

# 日本ゲーム産業の共進化構造

## ——モジュール化の進展と破壊的イノベーション——

小 山 友 介

### I はじめに

ゲーム産業が産業として成立したのは1970年代後半であるが，その当時にすでにアーケード（ゲームセンター），家庭用（据え置き型），パーソナルコンピュータ（PC）の3市場が成立している。成立後は，3市場が相互に影響を与える（共進化）する形で発達してきた。この共進化構造は，途中で家庭用携帯型ゲーム機の登場というイベントをはさみつつ，携帯電話ゲーム市場とPCネットゲーム市場が成長する2000年代まで約四半世紀，3市場体制が続く。本稿は小山（2006）の概念枠組みを発達させ，まだ研究蓄積が不十分なゲーム産業史を産業の成立初期から存在する3つのプラットフォーム（アーケード，家庭用，PC）の共進化プロセスとしてとらえることで，ゲーム産業の発展イメージを構築することを目指す。

ゲーム産業の時代を区分する方法は難しい。家庭用ゲーム機だけの場合，新世代機の発売される時期が重なるため，デファクト・スタンダードとなったハードを中心とすれば簡単である。しかし，アーケードは多数の企業が競争してい

る上にシステム基板の入れ替えが激しく，デファクトが存在しない。また，PCはNECから1985年に発売されたPC-9801VMが8ビット機の市場を奪いつつ，最終的に1990年代後半までデファクト・スタンダードとして君臨し，その後はWindowsへと移行した。そのため，「デファクト・スタンダードとなったハードで時代を区分する」という方法は家庭用ゲーム機以外では使うことが出来ない。

本稿では，ゲーム開発の「モジュール化の進展（藤本2006）」によって時代を大きく3区分する。また，3プラットフォームのハードウェア特性の時代的変遷に従って，90年代後半以降をさらに2分割する。そこで，破壊的イノベーションの成功と失敗がなぜ起こったのかについての説明を試みる。

### II モジュール化の進展で見た，ゲーム産業の時代区分

図1は，ゲーム産業を「モジュール化」の進展，と言う観点から発展段階を3段階で示したものである。ゲーム産業が確立する以前の黎明

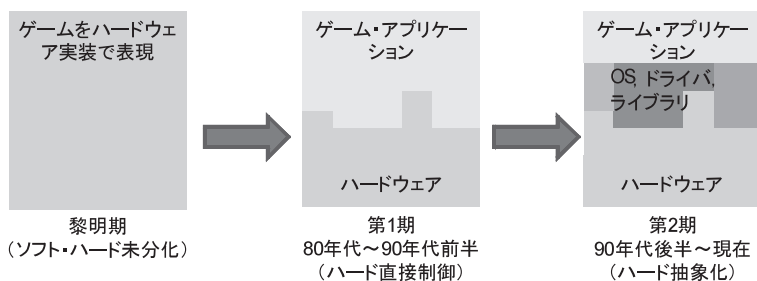


図1 モジュール化の進展で見たゲーム産業の時代区分

期はまだ集積回路の性能が不十分かつ高価だったこともあり、最初期のゲームは専用の論理回路(DTLもしくはTTL回路)で構築されていた。CPUがROMやRAMに書き込まれたゲームを実行する、という現在の形式のコンピュータゲームが確立したのは、1970年代後半から80年代前半にかけてである<sup>1)</sup>。

ゲーム産業の確立から90年代前半までは、ゲームはその実行プログラムがハードウェアを直接制御する時代が続いた。ゲームは他のソフトウェアとは異なり、ハードウェア性能(特に描画性能)を極限まで使い尽くす。そのため、プログラムの実行エンジンはゲームそれぞれの要求に応じてアセンブラ(機械語)で書かれていた。OSによってハードウェアを抽象化し、ハードウェアの制御は各種ライブラリが実行し、アプリケーションのコア部分だけを構築するという、他のソフトウェア産業で通常のように行われている方法は、ハードウェアの性能向上と複雑化によって直接制御を行うことが難しくなった1990年代後半以降となる<sup>2)</sup>。

初期(80年代)のゲームはごく数名が数ヶ月で1本のゲームを制作していたが、現在では数百人規模のスタッフで制作している。ゲーム制作にかかる作業量(人月)をプラットフォーム

の世代別にまとめると次のようになる<sup>3)</sup>。

第1世代	ファミリーコンピュータ	12人月
第2世代	スーパーファミコン	50-100人月
第3世代	プレイステーション	350人月
第4世代	プレイステーション2	1000人月
第5世代	プレイステーション3	2000人月

第3世代である1990年代後半以降、ゲームの作り方(デザインパラダイム)が大きく変化した。比喩的な表現で言うならば、「数名の職人が生み出す工芸品から、大人数のチームで生み出す工業製品」へとシフトしたのである。

### Ⅲ 黎明期：ソフト・ハード分離と3プラットフォーム体制の確立

ゲームのプラットフォーム、特にPCがゲームプラットフォームとして確立するには、先述の通り、ハードウェアとソフトウェアが分離される必要があった。

#### 1 アーケードゲーム

初のアーケードゲームである Computer

- 1) ファミリーコンピュータ(任天堂, 1983年)以降に発売されたゲーム用のROMカートリッジ用端子には、多くの場合他の制御信号も流れており、ファミリーコンピュータのディスクシステム(任天堂, 1986年)のように、カートリッジ端子から周辺機器をつなぐことができる。また、ファミリーコンピュータの後期でコナミが音源チップ(SCC)をROMカートリッジ内に組み込んだように、ゲーム用ROMカートリッジ内に専用チップを入れることで機能拡張を行う例も多かった。そのため、この時期の家庭用ゲーム機に関しては、厳密なソフトウェア/ハードウェアの分離がなされているといえない。厳密なソフトウェア/ハードウェア分離がなされたものは、ゲームがディスクメディアで提供されたプレイステーション(ソニー, 1994年)とサターン(セガ, 1994年)が発売された1994年以降である。
- 2) ゲーム産業でプログラムにライブラリを用い始めたもう一つの理由は、ソニーがプレイステーションで利用を強制したためである(麻倉1998)。また、それ以外にも、この頃から用いられ始めた各種RISCプロセッサのアセンブラは複雑すぎ、最適なプログラムが書けないから、という事情もある。高級言語(主にC言語)を用いてコンパイルする形式でプログラムするなら、既存ライブラリと組み合わせる方が効率がいい、とのことである(デジタルコンテンツ協会(2008))。
- 3) 第1世代および第2世代は立本(2003)、第3世代以降は経済産業省(2006)による。経済産業省の示している数値は「標準的なアクションゲーム」での作業量であり、いわゆる大作ではこの数倍にも上る場合も多い。

Space (米国) は 1970 年であり、初の家庭用ゲーム機である Odyssey (米国) は 1972 年である。なお、両者ともにビジネス的には失敗している。初めてビジネス的に成功したビデオゲームは 1972 年の PONG (米国) で、ここにビデオゲーム産業が誕生したのは間違いない。

当時はまだ集積回路が高価であり、また性能としても十分ではなかった。Computer Space や PONG (後に家庭用で発売された Home PONG も含む) はゲームのプログラムロジックを電気回路 (TTL 回路) で表現している。ゲームは全てハードウェアとして表現され、ソフトウェアとハードウェアの分離がなされていない。転機となったのは、インテルから 1974 年 4 月に i8080 プロセッサが発売され、比較的安価に CPU が利用可能になったことである。これによって、アーケードゲーム内部のプログラムを交換することで様々なゲームがプレイできるシステム基板が開発されることとなった。初のシステム基板である 8080 基板は 1975 年に Midway (米国) が開発し、米国だけでなく日本企業でも用いられた。しかし、8080 基板の性能は TTL 回路を用いたゲームと差が無く、当時はゲームをプログラムで実現するか回路設計で実現するか、企業やゲームによって使い分けられている状態であった。厳密なソフト・ハードが分離されたのは 1980 年代に入ってからである<sup>4)</sup>。

## 2 PC ゲーム

アーケードゲームのシステム基板より少し前に、初の PC である Altair 8800 (1974 年 12 月：米国) が発売された。Altair 8800 には先述の i8080 が用いられている (なお、日本で初めて

発売されたのは 1976 年の TK-80 で、これには i8080 互換プロセッサが用いられている)。当時の PC は組み立てキットの形式で発売されており、電子工作の知識がないと動作させることすら出来なかった。組み立てが行われた完成品 (筐体型 PC) としての PC は Apple II (1977 年) が初である。Apple II では数多くのゲームが発売されることとなり、米国では Apple II を中心に PC ゲームのプラットフォームが確立した。日本では 1979 年に PC-8001 が発売されたのがきっかけとなり筐体型 PC 市場が確立したが、PC ゲームのプラットフォームとはならなかった。その後発売されたパソコン御三家 (もしくは 8 ビット御三家) と呼ばれる PC-8801 (NEC, 1981 年。ゲーム用プラットフォームとして一般的だったのは 1985 年に発売された PC-8801mk2 SR), FM-7 (富士通, 1982 年), X1 (シャープ, 1982 年) で日本の PC ゲームプラットフォームが確立した。日本の PC ゲーム市場は複数の PC プラットフォームが競争する群雄割拠の形でスタートすることになり、その後徐々に PC-9801 へと移行してゆく。

## 3 家庭用ゲーム

ラルフ・ベアがマグナボックス社から世界初のテレビゲーム「オデッセイ (Odyssey)」を発売したのは 1972 年で、アーケードゲームの PONG より早い<sup>5)</sup> が、商業的には成功しなかった。オデッセイはゲームを専用メディアカートリッジで供給しているが、ゲームは DTL 回路でハードウェア的に実装されており、プログラム形式ではない。アタリがアーケードでのヒット作 PONG を家庭用に Home PONG として

- 
- 4) このことを示唆するのは、ナムコの事例である。アーケードゲームを黎明期から支えたナムコは、1979 年入社開発者まではハードウェア設計からソフトウェアのコーディングまでを一人でやっていた。1980 年以降は、ソフト部門とハード部門が分離された。デジタルコンテンツ協会 (2008), 302 ページ参照。
  - 5) アタリの創始者で PONG を開発したノラン・ブッシュネルは、マグナボックス社のプライベートショーに参加し、そこでオデッセイで動くテニスゲームをプレイしたことが PONG を開発する大きなきっかけとなっている。詳細は Kent (2001) を参照。

ヒットさせたのは1975年だが、これは単一のゲームが遊べる単機能型ハードである。最終的に、ゲーム実行・TV画像出力・各種周辺機器を搭載したコンソールとROM形式で供給されるゲームソフトの形式のハードウェアで市場が形成されたのは1977年のAtari VCS (Atari 2600) が初となる。

日本でも、1975年にはすでにエポック社から「テレビテニス」を発売するなど、玩具メーカーを中心に家庭用ビデオゲーム進出はかなり早かった。1980年代に入ってからソフトウェア・ハードウェアの分離がなされたコンソール機の発売が活発化した。市場が確立したのは世界中を席卷することになる任天堂のファミリーコンピュータ(1983年)であるが、1981年のカセットビジョン<sup>6)</sup>から任天堂のファミリーコンピュータが発売される1983年までに発売されたゲームプラットフォームは9に上り<sup>7)</sup>、市場の確立までにかかなりの時間がかかった。

#### IV プラットフォーム間共進化：第1期

各プラットフォームの基本フォーマットが確定した1980年代半ば以降は、ゲームは消費される「場所」に適した製品特性と消費文化を持つようになった。また、各プラットフォームの製品特性と性能特性は相互規定関係となっている。技術革新の方向性は、各市場での消費のされ方以外に、外的ショックの影響にも規定された。

##### 1 3プラットフォームのゲームの製品特性と性能特性

1980年代後半～1990年代頃の3プラットフォームについて、プラットフォームの性能と発売されるゲームの特性をまとめたのが表1である。アーケードは当時主流だったモトローラの68000をCPUに用いた標準的な基板であるセガのシステム16(1985年発表)、家庭用は任天堂のファミリーコンピュータ(1983年、表中ではFCと表記)、PCは8ビット御三家の後に

6) カセットビジョンはゲームカートリッジ内にCPUとプログラムが内蔵され、本体側はTV出力とコントローラのみが存在する形式だった。そのため、厳密には本稿で議論しているソフト/ハードが分離したプラットフォームではない。また、ゲーム用のROMカートリッジ用端子には多くの場合他の制御信号も流れており、ファミリーコンピュータのディスクシステムのように、カートリッジ端子から周辺機器をつなぐことができる。また、ファミリーコンピュータの後期でコナミが音源チップ(SCC)をROMカートリッジ内に組み込んだように、ゲーム用ROMカートリッジ内に専用チップを入れることで機能拡張を行う例も多かった。そのため、この時期の家庭用ゲーム機に関しては、厳密なソフトウェア/ハードウェアの分離がなされているといえない。厳密なソフトウェア/ハードウェア分離は、ゲームがディスクメディアで提供されたプレイステーション(SCE)/サターン(セガ)が発売された1994年以降である。

7) デジタルコンテンツ協会(2008)、6ページ。具体的には、カセットビジョン(エポック社、1981年)、ダイナビジョン(ヤマギワ電機、1982年)、インテレビジョン(バンダイ、1982年)、マックスマシーン(コモドル・ジャパン、1982年)、M5(ソード/タカラ、1982年)、びゅう太(トミー工業、1982年)、アルカディア(バンダイ、1983年)、光速線(バンダイ、1982年)、SC-3000(セガ、1983年)、ファミリーコンピュータ(任天堂、1983年)である。なお、当時は本格的なPCが高価だったこともあり、家庭用TVに接続してゲームや簡単なプログラミングを楽しむホビー向けPCというカテゴリが存在していた(NECのPC-6001やMSXなど)。ここにあげたSC-3000やM5、びゅう太などはキーボードを持ち、簡単なプログラミングも可能であったため、厳密な切り分けは難しい(事実、ソードのM5は本格的なPCとして発売されたが、同じ製品を玩具会社のタカラは「ゲームパソコン」の名前で発売していた)。本稿ではデジタルコンテンツ協会のデータを「過去に玩具もしくはアーケードゲームを制作していた企業が発売し、ゲーム用途を中心に利用されることを想定した機器」と解釈して用いることにする。

表1 各プラットフォームのゲーム特性（1980年代後半）

	アーケード	家庭用	PC
画面解像度	320×224 (システム16)	256×240 (FC)	専用モニタ 640×400 (PC-9801VM)
同時発色数	4096色同時発色 (システム16)	52色中25色 (FC)	4096色中16色 (PC-9801VM)
スプライト機能	画面内最大128個 拡大縮小可 (システム16)	画面内最大64個 1列8個以内 (FC)	スプライト機能なし (PC-9801VM)
よく遊ばれる得意ジャンル	反射神経要求型 麻雀などのテーブル ゲーム	折衷型だが、ややアー ケードに近い	SLG, ADV, RPGなど、 長時間じっくり遊ぶ ジャンル
プレイ時間	極端に短い (1プレイ3分)	折衷型	記録装置(フロッピー) を利用した長時間型
消費形態	コインオペレーション (100円投入)	パッケージ販売 (5000円程度)	パッケージ販売 (最大で1万円超)
プラットフォームの 技術革新速度	非常に速い	数年に一度大幅な革新	ゲーム向け技術は停滞

デファクト・スタンダードとなった PC-9801VM (1985年) を想定している。

アーケードでは、プレイ代金として1プレイごとにコインを投入してもらうコインオペレーションが基本ビジネスモデルである。そのため、初心者の1プレイが3分程度になることを1つの目安として設計される(石井2004)。そういったビジネスモデル上の要求から、アーケードに置かれるゲームジャンルは操作に反射神経が要求され、初心者は3分程度でゲームオーバーとなるアクションやシューティング、

レースが主流となる<sup>8)</sup>。そのため、アーケードゲームで用いられるコンピュータは画面描画機能(画面内の同時発色数および画面内同時登場スプライト数<sup>9)</sup>)に特化したものとなる。また、消費者に本体を購入してもらう必要がないため(当然、店には購入してもらう必要がある)、ハードウェアとして最先端技術を投入することが容易であり、新技術の実験場としても機能していた。アーケード・家庭用ともに発売しているセガの場合、1983年～1998年で家庭用ゲーム機は5種類<sup>10)</sup>、システム基板は16種類<sup>11)</sup> 発

- 8) 反射神経を要求されないゲームとして、唯一の例外ジャンルは麻雀や花札などのテーブルゲームである。これらのジャンルも、1回のプレイ(例えば麻雀1～2局)が3分程度で終了するように調整されている。
- 9) 画面に描画するキャラクターの位置データを画像表示用RAM(ビデオRAM)とは別に持ち、画面上の任意の座標位置で重ね合わせて表示できる機能。少ないメモリ消費量で画面上に多くのキャラクターを動かせるため、多くのゲーム機に搭載された。
- 10) ファミ通DC編集部(編)、『セガ・コンシューマー・ヒストリー』によると、SG-1000(1983)、セガマーク3(1985)、メガドライブ(1988)、セガサターン(1994)、ドリームキャスト(1998)の5種類である。なお、SG-1000 II(1984、SG-1000の廉価版)、マスターシステム(1987、マーク3にFM音源ユニットを搭載したもの)等のマイナーチェンジ版のハードはカウントしていない。

売していた。

PCはもともと事務処理およびプログラミング用途として設計されており、多くの文字を表示するために画面解像度はアーケード・家庭用より高精細だが、ゲームに用いるには画像の高速描画性能および同時発色数の点で大きな問題があった<sup>12)</sup>。利点としては、ゲームのメディアに大容量かつ保存可能なフロッピーディスクが使える点、CPUの純粋な演算性能が速い点があった。こういった特性を生かし、アドベンチャーやロールプレイング、シミュレーションといった、「高精細な画面に美しい静止画を表示するが、さほど頻繁に画面を描き換える必要がないゲーム」、「ゲームの途中経過を保存(セーブ)し、後日に続きがプレイできるゲーム」、「高速な演算機能を生かした、相手プレイヤーの思考ルーチンが重要となるゲーム」が展開され、他のプラットフォームのゲームにも大きな影響を与えた。最もヒットしたタイトルでも「XANADU」(日本ファルコム:1985年)の20万本程度であり、決して大規模な市場ではなかったが、家庭用ゲーム機よりも複雑で高度なゲームが開発・発売された。また、PCは黎明期から個人が趣味ベースでゲームを開発するプ

ラットフォームであり、個人でゲームを制作している人たちの中から産業へと多くの人材が供給された<sup>13)</sup>。こういった経緯もあり、ゲーム産業全体でのPCゲームの地位は今よりもずっと高かった。

家庭用はロンチタイトル(ハードウェアと同時に発売されるタイトル)としてアーケードでヒットしたタイトルを移植することが多かった。スプライト機能も搭載されており、性能面では発売の2~3年前のアーケードマシンに近い。そのため、描画性能ではPCを上回っていたが、画面解像度と演算能力やメモリ搭載量では劣っていた。また、ビジネスモデルとしてはPCと同じパッケージ販売型である。いわば、アーケードとPCの折衷型ともいえる形態である。プラットフォームの確立当初から家庭用ゲーム機向けのオリジナルタイトルは制作されていたが、初期のヒット作品はアーケードとPCからの移植作が多く、いわば「下流」の位置づけだった。1985年の「スーパーマリオブラザーズ(任天堂)」の頃から徐々にオリジナルタイトルのヒット作が出始め、対象年齢がやや高めで高難易度のゲームが多いアーケードやPCとは別の、家庭用ゲーム機特有の文化を生み出

- 
- 11) ファミ通DC編集部(編)、『セガ・アーケード・ヒストリー』によると、SYSTEM I (1983)、SYSTEM II (1985)、SYSTEM E (1986)、SYSTEM 16 (1986)、Xボード (1987)、SYSTEM 24 (1988)、Yボード (1988)、SYSTEM 18 (1989)、Cボード (1990)、SYSTEM 32 (1991)、SYSTEM MULTI 32 (1992)、MODEL 1 (1992)、MODEL 2 (1994)、ST-V (1994)、MODEL 3 (1996)、NAOMI (1998)の16種類である。
- 12) こういった性能面での問題が多かったにも関わらず、アクション(アクションRPGも含む)やシューティングゲームがアーケードからの移植/オリジナル作品の区別なく多数発売された。PCに不向きなジャンルの作品を開発するにあたっては、ハードウェア性能を極限まで使い切るだけでなく、かなりアクロバティックな手法が必要だった。RGBの3パレットをBG(背景)とキャラクターで分け合ったり、画面の一部のみを描き代えることで描画性能の不足を補ったり、一部のオブジェクトは処理が軽いテキストプレーンを用いたりした(当時のPCはテキスト表示プレーンとRGBの3色のグラフィックプレーンがそれぞれ独立しており、それを描画時に合成する仕組みだった)。ハードウェアを極限まで酷使したゲームの例としては、PC-8801用のゲーム「See・Na」(1986年)がある。このゲームは自機が3次元迷路を高速で走り回るが、演算能力を稼ぐためにフロッピーディスクの制御用ICまで用いている。
- 13) ゲームプログラムを発表する場の中心は、最初期(70年代末~80年代前半)の雑誌へのプログラム投稿とパソコンショップやソフトウェア会社によるプログラムコンテストから、「パソコンケット」や「コミケット」といった同人ソフト即売会(80~90年代)、インターネット上へと場所を移してゆく(七邊2009)。

すようになっていく。

## 2 アーケードの危機とその克服：破壊的イノベーションの失敗

3 プラットフォームの共進化の過程の途中ではアーケードゲームが、存亡の危機に瀕していた。任天堂のファミリーコンピュータが1983年に発売され、1985年からブームが加熱した。同じ1985年に風俗営業法が改正され、八号店として警察による管理が厳しくなり、夜間の入店に年齢制限がかけられたことから、アーケードゲーム市場（オペレーション売り上げ）は1984年に3520億円あったのが1987年には2400億円にまで急落する。しかし、1987年を境に売り上げは反転し、1990年には3490億円と1984年とほぼ同水準まで回復し、それ以降も拡大する。家庭用ゲームも順調に売り上げを伸ばし、2つの市場は「共存」に成功する（図2）。

このときのアーケードゲームは、バイク型の筐体を実際に傾けることで操縦するハンクオン（セガ、1985年）やハーフミラーを用いて3画面を継ぎ目無く接続したドライアス（タイトー、

1986年）などの巨大筐体によるゲーム、高性能なマシンによる同時発色数が多く美しいグラフィックスなど、家庭では遊ぶことが不可能なゲームを提供することでこの苦境を乗り切っただけでなく、さらなる発展を遂げた（赤木2005）。「高性能化による逃げ切りと共存」をめざす戦略は、クリステンセンの「イノベーションのジレンマ」では失敗の典型例として指摘されている点だが、ゲーム産業以外でもそのはるか昔にハリウッドの映画産業も高級化路線で乗り切っている<sup>14)</sup>。

## V ハードウェア性能の収斂と、イノベーションリーダーの交代：第2期

### 1 アーケードとPCの凋落

第1期において存在していたプラットフォーム毎の性能差は、第2期では急速に収斂してゆく。1980年代はハードウェアの性能とコストのバランスの問題から、アーケードは画面描画に特化した性能特性、PCが事務作業能力に特化した性能特性を持っていた。家庭用はアーケードの性能を縮小したような性能特性で、

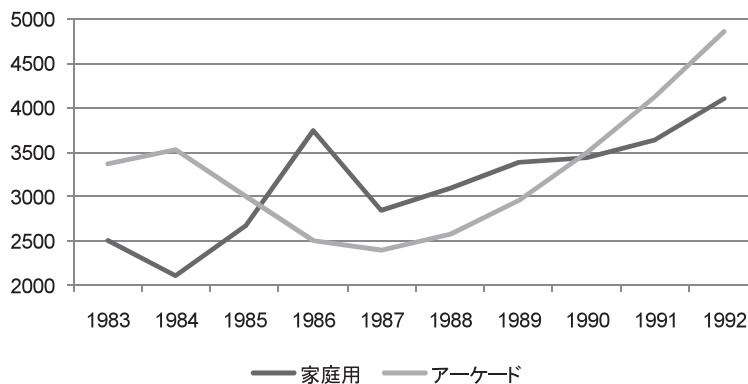


図2 アーケードと家庭用ゲームのオペレーション売上推移(単位:億円)

出典: レジャー白書 1993

14) さらに言えば、TVをヒット作でもう一度稼ぐウインドウとして利用したり、TV番組制作に進出することでTV産業と共存共栄した点も、アーケードゲーム会社が家庭用ゲーム機に移植作品を発売したり、独自コンテンツを開発したりした歴史と重なる。

PCより描画性能は優れているが計算能力は一番低かった。それが、1990年代後半以降、アーケード・家庭用・PC間の性能差が急速に解消されてゆく。1990年代に起こったのは、軍事用や映画用のCG映像作成用のワークステーションで用いられていた専用プロセッサと同等性能のものを、大量生産される家庭用ゲーム機向けに用いることで一気にコストダウンさせることだった(山名1994)。そのため、最先端の技術がアーケードを経由せずにいきなり家庭用機に搭載されることとなった。そのため、各プラットフォームの性能面での差異は消失しただけでなく、順位の逆転も起こった。

各プラットフォームの性能を、画面描画能力と演算能力の2軸で図式化したのが図3である。

アーケードゲームでは家庭用ゲーム機より早い1990年代前半から3DCGを用いたゲームが登場しており、各社は独自のCG基板を設計・開発していた。しかし、技術の高度化に伴い、専用基板を設計するコスト面だけでなく、ゲーム開発の技術的な困難も上昇し、アーケードゲームの出荷台数では費用回収が厳しくなっ

いった。そこで、製造・開発の両面で技術・コストに優れた家庭用ゲーム機のアーキテクチャを用いた互換基板の利用が広がることとなった。同様に、2000年以降、PCアーキテクチャを用いることで開発・製造コストを大幅に低下させることを目的としたPC互換基板の利用が拡大した<sup>15)</sup>。他のプラットフォームへの比較優位が失われたこともあり、現在のアーケードは活気があるとはいえない<sup>16)</sup>。

PCゲームは、90年代後半に発生したPC-9801からIBM互換機(Windows機)へのデファクト・スタンダードの移行が遅れた。通常のアプリケーションではハードウェアの差異をOSが吸収したため、PC-9801とIBM互換機上のWindowsでそれぞれ動く場合が多く、比較的早い段階でWindows環境への移行が進んだ。一方、ゲームの場合は直接制御の必要からハードウェアの差異が埋まらないだけでなく、マイクロソフトが提供していたDirectXも当時は性能が不十分だったこともあり、Windows上での動作が義務づけられるIBM互換機では十分な速度が出せなかった(複数の開発者から伺ったところによると、ある程度開発が

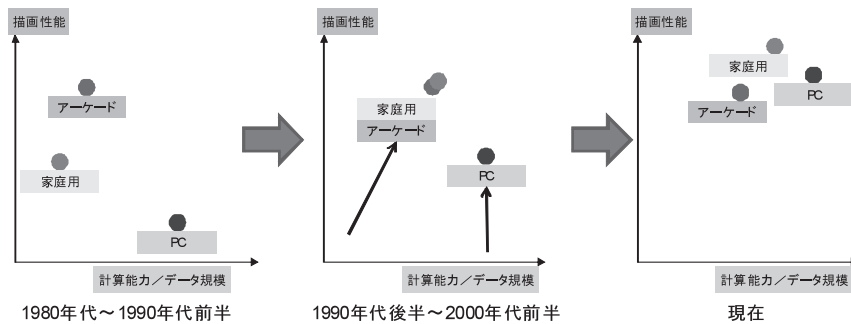


図3 3プラットフォームの性能差の変化

- 15) 本格的にPC互換基板が用いられるようになったのは2004年にタイトーが発表したWindows互換基板であるTypeX基板以後である。
- 16) 現在のアーケードゲームは1980年代以降続いている流れである大型筐体のゲームに加え、コレクター需要を狙ったカードを用いたゲーム、日本中のゲームセンターをネットワークでつないでリアルタイム対戦を行う対戦型ゲームなどが主流である。いずれも筐体の単価が高く、広い設置面積が必要であるため、近年は大規模店に集約される傾向が続いている。



可能となったのは1996年にリリースされたDirectX3.0が登場以降とのことである)だけでなく、WindowsユーザーはPCでゲームをする習慣が弱いためか、市場としてもふるわなかった<sup>17)</sup>。

そういった中で、結果的にPCゲーム内で相対的に地位を上昇させたのは、表現上の問題でPCでしか発売できない、アダルトゲームだった。図4は当時発売されていた業界紙(ギャガコミュニケーションズ、『デジタルメディアインサイダー』、各号)に掲載された、娯楽用ソフトウェアトップ100タイトルの販売数推移である(1996年7月～1998年9月)。一般向けPCゲームも3倍以上に伸びているが(27000本→90000本)、アダルトタイトルの伸張(4000本→187000本)が著しい。その後、DirectXは拡張され、マイクロソフトの家庭用ゲーム機参入からも解るように現在では家庭用ゲーム機との性能差はほとんど無い状態であるが、日本のPC市場は移行期の歴史的経緯からいまだにアダルト

ト中心である。

現在(具体的には、プレイステーション3が発売された2006年以降)では、アーケードの方が家庭用とPCより性能面で劣位にある。家庭用とPCの性能差はほとんど無く、家庭用でPCのどちらのプラットフォームでパッケージソフトを発売するかはユーザーの性質だけの問題となった<sup>18)</sup>。PCの方がロイヤリティが発生しないため販売に関してコストが少なくすむことと、ユーザーにマニアが多いことから、先にPCで先行発売してヒットした場合のみ家庭用にも移植する、という方法がとられるケースも多い。

ここまでの議論を踏まえ、現在の各プラットフォームの特性をまとめたのが表2である。コンピュータの性能が向上したため、第1期の表で示した分類基準はほとんど意味をなさなくなっている。

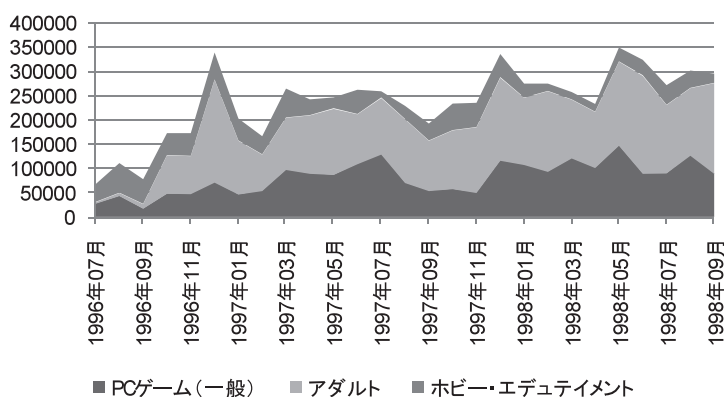


図4 娯楽用ソフトウェアトップ100タイトルの販売数推移(1996年7月～1998年9月、「アダルト」には一部写真集などのマルチメディア作品も含む。)

- 17) コナミやカプコンなどは、家庭用ゲーム機で発売されたヒットタイトルのWindows移植版を発売していたが、販売がふるわないことから現在ではごく一部のタイトルを除いてほとんど発売されていない。
- 18) 家庭用ゲーム機はコストパフォーマンスを上げるため、画面描画能力にリソースを重点投下した設計をする点では以前と同じである。PCはユーザーによってハードウェア構成が変わるために単純化した議論は難しいが、現在でもCPUの演算能力とグラフィック性能の間の相対的比重で見ると、PCはCPU寄り、家庭用はグラフィック寄りであることは変わらない。

表2 各プラットフォームのゲーム特性（2000年代）

	アーケード	家庭用	PC
画面解像度	SD (640×480) ~HD (1920×1080)		
同時発色数	32ビットカラー		
その他 描画性能	スプライト機能は実質上消滅。 動画再生補助機能を搭載している場合が多い 性能はローエンドPC<アーケード<家庭用≦ハイエンドPC		
技術革新速度	遅い	遅い 数年に1度	速い
遊ばれるジャンル	ネットワーク対戦機能を持つゲーム カードゲームなど	アダルト除くほぼ全ジャンル	海外では家庭用とほぼ同じ 国内ではアダルト中心
消費形態	コインオペレーション (100円投入)	パッケージ販売 (5000円程度)	パッケージ販売 (最大で1万円超)

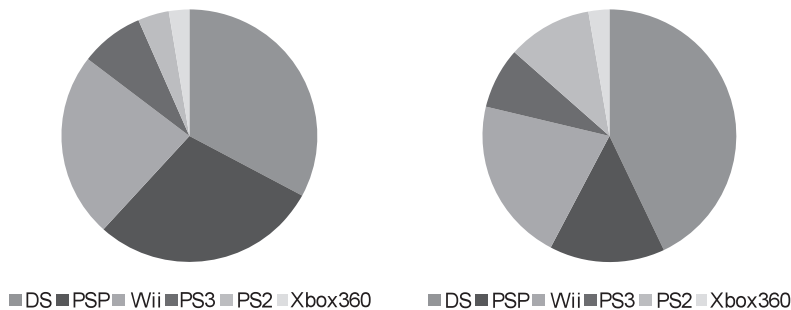


図6 2008年の家庭用ゲームのハードウェア別売り上げシェア（左：ハード、右：ソフト）

出典：ファミ通ゲーム白書2009

## 2 ゲームの携帯機シフト：破壊的イノベーションの成功

前述の通り、1980年代の家庭用据え置き機の出現は当時のアーケードゲーム産業から見た場合「破壊的イノベーション」だったが、無事共存を果たした。視点を一段落として家庭用ゲームのレイヤーで見たとき、ゲームボーイ（任天堂、1989年）に始まる携帯ゲーム機は据え置き型のゲームと比べてシンプル・小型・安価・技術下位であり、破壊的イノベーションの条件と合致する。

ゲームボーイの登場からゲームボーイアドバンス（任天堂、2001年）が中心の時期は、市場

の中心は据え置き機であり、携帯機は子ども向けを中心とした付随的ポジションに過ぎなかった。それが、2004年のニンテンドーDS（任天堂）とPSP（ソニー）の登場以降、日本のゲーム消費パラダイムシフトが起こり、現在ではDSとPSPが現在の日本市場の3分の2を占めるようになった（図6）。破壊的イノベーションが成功したのである。

## Ⅵ 産業の転換点と破壊的イノベーション

ゲーム産業で起こった1980年代の破壊的イノベーションの挑戦は退けられて双方の共存共栄を生み出し、2000年代の破壊的イノベーションは挑戦者側の勝利に終わった。結果を分けた理由はどこにあるのだろうか。

今井(2008)は、イノベーションのジレンマを図7のように図式化した。横軸は時間、縦軸は企業が提供する製品の性能を示している。製品が登場した初期段階は性能的に不十分であり、企業が提供している製品は売れているものの、本当は消費者の要求水準を完全に満足していない。そのため、品質が高い製品を消費者は支持し、競争は品質競争の形式を取る。時間とともに技術が発達し、製品の性能も向上するが、その間に消費者の要求水準はさほど上昇せず、ある時点で製品の性能が消費者の要求水準を追い抜くこととなる。この段階では、競争の焦点は価格性能比での手頃さに移り、破壊的イノベーションが既存市場を奪い取ることとなる。

ゲーム産業では、破壊的イノベーションが生み出した市場は、同じ製品の別セグメントでは

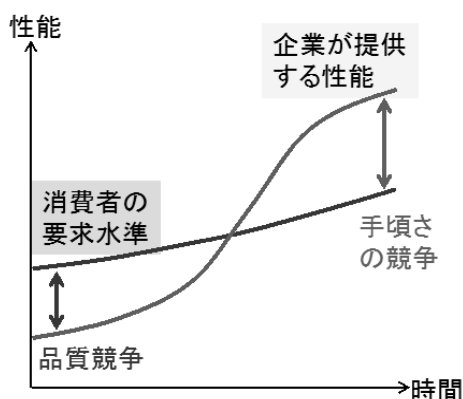


図7 イノベーションのジレンマの今井解釈

なく、類似の娯楽を経験できる別市場であるため、今井の議論が完全に対応するわけではない。しかし、性能向上が著しい時代に誕生した破壊的イノベーションである家庭用ゲーム機の挑戦をアーケードゲームが退け、それぞれ別市場として共存を可能としたのは、質の面で家庭用ゲーム機を圧倒していたからに他ならない。

一方、ニンテンドーDSとPSPが据え置き機から市場を奪ったのは、日本全体の高齢化によるコア需用者がTVの前でまとまった時間がとれなくなったことも理由として挙げられるが<sup>19)</sup>、据え置き機が提供している性能が消費者の望むゲームに必要な水準を超えていることを示唆しているといえるだろう。

## Ⅶ おわりに：現状の総括と、新しい破壊的イノベーションの存在

本稿では、モジュール化の進展、3プラットフォーム間の共進化、破壊的イノベーションの成功と失敗、の3つの視点を軸にゲーム産業の発展史を整理した。近年、国際競争力を持つソフトウェア領域としてゲーム産業が注目されているが、ゲーム産業史は経済学者・経営学者の議論に堪える通史がなく、産業の発展パターンを俯瞰的にとらえる議論はまだ存在していない。本稿がそういった議論への一助となることを希望する。

本稿で議論できなかった内容としては、現状の家庭用ゲームを中心としたゲーム産業ヒエラルキーへの携帯電話向けゲームとネットゲームの挑戦がある。それぞれのゲームは家庭用ゲームから見てシンプル・小型・安価・技術下位な状況で2000年頃にごくわずかな市場規模でスタートしたが、現在ではともに家庭用ゲーム市場の2割を超える市場規模まで成長し、既存

19) 近年のゲーム市場の激変については、小山(2009)を参照。

の市場秩序を脅かしている。ここにさらなる「破壊的イノベーション」が成功するのか、特に携帯ゲーム機と携帯電話ゲームの関係において1980年代のアーケードと家庭用の関係のように高級化路線が成功して共存に成功するのか、数年のうちに結果が明らかとなるだろう。

### 参考文献

- 麻倉怜士『ソニーの革命児たち—「プレイステーション」世界制覇を仕掛けた男たちの発想と行動』、IDGコミュニケーションズ、1998年
- 石井ぜんじ「終了条件、料金システムとプレイヤー心理の歴史」、[http://www1.odn.ne.jp/~cby91680/videogamelog/jidaikenkyu/kenkyu\\_ryokinTOP.html](http://www1.odn.ne.jp/~cby91680/videogamelog/jidaikenkyu/kenkyu_ryokinTOP.html)、2004年
- 赤木真澄『それは『ボン』から始まった—アーケードTVゲームの成り立ち』、アミューズメント通信社、2005年
- 今井賢一『創造的破壊とは何か 日本産業の再挑戦』、東洋経済新報社、2008年
- クレイトン・クリステンセン(伊豆原弓訳)、『イノベーションのジレンマ—技術革新が巨大企業を滅ぼすとき』、翔泳社、2001年
- 経済産業省「ゲーム産業戦略—ゲーム産業の発展と未来像」、<http://www.meti.go.jp/press/20060824005/game-houkokusho-set.pdf>、2006年
- 小山友介「家庭用ゲーム産業の『ハリウッド化』」(出口弘・田中秀幸・小山友介(編)、『コンテンツ産業論』、東京大学出版会、2009年)
- 小山友介「日本ゲーム産業の共進化構造—イノベーションリーダーの交代」、『ゲーム学会誌』、第1巻第1号、63-68、2006年
- デジタルコンテンツ協会『デジタルコンテンツ制作の先端技術応用に関する調査研究報告書』、2008年
- 立本博文「ゲームソフトとソフトウェア開発プロセス」(新宅純二郎・田中辰雄・柳川範之(編)、『ゲーム産業の経済分析』、東京経済新聞社、2003年)
- 七邊信重「同人・インディーズゲーム制作を可能にする「構造」—制作・頒布の現状とその歴史に関する社会的考察」、『コンテンツ文化史研究』、第1巻第1号、35-55、2009年
- 藤本隆宏「アーキテクチャの比較優位に関する一考察」(後藤晃、児玉俊洋(編)『日本のイノベーションシステム—日本経済復活の基盤構築にむけて』(RIETI 経済政策シリーズ)、東京大学出版会、2006年)
- 山名一郎、『キング・オブ・ゲームの未来戦』、日本実業出版社、1994年
- Winnie Foster, *The Encyclopedia of Game Machines: Consoles, Handhelds & Home Computers 1972-2005*, Winnie Forster Gameplan, 2005
- Steven Kent, *The Ultimate History of Video Games: From Pong to Pokemon—The Story Behind the Craze That Touched Our Lives and Changed the World*, Three Rivers Press, 2001