ソ連の科学技術事情

小池 正 忠*

General Trend of Science and Technology in U. S. S. R.

By

Masatada KOIKE

Abstract

The author explains on the general circumstances of Science and Technology in U.S.S.R., according to his investigation during stay in Moscow from 1961 to 1965.

The explanations are :

- I. Location, population, nation and consisting Republics in U. S. S. R.
- II. 1) Organization of Science & Technology.
- 2) Research workers.
- 3) Higher educational organs and students.
- 4) Professors and their income.
- 5) Investment for research.
- 6) Distinctive feature of Soviet Science & Technology.

and the author mentions especially, that the basic research in U. S. S. R. is progressive and also hopeful very much and vast number of students are prepared for Soviet Science and Technology.

まえがき

1961年10月、在ソ連邦大使館に新設された科学担当書記官として赴任し、1965年9月帰国するまでモスクワに約4年駐在した。その間に知りえたソ連の科学技術の一般的事情についてここに報告するが、なにぶん仕事の性質上科学技術のある分野を深く掘り下げて調査するわけにいかなかったため、一般的状況と一般的動向を述べるにとどまることをお断わりしておきたい。

I ソ連概況

科学技術の問題に入る前にソ連邦の概観をしてみよう。

1. 位置・面積

ソ連邦は世界の陸地の6分の1を占め、ヨーロッパの東半部・北部アジア・中央アジアにまたがり、大西洋・北氷洋・太平洋の3つの大洋に面し、フィンランド・ノールウエー・ポーランド・チェコスロバキア・ハンガリー・ルーマニア・トルコ・イラン・アフガニスタン・モンゴリア・中国・朝鮮の12国と国境を接している。

面積は2,240万km²で、わが国(37万km²)の約60倍である。

* 科学技術庁調査官

2. 人口・民族

人口は1964年7月1日現在22,778万人で、女子54.4%・男子45.6%と女子の方が多い。

ソ連邦は多民族国家で108の民族からなつていて、大別すると次の通りである。

スラヴ系 ロシア人・ウクライナ人・白ロシア人・ポーランド人・チェコ人

ツラン系 (ウラル・アルタイ系)

ツングス族 朝鮮人

蒙古族 カルムイク人

トルコ族 ウズベックス人・タタール人・カザフ人・アゼルバイジャン人・チュワシ人・キルギス人・ダゲスタン人・バシキル人・カラチャエフ人・ハッカス人・オイラート人

アイニ・ウグリヤ族 モルドヴァ人・ウドムルト人・マリン人・コミ人・カレリア人・フィンランド人・エストニア人

セム系 ユダヤ人

ヤフェティック系 グルジア人・アルメニア人・チェチェン人・カバルジア人・イングウシ人・アドゥイゲイ人・アブハジャ人・バルカリア人

スラヴ系以外のインド・ヨーロッパ系 ドイツ人・タジック人・オセチア人・キリシヤ人・ラトヴィア人・クルド人・イラン人

以上のうちスラヴ系は全人口の80%近くを占めており、次いでツラン系が約15%、残りを他の民族が占めている。

3. 構成共和国

ソ連邦は次の15の共和国によつて構成されているが、なかでロシア共和国が全体の76%を占め、政治経済の中心をなしている(カッコ内は首都)。

ロシア共和国 (モスクワ)

ウクライナ共和国 (キエフ)

白ロシア共和国 (ミンスク)

ウズベク共和国 (タシケント)

カザフ共和国 (アルマアタ)

グルジャ共和国 (トビリシ)

アゼルバイジャン共和国 (バクー)

リトアニア共和国 (ウィリニス)

モルダヴィア共和国 (キシネフ)

ライヴィア共和国 (リガ)

キルギス共和国 (フルンゼ)

タジク共和国 (ドシヤンベ)

アルメニア共和国 (エレヴァン)

トルクメン共和国 (アシハバド)

エストニア共和国 (タリン)

これらの共和国はさらに民族的基準によつて自治共和国・自治州・民族管区に分かれ、さらに地域的基準によつて地方・州・管区・区・市・村に分かれて行政区画を構成している。

II ソ連の科学技術

世界ではじめて電子力発電所を完成し、人工衛星を飛ばし、さらに人間を宇宙に送り、宇宙で人間を遊よくさせたあのソ連は、どのようにして研究し、開発を行なっているのでしょうか。またソ連に旅行した

者が、異口同音にその国民生活の程度の低さ、社会組織運営の不円滑を述べているが、この大きな科学の成果とこの現実との間のギャップをどのように理解したよいか。宇宙や原子力以外の科学技術の水準はいつたいどうなっているのだろうか、等々多くの疑問がソ連の科学技術について投げられるのである。1955年日本学術会議から訪ソ科学視察団が帰国され、ソ連の科学は櫛の歯のようにアンバランスであると報告された以外、断片的報告はあつたが、包括的にソ連の科学技術事情を報告したものはほとんどないようである。以下にできるかぎり数字をあげて一般に概観してみることにする。

1. ソ連の科学技術機構

ソ連の科学技術をになうものはどのように組織化されているのだろうか。

基礎科学の発展をもつばらになうものとして、連邦科学アカデミー・構成共和国科学アカデミー・医学アカデミー・全ソ農業科学アカデミーがあり、これらのほかに高等教育機関が教育とともに研究を行なっている。さらに基礎科学の成果を応用し開発する分野をになうものとして、各省・各国家委員会に付属する研究機関がある。この各省・各国家委員会付属研究機関は、同じくこれらに付属している生産企業の技術問題のすべてを解決するのである。この研究機関はわが国の政府の研究機関と企業の研究機関との両

第1表 ソ連科学機関・高等教育機関の推移(各年末)

年	1950	1958	1960	1962	1963
全科学機関数	2,848	3,197	3,828	4,476	4,597
内研究機関数	1,157	1,481	1,729	1,911	1,976
その他の機関数*	1,691	1,716	2,099	2,565	2,621
高等教育機関数	880	766	739	738	742

* 科学アカデミー本部・各部・各支部・博物館・図書館・検査所・観測所等。

第2表 ソ連科学機関の地方別分布(1963年末)

	全数	研究機関数	科学アカデミー機関数
全ソ連邦	4,597	1,976	519
連邦科学アカデミー	—	—	192
ロシア共和国	2,383	1,146	—
ウクライナ共和国	848	258	54
白ロシア共和国	182	53	27
ウズベク共和国	132	67	22
カザフ共和国	146	79	34
グルジャ共和国	186	94	35
アゼルバイジャン共和国	117	60	23
リトアニア共和国	96	35	11
モルダヴィア共和国	52	24	15
ラトヴィア共和国	118	26	17
キルギス共和国	43	22	14
タジク共和国	52	18	15
アルメニア共和国	103	50	29
トルクメン共和国	57	24	16
エストニア共和国	82	20	15

者の性格を有しているものと解すべきであろう。これらの機関の状況は第1表および第2表のとおりであるが、全ソ連で約2,000の研究機関が研究・開発を行なっているわけである。

これら研究機関を管理し、調整する機構として、科学アカデミーや各省・各国家委員がありこれらと高等教育機関の行なう研究とを全国家的に調整する機関として科学技術国家委員会がある。この国家委員会は45名の委員から成り、1,000人以上の職員を有する大きな行政委員会である。その議長は必ず副首相をかねることになっており、昨年10月から連邦科学アカデミーの副総裁でもあり、エネルギー問題の権威であるキリリン博士が任命されている。

連邦科学アカデミーは、1964年末181人の正会員・368人の通信会員によって構成され、幹部会および15の専門部ならびにシベリヤ総支部(ノヴォシビルスク)が運営に当たり、所属研究機関の研究推進・調整を行なうとともに、国

際協力・基礎科学に関する責任を負っている。

2. ソ連の科学技術者

1957年10月ソ連が世界はじめて人工衛星を宇宙に打ち上げて以来、米国ではスペースギャップにつき原因がどこにあるかを検討した結果、ソ連の人材養成が非常に優位にある事を発見したのであるが、そのソ連の科学技術の発展をになう人間関係はどうかとなっているであろうか。

1963年末においてソ連は565,958人が科学技術研究開発に従事していると発表されている(米国は435,600人、わが国は184,300人)。またその専門別分布をみると第3表のようになっており、地学関係は全体の3.7%を占めている。

第3表 ソ連科学技術研究者(専門別)(1963年末)

	総数 (人)	構成比 (%)	博士数(人) 内 博士候補数(人)		総数 (人)	構成比 (%)	博士数(人) 内 博士候補数(人)
総数	565,958	100	$\frac{12,744}{115,240}$	建築学	1,803	0.3	$\frac{43}{530}$
数 学・物理学	54,898	9.7	$\frac{1,331}{9,566}$	歴史学・哲学	24,592	4.3	$\frac{603}{9,767}$
化 学	28,810	5.1	$\frac{771}{6,202}$	経 済 学	24,364	4.3	$\frac{368}{6,220}$
生 物 学	23,858	4.2	$\frac{1,468}{9,206}$	言 語 学	32,606	5.8	$\frac{390}{6,007}$
地質学・鉱物学	15,136	2.7	$\frac{682}{3,696}$	法 律 学	2,950	0.5	$\frac{128}{1,480}$
地 理 学	5,428	1.0	$\frac{212}{1,791}$	教 育 学	20,003	3.5	$\frac{109}{2,724}$
工 学	245,441	43.4	$\frac{2,618}{29,815}$	造 形・芸 術	7,922	1.4	$\frac{75}{752}$
農 学・獣医学	27,993	5.0	$\frac{940}{8,467}$	そ の 他	15,598	2.7	$\frac{100}{2,778}$
医 学・薬 学	34,556	6.1	$\frac{2,906}{16,239}$				

さらに、この科学技術研究者を人種的にみても、ロシア人66.0%・ウクライナ人10.5%・ユダヤ人8.5%・アルメニヤ人2.1%(以下略)となっており、ロイヤ人がソ連科学技術研究の柱となっていることがわかるが、ユダヤ人のこの方面への進出も目だっており、著名な学者も多く出ている。

3. 高等教育機関と学生

ソ連科学技術の1つの特徴として、高等教育特に科学技術教育の充実があげられよう。その現状をみると第4表・第5表および第6表のとおりである。

まず高等教育機関の数についてみると、1963年9月現在742校あり、このうち40校が総合大学で他の702校が単科大学になっている。ソ連の大学はわが国と相当異なっており、総合大学を構成する学部は基礎的な学科のみで構成され、応用学問はすべて単科大学で教えていることである。たとえば総合大学の学部の構成は自然科学系で数学部・物理学部・化学部・生物学部・地質学部など、人文科学系で法学部・経済学部・言語学部等からなっており、農学・医学・電気工学・機械工学・化学工学等はみな1つ1つの単科大学となっている。しかし工学関係では一般工科大学とでも言うべき工学の総合大学も相当ある。

学生数は第4表で示すように300万人を越しており、理科系65%・文科系35%の比率である。特に第4表でもわかるように、ソ連の教育の特徴は働きながら学ぶことができるよう、夜間および通信の教育を重視しており、昼間の学生を越す数の学生となっていることである。しかしながら第5表でわかるように

第 4 表 ソ連高等教育機関在学学生数 (毎年 9 月現在)

	1950	1958	1960	1962	1963
機 関 数	880	766	739	738	742
在 学 生 数(千人)	1,247.4	2,178.9	2,396.1	2,943.7	3,260.7
内 昼 間	881	1,180	1,156	1,287	1,383
夜 間	27	153	245	374	439
通 信	402	846	995	1,283	1,439
内 総 合 大 学 生	87.5	165.8	186.9	216.8	243.8
理 科 系 大 学 生	531.2	1,233.8	1,418.5	1,751.4	1,933.8
文 科 系 大 学 生	628.7	779.3	790.7	975.5	1,083.1

第 5 表 ソ連高等教育機関入学者・卒業者数 (千人)

	1950	1958	1960	1962	1963
入 学 者 数	349.1	455.9	593.3	727.5	772.4
卒 業 者 数	176.9	290.8	343.3	316.6	331.7
入学者 理 科 系	138.2	271.0	359.0	432.9	460.0
文 科 系	210.9	184.9	234.3	294.6	312.4
総 合 大 学	12.3	24.0	29.9	25.9	24.8
卒業者 理 科 系	67.9	147.7	173.2	173.4	180.7
文 科 系	96.7	119.1	140.2	117.3	126.2

大学における淘汰ははげしいもので、入学者に比し卒業者はほぼ半減しており、またその落伍者は夜間生や通信学生に多いようである。しかし、夜間学生・通信学生は学修年限が1ないし2年昼間学生より多くしてあり、これを卒業した場合には昼間学生と全く同等の資格を与えていることも特徴的である。

第6表は、専門別の在学学生数および卒業生数を示しており、機械製作・医学・経済学・農林学が多く、それぞれ3万人以上の学生を社会に出しており、地質探鉱関係では1958年の5,100人をピークに1963年は2,400人と徐々に下降線をたどっている。

4. 大学教師と収入

ソ連の教育は一般に非常に進んでいると外国では評価されているが、その1因に大量の教授陣があると考えられる。この点は第6表の教育大学の欄にも表われている。さてこれらの教授陣はどのような資格・職務・収入を得ているのであろうか。高等教育教授陣について以下に記してみよう。

1) アスピラント 大学を卒業した者が学校に残り、研究・勉学をする者で、わが国の大学院学生に相当する。彼らはもちろん授業料なしで、奨学金を月60～80ルーブル受けるのが普通である。

2) ラボラント わが国の助手または副手に相当する者で、自らのテーマを持って研究するとともに教授の補助および簡易な教授を自ら行なう者である。月に90～100ルーブルの給与を受ける。

3) プレポダバーチェリー 教官という邦訳があるが、わが国にこれと対応する職はない。しいて言えば常勤の講師とでもいうべきであろうか。このプレポダバーチェリーが大学教授陣で中堅をなしており数も多く、層も厚く、しかも最も活発に学生の指導を行なっており、教育の中心をなしている。月給は130ルーブル前後である。

4) スタールシー・プレポダバーチェリー 先任教官と訳しているが、これは日本では若手助教授に

第6表 ソ連高等教育機関専門別在学者・卒業者数(千人)

	1950		1958		1960		1962		1963	
	在学者	卒業者	在学者	卒業者	在学者	卒業者	在学者	卒業者	在学者	卒業者
総 数	1,247.4	176.9	2,178.9	290.8	2,396.1	343.3	2,943.7	316.6	3,260.7	331.7
地質・有用鉱物調査	16.2	1.7	23.2	5.1	21.3	3.9	23.0	2.9	24.5	2.4
有用鉱物採掘	20.9	1.4	33.9	6.6	30.2	5.3	31.6	4.0	33.9	3.8
エネルギー	23.8	2.4	67.3	6.8	74.7	8.4	71.8	7.3	78.4	6.3
金属冶金	14.7	1.4	28.8	3.8	31.5	3.9	34.5	3.8	39.2	3.8
機械製造・装置製造	86.3	9.1	241.0	23.6	302.8	30.6	376.4	34.1	414.6	35.8
電気機械・電気装置製造	14.2	1.4	53.7	5.0	91.5	8.1	175.1	11.0	218.5	14.3
無線工学・通信	15.6	1.4	55.9	5.4	78.3	6.3	112.7	8.1	126.4	9.4
化学工学	23.9	2.6	40.9	5.6	56.3	5.7	69.2	6.0	78.2	6.8
森林・木材・セルローズ・紙	8.7	0.7	23.7	3.4	22.9	3.7	25.7	2.7	26.2	2.7
食糧工業	10.0	2.3	24.3	2.6	31.3	3.5	41.3	3.4	47.0	3.7
日用必需品工業	9.5	1.2	25.7	3.0	28.8	3.1	35.0	3.3	38.2	3.3
建設・土木	37.1	4.9	128.0	13.1	146.7	17.7	180.8	17.6	196.7	17.3
地形・地図製作	2.8	0.3	4.7	0.6	5.9	0.6	6.7	0.7	7.0	0.7
水理学・気象学	2.8	0.4	4.4	0.7	5.2	0.7	5.9	0.7	6.2	0.7
農業・林業	107.7	12.9	242.2	30.6	236.3	34.5	273.7	30.6	292.6	30.3
運 輸	23.7	3.1	53.0	5.7	65.6	6.6	81.7	6.6	90.4	7.5
経 済	72.6	10.1	188.4	28.5	217.7	30.7	277.3	30.3	316.8	30.5
法 律	45.4	5.7	36.2	6.3	40.3	6.0	46.6	5.1	50.2	6.1
保健・衛生	113.3	20.7	183.1	26.1	189.2	30.6	206.3	30.6	215.8	31.9
総合大学の専門家	87.5	12.3	165.8	24.0	186.9	29.9	216.8	25.9	243.8	24.8
教育大学・図書館大学の専門家	496.3	78.5	539.3	81.9	512.8	101.0	624.6	79.1	687.7	86.5
芸 術	14.4	2.4	15.4	2.4	19.9	2.5	27.0	2.8	28.4	3.1

相当するであろうか。彼らはこの時に博士候補になるための、または博士になるための論文を書くのである。もしこの論文を書かないかまたは論文審査に合格しなければ次のドツェントに進級できず、一生この階級で過ごさねばならない。給与は平均170ルーブルであるが、博士候補(カンデデート)の称号を得れば30%増給、博士(ドクトル)の称号を持てば100%の増給が行なわれる。

5) ドツェント スタールシー・プレボダバーチェリーのうち博士候補または博士になったものがこの階級に進むが、わが国では助教授に相当する。なお10年程度の研究または教授歴を必要最小限としている。給与は博士候補のドツェントで320ルーブル、博士のドツェントで350ルーブルである。

6) プロフェッソール これはまさに教授で、アカデミー準会員、または正会員に選ばれる有資格者となるわけで、月の給与450~500ルーブルを受けている。なおこの教授は一種の称号で、一度プロフェッソールになった者は、大学を退いて業界・官界・政界等に仕事を持っても常にその人々に付いてまわっている。

そのほかに大学では、講座主任・学部長・学長代理・学長などの職務があり、職務加俸がある。また研究報告の学術雑誌掲載、学術書・教科書等の出版に対しては俸給の最高50%までの収入を許され、研究成果をあげ、各種の賞(たとえばレーニン賞・ロモノソフ賞)を受けると、これに多額の一時金が付いている。

科学アカデミーは準会員・正会員ともに終身会員で欠員を2年に1回会員の推せんと投票で補充され、

ソ連科学者の最高の権威とされ尊敬されると同時に、ソ連科学の指導に対し、政府と国民に責任を有している。

なお、為替レートは公定で1ルーブル400円であるが、消費物資の実情は昨年夏ごろで250円～300円であり、物によつては200円くらいのももあるので、たとえば400ルーブルの俸給も、円に換算すれば12万円程度の収入に相当するとみればよいようである。ただし、ソ連の公共料金はきわめて安く、450円くらいの価値があると思われる上に、住宅費は収入の5%以内に押さえられ、医療費・教育費はほとんどかからないという状態なので、400ルーブルの収入は相当楽な生活をエンジョイできるようなのである。

5. ソ連の科学研究投資

ソ連において上述のように大量の研究機関と研究者がいるわけであるが、彼らが使用する研究費を見てみると、

1957年	16億ルーブル	(6,400億円)
1958	18 "	(7,200 ")
1959	27 "	(10,800 ")
1960	33 "	(13,200 ")
1961	38 "	(15,200 ")
1962	43 "	(17,200 ")
1963	47 "	(18,800 ")
1964	52 "	(20,800 ")
1965	58 "	(23,200 ")
1966	64 "	(25,600 ")

となっており、実にこの10年間に4倍、6年間に2倍と異常な伸びを示している。アメリカと日本のそれをみると、1963年にアメリカは62,460億円とさすがに多く、わが国は1964年3,818億円・1963年3,211億円・1962年2,812億円となつている。研究者1人当たりの研究費を日本と対比してみると、ソ連の1963年は332万円、1964年の日本は225万円と約100万円の開きがあり、ソ連の科学研究がいかに資金を多く注ぎこんでいるかがわかる。

6. ソ連科学技術の特徴

まず第1にあげなくてはならないソ連科学技術の特徴は、アンバランスということであろう。科学の各分野ごとのアンバランス、科学と技術の間のアンバランスである。たとえば、数学・物理の分野では世界的な研究業績をあげており、ノーベル賞をみても戦後6人もの人がこれを受けているほどであるのに、化学の分野には全く見るべき成果がなく、ノーベル賞もたった1人だけが受賞しているにすぎない。生物学・医学の分野もきわめて貧弱である。

さらに科学の成果を技術に仕上げ、生産に結びつけることもまことにへたで、ソ連の生産技術は15年ないし20年は世界の水準から遅れていると言つて過言でないと思われる。わが国との貿易品目を見ても、ソ連からの輸入はもっぱら原料が占め、輸出は製品が大部分である。この事はまさに対後進国貿易の形態そのものであり、ソ連の生産の近代化が遅れている結果にほかならないのである。

第2の特徴は、ソ連国内の科学技術の二重構造である。われわれは原爆を作り、宇宙に衛星や人間を打ち上げ、さらには月にステーションを着陸させようとしているソ連が、さぞや高度の科学技術を保持して優秀な製品をどんどん作っているに違いないと思いがちである。しかるに上述のとおり、その一般製品は程度の低い品でしかないという現状をどう見たらよいのであろうか。

私はソ連に2つの国、「軍国」と「一般国」とがあつて、この2つはおのおの独立してほとんど交流がないのだと思つている。「軍国」にあつては、科学者・技術者の俊秀と、莫大な研究費を注ぎ込んで研究一開発一生産までを一貫して行ない、この科学技術や製品は「一般国」にはほとんど流出していないも

のと考えてよいのではなからうか。ただ「一般国」が「軍国」の恩恵をわずかに受けているのが民間航空で、その使用機は性能は相当良いけれども、旅客機としての居住性はきわめて悪いもので、いつでも軍用に切り換えられうる事が容易に想像されるものである。

このソ連の「軍」と「一般」の二重構造はきわめてはつきりしており、ちょうど別の国という感じを与えており、この2つの国を共産党がおさえているわけである。しかしこの2つの国の壁がとれ、軍の方から一般の方にその科学技術が自由に流れ出る時が来たならば、ソ連全体の科学技術・生産は一段と飛躍するものと予想されるのである。

第3はソ連の科学技術者が大量におり、それが国家の重要な地位についている事である。上述のように年々大量の科学技術者が高等教育機関から社会に出てきており、また専門中等学校からもそれ以外に出てきている。これらのうち自然科学の分野は70%くらいを占めているし、この数は年々増加している。フルシチョフは農業の専門家であつたし、政府・党の枢要な地位を占めている人で、技術者出身が非常に多く見られるのである。専門の外交官にすら技術畑出身の人がいるくらいに、各階層で科学技術を理解できる人がおるわけで、国および国民の科学技術に対する理解と援助は1つの常識となつている。このような環境の中での科学技術者は優遇と理解を全国民から受けて活動しているわけである。よく研究所に行つて、この研究所の予算はと質問しても、研究に金の制限はないと答えてくれるが、話半分にしても、ゆつたりと研究を行なつている事は、前述の統計からも察せられるのである。特に大学教授・科学アカデミー会員などは、むしろ尊敬の念をもつて見られており、また彼らも国の科学発展のにない手としての自覚を持つて後進の育成・国民の指導・そして国家に対する責任ある行動をとつている点は大いに見習う必要があると思われのである。

第4の特徴は基礎科学の集中推進である。これには科学アカデミーが大きな役割を果たしている。上述のように科学アカデミーの会員は準会員たると正会員たるとを問わず教授タイトル保持者がすべてであり、しかも直轄の研究機関を多数持つてもつばら基礎科学分野の発展のため研究を推進している。また高等教育機関とこれら研究所との間の人事の交流・研究の協力も行なわれている。これら基礎科学全体の調整を科学アカデミーが一元的に行なっているわけで、時々彼らに学問の自由がない事を理由に科学者の亡命があるように、相当強力な調整が行なわれていることが想像されるにしても、基礎科学の推進を一元的に行ない、国家に対して基礎科学の発展に責任を持つ機関がただ1つ存在するということに大きな特徴があるのである。それだけに国家も国民も基礎科学に関する科学アカデミーの言動には万幅の信頼と期待を寄せており、その発言に対しては政府は直ちにこれを受け入れているわけである。