

## パーキンソン病患者の立位姿勢制御のモデリング

パーキンソン病 (PD) は、神経変性疾患の一つであり、患者は姿勢制御障害の他に、特有の立位姿勢である異常姿勢を示すことが知られている。この異常姿勢の一因として、筋緊張の増加が関係していることが示唆されているが、立位時の筋緊張を正確に測定することは容易ではなく、筋緊張と異常姿勢の関係はまだ詳細には解明されていない。異常姿勢は嚥下障害や背中への痛みを引き起こし、患者の生活の質 (QOL) に大きな影響を及ぼす。したがって、これら異常姿勢や姿勢制御障害の発生の機序を明らかにし、効果的な治療法を確立することは重要である。

我々は計算機モデルを使用して姿勢制御の順動力学シミュレーションを行い、PD 患者に見られる異常姿勢および姿勢制御障害のメカニズムを解明することを目指している。これまでの研究で、我々は多数の筋肉と関節の自由度を持つ筋骨格モデルを制御するための、神経系コントローラモデルを開発してきた。この神経系コントローラモデルは、立位姿勢の維持に重要な下行路の機能を考慮している。PD 患者から得られたデータに基づき、制御パラメータを調整することで、筋緊張と異常姿勢の関係を検討した。さらに、脳内の神経伝達物質であるドーパミンが立位姿勢制御にどのように関与しているかを、これらのモデルを通じて調査している。

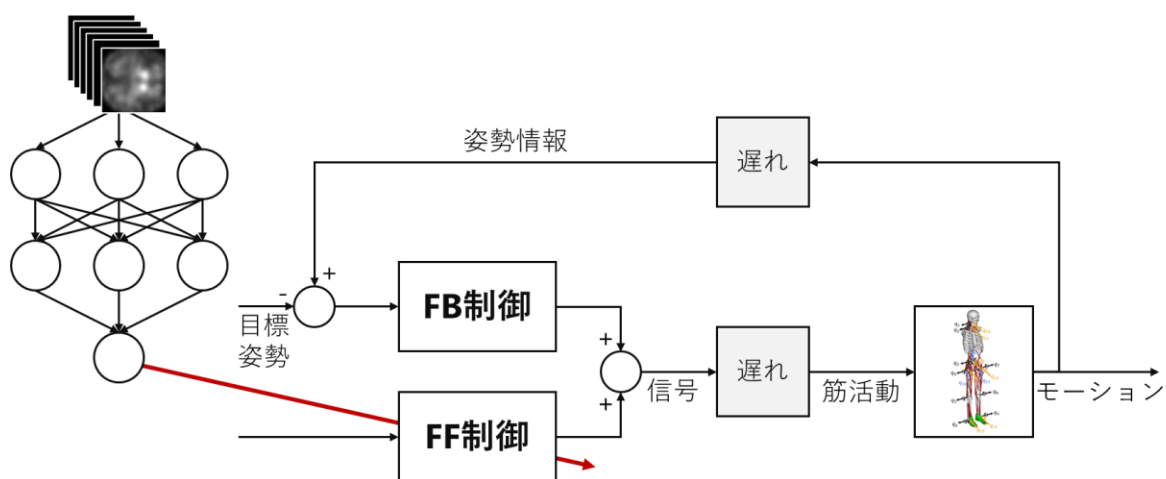


図 1. ドーパミンの働きを考慮した立位姿勢制御の神経系コントローラモデル。

**Keywords:** パーキンソン病, 異常姿勢, 筋緊張

### References

- [1] Omura, Yuichiro, Togo, Hiroki, Kaminishi, Kohei, Hasegawa, Tetsuya, Chiba, Ryosuke, Yozu, Arito, Takakusaki, Kaoru, Abe, Mitsunari, Takahashi, Yuji, Hanakawa, Takashi, & Ota, Jun. (2023). Analysis of abnormal posture in patients with Parkinson's disease using a computational model considering muscle tones. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 17:1218707, 1-13.
- [2] Omura, Yuichiro, Kaminishi, Kohei, Chiba, Ryosuke, Takakusaki, Kaoru, & Ota, Jun. (2022). A neural controller model considering the vestibulospinal tract in human postural control. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 16:785099, 1-20.