

科学、幸運そして社会

フランク・プレス博士
全米科学アカデミー総裁

まず最初に、1993年の2つの日本国際賞のうちの1つに選んでいただいた国際科学技術財団に感謝いたします。この栄誉は、さまざまな国の同僚の研究者の方々の援助なくしては得られなかったものと考えます。そして、私のためにこのように力を注いで下さいました友人すべてに感謝いたします。アインシュタインは「科学の分野では…個々の研究は、先人や同時代の研究と深い関係があるため、その研究は彼の世代で、ほとんどその人のみで出来上がったものではないことが分かります」と述べています。日本国際賞は、同じような研究を行っている数多くの研究者の中で社会的に貢献している人に授けるといふ、他に類のない賞です。アインシュタインの意味からすれば、この賞は人類にとって良い状態のために彼らの斬新な知識と努力を惜しまない同世代の科学者や工学者に注意を向けるという意味もあります。現在の日本、アメリカをはじめ、その他の数多くの国の科学者は、自然災害からの犠牲者を減らしたり、多くの国で頻発する飢餓をなくすために緑を回復させたり、人類のさまざまな病気と闘ったり、新しい技術や産業により仕事の機会や富を創造したり、武器の制限や削減を促進させたり、その他多くのことを行ってきました。

この講演では、私の経験から、この40年以上に亘るアメリカの科学の発展の概要についてお話ししたいと思います。この期間は、科学の「黄金時代」と称されてきました。私はまた、かつてないこの期間を、人間のより良い状態を求めて創造された新しい知識を利用した時期と位置づけています。

1940年代以前は、アメリカは技術力の面で強い立場にあり、工業生産でも優位に立っていましたが、西側ヨーロッパに比べて科学の分野では比較的弱い立場にあったと言えるでしょう。基礎科学のほとんどは、(人類愛に支えられた)大学や、二、三の会社研究所で行われました。政府の個人的な基礎科学研究への支援は重要視されていませんでした。ある人は、当時のアメリカは現在の日本であると言っています。

第二次世界大戦の結果を決定するに際し、アメリカの科学者の役割は報いられました。彼らは、政府に対して影響ある地位にあると考えられていました。経済成長や国家機密に力を果たす彼らの科学的見通しは、連邦政府の説明として受け入れられ、科学はそれらを援助するための基本的信頼性を持っていると考えられました。この援助により、第二次世界大戦終了後から現在までの間は、科学の黄金期となり、そのため科学者として働く人の数が飛躍的に増大し、無尽蔵とも言える政府からの資金援助によって拡大して行きました。アメリカの大学研究機関システムは全盛となり、それに続き、創造性も飛躍的に拡大し、ほとんどすべての科学分野に広がる発見がもたらされました。アメリカは、科学分野で急

速に世界のリーダーシップを得たように見なされていました。

私の経歴は、この歴史背景を反映しています。私の最初の研究は、国立地理学会やアメリカ地質学会などの民間から援助されました。政府からの割合が増大するに従い、それまでの民間ベースのものは海軍研究所や国立新科学財団などの連邦政府からのものに置き替わりました。連邦政府からの気前の良い援助のお蔭で優れた機器を購入できるようになりました。検知器を並べ、爆発や地震などで発生した弾性波を利用して海底や大陸の地殻を探查しました。このようにして、良質で大量の地球物理データが得られ、それまでに可能であったものよりも詳細に地球内部を探查することができました。この時期は、アメリカのほとんどすべての優れた科学者がこの研究を行っていました。当時、私のような若い科学者が、新しい機器を設計・使用したり、ちょうどその頃利用できるようになったコンピュータを使用して自分だけのアイデアを押し進め、独自の研究者として研究することができました。私は、後に研究面でパートナーとなるすべての技師や大学院生、博士課程修了者を指導することができました。日本やロシアからの科学者と共同研究することもできました。これらすべての経験は、私の科学者としての生産性を高めるのに大いに役立ちました。数万人のアメリカの科学者は、この期間にそれぞれのキャリアを見出すことができます。これがアメリカの科学の黄金期の真髄です。しかし、これはまた、人間性向上のための応用科学面でも黄金期でした。

偉大な国家は、文化的努力や新しい知識を求めた知性の探求を支援する責任があります。しかし歴史は、基礎科学や工学分野で、初期投資に比べて付随的でしばしば掘り出し物の利益が研究からもたらされていることを語っています。これは、生産性の向上または新規生産の創造の経済的な見地から凶られ、人間面からは、健康を増進し、環境へのより深い理解、自然災害の理解または自給率を高める国を増やすことで押し量られます。多くの科学者と共に、私は基礎地球物理科学分野に関する研究は、社会的に重要なものであることが分かりました。私が若い科学者として参加していた、モーリス・エーウィングの指導による海底探査チームは、沖合の油田探査技術の先駆となりました。私と他の人が大陸の地殻探査に使用した検知器の整列技術は、原子爆弾実験禁止条約の振動検知のための基礎技術となりました。そして、私と他の研究者が私たちの方法論を利用して、地震と火山に関して学んだことは、自然災害削減国際10年に提案されました。これは恐らく私の達成された最も重要な成果です。基礎科学と工学社会に寄与した例をここで詳しく示します。

工業発展への貢献 以下に示す項目は、基礎科学と工学研究から導き出され、商業的に重

要な研究の大部分はアメリカの大学の研究から完成されたものです。

近代農産物：ハイブリッド作物、機械による収穫、コンピュータ化した作物収穫に関するデータベース

バイオテクノロジー

薬品設計

磁気共鳴画像システム (MRI)

ペニシリンをはじめとする数多くの抗生物質

数多くの重要な触媒

数値制御による工作機械 (NCマシン)

デジタル信号処理 (通信、油田探査、コンパクトディスクに応用)

プログラム格納方式コンピュータ (すべての近代コンピュータの基礎)

周波数変調 (FM)

メーザーとレーザー

イオン注入 (半導体デバイスの製造時)

ワークステーションコンピュータ

プラズマエッチング

縮小命令セット計算 (RISC)

人工知能とニューラルネットワーク

コンパイラ

ワードプロセッシング

イメージプロセッシング

機器着陸システム、ロラン航法、慣性航法

原子力エネルギー

科学技術に関するその他の貢献 例えば、病気の克服、環境に関する理解、食料の生産に関する寄与。

自然災害軽減への貢献 1992年はアメリカで最も悪い自然災害が発生したときでした。資財の被害は甚大でしたが、犠牲者の数は少数でした。我が国では、このことにより多くのことを学び、建築基準を改善し、警告を発したり、危険地帯から避難させ、災害後の救援を迅速にし、犠牲者を最小限にすることに成功しました。

しかし、世界の人口の三分の二が住んでいる貧しい国々で、荒廃した大地を見てきまし

た。単一の災害では、経済的發展を5年間停滞させます。これらの損害を“10年間”で大きく減らすことができます。例えば、2000年には、すべての国で災害リスクの防止、準備計画の評価、広域地方単位の警報システムが稼働するようになるでしょう。地表の動きの量に適合するための設計パラメータがあります。先進のレーダー技術により、トルネード(竜巻、暴風雨)や他の気象災害を予測する能力は大きく発展しました。流域のコンピュータモデル解析により、より正確な洪水警戒態勢を導出します。最新の火災コード、ダム安全基準、地震コードその他の技術があり、これらが助けになります。トレーニングも用意され、これらの技術は、援助が必要な国々に技術移転することも可能です。

人類を代表して、科学者や工学者がその能力を発揮するのは天職です。