

# 石川県能登半島の中新統から発見された コイ科魚類化石とその意義

安野 敏勝\*

First discovery of Miocene cyprinid fossils from the Noto Peninsula,  
Ishikawa Prefecture, central Japan and its implication

Toshikatsu YASUNO\*

## Abstract

Cyprinid fossils were firstly discovered in Nakajima Town and Yanagida Village from the Early to the earliest Middle Miocene deposit in the Noto Peninsula in the north of Ishikawa Prefecture. Some Xenocyprinid specimens (pharyngeal bones and their teeth) were found in the Yamatoda diatomaceous mudstone member in Nakajima Town and a Cyprininae specimen ("Cyprinus" sp.) in the Yanagida Formation. Noto's specimens and fossils from the Oki Island (Yasuno, 2000) that appeared in the Miocene graben were obtained at far from the present Japanese coastal line and are clearly significant materials to discuss the origin and development of Japanese cyprinid in the Miocene period.

## 1. はじめに

石川県の能登半島には第三紀層が広く分布しており、以前から豊富に海生動物、海生および淡水生珪藻や大型葉体化石などが産出することが知られている(糸野, 1993参照)。しかし、これまでに淡水魚類化石については全く報告がされていなかった。このたび、能登半島中央部の中新統から初めてコイ科魚類化石が発見された。筆者は広く日本列島の中新世のコイ科魚類化石の調査を進めてきた(安野, 1976~安野, 2000)。そのなかで、中新世のコイ科魚類の起源、種分化やその分布の拡大の様子を探るとき、本州の日本海沿岸部の中新統産の化石はもちろんであるが、いわゆる日本海拡大期に現在の日本海中央部に形成されたと考えられる湖沼堆積物からの古生物資料の重要性が一層高まってきた。このことは、ようやく最近になって中新世の島根県隠岐島後に豊かなコイ科魚類が繁栄していたことが明らかになったことでもよく分かる(安野, 2000)。このような研究の現状のなかで、隠岐島に次いで日本海域に突出した能登半島から産出したコイ科魚類化石は、上述の問題を考察するに当たって、とても有意義な古生物学的資料であるといえる。

\*福井県立高志高等学校(〒910-0854 福井市御幸2-25-8)

Koshi senior high school, 2-25-8 Miyuki, Fukui City, Fukui Prefecture 910-0854, Japan

本稿の研究を進めるに当たり、国立科学博物館古生物学第一研究室長の植村和彦博士には植物化石の鑑定とご教示をいただいた。また、現地調査では石川県能登中学校教頭の前田光雄氏に多大な尽力を賜り、貴重な化石の一部を提供していただいた。ここに記して厚く感謝申し上げる。

## 2. 産出化石

### 1. 山戸田泥岩層の化石

化石産地：石川県鹿島郡中島町<sup>かんまち</sup>上町の西方（第1図）

地質：能登半島中央部の中島町付近には、層厚10～15mの山戸田珪藻土層が比較的まとまって狭い範囲に分布しており、淡水性珪藻化石群集を多量に含んでいる（市川ほか，1955；糸野，1993）。本層は、この他に台島型植物群に属する葉体化石群集および花粉化石群集を豊富に伴っており、中期中新世の温暖な気候を代表する堆積物であると考えられた（Matsuo，1963；Fuji，1969）。このような孤立した淡水成層の時代決定には困難が伴うが、最近では、本層は基底部に有孔虫化石のオパキュ



第1図 山戸田層の化石産地  
国土地理院発行の2万5千分の1地形図「中島」を引用。

リナ *Opaculina* を含む海成の浜田泥岩層に覆われており、柳田層よりは年代が若く、黒瀬谷期（16.5～16Ma）のものと考えられている（糸野，1993）。

本稿のコイ科魚類化石は、農業用に造られた貯水池の岸辺に露出した地層から産出した。夏場の湧水によって、わずかに傾斜し、弱く成層した層厚約2mの珪藻土層が露出したのである。その上部は第四紀の礫層（段丘堆積物）によって覆われている。化石層は珪藻土に特有の軽くて軟らかいもので、ほぼ山戸田泥岩層の中位に相当すると思われるが、今のところ詳細は不明である。

大型植物化石：産出化石の群集組成は、常緑ガシ、カロケドルス（ヒノキ科針葉樹）およびコンプトニアなどで特徴づけられ、温暖な常緑広葉樹に、一部針葉樹と落葉広葉樹を伴ったものである。これらは、台島植物群に属するもので、山戸田層産の化石で設けられた能登中島植物群（Matsuo，1963）に包含される。種名の後の（ ）中の数は産出個体数である。

Pinaceae マツ科	<i>Pinus</i> sp. (2)
	Pinaceae (2)
Cupressaceae ヒノキ科	<i>Calocedrus notoensis</i> (Matsuo) Huzioka (3)
Myricaceae ヤマモモ科	<i>Comptonia naumanni</i> (Nathorst) Huzioka (2)
Fagaceae ブナ科	<i>Cyclobalanopsis mandraliscae</i> (Gaudin) Tanai (6)
	<i>Cyclobalanopsis nathorstii</i> (Kryštofovich) Huzioka et Takahashi (1)
	<i>Pasania</i> sp. (1)
	<i>Quercus miovariabilis</i> Hu et Chaney (1)
Ulumaceae ニレ科	<i>Zelkova ungeri</i> (Ettingshausen) Kovats (1)
Lauraceae クスノキ科	<i>Machilus</i> sp. (1)
Aquifoliaceae モチノキ科	<i>Ilex</i> sp.1 (全縁葉)(1)
	<i>Ilex</i> sp.2 (鋸歯葉)(1)
Ebenaceae? カキノキ科	" <i>Diospyros</i> " miokaki Hu et Chaney (6)

魚類化石：魚類の骨片などの化石は山戸田地区で10年以前に採集していたが、コイ科と同定するには不備なものであった。今回の調査で咽頭歯を保有した咽頭骨、孤立した咽頭歯、鰓蓋骨、脊椎骨、魚鱗（円鱗）や骨片などの化石が得られ、それらを検討した結果以下のものが判明した。

### コイ科 Family Cyprinidae

種属不明 Cyprinidae gen. et sp. indet.  
Coll.no.YTF01-02 (Plate 1, Fig.1a-b)

保存状態が良好な主鰓蓋骨(YTF01)と下鰓蓋骨(YTF02)の2点を得られた。これらの化石は、同一層理面上に約2cm離れて産出し、標本の大きさと形状から同一個体のものであると判断される。主鰓蓋骨は右側のもので、条線や顆粒もなく滑らかな内側面が露呈している。前縁（前鰓蓋骨と接する部分）および下縁（下鰓蓋骨と接する部分）の長さは、いずれも約16mmである。下鰓蓋骨の前後の長さは約16mmである。

考察：前期中新世におけるコイ科魚類の主鰓蓋骨化石は、北海道南部の吉岡層、山形県の五十川層（Yasuno，1990）、岐阜県可児盆地の中村層、福井県の糸生層、京都府の世屋層、鳥取県の河原火山岩層などから産出している（友田，1974；安野，1977；Yasuno，1992；山名ほか，1995；未公表資料）。そのうち、クセノキプリス亜科と同定できる化石の外表面には放射状に隆起線が走っている。一方、コイ亜科化石の外表面には一般に放射状の条線と顆粒が発達しており、成魚化石では同様の構造が内側にも弱く表れている。この点で、本化石はコイ亜科とは相違している。その他にはカマツカ亜科やウグイ亜科のものが産出している。本稿の化石は、経験的にはクセノキプリス亜科のものに似ているが、今のところ詳細の分類は差し控える。

## コイ科 Family Cyprinidae

## クセノキプリス亜科の1種 Xenocyprinidinae gen. et sp. indet.

Coll. nos. YTFH-03 (Plate 1, Fig. 2),

Coll. nos. NK01-02 (Plate 1, Figs. 3-4; Plate 2, Figs. 1-8)

得られた化石は風化が著しく、咽頭骨や咽頭歯の組織は保存されず、印象化石からなる。そのうちの幾つかの標本について以下に記載する。

標本YTFH-03：不完全な咽頭骨上に6本の主列歯（A1～A6歯）が1列に配列している。咽頭骨は前枝の先端部と後枝を欠いている。後枝は母岩中に入り込んでいる可能性があるが、剖出できる状況にない。咽頭歯は、偏平で、連合した咬合面を構成しており、クセノキプリス亜科魚類のものに特有の形態を示す。整然と配列した咽頭歯群からは、これらが主列を構成するものであることは明瞭である。最前部のA1歯は、A2歯以下の後部歯に対して直交し、ゆるく後傾して植立していることから、本化石はあまり変形を受けていない。最後部の咽頭歯は、かなり破損しているが、A6歯に間違いなくであろう。この標本を見る限り、副列歯がはっきりとは認められなく、歯列は1列である可能性もあるが、なお詳細は不明である。標本の前後の長さは約5.5mm、A2歯の保存部分の長さは約2mm、歯冠の長さは1.5mmである。

標本NK01：咽頭骨の一部に隣接した咽頭歯が3本植立している。咽頭骨には、明らかな5本の歯足部の痕跡が残されており、保存されている咽頭歯は副列歯（B列歯）と考えられる。最後部のものは、一見小形でC列歯のようにも見えるが、これは印象の違いによるものでB列歯と見られる。標本の全長は6.2mm、咽頭歯の最大長は2mmである。

標本NK02：咽頭骨の一部である。3本の主列歯と見られる歯足部の痕跡と小さな副列歯が1本残っている。標本の全長は3.1mmである。

標本NK03：咽頭骨の一部で、下面（咽頭歯が植立する裏側の多孔質面）である。約6本の主列歯と見られる痕跡と複数の副列歯と見られる痕跡が認められる。標本の前後長は3.1mmである。

標本NK04：咽頭骨の前半部で、A1歯以外の主列歯が3本と副列歯が1本植立している。咽頭骨前枝はまっすぐのびている。標本長は8mmで、最前部の咽頭歯長は2mmである。

標本NK06-11：すべて孤立した咽頭歯で、歯鉤は見られない。標本NK06は主列歯で、咬合面角は約28°、標本長は3mmである。標本NK07は歯足部がよく保存されており、標本長は5mm、歯冠長は2mmである。標本NK08は主列歯で、咬合面角は約26°、標本長は3mmである。標本NK09は主列歯で、咬合面角は30°、歯冠長は3mm、咬合面長は2mmである。標本NK10は咬合面角は小さく約25°で、標本長は1.2mmである。標本NK11は咬合面角が大きく48°、標本長は2.2mm、歯冠長は1.2mmである。これはA1歯である可能性が高い。

考察：今回中島町から得られた化石標本を検討した結果、2点の標本YTF01-02を除くと、化石は恐らくクセノキプリス亜科に属する同一種で構成され、その歯列は少なくとも2列以上あるものと推定される。しかし、現在のところ歯列が3列存在することを明確に示す標本は得られていない。

また標本中には歯列が1列と見られる標本YTFH-03もあるが、これによって歯列が1列のものが存在したと断定するには至っていない。それは、この標本の保存状態にも起因して、何らかの原因で副列歯が保存されなかった可能性も排除できないからである。

ところで、中新世のクセノキプリス亜科魚類については検討しなければならない課題がある。長崎県壱岐島の長者原層から、ニシン科魚類としてイキウス *Iquius nipponicus* が報告されている (Jordan, 1919) が、後にイキウスはコイ科 (クセノキプリス亜科) に属する魚類であるとされた (友田ほか, 1973)。中新世の日本のクセノキプリス科化石と現生魚類との間には相違点が認められ、この時代のものは絶滅属ある可能性がある (友田, 1976; 小寺・野村, 1987)。これについては、すでに東アジア全体の化石を総括した中でも指摘され、中新世の本亜科魚類はイキウス属になる可能性があるとされている (中島・山崎, 1992)。著者も以前からこれとほぼ同様の見解を持っており、岐阜県の可児層群、京都府の世屋層、山形県の関川層および島根県 (隠岐島) の郡層と久美層などから産出した化石は、現生属に同定せずに亜科レベルにとどめている (Yasuno, 1986MS; Yasuno, 1994; 安野, 2000)。ただ本亜科魚類化石の細部の同定が難しい理由は、歯列数や歯式がよく分かる標本がほとんどなく、化石が孤立した咽頭歯からなる場合が多いことから、比較検討できる標本が少ないことにも起因している。著者は、これまでに各地の化石を検討した結果、中新世の本亜科魚類は単一の種 (属) からなるものではなく、複数の種 (属) によって構成されている可能性が極めて高いと考えている。

## 2. 柳田層の化石

化石産地：石川県鳳至郡柳田村中育小学校の南 (第2図)

地質：能登半島北部柳田村には、多様な火山岩類やその火山砕屑岩類、堆積岩類から構成され、鉛直および水平方向に岩相変化に富む厚い岩層 (500～1000m) が分布している。これは柳田層と呼ばれ、全体としては陸成堆積物によって構成され、台島型植物群を産出することでよく知られている (Ishida, 1959)。本層中の玄武岩類については、現在ではK-Ar法による放射年代20～23Maが得られているが、なおその詳細の生層序と全体の年代が明らかではなく、海成動物化石を多産する東印内層によって不整合に覆われて



第2図 柳田層の化石産地図  
国土地理院発行の2万5千分の1地形図「柳田」を引用。

いることから、その上限は17Mごろの可能性があると指摘されている (糸野, 1993)。この岩相変化に富む複雑な内容を包含している柳田層については、層位的な再検討がなされる必要がある。

今回の予察的な調査の折、中斉地区で安山岩質の降下堆積物の下位に水中堆積物と考えられる、植物片化石を含む層理の発達した細粒凝灰岩～凝灰質砂岩泥岩互層からなる小露頭が見られた。この地点は、この地域で初めて阿仁合型に属する寒冷な花粉化石が報告されているが(山野井, 1989)、その地点に近接しており、そのやや下位の層準に相当する。この地点から検討資料として採集した小ブロック(30×20×15cm)から、若干の化石を得たので以下に記す。

大型植物化石：化石はほとんど葉片からなり、針葉樹の葉片が密集している部分もある。同定できた標本は以下の数点のみであった。これらは明らかに山戸田層の組成とは異なり、同定できたものの中ではブナ *Fagus* が多そうで、その他の葉片には落葉広葉樹のものも多く含まれる。この化石産地と近接する中斉からは阿仁合型植物群に対比される花粉化石が検出され、化石を含む一帯の地層は湖沼性の堆積物であり、柳田層の下位にくるもので「中斉層」と仮称された(山野井, 1989)。本稿の葉体化石は、山戸田層の植物群(台島型植物群)とは明らかに異なり、それより寒冷な阿仁合型植物群に含められるものである。わずかに1地点で得られた数点の化石に過ぎないが、花粉化石(山野井, 1989)を含めて考慮すると、少なくともこの中斉地区に分布する地層(柳田層)は、寒冷な気候を示唆する植物群集を包含していることは間違いなさそうである。

Pinaceae マツ科	<i>Picea</i> sp.
Fagaceae ブナ科	<i>Fagus antipofi</i> Heer
Betulaceae カバノキ科	<i>Alnus</i> sp.

魚類化石：コイ科の咽頭歯と考えられる化石1点と、微小な骨片らしき化石が1点得られた。

コイ科 Family Cyprinidae  
 コイ亜科 Subfamily Cyprininae  
 コイ属の1種 “*Cyprinus*” sp.  
 Coll. no. YNS01 (Plate 2, Fig. 12)

この標本は、歯組織そのものは全く保存されていないが、微粒の碎屑物質で置換されていて、咽頭歯と見られる形態を残しているものである。この標本YNS01は、非常に小形で、臼歯状を呈し、幅広い長方形の咬合面には内外方向に1本の溝条が走る。化石の前後の長さは1mm、内外の径は1.5mmである。化石の全体的な形状から見て、これは左側の主列第2歯(A2歯)に相当すると思われる。なお、この化石については、咽頭歯と確実に断定するには問題も残されており、今後新しい標本を得て再検討しなければならないことを付記し、とりあえずコイ属に属するものとしておく。

考察：中新世のコイ属化石は、長崎県壱岐島の長者原層(友田ほか, 1973)、岐阜県の中村層(小寺, 1976; 友田, 1974; 安野, 1982)、島根県の古浦層(Yasuno, 1991)と隠岐島の久美層(安野, 2000)から咽頭歯などが報告されている。これらの研究により、前期中新世のコイ属には咬合

面に1本の溝条をもつ古いタイプの絶滅種が存在したことが明らかにされている。中新世における臼歯状の形状をもつ特有の咽頭歯化石は、今のところ現世属(コイ属)にまとめておくとしても(小寺, 1974)、今後すべてのものが現世コイ属であるかどうかは大いに検討されるべきであろう。

### 3. 能登半島産化石の意義

現在では、日本の淡水魚類を代表するコイ科魚類化石が、日本列島沿岸地域の各地の前・中期中新世の地層から報告されるようになり、この時代の日本列島には中国大陸に先んじて豊富な魚類群が繁栄していたことが一層はっきりしてきた(中島・吉谷, 1992; Yasuno, 1986; 安野, 1994)。この30年ほどの間に日本各地から多くの化石資料が得られたのである。そこで、この時代の日本列島のコイ科魚類の繁栄と拡大の問題を考察するとき、今回の能登半島産の化石がどのような意義を持っているかを、西日本地域に視点を当てて考えて見たい。

日本の化石研究が進展する重要な契機あるいは出発点ともなった研究では、概ね当時の化石資料をもとに列島中軸部に進入した太平洋からの海域の縁辺部の陸地(グリ-ンタフ地域)の湖沼群においてコイ科魚類化石が発達したと考えられた(友田ほか, 1977)。しかし、まだコイ科魚類がどのようにしてこの地域に分布を拡大してきたのか、を示す明確な考えは示されない状況にあった。著者はこの間日本各地の化石調査を行い(Yasuno, 1986ほか)、コイ科魚類の発展と拡大はいわゆる日本海の拡大の地殻変動に密接に連携して生じたと考え、日本海の海底や大陸沿岸の地層からの化石資料を得ることが重要であると述べた(安野, 1994)。日本海拡大当初に生じた淡水域(細長い巨大湖沼)がコイ科魚類の発展を支えた母水域であった。そして、現在のコイ科魚類化石を産出する各地の日本列島沿岸域の中新世の湖沼群は、この母水域と連絡していて、母水域で繁栄した共通の魚類群も十分に生息させた、と同時にそこは環境変化に富んだ限られた小水域であるためにそれぞれの地域で独自の種分化を育む場所でもあったと考えていたのである(安野, 2000)。当然、対岸に当たる大陸沿岸地域や日本海に接した朝鮮半島の沿岸地域の堆積物中にもコイ科魚類化石は含まれているはずである。しかし、この仮説を支持する直接のコイ科化石はまったくなかった。ようやく隠岐島から化石が発見されたことによって、この仮説を進展させることが多少可能な研究材料が得られたと言ってよい(安野, 2000)。

ところで、この考えを具体的に支持する地質学的な証拠はあるだろうか。著者にはとても興味深い、能登半島を含む日本海南部からその沿岸地域(グリ-ンタフ地域)の構造発達史についての研究報告がなされている(紺野, 1986; 山内・吉谷, 1992)。この中で、能登・白山瀬隆起帯と島根・隠岐隆起帯を東限および西限とする「隠岐・能登堆積盆地」の存在が提唱され、この盆地の発生はおおむね中新世初頭(一部地域は古第三紀末)であると考えられた(紺野, 1986)。この堆積盆地は日本列島と並行して沿岸域からは大きく日本海域に張り出した位置に存在している。また山陰-北陸地域の陸域と隠岐-対馬以南の地域の堆積構造について、堆積の主要部は基本的には海域

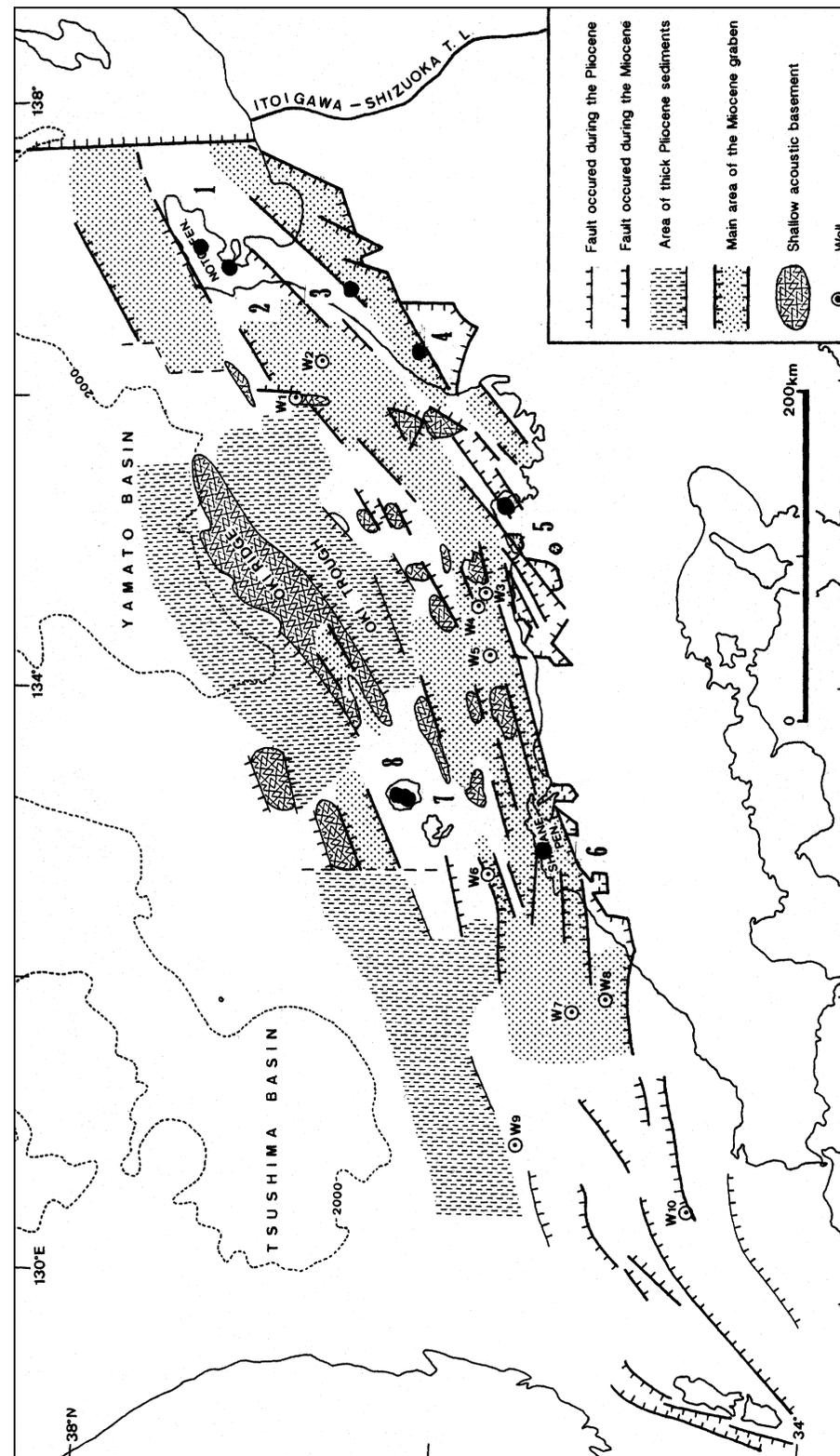
の地溝であり、陸域の堆積盆地は海域のものと連続する場合があると論じられている(山内, 吉谷, 1992)。そして、能登半島はこの陸域に当たり、隠岐群島から隠岐海嶺にかけて基盤の高まりの地域は地溝の南北両側に付随する小堆積盆地であると考えられた。このような堆積盆地は列島に雁行して海域に幾つか存在したことが考えられ、その場所がコイ科魚類の繁栄の母水域となっていた。実際に沿岸に近いところ位置する堆積盆地に属する2地域(隠岐島, 能登半島)から化石が得られたのである(第3図)。

中新世のコイ科魚類の分布や種分化の問題を考察していく上で、上述の堆積盆地に関する2つの見解はとても重要であり、著者が重要であると指摘する日本海中心部の海底堆積物からの化石資料が得られない現状では、どうしても隠岐島および能登半島の堆積層から化石を採集することは欠かせない条件となっていた。このような研究状況の中で、昨年の隠岐島の調査によって中新統(郡層および久美層)から4亜科におよぶ化石を得ることができ、当時この地域でコイ科魚類が繁栄していたことがようやく判明した(安野, 2000)。隠岐島産の化石は上述した著者の考えを支持する1つの貴重な化石資料であり、さらに今回能登半島から本稿のコイ科魚類化石が得られたことはそれを一層深く支援するものである。しかし、柳田層の化石は同定に不備があるものであり、山戸田層の化石は、種組成が偏っていて、ほぼクセノキブリス亜科の魚種に限られている。コイ科魚類化石の場合、他の産地でもこのような産出する魚種が偏るという傾向が認められる。これは単に種が偏っていたのか、化石の堆積や集積の過程にも起因することであるのか、については今後大いに検討を要する課題である。このこととは別に、能登半島の岩稲・医王山期(20-17Ma)や黒瀬谷期(16.5-16Ma)には、広い範囲で陸上や淡水域における火山活動やそれに伴う堆積作用が見られるので(藤井ほか, 1992)、本稿の化石が契機となって今後の調査によって近い将来に新しい標本が得られる可能性が極めて高くなった。当然、このことは地溝が延長する佐渡島にも言えることである。

#### 4. おわりに

本稿では、能登半島から初めて産出したコイ科魚類化石を検討し、その意義について論じた。その結果、以下のことが明らかになった。

- (1) 中島町の山戸田珪藻土層から、コイ科の未定種およびクセノキブリス亜科魚類の咽頭骨や咽頭歯化石などが得られた。
- (2) 柳田村中斉の柳田層から、コイ属の咽頭歯と思われる化石が1個体が得られた。これによって、柳田層にコイ科魚類化石が含まれる可能性がより高くなった。
- (3) 本稿の化石は、島根県隠岐島の化石に次いで、中新世におけるより日本海域内にある地溝帯を構成する地域の一部から産出したものであり、日本の中新世コイ科魚類の起源と発展を考察する上で、極めて有意義なものである。



第3図 日本海南部の堆積盆地の分布と隠岐島および能登半島の化石産地

この図は、隠岐島および能登半島のコイ科魚類化石が日本海南部の地溝帯が陸化した地域から産出したことを、山内・吉(1992)が提示した図を引用して示したものである。能登半島以外の化石産地は次の文献より引用した。なお、豊岡層(産地5と6の間)および河原層(産地5と6の間)の産地は省略した。

- 1: 柳田層(本稿), 2: 山戸田層(本稿), 3: 医王山層(Yasuno, 1986MS), 4: 糸生層(安野, 1976), 5: 世屋層(友田ほか, 1977), 6: 古浦層(Yasuno, 1991), 7: 久美層(安野, 2000), 8: 郡層(安野, 2000)

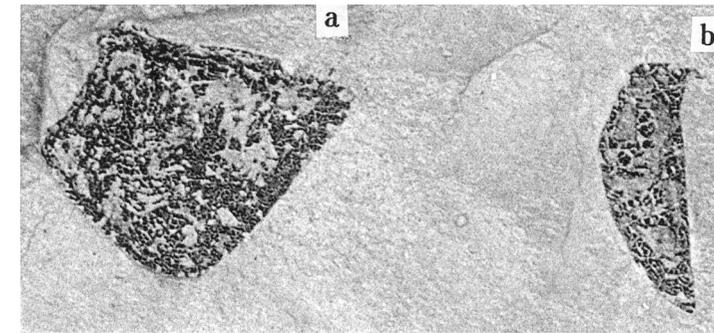
- Fuji, N., 1969 : Fossil spores and pollen grains from the Neogenen deposits in Noto Peninsula, Central, Japan. . A palynological study of the Middle Miocene Yamatoda Member. *Trans. Proc. Japan, N.S.*, no. 74, 51-80. pls. 7-9.
- 藤井昭二・糸野義夫・中川登美雄, 1992 : 北陸地域における新第三紀系の層序対比と新第三紀古地理. *地質学論集*, no. 37, 85-95.
- 市川 渡・糸野義夫・小島和夫, 1955 : 能登中島町付近の中新世非海成珪藻土について. *地質学雑誌*, 61(719) 381-386.
- Ishida, S., 1959 : The Cenozoic Strata of Noto, Japan. *Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto, Ser. B, XXV(2)* *Geol. Min. Art.* 2, 83-101.
- Jordan, D. S., 1919 : Description of New Fossil Fish from Japan. *Proc. Calif. Acad. Sci. 4th Ser.* 9(9) 271-272.
- 糸野義夫(編), 1993 : 石川県地質誌. pp. 321, 100万分の1地質図.
- 糸野義夫, 1986 : 北陸・山陰地域における後期新代の地質構造発達史について. *国立科学博物館専報*, no. 19, 35-41.
- 小寺春人・野村隆光, 1987 : 岐阜県蜂谷累層の前期中新世コイ科魚類化石. *瑞浪市化石博物館研究報告*, no. 14, 1-12 .
- Matsuo, H., 1963 : The Notonakajima flora of Noto Peninnsula. Tertiary floras of Japan, Miocene floras. *Col. Asso. to Com. the 80th Anni. of the Geol. Surv. of Japan*, 219-243, 16 pls. 4figs., 2tabs.
- 中島経夫・山崎博史, 1992 : 東アジアの化石コイ科魚類の時空分布と古地理学的重要性. *瑞浪市化石博物館研究報告*, no. 19, 543-557.
- 安野敏勝, 1976 : 福井県丹生山地産の中新世コイ科魚類化石について. *瑞浪市化石博物館研究報告*, no11, 151-155.
- 安野敏勝, 1977 : 中新世新属新種コイ科魚類化石について( ) 福井県高等学校教育研究会誌, no. 12, 60-68.
- Yasuno, T., 1986 : Paleontological studies of the fossil cyprinids from the Late Cenozoic deposits in Japan. *Master's thesis(MS) Joetsu University of Education*, 183pp.
- Yasuno, T., 1991 : Occurrence of fossil pharyngeal teeth of cyprinids from the Early Miocene Koura Formation, Shimane Prefecture, south west Japan. *Bull. Mizunami fossil Museum*, no. 18, 119-124.
- Yasuno, T., 1992 : Miocene cyprinid found from Yoshioka in the Oshima Peninsula, Southwest Hokkaido, Japan. *Bull. Mizunami Fossil Museum*, no. 19, 459-464, 1pl.
- 安野敏勝, 1994 : b. 古琵琶湖以前のコイ科魚類相. 琵琶湖自然史研究会編 : 琵琶湖の自然史, 八坂書房, 東京, 203-221.
- 安野敏勝, 2000 : 島根県隠岐島後の中新統より発見された淡水魚類化石(予報) 福井市自然史博物館研究報告, no. 47, 1-13.
- 友田淑郎, 1974 : 瑞浪層群産硬骨魚類化石. *瑞浪市博物館研究報告*, no. 1, 239-242 .

- 友田淑郎, 1976 : ゼノキブリス亜科(コイ科)魚類の比較形態学および瑞浪層群産化石咽頭骨の分類学的位置づけについて. *瑞浪市博物館研究報告*, no. 3, 157-162.
- 友田淑郎・小寺春人・中島経夫・安野敏勝, 1977 : 日本の新生代淡水魚類相. *地質学論集*, no. 14, 221-243.
- 友田淑郎・中島経夫・小寺春人, 1973 : 沓岐長者原産魚類化石・第1報. *化石研究会会誌*, no. 7, 11-20.
- 山名 巖・広田昌昭・吉岡靖洋, 1995 : 鳥取地方における中新世植物化石. *鳥取県教育研修センター - 研究紀要*, no. 49, 65-103.
- 山内靖喜・吉谷昭彦, 1992 : 日本海南部およびその沿岸地域における中新世の構造運動. *地質学論集*, no. 37, 311-326.

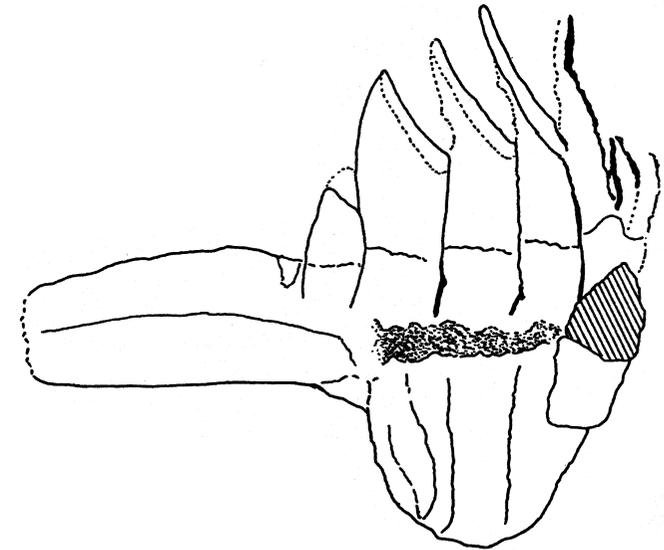
Plate1の説明 山戸田層産のコイ科魚類化石

Plate 1

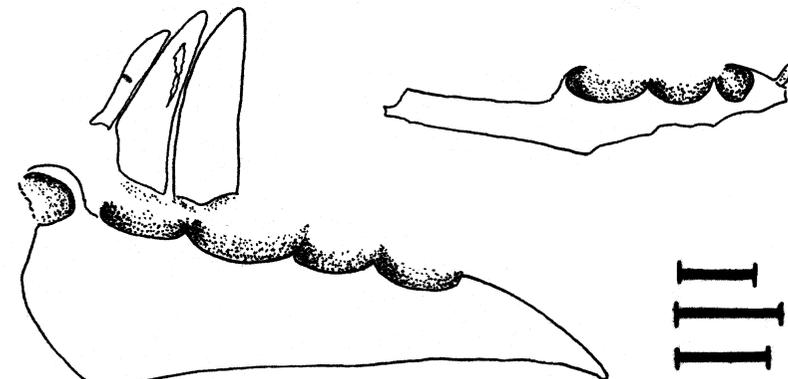
- Fig. 1. コイ科の未定属種 . Cyprinidae gen. et sp. indet.  
 a . 右主鰓蓋骨 (YTF 01). 右上側が魚体の前方である .  
 b . 右下鰓蓋骨 (YTF 02). aと同一固体のものと考えられ, 右側が魚体の上方である .
- Fig. 2. クセノキプリス亜科の1種(YTFH-03). Xenocyprinidinae (gen. et sp. indet.)  
 咽頭歯を保存した右咽頭骨の化石で, 咬合面を下にして母岩に突き刺さった産状である . 左側が前方で, 第1歯 (A1歯) ~ 第6歯 (A6歯) が植立している .
- Fig. 4. クセノキプリス亜科の1種 (NK02). Xenocyprinidinae (gen. et sp. indet.)  
 右咽頭骨の化石で, 3本の主列歯の歯足部の痕跡が残っている .
- Fig. 3. クセノキプリス亜科の1種 (NK01). Xenocyprinidinae (gen. et sp. indet.)  
 左咽頭骨の化石で, 5本の主列歯の歯足部の痕跡と3本の副列歯が残っている .



1



2



4

III 5mm, 1  
 III 1mm, 2  
 III 1mm, 3

3

Plate 2 の説明 山戸田層および柳田層産のコイ科魚類化石

山戸田層産の化石はFigs. 1-8に、柳田層産の化石はFig. 9に示す。

Fig. 1. クセノキプリス亜科の1種 (YTFH-03). Xenocyprinidinae (gen. et sp. indet.)  
咽頭骨の一部の化石で、多孔質面(咽頭歯が植立する面の裏側)である。5本の咽頭歯足部が残っている。

Fig. 2. クセノキプリス亜科の1種 (YTFH-04). Xenocyprinidinae (gen. et sp. indet.)  
咽頭歯を保存した右咽頭骨の化石で、左側が前方である。主列歯が3本と小さな副列歯1本残っている。

Fig. 3. クセノキプリス亜科の1種の主列歯 (NK06). Xenocyprinidinae (gen. et sp. indet.)

Fig. 4. クセノキプリス亜科の1種の主列歯 (NK07). Xenocyprinidinae (gen. et sp. indet.)  
歯冠および長い歯足部が残っている。

Fig. 5. クセノキプリス亜科の1種の主列歯 (NK08). Xenocyprinidinae (gen. et sp. indet.)

Fig. 6. クセノキプリス亜科の1種の主列歯 (NK09). Xenocyprinidinae (gen. et sp. indet.)

Fig. 7. クセノキプリス亜科の1種の主列歯 (NK10). Xenocyprinidinae (gen. et sp. indet.)

Fig. 8. クセノキプリス亜科の1種の主列歯 (NK11). Xenocyprinidinae (gen. et sp. indet.)  
咬合面角が48°と大きく、A1歯である可能性が高い。

Fig. 9. コイ亜科コイ属の1種の主列第2歯(A2歯) Cyprinus " sp.

この標本は、歯組織が微粒の碎屑物質で置換されおり、幅広い長方形の咬合面には内外方向に1本の溝条が走ることから、左側の主列第2歯(A2歯)に相当すると思われる。化石としての同定には不備のある標本であるが、これは柳田層からコイ科魚類化石が産出する可能性が高いことを示唆するものである。

Plate 2

