

2013年の豪雨水害とその後の災害復旧工事による 川平廃坑のコウモリ越冬群への影響

大畠 純二*

The report on effects by the flood of august in 2013 upon hibernating bats
in Kawahira abandoned mine at Gohtsu City in Shimane Prefecture

Junji Oohata

1. はじめに

2013年8月24日、島根県江津市一帯を襲った集中豪雨による災害（県西部豪雨災害）は江津市内の各地に大きな被害をもたらした。この時の豪雨は、筆者が30年に渡ってコウモリ観察を続けてきた川平廃坑の坑口前の川でも災害を引き起こし、坑口の対岸にある道路や護岸を崩壊させ坑口周辺に茂っていた樹木をなぎ倒し、川の水は坑口から坑内へ流入した。水害直後には、両岸から川の中になぎ倒されていた樹木が伐採され片付けられて、坑口の周辺から樹木がすっかり無くなってしまった（写真1・2）。その後、復旧工事は中々始まらなかつたが、2014年12月頃から川平廃坑周辺で工事が始まり2015年2月頃まで続けられた。護岸工事に先立つて、川の流路を整えるために坑口のすぐ前の川床が重機で掘り返され、続いて対岸の護岸と道路の災害復旧工事が行われた（写真3）。

川平廃坑はコキクガシラコウモリ *Rhinolophus*

cornutus とキクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum* の重要な冬眠洞であり、水害直後における坑口周辺の樹木の伐採とその後の復旧工事による騒音や振動がコウモリの越冬に及ぼす影響が懸念された。

以下は、それらの影響調査に関する報告である。



写真2 水害後の坑口周辺の様子 - 川両岸の樹木が除去されている（2013年11月14日）写真の坑口最下部と道路面の高さまで増水した（破線）。



写真1 水害前の坑口周辺の様子（2009年12月22日）



写真3 災害復旧工事期間中の坑口周辺の様子（2015年2月1日）

* 島根県立三瓶自然館, 〒694-0003 島根県大田市三瓶町多根 1121-8

The Shimane Nature Museum of Mt. Sanbe (Sahimel), 1121-8 Tane, Sanbe-cho, Ohda, Shimane, 694-0003, Japan

2. 川平廃坑の内部構造

川平廃坑の内部構造については既に報告済みだが(大畠2011), 今回の報告ではコウモリの越冬利用の観点から再度取り上げることにした。

図1. は、川平廃坑の側断面図と平面図である。コウモリが坑内を休息場所としてどのように利用しているかを調査する目的で、坑内を入り口側からA・B・C-1・C-2・Dの5区に区分した。図中の記号は、T1・T2・T3が坑内気温を測定するための温度計、W1・W2・W3は水が溜まっている場所、P1・P2は2mほど掘り進んだところで放棄されたポケット状の枝坑、rは川、Rはアスファルト舗装道路(市道)である。坑口から真っ直ぐに奥へと伸びているA～Bの坑道は奥の方へ向かって低くなっていて、大雨が降るとB部分は水深1m位の深さにまで水が溜まることがある。C-1・C-2は、AとBの境界部分からDへと斜上する連絡坑である。Dには掘りかけて止めた2つの枝坑があるが、コウモリの越冬場所としてはあまり重要でないので図中には記号を付けていない。Dの中央付近には縦坑W2があるが、ここはコウモリの糞尿が流れ込んだ汚水で満たされている。また、Dは活動期のユビナガコウモリの休眠場所でもあり、その糞尿が大量に堆積しているために坑内気温が高く、アンモニア臭が充

満している。

3. 坑内気温と越冬休眠場所の使い分け

坑内気温は、A区のT1では外気温からの影響を受けやすく、また、B区はA区より1~2°Cほど低温である。B区T2における気温変動の形はT1に似ているが、厳冬期の坑内気温は5.5~7°Cに保たれている。D区は冬の坑内気温が高く非常に安定しており、T3の気温は11~12°Cに保たれている。C区はB区とD区をつなぐ斜坑であり、坑内気温はB区とD区の両方からの影響を受けてC区中間よりD区寄りが高く、B区寄りでは低くなっている。

コキクガシラコウモリとキクガシラコウモリの坑内における越冬場所は坑内気温の違いによって使い分けされていて、高い気温を好むコキクガシラコウモリは主にD区のW2の位置より少し奥側の天井が高くなっている部分に集合しているが、低温を好むキクガシラコウモリの集合場所は主にB区とA区である。また、C区ではわずか6mほどの長さの坑道が2種によって使い分けられており、C-1にキクガシラコウモリ、C-2にコキクガシラコウモリの小群の集合が見られる。

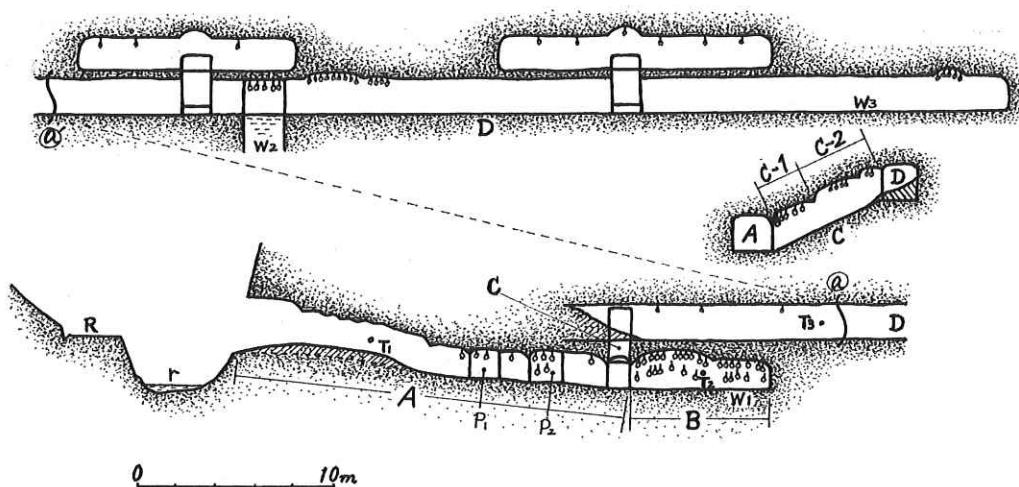


図1-① 川平廃坑坑内(側面図)

A～D : 坑内区分
P1, P2 : ポケット状横坑
W1～W3 : 坑内水場
T1～T3 : 坑内温度計
R : 道路
r : 川

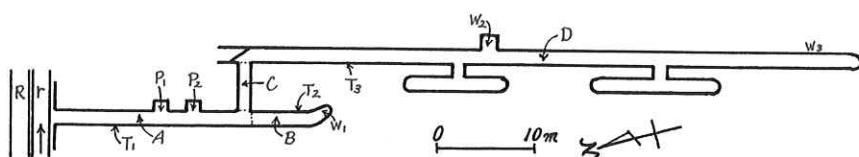


図1-② 川平廃坑坑内(平面図)

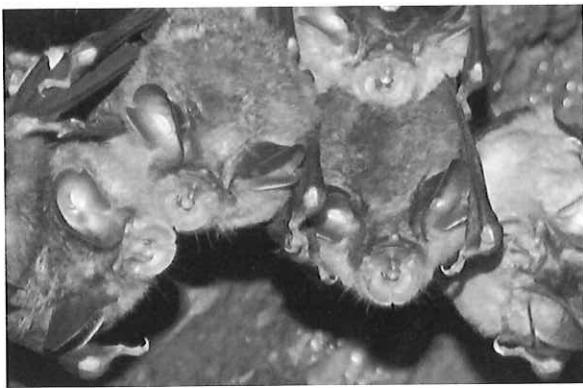


写真4 コキクガシラコウモリの越冬集団
(C-2区; 2011年1月15日)



写真7 水害直前の冬のコキクガシラコウモリ越冬集団
(D区; 2013年1月14日)



写真5 活動期におけるコキクガシラコウモリの休眠集団
(D区; 2011年4月25日)



写真8 水害直前の冬のキクガシラコウモリ越冬集団
(B区; 2013年1月14日)

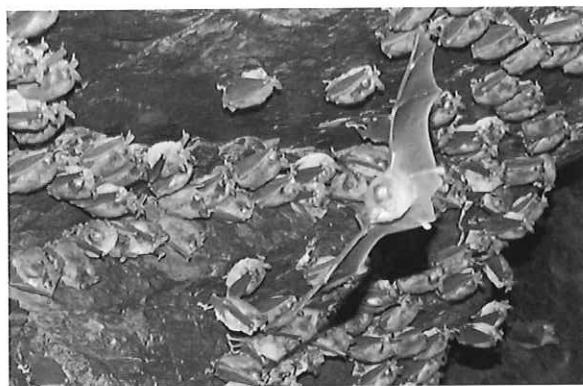


写真6 活動期におけるキクガシラコウモリの休眠集団
(D区; 2011年4月25日)



写真9 水害直後の冬のキクガシラコウモリ越冬集団
(B区; 2013年12月19日)



写真10 水害直後の冬のキクガシラコウモリ越冬集団
(B区; 2013年12月19日)

4. 水害前後と工事期間中における コウモリの越冬数の調査結果

(1) 水害の前後における越冬数

川平廃坑におけるコキクガシラコウモリとキクガシラコウモリの越冬数調査は1983年12月から行っているが(1997~2002年に中断),毎年の越冬数には増減が見られるものの次第に増加する傾向にあると言つてよい(図2).

図3-①~⑤は、2010年11月から2015年2月にお

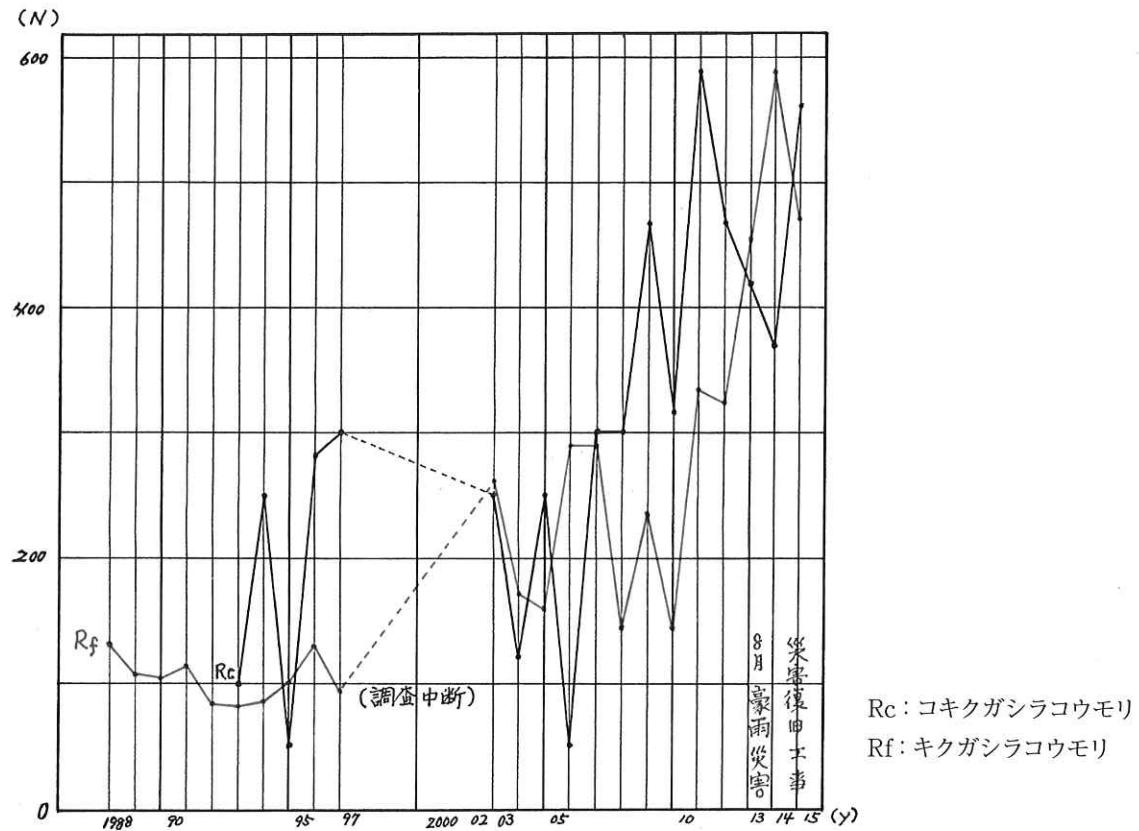


図2 コキクガシラコウモリとキクガシラコウモリの最多越冬数の変遷(川平廃坑, 1988~2015)

けるコキクガシラコウモリとキクガシラコウモリの越冬個体数の変動を表したグラフである。これを見るとわかるように、コキクガシラコウモリとキクガシラコウモリの越冬集合が始まるのは12月に入ってからであり、集合のピークは1~2月で、厳冬期に入ってからも増減が見られる。

2013年8月の水害は、図3-③と図3-④の間で発生した。水害直後には道路の崩壊による通行止めや工事による通行制限があって、コウモリ調査の回数は前年より減少したが、結果は意外なものだった。水害で倒れた樹木が伐り払われ坑口周辺の環境が大きく変化していたにもかかわらず、この冬のキクガシラコウモリの最多越冬数は過去最多の589頭を記録し、コキクガシラコウモリも約370頭を数えた(図3-④)。

(2) 災害復旧工事期間中における越冬数

水害直後には道路の仮復旧工事が行われて通行できるようになっていたが、本格的な復旧工事は2014年になってから始まり、川平廃坑周辺ではコウモリの越冬時期とちょうど重なる2014年12月~2015年2月に実施された。その為、この冬の越冬数調査は2回しかできず、第1回目は2014年12月28日に、第2回目は2015年2月1日に行われた。第1回目調査の直前頃に、護岸工事に先立って川の流れを良くするために行われ

た重機を使った川床をさらえる工事が終了していた。この工事は坑口の直前でも行われており、工事中の騒音と震動は坑内にかなり影響したと思われたが、第1回目調査時に坑口から27mまでのところで眠っていたキクガシラコウモリの数は412頭で、工事による影響は認められなかった。その後、坑口直前の護岸工事が行われたが、工事後に行った第2回目の調査ではキクガシラコウモリの数は第1回目の調査時よりも更に増加しており472頭を数えた。一方、コキクガシラコウモリは第1回目の調査時には約560頭だったのが、第2回目の調査時は約370頭に減少していた。

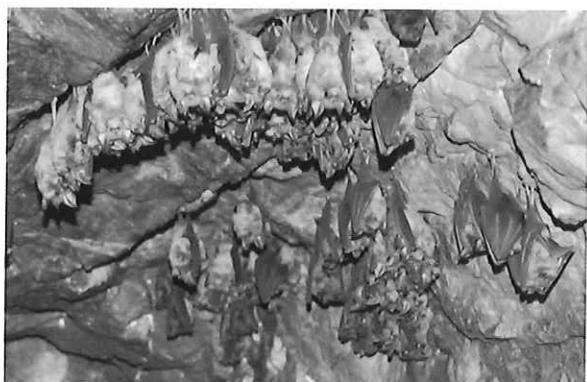
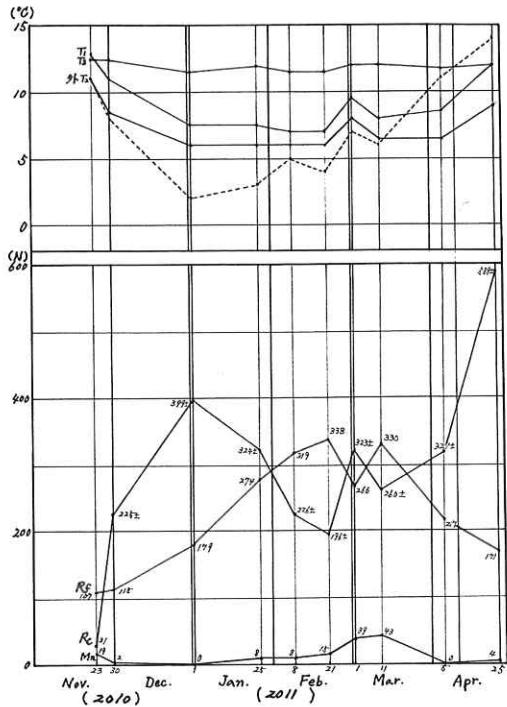
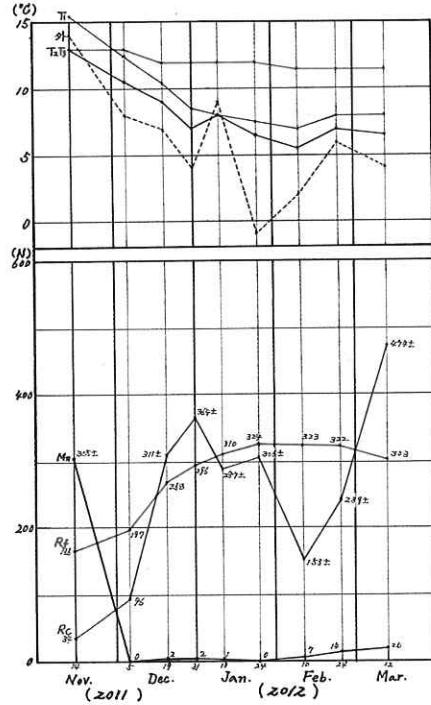


写真11 災害復旧工事期間中のキクガシラコウモリ越冬集団(B区; 2015年2月1日)

① 2010年11月～2011年3月



② 2011年11月～2012年3月



外：外気温

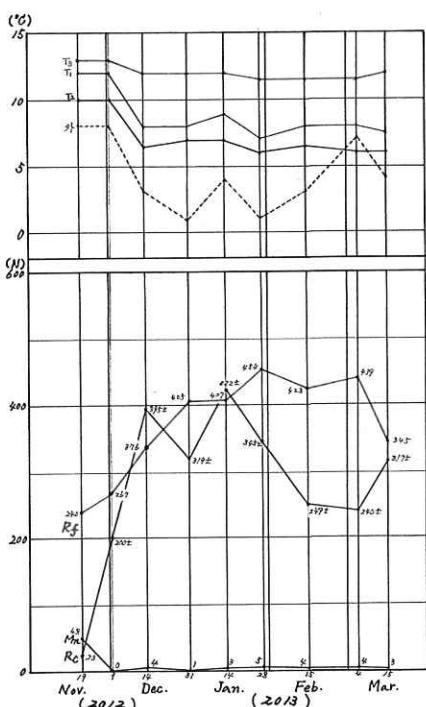
T1～T3：坑内気温

Rc：コキクガシラコウモリ

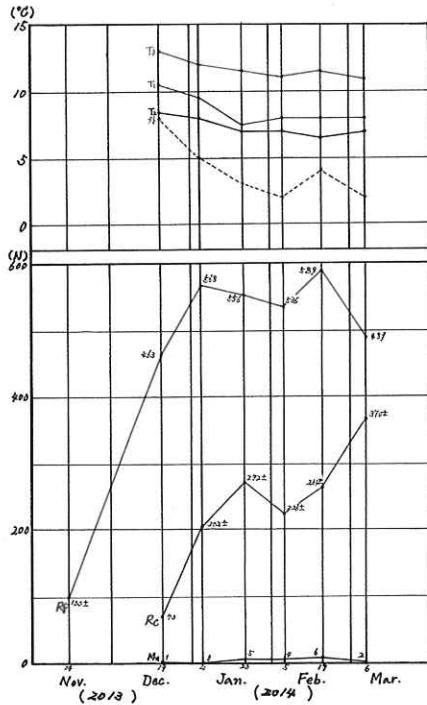
Rf：キクガシラコウモリ

Mn：ユビナガコウモリ

③ 2012年11月～2013年3月



④ 2013年11月～2014年3月



⑤ 2014年11月～2015年3月

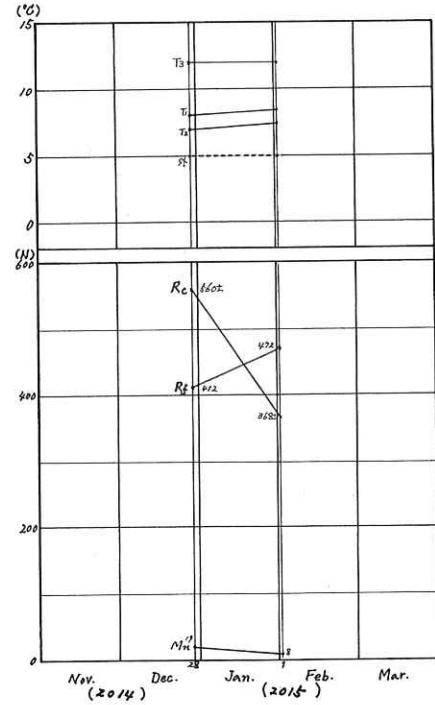


図3 冬眠期間中における越冬個体数の変動

③と④の間の8月に洪水発生。

⑤の冬眠期間中に災害復旧工事が行われた。

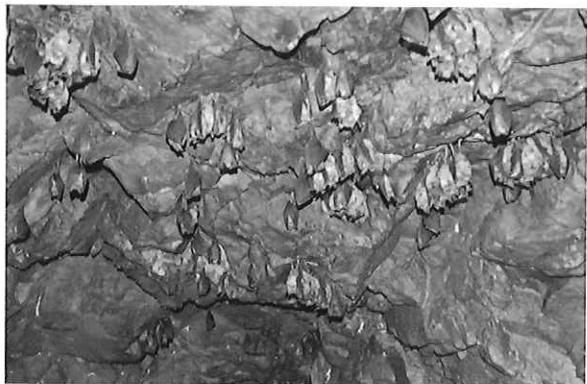


写真12 災害復旧工事期間中のキクガシラコウモリ越冬集団
(B区: 2015年2月1日)



写真13 災害復旧工事期間中のキクガシラコウモリ越冬集団
(B区: 2015年2月1日)

5. 考 察

コキクガシラコウモリの越冬数は工事後に減少していたが、過去の記録を参考すると、キクガシラコウモリとコキクガシラコウモリの越冬数の増減パターンが逆になる場合がよく観察されているから、コキクガシラコウモリが工事後に減少した理由が工事による影響だと断定することはできない。この減少理由としては、外気温の上昇が関係していると考えられる（図3-⑤）。従って、2013年8月豪雨災害の直後に行われた坑口周辺の樹木除去による環境変化と、その後に行われた災害復旧工事の騒音と振動は、コキクガシラコウモリとキクガシラコウモリの越冬数に全く影響を与えたなかったと言うことができる。

過去に、県内においてコウモリ冬眠洞が工事で改変された例としては、世界文化遺産の石見銀山遺跡にある大久保間歩が上げられる。ここでは世界遺産指定を前にして大久保間歩のある谷間（本谷）に沿った竹木が伐採され、大久保間歩内部を観光客に一般公開する為に坑口に堆積していた崩落土石が除去され、坑口と坑内危険箇所への侵入防止柵・坑内照明器具の設置等の設置工事が行われた。その後、一般公開が行われる

ようになってから坑内の天井や内壁の一部に落石防止の金網が張られたが、これらの工事がコウモリの冬眠数に与えた影響はあまり大きくなかった（写真14・15・16）。また、邑智郡邑南町にもキクガシラコウモリやコキクガシラコウモリ・モモジロコウモリが繁殖・冬眠し、ユビナガコウモリとテングコウモリが冬眠する坑道があり、ここでも観光客に公開する為に、坑内の水溜まりが多い部分に土砂を盛って路面のかさ上げ工事が行われたが、その後の冬眠数や繁殖コロニーに影響は生じていない。これらのことから、コウモリが



写真14 1989年頃の石見銀山大久保間歩の坑口
…坑口の下半分が土石に埋没している



写真15 世界遺産指定後の大久保間歩の坑口 (2010年10月)
…崩落土石等の除去の結果、坑口の高さは1989年の2倍位になった。坑内は2008年4月より一般公開された。



写真16 大久保間歩坑内天井の崩落防護金網の隙間で
眠るモモジロコウモリ(2014年1月16日)

棲息する洞穴の周辺や内部の環境に余程のダメージを与えない限り、洞穴内外の環境に一時的に多少の変化が生じても、コウモリがそこを放棄することはあまり無いと言うことができる。これは、コウモリにとって棲息に適した洞穴が多くない為、一旦棲息すると決めた洞穴をそう簡単には放棄できないということだろうと思われ、コウモリ棲息洞の周辺や内部環境をむやみに改変しても全く差し支えないということを意味するものではない。

摘要

江津市の川平廃坑は、2013年8月の豪雨災害によって坑口周辺の植物環境が大きなダメージを受け、更に、その翌年の越冬時期に坑口周辺で行われた災害復旧工事による騒音と震動が坑内を越冬場所にしているコキ

クガシラコウモリとキクガシラコウモリの越冬個体数を激減させることが懸念されたが、予想に反して、これらの環境変化のいずれも越冬数に目立った影響を及ぼすことがなかった。

引用文献

- 大畠純二 (1988) 江津市内の廃坑C洞のコウモリ、島根野生研会報、5；15-18.
- 大畠純二 (2007) 石見銀山遺跡大久保間歩のコウモリ、島根県立三瓶自然館研究報告、No.5；15-24.
- 大畠純二 (2011) 江津市川平廃坑のコウモリ、島根県立三瓶自然館研究報告、No.9；89-98.
- 大畠純二・井上雅仁・三島秀夫 (2011) 石見銀山遺跡大久保間歩のコウモリ(II)、島根県立三瓶自然館研究報告、No.9；77-87.