

II. 兵庫県北部香住町の第三系層序

安野敏勝

1. はじめに

2003年4月から5月にかけて、香住町の海岸に分布する香住砂岩レキ岩凝灰岩層（池辺，1963：以下香住層）から淡水魚類化石、淡水貝類化石、植物化石と共に哺乳類足跡化石が多数発見された。この化石群集は当時の古生物相、古環境などを研究する上で有意義である（安野，2003a,b）。その後、今回の香住町教育委員会（香住町足跡化石調査委員会）による詳しい化石等の調査が行われることになったが、この地域の地質については大きな課題があった。まず香住層は、中期中新世の北但層群豊岡（累）層に属し、浜坂町から竹野町にかけて存在した化石湖（古浜坂湖）に堆積した地層であるが（池辺，1963）、地層の詳細の分布は示されなかった。この豊岡層は京都府の丹後半島から鳥取県東部にかけて広く分布し、その大部分は海生層から構成される（弘原海・松本，1958：松本・弘原海，1959：兵庫県，1961：池辺ほか，1965：弘原海ほか，1966：石田・久富，1987）。近年これに対して、浜坂東部および網野・久美浜地域の北但層群について、豊岡層を解消した新たな層序区分が示された（山内ほか，1989：永美・山内，1989）。本調査にあたり北但地域の網野町、久美浜町、豊岡市、八鹿町、日高町、竹野町、浜坂町に分布する八鹿（累）層および豊岡層についても予察的な調査を行った。その結果、豊岡層最上部の大岡礫岩層砂岩互層を上位の村岡（累）層の基底層とすることによって、この地域に広く分布する豊岡層そのものは消滅すると考えるに至った。

本調査は時間的に制約を受けていたので、香住層の分布を明らかにすることおよび新たな化石の採集を目的にした調査を行った。その結果、香住地域の第三系（北但層群）について新しい層序区分を行ったのでここに提唱する。初めて明らかになった海生層の存在を除いて、以下に述べるように香住地域の層序は浜坂東部の層序（山内ほか，1989）と整合的である。また海生層の存在により、古浜坂湖は存在しないことが明らかになったので、新たにより限定された古香住湖の存在を提唱する。

本調査にあたり、調査委員会委員長である鳥取大学名誉教授の赤木三郎氏には幾度も共に現地調査および地質の検討をしていただいた。兵庫県立八鹿高等学校教諭の三木武行氏には八鹿町を中心とする北但層群の巡検案内をしていただいた。同和田山高等学校教諭の谷口正夫氏には所有する貝・植物化石を検討させていただいた。両先生を含む北但層群化石研究会の先生方には植物化石採集に御尽力いただいた。また今回の調査等で採集された化石のうち、植物化石は国立科学博物館第一古生物研究室長の植村和彦氏、貝類化石は豊橋自然史博物館主幹学芸員の松岡敬二氏に研究をお願いし、その結果はいずれも本報告書に記載していただいている。香住町教育委員会社会教育課長・中央公民館長の滝本 斉氏および同課の石松 崇氏には現地調査の際に多大な御支援をいただいた。ここに以上の方々に深く感謝申し上げる。

2. 地質概説

香住町を含む北但地域には、先第三系（花崗岩類、矢田川層群、中生界、古生界）を基盤とする中新世の北但層群が広く分布し、これは下部から順に高柳（累）層、八鹿層、豊岡層、村岡層に区分され、八鹿層と豊岡層は不整合関係にある（弘原海・松本，1958：松本・弘原海，1959：

兵庫県, 1961:池辺ほか, 1965:弘原海ほか, 1966:石田・久富, 1987)。これらの研究では、香住町付近にはいずれも豊岡層（辻礫岩層、香住層、瀬戸火山岩層、河江火山岩層）が分布しているが、本調査により従来の層序には混乱があり調査地域内の第三系（北但層群）はすべて八鹿層に含められるべきものであることが明らかになった。香住層の層序について述べるにはどうしてもこの層序の混乱に触れねばならない。

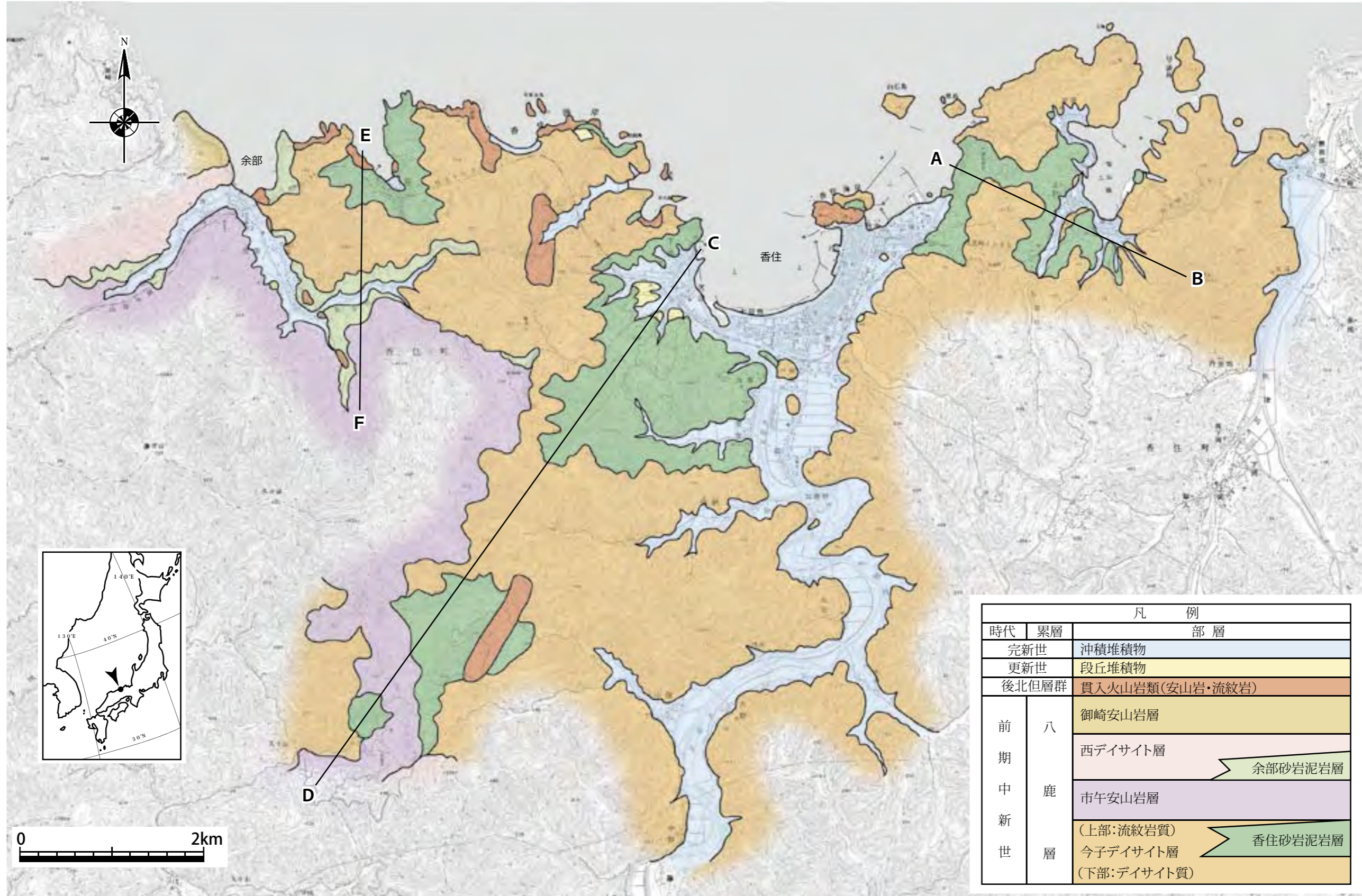
上述のように香住町外での豊岡層、とくに模式地である豊岡市辻付近から日高町および竹野町にかけての地域で辻礫岩層を主に調査したところ、いわゆる辻礫岩層中に何層もデイサイト層（溶岩およびその火砕岩類）が夾在している。このデイサイト層は瀬戸火山岩層に属するものである。露頭規模では礫岩層と火山岩層の岩相区分は可能であるが、広範な地域での辻礫岩層と瀬戸火山岩層は明確に層位的に区分をできるものではなく、両者は繰り返されている岩相であり辻礫岩層は単独の地層としては存在していない。またこのデイサイト層は、角閃石を含み安山岩質な下部から上部のやや流紋岩質のものへ、同時に側方へも岩相および層厚が大きく変化している。これまで辻礫岩層とされたものは、通常の河川性堆積物としての礫岩層とは異なり、火山活動に関係して形成されたほぼ暗紫色～暗褐色の凝灰岩を基質とする固結度のよい火山円礫岩層であると考えられる。北但地域で広範囲に分布するとされてきた、いわゆる豊岡層辻礫岩層はほぼ火山円礫岩であり後述するようにすべて八鹿層（将来的には本層も見直されるべきと考えられるが、ここではそのまま使用している）に属する。本報告書では従来の辻礫岩層、瀬戸火山岩層、河江流紋岩層は広域にわたって明確に区別されるものではないので、後述のように今子デイサイト層（新称）としてまとめた。

本調査の結果、香住地域の第三系北但層群の層序区分は第1表にまとめられ、地層の分布は第1図（地質図）に示すとおりである。以下にそれぞれの岩相について概説する。

第1表 香住地域の第三系層序および浜坂東部地域との対比

本論文			山内・鳶田・古谷(1989)*	
時代	累層	部層	部層	累層
前 期	八	御崎安山岩層	上部安山岩層	八
		西デイサイト層	上部デイサイト層	
中 世	鹿	余部砂岩泥岩層	中部安山岩層	鹿
		市午安山岩層	中部デイサイト層	
新 世	層	香住砂岩泥岩層	礫岩砂岩泥岩層	層
		(上部:流紋岩質)	下部安山岩層	
		今子デイサイト層	下部デイサイト層	
		(下部:デイサイト質)	角礫岩層	

(*右側の浜坂東部の層序表(山内ほか, 1989)は原記載に基づいて著者の責任において作成したものである。)



第1図 香住地域の第三系地質図
 国土地理院発行 2万5千分の1地形図「香住」の一部を使用

(1) 基盤岩類

本調査地域内には、兵庫県北部の地質図（上村ほか，1974）によれば一部に先第三系（花崗岩）の分布が見られる。しかし、これは後述の第三系今子デイサイト層上部で局所的に見られる完晶質の岩相を花崗岩としたもので、ここには先第三系は分布していない。

(2) 北但層群

本調査地域内の北但層群はすべて八鹿層（前期中新世）からなり、下位から今子^{いまご}デイサイト層、香住^{かすみ}砂岩泥岩層、市午^{いちご}安山岩層、余部^{あまるべ}砂岩泥岩層、西^{にし}デイサイト層および御崎^{みさき}安山岩層の6部層から構成される（第1表）。香住砂岩泥岩層は今子デイサイト層中に包含されている。このうち余部砂岩泥岩層は、浜坂地域から竹野地域にかけて分布する北但層群（八鹿層）中で初めて存在が明らかになった海生層である。

①今子^{いまご}デイサイト層（新称）Imago dacite member

定義：本調査地域の第三系の最下部をなす岩相で、最も広い範囲に分布し、概ね下部と上部に区分される。基底は露出していない。下部は火山円礫岩層を伴う主にデイサイト溶岩およびその火砕岩層から、上部は主に流紋岩質溶岩およびその火砕岩層からなる。一部で両者は同時異相の関係にあり、共に垂直および側方への岩相変化が著しい。

岩相：下部の火山円礫岩層は主に不淘汰の各種火山岩の垂角礫～円礫からなり、まれに巨大角礫を含み、デイサイト溶岩を伴って露出することが多い。露頭規模では従来の辻礫岩層に対比される岩相である。調査地域東部の上^あ計、沖浦西部から今子西部、白石島などに小分布している。また矢田川西側の守柄^{すから}付近に広く分布する下部は、ときおり微小な角閃石を含む安山岩質の暗紫色を呈するデイサイト溶岩およびその火砕岩層を主体とし、その西方の山地で上部の流紋岩質の岩相に急激に移化する。一般にデイサイト溶岩は流理が発達し、溶岩と溶結凝灰岩の区別が容易でない岩相もしばしば見られる。上部は下部を貫き、また被覆して香住南東部および西部に分布し、よく流紋岩質デイサイト溶岩～流紋岩溶岩には黄鉄鉱の微小な結晶を含み、西部では長石の結晶が目立つ結晶質凝灰岩が発達していることが多い。香住から下岡に至る林道沿いおよび矢田川沿いの浅井付近では、下部を貫く上部が岩頸状の産状の膨厚した流紋岩質の岩体を形成し、その一部は完晶質で肉眼的には花崗閃緑岩に近い。上計南部の小学校付近では下部の火山円礫岩層は上部の流紋岩質軽石凝灰岩層に覆われ、この両者は共に香住砂岩泥岩層に覆われる。下部および上部とも局所的に薄い水成堆積層を夾む。

模式地：下部は今子から沖浦にいたるルートおよび守柄の谷沿いのルート。上部は香住西部の三田浜から南西に位置する庵月山北部にかけてのルート。

構造：海岸地域では全体に緩く西に傾いて広く分布する。また陸域では緩く南に傾斜する傾向がある。後述の香住砂岩泥岩層とは、下浜、今子海岸では主に下部がアバット関係でこれと境界し、柴山の南部では上部の火砕岩層がこれを指交関係で覆う。山内ほか（1989）の下部デイサイト層に対比される。

層厚：最大 150 m 強（下部）。最大 250 m 強（上部）。

②香住砂岩泥岩層（再定義）Kasumi sandstone and mudstone member

定義：本部層は香住砂岩レキ岩凝灰岩層（池辺，1963）をより限定して再定義する。今子デイサイト層中に包含され、哺乳類などの足跡化石および動植物化石を産出する各種の成層したほぼ水

中堆積層からなる。大きく香住—今子、^{よろい} 鎧および^{こぼら} 小原西方の3地域に孤立して分布する（第1図）。砂岩層、泥岩（頁岩）層は全域を通じて類似の岩相を形成する。

岩相：淡水域に堆積した砂岩層、泥岩層、礫岩層、凝灰岩層などの水成堆積層からなる岩相である。全域で砂岩層が優勢で、下部の一部は長石質砂岩層である。分布域に共通する有効な鍵層を見出すことができなかつたのでそれぞれの詳細の対比は行っていない。最も広く分布する香住—今子地域では地層は全体に緩く南東傾斜し、本部層の下部が分布する下浜—栃三田では黒色頁岩層および何枚かの礫岩層が特徴的であり、長さ数mの太い木材化石を伴うこともある。一部の礫岩層の底面にはソールマークが発達することがあり、下浜で従来大型の漣痕化石とされてきたものはこれである。^{さかえ} 境 漁港南方には中部にあたる凝灰質泥岩砂岩層が露出し、また矢田川沿いの間室付近では礫岩層が、その西方の谷奥の南部では砂岩層が厚く発達する。上部にあたる凝灰岩を夾む凝灰質泥岩砂岩互層は、今子南東の国民宿舎から山腹の公園にかけて発達し、その一部は層灰岩互層となる。陸域に孤立分布する小原西部では、下部に黒色頁岩層を伴う砂岩泥岩互層、中部に薄い礫岩層、凝灰岩層を夾む砂岩泥岩互層が発達し、上部は一部泥岩互層を伴う厚い砂岩層が優勢である。またこの西側の浜坂町池ヶ平^{いけがなる}では、下部に主にデイサイト質溶岩、安山岩類からなる厚い角礫岩層が発達する。これは崖錐性堆積物あるいは急崖のある陥没地形を急激に埋積したと考えられる岩相で他の地域では見られない特徴である。その上部は凝灰岩角礫岩層から砂岩泥岩層へと急速に岩相が変化する。鎧海岸付近では、東側半島部（通称百層崖）の下部の細かい砂岩互層から上部の鎧漁港の砂岩が優勢な砂岩泥岩互層に岩相が変化する。上部では凝灰岩層を伴い、一部にカレントマーク、コンボリューションラミナが著しく発達する互層がある。

模式地：下部は香住西部の栃三田海岸および下浜海岸。中部は間室からその西方の谷のルート。上部は今子の国民宿舎からその南東の山腹（公園）に至るルート。

構造：最も広く分布する香住—今子地域では全体に緩く南東に傾斜し、香住東部の今子に向かって次第に上位の地層が分布する。下浜では概ね走向はN 50° E（以下偏角は未補正）、傾斜は16° Sである。小原西部では走向はN 10° E～N 20° W、傾斜は5°～12° Eである。鎧海岸では概ね走向はN 70° E、傾斜は10° Nで、北西部に上部の地層が分布する。本部層に限ると、栃三田西部から南西の久斗山（市午南方）を軸とするほぼ北東—南西方向の背斜軸が存在するようである。多くの露頭では本部層は整然と成層した厚い堆積層が露出しており堆積層がそのまま広範に広がるように見えるが、実際の分布は第1図のようにとても小範囲に限られる。すなわちこれは本部層が今子デイサイト層中に包含されている堆積層であるため、本部層の側方部は多くの場所で今子デイサイト層に急崖をなしてアバットし、あるいは、今子デイサイト層を被覆し、上部は今子デイサイト層に指交関係で覆われるという層位関係に起因する。アバットする関係は主に今子南部の海岸、栃三田海岸、間室南部で、不整合的に重なる関係は香住（岡見公園）、上計南部で、指交関係は柴山南部でほぼ露頭規模で出現する。

層厚：栃三田・下浜～今子：最大 200 m（下部：70 m、中部：80 m、上部：50 m）、小原西部・池ヶ平：最大 200 m、鎧：最大 100m

化石：最近数地点からより足跡化石、コイ科魚類化石、貝化石、植物化石（台島型）、生痕化石など多数の化石が産出し、動物化石はすべて淡水生物からなる。足跡化石およびコイ科魚類化石はその群集組成の豊富さでは日本の前期中新世を代表するものである（安野，2003a,b）。本調査

では新たに化石産地が数地点加えられた。そのうち栃三田 (K01) では偶蹄類足跡、カメ類化石、魚類化石などが産出した。化石は上方に粗粒化した砂岩層に重なる砂岩頁岩互層から産出し (第3図)、当時ここが氾濫原あるいは後背湿地に近い環境下にあった可能性が高いことを示唆する。

これは著者が以前に指摘したこととよく一致する。すなわち著者は礫岩層やクロスラミナの著しい粗粒砂岩が存在すること、何層もの足跡化石層が存在することなどから、香住層が堆積した淡水域はたびたび陸上環境下 (河床やその周辺の低湿地など) に置かれたと推定した (安野, 2003a,b)。

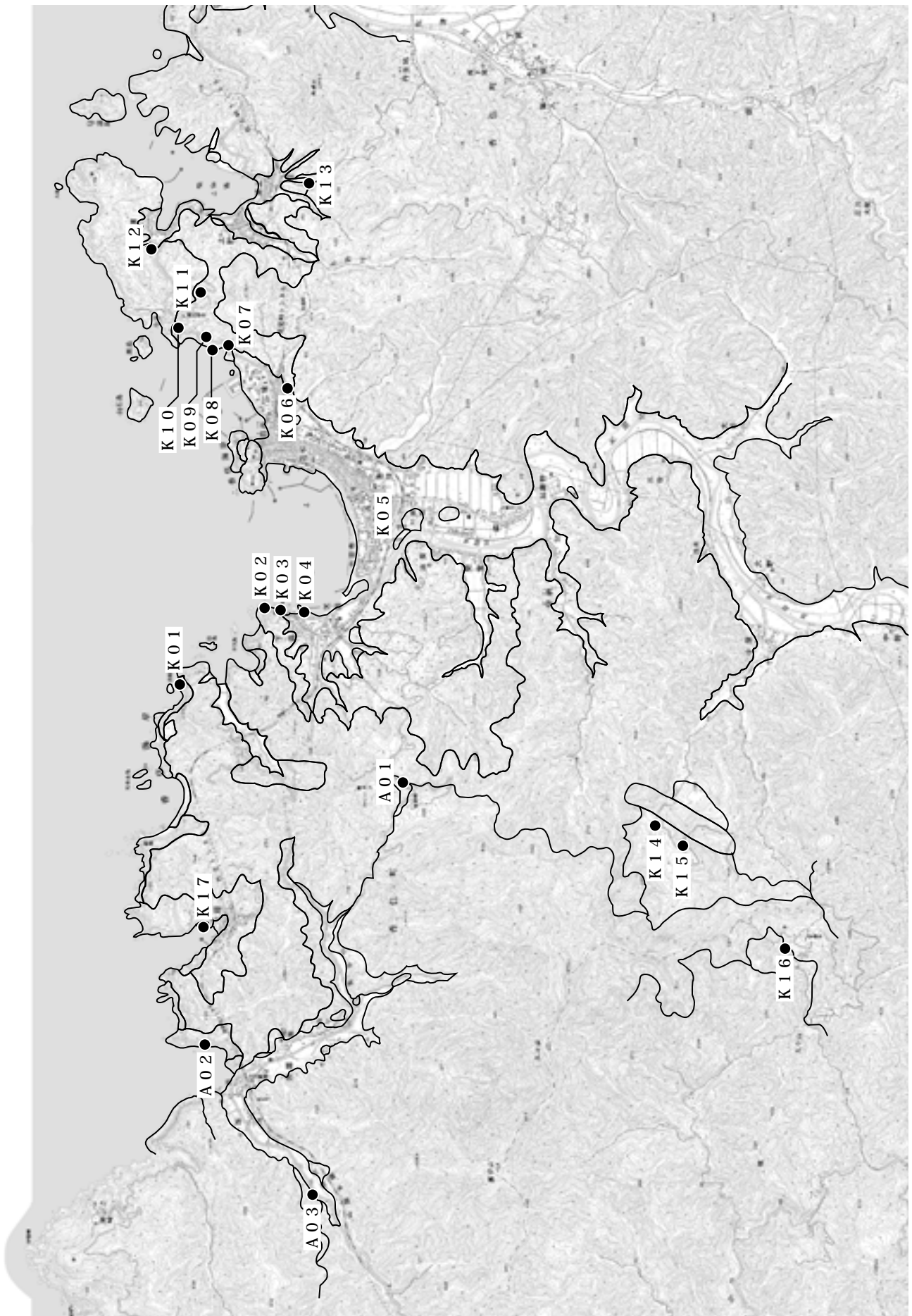
産出化石のうち足跡化石、魚類化石、貝化石、植物化石については、それぞれ本報告書の別項で報告しているのでここでは省くが、産出化石の大分類群の概要は第2表のとおりである。本報告書では全項で統一した産地番号を使用するため、後述の余部砂岩泥岩層も含め、化石産地一覧を第2図に示す。ただし一部産地の化石は未記載である。

第2表 香住砂岩泥岩層・余部砂岩泥岩層産の化石概要

部層	地点	足跡	ワニ	カメ	魚類	エビ	ウニ	貝	植物	生痕	備考	
香 住 層	K01	+	-	+	+	+			+		栃三田	
	K02				+	+			+		下浜北部	
	K03	+								+	下浜 (大磯)	
	K04	+									下浜漁港南部	
	K05								+		狭間	
	K06				+	+			+	+	境南部	
	K07					+			+		境 (国道法面)	
	K08	+							+		境 (松ナワテ)	
	K09					+			+	+	境 (海岸転石の母岩)	
	K10			-					+	+	今子 (トンネル南)	
	K11					+					今子 (公園)	
	K12					+					沖浦	
	K13					+				+	柴山南部	
	K14					+					小原西部	
	K15				+	+				+	+	
	K16					+				+	+	池ヶ平 (林道法面)
	K17										+	鎧港東部
余 部 層	A01				+	+					船越峠	
	A02							+		+	余部漁港北部	
	A03							+			余部西部	

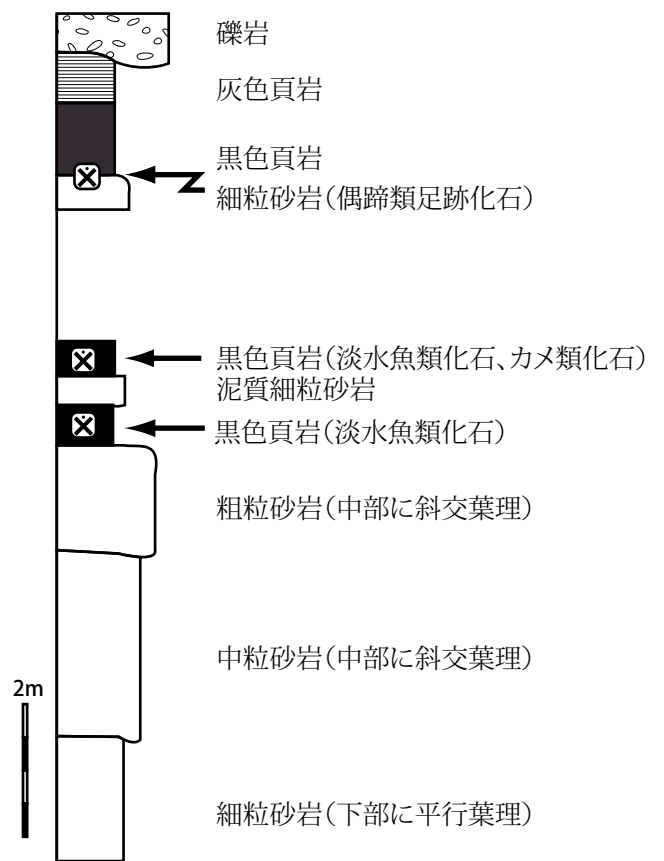
(ワニの-は可能性があることを、魚類の左列はコイ科魚類を、右列はコイ科以外の魚類を示す。)

カメ類化石は背甲板の小破片が、コイ科魚類の咽頭歯化石などと共に、栃三田 (K01) および小原西部 (K15) からそれぞれ1個体産出した。後者では中部にあたる砂質泥岩からタニシ化石が、その約7m上位の凝灰質泥岩層から魚類化石が、その12、13m上位のシルト岩から植物化石が多数産出した。本報告書の植物化石は主にこの産地のものである。栃三田 (K01) および今子 (K10) から、細長い円錐形で、歯根部から歯冠部付近まで細かい条線構造 (あるいは皺状構造) を有する歯化石および骨片化石 (1個体) が産出した。これらはワニ類に属する可能性があるが、今のところ確かな分類は未定である。また所属未定の魚類の顎歯の可能性のある鋭い円錐歯が産出した。今子 (K11) から上部の凝灰質泥岩砂岩互層 (層灰岩) よりキュウリウオ目の魚類化石が産出した。鎧海岸 (K17) や境海岸 (K08) では泥岩の地層面表面近くを這う比較的大型の生痕化石 (直径3cm) が存在する。

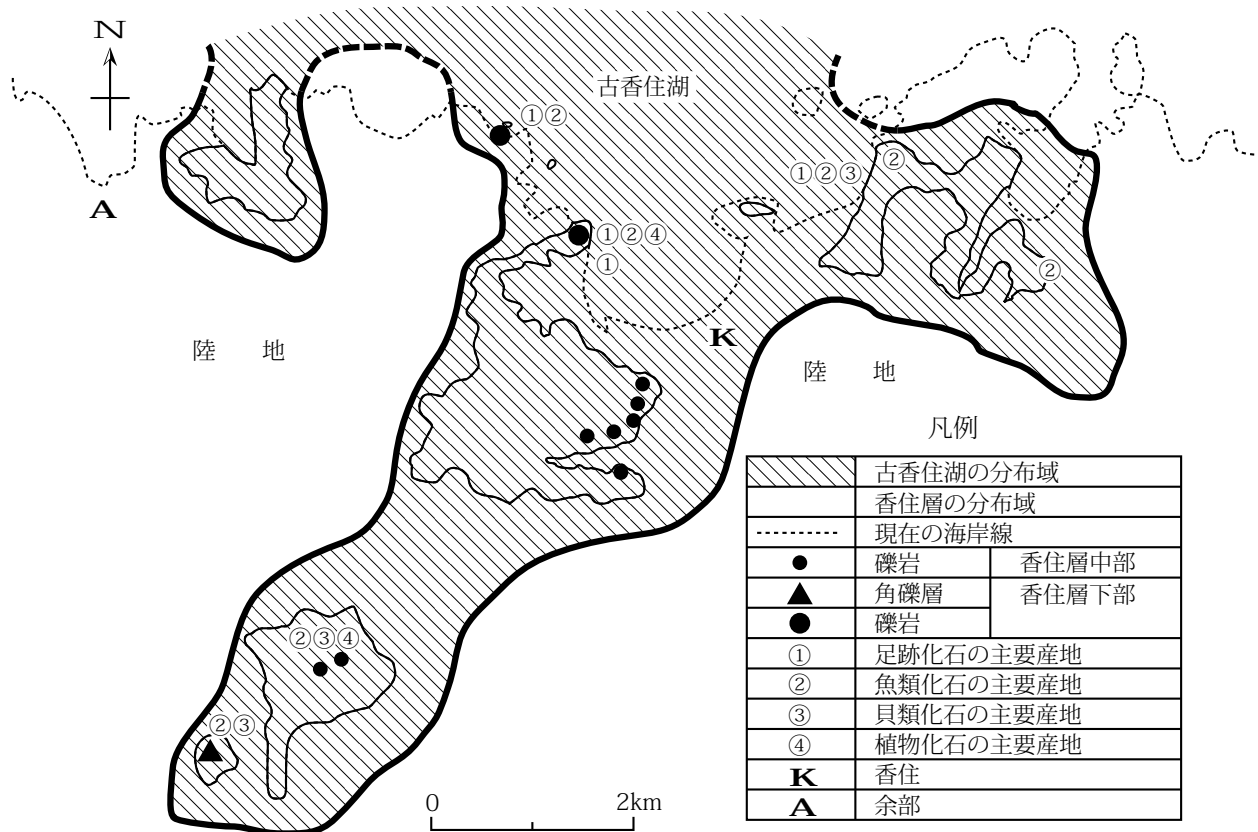


第2図 化石産地図
 (産地番号は第2表に従う。)

古香住湖：香住層は第1図（地質図）のようにかなり限定された分布をしている。本調査で香住層の分布域および層位関係が明らかになり、また後述する海生層（余部砂岩泥岩層）の存在により古浜坂湖（池辺，1963）の存在が消滅する。そこで改めて香住層が堆積した淡水域である化石湖（古香住湖）の分布域を推定した（第4図）。この古香住湖の北部は現在の日本海に向かって拡大していた可能性はあるが、この湖自体はそれほど広大なものではなかったと推定される。現在の日本海沖により大きな湖沼群が存在し、産出したコイ科魚類化石および淡水貝類化石（Yasuno, 1991；安野，2000）から少なくとも北陸地域～北但地域～島半島・隠岐島後地域が水系でつながり、さらに九州北部地域ともつながっていたと考えられる（鶴飼，2003；安野，2003a,b）。礫岩層の分布を見ると、古香住湖の西部あるいは南西部に分布するが東部には見られず、堆積物が大局的には南西方向から供給された可能性があることを示唆する。魚類の項で述べるが、このことは東部の上部層からキュウリウオ目の魚類化石が産出することとも矛盾しない。



第3図 栃三田K17地点の地質柱状図



第4図 古香住湖の分布図

③^{いちご}市午安山岩層 (新称) Ichigo andesite member

定義：市午の西部および南部の山地に分布する安山岩溶岩およびその火砕岩層からなり、今子デイサイト層を不整合に覆う。

岩相：安山岩溶岩その火砕岩層からなり、厚い溶岩が発達する。溶岩は下部で輝石を含み、暗青色～灰青色を呈する。本調査地域外の浜坂町久谷では苦鉄質の輝石安山岩が発達する。上部では一部角閃石微晶を含む。局所的に植物片含む成層した水中堆積層を夾み、それは市午南西の谷（アセビ谷）の奥および船越峠南方の林道沿いに露出する。余部の西南ではこの厚い溶岩が石材となっている。

模式地：市午から南西に延びる谷（アセビ谷）のルート。

構造：場所により走向・傾斜が異なるが、全体に東および北に傾く。今子デイサイト層を斜交するように覆う。池ヶ平—小原西部では今子デイサイト層および香住砂岩泥岩層の両層を覆い、とくに後者を分断して分布する。山内ほか (1989) の下部安山岩に対比される。

層厚：最大 200m

④^{あまるべ}余部砂岩泥岩層 (新称) Amarube sandstone and mudstone member

定義：余部の海岸北東部、南西の谷沿いに夾長に分布する凝灰岩層を夾む砂岩泥岩互層である。上部では凝灰岩質岩が優勢である。

岩相：下部は砂岩と泥岩が比較的規則的な互層をなすことが多く、とくに海岸北東部では厚さ 2～30cm の互層が発達する。一部泥質層の互層が船越峠付近に孤立して分布する。市午南部の谷沿いでは上部の凝灰岩を伴う凝灰質砂岩が優勢である。

模式地：余部漁港の北東部海岸（化石産地 A02 周辺）

構造：海岸北東部および現在の谷沿いの細長い地域に分布する。市午火山岩層あるいは一部今子デイサイト層の凹地形に湾入するように分布する。余部西部で走向は N 65°W、傾斜は 12°N で、南部で走向は N 70°W、傾斜は 20°～30°N である。海岸部では全体に西側に傾く。西デイサイト層下部と同時異相と考えられる。山内ほか (1989) の礫岩砂岩泥岩層に対比される。

化石：化石は 3 地点から産出し、すべて海生動物化石からなる。船越峠 (A01) の泥岩互層から甲殻類（タラバエビ科ホッコクアカエビに類似の 1 種）および頭部を欠く魚類がそれぞれ 1 個体、余部漁港の北東部 (A02) からブンブクチャガマ類と思われる Spatangoida 目に属する不正形ウニ化石が産出した。海岸部の互層中には下方にのびる生痕が著しい。魚類化石は、背腹両側の鱗（軟条）が尾部に連続し、脊椎骨の太さが尾部に向かって漸小化したまま尾骨に連続する特徴を有する。恐らくギンポ亜目ゲンゲ科 Zoarcidae の 1 種と考えられる。ウニ化石は、シルト岩～細粒砂岩中にウニ遺体のまわりに粗粒砂を付着した状態のほぼ現地性で一部コロニー状の産状を示し、潰れたノジュール状態で少数個体が産出した。余部西部 (A03) のウニ化石は、著者が以前 (1973 年) に採集していたもので、本調査まで気に掛けていなかった化石であったが海岸部 (A03) での化石採集の契機となった。

化石産出の意義：これまで余部地域の堆積岩層は、香住層と一連の同じ淡水成層であるとして余部地域を中心とする古浜坂湖の分布が描かれ（池辺, 1963）、これは本調査が始まるまで継続していた。しかし、上述したように本部層は海成層であり香住層とは層準も異なるので、このことは古浜坂湖の存在が消滅することを意味し、新たに北但地域の八鹿層上部に一時的な海進があっ

たことが初めて明らかになった。ここではこれを便宜的に余部海進と呼ぶ。余部海進は産出化石および前後の岩相の堆積環境を考慮すると、かなり急速に起こり、水深もやや深かった可能性も考えられる。西隣の浜坂東部地域の八鹿層中部に夾在する堆積層が、今のところ化石の証拠がなく淡水成層とされているが（山内ほか，1989）、今後海生動物化石が発見される可能性がある。詳細の対比はできていないが、少なくとも山陰東部から北陸西部にかけての地域では前期中新世に余部海進と同様の小海進があった証拠がある。すなわち島根県の古浦層上部には汽水環境があり（山内ほか，1980；山内・鈴木，1985）、福井県の糸生層上部には海生環境が存在した（安野，1979,1988）。このように離れた3地域で小海進が確認されたことは、前期中新世の余部海進が一時的ではあるが局所的な現象でなく、西南日本東部の日本海側の広範囲な地域で起こった現象であることを強く示唆する。今後前期中新世の火山岩層についてより詳細な層序区分と対比が行われることによって、西南日本全域において日本海拡大初期期のこの小海進の詳細な動向が明らかにされる。

層厚：最大 80 m

⑤^{にし}西デイサイト層（新称） Nishi dacite member

定義：デイサイト溶岩およびその火砕岩層からなり、西川の北側に分布する岩相である。

岩相：下部の軽石質凝灰岩層が西川河口の海岸北側に分布する。この凝灰岩は西方および上方に、部分的に流理構造が発達したデイサイト溶岩あるいは溶結した凝灰岩に変わる。本調査地の西方の山地に向かって分布は広がると推定される。池ヶ平の南部では、本部層は流紋岩からなり、下位の香住砂岩泥岩層上部を貫いて噴出する。一部の貫入部は岩頸状を呈し、大きさ 2,3mm の自形の高温石英を含む粗面岩質岩相を示す。

模式地：西川河口部の海岸北側。

構造：海岸部では全体に北西側へ傾く。余部南西部（A03 地点の付近）で、市午安山岩層および余部砂岩泥岩層を覆う。山内ほか（1989）の中部デイサイト層に対比される。

層厚：最大 150 m

⑥^{みさき}御崎安山岩層（新称） Misaki andecite member

定義：安山岩およびその火砕岩層からなり、西川河口の海岸北側から御崎地域にかけて分布する。

岩相：輝石安山岩質溶岩が凝灰角礫岩層～火山礫凝灰岩層を伴って繰り返し噴出する。粗粒の火砕岩層が厚く発達する。

模式地：西川河口の海岸北側から御崎地域にかけてのルート。

構造：海岸部では、西デイサイト層の火砕岩層を覆って分布し、全体に西側へ傾く。本調査地域の北西端にわずかに分布するが、その西側の山地に厚く発達するものと推定される。山内ほか（1989）の中部安山岩層に対比される。

層厚：50 m以上

3. 八鹿層の年代

八鹿層の K-Ar 年代としては、安山岩溶岩や岩脈から 17.2Ma（弘原海，1984）、20.2Ma および 19.5Ma（Tunakawa et al, 1983）があり、鹿野（1991）は八鹿層を前期中新世の N1 下部（21-22Ma）に位置づけた。また高安ほか（1992）は山陰－北陸地方を広く検討し、八鹿層を中

新世前期（16.5～21Ma）とした。最近では丹後半島に分布する八鹿層中の玄武岩質安山岩から、20.2Ma および 19.2Ma が報告された（古山ほか，1997）。これらの年代が測定された安山岩が詳細に本調査地域のどの安山岩に対比できるかは著者にはまだ不明な状況にあるが、以下のような一つの仮説を考えることは可能である。

香住地域の市午安山岩層およびこれに対比される浜坂町の下部安山岩層のいずれの下部にも苦鉄質の輝石安山岩が存在し、両者は八鹿地域の椿色安山岩と岩相が比較的類似することから、これらの火山活動の時期はほぼ同時期である可能性も考えられる。この場合、年代が測定された安山岩がほぼ椿色安山岩に対比されると、香住層の形成年代は安野（2003a）がコイ科魚類化石の研究をもとに指摘した前期中新世（17～18Ma）よりも古く、安山岩の放射年代より以前になる可能性があり得る。この問題は、将来広域において八鹿層およびその相当層について詳細な層序区分と対比が行われること、狭義には今子デイサイト層と椿色安山岩との層位関係を明らかにすることによって解決できる。

4. おわりに

香住町に分布する第三系北但層群について層序学的調査を行い以下の結果を得た。

- （1）第三系北但層群は、すべて八鹿層（前期中新世）に属し、下位から今子デイサイト層、香住砂岩泥岩層、市午安山岩層、余部砂岩泥岩層、西デイサイト層および御崎安山岩層の6部層に区分される（第1表）。また各部層と浜坂東部地域との層序対比を行った（第1表）。
- （2）香住砂岩泥岩層は、今子デイサイト層に包含されている淡水成層で、足跡化石、カメ類化石、魚類化石、植物化石など豊富な化石を産出し（第2表）、当時香住地域に淡水湖（古香住湖）が存在した（第4図）。
- （3）余部砂岩泥岩層は、ウニ化石などを産出する海生層で、八鹿層中で初めて急速な小海進（余部海進）があったことが明らかになった。この余部海進は少なくとも西南日本東部の広範囲で起こったものと推定される。
- （4）香住層の形成時期は、安野（2003a,b）が示唆した17～18Maよりも古くなる可能性がある。これは今後の検討課題であるが、層位学的にはまず椿色安山岩と今子デイサイト層の新旧関係が確定することによって解決できる。

引用文献

- 古山克彦・澤田順弘・板谷徹丸・三宅康幸・井上陽一・小滝篤夫, 1997: 近畿北部, 中新世北但層群八鹿累層火山岩の K-Ar 年代・地球科学, 51, (6), 452-457.
- 兵庫県, 1961: 兵庫県地質産出図説明書. 61-76.
- 池辺展生, 1963: 但馬海岸地域を中心とする地域の地質について. 日本自然保護協会(編): 山陰海岸国立公園候補地学術調査報告書. 15-54.
- 池辺展生・弘原海 清・松本 隆, 1965: 北但馬・奥丹後地域の第三形火山層序. 日本地質学会第 72 年年会見学案内書, 28p.
- 石田志郎・久富邦彦, 1987: 山陰・北陸区. 日本の地質『近畿地方』編集委員会(編): 日本の地質 6 近畿地方, p.112-119. 共立出版株式会社, 東京.
- 鹿野和彦, 1991, H -3 北但. 鹿野和彦・加藤碩一・柳沢幸夫・吉田史郎(編): 日本の新生界層序と地史. 地質調査所報告, no.274, 70-71.
- 松本 隆・弘原海 清, 1959: 北但馬地域の新生代構造発達史—近畿西北部の新生界の研究(その 2). 地質学雑誌, 65, (762), 625-637.
- 永美 章・山内靖喜, 1989: 丹後半島南西部の北但層群. 島根大学地質学研究報告, no.8, 73-82.
- 高安克己・山崎博史・上田哲郎・赤木三郎・松本俊雄・野村律夫・岡田昭明・沢田順弘・山内靖喜・古谷昭彦, 1992: 山陰地方の中新統層序と古地理. 地質学論集, no.37, 97-116.
- Tunakawa H., Kobayashi Y., and Takada A., 1983: K-Ar Ages of dikes in Southwest Japan. *Geochem. Jour.*, 17. 265-268.
- 上村不二雄・坂本 亨・山田直利・猪木幸男, 1979: 20 万分の 1 地質図「鳥取」. 地質調査所
- 鶴飼宏明, 2003: 日本産前期中新世 *Cuneopsis* 属 (Bivalvia: Unionidae) の分類学的研究. 日本古生物学会 2003 年年会予稿集, 70.
- 弘原海 清, 1984: 西南日本白亜紀—第三紀変動. 藤田和夫(編著): アジアの変動帯, 海文堂, 東京. 257-275.
- 弘原海 清・松本 隆, 1985: 北但馬地域の新生界層序—近畿西北部の新生界の研究(その 1). 地質学雑誌, 64, (759), 625-637.
- 安野敏勝, 2003a: 近畿北西部および九州西部の下部中新統から産出したコイ科魚類の咽頭歯化石とその意義 (I). 福井市自然史博物館研究報告, no.50, 1-8.
- 安野敏勝, 2003b: 兵庫県北部香住町の中新統から産出した哺乳類足跡化石. 福井市自然史博物館研究報告, no.50, 9-25.
- 山内靖喜・畠田博之・古谷昭彦, 1989: 陥没盆地周辺の基盤中の角礫岩脈—堆積盆地発生期の引張性断裂. 地団研専報, no.36, 161-173.
- 山内靖喜・三梨 昂・山本洋一郎, 1980: 島根半島の中新統. 日本地質学会第 87 年年会見学旅行案内書 第 2 班, 1-39.
- 山内靖喜・鈴木德行, 1985: 新第三系 2) 島根半島. 島根県地質図説明書編集委員会(編): 島根の地質, 105-110.

図版1

Fig. 1 今子デイサイト層下部の凝灰角礫岩

岡見公園東海岸。デイサイト溶岩に伴われ、局所的には火山円礫岩状の岩層を含み、この直上は香住層によって被覆される。以前に瀬戸火山岩層とされていたものである。

Fig. 2 今子デイサイト層下部と上部

矢田川沿いの浅井の採石場。写真右側の暗色の今子デイサイト層下部の安山岩質デイサイト溶岩を上部の流紋岩が貫いて噴出する。流紋岩の一部は完晶で花崗閃緑岩の岩相を示す。

Fig. 3 香住層下部の角礫岩

池ヶ平の K16 地点付近。デイサイト主体の角礫からなる特徴的な岩相で、厚さは 70 m 以上あり、崖錐性堆積物あるいは火山地帯の陥没地形を急速に埋積したものと推定される。これから漸移した砂岩泥岩層から化石が産出した。

Fig. 4 香住層下部の礫岩層

下浜の K02 地点。泥岩層は窪み、礫岩層が突出している。礫岩層の下面にはソールマークが発達する。泥岩層が落下して海岸に散在する転石から化石が産出した。

图版 1



図版 2

Fig. 1 香住層下部の砂岩層

下浜の K04 地点。クロスラミナの発達した砂岩層に薄い泥岩層が夾まれる。多数の足跡化石を産出する化石層がある。

Fig. 2 香住層下部の砂岩泥岩互層

鎧海岸北部（通称百層崖）。砂岩優勢の薄層互層で、リップルマーク、カレントマークが発達する。

Fig. 3 析三田海岸（K01 地点）の大露頭

露頭下部は香住層下部の砂岩層、泥岩層、礫岩層からなり、頂上部は今子デイサイト層の凝灰岩層に漸移する。ここでは香住層は今子デイサイト層とアバットし、写真外手前側の海岸部で今子デイサイト層に覆われる。足跡化石は手前（写真外）の下位の砂岩泥岩層から産出した。

图版 2



図版3

Fig. 1 香住層中部の砂岩泥岩層 1

境 (K07 地点付近)。道路工事によって出現した露頭で、粗粒の長石質砂岩層から淘汰不良の砂岩層、泥岩層に急速に岩相変化する。この右側の崖中腹 (写真外) の泥質砂岩層から化石 (植物、魚類骨片) が少数産出した。

Fig. 2 香住層中部の砂岩泥岩層 2

境海岸 (K08 地点)。写真下部の泥質岩を主体とする層から足跡化石、生痕化石が、この上位の粗粒砂岩層から貝類化石が産出した。写真上部の半島部全体が下位の今子デイサイト層下部からなり、香住層はこれにアバットし、かつ写真中央部で今子層を被覆する。



1



2

図版4

Fig. 1 香住層中部の砂岩泥岩層 3

小原西部 (K15 地点)。露頭最下部からタニシ化石が、最上部近くからコイ科魚類およびカメ背甲板化石が産出した。

Fig. 2 香住層産カメ類の背甲板化石 1

栃三田 (K01 地点)。背甲板背面観。背甲板の厚さは約 4mm、化石の上下長は 13mm である。

Fig. 3 香住層産カメ類の背甲板化石 2

小原 (K15 地点)。左上部分は背甲板遺体の腹面観、右下部分は背甲板印象の背面観である。背甲板の厚さは約 4mm、化石の上下長は 27mm である。

Fig. 4 香住層産ワニ類の可能性のある歯化石 1

栃三田 (K01 地点)。表面に細かい筋状構造のあるかなり溶脱している歯根部の一部。稜と思われる構造 (矢印) がある。詳細の分類は不明。化石の高さは 22mm である。

Fig. 5 香住層産ワニ類の可能性のある歯化石 2

栃三田 (K01 地点)。歯根部の一部で、皺状の構造がある。化石の断面長は 1.5mm である。詳細の分類は不明。

Fig. 6 香住層産ワニ類の可能性のある歯化石 3

今子 (K10 地点)。歯根部の断面。表面に皺がある (写真右下)。化石中央部の歯随部の貫入は低く円頂状である。変形による可能性もあるが、横断面の形状は楕円形で稜があるように見える (矢印)。矢印方向の保存長は 8mm である。詳細の分類は不明。(谷口正夫氏所有)

Fig. 7 余部層産海生魚類化石

前半身を欠く。背腹両鰭が尾部に連続し、脊椎骨が尾部に向い漸小化したまま尾骨に連続する。ギンポ垂目ゲンゲ科 Zoarcidae の 1 種と考えられる。化石 (b) の保存長は 16mm である。a は右が頭部、b は左が頭部である。(谷口正夫氏所有)

Fig. 8 余部層産不正形ウニ化石

余部 (A02 地点)。シルト岩～細粒砂岩中に遺体のまわりに粗粒砂を付着したほぼ現地性でコロニー状の産状をなす。Spatangoida 目(ブンブクチャガマ類の可能性)の 1 種と思われる。海はやや深かった可能性もある。

Fig. 9 余部層産エビ化石

船越峠 (A01 地点)。シルト岩互層から産出。タラバエビ科ホッコクアカエビに類似。化石の保存長は 47mm である。

图版 4



1



7



2



3



4



6



5



8



9