

# シンガポールにおける知のネットワークの 多元化に関する考察

北 上 久美子\*

## 1. はじめに

小国の規模の小さい学界が、科学研究の世界的中枢にある国々のより大規模な学界に依存することは避けられない。むしろ小規模な学界にとっては、他国の研究者集団との交流による有効なネットワーク作りは必要不可欠なことである。無論、そのようなネットワークから受ける利益は平等とは言えない。しかし、知識生産の形態が大きく変化している現代、ネットワークへの参加かつ新しいネットワークの形成は、一国の科学の発展にとって益々重要性をおびたものとなってきた。本研究では、シンガポールを事例とし、新興国の小規模な学界が、国際的な知識のネットワークにどのようにして参加していったかを第一に分析する。第二には、近年、シンガポールとアジア諸国との間に生じ始めている新しい協力のネットワークが、どのようにして形成されてきているかについて分析する。さらに、アジア諸国とのネットワーク形成に科学研究の世界的中枢にある国々との連携がどのように関わっているかについても言及したい。

国際的な知識のネットワークに関する研究は、比較教育学の領域では、1970年代以降、新植民地理論や「中心-周辺」理論を枠組みとし、その不平等性の解明に焦点をあてた研究が現れた<sup>1)</sup>。アルトバックは、科学情報の伝達は、中心国の出版機関によって支配されており、第三世界の研究者も中心国で生産される学術誌に目を向け、それら主要な雑誌で評価されるような研究テーマを取り上げる傾向ができると分析し<sup>2)</sup>、知識の生産及び流通の国際的ネットワークにおける不平等性を指摘した<sup>3)</sup>。1980年代始め頃までは、科学研究の世界的中枢国に知的権力や影響力が集中し、それに第三世界の教育・研究が従属し、その従属関係はまた再生産されるとする、中心対周辺の二極構造の枠組みでの研究が主流であった。しかし、新興工業経済地域(NIEs)の著しい経済発展、また第三世界の国々の発言力の増大は、そのような二極構造の枠組みに疑問を投げかけることとなった。アルトバックらは、NIEs諸国の規模の小さい学界が、科学研究の世界的中枢にある国々のより大規模な学界に依存することは避けられないとしながらも、それら諸国の高等教育と科学が開発に果たしている役割について、第三世界の国々にとっての貴重な先例とし、韓国、台湾、シンガポール、マレーシアに焦点を当てた実証研究を行っている<sup>4)</sup>。

また、科学社会学の領域においても、科学者共同体内のヒエラルヒーに関する研究が行われてきた。ズッカーマンは、科学者共同体では、少数のエリート科学者、エリート候補の科学者、大衆科学者によって成層が形成されていると指摘する<sup>5)</sup>。そのような成層は国際的にも形成され、ベンデービッドは、世界的にみて学問中心地と言える国が存在し、それは時間とともに推移することを

\* 広島大学大学院社会科学科博士課程後期

実証的に研究した<sup>6)</sup>。その他の実証的研究でも、中心地と周辺が存在が検証されている<sup>7)</sup>。しかし、近年の専門知識の拡大及び専門知識に対する需要の拡大は、知識生産の形態を大きく変化させている。ギボンズらは、知識生産の分散化を指摘する<sup>8)</sup>。専門知識の拡大及び分化は、研究の先端を広げさせ、単独の研究者・研究機関が独占的に一定分野での研究成果をあげることを困難にさせている。また、科学研究を行いうる拠点の数の国際的な増加は、拠点間のコミュニケーションを通じた相互作用の数、質、幅を増大させ、そのような連携・協力を通じた知識生産の型が重要性を増してきていると言う。無論、国際的な協力による知識生産が、世界的にみた不平等を減じるとは言えない。金子は、自己の研究水準が高い研究機関・研究者ほど、研究ネットワークから受ける利益は大きいと指摘する<sup>9)</sup>。しかし、ネットワークに参加しないことが、不平等の解消とはならない。参加しないがゆえに、益々辺境に押しやられる可能性は多大である。ギボンズは、国際的なネットワークとの浸透性の拡大を促進し、国際的な協力から経済的価値を引き出す能力を持つことによって自国の最大の利益を求めると指摘する<sup>10)</sup>。

本研究では、小国シンガポールの大学・研究機関が、科学研究の世界的中枢国（具体的にはアメリカ）の諸機関との連携を強めてきたことに対し、中心国への周辺の従属といった枠組みで捉えるのではなく、自国の社会経済の発展のために主体的かつ選択的にそのような連携のネットワークを広げてきたことを論じる。また、小国ゆえの限界から生じた政策（海外での教育訓練、多数の外国人教員・研究員の採用、外部評価など）が、結果的には国際的ネットワークとの浸透性を高め、アジア諸国との新たな協力関係の形成にも寄与していることを論じたい。

## 2. シンガポールにおける研究交流の状況

### (1) 研究の方法

シンガポールにおける研究交流のネットワークの実態を検証するために、シンガポールの研究者が海外の研究者と共著で執筆した論文（以下、国際共著論文とする）の共著者の所属機関の国名に関する分析を行った。国際共著論文は、全米科学財団（National Science Foundation）も、自然科学分野における国際的な研究協力の動向を分析するための指標として使用している<sup>11)</sup>。筆者のデータは、米国の科学情報研究所（Institute for Scientific Information）のデータベースである SCI（Science Citation Index Expanded）より収集した。SCIは、世界中の重要な科学技術分野の雑誌（約3,500冊）に掲載された学術論文、レビュー論文、会議録、論説、書簡、短信、訂正記事等についての標題、著者名、所属機関等の書誌事項と引用文献の情報を収録したデータベースである。このSCIから著者の国名の項目の中にシンガポールが含まれる国際共著論文をデータとして収集した<sup>12)</sup>。

### (2) シンガポールにおける国際共著論文の相手先国動向

表1は、シンガポールにおける国際共著論文の相手先国の推移について示したものである<sup>13)</sup>。SCIに収録されたシンガポールの論文総数は、1983年の306本から1996年には2,073本へと約7倍に増加した。著者が複数いる共著論文数は、197本から1,776本へと約9倍に増加し、その内、海外の著者

との国際共著論文数は、60本から620本へと約10倍に増加した。全米科学財団の1998年科学技術指標報告でも、世界的に見て国際共著論文数の増加が指摘されているが、シンガポールにおいても同様なことが言える。共著者の相手先国として主な国は、イギリス、アメリカ、オーストラリア、カナダ、中国、香港、台湾、インド、日本、マレーシアといった国々である。その中でもイギリス<sup>14)</sup>及びアメリカが顕著に多くなっている。特にアメリカは、1988年以降は1991年を除き（イギリスと同数）一貫してトップとなっている<sup>15)</sup>。

表1 シンガポールにおける国際共著論文の相手先国の推移

年	論文総数	共著論文数	国際共著論文数	国際共著論文率(%)	イギリス	アメリカ	オーストラリア	カナダ	中国	香港	台湾	インド	日本	マレーシア	その他	R&D要員数
1983	306	197	60	19.6	16	9	8	3	0	0	0	3	2	4	17	-
1984	417	293	74	17.7	18	18	11	11	1	2	0	3	1	3	13	2,401
1985	483	362	93	19.3	18	26	12	9	1	1	1	5	5	8	11	-
1986	534	404	98	18.4	25	19	19	8	2	2	3	3	10	3	13	-
1987	592	431	108	18.2	30	26	9	10	0	2	2	5	9	6	14	3,361
1988	654	513	118	18.0	22	31	23	6	3	1	3	1	6	3	25	-
1989	741	596	153	20.6	28	38	21	10	6	2	2	4	11	8	30	-
1990	852	672	175	20.5	36	48	21	19	4	13	5	2	12	6	25	4,329
1991	893	727	190	21.3	53	53	23	17	6	5	4	3	14	5	21	5,218
1992	1,169	946	286	24.5	74	75	42	22	10	9	5	10	21	8	38	6,454
1993	1,462	1,197	384	26.3	86	118	44	33	16	12	10	4	30	11	35	6,629
1994	1,682	1,394	445	26.5	97	124	52	38	38	12	15	2	35	7	61	7,086
1995	2,050	1,684	518	25.3	87	159	64	28	38	18	16	27	41	18	67	8,340
1996	2,073	1,776	620	30.0	115	173	66	30	62	35	20	29	48	7	76	10,153

出典：SCIデータより筆者作成

注：R&D要員とは、大学・研究機関・企業等を含む研究・開発従事者数

次にアジア諸国との国際共著の状況を見てみると、1980年代前半では隣国マレーシアとの共著が最も多く、他にはインドが主な相手先国であった。1980年代後半以降日本が増加し、1990年代に入ると中国、香港、台湾が急速に増加した。特に、ごく近年における中国の増加は著しい（1994年及び1996年では日本を上回っており、アジア諸国においてはトップとなっている）。また、1995年及び1996年においては、1980年代後半以降下火であったインドが増加している。表1には挙げていないが、近年では数的には少ないものの（各1～4件程度）、タイ、インドネシア、フィリピンなどのアセアン諸国に加え、スリランカ、パキスタン、ブータン、ベトナム、ネパールなどとの共著も現れており、国際共著論文の相手先国に拡がりが出てきている。

表2 アジア諸国間における国際共著論文の動向

(%)

国名	1981-85年		1991-95年	
		アジア計		アジア計
日本	中国(2) 台湾(2) インド(2) 韓国(1)	7	中国(4) 韓国(2) 台湾(1) インド(1)	8
中国	日本(8)	8	日本(11) 香港(4) 韓国(1) 台湾(1) シンガポール(1) インド(1)	19
韓国	日本(18)	18	日本(19) 中国(2) 台湾(1)	22
台湾	日本(24) 中国(1) インド(1)	26	日本(8) 中国(3) 香港(3) 韓国(1) シンガポール(1) インド(1)	17
シンガポール	インド(6) 日本(3)	9	日本(7) 中国(6) 台湾(3) インド(2) 香港(2)	20
香港	—	—	中国(20) 台湾(4) 日本(3) シンガポール(1) インド(1)	29
インド	日本(5)	5	日本(5) 中国(1)	6

出典：全米科学財団『1998年版科学技術指標報告』付表5-54より筆者作成

注：香港は1981-85年におけるデータがない

このようなシンガポールにおける近年のアジア諸国との国際共著論文の増加を、全米科学財団のデータを用いて他のアジア諸国の動向と比較してみる。表2を見ると、アジア諸国との国際共著率が高い国は、1981-85年では、台湾（26%）、韓国（18%）である。両国ともほとんどが日本との共著であった。1991-95年になると、日本とインドを除く中国、韓国、台湾、シンガポール、香港などの国々では、アジア諸国との国際共著率が20%前後から30%近くまでを占めるようになった（香港を除くすべての国において日本との共著率が最も高い一方、日本のアジア諸国との国際共著率は8%と依然として低い）。すべての国で中国との国際共著率が増加している。特に、中国返還を目前にした香港（20%）を別にすると、シンガポール（6%）において中国との比率が最も増加している。また、1990年代に入り韓国、台湾、シンガポール、香港などのアジアNIEs諸国において相互に共著関係が生じてきている。1981-85年と1991-95年を比較すると、アジア諸国との国際共著率が最も増加した国は中国で、約2.4倍、次がシンガポールの約2.2倍である。

以上のことから、英植民地支配下で高等教育機関が創設されたシンガポールでは、依然として英連邦諸国との強い繋がりを保ちながらも、1980年代後半以降アメリカとの共著をイギリスとの共著を上回り増加させてきており、1990年代に入るとアジア諸国との共著数を急速に増加させた。研究交流の状況を国際共著論文数の分析からみた場合、シンガポールにおける研究交流のネットワークは急速に多元化を進行させていると言えよう。

次に、アメリカ及びアジア諸国との研究交流増大の要因についてそれぞれ見ていく。アジア諸国に関しては、1995及び1996年を見ると、日本、中国との共著がアジア諸国全体の半数近くを占めているため（1995年は約44%、1996年は約53%）、両国との研究交流の拡大を中心に考察を行う。

### 3. アメリカとの研究交流の増大

#### (1) 高等教育への政策の反映様式

各国との研究交流の増大について分析する前に、シンガポールでは政策がいかに高等教育の教育・研究活動に反映されているかについて言及しておく。

天然資源を産出せず、農業生産も漁業生産もほとんどない都市国家シンガポールにとっては、人

間のみが唯一の資源と考えられ、独立以後教育は政府の経済政策と緊密な関係を持つようになった。高等教育機関（現在総合大学は国立シンガポール大学〈略称NUS〉と南洋理工科大学〈略称NTU〉の2校）の入学定員に関しては、1980年以降は通産大臣が議長を務める専門・技術教育審議会（the Council for Professional and Technical Education, 略称CPTE）が統轄的権限を持つ。CPTEの構成メンバーは、通産大臣の他に、文部大臣、教育担当首席国務大臣、労働省事務次官、経済開発局局長、NUS学長、全国労働組合評議会副事務局長などであり、綿密な合議に基づいて、国家レベルで高等教育機関の入学定員や開設コースに関する方向付けを行い、各高等教育機関はそれに従うことを要請されている。

研究面では、国家科学技術委員会（the National Science and Technology Board, 略称NSTB）<sup>16)</sup>が、研究・開発に関する統括的権限を持つ。その役割は、将来のシンガポール経済の成長に役立つと考えられる分野を慎重に選択し（具体的には、情報技術、バイオテクノロジー、ロボット工学及び人工知能、マイクロエレクトロニクス、レーザー技術及び光学、通信技術）、その研究・開発力の育成に努めることである。NSTBの評議会には、国防省、通産省経済開発局、大蔵省などの政府機関の代表者、高等教育機関の代表者、企業の代表者などがメンバーとして参加しており、綿密な合議に基づいて研究・開発に関する方向付けが行なわれている。NSTBにより、1996年までに6つの国立研究所と5つの研究センターが、上述分野における研究・開発力を高めるため設立された。これらの多くは、大学内に設置されており教育・研究活動において大学と緊密な連携を取り合っている。

## (2) アメリカとの研究交流分野

表3の「国際共著論文数の分野別推移」を見ると、全体として工学、医学、化学、物理、バイオ

表3 国際共著論文数の分野別推移

年	医 学	歯 学	工 学						数 学	化 学	物 理	バ イ オ ロ ジ ー	植 物 学	物 質 科 学	遺 伝 学	そ の 他	総 数	
			計	土 木	電 子 ・ 電 気	サ イ エ ン ス	コ ン ピ ュ ー タ ー	機 械										化 学
1983	15( 1)	2(0)	20( 3)	7(1)	5( 1)	1( 0)	3(0)	0(0)	0(1)	4( 1)	5( 1)	3( 0)	2( 0)	0(0)	0(0)	9( 3)	60( 9)	
1984	18( 3)	1(0)	12( 3)	5(0)	2( 1)	4( 2)	1(0)	0(0)	0(0)	12( 3)	2( 0)	6( 2)	5( 1)	2(0)	2(0)	0(0)	14( 6)	74(18)
1985	21( 5)	3(1)	26( 9)	8(2)	8( 3)	5( 3)	2(0)	3(1)	0(0)	11( 3)	8( 0)	3( 0)	9( 5)	2(0)	1(0)	0(0)	9( 3)	93(26)
1986	25( 7)	5(1)	31( 6)	9(1)	8( 0)	6( 2)	1(0)	2(0)	5(3)	7( 3)	6( 1)	1( 0)	6( 0)	0(0)	0(0)	5(0)	12( 1)	98(19)
1987	19( 5)	4(2)	20( 5)	8(1)	4( 3)	1( 0)	4(1)	2(0)	1(0)	9( 3)	13( 0)	8( 2)	8( 3)	2(1)	1(0)	7(0)	17( 5)	108(26)
1988	35( 9)	0(0)	25( 7)	4(0)	9( 4)	4( 0)	6(2)	1(0)	1(1)	6( 0)	8( 2)	11( 2)	11( 2)	4(2)	0(0)	1(0)	17( 7)	118(31)
1989	34( 5)	3(0)	44(16)	8(4)	13( 6)	11( 5)	8(0)	3(1)	1(0)	15( 2)	9( 3)	10( 3)	10( 2)	9(3)	1(0)	6(1)	12( 3)	153(38)
1990	40( 9)	7(6)	41(12)	9(1)	11( 2)	13( 6)	6(2)	1(1)	1(0)	10( 5)	19( 2)	5( 2)	18( 3)	2(1)	4(0)	7(0)	22( 8)	175(48)
1991	44( 8)	5(1)	39(13)	6(0)	9( 4)	14( 6)	5(1)	5(2)	0(0)	12( 7)	21( 1)	13( 6)	22( 8)	6(0)	4(1)	4(1)	20( 7)	190(53)
1992	70(22)	1(0)	105(20)	22(5)	30( 5)	26( 4)	23(5)	4(1)	0(0)	13( 7)	31( 3)	14( 8)	31( 8)	3(0)	0(0)	4(1)	14( 6)	286(75)
1993	60(16)	3(1)	167(50)	26(9)	53(17)	49(20)	25(2)	14(2)	0(0)	20(10)	31( 7)	42(20)	29(10)	7(1)	0(0)	4(0)	21( 3)	384(118)
1994	72(15)	11(4)	188(53)	20(4)	65(19)	48(16)	35(9)	18(4)	2(1)	29(13)	39(11)	43(16)	26( 4)	2(1)	4(1)	5(0)	26( 6)	445(124)
1995	81(25)	12(2)	183(69)	17(5)	40(14)	68(39)	36(8)	8(1)	14(2)	25(12)	46( 9)	37(13)	46(13)	7(1)	35(3)	10(4)	36( 8)	518(159)
1996	101(33)	8(2)	194(60)	12(1)	82(23)	56(33)	28(2)	5(0)	11(1)	21( 7)	61(10)	60(14)	69(19)	1(0)	46(9)	12(4)	47(15)	620(173)

出典：SCIデータより筆者作成

注：( )内はアメリカの数字

ロジーなどの分野が顕著に増加していることがわかる。特に工学分野の国際共著論文数は多く、1996年では全体の約31%を占める。中でも電子・電気工学とコンピュータサイエンスにおける論文数が多く、1996年では両者を合わせると国際共著論文全体の約22%に達している。シンガポール政府は、1973年以降労働集約型の工業化による経済成長の限界を打開するために、産業の高付加価値化政策を講じ始めたが、これに最も応えたのは、米系企業の投資であり、それらのほとんどが資本集約的な石油精製と電子産業であった。1980年代に入り、ディスク・ドライブ会社が相次いでシンガポールに投資し、ディスク・ドライブやチップなどを生産する情報技術産業はシンガポール経済発展の鍵を握る産業となった。国際共著論文の増加している分野と前述のNSTBの重点領域とは類似している。

次にアメリカとの国際共著論文数を分野別に見ると、工学、医学、バイオロジーなどの分野が大きく増加している。工学分野でも、電子・電気工学とコンピュータサイエンスにおける増加は特に大きく、1996年では両者の論文数の合計は56本となり（工学分野における総数が60本であるからそのほとんどが電子・電気工学及びコンピュータサイエンス領域における論文と言える）、それらがアメリカとの共著の約32%を占める。アメリカとの共著論文の増加は、一つには、これらの分野での研究交流の増大が関係していると考えられる。

### (3) 重点領域における研究組織の拡大とアメリカとの交流の増大

NSTBにより重点領域における研究・開発の拠点となる国立研究所が創設されてきたが、電子・電気工学及びコンピュータサイエンスの分野では、NUS内にシステム科学研究所 (Institute of Systems Science, 略称ISS) とマイクロエレクトロニクス研究所 (Institute of Microelectronics, 略称IME) が、NTU内にGINTIC製造技術研究所 (GINTIC Institute of Manufacturing Technology, 略称GINTIC) が創設された。ISSは、1981年にアメリカのIBM社の協力のもとで設立されたが、1985年新たに研究部門が開設された。IBM社より、人材の派遣（初期の研究プロジェクトに協力するために、ワトソン研究所の主任研究員をフルタイムで派遣）、機材及びソフトウェアの提供を受け立ち上げられた。またISSは、1992年には米国のアップルコンピュータ社 (Apple Computer Inc.) と共同でApple-ISS研究センターを開設し、標準華語ワープロの研究開発に取り組んでいる。さらに、1994年には、ジョンズホプキンス大学のメディカルスクールとの協力で、医療診断に情報技術を適用するために医療情報開発センター (Centre for Information Enhanced Medicine) を開設した。このようにISSは、アメリカの諸機関との連携により新しいプロジェクトを立ち上げてきている<sup>17)</sup>。GINTIC製造技術研究所もまた、1985年に米国のグラマン社 (Grumman International Inc.) の協力によって設立された。

これら国立研究所の内、最大規模であるISSを例に取る。ISSには、国際評価委員会 (International Review Board) が組織されている。その役割は、研究プロジェクトや研究スタッフのリクルートに関する助言及び援助を行ったり、定期的に研究成果に関する評価を行いNUSの副学長に報告することである。メンバーは、当該分野の研究で世界的に著名な科学者ということで、1995年では、6名のメンバー中アメリカの大学から3名、IBMから2名（内1名は日本IBM）、Digital Equipment社のヨーロッパ技術センター（在仏）から1名指名されている。その他、プロジェクトの評価、スタッ

フとのブレインストーミングのための専門家の招聘を毎年行っており、1995年では5名の科学者がアメリカの5大学から招かれた<sup>18)</sup>。また、研究助手を対象にした1年間のアメリカ大学へのスタディリープ (Study Leave) プログラム (航空運賃、生活費の他、その間の通常の給与が支払われる) や、IBMの研究所などでの1年間のインターンシップの機会など、スタッフの海外 (主にアメリカ) での訓練を積極的に行っている<sup>19)</sup>。ISSは、IBMの協力の下で立ち上げられた後、コンピュータサイエンスの分野におけるトップレベルの研究者との連携を図るための制度を設けることにより、同分野におけるCOEであるアメリカの諸機関とのネットワークを広げてきた。その結果、ISSに所属する研究者の国際共著論文の相手先国を見ると、6割以上がアメリカである。

しかし、重要なことは、ISSが国際的な連携を促進する一方で、国内の産業界との連携を強力に推進してきたことである。ISSの使命は、研究の推進、人材の養成の他に、産業界との連携である。運営評議会 (Management Board) には、NUSの代表者の他、関係省庁や産業界 (企業) からの代表者が加わり、研究所の活動がシンガポールの情報技術産業の発展に寄与するよう、運営に影響力を持たせている。産業界との共同研究やコンサルタント活動が数多く行われており、最近ではスピン・オフカンパニーが始動している。金子は、国際的なネットワークから経済的価値を引き出すためには、知識生産とその商業的応用の場が密接な関係を持っていることが必要であると指摘する<sup>20)</sup>が、ISSでは、国際的な連携と産業界との連携は、車の両輪のような関係となっている。

#### (4) その他の要因

アメリカとの研究交流増大の要因として、その他二点を指摘しておく。

先ず一点は、外国人教員の採用である。1965年の独立以後、それまで外国人教員が占めてきた地位をシンガポール人教員によって置き換えようとする政策が取られた。しかし、1980年に、シンガポール大学が南洋大学を吸収合併し、国立大学 (NUS) となって以来、NUSは政府のマンパワー政策との関連を強め、工学部などを中心に入学定員の大幅な拡大が行われたため、1980年代にはまた外国人教員が急激に増加した。教員の補充のために、ニューヨークとロンドンにリクルート事務所が設けられ、アメリカ人教員及びアメリカで教育を受けた外国人教員が多数採用された<sup>21)</sup>。

表4を見ると、アメリカ・カナダ国籍の教員が1996年度では75名雇用されている。これらの外国人教員は、通常3年契約であるが、その多くが6年間NUSで教えている<sup>22)</sup>。海外に留学していたシンガポール人の帰国が相次ぎ、教員ポストの現地化が可能となった後も、外国人教員は、大学の教育・研究を活性化する存在と考えられ積極的に採用されている。

表4 1996年度NUS教育・研究スタッフの国籍

国 籍	シンガポール	マレーシア	インド	スリランカ	中 国	その他のアジア諸国	イギリス	アメリカ及びカナダ	オースト及びニュージー	その他	計
教育スタッフ 比率 (%)	862 60.96	181 12.80	56 3.96	9 0.64	63 4.46	67 4.74	57 4.03	75 5.30	23 1.63	21 1.48	1,414 100
研究スタッフ 比率 (%)	252 29.89	125 14.83	93 11.03	8 0.95	271 32.15	23 2.73	11 1.30	28 3.32	9 1.07	23 2.73	843 100

出典：The National University of Singapore Annual Report 1996/97, Singapore, 1997, p.55

注：オーストとはオーストラリア、ニュージーとはニュージーランドのこと

二点目は、アメリカでの教育訓練の増加である。NUSは、SD (Staff Development) プログラムの一環として、若手教員の海外の大学での学位取得を支援している。また、海外の大学、研究所、企業等に滞在するためのサバティカルも積極的に認めている<sup>23)</sup>。杉本の旧英領植民地の大学教官の博士号取得先に関する分析によれば、NUS教官の博士号取得先は、独立当時に比べ90年代に入ると、イギリスでの取得者が相対的に減少し(1960年の58.6%から1991年には34.4%へと減少)、アメリカでの取得者が増加してきている(1960年の12.1%から1991年には27.7%へと増加)<sup>24)</sup>。杉本は、若手教員(講師、助手)にアメリカでの取得者が増加していることを指摘し、今後この傾向はより一層進むのではないかと考察する。特に、政府が重点領域とする分野における研究・開発の拠点とすべく開設された研究所において、アメリカでの学位取得者の比率が高くなっている。ISSでは、アメリカでの博士号取得者が全体の50%であり、IMEでは、39.3%であった(IMEは1991年に開設されたため、同年のデータがなくこれは1995年の数字である)<sup>25)</sup>。NUS教官全体の傾向(約27.7%)よりも一層高くなっている。

最後にまとめると、経済及び科学技術政策との関連で、重点領域とされる分野における研究・教育組織が拡大され、アメリカで教育を受けた人材が多数採用されたこと、そのような研究組織においてアメリカの諸機関との協力関係が積極的に樹立・強化されてきたこと、またアメリカでの教育訓練が増加したことなどが、アメリカとの研究交流のネットワークの拡大に深く関わっている。

## 4. アジア諸国との研究交流の増大

### (1) 日本との研究交流の増大

1980年代後半以降の日本との研究交流増大の主要因は、日本政府による発展途上国に対する研究協力及び学術交流プログラム等を通じての共同研究の実施であった。その背景には、両国の経済交流の拡大があった。シンガポール側では、1980年代に入り品質管理サークルや企業内組合、企業内福祉の導入などに関し「日本に学べ」キャンペーンを行っていたが、日本側でも、東南アジア諸国への経済進出に伴い、これら諸国との経済面以外での交流も強化しようとする気運が1970年代後半以降高まった。また、日本の経済発展に伴い、その経済力に見合った国際的貢献への要請が国際世論の中で高まっていた。国連では、第二次国際開発戦略の策定(1970年)以来、人造りを始め開発途上国の適性技術の開発を含む科学技術能力の強化のための協力を国際的に重要な課題として取り上げてきた。このような国際的要請を背景に、日本においても、1970年以来研究協力として、農林水産省の熱帯農業研究センター事業、通商産業省の国際産業技術研究事業(ITIT事業)、科学技術庁のアジア科学協力連合研究協力プロジェクト事業、建設省の海外建設技術開発事業、日本学術振興会(文部省)の発展途上国との学術交流事業の5事業が行われるようになった<sup>26)</sup>。

シンガポールとの間では、主に通産省のITIT事業及び日本学術振興会(以下、学振)の発展途上国との学術交流事業を通じ研究協力が推進されてきた。学振の発展途上国との学術交流事業は、拠点大学方式、一般交流方式、論文博士号取得希望者に対する支援事業の3つに分かれている<sup>27)</sup>。1983年に、NUSと学振との間で学術交流のための覚書が交わされた<sup>28)</sup>。日本とシンガポールとの間の共



**表5 日本学術振興会事業におけるシンガポールとの研究者交流実績**

年度／ 交流形態	受入	派遣
1983	18(15)	23(23)
1984	41(35)	33(30)
1985	32(30)	34(34)
1986	52(47)	36(34)
1987	44(39)	69(68)
1988	71(64)	44(42)
1989	65(47)	52(51)
1990	95(86)	65(64)
1991	86(76)	51(48)
1992	83(76)	48(48)
1993	81(75)	45(43)
1994	62(57)	73(71)
1995	36(21)	34(19)
1996	47(16)	41(20)

出典：日本学術振興会『日本学術振興会事業の概要』  
及び『日本学術振興会年報』より筆者作成  
注：( )内の数字は、拠点大学方式事業による交流数

同研究推進の母体となっているのは、拠点大学方式である。NUSがシンガポール側の拠点大学となり、日本側の拠点大学である東京大学（理学部）、大阪大学（工学部）、神戸大学（医学部）、京都大学（工学部）などとの間で研究者の交流、共同研究の実施、合同セミナーの開催などを行ってきている。交流分野は、理学、バイオテクノロジー、医学、総合工学である<sup>29)</sup>。学振事業による1983年以来のシンガポール研究者の日本の諸機関への受入れ人数及び日本からシンガポールへの派遣人数は表5の通りである<sup>30)</sup>。1980年代半ば以降、受入れ及び派遣共に数が増加している。

次に、ITIT事業であるが、これは発展途上国からの要請が強い鉱工業分野における工業技術の移転を目的とした研究協力推進のための事業で、工業技術院の試験研究所と発展途上国の研

究機関との間で共同研究を実施している。シンガポールとの間では、1985年以来工業技術院機械技術研究所とNTUとの間で、共同研究が実施されている<sup>31)</sup>。機械技術研究所の年報によれば、それら共同研究の成果は、1985-97年までに46件の誌上発表（共著）となって現れている。筆者のSCIのデータでも、1993年を例に取れば、日本との共著論文数全33件中5件が機械技術研究所との共著であった。学振の4拠点大学に所属する共著者との国際共著論文も多く見られ、これら2事業は、シンガポールと日本との国際共著論文の増加に大きく貢献している。

日本政府がスポンサーとなった言わば制度化された共同研究の他に、シンガポールに進出している日本企業との間でも共同研究が実施されてきている。例えばNUSは、ソニー、旭硝子、NECといった企業とも共同研究を行っている<sup>32)</sup>。しかし、日本との間では、個人レベルでの交流はあまり見られない。例えば学振の論文博士号取得希望者支援事業では、平成8年度までに238名が日本の大学の学位を取得しているが、その内シンガポールの研究者はたった1名である。独立以来、時の為政者により国際ビジネスの用語としての英語を重視する政策が取られ、初等教育の段階から英語を教育媒介語とする教育を受けているシンガポール人にとっては、英語を教授用語とする欧米大学で学位を取得する方がはるかに容易であろう。また、シンガポール社会における学位のステイタスといった面でも、日本の大学の学位は欧米の一流大学の学位に及ばない。日本では、アジア諸国との学術交流に関し、発展途上国に対する研究協力という枠組みから、1990年代に入り日本を中核に含む「人」及び「知識・情報」のネットワークの構築という枠組みに政策的シフトがなされている<sup>33)</sup>。しかし、日本語の特殊性を何らかの方法で解消し、学位の問題を含む大学院教育の質の改善を図らねば研究交流のより一層の進展は望めないものと思われる。

## (2) 中国との研究交流の増大

### a. 政策的要因

シンガポールは、総人口に占める中華系民族の割合が約78%近くの華人国家であり<sup>34)</sup>、中国との国交回復（1990年10月）後研究交流が増加したのはごく自然なこととも言えるが、政策的にも中国との交流を強化している。例えば、政府レベルでは、前述のNSTBは、1992年に中国の国家科学技術委員会との間で、企業及び研究機関における協力関係、特に技術協力、共同のベンチャー等を開拓することを目的とした協定を取り結んでいる<sup>35)</sup>。この協定の背後には、共同プロジェクト等によってもたらされた成果を巨大な中国市場で商業化しようとする意図が見られる。上述の協定は、1995年に更新されたが、共同出資によりベンチャー会社が創設された<sup>36)</sup>。これは、中国の持つノウハウや革新的な技術を商業化したり、シンガポール及び外国企業との協力により新しいベンチャー会社の設立を促進したりすることを目的としたものである。また、NSTBの統括下にあるNUSの分子及び細胞生物学研究所（Institute of Molecular and Cell Biology, 略称IMCB；バイオテクノロジー分野における研究・開発の拠点とするために1987年に開設。前述のISSと同様の組織を持つ）は、1994年に研究成果の商業化を目的としてベンチャー会社ジーン-シンガポール社（Gene Singapore Pte Ltd）を創設しているが、1995年にはその子会社としてジーン-シンガポール中国（GeneSing China）を中国においてバイオテクノロジービジネスを行うために設立した<sup>37)</sup>。

一方、機関レベルでも、中国の大学、研究所等との交流を積極的に促進している。例えばNUSでは、1991年に工学部長からなる一団が、大学院教育、研究・開発、国際会議やセミナーの開催などに関する協力の可能性について話し合うために北京大学などの11大学を公式訪問した<sup>38)</sup>。また、1994年には副学長からなる一行が、マイクロエレクトロニクス、情報技術、物質科学、バイオテクノロジーなどのハイテク分野における研究協力の機会を求め、北京及び上海の12の大学や研究所を訪問した<sup>39)</sup>。NTUでも、1994年に学長以下12名からなる一行が、共同研究及び教員・学生の交換プログラムなどにおける協力関係の強化を求め、中国の元国家教育委員会及び6大学を訪問した<sup>40)</sup>。このように1990年代に入り両大学は、中国の大学等との教育・研究における協力関係を樹立するために積極的な行動を取った。その結果、NUSは1996年には約60の海外諸機関との共同研究や教員・学生の交換プログラムなどを内容とする協定を持つが、中国の機関との協定数は14とアメリカと並びトップとなった<sup>41)</sup>。1995年における中国との協定数は8件であり、一年間で約2倍にも増加したわけである。前教育大臣トニー・タン博士は、1995年9月のNTUにおける演説において、NTUはシンガポール経済の地域化（regionalisation）に重要な役割を果たすべきであると述べている<sup>42)</sup>。大学において中国との教育・研究交流を積極的に強化しようとする動きにも、その背景には中国との経済関係の強化をねらった経済政策の影響が見受けられる。

### b. 人的要因

NUS及びNTUには、中国出身のスタッフが多数採用されている。表4によれば、1996年度ではNUSの教育スタッフの4.46%、研究スタッフの32.15%が中国国籍を持つ。研究スタッフの数は、シンガポール国籍の者よりも多い。NTUでも、研究スタッフの47%が中国籍である<sup>43)</sup>。両大学は、ロンドン及びニューヨークのリクルート事務所を通じ、博士号を取得した優秀な人材をスタッフと

して採用しているが、その多くがアジア諸国からの留学生である。NUSスタッフの学位取得先を分析してみると、その多くがイギリス及びアメリカで博士号を取得しているが、学士レベルではシンガポール以外の国では、中国、台湾、香港、マレーシア、インドといった国での取得が目立っている。例えば、前述のIMCBの研究スタッフでは、1994年を例に取れば、94名の研究員中13名が中国の大学で学士号を取得している。その内の12名が博士号を持ち、アメリカでの取得者は7名と半数以上である（その他の取得国はすべてヨーロッパ諸国であり、中国での取得者は1名のみである）<sup>44)</sup>。経済政策に関連しての大学組織の拡大に際し、アメリカでの学位取得者の採用が増加するが、その中には多くの中国出身者が含まれていたわけである。シンガポールは、科学技術の発展のために十分な量の研究者を持つにはあまりにも人口規模が少ないため、海外から優秀な人材をリクルートすることにしているが、アジア諸国（主に中国、マレーシア、インド）から欧米一流大学を経由してのシンガポールへの吸収が行われてきたと言える。

しかし、近年では欧米大学を経由することなく、直接、アジア諸国からの人材の吸収が行われている。NUS、NTUは、研究奨学金を提供することにより、博士レベルの学生を中国やインドなどから多数集めている<sup>45)</sup>。特に、ISS、IMCBのような研究所においてその傾向は強い。このような都市国家における人材獲得のための努力も、中国との研究交流増大の一要因となっていよう。

## 5. 結語

以上で見てきたように、研究交流の多元化の背後には経済及び科学技術政策（国家的要因）の影響が強く見られた。政府レベルで、産業発展に役立つような研究分野が選択され、その分野における研究力を強化するための方策として、国際的な拠点及び人脈との協力関係の樹立・推進がなされたことがアメリカとの研究交流の増大の主要因であった。研究・開発を産業の発展に役立てるために、アメリカの産学連携のシステムを取り入れた研究所が設立された。そこでは、国際的な研究者による評価委員会が設けられ、国際的見地からの研究プロジェクトや人材採用に対する助言及び援助、そして研究成果に対する評価が行われた。また、経済政策との関連で、大学の教育・研究組織の拡大が行われ、そのための教員の補充にあたり、アメリカで学位を取得した人材が多数採用された。大学の教育・研究スタッフの海外での教育訓練も積極的に行われ、イギリス型の大学では利用できないような柔軟性のあるプログラムを提供するアメリカの大学へ行くスタッフが増加した<sup>46)</sup>。このような外部評価、外国人教員、海外での教育訓練などと研究交流の増大との関係性についてのより実証的研究は今後の課題であるが、このような国際的な開放政策は、国際的な知のネットワークとの浸透性を高めたと言えよう。さらに重要なことは、このような国際的な開放性が、シンガポールの大学（研究所を含む）に流動性を、人のフローをもたらせていることである。アメリカで学位を取得した人材の採用は、結果的には、アジア国籍（中国、マレーシア、インド、台湾、香港など）の人材の採用に繋がった。より実証的な研究は今後の課題として残るが、彼らも、故国とシンガポールとの間の研究交流に貢献していると考えられる。また、英語を教授用語とし、外国人スタッフが多数働くシンガポールの大学の国際性は、近年のアジア諸国からの直接的な人材の吸収にも寄与し

ていると思われる。このような人のフローが、アジア諸国との研究交流の増大に大きく関連していると考えられるが、日本との研究交流は、日本政府により制度化された研究協力が中心であり、これまでの所、人のフローの要因があまりみられなかった。

アメリカとの研究交流の増大において見られたように、中国との研究協力の増大に関しても、経済政策の影響が強く見られた。無論、アメリカ及び中国との交流の増大は、小国の大国への依存といった面もある。しかし、本研究において検証してきたように、自国の社会経済の発展のために主体的・選択的にそれらとの協力関係を築いている要因も大きいと言える。

## 【注】

- 1) Ali A, Mazrui, *The African University as a Multinational Corporation: Problems of Penetration and Dependency*, Harvard Education Review 45 (May 1975)/Edward T. Silva, *Cultural Autonomy and Ideas in Transit: Notes form the Canadian Case*, Comparative Education Review 24(February 1980)/Robert Arnove, *Comparative Education and World Systems Analysis*, Comparative Education Review 24(February 1980)などがある。
- 2) P. G. Altbach, *Literary Colonialism: Books in the Third World*, Harvard Education Review 45(May 1975)。
- 3) P. G. Altbach and G. P. Kelly, eds., *Education and Colonialism*, Longman, New York, 1978。
- 4) P. G. Altbach, eds., *Scientific Development and Higher Education: The Case of Newly Industrializing Nations*, Praeger, New York, 1989。
- 5) H. ズッカーマン (金子務監訳) 『科学エリート』玉川大学出版部, 1980年。
- 6) ベン・デービット著 (天城勲訳) 『学問の府』サイマル出版会, 1982年。
- 7) 新堀通也編 『学問業績の評価—科学におけるエポニミー現象』玉川大学出版部, 1985年や有本章編 『「学問中心地」の研究—世界と日本にみる学問的生産性とその条件』東信堂, 1994年など。
- 8) マイケル・ギボンズ編著 (小林信一監訳) 『現代社会と知の創造—モード論とは何か』丸善出版事業部, 1997年。
- 9) 金子元久 「周縁の大学とその未来—高等教育のグローバル化—」『教育社会学研究』第66集, 2000年, 53頁。
- 10) マイケル・ギボンズ, 前掲書, 278頁。
- 11) The National Science Board, *Science and Engineering Indicators 1998*,  
<http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind98/start.htm>の第5章を参照。
- 12) 国際共著論文とは、複数の国の著者によって書かれた論文である。著者は、その国籍でなく、所属する機関の所在地によって、どの国に属するかが決められる。筆者は、文部省学術情報センターのNACSIS-IRを利用してSCIにアクセスしたが、同サービスで1983年以降のデータしか入手できず、従ってこの論文では1983年以降のシンガポールにおける国際共著論文数の動向が分析されている。シンガポールは、歴史の新しい国であり (1965年にマレーシアから分離・独立), 1980

- 年に国立シンガポール大学が誕生し研究力の増大が図られ、論文生産数も飛躍的に増大した。また、国際共著論文数が飛躍的に増加したのも1980年代後半以降であるため、1983年以降の数字を分析することによっても、シンガポールにおける研究交流の動向の変遷を知ることは十分に可能であると考えられる。
- 13) 国際共著論文の相手先国が2カ国以上にわたる場合は、その全ての国においてカウントした。  
R&D要員に関しては、National Science & Technology Board, *National Survey of R&D in Singapore 1997*, Singapore, 1997の表 I. 2 を参照。
  - 14) ここでイギリスとしているのは、イングランド、スコットランド、ウェールズ、北アイルランド連合王国を含めた連合王国 (UK) の数字である。
  - 15) シンガポールの国際共著論文総数に占めるアメリカの比率は、他のアジア諸国に比べるとまだ低い。全米科学財団の1998年科学技術指標報告 (注11の付表5-54を参照) によれば、英連邦諸国以外の国々、台湾、韓国、日本でアメリカとの比率が高くなっている。1991-95年の5年間では、それぞれ62%、50%、40%である。他の中国、インド、香港、シンガポールは、28%、28%、23%、22%であり、シンガポールはこれらアジア諸国の中ではアメリカとの国際共著率は最も少なく、依然として英連邦諸国との繋がりが強い。しかし、他の国々が1990年代に入り減少傾向にある中で、筆者の収集した毎年のデータでは1990年代にアメリカとの共著が急速に増加している。
  - 16) NSTBは、1991年に設置された。それ以前は、科学技術審議会 (the Science Council, 通産省の下部組織) が統轄的機関であった。
  - 17) Institute of Systems Science, *The Institute of Systems Science - training with a difference*, National University of Singapore, 1995, p50.
  - 18) Institute of Systems Science, *The Institute of Systems Science - Information Technology Training*, National University of Singapore, 1996, p40.
  - 19) Institute of Systems Science, *ISS Research Division 1986 Annual Report*, National University of Singapore, 1987, p56.
  - 20) 金子元久, 前掲書, 53頁。
  - 21) Nanyang Technological University, *NTU NEWS*, No18, October 1995.
  - 22) Pang Eng Fong/S. Gopinathan, *Scholarly Exchanges and Collaboration: The Experiences of Singapore*, in Glenn L. Shive, eds., *North-South Scholarly Exchange*, Mansell Publishing Ltd., England, 1988, pp111-115.
  - 23) National University of Singapore, *Annual Report 1996/1997*, Singapore, 1997, p37.
  - 24) 杉本均「アカデミックな人的流動にみる国際教育関係:英国とマレーシアの関係を中心に」『京都大学教育学部紀要』第40号, 1994年。
  - 25) The Association of Commonwealth Universities, *Commonwealth Universities Yearbook 1991*及び *Commonwealth Universities Yearbook 1995*, London.
  - 26) 科学技術会議総合部会国際協力分科会「科学技術の国際的展開と科学技術協力の推進について (報告)」昭和56年6月。

- 27) 拠点大学方式とは、特定の交流分野について組織的かつ計画的な交流を二国間で行うものである。自国の拠点大学を指定し、双方の拠点大学が協力大学及び協力研究者を決め、拠点大学を中心とする大学群どうしが交流を行うものである。一般交流方式とは、意見交換、施設訪問、講演などを目的とした研究交流であり、拠点大学交流の実施されていない分野の交流を行うという形で実施されてきた。論文博士号取得希望者に対する支援とは、アジア諸国で大学等の研究機関において研究職についている若手研究者で、大学院博士課程に在籍する方法ではなく、論文提出による方法で日本の大学から博士号の学位取得を希望する者に対し支援を行う事業である。
- 28) 内山博之「日本学術振興会の東南アジア諸国との学術交流事業について」『学術月報』49巻3号（1996年3月）を参照。
- 29) 日本学術振興会『日本学術振興会年報』昭和58年度より平成8年度までを参照。
- 30) 日本学術振興会『日本学術振興会事業の概要』及び『日本学術振興会年報』昭和58年度より平成8年度までを参照。
- 31) Nanyang Technological Institute, *NTI news*, No13, October 1985.
- 32) National University of Singapore, *NUS Research Gallery*, Singapore, Saik Web Press Pte Ltd., 1995.
- 33) 科学技術振興局国際交流戦略検討会『新時代における科学技術国際交流戦略について』平成11年7月, <http://www.sta.go.jp/shisaku/90702h.html>を参照。
- 34) Department of Statistics, *Singapore Census of Population 1990 - Literacy, Languages Spoken and Education*, Singapore, SNP Publishers Pte Ltd, 1993.
- 35) National Science & Technology Board, *Annual Report 1994/1995*, Singapore, 1995.
- 36) National Science & Technology Board, *Annual Report 95/96*, Singapore, 1996.
- 37) National Science & Technology Board, *Annual Report 1994/1995*, Singapore, 1995.
- 38) National University of Singapore, *Campus News*, No.89, July 1991.
- 39) National University of Singapore, *Campus News*, November-December 1994.
- 40) Nanyang Technological University, *NTU NEWS*, No13, July 1994.
- 41) University Liaison Office, *Facts & Figures 1996*, National University of Singapore, Singapore, 1996.
- 42) Nanyang Technological University, *NTU NEWS*, No18, October 1995.
- 43) 1999年8月に行ったNTU付属の国立教育学院（National Institute of Education）の教育学部長Saravanan Gopinathan氏へのインタビュー調査による。
- 44) The Association of Commonwealth Universities, *Commonwealth Universities Yearbook 1994*及び *Commonwealth Universities Yearbook 1995*, London.
- 45) Saravanan Gopinathan氏へのインタビュー調査による。
- 46) Pang Eng Fong/S. Gopinathan, 前掲書, 109頁。

# Pluralization of Networks of Knowledge: The Case of Singapore

Kumiko KITAKAMI\*

Singapore is a small country. The scientific communities are also small. So, Singapore chose to be a direct part of an international knowledge system. As a former British colony, Singapore has close academic ties with the Commonwealth of Nations. And after the 80s, it broadened academic links with institutions in the United States. Furthermore, Singapore recently has developed new links with Asian countries like Japan, the People's Republic of China, and so on. This paper aims at explicating why and how such new links were developed.

Internationally coauthored papers (between Singapore and the other countries) were used to analyze quantitatively academic links. Data for internationally coauthored papers was derived from the Science Citation Index (SCI) which is a set of journals selected by the Institute of Scientific Information (ISI).

New academic links were deeply related to the economic policies of the Singapore government, reflecting in part strong trade and investment relations. However, enlargement of academic links with each country was different in method. Links with the United States were firstly developed by the establishment of a cooperative relationship with U. S. institutions, such as private firms and universities. Secondly, they were developed by the increase of training in U.S. universities, and by the increase of expatriate staff in the National University of Singapore (NUS) and the Nanyang Technological University (NTU).

Links with Japan were mainly developed by research assistance programs for developing countries sponsored by the Japanese government. Research collaboration between Japanese private firms and Singapore's Universities (NUS, NTU) also increased.

Links with China were developed in part by a bilateral agreement for technical cooperation. They were also developed by inter-university agreements for research and education cooperation, which increased rapidly after diplomatic relations with China were reestablished in 1990. Moreover, academic mobility made a contribution. This means there are many Chinese staff in NUS and NTU who received the degree of Ph. D from U. S. universities. Recently, many Ph. D level students from China study in NUS and NTU.

Singapore is a direct part of an international knowledge network. However, Singapore government chose the academic links to make good use of them in the growth of Singapore.

---

\* Graduate Student, Hiroshima University

