

カリフォルニア工科大学で感じたこと

California Institute of Technology

田村 重四郎*

Choshiro TAMURA

1. ま え が き

調査団は11月5日朝、最後の訪問先である、カリフォルニア工科大学を訪れた。この訪問については前もって Seismological Laboratoryの金森博雄教授並びに Applied Mechanicsの Paul C. Jennings 教授に打合せしてあった。カリフォルニア州もロスアンゼルスまで南下するとかなり暑い。個人住宅に囲まれた閑静な地である。金森、Jennings 両教授は暖かく迎えてくれた。

最初の紹介と挨拶の際、副学長の R. F. Christy 教授は「カリフォルニア工科大学の特徴は学生が少なく、普通の大学にくらべて学生数の割に研究者の多いことであり、研究のしめる比重が高いことである」と述べた。筆者は前に数回ここを訪ねているが、地震工学で著名な G. W. Housner 教授が学生に対する講義を大切にしていることは感じていたが、この席上、力をこめて「この大学は研究が主体である」と述べた。Jennings 教授からも又学生に教えることが主体ではないとの説明があり、東京大学地震研究所からこの大学に移った金森教授も、「私立大学が寄付、研究費その他外部からの資金を受けるためには、研究成果の評価を受けなければならない」と話している。後で説明するように学生の教育に大きな予算を使い教育を大切にしているのも事実である。これらのことが、古い歴史をもつこの大学の特徴であり運営の基本となっているようである。

今回見学したのは地震及び地震工学の分野であるが、この分野の研究が高い評価を受けているのは衆知であり、ここでは主に機構や研究態勢について著者の興味を中心に記すことにしたい。

2. 組織および機構について

1. 次の六つの Division と附置研究所、センターなどからなっていて、Department をおろそかに管理機構の簡素化をはかっている。

Division of Biology
 Division of Chemistry and Chemical Engineering
 Division of Engineering and Applied Science
 Division of Geological and Planetary Sciences
 Division of Physics, Mathematics and Astronomy

The Hale Observatory

The Jet Propulsion Laboratory (JPL)

Environmental Quality Laboratory (EQL)

The Caltech Libraries

Health Center

Computing Center

Musical Activities

Industrial Relation Center

JPL は学長に直属し独立的な性格をもっていて、所長には教授があたり、NASA のバイキング計画などのプロジェクト研究を実施している。Faculty のメンバーの内約15%がこれと関与しており、又予算的に安定している。

EQL も又独立的な性格をもっているが、社会科学と自然科学の学際的な分野であって、Faculty のメンバーの数も20名程度で小規模なものである。NSF の研究費と寄付で運営を始めたが、維持が容易でないということであった。

Industrial Relation Center では人事や管理の問題のコンサルティング、管理上の資料の蒐集、管理に関する会議や討論会の開催等を行って、私及び公共の機関の管理の上の諸問題に対するサービスを行うと共に学生に対し管理に関する講座を開いている。

2. Department がない代わりに Division の中には Informal な Faculty Group がある。

例えば Engineering and Applied Science には

応用力学
 航空学
 応用数学
 土木工学
 機械工学
 応用物理学
 電気工学
 基礎工学
 環境工学

のグループがある。この Division には約70人の教授がいる。スタッフは必ず一つ以上のグループに属さねばならず、年1回程度会合を持ってカリキュラム等をきめているが、とりしきるのは管理担当者であって、スタッフにはこのための負担をかけないようにしている。

*東京大学生産技術研究所 第1部

3. 教官及び学生数はおおむね次の通りである。

Teaching Faculty (教授及び助教授)	250人	
Research Fellow	180人	
Senior Research Fellow, Research Associate Visitor その他	} 270人	
学部学生		850人
大学院学生		800人

Research Fellow は学位取得後3年間研究に従事する
研究員であり、研究を進める上に非常に有力である。

Research Fellow の3年後の処遇については今のと
ころ需要が大きく問題はないということであった。これ
でみるように学生数が教官の数と対比して、他の大学に
くらべて非常に少なく、また大学院学生数と学部学生数
とがほぼ同数である。この人員構成はこの大学の特色を
あらわすもので重要である。

4. 運営上特筆することは、各 Division には、目標な
らびに目的の遂行について討議・検討する Visiting Com-
mittee が設けられていることである。この Committee
はこの大学の評議員と他の大学や各界の有識者数名ない
し10数名で構成されている。この Committee はこの大学
の将来の教育や研究の方向をきめるについて重要な役割
をはたしている。会議の出席率は非常によいのである。

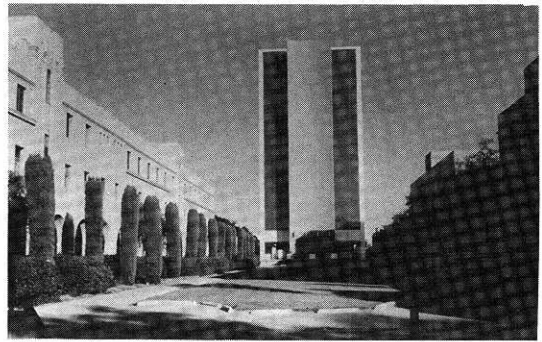
更にアメリカ東部、中西部、カリフォルニア州北部な
ど六つの地域に Regional Advisory Council が、評議会
ならびに管理部門に助言するために設置されている。こ
の Council は評議員数名とこの大学の協力団体の会員を
含めた10数名ないし20数名の有識者で構成されている。

3. 予算について

1. 予算は J P L を除いて年間約5千万ドルである。
収入の50%以上は政府機関関係 (NASA, NSF, USGS,
ERDA (Energy Research and Development Admini-
stration), 軍関係) などから得ており、他は民間企業
からの依頼研究、個人寄付、地震研究会 (ERA),
Industrial Relation Center の活動による収入や年会費
等及び学生の授業料であり、授業料の占める割合はわず
かである。

教育関係及び一般経費に予算の約半分が使用され、依
頼研究に4割程度が使用されている。教授の給与はプロ
ジェクトの有無に関係なく11ヶ月分支給される。これに
より経済的な安定がはかられているのであろう。Research
Fellow その他の給与については政府機関、NSF、依頼
研究等の研究費から支払われるようになっていて、プロ
ジェクト研究の有無は重要である。この運用について内
部の調整が行われている。

2. 研究費の申請は極めて重要な問題である。NSF
に対する申請を行う場合、次のような順序で行っている



正面より図書館を望む

という。

9ヶ月から1年をかけてプロポーザルを作成する。こ
のプロポーザルは本邦における研究論文そのものに類似
した詳細なものである。

次に Division の Chairman のサインを受けなければな
らない。

次いで8人から12人の人数で構成された Research Com-
mittee が1週間程度かけて、プロポーザルが教育的かどうか、
評価し得るものかどうか検討を加える。書式等について
は、研究事務局が専門的に見なおし作成する。

このような経過を経て NSF に送られている。

申請研究費には研究に従事する人の人件費も含み、
"over head" 等研究に要する経費がすべて含まれる。
大型設備に対する支出に対し大学としては特に対処し
ておらず、NSF などの申請によって取得するのである
が、容易でないといわれる。いったん設備された場合、
人件費も含めた維持費が交付される。

NSF に対する地震関係研究費の申請については、
USGS が大型のプロポーザルを NSF に提出し、大学は
USGS から研究費を得るといった協調態勢をとっている。

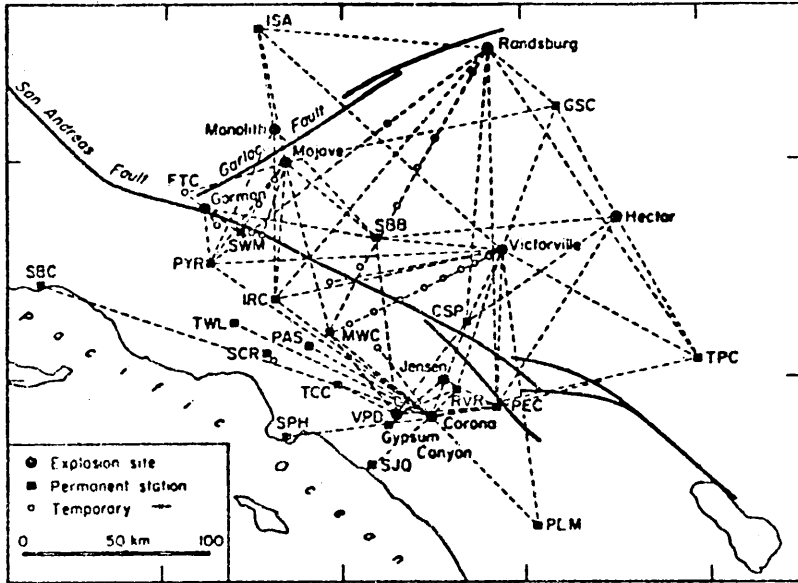
4. 教育について

教育に関しては予算にもみられるように力を入れている
が、ここでは簡単に触れることにする。

学部学生については高校で上位1~2%の成績の学生
が応募し、その50~60%が入学している。可否は数名の
教授からなる Committee が面接を行って決定している。
修業年限は4年間で、最初の1年は殆んど共通のカリキ
ュラムとなっている。いわゆる少数精鋭主義を採用してい
ると考えてよいであろう。

大学院学生については大多数は他の大学からきており、
この大学の卒業者は電気工学の分野を例外として極めて
少ない。これはアメリカの特色でもある。外国学生が
約20%を占めている。

大学院には1年間の研究期間の修士コース及び Ph.D.
コースがあり、分野によっては最低2年間の Engineer
Degree のコースがある。土木工学及び地震工学の分野で



Explosion sites, mostly quarries and mines (large solid circles), and seismicographic stations (the square symbols are permanent stations, the open circles temporary stations) used for precise measurements of seismic velocity in southern California. Velocities are measured along the dashed lines.

(金森博雄教授, Earthquake Prediction より)

は、約半数の学生が1年で修士コースを修了している。

又 Ph.D. は平均5年程度で取得している。

授業は教官の都合などもあって時には夜間行われることもある。

Research Assistant, Teaching Assistant 等の仕事も含めて大学院学生の95%が学費の援助を受けている。

5. 地震学及び地震工学の研究について

Jennings 教授, Seismological Laboratory の Anderson 教授及び金森教授から地震工学ならびに地震学の研究について、いくつかのトピックスを聞くことができたので次にこの内の二つを紹介する。一般的なテーマ等については USGS の項を参照していただきたい。

1. カリフォルニア州の南部には100数10ヶ所の地震観測点が設置してあり、USGS と協同して、地震ならびに地震動の研究を行っているほか、断層のクリープ等の測定も進められている。

通常地震観測は鉛直方向1方向のみの測定であって、電話回線又はテレメーターで大学、USGS に送られている。この他各種の測定器を設備した8ヶ所の観測点があり種々の観測を実施している。この大学には USGS からデータが送られて来ており解析等の作業を分担している。観測方法については、遅延回路や記憶装置の採用によって地

震を感知してから、その地震の発生から記録するなど記録方法の改良がはかられている。

地震観測は地盤動のみならず、ダム、建築物、橋梁等の構造物についても実施されている。

このようにして得られた記録より地震の震源や規模の決定など一般的な課題のほか、地震の予知などの研究が行われ、強震記録からは強地震動の特性、構造物の地震時の非線形挙動等の研究が進められている。

フィルム記録、写真記録或いは数値化した記録は NSF の研究費によって印刷され、一般に関係機関に配布されている。

調査団は受信室にも案内された。そこでは各測点から送られてくる信号の受信設備が整然と並び、数10台のブラウン管オシログラフには受信している信

号が写し出されていた。

2. 地震予知については、ロスアンゼルス北東部のサンアンドレアス断層の屈曲した地域が現在注目されており、ここで定期的な爆破実験を行い、発生する人工地震波を利用して地震波の伝播速度を測定し、地殻のひずみの状態を調査する研究が進められている。金森教授によれば伝播速度の変化を測定するためには高精度の観測が必要で、電話送信する場合、信号の流れる回路によって生ずる時間差が問題になっており、又広大な地域では通常考えにくいことではあるが、オートバイ族による観測環境の破壊が問題になっているそうである。

6. まとめ

訪問記にならぬよう心がけたつもりであったが、やはり訪問記になったようである。初めにのべたように、この大学では研究者が研究に専念して高いレベルを維持しかつ教育を行うことができるよう、管理と運営が行われ、又基本的な研究が地道にしかし精力的に進められているのを感じた次第である。内容の不備は筆者の足らぬ所とご寛容願いたい。

最後に Christy 教授, Anderson 教授, Housner 教授, 金森教授, Jennings 教授, Allen 教授等の心暖まる落ち着いた歓待に対し謝意を表します。(1977年5月24日受理)