

九十九里平野中部における上ガスの発生状況 —大網白里市細草・清水・北今泉・南今泉・四天木 における上ガス分布—

風岡 修 小島隆宏

1 はじめに

明治時代より、九十九里平野南部～大多喜町では上ガスと呼ばれている可燃ガスの地表での噴出現象が報告され、一部の民家ではこれを利用している。また、同地域での上ガスの分布を基に、水溶性天然ガスの開発がはじまった¹⁾。

2004年8月に九十九里町立いわし博物館において上ガスが原因と思われるガス爆発事故があった。また、2003年の九十九里地域地盤沈下対策協議会にて九十九里平野中部の東金市、大網白里市、九十九里町より上ガスによる農作物被害が報告された。

上ガスの主成分のメタンガスは二酸化炭素ガスの二十数倍の温暖化効果があるといわれている。

これらを受けて、九十九里平野中部における上ガスの実態分布を明らかにするため、現地調査にてその噴出地点、噴出状態を記録している。2020年度は大網白里市細草・細谷・清水・北今泉・南今泉・四天木(図1)において2020年の春に踏査を行い上ガスの発生場所を記録した。

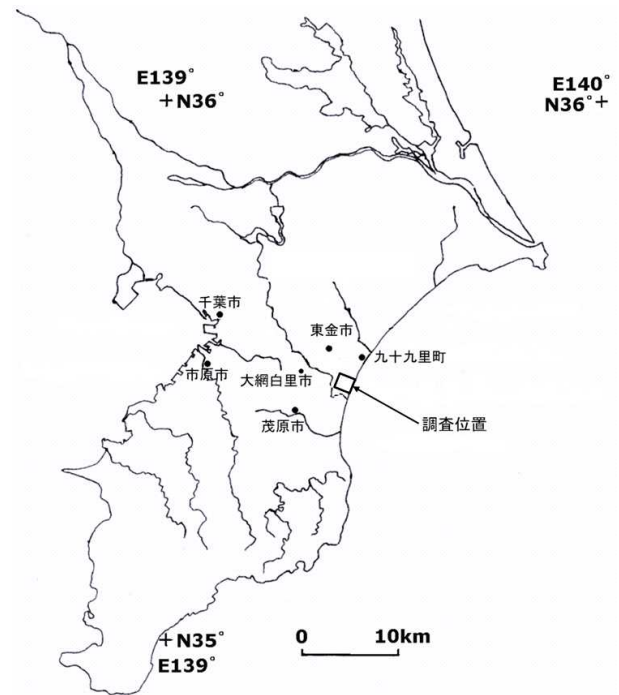


図1 調査位置図

2 調査方法

令和元年度の年報²⁾の定点調査と同様の方法で調査を行った。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により観察した。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、3～7個噴出しているものをA2タイプ、8～20個噴出しているものをA3タイプ、20個以上噴出しているものをA4タイプとした。このようなタイプ区分を行い、現地において1/2,500の地形図にその分布を記入し、室内にて1/25,000程度の縮尺の分布図にまとめた。なお、上ガスの噴出量については、ガス噴出による泡1つが約1ccであることが現地で水上置換法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2・3に調査結果を示す。この図の黄色の部分には調査を行った部分である。その中にある緑はA1タイプないしA2タイプがみられた場所、赤はA3タイプないしA4タイプがみられた場所である。

3 調査結果

図2・3より、細草・清水から北今泉・四天木にかけて多数のガス噴出地点は概ね北北西方向に並んでみら

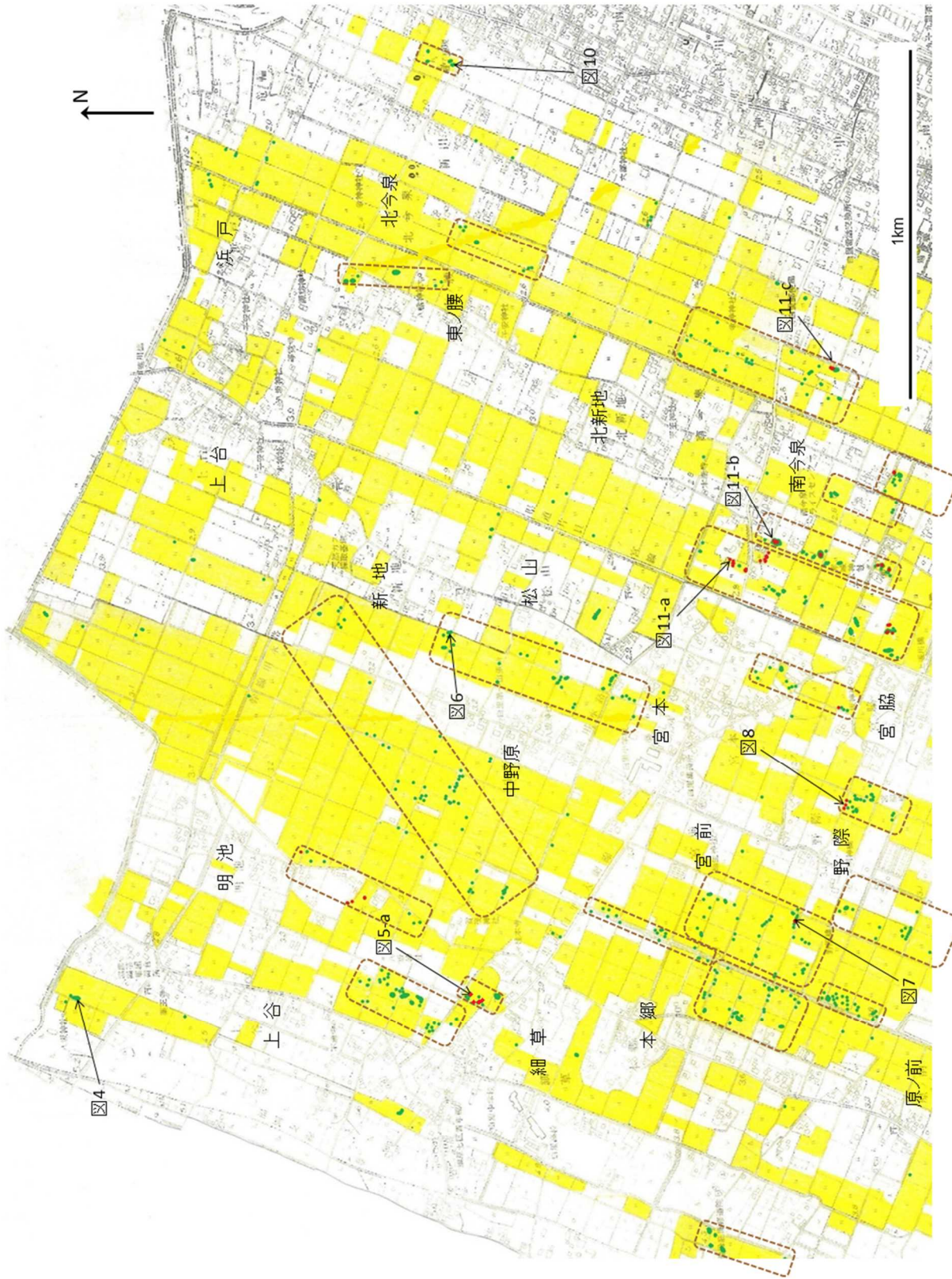


図2 大網白里市細草～北今泉における上ガスの分布。黄色は調査部分。緑の点はA1～A2タイプのガス噴出地点。赤の点はA3～A4タイプのガス噴出地点。

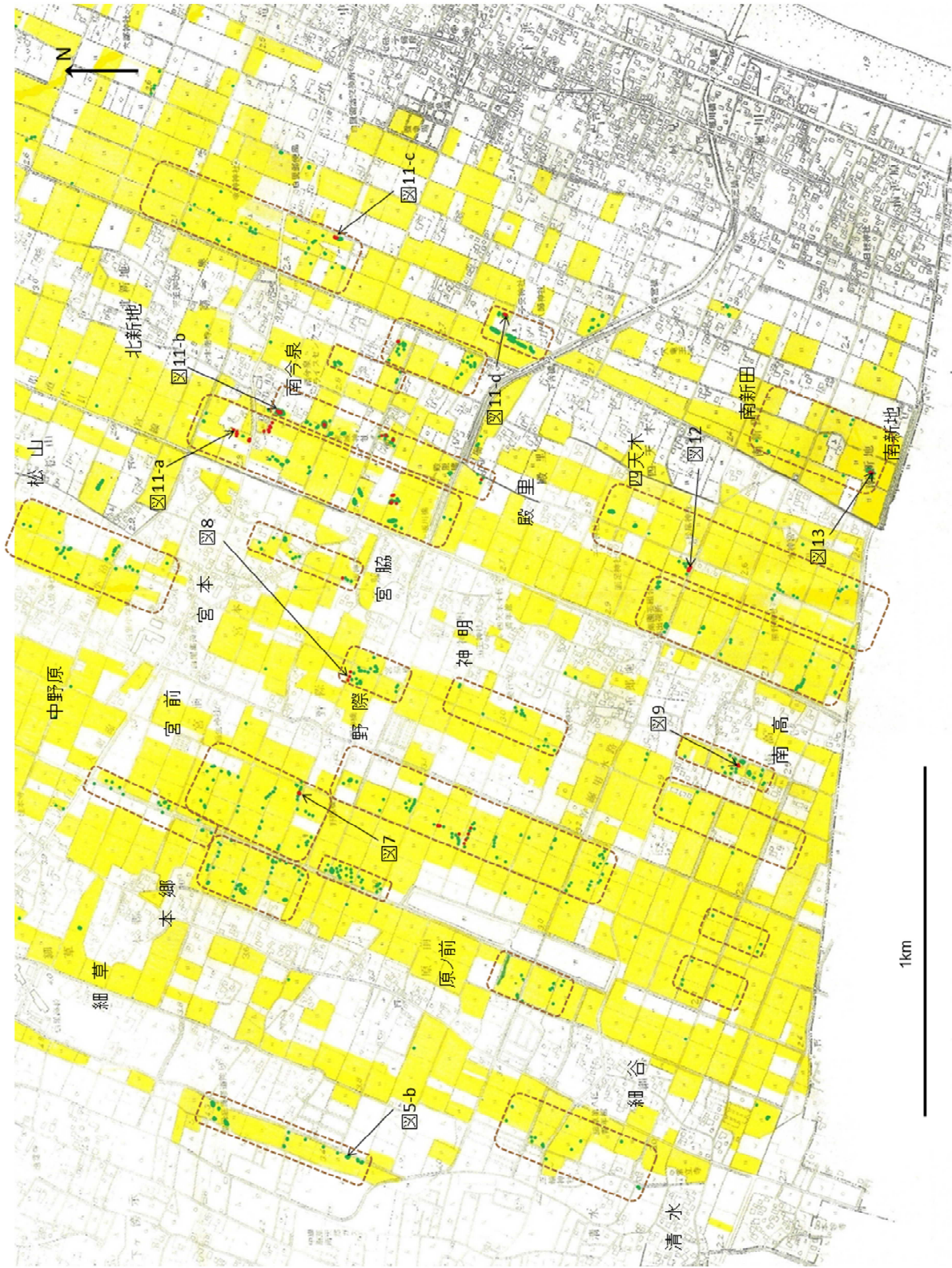


図3 大網白里市清水～南今泉・四天木における上ガスの分布。緑点はA1～A2タイプのガス噴出地点。赤はA3～A4タイプのガス噴出地点。

れた。ここでは 地域ごとのガス噴出状況を以下に述べる。

上谷付近では、数 m の広がりを持つ A1 タイプのガス噴出部（以後「数 m の広がりを持つガス噴出部」を「A1-1 タイプ」と略す）や数十 m の広がりを持つ A1 タイプのガス噴出部（「数十 m の広がりを持つガス噴出部」を「A1-2 タイプ」と略す）（図 4）が数箇所みられた。

細草付近では北部と南西部にみられた。北部では A1-1 や A1-2 タイプが多数みられ、その多くは北北東－南南西に延びる 3 本の短冊の中に分布していた。このうち北東にある短冊は幅約 100m 長さ約 400m で A1-1 タイプが散在する中に A3 タイプもみられた。この南南西方向にある短冊は幅約 50m 長さ約 100m で、A1-1, A1-2 や A3 タイプが混在してみられた（図 5-a）。さらに、この北西隣の短冊は幅約 100m 長さ約 400m で、A1-1 や A1-2 タイプが多数混在していた。

南部では、A1-1 や A1-2 タイプが混在してみられ（図 5-b）、北北東－南南西に延びる幅約 100m 長さ約 500m の短冊内に分布していた。

清水付近では、A1-1 や B タイプが複数みられ、北北東－南南西方向に延びる幅約 150m 長さ約 500m の短冊内に点在していた。

中野原付近では、A1-1 や B タイプが多数みられ、その多くは北東－南西に延びる幅約 250m 長さ約 1000m の短冊内に分布していた。

本郷付近では、主に A1-1 や A1-2 タイプが混在して多数みられ、そのほとんどは北北東－南南西方向に延びる幅約 200m 長さ約 300m の短冊内に分布していた。

原ノ前付近では、主に A1-1 や A1-2 タイプが複数みられ、北北東－南南西方向に延びる幅約 100m 長さ約 200m の短冊内に分布していた。一部に幅数 m 長さ約 100m の A1 タイプを伴っていた。

宮本付近では、A1-1 や A1-2 タイプが混在してみられ（図 6）、そのほとんどは北北東－南南西方向に延びる幅約 150m 長さ約 600m の短冊内に点在して分布していた。この短冊内には数 m の広がりを持つ A2 タイプも伴っていた。

宮前付近では、A1-1 タイプが多数みられ、そのほとんどは北北西－南南東方向に延びる 4 本の短冊の中に分布していた。このうちの一番北のものは幅約 50m 長さ約 350m で、A1-1 タイプのみが分布していた。北から 2 番目のものは、幅約 200m 長さ約 350m で、A1-1 や A1-2 タイプが多数混在するとともに、南部では数 m の広がりを持つ A2 や A3 タイプもみられた（図 7）。北から 3 番目の西側のものは幅約 50m 長さ約 200m で、A1-1 タイプが多数分布する中 A1-2 タイプもみられた。東側のものは幅約 200m 長さ約 800m で、多数の A1-1 タイプの中に A1-2 タイプもみられるとともに、中央付近で数 m の広がりを持つ A2 や A3 タイプが複数分布していた。A2 タイプの中には A3 タイプを伴うものも数箇所みられた。

細谷付近では A1-1 タイプが複数みられ、南高との間に北北東－南南西方向に延びる幅約 100m 長さ約 200m の 2 本の短冊内に点在していた。

上台付近では、A1-1 タイプが点在していた。A1-2 タイプが 1 箇所のみみられた。

松山付近では、A1-1 タイプが点在していた。1 箇所幅数 m 長さ約 30m の A1 タイプのガス噴出部がみられた。

宮脇付近では、A1-1 タイプや数 m の広がりを持つ A2 タイプが混在して複数みられ、そのほとんどが北北東－南南西方向に延びる幅約 100m 長さ約 300m の短冊内に分布していた。A2 タイプには A3 タイプを伴う箇所がみられた。

野際付近では、A1-1 タイプが多数みられ、北北東－南南西方向に延びる幅約 100m 長さ約 150m の短冊内に分布していた。この短冊内には、数 m の広がりを持つ A2 タイプや A3 タイプも複数みられた。A3 タイプは A2 を伴っていた（図 8）。



図 4 大網白里市上谷にみられる A1-2 タイプ。矢印の先にガスの泡がみえる。北緯 35 度 30 分 29 秒，東経 140 度 23 分 34 秒付近。2020 年 5 月 29 日撮影。



図 5-a 大網白里市細草にみられる A3 と A1-2 タイプ。赤色の楕円の中の多数の気泡がみられる部分は A3 タイプ。黄色の矢印の先に気泡がみられる部分は A1 タイプで，数十 m の広がりが見られるこの部分は A1-2 タイプである。北緯 35 度 30 分 29 秒，東経 140 度 23 分 34 秒付近。2016 年 5 月 26 日撮影。



図 5-b 大網白里市細草にみられる A1-2 タイプ。黄色の矢印の先に気泡がみられる。北緯 35 度 30 分 19 秒, 東経 140 度 22 分 58 秒付近。2020 年 5 月 28 日撮影。

図 6 大網白里市新地にみられる A1-2 タイプ。黄色の矢印の先に気泡や水面の波紋がみられる。北緯 35 度 29 分 53 秒, 東経 140 度 24 分 13 秒付近。2020 年 5 月 26 日撮影。



図 7 大網白里市宮前にみられる A1-2 と A3 タイプ。黄色の矢印の先の気泡は A1 タイプ, 赤色の矢印の先は A3 タイプ。北緯 35 度 29 分 21 秒, 東経 140 度 24 分 14 秒付近。2020 年 5 月 13 日撮影。



図8 大網白里市野際にみられる A3 タイプ（緑の四角の中の多数の噴出孔がみられる部分）と水が干上がった水田内における A3 タイプ（黄色の楕円内）。黄色の楕円内ではガス噴出により水田土壌が赤褐色に変色している。北緯 35 度 29 分 17 秒，東経 140 度 23 分 52 秒付近。2016 年 5 月 15 日撮影。



図9 大網白里市南高にみられる A3 タイプ（赤色の矢印の先が水中にあるガス噴出孔）。北緯 35 度 28 分 41 秒，東経 140 度 23 分 41 秒付近。2016 年 5 月 20 日撮影。



図10 大網白里市北今泉にみられる A1-1 タイプ。黄色の矢印の先に気泡がみられる。北緯 35 度 29 分 51 秒，東経 140 度 25 分 18 秒付近。2020 年 5 月 27 日撮影。



図 11-a 大網白里市南高にみられる A2, A3 タイプを伴う A1-2 タイプ。黄色の点線内が A1-2 タイプ, その中のオレンジ色の点線内が A2 タイプ, さらにその中の赤の点線内が A3 タイプ。北緯 35 度 29 分 22 秒, 東経 140 度 24 分 23 秒付近。2020 年 5 月 11 日撮影。



図 11-b 大網白里市南今泉にみられる A2～A4 タイプ。写真の上の赤の点線内には A3 タイプが多数分布し, 泡のため水面が白く見える。中央のオレンジ色の点線内は A2 タイプ。手前のオレンジ色の点線内も A2 タイプであるが, 赤の矢印の先のガス噴出部である A3 タイプや紫の点線内の A4 タイプのガス噴出を伴っている。北緯 35 度 29 分 26 秒, 東経 140 度 24 分 20 秒付近。2020 年 5 月 11 日撮影。

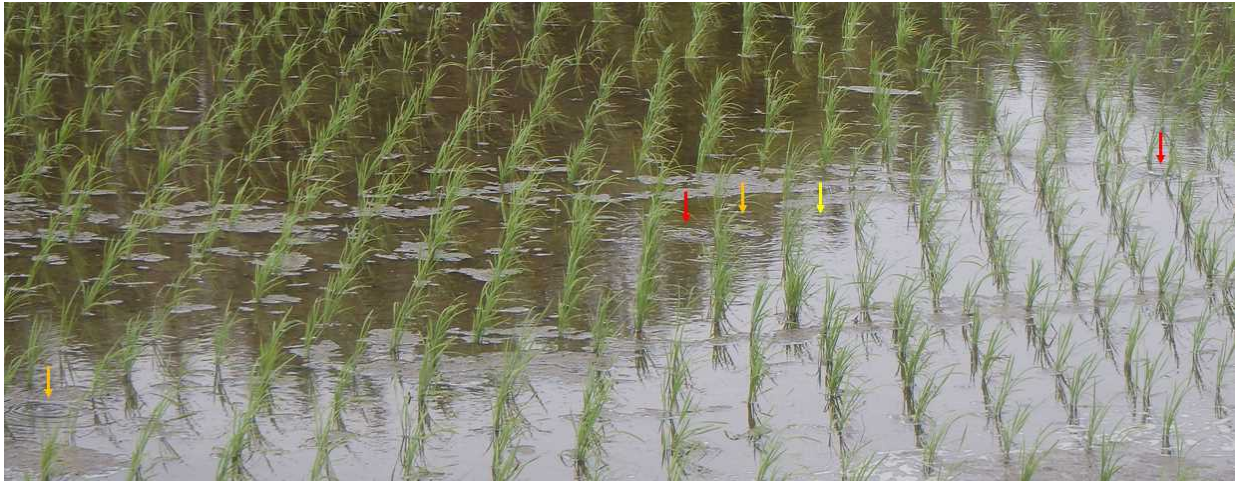


図 11-c 大網白里市南今泉にみられる A2, A3 タイプを伴う A1-1 タイプ。黄色の矢印の先の泡は A1 タイプ, オレンジ色の矢印の先の泡は A2 タイプ, 赤色の矢印の先の泡は A3 タイプ。この写真の周囲には A1 タイプが複数みられた。北緯 35 度 29 分 1 秒, 東経 140 度 24 分 32 秒付近。2020 年 5 月 15 日撮影。

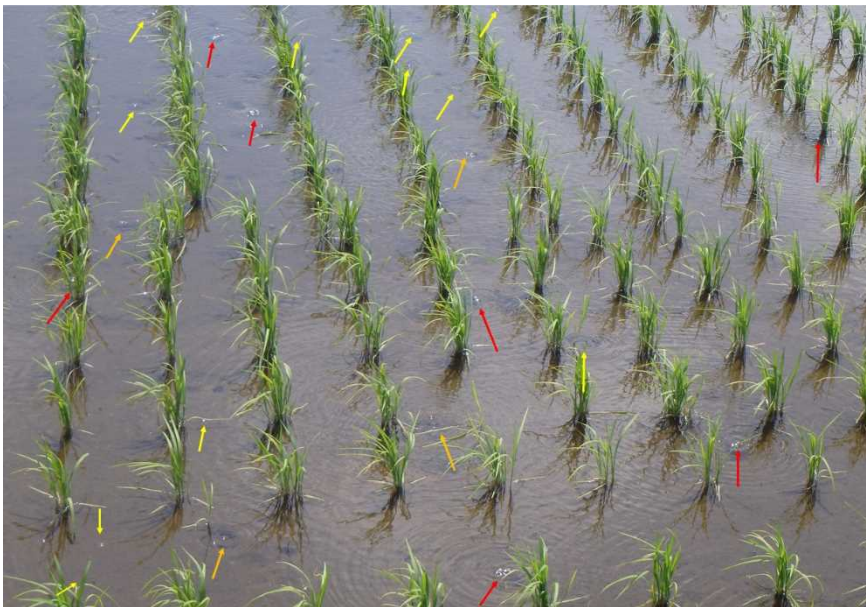


図 11-d 大網白里市南今泉にみられる A2, A3 タイプを伴う A1-1 タイプ。黄色の矢印の先の泡は A1 タイプ, オレンジ色の矢印の先の泡は A2 タイプ, 赤色の矢印の先の泡は A3 タイプ。北緯 35 度 29 分 1 秒, 東経 140 度 24 分 32 秒付近。2020 年 5 月 15 日撮影。



図 12 大網白里市四天木にみられる A3 タイプを伴う A1-2 タイプ。黄色の矢印の先の泡は A1 タイプ, 赤色の矢印の先の泡は A3 タイプ。北緯 35 度 28 分 45 秒, 東経 140 度 24 分 4 秒付近。2020 年 5 月 12 日撮影。

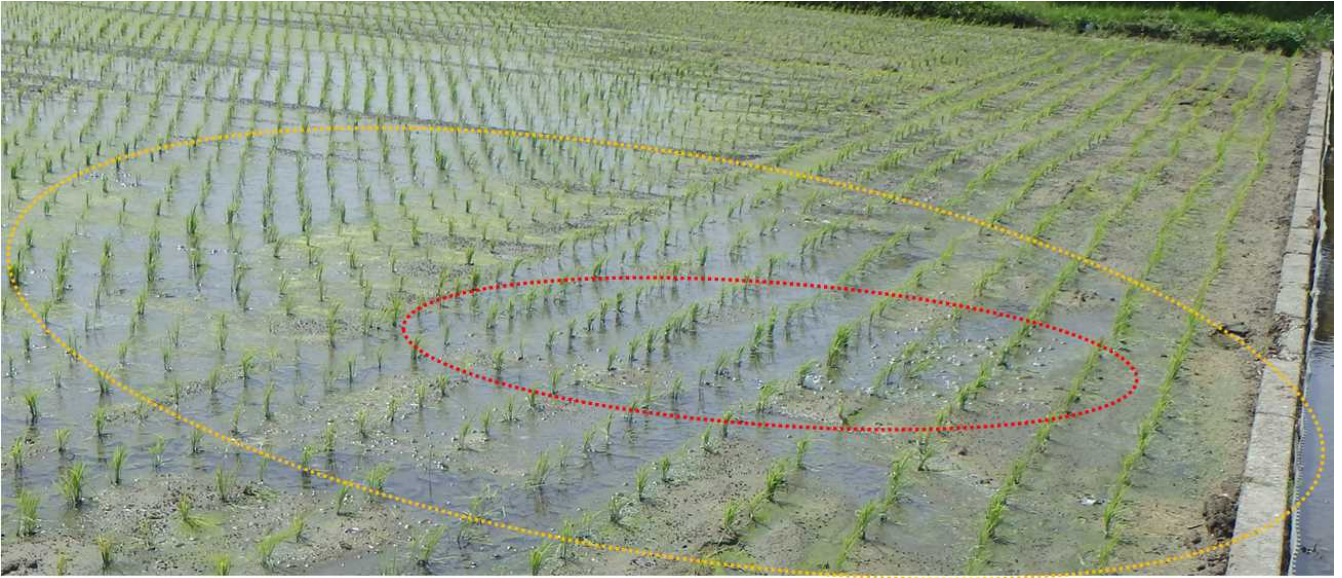


図 13 大網白里市南新地にみられる A3 タイプを伴う A2。オレンジ色の点線内は A2 タイプ，その中の赤色の点線内は A3 タイプ。北緯 35 度 28 分 28 秒，東経 140 度 24 分 14 秒付近。2020 年 5 月 13 日撮影。

神明付近では，A1-1 タイプや A1-2 タイプが混在してみられ，そのほとんどは北東－南西に延びる幅約 50m 長さ約 200m の短冊内に分布していた。

南高付近では，A1，A2 及び A3 タイプがみられ，そのほとんどは北北東－南南西に延びる 2 本の短冊内に分布していた。このうち西側の短冊は幅 150m 長さ 400m で，A1-1 や B タイプが点在していた。東側の短冊は幅約 50m 長さ約 150m で，A1-1 や A1-2 タイプが混在して多数みられ，さらに数 m の広がりを持つ A2 や A3 タイプを伴っていた（図 9）。

浜戸付近では，A1-1 や A1-2 タイプが複数箇所へ散在していた。

東ノ腰付近では，A1-1 や A1-2 タイプが複数箇所へみられ，南－北方向に延びる幅約 60m，長さ約 300m の短冊内に分布していた。

北今泉付近では，A1-1 や A1-2 タイプが複数箇所へみられ，これらの多くは北北東－南南西方向に延びる 2 本の短冊内に分布していた。西の短冊は幅約 80m 長さ約 250m で，A1-1，A1-2 及び B タイプがみられた。東の短冊は幅約 50m 長さ約 100m で，A1-1 や A1-2 タイプがみられた（図 10）。

南今泉付近では，数 m の広がりや数十 m の広がりを持つ A1～A4 タイプが多数みられた。これらの多くは北北東－南南西方向に延びる 6 本の短冊内に分布していた。このうち西側の 2 本は，幅約 100m 長さ 800m 及び 650m で，A1，A2 や A3 タイプが多数みられ，A1-2 タイプの中には A2～A4 タイプを伴う箇所や（図 11-a），A2 タイプに A3 や A4 タイプを伴う箇所がみられた。（図 11-b）。中央の 2 本のうち西の短冊は幅約 60m 長さ約 200m で A1 タイプが分布していた。東の短冊は，幅約 120m 長さ 250m で，A1 や A2 タイプが多数みられた。東側の 2 本の短冊は，南北に並んでおり，北の短冊は幅約 150m 長さ 600m で，A1-1 タイプが多数みられるものの南部には A1-2 タイプも複数みられ，A1-2 タイプの中には A2 や A3 タイプを伴う箇所がみられた（図 11-c）。南の短冊は幅約 100m 長さ約 150m で，A1-2 タイプが多くみられ，A2 や A3 タイプを伴う箇所もみられた（図 11-d）。

四天木付近では，A1-1，A1-2，A2 及び A3 タイプがみられ，これらの多くは北北東－南南西方向に延びる 2 本の短冊内に分布していた。このうち西側の短冊は幅 150m 長さ 600m で，A1-2 タイプを主とし，A1-1 タイプも分布していた。また，A1-2 タイプの中には A2 タイプを伴うことがあった。東側の短冊は幅 180m

長さ 850m で、A1-1 や A1-2 タイプが多数分布し、A1-2 タイプの中には A2 や A3 タイプを伴う箇所がしばしばみられた (図 12)。

南新田付近では、A1-1 タイプが複数みられ、そのほとんどは北北東-南南西方向に延びる幅約 200m 長さ約 400m の短冊内に複数みられた。この南端では数十 m のひろがりをもつ A3 タイプを伴う A2 タイプがみられた (図 13)。

引用文献：

- 1 明石 護：第 5 章第一節 天然ガス資源. 千葉県自然誌第 2 巻, 千葉県資料研究財団, 615-639 (1997).
- 2 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).

