

# 碧い風

きらめきの地域デザイン

あおいかぜ



特集

航空機産業に挑む

85

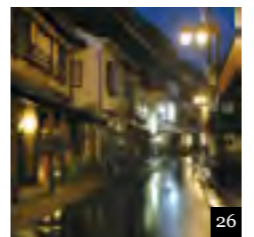
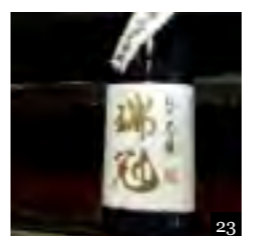
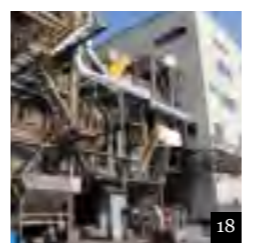
2015 November

特集  
航空機産業に挑む

青い海と緑の山々に恵まれた中国地域に、地域づくりの風が吹き始めています。自分たちの大好きなこの街を少しでも良くし、子どもたちにとってしっかりと手渡したい。こんな気持ちで頑張っている人たちがいっぱいいます。「碧い風」は、そんなまちづくり人を結びながら、自分たちのまわりにある魅力を高め、きらめくような中国地域にしていくなかで、自分たちのまわりを盛り上げていきたいと思っています。強くないが、楽しい風。そんな風を、みなさんと一緒に巻き起こしたいと考えています。

きらめきの地域デザイン  
碧い風  
あおいかぜ  
85  
2015 November  
contents

3	航空機産業の隆盛に向けて	技術経営研究家 大阪府立大学非常勤講師 中村 洋明
6	ボーイングの機体等の生産で日本の民間航空機産業を牽引	三菱重工業株式会社広島製作所 (広島市)
10	世界のシヤフト工場として日本の航空エンジン産業をリード	株式会社H-1吳第二工場 (広島県呉市)
12	国内初の大型鍛造機の導入でサプライチェーン構築を目指す	日本エロプロージ株式会社 (岡山県倉敷市)
14	「地域に生きる企業家群像」株式会社サンポール 代表取締役社長 山根 以久子 (広島市)	
18	「キラリ、輝く元気企業」ワンストップサービスで環境に優しいリサイクルを展開する三光株式会社 (鳥取県境港市)	
20	「夢紡人／ゆめつむぎびと」全国でも数少ない菓子木型職人として希少な彫刻技術を守り続ける田中武行さん・一史さん (岡山市)	
23	「この名酒にこの一品」純米大吟醸 瑞冠 山ハイ40斗瓶囲い 雪酒 山菜の天ぷら十松茸 (広島県三次市)	
24	〈新連載〉「近現代芸術再発見」1 児玉 希望 (1898~1971)	
26	「癒やしの湯めぐり紀」2 温泉津温泉 (広島県大田市)	
28	「国宝の旅」20 紙本墨画淡彩四季山水図 雪舟筆 (山口県防府市)	



●目次写真提供：ボーイング社、三菱重工業株式会社広島製作所、芥川 博之、林田 悟、山岡酒造株式会社  
●表紙デザイン：久原 大樹 (広島市在住) ※本誌は環境に配慮した用紙を使用しています。

特集  
航空機産業に挑む

視点  
航空機産業の隆盛に向けて

技術経営研究家、大阪府立大学非常勤講師 中村 洋明

はじめに

近年、航空機産業が注目を浴びて

いる。ホンダジェットやMRJ<sup>※1</sup>の話題に触れる機会が多くなっていることや、ボーイングをはじめとする海外の航空機プログラムへの参画によって生産額を急激に伸ばしてきていることが大きな要因であろう。同時に、航空機産業の重要性や有用性について認識する人たちが増えてきていることも見逃してはならない。

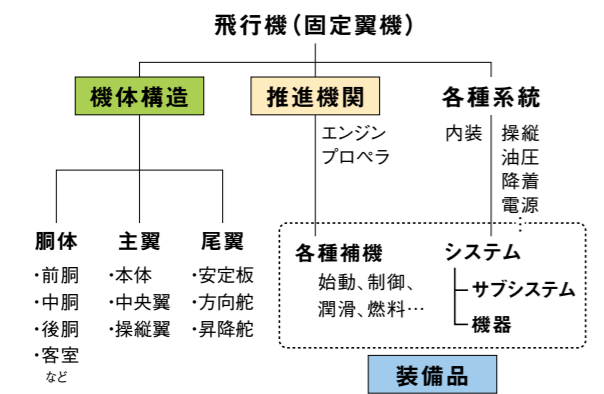
そこで、本稿では、航空機産業の構造、動向、特質と重要性について簡単にレビューしてみるとともに、日本の航空機産業、とりわけ航空機工業にウエイトを置いて現状と今後、隆盛に向けて何が必要かなどについて少し論じてみたい。これらの内容の多くは、拙書「航

空機産業のすべて』において詳述しているので、併せて読んでいただくと幸いである。

航空機産業の構造

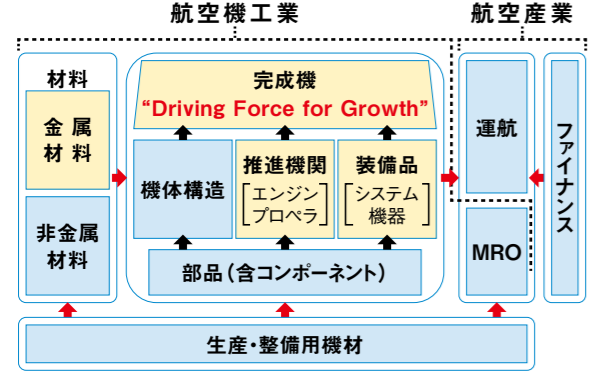
航空機の基本構成(図1)は、機体構造、推進機関、装備品の三つのセグメントからなる。コストの面でも三つのセグメントは同レベルである。その最大の理由は、「装備品」(システム、補機、機器などの総称)が、最小単位の機器の種類で最大四〇〇〇ともいわれるように、極めて数が多いことにある。ちなみに、完成機の部品点数は、民間ジェット輸送機の場合、数百万点にまでなり、数万点の部品からなる乗用車に比べ、二桁も違う多さである。

図1.航空機の基本構成



注:ヘリコプター(回転翼機)の場合も、「主翼→メインローター」などを除けば、ほぼ同じ構成

図2.航空機産業の構造



注1.経済産業省のスライドを参考にして作成  
注2.黄色枠は、一部例外はあるが、日本が相対的に強い分野

大きくは、航空機産業と航空機工業の二つで成り立っている。

航空機産業は、エアラインをはじめとする運航分野と、年々増加傾向にある航空機リースを主体とするファイナンス分野で形成される。航空機工業は、機体構造、エンジン・プロペラ、各種装備品の生産を担うメーカーと、これらのメーカーを支える部品・コンポーネントメーカーや材料メーカーで形成されている。また、運航機数の増加に伴って需要が大きくなってきているMRO (Maintenance, Repair & Overhaul)も航空機工業の範疇に入る。そして、ほぼ全てのプレイヤーを下支えする生産・整備用機材メーカーも航空機産業の一員であるといえよう。また、図中

の矢印の流れが大まかなサプライチェーンとなる。

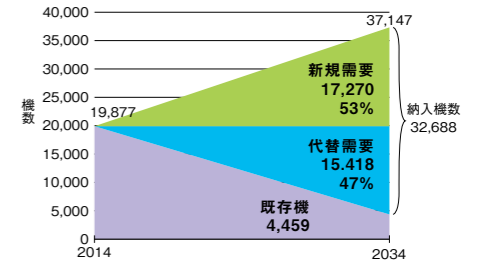
航空機産業の動向

まず航空機産業であるが、ここでは運航分野の主役であるエアライン業界の動向について述べてみよう。旅客輸送の需要は、世界の人口増加、経済成長(特に新興国)やグローバル化の波を受けて、年率5%前後で安定して増大している。エアバスの分析によれば、旅客輸送の需要は過去も将来も一五年単位で倍増になっている。運航機数が増加するとともに、格安航空会社LCCも台頭してきている。また、エアライン業界における大きな動向が、年々上昇するリース比率の高さ(現在三五%以上)である。

■図3. 民間ジェット輸送機とビジネスジェットの需要予測  
(出所：日本航空機開発協会) (表中の機数は10機単位の概数)

	運航機数		納入機数		合計
	2014	2034	新規	代替	
民間ジェット輸送機	19,880	37,150	17,270	15,420	32,690
ビジネスジェット	19,290	38,340	19,050	7,000	26,050

民間ジェット輸送機の場合



リスク低減、初期投資額の抑制、運航機計画の柔軟性確保などがエアラインの経営ニーズとして存在していることが背景にあるが、同時に、航空輸送需要の高い成長性に魅力を感じた投資家がリース会社を介して出資額を増やしていることも表している。

次に、航空機工業に目を向けてみる。機体の需要面では、図3を見ていただきたい。民間ジェット輸送機の運航機数は、既に述べた航空輸送需要の増加を受けて、今後二〇年間で、三万七一九〇機まで増えると予測されている。納入機数という点では、代替需要も加えると、三万二九〇〇という大きな数字になる。また、図中で、ビジネスジェットの需要予測も併せて記載しているのは、需要規模（価格、納入機数）や

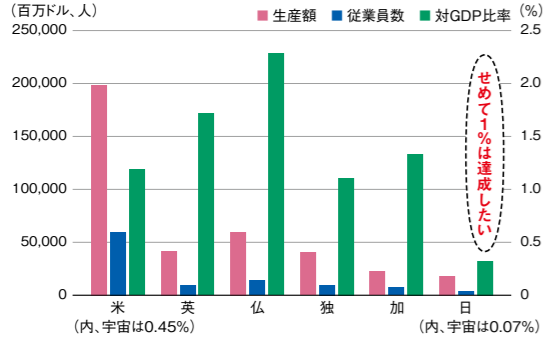
あると言わざるを得ない。

筆者の現状認識を整理すると、

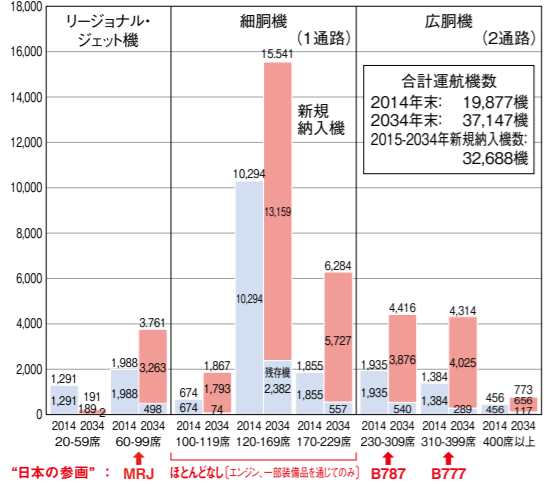
- (1) 主要先進国に比べて、規模（生産額、従業員数）や対GDP比率が小さい。（図4参照）
- (2) 全体的には、海外市場向けが増え、民需比率が高くなってきている（二〇〇七年以降五〇％以上）。
- (3) ただし、装備品はまだ防需比率が高い。
- (4) 貿易収支は、恒常的に入超状態が続いている。
- (5) 民需プログラムでは、海外企業への協力が大半であり、主導権は取れていない。

今後も、世界的な増産基調下において、当面は安定的に生産を伸ばすと予

■図4. 主要国の航空宇宙工業生産額、従業員数、対GDP比率-2013年  
(航空宇宙工業会の資料に基づいて作成)



■図5. 民間ジェット輸送機のサイズ別需要予測とわが国の参画状況  
機数 (出所：日本航空機開発協会)



「日本の参画」：MRJ ほとんどの(エンジン-部装備品を通じてのみ) B787 B777

成長性の面で民間ジェット輸送機に次ぐ大きな存在だからである。これらに加えて、プロペラ機やヘリコプターの堅調な需要やMROの規模拡大などと、そして主に国内に限定されるが、底堅い防衛需要も視野に入れておかなければならない。

競合面では、一〇〇席以上の輸送機市場においてボーイングとエアバスが一五年ほど前から、抜きつ抜かれつの商戦を展開し、九九席以下のリージョナルジェット市場ではボンバルディア(カナダ)とエンブラエル(ブラジル)による寡占状態が長年続いてきている。しかし、最近では、一〇〇席以上の市場にボンバルディア、COMAC(中国)、イルクーロ(ロシア)が参入を開始し、また、リージョナルジェット市場にもスホーイ(ロシア)、COMACが参入を始め、日本のMRJも後を追う状態になってきている。ビジネスジェット機市場においては、主な機体メーカーとして、ボンバルディア、セスナ(米)、ガルフストリーム(米)、エンブラエルの四社を挙げることができる。日本のホンダジェットもこの一角に食い込もうとして頑張っている。エンジンと各種装備品に関しても、需要は機体の需要増に伴う形で当然のことながら増えていくが、一方で、エンジンメーカー間や同業装備品メーカー間で

## 日本の航空機工業の隆盛に向けて何が必要か

航空機工業の振興策に関して提言を列挙すると、①「航空基本法」の制定、②政府内司令塔の設置、③各種助成策の発動、④関係機関の強化(特に、経済産業省、宇宙航空研究開発機構の担当部署)、⑤企業統合・集約の推進、⑥エンジン、装備品、材料メーカーの強化、⑦民活の具体化、⑧新しいプログラムの具体化、⑨防衛装備移転三原則のさらなる緩和、になる。そのほとんどが国の政策に関わる内容であるのは、行政が関与しないと、事業リスクの大

熾烈な競争が繰り広げられていることも付言しておきたい。

技術面では、最近の大きな流れを三つ取り上げると、「新材料の適用(とりわけ複合材料の適用範囲拡大)」「エンジンの目覚ましい進化」「More Electric(電動の多用化)」が挙げられよう。背景には、軽量化、燃費改善、環境対応(特に排出ガス、騒音)、快適性と信頼性のさらなる向上などを求めるユーザー側のニーズがある。

## 航空機産業の特質と重要性

航空機産業の特質は以下のとおりである。

- (1) 日常生活に不可欠な交通手段を提供する。
- (2) 世界で数少ない安定成長産業である。
- (3) 最も広がりのある産業である。理由としては、①扱う部品の点数が圧倒的に多い、②関与技術分野が極めて多岐にわたる、③産業の幅が非常に広範である、④航空機以外の分野とお互いに刺激し合いながら発展している(シナジー効果)、などが挙げられる。
- (4) 多くの分野のイノベーションを先導する産業である。
- (5) わが国に最適な産業である。

大きさなどの課題に対処できないためである。企業側も行政に対して強い意欲をアピールするとともに、航空機産業の重要性和将来性に関する認識を国民の間で広く共有するよう努力を続けることが大事である。要は、官民力を合わせてわが国が本来持っている力を発揮できるようにしようということである。

筆者は、上記提言の中でも、「新しいプログラムの具体化」の実現が最も重要であると認識している。とりわけ、細胴機の分野でわが国主導のもとに完成機を世に出すのが効果的であると考えている。図5に示すように、機数需要が最も多く、また、市場規模が最大級の細胴機の分野に日本がほとんど参入できていないのが理由の一つである。もう一つの理由は、図2の中でも表現したように、完成機プログラムは、「Driving Force for Growth」(成長の推進力)だからである。このことは、パリエアショーをはじめとする英仏独の航空宇宙見本市で、驚くほど多くの地元の中企業がエアバス向け製品などの展示を行っていることから実証されているのではない。

## 中国地域における航空機工業発展には何が必要か

中国地域の航空機工業の発展を考え

理由としては、①高い技術水準が要求される、②求められる要素技術の数が多岐にわたる、③システムとして統合する高付加価値産業である、などが挙げられる。

(6) 「国際共同」が当たり前の産業である。開発、生産、運航における国際共同作業の先行経験が、将来にとって有益となる。

(7) 安全保障上必須の産業である。国内で開発、供給、整備能力を保有することが、決め手となるからである。

## 日本の航空機工業の現状と今後

二〇一四年度におけるわが国の航空機工業生産額(集計対象…機体構造+推進機関+装備品)は、共同生産に参画しているボーイング777、787両プログラムの寄与もあつて、一兆六六一六億円にまで達し、対前年度比一七％の伸びを示している。また、開発面ではホンダジェットやMRJに対する期待はあるが、後述するように、世界レベルでは、まだまだ物足りない状況に

ると、顧客やパートナー候補をまず地域内で探すのが自然な流れであるが、同時に固執しないことも大事であろう。部品レベルの供給を考えるのであれば、「二貫生産能力」の実現に向けて域外のパートナー探しも必要である。また、域外企業の誘致を考えることも有効である。このような意味で、最近発足した「松阪部品クラスター」は参考になる。同クラスターは、民間航空機用中・小物部品の一貫生産・供給を目的として三重県松阪市に設立された生産協同組合のことで、主に中部地域の県外企業によつて構成されている。

また、生産・整備用機材から参入するのも一法である。ハードルが比較的高くなく、ビジネスを通じて業界を学び、人脈を構築することによつて本格的な参入に備えることができるからである。

### profile

中村 洋明(なかむら・ひろあき)  
元英国法人Silicon Sensing Systems Ltd.取締役会長兼住友精密工業専務取締役。1942年奈良県生まれ。大阪府立大学大学院修了後、住友精密工業に勤務。長年、降着システムなど主に航空機用装備品の設計・開発業務に従事。その間、内外の航空機メーカーの設計チームに出向や長期出張の形で参画。ビジネス面では、欧米の民間航空機市場への参入に注力。退職後は、大学で教壇に立つ傍ら、講演や航空機産業参入を目指す企業の指導・支援などを継続。著書に、「航空機産業のすべて」(日本経済新聞出版社、平成25年度「住田航空奨励賞」受賞作品)、「世界の中の日本28」(拓殖大学、共著)、「航空機と設計技術」(大河出版、共著)など。

## 航空機産業に挑む

# ボーイングの機体等の生産で日本の民間航空機産業を牽引

三菱重工株式会社広島製作所 〈広島市〉

ボーイング社のパートナーとして機体等を開発・製造し、日本の民間航空機産業をリードする三菱重工株式会社。広島製作所は、ボーイング777の初号機から後部胴体パネルの組立などを担っており、さらに部品製造も移管されて、ボーイング機の生産拠点として大きく躍進している。



外板と骨格部材などを結合して組み立てられた胴体パネル

写真提供:三菱重工株式会社広島製作所

### 世界の航空機メーカーに機体やエンジンを供給

新型エンジン搭載の次世代リージョナルジェット機（地域間輸送用旅客機）として注目される「MRJ」。双発プロペラ旅客機「YS-11」以来半世紀ぶりの国産民間航空機で、完成機ではわが国初のジェット旅客機となることから大きな期待が寄せられている。

その開発を進める三菱航空機の親会社で、MRJの製造を担うのが三菱重工だ。日本の民間航空機産業の新たな扉を開こうとしている同社は、米国のボーイング社に直接部品を提供する民間機構造パートナー会社「ティア1 (Tier1)」として胴体や主翼などを供給しているのははじめ、カナダのボンバルディア社や欧州のエアバス社など世界主力航空機メーカーの民間航空機の主要構造部品を製造し、その技術力は

「海から空へ」事業転換

「海から空へ」事業転換  
ボーイング777の後部胴体の組立などを進める広島製作所は、一九四四（昭和十九）年に開所した。観音工場と江波工場で構成され、敷地面積は合わせて約一四〇万平方メートルに迫る。造船を主体に、大型産業機械などの製作も進めてきたが、オイルショック後の造船不況に伴って一九八〇（昭和五十五年）に新造船事業から撤退。鉄構製品や橋梁など陸上部構造物の生産にシフトした。そして、同社の777共同開発への参画を受けて一九九一（平成三年）に航空機課を設立し、同機の後部胴体パネルの組立を行って一九九三（平成五）年に初号機をボーイング社へ出荷した。

「当社で777の胴体製造を始めるに当たり、新工場の整備が全社的に検討されました。その結果、広島製作所の江波工場の旧造船設備と人材を活用し、航空機製造という新たな分野に乗り出すことになったのです。当時の経営トップの英断で、元造船所で航空機を造るという全国でもあまり例のない取り組みが始まり、広島に地を航空機産業が

高く評価されている。また、民間航空機に搭載されるエンジンの国際共同開発や製造なども行い、世界の航空機産業を支えるとともに日本の民間航空機産業の発展に多大な功績を残してきた。

三菱重工の歩みは、三菱創業者の岩崎彌太郎が一九八四（明治十七）年に政府から工部省長崎造船局を借り受け、長崎造船所として造船事業を本格化させたことに始まる。後に三菱造船に引き継がれて大きく成長し、一九三四（昭和九）年には重機、航空機、鉄道車両を加えて社名を三菱重工に変更して、日本の近代化と産業発展を支えた。太平洋戦争後は三社に分割されたが、一九六四（昭和三十九）年に三社の合併によって新生・三菱重工となり再スタート。以後、重厚長大産業のリーディングカンパニーとして日本の経済成長を牽引している。

二〇一四（平成二六）年には、九つあった事業本部を「エネルギー・環境」「交通・輸送」「防衛・宇宙」「機械・設備システム」の四つのドメイン（事業領域）に集約・編成した新体制に完全移行。社内の相乗効果を高め、培ってきた広範な技術を最大限発揮して事業を推進する体制を整えている。

「海から空へ」事業転換

「海から空へ」事業転換  
航空機関係が未経験だった広島製作所の従業員は、先行して事業を展開していた名古屋の飛鳥工場などに長期滞在して訓練を受け、知識と技術を身につけた上で作業に臨んだ。「海から陸へ」「陸から空へ」を合言葉に、広島製作所での事業転換を進めていったという。

### 777後部胴体の供給は年間約一〇〇機

ボーイング777は、全長六三・七メートル、全幅六〇・九メートル、全高一八・五メートル、乗客定員は三〇五〜四四〇名。767の発展型として開発された大型双発旅客機で、世界のエアラインが採用している人気の機種だ。三菱重工は後部胴体、尾胴、出入り口ドアの製造を担当している。そのうち江



民間機事業部の種村俊明副事業部長

### ボーイング機の国際共同開発に参画

三菱重工交通・輸送ドメインの一角を担う民間航空機事業において、柱の一つに位置付けられているボーイング社のティア1事業は、一九八〇（昭和五十五年）年に本格始動した。

「日本の民間航空機産業を発展させる」という国の方針の下、川崎重工業や富士重工業などの機体メーカー等と共にボーイング767の国際共同プログラムに開発段階から参画し、各社で担当部位を決めて胴体などの製造を開始しました。一〇年後の一九九〇（平成二二年）にはボーイング777の共同開発に加わり、後部胴体を製造・供給していきます。また、当社独自で737の内側フラップの製造などを受注しているほ

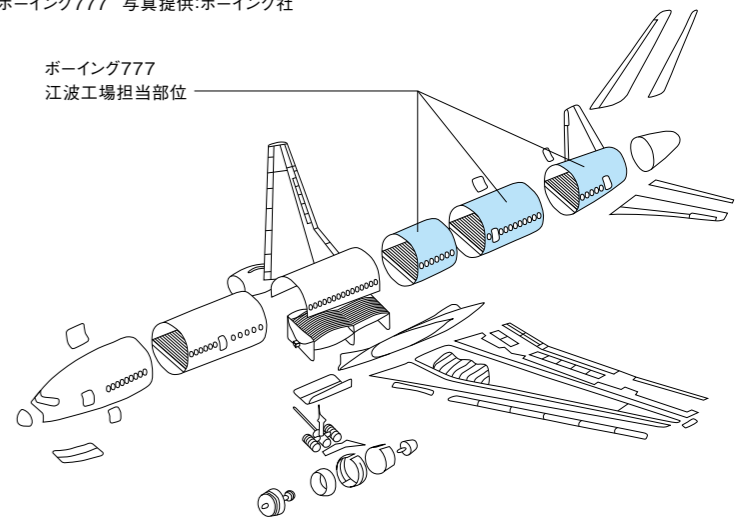
か、二〇〇七（平成一九）年からは787の共同開発で主翼の製造・供給を担っています」と交通・輸送ドメイン民間機事業部の種村俊明副事業部長はこれまでの経緯を説明する。

767の胴体の組立は名古屋航空機製作所（現・名古屋航空宇宙システム製作所）飛鳥工場で開催し、777は広島製作所江波工場に進めてきた。一方、高強度で軽量な炭素繊維複合材（CFRP）を使用する787の主翼は名古屋航空宇宙システム製作所大江西工場に製造している。

「航空機製造には国際認証に基づく厳格な生産管理体制と高い技術が求められますが、航空機の性能を決定付ける主翼はさらに高度な技術が要求されます。そのような高難度の条件に加え、複合材を使う787の主翼を任せられた



ボーイング777 写真提供:ボーイング社



ボーイング777  
江波工場担当部位

波工場で担ってきたのが、主翼から後ろ、圧力隔壁までの後部胴体パネルの組立である。

後部胴体は、上部三枚、左右側面各二枚、底部三枚の計一〇枚のパネルで構成され、完成すると直径六二メートルの円筒形になる。

「胴体はアルミ合金でできており、削り出したり、湾曲させるなど成形加工された外板や部材を結合して組み立て、次第に大きくしていきます。後部にくくほど胴体はすぼんでいくので、いかに成形させるかが技術の見せどころ」と濱中課長。

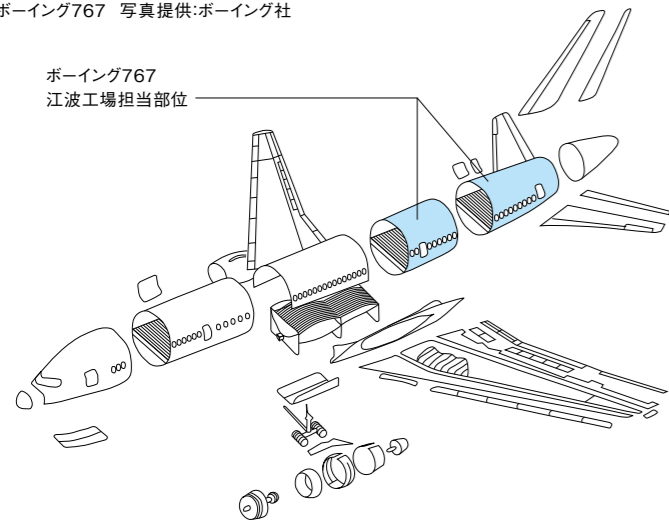
洗浄して表面に欠陥がないようにし、検査を行って合格した部品を塗装して組立工場に渡していく。また、ショットピーニングは、無数の小さな金属の球を高速で表面に衝突させて金属材料を強化する処理であり、その工程を経ることで胴体部品の強度は向上する。

部品製造工場と組立工場の近接配置によって、江波工場の航空機胴体の生産能力は確実に強化された。

宮本課長も「部品製造現場から組立現場への部品供給のリードタイムが大幅に短縮し、納期への対応力が高まったことが第一のメリット。また、お互いの



ボーイング767 写真提供:ボーイング社



ボーイング767  
江波工場担当部位

顔が見え、より密接な関係を持てるようになったことで、例えば、組立の現場で生まれた部品製造における改善のアイデアを、迅速に製造技術に反映できるようにになります」と効果に期待を寄せる。

### 次世代機で事業を伸長

江波工場では今年八月現在で、パートナー企業も含めて約一〇〇〇人の従業員が航空機胴体の部品製造と組立に腕を振るっている。部品の製造・加工では機械化が進んでいるが、組立の多くは手作業で進められている。部品に穴

割となる大きさまで後部胴体パネルを組み立てていく。最大のパネルの大きさは高さ六・二メートル、長さ一〇メートルとなる。塗装、乾燥させて完成したパネルは検査を行った後、形状を保つために専用台に取り付けてコンテナに入れ、最終組立が行われるボーイング社の工場まで搬送する。これが胴体パネルの組立から出荷までの流れである。

江波工場での777の胴体パネル製造・組立数は現在年間約一〇〇機で、一九九三年の初号機出荷から今年八月までに一三〇〇機を超える胴体パネルをボーイング社に供給している。

また二〇一四年四月には、飛鳥工場で行ってきたボーイング767の胴体組立も江波工場へ移管された。

その意図について種村副事業部長は、「名古屋はMRJと複合材のボーイング787の主翼の生産に力を傾け、広島はボーイング社ティア1事業におけるアルミ合金機体の生産拠点にしていこうというのがねらいです。今年秋には777の尾胴の組立も江波工場に移管されます」と説明する。その拠点化の一環として江波工場では、組立に加えてボーイング機の基幹部品の製造も開始した。

### 基幹部品の製造も移管

江波工場に胴体の基幹部品の製造が開け、結合していく上で、いまだに機械には任せられない高い精度の技術・技能が求められるからだという。「工学において、許され得る加工許容差を公差といいます。一〇メートルの胴体パネルの公差はシャープペンシルの芯の太さに匹敵する〇・七ミリメートルまで。部品に開けた穴は一つずつ検査され、その位置が公差を外れると高価な部品が一瞬にして使用不能になる。その怖さを知っているからこそ、従業員は集中力を高めて作業しています」と濱中課長。最優先すべきは飛行安全のため

の品質であり、多くの命を乗せる機体を責任を持って造り上げるという強い使命感と確かな技術力を結集できなければ、世界の航空機メーカーやエアラインから信頼されるものづくりにはつながらない、と思いを口にする。

三菱重工は、二〇二〇(平成三十一年)年に投入されるボーイングの次世代機777Xの後部胴体の製造・組立を担っていくことになった。そのラインも江波工場に整備される予定だ。名古屋のMRJと共に、日本の民間航空機産業の未来を切り拓いていくことは間違いないだ

移管されたのは二〇一四年四月。組立工場に隣接した場所で部品を製造し供給することで、生産効率を高めるのが目的だ。広島部品製造課を新設し、工場内に各種最新設備を導入して新たな生産ラインを整えた。

「名古屋の大江工場でパートナー企業と共に製造していたボーイング機の胴体部品の製造・加工が、移管されました。それは部品全体の一部ですが、重要な基幹部品で、しかも加工が困難なために高い技術力が求められるものも少なくありませんでした。そのため、移管に当たって従業員は、大江工場に向いて一年くらいトレーニングを積んで技術を磨きました」と民間機事業部部品工作部広島部品製造課の宮本敬祐課長は話す。

整備されたのは、フレーム加工ライン、ストリンガー貫加工ライン、表面処理ライン、塗装ライン、浸透探傷検査ライン、ショットピーニングの装置等である。胴体パネルの基幹部材のフレームとストリンガーを機械加工し、大江工場加工・成形されて持ち込まれた外板と共に表面処理と塗装を行って、隣接する組立工場に供給する。中でも表面処理は、江波工場に移管された重要な工程の一つである。部材に傷は許されないで、化学薬品や水などで処理

ろ。そのような状況を受け、広島製作所の航空機事業に対するモチベーションも自ずと高まっている。

「江波工場から送り出された胴体パネルは、米国シアトルにあるボーイング社のエバレット工場で最終組立が行われ、完成機になります。偶然とはいえ、『ええ』という工場名の一致に意を強め、江波工場を日本のエバレットにしようという意気込みです」と種村副事業部長が笑顔で話すと、濱中課長も「胴体パネルの組立や部品製造に満足せず、完成機の組立や飛ばすところまで関わっていきたいというのが個人的な願望。そんな夢のある仕事を江波で行うことが、広島地域の産業発展の原動力になると信じています」と呼応した。

広島製作所の高度なものづくり技術と夢の結晶であるボーイング機は、今日も世界の空に飛び立っている。



組立課の濱中浩課長



広島部品製造課の宮本敬祐課長

# 世界のジェットエンジン工場として 日本の航空エンジン産業をリード

株式会社IHI 呉第二工場 《広島県呉市》

国際共同開発が主流の民間航空エンジン。日本のジェットエンジンの歴史をつくってきたIHIは、大手メーカーのグローバルパートナーとして開発・製造を担ってきた。その基礎にあるのは、世界シェア七割を誇るシャフトの加工など、世界に誇る高い技術力だ。



V2500ターボエンジン 写真提供:株式会社IHI

## 国内生産の七割を担うIHI ジェットエンジンの

造船中の大型クレーンが立ち並ぶ呉港沿いに建つIHI 呉第二工場。一九六八（昭和四十三）年に開設された同工場は、一九八〇（昭和五十五）年にジェットエンジン部品の加工専門工場となり、同社の航空宇宙事業の主要生産拠点の一つとなっている。

日本のジェットエンジンの生産の約七割を担うIHIは、防衛省向け航空機のエンジンで開発・製造の実績を積み上げ、一九八〇年代には民間分野にも進出し

## 国際共同開発にグローバル プレーヤーとして参画

航空エンジンは、製品のライフサイクルが長いのが特徴で、一度開発されたエンジンは三〇年以上も製造が続く。長い期間と多額の資金が必要となるため、民間航空エンジンの開発では、ベストパートナーとして参画している。

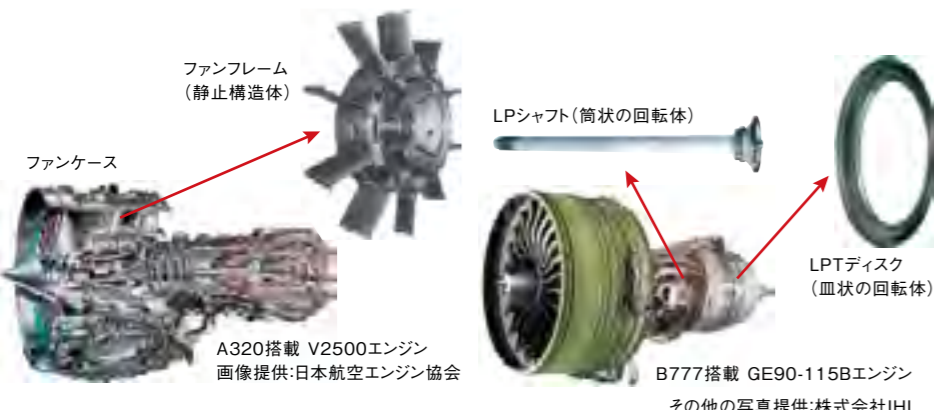
航空エンジンは、製品のライフサイクルが長いのが特徴で、一度開発されたエンジンは三〇年以上も製造が続く。長い期間と多額の資金が必要となるため、民間航空エンジンの開発では、ベストパートナーとして参画している。

## 次世代機への移行が始まった ジェットエンジン

現在、IHIが参画しているプロジェクトで量産段階にあるのが「V2500」（エアバスA320等搭載）、「GE90」（ボーイング777搭載）、「CF90」（ボーイング777搭載）、「CF34」（ボンバルディアCRJ等搭載）、「GENX」（ボーイング787等搭載）などだ。最大の柱となっているV2500の開発が始まったのは一九八〇年代。現在も年間五〇〇台を量産し、完成エンジンの累計販売台数は六〇〇〇台を超えた。

そして今、エンジンは後継機への移行時期を迎え始めている。IHIでも、V2500の後継機となる新型エンジン

## ■ 呉第二工場で製造される主要なジェットエンジン部品



B777搭載 GE90-115Bエンジン  
その他の写真提供:株式会社IHI

A320搭載 V2500エンジン  
画像提供:日本航空エンジン協会

## 高度な技術で大型部品を 製造するIHI 呉第二工場

小型から大型・超大型エンジンまでを手掛けるIHIでは、全国に四つの主要生産拠点を擁す。ジェットエンジンの組立、運転、修理・整備を担う瑞穂工場（東京都）、ジェットエンジン部品の製造を担う相馬第一、第二工場（福島県）、そして、ジェットエンジン大型部品の製造および陸船ガスタービンの組立・運転を担うIHI 呉第二工場だ。

民間航空エンジンは大型化が進んでおり、IHI 呉第二工場では最長三メートルの

シャフトや直径一六〇〇ミリのディスクなども製造する。シャフトはタービンの回転を圧縮機やファンに伝える部品で、世界シェア七割を誇る同社の得意分野である。

「なぜわれわれが長年シャフトを製造できているかというと、真つすぐにシャフトを加工できる高い技術力があるからです。どんな材料でも、三メートルのシャフトの製造で、振れを五ミクロン以下に抑えます。シャフトを東京スカイツリーとすると、その頂点のズレが外径で一ミリ以内にとらえているというのとはほぼ同じです」と航空宇宙事業本部IHI 呉第二工場の夏明正伸工場長は説明する。

民間航空エンジンは大型化が進んでおり、IHI 呉第二工場では最長三メートルの



IHI 呉第二工場 写真提供:株式会社IHI



航空宇宙事業本部IHI 呉第二工場 夏明正伸工場長

「私自身も月に一回安芸ジェット会の企業を訪問し、どういう活動をしているかなどを聞いて回っています。一緒に力をつけていきたいと思いますし、強い存在です」と夏明工場長は話す。

旧海軍工廠発足以来、造船の街として栄えてきた広島県呉市。航空機でもものづくり拠点として注目されそう

# 国内初の大型鍛造機の導入で サプライチェーン構築を目指す

日本エアロフォージ株式会社 《岡山県倉敷市》

高い技術力を持ちながら、世界シェアは数%にとどまる日本の航空機産業。欧米に後れをとっている理由の一つに、大型鍛造部品を国内で製造できず、サプライチェーンが欠けていることが挙げられる。その弱点を克服すべく、世界最大級のプレス機を導入した企業が誕生した。



倉敷市の玉島ハーバーアイランド 写真提供:日本エアロフォージ株式会社

## 五万トン級の 大型鍛造プレス機を擁す

二〇二一年(平成二十三年)一月、日本の航空機産業発展の新たな一歩を踏み出すべく、素材メーカー及びエンジンメーカーによる共同出資で新会社が設立された。岡山県倉敷市に工場を構える、日本エアロフォージである。出資者となったのは、航空機用鍛造合金チタンで国内シェアナンバーワンを誇り、国内唯一のチタンの一貫製造体制を有す神戸製鋼所、熱間鍛造金型用工具鋼シェア日本一で、長年にわたり航空用高合金部

材の生産実績を積み上げてきた日立金属、高い技術力を有する航空機機体・エンジンメーカーのIHIと川崎重工の四社で、同年三月には伊藤忠丸紅鉄鋼、双日エアロスペースも出資者に加わった。

二〇一三年(平成二十五年)三月には工場が完工、四月から稼働を開始した。同社設立の大きな目的は、国内初となる五万トン級の大型鍛造プレス機を導入し、これまで国内では不可能だった大型鍛造品の製造を行うことである。具体的には、神戸製鋼所、日立金属等の素材メーカーがチタン、ニッケル及び高合金などの素材を同社に供給し、同社はそれらの金属を大型鍛造プレスで鍛造加工する。鍛造加工後の素材は、同社から素材メーカーへと戻され、熱処理、機械加工、検査を行ったあと、IHIや川崎重工等の国内重工メーカー、重電メーカー各社や海外の航空機部品メーカー等に供給される流れだ。

## 航空機産業の発展には サプライチェーンの 構築が不可欠

年率約5%の成長が期待される航空機産業は、日本の産業全体でも強化すべき先端産業に位置付けられ、国内重工メーカー各社でも国際共同開発の中で生産分担比率の拡大を図ってきた。今後、欧米諸国や新興国の競合メーカーを抑え事業を拡大していくには、素材メーカーも含めた日本の航空機産業全体の競争力強化が不可欠である。

このような背景のもと、国内の重工メーカー、素材メーカーで研究会を足させ、関係団体の助言を得ながら、技術力とコスト競争力強化に向けたサプライチェーンのあり方などについて検討を重ねてきた。その結果、各社共同で技術を融合させて国内になかった大型鍛造機を導入し、国際競争力がある事業を立ち上げることとなった。

「高い技術力はあるが、素材のサプライチェーンがないのが日本の弱点。サプライチェーンが完成しない限りは、日本の航空機産業の発展は難しい」と同社の岡野正之代表取締役社長は指摘する。「国内製造比率は伸びていますが、組立だけでは世界における日本企業のシェアは数%にとどまると思います。また、

素材に先行する形で複合材分野が広がりを見せていますが、航空機の骨格となるのはチタンなどの金属です。航空機の基礎となる金属素材に力を入れていかないと、大幅な成長が見込めないと思います」

同時に懸念されていたのが、金属材料の海外依存である。同社が設立される前は国内での大型鍛造品の加工が不可能だったため、文字通り素材が世界を飛び回る形になっていた。例えばエンジンの部品を製造するには、まず米国のメーカーに素材の溶解を発注し、今度はその材料が大型鍛造プレス機を持

つヨーロッパのメーカーに送られる。そこで鍛造加工された素材が、日本に送られ、国内メーカーが機械加工してエンジン部品を組み立て、その製品を米国に出荷するというサイクルである。二〇二〇(平成二十二年)、中国政府はレアアースの対日禁輸措置をとり、多くの日本企業に衝撃を与えた。このことは、航空機産業の素材メーカーにとっても、チタンやニッケル合金等の原料における将来的な輸入禁止対策を考えるきっかけになったという。

さらに、コスト面での影響もある。このサイクルでは、国内やヨーロッパで生まれるスクラップは溶解を担う米国のメーカーが回収することになる。金属は、鉱石から溶解するよりも、スクラップを再溶解する方が手間もコストも少なく済むため、スクラップを多く集めた方が有利だ。米国のメーカーが溶解を受け注しているのは、特にエンジン用の部品などは、品質実績に基づく厳格な認証規

## 加圧と速度制御に優れた 油圧式のプレス機

大型鍛造品は主に航空機の翼付け根部や脚、エンジン部品のディスクなどに用いられる。航空機の需要拡大、部品の高効率化・大型化に伴い、大型鍛造品の需要も大きく伸びている。エンジンを例に挙げると、航空機の主流が四発機から双発機へ移ったことで、部品も大型化し、大型鍛造機がなくては製造が成り立たなくなっている。

現在世界にある大型鍛造プレス機は八台ほどで、日本エアロフォージの五万トン級のプレス機は稼働している機械の中で世界最大級のものだ。また、フランスやロシアにあるプレス機が水圧式であるのに対し、同社では加圧と速度を精密に制御できる油圧式を採用した。さらに制御範囲が広いため、これまで

二、三回の鍛造加工が必要だったものも一回で済ませられるなど、効率化も図られている。

航空機部品は一度受注すると、一〇年から二〇年にわたり量産していくこととなる。そのため、機械が壊れずにも死活問題であり、信用性という面でも日本の企業にかかる期待は大きいといえそうだ。

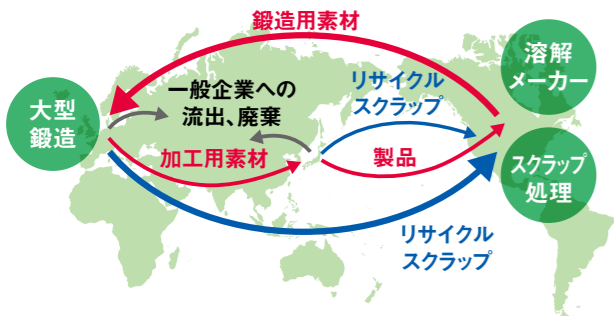
「発注元となる企業の信頼を得るには、品質の良さ、コストの安さ、納期厳守に加え、今後どれだけ生産を増やせるかという能力を示すことが大事」と岡野社長。

すでに発電タービンのブレードや機体部品の量産は開始しており、現在はエンジン部品の量産化を目指している。大型鍛造品の需要が拡大し続けている中で、日本初の企業として世界にどれだけ存在感を示せるか。熱い視線が注がれている。



岡野正之代表取締役社長

## 従来の航空用レアメタル材料の流れ



## 目指すべき航空用レアメタル材料の流れ



資料:日本エアロフォージ株式会社

品質実績に基づく厳格な認証規



# 覚悟を決めることで行動が変わる

株式会社サンポール 代表取締役社長

山根 以久子 〈広島市〉

## 予期していなかった社長就任

大阪から新幹線で広島に向かうと、いつも父が改札口で待っていた。その父に連れられ、当時まだ数人しか社員がいなかった広島市内の事務所をのぞくと、みんなが熱心に、楽しそうに議論をする姿が見えた。創業したばかりで、エクステリアメーカーとして大きく成長する前の会社の様子が今も記憶に残っている。故郷の出雲を離れ、大阪で大学生として過ごしていたころ、数十年後に自分自身が代表取締役になるとは、想像もしなかった。

「どんなことがあっても自分の会社には入るなと、いつも父は言っていたのですが」苦笑いしながら、企業家は回想する。旗ポールのシアトップ企業、株式会社サンポールの山根以久子社長である。

## 旗ポール、車止めでトップ企業に

国旗や社旗などを掲揚する旗ポールを製造・販売するサンポールが生まれたのは、ある写真家の言葉がきっかけだった。完成した建築物を撮影する際、「旗が旗竿に巻きついて、きれいに撮れない」と指摘され、上部に回転体を設け、風向きに応じて三六〇度回転する旗ポールが考えられたという。数名で商品化し、一九七〇（昭和四十五）年にサンポール

を創業した。旗をきれいに見せ、ハンドルを回して旗を上げ下げできる機能を持つ旗ポールは非常に好評だった。

山根社長の父・朗氏は、縁あって創業間もないサンポールに関わることにになり、一九七四（昭和四十九）年に社長に就任した。単身で広島に赴いた朗氏の元を、大学生のころの山根社長はよく訪れていた。

その後広島市内に工場も設け、東京にも進出し、全国に営業活動を展開していた。博覧会などイベントが増えたことで、需要が拡大し、売り上げは順調に伸びていった。そして、旗ポールに続く第二の柱とすべく、車止め製品事業にも参入した。既存の工場や事務所はすぐに手狭になり、生産・出荷体制を整えるため、本社と工場を新設した。車止めとは、車の進入を視覚的に防ぐため、駐車場や公園の入り口、歩道と車道の間などに設置するものだ。同社の「リフターシリーズ」は、鎖を通し、不要な時は地中に収納できる商品で、グッドデザイン賞を受賞し、好評を博している。

また、「外部空間を豊かにクリエイトする」という同社の考えをよく表しているのが、ステンレス製アーチの「ピコリーノ」である。子どもが飛び乗らないよう、車止めのアーチの上に、四羽の鳥が並び、

見ると思わず笑顔になるような商品だ。こうした機能やデザインに優れた製品を次々と発表し、サンポールは旗ポール、車止めの両分野で、国内シアトップ企業になっていった。

## 父の急逝で専業主婦から社長へ

そうした中、強いリーダーシップを発揮してきた朗氏が二〇二二（平成十四）年に急逝する。会社は混乱し、後継者選びも難航した。事態が複雑になっていく中で、白羽の矢が立てられたのが、山根以久子社長だ。そのときまでは専業主婦で会社に関わってこなかったが、突然、代表取締役に就任することになる。「なぜ私が？ できるわけがないと思っていました。冗談のようですが、初めての就職がこのときだったのです」

社員一〇〇名を超える企業の社長となることに不安はあったが、三人の子育てが一段落していたことが新しい環境に飛び込む気持ちを後押しした。社長に就任してからの五年間はただひたすらにさまざまなことを学び、過ごしていった。「苦労したのは、女性の社長というモデルがあまり存在していなかったことで、どういうふうには社長業を務めたいかわからなかったことです。父は割とトップダウンの、ワンマンな社長でしたが、同じように振る舞うことはできません。



風向きに応じて旗が回る旗ポール

### profile

山根 以久子 〈やまねいこ〉

1955（昭和30）年広島県出雲市生まれ。大阪の大学を卒業し、結婚を機に専業主婦に。先代の社長である父・朗氏の急逝に伴い、2006（平成18）年に代表取締役社長に就任。株式会社サンポールは従業員数163名、売上高42億円。

文：城市 奈那 写真撮影：芥川 博之（広島県府中町在住）



新製品のソーラーライティングポスト 写真提供:株式会社サンポール



新工場のサイン



愛犬を係留できる「リードフック」  
写真提供:株式会社サンポール



江ノ島電鉄の江ノ島駅では、近隣の人が同社の「ピコリーノ」の小鳥に服を着せ、人気の撮影スポットとなっている  
写真提供:株式会社サンポール

最初の五年は、今振り返ると何をしていたのだろうと思うくらい日々迷いながら過ごしていました」と山根社長は振り返る。

社内外の人間関係も一から築かなければならなかった。さらに、二〇〇六(平成十八)年の社長就任後、構造計算書偽造問題による余波や鋼材の値上がり、リーマンショックなど、業績に影響する事件や問題が世間でも多発していた。「会社の内外で大変な時期でしたが、それでも赤字にならなかったのは、やはり社員が頑張ってくれたからだと思えます。『先代の社長に良くしてもらったから、今も自分たちは一生懸命頑張っているんですよ』と何度か社員に言われました。父の遺産ですね」

### 覚悟が自分を変えた

社長として暗中模索を続ける日々も、徐々に視界が晴れてくるようになってきた。社長としての自分を変えたのは「覚悟」だったと山根社長は言う。「自分で決意して、何かをやらうと覚悟を決めると、行動も変わりましたし、社員や周りの人々も変わります。世の中も変わりました」  
その「覚悟」とは何か。山根社長がたどり着いたのは、会社が何のために存在しているかという原点だった。

なる考え方もしれないですね」

### サンポールファンが会社を支える

こうした組織づくりに力を入れられるのも、先代社長から引き継いできたしっかりとした基盤があるからだ。業務、財務、人材の安定があるからこそ、組織づくりに目を向けることができる。「売り上げが落ち込んだときに社員に言われたのは、サンポールのお客さまとはわれわれが足を使って長い間かけて信頼関係を築いてきたので、そう簡単に関係は壊れないということでした。これこそサンポールファンのお客さまをつくるということですし、父が築いてくれた素晴らしい基盤だと思います」  
山根社長が就任したころから社員は増え続け、現在は一六〇名を超えた。会社が大きくなっているからこそ、人を

まとめていくことを大切にしなければならぬと考えている。

「よく結婚式に呼ばれると、社員は息子・娘であり、弟・妹であるとお話します。最初私がそう言いたしたとき、『会社は家族じゃないですよ』と社員は言っていました。今では違和感がないように

「売り上げを伸ばすことが大事だとずっといわれてきたのですが、売り上げを伸ばしてどうするのかと疑問を感じていました。あるときふと、社員が幸せになるためと考えれば、私にだってできるかもしれないと思えたのです。経験がなくても、幸せにしようという思いさえあれば、何とかできるだろうと。そして後から売り上げもついてくると思いました」

こういう会社をしたいというイメージができたことで、何をすべきかが明確になってくる。最初は山根社長の指示に半信半疑だった社員も、徐々に理解してくるようになってきた。

「経営にはさまざまな専門家の方がいますが、その方々の言うとおりに行動したとしても、必ずしも成功するわけではありません。最後に責任を取れるのは、社長である自分自身です。だからこそ自分が思ったように行動しないとイケないと思えました」と山根社長はそのときの心境の変化を語る。

「よく会社は社長の器以上に大きくならないといわれますが、裏を返すと、責任がとれないこと、自分の手に届かないことはできないのです。自分の直感を大事にし、手が届くギリギリの範囲で器を広げながら物事を進めていきたいと思うようになりました」

す。後輩社員を指して『彼は僕の弟です』と言う人もいるんですよ」と山根社長は笑顔を見せる。

会社のトップとして、社員がどう考えているか、事業がどういう流れになりそうかを敏感に感じ取り、ベストなタイミングを探っている。そうした感覚は、家庭のまとめ役として培われてきたものだろう。離職率が非常に低いことから、社員と会社の一体感がうかがえる。

### 次の時代に向けて

社員に「愉しんで」仕事をしてほしい、というのが山根社長の一番の思いだ。愉しもうとする前向きな気持ち、会社を大きく推進させると考える。経営方針のカードには、「一人では実現できないことも、たくさんの人があつまれば可能になる。みんなで取り組めば、頑張れる。総合力こそ我々が目指すべき一番大切なものである」と書かれている。これは今年度山根社長が話した経営方針から、社員が自主的に選んでまとめた言葉だ。その下には「less smile」というキャッチフレーズがつづられている。

「会社の経営方針や理念はあるけど知らないという人がほとんどだと思いますが、これを定期的に見直していけば、社員へのメッセージになります。そういう組織としての会社の在り方を、私の代できち

### 人を育てる意識を浸透させる

社員を幸せにすることを強く意識した山根社長が特に力を注いでいるのが、組織づくりだ。評価制度を設け、各部署から上がってくる評価表によく目を通し、給料に反映させている。

また、商品開発においても、これまで技術開発部が開発した製品を営業部が売りにいくという一方通行だったが、最近では技術開発部と営業部で一緒に新商品を考えるプロジェクトをスタートさせた。両者が納得のいく商品にするのと同時に、既存の方法では出てこない新しい、売れ筋の製品をつくるためだ。

今後はさらに、人材マネジメントという視点での教育にも注力したいという。ベテランの部長から若い班長まで、あらゆる管理者に部下を生かす役目があることを理解してもらうためだ。山根社長自身も若い班長の会議に出席し、積極的にコミュニケーションを図っている。

「会社の隅々まで、人を生かし、育てていくマネジメントの考えを浸透させたいです。長年主婦をしてきたので、中や外を広く見渡して、それぞれの様子を見てバランスをとることに長けていますし、私の武器だと思っています。一人一人の社員が頑張れるからこそ、会社は成り立ちます。それは父のところとはかなり異

んと整備していきたいですね」

組織基盤を固めた上で、挑戦してきたいのが、次世代を担う新製品の開発だ。その一つとして生まれたのが「ソーラーライティングポスト」である。まちかどの案内・防犯・防災等の簡易インフォメーションを兼ねた灯りで、人感センサーの採用と適度な照度設計により、無駄のない高効率な蓄放電バランスと低環境負荷を実現した。

同時に自社での内製化も進めており、今年一月には工場を新設した。

「もうすぐ社長就任から一〇年が経ち、一山越えた気がします。今度は次の山を越えるため、もう一度エンジンをかけていかなければいけません」と山根社長。一人一人が輝く組織となることで、新しい未来を切り開いていけそうだ。



今年1月に竣工した新工場 写真提供:株式会社サンポール

# ワンストップサービスで環境に優しい リサイクルを展開する三光株式会社

《鳥取県境港市》

石油関連事業から産業廃棄物処理業に異業種参入し、自社配送網を生かして、回収から処理までの一貫したサービスを実現。川下となる廃棄物処理を強みに、環境に配慮した総合リサイクルの視点でさまざまな事業を展開している。

## 道路開通を契機に 産業廃棄物処理業へ

三光株式会社の前身、三光産業株式会社は一九七二（昭和四十七）年に境港市で創業した。境港にある石油基地の管理や石油製品等の販売・輸送などを主な事業としていたが、一九九二（平成四）年の米子自動車道の開通を前に、産業廃棄物処理業に参入した。岡山県真庭市と鳥取県米子市を結ぶ米子自動車道の開通により、巨大な石油精製基地を擁す瀬戸内の水島臨海工業地帯から陸路を使つて山陰へと石油を輸送するルートが主流となり、境港の石油の荷揚げが大幅に減ると予想されたためだ。また、産業廃棄物処理業が全くの異業種ではなかったことも背景にある。

PCB焼却処理施設の認定を受けた。認定を受けた企業は全国でもまだ少ないため、一〇〇台を超える自社トラックの物流網で微量PCBに汚染された電気機器を全国から収集している。「当社の強みは、回収から処理まで一貫したサービスを提供できること。実は回収も処理も両方手掛けられる企業は、全国でも少ないです。石油の配送業で培ったノウハウや人材が生かされています」と三輪陽通代表取締役社長は語る。

再生可能エネルギーの活用で  
より自然なリサイクルへシフト

また、土地売買にかかる土壤汚染調査においても、環境省の指定調査機関となっている。汚染源の除去から土壤汚染状況調査、汚染土の処理までワンストップで行うことができる。

回収も処理も一手に引き受ける体制となったのは、山陰という地域性も大いに影響しているだろう。工場集積地域が少ない山陰は、産業廃棄物の量が少ない。「あらゆる種類の廃棄物を引き受けているうちに、何でも処理できるようになってきた」と三輪社長が話すように、突出した分野を持たないことが総合的なサービスにつながった。

一基目となる焼却プラントが完成した。現在では売上高の七割を廃棄物処理業が占める。

## 全国でも数少ない低濃度 PCB処理の認定を取得

事業の大きな柱となっているのが、低濃度PCB（ポリ塩化ビフェニル）の産業廃棄物処理である。PCBとは一九五〇年代から六〇年代にかけて、フランスの絶縁油として使用されてき

たものだが、その強い毒性によって一九七二（昭和四十七）年に製造・使用が禁止された。しかし、二〇〇二（平成十四）年にPCBを使用していないはずの機器に微量のPCBが含まれていることが判明し、PCBの混入が否定できない電気機器を保管する事業者は廃棄の際に絶縁油の分析が求められるとともに、微量PCBに汚染された電気機器は、国から認定を受けた処理施設で処理を行うよう定められた。汚染された機器は約二五〇万台に上り、すべての機器を処理するには二兆円かかるといわれている。

三光は、二〇一三（平成二十五）年に山陰で初めて環境省から低濃度

廃油、廃プラなどの可燃物と各種廃液、汚泥などを効率的に処理し、完全分解する「ロータリーキルンストーカ炉」



にインドネシアから輸入している。PKSを燃焼して生まれる燃え殻もなく最終的な処分までフォローすることができると強みだ。

「廃棄物を取り扱えることで、川下から川上に向けてさまざまな事業にチャレンジし、事業の幅を広げることができています。一昔前のリサイクルは、コストと手間をかけて物から物へと再利用する、いわば『無駄なリサイクル』が背景にエネルギーもうまく活用することで、より自然なリサイクルができるようになりました。環境系のビジネスは今後も伸びていくと思うので、力を入れていきたいです」と三輪社長は意気込む。

力機構)の「中小企業海外展開支援事業」にインドでのプロジェクトが採択された。生ゴミや汚泥を堆肥化するコンポストのインド南部ケララ州への導入に向けて、一年間マーケティング調査を行う予定だ。最近ではロシアや中国など海外からの視察も増えている。「こうした事業を通じて国際社会にも貢献できれば、社員の夢も広がります。今後は総合的なリサイクルでさまざまな可能性を見いだしていきたい」と三輪社長。



輸入したPKS

## コンポストをインドに

今年七月には、ODA（政府開発援助）を活用したJICA（国際協

環境問題への対策が地球規模で急務な課題となる中で、三光のリサイクル業はより進化を遂げていきそうだ。



無害化処理した電気機器の金属くず



本社外観



三輪陽通代表取締役社長

# 全国でも数少ない菓子木型職人として 希少な彫刻技術を守り続ける田中武行さん・一史さん

中国地域で唯一、菓子木型彫刻を手掛ける「京屋」の父子。

菓子製造の機械化が進む中で、「用の美」の極みともいべき木型を作り続け、伝統の和菓子作りを支えている。



profile

**田中 武行** (たなか たけゆき)  
1935年岡山市生まれ。菓子木型彫刻京屋2代目。18歳で創業者の父に弟子入り、25歳で京屋を継ぐ。歯科技工士などを経て48歳から再び京屋専業。

**田中 一史** (たなか かずし)  
1965年岡山市生まれ。金属加工メーカー等勤務を経て、44歳から父・武行さんの後継者に。京屋3代目。インターネットによる情報発信や受注なども手掛ける。

文:平島 智子(岡山市在住) 写真撮影:林田 悟(岡山市在住)

## 和菓子の歴史とともに

日本の伝統的な食文化の一つ、和菓子。茶の湯の広まりと相まって、四季折々の風物をうつす繊細な造形が生み出されてきた。落雁などの干菓子を作る際、木型がさかんに使われるようになったのは江戸時代後期といわれている。

意匠を凝らした落雁を作るためには、精巧な彫刻を施した木型が欠かせない。木型職人たちは季節の草花や松竹梅、鶴亀などを彫り込んで腕を競い、和菓子の発展とともに木型も多様化した。

しかし、時代の変遷とともに食文化が変化し、落雁の需要が減少。さらに製造工程の機械化が追い打ちをかけ、木型の需要は激減した。現在、木型を作る職人は全国で数人といわれている。



水分を加えた和盆を木型に押し込み、コテで整える



京屋の木型を用いた文近堂(倉敷市)の「駒らくがん」

## 昭和初期に岡山で創業

中国地域でただ一軒、今も木型を作り続ける職人がいる。岡山市東区の菓子木型彫刻「京屋」の二代目・田中武行さんと、三代目・一史さん親子だ。京屋は、武行さんの父、伊佐美さんが昭和の初めに岡山市内の商店街で創業した。伊佐美さんの師匠が京都出身であったため、屋号に「京」を使うことになったという。

一九三五(昭和十)年に生まれた武行さんが三歳のころ、伊佐美さんは病になり休業を余儀なくされる。さらに岡上空襲で道具がすべて灰になっ

てしまった。病から回復した伊佐美さんが京屋を再開したのは一九五三(昭和二十八)年。一八歳になっていた武行さんは、この時初めて父の作品を目にし、心を

打たれたという。「当時は落雁を作るための二枚型が全盛期でね。砂糖に押しとみると立体的なデザインが浮かび上がった。驚きましたよ、父はこれほどの技をもっていたのか、と」

た武行さんは、父の下で修業を始めた。五年後の春、念願の家を買って親子で開業。ところが、間もなく伊佐美さんは体調を崩し、翌年他界する。一九六〇(昭和三十五)年、武行さんは二五歳の若さで京屋を継いだ。

## 高度経済成長期に危機

そのころの日本は、高度経済成長の波に乗り始めていた。落雁は慶弔用に使われることが多かったが、機械で大量に製造できる饅頭が普及し始めた。冠婚葬祭の引き出物には、和菓子に代わって生活用品が選ばれるようになる。一九六二(昭和三十七)年ごろから、菓子木型の需要は急激に落ち込んだ。「全国の木型職人の危機でした。若い職人は将来への不安から転職し、残ったのは高齢の職人だけという状況に追い込まれました」

武行さんも、生き残りをかけて試行錯誤した。木型だけでなく関連商品を作って両立できないかと考えたこともある。しかし、木型作り一本では家族を抱えて生活していけるめどが立たなかった。手先の器用さを買われて歯科技工士の道へ進んだ武行さんだが、天職として選んだ木型の仕事を忘れたことはなかったという。時折舞い込んでくる木型

作りの仕事を副業として続ける生活が約二〇年続いた。

「これからという時に病に倒れた父の無念さと、今の自分の状況が重なってね。このままでは終わらせたくないと思いつけていました」

一九八三(昭和五十八)年、一人息子の一史さんの就職を機に、武行さんは残りの人生を木型作りにかげようと思いつく。

「でも、いくら手間をかけて作った木型も使ってもらえないと価値がありません。買ってくれるお客さんを開拓するため、電話帳の職業欄でお菓子屋さんを探しては地図を片手に一軒一軒訪ね歩きました」

県内はもちろん、広島や島根、鳥取まで出かけたという。そのころ、生菓子で木型が主流になり始め、世の中は機械生産から再び手作り志向へと戻りつつあった。誠実に仕事をこなす武行さんを信頼する顧客が増え、徐々に仕事は増えていった。

## 後世に残る「沈み彫り」

京屋には、初代からの図案帳が保管されている。和菓子には伝統的な図案があり、各菓子店がそれを少しずつ変化させた独自の図案を持っている。同じ図案でも、彫る職人によって微妙



### 山岡酒造株式会社

創業 1890(明治23)年  
 広島県三次市甲奴町西野489-1  
<http://www.fuchu.or.jp/~zuikan>  
 年間生産量 500石(90kℓ/5万升)



4種の酒米から多くの銘柄を製造

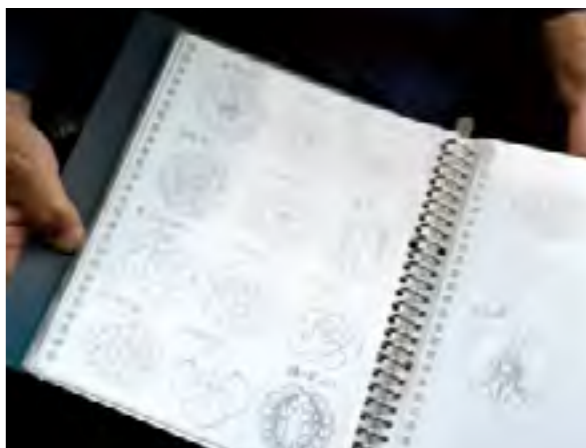
## 1)の名酒に2)の一品

8

〈広島県三次市〉

### 純米大吟醸 瑞冠

山ハイ40斗瓶囲い雫酒  
 山菜の天ぷら十松茸



代々伝わる図案帳



生菓子の模様などを成形するための木べら



花をモチーフにした生菓子の木型



顔の表情や衣装の立体感が精緻に表現された木型

な違いが出るという。

木型の材料になるのは、よく乾燥させた古いマザクラ(山桜)。きめが細かく均一で粘りがあり、水にも強い。お菓子屋さんのためにも良い材料を選びたいと、武行さんは県北の材木屋まで足を運ぶ。

一般的な彫刻と異なり、木型は素材を奥へ彫り込んでいく「沈み彫り」だ。出来上がりをイメージするのが難しい。彫っている木型そのものではなく、木型に詰めたものの立体像が頭に浮かぶようになれば、一人前だという。「新しいものを創造する仕事をしている方なら、その感覚はきつと同じだと思えますよ」と武行さん。

菓子職人が使いやすい道具であるこ

とと、相手の要望を的確に表現した立体感のある彫刻を施すことを、何よりも大切にしている。

「木型は『用の美』です。そこを逸脱しては木型の値打ちはありません」

よく切れる道具を使い、作った和菓子がきれいに取れる勾配を作り、何度も出来上がりを確かめながら調整し、滑らかで艶のある表面に仕上げる。持った感じ、見た感じを整え、狂いを取り、表面をきれいに削って、面を取る。注文主に届けた時は「手塩にかけて育てた娘を嫁に出すような気持ち」になるという。

一度作った木型は丁寧に使えば何代ももつ。和菓子の材料で何度もこすられるうちに表面がすり減っても、修理すればまた使えるようになる。老舗の和菓子屋には、江戸時代の木型も残っているという。「京屋の木型も丁寧に使っていただけ

ば後世に残っていく。その責任を感じますね」

### 祖父から父そして息子へ

今年八〇歳を迎えた武行さん。六年前から、長男の一史さんが三代目として仕事を始めた。木型職人の仕事は和菓子業界の景況に左右される。経済的な不安定さを考え弟子はとらずにきた武行さんだが、後継者を育ててほしいという顧客の強い願いを聞いた一史さんが、勤めていた会社を辞めて後継者になることを自ら決断した。武行さんも「親子なら一緒に苦労して助け合いながら耐えていけると思ったんですよ」と微笑む。

木地作りの修業から始めた一史さんは、今では仕上げまでの作業をほとんどこなす。仕事は次々に入り、定期的に注文を受けるなじみの顧客の他に、インターネットを通じて函館から沖繩

まで全国各地から注文が来るという。

和菓子作りに欠かせない三角べらなども手掛けるようになった。「竹製のべらを作っていた職人がいなくなり、お菓子屋から相談を受けたんです。試しにマザクラで作ってみたら注文が殺到して」と一史さん。後継者の育成や木型のアピール、可能な範囲での機械化など、やりたいことはたくさんあるが、一つ一つ手彫りしていく木型作りは時間と集中力を要し、他のことまで手が回らない。

「いいものを作るためにいい道具を使いたいという方はたくさんいらっしゃいます。この先もきつとやるべき仕事はあるでしょう」と武行さんは語る。菓子木型の営業を通じて、支えられて生かされていることへの喜びと感謝の気持ちより抱くようになった。

和菓子に込められた伝統的な美意識を支える田中さん父子。江戸時代から続く木型作りの歴史を背負い、マザクラに向かう毎日が続いている。

平島 智子(ひらじまともこ)  
 1961年香川県生まれ。フリーライター。大学卒業後、小学校教諭を経て、教育、医療、福祉、産業、科学、環境、人物など幅広い分野で取材・執筆に携わる。

中国山地に程近い、三次市南東部の甲奴町にある山岡酒造。山間部の酒蔵として米作りからこだわり、山田錦、雄町、亀の尾、新千本の四種の酒米からさまざまな銘柄を手掛けている。

西日本では聞き慣れない亀の尾は、コシヒカリなど食味に優れた米のルーツとして名高い品種だ。「広島県の気候は亀の尾の栽培には若干暖かすぎますが、幸いにも甲奴町は標高が三五〇メートルほどあるため、栽培できています」と四代目の山岡克巳社長は語る。

今回紹介する名酒は「純米大吟醸 瑞冠 山ハイ40斗瓶囲い雫酒」。精米歩合四〇%の山田錦を用いた、山廃仕込みによる純米大吟醸だ。

山廃仕込みとは、最も古い酒母づくりの手法「生もと仕込み」から、水・麴・蒸米を分け入れた桶で塊をすりおろして乳酸を生成する「山卸し」の作業を廃止した手法だ。完成までに約四〇日を要す「生もと」や「山廃もと」に対し、昭和に入ってから普及したのが、最初から乳酸を加えて手間を省いた「速醸もと」である。し

かし近年はチーズなどの発酵食品や燻製がよく食されることから、しっかりとした味わいになる生もとや山廃もとの酒が増えているという。

雫酒とは、もろみを詰めた酒袋を一晚吊るし、滴る雫を集めたもの。圧力をかけずに搾るため雑味のない味になる。

この名酒と一緒に味わいたいのが、山菜の天ぷらだ。酒の爽やかなコクときめ細かな味わいが山菜の苦味と調和する。秋には特産品の松茸もお薦めだ。

「濃いめの味わいで、ほんのりと酸味があり、低い香りの酒が得意分野。飲んだ瞬間ではなく次の日になって『あのお酒おいしかったね』と思いつけてもらえるようなお酒を目指しています」

昨年には「瑞冠純米大吟醸原酒 山廃40」が純米酒大賞2014において、純米大吟醸の部で最高金賞、四部門の最高金賞の中で大賞を受賞した。「今後は熟成酒も手掛けていきたい」と山岡社長。酒造りへの飽くなき探求が、飲み手を奥深い世界へと引き込んでくれそうだ。

# 児玉希望

[1898-1971]

## 川合玉堂の画塾に入門

児玉希望（本名・省三）は、一八九八（明治三十一年）年に広島県高田郡来原村原田（現・安芸高田市高宮町）に生まれた。両親を早くに失い、

祖父母に育てられた希望は、吉田尋常高等小学校等を経て、三原教員養成所を卒業し、その後小学校の代用教員となる。しかし、代用教員ではうだつが上がらず、覚悟を胸に秘め、一九一七（大正六）年末に上京を決意する。翌年二月に上京を果たすも、職を転々とし、なお生活は苦しかった。

## 写実的風景画を追求した初期

祖父も亡くなり、絶望の淵に立たされた希望は、ふと小学校のころから得意だった絵を描こうと思うようになる。そこで、自然の描写を得意とした日本画家・川合玉堂の長流画塾へ入門する。このころの玉堂は、東京芸術学校教授、帝室技芸員を務め、東京の寺崎広業・横山大観、関西の竹内

明治中期以降、日本画界は旧派の「日本美術協会」と新派の「日本美術院」の対立が激化しており、その鎮静化のため国家主導による大規模な公募展、「文部省美術展覧会」（文展）が開催されることになった。一九〇七（明治四十）年に第一回を開催し、一九一九（大正八）年には「帝国美術院」の発足に伴い、「帝国美術院展覧会」（帝展）に改称した。

長流画塾へ入門した希望は、一九二一（大正十）年の第三回帝展に出展した《夏の山》で初入選を果たす。三角山を背景に手前から草原が駆け上る写実的な作品で、この時弱冠二三

拡大は、時代の要求でもあった。欧州に滞在し、水墨で風景を描く

## 欧州に滞在し、水墨で風景を描く

戦後も、金泥墨画の《七面鳥》や、ピエール・ボナール風の室内構成に赤を濃淡で調和させ、洋風モダニズムに接近した《室内》など、希望は日本画のさまざまな可能性を追求した。

希望の探究心はこれだけにとどまらず、一九五七（昭和三十一年）年から一年間ヨーロッパに滞在し、油彩、水彩による写生を積極的に行い、多数の

歳であった。

文展以降、余白を草花の濃彩で埋める装飾画が流行し、さらに帝展では審査員を若手に一新したことで、洋風の写実的傾向が許容され、帝展の新傾向となっていた。写実的な希望の作品は、その新傾向を表しているといえるだろう。《晩春》では、横長の画面にスモモの枝を散らし、満開の花にミツオシエが五羽いきいきと蜜を吸う様子が、《雨後》では生き物のような雲が山肌を覆っている様子が描かれている。これら初期の作品からは、写実的風景画への追求が感じられる。

## 大和絵の影響を受ける

一方で希望は、当時人气的となっていた新興大和絵にも刺激を受けた。第九回帝展で特撰となった《盛秋》からはその影響が感じられ、同じ傾向の《暮春》では細い滝一条を加え、静けさの中に動きを暗示している。この滝は《飛泉涼々》《山とよむ》で勢いを増しているが、同時に岩組が堅固に描写されている。これは玉堂の「岩は山骨であり山の権威。いわば自然の骨髄で、すべての芸術はそこから始まる」という教えによつていとされる。

時代が戦時体制に突入すると、文部大臣（陸軍中将）荒木貞夫は改組

作品を描いた。水墨による《仏蘭西山水絵巻》はその象徴といえる大作だ。モンブランを中心とした「山」、マルセイユからコートダジュールまでの「海」、セーヌ河畔の「河」の三巻からなり、水の様態がさまざまに表現され、光に満ちた空間が印象深い。

一九五八（昭和三十三年）には日本芸術院会員になったが、踊りの衣装の律動を幻想化した《踊》をはじめ、大胆な抽象画を試みている。晩年には仏画も描いた。希望の画風および画題の変遷は驚くほど幅広く、まさに日本

画の「次」を求めていった芸術家だった。希望は第一線で活躍する画家となつた後も度々故郷に帰郷し、ゆかりの人々や、神社・学校などに作品を贈つた。その功績を讃えるべく、来原小学校校庭に画碑、生家跡には「生誕之地」碑が建立されている。



《七面鳥》1956年 広島県立美術館蔵



《飛泉涼々》1931年 広島県立美術館蔵



《仏蘭西山水絵巻(山・海・河)》(河 部分)1958年 東京国立近代美術館蔵 Photo:MOMAT/DNPartcom



《晩春》1925年 広島県立美術館蔵

【参考文献】  
『現代日本絵巻全集 第14巻 児玉希望 東山魁夷』(小学館、1982年)  
『近代日本画壇の巨匠 児玉希望 その飽くなき探求』(広島県立美術館、2000年)  
※金粉をにかわで溶いた顔料

## 温泉津温泉

〔島根県大田市〕

世界遺産「石見銀山とその文化的景観」の一部である温泉津温泉。銀の積み出しや北前船の寄港によって栄えたにぎやかな温泉は、今では効能や癒やしを求めて訪れる人たちを静かに迎えている。



趣がある夜の温泉津温泉街

## 薬効高い温泉

温泉津温泉は、伝説では、七世紀に旅の僧が、湯につかって傷を治している狸を見つけたことから始まったという。平安時代中期につづられた『倭名類聚抄』では、この付近の郷の一つに「温泉」があったと記されている。文献上に温泉津の名が現れるのは一五五八（弘治四）年、『毛利元就同隆元運署状』が最初である。一五六二（永祿五）年の明の地理学者の書からは、当時すでに温泉津が港町として栄えていたことがわかる。

温泉津の程近くにある石見銀山は、一五二六（大永六）年に発見され、以後本格的に銀の産出が始まった。温泉津沖泊は鞆ヶ浦とともに、石見銀山で産出した銀を積み出す港として栄えた。銀山と沖泊を結んだ全長二二キロの街道は今も残り、当時の道標や石仏も見える。沖泊、街道、そして温泉津温泉街一帯は、二〇〇七（平成十九）年に登録された世界遺産「石見銀山とその文化的景観」の構成要素の一部と

なっている。

銀の産出は一七世紀前半をピークとして減少に転ずるが、その後も温泉津は北前船の寄港地として、廻船問屋が立ち並びにぎわい続けた。近代になって鉄道などによる輸送が始まり、港が使われなくなつてからも温泉地としての人気は続いた。そして現在の温泉津は、忙しい都会とは別の世界にあるような、ゆつたりとした時間の中に趣のある温泉旅館が並ぶ。また、この地域は重要伝統的建造物群保存地区にも選定されている。

温泉津には二つの外湯がある。その一つ元湯温泉は、家伝によると、泉場を開発した伊藤重佐が一六世紀半ばに、毛利元就の子元康から「湯主」を任じられた。以来現在まで伊藤家が経営を続けている。

もう一つの薬師湯は、一八七二（明治五）年に発生した浜田地震によって湯量が増え、温泉経営を始めた。主は代々温泉津奉行を務めた内藤家である。

二つとも塩化物泉で、源泉の温度は元湯が四九・九度、薬師湯が四五・八度とる。歩く前後に血圧測定、唾液でのストレスチェックを行っているため、少し歩いただけで血圧もストレス度も下がるのがはつきりと分かり、参加した後の行動の変化にもつながりやすい。旅行客だけでなく、近郊の人や地元の人も参加している。

ウォーキング以外にも、入浴、食事、周囲の自然、焼き物、神楽など、温泉津の自然や歴史の中に身を置いてその魅力を堪能することで、ストレス社会に生きる現代人の心身を癒やすことにつながることを協議会では目指している。今後はさらに多様な滞在型プログラムも期待できそうだ。



作図：小学館クリエイティブ

高温なのが特徴的だ。効能が高いとして知られ、リュウマチや神経痛、高血圧、消化器疾患、皮膚病などに効能があるとされる。無色無臭でやや塩味。湯の花も見られる。入ると、熱い湯と炭酸が肌をピリピリと刺激し、血行が改善されているような気になつてくる。

人もいるという。一人で番台から風呂場まで歩けなかった人が滞在中に歩けるようになったとか、治らなかつた皮膚炎が数回の入浴で治つたという話は、温泉津のあちこちで耳にする。その効能を目に見える形に表そうと、薬師湯では二〇〇五（平成十七）年に日本温泉協会の審査を受け、全項目最高評価の「オール5」を取得した。全国一二カ所目で、中四国では初となった。

## ヨットで訪れる旅人

近年では、ヨットでの航海中に温泉津港に停泊し、温泉に入ったたり、スーパーで食料を補給したりする人もいる。温泉津港は入港しやすい地形で停泊料もかからないため、ヨットマンの口コミで人気広がっているようだ。また、温泉津のことを知らなくても、まちの名前を見ただけで温泉があるということがわかるため、バイク

## ヘルスツーリズムで滞在型旅行へ

最近、温泉津を発端に大田市全体が取り組みを始めたのがヘルスツーリズムだ。今年二月に、温泉津ヘルスツーリズム協議会を設立し、早朝ウォーキングや、テーマに基づいてより長い距離を歩く健康ウォーキングを行っている。温泉津温泉一帯の起伏がある地形を生かし、景色のいいコースをつくつたり、両手にストックを持って歩くノルディックウォークの講習もあ



薬師湯の浴場



ヘルスツーリズムでノルディックウォークの講習



内藤家に伝わる「奉行飯」をカフェで提供

写真提供：薬師湯



紙本墨画淡彩四季山水図 雪舟筆 秋の場面(公益財団法人毛利報公会・毛利博物館蔵)

画像提供：公益財団法人毛利報公会（毛利博物館）

別名「山水長巻」とも呼ばれるこの絵巻は、一四八六（文明十八）年、雪舟が六七歳のとき、山口で庇護を受けていた守護大名、大内政弘に献上したものとされる。大内氏滅亡後は毛利氏によって受け継がれ、現在は防府市にある毛利博物館が所蔵している。

当時流行していた夏珪様で、彼の類いまれなる才能と、四八歳のときに遣明使に随行した経験が、雪舟水墨画の最高傑作を生み出した。

絵巻は一六メートルにわたり、春から始まり冬で終わる四季の山水の変化が描かれている。高士と童子が山道を上る場面から始まり、力強くダイナミックな線で描かれた岩や木、墨を塗り重ねた岩陰などが、躍動感と熱を帯びた力で見せる者に迫る。

上の絵の場面は瀟湘八景の「山市晴嵐」をモチーフにしたと考えられる場面だ。後半のハイライトの一つだ。絵巻の中で唯一、五四人という大人数が登場し、人々の着物や木々の葉などには赤、緑など山水長巻の中で最も多くの色が使われ、岩も複雑に組まれている。この後はモノトーンの雪景へと移り、そのコントラストも美しい。



©「碧い風」VOL.85 2015年11月1日発行

発行人：増矢 学 編集人：城市 奈那

●企画・発行：中国電力株式会社 エネルギア総合研究所（広島オフィス）

〒730-8701 広島市中区小町4-33 ☎082(544)8150

[ホームページアドレス] <http://www.energia.co.jp/>

●編集・制作：株式会社ジェイクリエイト

〒101-0051 千代田区神田神保町2-14 朝日神保町プラザ204 ☎03(5212)3981