

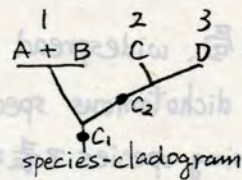
— Widespread Taxa —

1984. 2. 27.

「固有地域」(areas of endemism) — すなわち複数の「固有種」(endemic species)を有する地域 — の類縁関係を調べる時、ある生物群のそれぞれの種が各地域に限定されていれば、note 14 で見たように、最適 area-cladogram が選択できる。しかし、

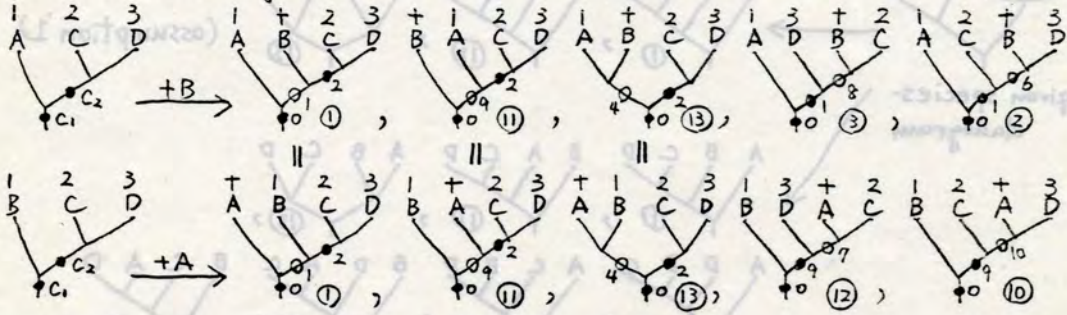
ある場合には、複数の地域にわたって広く分布する (widespread) 種が含まれるかもしれない。

たとえば、右の場合、species 2と3はそれぞれ C と D に固有であるが、species 1 は A と B の両方に分布している。いま、この 1, 2, 3 を調べたところ 1(2,3) という species-cladogram が得られたとする。そのとき、それが意味しているのは、右に示した 2つの area-cladograms である。つまり、1



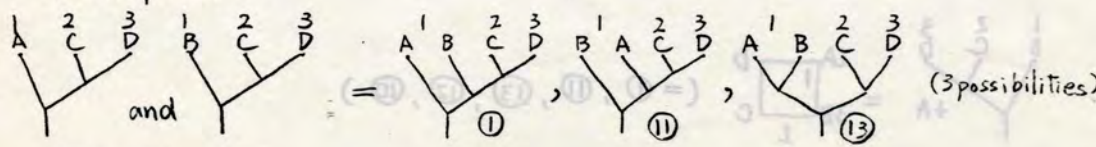
のような widespread taxon があると、A, B, C, D の最適 area-cladogram を直接求められず、そのかわりに、A, C, D 或は B, C, D の species-cladograms が導かれる。そして、これらの 3-species-cladograms は各々 5つの可能性を持つ。

そのかわりに、A, C, D 或は B, C, D の species-cladograms が導かれる。そして、これらの 3-species-cladograms は各々 5つの可能性を持つ。



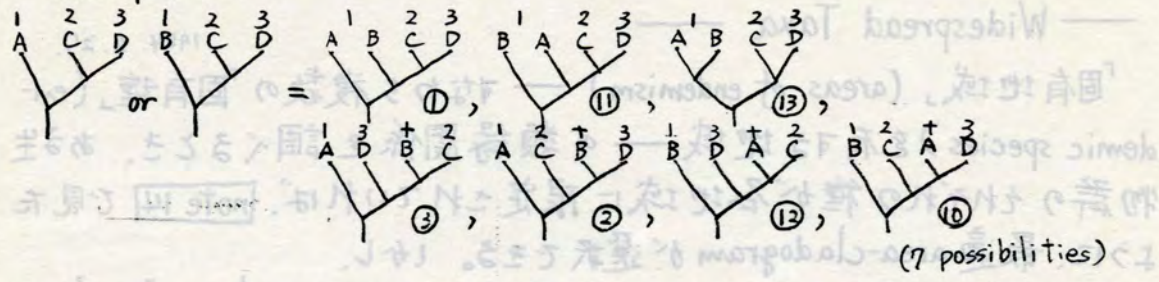
この2つの系列は、3つの共通要素 (①, ⑪, ⑬) を含んでいることに注意。ここで、次の2つの解釈が可能である。一つは、A(CD) and B(CD) という仮定 (assumption 1) であり、他方は A(CD) or B(CD) という仮定 (assumption 2) である。上の場合、

assumption 1



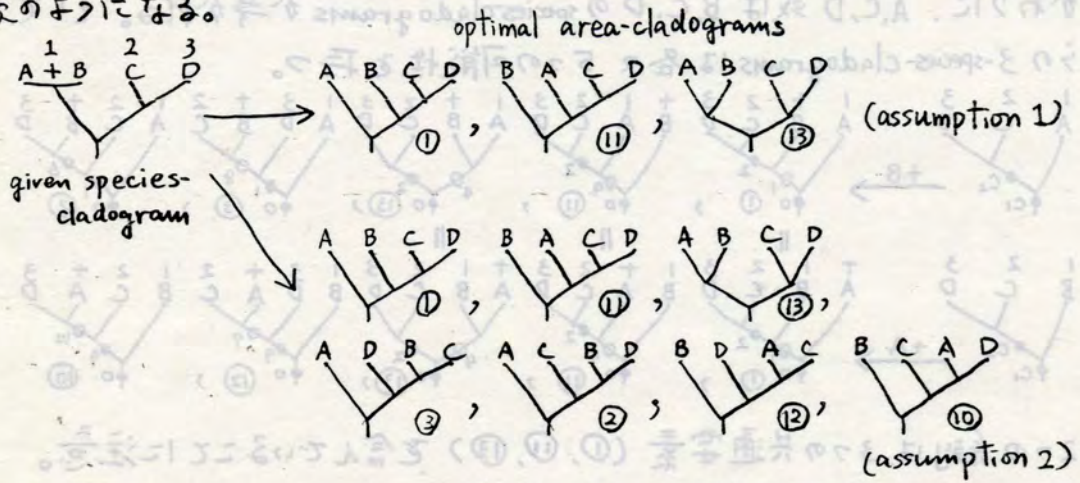
(3 possibilities)

assumption 2

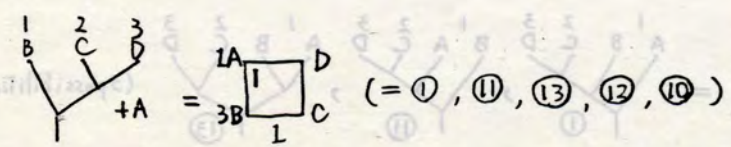
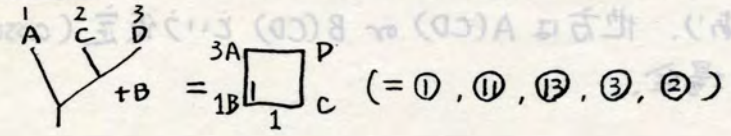


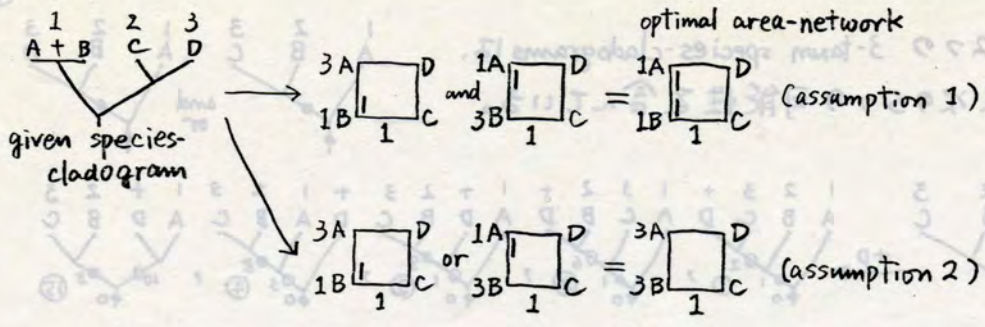
結局、widespread species が含まれる場合、与えられた species-cladogram は、dichotomous species-cladograms の集合と解釈される。(+の記号は、missing species を表わすと考えることができる。①, ⑪, ⑬ については、A, B とどちらか一方が+であることを示している) **note 14** で見たとおり、dichotomous species-cladogram に対しては、それと同形の area-cladogram が最適であるから、assumption 1 と 2 のもとではそれぞれ 3 個及び 7 個の最適 area-cladograms があることになる。さらに、これらの最適 area-cladograms は互いに「同等」(つまり complexity = 1) である。

以上より、与えられた species-cladogram に対する最適 area-cladograms は次のようになる。



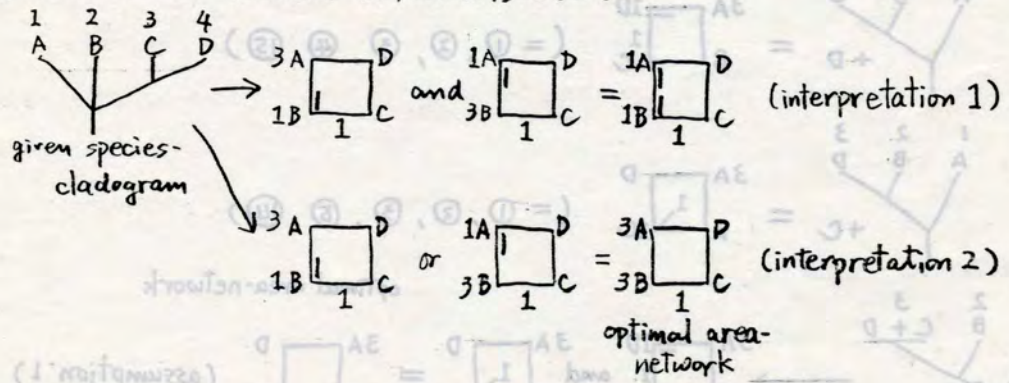
note B で示した network 表現を用いれば、





明らかに、assumption 1の方が2よりも強い仮定である。なぜなら、2は7つの dichotomous area-cladograms を許すのに対し、1は3つしか許さないからである。

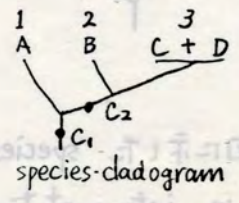
[note: widespread taxon は 'multiple branching' (note b) と関連づけることができる。例えば、次の例を考えよう。



上の species-cladogram (basal trichotomy) が得られた時、interpretation 1と2の両方の解釈ができ、これに対応する同形の最適 area-network が選ばれる。この結果は、上の widespread taxon の結果と同じである。つまり、少なくとも上の場合、widespread taxon を含む cladogram は multiple-branching cladogram として解釈できる。また、assumption 1, 2 はそれぞれ interpretation 1, 2 に対応していることがわかる。それでは、すべての widespread case は multiple branching として処理できるのか？ 実はそうではない。この点に関しては後述する。

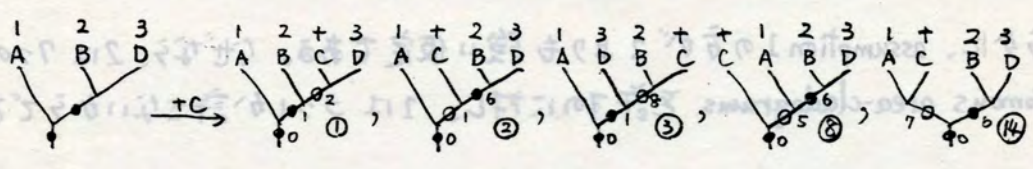
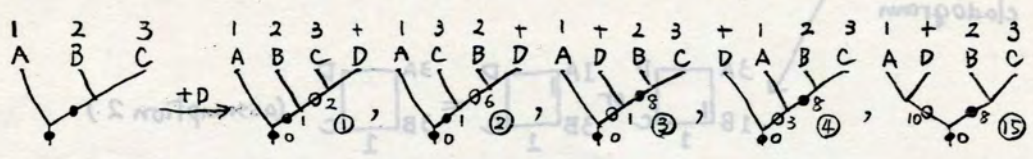
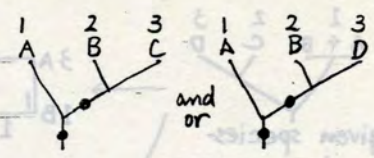
1984. 2. 28.

次に、右のような場合を考えてみよう。この例では、species 3 が、area CとDに分布する 'widespread taxon' である。上の例と同じく、右の species-cladogram には、2つの 3-taxa species-cladograms が含まれていると解釈される(次頁の図)。

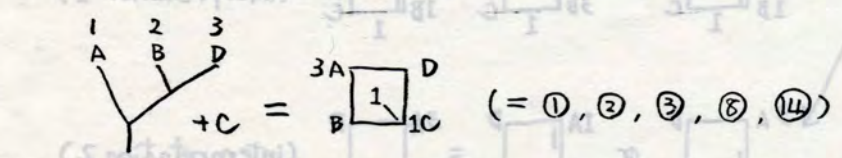
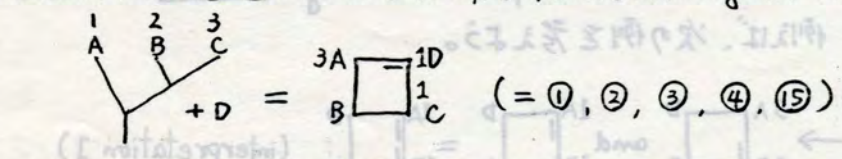


右の2つの 3-taxon species-cladograms は、それぞれ次の5つの可能性を含んでいる。

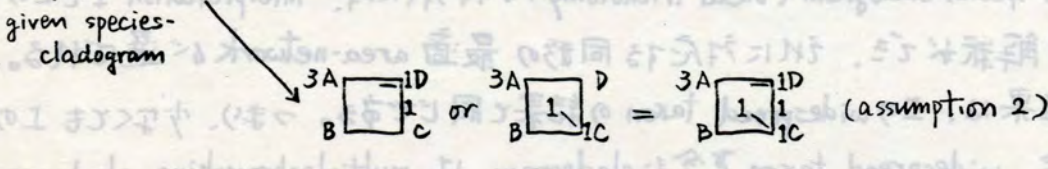
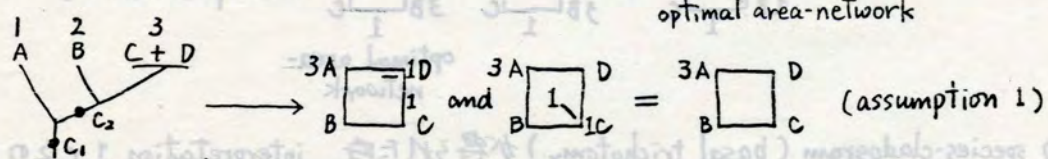
④



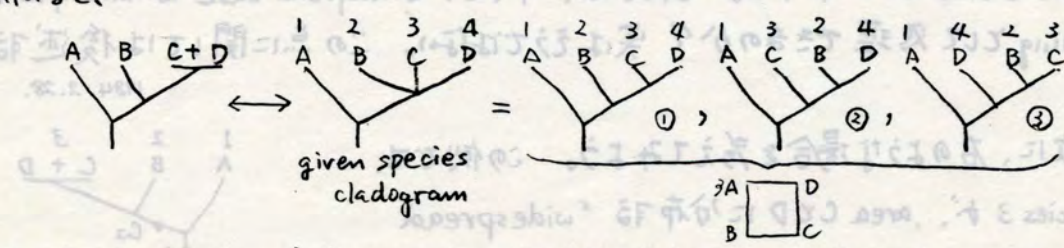
network 表現を用いれば、対応する area-cladogram は次のようになる。



optimal area-network



[note : ③頁の note で示した multiple branching の analogy をここで用いる。



図に示した species-cladogram (terminal trichotomy) が与えられたとき、その解釈は interpretation 1 のみであった (note b)。これに従うと、①, ②, ③ の3つの cladograms が許される。この interpretation 1 は上の assumption 1 に対応

⑤

しているが、assumption 2にあたる interpretation 2は考えていない。だから、この場合、widespread caseを multiple branchingとして処理することはできない。一般に、この2つは分けて考えた方が無難であろう。]

今までにも述べてきたとおり、4-areaの場合の area-cladograms は15の可能性(⑥頁の Fig. 7.21)がある。ある species が、この4つの areas のどれか2つに分布する widespread taxon であるとすると、その2つの areas の組合せの数は、 $4C_2 = 6$ 通りである。そのそれぞれの場合について、残った2つの areas の分岐関係は3通りある。したがって、2 areas にまたがる widespread species が1ついる場合は、理論的に $6 \times 3 = 18$ 通りある(⑦頁の Fig. 7.22)。そのような 3-taxon 4-area species-cladogram がデータとして与えられた時、どの area-cladogram が最適であるかを、assumption 1と2について、表にしたのが、⑥頁 (Table 7.4) と ④頁 (Table 7.6) である。たとえば、上述の第一の例は 1st column ('1') に、また第二の例は 16th column ('16') に記入されている。

1984. 2. 29.

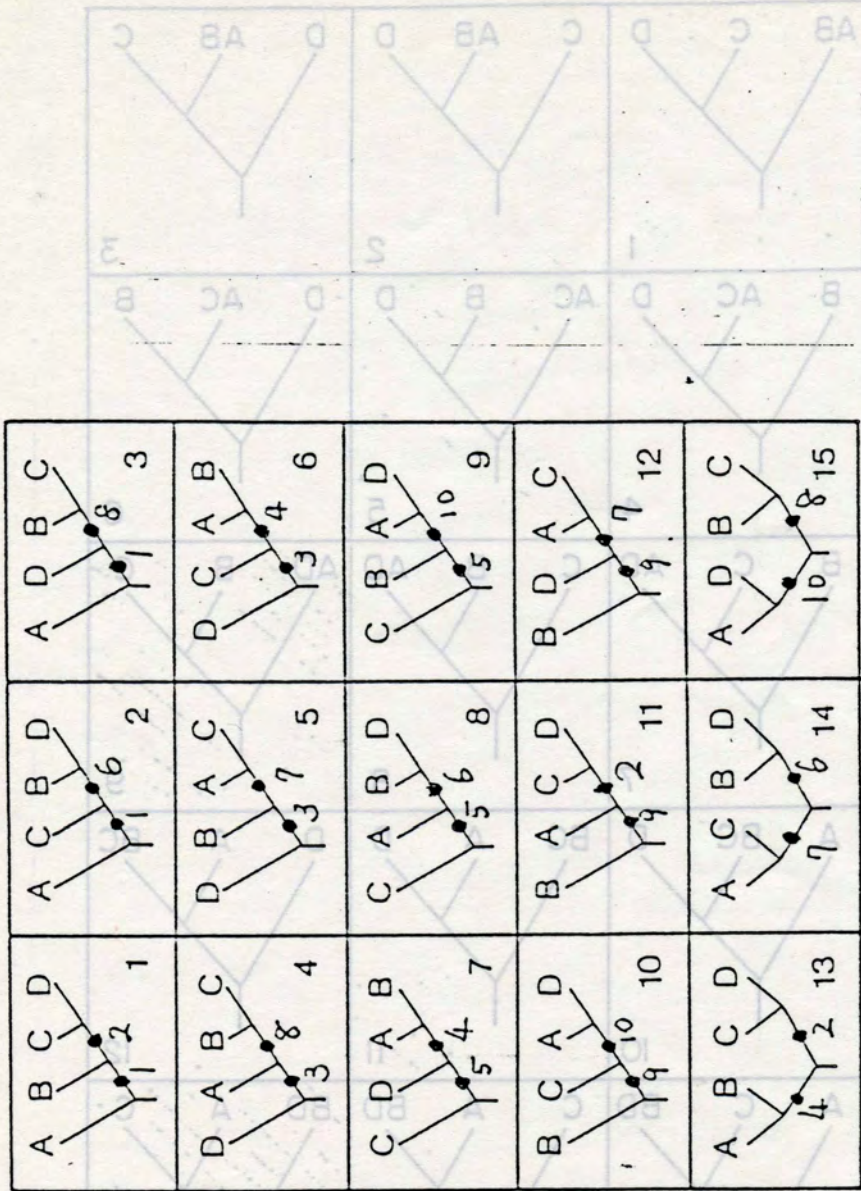


Figure 7.21. The 15 possible area-cladograms (four areas) that are fully resolved (dichotomous).

Figure 7.22. The 18 possible 3-taxon 4-area species-cladograms.

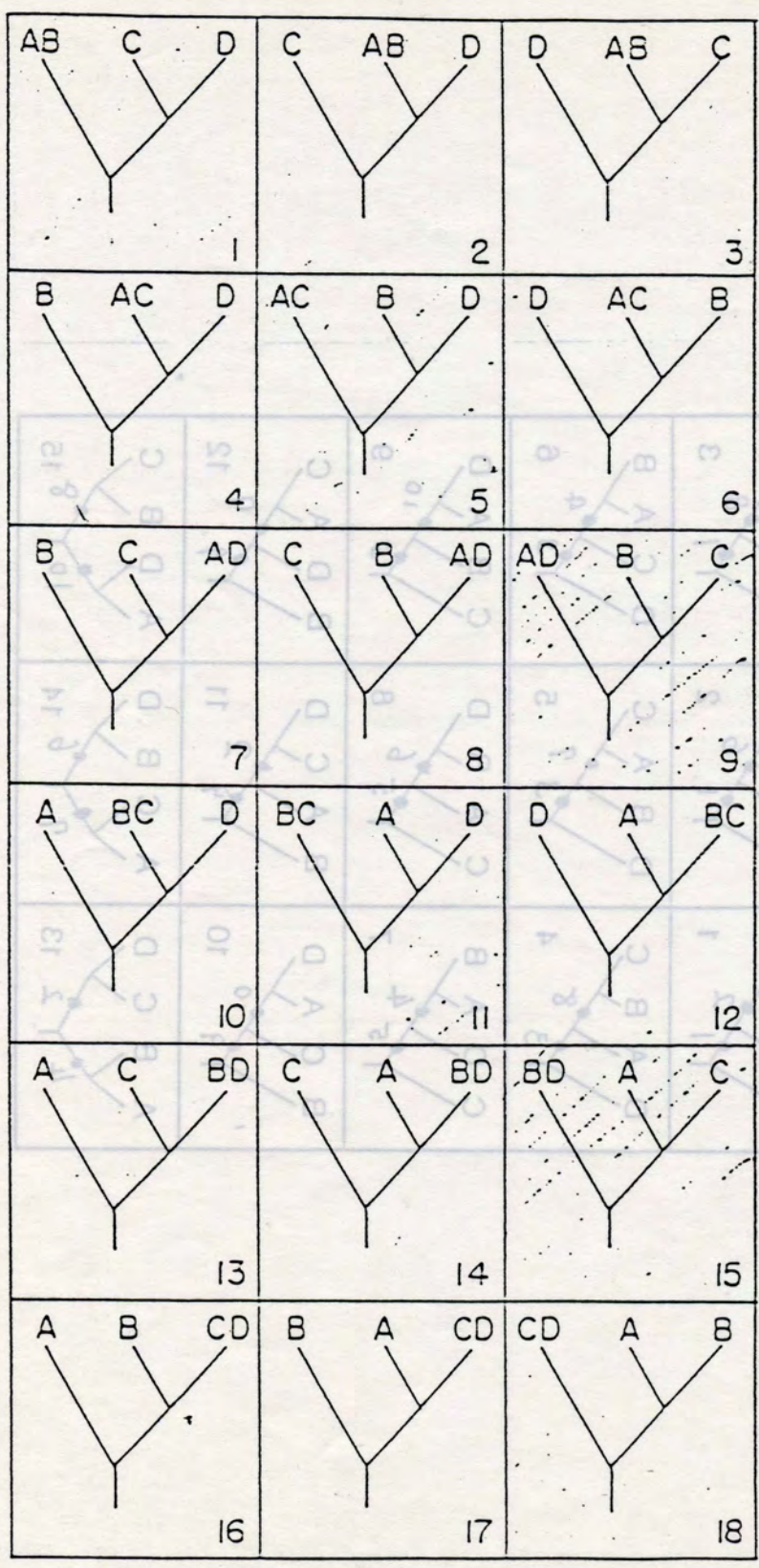


Figure 7.22. The 18 possible 3-taxon 4-area species-cladograms.

Table 7.4. Assumption I

Area-cladogram ^b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

^aNumbered as in figure 7.22.

^bNumbered as in figure 7.21.

6 1' means the most parsimonious area-cladogram under the 3-taxon 4-area species-cladogram.

Table 7.4. Assumption I

Table 7.6. Assumption 2

Area-cladogram ^b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

^aNumbered as in figure 7.22.

^bNumbered as in figure 7.21.

'1' means the most parsimonious cladogram

'2' means the most parsimonious cladogram with redundancy

Table 7.6. Assumption 2