

## 高圧曝露時の認知機能：ストループ干渉による検討

景山, 望

<https://doi.org/10.15017/1500479>

---

出版情報：九州大学, 2014, 博士（心理学）, 課程博士  
バージョン：  
権利関係：全文ファイル公表済

氏 名 : 景山 望

論 文 名 : 高圧曝露時の認知機能—ストループ干渉による検討—

区 分 : 甲

## 論 文 内 容 の 要 旨

潜水作業や潜函作業に代表される高圧環境での作業の需要は高い。作業の安全を確保するためには、このような環境でも作業員の認知能力が十分に機能することが必要である。高圧環境下で認知機能が低下する要因については、作業中の物理的な環境圧と心理状態が指摘されているが、未だに明らかになっていない。以上から、本研究では高圧環境での認知機能を変化させる要因について検討した。

第1章では、高圧環境での作業に必要な認知機能とその測定法について、過去の飽和潜水研究から考察した。これまで複数の認知課題（e.g., 計算能力, 反応時間, 巧緻性作業）によって、高圧環境での認知機能は検討されてきた。その結果、高圧環境では遂行機能や注意機能の低下が著しいことが報告されている。ただ、これまでの複数の認知課題による測定法は、実験参加者への負担が大きいことが指摘されている。以上から、本実験では、簡便かつ短時間で実施できる認知機能検査の一つであるストループ干渉課題を用いることにした。この課題は前頭葉機能検査やうつ病などの精神疾患のスクリーニング検査として臨床場面で多く用いられている。

第2章では、高圧環境での認知機能を測定する指標としてストループ干渉課題は妥当であるのかについて、まず文献研究による検証を行った。本実験の認知機能の指標として用いたストループ干渉課題には2種類あり（ストループ・逆ストループ課題）、異なる特徴を有している（e.g., 反応様式によって干渉の強さが異なる）。以上から、本実験では2種類のストループ干渉を測定できる新ストループ検査2（箱田・渡辺, 2005）を用いることとした。次に、新ストループ検査2が高圧環境での認知機能を測定する検査として適切であるかについて、検査間隔の異なる再テスト法（1時間・4週間）によって検討した。本実験では、新ストループ検査2を反復実施した際の干渉率と課題正答数の変化と、1回目と2回目の課題正答数の相関係数によって評価した。本実験では検査間隔に関係なく、有意な正の相関関係が見られた。一方で、反復検査による課題正答数は検査間隔に関係なく増加した。一方で、干渉率は4週間条件では変化がなかったが、1時間条件では増加した。ただこの増加は反復によって認知機能が低下したのではなく、反復検査による正答数の増加量が課題によって異なったことが原因であったと考察した。以上から、新ストループ検査2の信頼性が確認された。また新ストループ検査2を用いて継続的に認知機能を測定する場合は、検査間隔が短い

場合は干渉率と課題正答数の両方を用いることが必要であることが示唆された。

第3章では、高圧環境での認知機能を変化させる要因について、最大環境圧が異なる模擬環境での飽和潜水訓練（45気圧：実験2-1、11気圧：実験3）で検討した。実験2-1では、45気圧飽和潜水訓練中で新ストループ検査2を行い、そして2種類の質問紙（日本語版POMS・GVA尺度）を行った。その結果、干渉率は加圧開始から45気圧にかけて増加するが、それ以降の増加はなく、環境圧が31気圧以下になると減少した。また、課題正答数は全ての課題において、45気圧到達直後で最も少なくなり、環境圧が31気圧以下になるまで増加しなかった。一方で、日本語版POMS・GVA尺度を用いた心理状態の測定では、変化は見られなかった。これより認知機能は心理状態の変化ではなく物理的な環境圧によって変化することが示唆された。次に実験3では、11気圧飽和潜水訓練中の干渉率と課題正答数によって検討した。その結果、訓練中の干渉率は一定であったが、環境圧の上昇時には反復検査による正答数の増加は見られなかった。これより、環境圧の上昇も認知機能に影響することが示唆された。また本実験の結果から、高圧曝露時の認知機能の影響は、最大環境圧の大きさによって異なることが示唆された。

第4章では、実海面飽和潜水作業時の認知機能を変化させる要因について、実験2-1と同様の指標によって検討した（実験4）。実海面での飽和潜水は、安全性が担保されている模擬環境とは異なり、不安、抑うつ、睡眠障害が発症しやすいことが報告されている。こうした心理状態の変化は、作業を行う水中の環境圧に関係なく認知機能を低下させる可能性がある。本実験は、実海面21気圧飽和潜水訓練で実施した。飽和潜水期間を通じて、干渉率の変動は見られなかったが、課題正答数は21気圧時に最も少なくなり、実験3と同様に加圧終了まで正答数の増加は見られなかった。一方で、各質問紙の各因子得点の変動は見られなかった。実験2-2より、地上（1気圧）では課題正答数は検査回数に比例して増加することが明らかになっていることから、実験4の課題正答数の変化は、環境圧によって生じたと考えられる。以上から、模擬環境と同様に、実海面であっても高圧環境での認知機能を変化させる要因は環境圧であることが示唆された。

第5章では、まず実験1から実験4の結果に基づき、高圧環境での認知機能を変化させるのは物理的な環境圧と環境圧の上昇であることを結論づけた。次に、高圧曝露が認知機能に与える影響について、ストループ干渉と逆ストループ干渉のメカニズムの違いから考察を行った。本実験では逆ストループ干渉率がストループ干渉率に比べて高かったが、測定時の環境圧との交互作用はなかった。この結果は、高圧環境で新ストループ検査2を実施しても、地上（1気圧）で見られる反応様式の優位性は変化しないことを示唆している。ただ、2種類のストループ干渉における反応様式の優位性と高圧曝露との関係については、口頭反応で新ストループ検査を実施することで確認する必要があることを指摘した。最後に、今後の展望として、本実験で用いたストループ干渉とワーキングメモリとの関連性から、高圧曝露時においても個人差の検証の必要性を述べた。そして、技術の進歩から高圧環境で利用できる電子機器が増えたことを紹介し、高圧環境下での認知機能をより詳細に検討できる実験や課題について議論した。