

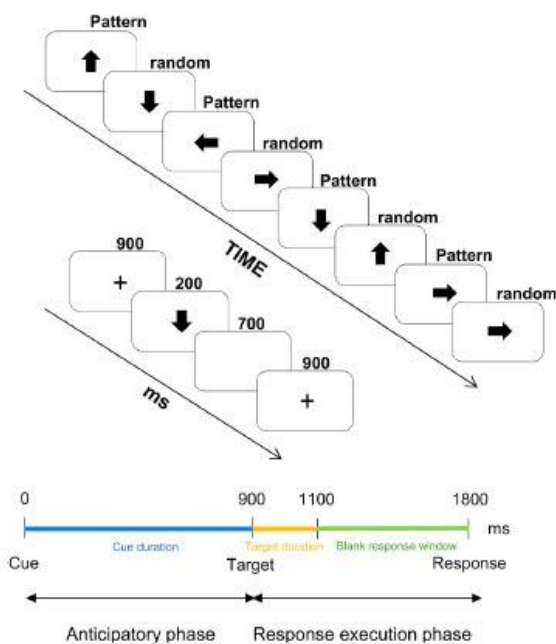
認知神経科学への興味：論文紹介

2021年4月-1

Kóbor, A. et al. Implicit anticipation of probabilistic regularities: Larger CNV emerges for unpredictable events. *Neuropsychologia*, 156: no 107826, 2021.

この論文は、確率的な規則性についての implicit な予期の事態において、予測できない事象では脳波の contingent negative variation, CNV の振幅が大きくなることを示した。

A Task and trial structure



B Sequence structure

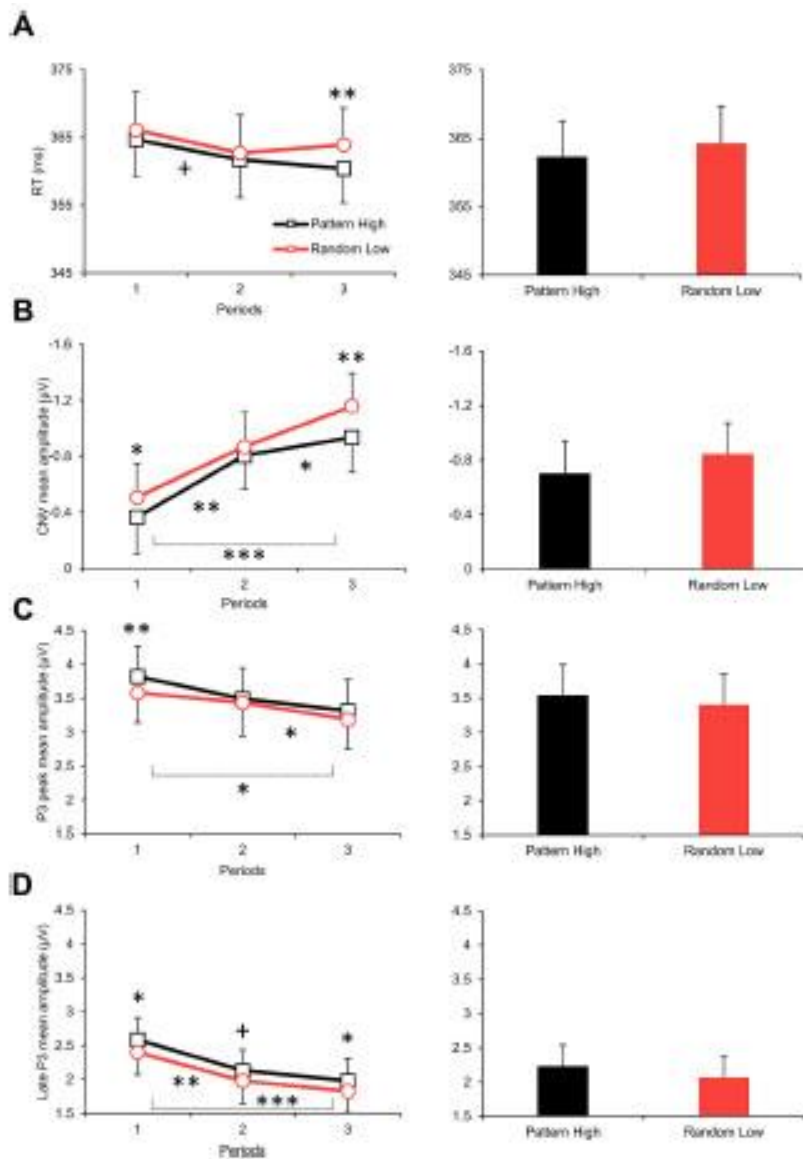
e.g., 2-r-1-r-3-r-4-r

P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
2	1 2	1	1 2	3	1 2	4	1 2	2	1 2	1	1 2	3	1 2	4
	3 4		3 4		3 4		3 4		3 4		3 4		3 4	

3-1-2 low-probability triplet (r-P-r) 3-1-4 high-probability triplet (P-r-P) 3-1-4 high-probability triplet (r-P-r)

	P-r-P structure	r-P-r structure
High-probability triplets (62.5% of all trials)	3-1-4 (50%)	3-1-4 (12.5%) Excluded here
Low-probability triplets (37.5% of all trials)	never occurring (always high)	3-1-1 (12.5%) 3-1-2 (12.5%) 3-1-3 (12.5%)

上の図が課題である。1 試行は図 A の中、下段にあるように、Cue である + が提示される Anticipatory phase があり、それに続いて 4 方向の矢印の一つが target として提示される。4 つの方向は数字で表現され、1: left, 2: up, 3: down, 4: right である。試行には図 B にあるように、Pattern, P と random, r の 2 種類があり、交互に提示される。P の試行では、例えば、1-r-3-r-4-r-2-r のように、決められた sequence がある。ただし、1-r-3-r-4-r-2-r と 2-r-1-r-3-r-4-r は同じ sequence である。一方、r の試行では、4 つの方向の 1 つが random に決められる。そして 3 つの試行をまとめて、P-r-P, r-P-r の triplet で、全体の 50% が例えば P-r-P の 3-1-4, 12.5% が r-P-r の 3-1-4 で、高い出現確率の triplet, 残りは r-P-r の triplet で、3-1-1, 3-1-2, 3-1-3 が各 12.5%, 合計 37.5% が低い出現確率の triplet である。ここでは、図 B の下の、黒い部分と、赤い部分を分析の対象とした。なお、正直なところ、課題はよく読んでも分りにくい。Implicit に高確率の予測可能な pattern high-probability triplet と、低確率の予測不能の random low-probability triplet がある、ということで、先に進む。脳波の



記録、分析については省略する。

左の図が結果である。赤が Pattern High, 黒が Random Low 条件で、統計的検定については、折れ線グラフの上が条件間の有意差、下が実験期間を3つに分けた、3 期間間の有意差である。この時は、条件を collapse している。

図 A は反応時間 RT の結果で、Pattern High の方が RT は短く、第 3 期に有意差があった。

図 B は CNV の結果で、Random Low の方が振幅が大きく（よりマイナス）、期間を通して負性が増加していた。1, 3 期で CNV の振幅は Random

Low の方が有意にマイナスだった。これは次ページ上図 B, C, 期間別に分析した下図 A, B にも示されている。

図 C は P3 peak の結果で、Pattern High の方が大きく、期間 1 での差は有意である。また、実験の進行で peak 値は減少した。同じ結果は次ページ上図 B, C と下図 A, B にも示されている。図 D は Late P3 の結果である。P3 peak と類似した傾向がみられた。実験の進行による減少はより顕著で、Pattern High の振幅が Random Low よりも安定して大きかった。これは次ページ上図 B, C と下図 A, B にも示されている。

実験手続きが分かりにくく、考察は専門的で細かくとっつきにくいですが、結論的には、Random Low で CNV が増加し、P3 が減少するのは、この両 ERP が相まって、予測不能な事象を implicit に予想したり、処理したりするために、注意の資源をそれに充てることに関

係している、と考えた。詳しくは論文をお読みください。

