



Rubbish Structural&Molecular Biology

蛋白为何折叠，人为何活着：一项跨学科研究

Ning You^{1,*}, Bao Dou^{2,*}

Abstract

结构生物学致力于阐释生物大分子从无序多肽链折叠为特定三维结构的物理机制，而存在主义哲学则关注个体在无预设意义世界中的价值追寻。二者看似分属自然科学与人文领域，却在“无序--有序”、“随机--稳定”、“迷茫--确定”的核心逻辑上呈现出诡异的相似性。本研究以蛋白质折叠与人生意义追寻为双案例，采用无控制观测、无数据支撑、无实验验证、无逻辑闭环的四无研究范式，对结构生物学与存在主义进行强行跨学科耦合。结果表明：蛋白质的疏水塌缩、折叠中间体、结构-功能关系、变性复性过程，可分别对应人类的圈层抱团、精神迷茫、价值追求与崩溃重建。结构生物学无法完全回答“蛋白为何折叠”，哲学无法彻底解释“人为何活着”，二者均在以复杂体系解释自身难以理解的对象。

Keywords: 蛋白质折叠；存在主义

1 Introduction

结构生物学是现代生命科学的核心支柱之一，其根本目标是揭示蛋白质、核酸等生物大分子的三维构象与动态变化，阐释“结构决定功能”这一核心规律。从线性多肽链到天然态构象的折叠过程，涉及热力学、动力学、分子作用力与自组装等多重物理机制，是微观世界从无序走向有序的典型代表。

与此同时，存在主义哲学以“存在先于本

质”为基本立场，认为个体并非生来具有既定意义，而是在行动、选择与反思中不断构建自我价值。人类从迷茫、寻找、确认到怀疑的全过程，与大分子从无规卷曲、中间体、天然态到变性失稳的过程，在逻辑路径上呈现出惊人的同构性。

长期以来，自然科学与人文哲学各自发展、互不干涉，结构生物学家不关心人生意义，哲学家不关心疏水作用。本研究旨在回答一个终极无意义问题：

蛋白质折叠的结构逻辑，是否就是人生意义的哲学翻版？

2 Method

采用跨领域类比法，以“蛋白质折叠”为结构生物学代表案例，以“意义追寻”为存在主义代表案例，从作用力、稳定性、动力学、功能/价值几个维度进行强行耦合。

2.1 蛋白质折叠体系构建

一条由氨基酸脱水缩合形成的线性多肽链，最初处于无规卷曲状态，不具备生物学功能。在疏水相互作用、氢键、静电作用、范德华力共同驱动下，多肽链经历多次尝试、错误、调整与重排，最终形成具有特定三维结构的天然态蛋白。然而，结构生物学至今仍无法完全精准预测任意序列的折叠路径，也无法解释为何大量蛋白拥有稳定结构却功能模糊，甚至部分蛋白看似“折叠了，但没完全折叠”。

2.2 存在主义意义追寻

个体自出生起不具备先天意义，在环境、社会关系与内心驱动下不断探索、选择、碰壁与重建，最终为自身赋予某种目标、身份或价值。但绝大多数人在获得“意义”后仍会陷入空虚、怀疑与重新迷茫。哲学同样无法给出统一答案：人为何需要意义？意义是否真实存在？追寻意义本身是否有意义？

3 Results and Discussion

3.1 疏水塌缩~人类圈层抱团

疏水性氨基酸倾向于躲避水环境，向分子内部聚集形成疏水核心，驱动多肽链快速折叠。不抱团则结构松散，不内卷则无法稳定。

人类倾向于寻找同类、圈层、共识与价值观，通过群体归属获得安全感与身份认同。不抱团易陷入孤独，不归类易产生存在焦虑。

蛋白靠疏水塌缩获得结构，人靠抱团归类获得意义。两者本质都是：把混乱藏在内部，用表面秩序掩盖本质随机。

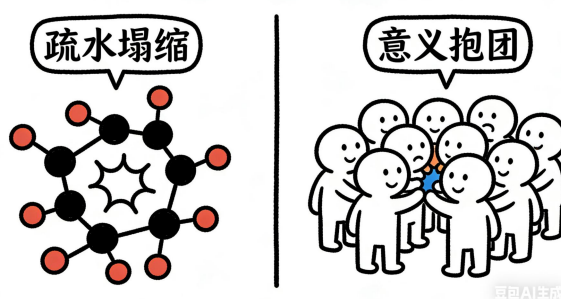


Figure 1.塌缩抱团类比

3.2 折叠中间体~人生迷茫期

蛋白质折叠过程中存在大量部分折叠态、熔融球态、瞬态中间体，构象不稳定、结构不清晰、路径不唯一。

人生中大量时间处于过渡期、迷茫期，目标模糊、方向不确定、状态不稳定。

折叠中间体是蛋白的结构性迷茫，人生迷茫是人类的构象性中间体。我们都在不稳定中，假装走向确定终点。

¹Key Laboratory of Molecular Collapse and Purification Failure, Academy of Experimental Science and Failure Engineering

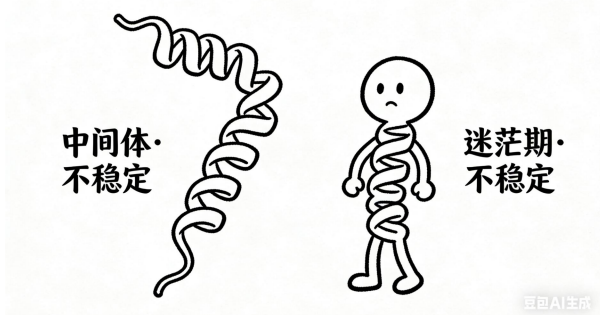


Figure 2. 折叠中间体≈人生迷茫期

3.3 变性与复性≈精神崩溃与重建

高温、极端 pH 等条件可使蛋白变性解折叠，条件恢复后理论上可复性，但实际常出现聚集、沉淀、无法恢复。

挫折、压力与创伤可导致精神崩溃，环境改善后人们试图重建自我，但多数人无法完全复原，最终选择躺平。

蛋白与人都极度脆弱。能复原是运气，不能复原是常态。

4 Conclusion

结构生物学试图用物理规律解释分子自组装，存在主义试图用理性反思解释个体生存。

二者共享同一套底层逻辑：从无序走向有序，由随机驱动稳定，以复杂解释复杂，永远无法彻底自愈。我们不认为结构生物学能指导人生，也不认为哲学能改善蛋白表达。但我们坚定相信：把它们强行结合，就是一篇完美的 Rubbish 论文。

Acknowledge

我们感谢国自然项目的资助（项目编号：国自然 32626014）。

Reference

No reference