

事故防止のためのストレス予防対策に関する研究

Research on Stress Prevention in the Workplace for Reducing Accidents and Injuries

原谷隆史（作業条件適応研究グループ）、中田光紀（米国産業安全衛生研究所）
大塚泰正（広島大学大学院教育学研究科）、三木圭一（作業条件適応研究グループ）
福田秀樹（作業条件適応研究グループ）、井澤修平（作業条件適応研究グループ）

■ HARATANI Takashi, NAKATA Akinori, OTSUKA Yasumasa, MIKI Keiichi, FUKUDA Hideki, IZAWA Shuhei

労働者がストレス状態にある場合には、精神的に不安定となり睡眠や飲酒の問題が発生したり、注意不足、乱暴な運転、眠気、居眠り、二日酔いなどにより事故の危険性が増す可能性が高い。しかし、労働者のストレス、心身の健康状態と不安全行動、事故との関連はこれまで十分に検討されていない。

労働者のストレスや心身の健康状況が事故の発生に及ぼす影響を明らかにし、事故を予防する観点を含め、職場におけるストレス予防対策に係るマニュアルの作成を行った。

1 職業性ストレスと事故・怪我に関する文献的考察

職場の事故・怪我の発生を予防する有効な対策を立てるために、どのような職業性ストレスが事故・怪我と関連するかについて文献的考察を行った。職業性ストレスと事故・怪我に関する国内外の既存資料を Medline 等の文献検索システム等を用いて調査した。文献検索用語には（“Occupational injury” [All fields] OR “occupational injury [MeSH Terms]” OR “Work injury” [All fields] OR “Work injury [MeSH Terms]” OR “Occupational accident” [All fields] OR “Occupational accident [MeSH Terms]”）AND （“Job stress” [All fields] OR “Job stress [MeSH Terms]” OR “Occupational stress” [All fields] OR “Occupational stress [MeSH Terms]” OR “Work stress” [All fields] OR “Work stress [MeSH Terms]”）を用いた。職業性ストレスと怪我に関する研究は 8 本認められた。加えて、4 本の職業性ストレスと怪我に関する研究として引用された論文を加えた。収集した文献について、著者の独自の判断のもとに文献レビューを行った。表 1 に事故・怪我の原因となる主な職業性ストレスを示した。労働負荷、仕事のコントロール、職場の支援、対

表 1 事故・怪我の要因となる職場ストレス

- ・労働負荷や時間的プレッシャーが多い
- ・仕事のコントロール（裁量権）が少ない
- ・同僚・上司からのサポートが少ない
- ・職場での対人関係が悪い
- ・職務満足感が低い

人関係等のストレス要因と事故や怪我との関連が報告されていた。

2 唾液中ストレスバイオマーカーを用いた人の注意機能の評価

心理社会的なストレスはヒューマンエラーやパフォーマンスの低下などに関連しており、また同時にコルチゾールなどのストレスホルモンは人の認知機能や注意機能を阻害することが報告されている。本研究では、ストレス関連物質の中でも、唾液中コルチゾール、インターロイキン 6 (IL-6) に注目し、これらの物質と特に情動性の注意機能の関連を検討した。実験室において、男性 27 名を対象に心理社会的ストレスの負荷（スピーチ・暗算）を行い、その 1 時間後に注意機能を測定する課題をパソコン上で実施した。実験中は唾液採取を複数回実施し、得られた唾液からコルチゾール、IL-6 の測定を行った。図 1 に実験の流れを示した。その結果、ストレス負荷によってコルチゾール濃度、IL-6 濃度の上昇が観察された。その際のコルチゾール濃度、IL-6 濃度と注意課題の成績について相関分析を行ったところ、IL-6 の総分泌量とネガティブ情報に対する注意の引き付け、解放困難の間に中程度の相関が認められた ($r = .46 \sim .60, p < .05$)。またコルチゾールについても注意の引き付けとの関連が認められた ($r = .46, p < .05$)。これはストレスによって上昇した唾液中の IL-6 濃度が情動性のネガティブ情報へ注意の高まりを促進したと解釈できる。本研究では唾液中のバイオマーカーを用いることにより、ストレスによるヒューマンエラーやパフォーマンスの低下を評価できる可能性を示した。

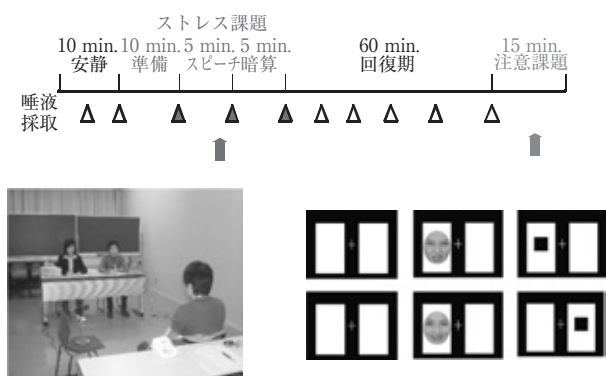


図1 唾液中ストレスバイオマーカーを用いた注意機能の評価

3 ストレスによるサッカード・エラーの増加

注視していた光点（固視点）が消え、それと同時に視野の片隅にもう一つ光点（視標）がつかると、それに対する眼球運動（サッカード）の軌跡は直線的である。このような光刺激に誘導された視覚性サッカードの方向は常に視標と同じ方向である。しかしながら、本研究から視標を呈示する100ミリ秒前に音刺激を視標と反対側から呈示すると、音刺激呈示側へ眼が動き視標にサッカードするというエラーが生じること、そしてこのサッカード・エラーは視標の呈示時間と視標の明るさが暗くなる dim 時間を短くしたストレス負荷条件で増加しやすいことが明らかになった（図2）。

サッカード・エラーの研究は少なく、特に労働安全衛生という分野で皆無であるように思われる。サッカード中は視覚入力が抑制される（サッカード抑制）時間が増えるとされており、このことからこのサッカード・エラーに関する研究が事故・怪我の予防対策を講じるうえで重

要と考えられる。たとえば、大規模なプラントの中央監視室の各種モニターには、様々な情報が整然と表示されている。もし異常が発生すると、警報音が鳴り、警報ランプが点滅する。オペレータは異常の原因を確かめるために、異常を示すモニターを見て対策を講じなければならない。工作機械や建設機械の操作でも同様のことが考えられよう。警報音と警報ランプとモニターの位置関係、そして警報音（断続音）と警報ランプ（点滅）の時間関係の組み合わせによっては、サッカード・エラーが起き、モニターに表示された情報に気づかず見落とす可能性が高まると考えられる。

大規模なプラントの中央監視室の各種モニターには、様々な情報が整然と表示されている。もし異常が発生すると、警報音が鳴り、警報ランプが点滅し、オペレータは異常の原因を確かめるために、直ちに異常を示すモニターを見て対策を講じなければならない。オペレータ、警報音、警報ランプ、モニターの位置関係、そして警報音（断続音）と警報ランプ（点滅）との時間関係の組み合わせによっては、サッカード・エラーが起き、モニターに表示された情報に気づかず見落としてしまう可能性が高まると考えられる。

サッカード中は視覚入力の情報処理がなくなること、サッカード・エラーに関する知見、およびこれまでの眼球運動に関する研究から、サッカード・エラーに関する研究は労働安全衛生でいわれる不安全状態、不安全行動、事故や怪我の予防の対策を講じるための基礎資料として意味があるように考えられた。

4 職業性ストレスと事故との関連

仕事のストレッサー、ストレス反応、緩衝要因等の職

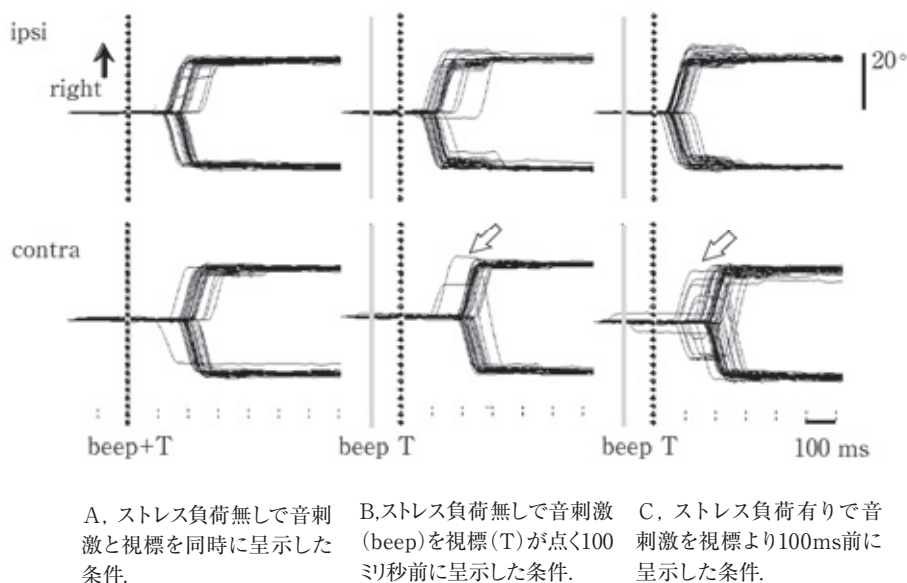


図2 ストレス負荷によるサッカード・エラーの増加
 サッカード・エラーを矢印で示した。A, B, Cともに、上段は視標と音刺激を同側 (ipsilateral) から呈示した条件。下段は反対側 (contralateral) から呈示した条件。

業性ストレスの各種要因と業務上の事故との関連を明らかにすることを目的として、業務上の事故やケガの発生が比較的多い製造業生産技能職と給食調理員を対象に職業性ストレス調査票を使用した自記式質問紙調査を実施した。

男性製造業生産技能職では、業務上の事故があった群はない群に比べて、グループ間対人葛藤、役割曖昧さが高く、自尊心が低く、職務満足感が低く抑うつが高かった。女性製造業生産技能職では、業務上の事故があった群はない群に比べて、グループ内対人葛藤、役割葛藤が高かった。女性給食調理員では、やけどを6回以上の群は5回以下の群に比べて、仕事のストレス、量的労働負荷、質的労働負荷、身体的労働負荷、対人問題、職場環境が高く、仕事の適性は低かった。精神的ストレス反応が高く、活気は低く、怒り、疲労、不安、抑うつ、身体的ストレス反応が高かった。総合満足度、仕事の満足度、家庭生活の満足度は低かった。図3に仕事のスト

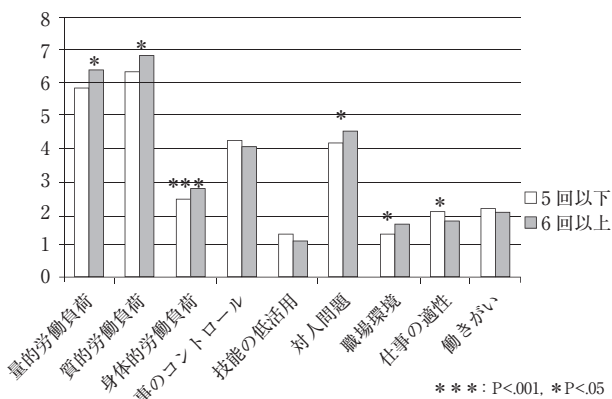


図3 仕事のストレスとやけどの年間頻度との関連

レスターとやけどの年間頻度との関連を示した。

切り傷を6回以上の群は5回以下の群に比べて、仕事のストレス、量的労働負荷、質的労働負荷、身体的労働負荷、精神的ストレス反応、疲労、不安、身体的ストレス反応が高かった。このような仕事のストレスや心身のストレス反応の軽減が職場の事故防止に資すると思われる。

5 事故防止のためのストレス予防対策に係るマニュアルの開発

事故防止のためのストレス予防対策に係るマニュアルとして、「事業場における事故防止のためのストレス対策マニュアル」を作成した。「労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針」、「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」、「労働者の心の健康の保持増進のための指針」および米国 NIOSH、英国 HSE 等のマニュアルや報告書などを参考に、マニュアル案を作成した。作成したマニュアル案を現場の安全・健康担当スタッフに配布し、改善点等の意見を求めた。得られた意見を参考にマニュアル案を改良し、「事業場における事故防止のた

めのストレス対策マニュアル」を完成させた。本マニュアルでは、「1. わが国における労働災害の発生状況」、「2. わが国における事故防止対策とストレス対策の現状」、「3. 事業場における事故防止対策」、「4. リスクアセスメントのすすめ方」、「5. 事業場におけるストレス対策」、「6. 事故防止対策を含めたストレス対策のすすめ方」の7項目で構成した。「6. 事故防止対策を含めたストレス対策のすすめ方」では、「Ⅰ. 職場に存在するストレスを測定しましょう」、「Ⅱ. どのリスクが発生する可能性があるかを把握しましょう(健康面)」、「Ⅲ. どのリスクが発生する可能性があるかを把握しましょう(安全面)」、「Ⅳ. 検討内容のまとめと対策の立案」、「Ⅴ. 事後評価、見直しの実施」の5段階を取り上げた。図4にストレスと事故の対策シートを示した。本マニュアルでは、職場のストレス、ストレス反応、不安全行動、事故やけがの発生可能性に関する判定結果を段階評価で示すことができるため、継続的な取り組みを行った際の効果が一般の人々にもわかりやすくなっている。

内容	判定	
部署名	A工場 製造一課	
職場のストレス	勤務状況	E
ストレスの具体的内容	繁忙期による長時間労働の恒常化	
ストレス反応	疲労 うつ	E D
不安全行動	個人の安全確保 使用器具の安全確保	E D
事故やけがの発生可能性	機械への巻き込まれ	5*
職場のストレスを低減させるための対策	勤務シフトを見直して長時間の勤務日数が続かないようにする	
その他の対策	巻き込まれ防止のためのカバーを取り付ける	

※ 安全面、健康面のリスクを A (よい) ~ E (わるい) で判定し、リスクアセスメントの判定結果も踏まえて、今後の対策を立案することができる。

図4 ストレスと事故の対策シート

6 まとめ

労働者のストレスや心身の健康状況が事故の発生に及ぼす影響を明らかにし、事故を予防する観点を含め、職場におけるストレス予防対策に係るマニュアルの作成を行った。

職業性ストレスと事故・怪我に関する文献的考察では労働負荷、仕事のコントロール、職場の支援、対人関係等のストレス要因と事故や怪我との関連が報告されていた。

事故防止のためのストレス評価として、唾液中ストレスバイオマーカーを用いた人の注意機能の評価では、ストレス負荷によってコルチゾール濃度、IL-6濃度の上昇が観察された。IL-6の総分泌量とネガティブ情報に対する注意の引き付け、解放困難の間に中程度の相関が認められ、コルチゾールと注意の引き付けとの関連が認められた。唾液中のバイオマーカーを用いることにより、ストレスによるヒューマンエラーやパフォーマンスの低下を評価できる可能性を示した。

ストレスによるサッカード・エラーの増加では、ストレス負荷条件で、特に視標と反対側の音刺激を100ミリ秒前に呈示した時と同側と反対側をランダムに呈示した条件でサッカード・エラーは顕著に増加した。オペレータ、警報音、警報ランプ、モニターの位置関係、そして警報音（断続音）と警報ランプ（点滅）との時間関係の組み合わせによっては、サッカード・エラーが起き、モニターに表示された情報に気づかず見落としてしまう可能性が高まると考えられる。

職業性ストレスと事故との関連では、製造業生産技能職で対人葛藤や役割等のストレス、抑うつ、職務満

足感と業務上の事故との関連が認められた。女性給食調理員では、多くの仕事のストレス、精神的ストレス反応、身体的ストレス反応、満足度とやけどや切り傷との関連が示された。このような仕事のストレスや心身のストレス反応の軽減が職場の事故防止に資すると思われる。

事故防止のためのストレス予防対策に係るマニュアルの開発では、現場の安全・健康担当スタッフに配布し、改善点等の意見を求めた。得られた意見を参考にマニュアル案を改良し、「事業場における事故防止のためのストレス対策マニュアル」を完成させた。

(平成22年9月17日受理)

研究業績リスト

課題名：事故防止のためのストレス予防対策に関する研究

平成 21 年度 (2009 年)		
1	原著論文	Akira Yugeta, Tasuo Terao, Hideki Fukuda, Okihide Hikosaka, Fusako Yokochi, Ryoichi Okiyama, Makoto Taniguchi, Hiroshi Takahashi, Masashi Hamada, Rituko Hanajima, Yoshikazu Ugawa (2010) Effects of STN stimulation on the initiation and inhibition of saccade in Parkinson disease. <i>Neurology</i> 74, 743-748.
2	総説ほか (査読有無問わず)	福田秀樹 (2010) 眼球運動の年齢変化. <i>Clinical Neuroscience</i> 28, 42-45.
3	総説ほか (査読有無問わず)	野村芳子, 木村一恵, 福田秀樹, 寺尾安生, 瀬川昌也 (2010) ジストニア. <i>Clinical Neuroscience</i> 28, 84-87.
4	国内外の研究集会発表	Takashi Haratani, Yasumasa Otsuka, Akinori Nakata (2009) Job stress and depression in information technology workers. 29 th International Congress on Occupational Health, Cape Town, South Africa, p496.
5	国内外の研究集会発表	Yasuo Terao, Hideki Fukuda, Akira Yugeta A, Rituko Hanajima, Yoshiko Nomura, Masaya Segawa, Yoshikazu Ugawa (2009) Impaired visuomotor control in Parkinson's disease. <i>Mov Dis</i> 24(suppl.1): S253.
6	国内外の研究集会発表	Akira Yugeta, Tasuo Terao, Hideki Fukuda, Ryoichi Okiyama, Fusako Yokochi, Makoto Taniguchi, Hiroshi Takahashi, Rituko Hanajima, Yoshikazu Ugawa (2009) Effects of STN DBS on antisaccade and frontal lobe function in Parkinson's disease. <i>Movement Disorders</i> 24 (Suppl.1): S317.
7	国内外の研究集会発表	寺尾安生, 福田秀樹, 弓削田晃弘, 花鳥律子, 野村芳子, 瀬川昌也, 宇川義一 (2009) パーキンソン病における視覚に基づく運動制御の障害. 第 50 回日本神経学会総会 (仙台)
8	国内外の研究集会発表	福田秀樹, 寺尾安生, 弓削田晃弘, 本多和子, 野村芳子, 瀬川昌也, 江本正喜 (2009) 正常被験者の premature saccade の発現頻. 第 39 回日本臨床神経生理学会学術大会, 臨床神経生理学 37, 410-411.
9	国内外の研究集会発表	岡野智子, 寺尾安生, 福田秀樹, 江本正喜, 花鳥律子, 竹中 克, 池田 均, 矢富 裕, 宇川義一 (2009) 超音波画像診断における視線解析. 第 39 回日本臨床神経生理学会学術大会, 臨床神経生理学 37, 410.
10	国内外の研究集会発表	寺尾安生, 福田秀樹, 弓削田晃弘, 花鳥律子, 辻 省次, 椎尾 康, 野村芳子, 瀬川昌也, 宇川義一 (2009) 不随意的視線の動きが随意的な眼球運動や手指の反応時間に及ぼす影響. 第 39 回日本臨床神経生理学会学術大会, 臨床神経生理学 37, 410.
11	国内外の研究集会発表	弓削田晃弘, 寺尾安生, 福田秀樹, 沖山亮一, 横地房子, 谷口 真, 高橋 宏, 花鳥律子, 宇川義一 (2009) 視床下核深部脳刺激療法 (STN DBS) のサッカード潜時への影響 - 確立分布による検討. 第 39 回日本臨床神経生理学会学術大会, 臨床神経生理学 37, 332.
12	国内外の研究集会発表	大塚泰正 (2009) 事業場における事故防止のためのストレス・メンタルヘルス対策マニュアル, メンタルヘルス勉強会 (2009)
13	国内外の研究集会発表	木村健太, 井澤修平, 菅谷渚, 小川奈美子, 山田クリス孝介, 城月健太郎, 三上育葉, 平田華奈子, 長野祐一郎, 長谷川寿一 (2010) 社会的な刺激への注意と心理社会的ストレスに対する内分泌反応との関連. 日本心理学会第 74 回大会.
14	総説ほか (査読有無問わず)	井澤修平, 小川奈美子, 原谷隆史 (2010) 唾液中コルチゾールによるストレス評価と唾液採取手順. <i>労働安全衛生研究</i> 3(2), 119-124.
平成 20 年度 (2008 年)		
1	総説ほか (査読有無問わず)	原谷隆史 (2008) 職場のハラスメントに関する用語と最近の動向. <i>産業精神保健</i> 16(2):108-114. (5月12日発行、6月号)
2	著書・単行本	原谷隆史 (2008) メンタルヘルスに関する調査手法とその使い方. <i>メンタルヘルスケア実践ガイド</i> 第 2 版, 産業医学振興財団, 127-131.
3	その他の専門家向け出版物	原谷隆史 (2008) 巻頭言 職場のいじめ. <i>民族衛生</i> , 74(6), p277-278.
4	国内外の研究集会発表	島津明人, 小杉正太郎, 原谷隆史, 馬ノ段梨乃, 佐藤澄子 (2008) ワークショップ 職場のストレスとメンタルヘルス - 個人向けストレス対策の提供手段に注目して -. 日本心理学会第 72 回大会発表論文集, WS037.
5	国内外の研究集会発表	原谷隆史 (2008) 指定討論, ワークショップ 職場のストレスとメンタルヘルス - 個人向けストレス対策の提供手段に注目して -. 日本心理学会第 72 回大会.
6	国内外の研究集会発表	原谷隆史 (2008) 職業性ストレスの評価と対策 - 最新情報 -. 日本産業ストレス学会研修会, (東京大学医学部鉄門記念講堂, 2008.12.7)
7	国内外の研究集会発表	Takashi Haratani (2008) Prevention of stress in the Japanese workplace. The Seventh Intedisciplinary Conference on Occupational Stress and Health, Work, Stress, and Health 2008, Washington, DC.

8	国内外の研究集会発表	Yasuo Terao, Hideki Fukuda, Akihiro Yugeta, Yoshiko Nomura, Masaya Segawa, Yoshikazu Ugawa. Saccade abnormalities in neurological disorders. Society for Neuroscience, Washington DC, November 18, 2008.
9	国内外の研究集会発表	原谷隆史 (2008) NIOSH 調査表の最新動向. 職業性ストレス調査票ユーザーズクラブ, 第 81 回日本産業衛生学会.
10	国内外の研究集会発表	原谷隆史 (2008) 自殺と職場のハラスメントに関する司法判断. 第 81 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 50(増刊), p526(P2018).
11	国内外の研究集会発表	原谷隆史, 大塚泰正, 中田光紀 (2008) 情報通信開発技術者の職業性ストレスとメンタルヘルス. 日本心理学会第 72 回大会, 日本心理学会第 72 回大会発表論文集 p1380.
12	国内外の研究集会発表	福田秀樹, 原谷隆史, 寺尾安生, 弓削田晃弘, 宮城澄義, 篠崎哲弘, 本多和子, 野村芳子, 瀬川昌也, 江本正喜 (2008) 眼球運動検査システムの開発: 眼球運動計測法. 第 38 回臨床神経生理学・学術大会, 2008 年 11 月 12 日 神戸.
13	国内外の研究集会発表	寺尾安生, 福田秀樹, 弓削田晃弘, 花鳥律子, 辻省次, 野村芳子, 瀬川昌也, 宇川義一 (2008) Parkinson 病患者のサッカード潜時のバリエーションの意義. 第 38 回臨床神経生理学・学術大会.
平成 19 年度 (2007 年)		
1	総説ほか (査読有無問わず)	原谷隆史 (2007) 職場のハラスメント 最近の動向と対策. 産業医学レビュー 20(1), 45-62.
2	国内外の研究集会発表	原谷隆史 (2007) 職業性ストレスの最近の動向と課題. 経営行動科学学会 2007 年度第 1 回国際学術講演会.
3	国内外の研究集会発表	原谷隆史 (2007). 心理社会的職場環境の変化とメンタルヘルスの現状・対策. 日本心理学会第 71 回大会, ワークショップ 職場のストレスとメンタルヘルス-労働力の多様化とメンタルヘルス-.
4	国内外の研究集会発表	原谷隆史 (2007) 職場のハラスメントに関する国際動向. 日本心理学会第 71 回大会, 日本心理学会第 71 回大会発表論文集 1226.
5	国内外の研究集会発表	原谷隆史 (2007) 職場のハラスメントに関する国内動向. 第 66 回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生学雑誌 54(10) 特別付録, 640.
6	国内外の研究集会発表	三木圭一 (2007) 睡眠が唾液中クロモグラニン A 濃度と与える影響. 第 80 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 49 (Suppl.), 584.
7	国内外の研究集会発表	福田秀樹, 寺尾安生, 弓削田晃弘, 本多和子, 野村芳子, 瀬川昌也 (2007) サッカードの潜時と振幅: 視標呈示のタイミングと位置の影響. 第 37 回日本臨床神経生理学学術大会, 臨床神経生理学, Vol.35, No.5, pp.430-431.