

200400196A

平成16年度厚生労働科学研究費補助金  
萌芽的先端医療技術推進研究事業  
(ナノメディシン分野)

ナノメディシンの実用化基盤データベース開発  
及び評価に関する研究  
報 告 書

平成16年度総括研究報告書

平成17年3月

主任研究者 長谷川 慧重

平成16年度厚生労働科学研究費補助金  
萌芽的先端医療技術推進研究事業  
(ナノメディシン分野)

ナノメディシンの実用化基盤データベース開発  
及び評価に関する研究  
報 告 書

平成17年3月

主任研究者 長谷川 慧重

## はじめに

新たな医療革命を引き起こす技術の一つがナノテクノロジー（超微細加工技術）である。ナノテクノロジーは、ポストゲノムの革新的萌芽技術として21世紀の医療技術の中核を形成するものと考えられている。各国が国を挙げて取り組む中で我が国が勝利するためには、国内の英知を集めた研究開発を行うとともに、内外の情報を積極的に収集し、これを積極的に研究者グループや臨床現場に提供する必要がある。これまでのところナノメディシンを鳥瞰するデータベースは存在せず、シーズがもたらす未来像やニーズが描く真に必要な技術的内容もいまだ離散的で体系化されていない。いわば、ナノメディシンのビジョンが不明確で、情報交換の場すら用意されていないのが現状である。

本研究は、我が国におけるナノメディシン研究の効果的かつ効率的推進を図ることを目的として、ニーズ・シーズのマッチングを目指したナノメディシン実用化基盤データベースの構築を狙ったものである。初年度（平成14年度）はシステムの構築及び初期的ニーズ・シーズ・人材の情報収集を試行し、次年度（平成15年度）は積極的なシーズ情報の収集と試験的ナノメディシンフォーラムを開始した。本年度（平成16年度）は臨床ニーズ情報の大規模収集と引き続きシーズ情報の収集及びナノメディシンフォーラムを行った。

これが、各方面の研究の一助になれば幸甚である。

なお、ナノメディシンの実用化基盤データベースは、次の URL にて公開している。

<http://nano.jaame.or.jp/medicine/index.html>

主任研究者 長谷川 慧重

## 目次

サマリー .....	i
1. ナノメディシンデータベースの必要性と目的 .....	1
2. データベースシステム .....	3
3. シーズ情報 .....	8
4. ニーズ情報 .....	93
5. ナノメディシンフォーラムNMF .....	113
6. まとめと今後の課題 .....	121
付属資料	
資料1 企業のシーズ情報ファイル .....	125
資料2 研究者のシーズ情報ファイル .....	175
資料3 臨床ニーズの調査用紙と全回答 .....	227

## 研究組織

### 主任研究者

長谷川 慧 重 財団法人医療機器センター理事長

### 分担研究者

櫻 井 靖 久 東京女子医科大学名誉教授  
古 幡 博 東京慈恵会医科大学総合医科学研究センターME研究室教授  
菅 弘 之 国立循環器病センター研究所長

### ナノメディシンの実用化基盤データベース開発委員会 (◎：委員長)

◎櫻 井 靖 久 東京女子医科大学名誉教授  
菅 弘 之 国立循環器病センター研究所長  
長谷川 慧 重 財団法人医療機器センター理事長  
馬 場 嘉 信 名古屋大学大学院工学研究科 化学・生物工学専攻応用化学分野  
無機材料・計測化学講座教授  
藤 正 巖 政策研究大学院大学教授  
古 幡 博 東京慈恵会医科大学総合医科学研究センターME研究室教授  
横 山 昌 幸 財団法人神奈川科学技術アカデミー  
高分子ナノメディカルプロジェクト プロジェクトリーダー

### 海外企業情報収集

岡 田 弘 晃 東京薬科大学薬学部製剤設計学教室教授

### ナノメディシンフォーラムNMFコーディネータ

第4回 田 中 順 三 物質・材料研究機構 生体材料研究センター長  
第5回 平 岡 眞 寛 京都大学大学院医学研究科教授  
第6回 横 山 昌 幸 財団法人神奈川科学技術アカデミー  
高分子ナノメディカルプロジェクト プロジェクトリーダー

### 委託先 株式会社三菱総合研究所

亀 井 信 一 株式会社三菱総合研究所主任研究員  
近 藤 隆 株式会社三菱総合研究所主任研究員

事務局 財団法人医療機器センター

箭 内 博 行 財団法人医療機器センター専務理事

笠 木 直一郎 財団法人医療機器センター研究開発部長

中 野 壮 陸 財団法人医療機器センター研究開発部

山 上 渚 財団法人医療機器センター研究開発部

## サマリー

21 世紀の医療は、ナノテクノロジーとナノ医療に支えられた新しいナノ医療の時代になるものと考えられる。そのナノ医療の実現を迅速に行い、世界をリードする医療技術を創生し、ナノ医療産業を創出するためには、ナノテク産業、ナノテク研究者のナノメディシン応用の内容（シーズ情報）と臨床現場の真の課題（ニーズ情報）とを合理的、効率的に連携させることが必要と考え、本プロジェクトでは、シーズ、ニーズ情報のインターネットデータベースを構築し、その情報を活用したナノテク関連研究者とナノ医療要望臨床家とのインターネットフォーラムによって、新技術の創生、新医療産業の創出の結びつけ得る知的基盤データベースを構築することを目的としている。

平成 14 年度はシステムの構築及び初期的ニーズ・シーズ・人材の情報収集を試行し、平成 15 年度は積極的なシーズ情報の収集と試験的ナノメディシンフォーラムを開始した。

本年度は、臨床ニーズ情報の大規模収集を中心的課題として実施し、次の成果をあげることができた。

### 1) インタフェースの改良

データベースの操作性・機能性向上のため、インタフェースの全面改良を行った。基本メニューは、技術シーズ DB、臨床ニーズ DB、特許 DB、海外動向速報、ナノアナトミーDB、フォーラム、映像ライブラリ、関連リンクとして整理した。また、厚生労働省指定研究ナノメディシン・プロジェクトのページを付加し、指定研究の研究体制や各研究班の研究成果を記載したナノメディシントピックスを格納した。トップページには、ナノメディシンに関連する最新ニュースを世界から自動的に収集する機能を付加し、データベースにアクセスする度に受動的に最新情報を得ることができるよう整備した。さらに利便性向上の観点から、ナノメディシン関連のニュースやデータベースの更新状況、フォーラムの開催案内、関連する補助金等の公募情報の提供を行うメール配信を大学・企業・国研、医療機関等の関係者に対し開始した。

### 2) シーズ情報

世界的動向把握のための海外動向調査及び企業情報、研究者情報の収集を行った。その結果を分類整理し、シーズデータベースに搭載した。

#### (1) 海外動向調査

ナノメディシン関連の国際会議を中心に動向調査を実施した。NNI (National

Nanotechnology Initiative) シンポジウム、NBIC (Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology, Converging Technology) シンポジウム、COMS (Commercialization of Micro and Nano Systems Conference) 2004、 $\mu$ TAS (International Symposium on Miniaturized Chemical and Biochemical Analysis Systems) 会議、Nanomedicine SUMMIT 等。 $\mu$ TAS 等の一部において日本の研究者等の活躍が見られるものの、産業化の速度と質、臨床家の参加状況の点からやや米国に遅れをとっている印象が残った。

## (2) 企業情報収集

ナノメディシンに関する海外 84 社、国内 49 社の企業情報を収集した。その情報から、企業の保有技術の全体像を概観できる資料を作成し、シーズデータベースに搭載した。その内容項目は、技術内容、開発フェーズ、提携会社・大学、特許などとした。前年度と本年度を合計した企業数の傾向は、国別では、米国が大部分を占め、次いで、日本、ドイツ、イギリス、オーストラリア、カナダ、スイスであった。技術内容では、DDS などの製剤系、イメージングなどの診断ツールの順が多かった。

## (3) 研究者情報収集

ナノメディシンに関する 293 名の研究者情報を収集した。その情報から、研究内容の全体像を概観できる資料を 100 名分作成し、シーズデータベースに搭載した。その内容項目は、企業情報と同様、研究内容、提携会社・大学などとした。研究者数の傾向は、国別では、米国が大部分を占め、次いで、カナダ、スイス、イギリス、ドイツ、オランダであった (日本は平成 17 年度に収集予定)。

## 3) ニーズ情報

研究開発が始まったばかりのナノメディシンの技術開発の方向性を明確化するため、臨床現場におけるニーズ (ナノメディシンに対する技術要望) を顕在化すべく、大学医学部を中心にナノメディシンに関する臨床ニーズを収集した。

対象は、大学医学部に所属する臨床系教授等 3151 名で、直接郵送等により配布し、返信用封筒による郵送またはインターネットからの投稿により回収した。回収件数は 136 件 (回収率は 4.3%) であった。回答者内訳は、教授が 46%、助手 20%、講師 18% の順で、自身が提示した臨床ニーズに対し 90% 以上の方が何らかの形で共同研究を行いたいとしていた。臨床ニーズには、提案される臨床ニーズの技術的到達目標などを短く表現したタイトル、臨床的な背景や現状、要求される技術等についての解説、将来の医療全般に対するビジョンなどを記入していただいた。その結果、臨床ニーズの技術分類では、診断技術が最も多く、次いで創薬や DDS、生体材料の順、疾病分類では、悪性新生物、循環器系の疾患、神経系の疾患の順、臓器別では、消化器、体循環-動脈、泌尿器、呼吸器の順であった。また、



自身が提示した臨床ニーズの実現可能時期については、5年未満が36%、5年以上10年未満が38%を占め、短中期的展望を望んでいることが明らかとなった。

しかしながら、関心はあるもののナノメディシンに関する理解度は、回収率の低さや回答内容から未だ少ないことも判明した。これらの結果は、臨床ニーズデータベースに搭載した。

#### 4) フォーラム

ニーズとシーズのマッチングを目的とするオープンディスカッション「ナノメディシンフォーラム NMF」を昨年度に引き続き開催した。開催方法は、適切な司会者（コーディネータ）の下、医療、ナノテクノロジー各分野から有識者を招き、最新の研究動向と、医療側のニーズ、ナノテクノロジーの適用可能性、実用化ビジョンなどについて議論した。特に総合討論では、講演者と聴講者を交え、ニーズに応えるための技術課題と解決案を中心に、産業化に必要な要件等について議論した。

##### (1) 生体材料のニーズとシーズのマッチング (2004/9/25)

コーディネータ 田中順三 (独立行政法人物質・材料研究機構)

##### (2) 分子イメージングのニーズとシーズのマッチング (2004/11/5)

コーディネータ 平岡真寛 (京都大学大学院医学研究科)

##### (3) ナノDDSを用いた新規医療技術の展望 (2005/2/5)

コーディネータ 横山昌幸 (財団法人神奈川科学技術アカデミー)

次年度は、引き続きシーズ・ニーズ情報の収集及びナノメディシンフォーラムを開催すると共に、本年度の臨床ニーズ調査結果をもとに、臨床ニーズによる技術開発を実現する技術及び研究グループの探索と技術の実現可能性の検討を重点的に行う予定である。

なお、ナノメディシンの実用化基盤データベースは、次の URL にて公開している。

<http://nano.jaame.or.jp/medicine/index.html>

## 1. ナノメディシンデータベースの必要性と目的

### 1.1 必要性と目的

ナノテクノロジーは、21世紀をリードするキーテクノロジーとして期待されており、産官学を挙げた精力的な取り組みがなされているものの、最終的な応用までのシナリオを持った開発事例は少ない。これは、ナノテクノロジーが本質的に基礎研究の性格を強く持ち、さらに多くの研究分野を横断する取り組みが求められることに起因している。我国がナノメディシン分野において世界をリードするためには、世界のナノテク情報を掌握し、これをもとに我国の研究に対する自己評価を促し、客観的評価を行わせしめ、萌芽的技術段階から臨床応用に至らせる効率的な実用化戦略が必要である。言い換えれば、「基礎研究（ナノサイエンスおよびナノテクノロジー）」と「応用（メディシン）」との橋渡しが極めて重要である。

その戦略構築のために、我国の英知を集めた個々の研究に加え、豊富な世界のシーズと臨床ニーズに関する医療ナノテク情報バンクを第一に整備する必要がある。21世紀における革新的医療の展開のため、この萌芽期に世界に先駆けて、情報機能を強化し、既存分野を越えた分野横断的情報を一元化した開発のためのナノメディシンデータベースを構え、研究開発とその実用化基盤データベースの整備及び研究評価を行うことにより、我国におけるナノメディシン研究の効果的・効率的推進を図らねばならない。

初年度（平成14年度）は、ナノメディシンのコンセプトを明らかにし、ナノメディシン実用化基盤データベースの基本構想を検討し試作及び基礎情報の調査を行った。次年度（平成15年度）は、初年度の成果を活用し、情報の充実化とインターネットフォーラムの試運転を行った。

本年度は、臨床ニーズ情報の大規模収集と引き続きシーズ情報の収集及びナノメディシンフォーラムを行った。

### 1.2 ナノメディシンの定義

平成14年度のナノメディシンの実用化基盤データベース開発委員会にて、ナノメディシンを「ナノテクノロジー及びその周辺技術を応用して、疾病の予防・診断・治療・リハビリテーションなどに資する医療技術」と定義した。本年度もこの定義及び平成15年度の調査で明らかとなった米国のNIH（国立衛生研究所）や米国のZyvex社 Robert Freitas

（Nanomedicine, Volume I: Basic Capabilities (1999)の著者）のナノメディシンの定義、カナダ・ナノビジネス連合（Canadian Nanobusiness Alliance）のナノメディシン分

類及び平成16年度の調査で明らかとなった欧州のナノメディシンの定義等を反映させつつ、調査研究などを行った。

### 1.3 研究内容

本年度は特に以下を実施した。

- (1) データベースシステムの修正
- (2) シーズ情報の充実化（国内外企業情報及び研究者情報の追加）
- (3) 臨床ニーズ情報の収集
- (4) フォーラム

### 1.4 研究推進方法

本研究は、昨年に引き続き開発委員会を組織し、その下で遂行した。また必要に応じ専門家へ依頼し情報収集作業等を行った。

データベース運営の事務局は財団法人医療機器センター研究開発部に設置し、一部の調査及びデータベースの試作は、株式会社三菱総合研究所へ委託した。



## 2.2 本年度の修正点

これまでの活動によりデータベース内の情報はある一定量を確保することが出来たため、本年は、ユーザーの利便性向上を目的にデータベースの操作性及び機能性の向上に努めた。

### ① ユーザーインターフェースの改良

ナノメディシン実用化基盤データベースは、複数のデータベースの集合となっているが、機能およびメニューが充実するに伴い、ユーザーにとっては、データベース全体の機能がかえって分かりにくくなっているのではないかと懸念された。そこで今年度は、ユーザーインターフェースの全面的な見直しを行い、より統一的な操作感を実現した。具体的には、HTMLのフレーム機能を利用し、画面をメニュー部と主部分に分け、メニュー部には各データベースの選択ボタンを常に表示する構成とした。メニューは次のとおり。

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| ① 技術シーズDB                  | 企業及び研究者の技術シーズ情報       |
| ② 臨床ニーズDB                  | 臨床家のニーズ情報             |
| ③ 特許DB                     | 特許の情報                 |
| ④ 海外動向速報                   | 海外動向の調査資料             |
| ⑤ ナノアナトミーDB                | 生体の電子顕微鏡情報            |
| ⑥ フォーラム                    | ナノメディシンフォーラムの案内       |
| ⑦ 映像ライブラリ                  | ナノメディシンフォーラムにおける講演の映像 |
| ⑧ 関連リンク                    | 国内外のナノメディシン関連サイト      |
| ⑨ 厚生労働省指定型研究ナノメディシン・プロジェクト | 研究体制とトピックス            |

0010784  
Since 2004/06/23

**nanomedicineDB**

~ナノメディシンのニーズとシーズのマッチングサイト~

このデータベースは、ナノメディシン研究の効率的かつ効果的推進を図ることを目的とし、臨床ニーズと技術シーズのマッチングを支援するサイトです。

**最新ニュース**

Nanoscience could become a new major (St. Joseph News Press, MO 2005/04/16)  
 Europe's Premier Nanomedicine Conference of 2005 (Nanotechwire.com (press release), PA 2005/04/11)  
 EuroNanoForum to include medical nanorobotics (Nanodot 2005/04/08)  
 Cash for Imperial project (Kensington Times, UK 2005/04/06)  
 Storzbyrna to Receive Up to \$5.6M Grant for Product Development (PharmaLive.com (press release), PA 2005/04/01)  
 Danitic NanoTechnologies Acquires Core Chemical Company License (PharmaLive.com (press release), PA 2005/03/29)  
 Despite promise, the NM has in nanotech potential (KING6.com (subscription), WA 2005/03/22)  
 Research and Markets: Increased Use of Nanobiotechnology by the ... (Yahoo News (press release) 2005/03/21)

**最新記事**

2005/04/19 技術シーズDBで研究者情報が増えるようになりました。 (NEWS)  
 2005/03/15 「映像ライブラリ」にナノメディシンフォーラムNMF-IVを追加しました。  
 2005/01/13 ナノメディシンフォーラム NMF-IVへの多数のご来場ありがとうございました。テーマ「ナノ/DOSを用いた新規医療技術の展望」日時 2005/02/06(土)  
 2004/12/16 「臨床ニーズ情報」の検索ができるようになりました。  
 2004/12/15 「経路と企業情報」の企業情報が増えました。

厚生労働省指定型研究  
ナノメディシン・プロジェクト

JAAME

本サイトは(財)産業振興センターが運営しています。

図 2.2-1 新しいトップページ

## ② ニュース提供機能の追加

ユーザーに対してできるだけ新鮮な情報を提供するため、トップページにナノメディシンに関連するニュース提供機能を追加した。これは、あらかじめ新聞社、学会等、ナノメディシンおよび周辺分野の新しい記事が掲載されることが期待される Web サイトをリストアップしておき、定期的にそのサイトの内容を取得する。その内容があらかじめ指定されたキーワード（「ナノメディシン」、「ナノバイオ」、「ナノヘルス」およびその英訳等）に該当する場合は、その記事へのリンクをトップページに掲載するというものである。

トップページには、キーワードに該当したもののうち、特に新しい記事 10 程度を掲載するが、画面の「一覧」を選択すると、さらに多くの記事へのリンクをユーザーに対して表示することができる。なお、著作権上の配慮から、取得した記事をそのままユーザーに提供することはせず、リンクのみ提供し、全文を参照したいユーザーはオリジナルサイトを閲覧するようにした。

0010784  
Since 2004/08/23

- 最新情報 Top Page
- 最新 技術シナズDB
- 最新 特許DB
- 最新 海外動向
- 最新 ナノバイオDB
- 最新 ナノヘルスDB
- 最新 ナノバイオフォーラム
- 最新 ナノヘルスフォーラム
- 最新 ナノバイオプロジェクト

厚生労働省指定型国立  
ナノメディシン・プロジェクト



本サイトは(財)医療機器センターが  
運営しています。  
**JAAME**

### ナノメディシン関連ニュース

財団法人医療機器センター(JAAME)

---

nanomedicine に関する最新ニュース

Europe's Premier Nanomedicine Conference of 2005	Apr 11, 2005 Nanotechwire.com (press release) PA
This flagship European conference is focusing on the future healthcare applications of nanotechnology – an acknowledged area of strength across the EU. Nanoscience could become a new main...	Apr 16, 2005 St. Joseph News Press MO
nanomedicine physicians could perhaps create tiny machines that when introduced into the body would heal the patient at the cellular level. Despite promise, the NW faces in nanotech potential	Mar 22, 2005 KING36.com (Subscription) WA
The W faculty is also submitting a proposal for a nanomedicine Center to NIH (National Institutes of Health) this month, said Dr. Benayac. EuroNanoForum to evaluate medical nanorobotics	Apr 8, 2005 Nanodot
As nanomedicine is considered one of the most beneficial areas of the growing nanotechnology market, attending EuroNanoForum2005 will ensure that you stay at	Mar 21, 2005 Yahoo News (press release)
Research and Markets: Increased Use of Nanobiototechnology by the... nanomedicine is now within the realm of reality starting with nanodiagnosis and drug delivery facilitated by nanobiototechnology. Starpharma to Receive Up to \$56M Grant for Product Development	Apr 1, 2005 PharmaLive.com (press release) PA
Wolfe Nanotech Report: Starpharma Holdings Limited (ASX:SPL, USOTD:SPHY) is leading the world in nanomedicine. Its lead product Dendritic NanoTechnologies, Accounts Dow Chemical Company Licensing... applications of nanotechnology". Starpharma Holdings Limited (ASX:SPL, USOTD:SPHY) is leading the world in nanomedicine. Its lead	Mar 29, 2005 PharmaLive.com (press release) PA

---

nanomedical に関する最新ニュース

Cash for Imperial project	Apr 6, 2005 Kensington Times UK
of Trade and Industry, will help fund new facilities at the Imperial College London, in South Kensington, to service the growing bio-nanomedical industry in	

図 2.2-2 最新ニュース一覧

## ③ 更新情報のメール配信

ナノメディシンデータベースの更新情報をより効果的にユーザーに提供するため、シーズ、ニーズDBの更新状況、フォーラムの開催案内、海外動向、関連補助金公募等の情報のメール配信を実施した。対象は、ナノメディシン関係者約 750 名で、その内訳は企業 51.1%、

大学 33.9%、国研 11.3%、その他 3.7%である。これによりユーザーは必要な情報が提供されたことをタイムリーに知ることができ、ユーザーの利便性向上を実現することが出来た。

#### ④ アクセスカウンタの設置

アクセスカウンタを 2004 年 8 月 23 日より稼働させた。報告書作成時点でカウンタの数値は 10,000 を超え、本データベースサイトが普及していると推察できる。

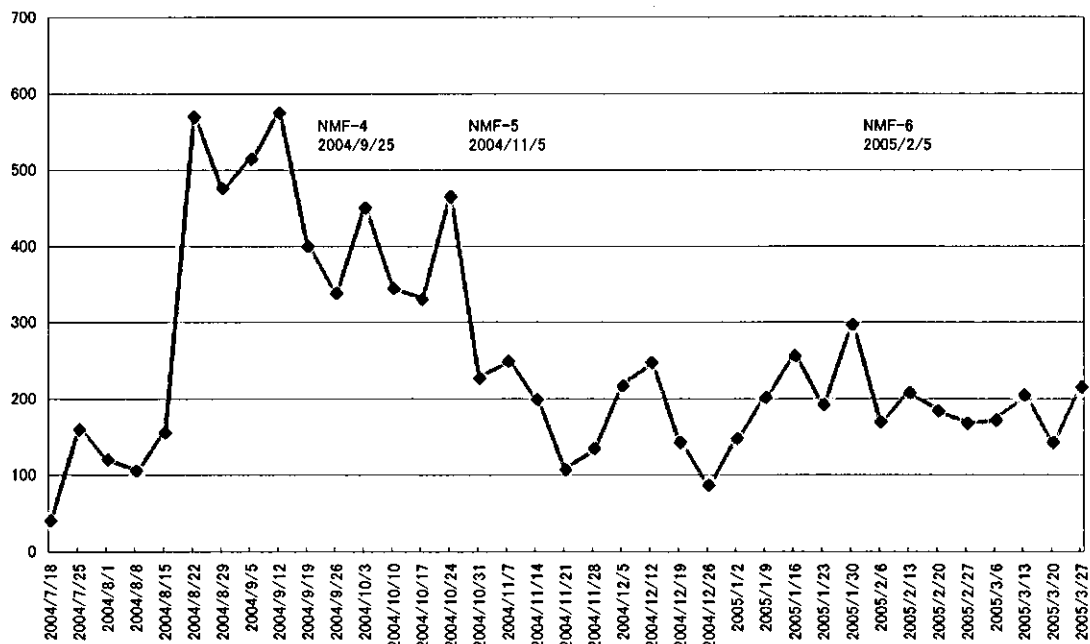


図 2.2-3 週別アクセス件数

#### ⑤ ナノメディシン・プロジェクトの成果

厚生労働省指定研究ナノメディシン・プロジェクト（プロジェクトリーダー：菅弘之 国立循環器病センター研究所長）のページを追加し、指定研究の研究体制や「トピックス 2002」及び「トピックス 2003」を格納した（トピックス 2004 も格納予定）。

「トピックス」シリーズは、厚生労働省の萌芽的先端医療技術推進研究事業の指定プロジェクトとして 2002 年から 5 年計画で開始されたナノメディシン研究の各研究班の研究成果を、国立循環器病センターに設置されたナノメディシン研究事務局が取り纏め刊行してきたものである。

## 2.3 今後の課題・展開

### (1) ユーザーの拡大

本年度は既知のユーザーに対しメール配信を行い、データベースの更新情報等を提供した。しかしながら、データベース内の情報を広く利用してもらう、或いは広く情報を収集するためには、ユーザーの拡大が絶対条件となる。次年度はユーザー拡大の方法についても検討を行いたい。

### (2) 横断検索機能の実現

データベースを利用してナノメディシンに対するニーズとシーズのマッチングを探索するためには、ニーズデータベースとシーズデータベースを共通に検索する機能が有効である。来年度は両データベースの横断検索機能を実現し、データベースを利用してマッチングの可能性について検討・検証を行いたい。

### (3) 活動報告の提供等

次年度以降は、ニーズとシーズのマッチングをより具体的な成果に結びつけるための活動を実施する予定である。これらの経過を知的財産権等に配慮しながら、共同研究等の機運が向上することを期待したい。



### 3. シーズ情報

シーズ情報としては、世界的動向把握のための海外動向調査、企業の技術情報収集及び研究者の技術情報収集を行った。

#### 3.1 海外動向調査

次の8つ国際会議などを中心に調査した。

- ・ NNI (国家ナノテクノロジー戦略) シンポジウム
- ・ COMS (Commercialization of Micro and Nano System Conference) 2004
- ・  $\mu$ TAS2004 (Micro Total Analysis systems 2004, 8th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences)
- ・ NanoMedicine SUMMIT 2004
- ・ Cancer Nanotechnology Symposia
- ・ 3rd Sweden/Japan Workshop on Nanobiotechnology
- ・ France / Japan Workshop on Micro and Nano Systems
- ・ 欧州におけるナノメディシンの将来展望

##### (1) NNI (国家ナノテクノロジー戦略) シンポジウム

NNI (国家ナノテクノロジー戦略) に関するシンポジウムが、下記の要領で開催された。

日時 : 2004年3月31日(水)～4月2日(金)

場所 : 米国ワシントンDC

正式名称 : National Nanotechnology Initiative:

From Vision to Commercialization

(ビジョンから商業化へ)

URL : <http://www.infocastinc.com/NNI/nnihome.asp>

このシンポジウムの案内によれば、「ナノテクノロジーは衣服、ラップトップコンピュータや携帯電話中のバッテリーから医療および環境汚染防止など、日常生活のすべての面に影響する可能性を持っている。米国政府は、ナノテクノロジーが切り拓く経済的と社会影響に注目している。国家ナノテクノロジー戦略(NNI)はナノテクノロジーが最先端の科学技術を牽引し社会をリードするための方策である」とナノテクノロジーが捉えられている。

NNI シンポジウムは、ナノテクノロジーの開発戦略を議会関係者も交えて議論する会議であ

った。なお、出席者は約 400 名、参加費は 1,495 ドル（約 16 万円）であり、韓国、中国、台湾、東欧諸国からも参加していた。

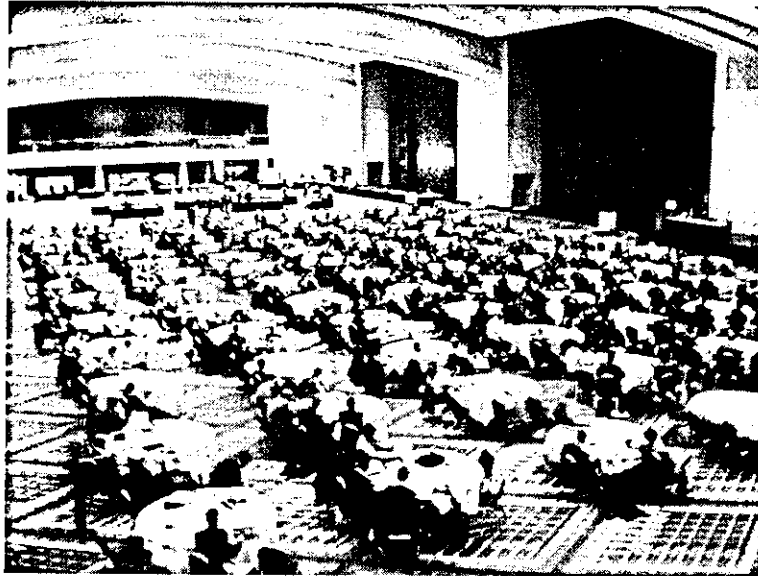


図 3.1-1 NNI（国家ナノテクノロジー戦略）シンポジウムの様子（会議の全体）



図 3.1-2 NNI（国家ナノテクノロジー戦略）シンポジウムの様子

今回の NNI 会議からみた米国の取り組みの動向は、①明確な出口指向・産業化指向になっている、②教育と安全性に多大な配慮がなされている点に集約できる。

2000 年の NNI の構想設立時には、時間スケールに関して、「20 年ないし 30 年先を見越した長期的な研究を重視する」ことを謳っていた。しかしながら、2003 年の Nanofair(ザンガレン、スイス)では「10 年後を見据えた計画」と目標設定が前倒しになっており、さらに今回の会合では、2015 年を見据えつつも「次の 5 年計画(Plan for the Next 5Years)」に

関する議論がなされた、具体的には、第2世代のナノテクノロジーとして、アクティブ-ナノ構造の構築（トランジスタ、アンプ、ターゲット医薬 & 化学、アクチュエータ、適合構造）を目指しており、「出口を見据えた（Directed）」とか「応用システム」というキーワードが目立った。

その場で提示されたNNIの予算を表3.1-1に示す。

表 3.1-1 NNIの研究投資額（単位：百万ドル）

連邦政府の省庁	1997	2000	2001	2002	2003	2004	2005
全米科学財団	65	97	150	204	221	254	305
国防総省	32	70	125	224	322	315	276
エネルギー省	7	58	88	89	134	203	211
国立衛生研究所	5	32	40	59	78	80	89
標準技術研究所	4	8	33	77	64	63	53
米国航空宇宙局	3	5	22	35	36	37	35
環境保護庁	-	-	6	6	5	5	5
国土安全保障省	-	-	-	2	1	1	1
農務省	-	-	1.5	0	1	1	5
司法庁	-	-	1.4	1	1	2	2
合計(%：2000)	116 (43%)	270 (100%)	465 (172%)	697 (258%)	862 (319%)	961 (356%)	982 (363%)

今回の会合では、ナノメディシン関係として、NIHから①NIHにおけるナノテクノロジープログラム（含 BECON）、②NNIのヘルスケアプログラム、③医学研究のNIHロードマップの報告があった。

BECONを通じたプログラムとしては、生物および医療におけるナノサイエンスおよびナノテクノロジー、バイオエンジニアリングナノテクノロジーイニシアティブ（SBIR）、エンジニアリング開発研究資金、バイオエンジニアリング研究資金、バイオエンジニアリング研究パートナーシップなどの制度があるという報告があった（図 3.1-3）。生物および医療におけるナノサイエンスおよびナノテクノロジープログラムの詳細を図 3.1-4 に、バイオエンジニアリングナノテクノロジーイニシアティブ（SBIR）の概要を図 3.1-5 にそれぞれ示した。




**NANOTECHNOLOGY RESEARCH  
SUPPORT AT NIH**




Program announcements issued through BECON:

- Nanoscience and Nanotechnology in Biology and Medicine
- Bioengineering Nanotechnology Initiative (SBIR)
- Exploratory/Developmental Bioengineering Research Grants
- Bioengineering Research Grants
- Bioengineering Research Partnerships
- Mentored Quantitative Research Career Development (K25)
- *Awards under these programs are listed on the BECON web site.*

図 3.1-3 NIHにおけるナノテクノロジー研究の支援制度



**NANOTECHNOLOGY RESEARCH  
SUPPORT AT NIH**



Nanoscience and Nanotechnology in Biology and Medicine

- i) create & use structures, devices & systems that have novel properties and functions because of their small size, to achieve a fundamental understanding of biological processes or for disease detection, therapy, or prevention; ii) conceive, fabricate and test devices to detect and analyze nanoscale entities of relevance to biomedicine; iii) study biological systems at the nanoscale to develop nanotechnologies and nanostructured materials for use in biomedicine.
- Encourages team approach to nanotechnology research
- R01 (research project) & R21 (exploratory/developmental) if little preliminary data and potential for groundbreaking impact. R21s are for up to 3 years, up to \$125,000 per year direct cost
- Review panels dedicated to this program announcement
- Application Receipt: February 18 and August 18, through 2006
- <http://grants.nih.gov/grants/guide/pa-files/PAR-03-045>

図 3.1-4 NIHにおけるナノテクノロジー研究の支援制度  
(生物および医療におけるナノサイエンスおよびナノテクノロジープログラム)