

地域在住高齢者の認知機能別における嗅覚機能と生活機能の比較

上城拓也*・菅沼一平**・兼田絵美***・見形紘子****・上城憲司****

Comparison of olfactory function and functional ability among community-dwelling elderly people with different levels of cognitive function

Takuya Kamijo*, Ippei Suganuma **, Emi Kaneda ***, Hiroko Mikata ****, Kenji Kamijo ****

要約 本研究の目的は、認知症予防推進事業に参加する地域在住高齢者136名を対象に、①嗅覚機能と生活機能との関連性の検討、②認知機能に影響を与える要因の特定である。Mann-Whitney U 検定を用いて認知機能別に各測定値を比較した結果、認知機能低下群(53名)は正常群(83名)に比して、嗅覚機能(Open Essence; OE, 匂いの自覚)、握力、運動機能、週の運動時間、注意機能、手段的日常生活活動の有意な低下が示された。多重ロジスティック回帰分析によって認知機能に影響を及ぼす因子として抽出された項目は、OE、週の運動時間であった。さらに、相関分析の結果、OE および匂い自覚はロコモ、週の運動時間、老研式といった生活機能指標と弱いながらも有意な正の相関を示し、注意機能とは有意な負の相関を示した。これらの知見より、認知機能低下の予防には、嗅覚機能の早期評価と運動習慣の向上が重要である。今後の介入プログラムの開発においては、これらの要素を取り入れることで、より効果的な予防策の構築が期待される。

Keywords: 認知症・嗅覚機能・生活機能

緒言

近年、「嗅覚障害」がアルツハイマー型認知症(Alzheimer's disease; 以下、AD)やレビー小体型認知症の初期症状であることが報告されている¹⁾。また、この嗅覚機能の低下は、認知症の前段階とされる軽度認知障害(Mild Cognitive Impairment; 以下、MCI)者にも出現することが指摘されている²⁾。そのため高齢者における嗅覚機能の評価は、認知症やMCI者の早期発見に向けての新たな指標となる可能性がある。

嗅覚機能に着目した先行研究では Tabert ら³⁾が、健常高齢者63名、MCIでADに移行しなかった患者96名、MCIでADに移行した患者31名、AD患者100名の4群を比較

した横断研究を行い、MCIでADに移行した患者とAD患者には有意な嗅覚低下が認められたと報告している。また、Wilson ら⁴⁾は、健常高齢者589名を対象とした縦断研究を行い、5年間のMCI発生率は約30%であり、嗅覚機能低下者のMCI発症リスクは50%であったと報告している。

このように高齢者の嗅覚機能低下は、MCIの発症やMCIからADへの移行との関連が示されている。さらに、火災事故、食欲減退、幸福感の減少等による生活の質(Quality of life; 以下、QOL)の低下⁵⁾を招く危険性も指摘されている。したがって、嗅覚機能の低下が日常生活や社会参加、さらには認知機能に与える影響について、より多面的かつ縦断的に検討する調査研究の実施が期待されている。とくに、横断研究のみならず、縦断的な追跡調査や介入研究を通じて、嗅覚機能と生活機能・認知機能との因果関係を明らかにすることが今後の課題である。

一方、病院・施設における認知症患者を対象とした嗅覚に関する研究では、非薬物療法としてアロマオイル等を用いた芳香療法の効果検証が行われている。Jimbo ら⁶⁾は、認知症患者28名を対象としたアロマセラピーを行い、認知症重症度と認知機能の改善効果が認められたと報告している。また、Ballard ら⁷⁾は、認知症患者72名を対象にアロマセラピーを実施し、介入群は対照群に比して興奮の軽減とQOLの改善が認められたと報告している。このように芳香

2024年12月2日受付、2025年9月19日受理

* 西京都病院
Nishi-Kyoto Hospital

** 京都橘大学
Kyoto Tachibana University

*** 東京医療保健大学
Tokyo Healthcare University

**** 宝塚医療大学
Takarazuka University of Medical and Health Care

療法における認知症の中核症状や行動・心理症状 (Behavioral and psychological symptoms of dementia ; 以下, BPSD) の改善効果は示されているが, 対象者の嗅覚機能低下者の有無や生活機能との関連には触れられていない. そのため, 嗅覚機能低下が生活機能にどのような影響を与えるのかについての検討が必要であると考え.

そこで本研究では, 地域在住高齢者を対象とし, ①嗅覚機能と生活機能との関連性について検討し, その特徴を明らかにすること, ②認知機能に影響を与える嗅覚機能を含めた生活機能を明らかにすることを目的とした. 本研究で得られた知見は, 嗅覚機能が低下した地域在住高齢者における在宅生活支援の基礎資料になると考えられる.

方法

1. 対象

対象は, 認知症予防推進事業に参加する地域在住高齢者とした. 除外基準は, 服薬中のため嗅覚機能低下を申告した者, 評価を継続できない者, 副鼻腔炎等により嗅覚機能低下を示す既往歴がある者とした.

2. 評価項目

1) 個人の属性に関する情報

年齢, 性別, 教育歴, 1 週間の運動内容・運動時間, ソーシャルサポート (日本語版 Lubben Social Network Scale 短縮版; 以下, LSNS-6)⁹を聞き取り式アンケートにより聴取した.

2) 嗅覚機能の評価

嗅覚機能は, ①カード型嗅覚同定検査 (Open Essence ; 以下, OE, 富士フイルム和光純薬)⁹, ②匂いの自覚検査を用いた. ①OE は日本人に馴染みのある12 臭素で構成されている. 名刺サイズのカードに付された臭素を嗅ぎ, 正解を含む 4 つの選択肢と「匂いがわからない」「無臭」の計 6 つから回答を選択するように指示した. 満点は12 点で, 正答の割合を百分率で算出した (正答率). OE のカットオフ値は 78 点であり, 7 点以下は嗅覚機能低下があると判定した¹⁰. ②匂いの自覚検査は, 都築ら¹⁰が作成した「日常のにおいアンケート」を参考に, OE に対応する12 種類の臭素について「わかる」2 点, 「時々わかる」1 点, 「わからない」「最近嗅いでいない, 嗅いだことがない」0 点, の 4 つの選択肢の中から回答を選択するように指示した. 満点を12 点とし, 解答の割合を百分率で算出した (自覚率). 3) 生活機能評価

①身体特性は, 体成分分析装置 (InBody 470, InBody 社) を用いBody Mass Index (以下, BMI), 骨格筋指数 (Skeletal Muscle Index ; 以下, SMI) を測定した. SMI は, 四肢筋肉量を身長²で除して算出するものであり, 男性で 7.0

kg/m² 未満, 女性で 5.7kg/m² 未満の場合にはサルコペニア診断における低骨格筋量であると判定した¹².

②握力検査は, 右左とも2 回測定しその最大値を握力値とした. ③バランス機能は, 重心軌跡測定器 (TKK5810, 竹井機器工業株式会社) を用い, 開眼時と閉眼時の立位30 秒間の重心動揺総軌跡長を測定した. ④運動機能は, ロコモティブシンドローム (以下, ロコモ) 質問票を用いた. ロコモ質問票は, 7 項目からなり (範囲0~7 点), 1 つでも減点項目があればロコモの疑いありと判定した¹³.

⑤認知機能は, Mini-Mental State Examination (以下, MMSE) を用いた. MMSE は, 23 点以下の場合には認知症を疑う程度の認知機能低下あり, 24 点~27 点の場合には軽度認知障害の疑いありと判定した¹⁴. ⑥注意機能は, Trail Making Test (以下, TMT) を, ⑦抑うつ傾向は, 老年期うつ尺度短縮版 (Geriatric Depression Scale-Short Version ; 以下, GDS) を, ⑧手段の日常生活活動 (Instrumental Activities of Daily Living ; 以下, IADL) は, 老研式活動能力指標 (以下, 老研式) を用いた¹⁵.

3. 統計学的分析

MMSE をもとに対象者を正常群 (28 点以上), 認知機能低下群 (27 点以下) の2 群に分類し各測定値を比較検討した. 事前に各変数の正規性について Shapiro-Wilk 検定を実施したところ, 多くの変数において正規性が確認されなかったため, ノンパラメトリック手法であるMann-Whitney U 検定を用いた.

認知機能別における各測定値の比較には Mann-Whitney U 検定を, 性別の比較, OE のカットオフ値 (78 点) に基づいた嗅覚機能低下の有無の比較および老研式下位項目の比較には χ^2 独立性の検定を用いて分析した. また, Mann-Whitney U 検定はZ 値を, χ^2 独立性の検定は ϕ 値を用いて効果量を算出した. 効果量の判定基準は, 効果量大 ≥ 5 , 効果量中 ≥ 3 , 効果量小 ≥ 1 とした.

認知機能を判別する要因を明らかにするために, 従属変数を認知機能状態 (正常群, 認知機能低下群), 独立変数を Mann-Whitney U 検定の結果有意差が認められた項目とし, 多重ロジスティック回帰分析 (強制投入法: 尤度比) を用いた. なお, 独立変数の選定にあたっては, 多重共線性の影響を考慮し, 相関係数が高い変数の同時投入を避けた. TMT はPart A およびPart B のいずれも有意差を示したが, 両者の間に強い正の相関 ($r = .822$) が認められたため, 本研究ではより認知的柔軟性に関与する TMT Part B のみをモデルに投入した¹⁶.

加えて, 嗅覚機能と生活機能との関連を明らかにするため, OE および匂い自覚と, ロコモ, 週の運動時間, TMT, 老研式のSpearman の順位相関係数を算出した.

帰無仮説の棄却域は有意水準 5%未満とし、全ての統計解析にはSPSS version 29 for Windows を用いた。データは中央値 (25%タイル, 75%タイル) で、性別および老研式下位項目は度数 (調整済み残差) で示した。

本研究は探索的横断研究として実施しており、事前のサンプルサイズ設計は行っていない。しかし、ロジスティック回帰分析における従属変数 (認知機能低下群: 53 名) に対して投入変数数 (2 項目) は適切であり、分析の妥当性は確保されていると考えた。

4. 倫理的配慮

対象者には、研究の趣旨と内容、得られたデータは研究の目的以外には使用しないこと、個人情報の漏洩に注意することについて、口頭および書面で説明し、理解を得た上で同意を取得した。また、研究への参加は自由意志であり、同意の拒否や撤回が可能であり、それによる今後の認知症予防推進事業の参加に不利益が生じないことも説明した。本研究は、京都橘大学の倫理審査委員会の承認を得て実施した (承認番号202442)。なお、本研究において開示すべき利益相反に関連する事項はない。

結果

1. 認知機能別における各測定値の比較

対象者は136名 (女性100名, 男性36名), 平均年齢 77.7 ± 5.6 歳 (女性 77.5 ± 5.4 歳, 男性 78.2 ± 6.2 歳) であった。MMSE をもとに対象者を分類した結果、正常群は83名, 認知機能低下群は53名であった。

認知機能別における各測定値の比較を表1に示す。

認知機能別に各測定項目を比較した結果、認知機能低下群は正常群に比して、OE 低下者の割合が有意に高く (正常群: 57/83名, 68.7%, 認知機能低下群: 46/53名, 86.8%, $\chi^2 = 5.78$, $p = .016$, $\phi = .21$), OE ($p < .001$, $r = .30$, 効果量は中), 匂いの自覚 ($p = .017$, $r = .20$, 効果量は小), 握力 ($p < .001$, $r = .30$, 効果量は中), ロコモ ($p < .001$, $r = .36$, 効果量は中), 週の運動時間 (正常群: 393.2 ± 297.3 分, 認知機能低下群: 161.8 ± 140.0 分, $p = .001$, $r = .58$, 効果量は大), TMT part A ($p = .017$, $r = .21$, 効果量は小), TMT part B ($p = .002$, $r = .34$, 効果量は中), 老研式 ($p < .001$, $r = .39$, 効果量は中) の有意な低下が示された。

2. 認知機能低下の有無を判別する要因

認知機能低下の有無を判別する要因を表2に示す。従属変数に認知機能状態 (正常群/認知機能低下群) を設定し、独立変数としてOE, 匂いの自覚, 握力, ロコモ, 週の運動時間, TMT part B, 老研式を投入して, 多重ロジスティック回帰分析 (強制投入法: 尤度比) を行った。その結果, 認知機能低下の有無を有意に判別する要因として, OE (オ

ズ比: .968, 95%信頼区間: .944~.993, $p < .13$) および週の運動時間 (オズ比: .997, 95%信頼区間: .994~.999, $p < .005$) が抽出された。

3. 嗅覚機能と生活機能の関連

嗅覚機能と生活機能との関連を表3に示す。OE は, ロコモ ($p = .292$, $p < .001$), 週の運動時間 ($p = .209$, $p = .015$), 老研式 ($p = .270$, $p = .002$) と有意な正の相関を, TMT-A ($p = -.229$, $p = .014$), TMT-B ($p = -.258$, $p = .006$) とは有意な負の相関が示された。匂い自覚についても, ロコモ ($p = .280$, $p = .001$) および老研式 ($p = .247$, $p = .004$) と有意な正の相関が示された。

4. 認知機能別における老研式下位項目の比較

認知機能別における老研式下位項目の比較を表4に示す。認知機能別に各測定項目を比較した結果, 認知機能低下群は正常群に比して, バスや電車を使って一人で外出ができない ($p < .001$, $r = .31$, 効果量は中), 請求書の支払いができない ($p < .001$, $r = .39$, 効果量は中), 年金等の書類が書けない ($p < .001$, $r = .36$, 効果量は中), 新聞などを読まない ($p < .001$, $r = .33$, 効果量は中), 家族や友人の相談にのることができない ($p < .001$, $r = .43$, 効果量は中), 病人を見舞うことができない ($p < .001$, $r = .36$, 効果量は中) と回答した者の割合が有意に高かった。

以上の結果より, 嗅覚機能低下が認められた認知機能低下群では, 週の運動時間やロコモ, TMT, 老研式等の生活機能指標においても有意な低下が認められた。また, 老研式の下位項目では, 手段的自立や社会的役割に関する項目で困難を示す頻度が有意に高く, 嗅覚機能の低下が生活機能全般の低下と関連する可能性が示唆された。

考察

今回, 認知症予防推進事業に参加する地域在住高齢者136名を対象とし, 嗅覚機能と生活機能との関連性および認知機能低下の判別に影響を与える要因について検討した。

認知機能別の比較では, 認知機能低下群は正常に比して, 嗅覚機能 (同定と自覚), 握力, 運動機能, 週の運動時間, 注意機能, IADL が有意に低下していることが明らかとなった。また, 認知機能低下の判別に影響を与える要因として, OE, 週の運動時間が抽出された。

嗅覚機能と認知機能の関連に関する先行研究では, Nogiら¹⁷⁾が, 地域在住高齢者182名を対象とした縦断研究を行い, 認知障害群の嗅覚識別テストの平均スコアは健常群よりも有意に低下していたと報告している。また, Windonら¹⁸⁾は, システムティックレビューを行い, 認知機能が正常な者において嗅覚障害が将来の認知機能低下を予測する要因であることを示唆している。

表2 認知機能低下の有無を判別する要因

	偏回帰係数	p値	オッズ比	95%信頼区間	
				下限	上限
OE (%)	-.032	.013	.968	.944	.993
匂いの自覚 (%)	.011	.531	1.011	.977	1.046
握力 (kg)	-.045	.258	.956	.885	1.033
ロコモ (点)	-.065	.760	.937	.617	1.423
運動時間 (分)	-.003	.005	.997	.994	.999
TMT partB (秒)	.000	.863	1.000	.994	1.005
老研式 (点)	-.110	.551	.896	.625	1.285

ロジスティック回帰分析 (強制投入法) モデル χ^2 検定: $p = .003$, HosmerとLemeshowの検定: $p = .536$ 判別率: 73.5%

従属変数 認知機能低下あり = 1, 認知機能低下なし = 0

独立変数 OE: Open Essence, 匂いの自覚, 握力, ロコモ: ロコモティブシンドローム, 運動時間,

TMT: Trail Making Test, 老研式: 老研式活動能力指標

表3 嗅覚機能と生活機能との関連 (n = 136)

	ロコモ	運動時間	TMTpartA	TMTpartB	老研式
OE	.292**	.209*	-.229*	-.258**	.270**
匂いの自覚	.280**	.124	-.033	-.036	.247**

** $p < .01$ * $p < .05$ Spearmanの順位相関係数 (r) 相関分析

表4 認知機能別における老研式下位項目の比較

		正常群 n=83	認知機能低下群 n=53	p値	効果量
1	バスや電車を使って一人で外出が できますか	はい	38(-3.6)	p < .001	.31
		いいえ	5(-3.6)		
2	日用品の買い物ができますか	はい	44(-3.0)	.003	.26
		いいえ	9(3.0)		
3	自分で食事の用意ができますか	はい	44(-.6)	.622	.05
		いいえ	9(.6)		
4	請求書の支払ができますか	はい	39(-4.6)	p < .001	.39
		いいえ	14(4.6)		
5	銀行預金、郵便貯金の出し入れが 自分でできますか	はい	41(-3.1)	.002	.27
		いいえ	12(3.1)		
6	年金などの書類が書けますか	はい	38(-4.1)	p < .001	.36
		いいえ	15(4.1)		
7	新聞などを読んでいますか	はい	29(-3.8)	p < .001	.33
		いいえ	24(3.8)		
8	本や雑誌を読んでいますか	はい	36(-2.3)	.034	.19
		いいえ	17(2.3)		
9	健康についての記事や番組に関心 がありますか	はい	45(-3.2)	.002	.27
		いいえ	8(3.2)		
10	友達の家を訪ねることがありますか	はい	36(-1.7)	.103	.15
		いいえ	17(1.7)		
11	家族や友達の相談にのることが ありますか	はい	29(-5.0)	p < .001	.43
		いいえ	24(5.0)		
12	病人を見舞うことができますか	はい	38(-4.1)	p < .001	.36
		いいえ	15(4.1)		
13	若い人に自分から話しかけることが ありますか	はい	49(-1.0)	.404	.09
		いいえ	4(1.0)		

度数（調整済み残差） χ^2 独立性の検定

本研究においても項目数の少ない OE や匂いの自覚検査にて同様の結果が示された。さらに、OE のカットオフ値に基づくクロス集計を行った結果、認知機能低下群において嗅覚機能低下者の割合が有意に高いことが明らかとなった（正常群：5783 [68.7%]，認知機能低下群：4653 [86.8%]， $\chi^2=5.78$ ， $p=.016$ ， $\phi=.21$ ）。この所見は、嗅覚機能低下が認知機能低下のリスクと関連することを支持するものであり、MMSE で 28 点以上の高齢者においても嗅覚機能の評価に留意する必要性を示唆する。

加えて、嗅覚機能と生活機能との関連について相関分析を行った。その結果、OE および匂い自覚は、ロコモ、週の運動時間、老研式といった生活機能指標と弱いながらも有意な正の相関を示し、注意機能（TMT）については有意な負の相関を示した。これらの結果は、嗅覚機能が単なる感覚機能にとどまらず、身体活動や日常生活の自立度、さらには認知的柔軟性とも関連することを示唆しており、嗅覚機能の低下が生活機能全般の質的低下につながる可能性を示したものである。ただし、得られた相関はいずれも弱い関連にとどまっており、他の因子の影響や交絡の可能性を考慮する必要がある。

一方で、嗅覚機能低下は、「料理の味付けに自信がない」「ガス漏れなど危険なおりに気づかない」「体臭や口臭に気づけない」等、日常生活の安全性や自立性、さらには対人関係にも影響を及ぼすことが報告されている⁵⁾。これらは IADL の質的低下や生活上の不安感、社会的孤立にもつながる可能性があり、地域在住高齢者の生活機能の維持において、嗅覚の評価と支援が重要であると考えられる。本研究の結果は、このような日常生活における嗅覚機能の重要性を裏付けるものであり、認知機能低下のスクリーニング手段として、嗅覚機能の簡易評価が有用である可能性が示唆された。

運動時間と認知機能の関連性に関する先行研究では Erickson ら¹⁹⁾が、地域在住高齢者 120 名を対象としたランダム化比較試験を行い、有酸素運動群はバランストレーニング群に比して海馬容積の増大および血中 Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) 濃度の増加を示し、これにより記憶や注意機能が改善することを報告している。また、日本 WHO 協会²⁰⁾は、身体運動について週あたり 150 分の中強度有酸素運動およびその習慣化のために余暇活動の利用を推奨している。本研究の認知機能低下群の運動時間は平均 161.8±140.0 分であり推奨基準は満たしているものの、運動強度については調査できていない。今後は強度も含めた運動習慣の評価が求められるとともに、特に中強度の有酸素運動を含む余暇活動プログラムが、認知機能低下予防に有効な手段となりえるのかを検討する必要がある。

次に、今回 IADL は老研式を用いて評価したが、認知機能低下群では、手段的自立や知的能動性を含む多くの項目で有意な得点の低下が認められ、特に「新聞などを読まない」「家族や友人の相談にのることがない」「病人を見舞うことができない」といった社会的役割に関する項目でも低下がみられた。これらの結果から、認知機能低下群の社会的交流の狭小化が示唆された。

Kuiper ら²¹⁾は、メタ分析を行い、社会的交流が少ないことは認知症の発生率を 57% 高めることを報告している。また、Kelly ら²²⁾は、システムティックレビューを行い、社会活動による認知機能（実行機能、作業記憶、視空間認知、処理速度）の改善効果を示しており、家族や友人との交流、ボランティア・趣味活動の重要性を強調している。これらの知見を踏まえると、認知機能低下の予防には、運動習慣の向上を推進するとともに、社会的交流や知的活動の機会を提供することが重要であると考えられる。わが国においても認知症施策推進大綱にて地域住民が集い、交流できる「通いの場」への参加率を 8% 程度高めることが目標として掲げられており²³⁾、身体活動が困難な高齢者であっても文化活動や社会活動等の異なる活動の重複実施がフレイル予防につながることも示されている²⁴⁾。

今後の取り組みの中で、社会的支援や身体活動支援を含む予防プログラムが必要になることを鑑みると、作業療法士等の専門職による支援が重要である。これにより、地域在住高齢者が家族や友人と定期的に交流する機会を持ち、ボランティアや趣味活動への参加も促進されることで、社会的孤立の防止や認知機能低下の予防に寄与すると考えられる。本研究では群間比較を通じて、嗅覚機能の低下と生活機能の複数指標における低下が併存することが確認された。今後は、これら間にある因果関係の明確化に向けて、縦断的視点を取り入れた検討が必要である。

本研究の限界

本研究における限界と課題について、以下に述べる。第一に、生活習慣について運動時間を聴取したが、運動内容から運動強度を算出することができなかった。今後は、運動強度を集中的に評価するために、国際身体活動質問票 (International Physical Activity Questionnaire) やウェアラブルデバイスを使用し、運動強度を定量的に把握する指標を導入する。第二に、本研究の対象が認知症予防事業に参加した高齢者であり、健康意識や社会参加度が高い者に偏った可能性がある。これにより本研究の結果が、すべての地域在住高齢者に当てはまらない可能性があるため、今後はより多様な対象者を含んだ調査が必要である。

謝 辞

本研究の実施にあたり、ご協力いただきました対象者及び施設スタッフの皆様に深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) Bathinia P, Braib E, Auber LA (2019) , Olfactory dysfunction in the pathophysiological continuum of dementia, *Ageing Res Rev* 55: 100956.
- 2) Makizako M, Makizako H, Doi T, et al (2014) , Olfactory identification and cognitive performance in community-dwelling older adults with mild cognitive impairment, *Chem Senses* 39(1): 39-46.
- 3) Tabert MH, Liu X, Doty RL, et al (2005) , A 10-Item Smell Identification Scale Related to Risk for Alzheimer' s Disease, *Ann Neurol* 58: 155-160.
- 4) Wilson RS, Schneider JA, Arnold SE, et al (2007) , Olfactory Identification and Incidence of Mild Cognitive Impairment in Older Age, *Arch Gen Psychiatry*, 64, 802-808.
- 5) Miwa T, Furukawa M, Tsukatani T, et al (2001) , Impact of olfactory impairment on quality of life and disability, *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 127, 497-503.
- 6) Jimbo D, Kimura Y, Taniguchi M, et al (2009) , Effect of aromatherapy on patients with Alzheimer's disease, *Psychogeriatrics*, 9, 173-179.
- 7) Ballard CG, O' Brien JT, Reichelt K (2002) , Aromatherapy as a safe and effective treatment for the management of agitation in severe dementia: the results of a double-blind, placebo-controlled trial with Melissa, *J Clin Psychiatry*, 63, 553-558.
- 8) 栗本鮎美, 栗田圭一, 大久保孝義, 他 (2011) , 日本語版 Lubben Social Network Scale 短縮版(LSNS-6)の作成と信頼性および妥当性の検討, *日老医誌*, 48, 149-157.
- 9) 西田幸平, 小林正佳, 荻原仁美, 他 (2010) , カード型嗅覚同定検査「Open Essence」の有用性, *日本耳鼻咽喉学会会報*, 113, 751-757.
- 10) Fujio H, Doi K, Hasegawa S, et al (2012) , Evaluation of card-type odor identification test for Japanese patients with olfactory disturbance, *Annals of Otolaryngology & Laryngology*, 121, 413-418.
- 11) 都築建三, 深澤啓二郎, 竹林宏記, 他 (2009) , 簡易な嗅覚評価のための「日常のにおいアンケート」, *日本鼻科学学会誌*, 48, 1-7.
- 12) 荒井秀典 (2020) , サルコペニア診療ガイドライン, *日本内科学会雑誌*, 109, 2162-2167.
- 13) 日本整形外科学会 (2012) , ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイトロコチェック(<https://locomojoa.jp/check/lococheck/>)(2025年3月6日参照).
- 14) Luis CA, Keegan AP, Mullan M (2009) , Cross validation of the Montreal Cognitive Assessment in community dwelling older adults residing in the Southeastern US, *Int J Geriatr Psychiatry*, 24, 197-201.
- 15) 古谷野亘, 柴田博, 中里克治, 他 (1987) , 地域老人における活動能力の測定-老研式活動能力指標の開発-, *日本公衆衛生雑誌*, 34, 109-114.
- 16) Carone D, Strauss E, Sherman E, et al (2007) , A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary, *Applied Neuropsychology*, 14, 62-63.
- 17) Nogi S, Uchida K, Maruta J, et al (2021) , Utility of olfactory identification test for screening of cognitive dysfunction in community-dwelling older adults, doi 10.7717/peerj.12656.
- 18) Windon MJ, Kim SJ, Oh ES, et al (2020) , Predictive value of olfactory impairment for cognitive decline among cognitively normal adults, *Laryngoscope*, 130, 840-847.
- 19) Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, et al (2011) , Exercise training increases size of hippocampus and improves memory, *Proc Natl Acad Sci USA*, 108, 3017-3022.
- 20) 日本WHO 協会 (2010) , 健康のための身体活動に関する国際勧告(WHO)日本語版 (<https://www.nibiohn.go.jp/files/kenzo20120306.pdf>)(2024年10月12日参照).
- 21) Kuiper JS, Zuidersma M, Voshaar RCO, et al (2015) , Social relationships and risk of dementia: A systematic review and meta-analysis of longitudinal cohort studies, *Ageing Res Rev*, 22, 39-57.
- 22) Kelly ME, Duff H, Kelly S, et al (2017) , The impact of social activities, social networks, social support and social relationships on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review, *Syst Rev*, 6, 259, doi:10.1186/s13643-017-0632-2.
- 23) 厚生労働省 (2019) , 認知症施策推進大綱 (<https://www.mhlw.go.jp/content/000522832.pdf>)(2025年3月6日参照).
- 24) 吉澤裕世, 田中友規, 高橋競他, 他 (2019) , 地域在住高齢者における身体・文化・地域活動の重複実施とフレイルとの関係, *日本公衛誌*, 66, 306-316.