

## 5. 簡易的な映像解析手法の把握

今後のモニタリングの継続性を見据え、自動撮影カメラの撮影データをもとに、簡易かつ効果的な映像解析方法を検討し試行した。

### 5-1. 解析手法の流れ

自動撮影カメラによって撮影された画像データの判別の省力化を図るため、画像からドブネズミを検出するためのAI画像解析手法を試行した。解析の流れは、(1) アノテーション、(2) 学習、(3) 検出 (画像判別)、(4) 確認、という4つの作業工程で構成される。

#### 5-1-1. アノテーション

アノテーションとは、AIで検出したい対象生物が映った画像に対し、その対象物の位置とクラス(名称)を情報としてタグ付けすることで、この作業により教師データを作成する。まず、用意した画像(今回は基本的にドブネズミが映っている画像のみを使用)上で、判別対象に手で矩形を付与して位置とクラス名をつけた。このアノテーション作業にはMicrosoft社製のVottを用いた。



図 5.1 アノテーション (VoTT・Microsoft社) の画面  
対象物(ドブネズミ)に対して矩形(紫色)を付与

#### 5-1-2. 学習

アノテーションを行った画像を教師データとしてAIに学習させ「学習モデル」を作成する。今回は、物体検出用のアルゴリズム「YOLOv5」を使用し、ベースモデルには「m」を使用した。ここでは、各画像に付与された情報(タグ)をもとに、AIがその対象物の特徴量を

抽出しつつ学習し、「学習モデル」が生成される。

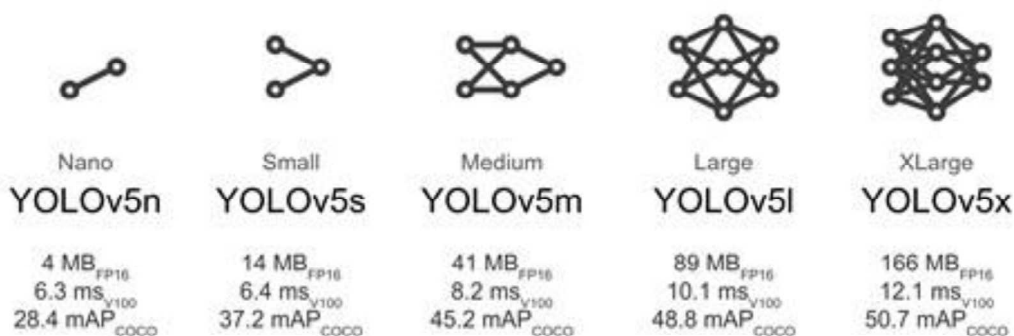


図 5.2 物質検出用アルゴリズムのベースモデル  
本試行では YOLOv5mを用いた

### 5-1-3. 検出 (画像判別)

判別させたい画像に対して、「学習」で得られた学習モデルを用いて、判別対象を検出する。判別結果は csv ファイルとして生成される。本業務における将来的な目的は、自動カメラで撮影された全ての画像 (ドブネズミが映っていない画像・いわゆる空打ち画像やウトウなどの他の生物が映っている画像などを含む) を対象に、その中からドブネズミが映っている画像を抽出することであるが、今回の試行では、精度確認のため、全てドブネズミが映っている画像 (一部のモデルでは他の鳥類が映っている画像も使用) を選抜し、判別対象画像として用いた。

### 5-1-4. 確認

A I が判別した結果が正しいかどうかを確認する。判別結果は、TP、TN、FP、FN の 4 つに分類される。TP (True Positive) とは、判別対象を正しく検出していること。今回の場合、ドブネズミをドブネズミとして正しく判別すること (図 5.3)。TN (True Negative) とは、判別対象でないものを、正しく「検出しない」こと。今回の場合、ドブネズミが映っていない画像について、ドブネズミだと誤まって検出しないということ (図 5.4)。FP (False Positive) は、識別対象でないものを誤って検出してしまうこと。今回の場合は、たとえばウトウなどの他の生物や、石、葉、草などを誤ってドブネズミとして判別してしまうこと (図 5.5)。FN (False Negative) は、判別対象が映っているのに、それを検出しないこと。今回の場合、ドブネズミが写っているのに、それを検出できないこと (図 5.6)。



図 5.3 TP (True Positive) ドブネズミをドブネズミとして検知している (正解)



図 5.4 TN (True Negative) ドブネズミでないものを検知していない (正解)



図 5.5 FP (False Positive) ドブネズミでないものをドブネズミとして検知 (不正解)



図 5.6 FN (False Negative) ドブネズミが写っているのに検知していない (不正解)

## 5-2. 解析の試行と結果

### 5-2-1. 教師データの設定

今回は、2020 年度に自動撮影カメラを設置した 13 地点のうち、4 地点の画像データを用い

て教師データを作成した。それぞれ地点A（設置位置は図 4.5⑨）、地点B（図 4.5⑩）、地点C（図 4.5⑥）、地点D（図 4.5⑧）とする。

まず地点Aで撮影されたドブネズミの画像のうち明瞭にドブネズミだと判別できる画像（頭から尻尾まで全体がはっきりと映っているもの）を500枚選び、アノテーションを行い教師データとした。この教師データから作成した学習モデルを「モデル m01」とした。次に、同じく地点Aから不明瞭なドブネズミの画像（画角から体が見切れたり、草に隠れて、体の一部しか映っていないようなもの）をさらに追加し、モデル m01 の作成に用いたアノテーション画像とあわせて、教師データのセットを作成した。この教師データで学習したモデルを「モデル m02」とした。さらに地点Bから、ドブネズミおよびドブネズミ以外の鳥類が映った画像を抽出し、ドブネズミにはドブネズミとタグ付け、それ以外の生物（ウトウ、ウミネコ、カラスなど）は一括して「その他」としてタグ付けした。この教師データを学習させたモデルを「モデル m03」とした。最後に地点A.B.C.Dの4か所から、ドブネズミの画像を抽出し、異なる地点の画像データを混合させた「モデル m04」とした。作成した学習モデルの一覧を表 5.1 に記す。

表 5.1 作成した学習モデルの一覧

学習モデル	対象地点	枚数	注釈
m01	地点 A	500	明瞭なネズミの画像
m02	地点 A	717	明瞭・不明瞭混合のネズミ画像
m03	地点 B	634	ネズミに加えて鳥も混合した画像
m04	地点 ABCD	2711	4 地点からネズミの画像のみを使用

### 5-2-2. 画像判別および確認

学習に用いた画像（教師データとした画像）に加え、識別作業用の画像データを追加して、複数の検証用画像データのセットを作った（表 5.2）。

モデル m01～モデル m04 について、それぞれの学習モデルを用いて、識別作業用の画像セットを対象に、識別作業（検出）を行った。その結果を表 5.3 に記す。表中の「スコア」は判別精度で、識別対象枚数のうち、正確に検出できた枚数の割合を示したものである。（実際には本解析条件では、TP、FP、FN の値は頭数（一枚の画像に複数個体が映っている場合があるため）を示し、枚数でないものの、一枚の画像にドブネズミが2頭以上映っていることは少ないため、概ねそれぞれの枚数を示しているものと考えてよいと判断した。）

それぞれの学習モデルを作成した教師画像と、同じ画像を含んだ識別用画像セットを用いて識別した場合には、1に近い高いスコアを示した（表 5.3 の黒字の値）。一地点のみの画像から構築した学習モデル m01～m03 では、他の地点の画像を識別させた場合には、判別精度 0.31 以下と低い（表 5.3 の下線付きの値）。ただし、ネズミ以外の生物も教師データに含めたモデル m03 では、別の地点の画像を判別させた場合（表 5.3 の青字の値）は、ネズミのみを学習させた場合よりもやや判別精度が上がっている。4 地点の教師データを混合した学習モデル m04 では、複数地点から選抜した検証用画像 200 枚に対し、0.72 とい

う精度を示した（表 5.3 の赤字の値）。現段階では使用している画像枚数も少なく、対象とした地点も 4 地点のみであるため、今後学習に使用する枚数を増やしていけば、判別精度は高まると考えられる。

表 5.2 検出に用いたデータセットの一覧

検証データ	撮影地点	枚数	注釈
SetA	地点 A	500	明瞭なネズミの画像
SetB	地点 A	254	不明瞭混合のネズミ画像
SetC	地点 A	718	SetA と AetB の混合
SetD	地点 B	986	ネズミに加えて鳥も混合した画像
SetE	地点 C	539	撮影アングルの異なる画像
SetF	地点 D	700	ネズミの画像のみ
SetG	地点 ABCD	200	4 地点からのネズミ画像の抽出

表 5.3 AI による画像判別結果

学習モデル	検証データ	枚数	スコア	TP	FP	FN
m01	SetA	500	<b>0.97</b>	499	7	9
	SetB	254	0.55	125	3	100
	SetC	718	<b>0.91</b>	542	2	54
	SetD	986	<u>0.17</u>	105	128	373
m02	SetA	500	0.52	279	0	255
	SetB	254	0.22	58	0	202
	SetC	718	0.44	323	0	412
	SetD	986	<u>0.15</u>	87	24	465
	SetE	539	<u>0.18</u>	92	9	409
	SetF	700	<u>0.31</u>	214	44	439
m03	SetD	986	<b>0.86</b>	607	84	11
	SetC	718	<u>0.24</u>	156	17	475
	SetF	700	<b>0.46</b>	342	29	374
m04	SetC	718	<b>0.96</b>	517	1	27
	SetE	539	<b>0.96</b>	517	1	22
	SetG	200	<b>0.72</b>	104	21	19

注：TN は SetD に対してのみ発生しうるが、ここではカウントせず

### 5-3. 考察と今後の展望

- ・ 今後は、学習させる画像枚数や、対象とする地点数を増やすことで、判別精度は改善されると考えられる。
- ・ 今回は学習させた設置場所が4箇所と限定されている。撮影場所が変わると判定精度は低下するのが一般的だが、本業務では簡易スタジオの仕様（大きさ、色、形状）により、カメラから被写体までの距離が比較的一定であること、撮影する場所が限られており写る対象（動物）や画角も限定されていることから、比較的精度を上げやすいと考えられる。
- ・ 今後ドブネズミ以外の生物をもう少し詳細な区分（ウトウ成鳥、ウトウ雛、ウミネコ、カラス、小鳥など）に分けて学習させることで、誤判別（F P）を減らすことが可能だと考えられる。
- ・ ドブネズミとエゾヤチネズミを識別するのはかなり難しいと思われるため、まずは「ネズミ」としての判別精度を高めることが求められる。