

**Liberty™ 2.0 Series**  
自動マイクロ波ペプチド合成装置

## Liberty 2.0 シリーズ

Liberty 2.0 シリーズ (Liberty 2.0™、Liberty Blue™ 2.0、Liberty PRIME™ 2.0) の自動マイクロ波ペプチド合成装置をご紹介します。2022年にリリースされたこの新世代システムは、CEM のベストセラーであるLiberty Blue システムに使用された高効率固相ペプチド合成法 (High-Efficiency Solid Phase Peptide Synthesis、HE-SPPS) と装置構成を改良したものです。

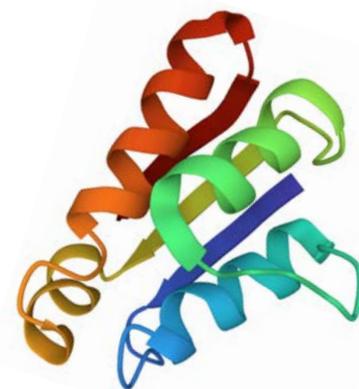
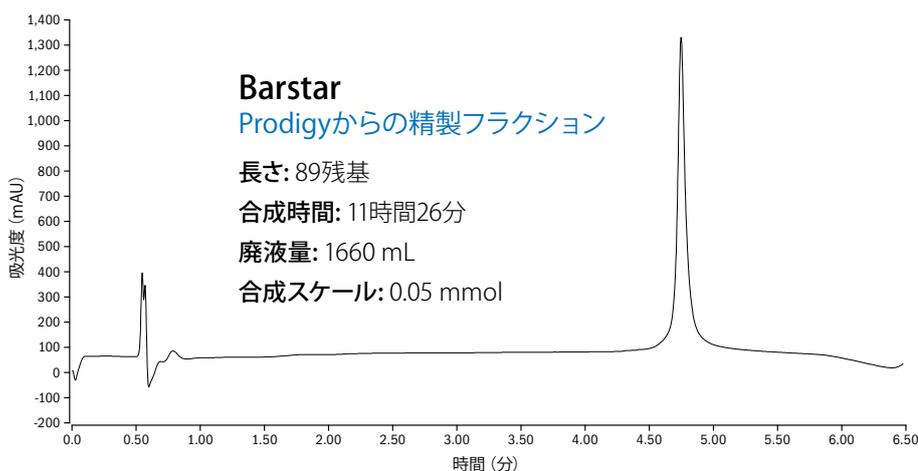
Liberty 2.0シリーズは、前世代機と比べ、ペプチドの品質、堅牢性、全体的なフレキシビリティが大幅に向上しているのが特徴です。Liberty Blue 2.0とLiberty PRIME 2.0システムでは、新しいヘッドスペース洗浄テクノロジーを採用し、反応容器の表面をより丁寧に洗浄することにより、長鎖ペプチドの高純度合成を可能にしました。更に、システム全体の流体力学とソフトウェアのエンジニアリングの改善により、堅牢性とフレキシビリティ性を向上させました。最先端のペプチド合成装置のアップデートについては詳細をご覧ください。



## ペプチドのクオリティーの更なる改善へ

Liberty Blue 2.0とLiberty PRIME 2.0は前世代機と比べても更に高い純度のペプチドを合成することができます。これは、システム流体工学、反応容器環境、および化学的手法の進歩により可能になりました。

- ProTideレジンに最適化された化学的メソドロジー
- 最新のヘッドスペース洗浄技術による最もクリーンな反応環境
- よりダイレクトに最適化されたフローパス
- デジタル可変窒素制御により、バブリング、パージ、排液工程を最適化



## 信頼性の向上

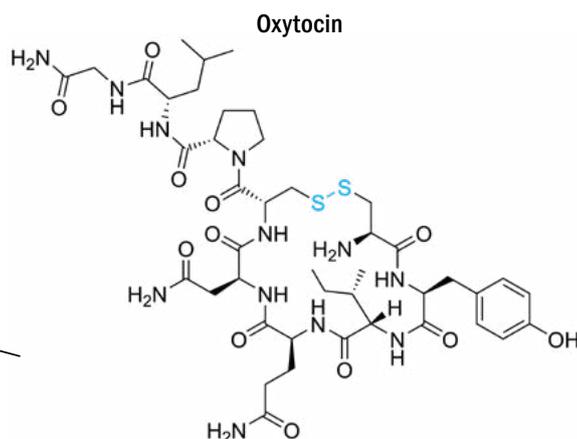
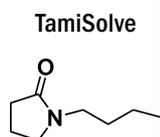
Liberty 2.0シリーズでは全機種においてよりダイレクトでクリーンなフローパスとなっています。それにより堅牢性が向上し、高い使用条件下でも高い稼働率と短いダウンタイムを実現します。



## 究極のフレキシビリティ

Liberty 2.0シリーズではより多くのことが実施可能になります。

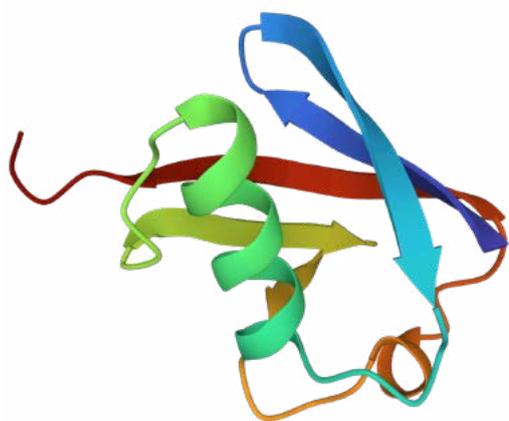
- 5  $\mu$ mol - 5 mmolの広範囲の合成スケール
- 環境にやさしい溶媒 (TamiSolve) に対応したより広範囲の圧力制御
- 複雑なステップを含む合成の自動化、等



# ペプチド合成の可能性を拡張

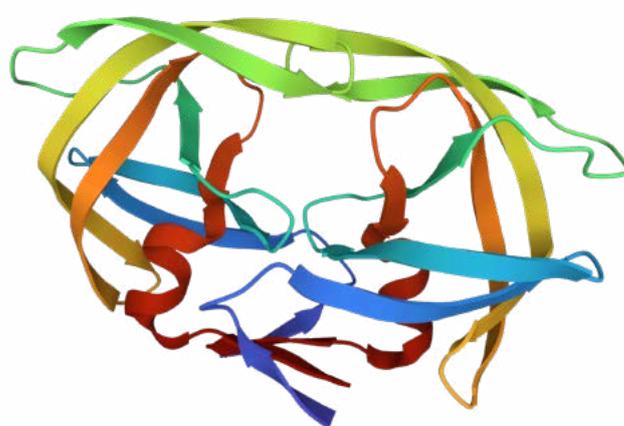
以下のLiberty PRIME 2.0 でのタンパク質合成例は、非常に長いペプチドや小さなタンパク質さえも合成できるLiberty 2.0シリーズの強化された性能を実証するものです。CEM によって開発された化学的メソッドと新しい2.0シリーズのエンジニアリング改良の組み合わせにより化学合成の限界を押し上げます。

ユビキチン



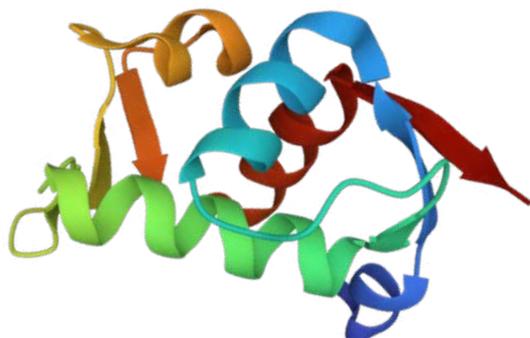
長さ: 76残基  
合成時間: 9時間35分  
レジン: ProTide

HIVプロテアーゼ



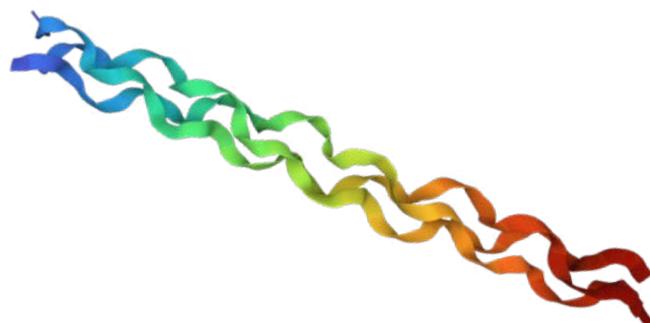
長さ: 99残基  
合成時間: 12時間48分  
レジン: ProTide

MDM2



長さ: 118残基  
合成時間: 16時間26分  
レジン: ProTide

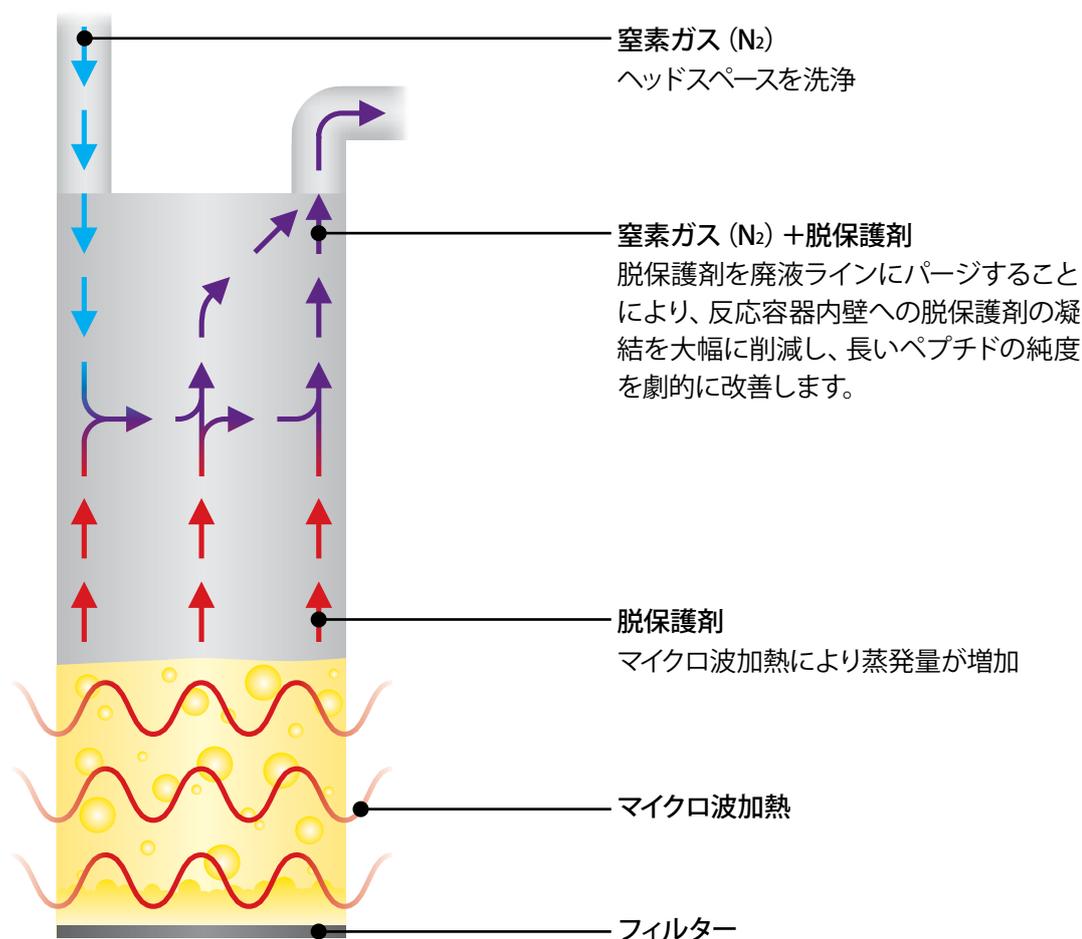
Collagen Like Peptide



長さ: 99残基  
合成時間: 12時間30分  
レジン: ProTide

# ヘッドスペース洗浄で反応容器の内表面をよりクリーンに保ちます

Liberty Blue 2.0とLiberty PRIME 2.0システムの新しい特徴は、ヘッドスペース洗浄機能により容器内表面から揮発性脱保護塩基を高温でより完全に洗い流すことです。ヘッドスペース洗浄機能により、より長い配列をこれまでにない純度で合成することが可能になります。



注：ヘッドスペース洗浄技術は、Liberty Blue 2.0およびLiberty PRIME 2.0システムのみにも装備されています。

# 高効率ペプチド合成装置

Liberty Blue 2.0は世界中でベストセラーとなったペプチド合成装置のエキサイティングな次世代後継機です。Liberty Blue 2.0は、前モデルと比べて更に堅牢になり、よりクリーンで長いペプチドを合成することができます。また、高効率固相ペプチド合成法 (HE-SPPS) に基づいて4分のサイクルタイムを実現しました。Liberty Blue 2.0は、流体のデリバリ、真の内部温度フィードバック制御、21 CFR Part 11に準拠したソフトウェア制御において、最新のエンジニアリングを備えています。



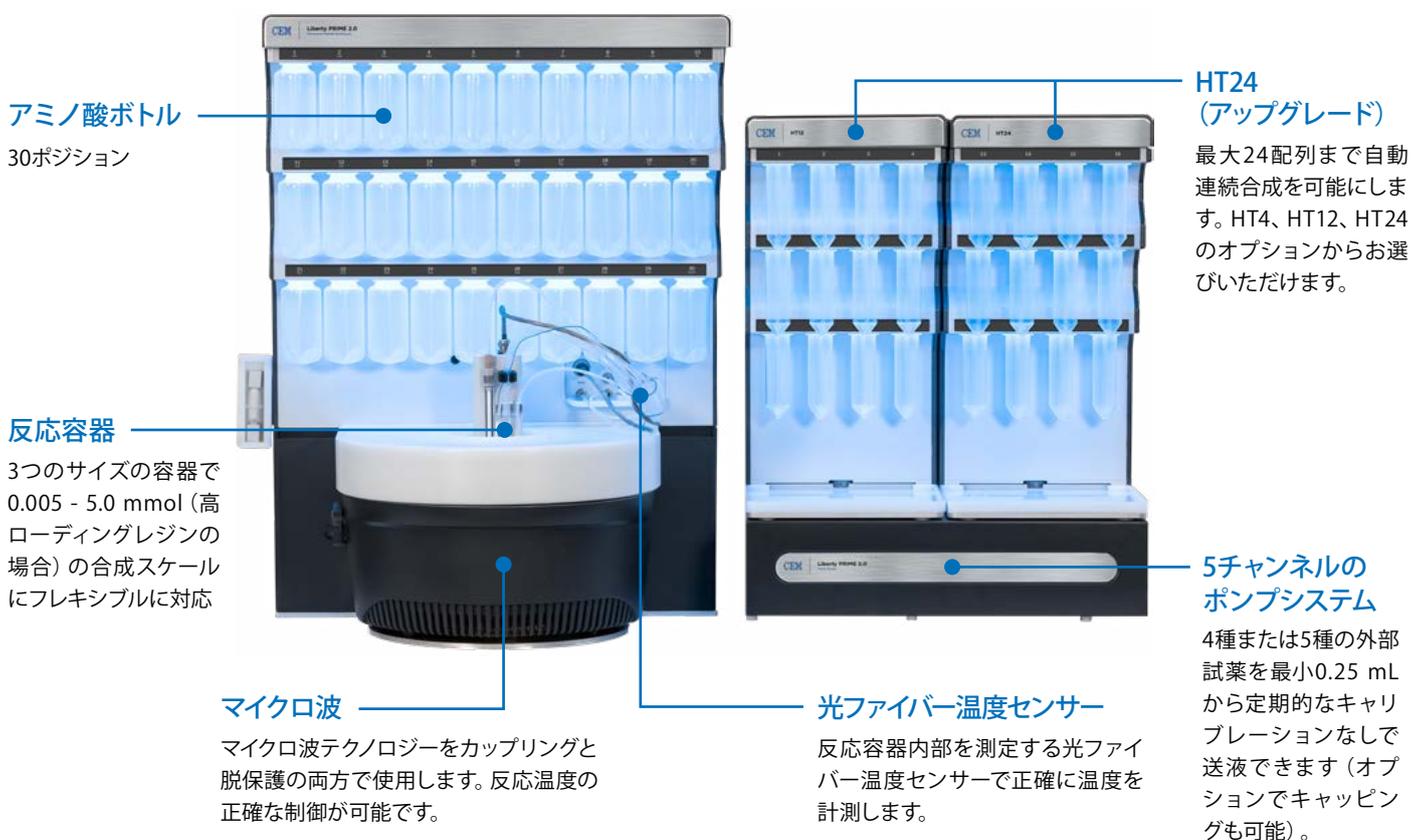


## 比類なきスピードと効率性

Liberty PRIME 2.0は、世界で最も優れたペプチド合成機です。このシステムは、ユニークなワンポット脱保護／カップリングプロセスを特徴とし、1サイクルあたりわずか8.5 mLの廃液量と2.5分という驚くべき合成時間を実現します (0.1 mmolの場合)。Liberty PRIMEの2.0バージョンにおける重要な改良点は、前機種よりも更に頑健なシステムで、よりクリーンで長いペプチドを合成できることです。

Liberty PRIME 2.0は、長い、難しい、または複雑なペプチドの合成に究極のフレキシビリティで対応します。更に、超高速連続合成ワークフローで、従来の平行型ペプチド合成装置を劇的に凌駕します。Liberty PRIME 2.0はcGMPペプチド生産に使用できます。

- 溶媒や脱保護剤の使用量を大幅に削減できます。
- 反応混合物が高温を維持するため、脱保護時間を劇的に短縮できます。
- カップリング後の排液ステップがないため、全体のサイクル時間が短縮されます。



# あなたに最適な合成装置をお選びください

すべてのLiberty合成装置は以下の機能をご提供します。

- 速く、フレキシブルで、高純度な合成
- 合成生体分子の合成
- 代替溶媒の適用
- 複雑な側鎖の官能基化、環状化、分岐化
- ハイスループット合成
- 廃液の削減

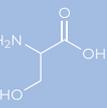
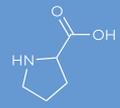
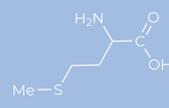
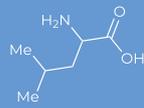
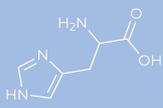
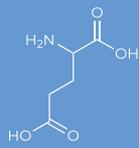
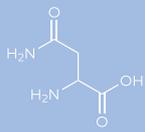
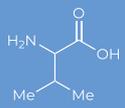
	<b>Liberty Blue 2.0</b>	<b>Liberty PRIME 2.0</b>
		
サイクル時間 (0.1 mmol)	4分	2.5分
廃液/サイクル (0.1 mmol)	16 mL	10 mL
合成スケール	0.005 – 5 mmol	0.005 – 5 mmol
ヘッドスペース洗浄	あり	あり
アミノ酸ポジション	27	30
溶媒試薬ポジション	4	5
反応容器カメラ	あり	あり
LEDの視覚的フィードバック	あり	あり
ハイスルーオプション	HT4、HT12	HT4、HT12、HT24
オプションのアクセサリ	N/A	cGMP対応フルパッケージ

## Liberty PRO

Liberty 2.0 シリーズシステムで最適化されたペプチドを簡単にスケールアップできます。Liberty PRO™ では、3L、8L、15Lの反応容器を使用し、cGMP下で完全自動化された生産スケールのマイクロペプチド合成が可能です。バッチ方式で粗ペプチドを最大1kgまで、通常1アミノ酸あたり15 - 45分のサイクル時間で合成することができます。







Unparalleled Peptide Synthesis



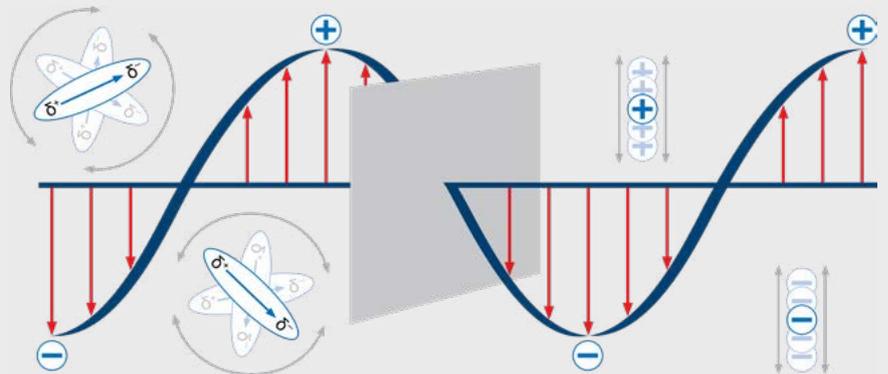
# 化学とエンジニアリングの強力なパートナーシップ

Liberty 2.0 シリーズは、前機種と同様に CEM の高効率固相ペプチド合成 (HE-SPPS) と CarboMAX カップリング合成法を利用しています。



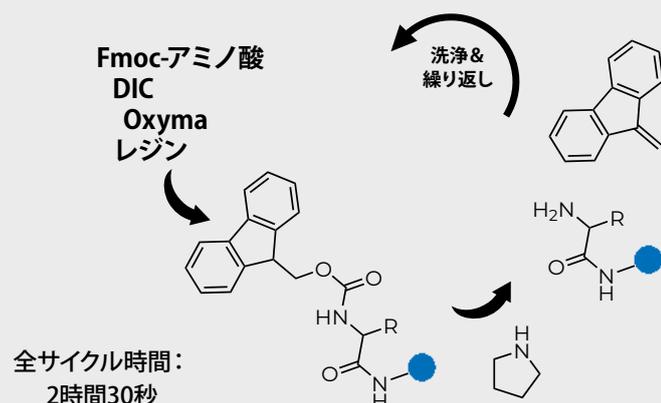
## マイクロ波SPPSのパイオニア

- 迅速で、応答性の高い加熱方式
- 効率的なエネルギーの使用
- 高速化と高純度化のために最適化されたメソロジー



## ワン・ポット・カップリング／脱保護

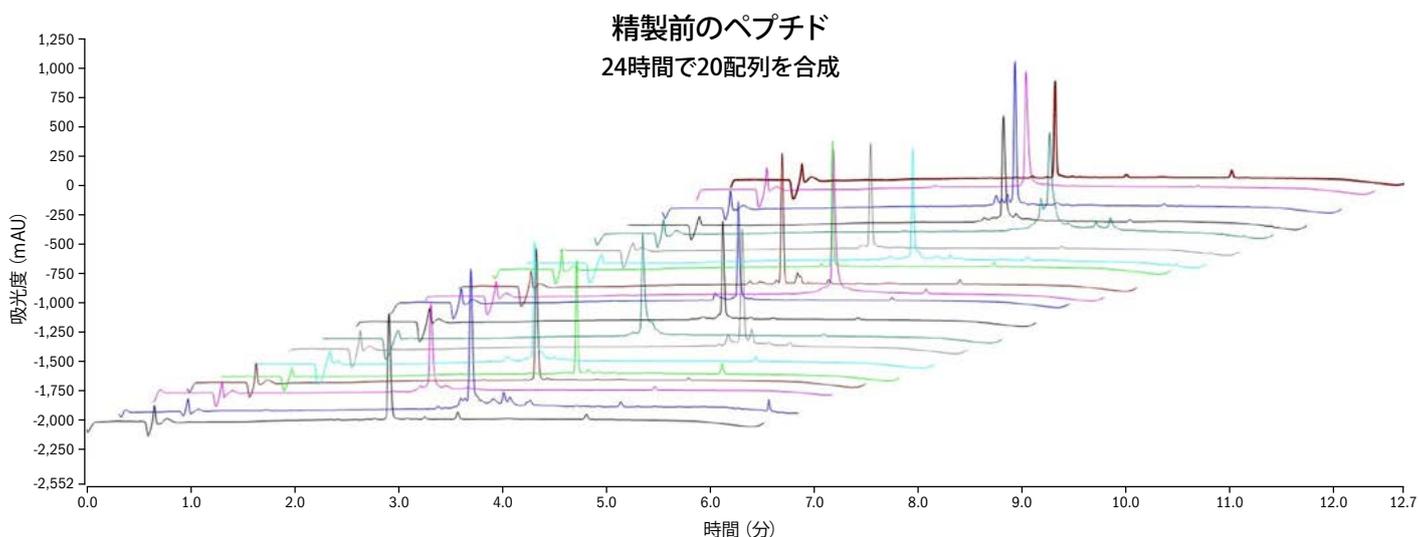
Liberty Prime 2.0には、CEMが近年開発したワンポット・カップリング／脱保護法が搭載されており、比類ないシンプルさと効率を提供します。





# 自動ハイスループット製造

Libertyシリーズの合成装置は、高純度のペプチドをハイスループット (HT) で合成することが可能です。オプションのHTモジュールを加えることにより、Liberty 2.0シリーズの装置では4本 (HT4)、12本 (HT12)、又は24本 (HT24) のペプチドを自動連続合成することができます。



配列	粗純度	最終純度*	回収率 (%)	mg
GWVKPIIIGHHAYGDQYRAT	73	99.1	61	103.2
TLYEQEIEV	49	94.5	68	39.7
HGSRKNITDMVEGAKKANG	73	91.7	57	91.1
SLLNQPKAV	79	99.7	46	35.0
EDPYLFELPVLKYLDMGTT	76	98.5	68	38.4
ALAVLSNYDA	84	99.3	13	11.4
TMEDKIYDQQVTKQCLCF	47	97.1	44	47.2
YSYPETPLYMQTASTSYE	47	95.2	26	29.7
KVGYTERQRWDFLSEASIM	61	97.3	44	63.2
RLRMREHMMKNVDTNQD	65	96.3	51	75.2
VYEKNGYIYF	90	98.5	47	54.8
ALAVLCNYDA	73	99.3	45	34.7
ALVPPSKRKMWVSPAEGA	78	97.1	66	111.2
ISTPTPTIVHPGSLPLHLG	75	99.2	56	81.7
IVQENNTPGTYLLSVSARD	74	96.3	56	89.7
RFHMKVSVYLLAPLREALS	75	96.8	51	88.7
ENLKQNDISAEFTYQTKDA	82	99.3	61	111.5
YMMPVNSEV	70	97.8	44	33.3
TNDVKTLADLNGVIEEFT	59	97.6	24	29.9
SAWLFRMWYIFDHNYLKPL	48	99.9	66	79

\*ペプチドはProdigyで90%以上の純度を得られるよう精製された。  
Hilf, N. et al (2019) Nature 565, 240-245.



CEM

HT12

CEM

HT24

1

2

3

4

13

14

15

16

29

30

8

17

18

19

20

9

10

11

12

21

22

23

24

CEM

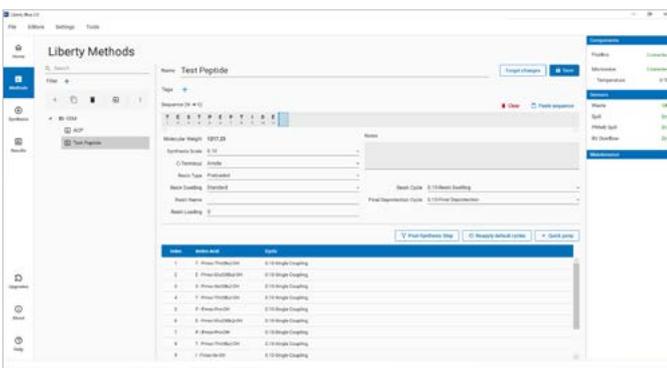
Liberty PRIME 2.0

LIBERTY

# フレキシブルでパワフルなソフトウェア

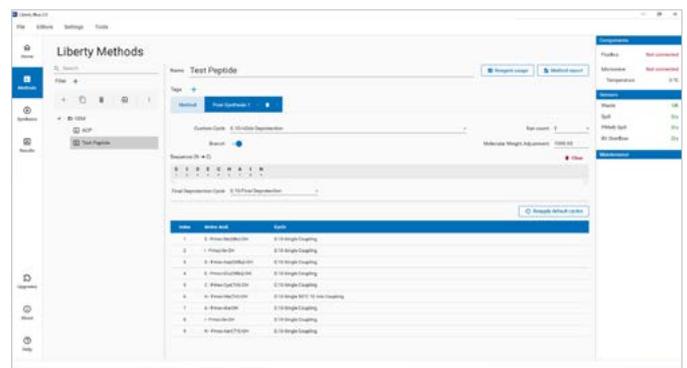
Liberty 2.0シリーズのペプチド合成装置は、最新のソフトウェアシステムを搭載し、使いやすさ、フレキシビリティ、21 CFR Part 11への準拠をご提供します。このソフトウェアでは、試薬のポジション、ペプチドの修飾、メソッド実行中の編集/停止を簡単にカスタマイズすることができます。

## 簡単にフレキシブルな配列プログラミング



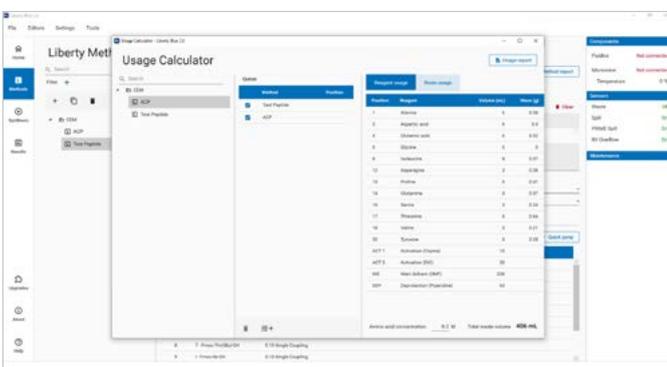
Liberty 2.0シリーズのメソッドエディターでは反応パラメーターの完全なカスタマイズが可能です。作成、編集、保存で合成プロセスを効率化できます。

## 合成後修飾のプログラミング



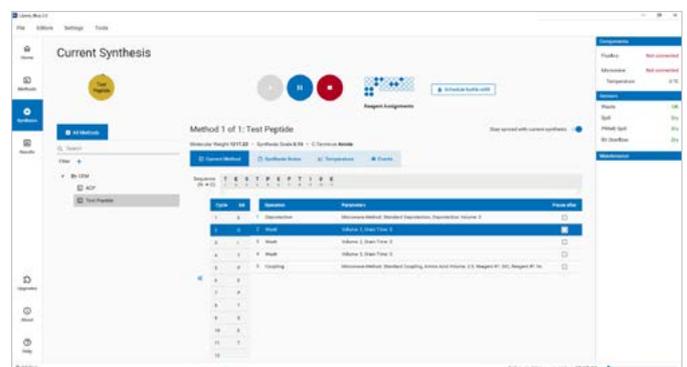
分岐、環状化、選択的脱保護、標識など、合成後のステップに対応する多彩なオプション。柔軟なオプションであなたのケミストリーを強化します。

## 計算機能

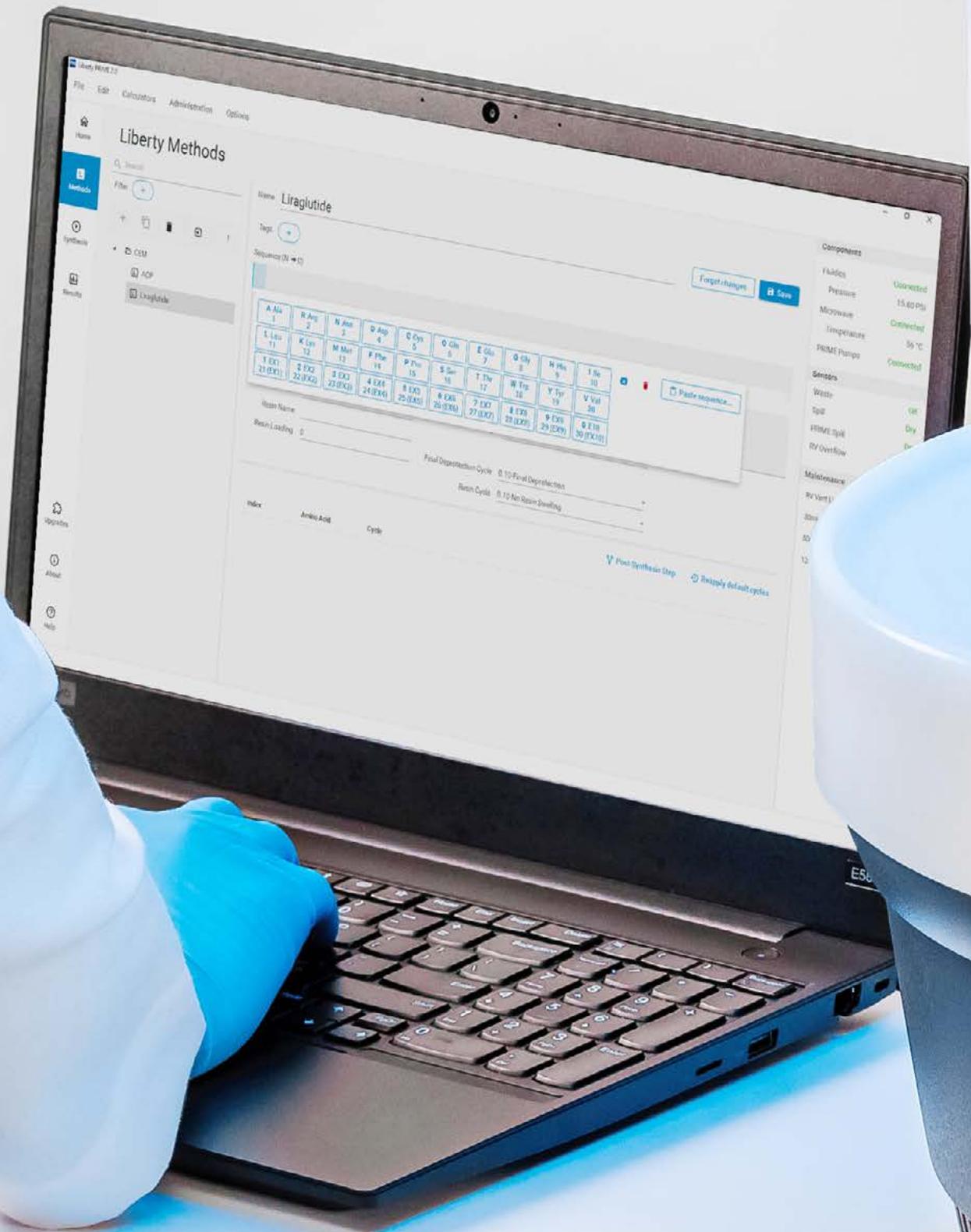


便利な計算機により、各回の試薬と分量を計算し、準備・調整のプロセスを合理化します。

## いつでも経過観察や制御が可能



実行画面から容易に経過観察や制御できます。HTモジュールがあれば、合成中に次の合成をプログラムできます。



Liberty Method 11  
File Edit Calculators Administration Options

# Liberty Methods

Name: Liraglutide

Target:

Sequence (M - C)

A Aug 1	R Aug 2	W Aug 3	D Aug 4	C Dns 5	O Gln 6	E Gln 7	Q Gln 8	H His 9	I Leu 10
L Leu 11	K Lys 12	M Met 13	F Phe 14	P Phe 15	S Ser 16	T Thr 17	W Trp 18	V Val 19	V Val 20
1 EX1 21 (EX1)	2 EX2 22 (EX2)	3 EX3 23 (EX3)	4 EX4 24 (EX4)	5 EX5 25 (EX5)	6 EX6 26 (EX6)	7 EX7 27 (EX7)	8 EX8 28 (EX8)	9 EX9 29 (EX9)	10 EX10 30 (EX10)

Run Name:

Run Loading:

Final Deprotection Cycle: 0-10 Final Deprotection

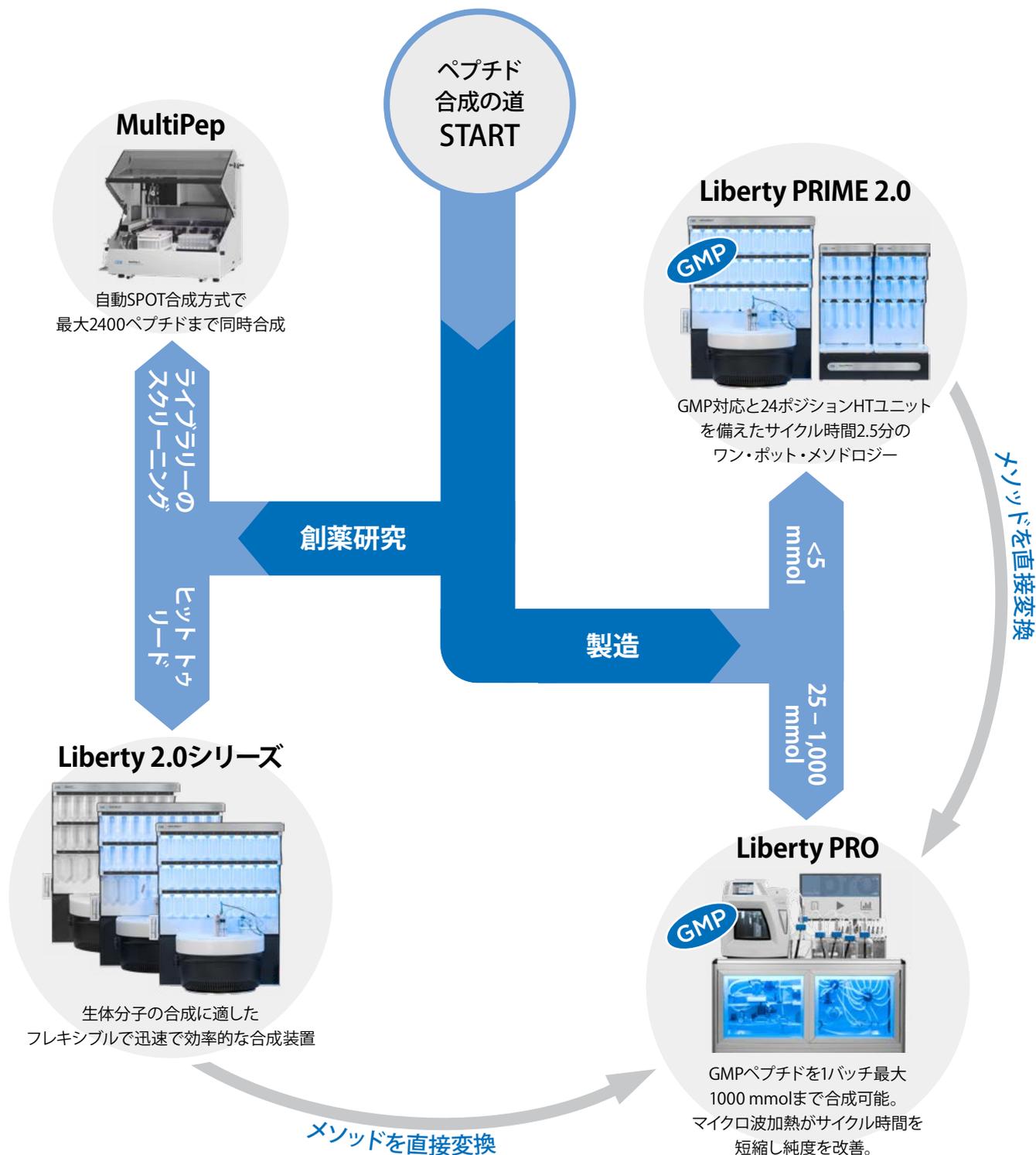
Run Cycle: 0-10 Run Start Swelling

Index	Amnio Acid	Cycle

Post Synthesis Step  
Reapply default cycles

- Components
  - Fluidics: Unconnected
  - Pressure: 15.60 PSI
  - Microwave: Connected
  - Temperature: 59 °C
  - PRIME Pumps: Connected
- Sensors
  - Waste: OK
  - Spill: Dry
  - PERME Spill: OK
  - RV Overflow: OK
- Maintenance
  - RV Vent 1: OK
  - 30m: OK
  - 50: OK
  - 12: OK

# スポット合成からkgスケール製造まで ご用意しております



## 切り出し

# Razor

RAZORは、切り出しにかかる時間を標準的な3~4時間からわずか30分に短縮します。このシステムは、正確な温度制御により一度に最大12本のペプチドレジンの切り出しを行います。コンパクトなシステムで、標準的なドラフトに簡単に納めることができます。

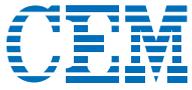


## 精製

# Prodigy

Prodigyペプチド精製システムは、ペプチド精製のために特別に設計された分取HPLCです。加温精製機能や最適グラジエント条件計算機能を備え、最新の使いやすいソフトウェアでmg~gの粗ペプチドを精製することができます。





私たちはサイエンスをシンプルにします

[cem.com](http://cem.com)



United States (Headquarters): 800-726-3331 | [info@cem.com](mailto:info@cem.com)

For distributors and subsidiaries in other regions, visit [cem.com/contact](http://cem.com/contact)

### CEM Japan 株式会社

本 社 〒108-0074 東京都港区高輪2-18-10

Tel : 03-5793-8542 Fax : 03-5793-8543

大阪営業所 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原1-1-1 新大阪阪急ビル3階

Tel : 06-7668-8393 Fax : 03-5793-8543

e-mail : [info.jp@cem.com](mailto:info.jp@cem.com) <http://www.cemjapan.co.jp>