JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

| | |
|---|---|
| Title | コンソーシアムを介した中小企業の異業種参入とイノベーション |
| Author(s) | 加藤，尚吾；仙石，慎太郎；青山，朋樹 |
| Citation | 年次学術大会講演要旨集，31：541-545 |
| Issue Date | 2016-11-05 |
| Type | Conference Paper |
| Text version | publisher |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/14011 |
| 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 |

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ｆ０９

# コンソーシアムを介した中小企業の異業種参入とイノベーション

○加藤　尚吾, 仙石　慎太郎（東京工業大学, 一般社団法人 BioL）,
青山　朋樹（京都大学, 一般社団法人 BioL)

日本には多種多様な中小企業が存在しており、新産業の創造や地域経済の活性化の要とされている。そのなかには国際的な競争力を有する技術ベースやコンピタンスを有する企業も多く、それらを基に幅広い業種に展開することも少なくないが、異分野における事業開発のケイパビリティは脆弱である。そこで、産学公の連携を推進する施策の一環として形成・運営されているコンソーシアム事例に着目し、中小企業の異業種参入と事業開発、とりわけ先端科学技術分野への参入・開発場面における、コンソーシアムが果たしうる機能について考察した。結果、かかるコンソーシアムの設置・運営と、参画企業による能動的な活用を通じて、参入機会の提供、価値の形成及びその発信場面における新規参入に伴う障壁を緩和しうることが示唆された。

## 1. 背景・目的

産学公の連携を推進する施策の一環として、多くのコンソーシアムが形成・運営されている．Hawkins（1999）によれば、コンソーシアムとは、複数の企業・組織・個人による提携をいう[1]。またその特徴として、技術開発や市場開拓など、明確な目標や課題が設定され、そのための運営がなされることが一般的である。

これらコンソーシアムに関する技術経営視座からの先行研究としては、日本の研究開発コンソーシアムの組織論を扱ったもの[2]、コンソーシアムが技術標準化に与える意義と効用を調査したもの[1,3]、特許をはじめとする知的財産の管理を扱ったもの[4]等があるが、 昨今では、学際研究や異分野融合を促進するための施策、いわゆるベンチャー企業等の成長型中小企業を効果的に創成する装置としても着目されている[5,6]

事実、日本には多種多様な中小企業が存在しており、新産業の創造や地域経済の活性化の要とされている[7]。国際的な競争力を有する技術ベースやコンピタンスを有する企業も多く、それらを基に幅広い業種に展開することも少なくない。しかしながら、新規事業展開を行った中小企業への事業評価のアンケートによると、およそ半数が成功評価を下せておらず、異分野における事業開発のケイパビリティは脆弱であることを裏付けている[8]。とりわけ先端科学技術分野においては、科学技術の不確実性や、いわゆる「専門性の壁」、知識ベースの不足等の理由により、往々にして中小企業の参入機会は限定される傾向にある。

ここで掲げる課題認識に近接する研究としては、中小企業による産学連携の活用のあり方があるが、これらの殆どは企業と大学間の一対一の関係性に基づいており、大学から企業への技術移転に着目したものがほとんどである。コンソーシアムや技術移転機関（TLO）のあり方に着目した研究としては、これらを含む中間機関の調査に基づく類型化が試みられているが[9]、事例に基づく検証が待たれている状態である。とりわけ、産学のみならず産産の関係性をも捉えた検討視角の設定を持つ先行研究事例はほとんど存在しない。

以上を踏まえ、本研究では、中小企業の異業種参入と事業開発、とりわけ先端科学技術分野への参入・開発場面における、コンソーシアムが果たしうる機能に着目する。事例としては、昨今注目が集まる幹細胞・再生医療分野のコンソーシアムを扱い、その意義と効用を検証する。

## 2. 研究対象・方法

本研究では、単一事例の事例研究に基づき、コンソーシアムが関与する中小企業の異業種参入・新規事業設立の実態を観察し、コンソーシアムと企業間における付加価値の提供のあり方を検証する。コンソーシアムの事例としては、筆者らが立ち上げた幹細胞搬送システム開発コンソーシアム（以下「BioL コンソーシアム」とする。）を採用する。企業の事例としては、BioL コンソーシアムの草創期からの参画企業であり、BioL コンソーシアムを活用して新規事業の立ち上げに至った、柴又運輸株式会社（以下「柴又運輸」と略す。）を採用する。

研究のためのデータは、なるべく多数のデータ元から事象を観察することを心掛け、新聞・web 記事等の公刊資料、コンソーシアムの内部資料、コンソーシアムの参画企業を対象とした年 1 回のアンケート調査 3 回分、関係者に対するインタビューから収集した。

本発表の構成は下記の通りである。まず、BioL コンソーシアムと柴又運輸の概要と沿革を解説する。次いで、参入機会の提供、価値の形成及び価値の

発信の 3 つのフェーズに分割し、各フェーズにおける BioL コンソーシアムと企業間の協業の実態を、BioL コンソーシアム及び柴又運輸の視角から観察する。そのうえで、両者の間の価値貢献の内容とそのメカニズムを検証する。最後に、本課題におけるコンソーシアムの組成と運用のあり方を考察する。

## 3. 事例の概要

### 3.1. BioL コンソーシアム

BioL コンソーシアムは、幹細胞やその由来製品の搬送において、至適条件に対応し（for MATERIALS）、細胞製造企業の必要条件を満たし（for USER NEEDS）、かつ規制・行政に対応した（for REGULATION）製品開発を行うことを目的に、2013 年 10 月に特定非営利活動法人の一事業として設立された。ここで幹細胞とは、ES/iPS 細胞などの多能性幹細胞や間葉系幹細胞などの体性幹細胞をいい、増殖能と分化能を有する細胞の総称である。これらの細胞は、押しなべて外部環境の変化や刺激に敏感であり、一般的な細胞と比べて慎重な対応が求められる。

BioL コンソーシアムの設立にあたっては、先立って京都大学と企業の間で実施されていた産学連携研究が母体となっている。一方で、その立ち上げのプレスリリース記事をもとに参画した企業も少なからず存在し、柴又運輸はその一社である。BioL はこれまでに計 4 期に亘り活動を展開しており、2014 年 2 月にはプロトタイプ製品の発表[10]がなされた。また、バイオ・再生医療分野の展示会において、これまでに計 4 回の展示発表を行っている。2015 年 5 月には一般社団法人 BioL（京都府京都市）が設立され、独立した法人格となった。

### 3.2. 企業事例：柴又運輸株式会社

柴又運輸は 1963 年に有限会社柴又運輸として東京都江戸川区に設立され、一般貨物の運送事業を開始した（後に株式会社に改組）。2013 年 8 月期の売上高は 27 億円、従業員数 150 名で、東京と大阪を中心に国内に 8 営業所を構えている。多種多様な事業者が犇く運送業において、柴又運輸の強みは長らくアパレル関連製品の配送であった[11]。一方で、その強みを活かした新たな事業分野の開拓を模索し続けており、とりわけ医療やバイオ分野はその有力候補であった。例えば、2012 年 4 月に 株式会社創晶（本社：大阪府吹田市　安達宏昭社長）と業務提携を行い、タンパク質結晶輸送サービス「シバックス・クリスタル・ライン」を開始している。

柴又運輸にとって、iPS 細胞の発明以降とかく注目を集めた幹細胞・再生医療分野は関心領域の一つであった。そのような状況のなか、2013 年 9 月に BioL コンソーシアム設立のプレスリリースが業界紙に記事掲載された[12]ことを契機に、BioL コンソーシアムへの入会を決定し、第 1 期から活動を開始した。その後、「シバックス・クリスタル・ライン」の発展形である「シバックス・メディカル・ライン」を開発、iPS 細胞などの再生医療関連輸送サービスにも挑戦する旨を自社 HP 内にて発表した。その後、未分化 iPS 細胞を用いた輸送テストを実施し、2014 年 8 月より分化および未分化 iPS 細胞の実輸送及び営業輸送を開始するに至った。2016 年 9 月現在も同企業は BioL コンソーシアムにおける主体的な活動企業のうちの 1 社である。

## 4. 結果

### 4.1. 参入機会の提供

まず我々は、幹細胞・再生医療分野への異業種からの参入機会の提供という点で、BioL コンソーシアムの貢献度について調査した。

医療目的の幹細胞および由来細胞の搬送には特定の搬送容器が必要であり、経済産業省のガイドライン[13]、世界保健機関（World Health Organization ; WHO）のガイダンス[14]等で規定されている。WHO のガイダンスによれば、直接細胞を入れる一次容器、一次容器を外部環境から遮断する二次容器、外部衝撃を吸収する外装容器からなる三重の包装手法が規定されている。また、細胞の安全性を図るために、搬送容器は無菌性の維持や衝撃吸収だけでなく、定温維持、定ガス濃度維持、UV 遮断、セキュリティ対策等、多岐の機能を有していることが求められる[15]。さらに、搬送容器のみならず、出荷・入荷時の受け渡し方法、搬送中のモニタリング、トレーサビリティ、搬送員のトレーニング、リスク管理体制の構築も、搬送システムには不可欠である。よって、搬送システムの開発には、幅広い分野の要素技術を結集することが必要である。

上述の要求に対し、BioL コンソーシアムがどの程度対応できているかを検証するため、コンソーシアムへの参画企業の業種構成に関する調査を行った（表 1）。その結果、医療業界の企業だけでなく、幅広い業界からの参画があったことが確認された。加えて、これら企業群の業界分布は、上述の諸要件を満足していること、すなわち、BioL コンソーシアムの組成目的に合致していることが示唆された。ちなみに、幾つかの企業は実施期を跨ぎ継続的に参画していることから、BioL コンソーシアムに対して一定のコミットメントを発揮していると考えられた。

これら参画企業の一社である柴又運輸の状況も、上述の観測結果を支持している。冒頭で述べた通り、柴又運輸は自社のサービスである「シバックス・クリスタル・ライン」を通じて、ワゴン車によるタンパク質試料の輸送を手掛けていた。

振動や温度条件等に関する試験を繰り返し、顧客からも良好な評価を得ていた。その一方で、他のバイオ医療事業分野への展開を企図していた。その中でも、iPS 細胞の発見等で注目が集まる再生医療分野は関心の的であり、参入の機会を模索していたものの、有効な接点を見いだせずにいた。そのようななか、2013 年 9 月のプレスリリース記事を発見した。柴又運輸の業容と合致すること、BioL コンソーシアムが本拠を置く関西に事業開発の拠点を有していたこと等もあり、記事中の情報を頼りに BioL コンソーシアム事務局にコンタクトを取り、参加意向を伝えた。10 月に開催された発足会議には、代表取締役社長自らが出席し、経営トップの意思を表明するとともに、BioL コンソーシアムの活動に主体的に関与していくことを確約するに至った。

### 4.2. 価値の形成

次に我々は、BioL コンソーシアムが参画企業に対して、その事業開発にどのような価値貢献をしてきたかを観測するため、参画企業に対するコンソーシアム内の協業状況についてのアンケートを 3 度に亘り行った。

協業機会の提供の可能性について、参画企業間の協業状況の度数（協業の件数の変化）をみたところ、図 1 に示されるように継時的な増加が確認され、とりわけ BioL コンソーシアムの開始時点と半年経過後以降との間で有意に増加していることが確認された。同様に、参画企業間の協業の質においてもコンソーシアムの開始時点とそれ以降を比較した場合に、情報交換の間柄にあるだけでなく、共同研究・開発を行う企業の割合が増加していることが判明した（図 2）。参画企業のほとんどは参画以降に他企業との接点を持ちえたことを踏まえれば、BioL コンソーシアムにおける活動を通じて、参画企業間の協業が促されたと考えられる。すなわち、最終製品・サービスの創出は参加企業に委ねられるものの、そこに至るまでの産学あるいは産産のコミュニケーションを、BioL コンソーシアムは有意に媒介することで一

表 1　コンソーシアム内の企業参加・脱退状況

| No. | 業種 | H25年度 | H26年度 | H27年度 | H28年度 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 電線・ケーブル製造 | ■ | ■ | | |
| 2 | 医療用機械器具製造 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 3 | メタン誘導品製造 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 4 | 医療付帯サービス | ■ | ■ | | |
| 5 | 医療用機械器具製造 | ■ | ■ | | |
| 6 | 精密機械器具卸 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 7 | 一般貨物自動車運送 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 8 | 段ボール箱製造 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 9 | 発泡軟質樹脂品製造 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 10 | 貨物軽自動車運送 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 11 | 技術提供業 | ■ | | | |
| 12 | 不明 | ■ | | | |
| 13 | 圧縮・液体ガス卸 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 14 | 輸送用機械器具卸 | ■ | ■ | | |
| 15 | その他の投資業 | | ■ | ■ | ■ |
| 16 | その他の化学製品卸 | | ■ | ■ | ■ |
| 17 | 金物卸 | | ■ | ■ | ■ |
| 18 | その他の投資業 | | ■ | ■ | ■ |
| 19 | 機械設計業＊ | | ■ | ■ | |
| 20 | 不明 | | ■ | ■ | ■ |
| 21 | ボールペン等製造 | | ■ | ■ | ■ |
| 22 | 他電子応用装置製造 | | | ■ | |
| 23 | 化学機械同装置製造 | | | ■ | ■ |
| 24 | 医薬品卸＊ | | | | ■ |
| | 企業総数 | 14 | 19 | 17 | 16 |

注 帝国データバンク企業サーチにおける業種を表示
（検索にヒットしない企業に関しては「不明」とした）
＊ No.19はNo.24により買収された

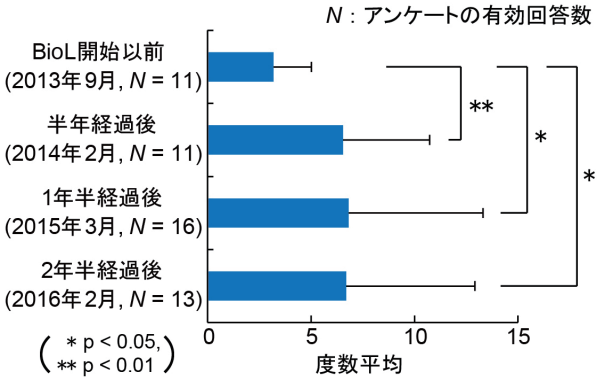


図 1　コンソーシアム内の協業の量の変化

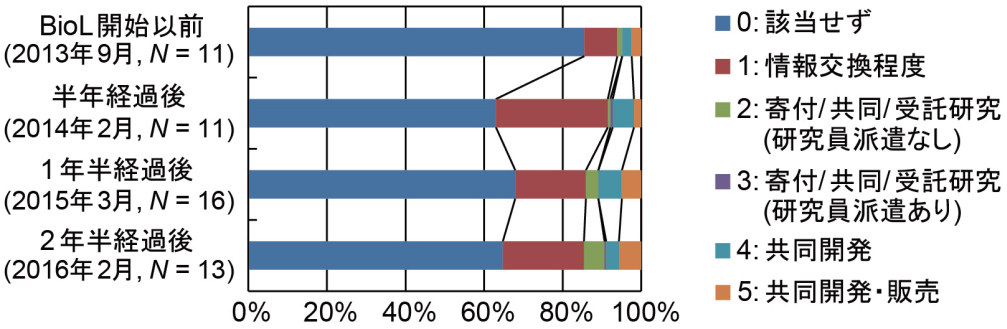


図 2　コンソーシアム内の協業の質の変化

定の価値提供を果たしたと考えられる。

柴又運輸の事例観察の結果もこの傾向を支持している。柴又運輸はまず、自社内および BioL コンソーシアムでの活動の成果をもとに、「シバックス・クリスタル・ライン」のサービス拡充に着手した。結果、2014 年 1 月に専用車両を大阪営業所に導入し、同車両を「シバックス・メディカル・ライン」と命名し、タンパク質結晶輸送サービスのほか、iPS 細胞などの再生医療関連輸送サービスにも挑戦する旨を公表するに至った。同時に、BioL コンソーシアムでの活動を通じて、とりわけ関係する研究機関や他参加企業との交流に尽力してきた。このことは、BioL コンソーシアムの他会員企業との共同開発案件や、研究機関との協働による輸送試験案件として具現化するに至っている。

### 4.3. 価値の発信

最後に我々は、掲載された価値の発信段階における BioL コンソーシアムの対外活動を調査した（表 2）。結果、以下の 3 つの特長的な対応がみられた。

第一に、BioL コンソーシアムの活動はプレスリリースや専門誌の記事掲載等を通じて的確に広報されている点が挙げられる。BioL コンソーシアムは 2013 年 9 月と 2014 年 2 月の 2 度のプレスリリースを行っており、いずれも業界誌や地方誌に記事掲載されている。能動的な取り組みと共に、幹細胞分野における京都大学のプレゼンスや iPS 細胞に関するノーベル生理学・医学賞受賞等の好影響が、媒体への露出機会を後押ししたと考えられる。第二に、BioL コンソーシアムは、関連学協会や展示会でのブース出展等の展示活動を通して、開発したプロトタイプの搬送容器や参画企業の要素技術を対外的に発信してきている。展示内容は参画企業の開発成果物が主であったことから、とりわけ外部の関連企業や公的機関との交流機会を、参画企業に対して仲介する役割を担ったと考えられる。 第三に、BioL コンソーシアムは、国内外の関連学協会での学術発表も行っている。このことは、開発成果物を、参画企業の潜在顧客である大学・公的機関の臨床家に解説する役割を担ったと同時に、コンソーシアムや参画企業に対する信用を補完する効果を発揮したと考えられる。

柴又運輸も、上述の BioL コンソーシアムの対外活動を、自社の広報や渉外活動に積極的に活用してきた。とりわけ、展示会においては、参画企業の一社として主体的に関与してきた。加えて、業界誌による取材（2014 年 3 月）、公的助成への応募、見本市（Medical Japan）における企業展示（2015 年 2 月）等の機会においても、BioL コンソーシアムの会員であること、及びその活動意義について言及している。

**表 2　主なプレスリリース・対外活動**

| 年 | 月 | 日 | 出来事 |
|---|---|---|---|
| 2013 | 9 | 4 | BioLコンソーシアム設立(日刊工業新聞) |
| 2014 | 2 | 24 | 搬送容器の開発(京都大学webサイト) |
| | 2 | 25 | 搬送容器の開発(京都新聞) |
| | 3 | 4-6 | 日本再生医療学会 展示 |
| | 10 | 15-17 | Bio Japan 出展(12,734名) |
| 2015 | 1 | 21 | 取り組みの紹介(日経バイオテク) |
| | 3 | 19-21 | 日本再生医療学会 口頭発表[16] |
| | 9 | 8-11 | 再生医療関連の国際学会(TERMIS) ポスター発表[17] |
| | 10 | 14-16 | Bio Japan 出展(14,153名) |
| 2016 | 2 | 24-26 | Medical Japan 出展(26,769名) |

注 ()内の人数は展示会の総来場者を指す

## 5. 考察

前節で検証の通り、BioL コンソーシアムは、参入機会の提供、価値の形成、価値の発信のそれぞれのフェーズにおいて、その参画企業に対する価値貢献を果たしてきたことが確認された。また、事例として取り上げた柴又運輸は、BioL コンソーシアムを各フェーズにおいて積極的に活用することにより、幹細胞搬送事業への新規参入に伴う障壁を緩和することができた。尤も、これら BioL コンソーシアムの提供価値は、その参画企業の活動成果に得るところも大であることを考えれば、一方的なものではなく、参画企業との間の相互依存的な価値の発揮であったといえる。

BioL コンソーシアムの価値貢献はどのような要因に基づいているのだろうか。第一に、BioL コンソーシアム内における、代表者・参画企業間の交流が有意に促進されたことにより、設計思想やノウハウ等の非明示的な情報の移転を促し、参画企業における開発に貢献したことが想定される。このような活発な交流は、参画企業の業種が幹細胞搬送システムの技術的要件をほぼ網羅している一方、基本的に一業種一社の参画のため、競合を意識した情報の秘匿を回避できたこと、また、多くの参画企業による長期的なコミットメントが機会主義的行動を抑制したことに起因していると考えられる。

第二に、BioL コンソーシアムによる製品・サービス及びシステム開発の方向付けが明確になされたことが挙げられる。BioL コンソーシアムの代表者は長らく京都大学において幹細胞・再生医療の臨床応用やそのための搬送用機の開発に従事しており、かかる課題とその克服方法に精通していた。また、技術経営の見地からもユーザーニーズや開発戦略の提示が明示的になされていた。これらの情報は BioL コンソーシアムに固有のもの

であり、参画企業は活動を通じてそのアクセスを確保し、自社の開発に活用する機会に恵まれた。

第三に、BioL コンソーシアムとしてのブランド価値の形成もあろう。BioL コンソーシアムはその設立当初からデザイナーによるロゴを設定し、これを展示会における各参画企業の展示物や対外広報資料に掲げるなど、集合体としてのブランディングに注力してきた。又、参画企業は BioL ブランドを、BioL コンソーシアムのみならず自社の広報活動においても任意に利用することができた。これらの利点は、とりわけ中小企業にとっては、異業種参入時の信用補完の一助となったと考えられる。

## 6. 結びに代えて

本研究では、コンソーシアムと中小企業における価値貢献の内容と、中小企業がコンソーシアムを活用することにより、異業種参入の際の障壁を緩和するというメカニズムについて考察を行った。しかしながら、単一事例による事例研究であることから、その一般化は必ずしも図れない。また、BioL コンソーシアム自体が現在も進行中であり、最終的な評価を下すのは尚早である。加えて、柴又運輸のような中小企業が異業種参入の際の障壁を緩和した要因に関しては、更なる考証が必要である。これらの各点については、今後の BioL コンソーシアムの参与観察や他のコンソーシアム事例の検証を通じて明らかにしていきたい。

## 謝辞

本研究の実施にあたり、BioL コンソーシアムの参画企業にはアンケートへの協力や知見提供等を通じて、また柴又運輸及び特定非営利活動法人京都 SMI（京都府京都市）には事例研究を通じて格別の協力を頂き、ここに謝意を表する。

本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究(B)「異分野融合・学際連携の技術経営学：組織ダイナミクス可視化の実証研究」（課題番号 26285084、平成 26-28 年度）の助成の許で実施された。

## 参考文献・資料等

[1] Hawkins, R., The rise of consortia in the information and communication technology industries: emerging implications for policy, Telecommunications Policy, 23, 159(1999)

[2] Odagiri H., Nakamura Y. and Shibuya M., Research consortia as a vehicle for basic research: The case of a fifth generation computer project in Japan, Research Policy, 26, 191(1997)

[3] 新井 克己, 長田 洋, コンソーシアムによる標準化の戦略とマネジメント, 研究技術計画, 23(2), 133(2008)

[4] 鮫島 正洋, 渋谷 善弘, 公的資金が投入されたコンソーシアムにおける課題と知財プロデューサの必要性, 特許研究, 49, 44(2010)

[5] Munisi, H.I., Xie, Z., Sengoku, S., Exploring innovation in stem cell and regenerative medicine in Japan: The power of the consortium-based approach, Regenerative Medicine, 9(4), 467( 2014)

[6] 仙石 慎太郎, 産学公連携コンソーシアムによるオープン・イノベーション：幹細胞技術の事例をもとにわが国の最適解を模索する, 一橋ビジネスレビュー, 61( 3), 68(2013)

[7] 首相官邸 日本経済再生本部, 日本再興戦略 2016-第 4 次産業革命に向けて-, (2016/6), http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/2016_zentaihombun.pdf(2016/9/18 閲覧)

[8] 中小企業庁, 2016 年版 中小企業白書, 216-222(2016/7), http://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/H28/PDF/h28_pdf_mokujityuu.html(2016/9/18 閲覧)

[9] 吉澤 剛ら, 知識生産・移転・交流・利用の四元モデルに基づく中間機関の類型化, 研究・技術計画 年次学術大会講演要旨集, 26, 724(2011)

[10] 京都大学, 再生医療に用いる幹細胞搬送容器を開発, http://www.kyoto-u.ac.jp/static/ja/news_data/h/h1/news6/2013_1/documents/140224_1/01.pdf(2016/9/18 閲覧)

[11] 日刊工業新聞, (2014/5/27)

[12] 日刊工業新聞, (2014/9/4)

[13] 経済産業省, 細胞・組織加工品の研究・開発におけるヒト細胞・組織の搬送に関するガイドライン 2012, (2013/3)

[14] World Health Organization, Guidance on regulations for the Transport of Infectious Substances 2013-2014, applicable as from 1 January 2013

[15] 青山 朋樹, 仙石 慎太郎, 細胞搬送, 紀ノ岡正博 監修, 再生医療のための細胞製造ハンドブック, シーエムシー出版, 94-100(2015)

[16] 青山 朋樹, コンソーシアムにて開発を行った新しいコンセプトの幹細胞搬送容器, 日本再生医療 年次学術大会講演要旨集, (2015)

[17] Aoyama T. et al., Development of a Transport Tool for Regenerative Medicine, 4th TERMIS World Congress, Boston, MA, USA, (2015)