



当院 ICU における高流量経鼻酸素療法（HFT）の使用状況について

岡本竜哉¹、井上信幸²、山田和彦³、木村昭夫¹

国立国際医療研究センター

¹救命救急センター 集中治療科、²心臓血管外科、³食道胃外科



背景と目的

- 高流量経鼻酸素療法（HFT, high-flow oxygen therapy）はベンチュリーマスク等の通常の高流量酸素療法と非侵襲的陽圧換気（NPPV）の中間に位置する酸素療法で、最近 90 日死亡率が有意に改善したとの報告（NEJM: 372, 2185, 2015）もあり、大変注目されている。
- HFT の対象疾患は CO₂ の貯留を伴わない低酸素血症とされているが、ICU においては心不全や軽度の肺炎、さらに抜管後の酸素投与などその応用範囲は広い。
- 飲食や会話が可能と QOL の点でも優れているため、がんや間質性肺炎の末期といった終末期医療などその適応は広がりつつある。
- 当 ICU は総ベッド数 781 床の総合病院における 10 床の集中治療施設であり、主に侵襲度の高い手術患者の術後管理や CCU 機能、そして院内重症患者の全身管理を行っており、入室患者の約 1/3 に挿管・人工呼吸管理を行っている。
- そこで今回、当施設における HFT の使用状況について検討を行った。

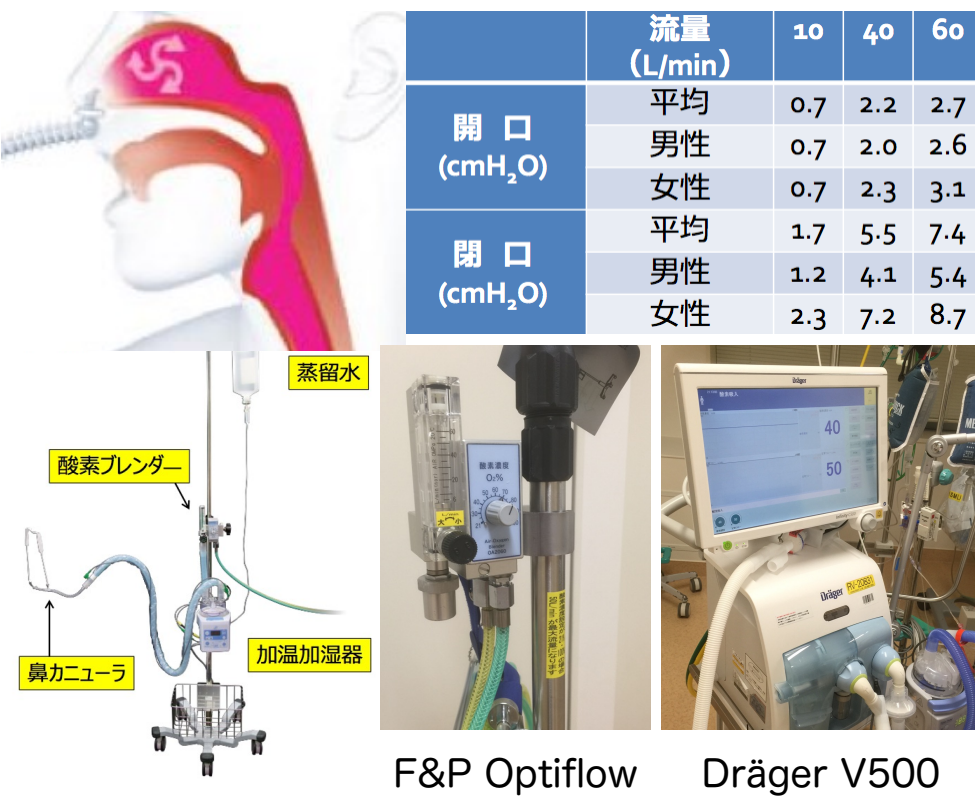
HFT の 3 大効果

HFT は鼻カニューラを使用した高流量酸素療法である。酸素ブレンダーにより、高流量（40-60 L/min）の加湿ガスを FiO₂ 21~100% の範囲で供給が可能である。

排痰促進
最適な加温・加湿（温度 37℃、絶対湿度 44 mg/L）は上気道にある粘膜絨毛のクリアランスを増強させる。

呼吸仕事量の減少
高流量により鼻咽頭腔の解剖学的死腔が洗い流されることで換気補助につながる。

PEEP
口の閉開や性別によって変化するが、呼吸サイクルによる気道陽圧により 2-5 cmH₂O の PEEP がかかる。



当院は 4 台の HFT 装置（Fisher & Paykel Optiflow[®]）を有しているが、ICU では人工呼吸器（Dräger Evita Infinity[®] V500）の HFT 機能を利用し、抜管後そのまま HFT に移行するという方法をとっている。

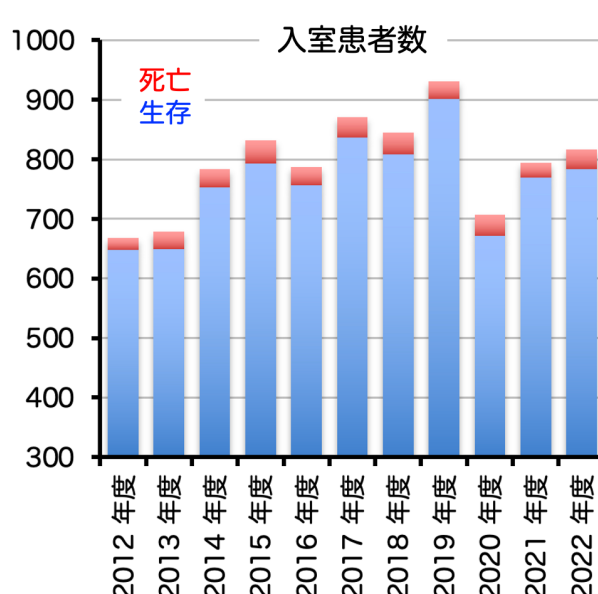
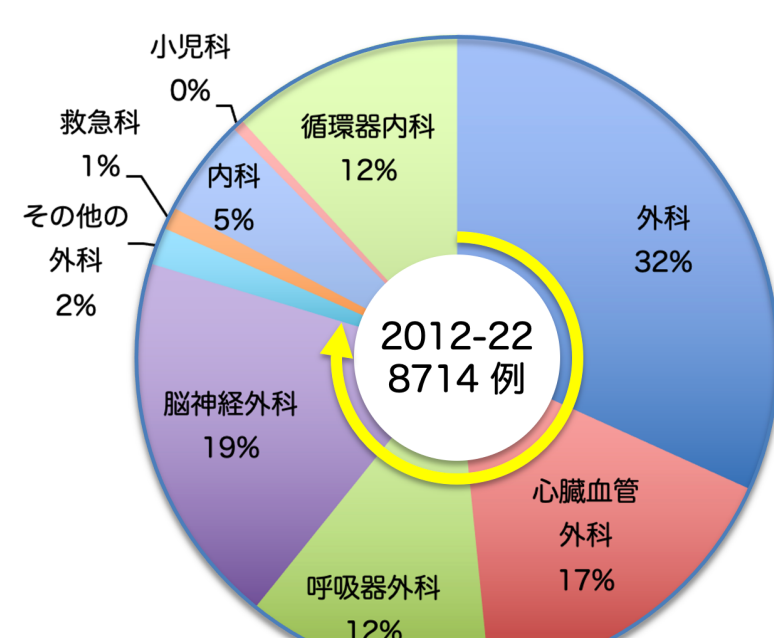
NCGM ICU 運用状況（2012/4/1 ~ 2023/3/31）

総ベッド数 781 床
ICU ベッド数 10 床
{ オープン床 4 床
個室床 6 床

特定集中治療室管理科 1 (2016/1~)

外科系 (Surgical ICU) 81%
内科系 (Medical ICU) 7%
循環器系 (CCU) 12%

年度	入室患者数	ICU 死亡		加算対象 (2 週間)		平均在室		病床利用		平均在室	
		患者数	%	患者数	%	患者数	率 (%)	患者数	率 (%)	日数	率 (%)
2012 年度	668	20	3.0	640	95.8	5.91	73.88	3.37			
2013 年度	679	30	4.4	645	95.0	6.38	79.75	3.43			
2014 年度	763	30	3.9	762	97.3	7.35	79.68	3.35			
2015 年度	832	39	4.7	801	96.3	7.69	76.89	3.32			
2016 年度	787	30	3.8	755	95.9	7.82	78.22	3.61			
2017 年度	871	34	3.9	837	96.1	8.29	82.93	3.46			
2018 年度	845	37	4.4	815	96.4	8.27	82.68	3.56			
2019 年度	931	29	3.1	899	96.6	9.07	90.74	3.50			
2020 年度	707	35	5.0	665	94.1	8.42	84.22	4.45			
2021 年度	794	25	3.1	765	96.3	9.42	94.19	4.24			
2022 年度	817	34	4.2	777	95.1	9.39	93.92	4.20			
合計	8714	343	3.9	8361	95.9	8.55	85.47	3.68			



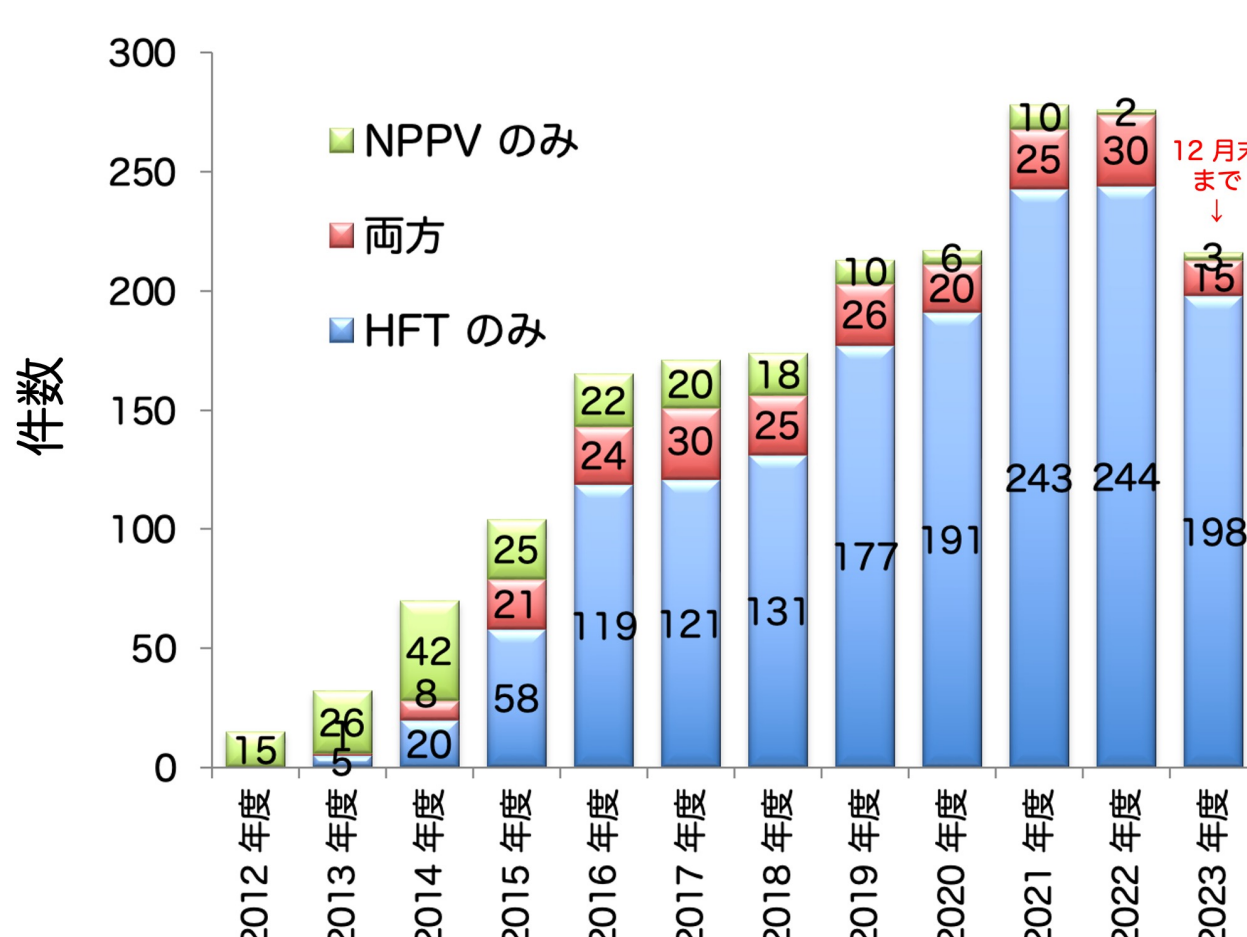
HFT・NPPV 件数の年次推移（2012/4/1 ~ 2023/12/31）

	HFT のみ	両方	NPPV のみ
2012 年度	0	15	15
2013 年度	5	1	26
2014 年度	20	8	42
2015 年度	58	21	25
2016 年度	119	24	22
2017 年度	121	30	20
2018 年度	131	25	18
2019 年度	177	26	10
2020 年度	191	20	6
2021 年度	243	25	10
2022 年度	244	30	2
2023 年度	198	15	3
合計	1507	225	199

	HFT	NPPV
2012 年度	799	58
心外	487	70
循環内	166	174
脳外	69	13
脳内	34	40
その他	177	69
救急	32	8
呼吸器	23	10
消化器	16	7
泌尿	17	0
腎臓	17	14
DCC	10	2
腸内	13	10
血内	12	12
産婦	9	2
神経	10	2
小児	5	2
整形	2	0
耳鼻	2	0
ACC	2	0
婦産	2	0
糖代	2	0
ICU	1	0
歯口	2	0
合計	1732	424

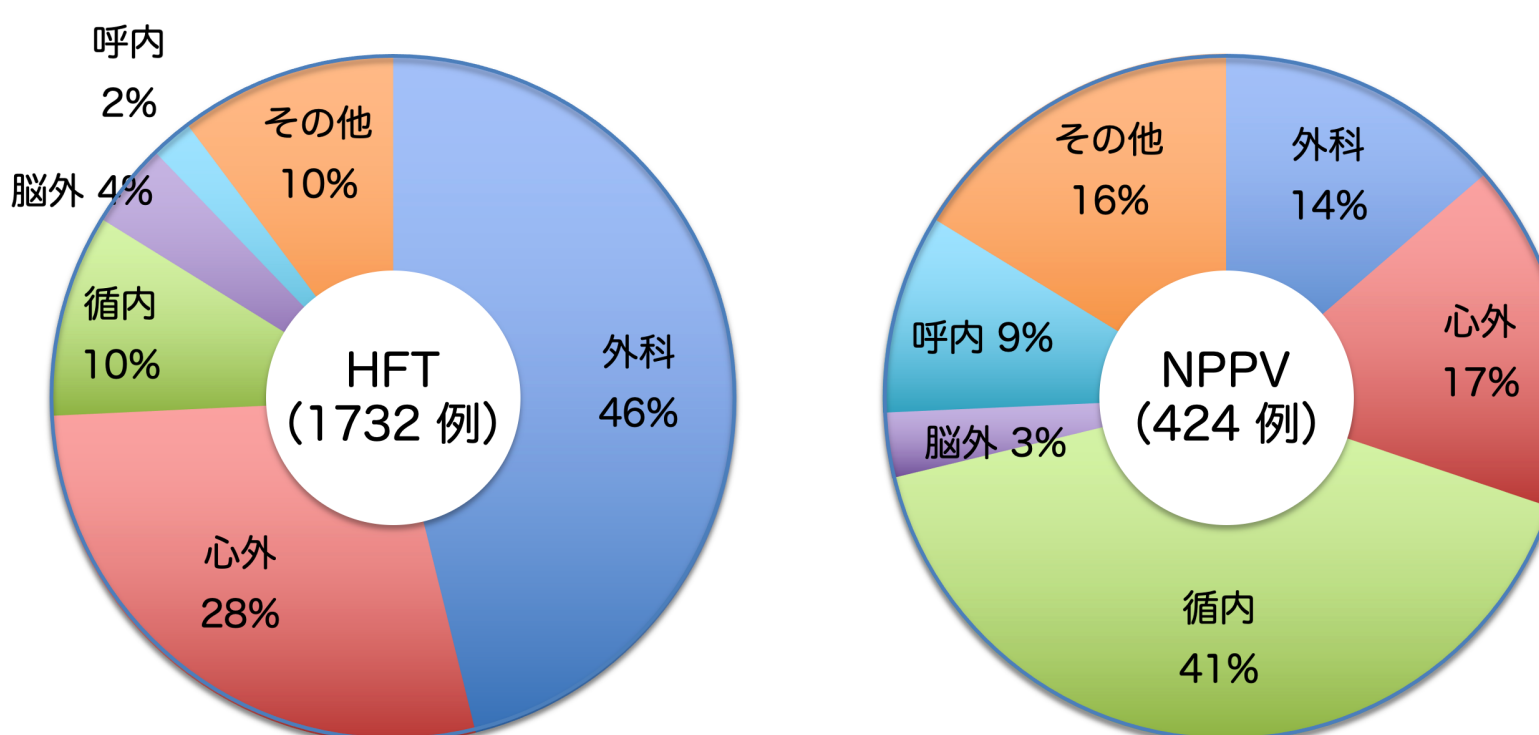
解析期間 2012.4 ~ 2023.12
ICU 入室患者数 9255 例
HFT 症例数 1732 例 (19%)
NPPV 症例数 424 例 (5%)

過去 12 年間の件数の推移（2012/4/1 ~ 2023/12/31）



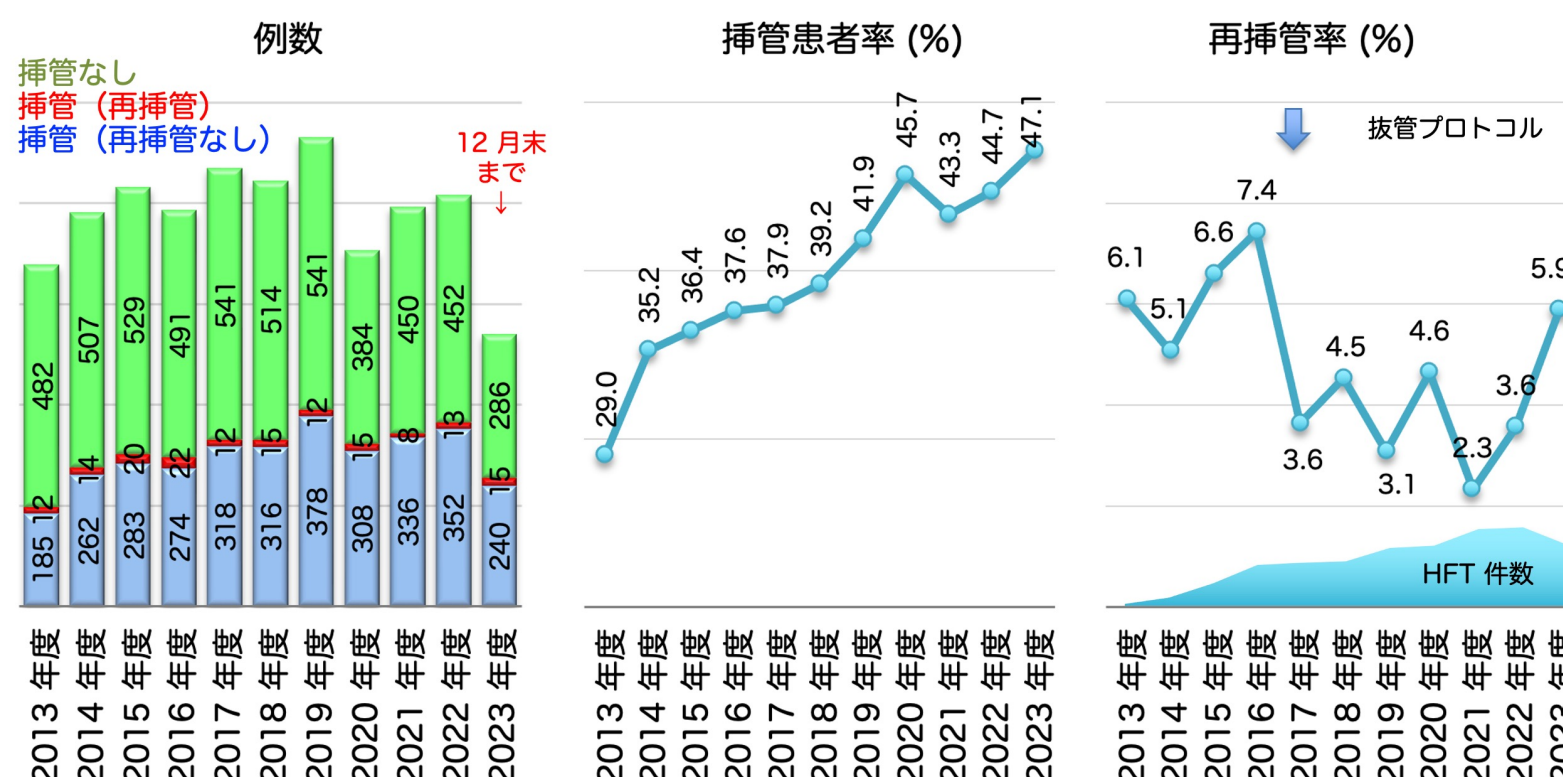
HFT を導入した 2013 年は 6 例、2016 年は 143 例、そして 2023 年は 213 例と、特に 2015 年以降、使用頻度が急増していることがわかった。一方 NPPV の使用は減少傾向にある。

HFT と NPPV の診療科別内訳（2012/4/1 ~ 2023/12/31）



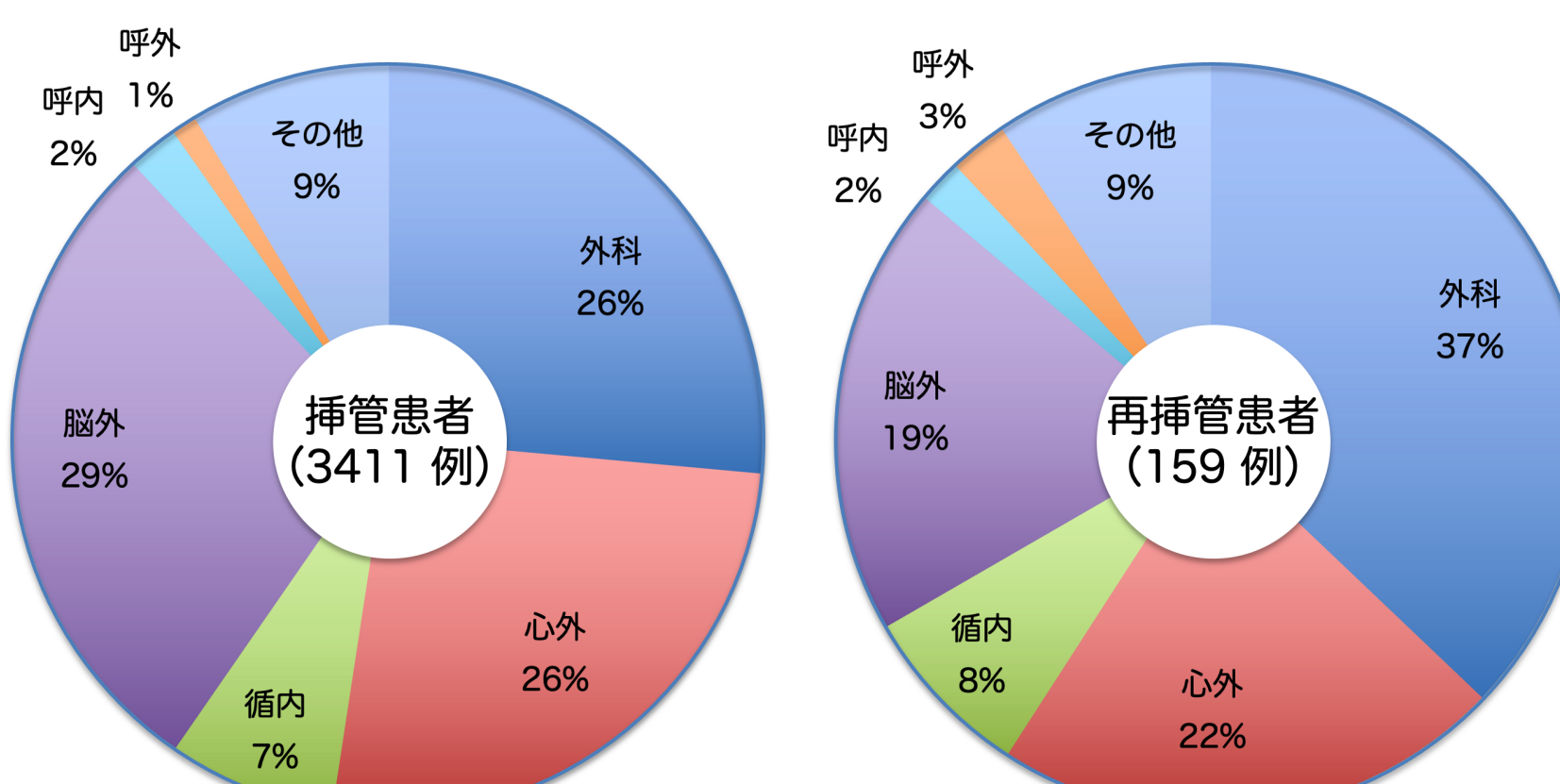
HFT を使用する科は、外科が 5 割弱で、次いで心臓血管外科・循環器内科であった。一方、NPPV は循環器内科が最も多く使用していた。

挿管率と再挿管率（2012/4/1 ~ 2023/12/31）



入室患者の重症化に伴い挿管患者率は増加傾向にあるが、HFT 導入と抜管プロトコルの開始に伴い再挿管率は減少傾向が認められる。

挿管患者の診療科別内訳（2012/4/1 ~ 2023/12/31）



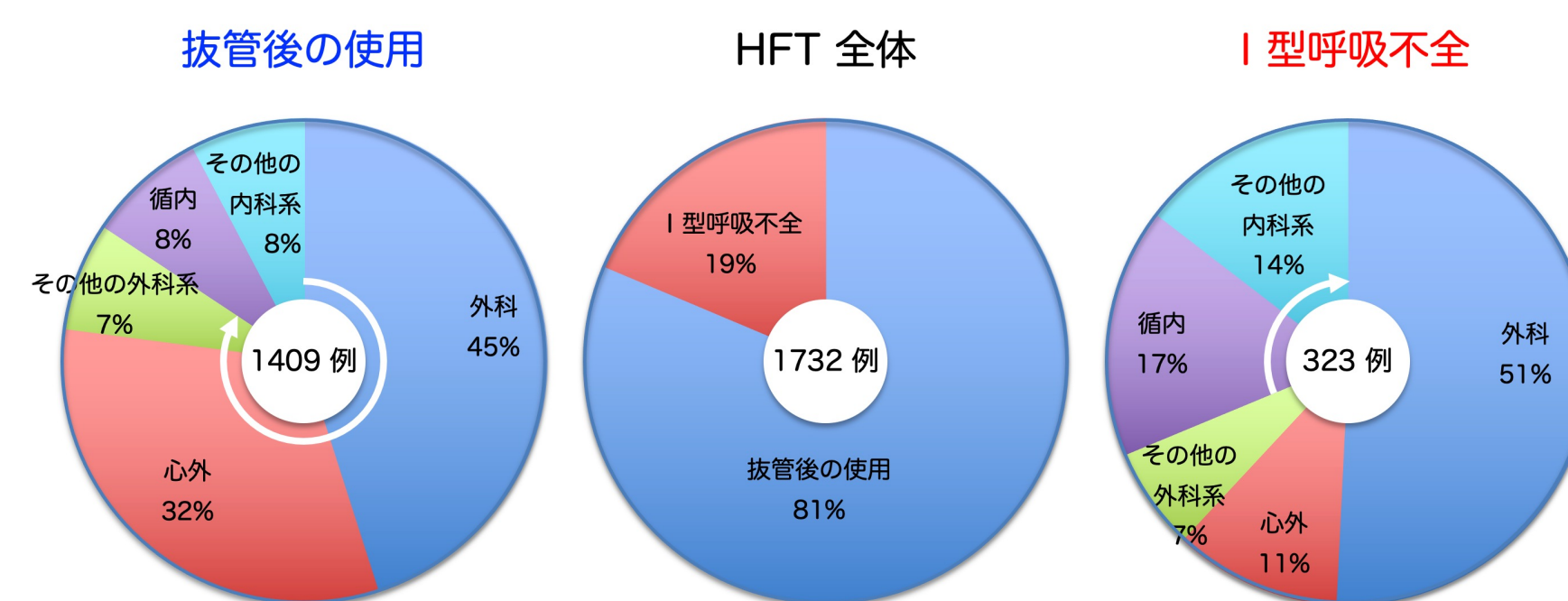
気管内挿管は、3411 例（ICU 入室患者の 36.9%）で行われた。再挿管は、159 例（再挿管率 4.7%）に見られた。再挿管は外科が多く、次いで脳外と心外に多かった。

考察と結論

- 2018 年度の診療報酬改訂にてハイフローセラピー加算（J026-4・192 点/日）が高くなり、鼻カヌーラ（2200 円）と回路（3600 円）よりなる消耗品は約 3 日で元を取ることができる。
- I 型呼吸不全の 96% が挿管を回避でき、抜管後使用の 95% が再挿管を回避できた。
- COVID-19 症例においても、挿管回避や抜管後の呼吸管理に極めて有用である。
- 空気配管が不要でバッテリー駆動式の在宅用ハイフロー機器（Fukuda Lumis）と多機能歩行器（iVEA）を用いて、ICU における早期離床リハビリテーションに応用している。
- HFT は、ICU 死亡率、90 日死亡率、28 日 ventilator-free daysなどを減らしうるデバイスとして、集中治療領域におけるその適応範囲は今後益々拡大していくものと考えられる。

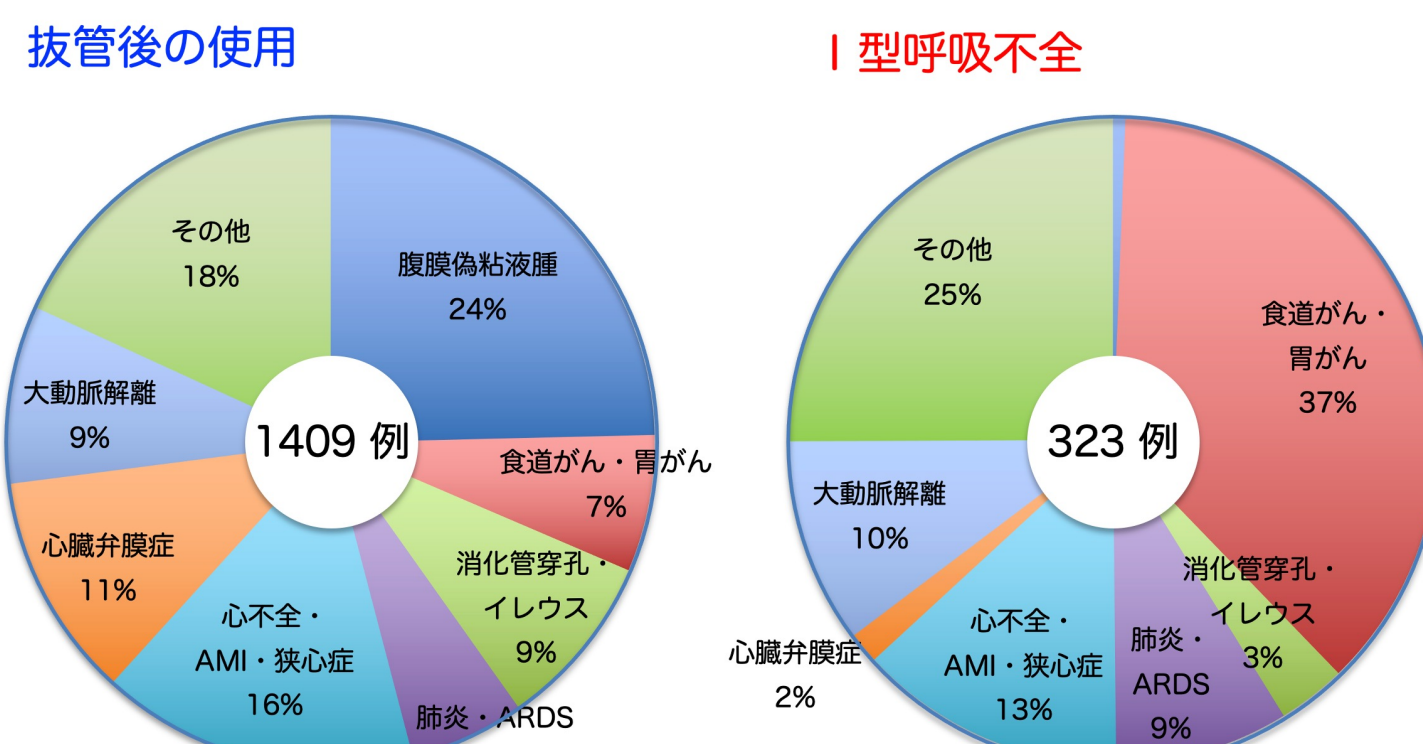


HFT の使用用途（診療科別）（2012/4/1 ~ 2023/12/31）



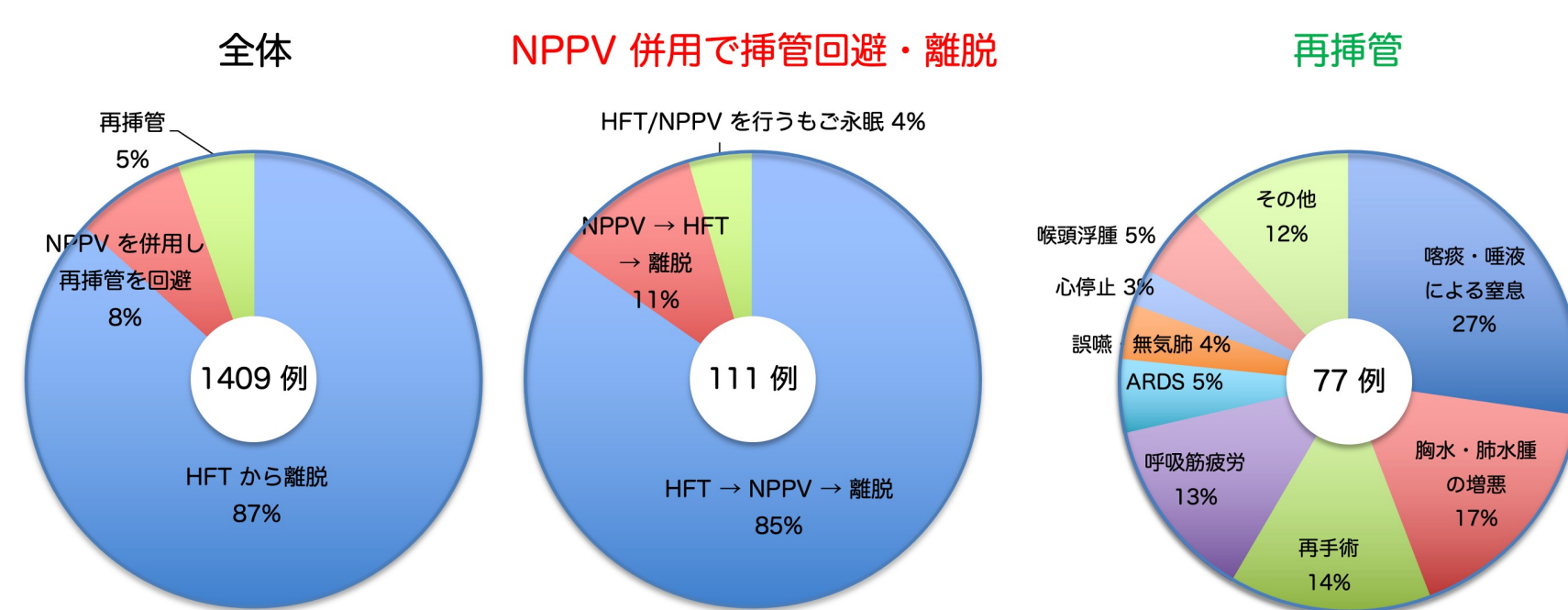
1409/1732 例（81%）は抜管後の酸素投与の目的で、323/1732 例（19%）は I 型呼吸不全に対する酸素投与の目的で使用した。抜管後の使用は外科系が多く、I 型呼吸不全に対する使用は内科系も多かった。I 型呼吸不全のうち 309/323 例（96%）は挿管を回避できた。挿管された 14 例の内訳は、敗血症性ショック、COVID-19 肺炎、誤嚥性肺炎などであった。

HFT の使用用途（疾患別）（2012/4/1 ~ 2023/12/31）



抜管後の使用では、腹膜偽粘液腫・食道がん・消化管穿孔といった消化管や心臓血管系の高侵襲手術の術後が多く、I 型呼吸不全に対する使用では、食道がん、肺炎、心不全、そして急性大動脈解離が多かった。

抜管後の使用（1409 例）（2012/4/1 ~ 2023/12/31）



- 抜管後の使用（1409 例）では、1221 例（87%）が HFT より直接離脱できた。
- 111 例（8%）は NPPV の併用により再挿管が回避・離脱できた。
- 77 例（5%）は再挿管となった。その原因は、喀痰・唾液による窒息、胸水・肺水腫の増悪、再手術、呼吸筋疲労などであった。

在宅用 HFT (Lumis™) の早期リハへの応用

- 観察期間：2023 年 4 月から 12 月
- HFT を使用中、もしくは 4 L/min 以上の酸素需要がある患者を対象とした。
- 多機能歩行器（iVEA™）に、クリーンフロー Lumis™ HFT（フクダライフテック）を装着し、早期リハ（立位、足踏み、歩行）に使用した。
- 13 例（男性 46%、68.7 ± 9.7 歳）に実施した。
- 診療科の内訳は、外科 5 例（38%）、心臓血管外科 8 例（62%）であった。
- ベッドサイドでの HFT 条件と同等もしくはは少し高めの FiO₂ に設定し、歩行時間、歩行距離、SpO₂ 最低値、HR 最大値を重症システムに記録した。
- 実施日は、術後 6.6 日目、抜管後 4.9 日目であった。



病名	術式	担当科	Age	Gender	実施曜日 (術後)	実施時間 (分)	歩行距離 (m)	歩行時間 (分)	歩行速度 (m/min)	min SpO ₂ (%)	max HR (b/min)	Flow (L/min)	FiO ₂ (%)
食道がん	縦断下食道切除術	食道外科	72	M	12	5	170	4.5	2.3	96	101	40	37
食道がん	縦断下食道切除術	食道外科	71	F	5	4	86	3.7	1.4	99	78	20	50
食道がん	縦断下食道切除術	食道外科	82	M	5	---	38	3	0.8	80	100	40	50
食道がん	縦断下食道切除術	食道外科	56	M	2	---	60	10	0.4	94	96	40	50
食道がん	縦断下食道切除術	食道外科	56	M	2	---	140	5	1.7	96	88	40	50
肺腫瘍・心不全	肺切除術	呼吸器科	72	F	12	5	40	4	0.6	100	100	40	50
大動脈弁狭窄症	AVR	心臓血管外科	71	F	2	2	30	4	0.5	97	88	40	50
大動脈弁狭窄症	AVR	心臓血管外科	62	F	3	3	60	3	1.2	89	99	40	50
大動脈弁狭窄症	AVR	心臓血管外科	76	F	4	4	60	3	1.2	89	99	40	50
大動脈弁狭窄症	MVP/Maze	心臓血管外科	80	F	7	7	45	4.5	0.6	84	86	40	50
大動脈弁狭窄症	混合弁置換	心臓血管外科	76	F	11	5	33	3	0.7	86	96	40	50
A 型急性大動脈解離	AVR/MVR/TAP	心臓血管外科	72	F	12	6	46	4.72	0.6	82	80	40	50
A 型急性大動脈解離	AAR	心臓血管外科	68	M	10	9	15	6	0.2	90	91	40	50
A 型急性大動脈解離	AAR	心臓血管外科	71	M	11	10	58	10	0.3	92	90	40	50
A 型急性大動脈解離	AAR/AVP	心臓血管外科	51	M	3	2	170	4.5	2.3	96	101	40	37
A 型急性大動脈解離	TAR	心臓血管外科	76	F	4	2	60	3	1.2	98	114	40	50
A 型急性大動脈解離	TAR	心臓血管外科	56	M	5	2	166	8.38	1.2	99	86	40	37
Average			68.7	M	6.6	4.9	78.5	5.4	1.0	92.1	93.1	38.9	47.3
S.E.			9.7	46%	1.0	0.7	15.7	0.7	0.2	1.7	2.4	1.3	1.4

平均歩行距離は 78.5 m、平均歩行時間は 5.4 分、平均歩行速度は 1 km/hr であった。歩行中止理由は、SpO₂ の低下、下肢の疲労、頻脈 などであった。

COI 開示
筆頭発表者： 岡本 竜哉



① 役員・顧問職等の報酬	無	⑥ 研究費・助成金など	無
② 株式の利益（または株式の5%以上）	無	⑦ 奨学（奨励）寄付金など	無
③ 特許権使用料など	無	⑧ 寄附講座所属	無
④ 講演料など	無	⑨ その他（旅費・贈答品など）	無
⑤ 原稿料など	無		