

令和5年度労災疾病臨床研究事業費補助金
「過労死等の実態解明と防止対策に関する総合的な労働安全衛生研究」
分担研究報告書(疫学研究)

情報通信業の労働者の労働環境要因と爪に含まれるコルチゾールの関連

研究分担者 井澤修平 独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所
過労死等防止調査研究センター・上席研究員

<研究要旨>

【目的】本研究では、過労死等多発職種の一つである情報通信業の労働者を対象に、心理社会的なストレス、長時間労働、メンタルヘルスと爪のコルチゾールの関連を検討することを目的とする。本稿では、現在、実施中の本研究計画の概要とオンライン調査の結果を示す。

【方法】本研究は、オンライン調査と4週間にわたる爪の採取から構成されており、2023年10月から調査会社を通して実施されている。対象者は20歳から49歳の情報通信業の労働者1,000名を予定している。オンライン調査では、人口統計学的要因、労働要因(職種、勤務シフト、労働時間など)、心理社会的要因(職業性ストレス、メンタルヘルス、ソーシャルサポート、情報通信業に特異的なストレスなど)についての項目を含めた。爪の採取については、10本の手指の爪をジップロックに切りためるよう依頼する。期間は4週間とし、2週間ごとに、その期間にのびた全ての爪をジップロックに採取するように求める。採取するためのジップロックは研究参加者の自宅に郵送し、採取された爪検体は、郵送で回収する手続きとした。得られた爪検体からコルチゾールを測定し、上述の労働要因や心理社会的要因との関連を検証する予定である。

【結果】研究計画に基づき研究が開始され、現時点で870名の対象者からオンライン調査のデータと爪試料を取得している。オンライン調査のデータを解析した結果、本調査では、情報通信業の中でも、情報サービス業の労働者が6割以上を占めていた。また、週当たり60時間以上の労働時間の労働者は比較的少なかったが、11時間未満の勤務間インターバルを経験している労働者は2割程度含まれていた。情報通信業の労働者に特異的なストレスとしては「突発的なトラブル処理作業」の経験が最も多かった。職業性ストレス簡易調査票で得られたデータについて、厚生労働省の基準に従って「高ストレス」に該当するものを算出した結果、16%とやや高い割合が示された。

【考察】現時点で得られたオンライン調査のデータから、本調査に参加した労働者の人口統計学的要因、労働要因、心理社会的要因が示された。今後、これらの特徴と爪のコルチゾールの関連を検討する予定である。

【この研究から分かったこと】本稿では、情報通信業の労働者を対象とした爪のコルチゾールの研究の概要と、現時点までに得られたオンライン調査の結果を報告した。情報通信業の労働者の環境要因、心理社会的ストレス、メンタルヘルスと爪のコルチゾールの関連が明らかになれば、この爪のバイオマーカーが過重労働による生体負担の評価指標として有用であることが示唆される。

【キーワード】コルチゾール、爪、情報通信業

研究分担者:
久保智英(労働安全衛生総合研究所過労
死等防止調査研究センター・上席研究員)

菅谷 渚(同研究所産業保健研究グループ
・研究員)

研究協力者:

A. 目的

心理社会的ストレスはメンタルヘルス不調を引き起こすことは一般的に知られており、近年、この心理社会的ストレスによる生体負担の評価方法としてコルチゾールに注目が集まっている。コルチゾールは副腎皮質から放出されるステロイドホルモンであり、ストレスとの関連で最もよく研究されている物質である。コルチゾールは免疫系や中枢神経系などに対して様々な生理的作用を有し、心理的・身体的な健康状態を考える上でも重要なホルモンである。コルチゾールはこれまで、血液や唾液の試料から測定されることが多かった。しかしながら、コルチゾールは朝高く、夜低いという大きな日内変動があることが知られており、また、採取時の状況（例えば、食事後の採取）によっても値は変動することが知られている。このようなことが影響してか、例えば、血中・唾液中のコルチゾールと職場ストレスの関連は必ずしも一貫していないことも報告されている¹⁾。

このような問題を解決するために、本研究では爪に含まれるコルチゾールに注目する。ステロイドなどのホルモンは爪が形成される際に爪の組織に取り込まれるといわれている。手指の爪は10日間で約1mm伸びるため、例えば、1mmの爪からは、過去の10日間に蓄積されたホルモンを測定できると考えられている(図1)²⁾。血液や唾液はホルモンの“瞬時値”を反映するのに対して、爪は過去のホルモンの“記録媒体”であり、慢性的な生体負担を評価する指標として適している可能性が考えられる。爪の試料は採取や回収が容易であることも大きな利点である。しかしながら、爪のコルチゾールに

関しては、過去に少数の小規模な研究が行われているのみであり³⁾、さらなるデータの蓄積が必要な状況である。

本研究では、情報通信業の労働者を対象に、心理社会的なストレス、長時間労働、メンタルヘルスと爪のコルチゾールの関連を検討する。情報通信業は過労死等が多発している業種の一つであり、特に、精神障害の事案が多いことも報告されている⁴⁾。長時間労働に加えて、仕事の量や質の変化など、心理社会的なストレスも多いことが知られている⁵⁾。これらの関連を検討し、過重労働の生体負担を評価するバイオマーカーとしての、爪コルチゾールの適用可能性を検討することを目的とする。本稿ではこの研究計画の概要と現時点で収集されたオンライン調査結果について報告する。

B. 方法

1. 対象者

本研究は、オンライン調査と4週間にわたる爪の採取から構成されており、2023年10月から調査会社を通して実施されている。

対象者は20歳から49歳の情報通信業の労働者1,000名を予定しており、日本の情報通信業の労働者の性別と年代の割合⁶⁾を反映させて対象者を抽出する。また、(1)経営者、役員、自営業者、(2)副業・兼業をしている労働者、(3)週労働時間が30時間未満の労働者、(4)妊娠中のもの、(5)付け爪、ジェルネイルを利用しているもの、(6)オンライン調査の操作チェックの設問に適切に回答しなかったもの、(7)手の爪の採取に同意しなかったものは、対象者から除外する。

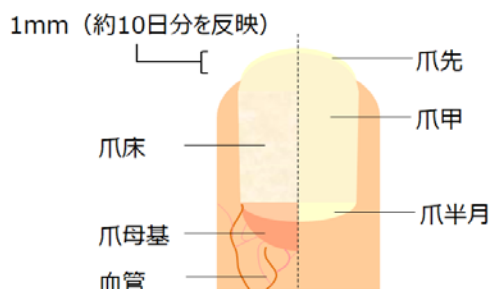


図1 爪の構造とコルチゾールの取り込み(先行研究²⁾より): 血中のステロイドなどのホルモンは爪母基に受動拡散によって輸送され、ケラチンが形成される際に取り込まれると考えられている(イラストの左側は皮膚や爪が透けて、その中の構造を示している)。

本研究は、労働安全衛生総合研究所研究倫理審査委員会にて審査され、承認を得た上で行われている(通知番号:2023N13)。また、対象者には、研究参加同意書に記入を求めることによって、研究参加への同意を確認する。

2. 調査項目

オンライン調査では、人口統計学的要因、労働要因、心理社会的要因などについての項目を含めた。人口統計学的要因としては、年齢、性別、学歴、世帯年収、居住形態、喫煙習慣、飲酒習慣、身長、体重、運動習慣、睡眠、疾患既往歴などに関する項目を設定した。

労働要因としては、情報通信業の内容(通信業、放送業、情報サービス業、インターネット付随サービス業、映像・音声・文字情報制作業)、職種、事業場規模、勤務シフト(日勤、夜勤)、労働時間、在宅勤務、勤務間インターバルなどに関する項目を設定した。

心理社会的要因については、職業性ストレス簡易調査票⁷⁾によってストレッサー、ストレス反応、ソーシャルサポート、満足度について評価を行った。また、新職業性ストレス簡易調査票⁸⁾の一部の項目によって、職場のハラスメント、職場の一体感(ソーシャルキャピタル)、ワーク・エンゲイジメントの評価を行う。K6 尺度⁹⁾によってメンタルヘルスを、HPQ(WHO Health and Work Performance Questionnaire Short Form)¹⁰⁾によって仕事のパフォーマンスの程度を評価した。

心理社会的要因については、その他に、情報通信業の労働者に特異的なストレッサーとして、先行研究⁵⁾を参考に、「厳しい納期」「急な仕様変更」「顧客や取引先からのクレーム」「突発的なトラブル処理作業」の経験の有無についてたずねる設問を設定した。

3. 爪の採取、ならびにコルチゾールの測定

10 本の手指の爪をチャック付きビニール袋に切りためるように依頼する。期間は 4 週間とし、2 週間ごとに、その期間にのびた全ての爪をチャック付きビニール袋に採取するように求める。採取するためのビニール袋は研究参加者の自宅に郵送し、採取された爪検体は、郵送で回収する。4 週間の採取期間は、オンライン調査の回答日からおよそ 3 週間後～7 週間後に設定する。マニキュアやベースコートを利用している場合は、除光液で落としてから採取するように求める。

爪の採取時には、爪の化学物質の曝露を

確認するために、石鹸、エタノール、台所用洗剤、薬剤などの利用頻度についてもアンケートでたずねる。

爪検体からは、先行研究の方法を参考に¹¹⁾、洗浄、粉碎、抽出、乾固の工程の後に、酵素免疫測定法に基づくキット(Salivary Cortisol EIA Kit, Salimetrics LLC, PA, USA)によって、爪に含まれるコルチゾールを定量する予定である。

4. 統計解析

研究参加者の人口統計学的要因、労働要因、心理社会的要因について記述統計を示すとともに、労働要因・心理社会的要因と爪コルチゾールの関連を検証するために重回帰分析を実施する。重回帰分析では、人口統計学的要因も調整要因として適宜、投入する。爪コルチゾール値は正規分布が確認されない場合は、対数変換などを施す。本稿では現時点で収集されたオンライン調査の結果について示す。

C. 結果

現時点までに 870 名からオンライン調査のデータと爪試料を取得している。870 名の人口統計学的要因、労働要因、心理社会的要因の一部を表 1 に示す。対象者は、男性、40 代の労働者が比較的多かった。情報通信業の中分類では情報サービス業(受託開発ソフトウェア業、情報処理サービス業、パッケージソフトウェア業など)が 6 割以上を占めていた。週 5 日以上テレワークを行っている者も 2 割程度含まれており、週当たり 60 時間以上の労働時間の労働者は比較的少なかったが、11 時間未満の勤務間インターバルを経験している労働者は 2 割程度含まれていた。

情報通信業の労働者に特異的なストレッサーとしては「突発的なトラブル処理作業」の経験が最も多かった。職業性ストレス簡易調査票で得られたデータについて、厚生労働省の基準に従って「高ストレス」に該当するものを算出した結果、16%と一般よりもやや高い割合が示された。

D. 考察

本研究では、情報通信業の労働者を対象に、心理社会的なストレス、長時間労働、メンタルヘルスと爪のコルチゾールの関連を検討することを目的としており、本稿では研究計画の

表 1 対象者の特徴 (N = 870)

	N	(%)
性別(男性)	530	(60.9)
年代		
20～29 歳	160	(18.4)
30～39 歳	294	(33.8)
40～49 歳	416	(47.8)
教育歴(>12 年)	771	(88.6)
世帯収入		
400 万円未満	198	(22.8)
400～800 万円	391	(44.9)
800 万円以上	281	(32.3)
情報通信業の中分類		
通信業	177	(20.3)
放送業	10	(1.1)
情報サービス業	574	(66.0)
インターネット附随サービス業	86	(9.9)
映像・音声・文字情報制作業	23	(2.6)
雇用形態(非正規雇用)	119	(13.7)
夜勤	24	(2.8)
テレワーク(週 5 日以上)	196	(22.5)
週当たり労働時間		
40 時間未満	248	(28.5)
40～50 時間	479	(55.1)
50～60 時間	115	(13.2)
60 時間以上	28	(3.2)
勤務間インターバル(月当たりの 11 時間未満の日数)		
0 日	660	(75.9)
1～5 日	145	(16.7)
6～15 日	37	(4.3)
16 日以上	28	(3.2)
情報通信業の特異的なストレス		
厳しい納期	174	(20.0)
急な仕様変更	233	(26.8)
顧客や取引先からのクレーム	182	(20.9)
突発的なトラブル処理作業	329	(37.8)
高ストレス	139	(16.0)
プレゼンティーズム(HPQ≤40)	84	(9.7)

概要と現時点で収集されたオンライン調査結果について報告した。現時点で得られたオンライン調査のデータから、本調査に参加した労働者の人口統計学的要因、労働要因、心理社会的要因が示された。今後、これらの特徴と爪の cortisol の関連を検討する予定である。

E. 結論

本稿では、情報通信業の労働者を対象とした爪の cortisol の研究の概要と現時点で収集されたオンライン調査結果を報告した。情報通信業の労働者は、過労死等が多発している業種であり、特に精神障害の事案が多いことも報告されている。情報通信業の労働者の環境要因、心理社会的ストレス、メンタルヘルスと爪の cortisol の関連が明らかになれば、この爪のバイオマーカーが過重労働による生体負担の評価指標として有用であることを示すことができると考えられる。

F. 健康危機情報

該当せず。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

I. 文献

- 井澤修平, 松浦桂, 原谷隆史. 職場環境における心理社会的ストレスと cortisol の関連—系統的レビューによる検討—. 産業ストレス研究. 2011; 18: 161–172.
- 井澤修平, 三木圭一. 毛髪・爪試料を利用した慢性的・蓄積的なストレスホルモン分泌の評価: 産業ストレス研究における展望. 産業ストレス研究. 2017; 24: 213–218.
- Izawa S, Matsudaira K, Miki K, Arisaka M, Tsuchiya M. Psychosocial correlates of cortisol levels in fingernails among middle-aged workers. Stress. 2017; 20(4): 386–389.
- 高橋正也, 茅嶋康太郎, 吉川徹, 佐々木毅, 久保智英, 劉欣欣, 松尾知明, 松元俊, 山内貴史, 池田大樹, 蘇リナ, 竹島正, 酒井一博, 佐々木司, 溝上哲也, 深澤健二, 内田元. 過労死等の実態解明と防止対策に関する総合的な労働安全衛生研究. 平成 28 年度総括・分担研究報告書. 2017.
- 菅知絵美, 吉川徹, 梅崎重夫, 佐々木毅, 山内貴史, 高橋正也. 情報通信業のシステムエンジニアとプログラマーにおける過労死等の

- 労災認定事案の特徴. 労働安全衛生研究. 2020; 13: 107-115.
- 6) 「平成 17 年国勢調査結果」(総務省統計局) <https://www.stat.go.jp/data/kokusei/2015/kekka.html> (2023 年 4 月 24 日に利用).
 - 7) 下光輝一, 横山和仁, 大野裕, 丸田敏雅, 谷川武, 原谷隆史, 岩田昇, 大谷由美子, 小田切優子. 報告書「職場におけるストレス測定のための簡便な調査票の作成」. 労働省平成 9 年「作業関連疾患の予防に関する研究」; 1998; 107-115.
 - 8) Inoue A, Kawakami N, Shimomitsu T, Tsutsumi A, Haratani T, Yoshikawa T, Shimazu A, Odagiri Y. Development of a short questionnaire to measure an extended set of job demands, job resources, and positive health outcomes: the new brief job stress questionnaire. *Industrial Health*. 2014; 52: 175-189.
 - 9) Furukawa TA, Kawakami N, Saitoh M, Ono Y, Nakane Y, Nakamura Y, Tachimori H, Iwata N, Uda H, Nakane H, Watanabe M, Naganuma Y, Hata Y, Kobayashi M, Miyake Y, Takeshima T, Kikkawa T. The performance of the Japanese version of the K6 and K10 in the World Mental Health Survey Japan. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*. 2018; 17: 152-158.
 - 10) 吉村健佑, 川上憲人, 堤明純, 井上彰臣, 小林由佳, 竹内文乃, 福田敬. 日本における職場でのメンタルヘルスの第一次予防対策に関する費用便益分析. *産業衛生学雑誌*. 2013; 55:11-24.
 - 11) Izawa S, Sugaya N, Ogawa N, Shiotsuki K, Nomura S. A validation study on fingernail cortisol: correlations with one-month cortisol levels estimated by hair and saliva samples. *Stress*. 2021; 24(6): 734-741.