

琉球大学学術リポジトリ

[論文]

沖縄島南部報得川河口部の泥質堆積物にみられる円形凹地

メタデータ	言語: 出版者: 沖縄地理学会 公開日: 2018-11-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 伊佐, 真淳, 金城, 勝次, 高良, 茂博, 前門, 晃 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002017742

沖縄島南部報得川河口部の泥質堆積物 にみられる円形凹地

伊 佐 真 淳*・金 城 勝 次*・高 良 茂 博*・前 門 晃**

I はじめに

河床や河岸の岩盤にはしばしば円形の凹地、ポットホールが発達する。ポットホールは、岩盤に割れ目や節理があると、河流による選択侵食が行われ、弱い部分が速く侵食されて窪みができ、その窪みに入り込んだ小石等が渦流等によって窪みの中を転がり、円形の穴を拡大させて形成されたと考えられている(伊藤, 1979, p. 24; 町田, 1984, p. 206~207)。沖縄県においては、西表島浦内川中流の砂岩の河床(有馬, 1982; 目崎, 1988, p. 147)、古宇利島北海岸の琉球石灰岩のベンチ上(平良, 1990)にみられるポットホールが報告されている。これらのポットホールはいずれも硬い岩盤に形成されたものである。

沖縄島のいくつかの河川の河口部の泥質堆積物にポットホールと同様な円形凹地がよく発達している。これまで円形凹地を確認した河川は、屋部川、安謝川、国場川、報得川である。ポットホールは軟らかい堆積物にも形成されるといわれているが(町田, 1984, p. 206)、その報告は少ないように思われる。

そこで、沖縄島南部報得川を調査地域に選定し、泥質堆積物にみられる円形凹地の地形特性、形成条件、形成速度を明らかにし、その成因について考察した。

* 琉球大学・学生

** 琉球大学教養部

II 調査地域の概観

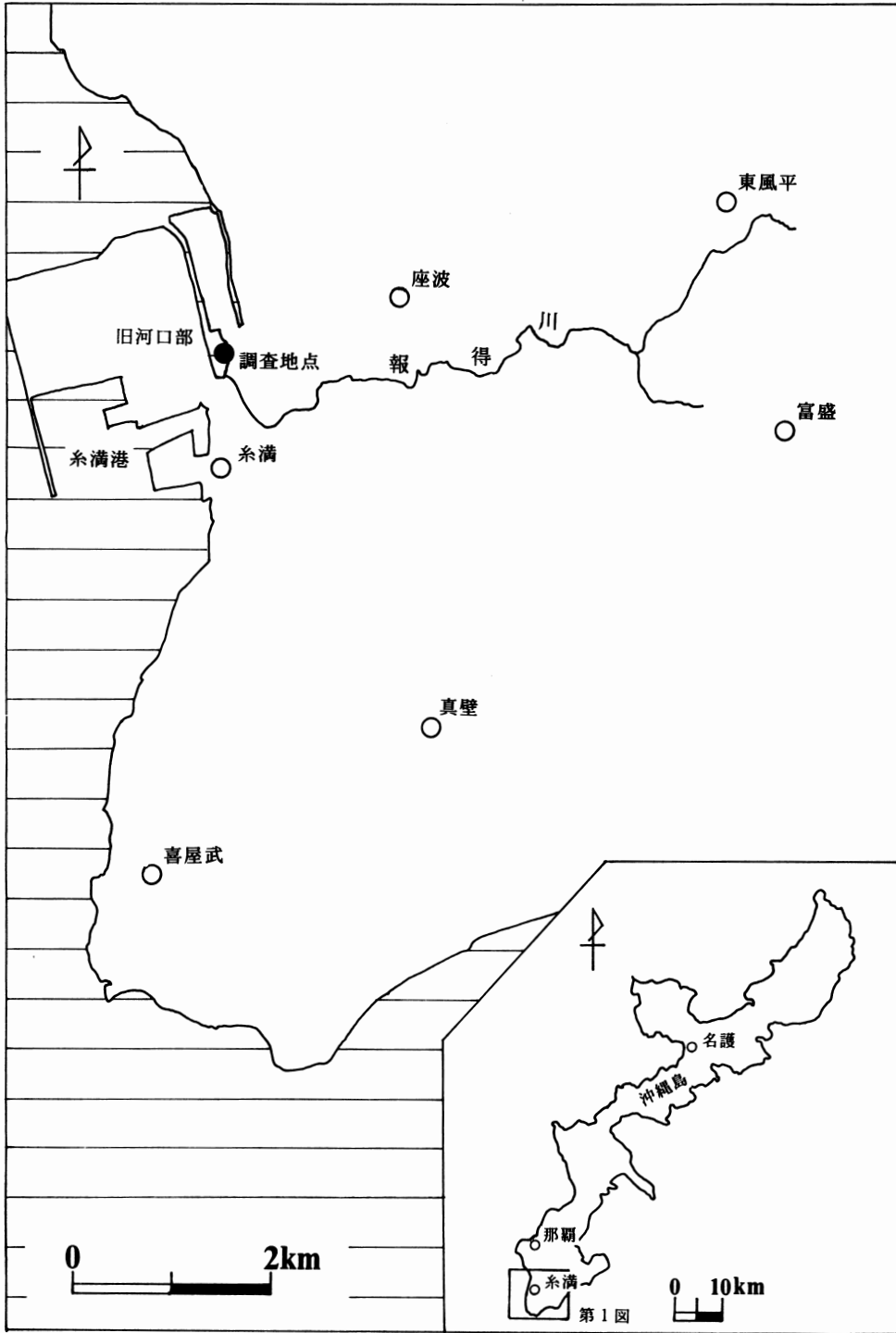
報得川は沖縄島南部大里村南西部に源を発して西流し、糸満市北部で東シナ海に注ぐ河川長10.3 km、流域面積17.6 km²の小河川である。流域の最高高度は168 mであり、大部分が小起伏丘陵をなす。流域のほとんどは第三紀島尻層群の泥岩からなり、南部には第四紀の琉球石灰岩が分布する。泥岩地域はさとうきび畑として利用されているところが多い。

河口部は数年前に完了した埋め立て工事により大きく変容した。河口は埋め立てにより1.7 km程北へ移動した。旧河口付近は河川改修工事により川幅が2倍程に広げられ、以前のように豪雨時の中流域での氾濫がなくなった。

調査を行ったのは旧河口付近である(第1図)。旧河口から下流側500 mまでの区間の右岸には泥質堆積物が州を発達させ、また、河道中央部にも泥質堆積物の州が発達する。これらの州は満潮時には水面下に没し、干潮時には水面上に現れる。旧河口付近の水中にはテラピア、ボラ等の魚が、泥質堆積物中にはハゼの一種や蟹等の数種類の生物が生息している。

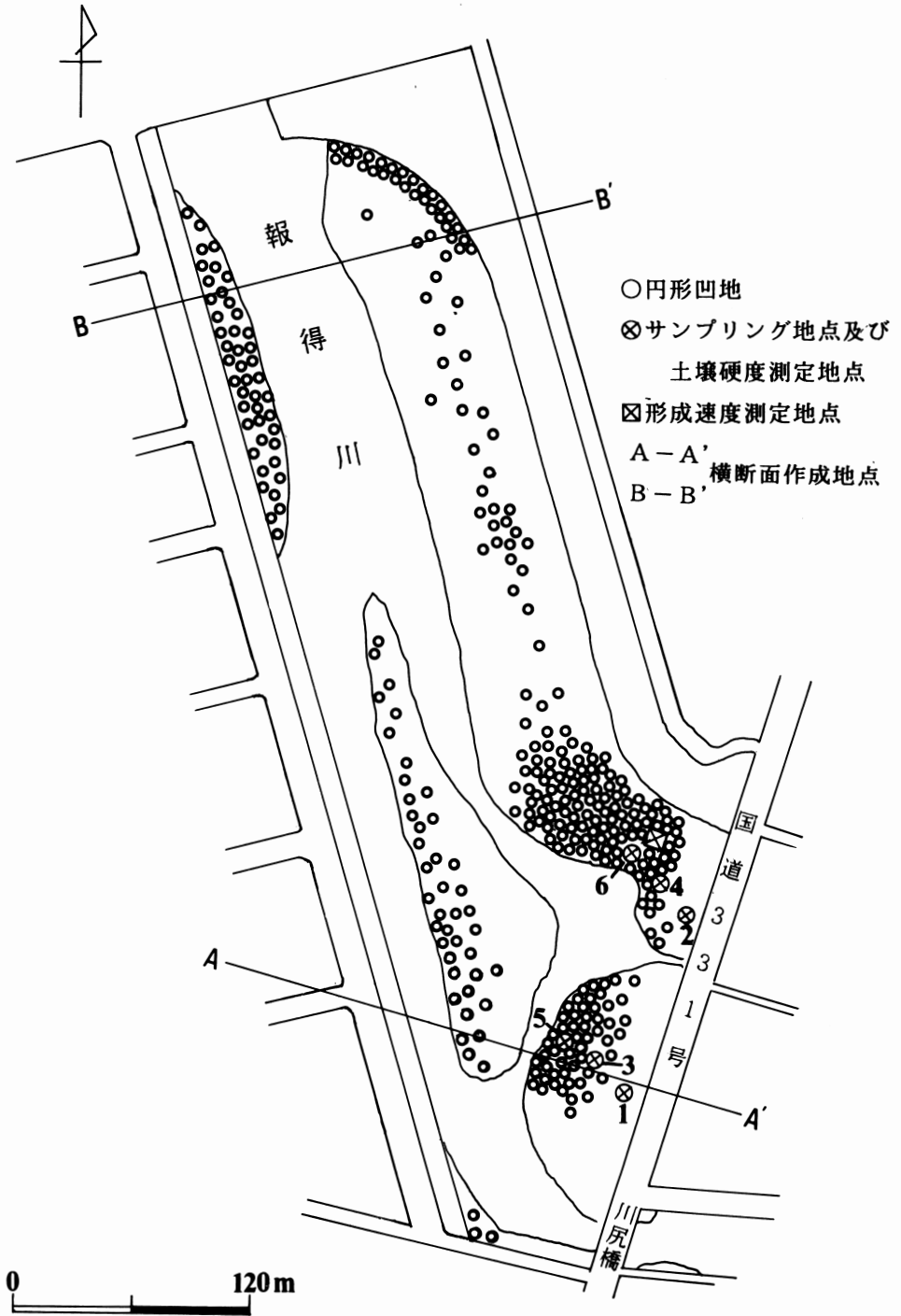
III 調査方法

円形凹地の地形特性、形成条件を明らかにするため、(1)円形凹地の分布、形態、規模、(2)泥質堆積物の粒度組成、土壌硬度、を調べた。円形凹地の形態と規模はボールを用いて40個について測定した。泥質堆積物の粒度組成は円形凹地の発達のよいところ、発達の悪いところ、発達しないところからそれぞれ2地点選定し、



第1図 調査地点の位置

沖縄島南部報得川河口部の泥質堆積物にみられる円形凹地



第2図 報得川における円形凹地の分布



写真1 報得川河口部の泥質堆積物に発達する円形凹地（1990年5月30日）川尻橋から北側（第1図参照）を撮影。右岸側（写真下側）の潮間帯に位置する泥質堆積物に円形凹地がよく発達している。

JIS A 1204に準じて測定した。土壌硬度は粒度組成を調べた地点と同じ地点で、大起式土壌硬度計（DIK-5551）を用いて10回測定し、その平均値を求めた。

円形凹地の形成速度は、発達のよい地点で2 m×2 mの範囲にある凹地を埋め戻して、凹地ができるまでの時間を1990年8月9日～10月30日までの期間調べた。円形凹地の形成に関係すると思われる気象データは那覇における観測値を用いることにした。

Ⅳ 調査結果および考察

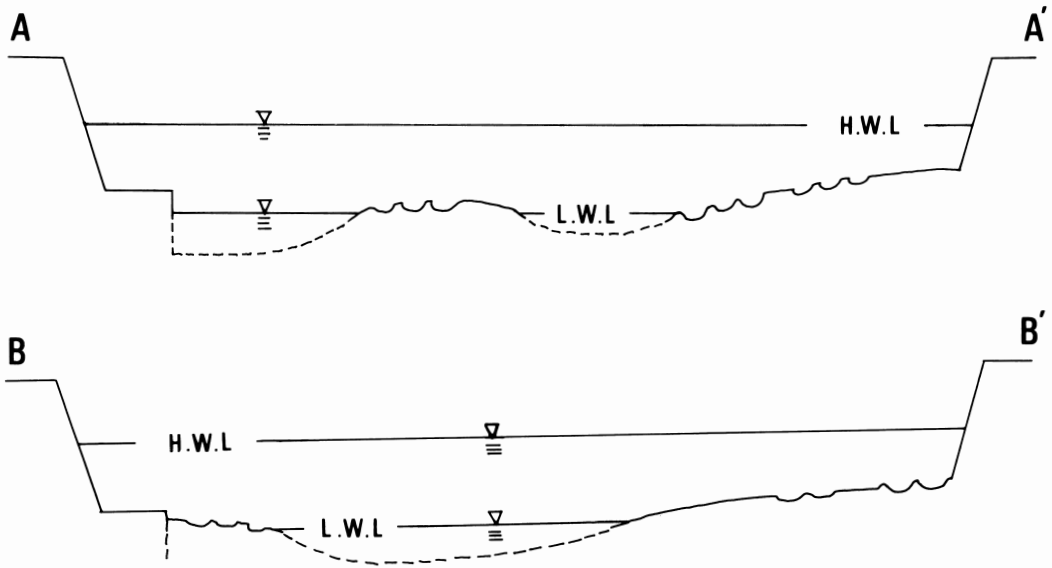
円形凹地の分布を第2図に示した。第2図は干潮時の結果である。両岸と河道中央部に泥質堆積物の州が発達しており、円形凹地は旧河口

（川尻橋）から下流500 mまでの区間に発達し（写真1）、それより上下流には発達しない。右岸の干潮時の水面付近で発達がよく、そこから河岸側に発達が悪くなり、一部を除いては河岸では発達がみられなくなる。

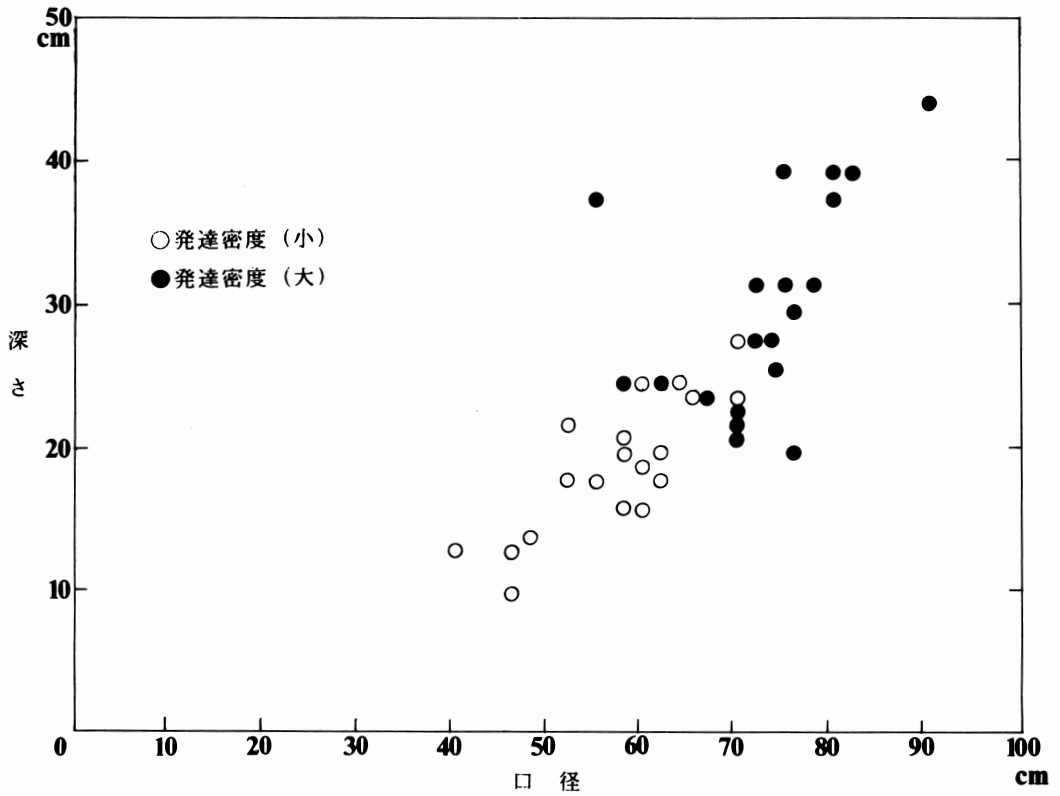
円形凹地の横断方向の分布を第3図に示した。干潮時の水面付近で発達がよく、州の高度が増すにつれて発達が悪くなり、ついには発達がみられなくなる。干潮時にも水面下にある泥質堆積物に円形凹地が発達するかどうかは、水が濁っているため確認できなかった。これらのことから、円形凹地は潮間帯に形成され、特に、干潮時の水面付近でよく発達する。

円形凹地の底はすり鉢状をなし、発達のよい地点の凹地の縁には数 cm 程の堤防状の高まり

沖縄島南部報得川河口部の泥質堆積物にみられる円形凹地



第3図 円形凹地の出現位置



第4図 円形凹地の口径と深さとの関係

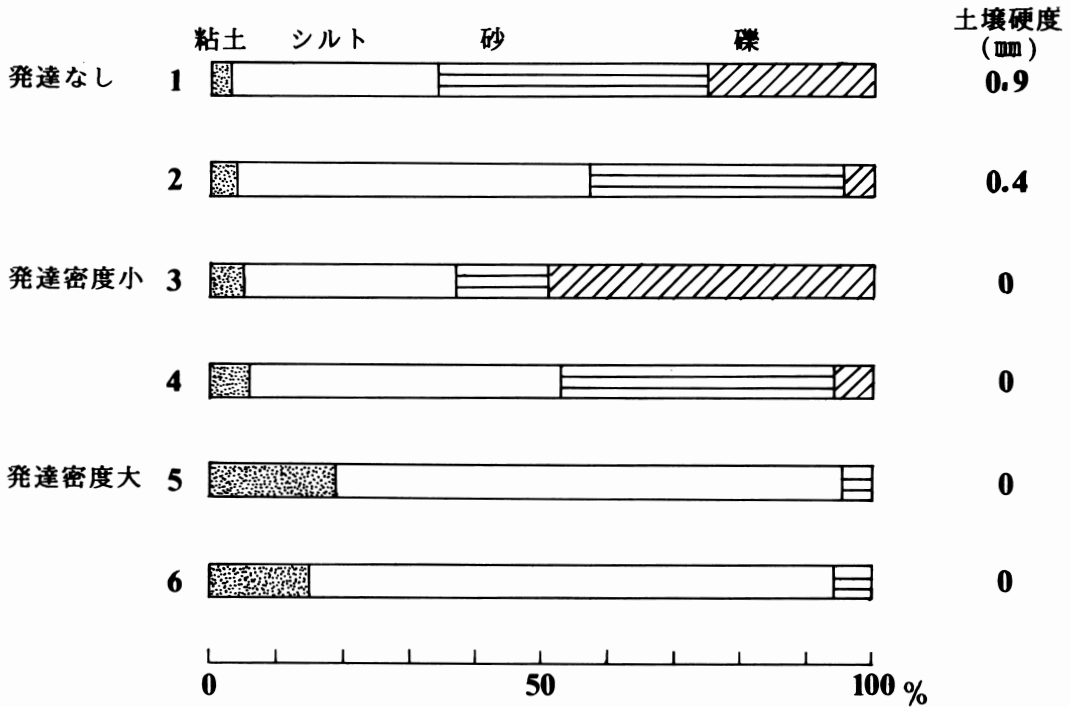
が発達する（第3図，写真1）。口径は50～80 cm，深さは10～40 cmである（第4図）。口径および深さは凹地の発達密度の高い地点で発達密度の低い地点より大きく，その口径と深さは，それぞれ70～80 cm，20～40 cmである。凹地発達密度の高い地点，低い地点ともに凹地の口径が大きくなるにつれて深さも大きくなる傾向が認められる（第4図）。

粒度組成と土壌硬度の測定結果を第5図に示した。発達密度の高い地点では粘土，シルトが大部分を占め，細粒物質の割合が高い。発達密度の低い地点および発達しない地点では，砂や礫の混入がみられ，発達のよい地点よりも細粒物質の割合が低い。土壌硬度は発達のよい地点および悪い地点で0 mmを示し，発達しない地

点では0.9～1.4 mmと発達する地点よりも大きくなっている。円形凹地の発達する地点の土壌硬度は0 mmであるが，円形凹地を維持するためにはある程度の強度は必要であると思われる。

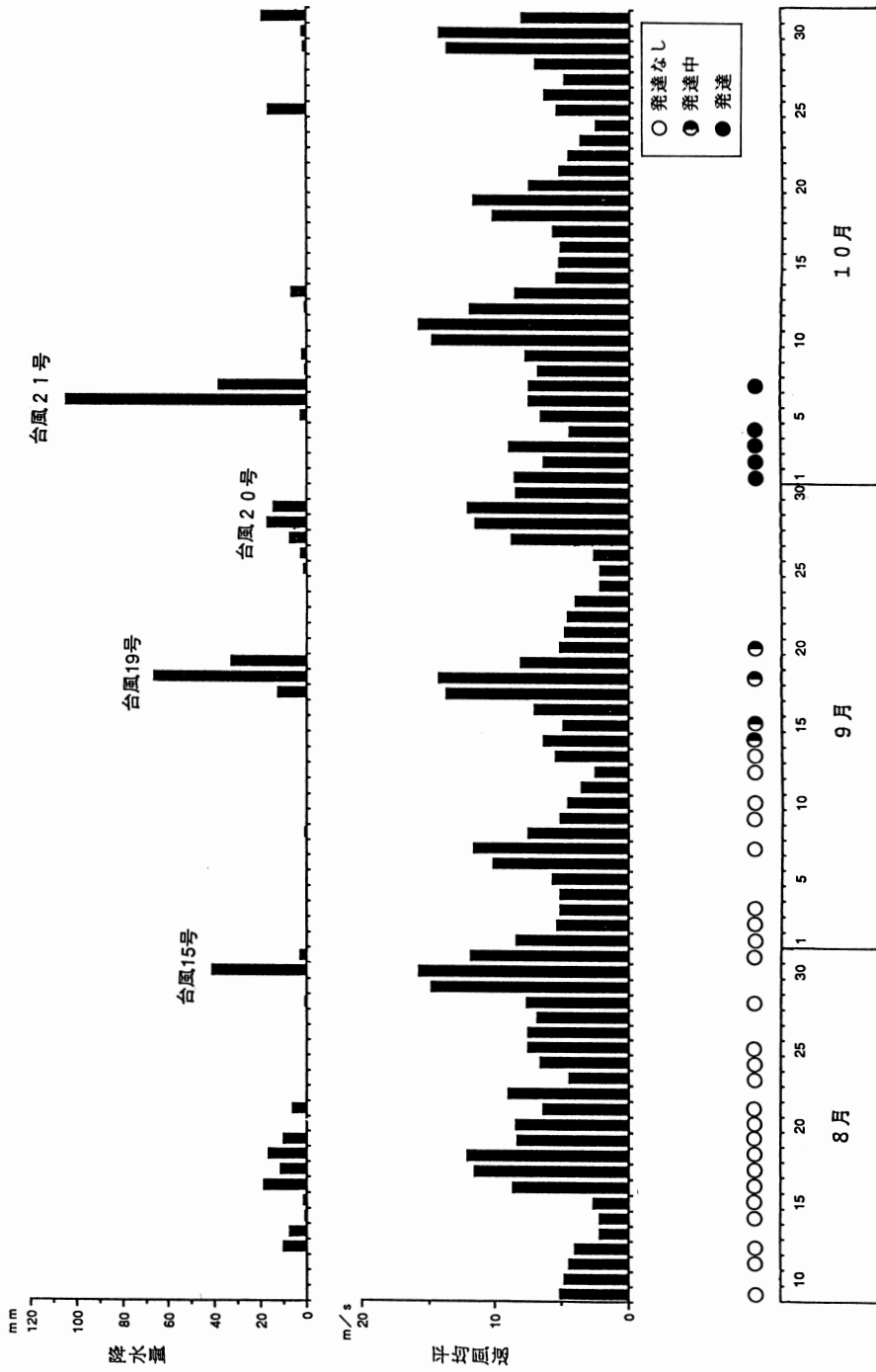
これらのことから，円形凹地が発達する条件として，泥質堆積物が潮間帯に位置し，細粒物質（粘土，シルト）が多く，土壌硬度が小さい泥質堆積物であることがあげられる。

円形凹地の形成速度の観察結果を第6図に示した。1990年8月9日から観察を始め（写真2 a），35日後の9月14日に4個の小さな凹地が形成されているのが確認された。10月1日にはほぼ完全な円形凹地が形成されており（写真2 c），10月7日には凹地の縁に堤防状の高



粘土： < 0.005 mm，シルト： $0.005 \sim 0.074$ mm，
砂： $0.074 \sim 2$ mm，礫： > 2 mm

第5図 泥質堆積物の粒度組成と土壌硬度
1～6は第1図のサンプリング地点および土壌硬度測定地点番号に対応する。



第6図 円形凹地の形成速度および気象条件

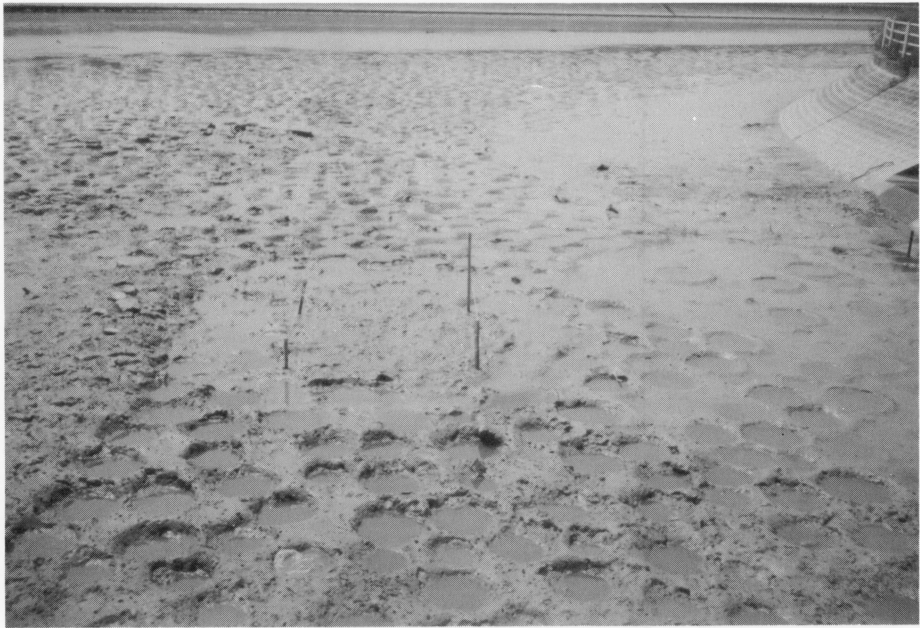


写真2 a (1990年8月9日)



写真2 b (1990年9月3日)

沖縄島南部報得川河口部の泥質堆積物にみられる円形凹地



写真2 c (1990年10月1日)



写真2 d (1990年10月7日)

写真2 円形凹地形成速度観察区域における凹地の発達の状況

a : 4本の杭で囲んだ2m×2mの範囲にある円形凹地を埋めて観察区域とし、円形凹地の形成速度の観察を始めた、b : 25日後、円形凹地の発達はみられない、c : 51日後、4個のほぼ完全な円形凹地が形成されている、d : 57日後、凹地の縁に堤防状の高まりもみられ、完全な円形凹地が形成されている。

まよりも確認でき、完全な円形凹地が形成されていた(写真2 d)。円形凹地が形成され始めるのに1ヵ月、完全な凹地ができるまでに2ヵ月の時間を要している。このことから、泥質堆積物に発達する円形凹地は比較的短時間で形成されることがわかった。護岸上の泥質堆積物にも凹地がみられることから、凹地の形成速度が速いことがうかがえる。

凹地形成速度の観察期間中、4個の台風が襲来した(第6図)。台風15号襲来直後に凹地の発達は見られなく、台風19号襲来前に凹地が形成され始めている。台風20号襲来直後には、完全な凹地が形成されている。これらのことから、凹地の形成には台風による河水の攪乱は関係せず、何らかの原因で形成され始めた凹地が台風の影響で拡大、成長したことが考えられる。凹地の底には礫が認められない。このことから、ポットホール成因としてこれまで言われている渦流による礫の回転は考えられない。凹地の発達が潮間帯でよいことから、そこにすむテラピア、ボラなどの生物の働きも無視できないと思われるが、河口部の泥質堆積物であることを考えると、高水位時の渦流が凹地の形成に強く関係しているものと考えられる。

V まとめ

これまでに明らかになった諸点をまとめると

次のとおりである。

- (1) 円形凹地は潮間帯に発達し、口径は50~80 cm、深さは10~40 cmで、すり鉢状をなす。
- (2) 凹地の深さは口径が大きくなるにつれて大きくなる傾向が認められる。
- (3) 細粒物質(粘土, シルト)が多く、土壌硬度の小さな泥質堆積物で凹地の発達がよい。
- (4) 凹地は1~2ヵ月の短時間で形成される。
- (5) 凹地の形成には高水位時の渦流が関係していると考えられる。

本稿は1990年度沖縄地理学会大会で発表したものに、その後の調査結果を加筆したものである。

文 献

- 有馬尚志(1982, MS):西表島浦内川中流域におけるポットホールの分布と形態について. 琉球大学法文学部史学科地理学専攻卒業論文, 98ページ.
- 伊藤隆吉(1979):『日本のポットホール』古今書院, 132ページ.
- 町田 貞(1984):『地形学』大明堂, 404ページ.
- 目崎茂和(1988):『南島の地形』沖縄出版, 158ページ.
- 平良多枝子(1990, MS):古宇利島北海岸における“円筒状空洞地形”の形態とその成因に関する一考察. 琉球大学教育学部社会科学科地理卒業論文, 105ページ.