

野幌国有林の代表的な林分における土壌の化学性

北海道大学大学院環境科学院 三好 祐司
北海道大学地球環境科学研究所 春木 雅寛
北海道森林管理局保全調整課 荻原 裕

はじめに

野幌国有林(面積 1,500ha)は、札幌市に隣接し江別市および北広島市にまたがる森林である。土壌母材は、新生代第四紀洪積層に属する野幌層や恵庭、支笏火山放出物(軽石流堆積物)から成る。野幌層は、粘土と砂礫の互層からなり、その上に褐色森林土が分布している(2)。森林は天然生林が約70%を占め、トドマツを主体とする針葉樹林と落葉広葉樹林、およびこれらが混生した針広混交林がみられる。すでに詳しい植生調査(3)や森林生態学的基礎調査(1,4)も行われているが、土壌の化学性に関する調査報告はほとんどない。本研究では、2009年6月から8月にかけての旺盛な成長を示す時期に土壌の化学性の調査を行い、林分による土壌の化学性の特徴を明らかにしようとした。

調査地

野幌国有林内の優占種に着目し代表的な林分として、アカエゾマツ(Pg)林、エゾマツ(Pj)林、トドマツ(As)林、シナノキ・ヤチダモ・ハルニレが混生している広葉樹混生(L)林、そして、ヤチダモ(Fm)林、の5コの林分を選んで調査地とした(以後、調査林分は略記号で示す)。Pg林は樹高25mに達するアカエゾマツが優占し、他に少数のシナノキ、カツラが混生しており、林床主要種はハイイヌガヤ、シラネウラボシ等であった。Pj林は樹高24mに達するエゾマツが優占するが、他に樹高で上回るアサダ、シナノキが混生し、林床主要種はハイイヌガヤ、クマイザサであった。As林は樹高21mに達するトドマツが優占し、他に樹高で上回るアサダ、アカイタヤが混生しており、林床主要種はハイイヌガヤ、ハイシキミ等であった。L林は上層に樹高31mに達するシナノキ、ハルニレ、ヤチダモが混生しており、林床優占種はクマイザサであった。Fm林は樹高34mに達するヤチダモが優占し、他にハルニレ、シナノキが

混生し、林床主要種はミズバショウ、クサソテツであった(表-1)。

調査方法

各林分において、40mの線状区を設置した。線状区に沿って土壌採取地点(10m間隔で計5ヶ所)を設定し、各地点で深度0-5cm、5-10cm、10-15cmの土壌試料を採取した(2009年6月18日、7月15日、8月17日)。採取した土壌は実験室に持ち帰り、水分含有率(含水比)、有機物含有率(灼熱減量)、絶乾重に対するTotal C(%),N(%) C/N比(Yanaco,MTI600CN コーダ使用)、pH(H₂O)、アンモニア態窒素量(インドフェノール青法)、硝酸態窒素量(カドミウム還元法)の測定を行った。また、現地培養実験(培養期間は2009年7月15日から8月17日までの33日間)は、土壌採取の各地点(5ヶ所)から0-5cm層の土壌試料を採取し、一部は培養前の無機態窒素量を測定するための試料として持ち帰り、残りはポリエチレン袋に入れ、深さ5cmに埋めた。これらは、約1ヶ月の現地培養後、実験室に持ち帰り無機態窒素量を測定した。

結果

- 1)含水比(図-1):含水比は各林分とも、深度が増すにつれて減少した。Fm林は各深度とも、他の調査林分に比べて4~8倍高く、深度0-5cmでは約8倍の529.8%、5-10cmでは約7倍の454.9%、10-15cmでは約4倍の226.9%であった(図の棒グラフにおける数値は土壌採取地点5ヶ所の平均値、バーは標準偏差を示す。他の図についても同様)。
- 2)灼熱減量(図-2):灼熱減量は各林分とも、含水比と同様に深度が増すにつれ減少した。Fm林が最も高く、深度0-5cmで58.4%、5-10cmは41.1%、そして、10-15cmは24.0%であった。
- 3)Total C, Total N, C/N比(図-3,4,5): Total C, Total Nは、

Yuji MIYOSHI(Grad.Sch.of Env.Sci., Hokkaido Univ., Sapporo 060-0810), Masashiro HARUKI(Grad.Sch.Fac.of Env.Earth.Sci., Hokkaido Univ., Sapporo 060-0810), Hiroshi OGIWARA(Coordination and Public Relations Division, Hokkaido Regional Forest Office, Sapporo 064-8537)

The chemical characteristics of soil on typical stands in Nopporo National Forest

含水比および灼熱減量と同様に表層から深くなるにつれ減少した。Fm 林は最も高く、Total C は深度 0-5cm で 29.9%、5-10cm は 21.6%、10-15cm は 12.9%、Total N は深度 0-5cm で 3.4%、5-10cm は 2.5%、10-15cm は 1.4% であった。C/N 比は各林分でややばらつきがみられ、平均値は Pg 林、Pj 林および As 林では、10.3-12.6、L 林および Fm 林では 8.8-9.7 であった。

4)pH(図-6):pH は各林分において、深度によるばらつきはあるが、全体的に 4.7-5.1 の範囲で弱酸性～酸性を示した。L 林が、他の林分に比べやや低い値を示した。

5)無機態窒素量(図-7,8,9): NH_4+NO_3 の合計値は、各林分において月別の変化がみられた。6 月では最も多かった Fm 林で、深度 0-5cm は 24.4mg/kg(乾土)、5-10cm で 19.6mg/kg(乾土)、10-15cm で 10.8mg/kg(乾土)であった。7 月は、各深度とも各林分でほとんど差がみられなかった。8 月においては、L 林、Fm 林が 0-5cm、5-10cm で他の林分よりも若干高い値を示した。

6)現地培養(図-10):7 月～8 月における約 1 ヶ月間の現地培養の結果、各林分とも培養前に比べ培養後に高い値を示した。Fm 林は最も増加率が高く、培養前に比べて約 10 倍に増加した。他の四つの林分は、培養前に比べて 2-4 倍の増加率であった。

考察

各林分の含水比から、Fm 林のみが過湿な環境にあり、それ以外の林分では孔隙組成等の条件に大きな違いはないことが示唆された。また、C/N 比は若干の違いはあったが、各林分とも微生物活動に適しているといわれる 10 前後であった。特に、微生物が多く生息すると一般的に知られている 0-5cm 層をみると、L 林、Fm 林の C/N 比(L 林:9.7,Fm 林:8.9)が、他の 3 つの針葉樹林である林分に比べ、より微生物活動に適した値に近かったことは注目される。Fm 林の Total C、Total N が他の林分に比べ突出した値を示しているのは、過湿のために分解が促進されず、有機物含有量が高いことによると考えられる。pH は、L 林が各深度で他の林分よりも低い値(酸性)を示した。一方、同じ広葉樹林である Fm 林は各深度であまり変わらず酸性を示しており、このような結果を示した理由については今後調べていきたい。

無機態窒素量は、全ての林分で 6 月から 7 月にかけて減少した。7 月から 8 月にかけては 0-5cm で全ての林分において若干増加し、5-10cm、10-15cm ではほとんど変わらないか微増であった。最も変動の大きかった Fm 林は現地培養前に比べて培養後に大きく増加していたが(図-10)、他の四つの林分においてはほとんど変わらなかった。これは、Fm 林の林床はセルロース分を多く含むミズバショウ、クサソテツが優占し、分解されやすい植物に覆われているためと考えられる。

まとめ

- 1)野幌国有林の代表的な 5 つの林分(アカエゾマツ林、エゾマツ林、トドマツ林、広葉樹混生林、ヤチダモ林)において、土壌の化学性について調査を行った。
- 2)各林分の含水比から、Fm 林のみが過湿な環境にあり、それ以外の林分では孔隙組成等の条件に大きな違いはないことが示唆された。
- 3)C/N 比は、若干の違いはあったが各林分とも微生物活動に適している 10 前後であった。
- 4)Fm 林の Total C および Total N が他の林分に比べ突出した値を示しているのは、過湿のために分解が促進されず、有機物含有量が高いことによると考えられる。
- 5)pH は各林分において深度によるばらつきはあるが、全体的に 4.7-5.1 の範囲で弱酸性～酸性を示した。
- 6)現地培養前後の無機態窒素量の値から、Fm 林は他の四つの林分に比べ培養後の増加率が高く、これは、林床がセルロース分を多く含む分解しやすい植物に覆われていることによる。

文献

- (1)春木雅寛ほか(1985)野幌トドマツ林の根返り跡更新. 北大農演研報 42(4): 809-835.
- (2)春木雅寛・板垣恒夫・猪股英史(2007)野幌国有林における二、三の天然性林分について. 日本北支論. 55: 119-121.
- (3)館脇 操・五十嵐恒夫(1973)北海道石狩国野幌森林の植物学的研究. 札幌営林局, 札幌, 355pp.
- (4)Yukio ISHIKAWA and Koji ITO(1989) The regeneration process in a mixed forest in central Hokkaido, Japan. Vegetatio.79:75-84.

表-1 調査林分の概要

調査林分	主要樹種名	最大樹高(m)	最大胸高直径(cm)	林床主要種
アカエゾマツ(Pg)林	アカエゾマツ	252	47.1	ハイイヌガヤ
	シナノキ	29.7	58.7	シラネワラビ
	カツラ	292	57.9	オンダ
エゾマツ(Pj)林	エゾマツ	244	59.5	ハイイヌガヤ
	アサダ	32.1	78	クマイザサ
	シナノキ	30	68	
トドマツ(As)林	トドマツ	21.9	49.1	ハイイヌガヤ
	アサダ	25	49.3	ハイシキミ
	アカイタヤ	20.8	48.7	ナガバネマカリダケ
広葉樹混生(L)林	シナノキ	31.6	45.4	
	ハルニレ	30.4	48.1	クマイザサ
	ヤチダモ	29.1	71.4	
ヤチダモ(Fm)林	ヤチダモ	34.8	95.7	ミズバショウ
	ハルニレ	26.7	82.8	クサソテツ
	シナノキ	26.2	44.9	

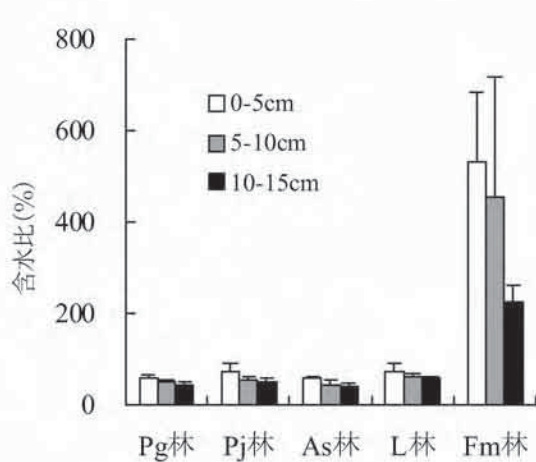


図-1 各調査地の深度別平均含水比(6月)

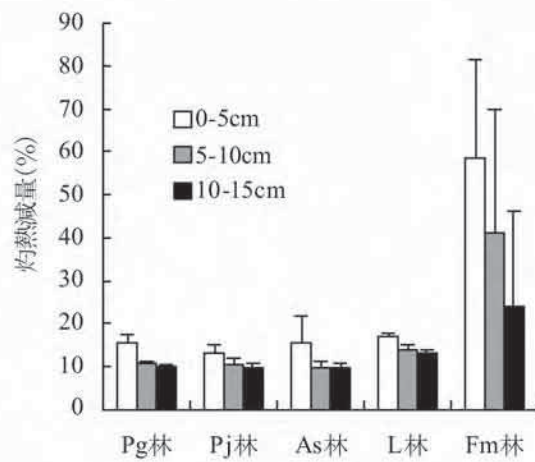


図-2 各調査地の深度別平均灼熱減量(7月)

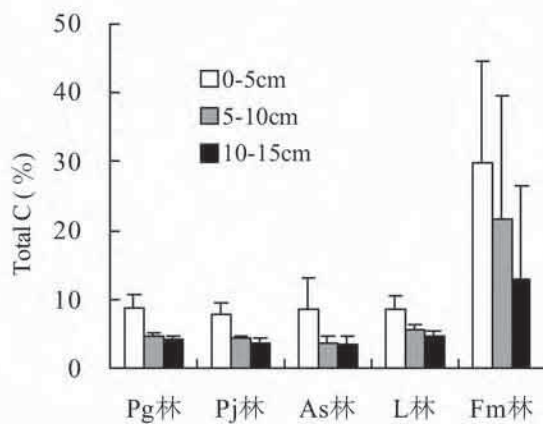


図-3 各調査地の深度別 Total C(7月)

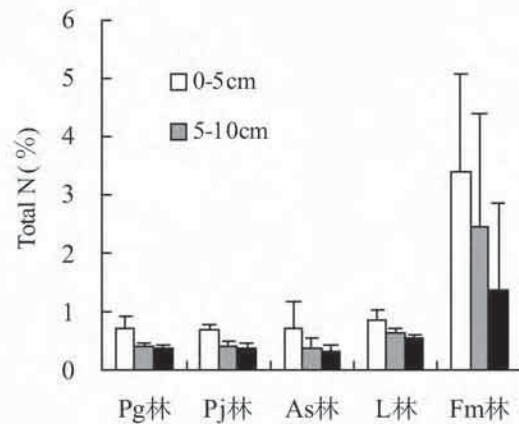


図-4 各調査地の深度別 Total N(7月)

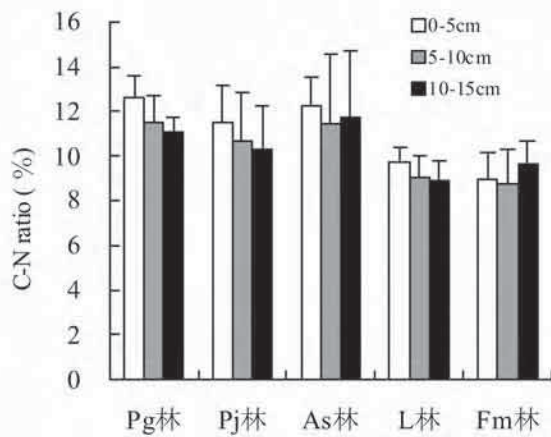


図-5 各調査地の深度別 C/N ratio(7月)

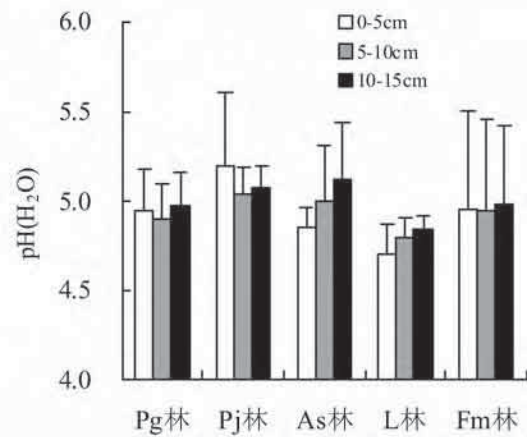


図-6 各調査地の深度別 pH(6月)

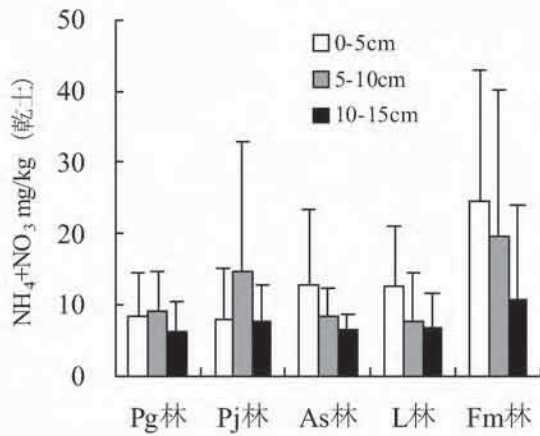


図-7 各調査地における6月の無機態窒素量

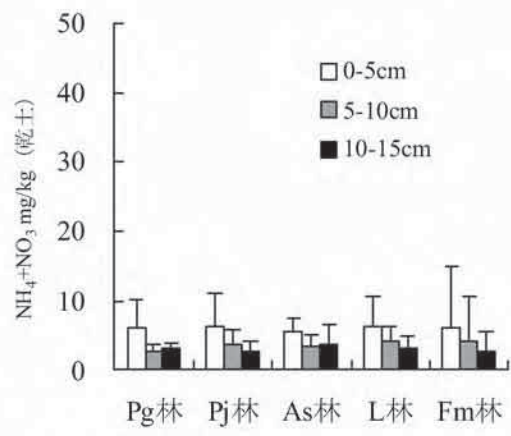


図-8 各調査地における7月の無機態窒素量

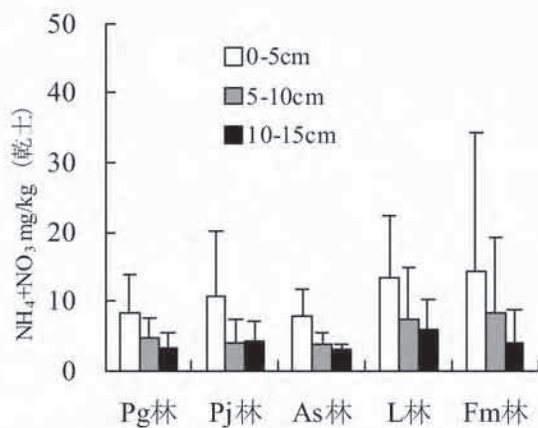


図-9 各調査地における8月の無機態窒素量

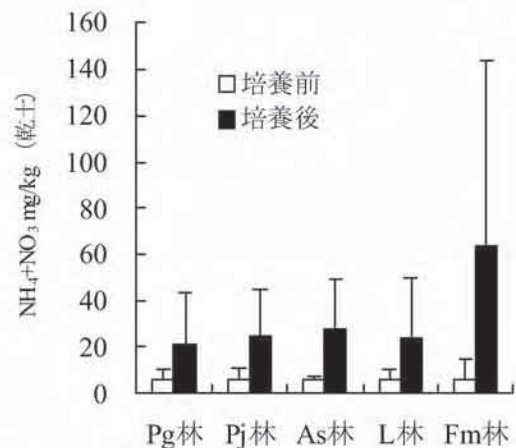


図-10 各調査地における現地培養前後の無機態窒素量