

ドジョウの初期発生段階図表

川崎医科大学 生物学教室

佐藤国康・益田芳樹・松本邦夫・大野倫子・泰山浩司

(昭和57年9月11日受理)

Normal Stages in the Early Development of a Loach,
Cobitis (Misgurnus) anguillicaudatus CANTOR

**Kuniyasu SATOH, Yoshiki MASUDA, Kunio MATSUMOTO,
Noriko OHNO and Kouji YASUYAMA**

Department of Biology, Kawasaki Medical School

Kurashiki 701-01, Japan

(Received on Sept. 11, 1982)

概 要

人工受精により発生させた卵を用い、卵の外観的特徴より、ドジョウの初期発生段階を決定した。各発生段階の外観的特徴を顕微鏡写真で示し、これらの特徴にもとづき受精から孵化までを28段階に整理した。

Abstract

Normal stages in the early development of a loach, *Cobitis (Misgurnus) anguillicaudatus* CANTOR were determined on the bases of morphological features of the living embryos. Artificially fertilized eggs were used. Morphological features in each stage were shown with photomicrographs. The developmental processes from the time of artificial fertilization to hatching were divided into 28 stages.

生物学教室では、毎年、生物学実習の一環として人工受精によるドジョウ卵の発生の観察を実施している。

ドジョウは日本全土の池沼や水田また小川等泥底の淡水域にきわめて普通にみられ、ドジョウ籠や手網により採集される。また、各地で人工受精による水田利用の養殖もなされている。

ドジョウの雌雄は胸びれの差異(雄では先端がとがり雄大)で区別され、少し経験を積めば簡単に見分けがつく。1匹の雌から多量の卵を得ることができ、体外受精のため人工受精は簡便である。また、卵膜は色もなく透明でしかも卵は半透明なので、胚の構造は細部まで観察できる。さらに受精後の発生の進行速度は速く、水温約25°Cでは受精後約32時間後には孵化する。したがって生きた材料での初期発生過程の観察には好適の材料である。産卵期は4~6

月で最盛期の6月初旬頃がもっとも実験に適している。

各地で人工受精がおこなわれているものの、それは主として養殖のためのものであり、本種の卵における総括的な発生段階図表は未だないようである。したがって著者らはドジョウにおける初期発生標準図表の作成をこころみた。これは動物発生の基礎知識を理解するための指針としても価値があろうと考える。

本観察に用いた材料は店舗より購入したドジョウである。雌にホルモン剤（カエルの脳下垂体）を注射して得た成熟卵を人工受精により発生させ、光学顕微鏡下で生きた材料を受精後から孵化まで連続して観察した。

この観察結果からドジョウの初期発生経過を28段階に整理した。顕微鏡下で発生させたため水温は室温の影響を受け24～27°Cであったが、卵の一部は水温約25°Cに保った容器中に維持しつつ断続的な観察をおこなって発生経過時間の指針とし記載した。

本研究の一部は昭和56年度操風会研究奨励金によっておこなわれた。

ドジョウの初期発生段階

- St. 1. 未卵割受精卵。10分後（24～25°Cでの受精後の時間以下同じ）。
受精膜が分離し胚卵腔が形成される。受精膜の分離は受精後約15分ではほぼ完了する。
- St. 2. 胚盤の出現。30分後。
受精後15分後より卵門側（動物極側）の卵表層の透明部が増大し、胚盤が形成される。
- St. 3. 2細胞期。55分後。
受精後約45分後に第1卵割が始まり約10分間で終了する。
- St. 4. 4細胞期。1時間15分後。
受精後約60分で第1卵割に直交する第2卵割が始まる。
- St. 5. 8細胞期。1時間30分後。
受精後約1時間25分後に第1卵割と平行する第3卵割が始まる。
- St. 6. 16細胞期。1時間45分後。
受精後1時間40分後に第4卵割が始まる。
- St. 7. 32細胞期。2時間5分後。
側面からみて細胞層は2層になる。
- St. 8. 桑実胚前期。2時間20分後。
側面からみると細胞層は2～3層。卵黄の表層に両極方向に伸びる溝状構造が観察される。
- St. 9. 桑実胚後期。2時間45分後。
側面からみて細胞層は4～5層。
- St. 10. 胞胚前期。3時間25分後。
受精後3時間を経過すると細胞は細くなる。側面からみて全体は動物極と植物極の

- 境界でややくびれたダルマ形である。
- St. 11. 胞胚中期。4時間25分後。
外観は胞胚前期のものと変わらないが、細胞は分裂により細くなり、その大きさは胞胚前期の細胞の約2分の1になる。
- St. 12. 胞胚後期。6時間25分後。
側面からみて全体はほぼ円形で、胞胚前、中期にみられた両極間のくびれは消失する。細胞は胞胚中期よりも小さくなる。
- St. 13. 囊胚前期。6時間45分後。
受精後6時間を経過すると動物極の細胞に接する卵黄が動物極側に膨らみ始める。すなわち動物極の細胞が卵黄を包み込み始める。側面からみて動物極の周縁は丸味を帯びる。動物極からみると卵黄と細胞群との境が黒い輪に見える (St. 13B)。
- St. 14. 囊胚中期。8時間5分後。
側面からみて卵黄を覆う動物極の細胞は帽子状で被覆は動物極と植物極を結ぶ軸の $\frac{3}{4}$ である。
- St. 15. 囊胚後期。9時間5分後。
被覆は動物極と植物極を結ぶ軸の $\frac{4}{5}$ 。囊胚後期の終るころ未だおおわれていない卵黄の一部が栓状に残された卵黄栓がみられる (St. 15B)。
- St. 16. 神経胚期。10時間5分後。
被覆完了後、胚は動物極、植物極方向に長いレモン形となりこの長径に沿って神経管が形成される。また胚は神経管の両側で扁平となり横転しやすくなる。
- St. 17. 1体節期。11時間25分後。
背側(神経管側)からみて、神経管の両側に前後のほぼ中央部に原体節が形成される (St. 17B)。
- St. 18. 3体節期。11時間55分後。
原体節数3対。側面からみて、頭部膨大部は尾部の膨大部より大きい(St. 18B)。
- St. 19. 5体節期。12時間25分後。
原体節数5対。頭部膨大部に前後に長いだ円形の眼の原基(眼胞)が形成される。
- St. 20. 10体節期。13時間45分後。
原体節数10対。頭部膨大部は前後2つの膨らみをもつ。頭部前端が丸味を帯びるころ眼胞は中央に凹部をつくり眼杯となる (St. 20B)。
- St. 21. 15体節期。15時間25分後。
原体節数15対。原体節が背腹に伸長し、中央が前方に屈曲した「く」の字型になる。この時期、眼杯後端と原体節前端の中央よりやや後方に耳胞があらわれる(St. 21B)。
- St. 22. 尾芽胚。17時間30分後。
原体節数16~19対。受精後約17時間を経過すると卵黄がくびれはじめ、卵黄は頭部に

大きく尾部に小さいダルマ形になる (St. 22A, B)。尾部末端は突出し、尾芽が形成される (St. 22C)。受精後19時間を経過すると筋肉の活動がはじまり胚が動く。

St. 23. オタマジャクシ胚Ⅰ。20時間後。

尾部卵黄は太い棒状。尾部卵黄の後端から尾端までの長さは眼の長径を越える (1~1.2倍)。

St. 24. オタマジャクシ胚Ⅱ。23時間後。

尾部の卵黄は棒状。尾部卵黄の後端から尾端までの長さは眼の長径の約2倍。

St. 25. オタマジャクシ胚Ⅲ。26時間後。

尾部が伸長する。横曲した胚で尾の先は眼の前縁に達する。

St. 26. オタマジャクシ胚Ⅳ。29時間後。

胚は受精膜内一杯に広がる。横曲した胚で尾の先は口に達する。

St. 27. オタマジャクシ胚Ⅴ。31時間後。

横曲した胚で尾の先は口を越える。運動が活発になる。

St. 28. 孵化。32時間後。

受精後32時間を経過すると孵化が始まる (St. 28A)。孵化後の稚魚 (受精34時間後, St. 28B)。

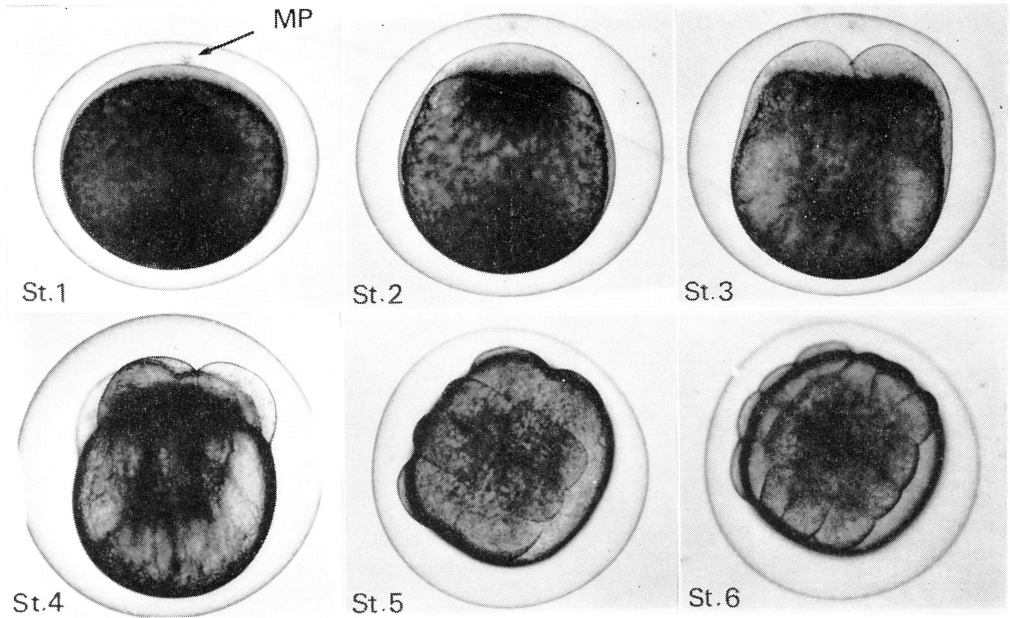


Fig. 1 Normal embryonic stages of *Cobitis (Misgurnus) anguillicaudatus* CANTOR (I). Lateral view (upper 3 figures and St. 4) and animal pole view (the other 2 figures). MP, micropyle. $\times 34$.

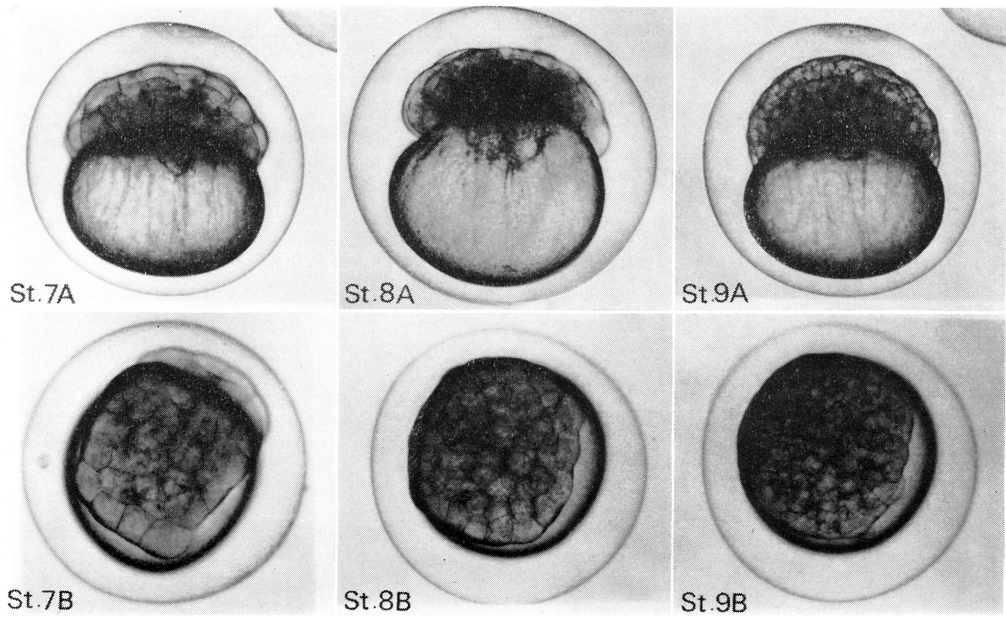


Fig. 2 Normal embryonic stages of *Cobitis (Misgurnus) anguillicaudatus* (II). Lateral view (upper 3 figures) and animal pole view (lower 3 figures). $\times 34$.

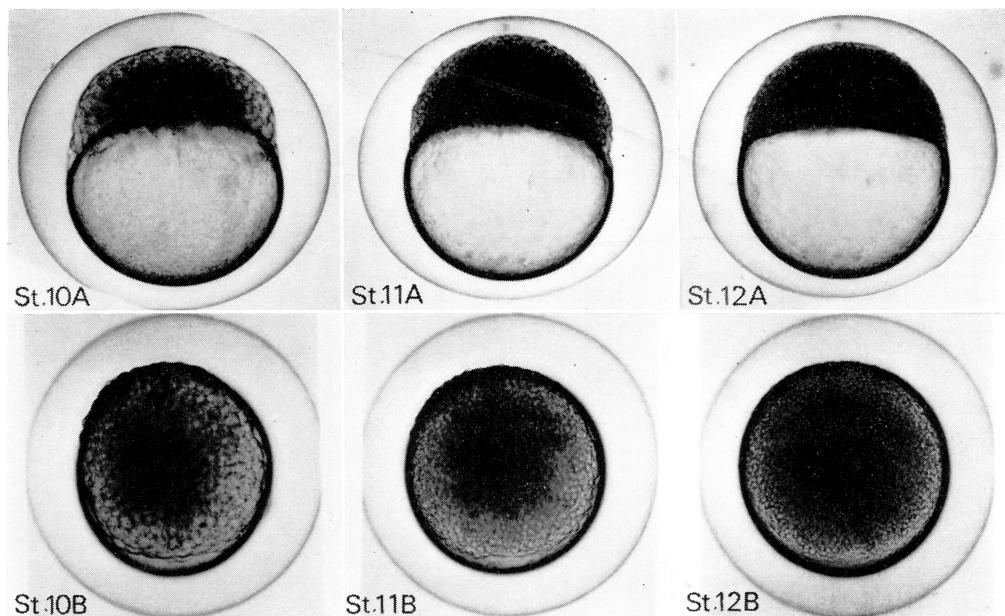


Fig. 3 Normal embryonic stages of *Cobitis (Misgurnus) anguillicaudatus* (III).
Lateral view (upper 3 figures) and animal pole view (lower 3 figures). $\times 34$.

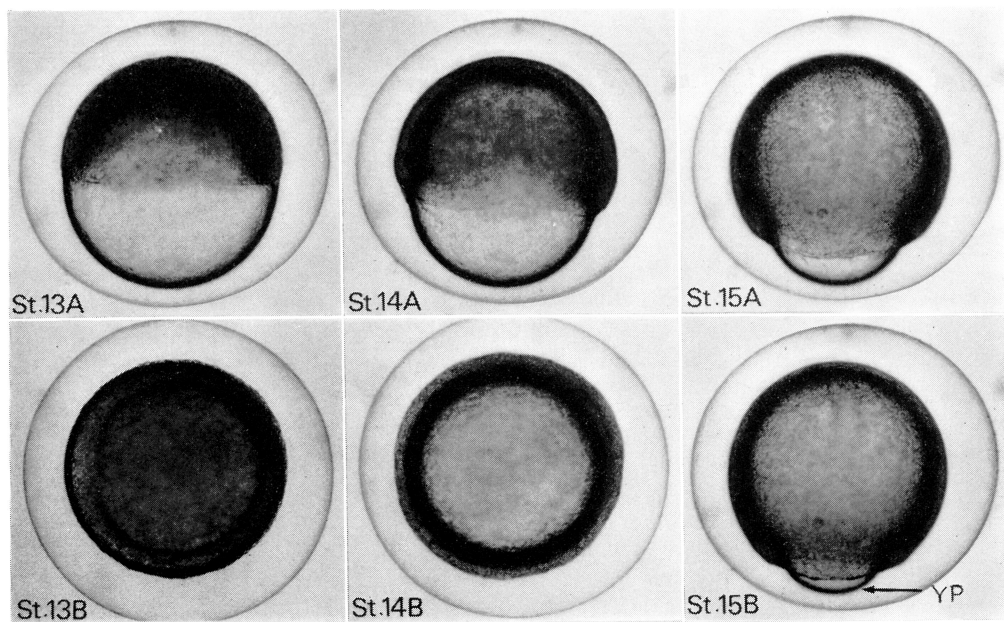


Fig. 4 Normal embryonic stages of *Cobitis (Misgurnus) anguillicaudatus* (IV).
Lateral view (upper 3 figures and St. 15B) and ventral view (the other 2 figures).
YP, yolk plug. $\times 34$.

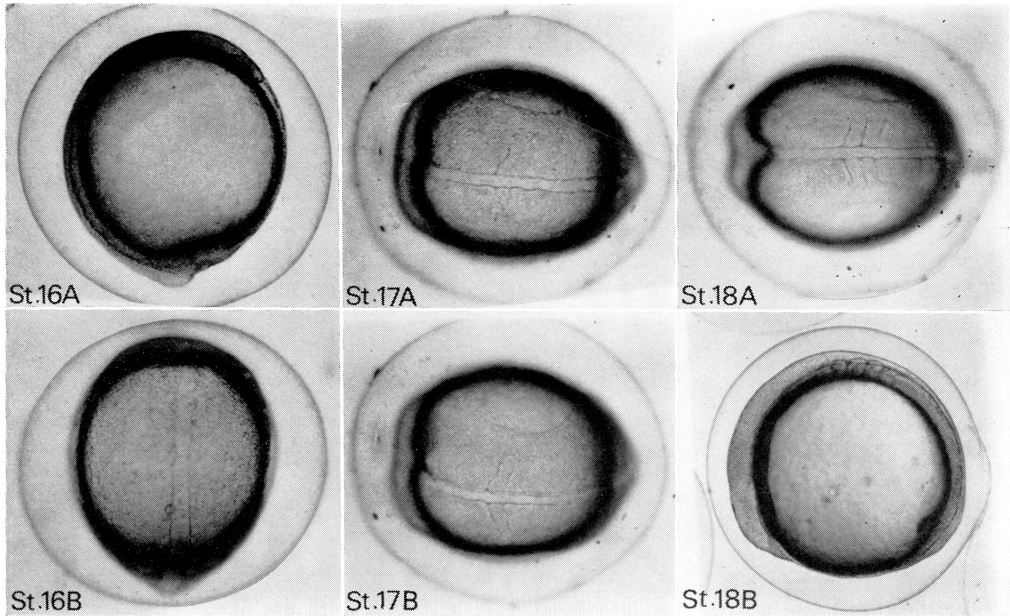


Fig. 5 Normal embryonic stages of *Cobitis (Misgurnus) anguillicaudatus* (V). Lateral view (figures of St. 16A and St. 18B) and dorsal view (the other 4 figures). $\times 34$.

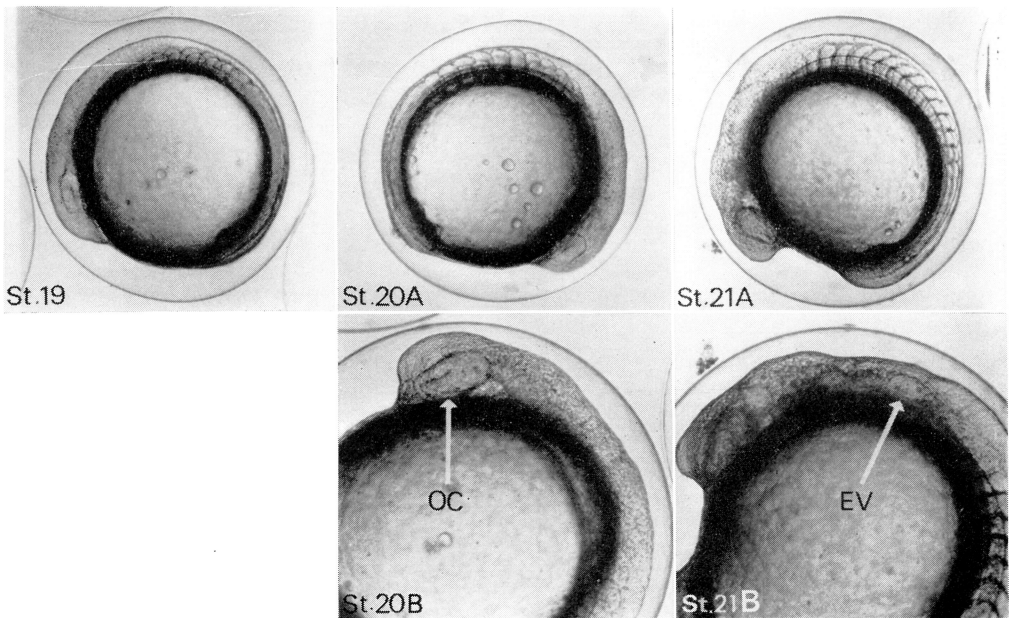


Fig. 6 Normal embryonic stages of *Cobitis (Misgurnus) anguillicaudatus* (VI). Lateral view. OC, optic cup; EV, ear vesicle. $\times 34$. $\times 54$. (lower 2 figures).

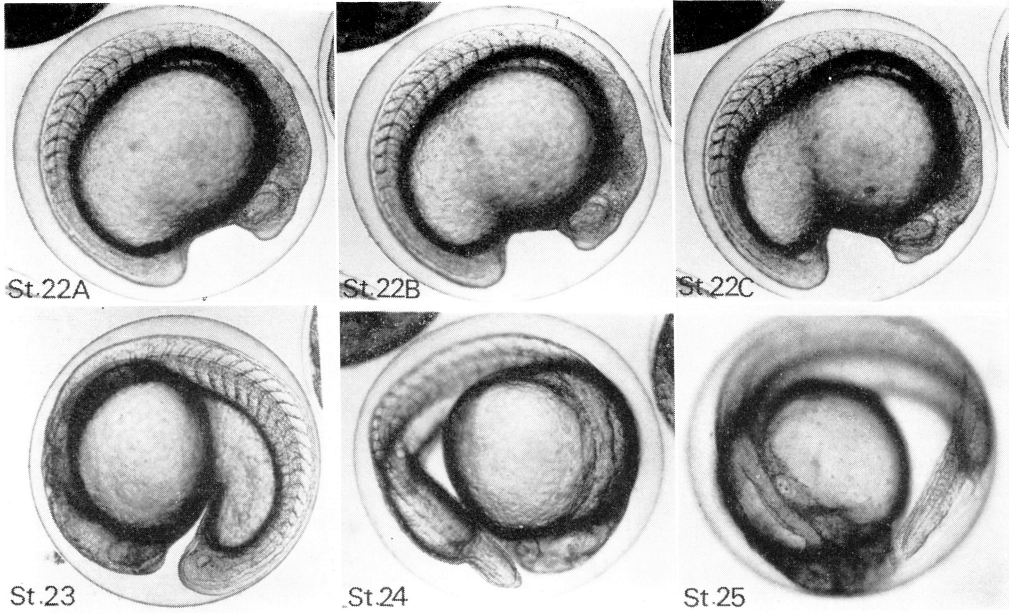


Fig. 7 Normal embryonic stages of *Cobitis (Misgurnus) anguillicaudatus* (VII).
Lateral view. $\times 34$.

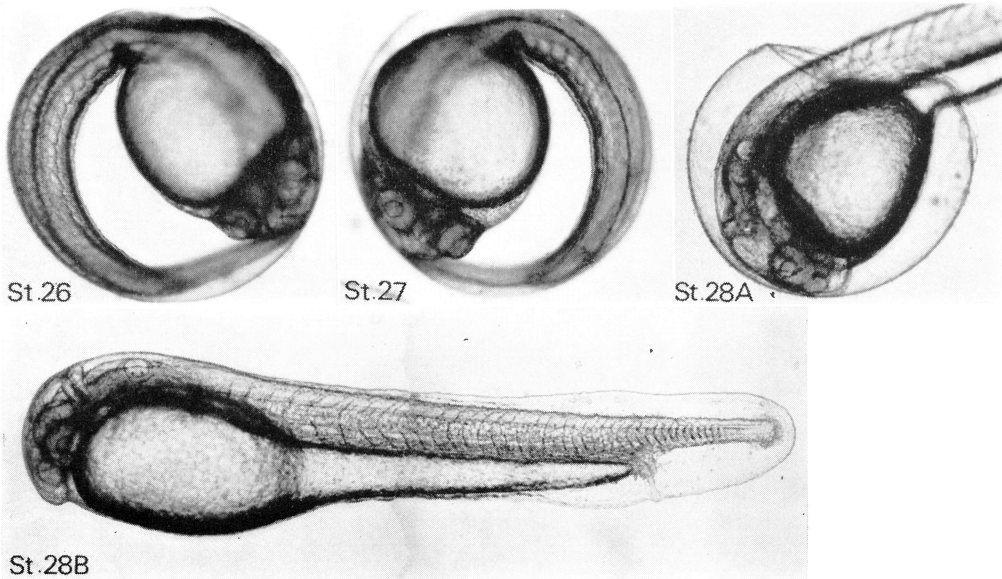


Fig. 8 Normal embryonic stages of *Cobitis (Misgurnus) anguillicaudatus* (VIII).
Ventral view (upper left 2 figures) and lateral view (the other 2 figures). $\times 34$.