

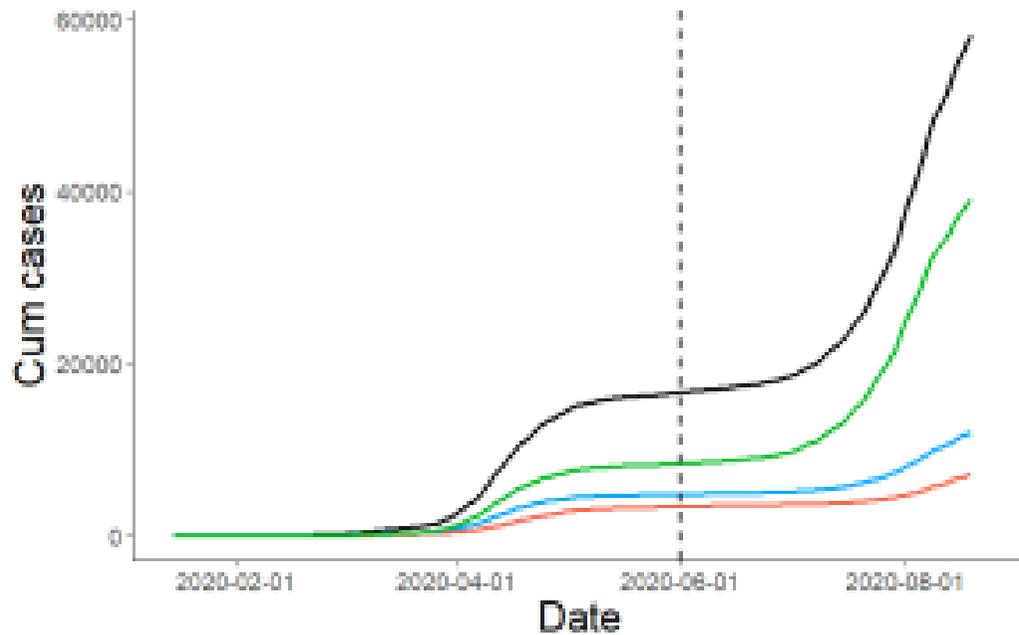
# COVID-19の致命率と重症化リスク因子について

国立感染症研究所  
感染症疫学センター  
鈴木基

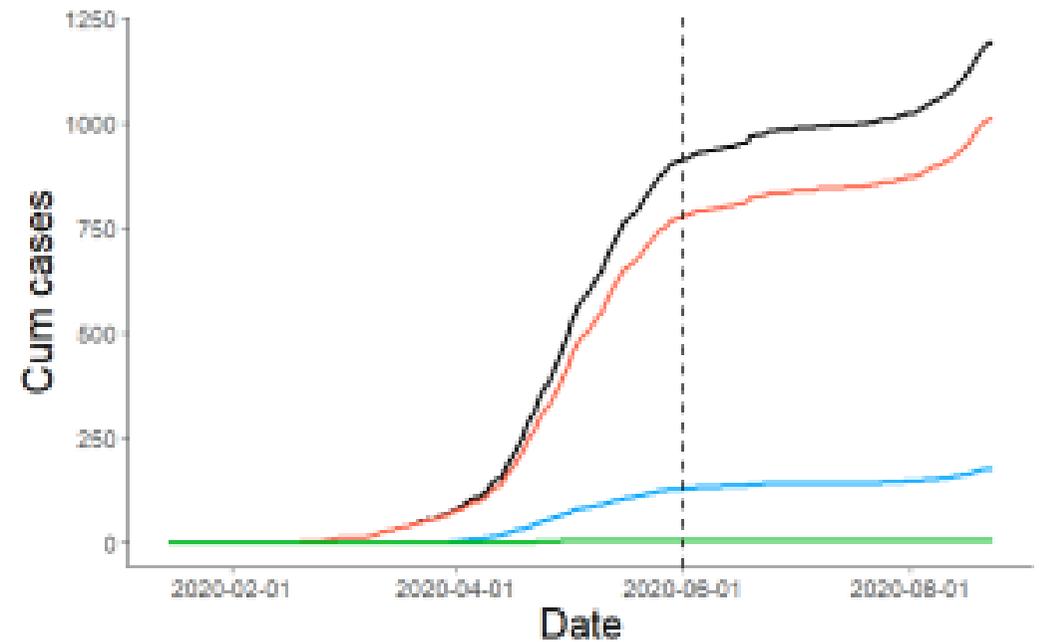
# 累積感染者数と累積死亡者数の推移

黒 = 全年齢  
 赤 = 70歳以上  
 青 = 50-69歳  
 緑 = 0-49歳

累積感染者数



累積死亡者数



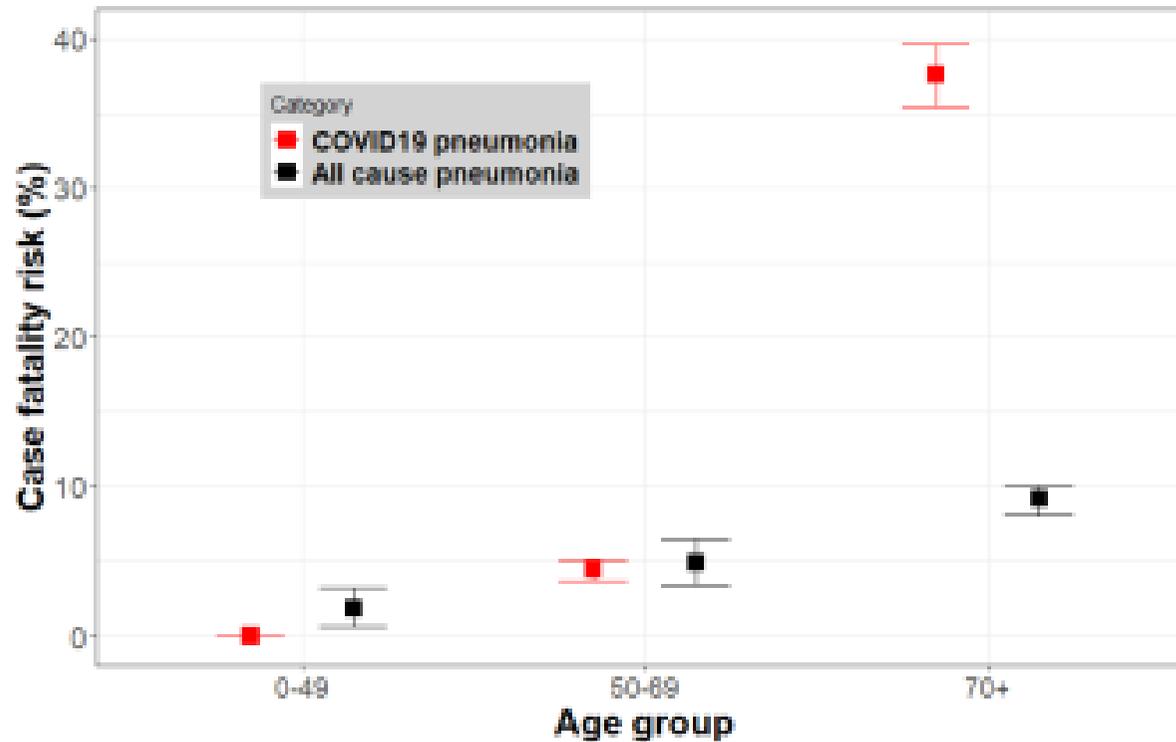
## 第1波と第2波の患者特性の比較

	第1波 (1/16-5/31)	第2波 (6/1-8/19)
感染者数	16,784	41,472
感染者に占める70歳以上の割合	20.3%	8.8%
感染者に占める届出時肺炎患者の割合	8.6%	4.0%
発症から届出までの日数 (中央値)	7日	5日
死亡者数	900	219
死亡者に占める70歳以上の割合	84.6%	83.6%
感染者の死亡率 (致命率) *		
全年齢の粗致命率	6% (5.6-6.4)	4.7% (4.4-4.9)
70歳以上	25.1% (23.5-26.6)	25.9% (24.4-27.3)
50-69歳	2.8% (2.3-3.3)	3.1% (2.6-3.6)
50歳未満	0.1% (0.0-0.1)	0.0% (0.0-0.0)

表中の値は自治体公表データに基づく。

\*致命率は発症から死亡までの期間を調整して算出したものであり、累積死亡者数を累積感染者数で除した値とは異なることに注意。値は各期間の観察終了直前7日間の平均値。

## COVID-19肺炎とその他の原因による肺炎の年齢群別致命率



図は全感染者のうち肺炎を発症した症例における致命率（%）を示す。COVID-19感染者が肺炎を発症するリスクは積極的疫学調査のデータを使用した。  
 全肺炎については2011-14年に収集された患者レジストリデータを使用した（森本浩之輔先生、長崎大学熱帯医学研究所提供）。全肺炎の原因はインフルエンザ、肺炎球菌、誤嚥性などを含む。

# COVID-19の重症化リスク因子

リスク因子	調整リスク比 (95%信頼区間)	
	ICU入室	人工呼吸器装着あるいは死亡
男性*	4.2 (1.7 -10.3)	2.8 (1.5 -5.2)
年齢 (1歳上昇)**	1.1 (1 -1.1)	1.1 (1 -1.1)
糖尿病***	1.5 (0.7 -3.5)	2.5 (1.4 -4.3)
高血圧***	1 (0.4 -2.4)	1 (0.5 -2)
脂質異常症***	1.9 (0.8 -4.4)	2.1 (1.2 -3.9)
高尿酸血症***	4. (1.2 -13.5)	3.2 (1 -10.7)
慢性肺疾患***	1.9 (0.5 -7.7)	2.7 (1.2 -5.6)

2020年3月までに積極的疫学調査で収集された516例の疫学データの分析に基づく。調査の背景と患者特性については感染研HPを参照 (<https://www.niid.go.jp/niid/ja/covid-19/9533-covid19-14-200323.html>)。中間報告結果であり今後、値が変わる可能性がある。\*年齢、\*\*性別、\*\*\*年齢と性別でそれぞれ調整した。土橋西紀主任研究官 (感染症疫学センター) 提供

## まとめ

- 第2波におけるCOVID-19報告症例の粗致命率（見かけ上の致命率）は低下傾向にあるが、年齢群別致命率については大きな変化は認めない
- 現時点での粗致命率の低下は若年患者の割合増加、サーベイランス感度の向上による軽症者、低リスク者の割合増加、院内感染・施設内感染症例が少ないといった理由で説明できる可能性がある
- COVID-19肺炎の致命率は70歳未満では一般的な肺炎と比較可能であるが、70歳以上で高い
- 男性、年齢上昇、糖尿病、脂質異常症、高尿酸血症、慢性肺疾患が重症化と関係する
- 今後、高リスク患者が多い院内感染・施設内感染症例が増加することが考えられることから、引き続き、十分な対策を取りつつ、注意深く見守っていく必要がある

	入院時における重症度(from ACTT1)					
	軽症/中等度			重症		
	入院時期			入院時期		
	-2020/6/5 (N=2409)	2020/6/6 - (N=668)	Total (N=3077)	-2020/6/5 (N=990)	2020/6/6 - (N=55)	Total (N=1045)
<b>心筋梗塞, n (%)</b>						
Yes	20 (0.8%)	5 (0.7%)	25 (0.8%)	33 (3.3%)	2 (3.6%)	35 (3.3%)
<b>うっ血性心不全, n (%)</b>						
Yes	51 (2.1%)	1 (0.1%)	52 (1.7%)	<b>73 (7.4%)</b>	1 (1.8%)	74 (7.1%)
<b>末梢血管疾患（間欠性跛行、バイパス術後、壊疽、未治療の胸腹部大動脈瘤を含む）, n (%)</b>						
Yes	28 (1.2%)	1 (0.1%)	29 (0.9%)	33 (3.3%)	1 (1.8%)	34 (3.3%)
<b>脳血管障害（後遺症のほぼない脳血管障害既往やTIAも含む）, n (%)</b>						
Yes	102 (4.2%)	5 (0.7%)	107 (3.5%)	<b>106 (10.7%)</b>	<b>3 (5.5%)</b>	109 (10.4%)
<b>片麻痺（対麻痺も含む。脳血管障害に起因していなくても可）, n (%)</b>						
Yes	19 (0.8%)	2 (0.3%)	21 (0.7%)	25 (2.5%)	0 (0.0%)	25 (2.4%)
<b>認知症, n (%)</b>						
Yes	105 (4.4%)	10 (1.5%)	115 (3.7%)	<b>91 (9.2%)</b>	<b>6 (10.9%)</b>	97 (9.3%)
<b>COPD以外の慢性肺疾患（軽労作で呼吸困難を生じる程度のもの）, n(%)</b>						
Yes	22 (0.9%)	4 (0.6%)	26 (0.8%)	<b>63 (6.4%)</b>	1 (1.8%)	64 (6.1%)
<b>気管支喘息（医師の診断に基づく）, n (%)</b>						
Yes	117 (4.9%)	30 (4.5%)	147 (4.8%)	<b>50 (5.1%)</b>	2 (3.6%)	52 (5.0%)
<b>軽度肝疾患（門脈圧亢進を伴わない軽度の肝硬変、慢性肝炎）, n (%)</b>						
Yes	52 (2.2%)	7 (1.0%)	59 (1.9%)	<b>32 (3.2%)</b>	<b>3 (5.5%)</b>	35 (3.3%)
<b>中等度～高度肝機能障害（門脈圧亢進を伴う肝硬変）, n (%)</b>						
Yes	4 (0.2%)	1 (0.1%)	5 (0.2%)	3 (0.3%)	0 (0.0%)	3 (0.3%)
<b>消化性潰瘍, n (%)</b>						
Yes	11 (0.5%)	5 (0.7%)	16 (0.5%)	16 (1.6%)	2 (3.6%)	18 (1.7%)

<b>軽度糖尿病（三大合併症なし、食事療法のみは除く）, n (%)</b>						
Yes	247 (10.3%)	37 (5.5%)	284 (9.2%)	<b>233 (23.5%)</b>	<b>11 (20.0%)</b>	244 (23.3%)
<b>重症糖尿病（三大合併症のいずれかあり）, n (%)</b>						
Yes	48 (2.0%)	2 (0.3%)	50 (1.6%)	43 (4.3%)	1 (1.8%)	44 (4.2%)
<b>肥満（医師の診断に基づく）, n(%)</b>						
Yes	104 (4.3%)	22 (3.3%)	126 (4.1%)	<b>69 (7.0%)</b>	<b>4 (7.3%)</b>	73 (7.0%)
<b>中等度～高度腎機能障害（Cre<math>\geq</math>3mg/dL、透析中、腎移植後、尿腎症）, n (%)</b>						
Yes	27 (1.1%)	3 (0.4%)	30 (1.0%)	22 (2.2%)	1 (1.8%)	23 (2.2%)
<b>入院前の維持血液透析, n (%)</b>						
Yes	12 (0.5%)	1 (0.1%)	13 (0.4%)	10 (1.0%)	0 (0.0%)	10 (1.0%)
<b>固形癌（転移なし。診断より5年間経過したものは除く）, n (%)</b>						
Yes	61 (2.5%)	7 (1.0%)	68 (2.2%)	<b>57 (5.8%)</b>	<b>3 (5.5%)</b>	60 (5.7%)
<b>白血病（急性・慢性白血病、真性赤血球増加症を含む）, n (%)</b>						
Yes	15 (0.6%)	0 (0.0%)	15 (0.5%)	2 (0.2%)	0 (0.0%)	2 (0.2%)
<b>リンパ腫（リンパ肉腫、マクログロブリン血症、骨髄腫含む）, n (%)</b>						
Yes	17 (0.7%)	0 (0.0%)	17 (0.6%)	10 (1.0%)	0 (0.0%)	10 (1.0%)
<b>転移性固形癌, n (%)</b>						
Yes	23 (1.0%)	3 (0.4%)	26 (0.8%)	15 (1.5%)	0 (0.0%)	15 (1.4%)
<b>膠原病（SLE、多発筋炎、MCTD、PMR、中等度以上のRAなど）, n(%)</b>						
Yes	17 (0.7%)	2 (0.3%)	19 (0.6%)	19 (1.9%)	<b>3 (5.5%)</b>	22 (2.1%)
<b>HIV感染症, n (%)</b>						
Yes	8 (0.3%)	3 (0.4%)	11 (0.4%)	1 (0.1%)	0 (0.0%)	1 (0.1%)
<b>COPD, n (%)</b>						
Yes	18 (0.7%)	4 (0.6%)	22 (0.7%)	45 (4.5%)	<b>6 (10.9%)</b>	51 (4.9%)
<b>高血圧症, n (%)</b>						
Yes	320 (13.3%)	59 (8.8%)	379 (12.3%)	<b>295 (29.8%)</b>	<b>22 (40.0%)</b>	317 (30.3%)

<b>高脂血症, n (%)</b>						
Yes	186 (7.7%)	33 (4.9%)	219 (7.1%)	<b>146 (14.7%)</b>	<b>10 (18.2%)</b>	156 (14.9%)
<b>入院前の維持腹膜透析, n (%)</b>						
Yes	1 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.0%)	1 (0.1%)	0 (0.0%)	1 (0.1%)
<b>AIDS (HIV感染症のうち、CD4 200未満もしくは厚生労働省が定め るエイズ指標疾患があるもの), n(%)</b>						
Yes	1 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.0%)			0 (0.0%)
<b>先天性心疾患 (心奇形), n (%)</b>						
Yes	3 (0.1%)	3 (0.4%)	6 (0.2%)	1 (0.1%)	0 (0.0%)	1 (0.1%)
<b>先天奇形・染色体症候群 (21トリソ ミーなど), n (%)</b>						
Yes	1 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.0%)	3 (0.3%)	0 (0.0%)	3 (0.3%)

	入院時における重症度(from ACTT1)					
	軽症/中等度			重症		
	入院時期		Total (N=3079)	入院時期		Total (N=1047)
-2020/6/5 (N=2411)	2020/6/6 - (N=668)	-2020/6/5 (N=992)		2020/6/6 - (N=55)		
<b>ICU（もしくはICUと同様の集中治療が可能な病床）への入室, n (%)</b>						
はい	90 (3.7%)	6 (0.9%)	96 (3.1%)	307 (31.0%)	11 (20.4%)	318 (30.4%)
Missing	0	0	0	1	1	2
<b>酸素投与, n (%)</b>						
はい	472 (19.6%)	37 (5.5%)	509 (16.5%)	857 (86.8%)	42 (76.4%)	899 (86.3%)
Missing	2	0	2	5	0	5
<b>ハイフローネーザルカヌラ, n (%)</b>						
はい	38 (1.6%)	4 (0.6%)	42 (1.4%)	87 (8.8%)	3 (5.6%)	90 (8.7%)
Missing	2	0	2	6	1	7
<b>非侵襲的機械換気, n (%)</b>						
はい	23 (1.0%)	4 (0.6%)	27 (0.9%)	<b>38 (3.8%)</b>	<b>2 (3.6%)</b>	40 (3.8%)
Missing	3	0	3	4	0	4
<b>侵襲的機械換気, n (%)</b>						
はい	49 (2.0%)	1 (0.1%)	50 (1.6%)	<b>280 (28.4%)</b>	<b>7 (12.7%)</b>	287 (27.5%)
Missing	2	0	2	5	0	5
<b>ECMO, n (%)</b>						
はい	7 (0.3%)	0 (0.0%)	7 (0.2%)	<b>45 (4.6%)</b>	<b>0 (0.0%)</b>	45 (4.3%)
Missing	2	0	2	5	0	5
<b>強心薬／血管収縮薬, n (%)</b>						
はい	18 (0.7%)	1 (0.1%)	19 (0.6%)	<b>146 (14.7%)</b>	<b>4 (7.3%)</b>	150 (14.4%)
Missing	1	0	1	2	0	2
<b>RRT or 透析, n (%)</b>						
はい	23 (1.0%)	1 (0.1%)	24 (0.8%)	<b>58 (5.9%)</b>	<b>1 (1.8%)</b>	59 (5.7%)
Missing	7	0	7	6	0	6
<b>プラズマフェレーシス／血漿交換, n(%)</b>						
はい			0 (0.0%)	6 (0.6%)	0 (0.0%)	6 (0.6%)
Missing	6	0	6	3	0	3
<b>輸血又は血液製剤, n (%)</b>						
はい	38 (1.6%)	1 (0.1%)	39 (1.3%)	<b>140 (14.2%)</b>	<b>1 (1.8%)</b>	141 (13.5%)
Missing	7	0	7	5	0	5
<b>静注免疫グロブリン, n (%)</b>						
はい	34 (1.4%)	2 (0.3%)	36 (1.2%)	51 (5.2%)	2 (3.6%)	53 (5.1%)
Missing	8	0	8	3	0	3

	入院時における重症度(from ACTT1)					
	軽症/中等度			重症		
	入院時期		Total (N=3165)	入院時期		Total (N=1091)
-2020/6/5 (N=2480)	2020/6/6 - (N=685)	-2020/6/5 (N=1028)		2020/6/6 - (N=63)		
<b>COVID-19治療目的での薬物投与, n(%)</b>						

利用	1278 (51.5%)	214 (31.2%)	1492 (47.1%)	827 (80.6%)	<b>42 (66.7%)</b>	869 (79.8%)
Missing	0	0	0	2	0	2

	入院時における重症度(from ACTT1)					
	軽症/中等度			重症		
	入院時期		Total (N=1492)	入院時期		Total (N=869)
-2020/6/5 (N=1278)	2020/6/6 - (N=214)	-2020/6/5 (N=827)		2020/6/6 - (N=42)		
<b>ファビピラビル, n (%)</b>						

利用	771 (61.6%)	107 (50.0%)	878 (59.9%)	629 (77.2%)	26 (61.9%)	655 (76.4%)
Missing	26	0	26	12	0	12

**ロピナビル・リトナビル (LPV/r) ,n (%)**

利用	46 (3.8%)	0 (0.0%)	46 (3.2%)	67 (8.3%)	0 (0.0%)	67 (7.9%)
Missing	54	0	54	20	0	20

**レムデシビル, n (%)**

利用	1 (0.1%)	2 (0.9%)	3 (0.2%)	5 (0.6%)	6 (14.3%)	11 (1.3%)
Missing	54	0	54	22	0	22

**シクレソニド, n (%)**

利用	660 (53.2%)	108 (50.5%)	768 (52.8%)	379 (46.6%)	11 (26.2%)	390 (45.6%)
Missing	38	0	38	14	0	14

**ヒドロキシクロロキン, n (%)**

利用	119 (9.7%)	3 (1.4%)	122 (8.4%)	117 (14.4%)	0 (0.0%)	117 (13.7%)
Missing	47	0	47	17	0	17

**トシリズムブ, n (%)**

利用	16 (1.6%)	0 (0.0%)	16 (1.3%)	28 (4.0%)	5 (11.9%)	33 (4.4%)
Missing	267	0	267	121	0	121

**ナファモスタット, n (%)**

利用	70 (6.9%)	12 (5.6%)	82 (6.7%)	91 (12.9%)	5 (11.9%)	96 (12.8%)
Missing	267	0	267	120	0	120

**イベルメクチン, n (%)**

利用	10 (1.0%)	5 (2.3%)	15 (1.2%)	5 (0.7%)	2 (4.8%)	7 (0.9%)
Missing	267	0	267	121	0	121

**インターフェロン, n (%)**

利用			0 (0.0%)	4 (0.5%)	0 (0.0%)	4 (0.5%)
Missing	53	0	53	20	0	20

	入院時における重症度(from ACTT1)					
	軽症/中等度			重症		
	入院時期		Total (N=3165)	入院時期		Total (N=1091)
-2020/6/5 (N=2480)	2020/6/6 - (N=685)	-2020/6/5 (N=1028)		2020/6/6 - (N=63)		
<b>抗菌薬の投与, n (%)</b>						
はい	609 (24.8%)	58 (8.5%)	667 (21.3%)	634 (62.6%)	25 (39.7%)	659 (61.3%)
Missing	29	0	29	16	0	16
<b>抗真菌薬の投与, n (%)</b>						
はい	21 (0.9%)	0 (0.0%)	21 (0.7%)	38 (3.8%)	0 (0.0%)	38 (3.5%)
Missing	33	0	33	17	0	17
<b>ノイラミニダーゼ阻害薬, n (%)</b>						
はい	14 (0.6%)	0 (0.0%)	14 (0.5%)	17 (1.7%)	0 (0.0%)	17 (1.6%)
Missing	219	0	219	37	0	37
<b>ステロイド薬の投与(シクレソニドを除く)※入院以前からCOVID-19以外の目的で使用していた場合は除く, n (%)</b>						
はい	103 (4.2%)	10 (1.5%)	113 (3.6%)	221 (21.8%)	12 (19.0%)	233 (21.7%)
Missing	41	0	41	15	0	15
<b>抗凝固薬, n (%)</b>						
1	98 (4.0%)	15 (2.2%)	113 (3.6%)	221 (21.5%)	10 (15.9%)	231 (21.2%)
<b>抗血小板薬 (アスピリン、クロピドグレル、チクロピジン、シロスタゾール、チカグレロル、プラスグレレル), n (%)</b>						
はい	73 (3.6%)	7 (1.0%)	80 (2.9%)	71 (8.0%)	2 (3.2%)	73 (7.6%)
Missing	431	0	431	136	0	136
<b>血栓溶解薬 (アルテプラナーゼ、モンテプラナーゼ、ウロキナーゼ等), n(%)</b>						
はい	3 (0.1%)	0 (0.0%)	3 (0.1%)	7 (0.8%)	0 (0.0%)	7 (0.7%)
Missing	431	0	431	136	0	136

発症から入院までの時間(日)

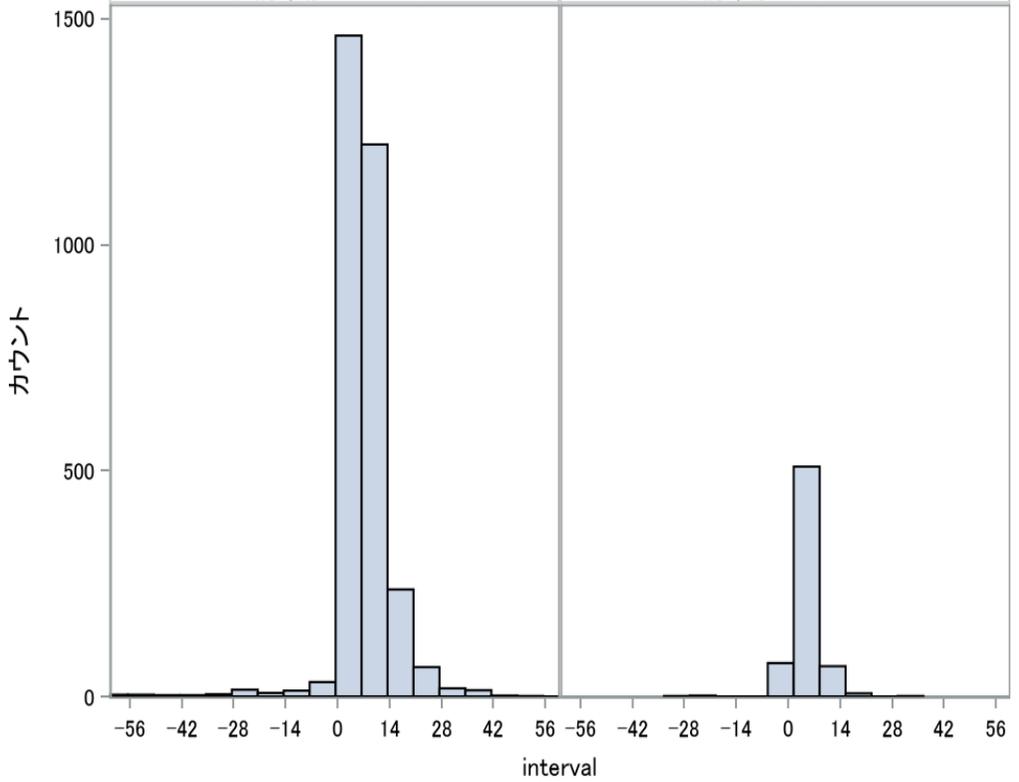
	入院時における重症度(from ACTT1)					
	軽症/中等度			重症		
	入院時期			入院時期		
	-2020/6/5 (N=2411)	2020/6/6 - (N=668)	Total (N=3079)	-2020/6/5 (N=992)	2020/6/6 - (N=55)	Total (N=1047)
<b>interval</b>						
N (Missing)	2159 (252)	609 (59)	2768 (311)	958 (34)	52 (3)	1010 (37)
Mean	<b>6.5</b>	<b>4.8</b>	6.1	<b>7.1</b>	4.7	6.9
Median (IQR)	6.0 (3.0, 10.0)	4.0 (3.0, 7.0)	6.0 (3.0, 9.0)	7.0 (4.0, 10.0)	5.5 (2.0, 6.5)	7.0 (4.0, 10.0)

<sup>1</sup>Kruskal-Wallis p-value

### 発症から入院までのインターバルの変化

入院時期 = -2020/6/5

入院時期 = 2020/6/6 -



# 入院患者の臨床的特徴 (流行初期の症例)

資料 3 - 2

国立国際医療研究センターにおいて、協力医療機関から3月～7月上旬にデータが登録された、入院後に退院した約2600例について解析（厚生労働科学研究において実施）。

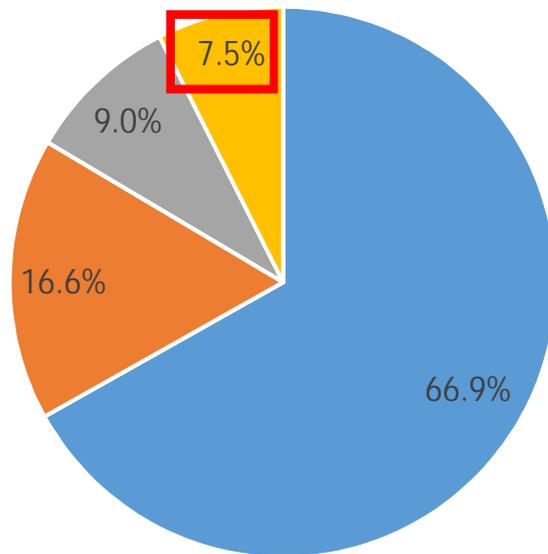
入院患者の死亡率は7.5%であり、英国、米国等と比べると低かった。

・海外の報告における死亡率：イギリス 26%，米国NY 21-24%，中国 28%

ただし、各国における入院時の患者背景（重症度、併存疾患や年齢分布）が異なるため、一概に比較することはできない。（例えば、我が国の糖尿病や肥満等の併存疾患を有する割合は、それぞれ16.7%，5.5%であり、英国等と比べると低い。）

・海外の報告における併存率：イギリス 糖尿病 30.2%，肥満 9%，米国 糖尿病 28-35%，肥満40%

## 退院時転帰



■ 自宅退院 ■ 転院 ■ 介護施設・療養施設等への入所 ■ 死亡

## 併存疾患を有する割合

	症例数	併存率
全症例	2636	-
糖尿病	441	16.7%
肥満	146	5.5%
COPD	44	1.7%
慢性肺疾患 (COPD以外)	66	2.5%
高血圧	396	15.0%
高脂血症	216	8.2%

# 入院患者の臨床的特徴 (流行初期の症例)

流行初期の入院症例（6月5日までに入院したもの）3403例について、入院後の重症化率や転帰を解析。  
入院後に挿管等<sup>1</sup>に至る割合及び死亡する割合は、高齢者や入院時に重症<sup>2</sup>だった症例において高かった。

## (1) 入院後に挿管等<sup>1</sup>に至る割合（世代・入院時重症度別）

	入院時 軽症/中等症	入院時 重症	全症例
0-29歳	0.3% (1/387)	38.9% (7/18)	2.0% (8/405)
30-49歳	1.1% (8/751)	21.8% (27/124)	4.0% (35/875)
50-69歳	3.2% (25/775)	35.4% (136/384)	13.9% (161/1159)
70歳-	3.2% (16/498)	23.6% (110/466)	13.1% (126/964)
計	2.1% (50/2411)	28.2% (280/992)	9.7% (330/3403)

## (2) 入院後に死亡する割合（世代・入院時重症度別）

	入院時 軽症/中等症	入院時 重症	全症例
0-29歳	0.0% (0/387)	5.6% (1/18)	0.2% (1/405)
30-49歳	0.3% (2/751)	2.4% (3/124)	0.6% (5/875)
50-69歳	1.2% (9/775)	10.7% (41/384)	4.3% (50/1159)
70歳-	11.2% (56/498)	31.5% (147/466)	21.1% (203/964)
計	2.8% (67/2411)	19.4% (192/992)	7.6% (259/3403)

1 挿管等：挿管またはECMO（体外式膜型人工肺）を行った場合

2 酸素投与、人工呼吸器管理、SpO<sub>2</sub> 94%以下、呼吸数24回/分以上 のいずれかに該当する場合に重症と分類

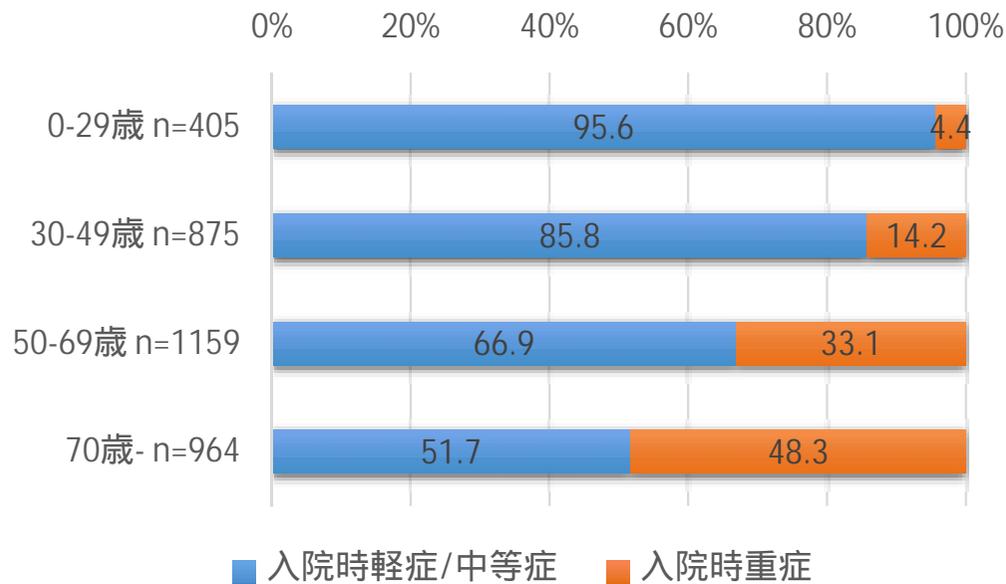
# 入院患者の臨床的特徴 (6月以前と以後の比較)

6月以降に入院した症例<sup>1</sup>は、それ以前に入院した症例に比べ、特に30-49歳および50-69歳において、入院時の症状が軽い<sup>2</sup>割合が高い傾向にあった。

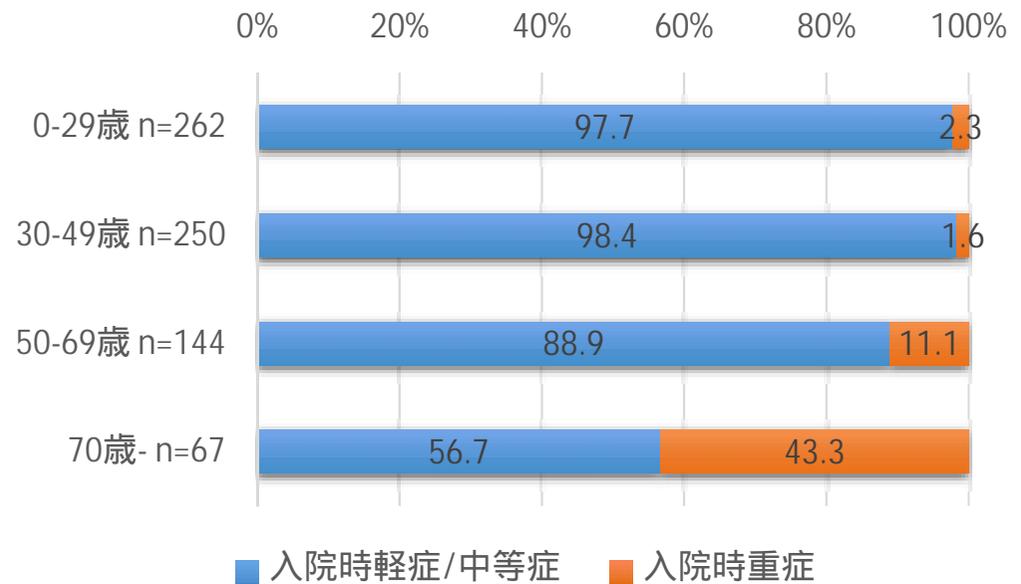
1 退院が完了した症例からデータの登録を行うため、6月以降の流行のうち、初期(6月~7月前半)の症例を多く含んでいること、6月以降の症例の中でも入院が長期化している症例(重症の可能性が高い)は含まれていないことに注意が必要。

今後、引き続きデータの蓄積を行った上で、入院後の重症化率や転帰に関する流行の第一波と第二波の比較についても解析予定。

6月5日以前に入院した症例の入院時の重症度の割合(%)



6月6日以降に入院した症例の入院時の重症度の割合(%)



2 酸素投与、人工呼吸器管理、SpO<sub>2</sub> 94%以下、呼吸数24回/分以上 のいずれかに該当する場合に重症と分類

# 重症化リスク推定

命題： 2020年6-8月第2波の重症化リスクは第1波（3-5月）と比べて低下しているか

使用データ：

1. サーベイランス班データ（集計後、北大Gアレンジ）
  - 第1波・第2波：診断された確定患者数
  - 第1波：重症患者（個別）
2. 療養状況調査報告（年齢群別の重症患者割合）：第2波

京都大学

西浦博

（2020年8月18日稿）

# 分析方法

- 第1波

転帰を既に観察済み

2020年4月18日迄サーベイランス班で重症化調査

$(\text{重症化リスク}) = (\text{累積重症患者数}) / (\text{累積確定患者数})$

- 第2波

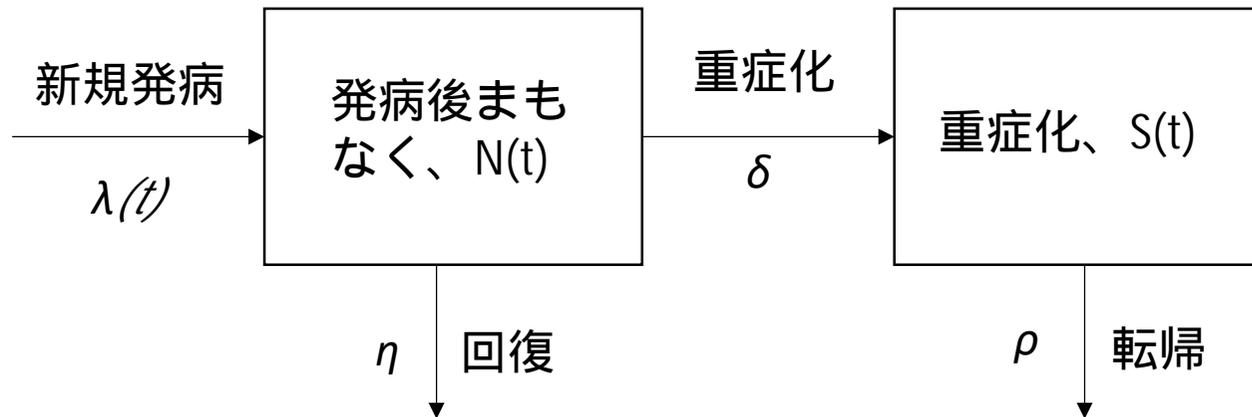
リアルタイム推定を要する

確定患者数はサーベイランス班（その後HER-SYS）

重症患者数は全入院患者中の割合として年齢群別に報告

数理モデルを用いて時点重症患者数にモデル適合をしないと重症化リスクがわからない

# 第2波分析のための数理モデル



重症化予備軍  $N(t) = \int_0^t \lambda(t-x)\Gamma(x)dx$

時点重症患者数  $\frac{dS(t)}{dt} = \delta N(t) - \rho S(t)$

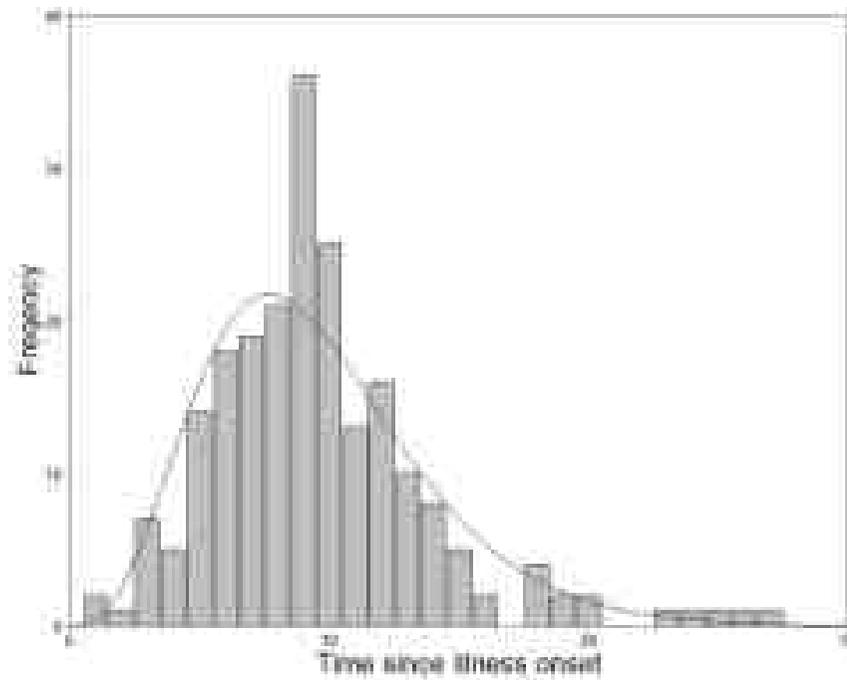
右をデータ適合する  $S(t) = \delta \exp(-\rho t) \int_0^t \exp(\rho s) N(s) ds$

推定したい重症化率  $q := \frac{\delta}{\delta + \eta}$

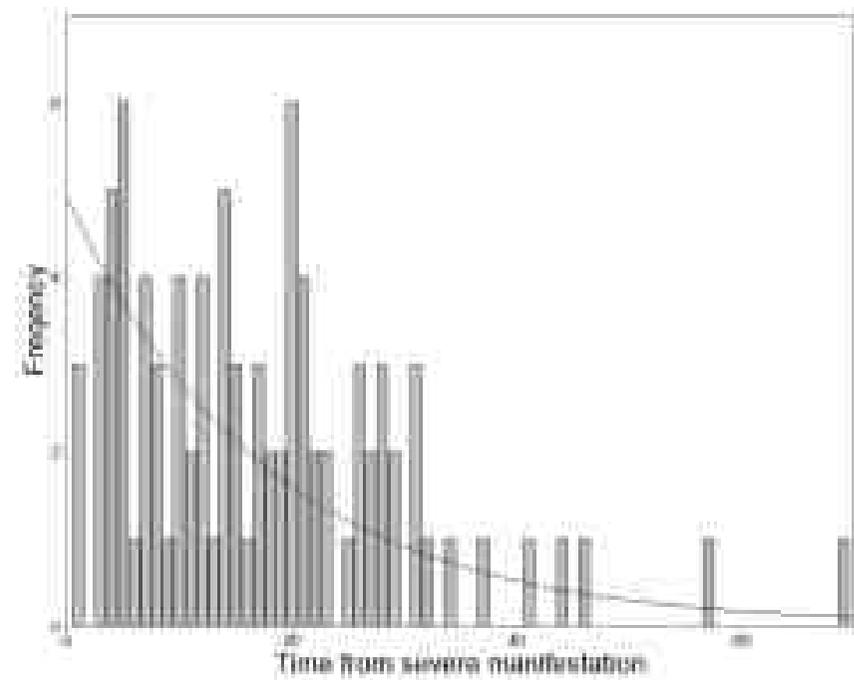
(S(t) を療養状況調査データに適合してqを年齢群別に推定する)

# 分析方法（つづき）

発病から重症化迄  
平均 10.0日

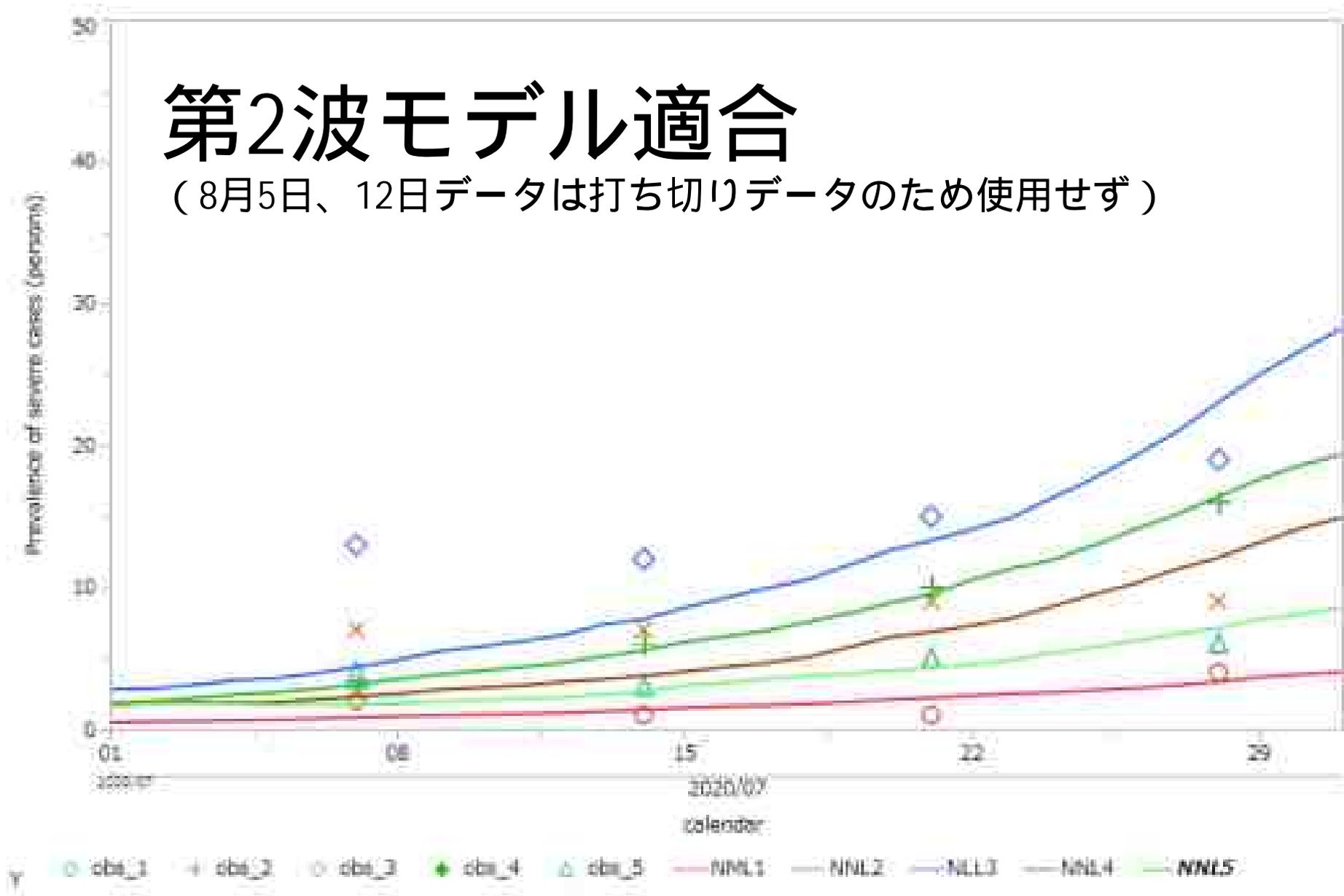


重症化から転帰（死亡・退院等）迄  
平均 17.8日

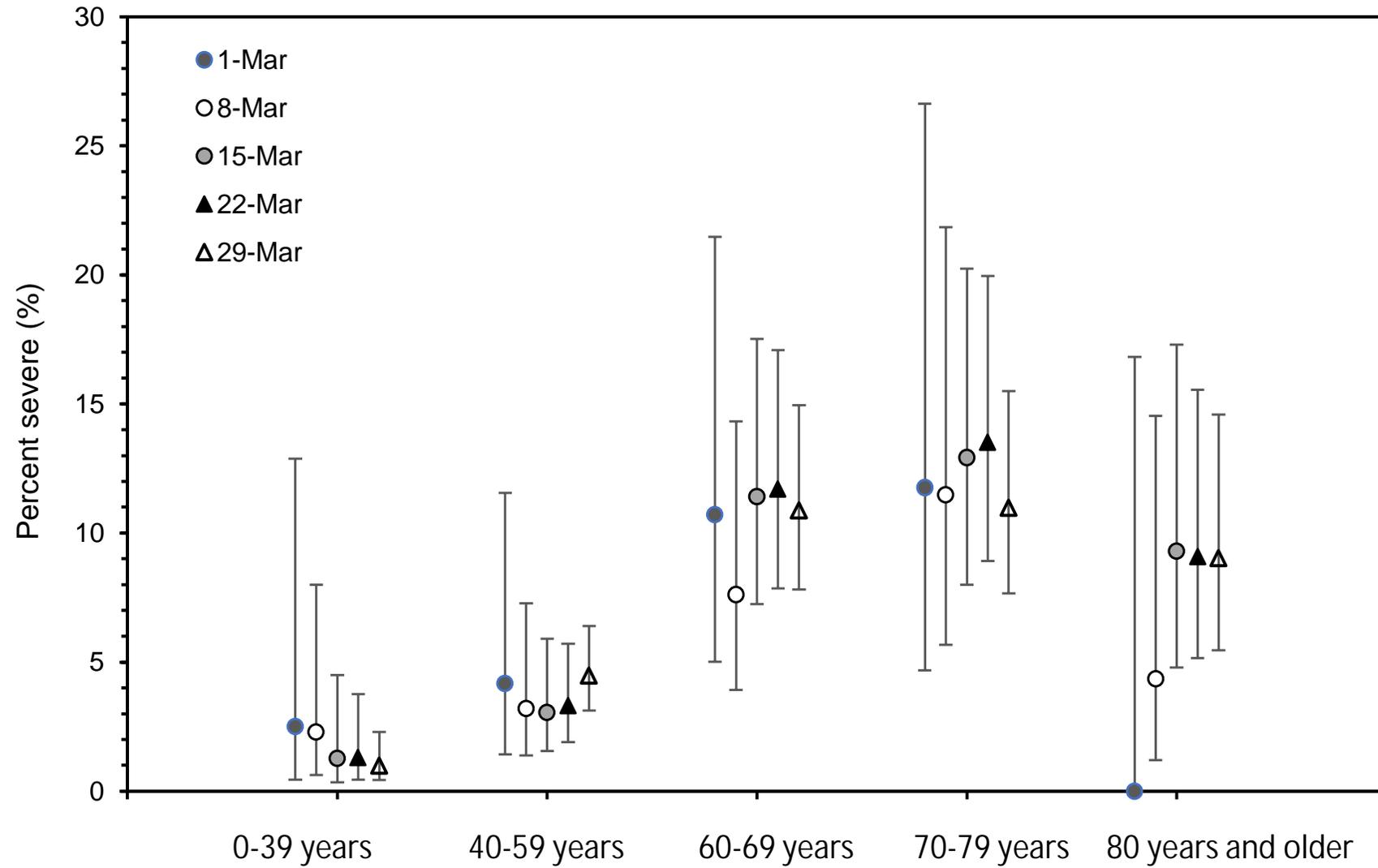


# 第2波モデル適合

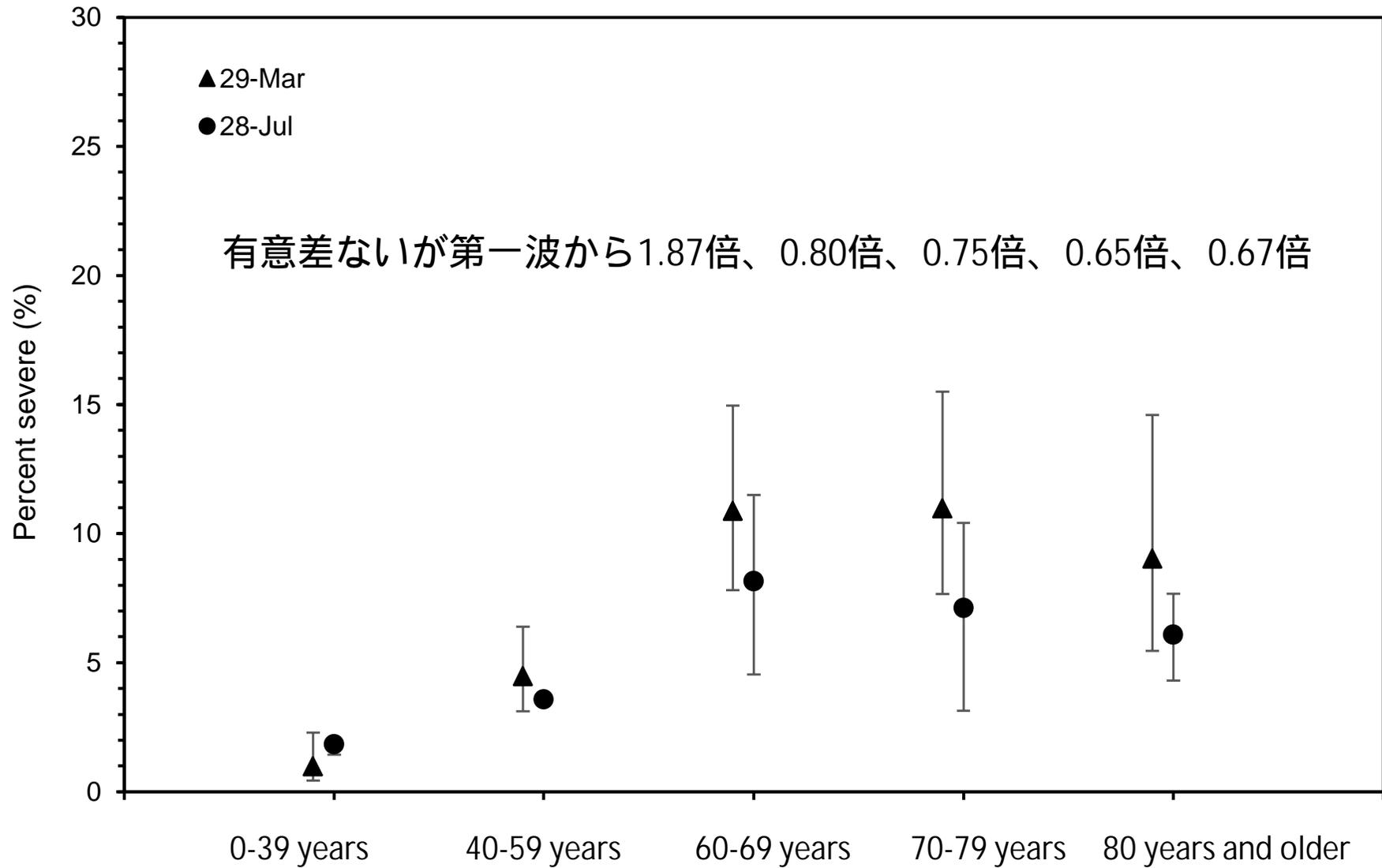
(8月5日、12日データは打ち切りデータのため使用せず)



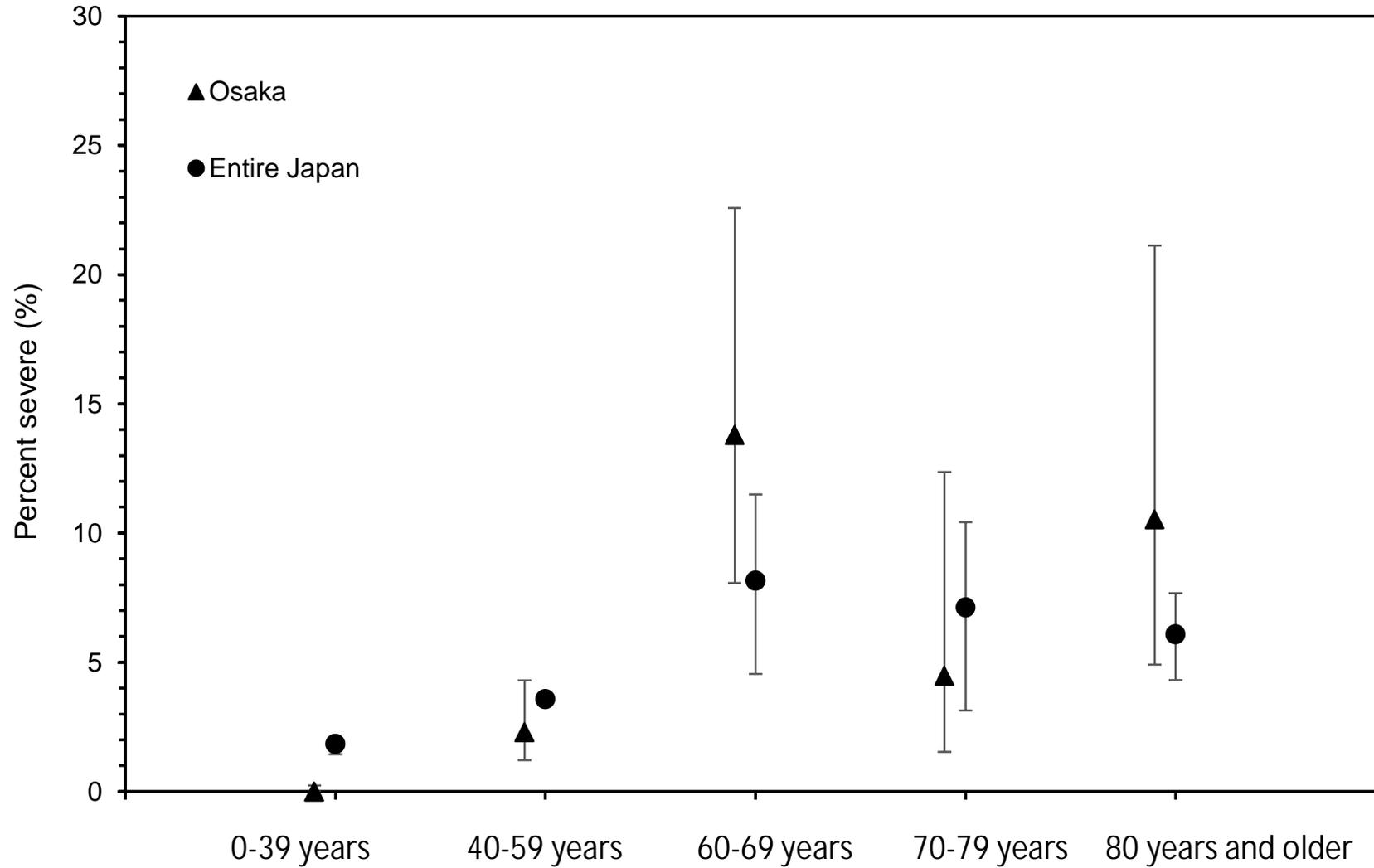
# 結果（第一波）



# 結果（第一波vs第二波）



# 全国と大阪府の比較（第二波）



# 考察

- 致死率と同様、高齢ほど重症化率が高い  
60歳以上で10%超、未満では数%程度の違い  
80歳以上は致死率推定値のほうが高く、重症化定義のデータ問題あり
- 第一波と第二波の重症化リスクは有意に異なる  
ただし、高齢者を中心に0.6から0.8倍の推定値  
あり得る説明：診断バイアス、基礎疾患有無、治療の奏功
- 少数に留めるべき重症患者数をリアルタイムで把握することが必要  
療養状況調査に年齢群別の重症患者調査を追加したほうが良い
- 今後： 医療機関・福祉施設の高齢者クラスターが多発すると重症患者数と死亡者数は増加する