

鮫島海岸のジルコンの起源および性質の特定

静岡県立磐田南高等学校
地学部 2年 五十嵐侑人 他7名

1 動機・目的

本校では遠州灘鮫島海岸でガーネットやジルコンなどの重鉱物が濃集するガーネットサンドを発見した。そして、下谷ら¹がガーネットは天竜川上流の領家帯の岩体が起源であることを明らかにした。しかし、ジルコンの起源は明らかになっていない。ジルコンとはケイ酸塩鉱物の一種で、花崗岩などの深成岩中に含まれており、山本・松熊²によると、その母岩の種類または性質によって色や形が異なる。本研究では、静岡県と長野県南部で採取されたジルコンも同様に色や形による分類が可能かどうか検証する。そして、鮫島海岸で採取したジルコンを他の試料と比較することで、起源や性質を明らかにすることを目的とする。

2 仮説

- (1) 静岡県内及び長野県南部でみられるジルコンは地質によって色や形状が異なる。
- (2) 鮫島海岸のジルコンは天竜川上流の領家帯起源である。

3 方法

- (1) 静岡県、長野県南部の13地点の河川から砂を採取した。
- (2) 双眼実体顕微鏡を用いて試料50gあたりのジルコンの有無を調べた。

ジルコンを確認できた地点は13地点中鮫島海岸を含む7地点であった(図1)。

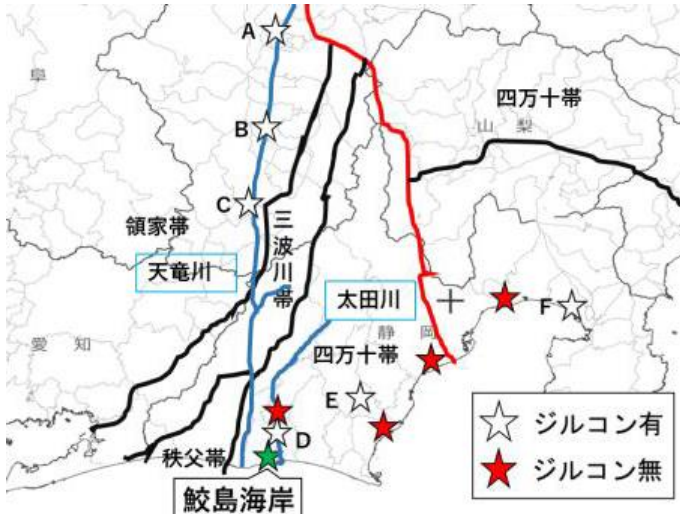


図1

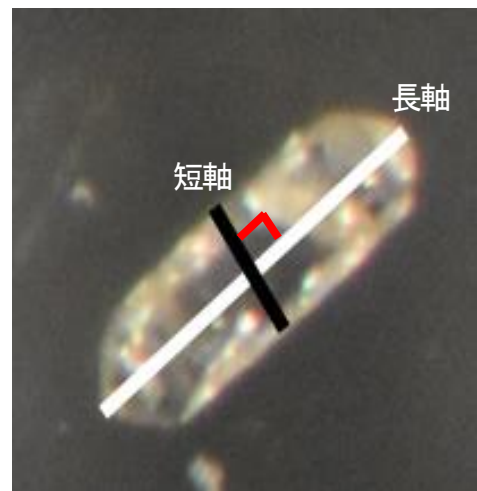


図2

(3) 長軸/短軸の比較

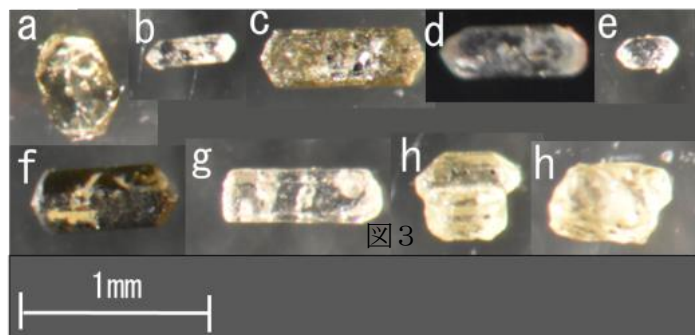
ジルコンの中心を通る3軸のうち長い軸を長軸、短い軸を短軸と定義し(図2)、各地点の長軸÷短軸の値を比較した。

(4) 形状分類

ジルコンの形状を山本ら²を参考にして8種類に分類し(図3)、地点ごとに各形状のジルコンの数を測定した。

(5) 色成分の比較

画像処理ソフト「マカリ」を用いてジルコンの色を RGB の 3 成分に分解し、色の強さを 0～255 で数値化した。その後三角ダイアグラムを作成して各地点の色成分の比較をした。



4 結果

(1) 長軸/短軸の比較

全ての地点で約 2.0 倍前後であり、柱状の形が多いことが分かる。

鮫島海岸の値は約 2.40 倍であり、B 伊那の約 2.38 倍が最も似ていた(図 4)。

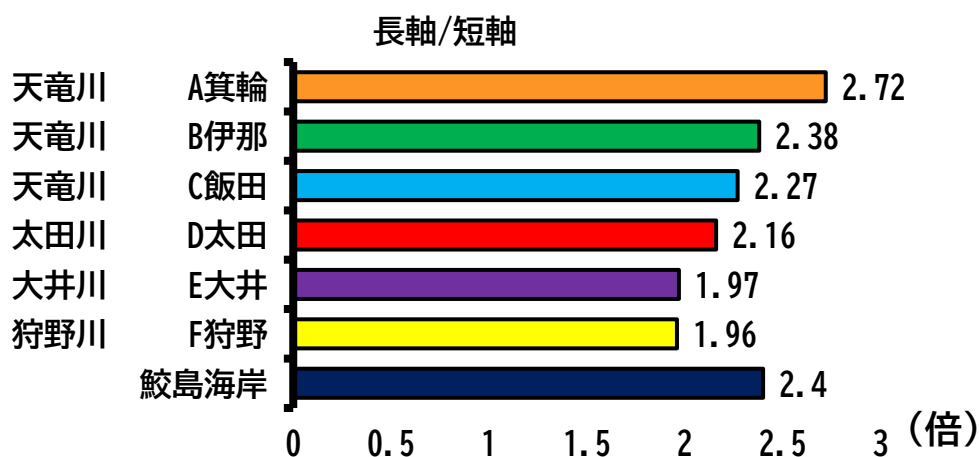
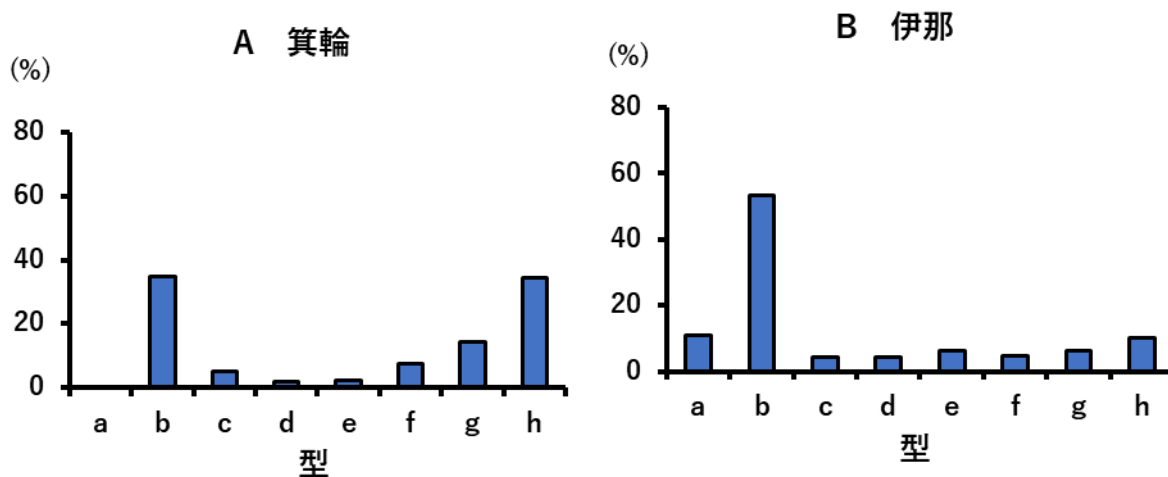
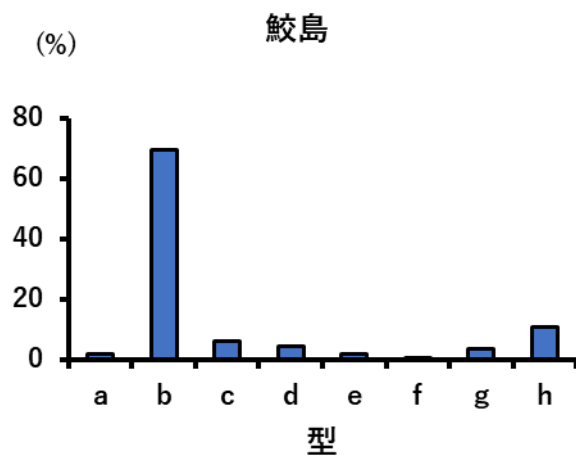
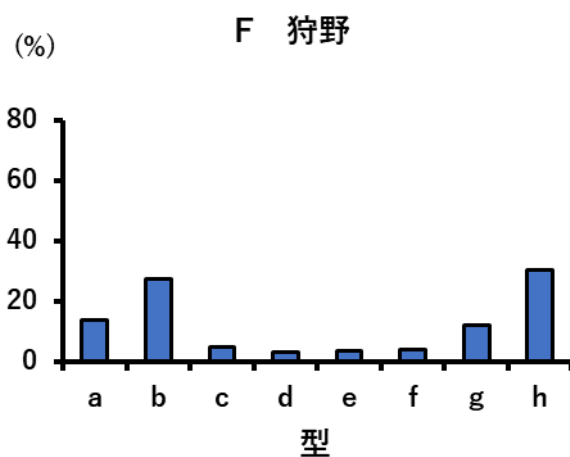
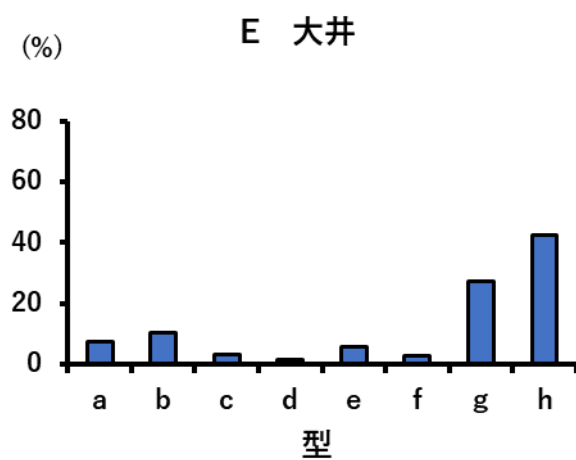
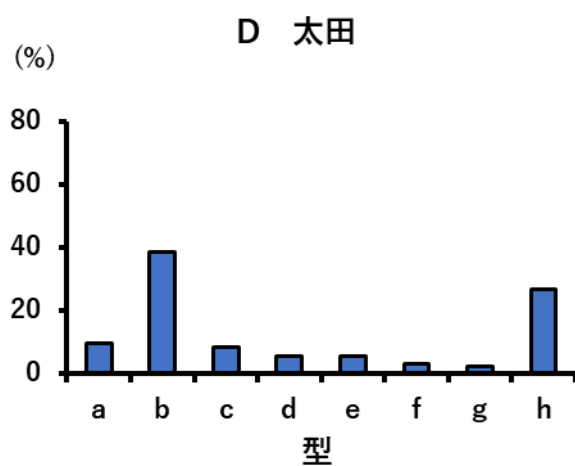
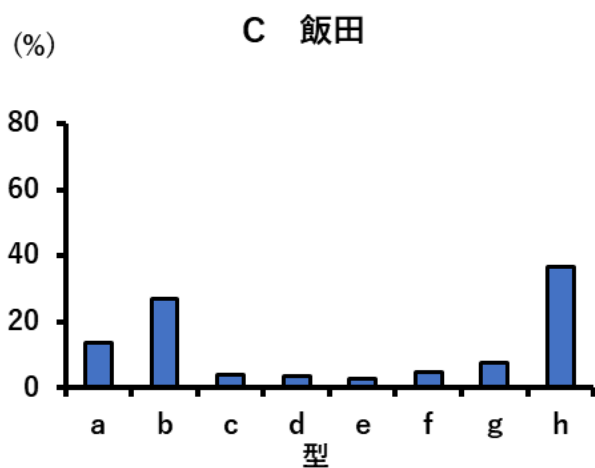


図 4 各地点の長軸/中軸の値

(2) 形状分類

各地点のジルコンを a～h に分類した結果をグラフにまとめた。h の割合が低い B 地点と鮫島海岸では形状のばらつきが小さく、h の割合が多い他の地点では形状のばらつきが大きい。





(3) 色成分の比較

B, C, D 地点と鮫島海岸では三角ダイアグラム中央に集まるような色の傾向を示し、白色・無色のジルコンが多く見られた(図5)。一方、A, E, F 地点では GREEN と RED にばらつきが寄り、褐色のジルコンが多い(図6)。

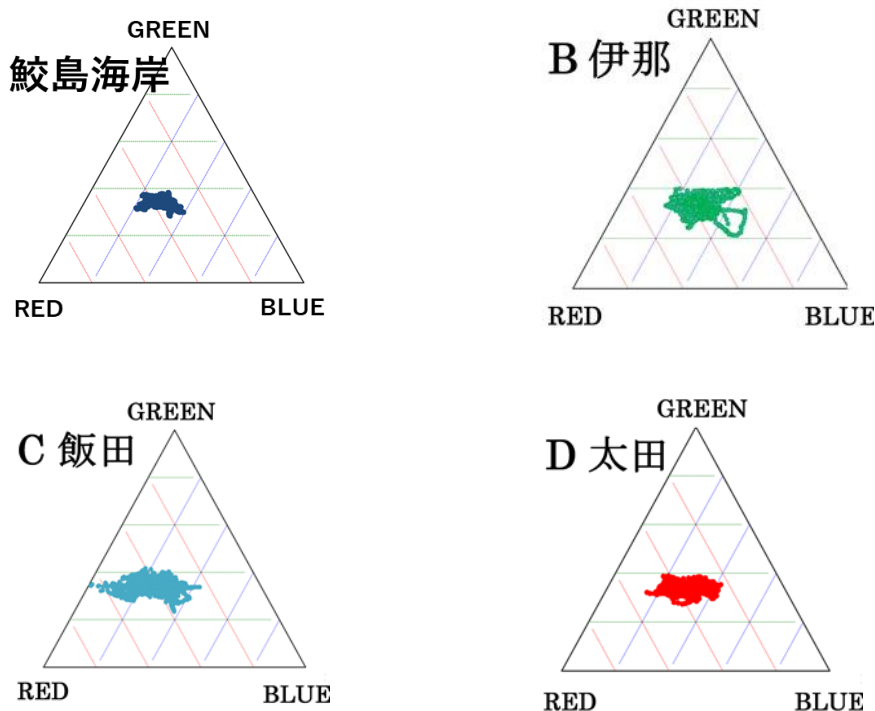


図5 白色・無色のジルコン

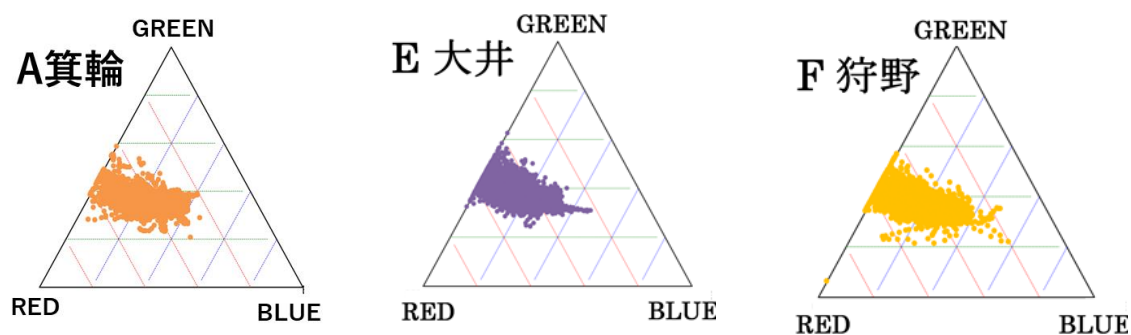


図6 褐色のジルコン

5 考察

(1) 考察1

ジルコンを確認できた6地点近辺の河川やその地質(表1)と結果より、形状について岩体や地質帯ごとの傾向はみられなかった。これは不定形として分類したh型がどの地点でも多く、比較が困難になっていることが原因と考えられる。また、h型が多いのはジルコンが風化・浸食作用を受けることで、自形を保てなくなったと考えられる。色については、安山岩(A, F)は褐色、花崗岩類(B, C)は白色・無色のジルコンが多く見られた(表1)。また、三角ダイアグラムのRGB値を見ても、地質帯ごとのジルコンの色についてまとまりがあった。

表 1 6地点近辺の河川やその地質・地質年代

地点	色	岩体	地質帯
A 南箕輪村 天竜川	褐色	粘板岩, 安山岩	美濃帯
B 伊那大島駅東 天竜川	白色 無色	花崗岩類	領家帯
C 飯田市大畑 天竜川	白色 無色	花崗岩類	領家帯
D 太田川和口橋	白色 無色	砂岩泥岩互層	四万十帯
E 大井川緑地公園	褐色	砂岩泥岩互層	四万十帯
F 狩野川河口	褐色	デイサイト, 安山岩, 第四紀火山噴出物	湯ヶ島層群 白浜層群

しかし、堆積岩(D、E)は色について傾向が一致していない。そこで、太田川に着目して考察を行った。太田川の上流の板築橋ではジルコンが見られず、下流の和口橋ではジルコンがみられた(図7)。天竜川上流の土砂が堆積して形成された磐田原台地を流れる太田川の支流が板築橋と和口橋の間で本流に合流していること、和口橋でみられたジルコンの色が白色・無色であることの2点から和口橋でみられたジルコンは天竜川上流の領家帯起源のものであると考えられる。

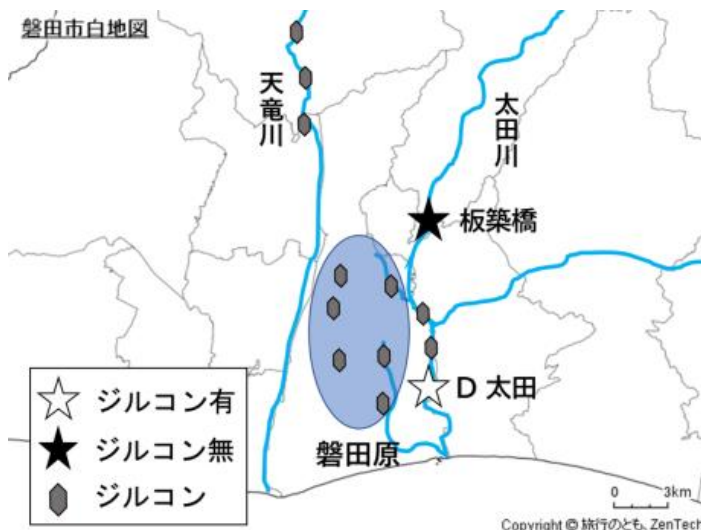


図8 磐田原の地形

1. 東大久保
2. 三ヶ野坂
3. 明ヶ島原
4. 明神宮

太田川のジルコンについての考察を検証するために、磐田原台地上の4地点(図8)において砂を採取し、方法3-3で示したジルコンの色成分の比較を行った。4地点とも三角ダイアグラム中央に集まるような色の傾向を示し、白色・無色のジルコンが多く見られた(図9)。

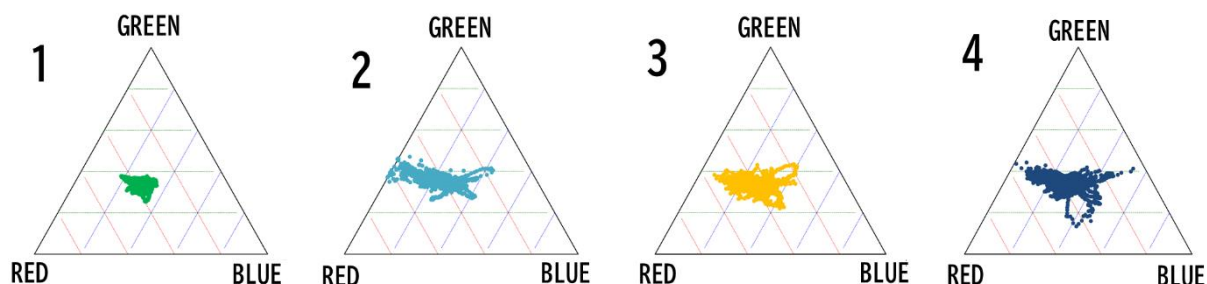


図9 磐田原台地上のジルコンの三角ダイアグラム

磐田原台地上のジルコンは白色・無色が多く含まれており、天竜川上流のジルコンが堆積していると考えられる。したがって太田川和口橋でみられた白色・無色のジルコンは天竜川上流の領家帯起源のものであるという考察は正しいと考えられる。以上から、ジルコンの色は採取された地点の岩体によって傾向がみられるため、色による起源の特定が可能であると考えられる。

(2) 考察2

鯨島海岸のジルコンの色と各地点のジルコンの色を比較し、鯨島海岸のジルコンの起源の考察を行った(表2)。鯨島海岸で採集されたジルコンの色は白色・無色であり、B、C、D地点と一致している。考察1よりジルコンの色は採取された地点の岩体によって傾向があることから、鯨島海岸のジルコンの起源は天竜川上流の領家帯中の花崗岩であると考えられる。

表2 A~F 地点の地質帯とジルコンの色

地点	地質帯	色
A 南箕輪村 粘板岩, 安山岩	領家帯	褐色
B 伊那大島駅東 花崗岩類	領家帯	白色 無色
C 飯田市大畑 花崗岩類	領家帯	白色 無色
D 太田川和口橋 花崗岩類	領家帯	白色 無色
E 大井川緑地公園 砂岩泥岩互層	四万十帯	褐色
F 狩野川河口 安山岩など	湯ヶ島層群 白浜層群	褐色

6 結論

(1) 調査した地点のジルコンの色は地質帯によって異なり、起源の特定に利用できる。

(2) 遠州灘鯨島海岸のジルコンは領家帯の花崗岩類が起源である。

7 今後の展望

(1) h 不規則型の分類をさらに細かく行い、より正確にジルコンの比較・分析をする。

(2) 鯨島海岸の他の重鉱物の供給源を調べ、鯨島海岸の形成過程を解明する。

8 謝辞・参考文献

研究に協力していただいたふじのくに環境史ミュージアム客員研究員の青島晃先生、地学部の皆さんに改めて感謝申し上げます。

[1] 下谷豪史・鈴木竜成(2011) 遠州灘鯨島海岸に含まれるガーネットの性質と起源の推定

[2] 山本敬・松熊和子(1964) 堆積岩中のジルコンに関する研究

Sinfonica-三角グラフマクロ <http://www.sinfonica.or.jp/kanko/estrela/refer/s16/index.html>

日本シームレス地質図 <http://riodb02.ibase.aist.go.jp/db084/index.html>