

アメリカ、カナダにおける岩石力学界の趨勢について

東京大学 山口 梅太郎

約2年のカナダ在留中に、第5回岩石力学シンポジウム、第1回カナダ岩石力学シンポジウム、地殻の応力状態と挙動に関する国際会議の、3つの岩石力学に関するシンポジウムに参加することが出来た。これ等3つのシンポジウムを中心に、アメリカ、カナダにおける岩石力学界の趨勢について述べようと思う。

5th Symposium on Rock Mechanics, 1956年にコロラド州デンヴァーで行われた第1回シンポジウム以来、岩石力学に関する最も重要な会合の一つとして行われているもので、第5回シンポジウムは、1962年5月3～5日、ミネアポリスのミネソタ大学で行われた。プログラムに見られるように、その網羅した範囲は岩石力学に関する問題全部といつてよいが、特に動的或は衝撃力による岩石の破壊の機構に関するものが多く、実験室的なものばかりでなく、さく岩や爆破の実験も含めて、理論的実際的な問題が討論された。静的な応力下の岩石の挙動に関するものも重要な課題であつたことは勿論である。

ミネソタ大学のSchool of Mines and Metallurgyをはじめ、この一連のシンポジウムを主催する主催者はいづれも、コロラド大学、ペンシルヴァニア州立大学、ミズーリ大学のSchool of Minesで、従つて、論文も討論も、鉱山を中心としたものになるのは止むを得ないが、基本的な考え方は鉱山のみに止まらず、より広い意味での岩石力学であり、参加者も鉱山界のみに限られるものではない。

提出された論文の数は40にのぼつたが、うち数編はシンポジウムの席上では発表されず、Proceedingsに採録されたのみであつた。特にソ連邦からの論文が一つも読み上げられなかつたのは残念であつたし、“Dynamic investigation of foundation rock in situ”を提出されたキリスト教大学の小野寺教授が、会場へお見えにならなかつたことも淋しかつた。

出席者は、ソ連邦等からはなかつたが、世界各国から350名に達した。今回のシンポジウムの当番校はミネソタ大学であつたが、議長をつとめたC. Fairhurst、E. P. Pfeider 両教授をはじめ、このSchool of Mines and Metallurgyは、現在アメリカの岩石力学界に大きな位置を占めている。シンポジウムは6つのセッションに分けて行われたが、各セッションの議長をつとめた人達も又、岩石力学研究の有力な推進者達である。即ちG. B. Clark (ミズーリ大学)、W. I. Duvall (U. S. Bureau of Mines)、C. Gatlin (テキサス大学)、H. L. Hartman (ペンシルヴァニア州立大学)、E. P. Pfeider、J. S. Rinehart (コロラド鉱山大学)である。

このシンポジウムの一部として、ミネソタ大学のSchool of Mines and Metallurgyの教室の展示も行われた。Graduate Studies in Rock Mechanicsの研究成果を示したものであつた。当シンポジウムで発表されたD. R. Reichmuthの研究等がこれである。この教室では、大学院学生として、岩石力学のスペシャリストの養生に力を入れている。

次に私が出席することが出来たのは、同年9月7～8日、モントリオールのMcGill大学で行われた、カナダとしては最初の岩石力学シンポジウムであつた。このシンポジウムはQueens大学(キングストン) C. L. Emery 教授、McGill大学のR. G. K. Morrison 教授等が中心となり、Department of Mines and Technical

Surveys (カナダの鉱山技術省) が後援して行われたもので、上記の2大学にトロント大学を加えて、毎年持ち廻りでシンポジウムを開催し、カナダの岩石力学研究の中心となることを目的としている。その第1回が、Morrison教授を議長として行われたのである。(第2回は来年になると思われる)。

論文の数は8つ。1.Rock properties, 2.Stress distribution, 3.Combination of design and rock properties, 4.Combining rock properties and stress distribution and practical problem の4つのセッションに分け、それぞれ研究発表とディスカッションの形式でシンポジウムが行われた。このシンポジウムの特長は、ディスカッションの時間をたっぷりとつて、熱心な討議が行われたことで、特に現在の岩石力学の内蔵するいろいろな矛盾——理論と実際——に論議が集中したことであつた。

出席者はカナダ全土から、研究者のみでなく、各鉱山、事業所からの出席も多く、約250名に達した。事実、カナダでは岩石力学専門の技術者を置いている鉱業所がかなり多い。アメリカからも、U.S.Bureau of Mines の L.A.Panek が論文を提出したのをはじめ、多数が参加した。

本年の6月13～14日、ロス・アンゼルス の Santa Monica で行われた International Conference on State of Stress in the Earth's Crust にも参加することが出来た。このシンポジウムは Santa Monica の RAND Corporation がスポンサーとなつて、地質学、鉱山学、土木工学、宇宙工学、物理学等のいろいろの学問分野のうち、地殻の上に働く応力の状態に関心を持つ人々が世界中から集つて、この共通の問題について討議をしようという会であつた。読まれた論文の数は6つ、各論文に充分な時間(1時間)が与えられ、パネル・ディスカッションを行う形式であつた。パネルにおける発言の形で発表された論文も、プログラムには収められてある。パネルの構成も、各分野、各国の権偉を集め、如何に岩石力学が広い分野で共通した学問であるかを示したものであつた。

Fundamental, Measurement, Design の3つのセッションに分けられたが、むしろ地質学、土木工学的な面に発展したことは、私の参加した他の2つのシンポジウムの感じと異つていたように受け取つた。

参加者は、15ヶ国400名に上り、広い市公会堂を埋める盛会であつた。英・仏・独語が使用され、同時通訳で会議が進められた。我国からは、同志社大学の西原教授、建設省の高田博士が出席され、在カリフォルニア大学の武内助教授(東大、鉱山)も加わられて、世界各国からの研究者と意見を交換することが出来た。いづれも、我国岩石力学研究に高い評価を与えていた。

これ等3つのシンポジウムを通して、そして、この間に接したアメリカ、カナダの学界から受けた印象では、岩石力学は、今、一つの整理期に來ているように思える。学問研究が停つているという意味ではなく、岩石力学という名の下に急速に学問体系を整え、その間にめざましい発展を遂げた一時期が了つて、次への飛躍を準備しているという感じである。

カナダの岩石力学シンポジウムでは、理論と実験室実験、実際の鉱山現場への応用、研究と費用に対して激しい論議が行われたが、理論と実際の分離ということは、アメリカ、カナダの学界で特にいわれていることであろう。こうした多くの問題を含みながら、体系的にも更に細分化して行く傾向にある。最も最近に行われた

Santa Monica の国際会議にしても、特に地殻の問題に限った点、又、来春ニュー・ヨークのコロンビア大学で開かれる予定の International Conference on Strata Control and Rock Mechanics にしても、範囲を、採掘法における岩盤制御、岩盤の移動や圧力の測定、これ等の基礎研究、に限っているし、私の接した多くの人達も、岩石力学がダイナミックとスタティックの2つに分けて考えられるといている。

学問体系の細分化、その分野の広範なこと。そしていろいろな分野の人達のいろいろな問題の扱い方、実際への応用の困難さ等々、内蔵する多くの問題の上に、今後どう岩石力学が進んで行くか、進むべきか、そういった段階にあると見て良いであろう。

最後に、私ごとき弱輩に、特別講演の機会を与えられた学会幹事の林氏、推薦をして下さった同志社大学、西原先生に厚く御礼申し上げます。

Rock Mechanics Researches in the United States and Canada

Umetaro YAMAGUCHI

This is a brief report on rock mechanics researches in the United States and Canada. During his staying in Canada, the author had opportunities to attend the 5th Symposium on Rock Mechanics at the University of Minnesota, Minneapolis, May 1962, the Canadian Symposium on Rock Mechanics at the McGill University, Montreal, September 1962, and the International Conference on State of Stress in the Earth's Crust at Santa Monica, California, June 1963.

Through the review of these conferences and the activities of research groups in the United States and Canada with which the author contacted, it is considered that the world of rock mechanics researches of today is in a transition stage from the initial stage to the following stage.

In the recent activities, there is a movement of rearrangement of the research system and are many discussions of conflicts existing between theory and practice.

Attached are programmes of the symposia mentioned above.