

クロダイ *Mylio macrocephalus* (BASILEWSKY) の成長に伴う
脳髄の外部形態変化について

内 橋 潔・山 口 正 雄

Changes in external form of brain of *Mylio macrocephalus*
(BASILEWSKY) during growth

Kiyoshi UCHIHASHI and Masao YAMAGUCHI

The authors have examined the changes take place in the external form of brain of *Mylio macrocephalus* (BASILEWSKY) during its growth from 20 mm. to 200 mm. in body length.

The results are summarized as follows:

The slope of the line connecting the tops of olfactory lobes with that of cerebellum change from inclining-ahead to horizontal, while the optic lobes descend, the top of which reaches the aforementioned line.

The club-type in brain form in younger stage is replaced later by mallet-type, the order in relative size of various parts of brain changing as shown in Table 1.

Bulbic lobes keep in close contact with olfactory lobes, and the relative bulge of the former to the latter decreases as growth proceeds.

The pattern into which is divided the dorsal surface of olfactory lobe by fissures keeps unchanged, whilst its shape as a whole in dorsal view changes from triangular to rectangular.

Expansion of Tuberculum taeniae is noticed, remarkably in particular in the stage of 200 mm. in body length.

Epiphysis is short as well as small, and Saccus dorsalis is not seen from outside at any stages of growth.

The growth of Infundibulum is not so good as the inferior lobe which swell remarkably with the results that the proportional size of the former to the latter becomes small.

Three divisions are noticed at first on inferior lobe, but, with the advancement of growth, the number of divisions decreases to two, and in the end no division comes to be noticed.

Saccus vasculosus, which is cuneiform, grows large, at the same time its position is shifted as shown in Figure 3.

The remarkable though gradual changes in brain form of this fish is seen to be accomplished in the period from 67 mm. to 200 mm. in body length.

The increase in size of Eminentia granularis concurs with such change of behaviour

of the fish as it is thereafter hardly entangled in a casting net or a set net; further the development of the nocturnal behaviour which is remarkably noticed in the adult fish is perfected about at the stage when olfactory lobes come to take the first place among the various parts of brain.

魚類の脳形がその生態をよく反映していることは、著者の一人内橋 (1953) が立証指摘したが、魚体の成長に伴つて、脳形の外部形態が如何に変化してゆくかという問題は、成長に伴つて行動の変化が見られるような魚類では、とくにその脳形の形態変化が、予測されるところである。また脳形が完成される時期の体形などについても検討されるべき問題である。著者等はクロダイ *Mylio macrocephalus* (BASILEWSKY) の体長20~200mm 間の成長に伴う脳形の外部形態の比較解剖を試み、若干の知見を得たので、ここに報告することとした。

本文に入るに先立ち、この種の研究に多大の支援と御便宜を賜つた秋田県水産試験場長水野金市技師に厚く感謝の意を表するものである。

材 料

解剖に使用した魚体は (1953~1954年の間に秋田県八郎潟で採集したもので、採集標本が少ないためやむを得ず、成長段階を体長20mm 平均、35mm 平均、49.2mm 平均 (各供試魚数5尾)、67mm 平均 (3尾)、200mm 平均 (1尾) に分ち、計5段階19尾によつて観察を行つたものであるが、67~200mm間の材料の不足は他日補遺することにして、一先ず前記材料によることにした。

所 見

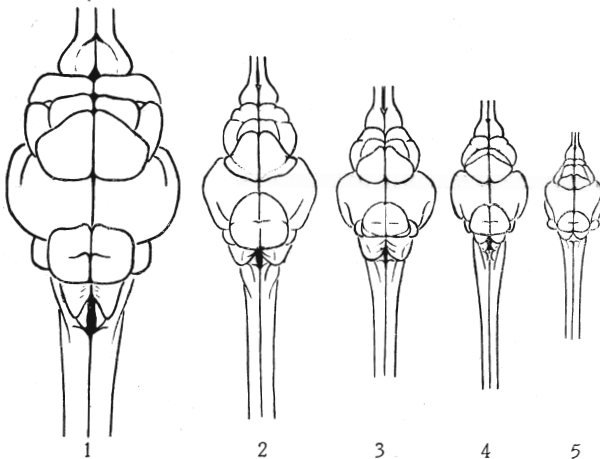


Fig. 1. Five stages in the development of *M. macrocephalus*.

| 1. | Body length | 20 mm |
|----|-------------|---------|
| 2. | " | 35.0 " |
| 3. | " | 49.2 " |
| 4. | " | 67.0 " |
| 5. | " | 200.0 " |

1. 脳形の全形

(a) 脳長軸に対して Telencephalon の頂上と Corpus cerebelli の頂上とを結ぶ直線は 20mm, 35mmの体長段階では強く前方に傾斜している。しかるに67mm体長では緩傾斜となり、200mmでは前段階と異つて水平となる。これは Lobus olfactrius の異常な発達に原因している。

(b) Lobus opticus の頂上について、Telencephalon の頂上と Corpus cerebelli の頂上とを結ぶ直線に比較する時、20mm では同高或いは少々高く、35mm では少々低位となり、49.2mm ではさらに低位となり、67mm では一層低くなり、

200mm では著しく低位となる。このことは Lobus opticus の上方に向う発達、Lobus olfactorius 及び Corpus cerebelli の上方へに向う発達に及ばないことを示している。

(c) 脳形の全形は20~35mm では槌子状というよりもむしろ棍棒状で、49.2~200mm に成長するに従い槌子状化し、少々側扁する。

(d) 各脳部の大きさの順位は第1表に示す如く、200mm 段階では既に成魚が示すような、各脳部の大きさの順位となる。

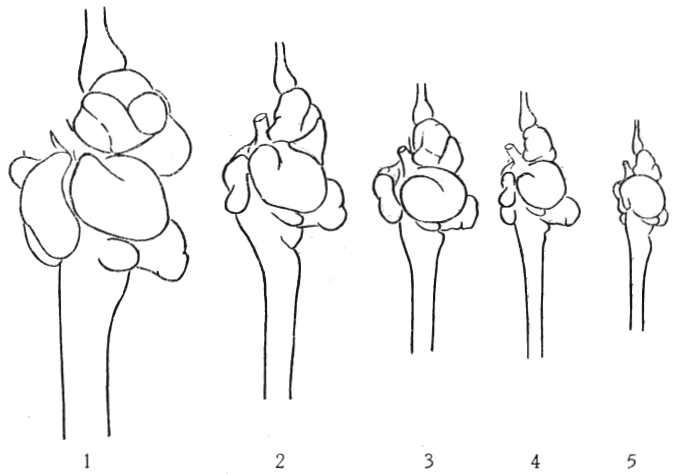


Fig. 2. Five stages in the development of *M. macrocephalus*.

| | | |
|----|-------------|---------|
| 1. | Body length | 20.0 mm |
| 2. | " | 35.0 " |
| 3. | " | 49.2 " |
| 4. | " | 67.0 " |
| 5. | " | 200.0 " |

| Body length (mm.) | Telencephalon | Infundibulum + Lobus inferior | Lobus opticus | Corpus cerebelli | Medulla oblongata |
|-------------------|---------------|-------------------------------|---------------|------------------|-------------------|
| 20.0 | 2 | 3 | 1 | 5 | 4 |
| 35.0 | 2 | 3 | 1 | 4 | 5 |
| 49.2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 5 |
| 67.0 | 2 | 4~5 | 1 | 4~5 | 3 |
| 200.0 | 1 | 5 | 2 | 4 | 3 |

Table 1. The change grown of order in size on various parts of brain to body length.

2. Telencephalon

(a) Bulbus olfactorius はいずれの体長でも Lobus olfactorius に密着している。成長に伴って Bulbus olfactorius より Lobus olfactorius の発表が甚しいため Bulbus olfactorius の Lobus olfactorius に対する比は小さくなる傾向が見られる。

(b) Lobus olfactrius は 20mm では、Lobus opticus より倭小であるが、魚体の成長に伴って漸次膨化し、遂に 200mm では各脳部中の第1位を示すようになる。Lobus olfactorius の背面観も当初の近似三角形から次第に近似矩形状へと移行するのが見られる。しかし、Fissure による Lobus olfactorius の背面上の区分は20mmで見られたままの形態で成長によつて変化しない。また Tuberculum taeniae は成長に伴い次第に膨化するが、200mm にいたつて特に顕著に膨化する。

3. Diencephalon

(a) Epiphysis はいずれの段階に於ても短小である。

(b) Succus dorsalis はいずれの段階に於ても外見上見られない。

(c) Nervous opticus は各段階を通じて中位大で、その断面は楕円形を呈す。

(d) Infundibulum と Lobus inferior は 20mm 段階では扁平であるが、成長に伴って膨化肥大の度を増し、200mm では其発達は甚しいのが注目される。

(e) *Infundibulum* は20mm では少々大きい、30~49.2mmでは中位大、67~200mmでは小となる。

(f) *Lobus inferior* は成長に伴って、著しく相違する。一般に両葉のなす形は前後に長く左右に短い、その度合は成長に伴って小さくなる。また20~35mmでは第3図にみるような3区分が認められるが、49.2~67mmでは2区分が認められる。また200mmではこの区分はもはや認められなくなり、その膨化肥大度は甚しくなる。

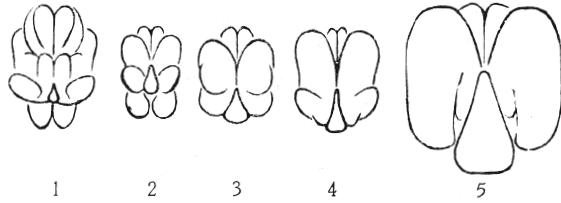


Fig. 3. Outline of *Infundibulum*, *Lobus inferior* and *Saccus vasculosus*.

| | | |
|----|-------------|--------|
| 1. | Body length | 20 mm |
| 2. | " | 35 " |
| 3. | " | 49.2 " |
| 4. | " | 67 " |
| 5. | " | 200 " |

(g) “*Postoptische Commissurenplatte*” は20~35mmでは判然とみられたが、49.2mmでは少々小さく認められ、67~200mmでは更に小さく認められる。

(h) *Saccus vasculosus* はいずれの段階に於いても楔状を呈し、成長に伴い大きさを増大しその後端と *Lobus inferior* の後端との関係も著しい変化が見られる。その変化状態は第3図に示した。

4. *Cerebellum*

(a) *Corpus cerebelli* は20mmでは単に直立するのが認められるのみであるが、35~49.2mmでは *Lobus anterior cerebelli* の存在が認められ、67~200mmでは、更に *Lobus posterior cerebelli* に相当する膨出が認められる。

(b) *Eminentia granularis* は20mmからよく認められる、成長に伴って次第に顕著になり、200mmでは著大に認められる。

5. *Medulla oblongata*

(a) *Medulla oblongata* は20~49.2mmでは発達が劣っているが、67~200mmでは発達し、各脳部の順位にも見られるように *Infundibulum*+*Lobus inferior* とその大きさの順位を交替する。

(b) *Crista cerebelli* は幼若期よりよく発表しているが、200mmになると全く橋梁状をなして、膨化膨大してみられる。

考 察

クロダイ *Mylio macrocephalus* (BASILEWSKY) の成魚体の脳形については、既に内橋(1953)が記載したところであるが、今回の著者等の解剖所見からみると、魚体の成長に伴い脳形の甚しい変化がみられる。ことにその変移は今回の所見結果によると、67mmから200mmの間にある。観察結果からみると *Corpus cerebelli* は各脳部の大きさの順位に於いては少々安定しており、余り大きい変動は見られない。どの体長段階に於いても *Medulla oblongata* は低位の発達であるが、当初下位であった *Medulla oblongata* が67mm以後、上位に移行し、*Infundibulum*+*Lobus inferior* とその順位を交替するのは *Crista cerebelli* の発達のためである。また *Lobus opticus* と *Telencephalon* とは67mmまでは、その順位に変化はないが、200mmでは逆順位となる。この脳形の変化について第1表からみると *Medulla oblongata* の方が先行しているようであるが、実際は第1図にみられるように、すでにこの *Medulla oblongata* の転位のみられた67mmに於いて、*Telencephalon* と

Lobus opticus の転位の移行の型がみられる。即ちTelencephalon と Medulla oblongata の膨化肥大は軌を一にして行われることが看取される。また体成長による Telencephalon の形態の変化をみるとその後縁の後方部への伸展期とその部分の膨出期とに分たれる。またこの Telencephalon の膨化肥大と云う事實は、Telencephalon の頂上と Corpus cerebelli の頂上とを結ぶ直線（脳形記載に極めて重要な事項と考えられ、呼称の簡便化の為「T-C line」と名付けたい）が成長に伴って、前傾から次第に傾度を落しながら次第に水平化してくるのと、この直線に対する Lobus opticus の高度が段々と低下する傾向の原因をなしているもので、それは漸進的に変化する過程が示されている。それらの形態が総体的に完成される時期は、67mmから200mmの間とみられるが標本数不足のため、具体的な体長段階は判然としない。

次に最も特異である点は Lobus inferior の形態が魚体の成長に伴って、変化することである。20mmでは3区分が認められるが、69mmでは2区分が認められ、200mmでは全く区分が認められなくなる。これらの外的特徴が内部構築の形態と如何に関連するかは未調査である。

また Saccus vasculosus の位置、大きさ及びその後端部と Lobus inferior の後端部との長短の変化は成長と共にみられ、形態的に Saccus vasculosus がほぼ完成する時代の本種の棲息深度は15~34ヒロの深所に移る。たま Eminentia granularis は魚体の成長に伴って著大化する。特に200mm段階では著大化する。この時代の前後に於いては、投網及び定置網の一種である桁網などに入網しがたくなるのは聴覚能の発達によるものと考えられる。

このような脳形の変化によつてその生態面を考察してみると、Telencephalon が第1位となる200mmでは、既に純然たる夜行性を示す時代である。従来知られているこの魚の幼若魚の昼夜行性から成魚の夜行性への変移は急に変化するものでなく、以上に述べたような漸進的な脳形変化に伴って、徐々に変化して行くものとみられる。Lobus opticus が各脳部中第1位を占める時代の幼若期にあつては昼行性も見られ、Telencephalon が首位を占める時代には純然たる夜行性魚となる。

摘 要

1. Telencephalon の頂上と Corpus cerebelli の頂上とを結ぶ直線は成長に伴って、脳長軸に対して前傾から水平に転ずる。
2. 以上の直線に対し Lobus opticus の頂上は成長に伴い低位する。
3. 脳形の全形は成長に伴い棍棒状から槌子状に移行する。
4. 成長に伴う各脳部位の大きさの順位は第1表の如く、成長の段階に於いて転位する。
5. Bulbus olfactorius は Lobus olfactorius に密着し、成長に伴いそれとの比を減ずる。
6. Lobus olfactorius の背面上の区割は一定であるが、形は移行する。Tuberculum taeniae は成長に伴い顕著化する。
7. Epiphysis はいずれの成長段階でも短小、Saccus dorsalis はいずれの成長段階でも外見上みられない。
8. Infundibulum は成長に伴って Lobus inferior に比して小となるに反し、Lobus inferior は膨化肥大する。
9. Lobus inferior は当初3部が区分されるが成長に伴い2区分となり、さらに区分がみられなくなる。
10. Saccus vasculosus は楔形であるが、成長に伴って、れの位置を變じ且つ大となる。この変化は棲息深度の変化とはほぼ軌を一にしている。

11. 脳形の著明な漸進的な変化が完了するのは体長が67mm以後200mmの間にある。
12. *Eminentia granularis* の著大化する時代は投網や定置網などに入網しがたい時代と一致している。
13. 成魚にみられる純然たる夜行性の出現は *Telencephalon* が各脳部中第1位を占める時期とほぼ一致している。

文 献

内橋潔：(1953) 脳髓の形態より見た日本産硬骨魚類の生態学的研究．日水研研究報告 No. 2