

徳島県の名水に関する研究 (第3報)

徳島県保健環境センター

濱口 智亘・浜口 知敏

Studies on the Natural Water in Tokushima Prefecture (III).

Tomonobu HAMAGUCHI, Chitoshi HAMAGUCHI

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

要 旨

徳島県内の名水 26 地点について季節毎に調査を行った。その結果 22 地点が Ca-HCO_3 型で 2 地点が Na-HCO_3 型, 1 地点が Ca-HCO_3 型と Na-HCO_3 型の中間で 1 地点が Na-Cl 型を示した。また, 徳島市内の眉山湧水群と蔵清水, 井戸寺のお加持水のストロンチウム及びバナジウムについて検討を行った。

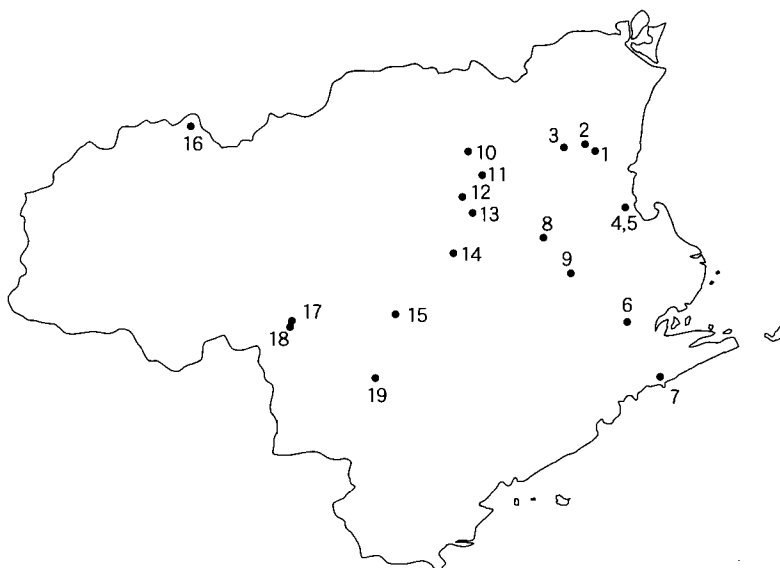
Key words : 名水 natural water, 水質 water quality, トリリニアダイアグラム trilinear daiagram, ヘキサダイアグラム hexa daiagram

I 緒 言

近年, 様々なミネラルウォーターが販売されているようにおいしい水に対する関心が高くなっている。徳島県では県内各地に名水があり, 眉山周辺については当センターが平成 7 年度に調査を行い, 水質の特徴について報告をした。今回県内全域において継続的な調査を実施したのでその概要について報告する。

II 調査方法

図 1 に示すように県内 26 地点の名水を平成 14 年 7 月から平成 15 年 5 月まで季節ごとに調査を実施した。雲龍水については夏, 春のみ, 剣山御神水, 次郎笈の水については冬季積雪のため夏, 秋, 春に調査した。



1. 眉山湧水群 (八幡水, 鳳翔水, 錦竜水, 春日水, 庚申水, 青龍水, 雲龍水, 桐の水)
2. 蔵清水
3. 井戸寺のお加持水
4. 宝寿水
5. のぞみの泉
6. 白水の井戸
7. お水大師の水
8. 命の水
9. 水呑大師の水
10. 江川湧水
11. 龍王水
12. 柳の水
13. 大泉・小泉
14. 悲願寺の名水
15. 長命水
16. 大平の湧水
17. 剣山御神水
18. 次郎笈の水
19. 歩危峡の湧水

図-1 採水地点

III 調査項目

水温, pH, 蒸発残留物, 濁度, 色度, 過マンガン酸カリウム消費量, HCO_3^- , F^- , Cl^- , Br^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-} , Li^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , SiO_2 , Fe, Mn, Cu, Zn, t-Cr,

(徳島市内の眉山湧水群, 蔵清水, 井戸寺のお加持水のみ Sr, V を追加)

重炭酸イオン (HCO_3^-) については総アルカリ度から計算で求めた。

IV 分析方法

分析方法は上水試験法 (2001) に基づいて行った。

V 分析機器

陽イオン及び陰イオンはイオンクロマトグラフ分析装置 (DIONEX, DX-AQ2211 型: 陽イオンカラム CS12, 陰イオンカラム AS12A)

ケイ酸は紫外可視分光光度計 (日本分光製, V-550 型)

金属類は, フレーム原子吸光分光光度計 (日立製, Z-5010 型),

誘導結合プラズマ発光分析装置 (セイコー電子工業製 SPS4000 型)

VI 水質の表示方法

1 ヘキサダイアグラム

ヘキサダイアグラムは図2に示すように左に陽イオンとして $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, Ca^{2+} , Mg^{2+} の3成分, 右に陰イオンとして Cl^- , HCO_3^- , $\text{SO}_4^{2-} + \text{NO}_3^-$ の3成分を示し, 図形の面積が溶存する物質の量の目安になっている。

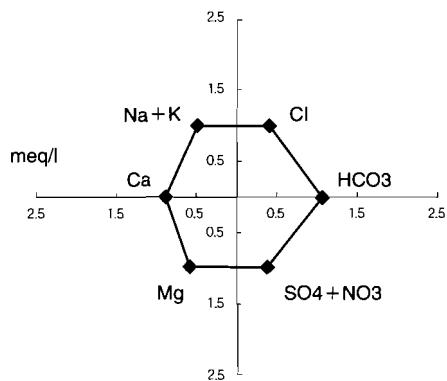


図-2 ヘキサダイアグラム

2 トリリニアダイアグラム

トリリニアダイアグラムは図3に示す菱形の図形と三角の図形によって表されており, 菱形座標図をキーダイアグラムといい I, II, III, IV に分類することで水の起源を知ることができる。

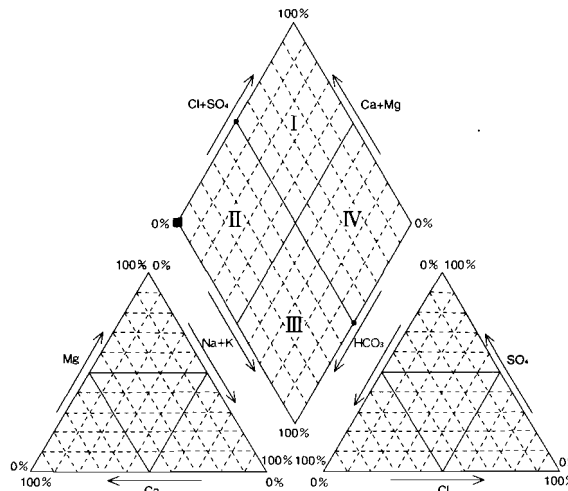


図-3 トリリニアダイアグラム

- I 熱水, 化石水
- II 地下水 (Ca-HCO_3 型など)
- III 停滞地下水
- IV 海水 (Na-Cl 型など)

VII トリリニアダイアグラムとヘキサダイアグラムでの比較

調査地点のうち季節による変化があまり見られなかった地点についてはトリリニアダイアグラムの表示は省略した。ここでは比較的变化の見られた2地点を比較する。

1 Ca-HCO_3 型 (江川湧水)

Ca-HCO_3 型の地点は季節による変化が少ない安定した水質が多かった。江川湧水が少し変化が見られ, 図-4 が示すように夏季よりも冬季のほうが溶存物質の量が少なくなる傾向が見られた。また図-5 が示すようにイオン成分の変化も見られた。

2 Na-Cl 型 (お水大師の水)

Na-Cl 型の地点であるお水大師の水は図-6 の変化が見られないが図-7 では夏, 秋の水質と冬, 春の水質で変化が見られた。

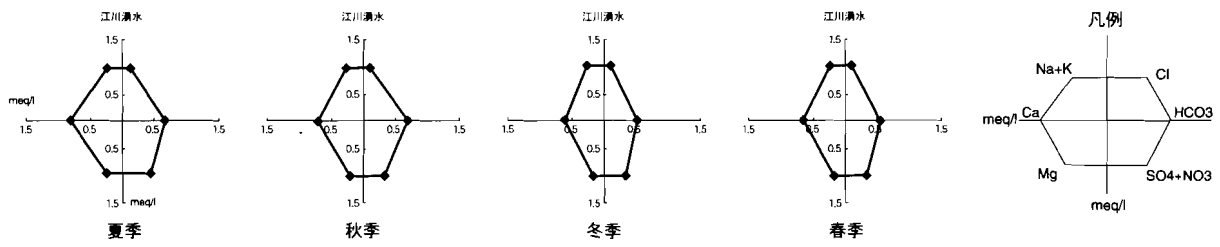


図-4 ヘキサダイアグラム (江川湧水)

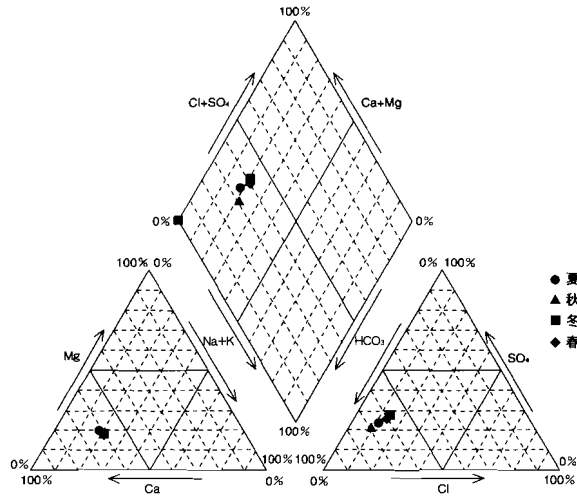


図-5 トリリニアダイアグラム (江川湧水)

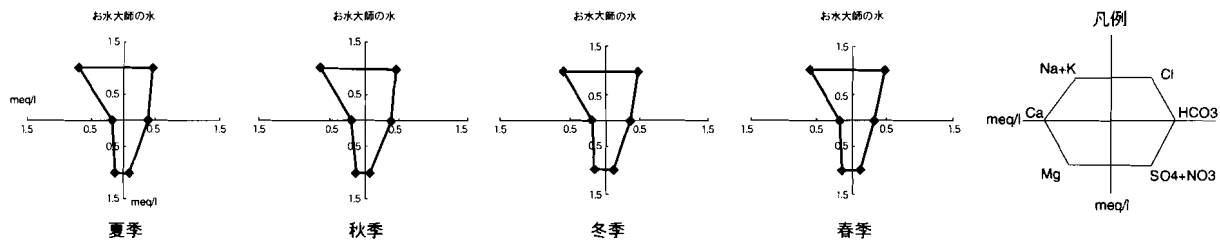


図-6 ヘキサダイアグラム (お水大師の水)

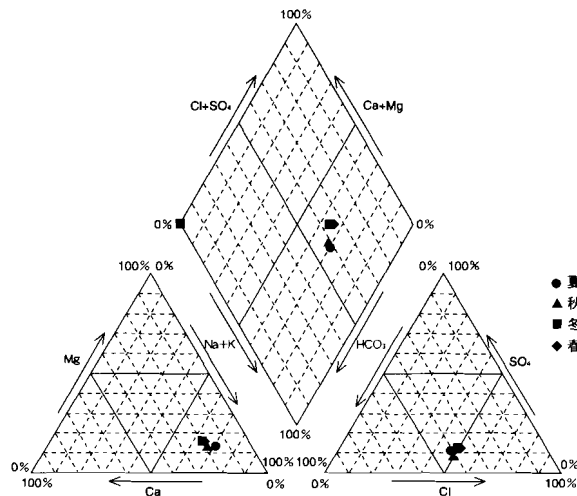


図-7 トリリニアダイアグラム (お水大師の水)

VIII 調査結果

水質は調査地点26地点中22地点がCa-HCO₃型で2地点がNa-HCO₃型、1地点がCa-HCO₃型とNa-HCO₃型の間で1地点がNa-Cl型を示した。

1 徳島市

眉山湧水群（八幡水、鳳翔水、錦竜水、春日水、庚申水、雲龍水、青竜水、桐の水）、蔵清水、井戸寺のお加持水ともに季節ごとの変化は少なく、他の地点に比べ溶存物質も多く硬度も高くすべてCa-HCO₃型の水質であった。井戸寺のお加持水、桐の水は硝酸イオンの濃度が他の地点に比べ高かった。雲龍水は秋と冬は水位の低下のため湧水がなかった。

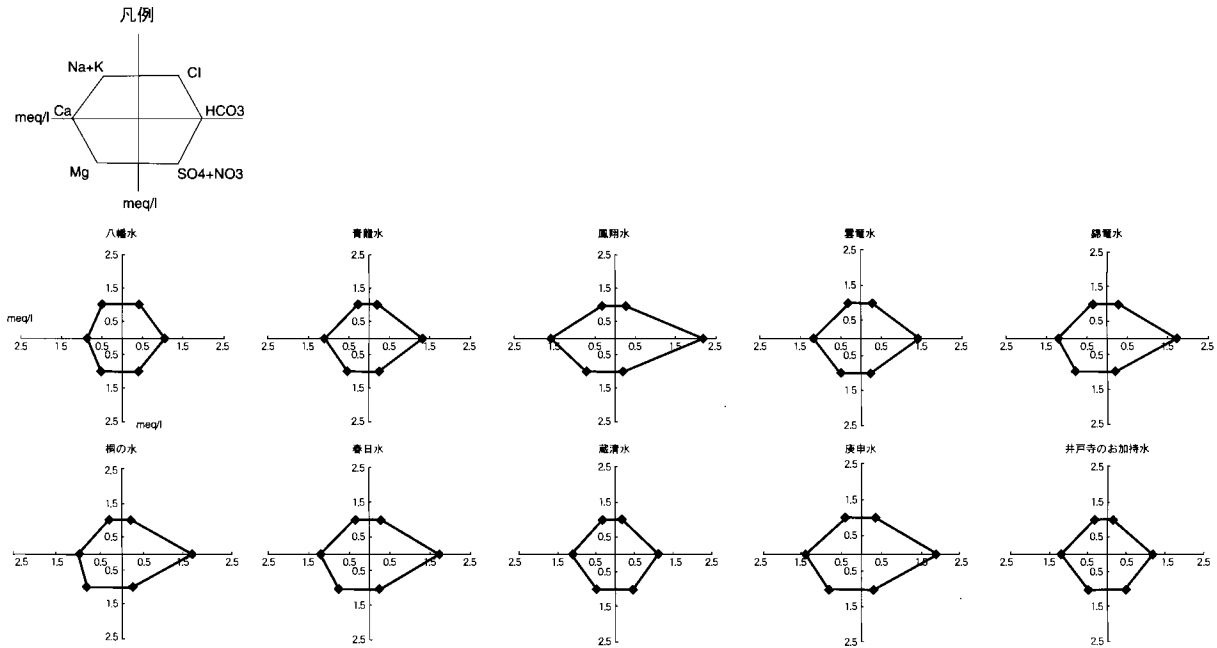


図-8 ヘキサダイアグラム (徳島市：夏季)

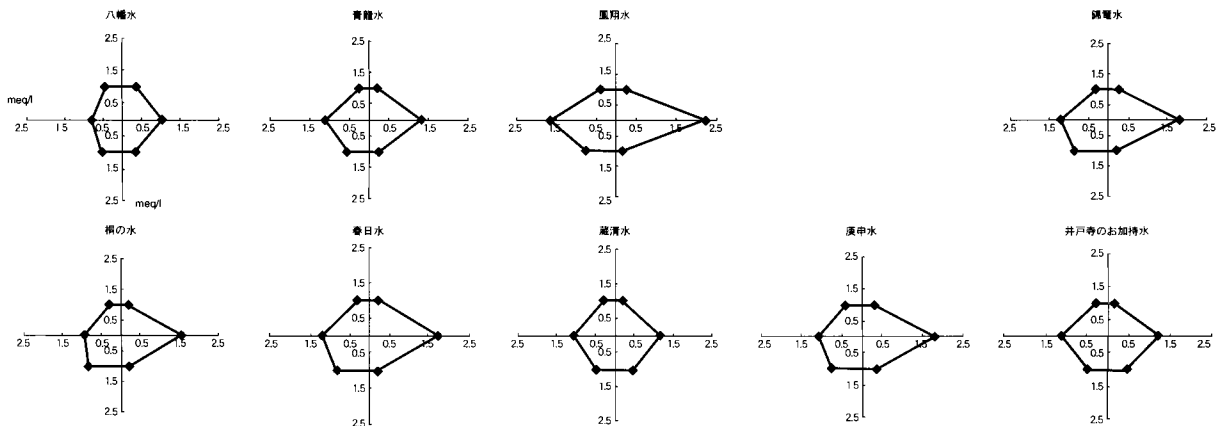


図-9 ヘキサダイアグラム (徳島市：秋季)

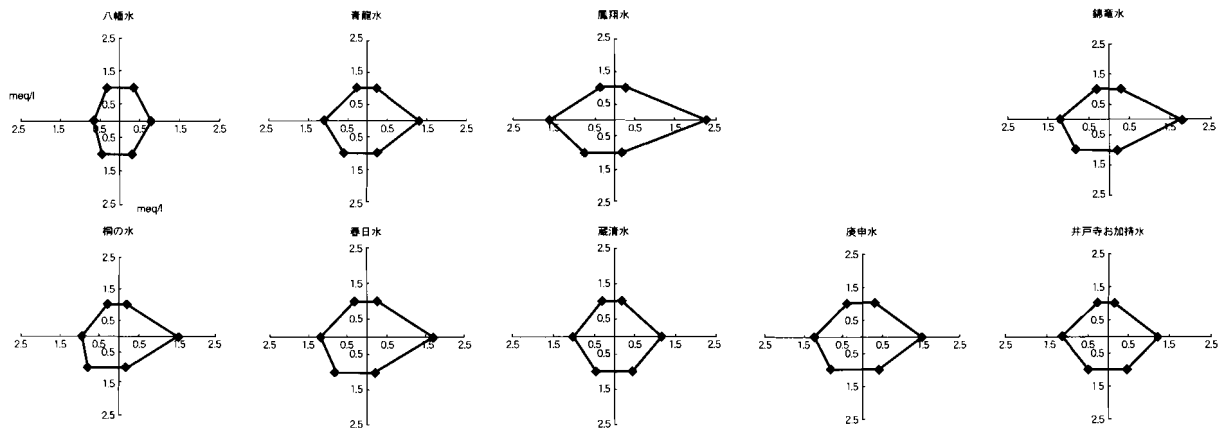


図-10 ヘキサダイアグラム (徳島市：冬季)

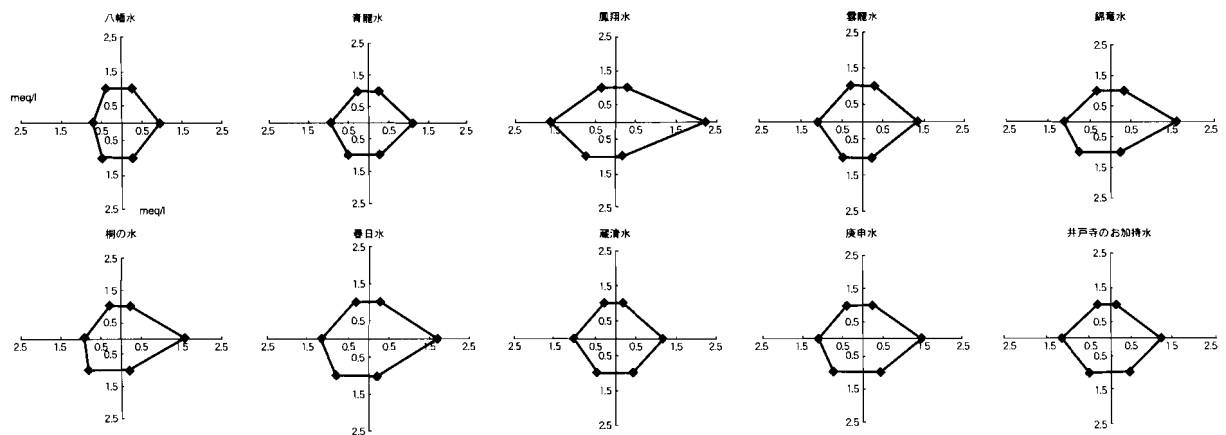


図-11 ヘキサダイアグラム (徳島市：春季)

2 小松島市

勝浦川の伏流水である宝寿水、のぞみの泉ともに季節ごとの変化は少なく Ca-HCO₃ 型の水質であり湧出量も多かった。

宝寿水は地蔵寺の境内にあり、のぞみの泉は南小松島駅のロータリーの中にあり、おいしい水として地元住民に多く利用されている。

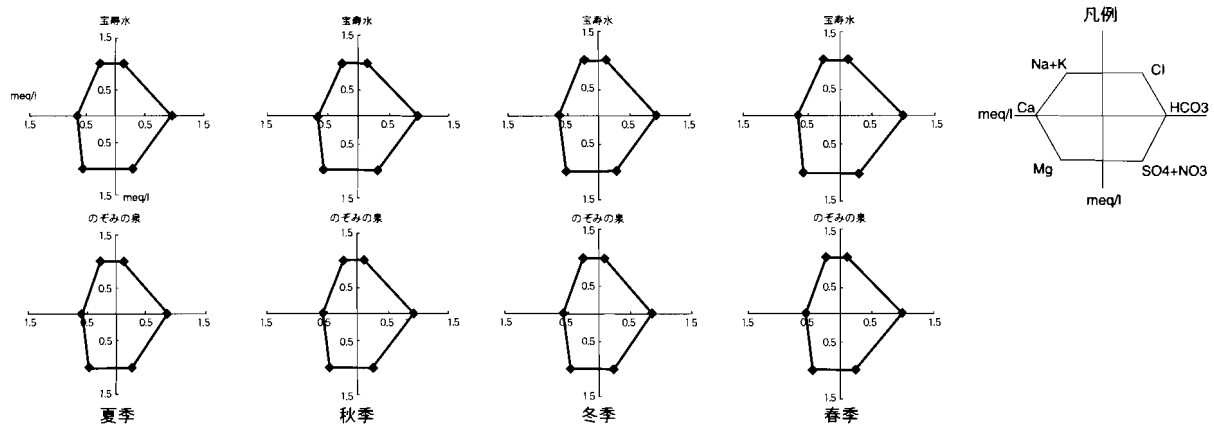


図-12 ヘキサダイアグラム (宝寿水、のぞみの泉)

3 阿南市

白水の井戸は阿南市新野町にある四国霊場22番札所平等寺にあり、季節により若干の違いが見られ夏期にカルシウムイオンが低い値を示した。

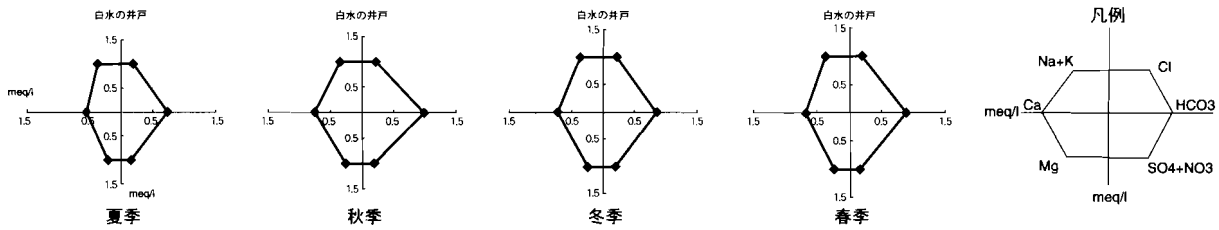


図-13 ヘキサダイアグラム (白水の井戸)

4 由岐町

弘法大師ゆかりの水であるお水大師の水は由岐町阿部にあり、Na-Cl型の水質を示した。海岸近くにあるため、風送塩による影響だと考えられる。ケイ酸の濃度が26地点中1番高い値を示した。

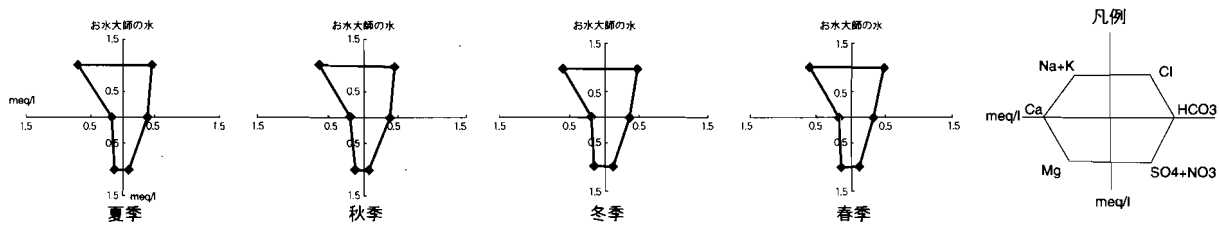


図-6 ヘキサダイアグラム (お水大師の水)

5 佐那河内村

命の水はシャクナゲで有名な徳円寺にあり、Ca-HCO₃型とNa-HCO₃型の中間の水質を示し調査した23地点の中では一番溶存物質の少ない水であり、季節による変化が見られた。

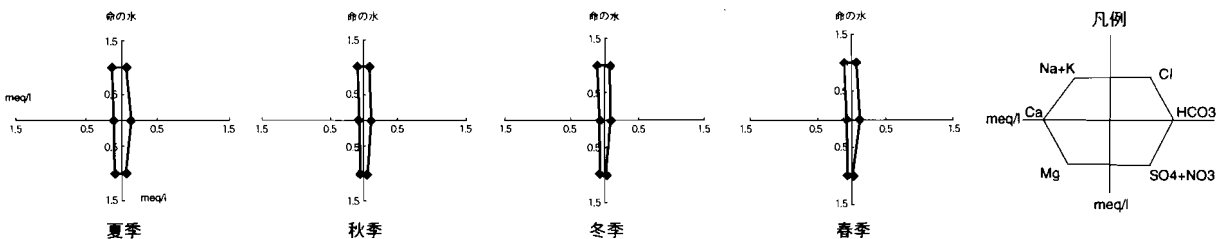


図-14 ヘキサダイアグラム (命の水)