

海浜カスプの形状特性に関する実験と現地の対応性

高知大学農学部 正員 玉井 佐一

1. まがき

カスプはわが国の多くの海岸においてみられるが、砂浜海岸のすべてにつねに形成されるものではなく、また同一地点に同じ形状のカスプが形成されるとは限らばいようである。それらは波特性および海浜特性などの地域的变化に大いに左右されることが考えられる。著者は従来カスプの特性について実験的に検討してきたが、その中で、波特性および海浜特性によるカスプの形成領域および形状特性を明らかにし、実験的カスプの特性を把握することができた。しかし、実験におけるこれらの結果と現地海岸との詳細な関連性については明らかでなく、また従来のカスプに関する現地海岸の調査結果においても実験結果との対応性、さらには現地におけるカスプの特性を明確に把握しにとは言えず、総合的なカスプの特性については明らかではない。したがって、著者はまず、太平洋岸の高知海岸および日本海側の奥取海岸の調査および空中写真、また従来の多くの研究者による調査資料を整理し、現地海岸におけるカスプの特性について検討するとともに、実験結果との対応性について考察する。

2. 現地海岸におけるカスプの形状特性

実験において、前浜上の Beach cusp と砂線の波状性を示す Large cusp の形成がみられ、それらは海浜勾配の効果とともに、その形成機構が異なることを明らかにした。このような現象は白井らの現地海岸に対する Beach cusp および Large cusp の形状特性とも対応し、従来のカスプに関する様々の分類の煩雑さより、上記のような二分類が最も簡潔な分類であり、妥当であると考える。また、現地海岸におけるこれらの判別は写真-1 および写真-2 に示すように前者の Beach cusp、後者の Large cusp のように比較的明確にその相異をみることでできる。したがって、著者はこの二分類に基き、スパン、幅および高さの関数として示す法を制定し、形状特性を説明した。

さて、高知海岸の Beach cusp のスパンは $l_c = 7 \sim 90 \text{ m}$ におよび、一般に $10 \sim 40 \text{ m}$ のものが多くみられる。このような Beach cusp のうち、後浜に形成される後浜 Beach cusp と前浜上、下段に形成される前浜 Beach cusp とがあるが、前者のスパンは後者の約2倍の大きさを示す。次に、カスプの幅 r_c についてみると、前浜 Beach cusp の多くは $r_c \approx 1 \sim 8 \text{ m}$ であり、後浜 Beach cusp は $r_c \approx 8 \sim 25 \text{ m}$ であり、一般に後浜カスプの幅が大きい。また、カスプの高さ h_c については、前浜カスプの数 10 cm から、後浜カスプの 1.5 m のものまでみられ、一般に幅と同様、後浜カスプの高さが高いことがわかる。以上の Beach cusp の形状は波特性の変化に左右され、変動しやすい。次に、Large cusp のスパンは $l_c = 800 \sim 1900 \text{ m}$ のものがみられ、Beach cusp に比べて非常に大きく、また、幅については $r_c = 5 \sim 20 \text{ m}$ のものが一般であり、通常の海浜のものよりは大きな変動は多いといえる。

以上のカスプの各形状諸元の関係について、スパンと幅との関係は、小向の提議した(1)式および(2)式のうち、Beach cusp は(1)式に、Large cusp は(2)式に対応し、Beach cusp と Large cusp の l_c と r_c の関係が明確に示さる。また、スパン l_c と高さ h_c の関係

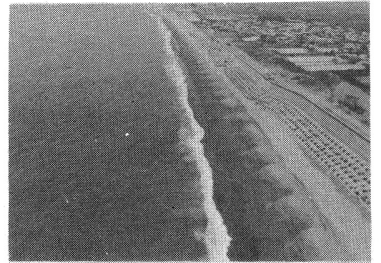


写真-1 高知海岸における Beach cusp の形成
1973. 7.



写真-2 奥取海岸における Large cusp の形成
1975. 11

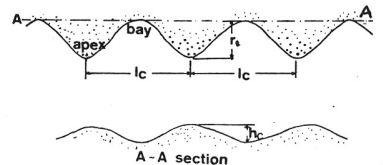


図-1. カスプ模式図

$$l_c = 8.24 + 2.32r_c \dots (1)$$

$$l_c = 9.60 + 19.20r_c \dots (2)$$

(m. 単位)

係、Beach cusp の高さ h_c と幅 b の関係は在(3)の $F(\omega)$ にまつと示される。(m, 単位)

3. カスプの形状特性に關する実験と現地の対応

高知海岸において、海浜勾配 $i_0=1/5 \sim 1/10$ で Beach cusp が、また鳥取海岸において $i_0=1/40 \sim 1/60$ で Large cusp が形成され、実験において i_0 と h_c と b と L_0 と L_c との関係が明らかになる。特に、緩勾配 i_0 の Large cusp の形成は日野の離岸域の地形の発達に關する理論的結果と一致する。また、同様に、小川に於ける函館大森海岸の Beach cusp と Large cusp、Williams に於ける香港 Stanley bay と Langue-Higgins, Parkin に於けるイギリス南海岸の Chesil beach の調査結果と一致する。また、同様の実験結果が示す h_c と b との関係は、同様に、現地海岸に於ける調査結果と一致する。以下、現地海岸に於ける調査結果と一致する h_c と b との関係は、同様に、現地海岸に於ける調査結果と一致する。

今、横軸に海浜勾配の規模を示すパラメータとして Battjes が提案した Irribarren 数 $I_{r0} = i_0 / (H_0 / L_0)^{1/2}$ とし、縦軸にスパン L_c と波長 L_0 との比 L_c / L_0 とする。図には高知海岸および鳥取海岸の他に、山吹に於ける収束、外浪、常盤および相崎の Beach cusp、小川に於ける函館大森海岸の Beach cusp と Large cusp、Williams に於ける香港 Stanley bay と Langue-Higgins, Parkin に於けるイギリス南海岸の Chesil beach の調査結果と一致する。また、同様の実験結果が示す h_c と b との関係は、同様に、現地海岸に於ける調査結果と一致する。以下、現地海岸に於ける調査結果と一致する h_c と b との関係は、同様に、現地海岸に於ける調査結果と一致する。

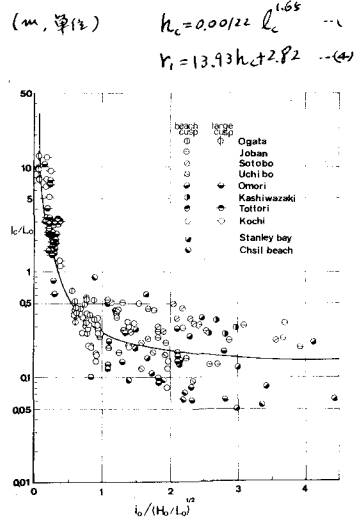


図-2 L_c/L_0 と I_{r0} の関係

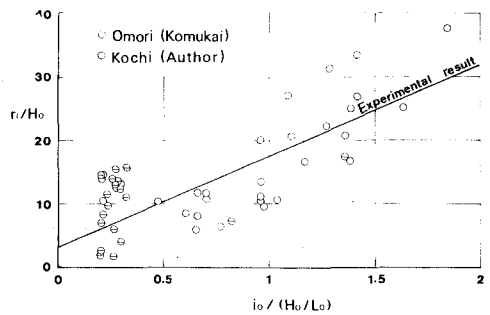


図-3 h_c/H_0 と I_{r0} の関係

次に、幅 b と波高 H_0 との比 b/H_0 と縦軸に、Irribarren 数 I_{r0} との関係について、実験結果と比較したものが図-3である。図中の実線が実験結果と一致する。また、同様の実験結果が示す h_c と b との関係は、同様に、現地海岸に於ける調査結果と一致する。以下、現地海岸に於ける調査結果と一致する h_c と b との関係は、同様に、現地海岸に於ける調査結果と一致する。

一方、図-4はカスプの高さ h_c について、現地海岸と実験結果とを比較したものである。波長 L_0 と h_c との関係が明らかになる。特に、緩勾配 i_0 の Large cusp の形成は日野の離岸域の地形の発達に關する理論的結果と一致する。また、同様に、小川に於ける函館大森海岸の Beach cusp と Large cusp、Williams に於ける香港 Stanley bay と Langue-Higgins, Parkin に於けるイギリス南海岸の Chesil beach の調査結果と一致する。また、同様の実験結果が示す h_c と b との関係は、同様に、現地海岸に於ける調査結果と一致する。

4. 仮定

以上、カスプの形状特性について現地と実験結果とを比較し、対応性について考察した。右に示すように、現地資料の採用が容易で整理が容易である。両者は比較的小さいが、カスプの地形は沿岸砂州の発達または沿岸方向の砂州の変動など、海浜地形特性、砂浜帯の形成、後浪の地形変動と密接な関係をもっている。したがって、カスプの形成または変動を通じて、一般的海浜地形の変動と、その予測について考察を進めようとするものである。

参考文献 1) 日野孝雄、大澤孝太郎：大津海岸における海浜変形特性(2) 年次研究報告 1974。2) 小川忠：函館大森海岸の海浜侵食の研究、水防部報告第13巻上、下 1956、1957。3) 日野孝雄：海浜の発生と海浜の発達、海岸工学集刊 1974。4) Battjes J.A. Surf similarity, 14th Coastal Eng. 1974。5) 日野孝雄：海浜の発生と海浜の発達、海岸工学集刊 1974。6) Williams A.T. Jour. Sediment. Vol. 43, 1973. Petrology

図-4 h_c/H_0 と I_{r0} の関係