

<特集「周術期管理チーム」>

## 京都府立医科大学附属病院の麻酔科管理手術 ：患者高齢化と体格指数の分析

佐和 貞治\*, 山北 俊介, 小川 覚

京都府立医科大学大学院医学研究科麻酔科学

### The Surgeries Managed by Anesthesia Department in Kyoto Prefectural University of Medicine Hospital : The Analysis of Patient Aging and Body Mass index

Teiji Sawa, Shunsuke Yamakita and Satoru Ogawa

*Department of Anesthesiology,*

*Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science*

#### 抄 録

高齢者に対する手術医療の社会的な需要や適応は大きな変革の時期にある。手術前の状態を把握して必要に応じて医学的介入を行い、低侵襲の手術医療を提供し、術後早期回復を目指すことが益々重要となる。特に、高齢者の術後早期回復を妨げる状態としてサルコペニアやフレイル (Frailty) が挙げられ、効果的に術後早期回復を促進するためには、集学的な医療の支援体制の基づく医学的介入が求められる。これまで、高齢者においては、術前の体格指数 (Body Mass Index: BMI) と身体的フレイルとの相関性が報告されてきた。今回、京都府立医科大学附属病院での麻酔科管理手術統計の経年的変化について、BMIを中心に分析して検討を加えた。結果、2014年からの2018年まで50歳以上の麻酔管理予定症例13,809件のうち、10.2%に相当する1,408件がBMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満の患者であり、手術の侵襲度に応じた術前介入の検討が必要な状態にあると考えられた。

キーワード：手術統計，麻酔管理，手術・麻酔データベース，高齢化社会，体格係数。

#### Abstract

The social needs and adaptations of surgical care are at a time of significant change. Medical care for the elderly patients is becoming increasingly important to improve preoperative conditions, provide minimally invasive surgical care, and aim for early postoperative recovery. In particular, sarcopenia and frailty exist as conditions that prevent early postoperative recovery in the elderly. Medical interventions that establish a multidisciplinary medical system and effectively promote early postoperative recovery are required. As a simple

---

令和元年6月26日受付 令和元年6月26日受理

\*連絡先 佐和貞治 〒602-8566 京都市上京区河原町通広小路上路梶井町465番地

anesth@koto.kpu-m.ac.jp

doi:10.32206/jkpum.128.10.701

index to evaluate elderly patient's frail, correlation with preoperative body mass index (BMI) has been reported. In this review, we analyzed the secular change of surgery statistics in the Department of Anesthesiology, Kyoto Prefectural University of Medicine Hospital. As a result, out of 13,809 cases who were over 50 years old and had anesthesia management for elective surgeries from 2014 until 2018, 1,408 cases (10.25%) who showed the BMI less than 18.5 kg/m<sup>2</sup> might be required the preoperative intervention for early recovery after surgery.

**Key Words:** Surgery statistics, Anesthesia management, Surgery and anesthesia database, Aging society, Body mass index.

## はじめに

少子高齢化社会の進行と、医療の進歩とともに、手術医療の社会的な需要やその適応は大きな変革の時期にある。特に、高齢者に対する医療では、術前の状態を改善し、低侵襲の手術医療を提供し、そして術後早期回復を目指すことが益々重要となる。そのためには、手術医療の提供を行う医療機関では、集学的な医療の体制を確立し、かつ効果的に医学的な介入を運用することが求められる。高齢者に対する手術医療のキーワードは、サルコペニアやフレイル (Frailty) である<sup>1)</sup>。サルコペニアとは、老化に伴う骨格筋量と骨格筋力の低下、そしてそれに伴う身体能力の低下をいう。フレイルは、加齢に伴う筋力低下のみならず、活動性の低下、認知機能の低下、精神活動の低下などの広い範囲を含む脆弱な状態と定義される。サルコペニアであれ、フレイルであれ、手術により、その状態が不可逆なレベルへ進行する可能性を有している。特に、フレイルの状態にある患者では術後の回復が遅れ、入院が長期化するリスクを有している。そのため、医療の社会的・経済的損失が大きく、術前からのリハビリテーションや強化栄養療法などの積極的な介入によってその進展を食い止めることが重要となる。京都府立医科大学附属病院にて麻酔科管理を行った2010年から2018年までの9年間の手術統計を中心に、手術対象患者の経年的変化を分析することで、今後、更なる高齢化社会の進行に伴い、どのような対応が望ましいのかについて検討を加えた。

## 2010年から2018年の9年間の 麻酔科管理手術統計

京都府立医科大学附属病院の現在の中央手術室は、1959年(昭和34年)に建てられた第一期の中央手術室の後、1982年(昭和57年)に新築された中央診療棟に設置されたものである。この中央手術室での開設7年後である1989年の麻酔管理症例の状況については、著者らによって報告された<sup>2)</sup>。また、2010年以後の麻酔科管理症例の統計についても、2015年および2016年に著者らにより報告された<sup>3)4)</sup>。1989年時点での中央手術室の総手術件数は3,675件であり、そのうち麻酔科管理は2,700件であった。2010年の時点では、麻酔科管理手術件数は年間3,962件、2014年には4,416件であったが、2018年には5,387件となった(図1, 2a)。各科管理の局所麻酔手術582件を合わせて、中央手術室での年間総手術件数は5,969件となった。中央手術室での麻酔科管理手術件数は、1982年開設当初の設計敷地面積のまま、現在までの33年間におおよそ2倍となった。参考までに、2018年では局所麻酔センターでの局所麻酔手術2,958件を加えると総計8,933件となり、現在では年間9,000件近い手術が行われている状況にある。

2010年に筆頭著者が麻酔科診療部長として着任して以来、その後の9年間で麻酔科管理症例は36%の増加となり、一年間当たりの換算では、158件/年の増加であった(図1)。増加に至った年齢区分として、70歳以上の高齢者比率は2.1%の増加であったが、20歳未満の未成年区分についても2.6%の増加となった。本邦におけ

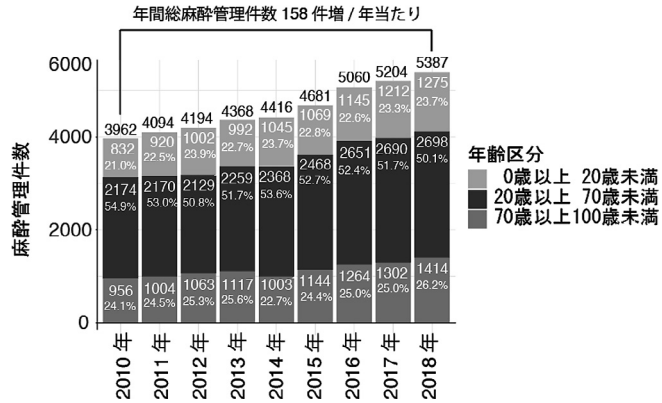


図1 京都府立医科大学附属病院での麻酔科管理手術統計。2010年から2018年の総手術件数と患者年齢区分（比率）。

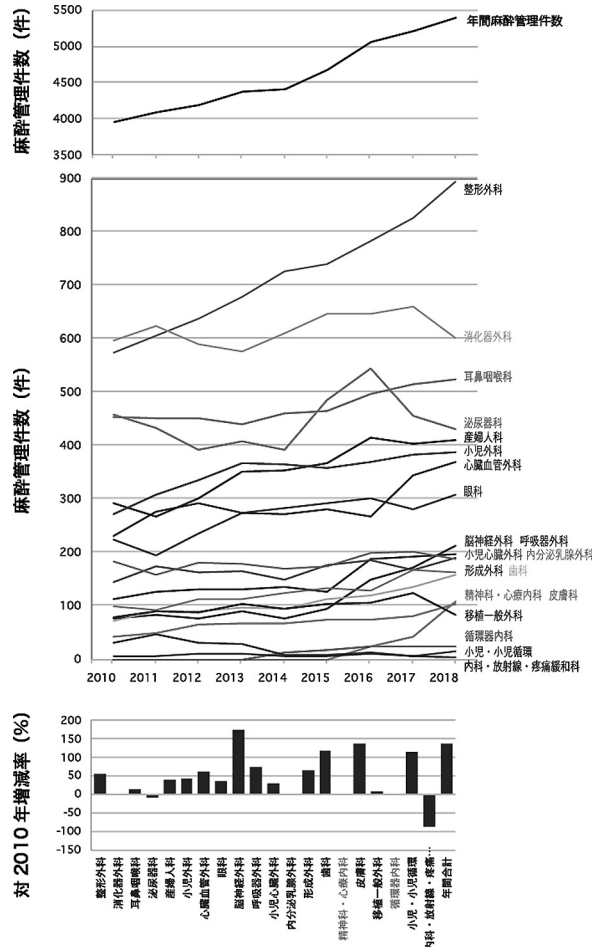


図2 京都府立医科大学附属病院での麻酔科管理手術統計。2010年から2018年。  
 a. 麻酔科管理手術の年間総件数。b. 診療科ごとの麻酔管理年間手術件数。  
 c. 診療科ごとの麻酔管理年間手術件数増減率（2010年との比較）。

る少子高齢化社会の背景を受けているとはいえ、京都府立医科大学附属病院の社会的需要は附属小児医療センターの機構を含めて、幅広い年齢層に等しく拡充していると言える。未成年は832件から1,275件（53.2%増加）、70歳以上の高齢は956件から1,414件（47.9%増加）となり、未成年者および高齢者に対する手術の両者において取り扱いの絶対件数が増加している。

この9年間で麻酔科管理手術件数の増加率を診療科別に統計すると、絶対数では整形外科の増加が320件（55.7%）と大きい（図2b）。増加率では、脳神経外科173%、皮膚科136%、歯科119%を筆頭に8つの診療科において50%以上の増加が認められた（図2c）。この間には、泌尿器科や消化器外科におけるロボット支援内視鏡手術の導入や、精神科・心療内科の電気痙攣療法、循環器内科の経カテーテル的大動脈弁置換術などの新しい手術手技の導入も行われた。小児外科、小児心臓外科、小児科・小児循環器科による小児医療においても、麻酔科管理による年間症例数は経年的に増加しており、少子化時代においても、京都府立医科大学附属病院のような小児医療センターを持つ大規模総合病院に症例

が集約化しているのではないかと考える。

局所麻酔センターが開設された2013年末には手術患者情報システムのORSYS（Philips Electronics Japan, 東京）が導入され、手術申し込み区分などが明確化された。また、手術情報に対するData Warehouseとして、Vi-Pros（ドウウェル株式会社, 札幌）が導入された。Vi-Prosを用いて外科手術の申し込み区分を分析した結果、2014年では緊急+準緊急手術は全体の12.4%であったが、2018年においても12.6%であり、その比率としてはほとんど増加していない（図3a）。全体の手術件数は、この5年間で22.0%増加しており、緊急手術も24.1%増加しており、臨時手術の取扱い絶対件数が予定手術と同等の比率で増加したことがわかる。一方、申し込みの締切後に各診療科に割り振られた優先手術枠の空き枠利用が院内ルールとして推進されてきたことで、空き枠の利用は2014年の5.3%から、2018年は8.4%に増加していた。患者の重症度が関わる予定手術の米国麻酔科学会ASA physical status classification（ASA-PS分類）では、過去5年間でASA-PS class 1の軽症例が41.9%から34.1%と低下した。一方で、ASA-PS

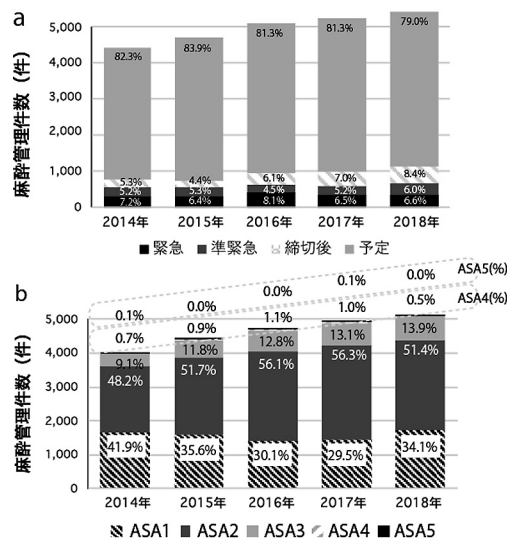


図3 京都府立医科大学附属病院での麻酔科管理手術統計。2014年から2018年。  
a. 麻酔科管理手術申し込み区分（緊急，準緊急，締切後，予定）。b. 患者の術前状態 ASA-PS分類（ASA1-5: ASA PS class 1 - class 5）。

class 3である中等度重症患者は9.1%から13.9%と増加しており、何らかの併存症をもつ患者の麻酔管理対応が増加してきたことが指摘される(図3b)。

### 高齢者手術と体格指数 (BMI)

高齢者の手術は、加齢に伴う機能低下と術後の早期回復が重要になる。高齢患者の術前状態の評価においては、サルコペニア(筋量低下)や、フレイル(虚弱)の判定が重要であり、それらの診断に基づく積極的な術前介入が今後は重要になっていく<sup>1)5)6)</sup>。

フレイルの身体的な判定方法についてはいくつかの異なる方法が報告されてきた。本邦では、1) 体重減少、2) 筋力低下、3) 疲労、4) 歩行速度の低下、5) 身体活動の低下、のうち、3項目以上に該当する場合を身体的フレイルと判定し、1から2項目該当する場合をプレフレイルとする

定義が普及している。術前のスクリーニングでは、高齢者のBMI評価による痩せが総死亡率の増加につながる事が報告され、BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満と身体的フレイルとの相関も有用な簡易スクリーニングとして報告されている<sup>7)</sup>。高齢者にとっては、BMIを指標とした肥満よりも痩せの方が生命予後は悪く、総死亡に対する危険度(オッズ比)は、BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満では、それ以上との比較で1.5倍、BMI 16 kg/m<sup>2</sup>未満では、2.0倍程度に上昇することが報告されている。そこで、京都府立医科大学附属病院での2014年から2018年の過去5年間の麻酔管理症例について、50歳以上の年齢区分とBMIの平均値、さらに年齢区分におけるBMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満の比率と平均体重をVi-Prosを用いて分析を行った。

まず、50歳以上の予定手術の麻酔科管理患者で診療科別に全体の平均BMI、平均体重とBMI

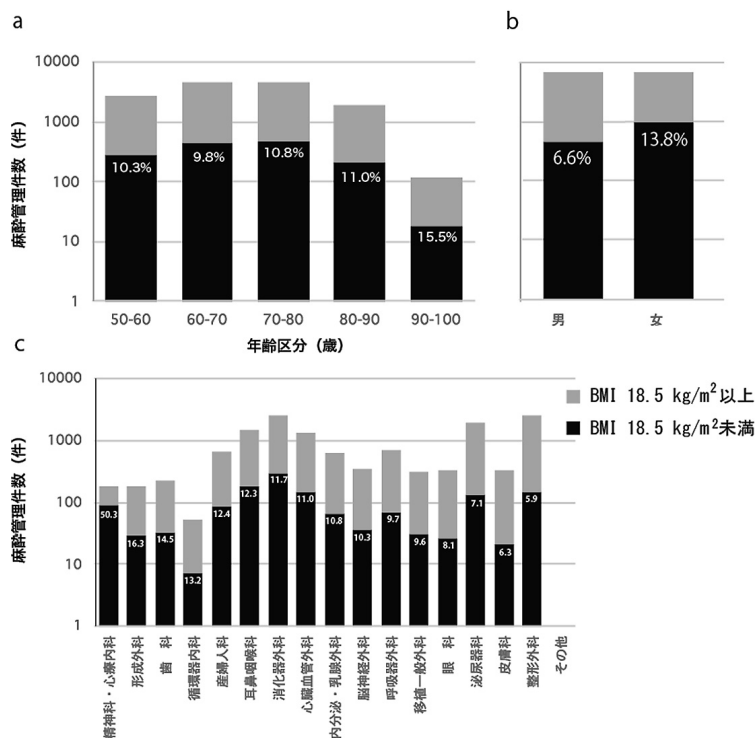


図4 京都府立医科大学附属病院での麻酔科管理手術統計。2014年から2018年の予定手術症例。年齢、性別、診療科区分における体格指数 (body mass index, BMI) と麻酔管理関数の関係。全体とBMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満との比較。a. 年齢区分。b. 性別区分。c. 診療科区分。

18.5 kg/m<sup>2</sup>未満の患者の比率、平均BMI、平均体重を算出した (図4a)。結果、全対象患者13,809件のうち、10.2%に相当する1,408件においてBMIが18.5 kg/m<sup>2</sup>未満であり、手術侵襲度に応じた術前介入が望ましいフレイルな状態にあった可能性を示している。50歳以上の患者の平均BMIは、22.9 ± 3.7 kg/m<sup>2</sup>、平均体重は58.4 ± 11.9 kgであったが、BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満では、平均BMIは17.0 ± 1.4 kg/m<sup>2</sup>、平均体重は42.7 ± 5.8 kgであった。BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満の年齢区分の90から100歳台の患者では、平均BMIは16.5 ± 1.5 kg/m<sup>2</sup>、平均体重は36.6 ± 3.6 kgまで低下していた。

対象患者の男女比におけるBMIに関する統計においては、男性では全体の6.6%がBMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満であったが、女性では13.8%と2倍以上の比率を示した (図4b)。50歳以上の男女の平均BMIはそれぞれ23.3 ± 3.4 kg/m<sup>2</sup>、22.5 ± 3.9 kg/m<sup>2</sup>、平均体重はそれぞれ64.3 ± 10.8 kg、52.4 ± 9.7 kgであったが、BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満の6.6%の男性、13.8%の女性のそれぞれの平均BMIは17.3 ± 1.0 kg/m<sup>2</sup>、17.0 ± 1.1 kg/m<sup>2</sup>、平均体重はそれぞれ47.7 ± 5.2 kg、40.2 ± 4.3 kg

であった。

同対象患者のBMIに関する統計を診療別にみると (図4c)、精神科の電気痙攣療法患者では、50%以上がBMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満であった。BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満患者が10%以上の割合である診療科は10診療科に及んだ。BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満の患者数とその割合 (%) については、手術侵襲度が高く、術後の回復に手術手技が大きく影響することが予想される消化器外科 (298件, 11.7%)、心臓血管外科 (150名, 11.0%) などでは年間の患者件数も多いことから、術前に栄養強化療法やプレハビリテーション介入することなどを今後は積極的に考慮していく必要があると考えられた。

50歳以上の予定手術患者について、BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>以上か未満かによって2群に識別し、次の6つの要因：1) 診療科、2) ASA-PS、3) 手術部位、4) 年齢、5) 性別、6) BMI、について数量化し主成分分析を行った。結果、第一主成分、第二主成分にて2群 (BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>以上、BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満) に分けて、個々の症例と、6つの要因の寄与率をXY-プロット図としてマッピングした (図5)。第一主成分に与える影

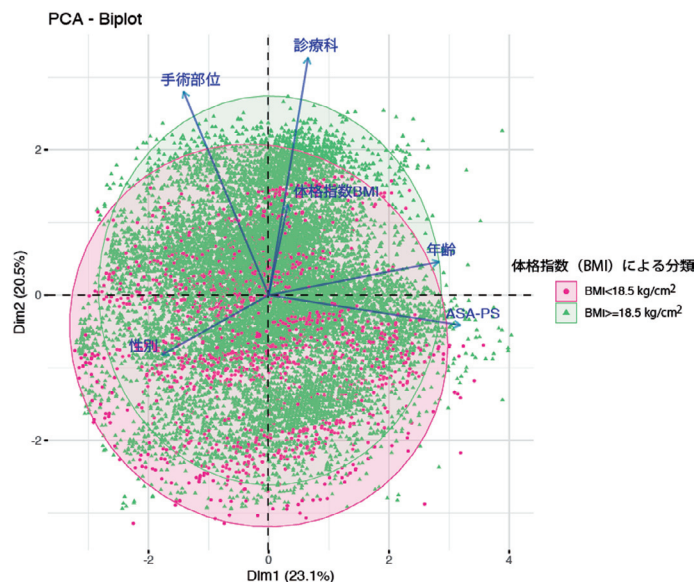


図5 京都府立医科大学附属病院での麻酔科管理手術統計。2014年から2018年の予定手術症例に対する主成分分析 (診療科, 手術部位, 年齢, ASA-PS, 性別, 体格指数)

響の高い因子として、年齢とASA-PSが検出され、直行する第二主成分に得える影響の高い因子として、診療科、手術部位が検出された。性別は両因子に中等度の影響を与える因子であった。BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>未満の個々の分布は、BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>以上の個々の分布と少し異なり、診療科や手術部位が少し異なる群として第二主成分の負の方向にシフトしたものとなった。ただし、大部分の両群の分布は重なっており、検出には年齢やASA-PSとは無関係に個々の症例ごとに判断していく必要性があると考えられた。

### 術後早期回復と周術期管理の流れ

高齢化社会の進行とともに、増加する高齢者手術に関して、術前にフレイルを診断し、医学的な介入により、術後の回復機能強化を図ることが年々重要性を増している。先進的な医療機関では、周術期に関わる多職種の医療従事者チームを取りまとめる拠点として周術期管理センターを開設している。これらは、周術期の様々な業務について効率化を図るとともに、術後のアウトカムを改善し、患者満足度を高めることを目的としている。麻酔科の術前診察部門のみ

ならず、歯科口腔外科、薬剤部、栄養部、リハビリテーション部、看護師、歯科医師、歯科衛生士、薬剤師、理学療法士、臨床工学技士、などの多職種により連携をとる必要がある。そして、1) 看護師によるオリエンテーション、2) 麻酔の術前・術後評価、3) 口腔機能管理、4) 薬剤管理、5) 周術期のリハビリテーション、6) その他（必要に応じて、ペースメーカーなどの機器管理、栄養管理、カウンセリング、医療費や退院後支援などの相談など）などが実施される。京都府立医科大学麻酔科学教室でも、2010年より麻酔科術前外来を導入することで、予定手術患者の術前評価は入院前に外来診療で対応可能となった。また、術後の疼痛管理などに対する術後診察体制についても、併せて強化を行ってきた<sup>8,10)</sup>。今後、益々進行する高齢化社会とその影響を大きく受ける手術医療の変革に対応して周術期の先進的な取り組みを導入していくことが、時代に適応した先進的な医療を牽引していく特定機能病院として必要不可欠である。

開示すべき潜在的利益相反状態はない。

## 文 献

- 1) Dalton A, Zafirova Z. Preoperative management of the geriatric patient: frailty and Cognitive impairment assessment. *Anesthesiol Clin*, 36: 599-614, 2018.
- 2) 佐和貞治, 橋本悟, 智原栄一, 堀義幸, 橋本朋子, 中西悦子, 梁勉, 中川博美, 木下隆, 田中宏, 夏山卓, 福井道彦, 細川豊史, 田中義文, 宮崎正夫. 京都府立医科大学麻酔学教室における1989年麻酔症例の統計—麻酔症例データベースの構築および1966年との比較—. 京府医大誌, 99: 981-990, 1990.
- 3) 加藤祐子, 石井祥代, 石井真紀, 影山京子, 天谷文昌, 佐和貞治. 京都府立医科大学附属病院麻酔術前外来と年次手術統計. 京府医大誌, 124: 13-24, 2015.
- 4) 佐和貞治, 岡本和真, 小川覚, 天谷文昌, 吉村了勇. 京都府立医科大学附属病院中央手術部. 手術統計 2014年～2015年. 京府医大誌, 125: 579-589, 2016.
- 5) Grabowski DC, Ellis JE. High body mass index does not predict mortality in older people: analysis of the longitudinal study of aging. *J Am Geriatr Soc*, 49: 968-979, 2001.
- 6) Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Body mass index is inversely related to mortality in older people after adjustment for waist circumference. *J Am Geriatr Soc*, 53: 2112-2128, 2005.
- 7) Tamakoshi A, Yatsuya H, Lin Y, Tamakoshi K, Kondo T, Suzuki S, Yagyu K, Kikuchi S, JACC Study Group. BMI and all-cause mortality among Japanese older adults: findings from the Japan collaborative cohort study. *Obesity*, 18: 362-369, 2010.
- 8) 佐和貞治, 権哲, 山崎正記, 上林昭景, 藤田和子, 平田学, 滝澤洋之, 斉藤朗子. 麻酔術前診察クリニックの開設. 京府医大誌, 119: 140-151, 2010.
- 9) 佐和貞治, 有吉多恵, 藤田和子, 坂田佳菜子, 奥比呂志, 長田純子, 富江有香, 前田知香, 権哲, 山崎正記, 上林昭景, 平田学, 滝澤洋之, 斎藤朗子.

麻酔科による術後疼痛サービスPOPSの導入, 京府医大誌, 119: 467-479, 2010.

10) Amaya F, Shimamoto S, Matsuda M, Kageyama K,

Sawa T. Preoperative anesthesia clinic in Japan: a nationwide survey of the current practice of preoperative anesthesia assessment. *J Anesth*, 29: 175-179, 2015.

## 著者プロフィール



### 佐和 貞治 Teiji Sawa

所属・職：京都府立医科大学大学院医学研究科麻酔科学・教授  
附属病院副院長, 医療安全管理部部长, 中央手術部部长,  
附属病院臨床倫理委員長, 体育会系ヨット部部长

略歴：1960年 京都府京都市生まれ  
1985年 京都府立医科大学医学部卒業  
同年 京都府立医科大学附属病院研修医  
1987年 同修練医  
同年 京都府立医科大学医学部麻酔科学教室助手  
1999年 University of California San Francisco, Department of Anesthesia and Perioperative Care, Assistant Adjunct Professor  
2002年 University of California San Francisco, Department of Anesthesia and Perioperative Care, Associate Adjunct Professor  
2005年 京都第一赤十字病院麻酔科副部長  
2006年 京都第一赤十字病院麻酔科部長  
2010年 京都府立医科大学大学院医学研究科麻酔科学・教授  
2015年 京都府立医科大学附属病院副院長・医療安全管理部部长 (兼務)  
2017年 京都府立医科大学学長補佐 (兼務)

学会活動：日本医療安全学会理事 日本臨床麻酔学会理事, 日本麻酔科学会代議員, 日本集中治療医学会評議員  
専門分野：麻酔, 重症肺炎, 敗血症のトランスレーショナル・リサーチ, 医療安全学

資格：日本麻酔科学会麻酔指導医, 日本集中治療医学会専門医, 日本医療安全学会認定高度医療安全者,  
日本医療安全学会認定臨床コミュニケーション資格, 医療の質・安全学会医療安全管理者研修修了

最近の著作論文：

1. Sawa T, Kainuma A, Moriyama K, Naito Y. Construction of a recombinant single-chain antibody fragment against bacterial type III secretion. *Antibody Engineering*, ISBN 978-953-51-3825-9-1 InTech, doi: 10.5772/intechopen.70316, 2018.
2. Sawa T, Kinoshita M, Kainuma A, Akiyama K, Naito Y, Kato H, Amaya F, Shigemi K. Effective evaluation of arterial pulse waveform analysis by two-dimensional stroke volume variation-stroke volume index plots. *J Clin Monit Comput*. 2017 (5): 927-941. doi: 10.1007/s10877-016-9916-7. PMID: 27492429
3. Sawa T, Hamaoka S, Kinoshita M, Kainuma A, Niato Y, Akiyama K, Kato H. *Pseudomonas aeruginosa* type III secretory toxin ExoU and its predicted homologs. *Toxins* **8**(11). pii: E307, 2016 doi: 10.3390/toxins8110307. PMID: 27792159
4. Sawa T, Naito Y, Katoh H, Amaya F. Cellular stress responses and monitored cellular activities. *Shock* **9**: 113-121, 2016. doi: 10.1097/SHK.0000000000000603. PMID: 26954943
5. Sawa T, Shimizu M, Moriyama K, Wiener-Kronish JP. Association between *Pseudomonas aeruginosa* type III secretion, antibiotic resistance, and clinical outcome: a review. *Crit Care* **18**(6): 668, 2014 doi: 10.1186/s13054-014-0668-9 PMID 25672496.