

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		冷温帯林の光合成生産に及ぼす融雪遅延の影響の解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Effects of delayed snowmelt on photosynthetic production of temperate forests			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)イシダ	名)キヨシ	研究期間 B	2016～ 2017年
	漢字 CB	石田	清	報告年度 YR	2017年
	ローマ字 CZ	Ishida	Kiyoshi	研究機関名	弘前大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		弘前大学農学生命科学部・准教授			
<p>概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)</p> <p>積雪は温帯林の機能や樹木の生態に影響する。今後の気候温暖化によって積雪は必ずしも減少せず、北日本の高標高域では降雪が増加すると予測されている。降雪が増加すると融雪遅延（開芽可能な春期に積雪が存在する現象）を介して道管の成熟遅延や根の活動低下が生じ、その結果として光合成生産が低下する可能性がある。以上の予想を検証するため、青森県・八甲田連峰の2地点（消雪の早い「少雪地」と遅い「多雪地」）に調査地を設定してブナとミズナラの開葉時期、道管（後者は孔圏道管）の形成時期、気温・幹温及び樹液流を観測した。ブナについては同山域 12 地点で得られた 7 年間の開芽・消雪日と気温のデータを用いた分析も行った。まず、開芽と展葉に要する積算温量を用いて開葉時期に及ぼす融雪遅延の影響を分析し、両種の開芽積算温量と展葉積算温量は多雪地の方が少雪地よりも大きくなる傾向を見出した。この結果は、融雪遅延によって開芽・展葉が遅れることを示している。ミズナラについては、展葉日が幹温度の積算値で決まることも明らかにした。さらに、12 地点のブナについて分析を行い、少雪地域の開芽日には可塑性があり、消雪が遅い年ほど開芽も遅れる傾向が認められる一方で、多雪地域では明瞭な可塑性は認められず、消雪遅延の程度にかかわらず開芽が遅くなることを示した。次に、道管の形成・成熟に要する積算温量を用いた分析を行い、両種ともに融雪遅延によって道管形成が遅れることを明らかにした。ミズナラは道管成熟後に旺盛な光合成が可能となることから、多雪地で認められた本種の開芽・展葉の遅延や展葉日の幹温依存性は、融雪遅延による道管成熟の遅れによって生じたものと推定される。多雪地でのブナの開芽・展葉の遅れも融雪遅延によるものと考えられるが、そのメカニズムは不明であり、今後解明する必要がある。さらに、初夏に計測された両種の樹液流の計測結果から、少雪地・多雪地の両方でミズナラでのみ日中に蒸散量低下が生じることを明らかにした。ミズナラで検出された蒸散量低下は融雪遅延の効果のみでは説明できないことから、そのメカニズムについて今後検討する必要がある。</p>					
キーワード FA	融雪遅延	開葉時期	道管形成時期	樹液流	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）								
雑誌	論文標題 ^{GB}	Effects of snowpack on the timing of maturation for vessels of <i>Quercus crispala</i>						
	著者名 ^{GA}	Ishida K., Miyazawa Y., Oribe Y., Ito D.	雑誌名 ^{GC}	Journal of Forest Research				
	ページ ^{GF}	投稿準備中	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
雑誌	論文標題 ^{GB}							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
雑誌	論文標題 ^{GB}							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
図書	著者名 ^{HA}							
	書名 ^{HC}							
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}
図書	著者名 ^{HA}							
	書名 ^{HC}							
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}

欧文概要^{EZ}

Snowpack affects functions of temperate forest ecosystems and ecology of trees. In northern part of Japan, amount of snow fall will increase by the global climate change in high altitude areas. If snow depth increases in snowy mountains in these areas, delayed snowmelt would retard the vessel maturation and reduce root activities, resulting in decrease of photosynthetic production in deciduous trees. We studied periods of bud flushing, vessel maturation, and sap flows for *Fagus crenata* and *Quercus crispala* in two sites with different snow accumulation (“low snow-accumulation site” and “high snow-accumulation site”) in Hakkoda mountains, Aomori prefecture, northern Japan in order to test this prediction. In addition, relationship between periods of bud flushing and snowmelt, and air temperatures were analyzed for 12 *F. crenata* stands in the mountains. First, we analyzed effects of delayed snowmelt on the timing of bud flushing using cumulative air temperatures and found that the delayed snowmelt retarded the timing of bud flushing in both of the two species. We also revealed that periods of leaf expansion were determined by cumulative temperatures of stem surfaces rather than those of air in *Q. crispala*. In addition, analyses of the 12 *F. crenata* stands revealed that cumulative air temperatures for their bud flushing increased as snowmelt delayed in areas with small snow-accumulation, whereas they were almost constant regardless of the magnitude of delayed snowmelt in areas with large snow-accumulation. Second, we revealed that the delayed snowmelt retarded formation and maturation of vessels in both species. As active photosynthesis is possible after maturation of early-wood vessels in *Q. crispala*, our findings suggests that the delayed bud flushing and determination of its timing by stem surface temperatures in this species are caused by delayed vessel maturation due to cooling by snowpack. Third, we found reductions in sap fluxes in the daytime for *Q. crispala* in both of the two sites. We need further studies to elucidate mechanisms causing the reductions in sap fluxes.

