令和7年度　お茶の水女子大学　理学部

総合型選抜　試験問題

生物学科　論述

注意事項

試験開始の合図があるまでこの問題冊子を開いてはいけない。

解答は答案用紙に記入すること。

答案用紙には受験番号と氏名を記入すること。

問題冊子や答案用紙に印刷の不具合がある場合は申し出ること。

次の文を読み，**問1と問2**に答えよ。

多くの生物では，気候の季節的な変化に対応して生物が示す現象（＝生物季節）がみられる。たとえば，植物の開花や発芽，結実，動物の渡りや休眠などがあり，このような生物季節の多くは基本的に毎年観察することができる。

一方で，数年～数十年に一度の周期で起こる現象も生物には存在する。例えば，(ア)ブナやミズナラといった堅果（いわゆるドングリ）をつけるブナ科の樹木の一部では，種子生産量が大きく年変動する。しかも，空間的に広い範囲の同種個体間で種子生産量が同調し，数年に一度だけ大豊作となる。このような現象は一般的にマスティングと呼ばれている。ほかにタケ・ササの仲間では，数十～百数十年にも及ぶ開花周期をもち，一回繁殖性で多数の個体が広域にわたって同調して花を咲かせてその後に枯死するという一斉開花性を示す。このような長い周期性を示す現象を引き起こす形質については，どのような適応的意義があったためにその形質が進化したのか（究極要因），どのようなメカニズムによってその形質が生じているのか（至近要因）といった観点から様々な研究がおこなわれてきた。

問1　下線部（ア）のマスティングを引き起こす形質が進化した理由は，種子を食べる昆虫からの影響を植物が回避する上でこの形質が適応的であったためとする仮説が有力とされている。この仮説について，マスティング現象が捕食者に対してどのような効果を引き起こすことで適応的であったと考えられるか，図 1 のデータを元に詳しく説明せよ。この時の種子捕食者のほとんどはブナの種子しか食べない昆虫であり，虫害を受けた種子は発芽できない。また，唯一の餌資源であるブナの種子数に応じて，翌年に発生する昆虫の個体数は大きく変化する。

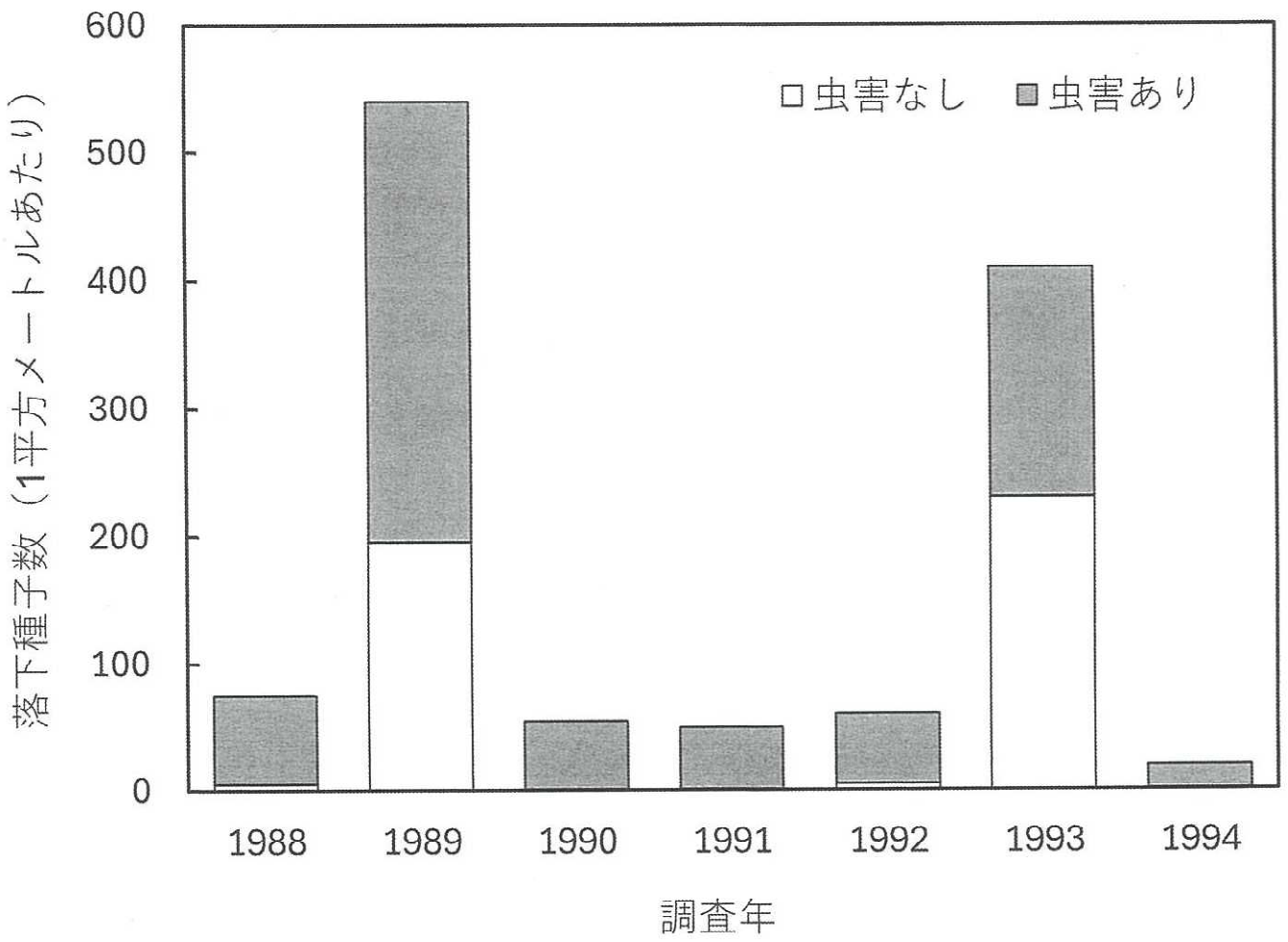

図１　ブナにおける落下種子数と種子状態の年次変動

凶作であった1988年の翌年である1989年と，連続して凶作であった1991年，1992年の翌年である1993年に大豊作が観察された。

問2　マスティング現象は，クローンや血縁個体に限らず，ある程度の広い地理的範囲に生育する同種の多くの個体で，高いレベルで同調して起こる。また，マスティング現象を示す植物種が同じ地域に複数生育している場合，種子生産数の年次変動のタイミングは異種間では必ずしも同調しない。そのため，植物ごとに制御されたメカニズムが存在すると考えられる。このメカニズムについて，（１）各個体が種子の生産数を年によって大きく変動させて数年に一度だけ多くの種子を生産するメカニズムと，（２）種子生産数の変動のタイミングを樹齢が異なる周囲の同種個体との間で同調させるメカニズムの２つに分けて整理し，それぞれのメカニズムに対して仮説を考えて論述せよ。その際には，どのような状態・シグナルを感知し，どのような時に大量の種子生産を行い，どのような時に種子生産をほとんど行わないメカニズムなのかという観点を中心に説明すること。