研究ノート

楽器メーカーの製品開発戦略 ---フルート製造におけるイノベーション---

赤松 裕二 大阪市立大学 客員教授

キーワード:楽器メーカー、フルート製造、製品開発戦略、イノベーション

1. はじめに

1-1. 研究の背景と目的

わが国においては明治初期の文明開化とともに 西洋音楽が導入され、1880年頃から本格的な音 楽教育が始まり、その後、西洋楽器の国産化の動 きが高まっていった。

日本における西洋楽器の製造は比較的古く、1880年代からオルガンの製造、1900年にピアノの製造が始まり、現在の大手楽器メーカーである日本楽器製造(ヤマハ)や河合楽器製作所などの鍵盤楽器メーカーが興った。管楽器の製造では、1902年に江川楽器製作所(後の日本管楽器)が設立され陸軍音楽隊等の楽器修理を開始し、1907年にはコルネットやトロンボーンなどの国産による金管楽器の製作を始め、戦前の日本における管楽器製造の中心として発展した。他の管楽器製造においては、1924年に村松孝一(ムラマツフルート)による国産初のフルートが誕生しており、1954年には柳澤管楽器(ヤナギサワ)によって国産による本格的なサクソフォンの製造が始まった。

日本の楽器製造は輸入品の模倣から始まったといえるが、特に戦後の高度経済成長期において国内需要は大きく高まり、独自の技術革新によってコストダウンと量産化に成功している。また、長年の技術力の蓄積によって新たな製品開発に挑み続けることで、楽器としての高い品質を維持しながら量産化が可能となった。これにより、輸出産業としても大きく成長し、1970年代からは海外市場での高いシェアと評価を得ていった10。

本研究においては、楽器製造のうちフルート製 造に着目し、その製品開発の歴史やイノベーショ ンの動きを検証している。フルート製造に焦点を 当てた理由は、欧州のルネサンス期、バロック期 の初期の発展段階から、フルートが各国における 試行錯誤のイノベーションの連続を経て、当初の 楽器の原型から大きく変遷してきたことに注目し た。そして、現代に至るまで楽器メーカーは新た な付加価値を訴求した開発を続けており、零細な 個人製造業者から中規模以上のメーカーに至るま で、イノベーションが継続的に行われてきたこと である。楽器という演奏や操作上での制約がある 製品において、音量や音域、音色といった微妙な 違いを求めて新モデルが投入されている。これら のフルート製造業の動向を確認し、製品や製造工 程におけるイノベーションと製品投入の戦略を検 証することが本稿における研究の目的である。

1-2. 研究の方法

フルート製造などの管楽器製造の分野において、その製造工程や製品開発を経営学的視点から考察した学術的研究や資料は極めて少ない。本研究におけるフルートの発展やモデルの変遷、技術革新に関する基本的知見については、筆者が長年にわたって各楽器メーカーの技術者や営業担当、ユーザーである多数の演奏家から聴取し、確認してきた内容をもとにしている。製造に関する情報についてはメーカーの工場において調査を実施し、製造工程や製品開発について技術者へのインタビ

ューや実地調査²⁾を行なってきた。フルート製造における楽器の変遷や、イノベーションの歴史、 具体的な製造技術に関しては、歴史的フルートから現代の最先端モデルに至るまで、文献調査のみでなく多数の楽器現物を確認することで検証している。製品に関する戦略的動きについては、国内の主要楽器店のうちフルートを多く取り扱う専門店舗においてインタビュー調査³⁾を実施した。

2. 先行研究

楽器製造における既存研究では、国内最大手の 楽器メーカーであるヤマハについてのピアノ製造 に関する研究が中心であった。最近では、ヴァイ オリンなどの製造についての研究も見られるが、 市場規模が小さいことや手工業や工芸品に類似し た製造工程であることから、フルートなどの管楽 器製造に関する経営学的視点からの研究は少な い。

大木・山田 (2011) は、製品アーキテクチャ論 から楽器製造を考察し、楽器製造は典型的な擦り 合わせ型製品と位置づけられると論じ、ピアノや ヴァイオリンなどを事例としている。また、大木 (2011)は、ウクレレ製造業を事例として製作に おける道具への工夫、模倣ではなく革新によって 楽器が進化することを論じている。大木・柴 (2013) は、著名なピアノメーカーであるスタイン ウェイ社を事例として、グランドピアノにおける 技術革新の経緯を論じている。大村(1998)は、 ピアノ製造業の技術革新の特色を論じ、製造工程 において木材の人工乾燥技術が採用されたことに よって製造期間は大幅に短縮され、日本のピアノ メーカーにおける量産化が実現されたことを論じ ている。檜山(1990)は、楽器産業全体につい ての歴史と個別企業の状況を考察しており、フル ート製造をはじめとして楽器の材質や構造に至る 事例を示している。

筆者の既存研究において、フルート製造は典型 的な擦り合わせ型の製造工程であり、各社ともに 量産化を進めてはいるが、いまだに労働集約型の 手工業に依存する工程が多く見られることを示した(赤松, 2018a)。昨今では、量産化を進めるうえで部品の共通化が進み、主要部品の調達先や外注加工先の共通化と部分的なモジュール化も業界として進行している(赤松, 2018a)。また、製品戦略として製品モデルは多様化し、新たな金属素材を用いたフルートによって付加価値を高めるとともに、普及品に高級ハンドメイドの要素を採用した仕様など、メーカー間における製品開発の競争が続いていることを論じている(赤松, 2018b)。

これらの楽器製造に関する先行研究では、現代においてすでに完成形とみられる楽器においても、 さらなるイノベーションといえる製品開発が続けられていることが示されており、本研究が今後も 意義を有することを説明できる。

3. フルート製造の歴史

フルートの原型である横笛は古代から存在したが、16世紀のルネサンス・フルートを経て、バロック期にサロンの宮廷音楽として興隆し、17世紀の終わりには、円錐に絞られ7つの穴と1つのキーが付いたバロック・フルート⁴⁾へと発展した。この時代の楽器は、構造上2オクターブ強の音域にしか対応しておらず、近世に入ってからのオーケストラでの演奏には限界があった。

18世紀に入ってからフルートの開発は進み続け、バッロク・フルートにおける1個のキーから、複数のキーによって音孔⁵⁾をふさぐ多鍵式構造によって、複雑な運指が可能となり演奏できる音域や音階も広がることになった。また、円筒の内径や絞りに数々の工夫が加えられ、音程の安定や演奏音域の改善が図られた。イギリスやドイツ、フランスなどを中心に改良型のフルートが各国で開発され、音域や音程、音量の確保、操作性の改善等、当時はフルート製造におけるイノベーションの競争が行われていたといえよう(図1)。

現在のフルートが確立したのは、テオバルト・ベームの作による1847年型のベーム式フルートか

らである。この時に製作されたベームのフルートは、現在のフルートとしてよく知られる銀製の円筒管フルートであった。従来の木製の管体に加えて、銀製などの金属製のフルートが登場したことにより、従来の木管に見られた割れや変形といった問題もなくなった。音孔をキーによってすべてふさぐ構造により3オクターブの演奏音域が確保され、さらに、音量や音程も大幅に改善された。

ベーム式フルートの誕生により、フルートは工業製品として工房での量産がなされ、19世紀当時の工房はフランスを中心に発展し、ゴッドフロアやルイ・ロットといった工房によってフルートは現代の完成形に近づき、フランスやドイツ、イギリスを中心に多くの工房で金属製のベーム式フルー

トが製造されていた。20世紀に入ると、フルート製造の中心はアメリカに移るとともに量産化が進められ、その後は日本メーカーの台頭もあって欧州地域の生産数は劣勢となっていった。

日本におけるフルート製造は、ムラマツフルートの創始者である村松孝一による1924年の国産第1号フルートの完成が始まりである。また、軍楽隊用の楽器や管楽器を製造していた日本管楽器(ニッカン)においてもフルートの製造が開始され、戦前の日本におけるフルート製造はムラマツフルートとニッカンの2社を中心としていた。この2社の技術者や下請け企業を中心に技術が伝承され、独立した技術者達によって現在の国内フルートメーカー各社が誕生した。

図1 フルートの歴史的変遷





出所: 2018 年 10 月 筆者撮影による。(すべて筆者所蔵楽器) 左上から、17 世紀終盤のバロック・フルート、発展途上の多鍵式フルート (4 キー)、1900 年頃のベーム式木管フルート、右上からルイ・ロット (仏 1889 年製)、ヨハネス・ハンミッヒ (独 1960 年製)、ヘインズ (米 1976 年製)。

4. フルート製造のイノベーション 4-1. 構造面でのイノベーション

1847年のベーム式フルートの誕生によって、フルートの構造は決定づけられ、その後は大きな構造の変化はなく、マイナーチェンジを繰り返すことがフルートのイノベーションであった。ベームの開発したフルートは、ドイツのベーム&メンドラー社によって製品化が進むとともに、フランスにおいて多くの工房が生まれている。これらの工房の技術者達は、ベーム式フルートの枠のなかで、音程の安定化や操作性の向上、キーメカニズムの狂いの防止、大音量の確保などの改良を進めた。

19世紀の金属製のフルートにおいては、銀の板を巻いて出来上がった管体 ⁶⁾ に孔を開け、トーン

ホール (音孔) という円筒状の部品を管体に開けられた孔にハンダ付けで接合するものであった。

これが大きく変わるのは 20 世紀に入ってからであり、アメリカのヘインズ社を中心に新たな技術革新として、トーンホールを本体の管体にハンダ付けで接合する製法から、管体の各孔部分を管体本体から周辺の金属ごと引上げて音孔を成形する技術が生まれた。後の図2で示す通り、管体に孔を開けてトーンホールを1ヵ所ごとハンダ付けする技術は高度であり、作業時間を要するものである。これに比較して、管体本体から機械を使ってトーンホールを引上げて成形することは、作業時間を省力化し、製品の均一化も可能な画期的なイノベーションであった。さらに図2右で示す通

り、引上げたトーンホールの先端をカーリングさせることで、キーの裏にあるパッドを傷めず音孔自体の耐久性を高める工夫がなされた。この技術開発によって製造工程は省力化され、フルートの量産化が可能となり、低価格帯の普及品フルートが広まるきっかけとなったと考えられる⁷⁾。

その他の製品開発の動きとして、フルートの複雑なキーメカニズムをより堅牢にする構造や、ある一定の操作や、ベーム式フルートの構造上で演奏し難い音を容易にするメカニズムの工夫がなされている。例えば、パールフルート(パール楽器製造)における「一本芯金⁸⁾」の採用や、現在の各社フルートで一般化された「Eメカニズム⁹⁾」の採用、キー部分の堅牢性を保つ「ポイントアーム¹⁰⁾」などがあげられる。これらのメカニズムは、当初は特殊なオプションである場合や、高級ハンドメイド製品に限定されていたが、現在では普及モデルに至るまで一般化しつつある。その他にも各社が特殊なメカニズムの採用や、部品の形状を変える差別化による訴求を行っている。

4-2. 材質面でのイノベーション

赤松 (2018b) において、フルートの管体材質の変化と、新たな貴金属等の金属素材を採用することにより、新規に付加価値を創造していることを論じている。管体の金属材料においては、貴金属加工メーカーとの開発によって銀の純度を引き上げた970 や997 シルバーなどの銀素材、金のフルートでは5K や19.5K、24K ゴールド、10%の金を含有した新素材など、一般的な工業製品や宝飾品では使用されない新たな金属材料を楽器に採用している。これらの新たな材料に加え、18K や22K の金メッキ、プラチナによる特殊メッキ仕上げなど、メーカー各社よる独自のイノベーションが継続的に行われている(表1)。

また、フルート管体における管の厚みにおいて も、0.38mmや0.40mm、または0.30mm、0.45mm といった幅広い選択肢を持たせており、フルート の音色や音量における選択の幅が広がっている。 これらは、フルートメーカー各社と金属加工業者との擦り合わせによるイノベーションである。

4-3. その他のイノベーション

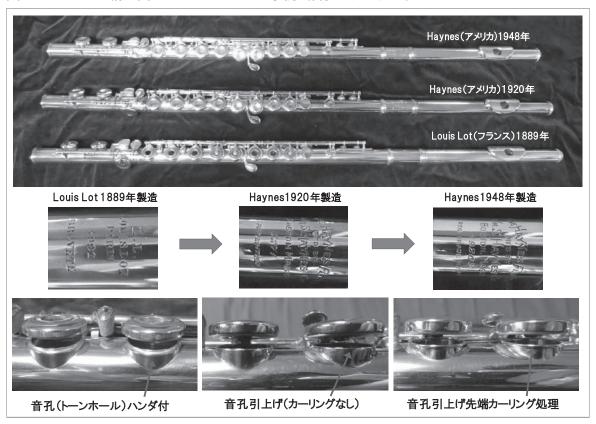
最近では、台湾のフルートメーカーである GUO 社¹¹⁾によって、樹脂製の本格的なフルートが製 造されている (図3)。 玩具の領域ではなく、正規 のフルートの構造と音域・音色を備えたフルート であり、価格帯も通常の金属製フルートと同水準 である。これもひとつのフルート製造におけるイ ノベーションといえ、さらなる新素材による製品 開発の可能性を有する分野でもある。日本のフル ートメーカーにおいては、金属製や木製の従来の 西洋楽器の範疇を超えることはなく、金の配合の 度合や銀の純度などでの差別化を図る程度に過ぎ ない。これは技術者としてのこだわりであり、従 来の概念を大きく超えた「樹脂製」という新たな 試みには抵抗があることが推察できる。台湾メー カーのベンチャー的な発想において成し得たもの であるかも知れないが、この新たな領域のフルー トは全世界で販売されており、アメリカなどを中 心に新たなフルートとして浸透しつつある。

5. おわりに

19世紀のベーム式フルートの誕生から現代に至るまで、フルートメーカーは新たな付加価値を訴求して開発を続けており、楽器という規定された枠組みのなかでもイノベーションが継続的に行われてきたことがわかった。量産化を実現するための改良、操作性や楽器の堅牢性を高めるための改良、さらに、音量や音域、音色といった微妙な違いを求めて新たな材質や部品を用いたイノベーションが行われている。この数十年間においても、微小な改良を含めて多数の技術が革新され、年間に複数の新モデルが市場に投入されてきた。西洋楽器の領域においては、オーケストラの各楽器の根幹的な部分の改良は認められないが、その制限の中においても、数十年単位で見ると多くの部分で変更が加えられていることに注目できる。フル

ート製造というニッチな市場において、メーカー 各社がイノベーションの担い手となって常に開発 を繰り返すことで、最新の顧客ニーズに対応した 楽器市場が維持されているといえる。今後の研究 の課題として、国内外のメーカー各社を個別に調 査し、製品開発への取組の度合いと技術者の人材 面から検証していきたい。

図2 フルートの構造面でのイノベーション事例(音孔の加工処理)



出所:2018年1月筆者撮影(筆者所蔵楽器、いずれも総銀製)

表 1 フルート管体の材質一覧(材質面でのイノベーション)

	フルート管体の材質
木製	グラナディラ、黒檀、紫檀、ローズウッド、コーカスウッド
銀-洋銀	洋銀(洋白・白銅)、900銀、925銀、943銀、946銀、950銀、958銀、970銀、980銀、990銀、997銀、998銀
金・プラチナ	Pt.900、G10(10%金)、5K、8K、9K、10K、14Kイエロー、14Kローズ、18K、19.5K、24K

出所: ミュージックトレード社 (1984, 1995, 1998, 2001, 2007, 2010, 2013, 2017) および各社ホームページ、カタログにより筆者作成。

図3 その他のイノベーション事例(樹脂製のフルート)



出所:2018年10月筆者撮影(筆者所蔵楽器)

GUO フルート社製、上から New Voice フルート Tocco Plus フルート Tocco フルート

注

- 1) 赤松 (2018c) p.1 を参照、引用した。
- 2) 2014年9月にパール楽器製造の本社工場(千葉県)にて、2014年8月に同台湾生産拠点(台湾真珠楽器、台中市)で調査を行い、工場責任者および技術者へインタビュー調査を行った。
- 3) 山野楽器銀座本店、三木楽器心斎橋店、パールフルートギャラリー等におけるインタビュー調査 (2014年9月~2018年9月に複数回実施)による。
- 4) フラウト・トラヴェルソ (伊: Flauto traverso)、 または略して「トラヴェルソ」と呼ばれる。
- 5) フルートの管体に開けられた穴であり、音孔をふさぐことで音階を変えることができる。
- 6) 銀等の薄板を巻いた管体を巻き管という。
- 7) 一般的に音孔をハンダ付けしたフルートは高額なハンドメイド品であり、音孔引上げの製品は普及品から高額品まで多数のモデルがある。
- 8) フルートのメカニズムは複雑で傷みやすく、一本の芯金を通すことによってトラブルを解消し、 メカニズムの信頼性が高まるシステムである。
- 9) 第 3 オクターブの E (高音域のミの音) を容 易に出せるように補助するメカニズムである。
- 10) 各キーの付け根部分を上からアームで補強してある構造。従来は高級ハンドメイドクラスに採用されてきた。フラットアームと対比される。
- 11) GUO MUSICAL INSTRUMENT CO. (台湾台中市)であり、経営者の郭氏は日本のフルートメーカーの台湾工場に勤務後、独立起業した。

参考文献

(日本語文献)

- (1)赤松裕二 (2018a)「国内楽器産業の技術の伝 承と生産戦略——フルート製造業を事例とした 考察——」『関西ベンチャー学会誌』 VOL.10, pp.81-91。
- (2)赤松裕二 (2018b) 「国内管楽器メーカーの製

- 品開発戦略――フルートとサックス製造業を事例として――」『産業学会研究年報』第33号 pp.167-185。
- (3)赤松裕二 (2018c)「楽器メーカーの製品開発 戦略――イノベーションと製品戦略の考察――」 『関西ベンチャー学会第 17 回年次大会予稿集 (会員研究発表の概要)』pp.1-2。
- (4)大木裕子(2009)『クレモナのヴァイオリン工 房――北イタリアの産業クラスターにおける技 術継承とイノベーション――』文眞堂。
- (5)大木裕子(2011)「弦楽器製作のイノベーションに関する一考察——ウクレレメーカー占部弦楽器製作所の事例研究——」『尚美学園大学芸術情報研究』第19号、pp.27-39。
- (6)大木裕子・山田英夫 (2011)「製品アーキテクチャ論から見た楽器製造――何故ヤマハだけが大企業になれたのか――」『早稲田国際経営研究』No.42、pp.175-187。
- (7)大木裕子・柴孝夫 (2013)「スタインウェイの 技術革新とマーケティングの変遷」『京都マネ ジメント・レビュー』第23号、pp.1-33。
- (8)大村いづみ (1998) 「転換期を迎えるピアノ製造業――浜松地域の産業集積に関するケーススタディ――」『産業学会研究年報』第14号、pp.75-86。
- (9)奥田恵二 (1978) 『フルートの歴史』音楽之友 社。
- (10) ザ・フルート編 (1998) 『国産フルート物語』 アルソ出版。
- (11)トフ, N. (1985) 満冨俊郎訳『フルートはいま――現代フルートのあゆみ』音楽之友社 (Toff, N. 1979, The development of the modern flute, U.S.A.)。
- (12)檜山陸郎(1990)『楽器産業』音楽之友社。
- (13)前田りり子(2006)『フルートの肖像――その 歴史的変遷――』東京書籍。
- (14)ミュージックトレード社 (1980、1984、1995、1998、2001、2007、2010、2013、2017)『管楽器価格一覧表』。

(欧文文献)

- (15)Lenski, K. and Ventzke, K. (1992) Das goldene Zeitalter der FLOTE, Moeck.
- (16) Giannini, T. (1993) Great Flute Makers of France: The Lot and Godfroy Families 1650– 1900, London, Tony Bingham.

(Web サイト)

- (17)アルタス(http://www.altusflutes.com/) 2018 年 10 月 7 日参照。
- (18)三響フルート製作所(http://www.sankyoflute.com) 2018 年 10 月 7 日参照。
- (19)パール楽器製造(http://www.pearlgakki.com) 2018 年 10 月 7 日参照。
- (20)宮澤フルート製造 (http://www.miyazawa-flute. co.jp) 2018 年 10 月 7 日参照。
- (21)村松フルート製作所(https://www.muramatsu flute.com) 2018 年 10 月 7 日参照。
- (22)ヤマハ (http://jp.yamaha.com) 2018 年 10 月 7日参照。
- (23)GUO MUSICAL INSTRUMENT CO. (https://www.gflute.com/) 2018 年 10 月 7 日参照。