



2024年5月31日

各 位

会 社 名 ステラファーマ株式会社  
代 表 者 名 代表取締役社長 上原 幸樹  
(コード番号：4888 東証グロース)  
問 合 せ 先 執行役員総務部長 小川 礼隆  
(TEL 06-4707-1516)

## 中期経営計画2027策定に関するお知らせ

当社は、2025年3月期～2027年3月期に係る中期経営計画を策定いたしましたので、当該中期経営計画を記載した資料を提出いたします。

### 1. 中期経営計画2027策定の背景

国内の医薬品業界は、新薬創出の難易度が高まる中、医療費を含む社会保障費の適正化政策の方針継続や薬価制度の改正の影響等により、厳しい事業環境の中で推移しております。

こうした状況の中、当社は、2027年3月期を最終年度とする中期経営計画2027を策定いたしました。

当社は、「ひとりのかけがえのない命のために ステラファーマはがんで苦しむ患者様とご家族に新たな希望の光を提供することを使命としています。」というミッションを掲げ、2020年に世界で初めてBNCT用医薬品の承認を取得した企業として、この世界初・日本発の治療を広め、いまだ良い治療法が見つからない疾患にパラダイムシフトを起こし得る治療を提供し続けてまいります。また、中期経営計画2027の目指す姿として、「BNCT医薬品の世界でフロントランナーであり続ける」ことを目標とし、BNCT医薬品事業のパイオニア企業としてBNCTを広く普及させるために、製薬会社として健全な企業運営を行い高品質な医薬品の安定供給と市場拡大をリードしてまいります。

### 2. 中期経営計画2027の重点施策

- (1) BNCTの認知度向上
- (2) BNCTの適応拡大
- (3) 治療施設数の増加
- (4) 海外展開
- (5) コスト削減策
- (6) 競争力の強化

### 3. 目標とする主な数値

(単位：百万円)

	2025年3月期 業績予想	2027年3月期 計画
売上高	930	1,651
営業利益	-252	129

なお、本内容の詳細につきましては、別紙資料をご参照ください。また後日、本内容についてご説明する動画を当社ホームページに掲載する予定です。

以 上



# 中期経営計画2027

(2025年3月期～2027年3月期)



1. ミッション
2. 中計2027の目指す姿
3. 中計2027のGoal
4. 経営を取り巻く課題
5. 課題を解決するための施策
  - 5-1. BNCTの認知度向上
  - 5-2. BNCTの適応拡大
  - 5-3. 治療施設数の増加
  - 5-4. 海外展開
  - 5-5. コスト削減策
  - 5-6. 競争力の強化
6. 数値目標

ひとりのかけがえのない命のために  
ステラファーマはがんで苦しむ患者様とそのご家族に  
新たな希望の光を提供することを使命としています

2020年に世界で初めてBNCT用医薬品の承認を取得した企業として  
この世界初・日本発の治療を広め、いまだ良い治療法が見つかっていない疾患に  
パラダイムシフトを起こし得る治療を提供し続ける

# BNCT医薬品の世界で フロントランナーであり続ける

当社は世界で初めてBNCT医薬品の薬事承認を取得したパイオニア企業として  
BNCTを広く普及させるために、製薬会社として健全な企業運営を行い  
高品質な医薬品の安定供給と市場拡大をリードしていきます。

# 3. 中計2027のGoal

## 単年営業黒字を実現する



## 4. 経営を取り巻く課題

### 1 認知度が不十分

医療関係者・患者および  
一般社会への認知度が低い

### 2 適応疾患が限定的

現在は「切除不能な再発  
頭頸部癌および局所進行  
頭頸部癌」のみ

### 3 治療施設が少数

保険診療を行う施設が  
国内2病院のみ

### 4 日本限定の治療

海外展開は未達成  
中国海南島で予定されて  
いるのみ

### 5 薬価の引き下げ圧力

医療費削減政策に基づく  
毎年の薬価改定

### 6 新規参入者の登場

日本の薬事承認を機に  
中国、米国などでも  
開発が活発化

これらの課題に対応した施策を実施する必要がある

# 5. 課題を解決するための施策

1 認知度が不十分

1 認知度向上

2 適応疾患が限定的

2 適応拡大

3 治療施設が少数

3 治療施設数の増加

4 日本限定の治療

4 海外展開

5 薬価の引き下げ圧力

5 コスト削減策

6 新規参入者の登場

6 競争力の強化

# 5-1. BNCTの認知度向上

1 認知度が不十分

2 適応疾患が限定的

3 治療施設が少数

1 認知度向上

2 適応拡大

3 治療施設数の増加

4 日本限定の治療

5 薬価の引き下げ圧力

6 新規参入者の登場

4 海外展開

5 コスト削減策

6 競争力の強化

# 5-1. BNCTの認知度向上

## 従来からの取組み

### 取組①情報発信による認知度向上



- 関連学会での学術発表
- 論文発表
- 市民公開講座 等

### 取組②医療関係者のネットワーク活用



- BNCT実施医療機関が保有する医師ネットワークを活用したセミナーへの支援 等

### 取組③関連企業のネットワーク活用



- 医療機器メーカーとの連携
- 卸企業が保有するネットワークの活用 等

## エビデンス力のある論文投稿 → ガイドラインへの収載を目指す

掲載誌名	タイトル	公開日
日本耳鼻咽喉科頭頸部外科学会会報	頭頸部癌の新たな治療戦略—ホウ素中性子捕捉療法—	2023年2月1日 126巻1号p.20-25
Cancers(電子版)	Safety of Boron Neutron Capture Therapy with Borofalan(10B) and Its Efficacy on Recurrent Head and Neck Cancer: Real-World Outcomes from Nationwide Post-Marketing Surveillance	2024年2月21日 Cancers 2024, 16, 869
International journal of radiation oncology	Clinical Results and Prognostic Factors in Boron Neutron Capture Therapy for Recurrent Squamous Cell Carcinoma of the Head and Neck Under the Japan National Health Insurance System: A Retrospective Study of the Initial 47 Patients	2024年4月3日

# 5-1. BNCTの認知度向上

掲載雑誌名	Cancers
論文タイトル	「Safety of Boron Neutron Capture Therapy with Borofalan(10B) and Its Efficacy on Recurrent Head and Neck Cancer: Real-World Outcomes from Nationwide Post-Marketing Surveillance」
公開日	2024年2月21日 Volume 13 – 2023

Order Article Reprints

Open Access Article

**Safety of Boron Neutron Capture Therapy with Borofalan(<sup>10</sup>B) and Its Efficacy on Recurrent Head and Neck Cancer: Real-World Outcomes from Nationwide Post-Marketing Surveillance**

by Mariko Sato <sup>1,2</sup>, Katsumi Hirose <sup>1,2,\*</sup>, Satoshi Takeno <sup>3,4</sup>, Teruhito Aihara <sup>3,5</sup>, Keiji Nihei <sup>3,4</sup>, Yoshihiro Takai <sup>2</sup>, Toshimitsu Hayashi <sup>6</sup>, Kosuke Bando <sup>6</sup>, Hitomi Kimura <sup>6</sup>, Keisuke Tsurumi <sup>7</sup> and Koji Ono <sup>8</sup>

Article Menu

Table 6. Response rate in patients with SCCHN and NSCCHN.

	SCCHN (n = 137)	NSCCHN (n = 17)
ORR, % (95% CI)	72.3 (64.0–79.6)	64.7 (38.3–85.8)
<b>Best overall response</b>		
CR, n (%)	63 (46.0)	8 (47.1)
PR, n (%)	36 (26.3)	3 (17.7)
SD, n (%)	31 (22.6)	5 (29.4)
PD, n (%)	6 (4.4)	0
NE, n (%)	1 (0.7)	1 (5.9)

Abbreviations: SCCHN, squamous cell carcinoma of the head and neck; NSCCHN, non-squamous cell carcinoma of the head and neck; ORR, overall response rate; CI, confidence interval; CR, complete response; partial response; SD, stable disease; PD, progressive disease; NE, not evaluated.

## ◆ 有効性について

解析対象となった頭頸部癌患者155例のうち、頭頸部扁平上皮癌137例の最良奏効率は72.3%で、当該137人中63人(46.0%)で完全奏効(CR)が認められました。

頭頸部非扁平上皮癌17例の最良奏効率は64.7%で、当該17人中完全奏効(CR)は8例(47.1%)でした。

頭頸部扁平上皮癌患者における1年生存率および2年生存率は、それぞれ78.8%および60.7%で、頭頸部非扁平上皮癌の1年生存率は100%でした。

## ◆ 安全性について

治療関連の有害事象は、高アミラーゼ血症(84.0%)、口内炎(51.2%)、唾液線炎(50.6%)、脱毛症(49.4%)であり、より一般的な晩期有害事象としては嚥下障害(4.5%)、口渇(2.6%)、皮膚障害(1.9%)が報告されています。

## 5-2. BNCTの適応拡大

1 認知度が不十分

1 認知度向上

4 日本限定の治療

4 海外展開

2 適応疾患が限定的

2 適応拡大

5 薬価の引き下げ圧力

5 コスト削減策

3 治療施設が少数

3 治療施設数の増加

6 新規参入者の登場

6 競争力の強化

# 5-2. BNCTの適応拡大

事業分野	対象疾患の詳細	基礎	前臨床	第 I 相 臨床試験	第 II 相 臨床試験	第 III 相 臨床試験	承認 申請	販売 承認	販売
【BNCT】 ステボロニン® SPM-011	切除不能な再発頭頸部癌 及び局所進行頭頸部癌	2020年5月 販売開始							
	再発悪性神経膠腫	第 II 相臨床試験(2016年2月~2019年6月) ※初発への展開も視野に検討中							
	再発高悪性度髄膜腫	第 II 相臨床試験 実施中 ※2024年2月 主要評価に関する観察終了							
	血管肉腫	第 II 相臨床試験 実施中							
	悪性黒色腫	第 I 相臨床試験 終了 ※第 I 相臨床試験は血管肉腫と合わせて実施 現在、局所に限局した悪性黒色腫から 適応を広げることも含めて開発計画を検討							
	初発膠芽腫	第 I 相臨床試験 実施中							
	胸部悪性腫瘍	臨床試験実施 計画中 ※PMDA相談中 2024年6月までに治験計画届提出予定							

中計2027 目標

髄膜腫および血管肉腫について2026年3月期の申請を目指す

## 5-2. 開発パイプラインの概況

対象疾患	再発高悪性度髄膜腫	血管肉腫
開発ステージ	国内 <b>第 II 相</b> 臨床試験実施中 ※ 医師主導治験として実施	国内 <b>第 II 相</b> 臨床試験実施中 ※ 企業治験として実施
試験デザイン	対照群を設定した <b>ランダム化比較試験</b>	BNCT実施群のみの <b>単群試験</b>
主要評価項目	<b>無増悪生存期間</b> ※ 観察期間 最長3年間	<b>奏効率</b> を評価 ※ 観察期間 90日間
進捗状況	<b>主要評価項目</b> の観察を <b>完了</b> ※ 2024年2月	被験者組み込み中
特記事項	<b>AMED事業</b> に採択中 ※実施医療機関の大阪医科薬科大学として	<b>オーファンドラッグ</b> に指定 ※ 切除不能な血管肉腫 2023年12月

# 5-2. BNCTの適応拡大

事業分野	対象疾患の詳細	基礎	前臨床	第 I 相 臨床試験	第 II 相 臨床試験	第 III 相 臨床試験	承認 申請	販売 承認	販売	
【BNCT】 ステボロニン® SPM-011	切除不能な再発頭頸部癌 及び局所進行頭頸部癌	2020年5月 販売開始								
	再発悪性神経膠腫	第 II 相臨床試験(2016年2月~2019年6月) ※初発への展開も視野に検討中								
	再発高悪性度髄膜腫	第 II 相臨床試験 実施中 ※2024年2月 主要評価に関する観察終了					※無増悪生存期間を主要評価項目とした被験者 観察は終了、データ評価、解析が行われる予定			
	血管肉腫	第 II 相臨床試験 実施中								
	悪性黒色腫	第 I 相臨床試験 終了					※第 I 相臨床試験は血管肉腫と合わせて実施 現在、局所に限局した悪性黒色腫から 適応を広げることも含めて開発計画を検討			
	初発膠芽腫	第 I 相臨床試験 実施中								
	胸部悪性腫瘍	臨床試験実施 計画中					※PMDA相談中 2024年6月までに治験計画届提出予定			

中計2027 目標

中計期間以降の成長性を確保するため、確実に進捗させる

## BNCTの臨床試験として初の“初発”を対象とした臨床試験

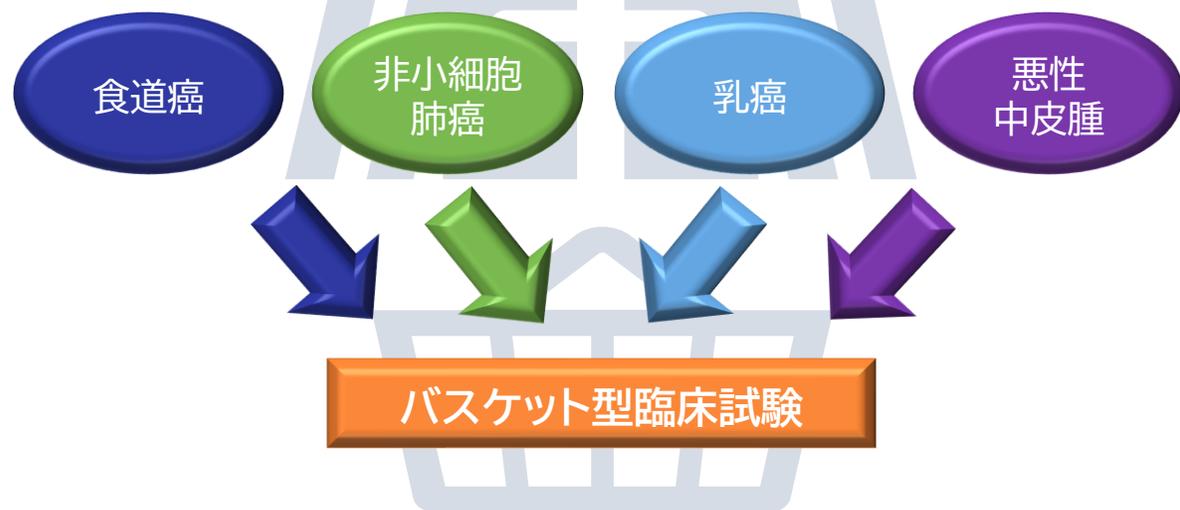
対象疾患	<b>初発膠芽腫</b> <ul style="list-style-type: none"><li>◆ 国内患者数 約2,200人※ ※ 出所:国立がん研究センター希少がんセンターHP</li></ul>
開発ステージ	<b>国内第 I 相試験</b> (医師主導治験) <ul style="list-style-type: none"><li>◆ 国立大学法人筑波大学に設置された加速器BNCT装置iBNCT001を用いた試験。</li></ul>
試験目的	治験機器 <b>iBNCT001</b> 及び治験薬 <b>SPM-011</b> を用いた <b>BNCT</b> に <b>標準治療</b> (X線外照射、テモゾロミド)を <b>逐次併用</b> した際の安全性及び忍容性を評価すること
試験実施期間	2023年12月01日から2028年03月31日
症例数	<b>18</b> 例



### BNCTとして初の“複数の胸部癌腫”を対象とした臨床試験

#### 新たに計画中のBNCTの開発戦略

複数の癌腫をグループ化して一つの臨床試験を実施して評価



#### 「がんの発生部位」

「胸部に発生するがん」に限定することで、中性子の照射部位をまとめる。

これにより、中性子が照射される正常組織を共通化できる。

#### 「がんの性質」

BNCTの効果を発揮するためには、がん細胞がホウ素薬剤( $^{10}\text{B}$ )を取り込む必要がある。

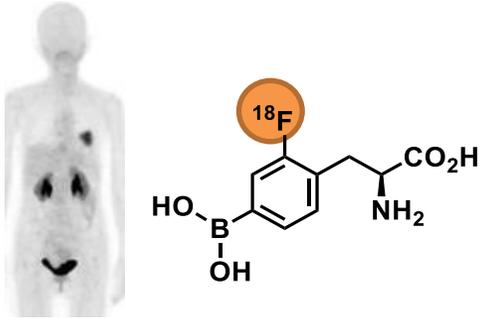


「ホウ素薬剤( $^{10}\text{B}$ )を取り込む性質を有するがん」であるかを調べる方法があれば、グループ化が可能に。

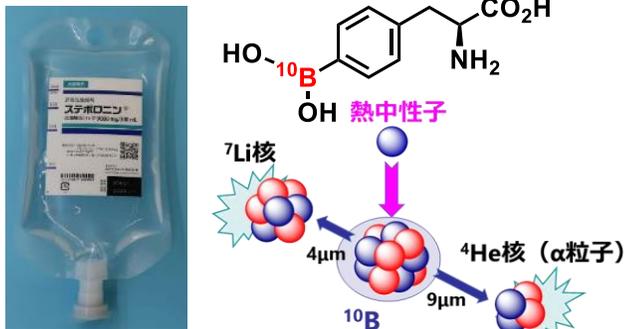


## 画像診断“FBPA-PET”を利用したBNCT臨床試験の実現

### FBPA-PET



### BNCT



### 臨床開発計画を立案

FBPA-PETを用いて固形癌における複数の癌腫を対象とした探索的試験を推進

【試験イメージ】

FBPA-PETを用いた探索的試験

食道癌

非小細胞肺癌

乳癌

悪性中皮腫



BNCTは“胸部領域のアンメットメディカルニーズ”を満たす可能性がある

### 肺癌

国内の年間発症例数は12万人を超える<sup>1)</sup>。  
再発率は30%程度(非小細胞肺癌)<sup>2)</sup>で  
再発のほとんどは治療後2年以内<sup>3)</sup>におこる。

- 1) 全国がん登録 全国がん罹患データ (2016年~2019年)
- 2) Taylor MD, et al.: Ann Thorac Surg. 93(6):1813-20, 2012.
- 3) NPO法人キャンサーネットジャパン: もっと知って欲しい肺がんのこと, 2017年6月
- 4) NPO法人ピンクリボンラフのみや
- 5) 食道癌診療ガイドライン2017年版 第4版 日本食道学会 編集

### 乳癌

国内の年間発症例数は9万人を超える<sup>1)</sup>。  
再発率は30%程度<sup>4)</sup>。

### 食道癌

国内の年間発症例数は2~3万人程度<sup>1)</sup>。  
根治手術後の再発は28~47%程度<sup>5)</sup>。

いずれの疾患においても、初回治療で標準治療が施行された場合  
再発時には薬物療法のみが選択され選択可能な局所治療(放射線治療等)がない状況。

## 5-3. 治療施設数の増加



# 5-3. 治療施設数の増加

上市(2020年)から現在までの治療施設: 2施設

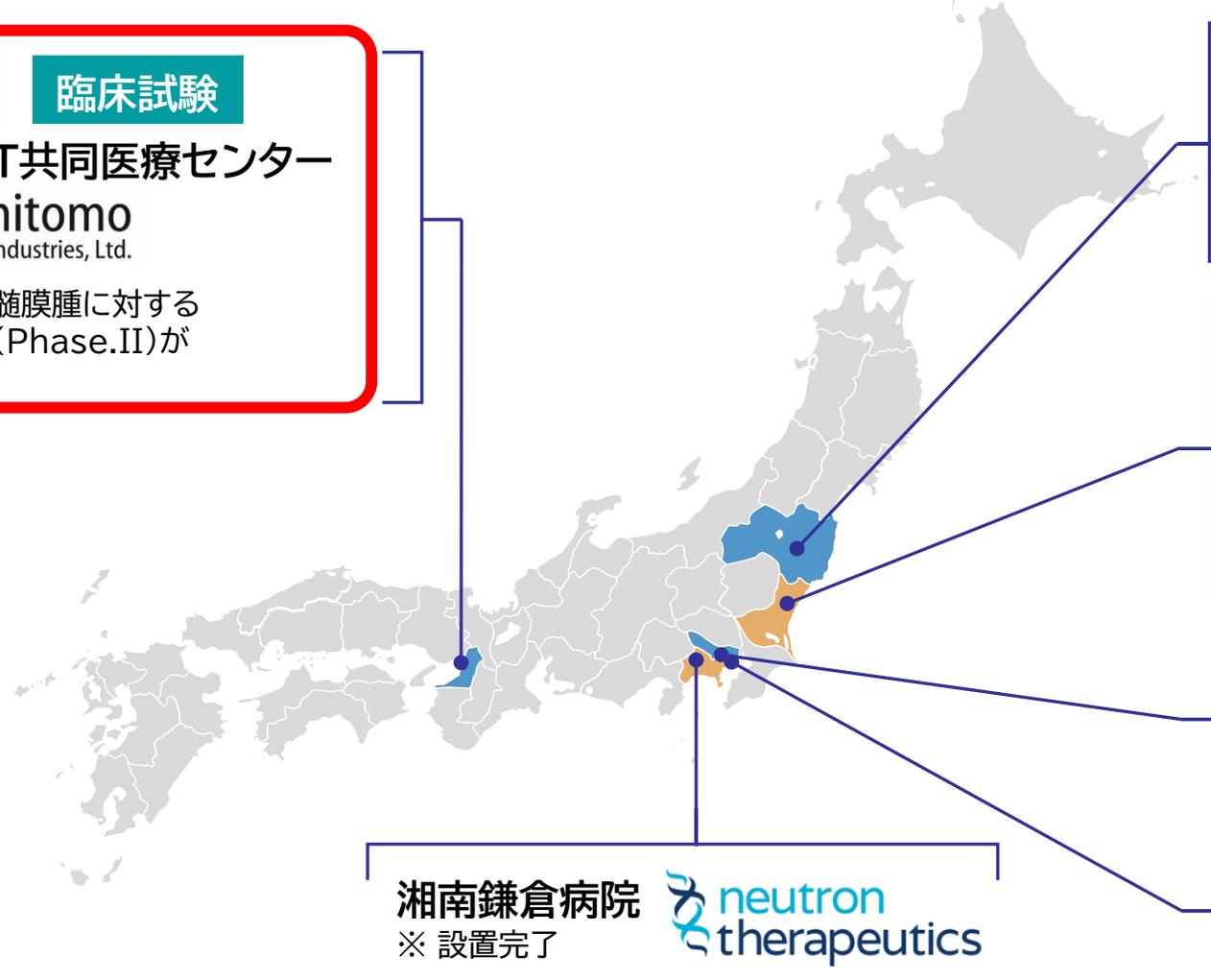
**保険診療**   **臨床試験**

関西BNCT共同医療センター  
Sumitomo Heavy Industries, Ltd.

再発高悪性度髄膜腫に対する  
医師主導治験(Phase.II)が  
AMEDに採択

**保険診療**

南東北BNCT研究センター  
Sumitomo Heavy Industries, Ltd.



**臨床試験**

筑波大学  
※ iBNCT001開発中  
初発悪性神経膠腫に対する  
医師主導治験(Phase.I)  
がAMED事業に採択

**臨床試験**

国立がん研究センター中央病院  
CICS  
江戸川病院  
CICS

湘南鎌倉病院  
※ 設置完了  
neutron therapeutics

国内には複数のBNCT照射システム導入施設が存在

## アカデミア主導で照射装置の同等性ガイドライン策定作業が開始

学会: 日本中性子捕捉療法学会

- ◆ AMEDから23-25年度の3年間で  
総額**21百万円**の支援金を獲得。
- ◆ **2025年度中**のガイドライン完成が期待される。

同等性が認められると…

**既存2施設以外のBNCTシステム導入施設**でもあらたにBNCTの実治療(現在の承認疾患: 切除不能な局所進行又は局所再発の頭頸部癌)をおこなえるように。

シンポジウム BNCT 臨床の最前線

S-7

中性子ビーム特性評価ガイドライン (仮名) の現状と展望  
Present status and perspective of Guidelines  
for the Evaluation of Neutron Beam Characteristics

○井垣 浩<sup>1,2)</sup>、鈴木 実<sup>3)</sup>、中村 哲志<sup>2,4)</sup>、熊田 博明<sup>5)</sup>

- 1) 国立がんセンター中央病院 放射線治療科
- 2) 国立がんセンター先端医療開発センター BNCT 医療研究分野
- 3) 京都大学 複合原子力科学研究所
- 4) 国立がんセンター中央病院 放射線品質管理室
- 5) 筑波大学医学医療系

【目的】ホウ素中性子捕捉療法 (Boron neutron capture therapy; BNCT) に用いる中性子照射装置は、装置の構造 / 構成や中性子品質の評価標準化ができていないこともあり、現状では装置ごとの薬事申請が必要である。また、適応疾患拡大には疾患ごとに治験を行うことも必要となる。一方で、BNCT は希少がん・希少病態を主な治療対象としてきた経緯もあり、疾患ごと、装置ごとに適応疾患拡大のために無数の治験を行うことは極めて非現実的で、BNCT の領域で世界をリードする研究開発業績を誇ってきた日本の優位性を損ね得る大きな障壁となっている。この問題を解消し、BNCT の研究開発促進に寄与することを期待して、日本中性子捕捉療法学会 (JSNCT) は 2021 年 11 月に中性子特性評価ガイドライン策定ワーキンググループ (WG) を設置した。

# 5-4. 海外展開

1 認知度が不十分

1 認知度向上

4 日本限定の治療

4 海外展開

2 適応疾患が限定的

2 適応拡大

5 薬価の引き下げ圧力

5 コスト削減策

3 治療施設が少数

3 治療施設数の増加

6 新規参入者の登場

6 競争力の強化



日本で承認を得た当社製剤を欧米およびアジア市場に供給し

BNCT市場を拡大

- ◆ 日本にて臨床試験を実施及び計画中的対象疾患についても順次欧米・アジアへ
- ◆ 各地域のレギュレーションに対応した当社製剤の製造（治験薬ならびに製品の供給体制を整備）
- ◆ パートナー企業の選定と関連契約の締結

円滑な治療開始を支援し、日本以上の治療実績を早期に達成する

2023年11月



海南島医療特区

日本で承認を取得したBNCTを臨床試験なしで実臨床での治療として導入

2024年5月 内装工事が進行中。



2023年 12月 外装工事完了

2024年 1-5月 加速器の輸出、据え付けの開始

2024年 6-12月 BNCTシステムの導入

2024年5月29日 機器据え付け開始



2025年 1-6月 治療開始に向けた準備、製剤の輸出



博鳌BNCT硼中子治療センター(完成絵図)

博鳌BNCT硼中子治療センターにて **治療開始**

## 海南島医療特区制度

日本の承認規格で薬剤の受け入れならびに  
使用可能 (臨床試験をおこなわず実臨床での治療が可能)



海南島BNCTセンター

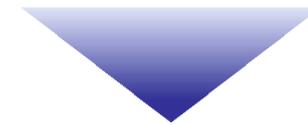


## 中華人民共和国



National Medical Products Administration  
(NMPA: 国家薬品监督管理局)

実臨床から得られた**リアルワールドデータ (RWD)** と日本での治療実績を  
合わせて収集・分析をおこなう**リアルワールドスタディ (RWS)** を海南島  
BNCTセンターの開院以降、順次開始予定。



## ◆中国本土への展開：NMPA申請

RWSにより承認申請までの時間を通常より短縮

## 香港へのBNCTならびに当社製剤の展開



2024年4月

香港・深圳イノベーション&テクノロジーパークリミテッドとの  
意向書締結

BNCT導入に向けた協議

- ◆ 当社とパートナー関係にある中国生物科技服務控股有限公司(CBSH)および住友重機械工業株式会社とともに、海南島に続くBNCTセンターを、河套深圳・香港科技イノベーション協力区に導入することを検討中
- ◆ 香港と深圳の境界に位置し、香港のみならず中国本土、東南アジアからの集患が期待できる



日本での治療実績、論文等のエビデンス  
BNCTの認知度向上、パイプラインの拡充...

欧州(EMA)、米国(FDA)、ASEAN、中東など  
世界各国からプロジェクト化の打診

# 5-5. コスト削減策

1 認知度が不十分

2 適応疾患が限定的

3 治療施設が少数

1 認知度向上

2 適応拡大

3 治療施設数の増加

4 日本限定の治療

5 薬価の引き下げ圧力

6 新規参入者の登場

4 海外展開

5 コスト削減策

6 競争力の強化

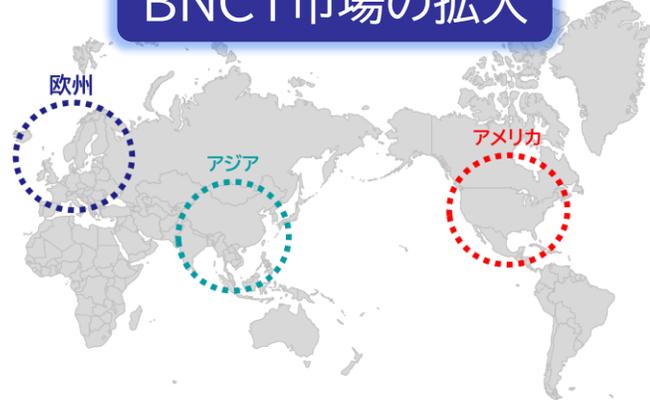
## 使用量増大に備えた原薬新製法の開発は原価低減策にも寄与

### 確実な原薬製造法の選択

確実に製造体制を構築することが可能な製造法を選択することで、早期の臨床試験開始を実現。

→ 世界初のBNCTの承認を取得

### BNCT市場の拡大



### 原薬使用量の増大



### 効率的な原薬製造法の確立

#### 効率的な製造法の探索条件

- 工程数の短縮
- 安定して入手可能な原材料の使用
- 特殊な設備の不使用
- ボロン10使用量の削減

これまでに一定の成果あり

#### 製造法変更のための検証

- 製造法に適した分析技術の開発
- 実製造サイズでの製造検証
- 新たな製造法での原薬を用いた製剤の製造検証
- 関連する各種試験

検証ステージへの移行準備を進める

新たな原薬製造法への切替対応

# 5-6. 競争力の強化

1 認知度が不十分

2 適応疾患が限定的

3 治療施設が少数

1 認知度向上

2 適応拡大

3 治療施設数の増加

4 日本限定の治療

5 薬価の引き下げ圧力

6 新規参入者の登場

4 海外展開

5 コスト削減策

6 競争力の強化

## 5-6. 競争力の強化

経営を取り巻く課題への対応策は競争力の強化につながる

1 認知度向上

2 適応拡大

3 治療施設数の増加

4 海外展開

5 コスト削減策

更なる競争力の強化策に取り組むことでフロントランナーであり続ける



連携の強化

BNCTの推進・新規化合物の開発においてアカデミアやパートナー企業との連携を強化



特許権の取得

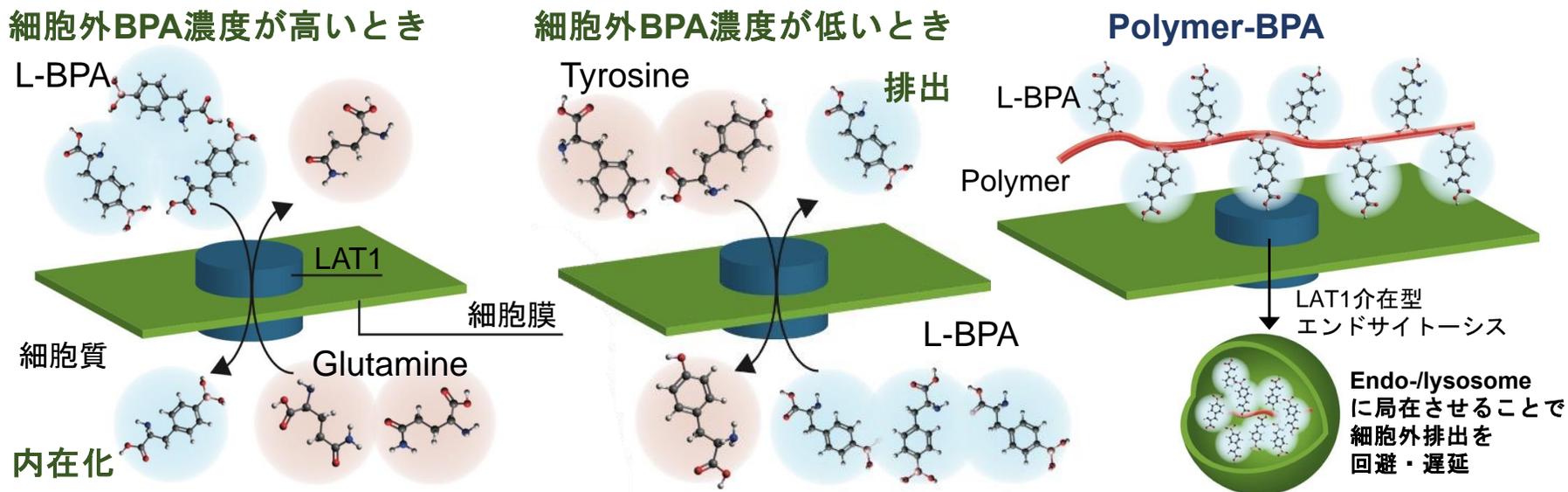
事業の継続・発展に寄与する特許の積極的な出願と確実な権利を取得

## 新規BNCT用薬剤の開発におけるアカデミア・企業との連携事例

2023年12月11日  
ステラファーマ株式会社  
三菱ケミカルグループ株式会社  
国立大学法人東京大学大学院総合文化研究科

ステラファーマ、三菱ケミカルグループ、東京大学が共同研究契約締結  
～ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)用ポリビニルアルコール(PVA)製剤の実用化を加速～

【本共同研究の基礎技術】



## 国際的な総合科学雑誌Natureへの当社記事広告掲載

ADVERTISEMENT FEATURE

### JAPAN PIONEERS A NEW CANCER RADIATION TREATMENT

BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY is being used in Japan to target and treat head and neck tumours. Many other countries are now building facilities.

In 2020, Japan became the first country to approve boron neutron capture therapy (BNCT), a new highly targeted radiotherapy for cancer.

Like many other radiotherapy options, BNCT directs beams of radiation into the body to kill cancer cells. But BNCT — which uses less intense beams than traditional radiotherapy — makes use of a targeted interaction between boron and the tumour and neutrons in the beam that releases a strong radiation locally, minimizing damage to healthy tissue.

In Japan, BNCT has been approved for the treatment of unresectable advanced or recurrent head and neck tumours, explains Koji Ono, director of the Kansai BNCT Medical Center at Osaka Medical and Pharmaceutical University. Standard treatments such as chemotherapy, other radiotherapies or targeted pharmaceuticals, are still the first choice for head and neck cancer. However, BNCT is now available for more intractable cases, Ono explains.

Across Japan, more than 500 patients with head and neck cancers have been treated using the technology so far, and the numbers of patients are increasing each year.

#### STRIKING EFFECT

Traditional radiotherapy uses beams of powerful ionizing radiation, such as X-rays or carbon ions, to directly kill tumour cells. BNCT, however, uses a method that does less

damage to tissue on its way to the target tumour cells. To do this, patients are given a boron-containing drug designed to accumulate in tumour cells. Shortly after, doctors release a stream of low-energy neutrons using a compact particle accelerator, irradiating the now boron-heavy tumour tissue.

Because low-energy neutrons carry no electrical charge, they don't damage the cells they

pass through. The cancer-killing effects of BNCT arises from the destructive alpha and lithium particles that are produced when neutrons strike an atom of boron. So, by ensuring the boron is already inside tumour cells, the cell-killing alpha and lithium particles can be more easily restricted to tumour tissue and avoid damaging healthy cells.

The hope is that cancers beyond those of the head

and neck can be treated with BNCT, says Ono. But when tumours sit in deep organs, such as the pancreas and liver, it's challenging to deliver the neutrons to the site of the cancer. The problem, says Ono, is that the neutrons used for BNCT are a relatively weak form of radiation and can't be applied deep in the body at therapeutic levels. Head and neck cancers are usually near the surface and so are relatively accessible.



1. Boron neutron capture therapy uses an accelerator system (pictured), to produce a stream of neutrons that generates cancer-killing alpha and lithium particles when the neutrons hit boron-laced tumour tissue.  
2. A patient is positioned for boron neutron capture therapy, which is being used in Japan to treat advanced or recurrent head and neck cancers.  
3. A patient is monitored during boron neutron capture therapy.

#### HIGHER CONCENTRATION

One potential way to treat deeper tumours is to deliver a higher concentration of boron to cancer tissues. That way, even a weak beam of neutrons can have a therapeutic effect. Existing drugs can make boron preferentially accumulate in tumour cells, compared with normal cells, with a ratio of about 2.5 to 10.<sup>1</sup> "If we find a new boron compound that can reach a ratio of 10 to 1, then many other types of cancer could be treated with BNCT," Ono says.

One researcher trying to make drugs that can boost the boron uptake of cancer cells is Koji Uehara, President and COO at Stella Pharma Corp in Osaka. He knows all about boron carrying agents, as Stella produces the only one approved in Japan for BNCT. "We are the only company in the world that provides a drug for this purpose at a pharmaceutical grade," Uehara says.

Several feats of engineering were required to create this agent. Natural boron comes as

a mix of two types, but only one of these isotopes — boron 10 — absorbs neutrons. Some 80% of natural boron is the other type, boron 11. Stella Chemifa Corp, which is associated with Stella Pharma, is the only Japanese company that has a way to enrich the boron 10 content of its agents to levels acceptable for BNCT treatment in Japan.

In addition, Stella Pharma Corp has created a structure for the agent that closely resembles phenylalanine, a basic cell metabolite. As phenylalanine is required by tumour cells in large amounts — because of their rapid growth and proliferation — this ensures preferential take-up by cancer cells compared with healthy cells.

However, boron-containing drugs are not very soluble in water, which makes them difficult to administer into the bloodstream in large quantities. For the neutron therapy to destroy cancer cells, tumours must accumulate more than 20 parts per million of boron, so patients must receive a high intravenous dose of about 500 mg per kilogram of bodyweight, or 30 g of the drug

for a 60 kg person.<sup>2</sup> Yet, the drug has a solubility in water of just 0.6g/litre, meaning the patient would have to be drip fed more than 50 litres of solution. To get around that, Uehara says the company experimented with additives, eventually discovering a mix that made their agent almost 100 times more soluble. That's the key breakthrough that has made a clinical application of BNCT possible, he says.

**THERE ARE NOW 33 BNCT FACILITIES AVAILABLE OR UNDER CONSTRUCTION, IN COUNTRIES FROM THE UNITED KINGDOM TO THAILAND.**

Another innovation that has been important to BNCT is the way the neutrons are made, says Hiroshi Igaki, head of the Department of Radiation Oncology at the National Cancer Center Hospital in Tokyo. The theory that BNCT could be used to treat cancer cells was first

raised in 1936, just four years after neutrons were discovered. But for decades, the only viable source of neutrons was a nuclear reactor.

That's changed in recent years, with the development of a compact accelerator-based BNCT system. Accelerators use electromagnetic fields or radio frequency electric fields to propel charged particles to very high speeds and energies. Through adjusting the acceleration energy of their system, this process can now be used to produce a stable supply of neutrons, says Igaki.

#### COMPACT TECHNOLOGY

In Japan, an accelerator-based BNCT system developed by Sumitomo Heavy Industries, Ltd. received regulatory approval in 2020. Other similar devices developed by CICIS, Inc. are undergoing clinical trials at the National Cancer Center Hospital. While still complex and expensive, this technology offers a more convenient source of neutrons, says Igaki.

Other countries are catching on. According to the International Atomic Energy Agency, there are now 33 BNCT facilities

available or under construction, in countries from the United Kingdom to Thailand.

Researchers in Japan are also exploring whether BNCT can help treat other types of cancer. Igaki has been investigating the use of BNCT to treat a variety of patients with scalp angiosarcomas<sup>3</sup>, which are cancers of the blood and lymph vessels. He says the outcomes give him some hope for wider use.

#### REFERENCES

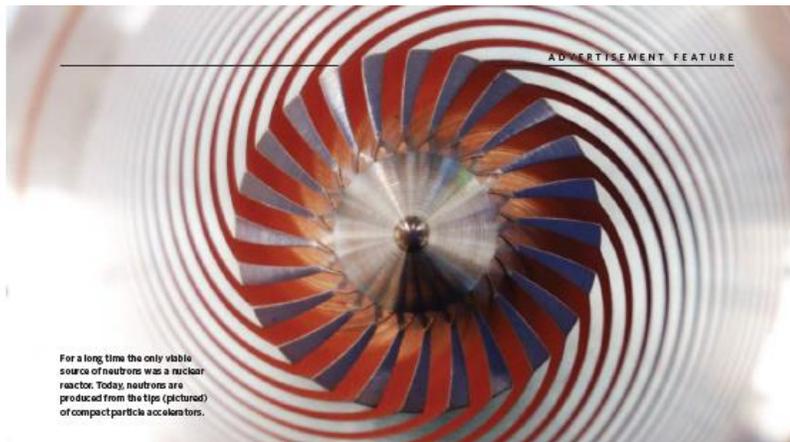
1. Seneviratna, D. et al. *Cancers* 3009 (2022).
2. International Atomic Agency. *Advances in boron neutron capture therapy*. Vienna, 2023.
3. Igaki, H. et al. *Clin. Transl. Oncol.* 128-133 (2022).

STELLA PHARMA

www.stella-pharma.co.jp/en/

Sumitomo Heavy Industries, Ltd.

www.shi.co.jp/industrial/en/



For a long time the only viable source of neutrons was a nuclear reactor. Today, neutrons are produced from the tips (pictured) of compact particle accelerators.

ADVERTISEMENT FEATURE

国際的な総合科学雑誌Nature (2024年3月21日Volume627 Issue 8004)の特集「RADIOLOGY IN JAPAN」に当社の記事広告 Japan pioneers a new cancer radiation treatment が掲載

当社が製造販売しているBNCT用ホウ素薬剤(一般名ボロファラン(10B))を用いたホウ素中性子捕捉療法(BNCT)の原理や特徴、日本での治療実施状況等の解説に加えて、日本がBNCTを牽引するきっかけとなった中性子照射装置の開発ならびに製剤技術、適応拡大に向けた取り組みや世界におけるBNCTの状況などを紹介

Advertiser retains sole responsibility for content

Advertiser retains sole responsibility for content

## 6. 数值目標

(単位:百万円)

### 中計2027

	2025年3月期	2026年3月期	2027年3月期
売上高	930	977	1,651
売上原価・販管費	1,182	1,272	1,522
内 研究開発費	439	472	562
営業損益	-252	-295	129

# 6. 数値目標 売上高の推移および研究開発費の推移

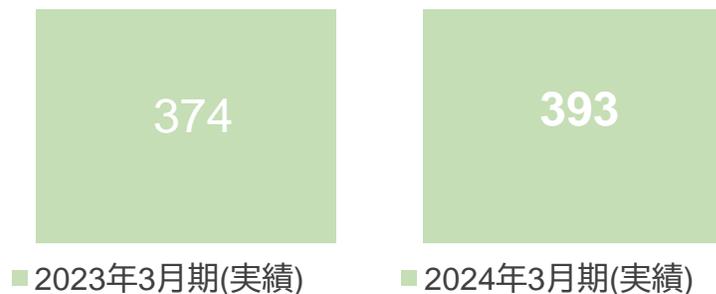
## 売上高の推移

BNCTの認知度向上、機器同等性の実現による治療実施施設の増加、適用疾患の拡大といった国内施策及び海南島プロジェクトの推進により売上高を増大させてまいります。

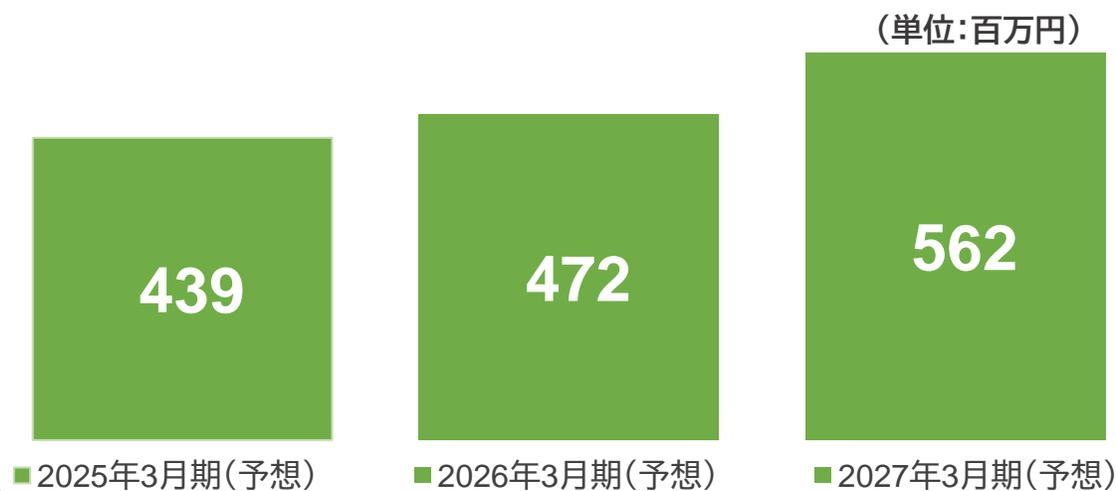
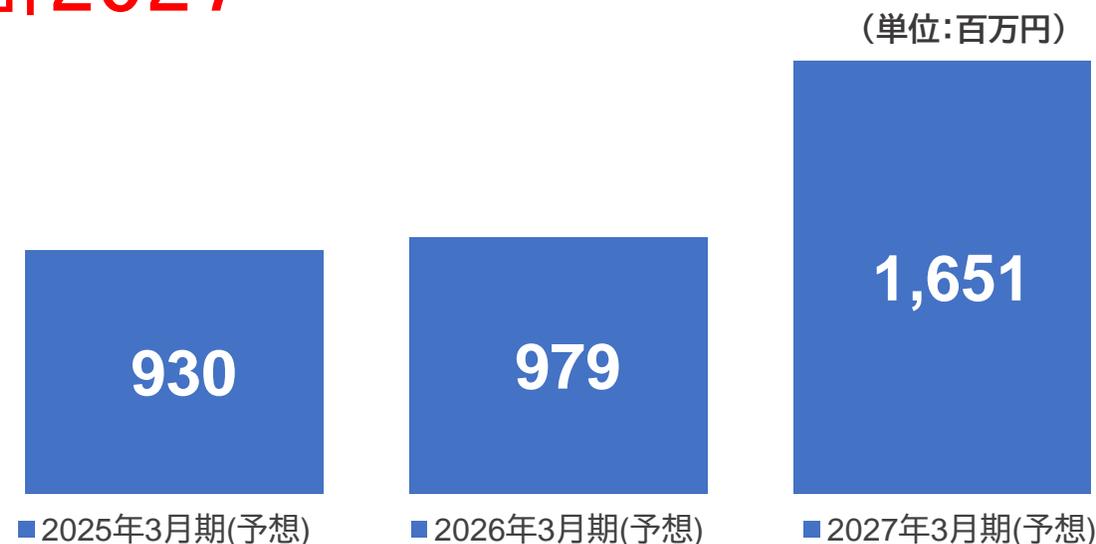


## 研究開発費の推移

当社を取り巻く課題を解決するための投資は必要性を判断の上で積極的に進めてまいります。



## 中計2027



# 注意事項

- 本資料における計画や予想、戦略に関する記載については、本資料発表日現在において入手可能な情報に基づく仮定によるものであり、当該仮定は将来の業績を保証するものではなく、実際の業績は今後様々な要因によって本資料の記載と著しく異なる場合があります。
- 本資料に含まれる当社以外に関する情報は、一般に公知とされる情報に拠っており、それら情報の正確性や適切性等について当社は保証するものではありません。
- 本資料に記載された内容は、事前の通知なくして変更されることがありますので、あらかじめご承知おきください。また掲載された情報の誤り等によって生じた損害等に関しましては、当社は一切の責任を負うものではありません。
- 本資料は、当社事業へのご理解をいただくために作成したものであり、医薬品及び医療機器に関する宣伝広告、医学的アドバイスを目的とはしておりません。
- 本資料は、いかなる有価証券の取得の申込みの勧誘、売付けの申込又は買付けの申込みの勧誘を構成するものではなく、いかなる契約、義務の根拠となり得るものでもありません。