

令和 7 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における爪コルチゾールと抑うつに関連: 1 年間の追跡調査

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】爪には過去数か月にわたって体内で分泌されたコルチゾールが蓄積されており、慢性的なストレスを評価する指標として注目されている。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、爪コルチゾールが 1 年後の抑うつを予測するかを検討した。

【方法】1 年の間隔で 2 回のオンライン調査を実施し、また、1 年目の調査の際に、爪の採取を実施した。対象者は 20 歳から 49 歳の情報通信業の労働者であり、本報告書では、2 回の両方の調査に参加し、かつ、ステロイド軟膏の日常的な利用がなく、爪のコルチゾールの測定が完了した 549 名のデータが分析対象となった。オンライン調査では、人口統計学的要因や健康関連変数を問う設問に加えて、抑うつを評価するために、Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) への回答を求めた。爪の採取に関しては、4 週間にわたって 10 本の手指の爪をチャック付きビニール袋に採取させ、郵送で提出するように求めた。

【結果】2 年目の調査時に、PHQ-9 のカットポイントの 10 点以上を示す抑うつの高い労働者は 87 名 (15.8%) であった。抑うつの高い労働者では、抑うつが低い労働者と比較して、1 年目の爪コルチゾール値が高かった ($t(547) = 2.41, p = 0.016$)。説明変数を 1 年目の爪コルチゾール値、目的変数を 2 年目の抑うつとしたロジスティック回帰分析を実施したところ、1 年目の爪コルチゾール値が高いと 2 年目の抑うつが高くなることが示された ($aOR = 4.20, 95\%CI: 1.11-15.90$)。

【考察】本研究では爪コルチゾール値が高いことは 1 年後の抑うつと関連することが示された。血液や唾液のコルチゾールを扱った研究では抑うつ予測については一貫性があまり認められていないが、本研究は、比較的慢性的なホルモンの状態を反映する爪試料を利用したため、このような結果が得られた可能性も考えられる。

【この研究から分かったこと】情報通信業の労働者において、慢性的なストレスの指標である爪コルチゾール値が高いと、1 年後に抑うつが高くなることが示された。

【キーワード】爪コルチゾール、抑うつ、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)

研究協力者:

菅谷 渚 (同研究所産業保健研究グループ・研究員)

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が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に注目する。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⁾。長時間労働や仕事の量的負担に加えて、対人関係などの心理社会的なストレスが多いことも知られている⁵⁾。昨年度の報告書では、対人関係の中でも職場でのいじめの体験をとりあげて、いじめを体験している労働者では爪のコルチゾールが高いことを報告した⁶⁾。心理社会的ストレスによる慢性的な生体負担を評価するバイオマーカーとして、爪コルチゾールが有望であることが示された。本報告書では、この指標の妥当性をさらに検証するために、爪のコルチゾール値が1年後の抑うつを予測するかを検討することを目的とした。

B. 方法

1. 対象者

本研究は、1年間隔の2回のオンライン調査と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2025年5月にかけて調査会社を介して実施された。

対象者は20歳から49歳の情報通信業の労働者であり、日本の情報通信業の労働者の

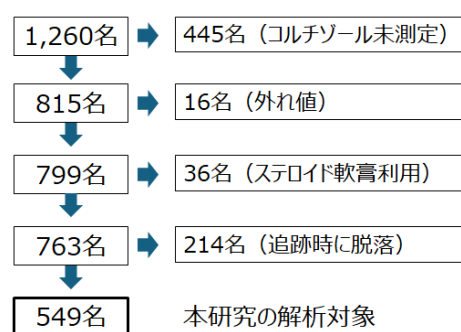


図1 本研究の除外対象者と解析対象者

性別と年代の割合⁷⁾を反映させて対象者を抽出した。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、対象者から除外した。本報告書では、爪のコルチゾールの測定が完了した815名のうち、測定値が全体の測定値の平均±2標準偏差の範囲を越えたデータを外れ値として除外し、また、ステロイド軟膏を日常的に利用している者のデータを除外し、2回の調査に参加した549名のデータを最終的な解析対象とした(図1)。

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した。

2. 手続き

調査会社モニターを対象に調査参加者を募集し、1年の間隔で2回のオンライン調査を実施した。また、1年目の調査の際に、爪の採取を実施した。

爪の採取に関しては、4週間にわたって10本の手指の爪をチャック付きビニール袋に採取するように求めた。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、郵送で回収した。4週間の採取期間は、1年目のオンライン調査の回答日からおよそ3週間後～7週間後に設定した。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た。

3. 調査項目

オンライン調査では、人口統計学的要因や健康関連変数についての項目を含めた。具体的には、年齢、性別、喫煙、飲酒、身長、体重、疾患既往歴などについて回答を求めた。

抑うつは Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9)⁸⁾によって評価した。この尺度は抑うつ症状をたずねる 9 項目からなり、10 点以上がうつ病のカットポイントとして報告されている。

4. コルチゾールの測定

爪検体からは、先行研究の方法を参考に⁹⁾、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した。

5. 統計解析

コルチゾール値は正規分布ではなかったため、対数変換を施し、解析を実施した。2 年目の調査 (追跡調査) の際の抑うつの有無によって、研究参加者の人口統計学的要因、健康関連変数、1 年目の爪コルチゾール値の比較を行った。

また、説明変数を 1 年目の爪コルチゾール値、目的変数を 2 年目の抑うつとしたロジスティック回帰分析を実施した。性別・年齢を調整したモデル、さらに健康関連変数と 1 年目の抑うつを調整したモデルについても分析を実施した。

C. 結果

1. 対象者の背景要因

表 1 に対象者の人口統計学的要因、健康

関連変数のデータを示した。2 年目の調査時に、PHQ-9 のカットポイントの 10 点以上を示す抑うつの高い労働者は 87 名 (15.8%) であった。抑うつの高い労働者では、抑うつが低い労働者と比較して、身体疾患を治療している者が多く ($\chi^2(1) = 8.05, p = 0.005$)、1 年目の調査でも抑うつの高い者が多かったが ($\chi^2(1) = 1228.15, p < 0.001$)、性別、年齢、健康関連変数 (喫煙、飲酒、運動時間、肥満度) では有意な差は認められなかった。

2. 爪コルチゾールと抑うつ

抑うつの高い労働者は、低い労働者よりも爪コルチゾール値が高いことが示された ($t(547) = 2.41, p = 0.016$, 図 2)。また、説明変数を 1 年目の爪コルチゾール値、目的変数を 2 年目の抑うつとしたロジスティック回帰分析を実施したところ、無調整モデル (OR = 3.94, 95%CI: 1.28-12.13)、性別・年齢を調整したモデル (aOR = 4.17, 95%CI: 1.34-12.96)、健康関連変数と 1 年目の抑うつをさらに追加で調整したモデル (aOR = 4.20, 95%CI: 1.11-15.90) のいずれにおいても、1 年目の爪コルチゾール値が高いと 2 年目の抑うつが高くなることが示された (表 2)。

3. 追跡調査参加者と脱落者の比較

追跡調査参加者 (N=549) と追跡調査に参加しなかった脱落者 (N=214) の比較を行ったところ、脱落者は、追跡調査参加者と比べて、年齢が若く ($t(761) = 4.39, p < 0.001$)、女性が多いことが示された ($\chi^2(1) = 8.06, p = 0.005$)。また、脱落者は 1 年目の爪コルチゾール値が

表 1 対象者の特徴 (平均±標準偏差、n (%))

	全体	2 年目 抑うつなし	2 年目 抑うつあり
N	549	462	87
年齢 (歳)	39.4±7.8	39.6±7.7	38.7±8.5
性別 (男性)	334 (60.8)	281 (60.8)	53 (60.9)
喫煙 (喫煙者)	83 (15.1)	66 (14.3)	17 (19.5)
運動時間 (時間/週)	1.8±3.4	1.7±3.0	2.0±5.2
BMI (kg/m ²)	22.8±3.8	22.7±3.6	23.3±4.6
過剰飲酒 (週 7 合以上)	100 (18.2)	80 (17.3)	20 (23.0)
身体疾患 (あり) ^{a)}	33 (6.0)	22 (4.8)	11 (12.6)
1 年目抑うつ (PHQ-9≥10) ^{b)}	86 (15.7)	38 (8.2)	48 (55.2)

a) 抑うつあり群 > 抑うつなし群 ($p = 0.005$)

b) 抑うつあり群 > 抑うつなし群 ($p < 0.001$)

低かったが($t(761) = 3.48, p = 0.001$)、抑うつ者の割合には差は認められなかった。

D. 考察

本研究では、情報通信業の労働者を対象に、爪コルチゾールと1年後の抑うつに関連を検証した。その結果、爪コルチゾール値が高いと、1年後の抑うつリスクが高くなることが示された。またそれらの関連は性別、年齢、健康関連変数を調整しても傾向は変わらなかった。

血液や唾液のコルチゾールを扱った先行研

究では抑うつの予測については一貫性があまり認められていない。たとえば、約 4000～10,000 人の公務員を対象としたデンマークの一連の研究では、1～5 か月間、あるいは2年間の追跡調査を行ったが、唾液中コルチゾールのうつ病の予測性は一貫しなかったことが報告されている^{10,11)}。また、35本の研究を扱ったメタ分析では、コルチゾールはうつ病を予測するが、その効果量は小さく、研究の質が低いデータを除くとその効果は有意でなくなることが報告されている¹²⁾。血液や唾液のコルチゾールは日内変動が大きく、採取時の状況(例

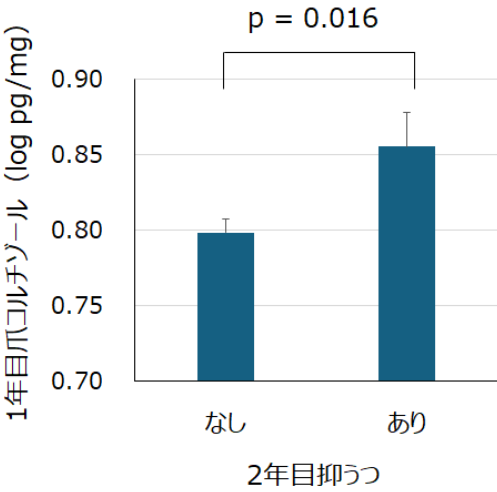


図 2 2 年目の抑うつの有無と 1 年目の爪コルチゾール値(抑うつなし N = 462、抑うつあり N = 87)

表 2 1 年目の爪コルチゾールを説明変数、2 年目の抑うつを目的変数としたロジスティック回帰分析(オッズ比と 95%調整区間)

	モデル 1	モデル 2	モデル 3
爪コルチゾール (log pg/mg)	3.94 (1.28–12.13)	4.17 (1.34–12.96)	4.20 (1.11–15.90)
年齢(歳)		0.98 (0.95–1.01)	0.97 (0.94–1.01)
性別(男性)		0.97 (0.59–1.60)	1.06 (0.58–1.94)
喫煙(喫煙者)			1.39 (0.67–2.87)
運動時間(時間/週)			1.06 (0.99–1.13)
BMI(kg/m ²)			1.04 (0.97–1.12)
過剰飲酒(週 7 合以上)			1.07 (0.54–2.11)
身体疾患(あり)			2.04 (0.76–5.48)
1年目抑うつ(PHQ-9≥10)			13.63 (7.78–23.86)

太字は有意なオッズ比を示す

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。本研究は、比較的慢性的なホルモンの状態を反映する爪試料を利用したため、このような結果が得られた可能性も考えられる。

本研究の限界点としてはいくつかあげることができる。一つ目は調査会社を介して対象者を募集したため、サンプリングバイアスがあり、また情報通信業の労働者を対象としたため、一般性に制限がある点である。二つ目に、抑うつは自己評価であり、臨床的なうつ病を評価していない点である。三つ目に、この研究では2年目のコルチゾールのデータを取得しておらず、また、それ以外にも交絡要因の影響の可能性を排除できない点である。四つ目に、追跡調査に参加しなかった者(脱落者)がいるため、その影響を無視できない点である。追跡調査の参加者と脱落者の間に1年目の抑うつでの得点に差はなかったものの、若い女性が脱落しており、結果の解釈にあたって注意が必要である。

E. 結論

本研究では、情報通信業の労働者を対象に、爪コルチゾールと1年後の抑うつに関連を検証した。その結果、爪コルチゾール値が高いと、1年後の抑うつのリスクが高くなることが示された。爪コルチゾールが抑うつを予測する指標として有望であることが示唆された。

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

- 1) 井澤修平, 永岑光恵, 菅谷 渚, 久保智英. 情報通信業の労働者のいじめの体験と爪コルチゾールの関連. 第43回日本生理心理学会大会, プログラム・予稿集. 2025; 56.

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

なし

I. 文献

- 1) 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コルチゾールの関連—系統的レビューによる検討—. 産業ストレス研究. 2011; 18: 161–172.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) 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) 井澤修平, 久保智英, 菅谷渚. 心理社会的ストレスを評価するバイオマーカーの検討: 情報通信業の労働者のいじめの体験と爪コルチゾールの関連. 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. 令和 6 年度総括・分担研究報告書. 2025; 237–242.
- 7) 「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).
- 8) Muramatsu K, Miyaoka H, Kamijima K, Muramatsu Y, Tanaka Y, Hosaka M, Miwa Y, Fuse K, Yoshimine F, Mashima I, Shimizu N, Ito H, Shimizu E. Performance of the Japanese version of

- the Patient Health Questionnaire-9 (J-PHQ-9) for depression in primary care. *General Hospital Psychiatry*. 2018; 52: 64-69.
- 9) 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.
 - 10) Grynderup MB, Kolstad HA, Mikkelsen S, Andersen JH, Bonde JP, Buttenschøn HN, Kærgaard A, Kærlev L, Rugulies R, Thomsen JF, Vammen MA, Mors O, Hansen AM. A two-year follow-up study of salivary cortisol concentration and the risk of depression. *Psychoneuroendocrinology*. 2013; 38(10): 2042-2050.
 - 11) Vammen MA, Mikkelsen S, Hansen ÅM, Grynderup MB, Andersen JH, Bonde JP, Buttenschøn HN, Kolstad HA, Kærgaard A, Kærlev L, Mors O, Rugulies R, Thomsen JF. Salivary cortisol and depression in public sector employees: cross-sectional and short term follow-up findings. *Psychoneuroendocrinology*. 2014; 41: 63-74.
 - 12) Kennis M, Gerritsen L, van Dalen M, Williams A, Cuijpers P, Bockting C. Prospective biomarkers of major depressive disorder: a systematic review and meta-analysis. *Mol Psychiatry*. 2020; 25(2): 321-338.