

# 富士山における火山災害減災のための仕組みづくり

## 【特徴】

富士山における継続的な火山観測と、噴火履歴や火口位置の調査をもとに、火山災害減災対策に資する基礎資料(噴火シミュレーション等)の提供と、それをもとにした火山防災教育の普及・啓発の仕組み作りを行なった。

## 【活用が見込まれる分野】

災害に強い県土・地域づくり  
富士山の火山災害対策

## 【成果】

富士山火山防災「広域避難計画」  
富士山噴火時避難ルートマップ

## 【内容】

地震観測などの火山活動モニタリングとあわせて、過去の噴火履歴と火口位置、噴出年代推定の調査を行う。



調査結果を基に想定した噴火シナリオから、溶岩流などの噴火シミュレーションを行い、避難ルートマップ作成を支援する。



火山災害減災のための普及・啓発活動を行う。



噴火履歴と火口調査



噴火時避難ルートマップの一例  
富士山北斜面高標高に火口が出現、溶岩が流出した場合



防災担当者向け噴火想定防災訓練



県民向け現地研修会

# 富士山登山の安全確保：ドローンの活用策と山小屋の安全確保

## 【特徴】

富士山の登山者は落石や火山噴火などの脅威にさらされる可能性がある。ドローンによる不安定土砂の観測調査と、山小屋の耐噴石強度試験を実施し、富士山登山者の安全確保のための基礎資料を関係各機関に提供するとともに、登山者への情報発信の方法について検討した。

## 【活用が見込まれる分野】

富士山登山者の安全対策

## 【成果】

不安定土砂及び岩塊の検出  
山小屋の耐噴石強度の指標

## 【内容】

### 1. 富士山5合目から高標高の地点において大型ドローンによる定点観測を実施

↓  
2時期の画像を比較することで不安定土砂および岩塊を検出することができる。

↓  
情報を関係機関に伝達、危険度を判断し、落石危険危険情報を登山者に提供



### 2. 富士山の山小屋で使用されている杉板製の構造体に噴石を模した飛翔体(砥石)を速度を変えて衝突させる実験を実施

↓  
どれぐらいの重量の岩石がどれぐらいの速度でどのぐらいの厚さの屋根を貫通できるかを調べることができる。

- ↓
- ・既存建築物の耐噴石強度の把握
  - ・耐噴石強度を強化する方法の開発
  - ・耐噴石強度を強化する方法の提案
  - ・危険度に応じた補強実施規模の把握

噴石の衝突速度の例：御嶽山2014年噴火における噴石(直径20cm、密度2300kg/m<sup>3</sup>)の火口から1km地点での着弾最高速度は約85m/sと推定された(Tsunematsu et al., 2016)。

試験体の状態	ほぼ無傷(◎)	不貫通(O)	貫通(x)
衝突速度	14.0m/s	29.4 m/s	34.2 m/s
表面			
裏面			
衝突エネルギー	262 J	1147 J	1554 J

# 河口湖における過去130年間の底質環境の変遷

## 【特徴】

近年、底質環境の悪化が懸念されている河口湖において、湖底堆積物の分析から、過去130年間の底質環境の変化を調べ、その現状を明らかにした。

## 【活用が見込まれる分野】

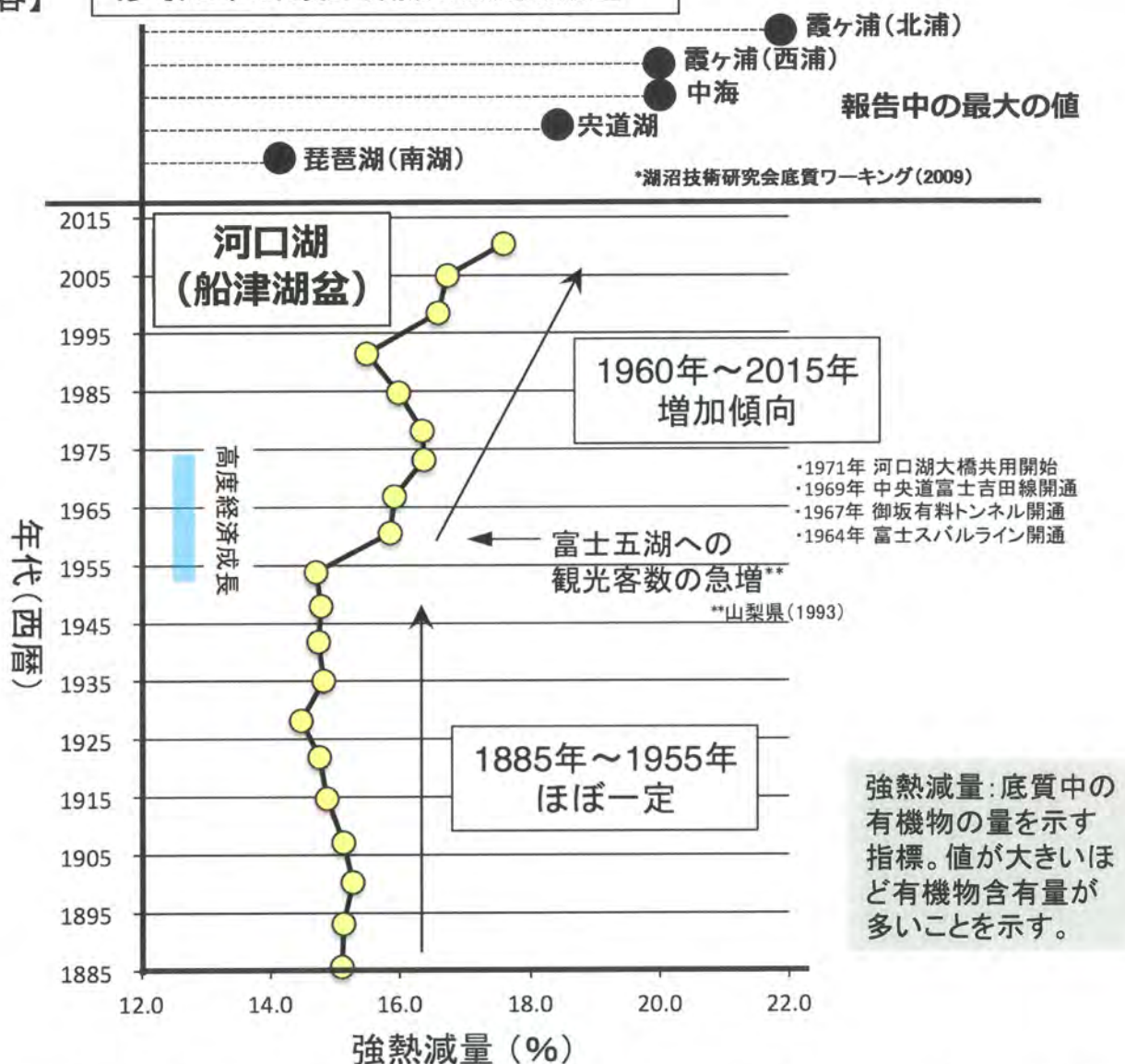
富士五湖の環境保全・環境対策

## 【成果】

河口湖の湖底の一部では、底質汚濁の指標となる有機物量が、過去50年間で増加傾向にあることが判明した。

## 【内容】

(参考)日本の代表的な湖沼の底泥強熱減量\*



河口湖(船津湖盆)では、底質汚濁の指標となる有機物量が1960年代を境に増加し始め、人為的な活動の影響が示唆された。この増加傾向は現在まで続いており、今後その要因を探り、具体的な対策につなげる。

# 世界遺産富士山における植生の観測体制の構築

## 【特徴】

世界遺産富士山の自然環境保全に寄与する知見を提供するため、森林限界のある五合目付近から上部の高山帯のモニタリングを開始した。今後の長期的調査により植生の動態とその機構の解明を目指す。

## 【活用が見込まれる分野】

- ・富士山の自然環境の保全
- ・世界遺産富士山の保存管理に係る情報提供

## 【成果】

富士山における植生の観測手法および解析技術の開発を通じて、長期的、広域的な観測体制の基礎が確立できた。

## 【内容】

### 1. GIS情報の整備

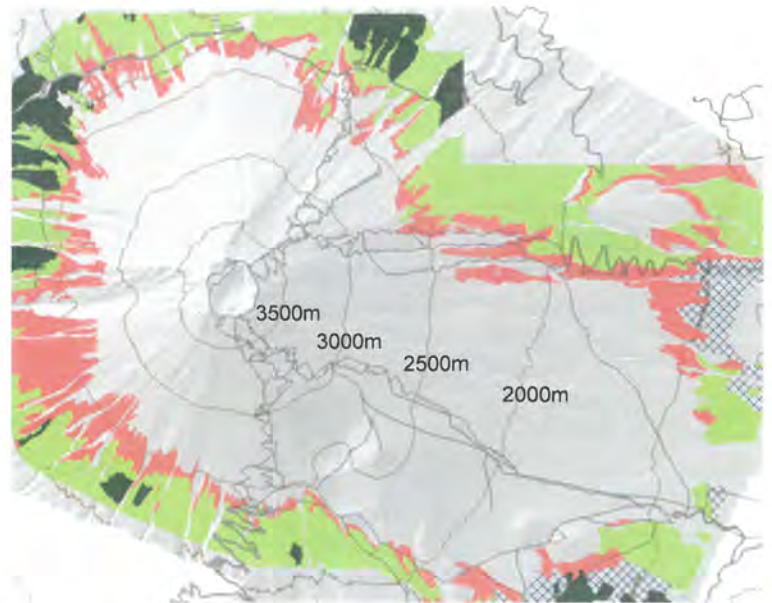
#### 目的と方法

富士山の植生変化を捉えるため、ベースラインデータを作成した。2008年に撮影された高解像度空中写真から3次元構造を復元し、オルソ画像と樹高に関する画像を作成した。それらを元に詳細な植生図を作成した。

#### 結果

得られた画像は樹種単位で判別が可能なほど高解像度であるため、優占樹種の変化や森林限界の上昇、雪崩による林分の崩壊など森林限界の変化を鋭敏に捉えることが可能であった。

作成した植生図から、森林限界は約2300mから2600mの範囲にあり、先端部分はカラマツやダケカンバなど先駆樹種によって構成されていた。標高が下がるにつれて常緑針葉樹であるシラビソが増加し、標高に伴う遷移段階の変化が明らかとなった。



- カラマツ、ダケカンバ(遷移初期)
- 常緑針葉樹、カラマツ、ダケカンバ(遷移中期)
- 常緑針葉樹(遷移後期)
- ▨ その他

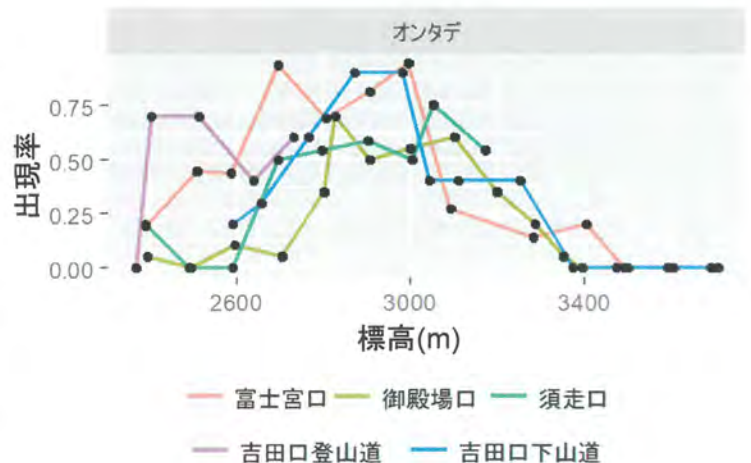
### 2. 高山帯の植生

#### 目的と方法

森林限界より高標高に位置する高山帯は気候変動の影響を受けやすいと考えられるため、基礎となる高山帯の垂直分布を明らかにした。2016年に富士山科学研究所、静岡県、静岡大学の共同事業として、各登山道の植生調査を実施した。

#### 結果

標高に伴い植生の変化が見られ、明瞭な垂直分布が明らかとなった。特にオンタデは標高約3000m付近に分布のピークがあり、気温と密接な関係があることが示唆された。今後の長期的調査を通じて、富士山高山帯での気候変動と植生変化の関係を明らかにし、保全に寄与する情報を提供する。



# 外来植物アレチウリの侵入状況と蔓延防止の支援

## 【特徴】

農作物被害や生態系の改変を引き起こす外来植物アレチウリの蔓延を防止するためには、早期発見と迅速な駆除が求められる。そのため全県的な侵入状況を把握し、侵入可能な地域の予測から、防除計画の基礎を提供した。

## 【活用が見込まれる分野】

山梨県の環境保全  
農業被害の防止

## 【成果】

1. 広域的な侵入状況の把握
2. 侵入可能な地域の予測

## 【内容】

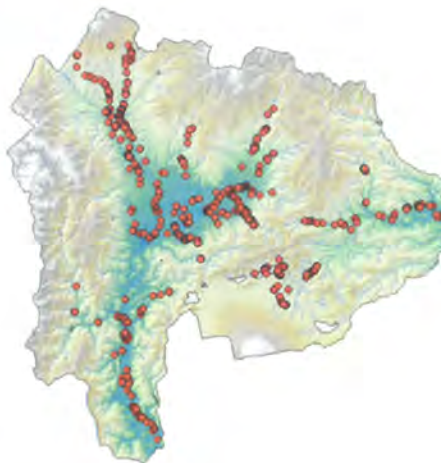
### 1. 広域的な侵入状況の把握

#### 方法

GPSとムービーカメラを車載し、アレチウリを発見した場合、音声で記録した。調査終了後、GPSと動画、音声データを同期させ、地図を作成した。

#### 結果

2015年には247地点、2016年には440地点でアレチウリの生育が確認された(右図: ●は発見地点を示す)。



アレチウリは大繁茂すると、数年間継続した駆除作業のため、相当の労力を必要とする。そのため侵入直後の迅速な駆除が効果的である。またスズメバチが訪花するため注意が必要である。

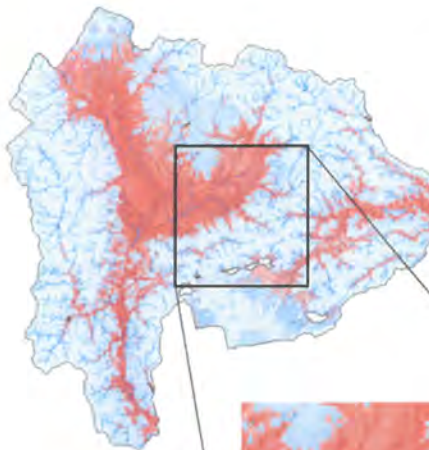
### 2. 侵入可能な地域の予測

#### 方法

全県を500mメッシュに分割し、各メッシュの最大標高、年降水量、森林割合、河川長を用いて、上記の発見データからアレチウリが侵入可能(生育しやすい)な地域を予測した。

#### 結果

市街地が発達する河川周辺や農耕地あるいは観光地の多くが侵入可能であることが示された。



アレチウリの生育可能性



### まとめ

アレチウリに関して、早期発見と迅速な駆除活動が繁茂を抑制する上で重要である。全県的にアレチウリの分布が認められ、より広い範囲で生育が可能と考えられることから、全県的な防除体制の構築と実施が求められる。

出典: 国土交通省国土地理院基盤地図情報及び国土政策局国土数値情報を用いて地図を作成

## 安全で快適な富士登山に適した飲料摂取 ～身体の生理指標からの検討～

### 【特徴】

富士登山者を対象にして、登山中の体の負担度がどの程度なのかを測定し、負担度の軽減にどのような飲み物を摂取することが適しているのかを明らかにした。

### 【活用が見込まれる分野】

富士山登山者の安全対策  
(健康増進)

### 【成果】

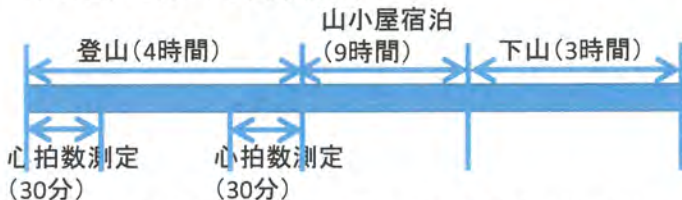
- (1)山梨日日新聞2015年8月2日版に結果の一部掲載
- (2)日本体力医学会(2015年9月18-20日)にてポスター発表
- (3)国際学術雑誌「BioMed Research International」に2017年7月10日掲載

### 【内容】

富士登山者23名を対象にして、登山・下山中に真水のみ摂取する人たち(12名)と糖質・電解質入り溶液(スポーツ飲料の一種)のみ摂取する人たち(11名)に分けて実験を行った。



真水	スポーツ飲料
栄養素なし 0kcal	糖質6.2g Na49mg 25kcal
(全て100ml当り)	



登山前の食事・水分摂取の影響を除くために、登山(実験)開始後、最初の30分間は両群とも水分摂取を禁止した。

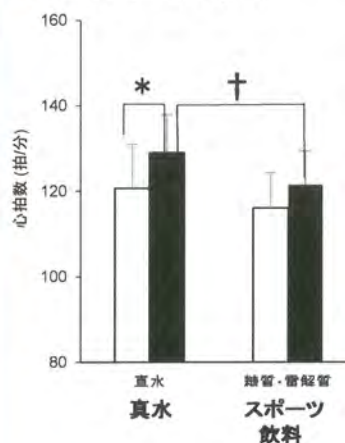
総水分摂取量の平均は、真水群が1280ml、スポーツ飲料群が1127mlで、統計的に有意な差は認められなかった。

【まとめ】  
登山中に飲むと体の負担を減らしてくれる飲み物は・・・??



真水群は最後の30分で心拍数が増加(\*)

□ 最初の30分  
■ 最後の30分



スポーツ飲料群の最後の30分の心拍数は真水群よりも低かった(+)

糖質とNa摂取  
→腸管での水分吸収を促進  
→心臓への血液量を確保  
→心拍数増加抑制(負担度の軽減)につながったと推測

登山中の最初の30分と最後の30分の心拍数を両群で比較

# 食中毒原因菌の一括検出法の開発

## 【特徴】

- ・多種の食中毒原因菌の遺伝子を一括して検出できる簡便な方法を開発した。
- ・この方法により、迅速かつ経済的に食中毒原因菌の検出が可能となった。

## 【活用が見込まれる分野】

食中毒・腸管系感染症原因細菌の検査・探索

## 【特許】

マルチプレックスシヤトルPCRによる食中毒原因菌の一括検出法

(特許第5884108号)

権利状態 : 県単独  
 実施許諾実績 : 無  
 実施許諾 : 可  
 権利譲渡 : 不可

## 【内容】

### ○一般的な方法(従来法)

- ・食中毒菌ごとに遺伝子の検出を行う。
- ・検査に要する反応時間は、2～3時間程度必要であることが多い。

### ○本手法(特許)

- ・12種類の遺伝子を1つの反応液により、一括で検出することが可能
- ・反応時間は1時間程度で完了
- ・糞便から直接検出することも可能

### 1検体当たりの比較

	従来法	本手法
反応時間	2～3時間	1時間
反応液	9～12個	1個
試薬費	5000円以上	100円程度

### 検出対象となる食中毒原因菌

カンピロバクター・ジェジュニ、カンピロバクター・コリ、  
 ウエルシュ菌、赤痢菌、サルモネラ、腸炎ビブリオ、

### ○効果

本手法により検査に必要な時間や労力、費用を大幅に軽減でき、国内で発生するほぼ全ての感染型細菌性食中毒原因菌の検出が可能

# 県内のスギ、ヒノキ花粉飛散状況観測に基づいた飛散量予測

**【特徴】**  
 ・花粉症の原因となるスギ、ヒノキ花粉の飛散状況を観測し、その情報を県民に提供する。  
 ・気象等のデータを基に、飛散開始時期や翌年の飛散量の予測を行う。

**【活用が見込まれる分野】**  
 健康、医療分野(花粉症予防)

**【成果】**  
 飛散量、飛散予測の県民への情報提供

**【内容】**

○毎年、1月1日から飛散終了までの観測データを当所ホームページに掲載

**花粉飛散状況**



花粉捕集器



スギ花粉



ヒノキ花粉

春の花粉(スギ・ヒノキ)の観測は、終了しました。

【New】ヒノキ花粉は5月14日に、スギ花粉は5月1日に飛散が終了しました。

スギ・ヒノキ以外の花粉が飛散しています。これらの花粉症がある方は引き続き、産院検問への受診やマスクの着用など花粉症対策をおこなしましょう！

**PDF** [2017年春季甲府地区におけるスギ花粉の予測飛散開始日 \(PDF: 81KB\)](#)

スギ花粉観測結果

観測月日	飛散量 (個/cm <sup>2</sup> )	過去10年間の 平均飛散量 (個/cm <sup>2</sup> )	2017年 実績飛散量 (個/cm <sup>2</sup> )	過去10年間の 実績平均飛散量 (個/cm <sup>2</sup> )	コメント
5月4日(木曜日)	0.0	0.1	1922.4	2396.7	5月1日に飛散終了日となりました。

ホームページアドレス <http://www.pref.yamanashi.jp/eikanken/63266933614.html>

○予測

- ・飛散開始日(スギ花粉)  
1月1日から1月20日までの最高気温の積算値から予測します。
- ・飛散量(翌年)  
夏季(7~8月)の気象データから予測します。  
 暑くて、雨が少ない夏 → 生産される花粉量は多い  
 涼しくて、雨が多い夏 → 生産される花粉量は少ない



# アルカリ性温泉におけるモノクロラミンの消毒効果

【特徴】アルカリ性温泉におけるモノクロラミンを用いた消毒効果の有効性を確認

【活用が見込まれる分野】

公衆浴場における衛生管理

実用化実績：実用化に向けて検証中

【成果】

モノクロラミンによる消毒の有効性

【内容】

○背景・目的

山梨県内にはアルカリ性の温泉が多く存在しているが、これらの温泉では塩素による消毒効果が低下することから、モノクロラミンによる消毒について検証を行った。

○結果

pH9以上のアルカリ性の温泉水(7箇所)で、モノクロラミン消毒の有効性を検証



塩素消毒と比較し消毒効果が高く(表参照)、効果がより持続する。



モノクロラミンは塩素消毒が困難なアルカリ性温泉に有効

表 モノクロラミンと塩素による消毒効果 (レジオネラの残存量を対数で表記)

検体番号	pH (40℃)	モノクロラミン				塩素			
		1	5	10	30	1	5	10	30(分)
1	10.3	4.1	2.3	不検出	不検出	4.7	4.5	4.0	3.3
2	10.1	4.3	1.6	不検出	不検出	4.4	4.3	3.9	2.9
3	10.0	5.1	3.7	不検出	不検出	5.0	4.8	4.5	3.8
4	9.6	4.6	2.5	不検出	不検出	5.3	5.2	3.3	3.2
5	9.4	2.5	不検出	不検出	不検出	4.3	4.1	2.6	2.2
6	9.2	4.7	3.4	2.4	不検出	4.9	4.5	2.7	0.6
7	9.2	4.7	1.6	不検出	不検出	4.2	3.1	1.6	不検出

## クニマスの生態解明のための水環境解析

### 【特徴】

- ・ 西湖で生息が確認されたクニマスの生育環境を明らかにした。

### 【活用が見込まれる分野】

水産分野

### 【成果】

クニマスの生育環境の解明

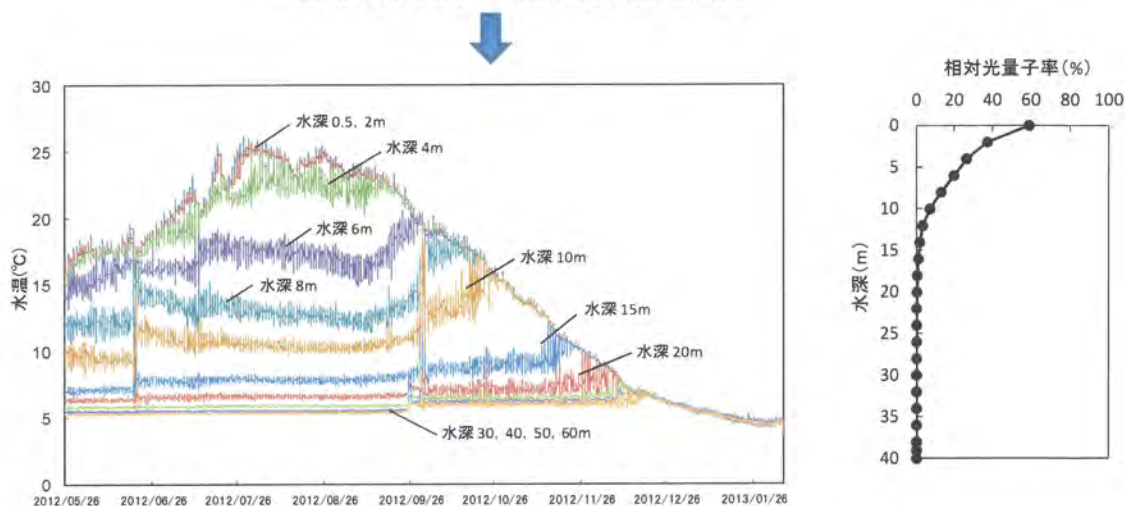
### 【内 容】

#### ○背景・目的

クニマスの生育環境については不明な点が多いため、水温や光環境を明らかにする必要がある。そのため、西湖の湖心部で、深度別の水温と光の量を毎月1回測定する。

#### ○クニマスの生育環境調査結果

- ・ 西湖の深さ別の水温と光の量を測定



- ・ クニマスの生息が確認された深さ（30～50m）では、水温は年間を通して5～7℃くらいで、光はほとんどないことがわかった。

- ・ クニマスの保全、養殖条件の解明に寄与

# 原木を用いたアラゲキクラゲの栽培

**【特徴】**

- ・アラゲキクラゲの原木栽培について研究した。
- ・従来は、殺菌原木を用いていたが、チャック付ビニール袋を用いることにより、殺菌・灌水を省略した簡易栽培法を確立した。

**【活用が見込まれる分野】**

きのこの原木栽培  
 実用化実績：有  
 現状：一部地域で栽培中

**【成果】**

簡易ビニール袋栽培法の確立  
 新規参入の促進(施設不要)

**【技術内容】**

アラゲキクラゲ簡易ビニール袋栽培方



伐採した原木に水を含ませ、種菌を接種する。



室内で管理 灌水なし。



きのこの発生  
 (林内での発生)

原木栽培では、通常サンドイッチ方式(種菌を原木で挟む方法)が用いられる。  
 この方法では、種菌接種後の水分管理が必要であるが、本方法では水分管理の必要がない。  
 原木を入れる際、袋に穴を開けないように注意する。

# 市販資材を用いたニホンジカ用簡易囲い罠の開発

## 【特徴】

- ・足場用単管パイプなど市販資材を用いることで、誰でも、安価で、何時でも資材を調達して囲い罠を作成できる。
- ・壁面は防鳥ネットを二重巻にして十分な強度を確保し、90%遮光ネットを外周を囲うことでシカが壁に近づくと視界を遮り、壁への突入を防ぐことができる。

## 【活用が見込まれる分野】

林業  
環境保全

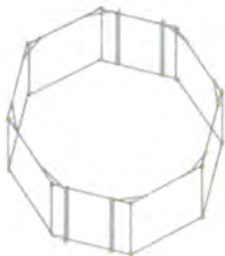
## 【成果】

・南アルプス市高尾地区でのニホンジカ捕獲

## 【内容】

### ① 足場用単管パイプの活用

- ・安価で資材の確保が容易
- ・組み上げると自重があり、アンカー固定が不要
- ・様々な接続継手があり、加工が容易、形状自由
- ・3名程度の人員で半日の作業



骨組みの素案



入口は対面二か所

### ② 囲い罠壁面の工夫

- ・防鳥ネットを耐力壁、90%遮光ネットを外景制限
- ・耐力壁としては防鳥ネット2重巻で十分
- ・90%遮光ネットはシカが壁に近づいた場合に大きな遮蔽効果を発揮する。
- ・風を受け流すため、荒天に強い



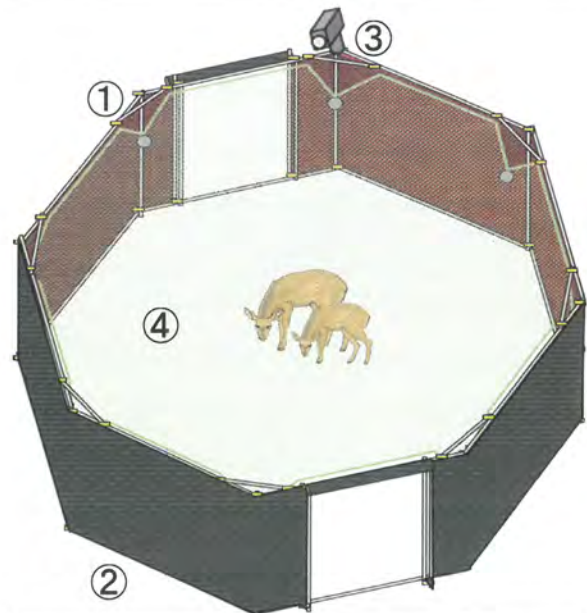
ネットに近づいたとき



ネットから離れたとき

### ③ 遠隔監視・遠隔操作

- ・無線式監視カメラ使用  
(夜間赤外線撮影、見開き、直線200m送受信)
- ・PCや専用モニターで画面録画、監視
- ・ラジコン用プロポ(操作盤)でゲート及びドロップネットを作動(見開き、直線500m送受信)



参考図は4m単管を用いた直径9m強の円形囲い罠。囲い罠、オプション含め20万円弱程

ニホンジカ用簡易囲い罠の全体イメージ

### ④ シカ保定用ドロップネット

- ・囲い罠での捕獲完了後、罠内のシカを保定
- ・土木工事用転落防止ネットを注文購入  
(大きさ、ある程度の形状指定が可能)
- ・遠隔操作によるスイッチングでドロップ



落下防止「安全ネット」



ドロップネットで保定

## 高標高における松くい虫対策 -富士山のアカマツ美林を守る-

### 【特徴】

富士山等高標高域のアカマツを松くい虫から守るため、松くい虫の媒介昆虫であるマツノマダラカミキリの生息域が、富士山のどの高さまでになるのかを明らかにし、各標高別の被害対策を作成した。

### 【活用が見込まれる分野】

富士山等高標高域における松くい虫対策

### 【成果】

- 松くい虫の集団被害が1150m以上では発生しないことを明らかにした。
- 各標高(気温)におけるマツノマダラカミキリの生息可能性を明らかにした。
- 各標高における松くい虫の防除対策を作成した。

### 【技術内容】

## 富士山

### 標高 1150 m 以上

マツノマダラカミキリは世代を越えて生息できない。  
カミキリの飛来があっても、松くい虫被害は1年限り。  
(駆除処理が望まれる。)

1150m 年平均気温8.2℃



### 標高 950 m ~ 1150 m

マツノマダラカミキリは世代を超えて生息可、  
しかし個体数は減少。  
松くい虫被害はカミキリムシの飛来で発生し、  
数年続く。  
駆除処理が必要。

950m 年平均気温9.1℃



### 標高 950 m 以下

マツノマダラカミキリは増加。  
松くい虫被害は激化する。  
予防、駆除、樹種転換等の  
対策が必要。

# ヒノキ花粉症対策品種の種子の効率的生産

### 【特徴】

ヒノキは本県の林業で最も植栽が多い樹種であるが、花粉症が大きな社会問題となっている。今後、雄花の着花が少ない花粉症対策品種を植栽する必要があり、その種子の効率的生産方法を開発した。

### 【活用が見込まれる分野】

雄花の着花が少ない個体の普及によるヒノキ花粉飛散量の減少

### 【成果】

ヒノキ花粉症対策品種の普及

県内で配布した約20kgのヒノキ種子のうち、20%に相当する4kgの花粉症対策品種の種子を生産、配布(平成28年度)

### 【技術内容】

花粉症対策には、雄花の着花が少ない品種を普及する必要があるが、同時に種子の確保が難しくなる。



効率的に種子を生産するために、着花をできるだけ促進する方法を開発するとともに花粉散布処理方法の検討により種子の発芽率向上(高品質化)を図る。

## 着花促進方法の開発

### 根域制限による着花促進



通常の植栽



コンテナを用いた根域制限による植栽(採種木の育成)

### 薬剤処理による着花促進



ジベレリンペースト包埋処理

根域制限、および薬剤処理により、着花が促進された。また、根域制限により、樹型がわい化し、受粉施設への移動作業等が同時に軽減された。

## 花粉散布処理の検討

花粉散布回数、時期を検討することにより、種子量が増加するとともに、発芽率が50% (従来20%) に向上された(種子の高品質化)。



発芽検定

# 草原植生における植生保護柵を用いたニホンジカ対策

## 【特徴】

- ・植生保護柵で保護されていない場所は植生の劣化や土壌流出が進行し、植生保護柵の設置がニホンジカから植生を保護する上で有効であることが明らかとなった。
- ・ニホンジカに起因する問題の根本的解決には、植生保護柵による対策のみならず、個体数管理を含めた総合的な対策が必要である。

## 【活用が見込まれる分野】

県内に点在する草原植生(例えば、大菩薩峠、乙女高原)の保全を考えた際のニホンジカ対策

## 【成果】

Nagaike T, Ohkubo E, Hirose K (2014) Vegetation recovery in response to the exclusion of grazing by sika deer (*Cervus nippon*) in seminatural grassland on Mt. Kushigata, Japan. ISRN Biodiversity. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/493495>

山梨県森林総合研究所資料「草原植生を考える - 檜形山・甘利山の事例 -」

## 【内容】

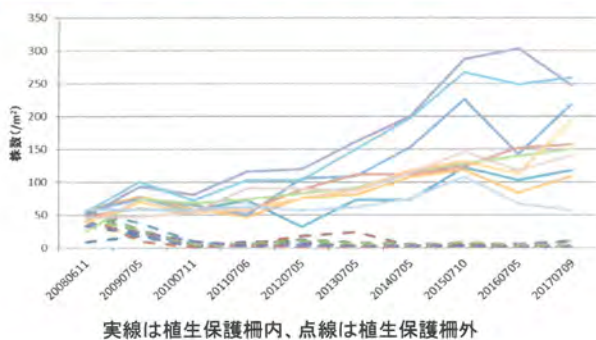
### 背景

- ・県内に点在する草原は、生物多様性保全上のみならず観光資源として重要
- ・ニホンジカの急増は、草原植生に顕著な影響
- ・檜形山では、ニホンジカの影響により、特にアヤメが激減

植生保護柵の設置は草原の保全に有効か？

- 檜形山で植生保護柵(10×20m)を設置
- 植生保護柵内と植生保護柵外の10ヶ所ずつでアヤメの株数を調査

### 植生保護柵内では、アヤメが回復



保護すべき植生がある場所 → 植生保護柵設置は有効  
ニホンジカに起因する問題の根本的な解決には捕獲を含めた総合的対策が必要

お問い合わせ先 山梨県森林総合研究所 TEL 0556-22-8001