



マルチビオチン化分子を捕捉する 蛍光標識ストレプトアビジン変異体

背景（ニーズ・従来技術・課題）

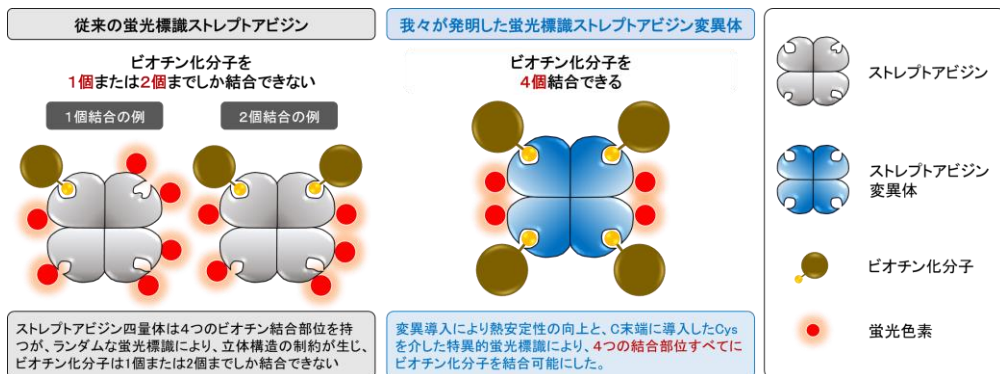
ストレプトアビジンは放線菌由来の四量体タンパク質で、極めて強固なビオチン結合能（ $K_d \approx 10^{-14} \sim 10^{-15}$ M）を有し、ビオチン化抗体によるシグナル増強やpMHCテトラマー作製など免疫学を中心に広く利用されている。近年は蛍光標識体も普及し、熱安定性を向上させた変異体ストレプトアビジン（traptavidin）も開発されている。しかし、既存の蛍光標識体は一般的なランダム標識法によりビオチン結合部位が失活し、多くは1～2分子程度のビオチン化分子しか結合できず、本来の4価結合能を十分に発揮できないという課題がある。



東京慈恵会医科大学
細菌学講座
杉本 真也

研究概要（課題の解決方法・結果・従来技術に対する優位性）

本研究では、既存の蛍光標識ストレプトアビジンで問題となっていたビオチン結合部位の失活を解決するため、熱安定性に優れるコアトラプタビジン（Core-traptavidin）のC末端にシステイン（Cys）を導入した新規ストレプトアビジン変異体を開発した。導入したCysのSH基に蛍光色素を部位特異的に結合させることで、ビオチン結合部位を損なうことなく蛍光標識を実現した。その結果、本変異体は高い熱安定性を維持したまま、理論上最大の4分子のビオチン化分子を同時に結合できることを確認した。従来のランダム標識法による蛍光標識ストレプトアビジンでは結合部位の多くが失活し、1～2



分子程度しか結合できなかったのに対し、本技術は高い捕捉効率とシグナル増強、多価結合による結合安定性を実現できる。このため、フローサイトメトリーや免疫蛍光染色、各種バイオアッセイに用いる高感度・高信頼性の蛍光検出試薬として極めて有用である。

用途

- 高感度・高信頼性の蛍光検出試薬としての応用
 - ✓ フローサイトメトリー
 - ✓ MHCテトラマー
 - ✓ 免疫蛍光染色
 - ✓ 各種バイオアッセイ

◆キーワード

- ・ ストレプトアビジン
- ・ 蛍光標識
- ・ ビオチン化分子

実用化に向けた課題／研究者の希望

- ・ 蛍光検出試薬の製品化
- ・ 高機能化蛍光検出試薬の共同開発
- ・ タンパク精製・リフォールディング、蛍光標識のノウハウ指導
- ・ ビオチン化抗体による標的細胞認識と、Cysに結合した治療用payloadの送達を可能とするモジュール型治療プラットフォームの共同研究開発

◆特許・関連文献

- ・ 特願2026-178043