

Title	新次元産業のブレイクスルーの条件と展開
Author(s)	旭岡, 叡峻
Citation	年次学術大会講演要旨集, 33: 234-237
Issue Date	2018-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/15719">http://hdl.handle.net/10119/15719</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

「新次元産業のブレークスルーの条件と展開」

旭岡 叡峻

((株) 社会インフラ研究センター代表取締役)

asahioka@sircjapan.com

はじめに

1. 生命系／生物系産業の進展
2. 新次元産業の構造
3. ブレークスルーの要因
4. 新たな産業の未来像と産業政策及び事業戦略

最後に

はじめに

この数年、第4次産業革命、「IoT」「AI」等産業パラダイム変革を促進する科学技術、事業モデル等の出現が、産業の大転換期ともいうべき様相を呈している。これは非生命系／人工物産業の動向である。従来の産業は、工業化社会、情報社会、知識社会と変遷し、産業構造を大きく変革してきたが、この推移も人工物産業である。然し今新たな変革の兆候が急速にブレークスルーし、大きな産業化の様相が見えている。つまり生命系／生物系産業が、新たなメカニズムの新発見、新技術の展開で、急速に進みつつある。医学系／医療系として展開されているが、細胞の構造／挙動／メカニズム解明ツール（HPコンピューティング、超高精細顕微鏡、シミュレーション等）、生命システムのメカニズムの新発見（IPS細胞、エクソソーム、がん細胞、免疫細胞、間質とそれを満たす間質液、人体のメッセージ物質）、新技術（遺伝子工学、ゲノム編集技術、脳内ネットワーク等）、新素材（マテリアルズ・インフォマティクス（MI）、バイオマテリアル等）等開発競争や関連データ蓄積によって、新たな産業化が展開されようとしている。また人工物産業と生命系産業の融合もなされる。この動きを、**新次元産業**（仮）形成へと向かいつつある。

2030年頃は、生物系技術が数多く実用化に向かい、これまでの社会構造、産業観、企業戦略観、経営資源等の根本的な革新の時代へと向かう分岐点でもある。

（参考）「21世紀最大のイノベーションはBiologyとTechnologyの交点で生まれる」という言葉がある。これはSteve Jobsが述べた言葉である。

1. 生命系／生物系産業の進展

現在いくつかの動きが顕著になってきた。分類してみると、1. 新医療産業（個別化医療、再生医療、マイクロRNA、分子標的医療、プレジジョン・メディスン、免疫治療、光免疫治療等）、2. 生体機能応用産業（ゲノム解析、遺伝子解析、ゲノム編集、人工微生物、脳科学応用等）、3. 新モノづくり産業（創薬、新素材（ゲノムマテリアル）、植物工場、人工光合成等）、4. 合成生物／合成生命産業（細胞培養（マッスル・ファクトリー）、人工細胞、人工生命ーリボソーム、新食糧等）等に分類される。

参考1:大転換兆候構造  
(新次元化)



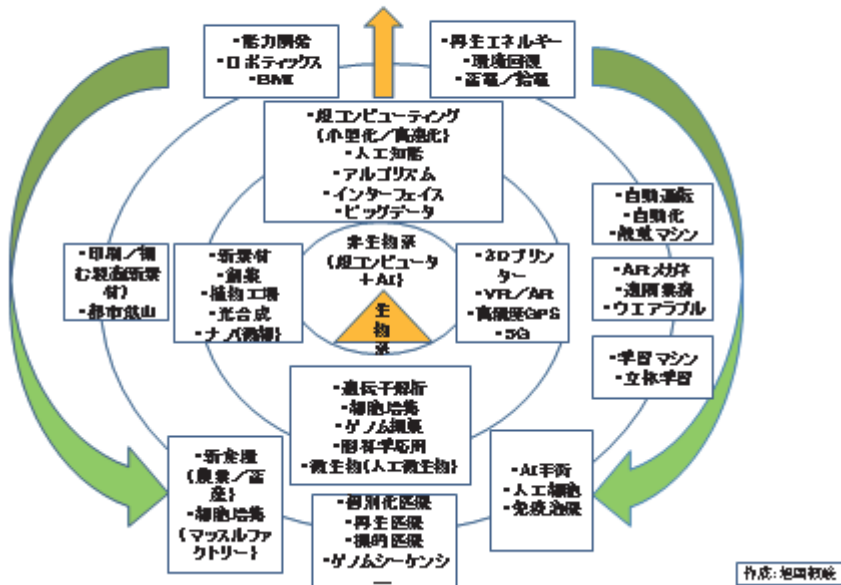
こうした動きが新たな兆候を示している。(参考1)

## 2. 新次元産業の構造

この新次元産業の構造は、1) 超知性（ハイパフォーマンスコンピューティング）とAIの結合によるビッグデータ分析関連やシミュレーション技術は、産業の全領域への波及し、構造の新次元を起こしていく。2) その間、生命系技術の開発により、「人間の根源」の解明が医療を核に急速に変貌する。

3) 人工物（無生物）系技術と生物系技術の融合による新たな産業の拡大（新次元産業形成）が予想される。その構造を図示してみる（参考2）

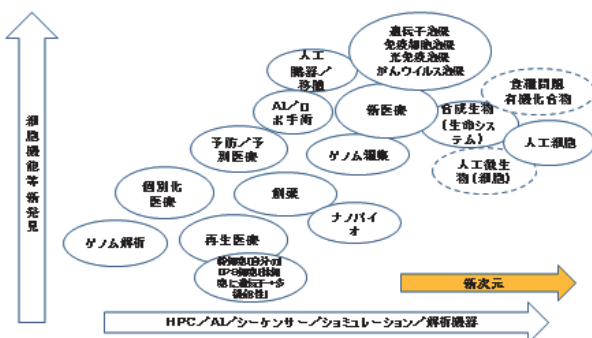
参考2:新次元産業へ(構造図-最新)



この間、1. 超知性（ハイパフォーマンスコンピューティング）とAIの結合によるビッグデータ分析（シミュレーション）関連産業と全領域への波及構造の新次元、2. 無生物系技術と生物系技術の融合による新たな産業の拡大、3. 3Dプリンターによる印刷製造/炭素繊維等編む製造等新たな製造業の台頭、4. ロボティクス、自動運転、植物工場等自動化による無人産業のインフラ化産業、5. 業務のAI化・ロボティクス化による人間の業見直しと新たな能力開発・教育・キャリア開発の産業

6. VR/AR/MRによる空間の拡大（触覚等）及び時空間限界突破産業、7. AI手術、ゲノム解析、免疫治療、遠隔医療、創薬等新しい生命医療産業、8. ゲノムマテリアル等新素材のAIやコンピュータシミュレーションによる素材の発見と実現産業、9. 再生エネルギー（太陽光、風力関係）等の効率の向上による産業の、10. 食糧生産の高効率、人工食糧の開発等であり、→「社会課題」解決の技術や有効性を発揮する社会インフラ整備（含社会倫理）も課題になる。発展図（参考3）

参考3:発展図

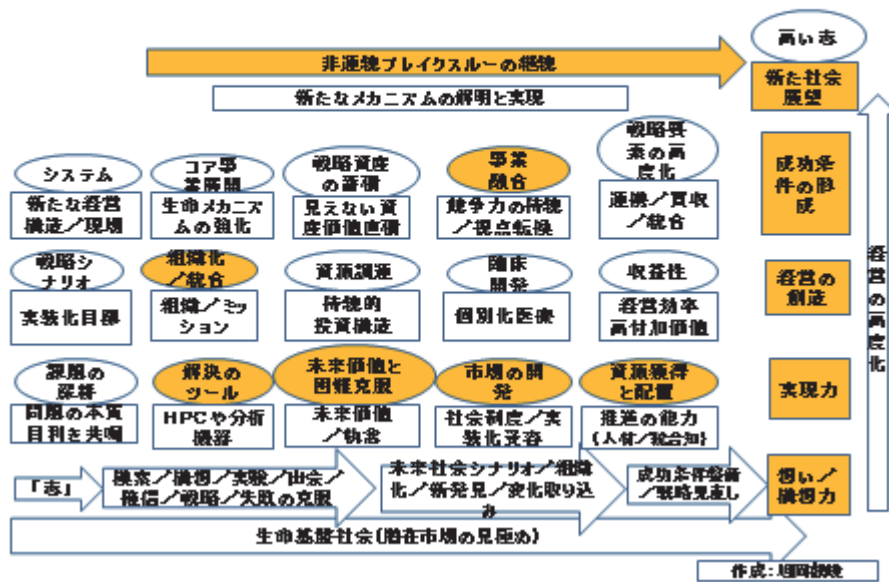


### 3. ブレイクスルーの要因

生命系産業のブレイクスルー要因を探ると、

1) 細胞の構造／挙動／メカニズム解明のツール（HP コンピューティング、超高精細顕微鏡、シミュレーション等）が進展する。2) 生命システムのメカニズムの新発見（IPS細胞、エクソソーム、がん細胞、免疫細胞、間質とそれを満たす間質液、人体のメッセージ物質）や新技術（遺伝子工学、ゲノム編集技術、脳内ネットワーク、次世代シーケンサー等）や新素材（マテリアルズ・インフォマティクス（MI）等）開発競争や関連データ蓄積が激化する。3) 生産システム等の実装化が強化される（コスト低減、安全性の確保等）、4) 実装化の社会的な受容、社会制度／仕組みが促進する。5) 新発見等のアイデア発想と実装化の人材の育成と蓄積が強化される等がブレイクスルー成功条件になる。こうした生命系産業のブレイクスルー構造は、新発見を促進する「発想」「地道な観察」「HPC等の高速処理技術ツール」「メカニズムを解明するシミュレーションや微細映像による可視化のための顕微鏡」「人工知能と高度アルゴリズム」そして世界的な研究者「コミュニティー開発」等が大きなキーになる。（参考4）

参考4:生命系ブレイクスルー経営体系？  
(実現プロセス)



### 4. 新たな産業の未来像と産業政策及び事業戦略

非生物人工物系と生物系がそれぞれの技術の特色を生かしながら、また融合産業の時代には、これまでの産業政策や事業戦略構造では対応できない。

#### 1) 新次元産業は、

非生物系産業と生物系産業の融合産業である。新次元産業には大きな受け皿が重要になってくる。我が国はこのような産業育成基盤となる受け皿が脆弱である。

また産業の基盤、産業育成人材、産業政策、投資資金、経営資源の投入等を含めて、融合するために迅速な産業の統合／融合が重要になる。

#### 2) 産業政策として

生物系への投資や人材育成を国際的な競争優位の中で展開する必要がある。つまり経営構造の異なる産業の本格的な統合／買収時代である。

#### 3) 米国や中国の動きは急であり、かつ国家戦略として巨大な投資を短期間に投入し、また人的にも世界中から結集する基盤を整備している。

今後、新たなメカニズムの解明競争や大学を含めて新たな知の人材育成が急速に進むものと思われる。また、

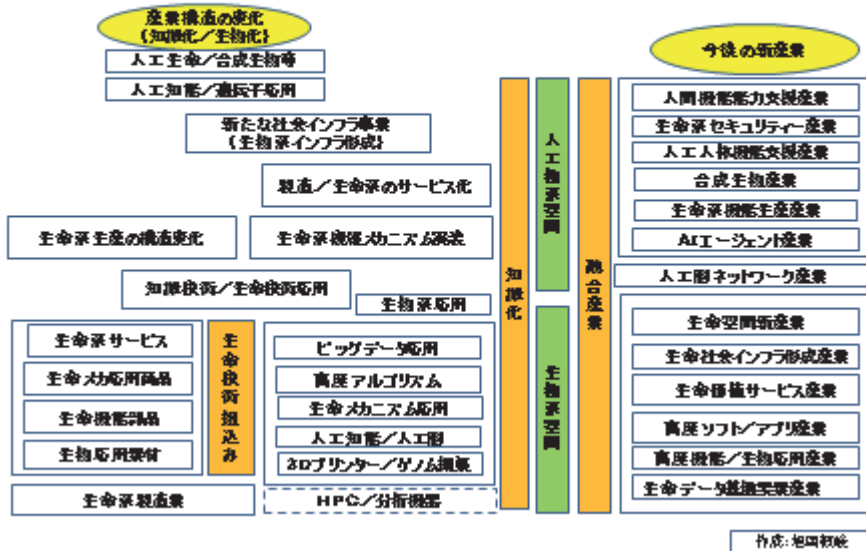
#### 5) 事業戦略構造

初期段階、過渡期、融合期完成段階と段階的な事業戦略構造を展開する必要がある。

#### 6) 事業戦略

非生物系の事業戦略構造とは異なる生物系の事業戦略を融合しての事業戦略を確立することが重要である。それには、価値の多軸を求心力とする「価値目的志向のグループ群」を統合する新たな経営体構造になっていく。(参考5)

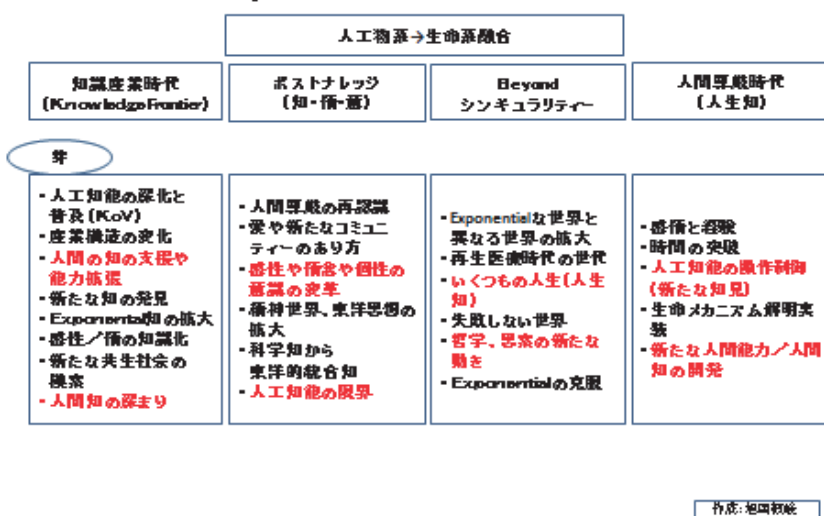
参考5: 新次元産業構造変化と新たな産業/企業(要修正)



最後に

テクノロジーの進歩は急速に、我々人間活動の未来を規定するものと思われる。これまでの人工物系産業社会から、生命系産業社会殿融合産業社会への移行が予想される。生命科学と人工物科学及び社会科学等との新たな「知の統合」を作り出せるのが重要である。「人類知」に向けて、科学としての知であるばかりでなく、人と人が織りなす深い感情と共鳴等がさらに人間の精神を深めるまたは高めるところにこそ、今後の経営の深い意味があるように思われる。

参考: 新次元産業革命 (Beyond シンギュラリティー/人工物系)



以上