

九十九里平野中部における上ガスの発生状況 —東金市福俵～大網白里市清名幸谷における 2020 年～2021 年の推移—

風岡 修 小島隆宏

1 はじめに

2003 年度に行われた九十九里地域地盤沈下対策協議会での現地視察の際に、東金市・大網白里町（現大網白里市）・九十九里町（九十九里平野中部）から、上ガスの発生による農作物被害の説明があり、上ガス発生に関する調査依頼があった。また、2004 年夏には九十九里町にあるいわし博物館にて上ガスが原因と思われるガス爆発事故があった。このため、2004 年夏より 3 市町において上ガスの分布調査を行っている。

東金市福俵～大網白里市清名幸谷（図 1）においては、調査地域の中で上ガスの分布密度やその噴出量が飛び抜けて大きいこと、九十九里平野中部における上ガスの噴出量とその分布は、2011 年東北地方太平洋沖地震を境に変動していること²⁾から、定点観測地として 2013 年より複数回の調査を春に行っている。その結果、上ガスの発生場所と発生状況に変化がみられており、以下に 2020 年から 2021 年の状況について述べていく。

2 調査・集計方法

毎年春の 4・5 月に水田や河川・池などの水域においてガスの噴出量を目視観察した。上ガスのその噴出のしかたは次のようにタイプ分けした。1m²あたり 1 秒間にガスの気泡が 1～2 個噴出しているものを A1 タイプ、1m²あたり 1 秒間にガスの気泡が 3～7 個噴出しているものを A2 タイプ、1m²あたり 1 秒間にガスの気泡が 8～19 個噴出しているものを A3 タイプ、1m²あたり 1 秒間にガスの気泡が 20 個以上噴出しているものを A4 タイプとした。これらタイプの現地での写真は過去の年報³⁾を参照いただきたい。このようなタイプ区分を行い、1/1,000～1/2,500 の地形図にその分布を記入し分布図を作成した。なお、水田において、ガス噴出による泡 1 つが約 1cc であることが現地での水上置換法の測定により確認できている。また、ガス噴出のタイプ区分については、10 秒間に噴出する気泡の個数を同じ場所に対して 3 回調べ、ほぼ同数となることを確認し記録した。

ガスの噴出量に関しては、対象地域の行政メッシュ 250m を 4 等分したメッシュ 125m ごとに、噴出量を集計した。集計にあたっては、1 メッシュの中で 1/5 以上の面積の調査を行ったメッシュについて集計を行った。調べられない部分のガス噴出量の推定は困難なので、集計値は実際にみつかった量のみとした。ガスの噴出量は地域差が非常に大きく、メッシュの噴出量は最低では 0、最大では約 27L/sec であった。このため、以下のように区分した。10～50 L/sec を U、5～10 L/sec を S、1～5 L/sec を A、0.5～1 L/sec を B、0.1～0.5 L/sec を C、0.05～0.1 L/sec を D、0.01～0.05 L/sec を E、0.001～0.01 L/sec を F、0.001 L/s 未満を T、0 mL/sec を O とした。また、1 メッシュ中に水域

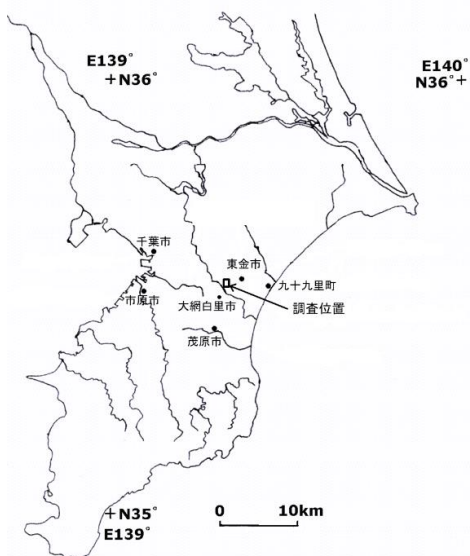


図 1 定点観測の調査位置

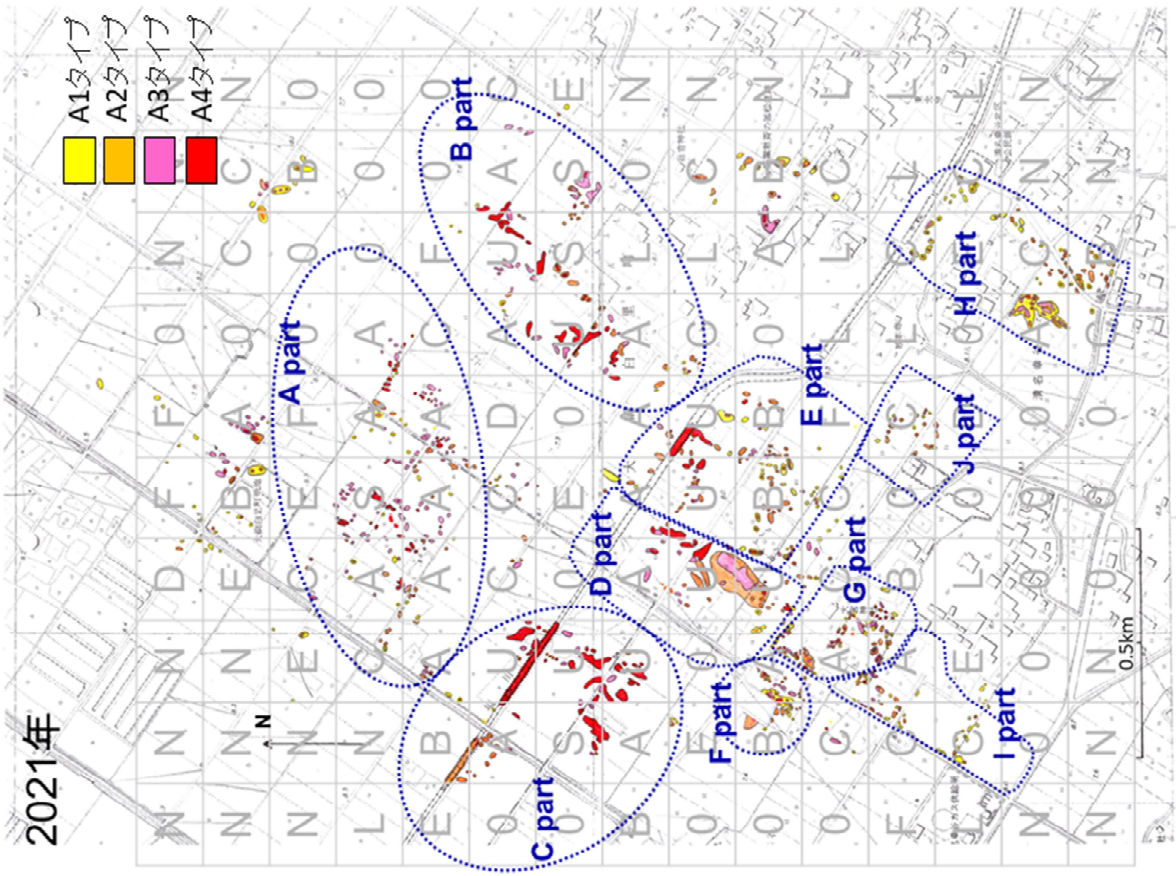


図3 定点調査地における2021年春のガス噴出の状況

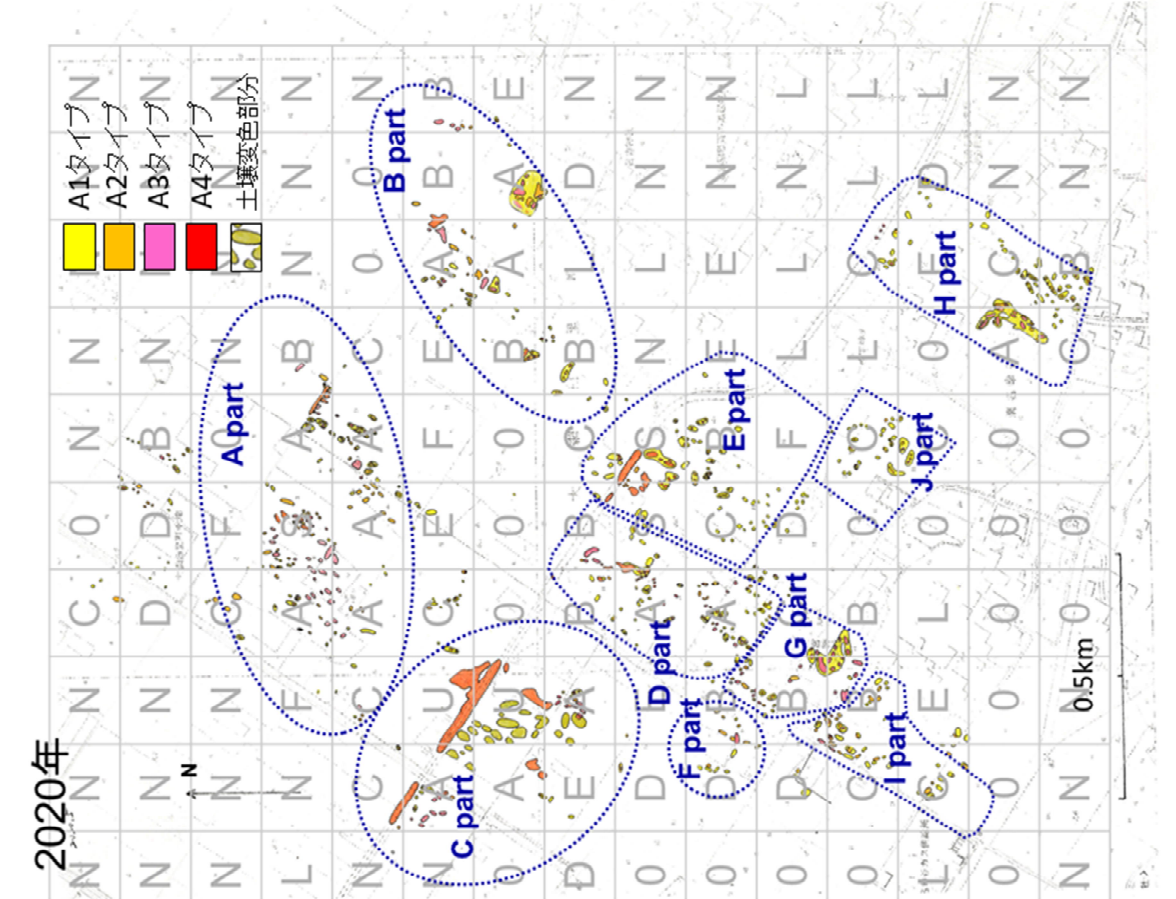


図2 定点調査地における2020年春のガス噴出の状況



図4 A part のガス噴出状況。写真の黄色の点線内にはガス噴出による気泡や波紋がみられる。A3・A4 タイプが混在したガス噴出。2021年5月3日撮影。北緯35度32分7秒、東経140度20分33秒。

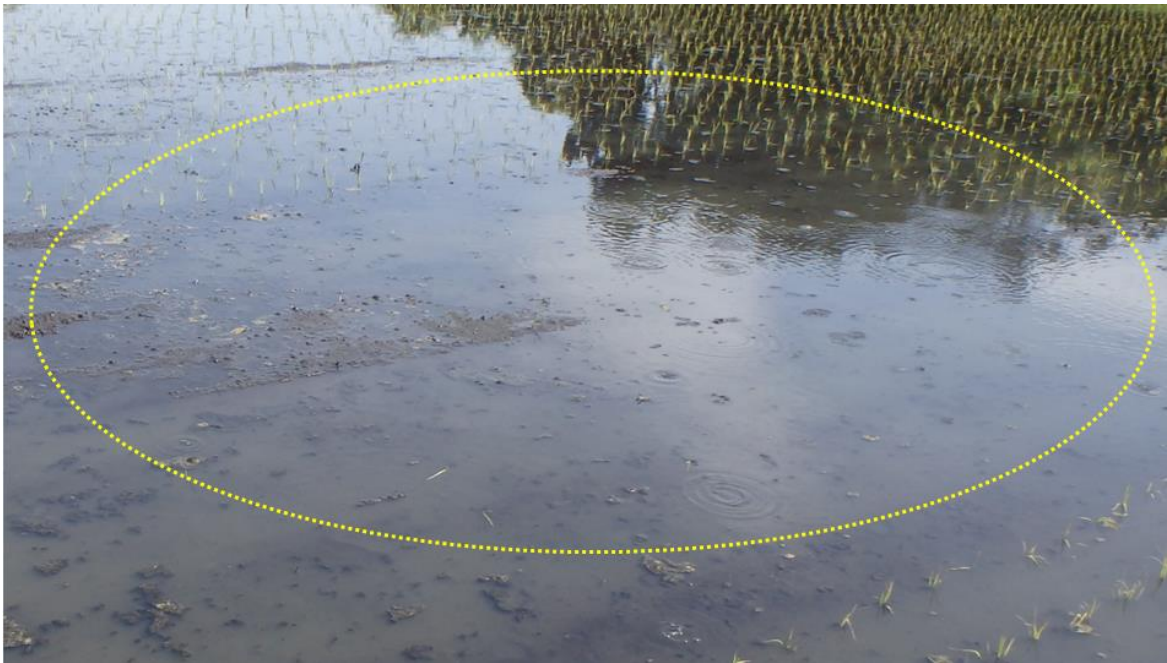


図5 B part のガス噴出状況。写真の黄色の点線内にはガス噴出による気泡や波紋がみられる A3 タイプのガス噴出。2021年4月28日撮影。北緯35度32分0秒、東経140度20分50秒。

がなく調査を行えない場所の面積が4/5以上あるメッシュはLとした。調査を行ってない面積が4/5以上あるメッシュはNとした。このようにして、ガスの噴出状況を、ガス噴出のタイプ分けの分布と、行政125mメッシュの集計区分したものを重ね合わせて表現したものが図2・図3である。

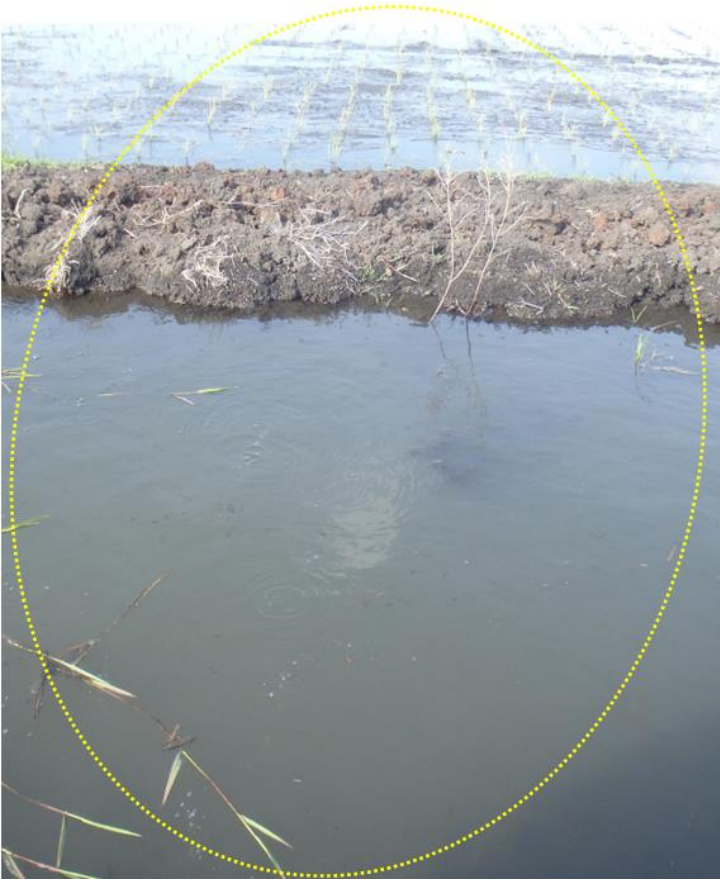


図 6 B part のガス噴出状況。写真の黄色の点線内にはガス噴出に伴う気泡がみられる A4 タイプのガス噴出。2021 年 4 月 30 日撮影。北緯 35 度 31 分 58 秒、東経 140 度 20 分 43 秒。



図 7 B part のガス噴出状況。写真の黄色の点線内にはガス噴出による気泡や波紋が多数みられる A4 タイプのガス噴出。2021 年 4 月 30 日撮影。北緯 35 度 31 分 58 秒、東経 140 度 20 分 43 秒。



図 8 B part のガス噴出状況。写真の黄色の点線内にはガス噴出に伴う噴出孔や気泡がみられる A4 タイプのガス噴出。2021 年 4 月 30 日撮影。北緯 35 度 31 分 58 秒、東経 140 度 20 分 43 秒。



図9 B part のガス噴出状況。写真の黄色の点線内にはガス噴出による気泡がみられる A1 タイプのガス噴出。オレンジ色の点線内にはガス噴出による波紋が多数みられる A3 タイプのガス噴出。 2021 年 4 月 28 日撮影。北緯 35 度 31 分 58 秒、東経 140

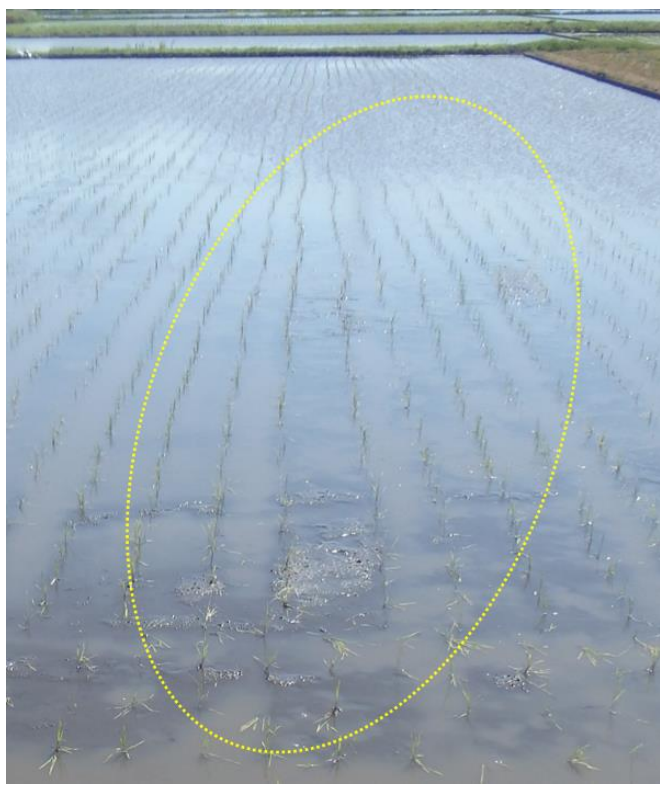


図10 C part のガス噴出状況。写真の黄色の点線内にはガス噴出に伴い、気泡やクレーターがみられる A4 タイプのガス噴出。2021 年 4 月 26 日撮影。北緯 35 度 32 分 0 秒、東経 140 度 20 分 34 秒。



図11 C part のガス噴出状況。写真の黄色の点線内にはガス噴出による気泡や波紋が多数みられる A4 タイプのガス噴出。2021 年 4 月 30 日撮影。北緯 35 度 32 分 0 秒、東経 140 度 20 分 34 秒。



図 12 C part のガス噴出状況。写真の黄色の点線内にはガス噴出による気泡がみられる A4 タイプのガス噴出。2021 年 4 月 26 日撮影。北緯 35 度 32 分 4 秒、東経 140 度 20 分 33 秒。



図 13 D part のガス噴出状況。写真の黄色の点線内にはガス噴出による気泡がみられる A4 タイプのガス噴出。2021 年 4 月 26 日撮影。北緯 35 度 31 分 57 秒、東経 140 度 20 分 38 秒。



図 14 D part のガス噴出状況。写真の黄色の点線内にはガス噴出による気泡が多数みられる A4 タイプのガス噴出。2021 年 4 月 26 日撮影。北緯 35 度 31 分 58 秒、東経 140 度 20 分 38 秒

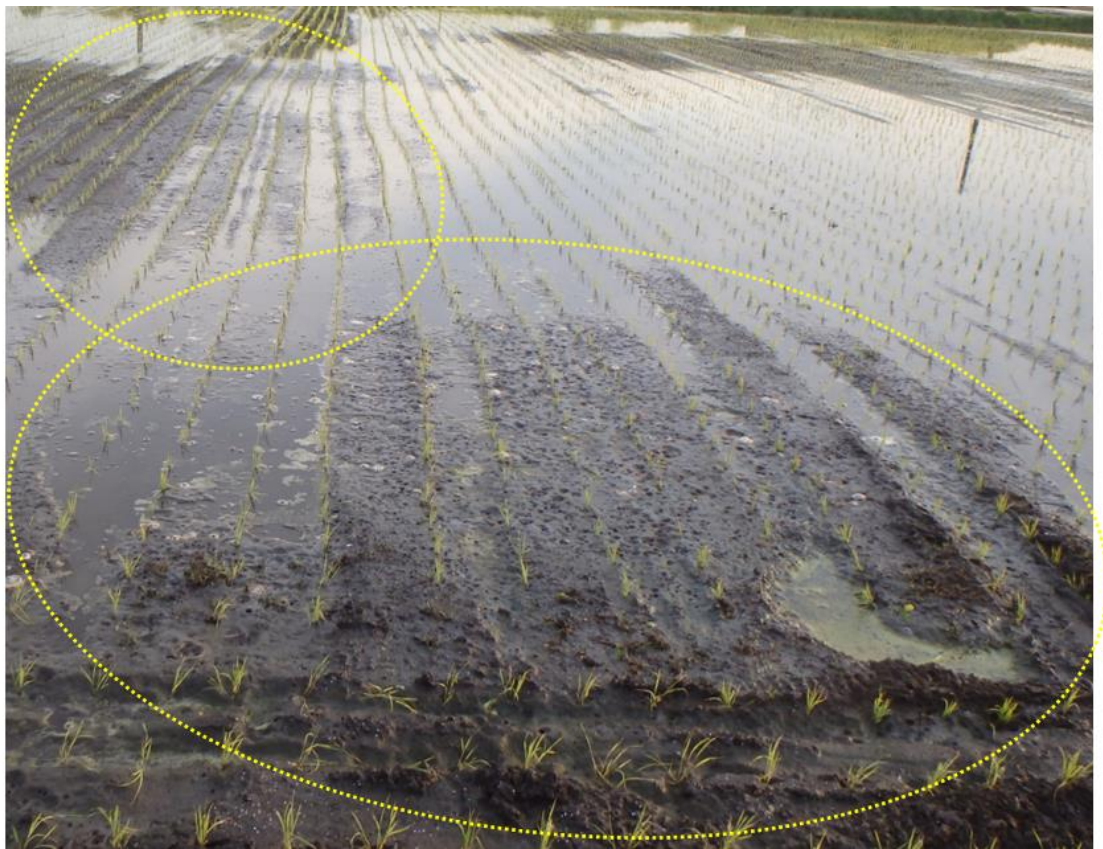


図 15 E part のガス噴出状況。写真の黄色の点線内にはガス噴出による噴出孔や気泡が多数みられる A4 タイプのガス噴出。2021 年 4 月 24 日撮影。北緯 35 度 31 分 56 秒、東経 140 度 20 分 42 秒。



図 16 E part のガス噴出状況。写真の黄色の点線内にはガス噴出による噴出孔や気泡が多数みられる A4 タイプのガス噴出。2021 年 4 月 24 日撮影。北緯 35 度 31 分 58 秒、東経 140 度 20 分 40 秒。

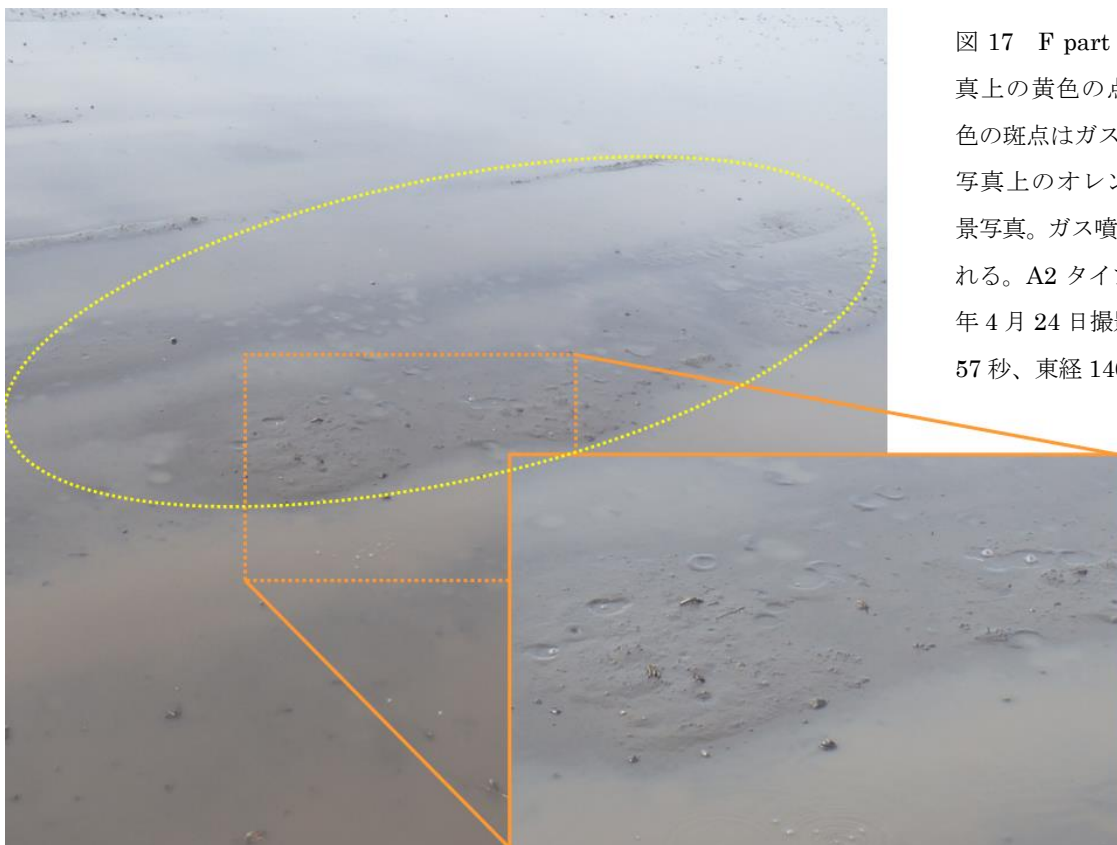


図 17 F part のガス噴出状況。写真上の黄色の点線内に見られる茶色の斑点はガス噴出孔。写真下は、写真上のオレンジ色の点線内の近景写真。ガス噴出孔内に気泡がみられる。A2 タイプのガス噴出。2021 年 4 月 24 日撮影。北緯 35 度 31 分 57 秒、東経 140 度 20 分 34 秒。



図 18 F part のガス噴出状況。写真上及び下の黄色の点線内に見られる無数の白い点は、ガスの気泡。A4 タイプのガス噴出。水田の水底にはガスの噴出孔も多数見られている。2021年4月24日撮影。北緯35度31分57秒、東経140度20分34秒。

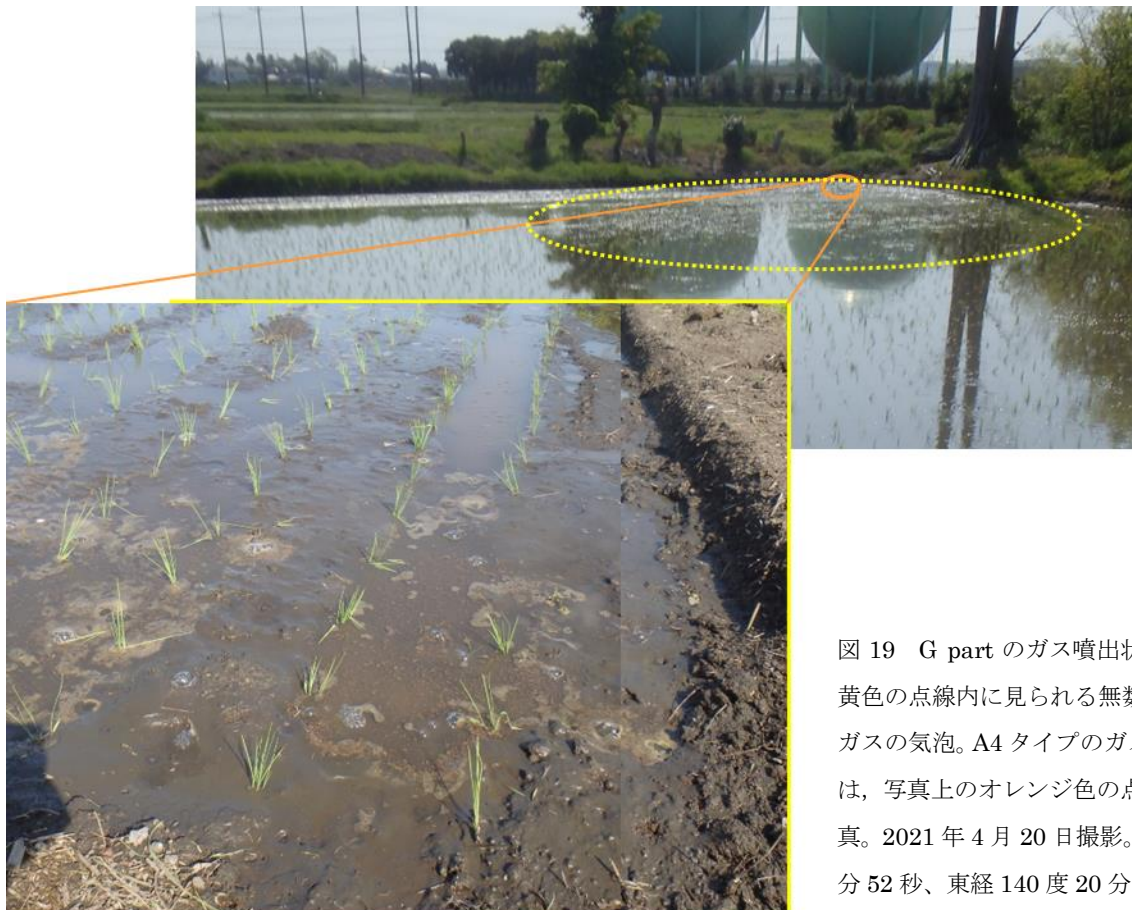


図 19 G part のガス噴出状況。写真上の黄色の点線内に見られる無数の白い点は、ガスの気泡。A4 タイプのガス噴出。写真下は、写真上のオレンジ色の点線内の近景写真。2021年4月20日撮影。北緯35度31分52秒、東経140度20分34秒。

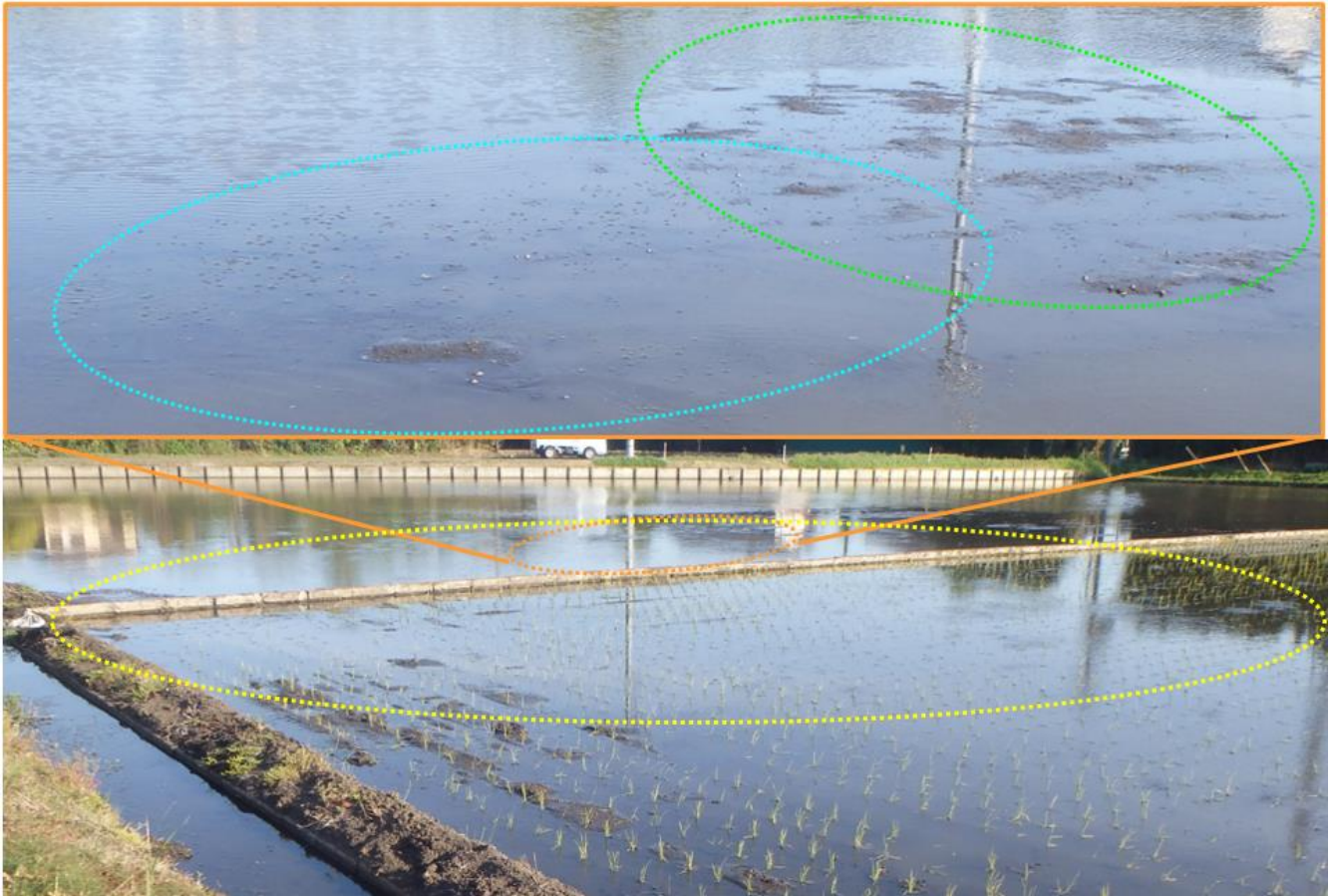


図 20 H part のガス噴出状況。写真下の黄色の点線内に見られる無数の波紋は、ガス噴出による A3 タイプのガス噴出。写真上の水色の点線内には水面上にガスの気泡が多数みられる。緑の点線内の水面上には水田土壌が上ガスにより浮き上がっている。2021年4月23日撮影。北緯 35 度 31 分 46 秒、東経 140 度 20 分 47 秒。

3 調査結果

2020 年から 2021 年にかけては、多くの part でガス噴出の面積・度合が増加した（図 2・3）。

A part では 2020 年に A2 や A3 タイプであった部分の多くが、2021 年には A4 タイプに変わったものの、ガス噴出量に大きな影響はなかった。西端では、数十 m^2 の A3・A4 タイプ（図 4）が増え噴出量が C から A へと増加した。

B part では、2020 年に A2 や A3 タイプであった部分の多くが、2021 年には A3 や A4 タイプに変わった（図 5, 図 6）。また、南西部で A1 や A2 タイプであった部分が、A3 や A4 タイプとなるとともに分布面積やガス噴出量が大きく増加した（図 7, 図 8）。南端では数 m^2 の広がり A1・A2・A3 タイプが複数みられるようになった（図 9）。

C part では、中央部にある多量のガス噴出がみられた水田において水が張られていなかったため 2020 年のガス噴出状況は不明であった。2021 年は降雨が多く、この水田内に水が溜まっており、観察が可能であった。また、この南西の水田内では A4 タイプのガス噴出が大きく広がり（図 10, 11, 12）、この結果南西部でのガス噴出量は増大した。他の部分では大きな変化はみられなかった。

D part では、ガス噴出の面積・量ともに増大した。南部において 2020 年には A1 や A2 タイプであった部分が、A2, A3 や A4 タイプに変わった（図 13）。また、北部では A4 タイプの面積が大きく増大した（図

14)。これらの結果、全体にガス噴出量が大きく増大した。

E part では、北部において A1 タイプの部分が A4 タイプに変わったり (図 15)、A4 タイプの噴出量が増加し (図 16)、噴出量は増大した。南部においては 2020 年に小規模な A1 や A2 タイプであった部分が、A2 や A3 タイプを伴うようになり、また噴出箇所も増え、噴出量はやや増加した。

F part では、2020 年と比較し 2021 年にはガスの噴出面積が増大し、A2 タイプ (図 17) や A4 タイプ (図 18) が広くみられるようになり、噴出量が増大した。

G part では、2020 年に A1 や A3 タイプであった部分の多くが、A2 や A4 タイプに変わり (図 19)、ガス噴出量が増大した。

H part では、南部の一部で A1 タイプであった部分の一部が、A2 や A3 タイプに変わったが、ガス噴出の面積や量に大きな変化はなかった (図 20)。

I part では、北部で 2020 年に A1 タイプであった一部が A2 や A3 タイプに変わり、ガス噴出量が増加した。

J part では、北部で 2020 年に A1 タイプであった一部が 2021 年には A2 や A3 タイプに変化したものの、噴出量に大きな変化はなかった。2020 年にガス噴出がみられていた南部では、2021 年にはガス噴出の分布が減少し、噴出量が減少した。

引用文献：

- 1) 風岡 修, 風戸孝之, 笠原 豊, 楠田 隆 : 九十九里平野中部における上ガスの発生状況 —上ガスに関する地質環境調査結果—。地質汚染—医療地質—社会地質学会誌, 2 巻, 82-91 (2006)。
- 2) 風岡 修, 古野邦雄, 香川 淳, 楠田 隆, 酒井 豊, 吉田 剛, 加藤晶子, 山本真理 : 九十九里平野中部における上ガスの分布と地質環境 —2011 年東北地方太平洋沖地震の影響も含めて—。第 22 回環境地質学シンポジウム論文集, 77-82 (2012)。
- 3) 風岡 修・伊藤直人・潮崎翔一・吉田 剛・荻津 達 : 九十九里平野中部における上ガスの発生状況 —東金市福俵～大網白里市清名幸谷における上ガス発生状況の推移—。環境研究センター年報, 令和元年度版, 6P (2020)。