



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	河畔林から河川にかけての炭素動態
Author(s)	浪花, 彰彦; 田中, 夕美子; 中野, 繁 他
Citation	北方森林保全技術, 第17号, 36-40
Issue Date	1999-10-29
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/72927
Type	departmental bulletin paper
File Information	1998_1-9.pdf



I-9 河畔林から河川にかけての炭素動態

苫小牧地方演習林

浪花 彰彦

田中 夕美子

中野 繁

三宅 洋

本守 香陽子

技官・補佐員グループ

北ステーション

柴田 英昭

雨龍地方演習林

藤戸 永志

兵庫県立 人と自然の博物館

三橋 弘宗

はじめに

苫小牧演習林では、IGBPという国際共同研究の一環として、林内を流れる幌内川の流域における、森林から河川への炭素移動量の観測に取り組んできた。

本報告では、演習林が参加している「IGBP」のプロジェクトの概要と、そのなかで幌内川での観測がどのような意義を持っているか、その位置づけについて簡単に説明した上で、幌内川の流域における炭素の移動について、これまでの観測データの分析から明らかになったことについて報告する。

IGBPの目的

「IGBP」というのは、「International Geosphere Biosphere Programme」の略語で、日本語では「地球圏－生物圏国際共同研究」と訳される。「地球圏－生物圏」という言葉をごく簡単に説明すれば、「地球圏」というのは、大気・陸・海といった地理的に見た、地球全体のシステムのことで、「生物圏」というのは地球に棲む生物全体のシステムのことである。

「IGBP」の目的は、大気中の二酸化炭素の増加や地球の温暖化によって、この地球の環境が、近い将来、どのように変わっていくのか、またその環境の変化について人間の活動がどんな影響を与えているのか、この2点について明らかにすることにある。

TEMA（モンスーンアジア陸域生態系における地球変化のインパクト）

この目的のためにIGBPでは、さまざまな研究プロジェクトが行われてる。

このうち、日本によって提案された研究計画が、「モンスーンアジア陸域生態系における地球変化のインパクト」、略称（TEMA）である。苫小牧における観測も、このTEMAに含まれているため、TEMAについてもう少し詳しく説明する。

TEMAが対象としているのが、東南アジアからカムチャツカ・シベリアまでにまたがる、いわゆる東アジアの地域である。

この地域の特徴としては、熱帯林から、亜熱帯林・暖温帯林・冷温帯林・寒帯林まで、非常に暑い地域から非常に寒い地域までの、さまざまな気候帯をまたがって、森林帯がとぎれることなく連続していることが挙げられる。ところがこの地域では、北米大陸などの先端地域と比べると、生態系の観測基盤がまだまだ未整備の状態にある。

そこでTEMAでは、この地域での観測ステーションの確立を重要な目標に掲げている。

日本の国内での観測拠点として苫小牧演習林と琵琶湖及びその集水域が重点的な整備の対象となっている。

TEMAにおける大学演習林の役割

TEMAが目標に掲げる東アジア地域での生態系観測ステーションの確立のために、重要な役割を持つと位置づけられているのが、大学演習林である。

TEMAの計画案では、国際的にもトップレベルの生態系観測システムの維持管理と、大規模な野外実験が、大学演習林の活用によって可能となるというように、演習林の重要性が非常に強調されている。

「水系」としての陸域生態系

TEMAの特色としては、陸域の生態系を「水系」と言う水によって結ばれたひとつのシステムとしてとらえようという視点が挙げられる。

TEMAでは、陸域の生態系が「森林」「河川」「湖沼」という3つの要素で構成されていると考えて、それぞれの要素の機能とメカニズムの解明と、要素間の相互作用について明らかにする事を目指している。例えば、地球の温暖化と深く関わりのある大気中の二酸化炭素に着目してみよう、この場合「水系」においては、次のように炭素が移動していることが考えられる。

- 1) 森林は光合作用によって二酸化炭素を固定し炭素化合物を合成している。
- 2) 森林が固定した炭素の一部は河川によって森林から運び出され、湖沼に流れ込む。
- 3) 湖沼では、それらの炭素は生物によって分解され、今度は二酸化炭素が空気中に放出される。

このように、二酸化炭素の吸収あるいは放出源として森林と湖沼、その二つを結ぶ接点としての河川、これらを一体のシステム（二水系）としてとらえ、その構造を把握しようというのが、このプロジェクトの特色である。

苫小牧演習林では、このシステムのうち湖沼をのぞいた部分、すなわち森林における二酸化炭素の固定から、河川における有機物や栄養塩の移送部分の観測を行っている。

今回報告する幌内川流域における炭素移動量の観測では、このうちの河川の役割について明らかにする事を目的としている。

河畔林から河川にかけての炭素動態の観測

苫小牧演習林で取り組んでいる、幌内川における河畔林から河川にかけての炭素動態の観測について、IGBP-TEMA研究における位置づけと構成は理解していただけたのではないと思う。

この観測では、森林と湖沼を結ぶ河川の役割に注目し、河川によって森林から運び出される各種栄養分の単位面積、時間当たりの量（フラックス）を明らかにすることを当面の目的としている。今回の報告では、この1年間の観測から得られた成果について報告する。

観測地の概要および観測方法

苫小牧演習林は約 2700ha の面積を有し、この約半分を流域に持つ幌内川が存在する。この幌内川の湧水源から約 100 m 下に位置する源流部の量水堰と、および河畔林の出口にあたる下流部の量水堰、それぞれの地点において河川の流量を測定すると共に、河川水の採取を行った。また河川の流路内にネットを設置して、流下してくる落ち葉や有機物の微粒子を採取した。採取した有機物は、10mm 以上、1.0 ~ 10mm、0.25 ~ 1.0mm、0.045 ~ 0.25mm の4段階に、ふるい、あるいは濾紙によって分別して、それぞれ乾燥重量と炭素含有量を測定した。

観測流域の中央部には、河畔林から河川への炭素移動量を測定する目的で、次のようなトラップ類を設置した。

落葉・落枝については、河川に直接落下するものは流路上に設置したリタートラップで、風に吹かれて岸辺の斜面から入ってくるものは、斜面に置いたリタートラップで採取した。

水に溶けて入ってくる炭素については、漏斗を使った林内雨の観測と、土壤水を採取するためのライシメーターで採取した。

ライシメーターは、斜面の表層土壌（深度 0 ～ 20cm）に打ち込んだ「表層ライシメーター」と、地下約 1m の火山灰層に埋め込まれた「深層ライシメーター」の 2 種類があり、それぞれの深度での土壤浸透水を採取した。

観測およびサンプルの回収頻度は、リタートラップが 1 ヶ月に一度、その他の観測については 2 週間に 1 度行った。

回収したサンプルは、固体のものについては乾燥重量を測定した上で、(株)島津の CN コーダー (NC-900) を用いて炭素含有量を分析した。また液体のサンプルについては、雨龍地方演習林の保有する、(株)島津の TOC-5000 の分析計を用いて溶存炭素量を分析した。

結果と考察

図-1 は、「幌内川における炭素移動の収支」についての分析結果を示すグラフである。

(苫小牧演習林で観測されたデータの分析については、北ステーションの柴田教官が担当した。)

1) 河畔林から河川に入ってくる炭素について

図-1 のグラフでは、河川に入ってくる炭素と、河川によって森林から運び出される炭素を上下に分けて表示している。

このグラフから、河川に入ってくる炭素については、全体の 9 割以上が土壤浸透水によって占められていることが分かる。ここでは DOC (有機態炭素) や DIC (無機態炭素) の違いについては取り上げない。両方の合計が土壤水中の炭素量と考えて以下の考察を行った。

さてこのグラフから、落葉・落枝の量は河畔林から河川に流入する炭素全体の 10 分の 1 もなく、林内雨に至っては、ほとんど無視できるくらい少ないことが分かる。

2) 河川によって森林から運び出される炭素について

河川によって森林から運び出される炭素についても、河川水、すなわち水に溶けている物が圧倒的な割合を占めていることが分かる。固形の粒子の占める割合は、やはり全体の 1 割にも満たないくらいである。

図-2 は、河川によって運ばれていく炭素の移動量について、種類別にその季節変化を棒グラフで表したものである。

分析の対象となった期間は、97 年の 11 月から 98 年の 12 月までの 1 年間で、グラフは手前から 10mm 以上の粒子、1.0 ～ 10mm の粒子、0.25 ～ 1.0mm の粒子、0.045 ～ 0.25mm の粒子である。後ろの 2 つは河川水に含まれる炭素で、手前が有機態炭素 DOC、奥の方が無機態炭素の DIC になっている。この 2 つの合計が水に溶けている炭素量である。

このように季節変化を見れば、固体の粒子がいかに少ないかということが一目瞭然である。

目立つ山としては、まず 98 年 9 月の 1.0 ～ 10mm の山、これは台風による大量出水があったときの山である。もうひとつが 98 年 10 月の山、これは落葉してきた落ち葉がそのまま流れてきたものである。このように、固形の形で炭素が流出するのは、台風や落葉といったほんの一時期だけで、1 年の大部分は、水に溶けている炭素の流出が大部分を占めているということが明らかになった。

森林から河川への炭素の移動量

図-3は幌内川流域における炭素移動の模式図と、移動量の数値を表したものである。

このように、これまでの観測結果から、森林から河川に供給される炭素の量と、河川によって森林から下流へと運び出される炭素の量について、具体的な数値を得ることができた。

幌内川の流域からは、1年間に1 ha 当たり、76kg の炭素が河川によって森林の外に運びだされていたことが分かる。

これらの数値が、森林における二酸化炭素の固定と分解、移動に関して、重要な基礎データとして利用されることを期待する。

おわりに

苫小牧演習林において、これまで取り組んできた観測の結果から、森林から河川によって運び出される炭素の量が明らかになった。

今後は苫小牧演習林で行われている他の研究、すなわち森林による二酸化炭素の吸収（光合成作用やフラックス）などに関する研究成果と併せて、森林から河川までをひとつにつなげた、炭素の流れについて、定量的数値をまとめていくことが、苫小牧演習林における今後の重要な仕事になると思われる。

参考文献

- 1) 藤戸永志 他：「幌内川における炭素収支 ―流域からの有機物の移出量の観測方法―」、北海道大学演習林試験年報、第16号、1998
- 2) 日浦勉：「地球環境問題に関する苫小牧演習林の取り組み」、北海道大学演習林試験年報、第16号、1998

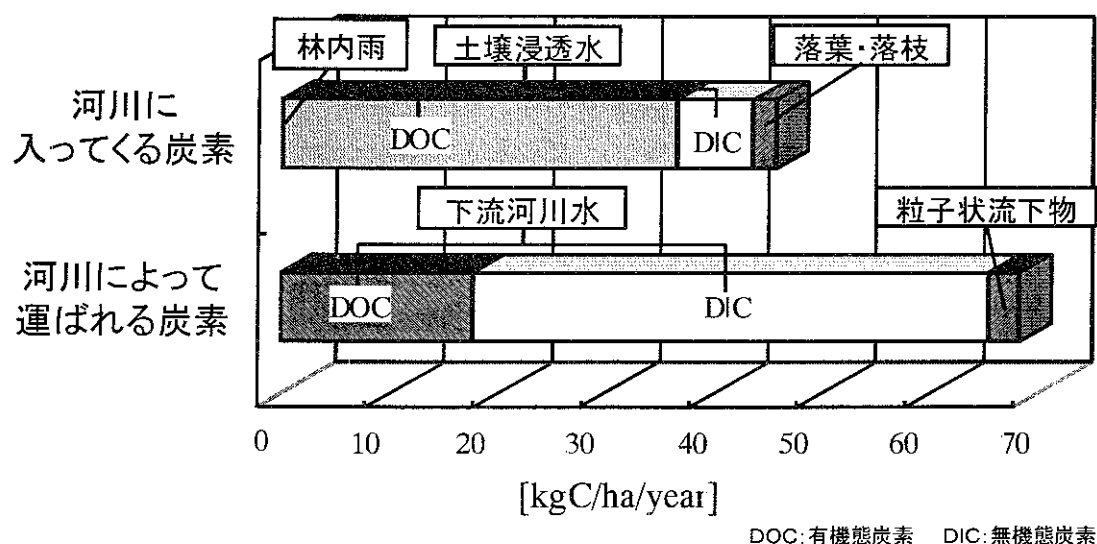


図-1 幌内川における炭素移動の収支

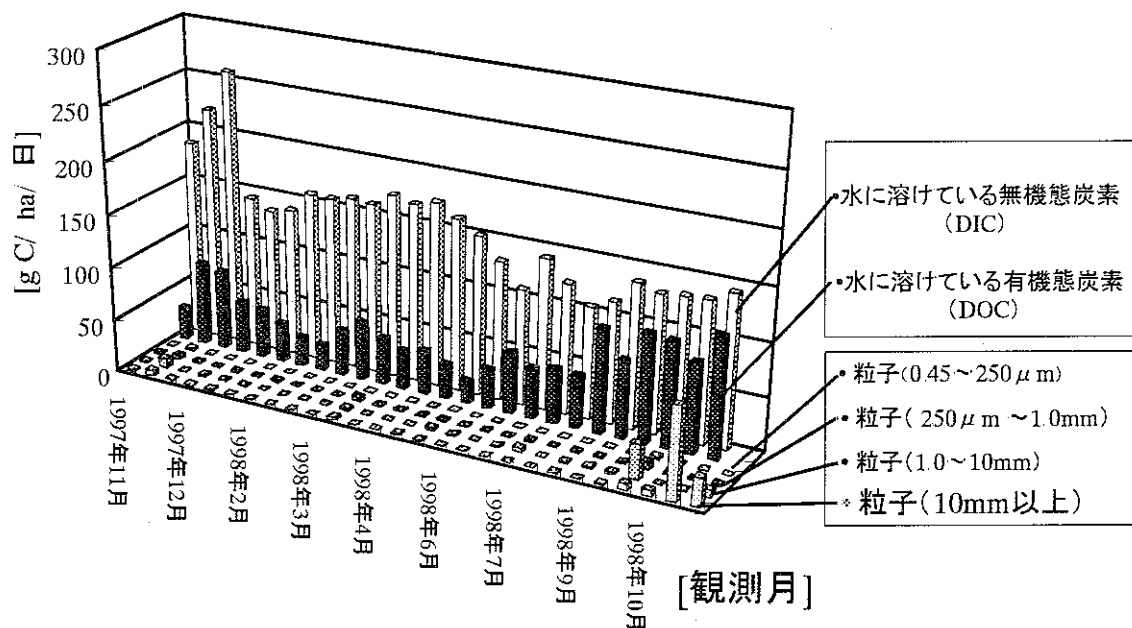


図-2 幌内川から流域外に流出する炭素移送量の季節変化

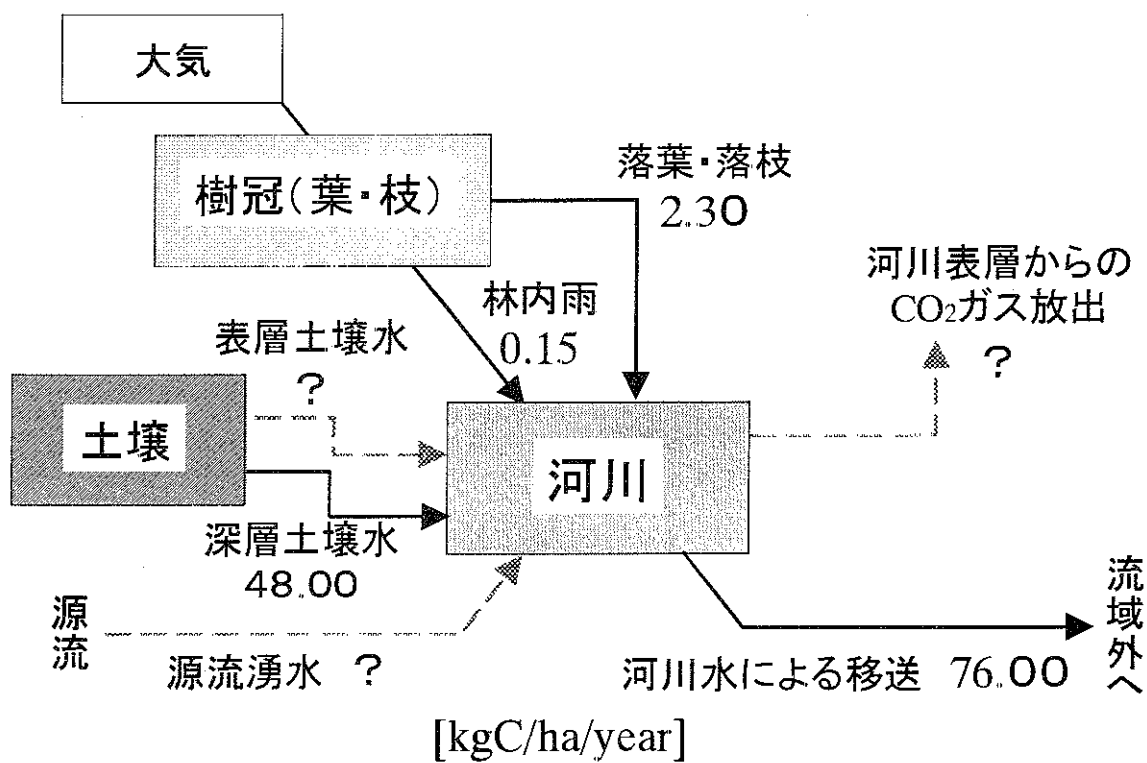


図-3 幌内川流域における年間の炭素移動量