Ⅷ　調　査　資　料

小型気象ゾンデシステムによる気象要素の鉛直分布の観測

斎藤　勝美　　国部十二郎
斎藤　　学　　小玉　幹生

1　はじめに

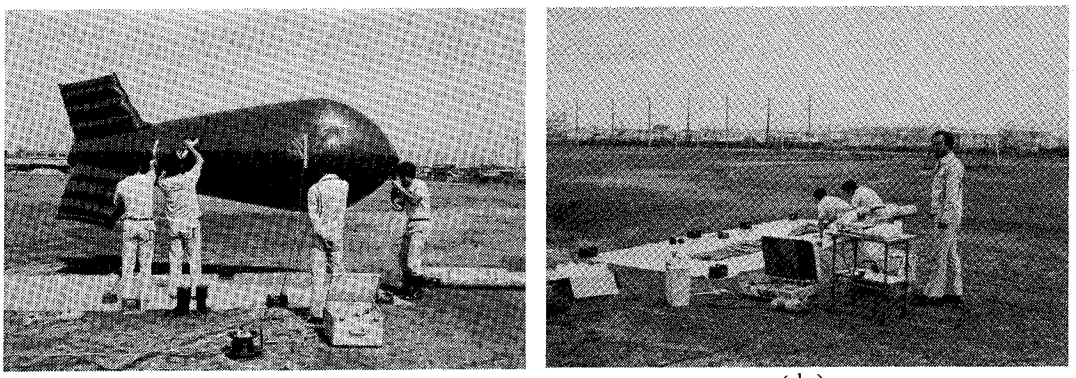
大気汚染を把握する場合、接地境界層内の大気状態を知る必要があり、これには地上気象データのほか、上層気象、気象要素（風向、風速、気温等）の鉛直分布等のデータが重要である。

本県では、地上風は測定しているが、上層風、気象要素の鉛直分布の観測はほとんど実施されていない。さいわい青森県公害センターより小型気象ゾンデシステム、東京大学海洋研究所よりカリキュレーターを借用することができたので、秋田市の茨島地区において気象要素の鉛直分布を観測した。

2　観測概要

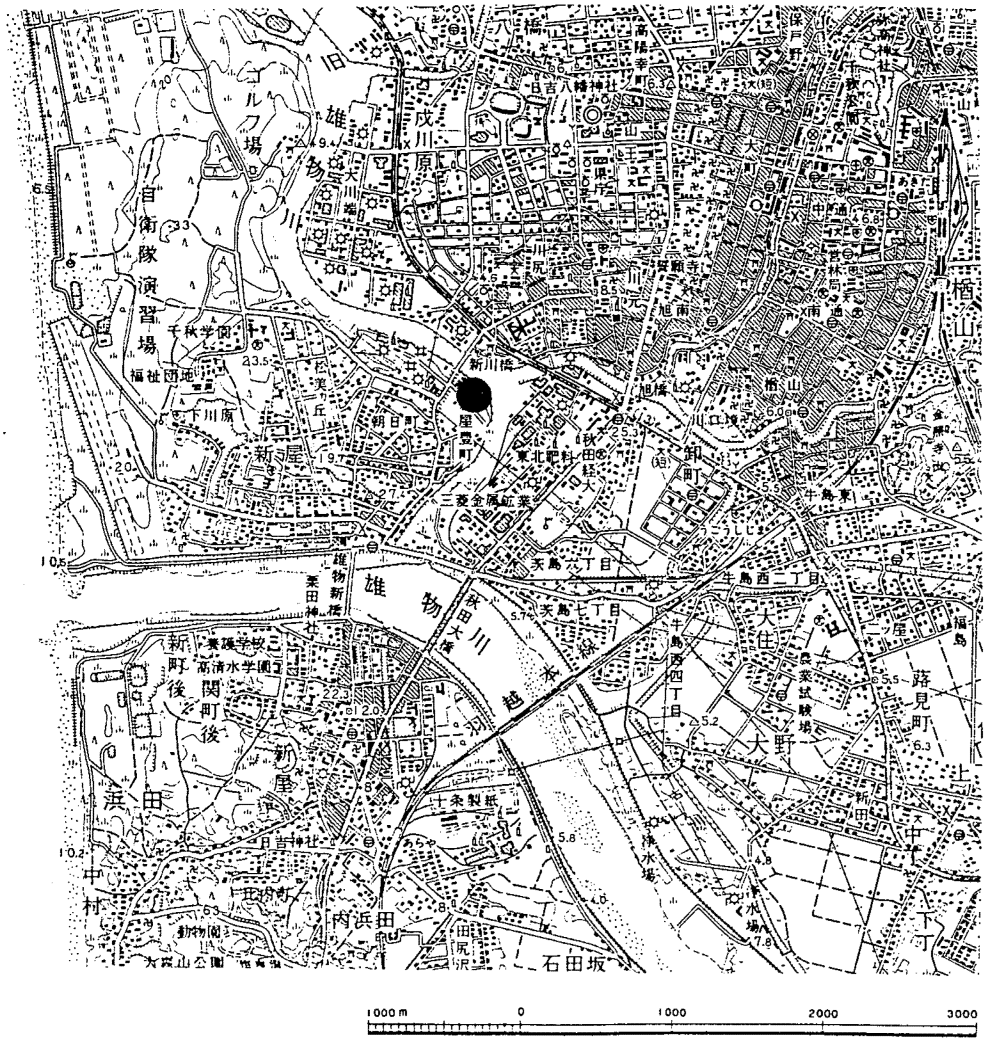
小型気象ゾンデシステムはA・I・R・社製のTS—2A型である（図—1）。このシステムの特徴および性能については、菊地ら[1)]によって詳細に述べられている。システムの構成をまとめて表—1に示した。

観測は、昭和59年8月24日と9月7日に実施した。8月24日は10時から13時に高度400 mまで、約50m間隔で2回、9月7日は10時から17時に高度200 mまでは10～20m、500 mまでは約50m間隔で5回行なった。観測地点は図—2に示した。



（a）　　（b）

図—1　小型気象ゾンデシステム



図－２　観測地点

3　観測結果

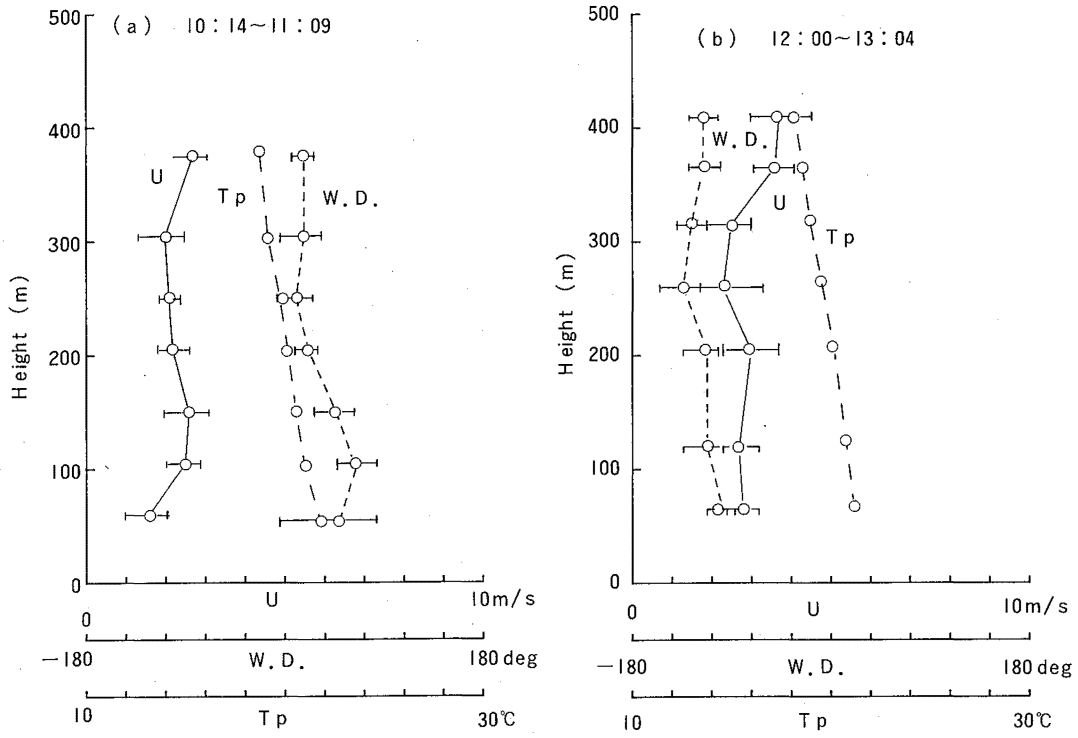
◦８月24日

気象概要は気象月報[2]、地上気象観測日原薄[3]によると、早朝まで22日午後からの台風10号の影響で小雨が降り、その後オホーツク海に中心をもつ高気圧におおわれたため、晴れの天気となった。最高気温は平年を２～３℃下回る24.3℃、日照時間は3.2時間と少なかった。地上風は朝夕では東寄りの風、日中は西寄りで、日中の風速は２～３ｍ／ｓと弱かった。

観測結果を図－３に示した。風向は高度100ｍ、250ｍ位で変化している。風速は200～300でやや弱くなっている。気温は10時～11時に150ｍまでの気層で、乾燥断熱減率0.98℃／100ｍよりやや大きい減率、大気の安定度としては中立からやや不安定を示していたが、12時～13時では200～350ｍとなっている。

表—1　小型気象ゾンデシステムの構成

飛行船型気球	寸　法	4.9×1.39m
	容　積	3.25m³
	静的浮力	1.9kg
	材　質	プラスチック
	必要He量	約½Kシリンダー
テレメトリーパッケージ	センサー	乾湿球温度　－50～+50℃±0.5℃
		圧　力　0～100mb±1mb
		風　速　0.5～20m/s±0.25m/s
		風　向　0～360°　±5°
	テレメトリーリンク	変　調　PAM—FM（時分割）
		フォーマット　チャンネルA　時分割
		チャンネルB　連　続
	送信機	周波数　404.5MHz
	（水晶制御式）	出　力　5mW
	寸　法	9×12×48cm
	重　量	1,000g
	電　源	Nicd　電池（1.5V　10本）
地上受信装置	受信機	水晶制御FM受信機
		周波数範囲　400～420MHz
		チャンネル数　4
	出　力	チャートレコーダー
		デジタル表示
		プリンター出力
		G・P・I/O出力
	マイクロコンピューター	インテル8080A　2500語メモリー
	アンテナ	1.5cmホイップ
	寸　法	22×46×65cm
	重　量	12kg
	電　源	AC110VまたはDC12V
ウインチ	係留綱容量	1000m
	寸　法	40×23×25cm
	重　量	27kg
	電　源	AC110VまたはDC12V
係留綱	長　さ	1000m
	重　さ	400g/1000m
	強　度	120ポンドまたは240ポンド
	材　質	プラスチックの母体に繊維を束ねたもの

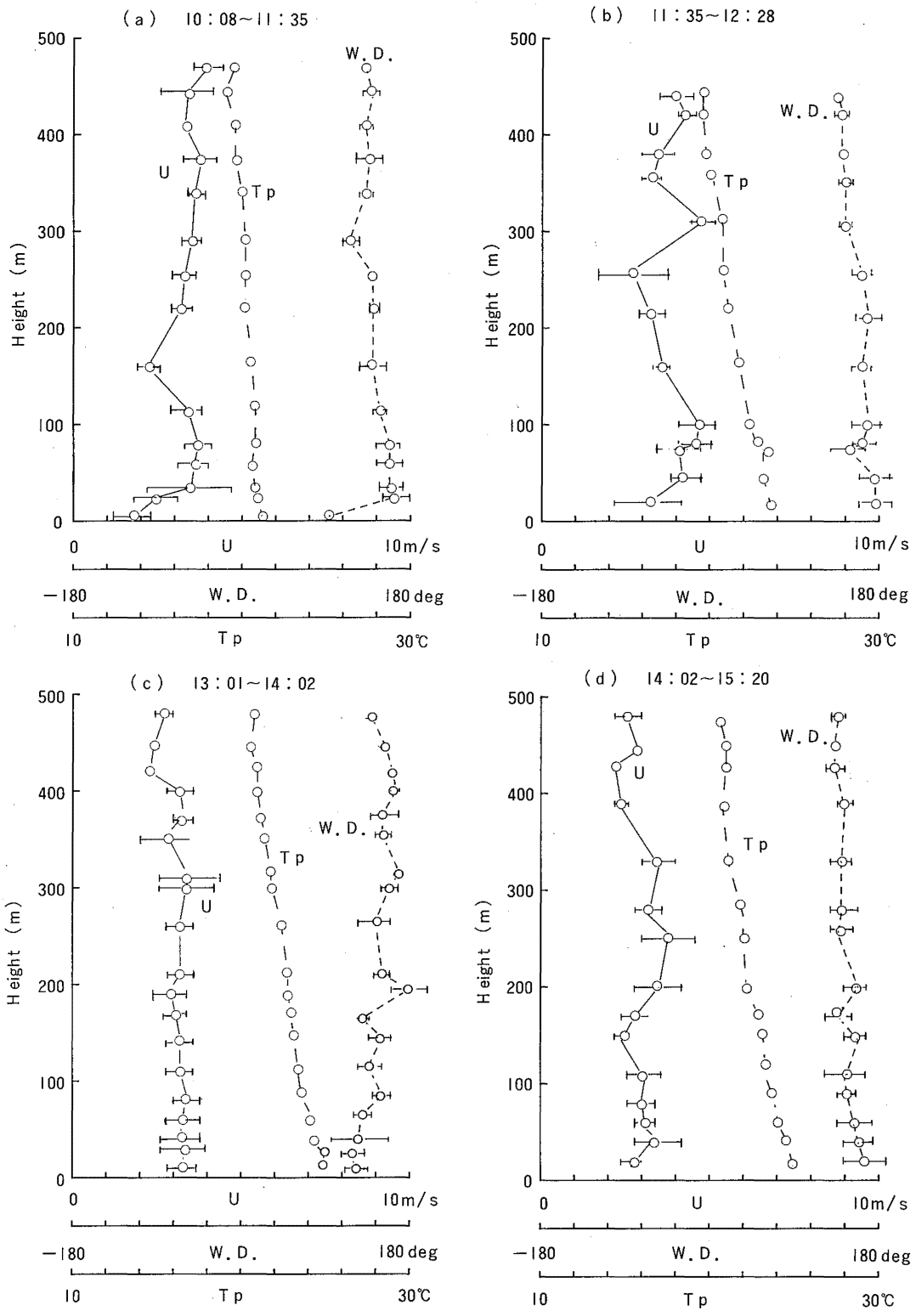


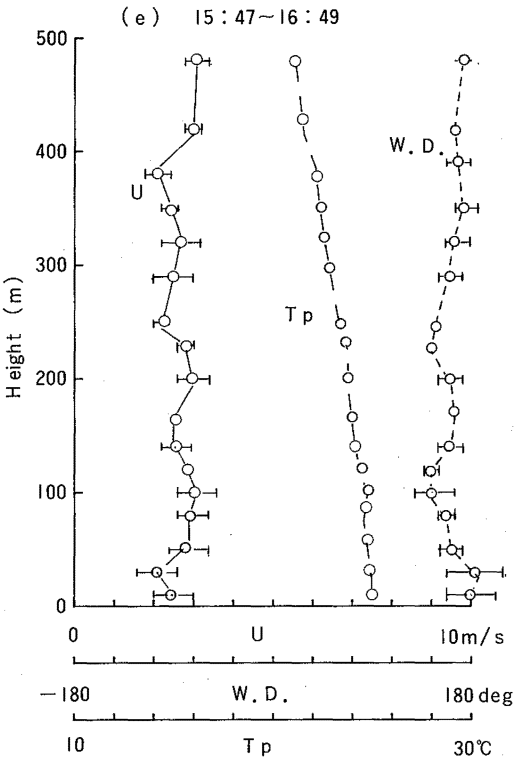
図－3　気象要素の鉛直分布（1984年８月24日）

◦９月７日

気象概要は気象月報[2)]、地上気象観測日原簿[3)]によると、三陸に中心をもつ高気圧におおわれ、おおむね晴れの天気となった。最高気温は25.６℃、日照時間は11.1時間と多かった。地上風は東寄りの風が卓越し、風速は約２ｍ／ｓと弱かった。

観測結果を図－４に示した。風向は13時～14時を除いて、高度が増につれて緩やかに東寄りになっている。13時～14時は高度400ｍまでは南寄り、それより上層では逆に東寄りに変化している。風速は10時～11時では100ｍ、11時～12時30分では250ｍ位でやや弱くなっているが、13時～17時は高度による変化はほとんどない。気温は８月24日にはみられなかった気温の逆転層が出現している。出現の高度は100～200ｍ、300位、400～500ｍである。鉛直分布の変化は10時～11時30分では減率が１℃／100ｍより小さくやや安定、11時30分～15時30分までは減率が１℃／100ｍよりやや大きく中立からやや不安定となっているが、15時からはまたやや安定となる。


(a) 10:08~11:35
(b) 11:35~12:28
(c) 13:01~14:02
(d) 14:02~15:20
Height (m)
500
400
300
200
100
0
U
Tp
W.D.
0
U
10m/s
-180
W.D.
180 deg
10
Tp
30℃



図－4　気象要素の鉛直分布（1984年9月7日）

4　まとめ

今回、初めて気象要素の鉛直分布の観測を行なったが、その結果、茨島地区においては逆転層の存在が認められるなど大気構造の一断面をみることができた。また、海風や川風によって、大気層が大きく影響を受けていることも推察される。

接地大気層の状態、高濃度と気象との関係を検討するには、二日間の観測結果だけでは全般的に言えるのかどうか無理があるので、今後、本県においても小型気象ゾンデシステムを導入して高濃度日などの気象要素の鉛直分布を数多く観測し、事例を集め検討する必要がある。

謝辞　観測を実施するに当たって全面的に御協力下さった青森県公害センター原子昭所長、吉田毅大気課長、横浜市公害研究所鶴田治雄大気騒音部門技術吏員、また現地において観測の御指導をいただいた青森県公害センター梅原茂大気課主任に深く感謝いたします。

5　参考文献および参考資料

1) 菊地立，伊藤道生:小型係留気球による気象と大気汚染物質濃度の鉛直測定の試み――市原市岩崎における1980年8月の調査を例として――.千葉県公害研研報、14－1、PP.37～48(1982)

2) 秋田地方気象台:「昭和59年8月、9月秋田県気象月報」（1984）

3) 秋田地方気象台:「昭和59年8月、9月地上気象観測日原薄」（1984）