

大阪府における維持透析患者の COVID-19 入院症例の検討

宮崎 真^{*1} 島田秀和^{*1} 道味久弥^{*1} 本村和嗣^{*2} 浅田留美子^{*1}

^{*1} 大阪府健康医療部 ^{*2} 大阪健康安全基盤研究所公衆衛生部

key words : 透析, SARS-CoV-2, COVID-19, 入院, 大阪府

要 旨

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は当初は指定感染症に定められ、後に位置づけが変更されて2023年2月時点では新型インフルエンザ等感染症となっている。2類感染症相当の扱いは継続しており、感染症法に則り、行政が療養場所の確保や健康観察、入院調整を実施してきた。維持透析患者はCOVID-19罹患時の重症化リスクや致死率が高いことが報告されているが、COVID-19の流行期には大阪府で確保していた入院病床のひっ迫を生じるほどに感染者数の増加があり、全例を入院とすることは時に困難であったことから、大阪府では重症病床の活用、入院適応に目安となる基準の設定や、軽症にはかかりつけで外来透析と初期治療を実施する取り組みを進めることで対応してきた。今回、大阪府における維持透析患者のCOVID-19入院症例の特徴を、後方視的に観察した。

2020年1月～2023年2月の期間中に大阪府で維持透析症例に対して、COVID-19の療養のため入院調整を実施したのは1,798件であった。第四波までは重症化や致死率の高さが問題となったが、第六波以降は重症者や死亡者の割合は減少し、第四波には34.5%だった入院症例の致死率は3～4%となった。さらに死亡者の中でもCOVID-19を直接死因としない症例が増加した。しかし、新型コロナウイルス陽性者全体の致死率約0.2%と比較すると、透析患者は明らかにハイリスク群であり、COVID-19療養経過観察には引き続き注意を払う必要がある。

緒 言

2019年に中国湖北省武漢市から発生したと推定される^{‡1)}新種のコロナウイルス（severe acute respiratory syndrome coronavirus 2; SARS-CoV-2）による感染症（coronavirus disease 2019; COVID-19）は全世界的に感染拡大し、2020年1月30日に世界保健機関（WHO）は「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態」、同年3月11日に「世界的大流行（パンデミック）」を宣言した。最初の報告から3年が経過した2023年2月時点においてもなお継続して流行している。日本国内では、2020年1月15日に初めてSARS-CoV-2が検出され^{‡2)}、透析患者は2020年2月の中旬に発症、3月1日に診断された症例が国内初症例として報告された¹⁾。

我が国ではCOVID-19は2020年2月1日に2類感染症相当の指定感染症および検疫感染症に指定され、2021年2月13日の感染症法の改正により、「新型インフルエンザ等感染症」となった。法律上の位置づけの変更はあったが、引き続き2類感染症相当として行政において療養場所の確保や健康観察、入院調整を継続して実施してきた。

大阪府では2020年1月からCOVID-19に関する患者情報だけでなく、入院調整も政令指定都市や中核市のケースも含めて府で一元化することとし、入院フォローアップセンター（FC）を設置して医療機関や保健所から依頼を受けたCOVID-19患者の入院調整の実施と管理を一括して担い、2020年4月1日からは

COVID-19 の療養のために確保した専用の入院病床（確保病床）の運用を開始、2020 年 8 月 1 日からは確保病床として透析患者のための透析病床を設けた。維持透析患者は COVID-19 罹患時の重症化・死亡のリスクが高いことが知られており^{2,3)}、当初より国の方針で入院療養が原則とされていたが、流行期のたびに入院病床のひっ迫のため透析患者全例の入院が非常に困難となるほどの急激な感染者数増加がみられた。一方、ワクチンの普及^{4,5)}、抗ウイルス薬^{6,7)}や中和抗体⁸⁾の出現が重症化や死亡の減少に寄与し、治療薬の普及が進んだことで、軽症や中等症の一部は外来や往診での早期治療開始が可能となった。

日本透析医会・日本透析医学会・日本腎臓学会新型コロナウイルス感染対策合同委員会によると、透析患者の COVID-19 累計患者数は 2023 年 2 月 24 日時点で全国で 19,298 人、死亡者数は 840 人、致死率は 4.4 %^{‡3)}と SARS-CoV-2 陽性者全体の致死率 0.2 %^{‡4)}と比べて非常に高いという調査結果が報告されている。

大阪府では医療ひっ迫時には中等症程度であっても重症化のリスクの高い透析患者等の療養のために重症病床も活用したほか、特に 2021 年 12 月に始まった第六波以降では入院適応の目安となる基準を設定し、また、軽症であればかかりつけのクリニックや病院での外来透析と初期治療を実施する取り組みを進めることで対応してきた。今回、大阪府で入院調整を行った維持透析患者の COVID-19 入院症例について、第一波から第八波までの流行期ごとに特徴を後方視的に比較観察し報告する。

1 対象・方法

2020 年 1 月 29 日～2023 年 2 月 28 日（第一波～第八波）の期間中に大阪府で COVID-19 の療養のため入院となった維持透析患者を対象とし、2020 年 1 月 29 日～2021 年 12 月 20 日は FC で入院調整をした症例の個票から、2021 年 12 月 21 日に入院・搬送調整用のオンラインシステムである O-CIS（Osaka Covid19 Information System, 大阪府療養者情報システム）を導入して以降は O-CIS の記録から集計し、第一波～第八波の流行期ごとに入院症例の特徴を観察した。

流行期は、第一波を 2020 年 1 月 29 日～6 月 13 日、第二波を 2020 年 6 月 14 日～10 月 9 日、第三波を 2020 年 10 月 10 日～2021 年 2 月 28 日、第四波を 2021 年 3

月 1 日～6 月 20 日、第五波を 2021 年 6 月 21～12 月 16 日、第六波を 2021 年 12 月 17 日～2022 年 6 月 24 日、第七波を 2022 年 6 月 25 日～9 月 26 日とし、第八波は本稿執筆時点では終了日が定義されていないが、ここでは第七波以降で調査範囲の最後まで、2022 年 9 月 27 日～2023 年 2 月 28 日と定義した。

重症度については、大阪府で入院調整をする際に使用していた分類を用いた。軽症から中等症 II までは「新型コロナウイルス感染症 COVID-19 診療の手引き（第 9.0 版）」⁹⁾に掲載されている重症度と同様の基準で臨床症状と酸素飽和度で判断し、重症症例については 5 L/min 以上の酸素投与を要する症例と定義した。

死因は、大阪府で公表している第四波以降のデータを用いた。

入院経路は①FC による入院調整（以下 FC 調整という）を実施した症例と、②外来患者の入院受け入れ、③医療機関間での直接のやり取りでの入院受け入れ、④保健所からの依頼による入院受け入れ、⑤別理由ですでに入院中の院内発生患者をそのまま同施設で療養継続（入院継続）させるといった FC 調整外の経路で入院した症例の 5 種類の経路に分けて集計していたが、特に FC 調整外による入院が多く行われはじめた第六波以降で集計した。

2 結果

2020 年 1 月 29 日～2023 年 2 月 28 日に大阪府で COVID-19 の療養のため維持透析症例に対して行った入院調整は 1,798 件であり、男性 1,228 件（68.3%）、女性 570 件（31.7%）で男性が多かった。年齢は 23～97 歳、中央値は 72 歳であった。

2-1 入院数

入院数は第一波、第二波、第四波、第五波がいずれも 100 例以下であるのに対して、第三波は 205 例、第六波以降はいずれも 400 例以上と、入院者がその他の波よりも多かった（図 1）。ただし、それぞれの流行期ごとに含まれる期間が異なり、ひと月（28 日）あたりで比較すると、第三波 40.7 例/月、第六波 60 例/月、第七波 120 例/月、第八波 95 例/月であり、特に第七波と第八波においては入院数が多かった。大阪の入院者数は全国の透析患者における登録感染者数とほぼ同等の傾向であった（図 1, 図 2）。

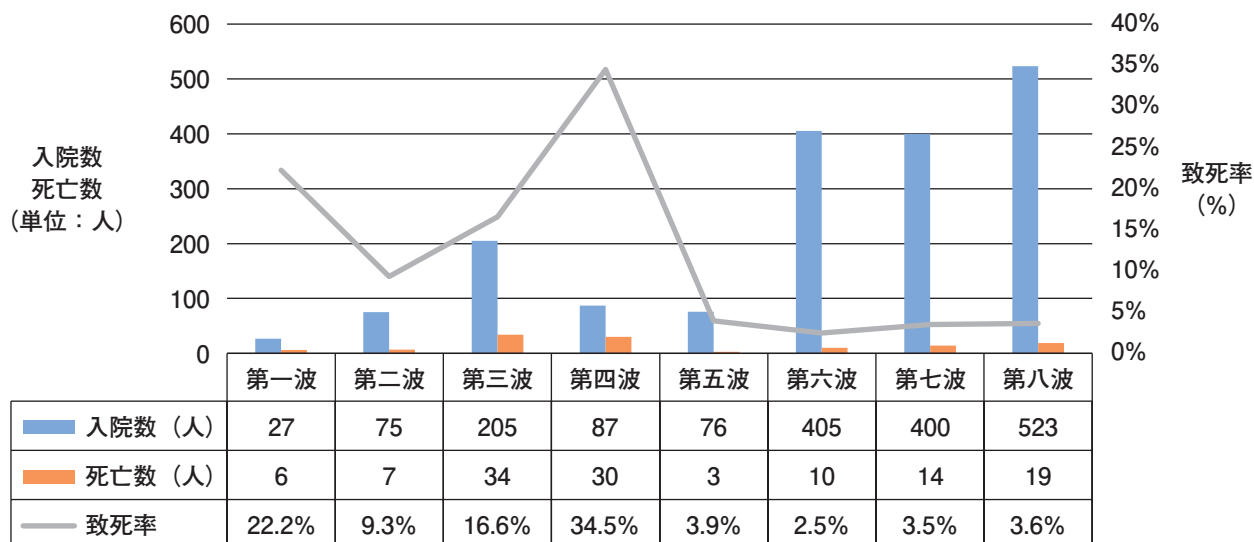


図1 波別の入院総数と入院患者の療養期間中の死亡数：大阪府
(著者作成)

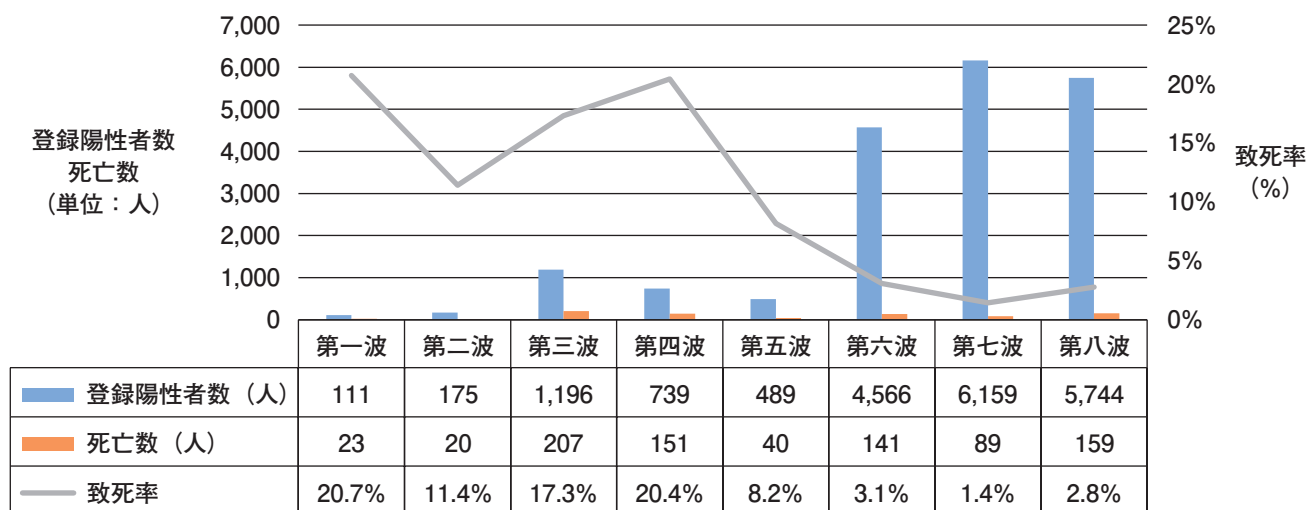


図2 波別の登録陽性者数と登録陽性患者の療養期間中の死亡数：全国
(著者作成)

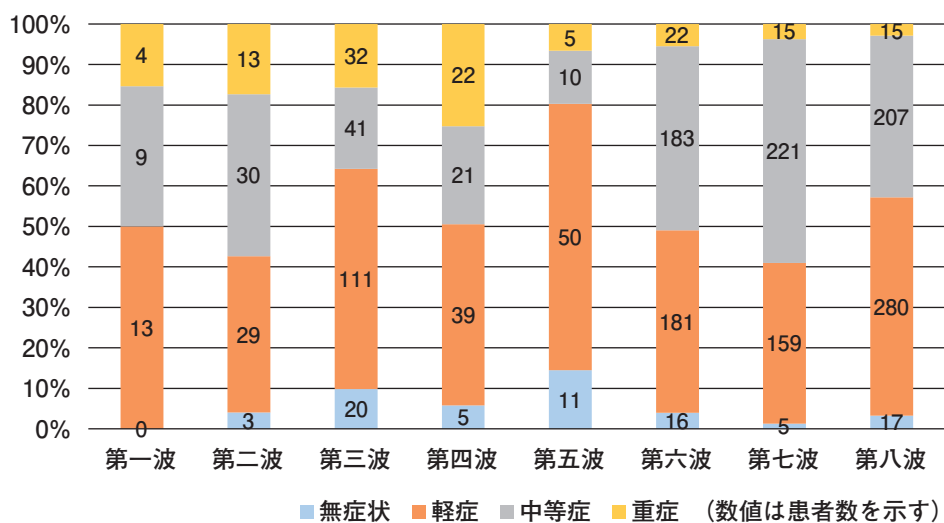


図3 波ごとの入院時重症度の割合：透析入院全体
(著者作成)

2-2 入院時の重症度

期間中の入院時の重症度は、無症状 77 例 (4.3%)、軽症 862 例 (47.9%)、中等症 722 例 (40.2%)、重症 128 例 (7.1%)、入院前死亡 1 例 (0.1%)、不明 8 例 (0.4%) であった。各流行期別の重症度分布を図 3 に示す。入院時に重症の症例は、第一波 4 例 (14.8%)、第二波 13 例 (17.3%)、第三波 32 例 (15.6%)、第四波 22 例 (25.3%) と、第一波～第四波では高い割合を占めていた。特に第四波では入院となった症例の 4 人に 1 人が重症症例であった。第六波以降は入院時点で重症の患者は第六波 22 例 (5.4%)、第七波 15 例 (3.8%)、第八波 15 例 (2.9%) と占める割合が低下した。全流行期で共通して 4～6 割は無症状や軽症での入院であった。

2-3 死亡例—全体

COVID-19 療養期間中の最終転帰が死亡の症例は 123 例 (6.8%) であった。波ごとにみると、第一波～第四波では致死率が高く、特に第四波は 87 例の入院症例中死亡は 30 例 (34.5%) であった。一方で第五波は全期間を通して透析患者の入院症例の死亡は 3 例のみであり、第六波以降も約 3～4% に致死率は低下していた。入院時の重症度別にみても第三波と第四波では無症状であった症例の死亡がそれぞれ 6 例、1 例あり、軽症や中等症での入院であっても致死率が高かった。特に第四波では軽症 10 例 (軽症入院の 25.6%)、中等症 8 例 (中等症入院の 38.1%) であった (表 1)。第五波以降の死亡に関しては、入院時無症状では死亡なし、第七波では軽症 3 例 (軽症入院の 1.9%)、中等症 9 例 (中等症入院の 4.1%)、第八波では軽症 5 例

表 1 入院時の重症度別の死亡数・致死率

	入院時の重症度別の死亡数					
	無症状	軽症	中等症*	中等症 I	中等症 II	重症
第一波	—	1	3	—	—	1
第二波	0	2	3	—	—	2
第三波	6	12	5	—	—	11
第四波	1	10	8	—	—	11
第五波	0	0	1	0	1	2
第六波	0	4	3	0	3	3
第七波	0	3	9	4	5	2
第八波	0	5	13	4	9	1

	入院時の重症度別の致死率					
	無症状	軽症	中等症*	中等症 I	中等症 II	重症
第一波	—	7.7%	33.3%	—	—	25.0%
第二波	0.0%	6.9%	10.0%	—	—	15.4%
第三波	30.0%	10.8%	12.2%	—	—	34.4%
第四波	20.0%	25.6%	38.1%	—	—	50.0%
第五波	0.0%	0.0%	10.0%	0.0%	50.0%	40.0%
第六波	0.0%	2.2%	1.6%	0.0%	2.8%	13.6%
第七波	0.0%	1.9%	4.1%	4.0%	4.1%	13.3%
第八波	0.0%	1.8%	6.3%	3.9%	8.6%	6.7%

致死率 = 当該重症度で入院した症例における死亡数 / 当該重症度の入院数 × 100

*…中等症 = 中等症 I + 中等症 II

(著者作成)

表 2 年齢調整死亡率

	第一波	第二波	第三波	第四波	第五波	第六波	第七波	第八波
全死亡	11.49%	1.98%	4.06%	8.35%	0.90%	0.63%	0.92%	0.58%
死亡 (直接死因)				7.27%	0.57%	0.51%	0.68%	0.31%
死亡 (間接死因)				0.94%	0.00%	0.07%	0.03%	0.18%
死亡 (その他の死因)				0.14%	0.32%	0.05%	0.21%	0.08%

(著者作成)

表3 波ごとの年代別死亡数・致死率

	波ごとの年代別死亡数					
	40歳代未満	40歳代	50歳代	60歳代	70歳代	80歳代以上
第一波	0	1	1	0	2	2
第二波	0	0	2	0	1	4
第三波	0	2	2	4	14	12
第四波	0	0	3	5	14	8
第五波	0	0	0	0	3	0
第六波	0	0	2	0	3	5
第七波	0	0	1	3	5	5
第八波	0	0	1	2	6	10

	波ごとの年代別致死率					
	40歳代未満	40歳代	50歳代	60歳代	70歳代	80歳代以上
第一波	0.0%	3.7%	3.7%	0.0%	7.4%	7.4%
第二波	0.0%	0.0%	2.7%	0.0%	1.3%	5.3%
第三波	0.0%	1.0%	1.0%	2.0%	6.8%	5.9%
第四波	0.0%	0.0%	3.4%	5.7%	16.1%	9.2%
第五波	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.9%	0.0%
第六波	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	0.7%	1.2%
第七波	0.0%	0.0%	0.3%	0.8%	1.3%	1.3%
第八波	0.0%	0.0%	0.2%	0.4%	1.1%	1.9%

致死率＝当該年齢で入院した症例における死亡数/当該年齢の入院数×100
(著者作成)

(軽症入院の1.8%)、中等症13例(中等症入院の6.3%)と、軽症中等症症例の致死率は低下しており、また入院時重症例も第六波以降では致死率が低下し、第六波3例(13.6%)、第七波2例(13.3%)、第八波1例(6.7%)であった。年齢調整死亡率でみても致死率は低下してきている(表2)。

2-4 死亡例—年代別

死亡年齢は、中央値77歳で大阪府では30歳代以下と100歳以上の死亡はみられなかった。死亡を年代別にみると(表3)、入院数の分布と同等の傾向で70歳代を中心に最も多く、その前後の年代が順に多くなっていた。第四波が最も多く70歳代の症例は16.1%が死亡となっていたが、第六波以降は低くなり、第七波では70歳代、80歳以上の致死率がそれぞれ1.3%、年代が若くなるにつれてさらに低下していた。

2-5 死亡例—診断から死亡までの期間

透析患者におけるCOVID-19の診断から死亡までの日数は第四波まで、特に第三波と第四波で長期化している症例が存在するが、第六波以降は1例を除きすべ

て30日以内の経過であった。透析患者(図4)、陽性者全体(図5)ともに入院早期よりは10~30日台に多くみられた。透析患者群と陽性者全体群とを比べると、Mann-WhitneyのU検定で第四波($p=0.003$, $r=0.075$)、第七波($p=0.019$, $r=0.065$)、第八波($p=0.0009$, $r=0.077$)において、透析患者の方が陽性者全体より長い日数であった。

2-6 死 因

死因は、第四波では27例(90%)とほとんどの症例がCOVID-19を直接の死因としているが、第五波以降は療養期間中の死亡であってもCOVID-19を直接死因とする割合が減少している。直近の第八波では直接死因となっているのは10例(52.6%)にとどまる(図6)。死因別の年齢調整死亡率も波を追うごとに低下している(表2)。

2-7 入院病床

透析病床については、特に第三波では軽症・中等症病床と重症病床のどちらも患者数の増加に運用数が追い付かずひっ迫した(図7,8)。第三波以外において

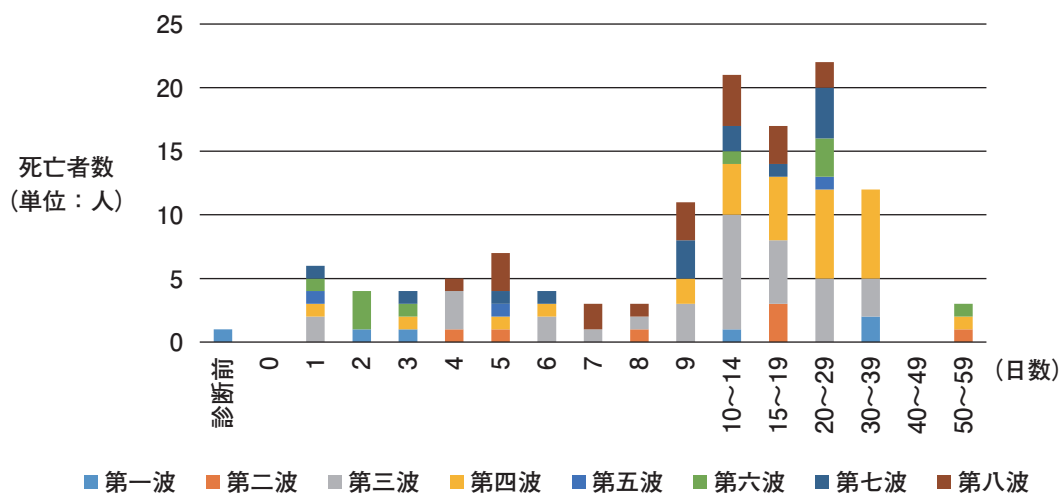


図4 診断から死亡までの日数（大阪府内の透析患者）
（著者作成）

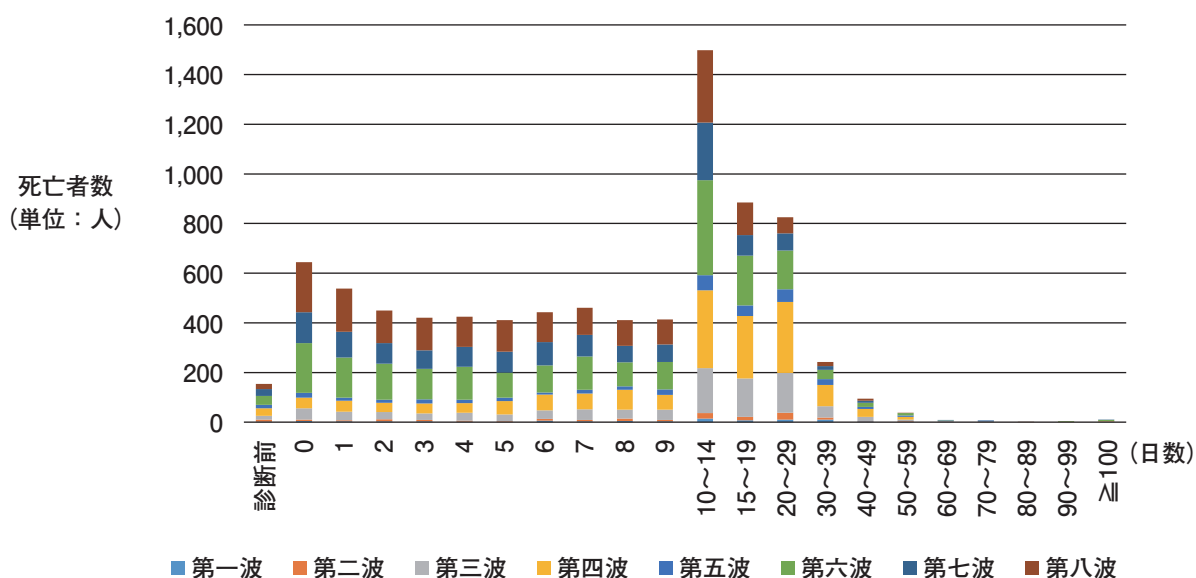


図5 診断から死亡までの日数（大阪府内の陽性者全体）
（著者作成）

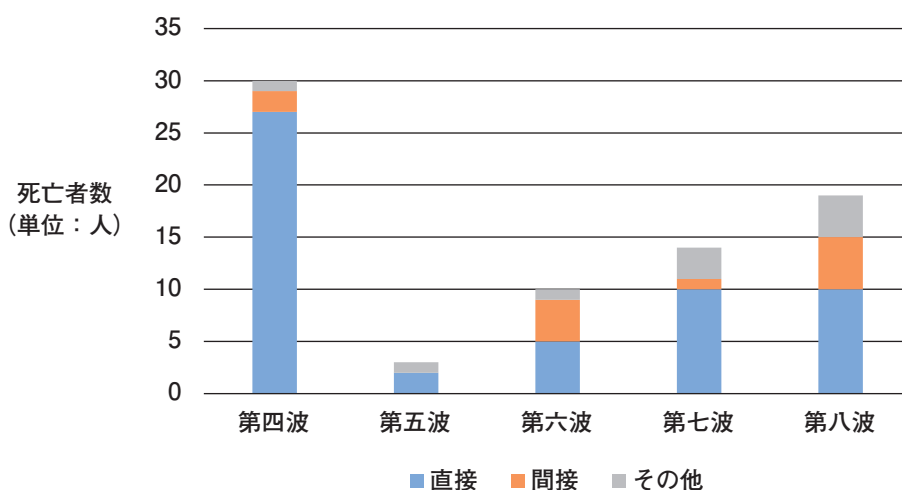


図6 死因（COVID-19 直接，間接もしくはその他）
（著者作成）

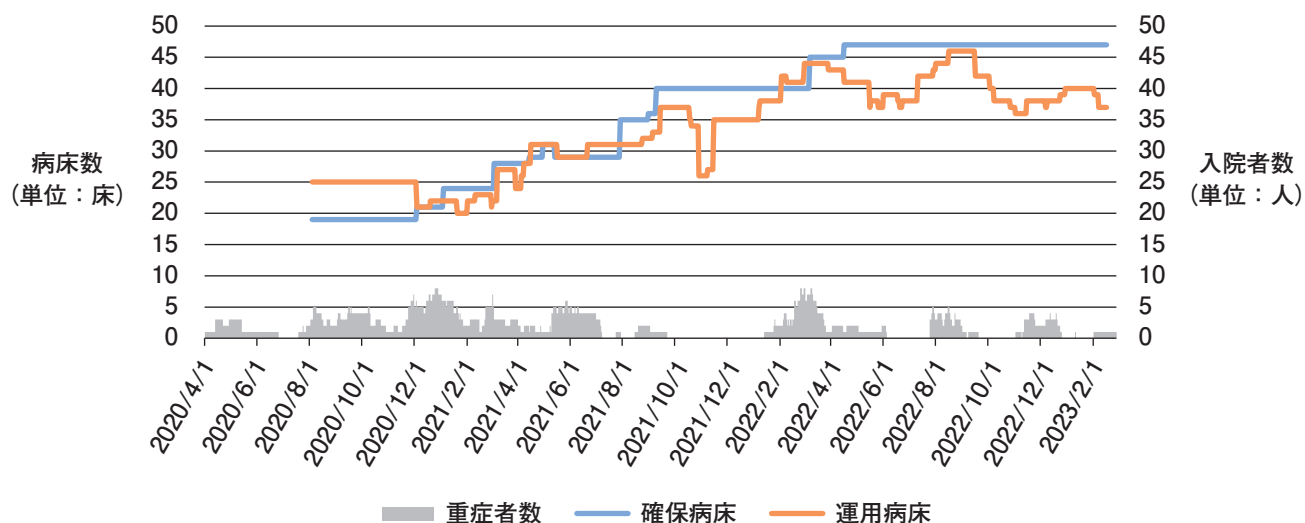


図7 病床数と入院者数 (重症)
(著者作成)

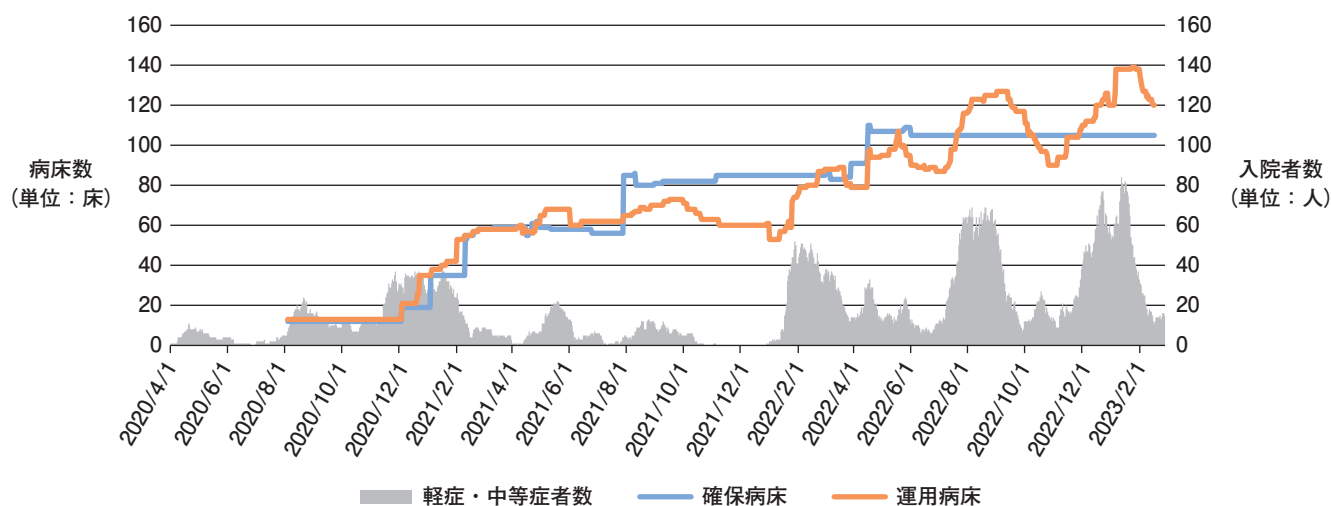


図8 病床数と入院者数 (軽症・中等症)
(著者作成)

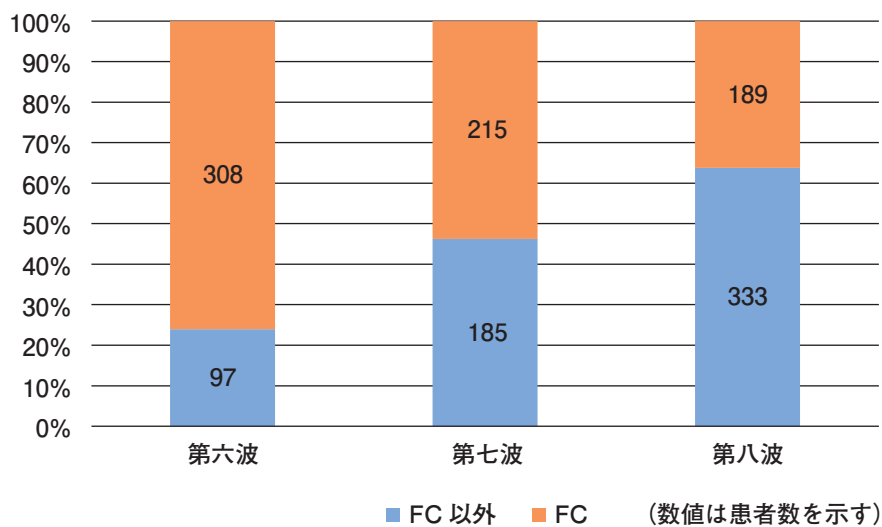


図9 入院経路別の入院割合
FC: 入院フォローアップセンター
(著者作成)

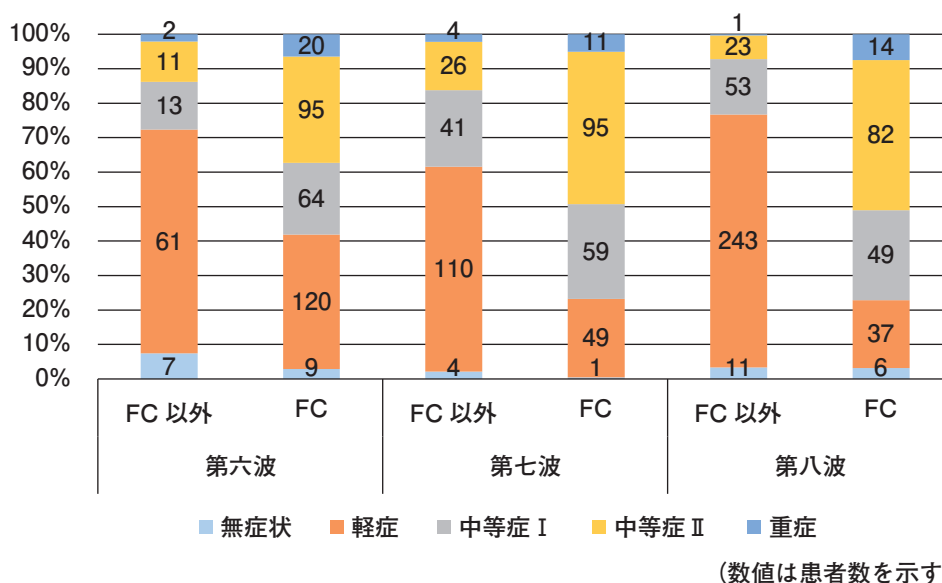


図 10 圏域調整と FC（入院フォローアップセンター）調整における重症度
(著者作成)

は重症病床では透析可能枠という点では確保数の範囲内であったが、特に第四波までは透析の有無に関わらず重症肺炎症例が多く重症病床はひっ迫していた。また、軽症・中等症病床ではいずれの流行期でもひっ迫して入院調整困難事例も多数みられた。

2-8 入院経路

入院調整を行う場合は透析病床への調整は当初すべて FC 調整としていたが、FC 調整以外で院内発生の入院継続や外来患者などを病院判断でそのまま入院受け入れをするといった自発的な対応を率先して行う医療機関が徐々に増え、直近の第八波では 333 例 (63.8%) は FC 調整外入院であった (図 9)。特に無症状や軽症だが入院を要する症例は比較的多く、FC 調整外入院での受け入れが進んでいた。FC 調整では中等症以上や入院調整困難症例を主に調整した (図 10)。

3 考 察

今回の結果によれば、第四波までは無症状や軽症で入院した患者でも転帰が死亡となった症例が多くみられ、重症化や致死率の高さが顕著であったが、第五波で死亡数も入院数も減少した。これは、1 点目はワクチン接種が進んだことによる重症化・死亡の予防効果⁴⁾、2 点目は、Aiswarya らの報告⁶⁾、新型コロナウイルス感染症診療の手引き⁹⁾の記載変更などもあったように、第五波の間にレムデシビルが透析患者へそれ

までの倍以上使用されるようになったこと^{5, 6)}、3 点目にカシリビマブ・イムデビマブも致死率低下に大きく寄与したこと^{8), 6)}の影響等が考えられる。

第五波以降はコロナ患者の重症化や死亡の割合は減少し、第四波には 34.5% だった致死率は 3~4% となった。さらに死亡例の中でもコロナを直接死因としない症例が増加していた。ただし、透析に限らない国内の SARS-CoV-2 陽性者全体の致死率である約 0.2% 程度⁴⁾と比較すると依然高いため、早期治療を行いつつ、療養中は注意して経過をみる必要がある。

新型コロナウイルス感染対策合同委員会の調査と比べて大阪府での致死率はやや高めであるが、これはワクチンの予防効果⁴⁾を考慮すると、大阪府におけるワクチン接種率の低さ^{7, 8)}がその一因であった可能性も否定できない。

大阪府下の陽性者全体と透析入院患者で比べた際に、第四波、第七波、第八波では効果量は小さいが有意差をもって陽性者全体より透析患者の方が診断から死亡までの日数が長い日数であった。本調査の透析患者においては入院時点での重症度や入院調整時点での急変時対応の希望の有無では診断から死亡までの日数に有意な差は見られなかった。これについては、透析患者は維持透析のために多くは週 3 回と高い頻度で医療機関に受診していることから透析前検査などで発見が比較的早い可能性があること、透析患者のリスクを考慮して抗ウイルス薬等の治療介入の導入において敷居が

低く、導入の時期も早かった可能性があるなどの要因が推測される。

透析病床は専用病床として扱っているが、あくまで確保病床の内数であり、確保病床に空きがある際に透析患者を最大受け入れ可能な数であった。そのため、図7、図8で示したように、第四波以降は入院数が確保数、運用数を超過していないが、透析以外の病床もひっ迫していた流行期のピークでは、実際には透析以外の症例と病床の取り合いの状況があり、透析以外の患者で満床となってしまう場合も多く、入院調整が外来透析で対応しながら2日以上にわたったり、受け入れ先が決まるまでに20件以上断られたりという調整困難なケースも散見された。

透析患者の入院において無症状や軽症が多いことに関しては、COVID-19に罹患したことで、重症度に関わらずかかりつけ外来での維持透析を受けることができなくなった症例が、維持透析の継続を目的に入院となったケースが散見されたこと、最近においては、無症状や軽症でも入院の必要性（脱水への加療など他原因で適応とされたものなど）がある患者を多くFC調整外入院で対応していること、大阪府の確保病床には透析専門の病院の協力による病床も多く、重症度が高めの症例は難しいながら対応可能な症例は積極的に入院対応してもらえたことなどが理由として考えられる。

重症度の高い症例は、いわゆる透析病院で次々受け入れ対応するのは、人員的なソフト面でも機材や空間的なハード面でも難しい部分もあると思われ、総合病院などでの対応の協力が必要となるが、総合病院も確保できる透析可能な感染症病床には限りがある。今後病院間での調整がもっと進むようになった場合には、特にFC調整で担ってきている中等症以上の受け入れがうまくいくかどうか今後の課題となる。

本研究の限界として、以下の4点があげられる。①FCで把握できている症例情報の集計であり、内容が入院時の情報の一部と転帰が死亡かどうかだけに限られ、入院後の重症化の程度や症状や検査所見、経過中の合併症、治療についてなど症例情報の詳細とその影響は不明である。②特にO-CISの利用開始後の入院継続症例の場合、医療機関や保健所の業務負担軽減のため、必須入力患者情報は最小限としており、透析情報は必須項目ではなかったため、透析に関する情報の入力がされていない場合は集計から漏れている。③

入院症例で波ごとに比較したが、流行株や入院基準、受け入れ医療機関の数や体制はその時々状況に合わせて異なるため、完全に同じ条件での比較はできない。

④全国データとして引用したデータ^{3, 5, 6)}は、アンケート集計による情報であり、情報集積の精度には限界があり、かつ入院症例に限定されていないため、我々の調査対象とは集団の背景が異なる。そのため透析患者のCOVID-19に関する貴重な集計情報として参考に用いたが、厳密には比較はできない。

結 語

第四波までは重症化、致死率の高さが問題となったが、第五波ではワクチンや治療薬の奏功等により改善することができたと考える。第六波以降では感染者構造が変化し、感染者数の大幅な増加もあって入院者数自体が急増したものの、入院時に重症の患者の割合は減少、致死率も3~4%まで低下、その死亡者の中でもコロナを直接死因としない症例が増加した。重症化率・致死率は低下してきているが、透析患者の致死率は依然として高い水準にある。特に中等症以上のCOVID-19の透析患者の療養は今後の課題である。

利益相反自己申告：申告すべきものなし

文 献

- 1) 海津嘉毅：透析患者における新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の1例と当院での対応—透析施設から見えた問題点—。日透医誌 2020; 35(2) : 308.
- 2) Hsu CM, Weiner DE, Aweh G, et al. : COVID-19 Among US Dialysis Patients : Risk Factors and Outcomes From a National Dialysis Provider. Am J Kidney Dis 2021; 77 : 748-756.
- 3) Chung EYM, Palmer SC, Natale P, et al. : Incidence and Outcomes of COVID-19 in People With CKD : A Systematic Review and Meta-analysis. Am J Kidney Dis 2021; 78 : 804-815.
- 4) 菊地 勘：新型コロナウイルスと血液透析①透析患者における新型コロナウイルスの総論—都内の感染状況と対策を含めて—。透析会誌 2022; 55 : 71-77.
- 5) 松岡友実, 五十嵐公嘉, 齋藤智之：東京都酸素・医療提供ステーション（高齢者等医療支援型施設）におけるCOVID-19患者の透析医療。透析会誌 2023; 56 : 1-6.
- 6) Aiswarya D, Arumugam V, Dineshkumar T, et al. : Use of Remdesivir in Patients With COVID-19 on Hemodialysis : A Study of Safety and Tolerance. Kidney Int Rep 2021; 6 : 586-593.
- 7) Kikuchi K, Nangaku M, Ryuzaki M, et al. : Survival and pre-

dictive factors in dialysis patients with COVID-19 in Japan : a nationwide cohort study. Ren Replace Ther 2021; 7 : 59.

- 8) Weinreich DM, Sivapalasingam S, Norton T, et al. : REGEN-COV Antibody Combination and Outcomes in Outpatients with Covid-19. N Engl J Med 2021; 385 : e81.
- 9) 厚生労働省：新型コロナウイルス感染症（COVID-19）診療の手引き 第 9.0 版. 2023.

参考 URL

- ‡ 1) 「ProMED. Published Date: 2019-12-31 08:59:00 JST. Subject: PRO/AH/EDR> Undiagnosed pneumonia - China (HU) : RFI」 <https://promedmail.org/promed-post/?id=20191230.6864153> (2023/3/23)
- ‡ 2) 厚生労働省「新型コロナウイルスに関連した肺炎の患者の発生について（1 例目）」 https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_08906.html (2023/3/23)
- ‡ 3) 日本透析医会, 日本透析医学会, 日本腎臓学会 新型コロナウイルス感染対策合同委員会「透析患者における累積の新型コロナウイルス感染者の登録数（2023 年 2 月 22 日 16 時時点）」 <https://www.jsdt.or.jp/info/3905.html> (2023/3/23)
- ‡ 4) 厚生労働省「データからわかる—新型コロナウイルス感染症情報—」 <https://covid19.mhlw.go.jp/> (2023/3/23)
- ‡ 5) 日本透析医会・日本透析医学会・日本腎臓学会 新型コロナウイルス感染対策合同委員会「透析患者における累積の新型コロナウイルス感染者の登録数（2021 年 6 月 24 日 16 時時点）」 <https://www.jsdt.or.jp/info/3270.html> (2023/3/23)
- ‡ 6) 日本透析医会・日本透析医学会・日本腎臓学会 新型コロナウイルス感染対策合同委員会「透析患者における累積の新型コロナウイルス感染者の登録数（2021 年 12 月 16 日 16 時時点）」 <https://www.jsdt.or.jp/info/3463.html> (2023/3/23)
- ‡ 7) 大阪府「ワクチン接種状況等について」 <https://www.pref.osaka.lg.jp/kansensho/vaccine/jisseki.html> (2023/3/23)
- ‡ 8) デジタル庁「新型コロナワクチンの接種状況」 <https://info.vrs.digital.go.jp/dashboard/> (2023/3/23)