

自動車の運転やスポーツ，家事など，さまざまな日常生活場面において，私たちは視野内すべての情報を認識しているのではなく，ごく限られた注意を向けている範囲の情報のみを認識しています。このような視野範囲は，有効視野とよばれます。一般によく知られている視野は，眼を動かさずに見ることができる範囲（水平方向に 200 度，垂直方向に 130 度程度の範囲；図 1 参照）として定義され，網膜での視細胞の分布などとの対応がみられます。一方，有効視野は特定の視覚課題（例えば読書など）が可能な視野範囲として定義され，生理的なメカニズムというよりも，むしろ機能的な観点から定義されます。そのため，読書時の有効視野，自動車運転時の有効視野，スポーツ時の有効視野などのようによばれます。これまでの研究において，有効視野の広い人は狭い人に比べて，例えば自動車の運転における事故率が低いこと¹⁾などが報告されており，特に交通心理学の領域において，活発な研究が行われています。今回は，この有効視野について，基本特性およびその測定方法を紹介したいと思います。

1. 有効視野の空間的・時間的特性

有効視野の特性は，おもに範囲や形状といった空間特性と，有効視野内の情報処理に必要な時間といった時間特性の 2 種類に分類されます。ここでは，これらの特性について解説します。

視野に比べて有効視野の範囲は狭く，最大でも直径 20 度程度²⁾と考えられています（図 1）。ただし，有効視野の大きさは年齢や課題に対する習熟度合い，また測定に用いる課題など，さまざまな要因によって変化することから，上述の大きさについてはあくまでも目安として考える必要があります。通常，有効視野の範囲に関する研究では，例えば，若齢者群と高齢者群，または自動車運転の熟練者群と未熟練者群などの被験者群を設定し，群間の違いを調べることをおもな目的とします。

有効視野の形状は，視野同様，単純な円形というよりも，垂直方向より水平方向に広い横長な楕円形

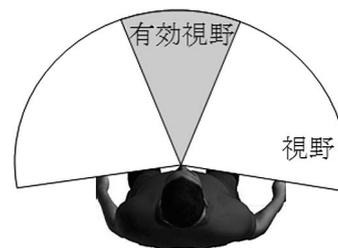


図 1 視野と有効視野。

をしていると考えられています³⁾。また，水平方向では左右においてその形状に違いはないとされていますが，垂直方向については，上方向より下方向において有効視野が広いことが報告されています³⁾。

少数ではありますが，有効視野内の情報がどのような時間特性で処理されるのかについての研究がなされています。そのような研究の知見によれば，特にアルファベットのような文字や単純な刺激を用いた場合にはおよそ 50 ms 以内で処理され⁴⁾，風景などのような複雑な視覚情報を用いた場合には 150 ms 程度であるとされています⁵⁾。

2. 有効視野の測定方法

有効視野を測定する手法は，おもに有効視野課題を用いる方法と動的視野制限法の 2 種類に分類されます。ここではこれらの手法について解説します。

研究によって有効視野課題にはバリエーションがありますが，一般に私たちが日頃さまざまな場面において体験する視覚課題（視野中心でさまざまな視覚情報処理を行いながら視野周辺の刺激を検出する）を模擬した課題を用います。課題では，視野の中心に文字などを短時間（100 ms 程度）提示すると同時に，視野周辺に光点を提示し，文字の同定（中心課題）と光点の定位（周辺課題：方向または位置を答える）を観察者に行かせます。得られた周辺課題の成績（正答率）より，有効視野の範囲や形状を特定します（図 2 参照）。

この手法では，比較的単純な視覚刺激のみを用いることから，刺激の厳密な統制が可能であるというメリットがあります。一方で，単純な刺激への反応

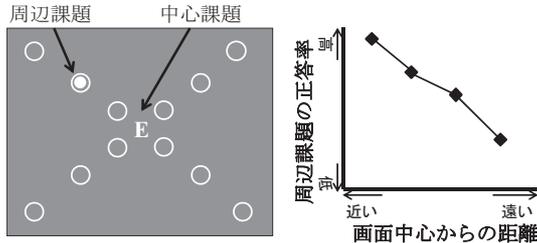


図2 有効視野課題と周辺課題成績の例⁶⁾。

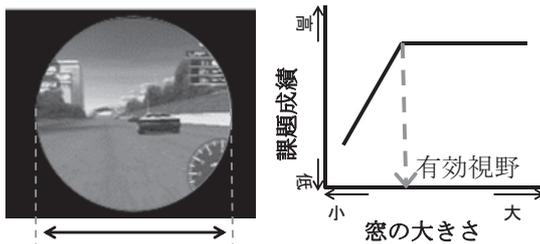


図3 動的視野制限法の概略²⁾。

がどの程度現実場面での有効視野を反映しているのか、という問題が挙げられています²⁾。

動的視野制限法は、近年のコンピューターの画像処理能力の向上や視線計測技術の向上によりその容易な実用が可能となった、比較的新しい手法といえます。この手法では、観察者の視線位置を計測し、その得られた視線位置を中心として視覚情報を制限するマスク刺激(窓)を提示します(図3)。マスク刺激は視線の移動に合わせて移動することから、常に、現在視線を向けている場所から一定範囲の情報のみが視認可能となります。このような状況において、観察者は、例えばドライビングシミュレーター上で運転を行う、またはビデオゲームを行うといった課題を行い、その成績(事故の回数やゲームスコアなど)を計測します。もし、窓の大きさが観察者の有効視野よりも狭い場合には、課題に必要な情報が十分に得られないため、課題成績は低下します。一方、窓が大きくなると、それに伴い必要な情報が多く得られるため、課題成績が上昇します。しかし、窓が有効視野よりも大きくなった場合には、有効視野の定義より(課題に関連する視野範囲)、成績が向上しなくなると考えられます。つまり、こ

の成績が向上しなくなったときの窓の大きさを特定することにより、有効視野の大きさを計測することが可能となります。

この手法の特色は、現実的な課題をそのまま用いることができる点と、ディスプレイ上で再現できる課題であればどのような課題にも適用可能である点にあります。しかし、1試行の計測に数分程度を必要とする上に、厳密な測定には多くの試行を必要とするため、長時間にわたる実験が必要となるという問題があります。

3. 有効視野研究の展望

以上、本稿では有効視野の特性とその測定手法について紹介しました。有効視野の研究は比較的新しい研究であるといえます。しかし、自動車運転場面での事故防止や高齢者の転倒防止、さらにはユーザー中心での照明環境設計や映像機器の開発など、さまざまな状況において有効視野は重要な知見となると考えられ、今後さらなる発展が期待されます。

(立命館大学 瀬谷安弘)

文 献

- 1) C. Owsley, K. Ball, M. E. Sloane, D. L. Roenker and J. R. Bruni: "Visual/cognitive correlates of vehicle accidents in older drivers," *Psychol. Aging*, **6** (1991) 403-415.
- 2) Y. Seya and K. Watanabe: "Objective and subjective sizes of the effective visual field during game playing measured by the gaze-contingent window method," *Int. J. Affective Eng.*, **12** (2013) 11-19.
- 3) Y. Seya, H. Nakayasu and T. Yagi: "Useful field of view in simulated driving: Reaction times and eye movements of drivers," *i-Perception*, **4** (2013) 285-298.
- 4) Y. Seya and K. Watanabe: "The minimal time required to process visual information in visual search tasks measured by using gaze-contingent visual masking," *Perception*, **41** (2012) 819-830.
- 5) K. Rayner, T. J. Smith, G. L. Malcolm and J. M. Henderson: "Eye movements and visual encoding during scene perception," *Psychol. Sci.*, **20** (2009) 6-10.
- 6) Y. Seya, K. I. Tsutsui, K. Watanabe and K. Kimura: "Attentional capture without awareness in complex visual tasks," *Perception*, **41** (2012) 517-531.