



社会医療法人友愛会
友愛医療センター

心臓血管外科だより

CARDIOVASCULAR SURGERY NEWS LETTER



MICS in JAPAN

2026年5月に中国の西安にて当科山内が「MICS in Japan」の演題名でアジア各国の代表者とDiscussionを行ってきました。
今回は現時点での日本国内の低侵襲心臓外科手術治療（MICS）についてまとめたものです。
皆様と情報共有すべく提示させていただきます。

＊本スライドの詳細は補助資料をご確認ください。

裏面に続きます

執筆



友愛医療センター
心臓血管外科 部長
山内 昭彦
山内昭彦ブログ

「日本最南端の心臓外科医日記」

右上のQRコードからご覧ください 



▲心臓血管外科
ホームページ



▲心臓血管外科
Facebook



▲心臓血管外科
ダヴィンチを導入



MICS in Japan:

Experience, Outcomes, and Future Perspectives

Yuuai Medical Center
Cardiovascular Surgery

Akihiko Yamauchi, MD, PhD

History of MICS in Japan

① Dawn of MICS in Japan

Early Development and First Milestones

- **Early 1990s:** Minimally invasive cardiac surgery (MICS) was first introduced in Japan.
- **1992:** First thoracoscopic cardiac procedure in Japan for patent ductus arteriosus.
- Initial procedures utilized a **right parasternal approach** (Cosgrove technique).
- Expanded indications included:
 - Mitral valve surgery
 - Aortic valve surgery
 - Atrial septal defect closure
 - Maze procedure
- **1999:** First minimally invasive CABG via left minithoracotomy.
- **2001:** First robotic mitral valve repair in Asia was performed in Japan.

History of MICS in Japan

② Two Waves of MICS Expansion

Rise, Decline, and Revival

- **1997:** Establishment of the Japanese Association for Minimally Invasive and Small-Incision Cardiac Surgery.
- Rapid adoption at major cardiac centers nationwide.
- Early 2000s:
 - Interest temporarily declined.
 - The rise of off-pump CABG shifted focus away from MICS.
- **2005:** A major turning point:
 - International pioneers such as Hugo Vanermen and Friedrich Mohr introduced advanced mitral techniques in Japan.
- This sparked the **second wave** of MICS expansion.

History of MICS in Japan

③ Modern Era

Standardization and National Expansion

- **2015:** Establishment of the Japanese Association for Minimally Invasive Cardiac Surgery (J-MICS).
- National MICS registry launched in **2017**.
- Insurance reimbursement for thoracoscopic and robotic valve surgery began in **2018**.
- MICS is now expanding across multiple fields:
 - Mitral valve surgery
 - Aortic valve replacement
 - CABG
 - ASD closure
 - Robotic cardiac surgery

Current situation of MICS in Japan (2022)

Procedure(Isolated)	MICS Cases	Total Cases	MICS Rate
MV Repair	1,461	3,422	42.7%
MV Replacement	120	1,252	9.6%
AV Replacement	981	7,834	12.5%
CABG	450	10,226	4.4%
Cardiac Tumor	113	634	17.8%

Current situation of MICS in Japan

① Mitral valve

Table 1 Preoperative and intraoperative characteristics of patients who underwent mitral valve surgery

	Mitral valve repair		Mitral valve replacement	
	Total (n=2525)	Isolated (n=1461)	Total (n=279)	Isolated (n=120)
Age (years)	61.7±12.9	59.0±12.8	69.3±12.2	65.3±13.4
Sex (Male/Female)	1552/973	924/537	125/154	64/56
Body surface area (m ²)	1.65±0.20	1.66±0.20	1.55±0.20	1.59±0.23
Dialysis	18 (0.7%)	3 (0.2%)	10 (3.6%)	5 (4.2%)
Infective endocarditis (Active/treated)	119 (4.7%) (41/78)	86 (5.9%) (31/55)	38 (13.6%) (29/9)	29 (24.2%) (27/2)
Urgent/emergent	68/5	36/5	43/2	33/2
Japan Score (%)	–	1.0±1.4	–	6.7±11.4
Operation time (min)	281±103	262±96	319±115	318±133
CPB time (min)	183±78	169±75	208±88	206±103
Cardiac arrest time (min)	122±52	111±47	137±57	130±63
Transfusion	1103 (43.7%)	558 (38.2%)	202 (72.4%)	88 (73.3%)
IABP/PCPS	11/12	2/5	5/5	3/3
Tricuspid valve surgery	503 (19.9%)	–	96 (34.4%)	–
Arrhythmia surgery (MAZE/PVI/LAAC)	552 (21.9%) (289/63/472)	–	85 (30.5%) (39/8/70)	–
Aortic valve surgery	32 (1.3%)	–	11 (3.9%)	–
Conversion	16 (0.6%)	8 (0.5%)	2 (0.7%)	2 (1.7%)

CPB, cardiopulmonary bypass; IABP, intraaortic balloon pumping; PCPS, percutaneous cardiopulmonary system; PVI, pulmonary vein isolation; LAAC, left atrium appendage closure

Table 2 Postoperative results of patients who underwent mitral valve surgery

	Mitral valve repair		Mitral valve replacement	
	Total (n=2525)	Isolated (n=1461)	Total (n=279)	Isolated (n=120)
30-day mortality	11 (0.4%)	4 (0.3%)	8 (2.9%)	3 (2.5%)
In hospital mortality	15 (0.6%)	3 (0.2%)	12 (4.3%)	5 (4.2%)
Reoperation for bleeding	33 (1.3%)	19 (1.3%)	13 (4.7%)	4 (3.3%)
Stroke	21 (0.8%)	9 (0.6%)	12 (4.3%)	2 (1.7%)
Thoracotomy infection	4 (0.2%)	3 (0.2%)	0	0
Groin area infection	9 (0.4%)	4 (0.3%)	1 (0.4%)	0
Prolonged ventilation	38 (1.5%)	8 (0.5%)	20 (7.2%)	8 (6.7%)
Renal failure	45 (1.8%)	12 (0.8%)	20 (7.2%)	13 (10.8%)
New onset of AF	315 (12.5%)	144 (9.9%)	46 (16.5%)	18 (15%)
Heart block	24 (1%)	12 (0.8%)	4 (1.4%)	3 (2.5%)
Perioperative MI	7 (0.28%)	4 (0.3%)	3 (1.1%)	2 (1.7%)
Aortic dissection	0	0	0	0
Acute limb ischemia	2 (0.1%)	1 (0.1%)	0	0
ICU stay (days)	2 (median)	2 (median)	3 (median)	3 (median)
Hospital stay (days)	11 (median)	10 (median)	15 (median)	15 (median)

AF, atrial fibrillation; MI, myocardium infarction; ICU, intensive care unit

Current situation of MICS in Japan

② Aortic valve

Table 3 Preoperative and intraoperative characteristics of patients who underwent aortic valve surgery

	Total (n=1114)	Isolated (n=981)
Age (years)	68.9±12.1	68.6±12.3
Sex (Male/Female)	681/433	599/382
Body surface area (m ²)	1.63±0.2	1.63±0.2
Dialysis	53 (4.8%)	44 (4.5%)
Infective endocarditis (Active/treated)	27 (2.4%) (10/17)	23 (2.3%) (8/15)
Urgent/emergent	26/2	17/2
Japan Score (average, %)	–	2.7±2.9
Operation time (min)	260±100	252±92
CPB time (min)	154±68	149±60
Cardiac arrest time (min)	104±46	100±41
Mechanical/tissue valve/others	118/983/13	107/864/10
Transfusion	633 (56.8%)	546 (55.7%)
IABP/PCPS	10/8	3/4
Tricuspid valve surgery	15 (1.3%)	–
Arrhythmia surgery (MAZE/PVI/LAAC)	46 (4.1%) (8/5/38)	–
Conversion	18 (1.6%)	12 (1.2%)

CPB, cardiopulmonary bypass; IABP, intraaortic balloon pumping; PCPS, percutaneous cardiopulmonary system; PVI, pulmonary vein isolation; LAAC, left atrium appendage closure

Table 4 Postoperative results of patients who underwent aortic valve replacement

	Total (n=1114)	Isolated (n=981)
30-day mortality	10 (0.9%)	6 (0.6%)
In hospital mortality	14 (1.3%)	10 (1.0%)
Reoperation for bleeding	22 (2.0%)	20 (2.0%)
Stroke	14 (1.3%)	12 (1.2%)
Thoracotomy infection	0	0
Groin area infection	2 (0.2%)	1 (0.1%)
Prolonged ventilation	16 (1.4%)	11 (1.1%)
Renal failure	21 (1.9%)	17 (1.7%)
New onset of AF	175 (15.7%)	143 (14.6%)
Heart block	22 (2.0%)	18 (1.8%)
Perioperative MI	0	0
Aortic dissection	1 (0.1%)	1 (0.1%)
Acute limb ischemia	1 (0.1%)	1 (0.1%)
ICU stay (days)	2 (median)	2 (median)
Hospital stay (days)	12 (median)	11 (median)

AF, atrial fibrillation; MI, myocardial infarction; ICU, intensive care unit

Current situation of MICS in Japan

③ CABG

Table 5 Preoperative and intraoperative characteristics of patients who underwent MICS-CABG

	Isolated (n=450)
Age (years)	71.0±10.7
Gender (Male/Female)	351/99
Body surface area (m ²)	1.65±0.2
Dialysis	47 (10.7%)
Urgent/emergent	62/3
Japan score (average, %)	2.8±4.3
Operation time (min)	234±108
Transfusion	123 (27.3%)
IABP/PCPS	24/4
Japan score (average, %)	2.8±4.3
Number of diseased vessels	1VD:131, 2VD:157, 3VD:150, LMT:137, Unknown:12
Off pump versus on pump	Off pump: 423, On pump: 27
Number of distal anastomoses	1: 315, 2: 77, 3: 47, 4: 9, 5: 1, 6: 1
Bypass graft	LITA: 421, SV: 82, RITA: 45, RA: 28, GEA: 23
Conversion	7 (1.6%)

VD, vessel disease; ITA, internal thoracic artery; SV, saphenous vein; GEA, gastroepiploic artery; RA, radial artery

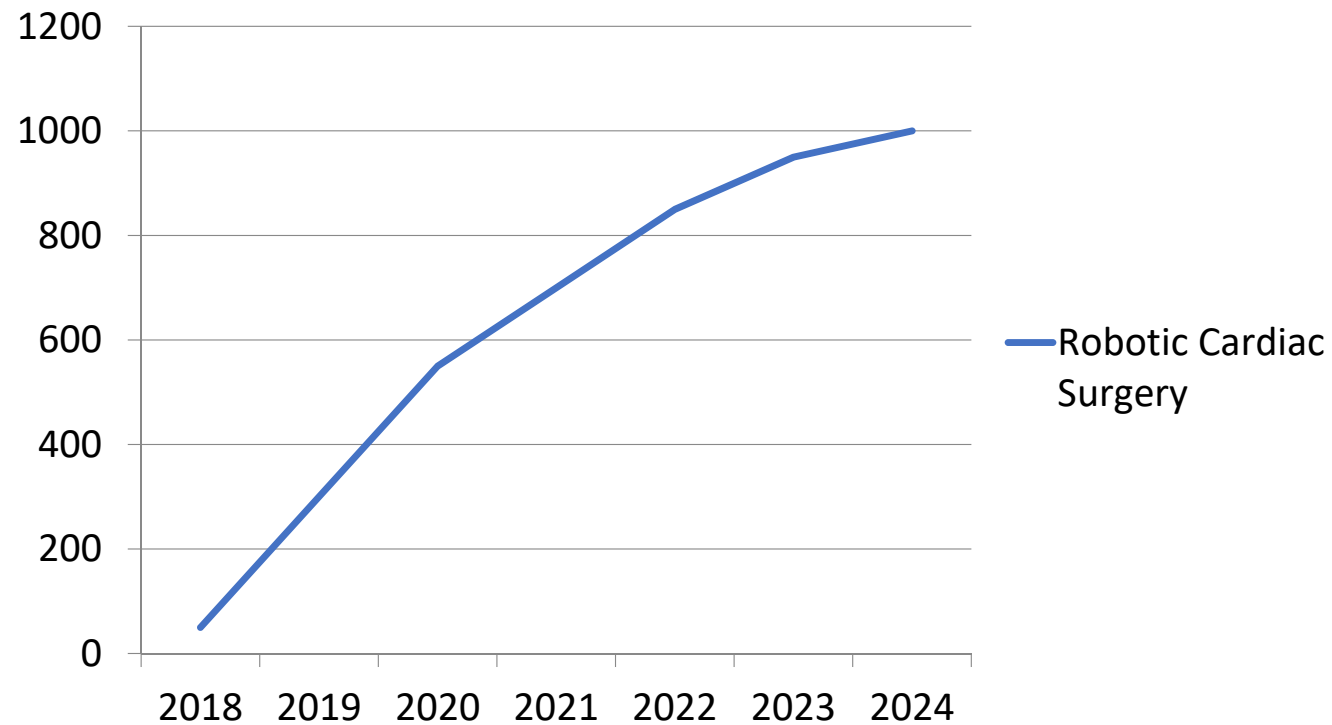
Table 6 Postoperative results of patients who underwent MICS-CABG

	Isolated (n=450)
30-day mortality	7 (1.6%)
In hospital mortality	8 (1.8%)
Reoperation for bleeding	5 (1.1%)
Stroke	2 (0.4%)
Prolonged ventilation	5 (1.1%)
Renal failure	7 (1.6%)
New onset of AF	35 (7.8%)
PMI	0
ICU stay (days)	2 (median)
Hospital stay (days)	10 (median)

AF, atrial fibrillation; MI, myocardium infarction; ICU, intensive care unit

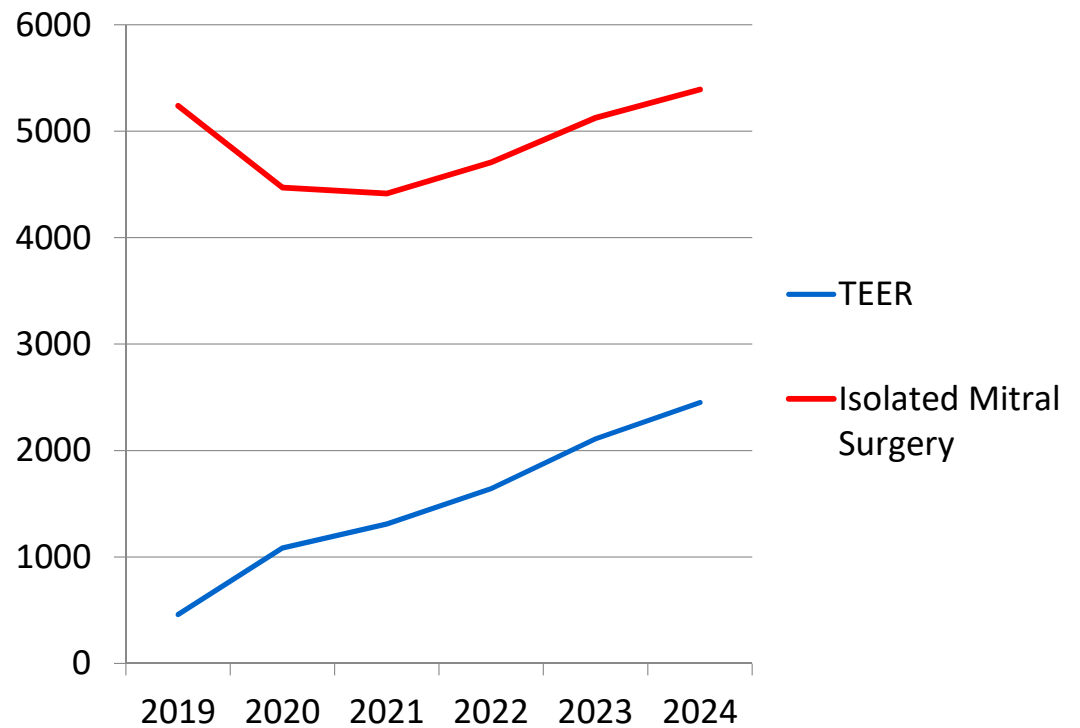
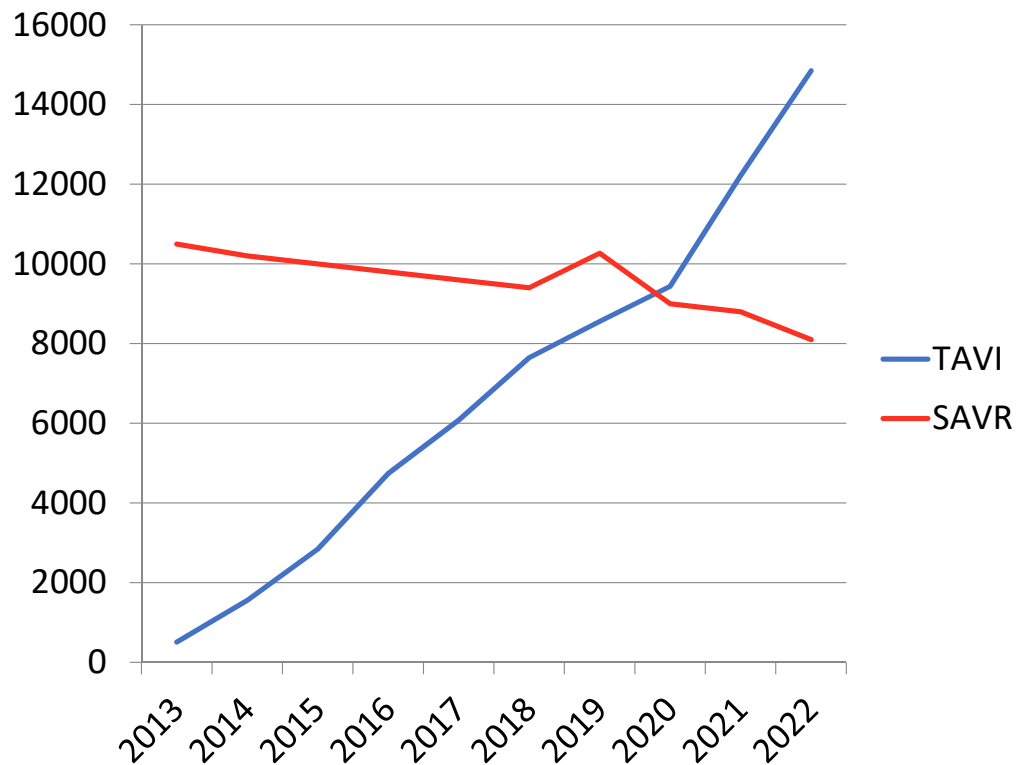
Current situation of MICS in Japan

④ Robotic



Future Perspective of MICS in Japan

① How should we approach catheter treatment?



Future Perspective of MICS in Japan

② Quality Assurance / Consolidation?

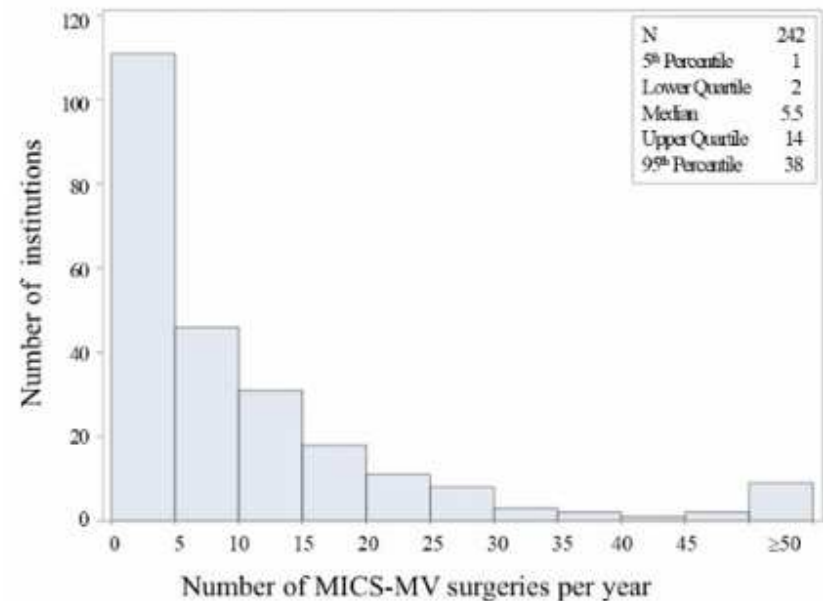
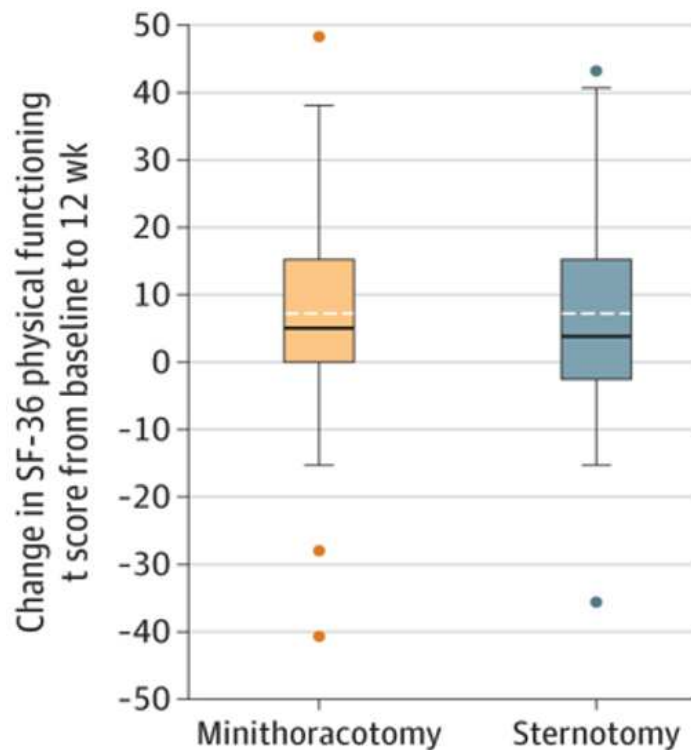


Fig.1 Distribution of the numbers of MICS-mitral cases among medical institutions. Several institutions treated fewer than 10 cases per year

Future Perspective of MICS in Japan

③ J-MICS Board Certification System

Objective

Standardize safety & quality of MICS

Certification

- Certified Surgeon
- Instructor

Instructor Requirement

≥100 MICS cases

No major complications

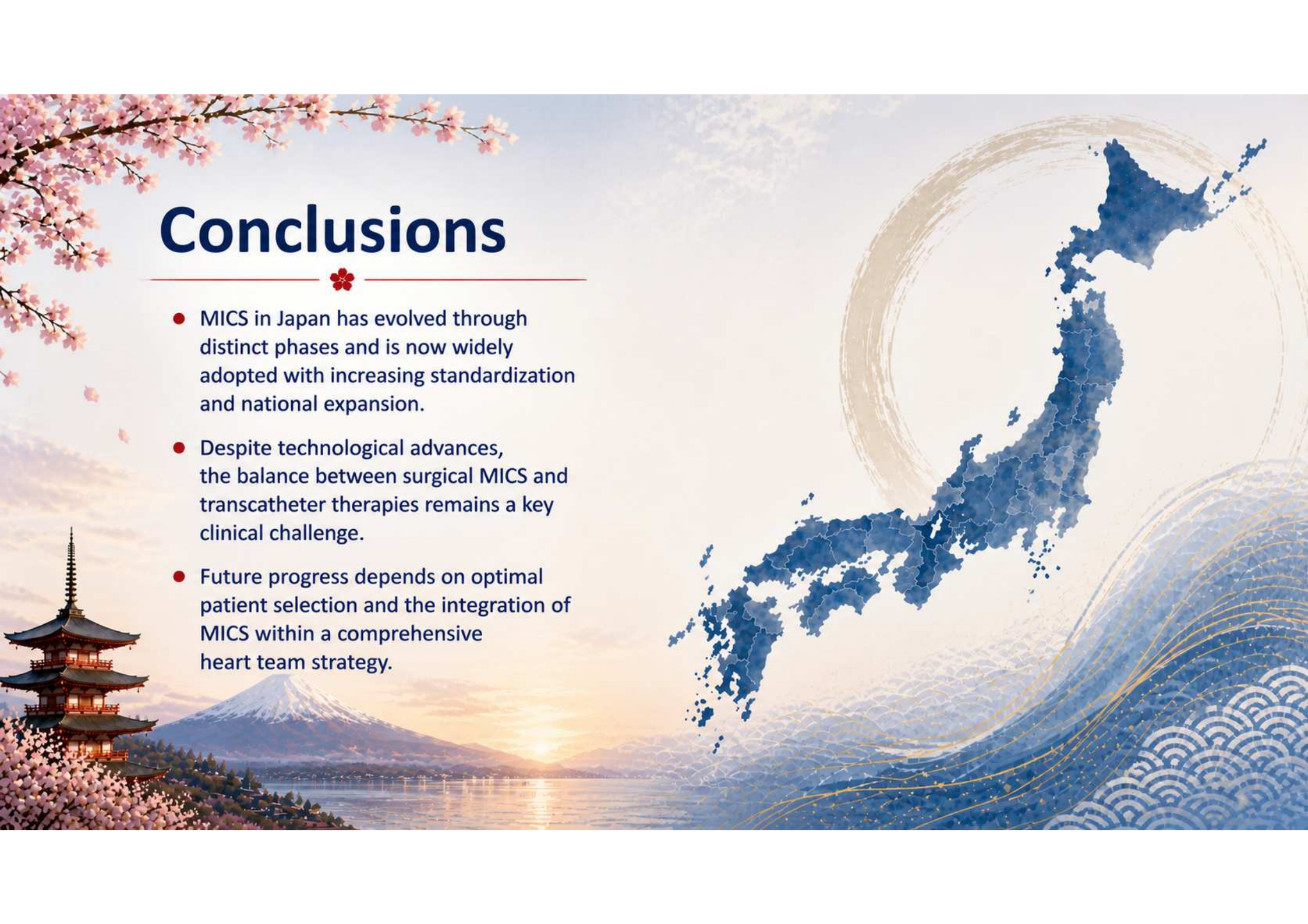
Quality Assurance

Case review & outcome evaluation

Current Status

Certified Instructors: 46

Japanese Association for Minimally Invasive Cardiac Surgery (J-MICS)



Conclusions

- MICS in Japan has evolved through distinct phases and is now widely adopted with increasing standardization and national expansion.
- Despite technological advances, the balance between surgical MICS and transcatheter therapies remains a key clinical challenge.
- Future progress depends on optimal patient selection and the integration of MICS within a comprehensive heart team strategy.

日本における低侵襲心臓手術（MICS）は、1990年代初頭に導入され、その後30年以上にわたり発展を続けてきた。1992年には、日本初の胸腔鏡下心臓手術として動脈管開存症に対する手術が施行され、その後、右傍胸骨切開（Cosgrove法）を用いた僧帽弁手術、大動脈弁手術、心房中隔欠損閉鎖術、Maze手術などへ適応が拡大した。さらに1999年には左小開胸による低侵襲CABGが導入され、2001年にはアジア初となるロボット支援下僧帽弁形成術が日本で実施された。

1997年には日本低侵襲・小切開心臓手術学会が設立され、国内主要施設でMICSが急速に普及した。一方、2000年代初頭にはOff-pump CABGの普及により、一時的にMICSへの関心が低下した。しかし2005年頃より、Hugo VanermenやFriedrich Mohrら海外の先駆者による高度僧帽弁手術技術が日本へ紹介されたことで、MICSは再び注目を集め、第2の普及期を迎えた。

現代のMICS発展において重要な転機となったのが、2015年の日本低侵襲心臓手術学会（J-MICS）設立である。その後2017年には全国レジストリーが開始され、2018年には胸腔鏡下およびロボット支援下弁膜症手術に対する保険収載が実現した。これにより、日本国内でのMICSは僧帽弁手術、大動脈弁置換術、CABG、ASD閉鎖術、ロボット支援手術など多領域へ急速に拡大している。

2022年時点における日本国内のMICS実施率を見ると、僧帽弁形成術では42.7%と高い普及率を示している。一方で、大動脈弁置換術は12.5%、CABGは4.4%にとどまり、術式ごとに普及状況には大きな差が存在する。特にCABG領域では技術的難易度や教育体制が普及の障壁となっていると考えられる。

近年、日本におけるロボット支援下心臓手術は急速に増加している。2018年には年間約50例程度であったが、2024年には約1000例まで増加しており、保険適用拡大や技術標準化が普及を後押ししている。

一方で、カテーテル治療の急速な進歩は、外科領域に大きな影響を与えている。TAVIは2013年の508例から2022年には14,847例まで増加したのに対し、SAVRは同期間で減少傾向を示した。またTEERも2019年の460例から2024年には2,452例へ増加している。これらの変化は、従来外科治療が中心であった領域において、低侵襲カテーテル治療との役割分担や共存が今後ますます重要になることを示唆している。

さらに、MICS普及に伴い、質保証と教育体制の整備も重要課題となっている。J-MICSでは専門医制度を整備し、安全性と治療品質の標準化を推進している。特に指導医認定には100例以上のMICS経験と重大合併症のない実績が求められており、現在46名の指導医が認定されている。加えて、症例レビューや成績評価を通じて全国的な質保証体制の構築が進められている。

総じて、日本におけるMICSは、技術革新、保険制度、専門医制度の整備を背景に着実な発展を遂げている。今後はロボット手術のさらなる普及に加え、カテーテル治療との最適な役割分担、教育体制の標準化、高難度手術の集約化などが重要なテーマになると考えられる。

執筆



友愛医療センター
心臓血管外科 部長
山内 昭彦
山内昭彦ブログ

「日本最南端の心臓外科医日記」

右上のQRコードからご覧ください 



▲心臓血管外科
ホームページ



▲心臓血管外科
Facebook



▲心臓血管外科
ダヴィンチを導入

