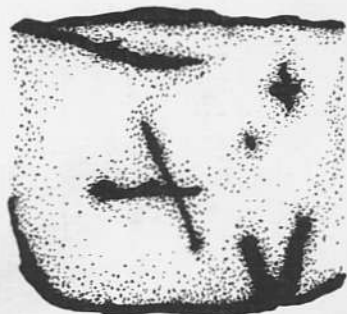


# 技術と人間

## 原子力発電の危険性



原子力とエネルギー問題

室田武・宮嶋信夫

放射能汚染の生体および環境への影響

市川定夫・古川路明・井上啓

温排水と海洋破壊

大野淳・東北大原発ゼミ

世界の原発反対運動

自主講座原子力グループ

討論シンポジウム

高木仁三郎・水戸巖

原子力開発の歴史的構造

武谷三男・河合武・星野芳郎

原子力技術の危険性

久米三四郎・内村瞭治

原発と地盤

生越忠・武本和幸

原子力の企業戦略

津村喬・西尾漢

人間にとって原子力とは何か

片田実・大場英樹・剣持一巳ほか

技術と人間 ● 11月 ● 臨時増刊号

■原発と地盤

# 活断層の上に建つ柏崎原発

武本和幸

柏崎原発反対同盟

一九七四年七月四日、第六四回電源開発調査審議会が一号炉（BWR一〇万キロワット）の電源開発基本計画への組み込みを決定した後、点々とさまよう炉心位置に疑問を覚えた地元住民により提起された柏崎原発の劣悪地盤問題は、すでに本誌の一九七五年四月号にも報告してある。ここでは、前報告が書かれた一九七五年一月中旬以降の柏崎原発の劣悪地盤をめぐる論争を中心に報告する。

経過

五十年二月十九日、新潟県当局は、地盤論争に水をさすことを目的として「柏崎・刈羽原子力発電所一号機地盤問題検討結果報告書」を出す。

五十年二月二十一日、県の検討結果報告書を受けた柏崎市

当局は、四十九年十一月十六日付「安全審査申請留保の要請」を解除する。

五十年三月二十日、東京電力は内閣総理大臣宛に安全審査申請をする。

五十年五月二日、原子炉安全専門審査会内に柏崎部会が設置され、柏崎原発の実質審査が開始される。

五十一年五月二十日、原子炉安全専門審査会は、東京電力に対して、炉心部試験掘坑の再掘削を指示。

この間、地盤論争の中心は活断層の存在をめぐる展開されていく。

## 安全審査会が再調査を指示

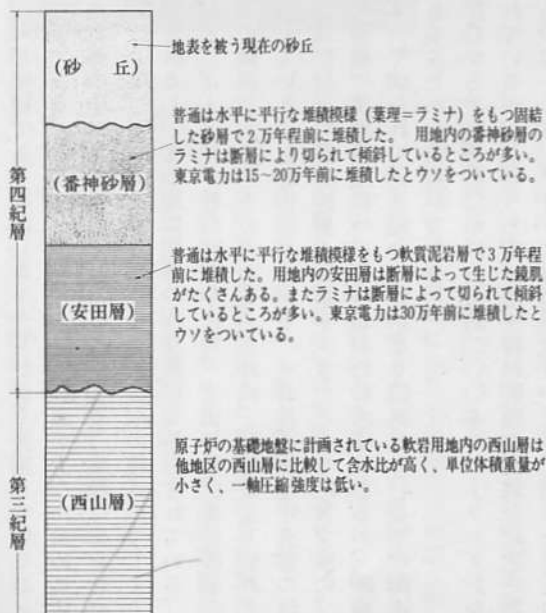
去る五月二十日より、二交替二四時間作業で試掘坑の掘削工事が再開された。これについて東京電力は、安全審査会が、海面下一〇メートルと二〇メートル地点を掘削するよう指示したためと説明している。

柏崎原発一号炉の炉心位置が、現在の柏崎市荒浜宇青山の海面下四〇メートルに基礎地盤をおくと決定されるまでに五回の位置変更がなされている（「技術と人間」、一九七五年四月号、柏崎原発の地盤は劣悪である「参照」）。しかるに、今回安全専門審査命令を下したのは、海面下一〇メートルと二〇メートルの浅い場所である。

我々は、以前から、柏崎原発予定地は羽越活褶曲地帯の中にあり、周辺には活断層が無数に存在することを指摘していた。この指摘に対して東京電力は、活断層を否定するために用地内の第四紀層の形成年代を故意に古く主張していることも暴露していた。

安全専門審査会は、我々の指摘に対して、東京電力に対して試掘坑の再調査を命令することで答えたのである。浅い場所を試掘坑を掘ることは、西山層（第三紀層）と安田層（第四紀層）との境界の調査を目的とするものであり、活断層の存在に不安を覚えたためである。しかし、このことで安全専

第1図 柏崎原発予定地の地層



門審査会が誠意をつくしているとは考えられない。この調査は、明らかに慎重審査を大衆に印象づける世論操作を目的としてなされているのである。それは、科学技術庁の松田泰原子炉規制課長が「地盤は弱いし断層もあるが工法で克服できる」と語っていることから明らかなことである。すなわち、安全審査会は「慎重に調査検討した結果、地盤は劣悪であるが工学的対処により原発は作れる」の結論を下すために再調査を指示したのである。

## 活断層の存在を物語る調査結果

東京電力は用地内に約六〇〇本のボーリングをやっている。ボーリング本数の異常な多さ（他の地点はせいぜい数十本程度）自体が地盤の劣悪さ、東電の自信のなさを示すものではある。ボーリング調査の結果は土質柱状図に記録されている。我々は地盤論争の過程で東京電力からこれらの調査資料を公開させることができた。これらの資料は次の理由により、活断層の存在を示している。

(イ) 鏡肌が随所にある。

鏡肌とは「断層運動にともなう摩擦のために断層の両側の岩盤上に生じた光沢のある面。しばしば、断層の運動方向と平行な条線や溝をもつ。またこの方向とは直角に小さな階段状のするどい凹凸ができ、指で「しずかになでたとき、よりざらざらする方向がその鏡肌のついた岩盤の運動した方向。しかしこれらの線構造は断層面に沿った最後の運動方向だけを示し、それ以前の運動方向が別の向きであった可能性もある」という（小玉喜三郎「地学事典」一九七〇平凡社）。

この鏡肌が用地内の安田層には多数存在することがボーリング柱状図に記録されている。

(ロ) 葉理（ラミナ）の傾斜が大きい。

安田層、番神砂層とも、汽水、淡水域に堆積したものであ

り、堆積模様である葉理（ラミナ）がよく発達していることが特徴である。そして、堆積後の時間経過が少ないために活褶曲地帯の中にあっても、その影響は少なく、葉理はおおむね水平である。このことは安田層や番神砂層の模式地でもよく観察されるし、また地質関係の諸文献にも報告されている。しかし、ボーリング柱状図の中には、安田層及び番神砂層の葉理の傾斜が大きいものがある。これは、断層により切れて傾斜していることを物語っている。それは、用地中央部の活断層地形付近の番神砂層の傾斜が大きいことや地質文献に、番神砂層の葉理構造について「おおむね水平であるが、断層によって切られている部分ではかなり傾斜している」の記述があることから明らかである。

炉心から半径四〇〇m以内に約二〇〇本のボーリングがなされているが、このうち安田層や番神砂層に鏡肌の記述があるものは一八本、ラミナの傾斜が大きいとの記述があるものは一六本にもおよんでいる。

### 周辺には活断層が多数ある

我々は、用地内、用地周辺で次の活断層群を確認している。用地は新砂丘砂に被われているため露頭は少ない。少ない露頭の中から砂丘を切る断層群が、いくつも確認できることは、砂丘に被われて確認できない活断層が無数に存在して

写真1 県道・刈羽駅一小丸山線の露頭にある活断層群，落差数10cmで幾段にも切れている



写真2 用地中央部にある活断層，左側が安田層(軟質泥岩)，右側が番神砂層(古砂丘)



第2図 柏崎の断層と背斜



いることを示すものである。

(一)長峰背斜上にある刈羽村西元寺地内(炉心北東三・三キロメートル)の古砂丘露頭には砂丘を切る活断層群がある。

(二)後谷背斜東翼部にあたる刈羽村寺尾地内(炉心北東二・九キロメートル)の古砂丘露頭には砂丘を切る活断層群がある。

(三)後谷背斜東翼部にあたる刈羽村刈羽地内(用地内、炉心北北東一・五キロメートル)の露頭には、古砂丘上部の褐色土を切る活断層群がある(写真一)。

(四)後谷背斜頂部にあたる用地内中央部(炉心北北東〇・八キロメートル)の露頭には古砂丘を切る活断層群がある(写真二)。これについて東京電力は地すべり跡と主張しているし、新潟県は地すべり跡と推定している。

(五)高町背斜東翼部にあたる柏崎市長崎新田地内(炉心南三・二キロメートル)の露頭には古砂丘を切る活断層群がある。

### 活断層の存在を示す文献

柏崎刈羽地方は西山油田地帯にあり、古く

から油田開発のために詳細に地質調査がなされている。また最近、第四紀研究グループの砂丘に関する調査もなされている。これらの調査には、活断層を示す記述が多数ある。

(一) 番神砂層は番神付近と荒浜砂丘付近に分布する。模式地番神岬付近では安田層を整合（一部露頭で不整合）におおって、固結した灰白色と黄灰白中粒砂よりなり全般に粘土化が進んでいる。湖成層を思わせるような水平に平行なラミナが発達しており、とくに粘土化した砂層が数枚みられる。また多数の小断層が認められる。——新潟第四紀研究グループ（一九六七）「新潟県の第四系」地学団体研究会専報・No.15

(二) 古砂丘について、……時に小断層あり、粘土分に富んだ部分のハサミあり……。——歌代勤他（一九六六）「新潟県下の第四系——特にナウマン象の含有層と古砂丘について」——四学会連合学術大会総合討論会「日本海地域の地学的諸問題」討論資料

(三) 古砂丘I層の層相について新潟県下の番神砂層についてのべる。番神砂層は柏崎市岬町番神岬を模式的としている砂層で上部と下部にわけられる。番神砂層下部は黄灰色中粒砂よりなり、水成層を思わせるような水平なラミナが発達している。ラミナにそって磁鉄鉱が集っている。かなり粘土分が多く、ときに粘土層をはさんでいる。構造はおおむね水平であるが、断層によって切られている部分ではかなり傾斜している。——新潟古砂丘グループ（一九六七）「日本海側の古砂

丘について」第四紀研究 Vol.6. No.1

(四) 長峰背斜上では砂丘堆積物の中にも小断層が発見される。……長峰背斜では砂丘を切るような非常に新期の断層があり……。——小松直幹、渡辺亨（一九六八）「小断層より解析した西山油田の地質構造」石油技術協会誌 Vol.33. No.3

(五) 新洪積期以後の運動は緩慢であった事は確かであるが断層等の運動が続けられていた事は、滝谷に於いて真殿坂断層が田沢層を切断している事実によって知られるのである。——池辺稔（一九四九）「西山油田の地質構造」石油技術協会誌 Vol.14（写真三）

(一) から(四)までは、砂丘を切る断層があることを地質学専攻の専門家が認めている文献である。また(五)は、大断層ともいえる真殿坂断層であることを示す文献である（田沢層とは安田層のことである）。

これらの文献は東京電力の安全審査申請書に参考文献として載っている。

### 許せぬ東京電力の居直り

我々は、東京電力の安全審査申請書を見て驚くともにあきれた。申請書の地盤に関する部分の基調は、我々が指摘した事項に対する弁明が中心となって構成されているのである。そして文末には四〇余編の参考文献が記されていた。参

写真3 真殿坂断層上の県道、断層上の数10m間だけが陥落している



考文献の多くは、我々が地盤問題を考えるに際して引用したものと同じものである。東京電力が参考にした文献からは、活断層があるという我々の主張の正当性を裏付けられても、東京電力の主張を裏付けようなものは見あたらない。我々は、公開されたボーリング柱状図と、周辺の地質調査及び東京電力が参考にしたものと同じ文献から、活断層の存在を確信したのである。

しかるに、東京電力は公開した資料（ボーリング柱状図）の中にある鏡肌やラミナの記述をつきつけられた段階で次のような言いまわしで断層地形の存在を認めた。「一般に第四紀に生じた断層を活断層という。安田層及び番神砂層は二〇万〜三〇万年前の堆積層だから第四紀層であり、これらが切られていれば活断層といえる。しかし用地内の安田層にある鏡肌やラミナの傾斜は地すべりによってできたものであり、断じて活断層ではない」。

一般論としては活断層を認めながら、用地内の断層地形は、あくまで地すべりによるものと主張としているのである。

何という詭弁だろうか。

東京電力は、地盤論争の開始された当初（四十九年八月）には「断層はない」と断層の存在をかたく否定していたのである。しかし、社会党調査団が試掘坑に入った十月からは「試掘坑内には小断層があるが面なし断層とか層内断層と

かわられるものであり、活断層でないから問題ない」と主張がかわつたのである。そして、用地中央部で安田層と番神砂層が切れている活断層地形が発見された五十年一月からは「地すべり跡であつて断層ではない」というのである。

新潟県は四国徳島県とならんで地すべり災害多発県として著名である。そして新潟県の地すべりは第三紀層の風化に伴い、未風化部分との間に生じたすべり面にそつて地すべりを起すことに特徴がある。しかるに東京電力は、堆積後の時間の経過が短かいため未固結の第四紀層である安田層（N値は二〇〜四〇程度、第三紀層のN値は五〇以上）内の鏡肌をも地すべりによるものだと主張しているのである。

### 新潟県当局の犯罪性

地盤問題に対する新潟県当局の敵対ぶりを五十年二月十九日付検討報告書にみよう（報告書は長文ゆえ、論争点となっている断層に関する部分に限定して引用する）。

柏崎・刈羽原子力発電所一号機地盤問題検討結果報告書

昭和五十年二月十九日

新潟県商工労働部企業振興課長 田巻義一

標記地盤問題について、市内技術職員の協力及び外部専門家の指導・協力を得て、東京電力株式会社（以下「東電」と

いう）から提出された資料及び諸文献の検討、現地調査等を実施し、その問題点を検討した結果は、次のとおりである。

#### 一 断層について

(一) 試掘坑内には、数か所の小断層が認められるが、この程度のものであれば一般には工学的な対処が可能であり、通常の構造物の建造上とくに支障があるとは思われない。しかし、原子力発電所のごとき特殊構造物の場合において、これらの小断層の存在が支障となるか否かを、それに対する工学的対応方法とも併せて検討する必要がある。

(二) 炉心予定地付近には、真殿坂断層の延長及びその他の断層が存在しないと推定されたが、それを断定するについて確証を得るまでにはいたらなかった。また、断層のないことを裏付けるために東電が明らかにした断面図についても、鍵層とされている縞状泥岩の追跡について、電気検層が行なわれていないので、完全なものとははいえない。しかし、炉心予定地におけるものでないためその必要性は明確でないが、もし必要とすれば、さらにボーリング等により追跡調査を実施すべきである。

(三) 真殿坂断層は、油層をもつ二つの背斜構造の間を走る向斜断層として知られており、その活動期は少なくとも、安田層堆積以前と推定され、これを活断層とするこゝには疑問がある。

(四) 当該用地内においては、番神砂層及び安田層を切るような露頭は見あたらなかった。また、用地中央部付近に断層らしき露頭があるが、検討の結果、旧期の地すべりと推定される。なお用地付近においては、数か所に砂丘を切る小断層が認められるが、いずれも小規模であり、かつ用地外であるので問題はないと考えられる。しかし、場合によってはさらに調査がなされるとともに、(一)に準じた検討も必要であらう。

## 二 土質柱状図について(略)

## 三 岩石試験について(略)

## 四 直接載荷試験について(略)

## 五 弾性波探査について(略)

## 六 安田層の形成年代について

このことに関して東電が引用した文献(二〇万年〜三〇万年前)の論拠は必ずしも明確とはいえず、一方二万年〜三万年前と断定することにも問題があると思われる。しかし、わが国では、アメリカのように原子炉設置に障害となるような活断層の定義が明確にされていないものの、支持地盤の上方にある安田層の形成年代をそのような活断層の概念との関連で確定する必要があるならば、さらに解明することを要する。

## 七 地盤変動及び地震について(略)

一読して、彼らの責任回避のためのアリバイ工作と非科学

性がよくわかる。さらに、一見中立を装いながらも、安全専門審査会に対して「地盤にそれ程問題はない」の予断を与えていることで、東京電力に媚びへつらおうとする地方行政のみにくい姿がよくわかる。

内容に関する問題点としては、活断層の定義もせずに活断層を否定するような論理矛盾をおかしたり、用地内には少なくとも二カ所の露頭に砂丘を切る活断層がみられるにもかかわらず「見あたらない」としていることがあげられる。さらに、大断層である真殿坂断層は安田層を切っている(「活断層」との記述が文献にあるのに、安田層堆積前の断層と推定している)のである。また、一〇メートルから五〇メートル間隔のボーリングにより数十センチから数メートルの落差の断層が確認されるはずがないのに、断層ではなく地すべり跡だと推定しているのである。

これらの、明らかに事実と相違する個所に対する県当局の責任は厳しく追求されねばならない。

\*

柏崎原発計画は、いま安全審査中である。地盤問題も安全専門審査会の中で審査されているのだが、どのようなことが検討されているか一切秘密である。しかし、これまでの他所での原発建設のさいの審査結果や委員の構成から結論は予想できる。

これまで安全専門審査は、(一)原子炉や核燃料に関するこ

と、(二)放射線や気象に関すること、(三)地震や地質に関すること、に分かれて審査されている。地盤に関する分野は、地質学、地震学、土木工学、耐震工学、建築工学などの専門家が担当している。そして結論はいつも、地質学や地震学など理学的分野で問題点が指摘され、土木工学、耐震工学、建築工学など工学の分野で指摘された問題に対して、工学的に克服可能であるとの断定を下すことから成り立っている。このような組み立てであれば、各分野の責任が問われることは絶対ない。

本来、すべての問題は「安全を確認すること」でなければならぬ。しかし、これまでの審査は「危険と確認できないから問題はない」との結論を下しているのである。そして、確認できないのは調査費の不足や時間の制限のためとされている。

安全専門委員会の理学的分野にある者は、不十分な調査から「危険の確認はできなかった」の検討報告を出す。一方工学の分野の専門家に「不可能はない」のである。工学とは不可能を可能ならしめる体系である。土木工学の進歩が、かつては施工困難として避けられてきた軟弱地盤地帯に道路を作ることと可能にしたり、耐震工学の進歩が、地震国日本では不可能とされていた超高層ビルの建設を可能としたのである。理学的分野の「危険の確認はできない」の検討報告を受けた工学の分野の専門家は「これくらいの問題は工法で克服でき

る」との結論を下すわけである。そして不都合が生じた場合には「予期せぬことであつた」と互いに責任をあいまいにすることになる。工学の分野では「調査不十分から予期できなかった」と弁明し、理学的分野では「予算が足りず調査できなかった」と弁明することになる。

柏崎原発の地盤論争は、活断層の存在をめぐって展開されている。アメリカでは、設置基準に活断層に対する厳格な規定を定め、詳細な調査を義務づけている。我々は、断層を生む、地殻構造運動は、現在のいかなる工学を用いても対処できないと考えている。それゆえ、柏崎原発の予定地は、建設不可能な劣悪地盤と断定するのである。

(連絡先 柏崎郵便局私書箱29号)