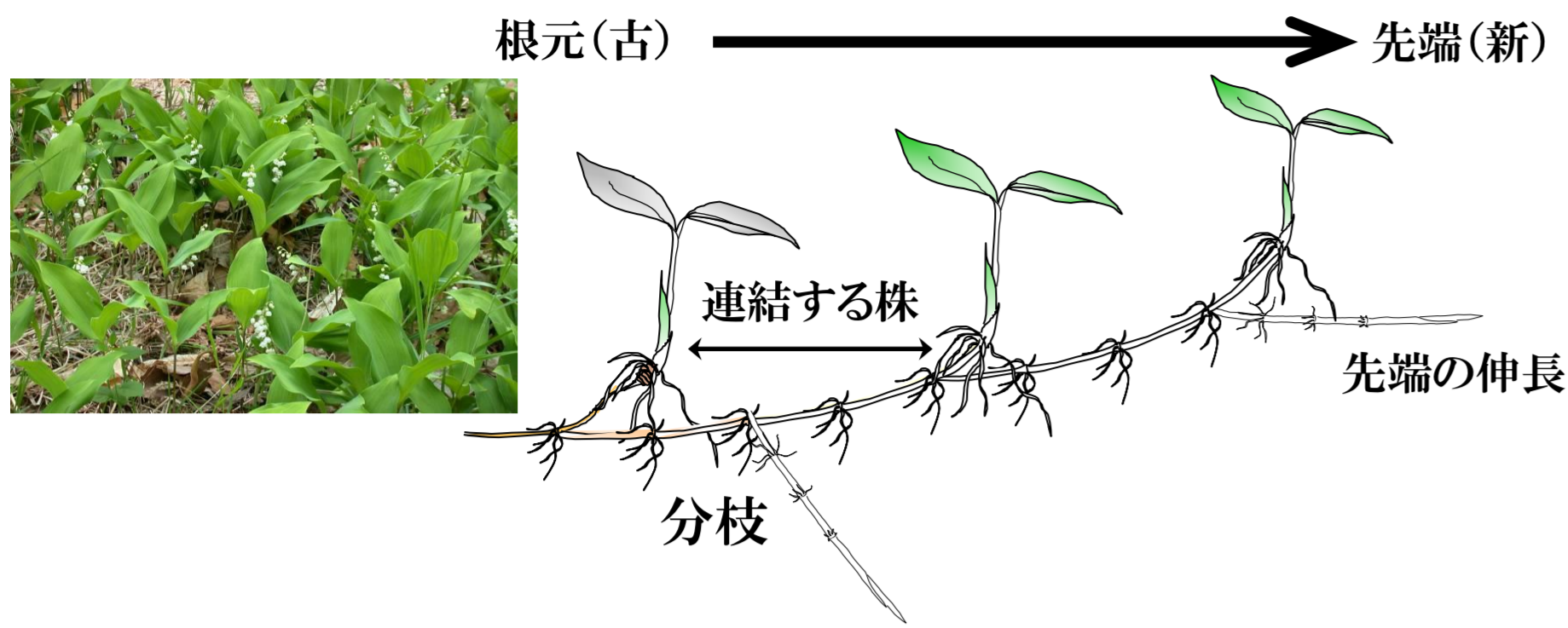


地下茎を伸長して広がるクローナル植物の繁殖

島谷健一郎（データ科学研究系）

初夏の北海道を代表するスズラン
あの花は実は地下でつながっていて大きなクローンだったりする
(違うクローンかもしれない)



地上部(株)モニタリング調査

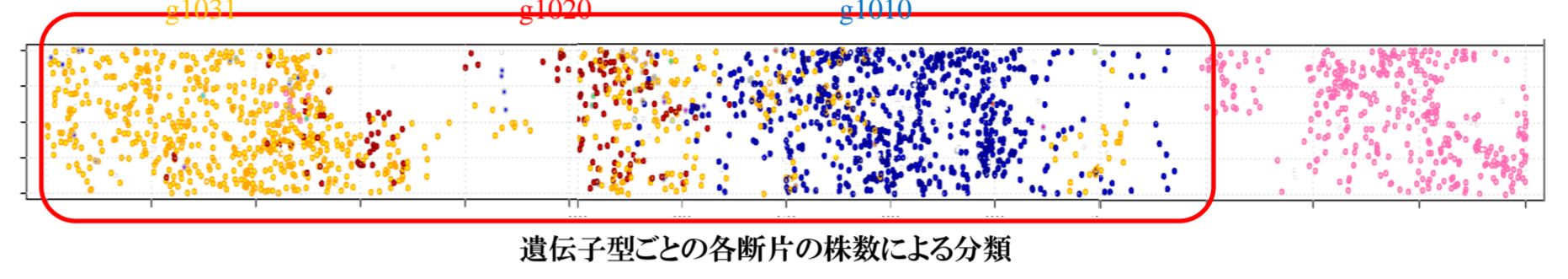
- ラベルを付ける
- 位置(x-y座標)、葉の数(1-4枚)と長さ
- 2005-2007年、6-7月
- 2m x 28m
- 遺伝子型でクローン識別

ラベル	x	y	遺伝子型	2005				2006				2007						
				葉の数	葉の長さ(cm)	花数	果実数	備考	葉の数	葉の長さ(cm)	花数	果実数	備考	葉の数	葉の長さ(cm)	花数	果実数	備考
P1	2042	5038	1031	2	16.3			2	17.3			2	19.6					
P2	2077	5017	1031	2	12.5			2	14			2	17.5					
P3	2085	5006	1031	2	13.3			2	18.6			2	17					
P7	2001	5095	1031	2	18.1	6	2	1	14			2	13.6					
P14	2090	5081	1031	2	18.3			2	20.1	7	1	2	20.3					
P4	2082	5036	1031	2	17.2							2	17					地上部作らなかった
P12	2093	5046	1031	2	-				17			2	13.9					
P13	2098	5045	1031	2	18.9				20.8									死亡と仮定
P89	2175	5175	1031	2	14.1													
P8	2025	5085	1031	2	16.1			2	19.2			2	19					
P9	2030	5085	1031	2	16.4			2	14.6			1	17.6					
P10	2056	5073	1031	2	15.9			2	21			2	19.9					
P11	2082	5050	1031	1	17			2	18.9			2	19.2					
P38	2013	5054	1031	2	16.5			2	14.5			2	13.6					

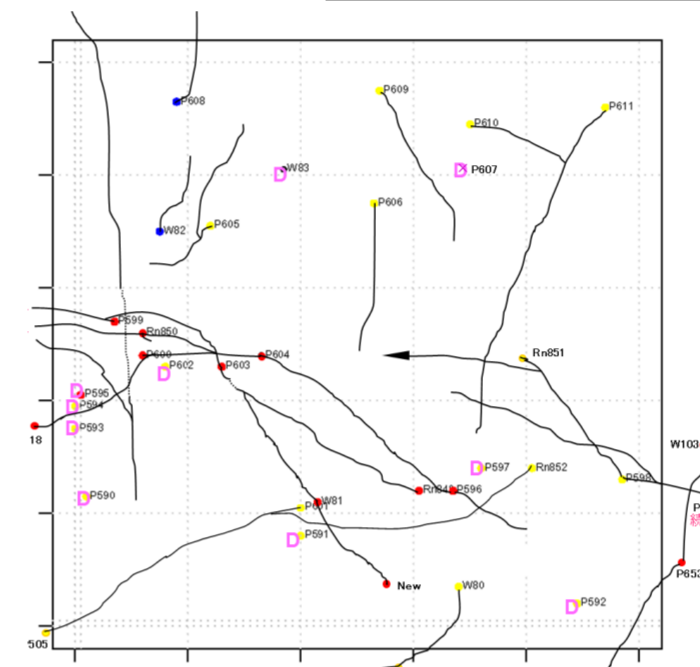
種子繁殖と異なるクローナル繁殖

地下は見えないので意外としっかり調べられていない

- クローンは毎年伸びる? どのくらい休む?
- 分枝はどのくらい起こる?
- 先端伸長と分枝のクローン拡大における相対貢献度
- クローナル繁殖は異なるクローンでどのくらい違う?



Genotype	連結していた株数												断片数	掘り返した株数	1断片当たりの平均株数	
	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	13	19				22
1010	61	19	11	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	124	235	2.26
1020	28	12	4	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	57	136	2.52
1031	178	46	30	6	5	1	1							290	423	1.58



地下茎による連結

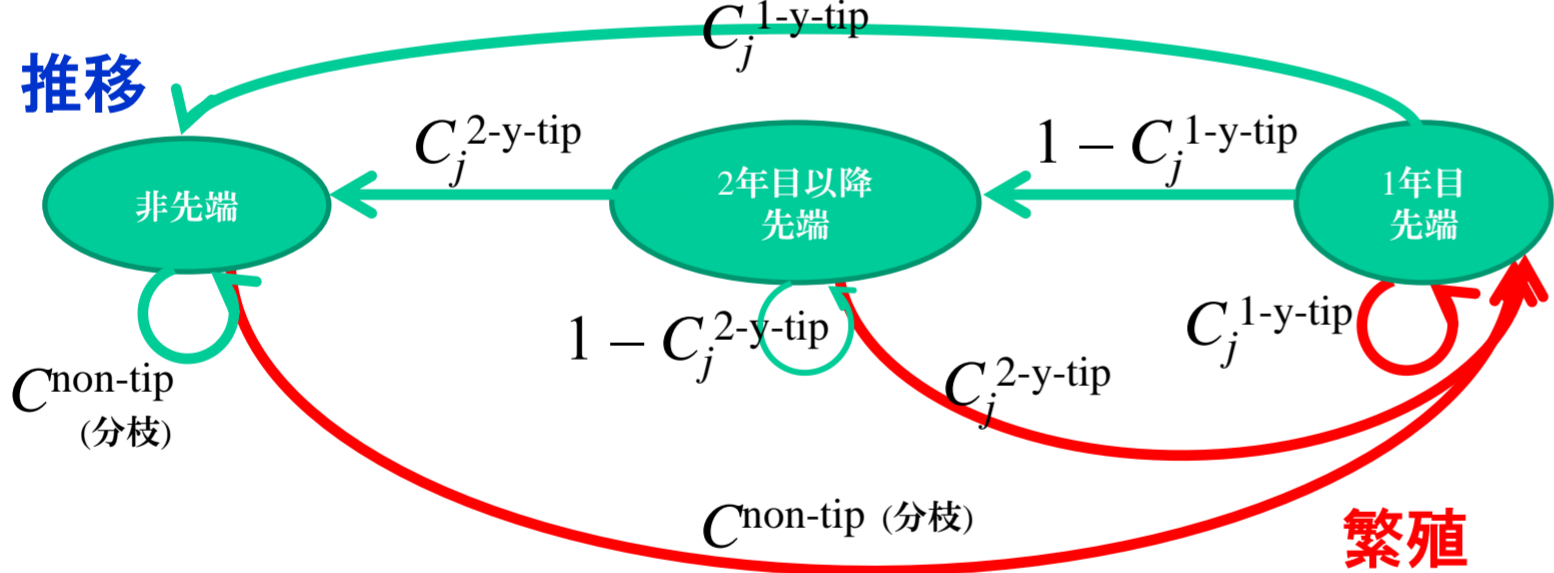
掘り起し地下茎の連結図の例

クローナル繁殖動態のマルコフ推移行列モデルによる定式化

行列 = 生残 + 推移 + クローナル繁殖

Year t (当年) size class i	Year t - 1 (前年) size class j		
	1年目先端 1-y-tip	2年目以降先端 2-y-tip	非先端 non-tip
1年目先端 1-y-tip	0	0	0
2年目以降先端 2-y-tip	$T_{ij} S_j (1 - C_j^{1-y-tip})$	$T_{ij} S_j (1 - C_j^{2-y-tip})$	0
非先端 non-tip	$T_{ij} S_j C_j^{1-y-tip}$	$T_{ij} S_j C_j^{2-y-tip}$	$T_{ij} S_j$

クローン繁殖がもたらすstage推移



クローン	1年目先端繁殖率	2年目以降先端繁殖率	分枝率
1010	20.4%	20.3%	1.4%
1020	38.5%	20.3%	3.1%
1031	38.8%	34.3%	3.4%

繁殖率を先端・分枝に分けて実際に計測したのはほぼ初めて

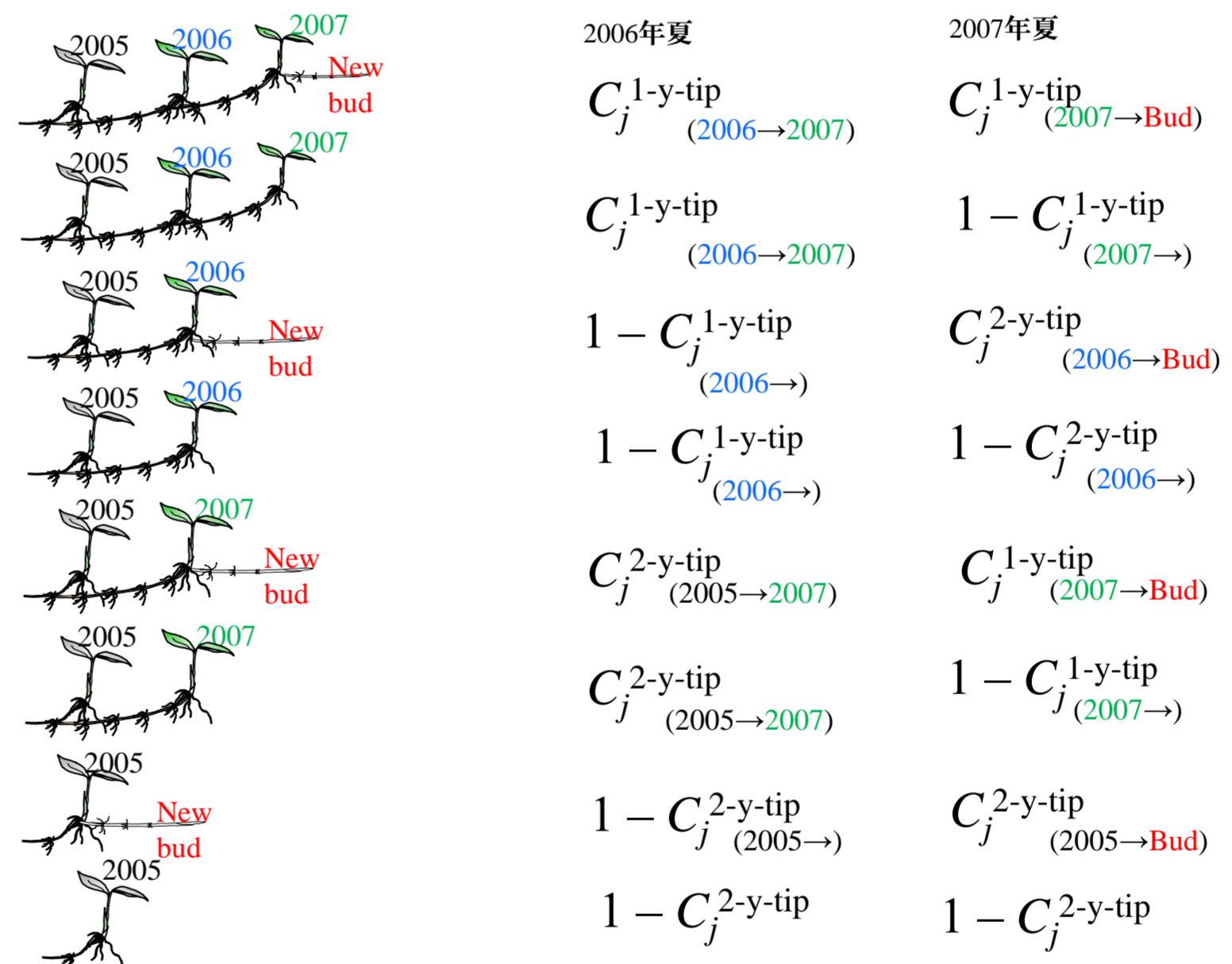
	1010	1020	1031	total
Branching	5	5	13	23
Non-tip	346	156	365	867
分枝率	1.4%	3.1%	3.4%	2.6%

- クローナル繁殖動態を、先端伸長と分枝に分け、さらに1年目先端と2年目以降先端に分けてサイズと合わせたstageとする推移行列モデルを提唱。

- 地上モニタリングデータと、地下部掘り起しデータから統計的推定法(最尤推定、ベイズ推定)を提唱。
- スズラン3クローンのクローナル繁殖動態の違いを固有値で定量的に評価。
- 分枝率は小さいが分枝もクローンの広がりにも貢献している

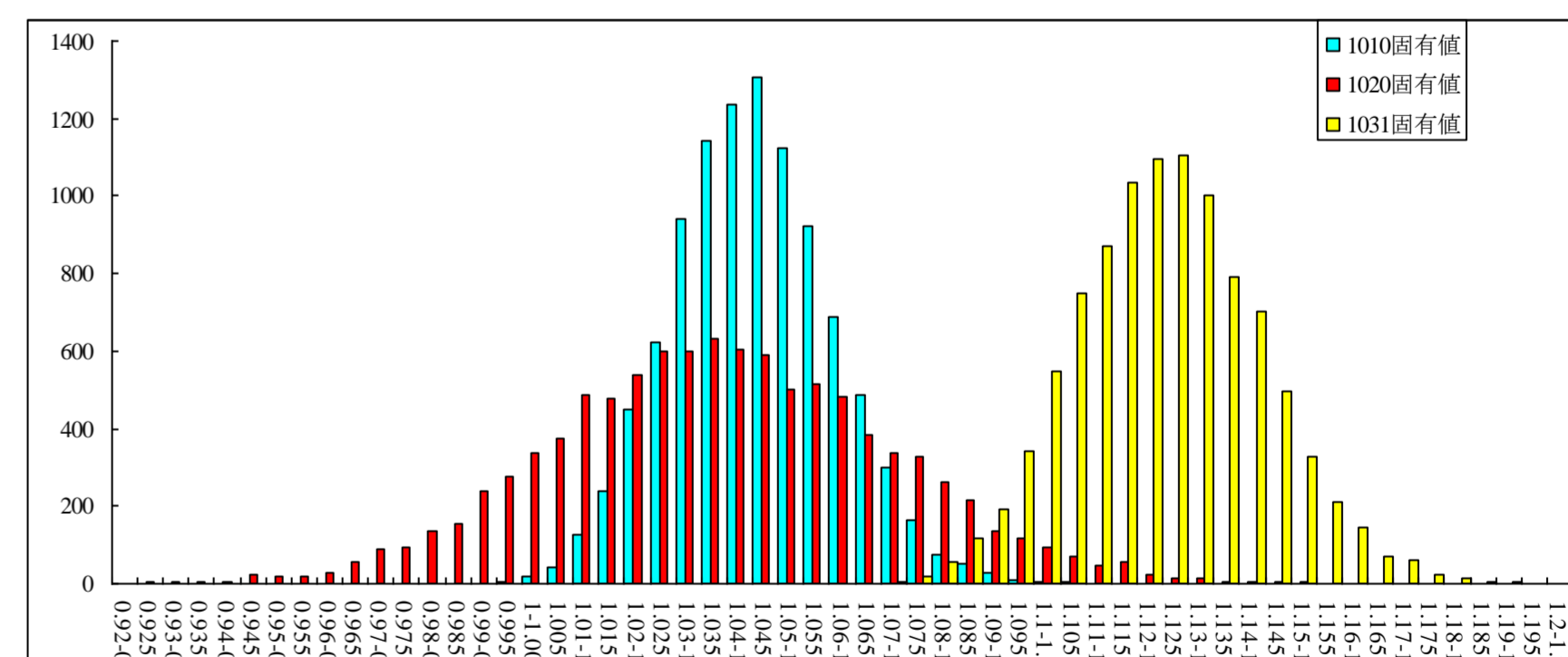
地上部と地下部のデータからの行列成分推定法

推定に使う情報の取り出し方(2007年夏に掘り起こした場合)

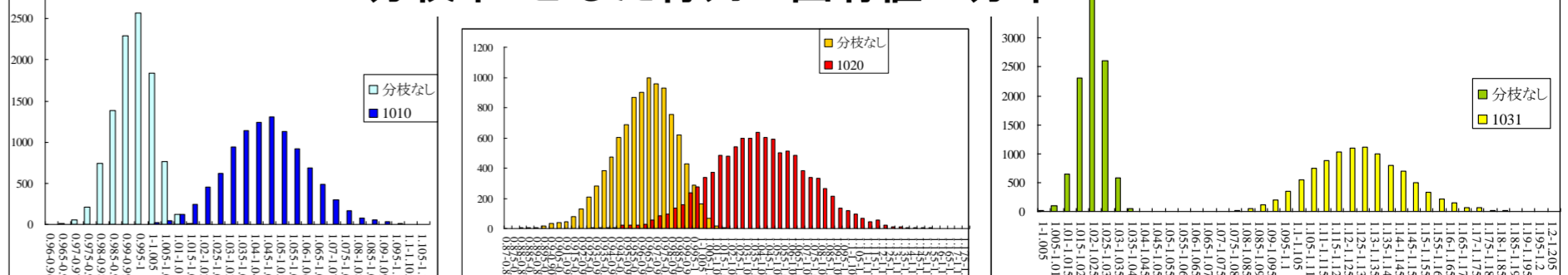


スズランのクローナル繁殖動態

1万個ずつ作った行列の固有値の分布



分枝率0とした行列の固有値の分布



分枝率は先端伸長率と比べて小さいが、分枝もクローン拡大にも貢献している