

自閉スペクトラム症傾向における視覚過敏と視覚感度の関連

松本 純奈
小島 治幸

広島大学人間社会科学研究所
金沢大学人文系

自閉スペクトラム症 (ASD) では感覚過敏が多く報告されているが、質問紙調査や事例研究が中心であり、メカニズム解明には至っていない。本研究では定型発達者を対象に、感覚感度を主観的指標 (視覚過敏傾向、全般的感覚過敏傾向、感覚処理感受性、視覚的不快感) と客観的指標 (コントラスト感度、臨界ちらつき周波数、及びそれらのスロープと 95%信頼区間幅) から評価し、ASD 傾向 (AQ 尺度値) との関連を検討した。その結果、ASD 傾向は視覚過敏傾向及び感覚処理感受性とは正の相関を示したが、全般的感覚過敏傾向や視覚的不快感、さらに客観的指標とは相関がなかった。これらの結果から、ASD に特徴的な感覚過敏は、刺激に対する感度の問題ではなく、刺激の意味づけや受け取り方といった高次の処理が影響している可能性がある。さらに、主観的指標と ASD 傾向との相関には質問項目による違いがあったことから感覚過敏症状の評価は刺激の認知的解釈にかかわる脳内基盤の違いを反映していた可能性がある。

Keywords: ASD traits, visual hypersensitivity, contrast sensitivity, critical flicker fusion

問題・目的

自閉スペクトラム症 (ASD) の主要症状の一つである感覚過敏は、痛みや強い不快感を伴い、日常生活に支障をきたすことがある。これまでの研究はインタビューや質問紙など主観的報告に基づくものが多く、そのメカニズムは十分に解明されていない。視覚の客観的指標であるコントラスト感度は光の空間的検出能力を示し、ASDとの関連が調べられてきたが、その知見は一貫していない (Perna et al., 2023)。また、これらの研究の多くは局所処理との関連に焦点を当てており、視覚過敏との関係はほとんど検討されていない。さらに、光の時間的検出能力を評価する臨界ちらつき周波数も感覚感度の指標となるが、ASDや視覚過敏と関連した研究は少ない。加えて、ASDに関連した特性は診断の有無を問わず広く人々に影響するにも関わらず、研究対象は診断済みのASD児者に偏っている。

本研究では、定型発達者を対象に、ASD傾向と主観的感覚指標、及び客観的感覚指標の関連、ならびに主観的・客観的感覚指標間の関連を検討することを目的とする。主観的感覚指標は、4種類の質問紙によって評価し、客観的感覚指標には空間的・時間的知覚感度を用いる。また、感度との関連が、実験精度や刺激変化への鋭敏さの影響による可能性を考慮するため、感度に加え、感度の信頼区間幅とスロープも算出する。

方法

参加者

大学生及び大学院生の43名 (男性13名、平均年齢 19.6 ± 1.8 歳) が実験に参加した。そのうち、全計測を完了した40名を解析対象とした。

ASD 傾向

自閉スペクトラム指数日本語版 (AQ) で評価した。

主観的感覚指標

視覚過敏傾向 (SPv_hyper) は、日本版 感覚プロフィールの視覚過敏に関する7項目を用い、全般的感覚過敏傾向 (GSQ_hyper) は、Glasgow Sensory Questionnaire 日本語版の7感覚の過敏性を評価する21項目を用いた。感覚処理感受性 (HSP_hyper) は、Highly Sensitive Person Scale 日本版の低感覚域因子・易興奮性因子を使用した。視覚的不快感 (PGT) は、パターンングレアテスト (Evans & Stevenson, 2008) により測定した。0.5, 2.5, 5, 10, 20cpdの横縞正弦波格子を画面中央に1つ提示し、「色・線の歪み・線のぼやけ・ゆらぎ・ちらつき・薄れ・影・不快感」の8項目について、「全く感じなかった~はっきり感じた」の7件法で回答を求めた。各回答を0-6点に換算し、合計得点を使用した。

客観的感覚指標

コントラスト感度は、6種類の空間周波数 (0.5, 2.5, 5, 10, 16, 20cpd) の無彩色ガボール刺激で測定した。画面の中央に注視点の提示後、左右いずれかに刺激を200ms提示し、提示位置を強制二肢選択で回答させた。空間周波数ごとに、正答率を心理物理関数にあてはめ、75%正答率に対応するコントラスト閾値を推定し、その95%信頼区間をデルタ法で算出した。得られた閾値、及び信頼区間の上下限を逆数に変換し、感度 (CS) 及び、感度に対する95%信頼区間を求め、その差を信頼区間幅 (CS_CI) とした。また、心理物理関数の係数をスロープ (CS_SL) として用いた。

臨界ちらつき周波数は、10cpdの無彩色ガボール刺激を用い、各参加者の10cpdコントラスト閾値+5%のコントラストで画面中央に4秒間提示した。刺激は6種類の周波数 (1.5, 10, 15, 20, 30Hz) で明滅し、明滅の有無を強制二肢選択で回答させた。各時間周波数で明滅が知覚された割合を心理物理関数にあてはめ、50%に対応する時間周波数を閾値 (CFF) とした。さらにCFFの95%信頼区間はデルタ法により算出し、その上下限

の差を信頼区間幅 (CFF_CI) とした。また、心理物理関数の係数をスロープ (CFF_SL) として用いた。

結果

ASD傾向と感覚感度の関連を検討するため、スピアマンの順位相関による分析を行った。AQと主観的感覚指標との間では、SPv_hyper ($r_s(38) = .48, p < .01$), 及びHSP_hyper ($r_s(38) = .47, p < .01$)において、有意な正の相関が認められた。しかし、GSQ_hyper ($r_s(38) = .30, p = .06$), 及び全てのPGT ($r_s(38) < .10, p > .54$)には、AQとの間に有意な相関は認められなかった。

一方、AQと客観的感覚指標との間に有意な相関関係は認められなかった。全周波数におけるコントラスト感度 (CS, CS_CI, CS_SL) はいずれもAQと有意な相関を示さず ($r_s < .25, p > .15$), また臨界ちらつき周波数 (CFF, CFF_CI, CFF_SL) とAQの間にも有意な相関は認められなかった ($r_s < .24, p > .28$)。

感覚感度の主観指標と客観指標の関連を同様に分析した結果、有意な相関が複数示された (Table 1, 2, 3)。

Table 1. 主観指標とCS及びCFFの相関係数 (r_s)

	CS (cpd)						CFF
	0.5	2.5	5	10	16	20	
SPv_hyper	.03	-.12	-.14	-.29	-.04	-.15	-.33
GSQ_hyper	.02	-.21	-.14	-.15	.17	.08	-.16
HSP_hyper	.14	.00	-.07	-.13	.10	-.14	-.29
PGT (cpd)	0.5	.07	-.17	-.04	.05	.51*	.34
	2.5	-.20	-.53**	-.40*	-.28	.21	.05
	5	.06	-.35*	-.22	-.18	.19	.12
	10	.05	-.11	-.07	-.06	.24	-.05
20	.00	-.17	-.06	-.16	.26	.05	-.17

* $p < .05$, ** $p < .01$

Table 2. 主観指標とCS_CI及びCFF_CIの相関係数 (r_s)

	CS_CI (cpd)						CFF_CI
	0.5	2.5	5	10	16	20	
SPv_hyper	.07	-.08	-.11	-.21	-.01	-.25	.00
GSQ_hyper	.00	-.21	-.09	-.09	.03	-.01	.13
HSP_hyper	.10	.05	.02	-.05	.01	-.15	-.08
PGT (cpd)	0.5	-.11	.04	.00	.12	.59*	.37
	2.5	-.12	-.43*	-.23	-.25	.29	.04
	5	-.03	-.26	-.11	-.12	.26	.07
	10	.10	-.06	.03	-.01	.38	.02
20	-.06	-.06	.07	-.09	.31	.05	-.04

* $p < .05$

Table 3. 主観指標とCS_SL及びCFF_SLの相関係数 (r_s)

	CS_SL (cpd)						CFF_SL
	0.5	2.5	5	10	16	20	
SPv_hyper	.09	-.13	-.12	-.30	-.12	.03	.12
GSQ_hyper	.14	-.22	-.19	-.16	.11	.31	.28
HSP_hyper	.17	-.09	-.12	-.22	-.03	-.03	.06
PGT (cpd)	0.5	.22	-.23	-.02	.02	.27	.31
	2.5	-.17	-.48**	-.41*	-.24	-.03	.11
	5	.05	-.33*	-.23	-.18	.08	.21
	10	-.08	-.17	-.07	-.12	-.02	-.20
20	.00	-.21	-.12	-.22	-.01	.01	.13

* $p < .05$, ** $p < .01$

考察

本研究では、ASD傾向と感覚過敏の関連について、視覚の主観的・客観的感覚指標から検討した。その結果、ASD傾向は主観的指標とは正の相関を示したが、客観的指標とは関連を示さなかった。これらの結果は、ASDにみられる視覚過敏が低次の感覚処理とは独立しており、刺激に対する評価の仕方といった高次処理に依存することを示唆する。一方、主観的感覚指標の中でも、全般的感覚過敏と視覚的不快感は、ASD傾向と関連しなかった。全般的感覚過敏の評価に用いたGlasgow Sensory Questionnaireは、診断を受けたASD者の経験によって構成された尺度であるため (Robertson & Simmons, 2013), 定型発達者には適合度が低かった可能性がある。また、視覚過敏の症状は、明るさ、反復模様、点滅刺激、高視覚負荷環境に分類可能であることが示されている (Price et al., 2025)。本研究で測定した視覚的不快感は、反復模様に対する不快感であったが、ASD傾向と関連がみられた視覚過敏傾向や感覚処理感受性は、主として明るさや高視覚負荷環境に関する項目で構成されており、症状の神経基盤の違いによる影響が考えられる。

この解釈は、主観的・客観的感覚指標間の相関分析の結果とも整合的である。コントラスト感度は、視覚過敏傾向、全般的感覚過敏傾向、感覚処理感受性とは関連しなかったが、中空間周波数に対する視覚的不快感とは関連した。スロープ分析より、この関連は感度だけでなく刺激変化への鋭敏さを反映した可能性がある。信頼区間幅と関連した指標は、閾値推定のばらつきの影響も考えられ、慎重な解釈が必要である。

引用文献

- Evans, B. J., & Stevenson, S. J. (2008). The Pattern Glare Test: a review and determination of normative values. *Ophthalmic & physiological optics*, 28(4), 295–309. <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2008.00578.x>
- Perna, J., Bellato, A., Ganapathy, P. S., Solmi, M., Zampieri, A., Faraone, S. V., & Cortese, S. (2023). Association between Autism Spectrum Disorder (ASD) and vision problems. A systematic review and meta-analysis. *Molecular psychiatry*, 28(12), 5011–5023. <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02143-7>
- Price, A., Sumner, P., & Powell, G. (2025). Understanding the subtypes of visual hypersensitivity: Four coherent factors and their measurement with the Cardiff Hypersensitivity Scale (CHYPS). *Vision research*, 233, 108610. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2025.108610>
- Robertson, A. E., & Simmons, D. R. (2013). The relationship between sensory sensitivity and autistic traits in the general population. *Journal of autism and developmental disorders*, 43(4), 775–784. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1608-7>