

# 5万分の1地質図幅「和気」の紹介

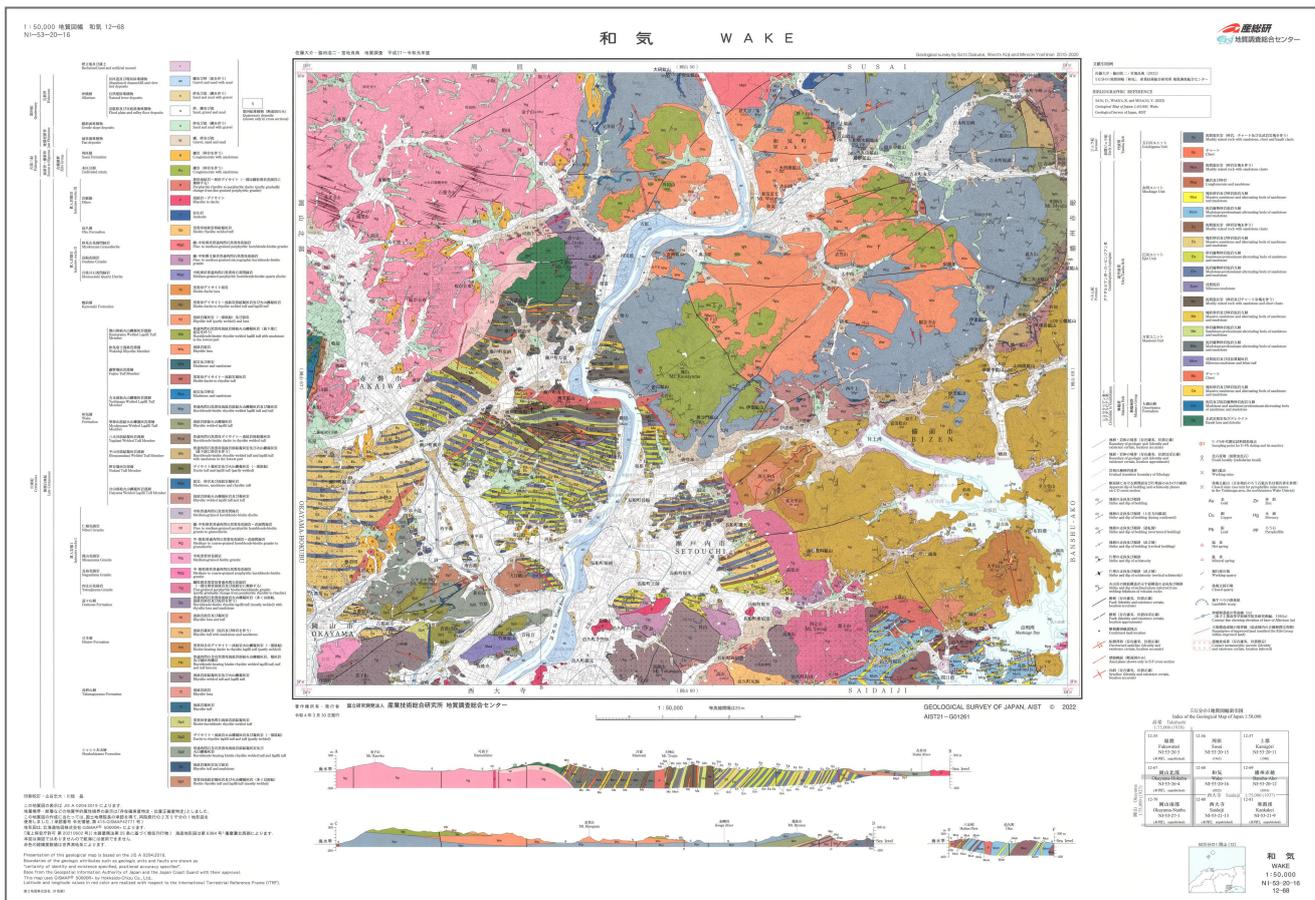
佐藤 大介<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

産総研地質調査総合センターは、2022年3月30日に5万分の1地質図幅「和気」(佐藤ほか, 2022)を刊行した(第1図)。「和気」地域は岡山県南東部に位置し、岡山市・赤磐市・和気郡和気町・瀬戸内市・備前市を含み、「和気」地域中央部を山陽新幹線及び山陽自動車道が横断する。地形的には中国脊梁山南側に広がる吉備高原の南東縁に当たる。山地・丘陵地の標高は低く、100~500m程度で、低地は「和気」地域を南北に流れる吉井川及び砂川などの河川沿いを主体に分布する。地質的には白亜紀の大規模な噴火により形成された火山岩類が広く分布する地域で、

「和気」地域東隣の「播州赤穂」地域(佐藤ほか, 2016)を含む備前市には白亜紀の火成活動により形成された規模の大きいろう石鉱床があり、日本の代表的な非金属鉱床の一つである。

5万分の1地質図幅「和気」は、佐藤大介(地質情報研究部門)・脇田浩二(山口大学)・宮地良典(地質情報研究部門)による2015年から2019年度までの延べ233日の地質調査と、岩石試料の顕微鏡観察や放射年代測定などの室内実験を経て完成に至った。本稿ではその地質の内容について概説する。なお、本稿で示す引用文献は一部のみを示している。詳細な引用文献は、地質図幅の説明書を参照頂きたい。



第1図 5万分の1地質図幅「和気」(佐藤ほか, 2022)。

1) 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門

キーワード：5万分の1地質図幅、岡山県、和気、舞鶴帯、超丹波帯、丹波帯、白亜紀火成岩類、吉備層群

## 2. 地質の概要

「和気」地域に分布する地質は、時代とその成因から大きく4つに区分することができる。つまり、1)ペルム紀～ジュラ紀のプレート沈み込みに関連して形成された基盤岩類、2)後期白亜紀の陸弧火成活動により形成された火山岩類・貫入岩類、3)古第三紀の陸成の堆積層及び4)第四紀の堆積層である(第2図)。

### ペルム紀～ジュラ紀基盤岩類

ペルム紀～ジュラ紀基盤岩類は、「和気」地域の土台をなす地質体で、地体構造区分として舞鶴帯・超丹波帯・丹波帯に識別される(第3図)。「和気」地域の舞鶴帯・超丹波帯・丹波帯は互いに低角衝上断層で接していると推定される。これらを構成する砕屑岩類は海底で堆積したが、白亜紀の陸成の火山岩類・砕屑岩類に覆われることから、遅くとも白亜紀までには陸化していたと考えられる。また、ペルム紀～ジュラ紀基盤岩類の一部は後期白亜紀貫入岩類に貫かれ、接触変成作用を受けている。ペルム紀～ジュラ紀基盤岩類からなる山地・丘陵地は、谷密度が比較的高く、枝谷・枝尾根が発達するが、貫入岩類の接触変成作用を受けたところでは斜面の傾斜が急で、標高も接触変成作用を受けていない基盤岩類に比べて高い。

舞鶴帯は、京都府付近から中国地方にかけて分布する地体で、石炭紀～三畳紀の火成岩類や砕屑岩類からなる。舞鶴帯は、分布・形成時期・岩相などにより細分されており、「和気」地域では舞鶴帯舞鶴層群が露出する。「和気」地域周辺の舞鶴層群は、苦鉄質岩類を主体とし、泥岩・砂岩を伴う岩相で、今回新たに大盛山層と命名した。大盛山層は岩相から舞鶴層群下部層に相当すると考えられ、地質年代は前期～中期ペルム紀のいずれかの時期と推定される。

超丹波帯は、京都府北西部から岡山県南部にかけて分布する地体で、主にペルム紀から前期三畳紀にかけて形成された付加体からなる。「和気」地域の超丹波帯には、万富ユニット・江尻ユニット・虫明ユニットが分布する。万富ユニットは、分布域北側で舞鶴帯大盛山層と、南側で江尻ユニットとそれぞれ断層で接する。岩相はチャートを含み、剥離性が発達した泥岩基質の泥質混在岩からなる混在相を主体とし、砂岩泥岩互層や塊状砂岩からなる整然相を伴う。江尻ユニットは、砂岩泥岩互層や塊状砂岩からなる整然相が主体で、砂岩は緑灰色を呈するのが特徴である。泥質混在岩を僅かに伴うが、チャートは含まない。虫明ユニットは、「和気」地域南東端部に分布しており、他のユニットとの関係は不明である。剥離性が発達していない泥質混在岩

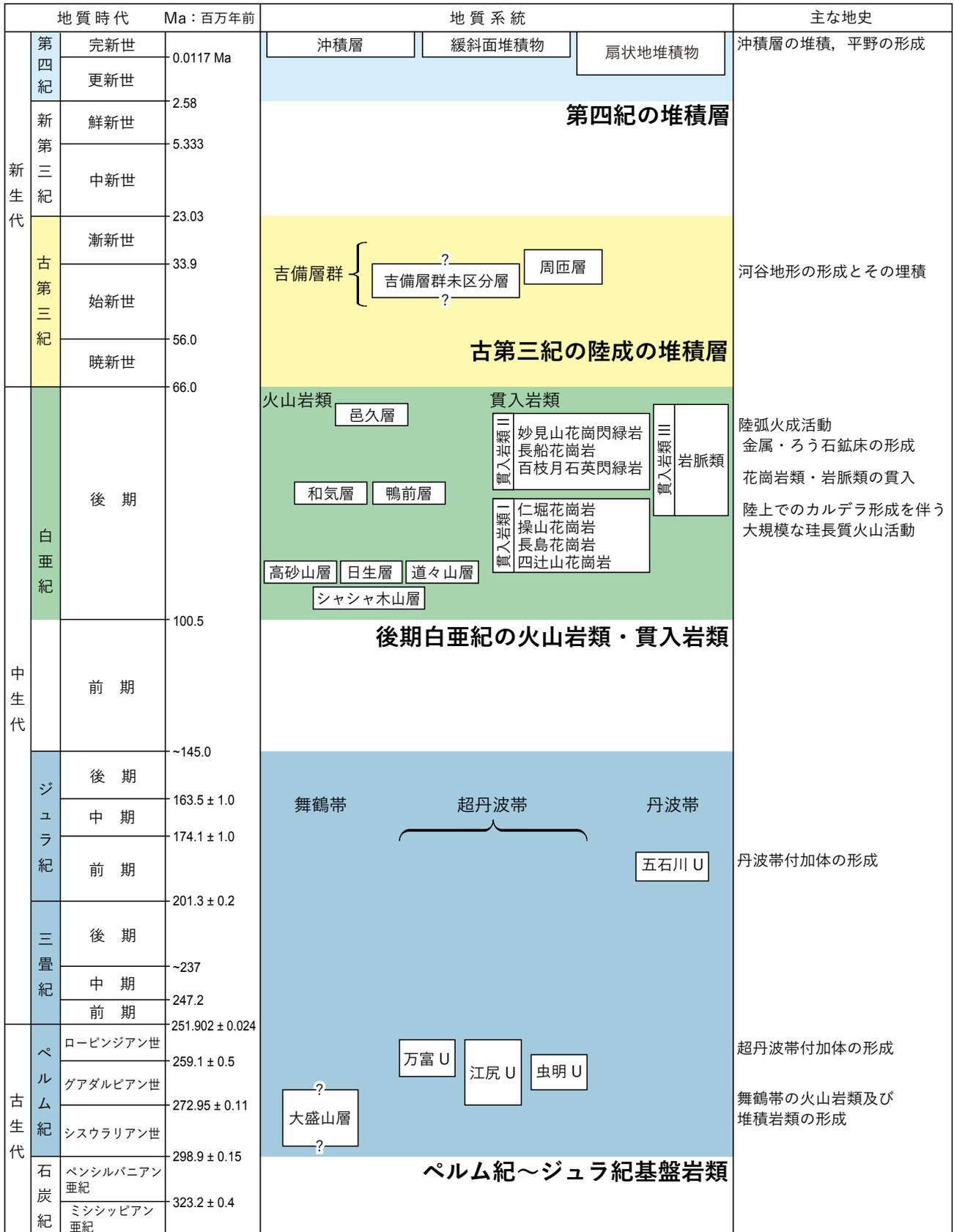
からなる混在相と砂岩泥岩互層や塊状砂岩からなる整然相で構成される。礫岩を伴い、チャートは含まない。放散虫化石及び砕屑性ジルコンのウラン-鉛放射年代(U-Pb年代)から、これら3ユニットの形成年代は、中期～後期ペルム紀と考えられる。

丹波帯は、主に近畿地方に分布する地体で、ジュラ紀付加体からなる。「和気」地域の丹波帯は、北東端部と東端部に僅かに分布する。剥離性の発達した泥質混在岩を主体とし、チャートの小岩体を伴う岩相で、五石川ユニットと命名した。砂岩中に含まれる砕屑性ジルコンU-Pb年代は、前期ジュラ紀を示す(佐藤・脇田, 2021)。

### 後期白亜紀の火山岩類・貫入岩類

後期白亜紀の火山岩類・貫入岩類は西南日本内帯に広く分布しており、当時この一帯で大規模な火成活動があったことが伺える。

「和気」地域の火山岩類は、岡山県南東部から兵庫県南西部にかけて連続的に分布するものの一部で、主に陸上堆積の火砕流堆積物からなり、溶岩や湖成堆積物を伴う。「和気」地域の火砕流堆積物は、多くが高温状態で堆積してきた溶結凝灰岩からなる。溶結凝灰岩は緻密で硬い石となり、見かけが溶岩に似ることがある。そのため、「和気」地域でも1960年代までは「黒雲母流紋岩」や「石英斑岩」と呼ばれ、溶岩が直接固まった岩石と考えられていた。今回、5万分の1地質図幅「和気」では、分布、岩相、層序関係及び年代測定に基づいて、「和気」地域の火山岩類を7つの火山岩層(シャヤマ山層・高砂山層・日生層・道々山層・和気層・鴨前層・邑久層)に区分した(第3図)。後期白亜紀の火山岩類は、火山地形を残してはいないがしばしば当時のカルデラ(コールドロン)を埋積して分布していると考えられている(例えば、尾崎・松浦, 1988;山元ほか, 2000)。「和気」地域でも日生層・和気層・鴨前層がカルデラ埋積堆積物である可能性が指摘されている(Ishihara and Imaoka, 1999;鈴木ほか, 2015;Sato *et al.*, 2016)。そのうち、和気層は「和気」地域北東部周辺の東西約17 km、南北約15 kmの範囲に分布し、ジルコンU-Pb年代から8,200万年前～8,100万年前頃に形成されたと考えられる。和気層は岩質、岩相及び層序関係からさらに9つの部層(下位より台山溶結火山礫凝灰岩部層・野谷凝灰岩部層・平山谷溶結凝灰岩部層・八木谷溶結凝灰岩部層・明神山溶結火山礫凝灰岩部層・吉永溶結火山礫凝灰岩部層・藤野凝灰岩部層・和気富士流紋岩部層・熊山溶結火山礫凝灰岩部層)に区分される。和気富士流紋岩部層のみ溶岩からなり、和気層分布域の中央部に露出する。流紋岩溶岩からなる山地は、谷



第2図 「和気」地域の地質を総括した図。  
佐藤ほか (2022) を基に作成。U はユニットの略号。



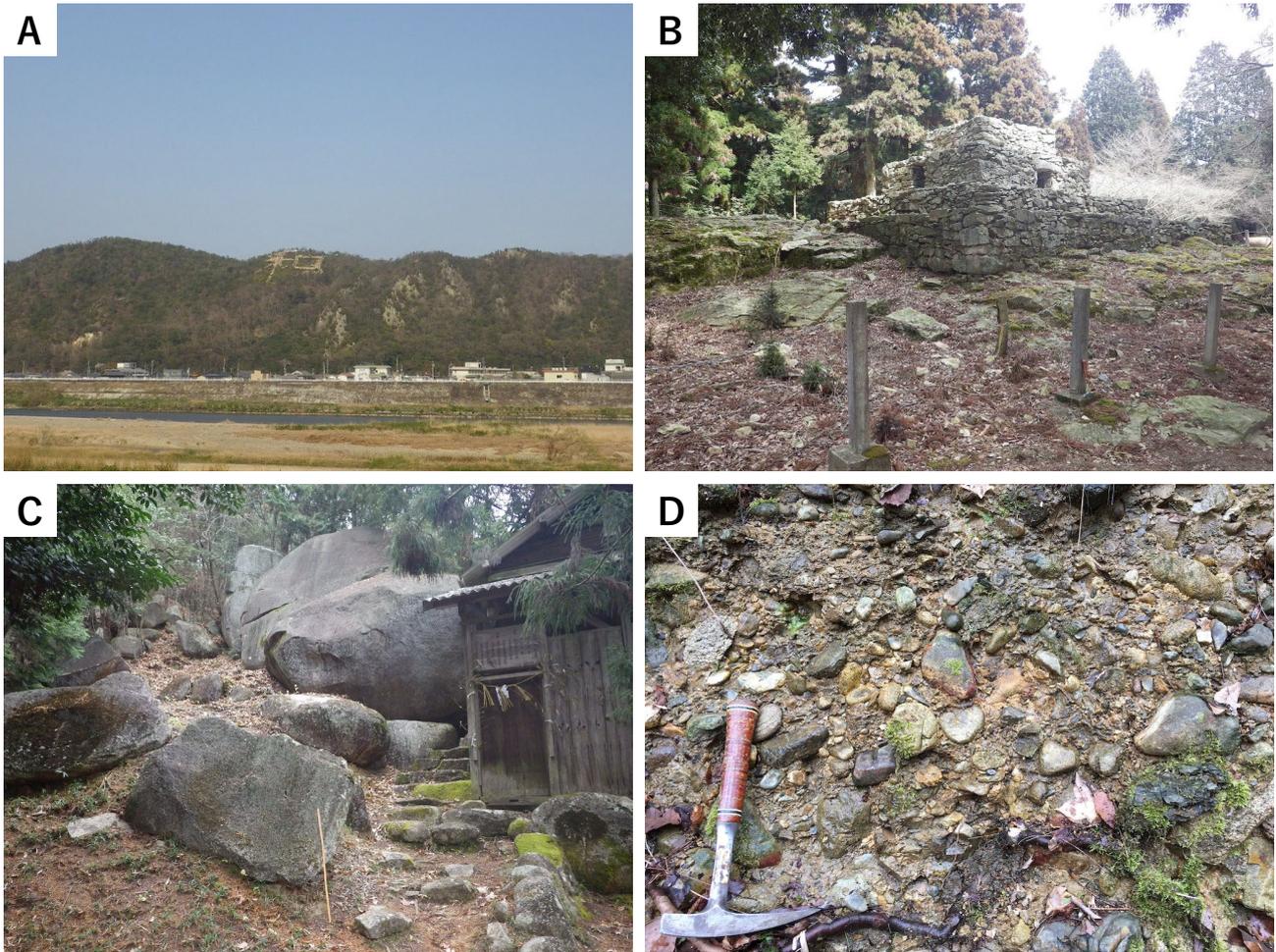


写真1 「和気」地域で見られる地形・岩相の例。

(A) 和気町の「和」文字。流紋岩溶岩（和気層と和気富士流紋岩部層）の急峻な地形上に文字が描かれている。(B) 熊山遺跡（赤磐市奥吉原）。奈良時代に築かれたと考えられており、遺跡の土台となっている岩石は和気層熊山溶結火山礫凝灰岩部層。(C) 大石箱疊神社。普通角閃石黒雲母花崗岩からなる仁堀花崗岩の巨岩が点在する。(D) 吉備層群周匝層の岩相。やや礫支持の礫岩で、礫を埋める基質部はねじり鎌で傷がつく程度に固結度は低い（赤磐市殿谷）。

分布する吉備層群周匝層<sup>すざい</sup>と堆積年代未詳の吉備層群未区分層が分布する。吉備層群は、「山砂利層」と呼ばれ、年代を決定する有効な化石は得られておらず、礫岩の基質がしばしば未固結であることから中新統又は更新統と見なされていた。しかし、鈴木ほか(2003)は礫岩に稀に挟まれる凝灰岩を対象に年代測定を行い、「山砂利層」が古第三紀の河川成礫岩であることを明らかにした。また、吉備層群の分布は堆積時の河川の流路に沿って断続的に追跡できることから、吉備高原は吉備層群堆積後大きな地殻変動を受けていない、安定的な地塊と考えられている(例えば、鈴木・柳田, 2017)。

「和気」地域内の吉備層群周匝層及び未区分層は、主に垂円礫から円礫の中礫ないし大礫サイズの礫からなる礫岩である(写真1)。かつては、「和気」地域西部に露出していたが(例えば、故光野千春先生遺作地質図作成プロジェク

トチーム, 2020)、現在は大規模な宅地造成に伴う切土や盛土により、露頭の大部分が失われている(第3図)。そのため地質図には、大規模造成地内では省略して表現している。

#### 第四紀の堆積層

第四紀の堆積層は、後期更新世～完新世の扇状地堆積物と完新世の緩斜面堆積物・沖積層からなる。沖積層の厚さは全体的に薄く、多くは10 m以下である。これらは、吉井川及び旭川水系の砂川とこれらの支流に沿った地域<sup>あさひがわ</sup>に分布する。「和気」地域は南ほど標高が低いため、分布も南部ほど広がる。吉井川では台風などによる水害が多く発生している。江戸時代以降400年間で約70回の洪水が記録されており(国土交通省, 2008)、沖積層分布域で被害が大きい。

なお、備前焼の原土として用いられている粘土は、備前市伊部・香登周辺（「和気」地域中央東部）の水田下の沖積層から採取されている。沖積層中の粘土は、縄文海進期の海面上昇に伴って形成された内湾浅海性又は内湾に接する湿地帯において、周囲の山や川から運ばれてきた細粒な碎屑物及び湿地性草本が堆積して形成されたと推定されている（藤木・三好，1995）。「和気」地域の粘土の特徴は、黒色で、一般的な焼物用原料と比較して粘土の堆積年代が極めて若く、また鉄の含有量が高い。

### 3. おわりに

「和気」地域では、5万分の1縮尺の地質図がこれまでも作成されている（岡山県，1982；故光野千春先生遺作地質図作成プロジェクトチーム，2020）。ただし、これらは包括的な地質図であったため、各地質体の地層区分や年代の詳細は表現されていなかった。そこで今回刊行した5万分の1地質図幅「和気」ではより詳細に地質の分布を示している。例えば、地質時代と岩石区分によって色・記号分けした凡例の数は、行政機関が作成した既存の地質図（岡山県，1982）では14だったのに対して、5万分の1地質図幅「和気」では70となっている。特に後期白亜紀の火山岩類は、これまで地層区分がなされていなかったが、分布、岩相、層序関係及び年代測定から7つの火山岩層と貫入岩類との貫入・被覆の関係から、火山岩類を大きく3つの活動時期に区分したことが大きな変更点である（第2図）。

また、本地質図幅では、貫入岩類による接触変成帯を示している。ペルム紀～ジュラ紀基盤岩類のように本来は層状岩盤であるものが接触変成作用を被ると塊状岩盤的な性状を示すことがある。そのため、接触変成帯を示すことは地質工学的に役立つ情報となることが期待される。

### 文 献

藤木利之・三好教夫（1995）備前市香登の備前焼粘土の花粉分析学的研究。岡山理科大学自然科学研究所研究報告，no. 21，15–20。

Ishihara, S. and Imaoka, T. (1999) A proposal of caldera-related genesis for the Roseki deposits in the Mitsuishi mining area, Southwest Japan. *Resource Geology*, **49**, 157–162.

国土交通省（2008）日本の川，中国の一級河川，吉井川。  
[https://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/jiten/nihon\\_kawa/0703\\_yoshii/0703\\_yoshii\\_00.html](https://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/0703_yoshii/0703_yoshii_00.html)

（閲覧日：2021年5月8日）。

故光野千春先生遺作地質図作成プロジェクトチーム（2020）5万分の1岡山県内地質図「和気・播州赤穂」。西部技術コンサルタント株式会社。

岡山県（1982）土地分類基本調査「和気・播州赤穂」。岡山県企画部土地対策課，38p。

岡山県内地質図作成プロジェクトチーム（2020）改訂版岡山県地質図（5万分の1・岡山県全域/21図幅）及び説明書。西部技術コンサルタント株式会社，124p。

尾崎正紀・松浦浩久（1988）三田地域の地質。地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，93p。

佐藤大介・脇田浩二（2021）岡山県南東部に分布する付加体中の砂岩から得られた前期ジュラ紀のジルコンU-Pb年代。地質学雑誌，**127**，245–250。

Sato, D., Matsuura, H. and Yamamoto, T. (2016) Timing of the Late Cretaceous ignimbrite flare-up at the eastern margin of the Eurasian Plate: new zircon U-Pb ages from the Aioi-Arima-Koto region of SW Japan. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **310**, 89–97.

佐藤大介・山元孝広・高木哲一（2016）播州赤穂地域の地質。地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）。産総研地質調査総合センター，68p。

佐藤大介・脇田浩二・宮地良典（2022）和気地域の地質。地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）。産総研地質調査総合センター，106p。

鈴木茂之・柳田 誠（2017）吉備高原の地形と古第三系“山砂利層”。地質技術，no. 7，27–33。

鈴木茂之・檀原 徹・田中 元（2003）吉備高原に分布する第三系のフィッシュン・トラック年代。地学雑誌，**112**，35–49。

鈴木茂之・西村仁秀・有賀祐史（2015）備前国分寺礎石の岩石特徴と産地の推定。岡山大学地球科学研究報告，**22**，25–30。

山元孝広・栗本史雄・吉岡敏和（2000）龍野地域の地質。地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，66p。

SATO Daisuke (2022) Introduction of the Geological map of the Wake District (Quadrangle series, 1:50,000).

（受付：2022年5月30日）