

〔最終講義〕 麻酔科医の活動：手術室から外へ



磯野 史朗

(2023年6月13日受付, 2023年12月10日公表)

枠をはみ出すことの楽しさ, 必要性, 発展性 (図1)

私は、1984年に千葉大学医学部麻酔科に入局し、麻酔科医として2023年3月で退職となりました。今後も麻酔科医として、おそらく生涯を終えるものと思います。この39年を振り返れば、臨床、研究、管理業務、どれをとっても、成果はどうあれ、楽しく有意義な時間を過ごさせていただきました。自分でも気づかないうちに、多くの方からサポートをいただき、かつ運も良かったのだと思います。この間に、手術室の麻酔で始まった活動の場が、いつの間にか手術室の外にも広がり、麻酔をかけること以外の道にはみ出すことの楽しさ、必要性、その発展性に気づいたことは非

常に大きな収穫でした。自分自身が経験したようにヒトはヒトに大きく影響を受けると信じます。これから医師となる学生の皆さん、私の39年間のどこかに相当する後進の皆さんに、私の経験が何らかの化学反応を引き起こしてくれること願い、最終講義を行いました。

臨床研究開始のきっかけ：生涯の メンターとの出会い (図2)

入局当時の麻酔科では、年度末の教室例会で新入医局員が症例報告を行うことが通例でした。なぜかは不明ですが、当時麻酔科講師であった西野卓前教授から、臨床研究を行わないかと声をかけていただき、これが、研究には全く興味のなかつ

麻酔科医の活動：手術室から外へ 枠をはみ出すことの楽しさ、必要性、発展性

最終講義 2023年2月27日(月)

千葉大学
大学院医学研究院
麻酔科学
磯野史朗



最終講義内容
1. 研究
2. 臨床
3. これから



図1 最終講義 タイトルスライド。写真は、千葉大学医学部附属病院広報誌 いのはなハーモニー 2020年6月号4-5ページ COMPASS 医の探究者第11回より引用

千葉大学大学院医学研究院麻酔科学

Shiroh Isono. Anesthesiologists, go outside the operation room!

Department of Anesthesiology, Chiba University Graduate School of Medicine, Chiba 260-8670.

Phone & Fax: 043-226-2155. E-mail: shirohisono@yahoo.co.jp

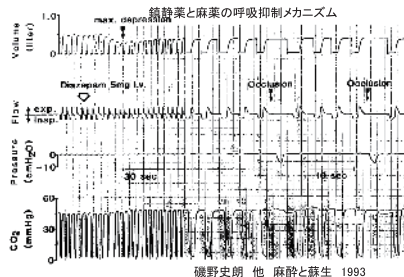
Received June 13, 2023, Published December 10, 2023.

臨床研究: 1984年(昭59) 入局1年目, 手術室で始めました



西野先生
当時は、麻酔科講師

説得力のある実験トレース, データ解釈の奥深さに感銘: 素直に楽しい!



臨床の合間に呼吸関連研究会参加: さまざまな呼吸器疾患病態に興味

1989年帰局: 高地哲夫先生, 井出徹先生と基礎研究+臨床研究

西野先生: 留学してみるか? ⇨ 手術室の外へ



図2 臨床研究開始のきっかけ: 生涯のメンター西野卓前麻酔科教授との出会い

た私の人生を大きく変えることになりました。『ジアゼパムとフェンタニルによる呼吸抑制作用の機序について』という課題で、全身麻酔中の呼吸状態変化を測定する臨床研究でした[1]。実験データは当時アナログ波形記録でしたので、現在のデジタル記録機器のように波形の位置や大きさ、スピードを実験後に変更できず、一発勝負です。直ちに論文図表に使用できる波形記録を指導されてのデータ採取時の緊張感と無事に採取できた時の達成感は格別でした。また、その図表1枚から読み取れる研究データ解釈の奥深さ、生体の生理学的反応には素直に感動しました。それからは、関連病院研修の時も測定装置を短期間借用して、臨床研究を行うとともに、臨床の合間に呼吸関連研究会にも参加するようになりました。入局5年目1989年に大学医局に帰局した後は、同級生の井出徹先生と一緒に高地哲夫先生の指導の下、手術室業務終了後にイヌを用いた基礎研究を開始しましたが、横隔膜筋電図が思うように測定できず、成果もなく暗い旧医学部脇夜道を動物実験施設に動物を送る日々でした。ようやく、横隔膜とオトガイ舌骨筋の筋弛緩薬への感受性の違いを明確に示す研究データが取れ始めたころ、当時国立がんセンター麻酔科に勤務されていた西野先生から突然海外研究留学のお誘いをいただき、1990年7月から1993年3月まで海外のメンターであるカナダ カルガリー大学医学部内科のJohn E Remmers教授の下で閉塞性睡眠時無呼吸 (Obstructive Sleep Apnea: OSA) の病態生理研究を開始することとなりました。

カルガリー大学留学: 生涯の研究 テーマとの出会い (図3)

Remmers先生は、OSA患者の咽頭閉塞とオトガイ舌筋活動低下の関連を生理学的に示した呼吸生理研究者でしたので、当初は咽頭気道の神経調節機能異常がOSA発症の原因と想定して研究をしていると考えておりましたが、『なぜ、呼吸ができなくなるんだ、シロー。カギは、同じ筋力で構造の違いを比較することだ。』と、むしろOSA患者の咽頭気道は構造的に閉塞しやすいという解剖学的異常仮説を証明したいと考えているようでした。夜間、患者が眠っている隣室から、コンピュータで患者の気道内圧を制御する装置を開発し、咽頭気道筋活動を低下させたまま気道内圧を低下させ、その時の気道断面積の変化を内視鏡で観察するという実験を前任ポストドクから引き継ぐ形になりました。眠気の強い患者でしたが、気道内圧変化を繰り返すと睡眠状態を維持できず、前任者同様なかなか思うように研究は進みませんでした。留学中の約2年半の間に約80回程度しか実験できず、日中は研究データの見直しと文献を読み、窓を眺めて考える日々でした。留学前に、集中治療部の平澤教授に『臨床で忙しい時は臨床を一所懸命やればよい。時間があるようになれば勉強すればよい。その時々を楽しめ』と言われたのを思い出しておりました。たまたま、Remmers先生の友人である研究者たちが来訪すると、『日本から来たポストドクで、実験はfewで毎日窓ばかり

閉塞性睡眠時無呼吸症との出会い: カルガリー(カナダ)

1990年医師7年目:カルガリー大学 医学部内科留学。見たこともない珍しい病気の研究開始

患者は、眠ると呼吸ができなくなる

気道を維持する筋力が低下し

by Prof. John E Remmers

眠ると誰もが咽頭の筋力が低下する!

2つの病態仮説:

- ・筋力低下がより大きい
⇒神経調節異常説
- ・同じ筋力低下でも、構造的に閉塞しやすい
⇒解剖学的異常説



なぜ、呼吸ができなくなるんだ、シローカギは、同じ筋力で構造を比較することだ



図3 生涯の研究テーマと海外のメンター John E Remmers教授との出会い

眺めている』と紹介されました。数時間研究内容についてのディスカッションを繰り返すうちに研究データの理解が進み、自分なりにデータの解釈ができるようになってきました。

上気道閉塞を説明する独創的理論と解剖学的異常仮説の証明 (図4)

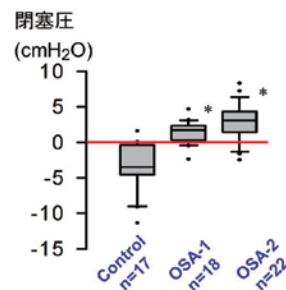
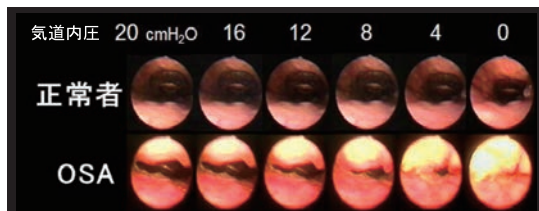
留学後1年以上が過ぎるころだったと思いますが、留学中の最初の論文執筆は、原著論文ではなく、睡眠学領域のバイブルとも言われる教科書Principles and Practice of Sleep Medicineの分担執筆でした。Remmers先生への第2版改訂依頼でしたが、磯野がfirst authorで執筆するように命じられました。『Anatomy and Physiology

of Upper Airway Obstruction』のテーマ分担でしたので、窓を見ながら頭の中で形作られてきた上気道閉塞の理論的モデルを中心に書き上げてみました[2]。咽頭気道の大きさは、気道内と気道外の圧力差と気道壁の性質を表現するtube lawで決定されるという単純な説明でしたが、Remmers先生はとても独創的なモデルだと磯野の書いた図をそのまま採用してくれました。その後、現在に至っても上気道閉塞関連研究は常にこの咽頭気道tube lawの概念を用いることとなりました。

結局、留学中には夜間実験中の被験者中途覚醒のため十分なデータ採取ができず、Remmers先生にいただいた解剖学的異常仮説へ結論を出すことができませんでした。全身麻酔下に筋弛緩薬を

全身麻酔+筋弛緩状態では、誰もが筋力はゼロ

⇒ 咽頭気道の違いは、解剖学的な違い ⇒ 解剖学的異常仮説の証明



Control versus age & BMI matched OSA patients

Shiroh Isono, John E. Remmers, Atsuko Tanaka, Yasuhide Sho, Jiro Sato and Takashi Nishino
J Appl Physiol 82:1319-1326, 1997. 現在までに684回の引用

11.59
Relative Citation Ratio

図4 神経性調節の影響を排除し、解剖学的な咽頭閉塞性を評価可能にする独創的研究モデル

投与した状況下ではすべての被験者の筋力はゼロとなり神経性調節の関与を排除できます。日本に帰国後、この条件下で測定した咽頭閉塞圧の違いは咽頭の解剖学的性質である tube law の違いを示すという独創性の高い研究モデルを確立することができました。この研究モデルで解剖学的異常仮説を世界で初めて証明した1997年にJ Appl Physiol誌に掲載された原著論文は、Remmers先生の予言通り多くの研究者から引用され、磯野の医学への最も大きな貢献となりました[3]。留学中の研究課題を、帰国後に麻酔科医の立場から解決した形になりました。この研究は高く評価される一方、被験者の平均BMIが27kg/m²程度であり、同程度のOSA重症度である欧米OSA患者の平均BMI 32kg/m²との大きな格差が、どのような解剖学的異常で説明できるかが次の課題でした。これに対しては、咽頭周囲の解剖学的構造に精通した麻酔科歯科ローテータたちから得た知識が大きく役立ちました。咽頭気道の空間は、舌などの咽頭周囲軟部組織量と軟部組織を収納する下顎上顎頸椎からなる骨構造物の容積とのバランスで決まり、OSA患者ではこの両因子のバランスが崩れた状態であると気づきました(2008年歯科口腔外科 渡邊俊英先生博士論文)[4]。この咽頭周囲の解剖学的バランス理論は、簡単ですが非常に理解しやすいため、OSA研究者や臨床医に広く受け入れられるとともに、NHKスペシャル『病の起源: 1. 睡眠時無呼吸症~石器が生んだ病~』(2008年4月13日放送: チーフプロデュー

サー 白川友之)やNHKためしてガッテン!『日本人の8割が危険!睡眠時無呼吸症の死角』(2010年6月13日放送: ディレクター 光原朋秀)など一般市民への啓蒙にも広く活用されました。プロデューサー、ディレクターの熱意で、原著論文と一緒に書くような気持ちで番組作りを楽しみ、さらにヒトへのメッセージの伝え方を学ぶことができました。

独創性の高いOSA研究モデルによる関連診療科との共同研究、診療体制構築推進 (図5)

OSAは多くの診療科に関与する病態であるため、全身麻酔下筋弛緩投与患者での咽頭閉塞性評価研究モデルは、図5に示すように、多くの関連診療科との共同研究で成果をあげることができました。当時の耳鼻咽喉科 今野昭義教授、千葉市立海浜病院 嶋田耿子先生には、帰国当初から全身麻酔下筋弛緩状態での研究モデルを高く評価していただき、口蓋形成術を実施するOSA患者の研究参加に協力していただきました。研究に参加していただいた患者を診察するため麻酔科外来に睡眠時無呼吸外来を開設し、我々の研究モデルで口蓋形成術の成功率が高くないと判断された患者に対し、呼吸器内科での鼻CPAP療法、あるいは歯科口腔外科での口腔内装置治療を開始する流れを院内に作ることもできたのも、千葉大学病院内の他科診療科との連携のしやすさからでした。

独創性の高い研究モデル確立 ⇨ 様々な仮説検証可能(愚直に！)
さまざまな領域の先生方と睡眠時無呼吸症の病態生理研究




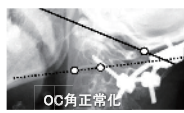

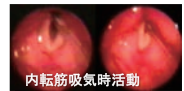
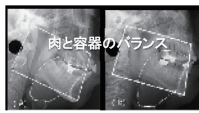
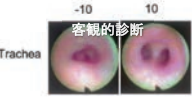
<p>耳鼻科 今野先生 嶋田先生</p>  <p>舌の関与</p>	<p>手術成功率向上 長期的変化 Laryngoscope 1999, 2003</p>	<p>脳外科 佐伯先生</p>  <p>先端巨大症 の咽頭閉塞性 Am J Crit Care Med 1999</p>
<p>肥満、小顎の関与</p> 	<p>小児の 咽頭閉塞性 Am J Crit Care Med 1998, 2000</p>	<p>整形外科 安宅先生 山崎先生</p>  <p>頸椎リウマチ手術 による無呼吸改善 Spine 2010</p> <p>OC角正常化</p>
<p>歯科 加藤先生</p>  <p>下顎前方による咽頭 閉塞改善や治療反応 Anesthesiology 1997 Chest 2000</p> <p>肥満患者は反応せず</p>	<p>神経内科 山口先生 耳鼻科 柴先生</p>  <p>多系統萎縮症 の喉頭狭窄 J Physiol 2001 Laryngoscope 2004, 2004</p> <p>内転筋吸気時活動</p>	
<p>肉と容積のバランス</p> 	<p>顎顔面形態と 咽頭閉塞性 Am J Crit Care Med 2002 Anesthesiology 2008 Sleep 2019</p>	<p>新生児科 長谷川先生 塚先生 胸部外科 永瀬先生</p>  <p>客観的診断 先天性気管軟化症 の気管閉塞性 Am J Crit Care Med 2004</p>

図5 全身麻酔下筋弛緩状態での気道閉塞性評価モデルを用いて行った臨床研究

もともと研究を行うつもりもなかったにもかかわらず、熱心に研究が継続できた最大の理由は、留学中を含めこの間に会うことのできた研究者、友達との出会いであったと考えます。多くは麻酔科医ではなく、歯科医、耳鼻科医、内科医、外科医、基礎医学研究者であり、研究とは一見無関係な交流や交友が次の研究への大きな土台となりました。特に生物統計家の佐藤泰憲先生には、臨床研究デザインと研究データ解析次第で、見えなかった真理が明らかとなることを教えていただき、臨床医として臨床研究の楽しさが倍増することとなりました。

OSA 病態生理研究結果を安全な全身麻酔管理確立に役立てる (図6)

帰国後の約10年間は臨床研究も OSA 外来診療も大きく前進しましたが、科学研究費取得ができない年が8年間続きました。次第に OSA 病態研究原著論文数も減少してきました。振り返ってみると、この頃は全国的に麻酔科医が不足し、特に関連病院の多い千葉大学麻酔科では研究をじっくり行っているところではない状況でした。また、もともと OSA 病態解明目的で実施した咽頭の解剖学的バランス改善テクニックが周術期気道管理を安全にすることに気づき、千葉大学手術室内での気道管理に応用し始めました。つまり、研究も臨床も手術室運営中心に変化しておりました。これには、アメリカ麻酔科学会機関誌であ

る Anesthesiology 誌の Associate Editor 担当による全身麻酔中の気道管理関連論文の査読経験も関係しました。2009年には、1940年創刊以来歴史上欧米以外の出身者として初めて気道管理や呼吸管理関連論文を担当する Anesthesiology Handling Editor となり、OSA の病態生理と周術期管理をテーマとした総説執筆をはじめ麻酔科学領域での優れた OSA 関連論文を積極的に掲載し、OSA 患者の周術期気道管理研究を推進しました。全身麻酔導入時の気道管理困難に適切に対応するため、多くの先進国から気道困難ガイドラインが作成され、日本麻酔科学会 (Japanese Society of Anesthesiologists: JSA) でも独自のガイドライン作成の機運が高まり、2014年に JSA 気道管理ガイドライン2014が日本麻酔科学会機関誌に公開されました[5]。磯野は石川輝彦先生とともに、このガイドライン作成委員として、千葉大学で独自に作成していた気道管理アルゴリズムと千葉大学での気道管理臨床研究結果を積極的にガイドライン内に取り込みました。結果的に参考文献の約10%は千葉大学で実施した臨床研究でした。特に、全身麻酔導入時の両手を用いた triple airway maneuver による気道確保の重要性を強調し、それまでの麻酔科医は左手で気道確保し右手で麻酔バッグを押すというスタイルを大きく変化させることとなりました。このテクニックは、気管挿管せずに OSA 患者の病態生理研究を実施している中で、安全かつ確実にマスク換気を継続する方法として、磯野と最も多くの臨床研究を実施した田

睡眠時無呼吸の研究結果を、周術期気道管理に組み込む

周術期管理センター (入院後病棟で)

無呼吸患者の発見と治療

術前スクリーニング

術前睡眠検査

結果に基づく周術期気道管理

術後に治療開始

両手気道確保 普及活動
頭部後屈・開口・下顎前方移動
千葉大CO法

日本麻酔科学会
気道管理ガイドライン2014

両手マスク換気重視で
すべての患者を安全に!

気道管理困難手術
気管切開回避

形成外科 三川教授

参考文献の10%は千葉大学臨床研究

(MGH: Workshop & Ground round)

図6 閉塞性睡眠時無呼吸の病態生理研究の周術期管理への応用

中敦子先生と開発した方法（千葉大CC法）でした。当初はOSA病態生理研究目的で開始した術前OSAスクリーニングの方法は、やがて周術期外来での術前評価として組み込まれ、OSA重症度に応じた周術期気道管理プロトコルも作成されました[6]。これらの全身麻酔中、手術後の気道管理方法の改善により、千葉大学病院における全身麻酔管理中の気道関連トラブルは大きく減少しました。このような気道管理困難症例への安全対策向上により、重症OSA合併顎顔面奇形児に対する下顎・上顎仮骨延長術実施に際しても、気管切開管理を避けたいという形成外科 三川信之教授の方針に前向きに協力し周術期管理できる体制が構築できました。

臨床医として教えていただいたこと

初期臨床研修制度のない時代でしたので、医師免許取得後、千葉大学病院で直ちに麻酔科医としての研修が開始となりました。1年間で約80症例程度の全身麻酔管理経験しかできませんでした。2年目の千葉県救急医療センターでは、この経験が、救急・集中治療の現場でも大きく役立つことを実感しました。3年目の国保松戸市立病院では小児麻酔や心臓麻酔を多く経験し、4年目の国保君津中央病院では麻酔科医としてほぼ一人前の自覚を持つに至りました。5年目には、当時の水口公信教授から、茨城県の県西総合病院での麻酔科立ち上げをひとりで行うように命じられましたが、忙しい日々ではありましたが大きな重圧を感じることもなく充実した研修生活でした。6年目の1989年に千葉大学病院に戻り、これ以降は2023年退職至るまでは他施設に勤務することなく、34年間千葉大学病院で多くの方々と出会い、成長させていただきました。列挙できないほど多くの危機的状況にも遭遇し、多くの方々と協力し合いながら難局に対応してきましたが、その中のいくつかを振り返ります。

自信過剰であった臨床医の変化： 医療安全の重要性認識

特に専門的職業に通じることかもしれません

が、臨床医の研修期間は、知らなかったことを知る、できなかったことができるようになるなど、上下はしつとも成長し続けることになるので、自信過剰になりがちです。磯野も例外ではなかったようです。4年目の君津中央病院では、国内報告約30症例目となる肝臓・胸骨・皮膚が結合した結合双胎児の分離手術の麻酔管理を経験しました[7]。小児外科医、新生児科医、麻酔科医、看護師など多職種での検討会やりハーサルを繰り返して、無事に手術が成功し2児ともに元気に退院となりました。磯野にも最も記憶に残る症例のひとつであり、チーム医療の力を実感できた経験でしたが、39年間の臨床経験から振り返ると君津中央病院で行うことが最善の選択肢だったどうか、考えることも多くあります。当時、多くの経験を有する国立小児病院麻酔科 宮坂勝之先生のご助言をいただくため木更津から上京しました。宮坂先生から多くの質問をいただき、実施すべき術前検査や準備はすべて完了しており手術への体制は十分と思われましたが、最後に宮坂先生からは、君津中央病院ではなく国立小児病院での手術実施も提案されました。宮坂先生の提案を真に理解できたのは、さらに多くの臨床経験を積み、医療安全の重要性を認識してからでした。

臨床医としては能力的にも体力的にも自信をもって困難な麻酔管理にやりがいを感じていたころ、当直時間帯に常位胎盤早期剥離の緊急帝王切開依頼がありました。『それほど急ぎません』という産婦人科医からの申し送りに腰椎麻酔を選択しましたが、腰椎穿刺に予想以上の時間がかかりました。結果的に、胎児介出後の臍帯血pH値は低値であり、念のためお子さんに対しては低体温療法が実施され、神経学的な影響もないことは確認されましたが、臨床現場での情報共有の難しさを実感した症例でした。産婦人科医からストレートに希望を言い出せる環境ではなかったのかもしれないという反省もありました。ありがたいことに産婦人科 生水真紀夫教授から、緊急帝王切開術へのグレード分類採用の提案をいただきました。そのプロトコル開始後は本症例のようなグレードAに相当する症例での手術決定から介出までの時間が平均19分にまで大きく短縮し、APGARスコアや臍帯血pHも大きく改善した事

実を確認した時には、個人プレイよりも多職種連携やそのプロトコルに基づく多職種連携、情報共有の重要性を認識しました。

このような経験から、2012年に教授職を拝命してからは、医学部学生に対する教育プログラムに、医療現場での情報共有に重点を置いたシミュレーション実習教育を附属病院クリニカル・スキルズ・センターの協力をいただきながら開始しました。高機能シミュレータ Sim Man 3Gを用いて、学生には、麻酔科医役、介助医療者役、救急チームの役割分担に従って全身麻酔導入時の予期せぬインシデントにお互いに協力し合い対応することを求めました。全身麻酔導入中の換気困難、血圧低下、心電図変化、アナフィラキシーショックなどそれぞれ約30分間のシミュレーションを、退職までに延べ1000回以上実施しました。単なる医学知識よりも、医療者間のコミュニケーションがより良い治療や医療安全、救命につながることを認識することを目的としました。医学知識のなさは磯野の経験からも想定通りでしたが、学生の個性の多様性、柔軟性、応用力には正直驚き、かつ安心しました。学生と一緒にシミュレーションを繰り返しているうちに、自らも、個人の知識やテクニック習得重視による自信過剰から脱し、チームとしての医療実践がより安全で良質な医療を提供できることを確信するようにもなりました。

手術室は決して安全ではありません。残念ながら在職中にも様々な重大インシデントが発生しましたが、明らかに現場の担当者に責任があるという事例は経験せず、多くの場合は情報共有不足に起因するものでした。歴代の手術室看護師長の安全意識の高さもあり、手術室看護師と麻酔科医による急変対応シミュレーションや合同グループカンファレンスでの事例検討を通して持続可能な教育・改善の体制が構築できたことは大きな誇りです。今では当たり前のPatient Safetyの概念は、1984年ころにアメリカ麻酔科学会から提唱された麻酔科医の基本姿勢ですが、遅ればせながらその教育の重要性に気づき始めたのは教授職になってからでした。麻酔科学は、医療安全との親和性が高い医学分野ですが、麻酔科医だけの医療安全意識を向上させても大きな成果にはつながりません。医学生教育はもちろん、職業人としての医療

職、事務職を含めた医療施設全体の医療安全文化の醸成が、有効な特効薬開発に等しい、あるいはそれ以上の治療効果を生み出すことになると考えます。千葉大学医学部に医療安全学を講座として設置し、教育や研究を推進すべき時代であるとも考えます。

手術件数増加圧力の中での手術室外での麻酔科医の活動推進

新医師臨床研修制度が開始となった2004年ころは、麻酔科マンパワー不足にもかかわらず、外科系診療科の活動拡大と病院経営のために手術件数増加が大きな課題でした。磯野の教授選考プレゼンでもその点を強く求められましたが、麻酔科マンパワーを補う方法として千葉大学で伝統的に行ってきた外科系医師の麻酔科ローテーションが外科系診療科入局者の激減により継続困難になりつつある時期でもありました。当時の病院長でもあった第1外科 宮崎 勝教授のご理解により、東京大学麻酔科などの協力を得て外部麻酔科医による麻酔管理も開始することとなりました。手術件数増加ばかりでなく、手術患者の高齢化と重篤な併存合併症が、安全な周術期管理をさらに困難としておりました。麻酔科医には、麻酔管理に必要な生理学や薬理学以外に、患者の内科的併存疾患の周術期管理能力が必要な時代となり、もはや同じ麻酔科医が術前・術中・術後を通じてひとりで管理できる状況ではなくなりました。

手術件数増加圧力の中で、術前管理に関しては、先進的な他大学病院で開始されていた多職種連携による周術期管理センターを2014年に設置しました。麻酔科医を中心に、手術室看護師、薬剤師、理学療法士、歯科医、さらには周術期管理センタークラークが、すべての麻酔科管理症例の術前管理に関わり、外科医による術前管理をサポートする体制が構築できました。手術室看護師による術前合併症調査や術前評価など効率的な役割分担と情報共有により、麻酔科医が術前準備に費やす時間がおおきく短縮し、麻酔科医が手術室業務に専念できる時間が確保されるようになりました。この大きな周術期管理方法の改革は、決して後退ではなく千葉大学病院での多職種連携推

などの情報共有が容易であったことも、安全な手術室運営を維持できた要素であると考えます。麻酔科は病院全体の機能維持に重要であり、麻酔科医は手術室内ばかりでなく、手術室外への理解も深め、大きな視点から手術室運営を行う必要性があることを再確認しました。

解決できていない医療安全課題への 退職後麻酔科医の展望 (図8)

65才の退職時にすべての仕事に区切りをつけて後任に譲り、その年齢と経験にふさわしい新たな役割で社会に貢献することも良いと思います。一方、定年を過ぎた麻酔科医が、在職時の夢を持ち続けて前に進む姿を後進に見ていただくことも麻酔科学の発展に寄与すると考えます。2014年6月30日、それまで面識のないミネベアミツミ社社員3人の訪問を受け、荷重センサーを医療の世界で活用できないかと聞かれてから、荷重センサー4つをベッドの脚下に置けばきっと体重だけでなく重心の移動による呼吸状態などのバイタルを把握できるはず、離床や睡眠状態把握も臨床には重要、心拍も測定できるかも、医療施設だけでなく在宅でも活用できそうなど大きな夢があったという間に出来上がりました。毎日、患者監視装置から連続的に得られるバイタルサインを頼りに全身管理を行っている麻酔科医にとって、多少、全身状態が安定しない状況であっても早期離床のために一般病棟で監視装置を外した後は、数時間おきの

バイタルチェックになってしまうギャップには問題意識を持っておりました。医療安全の事例検討会議では、一般病棟で急変した事例もしばしば取り上げられました。急変直前の呼吸数増加が早期対応のきっかけになると報告されているにもかかわらず、現場では呼吸数測定が困難で実施できていない事実も多く報告されています。ベッドセンサーシステムでこれら医療安全上の未解決課題を解決することができるかもしれません。また、医療施設、介護施設、在宅を結び、健康と病気を診守るツールとなる可能性も期待できます。当初の予定よりも開発には時間がかかりましたが、田口奈津子先生をはじめ多くの大学院生たちとの臨床研究ではベッドセンサーシステム開発を支持する結果が得られ、ミネベアミツミ社と千葉大学の共同特許取得の成果もあげることができました[8-11]。ミネベアミツミ社も開発意欲を維持していただき2023年内の製品市場リリースも視野に入ってきましたので、退職後は、麻酔科学臨床医と呼吸生理学研究者として、その知識と経験をベッドセンサーシステムの手術室外での臨床応用実現、日本中、世界中のベッドの下で、健康と病気を診守る製品とシステムづくりで、人類に貢献する所存です。

まとめ

教授就任時に、千葉大学麻酔科のミッションを『すべての患者に対し安全かつ快適な医療を実現する』としました。このミッションを達成するた

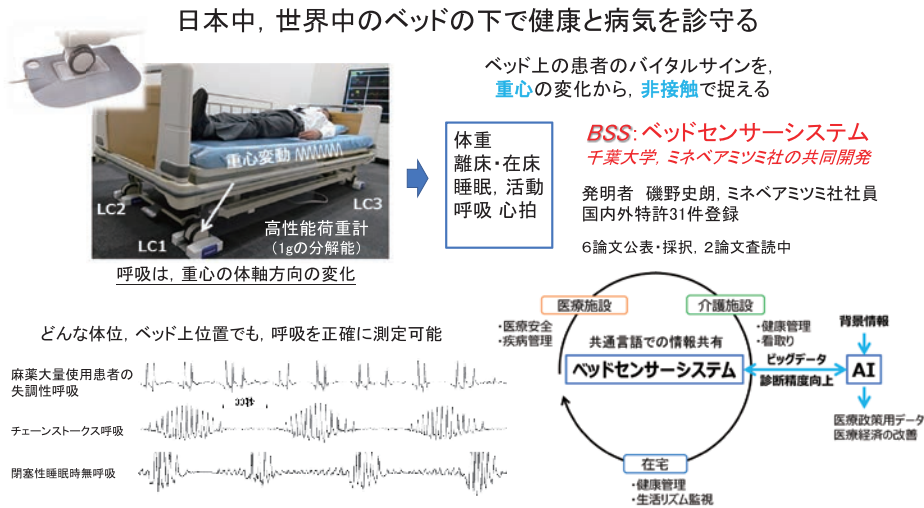


図8 ベッドセンサーシステムに期待できる医療への貢献

め、麻酔科医に限らず、後進の皆さんへの最終講義としてのメッセージは、自分自身への決意でもあります。1. 自身の専門領域にこだわらず、領域外で未知を学び、友人、人脈を作ること、2. 謙虚に自分を見つめ常にチームで活動すること、3. そうすれば、領域内外で、安全、良質な医療へ貢献できるはずです。前向きに楽しくミッション達成に近づきましょう。

謝 辞

同じ患者さんのために協働した外科医、麻酔科スタッフ、外勤麻酔科医、麻酔科ローテータ、研修医、看護師、薬剤師、臨床工学技士、クラーク、事務、業務委託業者さん、電話交換手さん、企業担当者などなどの手術室チームの皆さん、とても楽しくいい仕事ことができました。さまざまな領域、職種の皆さんとの手術室外での出会いに感謝します。ありがとうございました。西野 卓先生、John E Remmers先生、お二人のメンターには、感謝しきれません。ありがとうございました。まだ、お二人を超えられませんが、いつかは。そのために、まだまだ現役は続けますので、今回は、退職にあたっての途中報告です。最後に家族にも感謝しつつ筆を擱きます。

利益相反

千葉大学とミネベアミツミ株式会社は、ベッドセンサーシステムを共同開発中です。千葉大学とミネベアミツミ社はこのベッドセンサーシステムに関する特許を有し、磯野史朗は発明者の一人です。2023年4月以降、このプロジェクトに関し、磯野史朗はミネベアミツミ社とアドバイザー契約をしています。

文 献

- 1) 磯野史朗, 西野 卓, 和田裕治, 岡 龍弘, 米澤利英. (1986) ジアゼパムとフェンタニールの呼吸抑制作用の機序について. 麻と蘇22, 319-23.
- 2) Isono S, Remmers JE. (1994) Anatomy and physiology of upper airway obstruction. In Kryger MH, Roth T, and Dement WC (eds): Principles and Practice of Sleep Medicine Second Edition. Philadelphia: WB Saunders Inc, 642-56.
- 3) Isono S, Remmers JE, Tanaka A, Sho Y, Sato J, Nishino T. (1997) Anatomy of pharynx in patients with obstructive sleep apnea and in normal subjects. J Appl Physiol 82, 1319-26.
- 4) Watanabe T, Isono S, Tanaka A, Tanzawa H, Nishino T. (2002) Contribution of body habitus and craniofacial characteristics to segmental closing pressures of the passive pharynx in patients with sleep-disordered breathing. Am J Respir Crit Care Med 165, 260-5.
- 5) Japanese Society of Anesthesiologists. (2014) JSA airway management guideline 2014: to improve the safety of induction of anesthesia. J Anesth 28, 482-93.
- 6) 磯野史朗. (2017) 閉塞性睡眠時無呼吸症候群症例の周術期管理: 千葉大学OSAプロトコルの紹介. 麻酔66, 18-27.
- 7) 磯野史朗, 杉森邦男, 五反田 純, 長谷川浩平, 内田治男, 羽鳥文磨. (1989) 胸腹部結合体分離手術の麻酔管理. 日臨麻誌 9, 260-5.
- 8) Hasegawa M, Nozaki-Taguchi N, Shono K, Mizuno Y, Takai H, Sato Y, Isono S. (2021) Effects of opioids on respiration assessed by a contact-free unconstraint respiratory monitor with load cells under the bed in patients with advanced cancer. J Appl Physiol 130, 1743-53.
- 9) Isono S, Nozaki-Taguchi N, Hasegawa M, Kato S, Todoroki S, Masuda S, Iida N, Nishimura T, Noto M, Sato Y. (2019) Contact-free unconstraint respiratory measurements with load cells under the bed in awake healthy volunteers: breath-by-breath comparison with pneumotachography. J Appl Physiol 126, 1432-41.
- 10) Inada A, Inaba S, Matsumura Y, Sugiyama T, Hanaoka N, Fujiyoshi N, Nozaki-Taguchi N, Sato Y, Isono S. (2023) Contact-free assessments of respiratory rate and volume with load cells under the bed legs in ventilated patients: a prospective exploratory observational study. J Appl Physiol 134, 1341-8.
- 11) Ishikawa T, Sakai I, Amemiya A, Komatsu R, Sakuraba S, Isono S. (2022) Long-term body weight change assessed by non-contact load cells under the bed in older people with and without eating assistance: a preliminary study. Sci Rep 12, 8107.