

Title	未来の技術の認識に対する国際的な比較 : 日本と中国を中心に
Author(s)	Chang, Park Soon; 曹, 圭响
Citation	年次学術大会講演要旨集, 28: 721-726
Issue Date	2013-11-02
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/11814">http://hdl.handle.net/10119/11814</a>
Rights	本著作物は研究・技術計画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 Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

## 未来の技術の認識に対する国際的な比較：日本と中国を中心に

Park Soon Chang(協成大学校) , ○曹 圭响(亜細亜大学)

### Abstract

本研究は、将来有望な技術に対する一般大衆の期待を研究するために、8つの産業分野の29個の将来有望な技術を選定し、各技術における技術的・経済的・人間の生活の質的な側面から日本と中国の大学生の認識を比較したものである。分析結果をまとめると、両国の間で有意な差が見られたのは32項であり、他の55項においては両国間の有意な差が見られなかった。有意な差が見られた32項の中で、日本の値が高い項は3項であり、中国の値が高い項は29項である。全般的に中国の学生の方が日本の学生より、将来有望な技術に対して関心を持っていることが分かる。3つの側面の両方で、両国間の有意な差が見られた技術は、①RFID、②Artificial Sensibility、③Nano Technology、④Climatic Change Forecasting and Actionの4個である。3つの側面で両国間の認識に有意な差がない技術は、①Wearable Computer、②Intelligent Robot、③Biometric Identification、④Graphene Material、⑤Online Game、⑥Genetically Modified Food、⑦Nano Robot for Surgery、⑧Bionics、⑨Personalized Medicine、⑩Hydrogen Energy、⑪Commercial Space Development、⑫Remotely Piloted Vehicle、⑬Marine Resources Developmentの13個であった。その他の12個の技術に対する認識では、1項又は、2項で有意な差が示された。

キーワード：将来有望な技術、未来、技術、認識比較

### I. はじめに

日本は1970年代から世界経済をリードしており、米国に次ぐ世界経済の大国である。2010年に中国が浮上してきてはいるが、日本は世界が認める世界最高水準の技術力を保有している。中国は年平均10%を超える高成長をしており、世界での経済大国になっている。中国は領土や人口が経済成長を支えており、政府の効率的な成長戦略によって世界の工場と言われるようにも成長している。これまでの中国は主に安い労働力を利用して低価格の商品の輸出をしてきた。しかし、近年には先端技術をベースとしたコンピュータ、先端の技術で作られたランプ、光学手術装置等の高付加価値商品の輸出に力を入れている。中国の研究

開発(R&D)支出額は日本を超えており、今後10年以内に米国を追いつくとも見込まれている。特に、中国は先端技術分野の技術標準を構築するために、移動通信、磁気浮上列車、ミサイル、航空防衛産業分野における研究開発投資を積極的に行っている。日中の両国が国家の未来の成長動力を見つけるために力をいれており、将来有望な産業と技術を確保するために、国家レベルでの努力を注いでいる。

将来に有望になる技術を見つけることは容易ではない。それは、専門家の意見のみならず、一般の大衆の技術に対する認識や態度も重要な要因になりえる。例え、特定の有望な技術について一般大衆が正確に理解していない場合、或いは肯

定的な認識を持たない場合には、対象の技術における使用や普及が進まない。本研究は将来有望な技術を見つけ、選定しようとするものではない。将来有望な技術の選定は、主に専門家の意見に依存される。特定の専門家の個人的な知識への依存や、デルファイ法などの利用や、複数の専門家の意見の反映することが多い。しかし、将来有望な技術が実際に使用され、普及されるには、専門家の知識だけに留まらない。多くの人々の技術に対して理解し、技術に対する期待を持たせることも必要である。したがって、有望な技術の予測と開発における段階では専門家の意見が重要であるが、技術の使用と普及には一般大衆の意識を把握する必要がある。

一般大衆による技術の受け入れがなければ、経済的な効果が期待できない。さらに、人々の生活に役に立たないままでは、研究開発投資もコストで終わってしまう。技術が将来に有望技術として認識されるには、技術的な革新性があるだけでなく、経済的な市場性を持つ必要性や生活の質を向上させる必要がある。将来有望な技術における判断は、未来が現実になる前に予測しなければならないため、事実的な判断ではなく、期待値を測定することが必要になる。技術において多数の人々が認知し、期待値が高ければ、(使用と普及

の側面を含んだ) 有望な技術であると考えられる。

本研究では、将来有望な技術について多数の人がどのように認識しているのかを調査した。このため、将来有望な技術の「技術革新性」・「経済性」・「人間の生活の質への貢献度」という3つの基準で一般の人たちの未来有望技術に対する期待値を測定した。また、将来有望な技術における議論は、特定の国家を超え、全世界的に波及する問題であるため、国際的な範囲で行われることが望ましい。また、将来の技術であるため、将来の社会を支える若い世代の意見を調査することが適当である。したがって、将来有望な技術の国家間比較の一環として、日本と中国の大学生集団を調査対象に選定した。

## II. 将来有望な技術の選定

本研究で選定した将来有望な技術は、世界各国の主要な予測機関が発表した資料に基づき、<表 1>のように8つの分野に分類した(박순창, 2011)。また、<表 1>に提示された有望な産業分類に基づいて8つの分野別有望な技術を主観的に選定し、<表 2>のように示した。上記の<表 1>で参照した世界の予測機関が提示した将来有望な技術の中で、比較的一般の人々に知られ、社会的な波及効果が大きいと思われる技術を選定した。

<表 1>他の研究との比較した本研究の分類枠組み(박순창, 2011))

カテゴリ	組織 / 論文									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
IT/Electronics/Communication	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Bio	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Nano/Material	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Environment/Energy			○	○		○	○	○	○	○
Medical/Health/Pharmacy	○		○			○	○	○		
Construction/Transportation/Space/Marine				○		○	○		○	○
Robot/Artificial Intelligence						○	○			○
Culture/Contents									○	○
(Other areas)										
Fusion Technology	○									
Machine/Manufacturing/System				○		○				

※(1)MIT, (2)LAND, (3) Les schos of France, (4)Japan's Education, Culture, Sports, Science and Technology Ministry, (5)People's Republic of China Ministry of science & technology, (6)The Korea Institute of Science and Technology Evaluation and Planning, (7)Korea Science and technology information resource, (8) Samsung Group, (9) National Economic Advisory Council, (10) Na and Seong(2009)

<表2>8つの産業分野と28カ項目の技術

産業分類	将来有望な技術	産業分類	将来有望な技術
IT/ Electronics/ Communication	Wearable Computer	Bio	Genetically Modified Food
	RFID		Animal Cloning/Organ Transplant
	High-Performance Computing		Stem Cell
Robot/ Artificial Intelligence	Intelligent Robot	Medical/ Health/ Pharmacy	Nano Robot for Surgery
	Artificial Sensibility		Bionics
	Biometric Identification		Personalized Medicine
Nano/ Material	Nano Technology	Cultural Contents	Online Game
	Graphene Material		3D Contents
	High Temperature Superconductivity		Virtual Reality, Augmented Reality
Environment/ Energy	Hydrogen Energy	Construction/ Transportation/ Space/ Marine	Flying Car
	Solar Energy		Green Car
	Nuclear Energy		Commercial Space Development
	Filters and Catalysts		Remotely Piloted Vehicle
	Climatic Change Forecasting and Action		Marine Resources Development
	Resources Recycling		

### Ⅲ. 将来有望な技術に対する認識の比較

#### 3.1 回答者の属性

本研究では、将来有望な技術に対する日中の両国の期待値を比較する。母集団の定義の難しさとアンケートの現実的な状況を考慮し、本研究では、日本と中国の大学生を対象にした。本研究での未来は約20年後の未来を示す。大学生は20年後の社会の重要なメンバーになるので、将来有望な技術の調査対象とする。そして、大学生の専攻により、認識が異なる場合があるので、本研究では、経営学の学部生を対象とする。経営学を専攻とする大学生は、個々の技術自体の開発に関心が少な

い。しかし、経営学の特性上、技術がもたらす社会の変化とそれに伴うビジネスチャンスについて関心が多い。つまり、経営学を専攻とする大学生は未来の関心が高く、技術がもたらす変化にも関心を持っており、技術の経済的な価値を判断しようとする。<表3>には日本の学生の特性を示し、<表4>には中国の学生の特性を示している。サンプル集団は、20代であり、技術を専門としていないが、20年後の未来社会に関心が高く、20年後の未来社会の有望な技術の影響を肯定的に考えている。

<表3> 日本の学生の回答者特性(62名)

区分		頻度(名)	比率(%)
		性別	男
	女	28	45.2
年齢	20代	62	100.0
	30代		
	40代		
業務の技術との関連性	関連性が高い	9	14.5
	関連性が低い	53	85.5
20年後未来社会への関心	関心が高い	39	62.9
	関心が低い	23	37.1
20年後未来社会における有望技術の影響	肯定的	54	87.1
	否定的	8	12.9

<表4> 中国の学生の回答者特性(68名)

区分		頻度(名)	比率(%)
		性別	男
	女	24	35.3
年齢	20代	68	100.0
	30代		
	40代		
業務の技術との関連性	関連性が高い	0	0.0
	関連性が低い	68	100.0
20年後未来社会への関心	関心が高い	50	73.5
	関心が低い	18	26.5
20年後未来社会における有望技術の影響	肯定的	63	92.6
	否定的	5	7.4

### 3.2 認識の比較方法

将来有望な技術の日本と中国の学生の認識差を比較するために、統計手法で T 検定を用いる。T 検定は、単一の変数の二集団間の平均差が統計的に有意であるか否かを特定するために利用する統計手法である。T 検定は、両標本を足した全体の集団の分散を利用して、平均差がどの程度有意であるかを検定するものである（정충영 외, 2001, p. 268）。

### 3.3 分析結果の意味と示唆点

29 項の技術に対する認識を比較するために 3 つの側面から調査したが、第一に、技術的な面（以下、技術面）でどの程度革新的であるか、第二に、経済的な面（以下、経済面）でどの程度収益性があるか、第三に、人間の生活の質（以下、質面）にどの程度影響を与えるかについての認識を調査した。

#### 3.3.1 全体の分析結果

全 29 項目の有望な技術について、技術面・経済面・質面で分析した結果を<表 5>に示す。合計 87 項の中で、両国間の有意な差が見られた項は 32 項である。55 項では、両国間の有意な差は検出されなかった。有意な差が見られた 32 項の中で、日本が中国より高いのは 3 項であり、他の 29 項で中国の学生のスコアが高い。一般的に中国の学生が日本の学生よりも、将来有望な技術への期待が高いことが分かる。将来有望な技術に対する中国の学生の高い認識は、中国の将来有望な技術の発展においても肯定的であると言える。3 つの側面で、両国間で有意な差が見られた技術は、4 つであり、部分的な差異（1 つまたは 2 つの側面での有意差）が見られた技術は 12 個であり、3 つの側面のいずれにも有意な差は認められなかった技術は 13 個である。（<表 5>を参照）

#### 3.3.2 全ての側面で有意な差が見られた技術

技術面、経済面、質面のすべての日中の間の認

識に有意な差がある技術は、①RFID、②Artificial Sensibility、③Nano Technology、④ Climatic Change Forecasting and Action の 4 個であった。

FRID（無線認識）は、電波を利用し、離れた場所から情報が認識できる技術のことで、中国の学生の応答スコアが高い。日本は、米国と共に RFID 技術において先端技術を持っており、2005 年から RFID の拡大と普及に力を入れ、様々な分野で実用的に適用している。これに比べ、多少遅れていた中国では、RFID 技術を 2009 年 11 月に中国政府の 5 大新興 IT 戦略に指定し、早いスピードで成長している。中国の RFID 産業は、2006～2008 年導入期を経て、現在に成長期に入っており、2009 年の市場規模はアメリカ、イギリスに次いで世界 3 大 RFID 市場を形成している。

Nano Technology は、中国の学生の応答スコアがより高い。米国と日本は、世界のナノテクノロジー開発を主導するための基盤を強化している。これに比べ中国政府は、2001 年「第 10 次 5 カ年経済発展計画」の発表と共にナノテクノロジーの開発政策を本格化している。中国のナノテクノロジーの研究では、豊富な原材料をベースにしたナノ材料が中心になっており、「ナノ技術の標準化」にも、米国との競争を繰り広げている。

Climatic Change Forecasting and Action でも中国の学生の応答スコアが高い。人工降雨の分野では、中国が先進的な技術を持っており、広い地域の干ばつや黄砂防止のために、実際によく利用している。

Artificial Sensibility については、日本の期待値が高い。家庭用ロボット技術が発展している日本では、人工感性の可能性を高く期待している。家電や自動車など、すでに世界で活躍している日本は、新しい消費を創出するために、ハードウェアの優れた品質と性能に加え、これらの製品が消費者の感覚や感性的な欲求まで満たすような努力が感性工学としても示されていると考えられる。

### 3.3.3 全ての側面で有意な差が見られない技術

技術面、経済面、質面の全ての日中の中で認識に有意な差がない技術は、①Wearable Computer、②Intelligent Robot、③Biometric Identification、④Graphene Material、⑤Online Game、⑥Genetically Modified Food、⑦Nano Robot for Surgery、⑧Bionics、⑨Personalized Medicine、⑩Hydrogen Energy、⑪Commercial Space Development、⑫Remotely Piloted Vehicle、⑬Marine Resources Developmentの13個である。日・中の中の見方について3つの側面のいずれにも有意な差がないということは、両国が非常に類似した認識を持っていることであろう。

## IV. 結論

将来有望な技術の一般大衆の期待を研究するために、本研究では、8つの分野で29個の将来有望な技術を選定し、これら各技術者の技術面、経済面、質面での日本と中国の大学生の認識を比較した。

分析結果をまとめると、合計87項で、両国間の有意な差が見られた項は32項であり、55項では、両国間の有意な差は検出されなかった。有意な差が見られた32項の中で、日本が中国より高い項は3項であり、他の29項で中国の学生の回答スコアが高かった。一般的に中国の学生が日本の学生よりも、将来有望な技術に対する期待が高いことが分かる。

また、3つの側面で、両国間の有意な差が見られた技術は、①RFID、②Artificial Sensibility、③Nano Technology、④Climatic Change Forecasting and Actionの4個である。全ての側

面で日・中の中での認識に有意な差がない技術は、①Wearable Computer、②Intelligent Robot、③Biometric Identification、④Graphene Material、⑤Online Game、⑥Genetically Modified Food、⑦Nano Robot for Surgery、⑧Bionics、⑨Personalized Medicine、⑩Hydrogen Energy、⑪Commercial Space Development、⑫Remotely Piloted Vehicle、⑬Marine Resources Developmentの13個であった。残りの12個の技術は、1つまたは2つの側面で有意な差を示した。

本研究では、代表的な将来有望な技術を選定し、若い世代の意識を国際的に比較したという点で意義を持つことができる。日・中間の比較の結果は、有望技術の両国の学生の認識状態を示し、これに基づいて将来有望な技術の可能性を予測することができる。この結果に基づいて不足している認識を補足し、調整することも考えられる。

本研究の限界としては、将来有望な技術に対する認識の調査に留まったことと、日本と中国の若い世代に限定されたことである。より多くの国際的な比較が必要であり、いくつかの技術の単純な認識の次元を超え、技術の特性についてより深める必要がある。

## 参考文献

1. 박순창, “미래유망기술과 논란 이슈”, 한국정보기술응용학회 2011년 춘계 학술대회 논문집, 2011, pp. 142-153.
2. 정충영·최이규, SPSS WIN 을 이용한 통계분석, 2001, 무역경영사.

<表 5> 29個の将来有望な技術に対する日・中間の差の分析結果

将来有望な技術	側面	t-test for Equality of Means		将来有望な技術	側面	t-test for Equality of Means	
		t	Sig(2-tailed)			t	Sig(2-tailed)
Wearable Computer	技術的側面	-1.901	.060	Nano Robot for Surgery	技術的側面	-.152	.879
	経済的側面	.300	.765		経済的側面	.587	.558
	生活質的側面	-1.395	.166		生活質的側面	-.274	.782
RFID	技術的側面	<b>-2.439</b>	<b>.016**</b>	Bionics	技術的側面	-1.302	.195
	経済的側面	<b>-2.244</b>	<b>.027**</b>		経済的側面	-.277	.782
	生活質的側面	<b>-3.796</b>	<b>.000***</b>		生活質的側面	-.589	.557
High-Performance Computing	技術的側面	<b>-3.464</b>	<b>.001***</b>	Personalized Medicine	技術的側面	-.276	.783
	経済的側面	-1.670	.097		経済的側面	-1.713	.089
	生活質的側面	<b>-3.020</b>	<b>.003***</b>		生活質的側面	-.324	.746
Intelligent Robot	技術的側面	-.803	.423	Hydrogen Energy	技術的側面	-.653	.515
	経済的側面	1.642	.103		経済的側面	1.260	.210
	生活質的側面	-1.658	.100		生活質的側面	.668	.505
Artificial Sensibility	技術的側面	<b>3.185</b>	<b>.002***</b>	Solar Energy	技術的側面	<b>-2.211</b>	<b>.029**</b>
	経済的側面	<b>4.753</b>	<b>.000***</b>		経済的側面	<b>-2.101</b>	<b>.038**</b>
	生活質的側面	<b>4.375</b>	<b>.000***</b>		生活質的側面	-.289	.773
Biometric Identification	技術的側面	.474	.636	Nuclear Energy	技術的側面	<b>-2.126</b>	<b>.035**</b>
	経済的側面	.300	.765		経済的側面	-.874	.384
	生活質的側面	-.834	.406		生活質的側面	-.208	.836
Nano Technology	技術的側面	<b>-3.484</b>	<b>.001***</b>	Filters and Catalysts	技術的側面	<b>-2.628</b>	<b>.010***</b>
	経済的側面	<b>-2.428</b>	<b>.017**</b>		経済的側面	-.779	.438
	生活質的側面	<b>-2.496</b>	<b>.014**</b>		生活質的側面	.277	.782
Graphene Material	技術的側面	-1.928	.056	Climatic Change Forecasting and Action	技術的側面	<b>-2.105</b>	<b>.037**</b>
	経済的側面	-1.174	.243		経済的側面	<b>-3.249</b>	<b>.002***</b>
	生活質的側面	-1.910	.058		生活質的側面	<b>-2.201</b>	<b>.030**</b>
High Temperature Superconductivity	技術的側面	<b>-2.093</b>	<b>.038**</b>	Resources Recycling	技術的側面	<b>-2.598</b>	<b>.011**</b>
	経済的側面	<b>-2.421</b>	<b>.017**</b>		経済的側面	<b>-2.803</b>	<b>.006***</b>
	生活質的側面	-2.042	.043		生活質的側面	-1.342	.182
Online Game	技術的側面	-1.546	.125	Flying Car	技術的側面	-.721	.473
	経済的側面	-1.001	.319		経済的側面	<b>-2.415</b>	<b>.017**</b>
	生活質的側面	-1.346	.181		生活質的側面	<b>-2.561</b>	<b>.012**</b>
3D Contents	技術的側面	-1.802	.074	Green Car	技術的側面	-1.659	.100
	経済的側面	<b>-3.079</b>	<b>.003***</b>		経済的側面	<b>-5.060</b>	<b>.000***</b>
	生活質的側面	<b>-4.321</b>	<b>.000***</b>		生活質的側面	<b>-2.792</b>	<b>.006***</b>
Virtual Reality/ Augmented Reality	技術的側面	.609	.543	Commercial Space Development	技術的側面	.515	.607
	経済的側面	-1.791	.076		経済的側面	-1.900	.060
	生活質的側面	<b>-2.167</b>	<b>.032**</b>		生活質的側面	-.644	.521
Genetically Modified Food	技術的側面	.586	.559	Remotely Piloted Vehicle	技術的側面	.004	.997
	経済的側面	-1.314	.191		経済的側面	-1.314	.191
	生活質的側面	-1.688	.094		生活質的側面	-.512	.609
Animal Cloning/ Organ Transplant	技術的側面	-.668	.505	Marine Resources Development	技術的側面	-.819	.415
	経済的側面	<b>-2.927</b>	<b>.004***</b>		経済的側面	-.486	.628
	生活質的側面	<b>-2.465</b>	<b>.015**</b>		生活質的側面	1.864	.065
Stem Cell	技術的側面	-.150	.881				
	経済的側面	-.773	.441				
	生活質的側面	<b>-2.361</b>	<b>.020**</b>				