慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	都市近郊の雑木林におけるシュンラン群落の長期調査（III）：個体の成長
Sub Title	A long-term ecological study of "cymbidium goringii" in Hiyoshi Campus, Keio University (III); growth
Author	福山, 欣司(Fukuyama, Kinji) 長沖, 暁子(Nagaoki, Satoko)
Publisher	慶應義塾大学日吉紀要刊行委員会
Publication year	
Jtitle	慶應義塾大学日吉紀要. 自然科学 No.33 (2003. 3) ,p.57- 64
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN10079809-20030331-0057

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

Hiyoshi Review of Natural Science
Keio Uninersity No. 33, 57-64 (2003)

都市近郊の雑木林におけるシュンラン群落の長期調査（III）

――個体の成長――

福山欣司・長沖暁子

A Long-term Ecological Study of *Cymbidium goringii* in Hiyoshi Campus, Keio University (III) ; Growith

Kinji FUKUYAMA and Satoko NAGAOKI

1．はじめに

早春植物として有名なシュンランは低地の雑木林の林床に普通にみられるラン科の多年草植物である。関東平野においては比較的広い分布域を持っていた（例えば，神奈川県植物誌調査会・神奈川県立博物館，2001を参照）。しかし，都市部を中心とした開発による雑木林の減少や管理放棄による雑木林の遷移更新が進んだ結果，分布域が急速に減少しつつあると言われている（石井ほか1993）。さらに，ラン科植物は，一部愛好家による盗採の影響で，良好な雑木林であっても減りつつあることも一般的に良く知られた事実である。

慶應義塾日吉キャンパスには，コナラおよびイヌシデを優先種とする雑木林がおよそ 8 ha 存在している。この雑木林にはシュンランの群落が比較的良好な状態で残されていることが，明らかになっている（日吉自然研究グループ，1991）。我々は，1988年より日吉キャンパスに孤立したシュンラン群落の株数や開花数を継続調査してきた。これらの成果の内，個体数と盗採の影響につては第 1 報（福山・長沖，1999 a）で，開花個体数と開花率につては，第 2 報（福山・長沖，1999 b）でそれぞれ明らかにしてきた。本報ではこの群落における各シュンラン個体の成長について報告する。

慶應義塾大学生物学教室（〒223-8521 横浜市港北区日吉4-4-1）A long-term Ecological Study of *Cymbidium goringii* in Hiyoshi Campus, Keio University (III); Growth, by Kinji Fukuyama and Satoko Nagaoki : Dept. of Biology, Keio Univ., Hiyoshi Kohoku-ku, Yokohama 223-8521, Japan.

2．調査地と方法

慶應義塾日吉キャンパス内の宮前地区の上尾根斜面に広がるコナラ-イヌシデ林に10平方メートルの方形区を6つ設置した（福山・長沖，1999a，図1参照）。1988年から2002年の15年間，毎年3月下旬から4月上旬に各方形区内を精査し，シュンランの個体数と各個体の株数を記録した。調査中に新しく発見された個体は，株数と開花数および方形区内での位置を地図上に記録し，通し番号のついたプラスティック製の札を根元に刺して，個体識別した。また，前年度記録されたにも係わらず，次の年に発見されなかった個体は，消失個体として記録した。ただし，小さな個体については落ち葉に埋もれて見落とす可能性があるために，消失後も2年は同じ場所を精査した。なお，1988年と1989年の2年間は予備調査とし，データの解析から除外した。また，この群落ではシュンランの盗採が起こっている（福山・長沖，1999a）ので，成長の分析に盗採が影響を与える可能性がある場合には，それらのデータを除いて処理することとした。なお，一般にシュンランを数える場合に「株」という単位を用いることが多いが，本報では「個体」という表現を用い，各個体の「シュート」を「株」と表現することにする。

3．平均株数の年変動

図1に1990年から2002年までに調査区域内で発見されたシュンランの総個体数を棒グラフで，平均株数の推移を実線でそれぞれ示した。この13年間では1個体当たりの平均株数は3.18から4.41の間で推移し，13年間の平均値は3.97であった。1990年から1998年まではほぼ横ばいで大きな変化は見られないが，1999年と2000年に急激な落ち込みが見られ，その後また回復している。また，同じ1999年と2000年には総個体数の増加も見られ，この平均株数の減少は個体数の増加と連動して起きていることが推測される。すなわち，1999年と2000年には多数の1株個体（リクルート個体）が発見されたため，群落全体の株数の平均値を押し下げたと考えられる。この急激なリクルート個体の出現は一過性のもであり，それらの個体の多くが定着することなく消失したため，2002年には平均株数が元のレベルに回復する結果となった。なお，このリクルートの詳細に関しては，別の論文として報告する予定である。

この調査区では，度々何者かによってシュンランが持ち去られ，それが群落に大きな影響を及ぼしていることを前報で報告した。13年間の合計で72個体のシュンランが盗採された。この盗採による影響を考慮するために盗採にあった個体のデータをすべて削除した場合の平均株数の推移を図1の破線で示した。1997年の10個体を最後に1998年以降盗採された個体がほとんどないため，1997年以降は実線と破線がほぼ一致している。しかし，1990年から1996年にかけては破線が実線を下回っている。これは，比較的大型（株数の多い）の個体が盗採されたためである。破線は1990年から1997年にかけゆるやかに上昇している。すなわち，見かけ上，平均株数が変化がなかったのは，大型の個体が毎年のように盗まれてしまっていたからで，実際には，

この群落ではゆっくりと平均株数が増加していることが分かる。おそらく，盗採が全くなかったら平均値はもっと高くなっていたはずである。

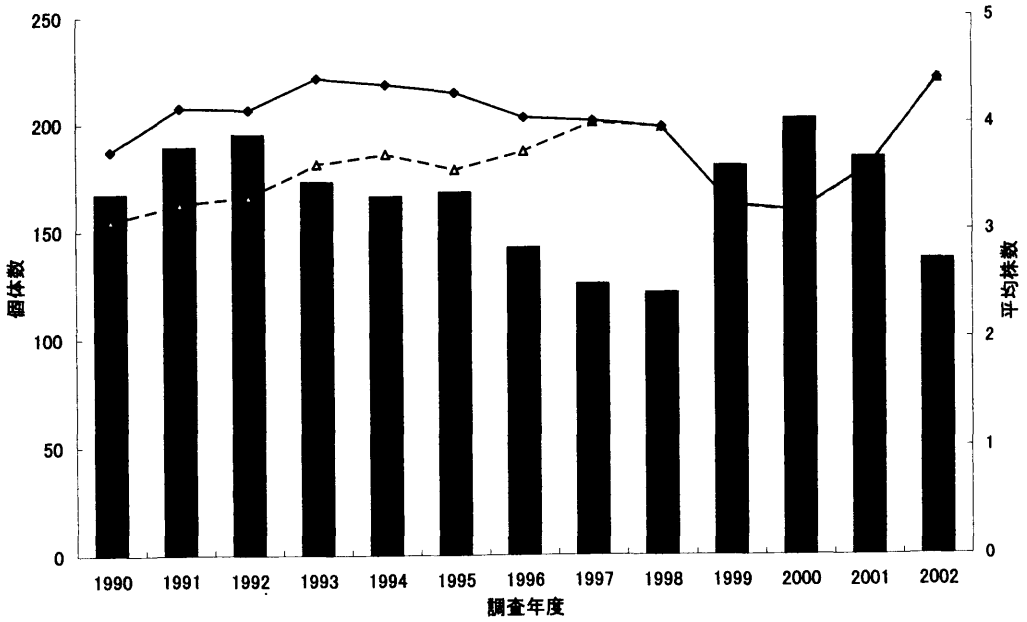

図1　調査地全体のシュンランの個体数の変動と平均株数の推移。
棒グラフは総個体数を，実線は1個体当たりの平均株数を，破線は盗採個体を除いた場合の1個体当たりの平均株数をそれぞれ示す。

4．個体の株数

調査区内で発見された個体の株数は様々であった。最小は1株から最大は31株であった。図2に調査区内全体における株数の比率を示した。13年間を平均すると10株以上から成る個体の比率は全体の6％にすぎない。一方，3株以下の小さな個体の割合は，1993年以外は50％を超えている。すなわち，株数が増加するにしたがい，個体数も減少する。こうした傾向はどの年でも見られ，特に大量のリクルートがあった1999年と2000年にはその傾向が顕著に表れている。こうした傾向は寿命の長い木本類で見られる現象であり，シュンランの寿命が長いことを示唆していると考えられる。

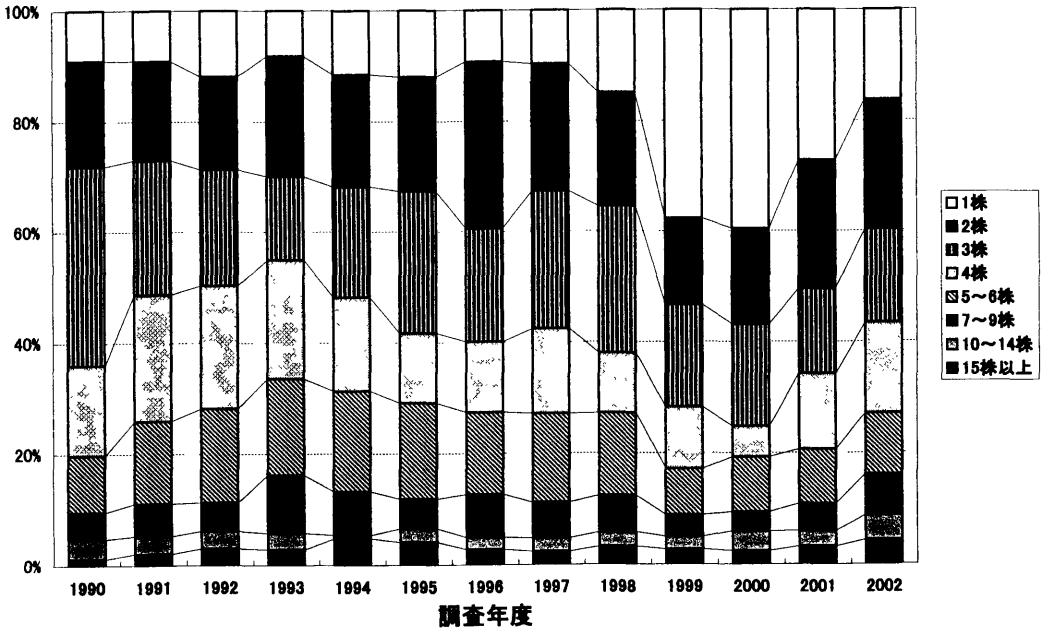

図2　全体に占める各株数個体の比率。

5．各個体の成長について

調査ごとに各個体の株数を数えているが，すべての個体が前年度より増加している訳ではなかった。新しいシュートを伸ばし，株数を増加させている個体もあれば，シュートが枯れて株数を減少させている個体もあった。そこで，各調査年度の間における各個体の株数の増減を図3に示した。例えば，この図で1991年の結果は，1990年と比較して1株以上株数を増加させた個体の割合が48.0%，株数に変化がなかった個体の割合が38.8%，1株以上減少した個体の割合が13.2%であったことを示している。なお，この図は年間の株数の変化のみを見た図であり，増減なしの範疇には，まったく成長しなかった個体と新しく増えたシュートの数と枯れてしまったシュートの数が一致した個体の両方が含まれる。12年間の平均では，全体の35.0%が少なくとも1株以上増加し，42.9%が増減なし，残りの22.1%が前年より株数を減少させるという結果になった。株数を増加させることのできる個体は全体の3分の1程度にすぎないということになる。

図4には各調査年における平均増加株数を示した。この値は1年間に増加した株数の合計から失われた株数の合計を引いた値を生存個体数で割った値である。12年間を平均すると，年間増加数は0.15であった。群落全体としてはプラス成長ではあるが，1年間で1個体当たりわずか0.15株しか増加しないことになる。単純に計算すると，1株増加するのに6年以上かかることになる。成長しているといっても，そのスピードは極めて遅いものと言えるだろう。また，

1995年や1998年のように前年度と比べ成長がマイナスになる年も見られる。この結果はこの群落が必ずしも毎年順調な成長を続けている訳ではないことを示している。なお，図4のデータには盗採された個体は含まれていない。繰り返しになるが，もし，盗採個体がそのまま生存していたとするとおそらくもう少し株数の増加率も高かったかも知れない。

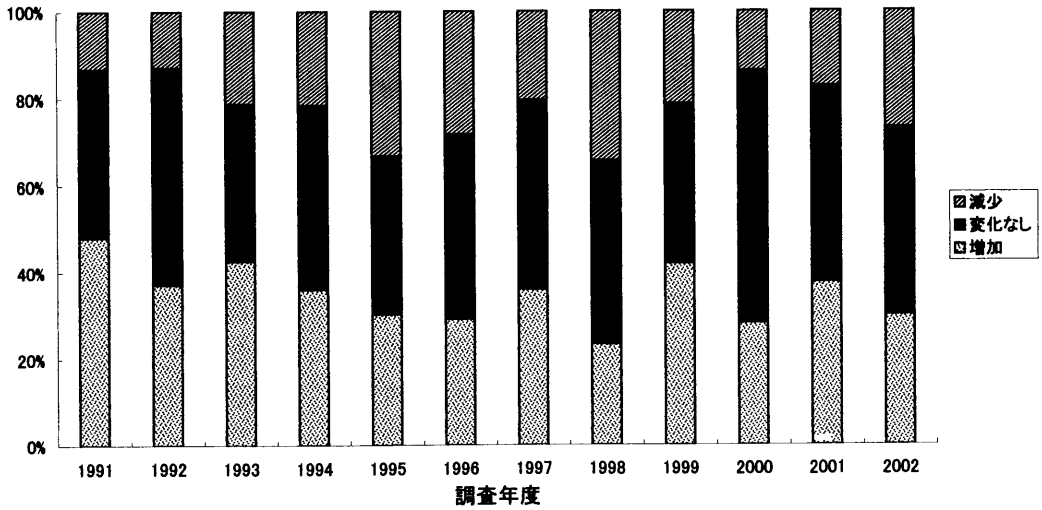

図3　1年度間おける各個体の株数の増減。

ある年の各個体の株数から前年度の各個体の株数を引いた値が，1より大きければ「増加」，変わらなければ「変化なし」，マイナスであれば「減少」とし，それぞれのカテゴリーの比率を示した。

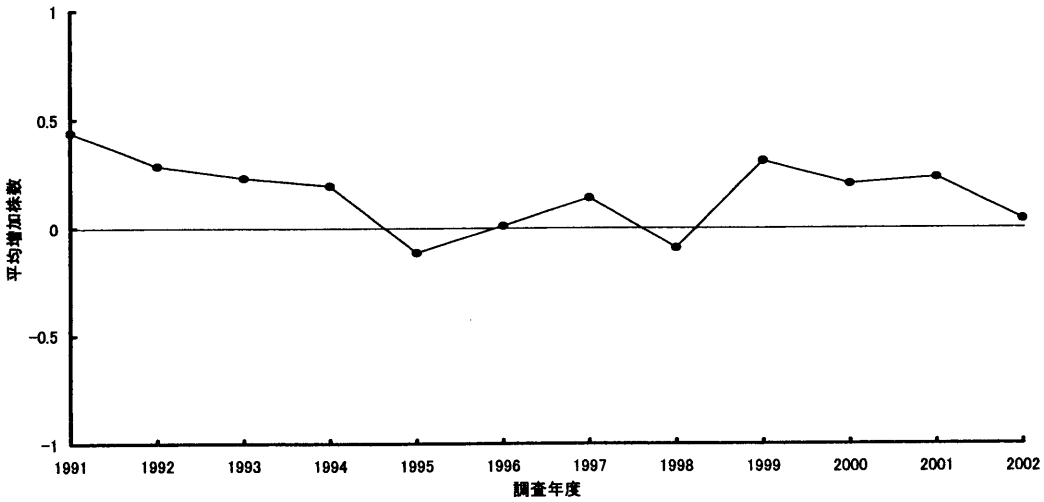

図4　平均増加率の年変動。

増加率は，その年の各個体の株数から前年度の各個体の株数を引いた値の平均値である。例えば，1991年の値は，各個体について1991年の株数から1990年の株数を引いた値を平均したものである。各年度間で生存していた個体のみを対象とし，盗採個体のデータは含んでいない。

6．個体の株数と増加株数との関係

1991年から2002年までの12年間で各個体の年度間での株数変化のデータは延べ1550例（盗採個体のデータを除く）であった。この1550例のうち，株数が増加したケースは536例であった。増加数のレンジは1株から5株であった。5株増加したケースは1例のみで，4株増加が4例，3株増加が12例，残りの519例は2株または1株の増加にとどまった。このように1年ごとの株数の増加は小幅な範囲に留まっていた。一般に，小さな個体は増加させる株数が少なく，大きな個体ほど年間の株数の増加量が大きい可能性が考えられる。そこで，各個体の株数と1年後の増加数との相関関係を調べた。減少したケースも含めた1550例で相関を調べると，有意な相関関係は見いだせなかったが，1株以上増加した536例については，前年度株数と翌年の増加株数との間に弱いながらも正の相関が認められた（$r=0.51, p<0.01$）。この結果は，1株や2株の小さな個体が1年に2株以上増加することは希だが，大きな個体は3株以上増加することがあるということを示している。しかし，これは単純に株数だけの増加を示しており，10株の個体が翌年13株になるより，1株の個体が2株になる方が相対的な増加率は，高いということを留意しておく必要がある。この群落では1年間の最大増加株数は5株であるので，むしろ大きな株の相対的な成長率は増加した1株個体よりも低いことになる。

7．最大成長率の推定

1990年から2002年の間でもっとも株数が増加した個体は個体番号11009で，その増加株数は24株であった。この個体は，1990年に3株であったが，2002年には27株に成長した。単純に平均すると年間2株増加したことになる。この個体11009を含めて株数の増加の多かった上位12個体（全体の約10%に相当）の成長の様子を図5に示した。これらの個体はいずれも1990年にすでに存在していた個体であった。なお，これらの個体の1990年における平均株数は4.27であり，その年の全個体の平均値3.74より高い傾向にあったが，統計的には有意な差はなかった（$t=0.631$，$p=0.540$）。これらの個体の12年間における増加株数の平均は11.9株で，年間に換算すると0.99株となる。この結果は，このシュンラン群落ではもっとも成長の良い個体でも1年間に増加する株数は1株程度でしかないということを示している。

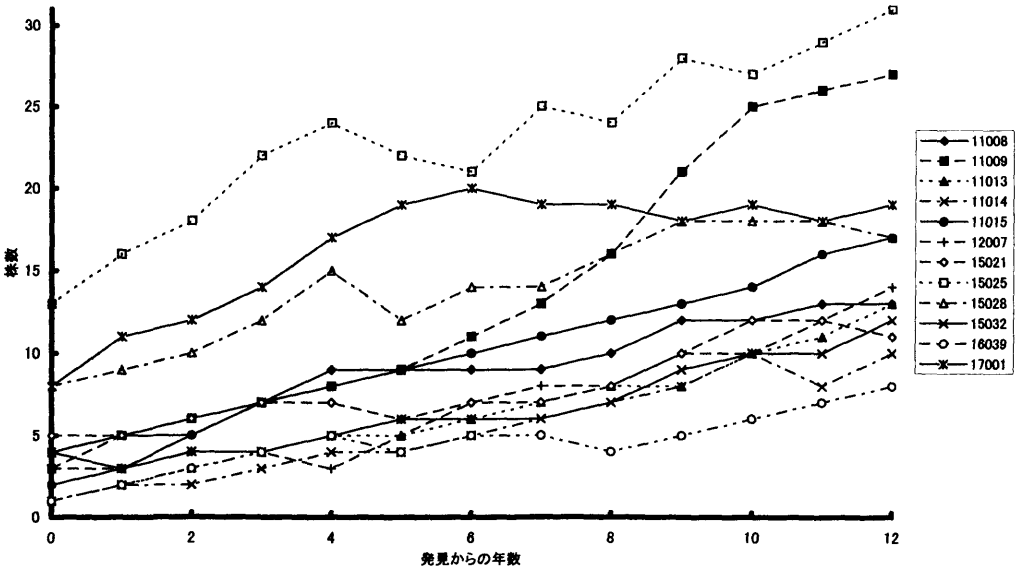

図5　もっとも成長の良かった12個体の株数の推移。
凡例の数字は個体番号を示す。

8．おわりに

本研究でシュンランの野外群落においては，成長はきわめて緩やかであることが明らかになった。シュンランの生育する雑木林の林床部は，落葉広葉樹の樹冠が展開した葉で覆われてしまうと，到達する光量は非常に少なくなる。シュンランの補償点がどのくらいかは明らかではないが，一般的な生育環境を考慮すると補償点の低い陰生植物と考えられる。陰生植物は，エネルギーの消費が陽生植物より少なく，少ないエネルギーを効率的に利用している。急激な成長は望めないが，少ないエネルギーでゆっくりと成長するのが特徴である。本報の結果はそうした陰生植物の特徴とよく一致すると考えられる。しかし，もっとも成長の良い場合でも年平均1株しか増えないという結果は，この群落の生育条件が良くないことを示しているのかもしれない。この群落の生育するコナラ―イヌシデ林は，キャンパス内に位置するために，農家の手入れがなくなって，60年以上経過していると思われる。林床内には常緑の樹木の侵入が見られ，アズマネザサの被覆も目立っている（日吉自然調査グループ，1991）。特に，陰生植物であるアオキやヤツデがこの12年で明らかに成長し，シュンランに到達する光の量が減少している可能性もある。こうした雑木林の放棄が，シュンランの生育環境を悪化させ，著しく遅い成長をもたらしている可能性がある。今後は，実験的にアズマネザサや常緑樹木を刈り取って，本来の雑木林の林床に近い区画を作るなどして，成長に変化が生じるかを明らかにしたいと考えている。

区画外なので今回の調査には含められていないが，このコナラ―イヌシデ林には，毎年十数

個の花茎を付ける巨大なシュンランが存在している。おそらく株数は50を超えているであろう。他の雑木林でもこうした大きなシュンランを目にすることがあるが，これら大型シュンランは我々の想像するより遙かに高齢なのかも知れない。

謝　辞

本調査に協力していただいた多くの学生・市民ボランティアの皆さんにお礼申しあげます。また，さまざまな形でアドバイスいただいた磯野直秀慶應義塾大学名誉教授ならびに経済学部の岸由二教授に感謝申しあげます。また，国立科学博物館の遊川知久博士には発芽に関するご助言をいただきました。お礼申しあげます。本調査の一部は，慶應義塾の学事振興資金から研究助成を受けて行われました。

引用文献

1）福山欣司・長沖暁子（1999 a）都市近郊の雑木林におけるシュンラン群落の長期調査（I）；個体数の年変動と盗採の影響，日吉紀要自然科学25号，64-72.
2）福山欣司・長沖暁子（1999 b）都市近郊の雑木林におけるシュンラン群落の長期調査（II）；開花個体数と開花率，日吉紀要自然科学26号，70-77.
3）日吉自然調査グループ（1991）慶應義塾日吉キャンパス域の自然調査報告.
4）石井実・植田邦彦・重松敏則（1993）「里山の自然を守る」，築地書館.
5）神奈川県植物誌調査会・神奈川県立博物館，（2001）神奈川県植物誌（改訂版），ぎょうせい.
6）守山弘（1988）「自然を守るとはどういうことか」，農山漁村文化協会.