
Climate Techに関する国内外の 市場動向について

2024年10月11日

環境省大臣官房環境経済課環境金融推進室

Climate Tech（気候テック）に関連する 海外動向

Climate Techに関する海外動向 1

- 気候変動に対する政府や投資家の関心の高まりを受け、Climate Techのスタートアップに注目が集まっている。

各国の脱炭素化宣言

	2030年目標	2050年目標
英国 	-68%以上（1990年比）	カーボンニュートラル
中国 	-65%以上（2005年比）	2060年カーボンニュートラル
EU 	-55%以上（1990年比）	カーボンニュートラル
日本 	-46%（2013年度比）	カーボンニュートラル
米国 	-50 ~ -52%（2005年比）	カーボンニュートラル

各国が脱炭素化に向けた目標を宣言

気候関連特化のファンド誕生

設立主体	TPG Capital	Union Square Ventures	ロバートダウニー Jr
設立年	2021年	2021年	2021年
ファンド名	TPG Rise Climate Fund	USV Climate Fund	FootPrint Coalition Ventures
金額規模 投資実績	2021年7月に、54億ドルの資金調達を実現	2021年1月時点で、1.6億ドルの資金を保有	2021年3月、ビルゲイツ等と併せて、Turntide Technologies 社に0.8億ドルの出資を実施

2021年以降に限っても、気候関連特化のファンドが複数誕生

過去10年で太陽光発電など再生可能エネルギーの効率向上、ディープテックやIoT、AIなどの技術的な進展有

多くの投資家が環境分野におけるディープテック等の技術に関心を寄せており、Climate Techのスタートアップが主な投資の対象となっている。

Climate Techに関する海外動向 2

- 近年、Private Equity市場においても、GFANZのベンチャーキャピタル部門が設立される、ベンチャーキャピタリストが環境インパクトの考慮（GHG削減効果の算出）を投資決定時に行うためのフレームワークが策定される等、脱炭素社会実現に向けた動きが見られる。



- ◆ 2023年、GFANZ傘下に新たにV C部門が設立。ファンド自身の運営に係るGHG排出量把握・削減に加え、ポートフォリオのスタートアップの脱炭素化にコミット。

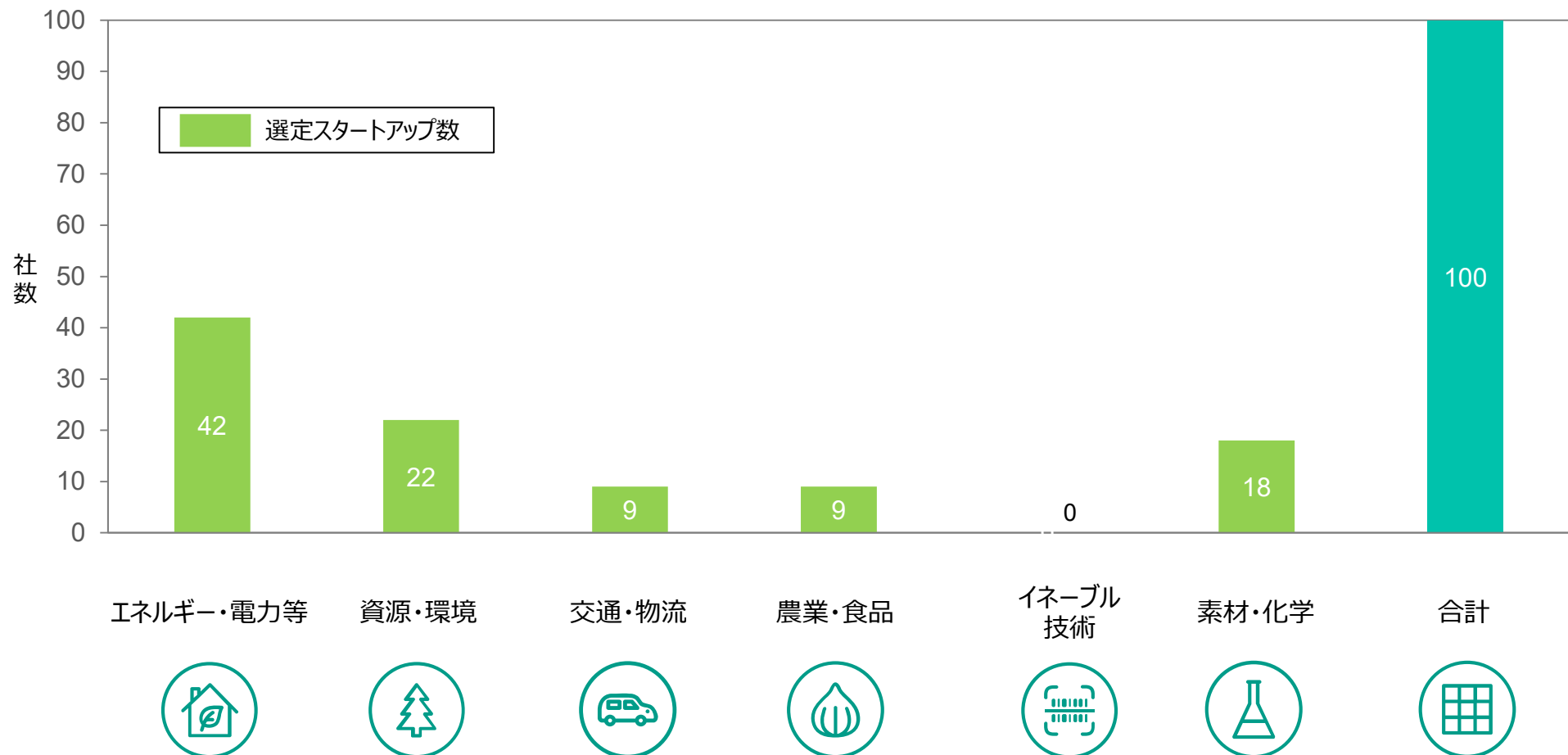
01	Lead	We will measure and reduce our firm's operational emissions (excluding financed) and neutralize residual emissions by 2030 or sooner.
02	Recruit	We will encourage our portfolio companies to set their own net zero by 2050 targets.
03	Assist	We will help our portfolio companies decarbonize.
04	Track	We will share our progress and our portfolio's progress.

PROJECT FRAME

- ◆ 気候変動関連の新しい技術やサービス、ビジネスモデルを持つ（アーリーステージの）スタートアップが将来的に持つ環境インパクト（温室効果ガス削減効果）を推計するためのフレームワークやツールを構築すべく立ち上がった投資家や専門家のプラットフォーム。
- ◆ 2021年に設立され、Clean Energy Ventures、Energy Impact Partners、Prime Coalition、BCG、Morgan Stanley等、2024.6時点で884団体（うち投資家は340）が参加。

Global Cleantech100に選定された分野別のスタートアップ数

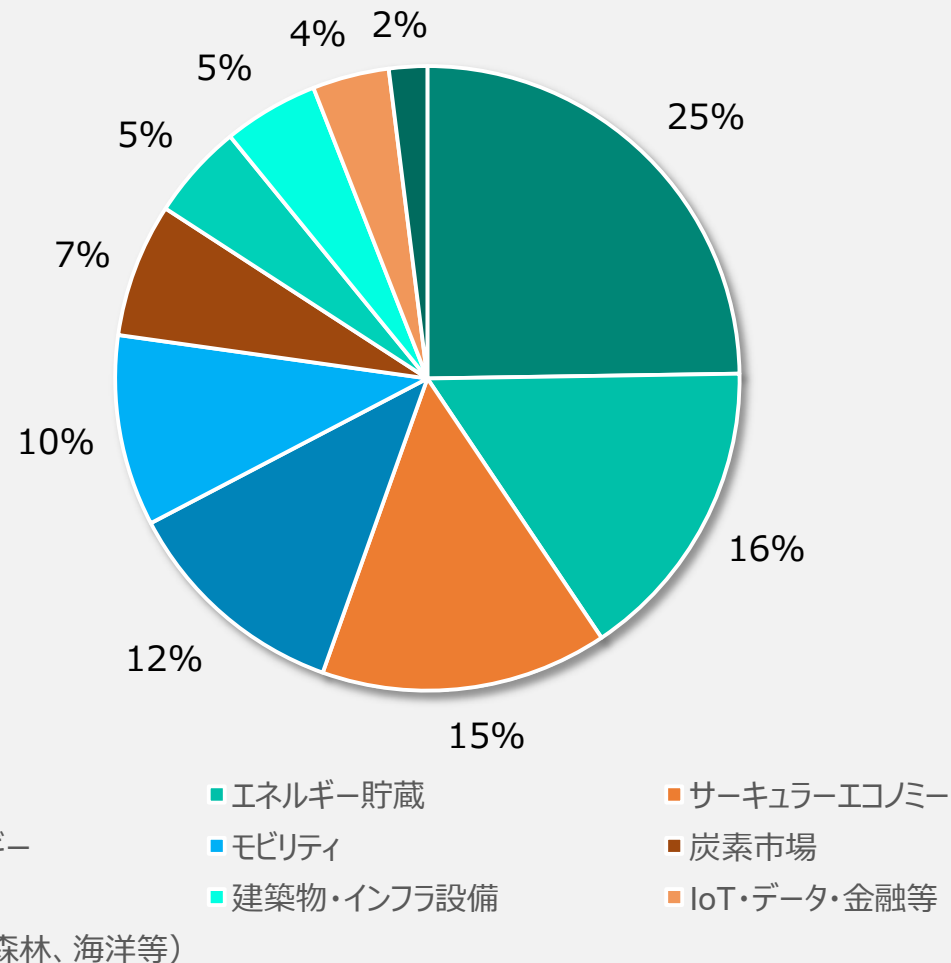
- 2024年1月に発表されたGlobal Cleantech（GCT）100に選定された分野別のスタートアップ数はエネルギー・電力等が42社と最も多く、次いで資源・環境となる。
- エネルギー・電力等には、例えば、電気分解による水素製造技術を工業規模で実用化することに取り組む企業が含まれている。



2023 Climate Tech 1000 における技術分野の割合



- Holon IQ*が選定した”Climate Tech 1000”においては、技術分野別のClimate Techスタートアップ数は食料システム、エネルギー貯蔵、サーキュラーエコノミー等の割合が大きい。



*HolonIQ：世界で最も有望な1000のClimate Techスタートアップのマッピングを実施している

出典：Holon IQ “Climate Tech 1000”のデータに基づき作成（確認月 2024年10月）

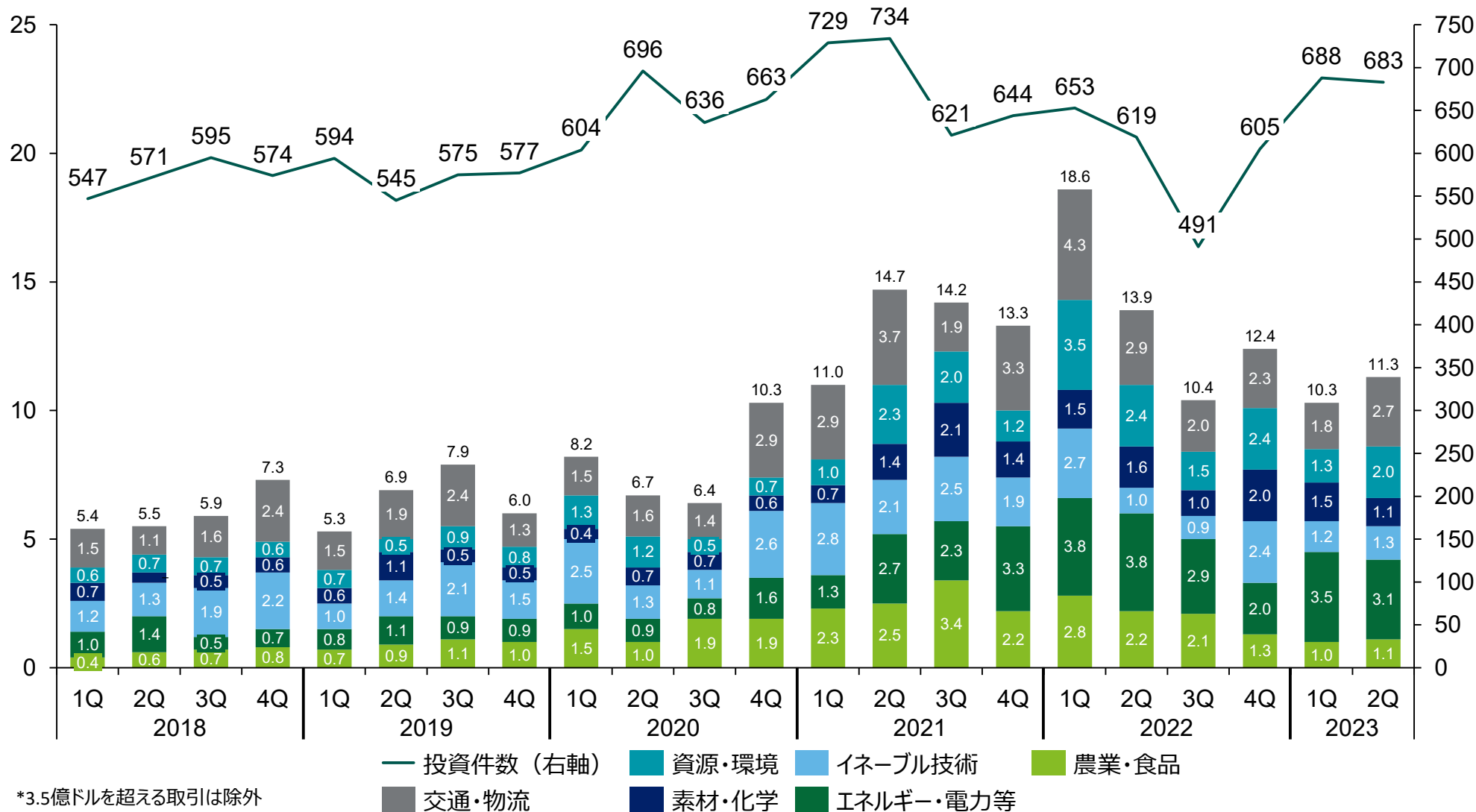
Climate Techに関する市場動向

■ Climate Techに対するVCの投資総額は年々増加傾向にあり、2022年1Q時点では、計186億ドルに到達した。

Cleantech Venture & Growth Investments by Industry Group

（単位：10億ドル）

（単位：VCの投資件数*）



*3.5億ドルを超える取引は除外

出典：CleanTech Group “Q2 2023 in Cleantech Investments – A 2020s Status Quo is Starting to Emerge”（2023年7月）

投資動向（スタートアップ）

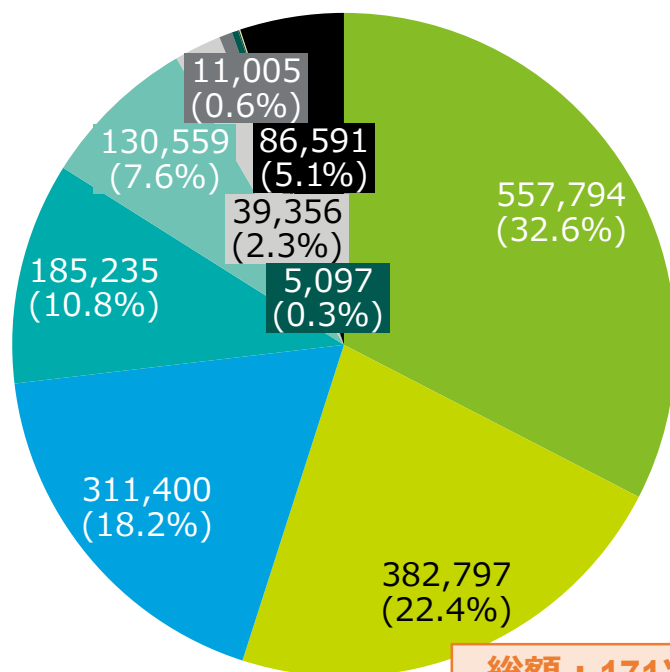
2014年から2023年における累積資金調達額と設立企業数の概要

- 2014～2023年における累積資金調達額は、「再エネ・新燃料」が最も多く、「エネルギー貯蔵・輸送」、「社会システム」といった分野が続いている。
- また、設立企業数に着目すると、累積資金調達額と比較し「エネルギー貯蔵・輸送」の割合が小さく、「民生」分野の割合が多くなっている。

凡例

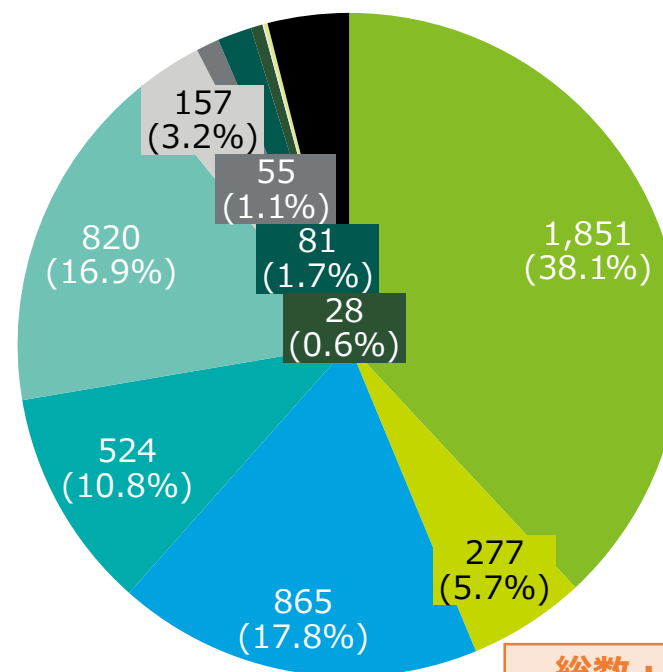
再生可能エネルギー・新燃料（化石燃料代替）	社会システム	CCUS	エレクトロニクス&コンピューティング
エネルギー貯蔵・輸送	民生	パワーエレクトロニクス	革新的脱炭素技術
運輸	産業	革新的素材	その他

累積資金調達額の割合（億円）



総額：171兆1,959億円

設立企業数の割合（社数）



総数：4,863社

①エネルギー・電力等

全体概況

GCT100選出企業のうち42社が同分野の企業である。

また、2023年はCleantech Groupによる記録史上2番目となる約182億ドルの資金調達を達成した。

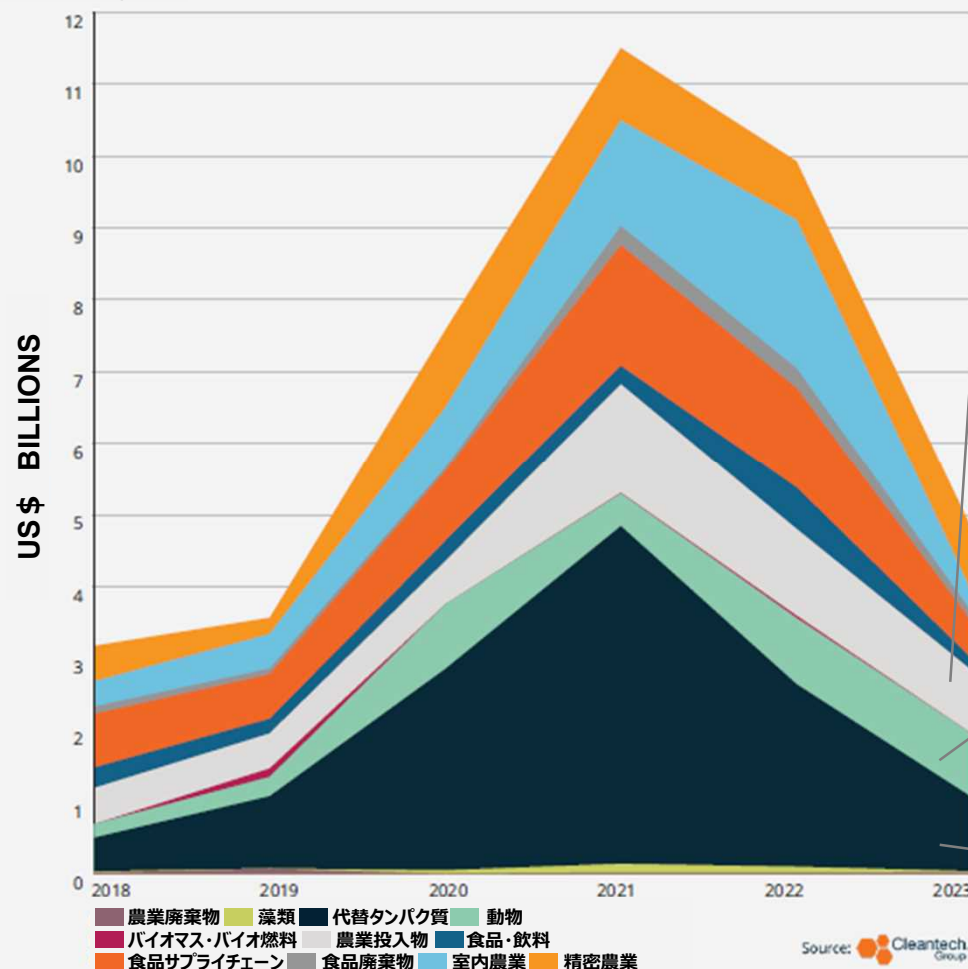
カテゴリ (抜粋)	資金調達額 (2022年比)	
水素 (レイト ステージ)	ほぼ横ばい  約13億ドル	■ 水素の製造コストを1\$/kg未満とすることを目標とし、低コスト化に向けた技術開発が継続している。特に米国においては、インフレ抑制法（IRA）により、クリーンテック市場が活発化し、水素及び電解技術の主要な成長市場となる見込みである。 ■ また、再エネ電力・クリーン電力関係の投資・生産比例税額控除により、シリーズB及びグロースエクイティにおける資金調達額が前年の7.5億ドルから10億ドルへと大幅に増加した。
建築	ほぼ横ばい  約27億ドル	■ 建築分野における資金調達額について、2022年までは米国のスタートアップが大半を占めていたが、2023年は欧州のスタートアップが増加した（ウクライナ紛争によるエネルギー価格の高騰、不安定化が原因と考えられる） ■ デジタル技術及びハードウェアソリューションが増加しており、ビルのエネルギー効率を向上させるための技術に注目が集まっている。 ■ 具体例として、一体型スマートホーム製品と制御システムを提供する1Komma5は2年未満で約7億ドルを調達している。また、スマートサーモスタッドを開発しているGCT100選出企業のTadoは2023年単年で2度の資金調達ラウンドにより、約6,000万ドルを調達した。
核融合	ほぼ横ばい (2021年比約8割減)  約6億ドル	■ 全体的な資金調達額は2021年、2022年と比較して減少したが、Avalanche Energy、OpenStar Technologies、Novatron Fusion、Blue Laser Fusion等、アーリーステージの核融合技術を持つ企業が小規模な資金調達を行った。 ■ 個別技術では、昨年まで投資がほぼ行われていなかった磁気閉じ込め核融合炉のサブカテゴリであるステラレータ方式の技術開発を行っている企業に少なくとも8件の投資があった。 ■ 過去数年、著名な取組主体が多額の資金調達を受けていたが、今年は当該主体による多くのパートナーシップが発表された（例：General Fusionが京都フュージョニアリングと提携、HelionはMicrosoftとの電力購入契約（PPA）やNucorとのグリーンスチール製造に関する契約を締結、Tokamak Energyは古川電気工業と高温超伝導テープに関する覚書（MOU）を締結等）。
定置型 蓄電池	増加  約15億ドル	■ 次世代リチウムイオンバッテリーに対する強い関心は継続しており、高密度円筒型リチウムイオンバッテリーメーカーのVekorは、欧州のギガファクトリーの生産拡大のために9億700万ドルのグロースエクイティにおける資金調達を実施した。 ■ パイロットスケールから商業段階へと移行している代替貯蔵技術（例：熱貯蔵）への関心も強く、Rondo Energy、Kraftblock（共にGCT100選出企業）、MGA Thermalは、それぞれシリーズBでの調達を行った。

② 農業・食品

全体概況

2023年における農業・食品分野への投資は合計48億ドルと、2021年（106億ドル）や2022年（86億ドル）から大幅に減少した。インフレやその他のマクロ経済環境における逆風を受け、投資家が長期的な投資対象を消費者に近い領域から、上流工程及びサービスプロバイダーに変化させたことが一因であると考えられる。

(10億 \$) 農業・食品カテゴリへの投資額



- 化学物質由来の農業投入物に起因する環境汚染からの脱却を目指し、約8.8億ドルの投資が行われている。
- 例えば、持続可能な硝酸ベースの肥料を生産しているスイスのAtlas Agroは、米国で産業規模のプラントを建設するため、Macquarie Asset Managementから3億7500万ドルの成長資金を獲得した。
- 農業投入物への投資額は安定しており、他のディープクリーンテックの分野と比較して顕著な減少は見受けられない。
- EUによる遺伝子改変に関する規制緩和が行われれば、より一層の資金調達を実施されることも考えられる。

- 畜産業は、国連食糧農業機関（FAO）がGHG排出量全体の14%を占めると推定しているなど、GHG削減インパクトの大きい分野であると考えられており、約7.3億ドルの投資を集めた。
- 具体例として、小規模なエビと魚の養殖業界の効率を向上させる製品とサービスを提供しているインドネシアのeFisheryが2億ドルのシリーズD調達を行った。
- また、牛や豚によるメタン排出を削減するための飼料添加物を開発しているRumin8（GCT100選出企業）は、Breakthrough Energy Venturesが主導したシードラウンドで1200万ドルを獲得した。
- その他、昆虫を利用したバイオコンバージョン技術の開発に取り組むYnsectは丸紅やロッテと連携を実現している。

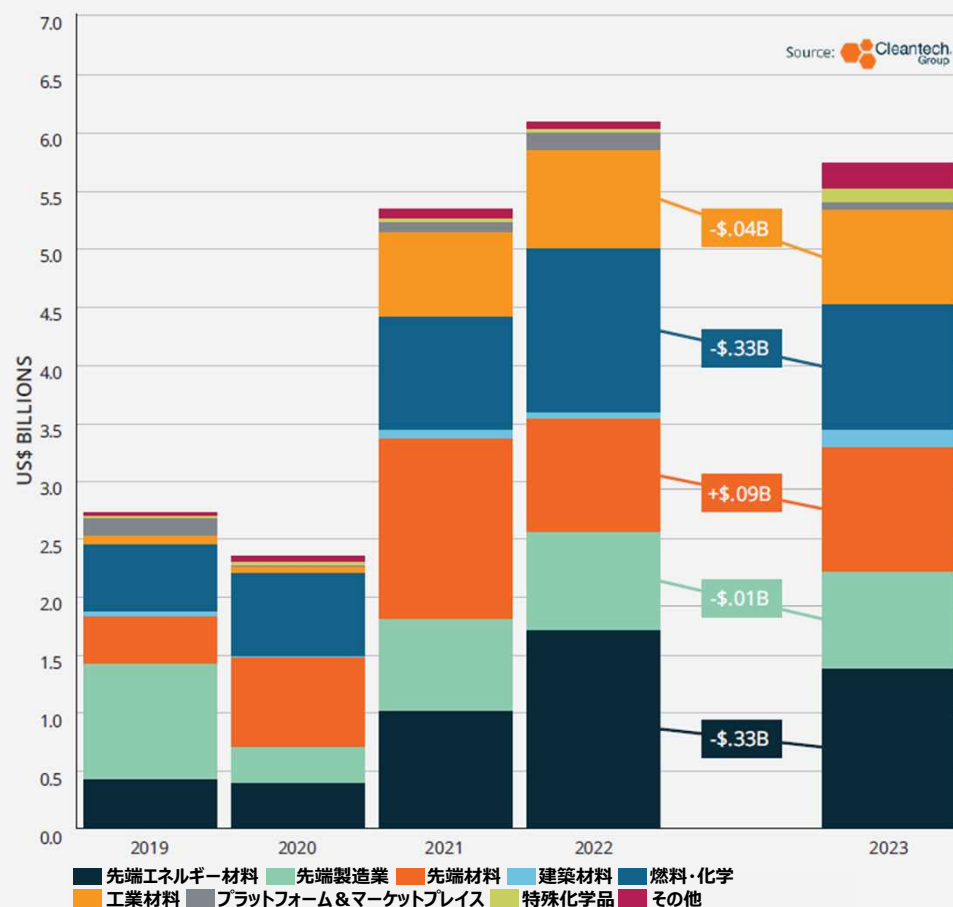
- 代替タンパク質に関して10.3億ドルの投資が行われた。
- 例えば、培養肉の製造技術を開発しているMosa Meat（GCT100選出企業）では、2023年にはNeutrecoとパートナーシップを締結し、より効率的な培地を開発した。
- その他、Wildtype（GCT100選出企業）はサーモンの培養肉に関するソリューションの開発に取り組んでいる。

③ 素材・化学

全体概況

素材・化学分野における投資額は2022年と比較し減少したが、VC投資全体の減少率と比較すると少ない。同分野のうち、リチウム硫黄バッテリーに使用するグラフェンや、低品位鉄鉱石を活用した水素直接還元鉄の生産等といった革新的な素材技術や製品活用技術への投資が多い。

(10億 \$) 素材・化学カテゴリへの投資額



具体技術における技術開発及び投資動向

カソード

- カソード活性材料（CAM）は EVバッテリーのコストの30%以上を占めている。
- 2032年までに500万トンのCAMを製造するには、200億ガロンの水と莫大な量の廃硫酸塩を必要とするなど、市場の強い需要と比較してサプライチェーンの脆弱性が課題である。
- 高温マイクロ波プロセスを開発し、高効率なカソード製造を可能としている**6K**は、2023年6月にStellantis Venturesから資金を調達した。

e-fuels

- SAF等の代替燃料については需要に対する供給の不足が課題である。また回収したCO₂、水、電気を原料とするe-fuelへの関心も高まっている。
- PtoX及びGas-to-Liquidアプリケーション用のモジュラー化学プラントを製造している**Ineratec**はホンダと提携し、e-fuelの製造、テスト、応用に向けた取組を行っている。
- 同社は2024年1月にシリーズBにおいて約1.3億ドルを調達した。

セメント

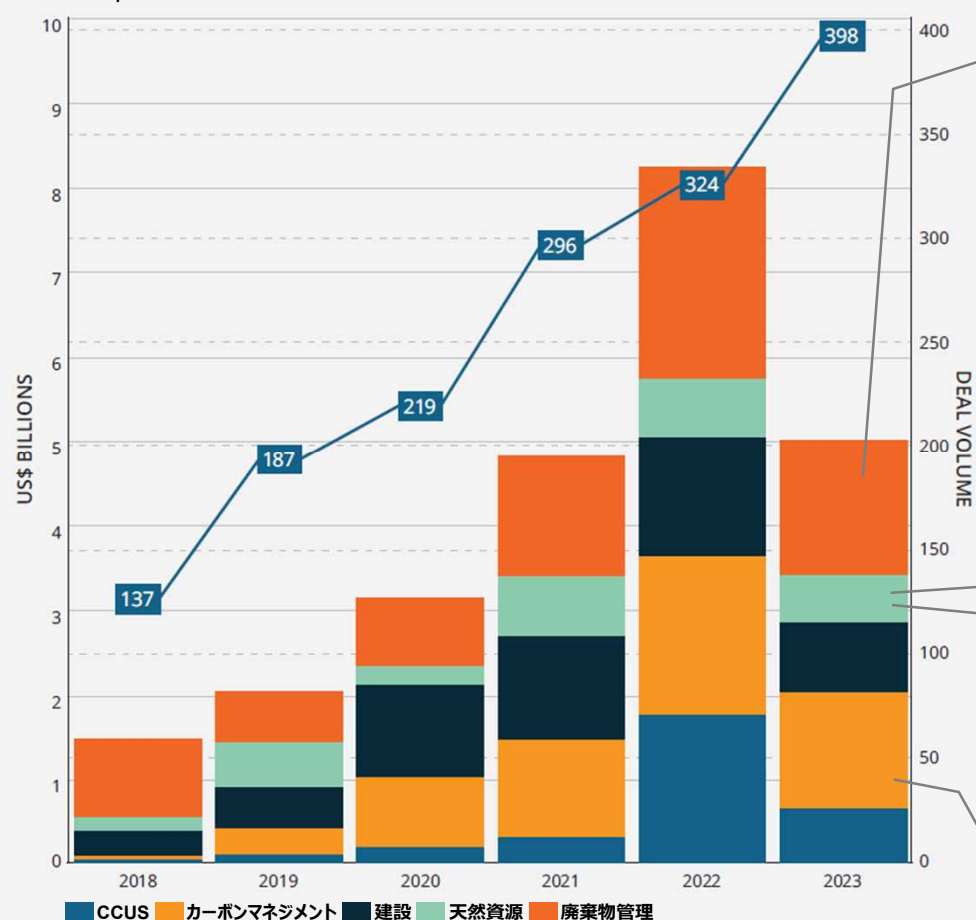
- セメント生産は世界のCO₂排出量の約7%を占めているが、その中でも特に排出量の多いクリンカーを補助セメント材料（SCM）に置換えることでCO₂排出量を削減する動きがある。
- 例えば、石灰石をクリンカーに加工する電気プロセスを開発している**Sublime Systems**が、2023年1月に4,000万ドルの資金調達を行った。

④ 資源・環境

全体概況

2017年から2022年にかけて、資源・環境分野の投資額は増加していたが、2023年は大幅に減少した。プラスチックリサイクルやCCUS等への投資額が減少し、海洋CO2回収等の新しい形態に投資が分散したが、直接リチウム回収（DLE）技術やバッテリーリサイクル技術等、クリティカルマテリアルのサプライチェーン全体における投資が増加した。

資源・環境カテゴリへの投資額
(10億 \$)



■ リサイクルされたバッテリー素材については、新規材料と比較しカーボンフットプリントは1/4程度であるといわれており、電気自動車の普及と呼応し多くの投資を受けている。

■ 例えば、E2Eでのバッテリーリサイクルサービスを提供している**Cirba Solutions**は丸紅から**5,000万ドル**の成長投資を受けた。

■ 水は水素製造等の新しい産業プロセスに用いられる重要な資源であり、水需要は2050年までに50%増加することが予想されている。

■ 水関連技術については2023年Q2において**3.8億ドル**の投資が行われるなど、以前と比べて多額の資金を集めている。

■ 例えば、2023年1月に水関連技術のスケールアップ企業である**Xylem**が水処理ソリューションを開発する**Evoqua Water Technologies**を**75億ドル**で買収したほか、産業廃水等の再利用技術を開発する**Gradient**は**2億2,500万ドル**の資金調達を実施した。

■ 電気自動車や電力貯蔵市場の成長に伴い、リチウムの需要量は2040年までに現在の40倍に上ると考えられている。

■ 先進的なナノ素材を使用し、塩水からリチウムを生産している**Summit Nanotech**（GCT100選出企業）は、技術のスケールアップに向け、**シリーズA**で**5,000万ドル**の調達を行った。

■ また、2023年4月にはGM Venturesが**Energy X**による**シリーズB**で**5,000万ドル**の資金調達をリードした。同契約には、EV生産のためのリチウムのオフテイク契約も含まれている。

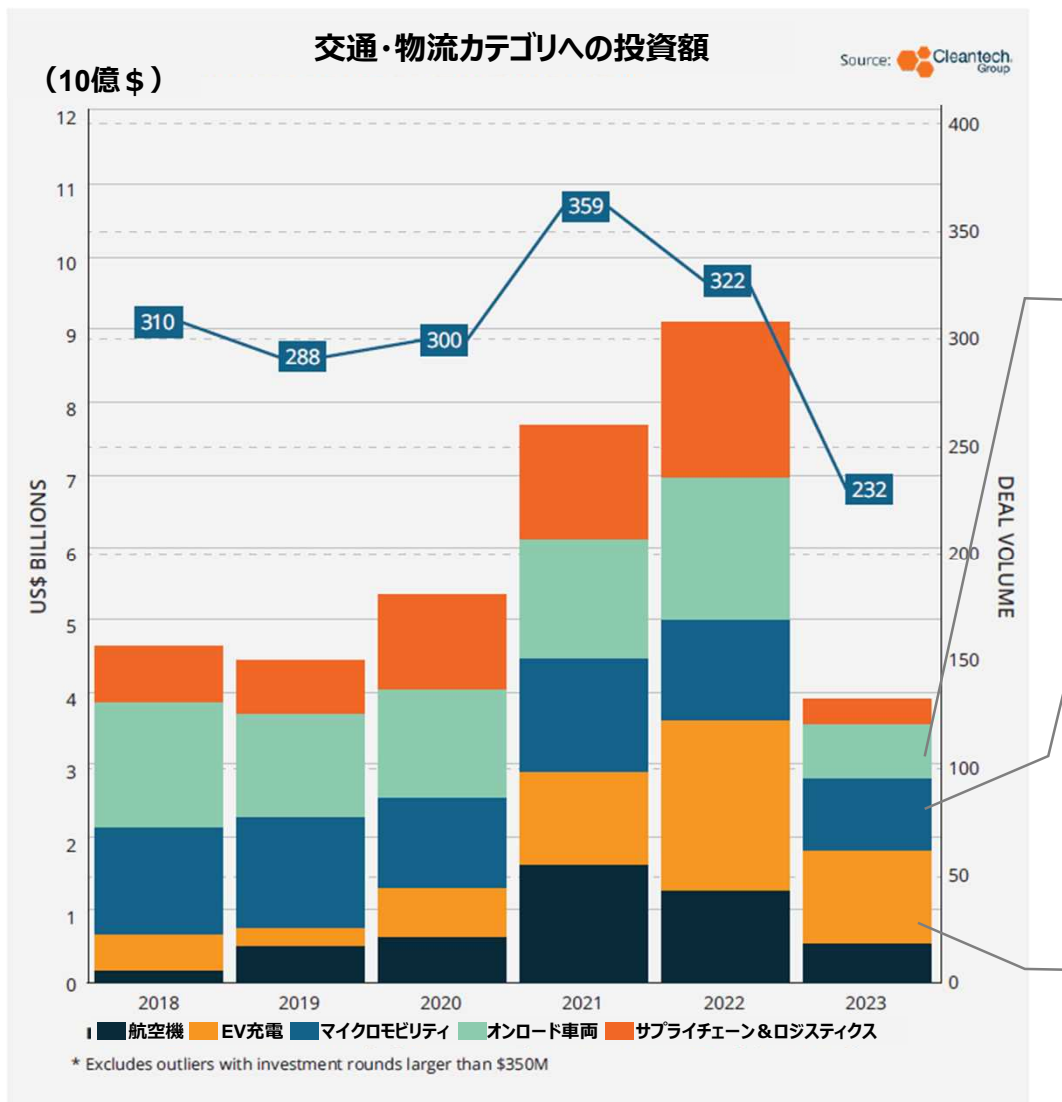
■ 企業のサステナビリティへの透明性や整合性の確保のため、サステナビリティモニタリングや気候リスク分析、オフセット市場も注目されている。

■ 例えば、ESGサプライチェーンの追跡、気候リスク、排出量モニタリングプラットフォームを開発している**IntegrityNext**は、未公開のラウンドで**1億800万ドル**を調達した。

⑤交通・物流

全体概況

自動車の電動化は、都市型モビリティとして最適化された小型四輪車や高級乗用車、二輪車、大型商用車等、ニッチな市場にまで及んでいる。また、車両本体以外に、充電システム等のインフラ整備への投資も進んでいる。



- 乗用車部門においては、中国の躍進が目覚ましく、**Hozon Automobile**は9.6億ドルの成長投資を受けた他、**Avatr Technology**はシリーズBにおける4.1億ドルの資金調達を行った。
- 大型商用車のEV化に関する技術開発も進んでいるものの、充電時間等の課題が残っており、その中で水素燃料電池への注目が集まっている。
- **ダイムラー**は2023年5月に**NextEra Energy**および**BlackRock Alternatives**と合併事業を設立し、米国全土の中・重量車のための公共EV充電及び水素充填ネットワークを実装した。
- また、商用FCトラックの開発を行っている**Hydrogen Vehicle Systems**は、水素燃料ステーションのネットワークを確立するため、シリーズAで3,700万ドルの調達を行った。

- マイクロモビリティ領域では電動スクーターやモペット等の二輪車が主なターゲットとなっており、これらの製品の普及をサポートするためのソリューションに投資が行われている。
- 例えば、バッテリー交換ステーション（例：**Ample**）、ラストワンマイル物流の電動化技術（例：**Onomotion**）等のソリューションが開発されている。

- EVの普及拡大を見据え、EV充電ネットワークに対する投資はベンチャーキャピタルのみならず政府機関等によっても行われてきた。
- 例えば、米国では**インフラ投資雇用法**により25億ドルの助成が用意された他、EUでは2025年までに60kmごとに最低150kWの急速充電器を設置する法案を採択している。
- 同分野には様々なプレイヤーがいるが、例えば都市部向けのEV急速充電ソリューションを開発している**Jolt Energy**は、ヨーロッパと米国における急速充電ネットワークの実装を加速するため、**Infrared Capital Partners**から1億6,500万ドルを調達した。