

統合データベース講習会: AJACS三河

# アナトモグラフィーと BodyParts3Dの利用法

<http://lifesciencedb.jp/ag/>

ライフサイエンス統合データベースセンター(DBCLS)  
大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構(ROIS)

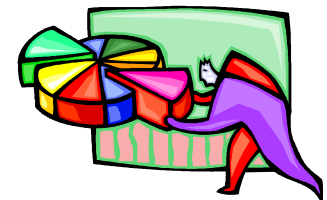
三橋 信孝

2009年7月10日



# 目次

- アナトモグラフィー(Anatomography)とは
  - 解剖学用語を選択して自由に人体のモデル図を描くツール
- アナトモグラフィーの使い方
- BodyParts3Dとは
  - 人体部位の位置や形状を3次元人体モデルで記述したデータベース
- 今後の開発予定
- アナトモグラフィー実習(motdb参照)



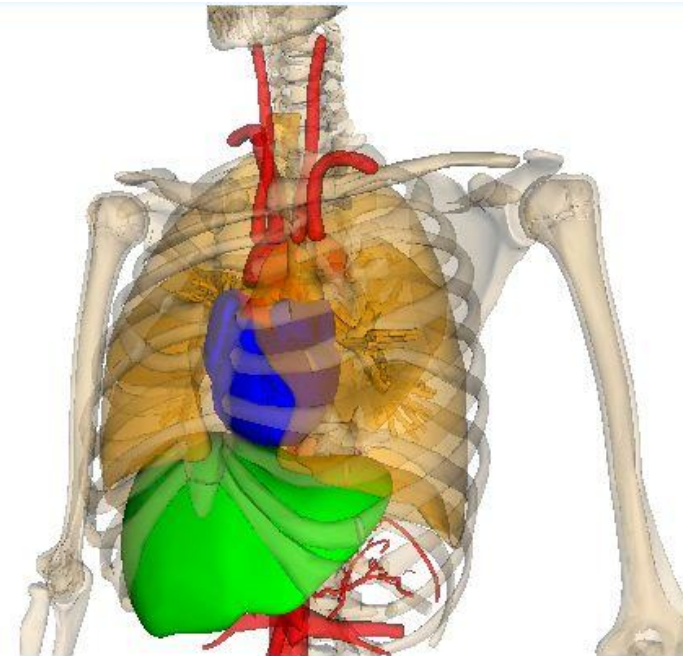
# アナトモグラフィーとは

— アナトモグラフィー名前の由来 —

Anatomography = Anatomy (解剖学) + - graphy (画法: 出力の仕組み)

- 解剖学用語を選択して自由に人体のモデル図を描くツール
- 視点やズーム、色、透過度など自由に設定できる

色や透明度、見る角度を設定できる



肺、心臓、肝臓を  
アナトモグラフィーを使って描いた図

# アナトモグラフィーの使い方

# アナトモグラフィーの場所



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**

[Guest Account](#) | [アカウント](#) | [ログイン](#) | [English](#)

[ホーム](#) | [データベース](#) | [検索](#) | [ツール](#) | [ダウンロード](#) | [About us](#)

[検索](#) [横断検索](#) [実行](#)

統合ホームページへようこそ

これは新しいインターフェースです  
このウェブサイトは文部科学省「統合データベースプロジェクト」のポータルサイトです。はじめての方へ  
サイトの内容をムービー やリーフレット でご紹介しています。

6月12日(金) 統合データベースシンポジウムを開催いたします。ふるってご参加下さい。

**ポータル**

生命科学系 データベース カタログ

生命科学系 学協会カタログ

ゲノム・ポストゲノム主要プロジェクト一覧

生物アイコン

WingPro (JSTのDBポータル)

Webリソースポータルサイト (JST解析ツールポータル)

**アーカイブ**

生命科学系データベースアーカイブサービス

トレースアーカイブ (追従研 DDBJ)

**ツール & 解析 サービス**

アナトモグラフィー / BodyParts3D

Wired-Marker

**検索**

(旧)生命科学データベース横断検索

蛋白質核酸酵素 全文検索

文科省「ゲノム」研究報告書 全文検索

学会要旨統合検索

新聞記事検索

OReFil (オンラインリソースファインダー)

Allie (略語の正式名称を検索)

**データベース**

DNAデータベース総覧と検索

(DDBJ/EMBL/GenBank)

遺伝子発現リンク(GEO)目次

かずさアノテーション & Navigation (かずさDNA研究所)

ゲノムネット医薬品データベース (京大)

統合医科学データベース (東京医科歯科大グループ)

疾患解析から医療応用を実現するDB開発 (東大グループ)

持続可能型社会への貢献遺伝子データベース (長浜バイオ)

tRNADB-CEエキスパートがキュレートしたtRNADB (長浜バイオ)

**教材・人材育成**

統合TV (DBやツールの動画教材)

MotDB (教育・人材育成のサイト)

**統合DB事業**

文科省 統合データベース整備事業サイト

国内データベースの統合(受入れ)事業

H18年度成果公開サイト

H19年度成果に対する外部評価の結果

「プロジェクト公開資料」(委員会案)の資料

**LSDBブログ**

分子生物学会 第9回春季シンポジウム ポスター発表

2009-05-11 (Mon) 12:51:38

Reactomeを使い倒す〜2 Reactomeへのマッピング〜

2009-05-08 (Fri) 17:59:08

豚インフルエンザ 改変インフルエンザA(H1N1)

2009-05-01 (Fri) 22:48:18

**ニュース**

**バナーリンク**

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

6/12(金)シンポジウム開催

使い慣れ系チャンネル  
**統合TV**

統合TV

**OReFil**  
Online Resource Finder for Lifesciences

OReFil

**Allie**

Allie

統合ぐらし

スタッフブログ-統合ぐらし-

<http://lifesciencedb.jp/ag/>

# 利用例1：人体モデル図（画像）を作成

★3つの手順で簡単に臓器画像を作成！

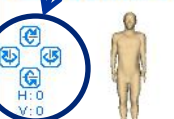
手順1：TREE/LIST/SEARCHから臓器を選択

アナトモグラフィー (Anatomography) エディタ

BodyMap3Dに登録されている人体臓器を任意の視点やズーム、色、透過度で表示した解剖図譜(アナトモグラム(Anatomogram))を手軽に作成できます。  
表(CSV)形式で入力する場合はこちらから。

視点移動

イメージの回転



ウィンドウサイズ

幅: 400  
高さ: 400

右心室の範囲にズーム

半透明:  
 $0 < \text{不透明度} < 1$

手順2：ADDボタン押下

Organ information

ADD DELETE



English: Cardiovascular system  
・漢字: 循環器系  
・かな: じゅんかんぎけい  
・ FMA Information  
・ FMAID: FMA7161  
・ Synonym:

手順3：DRAWボタン押下

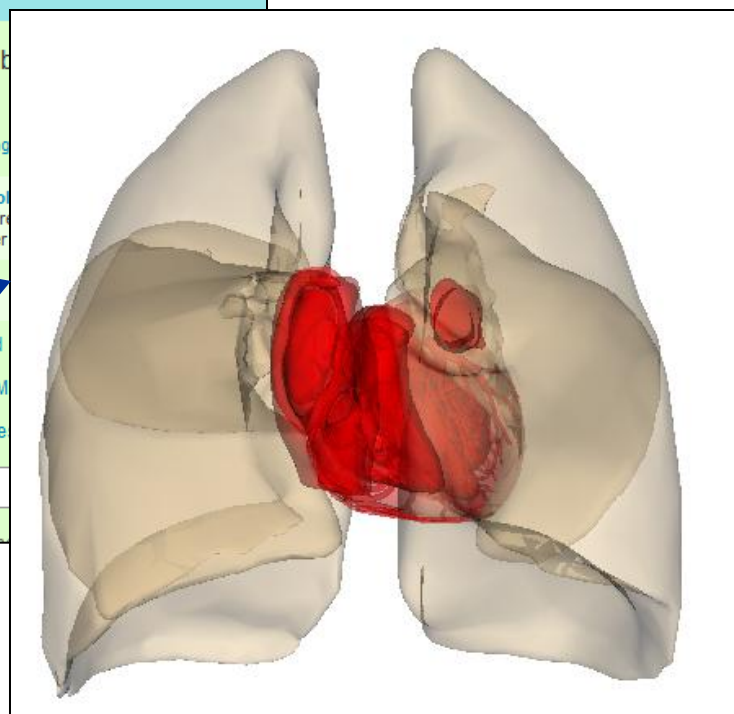
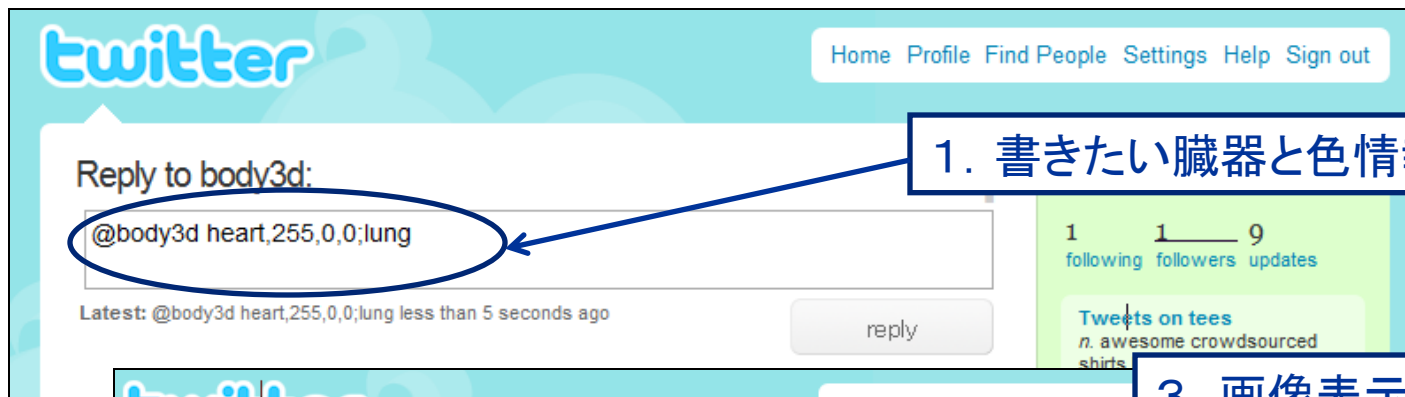
DRAW

Redraw on change

完了



# 利用例2: twitter利用者(WebAPI利用)が作成



詳しくは、以下のURLを参照

<http://g86.dbcls.jp/~body3d/index.php?FrontPage>

# 利用例3：人体ヒートマップ作成

ヒートマップ：数値の大小を色別に表した図  
(例：遺伝子の発現量、癌の死亡症例数)

数値を色情報に自動変換

カテゴリデータでも数値に変換すれば(例：順序)は表現可能

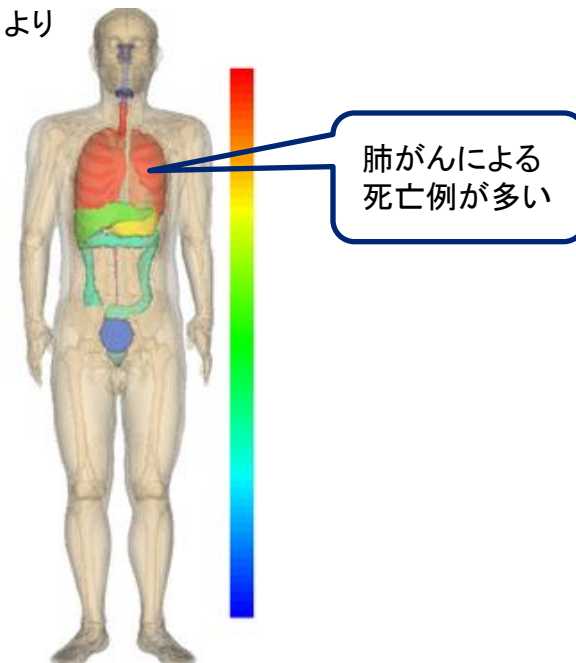
利用例：癌の死亡数を人体ヒートマップで表した図

がんの部位別の死亡数統計

2006年国民衛生の動向より

第14表(3-1) 部位別悪性新生物 死亡数の推移  
男

死因標準分類 コード	死 因	昭和50年 (75)	55 (80)	60 (85)	平2 (90)	7 (95)	12 (00)	18 (04)
02100	悪 性 新 生 物	76 922	93 501	110 660	130 395	153 623	179 140	193 096
02101	口 腔、口 腔 及 び 咽 頭	943	1 233	1 462	1 866	2 980	3 610	4 104
02102	食 管	3 862	4 490	5 046	6 004	7 253	8 706	9 465
02103	胃	30 403	30 845	30 146	29 909	32 015	32 788	32 851
02104	結 腸 S 状 結 腸 移 行 部 及 び 直 腸	2 662	3 842	5 522	7 791	10 420	12 139	13 395
02105		3 137	3 882	4 500	5 495	6 882	7 729	8 530
02106	肝 及 び 肝 内 胆 管	6 677	9 341	13 380	17 786	22 773	23 602	23 421
02107	胆 の う 及 び そ の 他 の 胆 道	1 905	2 791	3 949	5 089	6 189	6 913	7 476
02108	膵	3 155	4 483	5 963	7 317	8 965	10 380	11 933
02109	咽 咽 咽 咽 咽 咽	738	736	747	770	872	858	964
02110	気 管、気 管 支 及 び 肺	10 711	15 438	20 837	26 872	33 389	39 053	43 921
02111	皮 膚	371	327	367	381	451	502	565
02112	乳 房	27	44	36	34	56	77	85
02113	子 宮	-	-	-	-	-	-	-
02114	卵 巣	-	-	-	-	-	-	-
02115	前 立 腺	1 267	1 736	2 640	3 460	5 399	7 514	8 840
02116	膀 胱	1 174	1 606	1 705	2 110	2 700	3 184	3 817
02117	中 枢 神 経 系	253	509	583	695	966	869	926
02118	悪 性 リ ン パ 球	---	---	---	---	3 735	4 578	4 758
02119	白血 病	2 321	2 624	2 983	3 225	3 645	3 970	4 123
02120	その他のリンパ腫、造血組織及び関連組織	---	---	---	---	1 565	1 774	2 069
(再掲)								
02204、02105	大 腸	5 799	7 724	10 112	13 286	17 312	19 868	21 835





# ヒートマップ作成方法1: アナトモエディタのvalue欄に数値入力

★Value列に数値を入力する以外は、使い方1と同じ

アナトモエディタのインターフェース。中央には3D人体モデルが表示されています。左側には「BodyParts3D」のツリーメニューがあり、右側には「View」パネルと「Image Rotation」パネルがあります。

下部には「Organ Information」パネルがあり、器官の詳細が表示されています。また、下部には「Value」列のテーブルがあります。

右側の「Image Rotation」パネルには、回転角度（H: 0, V: 0）とウィンドウサイズ（幅: 300, 高さ: 600）の設定があります。背景色は「white」で設定されています。

下部の「Value」列のテーブルは以下の通りです。

	English	Japanese	Color	Value	Zoom	Opacity	Representation
<input type="checkbox"/>	body	全身	default		<input type="checkbox"/>	0.3	surface
<input type="checkbox"/>	esophagus	食道	default	9405	<input type="checkbox"/>	1.0	surface
<input type="checkbox"/>	stomach	胃	default	32851	<input type="checkbox"/>	1.0	surface
<input type="checkbox"/>	colon	結腸	default	13305	<input type="checkbox"/>	1.0	surface

右側の「Value」列の「9405」「32851」「13305」は、ヒートマップの値として入力されています。これらの値は、器官の表示色に影響を与えます。

右側の「Value」列の「9405」「32851」「13305」は、ヒートマップの値として入力されています。これらの値は、器官の表示色に影響を与えます。

右側の「Value」列の「9405」「32851」「13305」は、ヒートマップの値として入力されています。これらの値は、器官の表示色に影響を与えます。

# ヒートマップ作成方法2:CSVデータ入力画面利用

## アナトモグラフィー (Anatomography) エディタ (CSVデータ入力)

臓器名と数値(例:発現量など)を表形式(CSVフォーマット)で一括入力して人体ヒートマップを作成できます。  
用語(臓器)リストから臓器名を選択する場合は、[こちら](#)から。

臓器の属性

**臓器** ■

```
kidney,S,-1,-1,-1,0.2
bone,S,-1,-1,-1,0.2
heart,S,100
はい,S,0
```

**臓器名、数値データ  
(遺伝子の発現量、  
がんの死亡数など)  
を入力**

基本構文  
臓器名,オペレーション(S,H,Z),色情報[不透明度(0.0-1.0),表現方法(surface,wireframe,points)](カンマ区切り)  
ヘルプ詳細表示 >>

他の属性

**出力フォーマット** ■

☒ 静止画(PNG)

**視点** ■

基準点(人体に外接する球(境界球)の赤道上)

☒ 前(腹)面(0,0) ☐ 左側面(+90/-270,0) ☐ 後(背)面(+180/-180,0) ☐ 右側面(-90/270,0)

基準点からのずれ

経度(水平)方向  度 緯度(垂直)方向  度

**画像の回転** ■

画像を時計回りに  度回転します。

**ズーム倍率** ■

1.0 倍

**画面サイズ** ■

幅  300 px 高さ  300 px

**背景色** ■

R  255 G  255 B  255

**マップされる数値の範囲** ■

☒ 臓器属性で与えられた数値の最小値から最大値の範囲

☐ ここで定義する 最小値  0.0 最大値  0.0

範囲を超えた外れ値は、境界値(最大値、最小値)に丸められます。

**カラーバーの表示** ■

☐ On ☒ Off

ヘルプ表示 >>

Submitボタン

## アナトモグラフィー ボディパーツ3D

3次元人体モデルに、あなたのデータを

アナトモグラフィー

BodyParts3D

利用例

Web API

ダウンロード

## アナトモグラフィー出力

表示されない場合は、右のリンクをクリックしてください。 [\[\[ダウンロード\]\]](#)

描画時間: 0.0 seconds



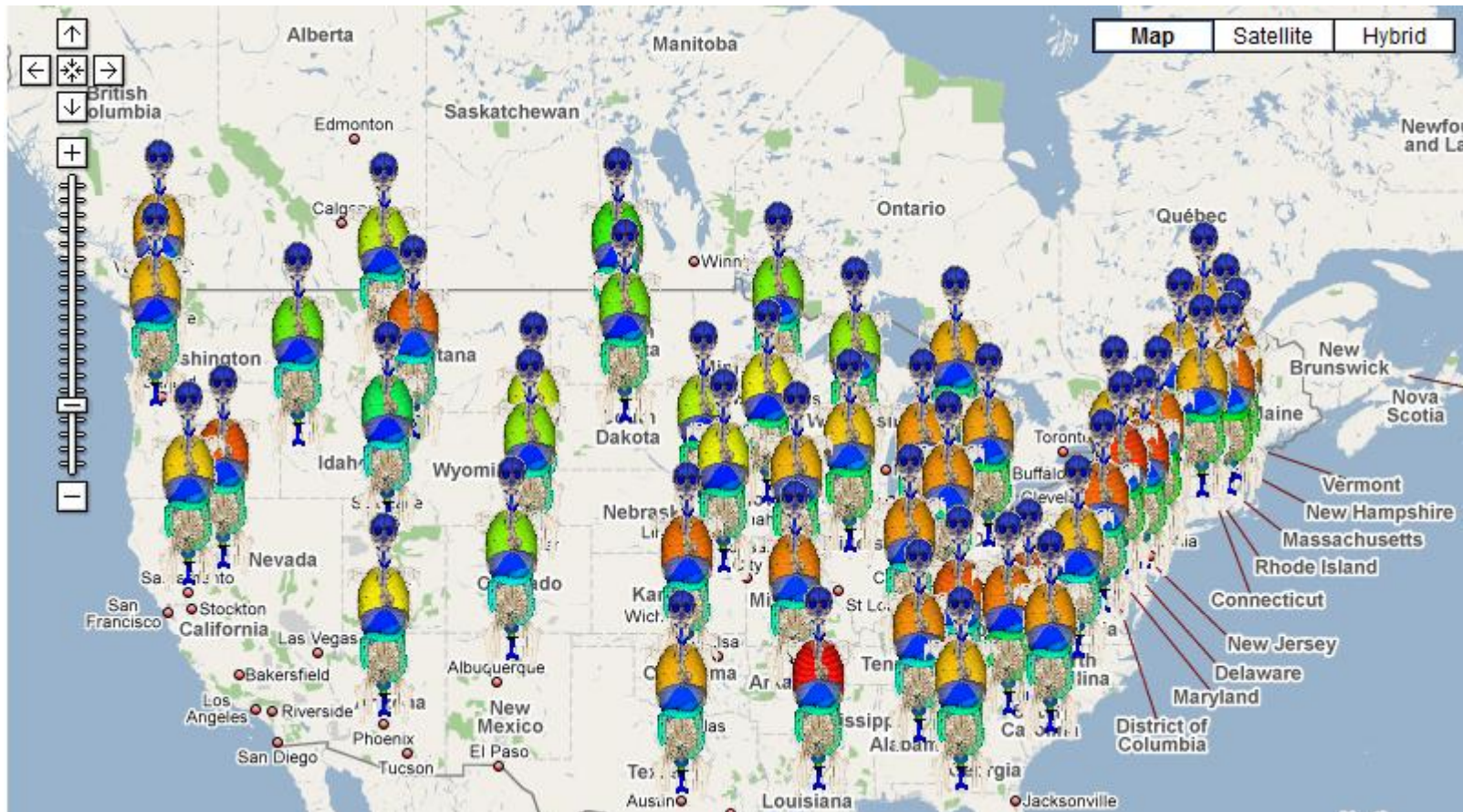
## アナトモグラフィー利用条件



アナトモグラフィーで作成した画像(アナトモグラム)ならここにアナトモグラフィー Web APIは、  
原著者ならここに許諾者は、[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」](#)です

Created by Life

# 利用例4：ヒートマップをGoogle Mapsにマッシュアップ



19のがん種について、全米50州の死亡率を一覧可能

<http://lifesciencedb.jp/ag/examples/index.jsp#nci>

# BodyParts3Dとは

人体部位の位置や形状を3次元人体モデルで  
記述したデータベース



# BodyParts3D

人体部位の位置や形状を3次元人体モデルで記述したデータベース  
(人体の臓器描画するためのデータが格納されている)



アナトモグラフィ BodyParts3D 利用例 Web API ダウンロード ヘルプ その他



## BodyParts3D - 3次元解剖学用語データベース

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です。 [詳細 >>](#)

■ 解剖学用語(英語、漢字、ひらがな、FMAID(例: FMA7085))入力

臓器名で検索

## BodyParts3D登録解剖学用語一覧

### 全用語

- 五十音順
- 最終更新日順

### 臓器・器官系(Organ System)単位

「用語数」をクリックすると、その臓器・器官系(Organ System)を構成する臓器名が表示されます。

漢字	かな	English	用語数			
			フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3	合計
神経系	しんけいけい	nervous system	<a href="#">2</a>	<a href="#">53</a>	0	<a href="#">55</a>
感覚器系	かんかくきけい	sensory system	<a href="#">18</a>	0	0	<a href="#">18</a>
循環器系	じゅんかんきけい	cardiovascular system	<a href="#">47</a>	<a href="#">97</a>	0	<a href="#">144</a>
呼吸器系	こきゅうきけい	respiratory system	0	<a href="#">45</a>	0	<a href="#">45</a>
消化器系	しょうかきけい	alimentary system	0	<a href="#">32</a>	0	<a href="#">32</a>
内分泌系	ないぶんびつけい	endocrine system	<a href="#">2</a>	<a href="#">13</a>	0	<a href="#">15</a>
免疫系	めんえきけい	immune system	0	<a href="#">2</a>	0	<a href="#">2</a>
泌尿器系	ひにょうきけい	urinary system	0	<a href="#">9</a>	0	<a href="#">9</a>
生殖系	せいしよくけい	genital system	0	<a href="#">18</a>	0	<a href="#">18</a>
骨格系	こっかくけい	skeletal system	0	<a href="#">272</a>	0	<a href="#">272</a>
筋肉系	きんにくけい	muscular system	0	<a href="#">2</a>	0	<a href="#">2</a>
皮膚/結合組織	ひふ・けつごうそしき	dermal/connective tissue	<a href="#">3</a>	0	0	<a href="#">3</a>
その他	そのた	others	<a href="#">3</a>	<a href="#">24</a>	0	<a href="#">27</a>
合計			<a href="#">75</a>	<a href="#">567</a>	0	<a href="#">642</a>

臓器名を一覧表から選択

### エントリー例



腎臓



大腸



精管



# BodyParts3D: 構築フェーズの定義

- フェーズ1: 男性のMRI画像を元に数値データ化し、臓器ごとに分割したもの
- フェーズ2: フェーズ1のデータでは、ボクセルの解像度や撮影状態などの関係で再現できない場所や標準的な形状からずれている場合もありますので、それをモデルやアトラス、統計データなどを見ながら、修正しているデータ
- フェーズ3: フェーズ2データを、臨床医学研究者がキュレーションし、専門的な解剖学知識と矛盾のないものにしたデータ

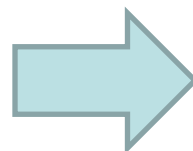
特定の個体の再現ではなく、解剖学知識を反映した標準人体モデルの作成を目指す



# 「BodyParts3D」の臓器数の変化

器官系名	フェーズ			計
	1	2	3	
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

2008/8更新

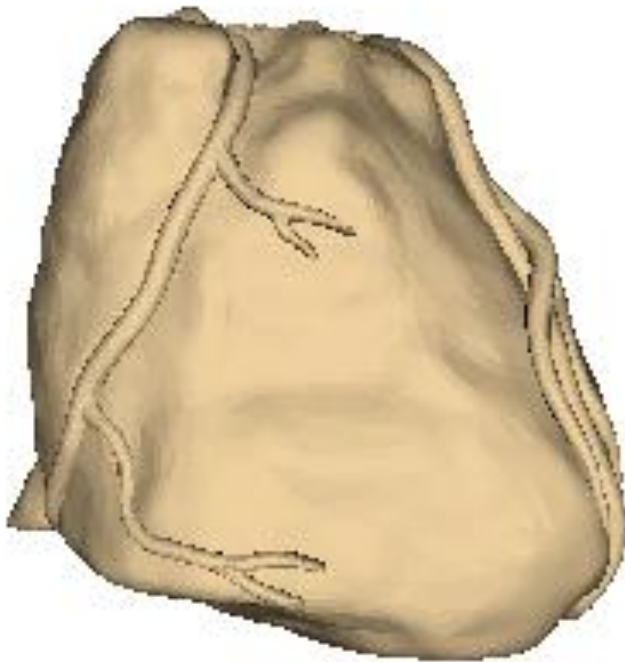


器官系名	フェーズ			計
	1	2	3	
神経系	2	53	0	55
感覚器系	18	0	0	18
循環器系	47	97	0	144
呼吸器系	0	45	0	45
消化器系	0	32	0	32
内分泌系	2	13	0	15
免疫系	0	2	0	2
泌尿器系	0	9	0	9
生殖系	0	18	0	18
骨格系	0	272	0	272
筋肉系	0	2	0	2
皮膚/結合組織	3	0	0	3
その他	3	24	0	27
合計	75	567	0	642

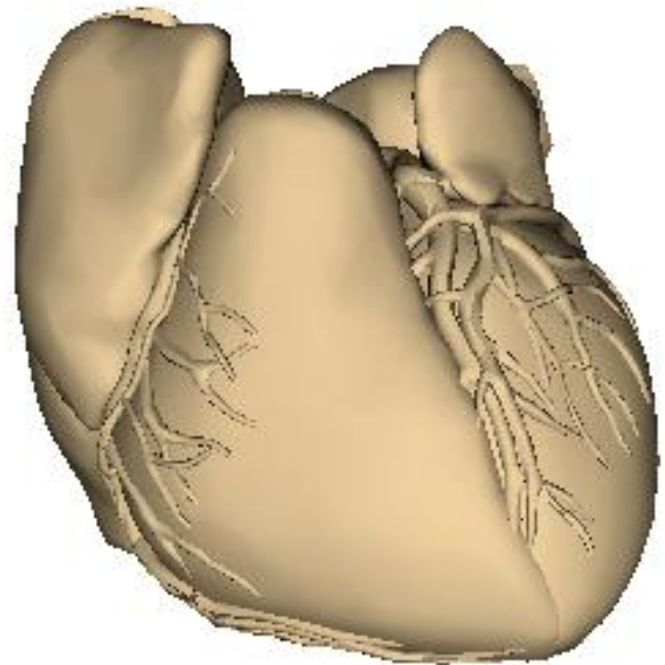
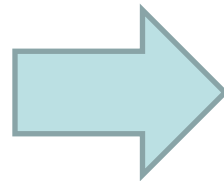
2009/7現在

# フェーズ1とフェーズ2の形状比較

例：心臓

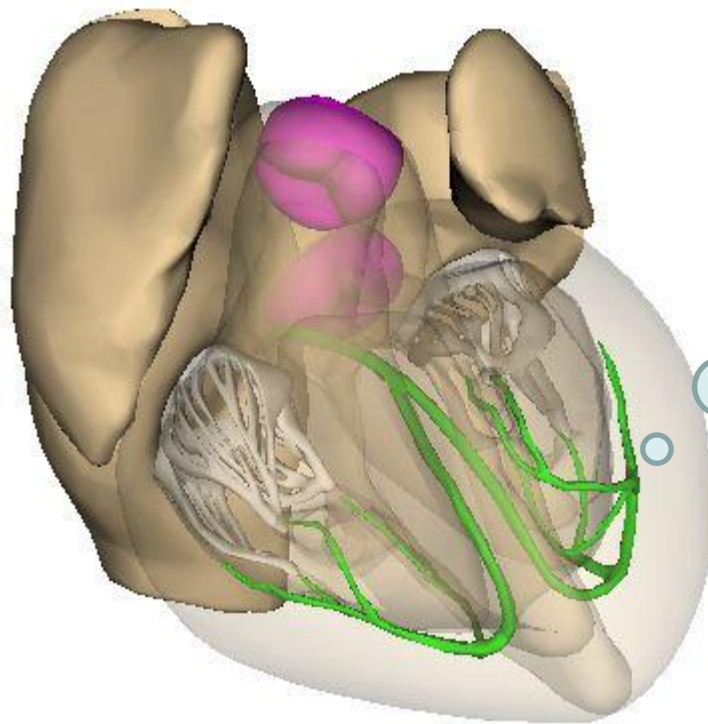


フェーズ1



フェーズ2

# 心臓の内部構造



弁や  
ペースメーカーの神経伝達系  
など内部構造も充実！

# BodyParts3Dのエントリ例ー心臓ー

## 心臓, しんぞう, heart

- ID: FMA7088
- 漢字: 心臓
- かな: しんぞう
- English: heart
- フェーズ: 1.0
- 最終更新日: 2008/12/01

## FMA synonyms

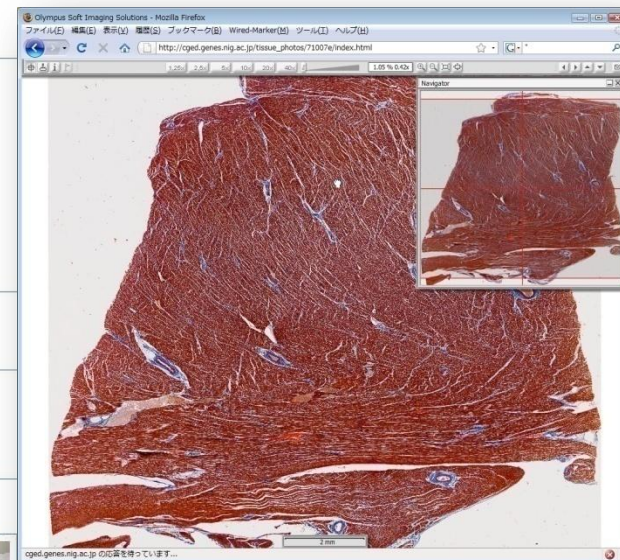
- Preferred name: Heart

## 組織切片画像へのリンク

-  Heart
-  Heart

## アノトモグラム

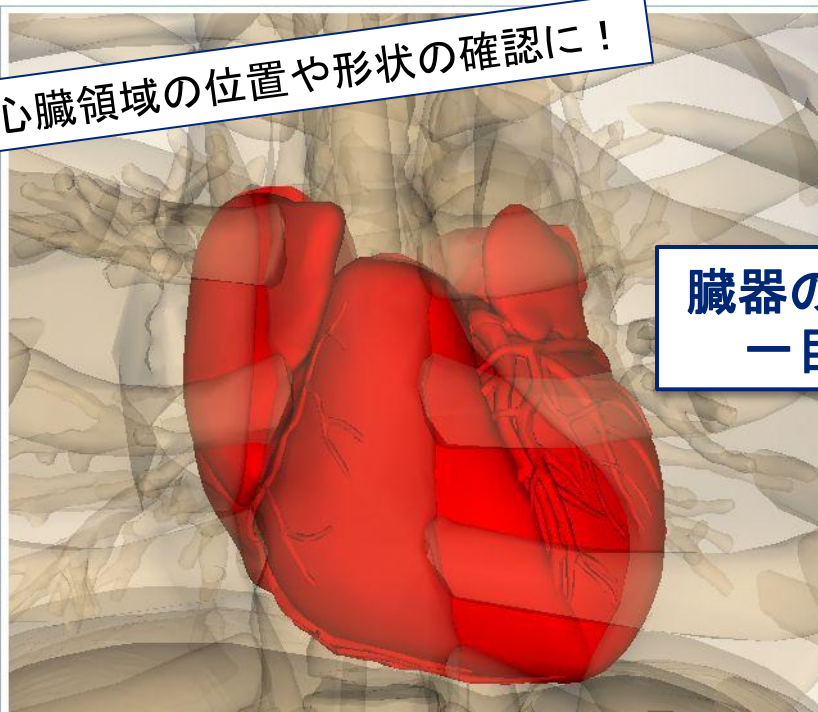
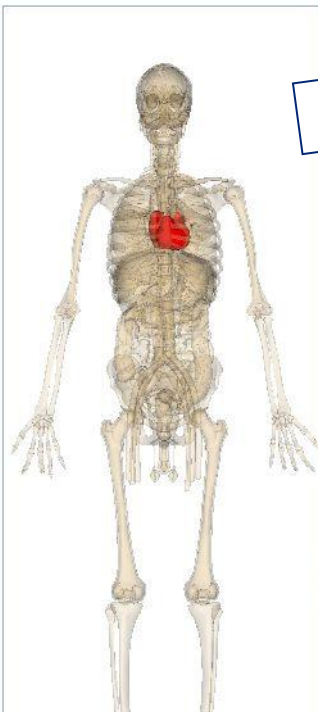
各画像をクリックすると、アノトモグラフィーエディタで編集できます。



組織切片画像へのリンク

心臓領域の位置や形状の確認に！

臓器の肉眼的、組織学的な形態を  
一目で理解することが出来る



# 今後の開発予定

## 1. マーキング機能

- 人体の任意の場所にマーカー設定、コメント入力、保存、検索可能

## 2. マウスによる直感的な画像操作

- 例: 左クリック: 回転、右クリック: 画像の移動、ホイール: 拡大縮小

## 3. 表示の高速化、解像度の向上



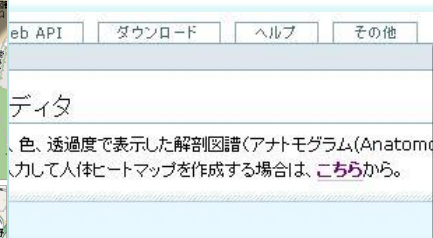
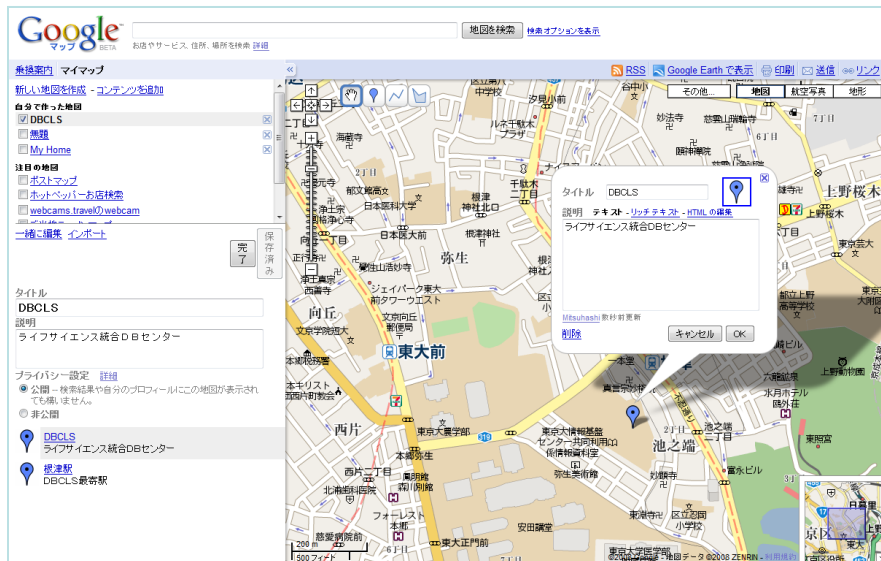


# マーキング機能（イメージ）

Googleマップで実現されている機能が  
アナトモグラフィーでも使える

臓器名称: 大腿骨  
コメント:

骨折で全治1ヵ月



- 全身
- 神経系
- 感覚器系
- 循環器系
- 呼吸器系
- 消化器系
- 内分泌系
- 免疫系
- 泌尿器系
- 生殖系
- 骨格系
- 骨
- 筋肉系
- 皮膚・結合組織
- その他

Organ Information

<input type="checkbox"/>	English	Japanese	Color	Value	Zoom	Opacity	Representation
<input type="checkbox"/>	bone	骨	--		<input type="checkbox"/>	1.0	surface



# 現在の開発体制



- DBCLS内開発チーム
  - 大久保公策 (開発責任者): 原案、 解剖学監修
  - 三橋 信孝 (専任開発リーダー): 解剖学用語辞書整備、サーバシステム構築・管理、ホームページ作成
  - 藤枝 香 (専任メディカルアーティスト): 臓器形状データ作成、データ名称付与、 臓器関係編集
- 外部開発分担企業
  - 株式会社 エムアイシー: ラフモデリング、 計測データ入力
  - 株式会社 ビッツ: 3Dレンダリングサーバ構築、アナトモエディタ画面デザインおよび作成