

令和2年度厚生労働行政推進調査事業費補助金（厚生労働科学特別研究事業）
 COVID-19感染症の診療にあたる医療従事者の保護対策の確立に向けた研究（20CA2055）
 総括研究報告書

新型コロナウイルス感染症に感染しなかった医療従事者の内的特徴の解明と
 診療にあたる医療従事者の精神ストレスの要因の解明およびストレス軽減手法の開発・整備

研究代表者	山縣 邦弘	筑波大学医学医療系	教授
研究分担者	原 晃	筑波大学医学医療系	教授
	平松 祐司	筑波大学医学医療系	教授
	人見 重美	筑波大学医学医療系	教授
	川上 康	筑波大学医学医療系	教授
	荒川 義弘	筑波大学医学医療系	教授
	丸尾 和司	筑波大学医学医療系	准教授
	川口 敦史	筑波大学医学医療系	教授
	千葉 滋	筑波大学医学医療系	教授
	鈴木 広道	筑波大学医学医療系	教授
	小島 寛	筑波大学医学医療系	教授
	甲斐 平康	筑波大学医学医療系	講師
	太刀川 弘和	筑波大学医学医療系	教授
	高橋 晶	筑波大学医学医療系	准教授
	新井 哲明	筑波大学医学医療系	教授
	根本 清貴	筑波大学医学医療系	准教授
	橋本 幸一	筑波大学医学医療系	教授
	松崎 一葉	筑波大学医学医療系	教授
	笹原 信一郎	筑波大学医学医療系	准教授
	斎藤 環	筑波大学医学医療系	教授

研究要旨

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)については重症度や蔓延性に国別、地域別の差があることが知られている。また、複数の病院において医療従事者の院内感染と思われる事例が発生した。感染した医療従事者については、患者との濃厚接触により発症したものと想定されるが、各医療機関に確認したところ、明らかに感染した医療従事者よりも濃厚接触したにもかかわらず、感染に至らない医療従事者が多数いることを確認した。そこで、今後の医療従事者の適正配置に加え、本症に、より安全に対処可能な体制作り実現に資するため、①COVID-19に対し罹患しにくい個人の要因を明らかにすること、②医療従事者の精神的ストレス要因解明とストレス軽減手法の開発すること、を本研究の目的とした。

新型コロナウイルスに感染したもの（感染者）および患者との接触が感染者と同程度だったにもかかわらず感染しなかった医療従事者（濃厚接触者）の背景因子、遺伝子検査、各種バイオマーカーの検討を行った。糖尿病の罹患率、血圧（拡張期、平均）は感染者にて高く、有意差がみられた。また、血液・尿検査では感染者群において総蛋白、IgG、推算糸球体濾過量(eGFR)が有意に高かった。感染者の抗COVID抗体陽性率は95.8%であり、非感染濃厚接触者の中にも2名（1.4%）陽性者がみられた。接触者の程度をアンケート調査では、接触の思い当たる場面、時間に両群に差がみられなかったが、思い当たる場面の医療行為において体を密着させる行為（体位交換など）および口腔・気道の吸引に関しては感染者において有意に高かった(p=0.01)。このような場面での接触時は感染に十分注意する必要があると思われた。また、遺伝子解析では感染リスクを上げる変異としてIFNL遺伝子とACE2遺伝子、感染リスクを抑制する変異として、TMPRSS2遺伝子のSNP変異が同定された。各SNP変異の重複性を検討したところ、IFNL遺伝子とACE2遺伝子の両方、もしくはいずれかにSNP変異を保有する場合は、オッズ比が2.323と高く、非常に感染リスクが上がるということが明らかになった。一方、これらのSNP変異にTMPRSS2のSNP変異を持つ場合、オッズ比は0.448まで低下し、顕著に感染リスクを抑制することが明らかになった。T-SPOT陽性率は感染者0名(0%)、非感染濃厚接触者4名(2.9%)であり、有意差を認めなかった。血清サイトカインの測定ではsCD40L、

FLT3L、Eotaxinにて非感染濃厚接触者が有意に高い傾向にあった。本研究により、COVID-19に対し罹患した人と罹患しにくい個人の要因が明らかとなり、特に遺伝子解析の結果については他人種との比較により、日本人の罹患率、重症化率の低いことの要因解明につながる事が期待される。

ストレス調査の結果については1317人が調査に参加し、709人が回答を完了した。COVID-19対応病院の医療従事者の10%以上が抑うつ状態、約20%が外傷後ストレス状態、60%近くが燃え尽き状態であり、性別や職種のほか、十分な休養がとれているか、感染症の相談窓口があるか、感情的なサポートを受けられる場所があるか、被差別体験があるか、などの職場環境因子や被差別経験が関連していることが明らかとなった。また、研究2からは医療従事者が抱えるCOVID-19に関連したストレスは他職種より深刻であることも確認された。これらの問題を踏まえ、COVID-19感染症の診療にあたる医療従事者のメンタルヘルスを目的としたE-learning集を作成した。良好な職場環境を構築することは医療従事者のメンタルヘルス改善に寄与する可能性があるため、今後感染症とメンタルヘルスの支援体制を一層強化することがCOVID-19への対応を継続する上で不可欠であると考えられた。

A. 研究目的

本研究の目的は以下のとおりである。

(1) 濃厚接触にても本症に感染しなかった医療従事者の内的特徴を明らかにすること

複数の病院において医療従事者の院内感染と思われる事例が発生した。感染した医療従事者については、患者との濃厚接触により発症したものと想定されるが、各医療機関に確認したところ、明らかに感染した医療従事者よりも濃厚接触したにもかかわらず、感染に至らない医療従事者が多数いることを確認した。そこで、新型コロナウイルス感染症に対し罹患しにくい個人の内的要因を明らかにし、医療従事者の適正配置に加え、今後の本症の対応に対しより安全に対処可能な体制作りを資する体制作りを実現することを目的とした。

(2) 新型コロナウイルス感染症の診療にあたる医療従事者の精神ストレスの要因を解明し、ストレス軽減手法を開発・整備すること

新型コロナウイルス感染症の診療にあたる医療従事者は、自身や家族への感染恐怖の中、緊張感の持続する業務を強いられ、感染リスクから社会の偏見や差別を受けた経験もあり、様々な要因による精神的ストレスに晒される。このような精神的ストレスを早期に発見し、その要因を的確に評価して、専門家による適切な支援を行う体制の実現が急務である。しかしどのようなストレス要因の影響力が強いのか、ストレス耐性の個人差の影響要因は何か、またどのような手法がストレス緩和に有効かは、世界的にも十分なエビデンスがない。そこで、医療従事者のメンタルヘルスの実態と関連要因を検討し、基本的な対策パッケージを実施することでトラウマティックな医療現場においても、精神的な安定を保つことができる方策を明らかにするこ

と、さらには得られたシステムの汎用化のため、コロナ対応メンタルヘルス医療従事者支援技術を開発することを目的とした。

B. 研究方法

(1) 医療従事者の新型コロナウイルス感染抵抗性についての検討

本試験は、筑波大学医学医療系を代表施設とする多施設共同前向き観察pilot研究として実施した。医療従事者の院内感染と思われる事例が多数発生した医療機関を対象地域として、COVID-19患者の診療を行った病院のうち、医療従事者に感染事例が生じた9施設において、新型コロナウイルスに感染したもの（感染者：COVID-19 PCR検査陽性）および患者との接触が感染者と同程度だったにもかかわらず感染しなかった医療従事者（非感染濃厚接触者：COVID-19 PCR検査陰性）の詳細な背景調査を実施した。共同研究施設は9施設、被検者は感染者24名、非感染濃厚接触者142名を登録した。

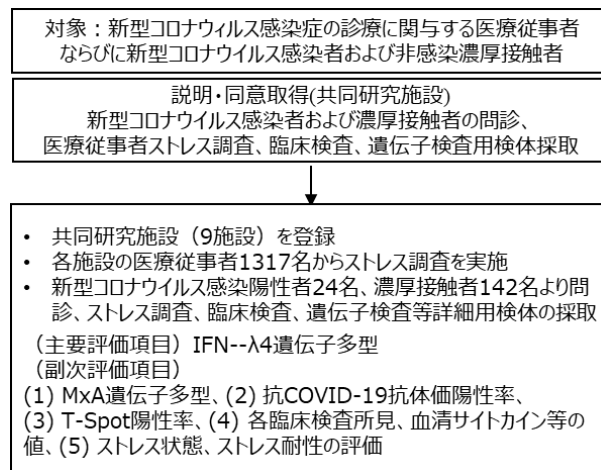
被験者から文書にて同意を取得した上で、年齢・性別・body mass index・既往歴・常用薬剤・BCG接種歴・患者との接触の程度・防護具着用の遵守の程度を聴取した。接触者アンケートとしてはおもに、思い当たる場面（あり、なし）、思い当たる場面の時間（①1分未満、②1～5分、③5～15分、④15～30分、⑤30～1時間、⑥1時間を超える、⑦わからない・記憶にない）、思い当たる場面の医療行為（①立ち入ることはなかった、②立ち入ることはあったが、直接接触することはなかった、③少し直接接触した（バイタルサイン測定程度）、④体を密着させることがあった（体位交換など）、⑤口腔・気道の吸引を行った、⑥わ

からない・記憶にない、⑦その他（自由記載））、感染者のマスクの有無（①ほぼしていた、②接触時間の半分程度していた、③接触時間の少しだけ（半分以下）していた、④していなかった、⑤わからない・記憶にない）、感染防護具（マスク、N95マスク、眼防護具、眼鏡、ガウン、エプロン、手袋）の順守率（0、25%、50%、75%、100%）などを聴取した。

加えて、被検者の血液検査（肝・腎機能・血糖・抗COVID-19抗体価・T-SPOT陽性率）、尿検査（試験紙、蛋白定量、クレアチニン定量）の測定およびIFN- λ 3/4(IFNL)、MxA、ACE2、TMPRSS2遺伝子多型のSNP変異を測定した。また、ヒトサイトカインアッセイ（48-Plexプレックスミックス HCYTA-60K-PX48, Merck）を用いたサイトカイン測定（interleukin 1 alpha (IL-1 α), interleukin-1 beta (IL-1 β), interleukin-1 receptor-alpha (IL-1R α), interleukin-2 (IL-2), interleukin-3 (IL-3), interleukin-4 (IL-4), interleukin-5 (IL-5), interleukin-6 (IL-6), interleukin-7 (IL-7), interleukin-8 (IL-8), interleukin-9 (IL-9), interleukin-10 (IL-10), interleukin-12 p40 (IL-12 (p40)), interleukin-12 p70 (IL-12 (p70)), interleukin-13 (IL-13), interleukin-15 (IL-15), interleukin-17A (IL-17A), soluble CD40 ligand (sCD40L), Epidermal Growth Factor (EGF), Eotaxin/CCL11, fibroblast growth factor 2 (FGF-2)/FGFbasic, Flt3 ligand, Fractalkine/CXCL11, granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF), granulocyte-macrophage colony-stimulating factor (GM-CSF), growth-regulated oncogene (GRO), interferon alpha-2 (IFN- α 2), interferon-gamma (IFN- γ), interferon gamma-inducible protein (IP-10)/CXCL10, monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1)/CCL2, monocyte chemoattractant protein-3 (MCP-3)/CCL7, Macrophage-Derived Chemokine (MDC/CCL22), macrophage inflammatory protein-1 alpha (MIP-1 α)/CCL3, macrophage inflammatory protein-1 beta (MIP-1 β)/CCL4, Transforming growth factor- α (TGF α), tumor necrosis factor alpha (TNF- α), tumor necrosis factor-beta (TNF- β), vascular endothelial growth factor (VEGF)-A, Platelet-Derived Growth Factor -AA(PDGF-AA), Platelet-Derived Growth Factor -AB/BB(PDGF-AB/BB), normal T cell expressed and presumably secreted (RANTES)/CCL5, interleukin-17E(IL-17E)/IL-25, interleukin-

17F(IL-17F), interleukin-18 (IL-18), interleukin-22 (IL-22), interleukin-27(IL-27), macrophage colony-stimulating factor (M-CSF), monokine induced by gamma interferon (MIG))を行った。

研究実施概要を以下に示す。



(2) 医療従事者の精神的ストレス要因解明と ストレス軽減手法の開発

研究1：茨城県のCOVID-19対応医療施設医療従事者のストレス調査

本研究事業に参加した9病院のうち、ストレス調査参加に同意した7施設を対象にオンラインアンケート調査を実施した。アンケートの実施にあたっては、オンラインアンケートツール SurveyMonkeyを用いた。各施設の長に調査参加を依頼し、回答者を募集した。参加は任意であり、匿名形式として個人情報の保護に配慮した。令和2年12月24日から令和3年1月31日の間に収集された回答を解析の対象とした。

アンケート調査の内容は、次の通りである。

1) 人口統計学的変数として、性別（男性、女性、その他）、年代（10代、20代、30代、40代、50代、60代、70代、80代以上）、同居者の有無（未成年者や高齢者が同居しているかを含む）、職種（医師、看護師、薬剤師、検査技師、栄養士、理学療法士・作業療法士・言語聴覚士、ソーシャルワーカー、心理士、看護助手、事務職、受付クラーク、その他）を収集した。

2) 業務の詳細として、現在の職種の経験年数（2年以内、3年以上5年未満、5年以上10年未満、10年以上20年未満、20年以上）、職位（一般職員・スタッフ、管理者（院長、部長など）、その他）、主な職場（感染症対応病棟、集中治療室・ハイケア病棟、救急外来、一般外来、一般病棟、周産期病棟、小児科病棟、管理室、その他）、雇用形態（常勤、非常勤）、勤務形態（夜

勤や日勤の有無)、COVID-19対応に関連する業務をしていたか(現在業務を行っている、以前に業務をしていた、業務を行っていない、これから業務を行う予定がある、その他)、COVID-19対応に関連して従事した/する業務内容(患者の診察・看護・検査・治療、疑われる患者への診察・看護・検査・治療、患者家族または濃厚接触者への対応、関連する事務・受付・電話対応、院内対策の立案・管理、その他)、COVID-19対応に関連する業務をした/する時期(2020年2月～3月、4月～6月、7月～9月、10月～12月、2021年1月～3月、その他)を収集した。

3) COVID-19の関連業務に伴う職場の環境については、「業務の前に感染症に関する専門的な研修を受けたか」「感染症に対する個人防護具が十分にあったか」「感染症対策に関して院内に相談できる専門家や窓口があったか」「院内に心理的・感情的なサポートを受けられる場所があったか」「業務中の休憩時間や業務終了後の休暇取得など、休息の配慮はあったか」を尋ねた。COVID-19に関連した経験については、「自分が感染する危険があったか」「同居家族や親しい人に感染の危険があったか」「感染リスクで一定期間勤務の自粛を要請されたか」「家族への感染を懸念して住居を変えたか」「自分が誹謗中傷・細別・いじめを受けたか」「家族や親しい人が誹謗中傷・細別・いじめを受けたか」「患者に十分なケアが行えないことがあったか」「患者から非難や不当な要求を受けたか」を尋ねた。心理的変数としては、「直近1ヶ月間にCOVID-19に関連してどの程度ストレスを感じたか」を5件法(全く感じなかった、あまり感じなかった、どちらともいえない、少し感じた、とても感じた)と自由記述で収集した。

4) 心理尺度は、COVID-19恐怖尺度(FCV-19S)、ケスラーの心理的苦痛尺度(K6)、改訂出来事インパクト尺度(IES-R)、倦怠感尺度(FAS)、バーンアウト測定尺度(MBI-GS)等を測定した。

5) ストレス対処の方法としては、「物事を前向きに考える」「日常的に運動する」「バランスの取れた食事をする」「リラックス活動をする」「規則正しく毎日の生活を過ごす」「オンラインなどで家族や中と連絡をとる」「仕事中にきちんと休養時間をとる」「ニュースやテレビはあまり観ないようにする」「煙草や酒を控える」「正しい情報を入手する」ことを心掛けているかを尋ねた。

6) 最後に、メンタルヘルス維持の方略の参考として、日常生活で摂取している飲料のポリ

フェノールの合計量を尋ねる設問を実施した。

調査結果は集計後、回答完了者について、記述統計的な解析を行うとともに、心理尺度、ポリフェノール摂取量は種々の項目との関連性を評価した。FCV-19Sに関しては一元配置分散分析を、それ以外の尺度に関してはカットオフ値を用いて群分けしカイ2乗検定を行った。 $p < 0.05$ を統計学的に有意とみなしカイ2乗検定に関しては調整済み残差も考慮した。

研究2: COVID-19 対応医療施設医療従事者のストレスと感染抵抗性の関連性の検討

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)に濃厚接触にても本症に感染しなかった医療従事者の内的特徴の検討(筑波大学医学医療系を代表施設とする多施設共同前向き観察pilot研究)に参加した共同研究9施設の感染者24名、非感染濃厚接触者142名に対して、研究1と同じオンラインアンケート調査を実施した。各種心理尺度を感染者・濃厚接触者で比較するとともに、感染抵抗性探索のために測定したIFN- λ 3/4(IFNL)、MxA、ACE2、TMPRSS2 遺伝子多型のSNP変異、ならびにサイトカイン(IL-1 α , IL-1 β , IL-1Ra, IL-2, IL-3, IL-4, IL-5, IL-6, IL-7, IL-8, IL-9, IL-10, IL-12 (p40), IL-12 (p70), IL-13, IL-15, IL-17A, sCD40L, EGF, Eotaxin/CCL11, FGF-2/FGFbasic, Flt3 ligand, Fractalkine/CXCL11, G-CSF, GM-CSF, GRO, IFN- α 2, IFN- γ , IP-10)/CXCL10, MCP-1/CCL2, MCP-3/CCL7, MDC/CCL22, MIP-1 α /CCL3, MIP-1 β /CCL4, TNF- α , TNF- β , VEGF-A, PDGF-AA, PDGF-AB/BB, RANTES/CCL5, IL-17E/IL-25, IL-17F, IL-18, IL-22, IL-27, M-CSF, MIG))と各種ストレス尺度との関連を調べた。

研究3: COVID-19に関わるメンタルヘルス全国調査の結果の二次解析

国内に在住する者を対象に筑波大学災害・地域精神医学で実施した全国規模のオンラインアンケート調査の結果を研究1の比較対象とするために二次解析し、医療従事者と他職種のメンタルヘルスの違いを比較検討した。アンケートはオンラインアンケートツールであるSurveyMonkeyを用いて実施され、回答者は複数のニュースメディアやソーシャルメディア(TwitterやFacebookなど)を通じて募集された。参加は任意、匿名形式であった。令和2年8月4日から令和2年8月31日の間に収集された回答を解析の対象とした。解析では、人口統計学的変数として、性別(男性、女性、その他)、年代(10代、20代、30代、40代、50代、60代、70代、

80代以上)、職種(情報・通信、農林・水産、運輸・交通、学生、メーカー、行政・官公庁、無職、パート・アルバイト、金融・保健、販売・卸売、インフラ・建設、飲食・宿泊、その他、娯楽・芸術、介護・福祉、教育・研究、医療・保健)を利用した。心理的変数としては、「直近1ヶ月間にCOVID-19に関連してどの程度ストレスを感じたか」を5件法(全く感じなかった、あまり感じなかった、どちらともいえない、少し感じた、とても感じた)で収集したものを利用した。COVID-19に関連した経験の有無(感染の危険を感じた、いじめや差別を受けた)も利用した。記述統計的な解析を行うとともに、心理的変数に関しては、COVID-19に関連して強いストレスを感じた者の割合を職種毎に比較するためカイ2乗検定を行った。また、COVID-19に関連した経験についても同様に比較した。 $p < 0.05$ を統計学的に有意とみなした。

研究4. COVID-19に対応する医療従事者向けメンタルヘルスケアE-learningの構築

研究1~3の実施をうけて茨城県内各病院の医療従事者のCovid-19対策に資するE-learningシステムを、研究班の先生方の各講演をもとに筑波大学附属病院臨床教育センター内に構築し、これをIDとパスワードで管理し、県内でCovid-19対応病棟を持つ研究協力9医療機関に配信した。

(倫理面への配慮)

本研究は、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針およびヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針に則って実施し、筑波大学医学医療系医の倫理委員会(第290号)および筑波大学附属病院倫理委員会の承認(R02-263)を得た。精神的ストレス要因の解明するための研究は筑波大学医学医療系医の倫理委員会の承認(1546-2)を得て実施した。

また、各共同研究施設においても倫理審査承認を得た(筑波メディカルセンター病院、茨城県立中央病院・茨城県地域がんセンター、JAとりで総合医療センター、筑波記念病院、守谷慶友病院、茨城県西部メディカルセンター病院、水戸済生会総合病院、東京医科大学茨城医療センター病院)。

本研究において使用した問診表などの資料および血液・尿検体はそれぞれ該当する倫理指針に則り、十分注意を払ったうえで取り扱いを行った。

C. 研究結果

(1) 医療従事者の新型コロナウイルス感染抵抗性についての検討

本研究参加者の背景を表1-1に示す。登録時感染者24名、非感染濃厚接触者142名であったが、非感染濃厚接触者2名が抗COVID-19抗体陽性であったため感染者として扱った。感染者と非感染濃厚接触者との比較では、糖尿病の罹患率(感染者2名、濃厚接触者0名)、拡張期血圧(感染者75mmHg、濃厚接触者70mmHg)、平均血圧(感染者91mmHg、濃厚接触者86.7mmHg)は感染者で高く有意差がみられた。また、血液・尿検査では感染者群において総蛋白(感染者7.6g/dl、濃厚接触者7.3g/dl)、IgG(感染者1332mg/dl、濃厚接触者1196mg/dl)、推算糸球体濾過量(eGFR)(感染者87.3ml/min/1.73m²、濃厚接触者82.4ml/min/1.73m²)が有意に高かった。(表1-2)。感染者の抗COVID抗体陽性率は95.8%であり、非感染濃厚接触者の中にも2名(1.4%)陽性者がみられた(図1-1)。

濃厚接触者の感染抵抗性を規定する遺伝的要因を明らかにするため、SARS-CoV-2の感染成立に必須な宿主因子として、ウイルスレセプターとして機能するACE2遺伝子とプロテアーゼであるTMPRSS2遺伝子、一方、生体防御を制御する宿主因子として、気道上皮組織特異的なサイトカインであるIFNL遺伝子と病原体センサー分子であるMxA遺伝子の遺伝子多型(SNP)を解析した。166検体から、242種類のSNP変異が同定され、そのうち、73種類がコモンSNP(データベース上で5%以上の頻度で観察されるSNP)であった。そこから転写調節領域のSNP変異、及びミスセンス変異となるSNP変異を探索したところ、ACE2遺伝子で1種類、TMPRSS2遺伝子で1種類、IFNL遺伝子で5種類、MxAで2種類のSNP変異が同定された。各SNP変異の詳細は下記のとおりであった。

ACE2遺伝子：スプライシングドナーの変異であり、SNP変異が導入されることでACE2の発現量が上昇。感染者におけるオッズ比は1.85であり、感染リスクを上げる変異と推測された。

TMPRSS2遺伝子：活性中心以外に導入された変異であり、機能不明。しかし、感染者におけるオッズ比は0.55であり、感染リスクを抑制する変異だと推測された。

IFNL遺伝子：IFNL3/4遺伝子座に5種類のSNP変異が同定され、連鎖不平衡にあるSNP変異。そのうち、rs11322783は偽遺伝子であるIFNL4が発現する変異であり、IFN応答性を低下させる変異であることがC型肝炎等で報告されている変異である。感染者におけるオッズ比

は2.14であり、感染リスクを上げる変異だと推測された。

MxA遺伝子：転写開始点及びミスセンス変異が同定されたが、感染者におけるオッズ比が1.07であり、感染リスクに関与しない変異であると推測された。

次に、T-SPOT陽性率を検討したところ、感染者0名(0%)、非感染濃厚接触者4名(2.9%)であり、有意差を認めなかった(図1-2)。血清サイトカインの測定ではsCD40L、FLT3-L、Eotaxinにて非感染濃厚接触者が有意に高い傾向にあった(図1-3)。接触者の程度をアンケート調査では、接触の思い当たる場面、時間に両群に差がみられなかったが、思い当たる場面の医療行為において体を密着させる行為(体位交換など)および口腔・気道の吸引に関しては感染者において有意に高かった($p=0.01$ 、表1-3)。患者の症状(発熱・呼吸器症状)、患者のマスク装着率には両群で有意差を認めなかった。一方、医療従事者における感染防御については、手指消毒、マスク、N95マスク、ガウン、手袋に有意差は認めなかったが、眼防護具では非感染濃厚接触者において有意に低下していた($p=0.01$ 、表1-4)。また、日本環境感染症学会の医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド第3版による医療従事者の暴露リスクにより本研究参加者を低リスク、中リスク、高リスクを分類したところ、一部中リスク、高リスクに該当する参加者も存在したが、両群にて有意差は認めなかった(表1-5)。

(2) 医療従事者の精神的ストレス要因解明と ストレス軽減手法の開発

研究1

1,317人が調査に参加し、709人が回答を完了した。心理尺度を除く回答の分布を表2-1に示す。性別は女性が516人(72.8%)と多く、年代は40代が228人(32.2%)と最も多かった。同居者は547人(77.2%)にあり、高齢者の同居者がいると答えたものは138人(19.5%)であった。職種は看護師が308人(43.4%)と最も多く、事務職が136人(19.2%)、医師が96人(13.6%)とそれに次いだ。現在の職種の経験年数は10年以上20年未満が211人(29.8%)と最も多かった。職位は一般職員・スタッフが614人(86.6%)と最も多かった。主に業務をしている職場は一般病棟が207人(29.2%)と最も多かった。雇用形態は常勤が652人(92.0%)と最も多く、夜勤がある者は363人(51.2%)であった。回答時点においてCOVID-19対応に関連する業務を

行っていた者は326人(46.0%)であった。COVID-19対応に関連して従事した/する業務内容としては、「疑われる患者への診察・看護・検査・治療」が298人(42.0%)と最も多かった。COVID-19対応に関連する業務をした/する時期に関しては2021年1月～3月と答えた者が384人(54.2%)と最も多かった。COVID-19の関連業務に伴う職場の環境については、「感染症対策に関して院内に相談できる専門家や窓口があった」と答えた者が581人(81.9%)に上った一方、「業務の前に感染症に関する専門的な研修を受けた」と答えた者は322人(46.8%)に留まった。また、「院内に心理的・感情的なサポートを受けられる場所があった」「業務中の休憩時間や業務終了後の休暇取得など、休息の配慮はあった」と答えた者は5～6割程度に留まった。COVID-19に関連した経験については、「自分が感染する危険があった」と答えた者が369人(52.0%)おり、「家族への感染を懸念して住居を変えた」と答えた者が39人(5.5%)。「自分が誹謗中傷・細別・いじめを受けた」と答えた者が54人(7.6%)、「患者から非難や不当な要求を受けた」と答えた者が122人(17.2%)に上った。「直近1ヶ月間にCOVID-19に関連してどの程度ストレスを感じたか」に関しては、「とても感じた」と答えた者が297人(41.9%)に上った。

各種の心理尺度に関してはそれぞれの分布を図示すると共にクロス表(表2-2)を作成し、高得点に寄与する要因を検討した。

FCV-19Sの平均点は18.8点であった(図2-1)。FCV-19Sの平均点の高さに関連する要因としては、女性、同居者がいること、高齢者がいること、看護師、事務職、一般職員・スタッフ、非常勤、COVID-19対策の立案や管理をしていない、感染症対策の相談窓口がない、心理的・感情的なサポートを受けられる場所がない、休息の配慮がない、自分や家族等が感染する危険があった、勤務後の自粛(休養)期間がなかった、自分や家族等が誹謗中傷を受けた、患者から非難されたといった要因が挙げられた。

K6の平均点は5.9点であり、抑うつ状態の指標となる13点以上が81人(11.4%)であった

(図2-2)。K6 $\geq$ 13点に有意に関連する要因は、感染症対策の相談窓口がない、休息の配慮がない、患者に十分なケアが行えなかった、患者から非難されたであった。IES-Rの平均点は13.2点であり、外傷後ストレス状態の指標となる25点以上が135人(19.0%)であった(図2-3)。IES-R $\geq$ 25点に有意に関連する要因は、事務職、C

OVID-19に関連する事務・受付・電話対応を行った、感染症対策の相談窓口がない、心理的・感情的なサポートを受けられる場所がない、休息の配慮がない、自分や家族等が感染する危険があった、自分が誹謗中傷を受けた、患者から非難されたであった。FASの平均点は24.1点であり、倦怠感が強い状態の指標となる35点以上が101人（14.2%）であった（図2-4）。FAS $\geq$ 35に有意に関連する要因は、看護師、COVID-19疑い患者への診察を行った、感染症対策の相談窓口がない、心理的・感情的なサポートを受けられる場所がない、休息の配慮がない、自分が感染する危険があった、自分が誹謗中傷を受けた、患者に十分なケアが行えなかった、患者から非難されたであった。MBI-GSに関しては、疲労感の因子で >3.5 のカットオフを上回る者が304人（42.9%）、熱意喪失の因子で >3.5 のカットオフを上回る者が142人（20.0%）、職務効力感の因子で <2.5 のカットオフを下回る者が374人（52.8%）であった。燃え尽き症候群の指標となる疲労感 >3.5 かつ熱意喪失 >3.5 もしくは職務効力感 <2.5 に該当する者は417人（58.8%）に上った（図2-5）。該当者に有意に関連する要因は、女性、20代、看護師、一般職員・スタッフ、夜勤がある、感染症対策の研修がない、感染症対策の相談窓口がない、心理的・感情的なサポートを受けられる場所がない、休息の配慮がない、自分が誹謗中傷を受けた、患者から非難されたであった。ストレス対処の方法として心掛けられていることが多かった上位3項目は「正しい情報を入手する」（372人、52.5%）、「規則正しく毎日の生活を過ごす」（301人、42.5%）、「物事を前向きに考える」（297人、41.9%）であった（図2-6）。

飲料ポリフェノール調査の結果は、今回調査した9種の飲料由来ポリフェノール摂取合計量の平均値は763mgで、約50%はコーヒー由来であった。各飲料由来ポリフェノールの中央値をカットオフ値とし、摂取量の低値群と高値群に分けてストレス関連スコアを比較した結果、ポリフェノール摂取合計量の高値群では、低値群に比べて「レジリエンス」が高値傾向を示した。また、コーヒー由来ポリフェノール摂取量の高値群では、低値群に比べて「レジリエンス」が高く、「倦怠感」、「疲弊感」が低かった。

“COVID-19患者、COVID-19が疑われる患者への診察等を行っていたか、行う予定がある対象者”に限定した場合、コーヒー由来ポリフェノール摂取量高値群では、低値群に比べて「レジリエンス」が高値傾向にあり、「COVID19恐怖

尺度（精神的反応）」、「倦怠感」、「疲弊感」が低値であった。

研究2

全体ではK613点以上が13人（7.8%）、IESR25点以上が34人（20.5%）、倦怠感35点以上が18人（10.8%）、燃え尽き該当者が87人（52.4%）であり、研究1に比してメンタルヘルスの悪化は同等かやや軽かった。感染者・濃厚接触者の間でレジリエンス、燃え尽き、倦怠感、IES-R、K6、FCV-19Sの得点に差はなかった。カットオフ得点のある心理尺度について、カットオフ以上、未満の2群でサイトカインの量に違いがあるか分析したところ、表2-3の通り倦怠感の有無でFGF-2、IL-1a、IL-1ra、IL-5、IL-9、MIP-1aの量に1%未満の有意差が認められた。また感染抵抗性関連遺伝子として検査されたTMPRSS2遺伝子、IFNL遺伝子、MxA遺伝子、ACE2遺伝子の各SNP変異のうち、IFNL遺伝子連鎖不平衡にあるSNP変異rs11322783が、外傷後ストレス状態の医療従事者においてオッズ比2.89と有意に高かった。

研究3

8,203人が調査に参加し、6,547人が回答を完了した。回答者の属性情報を表2-4に示す。性別は女性が4,692人（57.2%）と多く、年代は10代から60代以上まで幅広く分布したが、30代が2,106人（25.7%）と最も多かった。職種は医療・保健が960人（11.7%）と最も多かった。

「直近1ヶ月間にCOVID-19に関連してどの程度ストレスを感じたか」に関して、「とても感じた」と答えた者の割合には、性別・年代・職種ともに有意に関連していた（表2-5）。職種別では、医療・保健が454人（47.7%）と最も高い割合であった。

そして、COVID-19に関連した経験として、「感染の危険を感じた」「いじめや差別を受けた」と答えた者の割合もまた職種別では医療・保健で68.4%と最も高かった（表2-6）。

研究4

表2-7にE-learningの内容一覧をまとめた。これらの内容を2021年2月より配信し、3月末までに延べ99回の視聴が認められた。また、試聴後のアンケート結果からは、「大変役だった」という意見が寄せられた。一方で、「配布資料のダウンロードがあると助かる」との意見も寄せられた。

D. 考察

(1) 医療従事者の新型コロナウイルス感染抵抗性についての検討

感染者と非感染濃厚接触者の背景因子の検討では糖尿病、血圧（拡張期、平均）に有意差がみられた一方で、心疾患、悪性腫瘍、慢性腎臓病、呼吸器疾患などCOVID-19重症化因子に関しては有意差がみられなかった。本研究の研究参加者が比較的年齢の若い女性を中心であったことがその要因と考えられた。副次評価項目の抗COVID-19抗体に関して非感染濃厚接触者の中にも2名（1.4%）陽性者がみられた。該当者においてPCR検査は複数回実施されており、PCR偽陰性であったか、PCR実施時とは別の時期に感染した可能性もあると考えられた。

感染リスクを上げる遺伝子変異としてIFNL遺伝子とACE2遺伝子、一方、感染リスクを抑制する遺伝子変異として、TMPRSS2遺伝子のSNP変異が同定された。各SNP変異の重複性を検討したところ、IFNL遺伝子とACE2遺伝子の両方、もしくはいずれかにSNP変異を保有する場合は、オッズ比が2.323と高く、非常に感染リスクが上がるということが明らかになった。一方、これらのSNP変異にTMPRSS2のSNP変異を持つ場合、オッズ比は0.448まで低下し、顕著に感染リスクを抑制することが明らかになった。したがって、TMPRSS2のSNP変異をもつことで、他の遺伝的リスク要因を抑制できることが示唆された。TMPRSS2のSNP変異はアジア人に多い変異であり、日本でCOVID-19の重症化率が低い遺伝的要因の一つであると考えられ、ファクターXとなる可能性がある。

サイトカイン測定ではsCD40L、FLT3L、Eotaxinに非感染者で高かった。それぞれ共刺激分子の活性・IgG産生、樹状細胞の誘導、骨髓系前駆細胞の分化促進など免疫賦活作用があるサイトカインであり、詳細なメカニズムは不明だが、COVID19に抵抗性の免疫応答に関与している可能性が示唆された。

結核の流行地での居住やBCG接種をうけることが新型コロナ感染抵抗性と関連することが疫学的に指摘されている。本研究でも血清中のIFN γ 値に両群間に差は無く、結核菌抗原に対するIFN γ 分泌刺激をみたT-SPOT検査で陽性者は非感染濃厚接触者4名のみであった。さらに、T-SPOT検査での陽性レベルには至らずも、軽度のIFN γ の産生亢進を認めたのは判定不能例を含め27例おり、このうち、感染者は2名のみであった。すなわち培養リンパ球での結核菌体成分による刺激でIFN γ 分泌が認められたのは、感染者の7.7%、濃厚接触者の20.7%であり、統計学的には有意差ないものの、BCG接種での反応持続するものに、感染の抵抗性が示

唆された。この点については今回の検討では陽性対象数が少なく、更なる検討が必要と思われた。

接触アンケートにおいては、患者の体位変換や口腔・気道の吸引などより濃厚接触な場面が生じる医療行為が感染者に多かった。眼防護具の装着などが行わない場面での感染が疑われる参加者もあり、個々人のPPEの徹底が感染防御につながる可能性が示唆された。一方、濃厚接触者は職場での食事などいわゆるバックヤードでの接触も認められた。患者との接触程度の高い濃厚接触者についての各パラメータのサブ解析も行ったが、主解析と大きな差は認められなかった。

以上より、新型コロナウイルス感染症患者の診療に従事する医療従事者における新型コロナウイルス感染の危険性については、直接的な接触要因の影響とともに、内的要因の存在があることが明らかとなった。

(2) 医療従事者の精神的ストレス要因解明とストレス軽減手法の開発

研究1からCOVID-19対応病院の医療従事者の10%以上が抑うつ状態、14%が倦怠状態、約20%が外傷後ストレス状態、60%近くが燃え尽き状態であることが明らかとなった。そして、こうしたメンタルヘルス問題には主に、看護職、事務職、感染症対策の窓口がない、心理的な支援がない、休息の配慮がない、勤務後の自粛（休養）期間がない、感染の危険があった、誹謗中傷を受けた、患者に十分なケアが行えなかった、患者から非難されたといった要因が関連していた。COVID-19対応に関連する業務を行っていたかどうかより、上記に挙げたような要因が関連していたことは重要な知見であり、事務職を含め病院職員全体に包括的な支援を行う必要があることを示している。また、職場環境に関連する要因がメンタルヘルス問題に保護的に働くことが示されたことから、メンタルヘルスを悪化させる要因に注意を払うのみならず、十分に感染症対策の研修を実施したり相談窓口を設置する、心理的な支援や休憩・休息の配慮を行うといった良好な職場環境を構築するための取り組みを進めることが、この問題の解決に寄与するものと考えられた。

さらに、飲料由来ポリフェノール摂取量が多い医療従事者では精神的回復力が高く、特にコーヒー由来ポリフェノールの摂取は、COVID-19患者またはCOVID-19が疑われる患者への診察等に当たる医療従事者において、恐怖心や疲労の低減にも寄与する可能性が期待された。

研究2では、感染者と濃厚接触者の間にストレスの大きな差が認められなかったが、倦怠感の有無で複数のサイトカインに有意差を見出した。さらに、IFNL 遺伝子の一部の SNP 変異は、外傷後ストレス状態の医療従事者においてオッズ比が高かった。これらの結果は、ストレス脆弱性や倦怠感には免疫システムが関連していることを示唆している。特に PTSD については、近年免疫システムや遺伝子変異との関連を示唆する報告が増えてきており、今回の結果はそれらに新たな知見を加える可能性がある。ただし今回は医療従事者に限った限定的な結果であるため、今後より多数の集団で本知見を確認する必要がある。

研究3の全国調査結果からは、他職種と比較しても医療従事者はCOVID-19に関連して強いストレスを感じていることが明らかとなった。その背景には感染の危険や差別といった要因があるものと考えられた。そして、COVID-19に関連したストレスの程度に関しては、研究1の結果を研究2の結果が上回っていた。対象とした集団が異なることから単純な比較はできないものの、研究2では対象をCOVID-19対応病院に限定していないことから、COVID-19に対応していない病院においても、同様に大きなストレスが生じている可能性が示唆された。これは研究1において、COVID-19対応に関連する業務を行っているか否かが各種のメンタルヘルス指標に関連しなかったこととも一致する。感染拡大が長期化する中で、医療従事者におけるストレスの蓄積は懸念されるところであり、より一層の対策が必要なのは明らかである。

また、E-learningの構築を通して対策のノウハウをこの感染症対策下においてオンラインで共有できた点は意義が高かった。一方でオンラインでの受講において配布資料の閲覧など今後さらなる工夫が必要であることもわかった。

以上より、新型コロナウイルス感染症の診療に従事する医療従事者におけるストレス反応は診療状況に関わらず全体的に高く、その要因には職場環境や個人の脆弱性がある一方、職場風土や生活習慣の変容でストレスが改善する可能性も大きく、職場環境、生活環境の両方でストレスから護る支援体制構築の必要性が明らかとなった。

E. 結論

本研究によりCOVID-19に罹患しやすい人とそうでない人の内的要因を明らかにした。また、医療従事者は他職種よりCOVID-19に関連し強いストレスを抱えており、とりわけCOVID-19対応病院においては、COVID-19対応に関連する業務に携わっているかどうかに関わらず抑うつ、燃え尽き状態にある者が多かった。メンタルヘルス不調の多くは、病院の相談窓口の未設置や休養がないこと、周囲からの差別と関係していた。良好な職場環境を構築することは医療従事者のメンタルヘルス改善に寄与する可能性があることから、継続的なモニタリングとともに、感染症とメンタルヘルスの支援体制を一層強化することが不可欠である。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表

太刀川弘和：“感染症災害”下でのメンタルヘルスケア 患者から医療者まで特別増大特集 新型コロナウイルス・パンデミック 今こそ知っておきたいこと、そして考えるべき未来. 総合診療31(1)：30-32, 2021.

2. 学会発表

翠川晴彦，櫛引夏歩，綿谷恵子，田口高也，高橋晶，白鳥裕貴，根本清貴，笹原信一郎，大井雄一，道喜将太郎，堀大介，松崎一葉，新井哲明，山縣邦弘，太刀川弘和. 新型コロナウイルス感染症対応病院における医療従事者のメンタルヘルスと関連要因. 第117回日本精神神経学会学術総会. 2021. (発表予定)

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表 1-1 研究参加者の背景

	感染者	非感染濃厚接触者	p
登録数	26	140	
年齢	34(30-44.5)	40(31-48)	0.23
男性	10(38.5%)	44(31.4%)	0.5
BMI	23.1(21.8-25.2)	22.1(20.4-24.8)	0.16
血圧（収縮期）mmHg	123.5(112-129.5)	117.5(107.8-126.3)	0.09
血圧（拡張期）mmHg	75(69.3-80.8)	70(60.8-79)	0.03
血圧（平均）mmHg	91(86.4-96)	86.7(77.9-93.3)	0.03
喫煙歴	4(15.4%)	50(35.7%)	0.15
BCG接種歴	23(88.5%)	114(81.4%)	0.91
高血圧	3(11.5%)	9(6.4%)	0.4
糖尿病	2(7.7%)	0(0%)	0.02
呼吸器疾患	3(11.5%)	10(7.1%)	0.43
心疾患	0(0%)	3(2.1%)	1
アレルギー	4(15.4%)	17(12.1%)	0.75
婦人科疾患	0(0%)	2(1.4%)	1
甲状腺疾患	0(0%)	3(2.1%)	1
鎮痛薬	0(0%)	7(5%)	0.6
悪性腫瘍	0(0%)	0(0%)	
慢性腎臓病	0(0%)	0(0%)	

表1-2 研究参加者の血液・尿所見

	感染者	非感染濃厚接触者	p
白血球($\times 10^3/\mu\text{L}$)	6700(5630-7680)	5800(5000-6900)	0.05
好中球(%)	63(58.7-69.1)	59.7(53.4-66.5)	0.14
リンパ球 (%)	27.9(24.5-33.7)	31.6(26.5-37.5)	0.1
ヘモグロビン(g/dL)	13.9(12.9-15.4)	13.6(12.6-14.8)	0.43
ヘマトクリット(%)	41.2(39.1-45.4)	40.3(37.8-44)	0.29
血小板($\times 10^3/\mu\text{L}$)	26(23.6-34.6)	26.3(22.9-30.0)	0.6
総蛋白(g/dL)	7.6(7.4-7.7)	7.3(6.9-7.6)	0.01
アルブミン(g/dL)	4.7(4.4-4.9)	4.5(4.3-4.8)	0.32
AST(U/L)	18.5(16.3-23.5)	20(17-23)	0.35
ALT(U/L)	14(12-18.8)	16(11-22)	0.51
ALP IFCC(U/L)	63(53-80.8)	62(54-75.3)	0.6
LDH IFCC(U/L)	161.5(147-178.3)	162(150-178.3)	0.78
γ GTP(U/L)	19(13-22)	19(14-28.5)	0.4
Na(mEq/L)	141(139.3-142)	141(140-142)	0.35
K(mEq/L)	4(3.8-4.2)	3.9(3.7-4.2)	0.53
BUN(mg/dL)	13.6(11.1-15.4)	12.9(11-15)	0.81
Cr(mg/dL)	0.67(0.59-0.75)	0.69(0.6-0.83)	0.2
eGFR	87.3(77.6-109.6)	82.4(73.5-90.8)	0.02
UA(mg/dL)	4.5(3.7-6.2)	4.5(3.7-5.4)	0.84
IgG(mg/dL)	1332(1189-1491)	1196(1068-1358)	0.02
随時血糖(mg/dL)	93(83.5-112.8)	95.5(86-114.3)	0.76
HbA1c(%)	5.4(5.3-5.6)	5.5(5.3-5.7)	0.94
グリコアルブミン(%)	12.8(12.1-13.3)	13.1(12.5-13.8)	0.14
Dダイマー($\mu\text{g/mL}$)	0.6(0.5-0.68)	0.5(0.5-0.6)	0.24
CRP(mg/dL)	0(0-0.04)	0(0-0.04)	0.56
尿蛋白陽性	1(3.8%)	4(2.9%)	0.48
尿潜血陽性	3(11.5%)	13(9.3%)	0.82
尿蛋白/尿クレアチニン	0.04(0.03-0.06)	0.04(0.03-0.05)	0.44

図1-1 感染者と非感染濃厚接触者の抗COVID-19抗体陽性率

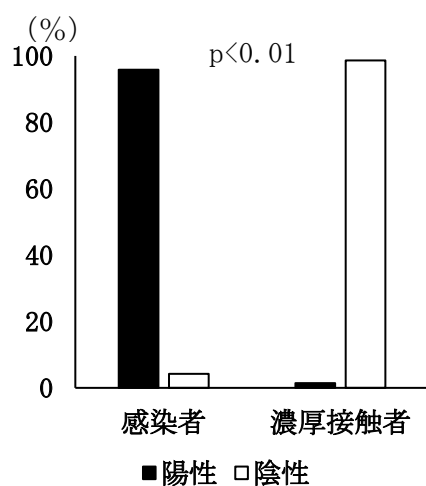


図1-2 感染者と非感染濃厚接触者のT-SPOT陽性率

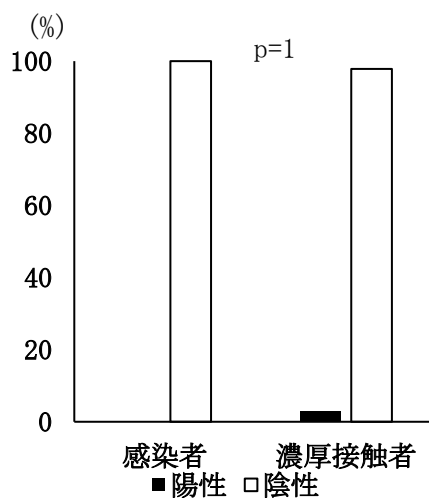


図1-3 感染者 (infected) と非感染濃厚接触者 (non-infected) の血清サイトカイン (sCD40L, FLT3L, Eotaxin) の差異

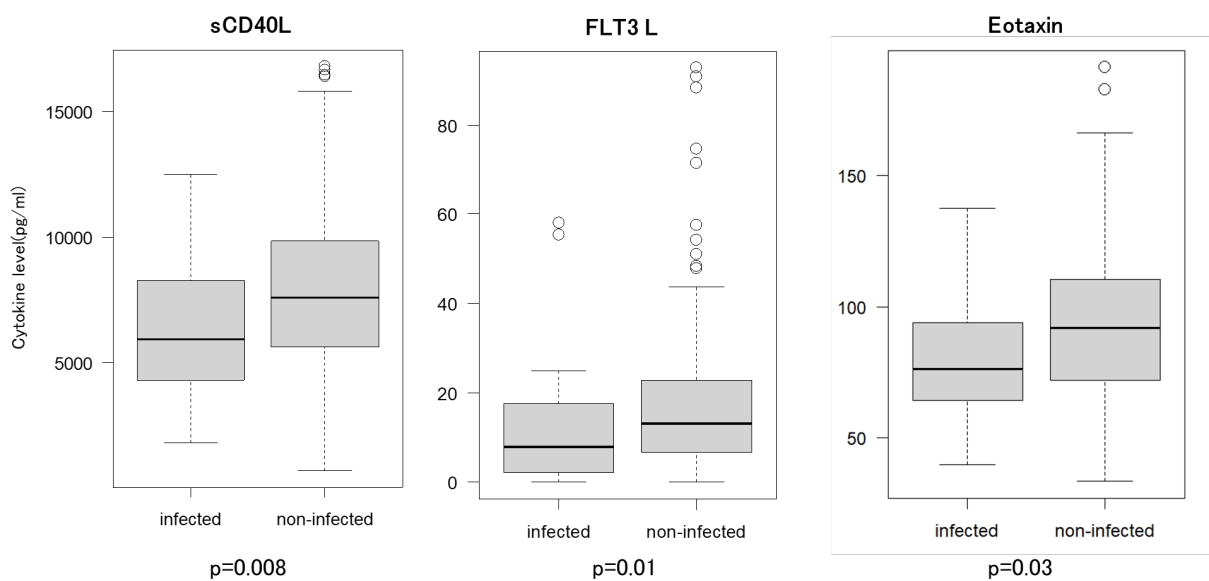


表1-3 感染者と非感染濃厚接触者における感染者との接触程度

思い当たる場面の医療行為（％）			p
	感染者	濃厚接触者	0.77
① 立ち入ることはなかった	0	10.7	
② 立ち入ることはあったが、 直接接触することはなかった	15	18.6	
③ 少し直接接触した （バイタルサイン測定程度）	25	45	
④ 体を密着させることがあつ た（体位交換など）	60	27.9	*p=0.01
⑤ 口腔・気道の吸引を行った	50	19.3	*p=0.01
⑥ わからない・記憶にない	5	6.4	

表1-4 感染者と非感染濃厚接触者における眼防護具装着率

眼防護具（％）			p
	感染者	濃厚接触者	0.01
①100%できていた	45	37.1	
②75%程度できていた	20	5.7	
③50%程度できていた	15	9.3	
④25%程度できていた	10	5.7	
⑤全くできていなかった	10	42.1	

表1-5 感染者と非感染濃厚接触者における暴露リスク

リスク評価（％）			p
	感染者	濃厚接触者	0.24
①低リスク	84.6	66.7	
②中リスク	15.4	25.7	
③高リスク	0	7.6	

表2-1 研究1参加者の属性

変数	人数	割合	変数	人数	割合
性別			職位		
男性	192	27.1%	一般職員・スタッフ	614	86.6%
女性	516	72.8%	管理職	69	9.7%
その他	1	0.1%	その他	26	3.7%
年代			主に業務している職場		
20代	152	21.4%	感染症対応病棟	46	6.5%
30代	180	25.4%	集中治療室、ハイケア病棟	36	5.1%
40代	228	32.2%	救急外来	14	2.0%
50代	115	16.2%	一般外来	104	14.7%
60代	32	4.5%	一般病棟	207	29.2%
70代	2	0.3%	周産期病棟	24	3.4%
同居者の有無			小児科病棟	14	2.0%
有	547	77.2%	管理室	37	5.2%
無	155	21.9%	その他	227	32.0%
無回答	7	1.0%	雇用形態		
高齢の同居者の有無			常勤	652	92.0%
有	138	19.5%	非常勤	57	8.0%
無	555	78.3%	夜勤の有無		
無回答	16	2.3%	有	363	51.2%
職種			無	328	46.3%
医者	96	13.5%	無回答	18	2.5%
看護師	308	43.4%	COVID-19対応業務の有無（回答時点）		
事務職	136	19.2%	有	326	46.0%
その他	130	18.3%	無	383	54.0%
無回答	39	5.5%			
経験年数					
2年以内	84	11.8%			
3年以上5年未満	106	15.0%			
5年以上10年未満	110	15.5%			
10年以上20年未満	211	29.8%			
20年以上	198	27.9%			
無回答	26	6.9%			

図2-1

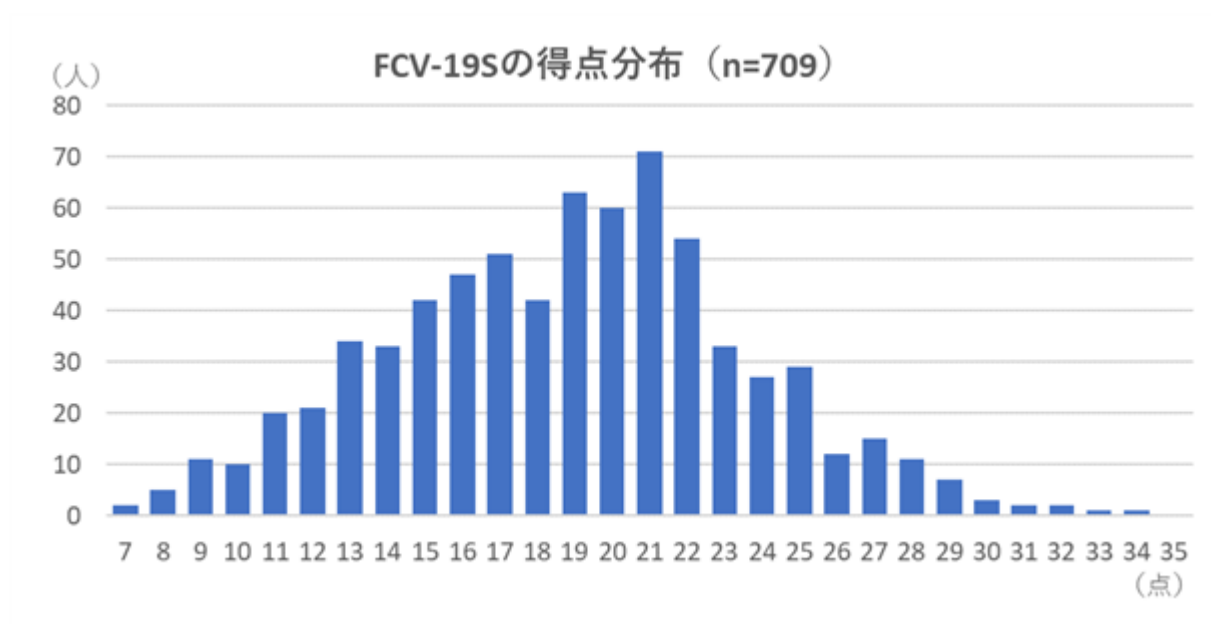


図2-2

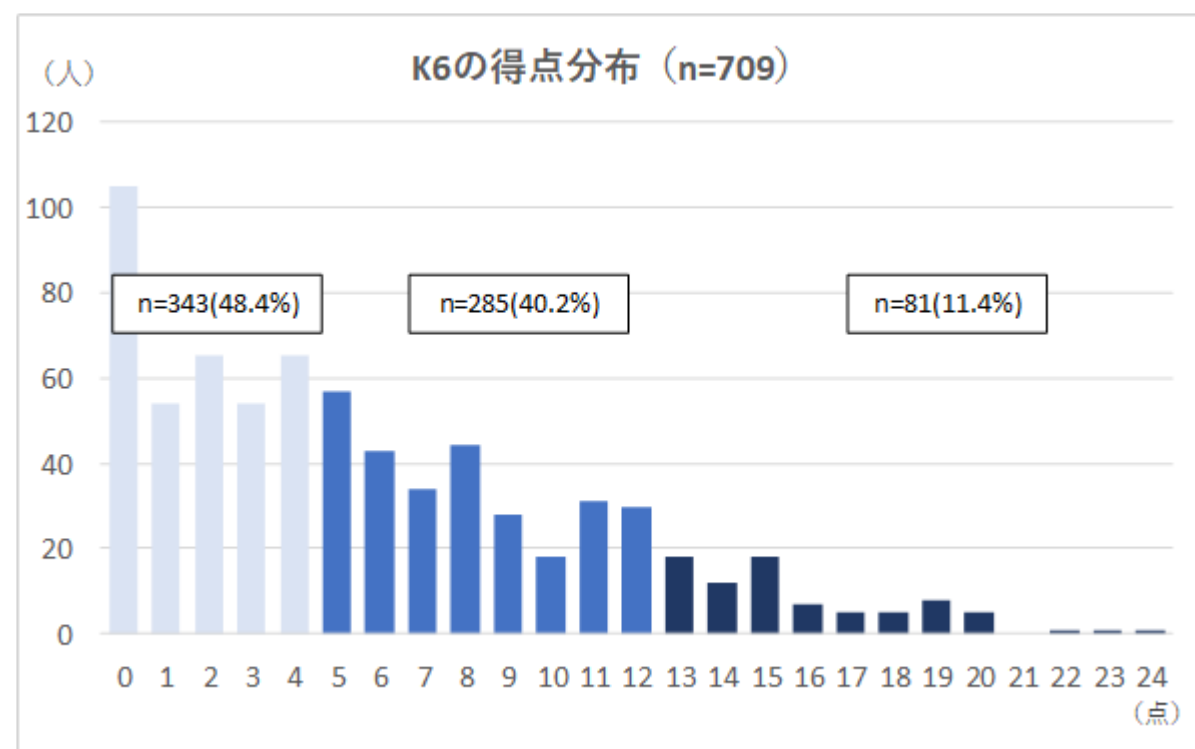


図2-3

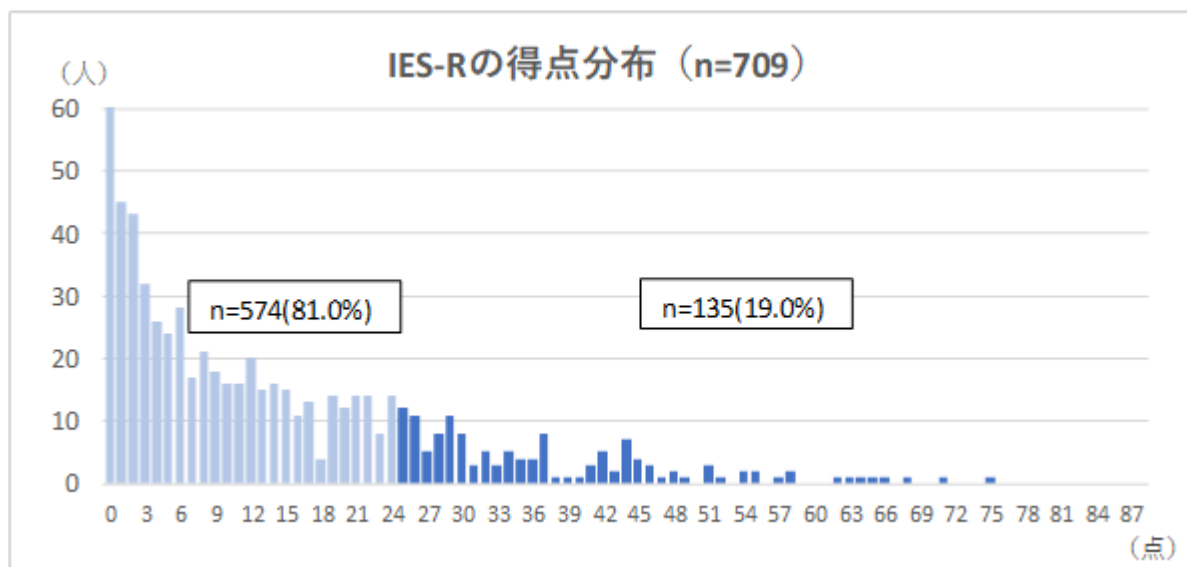


図2-4

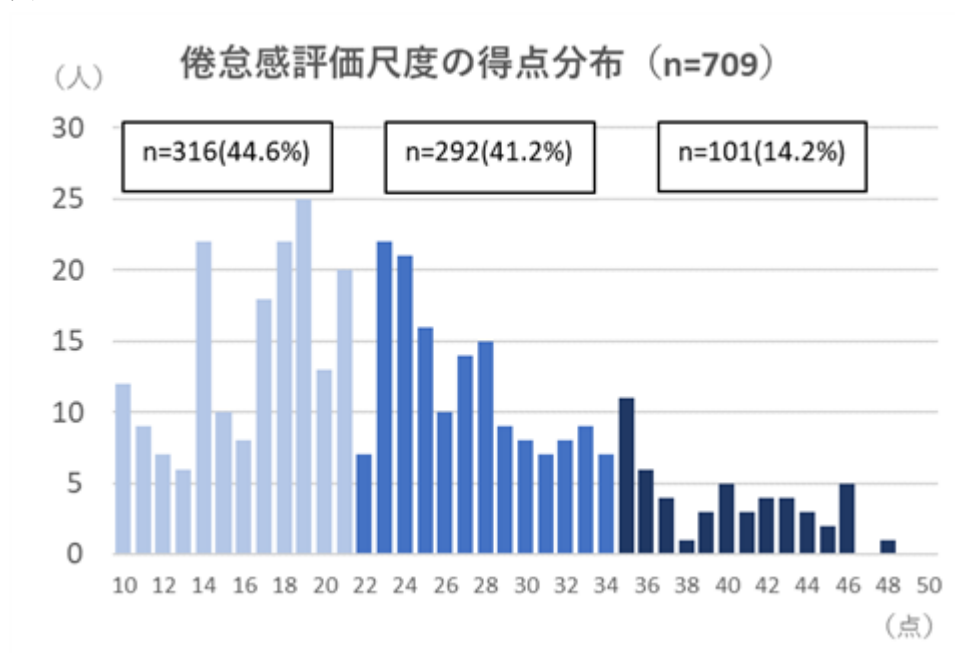


図2-5

燃え尽き症候群該当者の割合

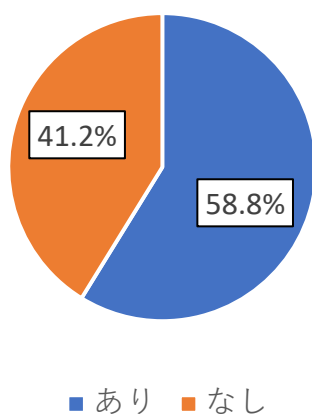


図2-6

ストレス対処の方法

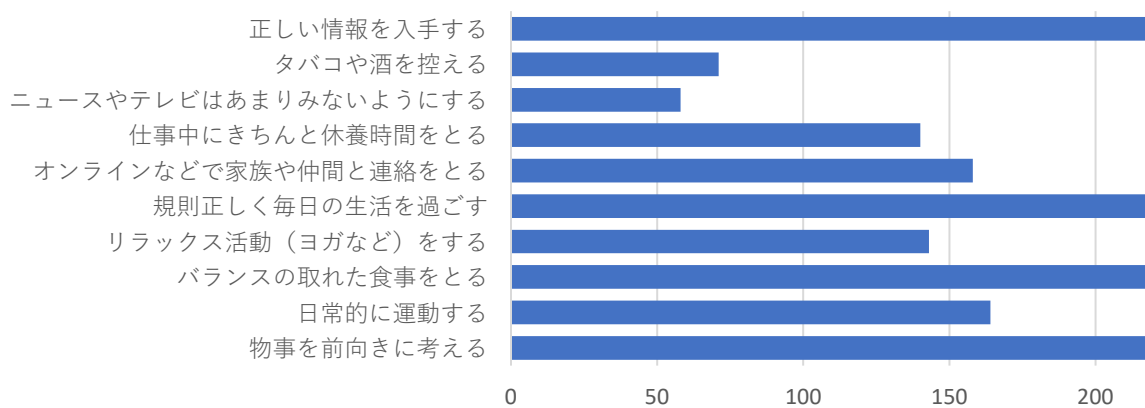


表 2-2. 職場環境・経験別の尺度クロス表

変数	K6 のカットオフ値		IES-R のカットオフ値		FAS のカットオフ値		MBI-GS の該当者	
	≥ 13 n(%)	13 > n(%)	≥ 25 n(%)	25 > n(%)	≥ 35 n(%)	35 > n(%)	あり n(%)	なし n(%)
性別								
男性	15 (7.8%)	177 (92.2%)	32 (16.7%)	160 (83.3%)	19 (9.9%)	173 (90.1%)	90 (46.9%)	102 (53.1%)
女性	66 (12.8%)	450 (87.2%)	102 (19.8%)	414 (80.2%)	81 (15.7%)	435 (84.3%)	326 (63.2%)	190 (36.8%)
その他	0 (0.0%)	1 (100.0%)	1 (100.0%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	0 (0.0%)
職種								
医師	1 (1.0%)	95 (99.0%)	6 (6.3%)	90 (93.8%)	2 (2.1%)	94 (97.9%)	28 (29.2%)	68 (70.8%)
看護師	43 (14.0%)	265 (86.0%)	69 (22.4%)	239 (77.6%)	57 (18.5%)	251 (81.5%)	217 (70.5%)	91 (29.5%)
事務職	20 (14.7%)	116 (85.3%)	39 (28.7%)	97 (71.3%)	20 (14.7%)	116 (85.3%)	85 (62.5%)	51 (37.5%)
その他	14 (10.8%)	116 (89.2%)	15 (11.5%)	115 (88.5%)	18 (13.8%)	112 (86.2%)	67 (51.5%)	63 (48.5%)
職場環境								
業務の前感染症に関する専門的な研修を受けなかった	49 (13.0%)	328 (87.0%)	81 (21.5%)	296 (78.5%)	57 (15.1%)	320 (84.9%)	237 (62.9%)	140 (37.1%)
感染症に対する個人防護具 (PPE) は十分になかった	27 (14.2%)	163 (85.8%)	40 (21.1%)	150 (78.9%)	27 (14.2%)	163 (85.8%)	112 (58.9%)	78 (41.1%)
感染症対策に関して院内に相談できる専門家や窓口がなかった	25 (19.5%)	103 (80.5%)	44 (34.4%)	84 (65.6%)	29 (22.7%)	99 (77.3%)	86 (67.2%)	42 (32.8%)
院内に心理的、感情的なサポートを受けられる場所がなかった	36 (13.2%)	236 (86.8%)	63 (23.2%)	209 (76.8%)	54 (19.9%)	218 (80.1%)	177 (65.1%)	95 (34.9%)
業務中の休憩時間や業務終了後の休暇取得など、休息の配慮がなかった	45 (16.5%)	228 (83.5%)	65 (23.8%)	208 (76.2%)	59 (21.6%)	214 (78.4%)	174 (63.7%)	99 (36.3%)
COVID-19 の経験								
自分が感染する危険があった	46 (12.5%)	323 (87.5%)	86 (23.3%)	283 (76.7%)	64 (17.3%)	305 (82.7%)	220 (59.6%)	149 (40.4%)
同居家族や親しい人に感染の危	26 (12.6%)	181 (87.4%)	52 (25.1%)	155 (74.9%)	31 (15.0%)	176 (85.0%)	114 (55.1%)	93 (44.9%)

険があった

感染のリスクで一定期間勤務の 自粛を要請されなかった	74 (12.4%)	521 (87.6%)	118 (19.8%)	477 (80.2%)	86 (14.5%)	509 (85.5%)	359 (60.3%)	236 (39.7%)
家族への感染を懸念して住居を 変えた	6 (15.4%)	33 (84.6%)	12 (30.8%)	27 (69.2%)	5 (12.8%)	34 (87.2%)	21 (53.8%)	18 (46.2%)
自分が誹謗中傷・差別・いじめ を受けた	9 (16.7%)	45 (83.3%)	20 (37.0%)	34 (63.0%)	13 (24.1%)	41 (75.9%)	39 (72.2%)	15 (27.8%)
自分の家族、親しい人が誹謗中 傷・差別・いじめを受けた	2 (3.7%)	52 (96.3%)	8 (14.8%)	46 (85.2%)	5 (9.3%)	49 (90.7%)	32 (59.3%)	22 (40.7%)
患者さんに十分な治療やケアが 行えないことがあった	40 (15.9%)	212 (84.1%)	55 (21.8%)	197 (78.2%)	47 (18.7%)	205 (81.3%)	151 (59.9%)	101 (40.1%)
患者さんから非難や不当な要求 を受けたことがあった	27 (22.1%)	95 (77.9%)	39 (32.0%)	83 (68.0%)	28 (23.0%)	94 (77.0%)	83 (68.0%)	39 (32.0%)

太字は $p < .05$ で有意な項目

表 2-3：心理尺度とサイトカインの関連（数値は P 値を示す）

	うつ (K6)	倦怠感 (FAS)	燃え尽き (MBI-GS)	PTSD (IESR)
sCD40L	0.205	0.157	0.318	0.097
EGF	0.402	0.211	0.871	0.427
Eotaxin	0.756	0.744	0.738	0.321
FGF-2	0.765	0.006	0.727	0.38
FLT-3L	0.424	0.011	0.873	0.688
Fractalkine	0.23	0.171	0.539	0.753
G-CSF	0.104	0.556	0.831	0.815
GM-CSF	0.821	0.782	0.241	0.877
GRO-a	0.844	0.186	0.494	0.825
IFN-a2	0.602	0.041	0.623	0.931
IFN-g	0.574	0.182	0.468	0.683
IL-1a	0.846	0.009	0.448	0.116
IL-1b	0.277	0.013	0.632	0.102
IL-1ra	0.207	0.005	0.793	0.208
IL-2	0.611	0.05	0.328	0.852
IL-4	0.374	0.583	0.988	0.189
IL-5	0.439	0.000	0.771	0.208
IL-6	0.431	0.498	0.215	0.809
IL-7	0.809	0.733	0.397	0.25
IL-8	0.766	0.181	0.633	0.19
IL-9	0.208	0.000	0.056	0.105
IL-10	0.65	0.462	0.453	0.594
IL-12p40	0.992	0.061	0.61	0.413
IL-1p70	0.451	0.272	0.305	0.53
IL-13	0.472	0.028	0.508	0.532
IL-15	0.418	0.013	0.618	0.463
IL-17a	0.507	0.037	0.915	0.476
IL-17e/IL-25	0.588	0.216	0.574	0.81
IL-17f	0.284	0.332	0.074	0.064
IL-18	0.201	0.079	0.595	0.302
IL-22	0.533	0.264	0.558	0.698
IL-27	0.977	0.355	0.925	0.643
IP-10	0.35	0.66	0.408	0.335
MCP-1	0.525	0.532	0.196	0.107
MCP-3	0.945	0.55	0.713	0.283
M-CSF	0.711	0.563	0.506	0.555

MDC	0.042	0.374	0.058	0.742
MIG	0.114	0.219	0.78	0.374
MIP-1a	0.303	0.001	0.463	0.491
MIP-1b	0.641	0.652	0.046	0.773
PDGF-AA	0.533	0.777	0.387	0.155
PDGF-AB/BB	0.238	0.752	0.887	0.258
TGF-a	0.571	0.348	0.637	0.354
TNF-a	0.765	0.257	0.797	0.53
TNF-b	0.742	0.4	0.979	0.9
VEGF-a	0.231	0.708	0.126	0.973

表2-4 研究3全国調査回答者の属性

変数	人数	割合	変数	人数	割合
性別			職種（続き）		
男性	2,700	32.9%	学生	681	8.3%
女性	4,692	57.2%	メーカー	444	5.4%
その他	128	1.6%	行政・官公庁	343	4.2%
不明	683	8.3%	無職	971	11.8%
年代			パート・アルバイト	494	6.0%
10代	178	2.2%	金融・保険	142	1.7%
20代	1,543	18.8%	販売・卸売	343	4.2%
30代	2,106	25.7%	インフラ・建設	165	2.0%
40代	2,073	25.3%	飲食・宿泊	96	1.2%
50代	1,296	15.8%	その他	531	6.5%
60代以上	324	3.9%	娯楽・芸術	415	5.1%
不明	683	8.3%	介護・福祉	392	4.8%
職種			教育・研究	754	9.2%
情報・通信	639	7.8%	医療・保健	960	11.7%
農林・水産	32	0.4%	不明	722	8.8%
運輸・交通	79	1.0%			

表2-5 COVID-19によるストレスと関連要因クロス表

変数	COVID-19に関連してとてもストレスを感じた		P値
	はい n(%)	いいえn(%)	
性別			
男性	811 (30.3%)	1,864 (69.7%)	<0.001
女性	2,000 (43.1%)	2,645 (56.9%)	
その他	50 (39.4%)	77 (60.6%)	
年代			
10代	49 (27.7%)	128 (72.3%)	<0.001
20代	536 (35.0%)	997 (65.0%)	
30代	780 (37.3%)	1,309 (62.7%)	
40代	793 (38.7%)	1,257 (61.3%)	
50代	562 (43.9%)	719 (56.1%)	
60代以上	141 (44.5%)	176 (55.5%)	
職種			
情報・通信	180 (28.4%)	454 (71.6%)	<0.001
農林・水産	9 (28.1%)	23 (71.9%)	
運輸・交通	24 (30.4%)	55 (69.6%)	
学生	216 (31.8%)	463 (68.2%)	
メーカー	146 (33.0%)	296 (67.0%)	
行政・官公庁	122 (35.6%)	221 (64.4%)	
無職	352 (36.8%)	605 (63.2%)	
パート・アルバイト	182 (37.3%)	306 (62.7%)	
金融・保険	54 (38.0%)	88 (62.0%)	
販売・卸売	131 (38.3%)	211 (61.7%)	
インフラ・建設	65 (39.4%)	100 (60.6%)	
飲食・宿泊	38 (40.0%)	57 (60.0%)	
その他	206 (40.1%)	308 (59.9%)	
娯楽・芸術	173 (41.9%)	240 (58.1%)	
介護・福祉	167 (43.4%)	218 (56.6%)	
教育・研究	331 (44.3%)	417 (55.7%)	
医療・保健	454 (47.7%)	497 (52.3%)	

表2-6 職種別のCOVID-19に関連した経験（全国調査の結果より）

職種	感染の危険を感じた %	いじめや差別を受けた %
情報・通信	56.3%*	1.7%
農林・水産	53.1%	0.0%
運輸・交通	45.6%*	2.5%
学生	60.5%*	1.8%
メーカー	52.7%*	1.1%
行政・官公庁	55.7%	2.0%
無職	54.4%	1.8%
パート・アルバイト	57.7%	0.8%*
金融・保険	54.2%	3.5%
販売・卸売	54.8%	2.0%
インフラ・建設	57.0%	1.8%
飲食・宿泊	64.6%	1.0%
その他	54.2%	2.1%
娯楽・芸術	59.8%	2.7%
介護・福祉	61.5%	2.0%
教育・研究	53.6%	1.9%
医療・保健	68.4%*	5.8%*

* | 調整済み残差 | ≥ 1.96

表2-7 E-learningの内容一覧

タイトル	講師	概要
挨拶	筑波大学附属病院長 原 晃 研究代表者 筑波大学医学医療系 腎臓内科学教授 山縣 邦弘	COVID-19感染症の診療にあたる医療従事者の保護対策の確立に向けた研究に基づく本E-learnigのベースとなった研修会の意義
メンタルヘルス研修 新型コロナウイルス 第2波に向けて (前半)	筑波大学医学医療系 産業精神医学・宇宙医学 助教 道喜 将太郎	自粛生活に対しての対処の参考としての宇宙飛行士による長期宇宙閉鎖空間滞在の知見
同上 (後半)	筑波大学医学医療系 産業精神医学・宇宙医学 准教授 笹原 信一郎	今後の感染拡大の見通しが不確実ななか、どのような心構えで非日常的なストレスに対処して行くか
コロナ災害における 医療従事者のメンタル ヘルス対策	筑波大学医学医療系 災害・地域精神医学 教授 太刀川 弘和	COVID-19対応の医療従事者のストレスの特徴と筑波大学附属病院で行ったストレス調査の結果に基づいて、それに対応するメンタルヘルスケアの方法について
COVID-19感染症の診療にあたる医療従事者の保護対策の確立に向けた研究	筑波大学医学医療系 腎臓内科学 教授 山縣 邦弘	COVID-19陽性患者さんを受け入れて診療に当たりながらも感染しなかった医療従事者の保護要因を明らかにして、今後の対策に役立てるというメインコンセプトについて
COVID-19ウイルスの特徴・罹患成立と防御	筑波大学医学医療系 分子ウイルス学 教授 川口 敦史	COVID-19ウイルスの起源、その特徴などウイルス学の最先端研究をもとに中国武漢のコウモリがなぜターゲットと考えられているのか、また今後感染制御はウイルスの構造上可能なのかについて
COVID-19における医療従事者のストレス対策について	筑波大学医学医療系 災害・地域精神医学 教授 太刀川 弘和	COVID-19対応の医療従事者のストレスの特徴とそれに対応するメンタルヘルスケアの方法について、今回のCOVID-19感染症は災害であることをベースに学ぶ
COVID-19感染症における医療従事者のメンタルヘルスケア	筑波大学医学医療系 産業精神医学・宇宙医学 准教授 笹原 信一郎	ストレスの原因となっているCOVID-19が完全に除去出来ない状況で、閉塞的な環境でどのようにストレスに対処していけるのかについて、宇宙医学での閉鎖実験の結果を参考にしながら学ぶ
筑波大学附属病院におけるCOVID-19対策	筑波大学医学医療系 心臓血管外科学 教授 平松 祐二	筑波大学附属病院において、病院全体の機能を保ちつつ、いかに患者さんと職員全体をCOVID-19感染から守っているのかについて、病院全体のリスク管理の点から学ぶ