

伝わる！真似できる！

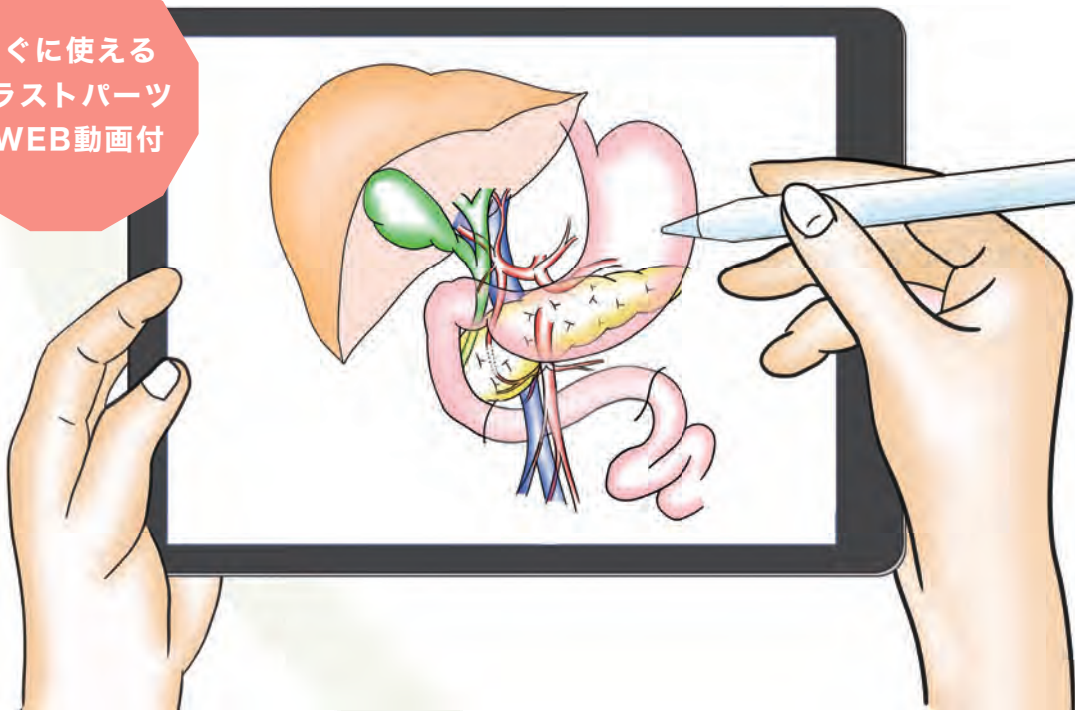
手術記録の 描き方・活かし方

デジタルイラストで描くオペレコ入門

著 榎田祐三 Yuzo Umeda

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 消化器外科

すぐに使える
イラストパーツ
& WEB動画付



Digital illustration for Operative record

巻頭言

進め！デジタルイラストレーション

手術後に手術記録を残すことには、実に多くの意味合いがあります。法令上作成保存が求められている書類であると同時に、同僚の医師やメディカルスタッフ、紹介元や紹介先に伝えるべき貴重な医療情報であり、そのためには読みやすくわかりやすいものである必要があります。また、術者や手術に参加した者にとっては、手術内容を整理して問題点を浮き彫りにすることで、次の手術の工夫や自らの手術技術の向上につながる作業となります。私の自宅の書棚には、36年前、岡山大学第一外科（現 消化器外科学）に入局したころの手術記録のバインダーがあります。昭和60年5月の最初のページは、初めて手洗いた膀胱合併切除を伴うS状結腸癌の手術記録で、自分用にした非公式なものです。その数ヶ月後には、初めて執刀した単径ヘルニアの公式な手術記録のコピーがあり、その数週間後には初めての虫垂切除の記事があります。今回、本文を書くために本当に久しぶりに見返してみると、非常につたない文章やイラストでしたが、外科医になりたてのころの高ぶった気持ちを思い出し、手術記録には外科医としての自分の成長の足跡を刻む意味もあると感じました。

この度、2019年7月に開催された第74回日本消化器外科学会総会の特別企画「オペレコを極める」においてグランプリを受賞した榎田祐三先生が、デジタルイラストレーションを用いたオペレコの作成方法を解説した本書を出版されることをたいへんうれしく思います。本書の特徴は、何といても読者にやさしいわかりやすさでしょう。榎田先生がオペレコのイラスト作成にデジタルイラストレーションを使用するに至った経緯からはじまり、入門編から応用編へと段階を追って、実際のアプリの画面を示しながら具体的な作業工程を解説しています。ところどころにオリジナルのコツや工夫を盛り込み、彼が蓄積してきたノウハウを惜しげもなく伝えてくれています。さらに、使用しているデバイスやアプリもきちんと明記されているので、それらを入手すればすぐにでも実践できます。

日本はデジタル化が遅れていると言われていますが、それでもデジタル教育はすでに始まっており、今の若い世代の外科医は端末やタブレットをより身近に感じていると思います。今回の、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）のパンデミックで、さらにリモートワークやオンライン授業が進んでいくと予測されており、本書はまさに広がるデジタル時代を先取りした教科書と言えます。本書を活用することで、多くの外科医に日常診療でのデジタルイラストレーションのメリットを感じていただけることを期待しております。

令和3年1月吉日
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
消化器外科学 教授
藤原俊義

はじめに

手術記録（通称オペレコ）の目的と意義は何でしょうか？

患者さんの大切な治療の情報としての意義は言うまでもなく、外科修練における自己の研鑽，医師・看護師といった医療チーム内での手術情報の共有，そして術前・術後診断に関わった紹介医や内科医・病理医へのFeed backと，その意義は多岐にわたります。

日本の外科，外科系診療科においては文書としての手術記録に追加して，外科医自身が手術イラストを手掛けることが一般的です。こうした取り組みは，世界を眺めても日本独特のスタイルであり，世界に誇る伝統とも言えます。“手術の達人はオペレコを描くのも達人”というのはよく聞く話ですが，外科医の手術イラストのQualityと手術の上手さは相関すると言われています。絵が上手いからといって必ずしも手術が上手いとは限りませんが，世の中で手術の達人と評される外科医は，必ずと言っていいほどに，オペレコにおいても素晴らしいイラストを描くということは論を俟たないところでしょう。多くの達人が手術イラストを中心としたオペレコの記載を習慣づけていることは，「手術への拘り」でもあり，手術手技の重要なポイントを視覚化して記録に残し手術の要点を反芻することで，手術経験をスキルアップへ結びつけているものと拝察します。

読者諸兄は，色々な理由を持って本書を手にとられたのではないのでしょうか？「イラストを描くのは苦手な面倒」，「綺麗なオペレコを描きたい」，あるいは「もっと効率的に短時間でイラストを描き上げたい」など，理由も動機も自由です。

筆者は，小中・高等学校と一貫して図画や美術の成績は平均点で，特段の絵心と画才があるわけではありません。世の中には，絵師と呼ぶに相応しい腕前を持つ外科医もいれば，メディカルイラストレーターという本職の方々もおられます。筆者のイラストはそうした方々には及びませんが，如何にすれば手術の要点が「伝わる」オペレコを作成できるか，手術修練としてのオペレコの作成に楽しく向き合えるかということに主眼をおいて本書を書かせて頂きました。

本書では、ちょっとしたイラスト作成のコツに始まり、効果的なイラストを作成するために筆者が用いているデジタルイラストレーションのテクニックを実際のイラスト作成動画と共に紹介させていただきます。更に、皆さんがオペレコ作成ですぐに使える様々なデジタルイラストパーツを付録として用意しました。

働き方改革が謳われる今日、外科医の労務負担の軽減は急務です。本書を執筆している今現在、人類はCOVID-19という脅威に晒されて、新たな社会構造への変革を余儀なくされています。With/Afterコロナを見据え「Digital acceleration (デジタル化の推進)」は、働き方改革と合わせ、私達外科医にとっても待った無しの重要な課題です。そうした観点でも、デジタルイラストレーションを駆使したオペレコの作成は、イラスト描画の効率を高めることで作業負担の軽減にもつながり、次世代の外科診療と外科修練に大きな意義をもたらすでしょう。初期研修医から若手中堅外科医、そしてベテラン・指導医まで、分野・領域を問わず、皆さんがオペレコに楽しく向き合い、外科医としての日々を謳歌できるよう本書を御活用頂けたら望外の喜びです。

令和3年1月吉日
榎田祐三

執筆者一覧

著者

榎田祐三 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 消化器外科 准教授

執筆協力者

心臓血管外科の手術記録

笠原真悟 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 心臓血管外科 教授

呼吸器外科の手術記録

青景圭樹 国立がん研究センター東病院 呼吸器外科 医長

豊岡伸一 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 呼吸器・乳腺内分泌外科 教授

乳腺外科の手術記録

渡辺直樹 姫路赤十字病院 乳腺外科 部長

消化管外科の手術記録

白川靖博 広島市立広島市民病院 外科 部長

血管外科 バスキュラーアクセス手術の手術記録

松田浩明 腎不全センター 幸町記念病院 外科 部長

形成外科の手術記録

妹尾貴矢 岡山大学病院 形成外科 助教

松本 洋 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 形成再建外科 助教

木股敬裕 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 形成再建外科 教授

目次 contents

Introduction	01
COLUMN01 手術メモと覚え書きの重要性.....	26
Chapter 1	
デジタルイラストレーション入門編	29
STEP 1 メディバンペイントの準備をする.....	30
STEP 2 メディバンペイントの基本画面.....	31
STEP 3 線画を描く①：基本操作.....	38
STEP 4 線画を描く②：レイヤー機能を応用する.....	45
STEP 5 線画を描く③：線画の修正.....	52
STEP 6 色を塗る.....	57
Chapter 2	
イラストを描いてみよう！	65
STEP 1 下絵と色塗り.....	66
STEP 2 自動選択とレイヤー重ね塗りを使いこなす.....	75
STEP 3 変形機能を使いこなす.....	81
STEP 4 レイヤー合成とアニメ塗り.....	86
Chapter 3	
イラストパーツを使って効率的にまとめよう！	95
STEP 1 特典のイラストパーツを使ってみよう.....	96

STEP 2	イラストパーツを使いこなす	99
--------	---------------	----

Chapter 4

実際のオペレコをみてみよう	105
----------------------	-----

Case 1	大腸癌肝転移に対する肝切除	106
--------	---------------	-----

Case 2	膵体部癌に対する膵体尾部切除	113
--------	----------------	-----

Case 3	後腹膜腫瘍に対する拡大手術	117
--------	---------------	-----

Case 4	肝静脈再建を伴う肝切除	123
--------	-------------	-----

Case 5	肝門部領域胆管癌に対する肝切除	126
--------	-----------------	-----

Case 6	膵頭部癌に対する膵頭十二指腸切除術	128
--------	-------------------	-----

COLUMN02	下絵をトレースで書き起こす方法	134
----------	-----------------	-----

Special Contents	139
-------------------------	-----

心臓血管外科の手術記録	106
-------------	-----

呼吸器外科の手術記録	113
------------	-----

乳腺外科の手術記録	117
-----------	-----

消化管外科の手術記録	123
------------	-----

血管外科 バスキュラーアクセス手術の手術記録	126
------------------------	-----

形成外科の手術記録	128
-----------	-----

あとがき	166
------	-----

本書で使用しているデバイスとアプリ

- iPad Pro (10.5インチ, MPGH2J/A, 512GB)
- Apple Pencil (第一世代)
- 描画アプリケーションソフト (アプリ): Medibang Paint for iPad

※推奨環境についてはアプリ公式ホームページをご確認ください。

筆者は、これらペンタブレットとアプリを用いて、デジタルイラストレーションを導入しています。これ以外にはタブレットを使用した経験はなく、紙にイラストを描く、完全なアナログ形式でのオペレコ作成でした。

筆者が、iPad/Apple Pencilを選んだ理由は、ペン先と描画キャンパスが一致して目に見える“液晶ペンタブレット”であること、Apple pencilの質感、作成したイラストや素材をパソコンへ転送する際に“Air Drop”が便利なことです。またパソコンから離れた環境で、どこでも手軽にオペレコを描けるということもメリットです。

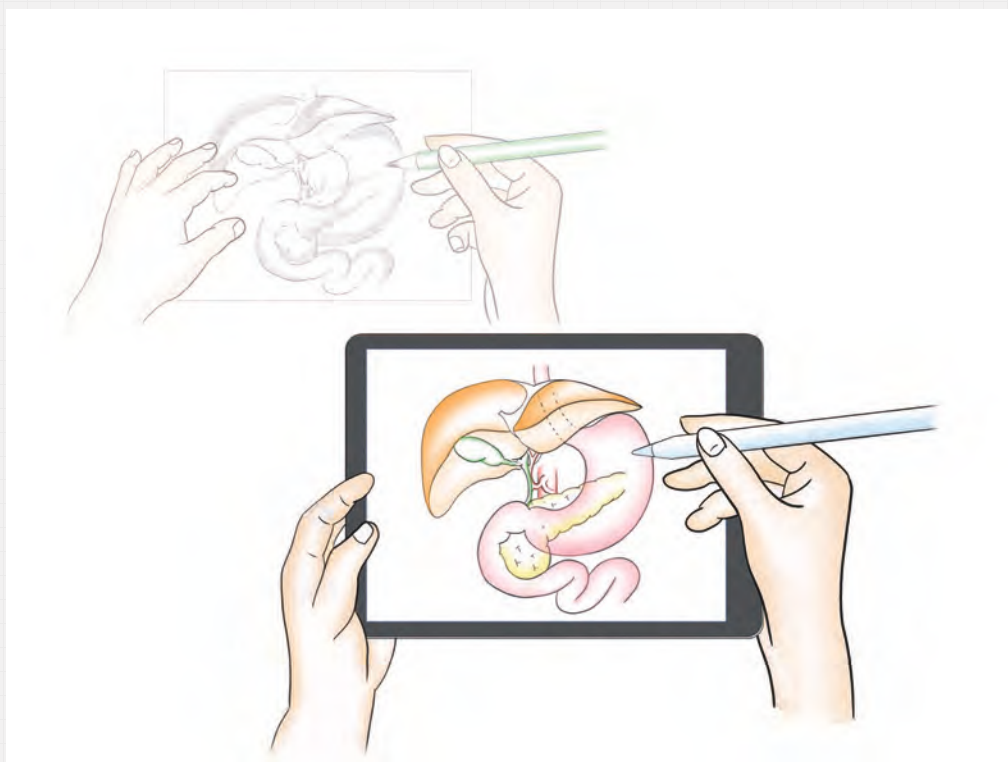
ペンタブレットについては、iPad以外のWindowsタブレット (Wacomシリーズなど) でも描画アプリの使用は可能です。手持ちのパソコン・タブレット、使いやすさやペンタブレットの描き心地、手への馴染み具合で、使用するデバイスを決めてください。

iPadは、Apple Pencil (第一, 第二世代) が使用できるモデルであれば、どれも問題ありません。画面の大きさ・ストレージも決まったものはなく、筆者は、持ち運びしやすいサイズを選び、作成したイラストをライブラリーとして、あるいは次回以降のオペレコにも流用できるようにストックしておくため、ストレージを大きめに設定しています。

Chapter 01

デジタルイラストレーション 入門編

Chapter 1では、デジタルイラストレーションに用いる描画アプリの基本的な操作方法について、学んでいきましょう。多くの描画アプリが流通していますが、筆者は無料アプリの“Medibang Paint”を愛用しています。



STEP 1 メディバンペイントの準備をする…30

STEP 2 メディバンペイントの基本画面…31

STEP 3 線画を描く①：基本操作…38


STEP 4 線画を描く②：レイヤー機能を応用する…45

STEP 5 線画を描く③：線画の修正…52

STEP 6 色を塗る…57

STEP 1 メディバンペイントの準備をする

1

App Store  を開き、検索ワードに“Medibang Paint”を入力します。

“メディバンペイント for iPad”をインストールします。

基本的には、無料アプリですが、より多くの機能を使用するにはユーザー登録（課金）が必要となります。本書においては、無料アプリ制限内で作成できるデジタルイラストレーションを紹介していきます。



2

メディバンペイントを開くと、右のような基本画面が出てきます。



3

左欄より，“新しいキャンバス”をタップし，“新規作成”を選択してください。



4

使用する基本キャンバスのプリセット画面に移行するので、

サイズ→“端末サイズ”

背景色→“透明”

を選択しておきます。

背景色は白色でもいいのですが、透明にしておくことで、イラスト完成後、Power pointなどに貼り付けして作業を行う際に、効率的に汎用性高く作業を進めることができます。



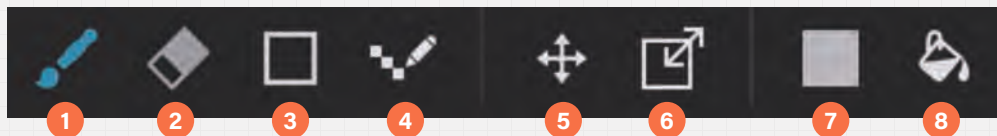
STEP 2 メディバンペイントの基本画面

これが、メディバンペイントの基本画面表示です。

インストールしたバージョンによっては、一部表示様式やウィンドウ配置が異なる場合があります。



1 ツールバー



1 ブラシツール 2 消しゴムツール 3 図形ブラシツール 4 ドットツール

5 移動ツール 6 変形機能 7 塗りつぶしツール 8 バケツツール



9 グラデーション（線形）ツール 10 選択ツール 11 自動選択ツール

12 選択ペンツール 13 選択消しゴムツール 14 コマ割りツール

15 操作ツール 16 テキストツール

2 各ツールバーの機能



1 ブラシツール

ペン・エアブラシなど、ブラシウィンドウから選択して描画します。



2 消しゴムツール

キャンバスに描画された内容を消すツールです。



3 図形ブラシツール

直線・折れ線・曲線・矩形・楕円などの図形を描くことができます。



4 ドットツール

ドットブラシにて、1～3 pixelのドットで細かい部分の描画ができます。



5 移動ツール

選択中のレイヤーに描画されている内容を移動するツールです。

**6 変形機能**

選択中のレイヤーに描画されている内容を、拡大縮小・自由変形・メッシュ変形など、変形させるツールです。

**7 塗りつぶし (矩形) ツール**

描画色で塗りつぶされた四角形を作成するツールです。

**8 バケツツール**

閉じられた線の内側の範囲を、一気に塗りつぶすツールです。

**9 グラデーションツール**

線形 (直線的)、円形 (円状) のグラデーションが作成できます。

**10 選択ツール**

矩形、楕円形、多角形、投げ縄 (自由な形状) の選択範囲が作れます。

**11 自動選択ツール**

線で囲まれた範囲や色などをタッチすると、選択範囲が作成されます。

**12 選択ペンツール**

線で描くように選択範囲が作成されます。

**13 選択消しゴムツール**

10-12で作成された選択範囲を消すことができます。

**14 コマ割りツール**

キャンバス内に漫画用のコマを作成するツールです。

**15 操作ツール**

コマ素材やアイテムを移動したり変形する時に用います。

**16 テキストツール**

キャンバス内に文字を入れたい時に使います。テキスト入力後にフォントの変更や太字・斜体などの設定ができます。

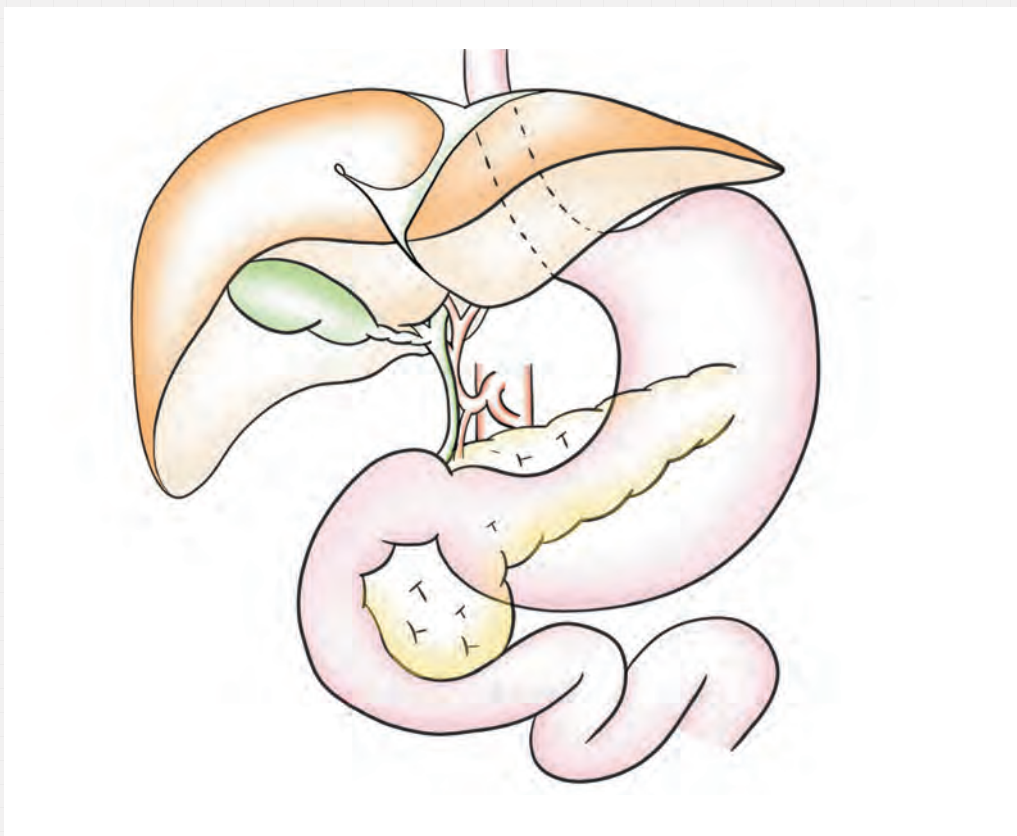


使用頻度が高く、是非機能習得してほしいツール

Chapter 02

イラストを描いてみよう！

第2章では、これまでに学んだ作画ツールを用いて、実際のおべレコを想定してイラストを作成していきます。レイヤー機能を用いたパーツごとの着色や前後関係の表現、線画からはみ出さずに着色する方法、細かな着色や時間短縮について解説します。

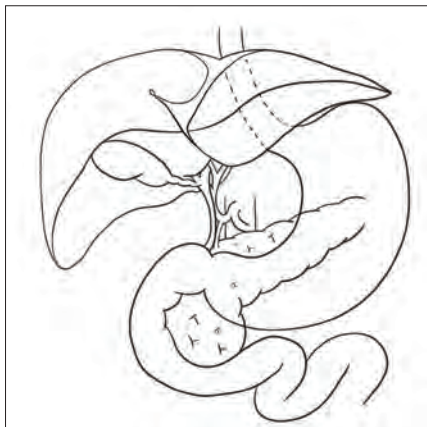


STEP 1 下絵と色塗り…66

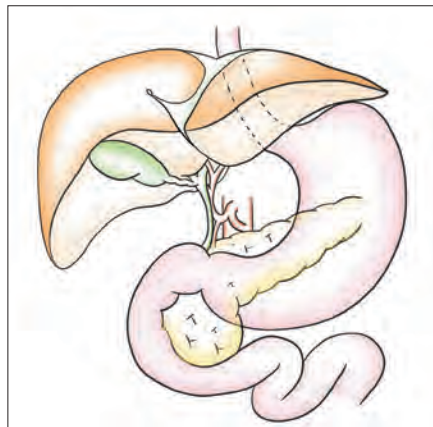
STEP 3 変形機能を使いこなす…81

STEP 2 自動選択とレイヤー重ね塗りを使いこなす…75

STEP 4 レイヤー合成とアニメ塗り…86



レイヤー設定, 色塗り
練習用の下絵
<https://www.kinpodo-pub.co.jp/operec/doc.html#img1>



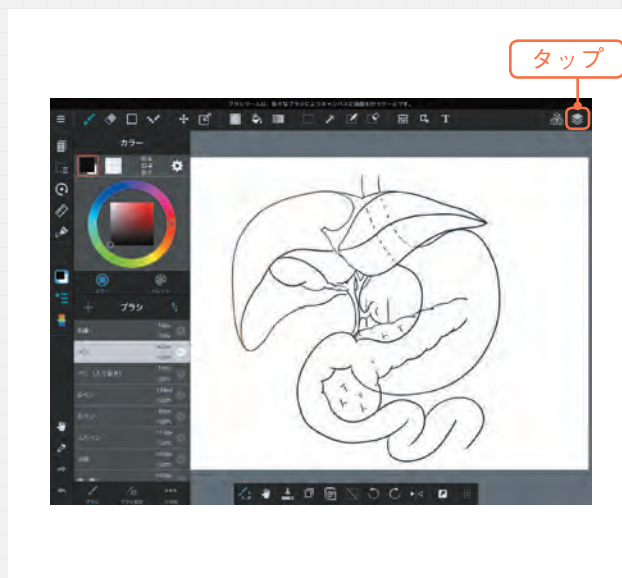
レイヤー設定,
色塗り見本
<https://www.kinpodo-pub.co.jp/operec/doc.html#img2>

STEP 1 下絵と色塗り

1

上腹部内臓の下絵を最下層のレイヤーに描いてみて下さい。

もしくは、“練習用の下絵”をダウンロードして、最下層のレイヤーに設定します。パーツ毎に色を塗り分けるためのレイヤーを用意します。メニュー右上の[レイヤー]をタップすると、各種レイヤー選択画面が出てきます。



2

レイヤー選択画面の中から
[カラーレイヤー]を選択し
ます。




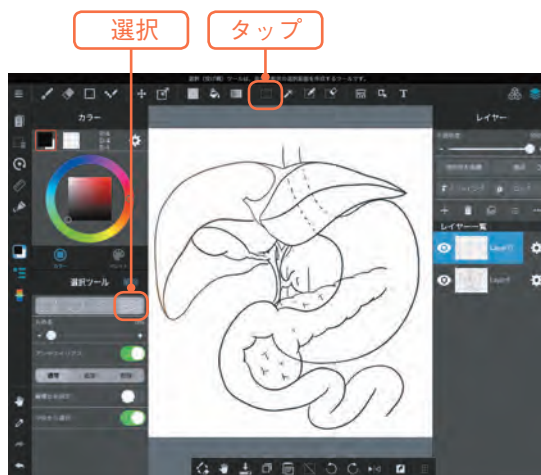
3

右側のレイヤー欄に新しい
レイヤーが追加されまし
た。この上から下へのレイ
ヤー配置が前後の階層とな
ります。



4

上段メニューの中から“選択
ツール”を選択します。次
に、左欄の選択ツールダイ
アログより、 “選択 (投
げ縄)”ツール”を選びます。



5

ペンでなぞり、着色したい領域を設定します。Chapter 01 で用いた自動選択ツールで正確に領域設定できない時には、こちらのツールを用いてフリーハンドで選択することになります。



6

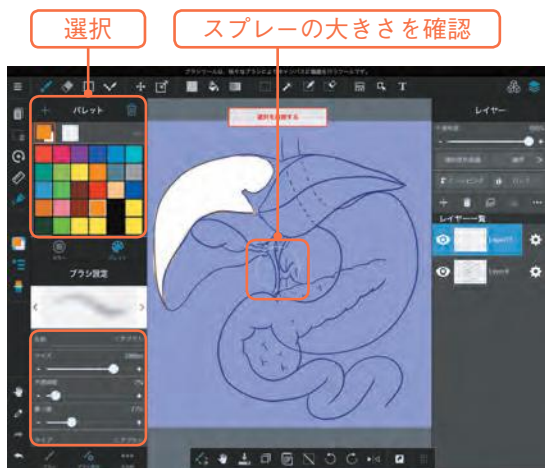
上段メニューの中から、“ブラシツール”を選択します。次に左欄パレットから、着色ツールを選びます。ここでは“エアブラシ”を選んでみます。



7

左欄のパレットより着色する色を選択し、ブラシ設定よりブラシサイズや濃淡を調整します。

パレットに展開する色は、カラー見本から自由に選択できます。



8

選択領域をエアブラシで着色していきます。辺縁を縁取るように、吹き付けを行うと立体的な雰囲気を出すことができます。

9

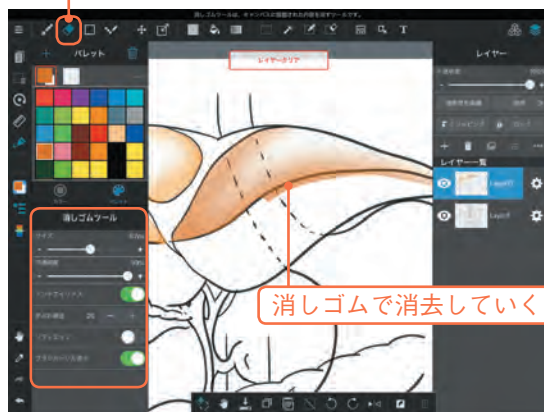
同じ要領で、肝臓を各区域に分けて、着色していきます。好みに合わせて、重ね塗りや濃淡調整することも効果的でしょう。

10

着色がはみ出した時には、上欄の“消しゴムツール”を選択して、はみ出した部分を消去して整えていきます。“消しゴムツール”も“ブラシツール”同様に、先端の大きさの調整や、キャンパスを適宜拡大することによって、ピクセルレベルの細かな修正が可能となります。



選択



消しゴムで消去していく

11

1～3と同じ要領で、各着色領域にレイヤー設定を行い、着色をしていきます。

こうすることによって前後関係や奥行きを表現し、修正・消去の場合に他の領域に影響を及ぼすことを回避できます。



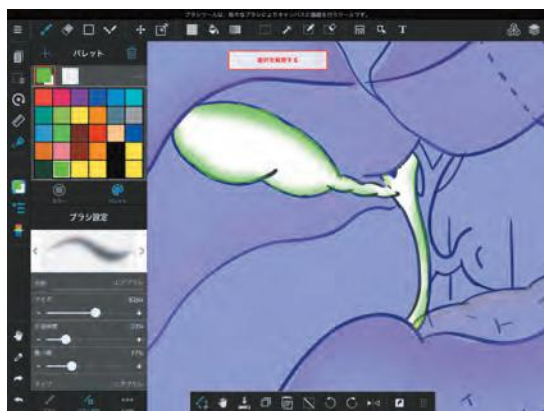
12

今度は、細かな範囲を着色していきます。4の行程と同様に、“選択（投げ縄）ツール”で選択していきますが、キャンバスを拡大してから選択すると、着色範囲をより正確に選択することができます。



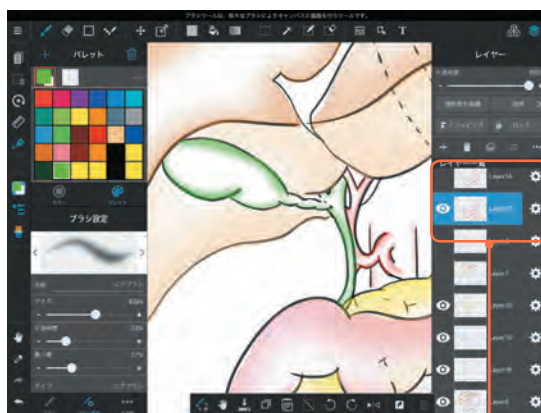
13

6～7と同様に、自分の好みに合わせて、着色していきます。ブラシ先端を細くして、重ね塗りすることで、“エッジ”を効かせた表現が可能となります。



14

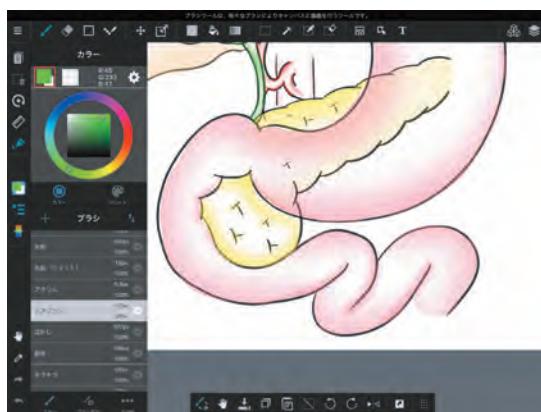
別のレイヤーに変えて、血管を着色していきます。



レイヤー変更

15

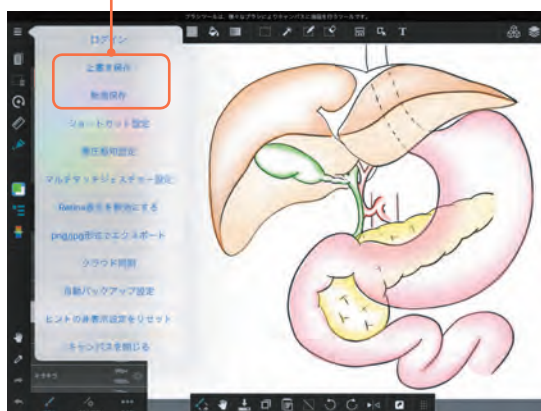
6～7と同様に、自分の好みに合わせて、着色していきます。着色の際にブラシ先端を細くして、辺縁部分が濃くなるように重ね塗りすることで、“エッジ”を効かせた表現が可能となります。



タップ

16

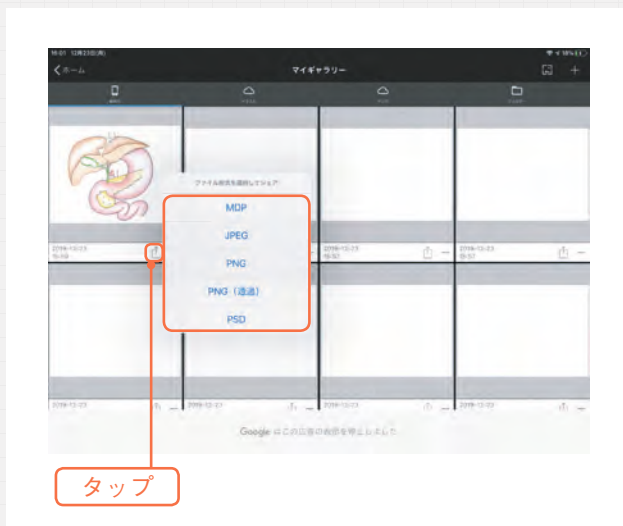
完成したイラストは、保存しておきましょう。



17

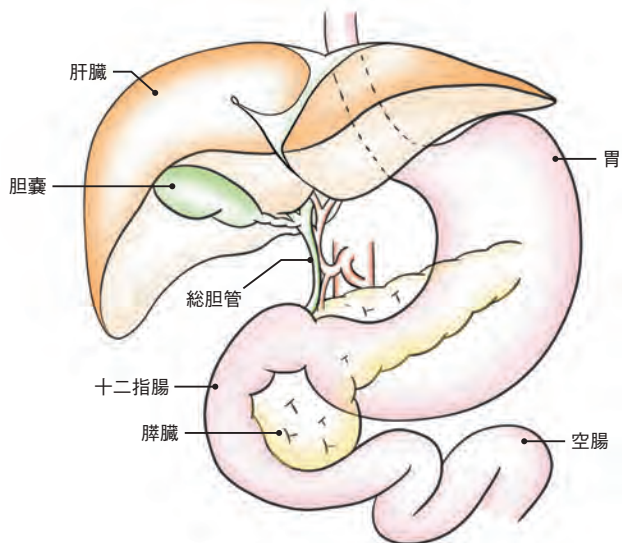
端末内に、イラストが保存されました。

作成したイラストは、好みの画像形式でAir Dropやメール転送で作業用のパソコンや電子カルテに移動します。筆者はPower point上で作業がしやすい点から、PNG (透過) というファイル形式を好んで使っています。



18

タブレットで作画したイラストをPower Pointのスライド上に貼り付けします。好みの形式で自由に、解剖学的構造や手術手技を書き込んでいきオペレコとして完成させます。



実際のイラスト作成過程

<https://www.kinpodo-pub.co.jp/operec/movie01.html>

あとがき

本書の要旨は、2019年度 第74回日本消化器外科学会総会の特別企画「オペレコを極める」において、「“伝わる” 肝胆膵外科手術記録 - iPadを用いた効率的で効果的なイラスト作成法-」という演題で発表させて頂いたものです。

学会企画は、我々外科医が日常診療の一つとして取り組んでいる手術記録のイラストを競うという学会長の矢永勝彦先生（東京慈恵会医大 前教授）の肝煎りの企画でした。事前審査には消化器外科のイラスト付き手術記録76演題が応募され、各分野の手術エキスパートである10名の学会評議員の先生方の審査を経て、評価点数順に選出された上位10名に決勝戦として口演発表の機会が与えられました。そして決勝当日の発表を聴講したAudienceがアンサーパッド形式で投票するという「全員参加型」のコンテストで、外科医魂をくすぐる斬新な企画に、会場は熱気に包まれ、立ち見が出る盛況ぶりでした。

発表当日は、筆者が外科研修医時代から手術のバイブルとして熟読玩味した「イラストレイテッド外科手術一膜の解剖からみた術式のポイント」の篠原尚先生（兵庫医科大教授）、肝胆膵外科において圧倒的な手術と美しいオペレコを描かれることで有名な阪本良弘先生（杏林大教授）という憧れの巨匠の先生方に御司会頂くという光栄に恵まれました。

発表においては、「特段の画才・絵心のない私であっても、常に手術を“考え”，繰り返し“頭の中で手術をする”ことで、手術内容のみならず、術者の“想い”が伝わるオペレコを描けるようになる。そしてイラストの巧拙よりも、その取り組みこそが手術修練の大切な要素である」と訴えかけました。一方で、本書で紹介したデジタルイラストレーションを駆使したオペレコ作成術を紹介し、効率的にオペレコを作成することで外科の”働き方改革“にも十分寄与できるオペレコの未来像にも言及し、グランプリ受賞という栄誉に預かることができました。

日本の外科医が描くオペレコは、多くの先達から手術手技とともに引き継がれてきた世界に冠たる伝統とも言えるものです。そんなオペレコも、近年は内視鏡手術の普及や精緻なシミュレーション画像の発達により、写真や画像の貼り付けで済ませることが多くなってきているのではないのでしょうか。外科の“働き方改革”が喫緊の課題として謳われているように、若手・中堅医師は日々の業務に忙殺されて、

オペレコ作成にかかる時間を確保しにくいということも理由の一つかもしれませんが、そして、イラストを中々上手く描けないという苦手意識も、オペレコを描かない習慣へ拍車をかけてしまいます。

しかしながら、本書で紹介したように“手術の達人＝手術イラストも達人”であるのは、頭の中で手術を考え、手術の全体像が明確なイメージとして描けていることの証左でもあります。そして常に手術を想い、考えて描くことで、確実に手術イラストは上達していきます。そして、“伝わる”オペレコが描けるようになると、頭の中で色々な手術が描けるようになってくるはずですよ。“手術の達人＝手術イラストも達人”に準えて言えば、“オペレコ＝手術の修練”でもあるのです。

今回本書で紹介したイラスト作成のコツや、デジタルイラストレーションを活用することによって、多くの外科同志が、もっと深く手術を“考え”、一例一例の手術に外科医の“想い”を込め、効率的に、そして楽しくオペレコの作成に取り組んでいけると思います。そして次世代を担う若手外科医の皆さんが、「外科医になって本当に良かった！」と手術を謳歌していけることを確信とともに祈念します。世界に誇る日本の伝統でもある“オペレコ”が未来に向けた新たな進化とともに、外科学の発展に寄与していくことを願ってやみません。

最後に、この度の企画と編集に多大の労を頂いた金芳堂の藤森祐介氏と山下祐介氏、イラスト作成動画の撮影にご尽力頂いたRSKプロビジョンの吉岡裕祐氏、各専門分野におけるオペレコをご紹介頂いた執筆協力者の先生方、そして今日までご指導下さった藤原俊義教授、八木孝仁教授をはじめとする岡山大学消化器外科と関連病院の先生方に深甚なる敬意と感謝の意を表します。また私が外科医という天職に情熱を注げるよう平素から支えてくれている家族に心からの感謝の気持ちを表し、筆を置かせて頂きます。

令和3年3月
榎田祐三