

河川水辺の国勢調査データの課題

Data Topics on National Surveys Conducted on the River

研究第四部 主任研究員 飛鳥川 達 郎

研究第四部 部 長 小 川 鶴 蔵

建設省が実施している河川水辺の国勢調査のうち生物調査は、平成2年度から魚介類調査が実施され、平成3年度からは6項目（魚介類調査、底生動物調査、植物調査、鳥類調査、両生類・爬虫類・哺乳類調査、陸上昆虫類等調査）の調査が、5年を1サイクルとして実施される様になり、6項目全ての調査が平成7年度で1巡目を終了し、平成12年度で2巡目が終了する。

生物調査は、これらのデータの蓄積の進展に伴い、より多彩な分析が可能となって来ている。しかし、その際に考えておかなければならないのがデータの品質である。

本報告は、河川水辺の国勢調査のデータを分析した各種の報告・論文等から、河川水辺の国勢調査データの課題として、次の2つの視点について検討し、とりまとめたものである。

- ・調査項目ごとの生物相データの特性
- ・調査手法と生物相データの関係

検討の結果、生物相（種の確認）調査は、魚類と陸上昆虫とで各河川における種の把握度に大きく違いが見られ、初期の調査と最近の調査の比較でも種の把握度に大きく違いが見られた。このことは、魚類や昆虫類といった分類群の特性に起因する調査地点の配置などの調査手法の問題や、調査者の技術力の問題が推測されるが、正確な分析については今後の検討を必要としている。また、調査地点数に対する確認種数の関係についても一定の知見を得た。

この他、各河川ごとの分類群別のデータの品質を判断するために、いくつかの視点を提案したが、これらの確認に当たっては莫大なデータを処理することが必要なこともあって、十分な検討は行えなかった。

現在、建設省では河川環境情報の電子化、GISシステムの開発を進めており、併せて河川水辺の国勢調査のデータの電子化、データベース化も進めている。今後これらのデータが広く利用されることで、より合理的な河川水辺の国勢調査データの取得方法や、今回検討した生物相データの分析がいつそう進展するものと考ええる。

キーワード：河川水辺の国勢調査、魚介類調査、底生動物調査、植物調査、鳥類調査、両生類・爬虫類・哺乳類調査、陸上昆虫類等調査

Of the Animal Survey listed in the National Census on River Environments conducted by the Ministry of Construction, the Fish Survey was introduced in fiscal 1990, and six survey items (Fish Survey, Benthic Animal Survey, Plant Survey, Bird Survey, Amphibian, Reptile and Mammal Survey, and Terrestrial Insect Survey) were introduced in fiscal 1991, with the plan to take place on a cycle of once every five years. Phase 1 of all six items was surveyed in fiscal 1995 and Phase 2 will be completed in fiscal 2000.

More detailed analysis is possible for the animal surveys with the progress in data

storage devices. However, data quality must be a focal point at all times when considering development.

This report reviews and summarizes the following two points. These are topics on national census data of the river. They are based on studies and papers that analyzed data on the national census of the river.

- * Characteristics of biotic data for each survey item.

- * Relationship between survey methods and biotic data

As a result of the review, we found that the Biotic (confirmation of species) Survey revealed a major difference in the understanding of the river species between the fish and terrestrial insects. There is a major difference in the understanding of the species when comparing early surveys with recent surveys, as well. This is probably due to survey methodologies such as assignment of survey points that can affect the classification characteristics of fish and insects. The investigator's skill could have also compromised the results. In either case, accurate analysis will be a topic of future study. A certain finding was also identified in terms of the relationship between the confirmed number of species and the number of survey points.

In addition to the above, there is a need to determine the quality of data according to the classification of each river. We have suggested several perspectives. However, this will require massive volumes of data processed to confirm the validity of these perspectives. Therefore, sufficient review was not possible.

The Ministry of Construction is currently developing electronic databasing of the river environment information and a GIS system. Data of the national survey on the river is also being electronically databased, as well. With the wide spread use of such data in the future, we will have to review rational methods to acquire national census data of the river. It is also suggested that biotic data analysis that were reviewed will continue to develop.

Keywords: National Census on River Environments, Fish Survey, Benthic Animal Survey, Plant Survey, Bird Survey, Amphibian, Reptile and Mammal Survey, and Terrestrial Insect Survey.

1. はじめに

建設省が平成2年度から実施してきた河川水辺の国勢調査により、生物調査データが次第に蓄積されてきた。また、データが蓄積されたことで、これらのデータを利用した分析が可能となってきた。しかし、調査データの精度については、かねてより水野信彦（愛媛大学名誉教授）に調査年度ごとに格差があることについてご指摘を頂いている他、巢瀬・佐々木（1999）によって、調査河川ごとに格差があることが指摘されている。

本報告では、調査データの精度について、河川水辺の国勢調査で収集している「種の分布」と「場と生物との関係」に関する情報のうち、「種の分布」情報を左右する各河川の確認種数のデータを用い、調査データの精度の検証と精度に関わる要因を検討しとりまとめたものである。

2. 検討方法

調査データの精度の検証に関しては、一巡目の調査データと二巡目の調査データから検証した。調査データの精度に関わる要因に関しては、二巡目の調査データについて、調査の対象である生物群の特質、調査努力量、および調査者の技術力等の観点から検討した。検討には、データとして年鑑に公表されている平成8年度と9年度の河川水辺の国勢調査年鑑に掲載されているデータを用いた。ただし、一巡目の調査データが掲載されていない植物調査を実施した河川は、検討の対象からはずした。また、魚介類調査については、偶来性の高い海水魚を除いた淡水魚および回遊魚を検討の対象とした。なお、調査者の技術力等の検討に関しては、中部および関東地方建設局管内の陸上昆虫類調査のデータを用いた。

3. 調査データの精度の検証

各河川の調査データの精度を検証するために、ここでは、調査対象区間に生息・生育しているであろう全ての種数（以下、総種数と

いう）に対する現地調査による確認種数の割合（以下、確認率という）により検討した。

$$\text{確認率} = (\text{現地調査による確認種数}) \div (\text{総種数}) \times 100$$

ただし、総種数を把握することは困難であることから、総種数を以下のように仮定した。

$$\text{総種数} = \text{文献調査結果（調査対象区間に記録された種）} + \text{現地調査結果の累積種数}$$

調査項目ごとに各河川における一巡目、二巡目調査の確認率の平均値および標準偏差を図-1～図-6に示す。

一巡目調査では、確認率の平均値が50%以上を越えているものは、魚類(H3-7)の57%、植物の63%、鳥類の62%、両生類・爬虫類・哺乳類の61%である。しかし、二巡目調査では、平均値が各調査項目とも70%を越えてきている。特に、魚類、底生動物、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類では、一巡目調査に比べて約20%近い確認率の向上が見られた。このことから、二巡目調査は、調査データの精度が明らかに向上していることが考えられる。

4. 調査データの精度に関わる要因

二巡目調査では、一巡目調査に比べて確認率が向上し、確認率の平均値が70%を越えていることが明らかになった(図-7)。しかし、各調査項目とも確認率の低い河川や高い河川があり、調査データの精度に差がある。調査マニュアルという共通の仕様があるにも拘わらず、河川間で差が見られる主要な要因としては、次のことが考えられるが、推測の域を出ていない。

- 1) 生物群の特質：生物群の生態的な特質により種の確認の容易さが異なり、確認率に差がでるものと考えられる。
- 2) 調査努力量としての調査地点数：多様な生息・生育環境から情報を得るには、調査地点が多いほど調査データの精度が向上すると考えられ、調査地点数により、確認率に差が出ると考えられる。

3) 調査者の技術力等：生物群の特質に関する知識を踏まえた確認能力や調査時の天候・流量等の河川の状況により、確認率に差がでると考えられる。

(1) 生物群の特質

各河川における総種数と二巡目調査による確認種数の関係を図-8～図-13に示す。

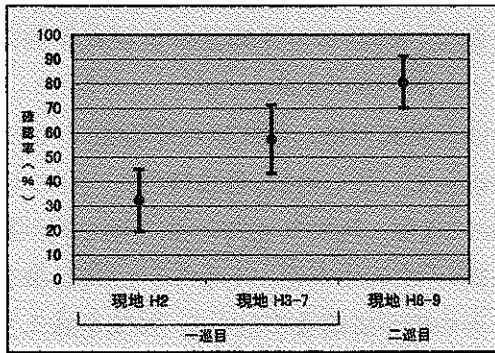


図-1 魚類現地調査種数確認率
Fig.1 Rate Identifying Number of Fish Species with Local Investigation

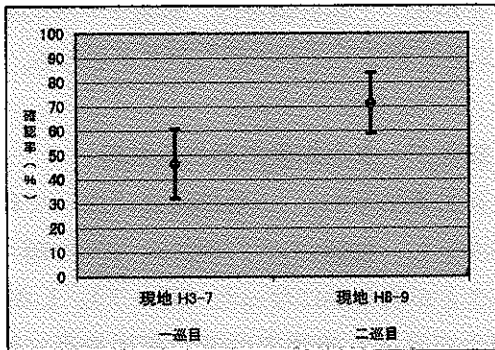


図-2 底生動物現地調査種数確認率
Fig.2 Rate Identifying Number of Zoobenthic Species with Local Investigation

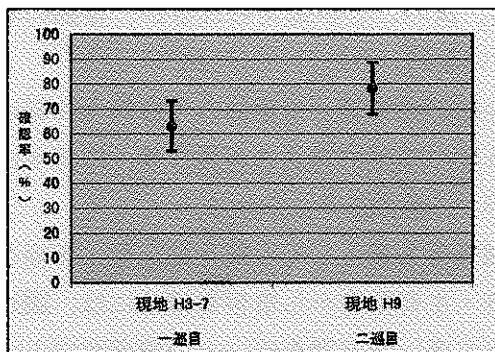


図-3 植物現地調査種数確認率
Fig.3 Rate Identifying Number of Plant Species with Local Investigation

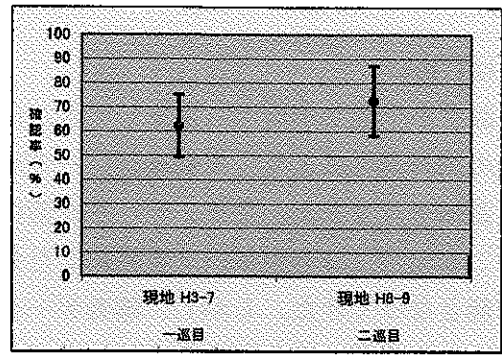


図-4 鳥類現地調査種数確認率
Fig.4 Rate Identifying Number of Bird Species with Local Investigation

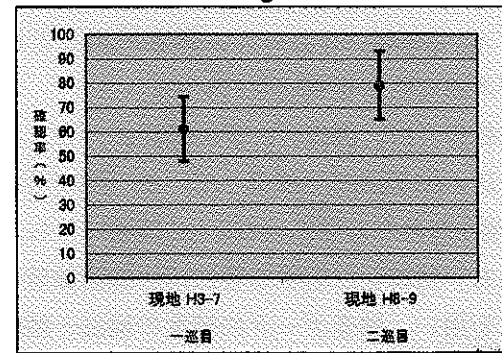


図-5 両・爬・哺乳類現地調査種数確認率
Fig.5 Rate Identifying Number of Amphibian, Reptile and Mammal Species with Local Investigation

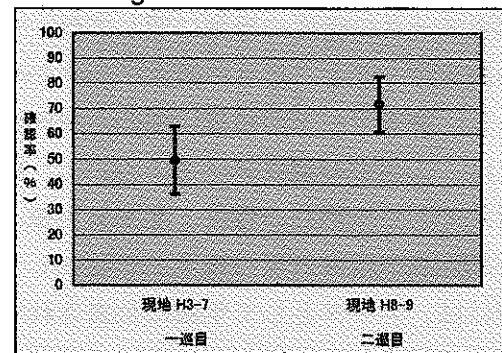


図-6 陸上昆虫類現地調査種数確認率
Fig.6 Rate Identifying Number of Terrestrial Insect Species with Local Investigation

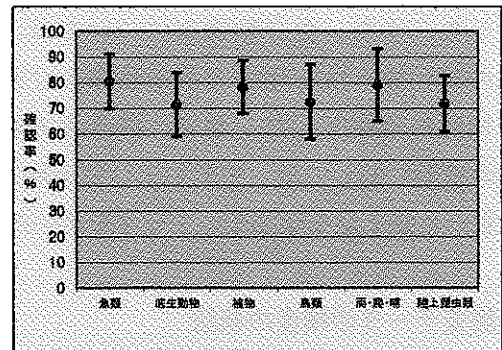


図-7 H8-9 (二巡目)現地調査種数確認率
Fig.7 1996-1997 (Second Round) Rate of Species Identification with Local Investigation

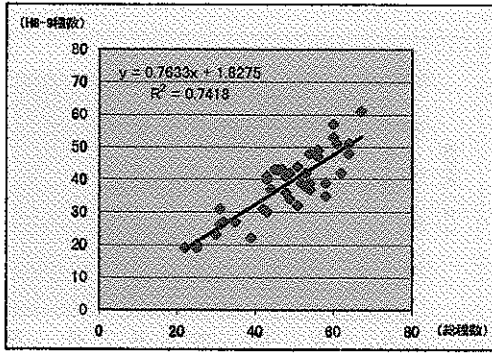


図-8 魚類調査総種数に対する
H8-9 現地確認種数

Fig.8 1996-1997 (Second Round) Locally Identified Species Over Number of Total Fish Species Investigated

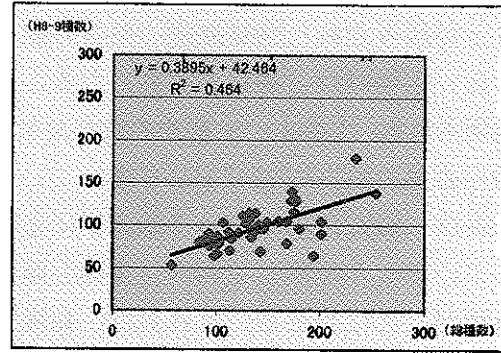


図-11 鳥類調査総種数に対する
H8-9 現地確認種数

Fig.11 1996-1997 (Second Round) Locally Identified Species Over Number of Total Bird Species Investigated

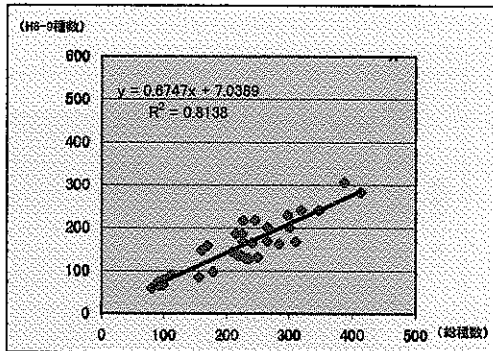


図-9 底生動物調査総種数に対する
H8-9 現地確認種数

Fig.9 1996-1997 (Second Round) Locally Identified Species Over Number of Total Zoobenthic Species Investigated

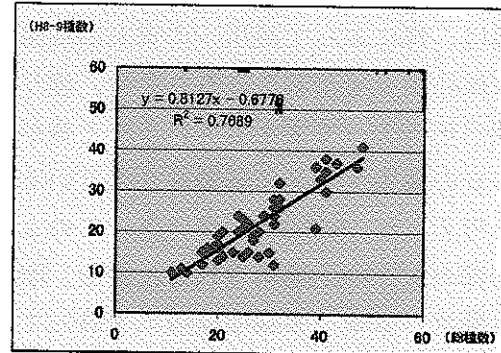


図-12 両・爬・哺乳調査総種数に対する
H8-9 現地確認種数

Fig.12 1996-1997 (Second Round) Locally Identified Species Over Number of Total Amphibian, Reptile and Mammal Species Investigated

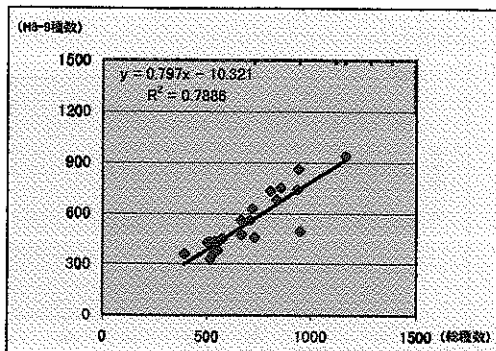


図-10 植物調査総種数に対する
H8-9 現地確認種数

Fig.10 1996-1997 (Second Round) Locally Identified Species Over Number of Total Plant Species Investigated

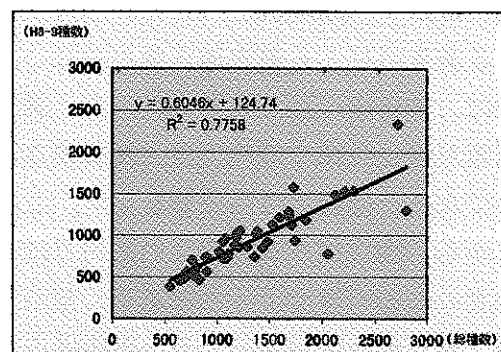


図-13 陸上昆虫類調査総種数に対する
H8-9 現地確認種数

Fig.13 1996-1997 (Second Round) Locally Identified Species Over Number of Total Terrestrial Insect Species Investigated

総種数と確認種数とは一定の関係にあることが読みとれ、回帰直線の傾きの値が1に近い生物群ほど確認率が高くなることが推測される。しかし、y切片の値が大きく、回帰直線の傾きの値が1から離れている生物群は、調査河川によって確認率に差が生じていることを表しており、鳥類と陸上昆虫類がこれに当たる。これらは、総種数が少ないと確認率は高いが、総種数が多くなると確認率が低くなる傾向にある(図-17, 19の確認率の低い河川は、総種数が他の河川に比べて多い)。

このような要因としては、種の生態的な特質が関係しているものと考えられる。鳥類は、種によって河川への飛来が時間帯や天候によって左右されることや、渡りの時期が年によって変化していること等が、その日の調査データに影響を与えているものと考えられ、総種数が多いと、このような影響が大きいと推測される。また、陸上昆虫類は、微細で多様な環境に生息していることから、総種数の多い河川では、調査でこのような環境を十分におさえきれていないこと等が推測される。

(2) 調査努力量としての調査地点数

各河川における調査地点(平成9年度調査マニュアルより調査地区と呼んでいる)数と確認率の関係を図-14~図-19に示す。

各調査項目とも調査地点数が少ない河川では、確認率の差が大きい。一方、調査地点数が多い魚類や植物では、調査地点数が多くなると確認率は高い値を示す。このことから、調査地点数の少ない河川では、調査者の技術力等によって確認率に差がでるが、調査地点数が多くなると調査者の技術力等に左右されなくなると推測される。

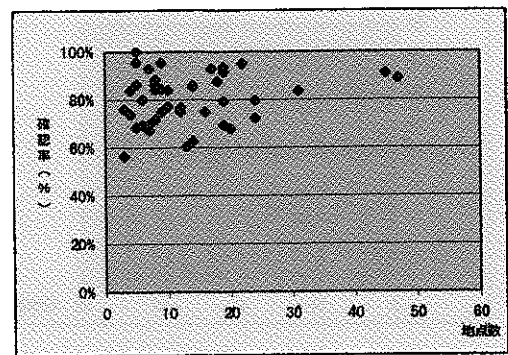


図-14 魚類調査地点数と確認率の関係
Fig.14 Correlation Between the Number of Points and Rate of Identification Upon Fish Survey

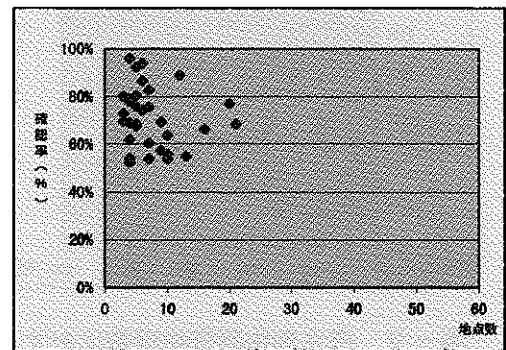


図-15 底生動物調査地点数と確認率の関係
Fig.15 Correlation Between the Number of Points and Rate of Identification Upon Zoobenthic Survey

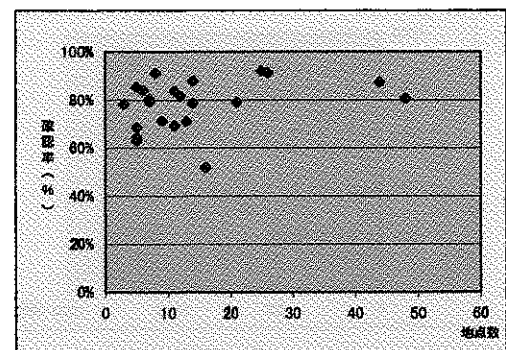


図-16 植物調査地点数と確認率の関係
Fig.16 Correlation Between the Number of Points and Rate of Identification Upon Plant Survey

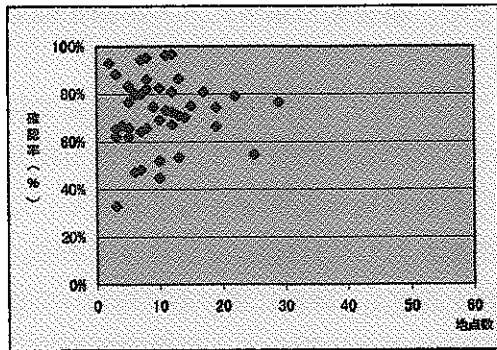


図-17 鳥類調査地点数と確認率の関係

Fig.17 Correlation Between the Number of Points and Rate of Identification Upon Bird Survey

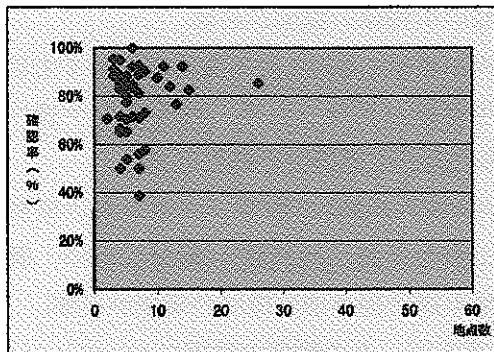


図-18 両・爬・哺乳調査地点数と確認率の関係

Fig.18 Correlation Between the Number of Points and Rate of Identification Upon Amphibian, Reptile and Mammal Survey

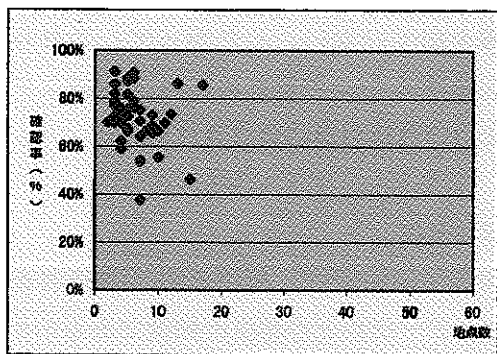


図-19 陸上昆虫類調査地点数と確認率の関係

Fig.19 Correlation Between the Number of Points and Rate of Identification Upon Terrestrial Insect Survey

(3) 調査者の技術力等

ここでは、微細で多様な環境に生息している陸上昆虫類に着目し、調査者の技術力等について検討した。多様な生息環境の評価には植物の群落数を用いた。なお、地域による生息種数の違いを勘案し、ここでは、関東及び中部の河川の結果を用いた。群落数と確認種数の関係を見ると、群落数が多くなると確認種数が多くなる傾向が見られる(図-20)。しかし、群落数と地点当たりの確認種数の関係を見ると、調査区間が長い河川では群落数が多くても必ずしも確認種数は多くなっていないが、調査区間が短く群落数が少ないにも拘わらず、確認種数が多い河川も見られる(図-21)。このことから、河川間での確認率の差には、確認能力もしくは調査日の河川の状況によって差が生じたものと推測される。

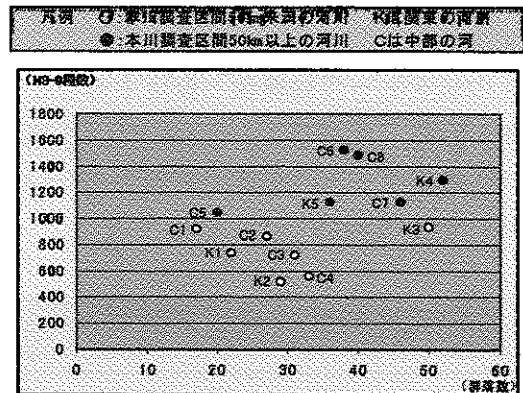


図-20 陸上昆虫類調査区間内植物群落数に対するH8-9現地確認種数

Fig.20 1996-1997 Number of Species Locally Identified Over Plant Colonies Within Investigation Segment Upon Investigating Terrestrial Insect

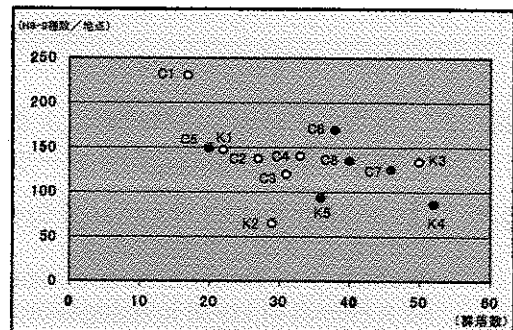


図-21 陸上昆虫類調査区間内植物群落数に対するH8-9現地確認種数

Figure 21. 1996-1997 Number of Species per Local Point Over Plant Colonies Within Investigation Segment Upon Investigating Terrestrial Insect

5. 今後の課題

(1) 総種数の把握についての課題

本報告でも検討したように、各河川の調査データの精度を検証するための1つの方法としては、各河川の総種数を目標として検証することが考える。何故なら、日本の生物の分布は地域ごとに異なっており、生物が生息・生育する河川的环境も調査対象河川ごとに異なっているからである。

今回の検討では、総種数を文献と現地調査結果を累積した種数として仮定した。しかし、文献には希な種が多く記録されている河川もあり、また文献が十分にそろわない河川もある。そこで、現地調査だけの結果から種数—調査回数曲線（図-22）により現地調査による確認種数の限界を求め、この値をもって総種数と仮定することも考えられる。ただしこのためには、三巡目以降の調査データが必要であるため今回は検討を行っていない。

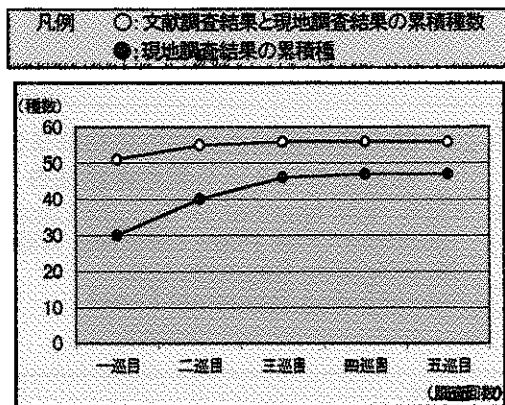


図-22 現地調査結果の累積種数による種数—調査回数曲線のイメージ

Fig.22 Curve Showing the Number of Species and Investigation Frequency According to Total Number of Species As a Result of Local Investigation

(2) 調査努力量当たりの評価の提案

今回の検討は、調査対象区間に生息・生育している種数全てを確認することが望ましいという前提で行った。しかし、調査費

用等を考えると現実的には、全ての種数を1回の調査で確認することは不可能である。そこで、調査努力量当たりの評価を提案する。

この評価は、河川水辺の国勢調査で行われている調査努力量から、1地点当たりの平均的な種数を基準値として設定し、この基準値に対して評価を行うものである。基準値を設定し、評価に用いるに当たっては、調査項目ごとに同じような環境類型でのデータを用いることが必要である。この類型については、次のようなものが考えられる。

- ・各地域の生物相の類型：日本の各地域によって生息・生育種が異なるため、各地域の生物相の類型が必要。
- ・河川環境の類型：河川環境によって生息・生育種が異なるため、調査地点が設けられている場所の環境の類型が必要。
- ・河川周辺環境の類型：河川の周辺環境によって生息・生育種が異なるため、調査地点周辺提外地の環境の類型が必要。

(3) 調査データの精度の要因について

今回の検討では、調査データの精度に関わる要因として3つの観点から検討を行った。しかし、これらの要因については、各河川における各地点の詳細なデータを用いた検討を行っていないので、いずれも推測の域を出ていない。したがって、これらの要因を明らかにするためには、詳細なデータを用いた検討が必要と考えられる。

6. おわりに

本報告での検討は、河川水辺の国勢調査で得られたデータがどの程度の精度であるのか、データにどのような特性があるのかの推定を試みたものである。

河川水辺の国勢調査は調査費用と調査期間、調査者の能力等一定の限界の中で行なわれるものであるほか、変動要素の大きい自然界での調査という特性もある。

これらの検証を通じて一定の品質の高いデータが得られるよう調査マニュアルの改良などに生かして行くものとするが、一方では前述の特性をふまえて、本調査データの特性・制約を明らかにすることが広くデータ利用者に対する責務であるとする。

<引用文献>

- 1) 巢瀬司・佐々木寧 (1999) : 河川環境評価手法に関する基礎的研究、河川水辺の国勢調査陸上昆虫類での問題点。生態環境研究、Vol. 6 (財)国際生態学センター。
- 2) 建設省河川局河川環境課監修 (1998) : 平成8年度河川水辺の国勢調査年鑑。山海堂。
- 3) 建設省河川局河川環境課監修 (1999) : 平成9年度河川水辺の国勢調査年鑑。山海堂。