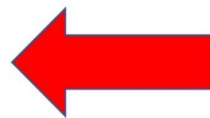
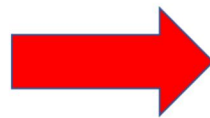


臭気マップ作成マニュアル

Ver.2



令和5(2023)年3月31日

栃木県畜産酪農研究センター

目 次

1	はじめに	1
2	臭気マップの作り方	
	(1) 必要な物品	1
	(2) 事前準備	1
	(3) 農場調査	3
	(4) 各機器からのデータの取り出し	4
	(5) 臭気マップの作成	9
3	臭気の定点モニタリング手法	
	(1) 必要な物品	14
	(2) 事前準備	14
	(3) 調査現場への設置	17
	(4) データロガーからのデータの取り出し	17
4	トピックス	
	無人航空機（マルチローター）による上空の臭気調査	20

1 はじめに

栃木県における令和4年度の畜産環境に係る苦情は延べ70件あり、そのうち悪臭関連は42件（60%）と半数以上を占めています。

そこで当センターでは、畜環研式ニオイセンサ（以下、ニオイセンサ）とGPSデータロガーを同時に稼働して農場内の臭気調査することで、臭気の発生場所と臭気の強さ（臭気指数（相当値））を見える化する「臭気マッピング手法」を開発しました。この技術を活用することにより農場内で臭気が発生する場所を特定し対策を講じることで、臭気発生を抑制することができます。

また、風雨に弱いニオイセンサをコンテナボックスに格納するとともに、8時間程度しか記録できない内部メモリに外付けデータロガーを取り付けることで、1か月近い長期間の測定を可能とする「定点モニタリング手法」を開発しました。この技術を活用することにより、敷地境界など定点における臭気発生状況を調査でき、臭気を観測した際の農場内作業と照らし合わせることで臭気発生を抑制することができます。

併せて、臭気が発生した際は、水平方向だけでなく上空にも拡散することが想定されます。そこで、当センターでは無人航空機（マルチローター）（以下、ドローン）にニオイセンサを搭載し、農場上空の臭気調査を実施したので報告します。

2 臭気マップの作り方

（1）必要な物品

- ニオイセンサ
- GPS ロガー

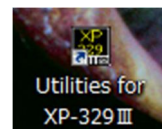
※GPS ロガーの指定は特にないが、本マニュアルでは取扱いが容易だった eTrex Touch 35J（ガーミン社製）で記載する。

- パソコン（データ処理用）

（2）事前準備

1) ニオイセンサ

- ①ニオイセンサとパソコンを専用ケーブルで接続する。
- ②ニオイセンサの付属ソフト Utilities for XP-329Ⅲ（以下、ソフト）をパソコンにダウンロードし、起動する。



ソフトのアイコン

③ニオイセンサの「MODE」ボタンを押しながら「POWER」ボタンを長押しすると「ピー」という音とともに、ニオイセンサのモニタに「PC」と表示される。

④ソフト画面右下にある「通信の確立」をクリックすると「ピー」という音とともにニオイセンサとPCが接続され、ニオイセンサのモニタに「ON LINE」と表示される。

⑤ソフト画面左上の記録間隔は10秒を選択し、「記録間隔設定」をクリックする。

⑥ソフト画面右上にある「メモリー一括消去」の「モニタリングモード」をチェックし、「メモリー一括消去開始」をクリックしてニオイセンサ中のデータを消去する。

⑦ソフト画面右下にある「終了」をクリックし、ニオイセンサとPCの接続を解除すると「ピー」と音が鳴りニオイセンサのモニタに「PC」と表示されるのを確認し、専用ケーブルを抜き「POWER」ボタン長押ししてニオイセンサの電源を切る。

⑧調査途中で電池が切れないように、新品の単三電池4本を入れる(約8時間持続)。

⑨臭気を感じられない場所(屋外)でつまみを「Odor」に合わせ、ニオイセンサの「POWER」ボタンを長押しし、ニオイセンサを稼働する。

※通常は「Air」にしてからアイドルリングするが、農場外の空気でセンサーを校正することを目的に、本マニュアルでは「Odor」で吸引する。

⑩300秒のアイドルリング中に「MODE」ボタンを押し、MODEは「MONITOR」、DISPLAYは「LEVEL」、AUTO OFFは「OFF」を設定し、「SET」を押す。

※「MODE」を押すたびに、MODE→DISPLAY→AUTO OFF、「REC」を押すとMONITOR→BATCHと動く。

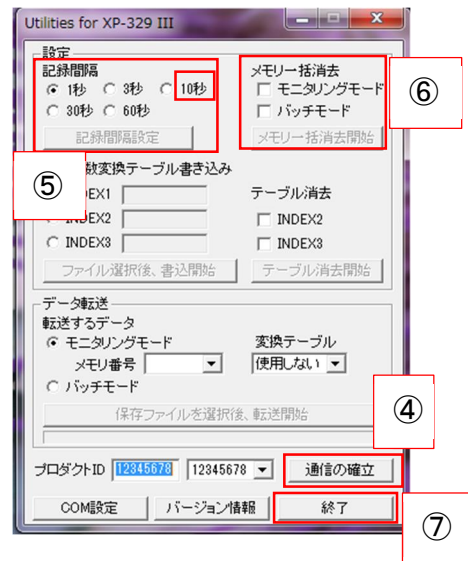
⑪ニオイセンサモニタが「READY」になったら「SET」ボタンを押し、新鮮な空気を十分な時間吸引させる。

※当センターでは、臭気調査を実施する1時間以上前から空気を吸引させている。

⑫臭気のレベルがマイナスの場合、「SET」ボタンを長押しして数値をリセットし、0になるように調整(0調整)を行う。

⑬0調整後、ニオイセンサを稼働させたまま調査農場に向かう。

※途中で電源が切れた場合は、⑨からやり直す。



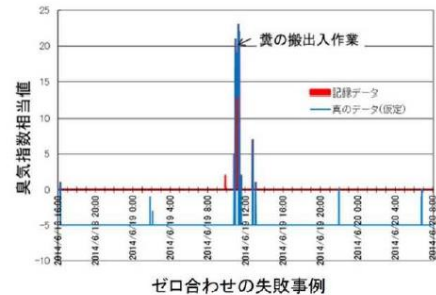
MODE : MONITOR
 DISPLAY : LEVEL
 AUTO OFF: OFF に設定する

ここが
ポイント！！

【ニオイセンサの0調整】

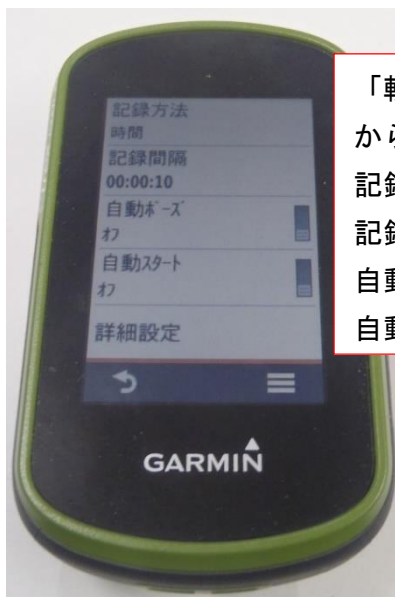
ニオイセンサの数値がマイナスだと「0」として記録されます。そのため、十分な時間をかけて0調整を行わないと、測定値が過小評価され臭気指数相当値が低くなる恐れがあります。

当センターでは調査農場に出発1時間前に風通りのよい場所で0調整を行い、農場に出発します。

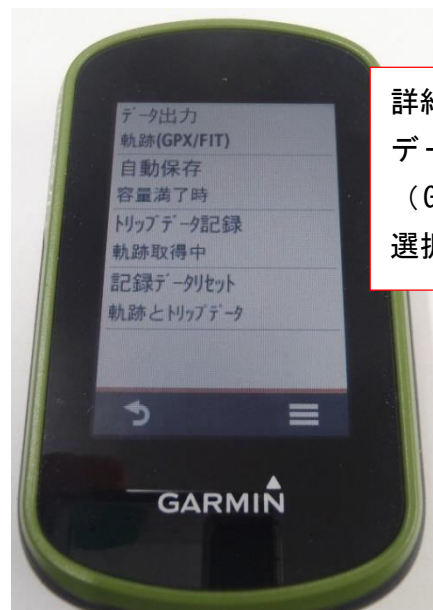


2) GPSロガー (eTrex Touch 35J)

①以下の写真に従い、事前設定を行う。



「軌跡」の設定画面から設定。
記録方法：時間
記録間隔：10秒
自動ポーズ：オフ
自動スタート：オフ



詳細設定では、データ出力を(GPX/FIT)を選択する。

(3) 農場調査

①調査の開始にあたり、ニオイセンサの「REC」とGPSロガーの「開始」スイッチを同時に入れる。

ニオイセンサ：右下の「REC」ボタンを押す。

GPSロガー：ハイキングボタンを押し、「開始」ボタンを押す。

※「開始」が出ないときは、画面下部の△のマークを押すと、「開始」ボタンが出る。

②終了時にスイッチを切るが、同時である必要はない。

ニオイセンサ：POWERを長押し

GPSロガー：画面下部の△のマークを押して「停止」ボタンを押し、画面右下の「フロッピーディスクマーク」を押して記録する。

ここが
ポイント！！

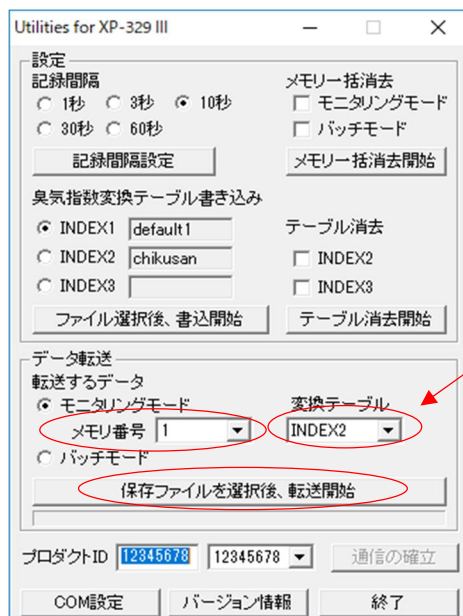
【調査の順番】

ニオイセンサ内部の臭気検出器に負荷をかけないように、調査は臭気が比較的弱いと想定される敷地境界等から始め、徐々に臭気が強いと見込まれる場所（堆肥舎等）を調査し、調査を終了する場合は、再び臭気が弱いところへ移動し、ニオイセンサの数値が下がってからスイッチを切り調査を終了しましょう。

（４）各機器からのデータの取り出し

１）畜環研式ニオイセンサ

- ①ニオイセンサとPCを接続し、Utilities for XP-329Ⅲを起動する。
- ②ニオイセンサの「MODE」ボタンを押しながら「POWER」ボタンを長押しする。
- ③「ピー」という音とともに、ニオイセンサのモニタに「PC」と表示される。
- ④「通信の確立」をクリックすると、「ピー」と音が鳴りニオイセンサとPCが接続され、ニオイセンサのモニタに「ON LINE」と表示される。
- ⑤転送するデータのメモリ番号を指定し、変換テーブルに「INDEX 2」を指定し、「保存ファイルを選択後、転送開始」をクリックする（下左図）。
- ⑥指定した場所に臭気指数（相当値）に変換されたエクセルファイルが保存される。
- ⑦成功したら「終了」を押し、ニオイセンサの「POWER」を長押しして、電源を切る。



※INDEX 2は畜産由来の臭気から臭気指数（相当値）を作成する変換テーブル。
変換テーブルを使用しないと、臭気レベルの数値が転送される。

ここが
ポイント！！

【調査の途中でニオイセンサを止めた後に調査を再開する場合】

ニオイセンサの「REC」を押してニオイセンサを止め、GPS ロガーは停止ボタンを押します。改めてニオイセンサと GPS ロガーのスイッチを同時に入れることで、再開可能です。

なお、ニオイセンサの最初のデータは、「メモリ番号」の「1」に記録されますが、再度「REC」ボタンを押して再開するとメモリ番号が 2, 3・・・と増えていきます。

2) GPS ロガー

①GPS ロガーをパソコンに接続し、データを取り出す。

名前	更新日時	種類	サイズ
Garmin	2016/05/13 9:03	ファイル フォルダ	
autbrun.inf	2030/12/31 18:00	セットアップ情報	

Activity	2022/10/06 0:40	ファイル フォルダ	
BirdsEye		ファイル フォルダ	
CustomMaps	2030/12/31 18:00	ファイル フォルダ	
CustomSymbols	2030/12/31 18:00	ファイル フォルダ	
Diag	2022/10/03 14:23	ファイル フォルダ	
ExtData		ファイル フォルダ	
Filters	2030/12/31 18:00	ファイル フォルダ	
GGZ	2030/12/31 18:00	ファイル フォルダ	
GPS	2030/12/31 18:00	ファイル フォルダ	
GPX		ファイル フォルダ	
Profiles		ファイル フォルダ	
RemoteSW		ファイル フォルダ	
SQL	2030/12/31 18:00	ファイル フォルダ	
006B082300.bin	2007/10/16 1:39	BIN ファイル	
1033915833.gma	2022/10/05 8:50	GMA ファイル	
Device.fit	2023/03/10 16:29	FIT ファイル	

Current	2023/03/07 9:41	ファイル フォルダ	
BirdsEye Demo.gpx	2010/06/16 2:05	GPX ファイル	
European BirdsEye Demo.gpx	2016/01/22 1:41	GPX ファイル	
Garmin Waypoints.gpx	2009/03/09 7:41	GPX ファイル	
軌跡_2023-03-10 143449.gpx	2023/03/10 14:34	GPX ファイル	
軌跡_2023-03-10 152617.gpx	2023/03/10 15:26	GPX ファイル	
軌跡_2023-03-10 162809.gpx	2023/03/10 16:28	GPX ファイル	

データが格納される。

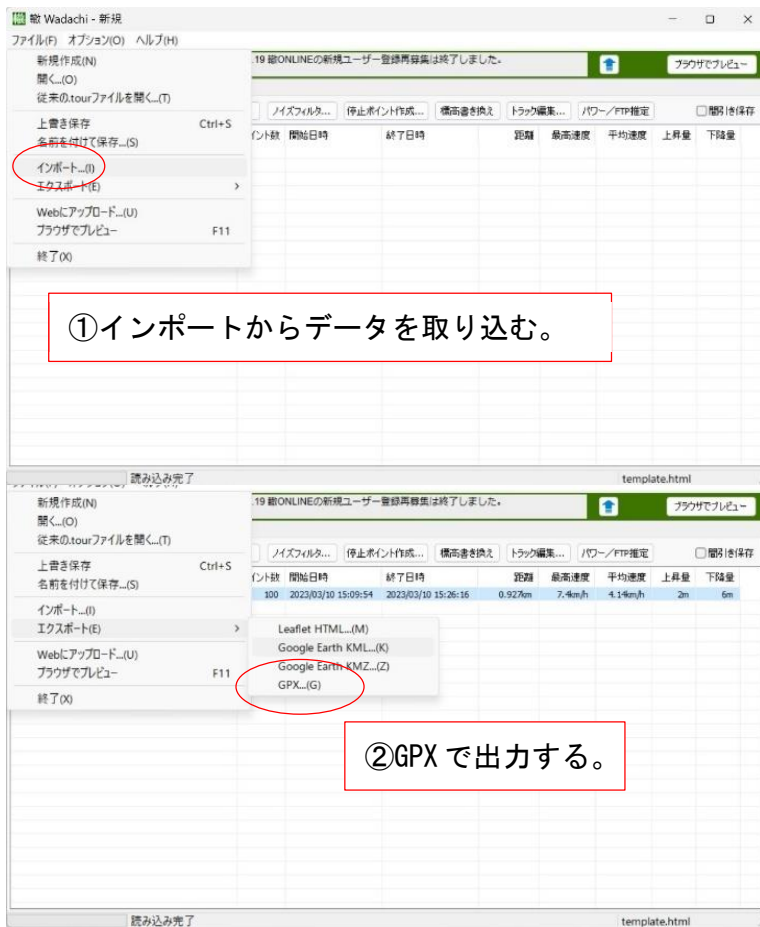
②得られた GPX データから緯度と経度を取り出す。

なお、本マニュアルではインターネット上のソフト「^{わだち}轍」を用いたので、その方法を記載する。

③「^{わだち}轍」サイトからソフトをダウンロードする。

<https://wadachi.cyclekikou.net/>

④以下の画面に沿って操作する。



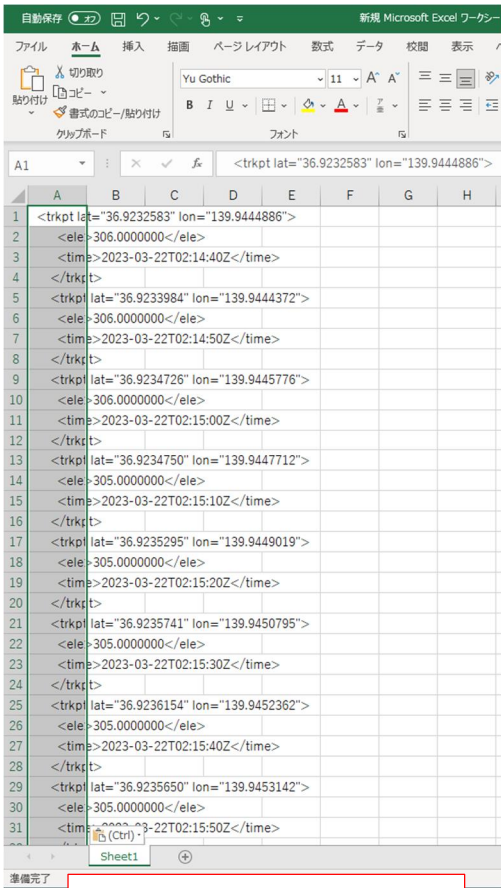
```

test.gpx - *メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) ヘルプ(H)
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<gpx version="1.1" creator="Wadachi - http://wadachi.cyclekikou.net/" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns="http://www.topografix.com/GPX/1/0">
  <metadata>
    <name><![CDATA[]]></name>
    <desc><![CDATA[]]></desc>
    <author>
      <name><![CDATA[]]></name>
      </author>
    <keywords><![CDATA[]]></keywords>
    <time>2023-03-23T02:04:19Z</time>
    <bounds minlat="36.9224544" minlon="139.9444372" maxlat="36.9236154" maxlon="139.9456800"/>
  </metadata>
  <trk>
    <name><![CDATA[2023-03-22 11:18:52]]></name>
    <desc><![CDATA[]]></desc>
    <trkseg>
      <trkpt lat="36.9232583" lon="139.9444886">
        <ele>308.0000000</ele>
        <time>2023-03-22T02:14:40Z</time>
      </trkpt>
      <trkpt lat="36.9233984" lon="139.9444372">
        <ele>308.0000000</ele>
        <time>2023-03-22T02:14:50Z</time>
      </trkpt>
      <trkpt lat="36.9234726" lon="139.9445776">
        <ele>308.0000000</ele>
        <time>2023-03-22T02:15:00Z</time>
      </trkpt>
      <trkpt lat="36.9234750" lon="139.9447712">
        <ele>305.0000000</ele>
        <time>2023-03-22T02:15:10Z</time>
      </trkpt>
      <trkpt lat="36.9235295" lon="139.9449019">
        <ele>305.0000000</ele>
        <time>2023-03-22T02:15:20Z</time>
      </trkpt>
      <trkpt lat="36.9235741" lon="139.9450795">
        <ele>305.0000000</ele>
        <time>2023-03-22T02:15:30Z</time>
      </trkpt>
      <trkpt lat="36.9236154" lon="139.9452362">
        <ele>305.0000000</ele>
        <time>2023-03-22T02:15:40Z</time>
      </trkpt>
      <trkpt lat="36.9235650" lon="139.9453142">
        <ele>305.0000000</ele>
        <time>2023-03-22T02:15:50Z</time>
      </trkpt>
      <trkpt lat="36.9234940" lon="139.9453000">

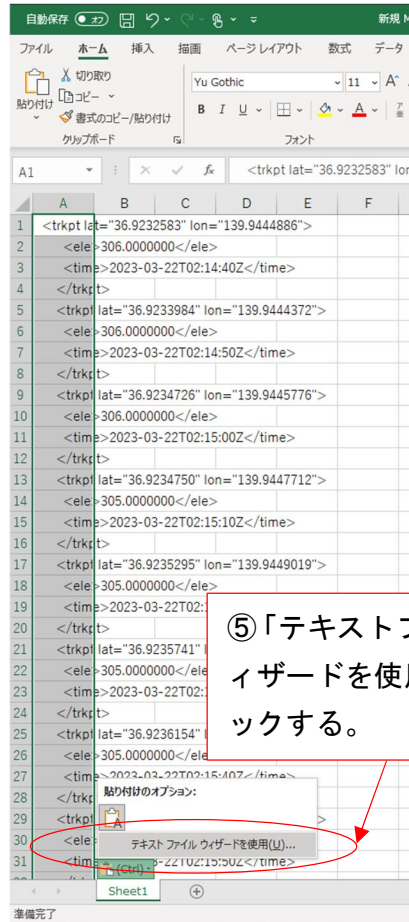
```

(参考) この部分は、緯度経度の最大値と最小値。

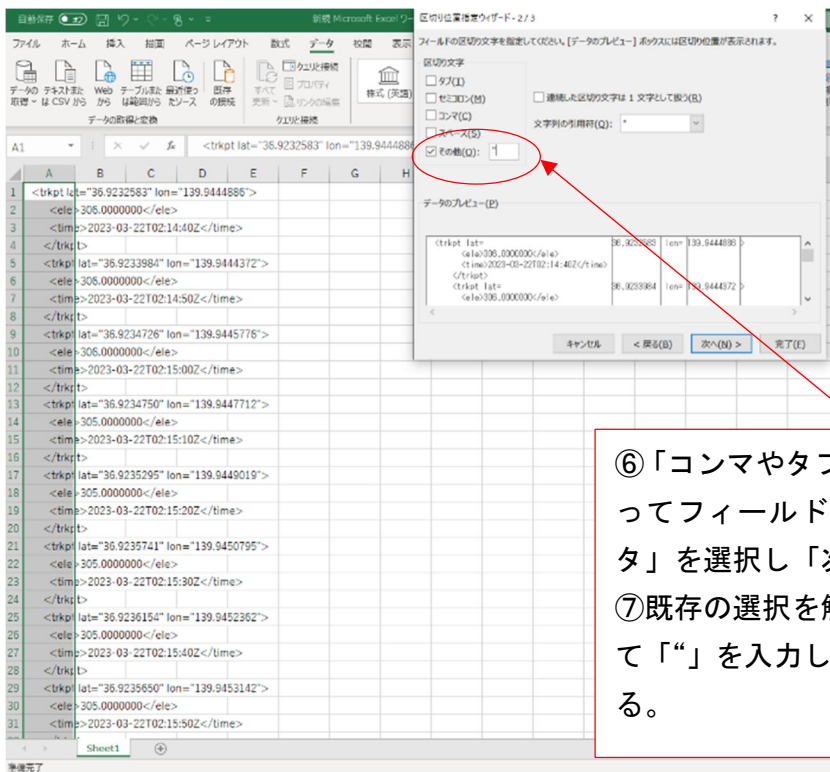
③「メモ帳」でデータを開き、データをコピーする。



④エクセルに貼り付ける。

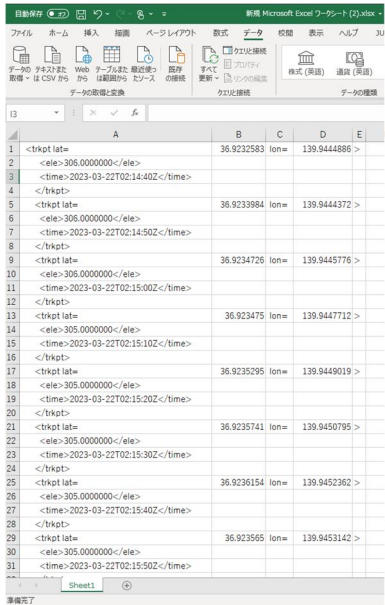


⑤「テキストファイルウィザードを使用」をクリックする。

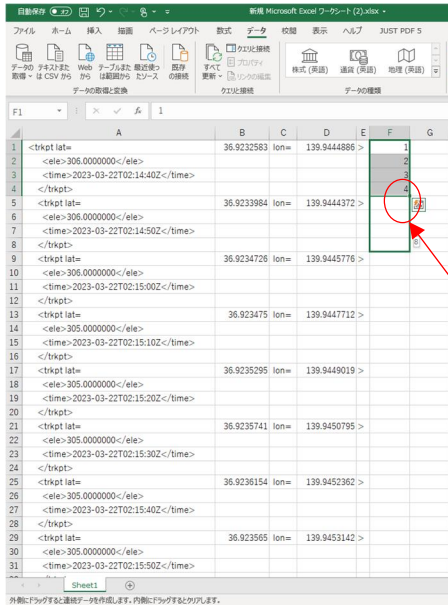


⑥「コンマやタブなどの区切り文字によってフィールドごとに区切られたデータ」を選択し「次へ」。

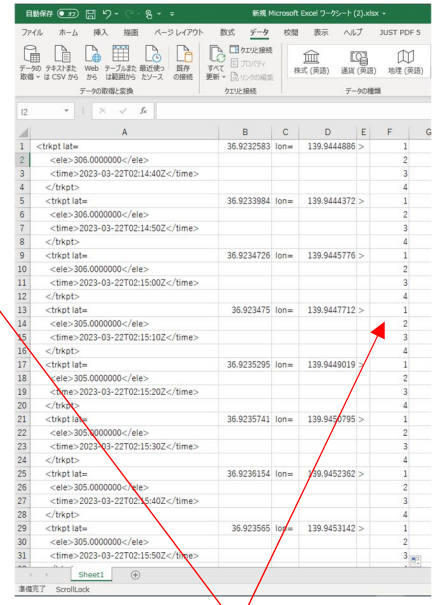
⑦既存の選択を解除し、その他を選択して「」を入力し、「完了」をクリックする。



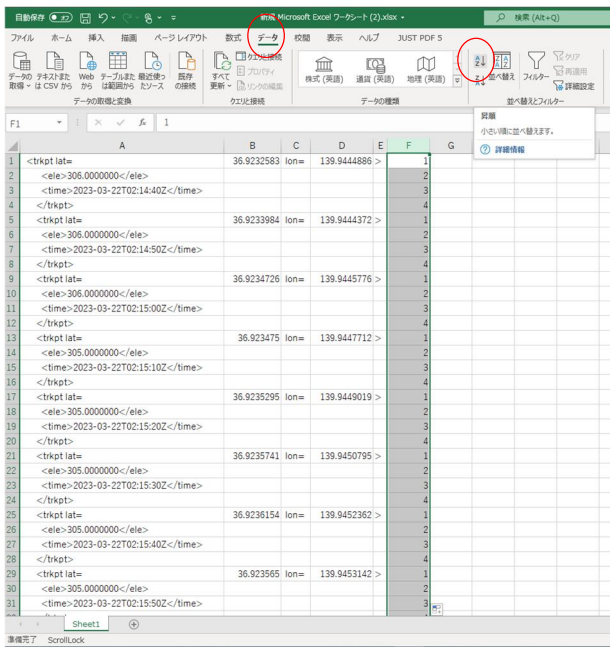
⑧緯度経度が分離される。



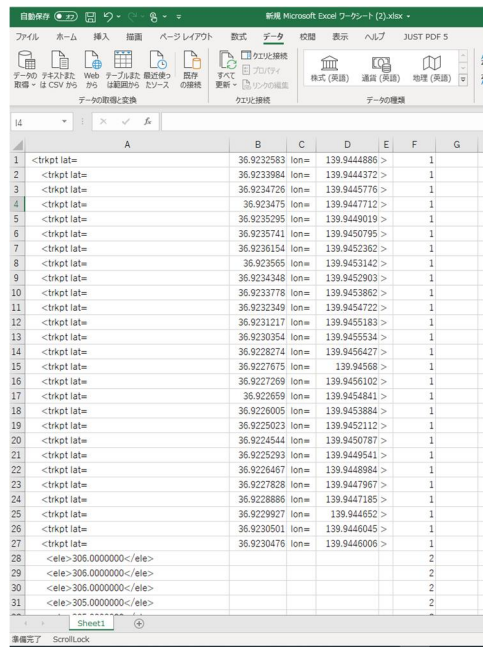
⑨緯度経度が記載されている
行の空白セルに「1」を記入し、
不要な行には2、3・・・と
数値を入力する。



⑩1～4の部分を選択し、右下
をクリックしたまま一番下へ
マウスを動かし、コピーする。



⑪データタブから昇順をクリック
する。








⑫緯度経度が整理される。

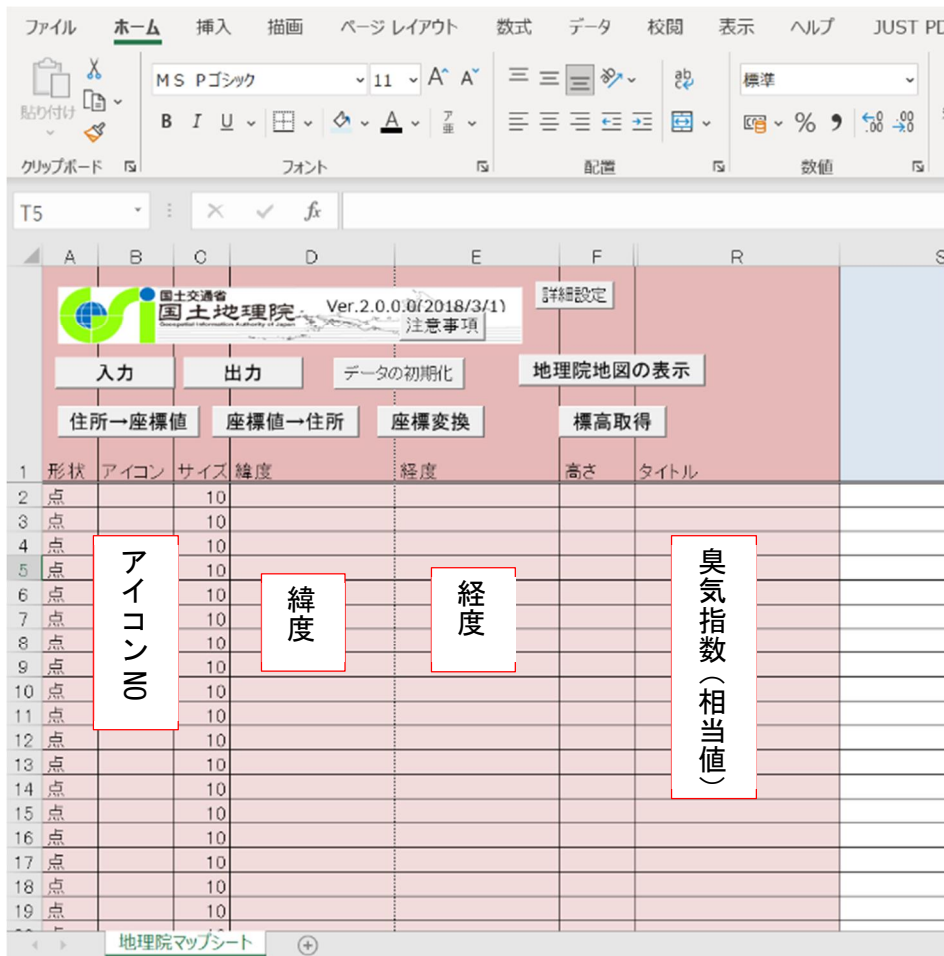
(5) 臭気マップの作成

- ①栃木県畜産酪農研究センターホームページに「地理院マップシート」があるので、ダウンロードする。
- ②ニオイセンサから取り出した臭気指数（相当値）のデータをR列に入力する。
- ③GPS データからD及びE列にそれぞれ緯度及び経度を入力する。
- ④臭気マップに表示される臭気を認識しやすくするため、臭気指数（相当値）に相当するアイコンNOをB列に入力する。

※「臭気指数（相当値）からアイコンNOへの変換シート」エクセルシートを使うと簡単に変換できる。

臭気指数 (相当値)	アイコン NO	表示される 凡例
20~40	76	
15~19	79	
10~14	78	
1~9	77	
0	98	

例えば、臭気指数（相当値）が「15」の場合は、アイコンに「79」、臭気指数（相当値）が「8」の場合は、アイコンに「77」と臭気指数（相当値）に対応するアイコンNOを、B列に入力する。



- ⑤入力したら、「出力」をクリックし、「KML ファイル」形式を選択する。

ここが
ポイント！！

【ニオイセンサデータ数と GPS データ数が一致しない場合】

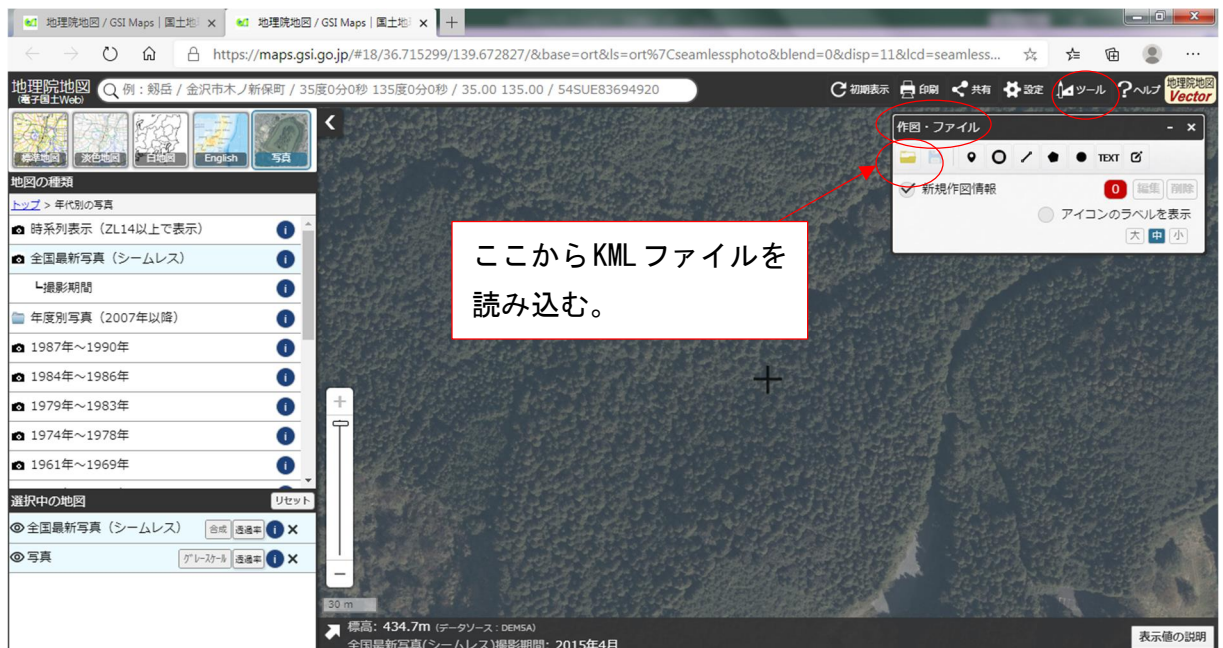
両方のスイッチを同時に入れているため、開始直後のデータは一致していることから、エクセル下部の一致しないデータは削除しましょう。

【緯度経度が同じ場合】

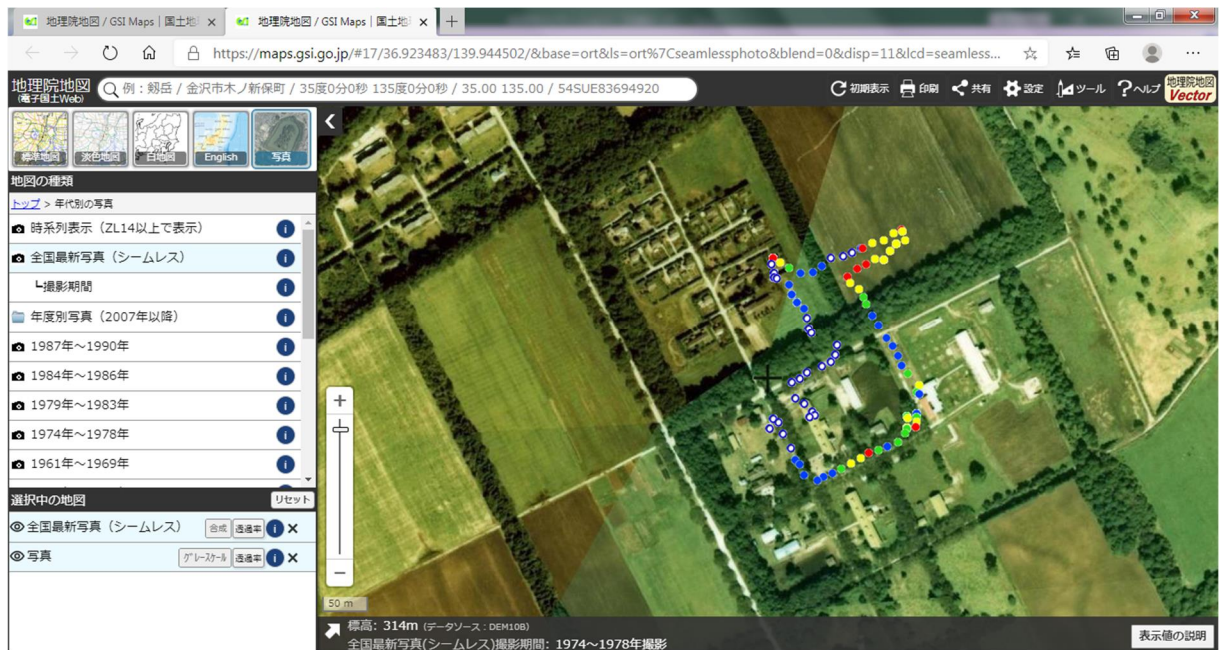
調査中に農場主と話すなどして同じ地点に立ち止まりデータが重複する場合は、緯度経度が同じデータがあるならば臭気指数（相当値）が一番高いデータを残し、それ以外は削除しましょう。

1) 地理院地図で臭気マップを作成

- ①地理院マップシートの右上にある「地理院地図の表示」をクリックすると国土地理院のサイトが立ち上がる。
- ②右上の「ツール」、次いで「作図・ファイル」をクリックし、出力した KML ファイルを読み込む。

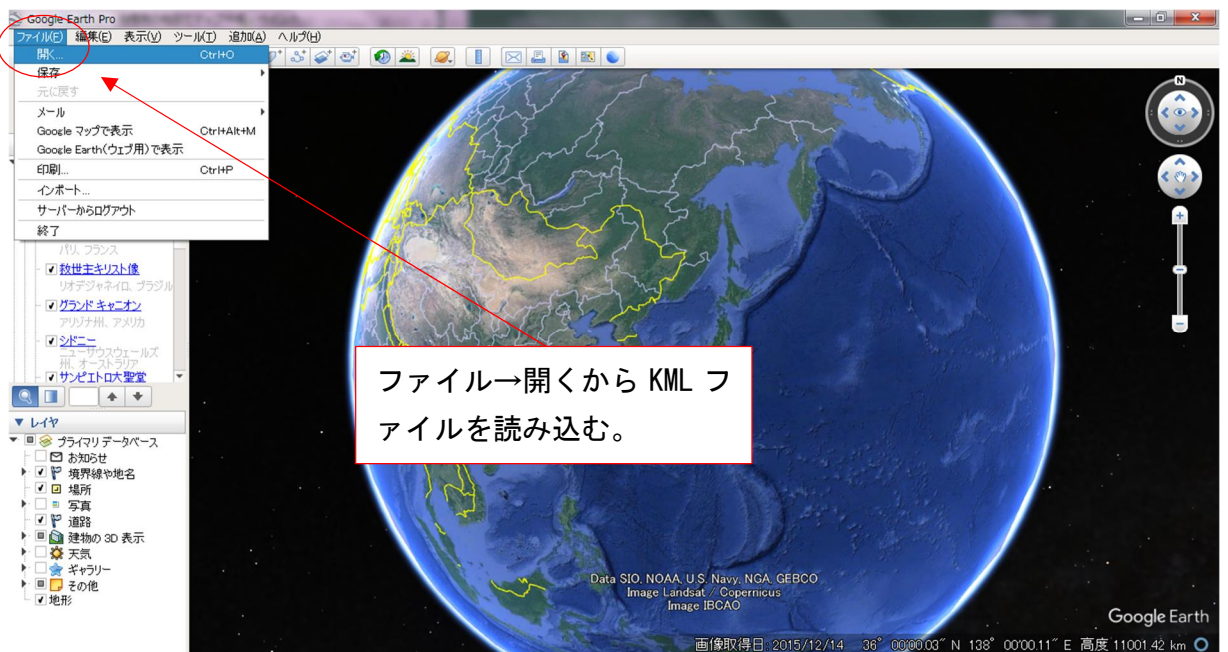


③臭気マップが作成される。

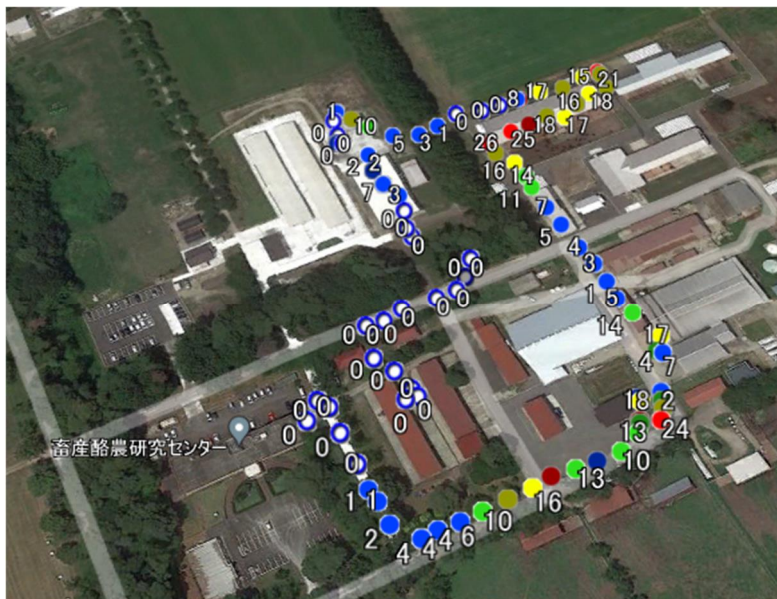


2) グーグルアースで臭気マップを作成

①グーグルアースを起動させ、ファイルから KML ファイルを読み込む。



②臭気マップが作成される。



【Googleアースの臭気マップに臭気指数（相当値）を表示しない場合】

Googleアースの臭気マップに表示される数値は、「地理院マップシート」のタイトルの数値が表示されるため、タイトルを削除した後に改めてKMLファイルを出力することで表示されなくなります。

ここが
ポイント！！

1	形状	アイコン	サイズ	緯度	経度	高さ	タイトル
2	点		10				
3	点		10				
4	点		10				
5	点		10				
6	点		10				
7	点		10				
8	点		10				
9	点		10				
10	点		10				
11	点		10				
12	点		10				
13	点		10				
14	点		10				
15	点		10				
16	点		10				
17	点		10				
18	点		10				
19	点		10				

タイトルを削除する。

3 臭気の定点モニタリング手法

(1) 必要な物品

- ニオイセンサ
- 電圧用データロガー（株式会社 T&D 製 MCR-4V、以下データロガー）
- コンテナボックス（29.5cm×44.3cm×15.9cm 程度）
- カメラ用三脚
- コードリール
- プラスチック試験管

(2) 事前準備

1) ニオイセンサ

- ①から④までは「2 臭気マップの作り方」と同じ。
- ⑤記録間隔設定は、定点モニタリングの場合だと 10 秒では短すぎるので、60 秒を設定する。
- ⑥から⑬までは「2 臭気マップの作り方」と同じ。
- ⑭コンテナボックスの外部から臭気を吸引するため、臭気ニオイセンサの先端にシリコンチューブを 1 m 程度の長さで取付け、このチューブの先端から 2 cm 程度を覆うようにプラスチック試験管を取り付ける。

ここが
ポイント！！

【ニオイセンサは水に弱い】

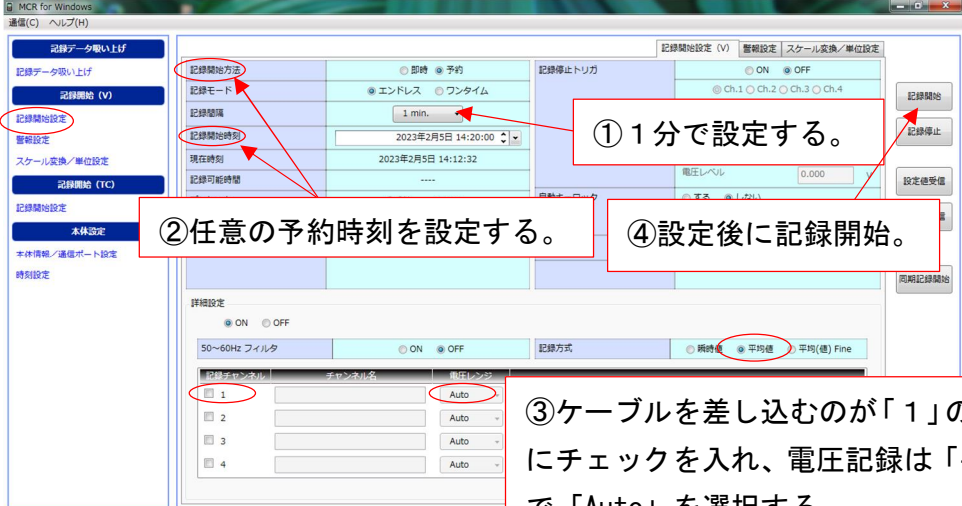
ニオイセンサの吸気部分に水が当たると、吸引して壊れてしまう可能性があるため、雨水を吸わないような工夫をしましょう。



雨水を吸わないように試験管を取り付けました。

2) データロガー

①データロガーの付属ソフトであるMCR for Windows (以下、データロガーソフト) をパソコンにダウンロードして起動し、以下のとおり操作する。



MCR for Windows

MCR のアイコン

① 1分で設定する。

② 任意の予約時刻を設定する。


③ ケーブルを差し込むのが「1」のため1にチェックを入れ、電圧記録は「平均値」で「Auto」を選択する。

④ 設定後に記録開始。

The screenshot shows the MCR for Windows software interface. It includes a sidebar with menu items like '記録データ取り上げ', '記録開始 (V)', and '記録開始 (TC)'. The main window is divided into several sections: '記録開始設定' (Recording Start Settings) with fields for '記録開始方法' (Recording Start Method), '記録モード' (Recording Mode), '記録時間' (Recording Time) set to '1 min.', and '記録開始時刻' (Recording Start Time) set to '2023年2月5日 14:20:00'; '記録停止トリガ' (Recording Stop Trigger) with 'ON/OFF' options; '記録チャンネル' (Recording Channels) table with checkboxes for channels 1-4 and 'Auto' selection; and '記録方式' (Recording Method) with '瞬時値' (Instantaneous) and '平均値' (Average) options. Callouts with red arrows point to these specific settings.

3) ニオイセンサとデータロガーの接続

①データロガー上部の「1 +」部分の「+」部分に白と黒のケーブル、「-」部分に黒のケーブルを接続する。



ニオイセンサの下部に接続する。

「1」の「+」に白と黒のケーブル、「1」の「-」に黒のケーブルを差し込む。

拡大

The photograph shows a white noise sensor (ニオイセンサ) with a black cable. The sensor has a connector with a red and black wire. The data logger (データロガー) is a white device with a terminal block on top. The terminal block has four terminals labeled 1, 2, 3, and 4. Terminal 1 has a '+' sign and terminal 2 has a '-' sign. A red circle highlights the sensor's connector, and another red circle highlights the sensor's bottom. A red arrow points from the sensor's bottom to the '+' terminal of the data logger. A second red arrow points from the sensor's connector to the '-' terminal of the data logger. A callout box explains the connection. A magnified view of the terminal block is shown below, with a red arrow pointing to the '+' terminal and a callout box explaining the connection. The word '拡大' (Magnified) is written below the magnified view.

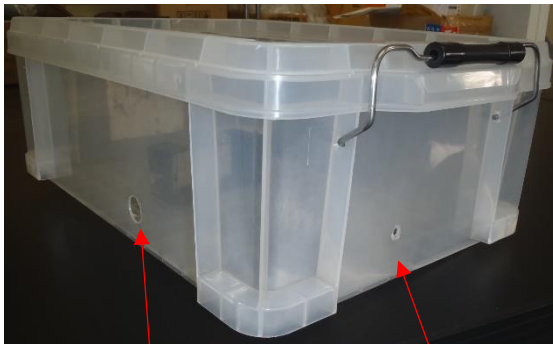
4) コンテナボックスの準備

- ①あらかじめ、コンテナボックス内にニオイセンサとデータロガーが入ることを確認しておく。



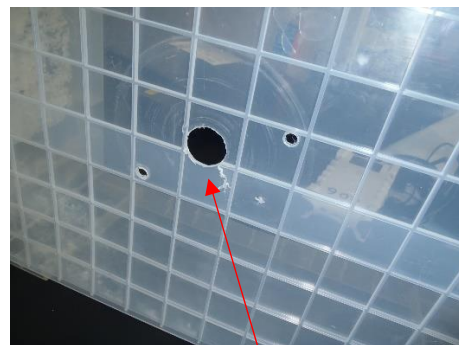
コンテナボックスにニオイセンサ、データロガーが入ることを確認する。

- ②コンテナボックスに、カメラの三脚、ニオイセンサのチューブ及びACアダプターを通すための穴を開ける。



ACアダプター用

ニオイセンサ用



三脚のジョイント用

(参考) カメラの三脚のジョイント部

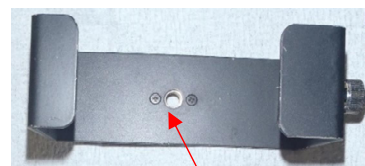
ジョイント



カメラの三脚部分



ねじ止めするが、ジョイントと同じ大きさの穴だと固定できない



コンテナボックスにジョイントを取り付けられるように板などを取り付ける

(3) 調査現場への設置

- ①ニオイセンサは0調整のため電池を入れてあらかじめ運転しておく。
- ②ニオイセンサを設置する場所に、カメラの三脚とコンテナボックスを設置し、コンテナボックス内部にニオイセンサを入れる。
- ③コードリールで電源をカメラの三脚近くに設置し、ACアダプターをコンセントに入れてニオイセンサに取り付ける。
- ④下の写真のように設置する。



カメラの三脚が倒れないように、ペグで固定する

コードリールは雨に濡れないようにビニル袋などに入れる



ここが
ポイント！！

【電池と AC アダプターの併用】

ニオイセンサを電池で運転したまま AC アダプターに接続すると、電源が AC アダプターに変更されるので、乾電池を抜いても大丈夫です。

【ニオイセンサは暑さが苦手】

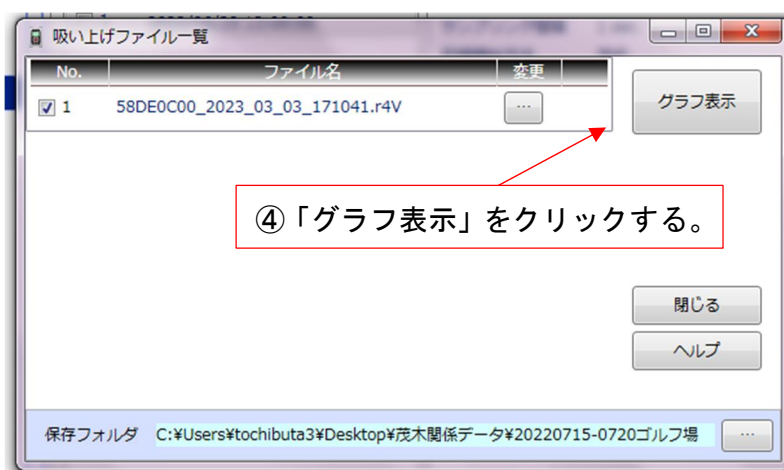
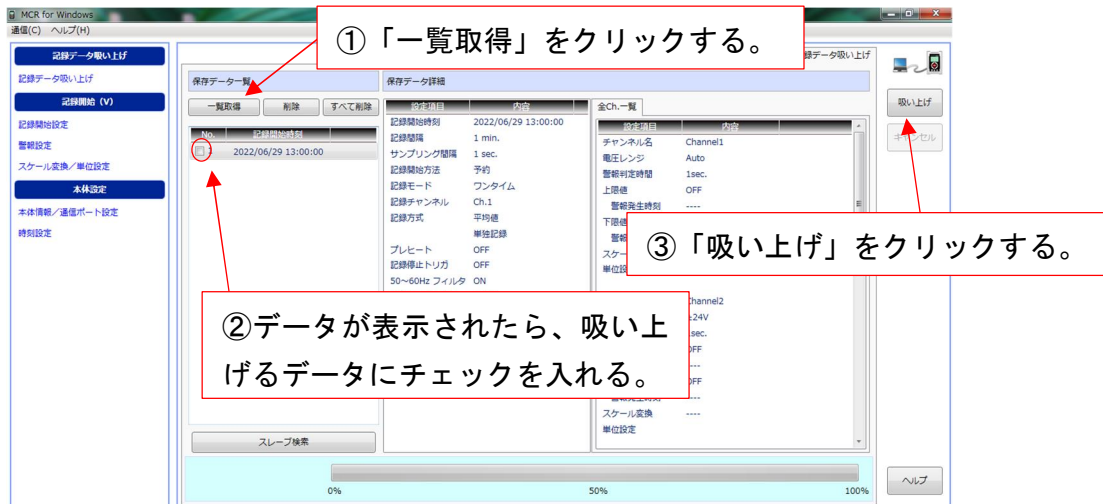
ニオイセンサは暑さが苦手であるため、夏場にコンテナボックスにニオイセンサを長期間設置しておくと、高温で止まってしまう可能性があります。

そこで、コンテナボックスの上に銀マットを設置し、直射日光を遮る工夫をすると良いでしょう。

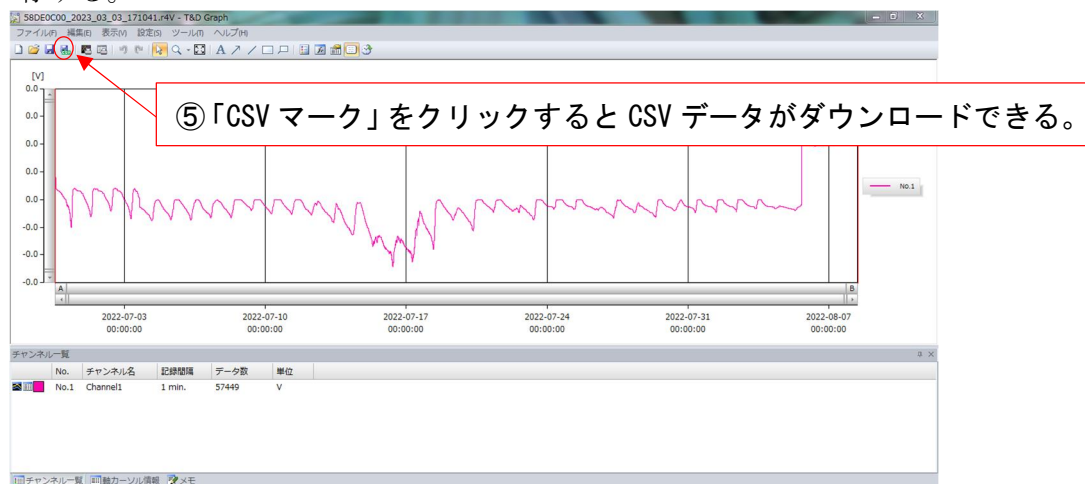


(4) データロガーからのデータの取り出し

- ①データロガーと PC を接続する。
- ②データロガーソフトを起動して、以下の図に従い記録したデータを吸い上げる。



- ③吸い上げたデータは、グラフ画面左上のファイルから、CSV 形式で保存を選択して保存する。



- ④吸い上げたデータは CSV 形式のため、任意のエクセルシートに貼り付ける。
 ⑤吸い上げたデータは「V」単位だが、0.1mV が臭気レベル 1 に相当するため、表示された数値を 10,000 倍すると、臭気レベルに変換できる。

※ニオイセンサ取扱説明書 p 56 を参照

- ⑥「臭気レベルから臭気指数（相当値）への変換シート」の A 列に 10,000 倍した臭気レベルを入力すると、B 列に臭気指数（相当値）が変化されて算出される。

臭気レベルから臭気指数(相当値)への変換シート

測定した臭気指数(相当値)	
臭気レベル	臭気指数(相当値)
	0
	0
	0
	0
	0
	0
	0
	0
	0
	0
	0

<使い方>
 ○測定した臭気レベルをAのセルに貼り付ける。
 ○臭気レベルに応じた臭気指数（相当値）が算出されるので、これをコピーして使う。

ダウンロードされた CSV データ
 ①この数値を 10,000 倍する。

②10,000 倍した数値を入力する。

③臭気指数（相当値）が算出される。

ここが
ポイント！！

【ニオイセンサは長期運転の設計になっていない】

定点モニタリングは、臭気指数（相当値）を検出した時点と、農場内作業を突合することで農場での原因を突き止める一助となりますが、ニオイセンサは数日間連続運転できる設計になっていませんので、設置中は運転していることを定期的を確認した方が良いでしょう。

ここが「特に」
ポイント！！

【精度維持のためニオイセンサは定期的に校正しましょう】

ニオイセンサを継続して使っていると、強い臭気やほこりなどに長時間さらされることで検出器が徐々に劣化することが想定されます。

そこで、毎年1回は、ニオイセンサを購入した会社を通じて校正することで、正確な臭気指数（相当値）を観測することができます。

また、校正と併せてニオイセンサ内部のポンプなど必要部品も点検することで、継続的な使用が可能となります。

トピックス!

4 無人航空機（マルチローター）による上空の臭気調査

ニオイセンサを搭載できるように DJI 社製のドローン MATRICE 600 Pro を改造した。



ニオイセンサが置けるように改造。



ニオイセンサを搭載。



落ちないように結束帯などで固定。

このドローンにニオイセンサを搭載させ、強制発酵施設の稼働中に上空を測定したところ、上空 60m 近くまでの高さでも臭気が観測された（図 1）。

また、その時に周辺の豚舎上空を調査したところ、臭気が観測されたことから強制発酵施設の臭気が農場内に拡散していることが示唆された（図 2）。

今後、地上での臭気マップと組み合わせることで、効果的な臭気対策を講じることができると考えられた。

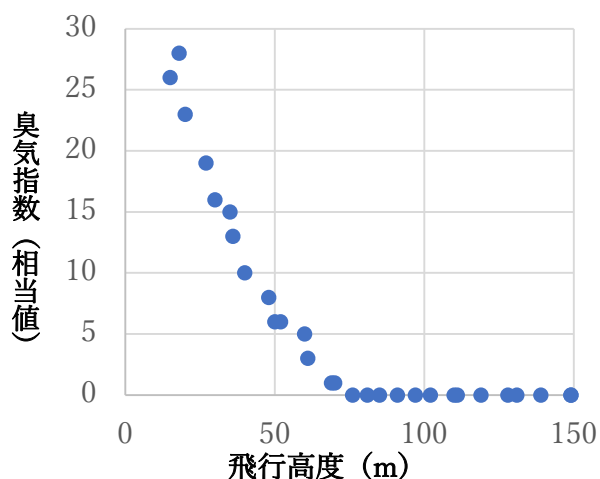


図 1 調査時の高度と臭気指数の関係

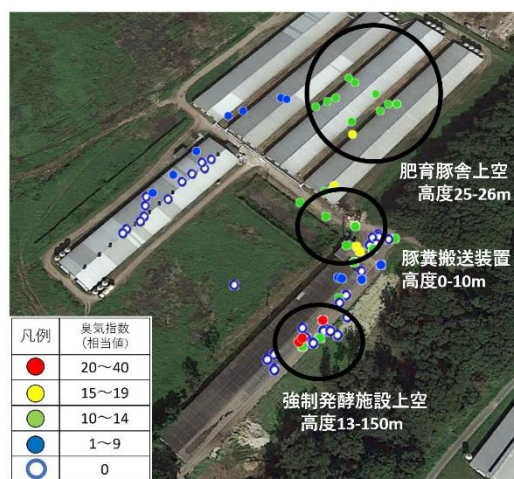


図 2 ドローンに搭載したニオイセンサによる上空の臭気マップ

ここが
ポイント！！

【ドローンを飛ばすためには免許と機体登録が必須！？】

令和4年12月5日から改正航空法が施行され、機体認証や無人航空機操縦者技能証明などの新しい運行ルールがスタートしました。(以前から無人航空機の飛行許可・承認手続はありました。)

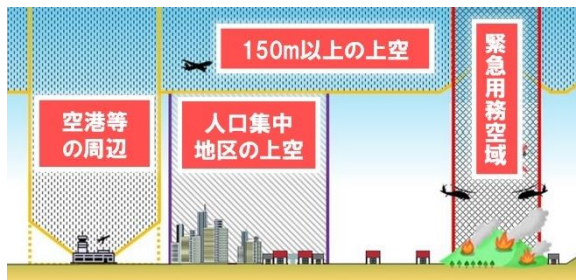
無人航空機操縦者技能証明書の取得は、全ての無人航空機の飛行において必須事項ではありませんが、特定飛行に該当する場合は、許可・承認が必要になります。

また、100g以上のドローンは機体登録が必要で、特に機体を改造している場合は「鋭利な突起物のない構造であること※」などを確認し、登録する必要があります。

なお、不明な点は国土交通省 無人航空機ヘルプデスクへ問い合わせ、適正なドローン飛行に努めましょう。

※令和4年6月10日 最終改正(国空無機第58462号)航空局長通達「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」など、関係法令を確認してください。

飛行が禁止されている区域



飛行が禁止されている方法



ここが
ポイント！！

【ドローンは急に止まれない！？】

ニオイセンサを乗せることでドローンの重量が増え、機体が何も搭載していない場合よりコントロールしにくくなります。

さらにニオイセンサを乗せた状態で急停止や急旋回などをすると、機体がブレて傾きニオイセンサが落下する恐れがあります。

そのため飛行の際は急の付く飛行(急停止)などは避けたほうが良いでしょう。

また、落下など万が一の事故に備え、保険に加入することも検討しましょう。

ここが
ポイント！！

【建物から 30m 以内は近づけない！？】

飛行させるドローンが地上又は水上の人又は物件と衝突することを防止するため、航空法第 132 条の 86 第 2 項第 3 号により、当該ドローンとこれらとの間に一定の距離（30m）を確保して飛行させることが定められています。

なお、一定の距離（30m）を保つべき人又は物件とは、次のとおりと解釈されています。

.....

飛行させる無人航空機が地上又は水上の人又は物件と衝突することを防止するため、航空法第 132 条の 86 第 2 項第 3 号により、当該無人航空機とこれらとの間に一定の距離（30m）を確保して飛行させることとしている。

ここで、航空法第 132 条の 86 第 2 項第 3 号の規定は、飛行する無人航空機の衝突から人又は物件を保護することが趣旨であることから、一定の距離（30m）を保つべき人又は物件とは、次のとおりと解釈される。

○「人」とは、無人航空機を飛行させる者及びその関係者（無人航空機の飛行に直接的又は間接的に関与している者）以外の者（第三者）をいう。

○「物件」とは、次に掲げるもののうち、無人航空機を飛行させる者及びその関係者（無人航空機の飛行に直接的又は間接的に関与している者）が所有又は管理する物件以外のもの（第三者の物件）をいう。

a) 中に人が存在することが想定される機器（車両等）

b) 建築物その他の相当の大きさを有する工作物

具体的な例として、次に掲げる物件が本規定の物件に該当する。

車両等：自動車、鉄道車両、軌道車両、船舶、航空機、建設機械、港湾のクレーン等

工作物：ビル、住居、工場、倉庫、橋梁、高架、水門、変電所、鉄塔、電柱、電線、信号機、街灯 等

※なお、以下の物件は、本規定の趣旨に鑑み、本規定の距離を保つべき物件には該当しない。

a) 土地（田畑用地及び舗装された土地（道路の路面等）、堤防、鉄道の線路等であって土地と一体となっているものを含む。）

b) 自然物（樹木、雑草 等） 等

.....

※令和 5 年 1 月 26 日 最終改正（国空無機第 262271 号）航空局安全部無人航空機安全課長通達「無人航空機に係る規制の運用における解釈について」より抜粋

※本書は、農林水産省の農林水産研究の推進（委託プロジェクト研究）
「総合的な悪臭低減、臭気拡散防止技術の開発」（JP18065025）の
成果を取りまとめています。

編 集 発 行

栃木県畜産酪農研究センター
〒329-2747

栃木県那須塩原市千本松 298

問 合 せ 先

企画情報課畜産環境研究室

TEL 0287-36-0768