

Proposal of a new motor control theory derived from the fusion of TENSEGRITY and the interpretation of the Iritani's style insoles  
- Hand and foot trunk therapy and my own science that came there - ©2024.3.10

**Tensegrityと入谷式足底板の私見を交えた解釈との融合  
から導かれた新たな運動制御理論の提案  
～手足体幹療法とそこに行きついた私なりの科学～**

姿勢と動きの研究所 理学療法士  
足と歩きの研究所 個人事業主

安里 和也

© Kazuya Asato 2014-2024

1

## Outline

- ✓ 取り組めば取り組むほど複雑に見える“動き”を視点を変えてシンプルに観る（診る）ための講義
- ✓ Tensegrity モデルとカウンター理論を基に四つ足動物からの進化を考慮に入れた全身での姿勢制御理論とその実際についての講義
- ✓ 最後は、対象者の身体を通して実技の確認と介入方法の学習を進めていく予定

© Kazuya Asato 2014-2024

2

## Introduction

- ✓ 我々が対象とする患者・クライアントは多くの場合、何らかの訴えを抱え、理学療法などの Therapy を受けに来院してくる。しかし、実際はクライアント自体もその訴えの根本は何なのか？を把握している場合は多くはない。
- ✓ その訴えがどういった構成要素で起っている現象なのかを「運動」を起点に考えるのが理学療法士の仕事だと考えるが、「運動」の起こり方が解明されていない以上、目の前のカラダや仕草・言葉を通して、感じ、考え、仮説を立て、それに働きかけ、さらに情報を得ること（アプローチ）が重要だと感じている。

© Kazuya Asato 2014-2024

3

4

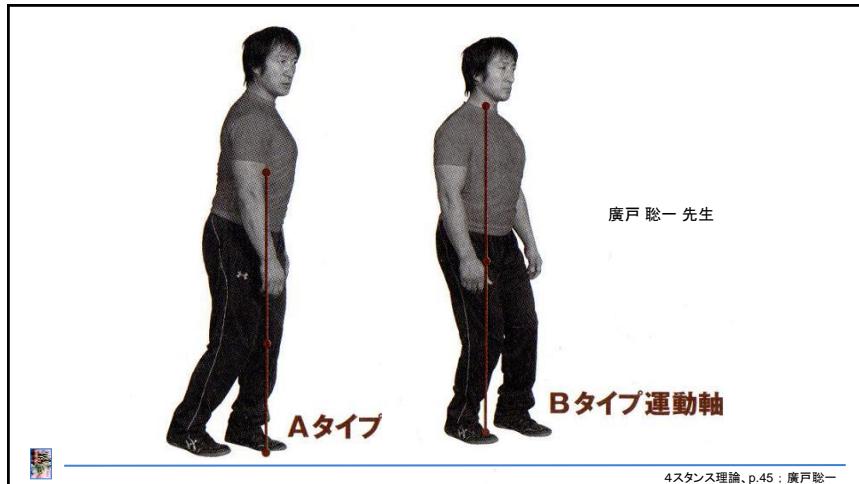
✓ そういった積み重ねを25年弱続けた結果、とある結論に達し、今回、提示させていただくお話になる。

✓ 結論から先に言うと、「手足の一部と身体の Key となる部位との動きを探り、その運動性を引き出し、本来あったはずのヒトの動きを取り戻していく治療法」になる。

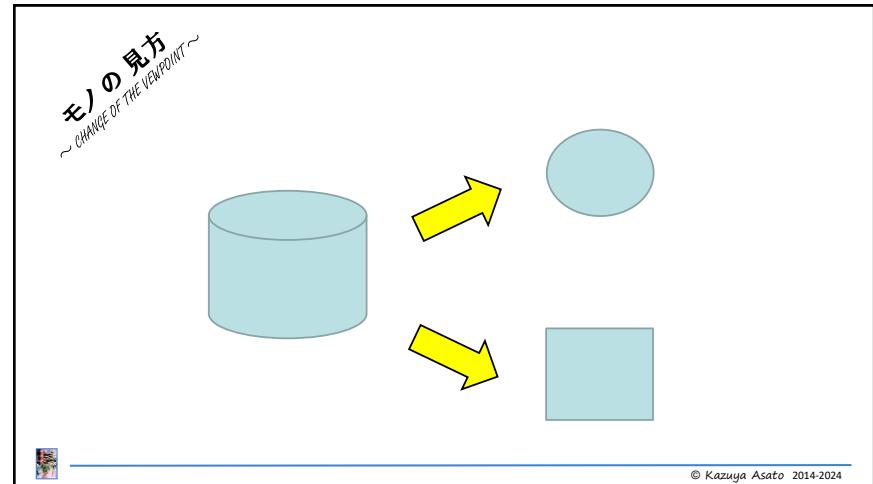
✓ ヒトは本来、末端の効果器（手足）を使う際に、中枢部と連動して動くはずだが、その運動性が乏しくなっていることに起因する運動障害がカラダの不調を招く重要な因子になっていることが多く見受けられる。

© Kazuya Asato 2014-2024

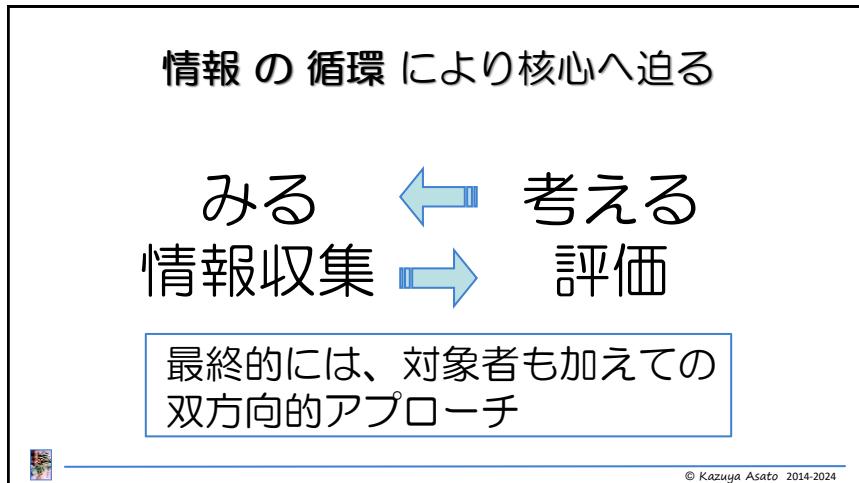
1



5



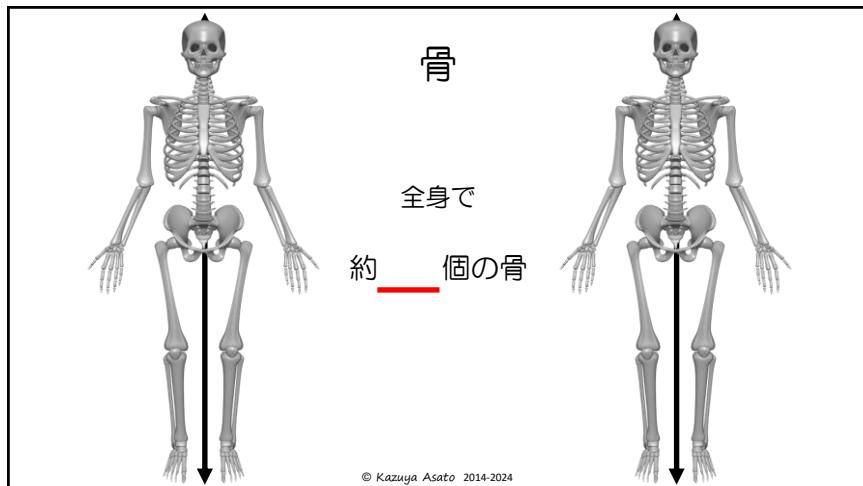
6



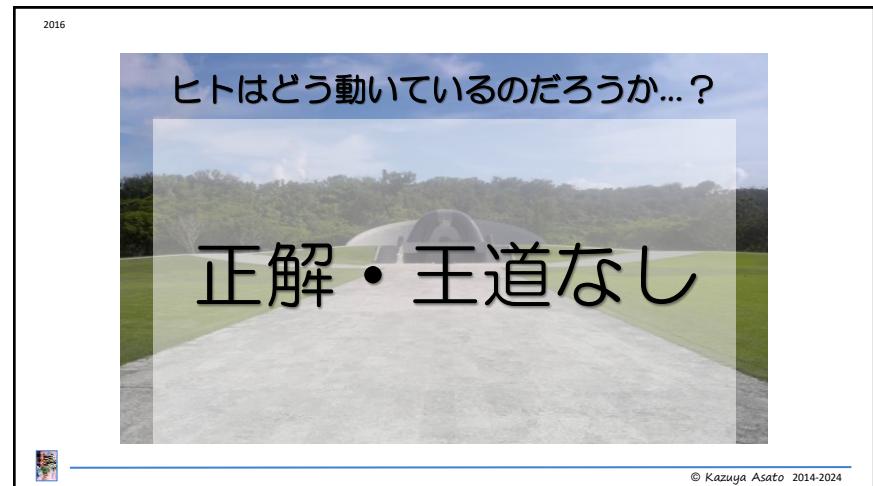
7



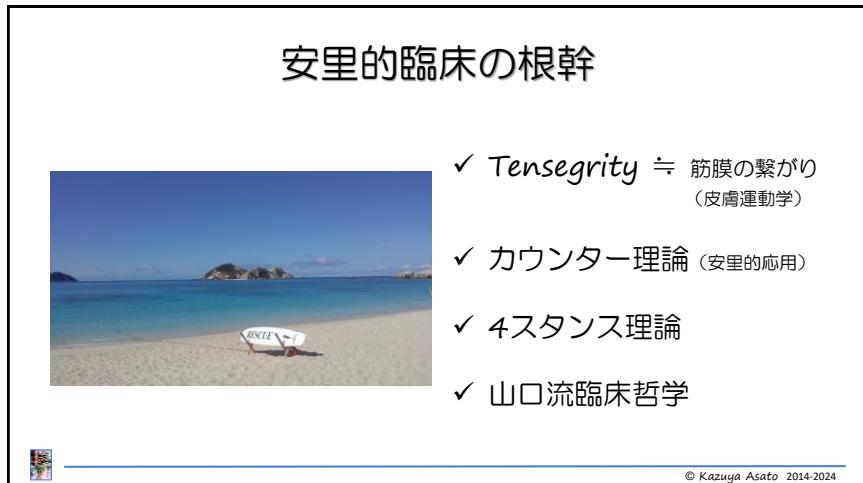
8



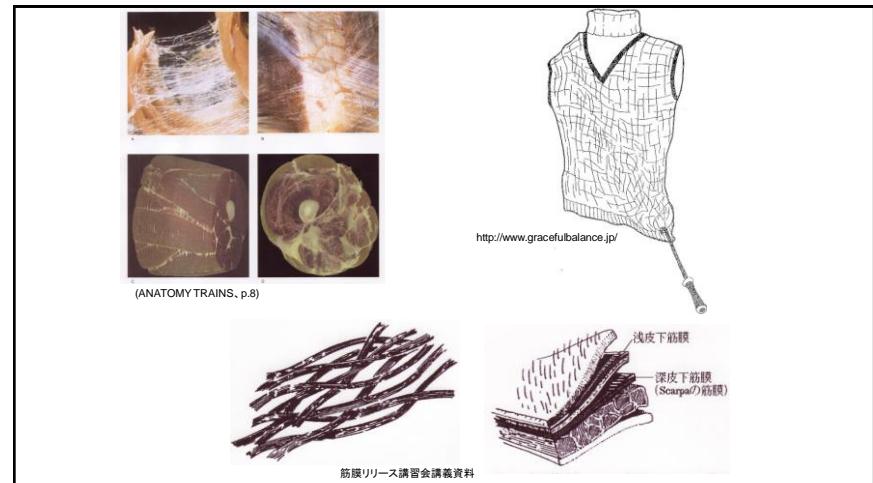
9



10



11



12

## Tensegrity

✓ 特徴

安定しているが大変位を生じる

自己釣り合い応力分布が複雑  
張力分布の把握とその制御が  
難しい



東大TV.2010~2012年度「東京大学公開講座「ホネ」」第5回イブニングフォーラム スマート工学  
取得日:2020年12月21日 2:00 <https://todai.tv/contents-list/2010-2012FY/2010autumn/12/lecture.pdf>

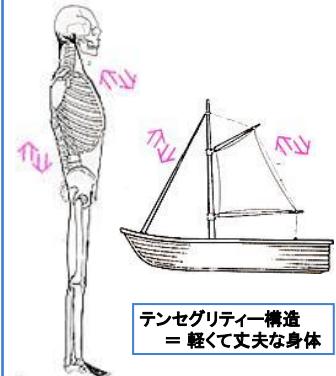
13

筋肉や腱をはじめとする軟部組織は、ヨットのロープや帆に相当します。これらは引っ張り材であり、互いを分かつ張力のもとで連結しています。

一方、骨はヨットのマスト(帆柱)に相当し、圧縮材であり、張力を適正に保つための間仕切りとしての役割をはたしています。

したがって、連続した張力と局所的な圧縮力が、互いに力を打ち消しあって平衡状態となります。

これにより、テンセグリティ構造では、できるだけ少ないエネルギーと質量で **自己安定化** しているのです。



テンセグリティ構造  
= 軽くて丈夫な身体

© Kazuya Asato 2014-2024

14



## Donald E. Ingber

(Harvard University)

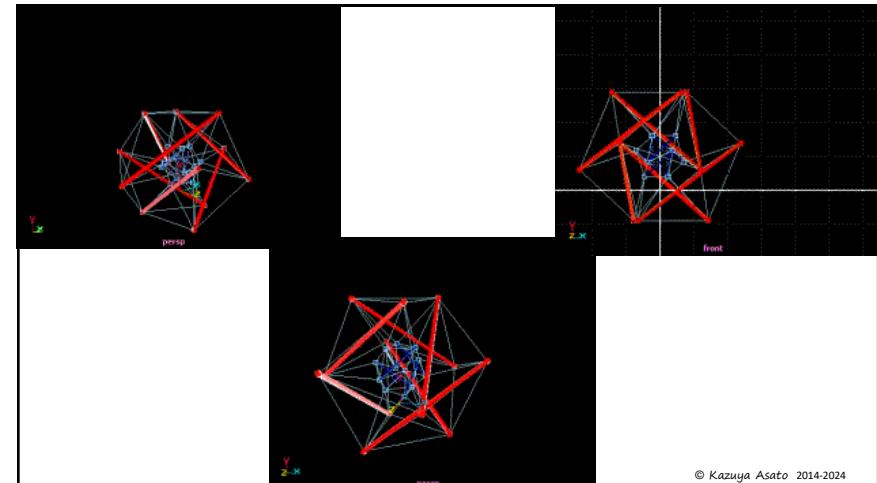
✓ 1980年代初頭には、生体内での *tensegrity* に言及し、細胞の振る舞いは機械的刺激（メカニカルストレス）に影響され、発達しているとしている

初期の研究では、テンセグリティアーキテクチャが、個々の分子や細胞から組織全体まで、生体システムがどのように構造化されるかを決定する基本的な設計原理であるという発見に至った

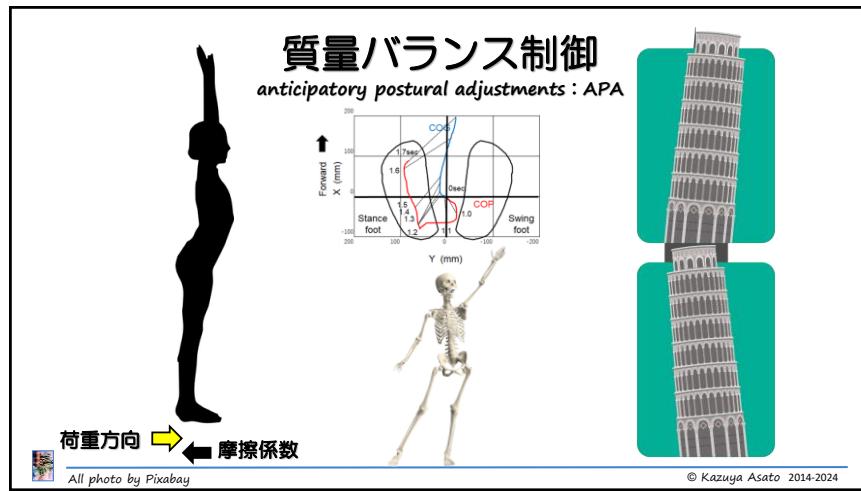
All photo by Pixabay & AC

Donald E. Ingber (1998). The Architecture of Life, Scientific American: 28-57

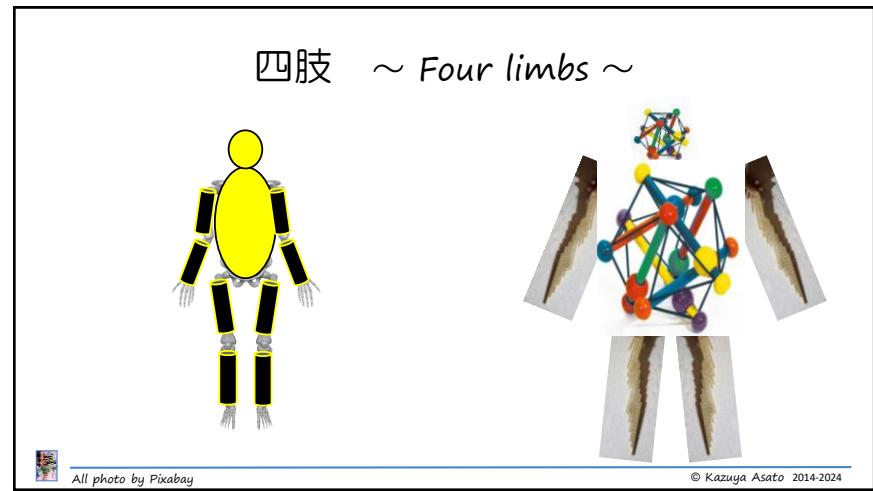
15



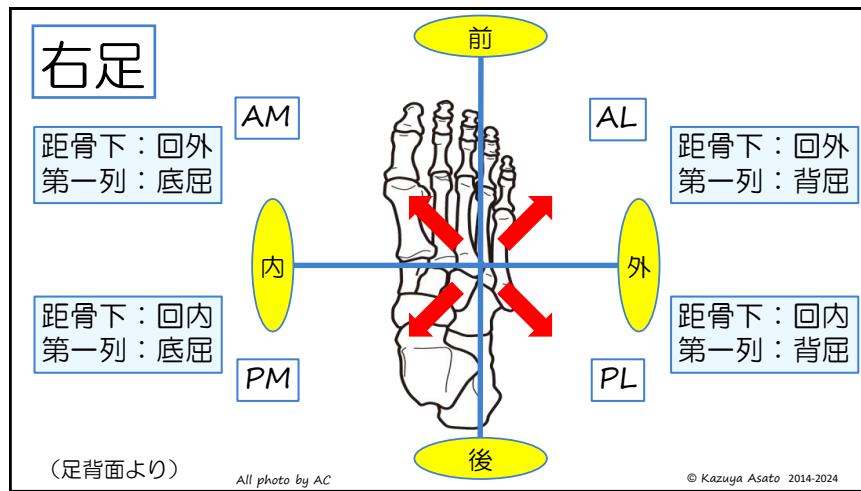
16



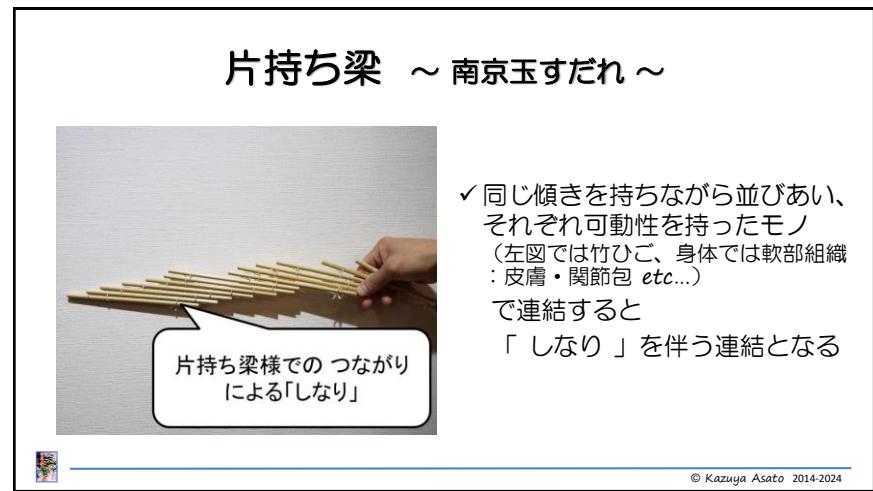
17



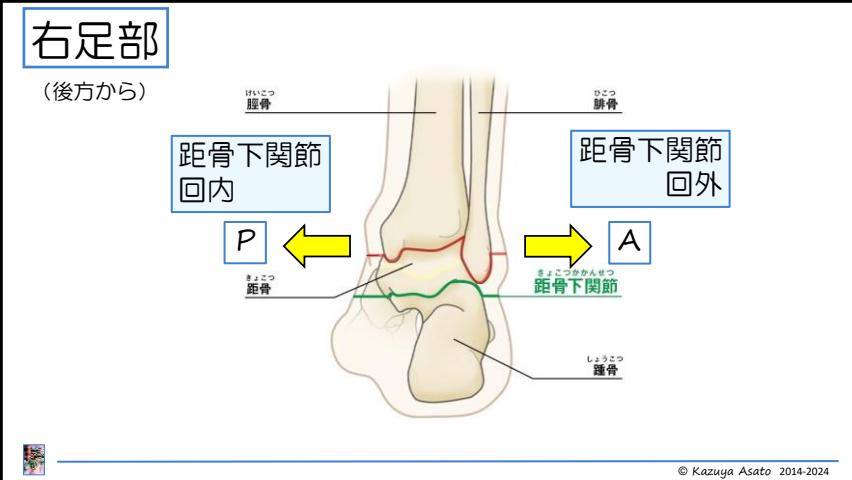
18



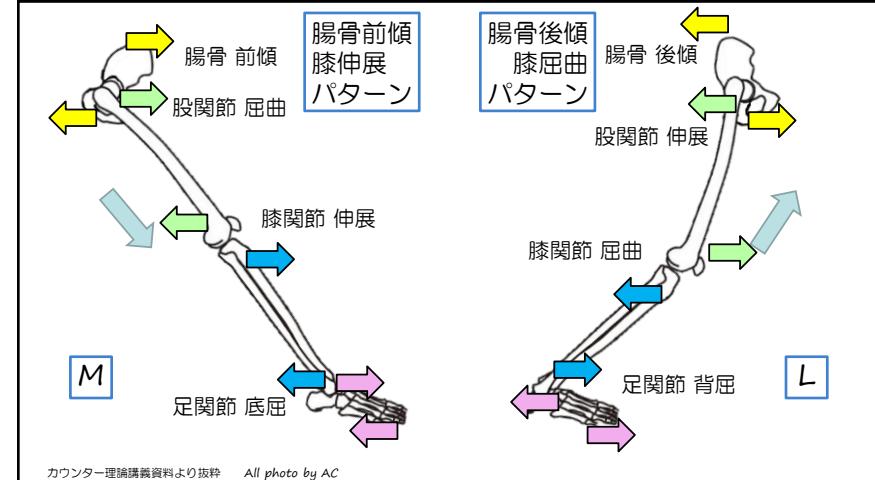
19



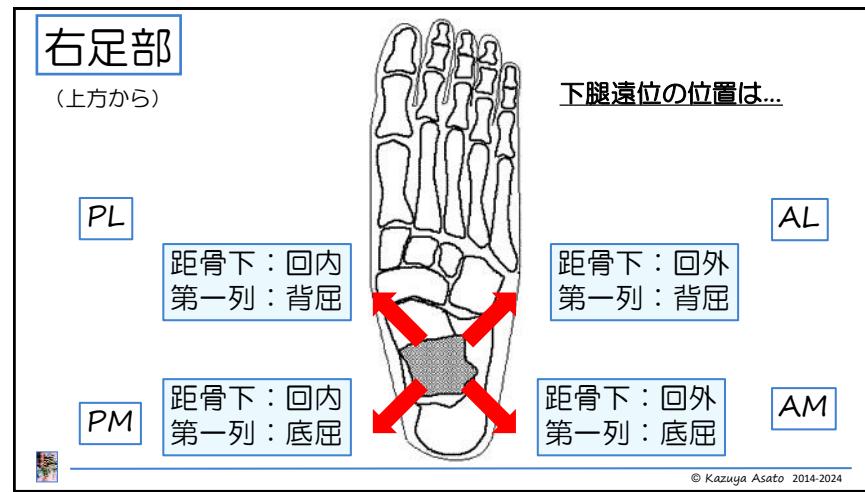
20



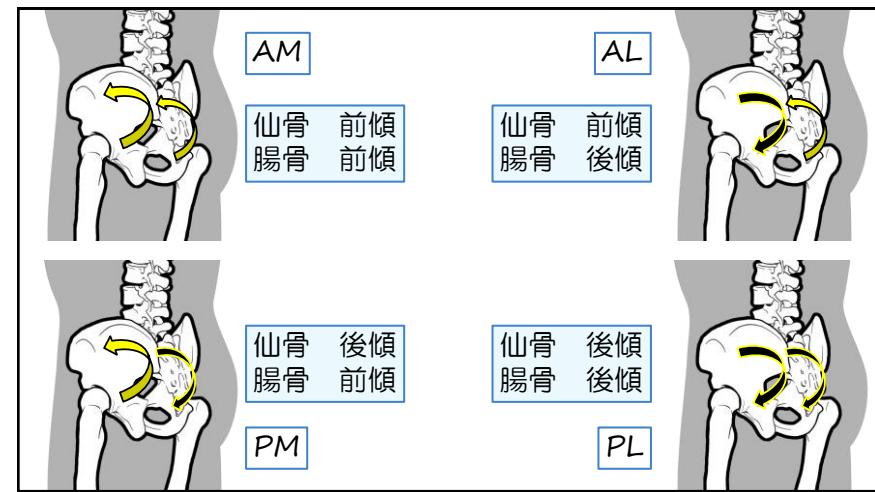
21



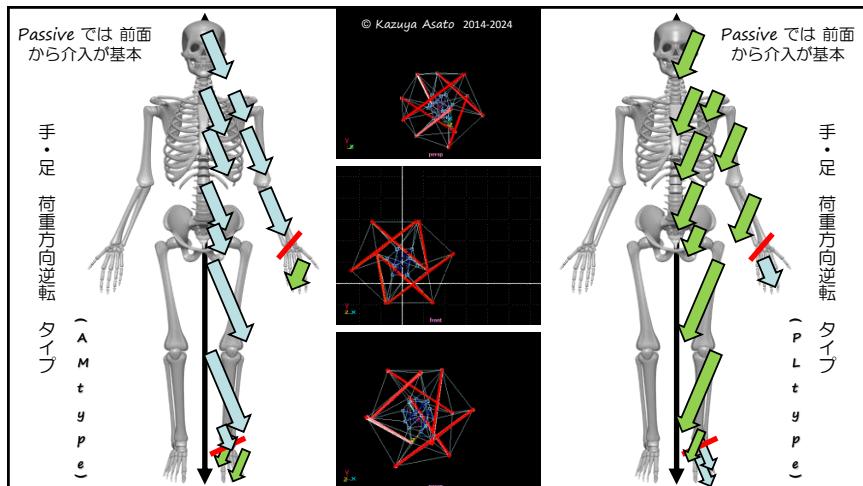
22



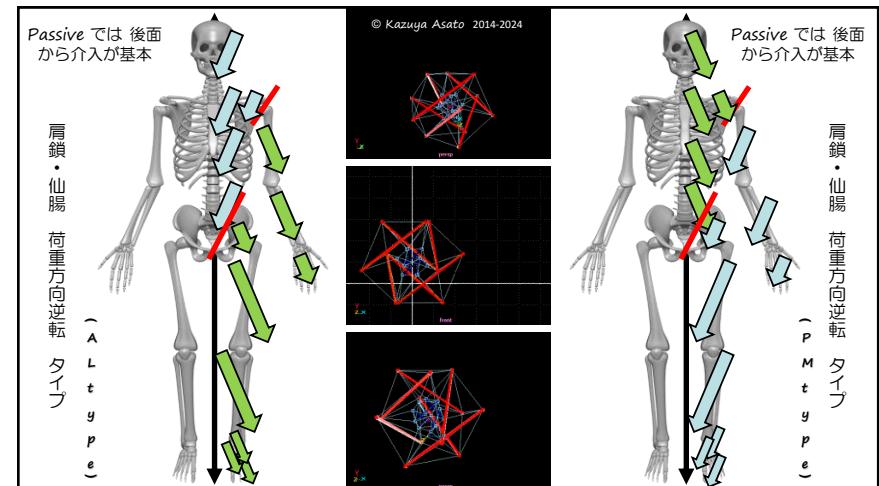
23



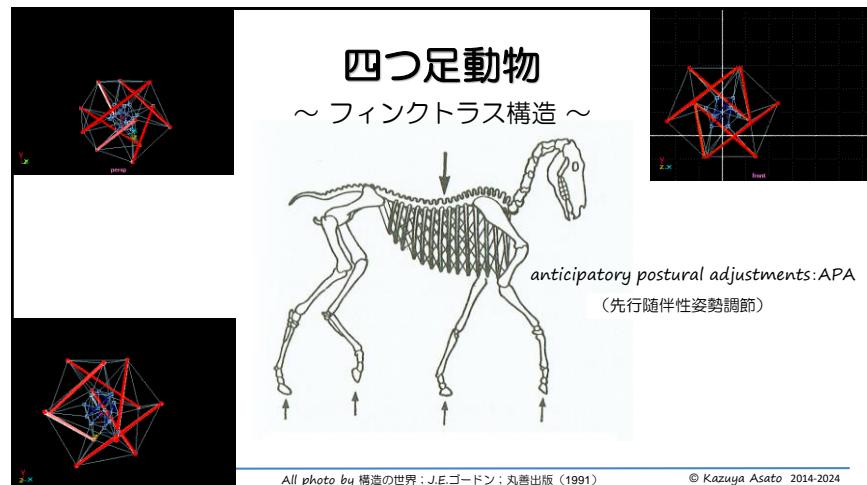
24



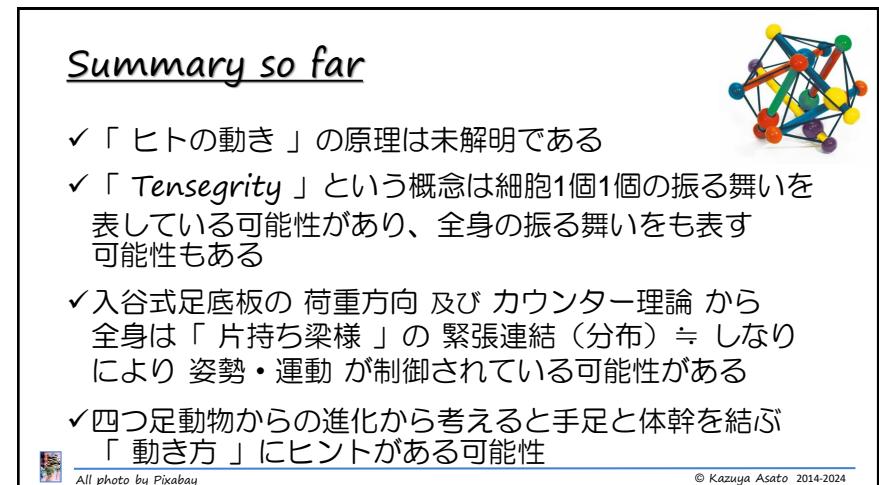
25



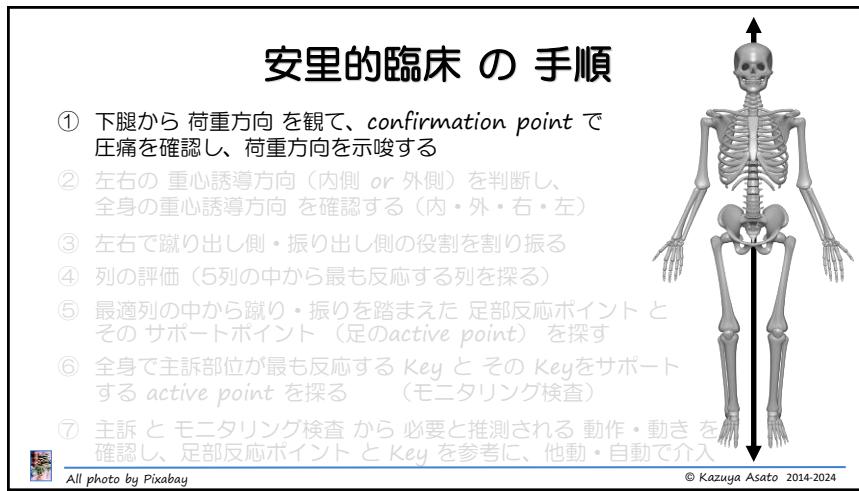
26



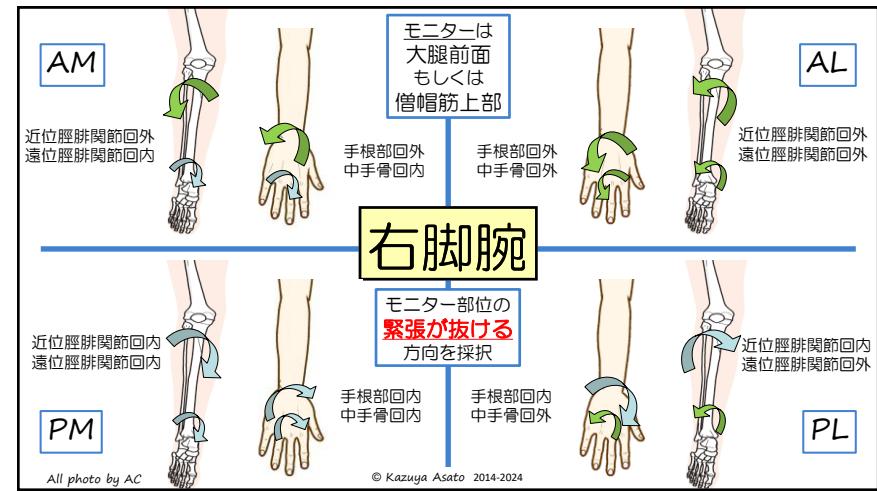
27



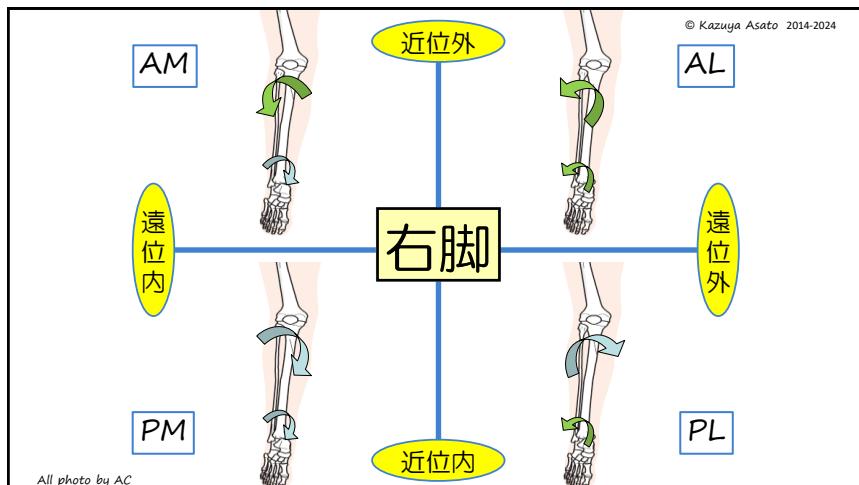
28



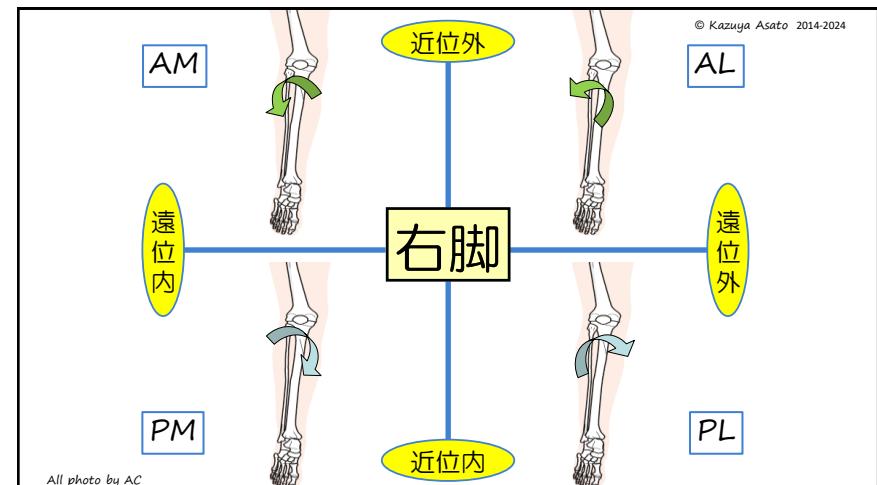
29



30



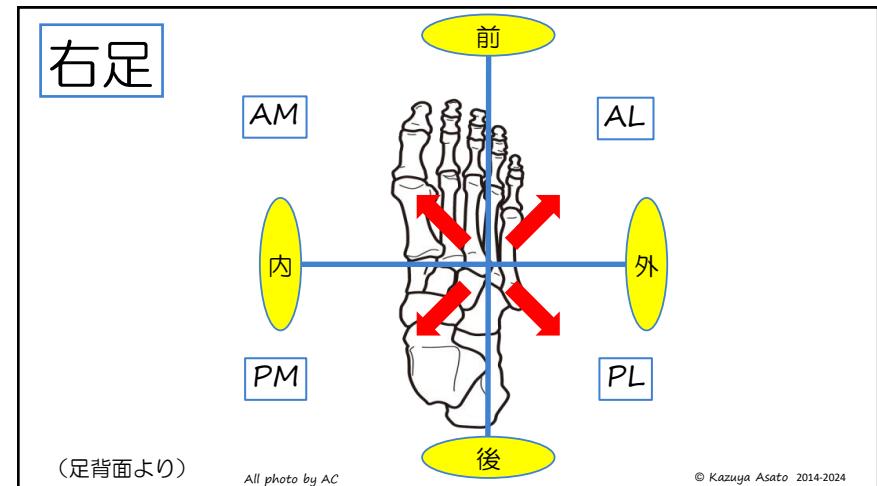
31



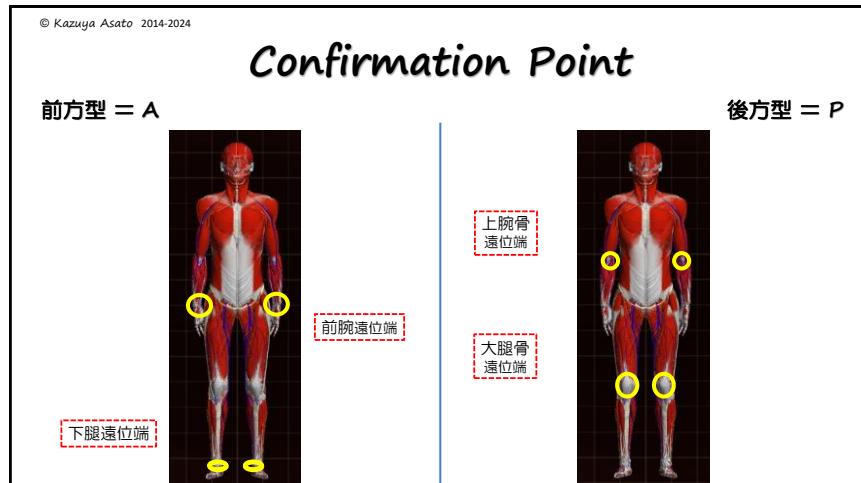
32



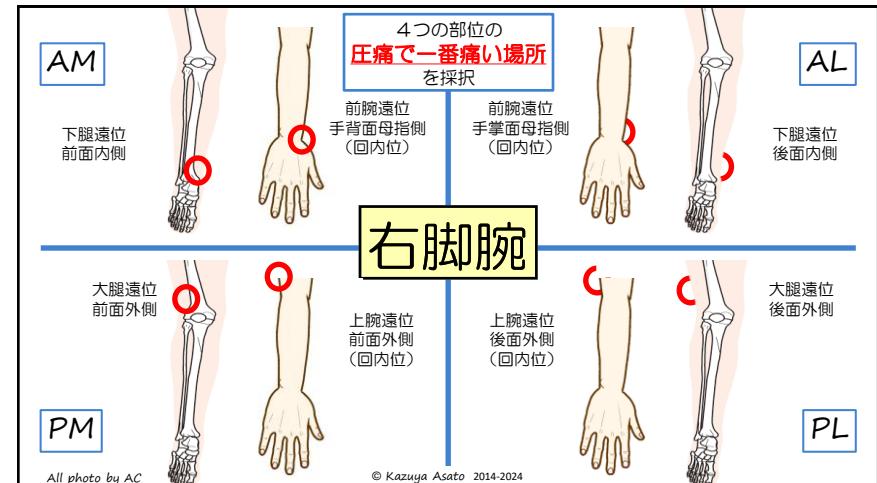
33



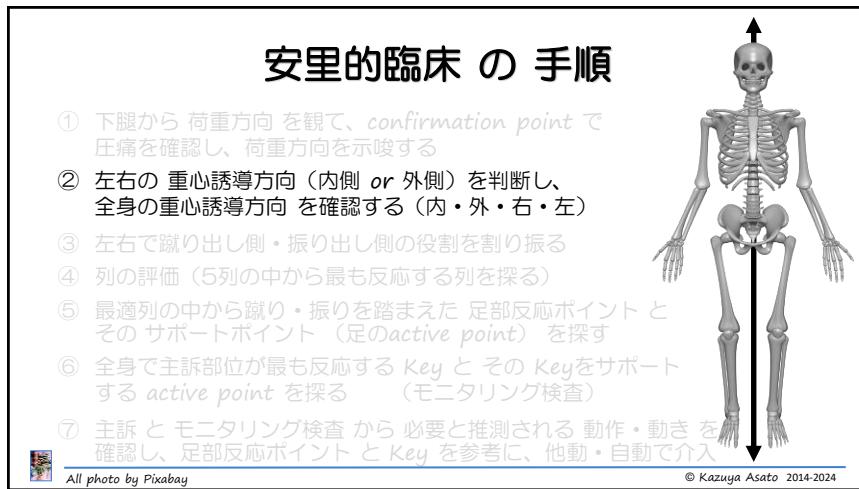
34



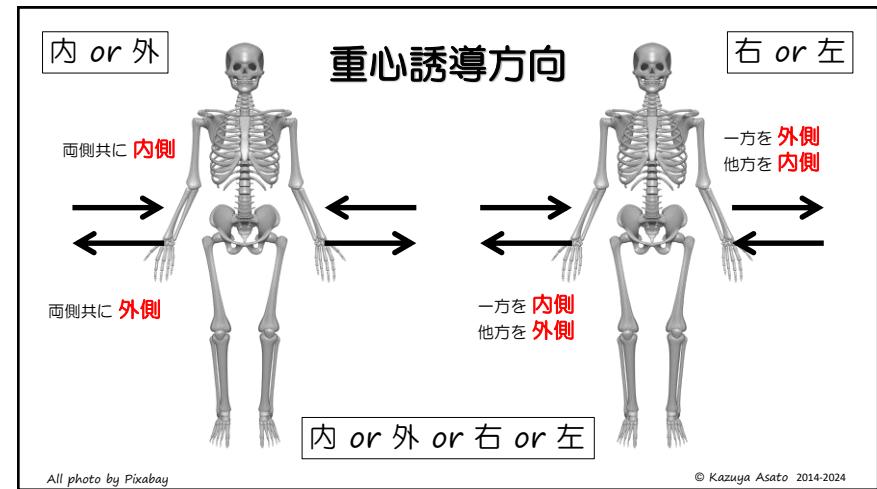
35



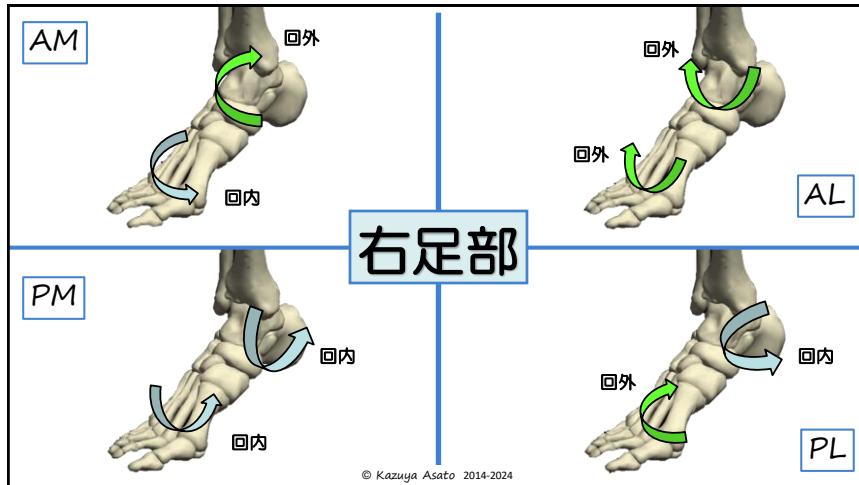
36



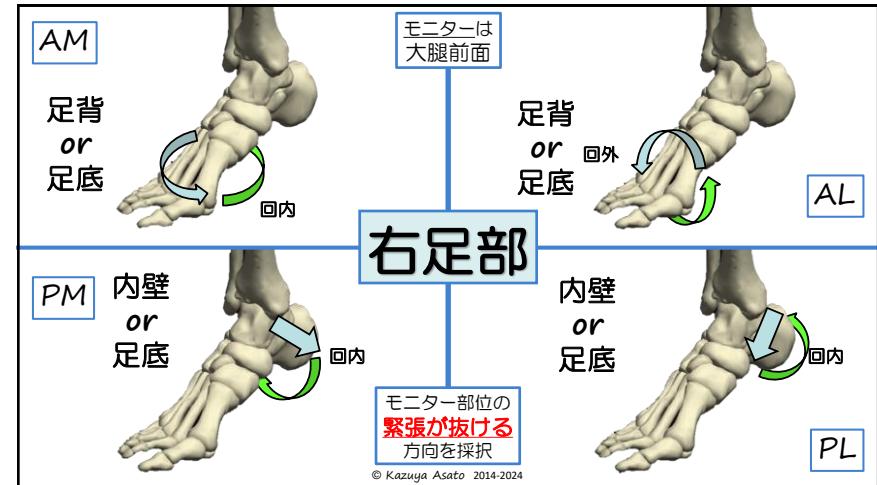
37



38



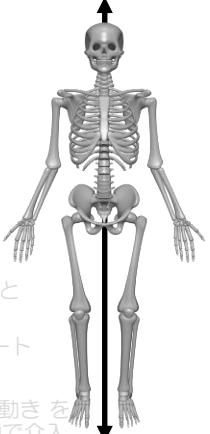
39



40

## 安里的臨床の手順

- 下腿から荷重方向を観て, confirmation pointで圧痛を確認し、荷重方向を示唆する
- 左右の重心誘導方向（内側 or 外側）を判断し、全身の重心誘導方向を確認する（内・外・右・左）
- 左右で蹴り出し側・振り出し側の役割を割り振る
- 列の評価（5列の中から最も反応する列を探る）
- 最適列の中から蹴り・振りを踏まえた足部反応ポイントとそのサポートポイント（足のactive point）を探す
- 全身で主訴部位が最も反応するKeyとそのKeyをサポートするactive pointを探る（モニタリング検査）
- 主訴とモニタリング検査から必要と推測される動作・動きを確認し、足部反応ポイントとKeyを参考に、他動・自動で介入



All photo by Pixabay © Kazuya Asato 2014-2024

41

## 振り出し側

振り出し側 (swing側)

- ✓ 遠位側の操作
- ✓ 膝・足・肩・肘・手などの四肢と頭部

モニター部位の緊張が抜ける側を採択

## 蹴り出し側

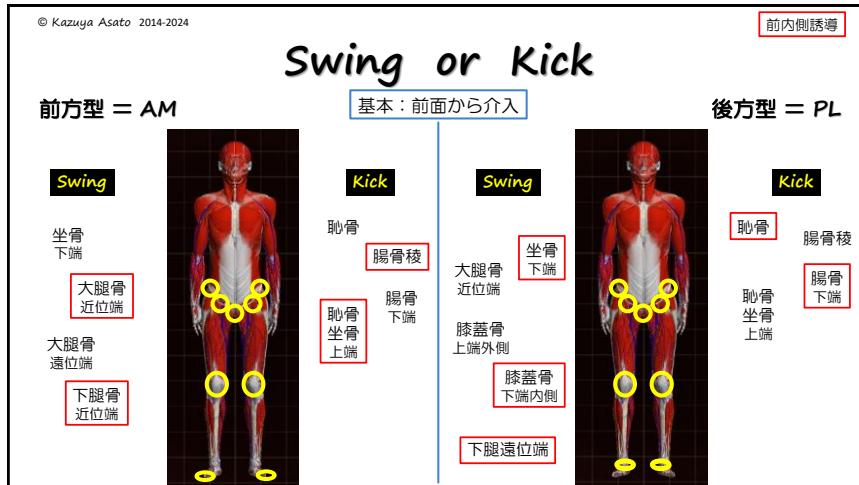
蹴り出し側 (kick側)

- ✓ 近位側の操作
- ✓ 頸胸腰部・股関節などの中枢側

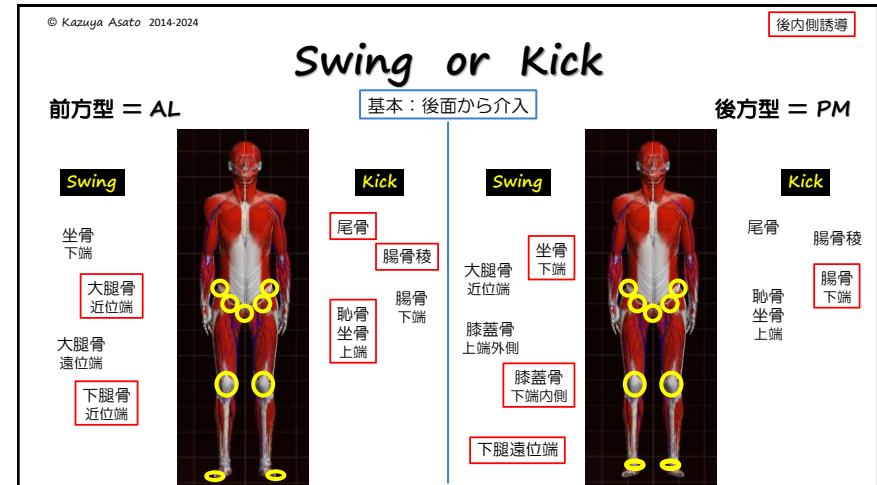
モニター部位の緊張が抜ける側を採択

© Kazuya Asato 2014-2024

42



43



44

## Swing・Kick モニタリング テスト



例：左下腿遠位AM

基本的には、  
大腿前面 or 主訴部位  
をモニタとし

Swing or Kick の中から  
最適な刺激を探し、  
反応を見て採択

モニタ部位が緩む方  
を探択

Kick：より近位側  
でのRelax

Swing：より遠位側  
でのRelax



© Kazuya Asato 2014-2024

45

## 安里的臨床 の 手順

- ① 下腿から 荷重方向 を観て、confirmation point で  
圧痛を確認し、荷重方向を示唆する
- ② 左右の 重心誘導方向 (内側 or 外側) を判断し、  
全身の重心誘導方向 を確認する (内・外・右・左)
- ③ 左右で蹴り出し側・振り出し側の役割を割り振る
- ④ 列の評価 (5列の中から最も反応する列を探る)
- ⑤ 最適列の中から蹴り・振りを踏まえた 足部反応ポイント と  
そのサポートポイント (足のactive point) を探す
- ⑥ 全身で主訴部位が最も反応する Key とその Keyをサポート  
する active point を探る (モニタリング検査)
- ⑦ 主訴 と モニタリング検査 から 必要と推測される 動作・動き を  
確認し、足部反応ポイント と Key を参考に、他動・自動で介入



All photo by Pixabay



© Kazuya Asato 2014-2024

46

## 右足

L = 回外

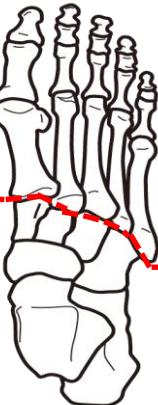
近位：kick側

M = 回内

遠位：swing側

近位：kick側

(足背面より)



◎ 先ずは荷重方向の形をイメージ  
AM・AL・PM・PLの形に  
沿って動かす  
対角線をイメージ

◎ swing側であれば...  
swing側を動かす (passive役)

◎ kick側であれば...  
kick側を動かす (passive役)

モニター部位の  
緊張が抜ける  
列を探択

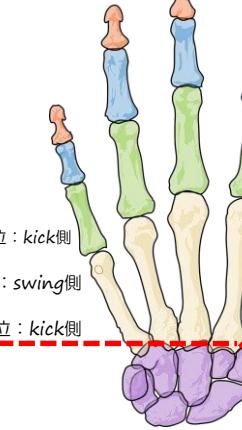
All photo by AC

## 右手

L = 回外

M = 回内

(手掌面より)



◎ 先ずは荷重方向の形をイメージ  
AM・AL・PM・PLの形に  
沿って回内外として動かす  
対角線をイメージ

◎ swing側であれば...  
swing側を動かす (passive役)

◎ kick側であれば...  
kick側を動かす (passive役)

モニター部位の  
緊張が抜ける  
列を探択

All photo by Pixabay

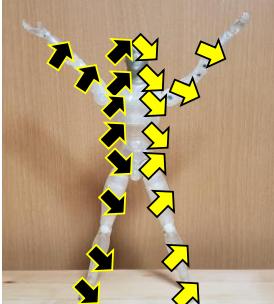
47

48





## 頭尾側方向



☆頭尾側方向として

上半身 は 荷重方向が  
A なら 頭側 (上方)  
P なら 尾側 (下方)

下半身 は 荷重方向が  
L なら 頭側 (上方)  
M なら 尾側 (下方)

(図は荷重方向 右AM・左PLをimage表記)

© Kazuya Asato 2014-2024

57

## 全身の Active point 検査

手: 一側は Key point,  
他側は、相対する Point or 隣接 point (Active motion main point)



✓ 一方の手で Key point を動かし、  
反対側の手で 相対する もしくは、  
隣接する Active motion main  
point を Key とは逆方向にタッチ  
し、Key point の反応 (動き) が  
良く出る point を Active point  
として拾う

Key point の動きがよく出る  
Point を探す

© Kazuya Asato 2014-2024

58

※ 基本的に、図の右手側が Swing側・左手側が Kick側、頭上は Swing側・Kick側両方

### Active Motion Main Point

前方型 = AM



後方型 = PL



前内側誘導

後内側誘導

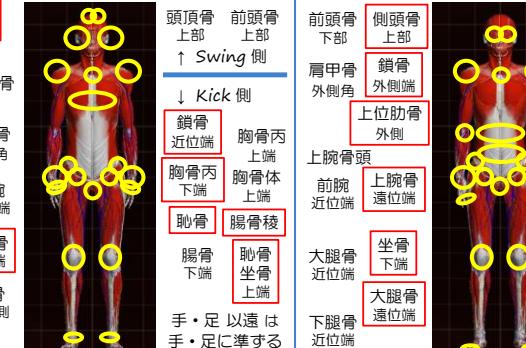
© Kazuya Asato 2014-2024

59

※ 基本的に、図の右手側が Swing側・左手側が Kick側、頭上は Swing側・Kick側両方

### Active Motion Main Point

前方型 = AL



後方型 = PM



前内側誘導

後内側誘導

© Kazuya Asato 2014-2024

60

## 安里的臨床の手順

- ① 下腿から荷重方向を観て、confirmation pointで圧痛を確認し、荷重方向を示唆する
- ② 左右の重心誘導方向（内側 or 外側）を判断し、全身の重心誘導方向を確認する（内・外・右・左）
- ③ 左右で蹴り出し側・振り出し側の役割を割り振る
- ④ 列の評価（5列の中から最も反応する列を探る）
- ⑤ 最適列の中から蹴り・振りを踏まえた足部反応ポイントとそのサポートポイント（足のactive point）を探す
- ⑥ 全身で主訴部位が最も反応するKeyとそのKeyをサポートするactive pointを探る（モニタリング検査）
- ⑦ 主訴とモニタリング検査から必要と推測される動作・動きを確認し、足部反応ポイントとKeyを参考に、他動・自動で介入



All photo by Pixabay



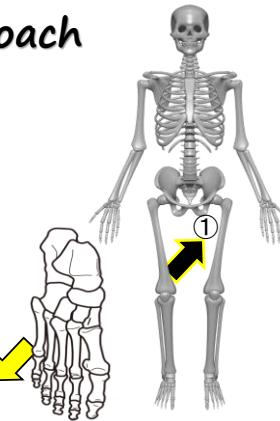
© Kazuya Asato 2014-2024

## Passive approach

- ① 足部のサポートポイント（足のActive point）を固定し、モニタリング検査から得られたKey pointを誘導したい方向へ誘導する  
→ 手足を固定して四肢・体幹を誘導する
- ② 次に、Key point近辺のActive pointを固定し、足部反応ポイントを誘導したい方向へ誘導する  
→ 四肢・体幹を固定して手足を誘導する



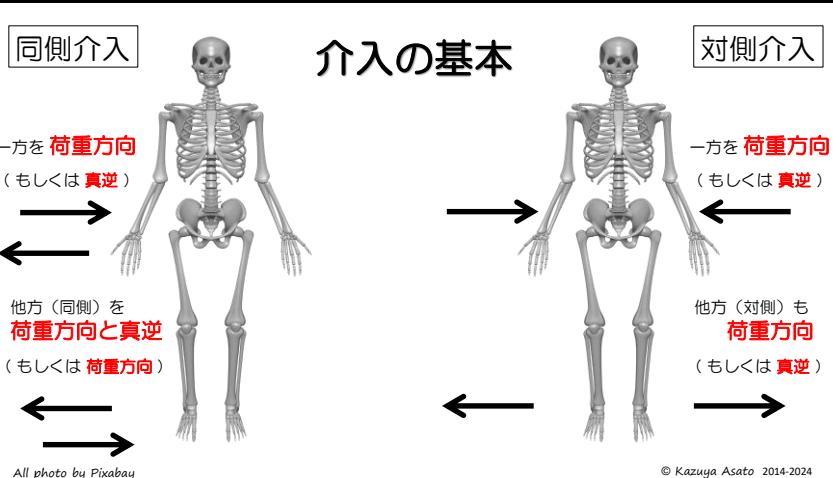
All photo by Pixabay



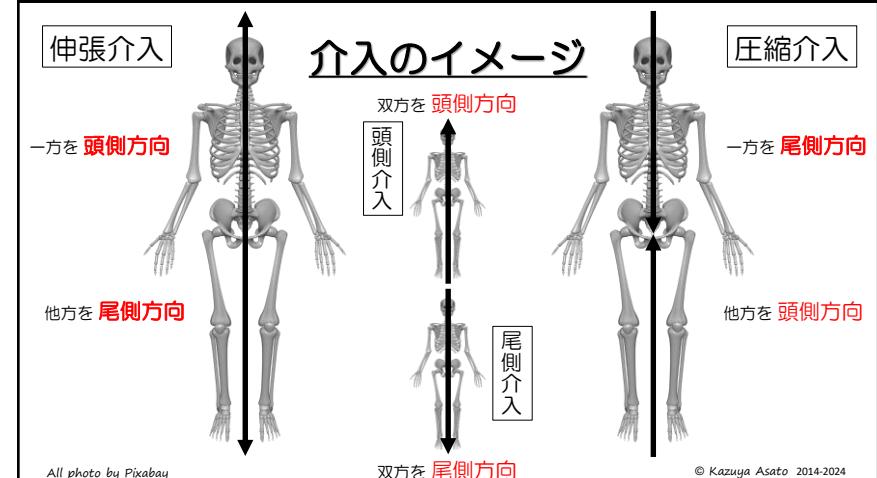
© Kazuya Asato 2014-2024

61

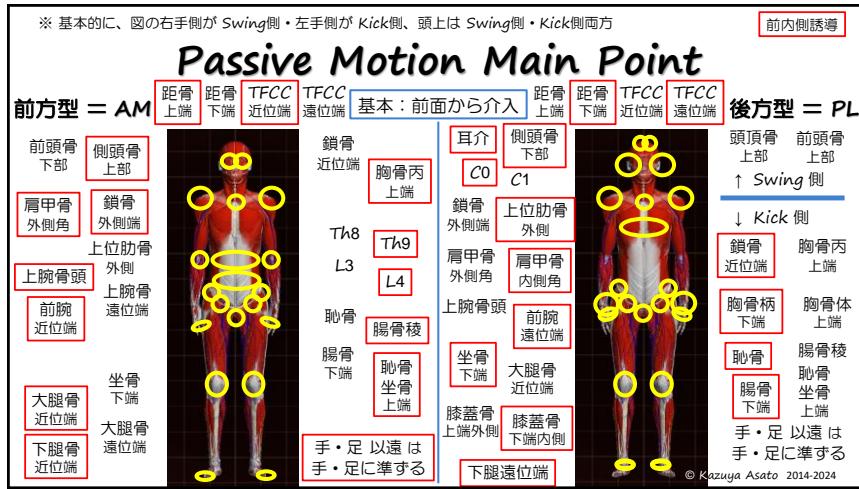
62



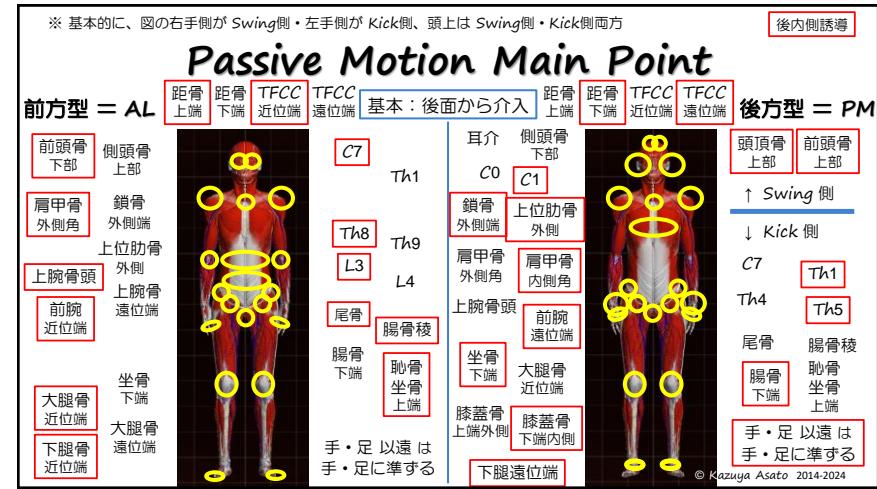
63



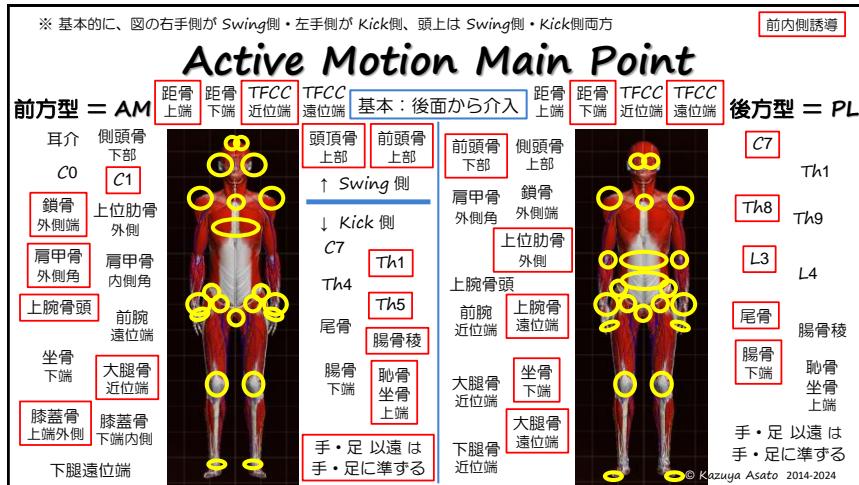
64



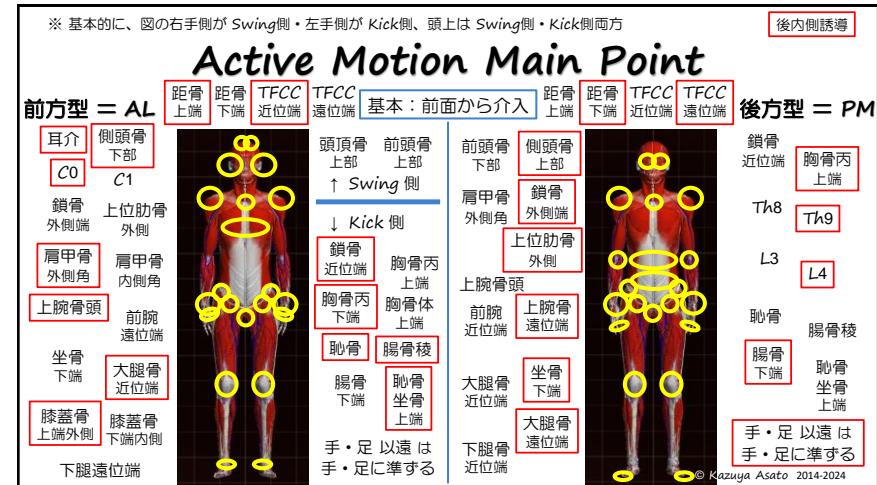
65



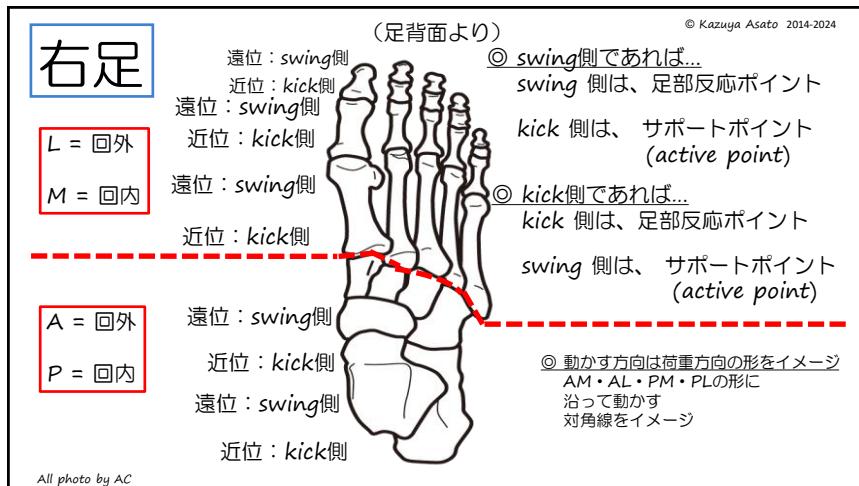
66



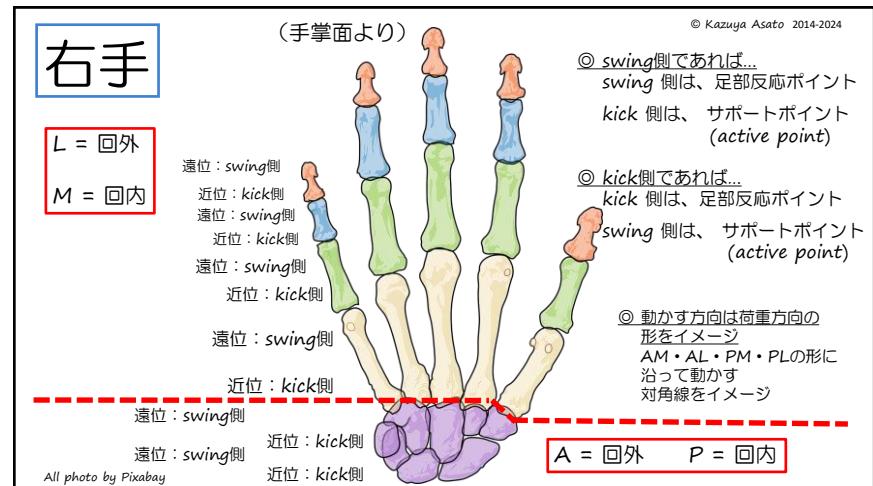
67



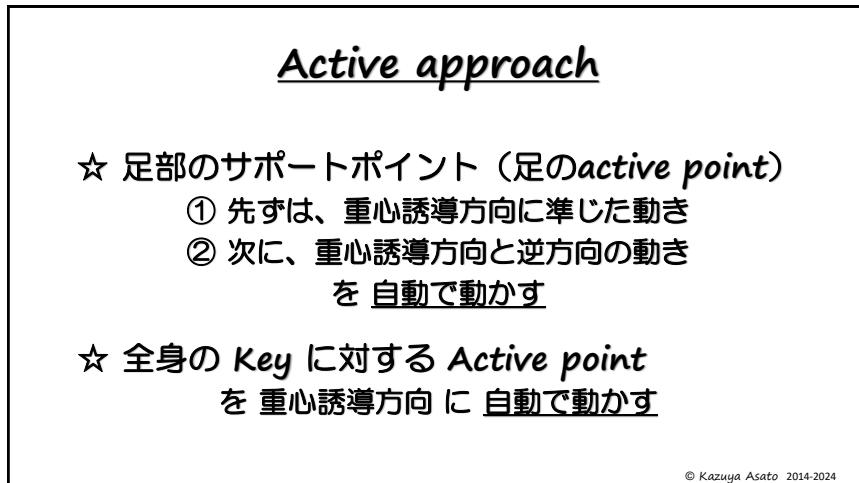
68



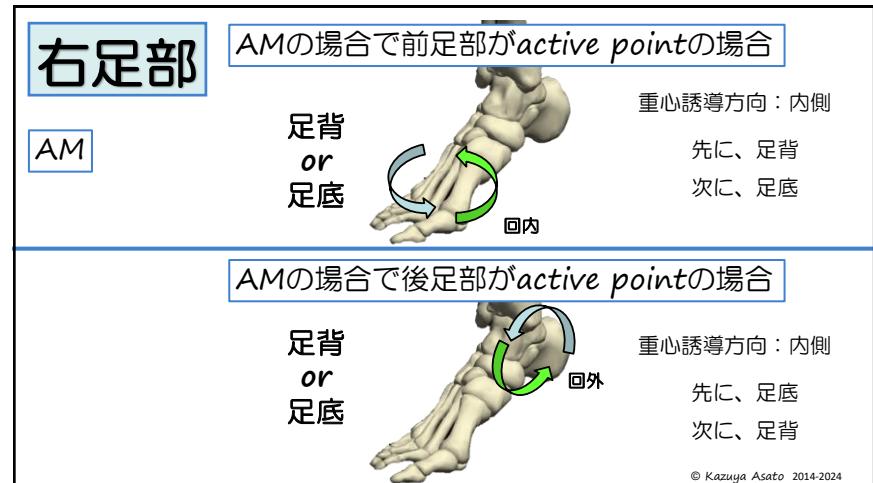
69



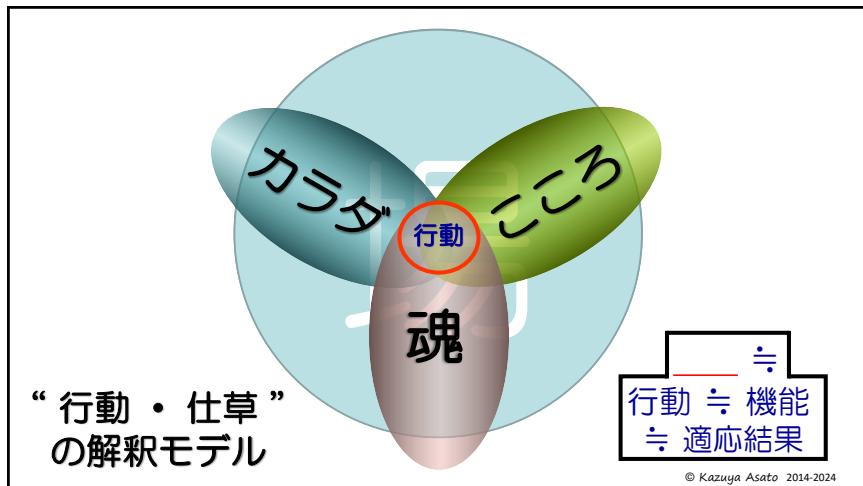
70



71



72



73

© Kazuya Asato 2014-2024

“\_\_\_\_\_”とは・・・？

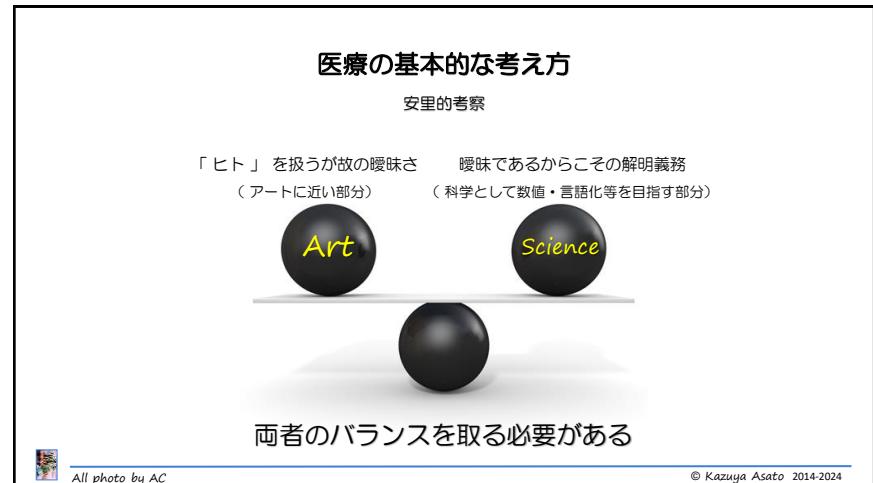
- 「存在」自体のコトであり、「役割」とも捉えられる
- 一人として同じ「存在」、「役割」は存在せず、各々に主眼の置かれた、その場での各々の適切な役割がある
- その「役割」も一人では生まれず、関係性（場）によって築かれ、隨時、更新される

「関係性」の中での、その場に適した振舞いが「役割」であり、与えられるモノではなく、自ら探し、創り出していくモノ

74



75



## 本来の「科学」とは…?

- 「“正解”を追い求めるのではなく  
否定できる可能性がないか検証する態度」
- 「難しい事と自覚しながら、  
紐解く為の手続きを考え続け、  
論理的に言語化できるよう  
その為の作業を怠らない」

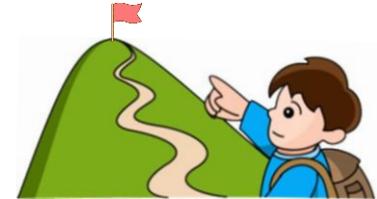
△ 反証可能性の追求 (言語化 一貫性の検証)

© Kazuya Asato 2014-2024

77

## A source of management for clinical patient complaints

- ✓ 登れば登るほど、  
やり直しが大変
- ✓ 転げ落ちると痛い
- ✓ 得られる点（情報）は増え、  
それらを繋ぎ合わせて、  
取捨選択しながら  
再構築の難しさ



Continue clinical, keep doing  
Let's enjoy it!

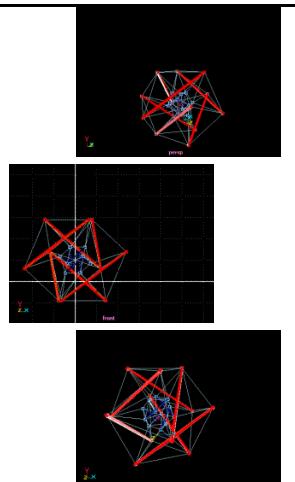
© Kazuya Asato 2014-2024

78

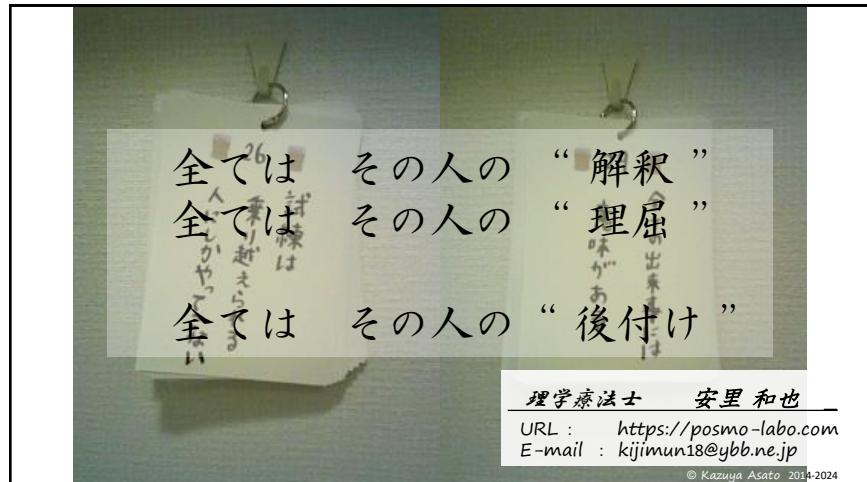
## Conclusion

- ✓ 今回、荷重方向という概念を *Tensegrity* という概念と融合させた理論で私なりの臨床感を提案してみた
- ✓ 我々、理学療法士が専門的に扱う「運動」の起こり方が確定していない以上、「これ」といった答えがないのが現時点での一つの「答え」ではないだろうか？
- ✓ 科学的態度に基づき、壮大なる思考の元、展開される皆さんのが臨床での一助になればと願う

© Kazuya Asato 2014-2024



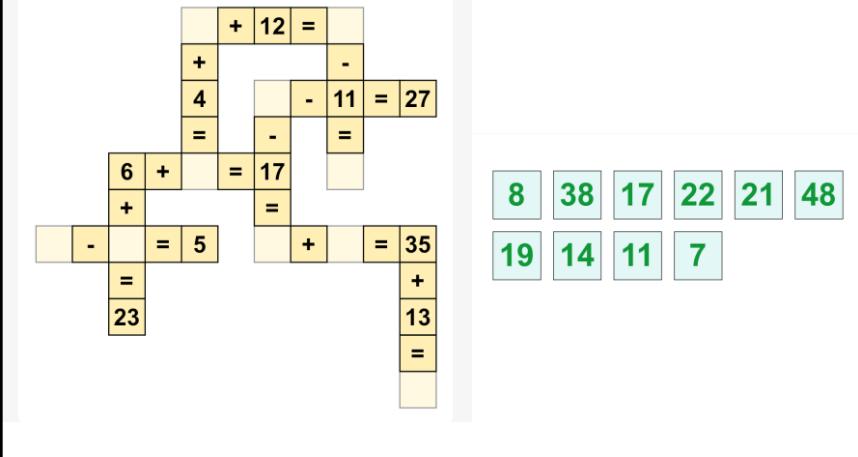
79



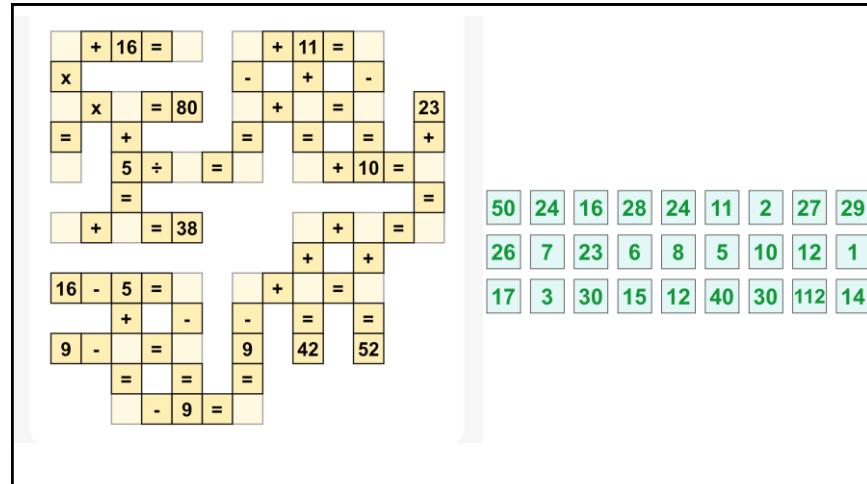
80

# 拔粹資料

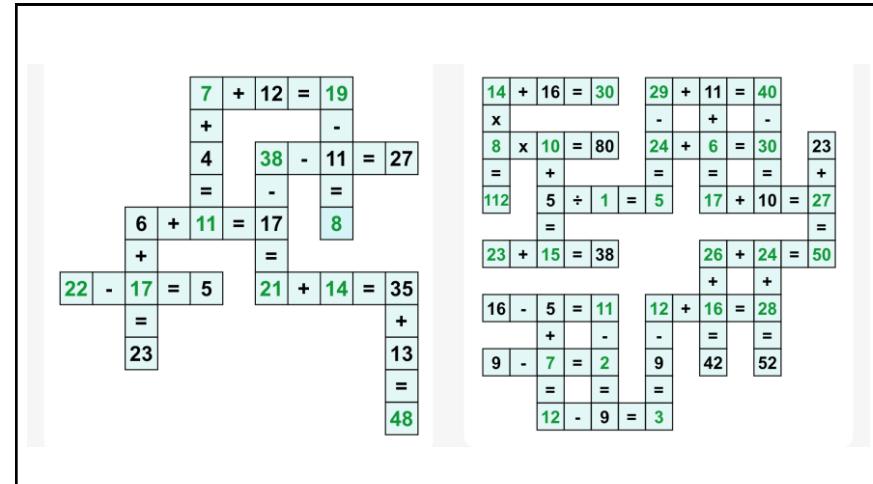
81



82



83



84

## 安里的臨床の手順

- ① 下腿から荷重方向を観て、confirmation pointで圧痛を確認し、荷重方向を示唆する
- ② 左右の重心誘導方向（内側 or 外側）を判断し、全身の重心誘導方向を確認する（内・外・右・左）
- ③ 左右で蹴り出し側・振り出し側の役割を割り振る
- ④ 列の評価（5列の中から最も反応する列を探る）
- ⑤ 最適列の中から蹴り・振りを踏まえた足部反応ポイントとそのサポートポイント（足のactive point）を探す
- ⑥ 全身で主訴部位が最も反応するKeyとそのKeyをサポートするactive pointを探る（モニタリング検査）
- ⑦ 主訴とモニタリング検査から必要と推測される動作・動きを確認し、足部反応ポイントとKeyを参考に、他動・自動で介入



All photo by Pixabay

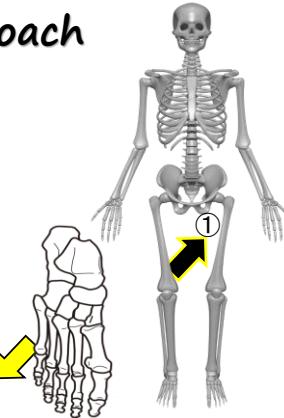


© Kazuya Asato 2014-2024

## Passive approach

- ① 足部のサポートポイント（足のActive point）を固定し、モニタリング検査から得られたKey pointを誘導したい方向へ誘導する

→ 手足を固定して四肢・体幹を誘導する



© Kazuya Asato 2014-2024

86

## Active approach

### ☆ 足部のサポートポイント（足のactive point）

- ① 先ずは、重心誘導方向に準じた動き
- ② 次に、重心誘導方向と逆方向の動きを自動で動かす

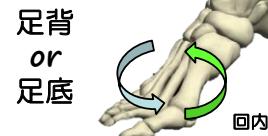
### ☆ 全身のKeyに対するActive pointを重心誘導方向に自動で動かす

© Kazuya Asato 2014-2024

## 右足部

### AMの場合で前足部がactive pointの場合

AM



重心誘導方向：内側

先に、足背  
次に、足底

### AMの場合で後足部がactive pointの場合

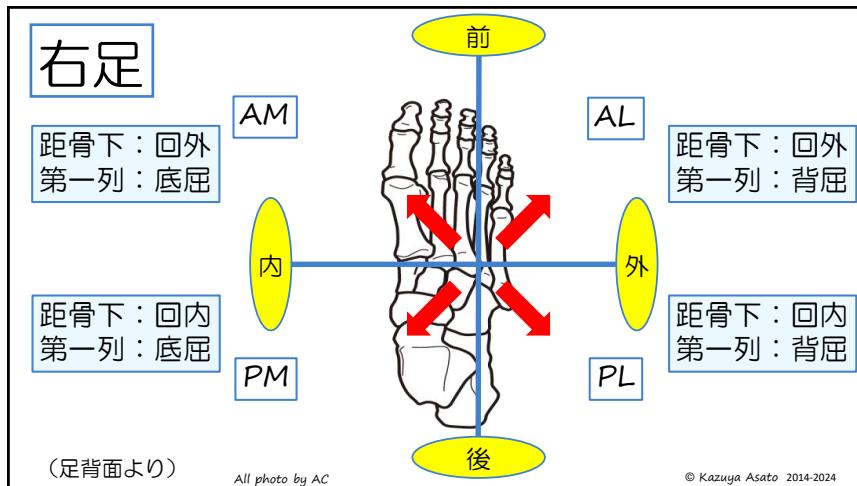


重心誘導方向：内側

先に、足底  
次に、足背

87

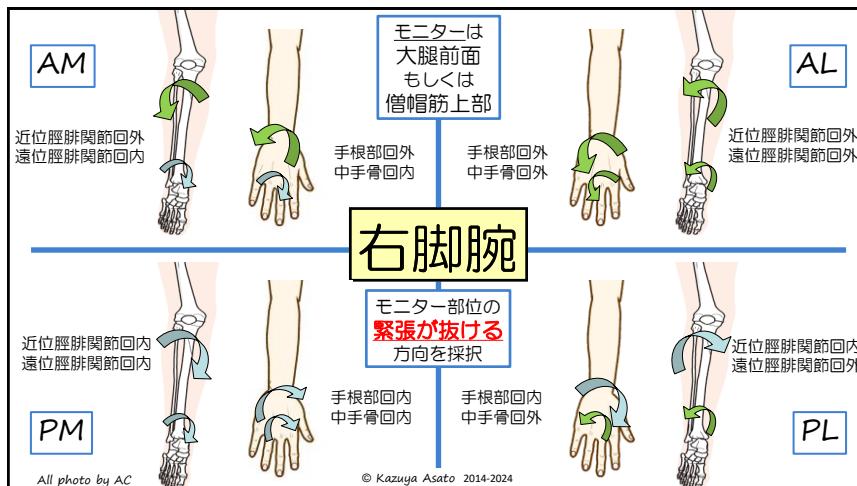
88



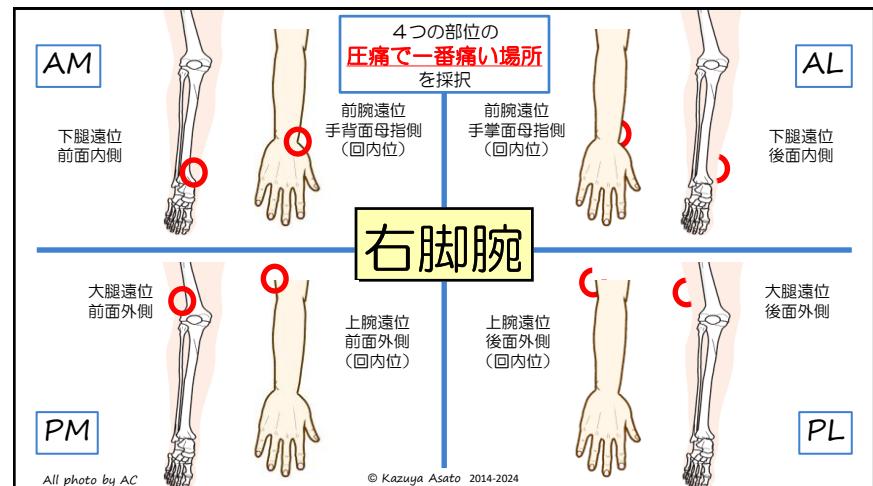
89



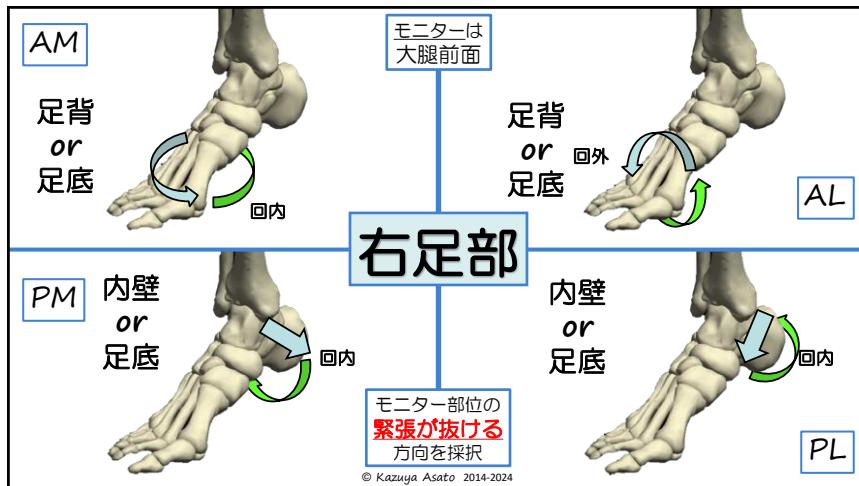
90



91



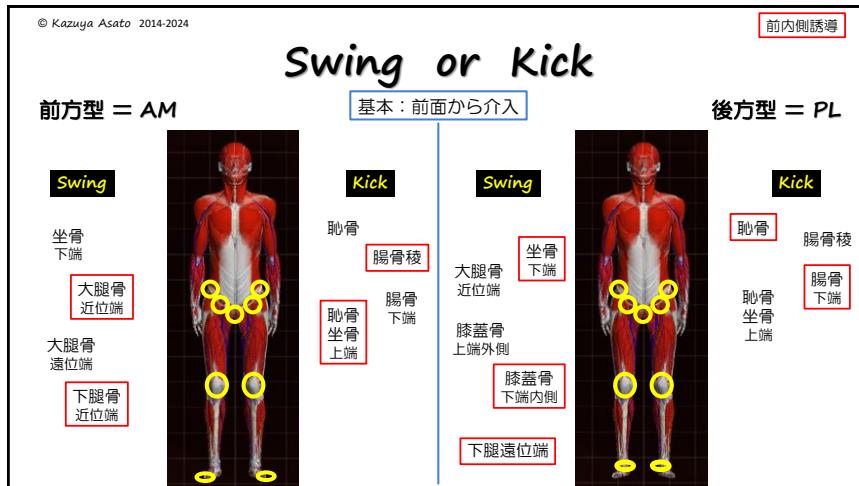
92



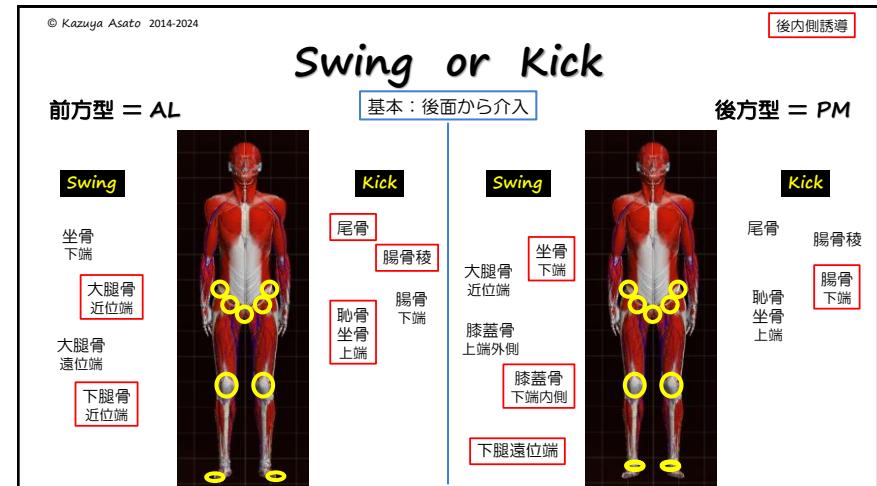
93



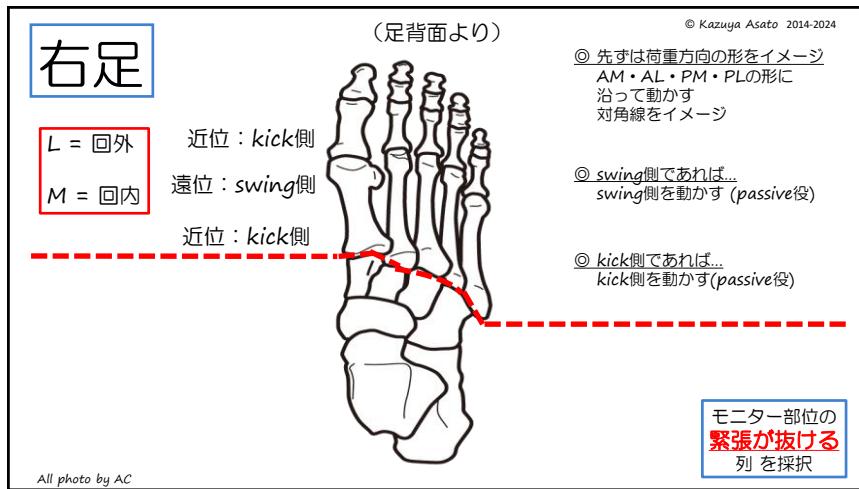
94



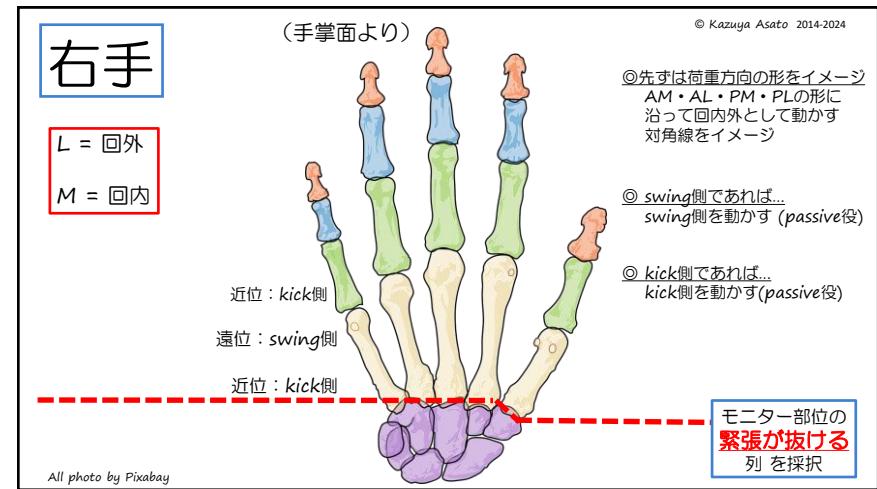
95



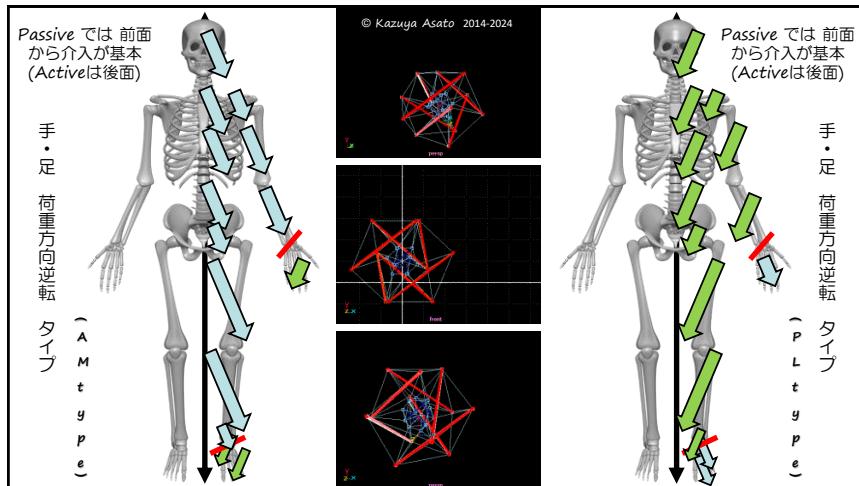
96



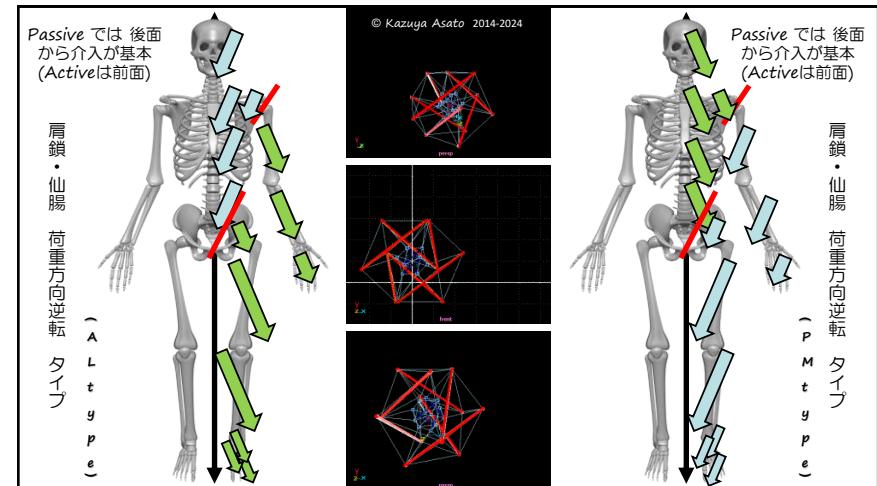
97



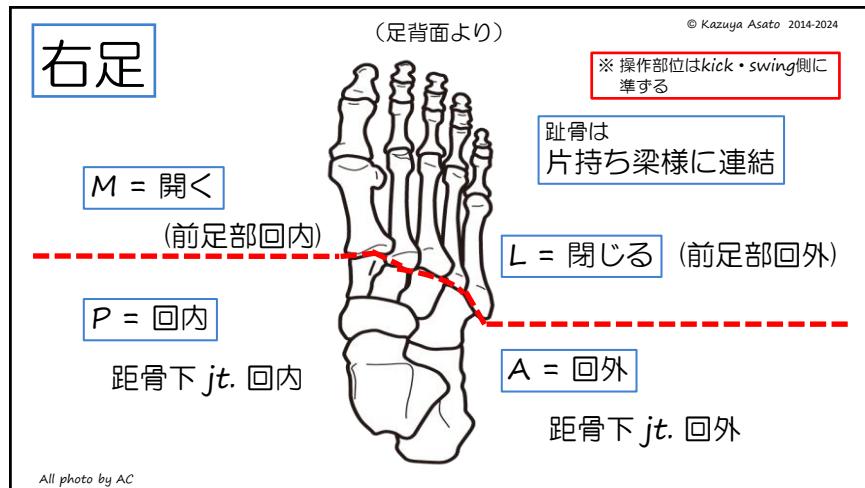
98



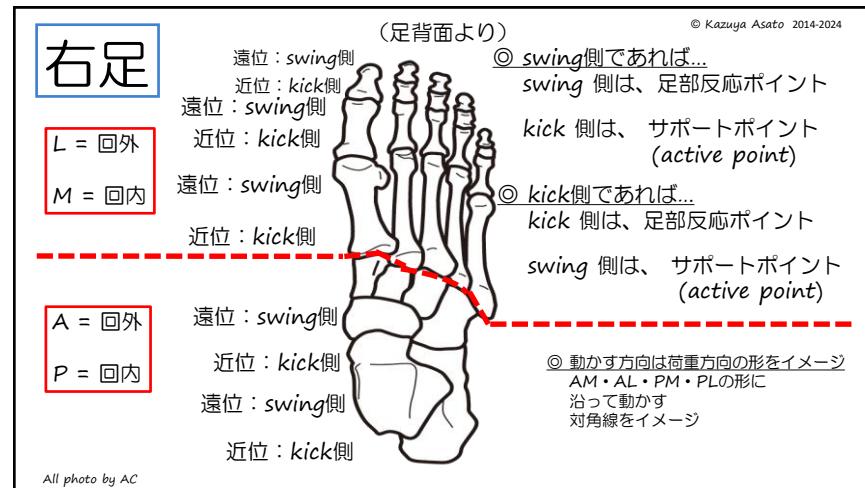
99



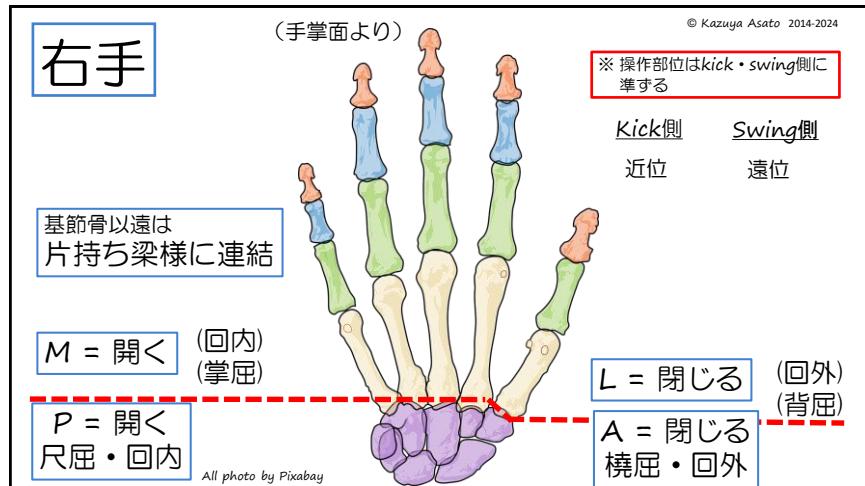
100



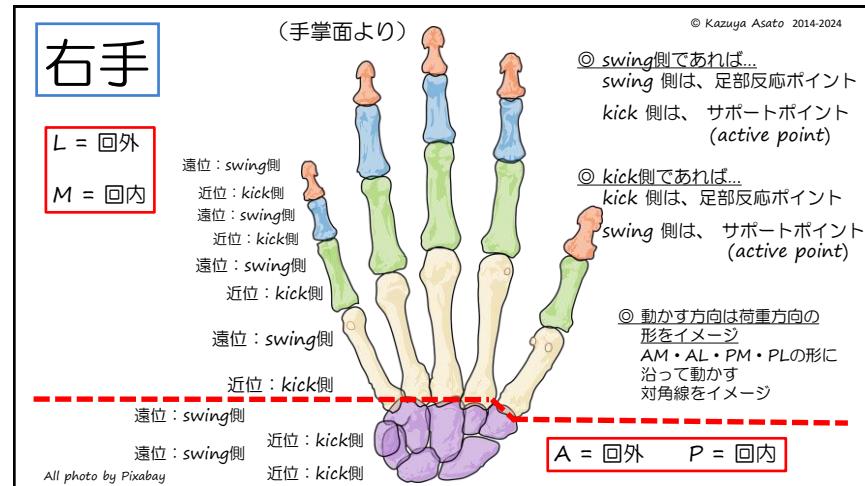
101



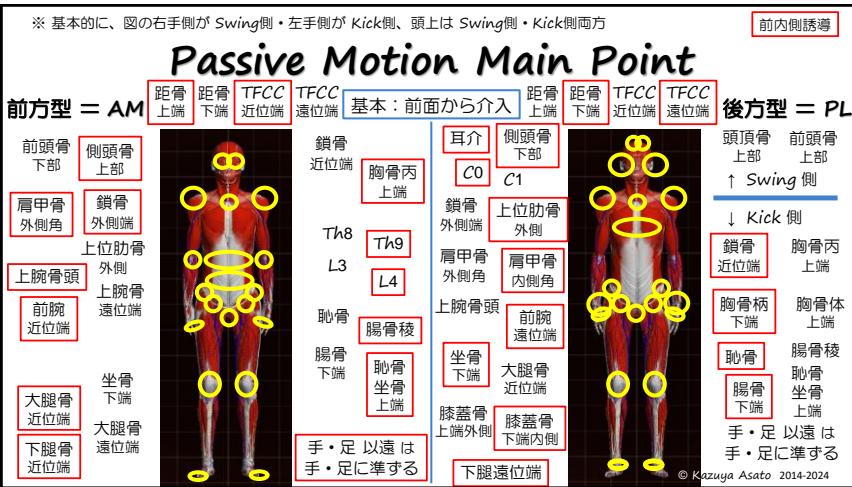
102



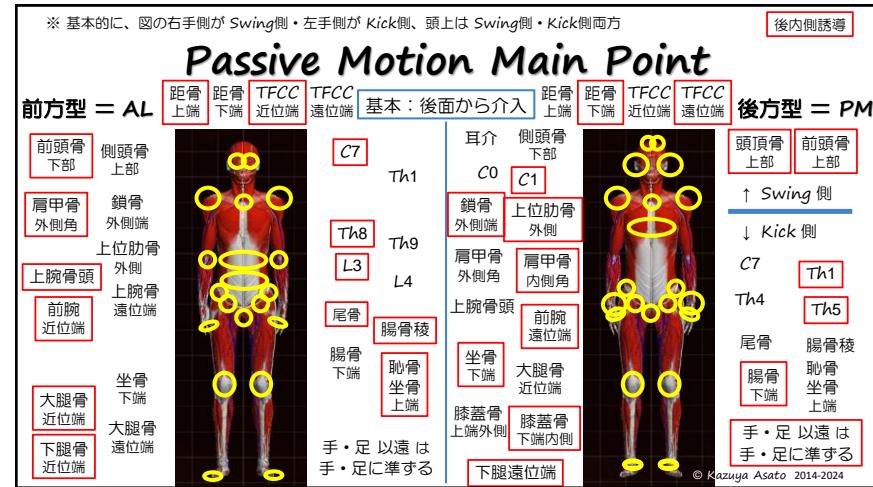
103



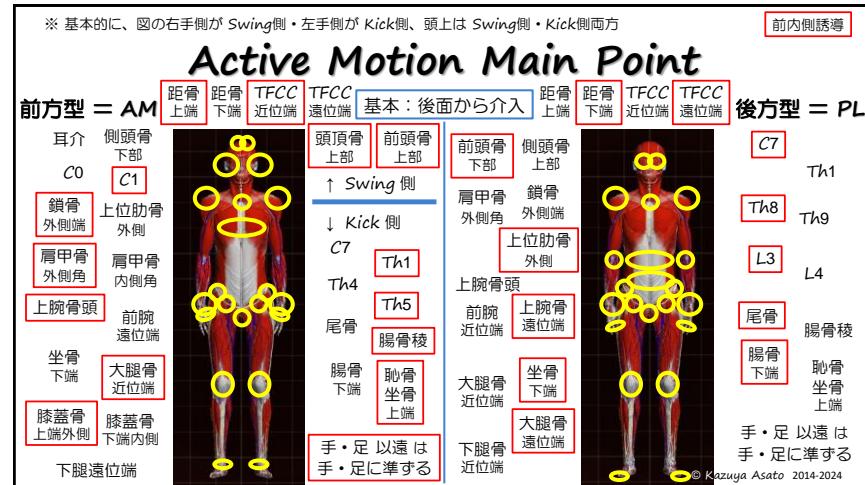
104



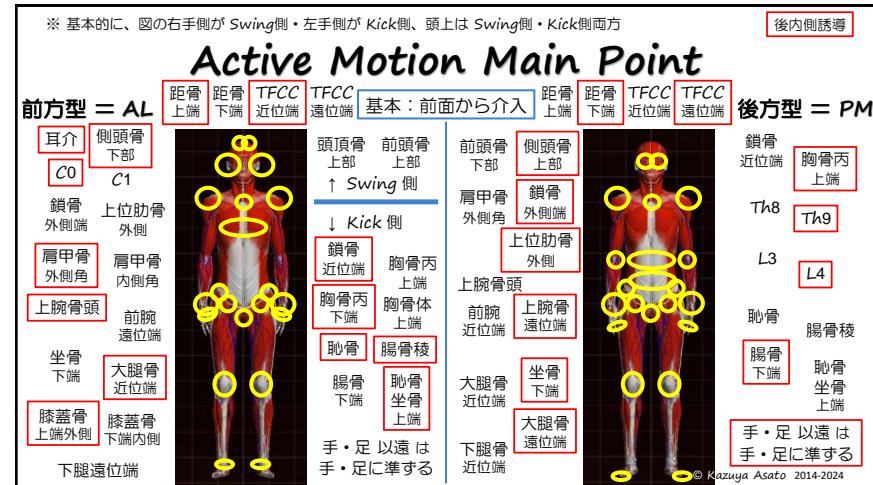
105



106



107



108