



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	URODELENARTEN AUS NORDJAPAN MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER MORPHOLOGIE DES SCHÄDELS Mit 13 Textabbildungen und einer Tabelle
Author(s)	INUKAI, Tetsuo
Citation	北海道帝國大學理學部紀要, 1(4), 191-217
Issue Date	1932-04
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/26944">https://hdl.handle.net/2115/26944</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	1(4)_P191-217.pdf



# URODELENARTEN AUS NORDJAPAN MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER MORPHOLOGIE DES SCHÄDELS<sup>1)</sup>

VON  
Tetsuo INUKAI

*Mit 13 Textabbildungen und einer Tabelle*

## Einleitung

In Japan tritt wie bekannt eine eigenartige Urodelenfauna auf, indem hier *Megalobatrachus* (der Riesensalamander), *Onychodactylus*, *Diemictylus* und manche Arten von *Hynobius* reichlich einheimisch sind. Verschiedene Autoren, die sich mit japanischen Salamandern systematisch beschäftigt haben, sind in Übereinstimmung hinsichtlich der ersten drei von den oben genannten Spezies. Was die Arten von *Hynobius* betrifft, so ist die gegenseitige Abgrenzung der Spezies noch reichlich unsicher und daher selbst die Zuordnung der Tiere zu den einzelnen Spezies oft nicht leicht durchzuführen.

Abgesehen von alter Literatur wie „Fauna Japonica“ von SIEBOLD (1838) gibt es eine Menge von Arbeiten über Taxonomie von *Hynobiidae*. Als solche wären die sorgfältige Arbeit von STEJNEGER (1907), ebenso die genaue Beschreibung von DUNN (1923), die von TAGO (1907, 1913, 1926) u.s.w. hier zu nennen. Zu diesen Ergebnissen kamen aber noch immer neue von anderen Autoren festgestellte Arten *Hynobius* hinzu, wie neuerdings durch LANTZ (1931) geschah, der eine neue Spezies aus Shikoku und eine andere aus Niigata berichtet hat. Diese Unsicherheit beruht glaube ich zum grossen Teil schlechthin darauf, dass bei den taxonomischen Merkmalen, die von den bisherigen Autoren in Betracht gezogen wurden, zu viel Wert nur auf die äu-

---

1) Contribution No. 28 from the Zoological Institute, Faculty of Science, Hokkaido Imperial University.

ssere Morphologie des Körpers gelegt wurde. Es handelt sich hier bei den äusseren Merkmalen für Systematik um die Länge der Körperteile, Färbung und Zeichen, die Form der Vomeropalatinzahnreihe, die Form des Schwanzes u.s.w.. Nun kommt es aber manchmal vor, dass diese Merkmale innerhalb ein und derselben Art je nach dem Individuum recht variabel sind.

Hervorzuheben ist, dass TAGO (1931) neuerdings eine Monographie über die japanischen Salamander „The Salamanders of Japan“ veröffentlicht hat, in der er die vortrefflichen Untersuchungen über Ökologie der Salamander bei einzelnen Arten ausführlich beschrieben hat. Vor allem ist seine Beobachtung über die Brutpflege ausgezeichnet angestellt. Dabei sind viele wichtige Tatsachen, die für die Taxonomie nützlich sind, festgestellt worden. Dagegen ist TAGO in der Beschreibung von Exemplaren von einzelnen Spezies noch oft unsicher, da er wie andere Autoren die äussere Morphologie des Körpers als Hauptmerkmal bei der Taxonomie angenommen hat. Daher konnten ihm manche Irrtümer bei der Bestimmung der Spezies unterlaufen sein.

Im Überblick über die Literatur im allgemeinen lässt sich nur darauf hinweisen, dass die innere Anatomie dieses Tieres vielfach zu wenig bekannt ist, um eine grundlegende systematische Charakteristik abgeben zu können. Daher erscheint mir nun eine erneute, möglichst eingehende Untersuchung über die Taxonomie mit Berücksichtigung des inneren Baues durchaus nicht unnötig, um wenigstens brauchbare Bausteine für eine spätere Zusammenfassung zu liefern.

Trotzdem schon seit langem Versuche durchgeführt wurden, die Urodelenarten nach der Morphologie des Schädels systematisch einzuteilen, wie es bei den europäischen Tritonen durch BOLKAY (1928) sowie durch HERRE (1932) geschah, ist es verwunderlich, dass die oben genannten Autoren, die sich mit japanischen Urodelen beschäftigt haben, kaum darauf aufmerksam gemacht haben. SCHLEGEL (1838)<sup>1)</sup> bemerkte nur kurz etwas darüber und DUNN (1923) kam gelegentlich darauf zu sprechen. Die Morphologie des Schädels einiger japanischen

1) In Fauna Japonica von SIEBOLD (1838).

Urodelen ist aber einzeln schon bearbeitet und zwar wurden *Ellipso-glossa naevia* und *nebulosa*<sup>1)</sup> von WIEDERSHEIM (1877), *Onychodactylus japonicus* und *Cynopus pyrogaster*<sup>2)</sup> von PARKER (1882) und *Diemictylus pyrrhogaster* von OYAMA (1925) und von BOLKAY (1928) untersucht, ohne dass aber auf die systematische Bedeutung eingetreten wurde.

In der vorliegenden Arbeit werde ich meine Untersuchungen über die Morphologie des Schädels so beschränken, dass ich den Hauptwert nur auf das legen werde, was ich besonders betonen möchte. Zunächst stehen zur Verfügung die Urodelen aus Nordjapan, die bisher bekannt sind als *Salamandrella keyserlingii* Dyb. aus Sachalin und Nordkurilen, *Hynobius retardatus* Dunn aus Hokkaido, *Hynobius lichenatus* Boul. aus Tohoku (dem Nordostteil der Hauptinsel Japans) und *Hynobius nigrescens* Stej. ebenso aus Tohoku.

Die Urodelenfaunen von Sachalin sowie von Hokkaido sind nur durch die oben genannten Spezies vertreten, aber in Tohoku kommen dazu noch *Onychodactylus* und *Diemictylus*. Was diese zwei eben genannten Salamander anlangt, die augenscheinlich mit deutlichen äusseren Speziesmerkmalen versehen sind, so sind sie, wie oben erwähnt, schon von anderen Autoren osteologisch untersucht worden und es ist hier somit nichts hinzuzufügen. Es gibt wahrscheinlich noch einige fragliche Arten von *Hynobius* im Tohoku Gebiet, auf die ich später in einer weiteren Veröffentlichung zusammen mit anderen japanischen Salamandern aus dem übrigen Gebiet zurückkommen werde.

### Der Schädel von *Hynobius* im Allgemeinen

Da bis jetzt, abgesehen von der Arbeit von WIEDERSHEIM (1877) noch keine eingehenderen Untersuchungen der Morphologie des Schädels von *Hynobius* gemacht worden sind, ist deshalb hier zuerst einmal eine kurze Beschreibung nötig. Als Exemplar des Schädels dient das Kopfskelett von *Hynobius retardatus* Dunn, der aus Hokkaido stammt, als

---

1) Damals war die Systematik der japanischen Urodelen sehr unsicher ausgeführt, und darum ist es schwer zu konstatieren, welchen heute zugänglichen Spezies diese entsprechen.

2) Synonym von *Diemictylus pyrrhogaster* Boie.

Grundlage der Darstellung. Dabei werde ich sogleich zur Betrachtung der knöchernen Bestandteile des Schädels übergehen ohne mich auf eine Beschreibung der Primordialschädelteile einzulassen.

Bemerkenswert ist, dass bei *Hynobius* sogar im erwachsenen Zustand die Ossification der Deckknochen nicht vollständig erfolgt sondern der Schädel äusserst dünn ist und sich durch Zartheit sowie Glattheit charakterisiert. Man findet die Deckknochen locker dem Primordialschädel aufgelagert, so dass man sie leicht entfernen kann.

Zu dem Schädelskelett von *Hynobius* gehören die folgenden Knochen, deren Benennungen aus der beigegebenen Abbildungen (Abb. 1 und 2) leicht verständlich werden.

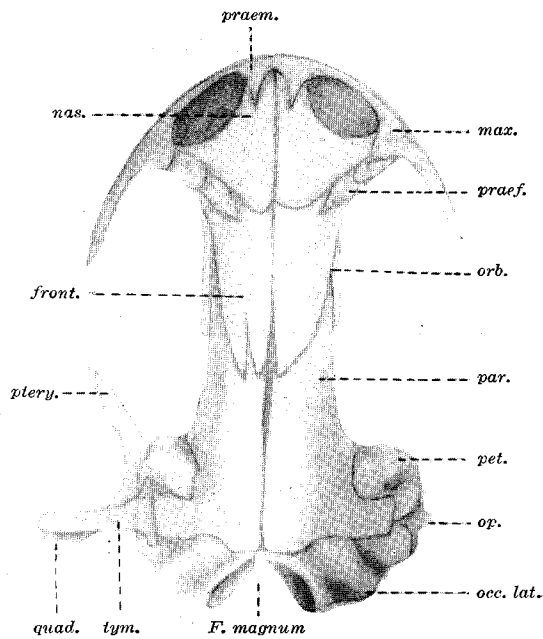


Abb. 1. Schädelansicht von oben. 6×. *Hynobius retardatus*. *F. magnum* Foramen magnum, *front.* Frontale, *max.* Maxillare, *nas.* Nasale, *occ. lat.* Occipitale laterale, *op.* Operculum, *orb.* Orbitosphenoid, *par.* Parietale, *pet.* Petrosum, *praef.* Praefrontale, *praem.* Praemaxillare, *ptery.* Pterygoideum, *quad.* Quadratum, *tym.* Tympanicum.

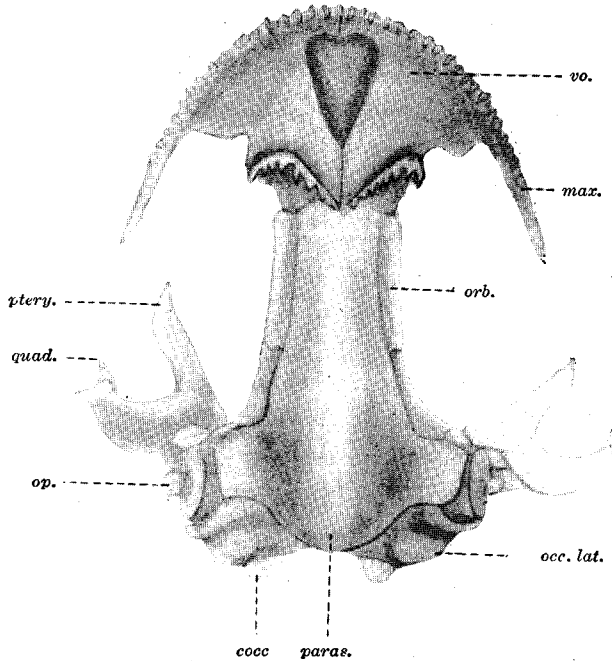


Abb. 2. Schädelansicht von unten. 6×. *Hynobius retardatus*. *cocc* Condylus occipitalis, *max.* Maxillare, *occ. lat.* Occipitale laterale, *op.* Operculum, *orb.* Orbitosphenoid, *paras.* Parasphenoid, *ptery.* Pterygoideum, *quad.* Quadratum, *vo.* Vomer.

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1. Occipitale laterale | 10. Parasphenoid (od. Parasphenoideum) |
| 2. Petrosium           | 11. Vomeropalatinum (od. Vomer)        |
| 3. Operculum           | 12. Orbitosphenoid                     |
| 4. Parietale           | 13. Tympanicum (od. Squamosum)         |
| 5. Frontale            | 14. Quadratum                          |
| 6. Nasale              | 15. Pterygoideum                       |
| 7. Praefrontale        | 16. Dentale                            |
| 8. Praemaxillare       | 17. Articulare                         |
| 9. Maxillare           | 18. Angulare                           |

### 1. Das Occipitale laterale (occ. lat.)

Auf der kaudalsten Aussenfläche des Schädels sieht man das grosse Foramen occipitale (od. Foramen magnum) und zu beiden Seiten desselben die Occipitalia lateralia. Die Occipitalia lateralia stossen durch die Condylia occipitales (*cocc*), die ziemlich stark nach hinten vorspringen,

mit dem ersten Halswirbel zusammen. Oben und unten sind sie durch einen nicht verknöcherten Teil von einander getrennt, der sonst durch eingelagerte Knorpelsubstanz eingeschlossen ist. Es hängt dorsalwärts mit dem Parietale, ventralwärts mit dem Parasphenoideum und vorwärts mit dem Petrosum zusammen. Die nach vorn gerichtete konkaven Fläche desselben bildet die hintere Hälfte der Gehörkapsel, an deren vordere sich das Petrosum anschliesst. Es ist mit vertikaler medianer Wucherung versehen, die der inneren Scheidewand der Ohrkammer entspricht.

## 2. Das Petrosum (pet.)

Die beiderseitigen Petrosa liegen vor den Occipitalia lateralia. Sie beteiligen sich zusammen mit den Occipitalia lateralia an der Bildung der ansehnlichen Höhle der Gehörkapsel, die seitlich nach aussen durch eine grosse ovale Öffnung, die Fenestra ovalis mündet. Es ist von dem Occipitale laterale durch einen nicht verknöcherten Teil völlig getrennt. Andererseits liegt es vor dem Occipitale laterale zwischen beiden Deckknochen, dorsal von dem Parasphenoid und ventral von dem Parietale. Die innere Scheidewand der Ohrenkapsel entspricht der medianen Wucherung des Petrosum wie dieselbe des Occipitale laterale.

## 3. Das Operculum (op.)

Die Fenestra ovalis wird von einem deckelartigen Gebilde bedeckt, das aus einer Knochenplatte mit einem kleinen nach aussen gerichteten pilzähnlichen Fortsatz, Operculum, und der diese umrandenden Knorpelsubstanz besteht. Darin findet man einen ziemlich grossen Kalkstein eingeschlossen, der als Otolith erkannt wird.

## 4. Das Parietale (par.)

Das Parietale bildet mit dem vorn liegenden Frontale das Hauptdach der Schädelhöhle. Es ist eine breite und glatte Knochenplatte, die sich nach hinten bis zum Foramen occipitale und nach vorn bis zum Frontale ausdehnt. Am kaudalen Teil gewinnt das Parietale eine nach aussen stossende kleine Ausdehnung, die über die knorpelige Portion zwischen dem Occipitale laterale und dem Petrosum sich erstreckend

lateralwärts mit dem Tympanicum zusammenstösst, um dadurch die Labyrinthgegend zu zudecken. Die beiderseitigen Parietalia sind medianwärts nur grob verwachsen. Die Gestalt des Parietale ist leicht abweichend je nach der Spezies des *Hynobius* wie später gezeigt wird. Es stellt bei *Hynobius retardatus* eine einfache glatte Knochenlamelle dar.

#### 5. Das Frontale (front.)

Dieser Knochen ist ebenso wie das Parietale eine breite Knochenlamelle. Es liegt vor dem Parietale und zeigt eine kranial erweiterte und kaudal zugespitzte Platte. So bilden die zwei Frontalia beiderseitig zusammen eine länglich-dreieckige Decke, deren hintere Schenkel den vorderen Teil der Parietalia umfassen. Das in Frage kommende Tier ist dadurch charakteristisch, dass das spitze Ende des Frontale meistens in einige Teile gespalten ist. Es grenzt vorn lateral an das Praefrontale und vorn direkt an das Nasale.

#### 6. Das Nasale (nas.)

Die dorsale Nasenkapsel wird aus den Nasalia gebildet. Das Nasale stellt eine dreieckige monströse Platte dar, deren zugespitzte Winkel nach hinten richtet und dem vorderen Teil des Frontale aufgelagert ist. Lateralwärts hängt sein äusserer Rand mit dem Praefrontale zusammen während medianwärts die beiderseitigen Nasalia mit den Innenseiten zusammenstossen. Die Basis des Dreieckes, die dem Praemaxillare gegenüber steht, umfasst die grosse Nasenöffnung.

#### 7. Das Praefrontale (praef.)

Seitwärts auf dem Nasale an der Basis angeheftet liegt das Praefrontale, das aus zwei unbedeutenden kleinen Knochenlamellen besteht, von denen die vordere durch den Fortsatz des Maxillare umfasst wird während die hintere sich bis zum kranialen Ende des Frontale erstreckt.

#### 8. Das Praemaxillare (praem.)

Am kranialsten Ende des Schädels und am einen Winkel des Nasale liegt ein Knochenstückchen mit einem kleinen aufsteigenden

Fortsatz, *Processus ascendens*, das als *Praemaxillare* bezeichnet wird. Die beiderseitigen *Praemaxillaria* stossen in der Mittellinie des Schädels zusammen und bilden den medianen Teil des Oberkiefers. An seiner Unterseite findet man eine mächtige Zahnreihe. Manchmal befindet sich an der Spitze des Schädels eine durch die *Praemaxillaria* und *Nasalia* umschlossene Fontanelle.

#### 9. Maxillare (max.)

Das Maxillare stellt ein langes hinten schmaler werdendes bogenförmig gekrümmtes Knochenstück dar, das medianwärts mit dem *Praemaxillare* zusammenhängt und unterseitig sich mit dem *Vomeropalatinum* berührt. Sein nach hinten laufendes Ende ist mit einem lateralen Fortsatz des *Pterygoideums* durch fibröses Gewebe verbunden, und bildet zum grossen Teil den lateralen Rand der Augenhöhle. Der ventrale Rand des Maxillare ist wie das *Praemaxillare* mit einer Reihe von scharfen Zähnen versehen. Von der oberen Seite des Maxillare entspringt ein kurzer Fortsatz, *Processus nasalis* oder *Processus frontalis*, der auf einem äusseren Winkel des Nasale und der vorderen Knochenlamelle des *Praefrontale* aufliegt.

#### 10. Das Parasphenoid od. Parasphenoideum (paras.)

Die ventrale Fläche des Schädels wird ausser dem *Petroso-occipitale* zum grossen Teil durch das *Parasphenoideum* gebildet. Das *Parasphenoideum* ist eine breite schwertförmige grosse Knochenplatte. Es ist kranial in drei zugespitzte Ende geteilt und kaudal ziemlich in der Breite erweitert, wo es mit einer breiten kreuzförmigen seitlichen Hervorragung versehen ist. Das kaudalste Ende nimmt Teil an der Begrenzung des *Foramen occipitale*. Sein Seitenarm liegt unter der *petroso-occipitalen* Region und bedeckt von unten den nicht verknöcherten Teil zwischen dem *Occipitale laterale* und dem *Petrosum*. Vorn grenzt es an den *Vomer* und lateralwärts vorn an das *Orbitosphenoid*. Die mediane Region des *Parasphenoids* erhebt sich der Länge nach leicht.

#### 11. Das Vomeropalatinum od. der Vomer (vo.)

Das Vomeropalatinum, das auch kurz als den Vomer bezeichnet wird, stellt eine dreieckige Knochenlamelle dar, die vorn mit einer Basis das Maxillare berührt und hinten mit stumpfem Ende mit dem Parasphenoid zusammenstösst, um den grössren Teil des Nasenhöhlenbodens zu bilden. Der Vomer trägt eine Zahnreihe, die beinahe parallel mit dem äusseren, freien Rand des Dreiecks verläuft und beiderseitig die Figur eines nach vorn geöffneten und mit nach aussen gerichteten kurzen Armen versehenen flachen V zeigt.

#### 12. Das Orbitosphenoid (orb.)

Sieht man dem Schädel seitlich an, so bemerkt man vor dem Foramen opticum eine ziemlich starke Knochenplatte, die sich andererseits zwischen dem Parietale und Parasphenoideum befindet. Ihr oberes kraniales Ende ist an dem Frontale festgeheftet. Der Knochen wird als das Orbitosphenoid bezeichnet. Es ist an der hinteren Circumferenz durch optische Foramen in zwei Schenkel gespalten.

#### 13. Das Tympanicum od. Squamosum (tym.)

Was den Seitenaufbau des Schädels betrifft, so beteiligen sich daran noch das Tympanicum, das Pterygoideum und das Quadratum in der Quadratregion. Am lateralen Teil der Petroso-occipitalregion, an der Labyrinthwand aufsteigend breitet sich das Tympanicum schuppenartig aus und tritt oben mit dem Petrosum in Verbindung.

#### 14. Das Quadratum (quad.)

Das Quadratum ist von aussen vollständig durch das Squamosum verdeckt und nur sein proximales dickeres Ende ist zu sehen; dabei ist die Umschliessung so fest, dass eine Trennung des einen von dem andern ohne Verletzung kaum möglich ist. Es haftet zusammen mit dem Tympanicum auf dem pilzartigen Fortsatz des Operculum.

#### 15. Das Pterygoideum (ptery.)

Das Pterygoideum hat nach aussen und nach vorn geöffnete gabelförmige Gestalt; sein einer Arm läuft parallel mit dem Tympanicum,

damit grob verknüpft während der andere Arm kranialwärts gerichtet ist, um ligamentös mit dem Maxillare in Verbindung gebracht zu werden. Das Pterygoideum stösst andererseits in seiner Spitze oben zusammen mit einem vorderen kleinen Fortsatz des Petrosums.

16. Das Dentale (dent.)

17. Das Articulare (art.)

18. Das Angulare (ang.)

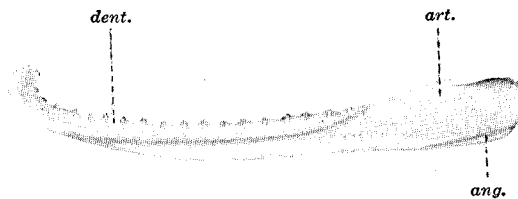


Abb. 3. Ansicht des Unterkiefers von innen. 6×. *Hynobius retardatus*. ang. Angulare, art. Articulare, dent. Dentale.

Der Unterkiefer setzt sich aus den drei Knochenstücken, Dentale, Articulare und Angulare zusammen. Das Dentale, das am längsten ist, bildet den grösseren Teil des Unterkiefers und trägt eine Reihe von scharfen Zähnen, die denen des Oberkiefers entsprechend gelegt ist. Das Articulare oder der Meckel'sche Knorpel ist verborgen in der inneren Rinne des Dentale und erstreckt sich schmaler werdend weit nach vorn. Es ist seitlich stark komprimiert. Das hintere Ende, welches durch zwei knorpelige flügelartige Fortsätze die Articulation mit Quadratum und Pterygoideum dargestellt ist, ist bei *Hynobius* leicht verknöchert. Das Angulare ist ein fast unsichtbares kleines Knochenstückchen, das an der Basis des Unterkiefers mit dem hinteren Teil des Articulare dicht verwachsen ist. Es zeigt sich, dass das Articulare bei diesem Tiere im Vergleich mit anderen Amphibien stark rückgebildet ist.

Was das Foramen magnum anlangt, so ist es hauptsächlich von dem Occipitale laterale umschlossen, während das Parasphenoid zum kleinen Teil und das Parietale mehr oder weniger daran beteiligt sind.

Betrachtet man den Schädel als ganzen, so bemerkt man, dass die oben geschilderten Knochenplättchen von vorn nach hinten schuppenartig gelegt sind. Das Praemaxillare bildet den vordersten Teil des Schädels, darunter liegt das vordere Ende des Nasale, dessen hinterer Teil die Spitze des Parietale umfasst. Das letztere bedeckt weiter hinten seinerseits die Petroso-occipitalregion. Was die ventrale Fläche des Schädels betrifft, so gilt davon, was wir über die Verhältnisse des Vomer zu dem Parasphenoid feststellten.

### **Hynobius retardatus** Dunn

*Geographische Verbreitung:* Hokkaido.

*Historischer Überblick.*

Der in Hokkaido lebende Salamander ist längst bekannt als *Hynobius lichenatus* Boul. ohne aber einmal als solcher systematisch geschrieben worden zu sein. Im Jahre 1886 veröffentlichte BOULENGER, der sich mit einem Salamander aus Aomori, am Nordende der Hauptinsel Japans beschäftigt hatte, die Beschreibung von *Hynobius lichenatus*. Wie er selber bestätigt, war sein Material ein nicht voll ausgewachsenes Tier, sondern mass nur 74 mm in der Körperlänge, was auf ein Tier bald nach der Metamorphose schliessen lässt. Nach BOULENGER ist die Spezies durch folgendes charakteristisch: erstens, dass sie eine sehr seichte V-förmige Vomeropalatinzahnreihe besitzt; zweitens, dass sie die rudimentäre fünfte Zehe hat; drittens, dass sie mit 11 Quersfurchen an der Seite des Körpers versehen ist; und viertens, dass sie einen seitlich stark gedrückten Schwanz mit stumpfem Ende trägt.

Auf Grund der Beschreibung BOULENGERS hielten HASHIMOTO (1910), HATTA, KÜHNE und HASHIMOTO (1910), HATTA (1913), INUKAI (1922), ABE (1922), SASAKI (1924) u.s.w. den Salamander aus Hokkaido für *Hynobius lichenatus* Boul. Danach haben die meisten spätern

Forscher, die sich mit dem Salamander aus Hokkaido beschäftigten, wo nur eine alleinige Spezies vertreten ist, *Hynobius lichenatus* als Speziesnamen angegeben. 1923 aber machte DUNN eine treffliche systematische Untersuchung darüber und gelangte zur Ansicht, dass der Hokkaido-Salamander eine neue Spezies sei, die wegen ihrer eigenartigen Verhältnisse des Körpers als *Hynobius retardatus* benannt wurde. DUNN hat richtig erkannt, dass die Spezies aus Hokkaido im Körperbau viel grösser als das von BOULENGER beschriebene *Hynobius lichenatus* ist, und dass ausserdem ein erheblicher Unterschied zwischen den Längen der fünften Zehen vorhanden ist. Die letztere fehlt sogar manchmal bei *Hynobius lichenatus*, während sie dagegen bei *Hynobius retardatus* beständig vorhanden ist. TAGO (1931) neuerdings bei der Beschreibung des Hokkaido-Salamanders in seinem Werk *Hynobius retardatus* Dunn angenommen, wobei er auch seine Beobachtungen über die Lebensweise dieses Tieres vortrefflich berichtet. Es gibt andererseits in Aomori wirklich einen Salamander, der genau der Beschreibung von *Hynobius lichenatus* nach BOULENGER entspricht, wie ich in vorliegender Arbeit nachweisen werde. Obgleich der Begriff des *Hynobius lichenatus* von BOULENGER nicht vollständig zum Ausdruck gebracht worden ist und demgemäss seine Beschreibung auch für den Salamander aus Hokkaido zu gelten scheint, soll diese eigentlich doch von nun an nur für den Salamander aus dem ursprünglichen Gebiet, nämlich aus Aomori Geltung haben. Ich möchte von jetzt an den bisherigen *Hynobius lichenatus* Boul. aus Hokkaido als Synonym von *Hynobius retardatus* Dunn annehmen.

#### *Andere Merkmale.*

Der Salamander aus Hokkaido laicht keineswegs im fliessenden Wasser sondern am meisten in stehendem Binnenwasser, also z. B. in Teichen oder sogar in dem Wasser von Wagenspuren im Wald. Die Eier sind eingeschlossen in einem Paar langen spiraligen Schnüren mit Gallertumhüllung, deren jede 20–93 Eier enthält (Abb. 4 und 5). Die Tiere werden manchmal schon im Herbst in der Umgebung des Laichortes reichlich gefunden. Dementsprechend kann man im

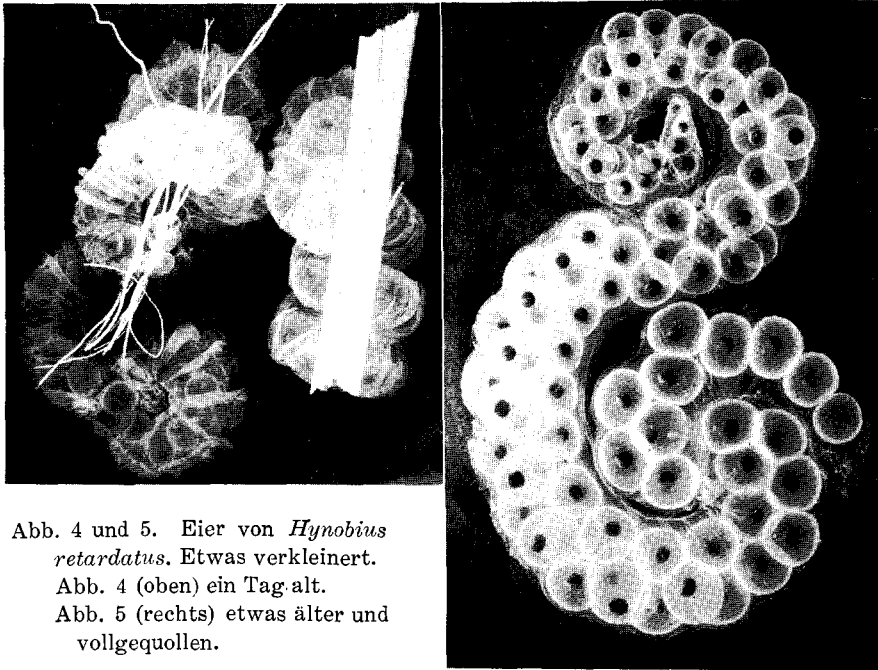


Abb. 4 und 5. Eier von *Hynobius retardatus*. Etwas verkleinert.  
 Abb. 4 (oben) ein Tag alt.  
 Abb. 5 (rechts) etwas älter und vollgequollen.

Frühling viele Tiere unter dem Schnee sammeln, der die Teiche tief bedeckt. In Hokkaido lebt der Salamander auf jeder Meereshöhe von der Kulturstufe bis 2000 Meter ü.M., wo beinahe 8 Monate Schnee liegen bleibt. Während er gewöhnlich Anfangs April züchtet, laicht er im Hochgebirge erst Ende Juni und überwintert wegen der kurzen Dauer des Sommers ohne Metamorphose. SASAKI (1924) beschrieb die Neotenie dieses Tieres und zwar nur die der im Kuttarush See vorkommenden Lokalvariation des *Hynobius retardatus* Dunn.

Man nimmt oft bei der Bestimmung der Spezies die Hilfe der Querrfurchen an der Seite des Körpers zwischen der Vorder- und der Hinterextremität in Anspruch. Die Querrfurchen kommen in der Tat entsprechend den darunter befindlichen Querrumpfmuskelgruppen bzw. Epi- und Hypoaxonen zum Vorschein. Wir zählen im ganzen 11 Paare von Muskelgruppen, und somit müssen wir äusserlich 12 Furchen erkennen. Manchmal zählen wir bei *Hynobius retardatus*

äusserlich nur 11 Furchen, was zeigt, dass dieselben für systematische Zwecke von geringer Bedeutung sind.

Fassen wir nun die Chromosomenzahlen des *Hynobius retardatus* ins Auge, so sind sie etwas anders als bei *Hynobius lichenatus* aus Aomori, worauf ich später in der Darstellung wieder zurückkommen werde. Das lebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Makino, Assistent am zoologischen Institut, setzt mich in den Stand, eine Zeichnung der Kernplatte aus einem Spermatogonium von seinem Präparat beizugeben. Bei Polansicht der spermatogonialen Metaphase dieses Salamanders zählt man ganz deutlich 40 Chromosomen, wovon 22 V-förmig gebogene atelomitische Chromosomen während die anderen 18 kurze telomitische Stäbchen sind (Abb. 6).



Abb. 6. Spermatogoniale Metaphase von *Hynobius retardatus*. 2500 $\times$ . (Zeichnung von Herrn Makino.)

Was den Schädel dieses Salamanders betrifft, so sind dessen einzelne Teile schon im vorigen Abschnitt genau erörtert worden, und ich lasse hier nur noch die Ausmasse der Länge (von der Schnauze bis zum Foramen magnum) und der Breite an der Petroso-occipitalregion (zwischen den beiderseitigen Opercula) folgen; damit lässt sich beim Vergleich der Eindruck eines entweder schmälern oder breitem Schädels wiedergeben. Die Länge steht zur Breite im Verhältnis von 16.7 : 10.

**Hynobius lichenatus** Boul.Syn. *Hynobius unanngso* Tago

*Geographische Verbreitung:* Tohoku von Hondo (Nordostteil der Hauptinsel Japans), also Provinzen Aomori, Iwate, Akita, Yamagata, Miyagi, Fukushima und Niigata.

*Historischer Überblick.*

Wie oben erwähnt, ist *Hynobius lichenatus* Boulenger ursprünglich in Aomori festgestellt worden und danach bestätigte STEJNEGER (1907) diese Herkunft in Übereinstimmung mit BOULENGER wieder. Alsdann nahmen HATTA, KÜHNE und HASHIMOTO (1910) an, dass Hokkaido und Aomori trotz der scharfen geographischen Trennung durch das Meer sich bezüglich der Urodelenfauna ganz gleich verhielten, indem beiderorts ein und dieselbe Spezies von *Hynobius* nämlich *Hynobius lichenatus* vertreten wäre. Das aber war falsch. Erst 1923 bestimmte DUNN den auf Hokkaido beschränkten Salamander als *Hynobius retardatus*, der keineswegs auch über das Tohoku Gebiet verbreitet ist; dabei unterlief ihm allerdings insofern ein Irrtum, dass er den *Hynobius* aus Aomori als *Hynobius peropus* Boul. angab und somit *Hynobius lichenatus* Boul. und *Hynobius nigrescens* Stej. zu dessen Synonym machte. Nachher aber hat Dr. DUNN in seiner privaten Mitteilung an mich (1928) wieder richtig gestellt, dass *Hynobius peropus* als *Hynobius lichenatus* nach der Beschreibung von BOULENGER zu betrachten sei. TAGO (1931), der mit Salamandern aus Sendai in Tohoku beschäftigt war, hat das Tier aus Aomori für eine neue Spezies gehalten und *Hynobius unanngso* Tago genannt. Erst neuderdinge hat man Salamander in Tohoku reichlicher gefunden, so dass eine eingehendere Untersuchung möglich wurde. Es wurden mir viele Exemplare aus Aomori durch Herrn Dr. KOKUBO zugeschickt, für dessen Freundlichkeit ich an dieser Stelle meinen herzlichen Dank ausdrücken möchte. Ich konnte auch selbst im Frühling 1931 in Aomori reichlich Exemplare sammeln. Weiter gelang es mir noch durch freundlichen Hilfe von Herrn Prof. Dr. HOZAWA in Sendai Salamander aus jenem Gebiet, von wo TAGOS *Hynobius* stammte, zu

bekommen, um damit eine genaue vergleichende Untersuchung ausführen zu können.

Der Salamander hat eine rudimentäre fünfte Zehe, die manchmal sogar völlig fehlt. Es gibt oft Exemulare mit Färbung und Zeichen genau wie bei BOULENGERS Beschreibung, wenn auch diese natürlich innerhalb ein und derselben Spezies ziemlich variabel sind. Beim Bestimmen von *Hynobius unanngso* erklärt TAGO, dass die Spezies dadurch charakterisiert sei, dass die Vomeropalatinzahnreihe einen U-förmigen Verlauf besitze, während BOULENGER sagte, sie sei eine seichte V-förmige Reihe. Nach meiner Untersuchung an reichem Material lässt sich keine Gesetzmässigkeit hinsichtlich des Verlaufes der Zahnreihe auffinden, sondern es gibt kontinuierliche Stufen der Abweichung von seichtem V bis tiefem U bei den verschiedenen Individuen. Also ist es nun klar, dass in Anbetracht der originalen Beschreibung von BOULENGER der in Frage kommende Salamander aus Aomori *Hynobius lichenatus* sein muss.

*Der Schädel* (Abb. 7).

Der Bequemlichkeit halber gebe ich mich damit zufrieden, nur die Hauptunterscheidungsmerkmale des Schädels von demjenigen des *Hynobius retardatus* aus Hokkaido zu geben, der oben als Typus vollständig geschildert wurde. Der Schädel von *Hynobius lichenatus* sieht im ganzen schmal aus im Vergleich mit *Hynobius retardatus*, da das Verhältnis von Breite zu Länge 10:16.6 ist. Eigentümlich ist, dass das Occipitale laterale mit dem Petrosum durch knorpelige Substanz sehr fest verbunden ist. Es gibt aber manchmal Exemulare, in denen die beiden eben genannten Knochen oben proximal verwachsen sind, wobei dagegen die beiden unten getrennt bleiben. Es handelt sich hier um eine Neigung zur

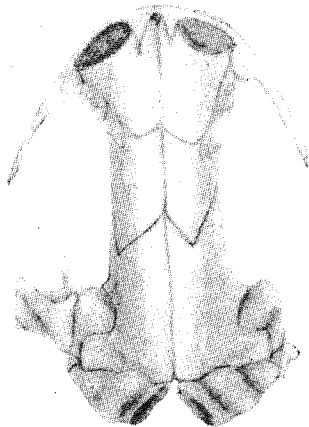


Abb. 7. Schädelansicht von oben. 6×.  
*Hynobius lichenatus*.  
Näheres im Text.

Bildung des sogenannten Petroso-occipitale, wie es gewöhnlich bei *Diemictylus*, *Onychodactylus* und *Salamandrella* auftritt. Man sieht am kaudalen Teil des Parietale eine quer gelegte deutliche Wulst, die der Wucherung des Petrosus parallel verläuft. Die beiden zusammengesetzten Frontalia bei diesem Salamander zeigen kein Dreieck vor den Parietalia wie bei *Hynobius retardatus*, sondern sie weisen meistens abgestumpfte Enden auf, die getrennt das entsprechende Parietale umfassen, oder, wenn sie hinten zugespitzt sind, nach hinten von einander getrennt verlaufen. Besonders verhält es sich so bei dem Parasphenoid. Sein seitlicher Vorsprung ragt etwas mehr vor als bei *Hynobius retardatus*, so dass eine minime Rinne an ihrer Basis zum Vorschein kommt. Man kann bei *Hynobius retardatus* keine solche Rinne feststellen. Das Pterygoideum zeigt noch viel mehr knorpeligen Zustand im Vergleich zu demjenigen von *Hynobius retardatus*. Diese Spezies ist weiter noch eigenartig, indem die kaudalen Ende der Parietalia tief zwischen die beiderseitigen Occipitalia lateralia hineinkommen, um sich an der Bildung des Foramen occipitale zu beteiligen.

#### *Andere Merkmale.*

Abgesehen von der rudimentären 5ten Zehe, die als ein äusseres Speziesmerkmal gelten kann, ist *Hynobius lichenatus* ziemlich schwach im Körperbau im Vergleich mit *Hynobius retardatus* und *Hynobius nigrescens* aus dem benachbarten Gebiet; *Hynobius lichenatus* misst höchstens 100 cm in der Körperlänge während es unter den letztgenannten zwei Spezies nicht selten ein Individuum gibt, das über 150 cm lang ist. *Hynobius lichenatus* laicht lieber in kaltem fliessenden Wasser im Tal oder seltener in geschlossenen Brunnen. Die Eier, meistens 20–70 an Zahl, sind durch ein Paar starke Gallerthüllen eingeschlossen, welche oberflächlich der Länge und Breite nach mit feinen aber klar abgeordneten Streifen versehen sind, was bei den anderen *Hynobius* nicht zutrifft (Abb. 8). Was die Querfurchen an den Seiten des Körpers betrifft, so gibt es eigentlich 12 solche, da man unter der Haut zwischen Vorder- und Hinterextremitäten 11 Paare Rumpfmuskeln findet.

Betrachten wir die Chromosomen dieses Salamanders, so bemerken wir, dass sie einen sehr klaren Unterschied gegenüber denjenigen des

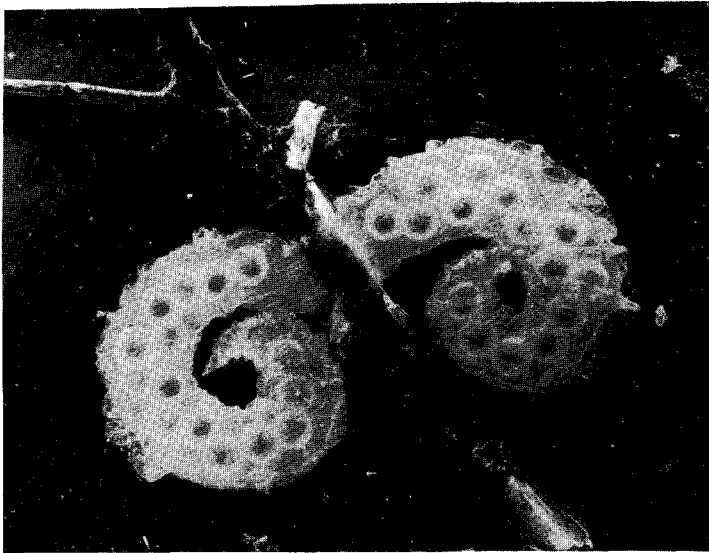


Abb. 8. Eier von *Hynobius lichenatus*. Nat. Gr.  
(Phot. von Prof. Hozawa).

*Hynobius retardatus* aus Hokkaido zeigen, was die oben klar gemachten Tatsachen nur bestätigt. Im Spermatogonium findet man im ganzen 58 Chromosomen, von denen 18 V-förmige atelomitische lange Chromosomen und 40 telomitische kleine Stäbchen sind (Abb. 9).

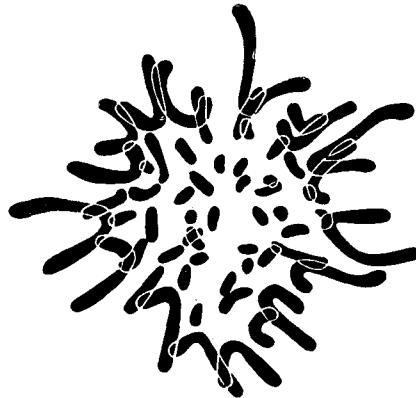


Abb. 9. Spermatogoniale Metaphase von *Hynobius lichenatus*. 2500 $\times$ . (Zeichnung von Herrn Makino).

**Hynobius nigrescens Stejneger**Syn. *Hynobius fuscus* Tago

*Geographische Verbreitung:* vom Nordostteil bis mittleren Teil der Hauptinsel Japans, also reichlich in Provinzen Aomori, Miyagi, Niigata, Fukushima, Gunma, Tochigi, und Nagano.

*Historischer Überblick.*

Es ist seit langer Zeit bekannt, dass in Nikko in Mitteljapan ein Salamander vorkommt, der sich dadurch auszeichnet, dass er ein Paar der Eihülle legt, die eigenartige Spindelform zeigt. IKEDA (1891) berichte über den Salamander aus Nikko unter dem gewöhnlich gebrauchten Namen „Nikko-Salamander“ ohne die taxonomische Bedeutung der Spezies zu geben; wobei aber IKEDA sich als im Irrtum erwiesen hat, als er den Salamander als *Hynobius naevius* annehmen wollte. 1903 beschrieb TAGO wieder die Eier des Nikko-Salamanders. Erst im Juni 1907 veröffentlichte STEJNEGER eine genaue systematische Beschreibung eines Exemplars dieses Salamanders, der aus Sendai in Tohoku stammte, und nannte diesen *Hynobius nigrescens*. Danach\* gab TAGO (auch im Juni 1907) unabhängig von STEJNEGERS Arbeit seine Beschreibung des sogenannten Nikko-Salamanders, den er als erster als *Hynobius fuscus* bezeichnete. *Hynobius fuscus* Tago ist nichts anders als ein Synonym von *Hynobius nigrescens* Stejneger. 1922 bearbeitete ABE auch denselben *Hynobius* aus Sendai und gelangte zur Übereinstimmung mit STEJNEGER. Dagegen hatte DUNN (1923) unrecht, da er *Hynobius nigrescens* für ein Synonym von *Hynobius nebulosus* Boul., *Hynobius lichenatus* Boul. oder *Hynobius naevius* Abe hielt, als er sich mit demselben Salamander aus Fukushima (Cal. Acad. Sci. No. 26685) beschäftigte. TAGO (1931) hat sich später wieder in seinem Buch systematisch über diesen Salamander geäußert und *Hynobius fuscus* aufgenommen, indem er weder STEJNEGERS noch ABES Arbeit berücksichtigte. HASHIMOTO (1910) war der Ansicht, dass *Hynobius nigrescens* auch in Hokkaido

---

\* Damals schrieb TAGO kurz, dass der Salamander von STEJNEGER als *Hynobius nigrescens* benannt wurde.

heimisch wäre. Er hatte natürlich einen Irrtum begangen, da er eigentlich *Hynobius retardatus* identifizieren wollte.

*Der Schädel* (Abb. 10).

Die Schädel von *Hynobius retardatus*, *Hynobius lichenatus* und *Hynobius nigrescens* stehen einander morphologisch sehr nahe. Derjenige von *Hynobius nigrescens* ist aber im ganzen sehr stark gebaut im Vergleich zu denen der beiden anderen Salamander. Der Hauptunterschied zwischen dem Schädel von *Hynobius nigrescens* und den

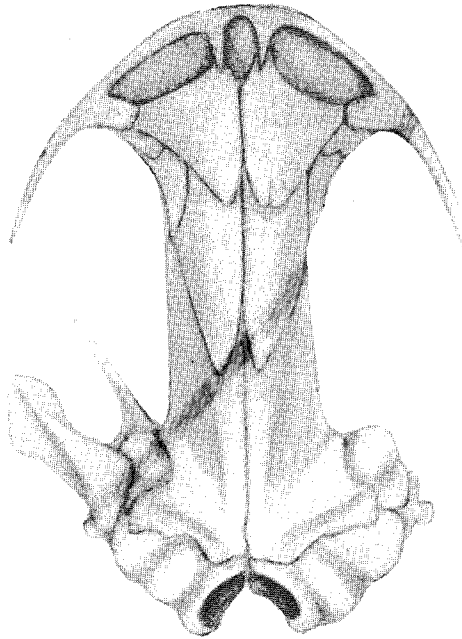


Abb. 10. Schädelansicht von oben. 6 $\times$ . *Hynobius nigrescens*. Näheres im Text.

anderen besteht darin erstens, dass der Verknöcherungsprozess des Parietale am inneren Rande stark erfolgt ist, so dass die mediane Naht beiderseits eine lange Wucherung zeigt, was die feste Zusammensetzung der Parietalia bedingt, zweitens, dass am kaudalen Teil des Parietale die Querfalte sehr deutlich sichtbar ist. Eine dritte Abweichung ist darin zu fassen, dass die Parietalia fast oder gar nicht

bei der Bildung des Foramen magnum beteiligt sind. Bei diesem Salamander ist der Vorsprung des Seitenflügels des Parasphenoids am stärksten entwickelt, so dass man an dessen Basis eine tiefe Rinne erkennen kann (Abb. 13). Der Vomer dieser Spezies stellt gegenüber dem von *Hynobius retardatus* und *Hynobius lichenatus* eine sehr lange Lamelle dar, deren hintere Spitze weit nach hinten über das Parasphenoid fast dessen vordere Hälfte umfassend gerichtet ist. Also ist der Verlauf der Vomeropalatinzahnreihe viel länger als bei den anderen beiden Salamandern. Vielmehr erstreckt sich das Praefrontale weiter kaudalwärts als das Nasale und liegt tief auf dem vorderen Teil des Frontale. Das Verhältnis der Breite des Schädels an der Occipitalregion zur medianen Länge ist 10:17.7. Das lässt den Kopf breit aussehen.



Abb. 11. Eihüllen mit Eier von *Hynobius nigrescens*. Nat. Gr.  
(Phot. von Prof. Hozawa).

*Andere Merkmale.*

Wie *Hynobius retardatus* laicht dieser Salamander im stehenden Binnenwasser. Er ist äusserst stark charakterisiert dadurch, dass seine Eier in einer undurchsichtigen spindelförmigen Eihülle abgelegt werden, wie oben schon erwähnt wurde (Abb. 11). Der Körper des *Hynobius nigrescens* ist ebenso gross wie derjenige des *Hynobius retardatus* und ausserdem ähneln beide sich im allgemeinen so sehr, dass der äusserliche Unterschied schwer klar zu machen ist. Dabei dient der Verlauf der Vomerzahnreihe als einziges Unterscheidungsmerkmal. Was die Quersfurchen am Rumpf betrifft, so zählt man meistens deren 12, die den innern 11 Paaren des Muskels entsprechend auftreten. Die Chromosomenzahl bei *Hynobius nigrescens* ist noch nicht untersucht worden.

**Salamandrella keyserlingii** Dybowski

*Geographische Verbreitung:* Sachalin, Nordkurilen (Schumschu, Paramuschir), Kamtschatka, Mandschurei, und Sibirien.

*Historischer Überblick.*

Im Jahre 1905 bearbeitete NIKOLSKI einen Salamander aus Sachalin, der von Dr. SAPRUNENKO dort 1890 gefunden worden war und erwies, dass er mit *Salamandrella keyserlingii* Dyb. identisch war, der sonst weit über Sibirien und Kamtschatka verbreitet ist. STEJNEGER nahm NIKOLSKIS Angabe im Jahre 1907 auf, als er mit der Urodelfauna von Kamtschatka beschäftigt war. Dagegen hat ANDERSSON (1917), der ein schlecht erhaltenes Exemplar aus Sakaehama an der Ostküste von Sachalin vor sich hatte, das Tier als eine neue Spezies angenommen und es als *Salamandrella cristatus* bezeichnet. *Salamandrella keyserlingii* Dyb. ist nach ihm eine ganz andere Spezies als *Salamandrella cristatus* And. Nachher aber ist DUNN (1923) auf Grund dieser Beschreibung zum Schluss gekommen, dass *Salamandrella keyserlingii* nach NIKOLSKI ein Synonym von *Salamandrella cristatus* nach ANDERSSON sei.

Da ich schon zweimal, 1925 und 1926 Salamander aus verschiedenen Gebieten von Sachalin gesammelt habe, kann ich bestätigen, dass in Sachalin nur eine einzige Salamanderart vorkommt, die eben genau mit der Beschreibung von *Salamandrella keyserlingii* Dyb. nach NIKOLSKI übereinstimmt. Eine weitere Untersuchung, die ich in dem United States National Museum mit der lebenswürdigen Hilfe von Herrn Dr. STEJNEGER ausführen konnte, wobei ich den Sachalin-Salamander mit zahlreichen Spezimen aus Kamtschatka, Sibirien und der Mandschurei vergleichend studieren konnte, zeigte, dass der Salamander nichts anderes als *Salamandrella keyserlingii* Dyb. ist. Darin stimmt Herr Dr. DUNN mit mir überein wie er mir geschrieben hat. Sicher hat TAGO (1931) unrecht, wenn er neuerlich wieder *Hynobius cristatus* (Syn. von *Salamandrella cristatus*) als Speziesnamen des Sachalinsalamanders angenommen hat ohne Berücksichtigung meiner Arbeit.

*Der Schädel (Abb. 12).*

Der Schädel dieser Spezies war einmal von WIEDERSHEIM (1877) beschrieben worden, der sich mit Salamandern aus Sibirien beschäftigt hatte. Das Occipitale laterale verwächst oben mit dem Petrosum, um das echte Petroso-occipitale zu bilden. Bemerkenswert ist, dass sich die inneren Ränder der Parietalia und Frontalia medianwärts in der Mittellinie nicht erreichen, sondern beiderseitig der Länge nach durch eine breite Fontanelle getrennt bleiben. Die Fontanelle, die sonst von einer fibrösen Haut verschlossen wird, stellt in der Figur eine Lücke dar. Also zeigt das Parietale oder Frontale eine sehr schmale Knochenlamelle. Das Foramen nasale ist auffallend gross. Am Aufbau des Foramen occipitale beteiligt sich das Parietale gar



Abb. 12. Schädelansicht von oben. 6×.  
*Salamandrella keyserlingii*.  
Näheres im Text.

nicht; dies wird hauptsächlich von den Occipitalia lateralia und zum Teil vom Parasphenoid umschlossen. Was den Vorsprung des Parasphenoids anlangt, so findet man ihn hier nicht so stark entwickelt, wie bei anderen *Hynobius*arten. Deshalb gibt es keine beträchtliche Falte oder Rinne an der Basis. Anstatt dessen bemerkt man dort einen kleinen Fortsatz mit einer kleinen Einsenkung darunter, was man als die primitive Stufe des starken Vorsprungs des Parasphenoids bei anderen Salamander auffassen kann. Die Proportion der Breite zur Länge des Schädels ist 10 : 15.5. Es handelt sich hier um einen schmalen Kopf.

WIEDERSHEIMS Beschreibung des Schädels des sibirischen Salamanders zeigt vollständige Übereinstimmung mit demjenigen aus Sachalin, was meine Annahme bezüglich der systematischen Stellung dieses Salamanders bestätigt.

Ein Blick auf Figur weist derartig tiefgreifende Unterschiede gegenüber den drei oben geschilderten Tieren auf, dass man sich geneigt fühlt, diese Salamander als eine phylogenetisch etwas andere Form als *Hynobius* darzustellen. STEJNEGER war aber der Ansicht, dass das Genus *Salamandrella* fraglich sei und war unsicher wie weit es benützt werden könne. Meiner Meinung nach, mit Berücksichtigung der Verhältnisse des Schädels, die eine bedeutende Abweichung von anderen Salamandern der *Hynobius*arten konstatieren, soll das Genus *Salamandrella* für den Salamander aus Sachalin lieber beibehalten werden.

#### *Andere Merkmale.*

*Salamandrella keyserlingii* Dyb. ist insbesondere dadurch charakteristisch, dass bei ihm die 5te Zehe immer gänzlich fehlt, was früher das Genus *Salamandrella* (nach GADOW 1901) gegenüber dem Genus *Hynobius* auszeichnete. Weiterhin besteht die Unterscheidung darin, dass eine breite braune dorsale Zeichnung den ganzen Rücken vom Kopf bis zum Schwanzende entlang verläuft wie bei *Onychodactylus*. Er besitzt 12 Paare Rumpfmuskeln gegenüber 11 Paaren bei *Hynobius*. Also zählen wir im allgemeinen 13 Querfurchen an der Seite des Körpers. Der Laichort ist in stehendem Binnenwasser. Die Eihülle stellt eine lange einfache Schnur dar.

### Überblickende Zusammenfassung

An Hand der oben mitgeteilten Feststellungen lässt sich ein Überblick über die Hauptmerkmale, die für die Speziesunterscheidung bei vier in Betracht kommenden Salamandern in Frage kommen dürften, in der folgenden Tabelle kurz darstellen.

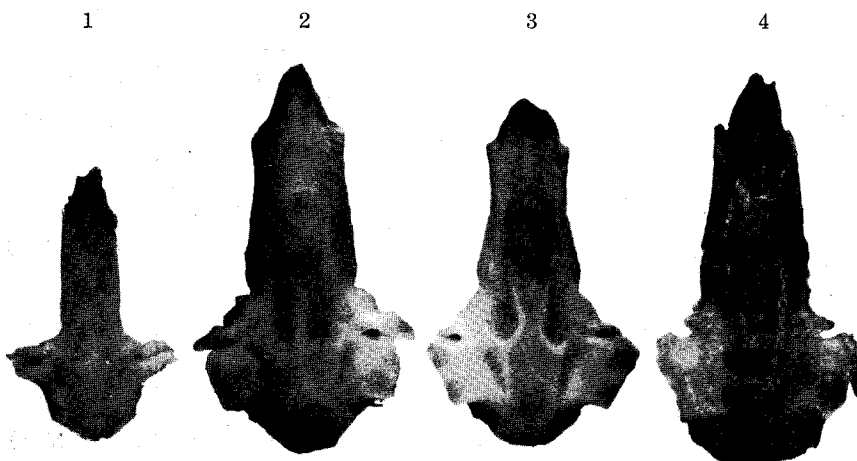


Abb. 13. Parashenoid. 5×. 1. *Salamandrella keyserlingii*. 2. *Hynobius retardatus*. 3. *Hynobius lichenatus*. 4. *Hynobius nigrescens*.

Aus den vorangehenden morphologischen Untersuchungen sind wir mit den sicheren Eigenschaften des Schädels, welche die Grundlage für die Systematik der Urodelen bilden können, bekannt geworden. Es lässt sich also mit Berücksichtigung der neuesten Arbeiten von anderen Autoren dahin zusammenfassen, dass der Salamander aus Sachalin und den Nordkurilen *Salamandrella keyserlingii* Dyb., der aus Hokkaido *Hynobius retardatus* Dunn, derjenige aus Aomori *Hynobius lichenatus* Boul. und derjenige aus Sendai, Nikko und Niigata *Hynobius nigrescens* Stej. (Syn. von *Hynobius fuscus* Tago) sind.

TABELLE 1

Salamanderarten Merkmale	<i>Hynobius retardatus</i>	<i>Hynobius lichenatus</i>	<i>Hynobius nigrescens</i>	<i>Salamandrella keyserlingii</i>
Der seitliche Vorsprung des Parasphenoids (Abb. 13)	nur gering, sich wenig erhebend	etwas entwickelt, erhebt sich, so dass eine kleine Rinne an der Basis erscheint	am stärksten entwickelt, eine deutliche Rinne an der Basis	am wenigsten entwickelt ohne wesentliche Erhebung
Parietale	einfach und glatt	wie bei <i>H. retardatus</i> , aber mit kleiner Wucherung am kaudalen Teil	starke Knochenlamelle mit klarer kaudaler Wucherung	schmal wegen der Fontanelle
Praefrontale	erstreckt sich hinten nicht über das Nasale	wie bei <i>H. retardatus</i>	erstreckt sich weiter nach hinten als das Nasale	wie bei <i>H. retardatus</i>
Verlauf der Vomeropalatinzahnreihe	seichtes V, kurz	variabel von seichtem V bis tiefem U, kurz	Sehr tiefes V oder U, lang	kurzes V, seicht
5te Zehe	kurz	rudimentär, oft völlig fehlend	lang	stets fehlend
Occipitale laterale und Petrosium	getrennt	manchmal getrennt aber oft verwachsen	getrennt	verwachsen und Petroso-occipitale bildend
Beteiligung bei der Bildung des Foramen magnum ausser dem Occ. laterale	Parasphenoid ein wenig, Parietale fast nicht	Parasphenoid und Parietale ein wenig	Parasphenoid ein wenig, Parietale fast od. gar nicht	Parasphenoid ein wenig, Parietale gar nicht
Schädel im ganzen	glatt und einfach gebaut, steht <i>H. lichenatus</i> nahe, breit	schwach gebaut steht <i>H. retardatus</i> nahe, schmal	stark gebaut, breit	mit grosser Fontanelle, schmal
Laichort	im Binnenwasser	meistens im fliessenden Wasser	im Binnenwasser	im Binnenwasser
Eihülle	lange spiralige Schnur, durchsichtig	kurze gekrümmte Schnur mit feinen der Länge und Breite nach liegenden Streifen, durchsichtig	spindelförmig, undurchsichtig, milchweiss	lange Schnur, durchsichtig

## Literaturverzeichnis

- ABE, Y. Über Ambystomidae aus Japan. (japanisch). Zool. Mag. Tokyo, Bd. 35, Nr. 401. 1922.
- BOLKAY, S. J. Die Schädel der Salamandrinen, mit besonderer Rücksicht auf ihre systematische Bedeutung. Zeitschr. f. Anat. u. Entw.-gesch., Bd. 86. 1923.
- DUNN, E. R. The Salamanders of the Family Hynobiidae. Proc. Amer. Acad. Art. and Sci., Vol. 58, No. 13. 1923.
- GADOW, H. Amphibia and Reptiles. London. 1901.
- HASHIMOTO, J. Über Hynobius aus dem Nordende Japans. (japanisch). Zool. Mag. Tokyo, Bd. 22, Nr. 265. 1910.
- HATTA, S., KÜHNE, V. und HASHIMOTO, J. Reptilien und Amphibien aus Hokkaido. (japanisch). Zool. Mag. Tokyo, Vol. 22, Nr. 266. 1910.
- HATTA, S. Zur Tiergeographie von Hokkaido. Zool. Anz., Bd. XLIII, Nr. 1. 1913.
- HERRE, W. Die Schädel der Unterarten des Triton alpestris Laur. Zool. Anz., Bd. 97, Nr. 7/8. 1932.
- HOFFMAN, C. K. Amphibien. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 1873-1878.
- IKEDA, S. Über die Eier und die Züchtungszeit des Nikko-Salamanders. (japanisch). Zool. Mag. Tokyo, Bd. 3, Nr. 36. 1891.
- INUKAI, T. Experimental Studies on the Developing Eggs. 1. Age and Environment in Amphibia. Journ. Coll. Agr., Hokkaido Imp. Univ., Vol. X. 1922.
- On the Urodelan Fauna of Sakhalin. Ann. Jap. Zool., Vol. 11, No. 2 und Copeia No. 164. 1927.
- and OKADA, Y. *Salamandrella keyserlingii* from Paramushir and Shimushir Islands of the Kurile Group. Proc. Imp. Acad., Vol. VII, No. 10. 1931.
- LANTZ, L. A. Description of two new salamanders of the Genus Hynobius. Ann. Mag. Nat. His., Vol. 7, No. 38. 1931.
- OYAMA, J. The Anatomy of the Japanese Newt. (japanisch). Tokyo. 1925.
- OSAWA, G. Beiträge zur Anatomie des japanischen Riesensalamanders. Mitteil. med. Fak. kaiserl.-jap. Univ. Tokyo, Bd. V. 1901.
- PARKER, W. K. On the Morphology of the Skull in the Amphibia urodela. Trans. Lin. Soci. London, 2nd Ser., Vol. II, Pt. III. 1882.
- SASAKI, M. On a Japanese Salamander, in Lake Kuttarush, which Propagates like the Axolotl. Journ. Coll. Agr. Hokkaido. Imp. Uni., Vol. XV, Pt. 1. 1924.
- STEJNEGER, L. Herpetology of Japan and Adjacent Territory. Smith. Inst. U. S. Nat. Museum, Bull. 58. 1907.
- TAGO, K. Collecting the Nikko-salamander. (japanisch). Zool. Mag. Tokyo, Bd. 15, No. 182. 1903.
- Study on Urodela of Japan. 1. (japanisch). Zool. Mag. Tokyo, Bd. 19, Nr. 225. 1907.
- Study on Urodela of Japan. 2. (japanisch). Zool. Mag. Tokyo, Bd. 19, Nr. 226. 1907.
- The Salamanders of Japan. (japanisch). Tokyo. 1931.
- WIEDERSHEIM, R. Das Kopfskelllet der Urodelen. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Wirbeltierschädels. Leipzig. 1877.