注意の時間的変動と空間的配分に関する 実験的検討

平野さやか（慶應義塾大学）、福田忠彦（慶應義塾大学）

Experimental analysis of attention in its periodical transission and spacial distribution

Sayaka HIRANO (Keio University) , Tadahiko FUKUDA (Keio University)

1 はじめに

現在あらゆる場面で、看視作業や検査作業のような視覚的な情報処理作業が増えている。大量の視覚作業を、確実にこなすことを考えると、作業者にかかる負荷を評価することが重要な課題であることが分かる。特に、時間の経過に伴って注意が変動すること、また、視野内で注意が及ぶ領域が一樣ではないことは、定性的には知られているものの、その実態は定かではない。そこで本研究では、作業者の注意の持続と配分に関する特性を、実験により定量的に示すことを目的とした。

2 実験方法

視覚判断の間われる作業を行う際の作業者の負荷を時間的な要素と空間的な要素の2方面から分析、検討した。実験1では時間という要素と作業者との関係を把握するため、被験者が長時間の作業を行う際のメカニズムをエラーという観点から検討し、実験2においては、視野内での注意が及ぶ領域の変動の有無、さらにその領域を決定する要因を、眼球運動を手がかりに明らかにした。

2.1 実験1

コンピュータ画面上に、2つの数字を提示しその大小関係を判定するという課題を課した。操作はすべてマウスで行ない、問題は500試行とした。被験者は18～24歳の男女計35名である。この実験設定は、被験者の試行毎の正誤、全試行にかかった時間が記録されるようにプログラミングされている。

2.2 実験2

様々な大きさをした四角形の羅列を刺激として、その中に実験者が意図的に含んだ複数の四角形以外の図形を探索するという作業を課した。被験者は20～24歳の男女計6名であり、その探索過程を眼球運動測定装置（TalkEye（株）竹井機器工業）で測定、記録した。また、作業を行なう際、実験者が指定した場所を注視してから探索を始めるよう、インストラクションを与えた。刺激Aは左上を注視、Bは左下、Cは右上、Dは右下を注視してから作業を開始させ、さらにEは指示なしとした。図1に刺激の一例を示す。

図1 刺激の例

3 結果と考察

3.1 実験1

被験者の平均課題遂行時間は508secとなった。また、平均エラー回数は500試行中5.83回となった。そこで、課題遂行時間とエラーの発生回数の相関を求めたところ相関係数は0.25となり相関がないことが明らかになった。（図2）つまり、課題遂行時間の長い作業者が正確に課題を遂行するとは限らないと考察することが出来る。

図2 課題遂行時間とエラーの関係

図3には、時間の経過に伴うエラーの発生頻度を表した。これは、それぞれの被験者がコンスタントに課題を遂行したとみなし、各々の被験者の結果を20秒毎に加算し、時間軸で表したものである。このグラフから課題開始直後にエラーが急激に発生し、すぐに回復、しばらく順調に、しかしまたすぐに爆発的にエラーが発生するという波形を確認することが出来る。このことから注意力は、時間の経過とともに直線的に低下するのではなく、何らかの周期的なリズムを持っていることが分かる。このような波形が出来上がったということより、注意力の変動は、個人による差が少ないということも明らかになった。ただし、この実験は約10分の作業過程であるため、今後データを補強し、時間単位での周期を明らかにしたいと考えている。

図3 時間経過に伴うエラー発生頻度

3.2 実験2

この実験では、作業の最初に被験者の視線を誘導することにより、注意の及ぶ領域に変化が

見られるかを調査することを目的とした。被験者が目標物を探索する際の視線の軌跡から、複数の探索目標のうち、それぞれの探索された割合を求め、すべての被験者が見つかることが出来た探索物の分布を明らかにした。視線を誘導してから探索作業に移った刺激AからDにおいては、最初に注視した場所を起点に、斜め45度の範囲のあたりに注意が及びやすいのに対し、指定なしで作業を始めた場合、刺激の中央を中心として注意の領域が広がることが判明した。図4には注視点を指定した場合の典型的な注意の領域の分布図を、図5には指定なしの場合の分布図を示した。

図4 注意の領域 (注視点指定あり)

図5 注意の領域 (注視点指定なし)

以上の結果から、最初に注視する場所によって注意しやすい領域が異なることが、明らかになるとともに、この領域は被験者間である程度共通であることが明らかになった。

4 まとめ

今回実施した2種類の実験から、視覚作業を行う際、時間の経過に伴って注意が変動すること、注意の空間的配分が一様でないことが定量的に示された。また、これらの変動は個人間の差が少なく、人間の特性により表れる現象であるということも示唆された。これらの結果は視覚判断が問われる作業を確実にするための指標作りに有効な提言を与えるものと考えられる。