

Completed Research

終了プロジェクトのご紹介



photo / 中川千草

魚を燻製する前の下ごしらえ。
加工の工夫を重ね、独自の販路を生み出す生産者たち。
「うちの燻製は一味違う」と自信たっぷり。
(アフリカ・マラウイ共和国 2014年)

終了プロジェクト (CR)

終了プロジェクト (CR) の成果をアーカイブにまとめ、社会に発信し、さらに次世代プロジェクトの立ち上げに役立てます。また、研究プロジェクトを通じて得られた研究活動のシーズの展開 (CR 事業) を図ります。

地球研終了プロジェクト

これまでに終了した研究プロジェクトは全部で 26 になりました。

終了年度	リーダー名	プロジェクト名	主なフィールド
2014 (CR1)	村松 伸	C-08 メガシティが地球環境に及ぼすインパクト ——そのメカニズム解明と未来可能性に向けた都市圏モデルの提案	インドネシア (ジャカルタ)
2013 (CR2)	檜山 哲哉	C-07 温暖化するシベリアの自然と人——水循環をはじめとする陸域生態系変化への社会の適応	ロシア (サハ共和国、レナ川流域)
	縄田 浩志	R-05 アラブ社会におけるなりわい生態系の研究——ポスト石油時代に向けて	スーダン半乾燥地域、サウディ・アラビアの紅海沿岸、エジプトのシナイ半島、アルジェリアのサハラ沙漠
	嘉田 良平	R-06 東南アジアにおける持続可能な食料供給と健康リスク管理の流域設計	フィリピン (ラグナ湖周辺地域)
2012	奥宮 清人	D-03 人の生老病死と高所環境——「高地文明」における医学生理・生態・文化的適応	ヒマラヤ・チベット (インド・ラダーク、アルナーチャル、中国・青海省、ブータン)
	酒井 章子	D-04 人間活動下の生態系ネットワークの崩壊と再生	マレーシア (サラワク)、モンゴル
	門司 和彦	R-04 熱帯アジアの環境変化と感染症	ラオス、ベトナム、バングラデシュ、中国 (雲南省)
2011	川端善一郎	C-06 病原生物と人間の相互作用環	日本 (琵琶湖)、アーハイ (中国)
	窪田 順平	R-03 民族/国家の交錯と生業変化を軸とした環境史の解明——中央ユーラシア半乾燥域の変遷	中央ユーラシア
	長田 俊樹	H-03 環境変化とインダス文明	インド亜大陸の西北部、パキスタン
	内山 純蔵	H-04 東アジア内海の新石器化と現代化：景観の形成史	東アジア内海
	梅津千恵子	E-04 社会・生態システムの脆弱性とレジリエンス	ザンビアを中心とした半乾燥熱帯地域
2010	谷口 真人	C-05 都市の地下環境に残る人間活動の影響	東南・東アジアの各都市 (マニラ、ジャカルタ、バンコク、台北、ソウル、大阪、東京)
	湯本 貴和	D-02 日本列島における人間—自然相互関係の歴史的・文化的検討	日本 (日本列島全域)
	佐藤洋一郎	H-02 農業が環境を破壊するとき——ユーラシア農耕史と環境	ユーラシア全域 (中央アジア、東南・東アジア)
2009	白岩 孝行	C-04 北東アジアの人間活動が北太平洋の生物生産に与える影響評価	アムール川流域 (ロシア、中国)、オホーツク海、北太平洋
2008	関野 樹	E-02 流域環境の質と環境意識の関係解明——土地・水資源利用に伴う環境変化を契機として	日本 (北海道シュマリナイ湖集水域、和歌山)
	高相徳志郎	E-03 亜熱帯島嶼における自然環境と人間社会システムの相互作用	日本 (沖縄 西表島)
2007	福嶋 義宏	C-03 近年の黄河の急激な水循環変化とその意味するもの	中国黄河流域
	市川 昌広	D-01 持続的森林利用オプションの評価と将来像	マレーシア (サラワク、サバ) 日本 (屋久島、阿武隈山地)
	秋道 智彌	R-02 アジア・熱帯モンスーン地域における地域生態史の統合的研究：1945 - 2005	東南アジア (ラオス、中国、タイ)
2006	早坂 忠裕	C-01 大気中の物質循環に及ぼす人間活動の影響の解明	中国を中心としたアジア地域
	鼎 信次郎	C-02 地球規模の水循環変動ならびに世界の水問題の実態と将来展望	全地球規模 (実測地として日本および東南アジア)
	渡邊 紹裕	R-01 乾燥地域の農業生産システムに及ぼす地球温暖化の影響	地中海東岸地域 (トルコ セイハン川流域ほか)
	中尾 正義	H-01 水資源変動負荷に対するオアシス地域の適応力評価とその歴史の変遷	ユーラシア中央部 (中国、ロシア)
	谷内 茂雄	E-01 琵琶湖—淀川水系における流域管理モデルの構築	日本 (琵琶湖—淀川流域)

温暖化するシベリアの自然と人

——水環境をはじめとする陸域生態系変化への社会の適応

シベリアプロジェクト

■プロジェクトリーダー 檜山 哲哉 名古屋大学地球水循環研究センター

シベリアは温暖化が最も顕著に現れると予測される北半球高緯度にあり、東シベリアでは、降水量、融雪時期、河川・湖沼の凍結融解時期が変化し、永久凍土が劣化しています。それらは河川の春洪水や夏洪水の規模を変え、トナカイ牛馬飼育や野生動物の狩猟など、人びとの生業に大きな影響を与えています。人びとがそれらにどのように適応しているのか、これからの適応策はどうあるべきかを調査しました。



[http:// www.chikyu.ac.jp/siberia/](http://www.chikyu.ac.jp/siberia/)

何がどこまでわかったか

北極海の夏の海氷面積がユーラシア大陸側で縮小しています。その結果、ユーラシア大陸側の北極海上で低気圧が発生しやすくなり、夏のシベリアに大雨がもたらされるようになりました。その結果、レナ川中流に位置するヤクーツク付近では、夏にも河川水位が上昇するようになりました（夏洪水）。一方、レナ川で毎年春に発生する解氷洪水（春洪水）は、氷のかげら（アイスジャム）が川の流れをせき止め、川沿いの住居に浸水被害をもたらします。1998年以降、春洪水によって毎年のように浸水被害が生じ始めました。

レナ川の春洪水と夏洪水がどのような場合に災害として住民に認識されるのか、そして現地政府（ロシア連邦・サハ共和国政府）の適応策について調査しました。その結果、河川沿いの住居浸水や牛馬への被害は災害と認識されますが、情報伝達がうまくいっている村では、大きな災害として認識されていませんでした。一方、近年発生するようになった夏洪水は、レナ川の中州で生育させた牧草を刈り取り直前に水浸しにしてしまうため、災害として認識されていることがわかりました。春洪水に対しては、移住を勧める行政側と、生業のためのアクセスの良さ、在来知や文化を尊重する住民側との間で議論した結果、季節的な移住が行なわれています。夏洪水については行政側も住民側も在来知を持たないため、適応策が存在していません。そこで私たちは、飼料流通網の整備や洪水情報の伝達手段の改善が、持続可能な牛馬飼育維持のために有効な適応策であると提案しました。

また、ツンドラやタイガでトナカイの飼育や狩猟をしている少数民族への温暖化の影響についても調べました。衛星データ解析と生態人類学的調査を照らし合わせた結果、水環境や植生の変化に対し、牧民は微地形を巧みに利用して柔軟に適応できていることがわかりました。彼らは気温上昇を大きな環境変化と認識していない一方、大雨や小河川の洪水を鮮明に記憶しており、また、オオカミなどの肉食獣が増加していると認識していました。さらに、野生トナカイの移動ルートがわかり、夏には繁殖のため、冬には越冬のため、群れで滞留することがわかりました。温暖化で緑色植物は繁茂している一方、冬の餌であるトナカイゴケは減少傾向にあるため、トナカイの出生率や春の体重が減少傾向にあることがわかりました。そこで私たちは、野生トナカイを保護するために、越冬地を保護区にする必要性を提案しました。また、極北シベリアの生業文化として位置づけられるトナカイ飼育と牧民を守るために、彼らに適度な政府補助金を与え、肉食獣の狩猟を促す政策が必要であることを見出しました。

私たちの考える地球環境学

プロジェクトでは、温暖化がシベリアの陸域生態系や水環境に与える影響をまとめた知見として、学術コミュニティに発信してきました。また、シベリアに住む人びとがどのように気候の変化や水環境の変化に適応しているのかを明らかにし、今後さらにどのように適応していけば良いのかを見出しました。

新たなつながり

プロジェクトの研究成果を国際的に議論するために、国際会議を2回主催しました。

第1回国際会議（地球研：2012年3月7日－9日）

第2回国際会議（ヤクーツク市：2013年10月8日－10日）

また、研究成果をまとめた学術書（地球研和文学術叢書シリーズ）『環境人間学と地域 シベリアー温暖化する極北の水環境と社会』を2014年度に出版しました。さらに“Global Warming and Human-Nature Dimension in Siberia”（Springer）も刊行予定です。これらの出版をとおして、プロジェクトが導き出した適応策を、ロシア側の研究者をとおして現地に伝えます。

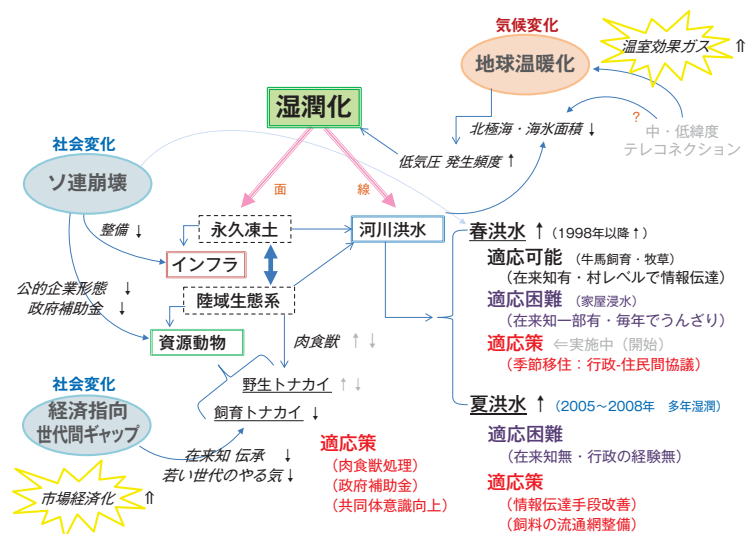


図 気候変化（温暖化・湿潤化）が東シベリアの陸域生態系と水環境を変化させ、社会変化（ソ連崩壊・市場経済化）と相まってトナカイ生業（飼育・狩猟）と河川洪水（牛馬飼育・住居）に及ぼす影響を示した連鎖図。これまでの適応の様相と今後の適応策も示す

アラブ社会におけるなりわい生態系の研究

——ポスト石油時代に向けて

アラブなりわいプロジェクト

■プロジェクトリーダー 縄田 浩志 秋田大学国際資源学部

西アジア・北アフリカの乾燥地域において、1000年以上にわたり生き残り続けることができた、アラブ社会の生命維持機構と自給自足的な生産活動の特質を明らかにし、ポスト石油時代に向けた、地域住民の生活基盤を再構築するための学術的枠組みを提示することをめざしました。


<http://arab-subsistence.jzz.jp/>

何がどこまでわかったか

スーダン半乾燥地域、サウディ・アラビアの紅海沿岸、エジプトのシナイ半島、アルジェリアのサハラ沙漠において、低エネルギー資源消費による自給自足的な生産活動（狩猟、採集、漁撈、牧畜、農耕、林業）を中心とした生命維持機構、すなわち「なりわい」に重点を置いた生態系の実証的な解明を試みました。その結果、地域住民の生活基盤を再構築するための学術的枠組みを提示し、ポスト石油時代における自立的将来像の提起へとつなげることができました。具体的には、キーストーン（なりわい生態系で要となる種）のうち、植物に関連するナツメヤシ、マングローブ、外来植物であるメスキートの研究からは、乾燥地における在来植物と外来植物の新たな利用法を開発することによって、化石燃料に依存しない、食料やエネルギーとしての樹木資源の創出を論じることができました。一方、動物に関連するヒトコブラクダ、サンゴ礁、ジュゴンの研究からは、乾燥熱帯沿岸域（特にスーダン・ドンゴナーブ湾地域）での生物資源管理のための学術的基盤を提示することができました。

私たちの考える地球環境学

日本や中東諸国は、水・エネルギー・食料の観点から見て、地球環境に多大な負荷を与え続けてきました。自国の経済的繁栄を維持拡大することを最優先に、中東地域における化石燃料や化石水といった再生不可能な資源の不可逆的な利用が過度に推進されてきました。それと同時に、外来種の植林による地域の生態系の改変や、資源開発による社会上層への恩恵の集中をもたらしました。現代石油文明が分岐点を迎つつある今、これからの日本・中東関係は、化石燃料を介した相互依存関係から、地球環境問題の克服につながる「未来可能性」を実現する相互依存関係へと一大転換する必要があります。プロジェクトでは、その社会設計のために、これま

で中東地域で育まれてきた生命維持機構、さらには将来に向けて維持していかなければならない生産活動の特質を、「地球環境学」の観点から実証的に明らかにしていく基礎研究を推進しました。

新たなつながり

地球研市民セミナーの内容をもとに、地球研叢書『ポスト石油時代の人づくり・モノづくり—日本と産油国の未来像を求めて』（昭和堂）を2012年度に出版しました。また、『砂漠誌—人間・動物・植物が水を分かち合う知恵』（東海大学出版会）、『アラブのなりわい生態系』（臨川書店）第2・3・4・6・7巻、さらには、多言語（アラビア語、英語、フランス語、スワヒリ語）による「アラブなりわいモノグラフシリーズ（Arab Subsistence Monograph Series）」（松香堂書店）第1・2巻を出版しました。研究成果をまとめ社会に発信するとともに、アラブ社会の研究者、行政従事者、開発事業者、地域住民に向け、研究成果の社会還元をすることができました。

2013年度には国立科学博物館にて、企画展「砂漠を生き抜く—人間・動物・植物の知恵」を約2か月半にわたり開催しました。11万人以上の来場者を記録し、のべ27回に及ぶ講演会、実験講座、民族衣装試着会、ギャラリートークを通じて、多くの一般の方に研究成果に触れてもらうことができました。

また、調査対象国であるスーダンにおいて実施されている国際協力機構（JICA）による開発援助事業にプロジェクトリーダーが参画し、研究成果の行政現場への応用、さらにはその結果を再び学術界へフィードバックするまでを成し遂げることができました。



写真1 プロジェクト研究成果の出版物



写真2 国立科学博物館にて開催した企画展「砂漠を生き抜く—人間・動物・植物の知恵」のようす

東南アジアにおける持続可能な食料供給と健康リスク管理の流域設計

食リスクプロジェクト

■プロジェクトリーダー 嘉田 良平 四条畷学園大学

本プロジェクトでは、人口増加や土地の改変などによる環境・生態的異変が、人びとの食と健康にどのような影響を及ぼしているのかを明らかにし、集水域を単位とするリスク管理の構築をめざしました。特に都市化の影響が著しいフィリピン・ラグナ湖周辺地域を重点調査対象として、水質や食品の汚染による食生活や健康面への影響とメカニズムを解明し、問題解決への政策提言にも取り組んできました。


<http://www.chikyu.ac.jp/rihn/project/R-06.html>

何がどこまでわかったか

食料問題は地球環境問題と密接につながっており、21世紀前半における人類の最重要課題のひとつです。近年、アジア農業・漁業の現場では、生態系の劣化と破壊、水質汚染、洪水の多発など環境面でさまざまな異変が起きており、その影響は食料供給、食品の安全性、さらには人びとの健康にまで及んでいます。

プロジェクトでは、異常気象、人口増加、都市化の進展、土地の改変などの過程で生じているさまざまな生態的变化と「食と健康リスク」との関係性に注目し、集水域を単位とするリスクの実態を解明するとともに、食料安全保障と災害リスク管理のあり方について考察しました。その結果、私たちの食卓がいかに身近な生態環境に支えられているのか、さらには、持続可能な食料生産のために、地域コミュニティやステークホルダー（利害関係者）の協働と参画がいかに重要であるのかということを解明しました。

私たちの考える地球環境学

プロジェクトでは、特に都市化と人口集中が著しいフィリピン・ラグナ湖 (Laguna de Bay) 周辺地域を対象として調査を実施しました。ラグナ湖はアジア最大級の淡水湖であり、その水資源は農業・工業・養殖・飲用・水運・レジャーなど多目的に利用され、しかも用途間の競合が強まっています。農業面では「緑の革命」によって稲作は集約化され、化学資材が多量に投入されました。その結果、土壌劣化や水質汚染が顕在化し、食のリスクを高めてきたのです。そこで、マニラ首都圏に隣接するサンタロサ (Santa Rosa) 集水域を主な対象としつつ、マレーシア、インドネシアとの比較調査もあわせて実施しました。

地球環境学は、さまざまな専門分野の研究者が共同で環境に対する理解を深めるだけでなく、さまざまなステークホルダーとともにその環境との共生システムを模索するうえで重要な役割を果たすと考えます。



図1 過去10年間のラグナ湖における魚大量死の発生箇所
(出所) Laguna Lake Development Authority 資料 2012

新たなつながり

私たちは、2012年の秋以降、ラグナ湖周辺の農漁民・地域住民・研究者・行政の連携による「Yama ng Lawa (湖の恵み)」という資源の保全管理と経済的自立を両立させるための社会実験を開始しました。伝統知を生かしつつ、資源の保全と持続的な漁業を両立させるため、住民参加型の新しい手法を試みました。その結果、食と健康リスクを低減させる実行可能な手法を開発することができました。これらの一連の取り組みに対し、フィリピン政府より「湖の魂 (“Diwa ng Lawa”) 賞」が授与されました。

引き続き研究を進めている CR 事業「持続可能な資源利用にむけた社会実装の検証—フィリピン・ラグナ湖集水域を事例として」においては、生態系保全と漁家の生計確立を両立させる取り組みの意義について評価を試みています。

この取り組みにおける主要課題は、前述の社会実験の過程において、地域コミュニティおよび主要ステークホルダーの参画がどのようなプロセスで行なわれ、それらが地球環境問題の改善・解決に向けてどのように作用し、さらにはどのような具体的成果を生み出したのかについて実証的に解明することです。

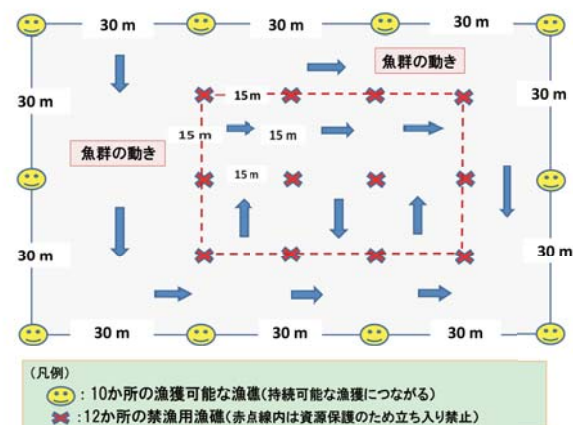


図2 禁漁区 (Yankaw 漁礁) の設定と共同管理による漁業資源の回復
Yankaw は地元によく自生する枝分かれの多い樹木。伝統的な漁礁づくりに使われていたが近年使われなくなってきていた



写真 「湖の魂賞」授与式の様子

メガシティが地球環境に及ぼすインパクト

——そのメカニズム解明と未来可能性に向けた都市圏モデルの提案

メガ都市プロジェクト

■プロジェクトリーダー 村松 伸 東京大学生産技術研究所

本プロジェクトは、地球上の人類の半数以上が居住する都市の改善をとおして、人類社会のサステナビリティを実現するため、人口1000万人以上のメガ都市に着目し、(1)異なる学問領域、生態、歴史、文化などから統合的に把握する手法の確立、(2)問題の解決に向かうわかりやすい提案、(3)環境、経済、豊かさを兼ね備えた都市のあるべき姿の提案、を目標としてきました。


<http://www.weuhrp.iis.u-tokyo.ac.jp/chikyuken/index.html>


写真 都市持続性評価指標 (CSI)

18のメガシティ（下線の都市は左から順に模型と対応）
 カイロ・ジャカルタ・東京・デリー・上海・ダッカ・マニラ・ニューヨーク・大阪神戸・ソウル・コルカタ・ムンバイ・カラチ・モスクワ・メキシコシティ、サンパウロ、ブエノスアイレス・ロサンゼルス）を対象に、持続可能な都市を探るための模型を作製。模型は①～④の4つの部分によって構成されている。①の部分は、地球環境への負荷、社会的負荷について、重大な負荷をかけていると5指標（一人当たりのCO₂排出量・一人当たりの淡水消費量・大気中の水銀濃度・粒子状物質濃度（大気汚染）・経済的格差）と対応する地球儀が赤くなっている。地球儀がひとつでも赤い都市は、持続可能（地球の友達）であるとはいえない。②は各都市の人口密度分布を立体的に示している。③、④は都市からの恩恵にかかわる社会・経済の両側面の性能を、7指標（一人当たりの廃棄物量・緑地率・100万人当たりの大学数・10万人当たりの自殺者数・1000人当たりの医師数・一人当たりのGDPを国内その他都市の平均値と比較した比率・通勤や物流などの費用）によって示している。各指標（筒）が高いほど性能が高い。

何がどこまでわかったか

プロジェクトの5年間の成果として、以下の7つを提示することができます。

まず、①「人類社会のサステナビリティから見たメガ都市のあるべき姿の原則」を私たちは提示しました。つまり、都市からの地球環境負荷が「地球の限界 (Planetary Boundary)」を越えないことです (都市の制約条件)。そして、それを可能にするためには、都市が持つ経済的・社会的な可能性を最大化する方向に人類を突き動かすことです (都市の最大化条件)。その際、地球環境、社会、経済という3項目を同時に追求することが重要です (トリプルベネフィット)。

そして、メガ都市のあるべき姿の評価方法として、②「都市の持続性評価指標 (CSI: City Sustainability Index)」を開発し、18のメガ都市を評価しました。その結果、どのメガ都市も現時点ではサステナブルでないことがわかりました (写真)。それに対して、私たちは、メガ都市のあるべき姿を達成するためのアプローチとして、③「長期的ビジョンを持ったラディカル・インクリメンタリズム (漸進主義)」という基本的な考え方を提示しました。メガ都市は極めて巨大で複雑です。全体の最適解を見つけることは現時点では不可能なため、A. 人類のサステナビリティを追求するという長期的ビジョンを持ちながら、B. 都市の歴史を重視しつつ、C. 実行可能な選択肢のなかから近視眼的にローカルで最適な行動を繰り返し選択し続ける (漸進主義)、という考え方で。

同様に、メガ都市の複雑性、巨大性に立ち向かっていくためには、多様な専門性、多様なステークホルダー (利害関係者) との協働を通じて都市のあるべき姿を検討する必要があります。この Co-design の手法として、私たちは、④「メガ都市・シナリオベース・アプローチ」を提案しました。また、メガ都市のあるべき姿を実現するための前提として、⑤「地域生態圏」を考慮しつつ、都市の地理的特性・歴史的経緯をふまえることの重要性を提示しました。それぞれのメガ都市は、モンスーンアジア地域生態圏、中緯度乾燥地

域生態圏などの気候帯、生業、大地などに影響を受け、さらに時間軸で発生した出来事に良くも悪くも拘束されているということなのです。

そして、メガ都市のあるべき姿を実現するためには、私たち人類が生きている最も重要な場である、⑥「居住環境」に着目すべきであることを提示しました。プロジェクトでは、特に、トリプルベネフィットの社会の項目に着目した、インクルーシブ・アーバニズム・アプローチという方法、また、環境と社会に着目した、エコ・アーバニズム・アプローチという方法の居住環境への介入方法を提示しました。さらに、メガ都市のあるべき姿を実現するためには、⑦中間層の経済発展にも着目すべきであることを提示しました。これは、トリプルベネフィットの経済項目への着目であり、経済的な豊かさを感じるということによって、初めて人間は、人類社会のサステナビリティに配慮するという考え方に基づいています。

私たちの考える地球環境学

総合地球環境学は、「人類が地球という惑星上でこれからもずっと豊かな形で存続する (人類社会のサステナビリティ)」方法をさまざまな学問の統合によって考える学問です。その実現にはいくつかの方法がありますが、プロジェクトでは人口が半数を占める都市、さらに、その中心となる人口1000万人以上を擁する18のメガ都市に着目し研究を進めてきました。

新たなつながり

これら7つの新しい概念・手法の発見および開発がプロジェクトの成果であり、その詳しい内容は、『シリーズ：メガ都市とサステナビリティ』(全6巻、東京大学出版会、2015年出版予定)にまとめ、発信していきます。