



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	はじめに : 2004年台風18号による北海道大学植物園の被害とその後の取り組みの概要
Author(s)	富士田, 裕子
Citation	北大植物園研究紀要, 17, 1-5
Issue Date	2019-05-10
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/74544">https://hdl.handle.net/2115/74544</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	BBG1-6.pdf



## はじめに

— 2004 年台風 18 号による北海道大学植物園の被害とその後の取り組みの概要 —

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園長

富士田 裕子

昨年（2018 年）は北海道が命名されて 150 年の記念すべき年で、道内では様々なイベントが行われた。そして北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園（旧北海道大学農学部附属植物園）もまた、1886（明治 19）年の開園から 132 年目を迎えた。150 に対する 132 という数字からも、本園が北海道大学の教育施設そして公開施設として、北海道の歴史とともに歩んできたことがお分かりいただけるだろう。

北大植物園の長きにわたる歴史の中で最大の自然災害が、植物園が約 2 ヶ月もの閉園に追い込まれた 2004 年 9 月 8 日未明から夕方にかけて北海道を襲った台風 18 号による被害であった。北海道の西海上を北上した台風 18 号は、道内の広い範囲を暴風域に巻き込みながら進み、各地で家屋や街路樹の倒壊や森林被害をもたらし、1954 年の台風 15 号（洞爺丸台風）以来の大災害となった。札幌市では最大瞬間風速 50.2m/s の新記録となった。北海道大学キャンパス内の農場のポプラ並木がなぎ倒され、全国ニュース等で度々取り上げられたので、ご記憶の方もおられるであろう。この台風によって園内の胸高直径 10cm 以上の樹木 2,982 本の 23% が根返りや幹

折れの被害を受け、台風通過後は園路を歩くことさえままならない甚大な被害となった（図 1、2）。

園内の大きな変化に対して、北大植物園は大学の研究施設として、被害状況の把握とともに倒木や危険木の撤去の際に樹木サンプルの採取などを行うこととし、復旧作業の大部分は業者への業務委託とせず、植物園の技術職員が自らの手で行った。さらに北大植物園では、台風攪乱後の変化に関するデータを取り続けることが大学植物園の使命と考え、翌年よりモニタリング調査を開始した。そのモニタリングから 10 年以上が経過したことから、10 年間のデータの解析や台風 18 号に関連した様々な状況・経過などを、北大植物園紀要の特集号として本誌でまとめ、記録を残すこととした。本特集号では、まず、園内で実施してきたモニタリング結果に関する技術職員による解析報告 5 編を載せた。次に北大植物園の被害復旧への取り組みと、台風の被害復旧後に実施した特別開園ついてまとめた。最後に気象学がご専門の高橋英紀博士による園内樹木の台風被害と周辺地物の影響に関する寄稿を掲載した。

2004 年台風 18 号に係る被害状況や本園の様々な取組に関しては、これまでも北大植物園技術報告・



図 1. 北 5 条通りの植物園フェンス付近の被害状況(2004 年 9 月 8 日 13 時半ごろ)



図 2. 台風後の園内眼鏡橋付近の様子

年次報告や日本植物園協会誌などに報告をしてきた。本特集号では、基本、これらの報告と重複しない新たな内容や解析結果を掲載するものとしたが、スムーズに本誌内容をご理解いただくために、これまでの報告をもとに被害状況やモニタリング内容等の概要を以下で紹介する。

## 被害状況

被害状況に関する詳細は、稲川（2006）、稲川ら（2006）、大野（2006）、大野ら（2006）にまとめられているので、ご興味のある方はぜひそちらをご覧ください。これらの報告を元に被害状況の概要を述べる。

園内の胸高直径 10cm 以上の樹木 2,982 本（35 科 68 属 162 種）のうち、台風 18 号で被害を受けた樹木は 108 種 679 本で、本数では全体の 23% にもなった。被害の内訳は、根元損傷（根返り、根浮き、根本折れや根本の断裂、根際から傾斜、倒壊した木の下敷きなど）が 266 本、幹折れが 173 本、枝折れ 192 本であった（表 1）。被害は強風が原因の根返り、幹折れ、枝折れに集中し、地上部がひっくり返る根返りが被害の 3 割近くを占めたことが特徴であった。また、樹高 10m 以上で急激に、さらに胸高直径が大きくなるにつれ被害の割合が高くなること、調査のまとめから明らかになった。

樹種ごとにまとめて見ると、針葉樹は 19 種 44 本が、広葉樹では 89 種 635 本が被害を受けた。広葉樹の中では、園内の主要樹種で本数が多いエゾイタヤ、ハルニレ、ミズキ、ハリエンジュがそれぞれ 50 本を超える被害を受けた。エゾイタヤやハルニレの大径木で根返り被害が少なかったのに対し、ハリエンジュは胸高直径 20cm 以上で根返り被害が多く発生し、ミズキは 30cm 未満で根返りおよび幹折れ被害が多く見られた。

図 3 に根元損傷を受けた樹木の位置と倒壊方向、および幹折れした樹木の位置と幹折れ方向を示した。本園の西～南西側で根返り被害が多く発生し、主に北東方向へ倒壊している。これらは南西から渦を巻きながら吹き込んだ風により、樹木が将棋倒し状態になぎ倒されたと考えられる。さらに東側でも北方向に倒壊している樹木が見られ、幹折れ被害は西～南西側に加え東～北東側でも多く見られた。高

橋ら（2005）が指摘するように、南南西と南西の 2 方向からの風が植物園周囲のビル群の配置によって吹き抜け効果をもたらし、本園の東側と西側の 2 ヶ所に大きな被害が発生したと考えられた。植物園周辺の建物と台風との関係については、さらに本誌で高橋らが詳細に解析しているので、ぜひご一読いただきたい。

## モニタリング内容

台風 18 号による甚大な被害により、園内の林分ではギャップが形成され、新たな遷移が進むことが予測された。植物園の林や林床植生等が台風による攪乱以降、どのように変化するかを捉えるためのモニタリングを 2005 年より実施することにした。実施した項目は以下の通りである。なお、詳細は長野・大野（2008）、持田・大森（2008）、持田ら（2009）を参照いただきたい。

### 自然林（第 15 林班）における長期モニタリング

北大植物園とその周辺は豊平川の扇状地に位置し、開拓以前はハルニレやヤチダモ、ハンノキ、ミズナラ、エゾイタヤ、ドロノキなどの広葉樹で構成される落葉広葉樹林が広がっていたと考えられる。恒屋・伊藤（1983）によると植物園付近の潜在自然植生は、ハルニレーエゾイタヤ林とされる。園内の「自然林」と呼ばれる 15 林班は 1965 年頃から可能な限り人為的な管理を行わず、長期的にその変化を観察する区域とされてきた（谷井ら 2000）。村松（1998）は、「自然林」の優占樹種がハルニレからエゾイタヤへ移行が進んでいることを示し、その主要な原因として都市化に伴う地下水位低下と乾燥化を挙げている。自然林では台風によって林冠を構成していたエゾイタヤやハルニレ等の高木が幹折れや根返りの被害を受け、ギャップが形成され新たな二次遷移が進むと推察された。

そこで、「モニタリングサイト 1000 森林コアサイト設定、調査マニュアル」（新山・柴田 2004）に準じ調査を行うこととし、自然林内に調査区を設置した。

この調査区内の樹木について、胸高周囲長 15cm 以上の幹を対象として、毎木調査（胸高周囲長、樹

表 1. 被害形態別本数と被害率および総本数 (2,982 本) に対する被害率. (大野 2006 より)

被害形態	被害本数 (本)	被害率 (%)	総本数に対する被害率 (%)
根元の損傷	266	39.2	8.92
i 根返り	(192)	(28.3)	(6.44)
ii 根浮き	(40)	(5.9)	(1.34)
iii その他	(34)	(5.0)	(1.14)
幹折れ	173	25.5	5.80
枝折れ	192	28.3	6.44
伐採	28	4.1	0.94
不明	20	2.9	0.70
合 計	679	100.0	22.80

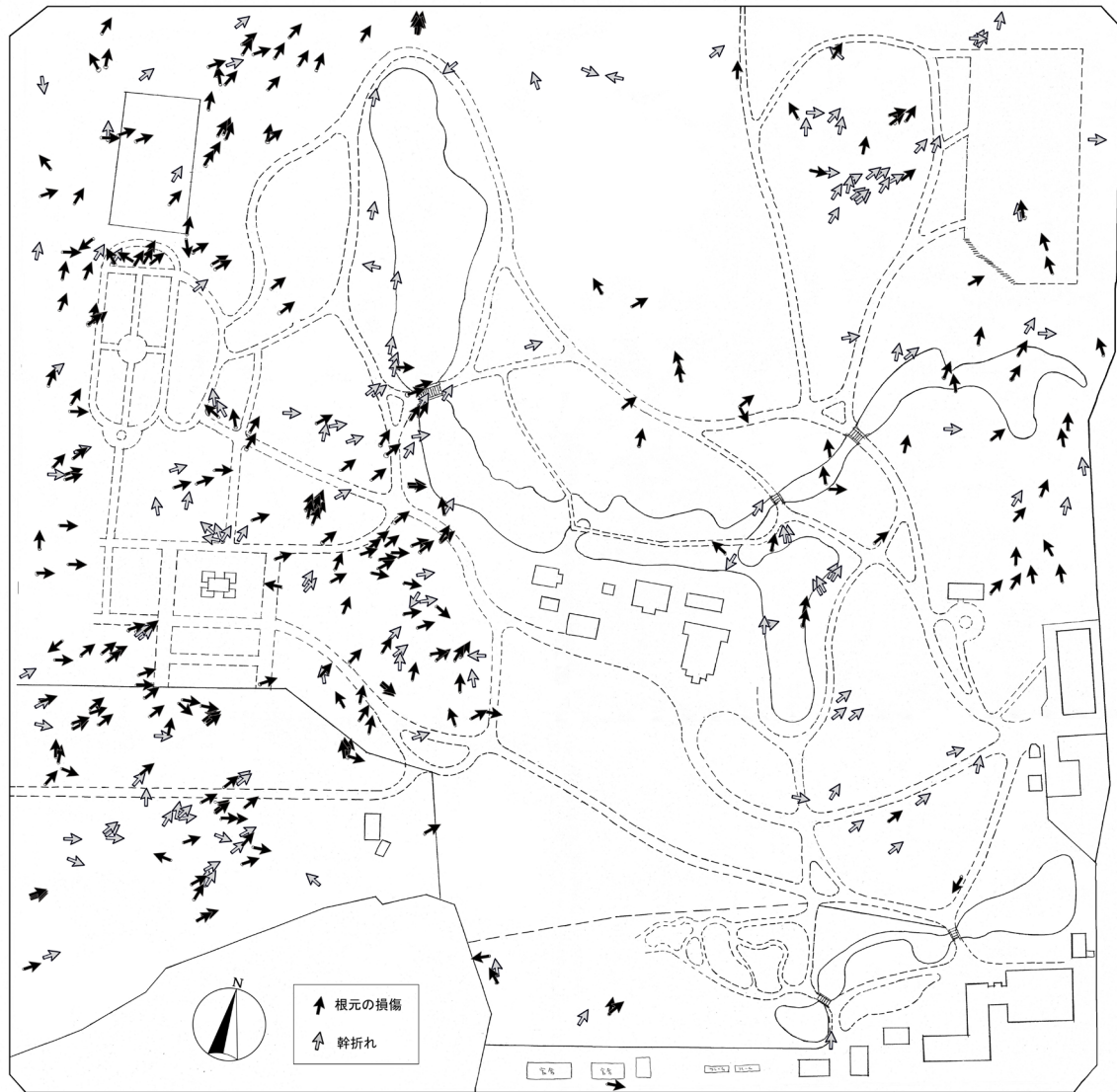


図 3. 根元に損傷を受けた樹木の位置と倒壊方向および幹折れした樹木の位置と幹折れ方向. 矢印の起点が樹木の位置を示す (大野 2006 より).

高)を2005年から2年おきに実施した。個体識別のために個体には番号をふり、プラスチック製ラベルを取り付けた。台風直後の毎木調査結果については、持田ら(2009)で報告しているが、本誌で大野らが10年間の結果をまとめている。

さらにトータルステーションを用いた測量を行い、調査区を10m間隔の格子に区分し杭をうち、11ヶ所の格子点上に落下種子・落葉落枝調査用のシードトラップを設置した。寒冷紗製のシードトラップを地表から約110cmの高さに設置して、無降雪期には2週間おきに内容物を回収した。12月から翌年4月までの積雪期には、円柱状のシードトラップを設置し、内容物の回収はトラップ交換時期の4月に行った。回収物は、分別し重量や種別の個数などをカウントした。なお詳細については、本誌にて、板羽らがまとめているので、それをご覧いただきたい。

また調査区内には、林床植生調査用の1m四方の方形区を16ヶ所設置した。植生調査は、自然林以外の場所でも実施しており、詳細については次項で述べる。

なお、光や温度環境については、光量子センサー及び温度センサーとロガーを林冠ギャップと林冠が閉じている場所に設置し、2005年、2007年、2008年の5月15日から10月15までの期間、30分おきに測定・記録した。また、2006年、2007年、2008年の開葉前の4月から落葉後の10月までの期間、魚眼レンズを使用した全天写真による空隙率を求めた。これらの結果については、大森ら(2010)で報告済みである。

### 林床植生調査のモニタリング

台風18号による攪乱以降、園内の林床植生がどのように変化するのかを明らかにするために、自然

林の林床植生調査方形区16ヶ所を含む45ヶ所に1m×1mの方形区を設置した。なお、このうち34ヶ所は、季節変動に着目して5、6、7、9月に調査を実施した。残りの11ヶ所は8月のみの調査とした。調査は植被率(%)、草丈(cm)、種ごとの被度(%)、Braun-Blanquetの優占度・群度を測定・評価した。林床植生の変動については、高田ら(2018)が、倒木や枝折れなどによって林冠が開き明るくなったために、開花個体が一時期増加したエゾトリカブトに着目した6年間の調査結果なども含めまとめている。本誌では、すでに日本植物園協会誌に発表している報告(持田ら2016)の再掲載(協会の了解済み)と、高田らによる新たな解析、ササの動態に着目した永谷らの報告の3本を掲載した。

2004年の台風18号は、北大植物園に甚大な被害をもたらしたが、一方で、大学研究植物園としての今後のあり方を考え、その存在意義を再確認する機会となった(富士田2005)。北大そして札幌のシンボルであり札幌の原風景を残す地として、今後も植物園が存続するためには、研究植物園としての礎を築くことと、植物園に勤める者の意識改革は不可欠である。台風は、教員・技術職員が植物園での業務や研究のあり方を見直して、新たな挑戦を行う絶好の機会となった。しかしながら、日常の維持管理業務に加え、モニタリングの様々なデータを収集しその解析をすることは、技術職員にとって負担を強いるものであった。本特集号は、黙々とデータを取り続けた技術職員の努力の結晶でもある。多くの方にこの結果を読んでいただき、これらのデータや結果が他の植物園等の管理や皆様の研究のお役にたつことを期待したい。

### 引用文献

- 稲川 博紀. 2006. 平成16年台風18号被害への対応. 北大植物園技術報告・年次報告, 4: 18-23.  
稲川 博紀・川端 清見・市川 秀雄・持田 大・永谷 工・加藤 克. 2006. 北海道大学植物園における平成16年台風18号被害への対応. 日本植物園協会誌, 40: 88-91.  
富士田 裕子. 2005. 北大植物園今昔 1 台風と植物園、今そしてこれから何をなすべきか. プランタ, 101: 41-47.

- 持田 大・大森 誠 . 2008. 植物園自然林における長期モニタリングの取り組みについて . 北大植物園技術報告・年次報告 , 5: 2-5.
- 持田 大・大森 誠・大野 祥子・高田 純子・永谷 工・富士田 裕子 . 2009. 北海道大学植物園自然林区画における長期モニタリングの取り組みについて . 日本植物園協会誌 , 43: 102-108.
- 持田 大・高田 純子・大野 祥子・永谷 工・板羽 貴史・小林 春毅・富士田 裕子 . 2016. 北海道大学植物園における 2004 年台風 18 号の攪乱後の林床植生の 10 年間の変化 . 日本植物園協会誌 , 51: 44-53.
- 村松 佐知子 . 1998. 植物園自然林の現状と今後 . 北海道大学農学部平成 9 年度卒業論文 .
- 長野 純子・大野 祥子 . 2008. 植物園内における植生調査の取り組みについて . 北大植物園技術報告・年次報告 , 5: 6-8.
- 新山 馨・柴田 銃江 . 2004. モニタリングサイト 1000 森林コアサイト設定、毎木調査マニュアル . 自然環境研究センター , 東京 .
- 大森 誠・持田 大・大野 祥子・高田 純子・永谷 工・高谷 文仁・富士田 裕子・加藤 克 . 2010. 自然林における長期モニタリングの取り組み—台風後の光環境変化について— . 日本植物園協会誌 , 44: 71-77.
- 大野 祥子 . 2006. 平成 16 年台風 18 号被害調査報告 . 北大植物園技術報告・年次報告 , 4: 2-17.
- 大野 祥子・富士田 裕子・長野 純子・大森 誠・東 隆行・林 忠一 . 2006. 北海道大学植物園における平成 16 年台風 18 号の被害状況について . 日本植物園協会誌 , 40: 57-62.
- 高橋 英紀・大野 祥子・長野 純子・川端 清見 . 2005. 台風 0418 号による北大植物園内樹木の被害と周辺地形の影響 , 平成 17 年農業気象学会北海道支部会要旨 .
- 高田 純子・大野 祥子・持田 大・永谷 工・板羽 貴史 . 2018. 北海道大学植物園における林床植生の 10 年間の変動 . 北大植物園技術報告・年次報告 , 15: 9-35.
- 谷井 祥子・簾内 恵子・川端 清見 . 2000. 園内樹木林調査報告 . 北海道大学農学部附属植物園年報 , 1999: 48-71.
- 恒屋 冬彦・伊藤 浩司 . 1983. 札幌市北部の潜在自然植生 . 環境科学 : 北海道大学大学院環境科学研究科紀要 , 6: 95-115.

