

Development of Tensegrity Postural Control and Physical Therapy from Load Direction @2023.07.23・08.27

## 荷重方向から捉えた Tensegrity 的姿勢制御と理学療法の展開



姿勢と動きの研究所  
足と歩きの研究所

理学療法士  
個人事業主



安里 和也

© Kazuya Asato 2014-2023

1

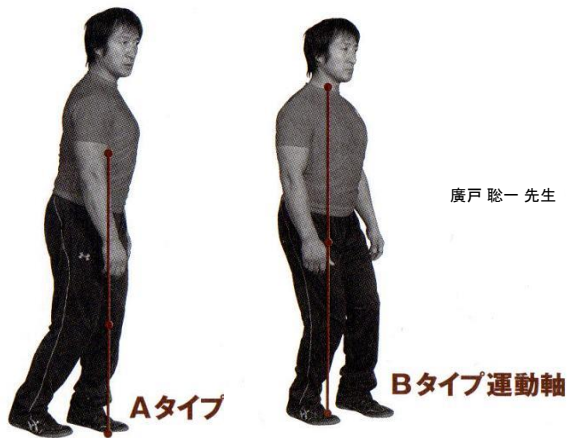
## Outline

- ✓ Tensegrity モデルを用いて全身での姿勢制御の理論とその実際について講義を行う予定です。
- ✓ 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です。



© Kazuya Asato 2014-2023

2



廣戸 聡一 先生

Aタイプ

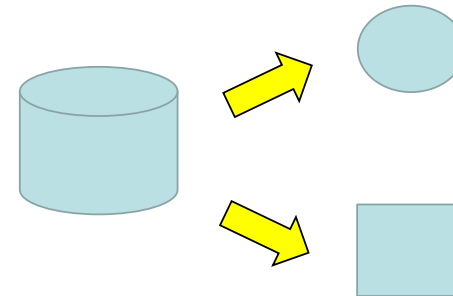
Bタイプ運動軸



4スタンス理論、p.45 : 廣戸聡一

3

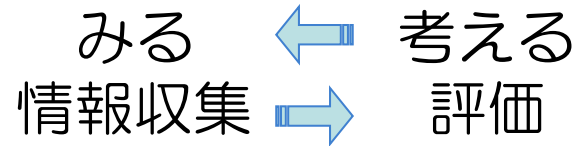
モノの見方  
~ CHANGE OF THE VIEWPOINT ~



© Kazuya Asato 2014-2023

4

## 情報の循環により核心へ迫る



最終的には、対象者も加えての  
双方向的アプローチ



© Kazuya Asato 2014-2023

5

## セラピー方針の決定

- この「疾患」には、こう。
  - この「症状」には、こう。
  - この「形態」には、こう。
- 偶然、当たる確率はある。
- ➡ さらに確率を上げる為には…
- この診断名で、この形で、こう動いて、  
こういう症状を訴えるということは…  
こういう負荷（ストレス）が  
かかっているのかな？  
(だから、こういう診断名になるのかな？)



© Kazuya Asato 2014-2023

6

## 「機能」とは…？

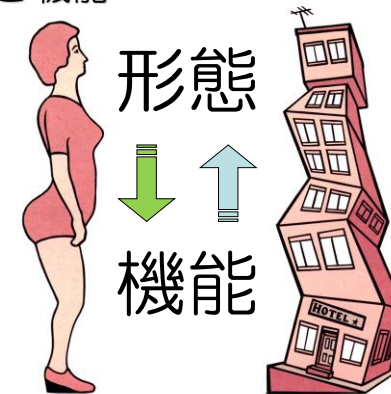
- 「機能」とは、直接、  
目に見えるモノではなく、  
動きから予測するもの。
- つまり、「理論」と  
同じであり、いかに  
創り上げていくかが大切！



© Kazuya Asato 2014-2023

7

## 形態と機能



Posture makes perfect ; Dr.Victor Barker

8

## Louis Sullivan

ルイス・ヘンリー・サリヴァン  
Louis Henry (Henri) Sullivan,



- ✓ 1856年9月3日 ~  
1924年4月14日没
- ✓ アメリカの建築家
- ✓ 機能主義者

「form follows function」

形態は機能に従う。



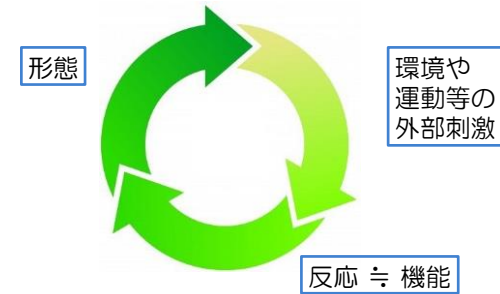
© Kazuya Asato 2014-2023

9

## 運動と形態の循環

© Kazuya Asato 2014-2023

➤ 生物は日々、外部刺激に反応し、“生きて”いる。



10

ヒトはどう動いているのだろうか...?



© Kazuya Asato 2014-2023

11

Therapy

正解・王道なし

2016



© Kazuya Asato 2014-2023

12

## 安里的臨床の根幹

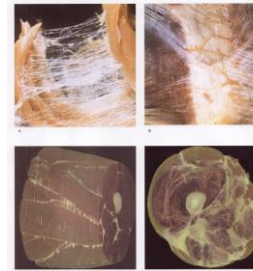


- ✓ Tensegrity ⇨ 筋膜の繋がり (皮膚運動学)
- ✓ カウンター理論 (安里的応用)
- ✓ 4スタンス理論
- ✓ 山口流臨床哲学



© Kazuya Asato 2014-2023

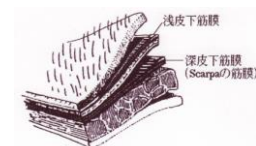
13



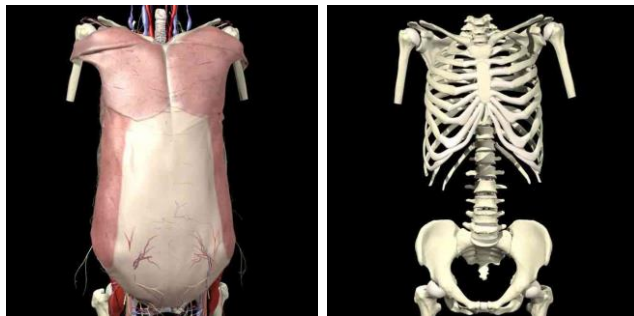
(ANATOMY TRAINS, p.8)

<http://www.gracefulbalance.jp/>

筋膜リリース講習会講義資料



14



© Kazuya Asato 2014-2023

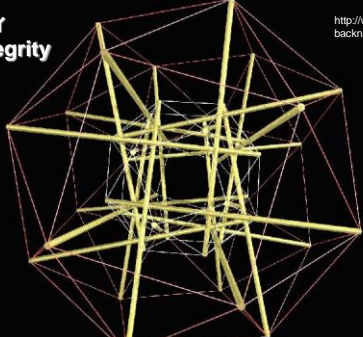
15

# Tensegrity

16

テンセグリティ  
= tensegrity

<http://www.aba-osakafu.or.jp/refer/backnumber/keyword/43.html>

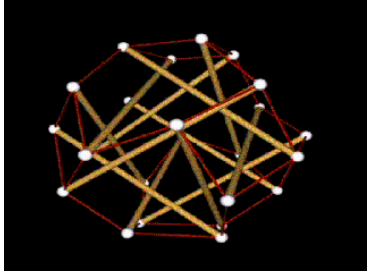



『テンセグリティ』という概念はもともとは建築学の中から生まれたもの。  
彫刻家のケネス スネルソンがその原型を考案し  
バクミンスター・フラーが命名したもので  
tension=張力 + integrity=完全性 の造語である。  
連続した張力要素と不連続な圧縮要素の結合により、  
全体が一つの構造体(張力統合体)となる状態を指す。

17

Tensegrity

<http://japanese.engadget.com/2006/07/29/tensegrity-table/>

30本の丸棒を正12面体の対称性に基づいて空間配置し、  
それぞれの棒同士は全く接触していないけれど、  
糸(張力部材)が全体をバランスよく引っ張り、  
個々の棒(圧縮部材)がその力を受け止めるようになっているため  
全体は統合されて極めて安定でしている。  
ボールのようにバウンドしても、すぐにもとの正12面体に戻ります。

<http://www1.ttcn.ne.jp/~a-nishi/tensegrity/tensegrity.html>


18

## 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://today.tv/contents-list/2010-2012FY/2010autumn/12/lecture.pdf>

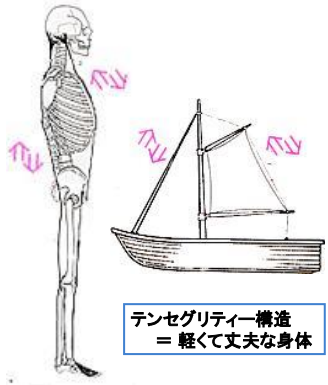
19

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、  
互いを分かち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。

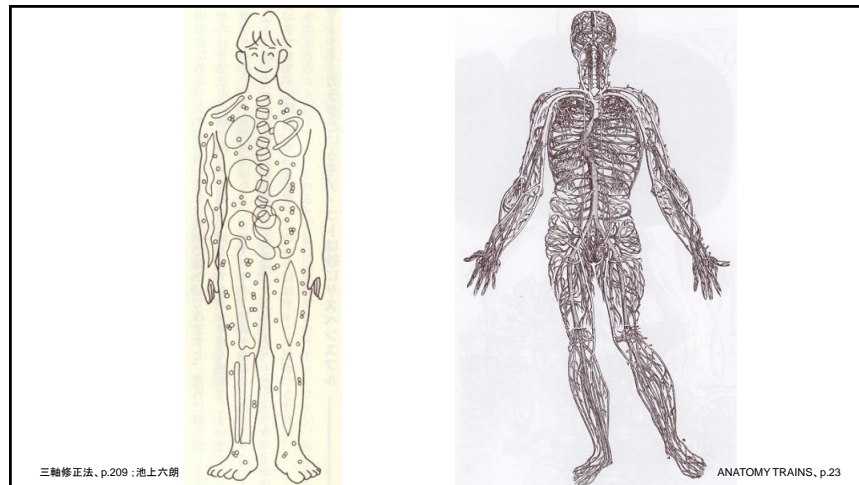
これにより、テンセグリティ構造では、  
できるだけ少ないエネルギーと質量で  
**自己安定化**しているのです。



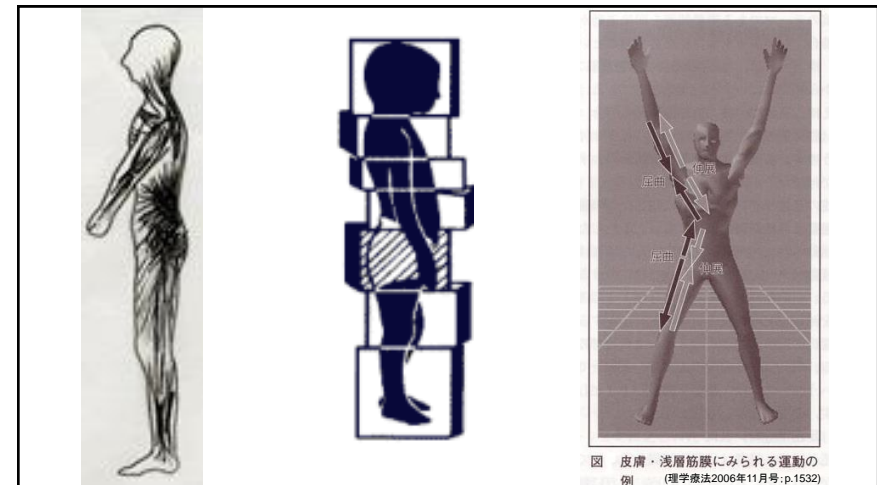
テンセグリティ構造  
= 軽くて丈夫な身体

© Kazuya Asato 2014-2023


20



21

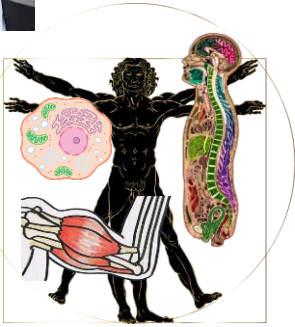


22



## Donald E. Ingber

(Harvard University)



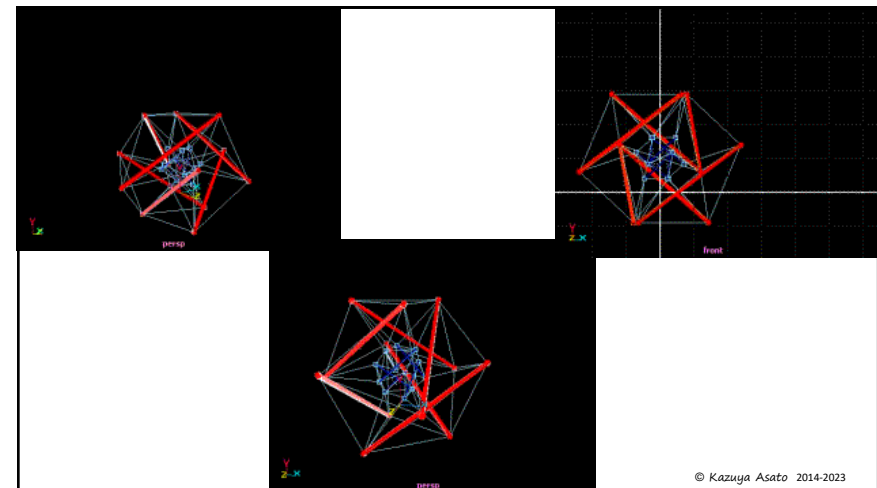
✓ 1980年代初頭には、生体内での *tensegrity* に言及し、細胞の振る舞いは機械的刺激（メカニカルストレス）に影響され、発達しているとしている

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

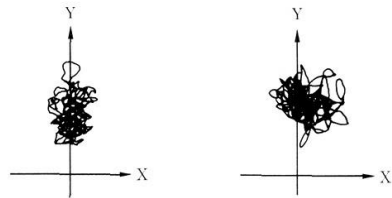
23



24



## 重心動揺計 波形



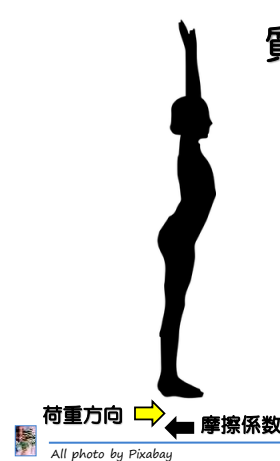
- ✓ 健常者でも動き（動揺）は必ず伴い、偏り（偏位）も存在
- ど真ん中での立位安定保持はほぼあり得ない



© Kazuya Asato 2014-2023

25

## 質量バランス制御



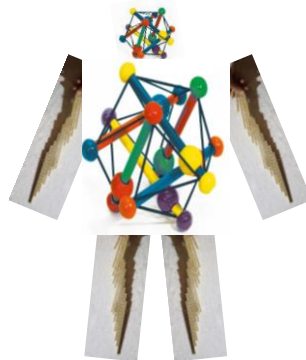
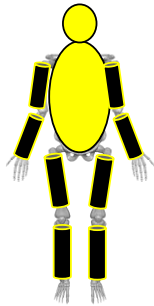
All photo by Pixabay



© Kazuya Asato 2014-2023

26

## 四肢 ～ Four limbs ～

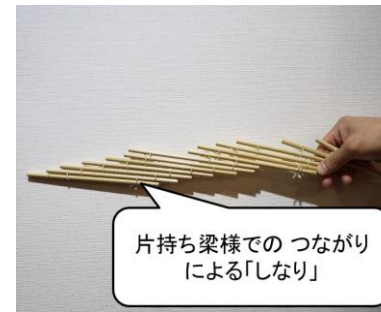


All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2023

27

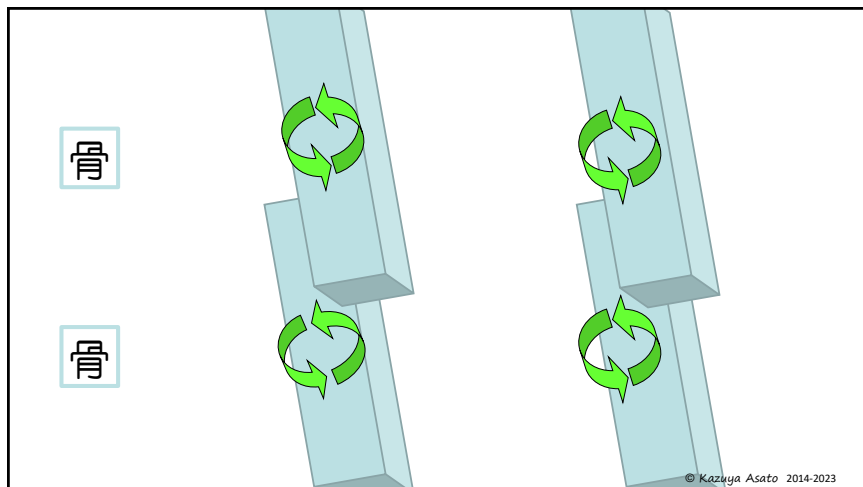
## 片持ち梁 ～ 南京玉すだれ ～



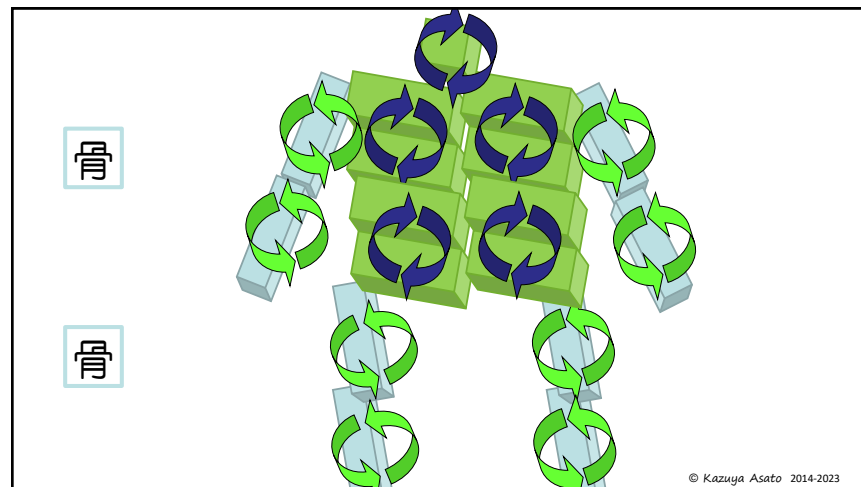
© Kazuya Asato 2014-2023

28

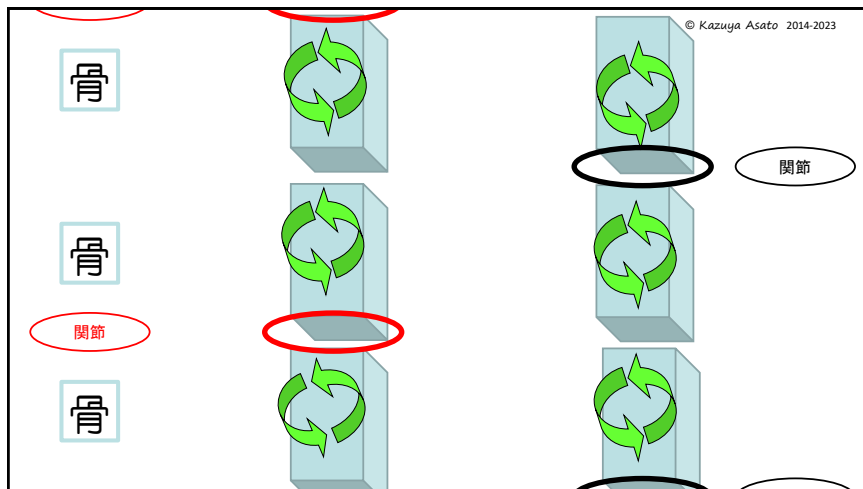
- ✓ 同じ傾きを持ちながら並びあい、それぞれ可動性を持ったモノ  
(左図では竹ひご、身体では軟部組織：皮膚・関節包 etc...)
- で連結すると  
「しなり」を伴う連結となる



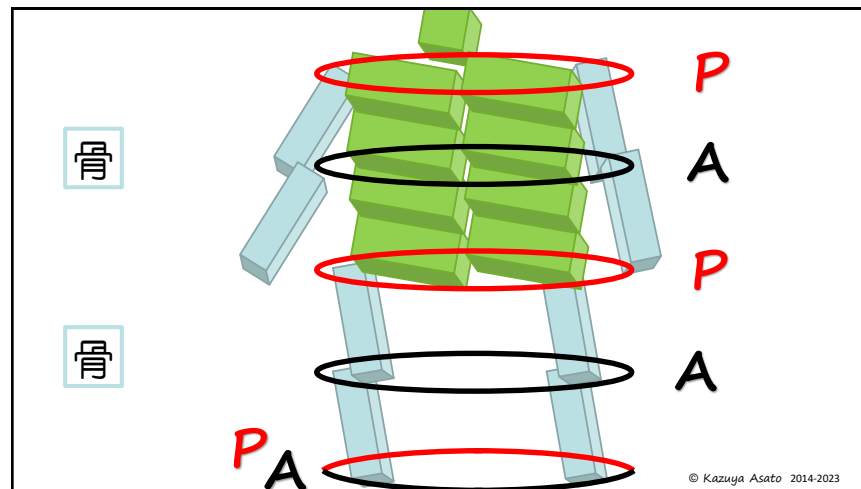
29



30

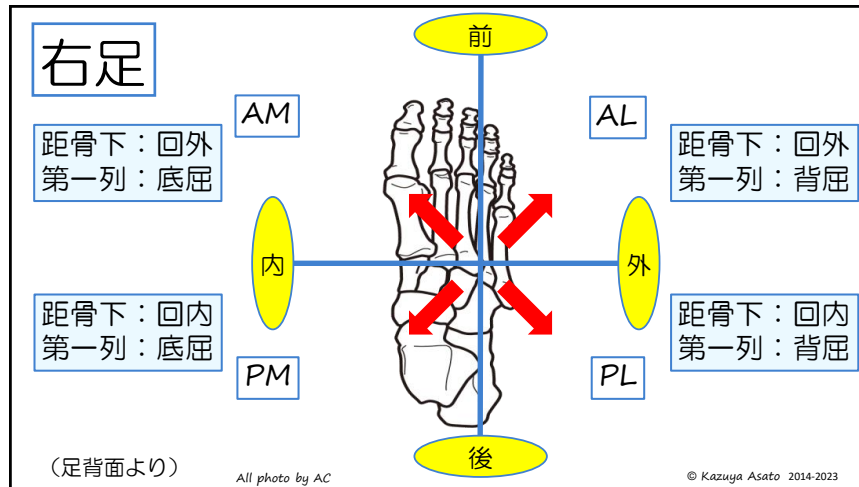


31

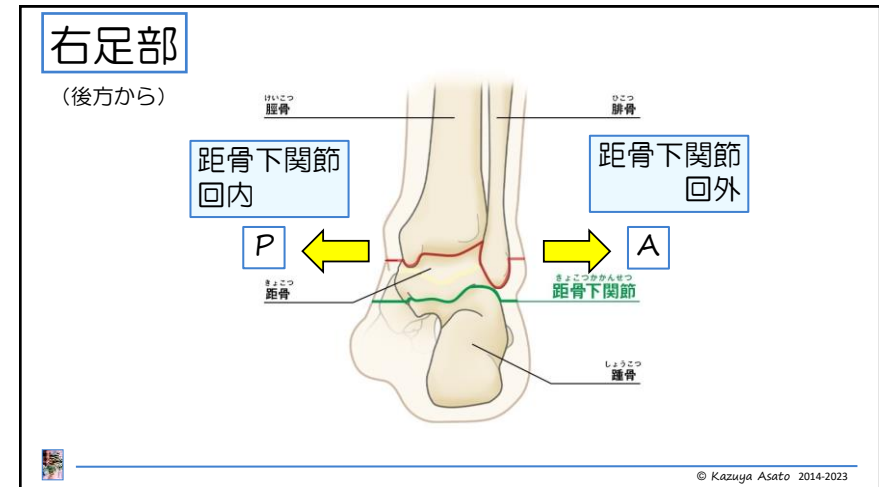


32

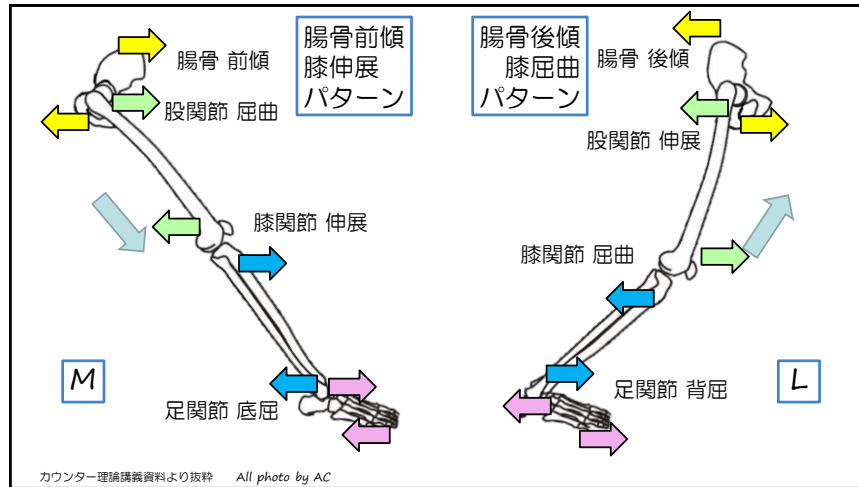




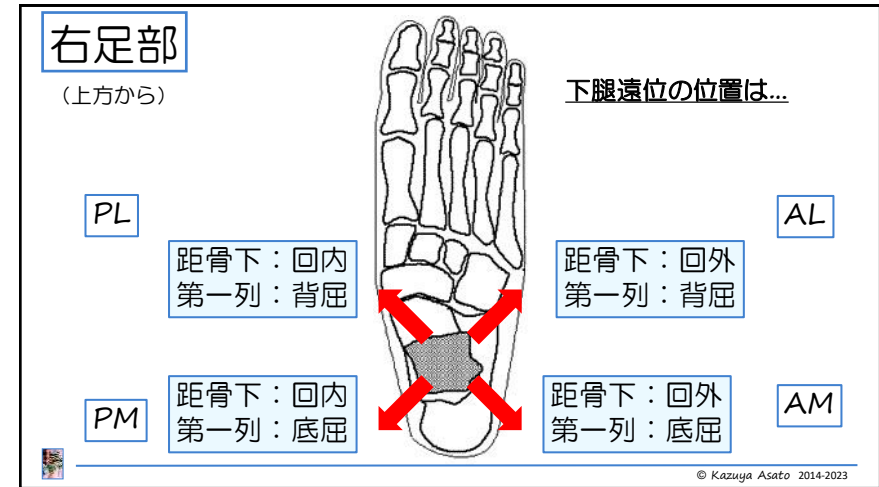
33



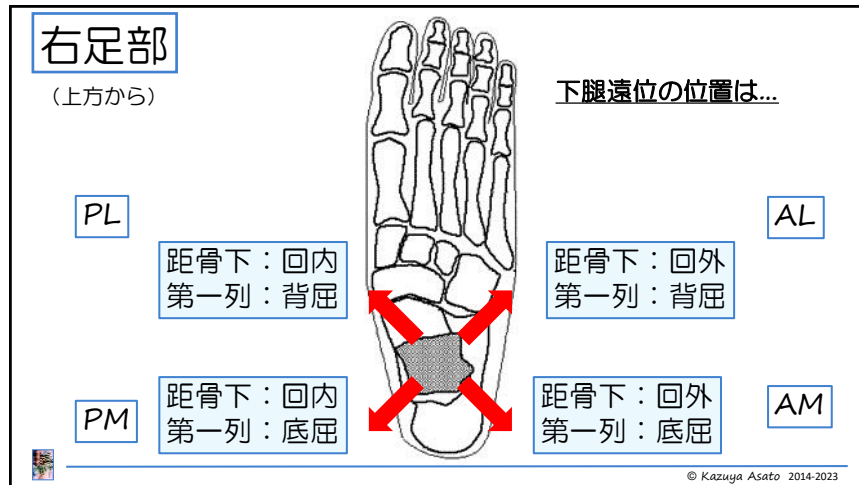
34



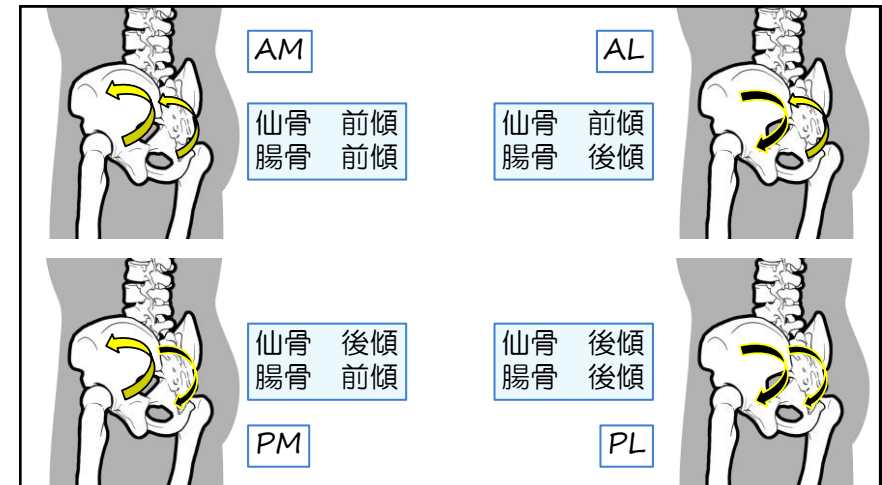
35



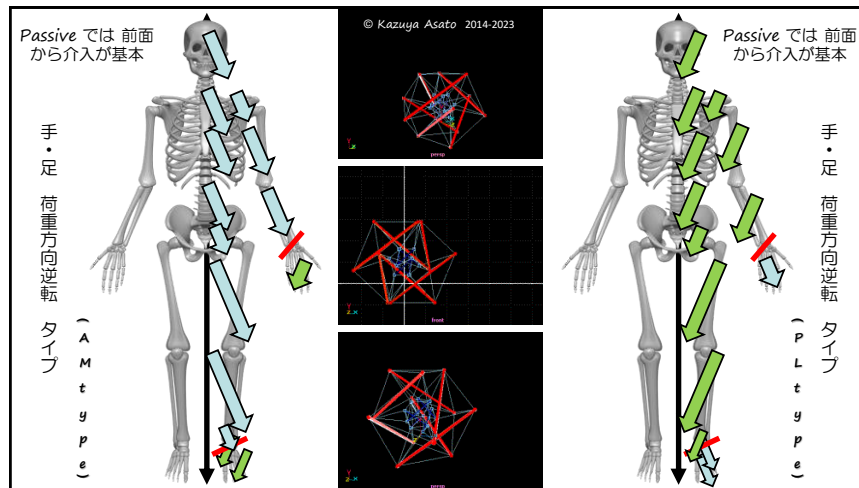
36



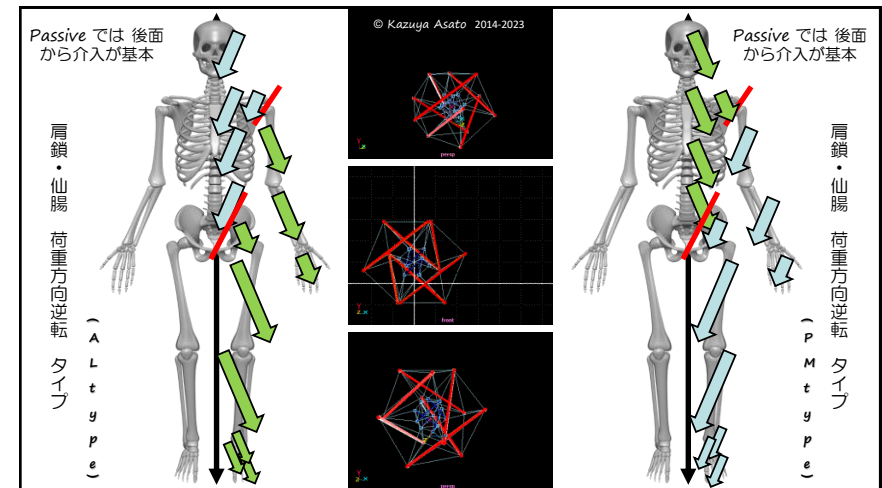
37



38



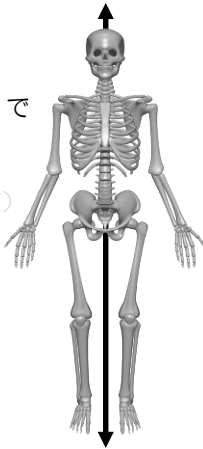
39



40

## 安里的臨床 の 手順

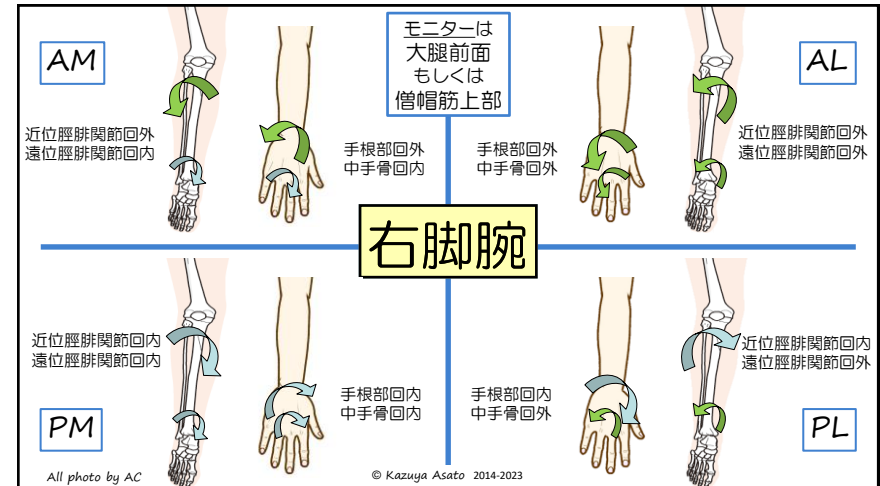
- ① 下腿から 荷重方向 を観て、confirmation point で 圧痛を確認し、荷重方向を示唆する
- ② 左右の 重心誘導方向（内側 or 外側）を判断し、全身の重心誘導方向を確認する（内・外・右・左）
- ③ 左右で蹴り出し側・振り出し側の役割を割り振る
- ④ 列の評価（主訴部位が最も反応する列を探る）
- ⑤ 上記検査より誘導するポイントと方向を確認し、モニタリング検査を行う
- ⑥ 主訴 と モニタリング検査 から 必要と推測される動作・動きを確認し、より適した刺激を選別し、特定の組織の反応を探りながら他動・自動で介入



All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2023

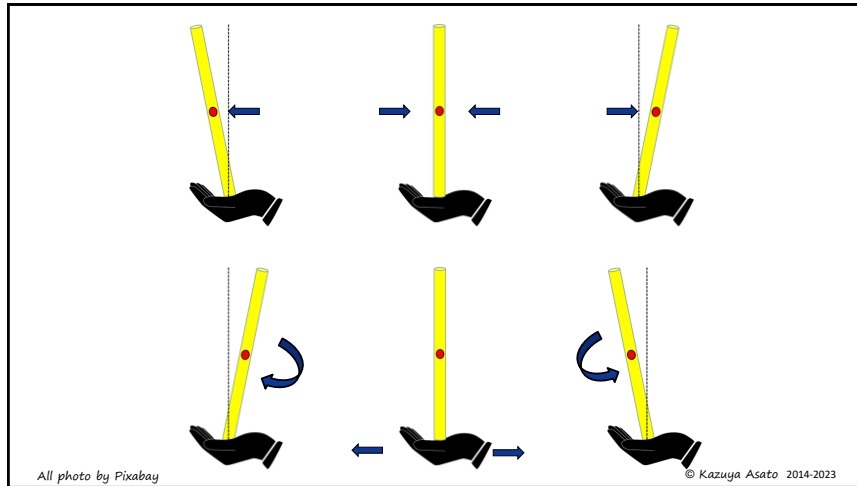
41



All photo by AC

© Kazuya Asato 2014-2023

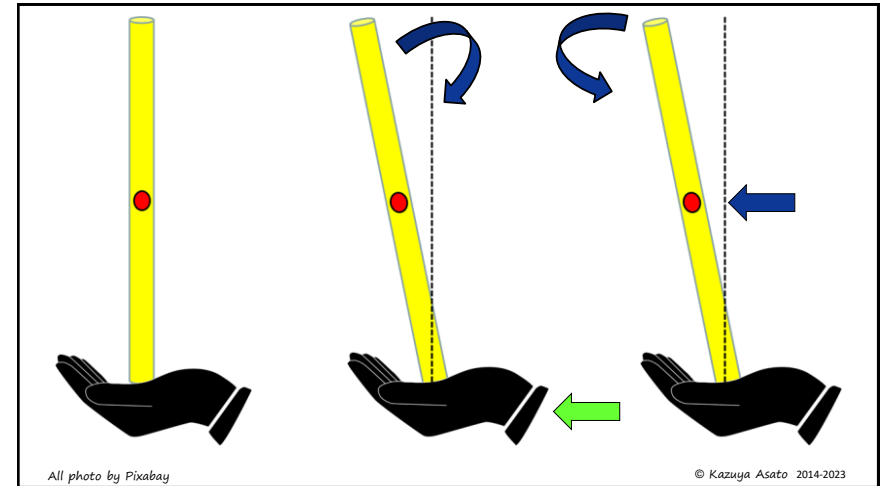
42



All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2023

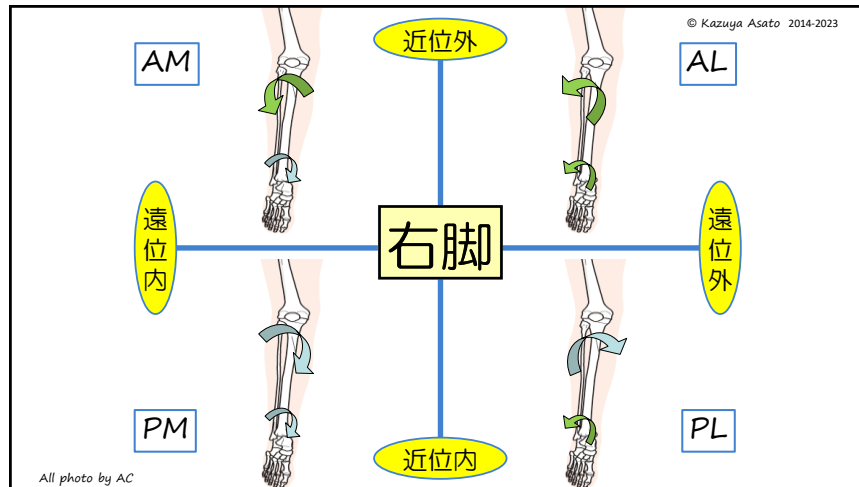
43



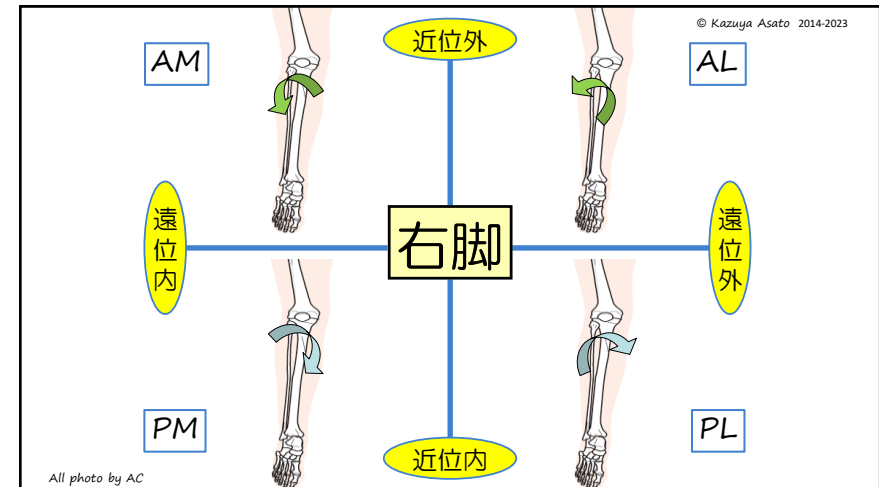
All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2023

44



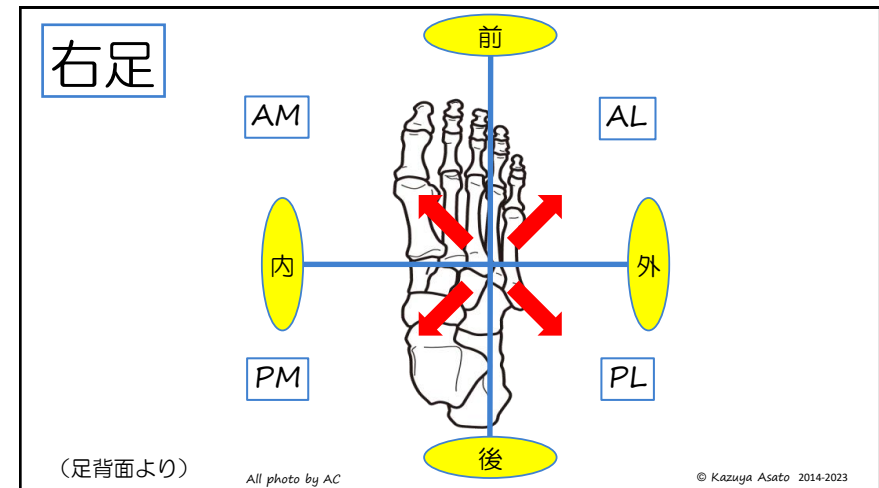
45



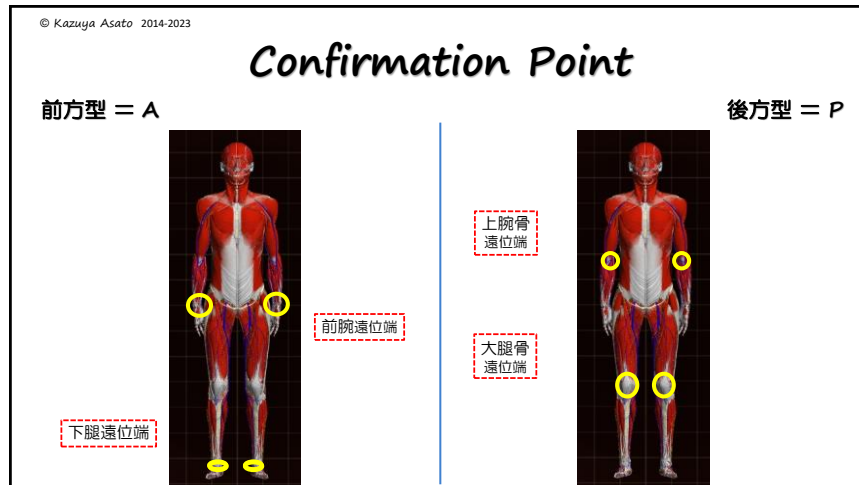
46



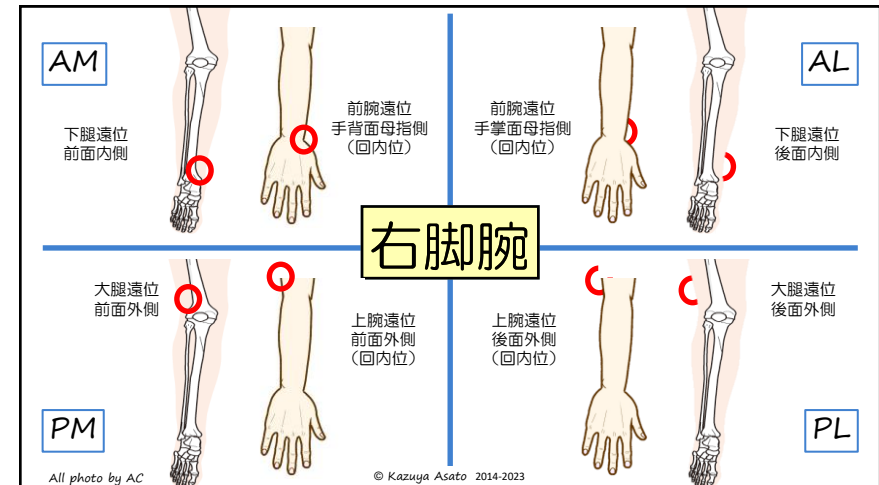
47



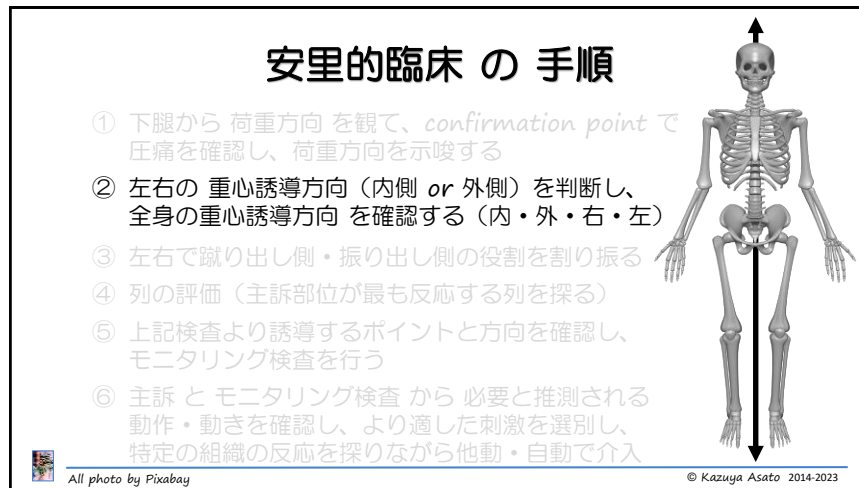
48



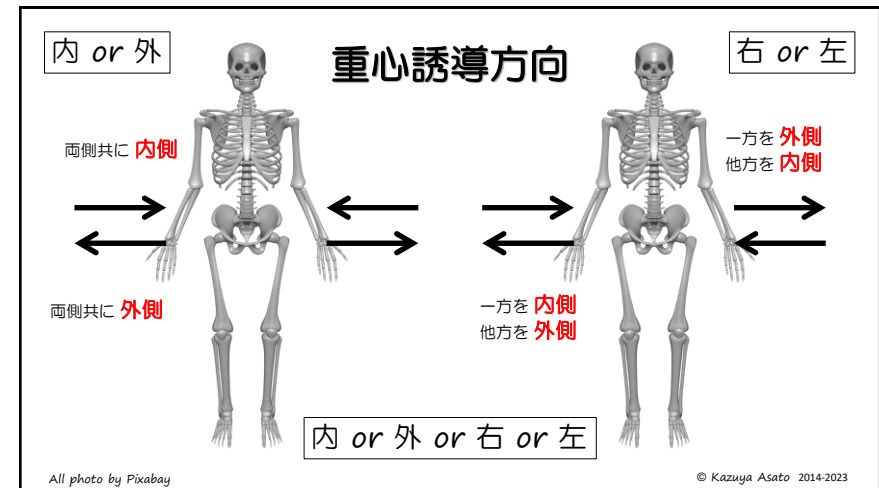
49



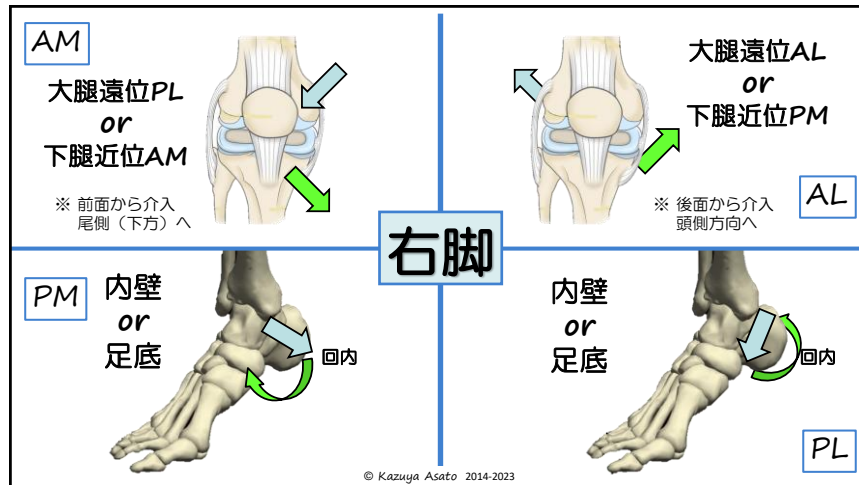
50



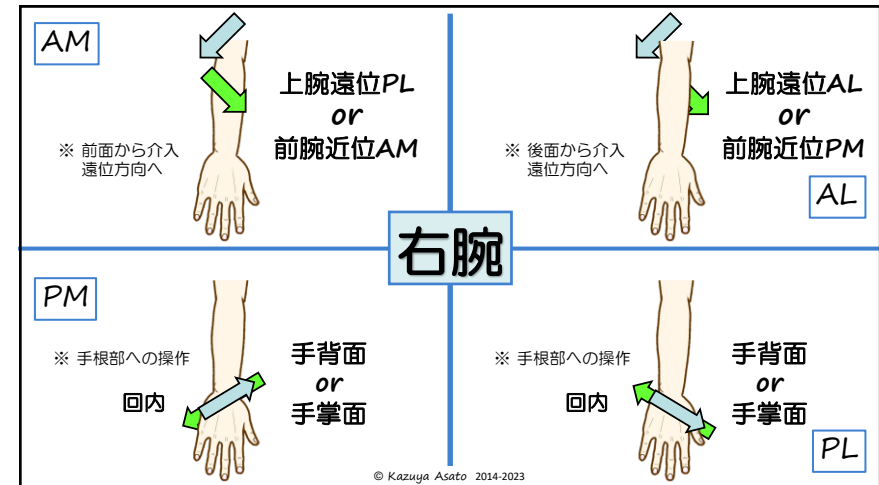
51



52



53



54

### 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（主訴部位が最も反応する列を探す）
- ⑤ 上記検査より誘導するポイントと方向を確認し、モニタリング検査を行う
- ⑥ 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、より適した刺激を選別し、特定の組織の反応を探りながら他動・自動で介入

All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2023

55

### 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

### 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

© Kazuya Asato 2014-2023

56



© Kazuya Asato 2014-2023

## Passive Motion Main Point

前方型 = AM 基本：前面から介入 後方型 = PL 前内側誘導

**Swing**

上腕骨 遠位端 前腕 近位端

坐骨 下端 大腿骨 近位端

大腿骨 遠位端 下腿骨 近位端

**Kick**

鎖骨 近位端 胸骨内 上端

恥骨 腸骨 恥骨 坐骨 上端

腸骨 下端 腸骨 坐骨 上端

**Swing**

TFCC 前腕 遠位端 坐骨 下端

大腿骨 近位端 膝蓋骨 上端外側 膝蓋骨 下端内側 下腿遠位端

**Kick**

鎖骨 近位端 胸骨内 上端 恥骨 腸骨 恥骨 坐骨 上端 腸骨 下端

57

© Kazuya Asato 2014-2023

## Passive Motion Main Point

前方型 = AL 基本：後面から介入 後方型 = PM 後内側誘導

**Swing**

上腕骨 遠位端 前腕 近位端

坐骨 下端 大腿骨 近位端

大腿骨 遠位端 下腿骨 近位端

**Kick**

C7 Th1 尾骨 腸骨 恥骨 坐骨 上端 腸骨 下端

**Swing**

TFCC 前腕 遠位端 坐骨 下端

大腿骨 近位端 膝蓋骨 上端外側 膝蓋骨 下端内側 下腿遠位端

**Kick**

C7 Th1 尾骨 腸骨 恥骨 坐骨 上端 腸骨 下端

58

## Kick・Swing モニタリング テスト

例：左下腿遠位AM



例：右下腿近位AM



基本的には、大腿前面 or 主訴部位をモニタとし、PMMP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**を採択

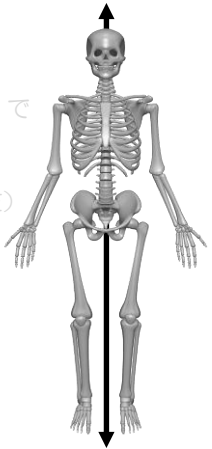
Kick：より近位側でのRelax  
Swing：より遠位側でのRelax

© Kazuya Asato 2014-2023

59

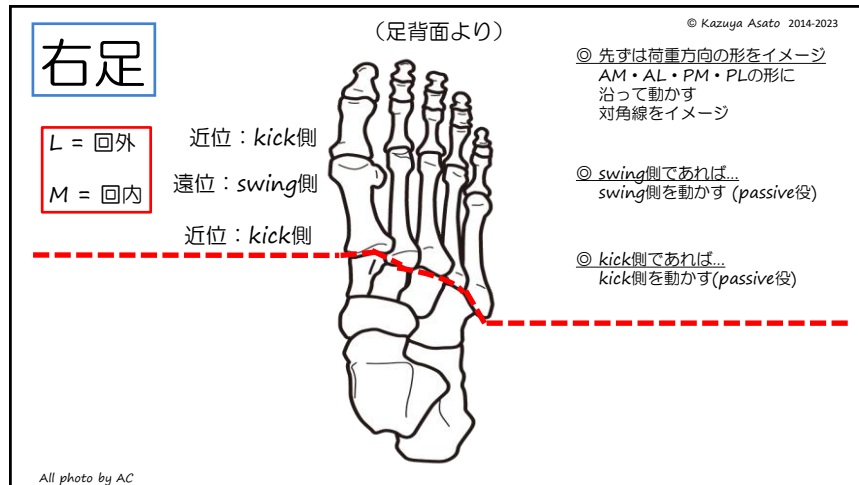
## 安里的臨床 の 手順

- 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（主訴部位が最も反応する列を探る）
- ⑤ 上記検査より誘導するポイントと方向を確認し、モニタリング検査を行う
- ⑥ 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、より適した刺激を選別し、特定の組織の反応を探りながら他動・自動で介入

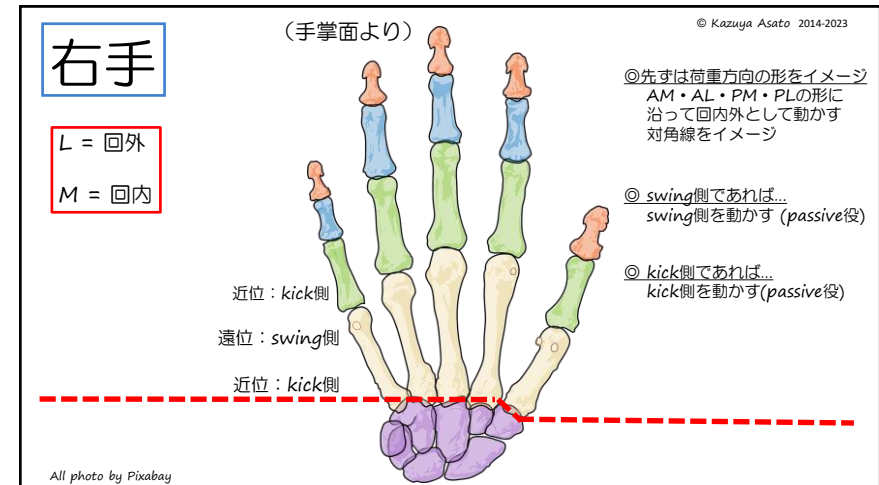


All photo by Pixabay © Kazuya Asato 2014-2023

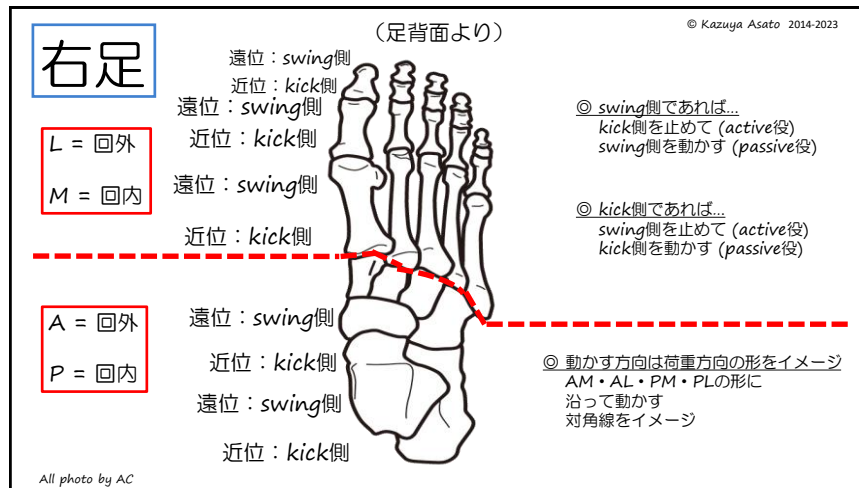
60



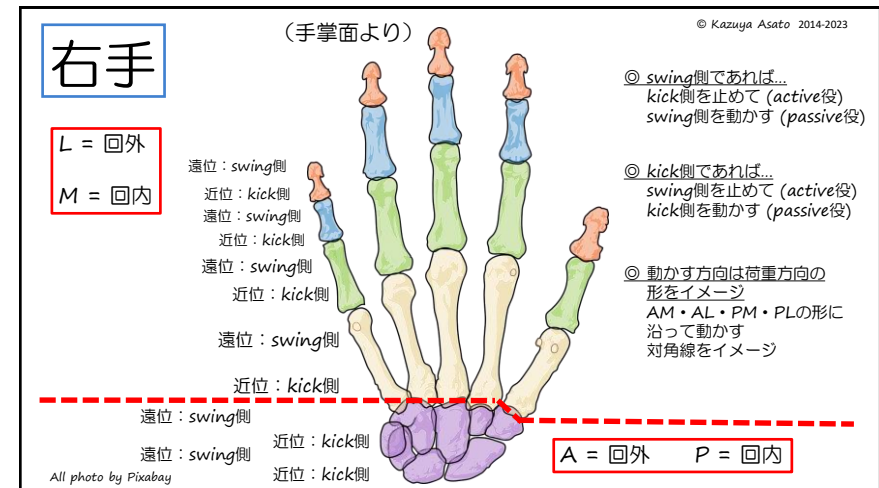
61



62



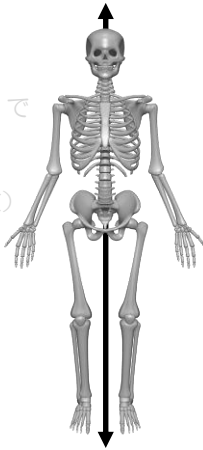
63



64

## 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 (主訴部位が最も反応する列を探る)
- ⑤ 上記検査より誘導するポイントと方向を確認し、モニタリング検査を行う
- ⑥ 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、より適した刺激を選別し、特定の組織の反応を探りながら他動・自動で介入



All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2023

## モニタリング検査

手：一側は訴えのある部位、  
他側は *passive motion main Point*



- ✓ 一方の手で訴えのある部位をタッチし、反対側の手で *passive motion main point* を得られた情報を基にした誘導方向にタッチし、対側の訴えのある部位の反応を拾う

モニタ部位の  
緊張が抜ける  
刺激を探す



© Kazuya Asato 2014-2023

65

66

© Kazuya Asato 2014-2023

### Passive Motion Main Point

前側誘導

前方型 = AM

基本：前面から介入

後方型 = PL

Diagram showing the Passive Motion Main Point for the front type (AM) and back type (PL). The diagram includes a human figure with yellow circles indicating the main points and a list of bones and joints to be monitored.

**前方型 = AM (前側誘導):**

- 前頭骨 下部
- 側頭骨 上部
- 鎖骨 外側端
- 鎖骨 近位端
- 胸骨内 上端
- 肩甲骨 外側角
- 上腕骨頭
- 上腕骨 遠位端
- 前腕 近位端
- 手・足 以遠は手・足に準ずる

**後方型 = PL (後側誘導):**

- 頭頂骨 上部
- 側頭骨 下部
- 耳介
- 鎖骨 外側端
- 鎖骨 近位端
- 胸骨内 上端
- 肩甲骨 外側角
- 上腕骨頭
- 上腕骨 遠位端
- 前腕 近位端
- 手・足 以遠は手・足に準ずる

67

© Kazuya Asato 2014-2023

### Passive Motion Main Point

後側誘導

前方型 = AL

基本：後面から介入

後方型 = PM

Diagram showing the Passive Motion Main Point for the front type (AL) and back type (PM). The diagram includes a human figure with yellow circles indicating the main points and a list of bones and joints to be monitored.

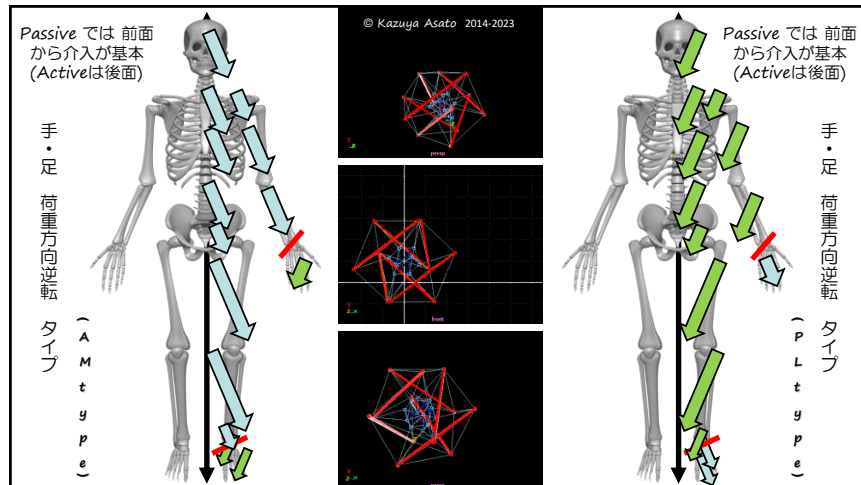
**前方型 = AL (後側誘導):**

- 前頭骨 下部
- 側頭骨 上部
- 鎖骨 外側端
- 鎖骨 近位端
- 胸骨内 上端
- 肩甲骨 外側角
- 上腕骨頭
- 上腕骨 遠位端
- 前腕 近位端
- 手・足 以遠は手・足に準ずる

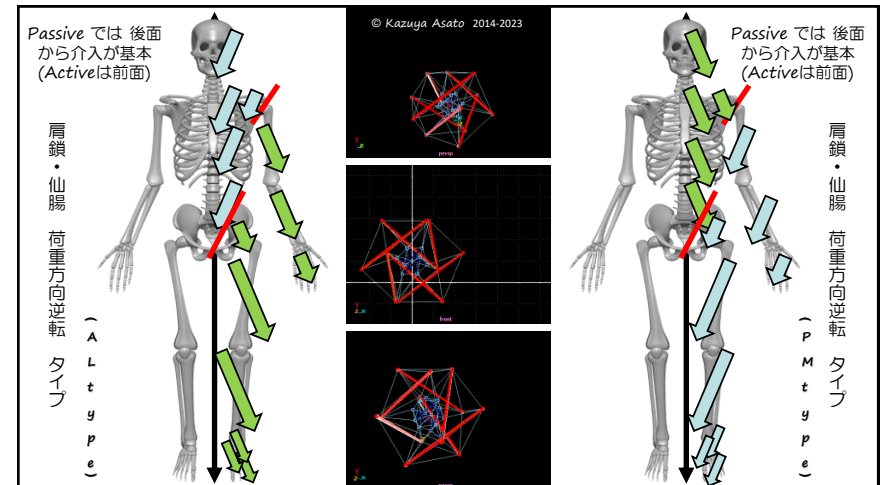
**後方型 = PM (後側誘導):**

- 頭頂骨 上部
- 側頭骨 下部
- 耳介
- 鎖骨 外側端
- 鎖骨 近位端
- 胸骨内 上端
- 肩甲骨 外側角
- 上腕骨頭
- 上腕骨 遠位端
- 前腕 近位端
- 手・足 以遠は手・足に準ずる

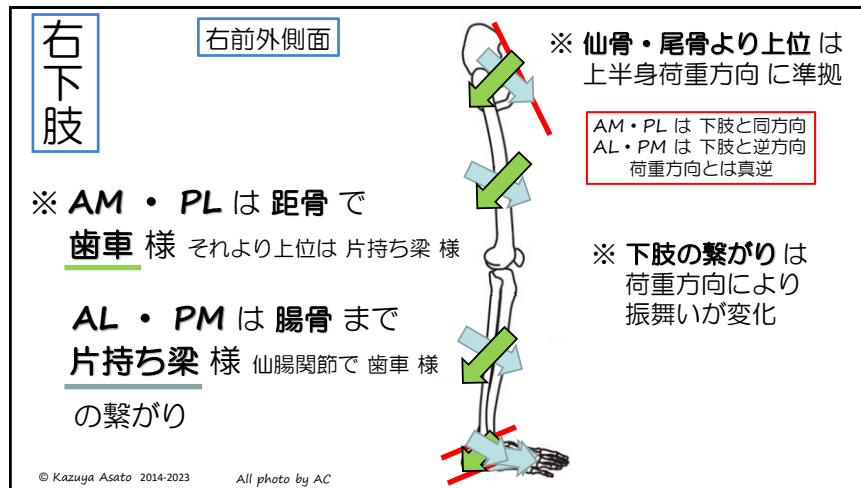
68



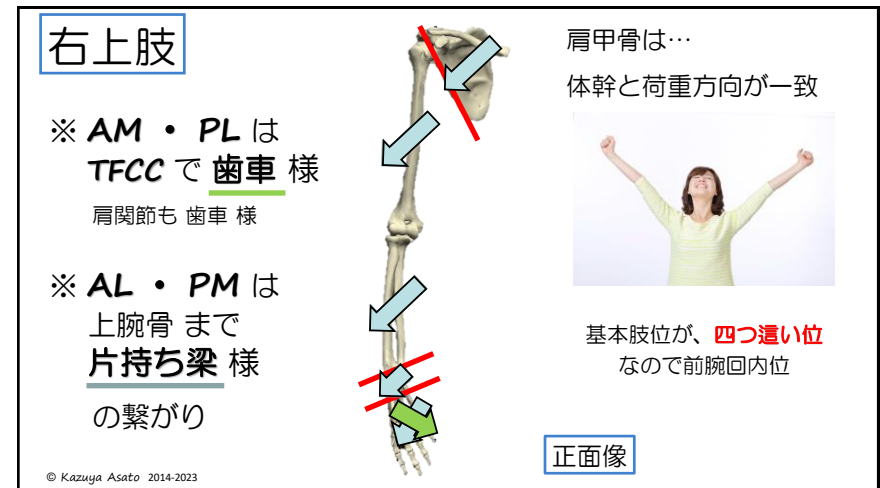
69



70



71



72

© Kazuya Asato 2014-2023

## spine for the Bamboo action Asato ver.

➤特徴 → S字カーブ

- ・ 頭部 Head ~ C0
- ・ 頸部 C1 ~ C3
- ・ (上位)胸部 C4 ~ Th4
- ・ (下位)胸部 Th5 ~ Th8
- ・ 腰部 Th9 ~ L3
- ・ 仙部 L4 ~ S5
- ・ 尾骨 ✓ Bamboo action

All photo by Pixabay

73

© Kazuya Asato 2014-2023

頭部 C0  
C3  
胸部 Th4  
Th8  
仙部 L3  
尾骨

頭頂  
C1  
頸部 C4  
Th5  
腰部 Th9  
L4  
5セグメント全て 荷重方向と 逆方向

基本的に 体幹・頭頸部は 荷重方向の 真逆

74

AM AL PM PL

右足部

回外 回内

© Kazuya Asato 2014-2023

75

## 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)

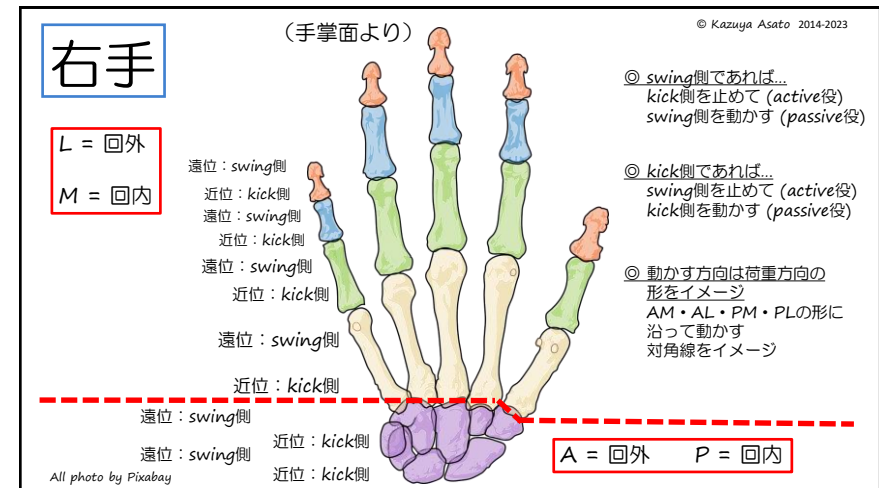
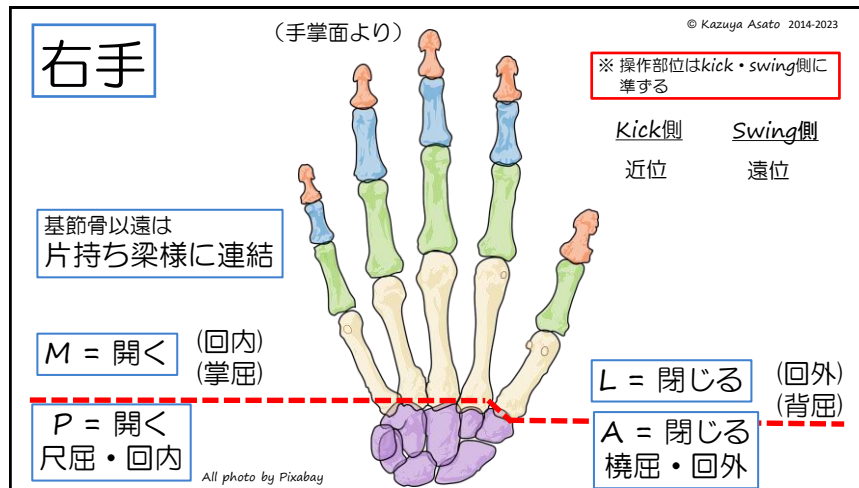
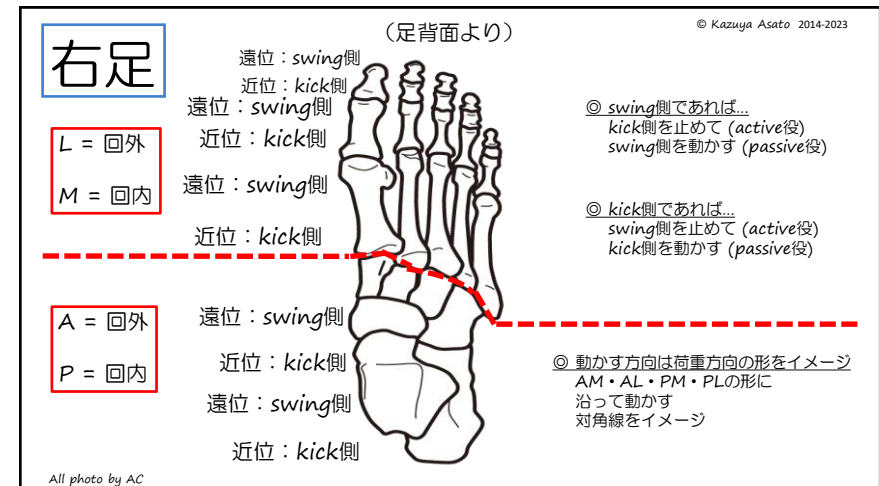
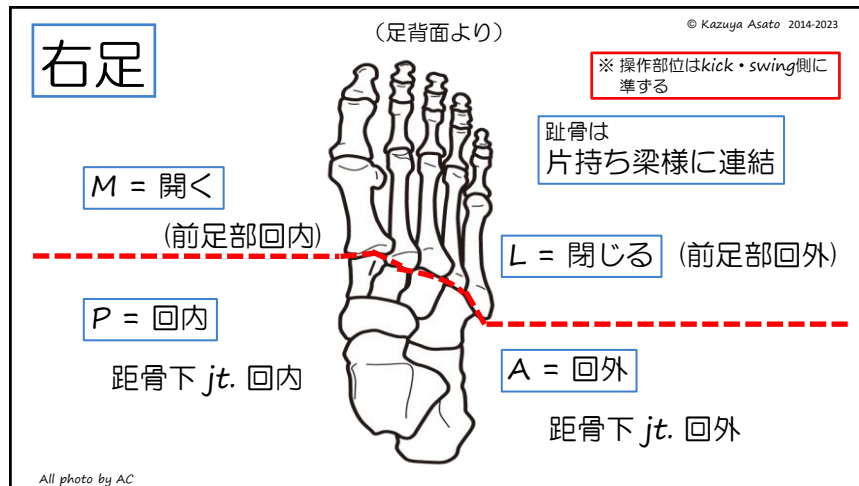
下半身 は 荷重方向 が  
L なら 頭側 (上方)  
M なら 尾側 (下方)

(図は荷重方向 右AM・左PL をimage表記)

© Kazuya Asato 2014-2023

76

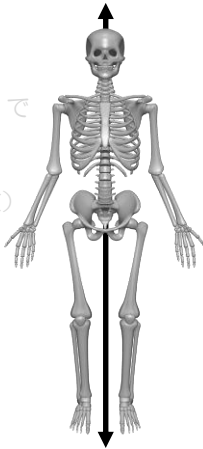






## 安里的臨床 の 手順

- 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（主訴部位が最も反応する列を探る）
- ⑤ 上記検査より誘導するポイントと方向を確認し、モニタリング検査を行う
- ⑥ 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、より適した刺激を選別し、特定の組織の反応を探りながら他動・自動で介入



All photo by Pixabay

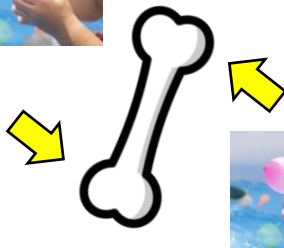
© Kazuya Asato 2014-2023

## Passive approach

81

82

## 四肢の介入イメージ



基本的に強さは非常に軽め

- ✓基本は水風船の中の骨をイメージして、誘導したい方向の真逆から把持し反対側へ誘導（難しければ押したり引いたり）
- ✓主に*passive motion main point* を中心に誘導を考え、その反対側を真逆に誘導し、狙った方向へ誘導する



All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2023

## 四肢の介入方法

- ① 下半身荷重方向から *Passive motion point* を選び、荷重方向を参考に、誘導したい方向へ誘導保持  
→ 誘導したい方向の逆から挟んで把持
- ② 次に *Active motion point* を選び、荷重方向を参考に、誘導したい方向へ誘導保持  
→ 誘導したい方向の逆から挟んで把持
- ③ 最後に①のポイントを動的に誘導  
→ 誘導したい方向の逆から挟んで把持  
挟んで緩めて、挟んで緩めるの繰り返し



図は 同側介入 の一例



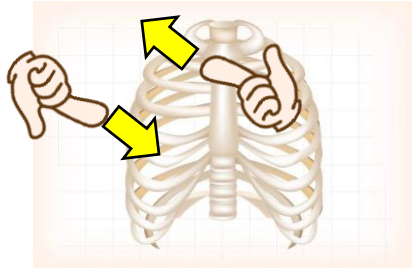
All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2023

83

84

## 体幹の介入方法



基本的に強さは非常に軽め

✓基本は水風船の中の骨をイメージして、誘導したい方向の真逆から把持し反対側へ誘導するが、体幹の場合、難しく、直接押したり、引いたりして介入

✓Tensegrityをイメージ

All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2023

85

## Reash4 スタンス理論

4スタンス理論：廣戸聡一

	I (内側)		II (外側)	
A (つま先)	運動の起点	鳩尾・膝・足	運動の起点	鳩尾・膝・足
	運動軸の形成	前方	運動軸の形成	前方
	動かす起点	胸骨丙・股	動かす起点	胸骨丙・股
	運動時の体幹の状態	曲線的	運動時の体幹の状態	曲線的
	出力の方向性	上昇	出力の方向性	上昇
	末端の支配	示指	末端の支配	環指
	意識の起点	胸	意識の起点	背中
	運動軸の動き	クロス (小)	運動軸の動き	パラレル
B (かかと)	運動の起点	胸骨丙・股・足	運動の起点	胸骨丙・股・足
	運動軸の形成	後方	運動軸の形成	後方
	動かす起点	鳩尾・膝	動かす起点	鳩尾・膝
	運動時の体幹の状態	直線的	運動時の体幹の状態	直線的
	出力の方向性	降下	出力の方向性	降下
	末端の支配	示指	末端の支配	環指
	意識の起点	背中	意識の起点	胸
	運動軸の動き	パラレル	運動軸の動き	クロス (大)

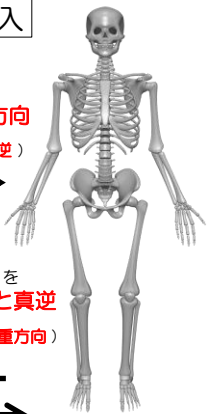
86

## 介入の基本

### 同側介入

一方を **荷重方向**  
(もしくは **真逆**)

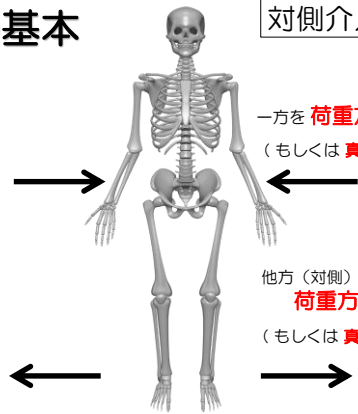
他方(同側)を **荷重方向と真逆**  
(もしくは **荷重方向**)



### 対側介入

一方を **荷重方向**  
(もしくは **真逆**)

他方(対側)も **荷重方向**  
(もしくは **真逆**)



All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2023

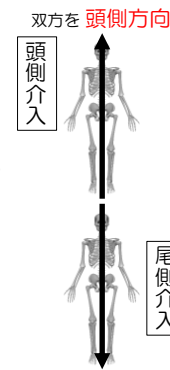
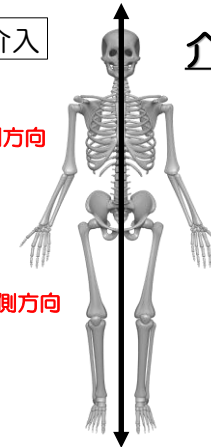
87

## 介入のイメージ

### 伸張介入

一方を **頭側方向**

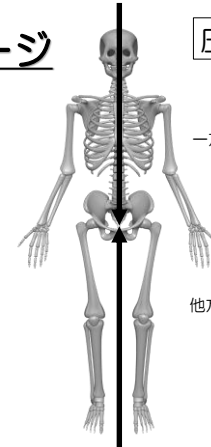
他方を **尾側方向**



### 圧縮介入

一方を **尾側方向**

他方を **頭側方向**



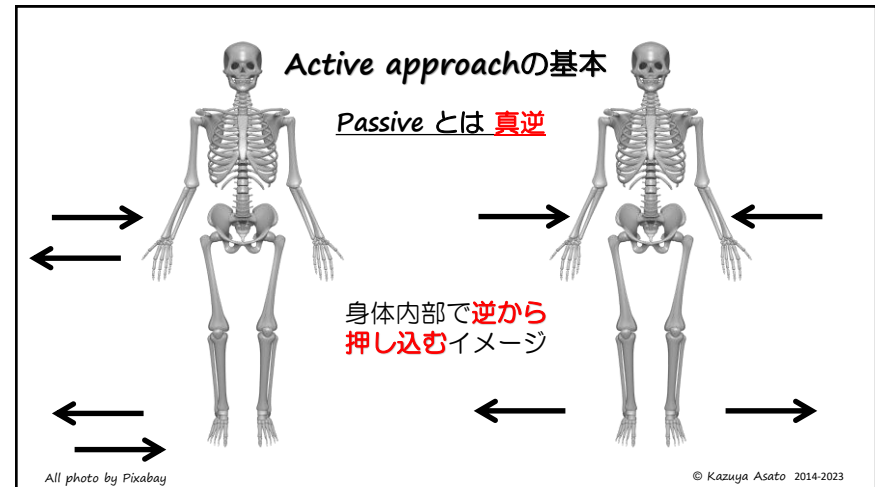
All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2023

88

## Active approach

89



90

© Kazuya Asato 2014-2023

### Active Motion Main Point

前方型 = AM

基本：後面から介入

後方型 = PL

前内側誘導

AM (Anterior Motion) points: Th1, C7, 鎖骨 外側端, 肩甲骨 内側角, 肩甲骨 外側角, 上腕骨頭, Th4, Th5, 前腕遠位端, 手・足 以遠は手・足に準ずる.

PL (Posterior Motion) points: Th8, Th9, L3, L4, 尾骨, 腸骨稜, 恥骨 下端, 坐骨 下端, 大腿骨 近位端, 膝蓋骨 上端外側, 膝蓋骨 下端内側, 下腿骨 近位端.

91

© Kazuya Asato 2014-2023

### Active Motion Main Point

前方型 = AL

基本：前面から介入

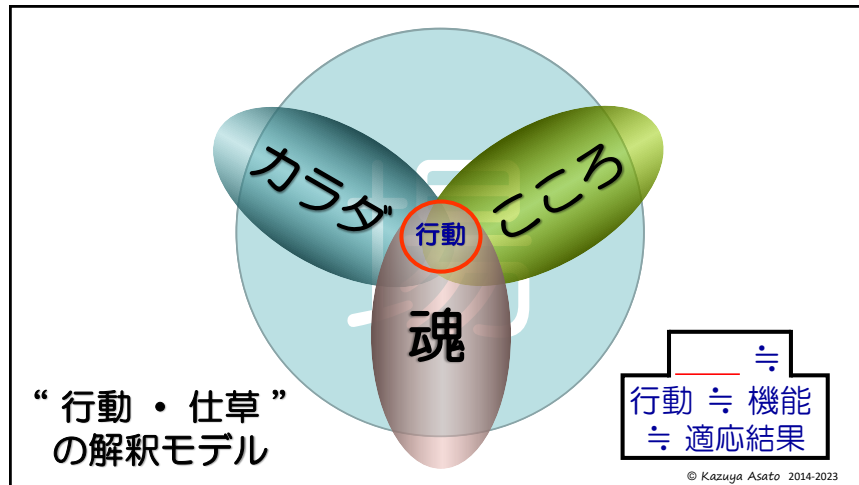
後方型 = PM

後内側誘導

AL (Anterior Motion) points: 鎖骨 近位端, 鎖骨 外側端, 肩甲骨 外側角, 上腕骨頭, 胸骨体 上端, 胸骨内 下端, 前腕遠位端, 手・足 以遠は手・足に準ずる.

PM (Posterior Motion) points: 前頭骨 上部, 側頭骨 下部, C0, C1, 恥骨 上端, 腸骨 上端, 坐骨 上端, 大腿骨 近位端, 膝蓋骨 上端外側, 膝蓋骨 下端内側, 下腿骨 近位端.

92



93

## Therapy

共創  
お互いさま

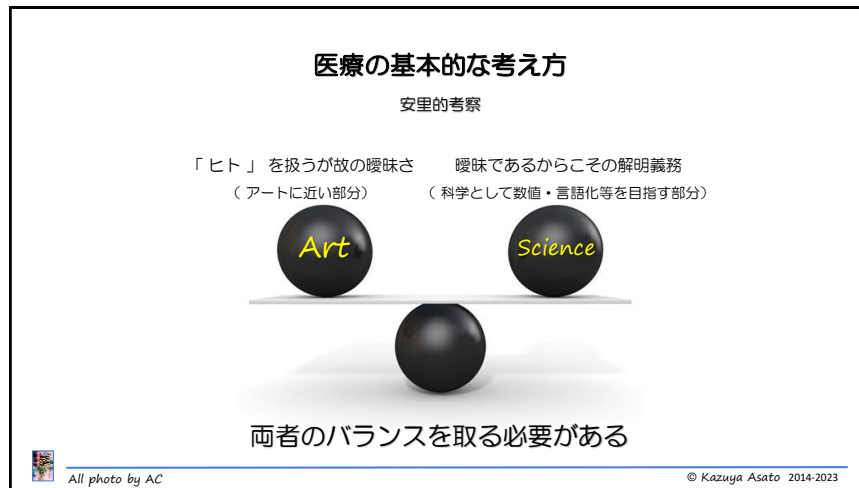



全ての事象が お互いさま での反応  
局所から全身へ 全身から局所へ  
セラピストが対象者へ 対象者がセラピストへ etc…  
様々な 条件・情報 が相互補完性を持って 関係性（場）を形成

All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2023

94



95

## 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 2014-2023

96

## 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、取捨選択しながらの再構築の難しさ



Continue clinical, keep doing  
Let's enjoy it !



All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2023

97

全では その人の “ 解釈 ”  
全では その人の “ 理屈 ”  
全では その人の “ 後付け ”

理学療法士 安里 和也

URL : <https://posmo-labo.com>  
E-mail : [kijimun18@ybb.ne.jp](mailto:kijimun18@ybb.ne.jp)

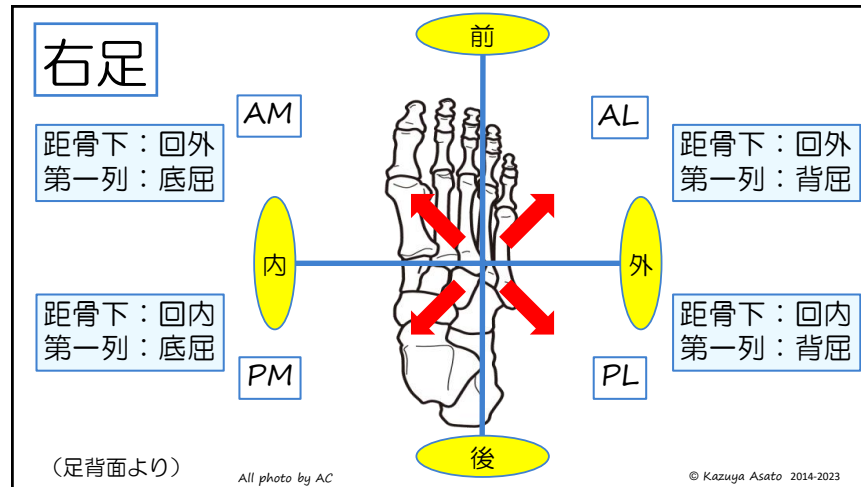
© Kazuya Asato 2014-2023

98

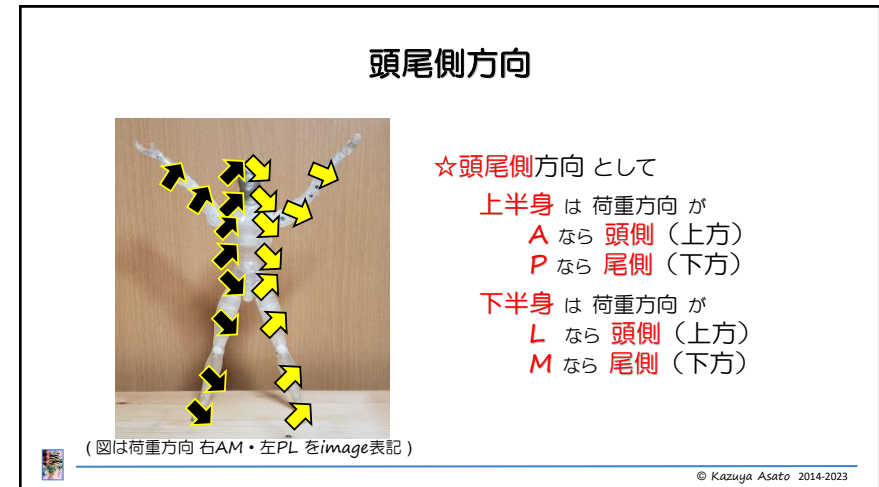
抜粋資料  
～ 携帯用 ～

99

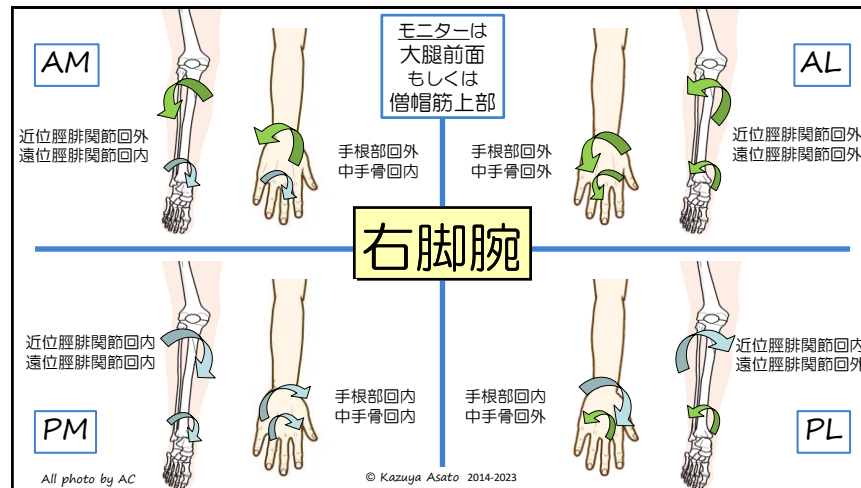
100



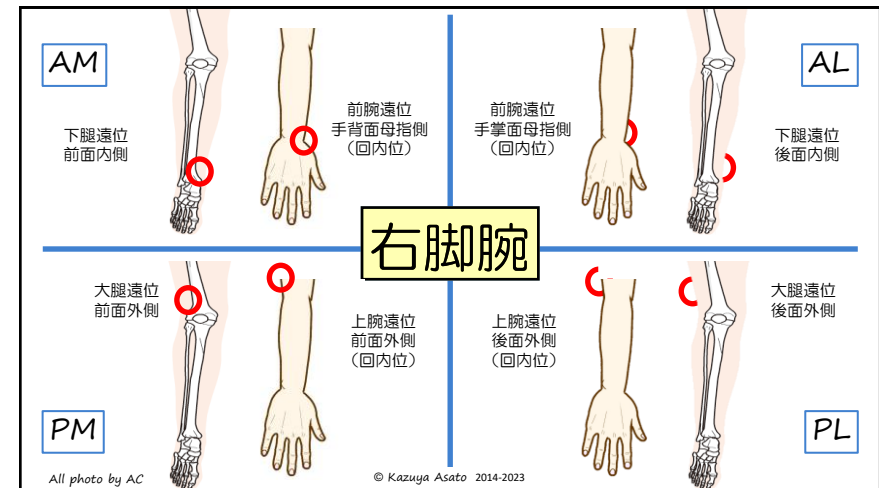
101



102



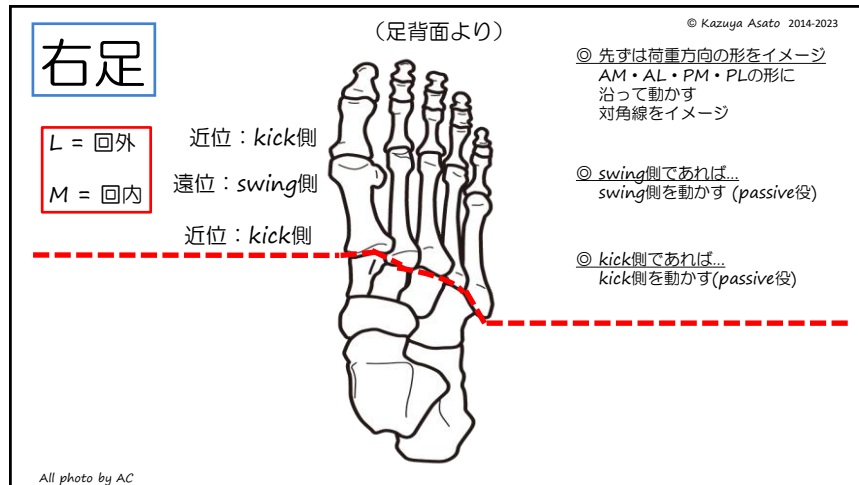
103



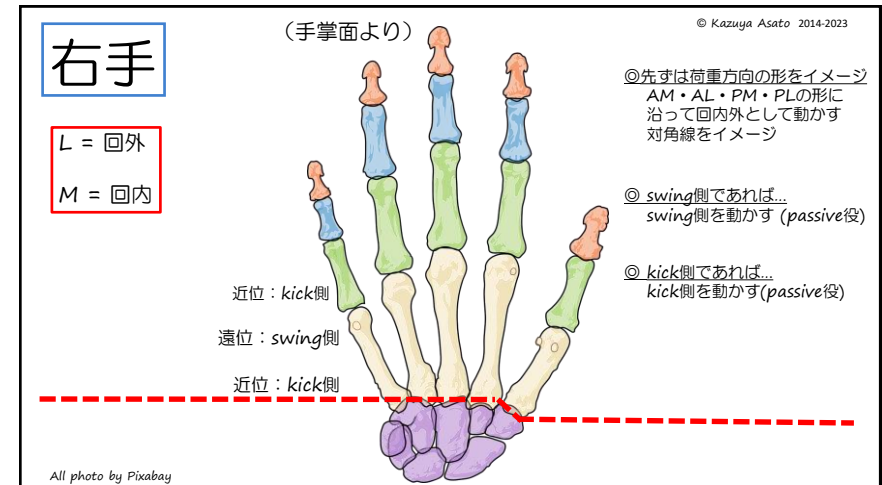
104



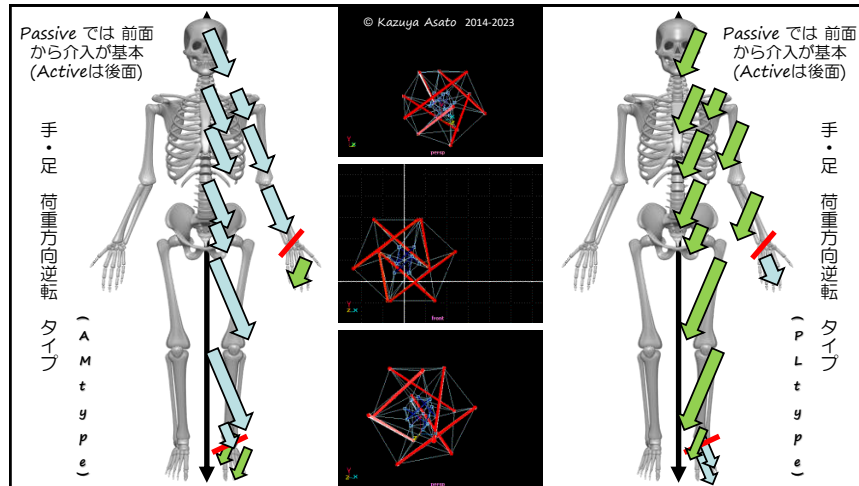




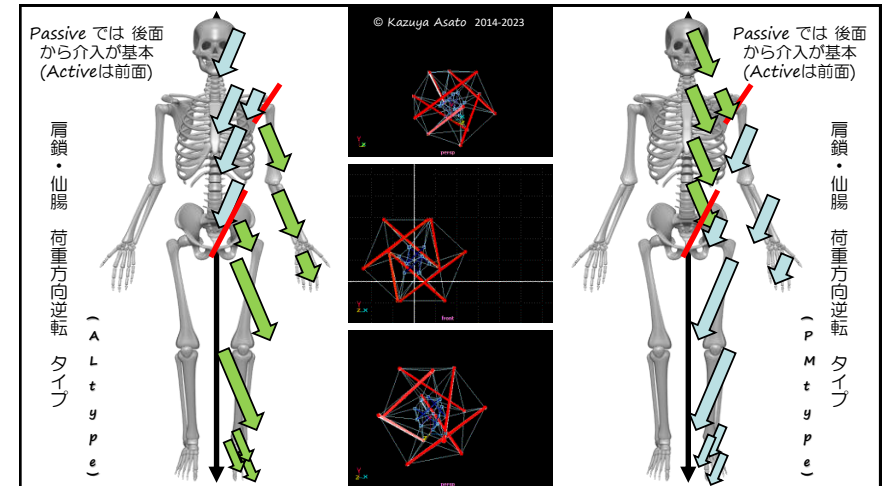
109



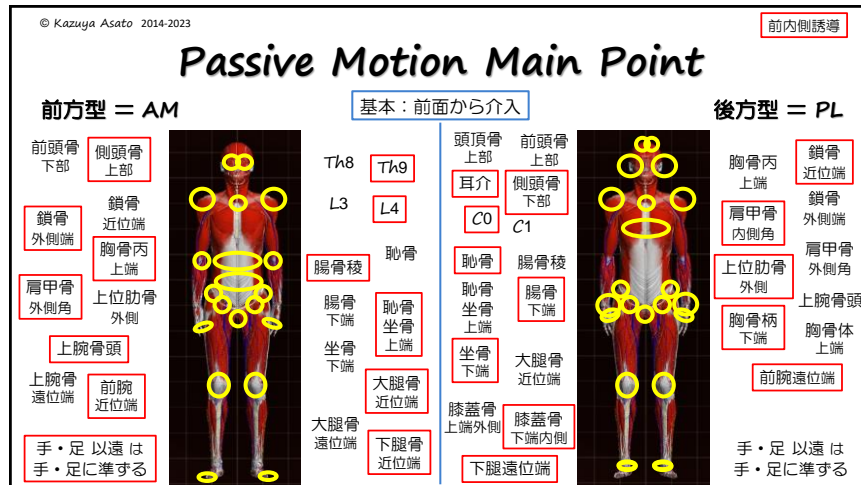
110



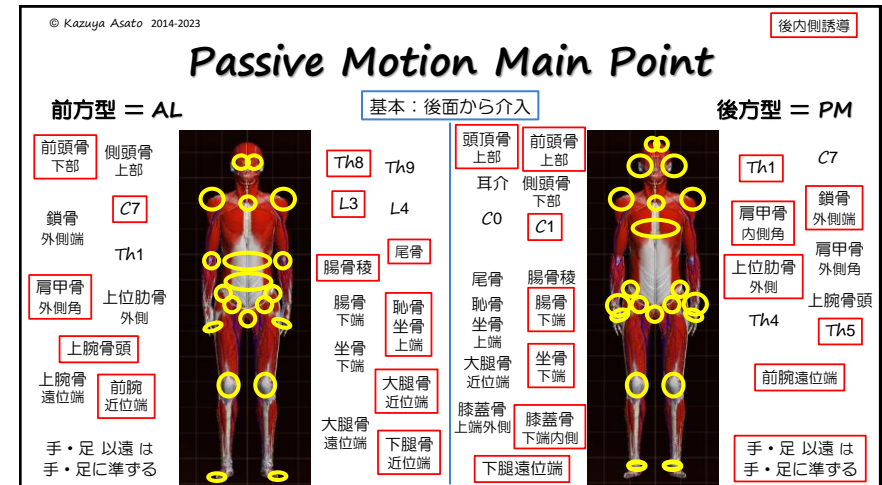
111



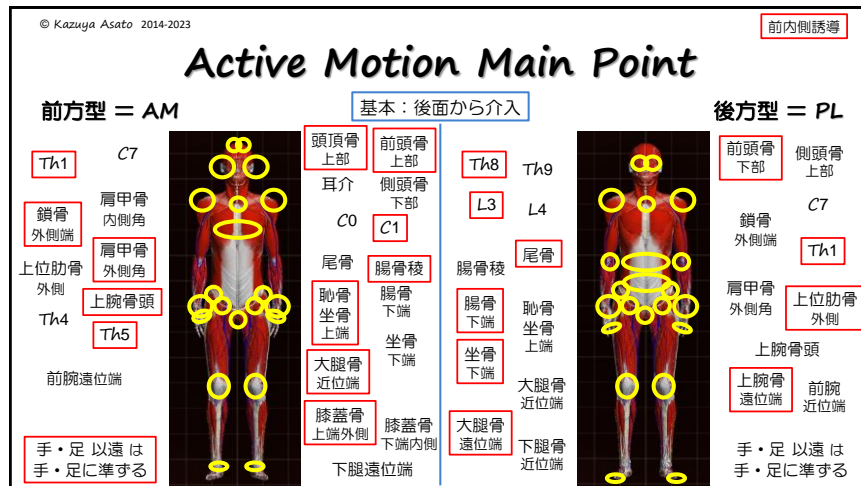
112



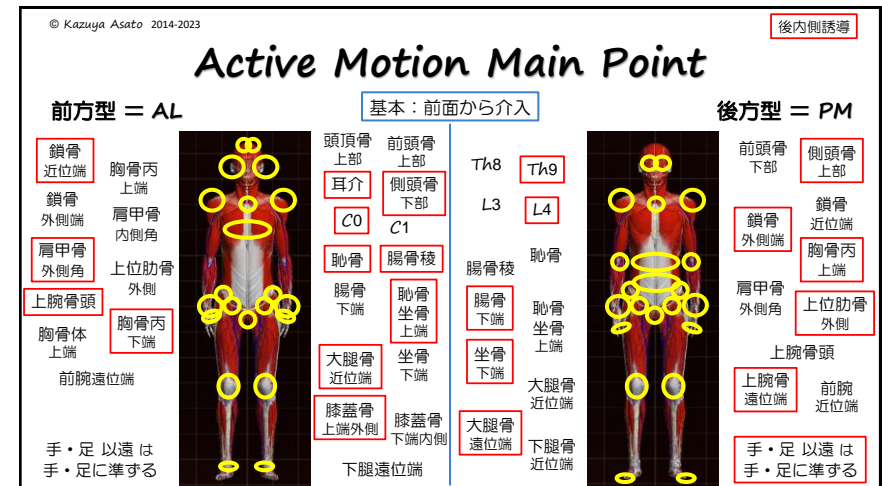
113



114



115



116

117

118

119

120