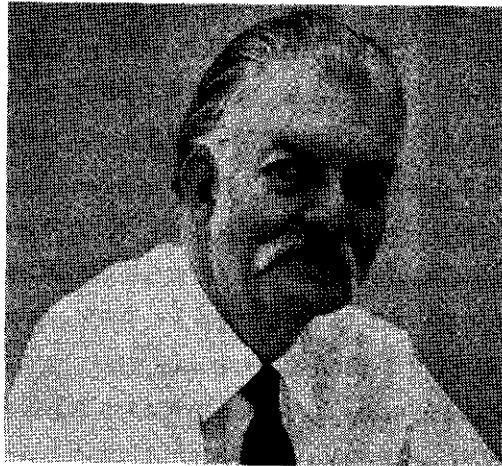


John W. Handin を偲ぶ



“Without wise guidance from theorists, laboratory work is likely to be blindly empirical, and without meaningful applications by practicing geologists, it is all but useless. (J. W. Handin, 1988)”

1992年の暮れに、John W. Handin Texas A & M 大学名誉教授が逝去された。享年73才であった。Handin 先生は David T. Griggs が戦後 UCLA で岩石力学の総合的な研究を始めた時の最初の弟子 (PD) であり、その後、Griggs とともに地球科学における岩石力学、とくに岩石の変形実験の分野において大きな影響を与えた方である。私は学部から大学院にかけて6~7名の先生方から大きな影響を受けたが、その中でも最も尊敬し、とくに研究を進める姿勢において目標としてきたのが Handin 先生であった。長い間、日本に良い岩石の変形実験室をつくったら先生を招待しようと思っていた。最近やっと自分で設計した装置を揃えることができたが、それと相前後して先生は逝かれました。

Handin 先生は、1919年に Salt Lake City に生まれ、その後 LA に移り住まれた。高卒の両親は大恐慌時であっても先生を大学に入学させた。土木工学へ入学、William C. Putnam の影響で地質学で学士を得た後に、1941年から従軍、砲兵隊少尉としてフィリッピン・沖縄戦などに参戦されたい。戦後、UCLA 大学院で博士課程を終了、学位論文ではビーチサンドの侵食と堆積の問題を取り上げ、沿岸工学のはしりとなる研究をされた。学生結婚で、現在では妻が働いて夫に学位をとらせる(あるいはその逆)のは米国ではごく普通になっているが、Handin 先生ご夫妻はそのはしりでもあった。

Handin 先生は、新しく UCLA に赴任してきた James Gilluly を通じて構造地質とテクトニクスに関

心を抱き、Griggs の UCLA での最初のセミナーに出席して、室内変形実験を中心とした岩石の変形に関する総合的な研究に強く魅せられた。そして、Griggs のもとで岩石力学の研究を始めることになる。Griggs のすごいところは、岩石学・金属学など広い分野の研究者を引きつけ、共同研究を進めたことである。Griggs 自身、学部は物理学科で終え、アラスカ巡検などがきっかけで大学院は地球物理に進んだ。学問分野間の垣根など、意識のかけらにもない人であった。

戦後、構造地質学の近代化に大きく貢献したもう一人の人が King Hubbert である。彼は、地質学・物理学・数学で3つの学士号をとった方である。何が専門かわからないような人たちが地質構造形成の力学的な機構を論じるようになり、構造地質学・テクトニクスの理論に肉づけをするために、岩石の力学的性質を決める仕事を始めたのである。私は以前 Handin 先生に、「元々は堆積学の仕事をされていたのですよね」とお聞きしたことがある。先生は、全くためらわないで、“Yes, but I have never regret to have changed my field” と答えられた。研究分野の優劣の議論ではない。それは、境界領域の新しい研究分野を切り開いてきた一人の研究者として当然の感慨であっただろう。

さて、1950年にGriggsに同行して学会に出席したHandin先生は、King HubbertとWilliam Rubeyに出会う。Gulluly, Griggs, Hubbert, Rubeyは、Handin先生に大きな影響を与え、生涯の友となった。私は、Handin先生を訪問中のGriggsとHubbertに一度ずつお会いしたが、この方達の、専門分野に全くとらわれず研究目的に邁進する姿勢に強い印象を受けた。仕事の上で、一生志を同じくする友人をもてた人をうらやましく思う。その頃Shell石油は、理論・実験・野外の研究を融合させて、地球内部の変形とテクトニクスを総合的に研究する研究所をつくる計画をもっており、Hubbertが副所長としてその具体化にあっていた。結局、1950年からHandin先生はHoustonのShell研究所に移り、岩石の変形実験のグループを率いることになる。当時、高圧変形試験機を使って地球科学における岩石力学の研究ができたのはHarvardとUCLAのみという状況であった。その頃、Maurice A. BiotをColumbia大学から引き抜いたのもHubbertである。

Handin先生らは、その後15年あまりShell研究所で存分に研究をすることになる。Griggs & Handinの編集によるGSA Memoir 79, “Rock Deformation”は、UCLAとShell研究所が両輪として活躍した時代を映し出している。しかし、1960年代の半ばになると、Shellが自由な基礎研究にお金をだし渋るようになってきた。これにともなって、Handin先生・Melvin Friedman・John M. Loganら6名はTexas A & M大学に移ってCenter for Tectonophysics(以下Centerと略記する)を創設し(1967年)、Hugh C. HeardとIris BorgはLawrence Livermore研究所へ、Neville L. CarterはYale大学へ移っていった。他の研究者も含めると、Shell研究所はまぎれもなく(西側諸国では)史上最大の研究グループである。

1991年暮れのCenter 25周年を記念したHandin先生の回顧メモによれば、このTexas A & M大学への集団移動も、実は思い切った決断であったらしい。この大学はテキサスで最も古い州立大学なのだが、当時は農学部・工学部中心の学部教育を重視した男子校で、とても一線の研究所をすぐに作れそうな知的な場所ではなかった。しかしその頃、Rudder学長の強力な指導力のもとで総合大学

追悼

としての大拡張が進められていた。しばらくして女子学生も怒涛のごとく増え、大学は学生数の増加率などで長期間全米一を記録することになる。現在では、総研究費などでも全米10位前後に近づく大学に成長した。大学が指導層の努力でいかに変わるかの見本のような大学である。Centerの創設にしても、その頃 Handin 先生が Texas A & M 大学地球科学部・学部長に、「Shell グループが職を探しているが、研究所をつくる気はないか」と冗談で話したことが、きっかけだったらしい。そして、2カ月もしない内に、学部長と学長から20万ドルの seed money をだすので研究所を作ってほしいと正式な提示があった。大学としては異例な早さである。

Handin 先生は Center 長を約11年つとめ、その後、副学部長などを経て1984年6月に退官された。Center は、境界領域の学問を目標に地質・地物・材料科学などにまたがる研究をめざしていた。私がこの研究所に大学院生として受け入れていただいたのは1973年のこと、ちょうど研究所が軌道にのって活気に満ちていた頃である。結局、後の PD 時代なども含めて、私は合計6年近くこの研究所でお世話になった。研究所では、学生は4つの必修授業以外は学科を越えて幅広く授業をとることが推奨され、私もこの時代に弾性論・塑性論・粘弾性論などを専門家について学べたことが後で大きく役立った。最近では、創設時の活力はやや失われつつあるが、Center そのものは大きな成功であったと思う。

Handin 先生の研究は極めて多岐におよんでおり、堆積岩の変形に対する圧力・温度・間隙水圧の影響、岩石・鉱物の変形機構、衝撃実験と通常の変形試験の間の中間歪速度下での変形実験、岩石の破壊条件、地震の制御、実際の岩石を用いた褶曲の実験(とくにドゥレイブ褶曲)、放射性廃棄物貯蓄に関連した岩塩の性質、マグマなど地熱エネルギーの開発、などに関する基礎研究をされた。これらの研究の多くは、新たな装置の開発を伴っている。岩石の変形様式全般をまとめた Griggs & Handin(1960)の論文は、おそらく岩石力学の分野で最も多く引用された論文であろう。あまり知られていないが、Taylor 理論を使って鉱物(方解石)のファブリックを始めて予測したのも、Handin & Griggs(1951)である。

Handin 先生のこれらの業績に対して、1983年には AGU から Bucher Medal が、1988年には GSA から Career Contribution Award が贈られた。私は前者の祝賀パーティにたまたま出席していたが、その時、隣席の Borg 女史が Handin 先生に、「John、自分の仕事で何を一番誇りに思う？」とお聞きになった。「間隙圧の仕事だ。あれがやっとならした時には本当に嬉しかった。」無口な Handin 先生のこの答えの中に、今では当たり前となった間隙圧の力学的効果が確立されるまでの長い道のりが集約されている。

間隙圧が重要らしいということは、既に Griggs の1939年の論文で指摘されていた。また、概念的には K. Terzaghi(1920)の有効圧の概念が、既に Hubbert によって構造地質学でも応用されていた。しかし、岩石を使ってこれを確かめようとする、間隙圧の影響が現れる岩石と現れない岩石があったのである。Handin 先生たちは長い試行錯誤の末、この原理を実験で確かめるには、水を通し易い岩石を使う必要があると気づかれた。そして、空隙に富む Berea 砂岩を用いて、有効圧の原理が岩

追悼

石の変形においても成立することが確かめられたのである (Handin et al., 1963). この仕事はすぐに, Denver 誘発地震の正しい解釈, 地震の誘発・制御論, 水を通しにくい岩石についての William F. Brace らによる dilatancy hardening の研究などに発展していくのである. 後の発展は早かった. 地球科学ではプレート論が登場した後の1960年代のことである.

Handin 先生はいかつい風貌の方で, おまけに人一倍無口だから, おそらく初対面の誰もが威圧感を感じたであろう. 私も, 大学院生として初めて対面した時には, 緊張して挨拶以外ほとんど何もしゃべれなかった. しばらくしてわかったのだが, Handin 先生は実は非常に内気で, 相手が緊張すると自分も緊張して何も言えなくなるタイプの人なのであった. 私は, 馴れなれしさを避けながらも, いつも友達と話す気持で接するように心がけた. 日本の大学ならば, Handin 先生のような方は人間関係の煩わしさから自滅されたであろう. 米国には勝手なことを言う人間も多いが, 先生のような方が存分に活躍できる個性尊重の国でもある.

Handin 先生は言葉少なく, いつも必要最小限のことを, 正確な表現で一回きりしか言われたい. しかし, その言葉は不思議と心に残った. また, しばしば wit あふれる冗談を楽しまれた. 先生は, 教育の義務などからいっさい解放された地位におられたので, 授業をもつこともなく, 私も特別講義を一度聞いただけである. 先生はその講義の冒頭で, 「地震災害軽減計画は, 最終的には予知よりも制御に向かわなければならない. 地震予知では生命は救えても, 物的損害はなくすることができないからである」と述べられた. 私は, この単純・明快でオーソドックスな問題設定の仕方に強い感銘を受けた.

先生は, 私の院生時代には既に目の病気のために片方の眼球を除去する手術をされていた. 片目で私の学位論文全体を校正して下さった時には, 本当に頭が下がった. 当時の私は, 月～金曜日は体力の許す限り仕事をし, 金曜日の夜から土曜にかけて思いきり遊び, 日曜日からのんびりと仕事を始める生活であった. 日曜日に大学に来る人は少なかったが, もっとも出会うことが多かったのが Handin 先生であった. そういう時の先生の暖かい目が忘れられない. 考えてみると, その後先生は20年近くを片方の目で過ごされたのである.

私が本稿を書いたのは, 個人的な感傷のためでも, 古き良き時代を偲ぶためでもない. 学問が急速に多様化するとともに総合化に向かっている今日, 我々は, 目的意識を明確にした総合的なアプローチをとるといふ Griggs, Handin, Hubbert らの研究の姿勢における原点に戻らなければならないのではなからうか. 「一人の人間がカバーできる分野は知れている. 専門の違う分野の人達がいっしょになって大きな問題に取り組むべきである.」— 私がいつも心にとめていてなかなか実行できないのが, Handin 先生のこの言葉である. 心からご冥福を祈りたい.

(嶋本利彦, 東京大学地震研究所)