文部科学省委託研究開発事業『統合データベースプロジェクト』

BodyParts3D/Anatomography: 3次元人体構造DBと人体モデル図作成ツール

○三橋信孝[1]、藤枝香[1]、田村卓郎[3]、川本祥子[1]、高木利久[1]、大久保公策[1,2]

○Nobutaka Mitsuhashi, Kaori Fujieda [1], Takuro Tamura [3], Shoko Kawamoto[1], Toshihisa Takagi[1], Kousaku Okubo[1,2]

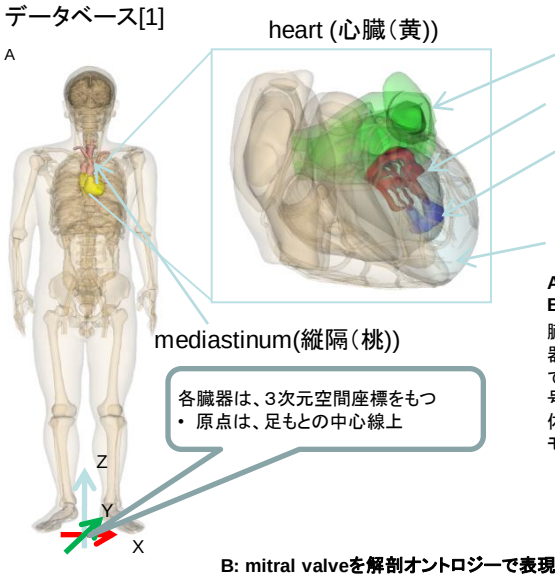
[1]情報・システム研究機構 ライフサイエンス統合データベースセンター
[2]国立遺伝学研究所 生命情報・DDBJ研究センター
[3]ビッツ株式会社

[1]Database Center for Life Science, Research Organization of Information and Systems
[2]Center for Information Biology and DNA Data Bank of Japan, National Institute of Genetics
[3]Bits Co., Ltd.

BodyParts3Dとは

解剖学用語が示す人体の部品（臓器、器官）の位置と形状を3次元人体モデルで記述したデータベース[1]

A

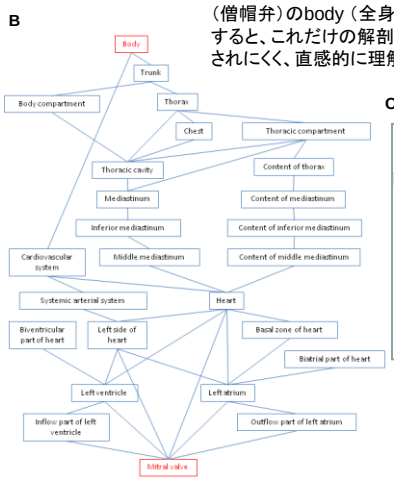


各臓器は、3次元空間座標をもつ
- 原点は、足もとの中心線上

A: 心臓弁のひとつであるmitral valve（僧帽弁）をBodyParts3Dデータベースで表現した例

臓器の位置や形状だけでなく、Body（全身）や他の臓器との包含(part-of)関係も直感的に把握できる。概念ではない、物理的実体のある解剖学用語は、文字、記号だけでは表現できない。BodyParts3Dでは臓器の体積、表面積、臓器間の包含（part-of）関係、距離等をモデルそのものが表現している。

B



B: mitral valveを解剖オントロジーで表現した例

解剖オントロジーのひとつであるFoundation Model of Anatomy (FMA)[2]で、mitral valve（僧帽弁）のbody（全身）との包含(part-of)関係、すなわち人体中での位置を表現しようとすると、これだけの解剖学概念（四角）と関係（概念間の線）が必要で、形状や位置が表現されにくく、直感的に理解しにくい。

C

C: BodyParts3Dのトップページ

解剖学用語（英語、漢字、かな、FMA ID）で検索可能

http://lifesciencedb.jp/ag/bp3d また は BodyParts3D 検索

3次元人体モデルデータダウンロード可能

BodyParts3Dの各臓器の3次元モデルデータの一部（フェーズ2以上）がダウンロード(VTK, STLフォーマット）でき、自由に利用可能 。http://lifesciencedb.jp/ag/bp3d/download/

データベースの構築状況（臓器数）

器官系名	フェーズ 1	2	3	計
神経系	43	0	0	43
感覚器系	13	0	0	13
循環器系	59	66	0	125
呼吸器系	3	44	0	47
消化器系	29	0	0	29
内分泌系	13	0	0	13
免疫系	3	0	0	3
泌尿器系	9	0	0	9
生殖系	16	0	0	16
骨格系	73	0	0	73
筋肉系	3	0	0	3
皮膚/結合組織	5	0	0	5
その他	5	0	0	5
合計	274	110	0	384

2008年12月現在

器官系名	フェーズ 1	2	3	計
神経系	2	53	0	55
感覚器系	18	0	0	18
循環器系	47	97	0	144
呼吸器系	0	45	0	45
消化器系	0	32	0	32
内分泌系	2	13	0	15
免疫系	0	2	0	2
泌尿器系	0	9	0	9
生殖系	0	18	0	18
骨格系	0	272	0	272
筋肉系	0	2	0	2
皮膚/結合組織	3	0	0	3
その他	3	24	0	27
合計	75	567	0	642

2009年6月現在

基準となる骨格、体積の大きい臓器、内部の臓器から構築し、その後、管状の器官（血管、末梢神経）や膜状のもの、筋肉、体表の名称づけを行う予定。

フェーズ1：
- 数値人体モデルデータベース（独立行政法人情報通信研究機構らが開発、約50臓器）の形状を、ほぼ変えずに細分化

フェーズ2（現段階）：
- フェーズ1データを、メディカルアーティストが、位置関係や形態を大きく損なうことなく、人体解剖模型・図譜等を参考に作った精密データに、臓器器官単位で置換、細分化

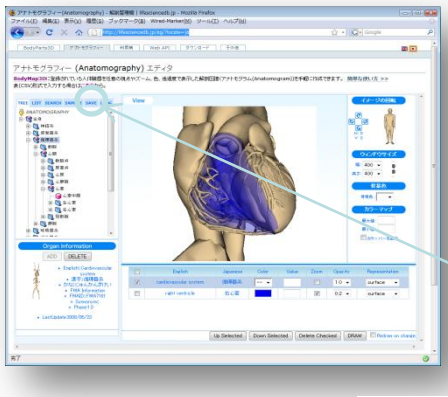
フェーズ3：
- フェーズ2データを臨床医学研究者がチェック

Anatomography（アナトモグラフィー）とは

BodyParts3Dの臓器を選択して、視点、臓器の色・透過度を自由に設定して人体のモデル図（アナトモグラム）を描くツール

Anatomography = Anatomy (解剖学) + -graphy(画法）から作った造語

http://lifesciencedb.jp/ag/ もしくは アナトモグラフィー 検索



アナトモグラムは、URLで保存可能

アナトモグラムは解剖名称と表示条件、視点の3つのパラメータからなる非常に軽いテキスト情報としてURLの形で保存や送付が可能。URLをクリックすると再描画。

「 SAVE 」タブをクリック

詳しい使い方は、統合TVをご覧ください。 統合TV アナトモグラフィー 検索

アナトモグラフィーの利用例

・医学コミュニケーションに

解剖学教育や医学用語辞書の助けになるだけでなく、病変の部位や手術アプローチの計画などを他人に伝えるときの補助が可能。

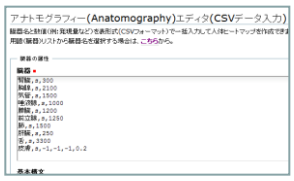
・論文作成やパンフレット作成に

・ヒートマップ作成に

臓器別の遺伝子発現データやがん死亡数等をBodyMap3Dにマップし、可視化できます。

臓器名	発現量
腎臓	300
胸腺	2100
気管	1500
唾液腺	1000
膵臓	1200
前立腺	1250
肺	1500
肝臓	250
舌	3300

水を通すトランスポータータンパク質AQP3（アクアポリン3）の臓器別遺伝子発現データ

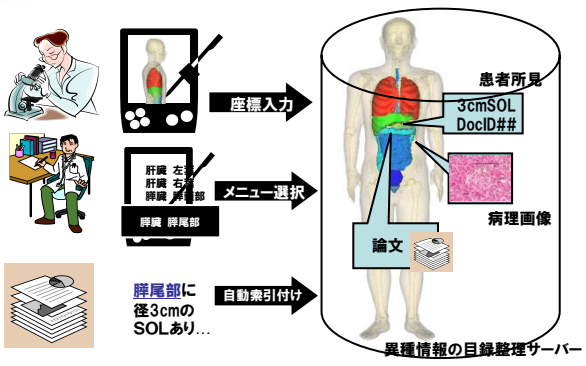


入力データをフォームにペースト

http://lifesciencedb.jp/ag/form/indexCSV.jsp または アナトモグラフィー CSV 検索

遺伝子発現ヒートマップ

今後の開発予定（分野共通の解剖学的索引として）



1. ユーザからの入力（マーキング、コメント）の保存、再表示
2. 関連情報とのリンクづけ
   - 論文
   - 解剖学教科書
   - 組織、病理画像など

誰もが無償で自由に利用できる、人体版グーグルマップを目指す。

参考文献

[1] Nobutaka Mitsuhashi, Kaori Fujieda, Takuro Tamura, Shoko Kawamoto, Toshihisa Takagi, and Kousaku Okubo. BodyParts3D: 3D structure database for anatomical concepts. Nucleic Acids Research, 2009, Vol. 37, Database issue D782-D785, DOI 10.1093/nar/gkn613.

[2] Rosse,C., Mejino,JVL. A reference ontology for biomedical informatics: the Foundational Model of Anatomy. J. Biomed. Inform., 2003, 36, 478-500.

DBCLS Database Center for Life Science

文部科学省統合データベースプロジェクト シンポジウム
「データベースが拓くこれからのライフサイエンス」

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構ライフサイエンス統合データベースセンター
〒113-0032 東京都文京区弥生２－１１－１６ 東京大学工学部１２号館 TEL:03-5841-6754 FAX:03-5841-8090