

人工知能 x タンパク質工学

*ai*Protein®

【期間限定コンテンツ】

RevoAb™ 先行体験のご紹介

RevoAb™で、*ai*Protein®の成功のカギを手軽に体感！  
2026年3月まで期間限定で先行体験受付中！

AI（人工知能）とタンパク質工学のシナジーが生んだ抗体の高機能化サービス

抗体の高機能化サービス（抗体チューニング）について

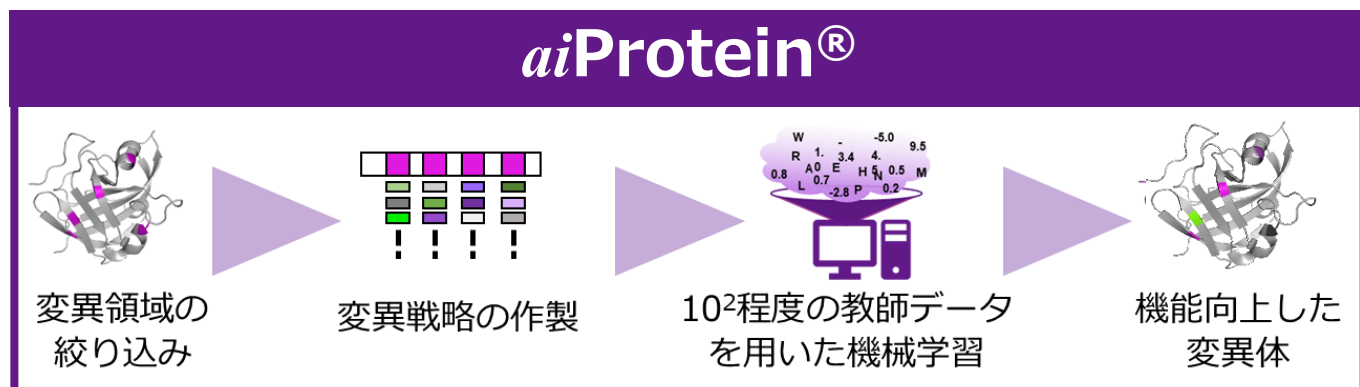


レボルカ社が開発した人工知能による予測を組み込んだ最新のタンパク質工学技術、*ai*Protein® を利用し、**抗原結合性への影響を最小限に**、抗体の発現量・安定性などの**複数の特性値をバランスよく同時に向上**させるサービスです。  
*ai*Protein® では、レボルカ社独自のノウハウにより作製される変異体データを学習データとして使用し、最新の人工知能技術により、高機能抗体を高い成功確率で予測、作製します。IgG、scFv及びVHHなど複数の抗体フォーマットの高機能化やヒト化、ヒト化により失われた親和性の回復などへの対応が可能です。

## ◆機械学習の真骨頂

- ✓ **10<sup>7</sup>通り(～20残基)の複雑な変異ネットワークをスマートに探索**
- ✓ **複数機能を同時に最適化**  
複数機能同時改変技術としてレボルカが2つの特許を申請
- ✓ **One-step エンジニアリング(6～9カ月)**  
煩雑な変異とスクリーニングのサイクルの繰り返しが不要

## 日本でのパイオニア、レボルカが誇る独自の機械学習プロセス

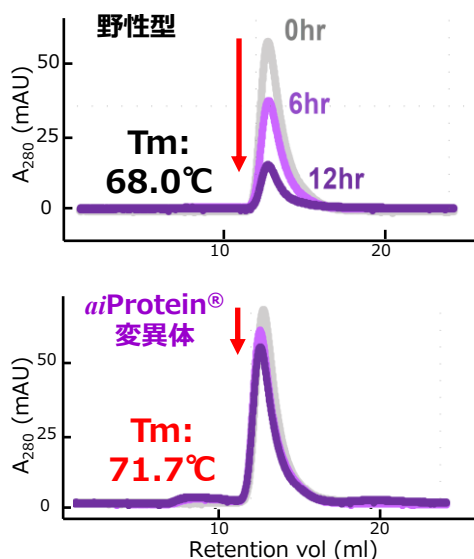


## ◆フルパッケージサービス適用例

### 実施例①：

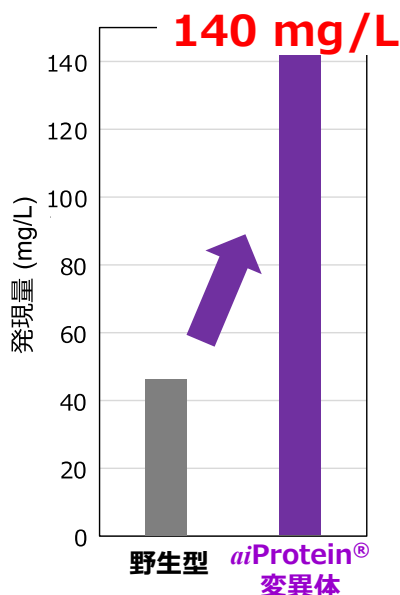
### モノクローナル抗体の高安定、高発現化

#### 安定性の向上



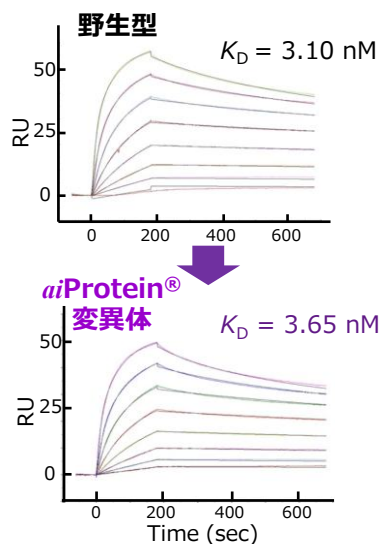
抗体を60℃で一定時間(0, 6, 12hr)処理した後、サイズ排除クロマトグラフィー(SEC)により分析しました。また、Differential scanning calorimetryによる熱変性温度(T<sub>m</sub>)の測定も行いました。aiProtein®により作製された変異体抗体は、優れた熱安定性を示しました。

#### 発現量の向上



哺乳類細胞発現系(Expi293F細胞)を用いて抗体を一過性分泌発現させ、アフィニティー精製しました。aiProtein®により作製された変異体抗体は、約150 mg/Lの収量を示しました。

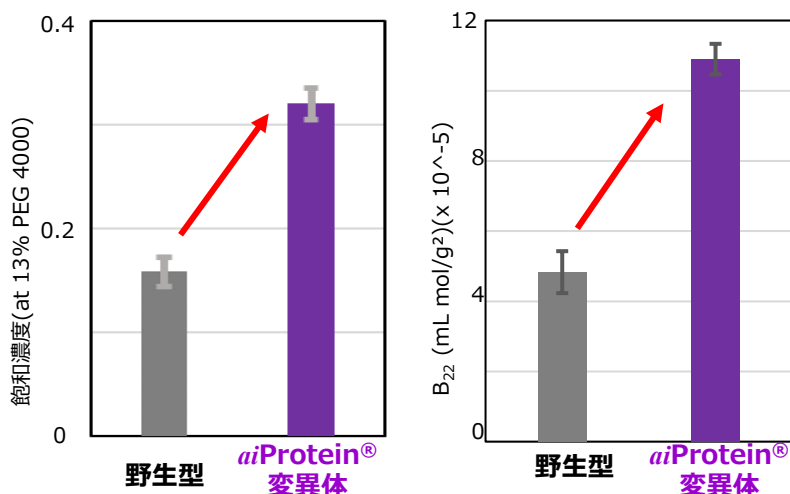
#### 結合性の維持



抗原分子への解離定数を表面プラズモン法で測定しました。aiProtein®により作製された変異体抗体は、野生型抗体と同等の結合性を示しました。

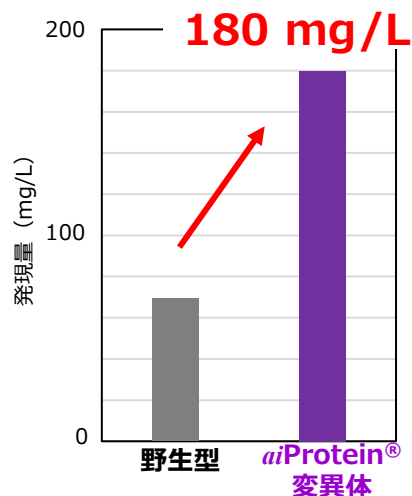
## 実施例② : モノクローナル抗体の高溶解、高発現化

### 溶解性の向上



13%PEG4000溶液での抗体の飽和濃度を比較しました。aiProtein®により作製された変異体抗体は、野生型に比べ高い溶解性を示しました（左）。タンパク質のコロイド安定性指標として利用される第2ビリアル係数も高い値を示しました（右）。また、抗原への結合性を維持できていることも確認しています。

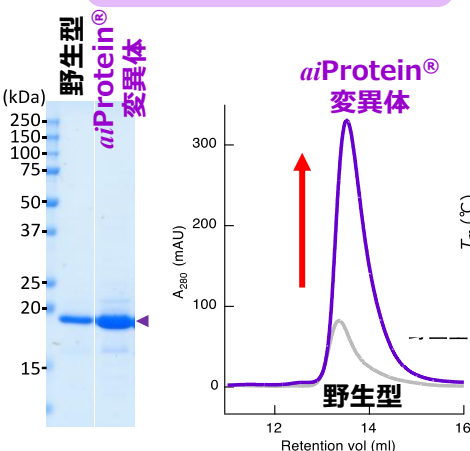
### 発現量の向上



哺乳類細胞発現系 (Expi293F細胞) を用いて抗体を一過性分泌発現させ、アフィニティー精製しました。aiProtein®により作製された変異体抗体は、約180 mg/Lの収量を示しました。

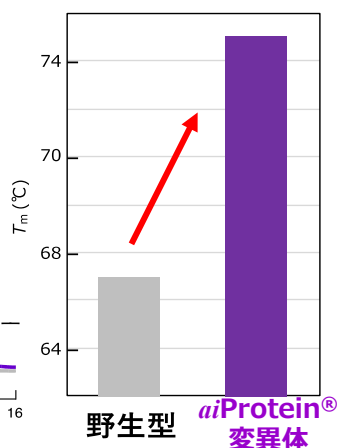
## 実施例③ : ヒト化VHH の高発現、高安定

### 発現量の向上



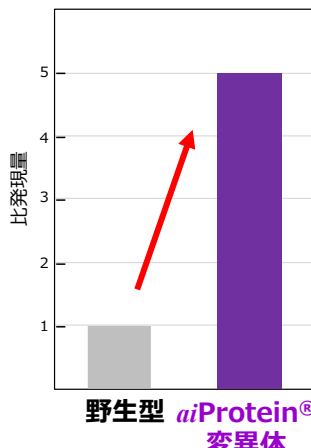
大腸菌BL21(DE3)を用いて野生型と変異体VHHを発現し、アフィニティー精製しました。SDS-PAGEによる発現量の比較（左）、サイズ排除クロマトグラフィーによる単分散性及び収量比較（右）を示しました。aiProtein®により作製された変異体では単分散性を保ったまま発現量が大きく向上していることが確認されました。

### 安定性の向上



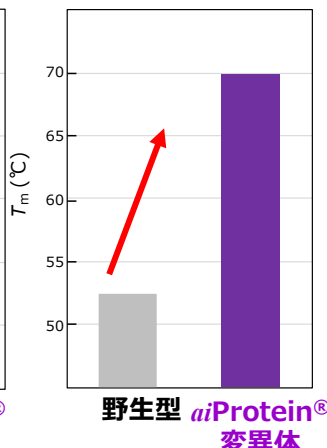
精製 VHH 試料を用いて Thermal shift assay による熱変性温度 (T<sub>m</sub>) を測定し、熱安定性を評価しました。aiProtein®により作製された変異体では熱安定性が大きく向上していることが確認されました。

### 発現量の向上



大腸菌BL21(DE3)を用いて野生型と変異体Diabodyを発現し、アフィニティー精製しました。精製試料をSDS-PAGEで分析し、CBB染色による定量評価で発現量を比較しました。aiProtein®により作製された変異体では発現量が向上していることが確認されました。

### 安定性の向上



精製 Diabody を用いて、Differential scanning calorimetry による熱変性温度 (T<sub>m</sub>) を測定し、熱安定性を評価しました。aiProtein®により作製された変異体では熱安定性が大きく向上していることが確認されました。

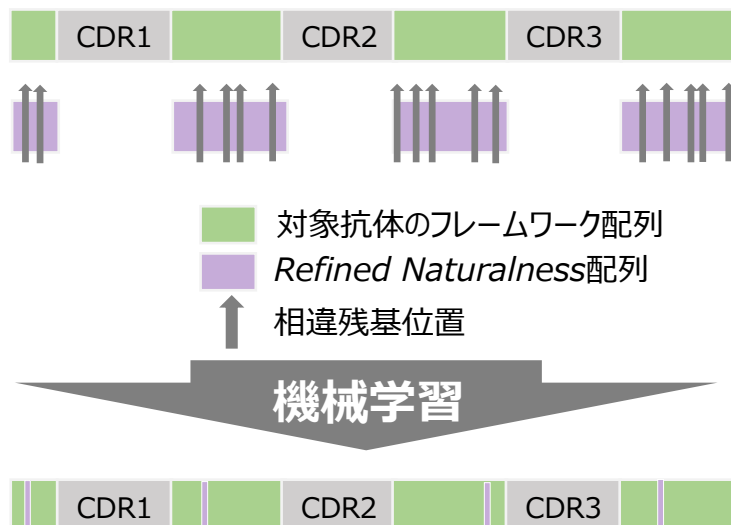
# ◆ aiProtein®による抗体エンジニアリング成功のカギ

## 成功のカギ①

レボルカ独自の Refined Naturalness Design駆動型  
フレームワークエンジニアリング

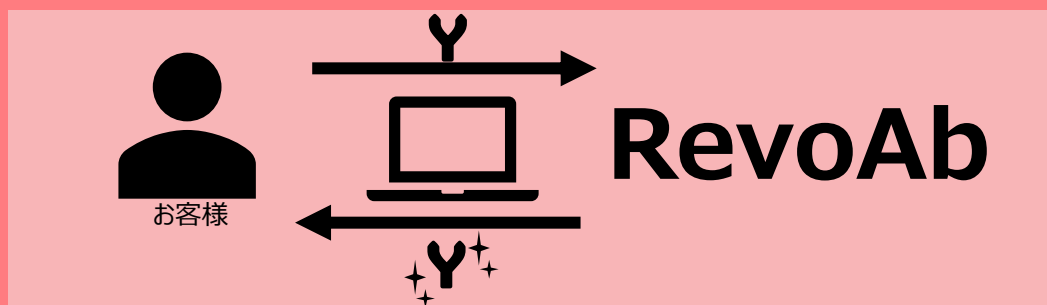
## 成功のカギ②

~10<sup>2</sup>の少数の  
教師データによる機械学習



結合性に影響を与えることなく、複数の物性を同時に改善可能

aiProtein®の成功のカギを手軽に体感！



2026年3月まで期間限定で先行体験受付中！

**お申し込みはわずか10分！**  
専用入力フォームから必要情報を  
提出するだけ！

**最大3つの有望配列\*1をご提供**  
結合性を維持したまま物性改善

**成功のカギ①を搭載！**  
レボルカ独自の Refined  
Naturalness Design駆動型  
フレームワークエンジニアリング

**迅速お届け**  
原則2週間以内\*2

**トライしやすい価格**  
5.5万円・11万円(税込)  
/ターゲット抗体

**権利はお客様に帰属**  
有望配列の知的財産権  
はすべてお客様に帰属

**情報の機密性も万全**  
CDR配列は非開示でも  
実施可能

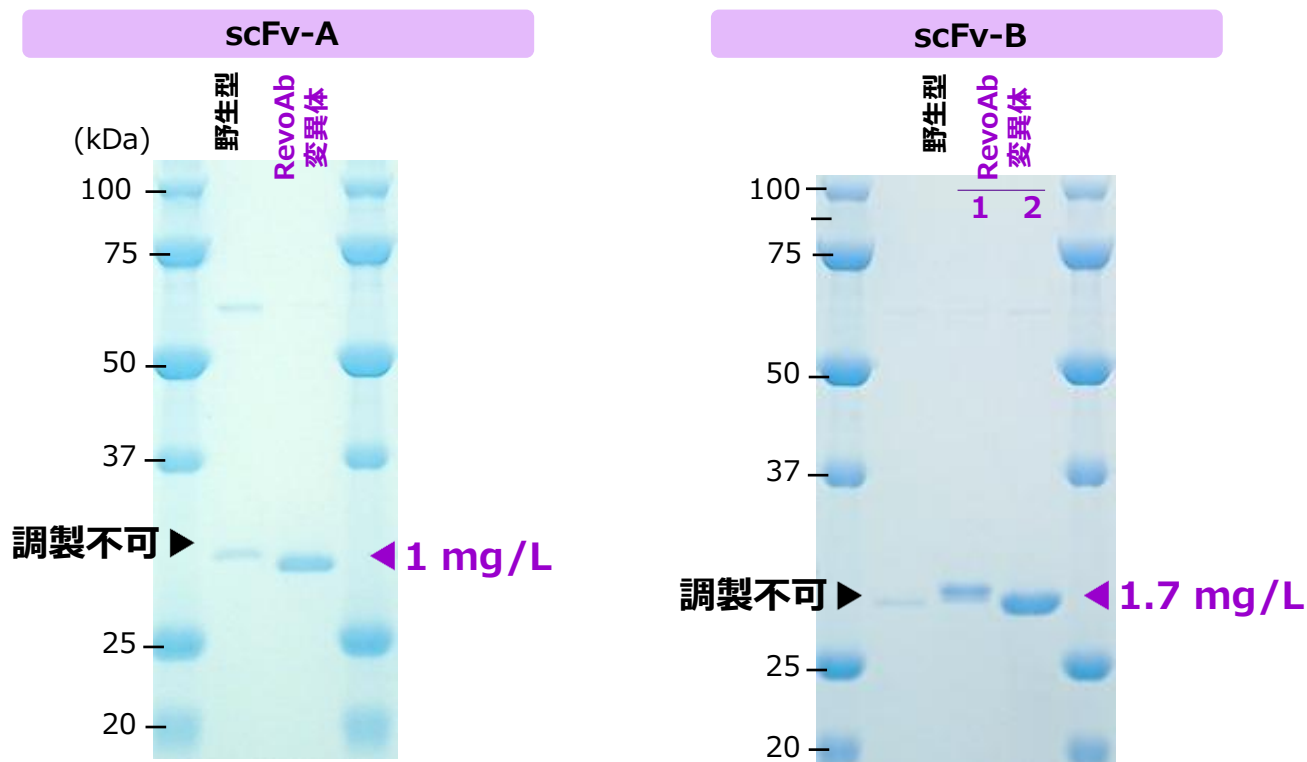
\*1)ターゲットによっては3つ未満の場合がございます。\*2)状況により変動する場合がございます。予めご了承ください。

## ◆ RevoAb™ : 適用例

【対象】可溶性として調製不可能だった2種類の抗体（scFv）

【実施内容】RevoAb™にて変異体を設計し、野生型と比較

【結果】2種類の抗体ともに、桁違いの収量向上を達成



大腸菌BL21(DE3)において分泌発現させ、アフィニティー精製後、サイズ排除クロマトグラフィー(SEC)により単量体画分を回収しました。SDS-PAGEにより分析したところ、可溶性scFvがほとんど得られない野生型に比べ、RevoAb™により作製された変異体（scFv-A：1種類、scFv-B：2種類）では可溶性分子収量の大幅な改善が認められました。定量したところ、scFv-Aでは、1 mg/L 程度、scFv-Bでは、変異体1で0.5 mg/L、変異体2で1.7 mg/Lの収量を達成していました。scFv-Bでは、抗原への結合性が野生型と同等に維持されていることも確認しています（scFv-A：未評価）。

## ◆ さらに！フルパッケージサービス10%割引

RevoAb™で得られた成果をさらに発展させたい方向けに、  
**機械学習を含むフルパッケージサービス**をご提案します。

- ✓ さらなる高機能化
- ✓ 複数特性の同時最適化

RevoAb™と同じ抗体に関するご依頼なら、**通常価格の10%OFF！**

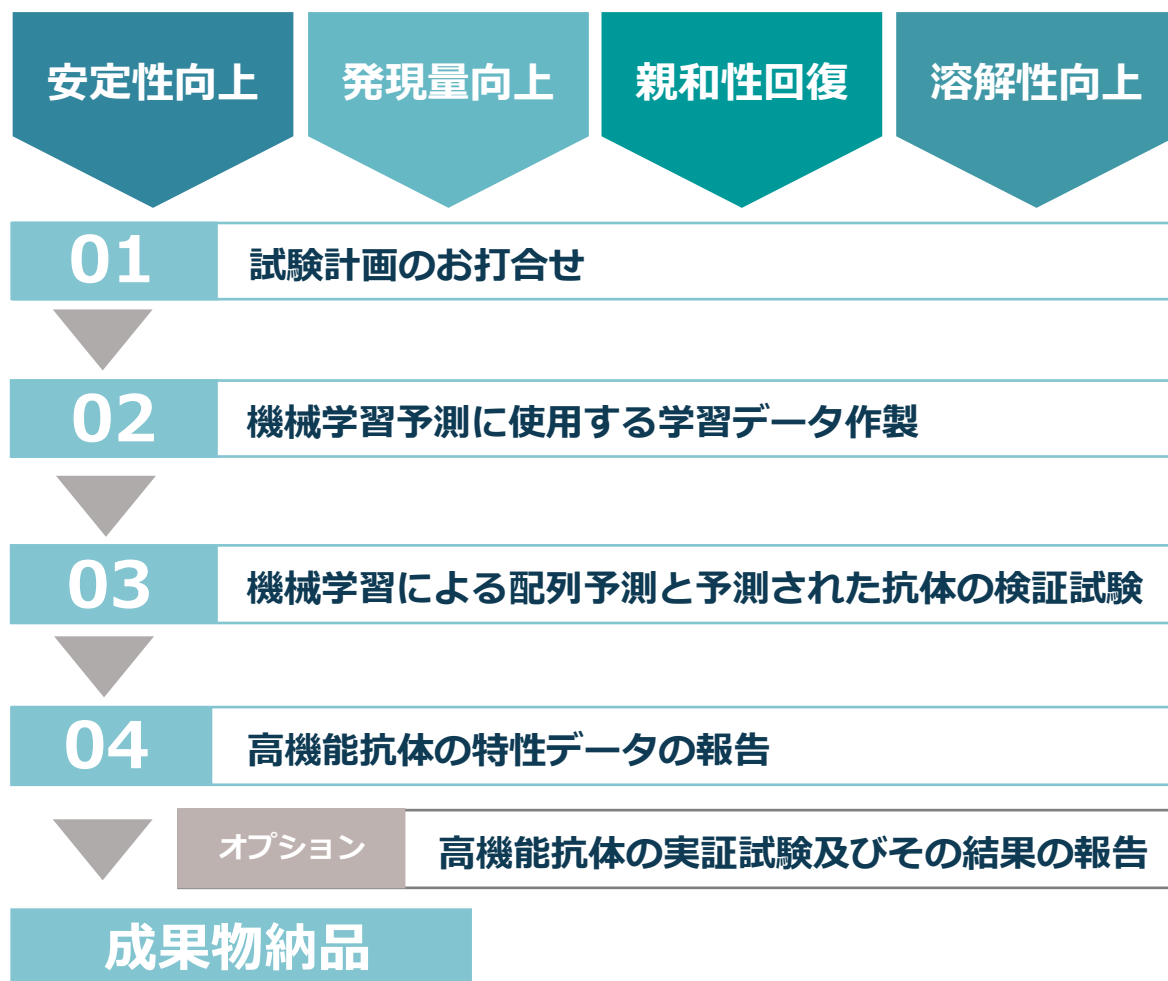
# ぜひこの機会をお見逃しなく！

ご依頼内容入力フォーム：[RevoAb：ご依頼内容入力フォーム](#)

RevoAb™に関するお問合せ：[support-revotune@revolka.co.jp](mailto:support-revotune@revolka.co.jp)

よくあるご質問：<https://revoab.revolka.com/>

# ◆ aiProtein<sup>®</sup>フルパッケージサービスの流れ



## 01. 試験計画のお打合せ

- ・ 事前にご希望の特性値や、タンパク質調製方法、特性評価方法について技術的な打ち合わせをさせていただきます。

## 02. 機械学習予測に使用する学習データ作製

- ・ お客様から野生型抗体のアミノ酸配列遺伝子（またはデータ）を提供いただきます。
- ・ レボルカ社独自のノウハウにより、機械学習予測に必要な変異体をデザインします。
- ・ 変異体の小スケールでの発現とその簡易精製サンプルを用いた特性評価を弊社ラボにて実施いたします。

## 03. 機械学習による配列予測と予測された抗体の検証試験

- ・ 作製した学習データを使用し、レボルカ社独自の機械学習技術により高機能化抗体の配列を予測します。
- ・ 予測された変異体の小スケールでの発現とその簡易精製サンプルを用いた特性評価を弊社ラボにて実施いたします。

## 04. 高機能抗体のアミノ酸配列及び特性データの報告

- ・ 予測変異体の検証実験結果を報告します。

## オプション：高機能抗体の実証試験及びその結果の報告

- ・ 精製した高機能抗体サンプルを用いて特性の確認実験を弊社ラボにて行います。

## 成果物

- ・ 高機能化抗体のアミノ酸配列及びその特性データ(5種類程度)
- ・ 報告書

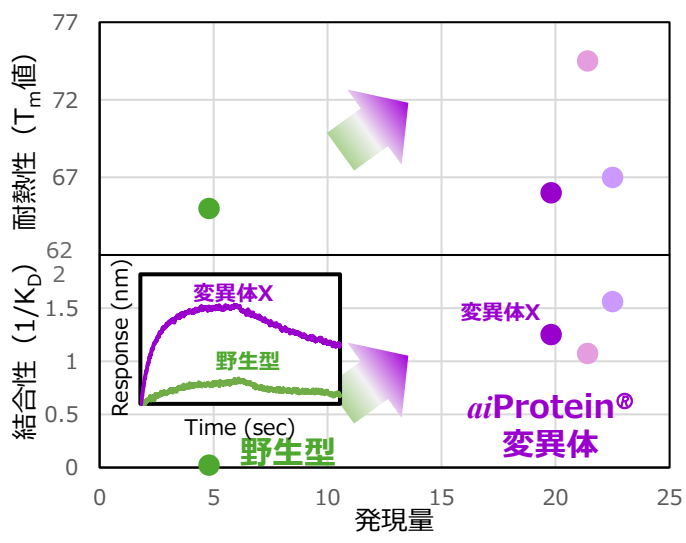
## 納 期

- ・ 標準納期は6 - 9ヶ月となります。ただし難易度によって変動する場合がございます。

# ◆ aiProtein®では抗体の物性改善以外にも対応可能！

※RevoAb™の対象外です。ご興味のある方は、直接レボルカまでお問い合わせください。 biz-contact@revolka.co.jp

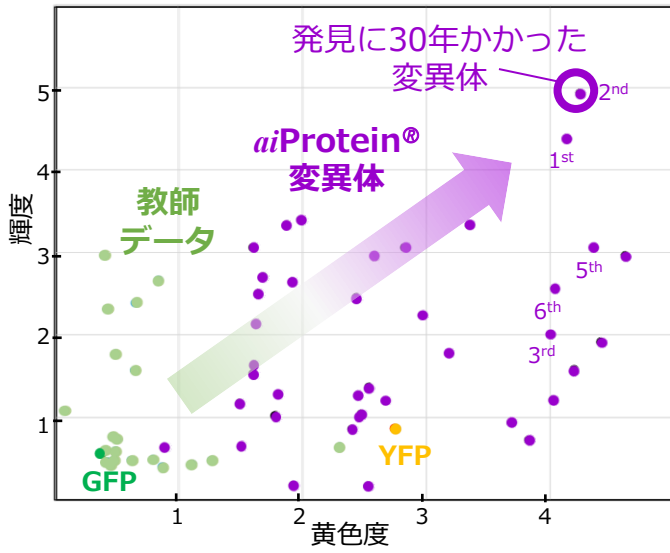
## 実施例⑤：抗COVID-19抗体 (VHH) の高結合、高発現、高安定化



結合性・耐熱性・発現量にバリエーションのある有望変異体を取得

Ito et al., unpublished data

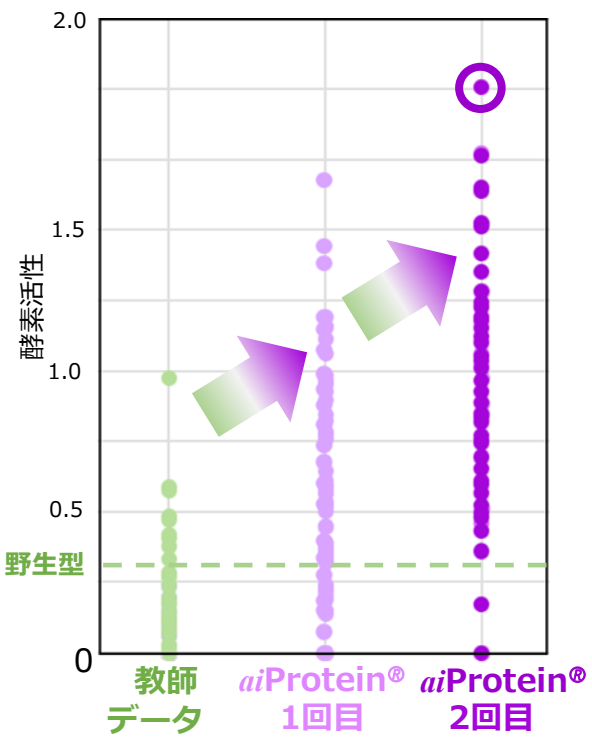
## 実施例⑥：発見に30年かかった変異体を7日間で創出



全変異体の予測による飛躍的な機能向上

Saito, Y. et al. (2018) ACS Synth. Biol. 7, 2014-2022. DOI:10.1021/acssynbio.8b00155.

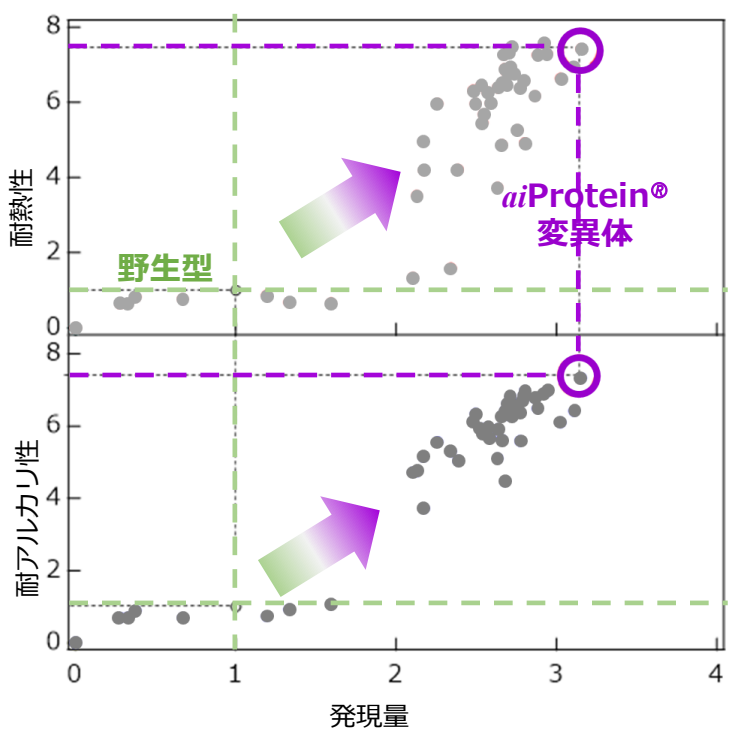
## 実施例⑦：SortaseAの高発現、高活性化



発現率を向上させつつ、6倍高活性な変異体を取得

Saito, Y. et al. (2021) ACS Catal. 11, no. 23, 14615-14624. DOI:10.1021/acscatal.1c03753

## 実施例⑧：産業用酵素の高発現、耐熱、耐アルカリ化



発現量3.3倍、耐熱性7.5倍、耐アルカリ性7.5倍の変異体を取得



# 人工知能タンパク質工学を活用した 高機能タンパク質デザイン

## ◆お問合せ



**FUJIFILM Wako  
Chemicals Europe  
GmbH**



**RevolKa  
米国事務所**



**富士フイルム  
和光純薬本社**



**レボルカ**

## 富士フイルム 和光純薬株式会社

本社 〒540-8605 大阪市中央区道修町三丁目1番2号 TEL 06-6203-3741 (代表)  
東京本店 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町二丁目4番1号 TEL 03-3270-8571 (代表)

- 九州営業所 ●中国営業所
- 東海営業所 ●横浜営業所
- 筑波営業所 ●東北営業所
- 北海道営業所



フリーダイヤル 0120-052-099

試薬URL: <https://labchem-wako.fujifilm.com>

■FUJIFILM Wako Chemicals U.S.A. Corporation  
1600 Bellwood Road, Richmond, VA 23237, USA  
TEL: +1-804-714-1920 FAX: +1-804-271-7791

■FUJIFILM Wako Chemicals Europe GmbH  
Fuggerstr 12, 41468 Neuss, Germany  
TEL: +49-2131-311-0 FAX: +49-2131-311-100

■富士膠片和光(香港)有限公司  
Room 1111, 11/F, International Trade Centre,  
11-19 Sha Tsui Road, Tsuen Wan, N.T., Hong Kong  
TEL: +852-2799-9019 FAX: +852-2799-9808

■富士膠片和光(広州)貿易有限公司  
广州市越秀区先烈中路69号东山广场30楼3002-3003室  
TEL: +86-20-8732-6381 (广州)  
TEL: +86-21-6288-4751 (上海)  
TEL: +86-10-6413-6388 (北京)

📧 お問合せ窓口: [jutaku2@fujifilm.com](mailto:jutaku2@fujifilm.com)

## 株式会社レボルカ

本社 〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-40 T-Biz  
TEL 022-226-7520 (代表)

- 東京支店 〒113-0033 東京都文京区本郷4丁目1-4 Design Place α 3F  
TEL 03-5990-9858(代表)
- RevolKa米国事務所 One Broadway, Cambridge, MA 02142, USA

📧 お問合せ窓口: [biz-contact@revolka.co.jp](mailto:biz-contact@revolka.co.jp)



[https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/custom\\_service/products/95358.html](https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/custom_service/products/95358.html)



<https://www.revolka.com/index.html>