

泊発電所(1、2号炉)

敷地前面及び周辺海域の地形、地質構造について

昭和58年5月25日

原子力発電安全審査課

目 次

| | |
|-------------------|----|
| 1. 検討目的 | 1 |
| 2. 検討内容 | 2 |
| 2.1 敷地前面海域 | 2 |
| 2.1.1 地形, 地質構造の調査 | 2 |
| (1) 調査内容 | 2 |
| (2) 調査結果 | 3 |
| 2.1.2 断層の活動性 | 11 |
| 2.2 敷地周辺海域 | 13 |
| 2.2.1 地形, 地質構造の調査 | 13 |
| (1) 調査内容 | 13 |
| (2) 調査結果 | 14 |
| 2.2.2 断層の活動性 | 22 |
| 3. 参考文献 | 23 |
| 4. 審査意見 | 24 |

1. 検討目的

泊尾港所敷地前面海域の地形、地質構造及び周辺海域の主要文
敵断層の性状を把握するため申請者が実施した調査について、そ
の方法、内容及び調査結果の妥当性について検討を行う。

2. 検討内容

2.1 敷地前面海域

2.1.1 地形、地質構造の調査

(1) 調査内容

申請者は、敷地前面海域の地形及び地質構造を把握するため、沿岸方向約50km、沖合方向約35kmの範囲において文献調査のほか、地形、地質構造の調査を実施している。

a. 文献調査

当該海域の地形及び地質構造に関する主な文献には、海上保安庁水路部発行の20万分の1海底地形図、同地質構造図「積丹半島付近」（第1.1図）、同5万分の1の海底地質構造図「神威岬」（第1.2図）、活断層研究会編の日本の活断層の別図「日本と周辺海域の活断層図」（第1.3図）等があり、これらの文献により地形、地質構造の概要を把握している。

b. 地形、地質構造調査

敷地前面海域の地形及び地質構造を把握するため、第1.4図に示す範囲において音波探査、梁浅測量等を実施している。

音波探査は、約4kmの格子状に規線を配置して実施している。

音波探査の方法を第1.1表に示す。

なお、深浅測量は音響測深機により音波探査と同時に実施している。

(2) 調査結果

申請者は、敷地前面海域の地形及び地質構造についての調査結果を次のようにまとめている。

a. 海底地形

深淺測量の結果に基づいて作成した海底地形図を第1.5図に示す。

当海域の沖合3~12kmは水深150m以浅の大陸棚となっており、その沖合には、海盆、堆等があり凹凸の多い地形を呈している。

(a) 大陸棚

陸地に沿って3~12kmの幅で突達する起伏の少ない平坦な海底面で、沖合に向って1/50~1/60の勾配で水深100~150mの大陸棚外縁に達している。

(b) 大陸棚斜面

大陸棚外縁から海盆、堆等が突達する水深400~600mの海底に下るやや急勾配の斜面で、その勾配は1/4~1/20となっている。寿都湾の北方の大陸棚斜面には水深約370mの北西へ張り出した「寿都海脚」がある。

(c) 海盆

海底の大きな凹地で、川臼岬の西方約15kmの位置に直径約7km、水深約600mのものがある。

(d) 堆

比較的浅く平坦面を有する楕円形の海底の隆起部で、海盆の南西側にみられる比高約400m、平均直径約10km。

頂部の水深約250^mの「岩内堆」と、比高約250^m、平均直径約3^{km}、頂部の水深約260^mの「神恵内堆」が顕著である。

(e) 海底谷

大陸棚及び大陸棚斜面を刻む紐長い凹地で、弁慶岬の西側の大陸棚を谷頭として後志舟状海盆に連なる「寿都海底谷」と、岩内の西方の大陸棚を谷頭として、寿都海底谷に連なるものがみられる。

b. 海底地形

海底の地質を音波探査の記録パターンの特徴からⅠ～Ⅵの6層に区分した。地質の分類と主な分析を第1.2表に、地質図を第1.5図に示す。なお、同図には、地質構造を把握するため、上位のⅠ、Ⅱ層を除いたⅢ層以下の地層の分析を示した。

Ⅰ層は、海底の最上位層で、未固結の堆積物と考えられ、層厚は薄い。

Ⅱ層は、大陸棚から海盆にかけてと海底谷に分布する。本層は、未固結ないし半固結の堆積物と考えられ、層厚は海盆でやや厚い。

Ⅲ層は、大陸棚から海盆にかけて次第に厚さを増して広範囲に分布し、海盆で最も厚くなっている。本層は、半固結ないし固結した礫岩、砂岩、泥岩と考えられる。

Ⅳ層は、竜神岬前面の大陸棚、神恵内堆の北方の凸地形付近等に分布する。本層は、固結した礫岩、砂岩、泥岩あるいは凝灰岩と考えられる。

V層は、主に岩内堆、寿都海底谷の谷壁周辺及び寿都海脚付近に分布する。本層は、固結度の高い礫岩、砂岩泥岩あるいは凝灰岩と考えられる。

VI層は、調査海域における最下位層で、神恵内堆をはじめとする凸地形及び大陸棚上の陸側に分布し、一部で海底に露出する。本層は、硬質な砂岩、泥岩あるいは花崗岩、安山岩等の火成岩類と考えられる。

音波探査記録の解析により分類されたこれらの6層は、陸域の地層との連続性、陸上及び海底で実施した弾性波探査の結果等から、第1.3表に示すように陸域の地層と対比され、I、II層は第四紀層、III層は新第三紀の鮮新世、IV層は中新世の神恵内累層、V層は中新世の古平累層、VI層は中新世の茅渚累層及びこれより古い地層または先第三紀～第四紀の火成岩にそれぞれ対比されるものと推定される。

C. 海底地質構造

(a) 文献断層の検討

敷地前面の調査海域内には、20万分の1の海底地質構造図「積丹半島付近」に2本、5万分の1の海底地質構造図「神威岬」に1本の合せて3本の断層が示されている。

また、「日本と周辺海底の活断層図」に活断層が示されている。

文献に示されているこれらの断層、活断層の位置を第1.6図に示す。

以下にこれらの断層等についての調査結果を記述する。

イ. 断層

上記の断層を北から「F-a断層」、「F-b断層」、「F-c断層」と仮称する。

(イ) F-a断層

この断層は長さ約13kmで、今回の調査測線の測線m、測線l及び測線4と交わることとなる。測線mとの交点では層理面の傾斜がやや急になっているが層理面は切られていると判断される。測線l及び測線4では、いずれもV層とⅢ層の地層境界にほぼ一致し、断層と考えられている面の傾斜角は15~35°程度である。したがって、この箇所はV層にN層及びⅢ層がアバットしているところと判断される。

各測線の文献断層位置付近の音波探査記録を別冊「音波探査記録集」に示す。

(ロ) F-b断層

この断層は長さ約3kmで、今回の調査測線の測線3及び測線hと交わることになる。測線3ではV層をはさんで両側に分布するN層、Ⅲ層及びⅡ層が一様な堆積状況を示している。また測線hではV層に接するN層、Ⅲ層及びⅡ層の境界はかなり緩傾斜で屈曲している。したがって、この箇所はV層にN層、Ⅲ層及びⅡ層がアバットしている

ところと判断される。

各測線の文献断層位置付近の音波探査記録を別冊「音波探査記録集」に示す。

iii) F-C断層

この断層は長さ約6kmで、今回の調査測線の測線g及び測線hと交わることになる。測線gとの交点では、V層とN層の地層境界に一致し、海底地形は南西に傾き傾斜の変換点となっているのに対して、測線hとの交点では海底地形は北東に傾斜している。

測線gとの交点で認められるパターンは、測線hの断層との交点から約2km南西側にも認められるほか、断層が示されていない測線f及び測線iのe~f間にも認められ、断層が示されている箇所は、寿都海底谷の南西側の高まりを形成するV層にN層がアバットして分布しているところと判断される。

各測線の文献断層位置付近の音波探査記録を別冊「音波探査記録集」に示す。

iv) 活境曲

この活境曲は、大陸棚外縁に沿って示されている長さ約25kmのもので、今回の調査測線の測線c~iの7つの測線と交わることになる。活境曲が示されている位置付近の音波探査記録を別冊「音波探査記録集」に示す。

これらの記録によると、大陸棚斜面に平行な地層面は大陸棚の上部で海底地形に沿って境んでいるとは認められず、大陸棚外縁付近の地質構造は撓曲によるものではないと判断される。

なお、海底地形に平行に薄く堆積している地層は、すでに形成されていた地形の上に堆積したものと判断される。

(b) 調査の結果から推定される断層

調査の結果から敷地前面海域に推定される断層は7本であり、それぞれ「Fs-1断層」～「Fs-7断層」と仮称する。これらの断層の位置を第1.6図、断層の状況を第1.4表、断層付近の音波探査記録を別冊「音波探査記録集」に示す。

以下に7本の断層の状況を記述する。

イ. Fs-1断層

測線2-47.1kmに認められるもので、この付近にはⅣ層の上にⅢ層が分布している。この断層は測線2のみで認められているもので隣接測線には断層は認められない。断層はⅣ層とⅢ層を切っていると判断される。測線2の断層は南東側が落ちており（推定落差約5m）、海底地形にはわずかであるが影響が出ている。

ロ. Fs-2断層

測線J-20.5kmに認められるもので、この付近にはⅣ層の上にⅢ層が分布している。この断層は測線

Jのみで認められているもので隣接測線には断層は認められない。断層はⅣ層とⅢ層を切っていると判断される。測線Jの断層は南西側が落ちており(推定落差約5m)、海底地形にはわずかであるが影響が出ている。

ハ. F_s-3断層

測線J - 22.0km、測線5 - 34.6km及び測線i - 17.6kmの3箇所で認められたものを連ねた断層であり、ほぼN-S方向に延び、長さは13km程度と推定される。この付近では、Ⅳ層の上にⅢ層が覆う形となっているが、測線5付近では更にその上をⅡ層が薄く覆っていると推定される。断層はⅣ層及びⅢ層、測線5においてはⅡ層も切っていると判断される。この断層は東側落ちで(推定落差約15~25m)、測線5及び測線iでは、海底地形に比較的明瞭に影響が出ているが、測線Jでは海底地形への影響は上記の2つの測線に比べて小さい。

ニ. F_s-4断層

測線J - 12.7kmに認められるもので、この付近ではⅣ層が海底に露出している。この断層は測線Jのみで認められているもので、隣接測線には断層は認められない。断層はⅣ層を切っていると判断される。測線Jの断層は南西側が落ちており(推定落差約5m)、海底地形にはわずかであるが影響が出ている。

ホ. F_s-5断層

測線i - 20.6km及び測線5 - 29.9kmの2箇所で認められたものを連ねた断層であり、ほぼN-S方向に延び、

長さは10km程度と推定される。この付近にはⅣ層、Ⅲ層及びⅡ層が分布している。いずれの測線においても、断層はⅣ層とⅢ層を切っていると判断されるが、上位のⅡ層を切っているか否かは不明である。この断層は東側落ちで(推定落差約5m)、西測線とも海底地形にはわずかであるが影響が出ている。

ハ. F_s-6断層

測線3-21.8kmに認められるもので、この付近にはⅣ層、Ⅲ層及びⅡ層が分布している。この断層は測線3のみで認められているもので、隣接測線には断層は認められない。断層はⅣ層、Ⅲ層及びⅡ層を切っていると判断される。測線3の断層は北西側が落ちており(推定落差約5m)、海底地形にはわずかであるが影響が出ている。

ト. F_s-7断層

測線7-14.7kmに認められるもので、この付近にはⅣ層、Ⅲ層及びⅡ層が分布している。この断層は測線7のみで認められるもので、隣接測線には断層は認められない。断層はⅣ層、Ⅲ層及びⅡ層を切っていると判断される。測線7の断層は北西側が落ちており(推定落差約10m)、海底地形にはわずかであるが影響が出ている。

2.1.2 断層の活動性

申請者は、敷地前面海域で認められた断層の活動性について、次のようにまとめている。

敷地前面海域の音波探査の結果から推定される断層は7本であり、このうち2つの刻線以上で認められたものは、Fs-3断層とFs-5断層の2本で、その推定長さはそれぞれ約13 km, 約10 kmである。

また、海底地形に比較的明瞭に影響がでていると判断されるものはFs-3断層で、その推定落差は刻線5, iで約25 m, jは約15 m程度である。

断層付近に分布する地層のうち、地質時代が最も新しいと判断している地層はII層であり、Fs-3, Fs-6断層はこの地層を切っていると判断される (Fs-5断層はII層を切断しているか否か不明)。大陸棚等においてII層を覆って分布するI層(沖積層)は、約18,000年前に海面が現在より約140 m低下(ウルム氷期)した後に堆積したものと考えられることから、断層付近に分布するII層の堆積時期を約20,000年以前と判断している。

断層の活動性は、現在の海底面に認められる落差を約20,000年前から現在までの間の断層運動による累積変位量と考慮して平均変位速度を推定すると、第1.4表に示すようにFs-3断層は1,000年に0.75~1.25 m, その他の断層は0.25~0.5 m程度となっている。

これらの断層の最近の活動は正確に把握できないが、平均変位速度からつぎのように評価する。

① F_s -3断層は3つの測線で認められているものであるが、このうち測線jで認められる変位量は他の2つの測線より小さいことから、測線hの直前から測線jの直前までの約1km区間をA級、測線jから測線4の直前までの約2km区間をB級の活断層。

② その他の断層はB級の活断層。

なお、1つの測線のみで認められている断層の長さは、隣接測線の直前までとし、測線間隔から最大9kmと考える。

2.2 敷島周辺海域

2.2.1 地形、地質構造の調査

(1) 調査内容

申請者は、既往の文献において留萌、神威岬、弁慶岬及び積丹岬のそれぞれ西側に連続的に示されている断層を対象にして、文献調査のほか、地形、地質構造の調査を実施している。

a. 文献調査

これらの断層が示されている海域の地質構造に関する主な文献には、海上保安庁水路部発行の20万分の1の「海底地質構造図」(第2.1図)、工業技術院地質調査所発行の100万分の1の「広域海底地質図」(第2.2図)、活断層研究会編の日本の活断層の別図200万分の1の「日本と周辺海底の活断層図」(第2.3図)等があり、これらの文献により地質構造の概要を把握している。

b. 地形、地質構造調査

主要文献断層付近の地形及び地質構造を把握するため、第2.4図に示す範囲において音波探査及び深淺測量を実施している。

なお、積丹半島北方の調査海域を「A海域」、西方の調査海域を「B海域」と仮称する。

音波探査は文献断層にはほぼ直交する東-西方向に約5km間隔に測線を配置し、A海域で31測線、B海域で35測線実施している。音波探査の方法を第2.1表に示す。

なお、深淺測量は音響測深機により音波探査と同時に実施している。

(2) 調査結果

申請者は、敷地周辺海域の主要文献断層についての調査結果を次のようにまとめている。

a. 海底地質

海底の地質は音波探査記録のパターンの特徴からⅠ～Ⅶの5層に区分した。これらの各層は、調査海域周辺における既往の文献等を参考にして検討した結果、第2.2表に示すように、Ⅰ、Ⅱ層は第Ⅲ紀層、Ⅲ層は新第三紀の鮮新世、Ⅳ層及びⅤ層は中新世または先第三紀～第Ⅲ紀の火成岩にそれぞれ対比されるものと推定される。

なお、A海域とB海域では水深の違いからそれぞれスパーカとウォーターガンを発振源に使用している。この両者では分解能等の関係から得られる記録の質が異なるので、A海域とB海域は個別に層相区分を行っている。

b. 海底地質構造

文献に示されているA海域の留萌西側、B海域の神威岬西側、弁慶岬西側、積丹岬西側のそれぞれの断層の位置を申請者が認定した断層と合せて第2.5図に、代表的な音波探査記録を別冊「音波探査記録集」に、断層の状況を第2.3表に示す。

また、調査結果から推定される断層の位置を海上保安庁作成の縮尺100万分の1の海底地形図に記入したものを第2.6図に、文献に示されている断層と調査結果による断層の長さの対比を第2.4表に示す。

以下にこれらの断層の調査結果を記述する。

(a) 留萌西側海域の断層

各種の文献に示されている断層のうち北緯 $44^{\circ}22'$ 、東経 $140^{\circ}47'$ 付近から北緯 $43^{\circ}38'$ 、東経 $140^{\circ}23'$ 付近に至る断層系を「留萌西側海域の断層」と仮称する。

イ. 文献調査の結果

「海底地質構造図」には、長さ約 27km 、約 21km 、約 15km の断層が記載されている。

「日本と周辺海底の活断層図」には、海上保安庁の音波探査記録と地形によって認定したとして、長さ約 80km 、崖高 200m 以上の縦ずれ活断層が記載されている。

「広域海底地質図」には、長さ約 35km （うち 22km は伏在）、約 33km （伏在）の断層が記載されている。

この断層は、武蔵堆～神威海嶺の地形的高まりとその東側の天売舟状海盆～石狩海盆の平坦部との地形変換部に位置している。

ロ. 音波探査の結果

留萌西側海域の断層は、今回の調査測線のA-③～A-②測線と交わることになる。この断層系のうち、申請者が断層と認定しているのは、測線A-②～①で認められたものを連ねた「FA-1断層」、測線A-③のみで認められた「FA-1断層」、測線A-②～③で認められたものを連ねた「FA-2断層」の3本である。これらの断層は海底地形からみて各種の文献に示されているものと同じ位置に相当するものと判断される。

(イ) FA-1断層

この断層は、武蔵堆とその東側の天売舟状海盆との地形変換部に位置している。断層は一部でⅡ層を切断あるいは変形させていると判断され、その長さは約28kmである。

(ロ) FA-1'断層

この断層は、FA-1断層が認められた場所と一連の地形変換部から約1.5km 東側の平坦部に位置している。断層はⅡ層を切断しているものと判断される。なお、FA-1'断層は1つの測線のみで認められるものである。

(ハ) FA-2断層

この断層は、神威海嶺とその東側の石狩海盆との地形変換部に位置している。断層はⅡ層の下部以下の地層を切断あるいは変形させていると判断され、その長さは約28km である。

これらの断層のうち、FA-1断層とFA-1'断層は断層が認められる位置及び性状からみて連続するものではないと判断される。また、FA-1断層とFA-2断層間(測線A-⑦~⑩)は、申請者の音波探査記録によると文献断層位置付近の層理面は連続しているとみられ、断層ではないと判断している。特に文献断層にほぼ直交する方向に実施している測線A-⑩の音波探査記録では明らかに層理面が連続しているとみられる。

FA-1断層の北方への連続性については、測線A-①の記録によると、この付近ではⅢ層がⅣ層にアバットしているとみられ、この測線より北方へは連続しないものと判断している。

FA-2断層の測線A-①以南の地形変換部に沿って示されている文献断層位置付近は、申請者の音波探査記録によると、Ⅱ、Ⅲ層の層理面が連続しており、断層ではないと判断している。なお、測線A-②の申請者の音波探査記録では梁部の状況は不明であるが、少なくとも海底下約400mまでの層理面は連続しているとみられる。

(b) 神威岬西側海域の断層

各種の文献に示されている断層のうち、北緯43°22'、東経139°40'付近から北緯42°36'、東経139°13'付近に至る断層系を「神威岬西側海域の断層」と仮称する。

イ. 文献調査の結果

「海底地質構造図」には、長さ約7km、約9km、約18km、約3km(図面境界により全長不明)の断層が記載されている。

「日本と周辺海域の活断層図」には、地形から認定したとして長さ34km、崖高200m以上の推定縦ずれ活断層と、長さ約26km、約11kmの崖高200m以下の推定縦ずれ活断層が記載されている。

「広域海底地質図」には、長さ約45kmの伏在断層が記載されている。

この断層は、後志海丘群及び奥尻海嶺の地形的高まりと、その東側の後志舟状海盆の平坦部との地形変換部付近に位置している。

□. 音波探査の結果

神威岬西側海域の断層は、今回の調査測線のB-④～B-⑭測線と交わることになる。この断層系のうち、申請者が断層と認定しているのは、測線B-③～⑤で認められたものを連ねた「FB-1断層」、測線B-⑥～⑭で認められたものを連ねた「FB-2断層」の2本である。これらの断層は海底地形からみて、各種の文献に示されているものと同じ位置に相当するものと判断される。

(イ) FB-1断層

この断層は、南後志海丘とその東側の後志舟状海盆との地形変換部に位置している。断層はⅡ層の上部または下部以下の地層を切断あるいは変形させていると判断され、その長さは約18kmである。

(ロ) FB-2断層

この断層は、奥尻海嶺とその東側の後志舟状海盆との地形変換部に位置している。断層はⅡ層の上部または下部以下の地層を切断あるいは変形させていると判断され、その長さは約82kmである。

FB-1断層とFB-2断層の間は、測線B-①, ⑤