

(論 文)

岩手県内陸部のアカマツ林における マツタケのシロ成長量と子実体発生本数の関係

成松 眞樹

Relationship between mycerial mat (shiro) growthness and fruit-body
number of *Tricholoma matsutake* at the pine forest in Iwate prefecture

Maki NARIMATSU

要 旨

マツタケの菌糸体量の変動が子実体発生量の変動に及ぼす影響を明らかにするために、子実体発生本数と発生位置を調査した。子実体発生位置の年間移動量からシロの年間成長量を算定し、これを各年の菌糸体量とみなして子実体発生本数との関係について解析した。解析の結果、子実体発生本数について年次間で有意差が認められたが、シロ成長量については年次間で有意差が認められず、シロ成長量と子実体発生本数との間にも有意な相関が認められなかった。以上の結果から、子実体発生量の変動に対して菌糸体量が及ぼす影響は小さいと考えられた。

To elucidate the influence of beneath mycerial mat growthness on fruit-body number fluctuation of Matsutake(*Tricholoma matsutake* S.ito et Imai), one of the most important edible fungi in Japan, fruit-body occurring position was surveyed as an indirectly index of mycerial mat growthness at Japanese red pine(*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.) forest, Iwate prefecture, northern part of mainland, Japan. As a result, significantly differences were identified at fruit-body yield fluctuations by year, but no significantly differences were identified at the mean mycerial mat growthness by year, and also no significantly relationship was identified between mycerial mat growthness and fruit-body number. As above results, we may conclude that the growthness of mycerial mat have small influence on fruit-body number fluctuations by year.

キーワード：マツタケ，シロ成長量，子実体発生量，菌糸体量，変動

目 次

緒 言	20	3. 3. 1 調査区全体の発生本数との比較	21
1 調査地の概況	20	3. 3. 2 シロ間での比較	21
2 調査方法	20	3. 3. 3 測定年間での比較	21
2. 1 マツタケ子実体発生調査	20	3. 4 シロ成長量	21
2. 2 シロ成長量の算出	20	3. 5 シロ成長量と子実体発生本数の関係	22
3 結果と考察	20	4 まとめ	22
3. 1 子実体発生状況	20	謝 辞	22
3. 2 シロの区分	21	引用文献	22
3. 3 シロ毎の子実体発生本数の比較	21		

緒 言

マツタケ (*Tricholoma matsutake* (S. Ito et Imai) Sing.) は、アカマツ (*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.) 等の宿主と外生菌根による共生関係を構築し、地中の菌糸体を維持している⁹⁾。菌糸体は環状となり、菌糸体から発生する子実体の発生点も同様に環状を呈する場合がある^{3),5),9),12)}。また、菌糸体を含めた子実体の集団は、特に「シロ」と呼ばれる。子実体は、古くから食用として日本人に利用されてきた¹⁾。国内生産量は1941年をピークに減少しているが、岩手県が生産量は全国的に上位であり¹⁾、さらに全国1位のアカマツ林面積を有するため、今後主産地となる可能性が高い。子実体の市場価格は高く、中山間地域住民の重要な現金収入源となっているが、腐生性食用きのこと異なり施設栽培法が確立されておらず、林地で自然発生した子実体が収穫・出荷されている。発生量は年次間で変動することから^{2),4),10),12)}、安定収穫を得るためには、子実体発生環境の整備¹²⁾とともに、発生量変動メカニズムの解明と林地への応用が不可欠である。変動メカニズムの解明を目的とした解析の多くは、子実体発生量と発生時期の気象的要因との関係を対象に行われてきた⁶⁾。一方、腐生性食用きのこの発生量は、菌床やホダ木等の基質中に蓄積された菌糸体量に影響されることから、マツタケについても菌糸体量の影響に関する解析が必要である。菌糸体量の代替的な把握手段として、子実体発生位置に基づいた推定が行われてきたが⁶⁾、松下⁷⁾は、菌糸体の成長速度と子実体発生位置の移動速度(年間移動距離)を比較し、従来法で菌糸体量の把握が可能なことを示した。

そこで本研究では、菌糸体量の変動が子実体発生量の變動に与える影響を明らかにするために、岩手県内陸部のアカマツ林で子実体発生本数と発生位置を調査し、菌糸体量と子実体発生量の関係を解析した。

1 調査地の概況

岩手県岩手郡岩手町の岩手県林業技術センター岩手町試験地内のマツタケ発生アカマツ林に、5個の定点調査区を設置して、マツタケ子実体発生調査を行った。各調査区とも南西向きの尾根上に位置し、標高は360m～380mで、最暖月平均気温は22.4℃(8月)、最寒月平均気温は-3.8℃(1月)、年平均降水量は1145mmである。高木層はアカマツ(林齢85年、平均胸高直径24.8cm)が優占し、低木層はマルバアオダモが優占している(表-1)。

表-1 定点調査区で出現した主な高木性樹種
Tab. 1. Main tree species in survey plot

種名 Species	密度(本/ha) Density(n/ha)	胸高断面積合計(m ² /ha) Basal area(m ² /ha)
アカマツ <i>Pinus densiflora</i>	1729.25	114.06
マルバアオダモ <i>Fraxinus sieboldiana</i>	917.03	3.35
コナラ <i>Quercus serrata</i>	454.14	3.86
オヤマザクラ <i>Prunus sargentii</i>	244.54	3.85
アズキナシ <i>Sorbus alnifolia</i>	192.13	1.49

2 調査方法

2.1 子実体発生調査

各調査区で、1994年以降に発生したすべてのマツタケ子実体の発生位置をマークした。標識には、発生年毎に異なる色で彩色した長さ30cmのグラスファイバー製ポール(東電製:ニトポール)を用いた。各年の発生期間終了後に、すべての標識を光波測距儀搭載トランシット(TOPCON社製:CS-20A)で測量した。ただし、1994～2000年に発生した子実体については、2001年に測量を行った。測定データの経緯距計算により得た2次元直交座標を用いて、調査区毎に子実体発生位置図を作成した。

2.2 シロ成長量の算出

各年における菌糸体量を推定するために、シロの成長量を算出した。2.1により得た子実体発生位置図上で、明瞭な環状或いは弧状の子実体の集団を区分し、これを「シロ」とした。区分されたシロ毎に、任意の中心点を設定し、中心点と子実体発生点間の距離を算出した。これを発生年毎に平均し、測定年と前年の平均値の差を、測定年におけるシロの成長量とした。子実体の発生が認められなかった1996年の前後を除く1994～1995、1997～1998、1998～1999、1999～2000、2000～2001、2001～2002、2002～2003年の7期間を調査対象期間として、成長量の算出及び解析を行った。

3 結果と考察

3.1 子実体発生状況

図-1に調査区全体の子実体発生本数を示す。調査期間中に968本の子実体の発生が確認された。発生本数は年毎に異なり、全調査期間における発生本数の平均値は138.3本、標準偏差は61.4、最大値は202本(1998年)、最小値は45本(2001年)だった。

3.2 シロの区分

別図-2に子実体の発生位置を示す。子実体の多くは環状もしくは弧状の集団を形成し、7個の集団が「シロ」として区分された。これらのシロのうちNo.1, No.2, No.5

-1, No.7の4個は環状を呈し, No.5-2, No.5-3, No.6の3個は弧状だった。環状, 弧状のいずれの場合も, 子実体発生点は発生年で異なり, かつ前年の子実体の外側に当年の子実体が発生した。結果として, シロが概ね同心円状に成長していくことが確認された。

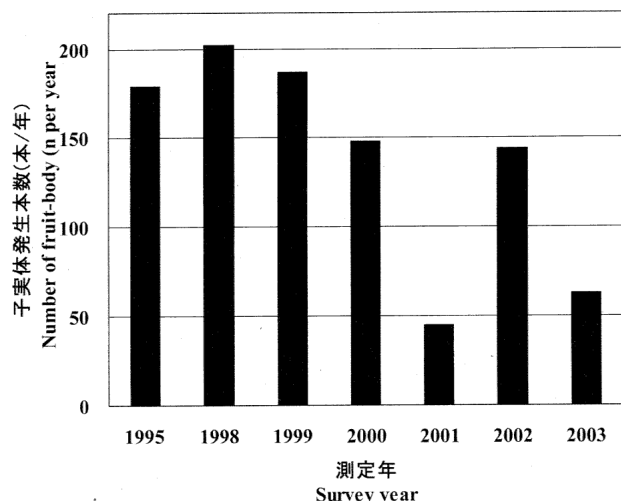


図-1 全調査区での子実体発生本数合計値
Fig. 1. Total number of fruit-body

3.3 シロ毎の子実体発生本数の比較

3.3.1 調査区全体の発生本数との比較

調査区全体と各シロからの発生本数について回帰分析を行った結果, 重相関係数 $r^2=0.929$, $p<0.001$ となり (図-3), 有意な相関が認められたことから, シロを単位として把握された年間発生本数の変動傾向は, 調査区全体の傾向を反映していると考えられた。

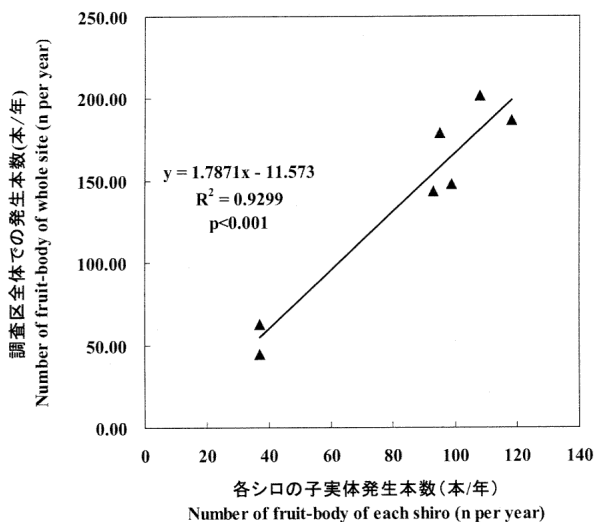


図-3 調査区全体の子実体発生本数と各シロの子実体発生本数の関係
Fig. 3. Relationship between total and shiro fruit-body number

3.3.2 シロ間での比較

シロ毎の年間発生本数をシロ間で比較した結果, 発

生本数はシロによって異なった (表-2)。調査対象期間における平均値で比較すると, 最大は24.1本 (No.1), 最小は6.2本 (No.7) だった。分散分析を行った結果, $p=0.003$ でシロ間に有意差が認められた (表-3)。

3.3.3 測定年間での比較

シロ毎の年間発生本数を測定年間で比較した結果, 発生本数は測定年によって異なった (表-2)。全シロの平均値で比較すると, 最大は1999年 (16.8本), 最小は2001年及び2003年 (5.2本) だった。各測定年における, シロ毎の発生本数の分散は年により異なり, 発生本数と分散の間には $r^2=0.496$, $p<0.001$ の正の相関が認められた。そこで, 最も分散が小さかった2001年の発生本数を基準として相対発生本数を算出し, 測定年間の違いについて分散分析を行った結果, $p=0.039$ で有意差が認められた (表-3)。

表-2 各シロの年間子実体発生本数
Tab. 2. Fruit-body number of each shiro per year

year	シロ番号 No. of shiro							平均 mean	分散 Variance
	1	2	5-1	5-2	5-3	6	7		
1995	34	25	4	4	5	18	5	13.5	149.62
1998	46	17	7	9	18	9	2	15.4	212.95
1999	42	12	18	18	13	11	4	16.8	145.48
2000	8	30	5	21	9	12	14	14.1	75.14
2001	7	12	2	7	3	2	4	5.2	13.24
2002	15	20	9	10	12	15	12	13.2	13.90
2003	17	3	3	7	2	2	3	5.2	29.57
平均 mean	24.1	17.0	6.8	10.8	8.8	9.8	6.2	11.9	

単位: 本/年 unit: n/year

表-3 子実体発生本数及びシロ成長量の分散分析結果
Tab. 3. Summary of one-way ANOVA about fruit-body number and shiro growthness per year and each shiro

	自由度 degrees of freedom	p-値 p value	
		発生本数 fruit-body number	成長量 shiro growthness
シロ shiro	6	0.003	n.s.
発生年 year	6	n.s.	n.s.
相対値(2001年基準) relativity number base on 2001	6	0.039	-

3.4 シロの年間成長量

表-4にシロの年間成長量を示す。調査対象期間における平均値は0.060 (No.6) ~ 0.157m/年 (No.2) で, 全シロの平均値は0.103m/年だった。この値は, 北海道で観察された0.083 ~ 0.116m⁸⁾, 長野県で観察された0.10 ~ 0.15m⁷⁾ と同程度で, 広島で観察された0.17 ~ 0.23m⁶⁾ より小さかった。

シロ間及び測定年間での成長量の違いについて分散分析を行った結果, いずれの場合も $p>0.05$ となり, 有意水準5%で有意差は認められなかった (表-3)。このことから, 年間のシロ成長量は, シロ間或いは測定年間で

差が無いことが明らかになった。

表-4 各シロの年間成長量
Tab. 4. Growthness of each shiro per year

year	シロ番号 No. of shiro							平均 mean
	1	2	5-1	5-2	5-3	6	7	
1995	0.181	0.144	0.081	0.180	0.195	0.051	0.155	0.141
1998	0.193	0.216	0.040	0.045	0.113	0.241	-0.055	0.113
1999	0.101	0.068	0.113	-0.036	0.179	-0.012	0.228	0.092
2000	0.121	0.119	0.131	0.302	0.164	0.082	0.197	0.159
2001	0.029	0.149	0.022	0.095	0.221	0.030	0.025	0.081
2002	0.040	0.063	0.155	-0.035	0.016	0.007	-0.099	0.021
2003	0.047	0.339	0.140	0.123	0.037	0.021	0.066	0.111
平均 mean	0.101	0.157	0.097	0.096	0.132	0.060	0.074	0.103

単位: m/年 unit: meter per year

3.5 シロ成長量と子実体発生量の関係

図-4にシロ成長量と子実体発生本数の関係を示す。各シロを対象に、シロ成長量と子実体発生本数について回帰分析を行った結果、いずれのシロにおいても有意水準5%で有意な相関は認められなかった。また、各年におけるシロ成長量の平均値と発生本数の平均値について回帰分析を行った結果、 $r^2=0.01$ となり、有意な相関は認められなかった。さらに、子実体発生本数と前年のシロ成長量についても同様の分析を行ったが、有意な相関は認められなかった。

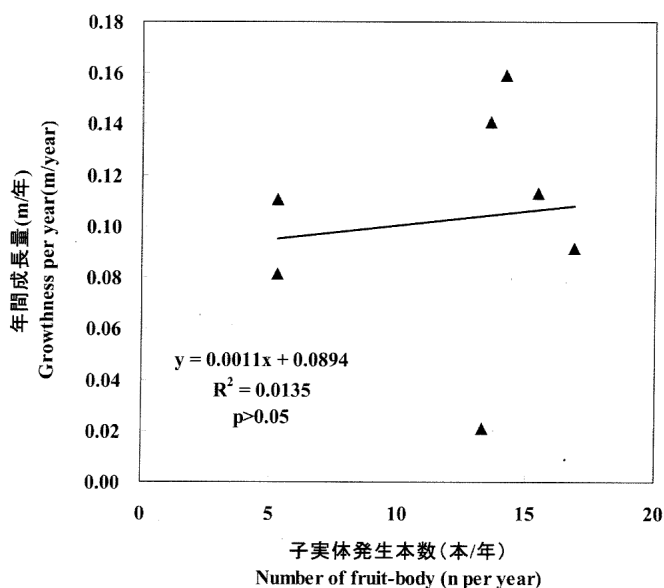


図-4 シロ成長量と子実体発生本数の関係
Fig. 4. Relationship between shiro growthness and number of fruit-body

松下ら⁷⁾は、子実体1本の発生に必要な菌糸の重量を90~120gと推定した。また、小川⁹⁾は、子実体の発生に最低限必要な菌糸層の体積(土, 根, 菌糸を含む)は1500~2000mlで、かつ蓄積された菌糸は翌年に持ち越されないとした。今回の調査から、子実体の発生に必要な最低限の菌糸体量は毎年確保されており、子実体発生本数は主として発生時期に存在する要因の影響により変動すると考えられた。

4 まとめ

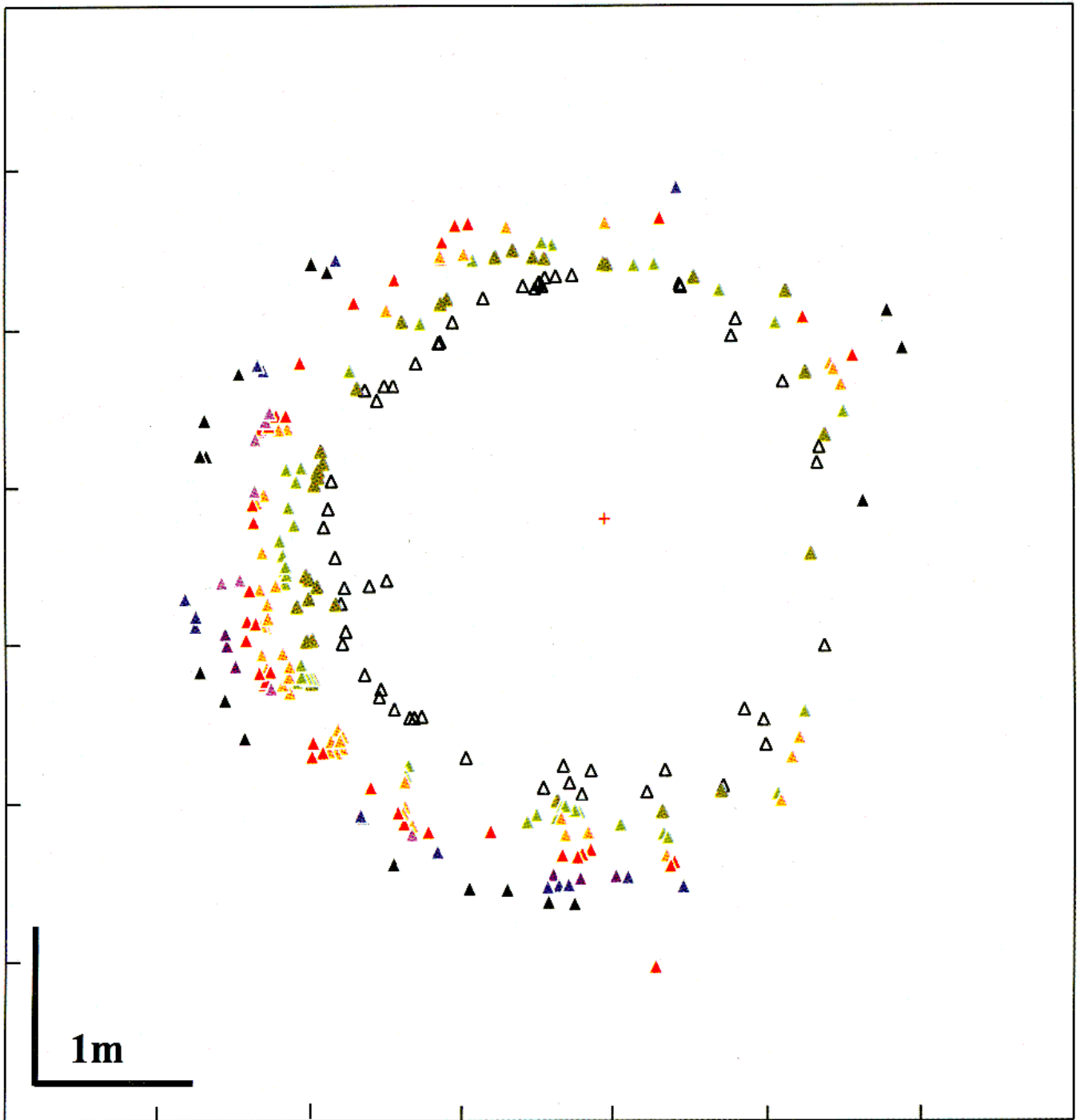
子実体発生本数は年次間で有意差が認められたが、シロ成長量には認められなかった。また、各年のシロ成長量と子実体発生本数の間には、有意な相関が認められなかった。以上の結果から、今回の調査地においては、菌糸体量の変動が子実体発生本数の変動に与える影響は小さいと考えられた。

謝 辞

本研究の実施にあたり、適切な助言を頂いた岩泉まつたけ研究所吉村文彦所長に御礼申し上げます。

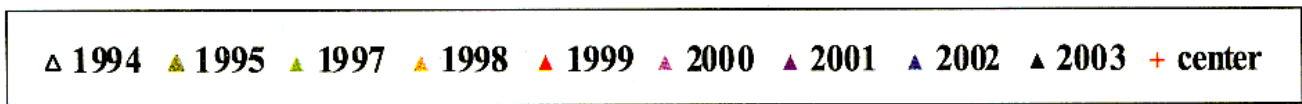
引用文献

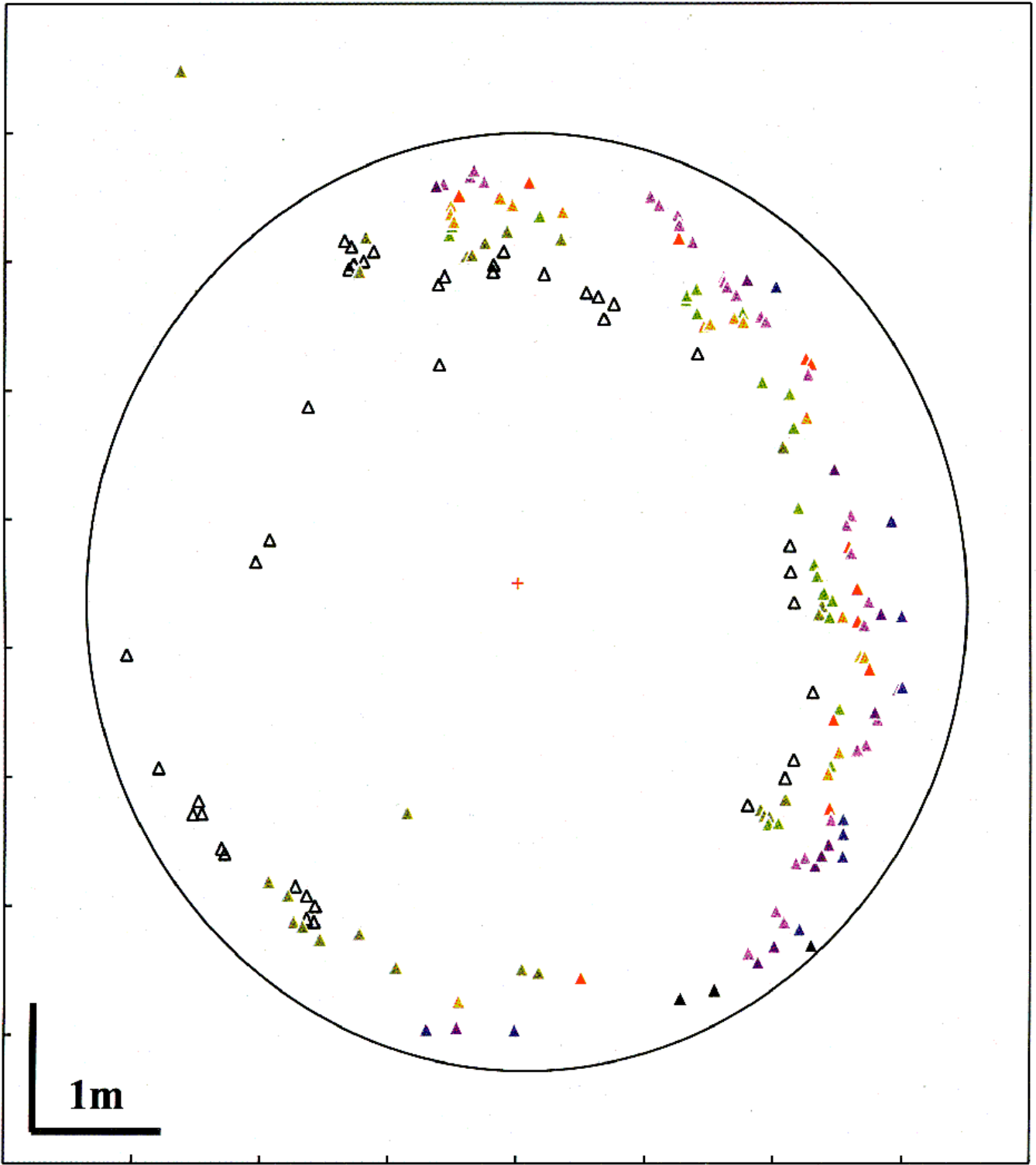
- 1) 有岡利幸(1997) 松茸. 288pp, 法政大学出版局, 東京.
- 2) 衛藤慎也・田辺紘毅・坂田勉・川上嘉章・山本忠義・枯木熊人・板橋正人(1999) 甲山試験地における30年間のマツタケ発生に関する調査結果. 広島県林業技術センター研究報告31: 45~56.
- 3) 浜田稔(1953) マツタケ日記(5). 日本菌学会報11: 81~86.
- 4) 浜田稔(1982) マツタケ日記(6) 尼吹山物語補遺(遺稿). 日本菌学会報23: 489~499.
- 5) 宝月岱造・練春蘭・成松眞樹(2003) マツタケシロの遺伝的構造. 第114回日本林学会大会学術講演集: 381.
- 6) 川上嘉章(1994) マツタケシロの形成と成長. 広島県林業試験場研究報告28: 49~54.
- 7) 松下範久・ワーリオ祿敏・ゲレン アレクシー・鈴木和夫(2001) マツタケのシロの動態とバイオマス. 第112回日本林学会大会学術講演集: 457.
- 8) 村田義一・高橋儀昭・洞平勝男・安達洋(2001) トドマツ天然林におけるマツタケの発生現況と発生環境の整備. 北海道林業試験場研究報告38: 1~22.
- 9) 小川真(1975) アカマツ林における菌根菌, マツタケの微生物生態学的研究I. マツタケのシロ. 国立林業試験場研究報告272: 79~121.
- 10) 大森久夫(1997) 岩手県におけるマツタケの発生と気象的要因. 岩手県林業技術センター研究報告7: 67~72.
- 11) 林野庁(2003) 森林・林業統計要覧:83. 林野庁, 東京.
- 12) 吉村文彦(2000) 必ず成功する岩泉まつたけ山のつくり方. 72pp. 岩泉まつたけ研究所, 岩手.



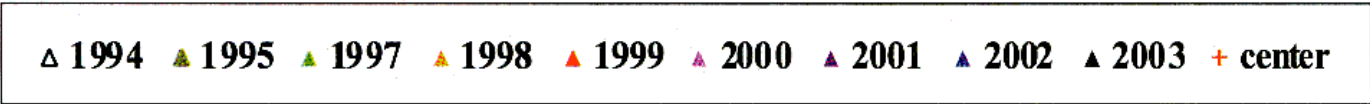
図一 2 マツタケ子実体発生位置図(シロNo.1)

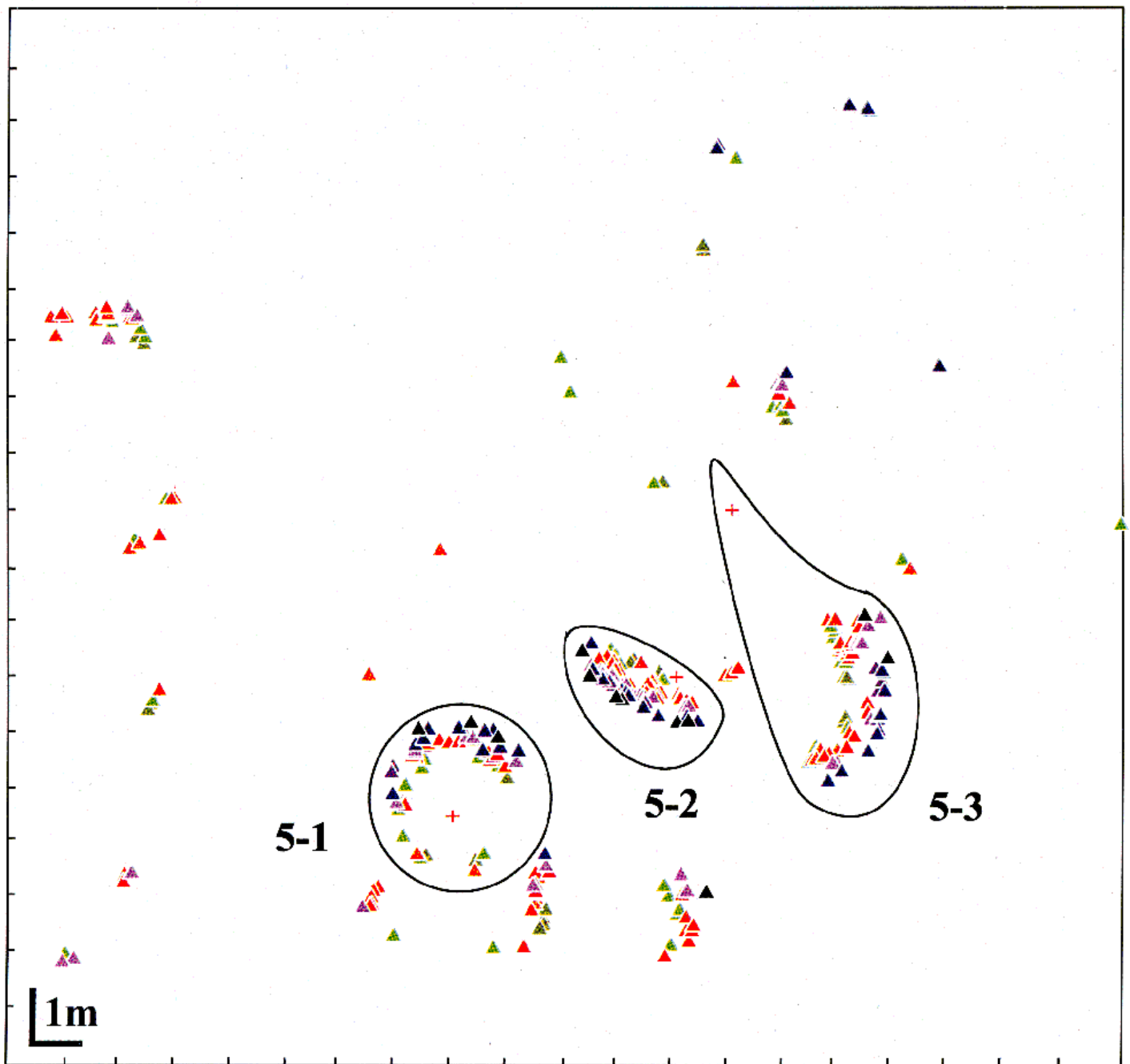
Fig.2 Distribution of fruitbody of *Tricholoma matsutake*. (Shiro No.1)



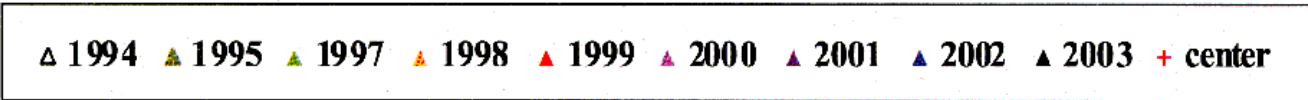


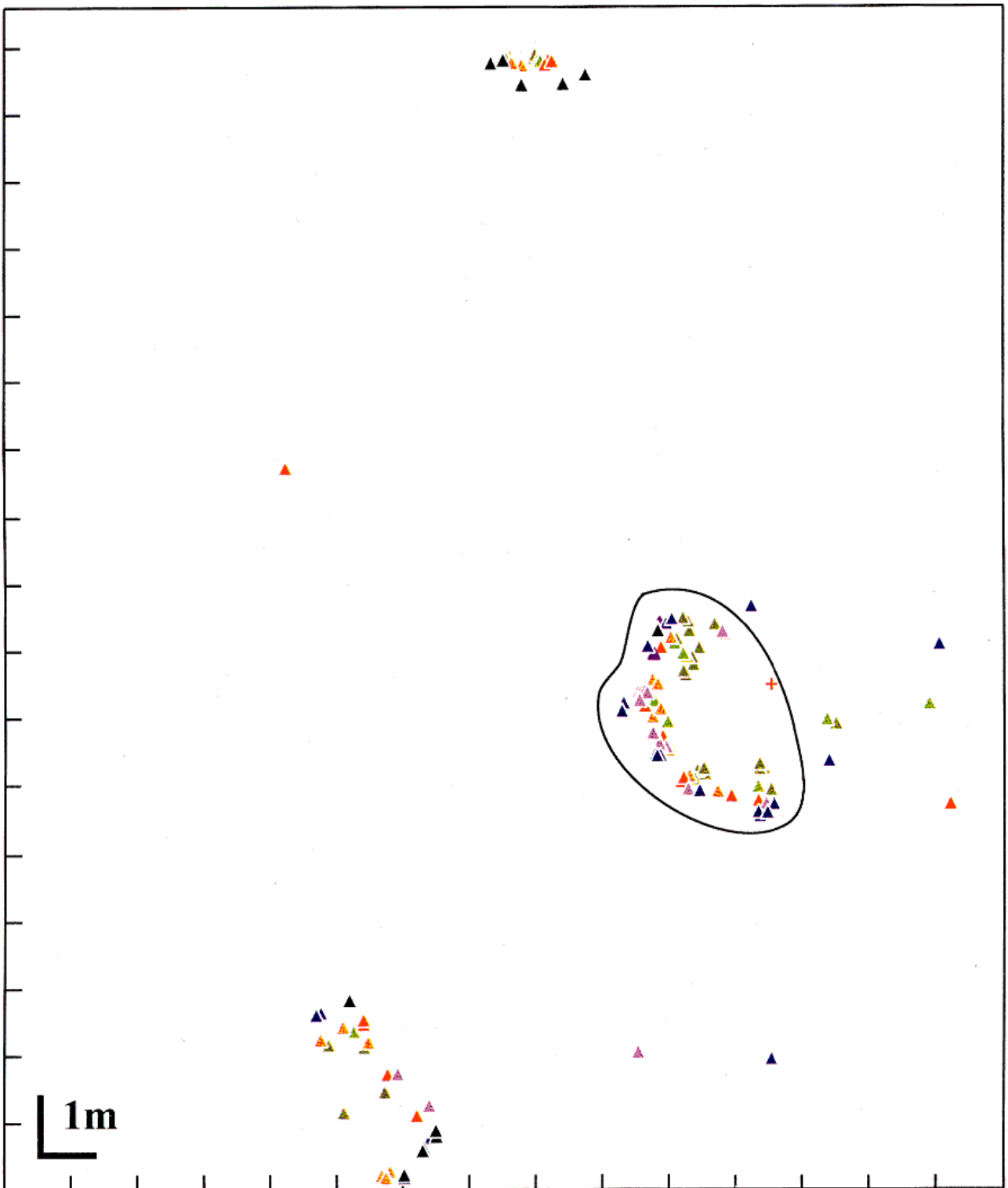
(No.2)



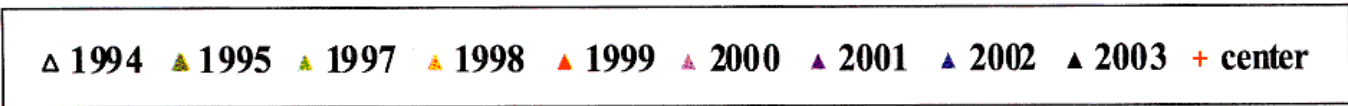


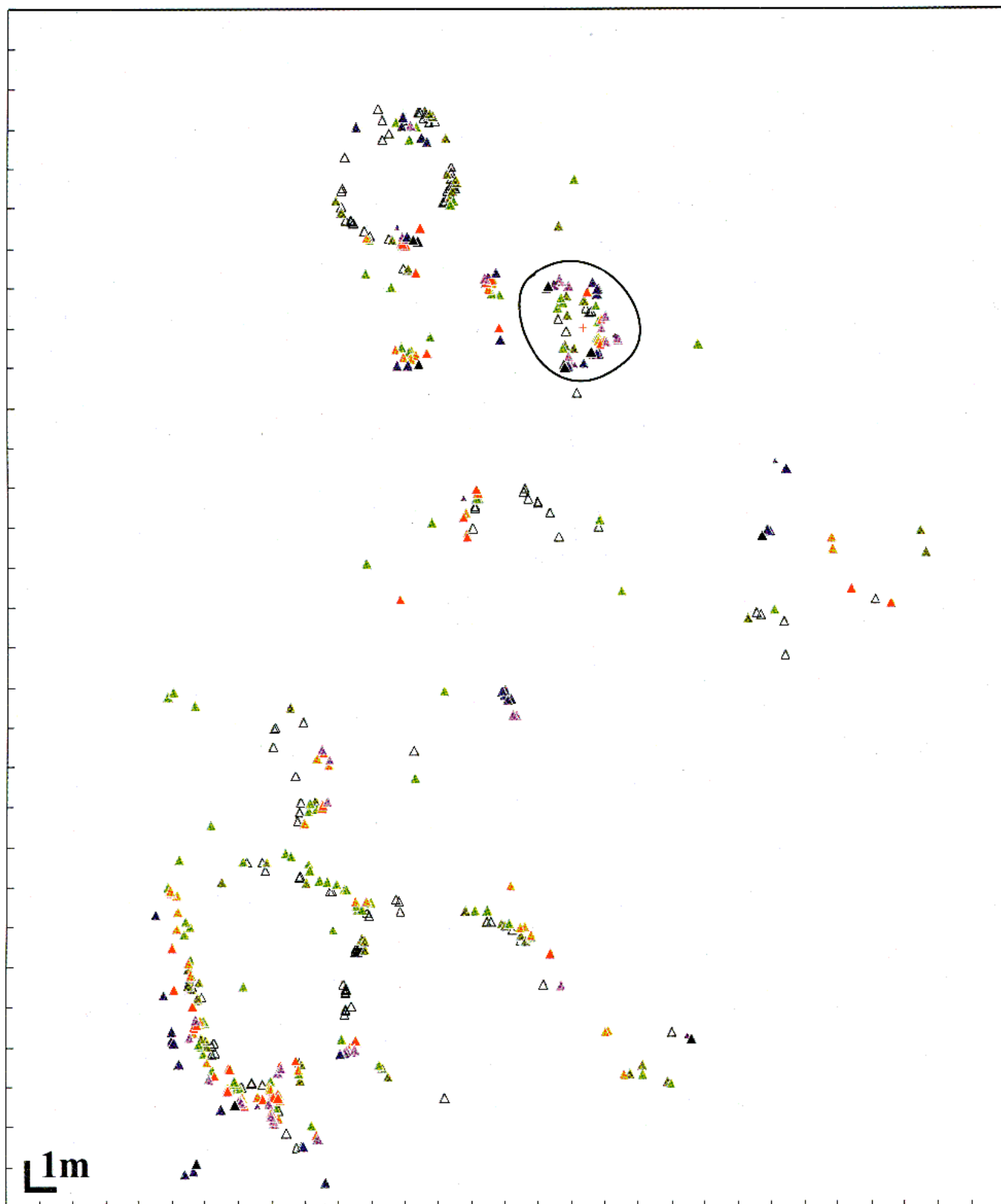
(No.5-1,5-2,5-3)





(No.6)





(No.7)

