



東大公開講座  
バランス

# スポーツにおける フォームとバランス

東京大学大学院総合文化研究科  
身体運動科学(スポーツ整形外科)

渡會公治

注:このマークが付してある著作物は、第三者が有する著作物ですので、同著作物の再使用、同著作物の二次的著作物の創作等については、著作権者より直接使用許諾を得る必要があります。

# 自己紹介

- 最近の主な研究テーマ
- 投球障害、ランニング障害、ゴルフ障害、中高年運動療法
- 最近の主な著書
- (書名及び出版元) 上手な身体の使い方—未病の治を求めて— 北溟社
- 美しく立つ—スポーツ医学が教える3つのA—文光堂
- 今回のテーマに関連しての自己紹介
- (100字程度)
- スポーツ整形外科医としてスポーツ障害の発症要因を追求してきた。
- 現在の職場では東大生に体育実技を教えることになった。人に動きを教える難しさ、人によってさまざまな反応することに興味を覚えている。治療の場でも動きを指導することで多くの疾患が対応できることを実感している。

# スポーツドクターと体育教師

めざすは名人

障害予防は  
向上につながる

治すヒトと壊すヒト  
修理するヒトと作るヒト



# 一流のスポーツ選手の動きは美しい バランスがいい



†

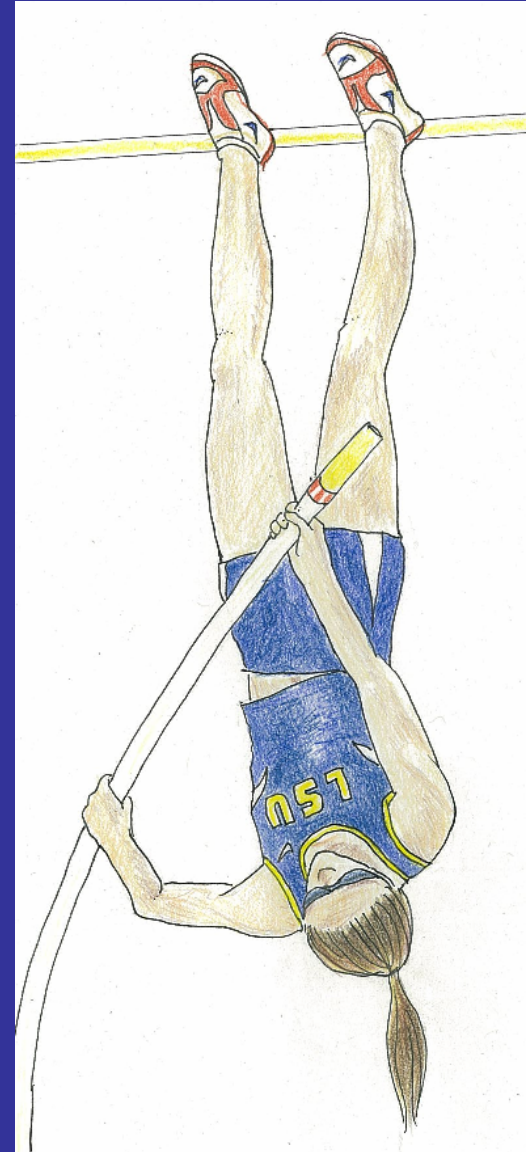
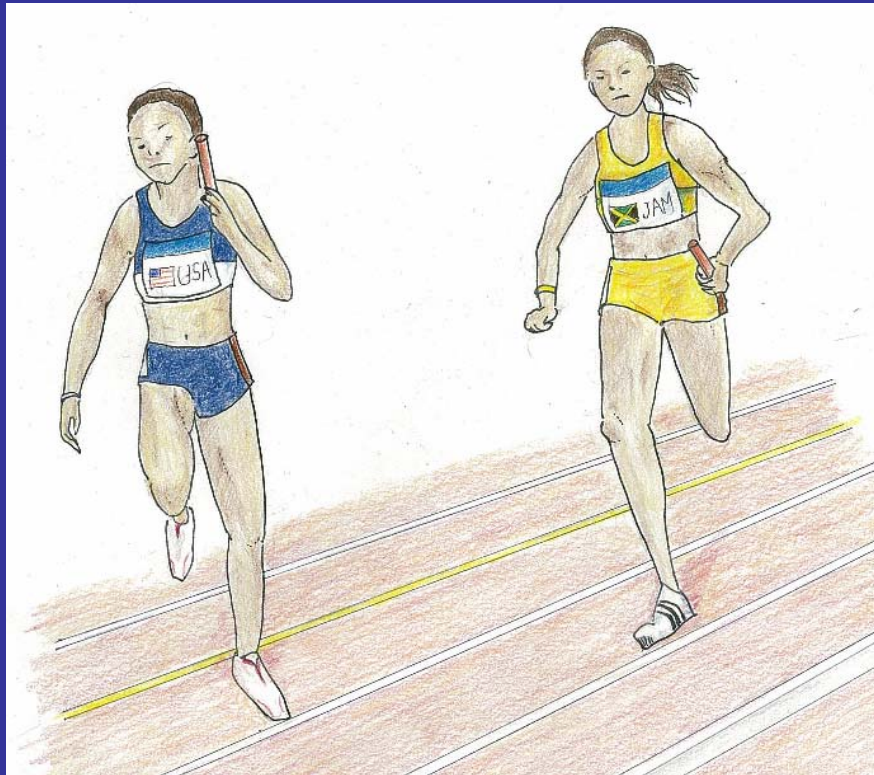
下山瑛介氏HP

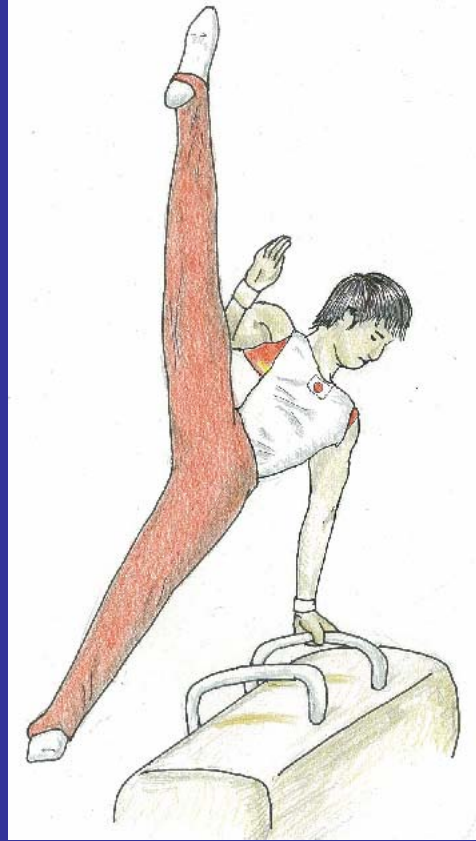
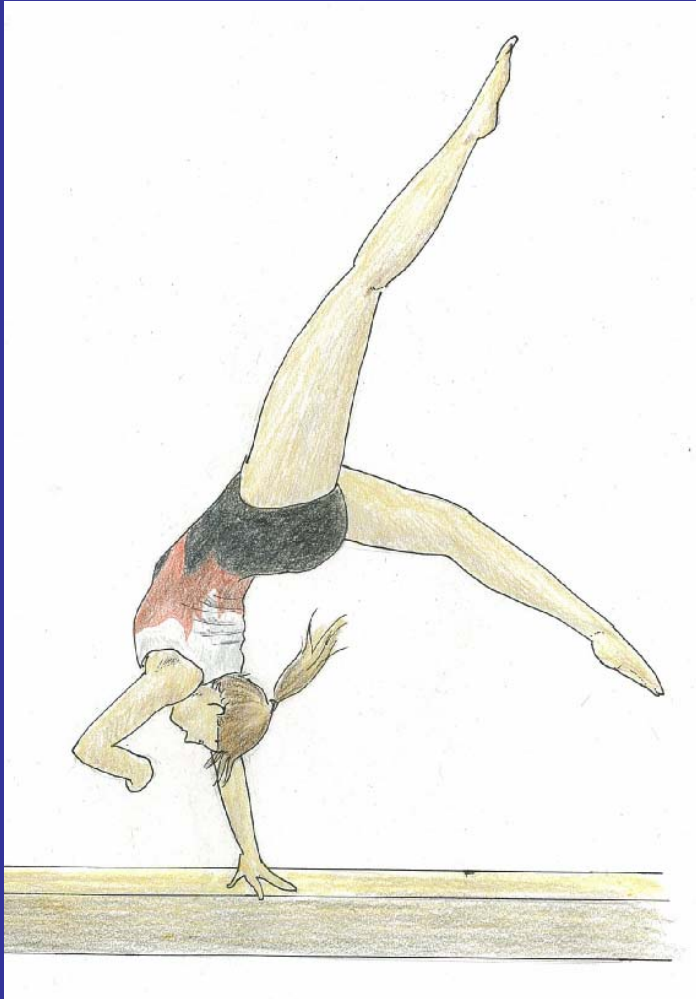
<http://www.geocities.jp/eisuke724/sumo2.html>



Goodpic.com

† <http://www.goodpic.com/mt/archives/000256.html>





パンダ館

<http://www.panda-kan.com/aws/0801panda.html>

# 一流選手にはよいフォームと バランスが求められる

- トレーニングされたバランスよい身体と身体運動能力
- 集中できる精神力もバランスよいことが求められる



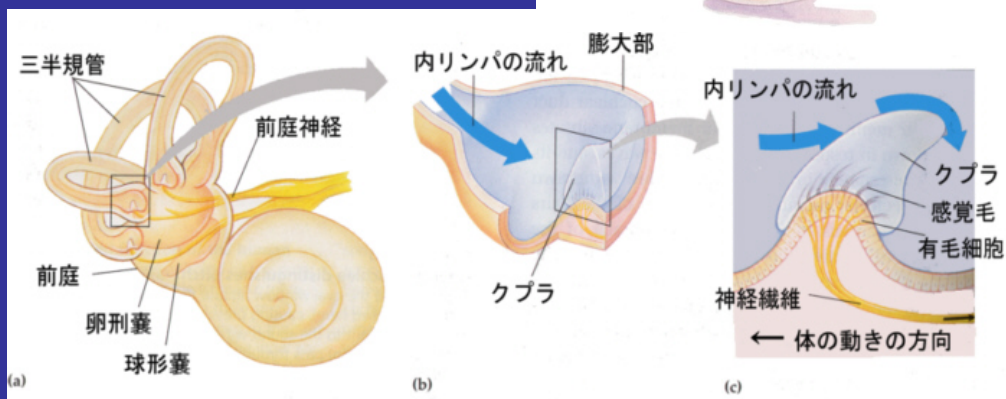
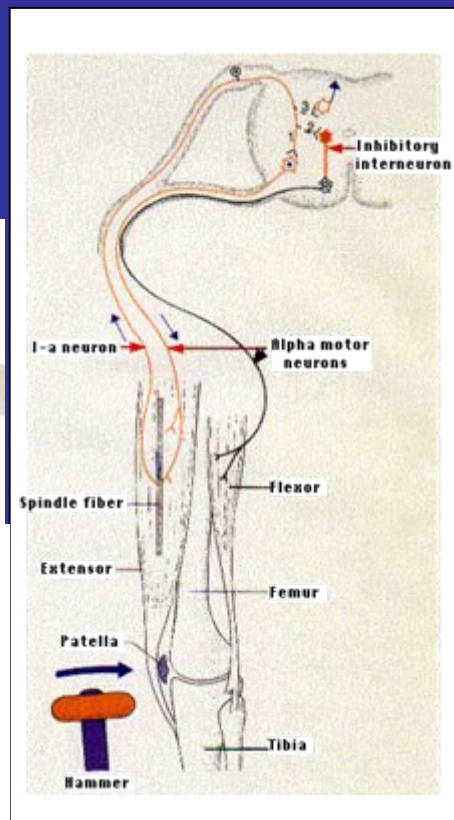
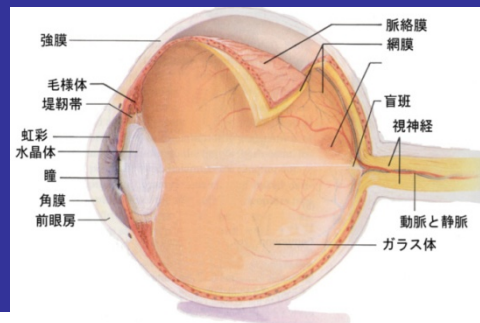


美しい動きと  
バランスがよいこと

一流選手の条件

# バランスの科学的背景

- めまい、ふらつき、転倒
- 平衡機能：神経耳科、脳神経外科、神経内科、眼科、整形外科
- 運動生理学
- トレーニング科学



美しい動きの背景には身体の構造に無理のないフォームとバランスのとれた身体がある。

眼や内耳の機能は普通以上とする

一流選手をめざして猛練習を重ねる中でスポーツ障害がおこる。



スポーツ障害の研究

診断治療

受傷機序

発症要因

障害を起こさないために  
必要なものは何か。

スポーツ医学の知識を学ぶこと

バランスのとれたトレーニングである。

バランスに欠けるトレーニングは障害の元  
無知と無理がけがのもと、ムリよりミエ

# 体力の分類(猪飼1973)

## ◎体力

### ○身体的要素

#### ・行動体力

形態.....【体格、姿勢】

機能.....【筋力、敏捷性、持久性、パワー  
平衡性、柔軟性、共働性】

#### ・防衛体力

構造.....器官・組織の構造

機能.....【温度調節、免疫、  
身体的ストレスに対する抵抗力】

### ○精神的要素

・行動体力.....【意志、判断、意欲】

・防衛体力.....【精神的ストレスに対する抵抗力】



# メディカルチェック

障害を微症状のうちに見つける

要因の芽を摘む

身体、身体運動教育をする



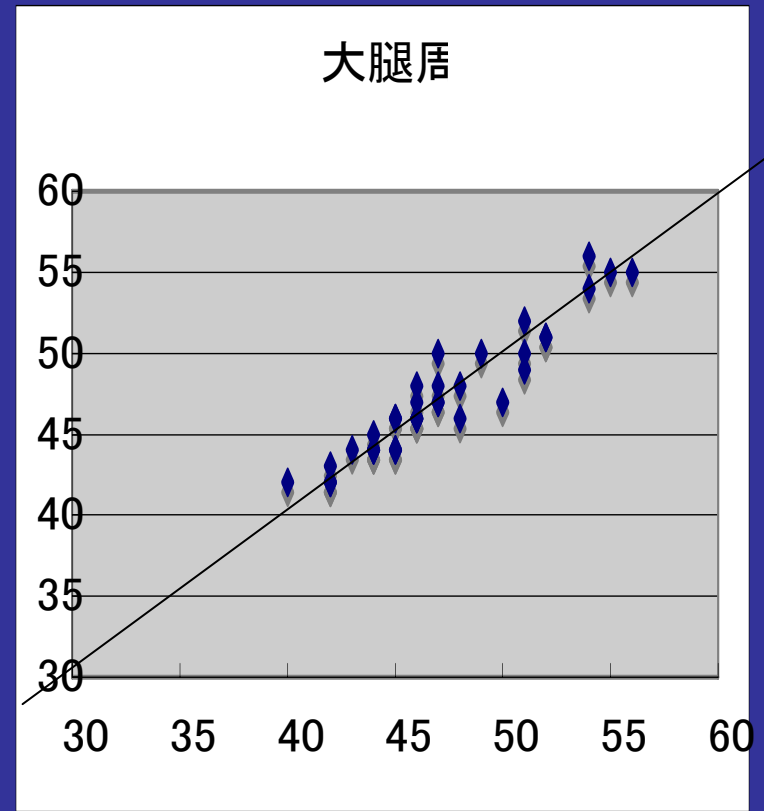
# バランスのとれた身体かチェック

- 左右差のないこと
- 上半身と下半身のバランス
- 運動機能のバランス
  - 持久力
  - 瞬発力
  - 筋力も心肺機能も



# シンメトリーな身体

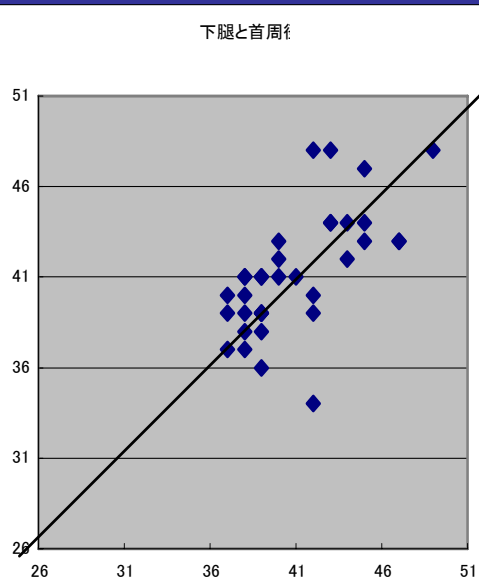
ある野球部	ave	sd
身長	176.6	4.1
体重	77.3	6.3
首囲	37.4	1.4
胸囲	98.1	4.4
腹囲	80.3	4.7
殿囲	97.3	3.6
右大腿周径	58.9	3.1
左大腿周径	58.9	3.1
右下腿周径	39.2	2.1
左下腿周径	39.2	1.9
右上腕周径	33.0	1.7
左上腕周径	33.1	1.6
右前腕周径	27.8	1.0
左前腕周径	27.6	1.1



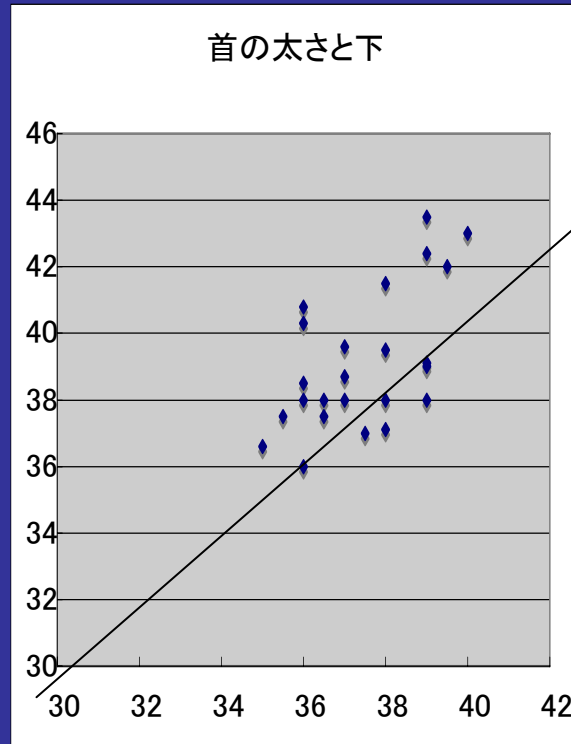
# シンメトリーは左右のバランス 上下のバランスは？

首の太さはふくらはぎの太さに等しい(ランツ)

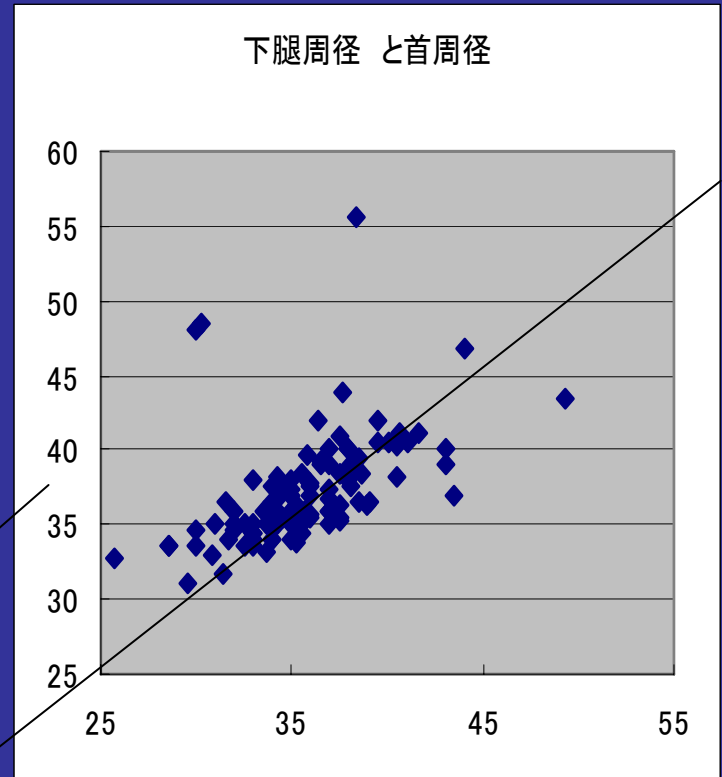
社会人ラグビー部



社会人野球部



下腿周径 と首周径



東大運動部学生

# シンメトリーな動き

- 左でも投げられる
- 左でも打てる



photo by James Ong

シンガポール経済新聞HPより

<http://singapore.keizai.biz/headline/photo/4329/>

スポーツで痛い  
普通の生活ではいた  
くない : 軽い症状

スポーツには痛みは  
つきものである

メニューどおり100本、  
練習すればうまくなる  
はずだったのに

## 症例

スポーツの痛みはが  
まんするしかないが  
痛いので来た

同じように練習してい  
たのになぜ私だけが  
痛くなったのだろうか

使いすぎ症候群の症例から学ぶ

バランスを乱した結果である

# スポーツ障害の種目特性

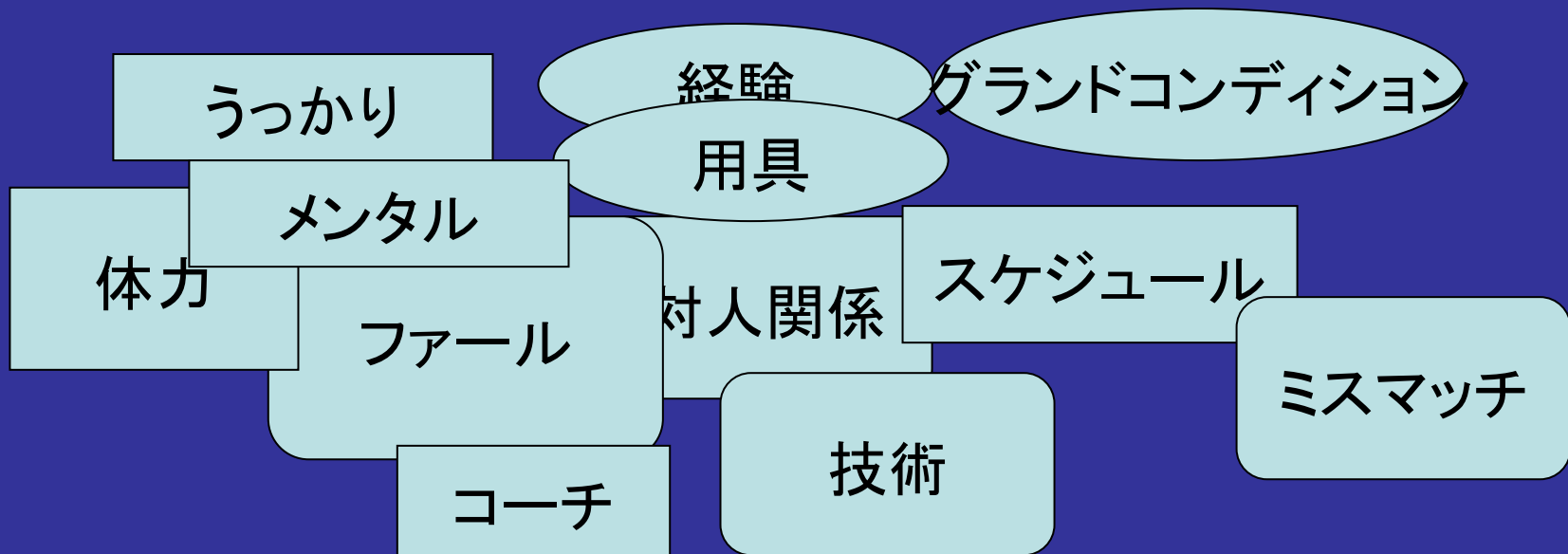
種目によって特有の障害がある。

一定のパターンがある。

使いすぎ症候群：繰り返される負荷による

# スポーツ障害の要因を考える

- 選手個人の内的要因と選手を取り巻く環境要因とに分けて分析するがいろいろな要素がいろいろな割合で組み合わさって障害の要因となる。



# 慢性障害について考える

- 使いすぎ症候群
  - 繰り返す小外傷
  - 外傷後後遺症
- 使いすぎ症候群
  - 一回、二回では壊れないほどの外力でも繰り返しかかることによって障害が起こる
  - 骨に起こるのが疲労骨折、関節：骨軟骨炎、靭帯炎、筋付着部炎、腱炎、腱鞘炎、神経：遅発性麻痺、

治癒能力の限界を越えて、力が  
かかり続けたから壊れたのである

身体の強さには限界がある



体の状態は常に一定ではない



# メカニカルストレス VS 生理的限界

- 限界を知る必要がある
- 日々変わる限界
- トレーニング効果とコンディショニング



知識と体験

# スポーツ障害には原因がある

- パターンがある
- 知っていれば，診断は容易である
- 治療は選手・指導者とともに行う必要がある
  - これを研究するのがスポーツドクター
  - 知識を持って未然に防ぐのが優れた指導者
  - 痛いことを我慢しないのが優れた選手

筋力  
体力  
強化

# 使いすぎ症候群の要因と対策

- 本人の要因
  - － 体力、柔軟性
  - － 体格
  - － 体型、技術
  - － (アライメント)
  - － 身体の知識
  - － 身体感覚
  - － コンディショニング

- 環境の要因
  - － 天候
  - － 施設
  - － シューズ、用具
  - － 指導者
  - － スケジュール

情報の収集

上手な使い方

# 使いすぎとなる練習の量と質

- メカニカルストレスが大きくなるのは、練習の量が多くなるトレーニング計画と練習の質が悪いためである

# (主として量の問題) トレーニングの原則

トレーニング効果:  
筋力体力の向上

トレーニングの原則  
過負荷の原則

漸進性の原則  
持続性の原則  
個別性の原則  
全体性の原則  
意識性の原則

原則に反した場合

きつすぎる負荷

いきなり負荷をあげた  
計画性がなかった  
ワンパターンの練習  
バランスを考えない練習  
主体性のないいわれるままの練習

スポーツ障害

&

## それに反した場合

# トレーニングの原則

過負荷の原則

漸進性の原則  
持続性の原則

個別性の原則  
全体性の原則

意識性の原則

# 原則に反した場合

きつすぎる負荷

トレーニングの原則  
過負荷の原則

いきなり負荷をあげた

計画性がなかった

漸進性の原則  
持続性の原則

全体性の原則  
個別性の原則

ワンパターンの練習

意識性の原則

バランスを考えない練習

↓  
主体性のないいわれるままの練習

# 質の問題

- 心技体の技
- キーワードは3つの「A
- Anatomy, Alignment & Awareness
- アライメント
  - 構え;空間的なアライメント
  - 運動連鎖;時間的なアライメント
    - タイミング



# 技術的な問題 (トレーニングの質の問題)

- ・ 構造に合わない使い方はメカニカル  
ストレスが大きい
- ・ アライメントと構えがキーワード
- ・ 下手な構え=アライメントが悪い

# アライメントとは 骨関節の並び方並び方



O脚、X脚

回内足、扁平足

ニーイントウアウト

内反肘・外反肘

ゼロポ・スカプレ・プロ  
ネーション

手の内

# 下手といっても初心者ではない



- へたうま
- 中級？
- 成長期ではいちばん優れた選手が犠牲者になる

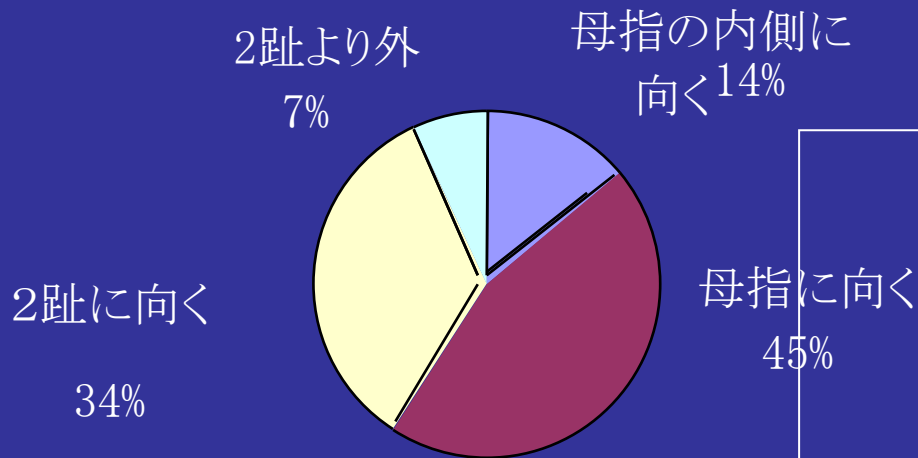
# 伝統的？な悪いアライメントの構え

- 足の母指球に力を入れて
- 膝を絞って
- 膝を曲げろ！！

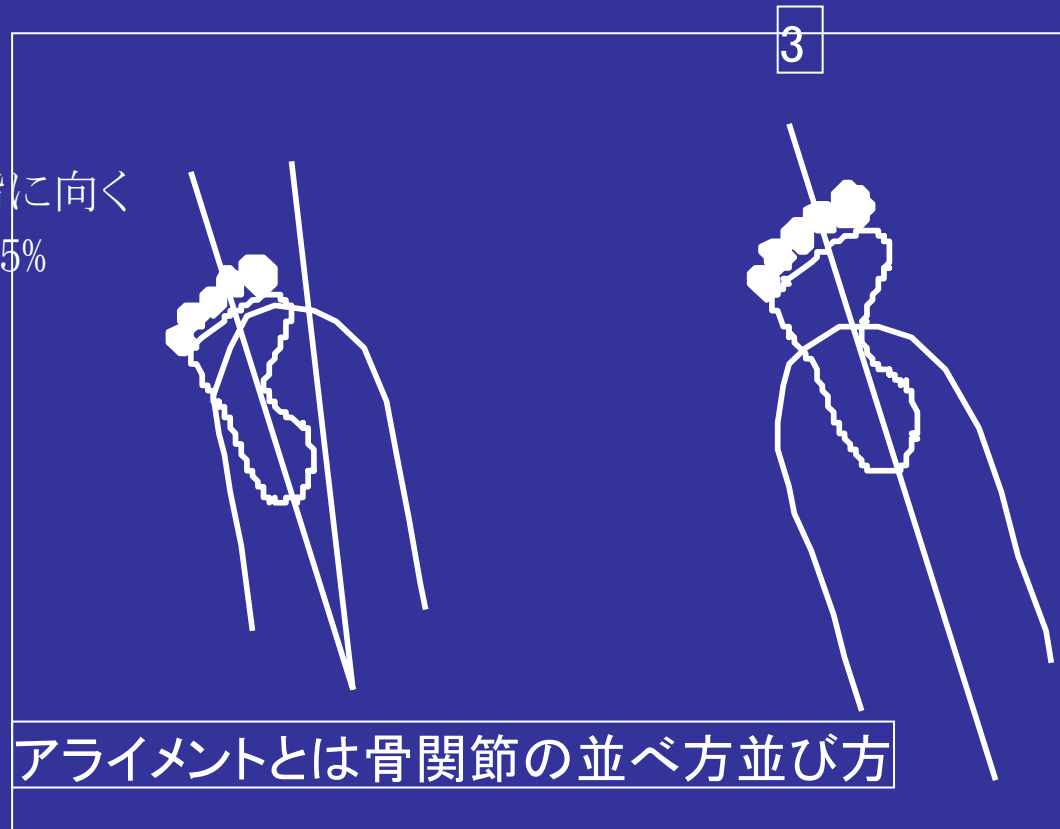
真ん中に荷重しよう、  
アーチを保って、腰を  
落とそう



# ハーフスクワットでまげたひざはどこに向いていますか？



2002授業89名のアンケート

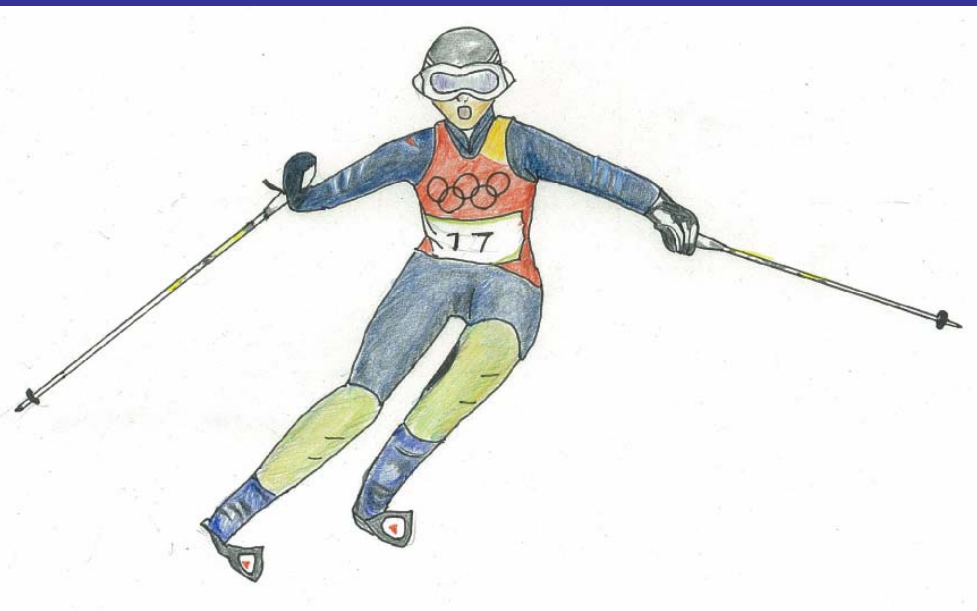


# 立ち方が悪いから 膝や腰に負担がくる

- 多発性使いすぎ症候群
- 圧痛
- 筋の短縮

腰痛  
恥骨結合炎  
腓径部の痛み  
疲労骨折  
膝蓋骨周囲の痛み  
（ガールズニー）  
膝内側痛  
鵞足炎  
腸脛靭帯炎  
アキレス腱炎  
シンスプリント  
足関節痛  
足根骨の痛み  
足底腱膜炎  
母趾種子骨痛

# スキーと危険な構え

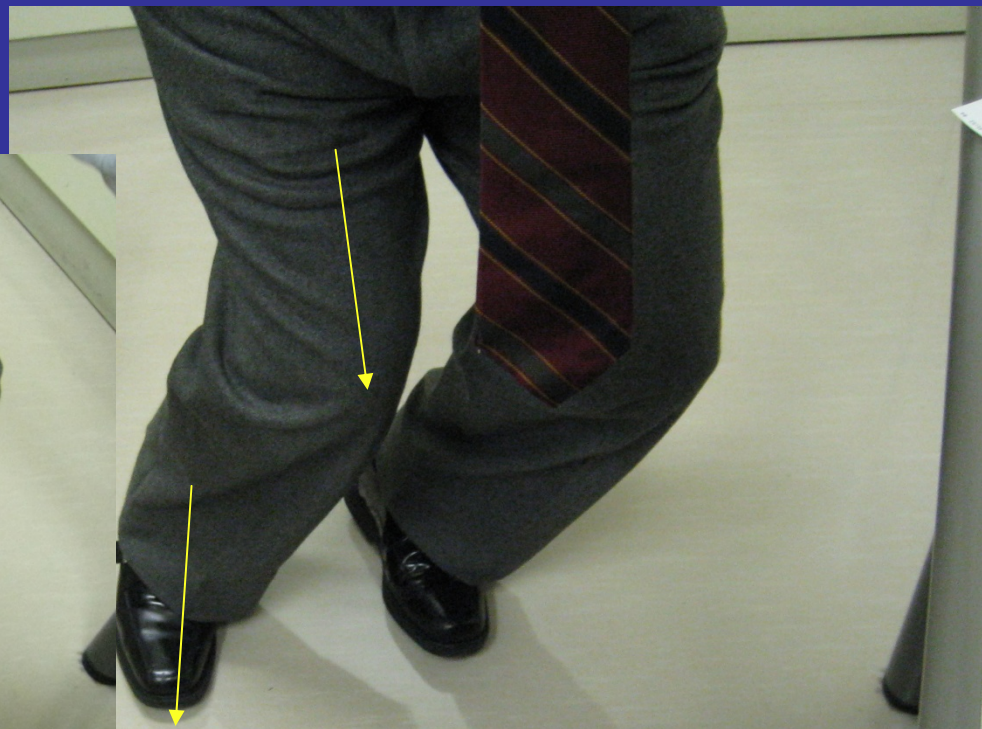




## 図：危険なスキーの構えとよい構え

58才女性。スキー歴30数年、膝の運動痛を訴え来院。外来でスキーの構えをしてもらった。膝で「く」の字を作る危険な構えをしていた。この膝の使い方が膝痛の原因であると指摘、改善トレーニングを指導。2ヶ月後が右の写真で股関節で「く」の字姿勢をとっている。





右膝蓋腱断裂例：左のスクワットでは曲げた膝が足の真ん中を向くが、右のスキーマの構えは曲げた膝は足の内側を向く。外来にて。

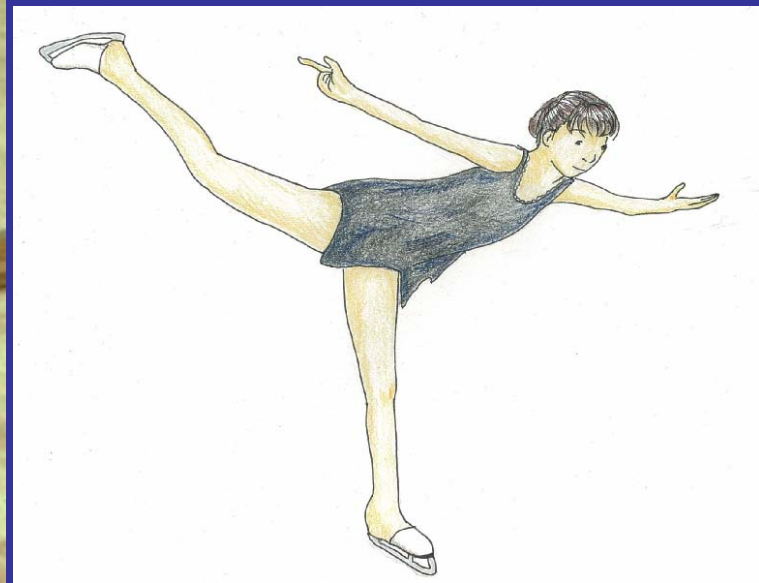


1930年、菅平にてハンネス・シュナイダー

# 基本となる動きは不変だ

- 構造にあった動き
- アライメント:骨関節の並べ方
- 空間的な至適なアライメント:構え
- 時間的なアライメント:運動連鎖
  
- 姿勢反射と規制緩和

# 美しく立つトレーニング



# 障害の発生要因に構造に合わない からだの使い方がある

- 肘関節は屈伸方向のみの蝶番関節である。この関節に外旋、外反のメカニカルストレスをかける投げ方をするために肘や肩に障害が起こる。
- 膝を捻って使うから、膝の障害が起こる。

# 立ち方、歩き方が悪いから腰 や下肢に負担がくる

- 多発性使いすぎ症候群
- 好発部の圧痛が重複合併
- 関節、筋付着部などつなぎ目に起こる。
- 腰仙間、恥骨にも圧痛
- 足腰がよわる、痛むのは立ち方が悪いせいもある。



# 使いすぎ症候群の要因

- 本人の要因

- 体力、柔軟性
- 体格
- 体型、技術
- (アライメント)
- 身体の知識
- 身体感覚
- コンディショニング

- 環境の要因

- 天候
- 施設
- シューズ、用具
- 指導者
- スケジュール

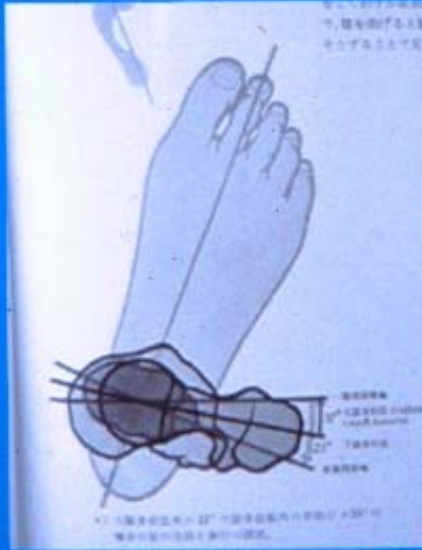
上手な体の使い方をもとめる

# 股関節と距骨下関節が キーポイントだ

股関節の回旋

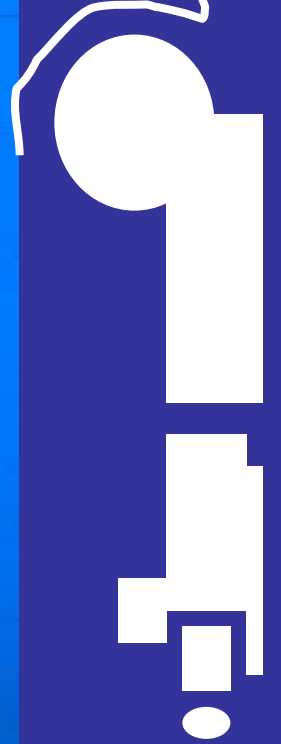
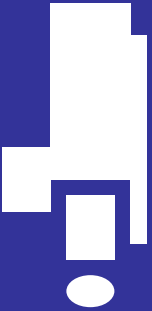
540 degrees

ランツ足の解剖から



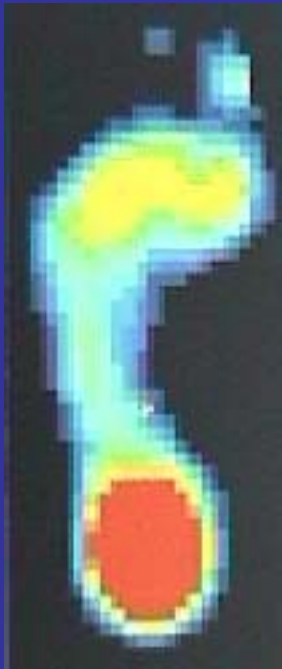
足の内側から見たら

内回旋





# 足底に圧センサ 立位側方向足x<sub>p</sub>

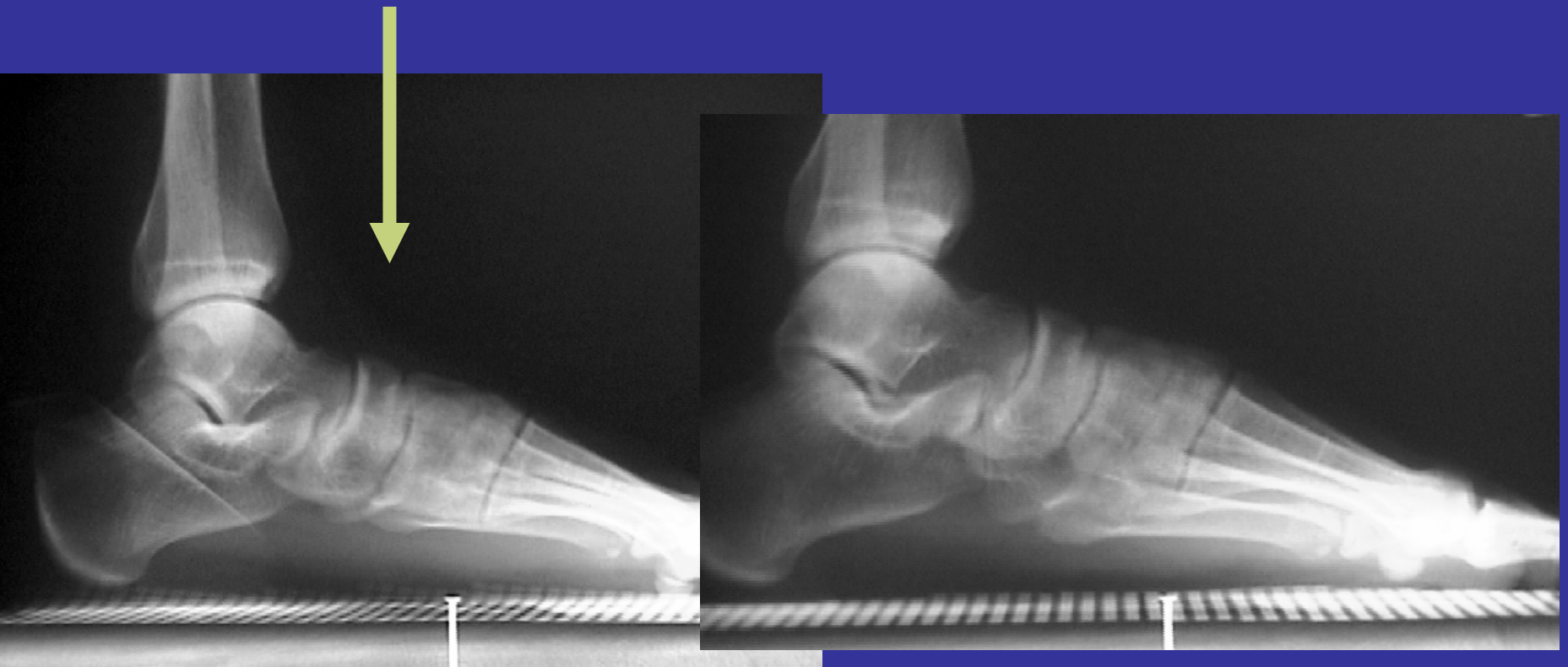


# 立ち方で足底圧分布は変わる



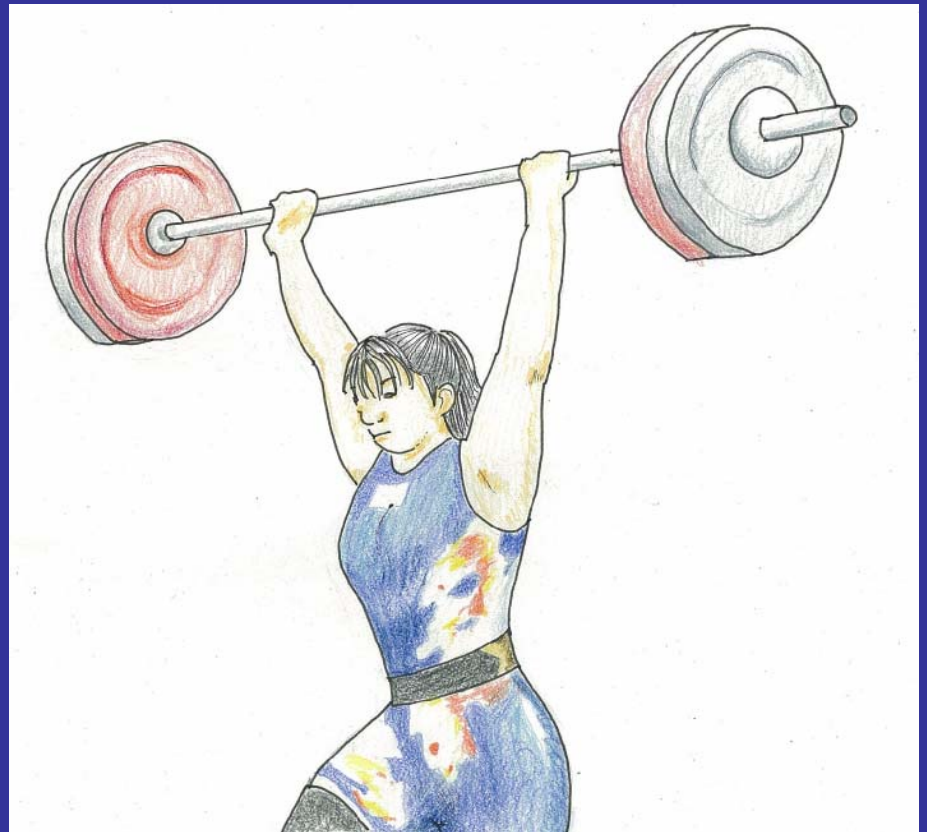
しゃがんだときに母趾球だけでなく真ん中にと指導

# 立ち方でアーチ高が変わる



# 美しく立つ教育

- AAA
- A解剖—解剖生理
  - 身体のパーツの仕組み
- Aアライメント
  - パーツを並べて使う
- Aアウェアネス
  - 身体感覚を磨く



# 美しく立つゼミ

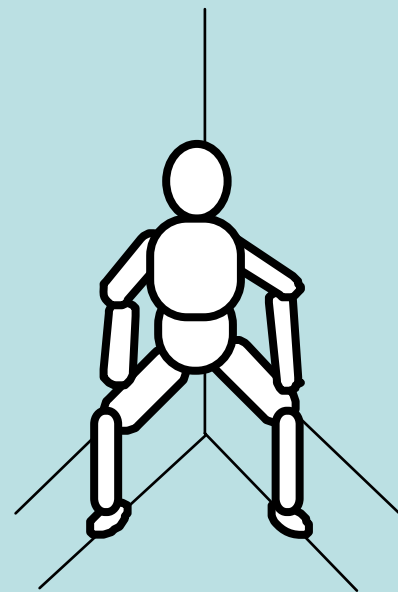
- 東大生に
- 教室で解剖学生理学
- 柔道場でスクワット, 歩行各種実技
- Anatomy
- Alignment
- Awareness

*立てれば滑れるとスキー場へ*



# 美しく立つ教室

## かべ体操 コーナースクワット： よいアライメントでのスクワット指導法



一般中高年は自分の体重を負荷としよう

かべのコーナーを使うとよいアライメントをとることができる

# 美しく立つのが治療に

QuickTime<sup>®</sup>   
DV - NTSC @LÍÊÉvÉçÉÓÉáÉÄ  
Ç™Ç±ÇÄÉsÉNE`ÉÉÇ¾â@ÇÉÇ...ÇÖiKónÇ-ÇiÄB

QuickTime<sup>®</sup>   
DV - NTSC @LÍÊÉvÉçÉÓÉáÉÄ  
Ç™Ç±ÇÄÉsÉNE`ÉÉÇ¾â@ÇÉÇ...ÇÖiKónÇ-ÇiÄB

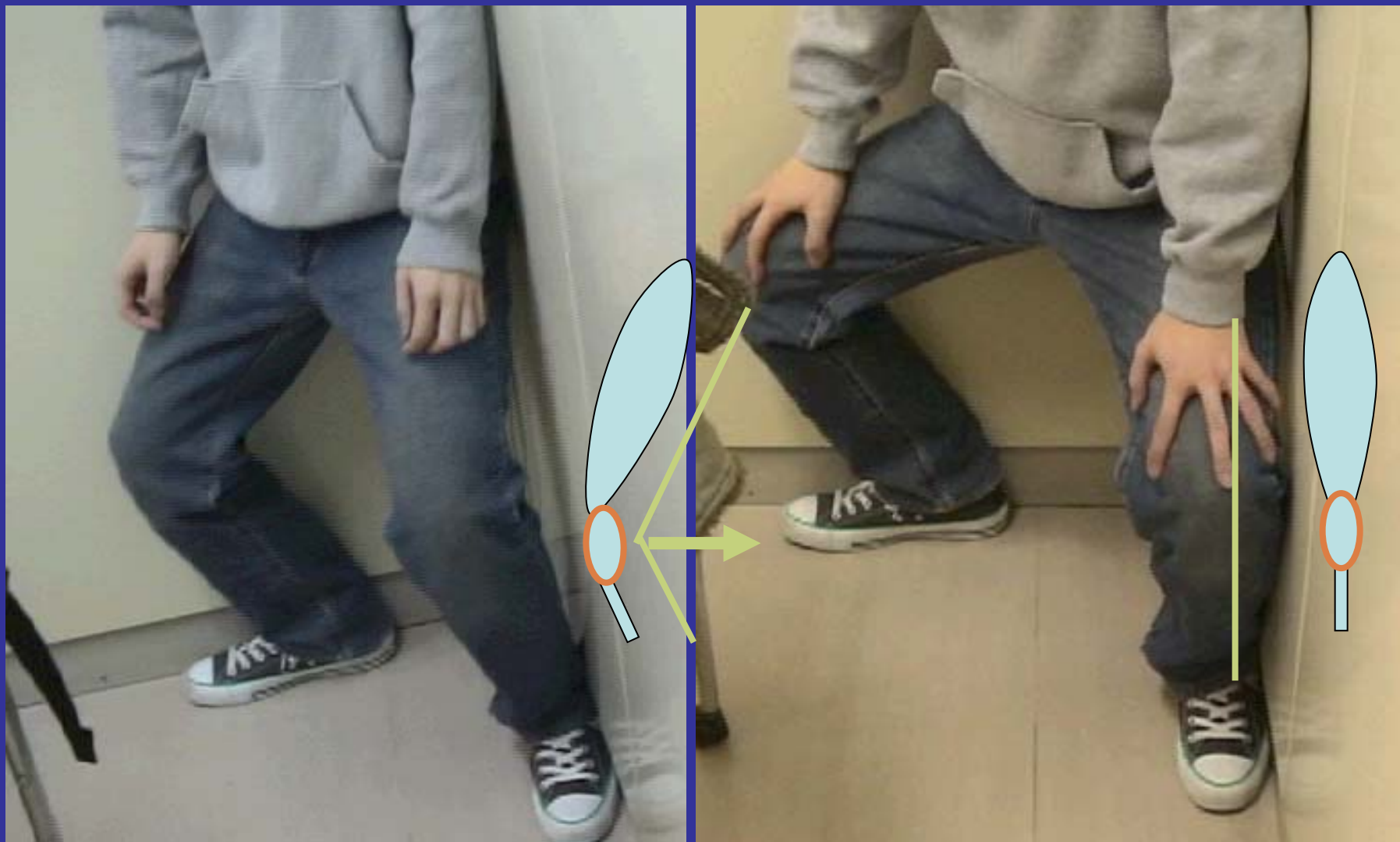
# 立つトレーニング

- バレエのプリエ、
- 相撲の腰割
- 基本となる立つトレーニング





# 立ち方の指導が治療となる



# レッグランジを教える



曲げた膝は  
つま先を向く  
ように

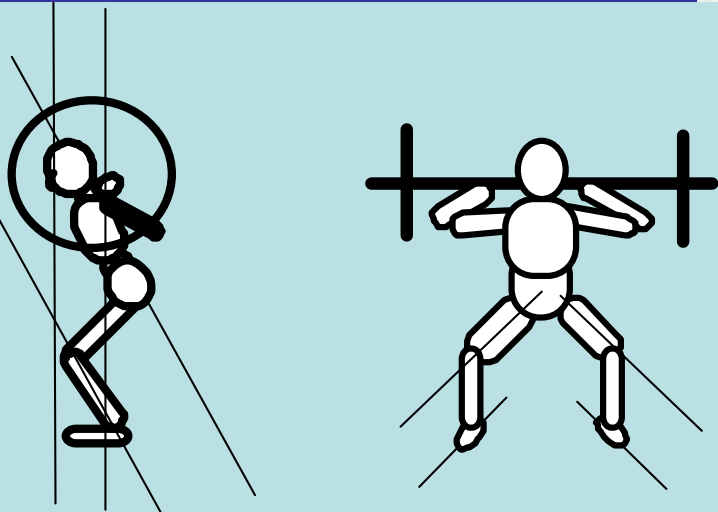
# あるNrの立ち方、かべ体操の指導

- 足腰の痛みを治す 美しい立ち方の トレーニング  
スクワット 膝が内側に入らないよう ハムに力をいれるよう

QuickTime<sup>®</sup> 2  
DV/DVCPRO - NTSC  
Ç™Ç±ÇÄÉsÉNÉ' ÉÉÇ¾â©ÇÈÇZÇ½Ç...ÇÖiKóvÇ-ÇiAB

# 腰痛・下肢痛対策まとめ

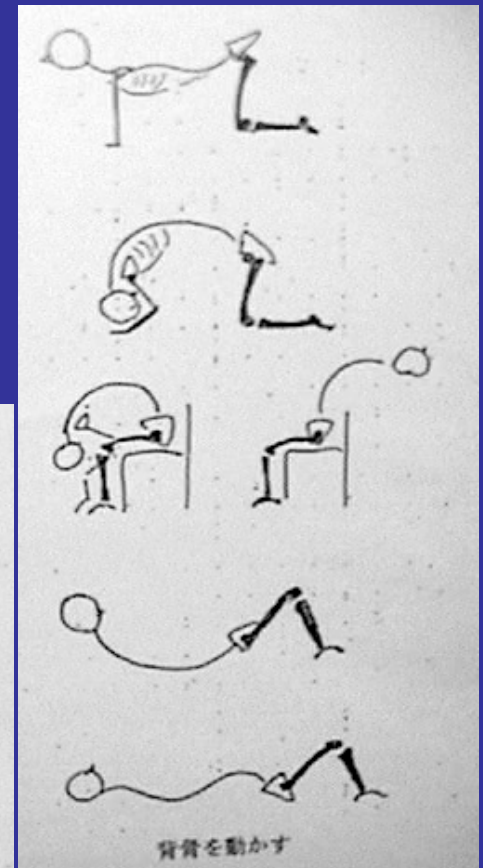
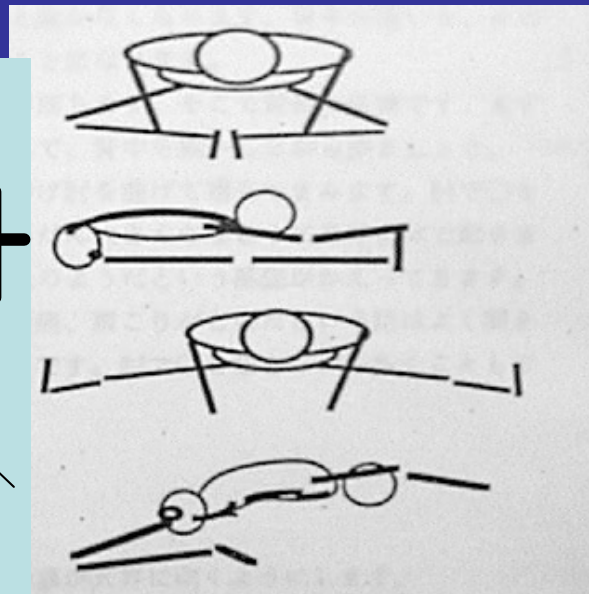
- 腰を理解し、腰痛体操を実施する。腹筋、背筋の強化以外にもストレッチとスクワットと動き作りが必要であることを認識させる。



トレーニングの王様といわれるスクワット

たくさんの筋肉を動員する

よい姿勢，フォームが不可欠である



どちらが美しいか  
どちらが多いか

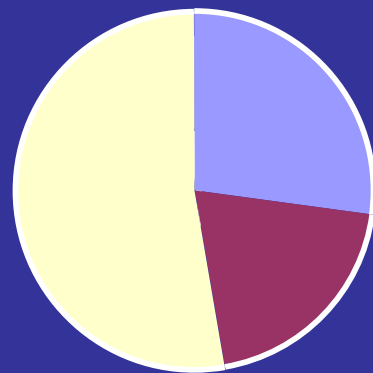
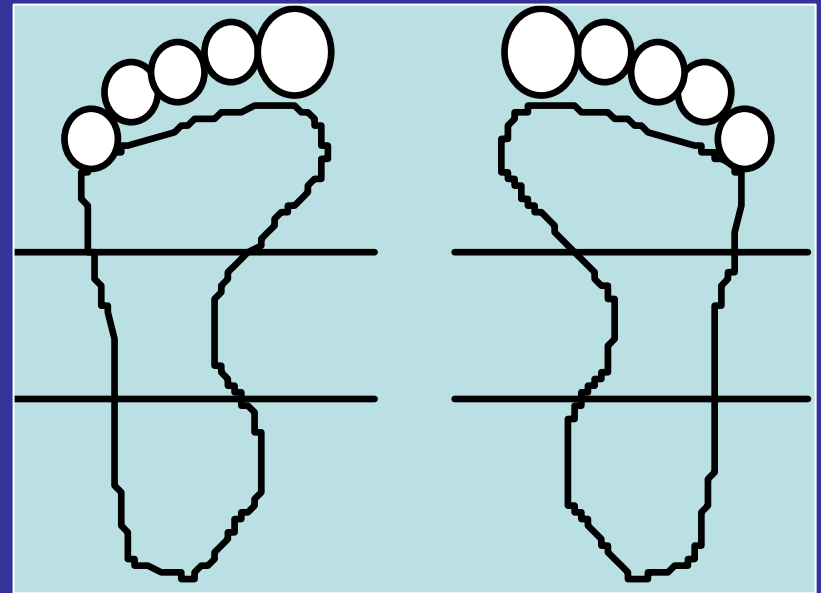
- 多数決で決めるものではない

# 足の裏からバランス能力を測る

- ウェイトリフティング選手は真中に立っているものが多かった。

# 立ち方のチェック

- 足のどこに荷重中心がありますか
- 爪先
- 中央
- かかと



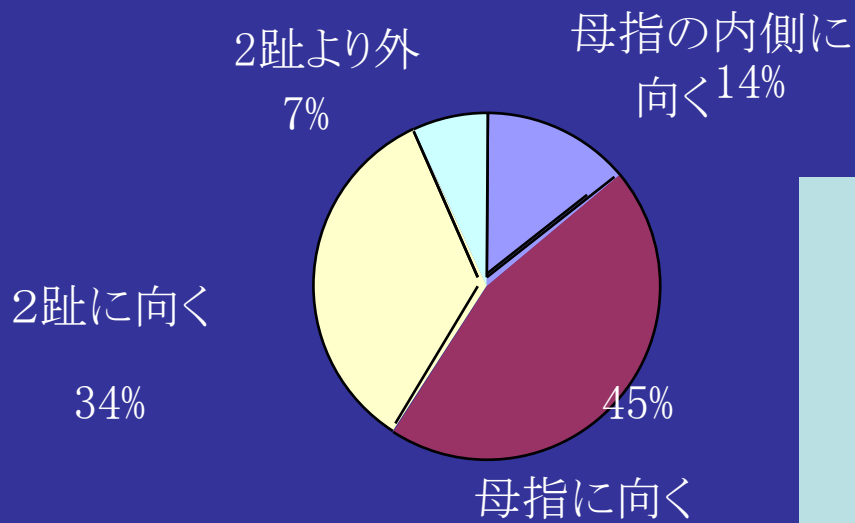
かかと  
53%

前  
27%

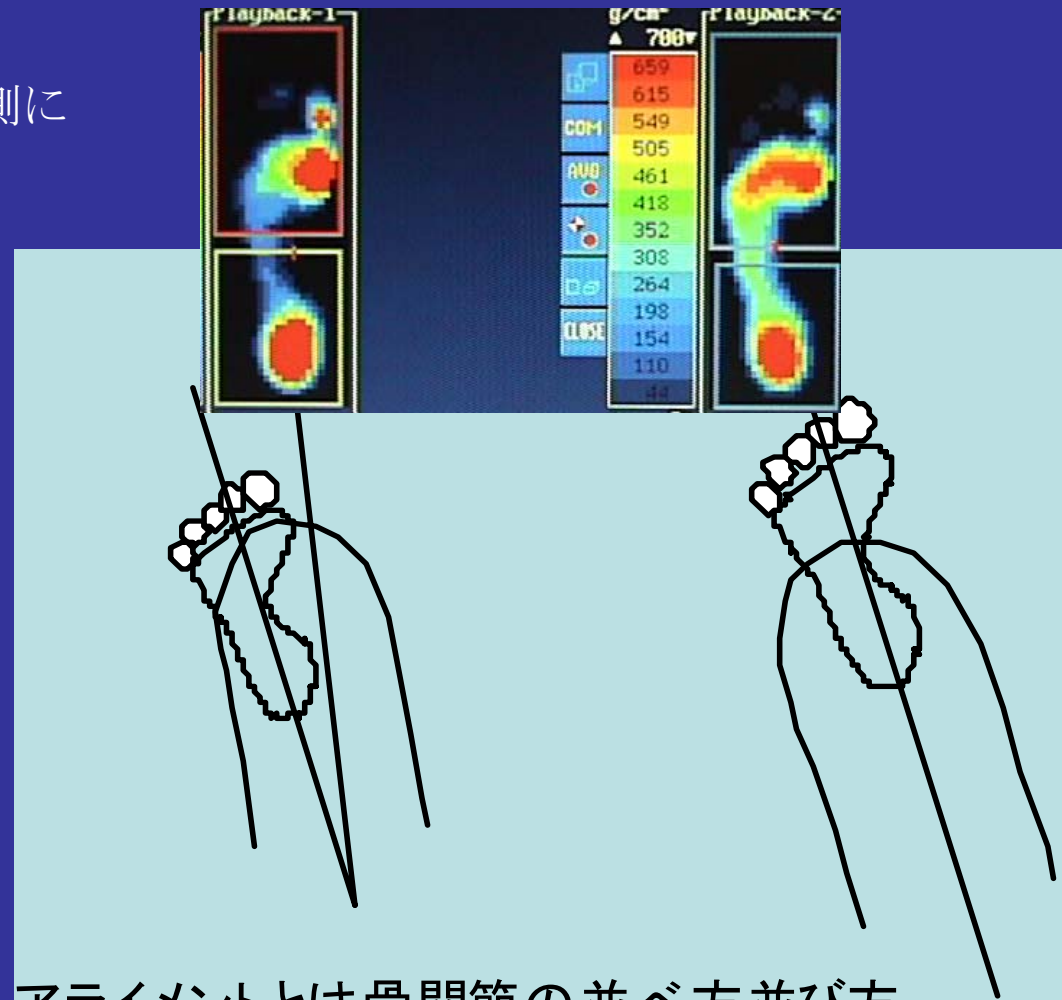
中  
20%

2002授業89名のアンケート

# ハーフスクワットでまげたひざはどこに向いていますか？



2002授業89名のアンケート

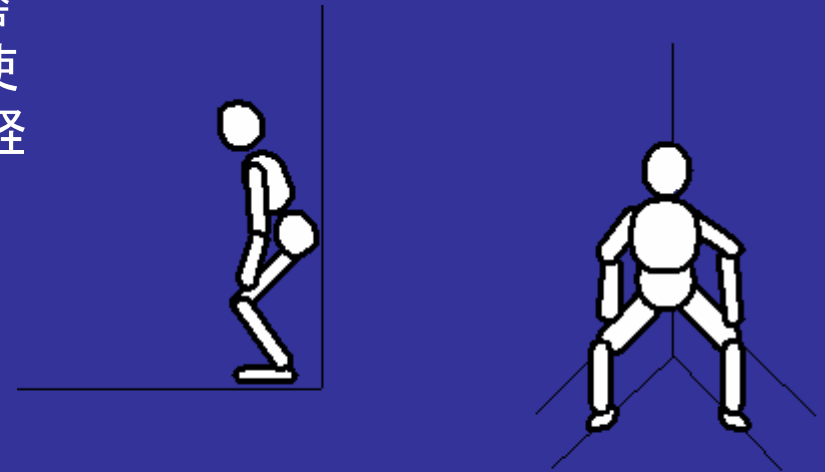


アライメントとは骨関節の並べ方並び方



# 走る前に歩くことを 歩く前に立つことを

歩き方を分析して、よいわるいを診断して歩き方を指導することはなかなか困難であるが、立つことからはじめ身体感覚を磨き、身体の知識を教育しよりよい身体の使い方を身につけるよう指導すると痛みは軽減する。



一般中高年は自分の体重を負荷としよう

かべのコーナーを使うとよいアライメントをとることができる

# まとめ

- スポーツにはバランスが大事だ
- バランスとれた身体と機能
- バランスとれた動き
- スポーツ医学・科学の知識をバランスよく学ぶ
- バランスのとれた構え
- バランスとれたトレーニング

ご清聴ありがとうございました



# 参考文献

今回のテーマを深めたい人のための

- 基礎運動学；中村隆一他、医歯薬出版
- 教養としてのスポーツ身体運動、東大出版会
- スーパーボディを読む；伊藤昇、マガジンハウス
- その他私の書棚にあったもの 矢田部英正、野口三千三、小笠原清信、大築立志、浦上博子、フェルデンクライス、J.ヘラー、養老孟司、甲野善紀、内田樹、ベルンシュタイン