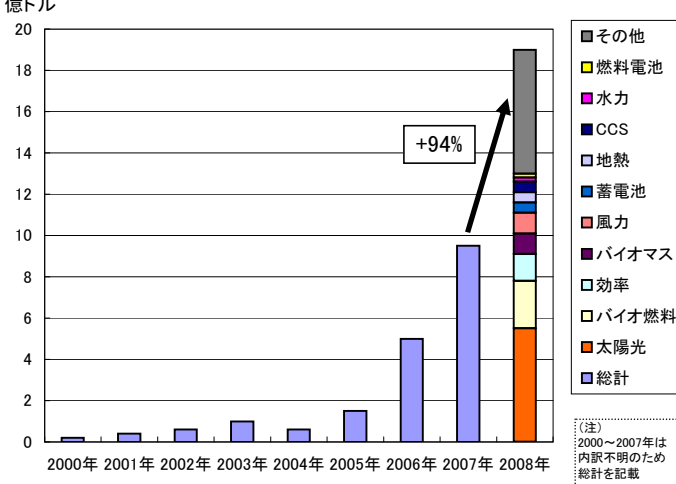


## 電池でつながる関西・東海 ～関西電池産業の特徴と発展へのヒント～

### 1. 盛り上がる環境投資と電池産業

- 世界的な不況により、企業は業況の悪化や設備投資計画の見直しを余儀なくされているが、一方で、「環境」や「エネルギー」をキーワードに、新たな事業の芽を育む動きが顕著になっている。
- 例えば、米国シリコンバレーでは、2008年のベンチャーキャピタル（VC）の域内投資全体が約83億ドルで前年比▲8%であったのに対し、環境関連ベンチャー向けVC投資は約19億ドルと前年比94%の大幅増加となった。特に太陽光関連向けの投資が増加しており、今やシリコンバレーは、ソーラーバレーとも言われている。
- 環境・エネルギー関連の中で特に注目されているのが、風力発電や太陽光発電に代表される新エネルギーと、ハイブリッド車（HEV）や電気自動車（EV）などのエネルギー利用技術分野である。
- 日本は、注目が高まる太陽電池や、エネルギーの貯蔵・平準化に資する蓄電池技術等、「電池」において世界的にも高い技術力を誇る。各メーカーは、世界的な市場規模拡大を受け、積極的な研究開発、設備投資、また組織体制の整備を発表している。
- 電池技術の進展は、既存の業界地図を塗り替える可能性も併せ持つ。例えば電気自動車では、完全にエンジンが不要となるEVが全面的に普及する場合、現行自動車の要であるエンジン製造技術を持つことに優位性はなくなる。数百の関連部品から成る自動車生産ピラミッドを持たなくとも、異業種から自動車生産に新規参入できる可能性は高い。
- 次世代電気自動車の主役になると見られるリチウムイオン電池の市場規模は、2012年で約1.5兆円の約2倍に、太陽電池は約4.5兆円の約3倍になるという試算もある。

図表1-1 米国シリコンバレーの環境ベンチャー投資



(資料) New Energy Financeより作成

図表1-2 国内主要各社の増産計画

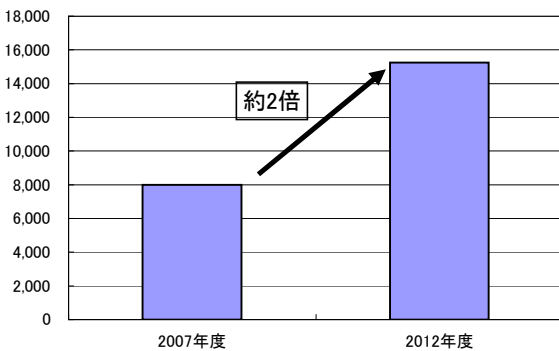
電池関連	リチウムイオン	太陽電池関連
三洋電機	徳島工場に量産ラインを建設。総投資額800億円 兵庫県加西新工場建設、総投資額300億円	
ソニー	国内2工場に総額400億円投資。ソニカホール子会社にリチウムイオン電池生産設備導入。2010年末に全社生産能力を8割増へ	
パナソニック	大阪・住之江の新工場2009年～2011年稼働次期予定、総投資額1,000億円以上	
日立製作所	日立ビークルエンジンが東海工場(茨城県)に生産ライン増設、2010年完成予定。総投資額約100億円	
NEC	日産自動車、NECと子会社NECTーキンが出資するオートモティブエンジンサプライが、神奈川県座間事業所で量産ラインを建設。2009年稼働、投資額120億円	
シャープ	薄膜太陽電池工場(堺市)2010年稼働予定、総投資額720億円 滋賀県野洲の新工場2011年稼働予定、年産能力2倍強へ	
京セラ	2010年度までに増産投資予定(大阪府貝塚市他)、総投資額800億円	
三洋電機	中津川製作所・飯田工場・京都工場にセル・モジュールラインを増設し、70MW→220MWへ(2008.10)。総投資額800億円	
三菱電機	2010年度、豊岡工場年産能力2倍強へ(70MW→150MW)。欧州でも200MW工場建設。2015年を目途に国内外の生産能力を1,000MWへ。総投資額は1,000億円以上	
カネカ	合併会社設立。2015年年産能力100万kW	
三洋電機・新日本石油	総投資額1,000億円	

図表1-3 国内主要各社の組織体制整備

日立製作所	(2009.4.1) ■電力グループ内に「新エネルギー推進本部」を設置 ■社長直轄組織の「電池事業統括推進本部」を設置
シャープ	(2009.3.1) ■ソーラーシステム開発本部 ■先端エネルギー技術研究所 ■次世代要素技術開発センター ■LED照明事業推進センター
東芝	(2009.1.1) ■太陽光発電システム事業推進統括部
三洋電機	(2009.4.1) ■HEV事業部を分離・独立し、本社管轄組織へ
富士電機	(2009.3.1) ■太陽光発電プロジェクト本部

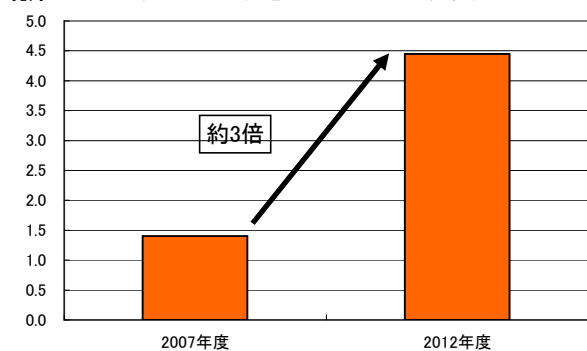
図表1-2、1-3 (資料) 各種公表資料より作成

図表1-4 リチウムイオン電池世界市場規模予測



(資料) 産業情報調査会より作成

図表1-5 太陽電池セル世界市場規模予測

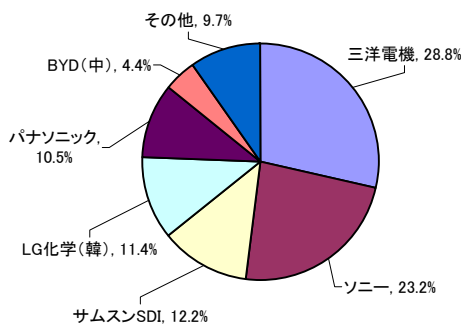


(資料) 産業情報調査会より作成

## 2. 日本の電池技術と関西・東海への集積

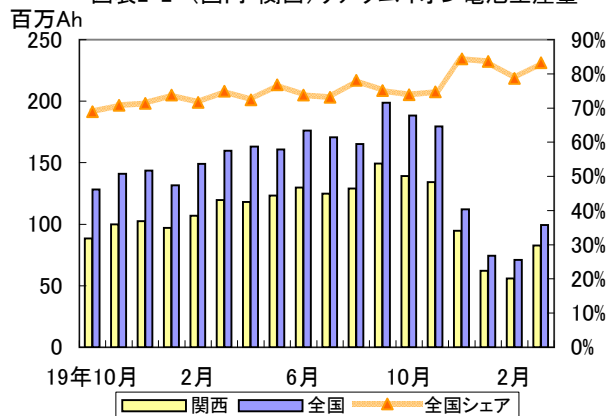
- ・ 関西は世界の電池工場となっている。世界のリチウムイオン電池生産量は日本企業が過半を占め、国内生産量の約8割が関西である。また、世界の太陽電池生産量は日本企業が2割のシェアを占め、国内生産量の約7割が関西である。今後も関西にて、各社とも電池産業については積極的な設備投資が次々と予定されている。
- ・ また、日本ガイシ（名古屋市）が製造する「ナトリウム硫黄電池（NAS電池）」も大容量の蓄電池として、特に大規模な風力発電や太陽光発電等で実用化され、出力平準化に資すると世界的に注目されている。NAS電池は日本ガイシ（株）独自のセラミック技術が活かされたものであり、同社独占市場である。
- ・ 関西が電池産業の一大集積地となっているのは次の3点が考えられる。
  - ①【地盤】電池技術へも応用可能な技術を持つ、電気機械、化学、窯業・土石等の素材・部材製造業が集積していること
  - ②【技術】発注元の高度な要求にも応じる技術力・摺り合わせ力を持ち合わせていること
  - ③【立地】本社、R&D、生産というバリューチェーンが近接エリアで成立していること
- ・ また、4点目として、
- ④【気質】将来を見据えながら新たな技術に目をつけ、事業を転換していく関西人としての気質が、このような次代へ繋がるものづくり基盤の集積を支えているのではないだろうか。

図表2-1 (世界)企業別リチウムイオン電池生産シェア

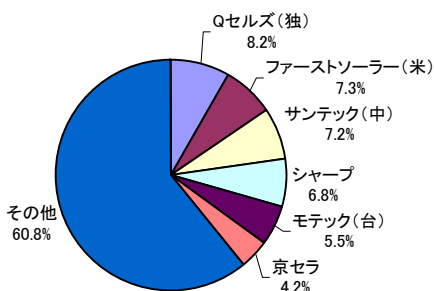


(出所) 日本エコノミックセンターより作成

図表2-2 (国内・関西)リチウムイオン電池生産量

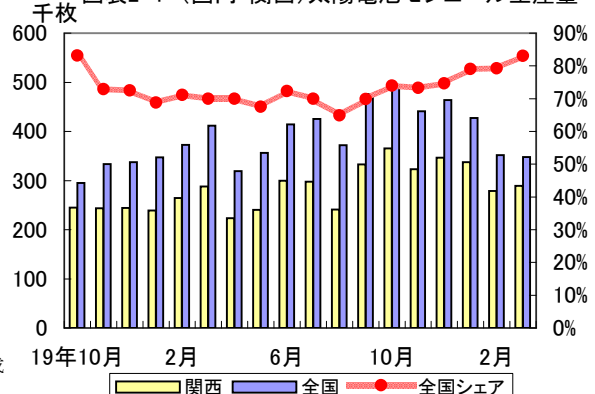


図表2-3 (世界)企業別太陽電池生産シェア



図表2-2~4 (出所) 経済産業省、近畿経済産業局、PV NEWSより作成

図表2-4 (国内・関西)太陽電池モジュール生産量



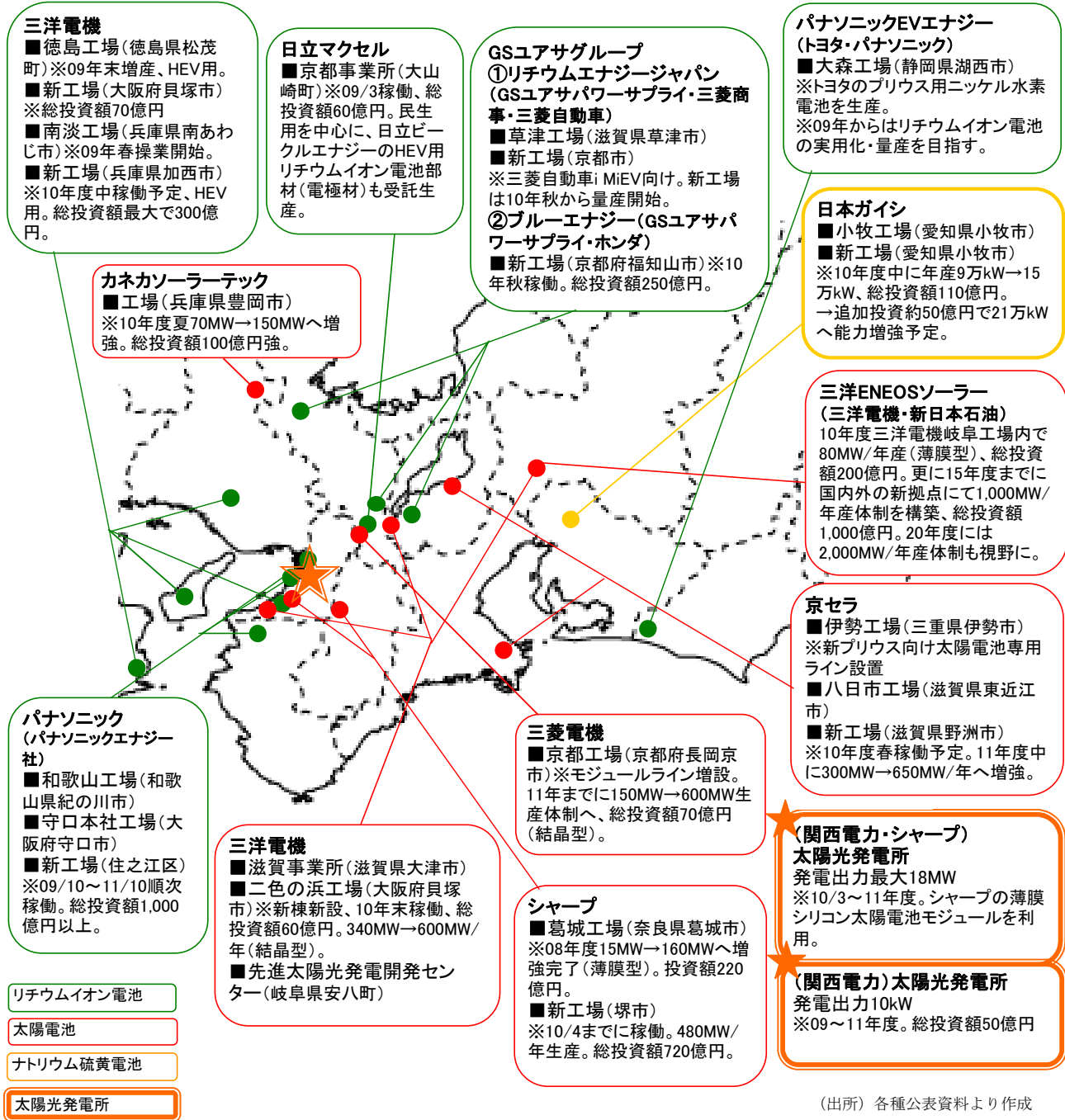
図表2-5 NAS電池風力発電・太陽光発電納入実績

2009年	仏電力会社 (EDF)と基本合意	2010年から5年間にわたり総量約150MWのNAS電池システムを、同社が設置するメガソーラーと風力発電の出力安定化用途に仏領海外県や地中海の離島および電力系統の弱い地域、欧州、米国に納入。
2008年	ドイツ太陽光発電装置大手ユニコス社へ納入	欧州の大規模太陽光発電(メガソーラー)向けとして初めて、NAS電池納入(定格出力1000kW)。
2007年	日本風力開発へ納入	世界初・大規模蓄電池併設型風力発電所(青森県六ヶ所村)で定格出力51MW)に34MWのNAS電池を納入。

(出所) 日本ガイシ公表資料より作成

### 3. 世界の電池工場「関西・東海の2009年～2011年は電池量産体制が次々に整う3ヶ年」

図表3-1 関西・東海の電池工場集積状況



図表3-2 太陽電池部材メーカー、製造装置メーカー本社所在地内訳

	北海道 東北	関東	北陸 甲信越	東海	近畿	中国 四国	九州	合計
部材メーカー(社)	8	111	10	8	63	8	13	221
構成比	3.6%	50.2%	4.5%	3.6%	28.5%	3.6%	5.9%	100.0%
製造装置メーカー(社)	8	148	24	21	72	16	21	310
構成比	2.6%	47.7%	7.7%	6.8%	23.2%	5.2%	6.8%	100.0%

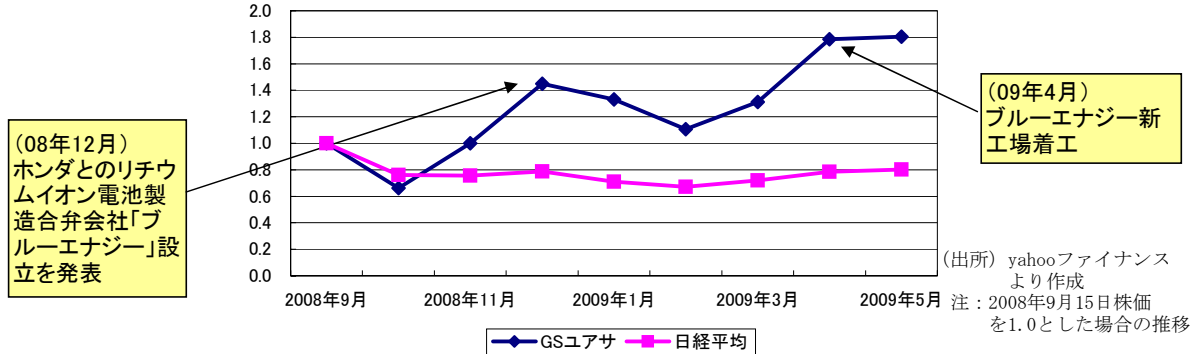
(出所) 帝国データバンク「太陽電池関連企業の実態調査」より作成

#### 4. 関西電池産業の特徴と強み

・関西の電池産業集積の特徴・強みは以下の3点と考えられる。

- ①【異業種連携】シャープ、パナソニック等大手電機メーカーの工場が集積しているが、電機メーカーと自動車メーカーが合弁会社を設立して生産体制を整えるなど、業種を超えた連携も進む。例えば、GSユアサコーポレーションは、三菱商事・三菱自動車との合弁会社で三菱自動車が手がける電気自動車「i MiEV」搭載の大型リチウムイオン電池を滋賀にて生産、またホンダとも、ハイブリッド車用リチウムイオン電池を生産する合弁会社を設立、京都で新工場建設が着工した。2008年9月のリーマンショック以降、世界的に株価が低迷する中、成長分野への適切な投資を評価されたGSユアサコーポレーションの株価は上昇が続く。
- ②【異業種応用】太陽光発電事業を支える産業群は、電気機械や機械だけでなく、印刷、窯業・土石、繊維など多岐に及ぶ裾野の広い産業である。様々な部材や製造装置分野には、中小企業の技術が生かせる余地が残っており、関西で従来から集積する電気機械、化学、窯業・土石等の高い技術を持つ素材・部材中小企業が、既存技術を太陽電池等へ応用、新事業を展開し、電池産業の裾野を支えている。
- ③【産学官連携】大学・メーカー・自治体間の産学官連携により、電池性能向上や新技術開発へ向けた研究が活発に行われており、関西の充実した大学等研究機関の体制も電池産業集積の強みとなっている。

図表4-1 GSユアサコーポレーション株価推移



図表4-2 太陽電池セル・モジュール部材関連産業業種別内訳

業種	企業数	シェア
電気機械	54	24.4%
化学	46	20.8%
鉄鋼・鋳業	38	17.2%
機械製造	26	11.8%
機械・器具卸売	5	2.3%
窯業・土石	25	11.3%
出版・印刷	5	2.3%
精密機械	5	2.3%
その他卸売業	3	1.4%
繊維	3	1.4%
その他	11	5.0%
合計	221	100.0%

図表4-3 太陽電池セル・モジュール製造装置関連産業業種別内訳

業種	企業数	シェア
機械製造	151	48.7%
電気機械	72	23.2%
精密機械	22	7.1%
鉄鋼・鋳業	20	6.5%
機械・器具卸売	9	2.9%
化学	16	5.2%
窯業・土石	7	2.3%
サービス	4	1.3%
輸送用機械	3	1.0%
建設	3	1.0%
その他	3	1.0%
合計	310	100.0%

図表4-2, 4-3 (出所) 帝国データバンク「太陽電池関連企業の実態調査」より作成

図表4-4 電池産業における関西の産学官連携状況

大阪府立大学	■トヨタとリチウムイオン電池の電気を蓄える部分に固体材料を使って発火しにくくする新技術を開発。
関西大学	■第一工業製薬、子会社の電池開発会社エルクセル(京都市)と、リチウムイオン電池の電解液を工夫し、寿命や出力が向上する新タイプを試作。
京都大学	■リチウムイオン電池と電気二重層キャパシタという蓄電装置を組み合わせ加速性能を向上させた電気自動車を試作。 ■トヨタによる寄付講座「先端電池基礎講座」を開設し、電気自動車に使用する二次電池開発を目指す。 ■京都市と、車体に伝統的な竹細工の技巧を応用した竹かご型の小型電気自動車を産官学で共同開発。
大阪大学	■カネカとエネルギー分野の共同研究に着手。 ■東大と、有機薄膜太陽電池の性能を大幅に引き上げる有望な新材料を開発。
滋賀県立大学・立命館大学・龍谷大学	■滋賀県、滋賀銀行、びわこ銀行との産学官・金融機関連携による環境産業会議に参画、新エネルギー産業を支援。

(出所) 各種公表資料より作成

## 5. 関西中小企業の新規参入と支援策

- ・大手電機メーカーの電池関連工場集積に伴い、関西中小企業の電池産業への新規参入や事業展開が進んでいる。事業環境が悪化する中で、既存の技術を応用させ、新事業を新たな収益源とする企業も多い。また、電池製造そのものだけでなく、製造工程で使用する部品や材料等、幅広く進出している。
- ・電気自動車など製品の高度化による、構成部品の高性能化・小型化・複雑化は、従来から関西に集積する技術力や摺り合わせ力のある関西中小企業の得意分野であると考えられる。
- ・こうした状況を受け、関西各自治体は、総合電機メーカーと中小企業とのビジネスマッチングの機会を提供したり、電気自動車普及支援策を講じる等、芽生え始めた新エネルギー産業の振興を図ろうとしている。
- ・関西の中小企業は、高い技術を持っていながらも情報発信等の機会に恵まれないことから技術が埋没している場合が多く、ものづくり関西を支える中小企業の技術が成長分野へ適切に活かされるよう、より一層の支援策等事業環境の整備が求められる。

図表5-1 関西中小企業の環境関連事業参入状況

太陽電池関連		
ユーテック	奈良市	関連会社サンテックでシャープ向け太陽電池セル・モジュールを製造。下請けから自社製の太陽電池開発へ展開。
森川製作所	兵庫県	金属加工分野で参入検討中。
大阪富士工業	兵庫県	多結晶シリコンのスライシング加工から洗浄まで受託。シリコン基板の増産を計画。
ミヤマエ	東大阪市	釣り用電動リール製造技術を生かし、太陽電池関連部品(太陽電池アレイ架台等)に参入。
丸エム製作所	大東市	太陽電池パネル向けステンレス製ネジを製造。
エコカー関連		
富士発條	兵庫県	携帯電話用リチウムイオン電池部品(アルミケースや特殊端子)で世界トップシェアの技術力を車載搭載用電池へ応用。電気自動車用技術開発センターも整備予定。
テクノコアインターナショナル	兵庫県	過剰充電せず電池寿命を長期化する電気自動車用次世代型充電器を開発。
旭電機化成	大阪市	水回り用部品製造で伝導性を持たせた樹脂加工技術を生かし、ホンダ「インサイト」車内装部品を手がける。
大和化成	堺市	携帯電話用小型リチウムイオン電池向け内部部品(ガスケット、インシュレーター等)製造技術を、自動車向け大型リチウムイオン電池向けへ応用し、メーカー数社と提携し開発中。

(出所) 各社HP、ヒアリング、及び各種公表資料より作成

図表5-2 関西各自治体の新エネルギー支援策

大阪	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境省「次世代自動車等導入促進事業」を活用し、電気自動車を借受け、公用車として利用。実証データを集積する他、イベント等で府民にPRする。</li> <li>・2009年4月1日新エネルギー産業課を創設。太陽電池やリチウムイオン電池開発にあたり、ビジネスマッチング等中小企業の参入を支援。</li> </ul>
京都	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レンタカーやタクシー会社が電気自動車を購入する際に、60万円/台支給(京都府・市)。</li> <li>・充電スタンドを2009年度中に市内数十カ所に設け、一般無料開放(京都市)。</li> <li>・関西電力と協力し、府庁舎などに急速充電器を設置する。費用の半額は関電が負担(京都府)。</li> <li>・電気自動車の普及促進に関する条例案を提出(京都府)。購入者の税金軽減や充電電池設置「特区」を設ける内容。</li> </ul>
兵庫	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境省「次世代自動車等導入促進事業」を活用し、電気自動車を借受け、公用車として利用。実証データを集積する他、イベント等で府県民にPRする。</li> <li>・企業の電気自動車等次世代車購入費用の一部を助成。2009年度は前年度予算3倍の90台を対象とする(神戸市)。</li> <li>・2009年4月以降の公用車買い換えは電気自動車など次世代エコカーに限定する(神戸市)。</li> </ul>
滋賀	<ul style="list-style-type: none"> <li>・産学官と金融機関と連携し成長性が見込める環境産業への中小企業の進出を支援する。特に太陽電池と燃料電池を重点分野と定め、県内に製造拠点を持つ大企業との間で、部品や素材など様々な段階でニーズとシーズを仲介し、県内に環境産業を集積させる狙い(滋賀県)。</li> </ul>

(出所) 各種公表資料より作成

## 6. 電池技術を活用した新しい社会システム作り

- ・ 関西は今、集積する電池技術を次に活かす社会システム作りを考えなければならない。
- ・ 参考になるのが、米国で実証実験が始まった「スマート・グリッド」という次世代送電網である。スマート・グリッドとは、需要家のニーズと風力発電や太陽光発電など分散型発電の情報を統合し、活用する高効率なエネルギー供給システム網のことである。将来的には電気自動車を分散型貯蔵電源と位置づける「V2G (Vehicle to Grid)」という考え方もある。この「スマート・グリッド」に欠かせない技術の一つが蓄電技術である。
- ・ 例えば、太陽光発電によって創り出されたエネルギーを、蓄電池へ供給し、ITとET (Energy technology) を融合した通信技術によって充放電をコントロールする。V2Gでは、電気自動車に蓄えられたエネルギーは、自動車を動かす動力だけではなく、各家庭の「電源」として利用される。余剰電力は他需要家へ売電することもできる。
- ・ 日本では、経済産業省が電池や素材、自動車メーカーなどによる「蓄電池システム産業戦略研究会」を設置し、蓄電池関連産業の競争力を維持・強化していく検討が始まった。また、日本風力開発と日本ガイシは、米国でスマート・グリッド実証実験を行うエクセル・エナジー社へ蓄電池付風力発電の制御技術について支援を行うことを発表している。日本の蓄電技術が米国スマート・グリッド構想を支援する形だ。
- ・ 関西でも、堺市がスマート・グリッドの技術開発や実証実験等を検討する「環境都市推進協議会」を設置し、シャープや関西電力等主要関連企業が参加予定だという。電池という単なる要素技術を進歩させるだけに留まらず、電池を使った新しい社会システム作りのリーダーシップが関西には求められ、またそれが関西にとっても技術の集積・進歩を次に繋げるチャンスとなる。

図表6-1 米国が力を入れるスマート・グリッド構想イメージ



(出所) U. S Department of ENERGY HP資料

図表6-2 スマート・グリッドのメリット

	メリット
供給側 (電力事業者)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ピーク時の需要を分散させることによる電力システムの安定運用</li> <li>2. ピーク時の需要をカット・シフトすることにより、設備投資を抑制</li> <li>3. 蓄積した各家庭の電力需供情報をもとに、需要家へ電力利用に関する指示・アドバイスなど、新たな顧客サービスの創出</li> </ol>
需要家 (消費者)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 家電等の稼働状況や使用電力の種類(太陽光発電、電力会社)、料金やCO2の削減状況をその時々で把握でき、より柔軟な電力需給契約が可能に</li> <li>2. 料金の高いピーク時の使用を控え、コスト削減</li> <li>3. 余剰電力の売電が可能に</li> </ol>
社会全体	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 省エネ進展による環境負荷の低減</li> <li>2. 新たな産業・市場の創出可能性大</li> </ol>

(出所) 各種資料より作成

図表6-3 スマート・グリッド確立へ向けた日米の動き

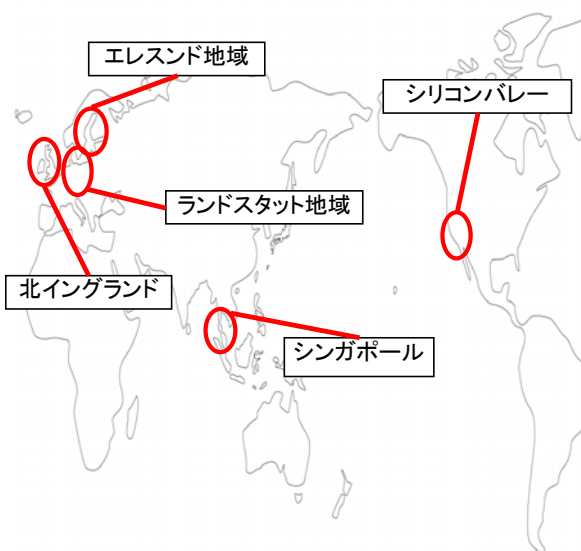
開始・設置時期等	日米の動き	備考
2009年1月	(米国)コロラド州ボルダーにて、エクセル・エナジー社が実証実験調査開始。	2009年8月～、工事着工。
2009年5月	堺市「環境都市推進協議会」を設置。	2010年、スマート・グリッド実証実験へ向けて、シャープや関西電力等関連企業が参加予定。
2009年5月	経済産業省「蓄電池システム産業戦略研究会」を設置。	電池・素材・自動車メーカー等が参加。2009年10月に報告書をまとめる予定。
今後	(米国)2011年、米国家プロジェクトとしてニューメキシコ州でスマート・グリッド実証実験予定。	東京電力やパナソニック等日本企業15社も参加検討。

(出所) 各種資料より作成

## 7. 地域を超えた連携：関西＆東海メガ・リージョンという発想

- 産業集積・産業クラスターをより広義に捉えた「メガ・リージョン」という概念がある。世界でメガ・リージョンと呼ばれる代表的な地域は、自国・自地域にない資源、商品、魅力を近隣の他国・他地域と役割分担して相互に機能を補完したり、共同で地域PR等を行うことにより雇用等のスケールメリットを享受している。
- 日本では、関西と東海は産業構造に補完性があり、両地域の連携が進むことにより、既存集積産業を新たに活かす形での市場創出のチャンスがあると考えられる。例えば、京セラとトヨタが発表した太陽電池が搭載できる新プリウスは、滋賀県で生産した太陽電池セルを三重県にてモジュール化し、愛知県豊田市の工場で自動車へ組み込むという生産の流れであり、そこに「関西」や「東海」といった区分はない。
- 航空機産業においても両地域の連携による振興が期待される。名古屋市や岐阜県には国内航空機メーカーの工場が多数集積しているが、関西でも古くから航空機部品を製造する高度な技術を持った中小企業が存在する。航空機部品への参入は容易ではないが、大阪では中小企業から成る「次世代型航空機部品供給ネットワーク」が、大手航空会社への一体的な営業や情報交換を行う等の動きもある。国策として航空機産業を育てようとするならば、関西・東海を超えた企業間の連携が進むことは重要である。
- 「関西＆東海メガ・リージョン」の総力を上げて、製造業だけではなく、流通業・情報通信業・電力業等の更なる異業種を巻き込んだ連携とそれら取組を促進する一体的な政策により、集積する電池技術を活かす社会システム作りに取り組みたい。

図表7-1 世界のメガ・リージョン

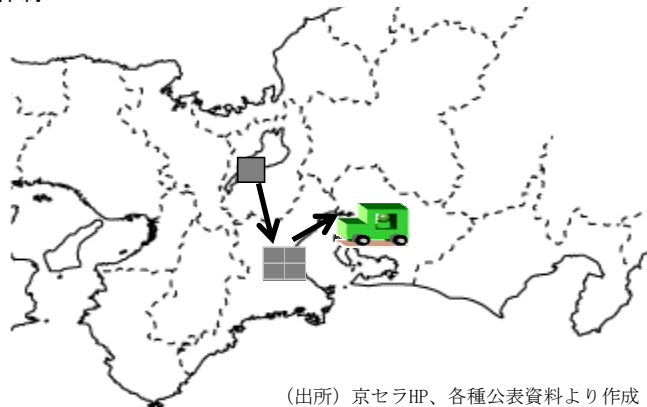


シンガポール	概要	自国にない自然やリゾートなどの観光資源を近隣諸国で開発し、シンガポールの大都市としての都市観光の魅力と組み合わせることによって新たな観光商品を開発すべく、近隣諸国へ観光投資。インドネシアのピンタン島をビーチリゾートとして開発したのはシンガポール資本である。
	特徴	自らにないものを広域連携で補う戦略。
シリコンバレー	概要	27の市が属する地域の名前で人口は二百数十万人。範囲に明確な線引きはなく、徐々に拡大を続ける。
	特徴	「シリコンバレー」というブランドが確立し、世界中の企業・ヒト・技術が集まる。
ランドスタット地域	概要	オランダのアムステルダム・ロッテルダム・ハーグ・ユトレヒトの4都市が核となる地域。直径100km圏に広がり、人口は600万人で4都市で都市機能を分担し、連携して一体化している。
	特徴	欧州の心臓部に位置するという地理的特性を活かして海外から企業と人を呼び込む活動を展開。
エレスンド地域	概要	デンマークの首都コペンハーゲンと海峡を挟んだ対岸のスウェーデンのマルメ両都市を結ぶ全長16kmの橋を中心にして直径100km圏内に人口250万人。生物医学分野の研究が世界レベル（スカンジナビア地方の製薬産業の6割が集積）。
	特徴	国境を超えた連携。共通のロゴマークを作り共同地域でマーケティング戦略。
北イングランド	概要	企業誘致策として、いくつかのカウンティ（日本における都道府県）にまたがる広域で中核的な誘致主体（北イングランド開発公社；英国貿易産業省と各自治体が大半を出資）を組織し、窓口を一元化（15,410km <sup>2</sup> に人口310万人）。
	特徴	セットセールス（例えば、ロンドンに本社を設立し、工場を北イングランドに設立する場合）が可能となった。

(出所) 細川昌彦著「メガ・リージョンの攻防」より作成

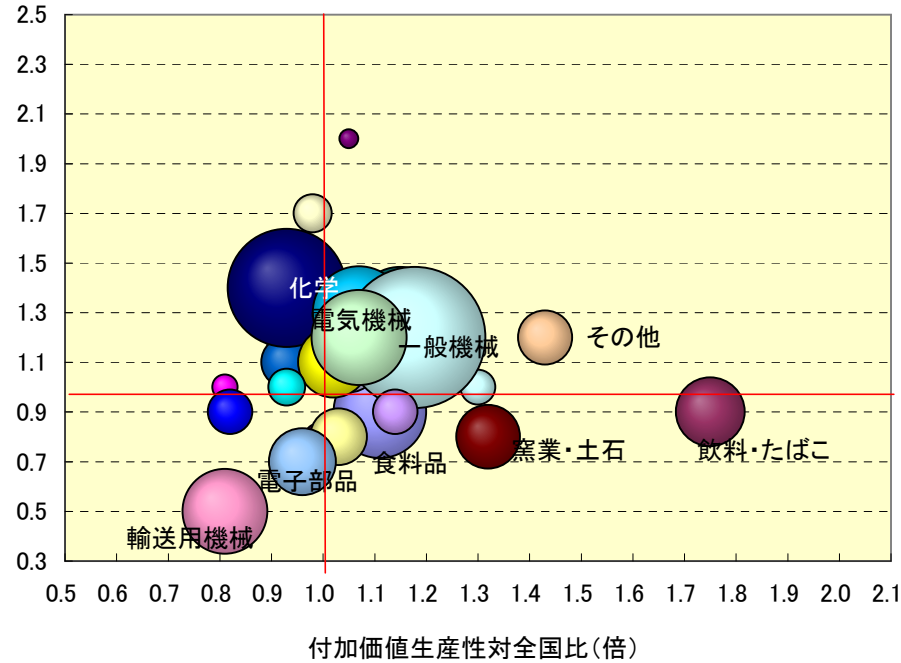
図表7-2 京セラ・トヨタの太陽電池搭載新プリウス生産体制

出力	平均56W(太陽電池モジュール)
変換効率	16.5%(太陽電池セル)
生産拠点	太陽電池セル: 滋賀八日市工場 太陽電池モジュール: 三重伊勢工場
用途	ベンチレーションシステム駆動 (日中の駐車時に屋根部分に搭載した太陽電池で発電して換気用ファンを回し、バッテリー消費なしに夏場などの車内温度上昇を抑える。電気をためて他の用途に使うことはできない。)

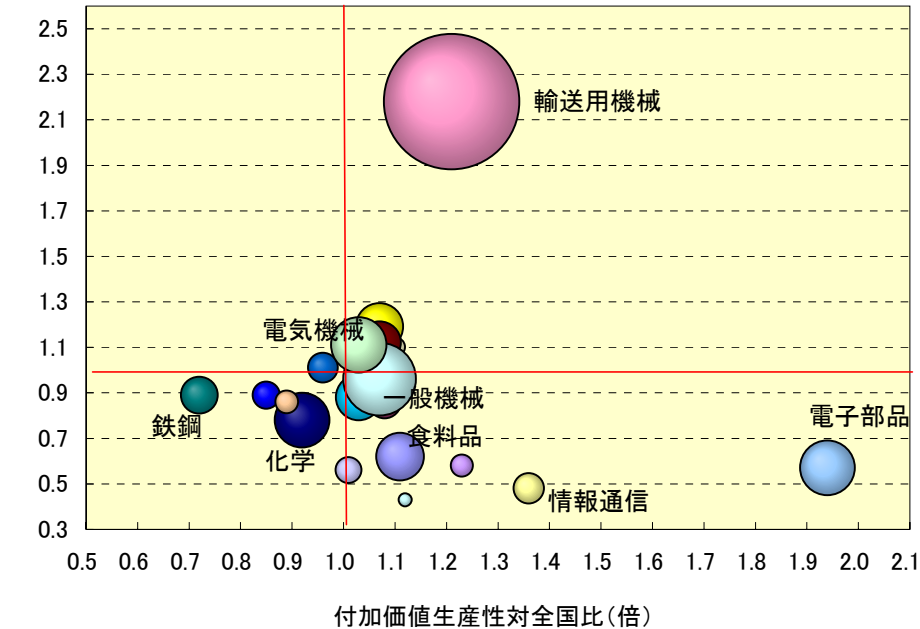


(出所) 京セラHP、各種公表資料より作成

図表7-3 関西の産業構造図



図表7-4 東海の産業構造図



(出所) 工業統計より作成  
 注1：従業員数特化係数とは、  
 関西または東海の当該業種の従業員数構成比/全国の当該業種の従業員数構成比で算出し、  
 1.0を超えると全国に比べ相対的に特化していると言える。  
 注2：円の大きさは付加価値額を表す。