

表 1.転倒率の報告

報告者	年数	地域	対象者		転倒発生率	
			男性	女性	男性	女性
安村	1991	秋田県南外村	276	409	19.2	20.3
	1994	東京都小金井市	356	441	12.8	21.5
	1996	新潟県中里村	532	785	17.7	20.6
加納	1997	静岡県浜松市	219	315	18.7	22.2
崎原	1997	沖縄県浦添市	340	497	6.8	13.7
芳賀	1917	北海道音更町	369	481	16.4	19.1
藤本	2000	愛媛県重信町	47	69	19.1	26.1
埼玉県大	2001	埼玉県小鹿野町	649	1000	25.9	27.5
埼玉県大	2002	小鹿野町 H 地区	48	69	15.6	15.9
Blake	1988	65 歳以上	97	259	24.3	41.6
Campbell	1981		553		34.0	
Prudham	1981		969	1338	19.0	34.4
Wickham	1989		542	441	22	31

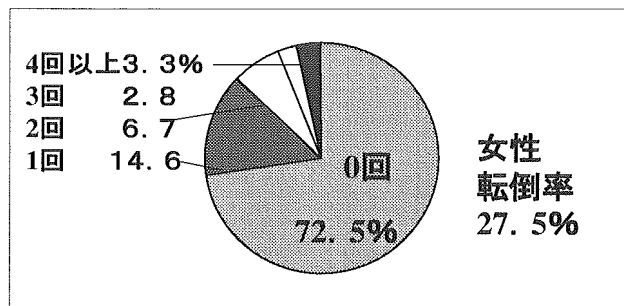
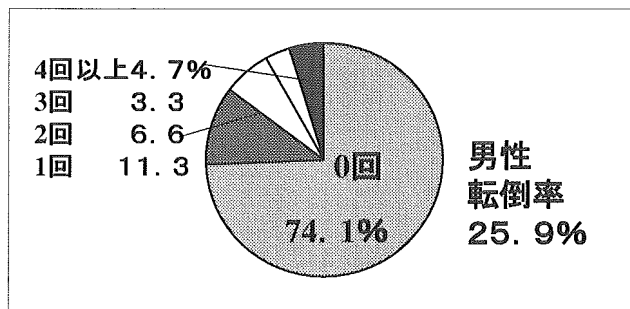


図1.年間転倒発生率(対象者男性:646名、女性1,000名)

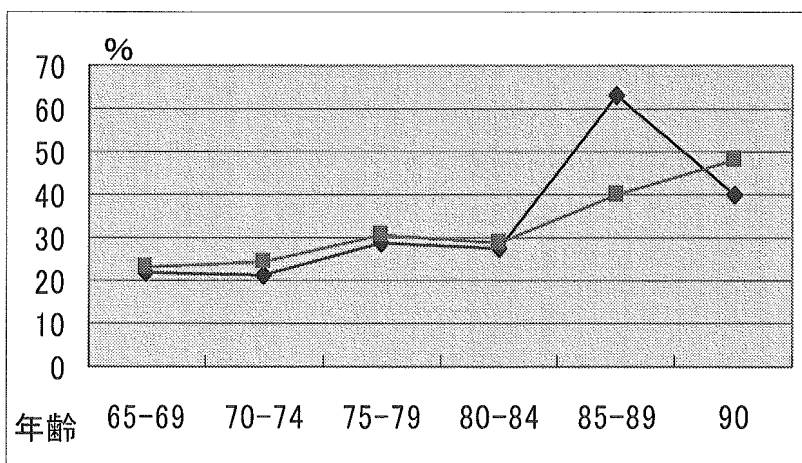


図2.年齢階層別転倒発生率(◆:男性、■:女性)

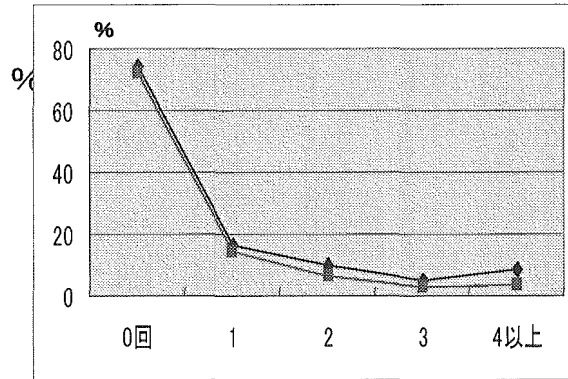


図3. 男女別転倒回数の割合 (◆:男性、■:女性)

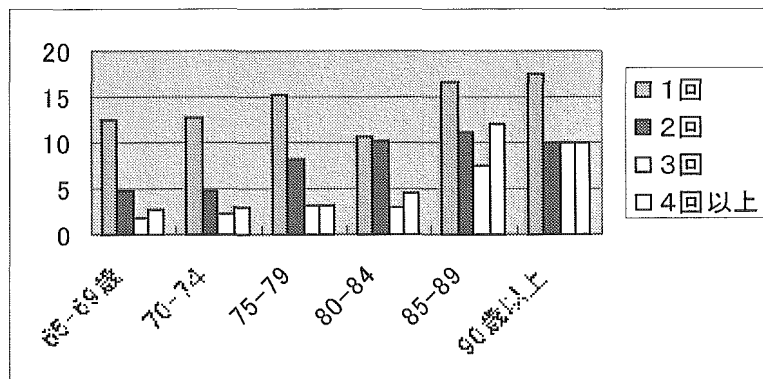


図4. 年齢階層別の転倒回数の割合 (対象1644名)
(右より1回—2回—3回—4回以上と配列)

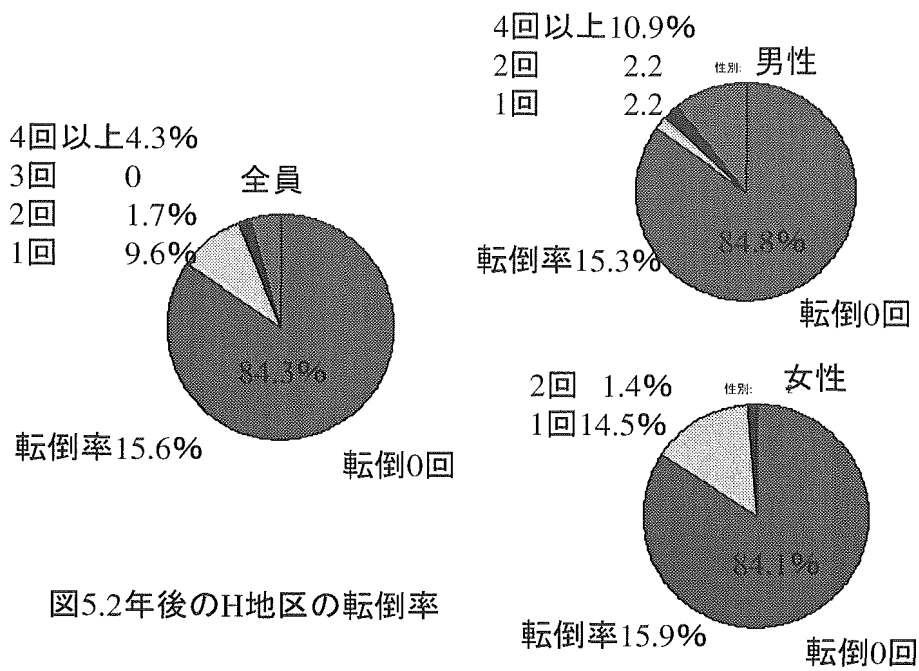
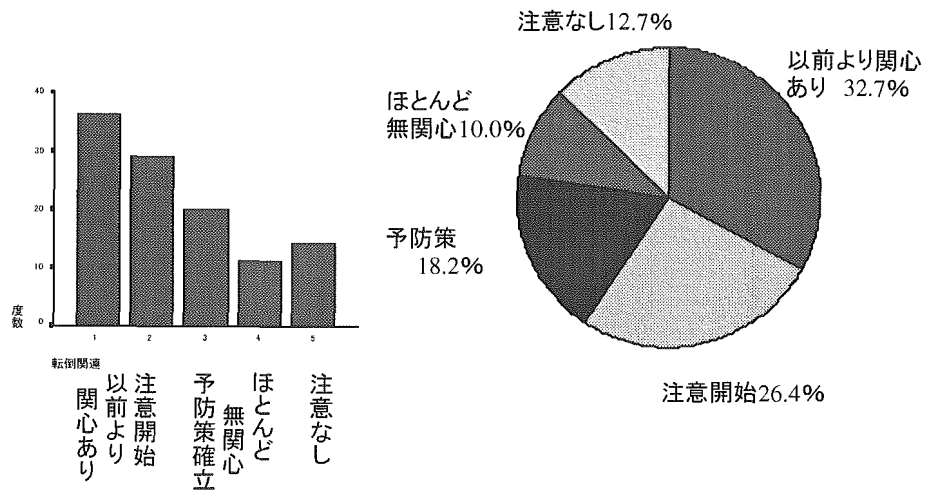


図5.2年後のH地区の転倒率

図6.転倒への関心度



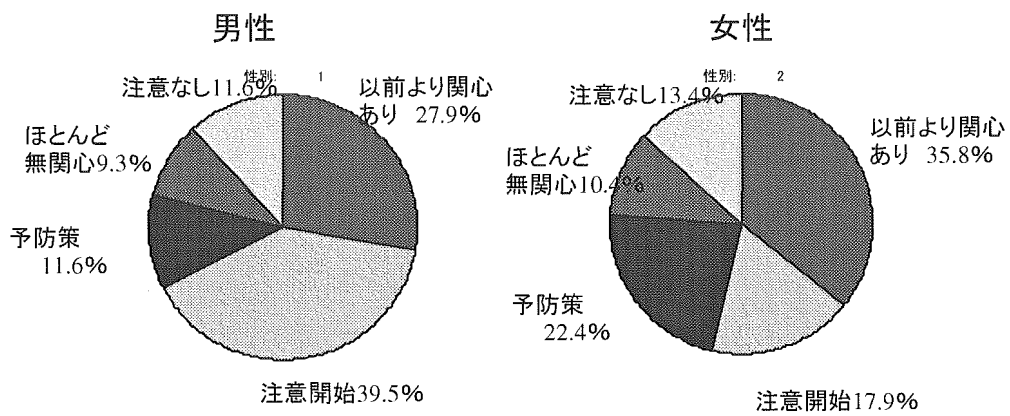


図7.男女別の転倒への関心度

転倒との関連性からみた地域高齢者における視力・視野

分担研究者 岡本順子 埼玉県立大学・保健医療福祉学部 教授

高齢者における転倒発生への危険因子としての視覚の影響を知るために、埼玉県農村部在住の地域高齢者約 1,000 人を対象に、視力・視野の特性を都市部在住の高齢者及び若年層と比較するとともに、前回から今回測定までの 1 年半以上の間に 1 回以上の転倒を経験した高齢者を対象に視覚機能の経時的変化を追跡調査した。その結果、地域高齢者の視力は若年層や市街地高齢者に比べて両眼ともに有意に低下しており、視野についても視野面積の縮小に加え、左眼の下方、右眼の上方と下方に有意な狭窄がみられた。一方、転倒経験者においては、両眼視力低下および左眼右上方、右眼右方の視野狭窄が有意に観察された。以上の結果は、転倒発生における一要因としての視覚機能の重要性を示唆するものである。

キーワード：視力、視野、高齢者、転倒

A. 研究目的

高齢者の姿勢制御は健康成人にくらべて視覚に依存する率が高いといわれ、また、高齢者の転倒事故に繋がる姿勢制御機構においては視力の乏しさに加えて視覚からの情報が少ないことが影響しているという報告がみられる¹⁾。

特に欧米における視覚機能と加齢に関する研究^{2,4)}によると、末梢からの視野に関する情報不足が空間的な情報不足となり、視覚感覚にひずみを生じた結果が運動や平衡・姿勢統御の欠如に繋がるものと推測されている。さらには、この末梢からの視覚情報は特に前後の動揺を制御する場合に重要であるという⁵⁾。

その意味で我々は前回より、視覚的な感覚入力となる視覚情報の一つとして視野を取り上げ、視野広がりの変化が高齢者における転倒発生の危険要素の一つになり得るのか、検討を重ねてきた。視野とは目を動かさずに見

ることのできる範囲であるが、網膜から視覚中枢に至る視覚路の病態が反映されるため、視覚生理では重要な検査法の一つである⁶⁾。

これまで埼玉県下の 1,000 人近くの地域高齢者について我々が調べた結果では、視覚および視野の加齢変化に関しては、男女ともに加齢によって視力が衰えるとともに、視野の狭窄が特に外方と上方で強くおこり、また、その傾向は女性においてより強く、かつ、より速く現れる現象がみられた。さらに、転倒との関係では、転倒非経験者群と転倒経験者群の間では、二回以上転倒経験者群で有意に両眼の視力低下がみられる一方、視野に関しては両群間には有意差は観察されなかった。

今回は二つの目的でさらに研究を重ねたのでそれについて報告する。まず一つには、地域高齢者の視力・視野を我々自身が測定した市街地高齢者および若年層のそれらと比較することによって地域高齢者の視覚機能特性を知ることであり、第二には、前回（平成 11

年 12 月) の測定時には過去 5 年間に於いて転倒経験がなかった高齢者の内、今回測定時(平成 13 年 8 月)までに転倒を 1 回以上経験した高齢者について、視力や視野がどのように変化したか、その影響があるかどうかを調べることである。

B. 研究方法

被験者は埼玉県秩父郡小鹿野町在住、65 歳以上の高齢者である。

視力測定は視力検査器(トータルビジョンテスター、トーマー、VT-5000)を用い、3 方向のランドルト氏環を接眼部視孔より覗いて輪の切れ目の方向を答えてもらうという、通常の方法に従った

視野測定はフェルスター視野計(竹井機器)を用いて室内光照明下(400~600 ルクス)で行い、眼球を固視点から動かさない状態で白色視標を視野中心から周辺部へと移動させ、視標が認識できなくなった点を被験者に答えてもらうという、古典的視野測定によってその視角を測定した。

白色視標の大きさは直径 7.2mm で、視標は上方、下方、左上方、右下方、左方、右方、左下方、右上方の順序で動かした 8 方向とし、1 回のみ測定とした。

視力および視野の測定に際しては、「転倒発生との関連性」という点から、日常生活に近い状態であることを考慮し、日常生活においてメガネを使用している被験者はメガネをかけた状態、すなわち生活視力を測定した。

市街地高齢者に関しては埼玉県下 K 市近辺の在住高齢者(65~81 歳)で男性 15 名、女性 5 名を対象に、若年層に関しては埼玉県立大学学生(19~29 歳)の男性 10

名、女性 19 名を対象に測定し、分析は男女の別なく被験者全員の値を用いて行った。

統計処理は統計ソフト SPSS, Ver10.0 を用いて Pearson の積率相関係数を求め、有意性の判定を行った。

(倫理面への配慮)

健康・体力調査の一つとして視力・視野測定を行うことを含め、研究の目的や内容を地域住民に納得してもらうために、測定開始前に老人会役員を通して説明会を行うとともに、地域高齢者に対して文書を配布し理解を求めた。測定時には地域高齢者の健康に留意し、既往歴なども聴取しながら行った。視野測定には 10 分ほどの時間を必要とするため、途中で疲れを感じたり、不快感を訴える高齢者については測定を継続することはしなかった。加えて、個人の尊厳とプライバシーを守り、調査・測定結果についてはこれを侵害するような行為、公表は行わないことを確約した。

C. 研究結果

1. 地域高齢者の視覚機能特性

平成 11 年から平成 12 年にかけて測定した地域高齢者(65~94 歳) 935 人の視力および視野の結果についてはすでに報告しているが、今回、市街地在住の高齢者(65~81 歳、20 名)および若年層(19~29 歳、29 名)の測定結果と比較し、表 1 および図 1、図 2 に示した。

図 1 にも示すように、視力に関しては、地域高齢者においては左眼、右眼ともに、視力値は有意に低いことがわかる。一方、視野に関しては地域在住、市街地在住の高齢者においてはいずれの高齢者も若年層より視野の狭窄が観察され、その傾向は両眼の上方、下方

および外側に強いようであり(図2)、加齢による減少が明らかである。地域高齢者と市街地高齢者について比較してみると、地域高齢者においては、市街地高齢者よりもさらなる視野狭窄がみられ、左眼では上方、左上方、下方に、右眼では上方、下方に視角の減少がみられ、有意差検定では左眼の上方が1%水準、右眼の上方、下方が1%および5%水準でそれぞれ有意差がみられている(図1)。このように、地域高齢者の視野が市街地高齢者よりも一部の視野方向において有意に小さいことは図2の視野図でも明らかであり、左眼下方、右眼上方、下方ではその差が大きくなっている。また、視野面積をみると、地域高齢者では若年層より視野面積は低いのは当然のこと、市街地高齢者に比べても視野面積が狭小化していることが窺える。

2. 地域高齢者における視覚機能の経時的観察

平成11年12月測定時においては過去5年間に転倒の経験がなかった地域高齢者の中で、この時点から平成13年8月測定時までの1年8ヶ月の間に1回以上の転倒を経験した地域高齢者、23名について分析を行った。転倒数は1~5回まで含まれているが、ほとんどが1回の転倒であり、転倒平均値は1.0であった。平成11年12月、および平成13年8月の測定値を視力値と視野視角値に関して表2に示した。また、図3には視力値を、図4には視野に関して視角と視野面積をグラフに表した。

視力に関して図3にグラフで示したが、左眼、右眼ともに1年8ヶ月という間にしては大幅ともいえる視力低下がみられ、両眼ともに5%水準で有意差が観察された。一方、視

野に関しては表2および図4でわかるように、視野面積が5.89から5.62と低下しているが、たかだか5%以下の低下値であり、大きな視野狭窄は起こっていないようである。しかしながら、図4のグラフにおける視野方向でみると、左眼では右上方に1%水準での有意差がみられ、また左下方にも減少傾向がみられた。一方、右眼においては右方の方向に5%水準での有意差がみられた。図5に視野図を示したが、視野面積にあまり差がないことはこれからも窺える。

図6に視野面積がかなり減少した例として、2回転倒を経験した地域高齢者一人に関して視野図を示した。この高齢者は視野面積が89%に狭窄しており、視野方向としては左眼では上方に、右眼では外側に減少がみられた。

D. 考察

1. 地域高齢者の視覚機能特性について

まず、視力についてみると、前回は一般人と比較して視力の低下が観察されたが、今回、我々自身が測定した若年層および市街地高齢者と比較した場合においても、地域高齢者においては、両眼における視力の低下が有意に観察された。若年層との比較では、市街地高齢者においても低い視力値が得られており、これは加齢による視力低下が一般的な現象であることを考えると当然のことかもしれない⁷⁻¹¹⁾。平均年齢が地域高齢者では73.3歳、市街地高齢者が69.1歳と、地域高齢者においては少々高い年齢ではあるにしても、視力の差はかなり大きいようである。一般に、視力の絶対値は測定条件などの違いから報告者間に当然差があると思われるが、我々が測定したものは測定条件で同じであり、測定機器も

同じ機器を使用していることを考えると、地域高齢者においては、視力、すなわち生活視力は低いということができるとはなかろうか。

これは今回測定した秩父地方が都会から離れた郡部地方であるという地域特殊性を考えると、おそらく眼科医不足や、あるいは通院の不便さなどの点で各被験者における視力の矯正が進んでいないのであろうと推測される。また、過疎的な地域という環境的特性から、視力矯正を敢えてやらなくても生活自体には直接影響ないという住民の姿勢を反映しているのかもしれない。

次に視野について検討を加えてみる。地域高齢者の視野面積を若年層、市街地高齢者と比較すると、有意差はないにしても、それぞれ73.6%、89%と面積は小さくなっている。樋渡の報告⁹⁾では60歳以上の高齢者における視野面積の減少は平均して5.8%であるという。我々の測定では地域高齢者に関してはそれ以上の減少であり、特に、市街地高齢者よりさらに小さいことは、単に加齢による視野狭窄というよりは地域的な特性が含まれているのかもしれない。

次に、どの方向の視野狭窄が強いのかについてみると、前回までの我々の調査では、全被験者の視野視角がフェルスター視野計を使った場合の正常者の平均値に比べると、男女ともに8方向のすべてにおいてかなり大幅な視野狭窄が観察され、いくつかの報告^{9,12)}による上方視野の狭窄に加えて左眼左方と右眼右方、すなわち両眼視野の外方に視野狭窄の傾向が顕著であった。しかしながら、今回我々自身が測定した市街地高齢者と比較すると、両眼の左方、右方といった横への視野に

はほとんど差がなく、有意差を持って視野狭窄が観察されたのは、左眼では下方に、右眼では上方と下方であった。

特に、下方では両眼において視野狭窄が観察されていることを考えると、この下方狭窄はこの地域高齢者の特性であるといえるかもしれない。

2. 地域高齢者における視覚機能の経時的観察

我々は前回、転倒経験者群と転倒非経験者群の間で視力や視野に差があるかどうか調べてみたが、結果として、視力は男性では右眼において、女性では両眼において、転倒群の方が有意に低い値が得られた。一方、視野に関しては各視野方向、および視野面積ともに両群間には有意の差がみられなかった。これらの結果から、転倒発生に影響を及ぼす視覚的因子としては、視野の大小よりも視力低下の方が強いことを推測した。

今回、我々は、前回(平成11年12月)の測定時には過去5年間に転倒経験がなかった高齢者の中から、今回測定時(平成13年8月)までに転倒を1回以上経験した高齢者を選抜し、彼ら同一個体での視覚機能の経時変化を調べることにより、転倒発生との関連性を調べた。

その結果、視力に関しては、1年8ヶ月の間に1回以上転倒した地域高齢者では、左眼が0.60から0.47へ、右眼が0.66から0.57へと、有意に視力が低下していることがわかった。このことは、前回の報告同様、視力の低下が転倒発生に大きく影響しているといえることができる。

一方、視野に関しては、転倒者における視野面積の減少は僅か5%に過ぎず、大幅な視

視野狭窄は観察されなかったが、視野の各方向についてみると、左眼の右上方、右眼の右方に有意な視角の低下がみられた。このことは、転倒発生の危険要素の一つとして視野狭窄を考えた場合、全く無関係とはいえないように思われる。1年8ヶ月の間に転倒を経験した地域高齢者の数が今回の測定では23名という小数であったため、視野面積や他の視野方向において有意な変化は観察されなかったことも考えられ、今後も測定を続けていく必要があると思われる。

また、今回の測定は室内照明下で行ったが、高齢者は薄暗い照明下のもとでは視覚能力に影響を受けやすいという特性を考えれば、今後は、視力はもちろんのことであるが、特に視野に関して、測定環境の照明を変えて測定すればもっと有意な差がでてくるのかもしれないし、今後、例数を増やすことも含め、視野周辺長なども併せて詳細な分析をしていくことが必要である。

併せて、Ballらの報告では、視覚的に健康であっても加齢による視野の減少は避けることの出来ないものようであり¹³⁾、さらに視野狭窄がおこっても視覚的な訓練によってかなり回復するという。さすれば、視覚的訓練は転倒発生を予防する意味でも必要かつ意義あることと思われる。今後の持続的な測定・分析に加えて、地域高齢者への視覚的訓練を提言していくことも必要であるかもしれない。

E. 結論

1. 地域高齢者においては若年層や市街地高齢者に比較すると、両眼における有意な視力低下がみられた。
2. 地域高齢者においては若年層や市街地高

齢者に比較すると、視野面積の縮小に加え、左眼の下方および右眼の上方と下方に有意な狭窄がみられた。

3. 前回から今回測定時までの1年半以上の間に転倒を経験した地域高齢者においては、両眼の視力低下と、左眼右上方および右眼右方の視野狭窄が有意に観察された。

4. 以上の結果は転倒発生における一要因としての視覚機能の重要性を示唆している。

F. 健康危機情報

ある程度の視力があれば生活自体にはさほど支障がない場合でも、転倒発生には大きく影響を及ぼすのが視力である。また、加齢によって明らかに視力低下がおこることを考えると、常に適正な視力矯正を行う必要がある。加齢による上眼瞼下垂に起因した視野狭窄は避けることのできない現象であるけれども、視野狭窄が起こっても視覚的訓練によって回復するという報告もあり、転倒発生の予防の目的で視覚的訓練を提言したい。

G. 研究発表

1. 論文発表：なし
2. 学会発表
 - 1) 岡本順子, 寺田信一：転倒との関連からみた高齢者における視力と視野の加齢変化. 第19回日本生理心理学会学術大会, 北九州市, 2001.7.5-6 (生理心理学と精神生理学 2001;19:106)

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

引用文献

1. 石崎久義：高齢者の姿勢制御機構、転倒と視覚の関係について. *Equilibrium Res.* 1995 ;54(5):409-415
2. Manchester D, Woollacott M, Zederbauer-Hylton N, Marin O. Visual, vestibular and somatosensory contributions to balance control in the older adult. *J. Gerontology* 1989; 44(4): 118-127
3. Leibowitz H.W, Rodemer CS, Dichgans J. The independence of dynamic spatial orientation from luminance and refractive error. *Percept. Psychophys.* 1979;25: 75-79
4. Sekuler R, Hutman LP. Spatial vision and aging. I :Contrast sensitivity. *J. Gerontol.* 1980;35: 692-699
5. Paulus WM., Straube A, Brandt III. Visual stabilization of posture: Physiological stimulus characteristics and clinical aspects. *Brain* 1984;107: 1143-1163
6. 北原健二：視覚路障害と部位診断眼科. *眼科* 1989;31:413-423
7. Iwase A, Kitazawa Y, Ohno Y. On age-related norms of the visual field. *Jpn. J. Ophthalmol.* 1988;32:429-437
8. 高橋現一郎：視野の加齢. *眼科* 1999;41:49-56
9. 樋渡正五：眼の老化と病気. *からだの科学 増刊* 1985;17:98-102
10. 松原正男：老年期の感覚機能・視覚、
老年精神医学雑誌、19989(7),764-770
11. 所敬：視力（屈折）と加齢. *眼科* 1999;41:23-30
12. 宮川典子、安間哲史：視野の時間特性の臨床的評価. *日眼会誌* 1986;90(12):128-134
13. Ball KK, Beard BL, Roenker DL, Miller RL, Griggs DS. Age and visual search: expanding the useful field of view. *J. Opt.Soc.Am.*, 1988;5(12): 2210-2219

表1 地域高齢者、市街地高齢者および若年層における視力と視角の平均値

		地域高齢者	市街地高齢者	若年層
平均年齢(歳)		73.3	69.1	20.8
視力	左眼	0.54	0.75	1.0
	右眼	0.54	0.75	1.0
視野	左眼	上方	34.8	51.3
		下方	50.9	65.3
	右眼	左上方	43.9	50.6
		右下方	57.5	61.9
	右眼	左方	68.9	67.4
		右方	59.4	52.2
	右眼	左下方	73.5	74.7
		右上方	50.6	52.1
	右眼	上方	37.2	43.6
		下方	51.2	62.3
	右眼	左上方	45.9	49.5
		右下方	70.1	74.4
	右眼	左方	60.1	63
		右方	72.5	69.4
右眼	左下方	61.7	65.1	
	右上方	51.0	53.3	
視野面積 (ステラデイトン)		5.57	6.25	7.57

表2 地域高齢者の転倒経験者における視力・視野の変化

		H13年測定	H11年測定
視力	左眼	0.47	0.60
	右眼	0.57	0.66
視野	左眼 上方 下方 左上方 左下方 右上方 右下方 左方 右方 左下方 右上方 右眼 上方 下方 左上方 左下方 右上方 右下方	35	37
		53	50
		46	47
		61	56
		69	66
		56	58
		64	72
		47	53
		40	41
		51	52
		49	46
		69	69
		61	60
		66	73
		59	63
49	53		
視野面積 (ステラダイアン)		5.62	5.89

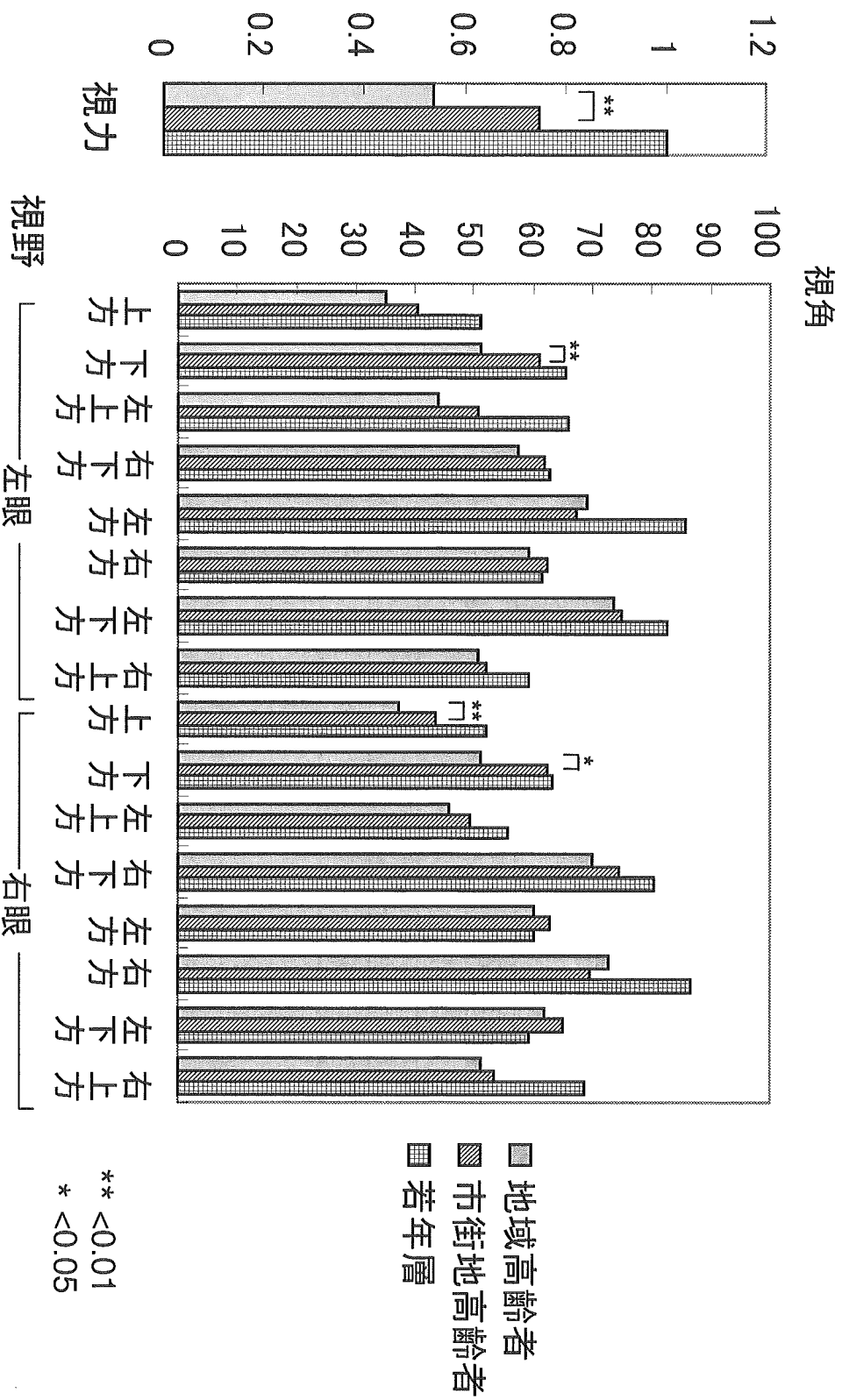
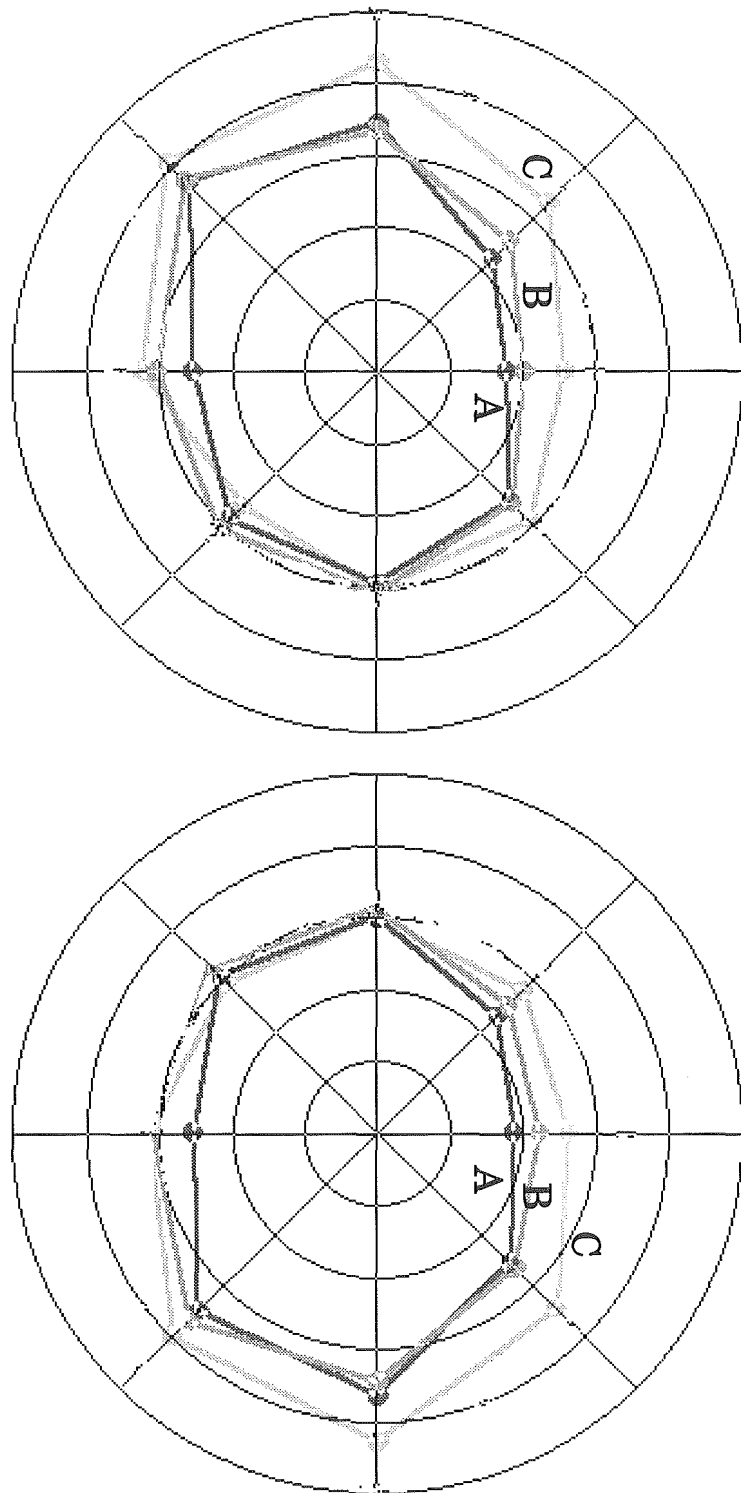


図1 地域高齢者と市街地高齢者および若年層における視力・視野
 有意差検定は地域高齢者と市街地高齢者間についてのみ行った。



A : 地域高齢者 B : 市街地高齢者 C : 若年層

図2 地域高齢者、市街地高齢者および若年層における視野

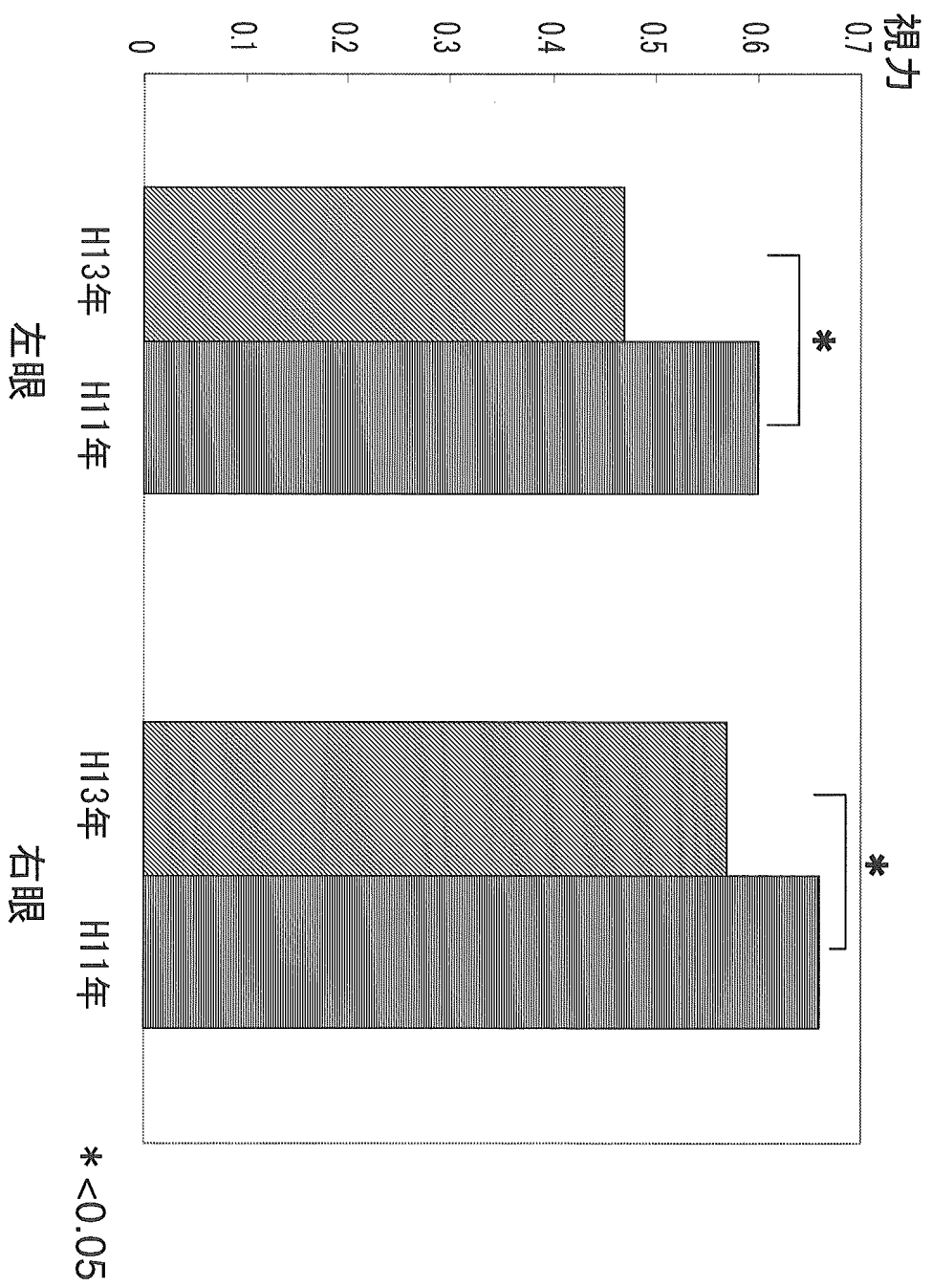


図3 1年8ヶ月の間に1回以上の転倒を経験した地域高齢者についての視力比較

視角

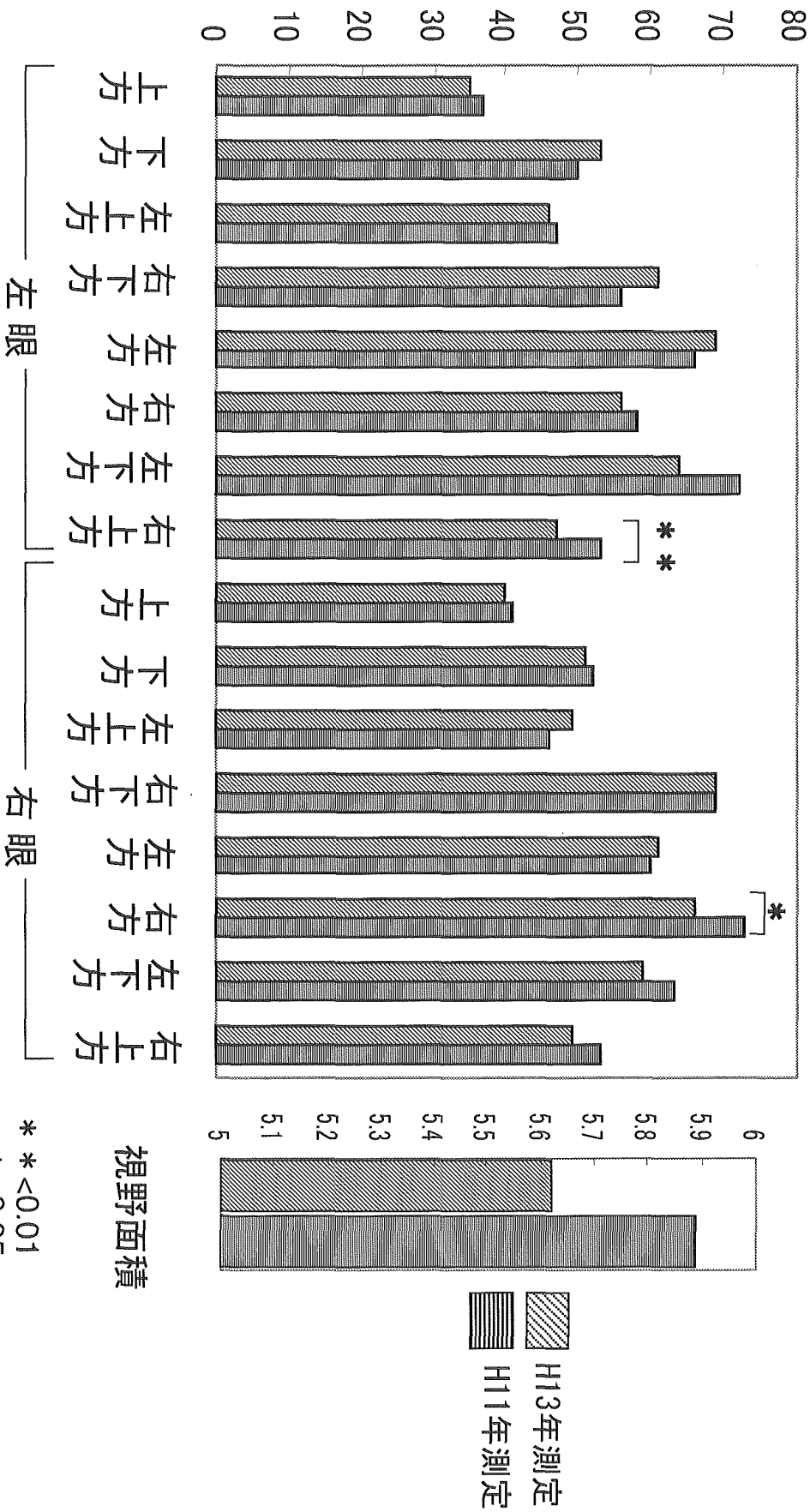


図4 1年8ヶ月の間に1回以上の転倒を経験した地域高齢者についての視野比較

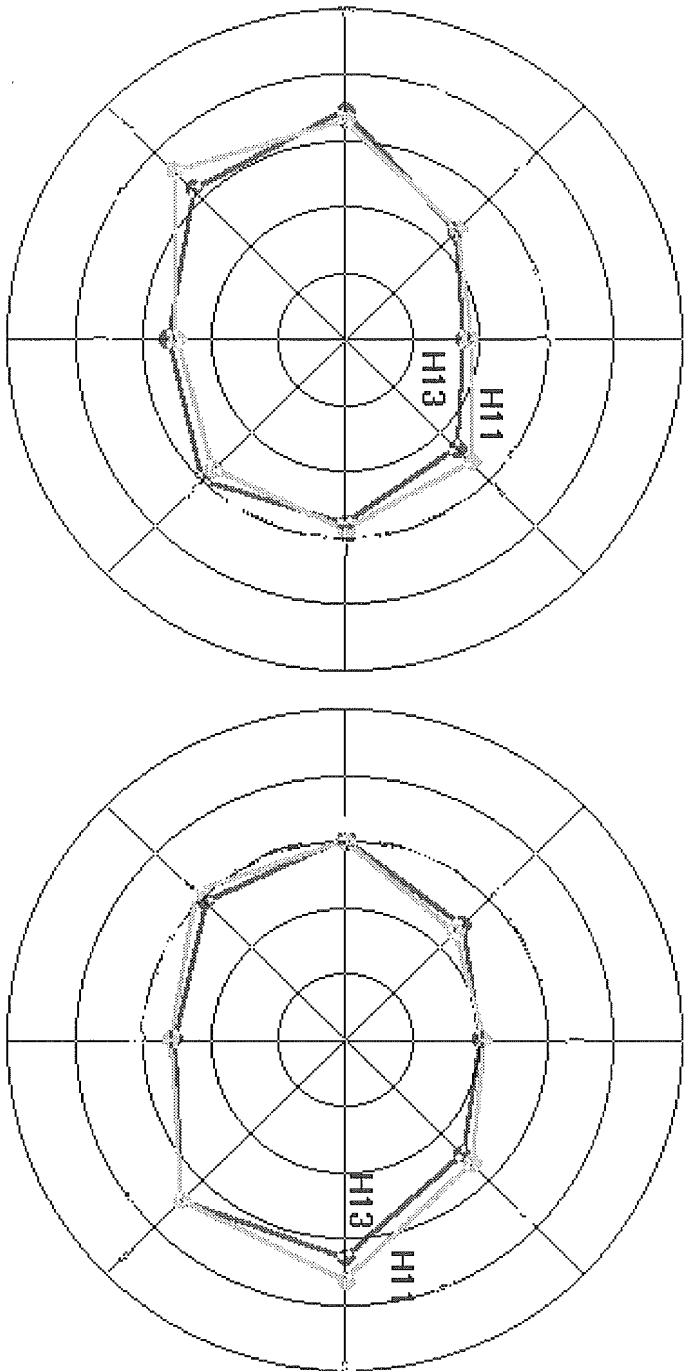


図5 1年8ヶ月の間に1回以上の転倒を経験した地域高齢者についての視野比較
 (H11:平成11年測定、H13:平成13年測定)

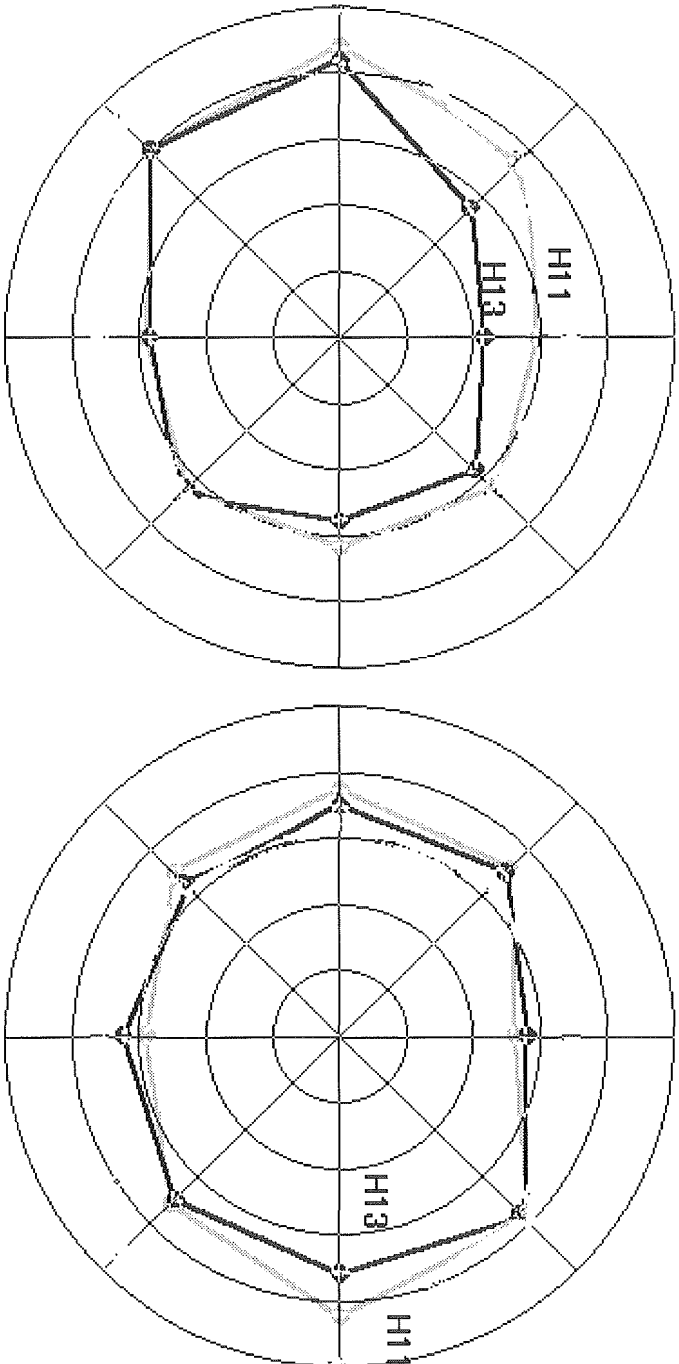


図6 1年8ヶ月の間に2回の転倒を経験した一人の地域高齢者についての視野比較
 (H11:平成11年測定、H13:平成13年測定)

地域在住高齢者における体力評価に関する研究

分担研究者 五味敏昭 所属 埼玉県立大学保健医療福祉学部 職名 教授

要約：新体力テストでは人口構造の高齢化を考慮しつつ、ライフステージ全般にわたって活用されるために、対象年齢範囲を拡大するとともに体力テストの共通性および一貫性をもつことが望まれた。新体力テストでは6～79歳の全年齢層に、握力、上体起こし、長座体前屈を選定し、複数の対象年齢区分に共通なテスト項目を採用し、さらに高齢者の体力テスト項目に開眼片足立ち、10m障害物歩行、6分間歩行が加わった。今回、埼玉県秩父郡小鹿野町在住の健康な高齢者1042名（男性423名、女性619名）を対象に握力、上体起こし、長座体前屈、開眼片足立ち、10m障害物歩行、6分間歩行の6項目の体力テストを実施し、項目別得点表を作成し、さらに各項目の得点を合計し総合評価表と比較した。6項目の体力テスト点数は全て、男女共に加齢（年齢群）と共に有意に低下していた。年齢群と各項目の男女差を比較してみると、65-69歳（上体起こし点数、10m障害物歩行点数）、70-74歳（長座体前屈点数、開眼片足立ち点数）、75-79歳（6分間歩行点数）、85歳以上（障害物歩行点数）、全年齢（長座体前屈点数、10m障害物歩行点数）で男女差が見られた。総合得点数は男女共に加齢（年齢群）と共に低下していたが、各年齢群との男女差は見られなかった。また、総合評価の分布では、段階A、Bは僅かであり、段階Dは各年齢群で約45%を占め、さらに段階Eを併せると約80%を占めていた。今回の調査では、体力年齢（体力能力）は生活年齢とはあまり関係なく、個人差が大きいことが特徴であった。

キーワード：基礎的運動能力、健康関連体力、項目別得点表、総合評価基準表

A. 研究目的

今回、高齢者（65歳以上）の体力評価における基礎データの作成を目的として、埼玉県小鹿野町在住の健康な男女1042名（男性423名、女性619名）に対して、握力、上体起こし、長座体前屈、開眼片足立ち、10m障害物歩行、6分間歩行の6項目の体力テストを実施し、その解析値の集計を行い項目別得点表を作成し、さらに各項目の得点を合計し総合評価表と比較した。

B. 研究方法

小鹿野町保健センター、小鹿野町倉尾地

区集会所の検査場に来場した健康な男女の高齢者を被験者とした。但し脳・心臓疾患等に罹患し、対象として不適当と判断した人は除外した。年齢群は5歳間隔で65-69歳（代表値67歳）、70-74歳（代表値72歳）、75-79歳（代表値77歳）、80-85歳（代表値82歳）、85歳以上（代表値87歳）の5群に分けた。

1. 握力：

- ①握力形の指針が外側になるように持って、握る。この場合、人差し指の第2関節が、ほぼ直角になるように握りの幅を調節する。
- ②直立の姿勢で両足を左右に自然に開き腕