

泊発電所(1、2号炉)

発足のリニアメントの調査結果について

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. 調査内容	2
2.1 文献調査	2
2.2 空中写真判読	2
2.3 地表地質踏査	3
2.4 地形面調査	3
2.5 ボーリング調査	3
2.6 弾性波探査	4
2.7 電磁波探査	4
3. 調査結果	5
3.1 文献調査結果	5
3.2 空中写真判読結果	8
3.3 地表地質踏査結果	10
3.4 地形面調査結果	15
3.5 ボーリング調査結果	17
3.6 弾性波探査結果	20
3.7 電磁波探査結果	23
4. 英足のリーフマップの評価	25
5. 審査意見	26

## 1. 検討目的

積丹半島南西の益の東方から国富の北西に至る間に認められる幾足のリニアメント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. 調査内容

申請者は発足のリ=アメントの性状を把握するために、文献調査、空中写真判読、地表地質踏査を実施している。更に、第四紀層に覆われている発足川から国富の北西にかけての平地部においては、地形面調査、ボーリング調査、弾性波探査等を実施している。

### 2.1 文献調査

発足のリ=アメントに関する主な文献には、5万分の1地質図幅及び説明書「茅沼」(斉藤正次ほか, 1952)、「日本活断層図」(垣見ほか, 1978)、「日本の活断層」(活断層研究会, 1980)があり、これらの文献によりその概要を把握している。

### 2.2 空中写真判読

「日本の活断層」に示されているリ=アメント付近について、国土地理院撮影の縮尺4万分の1の空中写真の判読を行いリ=アメントを抽出している。

### 2.3 地表地質踏査

リ=アメント周辺において細部にわたる地表地質踏査を実施し、リ=アメント周辺の地質及び地質構造を調査している。更に盃川から発足川にかけての山地部の比較的露出状態がよい盃川、盤の沢及び玉川沿いにおいては、一部表土を除去して露頭観察を行っている。

### 2.4 地形面調査

縮尺1万分の1及び1万5千分の1のカラー空中写真の判読と上記地表地質踏査によって、平地部のリ=アメント付近に分布する地形面を調査し、その形成年代を推定している。また、地形面に断層変位を示唆する地形異常の有無について調査している。

### 2.5 ホーリング調査

平地部のリ=アメントは、背後山地と平野部の高度差から断層の存在が推定されているものであり、背後山地と平野部の現在の比高は100~200mとなっている。

このことから、リ=アメントに直交する方向

の測線上でボーリング調査を実施し、地層、  
基盤面の連続性及び破碎帯の有無について調  
査している。

## 2.6 弾性波探査

平地部のリニアメントに直交する方向で、ボ  
ーリング調査と異なる測線で弾性波探査を実  
施し、地層、基盤面の連続性及び破碎帯の有  
無について調査している。

## 2.7 電磁波探査

最近断層が活動しているれば、表層地盤へ  
その影響が及んで低比抵抗帯が形成されてい  
ると考えられているので、弾性波探査と同一測線に  
おいて電磁波を利用した調査を実施し、最近  
の断層運動による表層地盤への影響について  
調査している。

### 3. 調査結果

申請者は、発足のリーアメントについての調査結果をつぎのようにまとめている。

#### 3.1 文献調査結果

発足のリーアメントに関する文献の記載概要と、その他の文献における取扱いを以下に記述する。

##### (1) 5万分の1地質図幅及び説明書「茅沼」(1952)

岩内平野の北東側の山地と平地の境に斎藤正次ほかは、地形から断層を推定している。

説明書によると、『堀株川流域の平地は北西及び北東をおそらく断層で限られたと思われる海湾を埋めたものである。平地北東側の山地は、茅沼付近のように丘陵地に低下することなく、平地に画して一直線状に並ぶ急斜面をもって急に低下し、その前面には広く扇状地状の台地がみられる。――扇状地状台地を構成する発足礫層は、主に背後山地を構成する新第三系岩類の礫からなり、砂及び腐植質黒色土壌を含む。背

後山地の白地に接する所は地形上断層と推定され、本礫層はこの断層崖前面に生じた扇状地堆積物であろう。断層運動の時期は正確には不明であるが、これを契機として生成されたと思われる本礫層中には第四紀火山岩類を殆んど含まず、また、礫層は南部で懐似火山灰層で被われるので、恐らく更新世であろう。――』と記載している。断層は発足川の左岸から国富の北西に至る間に伏在断層の記号で長さ約9kmに亘って図示されている(図-1)。

(2) 「日本活断層図」(1978)

垣見ほかは、前記の5万分の1地質図幅「茅沼」を引用して「日本活断層図」に推定活断層として示している(図-2)。

(3) 「日本の活断層」(1980)

活断層研究会では、前記の5万分の1地質図幅「茅沼」及び「日本活断層図」に図示されているものであるとし、同図に示されている推定断層を更に北西へ延

長し、益の東方から国富の北皿に至る間に  
NW 方向の長さ 16 km を「活断層の疑のある  
リニアメント (確実度Ⅲ)」として示し、断  
層名を「発足」と名づけ、活動度を「C」  
としている。断層形態は断層崖で、山地高  
度の差から断層の隆起側を北東としている  
(図-3)。

#### (4) その他の文献

##### a. 「北海道積丹半島の地質と鉱床」(1965)

成田ほかが、1958 年から実施した  
調査・研究の成果をとりまとめたも  
のであるが、前記の茅沼図幅を引用文献  
としながらも当該箇所には断層を記載して  
いない。

##### b. 「積丹半島の地質と鉱床」(1968)

斎藤昌之が、昭和 34 年～昭和 38  
年の 5 年間にわたって現地調査を実施し  
た成果をとりまとめたものであるが、当  
該箇所には断層を記載していない。

c. 20万分の1地質図幅「岩内」(1968)

工業技術院地質調査所が、前記の茅沼図幅を含む既刊の地質図を編集したものであるが、当該箇所には断層を記載していない。

d. 60万分の1「北海道地質図」(1980)

北海道立地下資源調査所が、これまでに刊行された茅沼図幅を含む5万分の1地質図幅を基礎に、工業技術院地質調査所、北海道立地下資源調査所発行の資料等440編余りの文献を参照して編集したものであるが、当該箇所には断層を記載していない。

3.2 空中写真判読結果

空中写真判読によれば、「日本の活断層」に示されているものとはほぼ同じ位置の、益の峠から国盛の北面に至る間に、長さ3.5~5.5 km、明瞭度「Ⅲ」のリ=アメントが山地部に2本、平地部に2本認められる。

このうち、益川から幾足川にかけての山地部では、尾根高度の不連続部、鞍部、三角末

断面、直線状の谷がリニアメントを構成しており、その長さは2本のリニアメントを連ねると約7.5 kmである。しかし、このリニアメントには、最近の断層運動を証拠づけるような変位は認められず、より大きな地形として表現されている尾根高度の不連続部等の地形にも新鮮さが感じられない。また、リニアメントを境とする尾根高度の不連続部の高度差は、発足川から国富の北面にかけての平地部の比高と比べて格段に小さく、特に、益川付近ではほとんど認められなくなる。

発足川から国富の北面にかけての平地部には、山地と平地の境に三角末端面状の斜面が並びリニアメントを構成しており、その長さは2本のリニアメントを連ねると約9.5 kmである。しかし、この斜面はかなり開析が進んでいる。

判読されたリニアメントを図-4に、リニアメントを構成する地形的特徴とその位置を図-5に示す。

### 3.3 地表地質踏査結果

地表地質踏査によって作成したリニアメント周辺の地質図を図-6に、益川、盤の沢、玉川及びヤチナイ碎石場内の排水溝沿いの露頭スケッチを図-7に、踏査によって認められた断層の状況を表-1に示す。

リニアメントの周辺で認められた断層を要約すると次のとおりである。

リニアメント付近では、24箇所で断層露頭を認めたが、第四紀層を切っている断層は認められない。

リニアメントの走向にほぼ平行する断層は、盤の沢右岸の支沢（NO. ①）、玉川の中流部（NO. ①）及びヤチナイ碎石場（NO. ②）の3箇所であるが、このほかの断層の走向は、リニアメントの方向と異なる。

断層は熱水変質を受けているものが多い。

地表地質踏査により認められたリニアメント周辺の地質及び地質構造の状況を以下に記述する。

(1) 益川～発足川の山地部

a. 益川～モヘル川 (LAリ=アメント)

この地域には、古平累層の堆積岩類、安山岩熔岩及びこれに貫入する石英斑岩と安山岩の貫入岩体が分布している。安山岩熔岩や貫入岩体の分布域は概して地形の高まりを形成しており、これらに挟まれて堆積岩類が分布する地域は、鞍部や沢地形を呈している。

LAのリ=アメントに関する調査結果を以下に記述する。

(a.) リ=アメントの北西端を延長した位置の益川の河床、河岸には、古平累層の上部層の火山礫凝灰岩、泥質凝灰岩等が露出しているが、断層は認められない。

(b) 益川左岸のリ=アメント沿いの小沢の中～上流部(図中②の直線状の谷)には、沢の方向にほぼ平行する比較的連続性のよい割れ目が認められる。また、この沢口の上流約10mの位置の益川本流の右岸には、直径0.5～3cmの黄鉄鉱粒を多数

含む幅20~30 cmの鈣化変質帯が認められる。その走向はリ=アメントの方向にほぼ平行する  $N 65^{\circ} W$  で、傾斜は  $60^{\circ} SW$  である。

(c) 皿川から盤の沢にかけて石英斑岩の大規模な貫入岩体が分布している。リ=アメントを構成している直線状の谷 (a), 尾根高度の不連続部 (b, c) の位置はこの石英斑岩の南西縁部にほぼ一致している。

(d) リ=アメントが盤の沢本流を横断する地点の沢沿いの河床、河岸には、古平累層の上部層の細粒砂岩と安山岩が露出しているが断層は認められず、断層の存在を示唆する地層の乱れも認められない。

(e) 盤の沢右岸の沢地形 (d) は、貫入岩体に挟まれて堆積岩類が分布する地域にあたる。この支沢には、古平累層の上部層の砂岩、頁岩の互層が整然と分布している。この砂岩中に最大幅10.8 cm、走向・傾斜が  $N 60 \sim 73^{\circ} W / 38 \sim 72^{\circ} SW$  を示す断層。

(NO. ①) が認められた。断層は路頭の上  
方で不明瞭になり割れ目状となっている  
ことから連続性はないものと判断される。

(f) 盤の沢左岸の尾根高度の不連続部(㊸)  
は安山岩の貫入岩体と堆積岩類の境界に  
ほぼ一致している。

b. モヘル川～発足川 (LBリ=アメント)

この地域には、茅沼累層をとりまくよう  
に古平累層が不整合に覆って分布し、モヘル  
川～前の小川間には安山岩の貫入岩体がみ  
られる。

LBのリ=アメントに関する調査結果を以下  
に記述する。

(a) モヘル川左岸の三角末端面状の急斜面  
(㊸)が認められる位置は、古平累層の礫  
岩と頁岩の地質境界にほぼ一致している。

(b) 玉川右岸の三角末端面状の急斜面(㊸)  
が認められる位置も、茅沼累層の流紋岩  
・同質凝灰角礫岩と頁岩・凝灰岩の地質  
境界にほぼ一致している。

(c) リニアメントが横断する付近の玉川本流右岸の茅沼累層の流紋岩質凝灰岩中に、粘土化した幅800cmの断層 (NO. ⑪) が認められる。断層の主な走向・傾斜は  $N40^{\circ}W/90^{\circ}$  で、全体に熱水変質を受けている。断層は上位に分布する段丘堆積物を切っていない。

(d) リニアメントが通過する玉川左岸の支沢には、茅沼累層の火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩が分布している。

この支沢 (①) には、リニアメントとほぼ同じ走向 ( $N32 \sim 50^{\circ}W$ ) の割目集中部が認められる。

なお、支沢右岸の火山礫凝灰岩中に、走向・傾斜  $N60^{\circ}E/52^{\circ}NW$  の幅3cmの断層 (NO. ⑫) が認められたが、断層の走向はリニアメントとほぼ直交している。

(e) 玉川の左岸から葵足川の右岸支流にかけての範囲は、岩盤の露出が悪く、鞍部

(㊀),尾根高度の不連続部(㊁)及び直線状の谷(㊂)の成因は明らかではないが、地質状況が玉川付近と同じであることから、玉川と同様に熱水変質帯や割れ目集中部を反映したものと推定される。

## (2) 発達川～国富北西の平地部

この地域の斜面下の平地部は第四紀層に覆われており、岩盤の露出状態はよくないが、共和町ヤチナイの碎石場内において、リニアメントにほぼ平行する割れ目状の断層(No. ㊂)が認められた。断層は上位に分布する扇状地堆積物を切っていない。また、この断層を延長した位置に長さ約150m、深さ2～3mの熱水溝があり、ここで地質を観察した結果、熱水溝壁面には後述する独標104m面を構成する礫層やシルト層が分布しているが、そこには断層による変位は認められない。

## 3.4 地形分類調査結果

縮尺1万分の1及び1万5千分の1のカラー空出写真の判読と、現地調査によって作成した終

足川から国富にかけての平地部の地形面分布  
図を図-8に示す。

リニアメントを横断して分析する沖積谷底  
面(谷底平野)、ヤチナイ面及び独標104m面  
のいずれの地形面にも断層変位を示唆する変  
位地形は認められない。

ヤチナイ面は、ヤチナイ川右岸及び発足川沿い  
に広く分布する標高10~140mの扇状地面で、  
淘汰の悪い河成礫層で構成されている。

ヤチナイ面及びこれを開拓した河谷が姪株川下  
流で沖積面に覆われているので、ヤチナイ面  
の形成年代は2~3万年前と推定される。

独標104m面は、ヤチナイ川左岸に分布する  
標高40~150mの扇状地面で、砂層・シルト層を  
挟在する角~亜角礫層で構成され、山麓縁付  
近ではヤチナイ面より高位に分布している。ま  
た、発足川上流には、ヤチナイ面を構成する  
堆積物によって切られている一段高位の扇状  
地性の段丘面があり、これが独標104m面に  
対比されると判断されるので、独標104m面  
はヤチナイ面より古い地形面と考えられる。

独標 104 m 面の形成年代は、武蔵野面（約 6 万年前）に対応するものと考えられる。

### 3.5 ボーリング調査結果

平地部は岩盤の露出状態が悪く十分な露頭調査が困難であることから、図-9 に示す 5 地区においてリニアメントに直交する方向の割線上でボーリング調査を実施した。各割線における地質断面図を図-10 に示す。

ボーリング調査地区の地質は、基盤を構成する第三紀の火成岩類とこれを覆う扇状地堆積物を主体とする第四紀の被覆層からなっている。調査結果を以下に記述する。

#### (1) 基盤の形状

- 当盤上面は山側から平野側へ傾斜し、特に 2-2, 2-3, 2-4 地区においては、リニアメントの平野側 20~50 m 付近に急傾斜から緩傾斜に移り変る傾斜変換部が認められる。
- この傾斜変換部の標高は各地区とも 40~45 m でほぼ一定である。
- 2-3 地区のボーリング結果と金属鉱物探鉱促進事業団のボーリングデータから平野

部の岩盤上面の平均勾配をみると、図-11に示すように、海側へ2°程度の緩傾斜を示しており、基盤の深度及び連続性からみてここには極端な段差が伏在していることはないと判断される。

## (2) 基盤の地質状況

- リニアメントを境にして山側と海側で基盤を構成する地質が異なることはない。
- 2-1地区以外の基盤中には断層の存在を示唆する鏡肌や脆弱部は認められない。
- 2-1地区では4本の垂直ボーリングを実施したが、全体に脆弱化した流紋岩質火山礫凝灰岩で、鏡肌を伴ったり、粘土を介在するところもみられる。しかし、この地区の着岩線は平滑で、海側へ傾斜し、基盤面には大きな凸凹は認められず軽度の破砕を被ったところが風化作用を強くうけて脆弱化したところと判断される。
- リニアメント及び基盤の傾斜変換部付近の深部の地質状況を直接把握するため2-2及び2-3地区で傾斜ボーリングを実施した