

関口 勝夫・牛谷 智一・澤 幸祐 (2013).
複数のランドマーク使用による空間情報の統合と競合.
動物心理学研究, **63**, 65-77.

関口 勝夫

認知地図と呼ばれる空間情報の内的表象は、発達段階的にルートマップからサーヴェイマップへと内的表象が変容していく際、ルートマップの断片的な空間情報が統合されることで、1つのサーヴェイマップが表象されることが指摘されている。認知地図の構成要素はいくつか提案されているが、なかでも、目的地へ移動する際に方向や距離の視覚的手がかりとなる“ランドマーク (landmark; 以下, LMとする)”は認知地図形成の初期段階で記憶されるため (Siegel & White, 1975), 認知地図においてLMが重要な役割を果たしていると考えられる。当該論文では、複数のLMに関する現象や研究結果を概観し、認知地図形成過程にみられるLM情報の統合や、連合学習における空間手がかりとしてのLM間にみられる競合がどのようにして生じ、これら統合と競合をどのように関連付けられるかについて考察することによって、空間認知を新たな視点から提案した。

複数のLMが使用可能な場合、その用いられ方によって幾何学的配置やベクトル加算モデル、複合的方位仮説といった説明が提案されている。しかし、実際にLMの置かれた環境の中でゴールを探索するときには、視野の中にそれら複数のLMが同時に存在しないこともあり、仮に視野内に全てのLMが見えていても、同時に用いられるのではなく、それらの間で手がかり競合が生じる場合がある。この手がかり競合の現象は、元来、古典的条件づけにみられる連合学習の枠組みで確認されてきたが、近年、空間認知の分野においてこれらの成果が再考されるようになってきている。例えば隠蔽や阻止といった手がかり競合は、古典的条件づけの複合刺激のみならず、ゴール探索課題のLM間においても確認されている。LM間で生じる手がかり競合は、双方のうちいずれかのLMにおいて学習が全く生じないことを必ずしも意味するものではなく、連合学習の観点から、複合的に呈示された際の連合可能性に相対的な高低差が生じているに過ぎない。これは、隠蔽されたり阻止されたりしたLMが少なからず手がかりとなっていることを示唆しており、決してそれらのLMを検出していないわけではない。このような連合可能性に差が生じることは、ゴールや他のLMの位置をより正確に予測させるLMを優先して獲得するための契機と考えられる。より一般化すれば、手がかり競合とは、手がかりとなりうる物体が雑多に存在する自然環境下で、ゴールや他のLMの位置をより予測させる新たなLMを設定している過程であると解釈できる。そこで、当該論文では、認知地図の統合過程の前段階で手がかり競合が働いていること

を提案している。なぜなら、認知地図の形成において統合過程を経るのは、連合を獲得したLMだからである。複数LM間の空間情報が統合されるとする研究は、感性予備条件づけの枠組みを空間課題に応用した手続きやオペラント条件づけを用いた手続きで検討されている (Blaisdell & Cook, 2005)。特にオペラント条件づけを用いた研究では、連合学習の枠組みで確認されているLM間の手がかり競合を予測させるような手続きであるにもかかわらず、手がかり競合が生じることなく、複数LM間の空間情報が統合されるという結果が示されている (牛谷・実森, 2009)。では、こうした統合過程は、手がかり競合とどう関係しているのか。当該論文ではLM間の手がかり競合を連合の獲得過程、あるいはLMの設定過程であるとする解釈をした。認知地図の理論では、入力された感覚情報と不一致のある表象は、その都度上書きされ修正されるシステムが備わっていることが主張されているが (O'Keefe & Nadel, 1978)、この理論から統合を示唆する手続きでは、逆に手がかり競合が示されている (Rodrigo et al., 1997)。手がかり競合が生じない研究結果とこれらを矛盾なく説明するには、まず刺激競合が起き、その結果LMが淘汰され、連合を獲得したLM同士の情報が統合可能性をもつと考えるしかない。そして、手がかり競合が生じる要因として、LM間でゴールに対する予測性に相違があることが考えられ、仮に予測性が同程度であれば手がかり競合は生じない。しかし、通常ならば刺激競合が生じうるような状況においても、それらを統合することでより高い利益が得られる場合には、競合が起これば統合過程が働く可能性も十分にある。どのような条件によって刺激競合と統合過程が起こり、また、競合の後に統合が起こっているかは、今後、同一実験内・同一セッティング内において、これらの現象が同時に確認されるかどうか検討する必要があるだろう。

当該論文では、空間認知について、統合過程と競合過程の関係のほかに連合学習における時間特性との関係、および進化的要因など、数多くのメカニズムが関与している可能性を示した。さまざまな空間認知を総合的に理解するためにも、今後、他の心理学的現象と十分な比較をしながら議論する必要があると考えられる。

引用文献

- Blaisdell, A. P., & Cook, R. G. (2005). Integration of spatial maps in pigeons. *Animal Cognition*, **8**, 7-16.
- O'Keefe, J., & Nadel, L. (1978). *The hippocampus as a cognitive map*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Rodrigo, T., Chamizo, V. D., McLaren, I. P. L., & Mackintosh, N. J. (1997). Blocking in the spatial domain. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, **23**, 110-118.
- Siegel, A. W., & White, S. H. (1975). The development of spatial representations of large-scale environments. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in Child Development and Behavior*. Vol.10. New York: Academic Press. pp. 9-55.

牛谷智一・実森正子 (2009). ハトにおけるランドマーク使用方略の検討—ランドマーク置換訓練の効果— 動物心理学研究, **59**, 239.