

## 鶴見川における希少昆虫の生態観察・保全対策に関する研究

### Research on Measures for Observations on Ecology and Conservation of Rare Insects in Tsurumi River

研究第二部 主任研究員 小池 太規洋  
研究第二部 次 長 田 中 長 光  
研究第一部 主任研究員 安 藤 康 伸

鶴見川遊水地の計画地域において、ヨコハマナガゴミムシの生息が確認され、その保全が関係者から要請されている。

本稿は、環境省のレッドリスト（2000年4月）で絶滅危惧Ⅰ類に、また神奈川県レッドリスト（1995年3月）で絶滅危惧種に選定されているヨコハマナガゴミムシについて、工事に伴う生息域への影響を配慮し対応を講ずるため、生息範囲の確認、工事範囲の種の保全、工事開始から終了までの状況確認を目的として実施してきた調査および対応について述べ、さらに工事終了後を鑑みた対応方針について検討したものである。

その結果、生息状況の確認調査が従来の4分の1程度のトラップ数で行なえ、調査精度も十分確保される実物調査による監視手法が提案できた。

**キーワード：**希少生物、生態調査、保全対策、河川環境、ヨコハマナガゴミムシ、オサムシ科、絶滅危惧種

In the planned site for the retarding basin of the Tsurumi River just south of Tokyo, the existence of an insect called the *Pterostichus (Nialoe) yokohamae*, a type of ground beetle found only in the northern sector of Yokohama just south of Tokyo, was verified, and the conservation of the species is being called for by those concerned.

This paper about the *Pterostichus yokohamae*, which has been selected for listing on the 'Red List' of the Environment Agency as class I of endangered species (April 2000) and the 'Red List' of Kanagawa Prefecture as an endangered species (March, 1995), addresses the verification of the extent of its habitat and conservation of the species within the area of the work. It also include studies and counter-measures implemented with the objective of verifying the situation throughout the work, and studies policies for counter-measures that take into consideration the anticipated effects of the work on the habitat region.

As a result, it was possible to make proposals for implementation of the verification studies on the state of their existence with around one-fourth of the traps as compared to the past, and for monitoring procedures that would fully maintain the accuracy of the studies by means of on-site survey.

**Keywords:** Rare Creatures, Ecological Research, Conservation Measures, River Environments, *Pterostichus (Nialoe) yokohamae*, *Carabidae*, Endangered Species

## 1. はじめに

我々の生活環境を整えるための社会資本整備は必要なるものであり、その整備に伴う環境への影響に配慮することは保全対策の立案を含め調査計画段階から必須となっている。

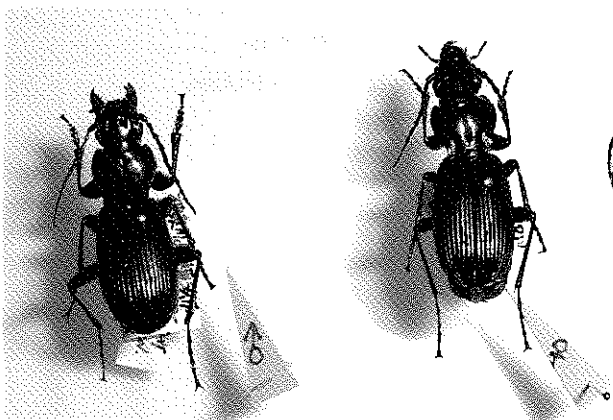
希少昆虫ヨコハマナガゴミムシは、鶴見川の改修と共にその生息地を狭められて現在に至り、遊水地工事にともない絶滅が危惧されていた。工事を担当する京浜工事事務所は、当該昆虫の保全を図りつつ工事を行なうため、生態調査と保全対策を進めた。ここでは工事に伴う保全の考え方と今までの調査経緯について述べ、今後の対応方針について得られた知見をまとめた。

## 2. ヨコハマナガゴミムシとは

ヨコハマナガゴミムシ *Pterostichus yokohamae* NAKANE et STARANEO, (1979) は体長20～21mmの大型のゴミムシで、鶴見川に生息する他のゴミムシ類と見分ける特徴としては、体が光沢のある黒色であること、肢が黒または茶色がかった赤色であること、後翅が退化して飛ぶことができないことなどが挙げられる。

本種は鶴見川大綱橋付近で発見され、現在では亀甲橋上流の河川敷のみに生息している。山林生息種で構成される狭義のナガゴミムシ亜属に属するもので、ただ一種例外的に平地の河川敷（鶴見川にしか生息しない特産種）に生息する興味深い大型種である。

また、本種は生息分布が限られていることから、「無脊椎動物（昆虫類、貝類、クモ類、甲殻類等）のレッドリストの見直しについて」（環境庁、平成12年4月）では絶滅危惧Ⅰ類（絶滅の危機に瀕している種）に選定されており、「神奈川県レッドデータ生物調査報告書」（神奈川県立生命の星・地球博物館、平成7年3月）では絶滅危惧種（県内に分布しているが、過去と比較すると分布域が狭まり、このままでは県内での



写真一1 ヨコハマナガゴミムシ

生育・生息が危ぶまれるもの）に選定されている。

## 3. 工事に伴う保全の考え方と具体的対策

### 3-1 保全の考え方

ヨコハマナガゴミムシの絶滅危惧状態が平成6年に学識者により提唱されたことをうけ、京浜工事事務所はヨコハマナガゴミムシの保全を念頭に、学識者を交えた勉強会を構成し、工事工程とともに調査進め方について実施計画を立案し、保全の方法について検討してきた。

手順は、①ヨコハマナガゴミムシの生息範囲の確認、②保全に当たっての生活環の把握、③工事の影響範囲に対する対応、を行い、④生息環境の把握と保全に対するの処置を講じていくこととした。

### 3-2 具体的保全対策

調査及び検討は平成6年から開始し、勉強会も年2～3回の頻度で行い、保全対策を含め現在に至っている。調査及び検討の経緯を表一に示す。

ヨコハマナガゴミムシの生息範囲の確認に関しては、対象の流域及び河川敷全体について分布調査が行われた結果、生息域は亀甲橋から小机大橋の間に限られることが明らかとなった。

ヨコハマナガゴミムシの保全対策を講じるに当たっては、その生育状況を確認し、生活環を把握した上で工事に着手することが学識者から要望された。生活環は、春期、夏期、秋期、冬期において分布調査を行なうとともに、同時期に飼育調査を開始し把握することとした。これらの調査は平成6年から平成8年に行なわれ、ヨコハマナガゴミムシの生活環について大方の把握が出来た。その結果を図一に示す。

工事は平成10年の冬から始められたがそれに先立ち生息域全体の状況把握のため、京浜工事事務所は平成10年秋及び12年秋に大規模な分布調査を実施した。京浜工事事務所が勉強会において遊水地工事の施工計画を説明し、学識者の意見、要望を踏まえ決定した工事影響範囲に関してはヨコハマナガゴミムシをトラップで捕獲し、生息適地に放逐した。

工事に当たっては生息域の保全の為に工法や施工時期の変更などを積極的に行なった。生息可能地については土壌条件の改善の為、起耕も繰り返し行なっている。

### 3-3 分布確認調査の方法

生息範囲や生息数の確認の為に捕獲調査を行なうが、その方法はベイトトラップ法によっている。トラップとしてプラスチックコップを地表に埋め、エサは主にさなぎ粉を用いている。

雨及び日よけとして紙皿を竹ぐしで止めている。

表-1 勉強会および調査概要 (項目、結果)

年度	月	項目	調査のねらい					概要
			生息分布	生息環境	生活環境	生態特性	保全策	
H6	4	事前調査	○	○				既往の知見の収集
	5	春期調査	○					生息情報の得られている地域での調査、ヨコハマナガゴミムシは確認できず。
	7	第1回勉強会	○	○				既往の知見の整理、飼育調査についての討議。
	8~10	夏期調査			○			トラップで捕獲される時期を確認。
	10	秋期調査	○	○				生息分布範囲の把握のための調査。確認地点周辺の生息環境(植生、土壌)の把握。
	10~	飼育調査			○	○		飼育開始。
	12	第2回勉強会	○	○	○	○		秋期調査結果の報告。
	12~3	冬期調査			○	○		冬期の生息状況の確認。成虫の確認。
H7	2	第3回勉強会			○	○		飼育の経過報告。今後の調査計画について討議。
	4~12	パイロット調査			○			H6の冬期調査に引き続き地表での活動時期の把握、盛夏の前及び秋期に確認。
	6	第4回勉強会			○	○		飼育の経過報告。生活環境について討議。
	6、11、12、3	掘削調査			○	○		土中における生息状況の把握(夏・冬期における生息位置)。
	9	全体調査、堤内地調査	○	○				H6秋期調査で生息が確認された範囲での分布の詳細確認。
	9、10	モニタリング調査					○	環境改善により、H6秋期に未確認の区域で生息が確認された。
	11	第5回勉強会	○	○	○	○	○	H7の調査結果について報告。工事による影響等の検討。
	1	第6回勉強会			○		○	飼育の経過報告。保全対策について検討。
H8	2	第7回勉強会	○	○	○	○	○	調査結果の整理。今後の調査について討議。
	4~11	生活環境(状況)の調査			○	○		夏期における成虫の生息状況及び成虫・蛹の生息状況の調査。成虫及び幼虫は確認されたが蛹は確認されず。
	6	第8回勉強会	○	○	○	○	○	H8調査計画について討議。
	6~10	生息域拡大策の効果検証のための調査					○	新たに環境の改善を行なった区域での調査。未確認の区域で生息が確認された。
	10	標本調査、堤内地調査、分布調査	○			○		成虫の移動能力の把握、4日で約40cm移動していることが確認。個体数の推定、20mx20mの中に約50頭と推定。
	11	第9回勉強会	○	○	○	○	○	H8調査結果について報告。
	11	生活環境の調査(土壌動物調査)		○		○		幼虫の餌となる可能性のある土壌動物の調査。
	1	第10回勉強会		○		○	○	越流堤の位置及び構造の変更による保全対策について検討。
H9	3	第11回勉強会	○	○	○	○	○	調査結果の整理。今後の調査について討議。
	4、5	蛹の時期の調査			○	○		H8に引き続き実施。蛹は確認されず。
		第12回勉強会			○	○	○	調査計画、保全対策について討議。
	9	現生息地及び生息環境改善区域でのモニタリング					○	現生息地および生息環境以前区域での生息状況の監視。
	2	第13回勉強会					○	調査結果(H9)、調査計画(H10)、保全対策について討議。
H10	3	第14回勉強会	○		○	○	○	調査計画(H10)、保全対策について討議。
	5	蛹の時期の調査			○	○		H9に引き続き実施。自然下で蛹の初確認。
	8	第15回勉強会	○		○	○	○	調査結果報告。調査計画(H10)、保全対策について討議。
	9	パイロット調査			○			調査時期確定のため実施。
	9、10	生息分布調査	○					生息地内の面的な分布の把握(15mx2mメッシュ調査)。H6、7に比較して確認数増大。
	9~11	成虫の移動調査					○	工事変更区域に生息する成虫の移動。
H11	10	第16回勉強会	○				○	調査結果、調査計画、保全対策について討議。
	3	第17回勉強会					○	調査結果、調査計画、保全対策について討議。
	8	第18回勉強会					○	工事計画の確認。保全のための移動調査及びモニタリング調査の検討。
	9	パイロット調査			○		○	調査時期確認のため実施。前年度の移動後の生息状況把握及び再移動の必要性の検討。
	10	移動先候補地の環境調査					○	今後の移動先の検討。
H12	10	生息分布(行動確認)調査	○			○		堤防を隔てて移動する可能性の検討。
	10	成虫移動調査(移動後のモニタリング)					○	前年度移動調査により放逐を行なった箇所での移動後の生息状況の確認。
	2	第19回勉強会	○			○	○	工事計画の確認。調査結果を基に移動調査方法の検討。H12調査計画の検討。
	8	第20回勉強会					○	工事計画の確認。移動調査方法の検討。H12調査計画の検討。
	9	パイロット調査			○			調査時期検討のための活動時期の確認
	9~10	生息分布調査	○					生息地内の面的な分布の把握(15mx2mメッシュ調査)
H12	9~10	成虫移動調査					○	生息地内の面的な分布の把握(15mx2mメッシュ調査)。H10に比較して確認数減少
	10	第21回勉強会	○		○	○	○	工事計画の確認。工事の際の配慮の検討。生息状況の確認。
	3	第22回勉強会	○	○	○	○	○	工事計画の確認。工事の際の配慮の検討。生息状況の確認。

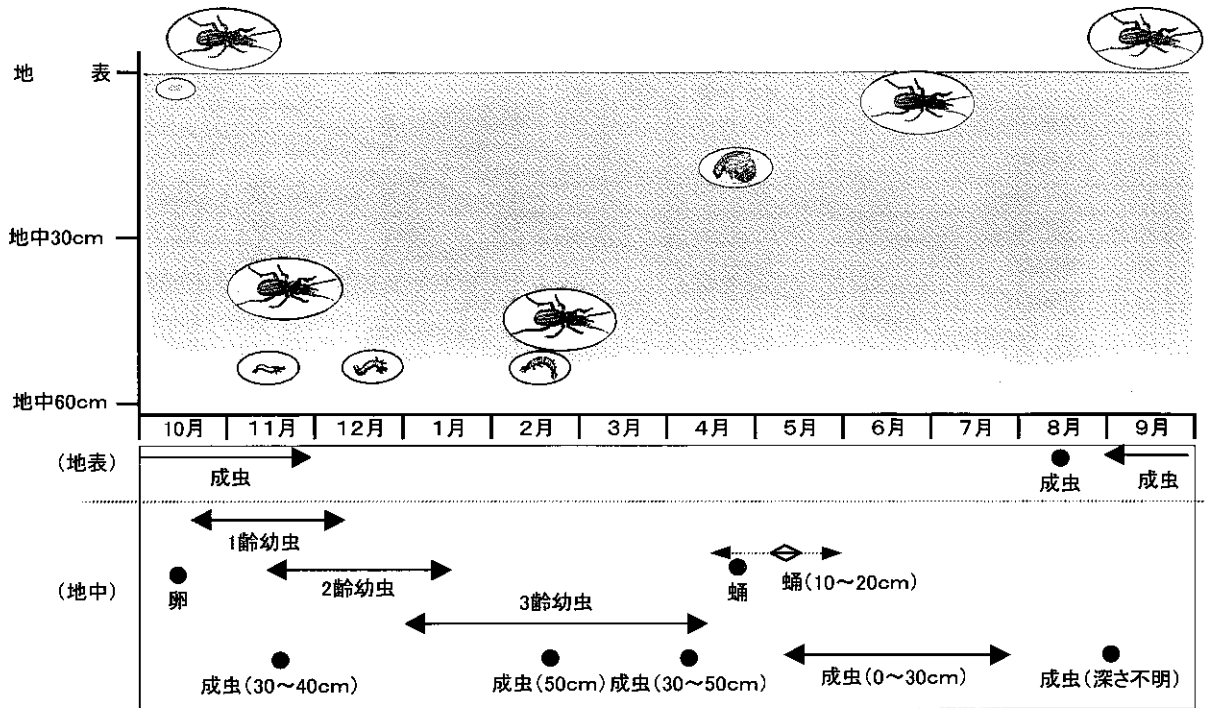


図-1 ヨコハマナガゴミシの生活環

この昆虫は夜行性なので、前日トラップを設置し、翌朝回収し、計数後は直ちに放すようにしており、調査により虫にダメージを与えないよう工夫をしてくている。

**4. 保全の方針 (今後の対応と考え方)**

今後の方針として、工事完了後の動向を把握し、ヨコハマナガゴミシに対処するため、生息状況の監視、生活環境の監視、新たな生息環境での分布の確認を提案する。

**4-1 生息状況の監視**

生息状況の監視の項目としては、①主要な生息地での生息状況の確認、②移動調査後の分散及び生息状況の確認、③工事等の実施直後の生息状況(影響)及び経時的な復元状況の確認が挙げられ、目的、留意点、範囲および手法については、表-2に示す。

**4-2 生息環境の監視**

平成12年度の生息分布調査では越流堤工事区間の仕切り板設置箇所付近や、測線設置箇所の地面の乾燥化による生息への影響が懸念された。実際、平成6年度に調査が始まった当初の生息域付近ではヨシが比較的多く生育しており湿潤な環境が維持されていたが、平成12年度の現地調査時には学識者から乾燥化しているとの意見が聞かれた。このことから、今後の京浜工事事務所の対応として河川水辺の国勢調査による植

生図等により、定期的に湿性地植生の分布を確認し、乾燥化の監視を行うとともに、裸地や耕作地の出現等の人為的な改変についても監視していくことを提案する。

**4-3 新たな生息環境での分布の確認**

遊水地の供用後は、ヨコハマナガゴミシが越流堤を越えて、堤内側に分布を広げる可能性が考えられ、定期的に堤内側での生息の確認を行い、分布の拡大を監視することを提案する。

**4-4 実物調査について**

以上述べてきた中で、準備を含めた調査期間及び費用がかかる“主要な生息地での生息状況の確認”について、従来行なってきた生息域全域を15m x 2mに1ヶ所のトラップを設置する手法に代る手法の検討を行った。

表-2に示すように、監視の目的は主要生息地の生息個体数を推定し、その変動を把握することであることから、調査量の検討としては既往の生息分布調査結果における調査精度と区画数の関係を整理し、ある程度の調査精度が得られる調査量を抽出することとし、定量的に判定し得るもので手法としては標本調査を検討した。

**①調査精度の検討**

既往の生息分布調査は15m x 2mメッシュにトラップ1ヶ所としており、これを1区画として、誤差要

因を排除し、調査精度の計算を行った。  
調査精度の算出の計算式を以下に示す。

$$N = \left( \frac{2}{1-p} \right)^2 \left( F \frac{\sum fx^2 - X^2}{X^2 - X} - 1 + \frac{1}{F} \right)$$

N=区画数 p=調査精度 X=総捕獲数  
F=総トラップ数  
f=捕獲個体数別のトラップ数  
x=各トラップでの捕獲数  
(「生態学実習書(生態学実習懇談会 1967年)」)

結果を図-3及び表-3に示す。

今回の検討では、従来どおりの区画数(トラップ数)を設置しても80~85%の調査精度であることを踏まえた上で、グラフが示す曲線の変曲点に当たる300区画程度が70%の精度となり調査効率(努力量に対する調査精度)も良く、かつ調査による攪乱を最小に抑えられる区画であると考えられる。

②調査手法の検討

調査精度の検討よりトラップ数を300として設定し、おおよその分布を把握することを検討した。300トラップは既往の生息分布調査における4測線に1本の割合でトラップを設置したものとほぼ同等であり、既往調査の結果について4測線に1本の割合でトラッ

表-2 生息状況監視のための調査の概要

項目		監視の目的	調査の留意点	範囲および手法
(1)	主要な生息地での生息状況	遊水地供用後の定常状態に至るまでの生息状況の変化を概観する	定常状態に至るまで経年実施する調査であることから、調査圧の最小化に努める。また、経年的な生息状況の変動を捉えるため、定量的な手法を採用する。	主要生息地 標本調査 (60m×2m 毎,300トラップ)
(2)	移動調査後の分散及び生息状況	移動調査の効果を、放逐地点周辺の分散状況等を把握することにより検証する	局所的な分散を把握することから、放逐先周辺に、一定間隔でトラップを設置する必要がある。	放逐先周辺 メッシュ調査(15×2m)
(3)	工事等のインパクト直後の生息状況及び経時的復元状況	越流堤、堤防補強工事などによる生息状況の変化を詳細にチェックする	本区域では移動調査及び工事改変により、既往の生息状況調査時の結果から、分布の変動が激しいものと考えられる。したがって、パイロット調査により生息状況を確認する。	堤防補強工事区間 水位計設置工事区間 パイロット調査 (20トラップ×6箇所)

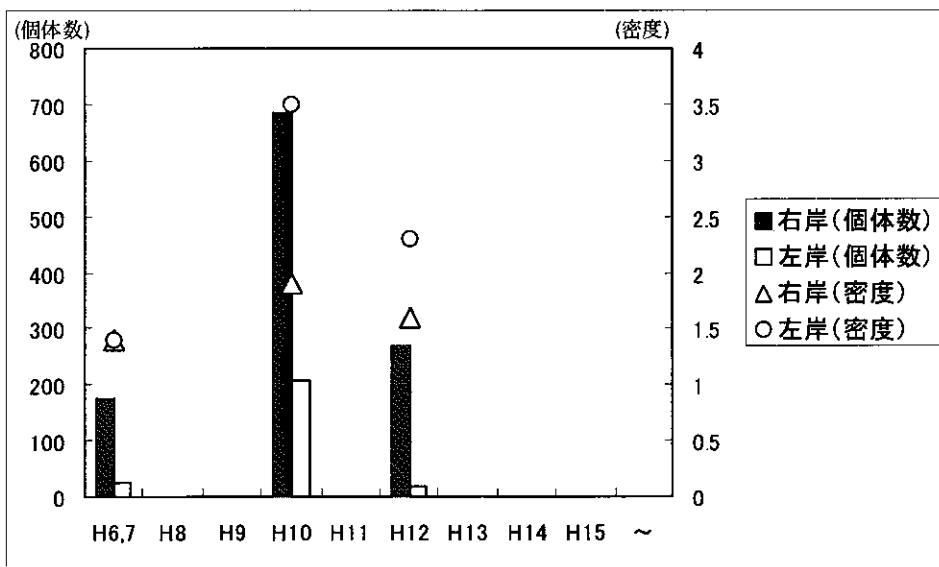


図-2 調査年度と確認個体数及び確認地点あたりの個体数の関係

ブを設置したケースを想定して整理し、全ての結果を整理したものと比較した。その結果を図-4に示す。

この結果、4測線に1本の割合でトラップを設置したケースは、全ての調査結果を整理したものと概ね同様の分布を示していることが分かり、調査数量を300トラップとしても、おおよその分布を把握できると考えられる。ここでは既往調査の手法を基に、縦断方向60m程度、横断方向2m間隔程度で300トラップを設置する手法を提案する。

### ③個体数の推定

調査の結果から、得られる各年の調査精度を基に、300トラップ (9,000m<sup>2</sup>) あたりの生息個体数を推定する。推定にあたっては、次ぎの式を用いる。

$$0 \leq \chi - (1 - P) \chi \leq X \leq \chi + (1 - P) \chi$$

P : 精度  $\chi$  : 確認総個体数 X : 推定総個体数

この推定結果の変動を確認することにより、生息状況 (推定個体数及びトラップあたりの捕獲数のばらつき) を監視していくことが可能であると考えられる。この監視の結果のイメージを図-5に示す。今後の調査では現地調査により $\alpha$ 【または $\beta$ 】が得られ、その調査時の調査精度を算出し、 $(1+P)4\alpha$ と $(1-P)4\alpha$ 【または $(1+P)4\beta$ と $(1-P)4\beta$ 】を算出し、この値及び幅と実績個体数を比較することにより生息状況を確認する。

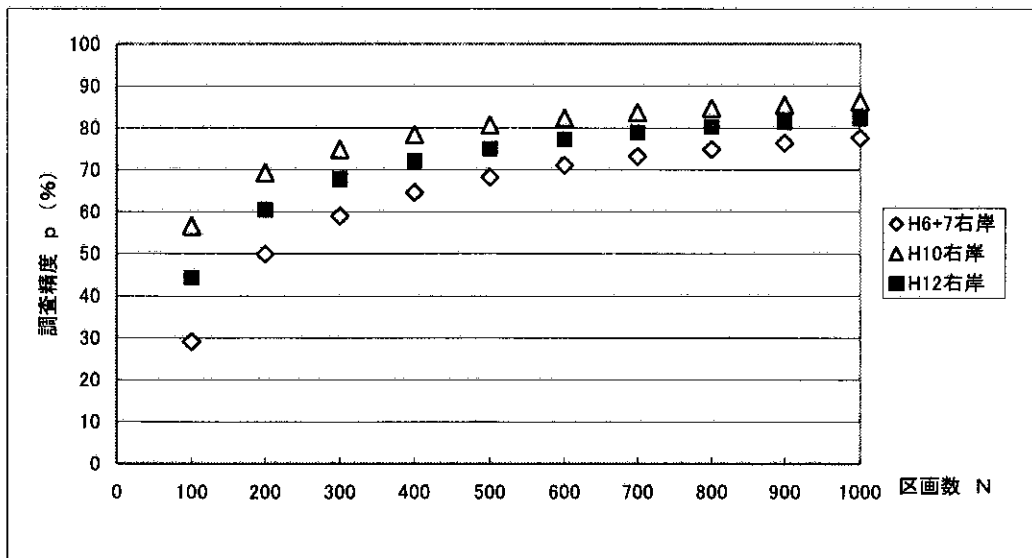
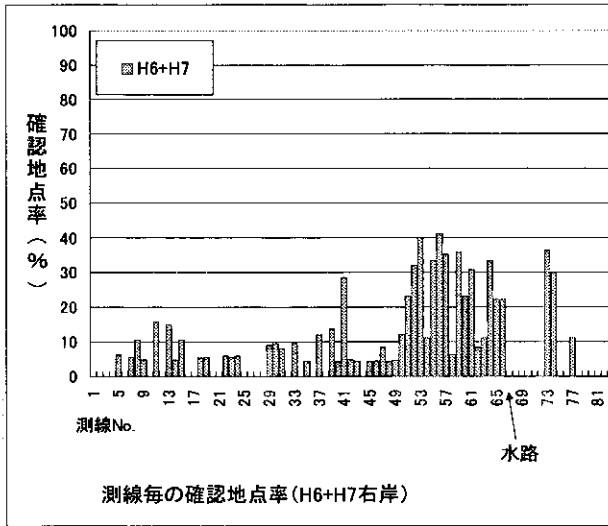


図-3 調査精度と区画数の関係

表-3 調査区画数と調査精度の整理

項目	H6・7右岸調査	H10右岸調査	H12右岸調査
データの範囲	一様に確認できた測線 NO. 4~83を対象範囲とした (工事等でのトラップ未設置箇所を除く)。		
総捕獲数 : X	176個体	684個体	269個体
総トラップ数 : F	1352トラップ	1235トラップ	1016トラップ
各トラップでの捕獲数 : X	0~4	0~14	0~6
捕獲個体数別のトラップ数の集計 : f	0~1225	0~878	0~851
実際の区画数 : N 及びこれに対する精度 : p	N=1352区画 : p=81%	N=1235区画 : p=88%	N=1016区画 : p=83%

全ての結果を整理



4 測線毎に 1 本の結果を整理(提案による)

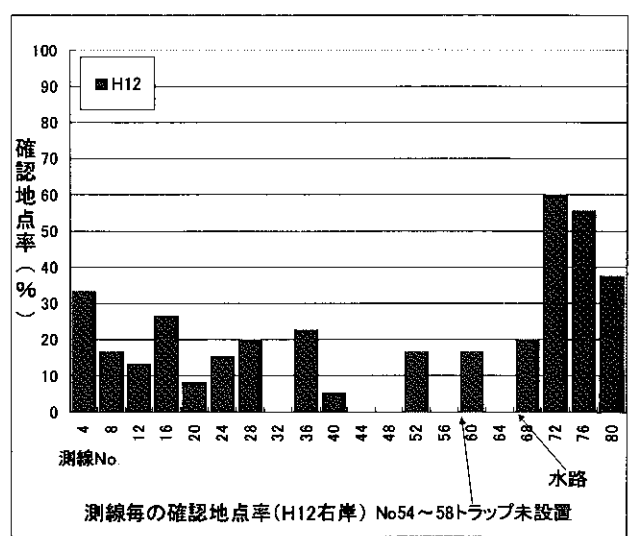
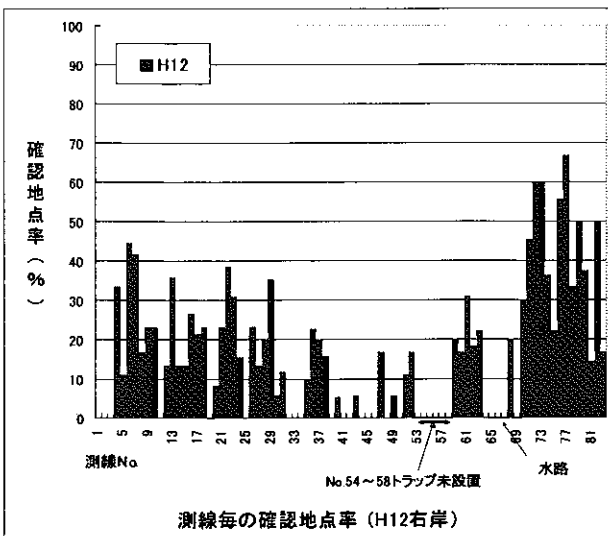
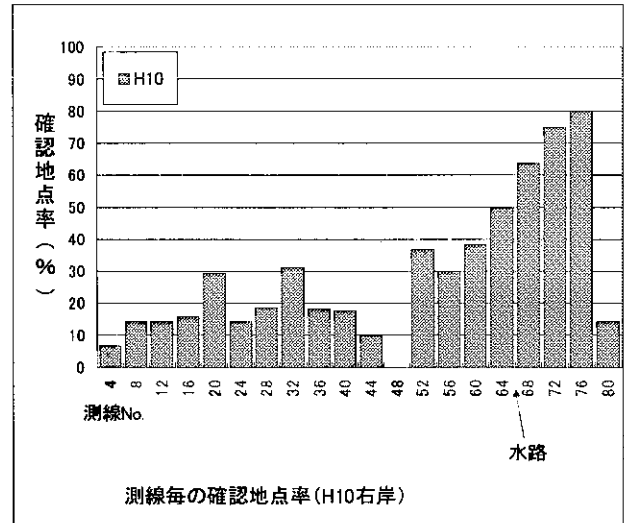
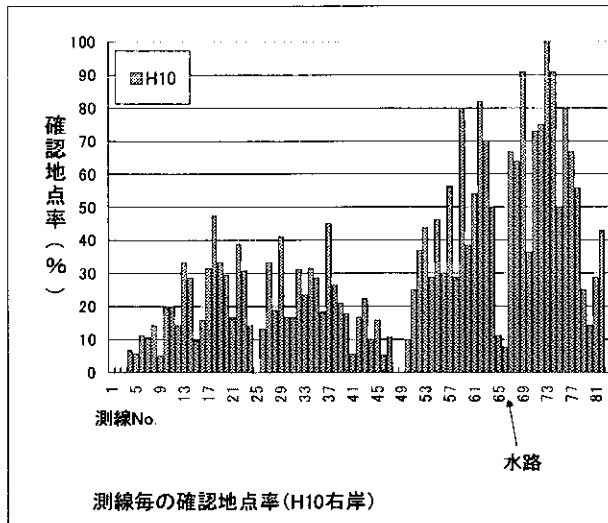
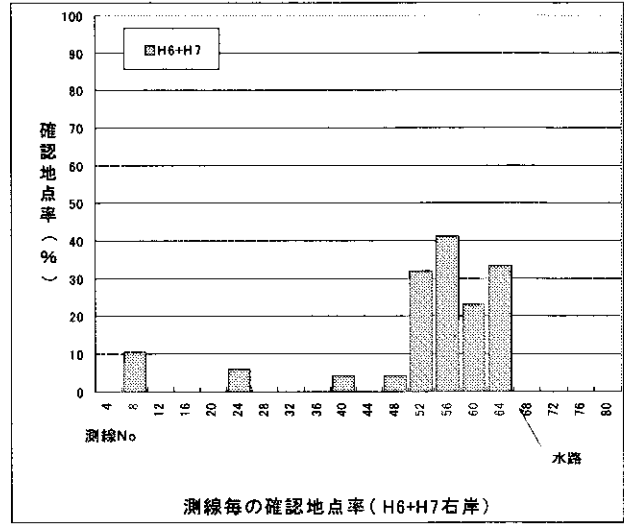
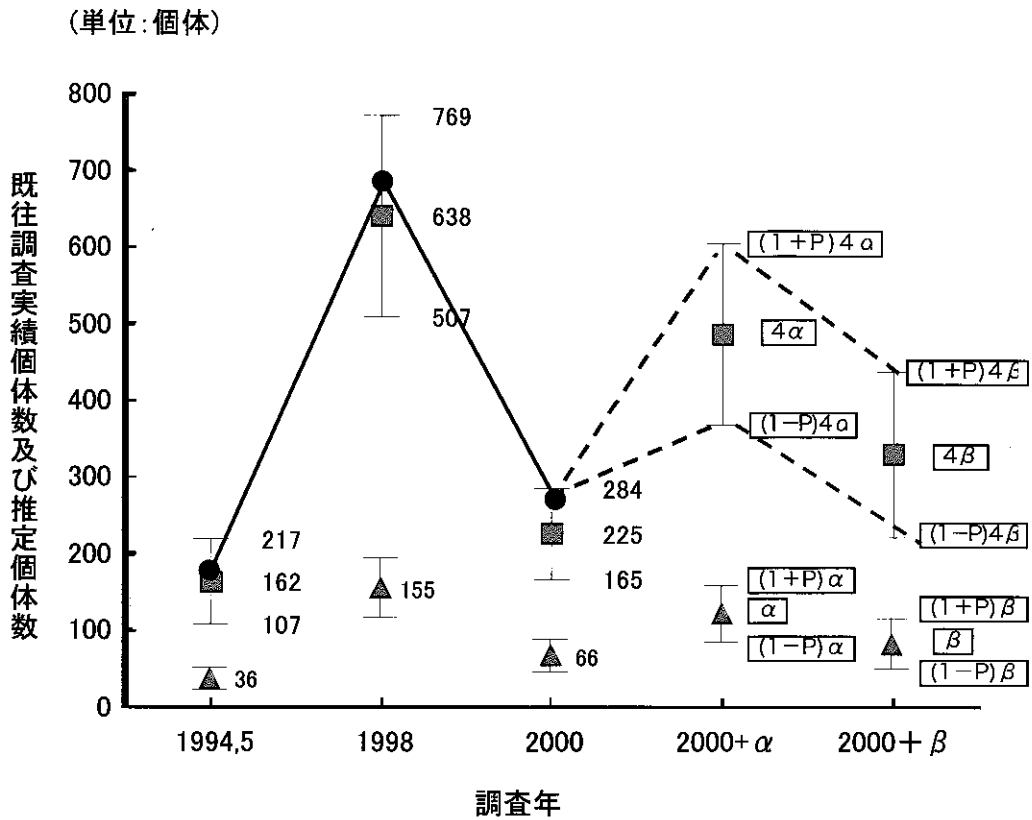


図-4 既往調査結果による縦断分布の確認



- : 既往調査実績捕獲個体数の推移
- : 今後の結果のイメージ
- ▲ : 既往調査結果から300トラップを抽出したときの捕獲個体数  
(中段は4測線に1本を抽出した結果, 上段・下段は各調査の精度を反映した捕獲数の推定上限値及び推定下限値)
- : ▲の結果を実績調査の数量に換算 (▲×実績トラップ数/300) したもの (α, βについては、既往の実績トラップ数から4倍を想定している)。

図-5 推定個体数の変動

### 5. おわりに

以上述べてきたことから、生息状況の確認調査の手法については従来行なってきた調査量の4分の1程度で生息状況が十分把握できるであろうことが分かった。

工事は平成16年度には終了する予定であるが、この方法は工事後の状況確認等を行なう有効な手法と考えられるので、今後の動向に対応し得ることと考えている。

本研究は、国土交通省京浜工事事務所からの委託により行われたもので、本冊子への記載を許容していただいたことを感謝致します。

末筆ではありますが、調査、検討を行うにあたり、神奈川県立博物館の高桑主任学芸員、荻部学芸員、神

奈川昆虫談話会の田尾氏、ならびに進化生物学研究所の山口主任研究員、青木主任研究員には多大な助言を頂き、ここに謝意を述べさせていただきます。

### <参考文献>

- 1) 生態学実習懇談会編：生態学実習書、pp104～107、朝倉書店、1967
- 2) 「鶴見川希少生物生態・保全対策検討」業務報告書、財団法人リバーフロント整備センター、1995～2000
- 3) 中野沙織：ヨコハマナガゴミムシ (オサムシ科、ゴミムシ類) の幼期に関する研究、東京農業大学卒業論文、1998