

## 掛川層群大日累層からの *Parotodus benedeni* (板鰓類) 歯化石の発見<sup>1)</sup>

横山 謙二<sup>2)</sup>・柴 正博<sup>3)</sup>・藤田 和美<sup>4)</sup>・木下 洋一<sup>5)</sup>

### Discovery of the Teeth Remains *Parotodus benedeni* (Elasmobranch) from the Dainichi Formation of the Kakegawa Group<sup>1)</sup>

Kenji YOKOYAMA<sup>2)</sup>, Masahiro SHIBA<sup>3)</sup>, Kazumi FUJITA<sup>4)</sup> and Yoichi KINOSHITA<sup>5)</sup>

#### Abstract

Two complete tooth fossils of *Parotodus benedeni* were found from the Dainichi Formation of the Kakegawa Group, and are described in this paper.

The time of extermination of *Parotodus benedeni* has not been discussed to date, though tooth fossils of this species have been found from the Oligocene to Pliocene in the world. From the Dainichi Formation of the Kakegawa Group, which is the Upper Pliocene, it is clarified that this species had lived in the northwest Pacific Ocean sea area in the late Pliocene age.

#### はじめに

掛川層群から産出した板鰓類化石については、今まで田中 (1985), 横山ほか (2000, 2001) の報告がある。しかし、本稿で報告する *Parotodus benedeni* の歯化石標本については、横山ほか (2000) で *Parotodus* sp. のひとつの標本が報告されているにすぎなかった。今回、新たにほぼ完全な形をとどめる2点の *Parotodus benedeni* 歯化石が発見されたため、本稿ではそれらを記載し報告する。本稿で報告する歯化石標本は、共著者である藤田和美氏と木下洋一氏により掛川層群大日累層から採集されたものである。

世界各地における *Parotodus benedeni* の歯化石

の産出は、古第三系漸新統～新第三系鮮新統から認められる (Cappetta, 1987) が、本種の絶滅の正確な時期についてはこれまであまり議論されてこなかった。本稿で報告する上部鮮新統掛川層群大日累層から産出したほぼ完全な2点の *Parotodus benedeni* の歯化石標本は、本種が鮮新世後期まで生息していたことを明らかにする重要な標本となる。

#### 産出地および産出層準

本稿で報告する *Parotodus benedeni* 歯化石は、掛川市小市と本郷東の2地点より産出した (Fig. 1)。本稿で記載した標本については、個人が採集した所蔵標本のため、記載にあたっては原標本を借用して

<sup>1)</sup>東海大学自然史博物館研究業績 No.52

Contributions from the Natural History Museum, Tokai University, No.52

<sup>2)</sup>コア・エンジニアリング 419-0123 静岡県田方郡函南町間宮897-1

Core Engineering, 897-1, Mamiya, Kannami-cho, Tagata-Gun, Shizuoka, 419-0123

<sup>3)</sup>東海大学社会教育センター 424-8620 静岡県静岡市清水三保2389

Social Education Center, Tokai University, 2389, Shimizu-Miho, Shizuoka, Shizuoka, 424-8610, Japan

<sup>4)</sup>436-0019 掛川市青葉台2-10

2-10, Aobadai, Kakegawa, Shizuoka, 436-0019, Japan

<sup>5)</sup>478-0054 愛知県知多市つづじが丘4-25-3

4-25-3, Tutujigaoka, Chita, Aichi, 478-0054, Japan

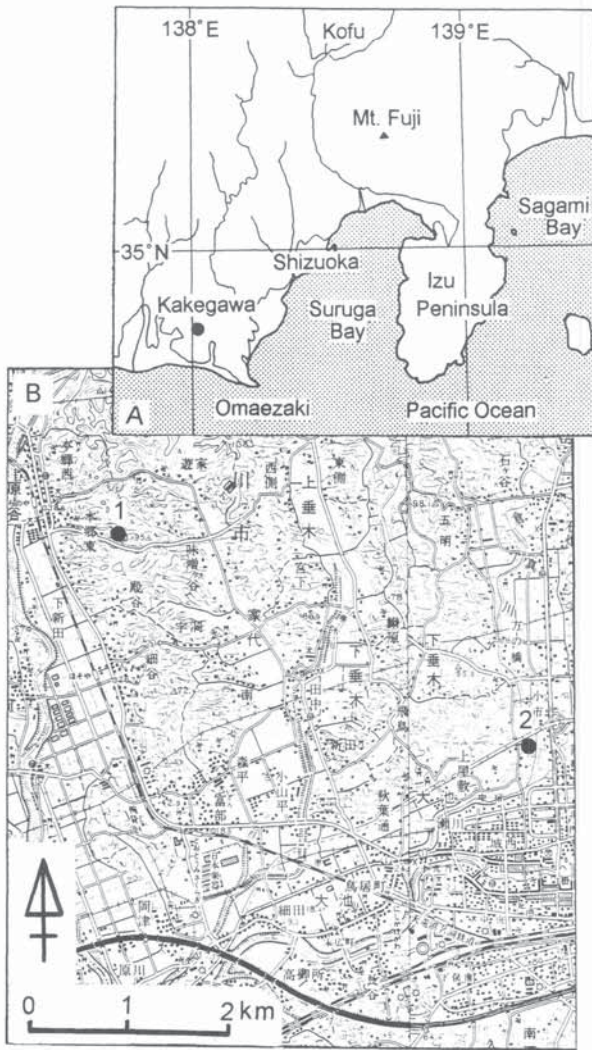


Fig. 1 Locality map. A: index map, B: The Localities of tooth remains of *Parotodus benedeni* from Kakegawa City. Black circles with numbers show the discovery sites (1:Hongo-Higashi, 2:Koichi) plotted on 1:50,000-scale topographic map of Japan, Quadrangle "Kakegawa" and "Iwata", Geographical Survey Institute of Japan.

記載した。また、記載標本保管の意味から、原標本からレプリカを作成し、そのレプリカを東海大学自然史博物館に登録保管した。そのため、本稿で示す標本番号は、東海大学自然史博物館に登録したレプリカ標本の登録番号を用いる。

これら標本が産出した地域には、白亜系の三倉層群と中新統の倉真層群および西郷層群を基盤として、鮮新-更新統の掛川層群上部層が分布する。ここでは、柴ほか(2000)に従い地質概説を行い、産出地周辺の地質図をFig. 2にしめす。

柴ほか(2000)によれば掛川層群上部層は、下位から上内田累層、大日累層、土方累層からなる。大日累層は大日砂層と天王シルト質砂層に分けられ

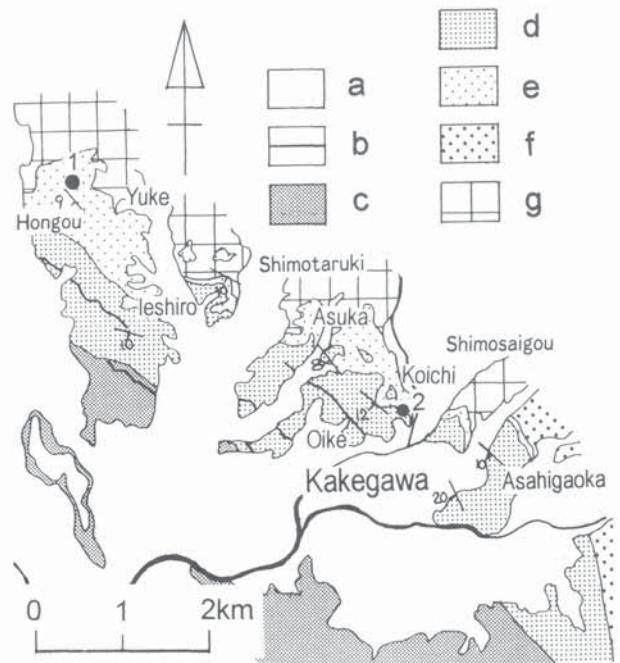


Fig. 2 Geological map of the northwestern part of Kakegawa City compiled after Yokoyama et al. (2000). a: Holocene, b-f: Kakegawa Group (b: Volcanic ash, c: Hijikata Formation, d: Tenno Silty Sand Member of the Dainichi Formation, e: Dainichi Sand Member of the Dainichi Formation, f: Kamiuchida Formation), g: Miocene rocks. Black circles with numbers shows the locality of *Parotodus benedeni* teeth (1:Hongo-Higashi, 2:Koichi).

る。本稿で報告する2つの*Parotodus benedeni*歯化石は掛川層群の大日累層から産出した。大日累層の地質年代は、その下位の上内田累層に挟在する五百済火山灰層とその上位の土方累層下部に挟在する火山灰層のフィッシュトラック年代がShibata et al. (1984)によって報告されていて、前者が $2.3 \pm 0.5$  Maであり、後者が $1.9 \pm 0.4$  Maということと、土方累層下部がOlduvai subcron (C2n:1.95-1.77Ma)にあたること(Yoshida and Nitsuma, 1976)から、およそ2 Maと考えられている(柴ほか, 2001)。

## 記 載

本稿で報告する2つの標本(NHMT-V262, NHMT-V263)は、歯冠切縁に鋸歯がないこと、副咬頭がないこと、歯頸に歯頸帯の発達が見られることから、*Parotodus benedeni*に同定した。

板鰓類歯に関する用語については、矢部・後藤(1999)にもとづき記載する。計測方法については後藤(1970)にしたがった(Fig. 3)。

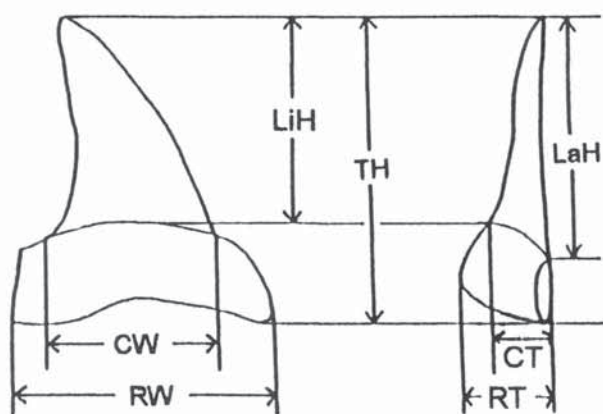


Fig. 3 Measurement points of the Elasmobranch remains (modified from Goto, 1970). RW: Root width, TH: Tooth height, RT: Root thickness, CW: Crown width, LaH: Labial height, LiH: Lingual height, CT: Crown thickness.

Class Chondrichthyes 軟骨魚綱  
 Subclass Elasmobranchii 板鰓亜綱  
 Order Lamniformes ネズミザメ目  
 Family Otodontidae オトドゥス科  
 Genus *Parotodus*  
*Parotodus benedeni* (Le Hon, 1871)

NHMT-V262標本 (Fig. 4)

原標本：木下洋一氏所蔵

産地・層準：本標本は掛川市本郷東の大日累層大日砂層から産出した。

計測 (単位: cm) : RW : 4.63, TH : 3.84, RT : 1.85, CW : 3.41, LiH : 1.74, LaH : 2.64, CT : 1.13

記載 本標本は、歯冠舌側面中央と咬頭頂のエナメル質の剝離している。歯冠外形は三角形を呈する。歯冠唇側面観は遠心側にゆるやかなカーブを描きながら傾く。近心縁・遠心縁には鋸歯がなく、鋭い切縁が歯頸から咬頭頂まで連続する。歯根外形は、歯根中央で歯頸側に彎曲するためV字型を呈する。歯頸には、歯頸帯が発達する。歯根中心隆起が著しいため歯厚が厚い。

NHMT-V263標本 (Fig. 5)

原標本：藤田和美氏所蔵

産地・層準：本標本は掛川市小市の大日累層天王シルト質砂層のより産出した。この産出地点は、柴ほか(2001)の鯨類化石発掘地の北方約100 mにあった造成露頭で、大日砂層の直上に重なる

天王シルト質砂層の基底にある化石密集層より産出した。

計測(単位: cm) : RW : 3.16, TH : 6.76, RT : 2.41, CW : 2.61, LiH : 2.59, LaH : 4.47, CT : 3.59

記載 本標本は、歯頸付近の切縁部が磨耗されているが、保存状態が非常に良い。歯冠外形は歯冠幅にくらべ歯冠高が高いため、細長い三角形を呈する。歯冠唇側面観は遠心側にゆるやかなカーブを描きながら傾く。歯冠近心側面観は、歯冠中央部で舌側に強く傾く。近心縁・遠心縁には鋸歯がない。切縁は、歯頸から歯冠中央が磨耗されているためか、中央から咬頭頂にかけて鋭い。歯根外形は、歯根中央で歯頸側に彎曲するためV字型を呈する。歯頸には、歯頸帯が発達する。歯根中心隆起が著しいため歯厚が厚い。

### 産出の意義

*Parotodus benedeni*は、Cappetta (1987)によれば中新統を中心に漸新統から鮮新統まで産出が認められ、その産地はヨーロッパ、北アメリカ、西アフリカに及ぶことが知られている。日本では、最近まで *P. benedeni* は *Isurus* 属として記載されることが多かった。Yabe and Hirayama (1998)では、Hatai et al. (1974), Katto et al. (1977) により *Isurus moniwaensis* として記載されていたものを *P. benedeni* のシノニムとしている。その他、上野・大城 (1982), 上野ほか (1983), 上野・植松 (1984), 糸魚川ほか (1985) により *Isurus benedeni* として記載されたもの、柄沢 (1983) により *Isurus* cfr. *benedeni* として記載されていたもの、糸魚川ほか (1975) により *Isurus* sp. として記載されたもの、橋本・甲府田 (1979) により *Isurus* cfr. *hastalis* として記載されたものも、*P. benedeni* のシノニムと考えられる。また、近年では Karasawa (1989), 西本 (1993), Yabe and Hirayama (1998), 田中 (2001) により *P. benedeni* の産出報告がある。これら、日本における *P. benedeni* の産出層準と地質時代について Table 1 に示す。それによると、*P. benedeni* の産出時代の範囲は中新世前期から鮮新世におよんでいる。

従来、*P. benedeni* の生存範囲の上限については、あまり議論されることはなかった。その中で、Yabe and Hirayama (1998) は *P. benedeni* の生存範囲の

Table. 1 The Occurrence horizons and the geological times of *Parotodus benedeni* from Japan.

Geological time		Formation	Group	Reference
Pliocene	Late	Dainichi F.	Kakegawa G.	This paper
		Tomioka F.	Taga G.	Hashimoto and Koufuda (1979)
	Early	Naarai F.		Itoigawa et al. (1975)
Miocene	Late	Misaki F.	Miura G.	Tanaka (2001)
		Senhata F.	Miura G.	Yabe and Hirayama (1998)
		Yonabaru F.	Shimajiri G.	Ueno and Oshiro (1982)
		Wajimazaki F.		Karasawa (1989)
	Middle	Oidawara F.	Mizunami G.	Itoigawa et al. (1985)
		Bonjikawa F.		Ueno and Uematsu (1984)
		Hannoura F.		Karasawa (1983)
		Hiranita F.	Chichibumachi G.	Ueno et al. (1983)
		Uematsu F.	Kumano G.	Katto et al. (1977)
		Moniwa F.		Hatai et al. (1974)
Early	Yamami F.	Morozaki G.	Nishimoto (1993)	

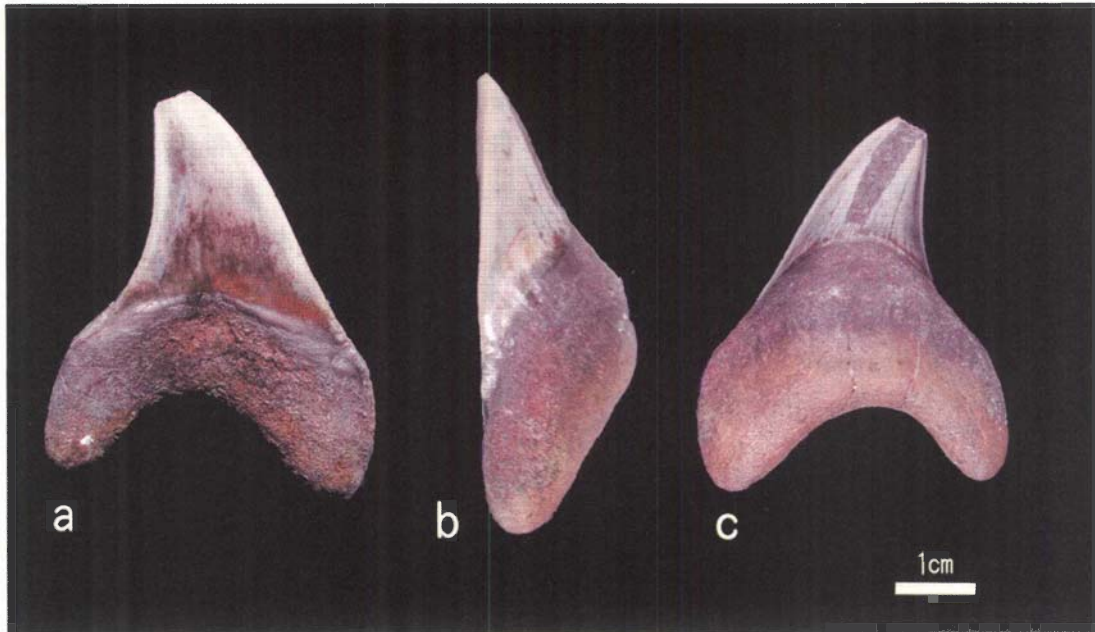


Fig. 4 Tooth of *Parotodus benedeni* from the Dainichi Sand Member at Hongo-Higashi. (NHMT-V262)  
a: lingual view, b: mesial view, c: labial view

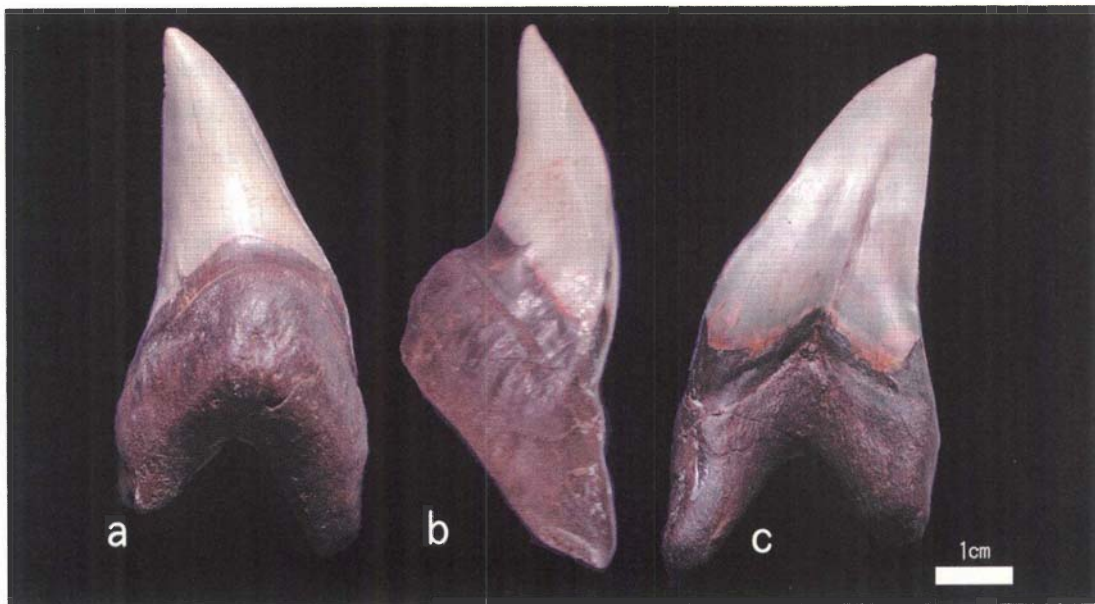


Fig. 5 Tooth of *Parotodus benedeni* from the Tenno Silty Sand Member at Koichi. (NHMT-V263)  
a: lingual view, b: mesial view, c: labial view

上限を鮮新世前期までとしている。しかし、本稿で示したように、後期鮮新世(約2 Ma)の掛川層群大日累層からほぼ完全な*P. benedeni*の歯化石が2点産出された。このことより、*P. benedeni*の生存範囲の上限は後期鮮新世となる。また、後期鮮新世における掛川層群以外の*P. benedeni*の産出層として、福島県双葉郡の富岡層(橋本・国府田, 1979)があり、竹谷ほか(1986)によれば富岡層の地質時代を後期鮮新世としている。このことから、*P. benedeni*は北西太平洋海域において鮮新世後期まで生息していたと考えられる。

## 引用文献

- Cappetta, H. (1987) Handbook of Paleontology, 3B, Chondrichyes II. Gustav Fischer, Stuttgart, 1-193.
- 後藤仁敏(1970)サメの歯の古生物学的研究-問題提議と基礎的研究。化石研究会誌, 3, 23-62.
- 橋本一雄・国府田良樹(1979)広野町二ツ沼産第三紀板鰐類化石。平地学同好会会報特別号, 67-75.
- Hatai, K., Masuda, K. and Noda, H.(1974)Marine fossils from the Moniwa Formation, distributed along the Natori River, Sendai, Northeast Honshu, Japan. Part 3, Shark teeth from the Moniwa Formation. Saito Ho-on Kai Mus. Res. Bull., 43, 9-25.
- 糸魚川淳二・西本博行・黒田正直・堀江弘保・成瀬篤・渡辺康成(1975)千葉県銚子半島名洗層(鮮新世)産の*Carcharodon carcharias* (Linne)。瑞浪市化石博研報, 2, 91-102, pls.19-22.
- 糸魚川淳二・西本博行・柄沢宏明・奥村好次(1985)瑞浪層群の化石3, サメ・エイ類(板鰐類)瑞浪市化石博専報, 5, 1-89, pls. 1-38.
- 柄沢宏明(1983), 能登半島の中新統から産した板鰐類化石。瑞浪市化石博研報, 10, 185-191, pls.51-53.
- Karasawa, H.(1989)Late Cenozoic Elasmobranchs from the Hokuriku district, central Japan. Sci. Rep. Kanazawa Univ., 34(1), 1-57, pls.1-8.
- Katto, J., Sako, Y and Hatai, K.(1977)Additional fossils from Southwest Japan. Res. Rep. Kochi Univ., 25, Nat. Sci., 12, 101-105, pl. 1.
- 西本博行(1993)7. 軟骨魚類, 157-167, 東海化石師崎層群刊行会編:師崎層群の化石-愛知県の化石(第2集)一, 東海化石研究会, 297p.
- 柴 正博・渡辺恭太郎・横山謙二・佐々木昭仁・有働文雄・尾形千里 (2000)掛川層群上部層の火山灰層, 海・人・自然(東海大学博物館研究報告), 2, 53-108.
- 柴 正博・横山謙二・新村龍也・伊藤芳英(2001)掛川市上西郷における掛川層群産鯨目化石発掘調査の成果-地質および堆積環境-。海・人・自然(東海大学博物館研究報告), 3, 77-89.
- 竹谷陽二郎・相田 優・岡田尚武・尾田太良・長谷川四郎・丸山俊明・根本直樹(1986)福島県双葉地域の多賀層群より産する微化石調査報告。福島県立博物館調査報告, 第12集, 1-53.
- 田中 猛(1985)掛川層群の魚版及び魚京類の歯化石, 地栄研究, 36, 7-12
- 田中 猛(2001)三浦半島の三浦層群より産出した板鰐類化石。神奈川自然史資料, 22, 73-80.
- 上野輝彌・小野慶一・坂本 治(1983)秩父盆地産出中新世板鰐類化石。埼玉県立自然史博研報, 1 (C19), 27-31, pls. 1-10.
- 上野輝彌・大城逸郎(1982)沖縄島第三紀塩尻層産出のホホジロザメ属とアオザメ属の歯。沖縄県立博物館紀要, 8, 1-7, pl. 1.
- 上野輝彌・植松芳平(1984)山形県朝日村砂川産出の中期中新世板鰐類。国立科博専報, 17, 35-38, pls. 1-5.
- Yabe, H. and Hirayama, R.(1998)Selachian fauna from the Upper Miocene Senhata Formation, Boso Peninsula, Central Japan. Nat. Hist. Res., Special Issue, 5, 33-61.
- 矢部英生・後藤仁敏(1999)板鰐類の歯に関する用語。化石研究会誌, 32 (1), 14-20.
- 横山謙二・後藤仁敏・柴 正博(2000)掛川層群大日累層から産した板鰐類化石。海・人・自然(東海大学博物館研究報告), 2, 37-52.
- 横山謙二・柴 正博・新村龍也(2001)掛川市上西郷における掛川層群産鯨目化石発掘調査の成果-板鰐類化石-。海・人・自然(東海大学博物館研究報告), 3, 101-111.
- Yoshida, K. and Niitsuma, M.(1976)Magnetostratigraphy in the Kakegawa district. 54-59, In Tsuchi, R. ed.: First CPNS Guidebook for Excursion 3, Kakegawa district, 82p.