

The Path to becoming a Disc Dog

ディスクドッグになるための道

初期のレトリーブとエア・キャッチを、単なる遊びから競技へと昇華させる探求。
本稿では、犬の卓越した動体視力と色彩知覚、そしてディスクの飛行を支配する基礎力学を紐
解き、ディスクドッグの真髄へと続く確固たる礎を築きます。

Contents

No.1 Prologue

Step 1 → Step 2 → その先の道

No.2 Dynamic Visual Acuity (DVA 動体視力について)

No.3 The color of the ball (レトリーブのボールの色について)

No.4 The color of the disc (ディスクの色について)

No.5 オレンジ色を進める理由

No.6 Dynamics of Disc (ディスクの力学)

以降、著者による記述 各論文を序章したにすぎません。
また、個人的に乱雑表記した部位もある資料ですので、これが絶対ではありません。
個人個人が培っていく事が大事でありその一歩が示せればと思い書き連ねました。

No.1 Prologue

ディスクドッグは、単なるドッグスポーツではありません。競技者（人）と競技犬（犬）が一体となり、信頼と絆によって一枚のディスクを空中に描き出す、芸術的な挑戦です。アメリカ発祥のこの競技は、人と犬の究極のパートナーシップ、そして互いの運動能力が求められる、奥深い「チームスポーツ」です。

Step 1: 基礎の徹底 「コマンドの制球」と「レトリーブの科学」

ディスクドッグの道のりは、まず基本動作である**レトリーブ（ボール遊び）**から始まります。

ここでは、競技の核となる「コマンドの制球力」と「犬の動体視力」を磨き上げます。

1. Sit（座れ）集中と平静のスイッチ。興奮を抑え、犬を落ち着かせることから全てのプレイは始まります。
2. Wait（待て）人への強固な集中を促し、犬を最高のスタートラインに留めます。競技開始前の最も重要な瞬間です。
3. Go（取ってこい）爆発的な動機付け。飼い主自身が心から楽しみ、ボールを獲物に見立てることで、犬の狩猟本能を引き出します。
4. Catch（咥えろ）空中でディスクを捉えるための基礎訓練。
注）犬の**優れた動体視力（No.2）**を最大限に活かすため、犬が追いつく前にボールが止まることであってはなりません。常に動き続ける獲物を演出します。
5. Here（来い）プレイの生命線。どんな状況、どんな距離からでも飼い主の元へ戻る呼び戻しは、全ての訓練の基本です。
6. Drop（離せ）次のプレイへの迅速なリセット。注意すべきは褒めるタイミング。ディスクを放した瞬間に最高の報酬を与え、**「人へ戻れば良いことがある」**という動機を強化します。
7. Sit & Wait 再び（1.Sit / 2.Wait）に戻り、犬の精神状態をリセット。この繰り返しで集中力の持続を生みます。この基礎訓練において、犬の年齢や体力に合わせたボールの大きさ、そして芝生とのコントラストが最も高い青色（No.3）を選ぶことは、犬の視覚特性を活かすための科学的な戦略です。

Step 2: ディスクへの移行 「ローラー」と「エア・キャッチ」

ボールで培ったコマンドをディスクへ応用し、最終目標である空中でのキャッチへと段階的に移行します。

1. ディスクローラー（地面滑走）
ディスクローラーは、ボールからディスクへの動きと視覚の慣れを目的とした、極めて重要な橋渡し訓練です。一連の流れ：コマンドはレトリーブと全く同じプロセスを踏みます。これにより、犬は物体が変わってもコマンドが有効であることを学びます。ディスクの見え方：ボールと異なり、ディスクは薄く回転する物体です。ここで重要なのは、「ディスクを縦に回転させ、地面を滑走させる」という点。犬は優れた動体視力でこの高速回転する円盤を追跡する訓練を積みます。成功の鍵：注）犬の視界の中で、ディスクが追いつく前に倒れて停止してはいけません（No.2）。倒れる直前まで動くターゲットを追うことで、ディスクへの集中力と爆発的な追跡力を引き出します。
2. エア・キャッチ（空中でキャッチ）
ディスクドッグの醍醐味であり、競技のハイライトとなる空中でのキャッチングです。成功は、以下の3つの要素が高い次元で融合したときに実現します。

- ① 人によるディスクの精度：
ディスク力学（揚力とクッタ条件）を理解し、犬が最もキャッチしやすい安定した軌道で、かつ、犬の到達点を計算した正確なスローイング技術が求められます。
そして、【ディスクの力学】へと続きます。
- ② レトリブから学ぶ犬のコマンド：
基礎訓練で培ったコマンドの確実性が、競技中の瞬時の指示と、迅速な回収とリセットを可能にします。
- ③ 人と犬とのチーム：
最も重要な要素。長年の訓練で築かれたアイコンタクト、呼吸、そして揺るぎない信頼関係が、最高のパフォーマンスを生み出します。この段階では、犬の視覚特性に基づき、背景（青空）とのコントラストが最も高い色（No.4）のディスクを選定することが、成功率を高めるための科学的な戦略となります。

その先の道 永遠に進化するチームカラー

これから先、前項の基礎と応用を突き詰めて精進していく先に、ディスクドッグの極致であるディスクスタンスやフリースタイルという競技への道が開かれます。

チームの年数を重ねる中で、犬には人より短い時間が与えられています。

それに伴い、犬の成長と年齢、体力の変化を敏感に感じ取り、年々チームカラーを変え、練習メニューや競技のスタイルを進化させなければなりません。

この絶え間ない試行錯誤と、揺るぎないパートナーシップこそが、ディスクドッグの真髄です。

以降、最高のパフォーマンスを追求するために、ディスクドッグの核心であるディスクスタンス競技の戦略へと進んでまいります。

No2 Dynamic Visual Acuity (DVA 動体視力について)

犬の視力と見える距離

犬は人間とは異なる目の特性を持っており、特に動体視力に優れているのが特徴です。犬の視力は、全体的に人間と比べて低いとされています。

視力の目安:

人間の視力でいうと、0.2～0.3 程度と言われることが多いです。

はっきり見える距離: 犬が最も物をはっきりと見ることができる距離は、およそ 33cm～1m (または 2～3m) 以内とされ、遠くの物には焦点を合わせる能力が弱く、ぼやけて見えています。10m 以上離れると、飼い主さんの顔もほとんど見分けがつかなくなることがある、とも言われています。

近視傾向:

犬は近視であることが多いですが、嗅覚や聴覚が発達しているため、視力の低さを補って生活しています。

動体視力(動くものを見る力)

犬は静止しているものを見る力は弱い反面、動体視力は非常に優れています。

人間の数倍:

動体視力は人間の 4 倍とも言われており、動くものを捉える能力は抜群です。

遠くの動くもの:

狩猟犬や牧羊犬など、犬種によっては特に優れており、動かないものよりも、動くものの方がはるか遠くからでも認識できます。

ある実験では、静止している標的より、動く標的の方が数百メートル～1km 以上離れた場所からでも見分けることができたという報告もあります。

狩りの本能:

この優れた動体視力は、大昔から獲物を追いかけてきた狩りの本能によるものと考えられています。

その他の視覚の特徴

視野の広さ:

人間(約 180 度)より広く、犬種にもよりますが 250 度程度と広範囲を見渡すことができます。

暗所視:

暗い場所を見る力も人より優れています(人間の約 5 倍)。

色覚:

人間のような赤・緑・青の 3 色ではなく、主に青と黄色の 2 色を識別できる「二色型色覚」だと考えられています。

犬は、視力(静止しているものを細かく見る力)は低いものの、動体視力、視野の広さ、暗所視、そして優れた嗅覚と聴覚で、世界を認識しています。

No.3 レトリブのボールの色について

ディスクやボールを芝生の上に転がすレトリブ（回収）に対して、最適な色を考えます。
この状況では、ディスクを追う犬の視線は芝生（緑色）に固定されるため、芝生とのコントラストが最も重要になります。

レトリブに最適な色：青（Blue）

転がされたディスクやボールにとって、芝生の上で最も目立つ色は青色（Blue）です。

理由 1:

最高の「色のコントラスト」が生まれる

犬の視覚では、芝生の緑色は「黄色っぽい色」または「くすんだグレー」として認識されます。

犬が明確に識別できるもう一つの色、青（Blue）を選ぶことで、背景の黄色っぽい色に対して最も異なる色としてディスクが際立ちます。

青色は、犬の視覚における二色型の色覚（青と黄色）において、芝生（黄色系統）の反対の色相に位置するため、視認性が極めて高くなります。

理由 2:

明暗差も確保しやすい

青色は、芝生の明るい緑色に対して、暗めの色として認識されるため、色のコントラストに加えて、明暗のコントラストも確保しやすくなります。

色	犬に見える色 (推定)	芝生とのコ ントラスト	評価と理由
青	青っぽい色	◎ 最高	芝生（黄色系統）の反対色で、色のコントラストが最も高い。
黒	濃い色	○ 非常に 高い	明るい芝生に対して、明暗のコントラストが明確で目立つ。
白	明るい色	○ 高い	濃い芝生に対して明暗のコントラストが明確で目立つ。土で汚れると視認性が低下する。
ピンク	青っぽい色/グ レー	○ 良い	濃いピンクであれば、芝生に対して青系統の色として認識されやすく、コントラストが高い。
黄色	黄色っぽい色	× 最悪	芝生（黄色系統）に同化するため、最も見分けにくい色の一つ。
オレンジ	黄色っぽい色	× 悪い	黄色と同様に芝生に同化しやすい。空中戦でのメリットは、地面ではデメリットになる。
緑	黄色っぽい色	× 最悪	芝生そのものの色と同じ系統に見えるため、視認性が最も低い。

知っておくと良いこと

青と黄色がはっきり見える:

おもちゃや訓練道具を選ぶ際は、青や黄色を選ぶと、犬にとって見つけやすく、反応しやすいと言われています。

赤と緑の区別が苦手:

緑の芝生の上で赤いボールを投げると、ボールが芝生と区別しにくく、見失ってしまうことがあります。

夜目が利く:

色の識別は苦手な一方で、犬の目には「タペタム層」という光を反射させる構造があり、暗い場所でもわずかな光を増幅して、人間よりもよく見える能力に優れています。

犬は色覚よりも嗅覚や聴覚に頼って世界を認識している部分が大きいです。犬の色の見え方を理解することで、遊び道具選びやコミュニケーションに役立てることができます。

No.4 ディスクの色について

犬の色の見え方

人間とは大きく異なります。以前は白黒だと言われていましたが、近年の研究で、犬にも色覚があることが分かっています。

犬が見える色は、主に「青」と「黄色」、そして「グレー」の3色が中心です。これは、人間でいうと「赤緑色盲」の人の色彩感覚に似ています。

犬が認識できる色と、人間の色との対応

犬は、色の識別に関わる網膜の細胞（錐体細胞）が人間より少ない（人間は3種類、犬は2種類）ため、色の種類が限られます。

人間が見る色	犬に見えている色(推測)	特 徴
青・紫	青っぽい色	はっきり区別できます。
黄・オレンジ・緑	黄色っぽい色	黄色系統として認識します。
赤	濃いグレーや茶色がかった色	識別が苦手で、鮮やかな赤としては見えません。

知っておくと良いこと

青と黄色がはっきり見える: おもちゃや訓練道具を選ぶ際は、青や黄色を選ぶと、犬にとって見つけやすく、反応しやすいと言われています。

赤と緑の区別が苦手: 緑の芝生の上で赤いボールを投げると、ボールが芝生と区別しにくく、見失ってしまうことがあります。

夜目が利く: 色の識別は苦手な一方で、犬の目には「タペタム層」という光を反射させる構造があり、暗い場所でもわずかな光を増幅して、人間よりもよく見える能力に優れています。

犬は色覚よりも嗅覚や聴覚に頼って世界を認識している部分が大きいです。犬の色の見え方を理解することで、遊び道具選びやコミュニケーションに役立てることができます。

天候・フィールドコンディション別 ティスクの色選別

犬がディスクを確実に見つけるには、「背景色とのコントラスト(色の差)」と「光の反射/透過」が鍵になります。

コンディション	フィールドの背景色	推奨色	避けるべき色(コントラスト×)
晴天の芝生	明るい緑	青、ピンク、黒	緑、赤/オレンジ(芝生と似た「黄色」系統に見えるため)
曇天・日陰	全体的に暗い	白、黄色、オレンジ	黒、濃い青、紫
乾燥した土/砂地	茶色/黄色	青、黒、白	黄色、オレンジ
雪/霜	白	黒、青、濃いピンク	白、黄色(光の反射で識別しにくい)
夕暮れ時	薄暗い青/グレー	白、蛍光色(黄色・オレンジ・ピンク)	黒、濃い青

各ディスク色のメリット・デメリット(犬の視覚から)

犬の視覚(青と黄色を基調とした色覚)に基づいて、一般的なディスクの色を評価します。
コントラストに優れた「青」・「黒」・「白」

色	メリット(良い点)	デメリット(悪い点)
青 (Blue)	犬にとって識別しやすい色(青系統)。緑の芝生や黄色の土とのコントラストが非常に高い。全天候で使いやすい。	青空に溶け込みやすく、高所のディスクの視認性が下がる場合がある。
黒 (Black)	白(雪)、明るい芝生、曇天の空など、明るい背景で最高のコントラストを発揮。強い日差しの中でも、光の反射が少ない。	暗い土の上や影では完全に背景に溶け込み、見失いやすい。
白 (White)	暗い場所や曇天で高い視認性を誇る。黒い土や濃い芝生でコントラストがつく。	雪や霜、明るい雲には溶け込む。汚れが目立ちやすい。

黄色系統の「オレンジ」・「黄色」・「緑」・「ピンク」

これらの色は犬にとって「黄色っぽい色」に見えるため、芝生の色との区別がしにくい場合があることに注意が必要です。

色	メリット(良い点)	デメリット(悪い点)
黄色 (Yellow)	犬がはっきり認識できる色(黄色系統)。曇天や日陰、暗い背景で明るく映える。	乾燥した土や明るい芝生(特に枯れ草が多い場合)に溶け込みやすい。
オレンジ (Orange)	黄色と同様に、曇天や暗い背景で明るく見えやすい。蛍光タイプは視認性が高い。	犬にとっては黄色っぽい色に見えるため、緑の芝生や土とのコントラストが不足しやすい。
ピンク (Pink)	人間には派手に見えるが、犬には青または濃いグレーに近いため、緑の芝生でコントラストを作りやすい。比較的万能な色。	薄いピンクは曇天や白っぽい背景に溶け込みやすい。濃いピンクを選ぶ方が良い。
緑 (Green)	人間には目立つが、犬には**背景の芝生と同じ「黄色っぽい色」**に見えるため、芝生の上での視認性が最も低い。	練習や競技には最も不向き。青空や土の背景でのコントラストは期待できる。

まとめと実践への応用

基本戦略:

競技や練習を行うフィールドの背景色(芝生、土、雪、空)と真逆の色を選ぶ。

- ・「青」と「黄色/白」を使い分ける:
- ・芝生がメインの晴れた日中 → 青やピンク(背景色とコントラストが高い)
- ・曇りや日陰、夕暮れ時 → 白や黄色(暗い背景の中で明るく映える)

以降、【オレンジ色を進める理由】 ～余談～ へと続きます。

No.5 オレンジ色を進める理由 余 談

オレンジ色は、犬の視覚で**「黄色っぽい色」**に見えるため、空を背景とする状況で非常に大きなメリットがあります。

ディスクの色が犬に見える色	青空との関係	最適な色
青っぽい色	青空に溶け込みやすい(コントラストが弱い)。	避けるべき
黄色っぽい色	青の反対色に近い。最も高い色のコントラスト(色相差)を生み出し、視認性が高い。	最優先
白	青空に対して最高の明るさのコントラストを生み出す。	優先
黒	青空に対して最高の暗さのコントラストを生み出す。	優先

空中戦における色の選別戦略(青空が背景)

犬が上空のディスクを認識するためには、青空の「色(青っぽい色)」に対して、ディスクが「色のコントラスト」または「明るさ(輝度)のコントラスト」を持つことが重要になります。

1. 最高の「色のコントラスト」

青(空)と黄(オレンジ)の反対色効果: 犬は「青」と「黄」を明確に区別できます。オレンジ色(黄色系統)は、青い空に対して最も異なる色相として認識されます。これにより、ディスクの輪郭が際立ち、空中での識別が容易になります。

このコントラストは、特に空が薄い青や白っぽい曇り空の場合でも有効に働きます。

2. 明るさ(輝度)が高く、悪天候に強い

曇天・薄暮に強くオレンジは一般的に明るい色であるため、曇天、夕暮れ時、日陰など、空の背景が暗くなったり、灰色がかったりした際に、その明るさで際立ち、形を認識しやすくなります。

3. 芝生・土への落下後も比較的に見つけやすい

競技中、ディスクがキャッチされずに芝生や土に落ちた際、犬が芝生を見ることが少ないとはいえ、万が一探す必要が生じた場合に、オレンジは「赤」や「緑」のように芝生に溶け込むリスクが低く、比較的に見つけやすい色です。

4. その他の色との比較

白:

青空に対して高いコントラストがありますが、雲が多い日や、太陽が近い方向では、光の反射や空の色に溶け込み、見失いやすくなる場合があります。

黒:

晴天の明るい青空に対しては非常に目立ちますが、**空が暗い(曇天・夕暮れ)**になると、空の背景色と似てしまい、視認性が低下します。

青:

空と同じ「青っぽい色」に見えるため、青空にほぼ溶け込み、空中戦では推奨されません。

したがって、空を背景とした空中戦においては、色のコントラスト、輝度、そして全天候への対応力のバランスから、オレンジ色(特に蛍光オレンジ)が最善の選択肢の一つとなります。

No.6 Dynamics of Disc (ディスクの力学)

1. ベルヌーイの原理による「揚力(リフト)」の発生

フリスビーが空中に浮き上がる力(揚力)を生み出す仕組みの基本的な説明です。
フリスビーの形状と空気の流れ: フリスビーは、上が平らで、下側がややカーブしている(または、斜めに傾けて投げられる)ため、空気はフリスビーの上側と下側を流れます。
ベルヌーイの原理: 「流体の速度が速いほど、その場所の圧力は低くなる」という物理の原理です。

揚力の発生:

フリスビーの上側を流れる空気は、下側を流れる空気よりも速く流れる傾向があります。
そのため、フリスビーの上側の圧力は低く、下側の圧力は高くなります。
この上下の圧力差によって、フリスビーを上向きに押し上げる力、すなわち揚力が発生し、重力に逆らって飛行することができます。

2. クッタ条件による「揚力」の決定

揚力が発生する具体的な仕組み(どれくらいの揚力が生まれるか)を保証する条件です。
翼の後ろ側の流れ: 飛行機やフリスビーのような「翼」の形をした物体の周りを空気が流れるとき、空気が翼の尖った後縁(フリスビーでは円周のフチの部分)をスムーズに離れることが必要です。

クッタ条件:

翼の上側と下側を流れてきた空気が、後縁でよどんだり、グルッと回り込んだりせずに、滑らかに合流して離れていくという条件です。

この条件が満たされることで、フリスビーの周りに空気の大きな「循環(渦のような流れ)」が生まれます。

この循環の大きさによって、最終的に発生する揚力の大きさが決まります。

簡単に言えば、「うまく飛ぶための空気の条件」を定めるルールです。

3. 2次元軌道のシミュレーション(放物線からの補正)

フリスビーが描く軌道を、コンピューターで予測・再現する作業です。

基本の動き: フリスビーを投げた瞬間から、重力によって下に引っ張られ、空気の抵抗(抗力)によって前に進む速度が落ちていきます。

これはボールを投げたときと同じです(放物線運動)。

シミュレーションの目的:

論文では、この基本的な重力・抗力に加えて、上記1と2で分析された**「揚力」**を計算式に組み込みます。

結果:

揚力が加わることで、フリスビーの軌道はただの放物線ではなく、より遠くまで、より平らに、または上にカーブしながら進むという、実際のフリスビーの動きを正確に再現できます。

4. まとめ

ベルヌーイの原理で揚力の原因を説明し、クッタ条件でその揚力の大きさを定め、それらを組み込んだシミュレーションでフリスビーの飛び道筋を予測している、ということです。