

(3) 密度は1378本/ha、基底面積合計は126.9m<sup>2</sup>/haであった。基底面積合計に占めるスダジイの割合は83%で、優占度が高いことがわかった。

(4) スダジイの分布様式は集中分布で、氷見市朝日神社のスダジイ林(ランダム分布)と異なっていた。高木と低木は明らかに負の分布相関を示し、低木が高木と光りをめぐる競争を避けるように分布していることがわかった。

(5) 階層構造は3層で、スダジイのほとんどは高木層と亜高木層に分布し、低木層にはわずかであった。

### 引用文献

- Fisher R.A. et al., 1943. The relation between the number of individuals and the number of species on a random sample of an animal population. J. Anim. Ecol. 12: 42-58.
- 伊藤秀三編. 1977. 群落の組成と構造. pp. 1-332. 朝倉書店. 東京.
- 蒲谷肇・小島克己・鈴木貞夫・山中征夫. 1987. 常緑広葉樹天然林の樹種構成、林分材積の15年間の変化. 日林論, 98: 401-403.
- 上條隆志. 1999. 南伊豆諸島におけるスダジイとタブノキの遷移とすみわけ、およびその生

- 態学的特徴. 筑波農林学研, 10: 1-87.
- 気象庁. 1996. 気象庁観測平年値, CD-ROM. メッシュ統計値. 気象業務支援センター, 東京.
- 甲山隆司. 1987. 屋久島の照葉樹林域における原生林と二次林の構造と動態. 「環境科学」研究報告集B335-R12-12. pp. 50-62.
- 伊藤秀三・宮田逸夫. 1977. 2. 群落の多様性. 「群落の多様性と構造」, 伊藤秀三編pp. 76-111. 朝倉書店. 東京.
- Morishita M., 1959. Measuring of inter-specific association and similarity between communities. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. E. 2: 215-235.
- 太田道人. 1983. 富山県のウラジロガシ林分布. 富山市科学文化センター研究報告, 5: 9-13.
- 佐藤卓. 1990. 氷見市朝日神社スダジイ林の森林構造. 富山県生物学会誌, 30: 41-47.
- 鈴木時夫・鈴木和子. 1971. 日本海指数と瀬戸内指数. 日本生態学会誌, 20: 252-255.
- 野外教材研究委員会. 1987. 富山県の二次林について (3) 丘陵地帯の二次林の基礎的解析結果の概要. 富山県高等学校教育研究会生物部会報, 10: 11-22.

(2001年12月28日受理)

## 2001年全国ブナ結実状況

佐藤 卓

富山県立上市高等学校 〒930-0424 富山県上市町斉神新444

### In 2001, the Fruit Bearing of Beech (*Fagus crenata*) in Japan

Takashi Sato

Kamiichi High School, Sainokamishin 444, Kamiichi-machi, Toyama 930-0424, Japan

In 2001, the fruit bearing of beech (*Fagus crenata*) in Japan was investigated by a questionnaire. Seventy six answers were received and twenty three stands had been bearing fruits. The stands bearing fruits are located in Tohoku, Kanto, Chuubu, Kinki and Chugoku districts. Most of beech fruits in these stands except stands in Gifu prefecture were injured with insects or were immature. By the result of analysis on the relationship between monthly means of air temperature and fruit bearing rates, it is possible that the poor crop is due to warmer summer.

富山県大山町有峰(標高1100m)で1990年からリタートラップを設置し、落葉量の測定と共に落下果実数も観察してきた。これまで、1990年、1992年、1993年、1995年、1999年、2000年の計6回、結実が観察された。しかし、1992年と2000年はしいなばかりで、翌年に発芽個体は観察されなかった。このようなブナの結実リズムは全国的なリズムなのか、それともローカルな変動なのかを考察するために、これまで全国のブナの結実状況についてアンケート調査を行ってきた。しかし、まだ十分な考察するために必要なデータが蓄積されていない。

2000年は全国的に見て、関東、東北を中心に豊作で、その他太平洋側の中部、関西、中国西部で健全果実が散布された。それ以外の地域でも、結実が観察されたことから、全国的に広い範囲で、開花していたことがわかった。

2001年の結実状況をまとめるにあたり、1998年に行った気温と結実率との関係を再度考察することにした。また、結実率と落下果実数やしいな・虫食い以外の割合との関係も解析し、今後の結実状況の判断方法について考察することにした。

### 調査方法

2001年のブナの豊凶について、野外教材研究委員会(1994)の方法に従って、アンケート調査

を行った。調査項目は①調査日、②調査地点の地名、③調査地点の標高、④調査地のブナの平均胸高直径、⑤結実可能木(胸高直径30cm以上を目安)10本あたりの結実本数、⑥過去の結実状況の6項目である。また、果実や殻斗の落下数や果実の成熟度合いや虫食いの様子を任意に報告いただいた。

アンケートに回答いただいた多くの方々に感謝いたします。

### 結果および考察

#### (1) アンケート調査結果

アンケートの回答は35名の方から得られ、調査林分は76ヶ所であった。解答のあったブナ林分は北海道が1ヶ所、東北地方が8ヶ所、関東地方が14ヶ所、北信越地方が28ヶ所、中部太平洋側が5ヶ所、関西地方が6ヶ所、中国地方が6ヶ所、四国地方が4ヶ所、九州地方が4ヶ所であった。これらの調査林分の分布は、日本におけるブナの分布地域の大部分をカバーしている。

アンケート調査の結果を表1と図1に示した。2001年に結実が観察された調査地点は23ヶ所で、全調査林分の30%で、残りの70%ではほとんど結実しなかった。結実した林分は山形県1ヶ所、富山県2ヶ所、石川県4ヶ所、山梨県1ヶ所、長野県2ヶ所、岐阜県2ヶ所、静岡県3ヶ所、京都



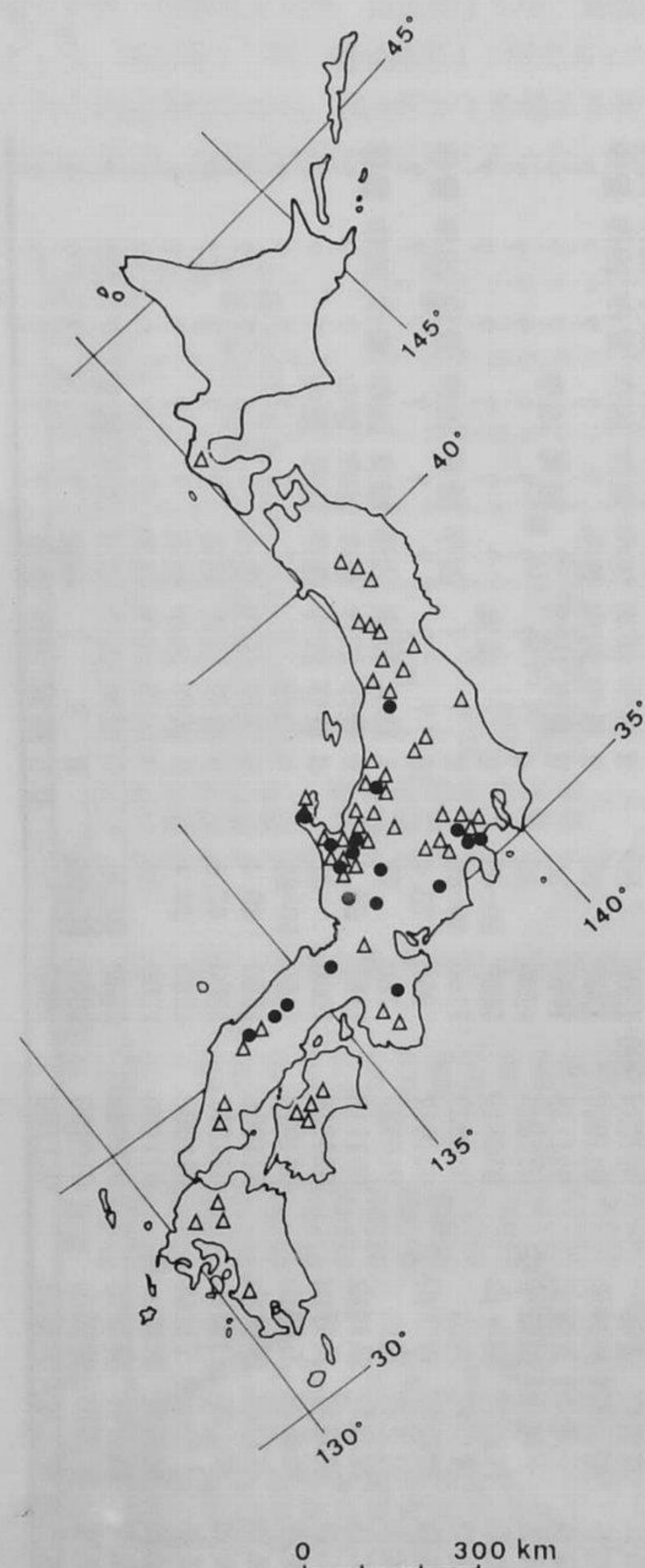


図1 2001年ブナ結実状況  
●: 結実 (結実率1以上)  
△: 凶作 (結実率1未満)

た果実が落下していないことから、結実率は高いが、有効な果実の散布が少ないことを示している。全国的に見ると、充実した果実を散布できた林分が少ない年と考えられた。しかし1994年のように北海道と青森を除いてほとんど全てで凶作というパターンではないので、2001年の結実状況の分布は、1993年から2000年までには見られな

かったパターンを示していると考えられる。

富山県内で結実が観察されたのは、有峰と利賀村阿別当の2ヶ所で、平村の相倉とタカンボウ山、小矢部市白谷と俱利伽羅峠、井口村赤祖父山、砺波市市谷、大山町瀬戸蔵山、立山町美女平、宇奈月町の内山と黒薙温泉では結実が認められなかった。有峰のリタートラップ調査では21個/m<sup>2</sup>の落下果実が認められたが、全てしいなと虫食いであった。

北海道黒松内では、開花個体がない(明石さん)。山形県朝日町ではブナの結実が無く、ミズナラやコナラも凶作で、3年連続で熊が里に多数出没(斉藤さん)。

尾瀬ヶ原周辺のブナは、鳩待峠から山の鼻間では全く開花せず、富士見下から富士見峠間も結実しなかった(須藤さん)。ブナばかりではなくミズナラも結実しなかったが、ミヤマナラはが至仏山で結実していた(須藤さん)。

丹沢山系の観察した場所では、結実しているブナはきわめて少なく、結実率は0に近い(二見さん)。

岐阜県根尾村では結実本数率は高いが、1本あたりの結実数はとても少なく、落下果実はしいなと虫食いばかりで、健全な果実は皆無であった(吉田さん)。位山では落下果実の中に充実した果実も含まれていた(伊藤さん)。

石川県白山山麓では開花する個体もあったが、結実に至らなかった(野上さん)。

静岡県水窪町では殻斗が夏に全て落下してしまった(中田さん)。

京都府芦生は凶作で、落下した果実も虫食いとしいながほとんどであった(登尾さん)。奈良県明神平では結実しているが、落下個体は虫食いとしいなばかりだった(冨永さん)。

岡山県蒜山では1995年以降、ほとんどのブナが結実しない。夏の暑さが果実の稔性に影響を与えているのではないかと(橋詰さん)。

今年度に入ってから2000年、1999年の結実状況についての回答を得たので、以下に記録する。京都府芦生の2000年は、380個/m<sup>2</sup>の落下果実が報告されている(登尾さん)。石川県の白山周辺の結実状況は富山県とよく似ており、白峰村別当出合い(標高1300m、DBH=約40cm)では1999

表2. 結実率と気象データを引用した観測地点

年度	結実観測地点							
	北海道 黒松内	山形県 朝日岳	埼玉県 秩父	富山県 有峰	京都府 芦生	愛媛県 石槌山系	山口県 長野山	福岡県 英彦山
1990	-*	-	0	10	-	-	-	-
1991	-	0	0	0	-	-	-	-
1992	10	0	1	0	0	-	-	-
1993	0	10	10	10	10	10	9	10
1994	2	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	10	0	8	10	0	9.5	0
1996	0	0	10	0	0	1	2	1
1997	4	0	0	1	0	0	0.1	0
1998	0	0	1	0	0.2	10	6	1
1999	8	0	0	3	6	0	0	0
2000	0	10	10	1	4	0	8	2

\*: 結実情報無し

\*\* : 1990年~2000年の月平均気温と年値の標準偏差が公表されている最も近い観測地点

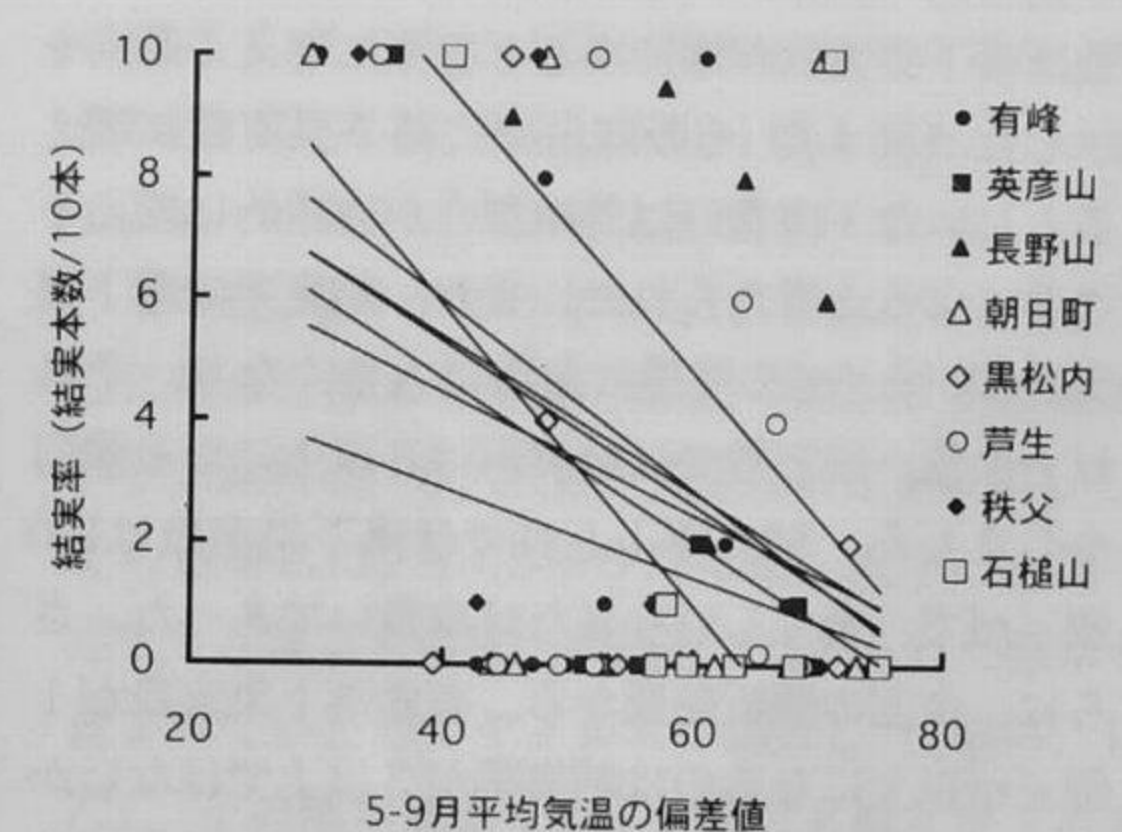


図2 1990年から2000年までのデータを基にした、8林分における5-9月平均気温の偏差値と結実率との関係

年=8、2000年=2、尾口村鴉ヶ谷(標高500m、DBH=約40cm)では1999年=2、2000年=4、尾口村尾添(標高600m、DBH=約30cm)では1999年=5、2000年=1であった(小谷さん)。

(2) 気温と結実率の関係

ブナの結実率と気温との関係について、佐藤(1998)は前年の年平均気温と結実率は正の相関が認められるが、他の気候要因とは相関が認められないこと、そして、当年の5~9月の気温とは負の相関を認められることを報告した。後者の理由として、ブナの果実を食害する昆虫の活動と関連させて考察した。今回は、ブナの結実と気温の

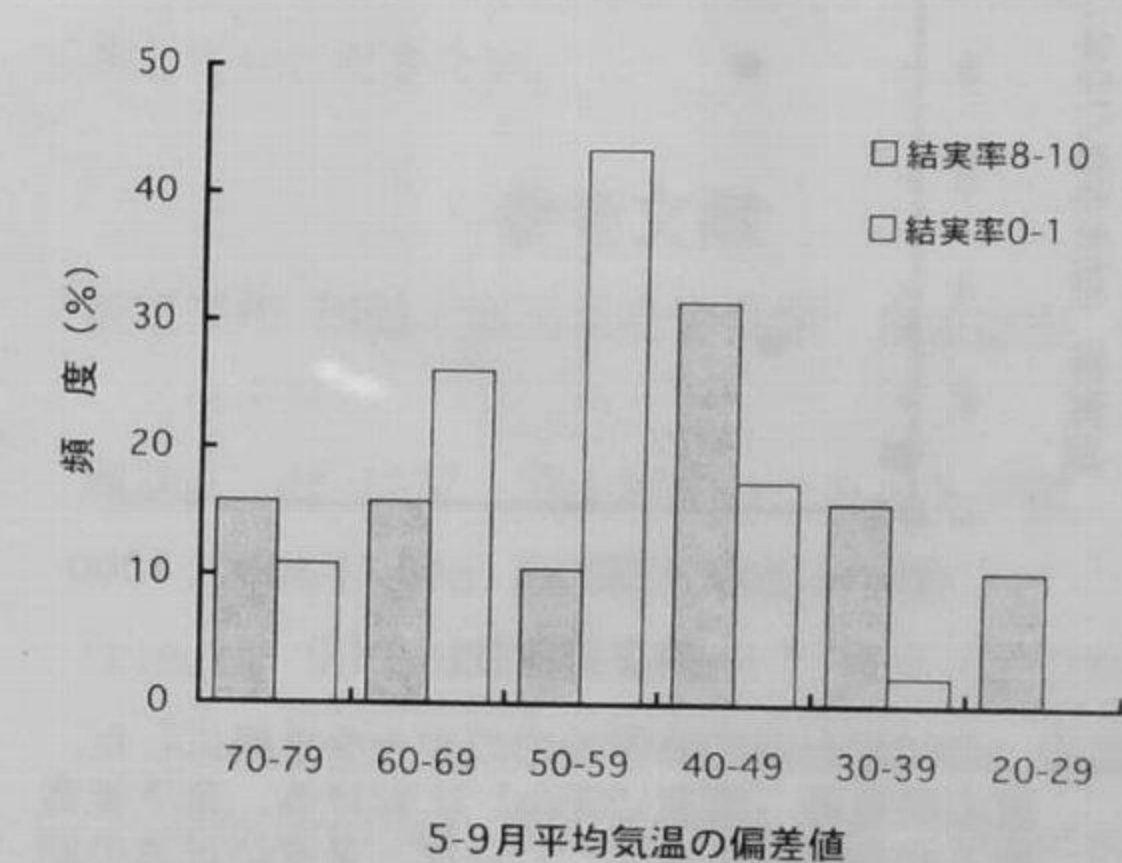


図3 1990年から2000年までのデータを基にした、8林分における5-9月平均気温の偏差値階級と結実率から見た豊凶の出現頻度との関係

温暖化が直接かかわっているのではないかとという視点で、前回と同じ地点で得られた延べ73回の結実率と気温との関係を再度、考察することにした。解析に用いた8ヶ所のデータを表2に示した。それぞれの地点の気温データは国立天文台編(2001)の理科年表から引用した。

解析の結果、結実率とその年の年平均気温 ( $r=-0.243$ )、WI ( $r=-0.028$ )、5~9月の平均気温偏差値 ( $r=-0.301$ )、7-8月の平均気温偏差値 ( $r=-0.251$ )、5月の平均気温偏差値 ( $r=-0.226$ )の間には統計的に有意な相関は認められなかった。しかし、最も大きな相関係数を示した5~9月の

## 富山湾産クモヒトデ類

堀井直二郎

(財)名古屋港水族館 〒455-0033 名古屋市港区港町1-3

### A List of Ophiuroidean (ECHINODERMATA) in Toyama Bay

Naojiro Horii

Port of Nagoya Public Aquarium, 1-3 Minato-machi, Minato-ku,  
Nagoya, 455-0033, JAPAN

クモヒトデ類は海底に棲み、種類によって、暖寒や水深、底質の状態を知る上で大切な指標生物である。しかし、富山湾の研究は極めて不十分である。筆者が知る限り富山湾産クモヒトデ類の報告は富山県産動物目録として坂下(1955)があるに過ぎず、その中で4種が報告されているが、3種は科、属名のみで種名は不明、1種は *Ophioplocus japonica* H. L. CLARK と記載されている。

その後、堀井が1975年から1976年に魚津市を中心に集めた標本を神奈川県立戸塚高校(現、麻布科学実験教室)の入村精一先生に同定を依頼した。その返事には、1975年6月に富山大学の黒千足先生が淡青丸の富山湾調査で集められた標本も含まれていたものでヤノルスで紹介した(堀井、1977)。その種類はクモヒトデ類28種とテズルモズル1種であった。

日本を中心に多方面から入村先生に同定依頼された標本は、国立科学博物館に寄贈され目録として報告されている(Irimura et. al. 1995)。

今回紹介する富山湾産クモヒトデ類32種のり

ストは、この報告中の能登半島の富山湾側も含めた富山湾に関係する部分を、国立科学博物館、入村先生の了解のもとに抜き出したものであり、前述の筆者並びに淡青丸の標本がほとんど含まれる。富山湾の生物の生態的特徴を解明するには是非利用していただきたい。

### 参考文献

- 坂下栄作, 1995. 富山県動物目録. 自主出版. 50 ページ.  
堀井直二郎, 1977. 富山湾産のクモヒトデ類. ヤノルス44:2-5. 高岡高校生物研究会.  
Irimura, S. T., Kubodera and Y., Ishida, 1995. Catalogue of the Specimens of the Class Ophiuroidea (ECHINODERMATA). Donated by Dr. Seiichi Irimura in the National Science Museum, Tokyo. National Science Museum, Tokyo. pp. 181.

(2001年12月28日受理)

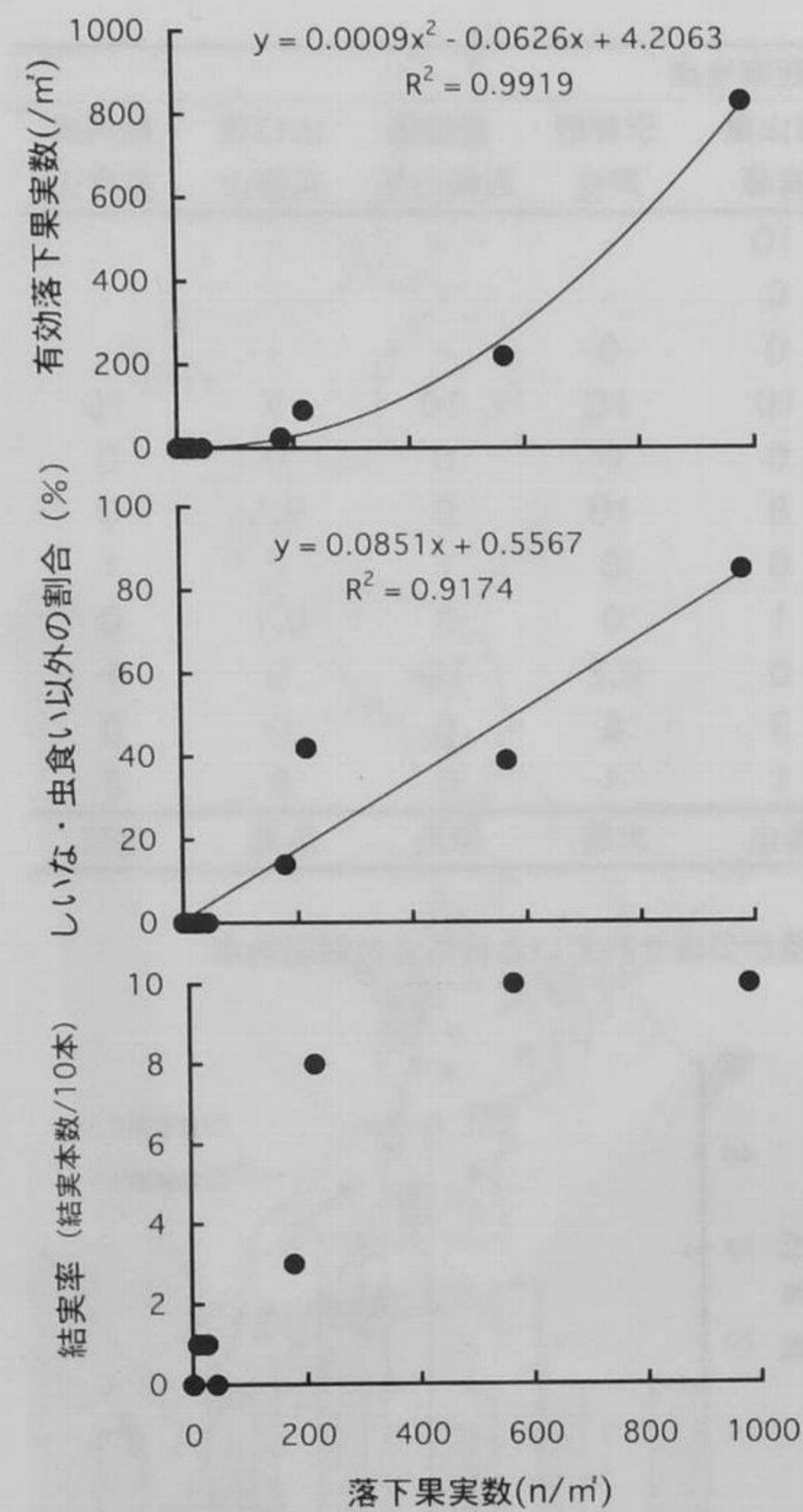


図4 1990年から2001年までのデータを基にした、富山県有峰(標高1200m)における、落下果実数と有効落下果実数、しいな・虫食い以外の割合、結実率との関係

平均気温偏差と結実率について、林分ごとに回帰直線を作成すると、図2に示したように、全て右下降の回帰直線を示した。これは、8林分で共に5~9月の平均気温が高いとブナの結実率が下がり、低いと結実率が上がる傾向があることを示している。そこで、5~9月の平均気温の偏差値の階級ごとに、結実率の良い場合(結実率8-10)と悪い場合(0-1)の頻度分布を図3に示した。この図からはやはり5~9月の平均気温の偏差値が高いと結実率が低い場合が多く、偏差値が低いと結実率が高い場合が多くなっていることがわかった。また、結実率の良い場合(結実

率8-10)と悪い場合(0-1)の、5~9月の平均気温の偏差値平均を比較すると、結実率の良い場合の平均偏差値は50、悪い場合の平均偏差値は58で、統計的に有意な差が認められた( $t=2.2178$ ,  $p<0.05$ )。これらの結果から、当年の5~9月の平均気温が平年より高いとブナの結実率は低くなり、平年並または平年より低いと結実率が高くなる傾向があることが示唆された。このことは温暖化が進むとブナの結実率が低下する可能性を示唆する。しかし、この解析に用いたデータの中には、この傾向に一致しない場合も多くあることから、この仮説を検証するための調査を続ける必要があると考えられた。

### (3) 富山県有峰における結実率と落下果実数との関係

落下果実数と有効落下果実数(充実した果実の落下数)、しいな・虫食い以外の割合(充実果実の割合)、結実率の関係を調べた。有効落下果実数は落下果実数が増加すると急激に増える傾向を示した(図4)。その理由は、落下果実数が増えることによりしいな・虫食い以外の割合が直線的に増えることによると考えられた。また、結実率は落下果実数200個/m²を境界に急激に大きくなり、それ以上の落下果実数では結実率は8以上になる傾向をみました。結実率1と0では落下果実数は100個/m²で、全てしいなまたは虫食いであった。さらに、今回の解析結果から、有効落下果実数が1個/m²以上になるのは結実率が3以上ではないかと推定された。次年度も、他の地域での結実率と有効落下果実数の関係を調査し、日本地図にブナの結実状況を示す基準を検討し、来年度から新たな結実状況の基準を用いたい。

### 引用文献

- 国立天文台. 2001. 理科年表. pp266-276. 丸善. 東京.  
佐藤卓. 1998. 1997年全国ブナ結実状況. 富山の生物. 37: 7-10.  
野外教材研究委員会. 1994. 1993年全国ブナ結実状況. 生物部会報. 17: 18-21.

(2001年12月28日受理)