

「令和3年度 一般財団法人救急振興財団 救急に関する調査研究事業」

新型コロナウイルス感染拡大と「緊急事態宣言」が
救急搬送に及ぼした影響についての解析

代表研究者 上村 修二
札幌医科大学 救急医学講座 講師
北海道病院前・航空・災害医学講座 兼任講師

共同研究者 大西 浩文
札幌医科大学 公衆衛生学講座 教授

小山 雅之
札幌医科大学 公衆衛生学講座 助教

中山 龍一
札幌医科大学 救急医学講座 診療医・大学院生

岩元 悠輔
札幌医科大学 救急医学講座 診療医

上山 正和
札幌市消防局救急課 課長

成松 英智
札幌医科大学 救急医学講座 教授
北海道病院前・航空・災害医学講座 兼任教授

目次

1	本研究の目的	P3
2	調査研究の内容と方法	P3
3	結果	
	(1) 札幌市の年間救急要請件数の推移	P4
	(2) 札幌市の救急要請件数の時系列的特徴	P4
	(3) 2019年の救急要請件数との比較	P8
	(4) 札幌市の人流、救急件数、陽性者数、緊急事態宣言の関連性	P9
	(5) 「2019/4/16～5/25」と「2020/4/16～5/25（1回目の緊急事態宣言）」 の区分ごとの比較	
	①全数の比較	P10
	②年齢と転帰による比較	P10
	③事故種別の比較	P12
	④診療科別の比較	P13
	⑤病名の比較	P16
4	考察	P17
5	まとめ	P18

1 調査研究の目的

代表研究者は以前、新型コロナウイルス「北海道緊急事態宣言」の救急搬送件数への影響について北海道全消防本部を対象とした調査を実施し、結果は全体としては「緊急事態宣言」後に有意な減少をみとめたが、区分ごとでは「札幌周辺では大きく減少していたが、地域によっては影響がなかった」、「若年者では減少していたが、高齢者では影響がなかった」、「外傷では減少していたが、疾病では影響がなかった」などの新たな知見を得ることができた。しかし前回の研究は、各消防本部の日単位の年齢区分、事故種別区分の件数データに基づいた研究であり、傷病名など個票に基づく詳細データの解析ではない。本研究は特に減少が明らかであった札幌市の詳細データを解析することで、搬送件数が減少した年齢層と転帰、診療科、病名を明らかにすることを目的とし、その要因を考察することで、近年の救急搬送件数の増加への対策の一助となりえると考えた。

2 調査研究の内容と方法

2010～2020 年に札幌市消防局の救急車で救急搬送された患者について救急要請日、年齢、性別、事故種別、搬送先診療科、重症度、病名を含む情報を札幌市消防局のデータベースから提供頂いた。また 2021 年に関しては暫定値として重症度、病名を含まないデータを提供頂いた。病名は医療機関からの回答により表記ゆれが多かったため、データラングリングを行い、適切な疾患名への修正と一部同じカテゴリーに入る病名をまとめたものに加工した。人流データは(株)Agoop 提供データを使用した。User Interface として Exploratory を使用し、統計解析は R を使用した。

1) 札幌市の 2010～2020 年のデータの時系列解析を実施し札幌市の救急要請件数の特徴について分析し、本研究の比較方法とその妥当性を検討した。

2) 行動制限による搬送数の変化について

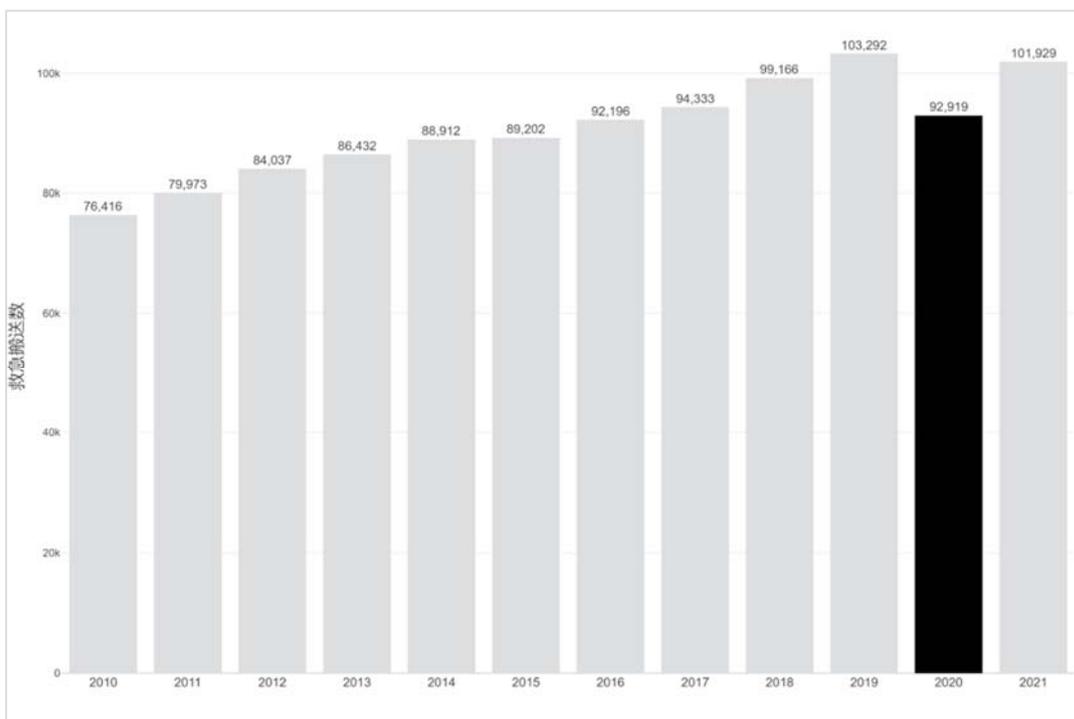
人流数と救急要請件数を新型コロナウイルス感染症拡大の影響前と比較して①2020年2月28日「北海道緊急事態宣言」、②2020年5月25日「1回目緊急事態宣言」、③2021年5月16日「2回目緊急事態宣言」、④2021年8月27日「3回目緊急事態宣言」の4回の宣言の内、最も人流と救急搬送に影響が大きかった期間を検討した。人流データに関しては(株)Agoop 提供の「札幌駅半径 500m」と「すすきの」の市内在住者の人流データを使用した。

3) 緊急事態宣言による搬送数の変化について

最も影響のあった緊急事態宣言期間中の救急搬送件数を新型コロナウイルス感染症拡大前の搬送件数と比較した。年齢、重症度、事故種別、診療科、病名それぞれの減少割合、減少数を検討した。

3 結果

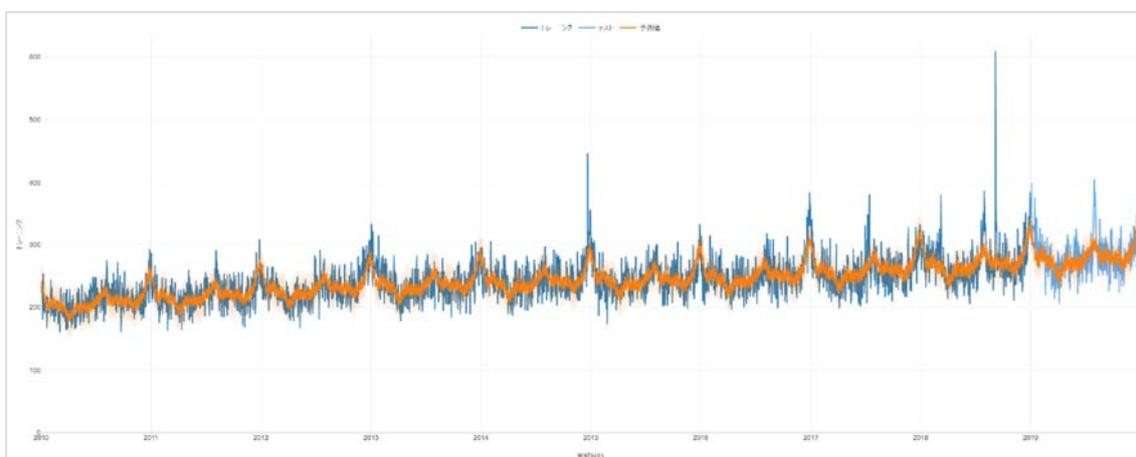
(1) 札幌市の年間救急要請件数の推移 ※2021年は速報値



まとめ：救急要請件数は右肩上がりに増加傾向であったが新型コロナウイルス感染拡大の2020年は大きく減少していた。

(2) 札幌市の救急要請件数の時系列的特徴－比較対象の妥当性の検証

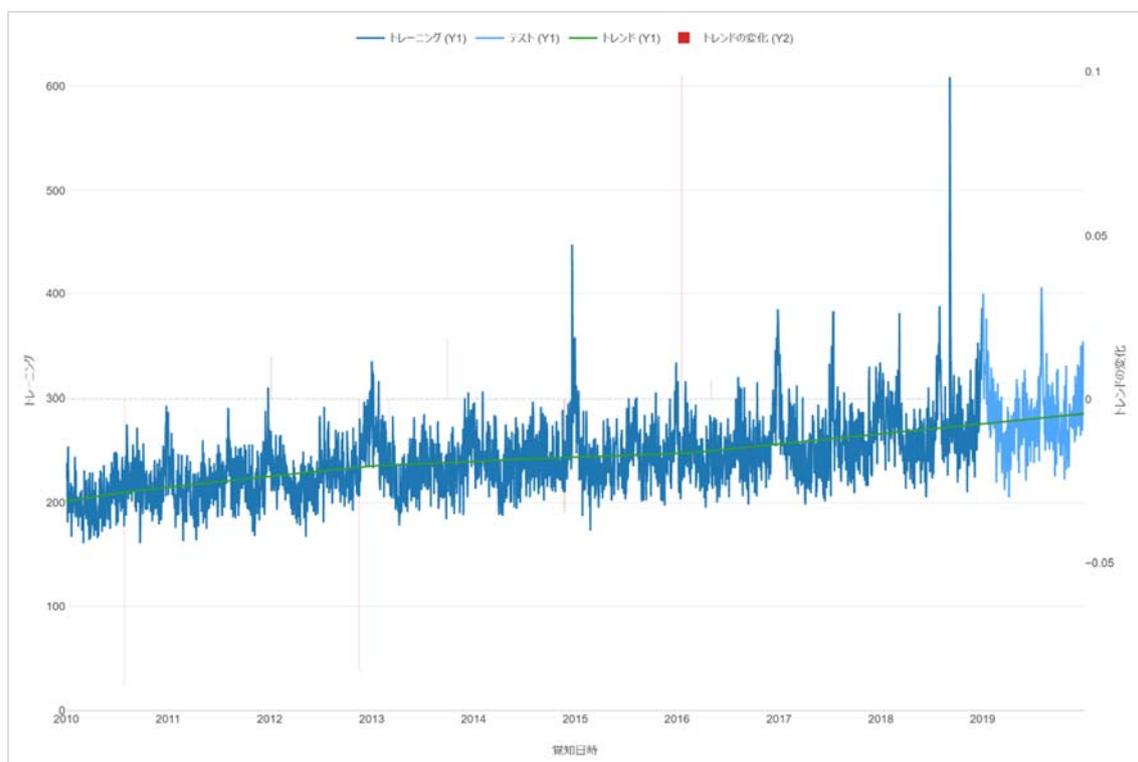
時系列解析（Prophet 解析）を用いて 2010 年から 2018 年の日毎救急要請件数をトレーニングデータとして 2019 年の日毎救急要請件数をテストデータとして時系列予測を実施した。季節性モードは乗法的に年周期と週周期使用、祝日効果として祝日データを用いた。



予測からのずれの絶対値の平均 MAE(Mean Absolute Error)=19.3。割合で表した予測

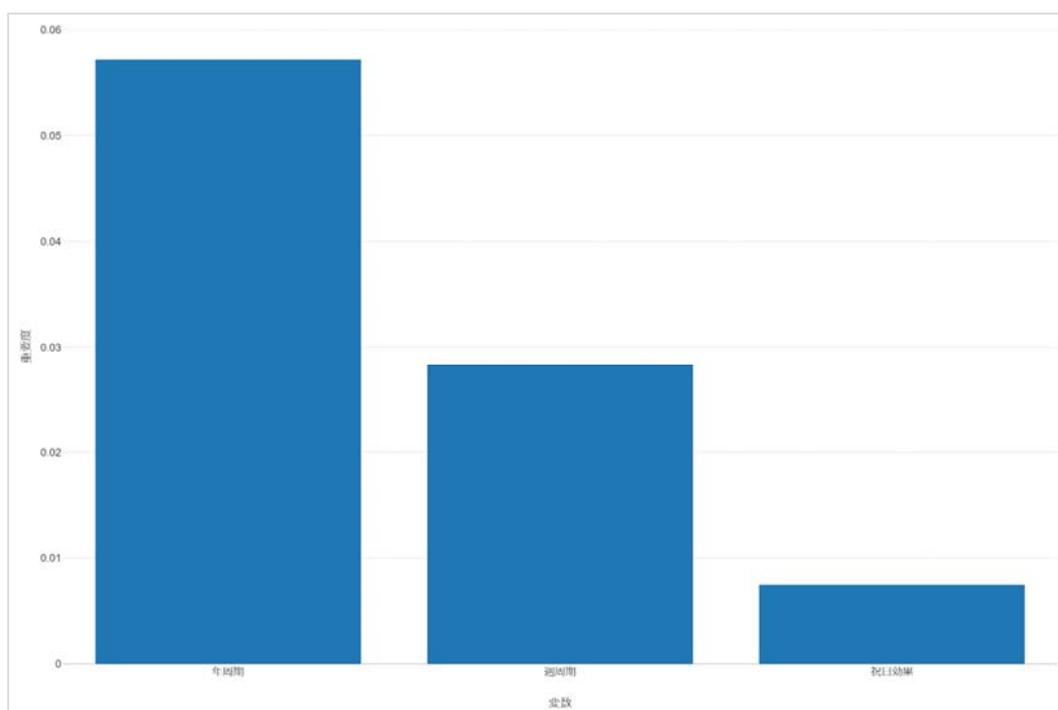
からのずれの絶対値の平均 MAPE(Mean Absolute Percentage Error)=6.7%であった。

○トレンドについて



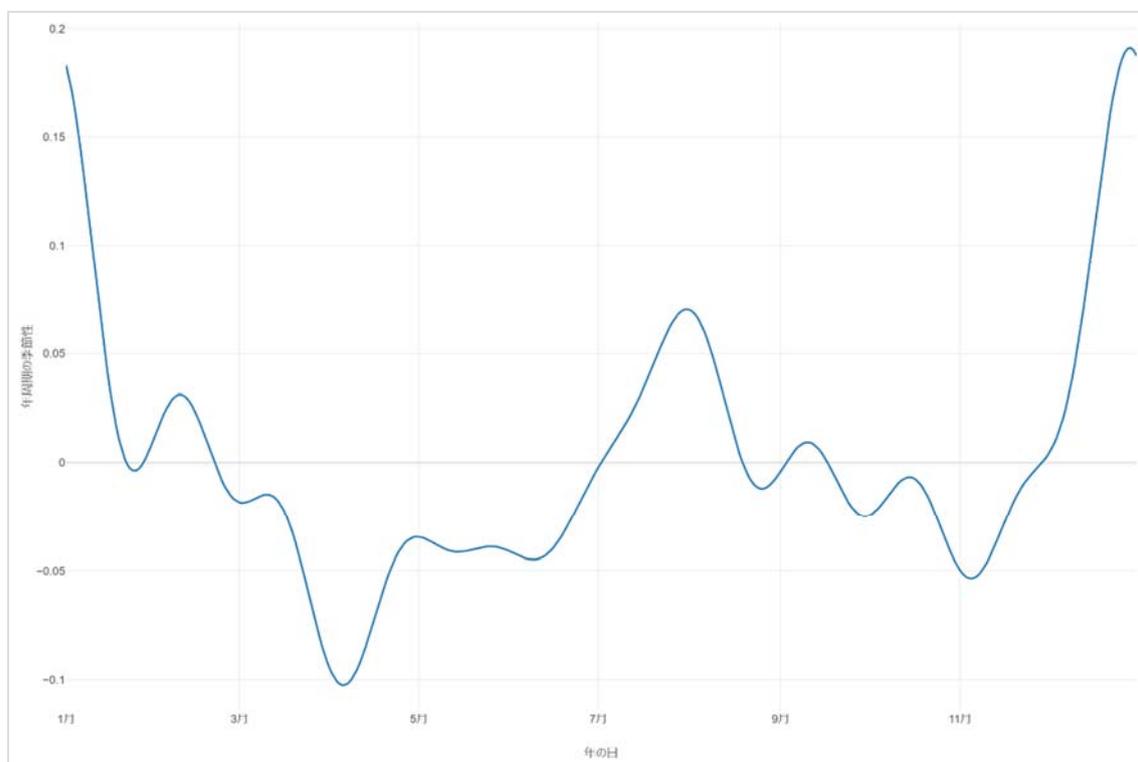
トレンドの変化は 2016 年以降なく一定の増加傾向であった。

○変数重要度について



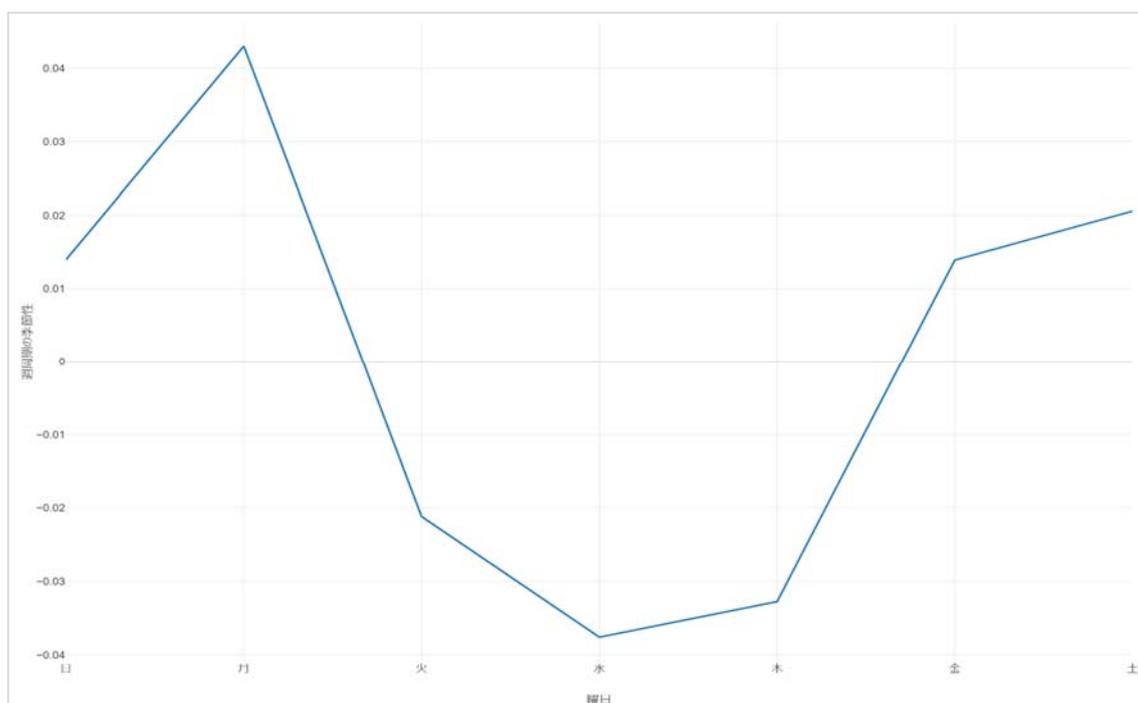
変数重要度は年周期>週周期>祝日効果の順であった。

○年周期について



12～1月と8月に2峰性の山があり、4月は少ないという特徴があることがわかった。

○週周期について

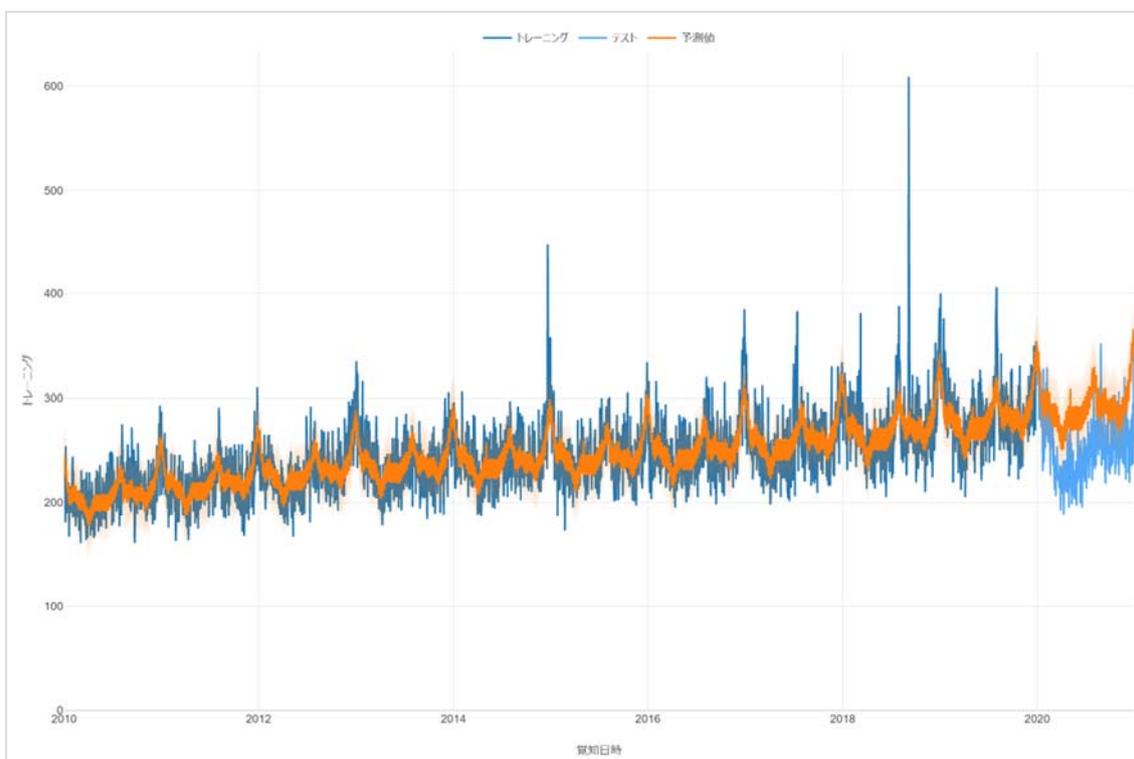


月曜日に多く水曜日に少ないという特徴があることがわかった。

まとめ

- ・札幌市の救急要請件数は季節周期で変化するため、イベント前後の比較よりも同じ期間の異なる年との比較の方が適していると考えられた。
 - ・救急要請件数が増加傾向であることを考えると数年前からの平均値よりも直近年の救急要請件数との比較が適していると考えられた。
 - ・2020年の前年である。2019年の日毎の救急要請件数の誤差は絶対値で20件弱、パーセントで7%程度と例年通りの搬送傾向であったことが確認できた。
- 以上より2019年の同じ期間の救急要請件数と比較することが適していると考えた。

参考：2010年から2019年の日毎救急要請件数をトレーニングデータとして2020年の日毎救急要請件数をテストデータとして時系列予測を実施した場合。



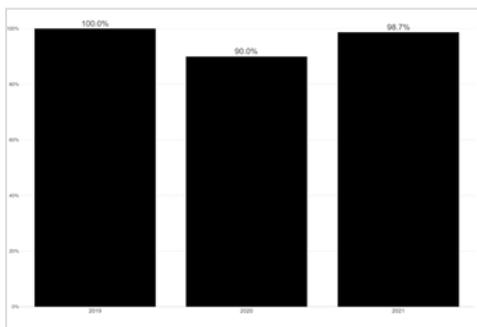
MAE(Mean Absolute Error)=40.6

MAPE(Mean Absolute Percentage Error)=16.9%

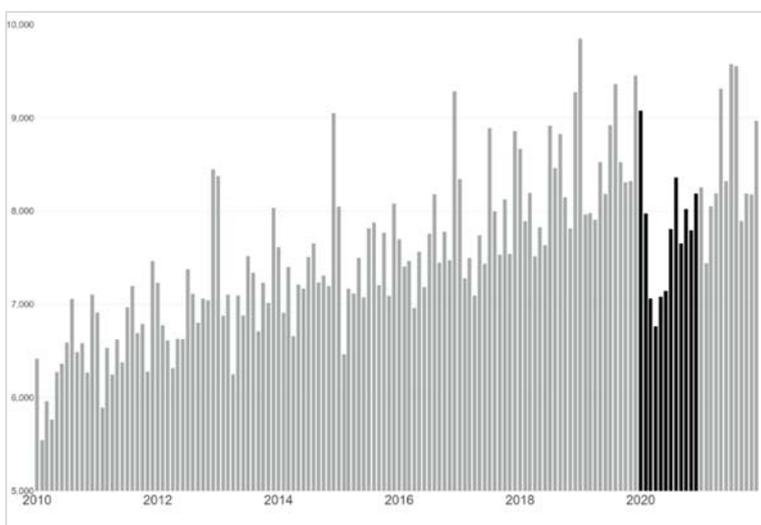
例年からの時系列予測とは大きく解離していることがわかる。

(3) 2019年の救急要請件数との比較

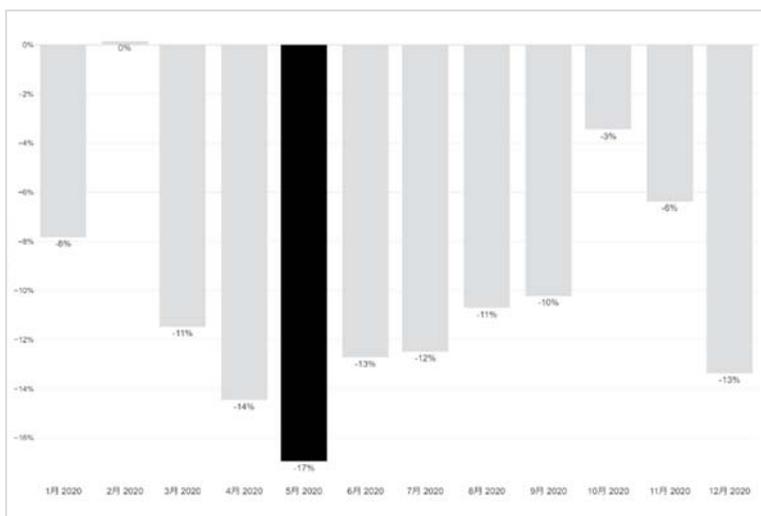
○年間救急要請件数：2020年は前年度比10%減



○月毎救急要請件数



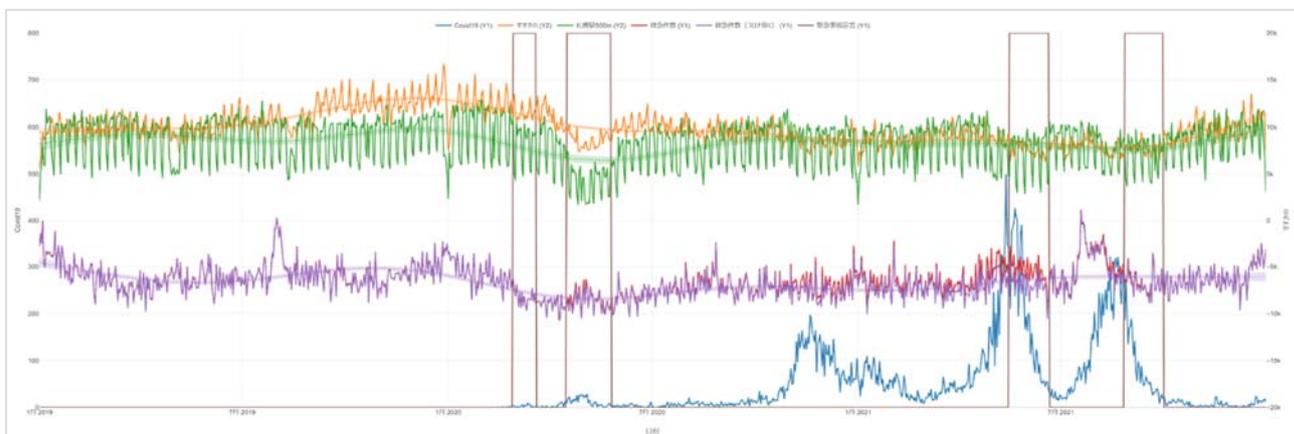
2019年との月毎の比較



2020年5月の搬送件数17%減が最大減少

まとめ：2020年の救急要請件数は前年度比10%減少で、もっとも影響があったのは5月で17%の減少であった。

(4) 札幌市の人流、救急件数、陽性者数、緊急事態宣言の関連性



オレンジ：市内在住者のすすきのの人流、緑：市内在住者の札幌駅半径 500m の人流、赤：救急要請件数、紫：保健所からの要請による Covid19 搬送を除いた救急要請件数、青：札幌市の Covid19 陽性者数、茶色：緊急事態宣言。

○4 回の緊急事態宣言期間中の各平均件数

	北海道独自の救急事態宣言	1回目	2回目	3回目	※参考 2019年の平均数
宣言開始	2020/2/28	2020/4/16	2021/5/16	2021/8/27	2019/1/1
宣言終了	2020/3/19	2020/5/25	2021/6/20	2021/9/30	2019/12/31
日数	21	40	36	35	365
Covid19陽性者数/日	3	12	193	83	0
すすきの人流/日	11576	8560	7478	7666	10885
札幌駅半径500m人流/日	8340	4193	7298	7095	8968
救急要請件数/日	235	231	289	266	282
救急要請件数(コロナ搬送除く)/日	235	225	260	262	282

1 回目の緊急事態宣言（2020/4/16～5/25）が人流も搬送件数も最も少ない。

○4 回の緊急事態宣言期間と新型コロナウイルス感染拡大前 2019 年の要請件数/日の比較

	北海道独自の救急事態宣言	1回目	2回目	3回目
開始	2/28	4/16	5/16	8/27
終了	3/19	5/25	6/20	9/30
2019	263	271	274	284
2020	235	225	225	256
2021	252	269	260	262
n/2019	89%	83%	95%	92%

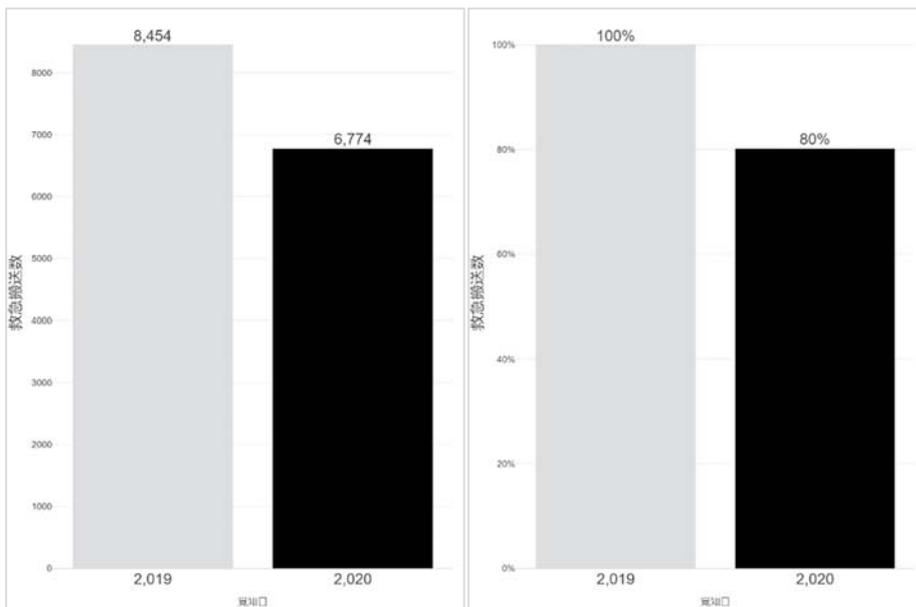
1 回目の緊急事態宣言は 2019 年と比較して 17%減。

まとめ：1 回目の緊急事態宣言（2020/4/16～5/25）が最も影響が大きかったため、前年度

(2019年)の同期間との比較が最も有効と考えられた。

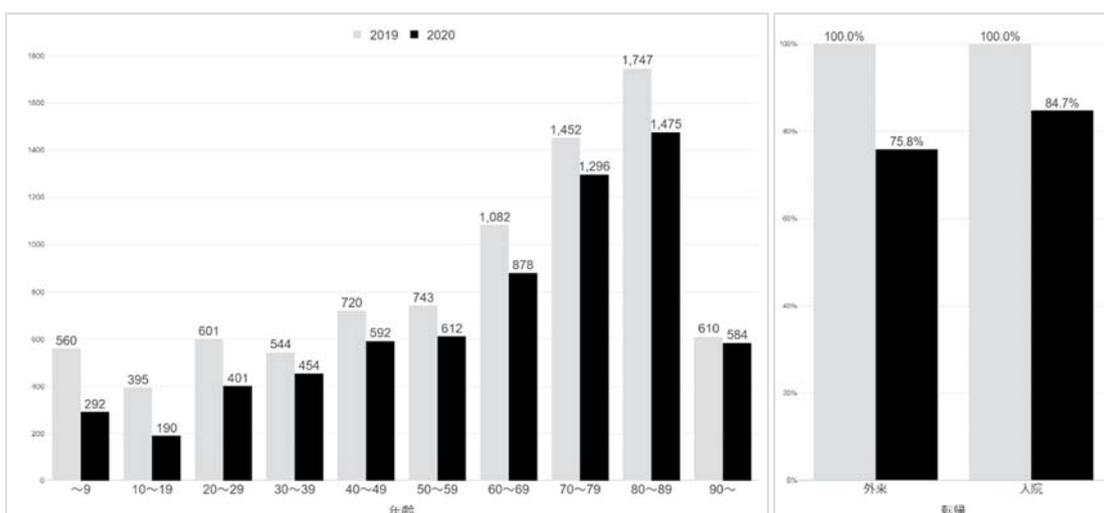
(5) ①2019/4/16～5/25 と②2020/4/16～5/25 (1回目の緊急事態宣言)の区分ごとの比較 ※転帰が判明している患者を対象とするため、不搬送件数、転院搬送件数を除いた検討。

①全数の比較



対象の救急搬送件数は前年比 80%であった。

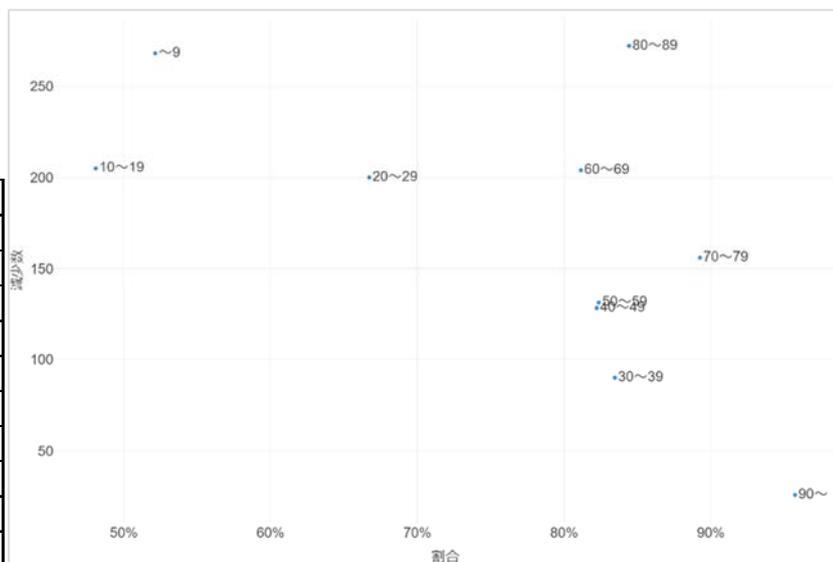
②年齢と転帰による比較



全ての年代で「1回目の緊急事態宣言期間」の搬送件数は前年と比較して減少しており、外来帰宅可能な軽症患者でより減少していた。

○年齢ごとの減少割合と減少数

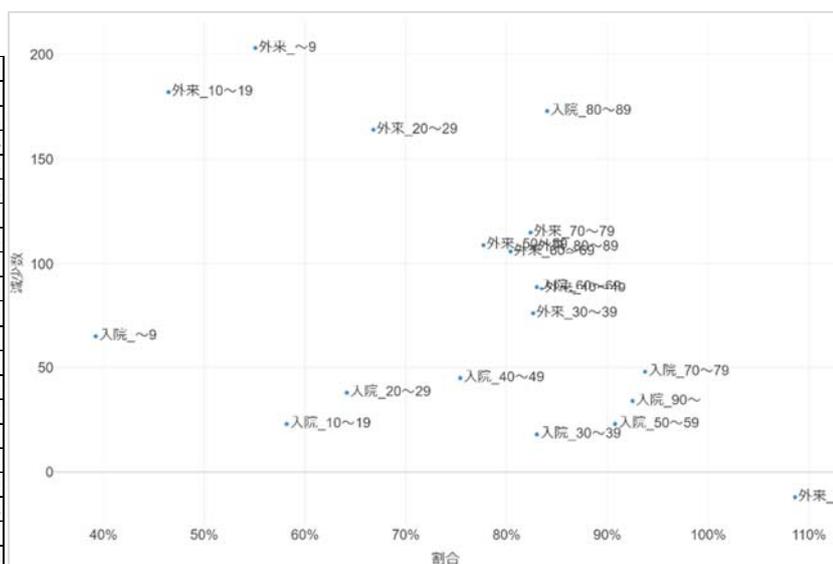
年齢	割合	減少数
～9	52%	268
10～19	48%	205
20～29	67%	200
30～39	83%	90
40～49	82%	128
50～59	82%	131
60～69	81%	204
70～79	89%	156
80～89	84%	272
90～	96%	26



減少割合は20歳未満で5割前後となっており、減少数は9歳未満と80代で大きかった。90歳以上の変化は少なかった。

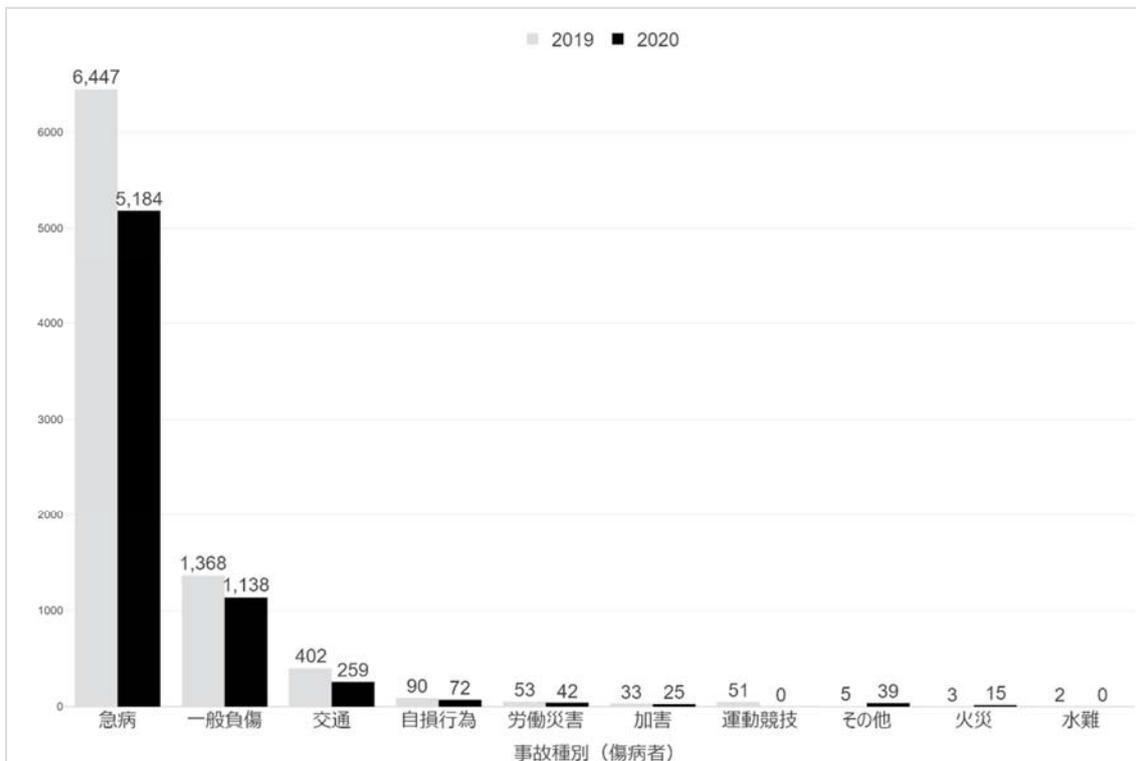
○年齢と転帰ごとの減少割合と減少数

転帰	年齢	割合	減少数
外来	～9	55%	203
外来	10～19	46%	182
外来	20～29	67%	164
外来	30～39	83%	76
外来	40～49	83%	88
外来	50～59	78%	109
外来	60～69	80%	106
外来	70～79	82%	115
外来	80～89	83%	108
外来	90～	109%	-12
入院	～9	39%	65
入院	10～19	58%	23
入院	20～29	64%	38
入院	30～39	83%	18
入院	40～49	75%	45
入院	50～59	91%	23
入院	60～69	83%	89
入院	70～79	94%	48
入院	80～89	84%	173
入院	90～	93%	34

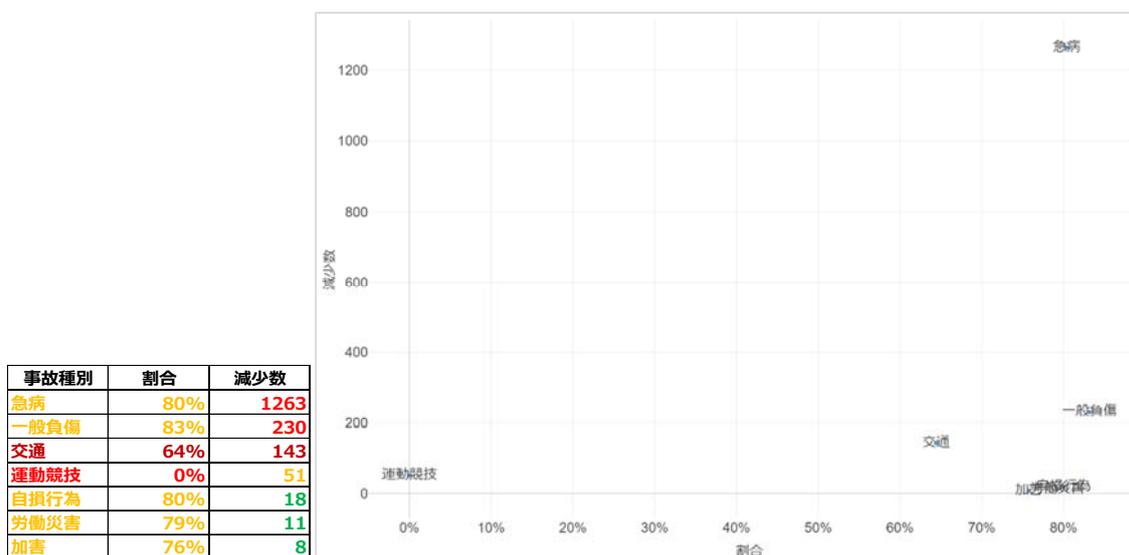


減少割合は9歳未満の入院と10代の外来の順に大きかった。減少数は9歳未満の外来、10代の外来、80代の入院、20代の外来で大きかった。

③ 事故種別の比較

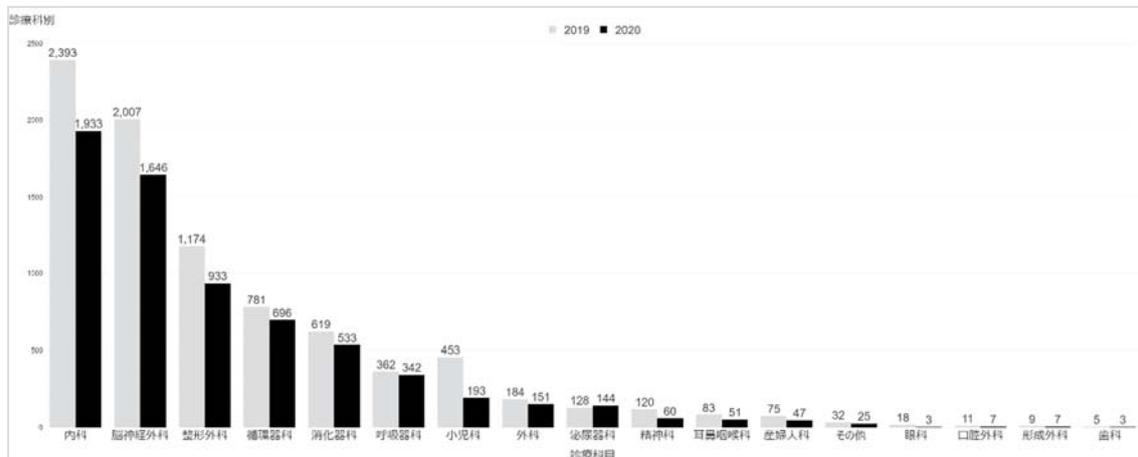


・ 事故種別ごとの減少割合と減少数

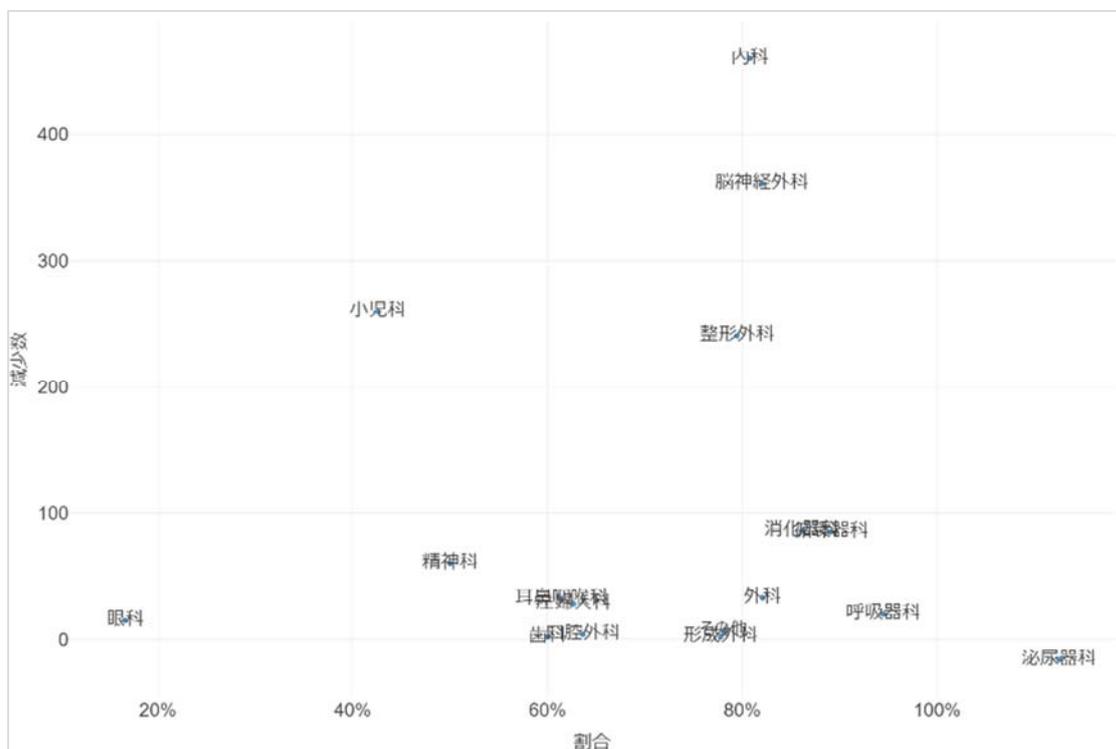


減少割合は運動競技、交通事故で大きいですが、減少数は急病が大きかった。

④診療科別の比較



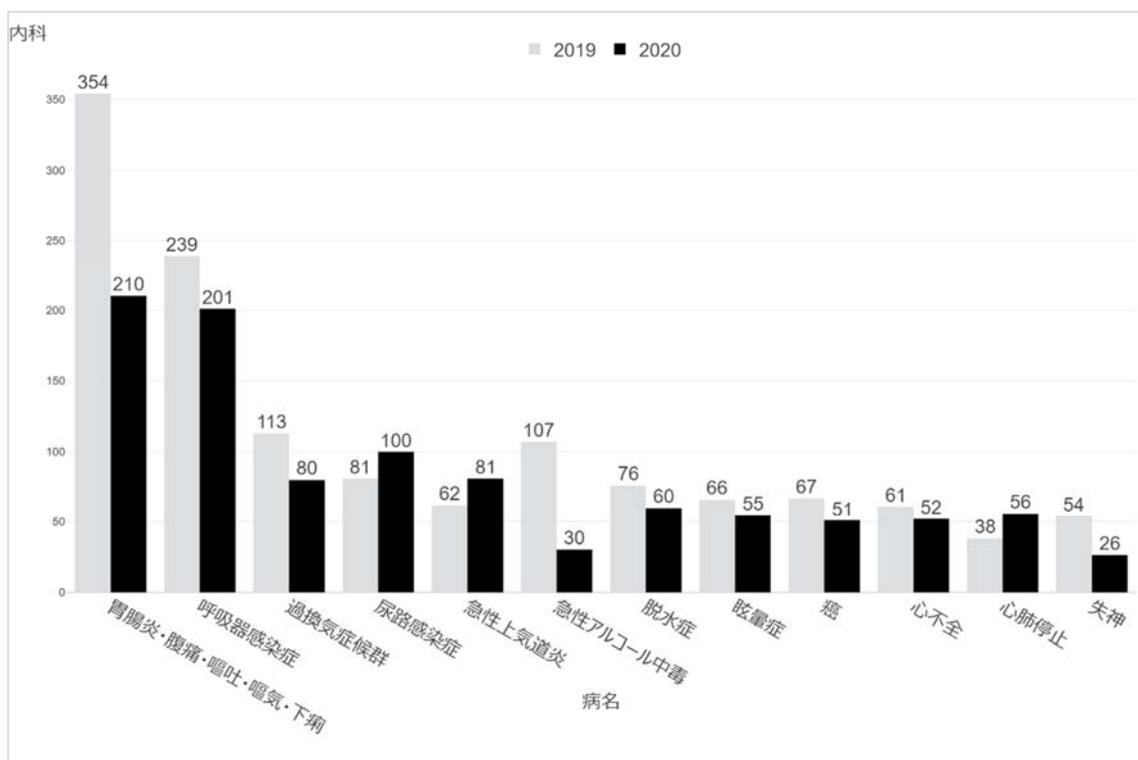
診療科目	割合	減少数
眼科	17%	15
小児科	43%	260
精神科	50%	60
歯科	60%	2
耳鼻咽喉科	61%	32
産婦人科	63%	28
口腔外科	64%	4
形成外科	78%	2
その他	78%	7
整形外科	79%	241
内科	81%	460
脳神経外科	82%	361
外科	82%	33
消化器科	86%	86
循環器科	89%	85
呼吸器科	94%	20
泌尿器科	113%	-16



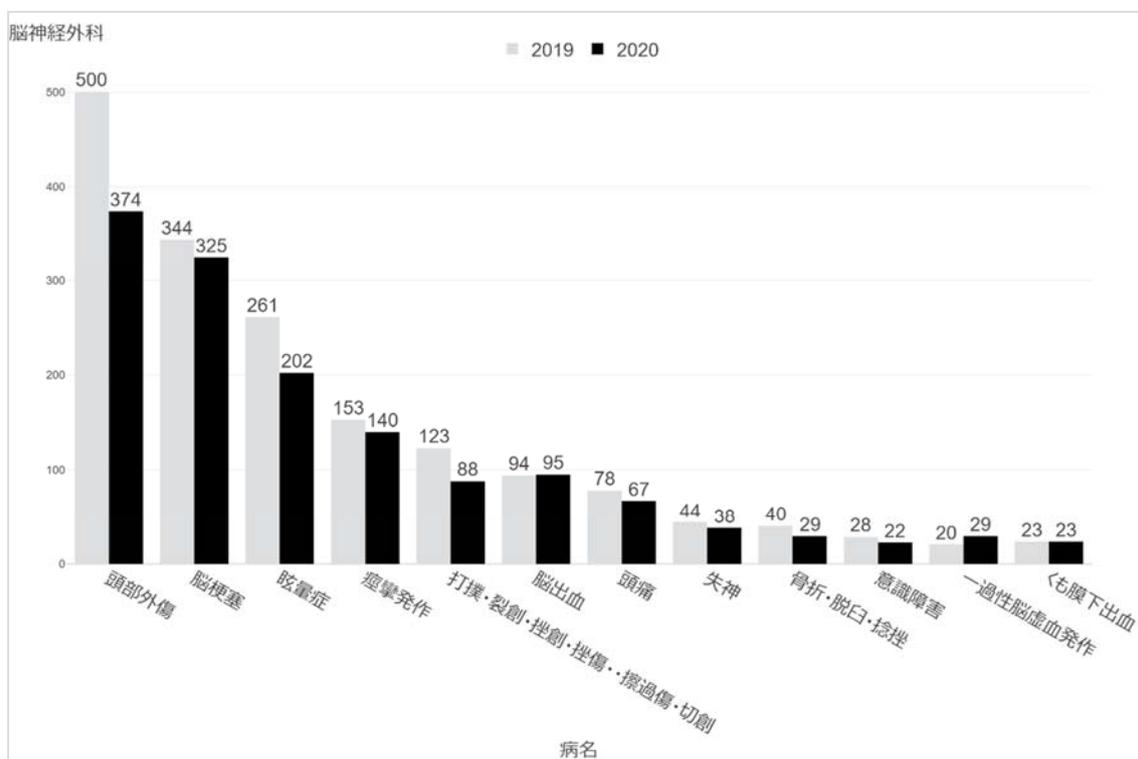
減少割合は眼科、小児科、精神科が大きかったが、減少数は内科、脳神経外科、小児科、整形外科が大きかった。

○診療科別（内科、脳神経外科、小児科、整形外科）の上位 12 病名の比較

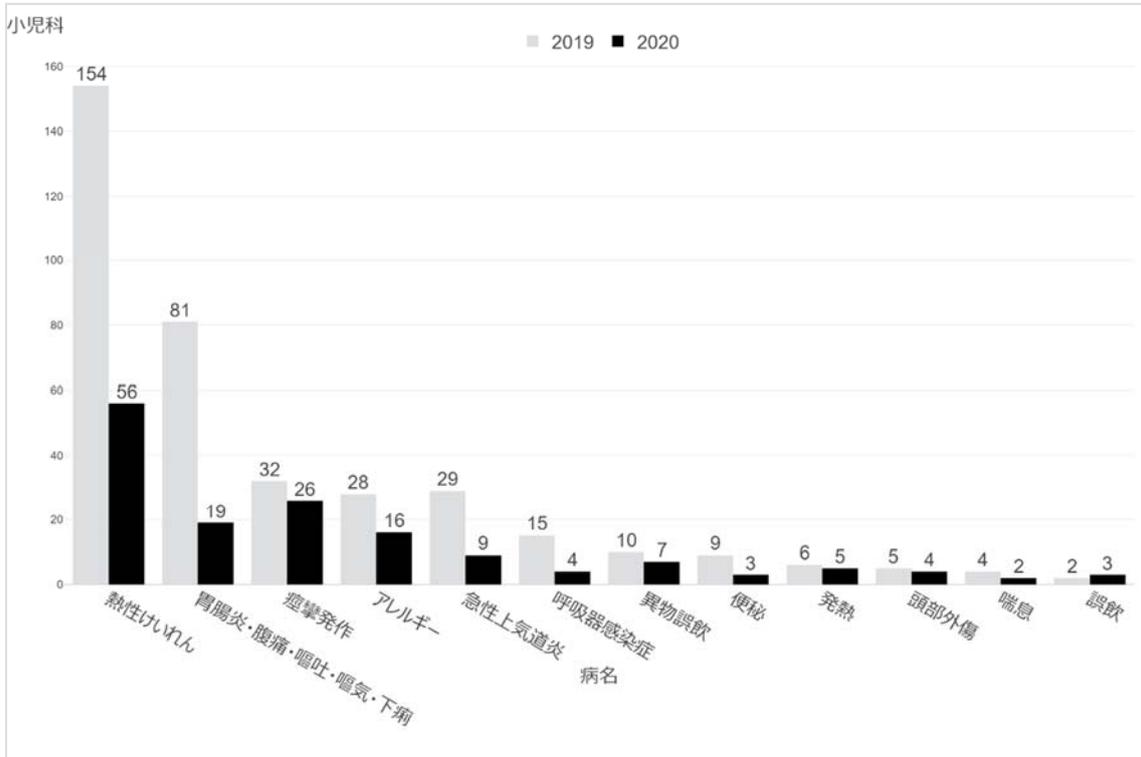
・内科



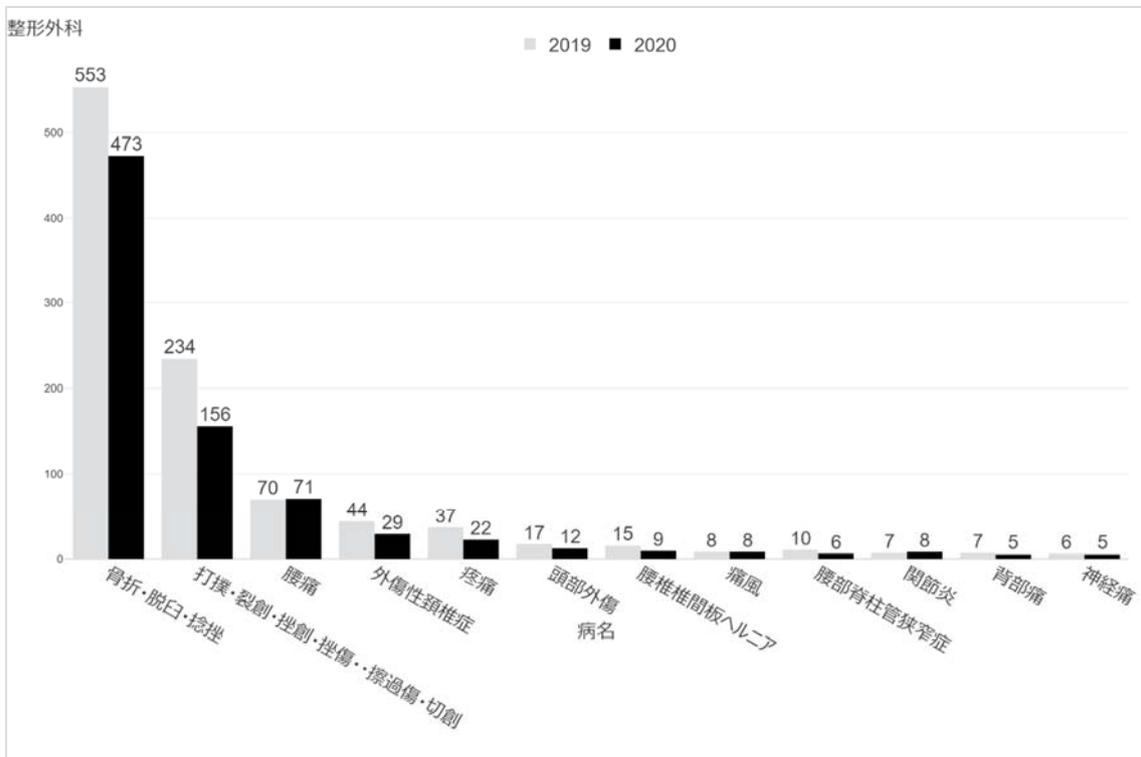
・脳神経外科



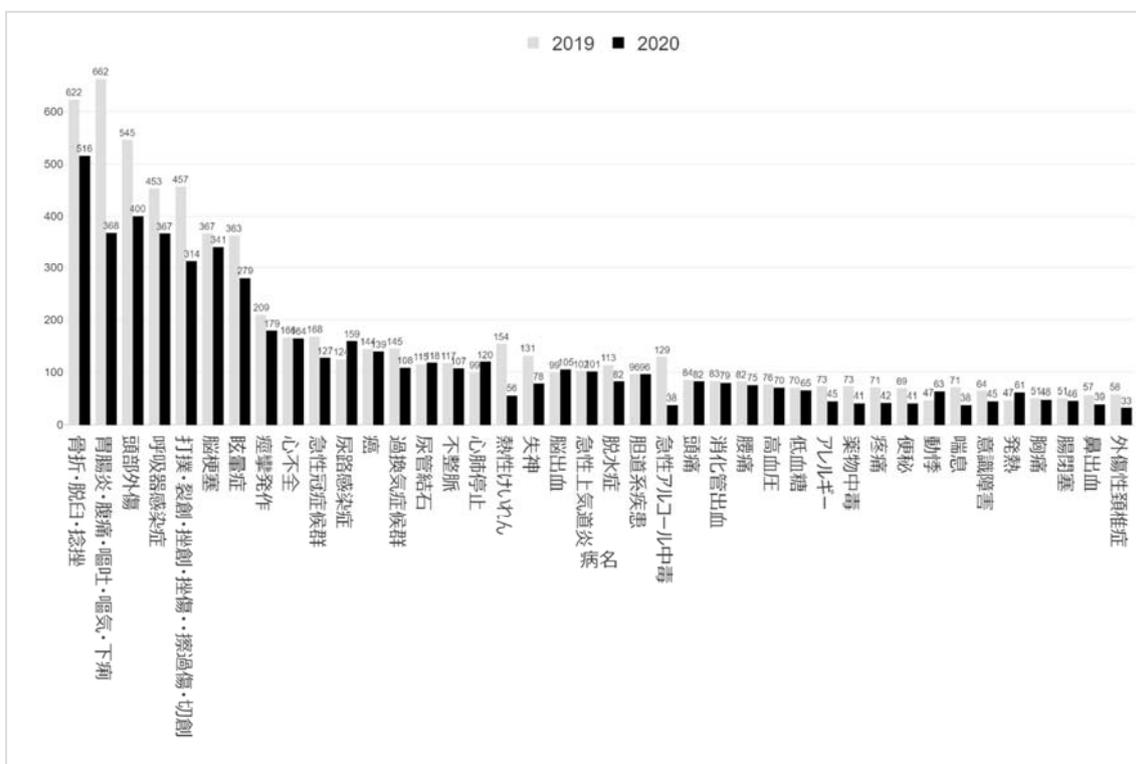
・小児科



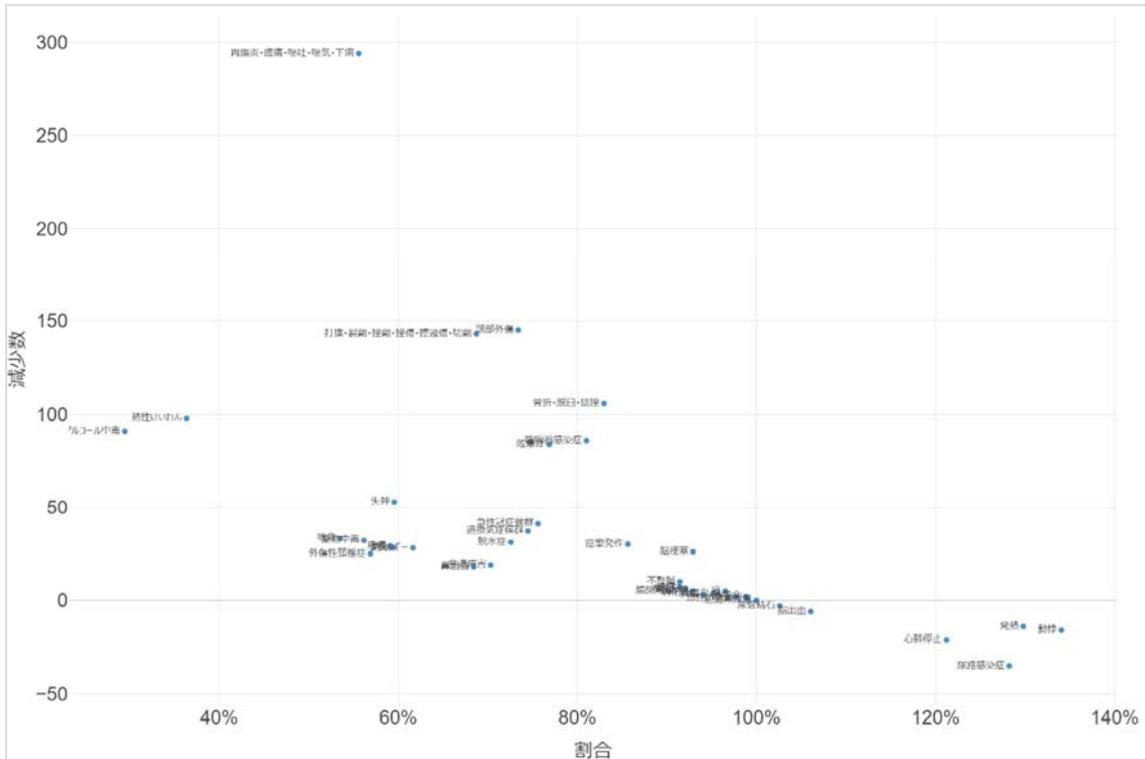
・整形外科



⑤病名の比較 期間中（40日間）で2年平均40件以上あった（1日1件以上はあると想定される）病名を抽出して減少割合と減収数を検討した。



病名	割合	減少数	病名	割合	減少数	病名	割合	減少数
急性アルコール中毒	29%	91	腸閉塞	90%	5	心肺停止	121%	-21
熱性けいれん	36%	98	不整脈	91%	10	尿路感染症	128%	-35
喘息	54%	33	腰痛	91%	7	発熱	130%	-14
胃腸炎・腹痛・嘔吐・嘔気・下痢	56%	294	高血圧	92%	6	動悸	134%	-16
薬物中毒	56%	32	低血糖	93%	5			
外傷性頸椎症	57%	25	脳梗塞	93%	26			
疼痛	59%	29	胸痛	94%	3			
便秘	59%	28	消化管出血	95%	4			
失神	60%	53	癌	97%	5			
アレルギー	62%	28	頭痛	98%	2			
鼻出血	68%	18	心不全	99%	2			
打撲・裂創・挫創・挫傷・擦過傷・切創	69%	143	急性上気道炎	99%	1			
意識障害	70%	19	胆道系疾患	100%	0			
脱水症	73%	31	尿管結石	103%	-3			
頭部外傷	73%	145	脳出血	106%	-6			
過換気症候群	74%	37						
急性冠症候群	76%	41						
眩暈症	77%	84						
呼吸器感染症	81%	86						
骨折・脱臼・捻挫	83%	106						
痙攣発作	86%	30						



- ・骨折・脱臼・捻挫、打撲・裂創・挫創・挫傷・擦過傷・切創、頭部外傷、外傷性頸椎症などの外傷疾患で減少数は大きかった。
- ・急性アルコール中毒の減少割合と減少数は大きかった。
- ・胃腸炎・腹痛・嘔吐・嘔気・下痢、呼吸器感染症などの流行性感染症で減少数が多く、熱性けいれんも減少割合と減少数ともに大きかった。
- ・外傷や流行性感染症以外の通常軽症には分類されない疾患（脳梗塞、心不全、不整脈、脳出血、胆道系疾患、消化管出血、腸閉塞など）はあまり変化がなかった。
- ・感染症の中でも尿路感染症は増加していた。
- ・薬物中毒、過換気症候群は減少していたが、動悸は増加していた。

4 考察

札幌市の新型コロナウイルス感染拡大による救急要請件数の減少は 2020 年全体で前年比 10%減であったが、これは現場救急隊の感覚と同じ程度であった。また北海道は 2020 年と 2021 年で計 4 度の緊急事態宣言（1 回の北海道独自の緊急事態宣言と 3 回の国の緊急事態宣言）を経験したが、救急要請件数自体は 1 度目の「北海道独自の緊急事態宣言」で減少傾向となり、2 度目の「国の 1 回目の緊急事態宣言」で最小となったが、2 回目、3 回目の緊急事態宣言時には 1 回目と比較してそれほど減少はなかった。また行動制限期間のうち最も救急要請件数が減っていた期間では前年比 17%で、不搬送、転院搬送を除くと搬送件数は前年比 20%減であった。

行動制限期間中の区分ごとの救急搬送の減少割合は若年層で大きかったがこれは流行性

感染症と外傷が減っていたのが原因と考えられ、9歳未満では熱性けいれんなどが大きく減少していることを考えると受診控えというよりは、行動制限により流行性感染症の流行自体が抑えられたことと、外傷を受ける機会が減ったための2次的な要因と考えられた。また高齢者でも減少数は大きいですが、一方で（脳梗塞、心不全、不整脈、脳出血、胆道系疾患、消化管出血、腸閉塞など）の通常軽症には分類されない疾患の搬送数に変化は少なかったのが高齢者では救急搬送件数自体の絶対数が多いため、減少数は大きかったものの、減少割合は大きくなかったと考えられる。

今回、2019年と2020年で比較したのは4/16～5/25の期間のみであるため、季節性のある傷病については把握できていない可能性がある。しかし夏に増加する熱中症や食中毒、冬に増加する雪道の転倒外傷や流行性感染症などは年ごとの気象条件や流行度合いにより年ごとに大きく搬送件数が変化していることが知られているため、年度での比較は難しいことが考えられる。そのような観点から季節性の傷病数に大きな特徴がないと考えられる4、5月での比較は適切だったのかもしれない。

本研究の仮定として救急搬送減少の一つの要因に受診控えによるものと考えていたが、外傷や流行性感染症の減少など行動制限による2次的な要因で説明つくものが多かったため、軽症患者の方がより減少してはいたものの受診控えによる行動変容があったかどうかはこの研究ではわからなかった。本研究では救急要請を実施した患者のみの検討のため、今後は自身で医療機関を受診した患者も含めての検討が必要と考えられた。

5 まとめ

札幌市の新型コロナ感染拡大による影響と考えられる2020年の救急要請件数は前年度比10%減であり、5月の減少が最大であった。4度の緊急事態宣言のうち「国の1回目の緊急事態宣言」期間である2020年4月16日～5月25日の期間が最も人流が抑制されており、救急搬送件数も前年度比20%減と少なかった（不搬送、転院搬送を除く）。上記、緊急事態宣言期間の救急搬送の年齢と重症度、病名を前年と比較すると、外傷と流行性感染症の減少が大きいことがわかり、一方で脳梗塞、心不全、不整脈、脳出血、胆道系疾患、消化管出血、腸閉塞などの緊急治療を要する病態の疾患数はあまり変わらなかった。そのため外傷や流行性感染症の割合が多い若年者の減少割合が大きかったが、減少数としてはすべての年代で大きかった。当初受診控えの行動変容による救急要請件数の減少も考えていたが、今回の減少の要因は外出制限などによる外傷と流行性感染症の減少による2次的な要因の方が大きいと考えられた。

*本研究は一般財団法人救急振興財団の「救急に関する調査研究事業」助成を受けて行ったものである。