

日本学士院 受賞者
エシバラ公賞 諏訪 元



専攻学科学目 自然人類学・古人類学

生年 昭和二九年 七月
略歴 昭和五三年 三月
同 五五年 三月
同 六二年二月
同 六三年 三月
平成 二年 五月
同 三年 七月
同 六年 八月
同 一〇年 七月
同 一八年 四月
同 二九年 四月

東京大学理学部生物学科卒業

東京大学大学院理学系研究科修士課程修了

米国カリフォルニア大学バークレー校博士課程修了

京都大学霊長類研究所助手

Ph.D.

東京大学理学部講師

東京大学理学部助教授

東京大学総合研究博物館助教授

東京大学総合研究博物館教授（現在に至る）

東京大学総合研究博物館長（現在に至る）

(1) アウストラロピテクスとホモ属の進化と多様性

諏訪氏は、アウストラロピテクスとホモ属の比較形態学的研究を推進し、四〇〇万から一〇〇万年前ごろまでのアウストラロピテクスとホモ属の進化様式と多様性について明らかにしてきた。特に、先行研究よりも緻密かつ網羅的に種内と種間変異を数量評価し、以下の基盤的結論を導いた。ラミダスの系統から四二〇万年前ごろまでに出現したアウストラロピテクス属は、三〇〇万年前ごろまでは時代間と集団間変異を含む単系統（主として東アフリカに分布）として認識するのが妥当であり、この系統から南アフリカの系統が生じると共に、東アフリカでは三〇〇万年前以後にホモ属の祖先系統と頑丈型のアウストラロピテクスの二系統が出現する。頑丈型のアウストラロピテクスは、二七〇万年前ごろから確認され、二三〇万年前以後に特殊化がさらに進み、一四〇万年前ごろ以後まで存続する。一方、ホモ属の祖先系統の既存最古の例は二七〇万から二八〇万年前まで遡るが、ホモ属に特徴的な派生的特徴（脳容量の増大や咀嚼器の退縮傾向）は遅れて二四〇万年前以後に初めて確認される。ホモ属の出現過程と初期ホモからホモ・エレクトスへの移行については、二三〇万から一六〇万年前のホモ属が三系統に分岐していたとする「適応放散説」が一般的であるが、諏訪氏はこれに対し、集団間変異が大きい「単系統仮説」を提唱してきた。

Ph.D. 諏訪 元氏の「人類の起源と進化—
ラミダス猿人から現生人類へ」に対する
授賞審査要旨

人類の進化に関する化石記録を用いた研究は、ゲノムと分子レベルの研究と相補的な重要な知見を提供する。諏訪 元氏は、一九八〇年代から特にエチオピアをフィールドとし、初期人類化石の発見とそれらの形態的諸特徴と進化的意義について解明してきた。特に四四〇万年前のアルデイピテクス・ラミダスの研究、すなわちアウストラロピテクスより前の人類について初めて明らかにした国際共同研究において中心的な役割を果たし、人類起源論の新たな展開と人類の初期の進化の理解に大きく貢献した。また、人類の起源期に相当する八〇〇万年前のアフリカの大規模人類化石（チヨローラピテクス）を発見し、人類と類人猿の「深い分岐仮説」を早くから提唱した。さらに、二〇〇万年前ごろ以後のホモ属が、一七五万年前ごろまでにアシユール型石器を伴うホモ・エレクトスへと進化し、以後旧人段階、新人段階の人類へと進化した様相について明らかにしてきた。

諏訪氏は、一九九一年に、エチオピアの共同研究者らとコンソンの調査地を「発見」し、二〇〇三年までに同調査地を系統だつて調査し、アウストラロピテクスとホモ・エレクトゥスの化石、それと豊富な動物化石と古環境情報と共に、一七五万から八五万年前までのアシール型石器群集を発掘・収集し、それらの特徴と時代的変遷について明らかにした。諏訪氏らは、コンソンの調査地で一七五万年前の世界最古級のアシール型石器を発見し、先行するオールドワン型石器と比べて格段に複雑な石器製作技法が、ホモ・エレクトゥスの出現とほぼ同期的に確立していたことを明らかにした。また、八五万年前ごろまでには、三次元対称性を持つ薄型のハンドアックスが製作され、動物遺体の解体作業の効率化と、シンボリックな認知能力の出現が、原人段階から旧人段階の人類への移行と並行して生じた可能性を示した。さらに、諏訪氏は、エチオピアのアファール地溝帯のミドルアワツシユ調査地出土の、二五〇万年前の新種のガルヒ猿人（ホモ属の祖先系統候補）、一六万年前の最古級のホモ・サピエンスの頭骨化石等の形態解析に従事し、ホモ属の進化史の基盤的理解の更新に貢献した。

(2) アルデイピテクス・ラミダスの発見と関連研究

諏訪氏は、一九九二年に、上述のミドルアワツシユ調査の共同研

究者として、四四〇万年前のアルデイピテクス・ラミダスの第一号化石を自ら発見し、一九九四年に米・エチオピアの共同研究者と共に当時既存最古の人類として発表、命名した。その後、ラミダスの部分骨格化石を含む相当数の化石が発見され、同氏は、これらの比較解析を担う主要研究者の一人として、二〇〇九年にラミダスの全体像と進化的意義について共同発表した。この研究の過程で、世界で初めて臼歯のエナメル質の三次元分布全体についてデジタルモデル化し、臼歯構造を比較解析する新たな手法の一つとして確立した。また、断片化が著しい頭骨について、マイクロCTデータを活用したデジタル復元に成功し、ラミダスの頭骨の特徴を明らかにした。さらに骨盤等其他の体部位の進化形態学的評価や犬歯の性差の分析に携わり、ラミダスの人類進化上の意義の解明に大きく貢献した。

これらの一連の研究により、ラミダスが、アウストラロピテクスよりも格段に原始的な移行型の初期人類であったことが明らかとなった（例えば、把握性の足など樹上性の諸特徴を保持しながら、直立二足歩行への適応をも遂げていた）。また、ラミダスと五七〇万年前のカダバ猿人等の化石の比較解析から、人類の系統では直立二足歩行の獲得と雄犬歯の縮小が早期に生じ、人類は初期の段階からチンパンジー（攻撃的行動が特徴的）とは異なる社会性を持っていたことを示した。さらに、諏訪氏らは、ラミダスが、現生のアフ

リカ類人猿に見られる樹上適応とナツクル歩行関連の諸特徴の多くを持ち合わさず、また、チンパンジーとゴリラそれぞれの食性適応と関わる形態特徴をも示さないことから、ゴリラ、チンパンジー、ヒトの系統は、現生のアフリカ類人猿ほどには特殊化していない共通祖先から、それぞれに出現し特殊化したとする、新しい進化モデルを提唱した。これらの諸成果と諸仮説は、人類の起源と進化を考える上で、今後長期にわたり検証対象となるものであり、それらの構築に大きく貢献した諏訪氏の研究は、高く評価される。

(3) 人類の起源期に関わるチョローラの調査

諏訪氏は、さらに、エチオピアのチョローラの調査地の年代層序と化石の調査を開始し、二〇〇七年までに大型類人猿の歯の化石を九点発見し、ゴリラの祖先系統の可能性の高い新属新種のチョローラピテクス・アビシニクスとして発表した。その後の調査により、同氏は、チョローラピテクスの年代が約八〇〇万年前であることを明らかにした。一九九〇年代からごく近年まで、分子進化の研究により、ヒトとチンパンジーの分岐は深くて五〇〇万から六〇〇万年程度、ゴリラとの分岐は八〇〇万年前程度と見なされてきた。これに対し、諏訪氏は、六〇〇万年前よりも古い人類化石の存在と、ゴリラの系統に属すると思われるチョローラピテクスに基づき、ヒ

トとチンパンジーの分岐は八〇〇万年前ごろ以前、ゴリラの分岐は一〇〇〇万年前ごろ以前とする「深い分岐仮説」を提唱してきた。近年では、現代人とチンパンジーにおける世代間の突然変異率が推定され、これらの突然変異率を過去に適用すると、「深い分岐仮説」が支持されることが指摘されている。

以上、諏訪氏による、人類の起源期からラミダス猿人はじめ、人類の進化史の各段階の解明に資する研究は高く評価され、人類の生物学的理解に大きく貢献している。

主要論文目録 (*重要)

- White TD and Suwa G (1987) Hominid footprints at Laetoli: Facts and interpretations. *Am. J. Phys. Anthropol.* **72**: 485-514.
- Suwa G (1988) Evolution of the "robust" australopithecines in the Omo succession: Evidence from mandibular premolar morphology. In: Grine FE (Ed.) *Evolutionary History of the Robust Australopithecines*. *Albany de Gruyter, New York, pp. 199-222.*
- Suwa G (1989) The premolar of KNM-WT 17000 and relative anterior to posterior dental size. *J. Human Evol.* **18**: 795-799.
- Asfaw B, Beyene Y, Suwa G, Walter RC, White TD, WoldeGabriel G and Yemane T (1992) The earliest Acheulean from Konso-Gardula. *Nature* **360**: 732-735.
- *White TD, Suwa G and Asfaw B (1994) *Australopithecus ramidus*, a new species of early hominid from Aramis, Ethiopia. *Nature* **371**: 306-312.
- Suwa G, Wood BA and White TD (1994) Further analysis of mandibular molar crown and cusp areas in Pliocene and early Pleistocene hominids. *Am. J. Phys.*

- Anthropol.* **93**: 407–426.
- Suwa G (1996) Serial allocations of isolated mandibular molars of unknown taxonomic affinities from the Shungura and Usno Formations, Ethiopia, a combined method approach. *Human Evol.* **11**: 269–282.
- *Suwa G, White TD and Howell FC (1996) Mandibular postcanine dentition from the Shungura Formation, Ethiopia: Crown morphology, taxonomic allocations, and Plio-Pleistocene hominid evolution. *Am. J. Phys. Anthropol.* **101**: 247–282.
- *Suwa G, Asfaw B, Beyene Y, White TD, Katoh S, Nagaoka S, Nakaya H, Uzawa K, Renne P and WoldeGabriel G (1997) The first skull of *Australopithecus boisei*. *Nature* **389**: 489–492.
- Suwa G and Kono-Takeuchi R (1998) A refined method of measuring basal crown and cusp areas by use of a three-dimensional digitizing system. *Anthropol. Sci.* **106**: 95–105.
- Asfaw B, White TD, Lovejoy CO, Latimer B, Simpson SW and Suwa G (1999) *Australopithecus garhi*: A new species of early hominid from Ethiopia. *Science* **284**: 629–635.
- White TD, Suwa G, Simpson SW and Asfaw B (2000) Jaws and teeth of *Australopithecus afarensis* from Maka, Middle Awash, Ethiopia. *Am. J. Phys. Anthropol.* **111**: 45–68.
- Katoh S, Nagaoka S, WoldeGabriel G, Renne P, Snow MG, Beyene Y and Suwa G (2000) Chronostratigraphy and correlation of the Plio-Pleistocene tephra layers of the Konso Formation, southern Main Ethiopian rift, Ethiopia. *Quat. Sci. Rev.* **19**: 1305–1317.
- Kono RT, Suwa G and Tanjiri T (2002) A three-dimensional analysis of enamel distribution patterns in human permanent first molars. *Arch. Oral Biol.* **47**: 867–875.
- Baba H, Aziz F, Karfu Y, Suwa G, Kono RT and Jacob T (2003) *Homo erectus* calvarium from the Pleistocene of Java. *Science* **299**: 1384–1388.
- White TD, Asfaw B, DeGusta D, Gilbert H, Richards GD, Suwa G and Howell FC (2003) Pleistocene *Homo sapiens* from Middle Awash, Ethiopia. *Nature* **423**: 742–747.
- Suwa G, Nakaya H, Asfaw B, Saegusa H, Amzaye A, Kono RT, Beyene Y and Katoh S (2003) Plio-Pleistocene terrestrial mammal assemblage from Konso, southern Ethiopia. *J. Vertebr. Paleontol.* **23**: 901–916.
- *Haile-Selassie Y, Suwa G and White TD (2004) Late Miocene teeth from Middle Awash, Ethiopia, and early hominid dental evolution. *Science* **303**: 1503–1505.
- Suwa G and Kono RT (2005) A micro-CT based study of linear enamel thickness in the mesial cusp section of human molars: reevaluation of methodology and assessment of within-tooth, serial, and individual variation. *Anthropol. Sci.* **113**: 273–289.
- Nagaoka S, Katoh S, WoldeGabriel G, Sato H, Nakaya H, Beyene Y and Suwa G (2005) Lithostratigraphy and sedimentary environments of the hominid-bearing Pliocene–Pleistocene Konso Formation in the southern Main Ethiopian Rift, Ethiopia. *Palaogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* **216**: 333–357.
- WoldeGabriel G, Hart WK, Katoh S, Beyene Y and Suwa G (2005) Correlation of Plio-Pleistocene tephra in Ethiopian and Kenyan rift basins: Temporal calibration of geological features and hominid fossil records. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* **147**: 81–108.
- White TD, WoldeGabriel G, Asfaw B, Ambrose SH, Beyene Y, Bernor RL, Boisserie J-R, Currie B, Gilbert H, Haile-Selassie Y, Hart WK, Hlusko LJ, Howell FC, Kono RT, Lehmann T, Louchart A, Lovejoy CO, Renne PR, Saegusa H, Vrba ES, Wesselman H and Suwa G (2006) Asa Issie, Aramis and the origin of *Australopithecus*. *Nature* **440**: 883–889.
- Suwa G, Asfaw B, Haile-Selassie Y, White TD, Katoh S, WoldeGabriel G, Hart WK, Nakaya H and Beyene Y (2007) Early Pleistocene *Homo erectus* fossils

- from Konso, southern Ethiopia. *Anthropol. Sci.* **115**: 133–151.
- *Suwa G, Kono RT, Katoh S, Asfaw B and Beyene Y (2007) A new species of great ape from the late Miocene epoch in Ethiopia. *Nature* **448**: 921–924.
- Kono RT and Suwa G (2008) Enamel distribution patterns of extant human and hominoid molars: Occlusal versus lateral enamel thickness. *Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., Ser. D* **34**: 1–9.
- Kubo D, Kono RT, Saso A, Mizushima S and Suwa G (2008) Accuracy and precision of CT-based endocranial capacity estimations: a comparison with the conventional millet seed method and application to the Minatogawa 1 skull. *Anthropol. Sci.* **116**: 77–85.
- Fukase H and Suwa G (2008) Growth-related changes in prehistoric Jomon and modern Japanese mandibles with emphasis on cortical bone distribution. *Am. J. Phys. Anthropol.* **136**: 441–454.
- Halle-Selassie Y, Suwa G and White TD (2009) Hominidae. In: Halle-Selassie Y and WoldeGabriel G (Eds.) *Ardipithecus kadabba: Late Miocene Evidence from the Middle Awash, Ethiopia. University of California Press, Berkeley, pp. 159–236*.
- *White TD, Asfaw B, Beyene Y, Halle-Selassie Y, Lovejoy CO, Suwa G and WoldeGabriel G (2009) *Ardipithecus ramidus* and the paleobiology of early hominids. *Science* **326**: 64–86.
- *White TD, Ambrose SH, Suwa G, Su DF, DeGusta D, Bernor RL, Boissiere J-R, Brunet M, Delson E, Frost S, Garcia N, Giraoutsakis IX, Halle-Selassie Y, Howell FC, Lehmann T, Likits A, Pehlevan C, Saegusa H, Semperton G, Teaford M and Vrba ES (2009) Macrovertebrate paleontology and the Pliocene habitat of *Ardipithecus ramidus*. *Science* **326**: 67–93.
- *Suwa G, Asfaw B, Kono RT, Kubo D, Lovejoy CO and White TD (2009) The *Ardipithecus ramidus* skull and its implications for hominid origins. *Science* **326**: 68–68e7.
- *Suwa G, Kono RT, Simpson SW, Asfaw B, Lovejoy CO and White TD (2009) Paleobiological implications of the *Ardipithecus ramidus* dentition. *Science* **326**: 69–99.
- *Lovejoy CO, Suwa G, Spurluck L, Asfaw B and White TD (2009) The pelvis and femur of *Ardipithecus ramidus*: The emergence of upright walking. *Science* **326**: 71–71e6.
- *Lovejoy CO, Suwa G, Simpson SW, Mattemes JH and White TD (2009) The great divides: *Ardipithecus ramidus* reveals the postcrania of our last common ancestors with African apes. *Science* **326**: 73–106.
- Lovejoy CO, Simpson SW, White TD, Asfaw B and Suwa G (2009) Careful climbing in the Miocene: The forelimbs of *Ardipithecus ramidus* and humans are primitive. *Science* **326**: 70–70e8.
- Lovejoy CO, Latimer B, Suwa G, Asfaw B and White TD (2009) Combining prehension and propulsion: The foot of *Ardipithecus ramidus*. *Science* **326**: 72–72e8.
- Saso A, Matsukawa S and Suwa G (2011) Comparative analysis of the glabellar region morphology of the late Pleistocene Minatogawa crania: a three-dimensional approach. *Anthropol. Sci.* **119**: 113–121.
- Suwa G, Fukase H, Kono RT, Kubo D and Fujita M (2011) Mandibular tooth root size in modern Japanese, prehistoric Jomon, and Late Pleistocene Minatogawa human fossils. *Anthropological Science* **119**: 159–171.
- 諏訪 元・藤田祐樹・山崎真治・大城逸朗・馬場悠男・新里尚美・金城達・海部陽介・松浦秀治 (二〇一一年) 港川フィッシュヤー遺跡 (沖縄県八重瀬町) の更新世人骨出土情報に関する新たな知見. *Anthropol. Sci. (Jpn. Ser.)* **119**: 125–136.
- Suwa G, Lovejoy CO, Asfaw B and White TD (2012) Proximal femoral musculoskeletal morphology of chimpanzees and its evolutionary significance: a critique of Morimoto et al. (2011). *Anat. Rec.* **295**: 2039–2044.

- *Beyene Y, Katoh S, WoldeGabriel G, Hart WK, Uto K, Sudo M, Kondo M, Hyodo M, Renne PR, Suwa G and Asfaw B (2013) The characteristics and chronology of the earliest Acheulean at Konso, Ethiopia. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **110**: 1584–1591.
- Suwa G, Beyene Y and Asfaw B (Eds.) (2014) Konso-Gardula Research Project Volume 1. Paleontological Collections: Background and Fossil Aves, Cercopithecoidea, and Suidae. *The University Museum, The University of Tokyo, Bulletin* **47**, 125 pp.
- Suwa G and Ambrose SH (2014) Reply to Cerling et al. *Curr. Anthropol.* **55**: 473–474.
- Kimbel WH, Suwa G, Asfaw B, Rak Y and White TD (2014) *Ardipithecus ramidus* and the evolution of the human cranial base. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **111**: 948–953.
- *White TD, Lovejoy CO, Asfaw B, Carlson JP and Suwa G (2015) Neither chimpanzee nor human, *Ardipithecus* reveals the surprising ancestry of both. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **112**: 4877–4884.
- Beyene Y, Asfaw B, Sano K and Suwa G (Eds.) (2015) Konso-Gardula Research Project Volume 2. Archaeological Collections: Background and the Early Acheulean Assemblages. *The University Museum, The University of Tokyo, Bulletin* **48**, 103 pp.
- Suwa G, Beyene Y, Nakaya H, Bernor RL, Boissierie J-R, Bibi F, Ambrose SH, Sano K, Katoh S and Asfaw B (2015) Newly discovered cercopithecid, equid and other mammalian fossils from the Chorora Formation, Ethiopia. *Anthropol. Sci.* **123**: 19–39.
- Fujita M, Yamasaki S, Katagiri C, Oshiro I, Sano K, Kurozumi T, Sugawara H, Kunikida D, Matsuzaki H, Kano A, Okumura T, Some T, Fujita H, Kobayashi S, Naruse T, Kondo M, Matsuyama S, Suwa G and Kaifu Y (2016) Advanced maritime adaptation in the western Pacific coastal region extends back to 35,000–30,000 years before present. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **113**: 11184–11189.
- Mizushima S, Suwa G and Hirata K (2016) A comparative analysis of fetal to subadult femoral midshaft bone distribution of prehistoric Jomon hunter-gatherers and modern Japanese. *Anthropol. Sci.* **124**: 1–15.
- *Katoh S, Beyene Y, Ilaya T, Hyodo H, Hyodo M, Yagi K, Gonzu C, WoldeGabriel G, Hart WK, Ambrose SH, Nakaya H, Bernor RL, Boissierie J-R, Bibi F, Saegusa H, Sasaki T, Sano K, Asfaw B and Suwa G (2016) New geological and palaeontological age constraint for the gorilla–human lineage split. *Nature* **530**: 215–218.
- Suwa G, Kunitatsu Y, Mirzadeh Ataabadi M, Orak Z, Sasaki T and Fortelius M (2016) The first hominoid from the Maragheh Formation, Iran. *Palaeoethiol. Palaeoenviron.* **96**: 373–381.
- Kanzawa-Kiryama H, Kryukov K, Jinan TA, Hosomichi K, Saso A, Suwa G, Ueda S, Yoneda M, Tajima A, Shinoda K, Inoue I and Saitou N (2017) A partial nuclear genome of the Jomons who lived 3000 years ago in Fukushima, Japan. *J. Human Genet.* **62**: 213–221.
- Boissierie J-R, Suwa G, Asfaw B, Lihoreanu F, Bernor RL, Katoh S and Beyene Y (2017) Basal hippopotamines from the upper Miocene of Chorora, Ethiopia. *J. Vertebr. Paleontol.* **37**: e1297718.
- Suwa G, Asfaw B, Nakaya H, Katoh S and Beyene Y. Early Pleistocene fauna and palaeoenvironments at Konso, Ethiopia. In: Reynolds S and Bobe R (Eds.) *African Palaeoecology and Human Evolution*. Cambridge University Press, Cambridge (in press).