

国内現地調査・補足調査結果

1. 実施項目

- ・ 景観調査（周辺からの眺望景観の現況把握）
- ・ 植生調査（発電所周囲の樹木の活力度や生長量）

2. 調査日程

- ・ 山川発電所：平成 23 年 9 月 13 日（景観調査）
- ・ 大霧発電所：平成 23 年 9 月 14 日（景観調査）
- ・ 澄川及び大沼地熱発電所：平成 23 年 9 月 15 日～16 日（景観調査・植生調査）

3. 調査結果

(1) 景観調査

<澄川地熱発電所>

- ・本発電所は公園区域内に発電所施設はないが、近隣の十和田八幡平国立公園内の大沼自然研究路（集団施設地区）から送電鉄塔が眺望されるほか、発電所から約2km離れた山気森山頂付近（歩道）からは、本館のみならず冷却塔や列状に並んだ送電鉄塔、現在実施されている補充井掘削のための櫓など、発電所全体が眺望された。
- ・本発電所のように山岳地帯に立地した場合には、樹林や水域などの自然環境が視野の大部分を占める中、大規模な工作物が出現することになり、景観への影響が大きい。

<大沼地熱発電所>

- ・本発電所は十和田八幡平国立公園内に建設されており、樹林に囲まれた立地条件から、周辺の主要な眺望地点からはほとんど視認されないが、約3km離れた焼山登山道（歩道）からは、発電所施設や生産基地、蒸気が遠方に眺望された。

<大霧発電所>

- ・本発電所は霧島屋久国立公園内に建設されており、草地に囲まれた立地条件から、周囲から眺望されやすく、えびの岳登山道（歩道）や栗野岳（歩道）など多くの眺望地点から発電所全体が眺望された。
- ・澄川地熱発電所と同様、樹林や水域などの自然環境が視野の大部分を占める中、大規模な工作物が出現することになり、景観への影響が大きい。

<山川発電所>

- ・本発電所は公園区域内に発電所施設はないが、近隣の霧島屋久国立公園内の竹山神社参道（車道）や鷲尾の森自然公園などから発電所全体が眺望された。
- ・しかし、本発電所は我が国の地熱発電所では珍しく平野部の農耕地景観の中に建設されているため、遠景からの眺望では、視野の中の景観構成要素に発電所周囲の農業用施設も多く含まれ、一体的に認知されるため、景観への影響が小さい。

主たる眺望地点からの景観状況



(参考資料-4 参照)

(2) 植生調査

1) 澄川地熱発電所

- **調査対象木**：年間を通じて南西の風が卓越することから、冷却塔の風下側にあたる発電所北東側を中心に発電所からの距離が異なるブナを選定した (S-1～S-4)。また、北側に隣接する生育状況が異なるブナ (S-5～S-7)、南側のオオシラビソ (S-8～S-9) の合計 10 本を選定した。
- **樹木活力度**：冷却塔の風下側に選定した S-1～S-4 のうち S-1～S-3 では、自然樹形の崩壊、太枝の枯損脱落、枝先の枯損や着葉量の減少などの徴候がみられ、衰退がかなり進んでおり、特に冷却塔の西側 100～150m 程度の範囲にはブナの残存木がほとんどなく、チシマザサのブッシュになっていた。これらの場所は鈍頂尾根上にあたり、風衝*の影響を受けやすい場所にあたっている。冷却塔から 200m 以上離れ、風背側の斜面にあたる S-4 では生育が良好であった。一方、冷却塔南東側のオオシラビソは発電所に最も近い S-9 を除き、おしなべて生育は良好であった (表-1、図-1)。
- **肥大成長量の経年変化**：発電所に最も近い S-1 は、地熱開発以前から生育期間を通じて全般に成長が悪く、S-2 及び S-3 は、調査段階の 1980 年代後半から成長が悪くなっている。これに対して、発電所から最も離れた S-4 は、当初は成長がよくなかったが、1980 年代後半から成長が好転し、現在では樹木活力度評価も良好である。調査段階以前・調査段階・営業運転段階の平均成長量は、S-2、S-3 では調査段階以前に比べて調査段階、営業運転段階では小さくなったが、S-4 ではむしろ大きくなり、その他のブナではほとんど特段の変化はみられなかった。また、冷却塔南東側のオオシラビソについては、樹勢がやや劣る S-9 は他の 2 本に比べて全生育期間を通じて肥大成長量が小さいのが特徴であるが、S-9、S-10 では調査段階以前に比べて、調査段階、営業運転段階とも成長量が半減していた (表-2、図-2～5)。

*：平成 3 年 (1991 年) 9 月、台風 17 号、18 号、19 号と 3 個の台風が相次いで日本に上陸または接近し、いずれも大雨や暴風を伴い、全国で大きな被害があった。特に台風 19 号は中心付近の最大風速が 50m/s と非常に強い勢力で長崎県に上陸し、その後勢力が衰えないまま日本海沿岸を北上し、秋田県内でも 20m/s 以上の強風が吹き荒れ、被害が甚大であった (詳細は別紙参照)。

表-1 澄川地熱発電所周辺の調査対象木の樹木活力度 (衰退度)

No.	樹種	発電施設からの距離	活力度指数合計	活力度評価
S-1	ブナ	冷却塔から約 140m (冬季風下側)	21	C: 衰退がかなり進む
S-2	ブナ	冷却塔から約 170m (冬季風下側)	15	B: やや生育不良
S-3	ブナ	冷却塔から約 190m (冬季風下側)	20	C: 衰退がかなり進む
S-4	ブナ	冷却塔から約 210m (冬季風下側)	2	A: 正常もしくは普通
S-5	ブナ	冷却塔から約 180m	28	D: 枯死寸前
S-6	ブナ	冷却塔から約 160m	15	B: やや生育不良
S-7	ブナ	冷却塔から約 140m	3	A: 正常もしくは普通
S-8	オオシラビソ	冷却塔から約 90m	3	A: 正常もしくは普通
S-9	オオシラビソ	冷却塔から約 60m	7	B: やや生育不良
S-10	オオシラビソ	冷却塔から約 80m	4	A: 正常もしくは普通

表-4 澄川地熱発電所周辺の調査木の資源調査段階以前・調査段階・営業運転段階中の平均肥大成長量

調査対象木 (樹種)	樹木活力度評価	資源調査段階以前		調査段階		営業運転段階	
		期間 (30年間)	平均成長量 (cm/y)	期間 (5年間)	平均成長量 (cm/y)	期間 (5年間)	平均成長量 (cm/y)
S-1 (ブナ)	C	1941-1970年	0.09	1986-1990年	0.10	1996-2000年	0.10
S-2 (ブナ)	B	1941-1970年	0.17	1986-1990年	0.09	1996-2000年	0.09
S-3 (ブナ)	C	1941-1970年	0.18	1986-1990年	0.11	1996-2000年	0.12
S-4 (ブナ)	A	1941-1970年	0.10	1986-1990年	0.22	1996-2000年	0.22
S-5 (ブナ)	D	1941-1970年	0.08	1986-1990年	0.09	1996-2000年	0.10
S-6 (ブナ)	B	1941-1970年	0.10	1986-1990年	0.12	1996-2000年	0.07
S-7 (ブナ)	A	年輪コアを採取せず					
S-8 (オオシラビソ)	A	1941-1970年	0.09	1986-1990年	0.06	1996-2000年	0.16
S-9 (オオシラビソ)	B	1941-1970年	0.04	1986-1990年	0.02	1996-2000年	0.02
S-10 (オオシラビソ)	A	1941-1970年	0.11	1986-1990年	0.06	1996-2000年	0.07

6. 発電所一般平面図

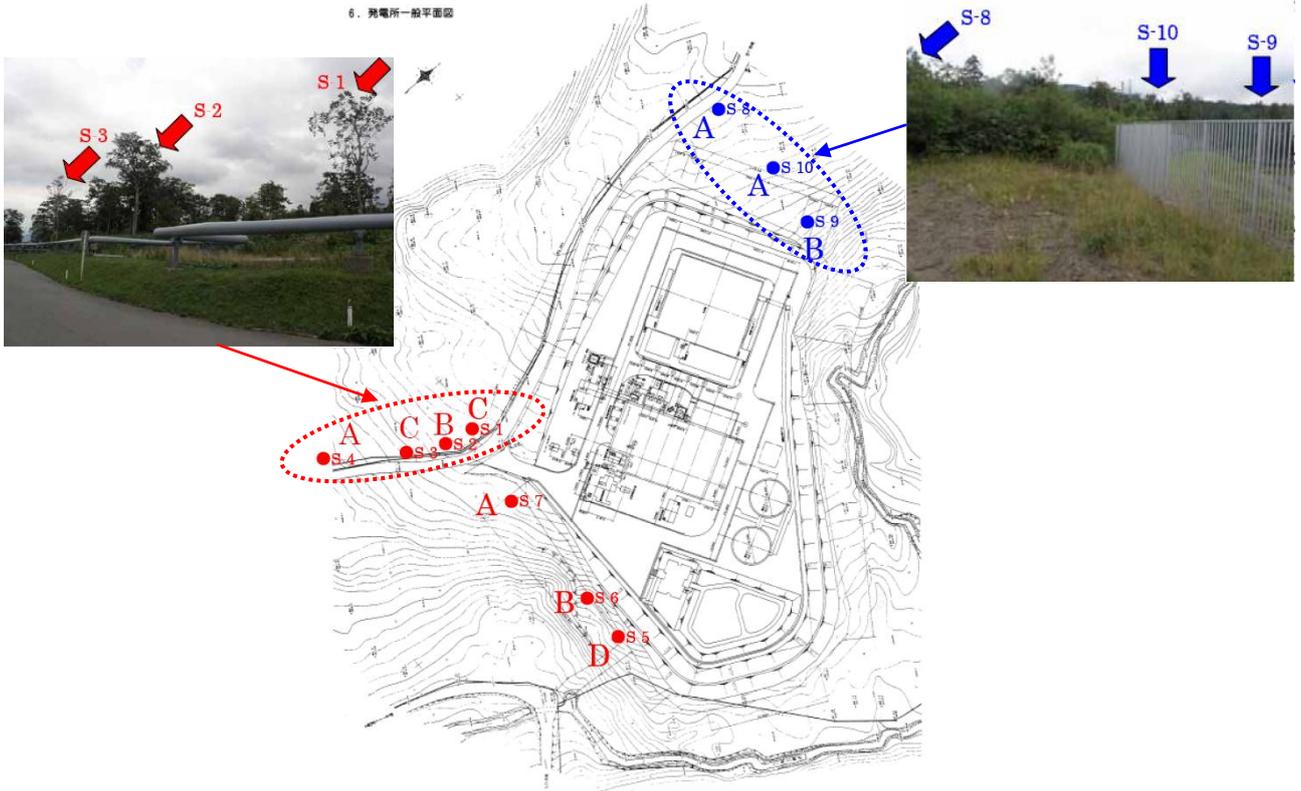


図-1 澄川地熱発電所周辺の調査対象木の樹木活力度（衰退度）（●：ブナ、●：オオシラビソ）
 樹木活力度評価A：正常もしくは普通（活力度指数合計：0～5）、
 樹木活力度評価B：やや生育不良（同：6～15）
 樹木活力度評価C：衰退がかなり進んでいる（同：16～25）
 樹木活力度評価D：枯死寸前（同：26～30）

《ブナ》

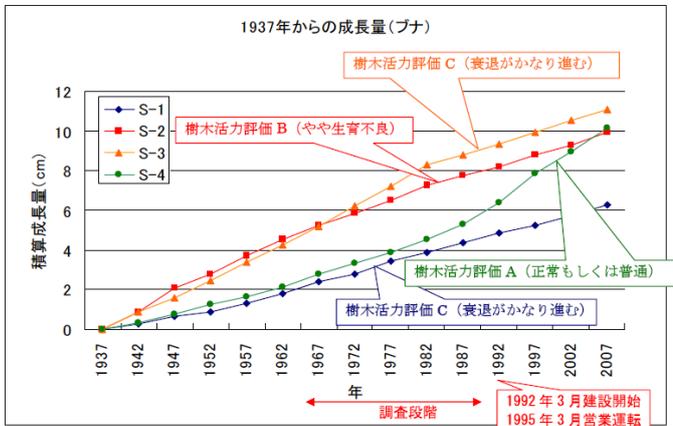


図-2 澄川地熱発電所周辺におけるブナの肥大成長の積算成長量の変化

《オオシラビソ》

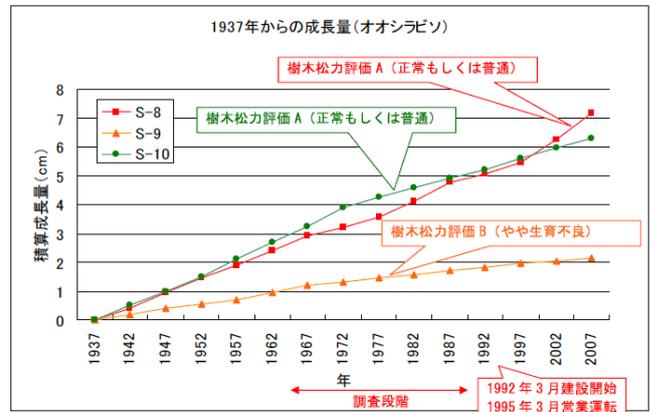


図-4 澄川地熱発電所周辺におけるオオシラビソの肥大成長の積算成長量の変化

《ブナ》

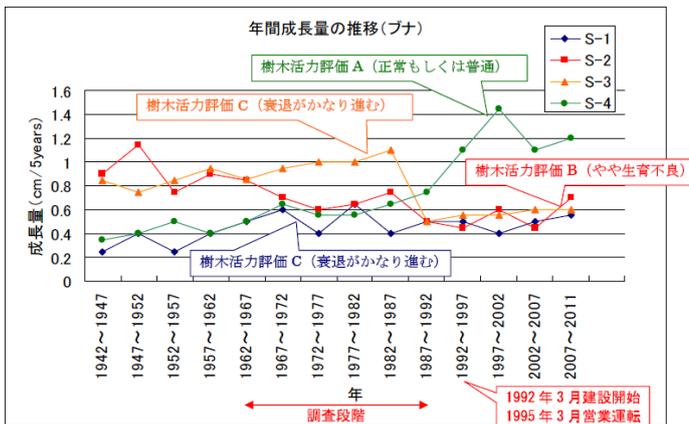


図-3 澄川地熱発電所周辺のブナの肥大成長量（5年間あたりの成長量）の変化

《オオシラビソ》

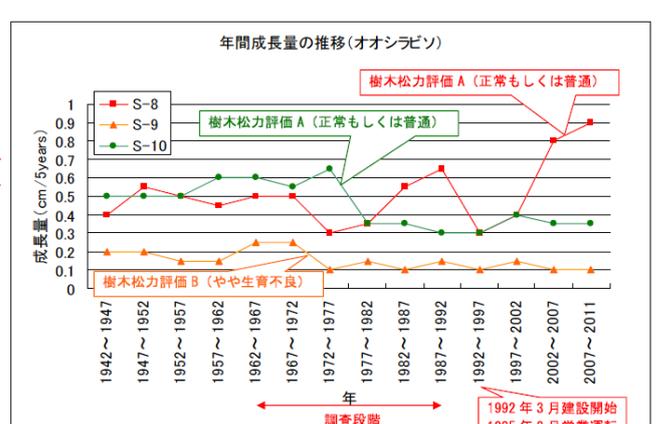


図-5 澄川地熱発電所周辺のオオシラビソの肥大成長量（5年間あたりの成長量）の変化

2) 大沼地熱発電所

- **調査対象木**：吉岡ら（1972）によると、調査を行った 1970 年当時、既に地熱開発予定地付近のブナ林が伐採され、跡地にカラマツが植林されており、試験井の風下側 100m 程度の範囲では全木枯死し、200m 程度の範囲まで何らかの被害が及んでいたことが確認されている。このため、冬季の北西季節風の風下側にあたる生産井の南東側を中心にカラマツの調査対象木を選定した（O-1～O-4）。また、冷却塔直近のカラマツ（O-5）と、発電所南西側に残存するブナ林のブナ（O-6～O-7）を含め、合計 7 本の調査対象木を選定した。
- **樹木活力度**：生産井の風下側に選定した O-1～O-3 の活力度はいずれも「正常もしくは普通」と評価され、特に被害はみられなかった。冷却塔直近のカラマツ（O-5）も生育は良好であった。また、発電所南西部に残存するブナ林のブナ（O-6、O-7）も生育は良好で、特に被害はみられなかった。現在のカラマツ、ブナの生育状況は良好であり、発電所の建設・運転の影響はみられない（表-3、図-6）。
- **肥大成長量の経年変化**：年輪判読によるカラマツの樹齢は 22～38 年生であり、調査段階以前、調査段階、営業運転段階の年輪データを得られなかった、これは、年輪コアを採取した位置が胸高付近であったため、胸高に達するまでの幼樹の段階の年輪が採取できなかったためである。生産井の風下側に設けた O-1～O-3 の最近 10 年間の肥大成長の平均成長量は、生産井に最も近い林縁部に位置する O-1 が最も大きく、カラマツの平均成長量は 0.4～0.9cm/y とかなり大きく、成長の速いカラマツの特性を反映していた（これに対してブナは 0.1～0.3cm/y）。発電所南西部に残存するブナでは、生産井に近い O-6 のほうが O-7 に比べて成長量が小さかったが、調査段階以前、調査段階、営業運転段階を比べるとほとんど変化がないか、むしろ成長がよくなっていることから、この成長量の違いは立地特性など、発電所の建設・運転以外の要因に起因するものと考えられる（表-4、図-7～8）。

表-3 大沼地熱発電所周辺の調査対象木の樹木活力度（衰退度）

No.	樹種	発電施設からの距離	活力度合計	活力度評価
O-1	カラマツ（植栽）	生産井から約 40m（冬季風下側）	1	A: 正常もしくは普通
O-2	カラマツ（植栽）	生産井から約 50m（冬季風下側）	1	A: 正常もしくは普通
O-3	カラマツ（植栽）	生産井から約 60m（冬季風下側）	1	A: 正常もしくは普通
O-4	カラマツ（植栽）	生産井から約 30m	1	A: 正常もしくは普通
O-5	カラマツ（植栽）	冷却塔から約 25m	0	A: 正常もしくは普通
O-6	ブナ	生産井から約 25m	3	A: 正常もしくは普通
O-7	ブナ	生産井から約 120m	2	A: 正常もしくは普通

表-4 大沼地熱発電所周辺の調査木の資源調査段階以前・調査段階・営業運転段階中の平均肥大成長量

調査対象木 （樹種）	樹木 活力度 評価	資源調査段階以前		調査段階		営業運転段階	
		期間 （5 年間）	平均成長量 （cm/y）	期間 （5 年間）	平均成長量 （cm/y）	期間 （10 年間）	平均成長量 （cm/y）
O-1（カラマツ）	A	—	—	—	—	2001-2011 年	0.87
O-2（カラマツ）	A	—	—	—	—	2001-2011 年	0.43
O-3（カラマツ）	A	—	—	—	—	2001-2011 年	0.46
O-4（カラマツ）	A	—	—	—	—	2001-2011 年	0.64
O-5（カラマツ）	A	—	—	—	—	2001-2011 年	0.77
O-6（ブナ）	A	1956-1960 年	0.11	1967-1972 年	0.12	1973-1983 年	0.12
O-7（ブナ）	A	1956-1960 年	0.24	1967-1972 年	0.29	1973-1983 年	0.32

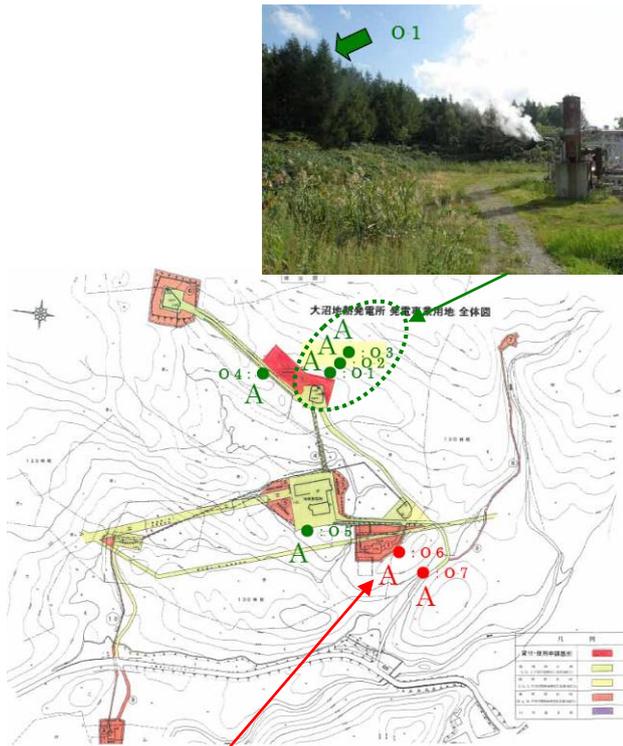


図-6 大沼発電所周辺の調査対象木の樹木活力度（衰退度）（●：カラマツ（植栽）、●：ブナ）
 樹木活力度評価A：正常もしくは普通（活力度指数合計：0～5）、
 樹木活力度評価B：やや生育不良（同：6～15）
 樹木活力度評価C：衰退がかなり進んでいる（同：16～25）
 樹木活力度評価D：枯死寸前（同：26～30）



《カラマツ》

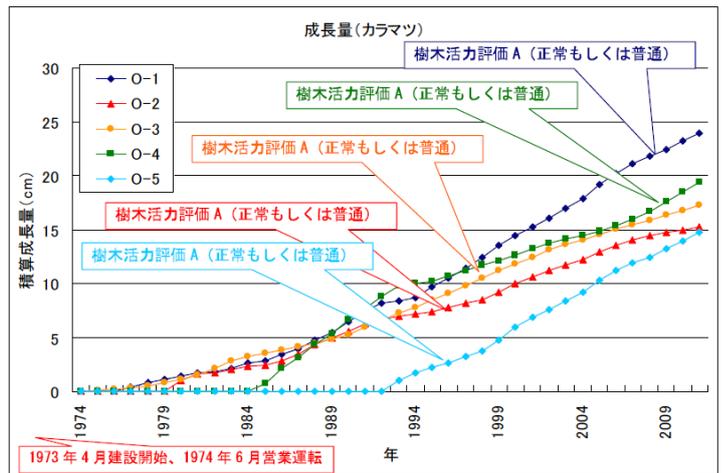


図-7 大沼地熱発電所周辺におけるカラマツの肥大成長の積算成長量の変化

《ブナ》

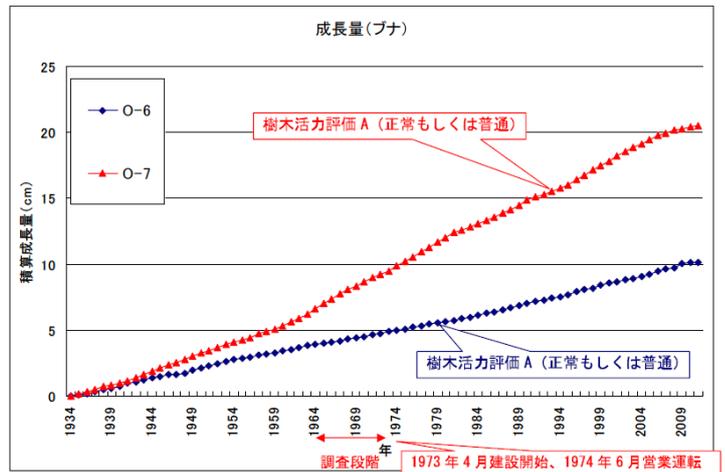


図-8 大沼地熱発電所周辺におけるブナの肥大成長の積算成長量の変化

(参考)



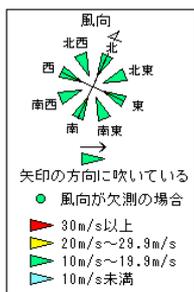
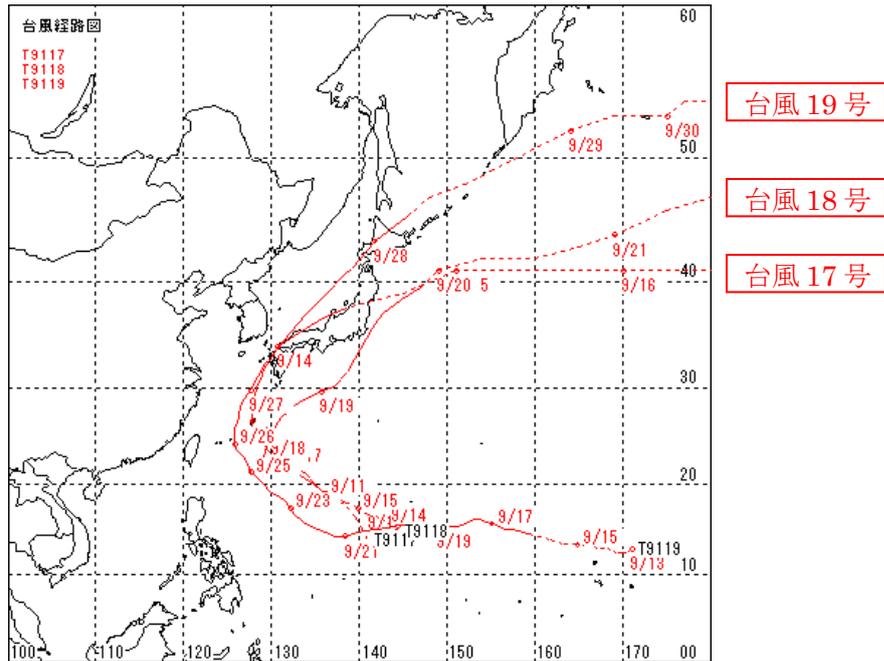
別紙

(参考) 平成3年(1991年)の風台風について

平成3年(1991年)9月中旬から下旬にかけて、台風17号(12~15日)、18号(17~20日)、19号(25~28日)と3個の台風が相次いで日本に上陸または接近し、これらの台風はいずれも大雨や暴風を伴い、全国で大きな被害をもたらした。

特に台風19号は、中心付近の最大風速が50m/sと非常に強い勢力で長崎県に上陸し、その後ほとんど勢力が衰えないまま速い速度で日本海沿岸を北上したため、全国で甚大な被害が生じた。

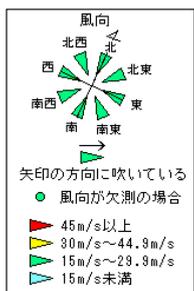
秋田県内でも27日夜半過ぎから南よりの強風が吹き始め、28日朝には県内の所々で20m/s以上の強風が吹き荒れ、秋田市でも最大風速25.6m/s、最大瞬間風速51.4m/s(観測開始以来第一位の記録)を記録し、青森県などでも収穫前のリンゴなどの農作物や農業用施設などに多大な被害をもたらした。



期間内最大風速(m/s)



小笠原諸島



期間内最大瞬間風速(m/s)



小笠原諸島

資料) 気象庁ホームページ 気象統計情報 による