



イタリアにおけるナノテクノロジーの現状
AIRI/Nanotec IT

■概要

イタリアでは、ナノテクノロジー分野での活動がかなり活発化しており着実に成長しています。AIRI/Nanotec ITが2006年に実施した「イタリアのナノテクノロジーに関する2回目の実態調査」では、約180の団体がこの分野で研究開発を行っていることが判明しました。その数はその後も増加し続け、現在200を超える団体がイタリアでナノテクノロジーに関与しています。このうちの約55%は公的機関で、残り45%を民間企業が占めています。第1回目のAIRI/Nanotec ITによる調査が行われた2004年時点でその数は120であり、今回の増加は民間企業数の増加に起因しています。

研究開発活動はきわめて広範囲にわたり、業界と公的機関とを比較してもそれらの目標にそれほど大きな違いはありません。現在主に研究対象となっているのは、構造材料や機能材料、バイオテクノロジー、ライフサイエンス、ナノエレクトロニクス&オプティクス (ICT)、装置・機器、化学関連製品ならびに処理方法です。2002年から2005年までの期間において、調査対象となった団体は7638種類もの科学文献を発行しており(そのうちの大部分は海外向けの雑誌に掲載されました)、また332件の特許を申請しています。それら特許の約60%は産業界によるもので、残り40%は公的研究機関によるものです。

ナノテクノロジーに関する活動はイタリア国内全体で広範囲に及んでいますが、一般に、各地域に存在する一流大学を中心に広がっています。図1は、今回の調査に回答を寄せていただいた各地域に存在する研究団体(公的機関および民間企業)の数を示しています。これによれば、地域別分布としては主にイタリアの北部・中部に集中していることがうかがえ、特にロンバルディア州では団体数の20%以上、人員の30%が密集しています。しかし、団体の数が少ない地域でも高度な能力や設備機器、その他必要条件が備わっており、決して補佐的な役割を果たしているわけではありません。

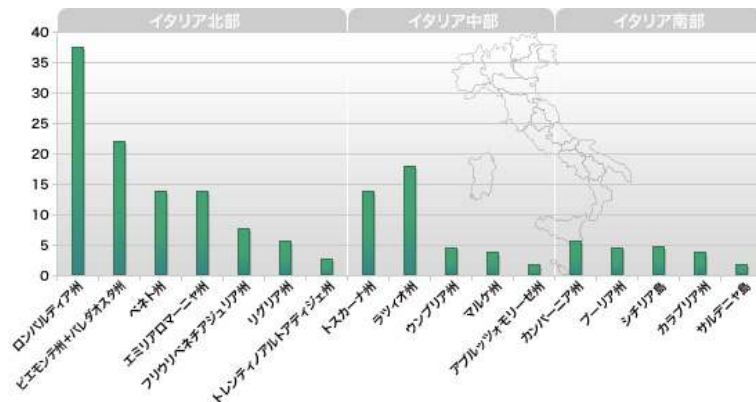


図1.ナノテクノロジーの研究活動を行っている団体の地域別分布

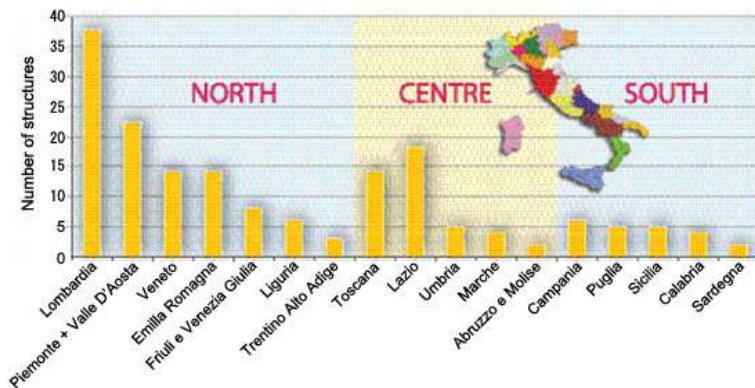


Figure 1. Geographical distribution of research structures active in nanotechnology

こうした活動の原動力となるのが公的資金です。実際、ナノテクノロジーは2005～2007年の国家的研究プログラム(PNR)でも優先項目に掲げられていますが、イタリアには米国のようなナノテクノロジーに特化したイニシアチブが存在していません。

ナノテクノロジー開発を支援する公的資金援助の実態につきましては、充実したデータを入手することが容易ではありませんが、2007年にナノテクノロジーのために投入された公的資金は総額約7,000万ユーロになるものと推定されています。

過去数年において、この分野での研究開発活動を促進し資源を有効活用させるためいくつかの取り組みが実施されてきました。

公的分野では、各種研究グループ、実験室、研究部門、研究機関がグループ化され、それぞれの活動が断片化することのないよう調整に取り組んできました。また、イタリアの大学・研究省(MUR)の支援を受け、ナノテクノロジーに焦点を絞った研究拠点が様々な大学に創設されています。

イタリアの各種大学では過去数年間でナノテクノロジー専門の教育課程も発足し、活動を行っています。その数は増加傾向にあり、それらの大部分は各種の大学院課程もしくは博士号課程を提供しています。また、海外の大学と協調関係を築き海外留学生の受け入れを行っているところもあります。民間企業も、論文研究やワークショップなどの場を提供するなどしてこうした教育活動に貢献しています。

ナノ構造表面および接触面研究センター(NIS)(トリノ大学)
電気化学微細化技術分析研究所(LATEMAR)(トリノ技術専門学校)
ナノ構造材料および表面技術センター(NEMAS)(ミラノ技術専門学校)
材料及びナノ構造接触面の総合学習センター(CIMAINA)(ミラノ大学)
ナノ構造材料および表面の準備、開発、特性化センター(CENMAT)(トリエステ大学)
化学、物理、生物医学用ナノ構造新素材研究センター(GEMIN)(ペルージャ大学)
フォトンクス、オプトエレクトロニクス、形質転換、分離用ナノスケール有機素材の準備・処理研究センター(GEMIF.CAL)(カラブリア大学)

表1. ナノテクノロジー関連の研究センター

MURが特定の先端部門における技術開発を支援することにより、いくつかの地域でハイテク区域(技術開発地区)が生まれていますが、その中でも以下に挙げるようなナノテクノロジーに従事する地域が増大しています(表2)。

地域	研究開発分野	運営企業 ※1
ベネト	ナノテクノロジー適用材料	ベネト・ナノテック S.c.p.a
フリウリ・ベネツィア ジュリア	ナノ・バイオテクノロジー	分子生物学研究センター CBM S.c.r.l.
カンパーニア	高分子材料および複合材料	高分子材料・複合材料工学特 化指定地区 IMAST S.c.a.r.l.
プーリア	ナノ科学、生物科学、情報科学	DHitech S.c.a.r.l.
ウンブリア	特殊金属材料、マイクロ技術、ナノテクノロジー、メカトロニクス	DTU - ウンブリア州

※1:「運営企業」の中には公的機関と民間企業が含まれています。

表2. ナノテクノロジーに従事するハイテク地域(技術開発区)

ベネト・ナノテックはナノテクノロジー分野に特化しています。ベネト地域において、2005年ではNanoFabというナノ製造施設が、2007年ではECSIN(欧州ナノテクノロジーの持続可能な影響に関する研究センター)が始動しました。

■活動団体

公的研究機関

あらゆる主要公的研究団体(CNR/INFN、INSTN、INFN、ENEA)及び大学はイタリアにおけるナノテクノロジーを促進するうえで極めて重要な役割を果たしています。先述のように、それら公的機関の数は同分野で活躍している団体の約55%を占めています。

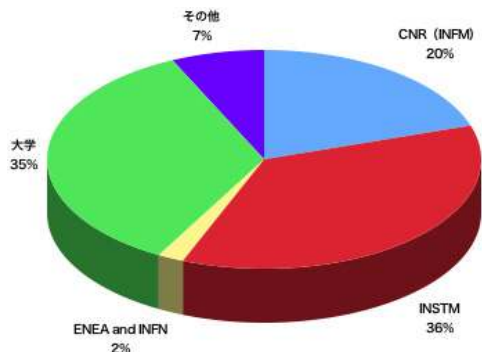


図2. 主要公的研究団体の構成比(%)

2004年に国立物性物理学研究所 (INFN) を統合した国立研究協議会 (CNR) において、ナノテクノロジーの比重はますます高まっています。研究開発活動は積極的に行われており、先述の研究分野の全てがカバーされています。こうした開発活動はまた、ナノテクノロジーに向けての資源の再編と集中を促すためのイニシアチブと同時に進められています。2006年の夏以降、CNRのナノテクノロジーに関するほとんどの活動は、新たに設立された2つの部門「材料・装置部門」ならびに「分子設計部門」を中心に展開されています。(関連ウェブサイト:

http://www.cnr.it/istituti/Perareetematiche_eng.html) として、ポーランドの CNR-ISMNI にナノ製造施設 NANOFABER が設立されました。

INSTM (材料科学技術に関するイタリアの大学共同機関) はイタリアの44大学に設置された研究施設を調整し、主に化学・科学分野に関連した研究を行っています。2004年、同共同機関内に基準センター (INSTM-RC) 9施設が設立され、より効果的に活動ができるようになりました。それらのセンターは必要に応じて様々な大学に設置された研究室の活動を結びつけていますが、ナノテクノロジーはそれらセンターの研究対象の主要項目になっています。(関連ウェブサイト:

<http://87.41.172/instm/index.php?id=1.6>)

大学におけるナノテクノロジー研究の大部分は INSTM ならびに CNR を基準にしていますが、今回の調査によれば、これら2つの研究団体と連携せずにナノテクノロジーの研究を行っている大学関連団体が約40あります。

それらは、図4でも示されているように全体の35%を占めており、主に、物理学、材料科学、工学(特に、電子工学)、バイオテクノロジー/バイオエンジニアリング、化学、薬学などの分野に関係し、また、数は僅かですが、機械工学の研究を行っている所もあります。

国立原子核物理学研究所 (INFN) および国立新技術・エネルギー・環境委員会 (ENEA) もまたナノテクノロジーの研究に取り組んでいますが、今回調査によれば、目下のところ上記研究機関ほど深くは関与していません。

ENEA では先端物理技術・新素材部門 (FIM) 内でその研究開発活動が行われており、また INFN においては、フラスカティ国立研究所 (LNF) を中心にその研究活動が展開されています。

このほか、上述の研究機関に所属もしくは関係していない他の団体でナノテクノロジーに関与している機関としては、イタリア国立予防労働安全研究所 (ISPESL)、国立衛生研究所 (ISS)、国立計測技術研究所 (INRIM) などの国立研究センターおよび国家機関があります。

業界

過去数年間において、ナノテクノロジーを扱うイタリア企業数は着実に増加しており、最新の調査によると、この分野で活動している企業数は86社となっています。2004年の調査では、ナノテクノロジー関連に従事している企業数が僅か20社であったことを見ると、これは大幅な増大といえます。

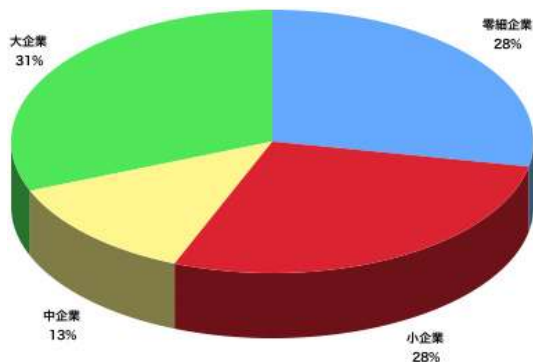


図3. 企業規模別の構成比

図3に示されるように、増加した企業の大部分は中小企業で、企業数から見れば全体の約70%を占めています。これら企業の多くは零細企業(従業員数10名未満)です。

しかし、シェアから見ればやはり大企業が中心となっており FNI (エネルギー・輸

媒)、FIAT Research Center CRF(自動車)、Bracco Imaging、Fidia pharma(生物医学)、Colorobbia(材料)、Center for Material Science C.S.M(材料)、CTG-Italcementi(建設)、Finmeccanica Group(航空、国防)など国内で有名な企業が名を連ねています。特に、Finmeccanica Groupは最近ナノ技術の活動を「ナノ材料・ナノテクノロジー専門グループ」にまとめ、この分野で活動している数多くの傘下企業(Selex Sistemi Integrati、Selex Communications、Alenia Aeronautics、Alcatel-Alenia Space Italyなど)を統合しています。このほか、Olivetti i-jet(計装機器)、Pirelli Labs(光電子工学)、Saes Getters(真空技術)、STMicroelectronics(半導体、エネルギー、生物医学)、Basell Polyolefins、Mascioni、Saati(繊維)なども含まれています。

中小企業の数も過去数年で伸びており、業界内におけるこの新技術のアプリケーション拡大に重要な役割を果たしています。それら中小企業名およびそれらのアプリケーションをいくつか挙げると、Ape Research、Organic Spintronics、Scriba、Materials Design & Processing(MDP)、Mitesなどによる計測機器やセンサー、MBNなどのナノ材料、Grado Zero Espace、SmarTex、MecTexなどの繊維、Moma、Kenosistec、Plasma Solutionsなどによる表面処理技術、Tethis、Xeptagen、Nanodiagnostic、Nanovector、Mavisud Arterra Biotech、BioAge、Biosensorなどの生物医学技術があります。

通常、大企業は中小企業に比べよりの絞った研究を展開しています。なぜなら大企業の研究対象としてはまずそれぞれの中核事業に狙いを定めているからです。これに対して中小企業は、より他分野にわたる広範囲な潜在的用途を模索する傾向にあります。特に計装関連が多いですが、医療分野でも中小企業はかなり活発に活動しています。

今回Nanotec ITの実施した調査により、イタリアにおけるナノ科学およびナノテクノロジーの研究開発活動は公的研究機関ならびに民間企業によって極めて積極的に行われていることが明らかになりました。公的研究機関はナノテクノロジーの開発にとって依然として主導的な役割を果たしていますが、民間企業の役割も拡大しており、重要な産業部門を形成しています。そして、こうした傾向は今後も続くものと見られます。

■ 窓口として機能するAIRI/Nanotec IT

ナノテクノロジーに関与している団体の多くはAIRI/Nanotec IT(イタリアにおけるナノテクノロジーの中核)のメンバーです。AIRI/Nanotec ITは、この分野で活躍しているイタリア企業・団体との共同研究開発ならびに提携に関し、あらゆる情報ならびに支援を提供します。

AIRI/Nanotec IT
Viale Gorizia 25/C
Rome - Italy
www.nanotec.it , info@nanotec.it

[\[↑ ページの先頭に戻る \]](#)