

国産農産物の輸出拡大に向けた植物検疫 スタートアップの創出

研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム
(BRIDGE)

研究開発等計画書
(令和5年度様式)

令和6年3月
農林水産省

○実施する重点課題に○を記載（複数選択可）

業務プロセス転換・政策転換に向けた取組	次期SIP/FSより抽出された取組	SIP成果の社会実装に向けた取組	スタートアップの事業創出に向けた取組	若手人材の育成に向けた取組	研究者や研究活動が不足解消の取組	国際標準戦略の促進に向けた取組
○		○	◎			—

○関連するSIP課題に○を記載（主となるもの）

持続可能なフードチェーン	ヘルスケア	包括的コミュニティ	学び方・働き方	海洋安全保障	スマートエネルギー	サーキュラーエコノミー	防災ネットワーク	インフラマネジメント	モビリティプラットフォーム	人協調型ロボティクス	バーチャルエコノミー	先進的量子技術基盤	マテリアルの事業化・育成エコ
○													

資料 1 「国産農産物の輸出拡大に向けた植物検疫スタートアップの創出」の全体像①

農林水産物・食品の輸出拡大（2030年目標 5 兆円）に向け、2022年に植物防疫法が改正され、これまで国が行ってきた輸出検査業務の効率化を図るために、民間の登録検査機関により、代行が可能である（2023年 4 月施行：資料 1 - 参考 1）。

特に、我が国の重要な輸出品目であり、世界10位（160億円）の輸出市場を有する野菜種子や種苗は、ウイルス等が従来の検査技術の検出限界以下で感染していることがあり、従来技術以上の高感度検出技術の開発が求められている。輸出検査に活用可能である簡便・高精度・低価格を同時に達成する革新的な検査技術（SIP1「次世代農林水産業創造技術」において開発された技術（選択培地とMPN-PCR法等：資料 1 - 参考 2）の応用等）を確立し、検査技術の開発企業を設立する。これにより、統合イノベ戦略のスタートアップ育成や、輸出拡大実行戦略に基づく輸出検査業務の民間開放に貢献するとともに、開発技術を通じた健全種子・種苗の生産拡大を達成し、みどりの食料システム戦略に基づく農薬使用量の削減等に貢献する（資料 1 - 参考 3）。

目標：2030年農業輸出額 5 兆円の達成に貢献

課題

増加している種子・種苗輸出に対する検査技術が不十分（輸出先の検疫を通過できずに廃棄された事例あり）



黒斑細菌病により腐敗したアブラナ科野菜（ダイコン）



Xylella fastidiosaにより枯死したオリーブ
出典：EU Science Hub

輸出検疫に対する検査精度向上等の技術開発が重要

課題

輸出検査のうち栽培地や集荷地等における検査が増加（植物防疫所の業務をひっ迫：資料 1 - 参考 4）



簡便・高精度・低価格な検査技術の確立が不可欠

機動力・技術力の高い民間登録検査機関の育成が急務

① SIP 1 において開発されたMPN-PCR法等を応用し、簡便・高精度・低価格な検査技術を確立する。

② 種子・種苗の輸出拡大に向けた検査技術の開発企業を設立する。

資料 1 「国産農産物の輸出拡大に向けた植物検疫スタートアップの創出」の全体像②

輸出検疫上、問題となり、検査技術開発が求められる主な**病害虫**



輸出に係る検査を**民間に拡大**し
ひっ迫する検査数に対応



輸出拡大に貢献

一部
開発済

① センチュウ

② 微小害虫

PRISM「農産物輸出拡大に向けた植物病害虫検疫支援システムの確立」

- ・AI診断による同定
- ・PCR法等を用いた**確定診断法**を開発
- ・**検査アプリ化**に向けた技術開発が必要(精度向上等)

③ 細菌病害

SIP第1期「次世代農林水産業創造技術」

- ・MPN-PCR法を開発
- ・**検査キット化**に向けた技術開発が必要(適用病害の拡大等)

技術応用

本施策において**技術開発**

④ 糸状菌(カビ)病害

⑤ ウイルス病害

未
開発

本施策において**起業**

輸出検査市場を先導する
検査技術開発企業

① 技術の製品化・販売

- ・開発技術の**アプリ化・検査キット化**による**知財化・製品化**
- ・**国内外に対する販売**
- ・民間登録検査機関へと販売することで**新規参入の技術ハードルの引き下げ**
- ・新たな**検査技術**の開発・確立

② 登録検査機関業務

- ・輸出検査業務も行き、**企業ニーズ等を反映した技術開発等**を実現

輸出検査市場
(2022年)

農産物:8,870億円
うち、穀物類:626億円
野菜・果物等:687億円

・**種子・種苗:160億円**

今後、さらに拡大する
輸出検査市場の先導

民間登録検査機関
2023.4月時点

3社

登録拡大に貢献

輸出検査の拡大

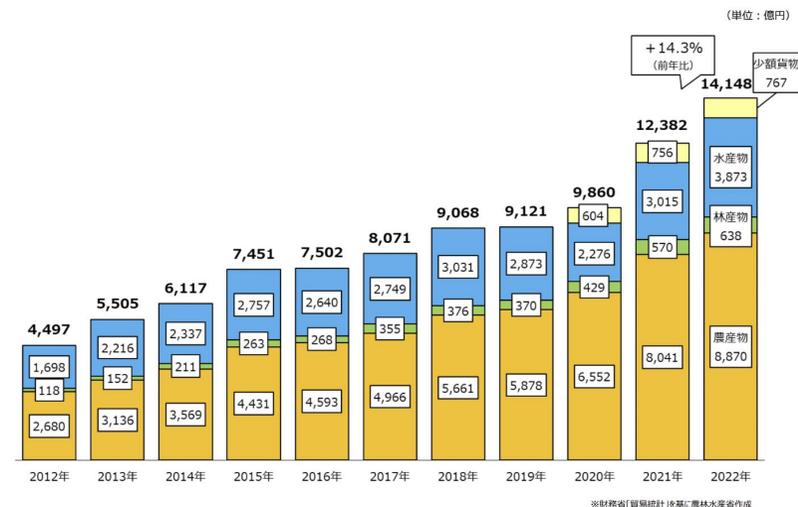
**輸出拡大目標
2030年5兆円の達成**

より幅広い病害虫に対応可能に!

資料2 「国産農産物の輸出拡大に向けた植物検疫スタートアップの創出」の概要

【背景・現状・課題】

- 我が国の農林水産物・食品の輸出額は、2012年（4,497億円）から2022年には1.4兆円に増大した。2025年までに2兆円、2030年までに5兆円という政府目標を掲げ、現在、官民を挙げた輸出拡大に取り組んでいる。
- 農産物の輸出の拡大に伴う、検査件数の増加に応えるために、2022年5月、植物防疫法及び輸出促進法の一部改正により、国が発給する植物検疫証明書に必要となる輸出検査を民間の登録検査機関が代行できることとした。
- ただし、輸出相手国では、我が国に未発生の多数の病原菌・ウイルスの無病証明を求めるケースも多い。これらの国内未発生病害に対する検査技術の不足により、輸出検査証明を困難となり、農産物輸出の妨げとなる場合がある。



【施策内容】

- ① PRISMで得られた成果（AIを用いたセンチュウや微小害虫の診断技術）を社会実装する。
- ② SIP1で得られた研究成果（選択分離培地とMPN-PCR法を組み合わせた革新的な診断技術）を応用し、様々な病原（植物病原菌やウイルス）の検査法を確立し、従来のPCR法のみでは検出が難しかった病原を高感度かつ効率的に検出することを可能にする。
- ③ 事業化に必要な分析体制（栽培地や集荷地における検査への適応等）を整備し、民間登録検査機関に対して検査技術の指導を行う機関を3年以内に起業・事業化する。
- ④ 輸出相手国（特にアジア市場）における植物検疫ニーズ等の市場調査を実施するとともに、民間登録検査機関の設立に対するビジネスモデルを構築する。

【研究開発等の目標】

国内種苗メーカー等のニーズが強いアブラナ科野菜をはじめとして、ナス科やウリ科等の作物に対する病原の検査法を確立し、輸出検査業務に関する指導機関及び検査機関を創出する。

【社会実装の目標】

- ・ 2025年度（2026年3月まで）までに、国の輸出検査業務に必要な技術を指導できる機関を創出する。
- ・ 2028年度（2029年3月まで）までに、種苗や食品メーカーの輸出拡大に対応可能な民間輸出検査機関を3社以上創出する。

【対象施策の出口戦略】

輸入業者及び輸出業者のニーズについて情報提供を行うとともに、必要な検疫技術のサポートを行い、民間企業である登録検査機関の検査運営を軌道に乗せ、輸出検査業務の民間代行を加速し、2030年度までの農林水産物・食品の輸出5兆円目標を達成する。

○統合イノベーション戦略や各種戦略等との整合性

第6期科学技術基本計画および統合イノベーション戦略（令和4年）では、「拡大する海外需要の獲得による輸出拡大等に向け、農林水産業の国際競争力の強化を図る」ことが明記。

また、令和2年7月に決定された経済財政運営と改革の基本方針では、2025年までに2兆円、2030年までに5兆円という輸出目標を設定。この目標達成に向け、農林水産物・食品の輸出拡大実行戦略（令和2年11月）では、それまで国の植物防疫官が行っていた輸出検査の民間登録検査機関による代行方針を決定。さらに、令和4年6月に閣議決定された経済財政運営と改革の基本方針2022では「スタートアップの研究開発や販路開拓の支援」及び「スタートアップの有する知見を取り入れるオープンイノベーションの活性化」が明記された。本施策は、これら政府の重要施策の方針に合致するものである。

農林水産省では、令和3年5月に「みどりの食料システム戦略」を決定し、2050年までに化学農薬の5割削減を目標とした取組を強化することとしており、本施策は国内における健全種子・種苗の生産及び健全種子を用いた栽培にも貢献するため、化学農薬の適正使用にも寄与するものである。

○重点課題要件との整合性

これまで国の植物防疫官が行っていた輸出検査業務の民間開放・拡大に向けて、SIPで得られた革新技術を応用した検査技術を確立し、登録検査機関に対して技術を提供する企業を設立することで、今後の農産物輸出の拡大を見込んだ輸出検査市場の創出や、SIP成果の社会実装を促進する。技術提供等の基盤が整うことで、例えば、種苗輸出額（約160億円（世界第10位））を拡大するために種苗メーカー等による登録検査が実現し、輸出検査業務プロセスの効率化や民間代行が加速する。国だけでなく、民間事業者においても、従来の業務プロセスの転換・政策転換に大きく寄与する。

○SIP型マネジメント体制の構築

農水省の指揮の下、PDの下で、毎月の打ち合わせに加え、四半期毎に進捗状況を確認しつつ成果獲得に向けた研究体制及び資金配分の見直し等を機動的に実施する。また、外部有識者としてPDアドバイザーを任命し、適宜、PDが助言等を求めることができる体制を確保する。更に、社会実装を確実なものとするため、農水省関係部局や技術移転先である民間企業等で構成する社会実装戦略会議を設置し、進捗状況等の点検を行いつつ、必要な支援施策等を検討することとする。

○民間研究開発投資誘発効果、財政支出の効率化

2019年の農林水産物・食品に関する検査実績件数（約94,000件）である。そのうち、種子が27,000件、種苗が20,000件である。今後、民間登録検査機関によって行われると想定し、2030年には約25万件（125億円（50,000円/件、検査時間5時間/件として計算））の検査需要が見込まれる。そのうち、本施策で設立する企業において、年間15万件以上の種子・種苗の輸出検査に対応可能な組織体制を構築する。なお、開発成果は植物防疫所や都道府県病害虫防除所における診断業務にも利用可能であり、公的機関の業務効率改善効果も見込まれる。

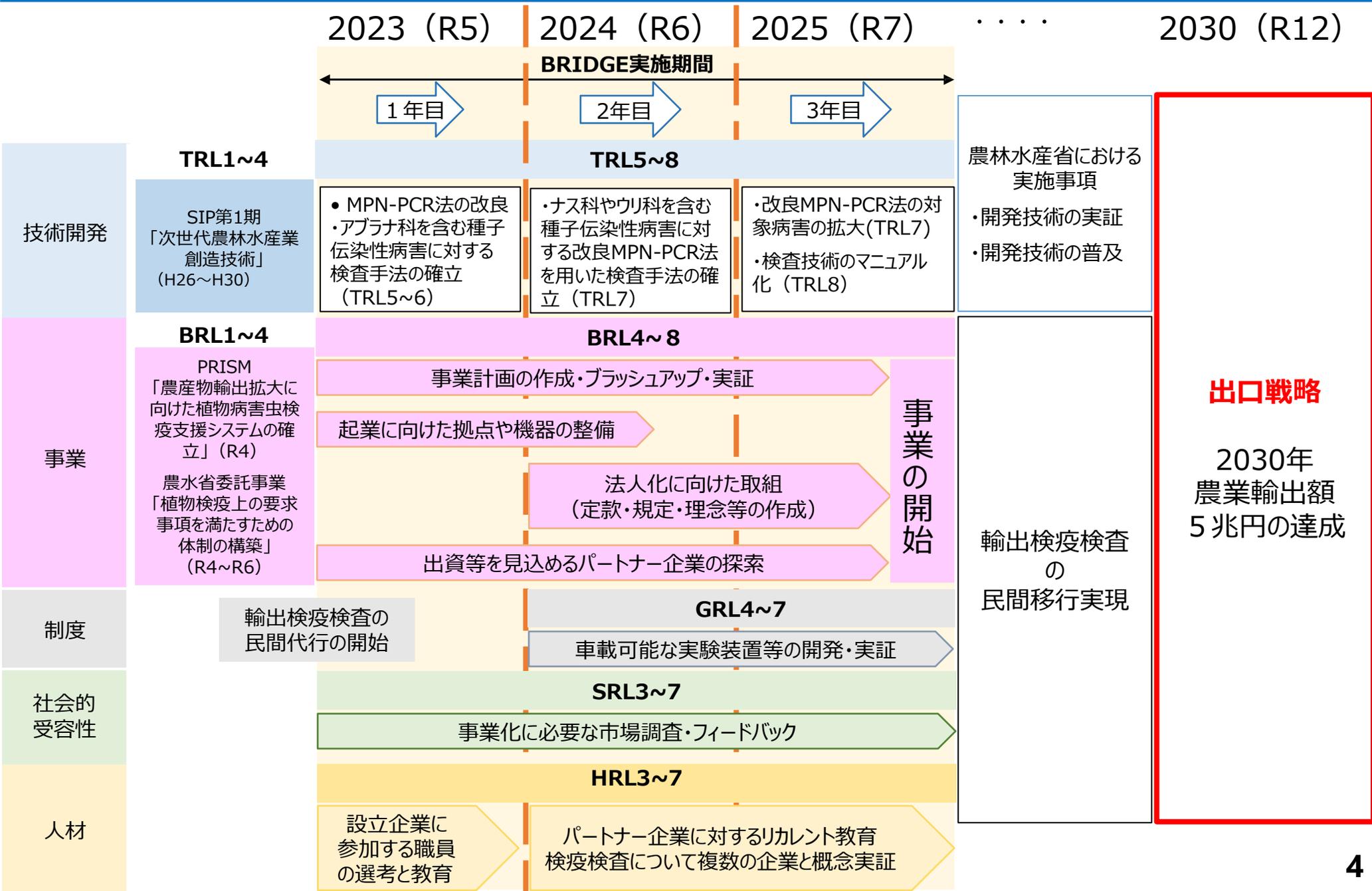
○民間からの貢献額（マッチングファンド）

事業化に向けた資金調達として、種苗メーカーやベンチャーキャピタル等から3年間で総額1億円の出資を目標とする。
（事業化に際して、状況に応じて、種苗メーカー等とのジョイントベンチャー化も想定する。）

○想定するユーザー

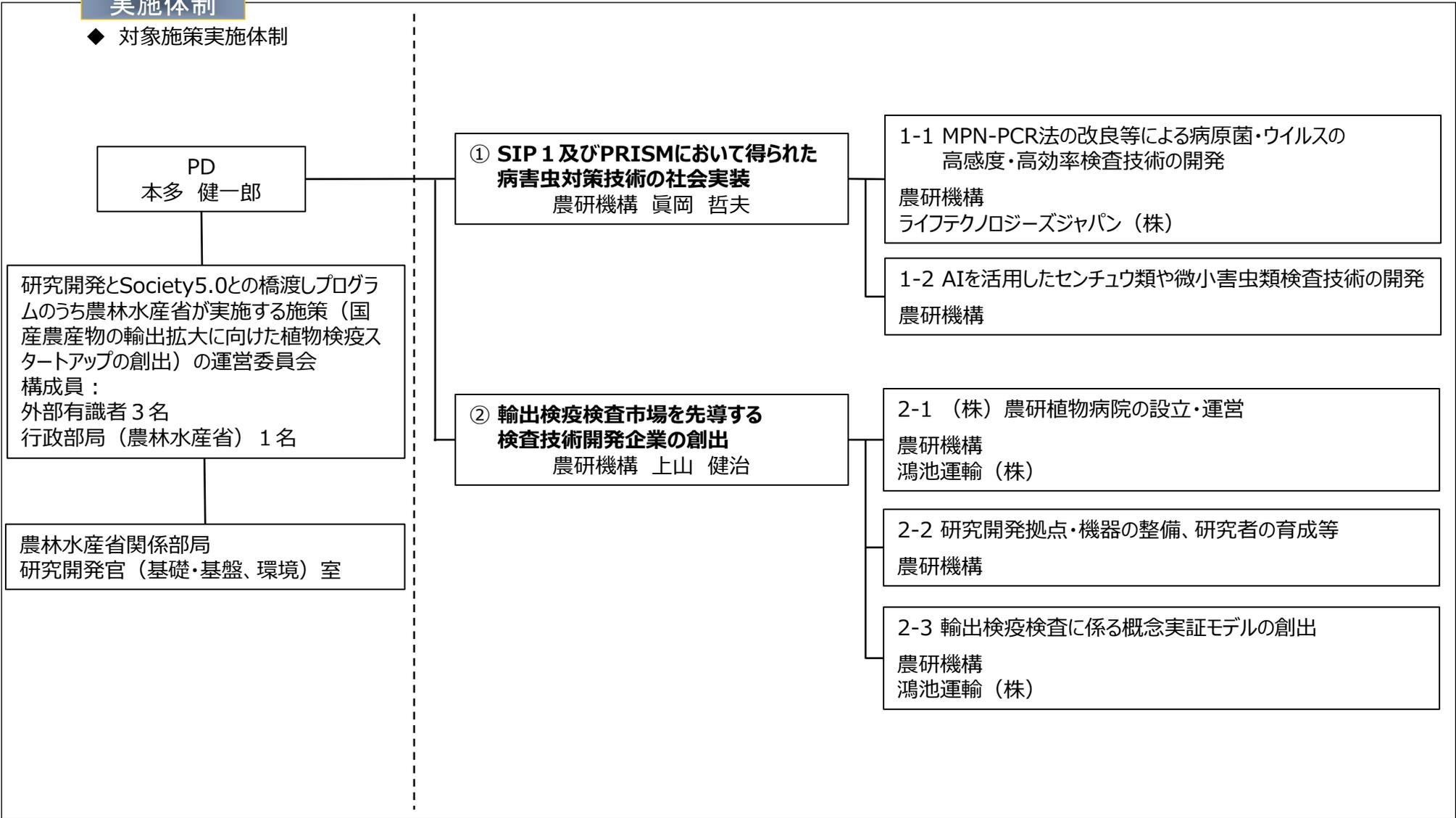
種苗メーカー、総合商社、食品輸出メーカー、農薬メーカー、保険会社、企業直営農業法人など。

資料4 イノベーション化に向けた工程表



実施体制

◆ 対象施策実施体制



テーマ等（※個別に目標を設定している場合）	当年度目標	目標の達成状況（年度末報告）
①SIP及びPRISMにおいて得られた病害虫対策技術の社会実装	<ul style="list-style-type: none"> ・糸状菌病害であるサツマイモ基腐病について、MPN-PCR法を改良した検出技術開発に向けた病原菌培養条件の検討（TRL4～5） ・アブラナ科野菜の黒斑細菌病菌の検出技術の実証など、複数の種子伝染性病害の検査手法の確立（TRL4～5） ・PRISM成果の製品化に向け、植物寄生性線虫のAI画像判別器のプロトタイプ作製（TRL4～5） ・微小害虫の検査技術開発に向けた、アザミウマ類やカミキリムシ類を対象としたDNA情報の集積（TRL4～5） 	<p>当年度目標については、以下の通り、すべて達成。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・輸出ニーズの高いサツマイモで問題となる基腐病に関し、MPN-PCR法の改良に向けた病原菌の培養条件を検討。 ・アブラナ科野菜であるブロッコリーにおいて、細菌病（黒斑細菌病、黒腐病、斑点細菌病）に関する検出法を開発。 ・線虫に関し、植物寄生性線虫3群と自活性線虫を80%の精度で識別可能なAI画像判別APIのプロトタイプを作成。 ・検疫対象アザミウマ種3種、検疫対象カミキリムシ種7種（亜種含む）の遺伝子診断に必要な基盤情報（DNA情報及び画像）を集積。
②輸出検疫検査市場を先導する検査技術開発企業の創出	<ul style="list-style-type: none"> ・法人設立に向けた定款や事業計画の作成及び民間登録検査機関の認定申請に向けた準備（BRL4～5） ・起業に向けた拠点や検査機器の整備（BRL4～5） ・出資等を見込めるパートナー企業の探索（BRL4～5） ・参加職員の選考と教育（HRL3～5） ・事業化に必要な市場調査として、輸出検疫について国内の市場規模と具体的なニーズおよび競合他社の動向について調査（SRL3～5） 	<p>当年度目標については、以下の通り、ほぼ達成。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・法人設立のための定款や事業計画等を策定するとともに、植物防疫法に基づく輸出検疫登録検査機関の認定申請に向けた準備を実施。 ・農研機構内に検査機器の購入及び実験室の整備を実施。 ・コンソーシアムに開発技術の活用が見込まれる企業を参画させることに成功。 ・追加的な出資パートナー企業も探索中。 ・職員の新規雇用等は選考中。 ・検疫検査の需要見通し等市場調査は、今年度から次年度にかけて実施中。

資料6 テーマごとの研究成果及び出口戦略、達成状況（1年目詳細）

【テーマ① SIP 1 及びPRISMにおいて得られた病害虫対策技術の社会実装】

本事業で検査手法を開発する検疫検査対象病害虫と輸出額

【研究成果及び達成状況】

1-1 MPN-PCR法の改良等による病原菌・ウイルスの高感度・高効率検査技術の開発（年度目標達成：100%）

- サツマイモ基腐病に関し、MPN-PCR法を改良するために病原菌の培養条件を明らかにした。
- ダイコン以外のアブラナ科種子（ブロッコリー）における細菌病（病原細菌：黒斑細菌病菌の病原型2種類、黒腐病菌、斑点細菌病菌）の検出法を開発した。

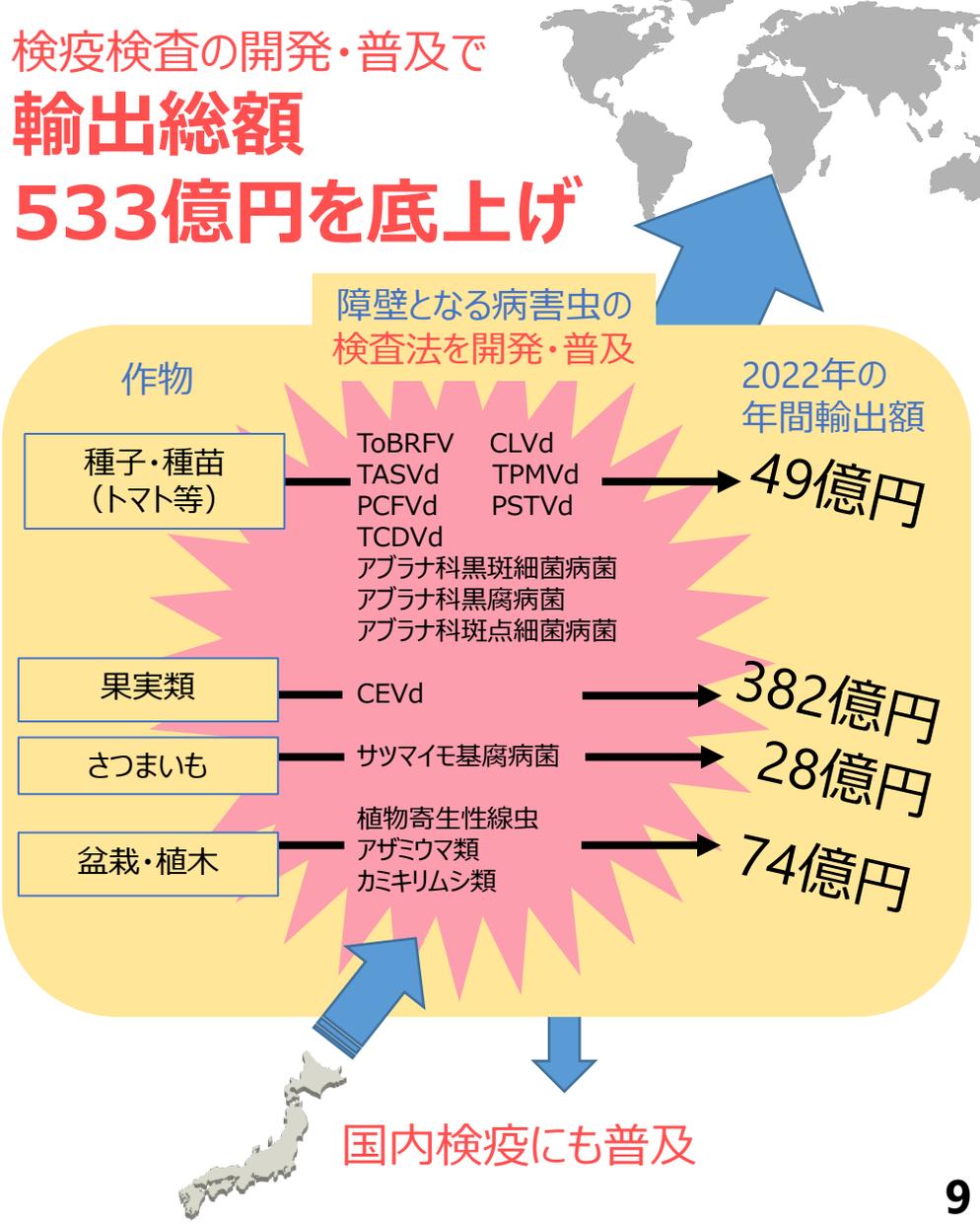
1-2 AIやDNA情報等を活用したセンチュウ類及び微小害虫類検査技術の開発（年度目標達成：100%）

- 線虫に関し、植物寄生性線虫3群と自活性線虫を80%の精度で識別可能なAI画像判別器の試作品を作成した。
- アザミウマ類に関し検疫対象種3種、カミキリムシ類に関し検疫対象種7種（亜種含む）の遺伝子診断に必要な基盤情報（DNA情報及び画像）の集積を行った。

【出口戦略・研究成果の波及】

本年度成果を含む右図の病害虫種の検査法を開発し登録検査機関で社会実装することで、我が国から輸出される種子・種苗（2022年輸出額約49億円）、カンキツ等の果実類（同約382億円）、かんしょ（同約28億円）、盆栽・苗木等（同約74億円）の輸出総額533億円に係る検疫検査の効率化に貢献する。アブラナ科等の種子検査については、種苗業界等からのヒアリングに基づく種子・種苗等の輸出検査の需要量は年間25万件で、2030年には約192億円（年間250,000件×平均検査料金77,000円/件）の市場規模創出となる。また、開発された検査法は、標準作業手順書の公開や各種研修会の開催等を通じ、都道府県の病害虫防除所や農業団体等にも普及し、国内の植物防疫業務の効率化にも役立てる。

【目標達成状況の特記事項】 該当なし



資料6 テーマごとの研究成果及び出口戦略、達成状況（1年目詳細）

【テーマ② 輸出検疫検査市場を先導する検査技術開発企業の創出】

【研究成果及び達成状況】

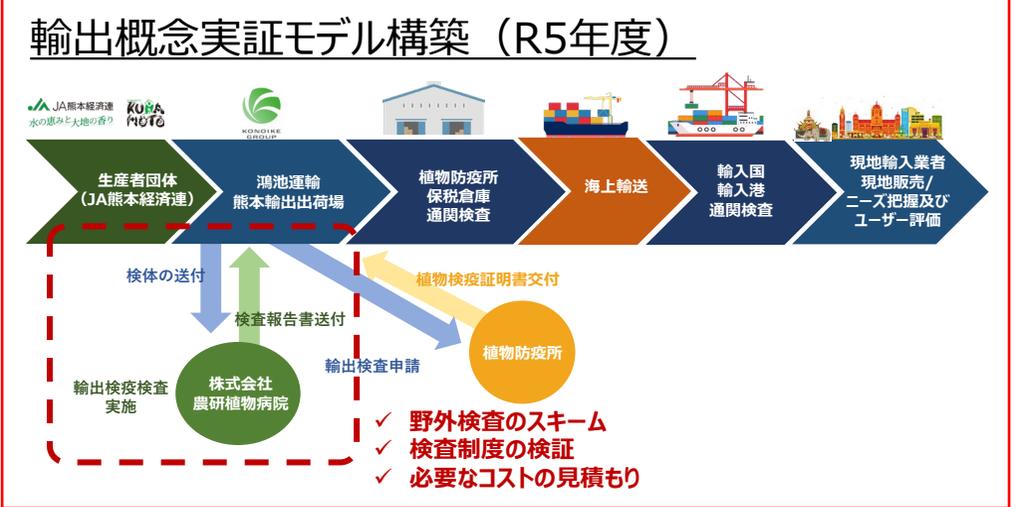
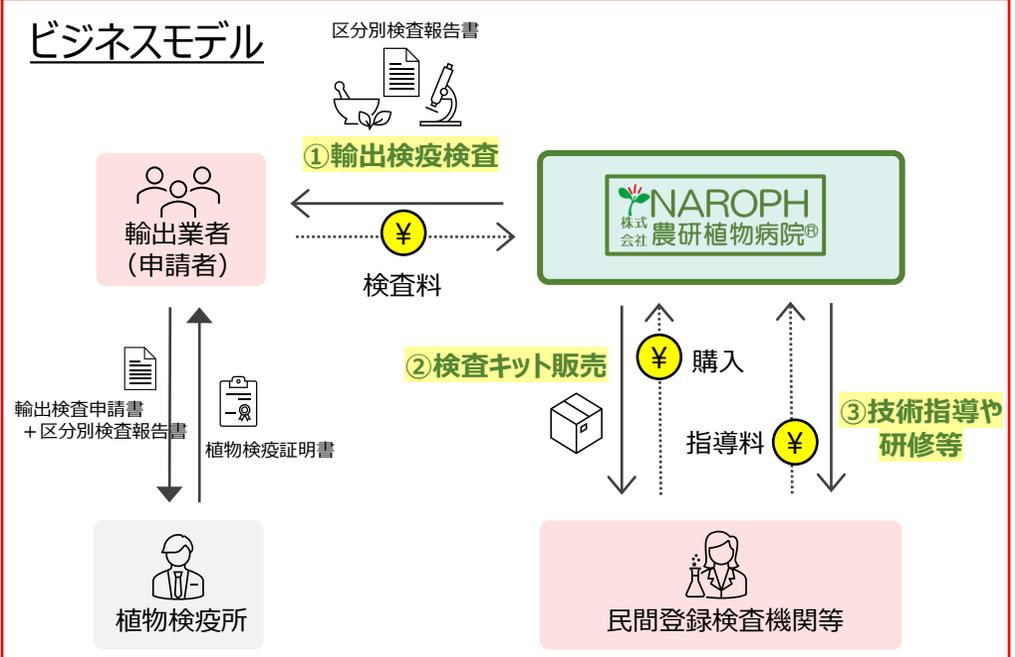
2-1 (株)農研植物病院の設立・運営（年度目標達成：100%）
 ●法人設立のための**定款や事業計画等を策定**するとともに、追加的な出資パートナー企業の探索、検疫検査の需要見通し等市場調査、職員の新規雇用等により**体制整備を図り、R6年1月に設立**した。また、植物防疫法に基づく輸出検疫登録検査機関の認定申請に向けた準備を進めた。

2-2 研究開発拠点・機器の整備、研究者の育成等（年度目標達成：80%）
 ●農研植物病院の実験室の施設改修に向けた準備、植物防疫研究部門への精密分析機器の整備等を先行実施し、テーマ1の研究開発を支援した。また、植物防疫研究部門の協力を得て、検査技術等に関する新規雇用者のOJTを実施した。

2-3 輸出検疫検査に係る概念実証モデルの創出（年度目標達成：100%）
 ●**概念実証の実施**に協力いただける**協力企業や産地関係者**（農業団体等）の**探索**を行うとともに、栽培地等の現地で野外検査を行うためのスキームを検討した。

【出口戦略・研究成果の波及】
 民間登録検査機関の新規参入における障壁となる輸出検査ニーズの高い病害虫に対する**検査技術を開発し、製品化・販売**する。
 また、**農研植物病院自らも民間登録検査機関となり、他の民間登録検査機関や輸出事業者（生産者団体等）の求めに応じ、検疫検査を代行**する。種子・種苗等の輸出検査として、年間25万件、市場規模は年間約192億円（年間250,000件×平均検査料金77,000円/件）を担う見込み（令和12年度目標）。

【目標達成状況の特記事項】
 当初、想定していた委託先の研究代表者が急逝し、契約手続き等に遅れが生じたことから、職員の雇用や社会ニーズの調査に遅れが生じたため、一部計画を修正し、二年目に実施する。



○施策全体の目標

SIP第1期の成果からスピノフした病害虫の検出技術を輸出検疫に使えるようにカスタマイズするとともに植物検疫を推進する新たな検査技術開発企業を設立する。

テーマ等（※個別に目標を設定している場合）	当年度目標	目標の達成状況（年度末報告）
①SIP及びPRISMにおいて得られた病害虫対策技術の社会実装	<ul style="list-style-type: none"> ・国内未発生のウイルスやウイロイド病害（Tomato brown rugose fruit virus等）7種以上について、特異性及び検出能の高い検査法の開発（TRL 4～6） ・ピーマン種子におけるウイロイド病害検査技術の確立（4～6） ・AI画像判別器の改良及び実証（TRL 6） ・DNA情報を集積するアザミウマ類やカミキリムシ類の対象拡大（計17種）（TRL 6） 	-
②輸出検疫検査市場を先導する検査技術開発企業の創出	<ul style="list-style-type: none"> ・事業計画のブラッシュアップ・支援機関との調整（BRL5～7） ・起業に向けた準備（定款・各種社内規程・業務システムの整備）（BRL6～7） ・検査機器の整備（BRL4～7） ・検疫検査について複数の企業とPoC（Proof of concept：概念実証）の実施（BRL 5～7） ・出資パートナー企業に対して起業理念やミッションの共有のためのリカレント教育の実施（HRL 4～7） ・事業化に必要な市場調査として、輸出検疫に加えて輸入検疫と国内検疫についても市場規模とニーズを調査し、顧客獲得（SRL6～7） 	-

資料6 「国産農産物の輸出拡大に向けた植物検疫スタートアップの創出」の目標及び達成状況(3年目)

○施策全体の目標

SIP第1期の成果からスピンオフした病害虫の検出技術を輸出検疫に使えるようにカスタマイズするとともに植物検疫を推進する新たな検査技術開発企業を設立する。

テーマ等（※個別に目標を設定している場合）	当年度目標	目標の達成状況（年度末報告）
<p>①SIP第1期及びPRISMの成果を検疫ニーズが高い種苗の伝染性病害等に適応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2年目までに開発した技術の製品化に向け、信頼性・妥当性・再現性を高めるとともに、検査技術の標準手順書を作成するとともに農研植物病院における検査サービスに活用（TRL 7～9） ・AI画像判別器の実証を重ね、標準手順書を作成するとともに農研植物病院における検査サービスに活用（TRL 7～9） 	<p>—</p>
<p>②輸出検査市場を先導する検査技術開発企業の設立に向けた基盤整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・事業計画を完成させ、事業の開始（BRL8） ・出資パートナー企業の探索（SRL6～8） ・受託検査の試行実施（BRL6～8） ・検査精度の検証や必要コストの見積等を行い、民間登録検査機関等に公開 ・PoCの結果を踏まえたビジネスモデルのブラッシュアップ・支援機関との調整（BRL 7～8） ・将来の海外進出に備え、アジアモンスーン地域での種苗検査の市場規模と具体的なニーズについて調査（SRL 6～7） 	<p>—</p>