

阿蘇町古閑牧野の 2009 年度植生データの解析例

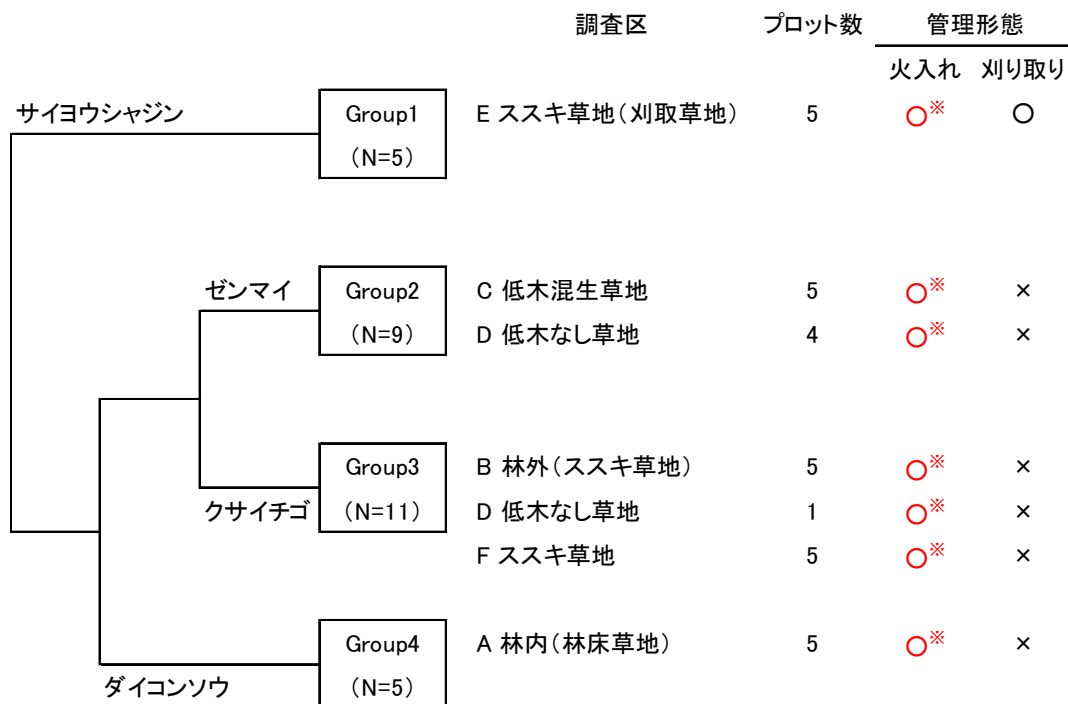
1. 使用したデータ

- 1) 2009 年に町古閑牧野から得られた 30 箇所の植生調査データ。
- 2) 2m 四方の調査プロットを設け、その中の植物種名と優占度を記録したもの。
- 3) 調査箇所数は少ないが（最低 50 箇所、できれば 200 箇所欲しい）、試行的に解析と指標種候補の抽出を実施した。
- 4) 野焼き再開直後なので火の効果は判定困難だが、刈取前歴の影響が伺える。

2. グループ分け

(1) 調査プロットのグループ化

- 1) TWINSpan により、種組成から次の 4 つのグループに分類（[図 1](#)）。
- 2) 各グループは相観・管理履歴とはほぼ一致：いずれも 2009 年春に野焼き再開。
 - ・グループ 1： 刈り取りが実施されている草地
 - ・グループ 2： 刈り取りは行われておらず、ススキと低木が優占する草地
 - ・グループ 3： 刈り取りは行われておらず、ススキが優占する草地
 - ・グループ 4： 林の下の草地（刈り取りは行われていない）



○*: 野焼き再開1年目(2009年)

図 1. TWINSpan によるグループ化

(2) 各グループの序列化

- 1) DCAにより、それぞれの調査プロットを二次元に配置した(図2)。
- 2) 同じ記号(●, ○, △など)は、図1で同じグループに属する。
- 3) 刈り取りが行われている草地(グループ1, ○): 第1軸の値が大きい位置にある。
- 4) 林床の草地(グループ4, ◆): 第1軸の値が小さい位置にある。

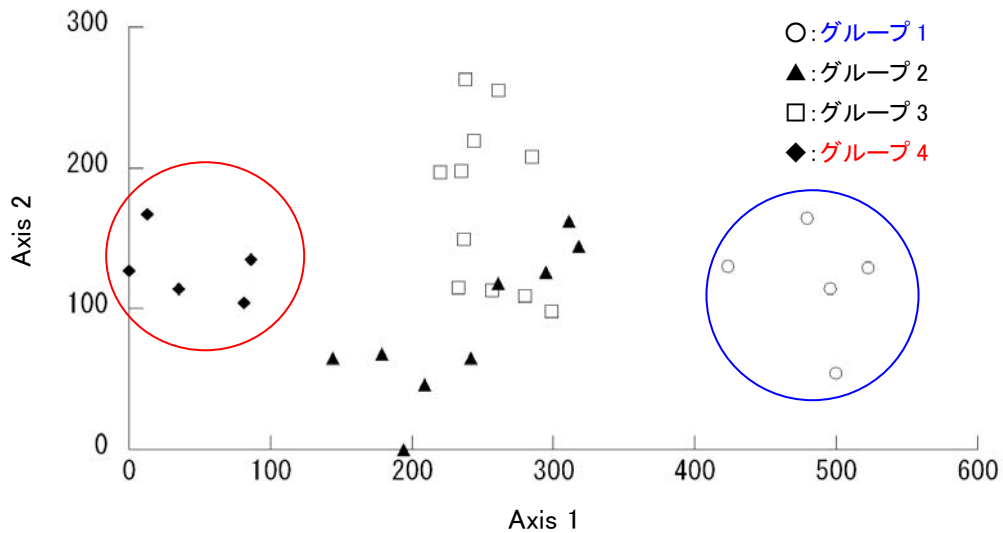


図2. DCAによる調査枠の序列化

3. 各グループの特徴

(1) 出現種数などの属性における特徴

- 1) グループ1: 木本率低く、平均出現種数多く、多様度指数も高い
→ 草原として、今回のグループの中では最も良好な植生
- 2) グループ2~4: 平均出現種数は少なく、木本率高い
→ ススキの過繁茂による被圧か? 樹林化が進みつつあるか?

群落タイプ	プロット数	出現植物種数		H'	木本種率%	外来種率%	RDB種出現率%
		合計	平均(/4m ²)				
Group1	5	48	24.0	2.87	6.3	2.1	*
Group2	9	53	16.1	2.63	17.0	1.9	*
Group3	11	53	15.7	2.50	15.1	0.0	*
Group4	5	37	17.6	2.68	21.6	2.7	*

*: 現在, 解析中

(2) 指標種候補の抽出

1) INSPAN により各グループを特徴づける種を抽出

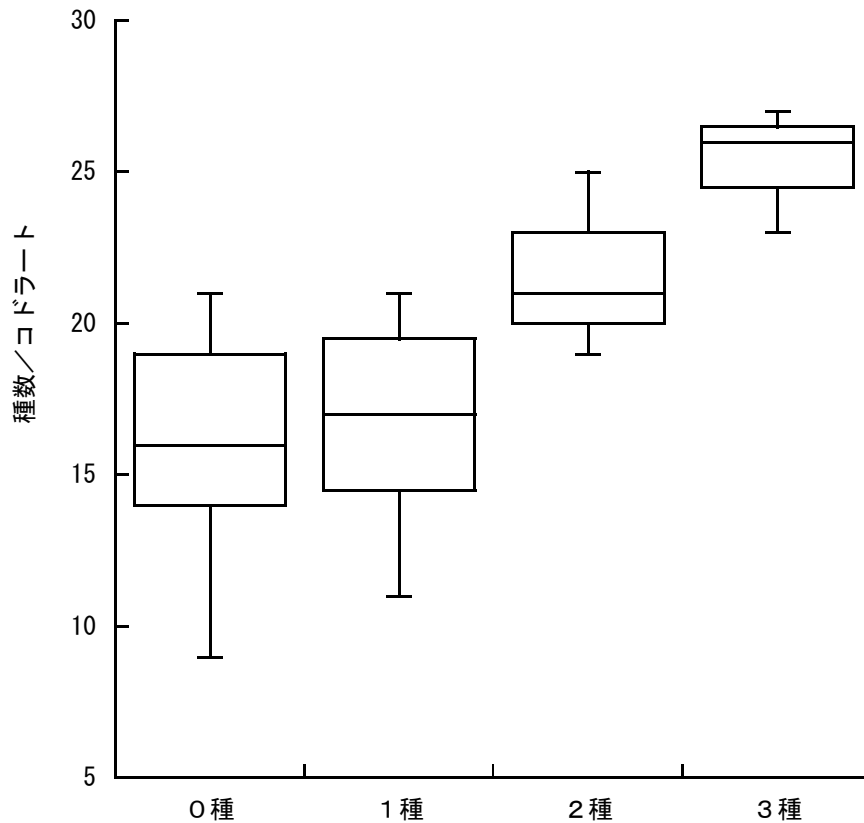
- ・グループ 1： ヒメノダケ、サイヨウシャジン、タカトウダイ、ユウスゲ、アソノコギリソウなど、草原を特徴づける草花が多く含まれる。
→ これらの指標候補種からみても、良好な草原といえる。
- ・グループ 2 および 3： 藤本類が多く、ややヤブ化している様相。
- ・グループ 4： やや暗い林下でも耐えられる種が多い。

INSPANによる指標種		
	IV>50	50>IV>25
	<p>Group1 アキノキリンソウ、ヒメノダケ、カワラマツバ、キジムシロ、ナガバシユロソウ、ナンテンハギ、ノダケ、オオアブラスキ、オトコヨモギ、サイヨウシャジン、シラヤマギク、タカトウダイ、トダシバ、ウマノアシガタ、ユウスゲ</p> <p>Group2 ヤマホトギス、ゼンマイ</p> <p>Group3 ススキ、ヤマノイモ</p> <p>Group4 ダイコンソウ、ヒカゲイノコズチ、キツネノカミソリ、コアカソ、ノリウツギ</p>	<p>アソノコギリソウ、ヒメムカシヨモギ、ホドイモ、カワラナデシコ、メドハギ、ミツバグサ、ノアザミ、ワラビ</p> <p>ヒロハヤマヨモギ、ススキ、ウツギ、ヤブマメ、ヤマノイモ</p> <p>クサイチゴ、ツツラフジ、ウツギ、ヤマフジ</p> <p>チヂミザサ、コミヤマカタバミ、クサイチゴ、ミゾソバ、ミズヒキ、シシウド、ヤマシロギク</p>

グループ 1 を特徴づける指標種候補から、

A：サイヨウシャジン、B：タカトウダイ、D：ホソバシユロソウ、C：ユウスゲの 4 候補について有効性の検証を試みる →

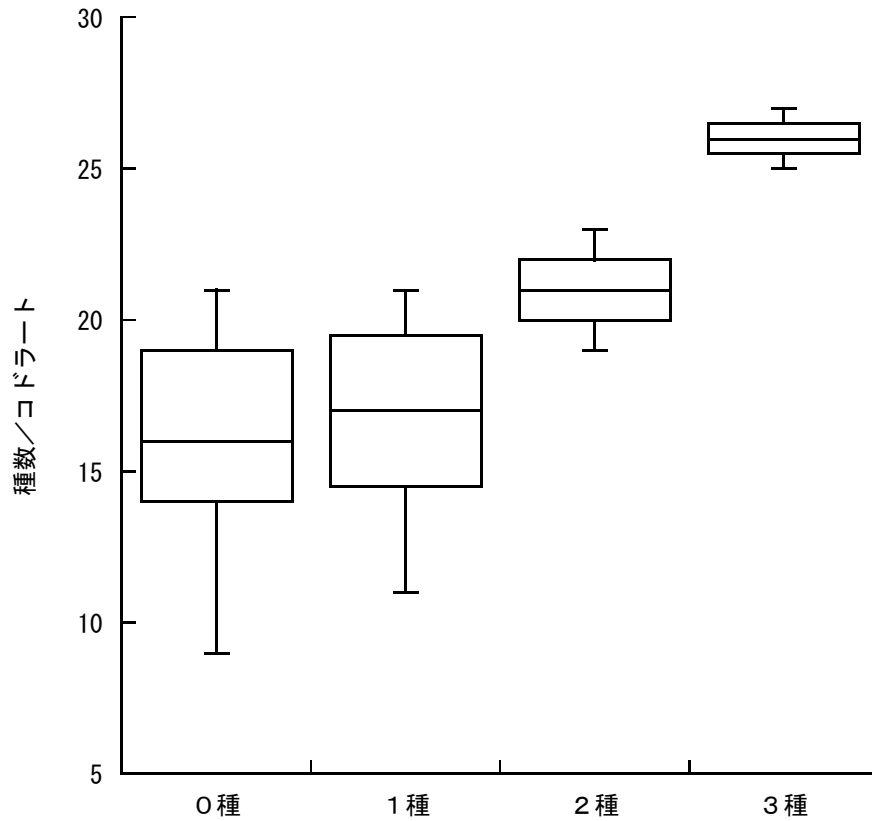
4. 町古閑牧野の「指標種候補」の検証例：その1



A：サイヨウシャジン，B：タカトウダイ，C：ユウスゲの3候補のうち，
1種も含まれない草地，1種を含む草地，2種を含む草地，3種を含む草地（X軸）における平均出現種数（Y軸，種数/コドラート）を示す。

- 1) これら3種のいずれも含まれる地点で種数が多くなり，逆に，これらの種が少ないと全体の種数も低下する傾向が見られる。
- 2) 1種のみを指標にするとばらつきが大きく，評価を見誤る可能性があるが，3種を指標にすると信頼度が高い。
- 3) 試行的に検証した上記3草種の開花期は，それぞれ7～9月（サイヨウシャジン），6～7月（タカトウダイ），7～8月（ユウスゲ）。実際の指標種の選定に当たっては，できるだけ開花期をそろえることが望ましい（一般の人にも分かりやすいように）。

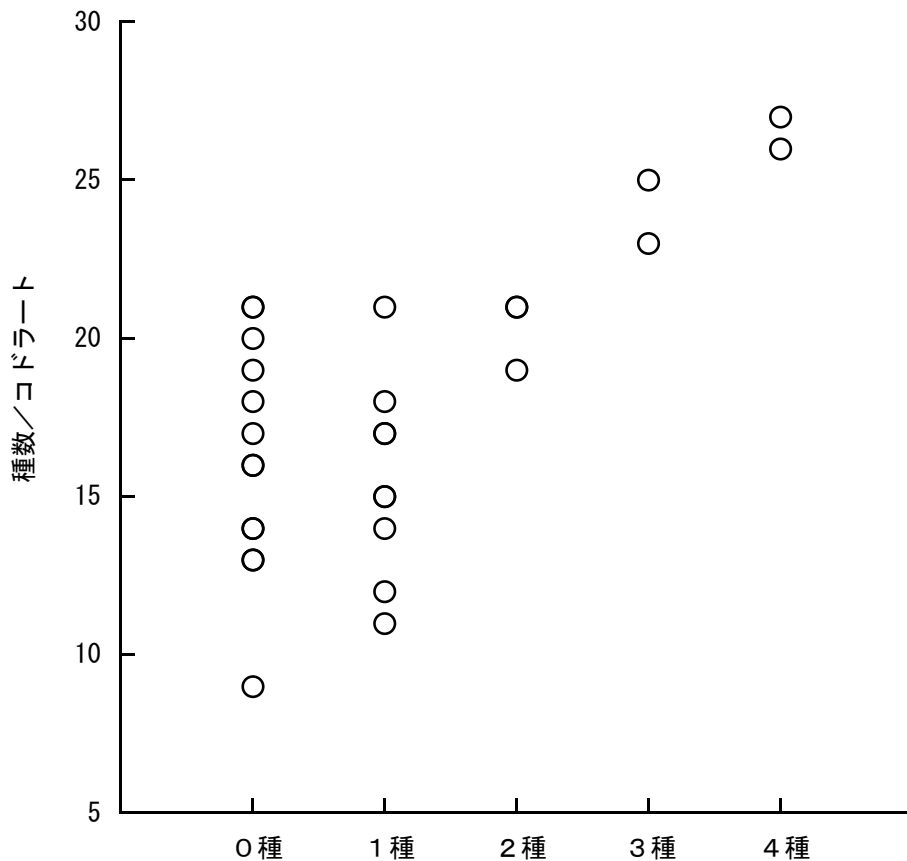
5. 町古閑牧野の「指標種候補」の検証例：その2



A：サイヨウシャジン，B：ホソバシュロソウ，C：ユウスゲの3候補のうち，1種も含まれない草地，1種を含む草地，2種を含む草地，3種を含む草地（X軸）における平均出現種数（Y軸，種数/コドラート）を示す。

- 1) これら3種のいずれも含まれる地点で種数が多くなり，逆に，これらの種が少ないと全体の種数も低下する傾向が見られる。
- 2) 1種のみを指標にするとばらつきが大きく，評価を見誤る可能性があるが，3種を指標にすると信頼度が高い。
- 3) 試行的に検証した上記3草種の開花期は，それぞれ7～9月（サイヨウシャジン），8～9月（ホソバシュロソウ），7～8月（ユウスゲ）。実際の指標種の選定に当たっては，できるだけ開花期をそろえることが望ましい（一般の人にも分かりやすいように）。

6. 町古閑牧野の「指標種候補」の検証例：その3



A：サイヨウシャジン，B：タカトウダイ，C：ホソバシュロソウ，D：ユウスゲの4候補のうち，1種も含まれない草地，1種を含む草地，2種を含む草地，3種を含む草地，4種を含む草地（X軸）における平均出現種数（Y軸，種数/コドラート）を示す。

【今後の課題】

- 1) 今後，さらにデータの蓄積をすすめ，検出精度を向上させる（100～200点は欲しい）。
町古閑牧野が位置する外輪山東部，波野原周辺のデータを取り込める。
- 2) 本指標は，あくまで種数の高い草地の指標候補抽出であり，草原タイプを代表する種，RDB種との関連の高い種などに関しては，別の観点からの指標抽出が必要。
- 3) 土壌，地形などの立地条件，管理の履歴などの土地利用履歴との関連性から，これらの指標の有効性を検証する必要がある。たとえば，植物指標と土壌指標によって草地を評価するなどにも検討を要す。

【参考】土地利用履歴を考慮した植物指標選定フローチャート例

【多様性の高い草地群落の類型化と指標種の探索】

TWINSPLANによる調査サイトの草地群落の類型化と指標種の抽出

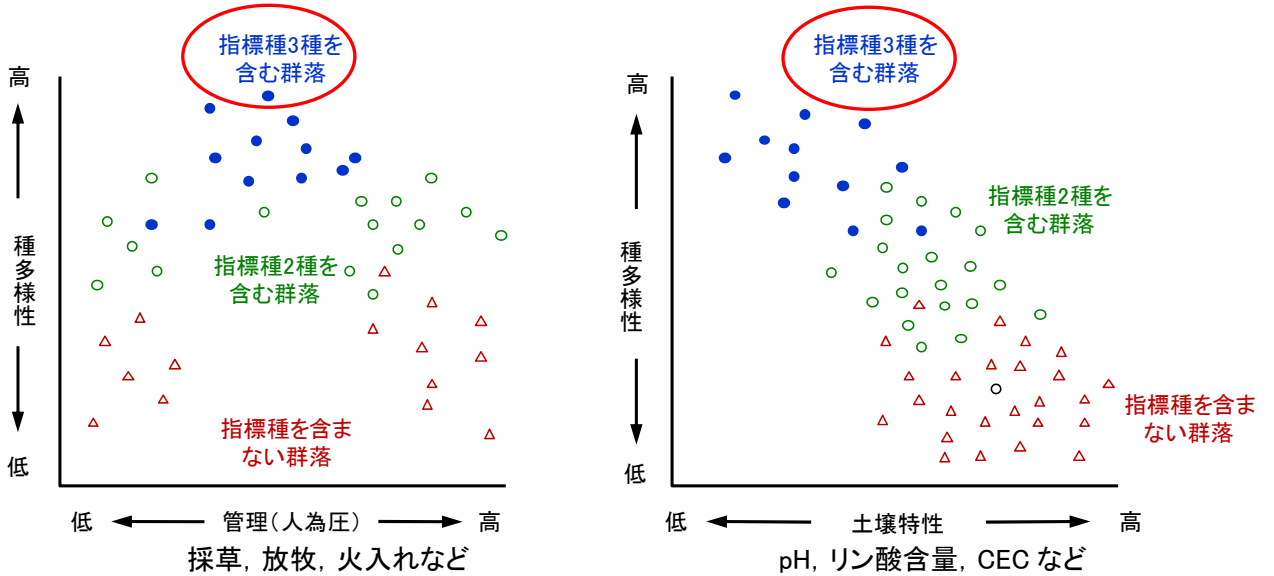
群落のタイプ	種数	H'	外来種率	木本種率	RDB種出現率	主な指標種(識別種含む)
中	小	小	大	小	クズ, シラヤマギク	
	大	大	小	小	大	キジムシロ, アキカラマツ, ツクシハギ, アキノキリンソウ, ヒカゲスゲ, リンドウ, ヒメハギ, シラヤマギク
中	大	大	小	中	シバスゲ, キンエノコロ, シロツメクサ, チカラシバ, チチコグサ, ヤマヌカボ, ヤマハハコ, ネコハギ	
小	小	中	中	小	スゲsp, スミレ, チガヤ, ヨモギ, コヌカグサ	

→A, B, Cの3種を選定



【抽出された指標種候補の妥当性の検証】

「指標候補3種を内包する群落は多様性が高いのか？」
 「貧栄養な土壤に傾くほど多様性が高いか？」などを検証



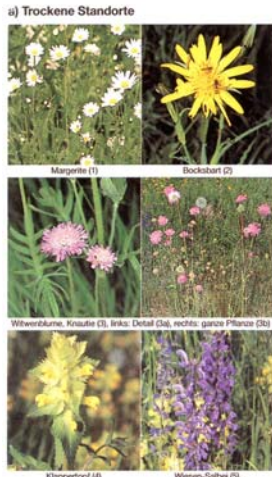
【順応的手法により組み合わせを修正】

【サイトごとに最適解を】

ロジスティック回帰分析, 一般化線形モデルも活用

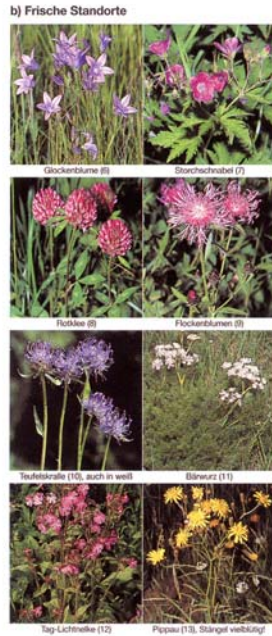
ドイツ・バーデンヴェルテンベルク州における種の多様な草地への環境支払い

【乾性草地】



Vorkommen
der Kennarten

【中性草地】



【湿性草地】



【山岳放牧地】



写真. MEKAにおける種多様性の高い草地への直接支払い
カタログにリストアップされた28種の指標植物



写真. 西南ドイツの原風景である在来リングの散在する採草地 (左) : 草地には多様な草花が咲き誇っている (右)

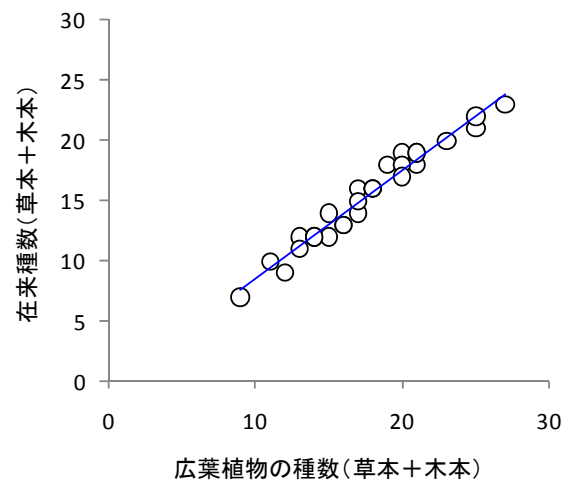
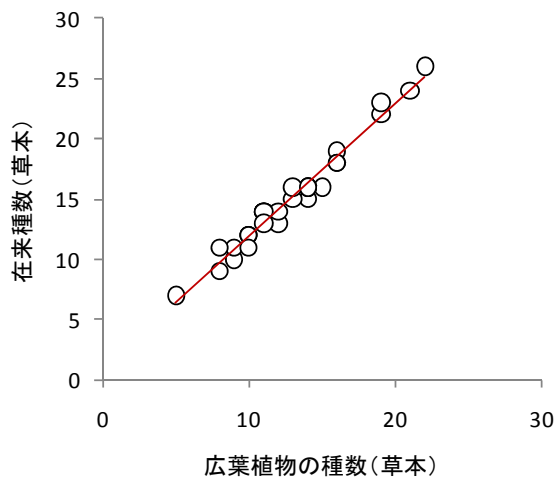
阿蘇町古閑牧野の 2009 年度植生データの解析例(その 2)

種の豊富な半自然草地の保全推進策として、環境支払いの導入が期待される。その際には、現場に近い人が誰でも利用できる簡易で、正確な調査手法が求められる。

そこで、ススキ草地のデータをもとに、植物の多様性を簡易に調査する方法を試行的に検討。「2m 四方（あるいは 1m 四方）の枠内にある**単子葉植物以外（広葉種）**の植物種を数える」、これを数回（**回数は今後検討を要す**）繰り返すことで調査は完了する。

使用したデータ：

- 1) 2009 年に町古閑牧野から得られた 30 箇所の植生調査データ。
- 2) 2m 四方の調査プロットを設け、その中の植物種名と優占度を記録したもの。
- 3) 調査箇所数は少ないが（最低 50 箇所、できれば 200 箇所欲しい）、試行的に解析と指標種候補の抽出を実施した。
- 4) 野焼き再開直後なので火の効果は判定困難だが、刈取前歴の影響が伺える。



1. イネ科やカヤツリグサ科などの単子葉植物の見分けはむずかしいが、この方法では、それ以外の植物（広葉植物）の種類数を数えればよいので、調査が比較的簡便である。
2. さらに、植物名が分からなくても調査ができる。

