

洞爺湖における特定外来生物ウチダザリガニ (*Pacifastacus leniusculus*) 捕獲に関する適切なカゴ罠の設置時間の検証

谷 本 究¹⁾・室 田 欣 弘²⁾・吉 田 剛 司¹⁾

Verification of the Trapping Time Length of a Spring Prawn Trap to Trap Effectively Invasive Signal Crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in the Lake Toya

Kyu TANIMOTO¹⁾, Yoshihiro MUROTA²⁾ and Tsuyoshi YOSHIDA¹⁾
(Accepted 16 July 2015)

1. はじめに

ウチダザリガニ (*Pacifastacus leniusculus*) は全長 15 cm ほどになる北アメリカ原産の大型のザリガニで、環境への適応能力が非常に高い (Lewis 2002)。水生の動植物を捕食することや、水草を切断し水生植物群落を壊滅させるなど生態系への悪影響が懸念されている (中田・松原 2011)。日本では北海道と東北地方の一部に生息するニホンザリガニ (*Cambaroides japonicus*) を捕食することや巣穴をめぐる競争によって駆逐している可能性がある (Nakata and Goshima 2006)。さらに、ウチダザリガニは伝染病原菌であるアフアノマイセス菌 (*Aphanomyces astaci*) を媒介することが知られており、ヨーロッパでは在来のザリガニが絶滅した事例がある (阿部ほか 2006)。生態系への影響が強いため、日本では 2006 年に特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律 (外来生物法) により特定外来生物に指定された。

ウチダザリガニは日本には、1930 年頃に水産資源として導入された (川井・中島 2005)。北海道、福島県、長野県、滋賀県での定着が確認されており (Usio ほか 2007)、千葉県でも定着が強く疑われている (Nakata et al. 2010)。ウチダザリガニは冷水性で北海道を中心に分布しているが (Usio ほか 2007)、実験により水温 30℃ まで耐えられることが明らかになっており、水温が 30℃ を超えることもある千葉県の利根川水系で採集されたことから国内に広く定着する可能性も指摘されている (中田・松原 2011)。

北海道の洞爺湖では 2005 年に初めてウチダザリ

ガニの生息が確認された (Usio ほか 2007)。2006 年に環境省洞爺湖自然保護官事務所による「生息状況調査と効果的な防除方法の検討」として捕獲事業が行われた (戸崎ほか 2012)。2009 年には洞爺湖町、壮瞥町、関係団体により構成される「洞爺湖生物多様性保全協議会」が発足した (戸崎ほか 2012)。

洞爺湖生物多様性保全協議会は、洞爺湖周辺水域の生態系、生物多様性を保全することを目的として設立され、外来生物の効率的な防除により、希少種の保護、自然環境の改善、水産資源の保全に寄与するとしている。主にウチダザリガニの防除や普及啓発事業を推進しており、ウチダザリガニの防除に取り組む機関、団体の連携を促進し、防除活動時に得られた情報を収集、共有することで効率的な防除を目指している。また、洞爺湖生物多様性保全協議会では 2009 年から北海道の所管する緊急雇用創出推進事業などを財源としたウチダザリガニ捕獲専門従事者を雇い、本格的な防除を開始した。2010 年度には 100, 110 匹を駆除しており、この年の全道のウチダザリガニ捕獲数の約 65% を洞爺湖での駆除が占めた (戸崎ほか 2012)。2014 年度からは、財源が緊急雇用創出推進事業から環境省の所管する生物多様性保全推進事業に切り替わり交付金額が減少したが、壮瞥町と洞爺湖町が一部を負担する形で予算捻出し、ウチダザリガニの防除を継続している。洞爺湖で捕獲されるウチダザリガニのほとんどが洞爺湖生物多様性保全協議会の実施するウチダザリガニ防除によるものであるといえる。

洞爺湖生物多様性保全協議会が実施するウチダザリガニの防除ではカゴ罠を使用した捕獲が主であ

¹⁾ 酪農学園大学大学院酪農学専攻酪農学研究科野生動物保護管理学研究室

Laboratory of Wildlife Management, Graduate School of Dairy Science, Rakuno Gakuen University, 582, Midorimachi, Bunkyo-dai, Ebetsu-shi, Hokkaido, Japan

²⁾ UW クリーンレイク洞爺湖

UW Clean Lake Toyako, 144, Toyako Onsen, Toyako-cho, Abuta-gun, Hokkaido, Japan

り、防除総数の大部分を占めている。カゴ罠の運用手法としては、湖岸に定点を設定し、平日の8時から11時までの間にカゴ罠の設置、回収、再設置を同時に行っている。カゴ罠の設置時間は平日で約24時間であるが、祝日や土日はカゴ罠を回収しないため設置時間は長くなる。これまでの防除記録からカゴ罠の設置時間による捕獲数には違いがあり、年によっては単日より長く設置した方が捕獲数は増加する傾向が確認できた。カゴ罠によるザリガニ類の捕獲については多くの研究例があるが(例えば Vernon and Robert 1983; Lewis 1998; Harlioğlu 1999), カゴ罠の設置時間とウチダザリガニの捕獲数の関係については知見がなく、効果的なカゴ罠の設置時間は不明である。長期間カゴ罠を設置すれば、設置と回収の回数が減るため労力も少なくなる。また、カゴ罠の設置中に一度カゴ罠に入った個体が脱走し捕獲数が減少することも推測されるが、脱走の発生状況についても詳しく調べられていない。

本研究では、洞爺湖における実際の防除手法でのカゴ罠の設置時間とウチダザリガニの捕獲数の関係に着目し、適切なカゴ罠の設置時間を考察することを目的とした。

2. 調査地と手法

洞爺湖は北海道中央部に位置するカルデラ湖で、支笏洞爺国立公園内に位置する。湖底環境は主に転石や砂、泥であり、沖に向かうほど砂や泥の湖底となっている(海洋探査 2006)。

2-1. 調査期間とカゴ罠の設置地点

調査は2014年9月2日から6日までを第1回、2014年9月23日から27日までを第2回とした。調査期間中も洞爺湖生物多様性保全協議会の防除が実施されており、他所での誘引餌の使用により本研究の捕獲数に影響がでることが考えられるが、土日はカゴ罠を回収しないため土曜日から月曜日までは影響にばらつきが生じることが予想された。そのため、本研究では洞爺湖生物多様性保全協議会の防除が一定の間隔で実施される火曜日のカゴ罠の再設置後の12時から開始し、カゴ罠を回収しない土曜日の6時までに調査日程を設定した。

洞爺湖畔に、湖底環境による違いが結果に影響するのを見るため、第1回は湖底に転石の多い場所、第2回は砂地の場所にそれぞれで5地点ずつ、合計10地点カゴ罠の設置場所を設定した。設定した10地点に調査日初日の12時に誘引餌を入れたカゴ罠を設置した。1番から10番までのカゴ罠の設置地点を図1に示す。

2-2. 捕獲方法

カゴ罠は、洞爺湖生物多様性保全協議会が洞爺湖でウチダザリガニを捕獲するのに使用しているものと同じ、図2に示す市販の円筒型のカゴ罠を用いた。カゴ罠の大きさは30 cm×60 cmで、長軸の前後にある円形の開口部は直径10 cmである。誘引餌には、ウチダザリガニの捕獲に効果的であるとされているサンマを使用した(田中ほか 2005)。サンマは、均一化のために頭、内臓、尾を除き60 gに切り分けたものを、ウチダザリガニに食べられ損耗すること

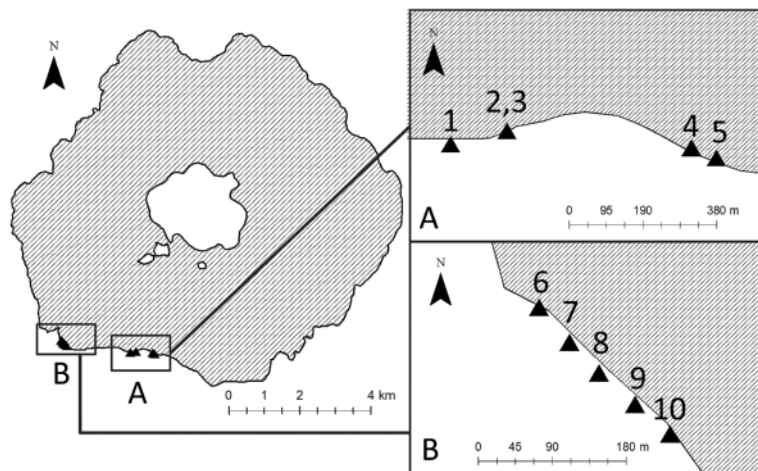


図1 洞爺湖とカゴ罠の設置地点

Aは第1回、Bは第2回の調査地点。図中の▲はカゴ罠の設置地点を示す。1から10はカゴ罠の番号。1から5番が第1回、6から10番が第2回の調査地点。2番と3番はほぼ同所に別方向に向け設置した。



図2 使用したカゴ罠



図3 白色油性ペンによるマーキング



図4 リボンタグによるマーキング

を防ぐために穴をあけた市販の容器に詰めた。

2-3. カゴの罠設置時間と捕獲数の記録

調査期間の5日間で、0・6・12・18時の6時間毎にカゴ罠を回収し、カゴ罠内に入っていた個体を記録した。捕獲したウチダザリガニには個体識別のためマーキングを施した。白色の油性ペンにより背甲側面に印を書き込んでマーキングしたが(図3)、1番のカゴ罠は非常に捕獲数が多かったため、個体管理のしやすいリボンタグを使用した(図4)。捕獲し

た個体はマーキングを施した後にカゴ罠に戻し、同地点にカゴ罠を再度設置した。なお、調査中に死亡した個体はカゴ罠から除去せず放置した。

3. 結果

今回の2回の調査において、合計200匹のウチダザリガニを捕獲した。また、洞爺湖生物多様性保全協議会による防除手法について考察するためカゴ罠設置後の24時間の動向に特に注目した。なお、2番のカゴ罠は調査中に逸失したため、結果からは除いた。

3-1. カゴ罠内の個体数推移

6時間毎の経過観察時にカゴ罠内にて確認された平均個体数を、第1回と第2回でそれぞれ図5に示した。その際に調査中にカゴ罠内で死亡していた個体も最終的な防除結果に含めた。カゴ罠設置12時間後までに捕獲数全体の約65%、18時間後までに捕獲数全体の約80%が捕獲された。24時間後では捕獲数全体の約81%となった。

3-2. 新規捕獲数の推移

6時間毎の経過観察時に初めてカゴ罠で捕獲できた個体を新規捕獲個体として図6に示す。12時にカゴ罠を設置して6時間後の18時から12時間後の24時までの新規捕獲個体数が最も多く、24時間後の12時以降では新規捕獲数は少なくなった。

3-3. 脱走個体数の推移

マーキングによりウチダザリガニがカゴ罠から脱走することを実際に確認できた。一度捕獲されたマーキング個体が他所のカゴ罠で再捕獲されることも観察されたが、調査期間中に再捕獲された個体は1個体のみだった。6時間毎の経過観察時に3番から10番までのカゴ罠で脱走した個体数の合計を図7に示す。リボンタグを使用した1番のカゴ罠では死亡個体が非常に多く、リボンタグにより死傷させたと考えられ、脱走の可否に影響した可能性が高いため、脱走発生数の結果には加えなかった。カゴ罠を設置して24時間後では脱走した個体は捕獲数全体の約4%で、72時間で全体の約28%、最終的に90時間後には全体の約35%が脱走しており、カゴ罠の設置時間に応じて捕獲個体が脱走し続けることが示唆された。

4. 考察とまとめ

「本研究の結果から」カゴ罠を設置して一晩おいた

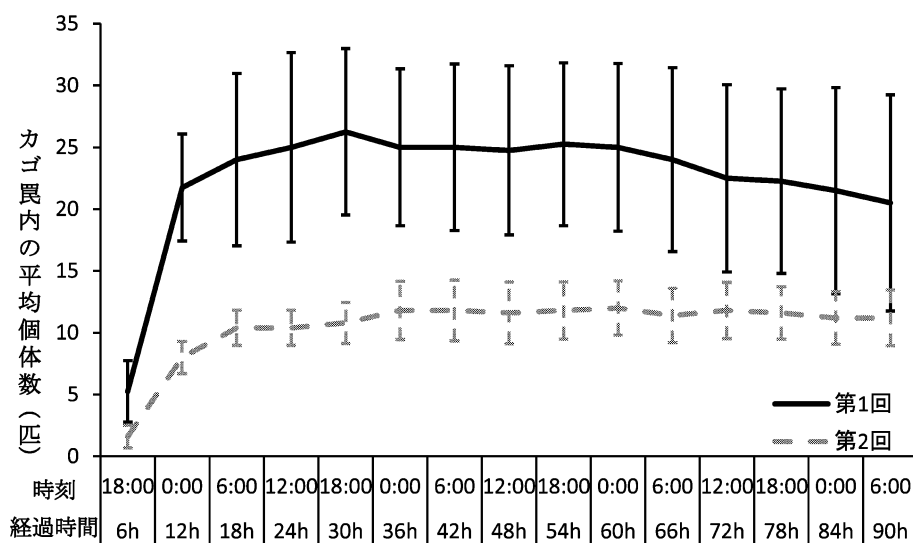


図5 時間経過とカゴ罠内のウチダザリガニの平均個体数推移

縦軸は6時間毎の経過観察時にカゴ罠内に入っていたウチダザリガニの個体数の1カゴ罠あたりの平均を示し、横軸は経過観察を実施した時刻とカゴ罠を設置してから累計経過時間を示す。エラーバーは誤差範囲を示す。第1回は1番、3番から5番、第2回は6番から10番のカゴ罠が含まれる。カゴ罠設置18時間以降のカゴ罠内のウチダザリガニの平均個体数は、第1回では減少傾向、第2回ではほとんど変化はなかった。

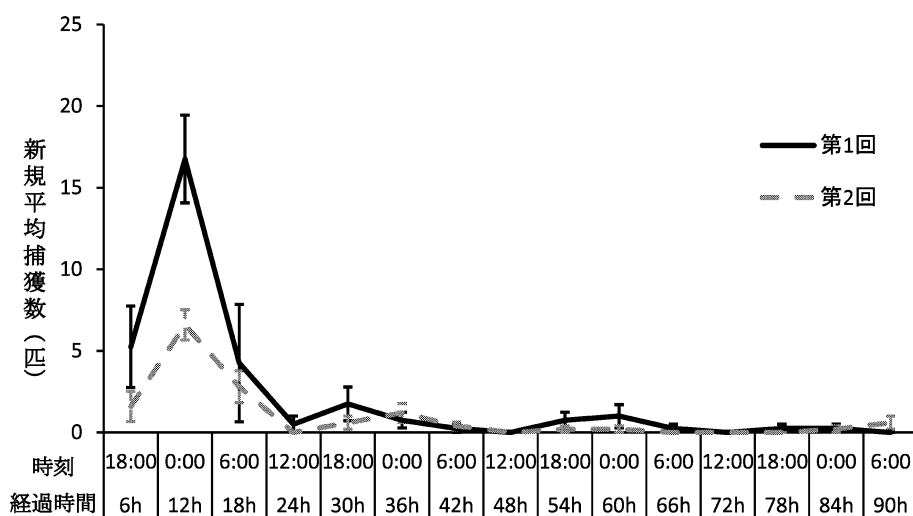


図6 時間経過と新規平均捕獲数の推移

縦軸は6時間毎の経過観察の時点で新たに捕獲された個体数の1カゴ罠あたりの平均を示し、横軸は経過観察を実施した時刻とカゴ罠を設置してから累計経過時間を示す。エラーバーは誤差範囲を示す。第1回は1番、3番から5番、第2回は6番から10番のカゴ罠が含まれる。エラーバーは誤差範囲を示す。第1回は1番、3番から5番、第2回は6番から10番のカゴ罠が含まれる。カゴ罠設置12時間後を最大にして24時間後以降は新規捕獲数が少なくなった。

18時間後の6時までに捕獲数全体の約80%が捕獲されており、カゴ罠設置18時間後以降には捕獲数が増加しないことから、ウチダザリガニの捕獲効率が最も高いカゴ罠の設置時間は18時間である。しかし、カゴ罠の回収と設置を連続して同時的に行うことを考慮すると、運用上カゴ罠の設置時間は24時間が最適だろう。よって、平日に実施される洞爺湖生

物多様性保全協議会の防除ではカゴ罠の設置時間が約24時間のため、適切なカゴ罠の設置時間だと判別できる。しかし、カゴ罠を毎日設置、回収するには多大な労力と費用がかかる。ウチダザリガニ防除はボランティアベースで実施される事例も多く、今後少ない労力で一定の防除効果を得られる効果的な捕獲手法が確立されることが望まれる。カゴ罠を長

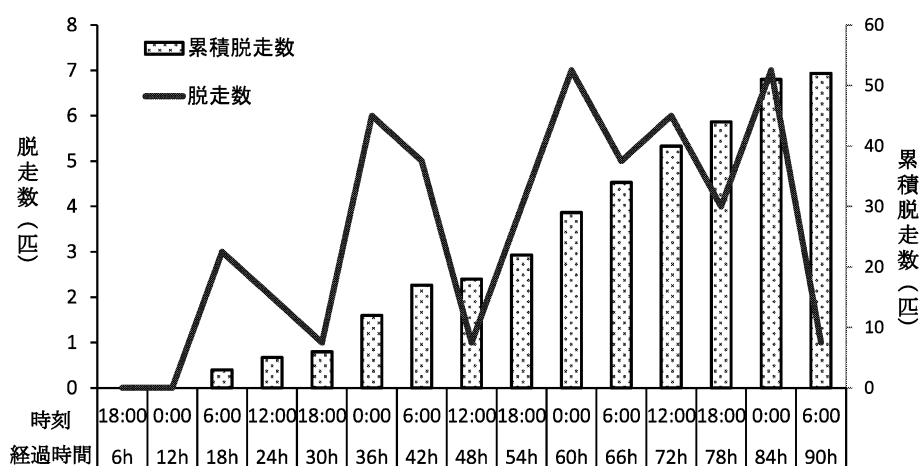


図7 時間経過と脱走数の推移

折れ線グラフは6時間毎の経過観察時にカゴ罠から脱走していた個体数の総数を示し、棒グラフは各経過観察時での累積脱走数を示す。横軸は経過観察を実施した時刻とカゴ罠を設置してから累計経過時間を示す。3から10番までのカゴ罠全体で捕獲された150個体内、脱走した個体をまとめた。カゴ罠の設置時間が長くなるほど単位時間あたりの脱走数が増加する傾向がある。

期間設置することは労力が少ないが、カゴ罠設置後24時間以降の捕獲数が増えず、時間経過とともに脱走個体が増加するため非効率的であることが示唆された。また、ウチダザリガニは共食いするため(西村ほか2002)、カゴ罠内で死亡するとその個体が誘引餌として機能し、捕獲数が増える可能性も当初予想されたが、捕獲個体が死亡してもほとんど捕獲数が増加することはなかった。

カゴ罠の設置環境に関しては、ウチダザリガニは転石が多い環境を好み平坦な底質を避ける傾向にあるとされ(山田ほか2011)、実際に洞爺湖では転石の多い湖底の方が砂地よりも捕獲数が多かった。しかし、湖底環境が転石であっても砂地であっても、カゴ罠を設置した18時間が最も捕獲数が多く、24時間後以降は捕獲数が増えない傾向を示した。経過時間に応じた捕獲数の変化はウチダザリガニが活発に活動する時間帯に由来すると推測でき、カゴ罠を設置した湖底環境に関わらず24時間程度の設置時間が適当であると考えられる。また、ウチダザリガニの捕獲数の多い環境条件がより詳細に明らかになれば、効率的に捕獲することができるカゴ罠の設置場所が明らかにできる。限られた労力や資材で効果的に捕獲するためにカゴ罠の設置場所の優先順位をつけることは、十分に検討の余地がある。

洞爺湖ではウチダザリガニの分布拡大が問題の一つとなっており(戸崎ほか2012)、2015年現在でも依然として拡大が進行中である。しかし、カゴ罠の誘引餌に引き寄せられカゴ罠に一度入ったとしても脱走する可能性があるため、カゴ罠を用いた捕獲対

策によって分布域の拡大を助長する恐れがある。ウチダザリガニが分布拡大中の地域では、カゴ罠の設置場所には十分な注意が必要である。また、24時間で約4%、72時間で全体の約28%が脱走しており、土日を挟む週末のカゴ罠設置では脱走のリスクが大きい。本調査ではウチダザリガニを入れたままカゴ罠の設置、回収を繰り返した。そのためカゴ罠の上げ下げがストレスや刺激になり、脱走の発生に何らかの影響を与えた可能性もある。脱走の発生頻度や、カゴ罠設置後の経過時間と脱走発生の推移の正確な調査には手法の再検討が必要である。

本調査では、ウチダザリガニを効率的に捕獲するカゴ罠の設置時間を考察した。しかし、水位の低い河川などではカゴ罠では捕獲できず、主にタモ網を使ったキックサンプリングによりウチダザリガニを防除している地域もある。今後はそれぞれの地域に応じた効果的な防除手法を検討していく必要がある。

謝 辞

本研究の実施にあたり、捕獲手法に関するご助言・ご指導、そして調査中行方不明になったカゴ罠を引き上げて下さった一般財団法人自然公園財団昭和新山支部 宍戸 雅氏、斎藤 忠氏、宿泊施設を提供して下さった北海道洞爺湖町役場、調査に関わり様々な助力を頂いた野生動物保護管理学的研究室の諸氏に深謝申し上げる。

なお、本研究は洞爺湖町の受託研究、洞爺湖中島自然環境再生事業業務の一環として実施した。

引用文献

- 阿部友典, 杉本嘉寛, 梅井龍一, 中谷 勇 (2006) 磐梯朝日国立公園の湖沼に生息するウチダザリガニ *Pacifastacus leniusculus*. 日本甲殻類学会誌, 15: 21-24.
- 海洋探査 (2006) 平成 18 年度ウチダザリガニ調査捕獲等業務報告書. 株式会社海洋探査 (発注者: 環境省洞爺湖自然保護官事務所).
- 川井唯史, 中島歩 (2005) 外来種ウチダザリガニの移入とニホンザリガニの国内送付に関する情報. 日本甲殻類学会誌, 14: 23-33.
- Harlioğlu MM (1999) The efficiency of the Swedish trappy in catching freshwater crayfish *Pacifastacus leniusculus* and *Astacus leptodactylus*. Turkish Journal of Zoology, 23: 93-98.
- Lewis SD (1998) Life history, population dynamics, and management of signal crayfish in Lake Billy Chinook, Oregon. Msc Thesis, Oregon State university. Collvallis.
- Lewis SD (2002) *Pacifastacus*, in Holdich DM (Ed), Biology of Freshwater Crayfish. Blackwell Science, Oxford, pp. 511-540.
- Nakata K and Goshima S (2006) Asymmetry in mutual predation between the endangered Japanese native crayfish *Cambaroides japonicus* and the North American invasive crayfish: A possible reason for species replacement. Journal of Crustacean Biology, 26(2): 134-140.
- Nakata K, Hayashi N, Ozaki M, Ohata A, Miwa J (2010) First record of the North American invasive crayfish *Pacifastacus leniusculus* from the Kanto region, Tone River basin, central Japan: a range expansion to a warm water area. Plankton and Benthos Research, 5(4): 165-168.
- 中田和義, 松原 創 (2011) ザリガニ類の生態と保全. (川井唯史・中田和義 編) エビ・カニ・ザリガニ 淡水甲殻類の保全と生物学, 176-199 生物研究社, 東京.
- 中田和義, 和田信大, 荒木 晶, 浜野龍夫 (2005) テナガエビ類の採集に用いるエビ籠の構造と使用人工餌料. 水産増殖, 53(3): 263-274.
- Usio N, 中田和義, 川井唯史, 北野 聡 (2007) 特定外来生物シグナルザリガニ (*Pacifastacus leniusculus*) の分布状況と防除の現状. 陸水学雑誌, 68(3): 471-482.
- 西村士郎, 砂川光郎, 川井唯史 (2002) 北海道に分布するザリガニ類の採集と飼育方法. 札幌市豊平川さけ科学館, 14: 19-30.
- 戸崎良美, 室田欣弘, 加藤康大, 吉田剛司 (2012) 洞爺湖における特定外来生物ウチダザリガニ (*Pacifastacus leniusculus*) の実践的防除. 酪農学園大学紀要, 36(2): 329-333.
- Vernon AP, Robert PR (1983) Catch efficiency and retentive ability of commercial crawfish traps. Aquacultural Engineering 2(2): 101-118.
- 山田浩行, 大塚英治, 川井唯史 (2011) 北海道鹿の子ダム, 福島県裏磐梯, 千葉県利根川水系におけるウチダザリガニの生息状況. 日本甲殻類学会誌, 20: 21-28.

Abstract

In Lake Toya, Hokkaido, signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) have been mainly removed with a spring prawn trap. This study determined the trapping time length with the spring prawn traps in Lake Toya. We counted number of catch every six hours (0:00, 6:00, 12:00, 18:00) continuously for 5 days. Then, all crayfish caught were returned to each trap inside, and each trap was reset where set in advance. By two times of the investigation, 200 crayfish were trapped. Our study found that about 80% of crayfish were trapped between 12:00 and 6:00 in the first day. Capture rates of crayfish could be maximized from 18:00 to 0:00. The optimum trapping time length for crayfish trapping is estimated 24 hour.