

お膝の状態についての質問表

I 膝の痛みの程度

次の線は痛みの程度をおたずねするものです。左の端を「痛み無し」、右の端をこれまでに経験した「最も激しい痛み」としたときに、ここ数日間のあなたの痛みの程度はどのあたりでしょうか。

線の上でこのあたりと思われるところに×印をつけてください。



II 膝の痛みやこわばり

この数日間のあなたの膝の状態についてお聞きします。

あてはまる回答を一つ選び、□にレをつけてください。

1. この数日間、朝、起きて動き出すとき膝がこわばりますか。

こわばり はない □	少し こわばる □	中程度 こわばる □	かなり こわばる □	ひどく こわばる □
------------------	-----------------	------------------	------------------	------------------

2. この数日間、朝、起きて動き出すとき膝が痛みますか。

全く痛くない □	少し痛い □	中程度痛い □	かなり痛い □	ひどく痛い □
-------------	-----------	------------	------------	------------

3. この数日間、夜間、睡眠中に膝が痛くて目がさめることがありますか。

全くない □	たまにある □	ときどきある □	しばしばある □	毎晩ある □
-----------	------------	-------------	-------------	-----------

4. この数日間、平らなところを歩くとき膝が痛みますか。

全く痛くない □	少し痛い □	中程度痛い □	かなり痛い □	ひどく痛い □
-------------	-----------	------------	------------	------------

5. この数日間、階段を昇るときに膝が痛みますか。

全く痛くない □	少し痛い □	中程度痛い □	かなり痛い □	ひどく痛い □
-------------	-----------	------------	------------	------------

6. この数日間、階段を降りるときに膝が痛みますか。

全く痛くない □	少し痛い □	中程度痛い □	かなり痛い □	ひどく痛い □
-------------	-----------	------------	------------	------------

7. この数日間、しゃがみこみや立ち上がりするとき膝が痛みますか。
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 全く痛くない | 少し痛い | 中程度痛い | かなり痛い | ひどく痛い |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
8. この数日間、ずっと立っているとき膝が痛みますか。
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 全く痛くない | 少し痛い | 中程度痛い | かなり痛い | ひどく痛い |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Ⅲ 日常生活の状態

この数日間のあなたの日常生活の状態についてお聞きします。

あてはまる回答を一つ選び、□にしをつけてください。

9. この数日間、階段の昇りや降りほどの程度困難ですか。
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 困難はない | 少し困難 | 中程度困難 | かなり困難 | 非常に困難 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
10. この数日間、しゃがみこみや立ち上がりほどの程度困難ですか。
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 困難はない | 少し困難 | 中程度困難 | かなり困難 | 非常に困難 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
11. この数日間、洋式トイレからの立ち上がりほどの程度困難ですか。
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 困難はない | 少し困難 | 中程度困難 | かなり困難 | 非常に困難 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
12. この数日間、ズボン、スカート、パンツなどの着替えほどの程度困難ですか。
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 困難はない | 少し困難 | 中程度困難 | かなり困難 | 非常に困難 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
13. この数日間、靴下をはいたり脱いだりすることはどの程度困難ですか。
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 困難はない | 少し困難 | 中程度困難 | かなり困難 | 非常に困難 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
14. この数日間、平らなところを休まずにどれくらい歩けますか。
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 30分以上
歩ける | 15分ぐらい
歩ける | 家のまわりを
歩ける程度 | 家の中を
歩ける程度 | ほとんど
歩けない |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
15. この数日間、杖を使っていますか。
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 全く使わない | たまに使う | ときどき使う | しばしば使う | 必ず使う |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

16. この数日間、日用品などの買い物はどの程度困難ですか。

困難はない	少し困難	中程度困難	かなり困難	非常に困難
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. この数日間、簡単な家事(食卓の後かたづけや部屋の整理など)はどの程度困難ですか。

困難はない	少し困難	中程度困難	かなり困難	非常に困難
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18. この数日間、負担のかかる家事(掃除機の使用、布団の上げ下ろしなど)はどの程度困難ですか。

困難はない	少し困難	中程度困難	かなり困難	非常に困難
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IV ふだんの活動など

この1か月、あなたのふだんしていることや外出などについてお聞きします。
あてはまる回答を一つ選び、□にレをつけてください。

19. この1か月、催し物やデパートなどへ行きましたか。

週に2、3回 以上行った	週に1回程度 行った	2週に1回程度 行った	月に1回 行った	全く 行かなかった
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. この1か月、膝の痛みのため、ふだんしていること(おけいごと、お友達とのつきあいなど)が困難でしたか。

困難はない	少し困難	中程度困難	かなり困難	非常に困難
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. この1か月、膝の痛みのため、ふだんしていること(おけいごと、お友達とのつきあいなど)を制限しましたか。

制限 しなかった	少し 制限した	半分ほど 制限した	かなり 制限した	全く やめていた
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22. この1か月、膝の痛みのため、近所への外出をあきらめたことがありますか。

ない	1~2回あった	数回あった	よくあった	ほとんど あきらめていた
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. この1か月、膝の痛みのため、遠くへの外出をあきらめたことがありますか。

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ない | 1~2回あった | 数回あった | よくあった | ほとんどあきらめていた |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

V 健康状態について

この1か月のあなたの健康状態についてお聞きします。

あてはまる回答を一つ選び、□にレをつけてください。

24. この1か月、ご自分の健康状態は人並みに良いと思いますか。

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 全くそう思う | そう思う | 良いとも悪いとも
言えない | そう思わない | ぜんぜん
そう思わない |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

25. この1か月、お膝の状態はあなたの健康状態に悪く影響していると思いますか。

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 全く影響は
ないと思う | 少し悪い影響
があると思う | 中程度悪い影響
があると思う | かなり悪い影響
があると思う | ひどく悪い影響
があると思う |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

このアンケートのご記入は

本人

本人以外

これでこのアンケートは終わりです。ご協力有り難うございました。

記入漏れがないように確認をお願いします。

記入済みの調査用紙は担当者にお渡してください。

平成20年度 膝OA動作分析シート

□Profile

氏名			
測定日	年	月	日
利き脚		備考	
患側			
対象側			

□形体計測

身長		cm
体重		kg
上前腸骨棘幅		cm

		右	左	
膝関節幅				cm
足関節幅				cm
大腿周囲径 (膝蓋骨近位端~)	0cm			cm
	5cm			cm
	10cm			cm
	15cm			cm

□INBODY

筋肉量		kg
体脂肪量		kg
体脂肪率		%

		伸 展		屈 曲		
		右	左	右	左	
180deg/s	最大トルク					Nm
	トルク体重比					Nm/kg
	最大仕事量					W
60deg/s	最大トルク					Nm
	トルク体重比					Nm/kg
	最大仕事量					W

□X-ray Grade

右	
左	

□動作分析

立位静止	<input type="checkbox"/>	両脚は肩幅、手は斜め下に向けて臨床的標準姿勢で。
椅子座位膝屈伸 (OKC)	<input type="checkbox"/>	椅子への着座位姿勢は90-90-90度。腕は組む。
椅子からの立ち座り (90度肢位) *	<input type="checkbox"/>	椅子への着座位姿勢は90-90-90度。腕は組む。
床からの片脚起立 (椅子支持) *	<input type="checkbox"/>	姿勢は90-90度。椅子とは反対側の腕は肩へ。
大また一歩 (左右脚)	<input type="checkbox"/>	自分でバランスを取れる最大一歩。両脚をそろえるまで。
開眼片脚立ち (左右脚)	<input type="checkbox"/>	遊脚は前方、手は腰に。遊脚の着床か支持脚がズレた瞬間まで。
通常歩行*	<input type="checkbox"/>	開始から3歩目に床反力計に到るように。
階段昇り (18cm高) *	<input type="checkbox"/>	1段目に対象脚が乗るように。
階段降り (18cm高) *	<input type="checkbox"/>	1段目に対象脚が乗るように。

説 明 書

「下肢に作用する静的・動的荷重および歩行障害・ADL 障害の3次元的評価に関する研究」への 参加のお願い

はじめに

この説明書は、新潟大学医歯学総合病院ならびに新潟県健康づくり・スポーツ医科学センターにおいて、下肢（膝関節や股関節）にかかる力学的負荷を3次元的に測定・評価する研究に、被験者として参加をお願いするのためのものです。研究の内容を含め、あなたに同意していただくための手続きについて説明いたしますので、良くお読みになり、十分検討して下さい。その結果、内容を理解、納得していただけたら、別紙の同意書に署名捺印して下さい。なお、あなたが患者様の場合につきましては、この研究に参加されなくても通常の診療において不利益や支障をもたらすことは決してありません。

1 研究の意義について

私たちが歩く、走る、階段を昇り降りするといった日常動作を行う際、下肢を構成する膝関節や股関節は、体重の何倍もの力を支えながら、複雑かつ巧妙な運動を行っています。これはとても過酷な役割といえますが、通常これらの関節は生涯にわたって問題なく機能し続けます。しかし、激しいスポーツや転倒などで過度の力が加かった場合や、不自然な姿勢を長期間続けた場合、また、年齢とともに骨や筋肉が弱ったとき、関節に障害を生じ日常生活に支障を来すことがあります。このような関節障害の発生要因を解明し、より効果的な予防法および治療法を開発するためには、関節にかかる力を詳しく測定することがとても重要です。今まで、関節にかかる力は個人ごとの骨・関節形状を考慮せずに測定されてきましたので、得られる結果も大まかなものでした。この研究では個人ごとに骨・関節形状を3次元でモデル化した上で力の測定を行いますので、関節における力の伝達の仕組みを詳しく調べるのが可能となります。これは本研究により初めて実施されることであり、学術的にも意義のあることと考えています。医療の面では、変形性膝関節症の発症と進行に関わる力学的要因を明らかにし、より良い診断および治療法の開発に繋げることを目標としています。

2 この研究の方法

この研究のために、CTおよび2方向X線撮影を行い、骨・関節形状を3次元でモデル化します。さらに、太ももとすねの表面にプラスチック製の球マーカをつけて、歩行や段差の昇り降りなど軽い運動をしていただき、その様子を連続X線および高速ビデオで撮影します。連続X線撮影では1秒間に約10回の割合で連続的にX線撮影する装置を使います。この装置は、通常は血管の造影検査などで用いられています。この研究では、次ページの写真のように、装置の間で膝の運動を行っていただきます。

等で公表されます。

8 知的財産権の帰属

この研究の結果として将来特許権などが生じる可能性があります、その権利は国、研究機関、研究遂行者などに属し、あなたはこの権利を持つことができません。

9 試料の保存について

あなたから提供していただいた画像情報は、原則として本研究のためだけに使用させていただきます、研究終了後は厳重に保管いたします。なお、将来、画像情報を研究に用いる場合には、改めてその研究計画を倫理委員会において承認を受けた上で利用します。

10 費用負担に関する事項

研究参加に対する謝礼はありません。また、この解析研究にかかる費用をあなたに負担していただくこともありません。

11 研究責任者と問い合わせ先

この研究の責任者は、新潟大学医学部保健学科教授 坂本 信です。

お問い合わせ先

〒951-8518 新潟市中央区旭町通 2-746

新潟大学医学部保健学科

坂本 信

Tel & Fax: 025-227-0963

E-mail: sakamoto@clg.niigata.ac.jp

科学ID	_____
医学ID	_____

個人情報票

太線枠内をご記入下さい。

記入日	20	年	月	日						
利用日	20	年	月	日						
フリガナ					性別 ^男					
氏名										
生年月日	19	年	月	日	年齢	歳				
住所	郵便番号	—		市・町・村						区
電話番号					携帯番号					
FAX番号										
E-mail										

以下は、職員の確認記入欄です。

確認事項

- 内容説明、同意、問診記入、X線オーダー
- BIODEX
- INBODY
- 形態計測
- 動作分析
- 下肢アライメント撮影（床反力計測も含む）
- 膝X線撮影：立位正面、臥位側面（一連の手順の最後に行う）

新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター長 様

動作分析 同意書

私は、別添の説明文書「動作分析のご案内」により動作分析を受ける
際の注意事項等を理解しました。

私は、説明事項を承知した上で動作分析を受けることを同意し、下記
に自筆署名します。

同意日 20__年__月__日

本人氏名 _____ (印)

親権者氏名 _____ (印)

_____ (印)

(以下はセンター職員が記入いたします)

確認日 20__年__月__日

確認者氏名 _____

新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター

同 意 書

新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター長 殿

この度「下肢に作用する静的・動的荷重および歩行障害・ADL 障害の3次元的评价に関する研究」に参加するにあたり、説明書に記載されている項目等について担当者より詳細な説明を受け、了承しましたので、その実施に同意します。

平成 年 月 日

氏名 _____ 印

上記被験者に対する研究については、私が説明し、被験者本人が同意したことを確認します。

平成 年 月 日

医師氏名 _____ 印

Ⅲ. 分担研究報告書

分担研究報告書

1. 動作解析装置を用いた歩行障害・ADL障害の解明に関する研究

慶應義塾大学医学部整形外科 特別研究講師 名倉武雄

慶應義塾大学医学部整形外科 准教授 松本秀男

動作解析装置を用いた歩行障害・ADL障害の解明に関する研究

分担研究者	慶應義塾大学医学部整形外科 特別研究講師	名倉武雄
	慶應義塾大学医学部整形外科 准教授	松本秀男

A. 目的

変形性関節症は高齢者が要支援となる疾患の第1位を占め、高齢化社会を迎える日本の医療においてその適切な診断・治療に対するニーズは大きい。(添付資料1)中でも変形性膝関節症は頻度が高く、病状の進行により歩行能力が低下しADLを大きく障害する。変形性膝関節症の診断には通常X線を用いるが、患者が症状を訴えるのは実際の動作中であり、静的評価であるX線では実際の病態を反映しないことも多い。本研究では、X線に変わる新たな評価方法として、動作解析装置による関節負荷の計測を行い、臨床症状・重症度・ADL障害との関連を検討する。最終的には、疾患の病態を反映する客観的指標の提唱を行う。

これまで変形性膝関節症の重要な関節負荷指標として、歩行中の膝内反トルク(Knee varus torque)が提唱され、病態・予後との関連が研究されてきた(Hurwitz DE et al 2000, 2002, Mundermann A et al 2004)。しかしこれら欧米のデータは体格や膝の形態が異なり、わが国の患者評価のための指標とはなりえない。日本人の変形性膝関節症患者に関する関節負荷についてはほとんどデータがなく、病態・予後との関連も不明である。動作解析装置はX線を用いず、非侵襲的に動作中の関節負荷を計測できる。患者が症状を訴える歩行・階段昇降などのADL動作を計測することで、より病態を反映した指標を取得できると考えられる。さらには現在運動器不安定症の診断基準として用いられている片脚起立、6m歩行テストについても計測を行い、これらの指標と実際の関節負荷との関連を検討し、診断基準としての有用性についてその裏づけを行う。

主任研究者である松本は、これまで変形性膝関節症の基礎・診断・治療について、数多くの研究および症例を経験しそれらを教科書・著書として出版している。また日本整形外科学会・変形性関節症委員会の委員として、わが国における変形性関節症にかかわる医療行政・ガイドライン作成などに携わってきた(添付資料2)。また、分担研究者の名倉はこれまで変形性膝関節症患者の生体工学的評価・歩行解析に取り組み、多くの知見を集積している(添付資料3)。これらの基礎・臨床的経験を元に、本研究班の統括・データの集計を行う。

B. 方法

初年度として、これまで変形性膝関節症患者に対し行ってきた歩行解析・動作解析および治療装具による歩行特性の変化についてデータを分析を行った。

対象は変形性膝関節症患 38 名（男性 4 名女性 34 名）55 膝、平均年齢 72 歳であった。またコントロール群として、下肢に異常のない 60 歳以上女性 10 名の計測を行った（表 1）。すべての被験者には、研究の目的・内容・危険性などについて倫理委員会により承認を得た Consent フォームを使用して十分な説明を行い、同意を得た後に計測を行った。

変形性膝関節症のグレードは X 線に基づく Kellgren-Lawrence 分類、臨床スコアとして HSS スコアを用いた。

表 1 被験者内訳

変形性膝関節症グレード	N	年齢（平均）	HSS スコア（平均）
K-L 2 度	26	65-81 (72)	64-95 (85)
K-L 3 度	24	65-81 (72)	58-89 (76)
K-L 4 度	5	66-77 (71)	65-86 (74)
コントロール	10	60-65 (62)	

これらの症例を対象に、3 次元歩行解析装置（図 1）を用いて以下の計測を行った。

1、平地歩行

10mの平地を日常歩いているスピードで計測。

2、ADL 動作（床からの立ち上がり）

ADL 動作の代表として床に片膝をついた状態から起立する動作を計測した。支持として木製の台（高さ 56 cm）を用意した。筋力が不十分な症例については支持を使用して起立動作を行う。（図 2）

3、治療装具（足底板）の治療効果判定

それぞれに外側 2 cm 補高の楔状足底板および楔状足底板に 8 の字バンドを併用したものを装着し、歩行を計測した。（図 3）これらの装具着用により、歩行特性がどのように変化するかを裸足との比較により検討した。

1-2 それぞれの計測について、得られた動作解析データと変形性膝関節症の各パラメーター（O A グレード、HSS スコア、下肢荷重軸 = F T A）の相関を検討した。

これに加え、3 においては治療装具の効果について、変形性膝関節症の各パラメーターによる効果の違いを検討した。

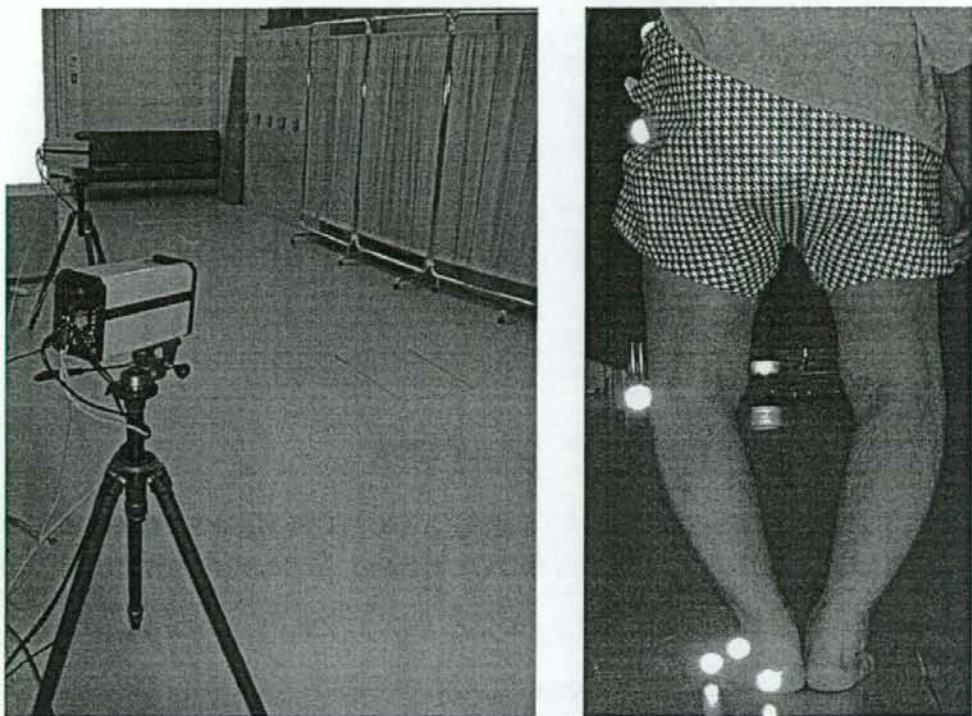


図1 3次元歩行解析装置および表面マーカー

Qualysis 社製カメラ(ProReflex)および Bertec 社製床反力計を用い、120Hz で計測した。

表面マーカーの添付は、計測側の腸骨稜、大腿骨大転子、膝関節、第5中足骨、踵骨の外側とし、合計6つの表面マーカーを使用した。

被験者には準備計測を行った後、各動作を2回行わせた。

カメラおよび床反力計より得られたデータをPCに取り込み、歩行解析ソフト Q-gait を用いて逆動力学計算を行い、各種パラメータを算出した。



図2 床からの立ち上がり動作

被験者を片膝をついた状態とし、計測側の下肢による立ち上がりを行わせた。膝の角度は自力で立ち上がれる最大角度とした。転倒の予防および支持のため、木製の支持台を使用した。

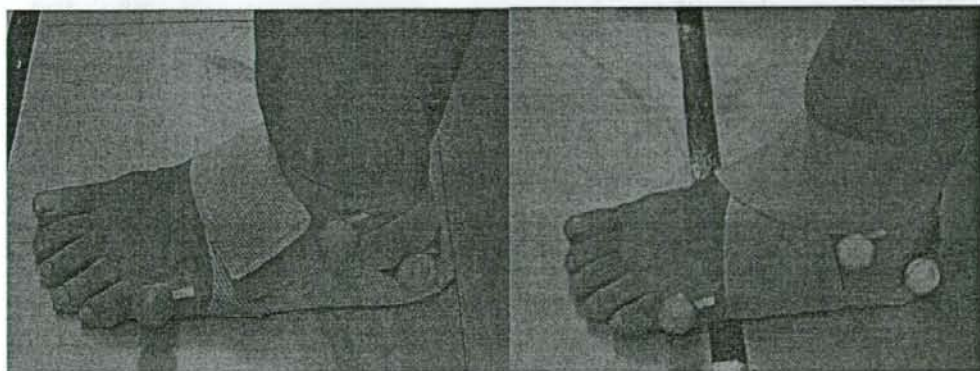


図3 治療装具による歩行特性の変化

足底板（左）：外側を 10mm補高としたシリコン製足底板（左）を挿入し、ストラップにて固定した。

足底板+8の字バンド（右）：上記の足底板に加え、足関節に8の字バンドを装着した。

C. 結果

1. 変形性膝関節症の臨床的パラメータと歩行データ

変形性膝関節症のX線学的重症度（KLグレード）、HSSスコア、関節可動域（ROM）、下肢荷重軸（FTA）と歩行解析のパラメータの相関を調べるため、まず各グレードごとのデータ比較を行い変形性膝関節症の重症度と相関を認める因子の検討を行った。

1-1 X線学的重症度と臨床スコア、ROM、FTAの関係（図4-6）

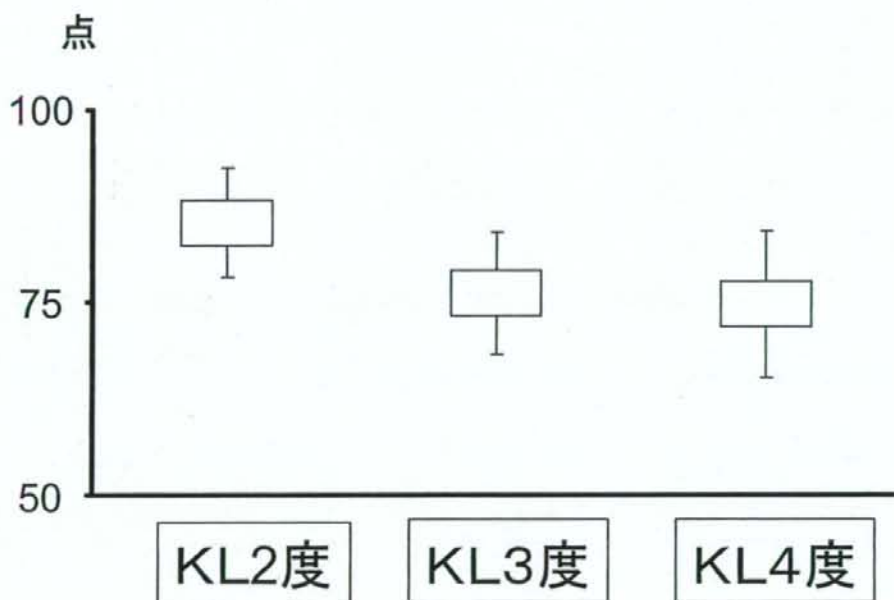


図4 HSSスコアと重症度の関係

変形性膝関節症のX線学的重症度（KLグレード）が大きくなるほど、臨床スコアであるHSSスコアは小さくなる傾向を示した。

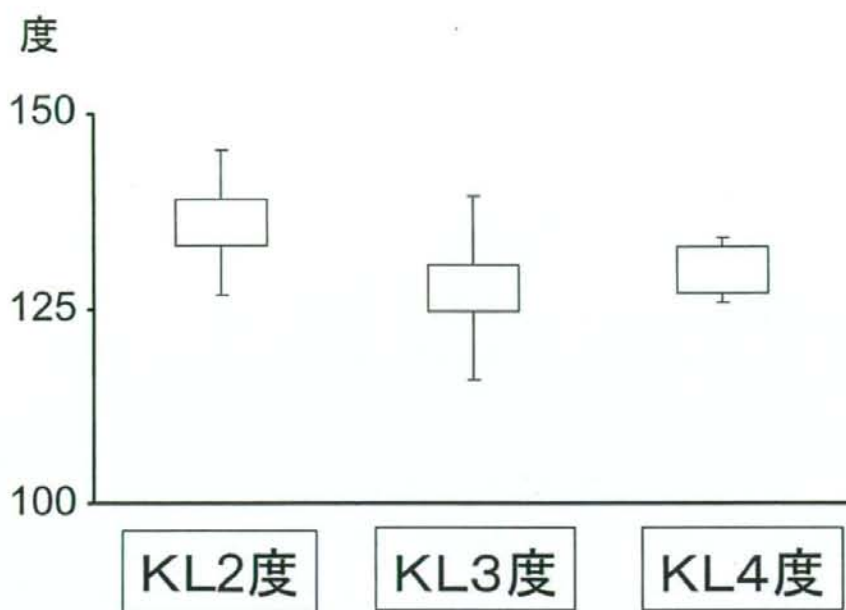


図5 関節可動域 (ROM) と重症度の関係

X線重症度と関節可動域 (ROM) には明らかな傾向は認めなかった。

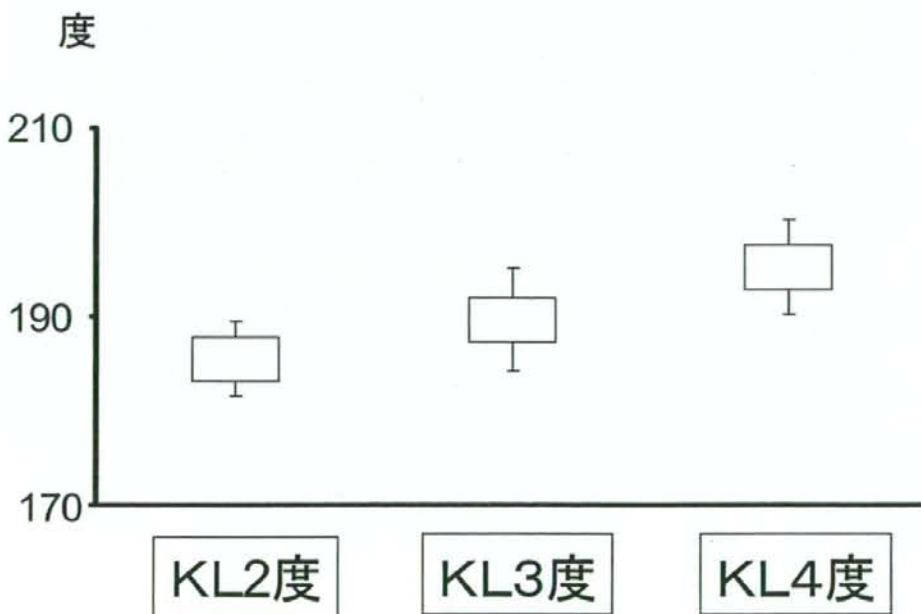


図6 下肢荷重軸 (FTA) と重症度の関係

X線学的重症度と下肢荷重軸 (FTA) には正の相関関係を認めた。

1-2 X線学的重症度と歩行解析パラメータ

ここでは平地歩行におけるパラメータとして、歩行時の膝屈曲角度、膝伸展モーメント、膝屈曲モーメントおよび膝内反モーメントについて検討した。(図 6-9)

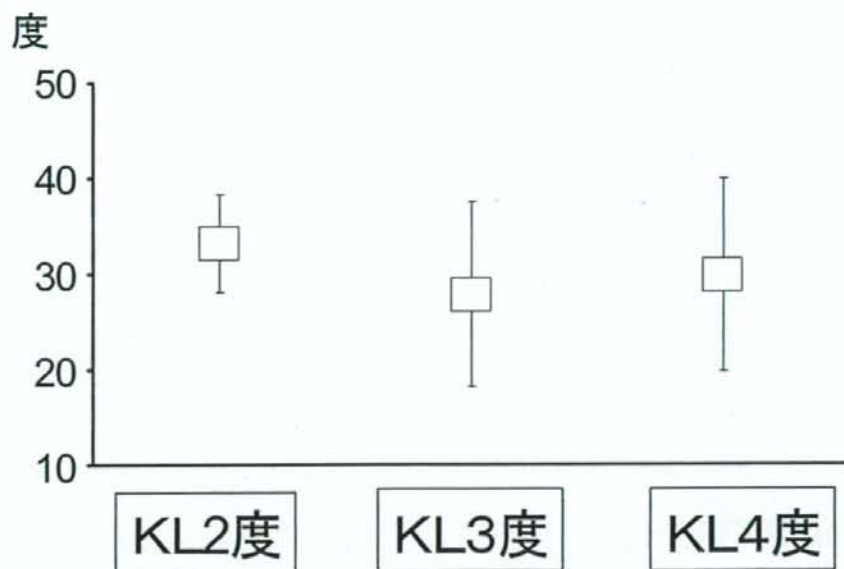


図7 歩行時膝屈曲角度と重症度の関係



図8 歩行時膝伸展モーメントと重症度の関係

%体重×身長

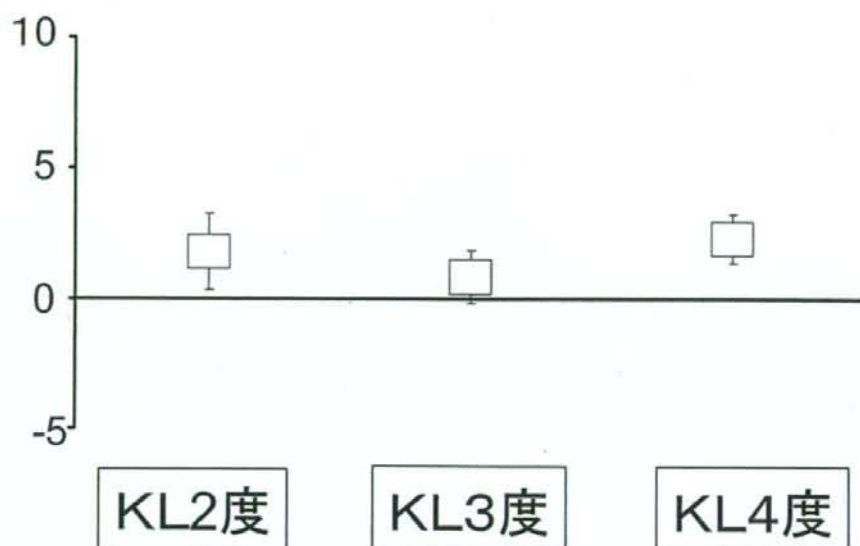


図9 歩行膝屈曲モーメントと重症度の関係

%体重×身長

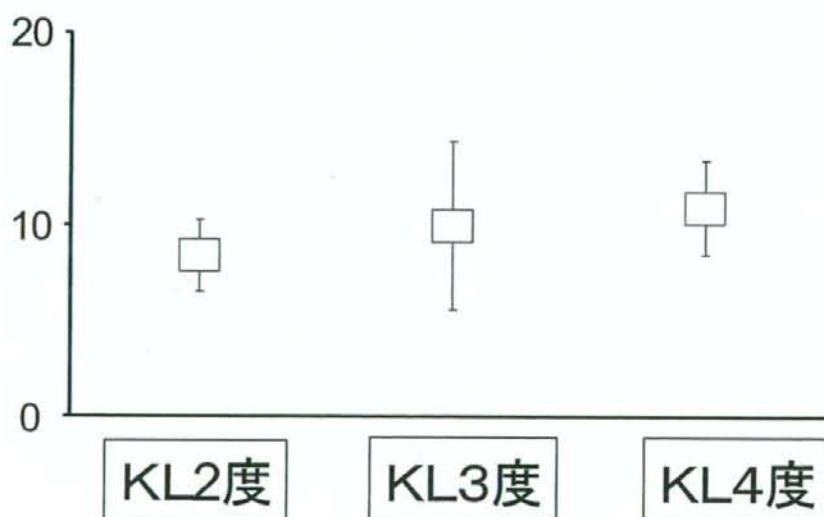


図10 歩行膝内反モーメントと重症度の関係

これら歩行解析のパラメータでは、重症度と相関が高いと思われたものは歩行時膝内反モーメントであった。