

農業経営に<sup>変革</sup>を起こす!?

# 農業特許・注目技術の目利き



監修・アグリ創研株式会社 代表取締役 浅野 卓

## 第5回



中谷 明浩 知的財産アナリスト (特許) 技術士 (農業部門)

中谷技術士事務所代表。食用油脂とその周辺技術を中心とした食品技術、特許情報活用(知財戦略)の支援を国内外で展開。食品化学新聞「食品技術士リレーシリーズ」ベースライターで「調理現場のフライ油適正管理技術」(2019.3.21掲載)、「特許情報を食品やビジネスに活用しよう」(2019.9.21掲載)など執筆多数。著書に『食用油脂の基礎と劣化防止』がある。

農業経営に<sup>変革</sup>を起こす!?

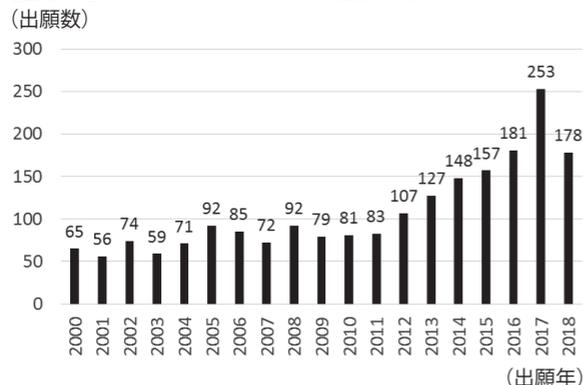
農業特許・注目技術の目利き

【図表2】アシストスーツの分類と製品例

	作業支援	歩行支援	歩行機能改善 治療・自立支援
アクティブ型	○ Buddy (ニッカリ社/サーボモーター) ○ WIN-1 (クボタ社/ウインチ・モーター) ○ HAL 腰タイプ作業支援用 (CYBERDYNE社/モーター)	○ Honda 歩行アシスト (Honda社/モーター) ○ HIMICO (ATOUN社/モーター)	○ HAL 医療用下肢タイプ 自立支援用下肢タイプPro (CYBERDYNE社/モーター)
パッシブ型	●スマートスーツ (スマートサポート社/ゴム) ○マッスルスーツ (イノフィス社/人工筋肉)	○ ACSIVE (ナンプ社/バネ・振り子) ○ aLQ (今仙技術研究所社/バネ・振り子)	○ T-Support (パシフィックサプライ社/ベスト・弾性バンド)

行機能改善・治療・自立支援の三つに分類することができま  
す。また、アシスト方法により  
モーターなどの動力を利用して  
アシストする「アクティブ型」

【図表3】アシストスーツの年次出願件数



と、バネ、ゴムのような弾性体を用いた機構で人の動作を利用しアシストする「パッシブ型」に分類されます。  
弾性体としてゴムを利用して  
いるスマートスーツ<sup>®</sup>は、前述  
のうち作業支援用のパッシブ型  
であるといえます(図表2)。  
その仕組みは、機械的な動力を  
用いず、中腰姿勢時のゴム張力  
による上半身を引き起こす筋力  
補助と、発生した張力を腰部に  
装着されたコルセットに伝える

2 特許技術のポイント  
はじめに、アシストスーツ全  
体の技術動向を紹介し、特  
許文献に付与されている特許分  
類FI(ファイブ・インデック  
ス)のうち、スマートスーツ<sup>®</sup>  
関連特許群(特許五五〇五六三

ことにより腹部を引き締め、体幹を安定化させる二つの補助効果により「軽労化」効果を発揮させるところにあります(図表1)。軽労化<sup>®</sup>とは、労働による傷病リスクを下げることもに、主体的な動きをサポートし、働き続けられる身体能力を維持すること、スマートサポート社の登録商標(商標五四七〇〇七三号、他一件)です。日常的な軽作業や、農林水産業など無理な姿勢での作業負荷をソフトに軽減しますので、動力によりアシスト力を発揮するアクティブ型筋力補助とは一線を画しています。これはスマートスーツ<sup>®</sup>のコンセプトであり、増力化ではなく軽労化であるというところが特徴です。

一号、他四件)に付与されていたA61H1/02@N、A61H1/02@S(運動のための伸長または屈折装置)と、アシストスーツに付与されるB25J11/00@Z(その他のマニプレータ)を含む、出願日が二〇〇〇年以降の関連特許文献二〇八九件を、特許出願数の年次推移(出願日基準)として図表3にまとめました。なお、特許の権利存続期間は出願日から二〇年であるため二〇〇〇年からとし、二〇一九年は公開されていない特許出願があることから二〇一八年までの推移としました。  
図表3をみると、二〇一一年までは緩やかな増加傾向にありましたが、二〇一二年以降は伸び率が急伸していることがわかります。二〇一八年は減少していますが、総じて研究開発が活発であることが伺えます。次頁図表4は特定した特許文献において、その出願数が多い順一〇社を表したものです。この図表から、特許出願数でみる技術的なトップランナーは「パ

第5回  
増力化ではない!  
「軽労化<sup>®</sup>」を実現する  
中腰姿勢筋力アシスト  
スーツ

1 製品・発明の紹介  
(1) アシストスーツとその市場規模  
アシストスーツといえば、パワーアシストスーツやパワードスーツという言葉が頭に浮かぶかもしれません。これらを簡単に説明すると「動力源の有無や種類にかかわらず、人が装着することで動作や姿勢への何らかのアシストが得られる機器」といえるでしょう。その市場をみてみると、矢野経済研究所のプレスリリース(パワーアシストスーツ市場に関する調査を実施(二〇一九年))によれば、二〇一八年の市場規模(メーカー出荷金額ベース)は一四億三七〇〇万円、二〇二二年には七億八〇〇〇万円になると見込まれています。まさに成長が著し

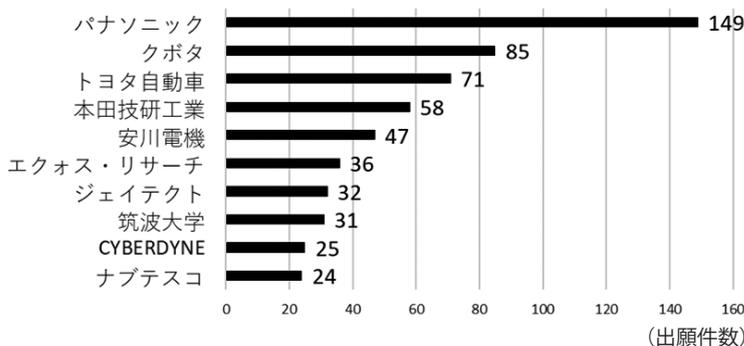
い市場であると思  
像することができ  
ます。その背景に  
は、わが国社会が  
抱える高齢化や、  
作業負荷軽減ニ  
ズがあることが考  
えられます。農業  
分野では、農林水  
産省・農林水産基本データ集によ  
ると、基幹的農業従事者の「六九・七%が六五歳以上」で  
高齢化が進んでいるという現実  
があります。また、農業の現場  
では反復的な力仕事や長時間の  
かがみ仕事が多いため、年齢に  
関係なく腰やひざの故障が多  
く、これらの仕事の負荷軽減に  
対するアシストスーツへの期待  
が、市場拡大へと拍車をかけて  
いるようです。  
(2) 株式会社スマートサポート  
今回紹介する中腰姿勢筋力アシストスーツ「スマートスーツ<sup>®</sup>」(図表1)を開発したスマートサポート社(https://smartsupport.co.jp)は、北海道札幌市に拠点を構える会社です。農業コン

【図表1】スマートスーツ<sup>®</sup>の着用例と仕組み



サルタントでもある同社代表取締役の鈴木善人氏は、二〇〇四年に北海道浦臼町のメロン農家から、慢性的に腰を痛めていると相談されたことがきっかけとなり、作業用ロボットを研究していた北海道大学大学院情報科学研究所の田中孝之先生に相談したことが起点となりました。その後、腰の動きをサポートするスーツの開発に取り組み、北海道大学発のベンチャー企業として、補助装置を実用化するための会社である「株式会社スマートサポート」を二〇〇八年一〇月に設立されています。  
(3) スマートスーツ<sup>®</sup>の仕組み  
アシストスーツは使用目的によって作業支援、歩行支援、歩

【図表4】出願件数上位10出願人



ナソニック」であるといえます。また、上位には自動車メーカーである「トヨタ自動車」、「本田技研工業」が名を連ねていることが特徴で、異業種もアシストスーツ分野に注力していることが伺えます。その他、人工筋肉方式を採用したイノフイ社のマッスルスーツ（特許六

六三五四三〇号等）が知られています。

これらの製品群の概ねの価格は、十数万円〜百数十万円が相場でしょう。このような技術分野の中にあるスマートスーツ<sup>®</sup>は、①ゴムの伸縮力を利用し、②動作機構がシンプルで、③作業者の運動機能の維持を図るアシスト機能で腰の負担を二五％軽減しつつ、④トレーニング効果を有するところが特長です。また、収集した特許文献の中で、Fターム（FT）と呼ばれる別の特許分類を分析したところ、動力源が電動モーター（FT…4C046DD02）であるものが七六四件、対してゴムなどの弾性の反発・復元（FT…4C046DD06）であるものが二六六件と少なく、スマートスーツ<sup>®</sup>の技術的希少性がみられます。特に、特殊な機構を有する弾性体からなるものや、ロボット機構で構成されるアシストスーツと比べ、弾性体素材や仕組みがシンプルであることから、一〇万円以下の低価格帯を実現し

ていることも需要者に支持される特長的なポイントと考えます。

### 3 想定される実施態様・事業展開の可能性

#### (1) 効率的な農作業動作補助

スマートスーツ<sup>®</sup>は図表1にあるように、着用形態がシンプルで、ゴムを使用していることからアシスト以外の動作も妨げず、約四五〇gと圧倒的に軽量であるため着用したまま作業を継続できるという特長があります。ロボットスーツなどに比べ、軽快かつ効率的な作業動作が期待できます。

また、降雪地域では除雪作業の腰への負担軽減が図られます。

#### (2) 小規模農地やハウスなど狭小場所での活用

大規模農地では大型機械を導入することができですが、小規模の農地やハウスなどの狭い場所では機械を使うことは難しく、人手による作業を余儀なくされます。このような作業での活用により、ケガの防止や疲労感の軽減が期待でき、さらには作業

者の健康維持につながるものと考えます。

#### (3) 過酷な環境での活用

北海道地域においても夏場には三〇℃を超える地域が多く、夏場の農作業には熱中症の危険が伴います。例えば、鳥取砂丘らつきようは真夏の地表温度が六五℃にもなるなか、手植えをしているという例もあります。また、ハウス内ではサウナのような過酷な環境となり、このような環境の場合、体を覆う構造となるアシストスーツでは体温を外へ逃がしにくく、熱中症へのリスクが懸念されます。スマートスーツ<sup>®</sup>は、図表1のように線（帯）を結ぶ構造となっていることから、体温を発散しやすく熱中症予防につながることを期待できます。

また、(1)で取り上げた除雪作業のように、冬場も軽量の装備であることから活用できます。これらを踏まえると、一年を通して活躍できる技術だといえるでしょう。

（なかに あきひろ）