

# 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—

風岡 修 伊藤直人 潮崎翔一\* 吉田 剛 荻津 達

(\*：千葉県防災危機管理部防災政策課)

## 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<sup>1)</sup>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<sup>2)</sup>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、以下にその状況について述べていく。

## 2 調査方法

毎年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。1m<sup>2</sup>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（図2）、1m<sup>2</sup>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（図3）、1m<sup>2</sup>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（図4）、1m<sup>2</sup>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（図5・図6）とした。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。

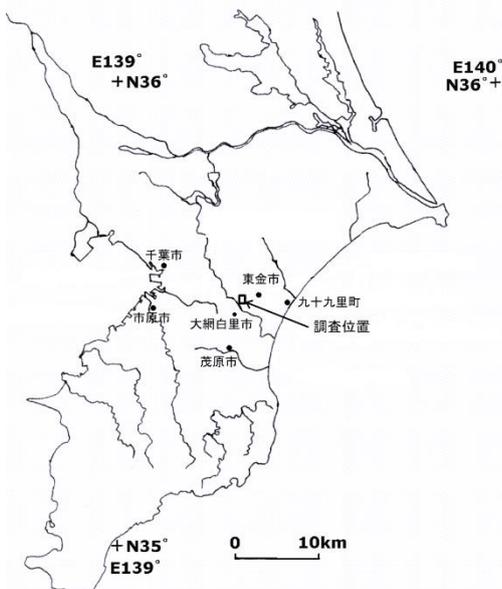


図1 定点観測の調査位置



図2 A1タイプのガス噴出の例。黄色の点線内の水田の水面上に見える泡が上ガス。撮影日時：2018年5月15日。撮影場所：大網白里市清名幸谷。

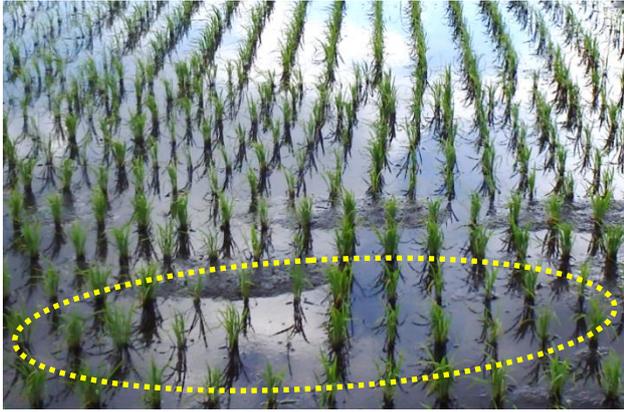


図3 A2タイプのガス噴出の例。黄色の点線内の水田の水面上に1m<sup>2</sup>あたり1秒間に3~7個の泡がみられる。撮影日時：2014年5月22日。撮影場所：東金市福俵。



図4 A3タイプのガス噴出の例。黄色の点線内の水田の水面上に1m<sup>2</sup>あたり1秒間に8~20個の泡がみられる。撮影日時：2018年5月15日。撮影場所：大網白里市清名幸谷。

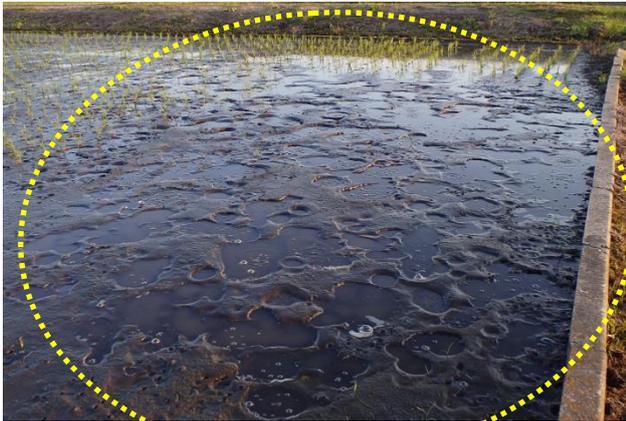


図5 A4タイプのガス噴出の例。黄色の点線内の水田の水面上に1m<sup>2</sup>あたり1秒間に30~70個の泡がみられ、泡の勢いで表面がクレーター状になっている。撮影日時：2014年5月17日。撮影場所：大網白里市清名幸谷。

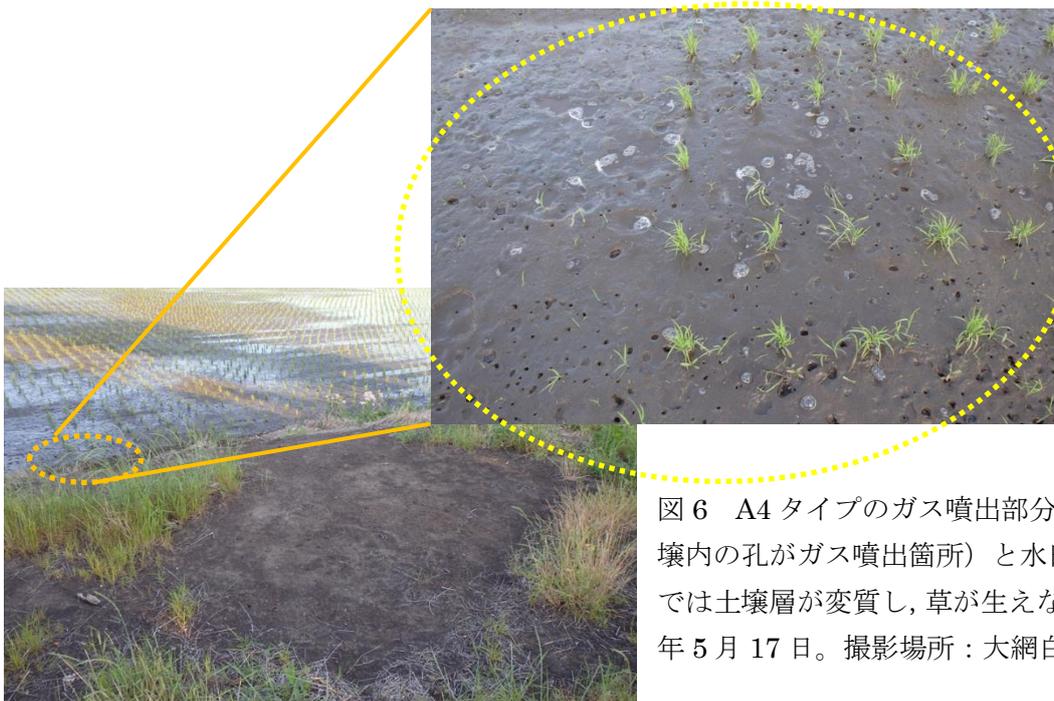


図6 A4タイプのガス噴出部分(写真右上の水田土壌内の孔がガス噴出箇所)と水田脇の状況。水田脇では土壌層が変質し、草が生えない。撮影日時：2014年5月17日。撮影場所：大網白里市清名幸谷。

### 3 調査結果

2013年の分布を図7、2014年の分布を図8、2016年の分布を図9、2017年の分布を図10、2018年の分布を図11、2019年の分布を図12に示す。2013年～2018年は調査の基図として1/2,500のものを利用していましたが、2019年は1/1,000のものを利用したため、分布の表現がより詳細なものとなっている。

調査年ごとの変化は以下のとおりである。

2013年から2014年にかけては全域的にガスの噴出が活発化した。A partでは、2013年にみられていたA3タイプは2014年にはA2タイプに変化し、2013年に東部で帯状に広がっていたA2タイプは2014年にはほぼ消滅した。B partでは、2013年に南西部に広がっていたA1タイプは2014年にはA2タイプに変わり、A2タイプのガス噴出域が広がった。C・D・F・G・H partでは、2013年に比べて2014年にはA3タイプ・A4タイプの面積が広がっている。J partでは2013年には上ガスは見られなかったが、2014年にはA2タイプがみられるようになった。

2014年から2016年にかけてはA・B・E・H・I partで変化がみられた。A・B partでは2014年にA2タイプであった部分の多くは2016年にはA3タイプへとなり、ガス噴出が活発化した。E・H partではA3タイプの一部がA2タイプとなった。I partではA2タイプの分布が増加した。C・D・F・G・J partでは大きな変化はみられなかった。

2016年から2017年にかけては全域的にガスの噴出は減衰した。A partでは、2016年にA2・A3タイプであった多くが2017年にはA1タイプとなった。B partでは、2016年にA3タイプであった部分の多くが2017年にはA2・A1タイプとなりガスの噴出面積も減少している。C partでは、A3タイプの半分以上がA2タイプに変わった。D partでは、2016年に広く分布していたA3・A4タイプは2017年にはA4タイプが無くなりほとんどがA2タイプとなりガスの噴出面積が大幅に減少した。E partでは、2016年には狭かった水路内のA3タイプの面積は2017年には増える一方で、この両脇の水田で2016年にみられていたA3タイプは2017年には消滅した。F partでは、2016年にみられていたA2タイプの部分は2017年には消滅し、さらに2016年にA3・A4タイプであった部分は2017年にはA1・A2タイプとなった。G partでは、2016年にはA3タイプであった部分の多くは2017年にはA2タイプとなった。J partでは、2016年にわずかにみられていたガス噴出は2017年には消滅した。H partでは、2016年に南部にA2・A3タイプが広くみられていたが、2017年にはそれぞれの分布面積が減少する一方で北部にてA1・A2タイプがみられるようになった。I partでは、2016年には小規模ながら多数見られていたA2・A3タイプは、2017年には消滅したり分布面積が減少したりした。

2017年から2018年にかけては全域的にガス噴出が活発化した。A partでは、2017年にA1タイプであった部分の多くは2018年にはA2タイプとなり面積も増加した。B partでは、2017年にA2タイプであった部分の面積が2018年には広がり、2017年にA1タイプであった部分が2018年にはA3タイプへと変化した。C partでは、2017年にA2タイプであった部分の多くは2018年にA3タイプとなった。D partでは、2017年には小規模なA2・A3タイプの部分が、2018年にはガス噴出の面積が広がり多くがA3・A4タイプとなった。E partでは水路内のA3の面積に変化はないが、この周囲の水田において2017年には小規模なA1タイプが数か所みられるのみであったが、2018年にはある程度の面積をもつA2・A3・A4タイプが複数みられるようになった。F partでは2017年にはA1タイプであった部分も2018年にはA2タイプとなりその分布面積も広がった。G partでは2017年から2018年にかけてA2タイプの分布が増加した。H partでは2017年にA1タイプであった部分の一部は2018年にはA2タイプとなり分布面積が増加するとともにガス噴出地点が増加した。I partでは2017年から2018年にかけてA2タイプの面積が増加するとともにガス噴出地点が増加した。J partでは2017年にはガス噴出は見られなかったが2018年にはA1タイプと

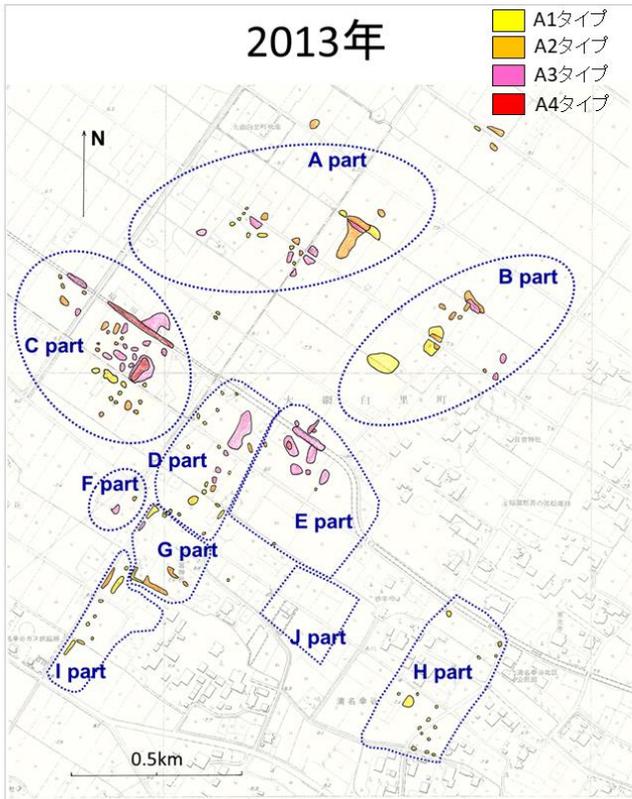


図 7 定点調査地における 2013 年春のガス噴出の状況

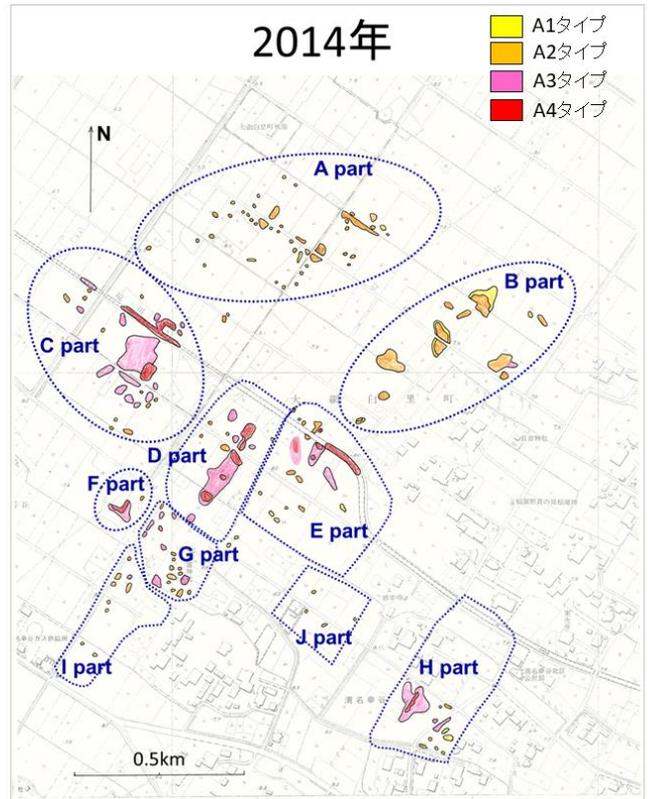


図 8 定点調査地における 2014 年春のガス噴出の状況

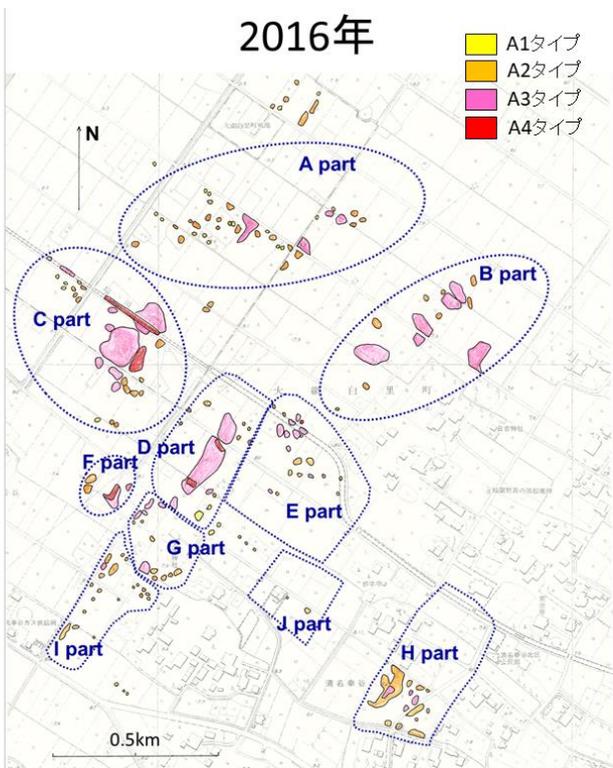


図 9 定点調査地における 2016 年春のガス噴出の状況

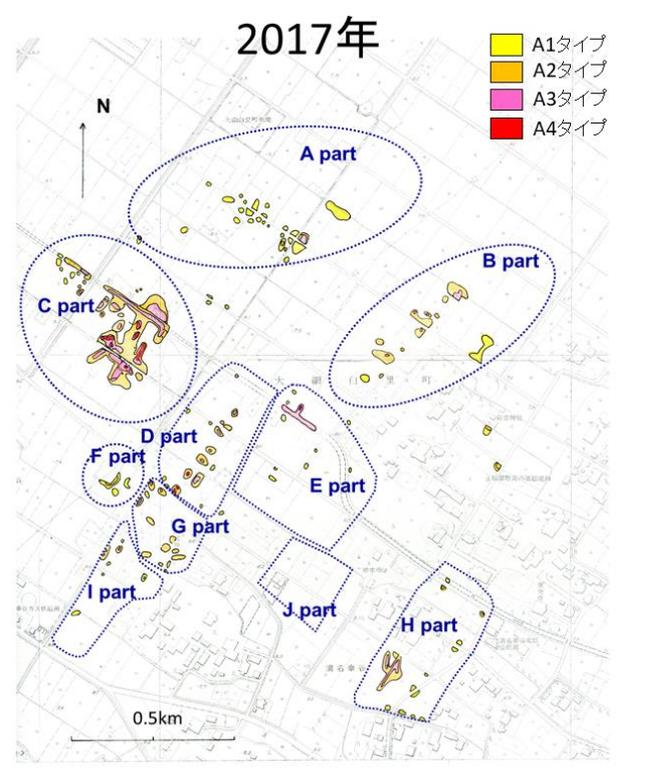


図 10 定点調査地における 2017 年春のガス噴出の状況

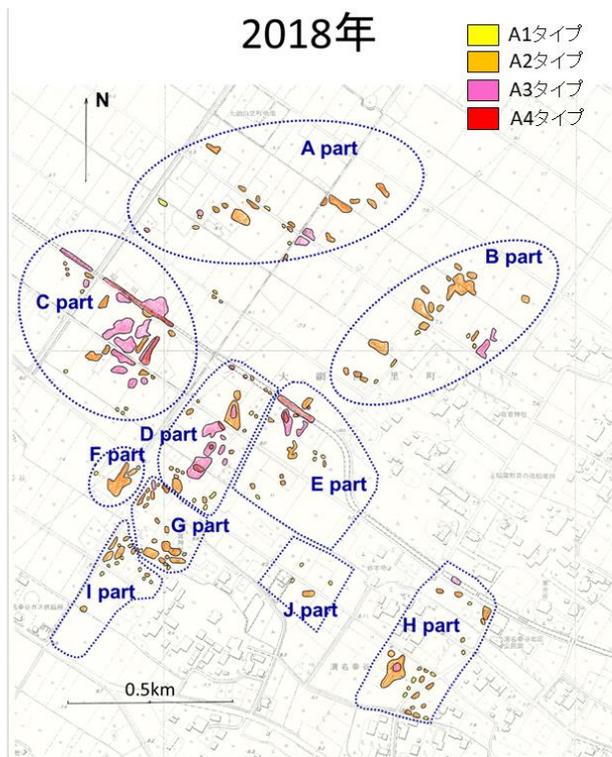


図 11 定点調査地における 2018 年春のガス噴出の状況

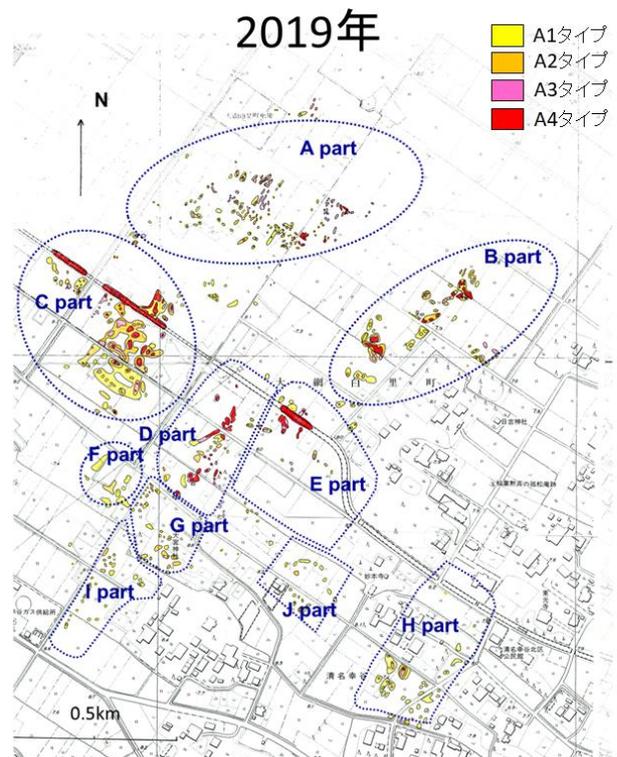


図 12 定点調査地における 2019 年春のガス噴出の状況

A2 タイプがみられるようになった。

2018 年から 2019 年にかけては全体的にはやや沈静化した。A part では南部で 2018 年に A2 タイプであった部分の一部は 2019 年には A1 タイプとなった。北西部では 2018 年には少なかったガス噴出が 2019 年には小規模の A1・A3 タイプの噴出が多数みられるようになった。B part では、2018 年に A2 タイプであった部分の一部が 2019 年には A3 タイプとなった。C part では、2018 年に A3 タイプであった一部が 2019 年には A2 タイプとなった。D part では北部では 2018 年に A3 タイプであった一部が 2019 年には A4 タイプとなったが、ガス噴出面積は減少した。南部では 2018 年に A2・A3 タイプの一部が 2019 年には A1 タイプとなった。E part では大きな変化はみられない。F part では 2018 年に A2 タイプであった部分の半分以上が 2019 年には A1 タイプとなった。北東部に A1 タイプが広くみられるようになった。G part では、2018 年に A2 タイプだった一部が 2019 年には A1 タイプとなった。H・I part では、2018 年に A2 タイプだった半分以上が 2019 年には A1 タイプとなった。J part では、2018 年から 2019 年にかけて A1 タイプのガス噴出部が増加した。

以上 2013 年から 2019 年のこの場所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は年々増加傾向にある。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ものの増加傾向にある。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年々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。

**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, 吉田 剛, 亀山 瞬, 荻津 達：九十九里平野中部における上ガスの分布と地質環境 —東金市福俵～大網白里市清名幸谷における上ガス発生量の推移と九十九里町東部の上ガス発生分布—. 千葉県環境研究センター年報第 12 号, 169-170 (2014).