

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 2019 年～2020 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・大網白里市・九十九里町（九十九里平野中部）より、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²⁾ことから、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 2019 年から 2020 年の状況について述べていく。

2 調査方法

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 8～20 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前年度の年報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。

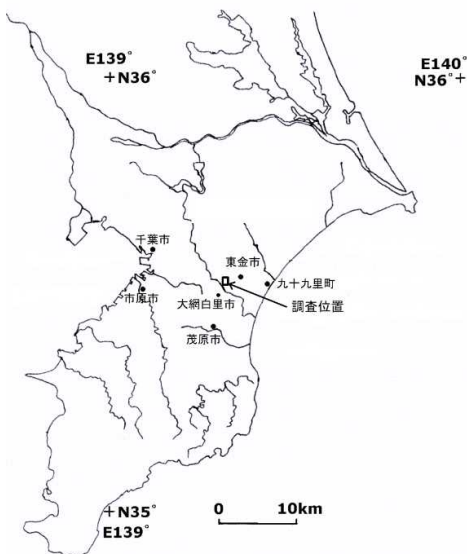


図 1 定点観測の調査位置

3 調査結果

2019 年から 2020 年にかけては全体的にはやや増加した（図 2・3）。

A part では西部で 2019 年に A1 や A2 タイプが多くみられていたが、2020 年にはその多くが A3 タイプに変わった（図 4-a）。他の場所では大きな変化はみられなかった（図 4-b）。

B part では、2019 年には A4 タイプが比較的多くみられたが、2020 年ではその場所の一部が A1～A3 タイプに変わり、A4 タイプの面積が狭まったり、ガス噴出域そのものが狭まっている場合が多かった（図 5-a・b）。2019 年にはみられなかったガス噴出部分が北東端において 2020 年にはみら

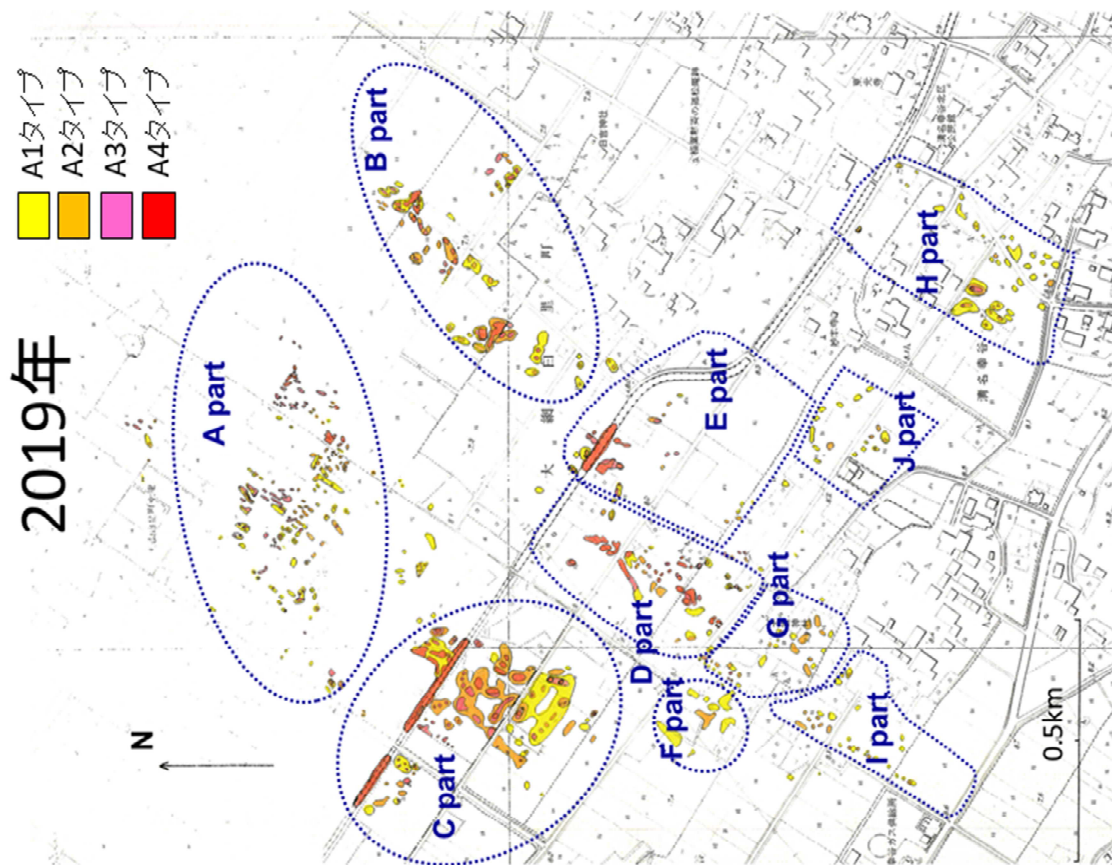


図2 定点調査地における2019年春のガス噴出の状況

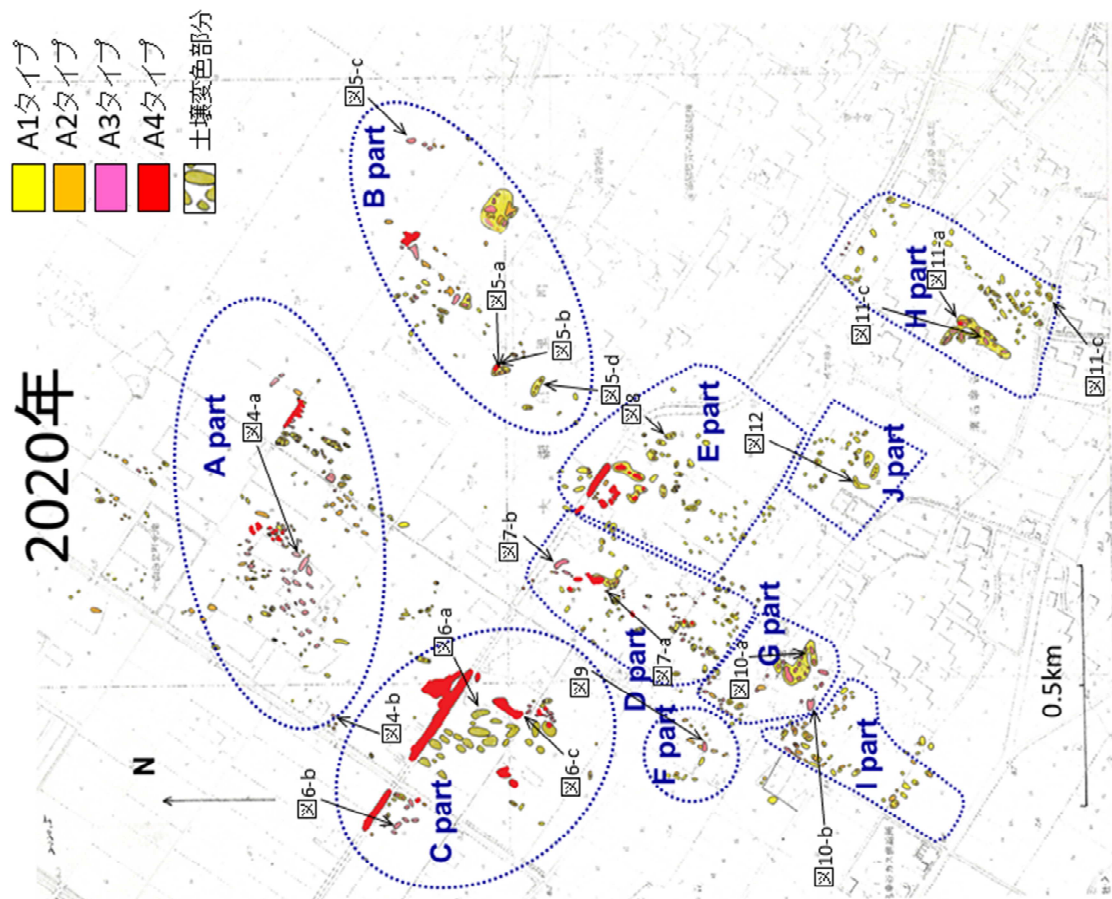


図3 定点調査地における2020年春のガス噴出の状況



図 4-a A part のガス噴出状況。手前の点線内のガスの気泡がたくさん見られる部分は A3 タイプ。右上の点線内の白く見える部分は A3 タイプのガス噴出部分。2019 年には A1 や A2 タイプがみられていたが 2020 年には A3 タイプが広くみられるようになった。北緯 35 度 32 分 6 秒，東経 140 度 20 分 39 秒付近，2020 年 5 月 8 日撮影。

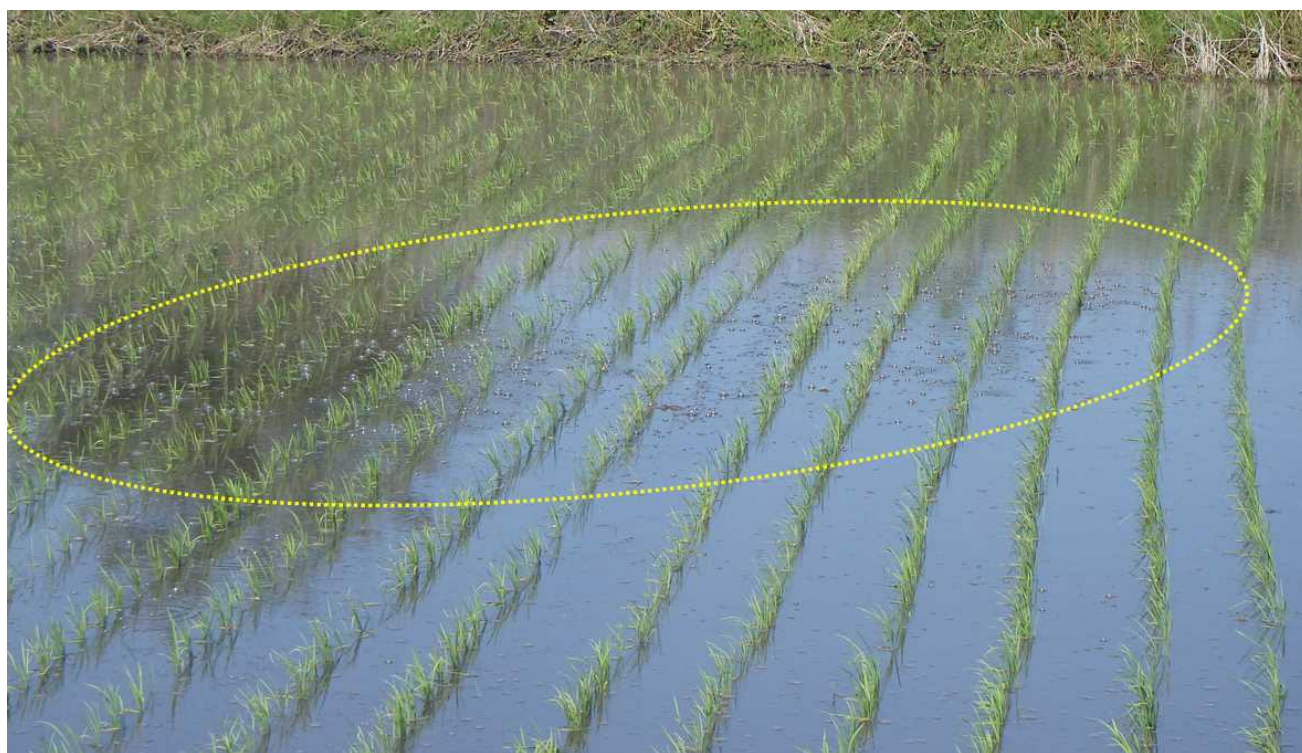


図 4-b A part のガス噴出状況。点線内の水面にはガス噴出による気泡がみられる。2020 年も前年と同様に A3 タイプがみられた。北緯 35 度 32 分 4 秒，東経 140 度 20 分 33 秒付近，2020 年 5 月 8 日撮影。



図 5-a (左)・b (下) B part のガス噴出状況。点線内の水面にはガス噴出による気泡がみられたり，水田土壤表面にできたガス噴出による孔がみられる。この場所では，2019 年には A4 タイプのガス噴出が広くみられていたが，2020 年にはガス噴出の面積は縮小し噴出のタイプも A1～A3 タイプとなった。北緯 35 度 32 分 0 秒，東経 140 度 20 分 45 秒付近，2020 年 5 月 1 日撮影。

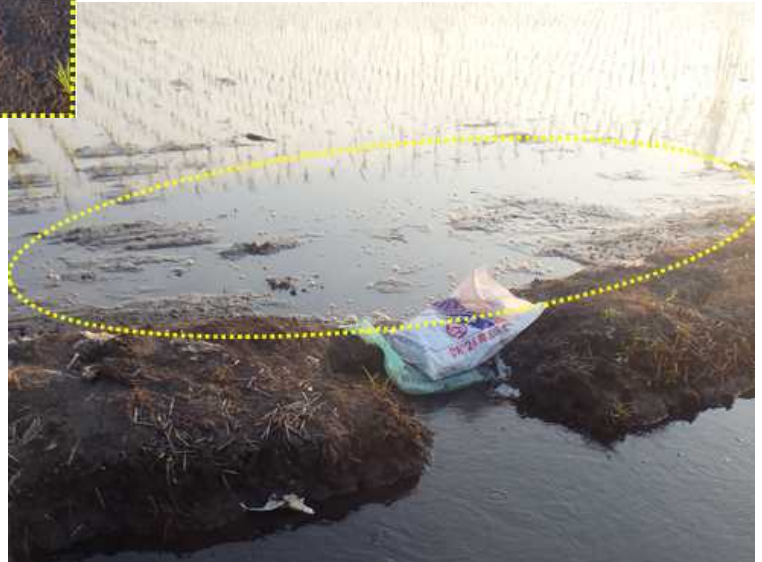


図 5-c B part のガス噴出状況。点線内の水面にはガス噴出による波紋や泡がみられる。この場所では，2019 年にはガス噴出がみられなかったが，2020 年には A2 や A3 タイプがみられた。北緯 35 度 32 分 2 秒，東経 140 度 20 分 52 秒付近，2020 年 5 月 8 日撮影。



図 5-d B part のガス噴出状況。点線内の水面にはガス噴出による波紋や気泡がみられる。この場所では、2019 年同様に 2020 年も A1-A3 タイプがみられた。北緯 35 度 31 分 59 秒，東経 140 度 20 分 44 秒付近，2020 年 5 月 1 日撮影。



図 6-a C part のガス噴出状況。ここでは、2020 年は水稻耕作を行わないため水は張られていない。水田土壌表面にみられる孔はガス噴出孔である。この孔の付近では、水田土壌が赤茶に変色し、植物が生えていない。北緯 35 度 32 分 3 秒，東経 140 度 20 分 31 秒付近，2020 年 5 月 8 日撮影。

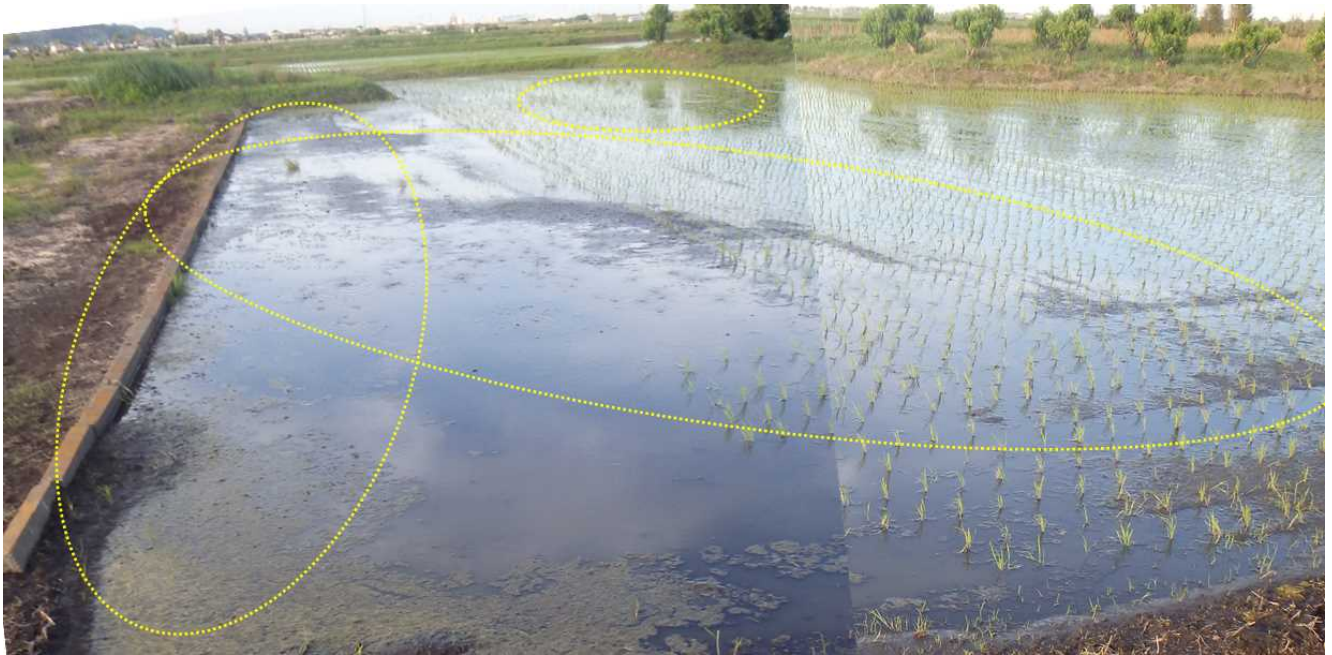


図 6-b C part のガス噴出状況。点線内の水面にはガス噴出による波紋や気泡がみられる。また水田土壌の表面にはガス噴出によるクレーターもみられている。この場所では、2019 年と比較すると 2020 年は A4 タイプのガス噴出部分の面積が狭くなっている。北緯 35 度 32 分 1 秒，東経 140 度 20 分 34 秒付近，2020 年 5 月 8 日撮影。



図 6-c C part のガス噴出状況。点線内の水面上に見えるやや暗い斑点はガス噴出による波紋である。この場所では、2019 年は A2 タイプであったが、2020 年は A3 タイプに変わった。北緯 35 度 32 分 3 秒，東経 140 度 20 分 31 秒付近，2020 年 5 月 8 日撮影。



図 7-a D part のガス噴出状況。点線内の水面にはガス噴出による気泡がみられる。ガスの多量噴出のため休耕田となっている部分での A4 タイプの状況。赤褐色部はガス噴出に伴う水酸化鉄と思われる。北緯 35 度 31 分 58 秒，東経 140 度 20 分 37 秒付近， 2020 年 5 月 1 日撮影。



図 7-b D part のガス噴出状況。点線内の赤褐色の変色部は、ガス噴出に伴う。上記写真の北の隣接部において 2020 年では A3 や A4 タイプのガス噴出部が広くみられるようになった。北緯 35 度 31 分 59 秒，東経 140 度 20 分 38 秒付近， 2020 年 5 月 1 日撮影。



図 8 E part のガス噴出状況。点線内では土壌層の表面にガス噴出による直径数十 cm のクレーターがみられる。2019 年と比べると A1～A3 タイプの分布面積が増加した。北緯 35 度 31 分 58 秒，東経 140 度 20 分 37 秒付近， 2020 年 5 月 1 日撮影。

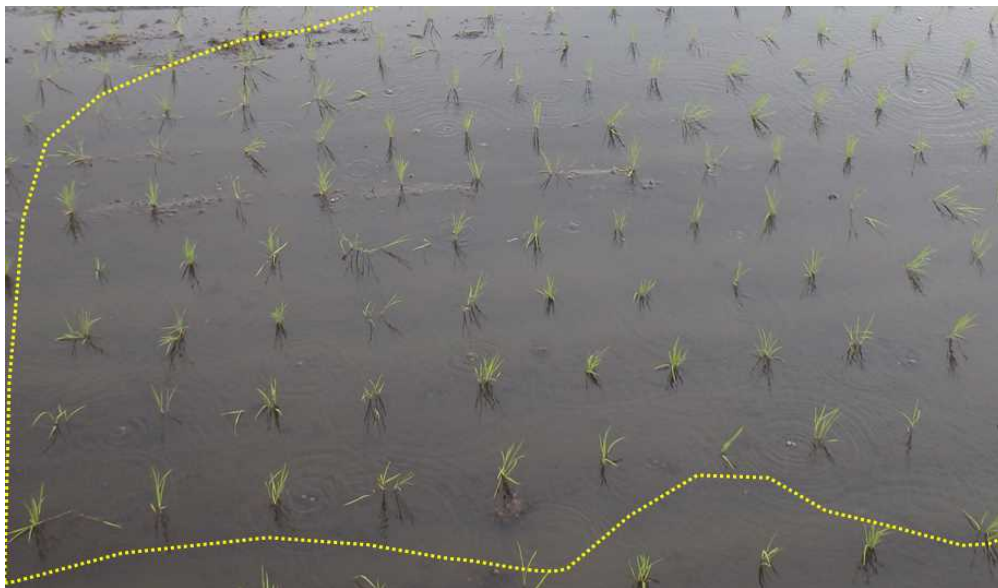


図9 F part のガス噴出状況。点線内の水面にはガス噴出による波紋や気泡がみられた。この場所では、2019年にはA1タイプであったが、2020年はA3タイプとなった。北緯35度31分55秒，東経140度20分32秒付近，2020年5月1日撮影。



図10-a (上)・b (下) G part のガス噴出状況。点線内にはガス噴出による気泡や，水面の波紋がみられる。この場所では2019年にはA2タイプであったが，2020年はA3タイプとなった。北緯35度31分52秒，東経140度20分35秒付近，2020年4月27日撮影。

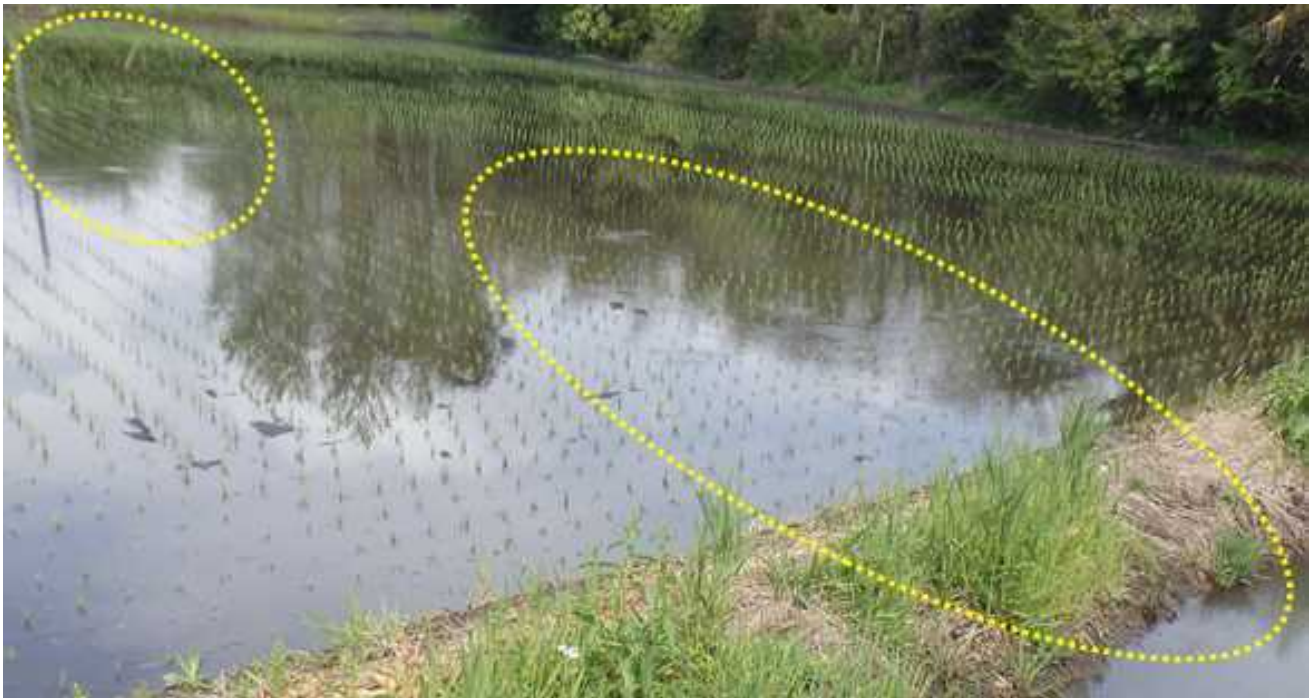


図 11-a H part のガス噴出状況。点線内の水面にはガス噴出による波紋がみられる。この場所では 2019 年には A1 に A2 タイプを伴っていたが、2020 年は A1 に A3 タイプを伴うようになった。北緯 35 度 31 分 46 秒，東経 140 度 20 分 47 秒付近，2020 年 4 月 28 日撮影。

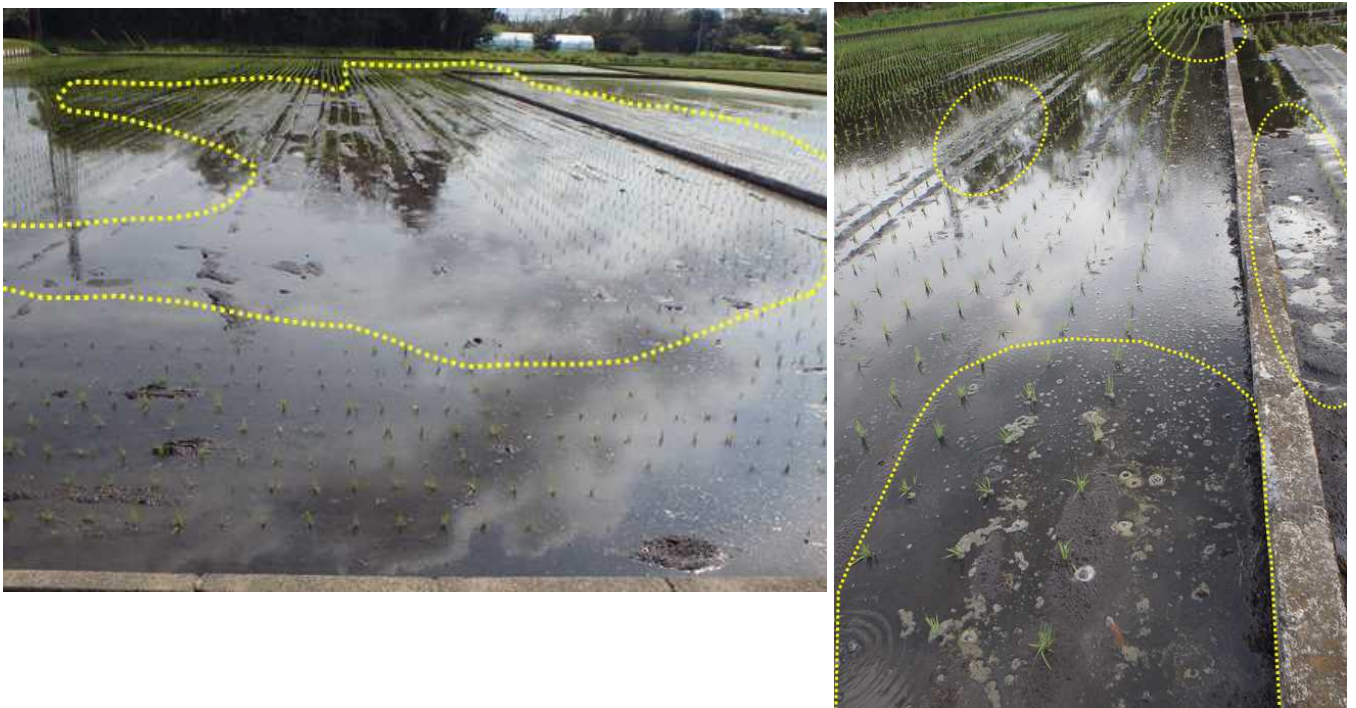


図 11-b (左)・c (右) H part のガス噴出状況。点線内の水面にはガス噴出による波紋や気泡がみられる。この場所では、2019 年は A1 や A2 タイプが主体であったが、2020 年は A3 タイプが広く分布するようになった。北緯 35 度 31 分 47 秒，東経 140 度 20 分 45 秒付近，2020 年 4 月 28 日撮影。



図 12 J part のガス噴出状況。点線内には、水面にガス噴出による波紋がみられる。この場所では 2019 年には A1 に A2 タイプを伴っていたが、2020 年は A1 に A3 タイプを伴うようになった。北緯 35 度 31 分 51 秒，東経 140 度 20 分 41 秒付近， 2020 年 4 月 28 日撮影。

れるようになった（図 5-c）。また、南西端のガス噴出状況は 2019 年と 2020 年はほぼ同様であった（図 5-d）。

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その部分のガス噴出状況は不明であるが、土壌層の変色が確認された（図 6-a）。この付近では A4 タイプの面積は縮小しているところもみられた（図 6-b）。他の場所では、2019 年に A1 や A2 タイプであった部分が 2020 年には A3 や A4 タイプに変わり（図 6-c）、全体としてガス噴出はやや増加した。

D part では、南部において 2019 年には A4 タイプが広くみられたが、2020 年には A1 や A2 タイプに変わった。北部では 2019 年と 2020 年を比較すると A4 タイプの面積が減ったが、2019 年にはガス噴出がみられなかった場所で A3 や A4 タイプが広くみられるようになった（図 7-a・b）。全体としては噴出がやや減少した。

E part では、北部において 2019 年と 2020 年を比較すると A4 タイプの分布がやや増えた。また、小規模な A1～A3 タイプが増えた（図 8）。南部においては、2019 年にはガス噴出部分はわずかであったが、2020 年には小規模な A1 や A2 タイプの分布が多数出現した。

F part では、2019 年には A1 タイプが広くみられていたが、2020 年にはその半数の場所で A2 や A3 タイプに変わった（図 9）。

G part では、2019 年には A1 や A2 タイプがみられていたが、2020 年にはその場所に A3 タイプを広く伴うようになった（図 10）。

H part では、2019 年には A1 や A2 タイプが主体であったが、2020 年にはその一部が A3 や A4 タイプへと変化し（図 11-a・b・c）、さらに小規模な A1 や A2 タイプが多数みられるようになった。

I part では、2019 年には A1 や A2 タイプがみられていたが、2020 年にはその一部で A3 や A4 タイプを伴うようになったことに加え、小規模な A1～A3 タイプのガス噴出が増えた。

J part では、2019 年には A1 や A2 タイプの噴出が主体であったが、2020 年にはその一部に A3 タイプを伴うようになった（図 12）。

2013 年からの各 part での上ガス発生状況の推移をまとめると、A・B part では噴出面積や噴出量に増減はあるものの、大局的には増加傾向にある。C part では噴出面積は変化が少なく多量のガスが噴出してい

る。D・H part では噴出面積や噴出量は年によって変化が大きく、時系列的な傾向はみられない。E part では噴出面積や噴出量は 2013 年から 2017 年にかけて徐々に減少していたがその後増加傾向にある。F part では噴出面積や噴出量は年によって変化が大きいが増加傾向にある。G part では噴出面積や噴出量は年々増加傾向にある。I part では噴出面積や噴出量はやや増加傾向にある。J part では噴出面積や噴出量は 2018 年より急速に増加しつつある。また、各 part の A4 タイプのガス噴出部分は年によって噴出量の増減はあるものの噴出位置は変わらない場合が多い。このように、年ごとに変化してきており、噴出状態がある程度安定するまでは調査を続ける必要がある。

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)。

