

# 山陰地方産カスミサンショウウオ属の発生学的比較

大氏正己\*・田口時夫\*・常木和日子\*

Comparative Study of Hynobiid Salamanders in San-in District

Masami OUJI, Tokio TAGUCHI, Kazuhiko TSUNEKI

## I. はじめに

山陰地方に生息するカスミサンショウウオ属の種内分化に関し、発生経過の比較を論じた報告はこれまでになされていない。著者らは、山陰地方産カスミサンショウウオ属の種内分化に係る研究を始めるに際して、カスミサンショウウオ、大山産カスミ型サンショウウオ、オキサンショウウオ、ブチサンショウウオならびにヒダサンショウウオの5種間の発生経過の比較と、併せて交雑に成功した、オキサンショウウオ(♀)×カスミサンショウウオ(♂)の胚と、カスミサンショウウオ×大山産カスミ型サンショウウオの正逆交雑による胚の発生経過の比較も行ってみた。その結果、興味ある二三の知見が得られたので、ここに報告することにした。

## II. 材料と方法

材料として用いた5種のカスミサンショウウオ属のうち、平地止水産卵型のカスミサンショウウオ (*Hynobius nebulosus nebulosus* SCHLEGEL) の成体と卵塊は1982年12月29日松江市郊外で採集し、オキサンショウウオ

(*H. okiensis* SATO) の成体と卵塊は隠岐郡五箇村福浦の産卵地で1983年3月24日採集し、大山産カスミ型サンショウウオ (*H. sp.*) の成体と卵塊は鳥取県大山の標高1100mの止水産卵地で1983年4月29日に採集した。また、ヒダサンショウウオ (*H. naebius kimurae* DUNN) の成体と卵塊は1983年2月23日、ブチサンショウウオ (*H. naevius naevius* SCHLEGEL) の成体と卵塊は1983年4月17日に、ともに島根県大原郡大東町の刈畑川の溪流で採集した。採集した卵塊は8°C ± 1°Cの恒温器中で酸素を十分与えた状態で発生させ孵化させ、各種間で発生経過の比較を行った。孵化後の幼生は変態までの間、15°C ± 1°Cの恒温器中で飼育管理し、種間での成長の比較を行ってみた。交雑実験は、カスミサンショウウオとオキサンショウウオ、カスミサンショウウオと大山産カスミ型サンショウウオとの間で行い、オキサンショウウオ(♀)×カスミサンショウウオ(♂)との交雑、カスミサンショウウオ×大山産カスミ型サンショウウオとの正逆交雑の結果のみ成功したので、これらの胚を前記と同じ方法で変態までの間飼育管理し、それぞれの発生経過の比較を行った。

\* 理学部生物学科

表1. カスミサンショウウオとオキサンショウウオの交雑結果

Parents		No. of eggs	No. of normal cleavages	No. of hatched larva
♀	♂			
<i>H.okiensis</i>	<i>H.nebulosus</i>	33	32(97.0%)	31(93.9%)
<i>H.nebulosus</i>	<i>H.nebulosus</i>	78	76(97.4%)	73(93.5%)
<i>H.okiensis</i>	<i>H.okiensis</i>	71	66(93.0%)	64(90.1%)

### III. 結 果

オキサンショウウオとカスミサンショウウオ間での交雑はオキサンショウウオ(♀)×カスミサンショウウオ(♂)の場合に限って受精し、変態にまで成長した(表1)。また、同種間交配の場合と同様な受精率と孵化率が交雑の場合も示されている。また、カスミサンショウウオ×大山産カスミ型サンショウウオの正逆の交雑結果と、同種間交配の場合の受精率と孵化率は表2に示したとおりである。その結果をみると、カスミサンショウウオ(♀)×大山産カスミ型サンショウウオ(♂)の場合には受精率と孵化率は共に正常に近く90%以上の値を示すが、その逆の大山産カスミ型サンショウウオ(♀)×カスミサンショウウオ(♂)の場合には、受精率63.9%孵化率38.7%とその値は低く、正逆交雑の結果は同様な割合と

はならなかった。

図1～3は8°C±1°Cの条件の下で、カスミサンショウウオの発生経過を基準にとった時の、他の4種との発生経過の比較の結果である。図1の結果は、囊胚期までの発生に要する日数は、カスミサンショウウオに比べ、他の4種の発生の進みは早く、後期囊胚期(GII)以後その進みは急速に遅れ、大山産カスミ型サンショウウオだけが、カスミサンショウウオより発生の進みが早く、また平行して類似の経過をとるが、他の3種はカスミサンショウウオに比べ孵化までの日数が大幅に遅れる。オキサンショウウオは平衡桿の発現まではカスミサンショウウオと似た型式をとるが、8°Cの水温下では、それ以後の発生が著しく遅れることが分かり、ヒダサンショウウオとブチサンショウウオは、発生の進みに違いがあるものの似た型式をとることも

表2. カスミサンショウウオと大山産カスミ型サンショウウオの交雑結果

Parents		No. of eggs	No. of normal cleavages	No. of hatched larva
♀	♂			
<i>H.nebulosus</i>	<i>H.sp.</i> (from Daisen)	98	98(100.0%)	94(95.9%)
<i>H.sp.</i> (from Daisen)	<i>H.nebulosus</i>	111	71(63.9%)	43(38.7%)
<i>H.nebulosus</i>	<i>H.nebulosus</i>	78	76(97.4%)	73(93.5%)
<i>H.sp.</i> (from Daisen)	<i>H.sp.</i> (from Daisen)	27	27(100.0%)	25(92.6%)

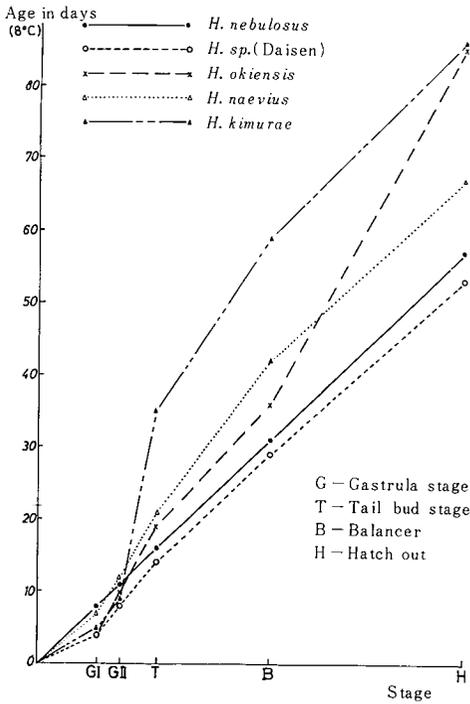


図-1 カスミサンショウウオ5種胚の孵化期までの発生比較

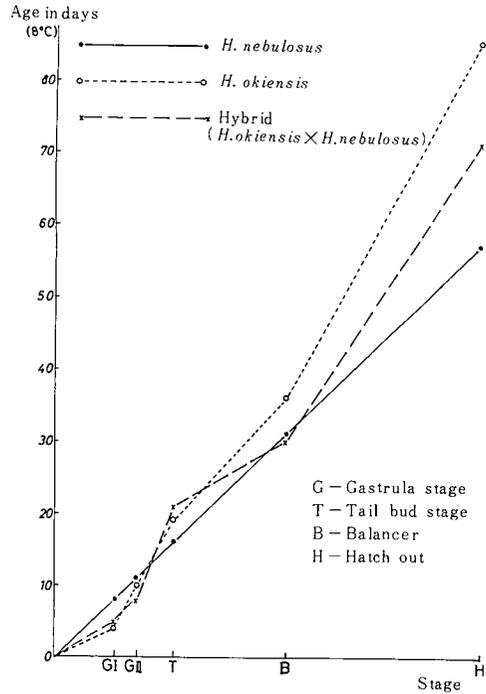


図-2 オキサンショウウオ(♀)×松江産カスミサンショウウオ(♂)交雑胚の発生比較

分かった。

図2はオキサンショウウオ(♀)×カスミサンショウウオ(♂)の交雑胚の発生を、カスミサンショウウオ・オキサンショウウオの各々の同種間交配による胚との発生上の比較を行った結果を示した。この結果から交雑胚は平衡桿発現以後の発生型式は、両親種の中間的な経過をとることが分かった。

図3は、カスミサンショウウオ×大山産カスミ型サンショウウオの正逆交雑による胚と両親種の発生経過との比較を行った結果である。その結果、発生速度に正逆交雑個体間で幾らかの違いがみられるが、4者はほぼ同様な発生型を示し、孵化に至る日数は交雑胚の方が両親種より早い。

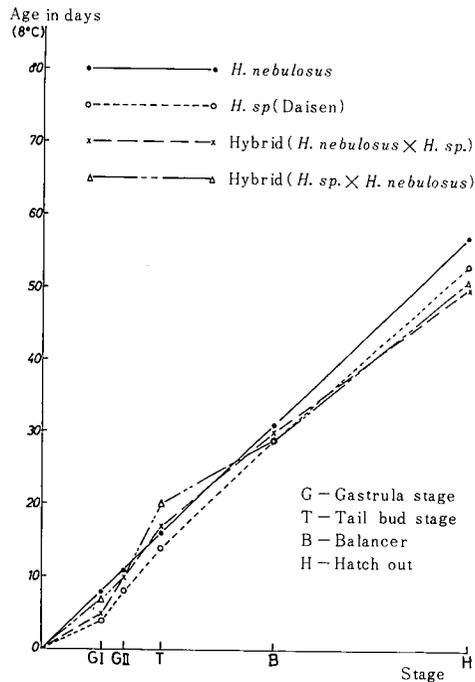


図-3 松江産カスミサンショウウオと大山産カスミサンショウウオの正逆交雑胚の発生比較

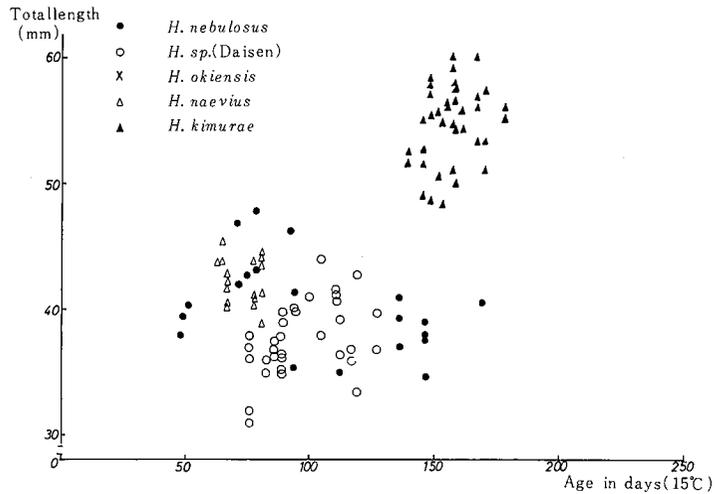


図-4 カミサンショウウオ属5種胚の成長日数と全長の比較

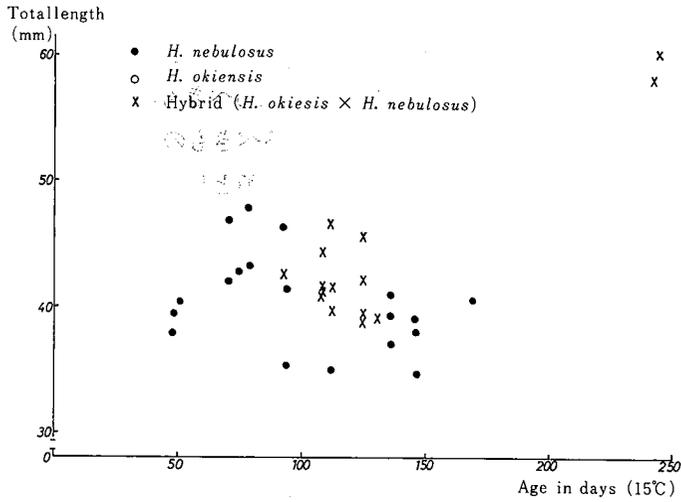
のである。

図4は、5種の比較を行った結果を示すものであるが、この中、オキサンショウウオの結果が示されていないのは、250日を経ても変態せず、この後約20日を経て3月下旬に変態が始まったためである。この図から、カミサンショウウオと大山産カミ型サンショウウオとは、変態までの日数と個体の全長にばらつきはあるが似た型が示されており、ブチサンショウウオとヒダサンショウウオはこのばらつきがなく、離れてはいるが各々集約された型として示され、特にヒダサンショウウオは、変態までの日数と全長とが他種と離れた位置にまとまっている。ちなみに、変態時の幼体の平均全長を示すと、カミサンショウウオは98.1mm、大山産カミ型サンショウウオは104.9mm、オキサンショウウオは125.3mm、ブチサンショウウオは131.8mm、ヒダサンショウウオは165.9mmである。この変態時の平均全長からすると、オキサンショウウオは5種中の中間型を示すことになる。なお、カミサンショウウオでは、変態までの日数と全長との関係は正の相関傾向にある

が、他種ではその様な傾向はみられなかった。

図5は、オキサンショウウオ(♀)×カミサンショウウオ(♂)の交雑による幼生の変態までの日数と変態時の全長を調べた結果であるが、両親種のうちオキサンショウウオの記載がないものは、図4の場合と同様に、250日を経ても変態せず、この後約20日を経て変態が始まったためである。雑種幼生の変態と全長とが2ヶ所に分かれた点が極めて特色ある点であった。この図の結果をみると、カミサンショウウオは変態までに要する日数は短く、変態時の全長も小さいが、オキサンショウウオは変態までに要する日数は長く、変態時の全長も大きい。両種間雑種幼生のうち図5の右上に分かれた2箇の×印の個体は、変態までの日数と変態時の全長が著しく高い数値となって示され、両親種のうちオキサンショウウオに似ている点が興味深い。他の種間雑種幼生の大部分は、両親種のうちカミサンショウウオの幼生の持つ値の中間的位置にあることも大きな特色である。

図6には、カミサンショウウオと大山産カミ型サンショウウオと、その正逆交雑によ



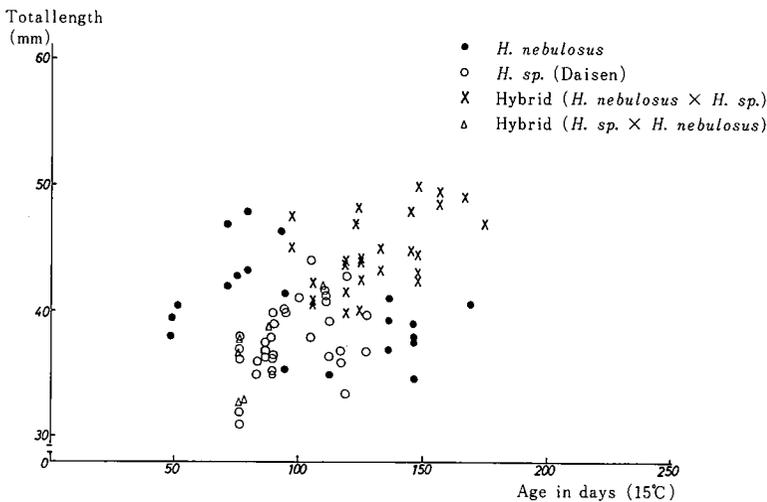
図一五 オキサンショウウオ(♀)×松江産カスミサンショウウオ(♂)交雑胚の成長日数と全長の比較

る個体の孵化から変態までの日数と変態時の全長を比較した結果が示されてある。種間雑種幼生のうち、大山産カスミ型サンショウウオ(♀)×カスミサンショウウオ(♂)は、両親種の幼生の示す値のほぼ中間に集約された値となって示されているが、その逆のカスミサンショウウオ(♀)×大山産カスミ型サンショウウオ(♂)の雑種幼生は変態までに要する日

数が長く、変態時の全長もやや大きい値となって示されている。むしろ、この雑種幼生の方が、変態時の全長は、大山産カスミ型サンショウウオより大分大きい個体がある結果となっている。

#### IV 結 論

以上の結果から、山陰産カスミサンショウ



図一六 松江産カスミサンショウウオと大山産カスミサンショウウオの正逆交雑胚の成長日数と全長の比較

ウオ属5種の発生経過の比較、或いは種間交雑の有無等の事実から考察すると、高地に生息し、異所的に隔離された生態環境の下にある大山産カスミ型サンショウウオは、低地辺水性の生息と産卵習性を持つカスミサンショウウオとの間で、発生経過は他種と異なり一番近い経過をとり、交雑実験の結果からも、大山産カスミ型サンショウウオ(♀)×カスミサンショウウオの雑種の受精率・孵化率がその逆の場合よりも下がり、特に孵化率は38.7%となっているが、交雑種の形成される点では一番近縁な種であること、また、大山産カスミ型サンショウウオは成体の体色や幼生の斑紋の点で、カスミサンショウウオと異なる点があるが、種内分化の進んだ例として、亜種として区別される特徴をかなり有している種内群として、その分類学的位置に関しては興味深いものと考えられる。この雑種F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>での交配の稔生の成否を待ち結論を出したいと考えている。

次にオキサンショウウオの場合は、発生経過の上で、特に尾芽胚以後或いは平衡桿発現以後の発生の遅れがカスミサンショウウオや大山産カスミ型サンショウウオに比べ著しく異なるが、交雑実験の結果、オキサンショウウオ(♀)×カスミサンショウウオの場合のみ同種間交配の結果よりむしろ良い受精率と孵化率が示されており、正逆交配の行われな点からは、カスミサンショウウオとかなり離れた類縁関係にあると考えられるが、カスミサンショウウオからすると、その位置は5種のうちでは、大山産カスミ型サンショウウオに次ぐ類縁関係にあることが想像される。この場合は離島に生息するところからも、地理的隔離による種内分化の進んだものと考えられる。然し、上記雑種形成の点からしても、従来か

らいらわれているような、ブチサンショウウオやヒダサンショウウオの含まれる *naevius* 群に入れるべきものではなく、*nabulosus* 群に入れるべきものであろう。この考え方からすると亜種としての位置づけをするならば、その学名は *Hynobius nebulosus okiensis* とすべきであらう。

ブチサンショウウオとヒダサンショウウオは図1の結果からもカスミサンショウウオや大山産カスミ型サンショウウオとは孵化期までの型にかなりの違いが認められる。然し、図4に示された結果からみると、カスミサンショウウオに近いのはブチサンショウウオでヒダサンショウウオの場合は全く離れた位置に集約されている。このことは図1の結果からも同じ事がいえる。成体の体色や幼生の斑紋に違いはあっても、ブチサンショウウオとヒダサンショウウオは以上の結果からも従来からいらわれている *naevius* 群に入るものと考えられる。カスミサンショウウオからみた両種の類縁的位置もブチサンショウウオに次いで、ヒダサンショウウオが一番遠い位置にあることが予測される。

謝辞：この研究は昭和59年度文部省科学研究費助成金(課題番号59540480)の援助によってなされた。ここに深く感謝の意を表する次第である。

#### 参 考 文 献

- 1) DUNN, G. R. : New Species of *Hynobius* from Japan, Proc. Calif. Acad. Sci., (4), 12, 27 (1923)
- 2) ————— : The Salamanders of the Family *Hynobiidae*, Proc. Amer. Acad. Art and Sci., 58 (13), 445-523 (1923)

- 3) SATO, I.: On a New Species of *Hynobius* from Japan, Jour. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. L3 (2), 1-10 (1934)
- 4) 佐藤井岐雄: 日本産有尾類総説, 第一書房 (1977)
- 5) 大氏正己: オキサンショウウオに関する知見—分布と生態を中心に—, 動物と自然 (ニューサイエンス社), Vol. 8, No. 9, 25-29 (1978)

