

Efficacy of Irirani's style insoles that Kazuya Asato thinks and its theory background ~ Hand and foot trunk therapy to Base ~ @2024.11.05 ~ 11.26

安里和也が考える入谷式足底板の効能とその理論背景 ～ 手足体幹療法をBaseに ～



ポスモア
足と歩きの研究所

理学療法士
個人事業主



安里 和也

© Kazuya Asato 2014-2024

1

Outline

- ✓ 入谷式足底板を新たな視点から改めて見つめ直し、実際に起こっているであろうインソールの効能を検証していこうと“考えるきっかけ”のセミナーです。
- ✓ Tensegrity モデル と カウンター理論 を基にした手足体幹療法から捉えた入谷式足底板の解釈で、私なりに理論化・理屈付けした講義を行う予定です。
- ✓ 最終日は、実際の足底板作製場面をデモの実技として学習を進めていく予定です。



© Kazuya Asato 2014-2024

2

Introduction

- ✓ 「足底板は難しくて、よく分からないから手を付けられない」と聞くことが多々あります。実際、入谷式足底板を自費で提供している者からしても、既存の理学療法の範疇で理解しようとすると理解が難しいことも珍しくなく、我ながら不思議だなあ～と感じることも少なくありません。
- ✓ 今回、そういった未知の部分に故・入谷誠先生が考案されたカウンター理論と建築の分野から提案され、Donald E Ingber 教授が医療界への応用を提言されたTensegrity理論とを融合させて考案した「手足体幹療法」の概念を交え、入谷式足底板の理論背景を私なりに説明し、その実際までの講義を行います。



© Kazuya Asato 2014-2024

3

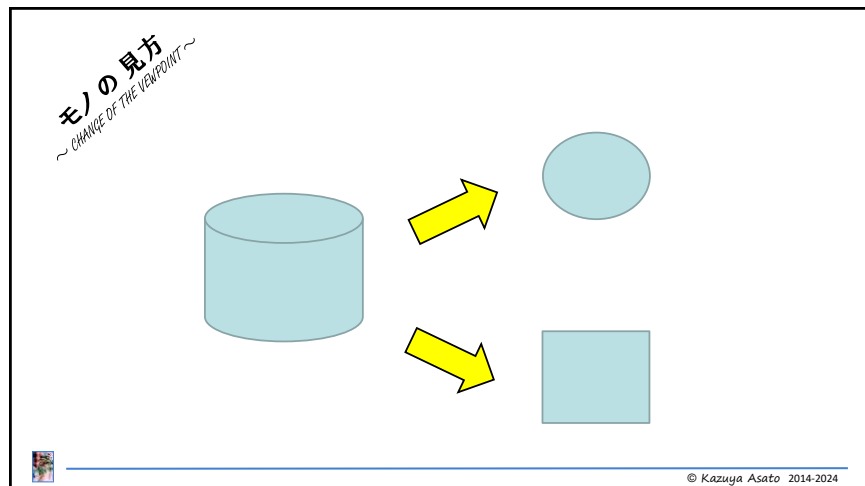
Introduction

- ✓ 第一に、足底板は「動き≒運動を変えるツール」であるという観点から運動に focus して足底板を再考してみます。
- ✓ 理学療法の根本である「運動」の起こり方から発展させて考案された手足体幹療法の理論で既存の足底板の概念では説明がつかなかった部分の解説も含まれる予定です。
- ✓ 新たな視点での理学療法の捉え方から入谷式足底板を見つめ直し、皆さんの理学療法の発展とその先の患者さん・クライアントのより良い治療展開に繋がれば幸いです。



© Kazuya Asato 2014-2024

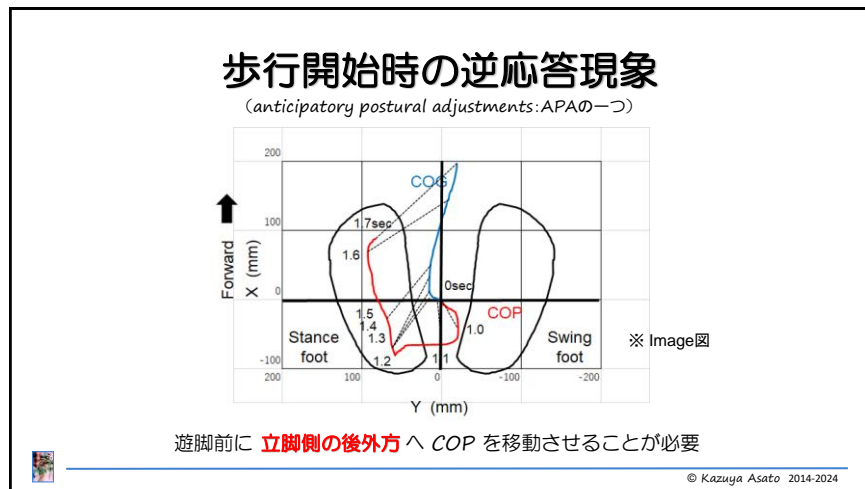
4



5



6

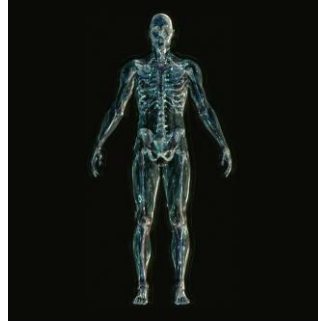


7



8

運動



All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2024

9

運動制御理論の歴史

統一見解なし

生態学的理論

システム理論

動的活動理論

運動プログラミング理論

階層理論

反射理論

～19世紀

20世紀

21世紀

22世紀



© Kazuya Asato 2014-2024

10

姿勢制御

関節



質量バランス



All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2024

11

Development while adaptation



All photo by illust AC

© Kazuya Asato 2014-2024

12

Today's contents

(講義内容)

1. 入谷式足底板を含む現状の一般的な足底板の理論
2. カウンター理論とは？ ～安里和也なりの解釈～
3. Tensegrityと掛け合わせた「手足体幹療法」のご紹介
4. 入谷式足底板の解釈
5. 入谷式足底板の実際



© Kazuya Asato 2014-2024

13

姿勢制御のための足部の重要性



身体重心は直接的には自分の意思では動かせない。
動かせるのは床反力作用点(手のひら)である。

* 人間の場合は足部が作用点になる

バットを前進させるには作用点を重心より後方へ位置
させれば可能であるが、前に倒れるので作用点を先回り
させて、倒れこみを阻止しバランスを保つ。
その繰り返しで安定した前進運動が可能になる。

(江原らより引用)

入谷式足底板中級セミナー資料より

14

歩行時の正常な足圧中心の軌跡と歩行



立脚後期(推進期)に、足圧中心は母趾球
から母趾頭へ移動し、蹴り出しを行っている。
そのために母趾に何らかの変形があれば、
十分な蹴り出しが行えない。

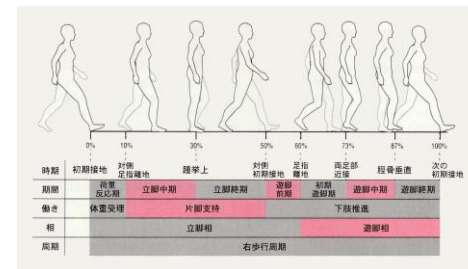


言い換えれば、反対側の下肢を前方に運ぶ
ことが不十分になる。

入谷式足底板基礎セミナー資料より

15

歩行周期に合わせた凹凸



出典：筋骨格系のキネシオロジー：Donald A. Neumann；医歯薬出版株式会社

© Kazuya Asato 2014-2024

16

形（姿勢）によるメカニカルストレス



All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2024

17

加 速 度



摩擦係数

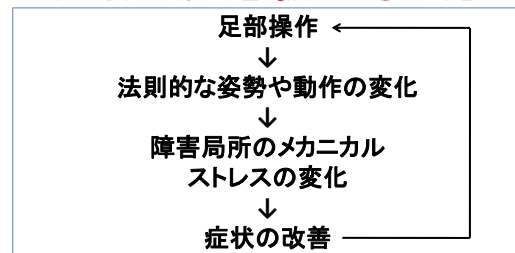


All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2024

18

入谷式足底板の考え方



下肢の障害の多くは小さなメカニカルストレスの繰り返しにより発生し、これが疼痛などの症状を引き起こす原因になる。このメカニカルストレスを減じなければ治療により良好な結果を得ることができない。地面に接する足部を制御する足底板は身体重心、足圧中心、床反力ベクトルなどを変化させるために、身体の姿勢や動作に影響を及ぼす。

入谷式足底板は、足から身体の姿勢や動作を変化させることにより、身体各関節のメカニカルストレスを減少させ、より効率的な身体動作を誘導するものである。

書籍：入谷式足底板 基礎編 より抜粋

19

入谷式足底板の作製における特徴

入谷式足底板は単に足を採型したり、既成のパッドを貼付したりするものではない。

- ①テーピングやパッドを用いた評価（足底板作製のための直接的評価）により、足関節位および高さを決定してから作製する。
足には多くの関節があるために、入谷式足底板では足部の各々の関節をどの方向に、どの程度の量を誘導すれば、目的とする身体の動きの誘導ができるのかを必ず確認してから作製する。
- ②足底板作製や作製後の微調整は歩行動作を中心としたさまざまな動作を確認しながら行う。
歩行などの動作を実際に観察して作製や微調整を行うことで、目的とする姿勢や動作に誘導できたことを確認できる。
- ③身体全体の動きを制御することを目的としているために、両側に作製することを基本とする。
人間は骨盤から上にある体幹を左右両側の下肢で支えている。片側の下肢の状態が変化すれば、身体のバランスも変化し、姿勢や動作に影響を及ぼす。
- ④個人個人の効率的な荷重方向を探り、その荷重方向に応じた足部誘導をすることを基本とする。
個々の効率的な動きはそれぞれ荷重をうける方向が違い、現状における荷重方向を探る必要がある。

書籍：入谷式足底板 基礎編 より抜粋

20

入谷式足底板の臨床応用

入谷式足底板では、足から身体の姿勢や動作を誘導することを目的としているため、幅広く臨床応用することができる。

①障害に対する臨床応用

入谷式足底板では身体の姿勢や動作を誘導することで、足から障害局所のメカニカルストレスを軽減させることができる。

②運動連鎖を利用した臨床応用

入谷式足底板では運動連鎖を利用して、足部からの連鎖操作によって身体各分節をコントロールすることができる。

③姿勢制御に対する臨床応用

入谷式足底板は両側に作製することを基本としている。両側から身体重心、足圧中心、床反力ベクトルなどをコントロールすることができる。

④個々の足部機能を発揮させるための臨床応用

足底板は足に直接作用するため、足部形態を是正し、足の機能をより効率よく発揮させることが可能になる。

⑤さまざまな運動特性を改善させるための臨床応用

入谷式足底板では障害の治療だけでなく、様々な運動特性に対する応用が可能である。

⑥靴の補正としての臨床応用

入谷式足底板では靴ごとの特性や欠点が身体の姿勢や動作に及ぼす影響を捉え、これを補正する役割もある。

書籍：入谷式足底板 基礎編 より抜粋

21

入谷式足底板の利点と欠点

【利点】

- ①身体運動を無意識下でコントロールすることが可能である。
足底板は症例の努力を必要とせず、無意識下で誘導を反映できる。
- ②足底板装着時は、ある程度症例を管理することができる。
足底板を入れ靴を履いている時は、症例をある程度適正な環境下に管理できる。
- ③運動療法をより効率的なものにすることが可能になる。
運動療法によって改善した機能を改善の状況に応じて効率的に使わせることができる。

【欠点】

- ①足底板作製のための機材や材料が必要になる。
足底板を作製するためには、グラインダー、各種パッド材、両面テープ、はさみ、ボンド等の機材が必要になる。
- ②医療機関では、医師や所属部門での理解が必要になる。
医療機関での処方方は医師によるために、医師の理解が必要となる。また機材を置いたり、在庫を保管したりする関係上、所属部門での理解も必要になる。
- ③足底板作製に関して、請求方法が問題になる。
リハビリテーション分野では足底板の診療報酬はないので、どのように請求するかが問題となる。
- ④足底板の作製過程が複雑である。
足底板完成までに足部評価、身体各部位の局所機能の知識、歩行などの身体動作の評価、直接的評価の技術などさまざまな要素を統合しなければならない。

書籍：入谷式足底板 基礎編 より抜粋

22

歩行動作

歩行は身体を前方へ移動させるために、立脚相と遊脚相を左右交互に繰り返される循環運動であり、直線的進行を行う動作である。その動きは流動的なものでなければならない。流動的な循環運動を遂行するためには、時間的、力動的、空間的過程が必要になる。

- ①時間的過程：加速や減速を繰り返し、身体各関節は全くの静止状態というものはなく、常に動いている。歩行立脚相では両脚支持期で加速し、単脚支持期で減速する。
- ②力動的過程：流動性は力動性の中に展開される。それは緊張変化の中に表出される。緊張が続けば動きに流動性は生まれない。適度な緊張と弛緩が行われてはじめて動きに流動性が生まれる。歩行動作では特に足の上に体重がしっかりと乗ってこないと緊張は生まれないし、またその後の弛緩も生まれてこない。
- ③空間的過程：四肢の動きが曲線的な形態の動きは流動性を生むが、角張った動きが現れると流動性は生まれてこない。

(クルト・マイネルのスポーツ運動学を一部改変)

書籍：入谷式足底板 基礎編 より抜粋

23

歩行分析のポイント（全体像の捉え方）

歩行分析のポイントとしてまず全体像を捉え、その上で身体各分節の局所を捉えることが重要である。身体各分節に加わるメカニカルストレスは障害局所の関節運動やアライメントだけで決定することはない。局所の関節運動やアライメントが同じように見えても、身体全体の体重の乗り方や回旋の状態によって全く異なるメカニカルストレスが生じる。こうしたことから全体像から局所像を捉えることが必要となる。

- ①動きに流動性があるか？
- ②障害側は蹴り出し脚か、踏み出し脚か？
- ③足の上に体重がしっかりとのっているか？
- ④直線的に進行しているか？
- ⑤動きにリズムがあるか？
- ⑥左右立脚における動きの転換に遅れはないか？
- ⑦遊脚相での弛緩はあるか？
- ⑧前後への過度な移動はないか？
- ⑨左右の回旋に非対称が認められるか？
- ⑩左右への過度な移動はないか？
- ⑪各々の動きがどの時期で起こっているか？

書籍：入谷式足底板 基礎編 より抜粋

24

Today's contents

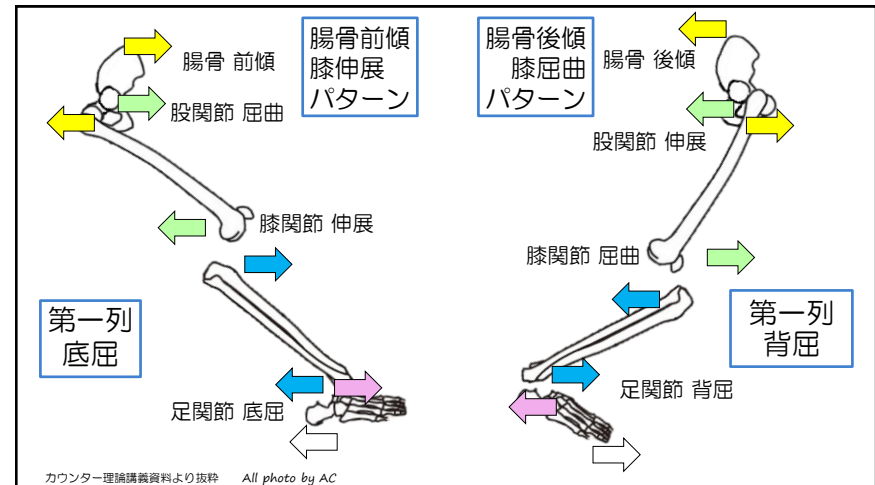
(講義内容)

1. 入谷式足底板を含む現状の一般的な足底板の理論
2. カウンター理論とは？ ～安里和也の解釈～
3. Tensegrityと掛け合わせた「手足体幹療法」のご紹介
4. 入谷式足底板の解釈
5. 入谷式足底板の実際



© Kazuya Asato 2014-2024

25



26

例：右足底

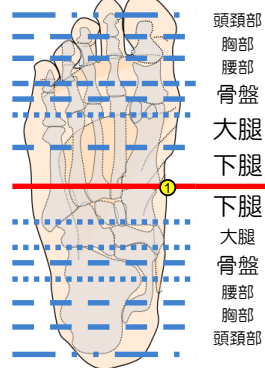
© Kazuya Asato 2014-2024

Pad point

基本

後方に誘導したい時

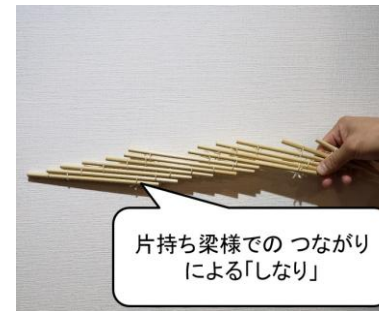
前方に誘導したい時



入谷式足底板 講義資料から引用 一部改変

27

片持ち梁 ～ 南京玉すだれ ～



- ✓ 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



© Kazuya Asato 2014-2024

28

Today's contents

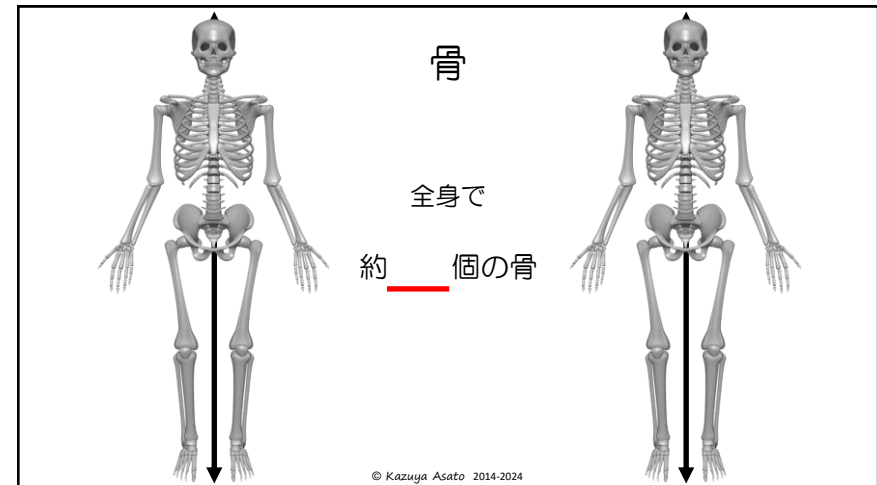
(講義内容)

1. 入谷式足底板を含む現状の一般的な足底板の理論
2. カウンター理論とは？ ～安里和也なりの解釈～
3. *Tensegrity*と掛け合わせた「手足体幹療法」のご紹介
4. 入谷式足底板の解釈
5. 入谷式足底板の実際



© Kazuya Asato 2014-2024

29



© Kazuya Asato 2014-2024

30

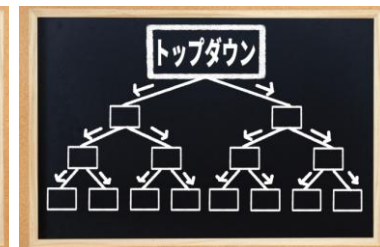
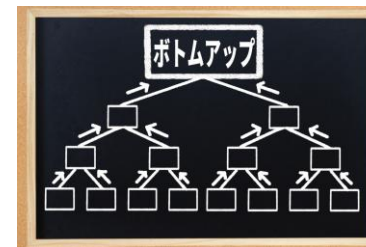
ヒトはどう動いているのだろうか...？



© Kazuya Asato 2014-2024

31

Direction of thinking



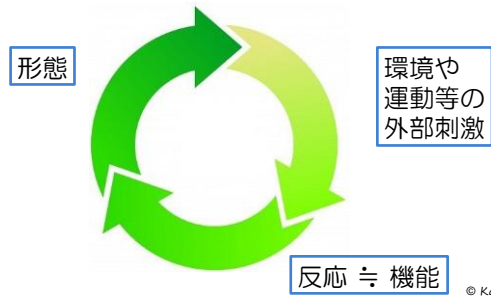
All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2024

32

運動と形態の循環

➤ 生物は日々、外部刺激に反応し、“生きて”いる。



33

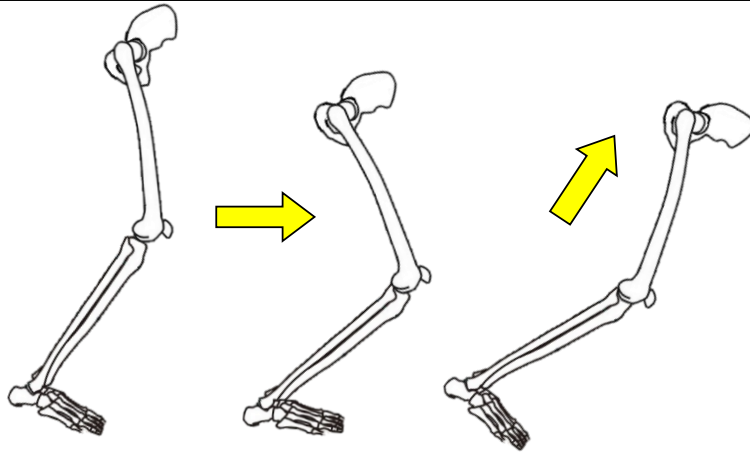
ヒト（動物）の動き

正解・王道なし

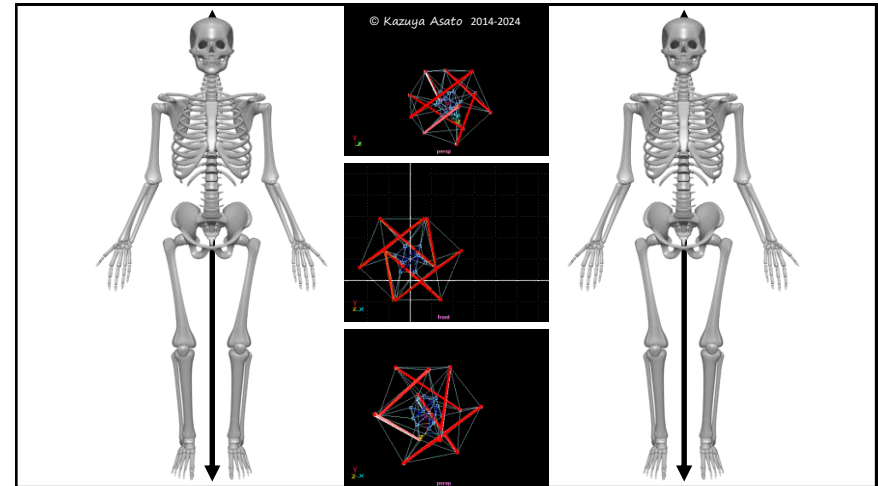


© Kazuya Asato 2014-2024

34



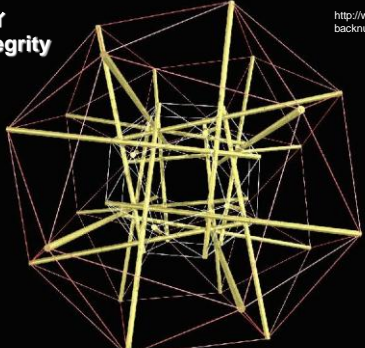
35



36

テンセグリティ
= tensegrity

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

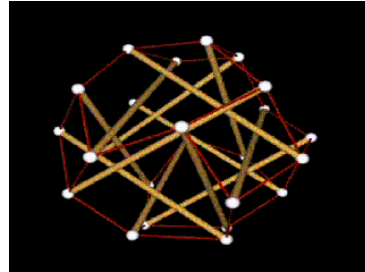



『テンセグリティ』という概念はもともとは建築学の中から生まれたもの。
彫刻家のケネス スネルソンがその原型を考案し
バクミンスター・フラーが命名したもので
tension=張力 + integrity=完全性 の造語である。
連続した張力要素と不連続な圧縮要素の結合により、
全体が一つの構造体(張力統合体)となる状態を指す。

37

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面対体に復元します。

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

38

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>

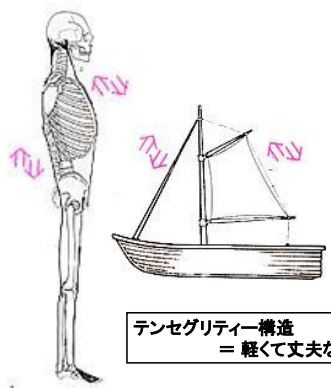
39

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。

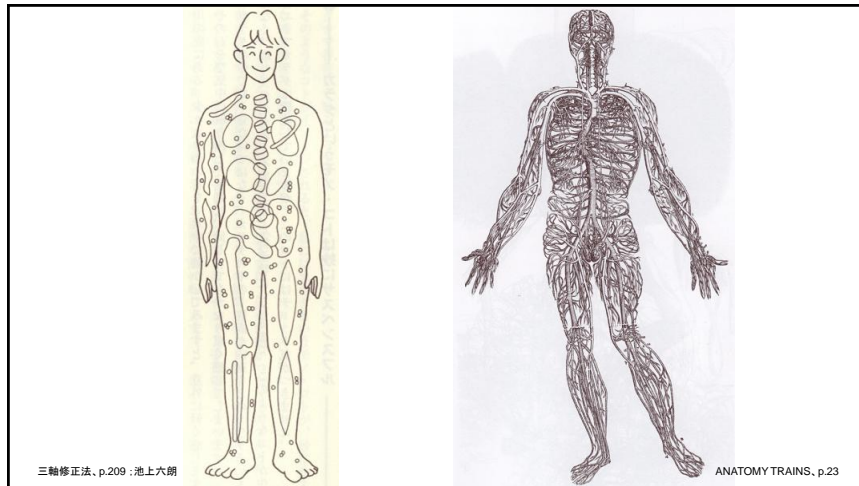
これにより、テンセグリティ構造では、できるだけ少ないエネルギーと質量で **自己安定化** しているのです。



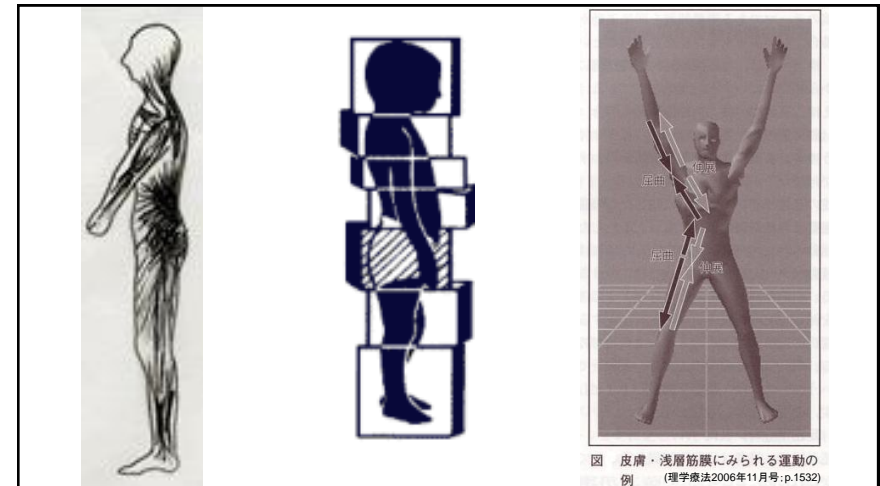
テンセグリティ構造
= 軽くて丈夫な身体

© Kazuya Asato 2014-2024

40



41



42

Donald E. Ingber

(Harvard University)

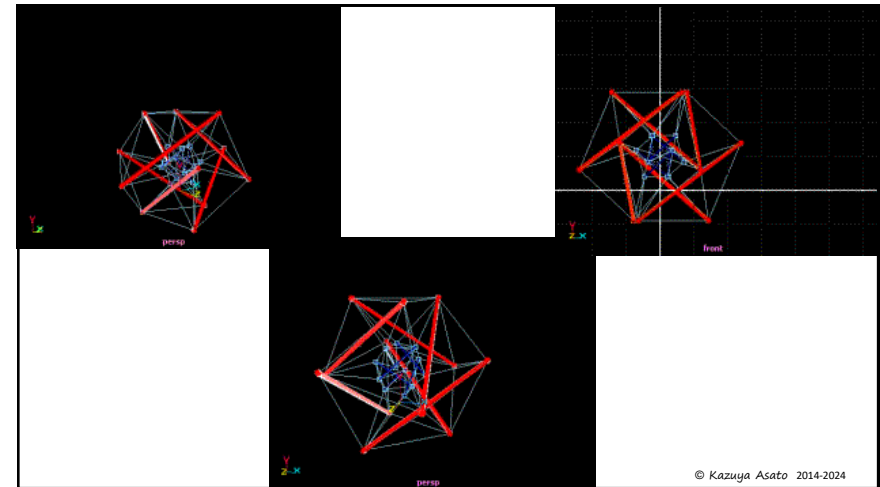
✓ 1980年代初頭には、生体内での *tensegrity* に言及し、細胞の振る舞いは機械的刺激（メカニカルストレス）に影響され、発達しているとしている

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

43



44

片持ち梁 ～ 南京玉すだれ ～

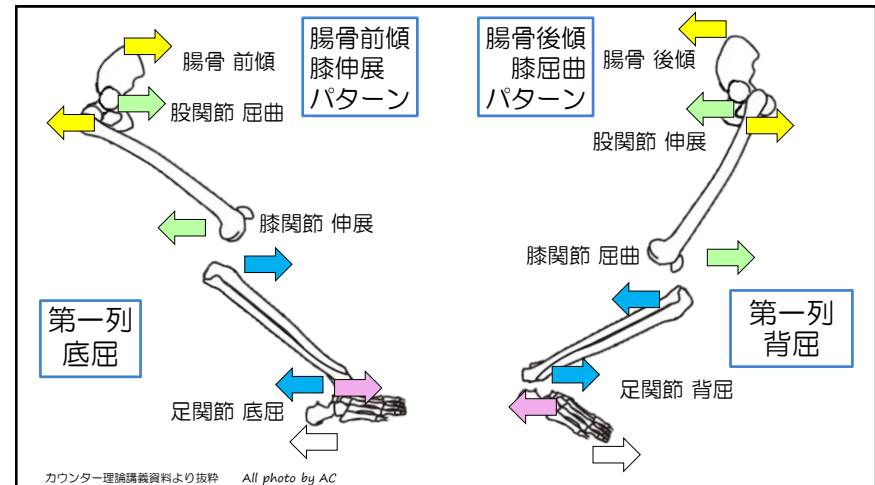


- ✓ 同じ傾きを持ちながら並びあい、それぞれ可動性を持ったモノ
(左図では竹ひこ、身体では軟部組織：皮膚・関節包 etc...)
で連結すると
「しなり」を伴う連結となる



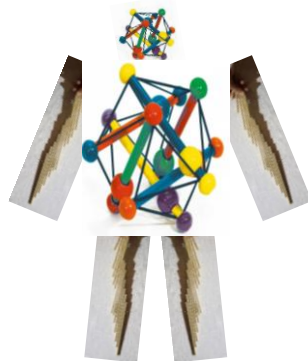
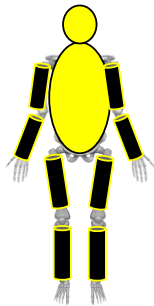
© Kazuya Asato 2014-2024

45



46

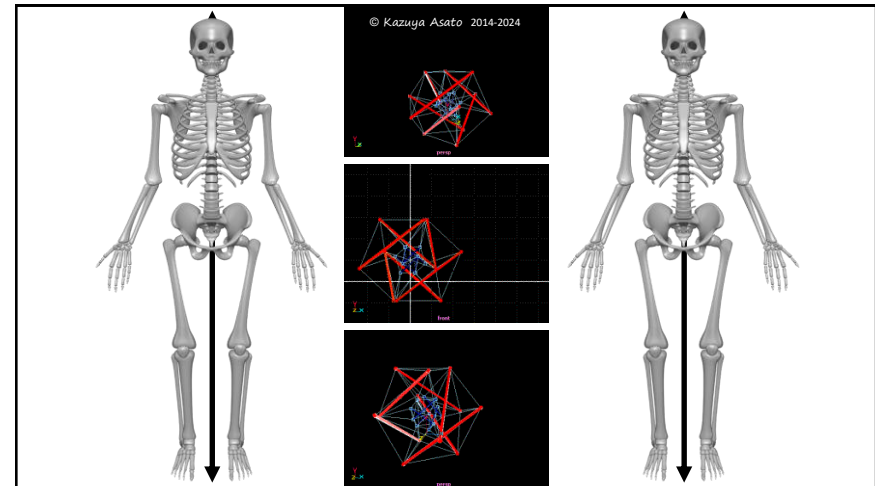
四肢 ～ Four limbs ～



All photo by Pixabay

© Kazuya Asato 2014-2024

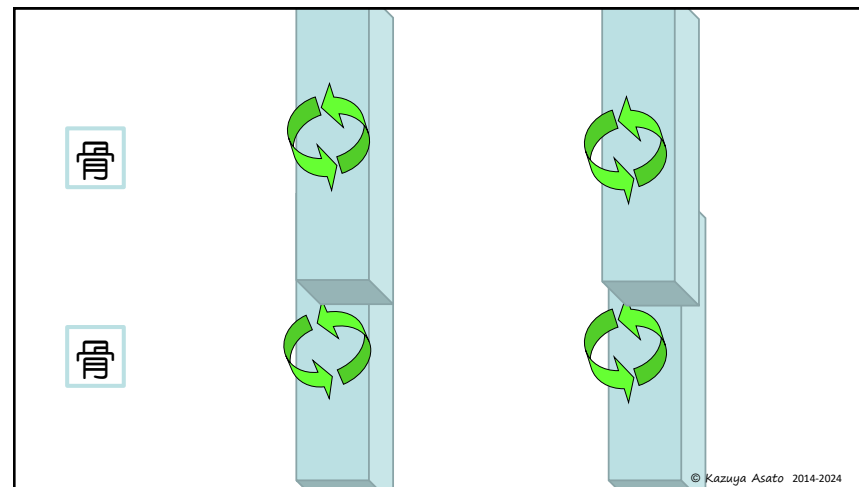
47



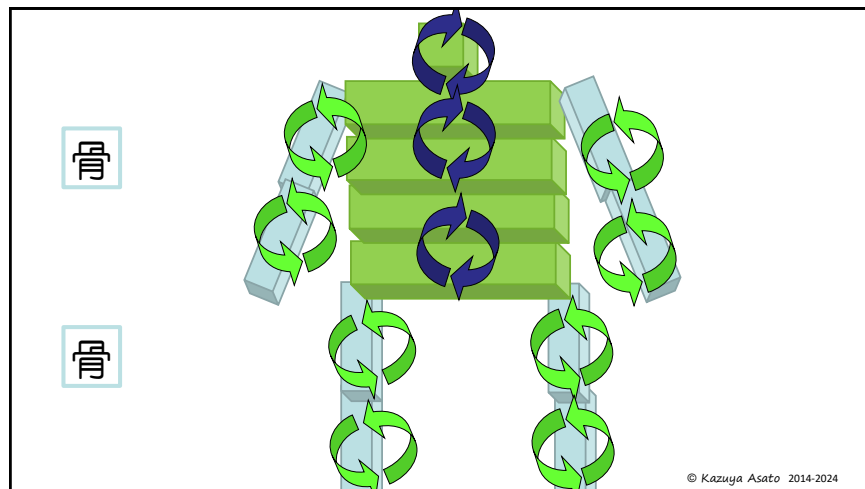
48



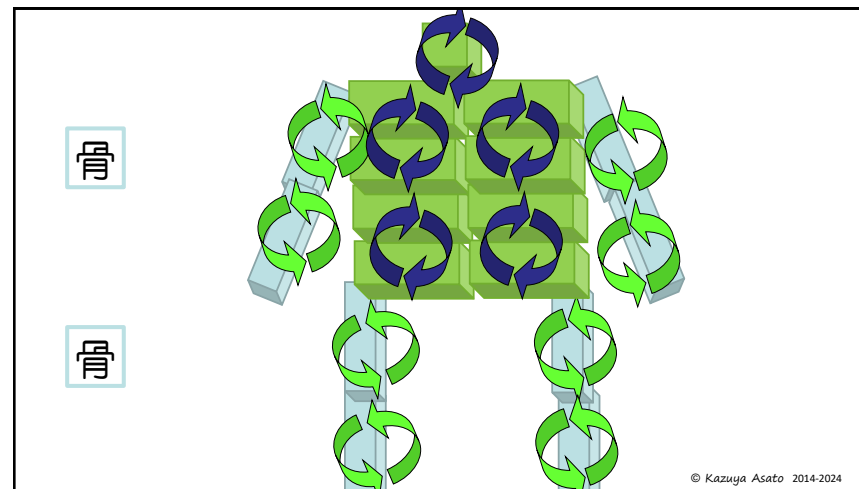
49



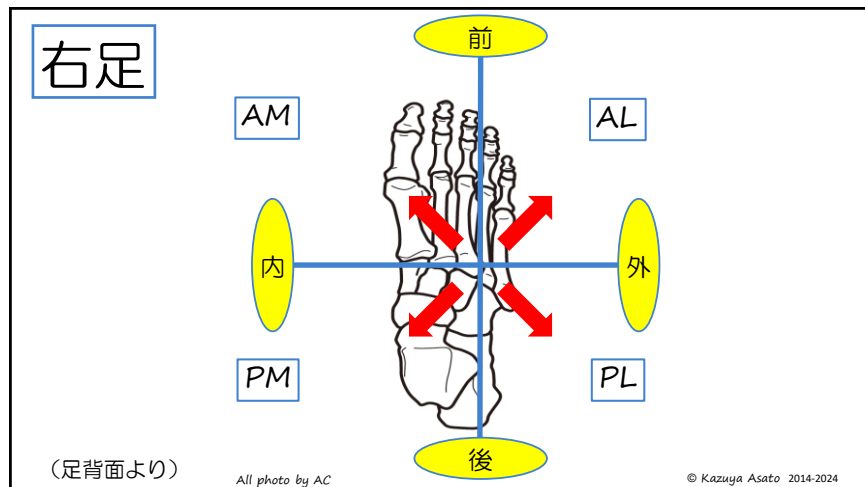
50



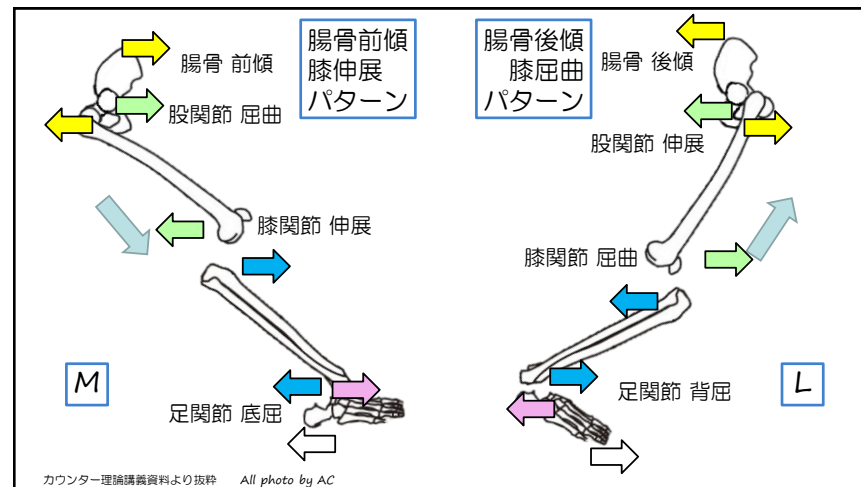
51



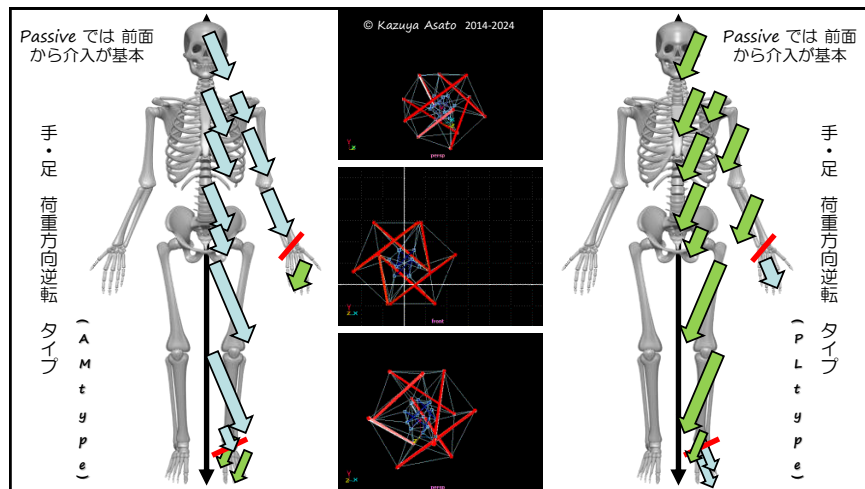
52



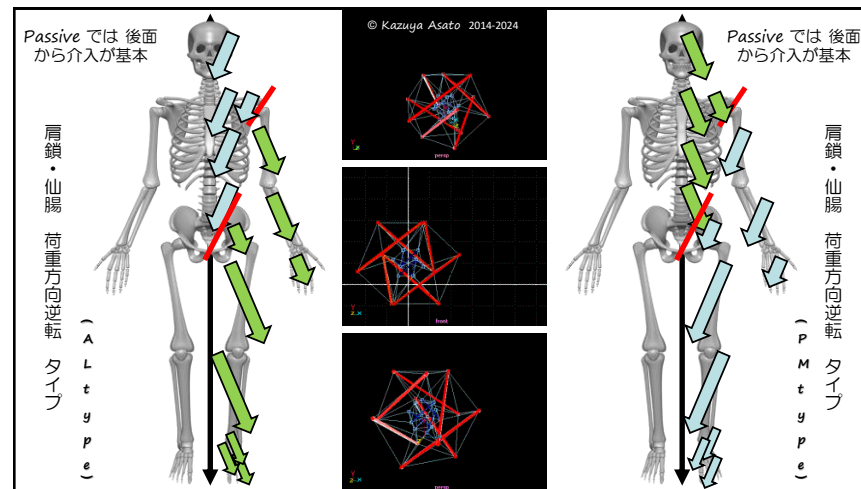
53



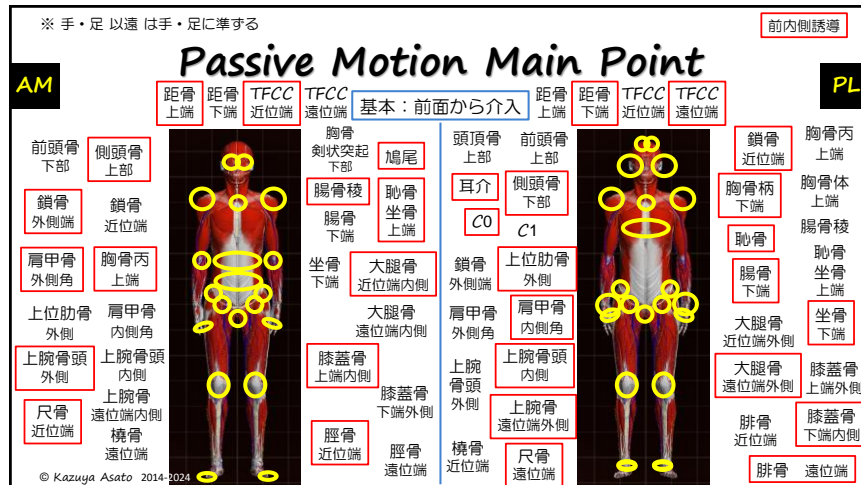
54



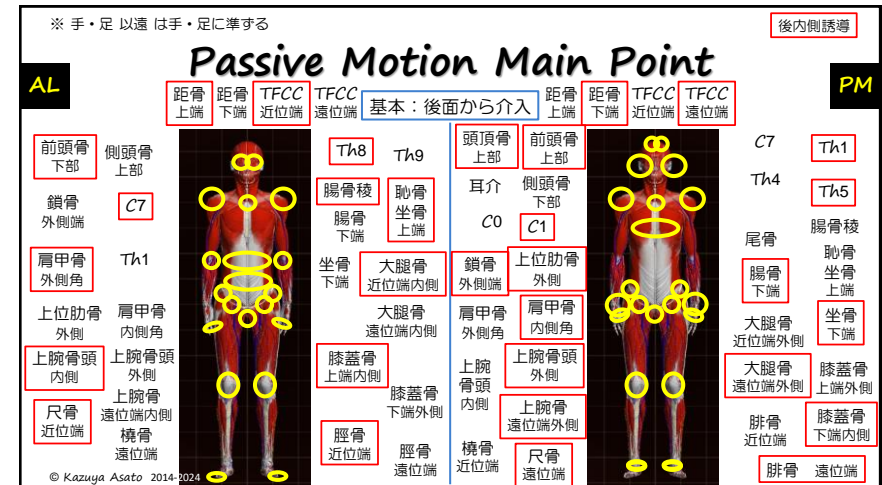
55



56



57



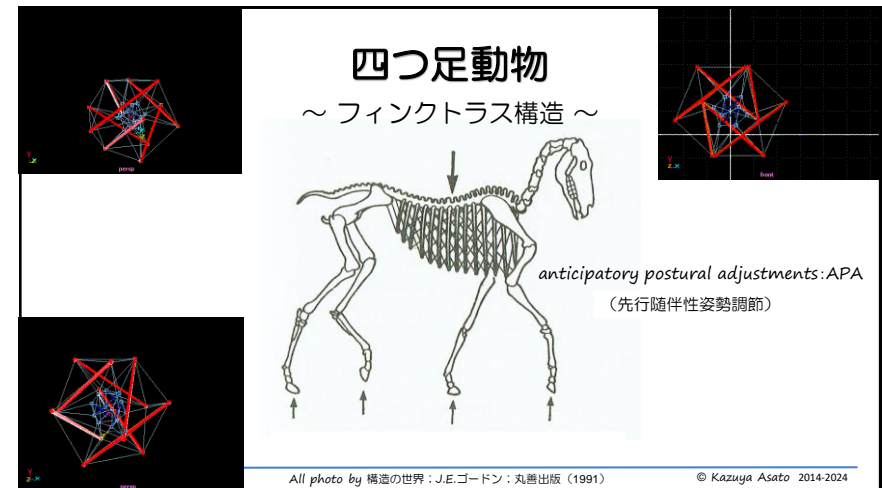
58

手足の一部と体幹の *Key* となる部位との動きを探り出し、
その 連動性 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

～ 手足体幹療法 ～

© Kazuya Asato 2014-2024

59



60

Today's contents

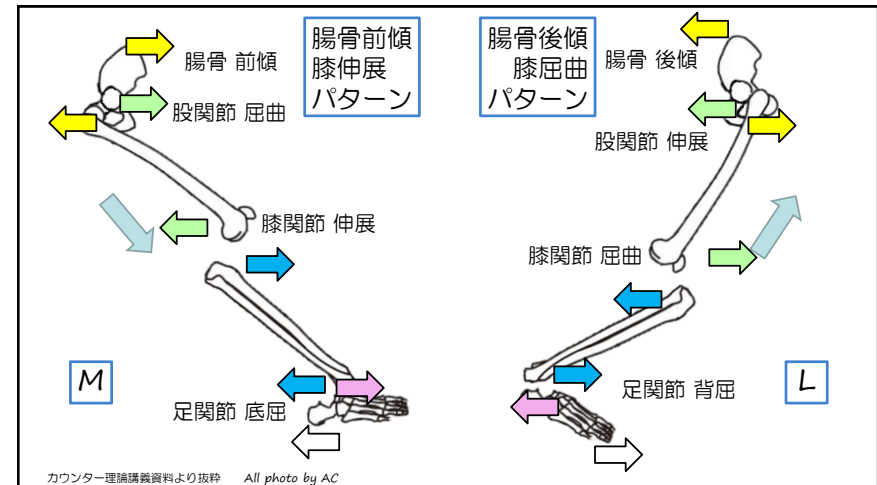
(講義内容)

1. 入谷式足底板を含む現状の一般的な足底板の理論
2. カウンター理論とは？ ～安里和也さんの解釈～
3. *Tensegrity*と掛け合わせた「手足体幹療法」のご紹介
4. 入谷式足底板の解釈
5. 入谷式足底板の実際

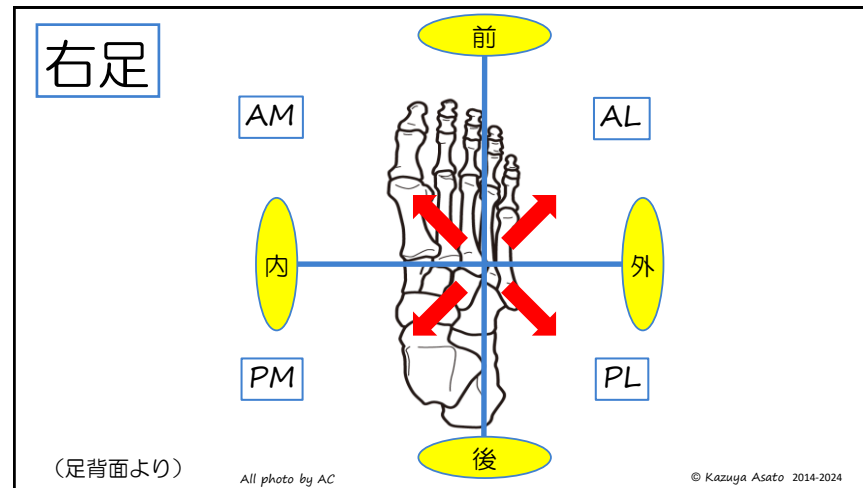


© Kazuya Asato 2014-2024

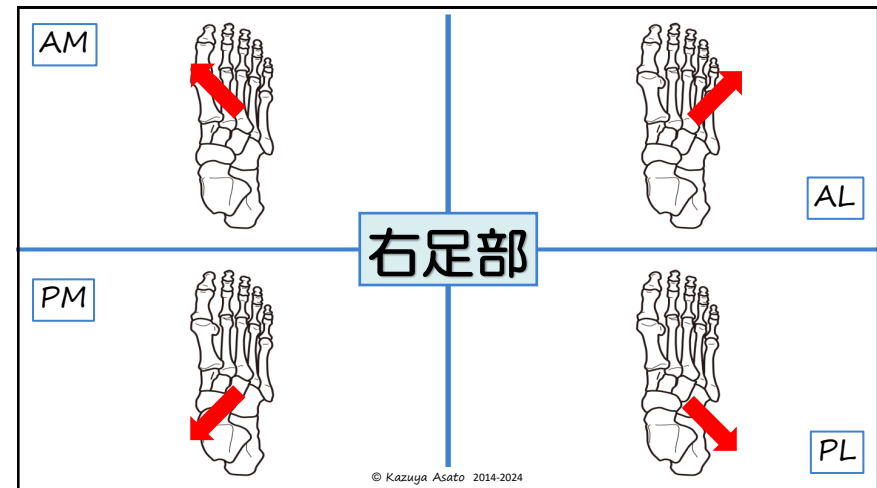
61



62



63



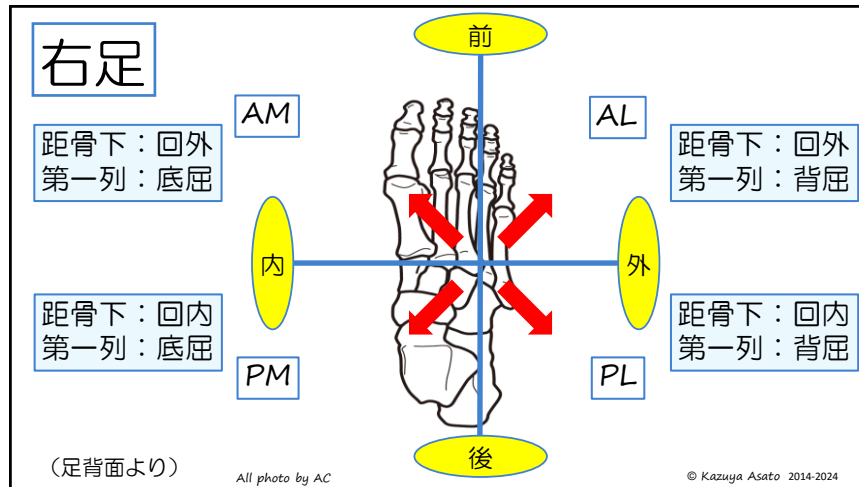
64

65

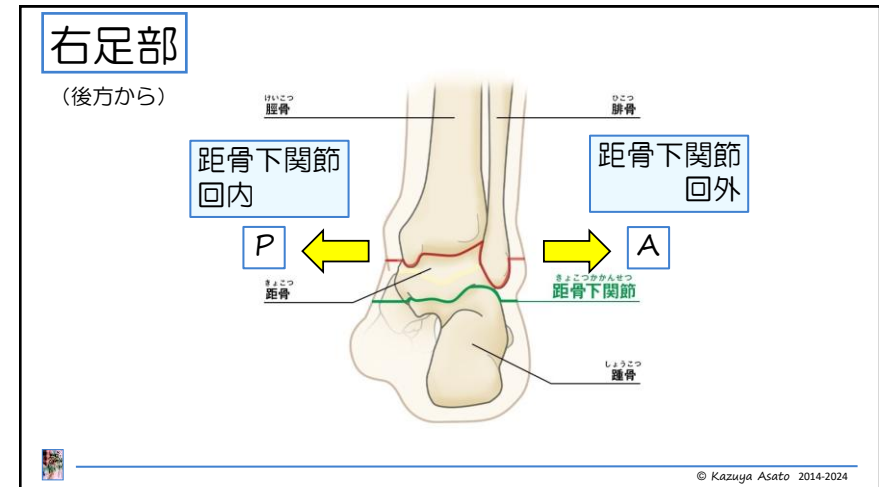
66

67

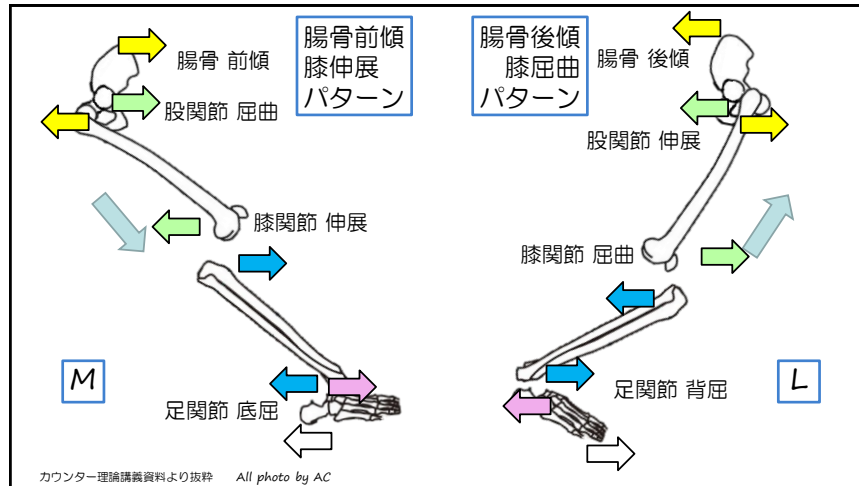
68



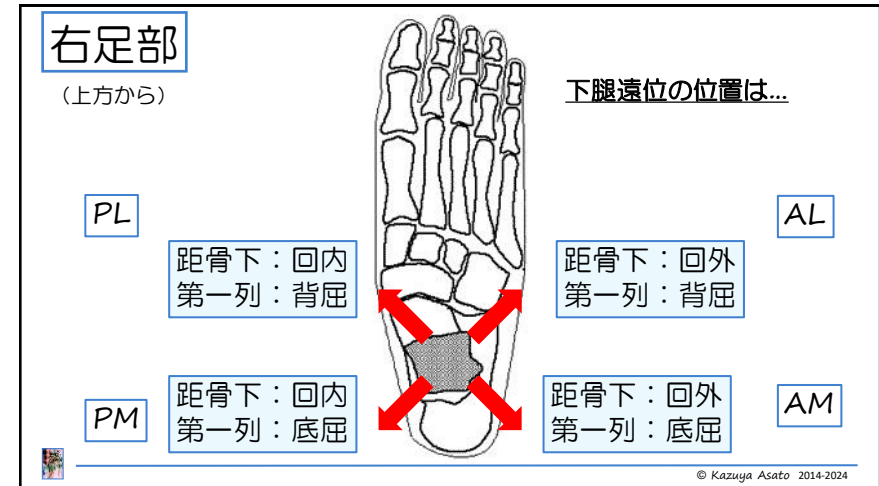
69



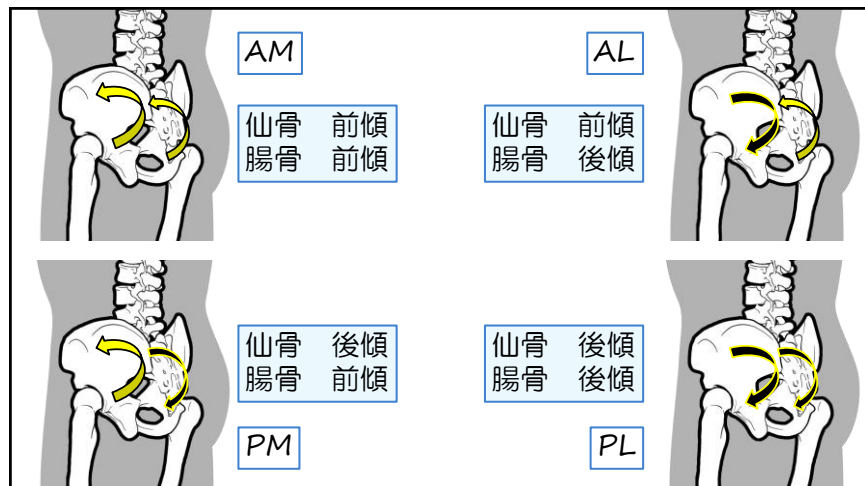
70



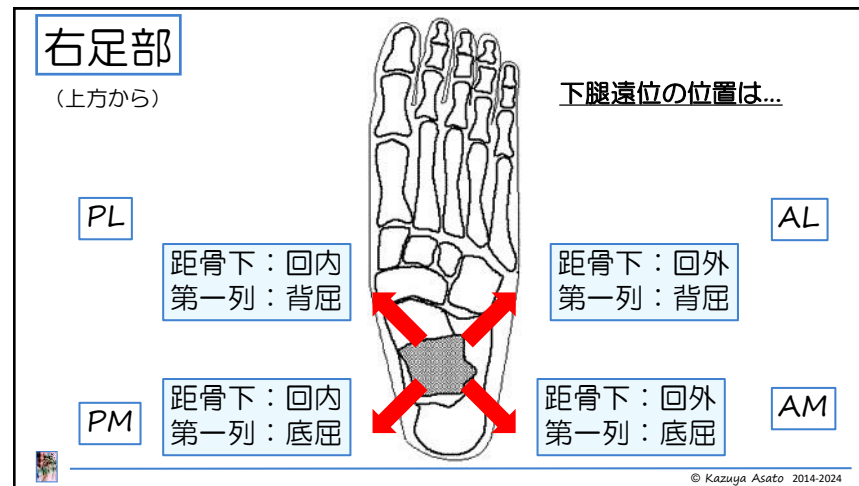
71



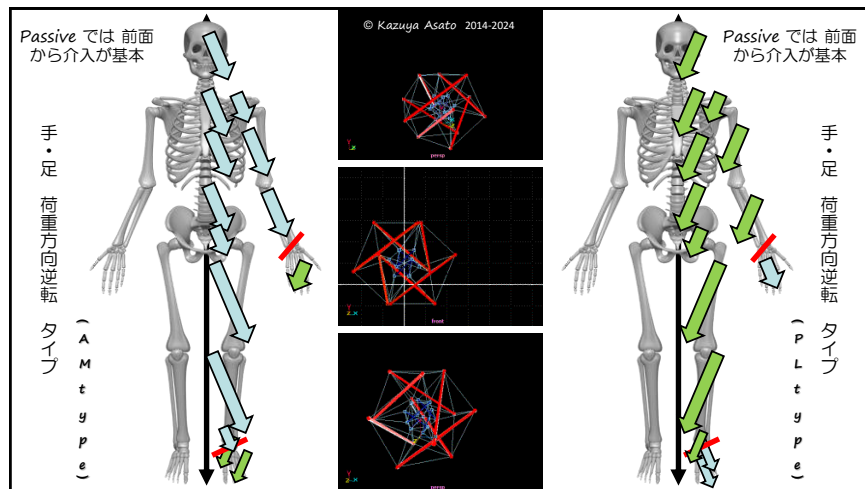
72



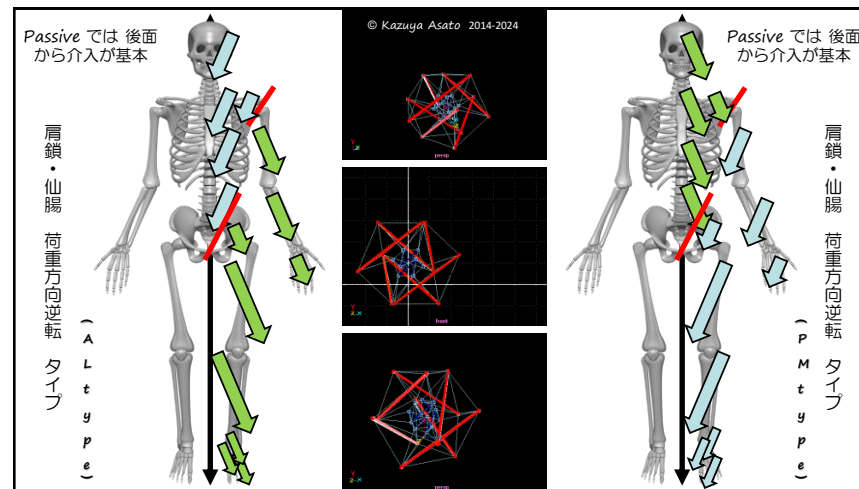
73



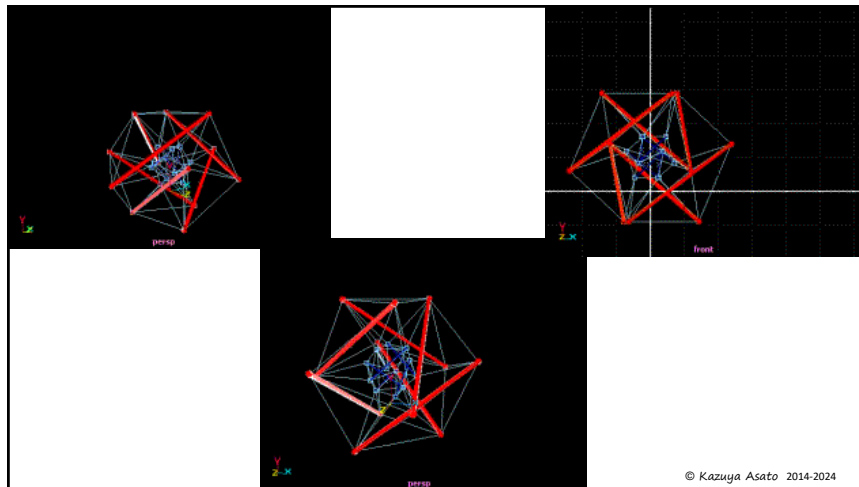
74



75



76



77

安里和也の考えている足底板の解釈

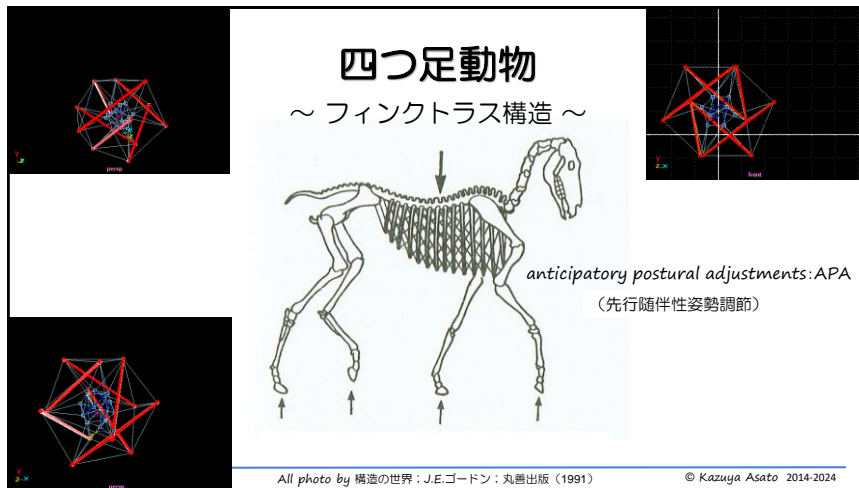
手足の一部と体幹の Key となる部位との動きを探り出し、
その 連動性 を引き出し、本来あったはずの
ヒトの動き を取り戻していく治療法

～ 手足体幹療法 ～

を基にして “ **動き** ” の良し悪しを判断していく
“ **評価** ” から作成する 「 入谷式足底板 」

© Kazuya Asato 2014-2024

78



79

Today's 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入谷式足底板の解釈として提案してみた
- ✓ 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臨床での一助になればと願う

© Kazuya Asato 2014-2024

80