講演

中国の数学

ウォルフガング・ルペルト

さる8月18日東京大学工学部において，第52回月例講演会を日本数学会の協賛の下に開き，中国の数学や科学の事情について，最近中国を訪問されたルペルト教授と近藤次郎教授にお話をうかがった．その際，ルペルト教授は講演内容を前もって用意され，その訳が本稿である．

中国の数学の現況を説明するには，同国での数学研究の課題や業績を説明するだけでは不十分である．とりわけ業績の評価は単なる主観的なものになりかねない．ほかのすべての科学と同様に，数学は1つの知識の体系としてのみならず，すべての数学者が国際的共同体に連結した社会的な集団として考えるべきであろうということを考慮するべきである．

この共同体は，個々の数学者たちが互いに結びついて1つの輪環系（結合体）として発展することによって，実現したものなのである．すなわち数学者たちが共通に持っている価値観と数学研究作業の方法や結果に対して一般に支持されている信念，言語学的情報交換としては特殊なスタイルである“数学言語”注)，すべての数学者によって普遍的に使用され理解されている術語や記号の集合といったものから成るシステムがそれである．

この共同体は，数学の論文誌と書籍，会議と報告を基盤にして，独自のコミュニケーション・システムを築き上げてきた．国際数学連合（IMU）と国際数学会議（ICM）とは，国際的規模でのゆるい組織的連合体である．

数学の，こうした“社会学的”見方に立てばつぎのような質問が出るのは自然のように思われる．

1) 中国の数学界と中国人社会全体との関係は，どのようになっているか．とくに，それに関する中国共産党の政策はなにか．
2) 社会システムとしての中国数学の国内的性格はなにか．数学に対する中国人の見解につき，また社会的連帯と情報交換につき，どういうことが言えるだろうか．
3) 中国の数学界と国際的な数学者の共同体との関係はどうか．

注) 本文中“ ”，‘ ’，( ) は原著者によるものであり，『 』は中国語，〔 〕は訳注，≪ ≫は題名，「 」は日本語で便宜上それぞれ訳者が挿入したものである．

歴史的背景

これらの疑問に答えようとするには，その歴史的背景を要約する試みが役に立つであろう．古来，中国人の数学での知識は，いくつかの分野で，とりわけ代数学で非常に高いレベルにあったし，数世紀にわたってヨーロッパのそれを凌駕していた．ヨーロッパの数学者に先んじて中国人に知られていた中国の「剰余定理」と「二項展開」のような成果が注目される．

しかし中国の数学者の業績は，中国の社会の一般の人たちからは高くは尊重されなかった．ヨーロッパでは，ギリシャの伝統にしたがって数学は，いつも非常に尊敬され，それは高度の美学的価値を持つものとして，また哲学にとり，ときには宗教にとってさえ，最高の意味をになうものとして考えられていた．これとは対照的に，中国の知識人たちは，それが単なる実用的価値を持つ少数者だけの特技であり，少数の官吏や事務員たちの1つの職業としか考えなかった．

数学的推理は，実用的な結果を得るための方便にすぎず，抽象的真実を探究するための手段とはみなされなかった．だから証明という考え方は，数学的な透察を最終的に確立するための唯一の正確な方法としては発展しなかった．支配層の儒家たちの眼には，数学には徳義がなく，したがって哲学的価値がないと映じたので，偉大な数学的寄与も，しばしばなんらの反響をよばないで，ときには消え去ってしまうことさえあった．

そのほかにも発展の阻害要因として，中国では，数学の各流派間の交流に，ある種の欠落があったことと，ほかの国での数学活動，とりわけ西側諸国の数学からのか

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

なりの隔絶があったことがあげられる（この事情は17世紀にジェスイット教徒によってわずかに緩和されたにすぎなかった）.

明朝から清朝にかけて，これらすべての要因はたえず数学に腐敗を引きおこし，そのためヨーロッパでの数学の大興隆期にも，新しい技法と理論の伝達を受ける基盤もなく，ただ国内の発展に委ねるだけであった.

現代数学は，本質的には外来文化という知的な文脈のすべてとともに，西方から大規模に輸入されなければならなかった．現代数学の移入は，主として西側の諸大学に留学した中国知識人に頼ることになった．彼らは帰国後，その後の発展に必要な科学的人的資源の核心を形成した．現代中国の数学は，それ自身でのちに1930年以降になって数学の進歩に寄与し得る段階に到達した．蘇步青(微分幾何学)や，華羅庚(数論)といった西側で訓練をうけた中国人数学者たちの業績は，世界のほかの諸地域の同学者から，大いに感謝されていた．これらの著名な数学者たちは，ほとんどすべて西側諸国で高度の学術的訓練を受け，数学的研究業績の大部分を産み出して，またそれに刺激を与えた．彼らの影響は，今日もなお感じとれるほどである.

1937～45年間の戦争（日中戦争）と，それにつづく1946～49年間の国内戦は，中国の数学の後年の発展には深刻な打撃となった．それはおりしも数学が開花しはじめたときであった．中国の数学者たちは，教育・研究活動を維持すべく最善をつくしたが，その後の進歩と展開の路線は，きびしい現実の前に中断されてしまった．やっと国内戦が終わって1949年に人民共和国が設立されたあとで新たな努力がなされたのである.

当局の政策

われわれの最初の問題は，数学界と中国人社会全体との関係に関するものである.

ここで，われわれは，一方では数学を発展・普及させるため，他方では中国数学界の諸任務に関する指導方針として，中国共産党によって採択された政策を検討しなければならない.

中国のマルクス主義思想の基本原則によれば，数学は社会主義建設のための科学的用具の１つであり，その価値は主として社会のための利用におかれている．西側諸国では，そしてある程度はソ連でも，数学上の研究はなによりもまず数学それ自体のために行なわれ，数学論文の価値は数学発展への寄与によって判定され，その結果ほかの数学者たちによる批判は，少なくも純粋数学の世界で受け入れられるだけである．この数学の自己中心的な見解とは対照的に，中国人たちは，ほかの諸科学や社会全体との関係を強調する.

中国共産主義にとっては，ほかから独立した自己中心的な価値体系を持った数学界は，容認しがたい．数学は，社会に奉仕しなければならないし，したがって共産党の指導下に置かれなければならない．数学の“国内的な”科学的価値は，政治的，つまり社会主義的価値が，数学それ自体の価値より重要である，と考えられている.

レーニン主義の理想とされる『紅・専』〔政治思想と専門的能力〕という考え方によれば，数学者たち（そして全般的には科学者たち）は，“社会主義的意識を示す”ことと“政治が指揮をする”ことを要求されている．文化革命以来，科学の領域での正確な政治的態度について，このように強調されていることは，中国のすべての出版のなかにも認めることができる．中国の数学専門誌のすべての号に，例外なくイデオロギー的な，かつ哲学的なテーマに立った論文が含まれているのである．“理論問題の点での毛主席の重要指示の学習討論会の議事録”とか“法家と儒家との闘争と，中国の古代数学の発展について”といったものから，“『数学推理』の厳密性と『認識論』での『実践標準』”といったものまでがそれである．マルクス理論に与えた数学の直接的影響は，最近，新聞紙上に大いに喧伝されたように，カール・マルクスの『数学手稿』〔数学ノート〕の翻訳によって強調されている.

文革後の中国の科学政策のきわだった特徴は，『大衆路線』と言われるものである．この路線にしたがえば，数学は少数の職業的数学者だけのものではなく，広範な労働者・農民大衆に集積されるべきものとされている．数学上の研究は，労働者や農民によってもなされるべきであり，逆に数学の研究に従事する工作者たちは，彼らの時間の一部分を工業または農業の作業実践にも捧げるべきである．それは，知識分子と労働者との間にある，あらゆる差別を究極的には消滅することが，このイデオロギー路線の目的であり，このようにして教育をうけた労働者であり技術者であり，科学者であるという新しい形の人間を例外なく創造することにある．いったんこの目標に達したあかつきには，中国の数学界はほかのいずれの国よりも社会に，より多く集積されるであろうことは明らかである.

この路線にしたがい，『大学』（総合大学）や『学院』（単科大学）は，“広範な労農兵大衆”のための施設に変形された．そこで強調されるのは，ソ連に見られるような高度のエリートづくりや競争的教育から（学生たちの現に所属する）職場や分野で直ちに応用するのに，いっそう好都合な，しばしば『基層』〔末端〕のレベルでの，

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

より全般的・合作的な学習のスタイルへと変更されたことである．

大学院レベルに相応する高等数学の教育は，ほとんど『中国科学院』の各『研究所』，同科学院に所属する『科学技術大学』，各『部』〔省〕と各級組織に所属する『研究院・研究所』などによって独占的に行なわれている．

研究成果については，中国人たちは労働者と『技術員』（技能者）たちによって書かれた数学論文を大いに誇っている．技能者たちと職業的数学者たちの集団による応用事項に関する諸論文，あるいは技能者たちだけによる諸論文が，直ちに中国の数学誌に発表されるという事実は，他のいずれの国でも聞かれないことである．

とはいっても，全体にせよ部分にせよ数学論文の大部分が，非職業的な個人または集団により書かれたとまでは言えない．論文の多くは，大学あるいは前述した研究所の所員によって書かれている．

毛沢東は，“人びとの正しい観念はどこからくるか”と“実践論”という2つの論文の中で，科学的真理の発見についてプラグマティックな見解を説明している．この見解によれば，仮説や新しい概念は実践的経験の理論的反省を通じて創造される．こうした経験は，『階級闘争，生産闘争，科学実験』という三大革命を基盤としている．新しい仮説と理論が組み立てられたのち，それらは再び実践の中で検証されなければならず，さらに修正・改良され，あるいは完全に変更され，ただかぎりなく検証され改善されるだけである．正しい観念は，のちの経験によって正当化されるだろうし，誤った観念は，実践の過程で失敗するだろう．

かくして科学的進歩は，実践との緊密な結合によってのみ達せられるだろう．

理論と実践との遊離を予防するため，“『開門辦所』〔門戸開放〕政策”とよばれるつぎのような方法が採用されている．教育の面では，〔大学・高校・中小学校の〕全過程で学習年限が短縮され，実習と一定期間の工・農業労働がカリキュラムの中に取り込まれた．学校と大学とはたえず工場と人民公社に密接し，教師と生徒は，しばしば労働者と農民にレポートを提出し，そのかわりに熟練した労働者と農民により実践的問題で教えられている．

高等学習（大学，専門学校）志願者は，大学入学以前に少なくとも2年間は工・農業での肉体労働に従事しなければならない．研究所では，〔肉体労働のための〕作業部門の交替制度が取り入れられている．研究人員の3分の1は一定の工場または人民公社で肉体労働をしており，3分の1は工場または人民公社の地方幹部と合作し，技術的・組織的課題の解決に助言を与え，あとの3分の1は研究所に残り，とりわけ当面の研究作業に任じたり，平素の課題を解決したりしている．

数学では，数学的プログラミングとオペレーションズ・リサーチの理論および計算・統計問題に関連する全分野には，そのような合作がとくに適している．

中国での数学の発展のためのイデオロギー的概念の効果はなにか．『大衆路線』は，『門戸開放』政策とともに，社会全域の数学的知識の向上のために，非常に好都合であったことは，疑う余地のないところである．このようにして数学的推理の理解は，職業的でない人びと，労働者と農民に広まっており，逆に数学者には，いっそう実践作業に対する理解を深めることができる．

かくして数学者たちは，いっそう十分に社会に結合し，ともすれば西側の数学者たちに向けられる“社会からの隔絶”といった非難を受けないような仕組になっているらしい．他方では，この政策自体が数学のより抽象的な部分の発展には，あまり貢献していないことは明らかであり，それは容易には普及せず，直ちに応用されてもいないからである．

社会主義建設の必要に応じて，応用と，その関連分野とに重点が置かれているが，一方中国当局は明らかに，抽象的な数学上の研究の必要性を十分に認識している．

1973年に北京大学を訪れた折，私は数学教研室の副主任の説明を受けた．それによれば，全般的な意見としては，純粋数学での研究のほぼなかばは，実践的応用にすぐ結びつくものではなく，抽象的課題に専心すべきであるとされていた．“Scientia Sinica”『科学通報』と“Acta Mathematica Sinica”『数学学報』に発表された諸論文によって判断すれば，少なくも最近までは，この説明は正しかったようである．

中国の数学者たちのゴールドバッハの問題（少なくも現時点では，それは実践的応用にはなんらの関係もない）の部分的『解』への貢献は，中国共産党の公式機関紙たる『人民日報』の中にも反響をよびおこした．それは大いに賞賛され，科学研究で中国は世界のいずれの国にも劣らないことの証拠として引用された．これはまた数学論文の価値に関する世界の一般的見解が，少なくもある程度まで中国当局にも容認されていることを示すもののようである．

現在この態度が，鄧小平の失脚を頂点とする最近の政治闘争にともない，変化したかどうかは言明できない．とはいえ，大いにそうありうるとも思えない．

つぎに研究のために使える時間の問題もある．実践的作業は，応用数学に対する新しいアイディアと，おそらく抽象的課題の『解』をも刺激するかもしれないが，それは個々の数学者たちが彼らの研究に専念できる研究総

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

時間を割愛することにもなることを認めざるを得まい．科学者たちの時間の大部分は，政治的活動に割かれている．

それゆえ，多くの西側の数学者たちの意見では，もし中国人数学者たちが西側諸国に住んでいたならば，より多く，よりよい仕事ができただろうというにある．中国人の見解では，これは絶対にナンセンスであり，この研究時間のロスは，イデオロギー的意識と実践的理解での利得に完全に劣っており，事実，有用な科学研究は，正確な政治的態度と，実践での健全な基盤なくしては，不可能であるということを，いつも指摘している．

数学での中国人の見解

中国の数学の国内的な性格は，その開発コースによって決定され，また，それはすでに述べたように，マルクス・レーニン主義の原則によって形成された社会にはめこまれている事実によって決定される．

数学の上での中国と西側の見解のあいだには，かなりの差異がある．マルクス主義イデオロギーと古い中国の伝統との両者によれば，“数学のための数学”という純粋主義的立場にとっての余地はなく，そのかわりに数学は，実践に強く結びついた科学として理解されており，そのもっとも抽象的な理論でさえ“天国から墜落してしまってはいない”にせよ，とにもかくにも実践的諸問題に結びつけられている．

関肇直による最近の論文≪『数学推理』の厳密性と『認識論』での『実践標準』≫（数学学報19巻1期1～11頁，1976年3月）の中で強調されたように，数学理論の究極的正当化は，純粋に形式的・論理的な根拠のみだけに基礎をおけるものではないが，実践に頼らなければならない．この見解によれば，形式論理自体が，単に人間の主観的意識の中の外界の反映にすぎなくなる．

このことは無論，数学が，経験によって結果が証明されなければならない科学の1つであることを意味するものではない．数学的定理は，できるだけ厳密な証明によって設定されなければならないが，“数学的厳密さ”という言葉自体の意味さえも変化を受けるものであるし，1回かぎりで，それで全部だとは決して言えないことを銘記しなければならない．

科学全体の進歩により，今日は完全に妥当とみられる数学的推理も，明日は論理的に不完全と考えられるかもしれない．1つの理論が有効かどうかは，その基礎となる主要観念の『有用性』の上での最終的な分析にかかっており，それは実践によってだけ検証できるものである．

こうした“プラグマティカル”な意味で，数学的真実は，論理的演繹可能性よりも実践的有用性に，より緊密に関係している．他方では，数学的方法・技法と数学論文の形式的スタイルがほかの国々のものと大差がなく，使われる数学記号もまさに同じであり，中国の諸大学を訪れた折に私自身で確かめたとおり，ギリシャ・ラテン文字さえ英文の流儀で綴られている．主要な差異は，すでに述べたように主として数学に関する一般的な見解にあるようであり，そして，ある程度は研究課題の選択にあるらしい．

中国での数学研究課題

これまでの論述で指摘したように，中国の数学上の活動の，より大きな部分は，応用数学あるいは実践的応用と不可分視される純粋数学の諸分野に属している．

コンピュータ科学，それは一国の発展度の目安であり，科学的・工業的研究のもっとも多くの分野での中心的な用具であるが，それが首位に位置づけられていることは，驚くにあたらない．コンピュータ科学と，さまざまの関連分野での研究作業は，1956年に中国科学院の北京『計算技術研究所』の設立とともに発足した．これにつづいたのは，上海，済南，瀋陽，天津各市の研究センターだったし，すべての主要な大学にコンピュータ科学が『専業』〔専攻学科〕として導入された．今日ではコンピュータ科学は，確かに中国での科学のもっとも開発された分野に属する．

中国で，うまく設定された，いまひとつの学科は，オペレーションズ・リサーチ（OR）と数学的プログラミング理論である．この分野での第一歩は，1955年頃にはじまったようであり，おりから航空力学の業績で有名な科学技術者である銭学森は，〔米国から〕中国に帰った．

米国を去るに先立って銭学森は，数学的プログラミングの問題で著書を書いていた．

それは“エンジニアリング・サイバネティックス”〔『工程控制論』〕と題され，それに強い感銘をうけていた中国の科学当局は，〔彼が帰国したのち〕1957年〔1月24日〕に中国科学院〔1956年度『科学奨金通告』〕により『一等奨』を与えた．

とくに1958年の『大躍進』には．ORと数学的プログラミングとのいくつかの方法は，全中国の現代化のためのおもな用具と考えられていたし，したがって，この分野での研究活動は，もっとも積極的にすすめられた．

当時は，まだ数学のほかの分野で働いていた華羅庚，呉文俊，万哲先といった有名な数学者たちは，ORの研究ばかりでなく，工・農業に能率的な作業を組織するた

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

めのOR利用の普及に従事した．きわだった進展は，農民や労働者たちにも容易に理解できる視覚上の『解』を見いだすため，簡単で広範に応用できる手続きの創作にあった．

文革後は，社会主義的意識と経済的成功とで顕著だった大寨生産大隊と大慶油田のような，“国の手本”によって規格をきめるために，詳細で大規模なプランをたてることは，大幅に放棄されたようであるが，これら〔OR〕の方法のいっそうの開発と全国的普及は，いまもなお進められている．

数学の応用分野に従事する大多数の数学者たちはより大きなプロジェクトを，といっても，それは全体の仕事のわずかな部分でしかない数学上と計算上の問題を支援するという，補助的作業をなしつつある．

このように応用数学の分野での出版物は，しばしば数学的内容では，多少きまりきった手続を性格とするものになっており，オリジナルな数学的寄与を志向することなく，むしろほかの分野での応用を刺激している．

その一例として，地震予知のための統計的方法に関する最近の論文が注目され，その主要なアイディアは，数学の側よりも，地質学と地震学の側にある．

純粋数学の研究としては，応用（とりわけ微分方程式，確率と統計）に重みがかかったテーマのほかに，大部分の研究は，しばしば第二次大戦前にさかのぼる数学的伝統に結びつけられた比較的少数の中心的トピックスで占められている．

中国には，永年にわたって高位の碩学の影響下にあらわれてきた『数学堂』のいくつかを見いだすことができる．高度の資格を持った教育・研究者を，かなり欠いていたため，教師と生徒間の強いきずなをつくる傾向は，研究する興味を一貫して持ちつづけ，ときには非常に長期にわたって大きな熱意を持って追究するという傾向とともに，往々にしてむしろトピックスを狭く限定してほかを無視し，いくつかのきまった好みに合わせてしまったことは明らかである．

人民共和国設立後，中国共産党は，この状態を矯正して全面的発展を推し広めるよう熱心に試みたが，すべての努力にかかわらず，この問題は，まだ完全には解決されていないようである．

研究分野の選択での固執の傾向との結びつきで，そこには，ともかく“確立された”“具体的な”性格の問題に対する偏愛，また，それは「ビエベルバッハの予想」や三体問題のような古典問題に対する偏愛ともいうべき一定の保守主義が認められる．

中国では，いかなる基準からも“なべての抽象的ナンセンス”とよべる論文は発表されていない．この保守的な態度は，代数学のトポロジーを除いて，カテゴリー（圏）理論の概念が非常にまれにしか使用されていないことにもみられる．

中国でもっとも長い伝統を持つ分野は，『複素関数論』と『実関数論』，微分幾何学と数論である．これらの分野はすべてすでに1949年以前に重要な論文を発表していた著名な中国人数学者たちの名前に結びつけられる．解析では陳建功と熊慶来，微分幾何学では蘇步青（1949年に渡米），線型〔変換〕群では華羅庚と後に万哲先，そして数論では華羅庚がいる．

しかし，ほかの伝統は，共産党が権力の座に就いた後で，やっとつくられたばかりであり，たとえば，代数学のトポロジーは呉文俊と張素誠の名につながり，関数解析は夏道行につながり，形式論理は莫紹揆につながっており，これらの関連で西側にも著名な数学者をあげれば上述のとおりである．

中国のすべての数学的寄与のうち，もっともよく知られており，かつ大いに賞賛されているのは，数論での著作である．1930年代前葉の華羅庚による重要な一連の論文にはじまり，中国人数学者たちによる解析的数論に関する絶間なくつづく著名な論文の流れがあった．

『三角和』〔あるいは『指数和』〕の使用や『篩法』〔あるいは『逐歩淘汰法』〕の応用によって重要な成果が達成された．とくに，華羅庚，王元，陳景潤，潘承洞そのほかによる Waring & Tarry 問題とそれに関係するトピックスへの寄与に注目しなければならない．陳景潤の定理は，1966年にはじめて詳細な証明なしに発表されたが，それはセンセーションと言えるものだったし，最近のハルベルスタムとリッヘルトによる『篩法』に関する著書の言葉を借りれば，“それは『篩』理論のどの説明に対しても，すばらしいクライマックスを構成している”と．この定理は現在では，すべての十分に大きな偶数は2個の素数の和としてあらわすことができる，という有名な“ゴールドバッハの予想”への最善の近似値である．陳は，すべての十分に大きな偶数が$N=p+P_2$の形であらわされ，そこでpは1個の素数であり，P_2は，せいぜい2個の素数の積である．

文革による中断のため，この成果は1974年にいたるまで西側には知られなかったが，そのときは原論文よりもっと入念な叙述が，『中国科学』誌（16期，1973年，157～176頁）に掲載された．

それまでは，ブッフスタブ（Uspehi Matematycne Nauk 22巻，1967年3号135，199～226頁）によるものが最善の成果として知られていた．それは，Nが$p+P_3$の和であらわされ，そこでpは，この場合も1個の素数であるが，P_3はせいぜい3個の素数の積であると述べてい

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

た.

陳の定理の価値は主として，その証明が『篩』理論に新しい方法を与えたことにもあるのだが，この証明は，ともかくほかの3人の中国人数学者たち，潘承洞，丁夏畦，王元らによって短縮化された(『中国科学』誌18期，1975年，599～610頁).

数学関係出版物

すべての科学界にとっての決定的なポイントはコミュニケーションであり，とりわけ出版された資料である．この点で中国の現状は，文革による崩壊の後，むしろ緩慢な回復ぶりに特色づけられる．文革以前に比べれば，書籍・学術誌などの数は減少しており，現存する学術誌は大きさでも全ページ数でも縮少されている．

中国の主要な数学誌『数学学報』は，最近やっと1974年に復刊されたが，文革前に比べて内容が大変縮少されている．数学教授法に関する若干の小出版物のほかに，数学の専門学術誌は，1973年にはじめて出現した“数学の実践と認識”誌だけである．

『中国数学』誌が諸問題の理論的『解』に関する論文を主として内容としているのに対し，“数学の実践と認識”誌は，数学上の諸問題の実践面を，しばしばむしろ初歩的なレベルでほとんど専門的にあつかっている．

数学上の論文は，中国の科学論文を西側諸国語で発表する公刊誌と言われる『中国科学』誌にも見いだし得るが，それは中華人民共和国の科学的業績のためのショウウィンドーとも言われる．

いくつかの，それもおおむね応用分野での数学論文，数学会議やシンポジウムに関するレビューや報告などはときに科学月刊誌『科学通報』にも掲載されている．

数学専攻の学生たちによる卒業論文の作成の折に発見された目立った成果は，大きな大学で編集される各種の刊行物にも発表されている．

中国での数学者たちの間の大部分のコミュニケーションは，非公式出版物，とりわけ謄写版刷りのノート，または直接的な接触，たとえば数学会議やミーティングなどを通じてなされているらしい．

数学専攻学生のためのカリキュラムに関する若干の補足

中国の各大学における数学訓練は，1972年前後に再開された．学習期間は，いまや一般的に3カ年ときめられているが，カリキュラムは，ともかく各大学ごとに異なっているらしい．私が北京大学訪問中に得た情報と，中国の新聞でおりにふれ発表された散発的な資料からみてその状況はあらましつぎのとおりである．

全学習期間は，2つの部分にわけられている．第1の部分は，2年間であるが，学生たちは基礎的分野での講義に出席しなければならず，その内訳は，(一変数と多変数の）解析学，微分方程式の初歩，立体幾何学，線形代数学，高等代数学の基本概念，数理物理学，コンピュータ言語とコンピュータ実習である．付帯教科としてとらなければならないのは，外国語（通常英語），体育訓練と政治学習である．これらの教科についやされる時間は，週に計37～39時間であり，そのうち講義に要する時間は⅓である．第2の部分では，学生たちは関数論，実変数解析，微分方程式，確率論，抽象代数学（数論の若干部分を含む），トポロジーそのほかの中から自由に科目を選択できる．

最終学期の後半に学生たちは“卒業前の実習”とよばれる形式で，ある種の研究作業をしなければならず，また主として実践的題目に関する卒業論文を，単独または同級生との合作により作成しなければならない．

国際的数学共同体との関係

最後に答えなければならない質問は，中国の数学者たちと，中国以外のほかの世界の数学との関係である．

中国の数学界は，国際的数学共同体の中の一部分として考えることができるだろうか．すでに指摘したとおり，中国人の数学上の見解は，西側の諸見解とは異なっている．西側での数学上の価値は，ほとんど中国でも承認されているが，彼らの重みづけは同じものではない．

西側で，そしてある程度はソ連でも，政治はほとんど重要な役割を演じていないが，中国では，政治的・イデオロギー的価値がもっとも重要とされている．社会に奉仕するという政治的動機づけは，それ自身のためにする数学の“国内的”動機づけ以上におかれる．中国の数学者たちの祖国への忠誠は，それゆえ通常，国際的数学共同体へのそれよりも，はるかに強いものがある．

中国当局者の西側資本主義，あるいは（より悪い）ソ連修正主義の影響に門戸を門放することに対する，ある乗気のなさのために，ほかの諸国との数学上の直接的接触は困難にされている．

文革終結以来，中華人民共和国の数学者たちで，数学論文執筆に西側の数学者と協力したものはだれもいない．1954年以来，数回にわたって招請されたにもかかわらず，中国からは国際数学会議の研究発表に出席のため送れた数学者もいない．

他方，中国系の米人科学者たちは，中国で歓迎され，

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

ときには中華人民共和国の彼らの同僚とともに，共同論文を執筆できるほどの長期滞在が可能である．

文革後，最初に訪中した中国系米人数学者は，たぶん微分幾何学と微分トポロジーで有名な専門家である陳省身だったし，それは1972年だった．つづいて確率論で有名な Zhong Kai-lai その他がいた．

ノーベル物理学賞受賞者で現在米国に住む中国人物理学者楊振寧は，上海復旦大学の谷超豪その他の数学者たちと，ゲージ場の数学理論〔『規範場理論的若干問題』〕で共同論文を執筆した(『中国科学』誌第5期，1975年471～483頁)．

最近では，ほかの諸国との科学上の接触が着実に増加している．幾人かの西側の数学者たちは，訪中の招請を受けたし，中国の数学の学生たちは毎年西側の諸大学に，主として大学院またはより高いレベルの学習のために留学している．しかし，ほかの諸国の数学者との個人的接触の程度は，まだ大して強い印象を与えるにはいたっていない．

今日数学上の出版物が指数的にふえつつあり，個人的接触が日1日と重要さを増していることを考えれば，中国の諸外国との数学上の直接的接触は不十分というほかはない．

これは，中国人が外国の研究結果に関心を持たないことを意味するものではない．逆に彼らは，外国の科学文献のため非常に効果的な翻訳・配布サービスにより，西側の文献・情報を常に十分にアップ・トウ・デイトに知らされている．さらに大多数の中国人数学者たちは，1つまたはそれ以上の西側言語を話せるし，あるいは少なくも読解できている．西側の数学専門誌は，すべての主要な大学に備えられている．

このようにして中国の数学者たちは，外国の出版物に掲載された新しい数学的成果を容易に入手している．しかし中国の数学上の寄与のほかの国々への，とりわけ西側への逆流は，厳しい制限下におかれている．文革後は，中国の数学上の論文が外国の数学専門誌に公表されたことは1度もない．

大多数の中国の数学上の論文は中国語で書かれ，その標題だけが英語に翻訳されている．これが二の足を踏ませる言語上の障壁となっている．中国語は，一般に非常に難解と考えられており，ごくわずかな数学者しかそれを学ぼうとしない．

1960年を皮切りに，米国数学会は，“Chinese Mathematic Acta”の誌名で，1958年以来の主要な中国数学誌である『数学学報』の全巻完訳を出版したが，文革発生後の1967年に米国の翻訳雑誌は中絶した．

西側の資料誌“Mathematical Reviews”と“Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete”という中国語で書かれた数学書と論文の紹介は通常非常に短く，しばしば単に標題の翻訳にとどまっている．

数論や代数トポロジーのような分野での中国人たちの重要な寄与は西側の専門家たちに認められ，高く尊敬されているが，大部分の数学上の研究は，西側の数学者たちによって単純に無視されている．

中国は数学の全分野では，まだ自身を大国として打ち建てていないし，したがって中国人の論文は，それと比較できるすぐれた質を持つ西側の論文ほどには周知されていない．

結　論

上述してきた論考は，われわれが中国の数学を，国際数学の全領域から遠隔した一地方であるかのように眺めなければならず，ほかの諸地方とのコミュニケーションのラインが部分的にしか開かれていないことを暗示している．

数学は，中国ではほかの国々に比べて社会のなかで，より少ない独立性しか与えられていない分科共同体であり，そのおもな価値は，数学的なものにあるのではなく，本来，政治的なものにある，とされていることに関係があると考えられる．

一方では，中国の数学は，科学の進歩に大きな貢献をしながら，やはり“国際数学”の実質的な一部分であり，他方では，それ自身の開発路線をたどっている．いまのところ，それは，いっそう“社会主義志向”型の数学と数学的共同体への傾向だけが一世を風靡するだろうとは言えまい．

中国の数学は，いまなお文革後の回復情勢のさなかにある．明らかに新しい前進がなされており，諸環境の悪化さえなければ，いっそうの進歩が期待され得るし，その進歩は，数学の“国内的”価値によると同様に，中国の社会主義的価値によるものとなろう．

ウォルフガング・ルペルト　1948年ウィーン生まれ 1971年ウィーン大学卒，数学・物理学専攻，1971年同博士課程卒，ウィーン農業大学助教授，1968～73年中国語学習，1973，74，75年訪中，1974年オーストリア中国研究所講師，“中国の科学・技術”の研究に従事，同年同題名の共著あり．

(訳者：犬飼総一郎，(財)世界政経調査会研究員)

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．