

【特別調査】

低温プラズマ応用産業の可能性と 需要探索、市場展望に関する調査

-低温プラズマのアプリケーション開発、市場予測、ビジネス戦略-

〈調査研究報告書〉

2022年4月

Marketing & Consulting for the mission

株式会社AQU先端テクノロジー総研
AQU Technology Research Institute, Inc.

低温プラズマ応用ビジネス市場調査プロジェクト
<https://www.aqu.com/>



【特別調査】

低温プラズマ応用産業の可能性と 需要探索、市場展望に関する調査

-低温プラズマのアプリケーション開発、市場予測、ビジネス戦略-

〈調査研究報告書〉

2022年4月



Marketing & Consulting for the mission
株式会社AQU先端テクノロジー総研
AQU Technology Research Institute, Inc.

低温プラズマ応用ビジネス市場調査プロジェクト
<https://www.aqu.com/>



ISBN 978-4-904660-46-1

はじめに

近年のプラズマ技術の進化はめざましいものがある。大気圧下における常温、さらに低温や零下、液中など、様々な条件下で放電することが可能となってきた。これらの新技術は、従来の高温プラズマに対して低温プラズマと呼ばれている。

この低温プラズマの技術はアプリケーションとして、表面処理、殺菌、水処理、コーティング、除染、創傷治癒などがあり、産業用途としては電子機器、半導体、繊維、ポリマー、プラスチック、自動車、航空宇宙、食品などがある。特に注目すべきは、今後、医療、農業、環境などにも拡大してゆき、幅広い産業の未来を創造、社会を大きく変えてゆく可能性がある、ということである。すなわち、安心安全(衛生管理)、ライフ(生活)、グリーン(環境)などの分野でイノベーションが起きてゆくと予想される。

本調査では、低温プラズマ装置システムの世界市場規模は2022年見通し、19.5億ドルの規模と推計しており、今後、年平均成長率15%内外の成長が続くと予測。2030年には、市場は60億ドル規模に達すると予測している。現在、北米、欧州が成長市場となっているが、日本を含めたアジア太平洋地域の市場成長も加速してゆく。日本は技術力があり、小惑星探査機「はやぶさ」に搭載された「プラズマ・イオンエンジン」に象徴されるように、プラズマ技術は世界のトップクラスである。すでに、医療分野などにおいても、世界的な評価が出て来ている。

実際の需要度においては、会社員、公務員、経営者等、4,500人を対象に意識調査を実施したところ、プラズマ医療、プラズマ療法、プラズマ美顔器については、3人に1人の割合で、「使ってみたい」(利用してみたい)ということが分かった。このほか、欲求度が高いものとして、プラズマウォーター、モバイルイオン発生機、オゾン発生機、プラズマ栄養水、プラズマカプセルベッドなどが挙げられている。

いっぽう、研究者たちも、低温プラズマ技術の役割は大きいと考えている。「ウイルスが炭素を主体とする有機物で構成されている点を考慮すると、低温プラズマは室温で基本的に全てのウイルスを不活性する、最強の技術(ウイルス滅のプラズマ刃)である、と言及している。低温プラズマ装置は安価で容易にハンドリングすることができる。将来は家庭から公共施設まで、あらゆる場所で低温プラズマ装置が整備され、普遍的に使われる技術へと発展していく可能性がある。今なお悩み多き人類の課題であるパンデミックは、低温プラズマを基軸とした科学技術によって、乗り越えてゆけるといっても過言ではない。

世界は今、最先端のプラズマ機器と、プラズマニューアプリケーションを期待している。日本企業こそ、その期待に応えられるのではないだろうか。

当調査報告書は、低温プラズマ関連の内外の技術動向、市場動向の調査をふまえ、応用製品サービスの需要動向、関連技術製品の市場動向、市場予測、さらに、ビジネス戦略構想についてまとめたものである。当調査報告書が皆様のビジネス開発、研究開発、製品サービス開発に少しでも寄与できれば幸いである。

【調査概要】

■ 調査テーマ

低温プラズマ応用産業の可能性と需要探索、市場展望に関する調査
—低温プラズマのアプリケーション開発、市場予測、ビジネス戦略—
 【調査研究報告書】

【調査ポイントの一例】

低温プラズマ応用産業のビジネスビジョン

2030年、60億ドル市場へ

世界市場、14.8%成長へ

医療、農業、環境など
応用用途拡大へ

低温プラズマ
応用ビジネス拡大発展

安心安全、生活、環境

家庭から公共施設まで、
低温プラズマ、活用普及へ

基礎応用研究拡大、事業化 市場成長 市場拡大発展

■ 利用業界 繊維、半導体、電子機器、ポリマー、プラスチック、自動車、航空宇宙、食品、医療、農業、環境、エネルギー、etc.

■ 関連市場 空気清浄機、オゾン発生器、カーボン/チューブ、カッター、プラズマ塗料、水ビジネス、環境ソリューション、etc.

**「美容に関心ある」と答えた人の
49.5%、2人に1人は、
プラズマ美顔器 を使ってみたい！**

50.8% 「美容に関心ある」

49.5% 「使ってみたい、使ってみたい」

使いたくない 9.0% 使っていない 16.5%
使いたくない 41.5% 使っていない 33.0%

**「美容に関心ある」と答えた人は、
49.5%が、プラズマ美顔器 使ってみたいと回答した。**

4,500人 意識調査
(AQU先端テクノロジー総研 2022年4月4日～4月7日 実施) (画像はイメージ)

**「身内にがん患者がいる」と答えた人の
53.9% 2人に1人は、
プラズマ療法 利用してみたい！**

14.4% 「身内にがん患者がいる」

53.9% 「使ってみたい、使ってみたい」

使いたくない 4.7% 使っていない 19.0%
使いたくない 41.4% 使っていない 34.1%

**「身内にがん患者がいる」と答えた人は、
53.9%が、プラズマ療法 利用してみたいと思っている。**

4,500人 意識調査
(AQU先端テクノロジー総研 2022年4月4日～4月7日 実施) (画像はイメージ)

**「動物病院にお世話になっている」と答えた人の
50.8% 2人に1人は、
プラズマ治療 に関心！**

16.0% 「動物病院にお世話になっている」

50.8% 「使ってみたい、使ってみたい」

使いたくない 8.0% 使っていない 21.4%
使いたくない 40.0% 使っていない 58.4%

**「動物病院にお世話になっている」と答えた人は、
50.8%が、プラズマ治療 に関心を持っている。**

4,500人 意識調査
(AQU先端テクノロジー総研 2022年4月4日～4月7日 実施) (画像はイメージ)

※ 調査の一部

■ 調査スケジュール

2021年12月1日～2022年4月26日

■ 調査担当



Marketing & Consulting for the mission
株式会社AQU先端テクノロジー総研
 AQU Technology Research Institute, Inc.
 低温プラズマ応用ビジネス市場調査プロジェクト
<https://www.aqu.com/>
Info@aqu.com

【目次】

はじめに 調査概要

第1章.【総括編】プラズマ技術活用 新ビジネス、未来創造戦略	1
1. プラズマ技術が創造する未来産業	2
(1). 自然界におけるプラズマ	2
(2). 高温プラズマと低温プラズマ	3
(3). 大気圧温度制御プラズマが拓く、未来市場の創造	5
(4). 低温プラズマによる次世代滅菌法、および循環エネルギーシステム	10
2. プラズマ応用の新ビジネス戦略	12
(1). プラズマ医療の可能性とビジネス展望	12
(2). プラズマ農業の可能性とビジネス展望	14
(3). プラズマ療法の可能性とビジネス展望	17
3. 低温プラズマ技術応用製品の市場戦略	27
(1). 低温プラズマ技術応用製品の市場促進要因	27
(2). 低温プラズマ技術応用製品の今後の市場課題	27
(3). 低温プラズマ技術応用製品の未来展望	27
(4). 低温プラズマ応用産業のビジネスビジョン	28
第2章. プラズマの概要と低温プラズマの応用アプリケーションの動向	29
1. プラズマの概要と種類、応用製品サービス	30
(1). プラズマの概要と種類	30
(2). プラズマ・プロセスと、熱プラズマ&低温プラズマ	32
(3). 低温プラズマの産業応用、製品サービス	37
2. プラズマの応用分野、今後の可能性	40
(1). 新しい将来の電気(エネルギー)	41
(2). 新しいものをつくる(ナノサイズの物質・材料)	48
(3). 植物・動物・人間に作用する(医療・農業への応用)	51
(4). 汚れた地球をきれいにする(環境の改善)	56
(5). 宇宙へ飛び出す(フロンティア)	58
3. 低温プラズマにおけるアプリケーション	59
(1). 表面処理	60
(2). 親水化/コーティング/仕上げ	60
(3). 接着性/濡れ性向上/洗浄	60
(4). 滅菌/消毒/殺菌/	60
(5). 創傷治癒、治療	60
(6). 有害物質分解	60
(7). 細胞活性化/育成促進	60
(8). その他(ウイルス不活化、新陳代謝、遺伝子導入ほか)	61
第3章. 低温プラズマ装置システム市場規模予測編	62
1. 低温プラズマ装置システムの市場動向と予測	63
2. 低温プラズマ装置システムにおける、研究開発動向	69
(1). 大気圧温度制御プラズマが拓く、未来市場の創造	69
(2). プラズマ・プロセスと、熱プラズマ&低温プラズマ	71
(3). 大気圧低温プラズマによる次世代滅菌法、および、循環エネルギーシステム	73

3. 低温プラズマ技術応用製品の市場促進要因	75
4. 低温プラズマ技術応用製品の今後の市場課題	76
5. 低温プラズマ技術応用製品の未来展望	76
6. 低温プラズマ装置システム、タイプ別(低圧、大気圧)の市場規模と予測	77
7. 低温プラズマ装置システム、産業用途別の市場動向と予測	78
(1). 繊維産業	79
(2). 食品・農業産業	79
(3). 医療ヘルスケア産業	79
(4). ポリマーおよびプラスチック産業	79
(5). 電子機器・半導体産業	79
(6). その他の産業、自動車、航空宇宙ほか	80
8. 低温プラズマ装置システム、対象地域別の市場規模と予測	81
(1). 世界市場の市場規模と予測	81
(2). 世界地域別の市場規模と予測 (北米/欧州/アジア太平洋/その他)	82
(3). アジア太平洋市場の市場規模と予測 (中国/インド/韓国/日本/その他)	83
(4). 日本市場の市場規模と予測	84
9. 低温プラズマ装置システム、主要企業の動向とシェア	84
(1). 主要企業の動向とシェア	84
(2). 日本企業の動向	86
10. プラズマの関連市場、市場規模	87
(1). 世界の水ビジネス市場規模	87
(2). カーボンナノチューブの市場規模	88
(3). オゾン発生器の市場規模	89
(4). カット野菜の市場規模	90
(5). 原料野菜の市場規模	91
(6). プラズマ療法(PRP)の市場規模	92
(7). プラズマエッチング装置の市場規模	94

第4章. プラズマ関連、注目テクノロジーの特許公開の動向 95

1. プラズマ特許の統計データ、特許活用のメリット	96
2. プラズマ・ビジネス、プラズマ乳酸菌の大ヒットに示唆される、ブームの流れ加速	98
3. プラズマ解離水の特許と応用、要注意喚起の事例研究	102
4. プラズマ、注目される特許の例	105
(1). プラズマ照射装置及びその使用方法 東京大学	105
(2). プラズマ殺菌駆除装置 東北大学 他	106
(3). プラズマを用いてゲノム編集酵素を植物細胞内に導入 農業・食品産業技術 他	108
(4). 魚類の生産方法および魚類の飼料利用率向上方法 名古屋大学	110
(5). 液中プラズマ発生装置及び液中プラズマ発生方法 愛媛大学	112
(6). プラズマ処理装置 東京エレクトロン株式会社	114
(7). プラズマ生成装置 シャープ株式会社	115
(8). 液体をプラズマ活性化する装置および方法 Erbe Elektromedizin GmbH	116
(9). プラズマ発生装置 高藤 恭胤	118
(10). 水プラズマ発生装置及びこれに用いられる通電部材 株式会社HELIX	123
(11). プラズマ放電処理液生成装置及びエマルジョン原料油 株式会社スタイ・ラボ	125
(12). プラズマ美容機器 エターナル株式会社	126
(13). ガス循環利用オゾン臭低減可能なプラズマ美容機器 株式会社傳心堂	128
(14). プラズマウォーター生成装置 山部 弘史	129

第5章. プラズマ装置関係企業、大学、研究機関、団体等の動向 131

1. 注目プラズマ装置製造、プラズマ装置販売企業【企業概要、製品特徴、販売動向等】	132
(1). 株式会社ニッシン	132
(2). 株式会社FUJI	134
(3). アリオス株式会社	136
(4). 神港精機株式会社.....	139
(5). テクノアルファ株式会社.....	141
(6). 泉工業株式会社	143
(7). エア・ウォーター株式会社.....	146
(8). 株式会社堀場エステック.....	148
(9). 株式会社エスクラフト.....	151
(10). 積水化学工業株式会社	155
(11). サムコ株式会社	156
(12). 株式会社ケー・ブラッシュ商会.....	157
(13). ヤマト科学株式会社.....	159
(14). ヤマトマテリアル株式会社	161
(15). 株式会社アルバック	162
(16). 株式会社 JCU	162
(17). 株式会社 金星	163
(18). 株式会社電子技研.....	163
(19). 株式会社 IDX(アイディエックス)	164
(20). 株式会社 藤井電業社	164
(21). 株式会社都ローラー工業.....	165
(22). 株式会社ビームトロン.....	165
(23). 株式会社イー・エム・ディー.....	166
(24). 株式会社東洋製作所.....	167
(25). 波頭金物有限会社.....	167
(26). 株式会社マイテック.....	167
(27). 株式会社モリエンジニアリング	167
(28). 有限会社フォーユー	168
(29). 株式会社日本シード研究所	168
(30). 株式会社ダイヤシステムズ	169
(31). 株式会社イー・スクエア	169
(32). 友光測範株式会社.....	170
(33). その他(未来科学、TDKほか その他)	170
2. 海外グローバル・低温プラズマ関連企業	172
Apyx Medical Corporation(米国)	Nordson Corporation(米国)
Enercon Industries(米国)	Surfx Technologies, LLC(米国)
Advanced Plasma Solutions(米国)	UNIQAIR Technologies(米国)
US Medical Innovations(米国)	COMET Plasma Control Technologies(米国)
Relyon Plasma GmbH(ドイツ)	Plasmatreat(ドイツ)
Thierry Corporation(ドイツ)	SOFTAL Corona & Plasma(ドイツ)
Neoplas GmbH(ドイツ)	terraplasma GmbH(ドイツ)
Molecular Plasma Group(ドイツ)	CINOGY GmbH(ドイツ)
AcXys Plasma Technologies(フランス)	Coating Plasma Innovation(フランス)
P2i(英国)	Henniker Plasma(英国)
Adtec Plasma Technology Co. Ltd(日本)	Tantec A / S(デンマーク)
Europlasma(ベルギー)	Ferrarini & Benelli(イタリア)
PlasmaLeap Technologies(オーストラリア)	
3. 大学リスト、プラズマ・核融合を研究する大学・大学院など	189
4. プラズマ関連団体、関連機関	195
5. 注目プラズマ応用製品サービス企業の動向	200
(1). プラズマクラスター (シャープ株式会社)	200
(2). オゾン発生装置 低温プラズマ発生体 (オーニット株式会社)	203

(3). プラズマ メッド ベッド	(高藤総合科学研究所)	209
(4). プラズマ療法サロン	(株式会社プラズマ化学)	213
(5). 車載式水プラズマ有害廃棄物処理装置	(株式会社 HELIX)	214

第6章. プラズマを利用した製品サービスに関する意識調査編 220

1. プラズマを利用した製品サービスに関する意識調査・分析概要	221
2. プラズマを利用した製品サービスに関する意識調査・集計分析	224
(1). Q1. プラズマについての関心度	225
新しい将来の電気	エネルギー
新しいものをつくる	ナノサイズの物質・材料
植物・動物・人間に作用する	医療・農業への応用
汚れた地球をきれいにする	環境の改善
宇宙へ飛び出す	フロンティア
(2). Q2. プラズマの用途、関心分野	227
核融合、人工太陽	カーボンナノチューブ
フラーレン	プラズマ医療
プラズマ遺伝子導入	プラズマ美容
プラズマヘルスケア	プラズマ農業
プラズマ無農薬農業	プラズマ漁業
空気清浄機	イオン発生機
オゾン発生機	廃棄物ゴミ処理
宇宙開発・イオンエンジン	
(3). Q3. 使ってみたいプラズマ応用製品サービス	230
プラズマ治療	プラズマ療法
プラズマ美顔器	プラズマウォーター
プラズマカプセルベッド	モバイルイオン発生機
オゾン発生機	プラズマ栄養水
(4). Q4. 新しい研究領域、量子生命科学についての関心度	233
量子を知る	(生命における量子効果の役割)
量子になぞらえる	(量子論的な数学モデル)
量子で測る	(量子センシング、量子イメージング応用)
量子でひもとく	(分子構造解析)
量子で変える	(細胞への介入)
量子で治す	(医療応用、治療、創薬など)
量子で考える	(情報技術)
量子で育てる	(農産業・環境)
量子で産み出す	(工業・エネルギー)
量子をやさしく	(生命倫理・安全)
(5). Q5. 回答者の趣味、経験、感じていること等	235
(6). Q6. プラズマ研究への期待と日本の使命	240
10代/20代/30代/40代/50代/60代以上	
(7). Q7. プラズマ医療や、プラズマ療法等への期待	254
10代/20代/30代/40代/50代/60代以上	
(8). 回答者4,500人のプロフィール、回答者500人のプロフィール	268
3. クロス集計分析—プラズマを利用した製品サービスに対する期待度	274
(1). 【シワシミが気になる】人のプラズマ美顔器の需要度	277
(2). 【美容に関心ある】人のプラズマ美顔器の需要度	277
(3). 【オゾン発生機使っていない】人のオゾン発生機の需要度	278
(4). 【身内にがん患者がいる】人のプラズマ治療の需要度	278
(5). 【身内にがん患者がいる】人のプラズマ療法の需要度	278
(6). 【動物病院にお世話になっている】人のプラズマ治療の需要度	279
(7). 【犬を飼っている】人のプラズマ治療の需要度	279
(8). 【猫を飼っている】人のプラズマ治療の需要度	279
(9). 【プラズマウォーター知っている】人のプラズマ療法の需要度	279
(10). 【プラズマウォーター知っている】人のプラズマウォーターの需要度	280
(11). 【プラズマウォーター知っている】人のプラズマ栄養水の需要度	280
(12). 【空気清浄機使っている】人のモバイルイオン発生機の需要度	280
(13). 【身内に難病患者がいる】人のプラズマ療法の需要度	281

(14). 【身内に難病患者がいる】人のプラズマウォーターの需要度	281
(15). 【メドベッド知っている】人のプラズマカプセルベッドの需要度	281

第7章. プラズマ利用、新ビジネスの可能性、未来企画構想編 282

1. プラズマでゴミ処理、海外ゴミ問題にチャレンジする闘魂ベンチャー	283
(1). プラズマでゴミ処理する技術、医療ゴミも視野に	283
(2). アントニオ猪木氏の環境問題に対する新アプローチ	286
2. プラズマウォーターを活用する、プラズマ療法の可能性	287
(1). 余命宣告を受けた東大研究者が開発したプラズマウォーター	287
(2). 医療関係者、医師たちの臨床研究と今後のサロンビジネス	294
3. プラズマ メッド ベッドと、量子メドベッドの可能性	296
(1). プラズマ メッド ベッド、健康機器としての出発、未来型医療ビジネスへ	297
(2). 量子メドベッドの可能性	300
4. プラズマ生命、量子生命、微小生命体、素粒子からの発想による新事業	310
(1). プラズマ生命、量子生命からの発想による新事業	310
(2). 微小生命体、素粒子からの発想による新事業	313
5. 宇宙に遍満するプラズマ現象と、人間細胞プラズマ現象、生命の不思議さに着眼	320
(1). ソニー井深氏の天才児・胎内教育から、胎内記憶教育で癒し社会実現へ	321
(2). 彗星発見者の臨死体験に学ぶ、地球環境ビジネス、オキシトシン・ビジネス	324

【主な図表】

【主な図表】

図表1. 固体、液体、気体、プラズマの関係
図表2. プラズマの温度区分と利用用途
図表3. 生成方法別、真空プラズマと大気圧プラズマの特徴
図表4. 低気圧プラズマと大気圧プラズマの特徴、用途例
図表5. 大気圧温度制御プラズマ
図表6. プラズマプロセスにおけるパラメータ
図表7. プラズマ装置小型化製品と利用例
図表8. 低温プラズマプラズマフィルター
図表9. プラズマフィルターを使った環境にやさしい循環エネルギーシステム
図表10. プラズマ医療の応用分野
図表11. 遺伝子導入法とプラズマ法の比較
図表12. 低温プラズマによる農作物の成長促進
図表13. プラズマ栄養水の生成装置
図表14. 低温プラズマ応用産業のビジネスビジョン
図表15. プラズマの世界
図表16. 熱プラズマと低温プラズマ
図表17. 大気圧プラズマ処理装置の概念図
図表18. 低温プラズマのアプリケーション
図表19. 低温プラズマ装置システム、タイプ別(低圧、大気圧)の市場規模と予測
図表20. 低温プラズマ装置システム、産業用途別の市場動向と予測
図表21. 各業界における用途、アプリケーション
図表22. 低温プラズマ装置システム、世界市場の市場規模と予測
図表23. 低温プラズマ装置システム、世界地域別の市場規模と予測
図表24. 低温プラズマ装置システム、アジア太平洋市場の市場規模と予測
図表25. 低温プラズマ装置システム、日本市場の市場規模と予測
図表26. 低温プラズマ装置システムの市場シェア
図表27. 世界の水ビジネス市場規模
図表28. カーボンナノチューブの市場規模
図表29. オゾン発生器の市場規模
図表30. カット野菜の市場販売推移
図表31. プラズマについての関心度
図表32. プラズマの用途、関心分野
図表33. 使ってみたいプラズマ応用製品サービス
図表34. 新しい研究領域、量子生命科学についての関心度
図表35. 回答者の趣味、経験、感じていること等
図表36. プラズマ研究への期待と日本の使命、コメント
図表37. プラズマ医療や、プラズマ療法等への期待、コメント
図表38. 図表.美容に関心ある人のプラズマ美顔器欲求度
図表39. シワシミが気になる人のプラズマ美顔器欲求度

- 図表40. 身内にがん患者がいる人のプラズマ治療欲求度
- 図表41. 身内にがん患者がいる人のプラズマ療法欲求度
- 図表42. 動物病院にお世話になっている人のプラズマ治療欲求度
- 図表43. 【シワシミが気になる】人のプラズマ美顔器の需要度
- 図表44. 【美容に関心ある】人のプラズマ美顔器の需要度
- 図表45. 【オゾン発生機使っていない】人のオゾン発生機の需要度
- 図表46. 【身内にがん患者がいる】人のプラズマ治療の需要度
- 図表47. 【身内にがん患者がいる】人のプラズマ療法の需要度
- 図表48. 【動物病院にお世話になっている】人のプラズマ治療の需要度
- 図表49. 【犬を飼っている】人のプラズマ治療の需要度
- 図表50. 【猫を飼っている】人のプラズマ治療の需要度
- 図表51. 【プラズマウォーター知っている】人のプラズマ療法の需要度
- 図表52. 【プラズマウォーター知っている】人のプラズマウォーターの需要度
- 図表53. 【プラズマウォーター知っている】人のプラズマ栄養水の需要度
- 図表54. 【空気清浄機使っている】人のモバイルイオン発生機の需要度
- 図表55. 【身内に難病患者がいる】人のプラズマ療法の需要度
- 図表56. 【身内に難病患者がいる】人のプラズマウォーターの需要度
- 図表57. 【メドベッド知っている】人のプラズマカプセルベッドの需要度

<https://www.aqu.com/>