

Web テキストミニ試案「エマグラム～エマグラム鉄道物語～」

- 1 高層気象観測とエマグラム
- 2 エマグラムを読み解く
- 3 エマグラム鉄道物語（その1）
- 4 エマグラム鉄道物語（その2）～SSI（ショワルター安定指数）～

1 高層気象観測とエマグラム

※「ラジオゾンデによる高層気象観測（気象庁）」のページをあけておいて、考えてみよう。

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/upper/kaisetsu.html>

(1) 「ラジオゾンデによる高層気象観測」を実施している場所で、あなたの住んでいるところからいちばん近いのはどこですか。

二番目に近いのはどこですか。

(2) ラジオゾンデではどんな気象要素が測定されますか。

a 風向・風速はどのようにして測定していますか。

b 高度何kmあたりまで計測されていますか。

(3) 高層観測で得た観測データを用いて、「エマグラム」という図がつけられています。

●「エマグラム (Sunny Spot)」

<https://www.sunny-spot.net/emagram/>

を参考にして、自分の住む場所にいちばん近い観測点の「エマグラム」をみてみよう。

他の観測点の「エマグラム」もみてみよう。

何がちがうだろう。

気づいたことをあげてみよう。

(5) 具体的「エマグラム」図を見ながら考えてみよう。

● 「エマグラム (Sunny Spot)」

<https://www.sunny-spot.net/emagram/>

- ・ 太い実線 (赤) は 「 」
- ・ 破線 (青) は 「 」

a 「気温」状態曲線で上空の「気温」はすぐわかる！！

- ・ 1500 m → () °C
- ・ 3000 m → () °C
- ・ 5700 m → () °C
- ・ 9600 m → () °C

b 実線 (赤) と破線 (青) が近づいているところはどんなところ？

「気温」と「露点」が近い！！

「腹一杯」が近い！！ → 「 」ができやすい！！

アタリマエ！！

c 全国各地の「エマグラム」を見てみよう。

- ・ 「梅雨入り」したのは？

3 エマグラム鉄道物語（その1）

※「ラジオゾンデによる高層気象観測（気象庁）」

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/upper/kaisetsu.html>

※「エマグラム（Sunny Spot）」

<https://www.sunny-spot.net/emagram/>

のページを開いておいて考えてみよう。

「エマグラム」はどこか列車のダイヤグラム（列車運行図表）と似ていますよね。そこで、ここからは仮定の「エマグラム鉄道物語」として、「エマグラム」を読み解いていきます。

走る列車は

「水蒸気に乗せた大気水蒸気列車」！！

さあ、あなたも この列車に乗って「雲見」の旅に出よう！！

(1) 「エマグラム」3本の線を「エマグラム鉄道物語」で読み解いてみよう。

a 等飽和混合比線＝この列車の乗客(水蒸気)の定員数を示す線。

「定員」は温度によってきまっている。温度が低くなると定員は（ ）なる。

b この「大気水蒸気列車」が走る線路は2種類あった。

●乾燥断熱線＝乗客(水蒸気)が定員一杯になるまで列車が走る線路。

この線路を走っているあいだ停車駅はないので乗客の乗り降りはない。つまり乗客(水蒸気)の数は変わらない。

●湿潤断熱線＝乗客(水蒸気)が定員一杯になって以後列車が走る線路。

この線路を走るとき乗客(水蒸気)はその都度列車から降りてもらわねばならない。列車から降りた乗客(水蒸気)は「団体さん」になって「 」になる！！

(2)「上り」列車に乗って旅に出よう！！

a 持ち上げ凝結高度

出発駅での乗客数は、「等飽和混合比線」をみればわかる。その数は「乾燥断熱線」を走るあいだは変わらない。

「上り」列車は高くへ高くへと走る。

ある高さのところで「等飽和混合比線」と「乾燥断熱線」は交わるんだ。

ここで「定員一杯！！」の信号が出るんだ。これ以後は列車は「湿潤断熱線」の線路を走らなければならない。

「定員一杯！！」の信号の出た駅のことをプロたちは「 」とよぶらしい。

列車がさらに上がっていけば、あふれた乗客(水蒸気)は、列車から降りてもらふことになる。

列車から降りた乗客は団体さんになって「雲粒」になる。降りた場所が温度が低ければ「氷晶」になる。

つまり「持ち上げ凝結高度」は雲の底！！

「持ち上げ凝結高度」駅を過ぎたら、車窓からの景色はどのようにかわるだろう。

b 自由対流高度

「湿潤断熱線」を上っていくと、列車のスピードがぐんと変わってくる地点があった。

そこは列車のなかの温度と列車の外の気温とが逆転する地点でもあった。

そこからは、列車のなかの温度の方が高い！！

熱気球がグングン上にあがっていくように、列車はスピードをあげた。

乗客(水蒸気)はどんどん降りはじめた！！ 降りた乗客たちは団体になって雲になっていった！！

この地点を「 」とプロたちはよんでいた。

この地点を過ぎたら、車窓からの「雲見」の景色はどのようにかわるだろう。

4 エマグラム鉄道物語（その2） ～ S S I（ショワルター安定指数）～

※「ラジオゾンデによる高層気象観測（気象庁）」

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/upper/kaisetsu.html>

※「エマグラム（Sunny Spot）」

<https://www.sunny-spot.net/emagram/>

のページを開いておいて考えてみよう。

(1) S S I（ショワルター安定指数）

そもそも「エマグラム」とは何を見るための図表なんだろう。

それを教えてくれる 指数があった。

● S S I（ショワルター安定指数）

である。その＜求め方＞があった。

＜求め方＞

S S I（ショワルター安定指数）求め方は、500hPa の実際の気温（T 500）から、850hPa の空気塊を断熱的に 500hPa まで持ち上げると仮定したときの気温（T850）を引いたもの。

$$\text{S S I（ショワルター安定指数）} = T 500 - T 850$$

これだけでは、なんのことか具体的なイメージがわいてこない。

そこで「エマグラム鉄道物語」で読み解いてみよう。

a 高層天気図の基準の高さを思い出そう。

- ・ 3 0 0 hPa …基準高度 9 6 0 0 m
- ・ 5 0 0 hPa …基準高度 () m
- ・ 7 0 0 hPa …基準高度 3 0 0 0 m
- ・ 8 5 0 hPa …基準高度 () m

b 「エマグラム鉄道物語」で考えてみよう。

仮に 1500 m 上空の大気の塊を「エマグラム鉄道」の列車に乗せて 5700 m 上空まで運んでいったとき、列車の中の気温（T 850）はどれくらいになるだろう。それは「エマグラム鉄道」の線路をたどればすぐわかる！！

それは 5700 m 上空の列車の外の気温（T 500）とくらべてどうだろう。

●列車のなかの気温の方が高ければ→列車はドンドン上っていくだろう（熱気球がドンドン上るように）

●「上がると ザアザア」→大気「不安定」！！

（2）SSI（ショワルター安定指数）の大小が大気の「安定」「不安定」の目安となった。

●SSI（ショワルター安定指数）

・大（正）→ 大気「 」

・小（負）→ 大気「 」！！

※ ひとつの目安がつくられていた。

- ・SSI \leq 3℃ しゅう雨(しゅう雪)がある
- ・SSI \leq 0℃ 雷が発生する
- ・SSI \leq -3℃ ひょうが降る
- ・SSI \leq -6℃ 竜巻が発生する

「エマグラム鉄道」の列車の車窓から、見える「雲見」の景は、SSI（ショワルター安定指数）の値をみればわかるということだ！！

やっぱり仮想「エマグラム鉄道」列車の旅は面白い！！

「きっぷ」は今すぐ誰でも手に入るぞ！！

さあ、君も一緒に旅に出よう！！