



イリノイ瞥見

大阪大学工学部

根津弘幸*



1966年9月末、United Air Lines のジェット機は翼を大きく旋回して窓下にミシガン湖を見下しながら、シカゴ郊外のオヘア国際空港に着陸体勢に入った。以来、1968年4月までの1年半、合衆国の Midwest と呼ばれるイリノイ州に生活することとなった。

このイリノイ州は合衆国の第21番目の州となって、今年が丁度150年に当る。この土地を訪れた最初のヨーロッパ人はフランスの宣教師たち(1673)であった。そして、インディアンへのキリスト教の布教が進められ、彼らとの交易も始まった。1717年にはフランス領となり、次いで1763年にはイギリス領に、1778年には合衆国の辺境に、そして1816年12月3日に第21番目の州となったのである。Illinois という名称は、この土地に住んでいた6つのインディアン種族の総称である Iliniwek に基づき、その略称の Illini—superior men—にフランス式の綴りを与えたものである。今日、人口1000万といわれ、南北に380マイル、東西の最も広いところで205マイル、広さは56,290平方マイル—この州より広い州が23、狭い州が26—である。最も高いところは海拔1241フィート、最も低いところは279フィート。したがって、この州では山というほどのものが見られず、土地は平坦で、北から南にかけてゆるやかに傾斜している。土壌は肥沃で水も豊かである。トウモロコシや大豆の産地として世界的に有名である。気温は最高117°F (East St. Louis)、最低-35°F (Mt. Carroll) で南と北の性格を備えている。



図1 飛行機の窓から

住宅街やハイウェイを走るイリノイの車のライセンス・プレートには車のナンバーと共に“Land of Lincoln”と記されている。

《Springfield: “Here I have lived”》

「皆さん、私の今の立場におかれたことのない方にはこのお別れに際しての、私の悲しみは解っていただけないでしょう。この土地と、ここの人々の親切に、私の今日ある、一切を負うております。この土地に四半世紀の間私は暮してきました。若いときから、年をとるまで過してきました。この土地に私の子供たちは生れ、その一人は葬られております。

今私はこの土地を去ります。いつ帰れるか、果して再び帰れるか、わかりません。ワシントンに委された事業よりも、もっと困難な事業を前にして行くのです。彼を常に援け給うたかの聖なる者の守護がなければ、私はとうてい成功できません。神の護りあれば、失敗はありません。私とともに行き、また皆さんとともに留り、どこにでもいつもいることのできる神に信頼して、一切のことはよくなるものと今も確信いたしましょう。皆さんを神の御手に委ね、どうか皆さんも、祈の中に私を神に委ねて下さることを願って、心をこめたお別れを申し上げます。」

52才の誕生日を翌日に控えたリンカンは、1861年2月11日、24年間住みなれたイリノイの首都スプリングフィールドの駅頭で、列車の最後部の展眺台から雨の中を見送りにきた人々に別れの挨拶をし、ワシントンに向かった。彼は第16代の大統領職を終えて、再びこの緑に恵まれた静かな街に帰って余生を送ることを夢みていたのである。ケンタッキーに生まれ、インディアナに21才まで育ったリンカンの生い立ちは、周知のように、貧しい不幸な少年の哀愁にみちた物語であった。

1830年3月1日インディアナを出発したリンカン一族13名は牛車に家財道具を積んで、当時の開拓者が西の辺境へと新天地を求めて旅をしたように、やっと合衆国の州になって間もないイリノイに向かったのである。“Go West, young man, and grow up with the country”

*大阪大学工学部原子力学科助教授



図2 リンカンの家

は当時の合言葉でもあった。当時インディアナからイリノイに入るルートとしては、インディアナで最も古い植民地とし開けクラーク (George Rogers Clark) の名と共に北西部地方の発展史上有名なヴィンサンズ (Vincennes), この町の西を流れるウォーバッシュ川を渡らなければならなかった。今日この地点を訪ねると、ヴィンサンズから橋をイリノイ側に渡ってすぐ右側に大きな記念碑が立っている。大きな横に長い石壁の表面に、2頭の牛がひく幌をかけた四輪の荷車とそれを取囲む6人の男女、そして牛の上を空に舞う天女のような姿で車の行末を教える女性——恐らく、亡くなった実母を象徴しているのでであろう——が浅浮彫で描いてある。牛の横、一歩ほど離れて、ブロンズの筆身大の若き日のリンカンが鞭をもって牛を追っている。

今では車で数時間のコースを、彼らは15日目にイリノイのほぼ中心にあるディケイター (Decatur) の南西10マイルのサンガモン川のほとりに到着し、辺境の生活を始めた。家族のものは、ここに丸木小屋をたて、トウモロコシを栽培した。秋には家中のものがひどい熱病にかかり、一同はすっかり気を落して、その地方を立去る決心までした。それでも、みんなは、つぎの冬中もそこに居すわった。ところが、クリスマスの日から降りはじめた雪は大雪となり、翌年3月まで続いた。このあと、リンカンは自立して生活を始めるために、父の丸木小屋をあとにした。彼の一家はまもなく南東のコールズ郡に移住した。

ミシシッピー河を下ってニュー・オーリーズに行ったリンカンは、帰ってからは人口100人そこそこのニュー・セイラム (New Salem)——とよばれた小さな村に住んだ。番頭、軍人、経営者、郵便局長、測量技師代理、

州議会議員と職を変えながらも、弁護士となるための独学を続け、1837年の3月1日永続的な生活手段としての弁護士の許可を得た。この職業は、彼がその後の半生をそれに従事し、政治と相並んで、彼の精力の大半を注ぎこんだ職業であった。

4月15日、リンカンはニュー・セイラムからスプリングフィールドに移住した。このことは戸数20、人口100の村から約2000人の住民をもつ都市への移転であり、より広い社交を得るといふ首都在住の恩恵にあづかることになった。今日、この町を訪れると、昔ながらのリンカンの家が当時の模様を訪問客にみせて呉れる。また、スプリングフィールドの人々に別れの挨拶を送った赤レンガの小な Great Western RR Station も残っている。

この町の舞踏会で、彼は1839年マリー・トッド (Mary Todd) に会い、3年後の11月に結婚した。そして、四人の子供の親となった、外うけの良かったリンカンは家庭では必ずしもよき夫ではなかったようである。いろいろと逸話が伝えられている。けれども、彼らはこの町に終生唯一の自分の家をもつことができた。すなわち、1844年2月、町はずれの平家を1500ドルで購入契約し、5月に所有権をえたのである。この家で3人の子供が生まれ、一人が死亡した。1856年には二階建に改築した。当時は歩道もなく、道路の補装も行なわれておらず、家は路面より4フィート地あげがしてあった。窓に網もなく、蚊や蠅に悩まされたことであろう。近所の人々はリンカンが牛乳をしぼったり、薪を割ったり、そして子供を遊ばしている姿をしばしばみかけた。当時のリンカン家の家計簿は、今も往時の生活を偲ばせて呉れる。6年間の出費の中で最も高価だったものは45.37ドルのリンカンの服であった。彼は酒は飲まなかったが、珍しいことに2ドルのブランディを2本、1858年6月に購入して

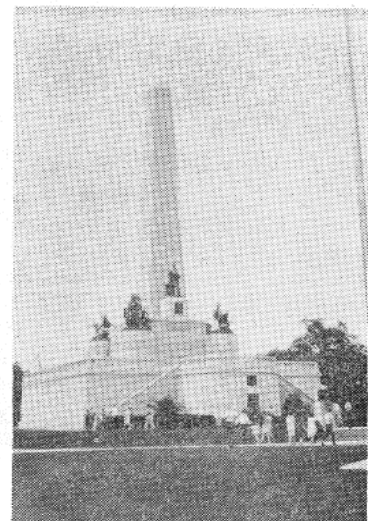


図3 リンカンの墓

いる。恐らくダグラス (Douglas) との選挙戦の祝盃として振舞ったものであろう。

スプリングフィールド在住中に、彼が行なった演説で最も有名なものは、“A House Divided”である。この演説は後年のゲティスバーグ (Gettysburg) の名演説と並んで、リンカンの生涯の二大演説と称されるものである。1858年6月16日、この町で開催されたイリノイ州の共和党大会で、奴隷制問題をめぐって到達した危機を指摘する重要な演説を行なった。その一節を挙げよう。

「……………“分かれたる家は立つこと能わず”。半ば奴隷、半ば自由の状態、この国家が永く続くことはできないと私は信じます。私は連邦が瓦解するのを期待しません——家が倒れるのを期待するものではありません。私の期待するところは、この連邦が分かれて争うことをやめることです。それは全体として一方のものとなるか、あるいは他方のものとなるか、いずれかになるでしょう。

……………」この単刀直入の言明は、政党とすれば多くの支持者を失い、敵をつくる恐れのあるものであった。彼の友人たちは、演説に先立ち、彼に意見を求められたとき、誰一人賛意を表わさず、削除することを勧めた。けれども、彼はこの表現に米国の危機の表明を託し、米国民の心に強く時局の真義を徹底せしめたのであった。この演説を行なった昔の State Capitol は今も昔の姿を偲ばせて呉れる。

リンカンが連邦を救うために行なったこと、そして彼が民主政体——Government of the people by the people——を擁護し、主張するために行なったことは民主・共和両党を越え、また彼の国をも超越しているのである。彼は今やアメリカ史上の神話的存在となつて、此処、スプリングフィールドの北、緑の樹木に恵まれ、芝生で覆われたオークリッジ墓地に眠っている。

117フィートの、頂の尖った石塔の許に10フィートのリンカンの立像が南に向かって位置し、塔の周りの四隅には、それぞれ、南北戦争時代の歩兵・騎兵・海兵・砲兵の銅像が立っている。墓の入口から、正面に少し離れたところには、大きなリンカンの顔の像が石の台座に乗せてある。彼の鼻の尖が、訪れる人々によって撫られて、黄色に光っていた。墓の内部には、彼の生前を偲ばせる9つの銅像があり、壁にはワシントンへ向かう別れの挨拶・ゲティスバーグの演説・第二次大統領就任演説・経歴を記した四枚の銅板がみられる。奥の中央の墓石には短く“Abraham Lincoln, 1809-1865”と刻んである。墓石の周りには、国旗・大統領旗・リンカンの住んだケンタッキー、インディアナ、イリノイの州旗、そして彼の祖先の住んだマサチューセッツ、ニュー・ジャージー、ペンシルヴェニア、ヴァージニアの州旗が林立している。

北面の窓上の壁には、彼の閣僚であったサントン (Edwin M. Santon) の有名な“Now he belongs to the ages”が刻み込んであった。

《Champaign-Urbana: University of Illinois》

この Twin city はシカゴの南127マイル、大豆やトウモロコシに豊かな平原の中に位置し、人口9万余の大学都市である。大学構内を南北にはしる Wright St. を境に西がシャンペイン、東がアーバナとよばれる。この町にくるにはシカゴから Ozark Air Lines (44分)か Illinois Central Railroad (2時間半) を利用する。飛行機を利用する場合はシカゴのオヘア空港からシャンペインの Willard 空港に到着する。この空港は大学が所有しており、ロビーの一隅には7ヶ国語で書かれた歓迎の言葉が国際色をそえ“歓迎シャンペイン”と日本語もみられる。

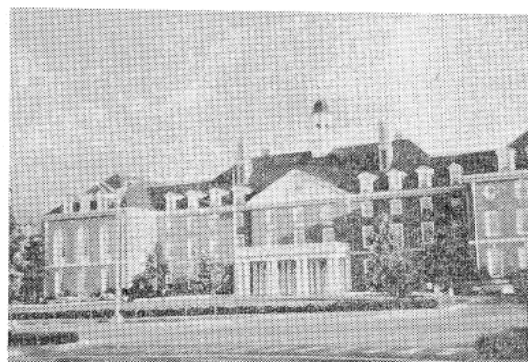


図4 イライナイ・ユニオン

イリノイ大学は、リンカンによって署名・承認された“Land Grant College Act”——農科・工科などの設置を条件に連邦政府の援助を受ける資格を大学に与える法令——によって、1868年に設立された州立大学である。当初50人の学生と3人の教授陣で始まったこの大学は、今日では Champaign-Urbana だけで29000名の学生と9400名の教職員を抱えるマンモス大学となった。分校として、シカゴに Medical Center と Chicago Circle をもっている。大学のめざす目標は teaching, research, public service と謳われている。この大学は540エーカーの敷地内に152の主要な建物が配置され、2603エーカーの実験農場が付属している。そして、郊外には広大な敷地をもつ、会議や集会に使われる Allerton House, Hott Memorial Center, 空港, ラジオ・テレビの送信場もある。大学の図書館の蔵書数は375万といわれ、アメリカの大学の中でも屈指のものである。トランジスターの発見でノーベル賞をえた Bardeen は物理教室に健在で、化学教室は Doisy, Stanley, Vigneaud の三人のノーベル受賞者を生み、ナイロンの発見者 Carothers は

生産と技術

ここに学んだ。この大学は中々国際色豊かで、世界の90ヶ国から1300人余りの学生が集まっている。

大学構内の Wright St. と Green St. の交叉点の東南に Alma Mater とよばれる、大きなブロンズの立像がある。三人の像のうち一人は正面—北西—に向って両手を左右に拡げ、歓迎の意を表し、他の二人はその背後で互に握手している。この握手は Liberal Arts と Practical Arts の融合を意味し、この大学のモットーである“Learning and Labor” を象徴している。この銅像に向かって右うしろには、1896年に建造されて当時の図書館だった、石造りの古い Altgeld Hall が今では数学教室として使われており、その尖塔の鐘は時おり美しいメロディーを響かせて呉れる。銅像の左手には、この大学の表玄関であり、学生・職員の社交・文化・レクリエーションのセンターであるイライナイ・ユニオン (Illini Union) がある。

ヴァージニアの古いイギリス植民地ウィリアムズバーグ (Williamsburg) にある College of William and Mary の美しい—ジョージ王朝風の—Waren building を原型に、当大学の人々を相互に結びつける役割をもたせて、巨額の費用 (800万ドル) を投じて造られたものである。中にはカフェテリア、食堂、宴会場、客室 (宿泊用)、休憩室、画廊、ボーリング場、玉つき場、舞踏会場、ブック・ストア、学内の催しの切符売場などがある。一日中、色とりどりの服装をした学生たちが、あちこちで、話に興じたり、遊んだり、宿題をしたり、読書したりしている。

風変りな建物として、ここには、巨大な“空とぶ円盤”を想わせるアセンブリ・ホール (Assembly Hall) がある。これは835万ドルを投じて造られたもので、直径400フィートのコンクリート製の碗状のものを二つ合わせた恰好で、16000人を収容できる。内部にはドームの支柱なく、ドームのコンクリートの厚さは3インチ半、表面に沢山の鑿をとって強度をもたせるように工夫して

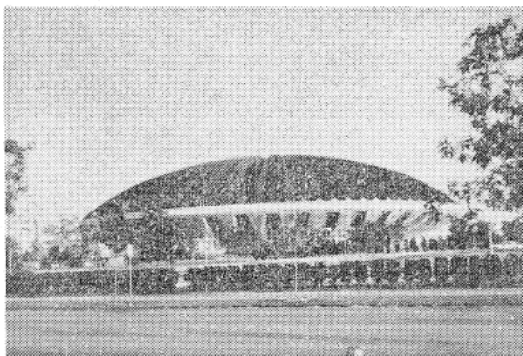


図5 アセンブリ・ホール

ある。卒業式、博覧会、音楽会、バレエ、オペラ、ミュージカル、アイス・ショー、バスケット・ボールなどのために使用される。

大都市の喧噪を離れたこの大学都市は、確かに落ち着いた町である。しかし、住む人々を退屈させないように、四季こもども Auditorium, Lincoln Hall, Assembly Hall, Illini Union で音楽会、演劇、映画をはじめいろいろな催しが開かれ、学内関係者のみならず、一般の人々にも公開される。ところが、この町も復活祭の休み、夏休み、感謝祭の休み、クリスマス休暇になると、大学院生の一部を除いて学生たちは、それぞれ、帰省・旅行のため消えて行き、閑散となる。春と秋が短く、やっと長い冬が終わってリスが走り廻るようになると、まもなく一斉に花が咲き始める。そして一と月もすると暑い夏がやってくる。湿気が日本より少いため、暑い割に凌ぎ易い。10月ともなれば、公園の樹木は紅葉して中々見事である。11月に入ると、次第に寒くなって来る。冬は零下20°C位になることもしばしばあり、雪と氷に車の運転の気を使う。降った小雨が、つぎつぎと樹木や電柱・電線に凍りつく ice storm となり、停電騒ぎになったこともあった。

ところで、このマンモス大学を運営するための事務職員は、日本と較べて案外少ない。秘書のシステムが、一方で、発達しているせいかも知れない。形式だけの、日本の女性秘書とは大いに違う。教授が用事をレコーダーに吹込んで、秘書がイヤホンで聞きながら、タイプライターを打つ。IBM の球面に活字のある—この球が上下に動き、回転する—タイプライターで迅速に事務処理する。アルファベット26文字で文章が出来る国は全く便利である。カタカナ、ひらかな、そして漢字、時には外国語まで混じえて文章をつくる日本語は事務処理に大きな障害である。何とか、便利な機械はできないものだろうか。大きな問題である。研究室では教授は直接大学院学生と接触しながら研究を進めるが、この国では一般に人間の流動性が大きく、学位を貰うと何処かへ移って行く。そのため、教授は、また新しい学生を相手にやり直しである。実験技術を伝えて行く、中間的な定着した人間がいない。学位をもつ postdoctorate も、多く一年ごとに移って行く。associate professor になるまでは定着しえないのが、この国の伝統でもある。したがって、こと少くとも大学では素人が玄人になるまでの研究となり、重厚な成果は望みにくい。学生にとっての厳しい人生競争では、早く学位を貰って専門職業の軌道に乗らないと、この国ではウダツが上らない。ナマのデータを見せないで、ある程度学生自身が整理したデータをみて相談にのる教授のあり方に、時として疑問を感じる。けれど

も、大学院学生に十分生活できるほどの奨学金を与えて、実験や授業を手助わせるシステムは徹底していて、見事である。教授・学生の双方に有利である。このような制度があると、日本のように講座制を敷くところでは中間的な職階の意義は不明瞭になってくる。教授の中には研究に専心するものと、研究者でありながら行政手腕を買われて大学行政にたづさわるものがある。お世話になった化学教室——Department of Chemistry and Chemical Engineering——は、教授陣60余名、大学院生の助手 200 名余りで、本校内の化学の講義と実験を一手に引受けている。学科は物理化学・分析化学・無機化学・生物化学・有機化学・化学工学の 6 部門よりなり、希望者は生物物理化学・化学物理・核化学のコースもとれるようになっている。その所帯は、十分、日本の大学の一学部に相当する。しかし、戦後 20 年たった日本人の眼にも、さし驚くほどの実験設備はみあたらない。大学全体を運営する経費は、1965—66年の記録によると、1,666,578,680 ドル。このうち、授業料 600 万ドル、州より 9300 万ドル、連邦より 500 万ドル、寄付・研究契約によるもの 3,200 万ドル、学内での収入 2,500 万ドルが主な内訳である。全経費の 45% が教育に、19% が研究に使われる。

日本と違って、当然のことながら軍事教練が学生に課せられており、成績の悪いものは徴兵にかかる恐れがある。大学には University Police なるものもある。

研究者には研究費が少なく、学生には夢が持ちにくいとはいえ、日本での大学での教育や研究は金だけでは進みにくい。やもすれば、講座制度の許で複雑化し易い人間相互の関係の改善も大きな問題である。合理的な近代社会と共に生きる大学であってほしい。

《Chicago: "I will!"》

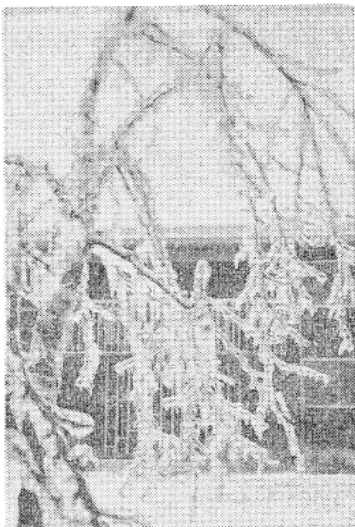


図 6 アイス・ストームのあと

ミシガン湖に沿って高層ビルが並ぶシカゴは、未来に向かって躍進する都市であり、将来に対する意欲のあふれた "I will!" 精神——シカゴのモットー——にみちぎるメトロポリスである。人口 350 万、衛星都市を含めると 670 万に及ぶ。今日、この都市のオヘア空港は航空機の発着は全米一といわれ、年間 2,700 万の乗客が利用する。また市内の 7 つの大停車場は、この都市が東西交通の要所であることを示している。Edens Expressway と John F. Kennedy Expressway の 2 つのハイウェイの交叉点では、1 日 20 万台の自動車が行き交う。一方、シカゴ河—イリノイ河—ミシシッピー河を結ぶ水路はカナダ側の太西洋岸からメキシコ湾への昔からの重要な通路である。周辺各地から豊富な鉱産・林産・農産・畜産物が集まり、巨大な工業を起し、この都市をますます発展させて行く。機械・金属の生産はめざましく、農具・鉄道車輛・織物・革類・化学薬品・印刷などの工場も多く、大商業都市であり、経済の要衝でもある。旅行者には多くの博物館・公園が旅の疲れを癒して呉れるし、世界各国さまざまなレストランもあって郷愁をそそる。1966年のシカゴ市民の平均収入は、税ぬきで年 10,082 ドル。しかし、この都市も他の大都市と同じように、都市発展にともなう労働力の提供のため黒人が集中し、市の南部には黒人ゲットーがある。うすぎたない古びた家の前に、用もなく数人づつ黒人のたむろする街は、車で通るだけでも何かうす気味悪さを感じさせる。

さて、この辺りで、シカゴおよびその周辺が果す新しい原子力時代の失導役としての姿に目を向けてみよう。

シカゴ大学の Allison や Compton たちが原子爆弾の可能性について研究を行っていたのは 1940 年のことであった。"Metallurgical Laboratory" という暗号名のもとで、原爆製造に関する多くの基礎的研究が進められて行った。後に大統領によって原爆完成の指示が出されたとき、このグループは Groves 准将の指揮下にあった "Manhattan Project" に編入された。その後、大学

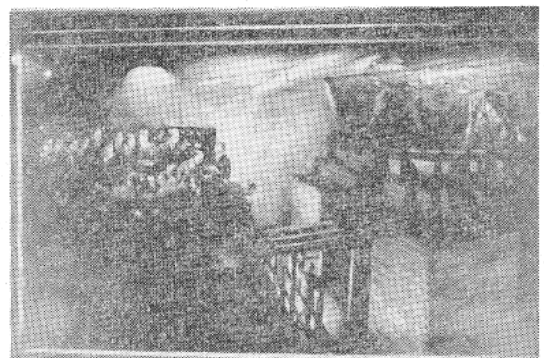


図 7 1942年12月2日

構内の競技場 (Stagg Field) の西側のスタンド下にある研究室は、戦時研究うち極めて重要な技術完成の焦点となったのである。Compton はコロンビア大学にいた、1938年のノーベル物理学賞受賞者である Fermi の協力を求めた。そして、この Fermi をリーダーとする研究グループは僅か1年たらずで、世界最初の原子炉 (Chicago Pile No. 1) を設計し、40トンのウラン、385トンの黒鉛を用いて建設し、運転に成功した。1942年12月2日の午後のことであった。次いで、新しい原子炉がイリノイ、そしてまた他の場所に建設された。これら新しい原子炉のあるものは原爆用のプルトニウム生産を目的としたけれども、同時に原子炉に関する幾多の新しい技術上の情報を与えるのにも役立った。一方、既に1942年9月10日には Kent Laboratory で Cunningham と Werner によって、酸化物の形でプルトニウムの世界最初の秤量が行なわれた。その重量は僅か2.77ミリグラムであったが、これが原爆製造へとつながって行ったのである。

2年後、ニュー・メキシコで人類初めての原爆がテストされ、続いて広島・長崎に投下され、第二次世界大戦終はった。

戦後、1946年、原子力の管理責任は軍部を離れ、新しく生まれた原子力委員会に託されることになった。戦時研究で中核的役割を果たしたアルゴンヌ研究所は、改めてアルゴンヌ国立研究所 (Argonne National Laboratory) として出発した。シカゴの都心から25マイル西南の地点である。核兵器としての技術開発の問題は、他の国立研究所に譲って、この20年間アルゴンヌは原子炉の平和利用への開発に主力を注いできた。世界最初の沸騰水型原子炉がここで建設された。そして、これを原型とする商業用発電炉が、シカゴの南西50マイルのモリスに1959年

10月に完成した。ドレスデン発電所である。1969年には2号炉 (75.2万KW) が運転をはじめることになる。また、原子力潜水艦用の原子炉 (加圧水型) が設計され、試験されたのもアルゴンヌである。さらに、高速増殖炉の発電炉としての最初の研究が行なわれたのも、ここであった。将来の有望な商業用発電炉として、1980年頃までには、高速増殖炉が実用化され、われわれに電力を供給するようになるであろう。

一方、戦時研究から復帰してシカゴ大学に留まったフェルミは、450MVの当時世界最大のシクロトロンを建設した。これは、後に東部のブルックヘブン、西部のバークレーに、もっと大きな装置が完成して、その王座を譲ることとなった。1954年のフェルミの死とともに、高エネルギーの核物理学の分野でのシカゴの将来が不安定となったのは事実である。ところが、最近になって、世界最大の加速器の設置場所を求めていた原子力委員会についてイリノイのウエスタン (Weston)——シカゴの西50マイル——に、その場所を定めた。その予算は300,000,000ドルである。数年のうちに、今は名も知られな

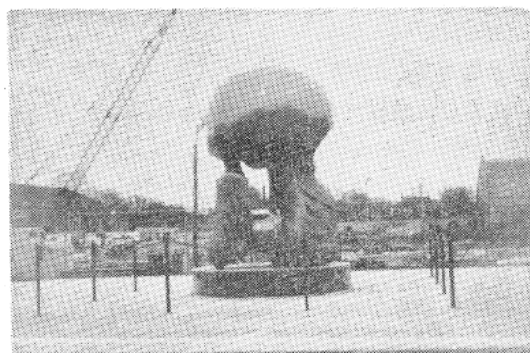


図8 Chicago Pile No. 1 のあと

シカゴ大学・アルゴンヌ国立研究所・ドレスデン発電所の主要原子炉

略号	名称	完成年	熱出力	燃料	減速	冷却
CP-1	Chicago Pile No. 1	1942	200W	天然U: 6トン 同酸化U: 40トン	黒鉛: 385トン	なし
CP-3	Chicago Pile No. 3	1944	300KW	天然U: 3トン	重水: 6.5トン	重水
EBWR	Experimental Boiling Water Reactor	1956	20,000KW	天然U: 5.6トン 濃縮U(1.44%), ²³⁵ U: 76kg	軽水	軽水
SIW	Naval Reactor Facility	1953	60,000KW	高濃縮U	軽水	軽水
EBR-1	Experimental Breeder Reactor No. 1	1951	1,400KW	濃縮U(90%), ²³⁵ U: 52kg	—	Na-K合金
EBR-2	Experimental Breeder Reactor No. 2	1963	62,500KW	濃縮U(49%), ²³⁵ U: 170kg	—	Na
Dresden	Dresden Boiling Water Reactor	1959	700MW	濃縮U(~2%,) 58トン	軽水	軽水