

福地ダムにおける陸封リュウキュウアユ個体群の動態

リュウキュウアユを蘇生させる会

代表 池原 貞雄

沖縄県

はじめに

リュウキュウアユ *Plecoglossus altivelis ryukyuensis* Nishida, 1988 は、サケ目 Salmoniformes アユ科 Plecoglossidae に属する両側回遊魚である。本種は奄美大島と沖縄島のみ分布し、日本本土に分布するアユ *P. altivelis altivelis* Temminck et Schlegel, 1842 とは遺伝的、形態的、生態的に異なり(川那部、1972; 諸喜田ほか、1975; Nishida, 1985, 1986; Nishida and Sawashi, 1987; 関ほか、1988)、琉球列島の固有亜種として記載されている(Nishida, 1988)。

リュウキュウアユは、1970年代初頭に沖縄島北部の10河川に生息していたことが報告されているが(川那部、1972) その後の乱開発による河川環境の悪化によって急激にその数を減らし(諸喜田ほか、1975) 1978年の記録を最後に沖縄島では絶滅したとされている(西田、1991)。

1980年代に入ると、沖縄県名護市源河川流域の住民を中心に、沖縄島にリュウキュウアユを復活させようという運動が起こり、その一貫として、1992年と1993年に福地ダムへ奄美大島川内川産のリュウキュウアユを親魚とする人工種苗が放流され、本亜種の陸封化が試みられた(池原・諸喜田、1994)。その後の追跡調査では、毎年、福地ダムに生息するリュウキュウアユの自然条件下での産卵、孵化、遡上が確認されており、リュウキュウアユは福地ダムに定着したと考えられている(沖縄総合事務局北部ダム事務所、1994; 大野、1997; 内間、1998)。また、遺伝学的に、この陸封個体群は起源である奄美大島の南東集団を保全するための有用なストック集団だと考えられている(池田ほ

か、2001)。

本研究では、2003年における福地ダムの陸封個体群動態を明らかにすることを目的とする。

方法

1. 調査地

1) 福地ダムとサンヌマタ川の概要

福地ダムは、沖縄県国頭郡東村字川田小字中上原地先の標高86.5mに位置する、集水面積32.0km²、湛水面積2.54km²、最大水深84.7mの沖縄県最大の多目的ロックフィルダムである。第二次大戦後、1969年に琉球列島米国民政府により着工され、沖縄の日本復帰後には沖縄開発庁が事業を継承し、1974年12月に完成した(沖縄総合事務局北部ダム事務所、1994)。本ダム湖はpH6.7~8.4の中栄養湖であり、亜熱帯地方にあるため、水温が12~33℃と高い(沖縄総合事務局北部ダム事務所、1995)。

この福地ダムには、イエラノマタ川、ハラマタ川、サンヌマタ川、大泊川の4本の流入河川がある。流入河川のうち、リュウキュウアユは主にサンヌマタ川に生息している(富田、1995)。サンヌマタ川は、全長約5.3km、貯水池への流入部(バックウォーター)の川幅が約2mの小規模な河川である。バックウォーターから1.98km上流には、リュウキュウアユがそれ以上遡上できない落差約2mの魚止めの滝がある。リュウキュウアユが生息しているのは、この約2.0kmの区間であり、この生息域の川幅は平均5.5m、河川型(可児、1971)はAaからAa-Bb移行型である。

サンヌマタ川のパックウォーターから下流約2.3kmの区間は水路状になっており、ダム湖本体

の開けた水域につながっている。サンヌマタ川のバックウォーターから下流約1 kmの地点には、福地ダムと安波ダムをつなぐ調整水路の注水口があり、福地ダムの水位が低下すると、この注水口から安波ダムの水が放水される。

2) リュウキュウアユの陸封化の経緯

福地ダムへのリュウキュウアユの放流は、1992年と1993年におこなわれた。1992年7月1日には和歌山県内水面漁業センターで種苗生産した380個体を、1993年6月9日、17日、7月1日には鹿児島大学水産学部で種苗生産した420個体と名護市源河区のリュウキュウアユ種苗センターで生産した780個体の計1,200個体をサンヌマタ川に放流した。いずれの場合も親魚には奄美大島東部に位置する川内川で採集した個体を継代飼育した個体を用いている。その後、福地ダム湖内での再生産が確認されたことから、放流はおこなわれず、リュウキュウアユは自然繁殖によってその個体群を維持している（沖縄総合事務局北部ダム事務所、1994；大野、1997；内間、1998）。

2. 調査方法

(1) 調査場所

2003年4月～2004年3月に毎月1回、福地ダム貯水池とその流入河川であるサンヌマタ川において調査と採集をおこなった。サンヌマタ川における調査区間はバックウォーターから約1.98km上流の魚止めの滝までとした。

(2) リュウキュウアユの生息個体数の調査

サンヌマタ川におけるリュウキュウアユの生息個体数を毎月1回、スノーケリングによる目視で水中を観察、計数した。

投網、三重刺網、友釣りを併用し、サンヌマタ川に生息するリュウキュウアユを採集した。採集した個体は現場で標準体長をノギスで0.1mmの精度で測定した。

(3) リュウキュウアユの産卵状況の調査

2003年11月～2004年3月に毎月1回、サンヌマ

タ川において産卵床の観察とリュウキュウアユの産卵をスノーケリング、または陸上からの目視で観察した。

(4) 遡上個体の採集

2004年1～3月にサンヌマタ川のバックウォーター付近で、河川に遡上してきた個体をスノーケリングにより、たも網を用いて採集した。採集した個体は直ちに標準体長を測定した。

結果と考察

1. リュウキュウアユの流程分布と個体数

2003年4月の調査開始時点で確認されたリュウキュウアユは1,993個体であった（図1）。5月には、2,814個体に達したが、その分布の中心は調査範囲の下流側に偏っていた（図2）。6月になると確認数が8,704個体に急激に増加し、分布範囲も中・上流域に移動し始めた（図3）。7月には確認数が5,476個体に減少した（図4）。その後、8月3,478個体（図5）、9月5,092個体（図6）、10月3,057個体（図7）とやや変動は見られるものの減少傾向を示した。11月になると分布が下流域に極端に偏りはじめ、確認数は2,907個体となった（図8）。産卵が開始された12月には2,612個体となり、上流域にはほとんど見られなくなった（図9）。2004年1月になると確認数は967個体に減少し、中流域に分布していたものがさらに下流に移動した（図10）。2月の個体数は、ほぼ横ばいの711個体で、分布はさらに下流に移動した（図11）。3月になると2004年度の加入群が河川に遡上し、確認数が933個体に増加した。この時点で加入個体は、調査範囲の主に下流に分布していたが、すでに中流域に達したのもも確認された。

1994年に福地ダムにリュウキュウアユを放流以来、毎月その個体数を調べてきたが、その間の最大確認個体数は2,845～14,745個体で変動してきた。今年確認された最大個体数8,704個体は、過去3年（2001年度：9,210個体、2002年度：9,931個体）ほ

ば横ばいの状態にある。福地ダムのリュウキュウアユ個体群は、放流後12年を経て安定した状態に入ったものと考えられた。しかし、後述するように2003年度は稀に見る渇水の年で産卵が極めて不調に終わった。このため、2004年度の個体数がどう変動するかが、今後の福地ダム陸封個体群の将来を予測する重要な年になると考えられた。

2. 産卵状況

2003年度のリュウキュウアユの産卵は、2003年12月～翌年2月に観察された。この期間の河川水温は13.8～21.0 だった。この年度は、30年ぶりの渇水の年にあたり、ダム貯水池の水位は月を追うに従い低下し、その影響を受けて流入河川の貯水池への流入場所も経月的に後退した。例年、産卵は11月上旬に始まり3月上旬まで継続されるが、今年度は水温がなかなか低下せず、産卵が始まった時期が1ヶ月遅れた上、渇水による水位の低下で産卵の終了が1ヵ月早く、実質の産卵期間が3ヵ月であった。これまでに観察された最長の産卵期間（10月から3月の6ヵ月間）の約半分であった。これが2004年度の加入個体数にどのように影響を及ぼすかは、継続的なモニタリングが必要である。

参考文献

- 池田 実・立原一憲・布川 誠・谷口順彦．2001．マイクロサテライトDNAおよびミトコンドリアDNA DループのPCR-RFLP分析によるリュウキュウアユ導入集団の遺伝的評価．水産育種、31: 33-37．
- 池原貞雄・諸喜田茂充（編著）．1994．リュウキュウの清流 - リュウキュウアユが住める川を未来へ．1-229 pp．沖縄出版、沖縄．
- 可児藤吉．1971．溪流棲昆虫の生態、pp. 3-91．可児藤吉全集．思索社、東京．
- 川口敬子．1997．リュウキュウアユ *Plecoglossus altivelis ryukyuensis* の卵内発生および成長に

伴う形態変化．琉球大学理学部海洋学科卒業論文．

- 川那部浩哉．1972．アユの社会構造の進化史的意義について 付 分布南限における社会構造．日本生態学会誌、22: 141-149．
- Nishida, M. 1985. Substantial genetic differentiation in ayu *Plecoglossus altivelis* of the Japan and Ryukyu islands. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 51: 1269-1274.
- Nishida, M. 1986. Geographic variation in the molecular, morphological and reproductive characters of the Ayu *Plecoglossus altivelis* (Plecoglossidae) in the Japan-Ryukyu Archipelago. Japan. J. Ichthyol., 33: 232-248.
- Nishida, M. 1988. A new subspecies of the Ayu, *Plecoglossus altivelis*, (Plecoglossidae) from the Ryukyu Islands. Japan. J. Ichthyol., 35: 236-242.
- 西田 睦．1991．サンゴ礁の島にすむアユ．UP、東京大学出版会、東京．20: 30-36．
- Nishida, M. and Y. Sawashi. 1987. Geographic differences in the number of longitudinal scales of the ayu *Plecoglossus altivelis*. Nippon Suisan Gakkaishi, 53: 2089．
- 西田 睦・澤志泰正・西島信昇・東 幹夫・藤本治彦．1992．リュウキュウアユの分布と生息状況 - 1986年の調査結果 - ．日本水産学会誌、58: 199-206．
- 岡慎一郎・徳永浩一・四宮昭彦．1996．奄美大島住用湾の碎波帯におけるリュウキュウアユ仔稚魚の食性．魚類学雑誌、43: 21-26．
- 沖縄総合事務局北部ダム事務所．1994．リュウキュウアユの生息環境および追跡調査結果（福地ダム・源河川）．
- 沖縄総合事務局北部ダム事務所．1995．福地ダムにおけるリュウキュウアユの陸封化に関する調査結果．1-93 pp．

- 大野良輔．1997．福地ダムにおける陸封型リュウキュウアユの成熟と生態に関する研究．琉球大学理学部海洋学科卒業論文．1-32 pp.
- Sakamoto, M., H. Hayashi, A. Otsuki, K. Aoyama, Y. Watanabe, T. Hanazato, T. Iwakuma and M. Yasuno. 1989. Role of bottom sediments in sustaining plankton production in a lake ecosystem - Experimental demonstration using enclosed water bodies in a shallow eutrophic lake. *Ecological research*, 4: 1-16.
- 関伸吾・谷口順彦・田祥麟．1988．日本及び韓国の天然アユ集団の遺伝的分化．日本水産学会誌、54: 559-568.
- Senta, T. and I. Kinoshita. 1985. Larval and juvenile fishes occurring in surf zones of western japan. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 114: 609-618.
- 四宮明彦．1994．リュウキュウアユ．日本の希少な野生生物に関する基礎資料（Ⅰ）水産庁：406-413．
- 諸喜田茂充・西島信昇・伊野波盛仁．1975．沖縄産アユの産卵生態 - アユ保護の必要性．沖縄生物学会誌、13: 12-17．
- 立原一憲・木村清朗．1988．池田湖における越年アユについて．日本水産学会誌、54: 1107-1113．
- 立原一憲・木村清朗．1991．池田湖産陸封アユ仔・稚魚の成長に伴う分布と食性の変化．日本水産学会誌、57: 797-804．
- 田島千尋．1999．福地ダムにおけるリュウキュウアユ *Plecoglossus altivelis ryukyuensis* の生活史に関する研究Ⅱ．1998年の個体群動態および越年魚の再成熟過程．琉球大学理学部海洋学科卒業論文．1-50 pp．
- Takahashi, I., K. Azuma, S. Fujita and I. Kinoshita. 1998. Spatial distribution of larval ayu *Plecoglossus altivelis* in the Shimanto Estuary, Japan. *Fisheries Sci.* 64: 522-525.
- 高橋勇夫・木下泉・東健作・藤田真二・田中克．1990．四万十川河口内に出現するアユ仔魚．日本水産学会誌、56: 871-878．
- 隆島史夫．1982．成長の生理．野村 稔（編）pp. 45-59．淡水養殖技術．恒星社厚生閣、東京．
- 冨田恭裕．1995．沖縄県福地ダムにおける陸封リュウキュウアユの生活史に関する研究Ⅰ．1994年の分布と繁殖習性について．琉球大学理学部海洋学科卒業論文．1-51 pp．
- 塚本勝巳．1988．アユの回遊メカニズムと行動特性．上野輝彌・沖山宗雄（編著）pp. 100-133．現代の魚類学．朝倉書店、東京．
- Tsukamoto, K. and T. Kajihara. 1984. On the relation between yolk absorption and swimming activity in the Ayu larvae *Plecoglossus altivelis*. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 50: 59-61.
- 内間昇．1998．福地ダムにおけるリュウキュウアユの生息個体数の年変動要因．琉球大学理学部海洋学科卒業論文．1-34 pp.
- 安永裕．1999．沖縄島源河川に放流したリュウキュウアユ *Plecoglossus altivelis ryukyuensis* の生活史に関する研究．琉球大学大学院理学研究科修士論文．vi + 90 pp.

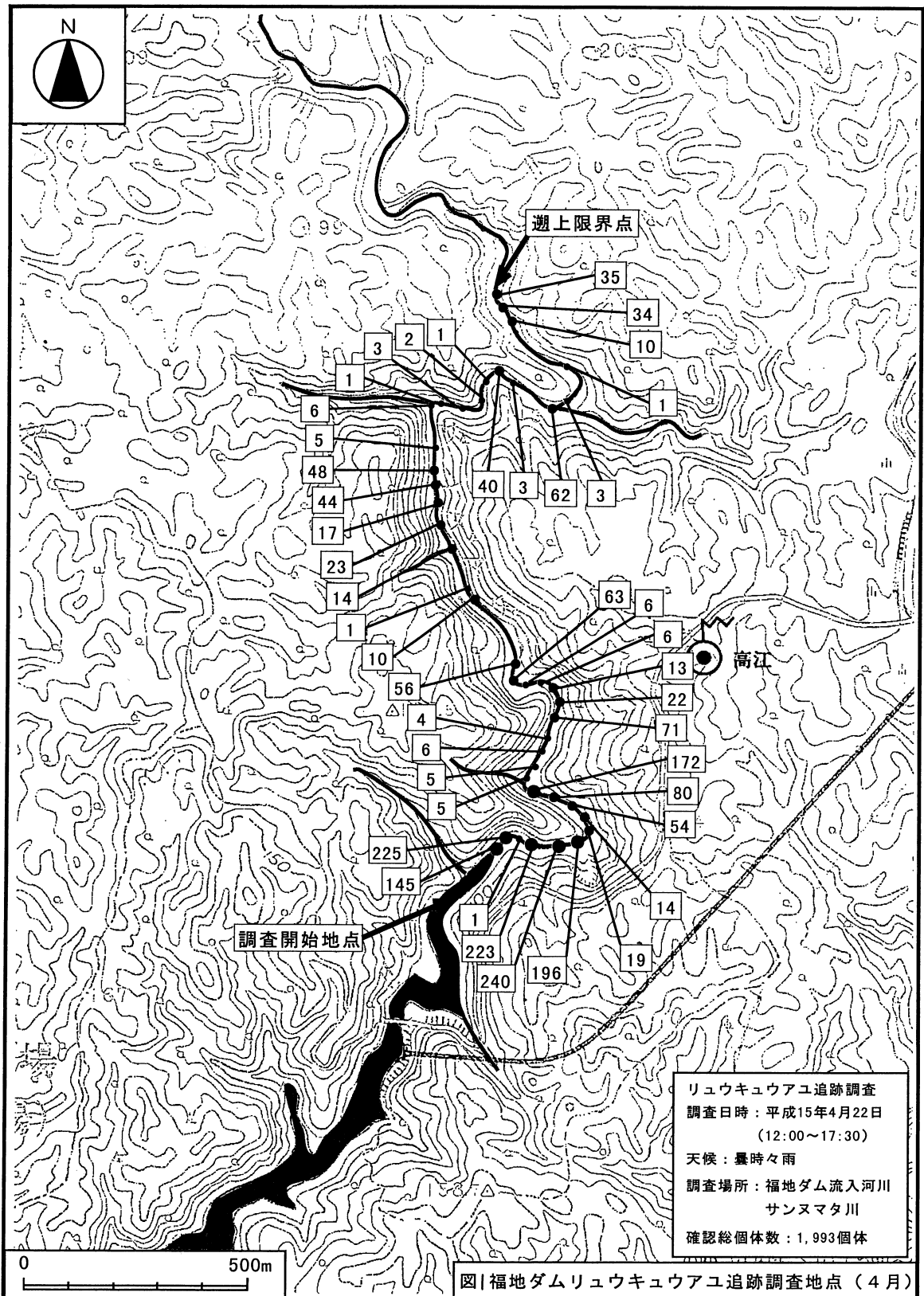
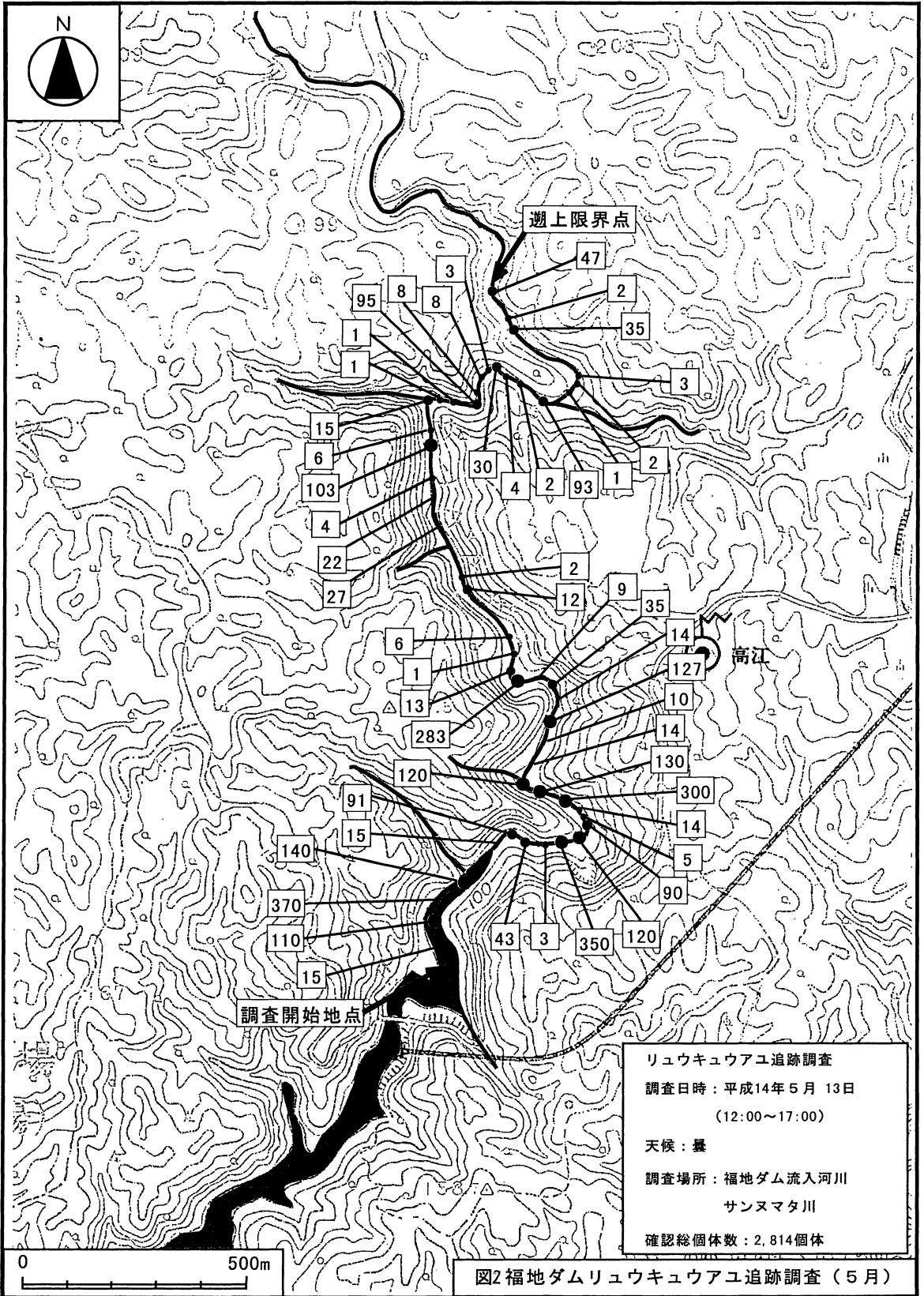
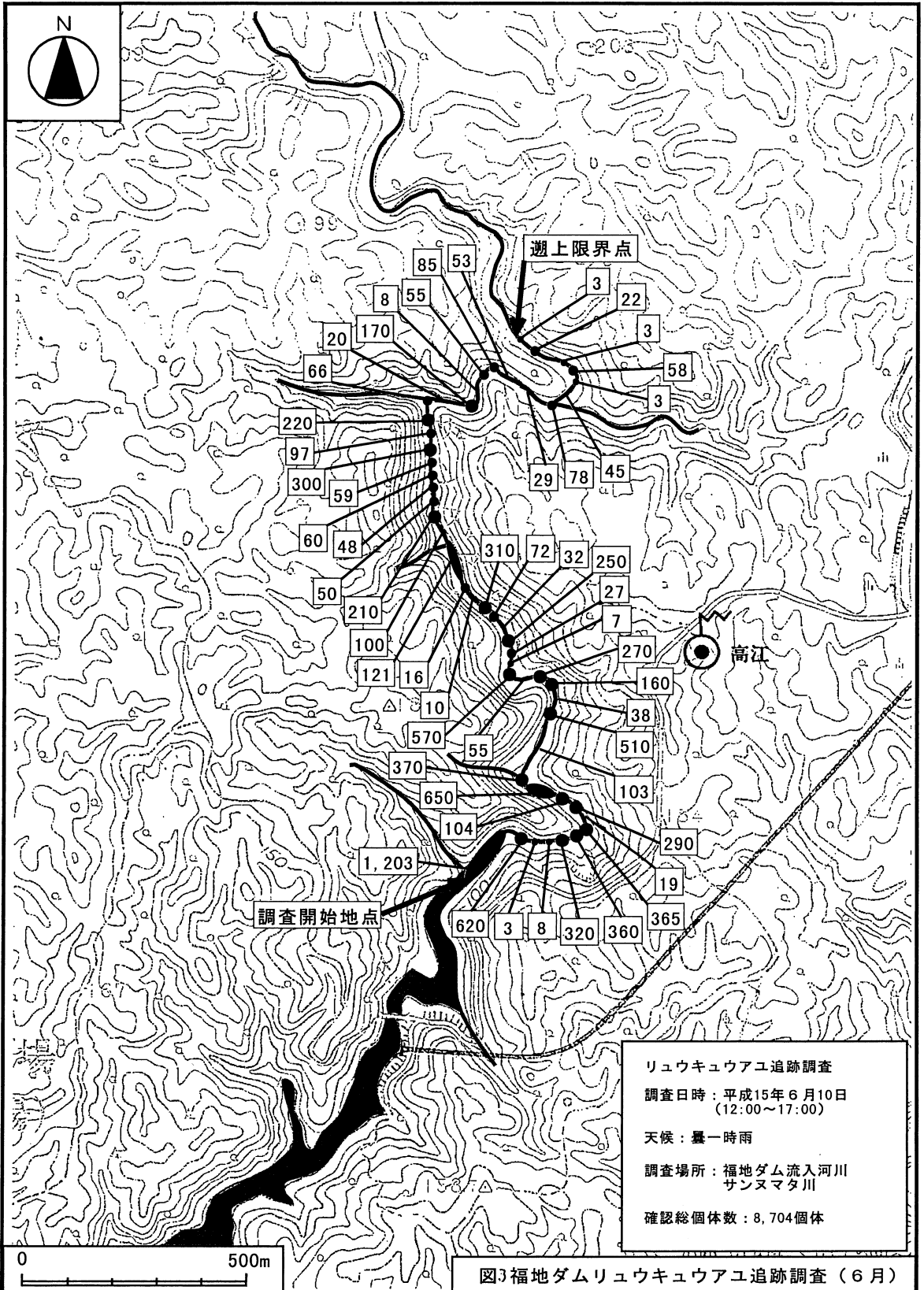


図1 福地ダムリュウキュウアユ追跡調査地点（4月）





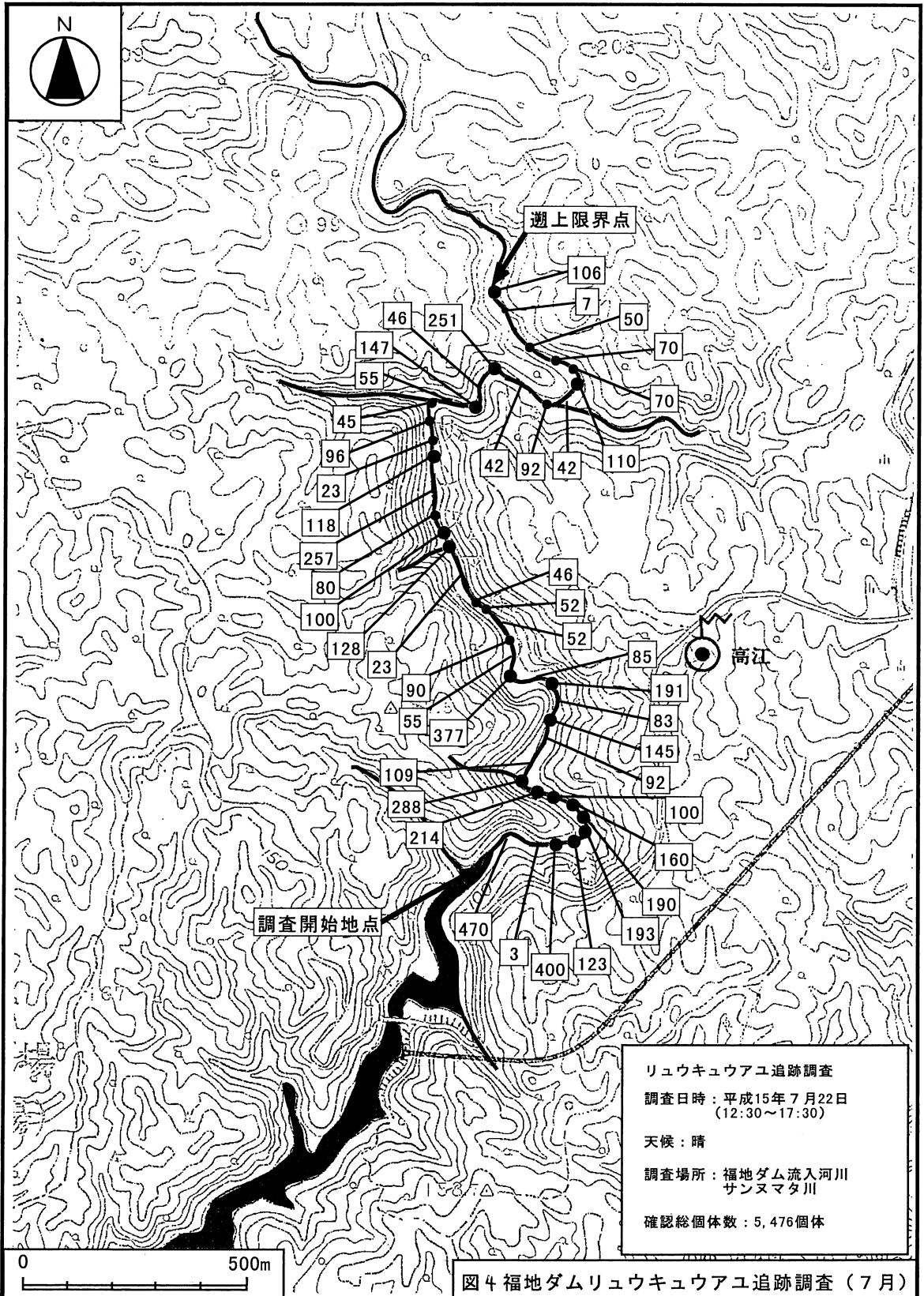
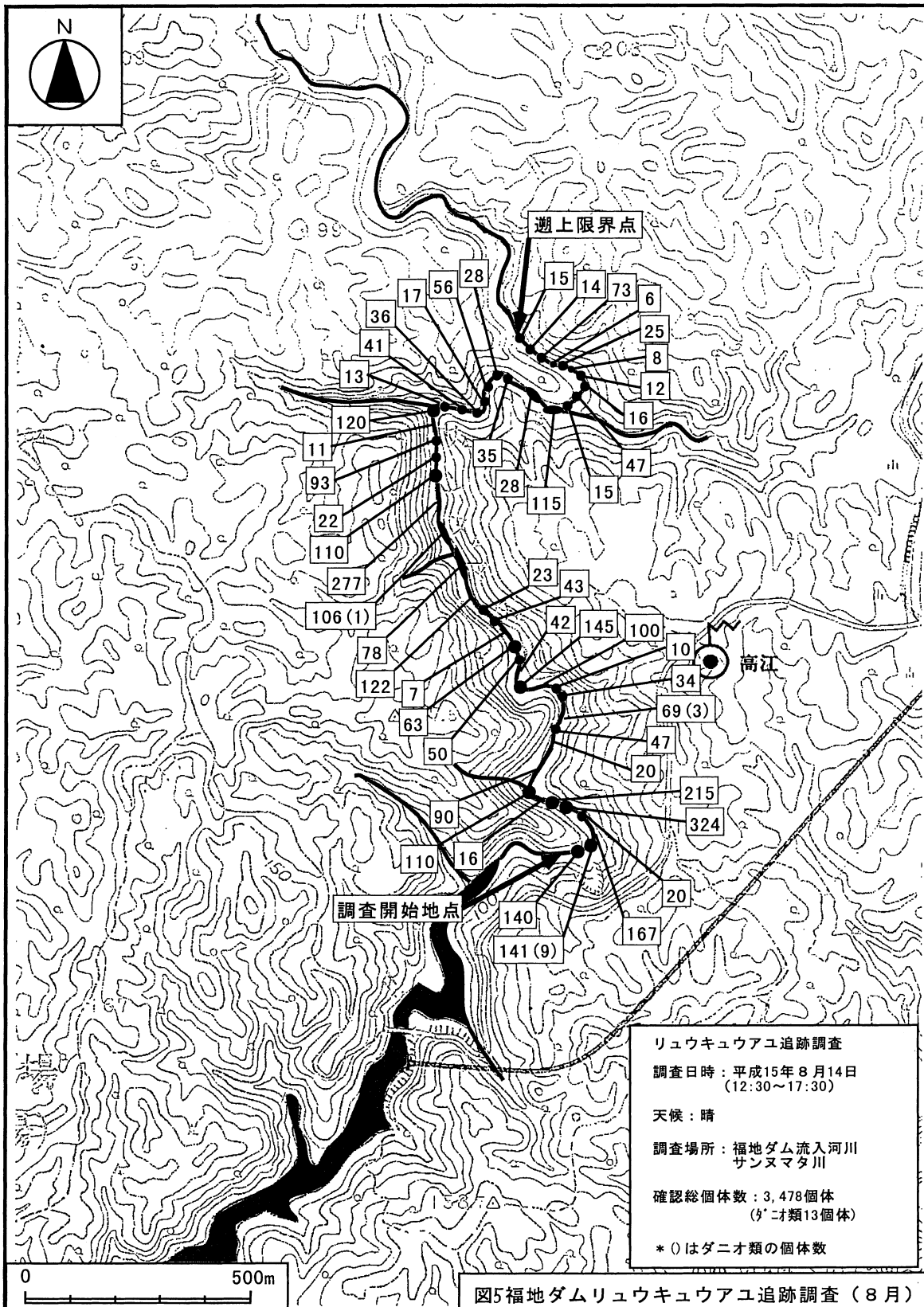


図4 福地ダムリュウキュウアユ追跡調査 (7月)



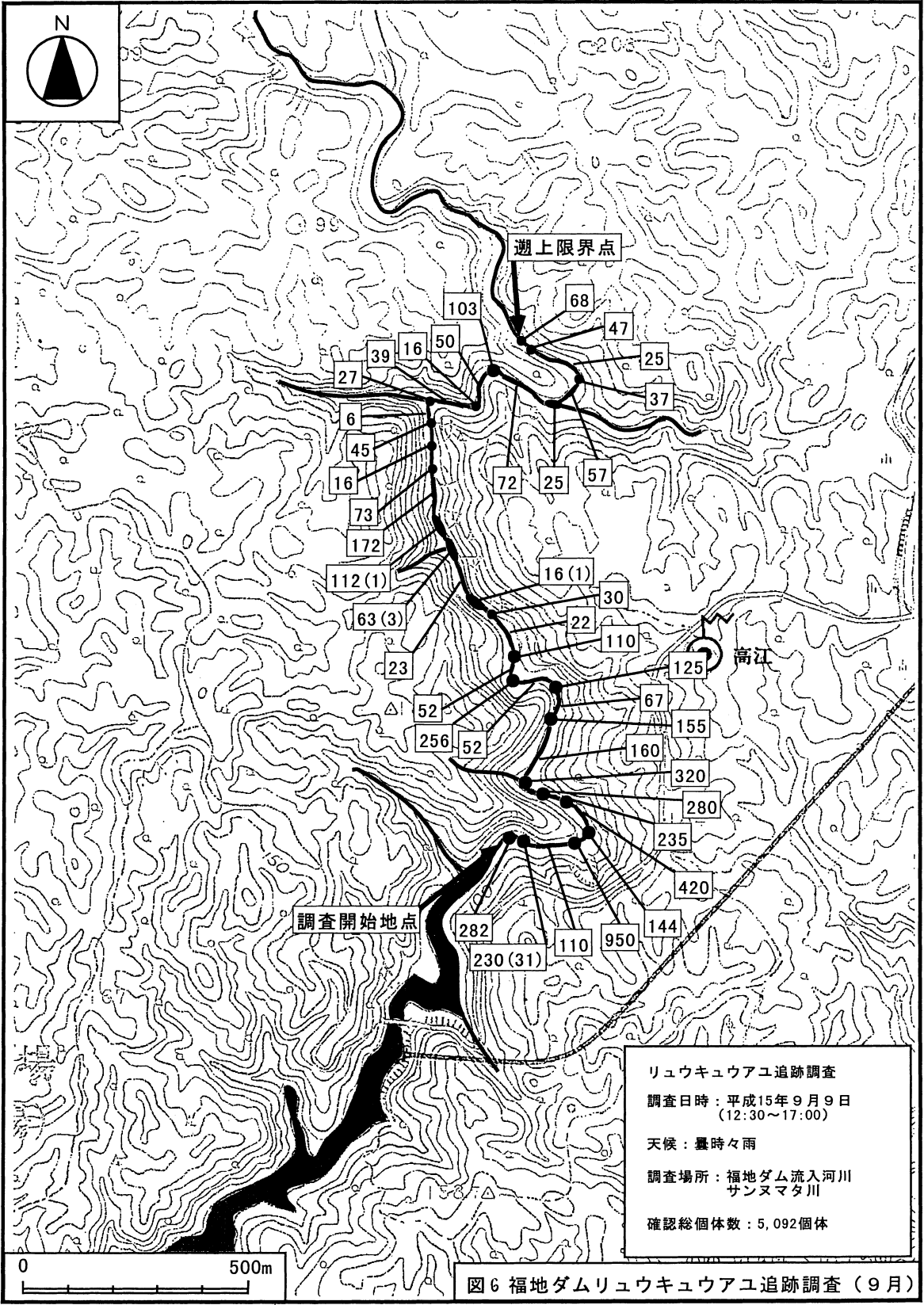
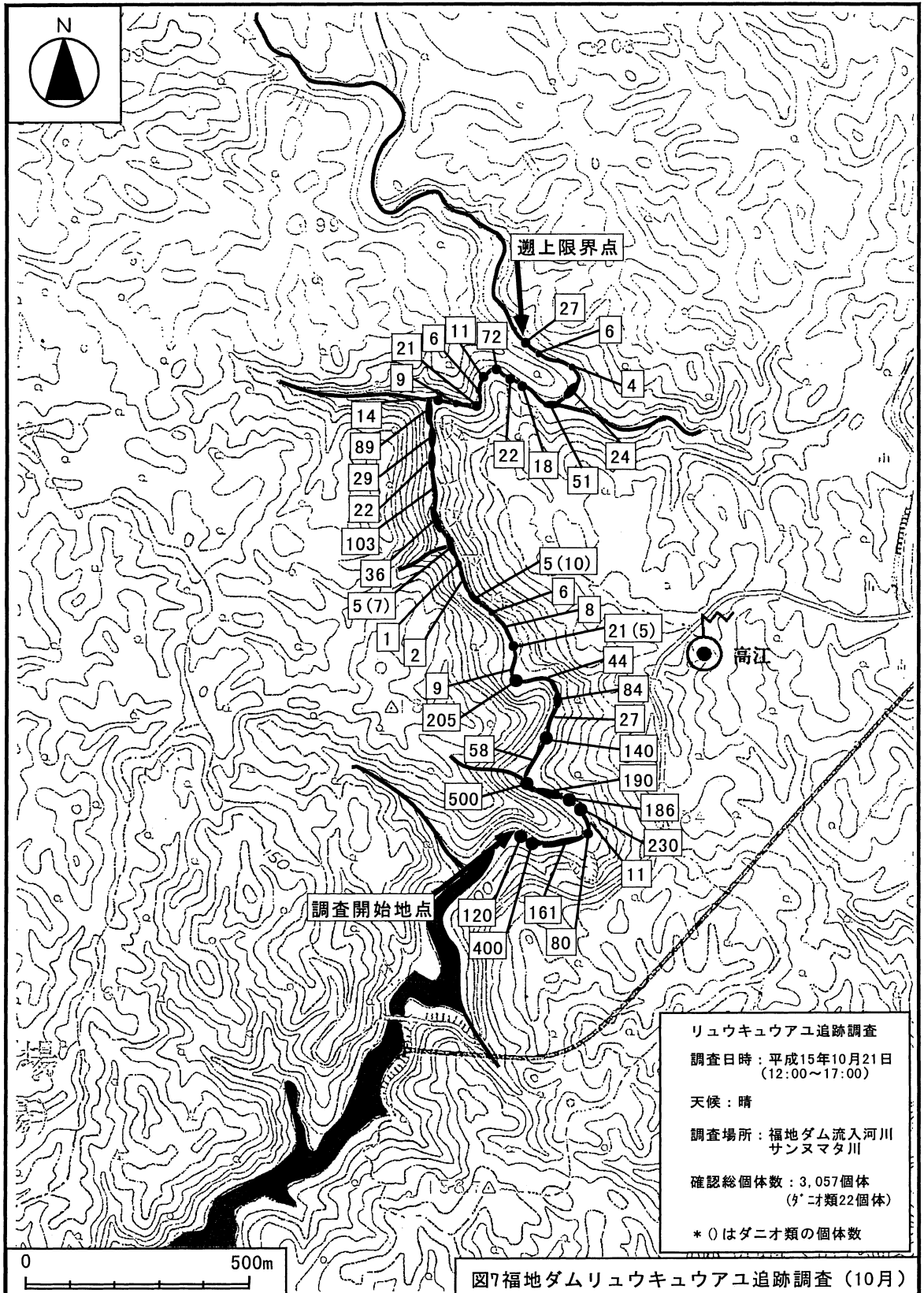


図6 福地ダムリュウキュウアユ追跡調査（9月）



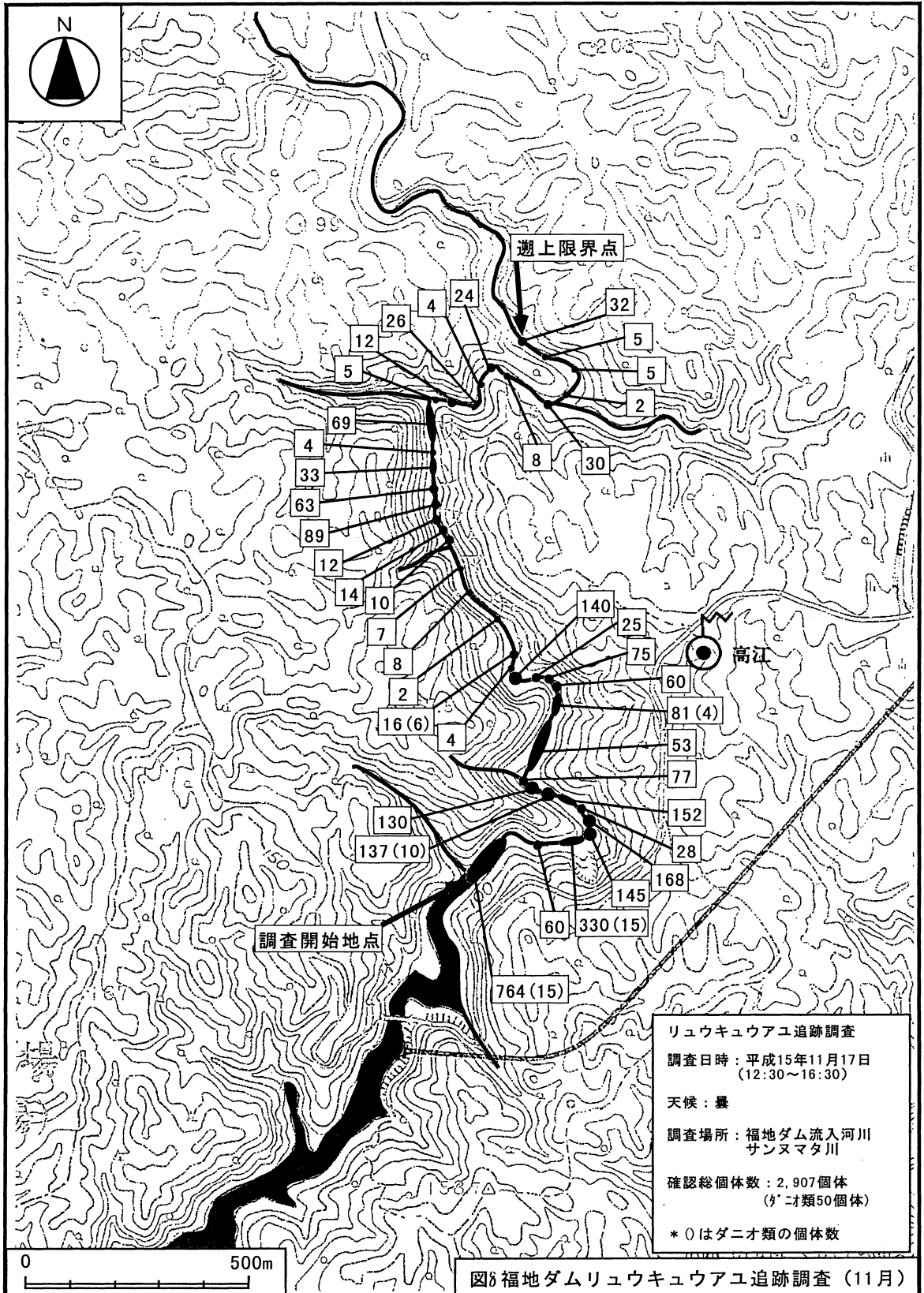


図8 福地ダムリュウキュウアユ追跡調査 (11月)

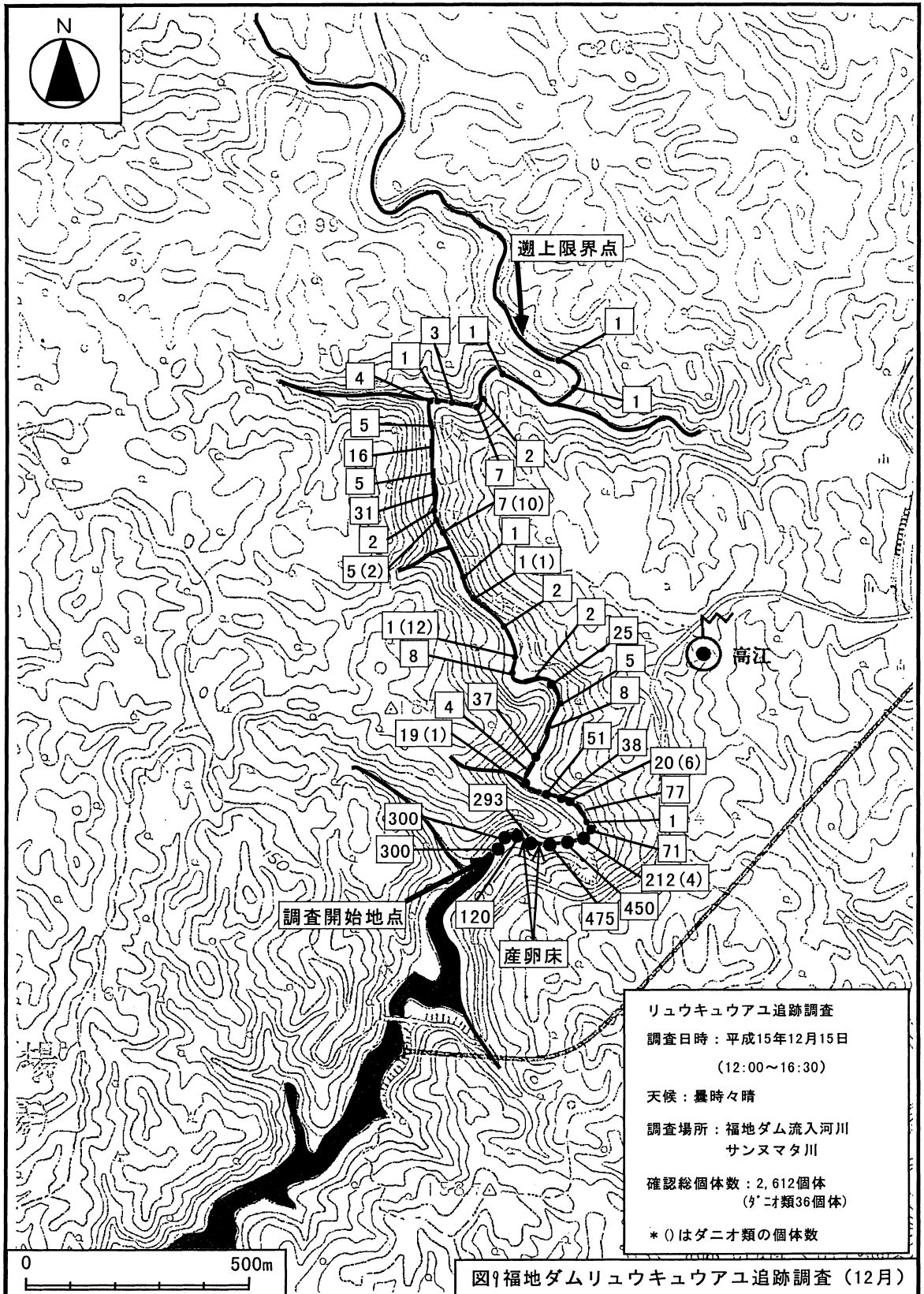
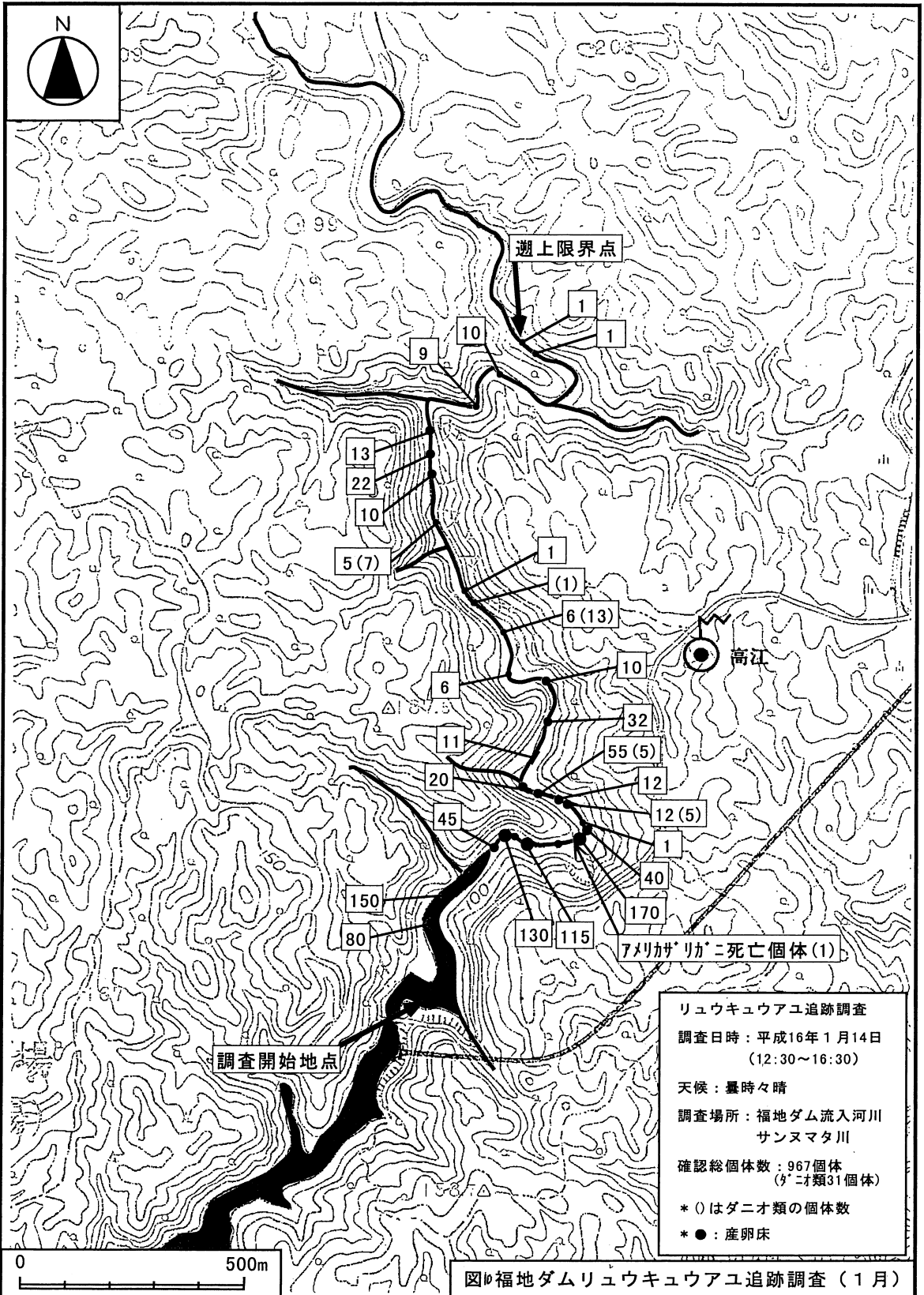
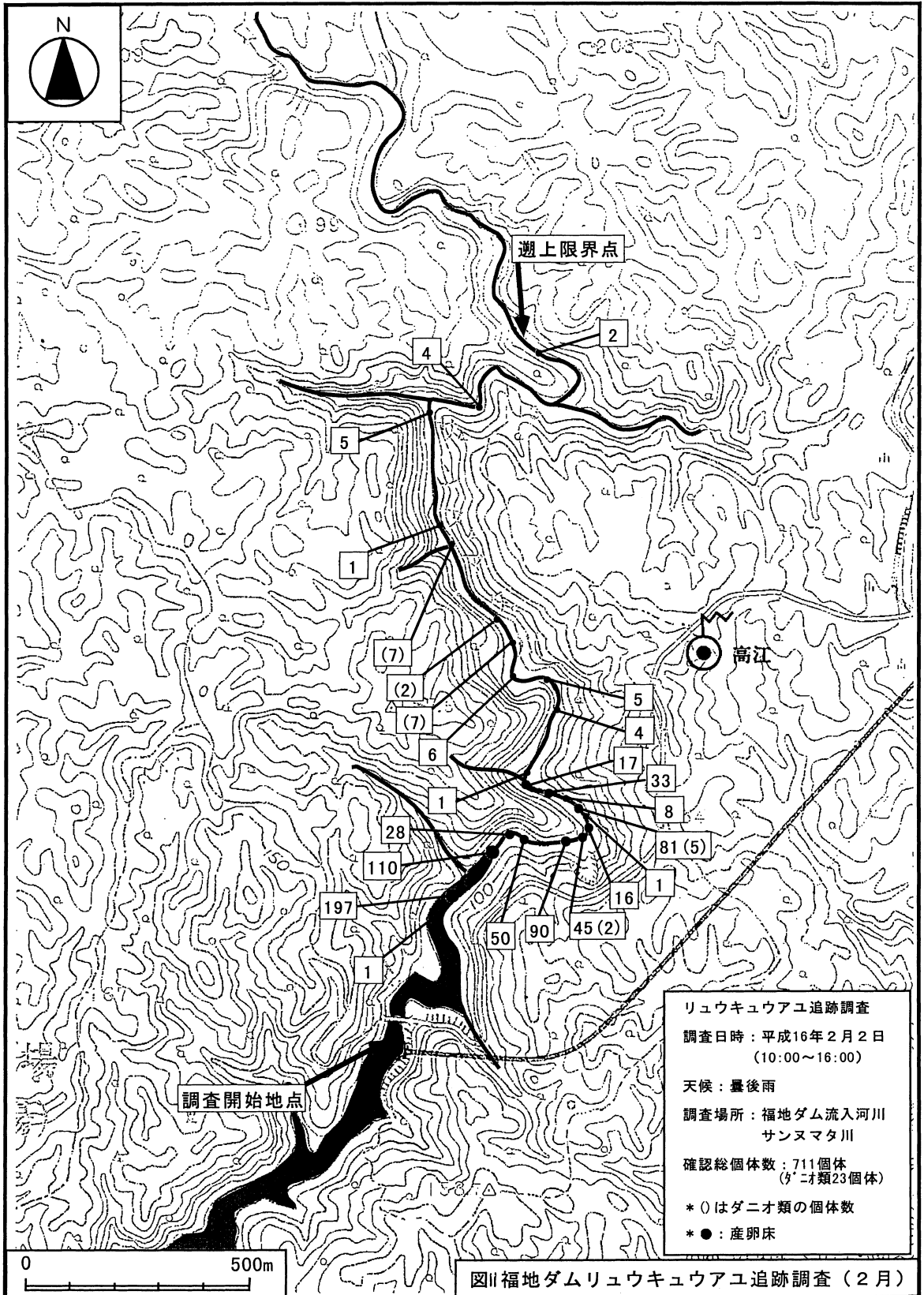


図9 福地ダムリュウキュウアユ追跡調査 (12月)





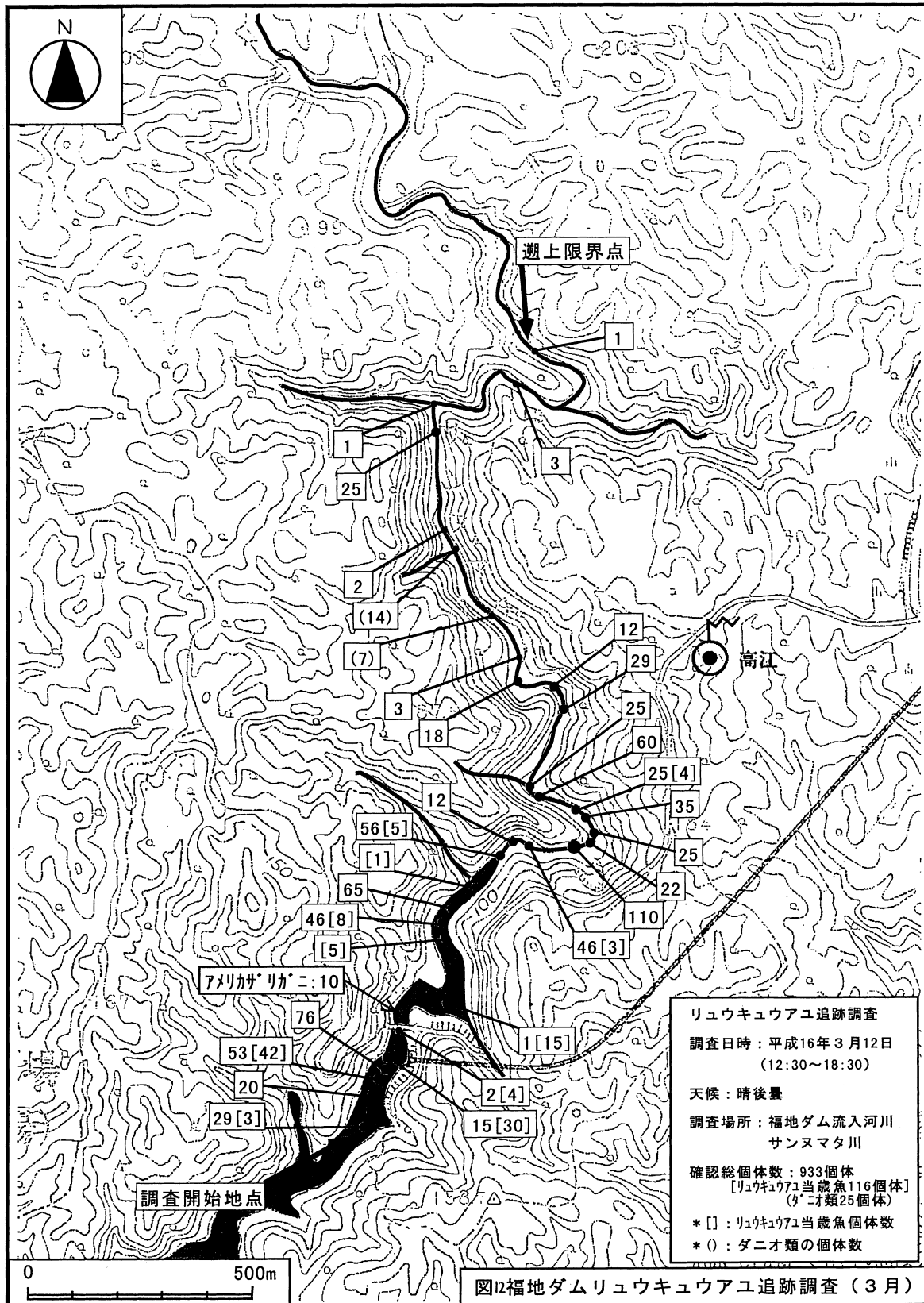


図12 福地ダムリュウキュウアユ追跡調査 (3月)