

東京都台风天气过程分析

台风 WP24 (杜鹃 / DUJUAN): 2026 年 9 月 20-22 日的天气形势与预报

基于 Xue 公开 STAC 目录 (dataset.ringsaturn.me/xue) 的数值预报、探空与观测

发布: 2026 年 9 月 19 日 16:20 JST (07:20 UTC)

目录

1	摘要	2
2	台风现状与路径预报	3
3	天气形势分析	4
3.1	高空形势: 副高、西风槽与急流	4
3.2	探空核对: 模式初始场可信	6
3.3	地面系统、水汽与降水	9
4	東京都逐日预报	11
5	集合预报与不确定性	13
6	防灾提示 (東京都)	14
7	数据来源与声明	14

1 摘要

台风 WP24 (JTWC 编号; ECMWF 路径产品中名为 DUJUAN, 杜鹃) 9 月 19 日 09 时位于東京以南约 1 050 km 的小笠原以西洋面, 强度 65 kt (33 m/s, 1 分钟平均)。它正沿副热带高压西缘北上, 将在 21 日转向东北, **21 日夜間 (21 时至 22 日 03 时) 从伊豆诸岛北部到房总半岛近海经过, 距東京都心最近约 100-200 km**, 随后加速离开并在 22 日转为温带气旋。

对東京都而言, 这次过程分三段:

时段 (JST)	天气	依据
19 日 (今日) 至 20 日	阴, 持续小到中雨, 北风 3-6 m/s; 秋雨前线北侧的层状云降水	羽田 METAR 全天小雨、MVFR; 馆野探空地面到 700 hPa 饱和
21 日白天	中雨为主, 局地强降雨 (IFS HRES 在 11-13 时给出 20-30 mm/h 的雨带), 北风 4-7 m/s	台风北侧水汽输送与前线辐合
21 日夜間至 22 日凌晨	暴雨、烈风的核心时段: 都心格点 风 11-16 m/s、阵风 18-24 m/s, 小时雨量 10-25 mm; 沿海与东京 湾更强	台风中心经过关东近海, 右前象限 扫过房总, 都心在 34 kt 大风半径 内
22 日白天	风雨迅速停止, 西北风转南风, 云 散, 气温回升至 30 °C 以上	台风东移入洋, 干冷空气卷入

三家模式给都心格点的 21 日雨量为 71-169 mm, 过程总量 (20-22 日) 120-200 mm; 山地迎风坡 (奥多摩、丹沢) 会更多。路径的不确定性主要在“经房总以东”还是“经相模湾”, 时间约 ±3 小时; 强度上 GFS 比 ECMWF 深 10-15 hPa。模式初始场与 19 日 00Z 的 13 站探空一致 (500 hPa 高度均差 -2 gpm、最大 16 gpm), 起点可信。

本报告是对公开数值预报与观测的解读, 不是官方预报。防灾决策请以气象庁发布的台風情報、警報□注意報和東京都的避难信息为准。

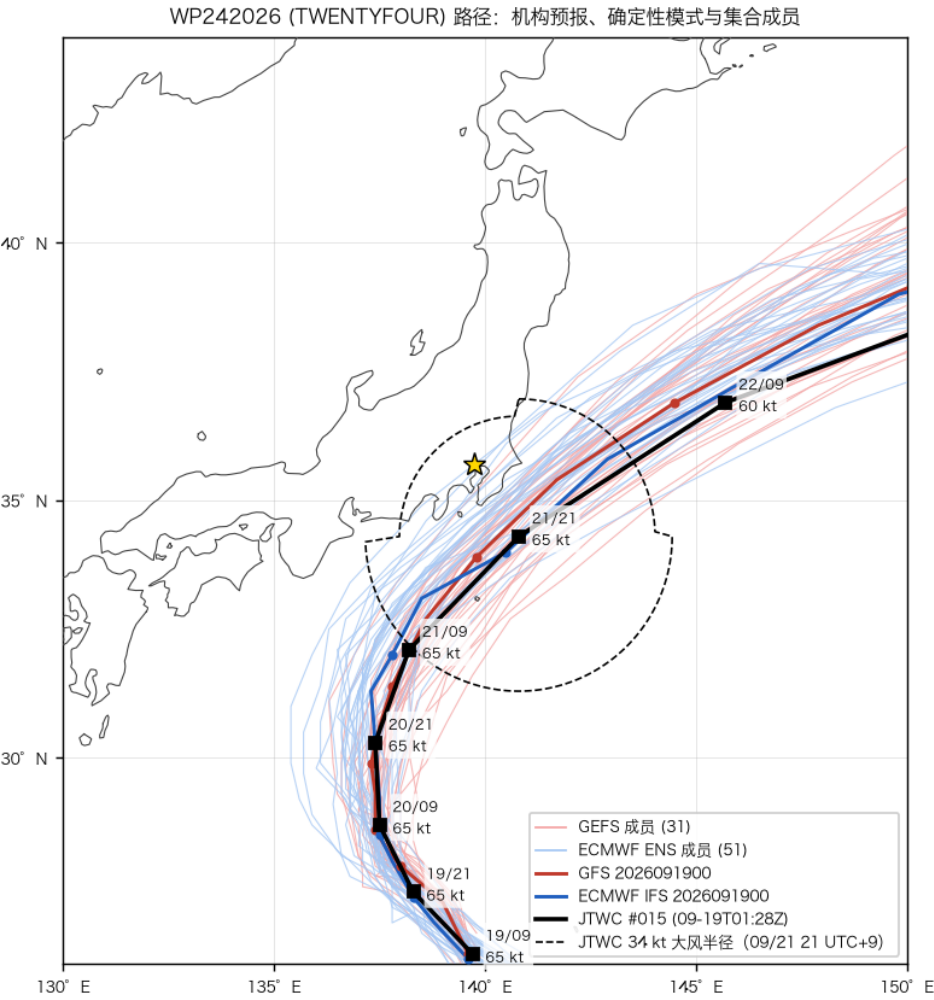


图 1: 台风 WP24 路径: JTWC 第 15 号警报 (黑)、GFS 与 ECMWF 确定性路径 (红、蓝)、GEFS/ENS 集成员 (淡色); 虚线为 JTWC 在 21 日 21 时的 34 kt 大风半径, 星号为东京都心

2 台风现状与路径预报

现状。 JTWC 9 月 19 日 00Z (09 时 JST) 警报: 中心 26.2°N 139.7°E, 最大风 65 kt, 34 kt 大风半径东北象限 407 km、西南象限 185 km——环流东侧明显更大。父岛探空 (27.1°N 142.2°E, 中心以东 250 km) 证实了这一点: 850–500 hPa 东南风 29–30 m/s, 可降水量 71.6 mm, 整层近饱和。Himawari-9 红外上, 最冷云顶 194 K 位于中心东侧 (26.0°N 145.3°E), 外围螺旋雨带已越过八丈岛。

路径。 JTWC 预报强度维持 65 kt 到 22 日, 路径为北北西转北、再转东北:

时刻 JST	JTWC 位置	强度	GFS 19 日 00Z 起报	ECMWF 19 日 00Z 起报
20 日 09 时	28.7°N 137.5°E	65 kt	28.6°N 137.4°E, 973 hPa	—
20 日 21 时	30.3°N 137.4°E	65 kt	29.9°N 137.3°E, 971 hPa	30.3°N 137.4°E, 977 hPa
21 日 09 时	32.1°N 138.2°E	65 kt	31.4°N 137.8°E, 965 hPa	32.0°N 137.8°E, 973 hPa

时刻 JST	JTWC 位置	强度	GFS 19 日 00Z 起报	ECMWF 19 日 00Z 起报
21 日 15 时	(内插) 约 33.2°N 139.5°E	65 kt	32.7°N 138.6°E, 958 hPa	33.1°N 138.5°E, 969 hPa
21 日 21 时	34.3°N 140.8°E	65 kt	33.9°N 139.8°E, 962 hPa	34.0°N 140.5°E, 971 hPa
22 日 03 时	—	—	35.4°N 141.7°E, 963 hPa	35.8°N 142.9°E, 970 hPa
22 日 09 时	36.9°N 145.7°E	60 kt	36.9°N 144.5°E, 966 hPa	37.3°N 146.1°E, 971 hPa
23 日 09 时	41.2°N 159.8°E	50 kt	41.8°N 159.2°E, 985 hPa	—

三条路径在 21 日 21 时的位置相差不到 120 km。JTWC 略偏东（经房总半岛东侧），GFS 偏西（经相模湾口），ECMWF 居中。東京都心距三者的最近距离在 100–200 km 之间，都在 JTWC 的 34 kt 大风半径（西北象限 259 km）以内。差别对东京意味着：偏东时都心处于台风西侧，风向北到西北、雨带较早结束；偏西时东京湾口在眼壁北侧，风雨最强。

移速。 21 日 09 时到 22 日 09 时中心北上并东移约 900 km，平均 38 km/h，进入西风带后 22 日加速到 60 km/h 以上。快速移动意味着最强风雨的持续时间以小时计（都心 4–6 小时），而不是整夜。

3 天气形势分析

3.1 高空形势：副高、西风槽与急流

19 日 09 时（00Z）的形势由三个系统构成（图 3，探空数字）：

- **副热带高压**主体在日本以东洋面，500 hPa 最高 5 932 gpm 位于 31.8°N 150.5°E（GFS 分析）。副高西侧脊线横跨本州中西部：探空馆野 5 908、潮岬 5 920、鹿児島 5 920 gpm。5 880 线在 21 日仍向北伸到 38–40°N，副高并不退出。
- **中纬度西风槽**在黄海—中国东北方向：青岛 500 hPa 5 877 gpm、西北风、500 hPa 露点差 25 K 的干区，250 hPa 西北风 32 m/s；秋田 5 868、札幌 5 834 gpm。250 hPa 急流轴在 40–44°N，25–36 m/s（秋田 254°/30、札幌 224°/30、釧路 226°/36 m/s）。
- **台风**位于副高西南侧、槽前。35°N 以南的 250 hPa 风已转为南风分量（八丈島 194°/21、父島 158°/20 m/s），是台风出流的表现。

台风将沿副高西缘北上并并入槽前的西南气流，这是转向路径的标准配置。GFS 预报 21 日 00Z 到 12Z 期间 250 hPa 急流极大值由 60 m/s 增强到 75 m/s（44–47°N，143–149°E），ECMWF 由 61 增强到 70 m/s：台风的出流并入急流入口区右侧，抬升区向东北延伸到东北地方和北海道，是 22 日东北地方降雨的原因。

500 hPa 位势高度（等值线 gpm，红线 = 5880）与 250 hPa 急流（色阶、风羽）

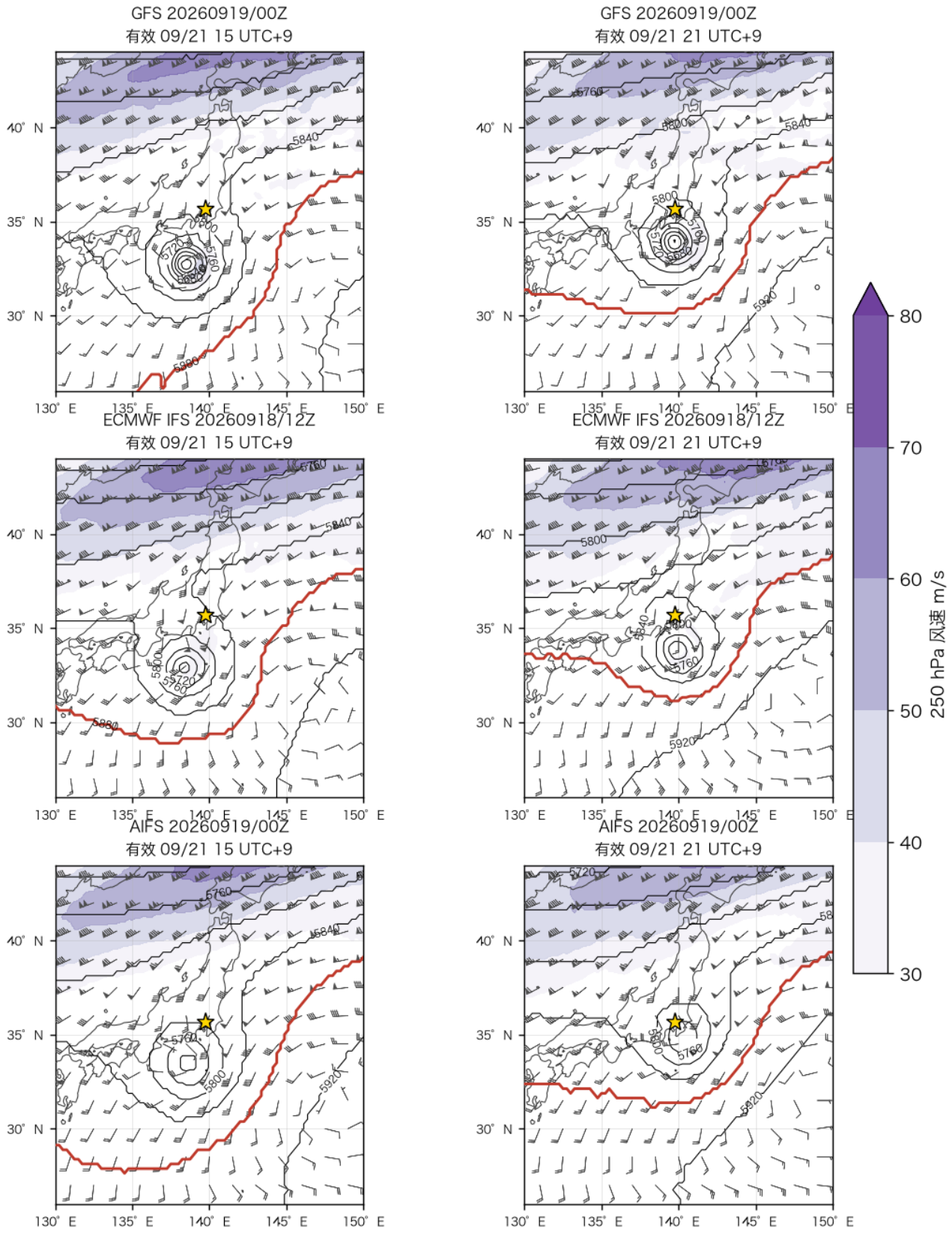


图 2: 500 hPa 位势高度（等值线 gpm，红线 5 880）与 250 hPa 急流（色阶），GFS 与 ECMWF 在 21 日 15 时与 21 时的预报

500 hPa 上的台风。GFS 21 日 06Z 台风的 500 hPa 低值中心 5 524 gpm (32.8°N 138.5°E), 12Z 5 556 gpm (34.0°N 139.8°E); ECMWF 弱得多, 5 668 → 5 684 gpm; AIFS 5 708 → 5 732 gpm。三者的位置相差在 60 km 以内, 强度差别反映 GFS 把台风做得更深 (958 hPa 对 ECMWF 974、AIFS 984 hPa)。

3.2 探空核对：模式初始场可信

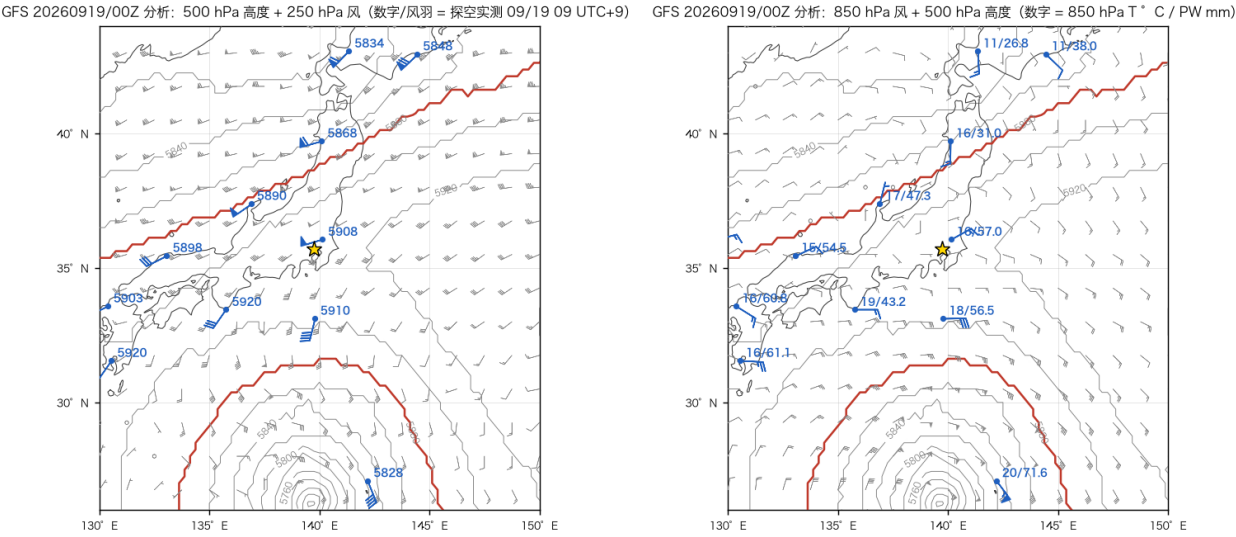


图 3: GFS 19 日 00Z 分析场与同一时刻探空实测的对照：左为 500 hPa 高度（数字）与 250 hPa 风（风羽），右为 850 hPa 温度/可降水量与 850 hPa 风

19 日 00Z 的 12 个探空站（日本 10 站、青岛、父岛）与三家模式在站点上的对照：

站	实测				实测 250					
	z500	GFS	ECMWF	AIFS	T500	GFS	ECMWF	hPa 风	GFS	ECMWF
札幌 47412	5834	5828	5828	5836	−14.9	−15.5	−14.5	224/30	226/29	226/29
秋田 47582	5868	5860	5860	5868	−8.0	−8.5	−9.0	254/30	247/33	253/31
輪島 47600	5890	5884	5884	5892	−7.6	−6.5	−8.0	235/25	240/24	245/23
館野 47646	5908	5916	5916	5924	−5.6	−5.5	−5.5	253/25	225/23	233/20
潮岬 47778	5920	5908	5916	5916	−4.9	−5.0	−5.5	215/14	214/14	223/18
八丈島 47678	5910	5908	5908	5916	−5.6	−4.5	−5.0	194/21	186/20	189/20
父島 47971	5828	5828	5828	5836	−1.5	−1.0	−0.5	158/20	152/19	162/16

12 站合计：500 hPa 高度模式减实测的均差 -2 gpm、最大 16 gpm；500 hPa 温度均差 +0.2 K、最大 1.6 K；急流风速差在 3 m/s 以内。ECMWF 这里是 18 日 12Z 起报的 12 小时预报，同样吻合。

12 小时变量 (18 日 12Z → 19 日 00Z)。館野 z500 由 5 927 降到 5 908 gpm，八丈島 5 925 → 5 910；可降水量館野 50 → 57 mm、輪島 38 → 47 mm、秋田 26 → 31 mm。副高西缘正在减弱，台风前部的湿舌已推到本州。父島 850 hPa 风由 103°/34 m/s 转为 143°/29 m/s，说明中心已从其西南方移到正西。

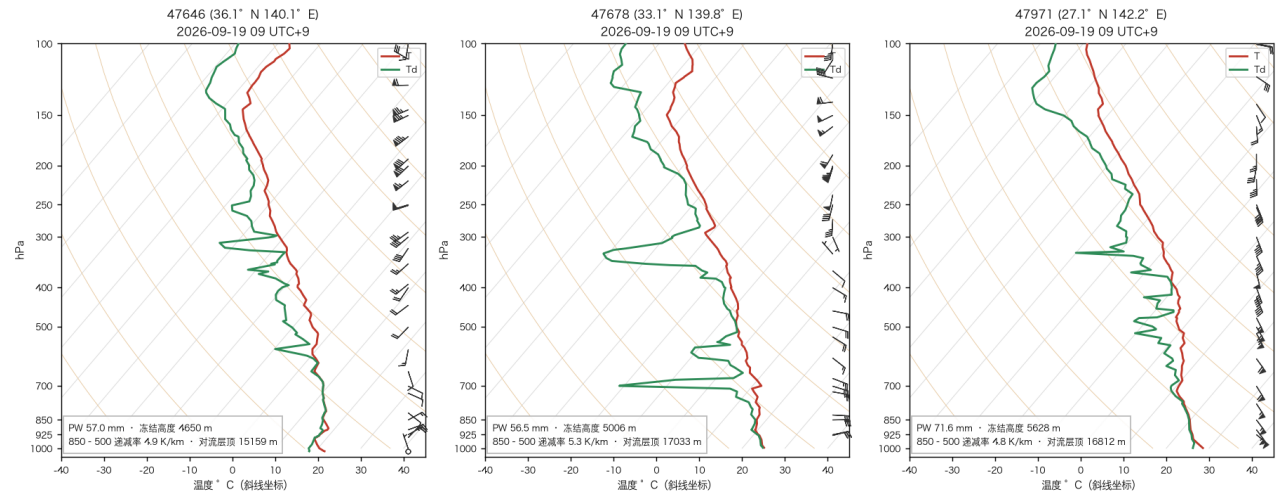


图 4：館野、八丈島、父島 19 日 00Z 探空（斜温图，右侧风羽为 kt）

三站探空的结构：

- **館野**（東京东北 65 km）：地面到 700 hPa 饱和（850 hPa $T = T_d = 15.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ），570–500 hPa 有 8–9 K 露点差的干层，300 hPa 附近再次湿；850–500 hPa 递减率 4.9 K/km，接近湿绝热，CAPE 接近零。这是秋雨前线北侧的层状云降水，19 日東京全天小雨、北风就是它。
- **八丈島**（東京以南 270 km）：925–850 hPa 东风 14–15 m/s 已是台风北侧环流；700 hPa 露点 $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的干层是前线与台风之间的下沉区。
- **父島**：整层近饱和，PW 71.6 mm，850–500 hPa 东南风 29–30 m/s，台风外围雨带的探空。

3.3 地面系统、水汽与降水

海平面气压（等值线 hPa）、10 m 风（风羽 kt）、降水率（色阶）；红虚线 = 10 m 风 ≥ 17.2 m/s

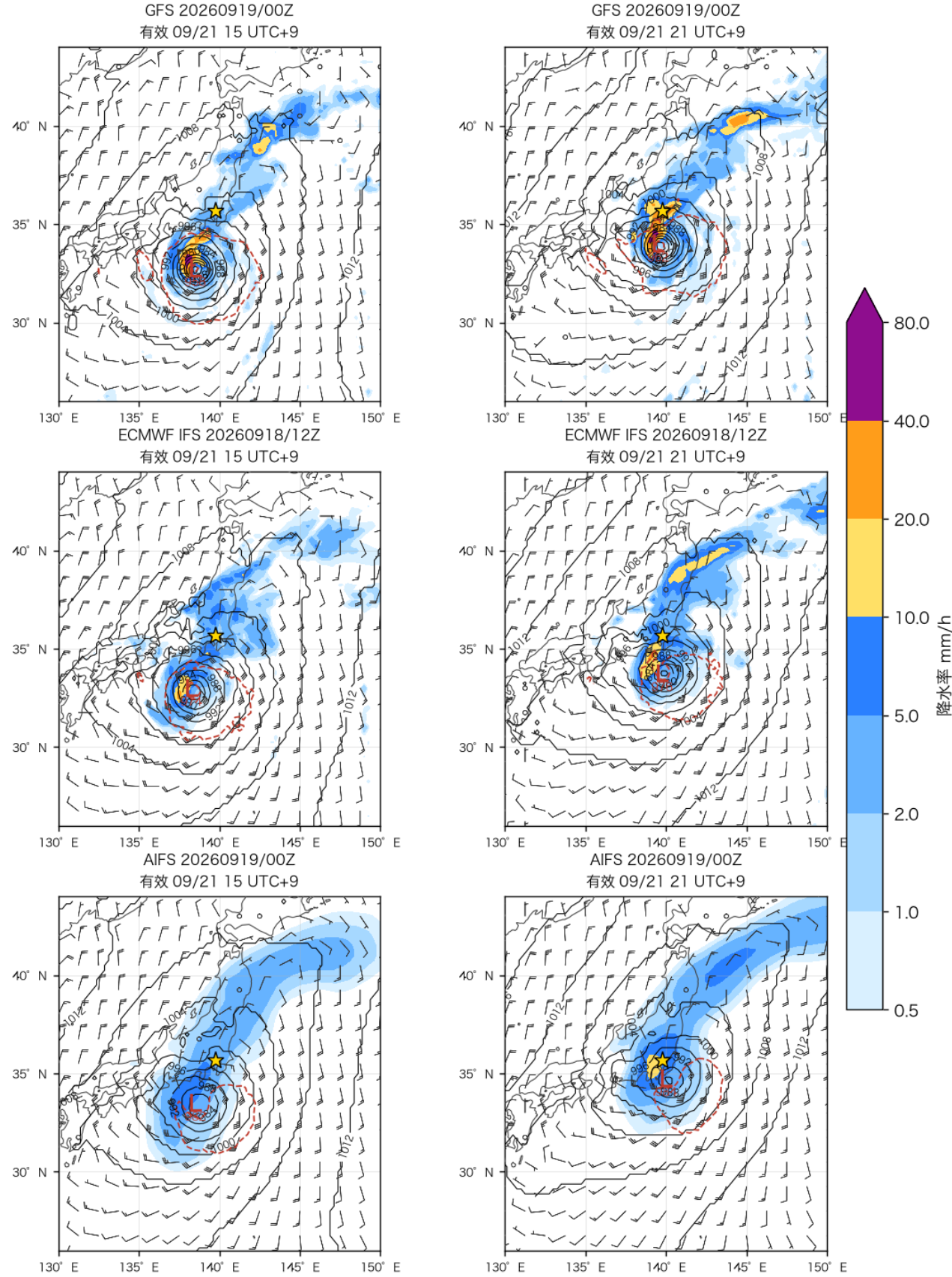


图 5: 海平面气压（等值线）、10 m 风（风羽）与降水率（色阶），GFS 与 ECMWF 在 21 日 15 时与 21 时的预报；红虚线为 10 m 风 ≥ 17.2 m/s 的烈风区

有效时刻 JST	GFS 中心 / 海面最大风 / 阵风	ECMWF 中心 / 海面最大风 / 阵风	AIFS 中心 / 海面最大风
21 日 09 时	966 hPa · 32 / 40 m/s	976 hPa · 25 / 34 m/s	980 hPa · 21 m/s
21 日 15 时	958 hPa · 33 / 40 m/s	974 hPa · 26 / 36 m/s	—
21 日 21 时	962 hPa · 39 / 44 m/s	976 hPa · 29 / 43 m/s	984 hPa · 23 m/s

GFS 的 21 日 21 时海面阵风 44 m/s 出现在 33.5°N 140.5°E (伊豆诸岛北部海面), ECMWF 43 m/s 在 33.0°N 139.5°E。烈风区 (10 m 风 ≥ 17.2 m/s) 在 21 日 21 时覆盖相模湾、东京湾口到房总半岛外海。

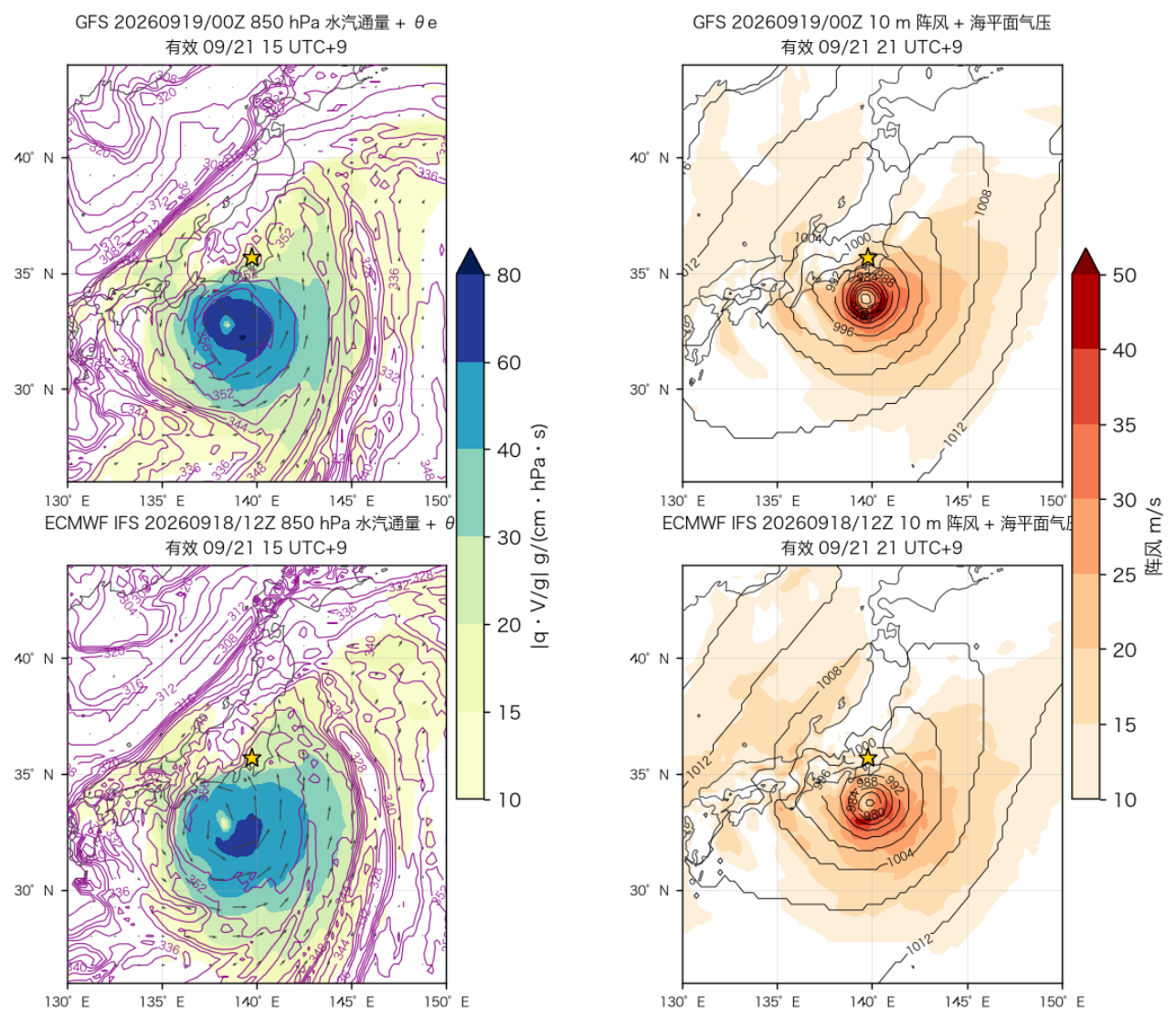


图 6: 左: 850 hPa 水汽通量 (色阶) 与相当位温 θ_e (等值线 K), 21 日 15 时; 右: 10 m 阵风与海平面气压, 21 日 21 时

水汽与抬升。 21 日 15 时 GFS 的 850 hPa 水汽通量极大 84.6 g/(cm · hPa · s) (32.2°N 139.2°E, 来自 223°), ECMWF 69.0, AIFS 57.8; θ_e 极大 357 K 就在关东南部。700 hPa 垂直速度在 34.5°N 139.2°E 到达编码下限 -6.35 Pa/s (GFS, 实际更强)。这一支西南向东北的水汽输送在 21 日下午到夜间正对关东平原和相模湾沿岸, 配合台风北侧与秋雨前线的辐合, 是 21 日夜间東京 100-170 mm 雨量的来源。850 hPa 温度梯度极大 28 K/100 km 位于 34.0°N 136.0°E (21 日 21 时), 是台风西侧卷入的干冷空气与暖湿舌之间的锋区; 台风过后東京 22 日转西北风、云散, 气温回升到 30 °C 以上。

4 東京都逐日预报

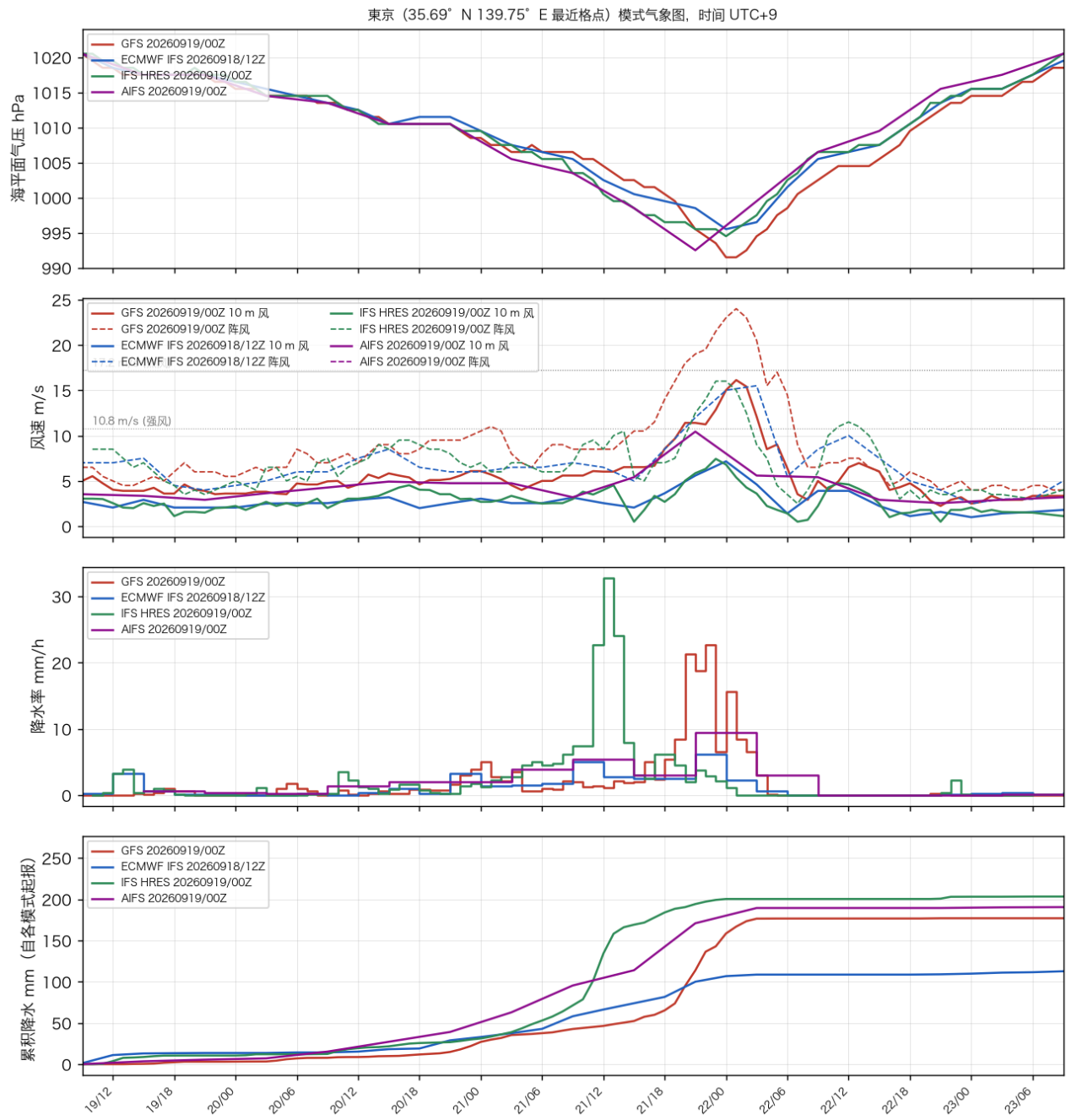


图 7: 東京都心最近格点 (35.69°N 139.75°E) 的四家模式气象图, 横轴 JST

逐日 (JST 日界; 雨量为都心格点累积, 风为 10 m):

日期	天气	雨量 mm (GFS / ECMWF / HRES / AIFS)		气温 °C	最大风 / 阵风 m/s (GFS / ECMWF / HRES)		风向
19 日 (今日)	阴, 小雨	3	14 / 11 / 6	22-26	6/7	· 3/8 · 3/9	N
20 日	阴, 小到中雨	19	/ 15 / 19 / 34	21-24	6/10	· 3/9 · 5/10	N-NNE

日期	天气	雨量 mm (GFS / ECMWF / HRES / AIFS)	气温 °C	最大风 / 阵风 m/s (GFS / ECMWF / HRES)	风向
21 日	上午中雨，午后局地强降雨，夜间暴雨、烈风	121 / 71 / 169 / 132	21-25	13/22 · 6/12 · 7/16	N → NNE → NW
22 日	凌晨风雨渐止，白天转晴，闷热	34 / 9 / 4 / 19	22-31	16/24 · 7/16 · 7/16	NW → S
23 日	多云，偶有阵雨	1 / 4 / 0 / 1	21-28	6/6 · 2/6 · 2/6	弱

21 日逐时（都心格点；GFS 每小时，ECMWF 每 3 小时，IFS HRES 每小时）：

时刻 JST	GFS 气压	GFS 风 向/风速	GFS 阵风	GFS 雨 mm/h	ECMWF 风 / 阵风	ECMWF 雨	HRES 风 / 阵风	HRES 雨
06 时	1006	000°/5.0	8.0	1.0	2.5 / 6.5	1.7	2.5 / 6.0	4.5
09 时	1006	350°/5.6	8.5	2.0	3.2 / 7.0	5.1	3.0 / 7.0	7.4
12 时	1004	355°/6.0	8.5	1.1	2.5 / 6.5	2.7	4.0 / 8.5	32.8
15 时	1002	356°/6.5	10.5	2.0	2.1 / 5.0	2.6	0.5 / 5.5	3.1
18 时	1000	021°/8.5	14.0	5.4	3.6 / 8.5	2.6	2.7 / 7.0	6.1
20 时	998	015°/11.4	18.0	21.3	—	—	5.0 / 10.0	2.0
21 时	996	015°/11.4	19.0	18.8	5.6 / 12.0	6.1	5.9 / 12.5	3.7
22 时	994	021°/11.2	19.5	22.6	—	—	6.3 / 14.0	2.9
23 时	994	013°/12.9	21.5	6.5	—	—	7.4 / 16.0	2.1
22 日 00 时	992	002°/15.0	23.0	15.6	7.2 / 15.0	2.3	6.8 / 16.0	1.1
22 日 01 时	992	353°/16.1	24.0	8.4	—	—	5.4 / 15.0	0.0
22 日 03 时	994	330°/12.1	20.5	3.1	4.6 / 15.5	0.6	3.6 / 9.0	0.0

三家模式对时间的分歧值得注意：GFS 与 ECMWF 把最强风雨放在 21 日 20 时到 22 日 02 时；IFS HRES（19 日 00Z 起报，0.1° 分辨率）把最强降雨提前到 21 日 11-13 时（20-33 mm/h），夜间反而以风为主。三者的共同点是 21 日全天有雨、傍晚起风力加强、22 日凌晨结束。都心格点在 inland，东京湾岸、羽田、江东区沿海的风会比格点大 10-20 %，与 GFS 海面阵风 40 m/s 以上的区域相邻。

气温。21 日全天 21-25 °C，湿度接近饱和；22 日台风过后南风回流，都心最高 30-31 °C（GFS 31.5、HRES 30.5），闷热。

5 集合预报与不确定性

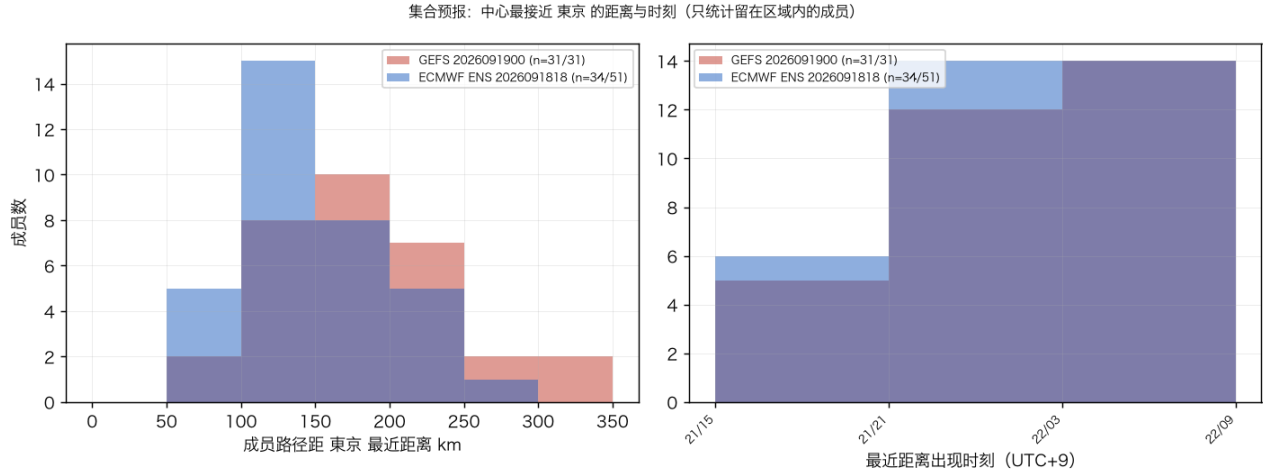


图 8: GEFS 与 ECMWF ENS 成员路径距東京都心最近的距离与出现时刻

- **路径。** GEFS 19 日 00Z 31 个成员在 21 日 21 时的中心纬度 32.0–36.6°N、经度 137.5–143.1°E（中位 33.9°N 140.2°E，与 JTWC 一致）；距都心最近的中位数 178 km，21 个成员在 300 km 内、3 个在 150 km 内。ECMWF ENS 18 日 18Z 的 51 个成员中 17 个在南海另一系统上（追踪丢失，不计入），其余 34 个的最近距离中位 149 km，27 个在 21 日 21 时时位于 300 km 内、8 个在 150 km 内。最近时刻集中在 21 日 21 时到 22 日 03 时；**没有成员让台风在 21 日 15 时以前经过東京，也没有成员从关东以西登陆后北上。**
- **强度。** JTWC 维持 65 kt；GFS 21 日中心 958–966 hPa，ECMWF 969–976 hPa，AIFS 980–984 hPa，GEFS 中位 967 hPa，ENS 中位 972–974 hPa。对東京而言两端的差别是“烈风”还是“强风”，时段相同。
- **起报时效。** GFS、AIFS、IFS HRES 是 19 日 00Z 起报（发布时 7 小时），ECMWF 开放数据格点是 18 日 12Z（19 小时），但 ECMWF 19 日 00Z 的路径已通过 tc 产品可得（上表），与其前一次起报相差不到 50 km。逐次起报的趋势是把最近时刻略微推后（18 日 00Z 的 HRES 曾提前 6 小时）。下一次能改变判断的是 ECMWF 19 日 12Z 起报（20 日 05 时前后可得）和 JTWC 19 日 12Z 警报。
- **观测核对。** 模式初始场与 12 站探空一致；羽田 METAR 19 日 00Z 起持续小雨、北风 8–14 kt、云底 1 100–1 600 ft，TAF 到 20 日 21 时持续 SHRA BR、云底 300–800 ft；气象厅降水实况 19 日 15:55 关东南部与伊豆诸岛有 1–10 mm/h 的雨带；Himawari 红外上台风云系的北缘已到达关东。三者与模式 19–20 日的格点一致。

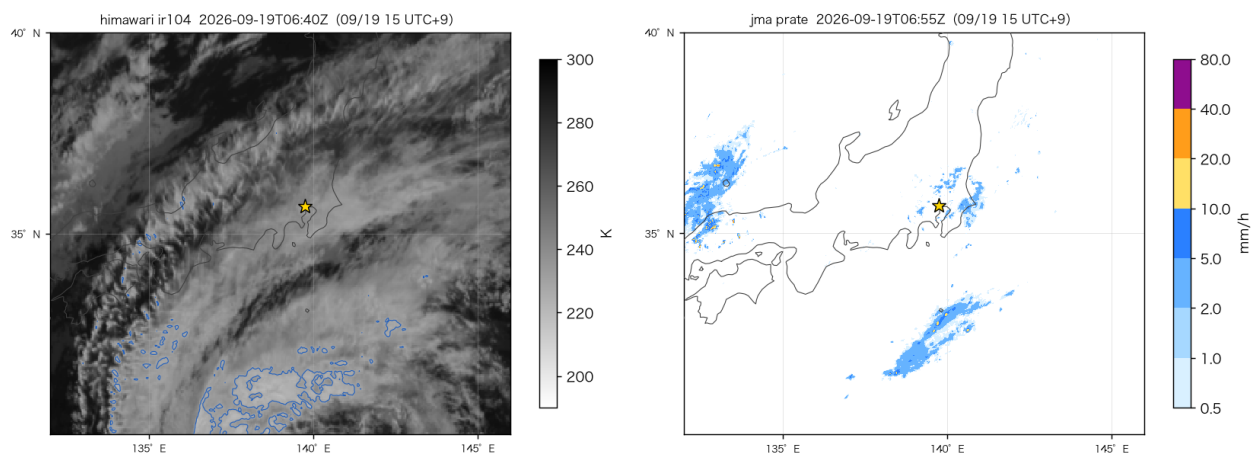


图 9: 左: Himawari-9 10.4 μm 红外 19 日 15:40 JST; 右: 气象厅降水实况 19 日 15:55 JST, 星号为東京都心

6 防灾提示（東京都）

1. **大雨。** 20 日起持续降雨, 21 日夜间 3-6 小时内可能有 50-100 mm, 过程总量都心 120-200 mm、多摩西部山地更多。20 日的雨已让土壤饱和, 21 日夜间的强降雨落在饱和土壤上, 多摩地区、23 区西部台地的崖地和地下空间要留意土砂灾害□浸水警戒情報。
2. **暴风。** 21 日 18 时起风力明显加强, 21 日 21 时到 22 日 03 时都心阵风 20-25 m/s, 沿海 25-35 m/s; 风向北到北北东, 台风过后转西北。阳台物品、招牌、脚手架在 21 日白天前固定。
3. **高潮与海浪。** 台风经过东京湾口时正值 21 日夜间, 北到东北风把水推向湾的西岸; 虽然中心气压只有 960-975 hPa, 湾内水位仍会明显抬升, 江东区、江戸川区、品川区沿岸请关注高潮注意報。伊豆诸岛与房总外海 21 日全天大浪。
4. **交通。** 21 日傍晚到 22 日凌晨, 铁路、道路和航空都可能因风雨受限; 铁路公司通常提前一天公布计划停运, 请以各公司公告为准。22 日白天迅速恢复。
5. **时间上的余量。** 三家模式对最强时段的分歧约 ± 3 小时, IFS HRES 把强降雨放在 21 日中午; 把 21 日 12 时以后都视为可能出现强降雨的时段较为稳妥。

7 数据来源与声明

- 数值预报: NOAA GFS 0.25° (gfs.2026091900); ECMWF IFS 开放数据 0.25° (ecmwf.2026091812, 路径 ecmwf 2026091900); ECMWF AIFS Single 0.25° (aifs.2026091900); ECMWF IFS HRES 0.1° (ifshres.2026091900, 经 Open-Meteo 转发); GEFS (2026091900) 与 ECMWF ENS (2026091818) 路径。
- 台风: JTWC 警报第 015 号 (2026-09-19 01:28Z 发布)。
- 观测: WIS2 全球缓存的 TEMP 探空 (sounding.2026091905, 13 站); NOAA AWC 的 METAR/TAF (airport.202609190650); Himawari-9 AHI (himawari.2026091901.0632); 气象厅高解像度降水ナウキャスト (jma.2026091904.0655)。
- Contains modified ECMWF data (© ECMWF, CC-BY-4.0). Himawari data from JMA via NOAA. 気象庁の降水ナウキャストを加工して作成。
- 地图查看: [GFS 降水 + 500 hPa 高度](#)、[ECMWF 10 m 风与台风标记](#)、[Himawari 红外](#)、[東京都心多模式对比](#)。
- 格点值按各变量的量化步长取整 (气压 2 hPa, 温度 0.5 °C, 风 0.5 m/s 量级); 台风中心气压与最大风取

自 JTWC，模式格点只用于比较。所有时间除注明 UTC 外为日本时间 JST (UTC+9)。此分析非官方预报。