



千年の草原を活用した  
**持続可能な**  
**観光ガイドライン 2023**

解説資料

# 目次

1 本解説資料の役割 .....	3
2 「アクティビティガイドのルール、遵守事項」 __	
「 <input type="checkbox"/> 蹄疫対策の徹底」 について .....	4
<input type="checkbox"/> 蹄疫に関する基礎知識 .....	4
ガイドラインの規定事項について .....	9
3 「アクティビティガイドのルール、遵守事項」 __	
立ち入り規制の法的根拠について .....	17
4 「インタープリテーションにおいて留意するポイント」	
について .....	18
【環境】 .....	20
【文化】 .....	46
【経済】 .....	65
5 インタープリテーション時に活用できるイラスト集 ...	72
6 引用・参考文献 .....	76

# 1 本解説資料の役割

- 環境省阿蘇くじゅう国立公園満喫プロジェクト阿蘇地域草原利用部会は、阿蘇地域の市町村や牧野組合、観光事業者などとの協議を重ね、令和5年12月に、「千年の草原を活用した持続的な観光ガイドライン2023 ～アクティビティガイド向け～」(以下:ガイドライン)を策定しました。
- このガイドラインは、「千年以上の昔から草原の守り人が自然と共生して守り育んできた阿蘇の草原を誇りに持つと共に、その魅力をアクティビティ事業者による観光ガイド活動を通じ、次の千年に受け継いでいくこと」を目的としており、「アクティビティガイドの行動原則」と「アクティビティガイドのルール、遵守事項」、「インタープリテーションにおいて留意するポイント」の3点を規定しています。
- 本解説資料の役割は下記2点です。
  - ① 「アクティビティガイドのルール、遵守事項」のうち、専門知識を要する「口蹄疫対策の徹底」について補足説明する。
  - ② 「インタープリテーションにおいて留意するポイント」の各ポイントについて、アクティビティガイドが各顧客に対して解説する際に最低限必要な情報を補足説明する。

## 2 「アクティビティガイドのルール、遵守事項」 \_ 「口蹄疫対策の徹底」について

### 口蹄疫に関する基礎知識

#### 1 病原体と特性

- 口蹄疫は、口蹄疫ウイルス（ピコルナウイルス科アフトウイルス属に分類される）の感染による急性熱性伝染病です。口蹄疫ウイルスには、相互にワクチンが効かない7種類（O、A、C、Asia1、SAT1、SAT2、SAT3）のタイプ（血清型）があります。
- 口蹄疫ウイルスは、感染が広がりやすい下記の特性を有しているため、 厳重な対策が必要です。

##### … 口蹄疫ウイルスの特性 …

- ・ ウイルスが寄生する動物の種類が多い。
- ・ 感染動物体内でウイルスが迅速に複製され、多量に排泄される。
- ・ 少ないウイルス量でも感染が成立する。
- ・ ウイルスは容易に他の物体に付着することから、感染経路が多岐に渡る（次ページ「3 主な感染経路」参照）。
- ・ 長期間にわたりウイルスが残存する（3カ月以上残存した事例あり）。
- ・ 変異を起こしやすく、ワクチンの効果が限定的。

#### 2 感染する動物と感染症状

- 口蹄疫ウイルスは伝染力が強く、牛、水牛、豚、めん羊、山羊などの家畜をはじめ野生動物を含むほとんどの偶蹄類動物が感染します。
- 口蹄疫に感染すると、口、鼻、蹄、乳頭に水疱ができたり、発熱、よだれ、食欲不振、歩行困難などの症状を示します。口蹄疫にかかると、子牛や子豚では死亡することもあります。成長した家畜では死亡率が数%程度といわれています。

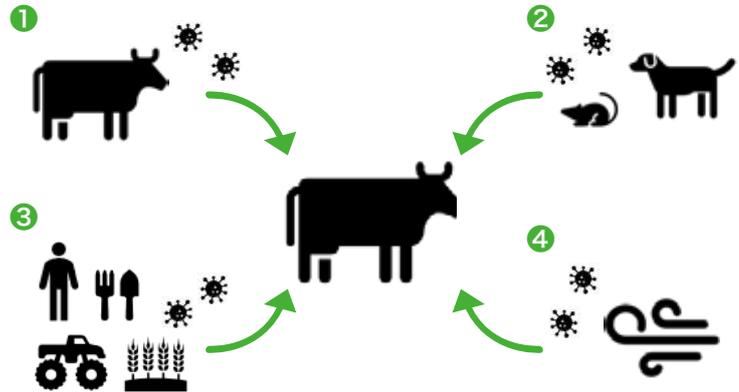


口蹄疫発生牛の口内の水ぶくれ（出典：農林水産省提供写真）

- ただし死亡率が低くても、畜産業の生産性を低下させて畜産物の安定供給を脅かすことから、感染した場合は殺処分が必要となります。

### 3 主な感染経路

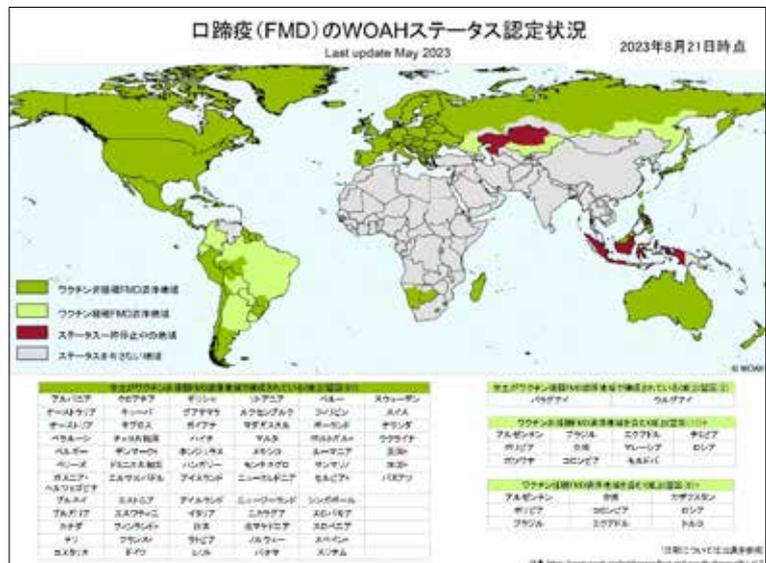
- ① 潜伏期及び発病期の感染動物から動物への感染
- ② 犬、猫、鶏、ネズミ、野鳥などの非感受性動物による感染
- ③ 汚染された飼育器具、飼料、人、車両などを介した感染
- ④ 空気感染（風で数キロ先まで飛ばされることもある）



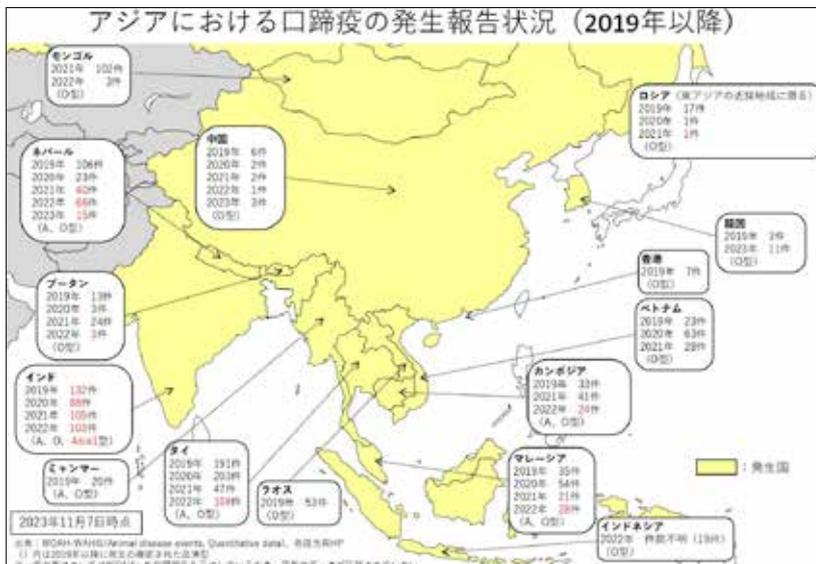
### 4 発生状況

#### 海外

- 口蹄疫は世界の広域で発生がみられます。2023年8月現在、発生がない地域は、北米、オセアニア及び欧州西部などに限られています。



世界における口蹄疫の発生状況  
 (2023年8月21日現在)



- アジア地域では、東南アジア諸国に加え、韓国、中国、ロシアなどでの発生が目立ちます。

近隣アジア諸国を中心とした海外における口蹄疫の発生状況  
 (2023年5月22日現在)

※上記は2023年8月に農林水産省HPから引用した情報です。最新の情報は下記HPから確認しましょう。  
 口蹄疫に関する情報：農林水産省 (maff.go.jp)



## 2 「アクティビティガイドのルール、遵守事項」 \_ 「口蹄疫対策の徹底」 について

### 国内

- 国内では、2000年に92年ぶりに宮崎と北海道で口蹄疫が発生しました（1908年の東京、神奈川、兵庫、新潟での522頭の発生以来）。
- その後、2010年4月に宮崎県において10年ぶりに発生し、29万頭が殺処分されました。また口蹄疫による被害は畜産関連産業にとどまらず、観光や商工業等、多方面に広がり、県内経済への影響は、約2,350億円（2010年8月試算）に及びました。また、多くのイベントが中止され、全国高校野球選手権大会宮崎大会が無観客で開幕するなど、県民生活にも大きな影響を及ぼしました。

### 2010年宮崎での発生時の状況とその後の対策

- 4月7日、牛16頭の農場（繁殖牛農家）で1頭の牛が発病。  
→ 宮崎家畜保健衛生所が立ち入り検査 → 経過観察
- 4月16日夕方、他の牛の発病が通報される  
→ 再度、立ち入り検査 → 別の牛2頭に同様の症状を確認
- 動物衛生研究所海外病部に検体を送付 → 遺伝子検査で陽性を確認  
→ 抗原検出検査で口蹄疫（O型）の患畜と確定
- 当該農場で疑似患畜と確認された4月20日以降、防疫措置を実施
  - 当該農場での防疫措置（飼養牛全頭の殺処分、畜舎の消毒、汚染物品の焼埋却等）
  - 移動制限区域の設定（当該農場から半径10km以内の区域）
  - 搬出制限区域の設定（当該農場から半径20km以内の区域）
  - 急速な感染拡大に対応するため（他地域への感染拡大を防ぐ）、我が国初のワクチン接種（約7万7千頭） → 発生が減少し、7月4日以降はなし
- 7月27日、移動制限をすべて解除
- 8月27日、宮崎県が終息宣言（家畜排せつ物の処理完了）

2010年に宮崎県で発生した口蹄疫の発生状況とその被害

表1. 2010年に宮崎県で発生した口蹄疫ウイルス（O/JPN/2010）による臨床症状および病変（計292例から抜粋）

① 発生件数内訳

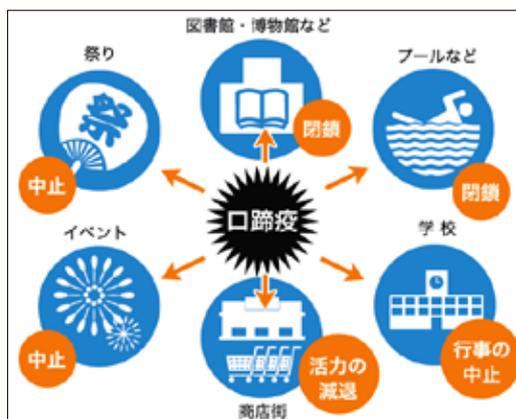
種別	牛	豚	山羊	水牛	計
件数	206	84	1	1	292

② 臨床症状および確認された病変の割合（牛・豚、両性診察時）

牛		豚	
症状及び病変	比率（%）*	症状及び病変	比率（%）*
発熱	86	発熱	80
液体性涙液	94	起立不能・跛行	52
舌	96	鼻淵	94
口瘡	91	口瘡	44
鼻腔	72	四肢・踵	93
乳腺	9	乳房・乳腺	31
蹄甲	1	子豚の死亡	7

※比率：検査対象に対する確認件数の割合  
 ※① 2010年報道で発生したO型による口蹄疫では、O型ウイルスによるものより蹄部病変が頻発していたと報告されている。

（出典：（公財）中央畜産会 HP）



（出典：宮崎県 HP）

## 5 法整備等

### 1 「国際家畜衛生規約」(国際獣疫事務局/WOAH (旧OIE))

- 口蹄疫は非常に強い伝播力を示し、重大な社会経済上の影響をもたらすことから、国際的に最も注意すべき疾病として認識され、国際獣疫事務局(WOAH)によって最も重要度の高いリストA疾病に規定されています。
- WOAHでは口蹄疫を含む特定の疾病について各国の状況を評価するステータス認定を行っており、日本は公式認定開始(1996年)当時から「ワクチン非接種清浄国」として認定されています。
- 2000年3月の口蹄疫発生後は、同年9月26日に「ワクチン非接種清浄国」に復帰。2010年の口蹄疫発生時には、翌年5月のOIE総会で「清浄国」の資格を回復しました。

### 2 国内法令

#### 家畜伝染病予防法(1951年制定、2011年改正)

- 家畜の伝染病疾病の発生を予防し、及びまん延を防止することにより、畜産の振興を図ることを目的として制定されました。
- 発生を予防するための届出、検査等、発生時の届出、殺処分、移動制限、国内外への伝播を防止するための輸出入検疫、国・都道府県の連携、費用負担、家畜の所有者が遵守すべき衛生管理方法に関する基準の制定、生産者の自主的措置等について定められています。

#### 飼養衛生管理基準(2004年制定、2021年改正)

- 上記の家畜伝染病予防法に基づき、畜産農家に対して日常的に遵守すべき衛生管理について定めた基準です。家畜の種類ごとに規定されており、牛に関する基準の概要は下記の通りです。

#### 飼養衛生管理基準(牛、水牛、鹿、めん羊、山羊)

I 家畜防疫に関する基本的事項	・病原体の侵入・拡散防止を行う必要がある衛生管理区域の設定を義務付け。 ・家畜を飼養する畜舎、パドック、放牧場等は衛生管理区域に設定する必要がある。 など
II 衛生管理区域への病原体の侵入防止	【人に対して】 ・必要のない者の立ち入り制限。
III 衛生管理区域内における病原体による汚染拡大防止	・1週間以内に海外渡航歴がある者の立入を禁止。 ・立入/退出する者の手指消毒、衣服交換の徹底。 など
IV 衛生管理区域外への病原体の拡散防止	【物品に対して】 ・立入/退出する車両や物品の消毒の徹底。 など

- 畜産農家が飼養衛生管理基準を不遵守と判定された場合、家畜衛生管理保健所から、指導・助言・勧告・命令がなされます。命令にも従わなかった場合、30万円以下の罰金が科されます。また口蹄疫発生時に家畜伝染病予防法に基づいて交付される手当金についても、不遵守の場合、減額もしくは未交付の措置が科される可能性があります。

#### 口蹄疫対策特別措置法(2010年制定)

- 2010年に宮崎県で発生した口蹄疫に起因する事態に対処するため、口蹄疫のまん延防止、国による費用負担、生産者の経営や生活再建支援等の特別措置を講じるものです。

## 6 防疫対策

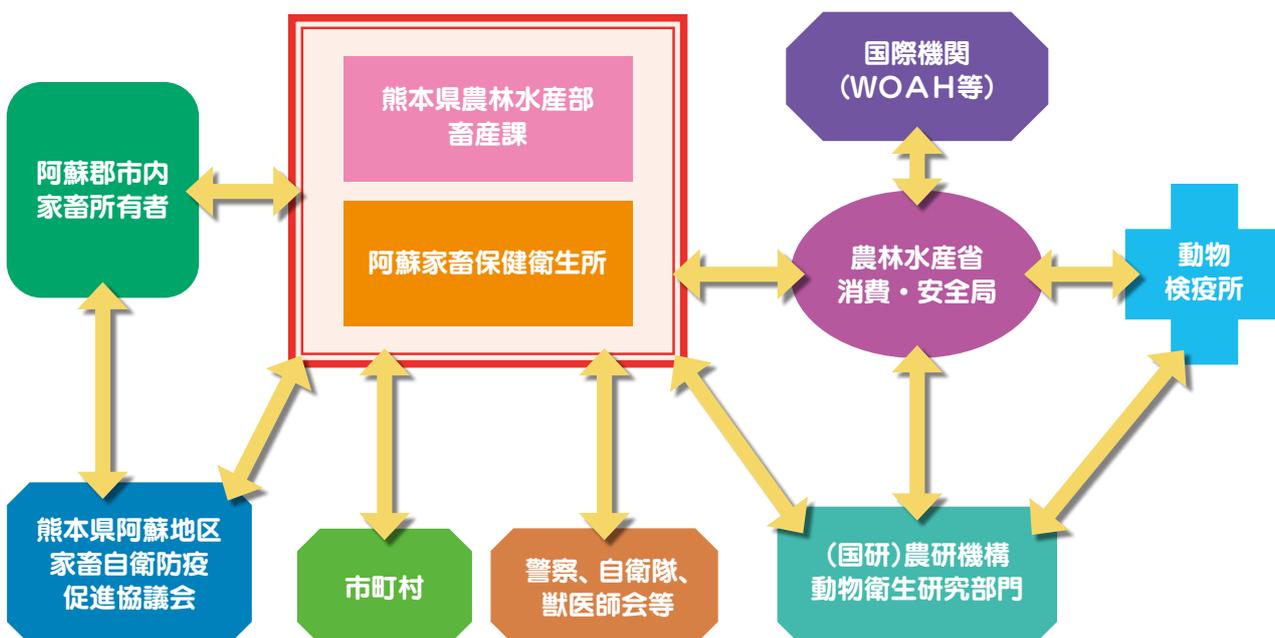
口蹄疫の発生を予防し、また万が一発生した場合のまん延防止対策として最も重要なのは、「発生の予防」と「早期の発見及び通報」、さらには「迅速かつ的確な初動対応」とされています。

家畜の所有者においては、飼養衛生管理基準の遵守とともに、口蹄疫が疑われる症状を呈している家畜が発見された場合、直ちに都道府県にへの届け出を日常化し、確実に実行することが重要であり、行政機関や関係団体では、下表のような役割分担で発生予防と発生時に備えた準備を行うこととなっています。

行政・関係機関の役割

	発生の予防	まん延防止対策
国	<ul style="list-style-type: none"> <li>水際における検疫措置の徹底（人、物等を介した諸外国からの口蹄疫ウイルスの侵入を防止）。</li> <li>都道府県に対し、必要な情報の提供、全都道府県の防疫レベルを高位平準化できるよう、資料・助言を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>初動対応等を定めた防疫方針の決定及び見直しを責任を持って行う。</li> <li>都道府県の具体的な防疫措置に関係省庁が協力・支援する。</li> <li>法を踏まえ、予算を迅速かつ確実に手当てする。</li> </ul>
都道府県	<ul style="list-style-type: none"> <li>家畜の所有者への指導の徹底。</li> <li>発生時に備えた準備。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>防疫方針に即した具体的な防疫措置を迅速かつ的確に実行する。</li> </ul>
市町村・関係機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>都道府県の行う家畜所有者への指導や発生時に備えた準備に協力する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都道府県の行う具体的な防疫措置に協力する。</li> </ul>

阿蘇郡市内の防疫に関する行政・関係機関等



## ガイドラインにおける口蹄疫対策について

### 1 全体概要

ガイドラインでは「口蹄疫への対策の徹底」として、「草原への立ち入り手順」と「口蹄疫対策の8つの基本ルール」を定めています。阿蘇の草原は、放牧地・採草地・茅野（非放牧・非採草）の3種類に大きく分けられ、口蹄疫の感染リスクはそれぞれで異なります。

放牧地が最も感染リスクが高く、最大級の警戒・対策が必要です。また、家畜伝染予防法の飼養衛生管理基準においても、放牧地は「衛生管理区域」とされており、海外渡航歴による立ち入りの禁止などが定められています。

採草地は牛が立ち入らないため、一見感染リスクが低いようにみえますが、口蹄疫ウイルスは3か月以上残存するため、給餌用に採られた草やその機械・道具を介して、口蹄疫ウイルスが牛に伝播してしまうリスクがあります。

茅野は、牛との接触が直接的にも間接的にも少なく最も感染リスクが低いですが、近距離に牛が放牧されているケースも多く、口蹄疫は空気感染することも考慮すると、最低限の対策は必要です。

以上、草原の種類ごとに口蹄疫の感染リスクや法制度上の取り扱いが異なることから、「草原への立ち入り手順」と「口蹄疫対策の8つの基本ルール」の取り扱いを下表に整理しました。

そのため、アクティビティ事業者は各アクティビティを来訪者に提供する前に、アクティビティ実施予定場所が放牧地・採草地・茅野のどのエリアに該当するのか、事前に確認を行い、遵守すべきルールを把握しましょう。

	放牧期間外の放牧地・採草地 (=衛生管理区域外)	放牧期間内の放牧地 (=衛生管理区域内)	放牧も採草も 行わない草原(茅野)
草原への立ち入り手順	<b>STEP ①</b> 草原への立ち入り前に、アクティビティガイドから来訪者に口蹄疫の説明を丁寧に行う。 <b>STEP ②</b> ・靴底や車両の消石灰消毒を実施する。 ・歩いて入る場合、衣服や持ち込む機材にクエン酸(0.4%)の霧吹きを実施する。		
口蹄疫対策の8つの基本ルール	<b>ルール①</b> 海外の肉製品を持ち込ませない。 <b>ルール②</b> 衣服や持ち込む機材のクエン酸(0.4%)洗浄、靴底や車両の消石灰消毒を徹底する。 <b>ルール③</b> 家畜への接触は厳禁。 <b>ルール④</b> えさやりはさせない。 <b>ルール⑤</b> 家畜との距離を常時10m以上は確保する(場所によって二重柵の設置を検討する)。 <b>ルール⑥</b> 着衣については、他の家畜飼養農場に入場したものは使用させない。	※過去1週間以内に海外から入国または帰国した来訪者の立ち入りは禁止。  ※当日に他の畜産施設などに立ち上った者の立ち入りも禁止。  ※これらに該当しない来訪者の立ち入りも極力避ける。	※海外渡航歴に基づく制限はなし
	<b>ルール⑦</b> 過去1週間以内に口蹄疫発生国の渡航歴がある来訪者の立ち入りは極力避ける。  <b>ルール⑧</b> 過去1週間以内に口蹄疫発生国でない国の渡航歴がある来訪者においても、入国当日に草原に立ち入る場合は、入国時と別の靴及び服装を着用させる又は消毒を徹底させる。		

## 2 草原への立ち入り手順と口蹄疫対策の8つの基本ルール

### 1 草原への立ち入り手順

#### STEP 1 来訪者への説明

草原へ立ち入り前に、アクティビティガイドから来訪者に口蹄疫の説明を丁寧に行う。

蔓延してしまうと多大な被害をもたらす口蹄疫は、様々な感染経路があるため、草原に立ち入る全ての者が口蹄疫対策を徹底する必要があります。来訪者とのトラブルを未然に防ぐためにも、アクティビティ予約時とアクティビティ当日の草原に立ち入る前に、丁寧な説明を行うことが大切です。その際、下記の点を説明出来るように心がけましょう。

#### 口蹄疫とは？

牛や豚などの偶蹄類動物がかかる伝染病です。

口や蹄に水ぶくれができるのが特徴です。発熱や多量のよだれを流し、食欲がなくなったりします。

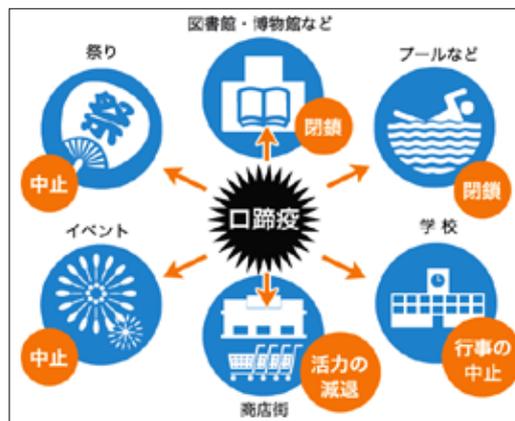


口蹄疫発生牛の口内の水ぶくれ  
(出典：農林水産省提供写真)

#### 1度感染してしまうと？

他地域への蔓延防止のために、殺処分が必要となります。

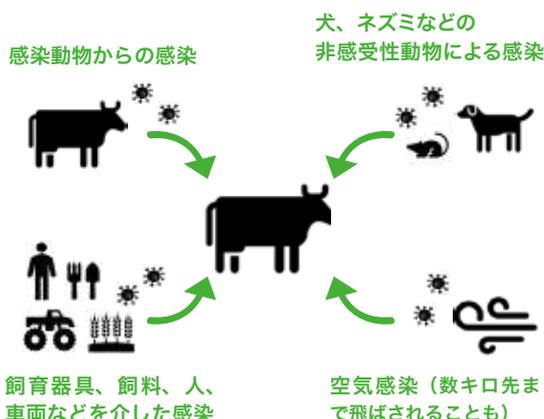
2010年に宮崎県で口蹄疫が発生した際は、約29万頭が殺処分され、県内経済への影響は約2,350億円に及びました。



宮崎県の口蹄疫発生時の影響  
(出典：宮崎県 HP)

#### 口蹄疫の感染・蔓延しやすい特徴

- ウイルスが寄生する動物の種類が多い。
- 感染動物体内でウイルスが迅速に複製され、多量に排泄される。
- 少ないウイルス量でも感染が成立する。
- ウイルスは容易に他の物体に付着するため、感染経路が多岐に渡る(右図)。
- 長期間にわたりウイルスが残存する(3カ月以上残存した事例あり)。
- 変異を起こしやすく、ワクチンの効果が限定的。



### 草原アクティビティを実施する際の大切なポイント

① 草原に立ち入る前に、人体や物品への消毒を徹底し、口蹄疫ウイルスを草原に持ち込ませない。



消石灰・クエン酸  
消毒の徹底

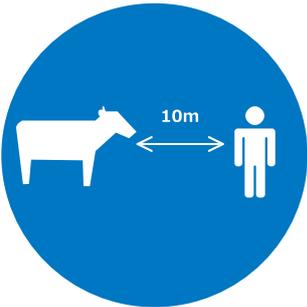


海外の肉製品の  
持ち込み禁止



他牧場での着衣は  
使用禁止

② 牛との十分な距離を確保し、牛への接触・近づきを避ける。



牛との距離を常に  
10m以上確保



牛との接触禁止



牛への餌やり禁止

③ 海外渡航歴に応じて、適切に草原アクティビティの提供可否を判断する。

## STEP 2 草原入場前の消毒

- 靴底や車両の消石灰消毒を実施する。
- 歩いて入る場合、衣服や持ち込み機材にクエン酸（0.4%）の霧吹きを実施する。

口蹄疫ウイルスはpH感受性であり、酸（pH6.0以上）やアルカリ（pH9.0以上）で速やかに感染性を失うため、薬物消毒が有効です。千年の草原ガイドラインでは、農林水産省が定める「家畜伝染病予防法に基づく焼却、埋却及び消毒の方法に関する留意事項」に基づき、安全性が高く、安価に入手可能である、消石灰消毒とクエン酸消毒の使用を定めています。

口蹄疫対策の8つの基本ルールでは、家畜との距離の確保などを定めていますが、口蹄疫ウイルスは数キロ先まで風に運ばれてしまうこともあるため、どれだけ距離を確保しても、空気感染を完全に防ぐことは出来ません。そのため、事前に靴底や車両、衣服や機材などの消毒を実施することが大切となります。

## 2 「アクティビティガイドのルール、遵守事項」 — 「口蹄疫対策の徹底」 について

### 消石灰・クエン酸の有効性

**消石灰：**作用機序は高 pH（アルカリ性）による病原体のたんぱく質等の変性によると考えられています。消毒の作用は水酸イオンによるため、水分がない状況では作用しません。国内の畜産現場では完全な乾燥状態はないと考えられるため、十分な効果が期待されます。

**クエン酸：**作用機序は強い酸性によるたんぱく質等の変性作用と考えられています。

※人体消毒によく使用されるアルコールは、酸性でもアルカリ性でもない中性であるため、口蹄疫ウイルスへの殺滅効果は期待出来ません。

### 消石灰の使用方法

消石灰はホームセンターやネット通販などで購入可能です。

消石灰による消毒方法は、① 土壌又は床面が白くなるように十分に散布して、そこを歩いたり走行して鞋底や車両の消毒を行う方法（写真 A）、② 踏込消毒槽に消石灰粉を入れて、そこで踏み込んで鞋底を消毒する方法（写真 B）の 2 種があります。

なお、いずれの消毒方法においても、消石灰は雨に濡れたり、長時間野外放置したりすると、炭酸ガスを吸収して炭酸カルシウムとなり、アルカリ性でなくなるので、立ち入り前に撒き直す必要があります。

また、周辺民家等に飛散しないよう、事前に牧野側と消石灰を散布する場所については相談しましょう。



写真 A



写真 B

### クエン酸の使用方法

クエン酸もホームセンターやネット通販などで粉状のものが購入可能です。

クエン酸を衣服や物品に散布する際は、水で希釈する必要があります。口蹄疫ウイルスに対しては、pH4.0 以下となるように、0.4w/v%（質量対容量百分率）以上の濃度が必要です。

そのため、水 100ml に対して 0.4g 以上のクエン酸を希釈して、消毒対象に霧吹き等で散布するようにしましょう。



## 2 口蹄疫対策の8つの基本ルール

### ルール1 海外の肉製品を持ち込ませない

口蹄疫ウイルスは、生、冷蔵、冷凍、加熱調理など、どのような調理・加工を行っても残存してしまう可能性があるため、海外の肉製品を持ち込ませないことが大切です。日本では家畜伝染病予防法に基づき海外の肉製品の持ち込みが禁止されています。

しかし、海外からの入国時に空港などで肉製品に対する検疫を実施しているにも関わらず、100%持ち込みを防ぐことが難しいため、国内に持ち込まれてしまうケースがあり得ます。そのため草原アクティビティの開始前に、特に海外からの来訪者に対して、肉製品を所有していないか確認を行いましょう。

#### 持ち込み禁止の対象となる、海外から持ち込まれた肉製品

- ジャーキー、ハム、ソーセージ、ベーコン、肉まんなど肉製品全般
- 骨、脂肪、血液、皮、毛、羽、角、蹄、腱（革のバッグ、羊毛のセーターなどの完成品は対象外）
- 生乳、乳製品
- 卵（卵殻を含む）

※海外産の肉を使用し国内で製造された加工品（例えば、お弁当のハンバーグなど）の持ち込みは問題ありません（製造・販売業者が輸入時に適切な処理・対応を行っているため）。

### ルール2 衣服や持ち込む機材のクエン酸（0.4%）洗浄、靴底や車両の消石灰消毒を徹底する

「1 草原への立ち入り手順」のSTEP 2を参照してください。

## 2 「アクティビティガイドのルール、遵守事項」 — 「口蹄疫対策の徹底」 について

**ルール3 家畜への接触は厳禁**

**ルール4 えさやりはさせない**

**ルール5 家畜との距離を常時 10 m以上は確保する  
(場所によって二重柵の設置を検討する)**

口蹄疫ウイルスは人体や衣服に簡単に付着して感染を広げてしまうため、牛に触らせない・近づけさせないことが何よりも大切です。

草原アクティビティを実施するエリアが非放牧地であっても、放牧地が隣接している場所も多く、放牧されている牛が興味本位でアクティビティ参加者に近づいてしまうケースがあります。ガイドは、常に来訪者と周囲にいる牛の動向を注視して、来訪者と牛が近づいてしまうこと、接触してしまうことを未然に防ぎましょう。

口蹄疫ウイルスは数キロ先まで風に運ばれてしまうこともあるため、リスクをゼロにすることは困難です。ただし、来訪者と牛の距離が近ければ近いほど、リスクは高まります。そのため、接触やえさやりは厳禁であり、また、一定の距離を確保するため、常時 10 m以上の距離を確保しましょう。柵があったとしても、柵越しで接触してしまう事態も想定されるため、場合によっては牧野側と相談して、二重柵の設置も検討しましょう。

**ルール6 着衣については、他の家畜飼養農場に入場したものは使用させない**

口蹄疫ウイルスは感染した動物から大量に排泄されて、その付近にいた人の衣服に容易に付着してしまいます。そのため、他の家畜飼養農場に入場した際の衣服は特にリスクが高いため、着用させないようにしましょう。

ルール⑦・⑧は、「放牧期間外の放牧地・採草地」で適用されるルールです。

### ルール7

過去1週間以内に口蹄疫発生国の渡航歴がある来訪者の立ち入りは極力避ける

衛生管理区域外となる放牧期間外の放牧地や採草地は、放牧期間内の放牧地ほど口蹄疫の感染リスクは高くないですが、口蹄疫ウイルスは3か月以上残存するため、給餌用に採られた草やその機械・道具を介して、口蹄疫ウイルスが牛に伝播してしまうリスクがあります。このため、口蹄疫ウイルスを持ち込むリスクが相対的に高い、「口蹄疫発生国」から過去1週間以内に入国・帰国した来訪者の立ち入りは、極力避けるようにしましょう。なお、「国籍」ではなく「渡航歴」である点に注意しましょう。

「口蹄疫発生国」の定義は、WOAH（国際獣疫事務局）から口蹄疫の清浄国認定を受けていない国全てとなります。すなわち、「ワクチン非接種 FMD 清浄地域」と「ワクチン接種 FMD 清浄地域」に認定されている国以外の全ての国が、「口蹄疫発生国」となります。2023年8月21日時点のWOAHの認定状況は5Pに掲載していますが、常に最新の状況を農林水産省のHPから確認するようにしましょう。

・ 口蹄疫に関する情報：農林水産省 ([maff.go.jp](http://maff.go.jp))



### ルール8

過去1週間以内に口蹄疫発生国でない国の渡航歴がある来訪者においても、入国当日に草原に立ち入る場合は、入国時と別の靴及び服装を着用させる又は消毒を徹底させる

口蹄疫発生国でない清浄国からの入国・帰国であっても、その当日に着用した靴及び衣服には口蹄疫ウイルスの残存リスクが相対的に高いため、靴・衣服の交換もしくは消毒の徹底を行いましょう。

### ルール⑦・⑧の【放牧期間内の放牧地】での取り扱い

#### 過去1週間以内に海外から入国または帰国した来訪者の 立ち入りが禁止されています

放牧地が最も感染リスクが高く、最大級の警戒・対策が必要です。また、家畜伝染予防法の飼養衛生管理基準においても、放牧地は病原体の侵入及びまん延の防止を重点的に行う「衛生管理区域」とされています。

衛生管理区域となる放牧期間中の放牧地では、病原体の侵入防止対策として、口蹄疫の清浄国／非清浄国を問わず、1週間以内に海外の全ての国から入国または帰国した来訪者の立ち入りが禁止されています。

違反すると、その畜産農家は飼養衛生管理基準を不遵守と判定されてしまい、最悪の場合、罰金が科せられる可能性があります。

**当日に他の畜産施設などに立ち入った者の立ち入りも禁止されています。**

**これらに該当しない来訪者についても、立ち入りは極力避けましょう**

国内からの来訪者であっても、牛が至近距離にいる放牧地に立ち入ることは口蹄疫の感染リスクが生じます。特に、当日に他の畜産施設などに立ち入った者の立ち入りは、飼養衛生管理基準において禁止されています。また、感染リスク低減の観点から、家畜への接触はなるべく最小限とすることが望ましいことから、放牧期間中の草原アクティビティの実施は極力避けるようにしましょう。

### ルール⑦・⑧の【放牧も採草も行わない草原】での取り扱い

#### 海外渡航歴に基づく立ち入り制限のルールはありません

放牧も採草もしていない草原（茅野）は、牛への接触が直接的にも間接的にも少なく感染リスクが低いため、海外渡航歴に基づく立ち入り制限の規定はありません。ただし、近距離に牛が放牧されているケースも多いため、最低限、「草原への立ち入り手順」とルール①～⑥は遵守する必要があります。

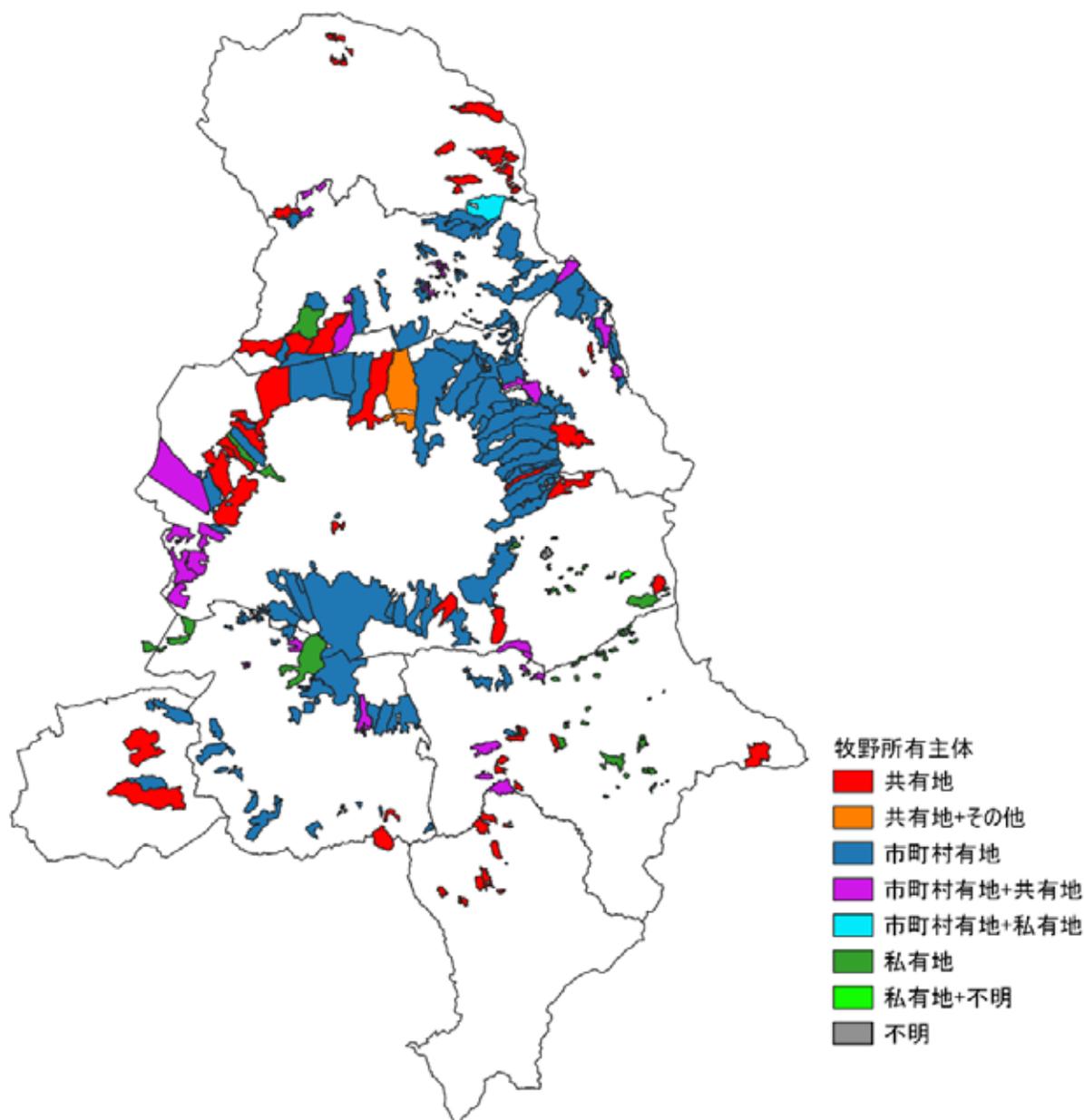
### 3 「アクティビティガイドのルール、遵守事項」 \_\_立ち入り規制の法的根拠について

多くの牧野では、外部の人間が無断で立ち入ることは出来ません。立ち入る場合は、事前に入会権を有する牧野側の承認が必要となります。

阿蘇の草原は、多くの場合、牧野組合やそれに類する団体によって維持管理されています。阿蘇の場合、牧野の所有形態としては、

①組合員同士が共有 ②市町村が所有 ③ ①～②の組み合わせの3パターンが存在します（稀に個人の私有地である場合もあります）。

いずれの所有形態においても、草原の維持管理を行う牧野側に、民法に定められている入会権が規定されています。



## 4 「インタープリテーションにおいて留意するポイント」について

### 阿蘇くじゅう国立公園のストーリー

環境省では、阿蘇地域を分かりやすく説明するために、下記ストーリーを設定しています。このストーリーに沿って、阿蘇草原の来訪者に阿蘇地域や草原の魅力を解説出来ることが理想的です。

そのため、本ガイドライン解説資料では、インタープリテーションにおいて留意するポイントとして、このストーリーを【環境】【文化】【経済】の3要素に分解したうえで、各トピックについて詳細に説明を記載しました。

#### STORY (概要)

九州の真ん中に巨大な窪地がある。東西 18km、南北 25km。世界最大級の阿蘇カルデラだ。巨大噴火が生み出したこの地形だが、現在の景観に荒々しさはない。むしろ牧歌的な風景を生み出している。

人々は古くからこのカルデラに寄り添って生きてきた。栄養の少ない火山灰土壌によりできあがった草原地帯を放牧に利用したのだ。また、湧水がいたるところにある。これは全国トップクラスの雨水を貯蔵する森林や草原が長年維持されてきたことと、火山噴出物の一部が地下水を貯める役目を果たしているため。火山地層によってじっくりと濾過されたミネラル豊富なこれらの水は、飲料としてはもちろん、農業用水などとして、使われてきた。

阿蘇カルデラの内外では、そうした火山からの恵みを享受してきた人々が、代々豊かに暮らしてきた。自然を脅威として捉えるだけではなく、恵みを与えてくれる存在として、上手く付き合っていく。こうした日本の自然観を感じ取れる場所なのだ。

#### 世界最大級のカルデラがもたらす恵み

約 27 万年前、九州中央部で火砕流を伴う巨大な噴火が起こった。世界最大級の阿蘇カルデラの誕生の瞬間だ。その後、数万年の間隔をおいて噴火は続いた。火砕流は九州全土を覆い、海さえ越え、吹き上げた火山灰はほぼ日本列島を覆い尽くしたという。

そんなダイナミックな誕生とは裏腹に、いまの阿蘇カルデラ内には、約 4.5 万人の人々が住んでいる。カルデラ内に安定した集落を形成しているのは、世界でもここだけだ。

阿蘇カルデラ南部や北部の平野部には、多くの水田や農耕地がある。これを支えてきたのが火山由来の水だ。伏流水が湧き出る「南阿蘇湧水群」や「阿蘇神社門前町水基」があり、古くから生活用水として利用されてきた。阿蘇の湧き水は、カルデラ一帯に降った雨が、火山地層によってゆっくりと濾過されるため、ミネラル分豊富な天然水となる。地中を通過して湧き出るまでは、平均 20～35 年かかる。

近くに大きな河川がないのに、これだけ農業が発達したのは、この湧水を利用した灌漑と、草原の野草を堆肥として土にすき込んだり、牛馬の有機物を土に落としたり、長い時間をかけて人が土壌改良を重ねていったからだ。

人々の工夫と努力によって、火山は災厄ではなく、恵みへと変わったのだ。

## 日本一の草原を守り続けた千年の営み

阿蘇カルデラ周辺で、もっとも目を引くのが、広大な草原が広がる牧歌的な風景だ。

じつはこの美しい草原が現在あるのは、自然発生的なものではなく、人間の手によるもの。

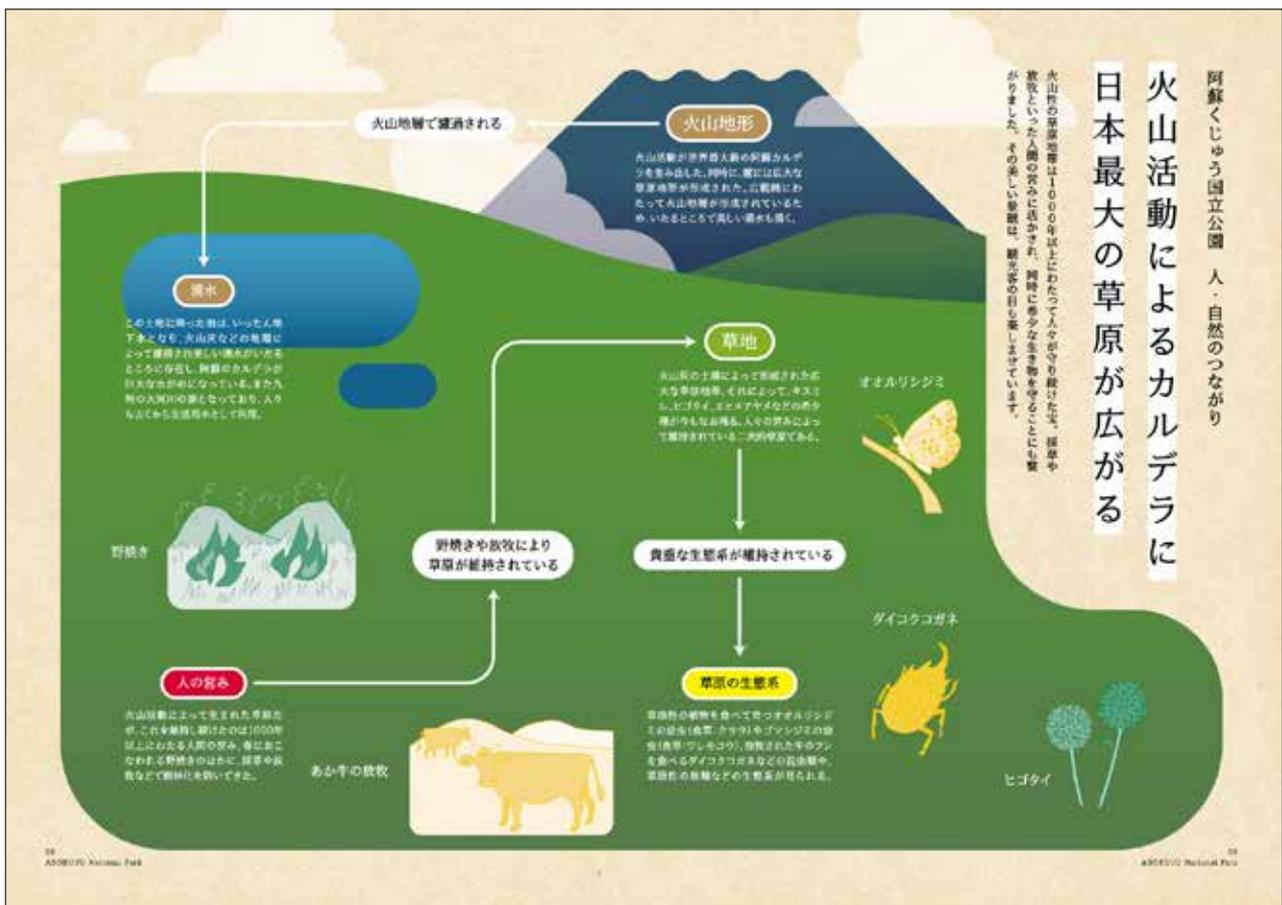
古くからこの地方の人々が、牛馬の放牧はもちろん、堆肥の確保、茅葺き屋根の材料確保など、その草原を最大限に利用してきた証なのだ。そのおかげで草原に特有の昆虫や植物などが育まれ、貴重で豊かな生態系が成り立っている。

しかし、人の手を入れず放置すれば、あっという間に森林が広がり、草原は失われてしまう。

そうした背景の中で生まれたのが、2月から3月にかけて阿蘇で一斉に行われる野焼きだ。一気に炎が広がるダイナミックな光景を目にしようと、毎年多くの観光客が訪れる。

この野焼きによって、草原を維持し続け、森林が広がるのを防ぐことができるのだ。この地では人の営みも自然の一部。野焼きをしてでも守り続けてきた景観であり、生態系なのだ。

保護ではなく保全。人と自然が上手に寄り添ってきた歴史が、この美しい草原風景を保ち、あか牛などの豊かな産物を育て上げた。阿蘇の人々と草原との付き合いは、千年以上にも及ぶ。



阿蘇くじゅう国立公園のストーリー（出典：環境省 HP）



## 【環境】

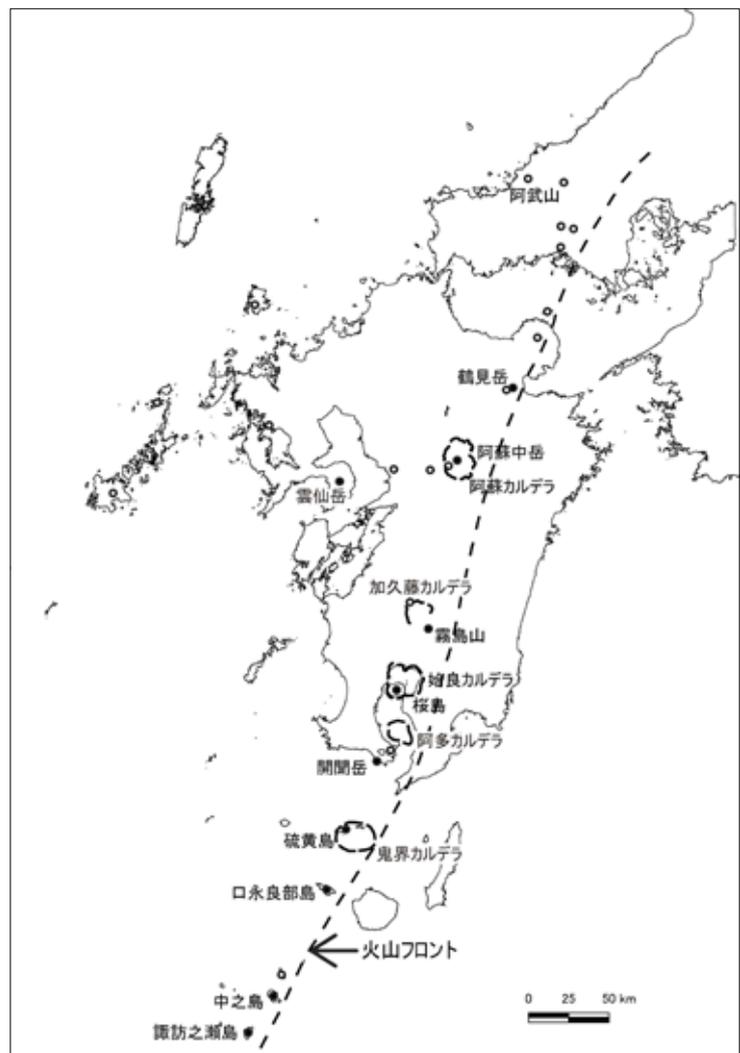
### 巨大火砕流噴火と阿蘇カルデラ形成、 阿蘇火山中央火口丘群の誕生の歴史

#### 九州の火山の概要

阿蘇火山が位置する九州中部は、数100万年前から火山活動が非常に活発な地域でした。

九州の火山には、火山の形態や岩質の類似性等から、山陰地方から九重山を経て雲仙岳へ連なる火山帯と、阿蘇火山から霧島山・桜島を経て南西諸島へ連なる火山帯の2つの火山帯があります。そして阿蘇火山（阿蘇カルデラ）はその2つの火山帯の交点に位置しています。

山陰地方から雲仙岳へ連なるグループの火山は、粘り気の強いマグマや溶岩ドームを形成する特徴があり、阿蘇火山から南西諸島へ連なるグループの火山のマグマは溶岩ドームを作らず、カルデラを作ることが多いといった特徴を持っています。交点にあたる阿蘇火山には後述するように様々な火山型を有していることから、この2つの火山帯の特性を併せ持っているとされていますが、この交点の意味について学術的に解明していない部分もあり、研究・調査が進んでいます。

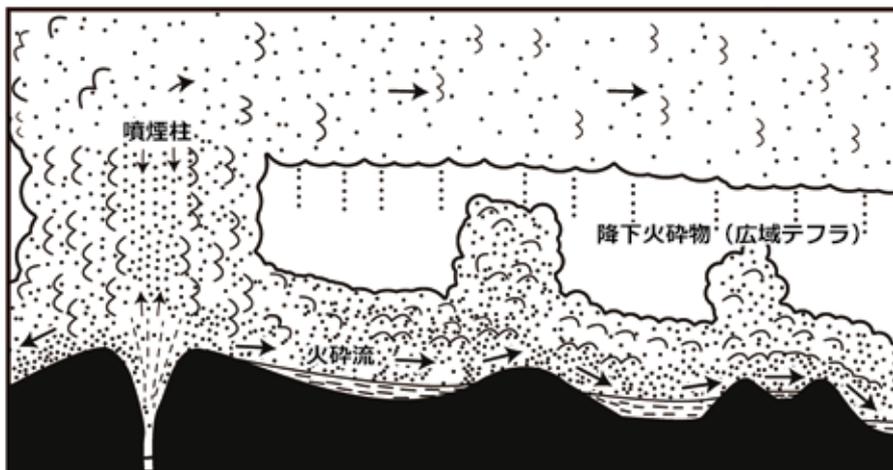


九州における第四紀火山の分布  
(勝井、1979の図をトレースして作図)

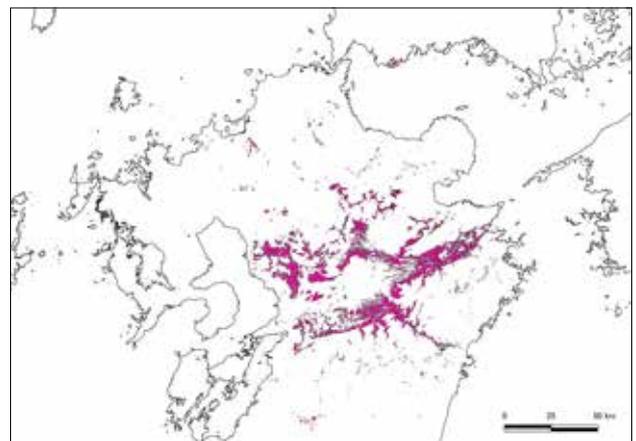
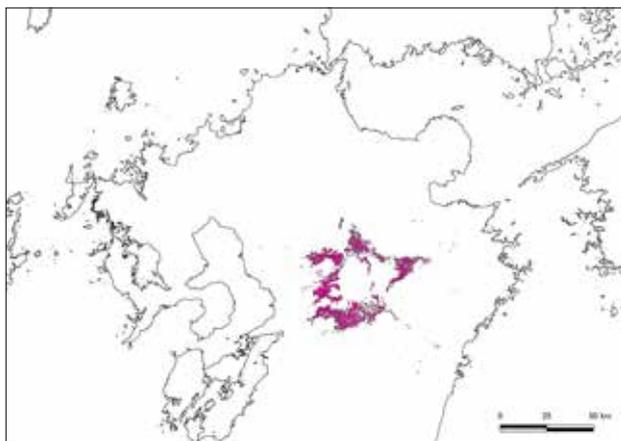
## 約 27 万年前～ 9 万年前に 4 回の大規模な火山噴火

阿蘇火山（阿蘇カルデラ）では 27 万年前から 9 万年までの間に 4 回の大規模な火山噴火がありました。

これらの火山噴火では火口上に噴出した噴煙柱が重力的に崩れて生じ、軽石・火山灰・岩片が火山ガスとともに高速で流れて広がるとされ、高さ数 10km の噴煙柱が崩壊すると火砕流は火口の周辺数 10km 以上を走るとされています。



火砕流のイメージ  
(渡辺、2001 の図をトレースして作図)



左図：阿蘇 1～3 噴火の火砕流の分布図 右図：阿蘇 4 噴火の火砕流の分布図  
(国立研究開発法人 産業技術総合研究所公開データから作図)

上図のとおり、約 9 万年前に発生した阿蘇 4 噴火<sup>※</sup>の規模が最も大きく、その火砕流が広範囲に広がり、当時、九州の中部～北部にかけて一帯はほぼ火砕流本体に覆いつくされたと考えられています。

こういった噴火において火山灰は噴煙柱や火砕流本体から分離して拡散され、風に運ばれて広域に降下堆積します。実際、阿蘇 4 噴火に伴う火山灰が北海道東部で厚さ 15cm の堆積物として確認されており、阿蘇 4 噴火の規模の大きさがうかがえます。

※阿蘇 4 噴火……阿蘇山における 4 回の巨大噴火について、Aso-1（約 27 万年前）、Aso-2（約 14 万年前）、Aso-3（約 12 万年前）、Aso-4（約 9 万年前）と呼ぶ。

## 陥没による阿蘇カルデラの形成

マグマの噴出量が10km<sup>3</sup>以上を超えるとカルデラを形成するとされています。

9万年前の阿蘇4噴火では、火砕流の堆積ボリュームはおよそ270km<sup>3</sup>と言われており、それほどの火砕流を噴出したことによって地下が空洞になって陥没して巨大な阿蘇カルデラが形成されました。カルデラの語源は、スペイン語で「鍋 (caledra)」に由来し、火山の活動によってできた大きな凹地のことを指します。通常、単純な噴火による火道に直接連なっている直径2km未満の凹地を火口と呼び、2kmを超えるとカルデラと呼ばれます。

現在の阿蘇カルデラは南北約25km、東西18kmの楕円形をしており、世界有数の巨大カルデラです。当時、陥没によってカルデラが生じることでカルデラ内には雨水がたまり、湖が形成されました。立野火口瀬の形成と溶岩によるせき止めによって湖は消失と出現を繰り返し、阿蘇カルデラの代表的な湖は古阿蘇湖、久木野湖、阿蘇谷湖の3つと考えられています。(詳細27ページ参照)

## 中央火口丘群の形成

現在、阿蘇の中央火口丘群は、高岳、根子岳、中岳、杵島岳、烏帽子岳をはじめとする多くの山体で構成されています。この中央火口丘群は、約9万年前の阿蘇4噴火後による阿蘇カルデラの形成直後から活動を開始したとされています。

時間軸を紐解くと、まず約4万年前に烏帽子岳が噴火し始め、約3万年前には烏帽子岳の北側で草千里ヶ浜火山が噴火しました。高岳や中岳はその後、約2万年前に噴火活動を始めたとみられています。杵島岳や往生岳、米塚は4,000～3,000年前に噴火した新しい火山です。

現在この中央火口丘群は、17座以上の火山体が確認されており、成層火山(高岳、根子岳、烏帽子岳)、スコリア丘<sup>\*</sup>(米塚)、タフリング<sup>\*</sup>(池の窪)、溶岩ドーム(高野尾羽根火山)、泥火山・噴気地(吉岡、湯の谷、地獄)などきわめて多様な火山型が含まれています。

カルデラ内で唯一活動を続ける中岳は、玄武岩質安山岩～玄武岩からなる火山であり、中岳の最新期火砕丘には、ほぼ南北に並ぶ大小7個の火口が存在しています。

最近約80年間の活動は一番北側の第1火口で起こっているのですが、昭和7～8年の活動期頃までには南側の第4火口も活動していました。近年では静穏期における第1火口内には、湯だまりと呼ばれる強酸性の火口湖が認められます。活動期には湯だまりが消失し、火口底に形成された火孔から、黒色砂状の火山灰を周辺地域に降下させる灰噴火が最も特徴的な噴火スタイルとなっています。

さらに活発的な時期には、マグマのしぶきを間欠的に放出するストロンボリ式噴火を起こします。

また活動期の火口内が湖水や水で飽和した土砂で閉塞された場合など、マグマと地下水が接触した際には水蒸気爆発あるいはマグマ水蒸気爆発が起こることがあります。

---

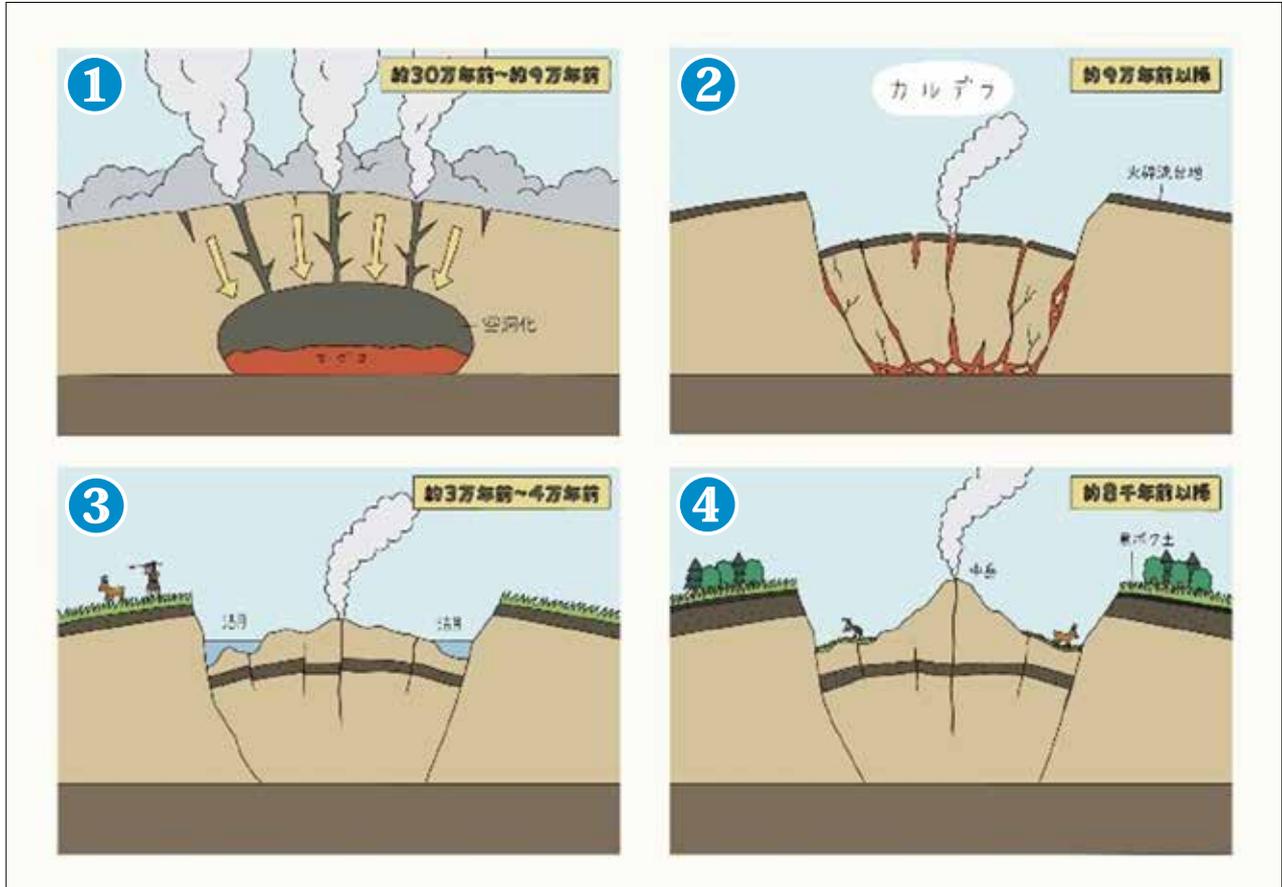
<sup>\*</sup>スコリア丘……スコリア(火山の噴火で放出された火山砕屑物のうち、多孔質の内部構造をもつ黒色、暗褐色のもの。岩滓。)が火口周辺に堆積して生じた円錐形の小丘。米塚は約3千年前に形成された典型的なスコリア丘。

<sup>\*</sup>タフリング……爆発的な噴火などによって生じた、高さが低い割には火口径の大きい火砕丘の一種。池の窪のタフリングは、少なくとも1万年前よりも古いと考えられている。



## 説明のポイント

阿蘇カルデラの形成過程を4コマで模式的に示したイラストです。



①阿蘇火山では27万年前から9万年前までの間に4回の大規模な火山噴火がありました。

②阿蘇4噴火後、大量の火砕流堆積物が噴出されたことで地下の空洞化が発生し、地盤の陥没が起こり、阿蘇カルデラが形成されました。

③カルデラが生じることでカルデラ内には雨水がたまり、湖が形成されました。また阿蘇の中央火口丘群は、阿蘇4噴火による阿蘇カルデラの形成直後から活動を開始したとされています。

④そして火山活動が安定し、阿蘇カルデラに人々が定住し、農業や林業が営まれ、牛馬の放牧や飼料用の草を得られる場、緑肥や堆肥の生産の場として草原が利用されるようになりました。

阿蘇カルデラ周辺に広がる草原が成立し、人間活動により維持されてきた経緯

## 阿蘇 4 火砕流の噴火後、植生の一次遷移の始まり

阿蘇カルデラは約9万年前の破局的な阿蘇4噴火によってそれまでの植生が焼き尽くされたため、それ以降に植生の一次遷移が始まったと考えられます。

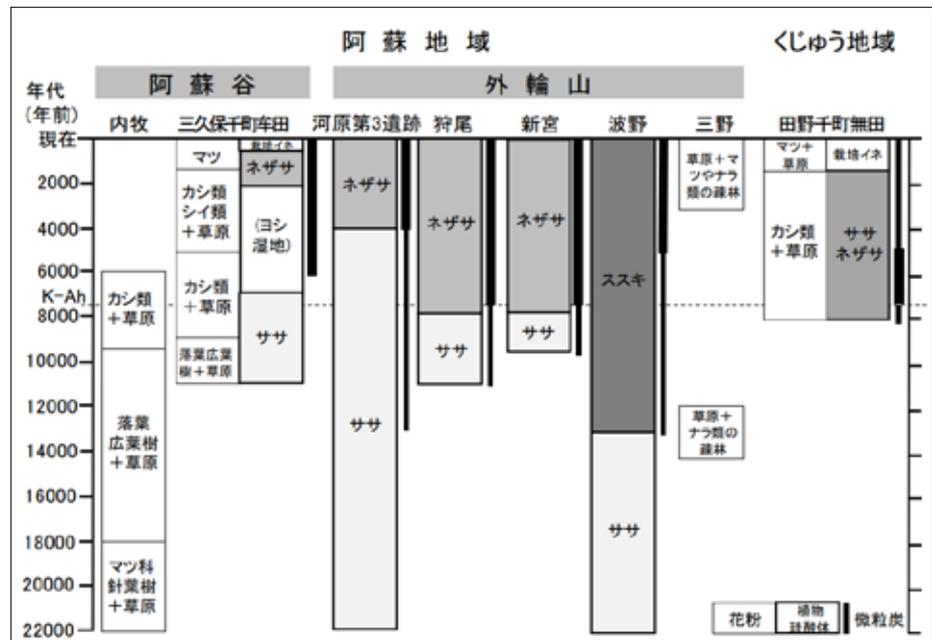
## 大規模な火砕流噴火後の植生

植物珪酸体分析<sup>\*</sup>によって、破局的噴火から1,000年以内にはミヤコザサやシバなどのイネ科からなる粗密な植生が成立し、その後もイネ科を主体とする草原植生が続いたと考えられています。

約30,000年前～13,500年前の時期もミヤコザサやチマキザサなどのイネ科が優占する草原性の植生であったことが考察されていますが、この時期は最終氷期のため植生遷移があまり進まず植被密度がやや低い環境下であったことが推察されています。

約13,500年前以降、完新世（約1万年前）初頭にはササ属が優勢で、そこにススキなどのイネ科植物や樹木が混在する植生が成立していきました。その後、約7,300年前のアカホヤ火山灰<sup>\*</sup>降下以降からササ属が減少しはじめ、代わってネザサなどを含むメダケ属が優勢な植生に移行する傾向が認められました。

完新世において阿蘇カルデラの西方域と東方域との植生の構成種に明瞭な違いが認められており、カルデラ西方域ではササ属やメダケ属などのタケ亜科を主体とした草原、東方域ではススキ属を主体とした草原が続いたと推定されています。



阿蘇・くじゅう地域の過去 22000 年の植生と火事の歴史  
(出典：佐々木章・佐々木尚子 2011)

<sup>\*</sup>植物珪酸体分析……植物珪酸体は、植物の細胞内にガラスの主成分である珪酸 (SiO<sub>2</sub>) が蓄積したもので、植物が枯れた後も微化石 (プラント・オパール) となって土壤中に半永久的に残る。この微化石を遺跡土壌などから検出して、対象遺跡・遺物の年代などを推定する分析方法。

<sup>\*</sup>アカホヤ火山灰……約7,300年前、鹿児島市の南方およそ100kmの島で大規模な噴火が発生し、鬼界カルデラが形成。この時に地表に堆積した火山灰をアカホヤ火山灰という。

## 草原が長期間継続した背景

約13,500年間にわたって草原が維持された事例は全国的に稀とされています。完新世以降、日本全体が温暖化したため、ススキ草原が自然状態で長期間維持されることは難しく、植生遷移が進んでしまうからです。阿蘇草原が維持された要因として、微粒炭分析<sup>※</sup>などの調査結果から、1万年前後以降から継続的に火事が起こり、微粒炭が多量になったこと（特に約7,300年前のアカホヤ火山灰降灰以降）が確認されており、火事が影響した可能性が示唆されています。

そして、その継続的に発生した火事は、人間による火入れである可能性が考えられています。

なお、阿蘇地域に限らず日本各地のまとまった草原域には黒ぼく土が広がっています。この黒ぼく土は、かつては単に火山灰土の一種と考えられていましたが、そこに含まれるイネ科植物由来の植物珪酸体や微粒炭から、そのほとんどが草原的な環境で生成され、また草原が火で焼かれた証拠であることが示されています。

一方、草原以外の植生から黒ぼく土が生成される可能性は極めて低く、例外的であるとされています。また、長野県菅平高原で行われた研究によると、草原が管理放棄されてアカマツ林が侵入してしまうと、黒ぼく土の黒色が薄まり、炭素蓄積量が減少してしまうことが明らかとなっています。

以上のとおり、1万年前後以降の火入れを伴う人為的な草原管理によって、黒ぼく土が形成・維持されてきたのです。1万年前後の人間活動は歴史区分からみて縄文文化にあたりますが、黒ぼく土の形成要因となっていることから、縄文文化を「黒ぼく土文化」と形容する研究者もいます。諸説ありますが、古代ギリシャ文明が森林を破壊して土壌を荒廃させて衰退していったのに対して、縄文人は森林・草原の混交帯を創り出し、恵まれた自然と共存した文化であったとされています。



黒ぼく土

## 文献上の阿蘇草原に関する記述

約1100年前の平安時代に作成された「延喜式<sup>※</sup>」では、阿蘇地域に「二重馬牧・波良馬牧」があると記載されており、少なくともこの時期から阿蘇地域に馬を生産する牧＝草原があったことが示唆され、これが「千年の草原」と呼ばれる所以です。

この牧は、阿蘇市二重峠付近の外輪山一帯と小国町、南小国町付近にあったと推測されていますが、正確な場所は分かっていません。「延喜式」では、古代の駅馬や伝馬、大宰府の兵馬を供給した九州最大の官営の馬牧「二重牧」があったことが紹介されており、その名が中央政権まで知られていたことから、阿蘇草原はこの頃から馬の名産地であったことが示唆されています。

※微粒炭分析……植物が燃えた際に発生する微細な炭を解析する分析方法。

※延喜式……平安中期の律令の施行規則を集大成した五十巻に及ぶ古代法典。905年醍醐天皇の命により編纂を始め、927年に完成、967年に施行。のちの律令政治の基本法となった。

## 阿蘇カルデラで展開された垂直的土地利用

定住と水田耕作が始まってからは、阿蘇カルデラ上に垂直的土地利用が展開され、伝統的かつ持続的な土地利用を残す文化的景観として現在評価されています。(詳細は54ページ参照)



### 説明のポイント

人が定住し始めた旧石器時代の約3万年前以降の阿蘇カルデラの様子を模式的に示したイラストです。



- 阿蘇4火砕流から約30,000年前～13,500年前の時期は最終氷期最寒冷期にあたり、ミヤコザサやチマキザサが優占する草原性の植生被度が低い植生であったと考察されています。
- 約21,000年前から8,500年前まで阿蘇谷湖が存在していたことが推定されています。(絵では模式的にカルデラ床全体が湖であったかのように描いています)
- 人々は、約30,000年前の旧石器時代から外輪山一体で暮らし始めたと考えられています。

阿蘇谷が湖だった過去から現代までの変遷、豊かな湧き水や温泉が生まれる背景

## 阿蘇カルデラ内に誕生した湖の形成過程

阿蘇4噴火後に陥没が生じて阿蘇カルデラが形成され、雨水が溜まって阿蘇カルデラ内に湖ができました。阿蘇カルデラ内には時期と場所を異にして少なくとも三度は湖沼が生じたと考えられています。

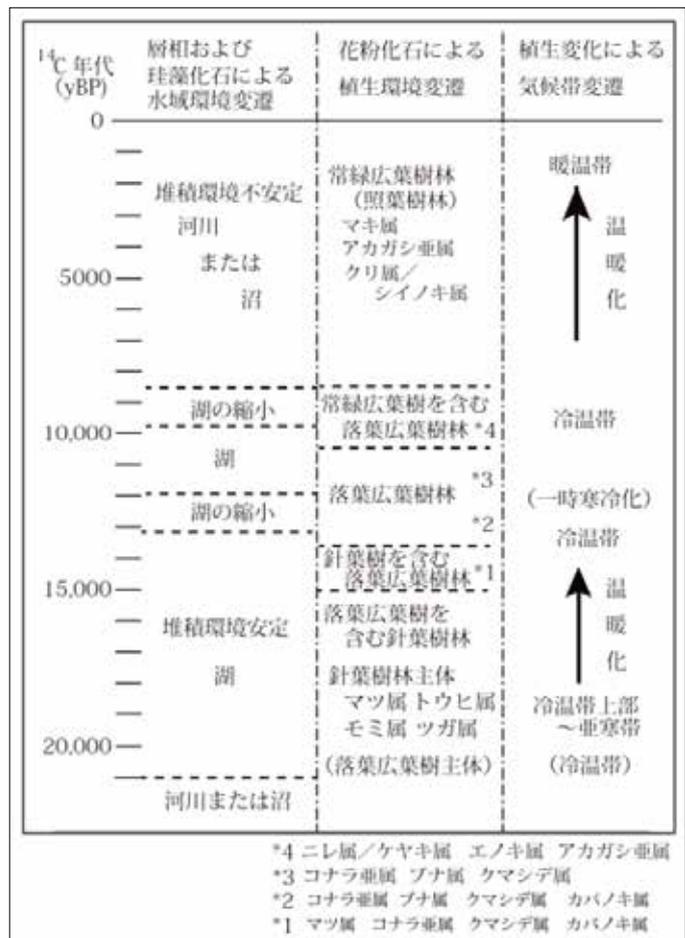
古い順にカルデラ生成直後に比較的短期間存在していた「古阿蘇湖」。一度開いた古火口瀬を中央火口丘群の溶岩がせき止めたために生じた南郷谷側の「久木野湖」、そして阿蘇谷側に比較的新しい時代まで残っていたとされる「阿蘇谷湖」が阿蘇の代表的な湖です。

## 阿蘇谷湖における、湖から河川・沼への変遷過程と周辺植生の変化

古阿蘇湖や久木野湖についてはきわめて限定的な研究しかありませんが、最も新しい阿蘇谷湖については、一連の調査研究がなされてきました。

阿蘇谷湖は、ボーリング調査※により、約21,000年前から約8,500年前まで存在していたことが推定されています。また、西の方は泥質部が卓越し、東では砂質部が卓越したことから、西部に湖が生じていた時でも、東部では扇状地が形成されて湖にはなっていなかったことが示唆されています。なお、約21,000年以前は河川や沼のような水域で砂礫層が形成されていたと考えられています。

また花粉分析結果※により、最終氷期から現在の間氷期へ向かう気候の温暖化に阿蘇地域が対応した植生変遷を読み解くことができます。はじめは針葉樹を主として冷温帯落葉広葉樹を交えた植生でしたが、その後はあまり針葉樹を交えない落葉広葉樹植生にかわり、やがて暖温帯常緑広葉樹主体の植生へ変化したとされています。



阿蘇カルデラ北部の自然環境の変遷  
(出典：長谷 2016)

※ボーリング調査……地面に円筒形状の孔をあけて土を採取し、土質や強度を解析する分析方法。

※花粉分析……化石花粉や胞子を分離して解析する分析方法。

## 4 「インタープリテーションにおいて留意するポイント」について

約 8500 年前以降は、阿蘇谷湖は消滅し、河川による堆積が行われ、人々がカルデラ床に定住できる環境が形成されていきました。

現在、カルデラ内には約 4.5 万人が居住しており、ここまで多くの人々が定住しているカルデラ地域は世界的にも稀です。

### 阿蘇の地下水と湧き水

阿蘇地域が豊富な地下水に恵まれており、阿蘇山とその周辺地域では多くの湧き水が存在しています。

#### 地下水が豊富な理由① 大きな地下水盆の存在

阿蘇地域の場合、先阿蘇火山岩類で囲まれたカルデラの中に阿蘇谷と南郷谷があり、低平な盆地となっています。このカルデラの中は基盤岩も深く、浸透性・貯留性の高い地層が分布していることから、大きな地下水盆（大きな地下水の入れ物）となっています。

#### 地下水が豊富な理由② 豊富な降水量

阿蘇地域の降水量は、阿蘇谷などのカルデラ内の平地で年間 2,800mm を超え、阿蘇山頂では年間平均約 3,200mm を超える降水量があり、全国的にも有数な多雨地域といえます。

#### 地下水の動態

阿蘇カルデラ内の地下水は、水質特性等によって、外輪山型、阿蘇山型、赤水型などに区別されています。

まず外輪型の特徴は、広い外輪山上の原野一帯に降った雨を起源とする地下水であり、カルデラ内では最も水質が良く、多くの自治体や地区で水道水源として利用されています。

次に阿蘇山型の特徴は、中央火口丘群への降水が起源の地下水です。カルデラ内では最も広範囲に分布し、水質は溶存成分量、鉄分、フッ素含有量などが少なく良質です。

赤水型の特徴は、火山活動の影響を強く受けた中央火口丘群への降水が起源の地下水です。鉄分が非常に多く、マンガン、フッ素の含有量も高い水質とされています。

#### 湧き水の形態

湧き水が存在するために必要な条件は 2 つあり、1 つ目は透水性の良い未固結の砂礫層や溶岩等の亀裂部の存在、2 つ目は水を通しにくい難透水層としての粘土層や古い基盤岩等の存在です。阿蘇周辺の湧き水の機構について水文地質学的特徴から、右ページの図「湧き水の機構の模式図」の A<sub>1</sub> ~ H の 14 タイプにわけられます。

水が地下に浸透して再び地上に湧き出るまでの時間は、地下水動態や湧き水の形態の種類によって異なることが想定されますが、ある調査研究では、平均して 20 ~ 35 年かかるという報告がなされています。



## 阿蘇の温泉

阿蘇地域には、阿蘇谷や南郷谷などのカルデラ盆の内側と阿蘇北外輪山麓から九重山麓を中心に各地 31 か所以上の温泉地があり、それらは名湯として全国的にも知られているものも多く存在しています。

### 豊富な水源と熱源

阿蘇地域の温泉が成立している背景には、阿蘇の豊富な水源と熱源にあります。

年間平均 3,200mm 以上の降水量が、地表を広く、厚く覆う比較的透水性の高い火砕流堆積物等の中を浸透して地下に蓄えられる地下水は、豊富な水源となっています。また阿蘇火山や九重火山の火山活動のマグマと、この一帯の基盤岩を構成し地下深所に分布している花崗岩類がボイラーの役割を果たす熱源となっています。この豊かな水源と熱源の存在という2つの条件があいまって、阿蘇の各地で温泉の恵みをもたらしています。

なお、阿蘇火山（中岳）のマグマの熱で地下水が暖められた、活動的な火山によくみられるような酸性の温泉は、湯ノ谷温泉、地獄温泉、垂玉温泉の3か所だけです。

### 温泉の種類

阿蘇地域の温泉地の主な泉質は3つの地域毎に特性がわけられます。

- **阿蘇谷側**：主に硫酸塩泉・炭酸水素塩泉が多く分布しています。
- **南郷谷側**：主に炭酸水素塩泉・硫酸塩泉が多いですが、地獄谷温泉は単純酸性硫黄泉という特徴があります。
- **阿蘇北外輪山側**：主に塩化物泉・硫酸塩泉・炭酸水素塩泉などの高温型が多く分布しています。

## 草原の維持に欠かせない「野焼き」の炭素固定効果

### 野焼きによる炭素固定のメカニズム

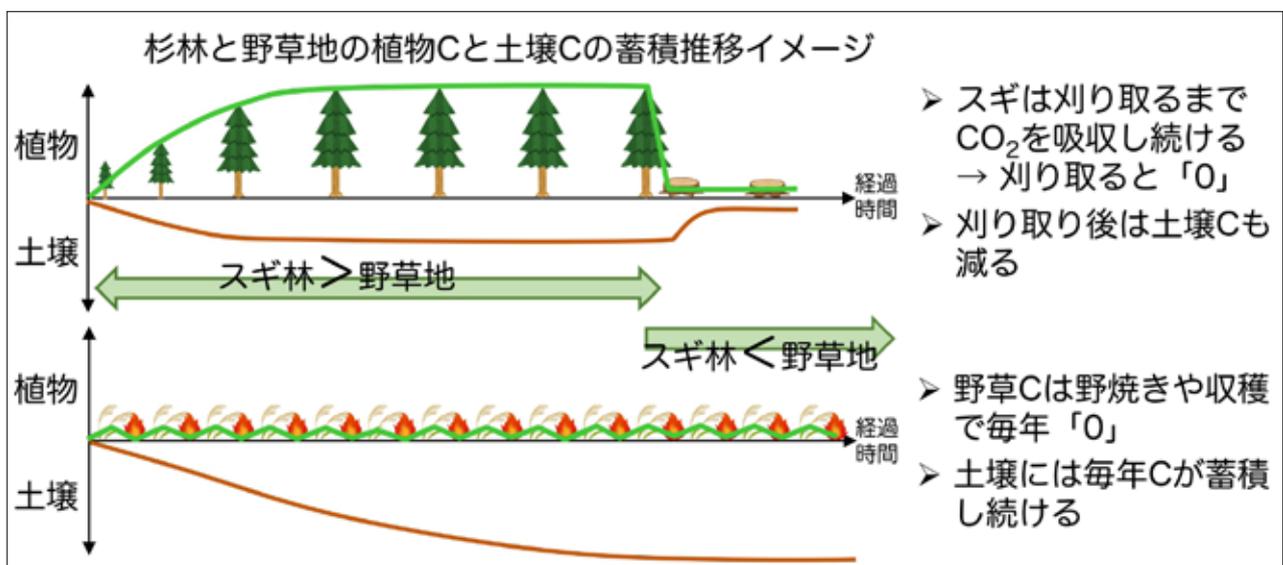
阿蘇草原の維持に欠かせない「野焼き」について、炭素の動態としてはP32のイラストに示すとおりです。炭素の放出としては、「野焼きによるCO<sub>2</sub>・メタンの放出」や「土壌中の有機物の分解によるCO<sub>2</sub>放出」などの流れがありますが、その放出量以上に、「野焼きによって炭化した草原植物の土壌蓄積」や「草原植物の枯死した茎葉や根の土壌蓄積」等による炭素の蓄積量の方が大きいことが、近年の研究で明らかになっています。

したがって、「野焼きによってCO<sub>2</sub>やメタンなどの温室効果ガスが排出されて地球温暖化が促進されるのではないか」という疑念が時々もたれますが、地球温暖化を促進することはなく、むしろ、燃やして空気中に放出された温室効果ガス以上の炭素を上記の流れで土壌に蓄積していることとなります。

その結果、阿蘇の野焼きをする野草地における土壌炭素蓄積量は、6.9 tCO<sub>2</sub>/ha/年となっています。これは、阿蘇郡市の全世帯が1年間に排出するCO<sub>2</sub>の1.7倍に相当します。

また森林との炭素蓄積量の比較では、隣接するスギ植林地に比べて野草地の土壌炭素蓄積量の方が1.8倍高かった研究結果があります。

ただし、この値にはスギの木質部分に蓄積されている炭素はカウントされておらず、当然スギの方がススキよりも多くの炭素を幹や枝、根に貯めています。しかしながら、スギは成長すると炭素蓄積量も頭打ちとなり、伐採されると炭素蓄積量はゼロになってしまいます。他方、野草地の場合、毎年野焼き等によって炭素が土壌に蓄積され続けるので、長いスパンで見たときに、野焼きの継続による野草地の管理は非常に優れた炭素固定機能を有しているといえます。

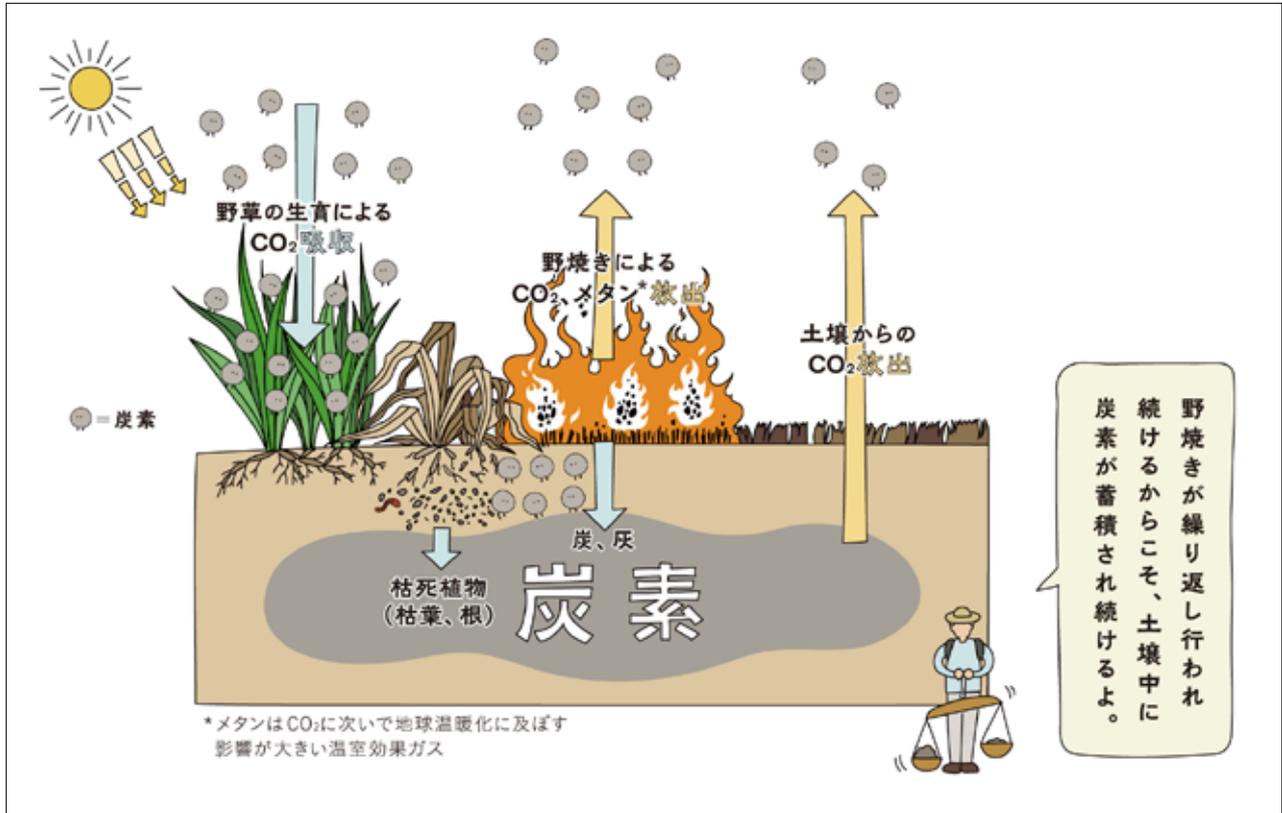


(出典：北海道大学大学院農学研究院当真要教授提供スライド)



## 説明のポイント

野焼きによる炭素固定機能を模式的に示したイラストです。



「野焼きによる CO<sub>2</sub>、メタンの放出」、「土壌からの CO<sub>2</sub> 放出」などよりも、「野草の生育による CO<sub>2</sub> 吸収」、「枯死植物による炭素蓄積」「野焼きによる炭化物の蓄積」などの方が大きい  
ため、野焼きによる野草地の管理は優れた炭素固定機能を有しています。

## 草原の動植物の生態系や希少性、それらが守られている背景

### 生物多様性の観点からみた阿蘇草原の意義

日本では20世紀初頭まで、農業を営み牛馬を飼養するために、国土の10%を超える広大な半自然草原が国土全体で広がっていました。しかし戦後の農業の近代化や衰退とともに草原面積は大幅に減少してしまい、現在は国土の1%未満とされています。過去の日本には草原を有効に利用してきた長い歴史があり、その過程で草原の中にも放牧地や採草地など多様な環境が育まれ、その結果、多くの植物種や昆虫種が草原に住み着きました。しかし、草原の減少とともに草原を生息地としてきた多くの種が絶滅危惧種に指定され、その存続が危ぶまれています。

そして、生物多様性の観点で非常に重要かつ希少な土地利用である半自然草原のなかでも、阿蘇草原の意義は際立ちます。阿蘇草原は全国でも突出した半自然草原面積を有していることと、後述するとおり阿蘇の地理的な要因も相まって、多くの生物種が生息できる環境にあることから、まさに「草原の生物多様性の最後の防波堤」と言っても過言ではありません。

### 阿蘇草原に生育する植物

阿蘇に分布する植物は約1,600種といわれ、熊本県内に分布する種の約7割、日本に分布する種の約2割にあたります。そのうち草原に生育するのは約600種といわれ、その中には「北方系植物」や「大陸系遺存植物」、「襲速紀要素の植物」と呼ばれている植物があります。北方系植物や大陸系遺存植物は、阿蘇の冷涼な気候と草原という条件の環境に適応しているものが多く、このような由来をもつ植物種が混在していることから、阿蘇草原の植物の豊かな多様性がうかがえます。

#### 北方系植物（主に北日本に分布し、阿蘇のあたりが南限となっている植物）

サクラソウ、イブキトラノオ、スズラン、リュウキンカ、クサレダマなど



サクラソウ



イブキトラノオ



スズラン



リュウキンカ



クサレダマ

## 4 「インタープリテーションにおいて 留意するポイント」について

### 大陸系遺存植物（中国大陸や朝鮮半島と陸続きであった氷河期に分布した植物）

#### ●国内で阿蘇だけに分布

ヒロハトラノオ、ツクシマツモト、ケルイソウ、チョウセンカメバソウ、タマボウキ、ハナシノブなど



ヒロハトラノオ



ツクシマツモト  
(マツモトセンノウ)



ハナシノブ

#### ●国内で阿蘇くじゅうだけに分布

ツクシフウロ、ヒゴシオン、ヤシツロソウ、ツクシクガイソウ、タカネコウリンギク など



ツクシフウロ



ヒゴシオン



ヤツシロソウ

#### ●国内の限られた地域に分布

ヒゴタイ、オグラセンノウ、エヒメアヤメ、ヒメユリ、ミチノクフクジュソウ、アソノコギリソウなど



ヒゴタイ



オグラセンノウ



ミチノクフクジュソウ

襲来紀要素の植物（昔、九州が四国や紀伊半島と陸続きだった頃に分布したと考えられる植物物）

ナツツバキ、アサガラ、ヤハズアジサイ、テバコモミジガサ、シコクスミレ、ハガクレツリフネ、ホソバノヤマハハコ、ツクシシャクナゲなど



ナツツバキ



ハガクレツリフネ



ホソバノヤマハハコ

(写真提供：大阪市立自然史博物館 外来研究員 太田陽子氏)



アサガラ

(写真提供：島根県立三瓶自然館 井上雅仁)



ツクシシャクナゲ

絶滅危惧IA類 (CR)	絶滅危惧IB類 (EN)	絶滅危惧II類 (VU)		準絶滅危惧 (NT)
ハナシノブ	ハナカズラ コバンムグラ ムラサキ チョウセンカメバソウ ツクシゴメグサ ホソバヒメトラノオ ヤツシロソウ ヒナヒゴタイ タカネコウリングク タマボウキ ノヒメユリ ヒメユリ ロツカクイ ダイサギソウ ムカゴソウ ササバラ	タチハコベ オグラセンノウ マツモトセンノウ オキナグサ ヒキノカサ ノカラムツ ベニバナヤマシャクヤク コウライトモエソウ ツチグリ イヌハギ ツクシフウロ ヒメノボタン ミシマサイコ シムラニンジン ノジトラノオ ヒメナエ ロクオンソウ フナバラソウ ケルリソウ カイジンドウ キセワタ ゴマノハグサ	ツクシトラノオ ツクシクガイソウ バアンブ キキョウ ヤブヨモギ ヒゴシオン シオン サツママアザミ ヒゴタイ ホソバオグルマ タカサゴソウ ミコシギク アソタカラコウ ヒメヒゴタイ エヒメアヤメ マイヅルテンナンショウ ツクシテンツキ ノハラテンツキ ヒメカンガレイ ハタベカンガレイ ミズトンボ	ミチノクフクジュソウ ヤチマタイカリソウ サクランウ ムラサキセンブリ スズサイコ オオヤマジン ムラサキミミカキグサ アソノコギリソウ ヒロハヤマヨモギ クジュウツリスゲ サギソウ トキシウ
1種	16種	43種		12種

CR：ごく近い将来における絶滅の危険性が極めて高い種。

EN：IA類ほどではないが、近い将来における絶滅の危険性が高い種。

VU：絶滅の危険が増大している種。

NT：存続基盤が脆弱な種。

阿蘇草原（点在する湿地含む）における主な絶滅危惧種  
（環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 2015）（出典：横川・高橋 2017）

## 阿蘇草原に生息する動物

現在、阿蘇草原には多種多様な動物が生息しています。例えば、熊本県内では約300種の鳥類が確認されていますが、その半数近くが阿蘇草原で確認されています。

また阿蘇地域はチョウの楽園と呼ばれ、県内に分布する117種のうち109種のチョウが生息しており、特にオオルリシジミやゴマシジミなどの草原性チョウは阿蘇草原にしか生息していません。また阿蘇草原には牛馬の糞を食べる甲虫類（糞虫）も多く見られ、特にセンチコガネやオオセンチコガネ、ダイコクコガネなどが確認されています。

### 哺乳類

キツネ、ノウサギ、シカ、タヌキ、イタチ、アナグマ、テン、イノシシ など

### 鳥類

セッカ、ヒバリ、コジュリン、コヨシキリ など

### 爬虫類・両生類

クサガメ、ヤモリ、シマヘビ、オオイタサンショウウオ、ヒキガエル など

### 昆虫類

オオルリシジミ、ゴマシジミ、ヒメシロチョウ、センチコガネ、オオセンチコガネ など



オオルリシジミ



ヒメシロチョウ



センチコガネ

## 阿蘇草原の生物多様性のメカニズム

以上のように、阿蘇草原には多種多様な生物が分布していることがわかります。

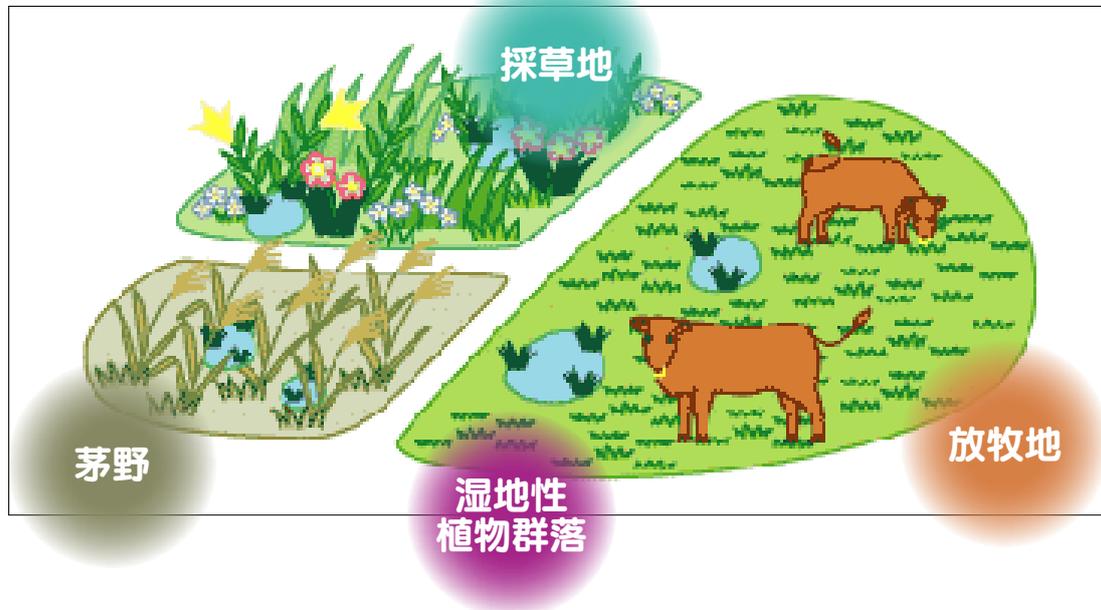
阿蘇草原のように人々が農耕や牧畜を営むために手を入れることによって維持されてきた草原を「半自然草原」(野草地)といい、自然状態で維持される「自然草原」、人工的に造成された「人工草地」とは大きく区別されます。

さらに半自然草原は、畜産業による利用と維持管理形態や地形の違いから、大きく放牧地、採草地、茅野の3つの異なる草原タイプに分かれます。

阿蘇草原は、放牧、採草、野焼きなど、人が生活や畜産業のために手を入れることによって維持されてきました。野焼きをすると地中の植物や動物が死んでしまうイメージを持たれることもありますが、実際には野焼き時の地中の温度はそこまで高くないため、植物や動物に大きな影響はありません。その結果、多様な動植物が分布する豊かな草原環境（生物多様性）

が守られてきました。P40のイラストでは、その典型例として、あか牛の放牧とオオルリシジミの生息の関係性について説明しています。

### 半自然草原（野草地）



**放牧地**……………放牧された牛馬が草を食べ、足で踏み続けることで、シバなどの草丈が低い草原が保たれます。牛はワラビやオキナグサ、クララなど嫌いな草を食べ残すため、独特の生態系を形成しています。

**採草地**……………夏や秋に草を刈り取るため、地表面まで光が届き、より多くの種類の植物が育つことができます。ススキ、ハナシノブ、ヒゴタイ、ヤツシロソウなど草丈の高い植物やサクラソウ、キスミレなどが生育する草原です。

**茅野**……………放牧や牧草に利用せず、野焼きだけを行っているような場所で、ススキが密生する比較的単純な草原です。かつては茅葺き屋根の材料となるススキを冬場に刈り取っていましたが、近年ではこうした利用は激減しています。

**湿地性植物群落**……………草原の中の窪地にできた小さな湿地にはモウセンゴケ、サギソウ、サクラソウなど特有の植物が生育し、その中には「大陸系遺存植物」が多く含まれ学術的にも貴重な場所です。野焼きや放牧が行われることで維持されてきました。



## 説明のポイント

人の関わり方の違いにより区別される草原を模式的に示したイラストです。



自然草原……………自然状態のまま人が関わらないことで維持される草原。攪乱要因（植生の遷移を止めるもの≡森林化を阻むもの）は気象条件などの自然現象。

半自然草原……………継続的な人間活動のために、植生遷移が進まなくなることによって維持される草原。攪乱要因は野焼きや採草などの人の手による農的活動。

人工草地……………牧草畑やゴルフ場など、元々の植生や地形を人為的に改変・造成して成立された草地。

阿蘇草原は、半自然草原に分類される野草地です（一部、改良草地などの人工草地も点在しています）。



## 説明のポイント

半自然草原である阿蘇草原の生物多様性を模式的に示したイラストです。3つの草原の種類ごとに、生息している代表的な動植物を描いています。



**採草地**……夏や秋に牛の餌となる野草飼料を刈り取る草原。ヒゴタイやサクラソウ、キスミレなどが生育。

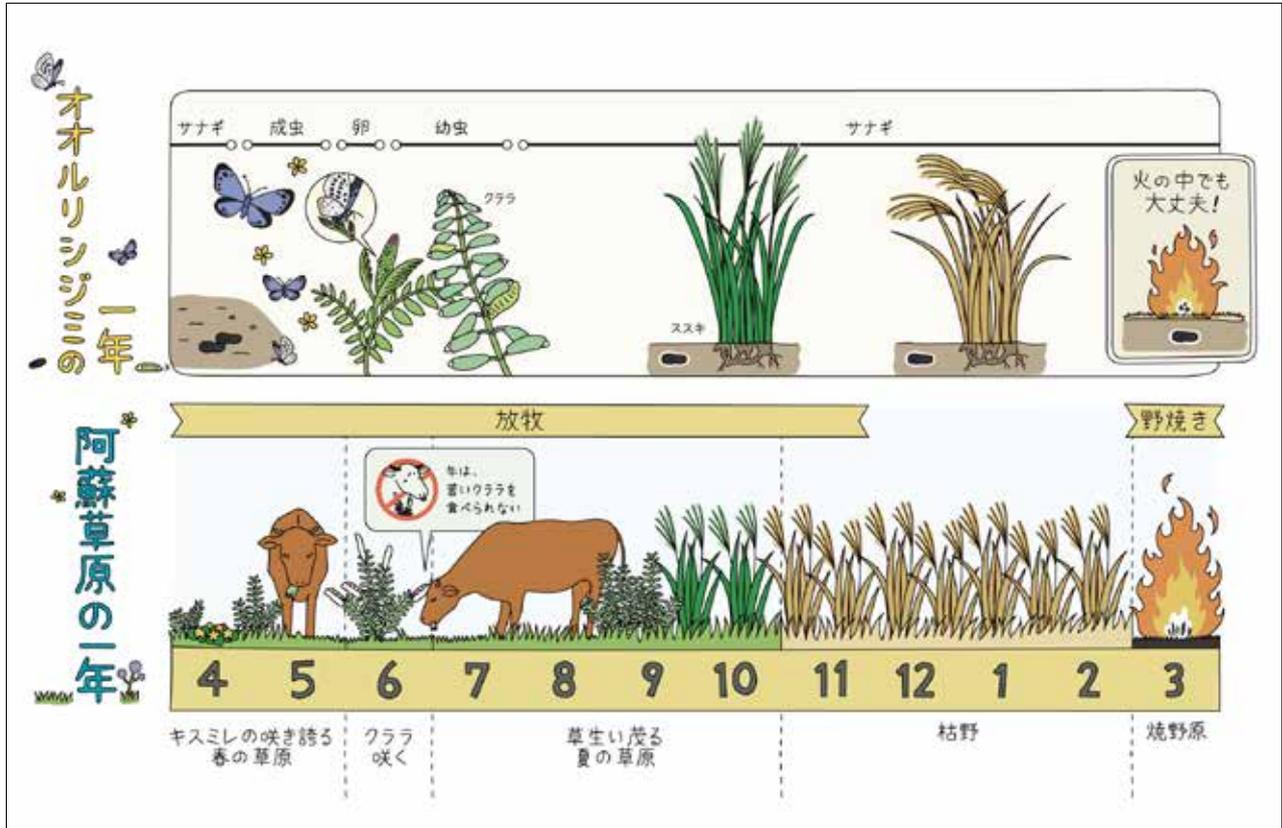
**茅野**……採草や放牧を行わず、野焼きや茅刈のみが行われている草原。ススキが密生する比較的単調な植生であるが、カヤネズミや昆虫などの隠れ場となっている。

**放牧地**……放牧された牛が草を食べ（舌草刈り）、足で踏み続けるため、シバなどの背丈の低い草原が維持される。牛が選択的に草を食べるため、独特な生態系が形成される（次イラスト参照）。



## 説明のポイント

阿蘇草原における生物多様性のメカニズムについて、  
典型例としてあか牛とオオルリシジミの関係性を1年  
間の時系列で示したイラストです。



4月以降、野草地で放牧されるあか牛は様々な野草を食べますが、有毒であるクララというマメ科の植物は食べません。

一方、オオルリシジミというチョウは、このクララを食草としています。放牧によって他の野草が食べられることで、クララが安定的に生育することができ、その結果、オオルリシジミも生息することが出来ます。

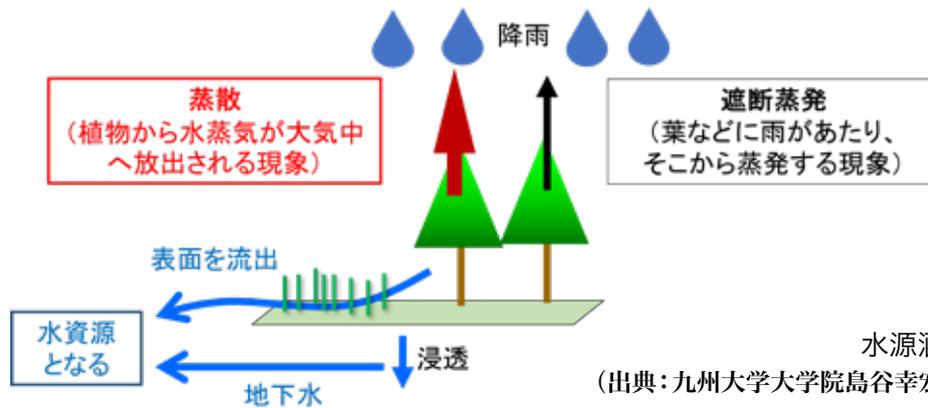
オオルリシジミは、6月頃に花が咲いたクララに卵を植え付け、その幼虫は8月頃までそのクララを食べて過ごします。8月頃以降、地中でサナギとなります。このサナギは、翌年3月に行われる野焼きにも耐えることができ、4月頃から成虫として羽化します。

以上のように、半自然草原において人の手による農的活動がないと、絶滅危惧種であるオオルリシジミなど様々な生き物が生息できる環境が失われてしまうのです。

## 九州の巨大な水がめとしての水源涵養機能

### 草原の優れた水源涵養機能のメカニズム

環境省の環境研究総合推進費によって、2019年度～2022年度にかけて阿蘇草原の水源涵養機能<sup>\*</sup>に関する調査が行われました。この研究では、下記の考え方で阿蘇草原の水源涵養機能を森林と比較して評価しました。



水源涵養機能評価の考え方  
(出典：九州大学大学院島谷幸宏特別教授発表スライド)

$$\text{下流へ流れる水資源の量 (表面流出 + 地下水)} = \text{降雨量} - \text{蒸散量} - \text{遮断蒸発量}$$

調査の結果は下表のとおりです。

		ススキ (C4)	ササ (C3)	スギ・ヒノキ	ヤシャブシ
年間蒸散量		約 130mm	約 200mm	約 250mm	約 200mm <sup>*</sup>
年間蒸発量	林床面蒸発	ほとんどの期間で LAI が 3 以上のため、寄与は限定的 (ゼロに近い)			
	遮断蒸発	スギ・ヒノキより低いと考えられる	スギ・ヒノキより低いと考えられる	8 ~ 13% <sup>*</sup>	スギ・ヒノキより若干低い
年間蒸散・蒸発量		ススキ < ササ < ヤシャブシ < スギ・ヒノキ			

阿蘇における樹種別の年間蒸発散量 (出典：島谷他 2022)

<sup>\*</sup> 実測値ではなく既往研究からの引用値

実測した年間蒸散量はススキが最も少なく、蒸発量も既往研究の知見からススキ・ササは針葉樹のスギ・ヒノキよりも少ないことが考えられるため、草原の方が森林よりも蒸発散量は少ないことが明らかとなりました。以上から、ススキの方が森林よりも多くの水資源量を下流に流すことが示唆されました。

なお、ススキの蒸散量が少なかった要因としては、①ススキは秋冬期は枯れるため蒸散機能が弱まること、②光合成により多くの水を必要とする C3 植物のスギ・ヒノキと違い、ススキ

<sup>\*</sup>水源涵養機能……草原や森林の土壌が、スポンジのように雨水を吸収して一時的に蓄え、徐々に河川へ送り出すことで、流量の安定化、洪水緩和、水質浄化などに寄与する働きのこと。

## 4 「インタープリテーションにおいて留意するポイント」について

はあまり多くの水を必要としないC4植物であること、の2点が考えられています。

以上の研究結果から、草原が管理放棄により森林に変わってしまった場合の影響を、筑後川流域を例に考えてみます。筑後川は、上流域で降った雨を下釜・松原ダムで貯蓄して、筑後平野や、福岡導水を経由して福岡都市圏に水資源を供給しています。筑後川上流域の草原（約85.3km<sup>2</sup>）全てが森林に変わると、草原と森林の蒸発散量の差（年間300～400mmと想定）から、年間2,500～3,000万m<sup>3</sup>の水資源量が失われることとなります。

福岡都市圏に供給される水資源量が年間約6,000万m<sup>3</sup>、冬季に有明海のノリの色落ちを防ぐ<sup>\*</sup>ために下釜・松原ダムから緊急放流されている水資源量が120万m<sup>3</sup>から3,000万m<sup>3</sup>であることを考えると、草原保全是水資源保全の観点からも非常に重要です。

### 阿蘇は九州の水がめ

阿蘇地域は年間約3,000mmの多雨地域であり、筑後川・菊池川・白川・五ヶ瀬川・大野川の5つの一級河川の源流域となっていることから、「九州の水がめ」とよく形容されます。

白川流域を例にとると、上流から下流までの水の流れはP45に示したイラストのとおりです。

阿蘇カルデラ内に降った雨は、直接河川に流入するものを除くと、草原や水田を通じて一度地下にしみ込み、①そのまま地下水となるか、②阿蘇カルデラ上で再び湧水として噴出します。

①については、立野火口瀬のボーリング調査を実施した最近の研究で、そのまま白川中流域にある熊本地域の地下水プールに繋がっていて、その量は年間約1,500万m<sup>3</sup>であることが明らかとなりました。②については、カルデラ床上の水田に活用されたり、そのまま白川（黒川）を構成する水となり、中流域・下流域へと流れていきます。そのうち、約7,000万m<sup>3</sup>が、白川中流域の水田や湛水事業によって地下に涵養されています。

熊本地域の地下水プールは、外輪山から直接流入する約1.3億m<sup>3</sup>を含めると、合計約2.2億m<sup>3</sup>が阿蘇地域から供給されており、阿蘇カルデラが熊本地域の生活・経済を支えていると言えます。

この豊富な地下水は、中流域・下流域で生活用水や工業用水として利用されており、熊本地域の生活・経済を支える必要不可欠な存在です。特に熊本市では生活用水の100%がこの地下水で賄われています。地下水100%で生活用水が賄われている自治体（上水道事業体）は全国で220件ありますが（2021年度時点）、そのうちの給水人口のトップは熊本市であり、「日本一の地下水都市」と形容されています。

最後に、阿蘇カルデラ上で一度地下にしみ込むことで、豪雨時に一気に大量の水が下流側へ流れることを防いでいるため、阿蘇地域の草原や水田は利水のみならず治水の観点でも大きな役割を果たしています。

阿蘇地域 全体	阿蘇 カルデラ内	①立野～熊本方面への地下水流出量	約1,500万m <sup>3</sup>	約2.2億m <sup>3</sup>
		②阿蘇カルデラから流出する白川の流量（7.32億m <sup>3</sup> ）のうち、白川中流域農地で地下に涵養される水量	約7,000万m <sup>3</sup>	
	外輪山から直接流入する地下水量	約1.3億m <sup>3</sup>		

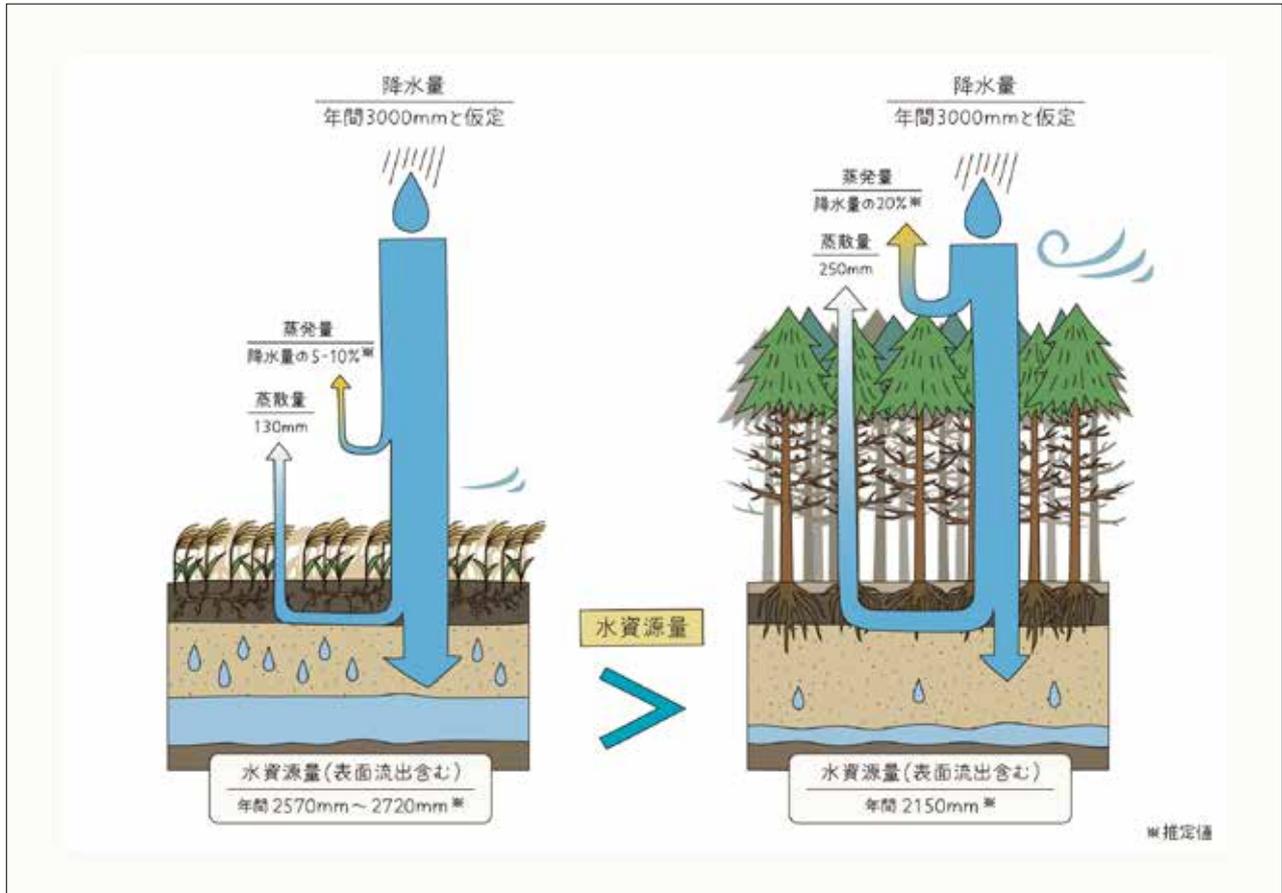
阿蘇地域から供給されている熊本地域の地下水プールの内訳（出典：市川他2022）

<sup>\*</sup>ノリの色落ちを防ぐ……筑後川上流部から栄養塩を蓄えた河川水が供給されることで、ノリの色落ちが改善することが知られています。



## 説明のポイント

ススキ草原とスギ・ヒノキ林が涵養する水資源量の違いを模式的に示したイラストです。



下記の条件で計算すると、ススキ草原の水資源量（表面流出含む）は年間 2570 ～ 2720mm、スギ・ヒノキ林は年間 2150 mm となり、蒸発散量の少なさから草原の方が多くの水資源量を涵養する計算となります。

### 【条件】

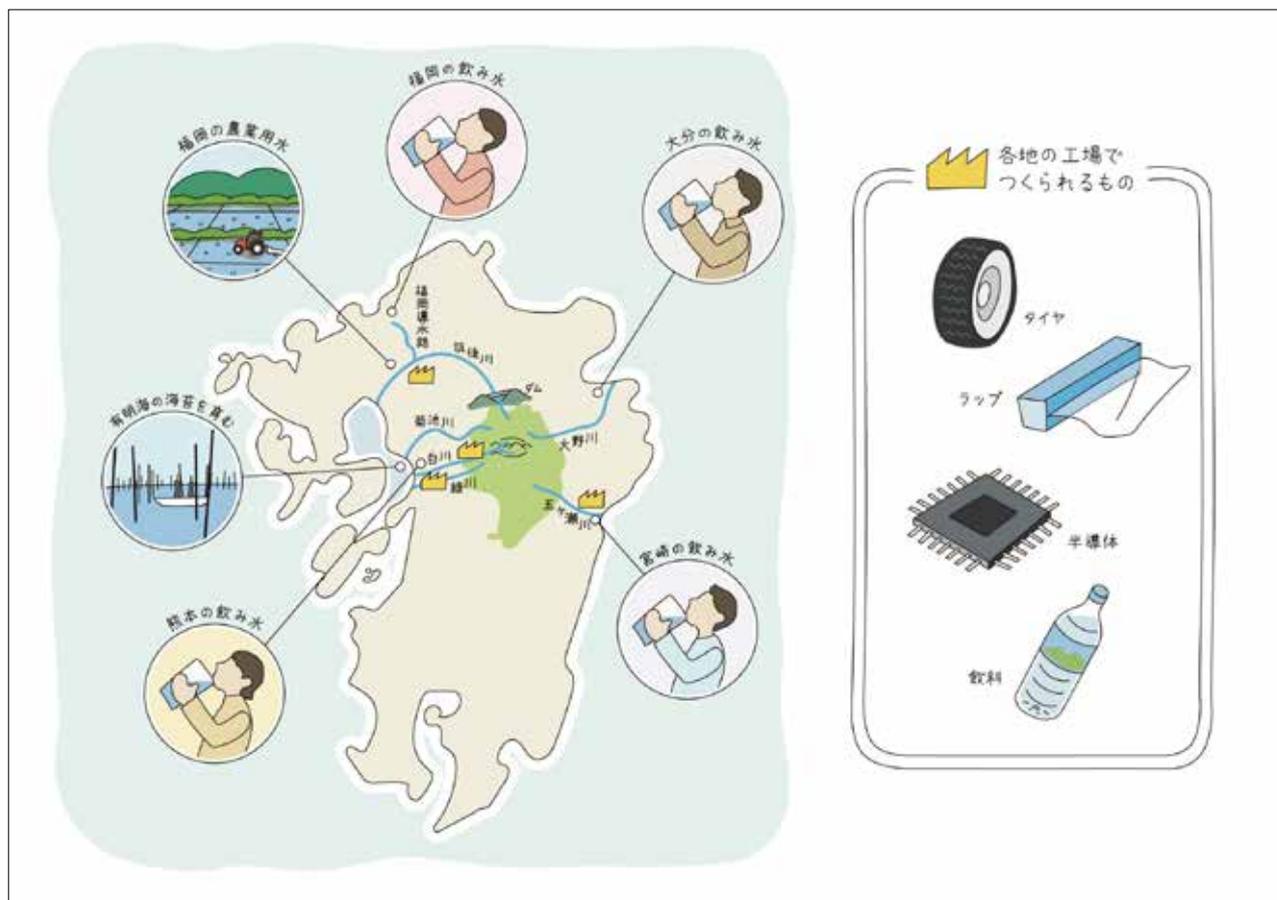
- 阿蘇地域の年間降水量を年間 3000 mm と仮定。
- ススキ草原の蒸散量を 130 mm、スギ・ヒノキ林を 250 mm と設定。
- ススキ草原の蒸発量を降水量の 5 ～ 10%、スギ・ヒノキ林を 20% と仮定。

### 【計算式】

- 年間降水量 - 蒸散量 - 蒸発量 = 年間水資源量  
草原 →  $3,000 \text{ mm} - 130 \text{ mm} - (3,000 \text{ mm} \times 5\% \cdot 10\%) = 2,720 \text{ mm} \cdot 2,570 \text{ mm}$   
森林 →  $3,000 \text{ mm} - 250 \text{ mm} - (3,000 \text{ mm} \times 20\%) = 2,150 \text{ mm}$



## 説明のポイント



阿蘇地域は、筑後川・菊池川・白川・五ヶ瀬川・大野川の5つの一級河川の源流域となっており、「九州の水がめ」と呼ばれます。

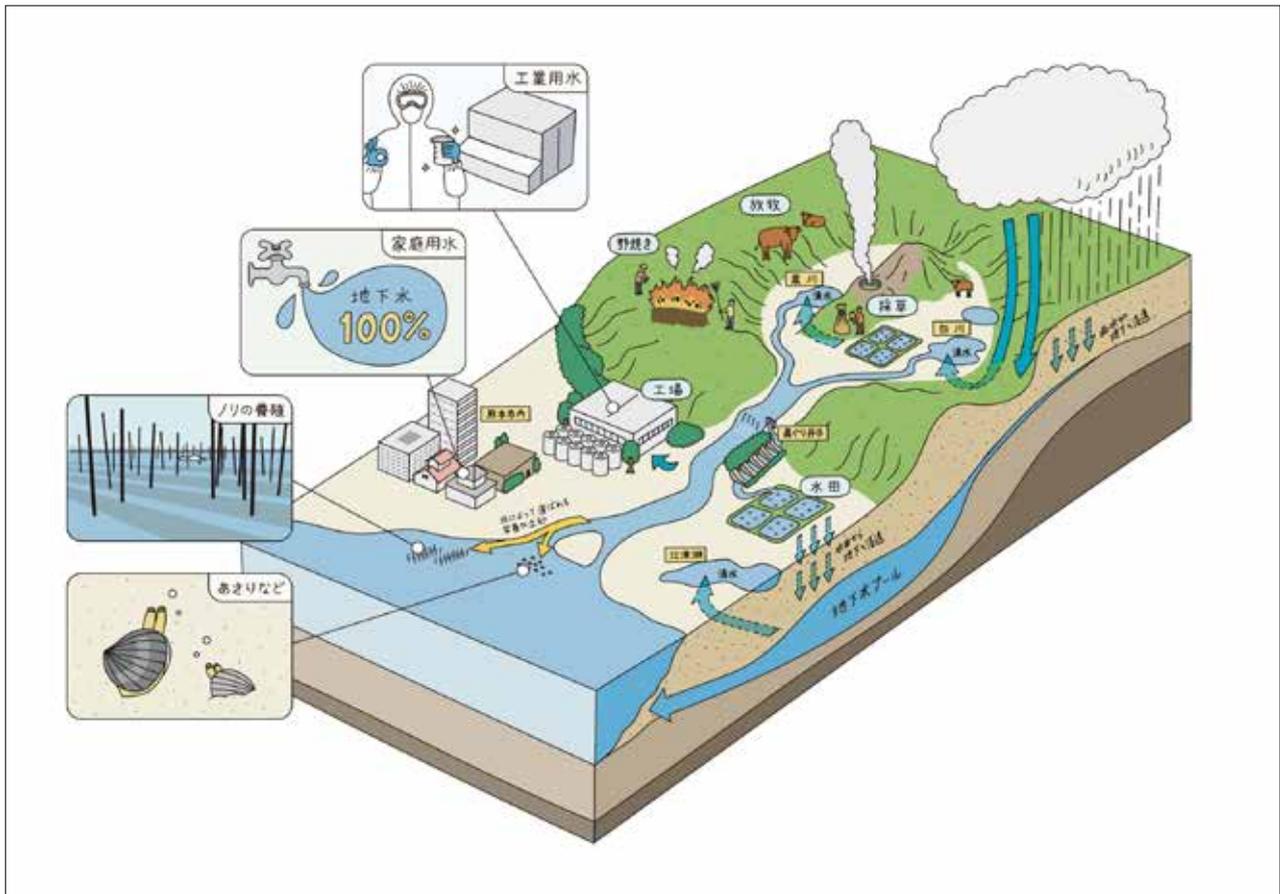
それぞれの河川の下流域で、生活用水として使われています。筑後川では福岡導水路によって、福岡都市圏にも阿蘇由来の水が供給されています。

農業用水・工業用水としても阿蘇由来の水が各下流域で使われています。主な工業製品としては、半導体・飲料製品・タイヤ・ラップなどが挙げられます。



## 説明のポイント

白川流域の上流域から下流域、すなわち阿蘇カルデラから有明海までの水の流れを模式的に示したイラストです。



阿蘇カルデラ上に降った豊富な雨は、草原や水田を通じて一度地下に浸み込み、①そのまま地下水となるか、②阿蘇カルデラ上で再び湧水として噴出します。

①は直接熊本地域の地下水プールと繋がっています。

## 【文化】

約 30,000 年前の旧石器時代から人々が暮らしてきた遺跡が草原には存在し、約 8,200 年前の縄文時代にはカルデラ内でも人々の暮らしが始まっていたこと。

### 旧石器時代

この時期には、人々は外輪山一帯を行動範囲とした滞在日数が短い遊動的な狩猟採集生活を行っていたと考えられています。

阿蘇地域で行われた遺跡発掘調査によると、小国町の耳切遺跡の約 30,000 年前を最古に、阿蘇谷北部の外輪山山頂部や菊池川・筑後川の最上流域の外輪山北麓の一帯、外輪山東部山麓、外輪山南西山麓の一帯など水源を中心に遺跡が多く発見されています。

概ねカルデラ上部から火砕流台地山麓を生活領域としていたことが推察されています。旧石器時代の終末頃になるとカルデラ内において狩猟や植物採集が行われていたと考えられています。

### 縄文時代

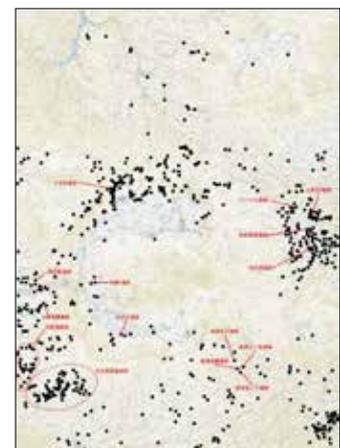
縄文時代になると、旧石器時代と同様に高所にも遺跡は点在していますが、主には北外輪山中腹や山麓、南外輪山麓、中央火口丘の北側および西側丘陵地、阿蘇カルデラ東方域・南方域・南西域などにまとまって遺跡が点在しており、草創期から晩期まで間欠なく遺跡が発見されています。

縄文時代の環境では、縄文時代早期後半の約 8,200 年前とされるカルデラ湖（阿蘇谷湖）の消失によって、カルデラ内という限定的な空間領域での生活が可能になったと推測されています。また、晩氷期から次第に温暖化が進み、森林植生が広がったことも、狩猟採集活動を可能にして生活に安定をもたらした定住化に寄与したものと考えられています。ただ、カルデラ床では集落遺跡が発見されていないことから、生活拠点は山麓が立地条件として最も適していたと考えられています。

縄文時代の後晩期頃、外輪山山麓では一定の規模を持つ集落遺跡が認められるようになり、阿蘇谷の二本松遺跡など拠点集落を中心とした小規模の遺跡が分布しています。



旧石器時代の遺跡分布図  
(出典：緒方 2016)



縄文時代の遺跡分布図  
(出典：緒方 2016)

阿蘇には2,000年以上前から伝わる神話や独特な火山信仰・神事、そして固有な農耕文化があり、その背景（火山の噴火、地震による地形変動、先住民と移住者による稲作の普及など、自然災害と恵み、先祖から受け継いできたかけがえのない財産）があること。

## 阿蘇山信仰

現在、阿蘇神社など阿蘇地域の神社小祠に祀られている神々をみると、後述する健甞龍命（タケイワタツノミコト）国龍命（クニタツノミコト）といった阿蘇神社系の神々や、日本神話由来の自然神が多くみられるのが特徴です。

阿蘇地域の信仰のはじまりは、中国の歴史書「隋書倭国伝<sup>\*</sup>」記述から、「阿蘇山有り、故なくして火起り石は天に接するほど、人々は恐れおののき祈りを捧げ祭り事を行った」と記されており、このことから、すでに6世紀末の段階で、阿蘇地域の人々が阿蘇山の噴火活動を恐れ、阿蘇山への信仰を行っていたとされています。

この火山信仰の中心になったのは、おそらく高岳にあった大きな岩と考えられており、かつて山頂の三石神が信仰の対象であったとされ、山頂の自然石を磐座とする山の神の祭祀が古くから行われていたと考えられます。このような自然神・在来神の信仰が、大和朝廷由来の祭神に融合されていって、阿蘇山信仰が発展していきました。中世以降、14～16世紀にかけて阿蘇山の開祖である最栄読師が噴火口西側の洞窟で法華経を唱え、自ら十一面観音を彫って安置したと伝わります。十一面観音は健甞龍命の変身としてみなされ、その場所を西ノ巖殿（ニシノイワト）とし、後に本堂が建てられました。このようにして、仏教信仰の性格も阿蘇山信仰に組み込まれていきました。



### 神霊池

奈良時代以降、噴火活動の活発化に伴い、噴火口にできる池水が増減することから神秘的な力があるということで神格化されました。噴火の異変は大宰府から朝廷に報告され、朝廷は阿蘇神社などに阿蘇山への祈禱を命じました。現在も6月初旬に「火口鎮めの儀式」が行われています。また、住民への施し、租税の免除なども行いました。



<sup>\*</sup>隋書倭国伝……約西暦600年頃、魏徴らが編纂した中国の歴史書であり、その一部に当時の日本について記述されているもの。

## 4 「インタープリテーションにおいて 留意するポイント」について

平安時代になると噴火口は「神霊池」と呼ばれるようになり、健磐龍命の神宮とみなされました。「阿蘇にある健磐龍命の神霊池は増減したことがなかったが、枯れてしまった」（続日本後紀、840年）、「十月三日夜、神霊池が音を出して揺れ動き、水を空中に吹き上げた。大宰府の司の占いで水疫の災いがあると出た」（日本三代実録、864年）など、数多くの記録が残っています。朝廷は阿蘇山に火山としては最高位の正二位の官位を与えています。

### 古坊中

阿蘇山に十一面観音が祀られて以降、祈禱行事を仏教的行式でも行われるようになり、僧侶や参詣者が全国から訪れるようになりました。平安時代後期には、中岳火口の間近には僧侶の居住する坊舎、参詣者の宿坊などが建てられました。これらの坊庵群を坊中と呼び、一時には200人前後が住んでいたとされています。

仏教的儀式としては、噴火に際して大般若経、般若心経、金剛般若心経の転読が行われており、神霊池を対象とする仏事が繰り返されたことで、畏怖と畏敬の念で崇拜された阿蘇山を修行の場としてとらえ、僧侶が来山、止住していたであろうと考えられています。

また春と秋の彼岸には「御岳様参り」の参拝者で坊中にはぎわったと伝わります。

なお、戦国時代の島津氏による阿蘇氏への侵攻や阿蘇山の度重なる噴火によって坊中は廃れていきました。加藤清正が実権を握ってからは、阿蘇社と坊中の復興を図り、麓にある現在の阿蘇駅付近に坊中を再興していきました。以降、阿蘇山上部にあったのは古坊中、麓に再興されたものを麓坊中と呼ばれるようになりました。

江戸時代以降、麓坊中には40社ほどの堂社があり、多くの参拝者が古坊中の本堂まで約5.5kmの山道を修行や参拝のために登りました。この登山道は阿蘇パノラマラインが開通するまでは、麓坊中と古坊中を結ぶメインストリートでした。

明治時代に入ると本堂が阿蘇山上から麓に移され、西巖殿寺と改称されました。



(出典:「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書 I総論)

### 健磐龍命について

健健磐龍命は神武天皇の孫にあたると言われています。健磐龍命という神名は、火山信仰の中心になった巨大な岩や神霊池から、大きな磐が立っているという意味の健磐と池の主である龍と合わせて、この神名に繋がったのではないかと考えられています。阿蘇地域に伝わる神話において、健磐龍命は火山神及び農業神として描かれており、阿蘇山がどう生まれ現在に至ったかを説明する物語のほとんどが健磐龍命を主人公に据えたものです。

### 健磐龍命の神話

阿蘇の開拓神話の逸話として、健磐龍命が阿蘇の民衆にどうやって食べていくか教えるために、阿蘇カルデラの縁を蹴って湖水を流し田畑を切り開いたという神話があり、多数の地名はこの神話に因んだものとされています。

例えば、健磐龍命が力まかせに蹴ったが分厚くて破れなかった場所を「二重峠」、その次に場所を変えて外輪山の壁を蹴り破いた拍子に尻もちをつき、「余はもう立てぬ」といったことからその場所を「立野（たての）」と呼ぶようになりました。

また、健磐龍命が収穫された米を積み上げたことで米塚が形成され、頂上が少し凹んでいるのは、健磐龍命が掌で米をひとすくいしてお餅に変えて、困っている人に恵んだ名残であるとされています。この説話は、健磐龍命が農業社会において神聖視された証左となります。

### 固有な農耕文化

阿蘇地域の農耕文化は、こうした神話の影響を強く受けていたとされています。現在では技術の進歩により安定した農作物生産が可能ですが、阿蘇の地形や気候、黒ぼく土という作物生産に適さない土壌環境などから、技術が進歩するまでは農作物の生産が難しい土地であり、農作を願う農耕祭事がなくてはならないものでした。ある時期から人為的に野焼きを行い、二次的草原を維持し、農耕や牧畜のために利活用を進めた農耕文化は阿蘇地域の固有のものといえます。

阿蘇谷一円では、下宮として健磐龍命を祀った阿蘇神社を中心に（上宮は神霊池）、中世から現在も農耕祭事を継続して執り行われています。

以下、代表的な3つの農耕祭事を紹介します。

#### ●火振り神事

田作り祭りの期間中、「御前迎え」が行われます。国龍神の御妃をお迎えする儀式で、そのクライマックスには「火振り神事」が行われます。



#### ●御田祭り

神様が稲の生育ぶりを確認するための神事です。瑞々しい青田の中を神輿や白い衣を着た宇奈利（うなり）がゆっくりと進みます。



#### ●火焚き神事

竹原、上役犬原、下役犬原の三つの集落から選ばれた少女が、8月19日の夜から59日間、霜宮の火たき殿にこもり、たきぎを燃やし続け霜除けの祈願をします。



(出典：阿蘇地域世界農業遺産推進協会 HP〔上図3点すべて〕)

## 阿蘇における地すべり・山崩れと草原の減災機能

阿蘇カルデラの大地は火山灰が降り積もってできた土壌であるため、大雨や地震などによって表土は崩れやすく、地すべりや山崩れなどの土石流災害が発生しやすい環境となっています。

阿蘇の人々は、土石流災害により麓の集落が危険に晒されることを古くから危惧し、これをヤマシオやヤマツナミと呼んで恐れてきました。

P52 のイラストに示すとおり、火山灰のすぐ下は固い火山性の地盤であるため、木の根も浅く、崩落を防げない場所もあり、植林地が崩れた場合は土砂と樹木が併せて崩壊して被害が甚大化する危険性が高くなりますが、草原の場合は崩壊土量が少なく、土石流災害の被害を抑えられることが地元の経験則で知られています。そのため森林と比較して草原は、優れた減災機能を有しているといえます。

なお、土石流災害を未然に防ぐという防災機能の観点では、針葉樹や広葉樹の斜面の方が草原より崩壊しにくいことも明らかとなっており、その点に注意が必要です。そのため、草原か森林かの二者択一ではなく、地形や土壌などの環境に応じて適切に草原と森林の配置を考えることが大切です。最新の研究では、草原—森林—集落の伝統的な垂直的土地利用ユニット（詳細は 54 ページ参照）が災害対応として合理的であった可能性が示唆されています。

## 阿蘇草原の伝統文化・遺産について

阿蘇で千年以上に渡って草原が維持されてきたことで、様々な草原文化が育まれました。こうした文化は先祖から受け継いできたかけがえのない財産といえます。

### 草小積み

秋の草刈り後、刈り取った野草を乾燥させるために現地や道路のそばなどに一時的に積み上げることを「草小積み」と言い、通気性がよく草が傷みにくい草の貯蔵法として阿蘇の草原文化の代表的なものです。現在は機械で梱包した白いロールが主流となり、草小積みを見かけることは少なくなりました。



### 盆花

8月の月遅れのお盆の時期には、採草地を彩る野の花を「盆花」として、先祖の墓苑に添える風習が各地に残っています。このような慣習は豊かな植物相を呈する草原を身近に持つ人々によって育まれた、地域住民と草原をつなぐ阿蘇ならではの象徴的な文化です。1975年頃の写真をみると、今は希少種として扱われているヒゴタイなどの植物も、かつては草原の花として普通に見られたことが分かります。



### 土塁

昭和初期、鉄などの資材が少ないなかで、牛馬が他の牧野に逃げ出すのを防ぎ、また放牧地の利用権の境界などを示すための半永久的な柵として、土を盛ってシバを張り付けた土塁が作られました。地域の人が総出で作られた土塁の延長は、阿蘇郡市全体で500kmに及ぶといわれています。



### 牛道

牛が草を食べながら歩いた跡にできた道です。放牧地の斜面に、蹄によって踏み固められ、牛の身体の幅ほどの道が等高線状にできます。放牧を粗放的に行うことにより、人が利用しない急斜面にも牛が立ち入り、草原が守られていることが牛道から見てとれます。



### 草泊まり

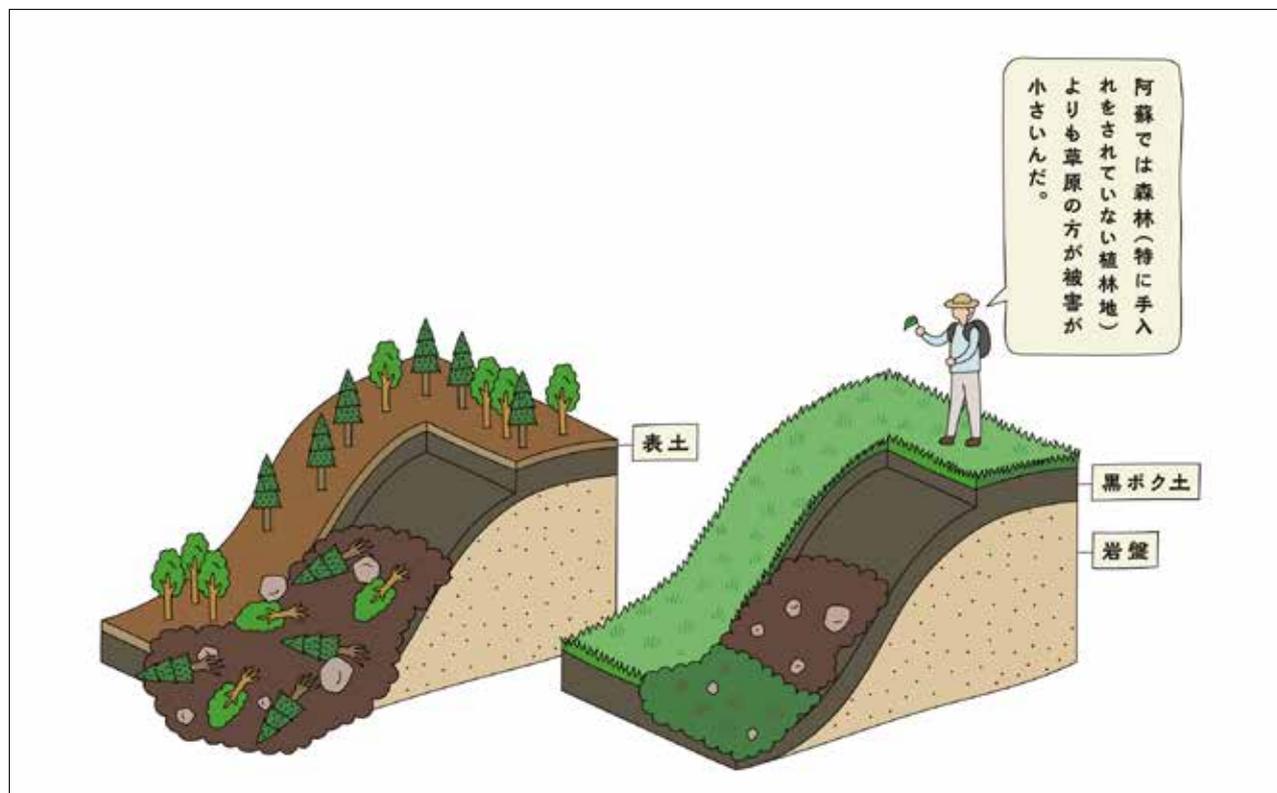
秋に行われる干し草刈りの期間中、採草地の近くで野営すること、あるいは野営するときにススキで作る小屋のことを「草泊まり」と言われています。家族総出で泊まりこみで草を刈り、草小積みを作って冬に備えていたとされています。





## 説明のポイント

阿蘇地域における、スギ植林地と草原の土砂災害発生時の被害の大きさを模式的に示したイラストです。



土砂災害が発生すると、スギ植林地の場合は土砂に加えて樹木もなだれ込むため被害が甚大化しますが、草原の場合は相対的に崩壊土量が少ないため被害が軽減されます。

千年の草原は、二次的自然であり、地元の農業者の日々の生業により維持されていること。

## 阿蘇の半自然草原は日本一の面積

千年以上前から人々の生業によって維持されてきた阿蘇の広大な半自然草原は約14,000haあり、日本一の面積を誇っています。

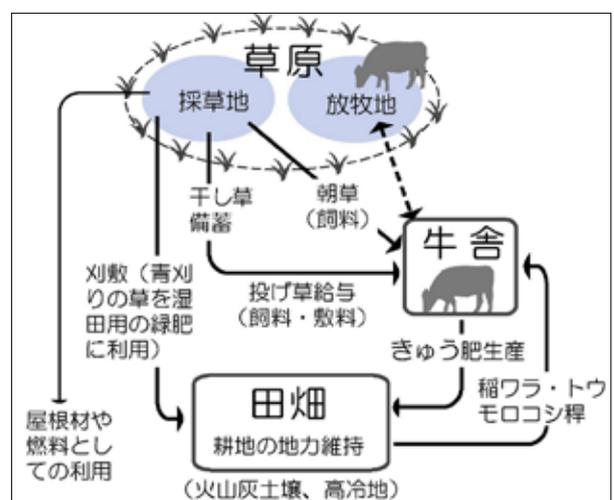
順位	都道府県名	草原名	土地面積
1位	熊本県阿蘇群市	阿蘇地域の草原	14,000ha
2位	栃木県古河市	渡良瀬遊水地の草原	2,380ha
3位	山口県美祢市	秋吉台の草原	1,220ha
4位	愛媛県西予市	大野ヶ原高原	740ha
5位	大分県竹田市	久住高原	730ha

全国の半自然草原面積 TOP 5  
(出典：全国草原再生ネットワーク提供資料)

## 草原を中心とした持続的な資源循環

阿蘇では、地元農業者の生業によって、草原を中心とした持続的な資源循環が展開されてきました。早春には野焼きや輪地切りが行われ、炎が枯れ野を真っ黒に焼き尽くし、そして新しい草の芽吹きを促します。野焼きによって、草刈りや放牧の障害となる低木類の繁茂を防ぎ、火に強いイネ科植物の比率が高まり、春から秋にかけては牛を放牧し野草地の野草を粗飼料として食べさせ、秋には草を刈って冬場の飼料や敷料に使い、糞尿と敷料が混ざり腐熟してできた厩肥は稲作や田畑の肥料になりました。稲作の収穫では牛を労働力として利用し、収穫した稲の籾を取り除いた稲わらを牛の飼料として使用しました。厩肥は草そのものを肥料とする緑肥と比べて肥料成分が高く、農地の生産性向上、地力回復に大きな役割を果たします。

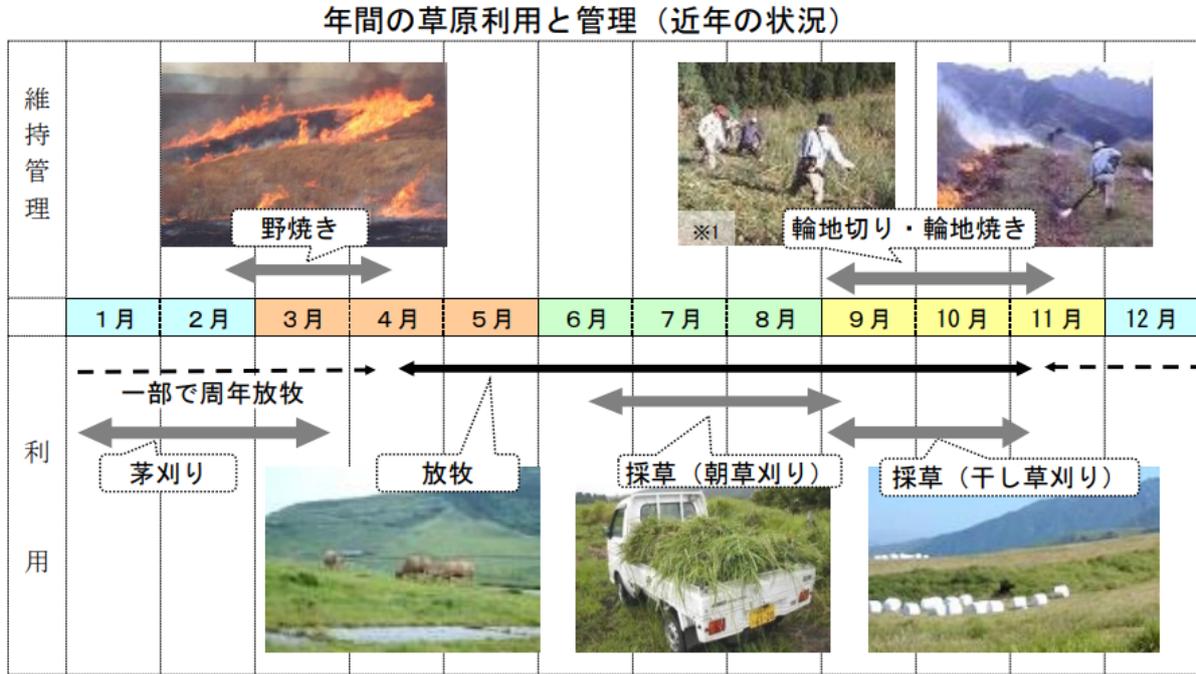
このように「草地—家畜—耕地」の有機的な結びつきが、阿蘇で農耕を維持する基本的構成要素になっています。この草原管理を繰り返して行ってきたことで、草原に関する技術、農具、慣習、採草や花摘みなど持続的な草利用を図るための集落の決まり事などが紡



草原を中心とした資源循環

#### 4 「インタープリテーションにおいて留意するポイント」について

がれ、地域の自然に根ざした生活文化や風景を生み出してきました。阿蘇の農業は、こうした自然の営みをうまく活用してきました。

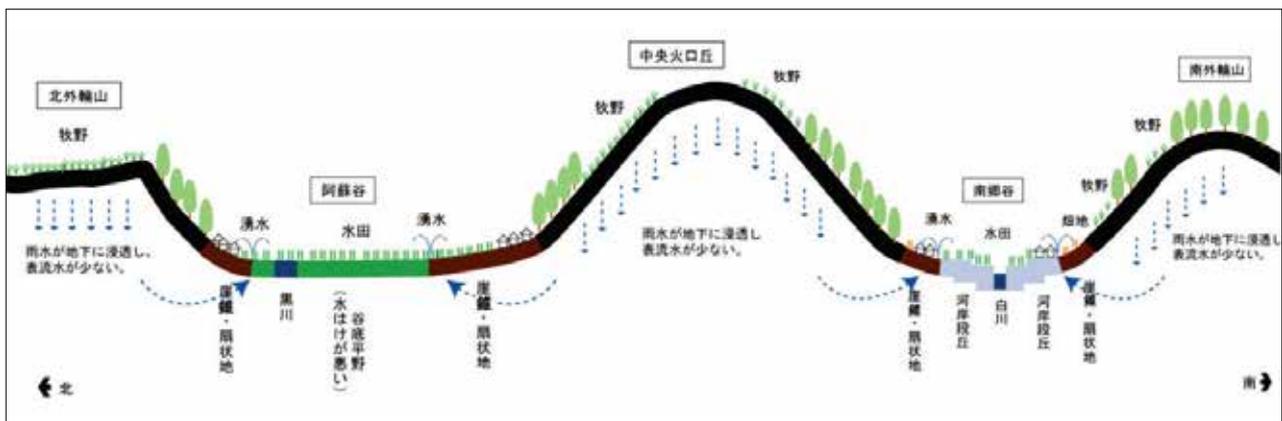


### 垂直的土地利用ユニットを構成する阿蘇の草原

「地域における人々の生活又は生業及び当該地域の風土により形成された景観地」を文化的景観といいます。阿蘇の文化的景観は、阿蘇の人々がカルデラ火山という過酷な大自然に長い年月をかけて立ち向かい、その地形や自然を巧みに利用して暮らしてきたことによる叡智の表れともいえます。

火山灰土壌や高冷地の気象条件は、カルデラ床上で稲作や畑作を営むには非常に厳しい条件であったため、地力改善・労力確保の観点でも、草原や牛馬が必要とされていました。

その結果、集落という居住・生活空間やその範囲のなかで、集落、水田、用水路、畑、スギ・ヒノキの人工林、薪炭林もしくは草原という順序で、かつ低い土地から高所まで垂直的に秩序だった土地利用システムが形成されました。阿蘇の文化的景観の重要構成要素であるこの土地利用システムは「垂直的土地利用ユニット」と呼ばれています。



阿蘇谷と南郷谷の模式断面図（出典：阿蘇文化的景観検討委員会資料）

こうした垂直的土地利用ユニットや持続的な資源循環は文化財としても高く評価され、2017年に文化財保護法における重要文化的景観として選定されました（阿蘇郡市7市町村の合同選定）。そして2023年現在はこの重要文化的景観を法的担保措置に据えて、世界文化遺産の登録に向けて、熊本県を中心に検討が進んでいます。

### 阿蘇草原の危機

阿蘇の半自然草原は人の手による管理が不可欠です。滞ってしまうと植生遷移が進み、木々が生い茂り藪化や森林化してしまい、草原景観は消失してしまう可能性があります。

明治時代までの阿蘇地域では、標高が高い土地や傾斜のある土地など水田や畑に適さない広大な土地が、野焼きによって草原として管理されていました。あか牛などの牛馬を飼育するのに適しており、また放牧以外にも採草地や茅葺屋根の茅材を得るための茅場としても利用されていました。次ページの図「1900（明治33）年頃の土地利用」から、1900年頃の阿蘇地域一帯は草原に覆われていたことがわかります。

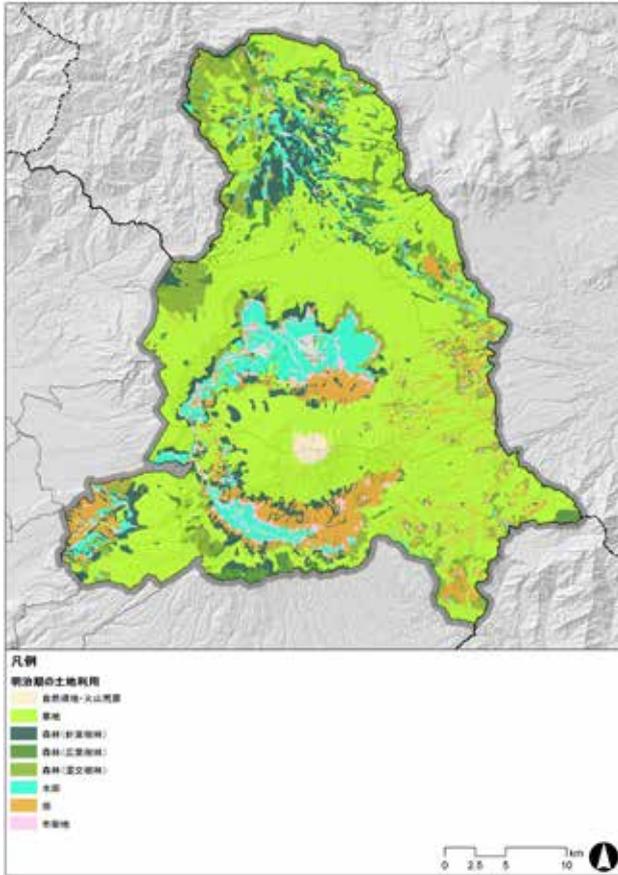
一方、2007年頃には草原は大幅に減少し、森林と針葉樹の人工林が大幅に拡大しています（次ページの図「2007（平成19）年頃の土地利用」参照）。100年の間に草原にスギ・ヒノキなどの針葉樹が植林されたり、シイタケ栽培用のクヌギが植林されたりして、草原がこれら人工林にかわっていたと推測されます。

その背景には、1960年代の拡大造林期に国内の木材需要の高まりから草原にスギが植林されたことがまず挙げられます。また、トラクター等の農業機械や化学肥料、瓦屋根が普及したことにより、農耕用の牛馬の飼育や緑肥、茅材を確保するための草原の需要が小さくなったことも、草原が減少した大きな要因です。

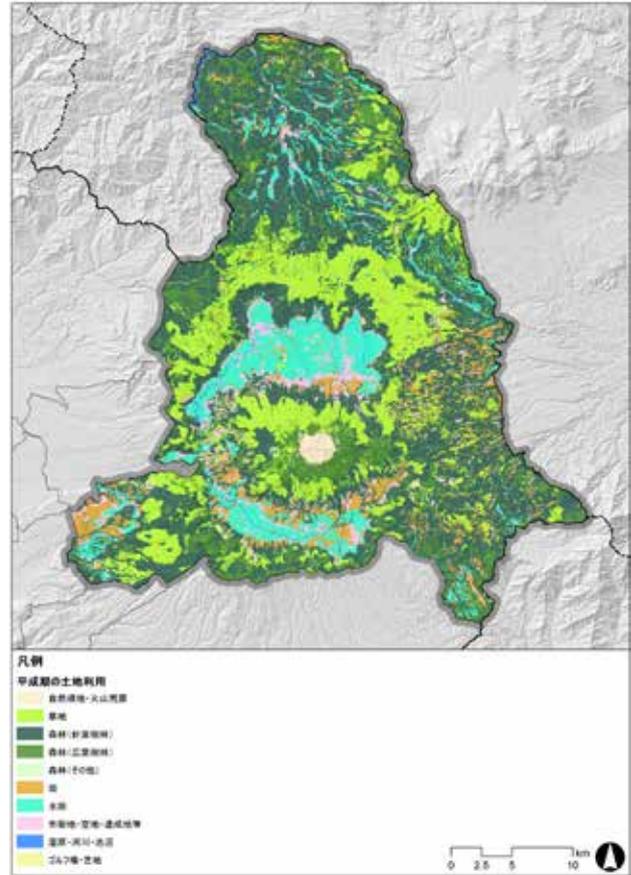
人工林が増えた結果、延焼を予防する防火帯も増大し、現在の総延長は約586km、そのうちの6割にあたる約350kmが人力による防火帯であり、牧野組合の大きな負担となっています。また畜産業従事者の高齢化や担い手不足も深刻で、放牧を行わない牧野も年々増加しており、2021年では1/3の牧野が放牧を行っていません。このことも、草原管理の低下、ひいては放棄地拡大（≒藪化）に繋がっています。

そして現在も阿蘇草原を取り巻く現況は悪化の一途をたどっており、牧野組合へのアンケート調査結果から、阿蘇草原の規模は30年後に4割まで減少することが危惧されています。

#### 4 「インタプリテーションにおいて留意するポイント」について

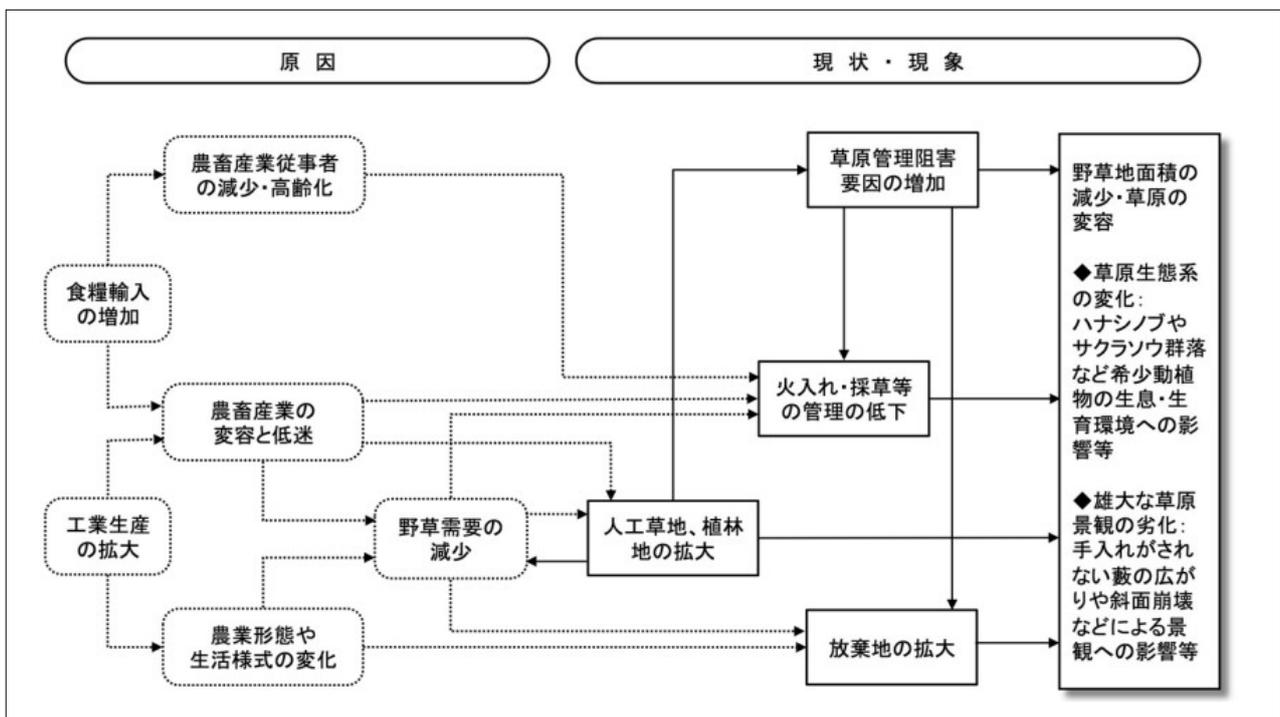


1900 (明治 33) 年頃の土地利用



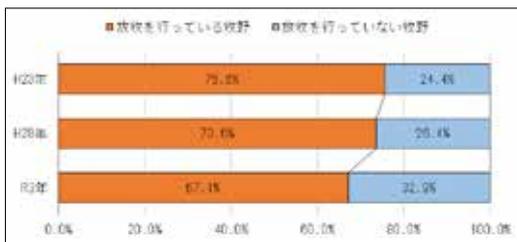
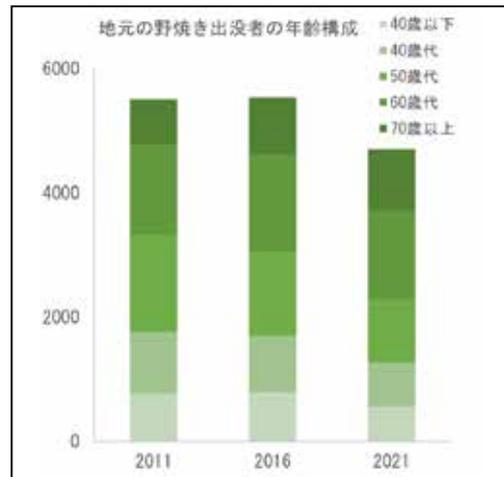
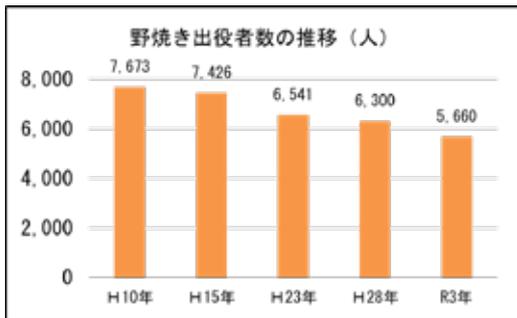
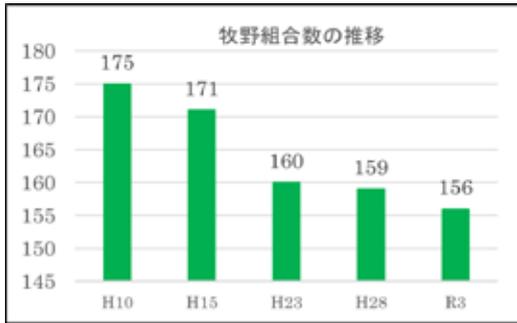
2007 (平成 19) 年頃の土地利用

(出典：熊本県文化企画・世界遺産推進課)



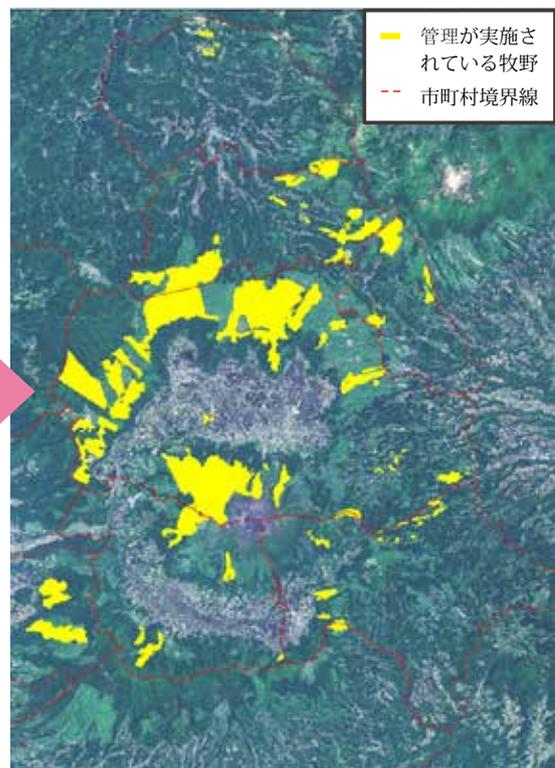
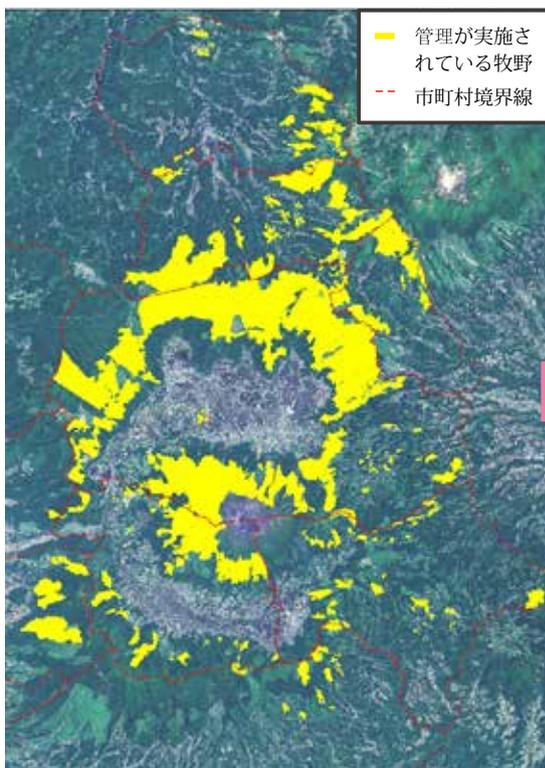
阿蘇草原の減少のメカニズム (出典：高橋 2016)

## 4 「インタープリテーションにおいて留意するポイント」について



(出典:熊本県阿蘇草原維持再生基礎調査〔グラフ5点すべて〕)

### 阿蘇草原の30年後予想



現在 (2016 (平成 26) 年時点)

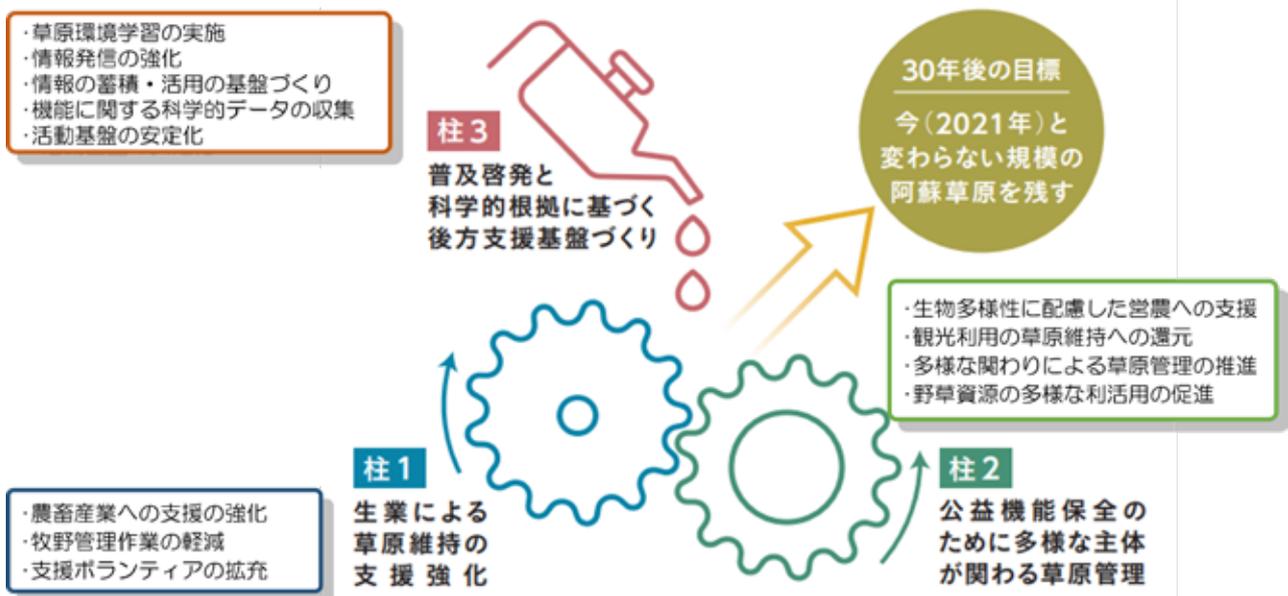
30年後

(阿蘇草原維持再生基礎調査 (熊本県) の「野焼きなどの維持管理の継続可能性意向」の結果から作図)

## 阿蘇草原の保全・再生に向けて：阿蘇草原再生協議会の取り組み

阿蘇草原が消滅してしまう危機を回避して、草原を保全・再生していくために、1990年代から多様な主体の協働による取組が行われ始めました。そして、2005年には自然再生推進法に基づく「阿蘇草原再生協議会」が組織され、牧野組合や地元自治体、野焼きボランティアや研究者など多くの関係者が参画し、現在は250以上の個人・団体が構成されています。

2021年度に策定された「阿蘇草原再生全体構想（第3期）」では、下図のとおり、草原再生に向けた30年後目標として「今（2021年度）と変わらない規模の阿蘇草原を残す」ことを掲げ、それを達成するための手段として、3つの柱と12個の重点取組を掲げています。



以下、阿蘇草原再生の最新のトピックをいくつか紹介します。

### トピック① 安心して野焼きできる仕組みづくり（恒久防火帯など）

野焼きの継続が阿蘇草原には欠かせませんが、隣接する森林への延焼リスクが伴い、またそれを防止するために行う防火帯づくり（輪地切り・輪地焼き）は牧野組合の大きな作業負担となっています。

そこで、牧野組合が安心して野焼きを実施できるようにするために、まず環境省や熊本県、各市町村などが、作業負担と延焼リスクの軽減を目的に、防火帯をコンクリートや砂利で敷設する運搬道路を兼ねた「恒久防火帯」の整備支援を行っています。

また、万が一延焼してしまった際の補償リスクを考慮して、熊本県・環境省が主導して保険会社と交渉を行い、2022年度から三井住友海上火災保険株式会社による野焼きの賠償責任保険が創設されました。

### トピック② 南阿蘇村における野焼き再開に向けた取り組み

熊本地震を契機に、担い手不足も相まって、村内の草原の約4割で野焼きが中断された南阿蘇村では、積極的な野焼き再開支援が進んでいます。2019年度、熊本県、南阿蘇村及び地元牧野組合が、白川牧野（約80ha）の防火帯整備（延長14.3km）などを連携して行い、4年ぶりに野焼きが実施されました。

2020、2021年春には、それぞれ白川牧野や吉田牧野で、水源涵養の維持を目的として、南阿蘇村長が火入れ責任者、地元区長等が監督者となり、野焼きが再開されました。行政が主体的に関わる草原管理の取組が登場しています。

また2022年度からは、野焼きプロ集団の育成に向けた試験的な取組もスタートしました。

### トピック③ 野草資源の新たな利活用

元来、阿蘇草原の野草は堆肥や飼料、茅材などの資源として利活用されてきましたが、近年、畜産や農業の停滞、生活スタイルの変化に伴い、利用圧が縮小しています。野草を刈り取らないと、草丈が高くなるため炎が大きくなり、野焼きにも影響を及ぼしてしまいます。そこで近年は、野草資源の新たな利活用を促進するべく、下記のような研究・取組が実施されています。

#### ●野草堆肥の有用性の研究

阿蘇地域世界農業遺産推進協会と佐賀大学の連携により、野草堆肥の有用性に関する研究が行われました。野草堆肥には植物病害を抑える拮抗作用をもつ「善玉菌」を多く含むことが注目されたほか、阿蘇特有の菌の存在や植物病害を低減する仕組みについても徐々に明らかになりました。最新の研究が、野草堆肥の利用拡大や付加価値向上の追い風となることが今後期待されます。

#### ●野草 TMR の開発

近年、輸入飼料が高騰して畜産農家を圧迫しています。そこで、阿蘇草地畜産研究所では、飼料の低コスト化・飼料自給率の向上・野草資源の活用を通じた阿蘇草原保全に寄与することを目的に、野草 TMR の開発を進めています。

TMR とは完全混合飼料のことで、野草や牧草などの粗飼料と大豆やトウモロコシなどの濃厚飼料を混ぜ合わせてつくるものです。

最新のあか牛への給与試験では、1頭あたりの飼料費を全国平均の約38万円から約25万円に軽減することができ、肉付け等級もA2評価を受けたことが報告されています。

#### ●茅刈りプロジェクト

全国の茅材の需要量は重要文化財関係のみでも年間約15万束ありますが、供給量は約2万束足りない状況です。全国一の野草地面積を誇る阿蘇草原のポテンシャルは高いとされており、(株)GSコーポレーションでは、牧野組合の新たな経済効果創出などを目的に、①地元牧野からの茅材の買取、②野焼き支援ボランティアによる茅刈りの斡旋、③茅材の保管・管理・出荷などの取組を進めています。

このプロジェクトにおける主な茅材の出荷先は関西方面であり、特に「かやぶきの里」として知られる京都府・美山町では、点在している伝統家屋の葺き替えの多くに阿蘇産の茅が使われています。

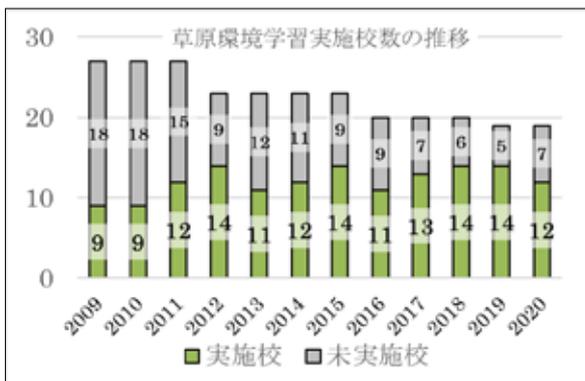
#### トピック④ 阿蘇草原環境学習の推進

環境省では、阿蘇グリーンストックなどの関係団体と連携して、「草原の支え手確保につながる住民の「郷土愛を育む」ための普及啓発」を目的に、阿蘇草原環境学習の推進をしています。具体的には、下記取組などを実施しています。

##### ●地域内の子どもへの普及啓発（草原キッズプロジェクト）

2009年度から、阿蘇地域の全ての子どもたちが、草原を知り、理解を深めることを目標とした「阿蘇草原キッズ・プロジェクト」が開始されました。小学校への出前授業や教材作成などの様々な活動の継続により、徐々に草原環境学習を導入する小学校は増え、2020年度には阿蘇郡市内の小学校19校中、12校で実施されています。

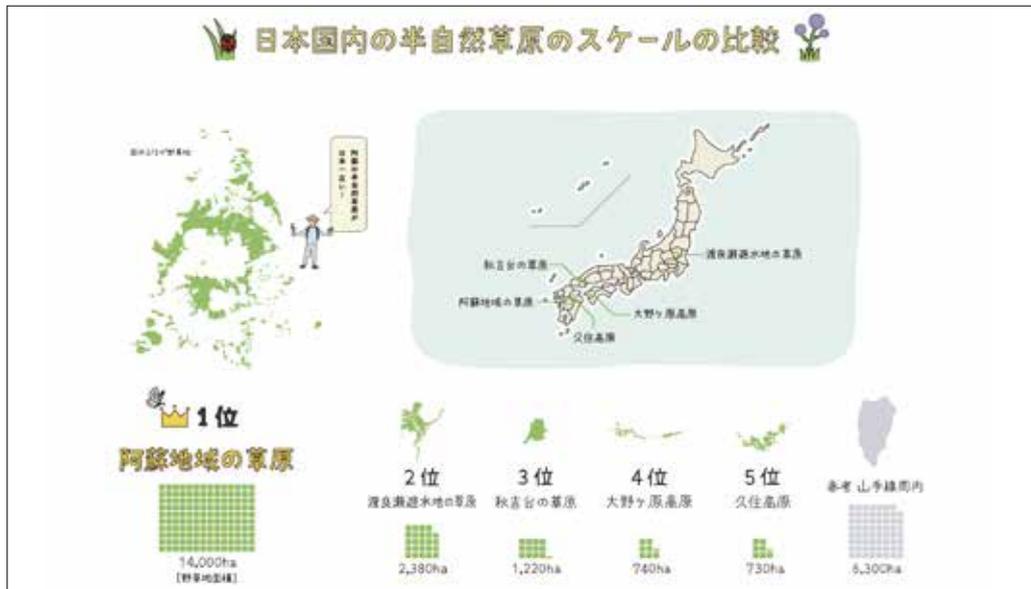
「学習成果をアウトプットする」「生徒が外部参加者と交流する」＝「主体的・対話的な学びの場」を提供することを目的に、2018年度から子ども地域学習発表会が開催されています。2020年度からは、草原に関係する団体の連携事業と位置づけられ、ジオパークの取り組みの発表がなされるなど、発表の幅も広がりつつあります。





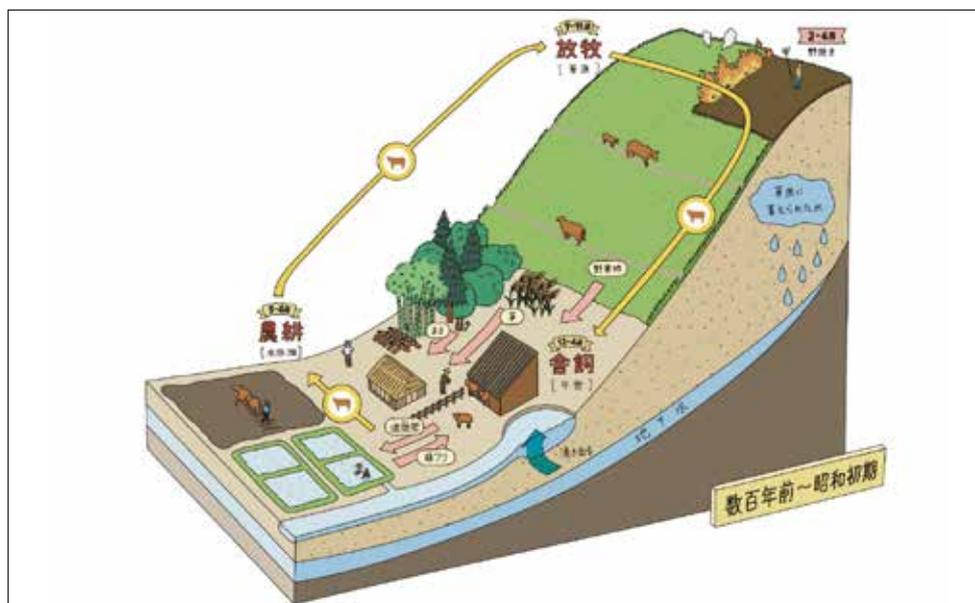
## 説明のポイント

日本の半自然草原の面積上位5地域のそのスケールを模式的に示し、阿蘇の半自然草原面積（約 14,000ha）が、日本一の面積であることを示したイラストです。



## 説明のポイント

阿蘇地域の「耕作地—集落—森林—草原」という垂直的土地利用ユニット上に展開された、持続的な資源循環の様子を模式的に示したイラストです。



昭和初期の時代まで、牛馬は農耕用の労働力として活用され、その飼料は草原の野草や水田の稲わらで賄われていました。また、牛馬の糞は堆肥として水田に施肥されていました。

また資材として、草原のススキが茅材に、森林が薪炭や木材として活用されていました。

このような阿蘇カルデラ上に展開された持続的な資源循環が、阿蘇を特徴づける文化的景観を形成していきました。



## 説明のポイント

阿蘇草原が管理放棄された場合に予想される風景の変化を模式的に示したイラストです。



阿蘇の半自然草原は人の手による管理が不可欠であり、滞ってしまうと植生遷移が進んで藪化してしまい、草原景観は消失してしまいます。

草原景観の消失は、右記の阿蘇草原が有する様々な生態系サービス（生物多様性が人間社会の暮らしに与えてくれる恵み）の損失を意味します。

- ◇基盤サービス
  - ・草原の生物多様性
- ◇供給サービス
  - ・畜産物・農産物の生産
  - ・茅材・野草堆肥
- ◇調整サービス
  - ・炭素固定
  - ・水源涵養
  - ・減災機能
- ◇文化的サービス
  - ・景観・観光資源
  - ・盆花等の伝統文化

阿蘇のあか牛や乳製品をはじめ、アクティビティで提供する飲食物も草原や地元由来のものを用いていること。

100gのあか牛肉を食べることがおよそ4畳半（7.5平方メートル）の草原維持につながる。

## 阿蘇地域とあか牛

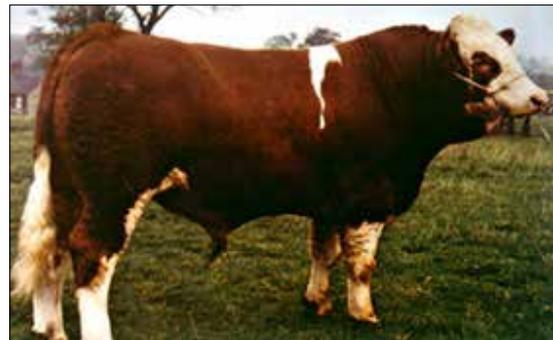
阿蘇地域において、牛が家畜として本格導入されたのは、農耕文化が定着した奈良時代以降とされています。そして明治時代頃までは、農耕用や運搬用などの使役牛としての活用が主でした。

そして近代化以降、畜産振興を目指した政府は畜牛改良に取り組み、種牛として、スイス産のシンメンタール種が選ばれました。生産国が日本と立地・環境が似ていて乳肉兼用種としても改良種としても好適であったのが選定理由です。

各地でシンメンタール種を種牛とした畜牛改良が取り込まれ、阿蘇地域では明治39年頃に熊本県立阿蘇農学校に導入されました。以降、阿蘇農学校や阿蘇郡産牛馬組合を中心に、シンメンタール種と元から使役牛として活用されていた朝鮮ルーツの褐毛和種を交配させる畜牛改良が試行錯誤されました。そして、明治44年に国営の大分種牛所から貸与されたシンメンタール種の「ルデー号」が活躍して、「蘇光」や「蘇丸」など数々の各種雄牛が誕生して、あか牛の畜産が本格化しました。



あか牛



シンメンタール種

(出典：一般社団法人全国肉用牛振興基金協会 HP)

現在、熊本県をはじめ全国各地で供用されているあか牛（褐毛和種）のほとんどが、ルデー号を起源としていると言われています。

あか牛は、下記の理由で阿蘇草原での飼育に適していると言われています。

- 24カ月ほどで出荷出来る早熟性（黒牛は30カ月ほど）
- おだやかな性格で粗食に耐える。
- 寒さに強いいため放牧に適している。

あか牛は1日に自身の体重（親牛は600kg前後）の10%前後の野草を食べるため、この“舌

## 4 「インタープリテーションにおいて留意するポイント」について

草刈り”は阿蘇草原を維持するうえで欠かせない存在となっています。

しかし近年、牛肉の輸入自由化などの影響で畜産業が低迷し、黒牛とともに肉用牛の飼養頭数は減少傾向にあります（右図参照）。

それでも最近、あか牛は様々な観点で再注目されています。

まずあか牛は粗飼料である野草を食べる割合が多いこと、放牧による適度な運動から無駄な脂肪分を落としていることから、赤身主体の肉質を特徴としており、ヘルシー志向の顧客の人気を集めています。

さらに、阿蘇のあか牛を中心とする阿蘇草原の営みは、地域資源の持続的活用などの観点で国際的にも高く評価され、2013年に国際連合食糧農業機関（FAO）から「世界農業遺産（Global Important Agricultural Heritage System）」に認定されました。



阿蘇地域世界農業遺産  
公式ロゴ

現在、熊本県が主導する阿蘇地域世界農業遺産推進協会では、「阿蘇あか牛肉料理認定店」の取組を実施しています。下記が認定の基準となっており、このようなお店であか牛を食べることは、草原再生に大きく貢献します。

- 阿蘇地域で、誕生から肥育まで全期間飼養されたあか牛であること。
- 飼料として、阿蘇産の牧草や稲ワラなどが主に給与されていること、または阿蘇の牧野で育った経歴があること。



あか牛丼



認定店のマーク



公式 HP

なお、100 gのあか牛を食べることで、7.5㎡の草原維持につながるとされています。

このフレーズは、消費者に届ける牛1頭を生産するためには、繁殖から肥育にわたって約3 haの草地を必要とするという数値から試算したものです（人工草地も混在している数値であることは留意が必要）。

## 【経済】

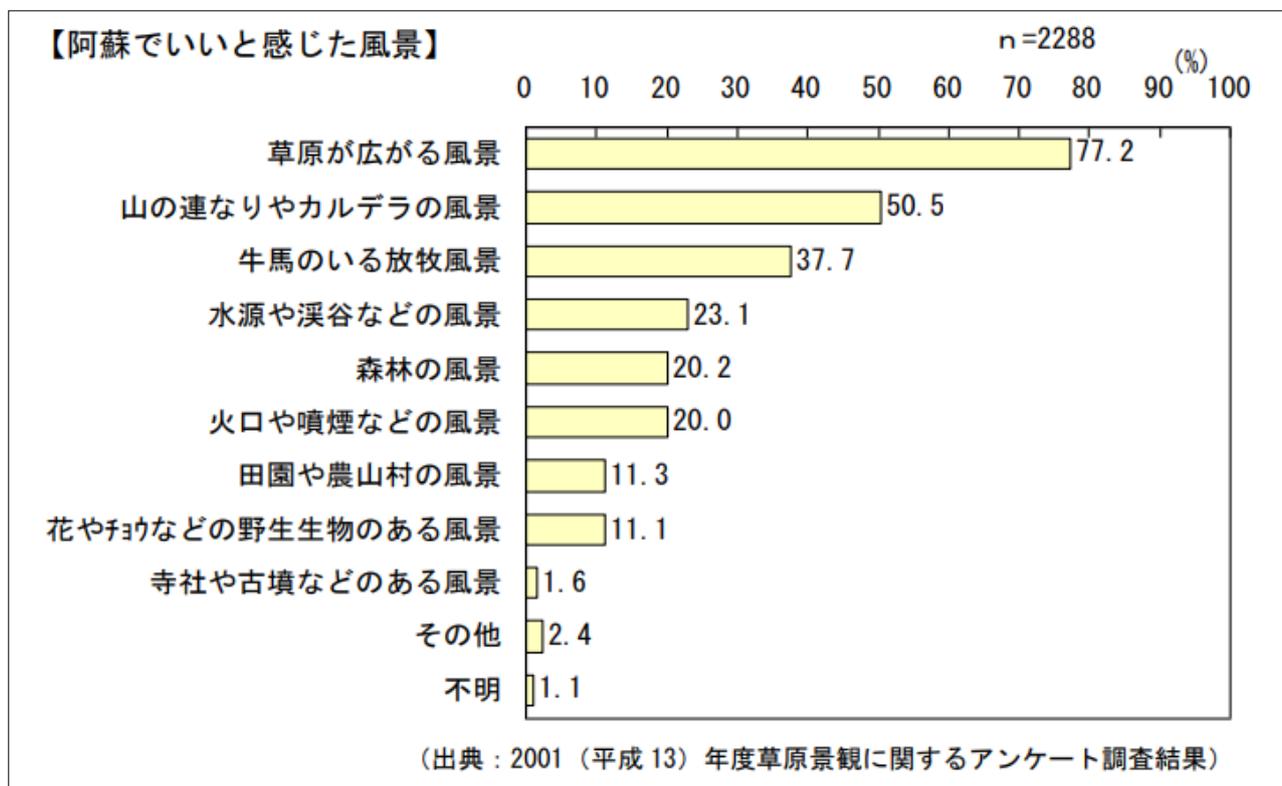
アクティビティ参加料の一部を保全料として、草原保全活動に還元していること。

アクティビティへの参加が草原保全につながる仕組みをつくっていること。

### 草原の保護と利用の好循環

（“草原で観光すればするほど、草原が守られる”の仕組みづくり）

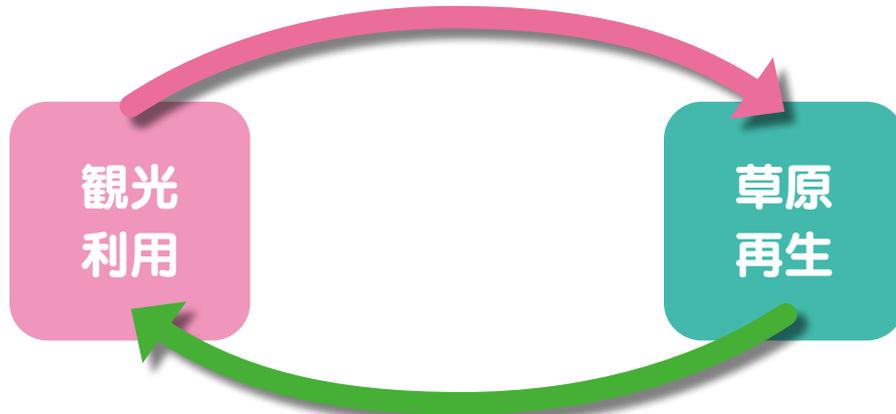
広大な草原と牛馬が放牧されているのどかな風景は、阿蘇ならではの景観であり、阿蘇を訪れる年間約1100万人の観光客にとって、草原景観と放牧風景は大きな魅力となっています。



## 4 「インタープリテーションにおいて留意するポイント」について

そして、観光資源として阿蘇草原の恩恵を受けている一部の草原観光利用では、アクティビティ参加料の一部を保全料として、当該牧野に還元しています。現在阿蘇くじゅう国立公園満喫プロジェクト阿蘇地域草原利用部会では、このように草原を利用することによって草原保全の資金を募り、さらにその資金で保全された草原を観光資源として提供する、という「草原の保護と利用の好循環」の仕組み構築・拡充化を図っています。

- 観光利用の草原再生への直接的還元  
(草原アクティビティからの牧野保全料・一般観光客からの環境協力金など)
- 草原由来商品(農畜産物・茅材など)の売上拡充(間接的還元)
- 関係人口(ボランティア・移住民など)の拡大



- 多くの人を引き付ける観光資源の提供

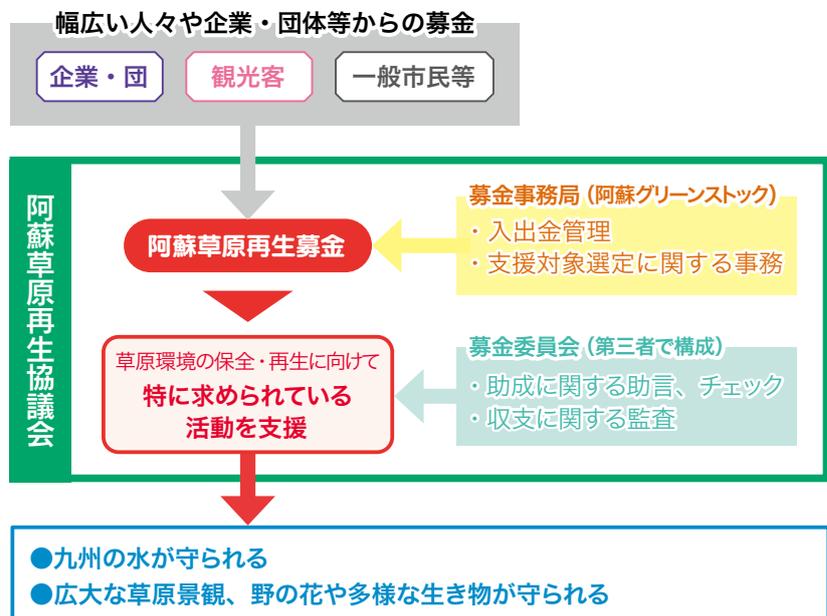
## 阿蘇草原再生募金について

保全料は、当該牧野に直接納める方法の他に、阿蘇草原再生協議会が運営する阿蘇草原再生募金に寄付する方法もあります。阿蘇草原再生募金の使途や仕組み、募金方法、運用実績は下記のとおりです。

### 阿蘇草原再生募金の使途

- 1 草原維持管理の継続
- 2 繁殖あか牛の放牧推進
- 3 草原の生物多様性保全
- 4 草原環境学習の推進 / 後継者育成

### 阿蘇草原再生募金の仕組み

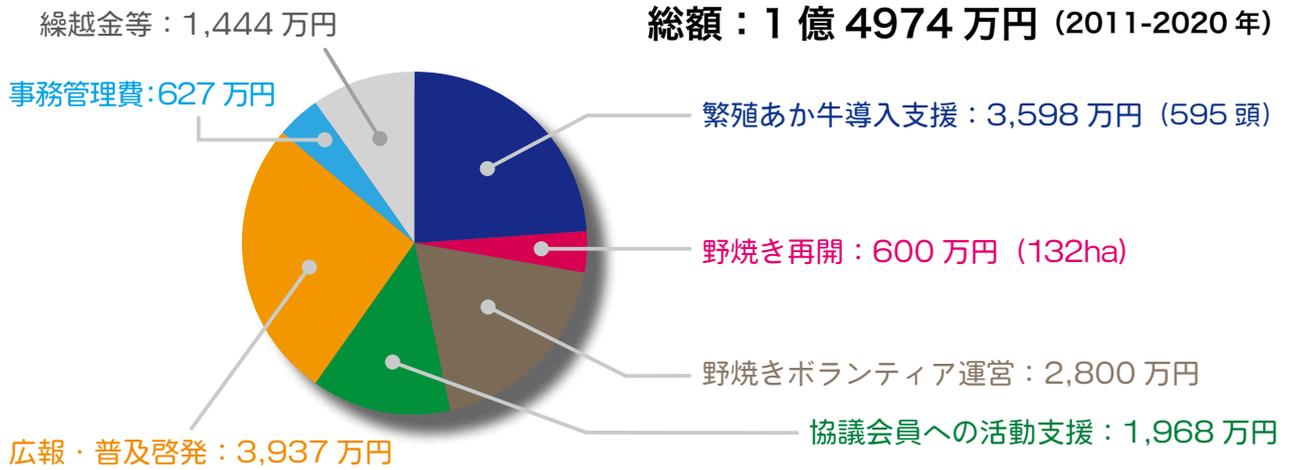


阿蘇草原再生の募金方法

- 口座振込
- ネット募金  
(Yahoo! ネット募金)
- 定期預金
- 募金箱
- 協賛自販機
- WAON カード
- QUO カード



阿蘇草原再生募金の運用実績 (2011年度～2019年度概算)



募金の効果

1万円を草原再生に寄付した場合の効果は、右図に示すものとなり、各数値の試算は次ページの表「寄付したときの試算表」となります。



## 4 「インタープリテーションにおいて 留意するポイント」について

### 寄付したときの試算表

1万円の効果	算出方法
守られる 草原面積	<p><b>①草原空間の維持管理に必要な経費を算出</b></p> <p>A 野焼き・輪地切りの人件費＝組合員・野焼きボランティア出役者数×日当            ＝ 10880人 × 6824円 ＝ 7425万円            【ソース】出役者数：GS提供の令和元年ボランティア派遣数＋令和3年度熊本県基礎調査            日当：熊本県最低賃金 853円 × 8時間で計算</p> <p>B 牧柵の年間管理費＝1牧野あたりの支給額×放牧牧野数            ＝ 50万円 × 119牧野 ＝ 5950万円            【ソース】支給額：南阿蘇村の支援額を引用 放牧牧野数：令和3年度熊本県基礎調査</p> <p>C 防火帯（牧道）の年間整備費＝各行政機関の年間支援額の合計            ＝約 9590万円</p> <p>阿蘇の草原管理に必要な年間経費＝A＋B＋C＝2億2965万円</p>
	<p><b>②単価あたりの守られる草原面積を算出</b></p> <p>阿蘇の草原管理に必要な年間経費：阿蘇の野草地面積            ＝ 2億2965万円：14412.6ha            ＝ 10000円：0.63ha            ∴ 募金10000円で守られる草原面積：6300㎡（バスケットコート15面分の面積に匹敵）</p>
創出される 炭素固定量	<p>募金10000円で創出される炭素固定量            ＝ 10000円で守られる草原面積 × 1haあたりの炭素固定量            ＝ 0.63ha × 6.9 tCO<sub>2</sub>/ha            ＝ 4.347 tCO<sub>2</sub>            ∴ 約1.5世帯の1年間のCO<sub>2</sub>排出量（2.72 t / 世帯）に匹敵）</p>
守られる 水資源量	<p>募金10000円で守られる水資源量            ＝ 10000円で守られる草原面積 × 森林と草原の蒸散量の差            ＝ 0.63ha × 120mm            ＝ 75.6㎡            ∴ 約1人の1年間の水道使用量（78㎡ / 人）に匹敵）</p>

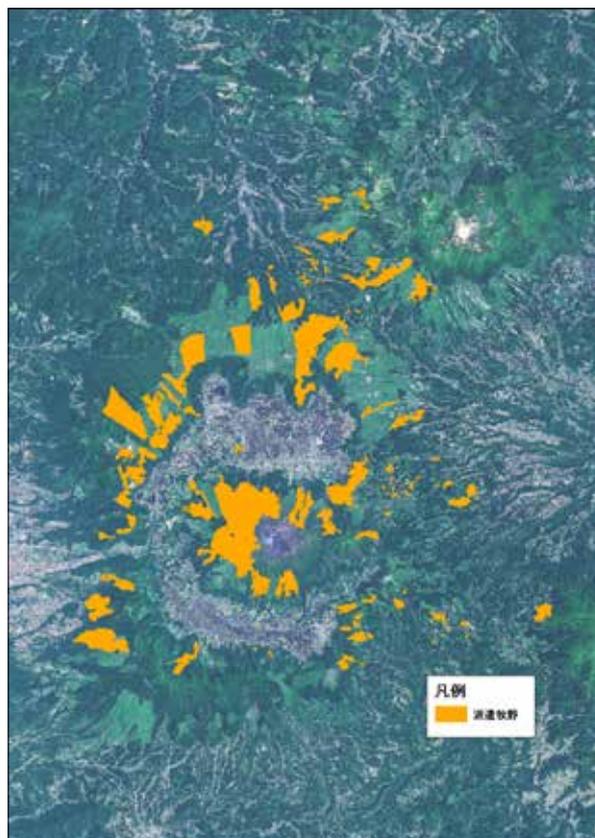
## 野焼き支援ボランティアへの参加

保全料の還元以外にも、アクティビティ事業者自身や興味を抱いた来訪者が、阿蘇グリーンストックが事務局を務めている野焼き支援ボランティアとして草原再生に直接関わる方法もあります。

輪地切り・野焼きへのボランティア派遣数は年々増加傾向にあり、2021年は延べ2351人が参加しています。阿蘇地域の1/3近くの牧野がボランティアを要請しており、草原再生の支え手として必要不可欠な存在となっています。



ボランティア派遣数の推移



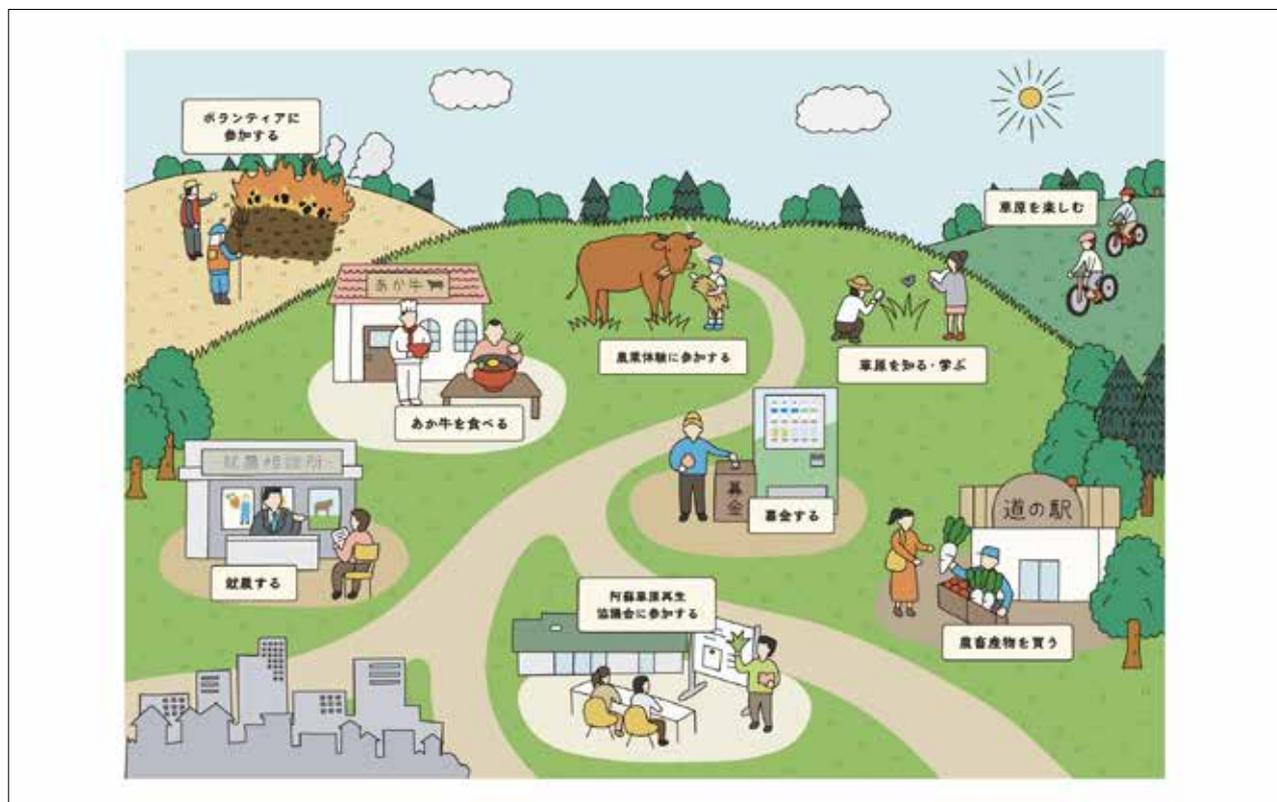
ボランティア派遣牧野

#### 4 「インタープリテーションにおいて 留意するポイント」について



### 説明のポイント

阿蘇草原再生には直接的・間接的に様々な方法で貢献出来ることを1枚絵で示したイラストです。



阿蘇で産出・生産され、阿蘇火山と人々の暮らしとのつながりがあり、こだわりを持つ発想豊かな商品としてについて「阿蘇ジオパーク認定品」があること。

阿蘇地域は、「阿蘇火山の大地と人間生活」が評価されて、2014年にユネスコから世界ジオパークに認定されました。阿蘇ジオパークでは、産品開発等と連携し、阿蘇火山の人々の暮らしの関わりを具体的なモノとして発信できる仕組みづくりのために阿蘇ジオパークブランド認定制度を実施しています。

阿蘇で産出・生産され、阿蘇火山と人々の暮らしとつながりを語れ、こだわりを持つ発想豊かな商品について、特に優れたものを「阿蘇ジオパークブランド」として認定し、ジオパークの取組の中で阿蘇ならではの商品としてその魅力を国内外へ発信しています。地域内外での阿蘇ジオパークの多面的理解を促進し、商品の販売促進に貢献することを企図したものです。



阿蘇の恵みを代表する  
阿蘇ジオパーク認定品が誕生しました。

このマークが阿蘇ジオパーク認定品の証です。



◇阿蘇ジオパーク認定品リスト

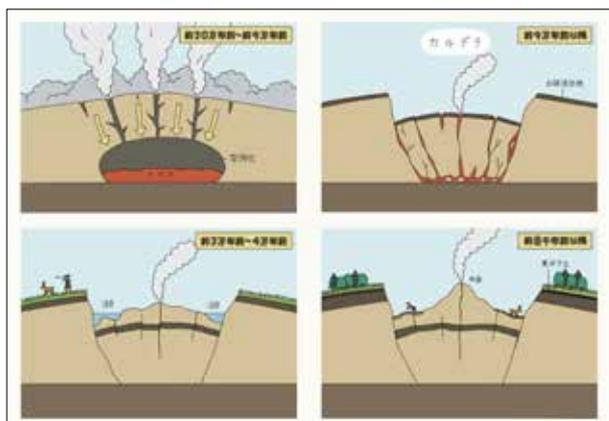
阿蘇ジオパークブランド認定制度 - 阿蘇ジオパーク オフィシャルサイト (aso-geopark.jp)

# 5 インタープリテーション時に活用できるイラスト集

「4『インタープリテーションにおいて留意するポイント』について」において、「説明ポイント」を付与した下記イラストや、ガイドライン本体に掲載された下記ピクトグラムは、環境省の阿蘇草原再生ホームページから自由にDLして、草原観光利用に活用することができます。（イラストを主題としたグッズ制作などの商業利用を除く）

阿蘇草原に関する普及啓発イラスト一覧

※ダウンロードリンク



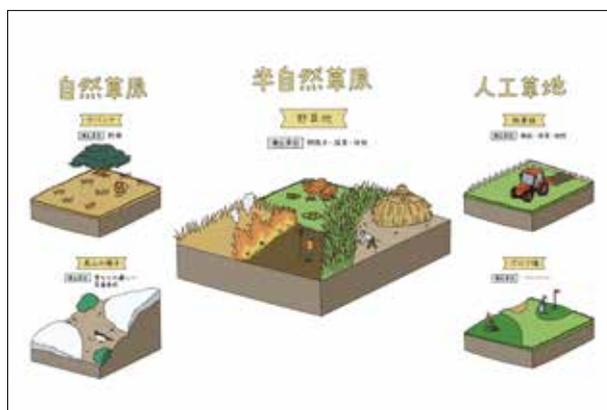
①カルデラ成立から人が関わるまでの阿蘇



②人が関わり始めたころの阿蘇



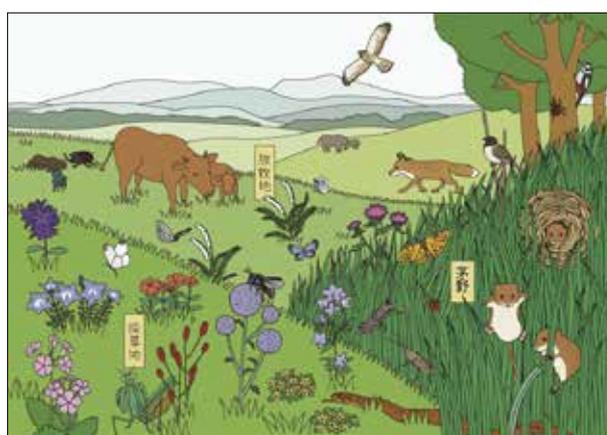
③阿蘇草原の恵みを活かした伝統的な土地利用



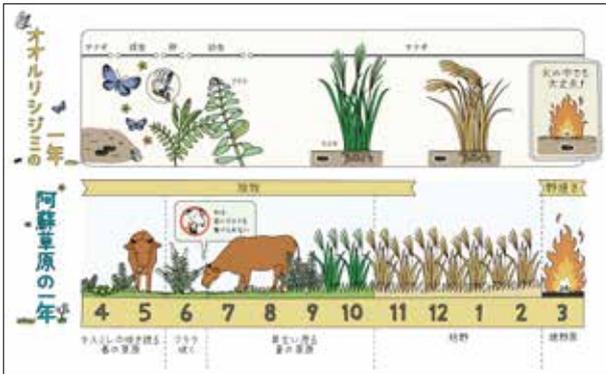
④草原の種類と阿蘇草原の特性



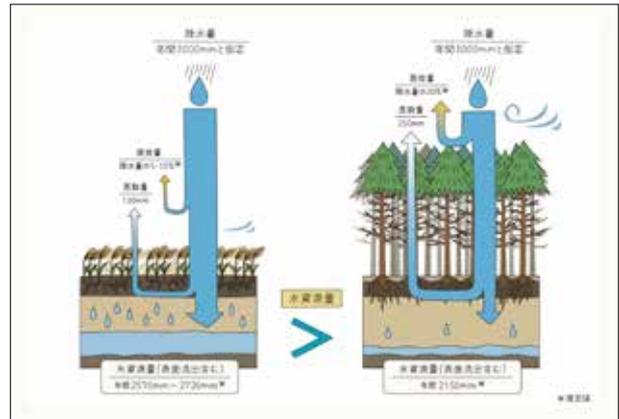
⑤日本国内の半自然草原の面積比較



⑥阿蘇草原の生物多様性①



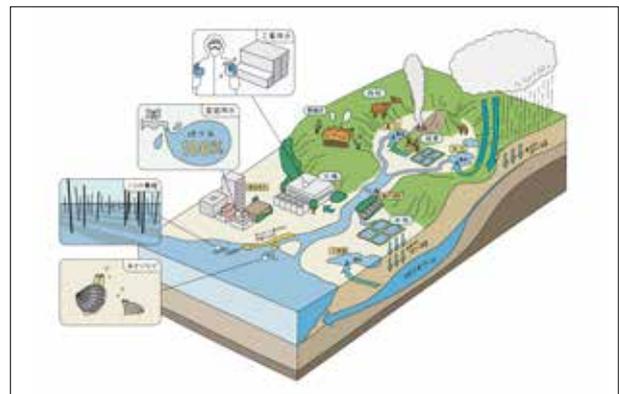
⑦阿蘇草原の生物多様性②



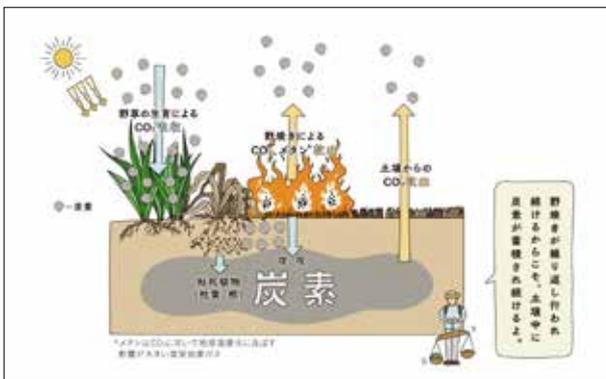
⑧阿蘇草原の水涵養機能



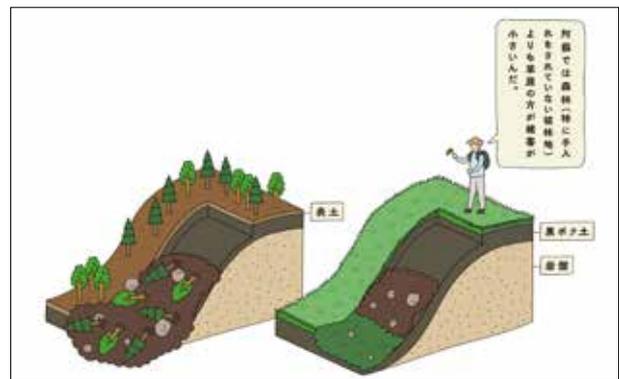
⑨九州の水がめである阿蘇



⑩白川流域の水とくらしを支える阿蘇



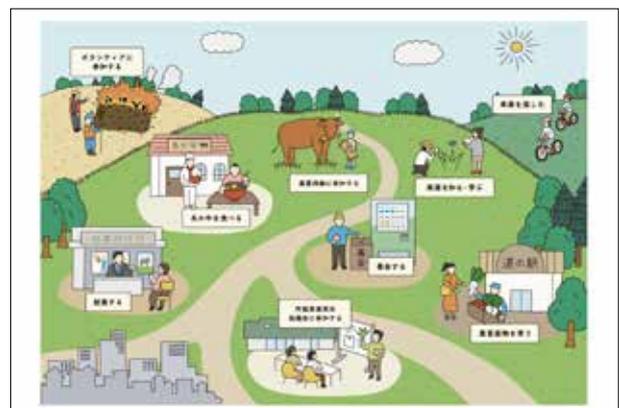
⑪阿蘇草原の炭素固定機能



⑫阿蘇草原の減災機能



⑬草原が管理されなくなるとどうなるか



⑭守るために自分ができること

草原観光利用のルール・マナーを喚起するピクトグラム一覧



① 海外の肉製品を持ち込ませない



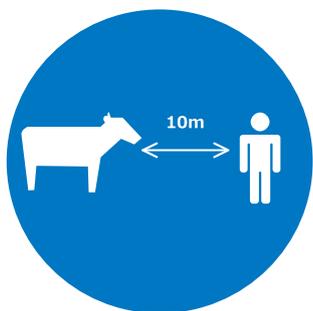
② 衣服や持ち込む機材のクエン酸 (0.4%) 洗浄、靴底や車両の消石灰消毒を徹底する



③ 家畜への接触は厳禁



④ えさやりはさせない



⑤ 家畜との距離を常時 10 m 以上は確保する (場所によって二重柵の設置を検討する)



⑥ 着衣については、他の家畜飼養農場に入場したものは使用させない



⑦ 許可を得た草原以外には立ち入らせない



⑧ ゲートの開け閉めを必ず行う



⑨ 草原内の動植物は取らせない、持ち帰らせない



⑩ 靴や服の種子を払い落とし、外来植物を持ち込ませない



⑪ 草原内にあるものを壊さない、持ち帰らせない



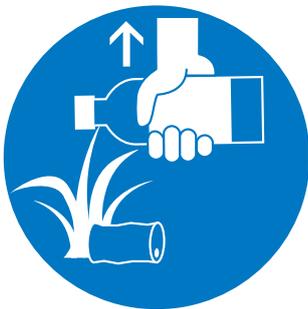
⑫ 野生動物にエサを与えさせない



⑬ 草原の動植物に負荷を与えすぎることがないように常に注意・観察を怠らない



⑭ ごみは捨てずに必ず持ち帰らせる



⑮ 草原内外でゴミを見つけたら、持ち帰るようにする



⑯ アクティビティガイド以外の来訪者の火気使用は厳禁とする



⑰ 農業関係者や地元住民に出会ったら、あいさつをし、コミュニケーションをとる



⑱ ガイドは、許可なく無断で草原に立ち入った人を見かけた際は声かけし、規制の必要性を説明し理解してもらう

# 6 引用・参考文献

※掲載図表について、特に引用表記がない場合は、阿蘇草原再生協議会（事務局：環境省）が所有するもの。

## 2 「アクティビティガイドのルール、遵守事項」 — 「口蹄疫対策の徹底」について

- 農林水産省（2021）飼養衛生管理基準（牛、水牛、鹿、めん羊、山羊）。
- 農林水産省（2022）飼養衛生管理基準遵守指導の手引き（牛、水牛、鹿、めん羊及び山羊の場合）。
- 公益社団法人中央畜産会（2019）畜産分野の消毒ハンドブック。

## 4 「インタープリテーションにおいて留意するポイント」について

### 巨大火砕流噴火と阿蘇カルデラ形成、阿蘇火山中央火口丘群の誕生の歴史

- 勝井義雄（1979）日本列島の火山分布図。岩波講座地球科学（7巻）「火山」, 付図。
- 渡辺一徳（2001）自然と文化 阿蘇選書7 阿蘇火山の生い立ち 地質が語る大地の鼓動。一の宮町。
- 阿蘇ジオパーク推進協議会（2012）阿蘇ジオパークガイドブック。
- 阿蘇火山博物館（2019）火の山・阿蘇 阿蘇火山博物館図録

### 阿蘇カルデラ周辺に広がる草原が成立し、人間活動により維持されてきた経緯

- 佐々木章・佐々木尚子（2011）植物珪酸体と花粉, 微粒炭からみた阿蘇・くじゅう地域の草原と人間活動の歴史。野と原の環境史（湯本貴和編, 佐藤宏之・飯沼賢治責任編集）。文一総合出版, 東京, p169-199
- 宮縁育夫（2016）「阿蘇カルデラの環境とその変遷」。「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書II: 詳細調査。阿蘇市・南小国町・小国町・産山村・高森町・南阿蘇村・西原村, p3-12。
- 長谷義隆（2016）「堆積物が語る環境変遷」。「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書II: 詳細調査。阿蘇市・南小国町・小国町・産山村・高森町・南阿蘇村・西原村, p13-31。
- 佐々木尚子（2016）「古生態学データからみた阿蘇地域の草原と人間活動の歴史」。「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書II: 詳細調査。阿蘇市・南小国町・小国町・産山村・高森町・南阿蘇村・西原村, p42-49。
- 高橋佳孝（2016）「阿蘇の草原」。「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書II: 詳細調査。阿蘇市・南小国町・小国町・産山村・高森町・南阿蘇村・西原村, p159-210。
- 勝野和美（2010）草原の森林化に伴う土壌炭素動態の変化：ススキ草原における黒ボク土の変化を例にして。東京大学大学院新領域科学研究科博士論文

### 阿蘇谷が湖だった過去から現代までの変遷、豊かな湧き水や温泉が生まれる背景

- 宮縁育夫（2016）「阿蘇カルデラの環境とその変遷」。「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書II: 詳細調査。阿蘇市・南小国町・小国町・産山村・高森町・南阿蘇村・西原村, p3-12。
- 田中伸廣（2016）「阿蘇山と水」。「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書II: 詳細調査。阿蘇市・南小国町・小国町・産山村・高森町・南阿蘇村・西原村, p32-41。
- 島野安雄（1992）「阿蘇の地下水」。山中進・鈴木康夫編著『肥後・熊本の地域研究』
- 一の宮町（2000）阿蘇山と水, 自然と文化・阿蘇選書。一の宮町町史。
- 利部慎・嶋田純・島野安雄・樋口覚・野田尚子（2011）阿蘇カルデラ内における地下水の流動機構。日本水文化学誌第41巻第1号, p1-17

### 草原の維持に欠かせない「野焼き」の炭素固定効果

- Toma, Y., Armstrong, K., Stewart, J.R., Yamada, T., Nishiwaki, A. and Fernandez, F.G. (2012) Carbon sequestration in soil in a semi-natural *Miscanthus sinensis* grassland and *Cryptomeria japonica* forest plantation in Aso, Kumamoto, Japan. *Global Change Biology Bioenergy*.
- Toma, Y., Clifton-Brown, J., Sugiyama, S., Nakaboh, M., Hatano, R., Fernández, F.G., Stewart, J.R., Nishiwaki, A. & Yamada, T. (2013). Soil carbon stocks and carbon sequestration rates in seminatural grassland in Aso region, Kumamoto, Southern Japan. *Global change biology*.

### 阿蘇の動植物の生態系や希少性、それらが守られている背景

- 高橋佳孝（2017）「第8章 阿蘇草原における生態系サービスの現状と今後の課題」. 横川洋・高橋佳孝編著『阿蘇地域における農耕景観と生態系サービス』. 農林統計出版,p183-262.
- 環境省自然環境局九州地区自然保護事務所（2005）つつい子どもに伝えたい！！阿蘇の草原ハンドブック

### 九州の巨大な水がめとしての水源涵養機能

- 島谷幸宏（研究代表者）（2022）自然災害と生態系サービスの関係性に基づいた創造的復興に関する研究. 環境研究総合推進費 終了研究成果報告書
- 市川勉（研究代表者）（2022）熊本地震による阿蘇カルデラから熊本地域の地下水を中心とした水循環への影響の評価に関する研究. 環境研究総合推進費 終了研究成果報告書
- 「阿蘇の湧水と人々の暮らし」(牧野厚史氏へのインタビュー記事). 水の文化第70号(2022). ミツカン水の文化センター

### 約30000年前の旧石器時代から人々が暮らしてきた遺跡が草原には存在し、約8200年前の縄文時代にはカルデラ内でも人々の暮らしが始まっていたこと

- 緒方徹（2016）「遺跡分布からみた土地利用」. 「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書Ⅱ：詳細調査. 阿蘇市・南小国町・小国町・産山村・高森町・南阿蘇村・西原村,p77-80.

### 阿蘇には2000年以上前から伝わる神話や独特な火山信仰・神事、そして固有な農耕文化があり、その背景（火山の噴火、地震による地形変動、先住民と移住民による稲作の普及など、自然災害と恵み、先祖から受け継いできたかけがえのない財産）があること

- 梶原宏之（2016）「民族にみる阿蘇山」. 「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書Ⅱ：詳細調査. 阿蘇市・南小国町・小国町・産山村・高森町・南阿蘇村・西原村,p123-129.
- 飯沼賢司（2016）「火と水の利用から見る阿蘇の草原と水田景観の形成史 阿蘇の下野の祭礼から読み解く」. 「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書Ⅱ：詳細調査. 阿蘇市・南小国町・小国町・産山村・高森町・南阿蘇村・西原村,p81-98.
- 阿蘇火山博物館（2019）火の山・阿蘇 阿蘇火山博物館図録.
- 阿蘇神社（2006）肥後一の宮阿蘇神社.
- 松本徭夫・松本幡郎編（1981）阿蘇火山 世界一のカルデラ, 東海大学出版会.

### 千年の草原は、二次的自然であり、地元の農業者の日々の生業により維持されていること

- 高橋佳孝（2016）「阿蘇の草原」. 「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書Ⅱ：詳細調査. 阿蘇市・南小国町・小国町・産山村・高森町・南阿蘇村・西原村,p159-210.
- 高橋佳孝（2017）「第8章 阿蘇草原における生態系サービスの現状と今後の課題」. 横川洋・高橋佳孝編著『阿蘇地域における農耕景観と生態系サービス』. 農林統計出版,p183-262.
- 阿蘇市・南小国町・小国町・産山村・高森町・南阿蘇村・西原村（2016）「阿蘇の文化的景観」保存調査報告書 I：総論.
- 阿蘇草原再生協議会（2021）阿蘇草原再生全体構想＜第3期＞阿蘇の草原を未来へ

### 阿蘇のあか牛や乳製品をはじめ、アクティビティで提供する飲食物も草原や地元由来のものを用いていること

### 100gのあか牛肉を食べることがおよそ4畳半（7.5平方メートル）の草原維持につながる

- 大滝典雄（1997）自然と文化 阿蘇選書10 草原と人々の営み 自然とのバランスを求めて. 一の宮町.

発行日：2023年12月15日  
阿蘇くじゅう国立公園満喫プロジェクト  
阿蘇地域草原利用部会 第2刷

【問い合わせ先】  
環境省 阿蘇くじゅう国立公園管理事務所  
〒869-2225 熊本県阿蘇市黒川1180  
TEL：0967-34-0254