

# 臭気マップ作成マニュアル

平成 29 年 12 月 25 日版

農林水産省委託プロジェクト研究

家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化研究成果

# 目次

## 1. 概要

- (1) 臭気マップとは
- (2) 使用機器について
- (3) 臭気マップ表示シートの機能
- (4) シートの各部説明

## 2. ソフトのインストール

- (1) 畜環研式ニオイセンサ付属ソフトのインストール
- (2) GPS ロガー付属ソフトのインストール

## 3. 機器の設定

- (1) 畜環研式ニオイセンサの設定
- (2) GPS ロガーの設定

## 4. 操作方法

- (1) 畜環研式ニオイセンサのゼロ調整
- (2) 臭気測定
- (3) データの吸い上げ・変換
- (4) 臭気マップ作成

## 5. 留意点

- (1) 測定環境
- (2) 畜環研式ニオイセンサの保守管理

## 6. 参考

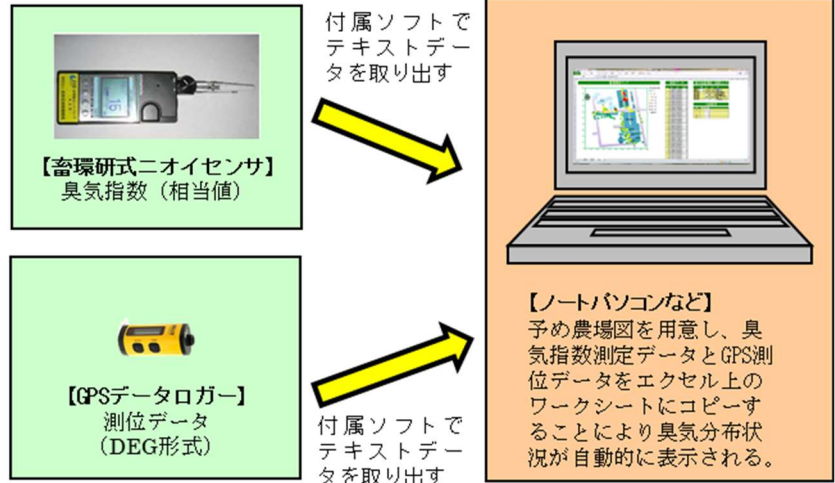
- (1) 国土地理院マップシートを利用した臭気マップ表示方法

# 1. 概要

## 1-(1)臭気マップとは

畜環研式ニオイセンサ(以下ニオイセンサ)で測定した農場内各ポイント(点)の臭気指数(相当値)を、その値に応じて色分けし、地図(面)に表示することで農場内の臭気発生状況を一目で確認(見える化)できるようにしたものです。

このマニュアルでは、データ記録間隔を同期したニオイセンサとGPS ロガーを携帯して、農場内の臭気を測定し、記録したデータをパソコン上の臭気マップ表示シート(Microsoft® Excel)に取り込んで臭気マップを作成する方法を説明します。



## 1-(2)使用機器について

### ■畜環研式ニオイセンサ

(一財)畜産環境整備機構畜産環境技術研究所が市販の携帯型電子式ニオイセンサで畜産臭の臭気指数を表示できるよう独自の変換式を組み込んだものであり、その特徴は次のとおりです。

- ①軽量で乾電池でも動作するため持ち運びが簡単
- ②リアルタイムで臭気指数(相当値)を表示できる
- ③記録データをパソコンに読み込んで利用できる

### ■GPS ロガー

高精度の製品が市販されていますが、一定時間ごとにGPS 位置情報を電子データとして記録できる機能を備えていれば、レジュー用に市販されている一万円程度の製品でも十分使用可能です。

このマニュアルでは、写真のHOLUX社製のM-241という製品を例に説明します。



畜環研式ニオイセンサとGPSロガー  
(下段はボールペン)

# 1-(3)臭気マップ表示シートの機能

ニオイセンサ及び GPS ロガーから取り出した CSV ファイルから測定データテーブルに数値を転記すればプロットが自動的に色分けされて表示されます。

別途、農場地図(電子データ)を入手し、プロットに重ね合わせることで臭気マップが作成出来ます。なお、プロットの縮尺は設定部の値を操作することで変更できます。また、色分けの区分は凡例設定テーブル(設定部下段)の数字を変更することで、利用目的に応じて変更できます。

# 1-(4)シートの各部説明

臭気マップを表示するための Excel ワークシートは、①データ入力部、②設定部、③マップ表示部を一枚のシート上に配置したものです。

基本的 Excel の機能のみで操作できるようになっていますが、簡単に操作できるようにするため、マクロ機能も併用していますので、マクロ機能の有効化が必要となります。

**②マップ表示部**

**①データ入力部**

測定データ			
位置No.	LAT	LNG	臭気指数 測定値
1	139.7855	36.36531	15
2	139.7855	36.3653	15
3	139.7855	36.36531	15
4	139.7856	36.36533	15
5	139.7856	36.36534	14
6	139.7856	36.36533	14
7	139.7856	36.36533	14
8	139.7856	36.36531	13
9	139.7856	36.36529	13
10	139.7856	36.36529	13
11	139.7856	36.36528	12
12	139.7856	36.36528	11
13	139.7856	36.36529	10
14	139.7856	36.36529	10
15	139.7856	36.3653	10
16	139.7856	36.3653	10
17	139.7853	36.36529	11
18	139.7854	36.36524	13
19	139.7853	36.36523	13
20	139.7853	36.3652	14
21	139.7853	36.3652	14
22	139.7853	36.36519	13
23	139.7853	36.36519	13
24	139.7855	36.3652	14
25	139.7856	36.36529	14
26	139.7856	36.36524	15
27	139.7856	36.36523	15
28	139.7856	36.36522	15
29	139.7857	36.36529	15
30	139.7858	36.36524	15
31	139.7859	36.36525	14
32	139.7859	36.36525	14
33	139.7859	36.36525	14
34	139.7859	36.36525	14
35	139.7859	36.36523	13
36	139.786	36.3652	13
37	139.786	36.3652	11
38	139.786	36.3649	10
39	139.786	36.36512	9
40	139.7861	36.36499	8
41	139.7861	36.36491	8
42	139.7861	36.36484	7
43	139.786	36.36489	8
44	139.786	36.36493	10
45	139.7861	36.36493	9
46	139.7861	36.36478	9
47	139.7861	36.36475	9

**③設定部**

表示位置補正・地図リンク				
位置No.	LAT	LNG	備考	
基準点①	139.7855	36.36531	基準リンク	
基準点②	20	139.7853	36.3652	基準リンク
補正係数A	139.7867	36.36582	基準補正、農薬噴	
補正係数B	139.7853	36.36436	基準補正、農西補	
補正係数C	139.7865	130.025	補正(緯度、経度)	
補正係数D	12020.11	6932.84	補正(緯度、経度)	
補正係数E	6932.84	6932.84	補正(緯度、経度)	
補正係数F	0	0	位置微調整(0~100)	

凡例設定	
凡例	臭気指数上限値
●	7
●	14
●	16
●	21
●	28
●	35
●	45

農場図消去

農場図取り込み

全データ消去

臭気データ取り込み

GPSデータ取り込み

+

O

-

▲ 拡大

■ リセット

▼ 縮小

データの直接貼り付けも出来ます

プロットの位置を調整します

プロットの縮尺を調整します

凡例の色分けを指定します

ワークシート上にデータや地図を取り込んだり消去したりします

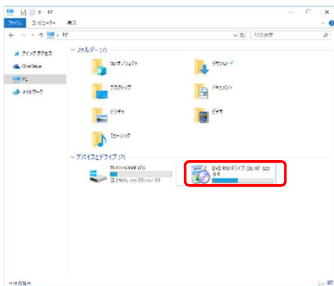
# 2. ソフトのインストール

## 2-(1) 畜環研式ニオイセンサ付属ソフトのインストール

### ■ソフト(Utilities for XP-329Ⅲ)のインストール

ニオイセンサに付属の CD をパソコンにセットし、説明書に従ってインストールします。

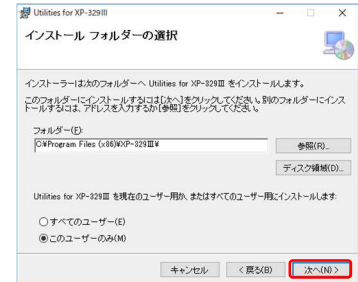
図は Windows10 におけるインストール画面です。CD を PC にセットすると図の画面が表示されますので、CD のアイコンをクリックし、画面の指示に従ってインストールを進めていきます。



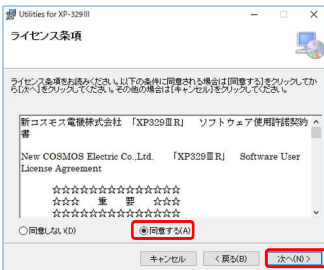
① CD のアイコンをクリック



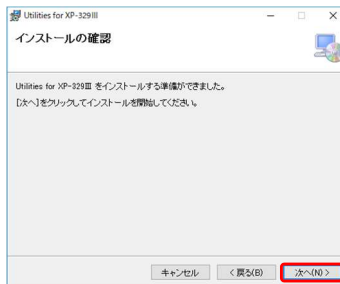
② 次へをクリック



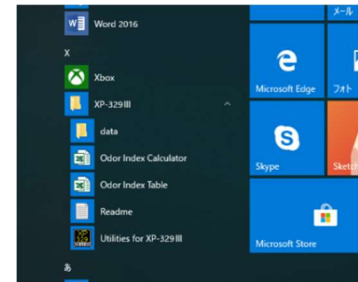
③ 次へをクリック



④ 同意するをチェックして次へをクリック



⑤ 次へをクリック



⑥ メニューに登録されていれば完了

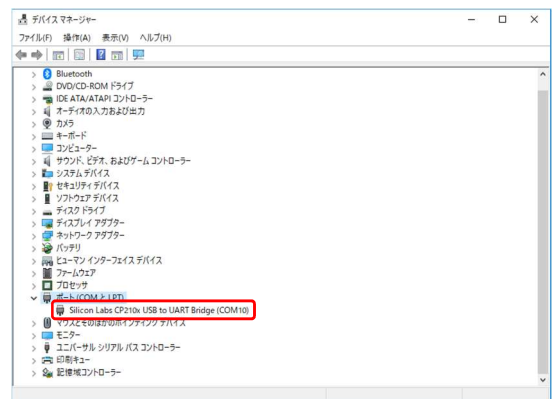
### ■通信ケーブルの設定

次にニオイセンサ本体と PC の接続ケーブル用ドライバをインストールします。ニオイセンサ本体のデータ入出力コネクタは RS-232C のみとなっていますので、変換ケーブルで USB コネクタに変換する必要があります。

ドライバのインストール方法は、変換ケーブルのメーカーによって異なりますのでニオイセンサと PC をケーブルで接続し、説明書に従って作業してください。(インターネットに接続した状態で変換ケーブルを接続すると、自動でドライバがインストールされる場合が多いようです)

ドライバのインストールが完了したら、変換ケーブルを接続した状態で、デバイスマネージャーを開いて、ポート(COMポート)を確認します。

Windows10 では、タスクバーの Windows マーク(画面左下隅)右クリックメニューから起動できます。

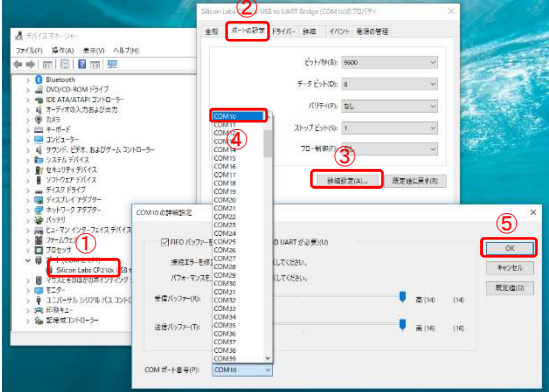


デバイスマネージャーを開いて COM ポートを確認

ポート(COM と LPT)を展開すると図のような画面が確認できます。ニオイセンサが接続可能なCOMポート(COM1~2は通常OS用に空けておく)にCOM3またはCOM4が表示されていない場合は、次の手順で、COMポート番号を変更する必要があります。

デバイスマネージャーを表示した状態で、これまでにPC接続したことがある機器を接続してみます。

COM3かCOM4が表示されたら、右クリックメニューでプロパティを選択、ポートの設定タブを選択し、詳細設定、COMポート番号設定で他のCOMポート(右図ではCOM10に変更)を選択してデバイスマネージャー以外のウィンドウをすべて閉じます。



デバイスマネージャーを開いてCOMポートを変更する

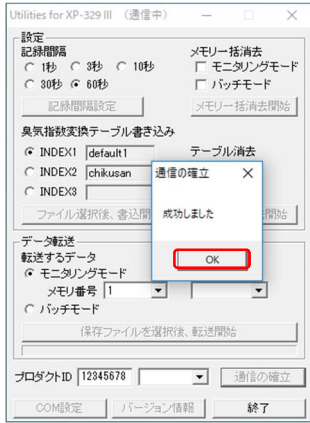
改めてニオイセンサが接続されているCOMポートについて、同様の手順で空いているCOM3またはCOM4ポートを指定しなおします。

COMポートを設定したら、ソフト(Utilities for XP-329Ⅲ)を起動して、左下のCOM設定ボタンからデバイスマネージャーで指定したCOMポートに設定します。上段のプロダクトIDに“12345678”と入力し通信の確立ボタンを押して、通信成功のメッセージが表示されれば設定完了です(以後、プロダクトID入力不要)。

最後にPCに接続した状態でニオイセンサのMODEボタンを押しながらPOWERボタンを長押しすると、ニオイセンサの接続音が鳴るのを確認してください。



COMポートを設定し、プロダクトIDを入力して通信を確認する



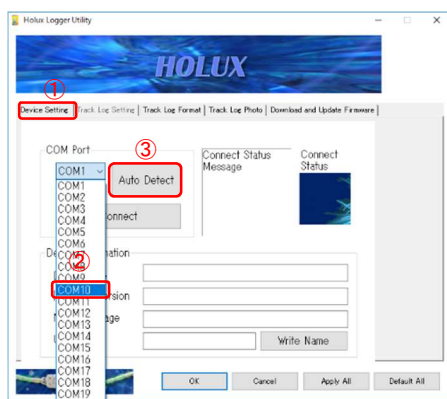
通信を確認したらOKをクリックする

## 2-(2)GPS ロガー付属ソフトのインストール

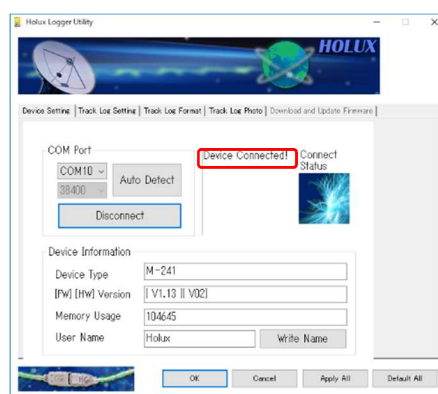
GPS ロガーに付属の CD または、メーカーのサイトからログデータの読み込みソフトやドライバを入手し、説明書に従って PC にインストールします。

このマニュアルで例示した、HOLUX 社製の M-241 という製品では、Holux Logger Utility というソフトを使用しますが、この製品もニオイセンサ同様、COM ポートを使用しますので、デバイスマネージャーで COM ポートを確認しておきます。

COM ポートを確認したら、ソフト(Holux Logger Utility)を起動して、**Device Setting** タブを選択し、左上の COM Port 設定リストからデバイスマネージャーで確認した COM ポートを選択し、**Connect** ボタンを押して、通信成功のメッセージ(Device Connected!)が表示されれば設定完了です



COM ポートを設定し通信を確立する



通信成功のメッセージが表示されれば OK です

### 【機器再接続時の留意点】

最近の PC には複数の USB コネクタが備えられていますが、ニオイセンサと GPS ロガーを接続する USB コネクタは、通信ケーブルの設定時に接続した USB コネクタに目印をつけ、必ず同じコネクタにしてください。 Windows では、PC の各々の USB コネクタが識別されていますので、異なる USB に機器を接続するたびに新しい COM ポートが（数字の小さい空 COM ポートから使用される）設定されてしまい、うまく通信をすることができなくなってしまいます。



# 3. 機器の設定

## 3-(1)畜環研式ニオイセンサの設定

各々の機器でデータ記録間隔が同じになるように予め設定をしておき、現地で記録開始ボタンを同時に押すことで、測定者が農場内を歩いた各地点における一対のGPS位置情報(緯度、経度)データとニオイセンサによる臭気指数(相当値)データを得ることができます。

ニオイセンサの設定は、付属ソフト(Utilities for XP-329Ⅲ)から行います。

付属ソフトを起動し、設定する記録間隔を選択後、**記録間隔設定**ボタンを押します。

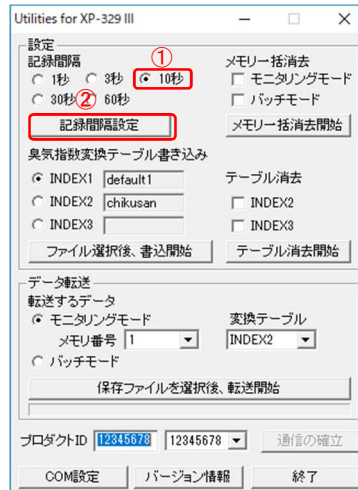
記録間隔は、1~60 秒の間で設定できますが、歩く速さによって臭気測定ポイントの間隔が変わってきますので下表を目安に設定してください。なお、歩く速さについては、ニオイセンサの反応時間を考慮し、可能であればゆっくりと歩くようにしてください。

ポイント間隔の目安

記録間隔 (秒)	歩行速度別ポイント間隔(m)	
	4km/時	2km/時
1	1.1	0.6
3	3.3	1.7
10	11.1	5.6
30	33.3	16.7
60	66.6	33.3



記録間隔設定のイメージ



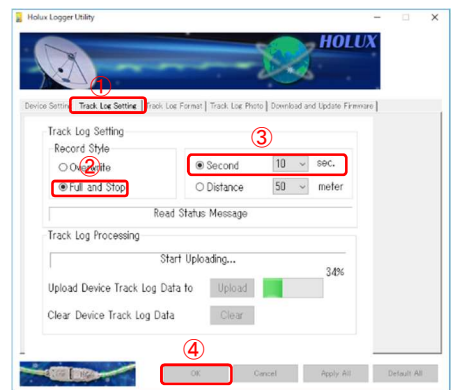
任意の記録間隔をチェックします

## 3-(2)GPS ロガーの設定

GPS ロガー(HOLUX 社製 M-241)の設定は、本体からも行うことができますが、ここでは付属ソフトから設定する方法を説明します。

付属ソフトを起動し、**Track Log Setting** タブを選択して、**Record Style** で **Full and Stop**(データの上書きなし)を選択します。次に右側の **Second** を選択し、リストボックスはニオイセンサで設定した記録間隔を選択します。

最後に最下段の **OK** ボタンを押せば設定完了です。



記録方法と間隔を設定し OK をクリック

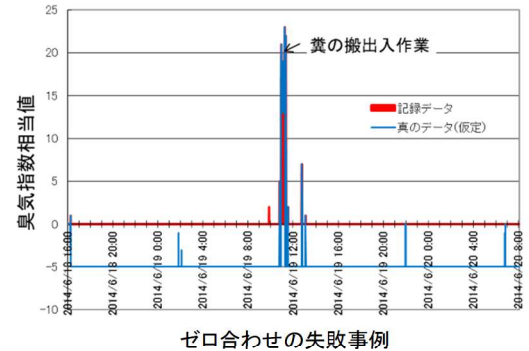


## 4. 操作方法

### 4-(1)畜環研式ニオイセンサのゼロ調整

現地に到着したら臭気のない場所でニオイセンサのゼロ合わせを行います。正しくゼロ合わせができていない場合は苦労して測定したデータが意味のない数字になってしまうばかりでなく、機械内部でマイナスレベル扱いの電気信号が全てゼロとして記録されるため、地点間の相対比較さえできなくなってしまいます。

右図は堆肥化施設の入口付近で約2日間、ニオイセンサで臭気を測定したグラフですが、実際には青線のピークがあると推測されますが、データとしては埋もれてしまった事例です。



### 4-(2)臭気測定

測定の準備ができればニオイセンサとGPSロガーの記録を同時にスタートさせ、農場内を歩きながら測定作業を行います。ニオイセンサは内蔵センサの劣化具合によって反応速度が変わってきますので、センサの数字が安定するのを表示画面で確認しながら、適宜歩く速度を調整する必要があります。

また、ニオイセンサの特性上、車両の排気ガスや消毒用アルコールなど、敏感に反応してしまうものがありますので、メモを取るなどして後でわかるようにしておきます。



臭気測定風景

### 4-(3)データの吸い上げ・変換

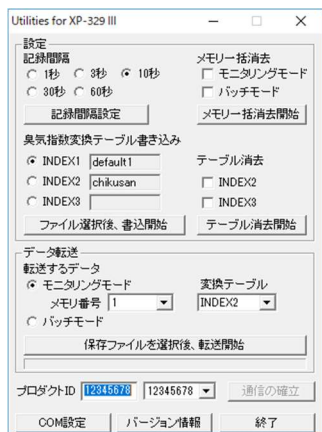
#### ■ニオイセンサデータの吸い上げ

PCに専用ケーブルで接続し、付属ソフトを起動した後、ニオイセンサを操作して通信できる状態にします。次に付属ソフト下段のデータ転送でモニタリングモードを選択し、メモリ番号リストに任意の番号(目的のデータが保存されている番号)を指定します。

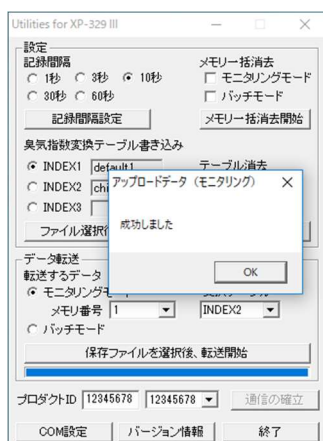
さらに変換テーブルリストに INDEX2(畜産臭気指数変換テーブル)を指定した後、保存ファイルを選択後、**転送開始**ボタンを押します。

続いて保存ファイル名を入力して **OK** ボタンを押すと、データの吸い上げが開始され、アップロードデータの成功メッセージが表示されれば吸い上げ完了です。

右図のようなエクセルで読み込み可能なファイル(CSV形式)が生成されます。



転送モードや変換テーブルを選択し転送開始ボタンをクリック



転送成功メッセージが表示されたら OK をクリックして完了

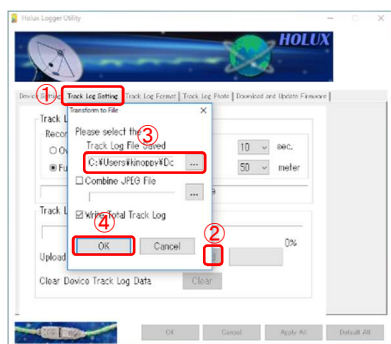
ファイル	ホーム	挿入	ページレイアウト	数式
A1				MM10-10
	A	B	C	D
1	MM10-10			
2	10			
3	9			
4	8			
5	8			
6	7			
7	7			
8	7			
9	7			
10	6			
11	7			
12	6			
13	6			
14	5			
15	5			
16	5			
17	6			
18	6			
19	5			
20	5			
21	5			
22	4			
23	5			
24	5			
25	6			
26	6			
27	5			
28	5			
29	5			
30	6			
31	6			

生成したファイルを開くと臭気指数変換後の値が表示される

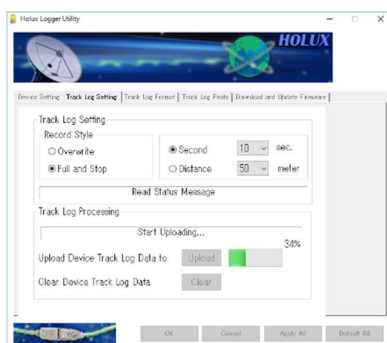
## ■ GPS データの吸い上げ

PCに専用ケーブルで接続し、付属ソフトを起動した後、ソフトを操作して通信できる状態にします。次に Track Log Setting タブを選択し、下段の Upload ボタンを押すとデータの吸い上げが開始されます。アップロードされたファイルの一覧 (Track Log File Status) が表示されれば、吸い上げ完了です。

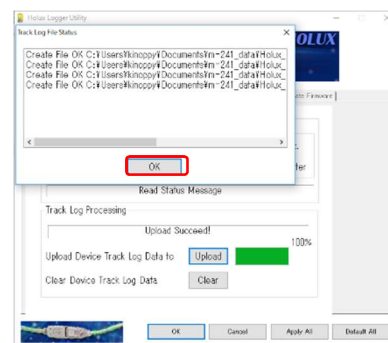
ユーザ名 + スタート年月日時分秒 + 終了時年月日時分秒のファイルが生成されます。(例: Holux\_M-241\_Start\_20180116-131930\_Finish\_20180116-133250.trl)



吸い上げるログファイルを選択し OK をクリック



データ吸い上げ中



吸い上げたデータのリストが表示されたら OK をクリック

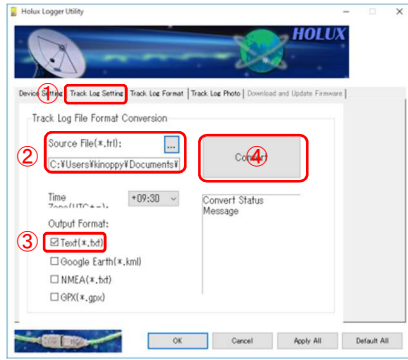
## ■ GPS データの変換

付属ソフトで吸い上げた GPS データ (trl と kml の拡張子のファイルが生成される) は、このままでは Excel で読み込むことが出来ないため、付属ソフトを使って、テキスト形式に変換する必要があります。

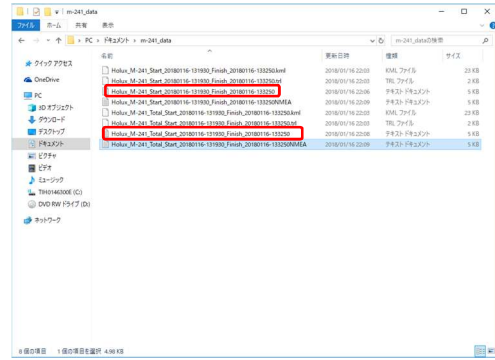
Track Log Format タブを選択し、Source file (\*.trl) で変換したいファイル (trl の拡張子ファイル) を指定します。

Output Format: で Text (\*.txt) をチェックし、Convert ボタンを押します。

Windows のエクスプローラーでファイルを確認すると、拡張子が異なる 3 つのファイルが生成されているのがわかります。



変換するファイルを選択し、Convert をクリック



エクスプローラでテキストファイルが生成されているのを確認する

## 4-(4)臭気マップ作成

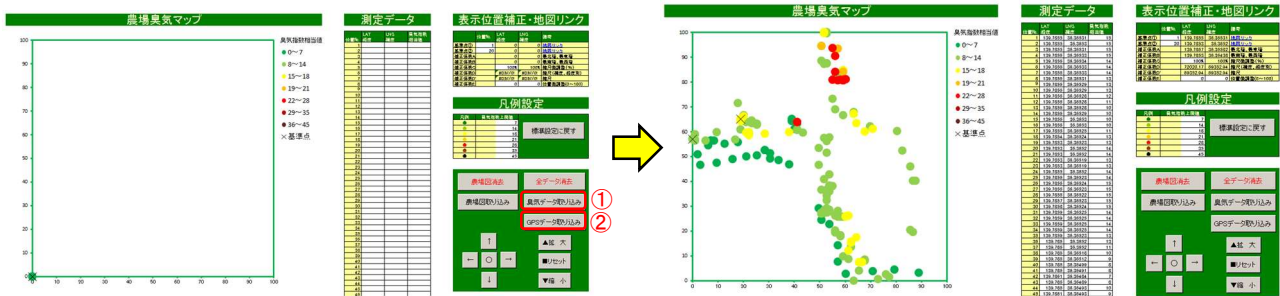
### ■臭気マップ表示シートへのデータ入力

臭気マップ表示シート右下の「臭気データ読み込み」ボタンをクリックし、任意のニオイセンサデータファイル(拡張子 CSV)を選択して「OK」をクリックすると、測定データ入力テーブルにニオイセンサの測定値が入力されます。

次に GPS データ読み込みボタンをクリックし、任意の GPS データファイル(拡張子 txt)を選択して OK をクリックすると、測定データ入力テーブルに GPS 測位値が入力されます。

なお、本シートのマクロは、Holux 社製 M-241 用に設定されていますので、他の GPS ロガーを利用する場合は、緯度と経度の列に DEG 形式の値を直接コピーして下さい。

また、データの入力をやり直す場合は、「全データ消去」ボタンをクリックして最初からやり直すか、ワークシートのデータを直接消去して下さい。



臭気データと GPS データ読み込みボタンをクリックし、データを入力する

プロットが色分けされて表示されれば読み込み完了

### ■地図データの貼り付け及び位置合わせ

地図データは、上端を北として測定農場全体が 17cm 四方の正方形に入るように加工し、画像ファイルとして予め用意しておく必要があります。

用意したリズデータの貼り付けは、シート右下の農場地図読み込みボタンをクリックし、任意のファイルを選択して OK をクリックすることで臭気マップシート表示部に貼り付けることができます。

次にシート右下の「▲拡大」、「▼縮小」ボタンや「↑」「→」「↓」「←」ボタンでプロットの位置合わせをします。

なお、これらの位置調整ボタンはシート右上の表示位置補正テーブル中の補正係数 C、補正係数 E と連動していますので、縮尺率等はテーブルで確認して下さい。

農場図読み込みボタンをクリックし、あらかじめ用意し農場図を読み込む

拡大縮小や上下左右調整ボタンでプロットと農場図の位置合わせをします

### ■ 凡例の調整

凡例の色分けは、臭気指数(相当値)によって7段階(標準の上限値 7,14,16,18,25,35,45)に競ってありますが、凡例設定テーブルの白抜きの部分に直接数値を入れることで変更することが出来、マップのイメージを変えることが出来ます。

なお、標準の設定に戻すボタンをクリックすることで、標準設定に戻すことが出来ます。

凡例変更例(厳しい基準)

凡例変更例(甘い基準)

## 5. 留意点

### 5-(1)測定環境

以下に臭気マップ作成上の留意点について記載します。

#### ①農場内作業や気候条件に極力変化がない条件で測定する

臭気マップは農場内の臭気分布を一枚のシートに表示したのですが、当然、臭気測定地点の点と点の間には時間のズレがあります。「臭気が漂う」という言葉で表現されるように、臭気物質は刻々と動いていますので、測定する時間帯は農場内の作業や気候条件に極力変化がないというのが前提条件となります。もちろん、強風や降雨時は何を測定しているのかさえわからない状態となってしまうので避けなければなりません。

#### ②機器の特性を理解し利用する

臭気マップ作成手順でも記載していますが、ニオイセンサは臭気物質以外の化学物質(消毒用アルコール、排気ガスなど)に反応してしまうことがあります。また、センサの劣化などにより、反応速度が変化しますので、機器の状態をよく把握して利用する必要があります。

また、GPSロガーですが、筆者の経験上、建物で衛星の電波がさえぎられるような場所では、表示位置がずれることがあります。

### 5-(2)畜環研式ニオイセンサの保守管理

#### ■日常の保守管理

ニオイセンサの測定が終了したら、電源を切る前に正常な空気を十分に吸引させてから、電源を切るようにして下さい。また、ドレインフィルタのフィルタエレメントは、可能な限り、毎回交換するように心がけて下さい(目視で汚れが確認出来る場合は迷わず交換)。フィルタエレメントに付着した粉塵による吸引量の低下やフィルタに付着した臭い成分の影響で正確な測定が出来なくなる恐れがあります。その他、活性炭等の交換など、説明書にしたがって保守管理を実施して下さい。

#### ■メーカーによる保守管理

ニオイセンサの測定精度を維持するため、年1回はメーカーによる点検調整(メーカー推奨)を推奨します。なお、内蔵素子の劣化による反応速度が低下した場合は、内蔵素子を交換(交換費用100千円強程度)することで、改善すること出来ます。

詳細についてはメーカーにお問い合わせ下さい。

## 6. 参考

### 6-(1)国土地理院マップシートを利用した方法

#### ■国土地理院マップシートについて

ニオイセンサと GPS ロガーで取得したデータを使い、国土地理院が Web 上に公開している国土地理院マップシートを利用して臭気マップを作成する方法を例示します。

Microsoft® Excel のマクロ機能を利用したファイルで、KML 形式ファイル(拡張子 kml)を生成し、「地理院地図」に簡単に展開して臭気マップを表示することができます。

マップシートは国土地理院のサイト

([http://renkei2.gsi.go.jp/renkei/130326mapsh\\_gijutu/index.html](http://renkei2.gsi.go.jp/renkei/130326mapsh_gijutu/index.html))から圧縮ファイルをダウンロードすることができます。なお、使用にあたっては出典の明記など、コンテンツ利用上の規約を遵守する必要がありますので、よく読んで適正に利用して下さい。

#### ■KML 形式ファイルの作成

ダウンロードしたファイルをクリックすると、右図のようなワークシートが開きます。

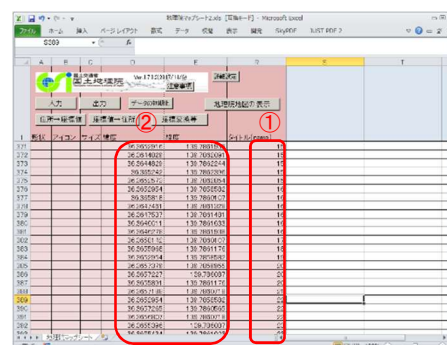
まず、最初にニオイセンサの測定データファイル(拡張子 CSV)を開き、6 列目の **タイトル(name)** に測定値を貼り付けます。

次に、GPS ロガーのテキストデータを開き、ワークシートの 4 列目の緯度、5 列目の経度のセルに列を間違わないようにデータを貼り付けます(マニュアルで取り上げているロガーは列の順番が逆になっているので注意)。

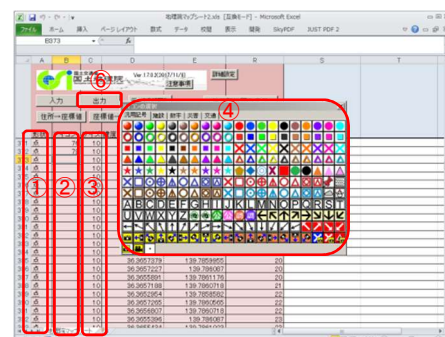
続いて、入力したデータを Excel の機能を利用して、臭気指数(相当値)の値でソートします。

これで、アイコンの指定がし易くなりましたので、1 列目の形状はリストボックスから全て点を指定し、2 列目のアイコンは、セルをクリックするとアイコンの選択画面が開きますので、臭気指数(相当値)に応じて、表示したいアイコンを選択します。

一つ一つ選択しても良いのですが、測定ポイントが多い場合は、2 列目のセルに表示された数字(アイコンの指定番号)をコピーしても大丈夫です。3 列目のサイズは、任意の数字を入力しますが、10 程度に設定すると見やすいかと思われます。



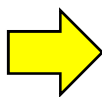
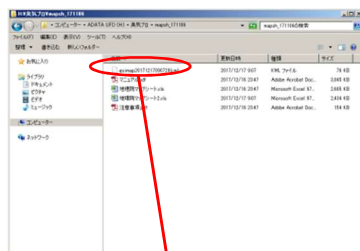
臭気指数(相当値)測定値、緯度経度の順にデータを張り付けた後、臭気指数(相当値)でソートします



アイコンの種類や大きさを設定し、臭気指数の応じて、色分けできるようにアイコンの番号を入力し、出力ボタンをクリックします

ここまでの作業が終了したら、ワークシート上の出力ボタンをクリックします。出力設定画面が表示されますので全て出力をチェックし、KML ウェブ地図プロフィールボタンをクリックすると KML 形式のファイル(例: gsimap20171217090728.kml)が生成されます。

次にワークシート上の地理院地図の表示ボタンをクリックすると、ブラウザが起動し、「地理院地図」が表示されますので、作成したファイル(例: gsimap20171217090728.kml)をマウスで地図画面上にドラッグ&ドロップすると地図上に臭気指数によって色分けされたプロットが表示されます。



PC 版地理院地図



スマートフォン版地理院地図