

# 電池の話

徳島経済研究所技術顧問 工学博士

西池氏裕

## 第1章 はじめに

私たちの生活の中で使用されている電池の数が多いことに驚かされます。とはいっても普段は機器の中に隠れているので人の目にふれず、電池が切れた時に、改めて存在に気が付くことが多いようです。今私がこれを書いている書齋だけでも、掛時計、エアコンやTVのリモコン、カメラ、パソコン、スマートフォン、非常用懐中電灯、腕時計にも入っており、ざっと10個はすぐ見つかります。私の子供のころは電池といえば懐中電灯か価格の高い玩具に使用するくらいしか思いつきません。そうそう通常の動く玩具は発条(ゼンマイと読みます)を巻いてエネルギー源にしておりました。現代ではこのように多くの電池が身近になくはならない存在になっていますし、将来もその需要が大幅に増えていくことが当然のこととして予想されています。

そういう時代の要請に対応して、徳島県では令和6年7月に「バッテリーバレイ構想」が立案され、大きな県の産業の柱として成長させる戦略が進みつつあります。バッテリーというのは電池のことです。ある年齢以上の人はバッテリーと聞くと重たい鉛蓄電池のことを思い、乾電池というと懐中電灯の中のずんぐりと重たい円筒状の1.5Vの電池(単一型)を思う人が多いのではないのでしょうか。でもバッテリーと電池は同じものです。中にはバッテリーとは、複数の電池をまとめたものとして電池とバッテリー

を分けて考える方もいるようですが、一般的には気にしなくてもいいようです。ただ電池はこのごろ多様化してきたために、電気をためておいて取り出すものとはわかっていても、使い捨てだったり充電式があったり、形状も様々で実際にはなかなかどういふものかを把握することが、むずかしくなっています。

今は形も用途も様々な電池ですが、電気をためてそこから使用するときに取り出すものだけではなく電池という言葉を使用しています。ちなみに太陽電池は言葉として電池を使いますが、光を電気に変換する装置で、いわゆる「電池」のように電気をためるものではありません。

そこで混乱しないためにもその全体像を簡単におさらいしてみましょう。電池のことを良く知れば、きっと徳島の「バッテリーバレイ構想」への興味もより深まることになるかもしれません。電池を通して産業が社会へ貢献することの意義を理解するのに少しは役立つことになれば、と思います。

## 第2章 電池の種類

### ○化学電池と物理電池

電池の全体像を眺めてみましょう。

一般的に、電池は種々のエネルギーを電気に変換する装置であると規定されています。つまり漢字の字面から考えるように、「池のように電気をためておくもの」とは規定されていないのですね。ここが電池のイメージをややこしくしているのではないかと思います。エネルギー

変換装置という規定なのです。言葉というのはいったん流布すると、定義まで変化することもありしやうがありません。

少し<sup>うんちくがくてき</sup>蘊蓄学的な話をしますと、漢字の「電池」は、「バッテリー」の訳語として最初、1868年に中国で出版された『格物入門』という本で使用されたといひます。その時の電池は硫酸を入れた容器を銅線で繋いだものだったそうです。その容器の様子が「池」なのでしょうかね。この液体壺の電池は後に乾いた電池、乾電池へと進化します。ちなみに、1885年に乾電池を世界で初めて発明したのは、日本人の<sup>やいさきぞう</sup>屋井先蔵です。もっとも、屋井は乾電池の特許の申請費用がなくて出願が遅れ、日本の最初の乾電池特許は通信省の技師高橋市三郎、ドイツではカール・ガズナーが、デンマークではヘレンセンが乾電池の特許を取得しているようです。

さて改めて電池の全体像を眺めましょう。

まずは化学反応によって電気を作る「化学電池」と、熱や光などの物理エネルギーから電気を作る「物理電池」の2種類に大別されます。「化学電池」は、物質自身が持つ化学的なエネルギーを化学反応によって直流の電力に変換する電池です。「物理電池」とは、光や熱や位置エネルギーなどの物理的なエネルギーを電気エネルギーに変換する電池です。参考に電池工業会の作った電池の樹という図がありますが、参照にしてください(図表1)。本稿の電池では少し付け加えたこともあります、大略この分類に基づいて説明します。

## ○化学電池は次のように分類されます

### ☆一次電池

一次電池は化学エネルギーを電気エネルギーに一方向に変換(放電といひます)することが一度だけ可能な電池です。いわゆる使い捨てです。一次電池の内、電解質を不織布などに染み込ませるなどして固体化したものは、一般に乾電池と呼びます。使用する電解質で呼び方や性能は様々です。

図表1 電池の樹(電池の種類)



資料：一般社団法人電池工業会 HP

- ① マンガン乾電池:電圧1.5V。かつては電池といひばこの乾電池が主流でした。学校の理科の時間に自作した方も多いのではないでしょうか。近年は国内生産もされなくなり流通量は減っています。円筒形(単1~5までのサイズ規格があります)、角型(6F22)などの形状(サイズ)です。アルカリマンガン乾電池(アルカリ乾電池)に比べると電気容量は少ないですが、しばらく休ませると電圧を回復する性質を持っていることを経験なさった方もいるでしょう。価格はアルカリ乾電池の半分程度。昔は放置するとよく液漏れしましたが、ずいぶんと改善された実感があります。
  - ・用途：負荷電流が比較的小さいリモコンや電気時計、間欠的に使用するガスコンロやストーブの点火ヒーター、懐中電灯、ラジオ、液漏れしてもアルカリ乾電池より毒性の低い「弱酸性の電解液」なので玩具等です。

- ② アルカリマンガン乾電池：電圧 1.6V と 9.6V。一般的にはアルカリ乾電池と呼ばれています。マンガン乾電池に比べ高いエネルギー密度を持ちます。形状は、円筒形、角型などマンガン乾電池とほぼ同様です。
- ・用途：モータ駆動用、エレクトロニックフラッシュなど連続的に大きな電流が流れる各種携帯機器。エネルギー密度の低いマンガン乾電池では対応できないため、乾電池式のデジタルカメラには通常、アルカリ乾電池の使用が指定されているようです。
- ③ ニッケル系一次電池：電圧 1.5V。アルカリマンガン乾電池の技術を応用して作られたニッケルベースの乾電池です。かつて松下電器産業(現パナソニック)が販売していたハイパワー乾電池「オキシライド乾電池」はニッケル系一次電池にあたります。2010年以前に生産終了してしまったため現在ではほぼ販売しておらず、ごくまれにリサイクルショップ等で見かけるのみになりました。現在はニッケル系一次電池ではないものの、基本的な構造を引き継いだ同社の「EVOLTA」が広く流通しています。高負荷に強く、電圧が長期間安定して供給され、低温下でも性能が落ちない等の特徴があります。かつては松下電器、東芝電池、ソニーから発売され、一般に市販されていました。
- ④ 酸化銀電池：電圧 1.55V。銀電池、銀亜鉛電池とも呼ばれます。製品のほとんどはボタン型(SR系)で小型の電子機器で広く使用されます。経年劣化が少ない、機械的強度、放電時の電圧特性が良い、自己放電が低い、エネルギー密度が鉛蓄電池やアルカリボタン電池(LR系)に比して高い、内部抵抗が低く積層化可能、水銀未使用で環境負荷小、小型化が容易、動作温度が広い(-40 から +50 度)などの多くの長所があります。
- ・用途：長期保存に耐えるので腕時計のように小電力で電池が封入された状態で長期保存される装置に向いています。宇宙計画でよく使用。銀相場の変動が大きかった1979～1980年に数倍の値段となりこれを契機に当時酸化銀ボタン電池を使用していた電卓や携帯ゲーム機分野などではサイズや電圧で互換性のある安価なアルカリボタン電池への切り替えが進みました。軍用品では魚雷の推進用などの大型電源から火器信管などの小型電源まで幅広く使用されています。これは電池が装置に封入された状態で数年～20年もの長期に渡り保存されるためです。太陽電池が高価だった時代、人工衛星の電源として使われました(おおすみなど)。現在は太陽電池とニッケル・カドミウム電池、ニッケル水素電池などに置き換えられています。
- ⑤ 水銀電池：電圧 1.3V。水銀乾電池、酸化水銀電池、ルーベン電池、RM電池とも呼ばれます。酸化水銀・亜鉛電池システムはすでに100年以上前に知られていました。1942年サミュエル・ルーベンが安定した水銀電池を開発したことにより、金属探知機や弾薬、およびトランシーバーといった軍用機材に有効活用され、初めて広く使用されるようになりました。「ルーベン電池」と呼ばれるのは発明者の名から、また「RM電池」は「ルーベン・マロリー電池」の略です。
- ・用途：小型、軽量であり、古くからボタン型電池として写真機や小型映画用の撮影機、時計、補聴器等に使用されましたが、環境汚染の問題から、1996年にアメリカ合衆国で禁止されたほか、多くの国で禁止され、現在はほとんど使用されていません。中国や発展途上国では製造、輸出が行われており広く流通しているため、輸入品の電池については注意が必要です。

写真 1 水銀電池



⑥ 空気亜鉛電池：現在では主にボタン型電池(PR系)として利用され、使用時には電極に張られているシールを剥がして用います。一度剥がしたシールを貼り直して保存することはできません。正極に空気中の酸素、負極に亜鉛を使用するものを言います。空気亜鉛電池の歴史は古く、1907年にフランスのフェリーによって考案されました。しばらくは大型のものしかなく、電話交換機用や気象観測用ブイなどに使用されました。現在のようなボタン形の空気電池は1970年代後半に米国のゲールド社(現在のデュラセル社)によって開発されました。日本では1980年に開発されましたが、特許の関係で販売が開始されたのは1986年になってからです。1970年代、1990年代には一時期電気自動車の電源として試験されました。長所は電圧変動が少ない、比較的大容量、安価ですが、短所は使用環境の温度・湿度・空気成分の影響を受けやすいことです。

・用途：電池の特性上、常時使用し続ける機器に向いています。補聴器の電源、かつては大型のものが電話交換機、気象観測用ブイ、電車の踏切警報機の軌道回路用、米国では鉄道信号などで使われたようです。

⑦ リチウム電池：電圧3V。もっとも普及しているコイン型リチウム(CR系)一次電池は正極に二酸化マンガン、負極にリチウム

を使用しており、公称電圧は3ボルトと円筒型乾電池(マンガン乾電池やアルカリ乾電池)のちょうど倍です。硫化鉄リチウム電池は公称電圧が円筒型乾電池と同じであるため、リチウム乾電池として単3形と単4形が製造されています。よく目にするのはCR123AとかCR-V3というコイン型あるいは円筒形電池です。長所として高電圧が得られる、マンガン乾電池の約10倍と電力容量が大、長寿命、電圧降下が少ない、低温でも使用可能ですが、反面小型のものは大電流放電に向かないことはあります。

・用途：コイン型(ボタン型)半導体メモリのバックアップ用途(80-90年代のROMカートリッジ形式のゲームソフトで特に多く使用)。あまり一時的に大電流を必要としない長期間用電源として用いられ、リモコン、時計、電子メータといった各種の小型電子機器や、LEDキーホルダーや電気浮き、住宅用火災警報器などの電源にも利用されています。円筒形など大型のものは高い電圧と大電流を流すことができるため、フィルムカメラの駆動用として用いられました。家電量販店等で単3形、単4形で一般的な乾電池と同じ1.5V(初期電圧は1.7V~1.8V)のリチウム電池が販売されており小型電子端末の乾電池式充電器の電源として利用されている他、長期間保存できアルカリマンガン乾電池と比較して軽く、幅広い温度域で使用できることから防災用備蓄電池としても利用されています。但し初期電圧が1.7V~1.8Vあることから(ニッケル系一次電池同様)豆電球式の懐中電灯では電球の耐電圧などの対応が必要です。

図表 2 リチウム電池



- ⑧ 海水電池：<sup>かんすい</sup>鹹水を電解液として利用します。原理的には、ボルタ電池の一種といえます。

海水程度の濃度で動作するので、海上での利用(海水を注入して動作させる)を想定して、「海水」の名が冠されています。

海水電池は、既述の特性を生かして、海上または海中にて小電力を長期間に亘って使用する場合に用いられます。その具体的な用途は、例えば、灯浮標などの海上標識灯から電源の交換が困難である海中測定機器や航空無線機超音波探信浮標(ARSB)までにも及びます。

・用途：かつて、GS ユアサ製の夜釣り用電気ウキ「ギンピカ」の電池として海水電池が用いられていました。防災用として単3形やLED ライト一体型の海水電池(注水電池)が製造販売されています。

## ☆二次電池

次に二次電池をみてみます。二次電池とは充電可能な電池のことです。

二次電池は、放電時とは逆方向に電流を流すことで、電気エネルギーを化学エネルギーに変換して「充電」という蓄積が可能な電池であり、一般には「蓄電池」や「充電式電池」と呼ばれます。

- ① 鉛蓄電池：鉛蓄電池は、二次電池で電極に鉛を用いるものの総称です。単セル電圧が2.1V と比較的高めで、かつ安価、多くの製品は、内部で複数セルが直列に繋がれ、12V や24V で用いられます。鉛蓄電池は、1859年にガストン・プランテにより発明されました。2枚の薄い鉛板の間に2本のテープ(ゴム帯)を挟んで円筒形に巻き込み希硫酸を充填したものでした。1881年、カミーユ・アルフォンス・フォーレは、酸化鉛の粉末を硫酸で練ってペーストにした物をプレスして加熱することで、海綿状の鉛の板を大量

に製造する方法を発明し現在の基本になっています。鉛蓄電池は、正極(陽極板)に二酸化鉛、負極(陰極板)に海綿状の鉛、電解液として希硫酸を用いています。正極・負極の双方から電解液中に硫酸イオンが移動することで充電され、電解液中の硫酸イオンが正極・負極の双方に移動することで放電を行います。今でも電解液の比重を測って放電率を確認していますね。鉛蓄電池は、短時間で大電流を放電させても、長時間で緩やかな放電を行っても比較的安定した性能を持ち、ほかの二次電池と異なり、放電しきらない状態で再充電を行ってもメモリー効果は現れません。一方、他の蓄電池に比べて大型で重く、希硫酸を使うために漏洩や破損時に危険が伴います。過放電によりサルフェーション(白色硫酸鉛化)と呼ばれる現象が生じて容量が低下、また、充電量の低下に伴って電解液の濃度が低下し、凝固点が高くなるため、極寒地では電解液が凍結しやすくなります。

・用途：自動車のバッテリーとして広く利用されているのをはじめ、産業用として商用電源が停電した時における浮動充電用無停電電源装置の用途や、電池で駆動する電動フォークリフト・ゴルフカートといった電動車用主電源などにも用いられています。潜水艦(通常動力型)「ホランド」(1900年)の誕生以来、潜航時の主な動力源となっています。

また鉛蓄電池は、人体や環境に有害な鉛や硫酸を含んでおり、一般の廃棄物として捨てることができません。

- ② リチウムイオン二次電池：リチウムイオン電池、リチウムイオンポリマー電池は、負極にリチウムイオンを吸蔵する炭素等を使った二次電池であるため、リチウム電池とは区別されます。特にバッテリーバレイ計画との関連が強いので次章で別途述べます。

③ ニッケル・水素電池：ニッケル・水素電池は、正極にオキシ水酸化ニッケルなどのニッケル酸化化合物、電極に水素を含んだ水素吸蔵合金または水素化合物を用い、電解液に濃水酸化カリウム水溶液などのアルカリ溶液を用いる二次電池です。負極の水素源として水素ガス(分子水素、 $H_2$ )を用いる狭義の(本来の)ニッケル水素電池( $Ni-H_2$ )と、水素吸蔵合金を用いるニッケル金属水素化物電池( $Ni-MH$ )とがあります。

・用途： $Ni-H_2$  充電電池はエネルギー貯蔵装置として人工衛星や宇宙探査機に使用されます。

$Ni-H_2$  の開発は、1970年代のコムサットから始まり、最初の使用は1977年、アメリカ海軍の航法衛星(NTS-2)で、元々は、高出力、高容量、長寿命の人工衛星のバッテリーとして開発が進められていました。

④ ニッケル・カドミウム蓄電池：電圧 1.25V。正極にオキシ水酸化ニッケル、負極にカドミウム、電解液に水酸化カリウム水溶液を用いたアルカリ蓄電池です。ニッカド電池、ニカド電池、カドニカ電池とも呼ばれます。出力特性は、モーターなどの高出力用途に適している反面、自然放電が大きいと、時計など消費電力が小さく、また長期間稼働させ続ける機器には不向きです。また、水銀電池と同じように、放電終止直前まで安定した放電です。

・用途：含有するカドミウムが「イタイイタイ病」を起こす有害物質で、廃棄時に環境へ悪影響を与える問題があること、容量が少ないこと、メモリー効果が顕著で管理が面倒なことなどから、ニッケル・水素充電電池やリチウムイオン電池が代わりに広く使用されるようになってきましたが、歴史が長く取り扱いのノウハウが豊富であることや、電池がタフである(過放電に強い)事、瞬

発力の高さ、生産コストの面などから、ラジコンなどホビーの分野、電動工具用の蓄電池としては現役で広く使われ続けています。

⑤ ナトリウム・硫黄電池：負極にナトリウムを、正極に硫黄を、電解質に $\beta$ -アルミナを利用した高温作動型二次電池。NAS電池またはNASとも呼ばれます。ちなみにNAS電池は日本ガイシの登録商標です。

長所は従来の鉛蓄電池に比べて体積・質量が3分の1程度とコンパクトなため、揚水発電と同様の機能を都市部などの需要地の近辺に設置できます。また構成材料が資源的に豊富、自己放電が少ない、量産によるコストダウンが期待できるのも長所です。短所は高温作動(300度C)で温度維持がむずかしい。

・用途：出力変動の大きな風力発電・太陽光発電と組み合わせ出力を安定化、需要家に設置して、割安な夜間電力の利用とともに、停電時の非常時電源を兼用できます。大規模の電力貯蔵用に作られ、昼夜の負荷平準や、風力発電と組み合わせ離島での安定した電力供給などに用いられます。

⑥ ニッケル・亜鉛電池：電圧 1.6V。ニッケル亜鉛電池は、ニッケル水素電池の負極材料(水素吸蔵合金)を亜鉛化合物に置き換えた電池です。鉛蓄電池と類似の充電方式を適用できるため、比較的容易に鉛電池にとってかわる可能性があります。鉛蓄電池と比較して、重量エネルギー密度が約2倍、充放電サイクルが約3倍、鉛などの有害物を使用していない、発火などのリスクが小さく安全性に優れている、等が言われています。またニッケル・カドミウムの代わりにニッケル・亜鉛を使うことができるともいわれています。欧州議会はカドミウムベースの電池の禁止を進めていることにもより

ます。

・用途：携帯型電子機器：ニッケル・亜鉛電池はスマートフォンやデジタルカメラなどの携帯型デバイスで広く使用されています。また、電気自動車のリチウムイオン電池の代替品として注目されています。

- ⑦ 酸化銀二次電池：酸化銀電池にはレドックス・フロー（redox は reduction-oxidation reaction）電池ともよばれる二次電池があります。イオンの酸化還元反応を溶液のポンプ循環によって進行させて、充電と放電を行ないます。日本では、住友電気工業が2000年ごろから製品の販売を開始しました。長所は室温で作動するため熱源は特に必要なく、爆発性の物質を使用・発生しないため、先行して実用化されたナトリウム・硫黄電池より安全性で優れているといわれます。半面、水溶液を使用するため、水の電気分解が生ずる電位が制限となり、エネルギー密度を上げることができないことがあります。

・用途：大型化に適しているため、電力貯蔵用設備。

- ⑧ 全固体電池：全固体電池とは、陽極と陰極間を固体電解質が担う電池です。

この中で有機固体電解質や一部に液体電解質を使うものを半固体電池または固体電池と呼び、無機固体電解質のみ使うものを全固体電池と呼びます。この無機固体電解質は不燃性で、リチウムイオンだけを高速で通す理想的なセパレーターの役割を果たすため、簡易な構造と高い信頼性から、現在研究されている高性能二次電池の中で最も期待されています。また二次電池のみならず大容量コンデンサ（スーパーキャパシタ）の上位互換にもなり得ます。構造にはバルク型と薄膜型の2種類があります。結果として、高容量・高出力・高耐熱・高速充

電・長寿命・低コスト化が全て実現出来ることとなります。

少し詳細に立ち入りますが、実用化には無機固体電解質のイオン伝導性の低さがありました。2011年に東京工業大学の菅野教授らの研究グループによって室温でもリチウムイオンが固体中を液体中より速く移動する「超イオン伝導体」(Li10GeP2S12)の発見がありました。さらに2016年に固体電解質の高出力化にも成功し、その他研究機関や企業の研究成果も合わさり2018年から小型の全固体電池が生産されるに至っています。近年は電気自動車の普及とともに各国でさらに研究開発が活発化しています。現在は実用化のため自動車メーカーや電子部品メーカーが生産体制構築に巨額の投資をしており、近年(バルク型・薄膜型)全固体電池がそれぞれ製品化されています。大きな需要が見込める電気自動車用途では、中国大手自動車メーカー広州汽車集団は2026年から、CATL やサムスン SDI では2027年から、日産自動車やトヨタ自動車では2028年からの実用化を予定しているそうです。中でも実用化は酸化物系と硫化物系があり、硫化物系が先行して実用化されていましたが、現在では酸化物系でも高いリチウムイオン伝導率を発揮する固体電解質が開発されており、これらの固体電解質がリチウムイオンだけを通す理想的なシングルイオン導電体として機能し、高い信頼性と長寿命を発揮しているそうです。

・用途：ウェアラブルデバイス：ワイヤレスイヤホン、補聴器、スマートウォッチなど。電気自動車：可燃性の有機溶媒を含まないため、安全性が高く、航続距離を伸ばす可能性があります。

現在は量産技術が確立されていないものの、自動車メーカーや電機メーカーが実用化に向けて開発を進めています。

## ☆燃料電池

燃料電池は、いわゆる二次電池ではなく、水素等の燃料と酸素剤の酸化還元反応エネルギーを電気に変換します。燃料電池が多くの電池と異なる点は、化学反応を維持するために燃料と（通常は空気からの）酸素を継続的に供給する必要があります。燃料電池は、燃料と酸素が供給される限り、継続的に電気を作り出すことができるわけです。

最初の燃料電池は、1838年にウィリアム・グロブにより発明されました。その後、1952年にフランシス・トーマス・ベーコン(かの哲学者フランシス・ベーコンの子孫だそうです)が水素-酸素燃料電池を発明したので、アルカリ型燃料電池はベーコン型燃料電池とも呼ばれます。1960年代半ばからNASAの宇宙計画で人工衛星や宇宙カプセルの発電に使用されて以来、多くの商業施設、産業施設、住宅、遠隔地やアクセスが困難な場所での一次電源やバックアップ電源として、また、フォークリフト、自動車、バス、列車、ボート、オートバイ、潜水艦などの動力源としても使用されています。

燃料電池には、固体高分子形燃料電池(PEFC)、固体高分子(膜)形燃料電池(PE(M)FC, Polymer Electrolyte (Membrane) Fuel Cell)、プロトン交換膜燃料電池(PEMFC, Proton Exchange Membrane Fuel Cell)、りん酸形燃料電池(PAFC, Phosphoric Acid Fuel Cell)、溶融炭酸塩形燃料電池(MCFC)、固体酸化物形燃料電池(SOFC)、アルカリ電解質形燃料電池(AFC)、直接形燃料電池(DFC)、バイオ燃料電池(BFC)などさまざまな種類があります。

## ☆物理電池

物理電池は、化学反応で電気をとりだすのではなく、物理的エネルギーを電気に変換する装置です。ダムの水の位置エネルギーを変換する「揚水発電」と、太陽の光エネルギーを変換する「太陽電池」と、熱エネルギーを変換する「熱電

池」と、放射性元素が原子核崩壊を起こす際に発生する熱などを電気エネルギーに変換する「原子力電池」の4種類があります。

### ① 揚水発電

「揚水発電」は、位置エネルギーを利用した蓄電方法であり、高低差の違う2箇所の大型貯水池を利用して、送水時に発生する運動エネルギーを電力に変える蓄電方法です。

夜間・休日昼間などの需要の少ない時間帯に電力系統の電力・周波数・電圧・力率の調整のため、水を汲み上げておき、需要が増加する時に、上池ダムから下池へ水を導き落し電気エネルギーを発生させます。まさしく電気のため池ですね。これも物理電池と呼べます。

### ② 太陽電池

「太陽電池(ソーラーバッテリー)」は、光エネルギーを直接、電気エネルギーに変換する電池(装置)であり「光電池」とも呼ばれます。世界全体の太陽電池生産量は指数関数的に拡大し続けており、再生可能エネルギーの主力と位置付けられています。

2022年の統計の生産国・地域別では、中国がセルで前年比67%増の331GW、モジュールでは同62%増の295GWを生産し世界全体の78%を占めています。中国以外ではベトナムなど東南アジアのほか、国産品支援施策を実施しているインドと米国で生産量と生産能力が増加しました。

### ③ 熱電池

熱エネルギーを直接、電気エネルギーに変換する電池です。熱電素子のゼーベック効果を用いて電気を発生します。ゼーベック効果というのは熱エネルギーを電気エネルギーに変換する効果で、2種類の異種金属(または半導体)の両端を接続し、その両端に温度差を設けると起電力が発生する現象です。特にこの効果を利用した素子のことをゼーベック素子と呼びます。近

年ではこの効果を利用した熱電発電の開発が盛んです。熱電発電に使用される素子は温度計測用の金属熱電対と区別するため、熱電変換素子と呼ばれることが多い。また、 $\beta$ アルミナ固体電解質のような固体電解質を利用した電気化学的な手法により熱エネルギーを電気エネルギーに変換する事例もあり、アルカリ金属熱電変換機として使用されます。特に廃熱を電力に変換する用途で注目されています。自動車の排気ガスや工業プラントの廃熱を利用して発電することが可能で、エネルギーの有効利用が可能です。また、宇宙空間の探査機にも搭載され、放射性同位体の崩壊熱を利用して長期間にわたり電力を供給する技術としても活用されています。現在まだ発電効率がそれほど高くなく実用化は限定されていますが、研究が進めば状況は変わるでしょう。ゼーベック効果を生じる熱電素子は、エネルギー変換が可逆的で、電流を流すと熱流を生じペルチエ効果といわれます。筆者も携わりましたがペルチエ効果を用いればコンプレッサーを用いない冷却装置となります。小型の無音冷蔵庫、CPUの冷却、自動車のシート冷却などに実用化されています。

#### ④ 原子力電池

「原子力電池」とは、放射性同位体が放射性崩壊を起こす際に発生する原子力エネルギーを電気エネルギーに変換する電池です。簡単に言えば原子核分裂の際に発する熱を熱電変換素子などにより電力に変換する物理電池です。

用途としては、寿命の長い電源が得られるので宇宙探査機の電源として利用されています。1960年代には心臓ペースメーカーの電源としても利用されました。

以上、最近から近未来に至る電池(電気エネルギーへの変換装置)を眺めてみましたが、現在は非常に多様になっていることを見ていただけたと思います。今後の社会において電池の必要性和その性能の向上は、日常活動にまた生産活動

に不可欠な装置として、ますます質量ともに発展していくといえます。

### 第3章 リチウムイオン電池とは

この章では特に現在電池産業の中で確固たる地位を築いているリチウムイオン電池のことをまとめてお話ししましょう。あわせて将来の姿を予想してみることも必要かと思います。

#### ○特徴と用途

二次電池であるリチウムイオン電池は、軽量で高エネルギー密度を持つため、さまざまな用途で広く使用されています。

- ・スマートフォンやノートパソコンなどのモバイル機器
- ・電気自動車(EV)やハイブリッド車
- ・再生可能エネルギーの蓄電システム(太陽光発電や風力発電)
- ・医療機器やドローンなどの特殊用途

#### ○市場

市場は急速に拡大しつつあります。例えば「FORTUNE」誌のWEB(最終更新: August 12, 2024)には次のようにあります。2023年には648億4000万米ドルと評価されており、2024年には794億4000万米ドルに達すると予測されています。さらに、2032年までには4,468億5000万米ドルに成長すると見込まれており、予測期間中の年平均成長率は23.33%です。

#### ○生産国(定量的には市場ともども多くの統計が公開されていますのでそれを参照してください)

- ・中国: 世界最大のリチウムイオン電池生産国であり、CATLやBYDなどの大手メーカーが存在します。
- ・韓国: LG エナジーソリューションやサムスンSDIなどが主要なメーカーです。

#### ○日本のプレイヤー

特に電気自動車(EV)の普及が市場を牽引し

ています。パナソニック、TDK、村田製作所などがあります。日本政府は、2050年までに温室効果ガス排出量を正味ゼロにする目標を掲げており、これがリチウムイオン電池市場の成長を後押ししています。

## ○動向

大づかみに言えば動きは二つになると予想されています。

### 第1に自動車セグメントが市場を独占する見込み

- ・リチウムイオン電池産業の初期には、家電部門が電池の主要な消費者でした。しかし近年では、電気自動車(EV)の販売が伸びていることから、電気自動車(EV)メーカーがリチウムイオン電池の最大の消費者となっています。
- ・EVはCO<sub>2</sub>やNOXなどの温室効果ガスを排出しないため、従来の内燃機関車(ICE)よりも環境負荷が低いです。この利点から、多くの国が補助金や政府プログラムを導入してEVの使用を奨励しています。
- ・将来的に内燃機関車の販売を禁止する計画を発表した国もいくつかあります。ノルウェーは2025年までに、フランスは2040年までに、英国は2050年までに販売を禁止する計画を発表しました。インドも2030年までに段階的に廃止する計画を持っており、中国も同様の計画が調査段階にあります。
- ・さらに、リチウムイオン電池の価格下落は電池市場に影響を与えられます。2023年には、リチウムイオン電池の価格は1kWhあたり約139米ドルとなり、2013年から約82.17%低下すると指摘されています。電池コストの急落は自動車分野に恩恵をもたらし、長期的には世界のリチウムイオン電池市場の成長を促進すると思われま

- ・したがって、上記の要因により、予測期間中は自動車分野が市場を独占すると予想されます。

### 第2にアジア太平洋地域が市場を独占する

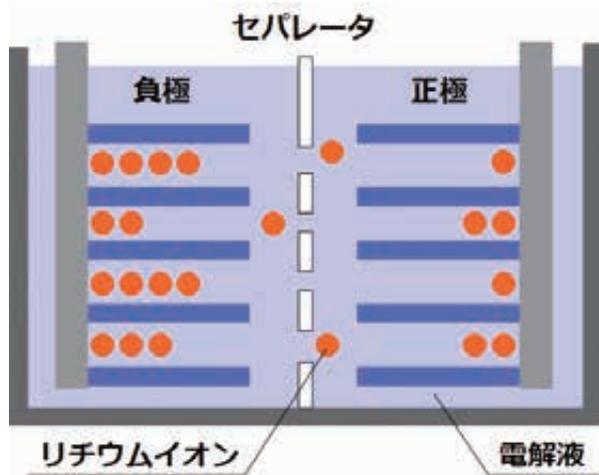
- ・中国やインドなど再生可能エネルギープロジェクトやEVの導入が増加。
- ・アジア太平洋地域の人口のかなりの部分は、比較的電気を利用しない。照明やスマートフォンの充電は、灯油やディーゼルといった従来の燃料に依存。リチウムイオン電池の技術的利点と価格低下により、リチウムイオン電池一体型エネルギー貯蔵ソリューションの採用率は上昇。
- ・中国はEVの最大市場のひとつ。そのクリーンエネルギー政策に沿い中国政府はEVの導入促進のため、財政的・非金融的なインセンティブを提供。
- ・インドは、リチウムイオン電池の世界の急成長国のひとつです。この製造問題に対処するため、インド変革のための国家機関(NITI)アーヨグは2020年2月、インドにギガスケールのリチウムイオン電池製造施設を設立する投資家に補助金を支給する提案を展開しました。またパリ気候協定で2030年までに発電能力の40%を非化石燃料で賄うことを約束しました。
- ・国際再生可能エネルギー機関(IRENA)によると、2023年のアジア太平洋地域のクリーンエネルギーの設備容量は2025万kWで、前年の1691万7700kWから増加しています。
- ・したがって、上記の要因から、予測期間中、アジア太平洋地域がリチウムイオン電池市場を独占すると予想されます。

### ○リチウムイオン電池のしくみ

リチウムイオン電池の仕組みを簡単にでも知っておくことは、電池の将来を考えるうえで

役立つことです。図表 3. に示したように、電気を運びたりリチウムイオンが正極と負極を行き来することで放電したり充電したりするというのが原理です。つまり、充電時に外部から電気を流し込むと、リチウムイオンが正極から負極へ移動します。このとき、負極にリチウムイオンが蓄えられます。そして、放電時にリチウムイオンが負極から正極へ移動し、その過程で電子が外部回路を流れて電力が供給されます。

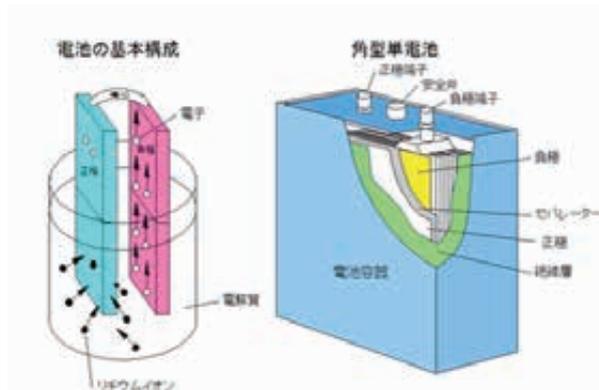
図表 3 リチウムイオン電池の仕組み



基本的な構造(図表 4.)は次の 5 つの部分で出来上がっています。①プラス極(正極)：リチウムと金属を含む酸化物(セラミック)が使われます。代表的な例として、コバルト酸リチウム(LiCoO<sub>2</sub>)やニッケル酸リチウム(LiNiO<sub>2</sub>)、マンガン酸リチウム(LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)などがあります。②マイナス極(負極)：主に黒鉛が使われます。③電解液：有機溶媒にリチウム化合物(LiPF<sub>6</sub>、LiBF<sub>4</sub>、LiClO<sub>4</sub>など)を溶かしたものが使われます。有機溶媒としては、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ジメチルカーボネートなどがあります。④セパレータ：高分子化合物(ポリオレフィン、例えばポリエチレンやポリプロピレン)の膜です。膜の表面にはミクロン以下の小さな穴が開いています。⑤容器：金属ケースやラミネート材(アルミニウムやステンレスのような薄い金属を、ポリエチレンテレフ

タレートやポリプロピレンなどの樹脂でサンドイッチしたもの)が使用されています。

図表 4 リチウムイオン電池の基本的な構造



### ○二次電池に求められる性能

基本的に電池に要求される性質をまとめておきます。

- ・高エネルギー密度：より多くのエネルギーを蓄えられることが求められます。これによって軽量化、小型化が達成できます。
- ・長寿命：充放電サイクルが多くても性能が劣化しにくいこと。
- ・安全性：過熱や内部ショートによる火災や爆発のリスクを下げ安定して使用できること。
- ・高速充電：短時間で充電が完了すること。
- ・低コスト：製造コストが低く、経済的に実用化できること。
- ・環境負荷の低減：製造や廃棄時に環境への影響が少ないこと。レアメタル資源の採掘は環境への影響が大きいという問題もあります。
- ・資源の安定供給：使用する材料が豊富で、供給が安定していること。リチウムやコバルトなどの希少金属の供給が逼迫する可能性があります。リサイクル技術の確立が進んでいないため、リサイクルにかかるコストが高いことも課題です。

## 第 4 章 近未来の電池：開発の競合

特にこの領域の技術の開発速度は著しく加速しておりますので、競合技術にはしっかりと注

意を払う必要があります。ここでは、リチウムイオン電池と全固体型リチウム硫黄電池の比較を取り上げてみたいと思います。この章は次の徳島バッテリーバレイ構想への予備知識となるでしょう。

## ○リチウムイオン電池と全固体型リチウム硫黄電池の状況比較

現在、リチウムイオン電池は既に広く普及しており、技術的にも成熟していますが、すでに将来的な競合品の開発が各所で進められています。ここでは各方式の全固体型の中でも有望な技術と考えられる全固体型リチウム硫黄電池との比較をすることで、電池の世界の動いていく方向を感じてもらいたいと思います。

図表 5. にて両者の性能を比較しておきました。

図表 5 リチウムイオン電池と全固体型リチウム硫黄電池の性能比較

	リチウムイオン電池	全固体型リチウム硫黄電池
エネルギー密度	高い 150-250 Wh/kg	極高 500-1000 Wh/kg (*1)
重量	小型軽量	さらに軽量
電解質	液体	固体
安全性	過熱や発火のリスクあり	リスクは低い
寿命	比較的短い	数百~数千回放充電長寿命
資源性(コスト)	量産化でコストダウン	低い可能性
市場	既に確立	研究段階 2030年以降?
環境影響	材料採掘リサイクルの負荷	硫黄のリサイクルは容易、負荷小

\* 1 実証値 (理論値で 2500)  
資料：橋本総研レポート

## ○両者の開発豆知識

### ・リチウムイオン電池

リチウムイオン電池の開発は、1980年代に日本の旭化成の吉野彰によって進められました。吉野は、リチウムイオンを含む金属酸化物を正極に、カーボン材料を負極に使用することで、現在のリチウムイオン電池の原型を完成させま

した。2019年にノーベル化学賞を受賞しています。

現在も多くの企業や研究機関で改良が進められています。特に、電気自動車(EV)や再生可能エネルギーの貯蔵用途での利用が期待されており、例えば、産総研では電流密度と寿命を飛躍的に改善する技術を開発し、日本ゼオンが量産を開始しました。

商用のリチウムイオン電池を初めて開発したのは、ソニー・エナジー・テックです。1991年に世界で初めてリチウムイオン電池の商品化に成功、1992年には旭化成と東芝の合弁会社エイ・ティー・バッテリーも商品化を進めました。

### ・全固体型リチウム硫黄電池

全固体型リチウム硫黄電池の開発研究は関西大学の石川正司教授をはじめとする多くの研究者によって進められています。石川教授は、硫黄をミクロ多孔性カーボンに閉じ込めることで、硫黄の低い電子伝導性を補う技術を開発しました。

現在、全固体型リチウム硫黄電池はまだ完全に商品化されていませんが、いくつかの企業が実証試験を行い、商品化に向けた取り組みを進めています。例えば、東京電力ホールディングスは全固体型リチウム硫黄電池を開発し、家庭用や電気自動車(EV)への展開を目指しています。また、ADEKAは、正極材となるメタルフリー硫黄系ポリマー (SPAN)を開発しています。これらはほんの一部でまさに水面下での競争が続けられている最中だと思います。

## ○両者の市場の未来は

以上の状況から考えてリチウムイオン電池と全固体型リチウム硫黄電池の将来の市場について以下のようなシナリオが考えられます。

### 市場の分け合い

リチウムイオン電池と全固体型リチウム硫黄電池は、それぞれの特性に応じて異なる用途で市場を分け合う可能性があります。

リチウムイオン電池…消費者電子機器：スマートフォン、ノートパソコン、タブレットなどの小型電子機器では、既に確立された技術とインフラがあるため、リチウムイオン電池が引き続き主流となるでしょう。現在の電気自動車市場ではリチウムイオン電池が主流ですが、エネルギー密度やコストの面での改良が進めば、引き続き重要な役割を果たすでしょう。

全固体型リチウム硫黄電池…長距離輸送：高エネルギー密度が求められる航空機や船舶などの長距離輸送分野では、全固体型リチウム硫黄電池が有利となる可能性があります。再生可能エネルギーの貯蔵：大規模なエネルギー貯蔵システムでは、コスト効率の良い全固体型リチウム硫黄電池が適しているかもしれません。

### 競合品としてのシナリオ

一方で、技術の進展や市場の需要によっては、どちらかが勝ち残る競合品となる可能性もあります。

#### ・リチウムイオン電池の優位性

技術の成熟：リチウムイオン電池は既に広く普及しており、技術的にも成熟しています。これにより、さらなる改良が進むことで市場での優位性を維持する可能性があります。

インフラの整備：既存の製造設備や供給チェーンが整っているため、コスト削減や生産効率の向上が期待されます。

#### ・全固体型リチウム硫黄電池の優位性

高エネルギー密度：エネルギー密度の高さが求められる用途では、全固体型リチウム硫黄電池が優位に立つ可能性があります。

コスト効率：硫黄の豊富さと安価さから、製造コストが低く抑えられるため、経済的な競争力を持つことができます。

### ○比較の結論

最終的には、技術の進展や市場の需要、環境規制などの要因によって、リチウムイオン電池と全固体型リチウム硫黄電池が市場を分け合うか、競合品としてどちらかが勝ち残るかが決ま

るでしょう。現時点では、両者がそれぞれの特性を活かして異なる用途で共存する可能性が高いと考えられます。

## 第5章 徳島バッテリーバレイ構想

### ①「徳島バッテリーバレイ構想」について

徳島県が令和6年7月に表明した「バッテリーバレイ構想」は、電池技術をめぐる情勢から時宜をえたものであることには相違ありません。ある意味千載一遇の機会かもしれません。しかし技術をめぐる方向は、多様性を増している領域であることもまた事実ですし、方向性を誤ったら徳島における発展機会は喪失するでしょう。リーダーをはじめとして多くの人が、施策の進行方向を正しい情報を持ちながら判断していくことが何より肝要かと思います。この論考がきっかけとなって少しでも「構想」に関心を抱いていただけたらと思います。

### ○概要

徳島県の「バッテリーバレイ構想」は、蓄電池関連産業を県の新たな産業の柱として確立し、地域経済の活性化と脱炭素社会の実現を目指す産業戦略です。この構想は、蓄電池市場が2050年には約100兆円に拡大する見通しを背景に、徳島県が持つ蓄電池材料メーカーや製造メーカーの強みを活かし、蓄電池関連産業の集積を図るものです。

### ○目標と方策

構想の基本目標は、2030年までに蓄電池関連産業の製造品出荷額を1,603億円から3,000億円に増加させ、従業員数を4,232人から5,000人に増やすことです。これを達成するために、以下の4つの戦略が掲げられています。

- ・生産性向上：製造プロセスの効率化や技術革新を通じて、生産性を向上させる。
- ・人材育成・確保：蓄電池関連の専門知識を持つ人材を育成し、確保する。

- ・新事業展開・誘致促進：新たな事業の展開や企業の誘致を促進する。
- ・情報発信・普及拡大：蓄電池関連産業の重要性を広く発信し、普及を図る。

## ○意義

構想の意義は次のように述べられています。

- ・地域経済の活性化：蓄電池関連産業の集積により、地域経済の活性化が期待される。新たな雇用の創出や県民所得の向上が見込まれる。
- ・脱炭素社会の実現：蓄電池は再生可能エネルギーの効率的な利用や電力の需給調整に不可欠、脱炭素社会の実現に貢献する。
- ・経済安全保障の強化：蓄電池関連産業の集積により、国際的なサプライチェーンのリスクを低減し、経済安全保障を強化する。
- ・技術革新の促進：蓄電池関連の研究開発が進むことで、新たな技術革新が期待される。

## ○構想への批判意見

一方で、徳島県の「バッテリーバレイ構想」にはいくつかの批判意見も存在します。これらを克服し前向きに計画を進行することが肝心かと思えます。主な意見をまとめてみましょう。

- ・環境への影響：蓄電池の製造過程で発生する環境負荷や廃棄物の処理に関する懸念があります。特に、リチウムやコバルトなどの原材料の採掘や精錬過程での環境影響が指摘されています。
- ・地域間競争：他の地域でも同様の蓄電池関連産業の集積を目指す動きがあり、地域間競争が激化する可能性があります。これにより、徳島県が目指す目標の達成が難しくなる可能性があります。
- ・人材確保の課題：蓄電池関連の専門知識を持つ人材の確保が難しいという課題があります。特に、地方での人材確保は都市部に比べて困難であるため、効果的な人材育成と確保が求められます。

- ・経済効果の不確実性：蓄電池市場の将来予測には不確実性が伴い、計画通りの経済効果が得られない可能性があります。市場の変動や技術革新の進展により、計画の見直しが必要となる場合があります。

## ○まとめ

徳島県の「バッテリーバレイ構想」は、地域経済の活性化や脱炭素社会の実現に向けた重要な産業戦略です。しかし、環境への影響や地域間競争、人材確保の課題など、いくつかの批判意見も存在します。これらの課題に対処しながら、構想の実現に向けて積極的な施策を講じることが求められます。

特に筆者なりにいくつか検討を要するポイントを述べてみます。

### ②電池技術の選択は慎重に

徳島県の「バッテリーバレイ構想」における重点と考えるバッテリーとその理由について長い目でよく考える必要があると思います。

「バッテリーバレイ構想」の中で、徳島県は特にリチウムイオン電池(Li-ion 電池)を重点に定めています。構想の中ではその理由と背景が詳しく述べられていますが、次のようにまとめられると思います。

### ○リチウムイオン電池の選定理由

一つ目には市場の成長性です。リチウムイオン電池は、電気自動車(EV)、再生可能エネルギーの蓄電、モバイル機器など、幅広い用途で使用されており、今後も市場の成長が期待されています。特に、2050年には蓄電池市場が約100兆円に拡大する見通しがあり、リチウムイオン電池はその中心的な役割を果たすとされています。

二つ目には技術的優位性です。リチウムイオン電池は、エネルギー密度が高く、充電サイクルが多いという技術的な優位性を持っています。これにより、EVや再生可能エネルギーの効率

的な利用が可能となり、脱炭素社会の実現に貢献します。

三つ目には地域の強みです。徳島県には、リチウムイオン電池の材料メーカーや製造メーカーが多数存在しており、蓄電池製造業の製造品出荷額は全国トップクラスに位置しています。この地の利を活かし、リチウムイオン電池関連産業の集積を図ることができます。

四つ目には経済安全保障です。リチウムイオン電池は、国際的なサプライチェーンのリスクを低減し、経済安全保障を強化するためにも重要です。また、リチウムやコバルトなどの原材料の安定供給が求められており、これに対応するための産業基盤の強化が必要です。もっともこれは徳島県ならではのより、国家的見地からの課題です。

## 〇②のまとめと私見

徳島県の「バッテリーバレイ構想」において、リチウムイオン電池が重点に定められている理由は、市場の成長性、技術的優位性、地域の強み、経済安全保障の観点からです。これにより、徳島県は蓄電池関連産業の集積を図り、地域経済の活性化と脱炭素社会の実現を目指しています。産業界の動向からも、リチウムイオン電池の重要性が確認されていることは間違いありませんが、この技術の世界における進歩の速度についての検討をどの程度なされたかに少し危惧の念が残ります。具体的には競合技術の台頭は当然予想されますが、その場合にこの構想は対応策を考えているのでしょうか。生産工場というのは、生産技術の進歩にあわせ自らを対応させていく場合もありますが、技術進歩がドラステックになるほど、生産工程のスクラップ&ビルドがなされ、工場の立地条件も変化する可能性が高いものです。特に蓄電技術は疾風怒濤の時代です。現在のリチウムイオン電池の技術がどのぐらい技術的生命を保ちうるのか、経営者や行政は常に先を読んでおく必要があるのはいうまでもないことですが、意外とウオッチを

怠ることがままあるようです。

## ③何故徳島か

構想の示す徳島県の強みの要点を整理すると次のようになります。徳島県は蓄電池材料メーカーや蓄電池製造メーカーが多く立地しており、蓄電池製造業の製造品出荷額は全国トップクラスです。具体的には、日亜化学工業がリチウムイオン電池用正極材の製造および卸売を行い、パナソニックエナジーとプライムプラットエナジー&ソリューションズが蓄電池の製造および販売を行っています。2022年度の徳島県の蓄電池製造業の製造品出荷額は1,603億円で、2030年には3,000億円を目指しています。他地域と比較しても高い水準にあり、静岡県(1,973億円)、大阪府(1,712億円)、京都府(1,630億円)に次いで全国4位です。

加えて次のような強みがあるとされます。

一つ目には地理的優位性です。関西圏と橋を通し陸続きであり、物流面での優位性があります。

二つ目は技術力のあるメーカーの存在です。

確かに心強い指摘とは感じるのですが、筆者自身は、急速な発展が特徴的な業界でサステナブルにモノづくり企業が耐えられるのは、かつてのシリコンバレイがそうであったように、巨大企業の存在は十分条件でなく、技術集団の集積度が高いところで、全体として支え合う構造だと考えています。それゆえに「構想」にもバレイと命名されているのだとは思いますが、しかし、この「構想」には集積に至る過程の説明が力強さを感じないのは私だけでしょうか、そのところをもう少し知恵を絞る必要もあるような気がします。

## 第6章 真のバレイを目指して

漠然たる不安のごとき結論に前章ではなってしまうかもしれませんが、実はそうではありません。多いなる可能性を秘めた計画なのです。ただそれが一過性でなくほんとうに「バレイ」として実現

するためには、さらにブラッシュアップすべき側面を感じるのです。

少し荒っぽい論の進め方ですが、シリコンバレイの場合と比較してみます。シリコンバレイへの企業の集積が可能になった条件は次のように考えられると思っています。

- 1) 大学の存在：スタンフォード大学やカリフォルニア大学バークレー校などのトップレベルの大学があり、最先端の研究者と産業が連携しやすい環境が整っています。
- 2) ベンチャーキャピタルの集積：スタートアップに投資したいと考えるベンチャーキャピタルが多く集まっており、資金調達がしやすい環境が整っています。
- 3) 起業文化：失敗を恐れず挑戦する文化が根付いており、起業を奨励する風土があります。
- 4) ネットワークの充実：大企業とスタートアップが密接に関係しながら成長しており、スタートアップを効率的に後押しする弁護士や会計士などのサポータープレイヤーが充実しています。
- 5) 温暖な気候：カリフォルニアの温暖で開放的な気候が、リラックスした環境を提供し、創造性を促進します。
- 6) 歴史的背景：カリフォルニアゴールドラッシュの影響で、一攫千金を狙うベンチャースピリッツが根付いています。
- 7) 地理的優位性：サンフランシスコベイエリアに位置し、交通の便が良く、物流面での優位性があります。

これらの要因が相互に補完し合い、シリコンバレイに世界中から企業や人材を引き寄せる魅力的な場所となったと考えます。まずは単純な比較をしてでも「構想」をブラッシュアップすることが肝心だと思います。

筆者は徳島の場合最も力を入れるべきところは、2)と3)だと思っています。特に当然ながら東京のような土地と比較するとベンチャーキャピタルの存在自体が希薄ですし、アントレプレ

ナーの目もいきとどいていません。もっといえば「構想」を読む限りにおいてはベンチャービジネスへの期待はほぼなにも表明されておりません。さいわい例えば神山まるごと高等専門学校のようにアントレプレナーを目指す学校も開校しました。また徳島版ベンチャーキャピタルもそれなりに進んでいくと期待されます。起業文化は意識的に創らねばできないものです。そして急速に発展する技術を土台とする産業にはアントレプレナーシップが必要です。

要はバレイというのは完成した生産現場の集積ではなく、頭脳と技術の集団の集積をさし、それによってその地域がサステナブルな技術力を持ちうるのだということを考えの基本にすることです。生産現場だけを集積させても、技術と市場環境の変化に応じて、生産現場は移動していくものでしょう。

なお今回割愛しましたが、国の蓄電池産業に関する戦力は注意深く、見守っていく必要があると思います。正直言って国のこの領域の戦略はかなり揺れ動くものになっていると思います。しかし、中国のこの業界での進出をみて、日本としては現在第1にリチウムイオン電池の生産力拡大を重要課題と考えています。その意味で徳島県の「バッテリーバレイ構想」をまずは生産基地として位置づけるべきでしょう。第2にその技術を基にしたグローバル展開(グローバルアライアンスの構築)です。そして第3に次世代技術の開発というように考えています。(2024年5月に中間まとめされた「蓄電池産業戦略の基本的考え方」MITI)

これらの指摘は現実問題としてバラバラに力をそそぐというより、まずは生産力を挙げよという具合に読み取れ、また政策は当面そのように進むと思います。現実的な戦略(戦術的ですね)だと思いますが、特に地域の政策とするときには、国全体の動きには特に注意を払うべきだと思います。

<西池氏裕氏略歴>

1944年生  
1974年4月 川崎製鉄入社技術研究所  
2000年～2004年 東京大学先端科学技術センター客員研究員  
2006年4月 財団法人徳島経済研究所技術顧問（現）  
2007年8月 徳島県経済成長戦略アドバイザー（兼）  
2008年～ ひまわり俳句会主宰（現会長）  
2011年9月 徳島県教育委員長（～2012年8月）

[お知らせ]

2024年6月12日付で、里正彦が専務理事に就任いたしました。

新体制は、次の通りです。

理事長	長岡	奨
専務理事	里	正彦
理事	海出	隆夫
理事	後藤田	芳志
理事	小松	康宏
理事	矢部	誠一
理事	山中	英生
監事	坂東	利定
監事	藤倉	誠司
事務局長	小松	新一