調査とメンタルヘルス関連QOL尺度を用いた健康的な生活を営む上での心の健康について検討では、高位損傷レベルの脊髄損傷者ほど、心の健康に注意が必要であることがわかった。

身体機能をADL状況等から推測することは不正確であり、運動やスポーツを通して身体機能を再確認することも重要で、その特性を活かし積極的にコミュニケーションをはかることで、社会性の向上が導けると考えられた。

脊髄損傷者22名に腕時計型行動識別計 (ViM) を用いた1日の日常生活の活動量の測定について、「日本人の食事摂取基準 (2005年版)」の活用によるエネルギー計画ならびに安静時代謝量の測定との比較で、ViMの有用性を検討し、あわせてViMは脊髄損傷者の生活活動の違いの評価が可能であるかを検討した結果、ViM測定による1日の推定エネルギー消費量 (ViM-TEE) は基礎代謝基準値に基づく推定エネルギー必要量に近似し、ViMは脊髄損傷者のTEEあるいはPALを評価し得る可能性が示唆された。ViM-TEEは安静時代謝量の実測に基づくTEEに比べ有意に高く、脊髄損傷者におけるViMのEE推計では、個人ごとに測定された安静時代謝量あるいは脊髄損傷者固有の基礎代謝基準値に基づくものとするすることで、より確度の高い個別の推計が可能と考えられた。活動ごとの検討では、ViMは脊髄損傷者の日常でみられる生活活動の強度を分類できる可能性が示唆された。

以上の検討結果を臨床応用することで、障害者の健康対策を健常者のそれに近づける成果が期待される。また、健康管理の実態が明らかになったことで、現在の障害者の健康管

理施策の有効性の評価、課題、対策の検討の資料となることが期待される。

**結論：**

脊髄損傷者の生活習慣病や二次障害予防のための適切な運動処方・生活指導に関する検査やトレーニングの実施および栄養学側面から検討を行い、それらを改善し、健康的な生活を営むために、下記の運動処方の項目を提案する。しかし、個別性の高い障害レベルも有り、トレーニング処方に関わる項目については、更なる検討が必要である。

- (1) 運動時間および頻度：週1回以上、1回30分間（日常生活での移動以外）
- (2) 運動強度：ニコニコペース運動（乳酸閾値相当）
- (3) 運動様式：麻痺域を含めた全身運動（立位歩行様運動や他動的自転車運動）

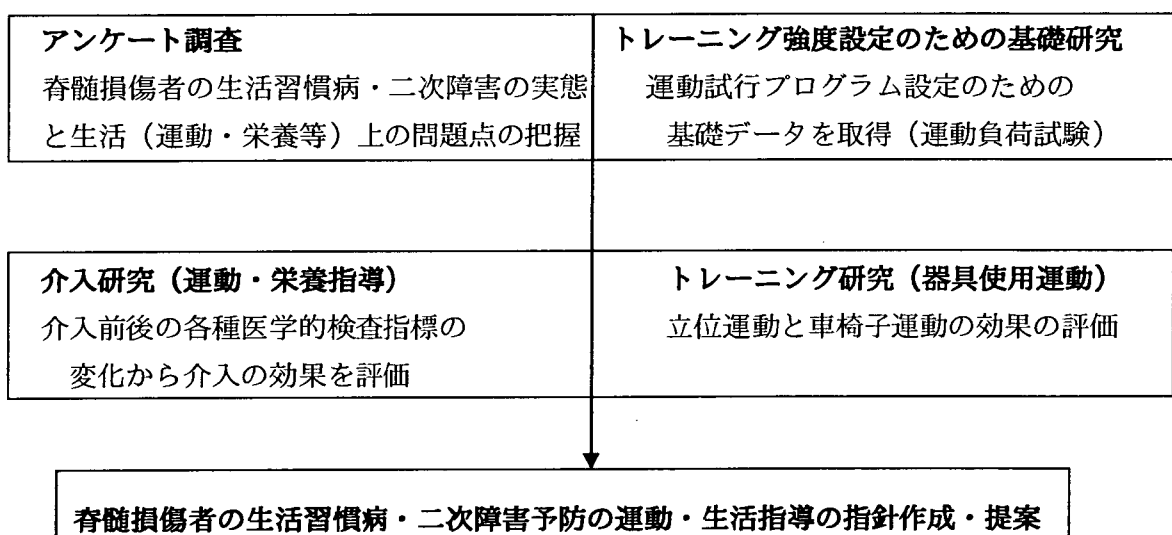


図1. 研究の流れ



## II. 平成17年度 総括報告書

I・1. 調査研究

I・2. トレーニング強度設定のための基礎研究

(資料)

脊髄損傷者の方の健康状況調査票

主任研究者 佐久間 肇 (国立身体障害者リハビリテーションセンター・病院医療相談開発部長)

(研究要旨) 脊髄損傷者では、生活習慣病・二次障害の実態調査、健康指標の確立が遅れている。本研究は、脊髄損傷者のこれらの予防のための適切な運動処方・生活指導に関する指針を作成することを目的とした調査・介入研究である。本年度は、生活習慣病を含む合併症、二次障害の実態、生活リズム、身体活動などについて脊髄損傷者にアンケート調査を行い、二次障害とともに生活習慣病の合併が多く、食事や運動など生活スタイルにも問題がある例の多い実態が明らかになった。また、脊髄損傷者、特に、頸髄損傷者における適切な運動処方作成のための基礎データ収集の目的で、頸髄損傷者に対して立位歩行様運動による運動負荷試験を行い、立位歩行様運動中の呼吸循環機能の特性を明らかにし、その特性を踏まえて個々人の身体状況にあった適正な運動強度決定方法について検討した。頸髄損傷者の立位歩行様運動は、車いすによる運動よりもより有効な運動になる可能性が示唆され、また、この運動において、呼吸循環機能が定常状態の得られる運動強度の把握が可能と考えられ、運動処方での強度決定に有用と思われた。

(分担研究者)

中澤公孝 (国立身体障害者リハビリテーションセンター・研究所・運動機能障害研究部・神経筋機能障害研究室・室長)

樋口幸治 (国立身体障害者リハビリテーションセンター・病院・第一機能回復訓練部・運動療法部門・運動療法士)

(倫理面への配慮)

アンケートでは、回答したくない項目については回答を求めず、個人情報の管理は、主任研究者の一括管理とした。結果の公表にあたっては個人が特定される方法はとらないとした。研究開始前に国立身体障害者リハビリセンター倫理委員会の承認を得た。

脊髄障害者においては、疾病予防対策の基礎となる生活習慣病・二次障害などの実態調査、障害者についての健康指標(適正なBMI、栄養、適切な運動など)の確立が遅れている。

本研究は、脊髄損傷者のこれらの予防のための適切な運動処方・生活指導に関する指針を作成することを目的とした調査・介入研究である。

## II-1. 調査研究

### A. 研究目的

脊髄障害者の生活習慣病・二次的障害の実態を明らかにすること

### B. 研究方法

1) 調査対象：脊髄損傷者：国リハ病院元入院患者および国リハセンターの退所者1950名、伊東重度センター退所者526名、別府重度センター退所者363名、合計2839名。

2) 方法：郵送アンケート調査

主な調査内容：性別、年齢、生死の別(死亡の場合は死因・場所など)、障害の受傷原因、障害レベル、経過年数、合併症および二次的障害、病歴(障害・合併症以外)、痛み(部位および程度)、生活習慣病、趣味・嗜好を含むQOL、運動や活動性、生活リズム、ADL、栄養調査など。

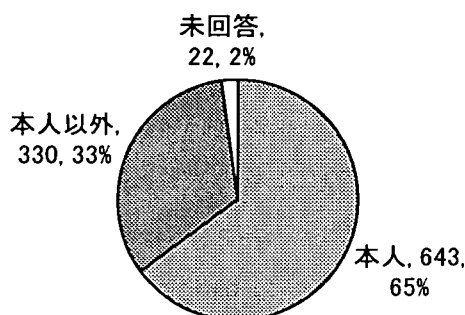
## C. 研究結果

### 1) アンケート回収率

国リハ病院元入院患者および国リハセンターの退所者1950名、伊東重度センター退所者526名、別府重度センター退所者363名、合計2839名に発送し、995名(43.6%)から回答を得た。

### 2) アンケート項目別結果

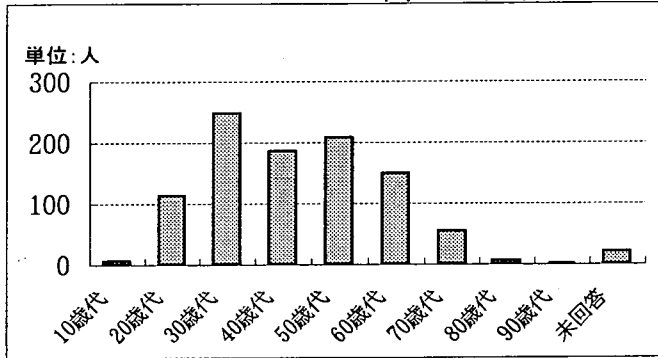
#### (1) アンケート記入者(n=995)



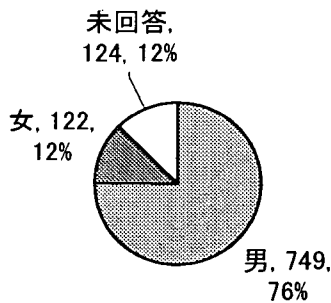
(2) 年齢 (n=995)

10歳代	6	( 0.6)
20歳代	114	(11.5)
30歳代	248	(24.9)
40歳代	185	(18.6)
50歳代	208	(20.9)
60歳代	150	(15.1)
70歳代	55	( 5.5)
80歳代	6	( 0.6)
90歳代	1	( 0.1)
未回答	21	( 2.1)

単位:人(%)



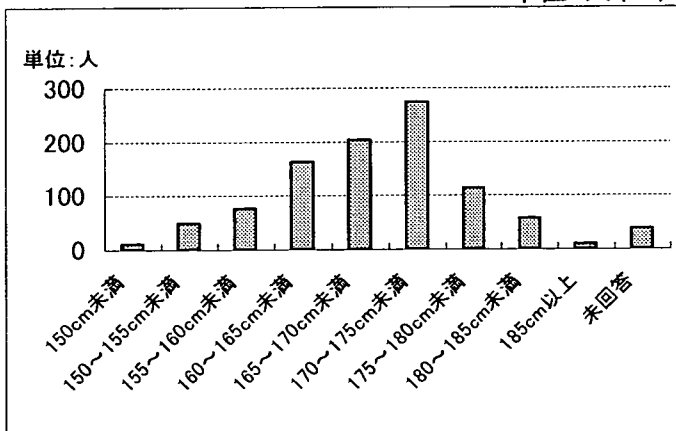
(3) 性別 (n=995)



(4) 身長 (n=995)

150cm未満	11	( 1.1)
150~155cm未満	49	( 4.9)
155~160cm未満	76	( 7.6)
160~165cm未満	163	(16.4)
165~170cm未満	203	(20.4)
170~175cm未満	274	(27.5)
175~180cm未満	114	(11.5)
180~185cm未満	57	( 5.7)
185cm以上	10	( 1.0)
未回答	38	( 3.8)

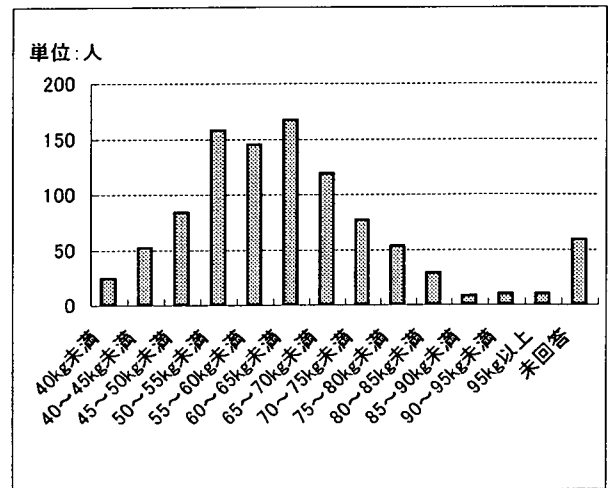
単位:人(%)



(5) 体重 (n=995)

40kg未満	24	( 2.4)
40~45kg未満	52	( 5.2)
45~50kg未満	84	( 8.5)
50~55kg未満	158	(15.9)
55~60kg未満	145	(14.6)
60~65kg未満	167	(16.7)
65~70kg未満	119	( 12)
70~75kg未満	77	( 7.7)
75~80kg未満	53	( 5.3)
80~85kg未満	29	( 2.9)
85~90kg未満	8	( 0.8)
90~95kg未満	10	( 1.0)
95kg以上	10	( 1.0)
未回答	59	( 5.9)

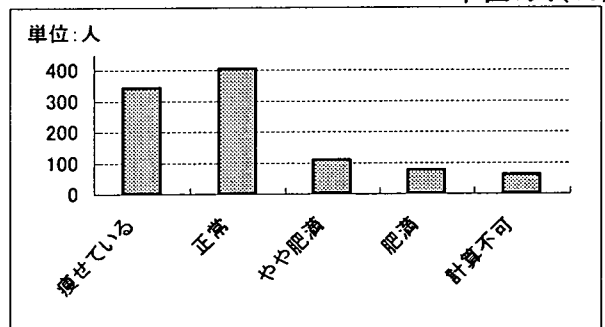
単位:人(%)



(6) BMI (n=995)

痩せている	18.5未満	210	(21.1)
正常	18.5以上 25未満	584	(58.7)
やや肥満	25以上 30未満	122	(12.3)
肥満	30以上	18	( 1.8)
計算不可		61	( 6.1)

単位:人(%)

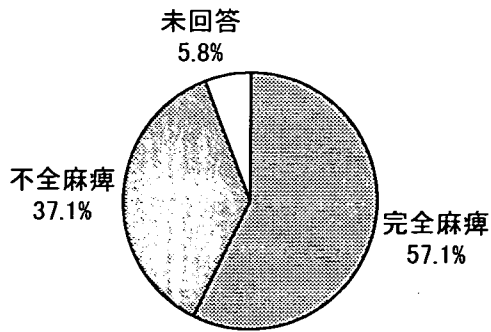


脊髄損傷者においては、四肢の筋萎縮の影響もあり、BMIによる肥満度判定では、「肥満」や「やや肥満」を過小評価することになることはすでに報告されているが、脊髄損傷者のための判定基準は現在ないため、健常者での基準で判定した。

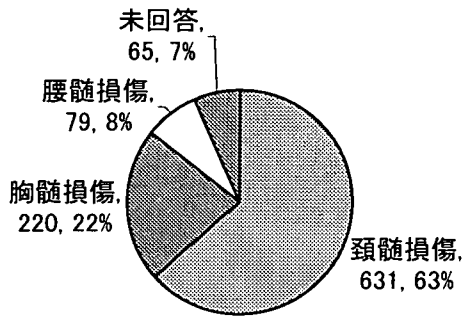
(7) 麻痺の程度

完全麻痺	568	(57.1)
不全麻痺	369	(37.1)
未回答	58	( 5.8)

単位:人(%)



(8) 損傷部位 (n=995)

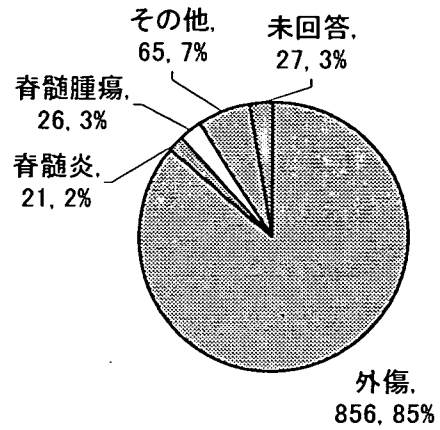


(9) 受傷・発症からの経過年数 (n=995)

経過年数	人数	割合 (%)
10年未満	335	(33.7)
10年以上20年未満	310	(31.2)
20年以上30年未満	168	(16.9)
30年以上40年未満	77	(7.7)
40年以上50年未満	26	(2.6)
50年以上	8	(0.8)
未回答	71	(7.1)

単位：人 (%)

(10) 受傷原因 (n=995)

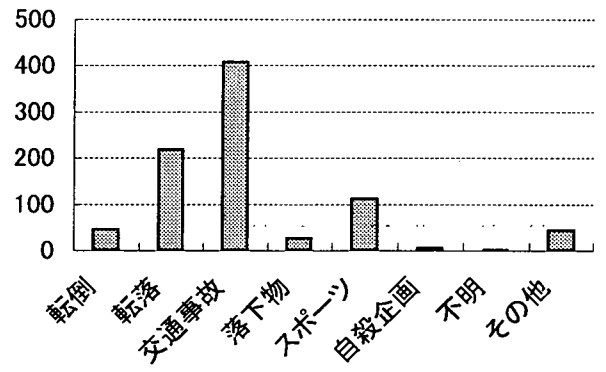


外傷の内訳

内訳	人数	割合 (%)
転倒	46	(5.3)
転落	218	(25.3)
交通事故	408	(47.4)
落下物	26	(3.0)
スポーツ	112	(13.9)
自殺企画	5	(0.6)
不明	2	(0.2)
その他	44	(5.1)

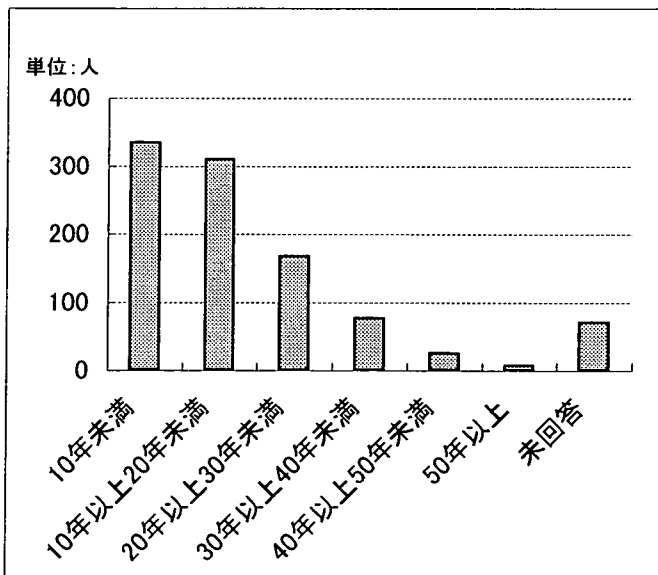
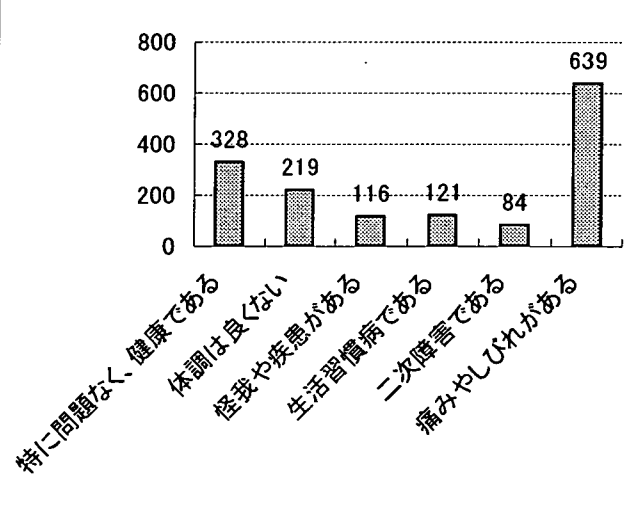
単位：人 (%)

単位：人



(11) 受傷・発症後の健康状態 (複数回答, n=947)

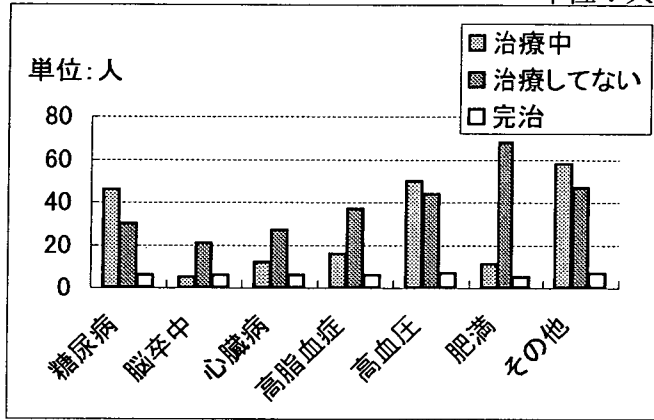
単位：人



(12) 現在治療中のもの、完治していないもの、完治したもの(複数回答、n=285)

	治療中	治療していない	完治
糖尿病	46	30	6
脳卒中	5	21	6
心臓病	12	27	6
高脂血症	16	37	6
高血圧	50	44	7
肥満	11	68	5
その他	58	47	7

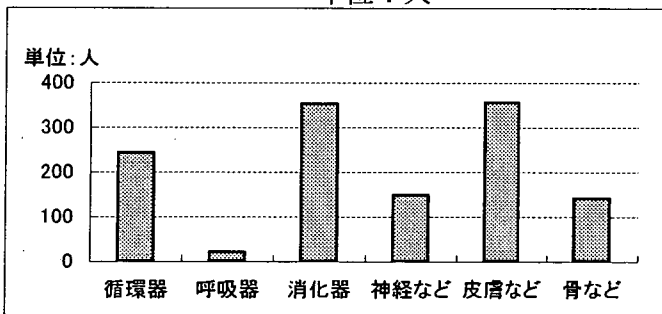
単位：人



(13) その他の疾病、疾患等(複数回答、n=609)

循環器	243
呼吸器	22
消化器	353
神経など	148
皮膚など	356
骨など	142

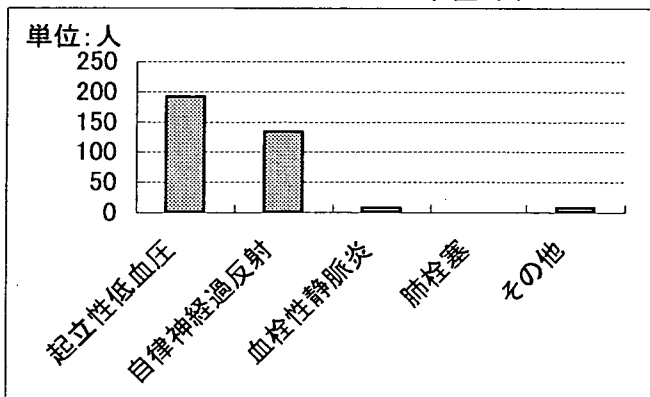
単位：人



a. 循環器疾患

起立性低血圧	191
自律神経過反射	134
血栓性静脈炎	7
肺栓塞	0
その他	8

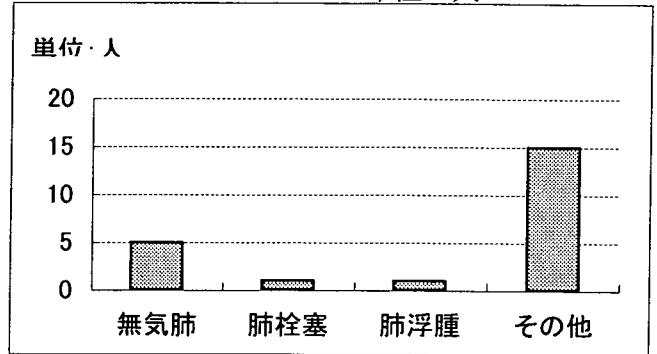
単位：人



b. 呼吸器疾患

無気肺	5
肺栓塞	1
肺浮腫	1
その他	15

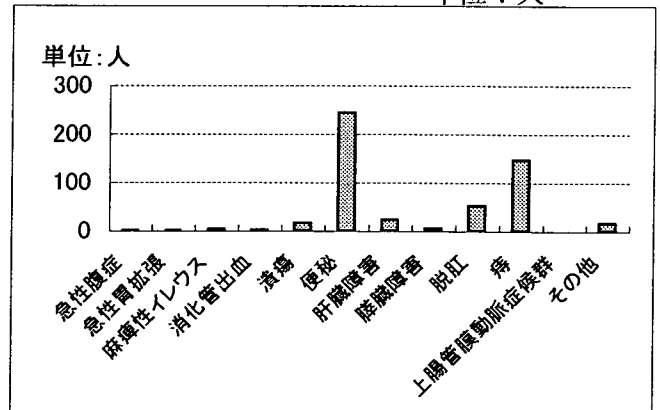
単位：人



c. 消化器疾患

急性腹症	1
急性胃拡張	1
麻痺性イレウス	4
消化管出血	3
潰瘍	17
便秘	245
肝臓障害	24
膵臓障害	7
脱肛	52
痔	148
上腸管膜動脈症候群	0
その他	17

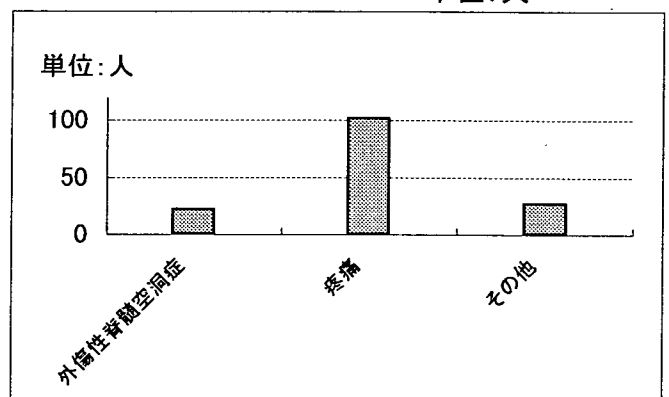
単位：人



d. 神経など

外傷性脊髄空洞症	22
疼痛	102
その他	27

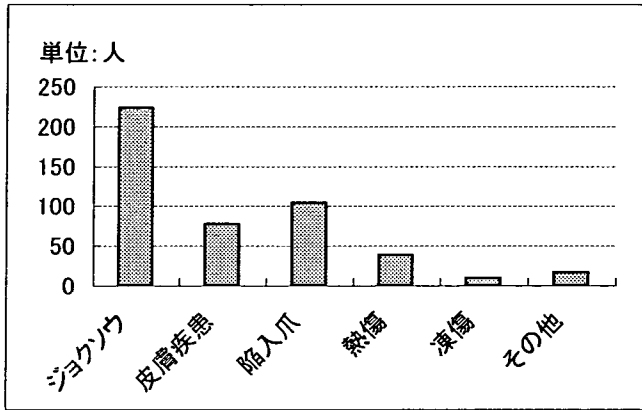
単位：人



e. 皮膚疾患など

褥創	223
皮膚疾患	78
陥入爪	104
熱傷	39
凍傷	10
その他	17

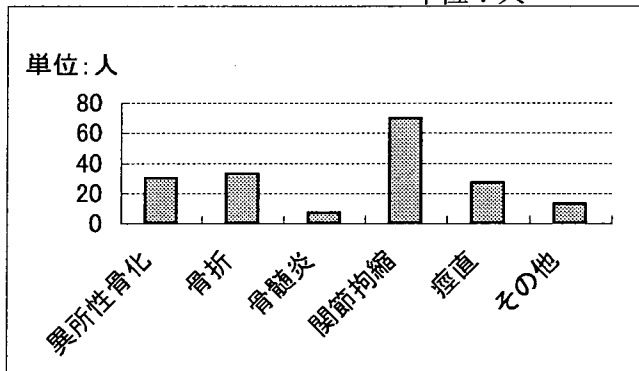
単位：人



f. 骨疾患など

異所性骨化	30
骨折	33
骨髄炎	7
関節拘縮	70
癒直	27
その他	13

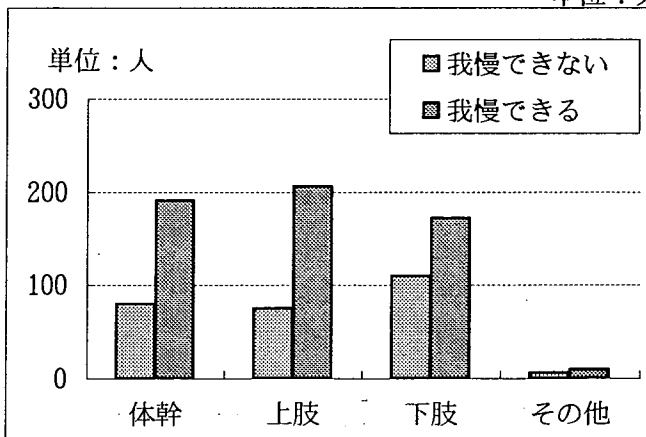
単位：人



(14) 痛みの部位について (複数回答、n=475)

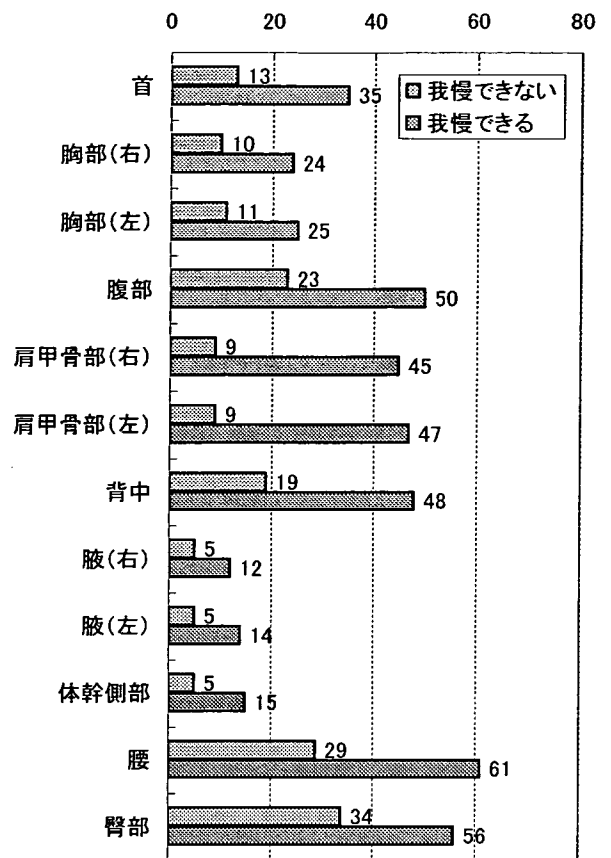
	我慢できない	我慢できる
体幹	80	191
上肢	75	206
下肢	110	172
その他	6	10

単位：人



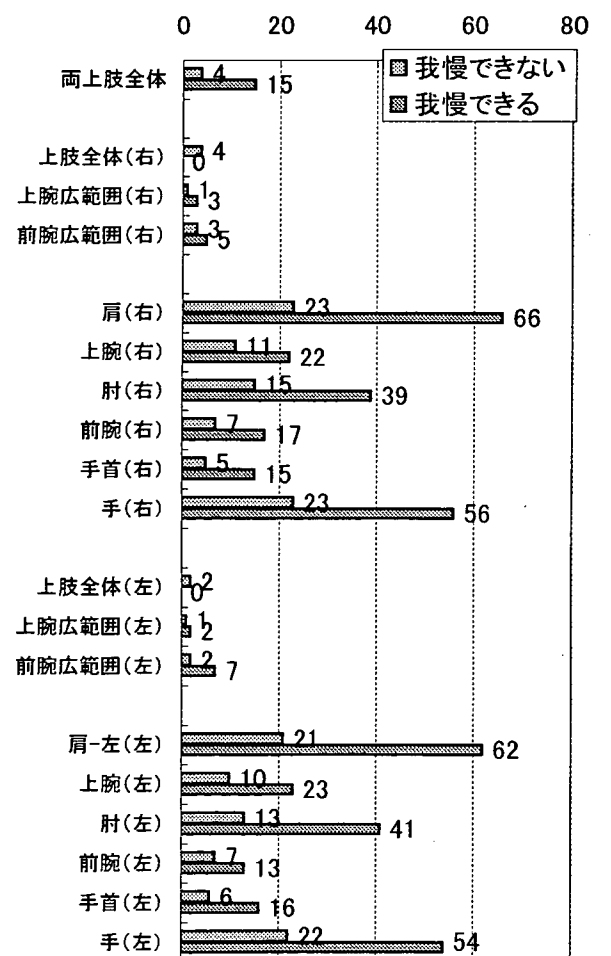
痛みのある部位 体幹(複数回答可)

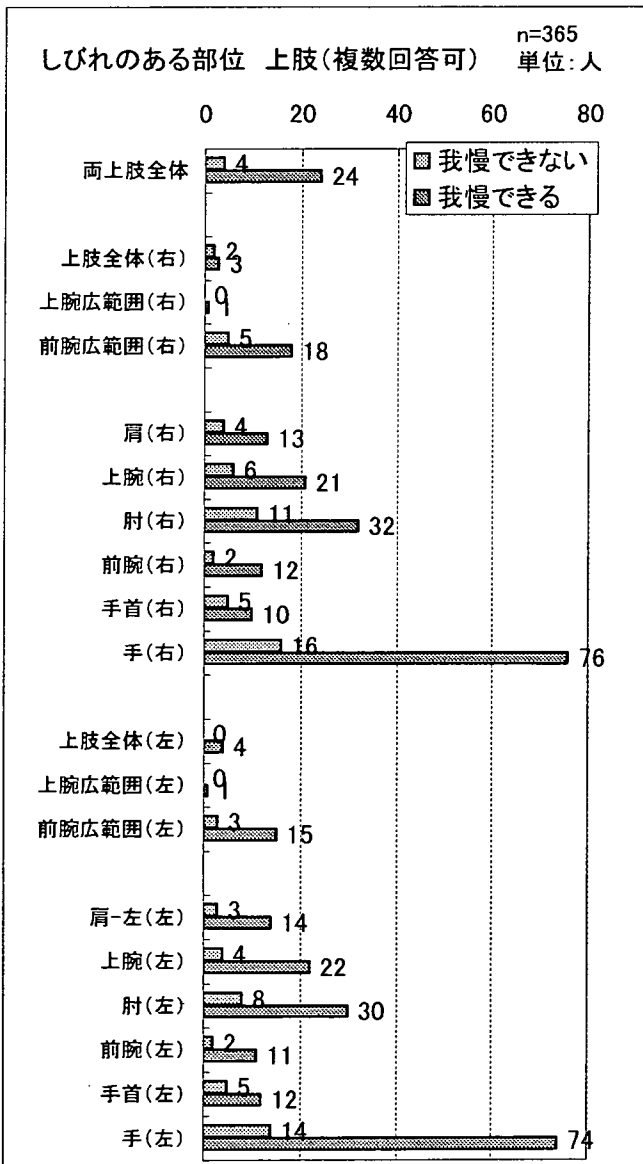
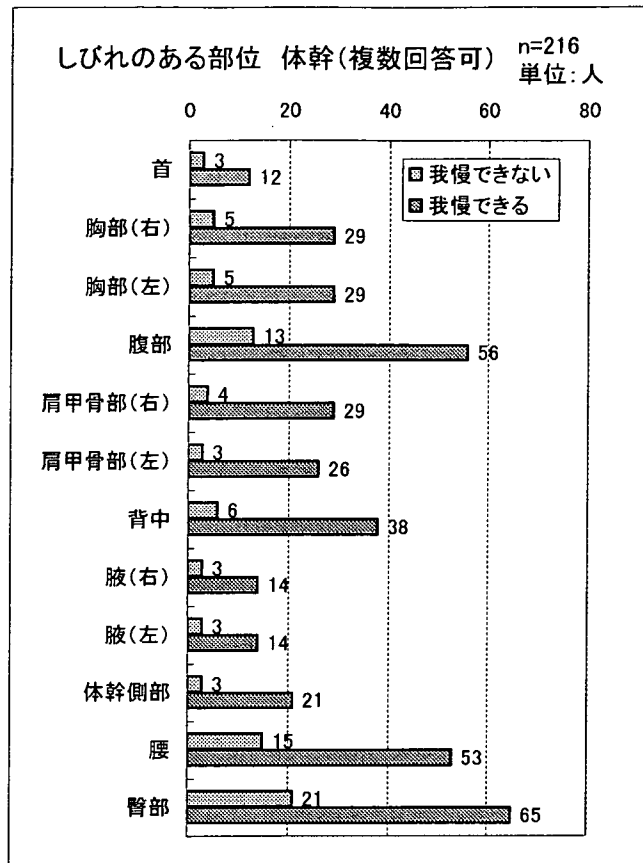
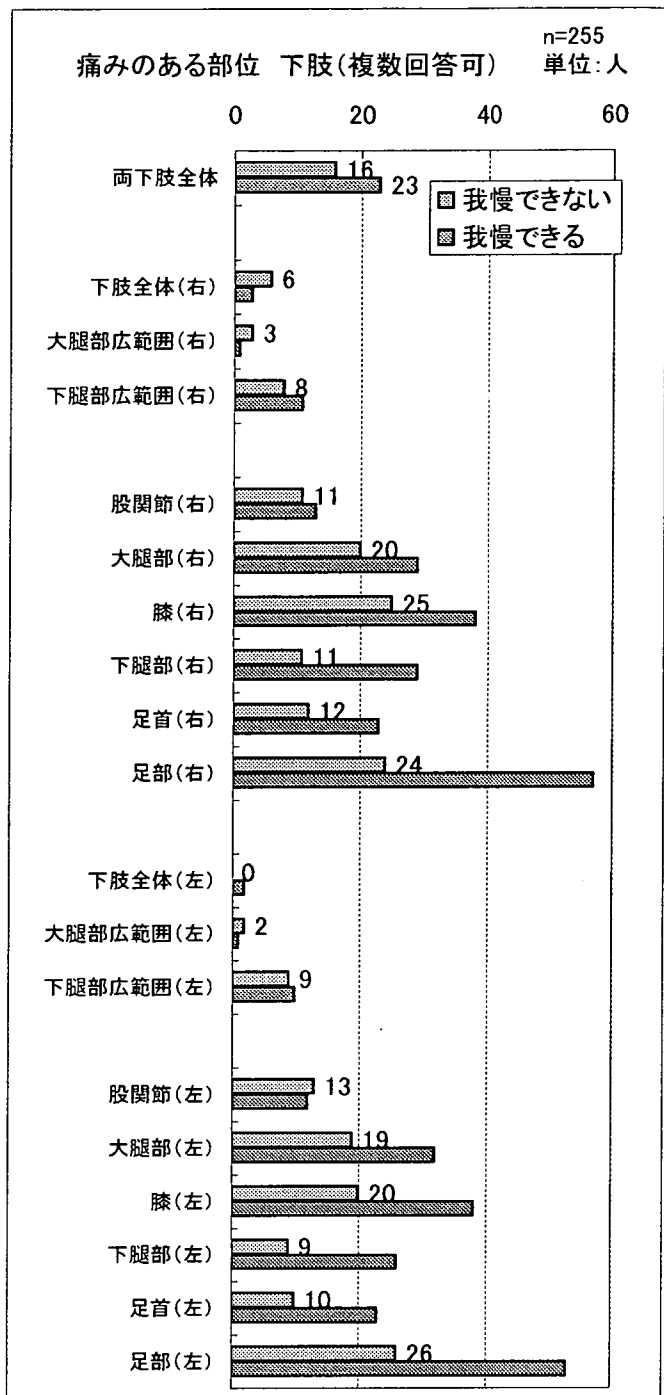
n=252  
単位：人



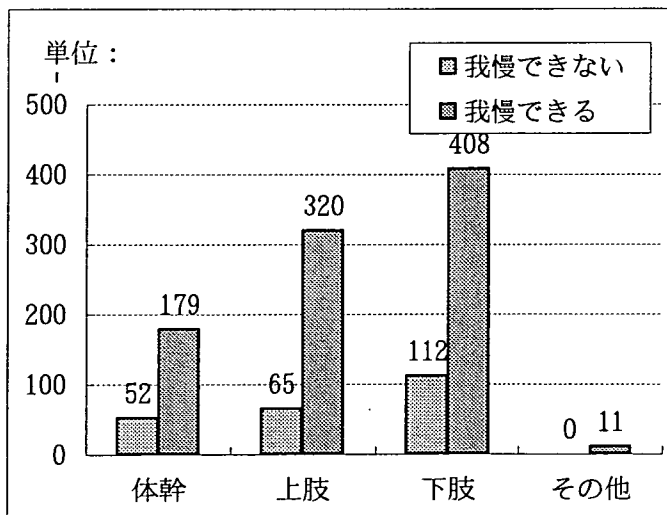
痛みのある部位 上肢(複数回答可)

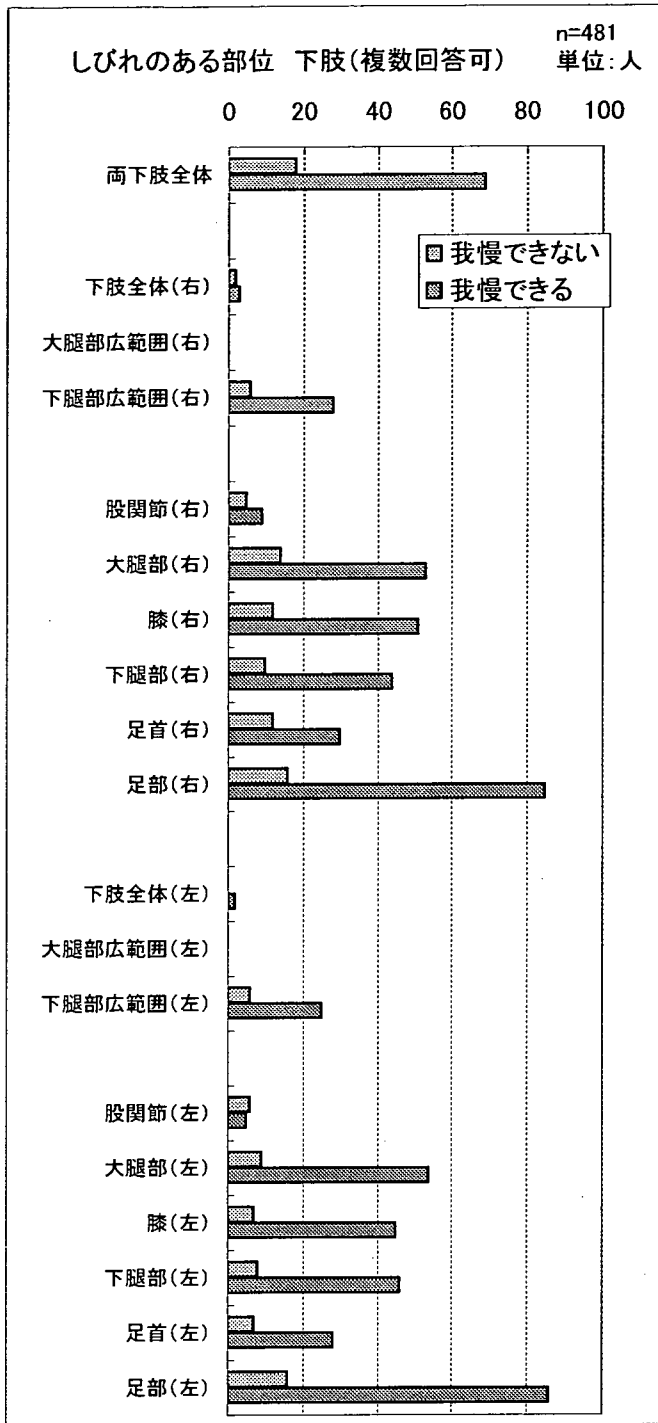
n=261  
単位：人



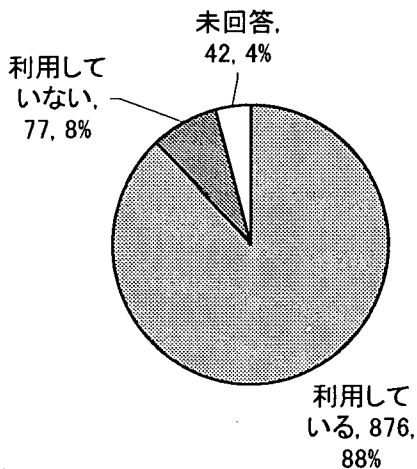


(15) しびれの部位について(複数回答、n=610)





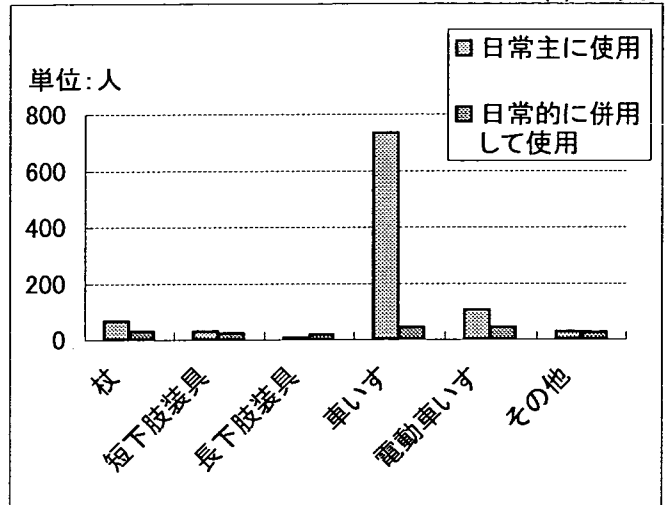
(16) 補装具の利用 (n=995)



(18) 移動に利用する補装具 (複数回答、n=879)

	日常主に使用	日常的に併用して使用
杖	66	29
短下肢装具	30	22
長下肢装具	6	18
車いす	732	44
電動車いす	105	44
その他	28	26

単位:人

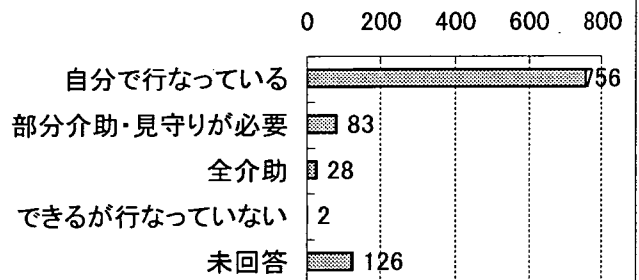


(19) 日常生活動作について

日常生活動作—食事

n=995

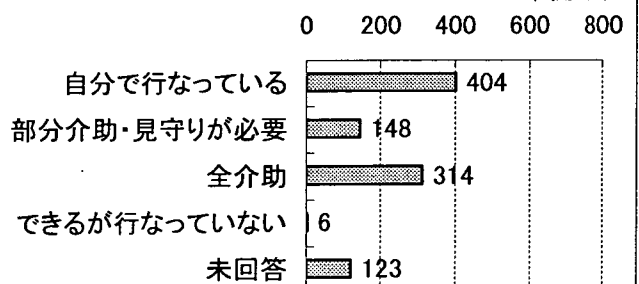
単位:人



日常生活動作—入浴

n=995

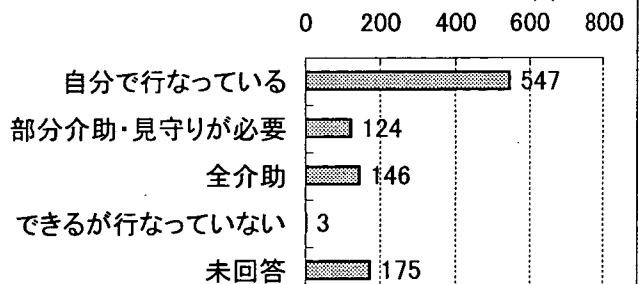
単位:人



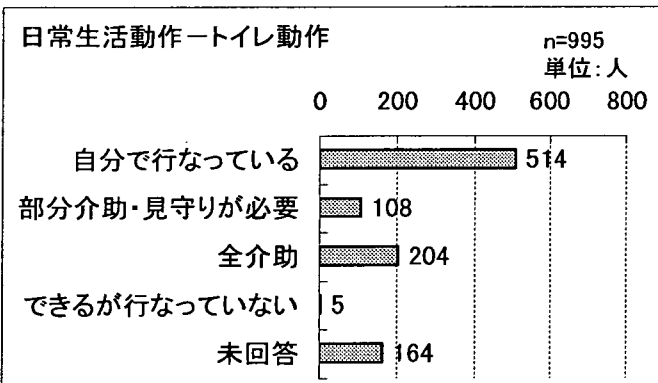
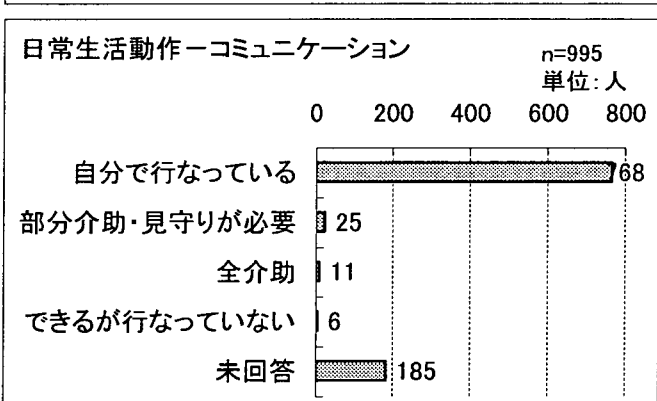
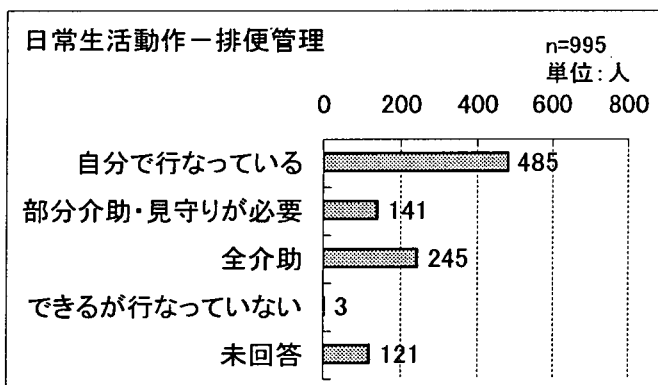
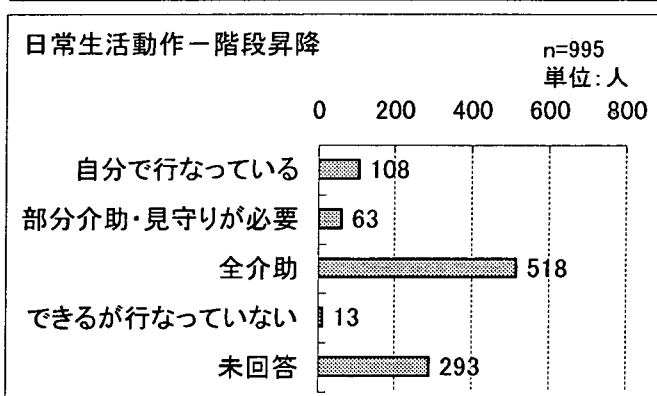
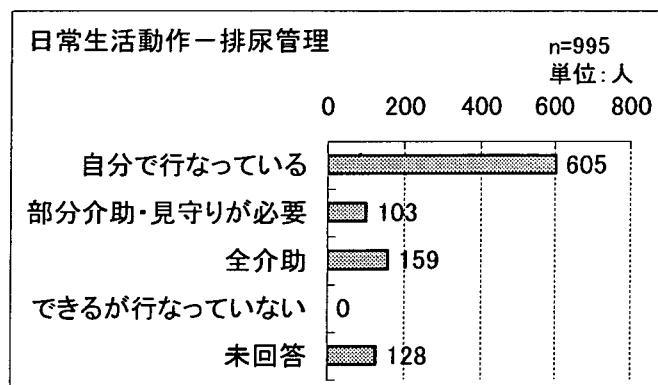
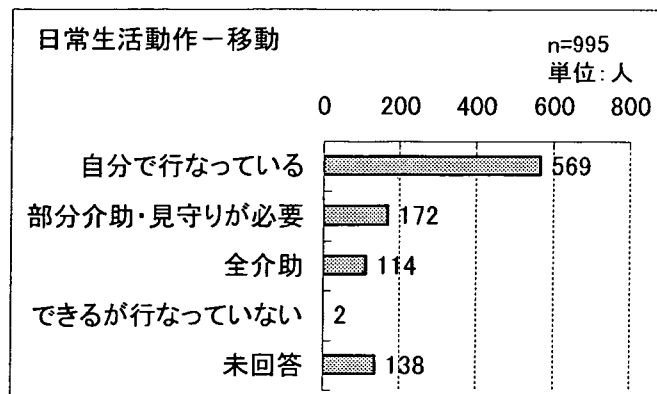
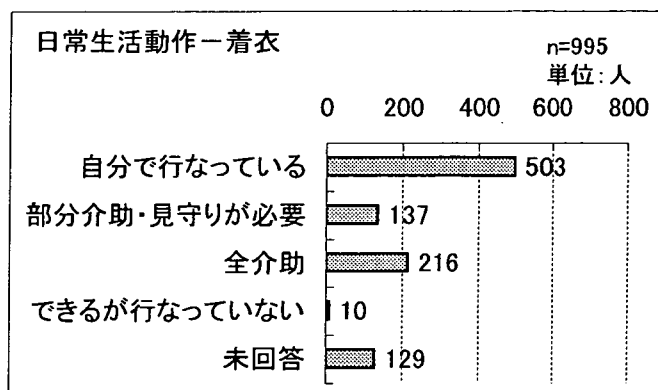
日常生活動作—整容

n=995

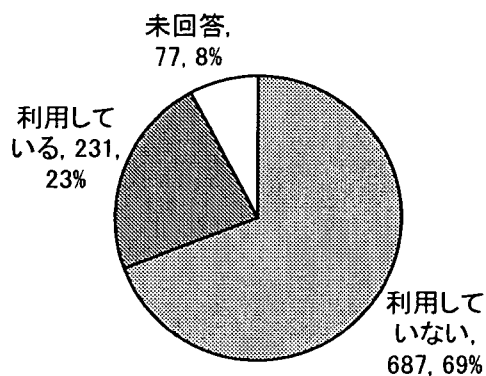
単位:人



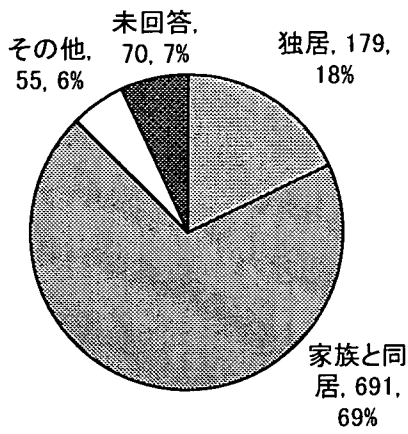




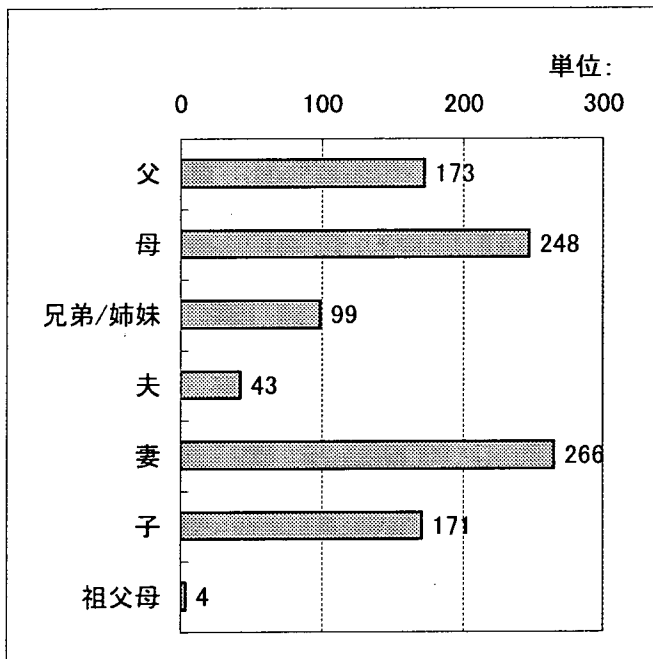
(20) 福祉施設の利用 (n=995)



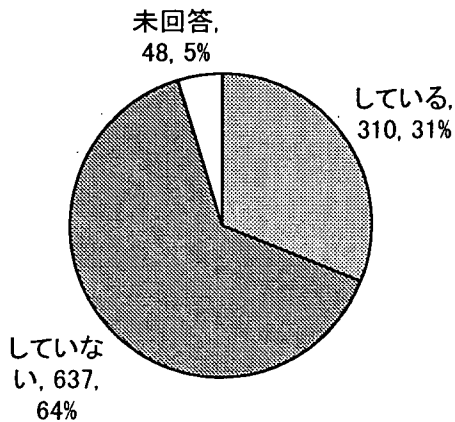
(21) 同居者について (n=995)



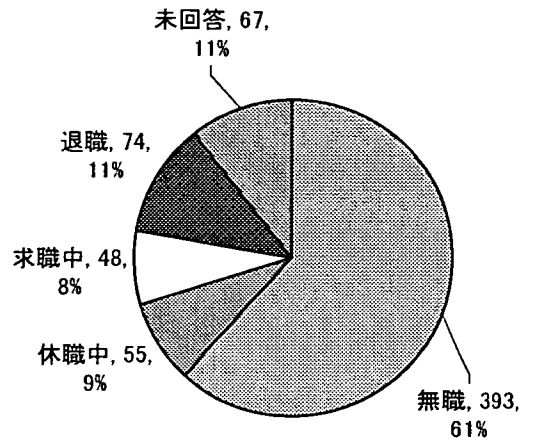
家族と同居の場合の同居者について (複数回答、n=571)



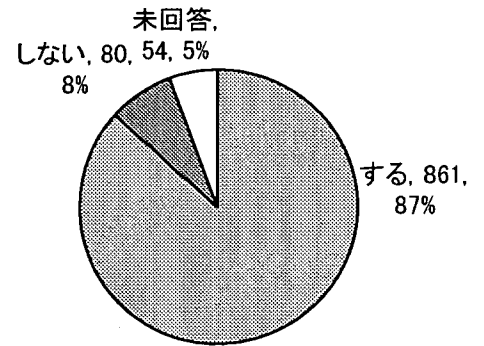
(22) 仕事について (n=995)



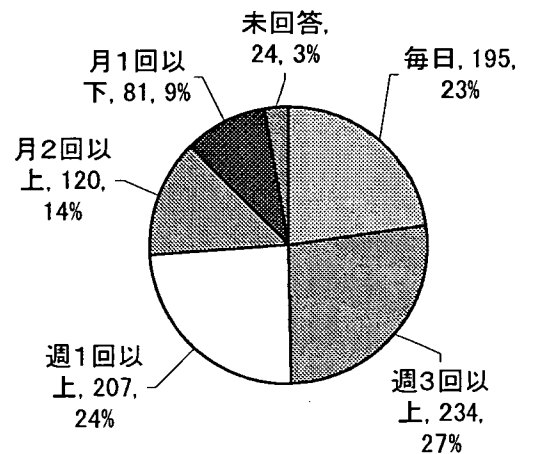
仕事をしていない人の状況 (n=637)



(23) 外出について (n=995)



外出する人のその頻度 (n=861)

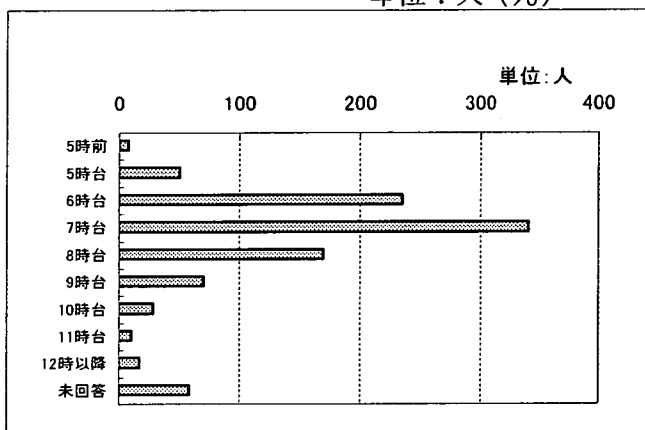


(24) 生活リズム (n=995)

a. 起床時間

5時前	8	( 0.8)
5時台	51	( 5.1)
6時台	236	(23.7)
7時台	342	(34.4)
8時台	170	(17.1)
9時台	71	( 7.1)
10時台	29	( 2.9)
11時台	11	( 1.1)
12時以降	18	( 1.8)
未回答	59	( 5.9)

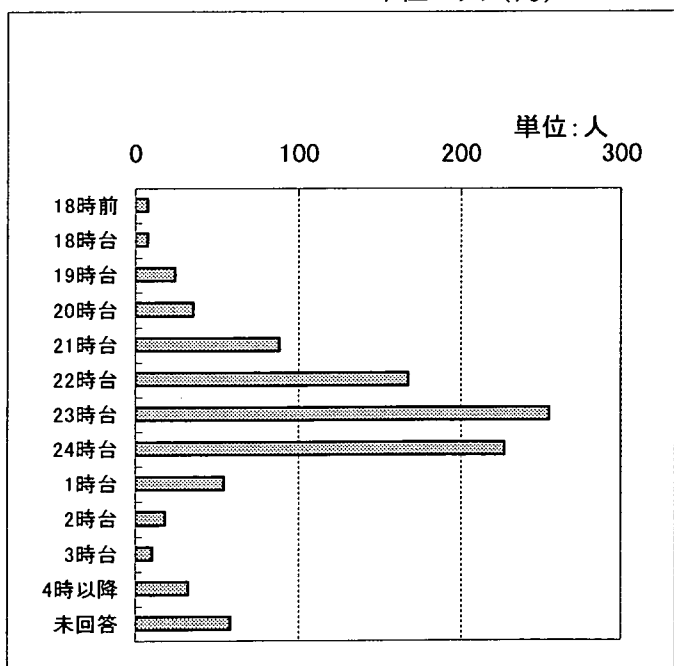
単位：人 (%)



b. 就寝時間

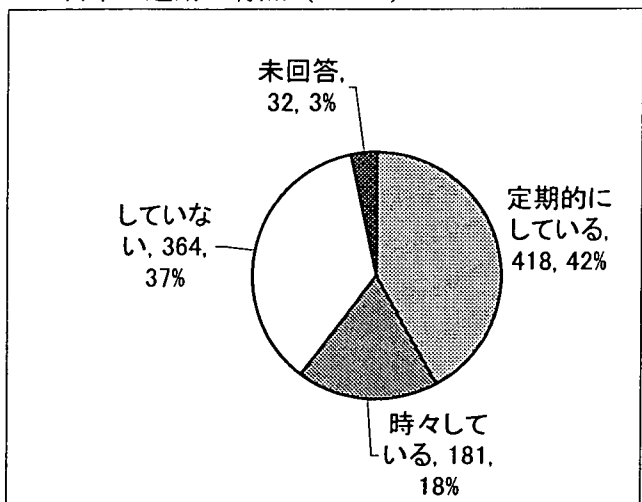
18時前	8	( 0.8)
18時台	8	( 0.8)
19時台	25	( 2.5)
20時台	36	( 3.6)
21時台	89	( 9.0)
22時台	168	(16.9)
23時台	256	(25.8)
24時台	228	(22.9)
1時台	55	( 5.5)
2時台	19	( 1.9)
3時台	11	( 1.1)
4時以降	33	( 3.3)
未回答	59	( 5.9)

単位：人 (%)

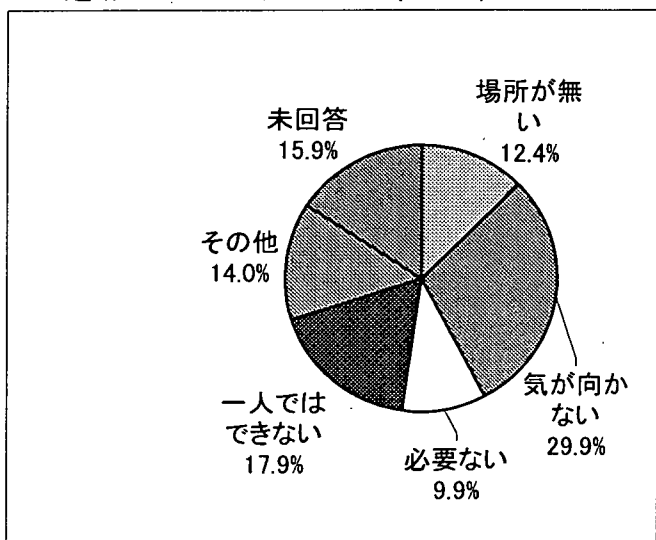


(25) 運動について

a. 日常の運動の有無 (n=995)



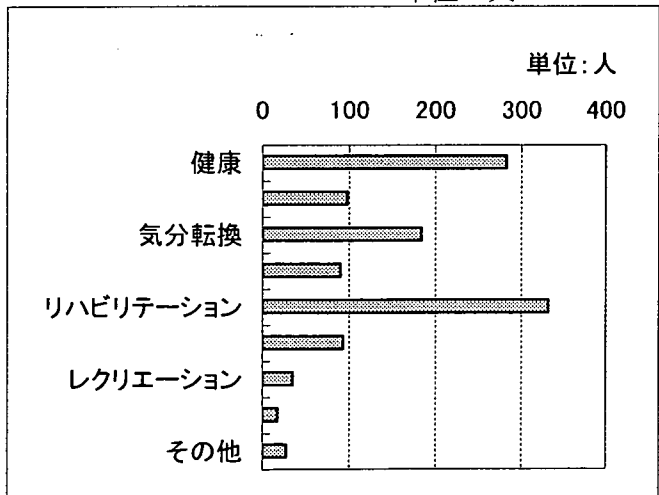
b. 運動していない人の理由 (n=364)



c. 運動している人の目的 (複数回答、n=599)

健康	284
減量	99
気分転換	185
仲間づくり	91
リハビリテーション	333
競技	94
レクリエーション	36
医師に勧められた	19
その他	29

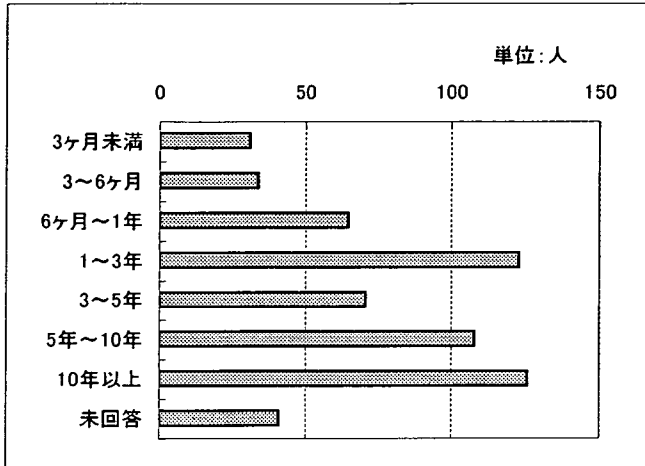
単位：人



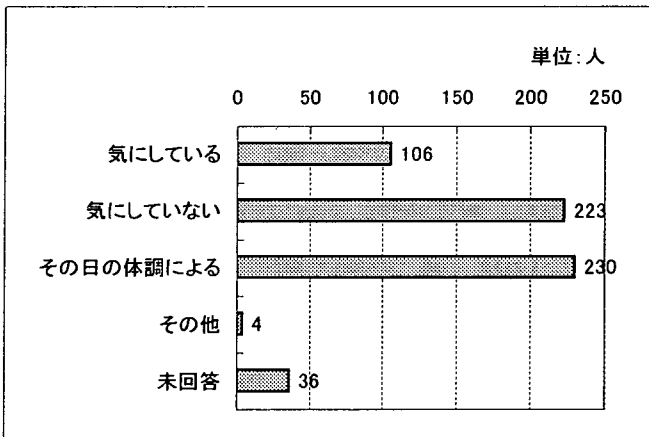
d. 運動をしている人の継続期間 (n=599)

3ヶ月未満	31	( 5.2)
3~6ヶ月	34	( 5.7)
6ヶ月~1年	65	(10.9)
1~3年	123	(20.5)
3~5年	71	(11.9)
5年~10年	108	(18.0)
10年以上	126	(21.0)
未回答	41	( 6.8)

単位：人 (%)



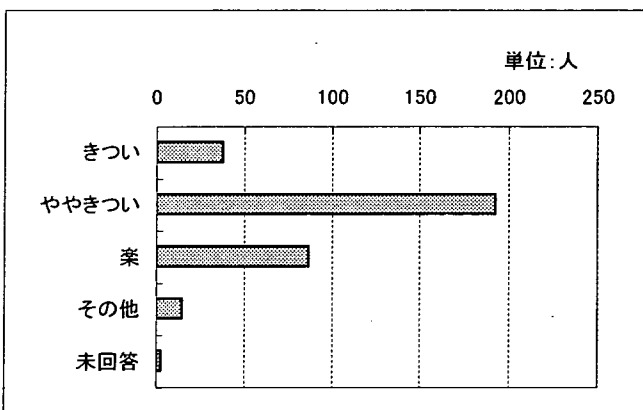
e. 運動をしている人の運動強度について運動強度を気にしているか (n=599)



運動強度に配慮している人の運動強度 (n=336)

きつい	38	(11.3)
ややきつい	193	(57.4)
楽	87	(25.9)
その他	15	( 4.5)
未回答	3	( 0.9)

単位：人 (%)

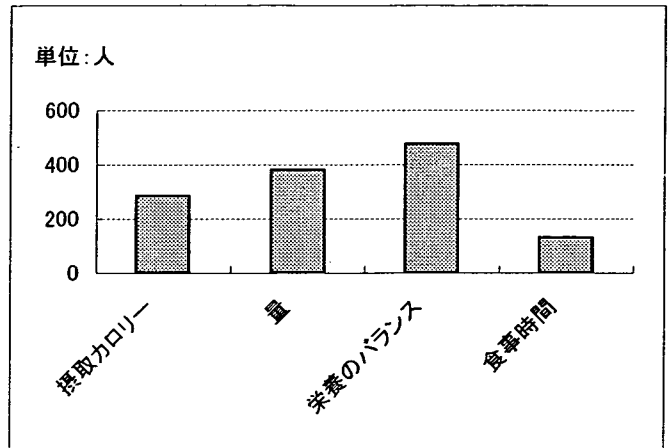


(26) 食事について

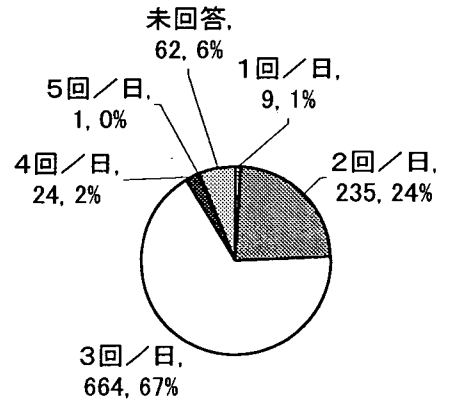
a. 食事で注意していること (複数回答、n=797)

摂取カロリー	286
量	382
栄養のバランス	477
食事時間	130

単位：人



b. 一日の食事回数 (n=995)



c. 通常摂っている食事・間食など (複数回答、n=939)

