

独立行政法人 国立環境研究所

地球環境研究センターニュース

Center for Global Environmental Research



【国立環境研究所は平成18年4月1日から第2期中期計画に基づく活動を開始しました】

2006年(平成18年)4月号(通巻第185号) **Vol.17 No.1**

目次

地球環境研究センターのさらなる展開に向けて
地球環境研究センター長 笹野 泰弘

地球環境研究センターの新体制(概要)
地球環境研究センター長 笹野 泰弘

公開シンポジウム「日本の21世紀型業務部門温暖化対策技術普及シナリオとは？」開催報告
地球環境研究センター NIESアシスタントフェロー 吉田 友紀子
地球環境研究センター NIESポスドクフェロー 平野 勇二郎
地球環境研究センター 陸域モニタリング推進室長 藤沼 康実

第3回「アジア地域の温室効果ガスインベントリ整備に関するワークショップ」の報告
地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス NIESフェロー 相沢 智之
地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス NIESアシスタントフェロー 梅宮 知佐

温暖化ウォッチ(9)～データから読み取る～
過去20年間におけるアラスカの永久凍土の変化
アラスカ大学 助教授 Vladimir Romanovsky

お知らせ
独立行政法人国立環境研究所公開シンポジウム2006

観測現場から - 陸別 -

地球環境研究センター出版物等の紹介

地球環境研究センター活動報告(3月)



地球環境研究センターのさらなる展開に向けて

地球環境研究センター長 笹野 泰弘



この4月から、地球環境研究センター長を務めることになりました。本ニュースの読者の皆様にご挨拶申し上げます。

当センターは、国立環境研究所の一組織として1990年10月に発足以来、この春で15年と6カ月に

なります。今般、独立行政法人として第2期中期計画(2006~2010)に基づく研究が開始されるのを機に所内組織の編成替えが行われ、地球環境研究センターでは従来のセンター長(研究担当理事の充て職)と総括研究管理官に代わり、センター長・副センター長が置かれることとなり、私と野尻幸宏がそれぞれの役を務めることになりました。どうぞよろしくお願い致します。

私はこれまで、大気環境のリモートセンシング(レーザーレーダー研究や、人工衛星センサによるオゾン層観測)に関する研究に携わって来ました。また、2002年7月から2年間、内閣府に出向(併任)し、環境・エネルギー担当の参事官として総合科学技術会議事務局の仕事に従事しました。そこでは、国の科学技術の基本政策作りや、「地球観測の推進戦略」の策定作業に事務局として関わり、行政府の仕事のやり方、役人の仕事振り、大臣のお人柄など、見聞を広めて来ました。内閣府出向期間を含め当センターへの異動直前までは、大気圏環境研究領域長を務めておりました。少しは関わりを持ちつつも、ほとんど外部の人間として地球環境研究センターに接して来ましたので、センターの歴史や事業について精力的に勉強をしているところです。

さて、当研究所では、第2期中期計画において「地球温暖化研究」、「資源循環社会研究」、「環境リスク研究」、「アジア自然共生研究」の4つの重点プログラムを定め、研究資源の重点配分を行うこととなりました。当センターはそのうちの「地球温暖化研究」プログラムを担当することとされ、そのため4つの研究室がセンター組織に新たに付加されました。また、これまで実施してきた地球環境モニタリングやデータベース等のセンター事業の

中で地球温暖化研究に密接に関係するものについては「地球温暖化研究」プログラムの構成要素として一体化させ、戦略的に推進していきます。

当センターでは設立当初から、事業の3本柱として「地球環境研究の総合化」、「地球環境研究の支援」、そして「地球環境のモニタリング」を掲げ、国内外の地球環境研究あるいはその推進体制の進展をにらみつつ、適切に事業内容に手を加え新たなニーズに応えるとともに、将来を見据えて事業の展開を図って来ています。近年は、GCP(グローバルカーボンプロジェクト)国際事務局や温室効果ガスインベントリオフィス、AsiaFlux事務局などの各種の事務局としての機能の強化を図ってきました。さらに、今年度からは地球温暖化分野の地球観測「連携拠点」の推進事務局を当センターが担当します。当センターとしては、これらの事業を積極的に推進することとしています。

皆様が今ご覧になっているのは、地球環境研究センターニュースの第17巻第1号ですが、この原稿を書いている私の手元には第1巻第1号があります。センターの歴史の長さを如実に表すように、古びて全体がかなり黄ばんでいます。巻頭言は「世界に誇れる国際的機関を目指して」と題した、当時の環境庁長官の激励の言葉が掲載されています。当センターはこれに応えるように、わが国の地球環境研究のフロントランナーとして常に第一線において、高水準のモニタリングを推進し、またデータベースの提供を行って来たと理解しております。また、上述のような事務局活動を通して、国内外の研究者の結節点としての役割を果たしてきています。これらのセンター事業に加えて今年から、地球温暖化研究そのものの実施部隊をセンター内部に擁することとなり、名実ともに地球環境研究・温暖化研究の「センター」として機能することが求められていると思います。

皆様方の厚いご支援のもとに、先輩方がここまで築いて来た地球環境研究センターです。私たちは、地球環境研究センターを世界に誇れる国際的機関としてさらに充実したものにするため、一層の努力を払います。皆様には一層のご指導ご鞭撻を賜りますよう切にお願い申し上げます。

地球環境研究センターの新体制 (概要)

地球環境研究センター長 笹野 泰弘

地球環境研究センターではこれまで、(1)大気・海洋・陸域の地球環境モニタリング、(2)地球環境データベース構築やスーパーコンピュータ利用などに係る地球環境研究の支援や、(3)GCP(グローバルカーボンプロジェクト)国際事務局を始めとする各種の事務局・オフィスの役割を通しての地球環境研究の総合化を3つの柱として事業を展開して来ました。この4月から、当研究所は独立行政法人化してから6年目を迎えることとなり、新たに第2期中期計画に基づいて研究を開始しております。これを機に、研究面及び組織面で編成替えが行われました(図参照)。

センター事業は従来、研究管理官が中心になってその運営管理に当たっていましたが、今回の再編に際して、大気・海洋モニタリング推進室、陸域モニタリング推進室、地球環境データベース推進室の3つの推進室が設置されました。これらの事業に係る事務等を担当する主幹、業務係、交流係、観測第一係、観測第二係は従来通りですが、推進室関係の再編に併せてそれぞれ所管業務が若干変更になっています。当センターにはこの他に、GCP国際事務局、温室効果ガスインベントリオフィス、地球温暖化観測推進事務局、AsiaFlux事務局などが置かれています。また、環境省・宇宙開発研究機構・国立環境研究所の3者共同事業であるGOSATプロジェクト推進の本格化に伴い、特に、

当研究所の担当事業である定常処理運用システムの開発・運用の推進に当たるオフィス(国環研GOSATプロジェクトオフィス)を当センターに設置しました。

一方、所内の研究体制は「地球温暖化研究」、「資源循環社会研究」、「環境リスク研究」、「アジア自然共生研究」の4つの重点プログラムを定め、研究資源の重点配分を行うことになりました。これらの4つの重点プログラムを中心になって担う組織として、従来からあった3つの研究センターを再編強化し、それぞれ地球環境研究センター、循環型社会・廃棄物研究センター、環境リスク研究センターとし、さらにアジア自然共生研究グループが新設されました。地球環境研究センターに関しては、地球温暖化研究プログラムを構成する4つの中核プロジェクトを主になって担う炭素循環研究室、衛星観測研究室、温暖化リスク評価研究室、温暖化対策評価研究室の4つの研究室が新たに設置されました。また、地球温暖化プログラムの特定のミッションを担う首席研究員が2名配属されています。別表に示す4つの「中核プロジェクト」、8つの「関連プロジェクト」、さらにセンター事業のうち地球温暖化研究に関連の深い事業を「関連活動」と定義し、これら全体をもって地球環境研究プログラムが推進されます。ちなみに、プログラムリーダー・副プログラムリーダーは、それぞれセン

(別表)

中核プロジェクト

- (PJ1) 温室効果ガスの長期的濃度変動メカニズムとその地域特性
- (PJ2) 衛星利用による二酸化炭素等の観測と全球炭素収支分布の推定
- (PJ3) 気候・影響・土地利用モデルの統合による地球温暖化リスクの評価
- (PJ4) 脱温暖化社会の実現に向けたビジョンの構築と対策の統合評価

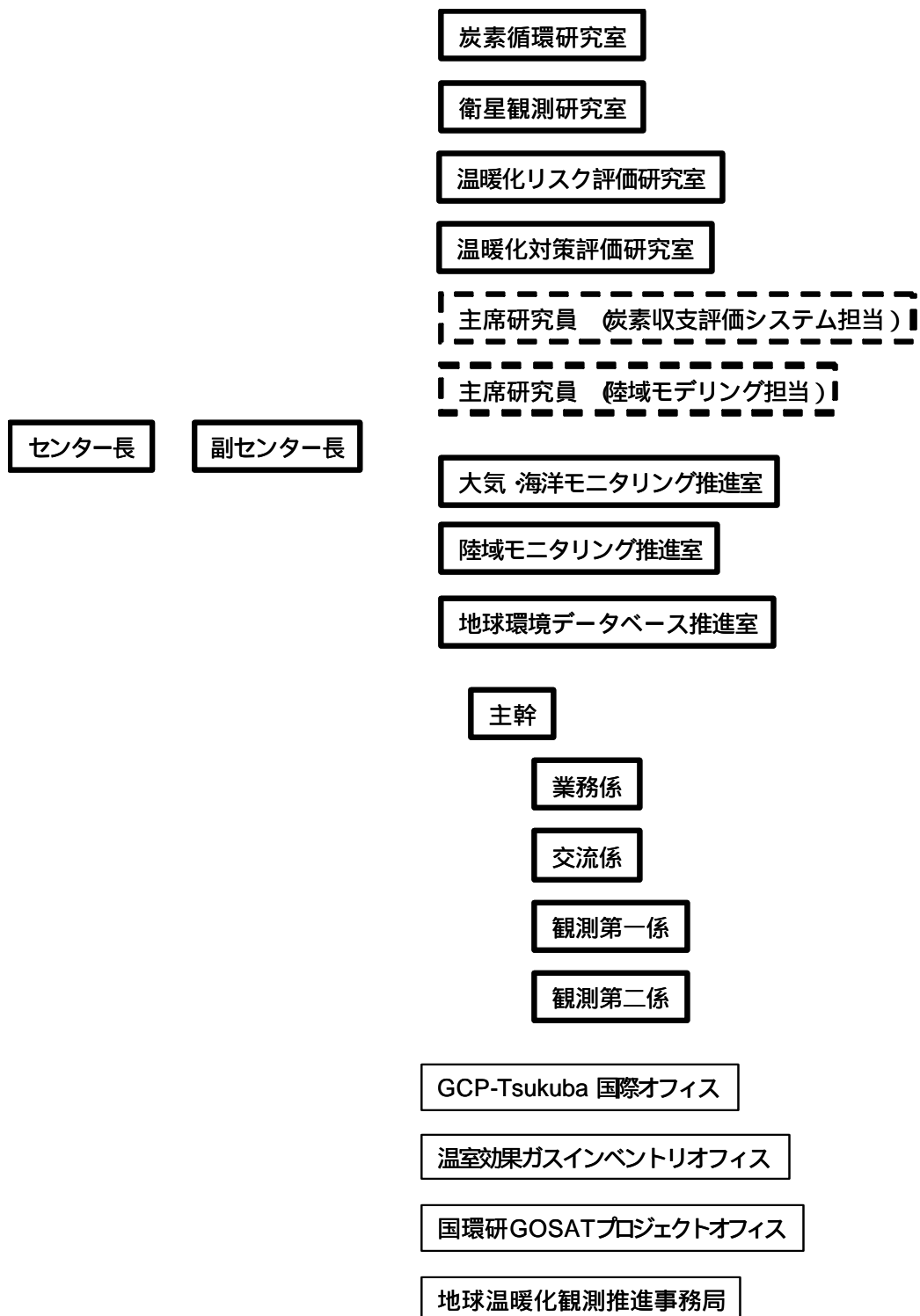
関連プロジェクト

- (1) 過去の気候変化シグナルの検出とその要因推定
- (2) 高山植生による温暖化影響検出のモニタリングに関する研究
- (3) 京都議定書吸収源としての森林機能評価に関する研究
- (4) 太平洋小島嶼国に対する温暖化の影響評価
- (5) 温暖化に対するサンゴ礁の変化の検出とモニタリング
- (6) 温暖化の危険な水準と安定化経路の解明
- (7) 温暖化政策を評価するための経済モデルの開発
- (8) アジア太平洋地域における戦略的データベースを用いた応用シナリオ開発

ター長・副センター長が、中核プロジェクトリーダーは各研究室室長が務めています。

各研究室・推進室・係等には、NIESフェロー、ポスドクフェローを始めとする研究系の契約職員、アシスタントスタッフや高度技能専門員と呼ばれ

る事務系・技術系の契約職員が多く配属されています。事業系、研究系を併せてセンター全体はセンター長が統括し、副センター長がこれを補佐する体制となっています。



公開シンポジウム 日本の21世紀型業務部門温暖化対策技術 普及シナリオとは? 開催報告

地球環境研究センター NIESアシスタントフェロー 吉田 友紀子
地球環境研究センター NIESポスドクフェロー 平野 勇二郎
地球環境研究センター 陸域モニタリング推進室長 藤沼 康実

業務部門の温室効果ガスの排出削減にかかわる対策技術の普及を目指し、関連する分野で活躍する専門家を結集して、その現状とあるべき方向性についての報告・討論会を2006年2月21日(火)午後につくば国際会議場で開催した。

第1部では、この分野の背景となる研究報告・提案があった。相沢智之NIESフェロー(国環研)より、温室効果ガスインベントリの推計手法では実態把握が困難であり、今後の対策へ結びつくデータを取得蓄積することの重要性について説明がなされた。外岡豊教授(埼玉大)より、各種統計データを用いて市町村別の業務部門推計について報告された。これは各行政へ働きかけるデータとなり、また業務部門推計手法の精度向上への貢献も期待される。下田吉之助教授(大阪大)より、地域の街区スケールにおける2050年推計シナリオ計算データに基づき科学的な観点と都市計画手法に関連するエネルギー管理手法について、サステナブルな社会構築上における実務検討例の報告がなされた。藤野純一主任研究員(国環研)より、脱温暖化社会2050シナリオの全貌と今後について、住宅をメインにした対策の状況および各国の取り組み、今後アジア地域における日本の役割なども含めて報告がなされた。また世界の炭素循環管理を取り扱うGCP(グローバルカーボンプロジェクト)国際オフィス事務局長Penelope Canan博士より、GCPの将来ビジョンおよび地域炭素管理の考え方について社会コミュニティにおけるメインの活動構想について説明がなされた。

第2部では、対策技術に関連する環境評価ツールと予測システムとして、現状取り組まれているプロジェクトの紹介をメインに各講演者よりプレゼンがなされた。設計時の検討に用いられるシミュレーションツールの国内・世界の動向について内海教授(宮城工業高専)より紹介がなされた。こちらのシミュレーションの精度検証を行うことを一つの課題として実施している、国立環境研究所地球温暖化研究棟内の計測システムの紹介、各種対

策技術の評価法、計測を行うことにより見えた対策技術開発上の問題点について吉田友紀子NIESアシスタントフェロー(国環研)より報告があった。伊香賀俊治教授(慶應大)より、行政の建物・自治体レベルで環境管理ツールとして注目をされているCASBEE(建築物総合環境性能評価システム)の開発を担当している立場から、最新の情報を提供いただいた。佐土原聡教授(横浜国大)より、GIS(地理情報システム)を用いた土木的スケールからインフラ整備に関わる地域環境改善について、情報収集にまつわる検討事例の報告がなされ、神村一幸博士より企業を代表してBEMS(注)制御技術の現在とパソコンなどの機器性能向上に伴う総合エネルギー管理ツールとしての役割を担う開発ビジョンについて説明がなされた。

第3部ディスカッションでは、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)に関連する前振りから司会担当の外岡豊教授・内海康雄教授が受けた形で議論が開始され、環境省山本昌宏氏より「縦に割ったシンポジウム」と称されたように地球スケールから建物を関連づけて、業務部門だけでなく家庭部門での最新の知見も井上隆教授より急遽披露され、温暖化対策というスケールを超えた議論がなされるなど、テーマを超えた総合的な議論が理想的な形で積極的に行われた。最後に、西岡秀三理事(国環研)より私たちが目指すものは地球温暖化防止のため地球の温度を下げることであり、温室効果ガスの削減には、2050、2100年にCO₂排出量を約50~80%削減することが共通の目標であるという、さらに長期を見通した話により幕を閉じた。今後、これを機会に各分野の研究活動がさらに活発になればシンポ開催者側としてはうれしい限りである。

(注)BEMS(Building and Energy Management System) : ビルのエネルギーおよび環境管理、それにビル経営情報やファシリティマネジメントの要素を含むビル管理システムの総称

第3回アジア地域の温室効果ガスインベントリ整備に関するワークショップ」の報告

地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス NIESフェロー 相沢 智之
地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス NIESアシスタントフェロー 梅宮 知佐

1. 経緯

気候変動枠組条約では途上国を含む全ての締約国に対し、温室効果ガスインベントリ(以下、インベントリ)を作成し定期的に更新することが求められている。インベントリ以外の各国の状況などをとりまとめたものが、国別報告書(National Communications)であり、ほとんどの国が既に提出してきた。

先進国は毎年インベントリの提出を義務づけられており、途上国も一度は国別報告書を提出する中でインベントリ作成の経験を培ってきた。インベントリの精緻化に対する重要性は一般に理解されており、中でもアジア各国の熱意はとりわけ強いといえるだろう。

インベントリの作成は、1996年改訂気候変動に関する政府間パネル(IPCC)ガイドラインなどのIPCCの資料に示された方法論が用いられる。ガイドラインに示されたデフォルト値は、「他にデータ

がない場合に用いる値」が記載されており、各国が自国の状況をよりよく反映したインベントリを作成するためには、デフォルト値ではなく自国のデータを用いることが推奨されている。IPCCガイドラインに示されているデータは欧米の研究成果に基づくものが多く、アジアの実状を反映させるためには、排出係数等のデータやインベントリ作成時に直面した困難とその解決法などの経験を共有することが有益である。

国立環境研究所では、平成11年度から環境省地球環境研究総合推進費のもとで、国際ワークショップを開催するなど、アジア地域におけるインベントリ関連の研究者のネットワークを整備してきた。平成14年度からは、温室効果ガスインベントリオフィス(GIO)が「アジア地域の温室効果ガスインベントリ整備に関するワークショップ(WGIA)」を開催してきている。

WGIAの特徴は、研究者だけではなく、研究成果を活用し国別報告書を作成する政策決定者も参加している点である。排出係数を作るために必要な測定等は研究者の範疇だが、温室効果ガス排出量推計に必要な活動量は政策決定者の範疇であることが一般的である。それ故、研究者と政策決定者のネットワークが強化されることでインベントリ

表1 第3回WGIAの参加者数

	国/機関名	人数
アジア諸国 (12カ国)	カンボジア	2
	中国	2
	インド	1
	インドネシア	2
	日本	7
	韓国	1
	ラオス	1
	マレーシア	2
	モンゴル	2
	フィリピン	10
	タイ	3
	ベトナム	1
国際機関 (1機関)	国連気候変動枠組 条約事務局	1
	合計	35



写真1 集合写真

の精緻化が効率よく実施されることを狙っている。

今回は、WGIAとして3回目の会合であり、発表や議論の内容が細分化されてきたため、排出分野ごとに分科会を設置することとした。2006年2月23日～24日にかけての一日半、フィリピン・マニラにて行われた。参加者数は表1のとおりである。国立環境研究所からは、西岡秀三理事、山田正人循環型社会形成推進・廃棄物研究センター主任研究員、佐藤淳GIO共同研究員、筆者(相沢、梅宮)らの5名が出席した。

2. 第3回WGIAについて

第3回WGIAの目的は、各国のインベントリ作成に関する最新情報の共有、分野別インベントリ作成に関する情報交換、今後の活動についての意見交換、である。目的別に3セッションを設け、一日目に、のセッション、二日目の午前中のセッションを実施した(表2)。

今回のワークショップの目玉は、何と云ってものセッションで、12カ国、35名近い参加者を、事前アンケートに基づき、「エネルギー」、「農業」、「土地利用、土地利用変化及び林業」(LULUCF)、「廃棄物」といった分野別グループに分けたことである。温室効果ガスインベントリの対象となる排出・吸収源区分は、この4分野の他、「工業プロセス」、「溶剤等の利用」も加えた全6分野にわたっている。排出・吸収のメカニズムや算定に必要なデータの収集方法といった細かな議論は、異なる分野の専門家同士ではなかなか難しく効率的でない。そこで、参加者からの要望があったこともあり、第3回WGIAでは4つの分科会を設置することとした。

以下、のセッションについて、特に興味深かった点を中心に概要をお伝えする。

(1)各国のインベントリ作成に関する最新情報

すでに提出している韓国、及び先進国であるため報告義務が異なる日本を除き、ほとんどの参加国が、インベントリを含む「第2回国別報告書」に向けた作業を開始、もしくは開始予定であることが分かった。2回目のイ

ンベントリ作成ということもあってか、ほとんどの国が、独自に算定に必要な排出係数や活動量の整備に積極的に取り組んでいることがわかった。

インドネシアは、インベントリを作成するための国家チームを新たに設置したことを報告した。モンゴルは、国連開発計画(United Nations Development Programme)が地球環境ファシリティ(Global Environment Facility)の資金により、東欧・CIS(旧ソ連共和国)地域で実施する地域プロジェクト「温室効果ガスインベントリの質の向上のためのキャパシティビルディング」に参画しており、第2回国別報告書へはそのプロジェクトで得られた成果をふんだんに盛り込むようである。また、マレーシアは、特に作業の進捗が早く、今年6月には、第2回国別報告書向けのインベントリを完成させる計画であると報告した。すでに第2回国別報告書を提出している韓国では、大気汚染物質と温室効果ガスの両方の抑制を目的とした法律が最近施行され、特に産業界の反響が大きいとのことである。

表2 第3回WGIAの報告一覧

セッション名	報告国/報告タイトル(仮訳)
各国の最新情報の共有	中国、インドネシア、日本、韓国、ロシア、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム
分野別情報交換	
エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> マレーシアの現状 日本の燃料の燃焼に伴うCO₂の固有排出係数 インドの固有排出係数
農業	<ul style="list-style-type: none"> タイの水田からのCH₄排出量の測定 南フィリピンのアグロエコシステムにおける窒素循環 日本の家畜糞尿処理過程におけるN₂O、CO₂排出量の評価
LULUCF	<ul style="list-style-type: none"> マレーシアの固有の活動量・排出量の推計 カボネシアの取り組み 日本の「GPG for LULUCF」適用の経験
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 中国の地方自治体における廃棄物量の推計モデル 韓国の埋立地からのCH₄排出量の推計と不確実性 日本の廃棄物の流れにおける、バイオ系および化石燃料系炭素追加の分析

(2)LULUCF分科会の議論の概要

ここでは4分科会のうち、筆者が参加したLULUCF分科会の議論の概要について報告する。LULUCF分科会には、カンボジア、マレーシア、インドネシア、フィリピン、日本より6名が参加した(写真2)。まず、マレーシア、カンボジア、日本より、他国の参考となると思われる取り組みについて報告があった。日本の取り組みについては、GIOの佐藤共同研究員が発表した。その後、3カ国の報告内容から参考となる取り組み・情報を抽出し、残された課題・解決策について議論した。

後半の議論では、国内事情が類似しているせいか、マレーシア、インドネシアの両国が、特に熱心にお互いの状況について確認していたことが印象的であった。例えば、マレーシアでは、各州が独立して森林の管理体制やデータ整備に関するルールを決めているため、インベントリの作成に必要な全国共通のデータを獲得することが困難という問題がある。インドネシアも同じような経験をしており、まずは、地元の研究機関・大学を使って州ごとの情報を地道に整備し、州と州の間でデータを比較できるように努めていくことが重要ではないかと提案した。

日本は参加国の中で唯一の先進国であり、他の参加国より先駆けて、正式にIPCCが2003年に出版した「土地利用、土地利用変化及び林業に関する良好手法指針」(注)を適用していることから、その経験について参加者からの関心が高かった。日本の経験として、この新しいガイドラインではあ



写真2 LULUCF分科会の様子

る年の転用された土地面積(例えば、森林から農地へと土地利用が変化した場合、その転用を受けた土地面積のこと)の算定が求められていることから、このガイドラインの適用にあたっては、全国の土地利用面積を矛盾なく区分することが重要であることが確認された。例えば、全国を網羅した単一の統計があれば、土地利用の区分が統一されているため、転用された土地面積を把握しやすい、定期的な更新がしやすい、などの利点がある。また、複数の統計を組み合わせて使用する場合は定義のすり合わせ等に注意を払う必要がある。

LULUCF分科会での議論は、程よい人数ということもあり大変盛り上がったため、終了予定時刻を1時間ほどオーバーした。また、分科会の議論の内容を翌朝の全体会で報告するという“宿題”も与えられていたため、全員、終始議論に集中していた。

(3)成果

第3回WGIAの成果としては、大きく三つあると考える。(1)分野別の良好手法及び課題を特定できた。分科会を設け分野ごとに議論を行ったおかげで、より専門的な議論にまで踏み込めた。(2)参加者間のネットワークを、より一層強めることができた。ワークショップがまた一つ回を重ねたこと、また、4分科会で少人数による議論を実施できたことから参加者間の連携がずいぶん強くなった。(3)ワークショップ後に実施する活動を明確に打ち出せた。最終セッションでは、これから約半年をかけて、参加者全員の手により、これまでのワークショップの成果をまとめた一冊のレポートを作成することで合意し、ワークショップ終了後より作業が進められている。

(注)Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.htm>)

会議の資料は下記の温室効果ガスインベントリオフィス(GIO)のHPに掲載

<http://www-gio.nies.go.jp/wwd/wgia/wgiaindex-j.html>



温暖化ウォッチ (9) ~データから読み取る~

過去20年間におけるアラスカの永久凍土の変化

アラスカ大学 助教授 Vladimir Romanovsky (ウラジミール・ロマノフスキー)

1. 永久凍土の温度変化

アラスカにおける永久凍土観測所のほとんどで、過去20年間にかなりの温度上昇が観測されている。この温度上昇は場所によって異なるが、北極海沿岸のノース・スロープ地域の永久凍土では1.5～3.0°C、内陸部では0.5～1.5°Cの上昇となっている(図1)。図1を見ると、永久凍土の温度上昇は一定ではないことがわかる。観測期間中、1990年代初め(アラスカ内陸部では1980年代後半)と2000年代初めには寒冷化も起きている。その結果、20mの深さでの永久凍土の温度の上昇傾向が停滞し、同期間にわずかながらも寒冷化が起きている地点もあった。

より顕著な地温の寒冷化傾向は、アラスカ内陸部で1990年代の終わりから2000年代初めに観測されている(図1)。この寒冷化は、同期間における積雪深が平年よりも浅かったことと密接に関連している。最近の3年間では、地表近くの年平均地温は再び上昇し、2005年は過去70年間で最も温度が高かった1990年代初めから中頃の温度と同等であっ

た。一般に過去20年間におけるアラスカの永久凍土の温度上昇は北極海沿岸地域で顕著で、内陸部ではあまり報告されていない。

2. 活動層の変動

アラスカの活動層の厚さの変化については結論的なものはあまり得られていない。北アメリカ北極域では、活動層の厚さは大きな年々変動を示すが、目立ったトレンドは見られない。これはおそらくデータセットが短期的であったことが原因と考えられる。一方で、我々による北極域ノース・スロープで行った1986～2005年の観測結果では、行った3箇所中、1箇所はわずかながらトレンドが確認されたが、残りの2箇所では認められなかった。

2005年におけるアラスカ内陸部の活動層は、最も深くに達した。過去10年間に渡って活動層の厚さと温度の観測を行っているフェアバンクス周辺観測地点の多くで、観測史上最も深い活動層が観測された。これらのデータを見ると、2004年夏季(フェアバンクスで最も暑い夏が観測された年)に

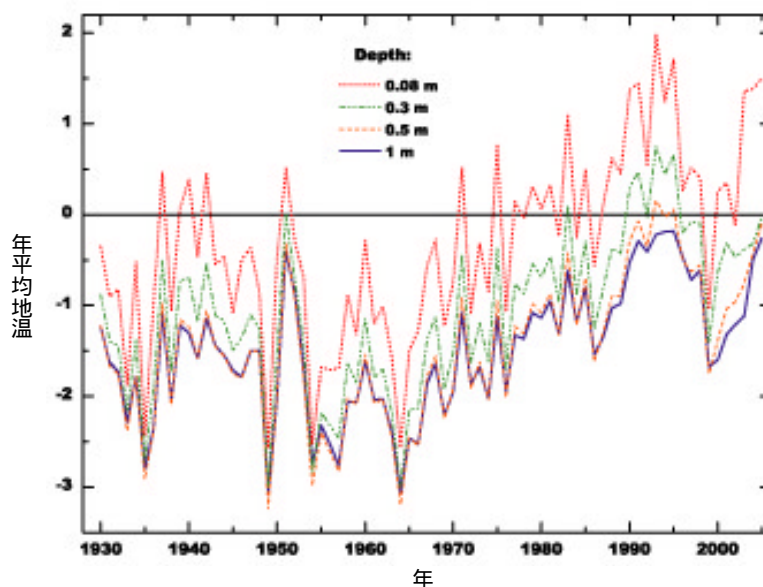


図1 各深さにおける年平均地温(1930年から1995年は計算値、1995年以降はアラスカ・フェアバンクス近郊の永久凍土観測所における観測値)

形成された活動層は、2004～2005年の冬季期間に完全に凍結しなかったことが分かった。永久凍土直上の薄い層では、実際に冬季期間中凍結しなかった。

3. 永久凍土の融解

永久凍土層の低下傾向の主な理由は、自然的に生じる変動に加えて、活動層の系統的な上昇や永久凍土の長期的融解現象が考えられる。この長期的な永久凍土の融解は、夏季に凍結しなかった永久凍土上の土層が、最も寒い冬でも完全には凍結しない時に始まっている。この凍結せずに残った層を「タリック(部分融解層)」といい、そのプロセスは、「タリックフォーメーション」と呼ばれる。この現象の原因は、温暖化と(あるいは)何らかの理由による)地表面積雪量の増加によるものかもしれない。地表面における水文過程の変化も長期の永久凍土融解を引き起こしている可能性がある。しかしながら、現在まで、融解が進む一般的な原因は、自然的要因(森林火災、洪水)や人為的要因(農業活動や道路やビルの建設等)による永久凍土上の地表面の擾乱である。

タリックフォーメーションのプロセスが記録されたのはアラスカの永久凍土のなかでも限られた地点だけである。おそらくもっとも分かり易い例はフェアバンクス近くのタナナ川平原で、長期的な永久凍土融解が自然に起こっていることが観察され、報告されている。こうした研究から、広範囲で急激な永久凍土の融解が、カバの森林から湿地に及ぶ生態系に変化をもたらせたことが明らかになった。同じようなプロセスはアラスカのトク地域でも報告されている。アラスカのガコナ永久凍土観測所の数地点では、1989年には永久凍土が深さ3.5 mであったものが、2004年には5 mに低下したことが確認されている。また、森林火災や農業活動による永久凍土の融解がいくつかの論文で報告されている。

参考文献

Brown, J., K.M. Hinkel, and F. E. Nelson, 2000. The Circumpolar Active Layer Monitoring (CALM) program: Research Designs and Initial Results. Polar

Geography, 24,163-258.

Jorgenson, M.T., C.H. Racine, J.C. Walters, and T.E. Osterkamp, 2001. Permafrost degradation and ecological changes associated with a warming climate in central Alaska. *Climatic Change*, 48(4), 551-571.

Osterkamp, T. E., 2003. A thermal history of permafrost in Alaska, In *Permafrost, Eighth International Conference, Proceedings* (M. Phillips, S. Springman and L.U. Anderson, eds.) Lisse, Netherlands, Balkema, vol. 2, pp. 863-868.

Osterkamp, T.E., and V.E. Romanovsky, 1999. Evidence for warming and thawing of discontinuous permafrost in Alaska. *Permafrost and Periglacial Processes*, 10(1), 17-37.

Osterkamp, T.E., L. Viereck, Y. Shur, M.T. Jorgenson, C. Racine, A. Doyle and R.D. Boone, 2000. Observations of thermokarst and its impact on boreal forests in Alaska. *U.S.A. Arctic, Antarctic and Alpine Research*, 32, 303-315.

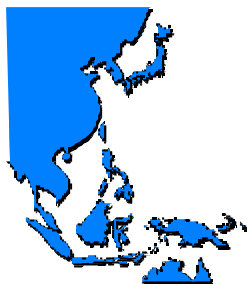
Romanovsky, V. E., and T. E. Osterkamp, 2000. Effects of unfrozen water on heat and mass transport processes in the active layer and permafrost, *Permafrost and Periglacial Processes*, 11, 219-239.

Romanovsky, V., K. Yoshikawa, D. Sergueev, and Y. Shur, 2005. Permafrost Observatory near Gakona, Alaska. Local-Scale Features in Permafrost Distribution and Temperatures. *Eos Trans. AGU*, 86, Fall Meet. Suppl.

Yoshikawa, K., Bolton, W. R., Romanovsky, V. E., Fukuda, M., and L. D. Hinzman, Impacts of Wildfire on the Permafrost in the Boreal Forests of Interior Alaska, *Journal of Geophysical Research*, 107, 8148, doi:10.1029/2001JD000438, 2002. [printed 108(D1), 2003]

* 本稿は事務局で和訳したのですが、原文(英語)は最後のページに掲載されています。

* 地球環境研究センターニュース Vol.16 No.5 (2005年8月号)から連載されている「温暖化ウォッチ～データから読み取る～」はホームページ (<http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/c-news/series/series6/series6top.html>) にまとめて掲載されています。



国立環境研究所

公開シンポジウム2006

アジアの環境と私たち - もう無関心ではいけない -

京都会場：2006年6月4日(日)
12:00～17:00
京都シルクホール
定員700名

東京会場：2006年6月18日(日)
12:00～17:00
東京メルパルクホール
定員1200名

国立環境研究所では、毎年6月の環境月間にあわせて、公開シンポジウムを開催しています。今年は自然と社会経済活動を通じたアジア地域とわが国の間の相互作用、すなわちわが国の環境がアジア地域から受ける影響、また逆に私たちの暮らしがアジア地域の環境に与える影響について、これまでの国立環境研究所の研究成果をもとにわかりやすくご紹介します。

基調講演および国境を越える廃棄物や大気汚染の問題、温暖化がアジアの生態系や人の健康に与える影響に関する講演4件と研究者自らがパネルを用いて直接、対話しながらご説明するポスターセッション21件を予定しています。

*参加申込み等詳細は、国立環境研究所ホームページ(<http://www.nies.go.jp/sympo/2006/index.html>)に掲載されています。



りくり

北海道陸別町は、環境庁(現：環境省)より昭和62年度に「星空の街」に選定され、平成9年度には「星空にやさしい街10選」に認定されるほどの星がきれいな街です。

国立環境研究所では、陸別町の協力により同町天体観測施設「陸別宇宙科学館(銀河の森天文台)」を観測拠点として、成層圏・対流圏に係る総合観測を行っています。銀河の森天文台には、公開型天文台としてはわが国最大級である口径115 cmの反射式望遠鏡(愛称「りくり」)(写真1)を備えて

おり、今回、この望遠鏡を使用しての観望会の機会を頂きました。

観測日(3月6日)は - 6.4 という寒さの中、風もなく雲もほとんどない状況で天体観測することができました。

写真2は筆者が望遠鏡ののぞき口から市販のデジタルカメラで撮影した土星です。正直、この写真よりもきれいに撮影された土星の写真は数多く存在すると思いますが、生の迫力とでもいいたいでしょうか、その場限りの土星の光を自分の眼で感じ、リングを確認できたのは童心にかえって純粋に感動したひとときでした。

地球環境研究センター
観測第二係長 丹羽 忍

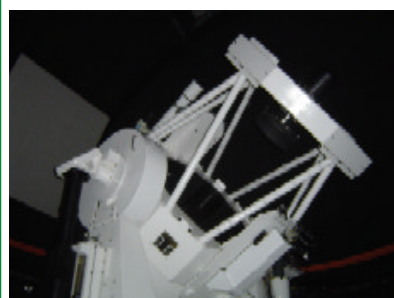


写真1 わが国最大級の口径の反射式望遠鏡(愛称「りくり」)

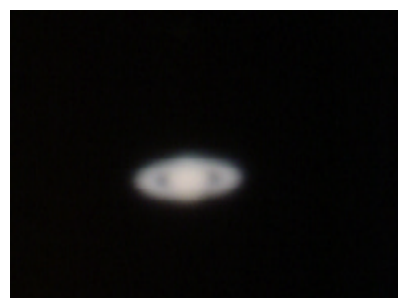


写真2 土星

 **地球環境研究センター出版物等の紹介** 

下記の出版物が地球環境研究センターから発行されています。御希望の方は、送付先と使用目的を記入し、郵便、FAX、E-mailにて【申込先】宛にご連絡下さい。送料は自己負担とさせていただきます。なお、出版物はPDF化されており、ホームページ(http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/report/r_index-j.html)からダウンロードできます。

CGER'S SUPERCOMPUTER ACTIVITY REPORT Vol.13 - 2004
(CGER-I064-2006)

本出版物は、平成16年度に国立環境研究所のスーパーコンピュータシステムを用いて行われた地球環境研究の成果を取りまとめた英文報告書である。本報告書には温暖化やオゾン層予測など地球環境に関する15の研究成果が、気候モデル、大気海洋環境モデル、地球物理流体力学、その他の各分野に分類されて収められている。また、付録として各テーマの要約(和文)が収録されている。



グローバルカーボンプロジェクト - 全球炭素循環に関する国際研究のための枠組み -
(CGER-D035-2006)



本書はグローバルカーボンプロジェクト(GCP)活動の基本的な枠組みと計画に関する“Global Carbon Project The Science Framework and Implementation”の完訳である。

炭素循環の問題を「人間活動の側面と自然活動の側面を統合」即ち、炭素 - 気候 - 人間システム(化石燃料に基づくエネルギーシステム + 生物物理学的炭素循環 + 物理気候システム)として捉え、総合的な炭素循環を分析・モデリングする新たな手法の開発をプロジェクトの中心課題とする基本姿勢が明示され、また、世界中で行われている国家レベル・地域レベルでの炭素循環研究計画を調整・統合するための、整合性の取れた枠組みの方針、大気中二酸化炭素濃度を安定化させるためのマネジメント戦略や持続可能な地域開発のような直接政策に関わる課題に対する取り組みの指針が示されている、GCPの基本文書というべきものである。研究者から政策立案者を対象としたものであるが、一般市民にも広く読んでいただきたい内容であり、全訳の上CGERレポートとして公開した。

国際研究計画・機関情報(第3版)
(CGER-D036-2006)

地球環境研究センターの機能の一つは国内外の研究者や行政担当者、一般市民に地球環境に係わるデータや情報を提供することである。本書は、1992年に刊行した「国際研究計画・機関情報」と、1997年に内容を大幅に充実させた「国際研究計画・機関情報」を、最近の研究機関や国際連携の動きに合わせて抜本的に見直し、収録件数も約180件と倍増させたものである。地球環境問題に携わる研究者や行政担当者から一般市民の方々に研究機関や計画の概要をコンパクトにまとめた情報源情報として幅広く利用いただけるものと期待している。



熱帯域陸上生態系の植生基礎データベース
(CGER-D037-2006)



地球環境研究センターでは1998年度より熱帯地域の天然林の現況およびその長期的な変動の把握と、適切な森林管理や森林再生、修復事業に資するためのデータベース事業を行っている。本データブックはマレーシアのパソ、タイのホイカーケン、スリランカのシンハラジャの計3箇所のプロットの、樹種ごとの胸高直径分布を地図と表でまとめたもので、熱帯林の生物多様性の維持機構の解明や熱帯域における森林の炭素蓄積機能の把握、熱帯生態系の持続的管理へ向けた指標の策定などの基本となるデータを提供するものであり、広く活用されることを期待したい。

[送付方法について]

1. 着払い宅配便をご希望の場合
その旨ご記入の上、電話番号を明記してお申し込み下さい
2. 着払いゆうパックをご希望の場合
その旨ご記入の上、電話番号を明記してお申し込み下さい
3. 郵送をご希望の場合
I064出版物1冊のみ：290円分の切手をお送り下さい
D035出版物1冊のみ：290円分の切手をお送り下さい
D036出版物1冊のみ：450円分の切手をお送り下さい
D037出版物1冊のみ：340円分の切手をお送り下さい
2冊以上(他の出版物も含む)：【申込先】までお問い合わせ下さい

【申込先】 国立環境研究所 地球環境研究センター 交流係
〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2
TEL:029-850-2347, FAX:029-858-2645, E-mail:cgerpub@nies.go.jp

地球環境研究センター(CGER)活動報告(2006年3月)

地球環境研究センター主催会議等

2006. 3. 1～2 平成17年度GEMS/Water摩周湖検討会議(北海道)
北海道札幌市において平成17年度モニタリング調査の結果及び今後の計画について検討を行った。
- 9～19 MeREMプロジェクトGeo-Bioinformaticsトレーニングコース(タイ)
メコン河流域における生物多様性・水環境のモニタリング体制の構築に資するため、流域5カ国10名の研修生に対し、当該分野より素材を選んでの地理情報処理に関するトレーニングを行った。
- 15 第17回グローバル・カーボン・プロジェクト(GCP)セミナー(つくば)
Penelope Canan GCP国際オフィス事務局長が“ Milestones and Action Plan: GCP-Tsukuba 2004-2006 ”を、Stephan Scholz NIESアシスタントフェローが“ Urban and Regional Carbon Management: Initial Attempts to Measure the Impacts of Japanese Civil Society ”を発表した。

所外活動(会議出席)等

2006. 3.10 森林吸収量報告・検証体制緊急整備対策事業に関わる平成17年度合同分科会出席(相沢NIESフェロー/東京)
森林吸収源データ整備に関する面積精度調査の目的・調査概要・調査結果概要・不確実性の評価、平成17年度森林吸収源としての保安林管理情報緊急整備事業および森林吸収源計測・活用体制整備強化事業についての現況・成果報告等に関する議論が行われた。
- 14 海洋資料交換国内連絡会第35回会議出席(勝本NIESフェロー/東京)
JODC(日本海洋データセンター)の国際海洋データ・情報交換システム(IODE)の現況や海の相談室の活動報告等があった、本会議は年1回。JODCや関連機関の活動の現況が把握できる。

見学等

2006. 3. 9 クロアチア科学・教育・スポーツ大臣視察(5名)
17 JICA国土地理院「国家測量技術管理コース」(9名)
30 英国オックスフォード大学・ケンブリッジ大学教授一行(5名)

2006年(平成18年)4月発行

編集・発行 独立行政法人 国立環境研究所
地球環境研究センター
ニュース編集部

発行部数：3200部

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

TEL: 029-850-2347

FAX: 029-858-2645

E-mail: cgercomm@nies.go.jp

Homepage: <http://www.nies.go.jp>

<http://www-cger.nies.go.jp>

送付先等の変更がございましたらご連絡願います

このニュースは、再生紙を利用しています。

発行者の許可なく本ニュースの内容等を転載することを禁じます。



温暖化ウォッチ (9) ~データから読み取る~

Permafrost in Alaska during The Last 20 Years

Vladimir Romanovsky (Geophysical Institute, University of Alaska)

Abstract

Permafrost temperatures were on the rise during the last 20 years in Alaska. Generally, an increase in permafrost temperatures in Alaska during the last two decades was more pronounced at the coastal Arctic sites (from 1.5 to 3.0 °C at the permafrost table) and less pronounced in the Interior Alaska (from 0.5 to 1.5 °C). This increase in permafrost temperatures was not monotonous. During the observational period, relative cooling occurred in the early 1990s (late 1980s in the Interior Alaska) and then again in the early 2000s. Unlike the permafrost temperatures, data on changes in the active layer thickness in Alaska are less conclusive. While some of the sites show a slightly noticeable increasing trend, most of them do not. The active layer was especially deep in 2005 in Interior Alaska. At many sites, the active layer developed during the summer of 2004 (one of the warmest summers in Fairbanks on record) and did not completely freeze during the 2004-

2005 winter. At some locations within the discontinuous permafrost of the Alaska interior, permafrost is presently thawing in natural undisturbed conditions. Deepening of the permafrost table from 3.5 m in 1989 to 5 m in 2004 was observed within some areas at the Gakona Permafrost Observatory in central Alaska. However, a more common cause is the disturbances of the ground surface above the permafrost, both natural (forest fire, flood) and human-made (agricultural activities, roads and building constructions, etc).

Changes in permafrost temperatures

Most of the permafrost observatories in Alaska show a substantial warming during the last 20 years (Osterkamp, 2003). This warming was different at different locations, but is typically from 1.5 to 3.0 °C at the permafrost table on the North Slope of Alaska and from 0.5 to 1.5 °C in the Alaska Interior (Figure 1). Figure 1 also shows that an increase in permafrost tem-

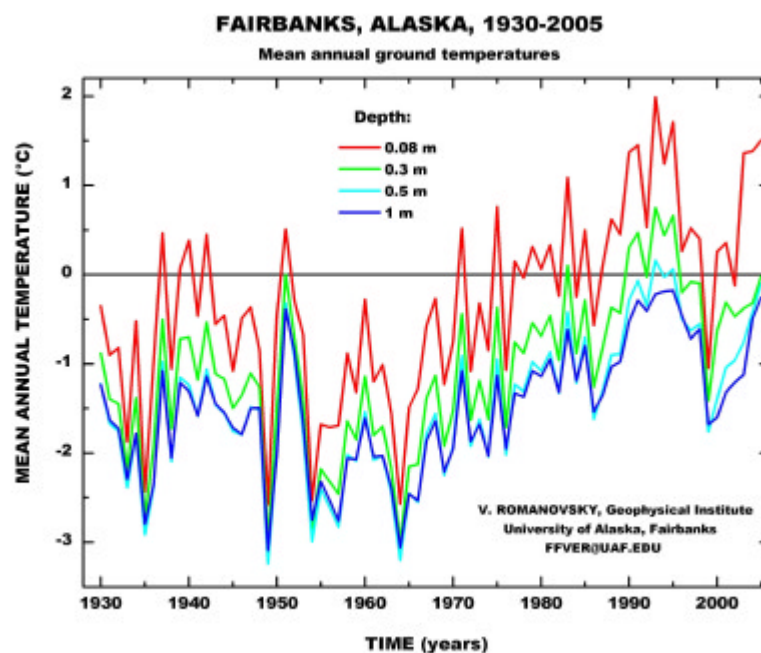


Figure 1 Mean annual ground temperature at several depths, calculated (1930 - 1995) and measured (after 1995) at a permafrost observatory near Fairbanks, Interior Alaska.

peratures was not monotonous. During the observational period, relative cooling occurred in the early 1990s (late 1980s in the Interior Alaska) and then again in the early 2000s. As a result, permafrost temperatures increase at 20 m depth slowed down and even a slight cooling occurred during these periods at some locations.

An even more significant cooling of permafrost was observed during the very late 1990s and the early 2000s in the Interior Alaska (Figure 1). A significant portion of this cooling is related to a shallower than normal winter snow cover during this period. During the last three years, there was a sign of recovery in mean annual soil temperatures at shallow depths. The 2005 temperatures reached the temperatures of the early to mid-1990s, which were the warmest during the last 70 years (Figure 1). Generally, an increase in permafrost temperatures in Alaska during the last two decades is more pronounced at the coastal Arctic sites and less pronounced in the Interior Alaska.

Changes in the active layer thickness

Data on changes in the active layer thickness (ALT) in Alaska are less conclusive. In the North American Arctic, ALT experiences a large interannual variability, with no discernible trends; this is likely due to the relatively short length of historical data records (Brown et al., 2000). Our relatively long-term records (1986-2005) of the active layer thickness at the three sites on the Arctic North Slope of Alaska are also inconclusive. While one of the sites (Deadhorse) shows a slightly noticeable trend, two others do not.

The active layer was especially deep in 2005 in Interior Alaska. At many locations around Fairbanks where continuous measurements of the active layer depths and temperatures have been made for the last 10 years, the active layer was the deepest for the entire period of measurements. Data from many of these sites show that the active layer developed during the summer of 2004 (one of the warmest summers in Fairbanks on record) did not completely freeze during the 2004-2005 winter. A thin layer just above the permafrost was practically unfrozen during the entire winter.

Permafrost thaw

Besides the natural variability in the position of the permafrost table (movement both up and down), the major reason for a systematic downward movement could be a systematic increase in the active layer thickness (see the previous section) or a long-term thawing of permafrost. This long-term thawing of permafrost starts when the soil layer that was unfrozen during the summer above the permafrost would not refreeze completely even during the most severe winter. The residual unfrozen layer termed "talik" and the process is often being referred to as "talik formation". The cause of this event could be a climate warming and/or an increase in snow accumulation (for any reason) at the ground surface. Changes in the surface hydrology could also trigger long-term permafrost thawing. However, to this date, a more common cause of increased thawing is the disturbances of the ground surface above the permafrost, both natural (forest fire, flood) and human-made (agricultural activities, roads and building constructions, etc).

There are a very limited number of localities within the permafrost zone in Alaska where the process of a talik formation was carefully documented. Probably one of the best examples is the Tanana River Flats near Fairbanks, Alaska, where naturally occurring long-term permafrost thawing was studied and documented by Jorgenson et al. (2001). These studies revealed widespread and rapid permafrost thawing that caused a shift in ecosystems from birch forest to fens and bogs. Similar processes were reported in (Osterkamp et al., 2000) for the Tok area in Alaska. Deepening of the permafrost table from 3.5 m in 1989 to 5 m in 2004 was reported for some areas at the Gakona Permafrost Observatory in Alaska (Romanovsky et al., 2005). Thawing of permafrost as a result of forest fire and agricultural activities in Alaska has been reported (Osterkamp and Romanovsky, 1999; Romanovsky and Osterkamp, 2000; Yoshikawa et al., 2002).

Acknowledgements

Funding for this research was provided by the U.S.

NSF Office of Polar Programs (grants OPP-9721347, OPP-9732126, and OPP-9870635), under the auspices of the National Science Foundation, the International Arctic Research Center, University of Alaska Fairbanks (OPP-0327664), and by the State of Alaska. We are grateful to Drs. T. E. Osterkamp, J. Brown, and K. Yoshikawa for sharing their data and expertise.

References

Brown, J., K.M. Hinkel, and F. E. Nelson, 2000. The Circumpolar Active Layer Monitoring (CALM) program: Research Designs and Initial Results. *Polar Geography*, 24,163-258.

Jorgenson, M.T., C.H. Racine, J.C. Walters, and T.E. Osterkamp, 2001. Permafrost degradation and ecological changes associated with a warming climate in central Alaska. *Climatic Change*, 48(4), 551-571.

Osterkamp, T. E., 2003. A thermal history of permafrost in Alaska, In *Permafrost*, Eighth International Conference, Proceedings (M. Phillips, S. Springman and L.U. Anderson, eds.) Lisse, Netherlands, Balkema, vol. 2, pp. 863-868.

Osterkamp, T.E., and V.E. Romanovsky, 1999. Evidence for warming and thawing of

discontinuous permafrost in Alaska. *Permafrost and Periglacial Processes*, 10(1), 17-37.

Osterkamp, T.E., L. Viereck, Y. Shur, M.T. Jorgenson, C. Racine, A. Doyle and R.D. Boone, 2000. Observations of thermokarst and its impact on boreal forests in Alaska. *U.S.A. Arctic, Antarctic and Alpine Research*, 32, 303-315.

Romanovsky, V. E., and T. E. Osterkamp, 2000. Effects of unfrozen water on heat and mass transport processes in the active layer and permafrost, *Permafrost and Periglacial Processes*, 11, 219-239.

Romanovsky, V., K. Yoshikawa, D. Sergueev, and Y. Shur, 2005. Permafrost Observatory near Gakona, Alaska. Local-Scale Features in Permafrost Distribution and Temperatures. *Eos Trans. AGU*, 86, Fall Meet. Suppl.

Yoshikawa, K., Bolton, W. R., Romanovsky, V. E., Fukuda, M., and L. D. Hinzman, Impacts of Wildfire on the Permafrost in the Boreal Forests of Interior Alaska, *Journal of Geophysical Research*, 107, 8148, doi:10.1029/2001JD000438, 2002. [printed 108(D1), 2003]