

# Geology of Noto Area in Noto Peninsula, Central Japan

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/22452">http://hdl.handle.net/2297/22452</a>

# 能登半島能都地区の地質\*

藤 則 雄\*\*

## Geology of Noto Area in Noto Peninsula, Central Japan

Norio FUJI

*Department of Earth Science, Kanazawa University*  
Kanazawa, Japan

In this article, the present writer has made a research on the geology, especially stratigraphy and paleontology, of Noto area in the northeastern part of Noto Peninsula.

The stratigraphy of the area is famous for one of the standard successions in the Hokuriku district, Central Japan.

The strata and igneous rocks distributed in this area are stratigraphically divided into following units in an ascending order: early Miocene Anamizu formation, Yanagida formation; middle Miocene Higashi-in-nai alternation member, Akagami shale member, Nagimi mudstone member; and Quaternary deposits. In this paper, among them a result of the stratigraphical investigation of the Anamizu formation is detailed as shown in a geological map.

### 緒 言

能登半島北部内浦海岸一帯は、能登半島のみならず、北陸における新第三紀、殊に、中新世前期の、いわゆる穴水累層・柳田累層の模式地とされているところである。然しながら、その詳細に関しては明確でなく、久しきに亘って、この地区の層序・古生物についての研究がなされることが待望されていた所である。

この論文では、上述の内浦地域の中心部である能都町を中心とした地区の地質、殊に、層序、古生物、火砕岩類の挟在される層準に主眼を置いて研究した成果の要点を述べる。

この論文を報告するに当たり、野外調査において、種々御便宜を与えられた鳳至郡能都町役場の佐野勝二主事、小林篤二氏に心からの感謝の意を表する。また、鶴川地区と曾又地区から発見された植物化石の解析については、愛媛大学

\* 昭和55年9月1日受理。Contribution from the Geological Institute, Faculty of Education, Kanazawa University, New Series No.87.

\*\* 金沢大学教育学部地学教室 Department of Earth Science, Faculty of Education, Kanazawa University.

理学部地質学教室の松尾秀邦教授に、金沢大学教育学部地学教室の吉岡春枝氏には原稿の整理で、また、学生の山下好美嬢と羽場敦子嬢には野外で御協力をえた。記して感謝の意を表する。

## I 地形要説

能登半島の北東部、富山湾に面した、いわゆる内浦地区の北部に位置する能都地区は、その北部・東部・西部が山地・丘陵で占められ、南部が富山湾北部のいわゆる内浦海岸の一部をなしている。

調査地区は能都町を主とする地域である。

調査地区の地形的特徴の1つは、ここには、特に目立って高い山もなく、また、流域面積の広い河川もない、ということである。この特徴は、能登半島全般を通じての特徴の1つでもあるが、しかし、それでも、半島の中の他の地域には、宝達山・石動山や大海川などがある。

この地区の東部は、100～150メートルの頂のなだらかな低山丘陵を以て、内浦町と能都町との境界をなしている。

南部は、富山湾に面し、海岸を構成する地質の影響をうけて、東部と西部とでは、かなり異なった地形を呈している。すなわち、藤波の辺田ノ浜を境にして、それより東側の海岸は、凝灰岩質岩類を主とする、いわゆる火砕岩と凝灰質砂岩、凝灰質泥岩、凝灰質シルト岩などよりなるために、波浪や河川などの差別的浸蝕作用をうけて、各所に小湾や小入江、及び小さな岬や小島が散在している。このために、東側地域の海岸地形は複雑になっている。ところが、辺田ノ浜から西側の地域では、極めて単調な海岸線で、僅かに小島が認められるに過ぎない。それは、この西側地区を構成する地質が、主として、新第三紀中新世の安山岩熔岩、玄武岩質熔岩、輝石安山岩質集塊岩、安山岩質角礫凝灰岩、礫石など、いわゆる浸蝕作用に対して抵抗力の強い岩質よりなる海岸であるために、東側の海岸に比較して、出入りの少ない単調な海岸になったと判断される。

ただ、このように単調な西側の海岸にあって、鶴川地区、藤波地区のように小さい入江のあるところには、これら地域に、極めて小規模ではあるが、新しい時代の泥岩、砂岩、あるいはシルト岩類が分布している。

調査地区の西側には、海拔180～250メートル余りの、一見準平原的な低山級の山々が連なり、穴水町や輪島市との境界となっている。

北部は、200～250メートル余りのなだらかな頂をもった低山の連なりによって、能都町と柳田村や輪島市との境界になっている。

この地区の北西域には、高さ250メートルを越す丘陵地が存在し、南東、及び南の地域には30メートル余りの平坦面が、現海岸線に沿って広く分布している。これら2つの高度の違った地形区域に、高度の違う3段の平坦面が存在する。すなわち、これらの平坦面は、北西域から南東、または南にむかって次第に高度を下げながら富山湾に臨んでいる。合計5段の平坦面は、各平坦面の連なりを見ると、北東から南西方向に連なって分布している。

山地部には、殊に独立峰的な山はなく、僅かに、南西端二子山（海拔181.7メートル）と北端に曾又山（海拔254.5メートル）があるにすぎない。

調査地区には、特に規模の大きな河川がなく、僅かに、西部を流れる山田川と、北部の向山・曾又を東流し、柳田村に北流する上町川がある。

吉谷・武連の小河谷の水を集めて流れる太田川は、その上流域では、穴水町と能都町との町境となっている。

組倉・猪平から流下する寺田川は矢波に注いでいる。

宇出津周辺では、辺田ノ浜に注ぐ薬師川、宇出港に注ぐ梶川があるが、何れも北西から南東に流れ、流域の狭い河川である。

河川の流れは、前述の平坦面を縦貫するように、北西から南東に、または南にむかっている。そして、河川の上流部においては、これら各平坦面の分布の方向に小河川が枝谷をはりめぐら

し、各平坦面の末端部を浸蝕している。

調査地区の河岸段丘は、山田川と上町川の両流域に限定される。

山田川流域では、上鮭尾・鮭尾・高尾出・魚ノ地などの上流域、木住・三田・瑞穂などの中流域、及び神道・谷屋・小垣などの下流域の3地区に広く分布している。

河岸段丘は、現河床とは数メートル～約10メートルの比高を示し、現在までの調査結果によると、一段しか存在しないようである。

上町川流域では、曾又・下藤ノ瀬・宇加塚・上藤ノ瀬・向山などにのみ分布する。これらの中で、殊に、西谷内～宇加塚の河岸段丘は典型的な発達をしている。この上町川流域でも、現河床との比高は数メートル～5メートル位で、河成段丘は一段しか認められない。

能都地区には、特に高い山地があるわけではない。従って、そこを流れる河川や谷も浅く、かつ短いので、河川の流域面積も極めて狭い。

調査地区の海岸地形は、その形状から、藤波の辺田ノ浜を境にして、東側と西南側とに2分される。

東側地域の宇出津から羽根・真脇・姫などの海岸地形は、急崖が直接海に臨む、出入りの多い、一見 リアス式の海岸に見える。このような海岸地形は、内浦町の小木地域にも認められる。小木地域でも、外見上は、一見、リアス式の海岸地形に見えるために、一般には、リアス式の沈降性の海岸地形といわれているが、これら地域の海岸は、沈降性の海岸ではない、と判断している。というのは、最後の間氷期―リス・ウルム間氷期、約10数万年前―の所産といわれている海拔約30メートルから50メートルに亘って分布する、いわゆる平床海進期の海成段丘がこの地区にも残存し、能都町では遠島山段丘と命名され、発達している。そして、能登半島で、隆起性の地塊といわれている所の、同時期の海成段丘の高度と大差のない高度を示していることから推定して、この地区の東側はいわゆる沈降性の海岸である、とはいえない。

一見、リアス式の海岸地形に見られるのは、この東側地区の地形を形成している地質に由来している。すなわち、この地区では、安山岩質火砕岩類、殊に、風化作用や浸蝕作用などの機械的作用に対して、極めてもろい均質な凝灰岩が広く分布することによる、と思われる。凝灰岩類は、熱的風化作用に対しては強いが、機械的風化作用に対しては弱いので、永年に亘る波浪作用のために差別的浸蝕作用をうけて、外観上リアス式の沈降性海岸に見えるだけである。

調査地区の海底地形は、宇出津を境にして、東部では、大陸棚の幅がせまく、西部では広い。このような両地区での海底地形の差は、両地区の海岸地形の差と同様、そこを構成する地質の差と、そして東部の沖は富山湾という深湾に直接つながるのに対して、西部の沖は穴水湾・七尾湾という浅湾であり、これら両湾を区分している能登島の存在が、西部地域沖の海底が浅海であることの理由にもなっている。

## II 地 質 要 説

### (1) 穴水累層

調査地区の西部を構成する地質の大部分は、穴水累層に属する。

穴水累層は、主として、能都町の西部、矢波から鶴川にかけてかなり広く分布している。すなわち、矢波から北方の猪平、及び鶴町・曾又を結んだ南北方向の線よりも西側では、殆んど全地域に穴水累層が発達しており、加うるに、宇出津から矢波に至る海岸沿いから白坂山と藤木棚を結んで囲まれた地域内の基盤は、穴水累層に属する安山岩熔岩とその集塊岩類とから構成され、能都町西部の大部分が、この穴水累層からなっている。

調査地区の穴水累層は、岩相・層相の観点から、下位より上位に、安山岩質熔岩、安山岩質火砕岩類、安山岩質凝灰岩質碎屑岩類、及び礫岩（火山円礫）等の4つに区分することができる。

安山岩及びその火砕岩類：岩石学的には普通

輝石・紫蘇輝石安山岩、角閃石・普通輝石安山岩、及び無斑晶質玄武岩質安山岩等に区分できる。

これら安山岩質熔岩のうち、普通輝石・紫蘇輝石安山岩は辺田ノ浜から矢波・七見に至る海岸沿いの露頭では、藤波・間島・波並、鯨島・矢波、及び矢波の弁天島～七見漁港間の海岸などの、いわゆる遠島山段丘が直接海岸に臨む崖に認められる。一般に、これらの露頭では、堅硬で黒色を呈し、場所によっては海蝕洞となっている。集塊岩を伴うか、角礫凝灰岩を伴っている。間島では、これら熔岩、及び角礫凝灰岩が浸蝕をうけたへこみの部分に、サメの歯化石と貝化石を伴った東印内互層に属する砂岩層が極めて局部的に分布している。

これら海岸沿いに分布する安山岩の延長は、宇出津高校グラウンドの南西側の崖下にも、その角礫凝灰岩層が著しく風化した状態で分布している。同様に、波並集落の北に入った谷間から矢波山と吉野に至る間の低山地一帯にも分布している。これらの所で、矢波山周辺を除いて局所的で、その周辺部には東印内互層に対比されると思われる堆積岩類が分布している。

内陸に入ると、この普通輝石・紫蘇輝石安山岩類は、猪平・猪平～鶴町山間の峠、鶴町神社の東・上出・棚谷内・双筒橋付近・矢渕川上流・矢波の西に入った谷沿いなどに分布する。更に、鶴川から武連にかけての地区では、国道249号線に沿った谷屋・神道・瑞穂・武連・二子山などに分布している。このように、武連～瑞穂～双筒橋～組倉～山出を結ぶ線から以東で藤波の辺田ノ浜～宇加塚峠～吉野～鶴町を結ぶ線以西の地域では、この安山岩は河川や河谷に局部的に分布しているに過ぎない。そして、この安山岩の周辺部を囲むようにして安山岩質集塊岩と安山岩質角礫凝灰岩類が発達している。

然るに、上出の西の谷～組倉山～木住一院内～曾山峠を結ぶ線から北西～西側の地域では、山田川の流域沿いは勿論のこと、低山の山腹をも含めてこの安山岩類の分布が広大となる。殊

に、山田川に沿った院内・木住・三田・魚ノ地・高尾出・下鮭尾・上鮭尾・林道官地線の谷間など、及び小杉・木戸・高内島の東方などの地域では、各所に大きな露頭が急崖をなしている。

角閃石・普通輝石安山岩の熔岩の分布は、前述の普通輝石・紫蘇輝石安山岩熔岩の分布に比較すると極めて局部的にしか発達していない。その主な分布地は、藤波駅付近の遠島山段丘の一部、宇出津から宇加塚峠へ至る道路の中間の所、矢波の奥の谷間、波並の奥・八ノ田・武連の谷間沿い・曾山峠の能都町側・下鮭尾・上鮭尾・兜地に至る柳田村との町境付近に分布する、

無斑晶質玄武岩質安山岩の熔岩は、概して、玄武岩、及び普通輝石・紫蘇輝石安山岩類の周辺部やその一部に認められるに過ぎず、地域的にまとまって広く分布していない。玄武岩質熔岩は、この穴水累層の分布域では殆んど見当らない。僅かに、宇出津高校の南方、辺田ノ浜の四ッ角、宇出津～宇加塚峠の中間、谷屋などに極めて局所的に分布しているに過ぎない。調査地区では、上部の層準に玄武岩は発達している。

安山岩質凝灰岩質碎屑岩類：碎屑岩類は、その岩相から、凝灰岩質泥岩・凝灰岩質シルト岩・凝灰岩質砂岩・凝灰岩質礫岩（火山円礫）に別けられる。

これらのうちで、前三者は、一般に互層をなし、単層として地図上で詳細に細分することは困難であるが、凝灰岩質礫岩（火山円礫）を区別することは容易であり、厚層をなすことが多いために地質図上では、区別した。また、多少凝灰岩質ではあるが、かなり泥質の多い泥岩層も、武連や吉谷では、厚層をなし、連続性もある。他方、凝灰岩質シルト岩・凝灰岩質砂岩の互層の中にも、所によっては、軽石凝灰岩が夾在されている。

礫岩層は、多くの場合、安山岩熔岩の上位に累重する集塊岩や熔岩と同時異相、またはこれらの上位に殆んど微弱な不整合で累積するようである。その主要な分布域は、寺田川の下流左岸、高内島・船山などに分布している。礫種は

安山岩の亜円礫が主であるが、凝灰岩・角礫凝灰岩が含まれていることもある。

凝灰岩質砂岩・泥岩・シルト岩・礫岩の互層の主体をなすのは粗粒な砂岩と細粒なシルト岩であって、何れも火山岩起源の碎屑岩、または凝灰岩類を主としたマトリックスである。これら互層の中に、レンズ状の薄い礫層と細粒凝灰岩の薄層が夾在されている。

この互層の泥岩質とシルト岩質の部分からは保存の良い植物化石を多産する。殊に、鶴川小学校付近の互層からは、多くの植物化石を産出し、鶴川化石植物群と命名されている。植物化石を含む層準は2層準あり、下位（鶴川化石植物群1）からは落葉のカシ類 *Lepidobalanus* が多く、他に水生シダに属するサンショウモ *Salvinia natans* も認められたので、淡水域の堆積相を示すものと判断される。現在の日本列島の林相と比較すると、能登半島から西方の低山地帯から山麓部にかけて存在する森林相を示し、ケヤキ *Zelkova serrata*、アキニレ *Ulmus pavidifolia*、ホソバタブ *Machilus japonica*、ヒメシャラ *Stewartia monadelphica*、及びマメ科の小葉片が認められる。なお、現在の日本列島には存在しないが、多産する外因要素としては、台島型の化石植物群の代表種であるフウ *Liquidambar formosana* がある。しかし、わが国の中新世中期の化石植物群に普通に認められているコンプトンヤマモモ *Comptonia* は鶴川からは認められなかった。

上位の層準（鶴川化石植物群II）からは、常緑ガシ *Cyclobalanopsis* が多く、下位の層準に比較して、外因要素のユサン *Ketelelia davidiana*（松科）、フウ *Liquidambar formosana* などが認められ、下位の植物群集に比較すると、温暖な広葉樹林の要素が多い。すなわち、アカメガシワ *Mallotus japonicus* が目につく。能登半島における他の中新世の化石植物群に比較すると、この鶴川化石植物群IIは、輪島市近郊の縄文化石植物群や栃ノ木化石植物群の構成とかなりよく似ている。

これら鶴川より発見された化石植物群は、その構成要素からみて、“台島型”化石植物群に属すると考えられる。

今回発見された鶴川化石植物群は、従来の能登中島化石植物群や狼煙化石植物群で代表されるいわゆる“台島型”中期の最も暖かい植物群よりも僅かながら冷涼な気候条件下にあった暖温帯森林相の一つであって、鶴川植物群の下位の方から上位にかけて多少暖かい状況に変化していった、と判断される。そして、地質時代的に検討すると、能登中島化石植物群や狼煙化石植物群よりも古い植物群である、と推定される。

## （2）柳田累層

調査地区の矢波と猪平とを結ぶ南北方向の線よりも東側に、石英安山岩質の火砕岩類を主とする地層が広く分布している。

柳田累層は、岩相と層相の視点から下部より上部にかけて、凝灰岩質砂岩・シルト岩・泥岩の互層、下部火山礫凝灰岩類、軽石凝灰岩質層及び上部火山礫凝灰岩類の4つに細分することができる。

凝灰岩質砂岩・シルト岩・泥岩互層：この互層は、北部の源平、大平の北方域、立ヶ谷内の南及び井口出の東方にかけて広く分布する柳田累層の最下部を占める岩層である。この互層の基底部には、斜長石の斑晶の明瞭な角閃石・普通輝石安山岩が、大平の沢に露出し、立ヶ谷内峠の西方では安山岩質角礫凝灰岩層や火山円礫が発達している。この互層のシルト岩質の所では亜炭薄層を含む。

火山礫凝灰岩類：源平の南東と小浦～真脇に局部的に分布している。源平の南東に分布する火山礫凝灰岩層は小規模で、場所によっては、この層の上位に累重する軽石凝灰岩質層の最下部と同時異相の関係にあるのかも知れない。

軽石凝灰岩質層：矢波から真脇に至る間に広く分布する。岩層的には、火山礫凝灰岩や角礫凝灰岩の薄層を夾在するところもある。

本層の下半部には、玄武岩質熔岩、角閃石・普通輝石安山岩、普通輝石・紫蘇輝石安山岩類

の薄い熔岩流を夾在している。同じ層準の、国道 249 号線が内浦町へぬける隧道の付近では、柴蘇輝石安山岩が発達し、その囲りに熔結凝灰岩の薄層が分布している。

この熔結凝灰岩の上位の軽石凝灰岩の中には多数の珪化木や多少炭化（一部燃烧したと推定される部分も含む）した材化石を含む層準もある。

この軽石凝灰岩類の下から三分の一の層準には、比較的厚い泥岩、及び凝灰岩質泥岩層が発達し、宇出津の西—北—東北では、連続した分布を示す。この泥岩層と殆んど同じ層準に、火山円礫岩（礫種は主として輝石安山岩）—礫岩層が能都中学校附近に分布している。

また、軽石凝灰岩類の中には、遠島山のように泥岩層がよく発達し、南西の断崖からは、フウ *Liquidambar formosana* や落葉ガシ類 *deciduous Quercus—Lepidobalanus—*、及び常緑ガシ類 *evergreen Quercus—Cyclobalanopsis—* が多く含まれている。

上部火山礫凝灰岩層：姫に分布している。

この層の中部には、凝灰岩質泥岩・凝灰岩質砂岩・シルト岩の互層が夾在されている。小木～姫～真脇に分布する本層は「小木石」として著名である。

#### (3) 東印内互層

この層は、宇出津から七見に至る海岸沿いでは、下位の穴水累層の凹部に、局所的な分布をしている。内陸部では、吉野・宇加塚・東谷・長表・鶴町・吉尾・向山などの穴水累層と柳田累層との境界をなす地域に分布する。

宇加塚付近からは、ビカリヤ *Vicarya japonica* YABE & HATAI, クリノカデウム ? *Clinocardium* sp., クレメンティア貝 *Clementiapa* cf. *pyracea*, クリノカデウム *Clinocardium* sp. などを産出する。鶴川小学校の西方からは、クラミス貝 *Clamys* sp. ミズホベクテン *Mizuhopecten* sp., プンクトレラ貝 *Puncturella* cf. *nobilis*, カキ貝 *Ostra* sp., カリタカ貝 *Callithaca* sp., ベンケイ貝

*Glycymeris* sp., クレピデュラ *Crepidula* sp., などを産する。矢波からはオパキュリナ *Operculina*, ビカリヤ *Vicarya* を産し、その他に貝化石も含まれる砂岩層が局部的に分布している。七見からのデスモスチルス *Desmostylus* は本層からのものであろうか。

なお、鶴川付近に分布する本層に属する砂岩の中には、燐鉱石が含まれ、利用されていた。

東印内互層は、そこから産出する貝化石からみて、内湾性ないし浅海性の堆積物であることがうかがえ、その一部に向山のように亜炭層を夾在する所もある。

本層から産出の貝化石は「東印内軟体動物化石群」と称され、日本の新第三紀中新世中期のいわゆる「八尾・門ノ沢動物群」の代表の1つにあげられている。崎山台地の宇出津港側の崖には、鏈痕の見事な断面がシルト岩・凝灰岩・礫岩の互層の中に残っており、町の天然記念物（文化財）に指定されている。

#### (4) 赤神頁岩層

藤木棚一帯に、局所的に分布する硬質頁岩層がある。一部には、シルト岩質の所もあるが、硬質頁岩が大部分を占めている。しかし、時代判定に有効な化石が発見されておらず、また、その分布も限定されているので、その層がどの層群に属するかを明確に決定することはできない。

この層の分布地域付近で、頁岩層の発達するのは岩層として赤神頁岩層があること、及び本層の占める層序関係を併せ考えて、一応、赤神頁岩層に対比させておく。しかし、前述のように、本層から、将来、時代判定に有効な化石が発見され、周辺の地層との層位関係がより明確になった時、本層の層位・時代も確定されることであろう。

#### (5) 南志見泥岩層

宇出津と辺田ノ浜との中間の海岸沿いに、東印内互層の上位に粗粒な砂岩層が発達している。安山岩の小礫を主とする礫岩薄層を夾在するところもあるが、調査地域での分布域は狭く、か

つ化石も未発見であったので、本層が確実に南志見泥岩層に対比されるということは、今のところ言えないが、層位関係、層相、地層の硬さなどの諸点から、一応、南志見層の相当層としておく。将来の研究課題である。

#### (6) 第四紀最新世の平坦面

調査地域には、最新世前期の岩層はない。

調査地域の丘陵・山地部には、5つの平坦面が分布している。すなわち、低い方から遠島山面、宇出津面、武連面、鶴町面、上出面の5つの平坦面が分布している。これらのうちで、明らかに堆積物を伴っているのは、下位の遠島山段丘面と宇出津段丘面の2面であって、高位の3つの面については、今のところ堆積物を確認してはいない。

堆積物を伴った遠島山段丘面は、海拔30メートルから50メートルに位置し、堆積物も数メートルから、厚い所では10メートルの所もある。大型化石を発見してはいないが、段丘面の広がりが見海岸線に沿った分布を示していること、砂層を主とする堆積物の粒度分析によると浅海の漂砂と類似していることなどから、この段丘面は堆積段丘であり、かつ海成段丘であると判断され、その地質時代は、下末吉期である、と思われる。

宇出津段丘面は、海拔60メートルから90メートルの高度に分布し、その堆積物も分布が極めて局所的であって、化石を含んではいない。し

かし、面の分布域から海成段丘である、と判断される。

高度100メートル以上に分布する3つの段丘状の平坦面、すなわち武連平坦面・鶴町平坦面・上出平坦面は、その平坦面の広がりからみて何れも海成浸蝕段丘かまたは、汀線沿いの海岸平野の準平原ではないか、と推定される。これら平坦面の形成された地質時代は、最新世中期か、その直後ではないか、と推定される。

以上に述べた海成段丘状の平坦面とは別に、山田川と上町川沿いには、各所に河成段丘が発達している。これらの段丘は、今のところ一段しか確認されておらず、その高度から、最新世後期～末期のいわゆるリス・ウルム間氷期～ウルム氷河期に形成された、と推定される。

#### (7) 完新世堆積物

臨海地区の海拔約5メートルまでの低地に、厚さ約10メートルから20メートルで、姫・真脇・田ノ浦・宇出津・鶴川などの臨海地域に分布している。下部より砂礫層、泥層、埋め立て盛土の順に累積している。砂層や泥層の一部に海棲の貝化石を包含している。

遠島山公園の宇出津港に面した露頭の、海拔1～1.5メートルの高さに柳田累層の凝灰岩質泥岩・砂岩・凝灰岩互層の上に不整合で厚さ約2メートルの軟弱な砂泥層と基底礫層が累積している。これらは縄文海進期の堆積物であると推定される。

#### 参 考 文 献

- ISHIDA, S. (1959) : The Cenozoic strata of Noto, Japan. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Univ.*, 26, 2, 83-101.  
KASENO, Y (1963) : Geology of Southern Noto Peninsula, Central Japan, with Reference to

the Cenozoic History; *Sci. Rept. Kanazawa Univ.*, 8, 2, 541-568.

粕野義夫(1977) : 石川県の環境地質(10万分の1地質図説明書) ; 石川県発行「石川県の自然環境—地形・地質」, 1-128.