

熟練者と入門者のドローイングプロセスの違いに関する考察

A Study of the Difference in the Drawing Process of Experts and Novice Learners

永井 孝^{1*} 香山 瑞恵²
Takashi NAGAI¹ Mizue KAYAMA²

¹ ものづくり大学技能工芸学部
¹ Faculty of Technologists, Institute of Technologists
² 信州大学工学部
² Faculty of Engineering, Shinshu University

Abstract: Drawing is a foundational skill in an art education, and novices should learn first. The purpose of this research is build of a drawing learning supporting system to a art novice. In this paper studies the difference in the drawing process of experts and novices based on a time-series shift of a drawing area and pen pressure.

1 はじめに

ドローイングは、美術教育における基本的な技法と位置づけられ [8, 5], 入門者が最初に学ぶべき内容とされる [6]. ドローイングの学習は、描いては誤りを修正し、再び描くことを何度も繰り返しながら正しい手法を身につけていくスキル学習である [1, 2, 3, 7]. 個人で学習を進める場合、自分の癖や弱点に自ら気付くのは困難である。ドローイングのスキル獲得は、誤りの時点での指導に効果がある。そのため、美術スクールや専門学校等に通い、指導者から直接指導を受ける形態で学習が進められることが多い。美術スクール等に通い、学習を進めることは時間と場所とに制約を受ける。これら制約を受けない形の学習方法として、通信による教育がある。しかし、通信教育の場合、描き終えたドローイングを郵送や描画写真を LMS への登録することにより指導者から評価・指導を受ける。そのため、指導者は学習者の描くプロセスを予測しながら評価・指導を行う。学習者は評価・指導を読み解くが、このとき、描画プロセスの共有がされていないため、理解することが難しい。これは美術スクールにおいても同様である。一人の指導者に対して複数の学習者が指導を受けることが多く、指導者が個々の学習者のドローイングに対してすべてを把握し指導することは困難である。

本研究の目的は、美術入門者に対するドローイング学習支援環境を構築することである。学習支援環境を

ネットワーク環境に置くことで、学習者は場所と時間に制約を受けることなく指導者からアドバイスや評価が得られる。本稿では、熟練者と入門者のドローイングプロセスの違いについて、描画領域および筆圧の時系列変化に基づき考察する。

2 観察ドローイング

観察ドローイング (Observational Drawing) とは、目前に構成した対象物をよく観察して描くことである [4]. 構図やパース、モチーフの形態やトーンおよび質感を正確に描画する技法を身につけることができる。美術入門者がドローイングの学習を始める際、観察ドローイングから始めることが多い。構成されたモチーフを観察し、筆記具を使い用紙へ正確に対象物を描くためには、正しい描画手法を身につける必要があり、何度も描いていく過程で、模索し修正を繰り返していくことで身につけていくことが可能である。

3 描画プロセス

3.1 描画プロセスの段階

美術専門家および美術指導の専門家5名に対して、描画プロセスについてのヒアリング調査を行った。その結果から得られた描画プロセスの段階とそれらの内容を表1に示す。段階1では配置物や光の方向などが観察される。段階2では自分の目の高さ(消失点の高さ)

*連絡先: ものづくり大学 技能工芸学部総合機械学科
〒361-0038 埼玉県行田市前谷333番地
E-mail: t_nagai@iot.ac.jp

を基準に、モチーフの位置が観察される。段階3ではモチーフ全体から描画部分を決定し、構図を決める。段階4ではモチーフの細部(サイズ・設置位置・方向)および全体像を捉え、構成していく。この際、アタリ線を利用して相互の関係を画面に定着させていく。段階5では補助線を使い直方体→円柱→球という順序で配置物をとらえ輪郭を描く。段階6では光と影を利用してモチーフのトーンを描く。そして、段階7でモチーフの構造との整合性に留意しつつ質感・ディテールを描き作品としていく。

表 1: 描画プロセスの段階と内容

段階	内容
1	モチーフをよく観察する。
2	モチーフがどんな位置に置かれているかに注目する。
3	画面に対してのバランスを考えながら構図を決める。
4	ごく単純な形態の構成としてとらえアタリを描く。
5	モチーフの構造を分解的にみながら形をとらえ輪郭を描く。
6	モチーフのトーンを描く。
7	質感・ディテールを描く。

3.2 描画プロセスの時間変化

描画プロセスの時間変化について、美術指導者と共に熟練者の描画プロセスデータを再生しながら検討したところ、初期・中期・後期の3区間に分割することを見いだした。図1は、熟練者のドローイングであり、図2は、熟練者の描画プロセスの各区間における描画結果と時間区間および描画特徴である。

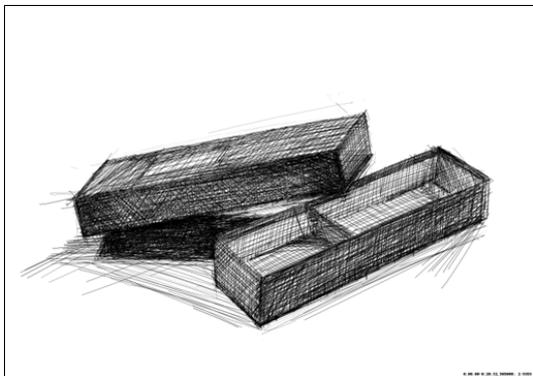


図 1: 熟練者のドローイング

描画プロセスの初期(図2左)は、構図と輪郭を決定する重要な過程である。描画対象を用紙に対してどのように配置をするか、全体を外包するアタリを用紙につける、モチーフの構造を分解的にみながら輪郭を描画する。この過程では、構図やパース、形の狂いに対して修正ができるように、かつ、描画結果に影響しないように、筆圧を極力抑えた線で何度も描き、最適な輪郭線を描いていく。

描画プロセスの中期(図2中)は、モチーフの色の調子(トーン)や陰影を描く過程である。初期で描画した輪郭をもとに、面を意識しながらトーンを描画する。トーンを描く際、輪郭内をハッチングを用いて描画していく。面の大きさや方向に注意をしハッチングを行う。部分部分描画するのではなく、常にモチーフ全体を意識して描く。クロスハッチングを用いて徐々にトーンの濃度を上げていく。ハッチングとは、線画による面の表現を行う際に用いる描画技法であり、一定間隔の平行線の集合である。また、クロスハッチングとは、ハッチングを描画した面に角度を変えたハッチングを重ねて描画する技法である。

描画プロセスの後期(図2右)は、仕上げの過程である。トーンを描いたモチーフに対して質感や模様等の詳細を描画する。全体を意識して描き、時間まで作品として高めていく。

これらの各区間における体系的な描画特徴を、初期はアタリと輪郭、中期はトーン、後期はディテールとした。

各区間にかかる理想的な時間を検討した。4名の熟練者による描画プロセスデータを、上記に示した特徴に基づき3区間に分割し、各区間にかかる時間の平均を求めた。その結果、初期が描画開始から4分、中期が4分から12分、後期が12分から20分(描画終了)までであった。

3.3 描画プロセスの段階と区間

表2は、描画プロセスの段階(表1)と区間(図2)を対応付けさせたものである。描画プロセスの段階と区間は、段階1から5は初期区間に対応し、段階1と段階6は中期区間に対応し、段階1と段階7は後期区間に対応する。段階1の観察行為は全ての区間に必要なものである。

表 2: 描画プロセスの段階と区間の対応

描画プロセスの段階	描画プロセスの区間
1,2,3,4,5	初期
1,6	中期
1,7	後期

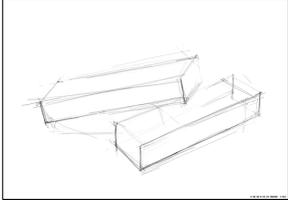
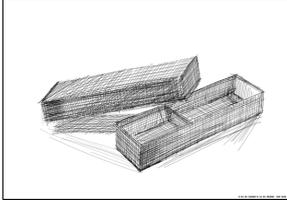
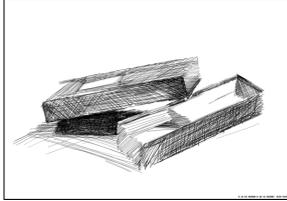
描画結果			
区間/時間	初期 / 0-4分	中期 / 4-12分	後期 / 12-20分
描画特徴	アタリ・輪郭	トーン	ディテール

図 2: 熟練者の描画プロセス

3.4 描画プロセスの幾何的特徴

時間区間における描画特徴を熟練者 2 名による 5 描画プロセスデータを用いて、初期・中期・後期の幾何的特徴について検討をした。

描画プロセスを単位時間 (30 秒) で分割し、単位時間区間における幾何的特徴を見た。描画用紙 (A3 サイズ) を 3mm 角 (140 × 99 ブロック) に分割を行い、各ブロックへの描画の有無、濃度を求めた。3 つの描画特徴を、3 つの幾何的特徴、外包領域の増加、新規描画率、筆圧の組み合わせで対応付けることが可能ではないかと考えた。

熟練者 1 名による 2 つのモチーフの 20 分間ドローイング 3 描画を対象に、外包領域・新規描画・筆圧の時間変化を考察する。

3.4.1 外包領域の増加

外包領域は、描画開始からのストロークが加えられた領域を外包する領域のことである。なお、ストロークの筆圧は考慮していない。図 3 上のグラフは、外包領域の増加を示している。縦軸は用紙に対する外包領域の割合、横軸は描画開始からの経過時間である。グラフ中の数値は 3 ドローイングの平均値である。全体として、描画の経過時間が進むにつれて外包領域の割合 (外包領域ブロック数/全ブロック数) が増えていく。描画終了時点では 45% となる。

この変化を時間経過とともに考察する。まず、描画初期に相当する区間で 0% から 30% まで増加する。この変化は描画開始からの 3 分間で顕著となる (図中 a 区間)。中期に相当する区間では 30% から 38% まで増加する。その内訳は、描画開始から 4 分経過した時点から 5 分 30 秒までは 30% から増加せず (図中 b 区間)、5 分 30 秒から 6 分 30 秒の 1 分間で 5% 増加し、8 分 30 秒から 9 分 30 秒の 1 分間で 3% 増加となる (図中 c 区間)。後期に相当する区間では、38% から 45% まで増加する。この区間では 12 分から 13 分 30 秒までは変化が

なく、それ以降は増加しない区間と増加する区間が交互に出現する。

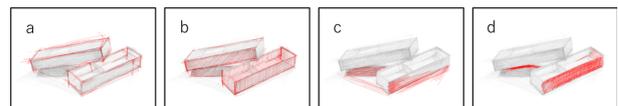
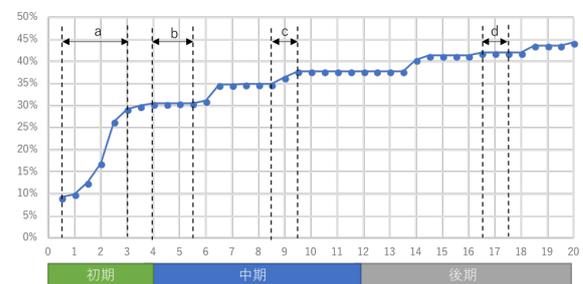


図 3: 外包領域の増加率グラフ (上) と描画結果 (下)

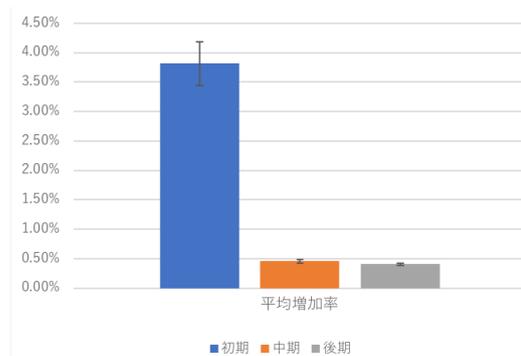


図 4: 30 秒区間の平均外包領域増加率

熟練者に対して、このグラフを示しながら、外包領域が増加している区間についてヒアリングした。その結果、以下のコメントを得た。

1. 初期において外包領域が増えるところ (区間 a) は、アタリ・輪郭を描いている。
2. 初期のアタリ・輪郭は、モチーフに対して行っている。

3. 中期で陰影を描く時(区間c)も、まずはアタリをつけ、最初ほど厳密ではないが輪郭を描いた後、トーンを描きディテールを描く。
4. トーンやディテールを描く際は、輪郭から1ミリもはみ出さない気持ちで描いている。

図3グラフの区間a,b,c,dにおける描画結果を図3下部に示す。灰色の最終描画に対して、赤色部分が当該区間でのストロークである。

区間aは外包領域が顕著に増加している区間である。初期に相当するこの区間の描画は、モチーフ全体のアタリをつけ用紙への配置を決め、輪郭を描いていることが想定される。実際のストロークから、最終描画の輪郭に相当する箇所が形成されていることがわかる。上記ヒアリング結果の1.と2.に相当する行為が確認された。

一方、区間bでは外包領域は増加していない。この区間の描画結果bから、区間aで形成されたモチーフ輪郭内にトーンを描いていることがわかる。また、区間dはディテールを描いている。実際のストロークから紙箱の質感を描いていることがわかる。そして、中期において外包領域が増加する区間cでは、区間aで描き加えられた輪郭に対してトーンを描いたり陰影を描いている。特に、陰影を加えることにより、外包領域が増加したことがわかる。上記ヒアリング結果の3.と4.に相当する行為が確認された。

これらの結果に基づき、外包領域の増加率に関する描画プロセス毎の閾値を検討する。

図4のグラフは描画プロセスの初期・中期・後期における30秒区間の平均増加率を表したものである。図3のグラフにおける各データ間の増加を、描画時期ごとに平均した。

初期における平均増加率は $3.82\% \pm 0.37$ 、中期は $0.46\% \pm 0.03$ 、後期は $0.41\% \pm 0.02$ であった。

初期はほかの区間に比べて平均増加率が約10倍となる。中期と後期の平均増加率は0.5%に満たない。このことから、外包領域の増加率に関する描画プロセス毎の閾値は、初期は「高い」、中期以降は「低い」として区分することとする。ここでの高低の区別は、熟練者のコメント4.から、中期の平均増加率を基に0.5%とすることとする。

3.4.2 新規描画率

新規描画領域は、30秒間に描画した領域の内、新たにストロークが加えられた領域のことである。なお、ストロークの筆圧は考慮していない。新規描画率とは30秒間に描画した領域に対する新規領域の割合(新規描画ブロック数/描画ブロック数)である。すでにストロー

クが存在している領域へのストロークの追加では新規描画領域は生じない。

図5のグラフは平均新規描画率の推移を示している。縦軸は新規描画率、横軸は描画開始からの経過時間である。グラフ中の数値は3ドローイングの平均値である。

新規描画率は描画が進むにつれ低くなる。描画初期では100%~40%、中期では40%~0%、後期では15%~0%の変化を示した。特に、中期後半と後期前半において、約10分から13分30秒付近で0%となる。13分30秒以降は15%以下で推移している。熟練者に対し

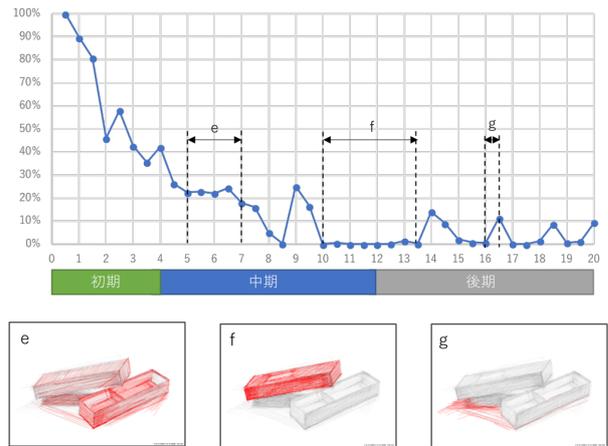


図5: 新規描画率グラフ(上)と描画結果(下)

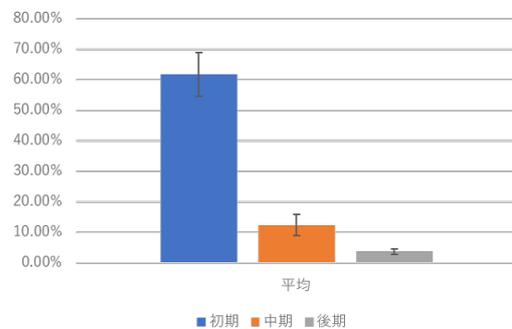


図6: 30秒区間の平均新規描画率

て、このグラフを示しながら、中期と後期の区間についてヒアリングした。その結果、以下のコメントを得た。

1. 初期で描いたモチーフの輪郭に対して、中期でトーンを描いている(区間e)。
2. トーンを描くときは、モチーフ全体を意識している為、ハッチングで全体を描いた後、クロスハッチングで濃度を上げていく。
3. 後期はディテールを描き、作品としての完成度を高めている。

4. デティールを描く箇所 (区間 f) でトーンを描いていない部分は存在しない。
5. 後期後半のグラフで増加する区間は、モチーフとモチーフが置かれたテーブルとの関係 (陰影等) を描いている (区間 g)。

図5 グラフの区間 e,f,g における描画結果を図5 下部に示す。灰色の最終描画に対して、赤色部分が当該区間でのストロークである。

区間 e は中期において新規描画率が高い区間である。この区間の描画は初期に描かれた輪郭に対しトーンを描いている。実際のストロークから、モチーフ全体に均一にトーンを描いていることがわかる。上記ヒアリング結果の 1. と 2. に相当する行為が確認された。

区間 f 後期において新規描画率が低い区間である。この区間の描画は中期で描いたトーンに対しディティールを描いている。実際のストロークから、トーンが描かれた箇所に対してディティールを描いていることがわかる。上記ヒアリング結果の 3. と 4. に相当する行為が確認された。

区間 g は後期において新規描画率が高い区間である。この区間の描画はテーブルに投影されたモチーフの影を描いている。実際のストロークから、モチーフ以外のテーブル面を描いていることがわかる。上記ヒアリング結果の 5. に相当する行為が確認された。

これらの結果に基づき、新規描画率に関する描画プロセス毎の閾値を検討する。

図6 グラフは描画プロセスの初期・中期・後期における 30 秒区間の平均新規描画率を表したものである。初期における平均新規描画率は $61.85\% \pm 7.16$ 、中期は $12.53\% \pm 3.5$ 、後期は $3.88\% \pm 0.82$ であった。新規描画率は、初期が最も高く、中期そして後期の順となる。このことから、新規描画率に関する描画プロセス毎の閾値は、初期および中期は「高い」、後期は「低い」として区分することとする。ここでの高低の区別は、熟練者のコメント 2,4. から、後期の平均新規描画率を基に 5% とすることとする。

3.4.3 筆圧

筆圧は、30 秒間に描画したストローク集合の筆圧平均のことである。筆圧相対率とは 30 秒間に描画したストローク集合の筆圧平均が最大筆圧 (ペンが出力する最大筆圧) に対する割合 (筆圧平均/最大筆圧) である。

図7 のグラフは筆圧相対率の推移を示している。縦軸は筆圧相対率、横軸は描画開始からの経過時間である。グラフ中の数値は 3 ドローイングの平均値である。

筆圧相対率は、描画初期では 2%~10%、中期では 10%~38%、後期では 20%~53% で推移している。

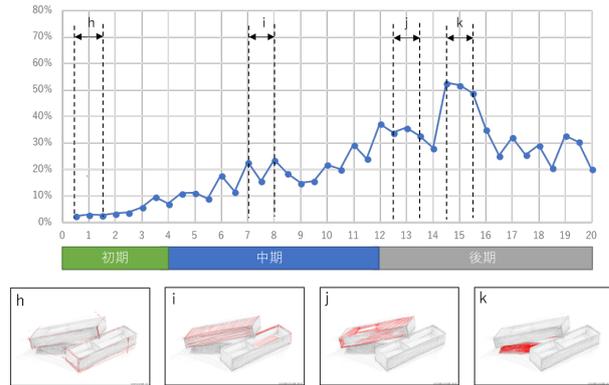


図7: 筆圧相対率グラフ (上) と描画結果 (下)

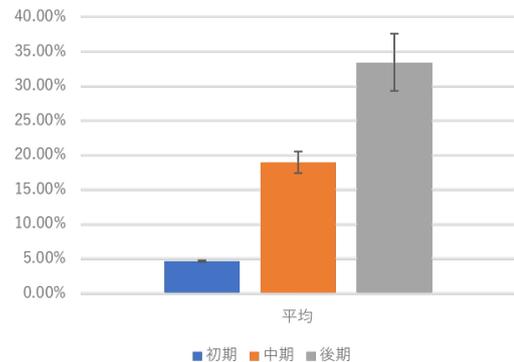


図8: 30 秒区間の平均筆圧相対率

熟練者に対して、このグラフを示しながら、初期と中期・後期の区間についてヒアリングした。その結果、以下のコメントを得た。

1. 初期はアタリ・輪郭を描くため筆圧を抑えて描いている (区間 h)。
2. 中期はハッチング、クロスハッチング技法により徐々に筆圧を上げトーンを描いている (区間 i)。
3. 後期はトーンを描いた箇所へのディティールを描いている。筆圧は高くなる (区間 j)。
4. 後期の特筆筆圧が高い箇所 (区間 k) は陰影を描いている (区間 k)。

図7中の区間 h,i,j,k における描画結果を図7 下部に示す。灰色の最終描画に対して、赤色部分が当該区間でのストロークである。区間 h は初期において筆圧相対率が低い区間である。この区間の描画はアタリを描き、輪郭を描いている。実際のストロークから、モチーフの輪郭を描いていることがわかる。上記ヒアリング結果の 1. に相当する行為が確認された。

区間 i は中期の平均的な筆圧相対率の区間である。この区間の描画は初期で描いたモチーフの輪郭内にトーン

ンを描いている。実際のストロークから、輪郭が描かれた内側に対してトーンを描いていることがわかる。上記ヒアリング結果の 2. に相当する行為が確認された。

区間 j は後期の平均的な筆圧相対率の区間である。この区間の描画はトーンを描いた箇所に対してディティールを描いている。実際のストロークから、紙箱の質感や模様といったディティールを描いていることがわかる。上記ヒアリング結果の 3. に相当する行為が確認された。

区間 k は後期において筆圧相対率が特に高い区間である。この区間の描画はテーブル面に投影されたモチーフの影を描いている。実際のストロークから、テーブルに投影された紙箱の影を描いてる。上記ヒアリング結果の 4. に相当する行為が確認された。

これらの結果に基づき、筆圧相対率に関する描画プロセス毎の閾値を検討する。

図 8 のグラフは描画プロセスの初期・中期・後期における 30 秒区間の平均筆圧相対率を表したものである。

初期における平均筆圧相対率は $4.7\% \pm 0.12$ 、中期は $19.03\% \pm 1.56$ 、後期は $33.46\% \pm 4.16$ であった。筆圧相対率は、初期が最も低く、中期そして後期の順となる。

このことから、筆圧相対率に関する描画プロセス毎の閾値は、熟練者のコメント 1,2,3 から、初期を「低」、中期を「中」、後期を「高」として 3 段階で区分することとする。ここでの低と中の区別は初期の平均値を基に 5% とし、中と高の区別は中期の平均を基に 21% とすることとする。

4 描画プロセスラベル

描画プロセスラベルは、描画開始から終わりまでを単位時間 (30 秒) で分割し、その単位区間における、3 つの幾何的特徴を対応させたものである。表 3 に示す。プロセスラベル A は外包領域の増加率が高く、新規描

表 3: 描画プロセスラベルと幾何的特徴との対応

プロセスラベル	幾何的特徴		
	外包領域増加率	新規描画率	筆圧
A	高い	高い	低
F			中
B	低い	高い	高
C			中
		低い	低
N			高
ストロークなし			

画率が高く、筆圧が低・中の時である。プロセスラベ

ル B は外包領域増加率が低く、新規描画率が高い時である。プロセスラベル C は外包領域増加率が少なく、新規描画率も低い時である。プロセスラベル N は描画がない時である。プロセスラベル F は外包領域増加率、新規描画率、筆圧がすべて高い時である。

4.1 描画区間におけるプロセスラベルの出現頻度

図 9 に描画区間における熟練者 2 名の 4 ドローイングの描画プロセスラベルの出現率を示す。初期においては、プロセスラベル A が多くを占める。中期においては、プロセスラベル B と C が同じぐらいの出現である。後期は、プロセスラベル C が多く出現する。プロセスラベル F は後期に少し出現し、プロセスラベル N は出現しない。

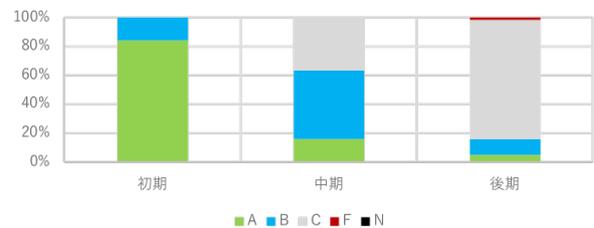


図 9: 熟練者の描画プロセスラベルの出現率

表 4: ドローイングプロセスモデル

描画区間	時間区間	プロセスラベルの出現
初期	0-4 分	A が多い
中期	4-12 分	B → C の順で同程度
後期	12-20 分	C が多い
		プロセスラベル N は出現しない
		プロセスラベル F は出現しない

5 ドローイングプロセスモデル

描画区間とその時間区間、5 つの描画プロセスラベルを対応させたものがドローイングプロセスモデルである。表 4 に示す。初期区間は、時間は描画開始から 4 分までとなり、プロセスラベルは、アタリ・輪郭を描くことから A が多く出現する。中期区間は、時間は 4 分から 12 分までとなり、プロセスラベルは、ハッチングを描きクロスハッチングを描くことから、B, C が同程度出現する。出現順序として B → C の順である。後期区間は、時間は 12 分から描画終了までとなり、プロセスラベルは、中期で描いた箇所に描くので、C が多く

出現する。描画開始から終了までの区間で、プロセスラベル N,F は出現しない。

6 ドローイングプロセスグラフ

ドローイングプロセスグラフは、描画開始から終了までの描画特徴を可視化したものである。図 10 にドローイングプロセスグラフを示す。描画プロセスラベルをそれぞれ、A を緑、B を青、C を灰、N を黒、F を赤色で表し、これらを描画開始から終了まで左から右に順に並べる。

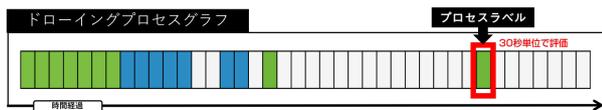


図 10: ドローイングプロセスグラフ

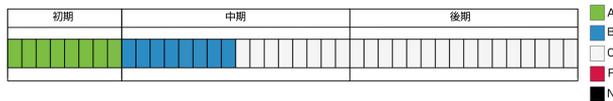


図 11: 理想的なプロセスグラフ

6.1 理想的なプロセスグラフ

ドローイングプロセスモデルを基にした理想的なプロセスグラフを図 11 に示す。初期区間は、アタリ・輪郭を描くことから、この区間におけるプロセスラベルは A(緑色) の連続となる。中期区間は、初期で描いた輪郭内へのトーンの描画である。描画対象全体に対してトーンを描いていく。トーンは徐々に濃度を上げていくように描画する。中期前半のプロセスラベルは B(青色) の連続となり、中期後半は既に描いた箇所に対して描画をしていくことから、プロセスラベルは C(灰色) の連続となる。なお、連続したプロセスラベル C は、B よりも前に出現しない。後期区間は、ディテールを描画していく。中期にトーンを描いた箇所に対し描くので、プロセスラベルは C(灰色) の連続となる。常に描画をしているので、プロセスラベル N(黒) は出現しない。また、筆圧が高い状態での外包領域を増加させるプロセスラベル F(赤) も存在しない。プロセスグラフは、プロセスラベル A(緑) の連続、B(青) の連続、C(灰色) の連続の順に出現することが理想的である。

6.2 熟練者のドローイングプロセスグラフ

熟練者のドローイングプロセスグラフと描画結果を図 12 に示す。図 12 上がプロセスグラフであり、左か

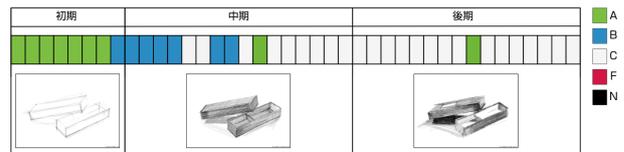


図 12: 熟練者のドローイングプロセスグラフ (上) と描画区間内の描画結果 (下)

ら右へ時間が流れている。図 12 下は、初期・中期・後期の区間内の描画結果である。

初期は、プロセスラベル A の連続ではじまり、最後にプロセスラベル B が出現する。中期は、初期の最後に出現したプロセスラベル B の連続ではじまり、C が 2 区間出現、B が 2 区間出現し、C, A と出現の後、C の連続となる。後期は、C の連続で始まり、途中 A が出現後、C の連続となる。プロセスラベル F および N は出現していない。

熟練者のプロセスグラフは理想型に近いが一致はしていない。各区間の描画結果を見ると、初期にアタリ・輪郭を描き、中期にトーンを描き、後期にディテールを描いていることが伺える。中期および後期に 1 つずつプロセスラベル A が出現しているが、描画プロセスビューワーにて確認をしたところ、テーブルに投影された影を描くための輪郭を描いていた。

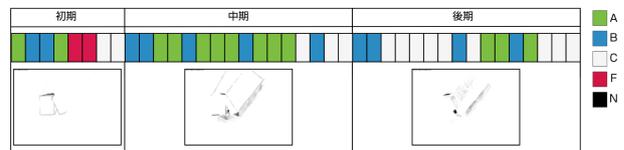


図 13: 美術入門者のドローイングプロセスグラフ (上) と描画区間内の描画結果 (下)

6.3 美術入門者のドローイングプロセスグラフ

典型的な美術入門者が紙箱を描いた際のドローイングプロセスグラフと初期・中期・後期の区間内の描画結果を図 13 に示す。図 13 上がプロセスグラフであり、左から右へ時間が流れている。図 13 下は、初期・中期・後期の区間内の描画結果である。入門者がドローイングを行うと、全体を捉えることができないため、部分的に描き進めていく。その結果、構図が悪く、モチーフの形が狂ってしまう。また、トーンによる表現ができず、輪郭線で表現してしまう。

理想的なドローイングプロセスグラフ (図 11) や熟練者のドローイングプロセスグラフ (図 12) は、描画プロセス全体を通して、連続に続くプロセスラベル A, B, C

が順に表示されているのに対して、美術入門者のドローイングプロセスグラフは、プロセスラベルがバラバラに出現している。

初期区間は、プロセスラベル A が連続にならず、B が2つ出現し、A が出現、F が2つ出現し、C が続く。描画結果をみると、モチーフの一部の輪郭を描き、影を描いている。中期区間は、プロセスラベル B と A が交互に出現し、最後に C が出現する。描画結果は、中期でモチーフの全体像が現れる。輪郭を描きつつ、影を描いている。後期区間は、プロセスラベル B が出現後、C の連続となり、B, C, A, C と出現する。描画結果は、模様と影を描いている。

6.4 プロセスグラフの変化

図 14 は、経験者(図上段)と入門者 B(図下段)の1回目から3回目までの描画結果とプロセスグラフである。経験者のプロセスグラフを見ると、初期はプロセスラベル A の連続が続き、しっかりとアタリ・輪郭を描いている。中期は、B2つとC2つがくり返し続いたのち C の連続となる。後期は、C の連続で始まり、B2つ、C2つが繰り返す。描画結果から初期がしっかりできていたので形の狂いは少ないが、中期に全体にトーンを描いていないため、トーンにばらつきがある。中期の描画プロセスの改善をする必要がある。

入門者 B は、我々の学習支援システムを用いて学習を行った。1回目のプロセスグラフを見ると、初期はプロセスラベル A,C,B と続き A ののち N が出現する。中期は B の連続のち A,B,A の連続、B の連続となる。後期は、B の連続、A,C,B の連続で終わる。描画結果を見ると、輪郭による描画であることがわかる。モチーフの形をとったのち、トーンを描画せず、紙箱の模様を描いている。

2回目のプロセスグラフを見ると、初期は、A の連続で始まり B が3つ続く。中期は、C が3つ続き、F,A,C,F,B2つとC2つとなる。後期は、B の連続で始まり、C,B の連続、C となる。初期の描画プロセスが改善されている。描画結果をみると、前回に比べトーンを描いているが、部分的にしか描いておらず、まだ柄を描く傾向にある。中期・後期の描画プロセスの改善が必要である。

3回目のプロセスグラフを見ると、初期は、A の連続で始まり、B,A の連続となる。中期は、C,A,B,A,F と出現し、B の連続、C2つ、B3つ、C となる。後期は C,B2つ、C4つ、A,B,C の連続、B となる。描画結果を見ると、トーンにより、モチーフの明暗や陰影を表現している。中期・後期の描画プロセスが改善されている。入門者 B は、ドローイングを重ねる度に、描画プロセスが改善している様子が伺える。

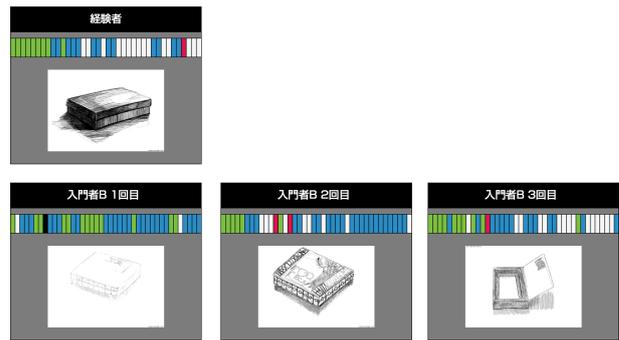


図 14: 紙箱を描いた経験者(上段)と入門者 B(下段)の1回目から3回目の描画結果とプロセスグラフ

7 おわりに

本稿ではドローイング学習環境を概観し、熟練者の描画プロセスから、描画領域および筆圧の時系列変化について述べ、美術入門者の経験を重ねることによる変化を示した。今後は、ドローイングプロセスモデルの精緻化および、自動学習支援について検討をしていく。

参考文献

- [1] N.A. Bernshtein. *The Co-ordination and Regulation of Movements*. Pergamon Press, New York, 1967.
- [2] M. L. Latash. *Progress in Motor Control: Bernstein's Traditions in Movement Studies*, Vol. 1. Human Kinetics, Urbana, IL, 1998.
- [3] M. L. Latash. *Progress in Motor Control: Structure-Function Relation in Voluntary Movement*, Vol. 2. Human Kinetics, Urbana, IL, 2002.
- [4] 越川倫明, 栗田秀法(編). 大英博物館所蔵イタリア素描展: ルネサンスからバロックへ. 東京新聞, 1996.
- [5] 佐藤聖徳. 美術・デザイン系大学におけるデザイン指導の発展的試み. 静岡文化芸術大学研究紀要, Vol. 4, pp. 153-162, 2004.
- [6] 関根英二. 美術体系の試み. 美術教育学会大学美術教科教育研究会報告, Vol. 6, pp. 89-100, 1984.
- [7] 古川康一. スキルサイエンス. 人工知能学会誌, Vol. 19, No. 3, pp. 355-364, 2004.
- [8] 岩田弥富. 造形的修練としての素描論. 芸術選書, No. 7. 芸大出版会, 1971.