

筑波大学山岳科学センター
Mountain Science Center
University of Tsukuba

日本の国土の大部分は「山」です。そこには国土の7割を占める森林も広がっており、日本の社会・文化・伝統の多くは山や森林に根ざしています。

日本は山国であり、2016年には国民の祝日“山の日”も制定されました。日本は一方で、海に囲まれている海洋国でもあります。そうした土地柄を反映して、森林科学、海洋科学の研究・教育は日本で広く行われてきました。

しかし、山岳域を対象とする研究・教育は大学・研究機関の研究室単位などで個々に行われていますが、山岳を総合的に探究する研究・教育が十分に体系立っているとはいえません。そこで筑波大学では、理学・農学・工学を横断する山岳科学の確立を目指し、その研究および教育に取り組むことにしました。



筑波大学山岳科学センター
Mountain Science Center
University of Tsukuba

「山岳」とは？

山岳とは何でしょうか。周囲より顕著に盛り上がったところ、標高の高いところ、傾斜の強いところなど、様々な定義があります。こうした定義によれば、世界の陸地の2～3割が山岳域であり、地球人口の1～2割が山岳域に住んでいるといわれています。山岳の下流はさらに多くの人口を擁し、これらの人々も、山から来る恵みと山から来る災いに左右されながら暮らしています。山岳というと高く険しい山だけを連想するかもしれませんが。しかし筑波大学山岳科学センターでは、私達の暮らしに密接にかかわっている山岳を広く捉え、山の頂から麓まで、里山・森林など身近な“やま”も含め、山岳として扱っていきます。

「山岳科学」とは？

山岳は地球の地盤に形成され(地球圏)、そこに豊かな生物の営みがあり(生物圏)、それらが人の暮らしに深くかかわっています(人間圏)。実に、世界の半分の人が山の資源に依存しているといわれています。山国である日本では、山岳に依拠する人々の割合は、もっと高いことでしょう。山岳の頂きから麓までを見渡すと、そこには水や物質の流れがありますし、温度をはじめとする環境の劇的な変化があります。山岳をこのような系として捉え、地球圏・生物圏・人間圏の結びつきを探究することで、山岳を正しく理解し、山岳を適切に管理することができるでしょう。それが、山岳の恵みを活かし、山岳の災いを避けることにつながります。山岳をこのように総合的に探究する学問分野を「山岳科学」と位置づけ、私達はその確立を目指します。いま山岳域では、生物多様性の減少、豪雨・多雪・土砂移動などによる災害、林業の停滞、山村の高齢化・過疎化、中山間地域の衰退、獣害など、多数の問題が起き、しかもそれらが複雑に絡み合っています。これらを解決することもまた、山岳科学の課題です。山国・日本では、これらの課題が先鋭的な形で顕れています。これら喫緊の課題への処方箋を見いだすことは、世界の山岳諸問題の解決にもつながっていきます。



「山岳科学センター」とは？

旧菅平高原実験センター(1934年～)、旧農林技術センターの井川演習林(1962年～)、ハケ岳(1949年～)、筑波実験林(1973年～)が2017年4月に合併してできました。筑波大学筑波キャンパスの多数の教員も兼任し、生物学・農学・地球科学・環境科学を横断する計37名(2018年3月現在)の教員が担当しています。

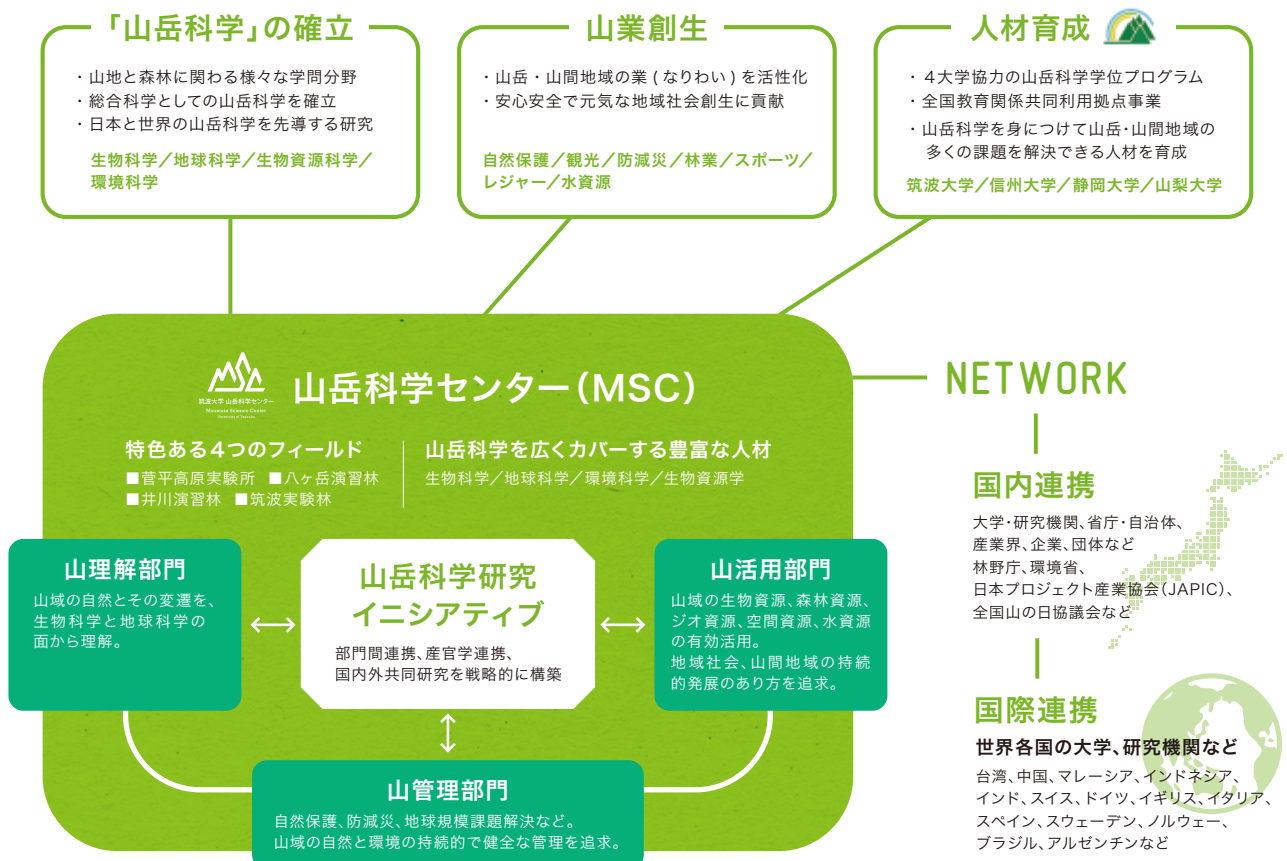
山岳科学センターの目的

- 1 山岳環境と人間の営みとの関係を地球圏、生物圏、人間圏の観点から総合的に探求する学問分野「山岳科学」を確立して、日本と世界の山岳科学研究を先導する。
- 2 産官学連携のもと、山岳・山間地域の環境保全、防減災そして経済活性化を実現し、安心安全で元気な地域社会創生に貢献する。
- 3 山岳域のフィールドに根ざして山岳科学を身につけ、山岳域の様々な課題の解決に資する人材を育成する。



本センターの特徴

- 1 出口を見据えた3つの研究部門**
 既存の研究分野ではなく、研究の出口（山の理解、山の持続的管理、山の活用）ごとに研究部門を設置し、分野融合による山岳科学研究を推進します。
- 2 山岳科学研究イニシアティブ**
 各研究部門間および学内外との連携を戦略的に構築するための「山岳科学研究イニシアティブ」を設置することで、地域連携、産官学連携、国際・国内共同研究などをスムーズに展開します。
- 3 総合科学としての「山岳科学」の確立**
 海を対象とした「海洋科学」という学問領域は確立していますが、国土の70%を占める山地と森林を対象とした「山岳科学」は形成途上です。総合科学としての「山岳科学」を確立し、卓越した研究で世界を先導します。
- 4 “山業”を創り出し地方創生の実現に貢献**
 林業、観光、防減災、水資源、スポーツなど、様々な山岳・山間地域の業（なりわい）の活性化と「“山業”創生」を通じて、安心安全で元気な地域社会づくりに貢献します。
- 5 山岳科学の素養を備えた新たな人材の育成**
 山岳科学学位プログラムの中核組織として、山岳・山間地域に携わる新たな人材の育成に取り組みます。
- 6 魅力的なフィールド**
 山岳科学センターを構成する菅平高原実験所、ハケ岳演習林、井川演習林、筑波実験林の魅力あふれるフィールドを活かした研究、教育を発展させます。



様々な山のフィールド

■ 菅平高原実験所

長野県・菅平高原

■ ハケ岳演習林

長野県・野辺山

■ 井川演習林

静岡県・井川(南アルプス山麓)

■ 筑波実験林

茨城県・筑波

上記の他、連携大学、世界各国の大学・研究機関とのネットワークも充実しています



筑波大学 筑波キャンパス

- ・生物学・農学・地球科学・環境科学の多数の教員が参加
- ・山岳科学センター事務局



菅平高原実験所



ハケ岳演習林



井川演習林



筑波実験林

山岳科学の確立

理学・農学・工学分野を横断し、地球圏・生物圏・人間圏の観点から山岳を総合的に探求する山岳科学を確立します。



理学分野

生態学、系統分類学、遺伝学、気象学、地形学、地質学、水文学、地理学

工学分野

河川工学、環境工学、森林工学、土木工学、社会工学、リスク工学

山岳科学

農学分野

- [自然科学] 造林学、森林立地学、治山学、砂防学、森林保護学、林産学
- [社会科学] 林政学、林業経済学、環境経済学、森林風致学、山村社会学

INTO THE FIELD

ナチュラルヒストリーに根ざした山岳科学教育拠点 (文部科学省教育関係共同利用拠点)

認定期間 平成30年4月1日～平成35年3月31日

様々な山岳域のフィールドを舞台に、山岳科学の教育を全国の国公立大学の学生に提供しています。提供する教育には、
1) 山岳センターで行う多彩な実習を提供する公開実習、2) 他大学が企画する実習を受け入れる受託実習、3) 研究指導があります。
山・森・草原・里山のフィールドに分け入って、そこにあるものに直に触れ、山の自然と人の営みを一緒に探りましょう。

教育拠点ウェブサイト <http://www.msc.tsukuba.ac.jp/kyoiku/>

「教育関係共同利用拠点」とは

多様化する社会と学生のニーズに応えつつ質の高い教育を提供していくために、各大学の有する
人的・物的資源の共同利用等を推進することで、国立・公立・私立大学を通じた多様かつ高度な教育を
展開していく大学の取組を支援するべく、平成21年9月に文部科学大臣により創設された制度です。

http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/daigakukan/1292089.htm



「山岳科学学位プログラム」—— 山岳科学に関わる学問分野の融合によって修士を創出



“学位プログラム”とは該当学位に応じて達成すべき能力を明示して、その能力を修得できるよう設計された教育プログラムのことで、主に欧米など海外の大学では主流な教育システムです。筑波大学では山岳地域の諸現象・諸問題を見出し、その原因を科学的に探求しながら解決を図る研究・対応力を兼ね備え、かつそれを発信するコミュニケーション能力を有する者に対して修士(山岳科学)の学位を授与する学位プログラムを2017年4月に創設しました。山岳科学学位プログラムは静岡大学、信州大学、山梨大学と連携して進め、授業、実習などではさらに学外の山岳現場で活躍される方々に協力頂くなど、より実践的な山岳科学教育を目指しています。

<http://www.life.tsukuba.ac.jp/~sangaku/>



菅平高原 実験所

Sugadaira
Research Station

本州中央部の標高1300 mにある施設・設備を学内外に開き、
生物科学・地球科学・農学などの分野を横断した研究・教育・地域貢献を進めています。
樹木園を平日9～16時に一般公開しています。
研究・教育利用や一般公開の自然観察等について、随時お問い合わせ下さい。

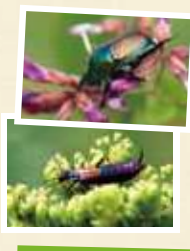


植生遷移の見本

開設以前は一面に放牧草原が広がっていましたが、計画管理を経て、様々な遷移段階の植生が隣接して観察できる良い見本になっています。手前には毎年刈取りによって維持している草原、その奥に、1970年頃の刈取中止頃から天然更新によって成立したアカマツ林、同様に1945年頃からでき始めたアカマツ・落葉広葉樹混交林があり、さらにその奥に、薪炭林が伐倒された後に切株から萌芽更新した落葉広葉樹林があり林齢80年以上に達しています。幅広い遷移段階によって、高い生物多様性が支えられています。奥に進むにつれ、どんどん遷移経過年数が増えていき、さながらタイムスリップのようです。



植物



昆虫・節足動物



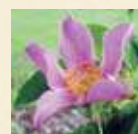
菌類・微生物

山岳生物多様性学

1934年の開設以来、生態系の骨格を作る植物、既知の多様性が最大の昆虫・節足動物、未知の多様性が最大の菌類・微生物を三本柱として、ナチュラリヒストリー・分類・発生・生態・遺伝・相互作用などの山岳生物多様性学を推進しています。敷地内で、草本・樹木約400種、地球上の昆虫全32目のうち29目、菌類全136目のうち86目が観察・採集可能で、そのノウハウが長年にわたって蓄積されています。



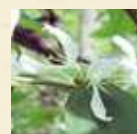
クロミサンザシ



カラフトイバラ



クロビイタヤ



ハナヒョウタンボク



ツクヌキソウ



ヒメガロアムシ



ミネトワダカワゲラ

氷期遺存種

氷期に広く分布していた生物種が、暖かくなることで生育期を狭め、限られた生息地に遺存的に分布しているものを氷期遺存種と呼びます。日本の急峻な高山帯にはそのような生物が多く見られます。一方、菅平は稚内と同程度に冷涼で、なだらかな地形が広がっていることから、氷期遺存種の中でも平らな場所を好むカラフトイバラ、クロビイタヤ、シバタカエデ、クロミサンザシ、ツクヌキソウ、オニヒョウタンボク、ハナヒョウタンボク、キンギンボクなどの植物、ガロアムシ、トワダカワゲラなどの動物が生息しています。

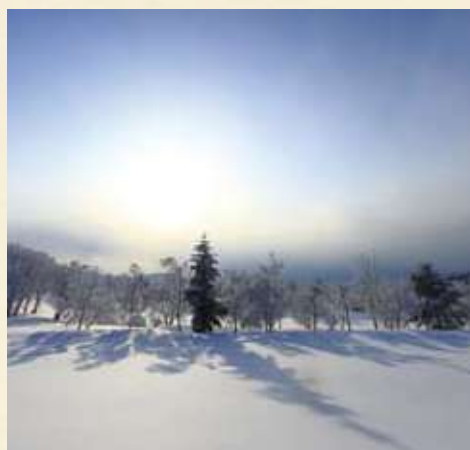
貴重な半自然草原

所内には、刈取りという人為攪乱によって半自然草原が6 ha維持されています。そこには厚さ60 cmを越す真っ黒な黒ボク土があり、年代測定によって、約5500年前の縄文時代から続く草原環境で堆積されたものと推定されています。草原は、自然攪乱や人為的な火入れ・放牧によって生成・維持され、数十万年からの氷期以降を通じて日本の陸地の1割から数割を占めてきたと考えられます。しかし、人間による自然攪乱の抑制と人為草原の利用放棄によって近年急速に草原が衰退し、国土のわずか1%にまで減り、古くから生息してきた数多くの草原生動植物が絶滅の危機にさらされています。多様な在来植物が優占する草原を学術機関が所有し、操作実験を含む研究・教育に活用されていることは、大変稀です。



冬の低温環境

冬は寒さが厳しく、日中も氷点下の真冬日が続き、2月の平均気温は摂氏マイナス5.5度にもなります。12月から4月上旬にかけて1 m程度の積雪が生じますが、日本海側との天気界に位置するために晴天日も多く、冬鳥や、雪上に残されたカモシカやニホンリスなどの野生動物の足跡など、冬期の生態系を観察することができます。高地の低温環境を生かした雪氷気象の実習・研究も行っています。



冬期の生物の実習



ニホンリス



冬期の雪氷気象の実習

井川演習林

Ikawa
Forest Station



井川演習林は大井川の支流である東河内沢の上中流域を占めています。

急傾斜地でなおかつ地盤が脆く、多数の崩壊地が見られます。

1300 haを超える広大な天然性二次林が広がっており、標高に応じた植生変化を観察できます。

演習林から25 kmほど大井川を下った場所に、演習林の運営拠点である井川演習林事務所があります。

ここでは最大28人の宿泊が可能であり、厨房、風呂、トイレ、インターネット(無線LAN)も完備されています。



カモシカ

二大断層と土砂移動

大井川上流域は、中央構造線と糸魚川静岡構造線という日本の2大断層に挟まれた地域にあり、激しい地殻変動を受けることで急峻かつ地盤が脆く崩れやすい地域となっています。白亜紀末(約6千万年前)に海底に形成された砂岩と頁岩が、最近数百万年間に急速に隆起し、同時に激しく浸食されています。そのため井川演習林一帯は、わが国でも有数の土砂生産量をほこり、全国の大学がもつフィールドの中でも最も土砂移動が活発であるといえます。毎年のように土石流が発生し、それを生かした砂防や地形に関する研究が行なわれています。森林の中での土砂や水の動きの調査を行なうことで、森林の機能や利用法に関する知識、技能を身につける実習を行っています。気候変動・森林植生変化・森林伐採が、微気象・土砂移動や炭素・窒素循環等与える影響を観測しています。地形学や砂防工学に関する多くの研究会も行われています。



土石流堆積物

クマハギ

野生生物の宝庫でもある井川演習林では、クマが樹木の皮を剥ぐ「クマハギ」による被害で、建築用木材としての価値がなくなってしまう、林業に深刻な打撃を与えています。



ハケ岳演習林

Yatsugatake
Forest Station



ハケ岳演習林

ハケ岳演習林という組織の中に、3つのフィールドがあります。野辺山ヶ原南部に恵みの森(事務所構内、14 ha)があります。恵みの森の2 kmほど北西には狭義のハケ岳演習林(80 ha、以下、「ハケ岳演習林」はこちらを指す)が、4 kmほど南東には川上演習林(189 ha)があります。これらの場所には、サクラソウ、ヤマネ、ヒメギフチョウなどの希少生物が生息しており、森林・寄生菌・土壌・水文等の教育・研究が行われています。



サクラソウ

ハケ岳演習林

ハケ岳の主峰赤岳の東山麓に広がる標高1400~1450 mの緩傾斜地にあります。ミズナラ・カンバ類を主とした天然林が大部分を占め(約90%)、その中にハシバミなどの低木が混ざり、林床の多くはミヤコザサに覆われています。これらの広葉樹林を保全する方針です。地質は、中生代の堆積岩及び新第三紀の火山岩類によって構成され、ハケ岳の噴出物、山麓砂礫層で覆われています。表層には黒色森林土が分布し、水はけや通気性がよくありません。こうした土壌と林内に大きな溪流がないことから、凹地や小溝が湿りやすく、ヌマガヤを主とする中間湿原が点在します。周囲は主に戦後に開拓された農地となっています。

恵みの森

標高1350 mにあり、管理棟や宿泊棟などの周辺部に遊歩道を整備し、山菜採りやきのご狩りも含む一般開放がされています。人に利用される落葉広葉樹中心の若い林を増やしなが、地域の草花や森と木の恵みを感じられる体験型の野外施設を目指しています。



恵みの森



川上演習林

川上演習林は関東山地の最西端の標高1360～1790 mの範囲にあります。カラマツを主体とする人工林(約70%)で、残りはミズナラ・カンバ類で占められる二次林です。演習林の稜線は長野・山梨両県境であると同時に太平洋側・日本海側の分水嶺となっています。林内には千曲川上流の支流矢出川の分流である三沢に注ぐ開折谷が5本あるため、山腹面に崩落等による移動堆積土壌が分布しています。地質は中生代の粘板岩等の堆積岩よりなっていますが、その上には飯盛山火山の安山岩等が堆積し表層は安山岩の風化物や火山灰を母材とする褐色森林土および黒色森林土に覆われ、土壌構造も発達しているためハケ岳演習林に比べて人工林施業に向いています。森林経営計画によるモザイク林誘導型の小面積分散皆伐(更新伐)作業が実施されています。



筑波実験林

Tsukuba
Experimental
Forest Station



実験林一帯の地質は関東ローム層から成り立っています。筑波大学を造成する際に、水田や湿地であったところを客土して埋め立てたため、土壌特性は複雑になっています。植物見本園に隣接する兵太郎池では環境改善を目的に、水質調査、水生生物の捕獲調査を行っています。植物見本園では、本邦産樹木を中心に約300種類の樹木を集めています。圃場は主に植物見本園への補充用樹木として管理しています。竹林には実習で植菌したきのこ原木の伏せ込み場所として利用し、日照や水分を調整して発生をコントロールしています。北側の0.21 haをコナラ、クヌギ等の苗を養成するきのこ原木林とし、実習・研究に活用しています。これらの運営拠点として植物見本園管理棟があります。

植物見本園と昆虫・菌類

植物見本園は、植物関連の教育研究、学内の憩いの場所として活用されていますが、その価値は植物だけに留まりません。多様な樹木が植栽されていることに伴って、多様な昆虫や菌類が生息しており、昆虫や菌類の研究サイトとしても活用されています。植物見本園において新種のキバチも発見されました。



兵太郎池と水生生物

兵太郎池では、水質調査とともに水生生物の調査を定期的に続けています。その結果、池にはウシガエル、ブルーギル、アメリカザリガニ等の多くの外来種が生息することが分かりました。決して好ましい生態系とは言えませんが、このことを逆用して、外来種駆除体験の実習や効率的な外来種駆除法模索の試験の場として活用されています。



スギ産地試験林

圃場にはスギ産地別試験林があります。これは、日本のスギ天然林分布域を網羅する14集団から収集したもので、日本海側7集団、太平洋側7集団から構成されます。まだ苗が小さいため、今後の研究利用が期待されています。



フィールド施設比較

菅平高原実験所	
緯度	36.52473度
経度	138.34855度
標高	1315 m
年平均気温※	6.6 °C
月平均気温※	-5.5～19.4 °C
年降水量※	1343 mm
最大積雪深※	106.7 cm
敷地面積	35 ha (草原6 ha、アカマツ林4 ha、 アカマツ広葉樹混交林4.5 ha、 広葉樹林14 ha、樹木園4.5 ha)
施設・設備	<ul style="list-style-type: none"> ・宿泊棟(44名 食事提供あり) ・実習室(40名) ・講義室(30名) ・林冠タワー(21 m高) ・DNAシーケンサー(サンガー型・次世代型) ・電子顕微鏡(透過型・走査型) ・顕微鏡(実体・光学各40台) ・インキュベーター多数 ・冷蔵・冷凍庫多数 ・マイクロバス(26名) ・各種車両
職員(2018年現在)	教員7、研究員1、技術職員等7、事務職員等2

井川演習林	
緯度	35.21752度(事務所構内)
経度	138.22300度(事務所構内)
標高	755 m(事務所構内)
年平均気温※	9.0 °C
年降水量※	2800 mm
敷地面積	1760 ha(演習林) + 構内(0.47 ha)
施設・設備	<ul style="list-style-type: none"> ・宿泊管理棟(24名) ・食堂兼講義室(24名) ・顕微鏡(実体・光学7台) ・恒温器(1台) ・マッフル炉 ・反射実態鏡 ・パワーショベル ・各種車両
職員(2018年現在)	教員2、技術職員等2、非常勤職員1

八ヶ岳演習林	
緯度	35.94413度
傾度	138.46972度
標高	1350 m(恵みの森 構内)
年平均気温※	7.0 °C
月平均気温※	-6.1～20.0 °C
年降水量※	1465 mm
最大積雪深※	96.9 cm
敷地面積	80 ha(八ヶ岳演習林) + 恵みの森(14 ha) + 188 ha(川上演習林)
施設・設備	<ul style="list-style-type: none"> ・宿泊棟(38名) ・セミナー室(30名) ・実験棟(30席) ・顕微鏡(実体・光学24台) ・恒温器(1台) ・各種車両
職員(2018年現在)	教員1、技術職員等2、非常勤職員2

筑波実験林	
緯度	36.11641度
傾度	140.10133度
標高	28 m
年平均気温※	14.5 °C
月平均気温※	2.4～27.1 °C
年降水量※	1253 mm
敷地面積	3.4 ha(圃場) + 2.2 ha(植物見本園)
施設・設備	<ul style="list-style-type: none"> ・実習室(36名) ・実験室 ・顕微鏡(実体・光学15台) ・恒温器(2台) ・ミニショベル ・各種車両
職員(2018年現在)	教員1、技術職員等2、非常勤職員2

※ 最近数年間の年間平均。



筑波大学山岳科学センター

Mountain Science Center
University of Tsukuba

菅平高原実験所

〒386-2204 長野県上田市菅平高原 1278-294

TEL:0268-74-2002

✉ jimu@sugadaira.tsukuba.ac.jp



上田駅(北陸新幹線・しなの鉄道線・別所線)から、
上田バスで1時間、「菅平高原ダボス」降車。徒歩10分。

井川演習林

〒428-0504 静岡県静岡市葵区井川1621-2

TEL:054-260-2419 FAX:054-260-2626

✉ ikawa@msc.tsukuba.ac.jp



大井川鉄道・井川駅から、徒歩約20分。
車の場合、新東名自動車道の「新静岡I.C.」から約90分、
「静岡スマートI.C.」から約90分、「島田金谷I.C.」から約110分。

八ヶ岳演習林 (恵みの森、八ヶ岳演習林、川上演習林)

〒384-1305 長野県南佐久郡南牧村野辺山 462-4

TEL:0267-98-2412 FAX:0267-98-2397

✉ yatsuen@msc.tsukuba.ac.jp



JR野辺山駅(小海線)から、徒歩20分。

筑波実験林

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

TEL:029-853-2555/2544 FAX:029-853-6612

✉ forest@msc.tsukuba.ac.jp



つくばエクスプレス・つくば駅から関東バスに乗り
「大学植物見本園」降車。徒歩3分。

山岳科学センター事務室 〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1 環境防災研究棟 101室

TEL:029-853-2546

✉ jimu@msc.tsukuba.ac.jp

http://www.msc.tsukuba.ac.jp/