

たまあじさいは見ていた

—市民による環境調査—

「たまあじさいの会」観測・調査報告書

2001年7月1日

ま え が き

一市民による環境調査「たまあじさいの会」の活動は、日の出町谷戸沢ゴミ処分場直下の住民の癌の発症率や死亡率が多いのではないかとという住民による聞き取り調査と、二ッ塚処分場隣接の山林内馬引き沢尾根道でのダイオキシン調査の数値(44pgTEQ/g)が異常に高い(1999年環境庁発表全国調査のバックグラウンドの土壌平均1.8pgTEQ/g)ことの要因は何かを検討した結果、処分場に持ち込まれる焼却灰の風による飛散にあるのではないかと推定したことから始まりました。

1998年春頃より、気象や環境問題の専門家の助言を受けながら活動の内容などを検討する準備を行ってきた。その結果、処分場を中心とした周辺の局地気象を観測し、焼却灰の飛散の実態を調査することにした。1999年3月「たまあじさいの会」を発足させ会員募集と活動を開始した。活動期間をおよそ2年間と限定し、前半の一年間は観測・調査活動を中心に、後半の一年間は観測・調査の分析やまとめのための活動をしてきました。

観測・調査活動は、処分場周辺の風の動き(局地風)の観測や、それとの関係で広い範囲での風の動き(一般風)の気象調査、処分場から飛散・放出していると思われる物質やガスの採取・分析、周辺への具体的な影響としての周辺植物の観察・調査、科学的な視点で取り組むための学習・講演会などに取り組んできました。

会の発足以来、日の出町、青梅の地元や三多摩、二十三区、遠くは大阪などから趣旨に賛同された多くの会員の活動参加、資金での支援を戴き活動ができたことを感謝致します。また、準備段階から最終のまとめ段階まで、専門的な助言や指導を多方面の専門家や研究者から戴き、活動が少しでも科学的な視点でできたことに感謝致します。

「たまあじさいの会」の活動への取り組みの中で、次のような点が解明されたと思います。

- ・現在の焼却灰の取り扱いや埋め立て方法では、焼却灰の飛散は防げないこと。
- ・処分場から飛散した灰は、広い地域に薄く拡散し、狭い谷状の地域に濃縮されて環境を汚染していること。
- ・飛散した灰は、大気(空気)から土壌や水を汚染して、そして植物や魚などを介して、最終的には人間にと濃縮されていくこと。
- ・化学物質をたくさん含んだ現代のゴミの焼却、埋め立てについては、不明なことが非常に多く、公正な第三者機関で継続的に調査していく必要があること。

共に活動した何人かの日の出や青梅の会員が癌で亡くなったり、現在も治療に取り組んだりしております。これらの仲間達と一緒にいった、私たち「たまあじさいの会」のささやかな活動とこの報告書が、便利な生活と引き換えのゴミ処分場問題で悩み苦しんでいる地域の方々に少しでも役立てていただければと願っております。

—— 目 次 ——

処分場から飛散した焼却灰が及ぼす周辺への影響

日の出处分場とは……1

1. 370万人のごみはどこから運ばれてくるのでしょうか……1
2. いつから・どこから・なにが・どのくらい……1
3. 規模(二ツ塚処分場の大きさ)……3

焼却灰とは……4

1. 灰の毒性。……4
2. 灰の取り扱い方……4

処分場に焼却灰を持ち込むということは……5

1. 処分場での作業(灰の飛散がさけられない作業)……5
2. 灰の大きさと大気中での動き……6
3. 風による場外飛散のメカニズム……8
4. 灰はどの様に飛散するか(気象との密接な関係)……11

処分場による汚染の恐れのある周辺の地域……12

- パターン1 日中及び夜間が晴天で風が弱いとき……12
- パターン2 日差しが強い日(焼却灰の広域汚染の場合)……18
- パターン3 焼却灰の循環による高濃度汚染……20
- パターン4 河川の汚染……23
- パターン5 処分場周辺の風の流れ……29

処分場周辺で捕らえた微粒子の解明……35

日の出处分場周辺の植物環境……44

観測・調査・研究・広報活動全体の取り組み……52

気象関係の活動の様子……53

植物関係の調査活動の様子……62

飛散物質関係の調査活動の様子……63

処分場放出ガス関係の調査活動の様子……64

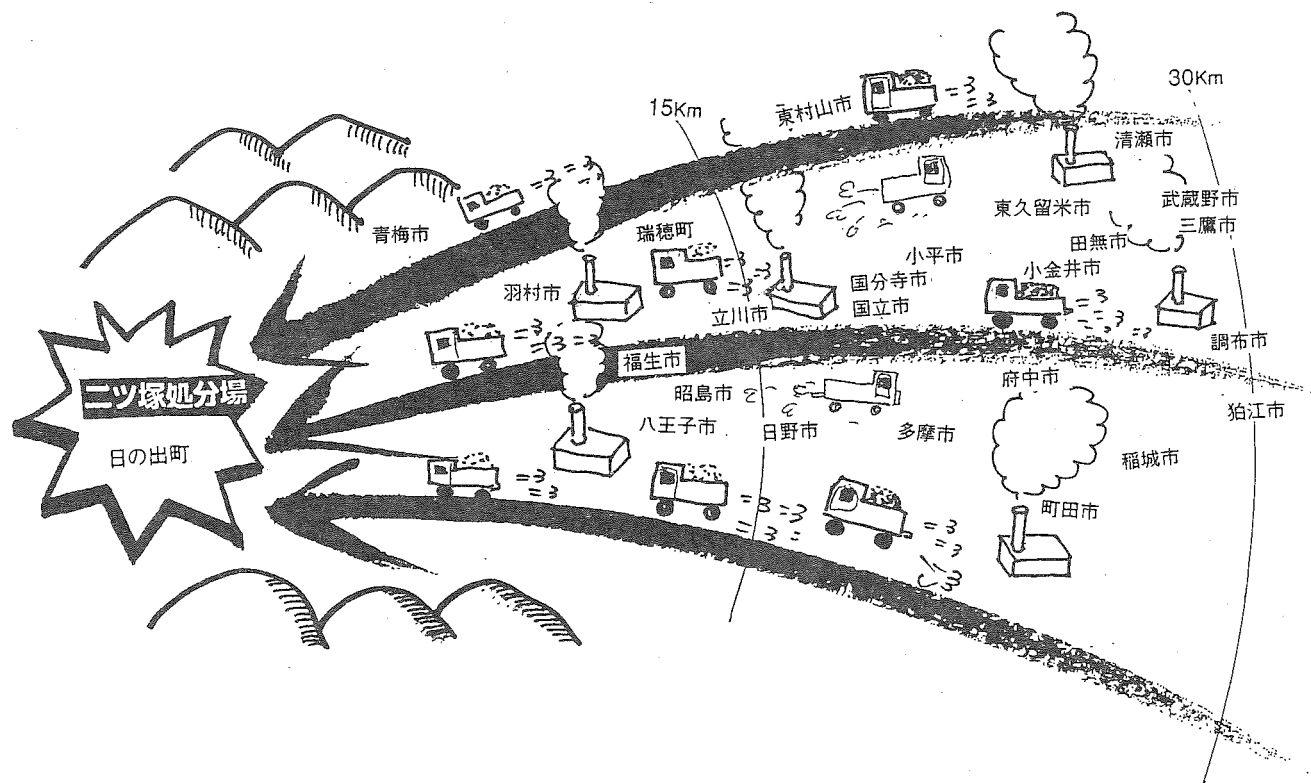
広報・学習関係の活動……66

処分場から飛散した焼却灰が及ぼす周辺への影響

日の出処分場とは

1、370万人のごみはどこから運ばれてくるのでしょうか？

今行われているごみ処理は焼却施設で大気汚染を発生させ、遠くに焼却残差を運ぶ過程で排ガス汚染を発生させます。最終処分場での埋め立て作業で、さらに広く周辺及び広域に大気汚染を発生させます。



2、いつから・どこから・何が・どのくらい

谷戸沢処分場 1984年4月開場 1998年4月埋め立て終了
 ニツ塚処分場 1998年1月搬入開始

構成自治体の人口および最終処分量

平成11年度

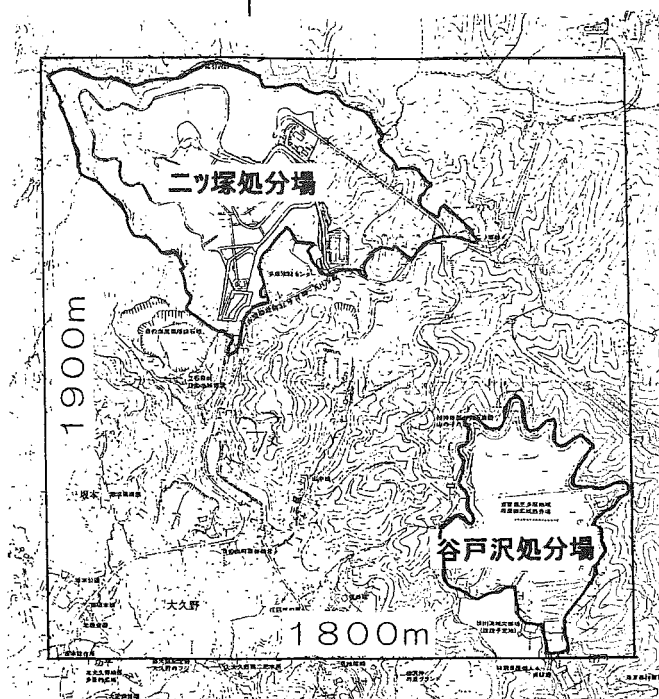
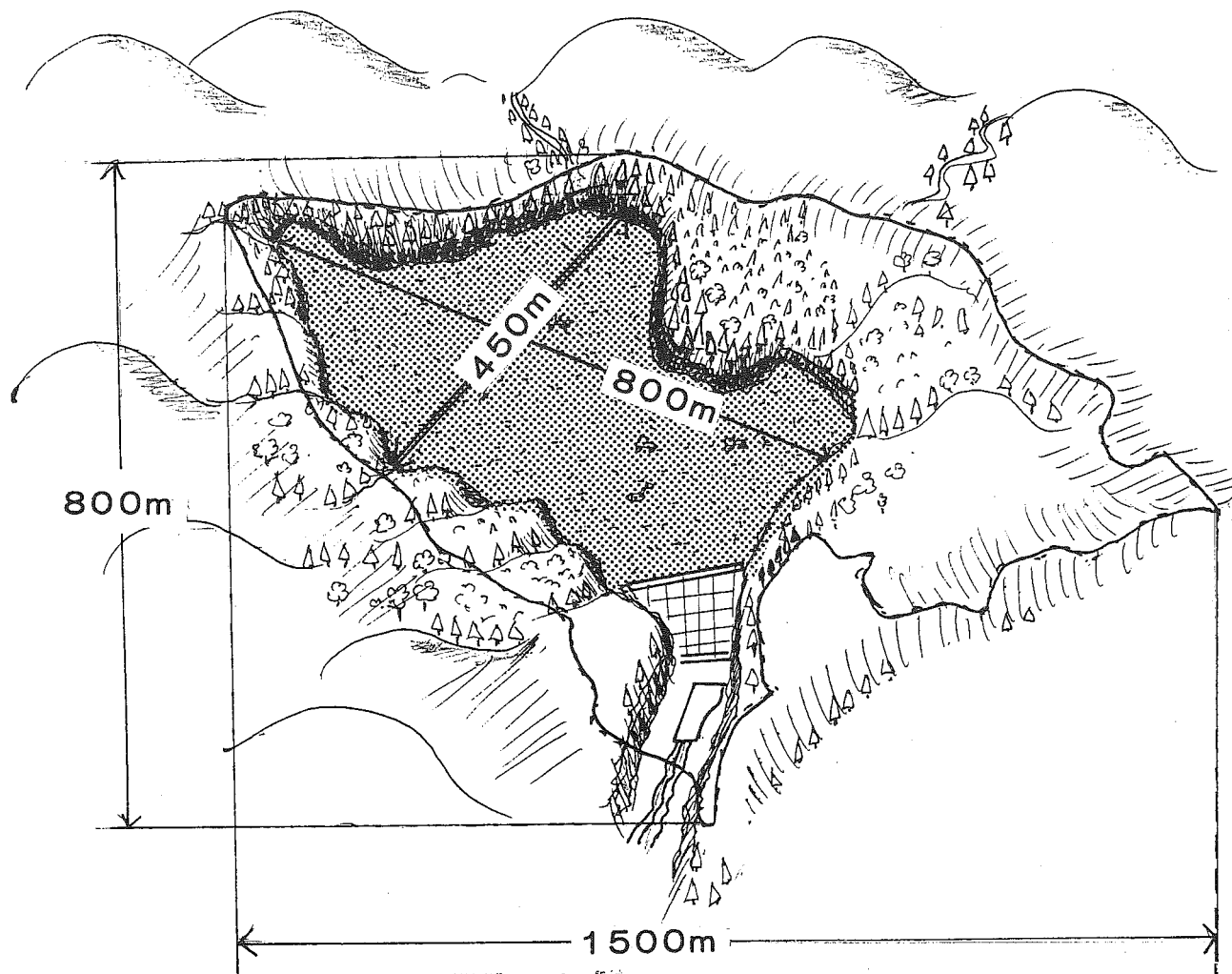
	人口総数	最終処分量内訳(t/年)				人口総数	最終処分量内訳(t/年)		
		焼却残灰	埋立	最終処分			焼却残灰	埋立	最終処分
八王子市	518,638	15,910	4,244	20,154	国分寺市	106,336	3,060	2,372	5,432
立川市	164,588	5,896	2,572	8,468	国立市	71,530	1,021	1,920	2,941
武蔵野市	133,100	4,391	2,628	7,019	西東京市	179,390	4,566	5,532	10,098
三鷹市	166,216	3,420	2,176	5,596	福生市	62,091	1,261	503	1,764
府中市	221,780	5,248	383	5,631	東大和市	77,152	2,438	367	2,805
昭島市	107,634	2,860	2,066	4,926	清瀬市	67,541	1,669	1,986	3,655
調布市	199,150	5,140	2,571	7,711	東久留米市	114,549	2,702	3,102	5,804
町田市	370,850	13,463	601	14,064	武蔵村山市	66,947	2,199	338	2,537
小金井市	108,814	2,502	1,719	4,221	多摩市	143,558	6,843	590	7,433
日野市	164,635	6,524	2,020	8,544	羽村市	56,666	1,250	932	2,182
東村山市	141,051	3,632	3,040	6,672	瑞穂町	33,389	688	530	1,218

ニツ塚処分場に灰を搬入している焼却施設

施設名称	八王子市戸吹清掃工場	八王子市館清掃工場	八王子市北野清掃工場
設置主体	八王子市	八王子市	八王子市
構成自治体	八王子市	八王子市	八王子市
所在地	八王子市戸吹町1916	八王子市館町2700	八王子市北野町596-3
処理能力	100t/日×3炉	150t/日×2炉	100t/日×1炉
ばいじんの処理	セメント固化	セメント固化	セメント固化
施設名称	立川市清掃工場	昭島市1・2号炉	町田市町田リサイクル文化センター
設置主体	立川市	昭島市	町田市
構成自治体	立川市	昭島市	町田市
所在地	立川市若葉町4-11-19	昭島市田中町4-3-14	町田市下小山田町3160
処理能力	90t/日×2炉、100t/日×1炉	95t/日 × 2炉	150t/日×3炉、176t/日×1炉
ばいじんの処理	薬剤処理	その他	セメント固化
施設名称	日野市日野市クリーンセンター ごみ焼却施設	東村山市秋水園	国分寺市清掃センター
設置主体	日野市	東村山市	国分寺市
構成自治体	日野市	東村山市	国分寺市
所在地	日野市荒井210-2	東村山市秋津市4-17-1	国分寺市西恋ヶ窪4-9-8
処理能力	110t/日×2炉	75t/日×2炉	70t/日×2炉
ばいじんの処理	その他(中和炭酸塩化処理)	セメント固化	薬剤処理
施設名称	国立市清掃工場	瑞穂町グリーンみずほセンター	武蔵野三鷹地区保健衛生組合 第1処理場
設置主体	国立市	瑞穂町	武蔵野三鷹地区 保健衛生組合
構成自治体	国立市	瑞穂町	武蔵野市、三鷹市
所在地	国立市谷保3143	瑞穂町大字箱根ヶ崎1723	三鷹市新川1-6-1
処理能力	90t/日×1炉	0.75t/日×1炉	65t/日×3炉
ばいじんの処理	その他	その他	セメント固化
施設名称	武蔵野三鷹地区 保健衛生組合 第2処理場	二枚橋衛生組合ごみ処理施設	柳泉園組合ごみ処理施設 第一工場
設置主体	武蔵野三鷹地区保健衛生組合	二枚橋衛生組合	柳泉園組合
構成自治体	武蔵野市、三鷹市	小金井市、調布市、府中市	田無市、保谷市、東久留米市
所在地	武蔵野市緑町3-1-5	調布市野水2-1-1	東久留米市下里4-3-10
処理能力	65t/日×3炉	135t/日×3炉、105t/日×3炉	150t/日×1炉
ばいじんの処理	セメント固化	その他	薬剤処理
施設名称	柳泉園組合ごみ処理施設 第二工場	西多摩衛生組合環境センター	クリーンセンター多摩川
設置主体	柳泉園組合	西多摩衛生組合	多摩川衛生組合
構成自治体	田無市、保谷市、東久留米市	青梅市、羽村市、福生市、瑞穂市	稲城市、狛江市
所在地	東村山市恩田町1-17-5	羽村市羽4235	稲城市大丸1528
処理能力	120t/日×2炉	160t/日×3炉	150t/日×3炉
ばいじんの処理	薬剤処理	セメント固化・薬剤処理	セメント固化・薬剤処理
施設名称	小平・村山・大和 衛生組合(3号炉)	小平・村山・大和 衛生組合(4・5号炉)	多摩ニュータウン環境組合 多摩清掃工場
設置主体	小平・村山・大和衛生組合	小平・村山・大和衛生組合	多摩ニュータウン環境組合
構成自治体	東大和市、武蔵村山市、小平市	東大和市、武蔵村山市、小平市	八王子市、多摩市
所在地	小平市中島町2-1	小平市中島町2-1	多摩市唐木田2-1-1
処理能力	150t/日×1炉	105t/日×2炉	200t/日×2炉
ばいじんの処理	薬剤処理	薬剤処理	セメント固化・薬剤処理
ばいじんの処理	セメント固化	その他	薬剤処理
施設名称	青梅リサイクルセンター		
設置主体	青梅市		
構成自治体	青梅市		
所在地	青梅市新町6-9-1		
処理能力	3.5t/日×炉		
ばいじんの処理			

3、 規模（二ツ塚処分場の大きさ）

16000人で構成される日の出町に370万人ものごみを持ち込まれている。1983年に開場した谷戸沢処分場は260万立方米ものごみを埋めて1998年4月6日でいっぱいとなり、二ツ塚処分場が1998年1月29日より開場して現在にいたってます。



二ツ塚処分場の規模の概要

面積

用地面積	59.1ha
◇ 開発面積	31.0ha
埋立地面積	18.4ha
管理施設等面積	12.6ha
◇ 残留緑地面積	28.1ha

埋立容積

全体埋立容積	約370万 m^3
◇ 廃棄物埋立容積	約250万 m^3
◇ 覆土容積	約120万 m^3

焼却灰とは

ここでいう焼却灰は一般廃棄物焼却施設で焼却された残さというものです。一般廃棄物は家庭から出るものと家庭以外の事業所(商店、食堂、企業など)から出るものがあります。そのうち事業系のごみが6割を占めています。焼却残さとは、焼却炉で燃やされた時に出る燃え滓で、飛灰と焼却灰があります。飛灰はフライアッシュともいわれ燃焼室からガスと一緒に煙突に出ていく過程で捕らえられたものです。焼却灰(ボトムアッシュ)は燃焼室から下に落ちた灰などで、フライアッシュも、焼却灰もダオイキシンを含んでいます。フライアッシュのほうがより多く含んでいるということで廃棄物と清掃に関する法律により厳重な管理が要求されています。したがってフライアッシュはそのまま処分場に入れることはできず、次のような処理しなければなりません。

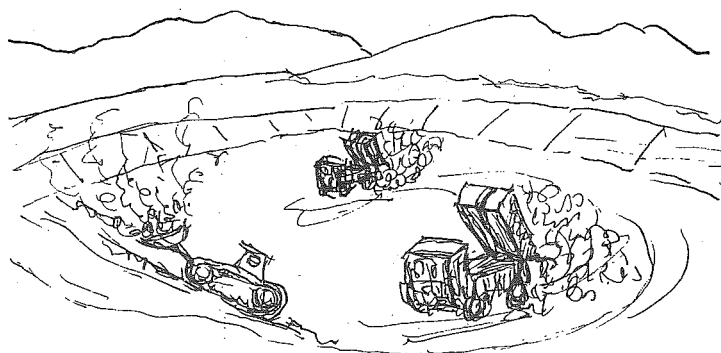
- ・ セメント固化 セメントで灰を閉じ込める。
- ・ 薬剤処理 毒性のある物質が溶け出さないように薬品処理をする。キレート処理

1、灰の毒性

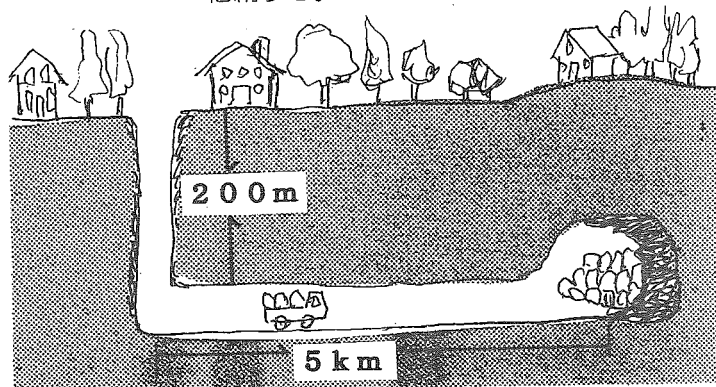
灰は匂いもしないし吸い込んでも花粉のように刺激性的なものではありません。しかし長期にわたって私たちや次の世代にさまざまな影響を与えます。ダイオキシン類をはじめとする有害な化学物質はわかっているだけでも発ガン性やホルモンの異常によるさまざまな障害が挙げられますが、これまで知られていなかった毒性が次々に明らかになり始めています。さらに重金属はこれまでにさまざまな公害病で深刻な健康への影響を与えてきました。(詳しくは資料参照)

2、灰の取り扱い方

日本 露天に積み下ろし、敷きならして埋める



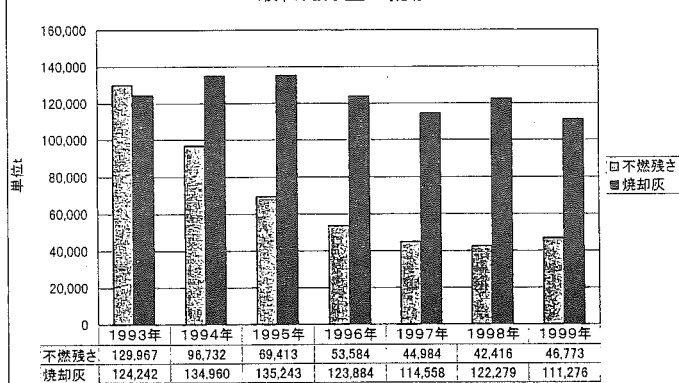
ドイツ プラスチックの袋に密閉して地中深く格納する。その扱いは放射能並である



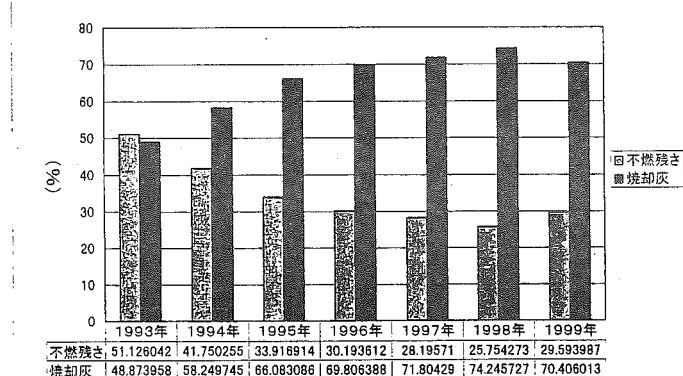
二ツ塚処分場に搬入されている灰の量

処分場に持ち込まれている灰と不燃ゴミの量の割合は、1993年で不燃ゴミのほうがわずかに多かったが、1999年には逆転し、しかも7対3と圧倒的に灰の比率が上回ってきている。

最終処分量の推移



最終処分量比の推移



処分場に焼却灰を持ち込むということとは

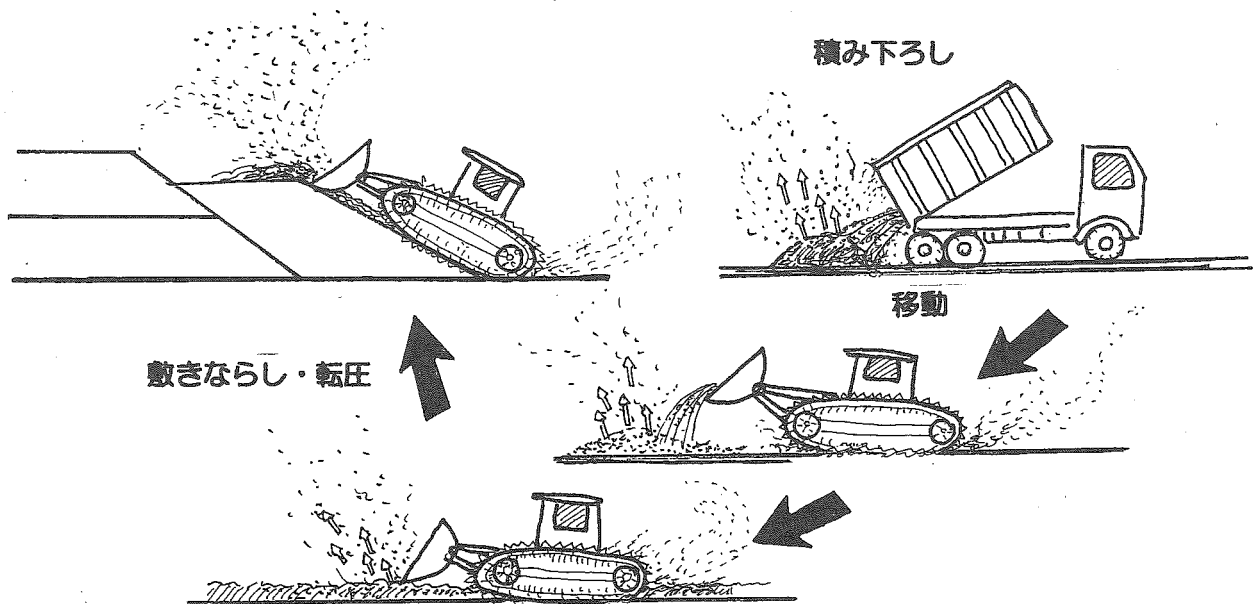
1、処分場での作業（灰の飛散が避けられない作業）

次のような作業手順で灰の処理が行われるため灰の飛散はさけられません

1. 運び込まれた不燃ごみと焼却残渣（灰）は運搬車よりダンプされます。
2. ダンプされた灰はブルドーザーによって埋立位置に運ばれます。
3. 1日分の灰は一定の場所にかためておかねばならないので何度も敷ならし・転圧という作業が行われます。

以上のように毒物を含んだ大量の灰が、自然地形を利用した巨大処分場に毎日毎日運びこまれています。灰と同じように粒子が細かく、毒性のあるアスベストは厳重な管理のもとにその作業が許可されています。また同じ焼却灰においても大阪能勢町の焼却炉解体作業もほとんどアスベストと同じ作業手順で行われ、それでも作業員は多量のダイオキシンに汚染された例があります。そして焼却灰を原料とするエコセメント事業においては同じ焼却灰を扱うのに輸送時から密閉管理を行っています。しかし処分場での灰の管理はどうでしょうか。作業手順で示したように大変ずさんな管理であるため焼却灰は開場から現在に至るまで場外に飛散続けてきました。

50 ページ資料参照



敷きならしの際の灰の飛散状況

焼却残渣積み下ろしの際の灰の飛散状況



2、灰の大きさと大気中でのうごき

毎年春になると私たちを悩ませる杉花粉は発生源よりも遠く離れた所にも風によって舞ってきた花粉によって目のかゆみ、鼻水、くしゃみ等の症状をあらわします。

焼却灰は花粉よりも小さいので、より飛散（浮遊）しやすい粒子です。これらを吸い込んでも、花粉のようにすぐに症状は出ませんが、灰の中にはダイオキシンをはじめ危険な物質が含まれているため、長い時間をかけてアレルギー・免疫力の減退・男子出生の減少・癌死等の症状となつてあらわれます。

灰の多くは 10 ミクロン以下です

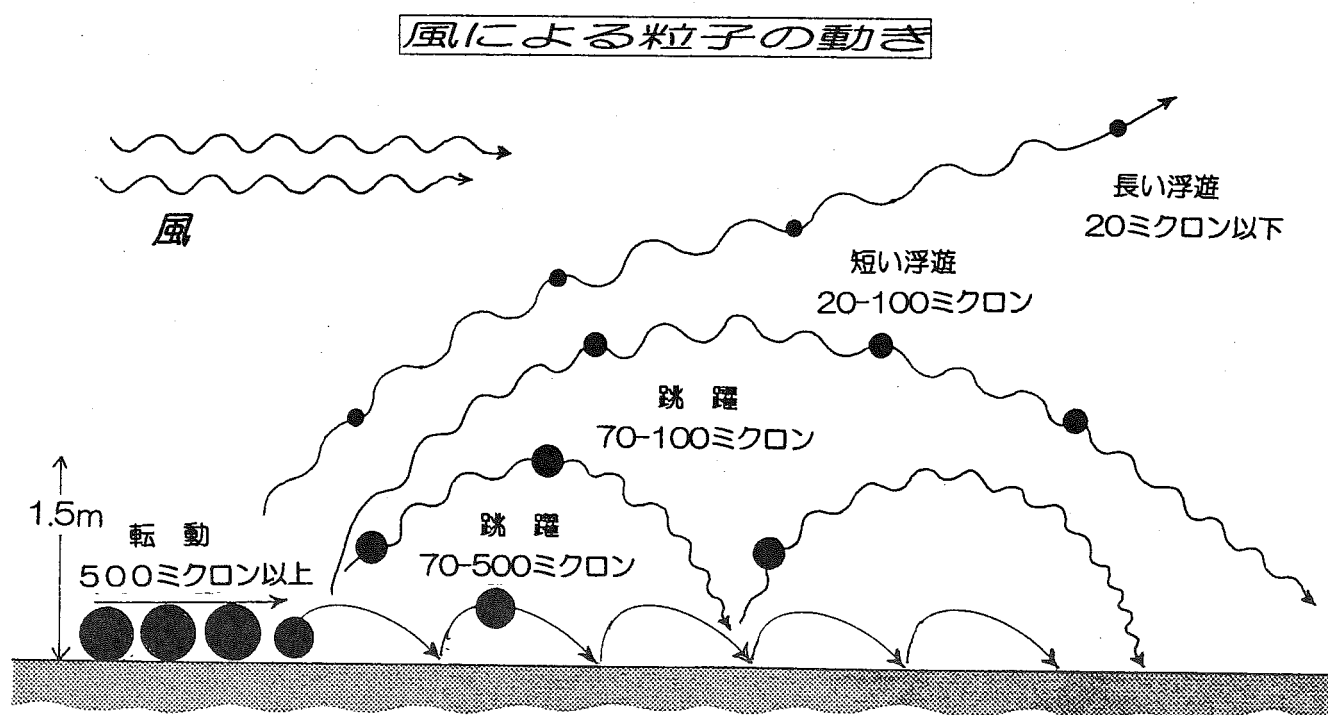
一般廃棄物の焼却灰やばいじん等は粒径 10 ミクロン以下が重量で 40% を占めます。すなわち、個数的には 10 ミクロン以下が圧倒的に多いことになります。

51 ページ上図 資料参照

灰のような微粒子は大気に乗って浮遊します

風による粒子の運動は、以下の三つの形のいずれかになります（Ralph A. バグノルド・英国）。

- ・ 転動：地表を転がり動く。
- ・ 跳躍：地表から飛び上がり、しばらくして地表に戻りますが、そこで弾んで再び空中に舞い上がります。
- ・ 浮遊：風や転動、跳躍した粒子の衝突によって空中高く舞い上がります。その浮遊する距離は粒子の大きさによります。



- ・ 上図のように 20 ミクロンより小さい粒子は、風に乗って長い浮遊を始めます。すなわち、焼却施設から持ち込まれた焼却灰等のかなりの部分は、風によって浮遊を始め、処分場外に汚染物質を運ぶことになります。なお、粒径 20 ミクロン以下の粒子は通常目視できません。私たちが浮遊状態を目視できる粒子は、杉花粉のように 30 ミクロン以上の粒子で、そのような大きな粒子でも空中に浮遊して容易には地上に降下しないことはご存知のことと思います。

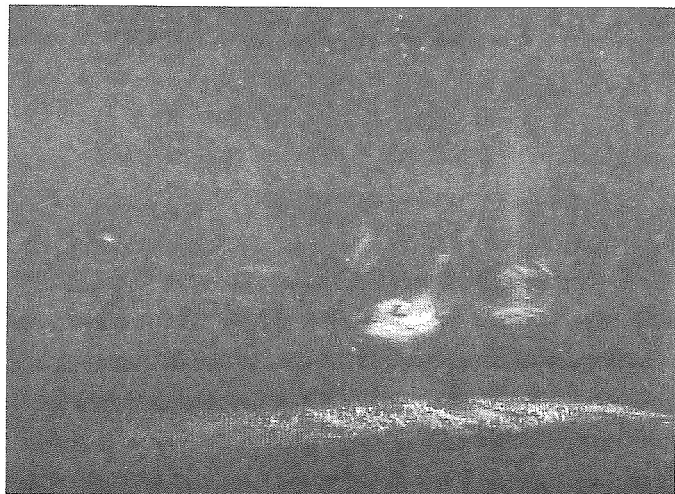
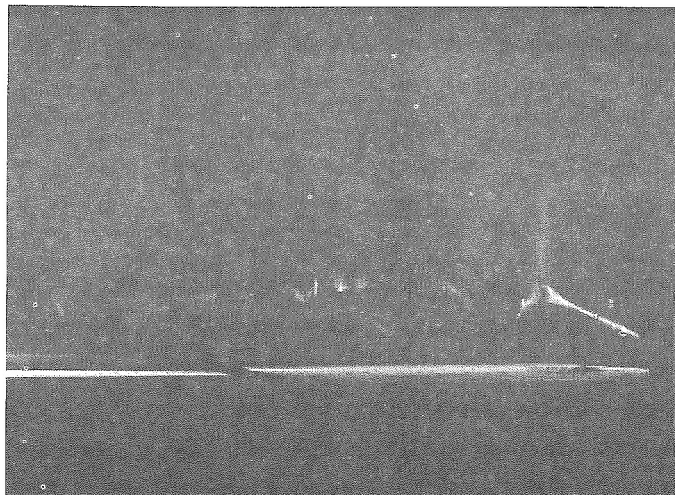
焼却灰はわずかな風で舞い上がります

風速数10センチで灰は舞いあがります。したがって私たちが感ずることが出来ない微風（風速1メートル）が吹けば大部分の灰は舞いあがり長い浮遊を始めることになります。

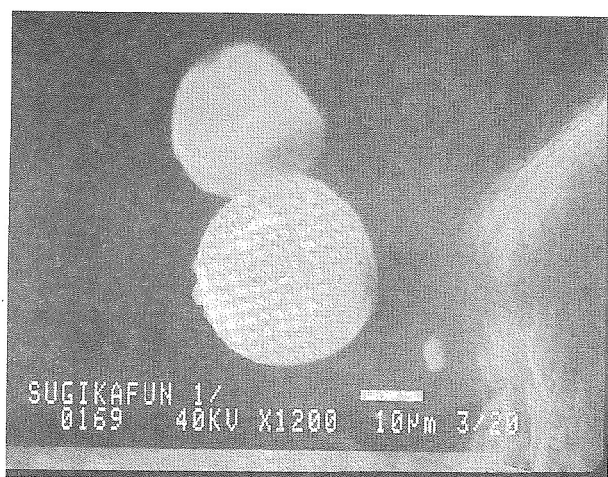
51ページ下図'資料参照

風洞による微風下での微粒子の浮遊の様子

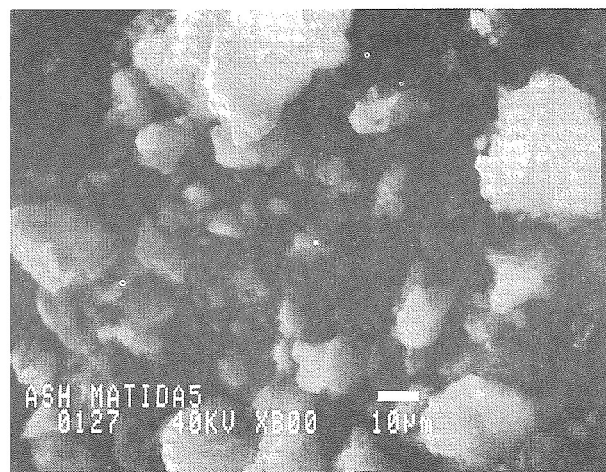
わずか風速20センチ/秒、用いた粉体はアルミナ（右は近影で左は離れて撮ったもの）



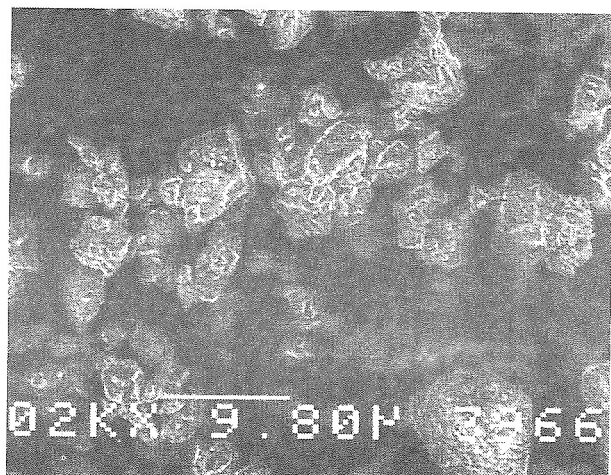
スギ花粉・アルミナ・焼却灰の電子顕微鏡写真



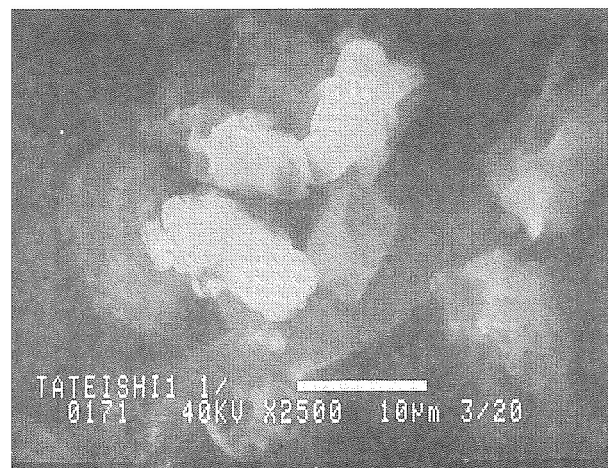
スギ花粉



町田市焼却灰



アルミナ



立石観測点で捕らえた微粒子

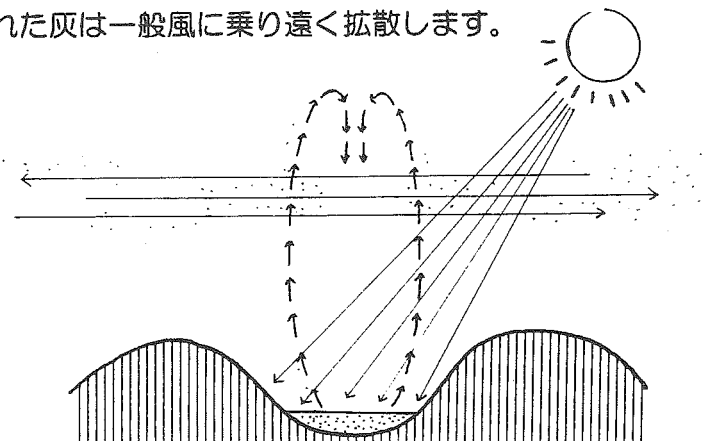
3、風による場外飛散のメカニズム

谷を削り堰堤を築いて造った日の出处分場はすり鉢の形をしています。この管理型処分場の構造上おこる局地気象には熱による気流と地形による気流があります。

熱による気流

熱対流混合風

数日晴天が続き地表面が乾燥している状態で、すり鉢状の地形に強い日射が加わると、埋め立て面は急速に温まり、処分場内に強い上昇流が起こり、上空の冷氣との間に対流が起こります。これにより高く舞い上げられた灰は一般風に乗って遠く拡散します。



斜面上昇流

晴天の日中は斜面は急激に熱くなります。この付近で熱せられて軽くなった空気は斜面に沿って上昇します。これを「斜面上昇流」（あるいは谷風）といいます。

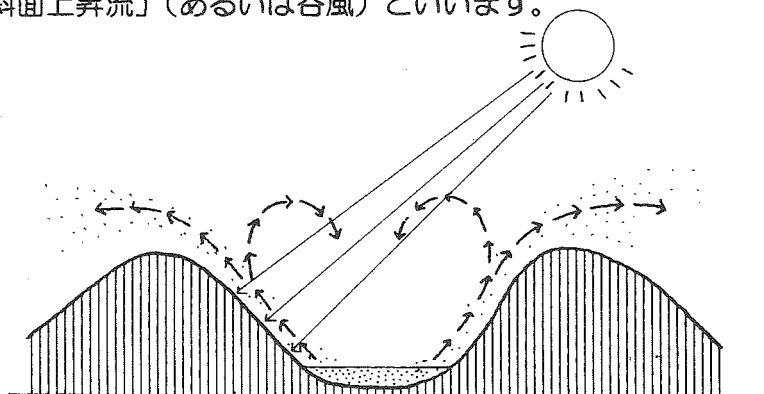
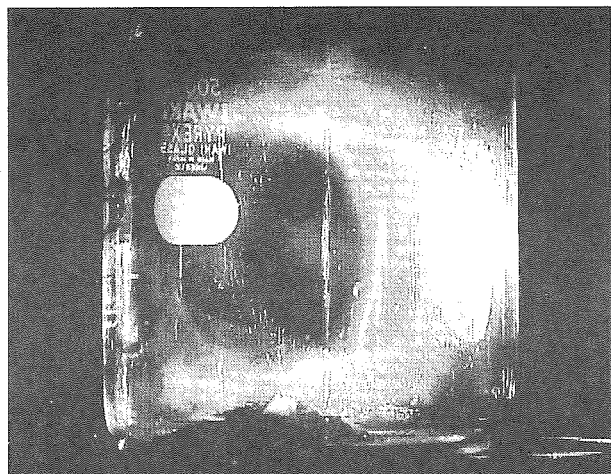
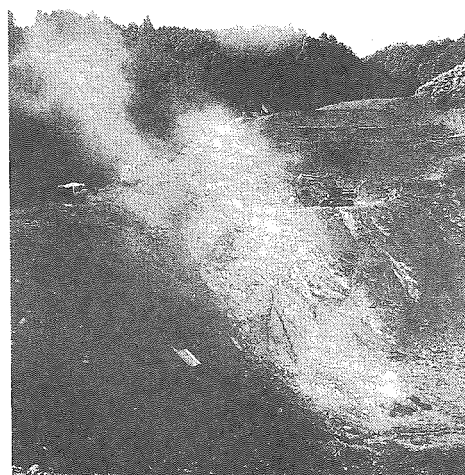


写真 処分場に見立てた熱せられた容器の中の対流する微粒子の様子

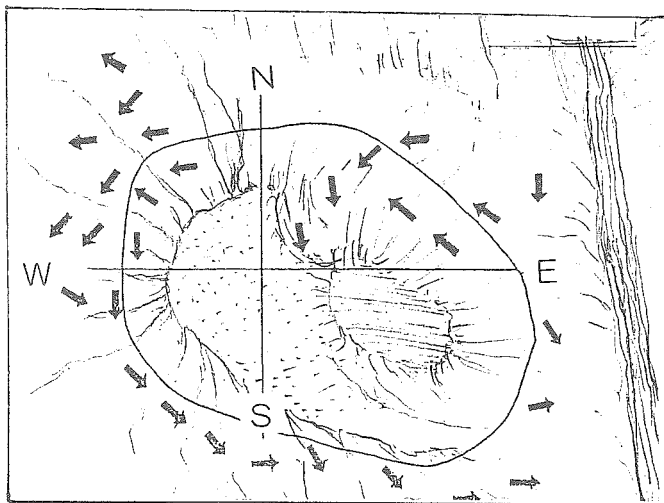
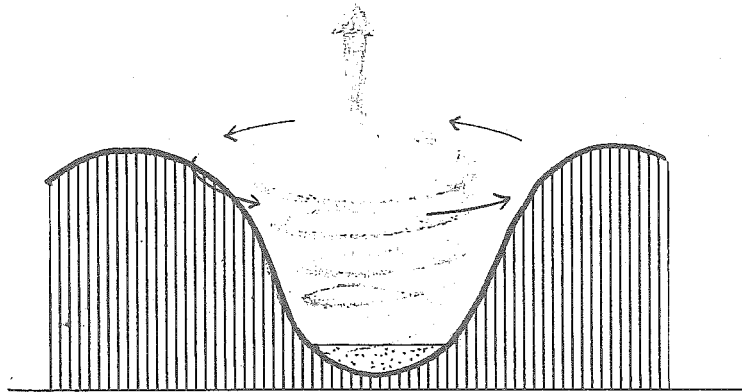


処分場類似地形での斜面上昇流のシミュレーション



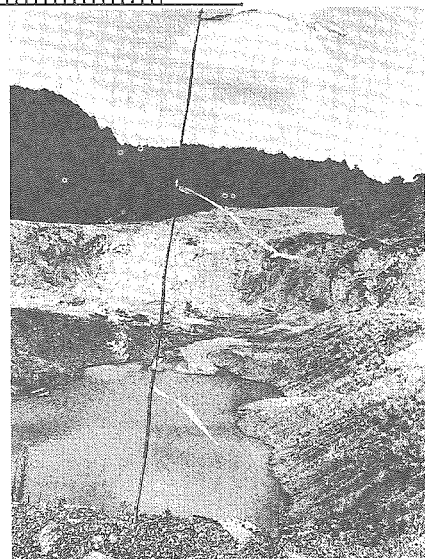
処分場におけるヒートアイランド現象による上昇流(局地的低気圧)

谷をせき止めて植物を完全に取り除き造られた処分場は、以前の環境とは大いに変わっている。植物が空気を冷やす効果は失われ、日差しにさらされると熱せられたおなべが緑地の中に埋め込まれたようです。暖められた空気は処分場内を時計と反対方向に渦を巻きながら上昇します。これは都会に見られるヒートアイランド現象に似て局地的に発生した小さな低気圧と考えられます。



類似地形によるシミュレーション

処分場内の気流の調査 1999年8月8日2時15分



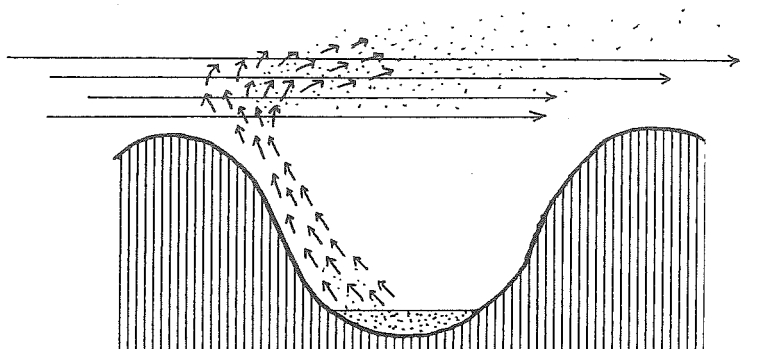
類似地形によるシミュレーション

地形による気流

すり鉢状の地形の上空に一般風が流れると、風上にある灰を含んだ空気は風上の斜面に沿って引っ張りあげられ、上空の一般風に合流します。

このことは

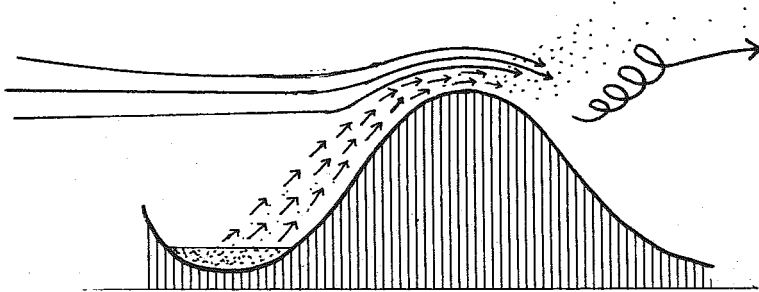
- ・ ホームに電車が入ってきたときに引き寄せられる。
- ・ 高速道路で小さな車が大型の貨物車に追いぬかれるとき大型車の方に軽い小さな車が引き寄せられるのとおなじ原理です



急峻な山（斜面の角度が 17 度以上）に風の流れが近づくと山の斜面に対する風当たりが強くなるので、大部分の風は上の方に（圧力の低い方に）逃げるように持ち上げられ、すなわち頂上付近に風が集まって強い風が山を超えていきます。二ツ塚処分場も斜面の角度が 17 度を越えているのでこのようなことが起こり、処分場の中の気流が外に押し出されていきます。

つぎのことを思い浮かべてください→

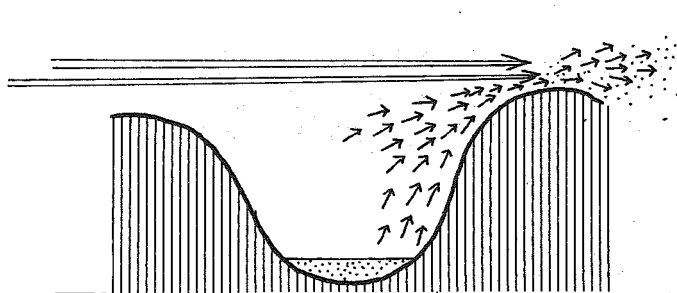
川の中に沈んでいる石の上を水が流れるときそこだけ急に早くジャンプするような光景。



すり鉢状の地形では上空を季節風などの一般風が吹くと、すり鉢状の底の空気が吸い上げられて外に流れ出されます。

このことは→

- ・ 「霧吹き器」から霧がでる原理によく似ているので「霧吹き現象」と呼ばれることもあります。

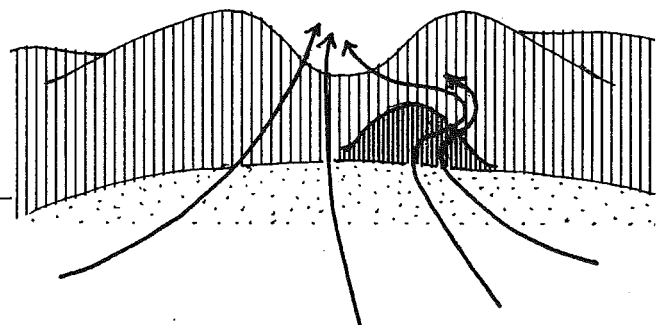
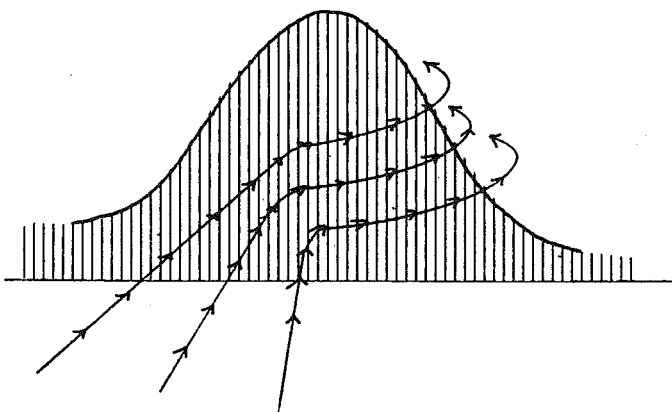


迂回する風

風が山に向かって吹くとき障害物を迂回するような流れかたをします。

風は吹きぬけやすいところに吹き込む

- 1、障害物を避けて流れます。
- 2、閉塞された谷間のような地形から開けた所へ集中して吹き出すことがあります。

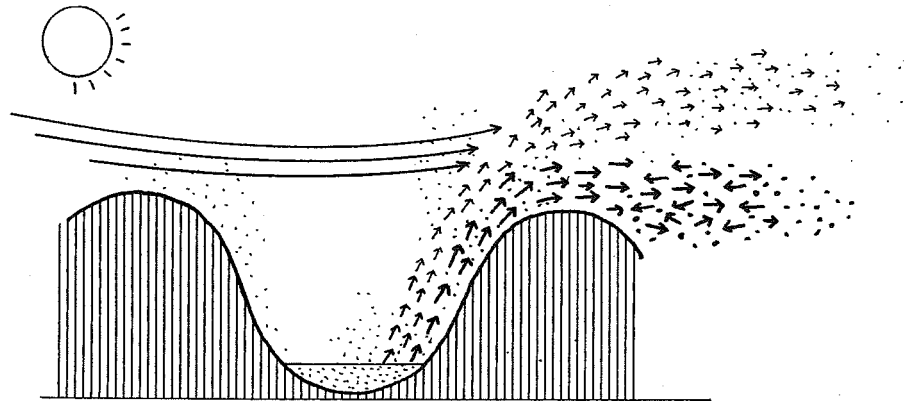


4、灰はどのように飛散するか？（気象との密接な関係）

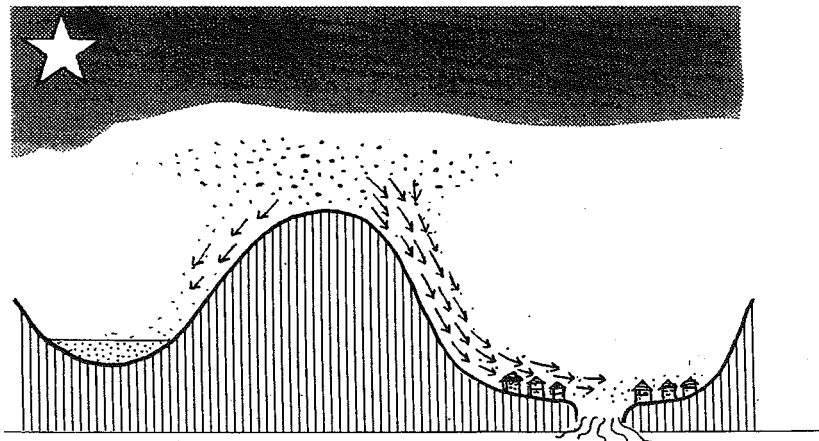
以上のように灰の大きさを考えると飛散する様子や飛散する方向など、すべて気象現象によると思われるので、気象のことをもう少し詳しく見てみたいと思います。

山地に造られた処分場周辺の気象は、天気予報で一般的に聞かれる気象だけでなく、山や谷の影響によっておこるその地域特有な気象（局地気象）も考え合わせなければなりません。

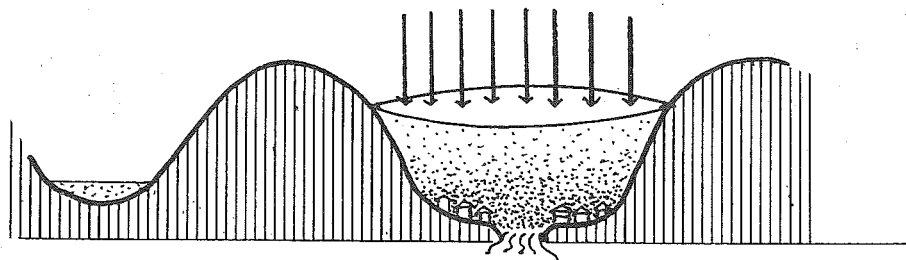
- ・ 日中処分場から飛散した灰は空中を漂い、細かなものは一般風によって遠方まで拡散し、粗いものは周辺だけに漂います。



- ・ 日没後は地面が冷えるので地面近くの空気も冷やされて重くなり飛散した灰とともに山を下ります（これを先ほどの斜面を登る谷風に対して山風と呼びます）。



晴天の風の弱い夜、山風によって山すそに降りてきた冷たい空気は汚染物質を濃縮して閉じ込めてしまいます。翌朝冷気が日の光で熱せられた地面により暖められ上空に上っていくまでこの汚染状態は続きます。



処分場による汚染の恐れのある周辺の地域

処分場から焼却灰などの汚染物質が飛散し、周辺の地域に及ぼす影響を考えてみましょう。

汚染物質の飛散するいくつかのパターン

焼却灰が場内に持ち込まれ搬入車から落とされるとき、および灰が落とされた後、キャタピラのついた重機によりひとかたまり(セル状)に整形されるまでに移動され敷き固められるときにそれぞれの作業のたびに灰が舞いあがることは既に図などを通して十分お分かり頂いたと思います。

(5ページ 参照)

そしてひとたび舞い上がった灰が処分場の気流によって場外に飛散するメカニズムについても、処分場周辺の気象の違いによりいくつかのパターンがあることも既にお分かり頂いたと思います。

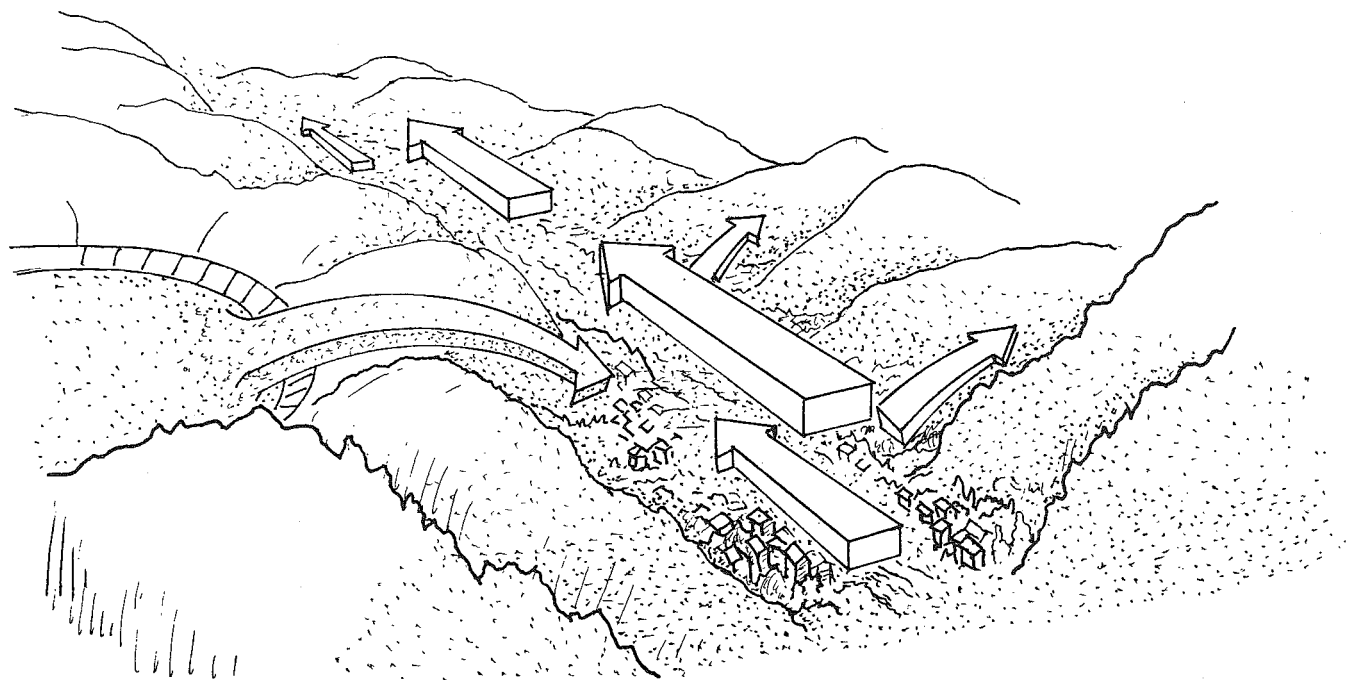
(11ページ 参照)

ここでは灰が場外に飛散するこれらのいくつかのパターンごとに周辺地域への影響を考えてみます。

パターン 1. 日中および夜間が晴天で風が弱いとき

日中

処分場内で飛散した灰は、処分場の斜面に沿って 200m から 500m ほどの厚みの気流によって上下に拡散されるので割りとうすまって場外に出ていきます。やがてそれが本流の谷筋までいくと、本流や上流側の支流の谷を登る上昇流(谷風)に合流して周辺の山々に飛散していきます。処分場を出た灰は本流の谷筋に到達するのに遠いところでも 20 分もかかりません。灰の汚染が低濃度でも処分場の埋立作業開始時刻の午前十時から覆土終了時刻の午後四時まで灰の飛散は続きます。



両側の山の斜面を上り谷の中心部に降りてくる暖められた空気を集めて谷を上る谷風

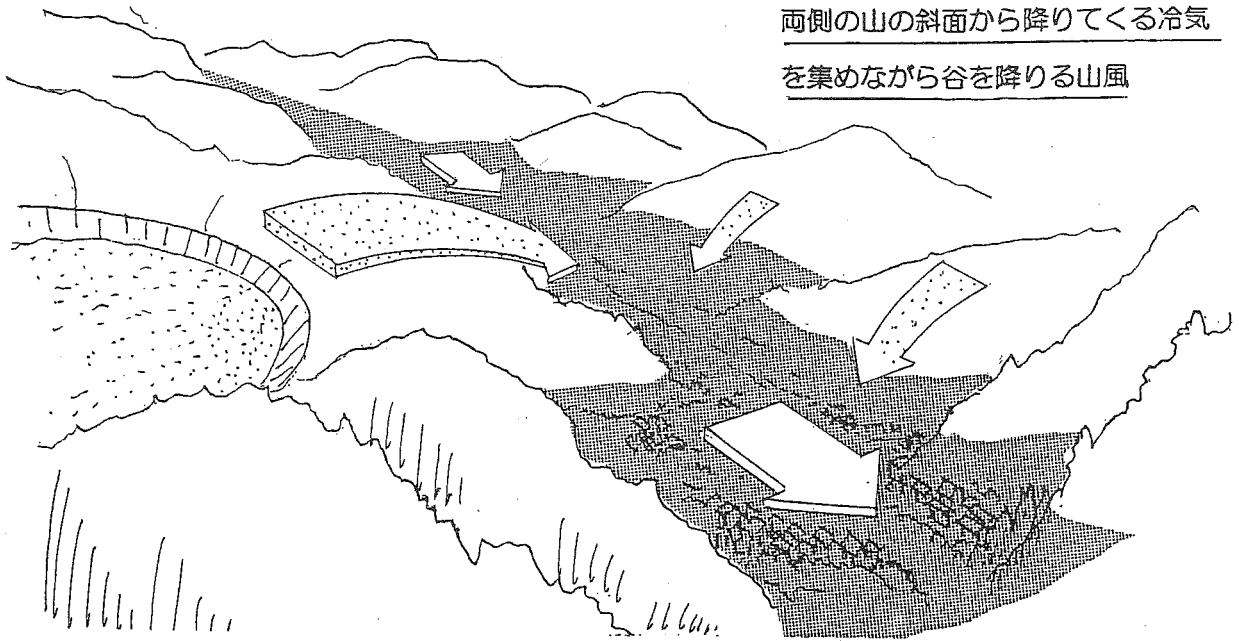
夜間

日没後、地表面が急激に冷える（この現象を放射冷却という、次ページ参照）と地表付近の空気も冷やされ重くなり斜面を下る冷気流（山風）が発生します。

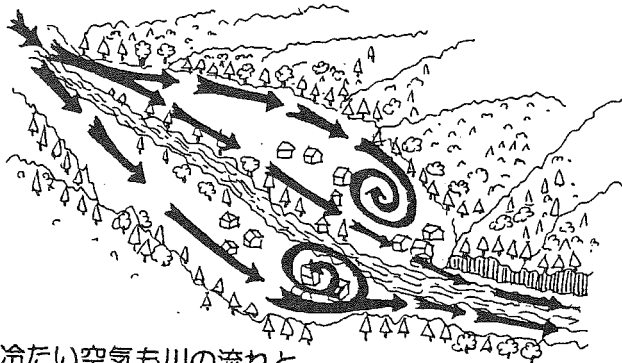
昼間周辺の山々に飛散した暖かい気流に混じっていた汚染物質は、日が沈むと山が冷やされるので冷たい気流に閉じ込められて濃くなりゆっくりと下ってきます。

この冷たい気流は地上を這うように低く流れるので人間や地上生物の健康におよぼす影響が特に心配になります。

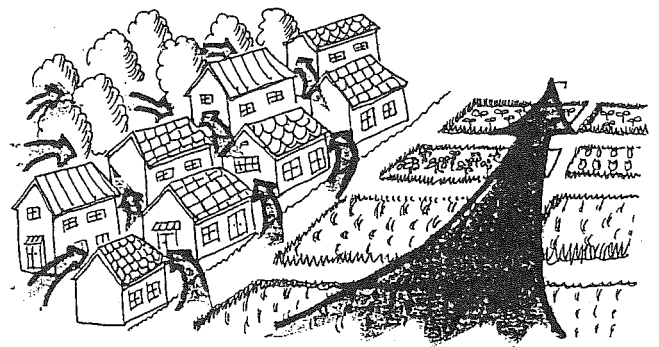
両側の山の斜面から降りてくる冷気
を集めながら谷を降りる山風



この場合川中が合流などによって広がっているようなところ（その下流がまた狭くなっているようなところ）や住宅が密集していたり樹木など空気の流れを遮るものが多いところでは冷たい空気が淀んだり空気の流れがゆくりになります。また窪地があればそこに溜まります。このようなところでは次の朝、日がのぼって地面が暖められて冷たい空気が上空にのぼっていく（逆転層が解消される）まで一晩中濃い汚染の中に長く閉じ込められるおそれがあります。



冷たい空気も川の流れと
同じように幅が広いところ来ると淀む



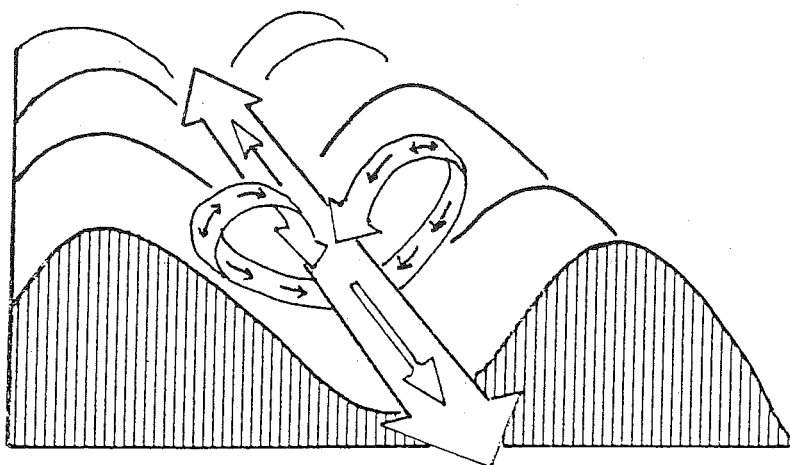
地面の凸凹が高いほど風は通り抜けにくい

汚染にされた冷たい空気に関じ込められているのは、季節によって異なりますが、日が沈む前後から始まり翌朝日が上って数時間は続きます。汚染の濃さは季節や風の弱さや上空の気温、空気や地面の乾燥状態、雲の量などにより異なります。（p 14 夜間の放射冷却の項参照）

夜間の放射冷却

すべての物質は 24 時間熱を赤外放射し続けています。日中も地面は同じ熱量を放射していますが太陽から受ける熱がはるかに多いので差し引きでは暖まることになります。夜または日が当たらないと地面は太陽からの受ける熱がないので冷やされるということになります。水蒸気や雲があると地面からの熱放射と水蒸気や雲からの地面に向けての熱の放射はあるところで平衡に達してそれ以上の冷却は起こりません。しかし夜間雲もなく、地面が乾燥している時はひたすら冷える一方で地面には冷たい空気が溜まり、さらに風がなければ、周りの空気からも熱をもらうことがなく放射冷却は最も激しくなり、この時強い接地逆転層が発達します。ここで接地逆転層とは、地面近くに冷たい空気が溜まり、空気の動きが少ない状態をいいます。日中は空気は上や下に自由に動き回り、地面近くよりも上に行くほど空気の厚みは減っていきます。水と同じように、空気の厚みは大気層の一番上から積み重なった重さになり、それが圧力として加わっています。これを気圧といいます。圧力が少なくなると空気中を飛び回る酸素や窒素などの物質も少なくなり、物質の活動する全体のエネルギー(これを温度と呼ばば)が少なくなり温度が下がることになります。高い山に登ると涼しくなったり、酸素が少なくて呼吸が苦しくなるのは大体このようなことでしょう。したがって高いところは温度が低く、地面のほうが温度が高いことが普通です。これとは反対に、接地逆転層のときは、地面のほうが温度が低く上に乗っている暖かい空気のほうが温度が高いとき、これを温度の逆転と呼び、地面に近いとこで起きているときを特に接地逆転層と呼びます。このとき地面近くの空気は、圧縮されていっぱい物質が詰まっていますが、地面が冷えているのでこれらの物質もそこからはほとんどエネルギーをもらえずに、かすかな動きしかしていないので、物質全体の活動エネルギーとしては少なく、したがって温度が低いということになります。

山谷風と斜面風



接地逆転層と汚染濃度

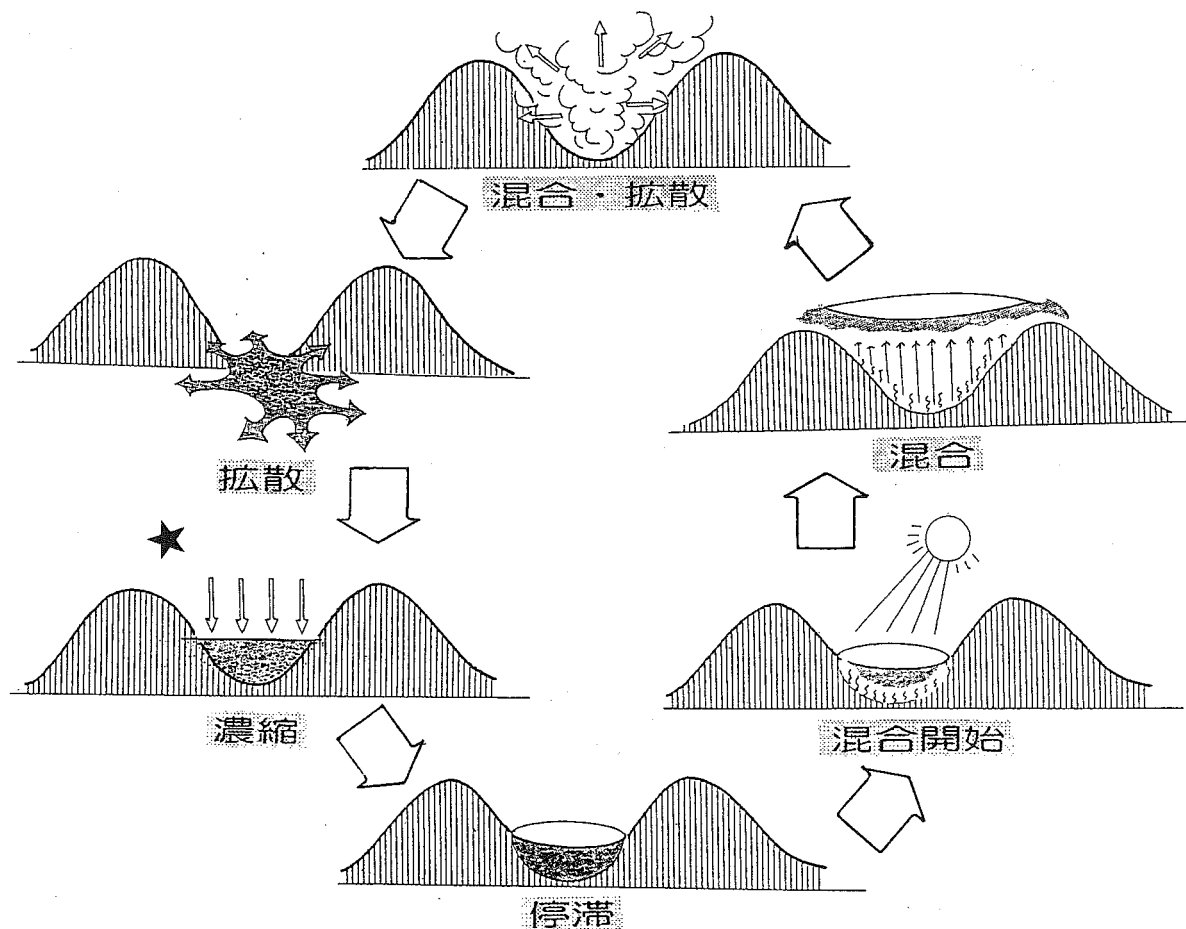
局地気象を調べてみると汚染が、冷えた空気のいたすらで一ヶ所にたまり、その地域では汚染が強くなることがわかりました。

それは一般に空気中の汚染の濃さは、空気の動く程度によって決まります。

たとえば空気の動きが活発になると縦や横に汚染物質のはいつている空気の部屋が広がるので汚染は薄まります。また風が吹くと汚染物質のいる部屋が広がるので汚染が薄められます。また風が強くなるとその物質が移動する距離が長くなり、大量な空気と混合して汚染濃度を低くさせます。風が弱い時または汚染域が大きい時は風による希釈効果は小さくなります。極端な場合として地球全体が一様な汚染域になればもはや風による希釈効果はありません。日が沈むと地面はだんだん冷え、地面の上の空気も冷やされ、昼間汚染物質の入りこんだ暖かい空気も下に下りてきて冷やされます。そして地面の上に冷たい空気がたまり、その上に暖かい空気が乗ると冷たい空気は上から押さえられて、動けなくなり閉じ込められてしまうのです。この冷たい空気の中を接地逆転層といいます。このとき汚染物質は暖かい空気の広い部屋が冷たく小さな部屋に変わってしまったので汚染は濃くなります。やがて日の出によって日が当たると付近の冷たい空気も暖められ、その熱がだんだん上に伝わり上空の空気と交じり合いながら拡散していきます。このように空気の動きは日ごとの太陽の動きと共に繰り返しています。

風が弱く空気の乾燥した晴天の夜間に気温の逆転が形成されると高濃度の大気汚染が発生します。

繰り返される、接地逆転層による汚染の濃縮と大気の拡散による汚染の広がり



多摩川、平井川に沿って流れる風

処分場から飛散した灰は周辺の山や谷の複雑な地形へと流れていきます。これらの流れが川筋に出合うと川筋を流れる谷風や斜面上昇流と合流します。二ツ塚処分場周辺には、北に多摩川、西に平井川支流の北大久野川、南に谷古入り川、玉の内川が平井川に注ぎ込まれ、その南に秋川が流れています。私たちがここでいちばん気になるのは処分場から出た汚染物質が現実の生活する環境にどんな時間帯にどのような影響を及ぼしているのかです。今回の気象調査はこれらすべてに詳細なデータを集めることはできませんでした。下の図と表は多摩川沿いの青梅水源事務所と平井川沿いの都林業試験場のデータを処理したものです。両方のデータともに年間を通じてほとんどが川に沿って吹く風でした。(ページ68風配図参照)山や谷を流れる風は地面が太陽の熱で暖められたり、夜間の放熱によって冷やされたりして起きる風です。これが谷の斜面で起これば、山谷風になり、谷筋を上り下りする風になります。同時に谷を挟む両側の山の斜面でも山谷風と交差する上り下りの風が起こります。これを斜面流と呼びます。ちょっと複雑な話になってしまいましたが下の図を見てください。さらに複雑なことにこれらの風は山に太陽が当たるかどうかで暖められたり冷やされて起きる風なので、谷筋や山の斜面がどの方角を向いているかによって、また季節により変化する太陽の上り沈みする方向とその時刻で決まります。下の表のデータは日中それぞれの川を上る風を月ごとに平均的な時間帯とその時間数を集計したものです。谷風の始まりは、両河川ともほぼ日の出後3～4時間後ですが、平井川沿いは冬の時期を除くと30分から1時間ほど多摩川沿いより早く始まります。谷風の終わりは、平井川沿いは冬を除くと日の入り後で、多摩川沿いは年の半分ぐらいが日の入り前です。谷風の吹く時間は、平井川、多摩川それぞれ年平均で9時間弱、10時間弱で冬は少なく夏至や8月に多い。これらの傾向は上で説明したような、季節や谷や山の地形などいくつかの要素によっていると思います。平井川は谷筋が浅く、測定点の都林業試験場は開けたところにあることで多摩川沿いよりも日射が早く始まり遅くまで続くことが考えられます。また夏や夏至の時期のように、一日の日射量が多いと日没後も谷筋には、暖められた空気が上空厚く大量にあることから夜の8時、10時頃まで谷風が吹くことがあるようです。山谷風の風速は、一般にいわれているように谷風が1.5～3.5m/秒ぐらいが多く、山風は0.5～2m/秒程度でした。夏の谷風は活発で冬より風速が早い傾向を示しました。山谷風は谷筋や山肌近くの温度と同じ高さの離れた空気との温度差によって発生するので、日射によって温度が上がってできる温度差(谷風発生)のほうが地面が冷えることでの温度差(山風発生)よりも大きいため谷風のほうが風速が早く強い風になります。山風は汚染物質を濃縮して吹いてくるので私たちの環境には最も恐ろしい風といえると思います。しかし風速が0.何m/秒台～1.何m/秒台程度の微風なのでほとんど風を感じることができません。ゆっくり動くのと谷風が吹かないときの多くは山風が吹くのでなかなか濃縮された汚染が立ち去ってくれません。

多摩川・平井川における谷風の吹く時間帯 (1999年8月～2000年7月)

	青梅水源管理事務所	時間	東京都林業試験場	時間
8月	8:30-19:00	11.5	8:00-20:30	12.5
9月	9:00-18:00	9	8:30-18:30	10
10月	10:00-17:30	7.5	9:30-18:00	8.5
11月	9:30-15:30	6	9:30-15:30	6
12月	10:30-14:30	4	10:30-15:00	4.5
1月	9:30-16:30	7	10:00-15:30	5.5
2月	9:30-17:30	8	9:30-16:30	7
3月	9:00-17:30	8.5	8:30-17:30	9
4月	9:00-19:00	10	8:30-19:30	11
5月	8:30-17:30	9	7:30-19:30	12
6月	7:30-20:00	12.5	7:30-22:00	14.5
7月	8:30-17:30	9	7:30-19:30	12

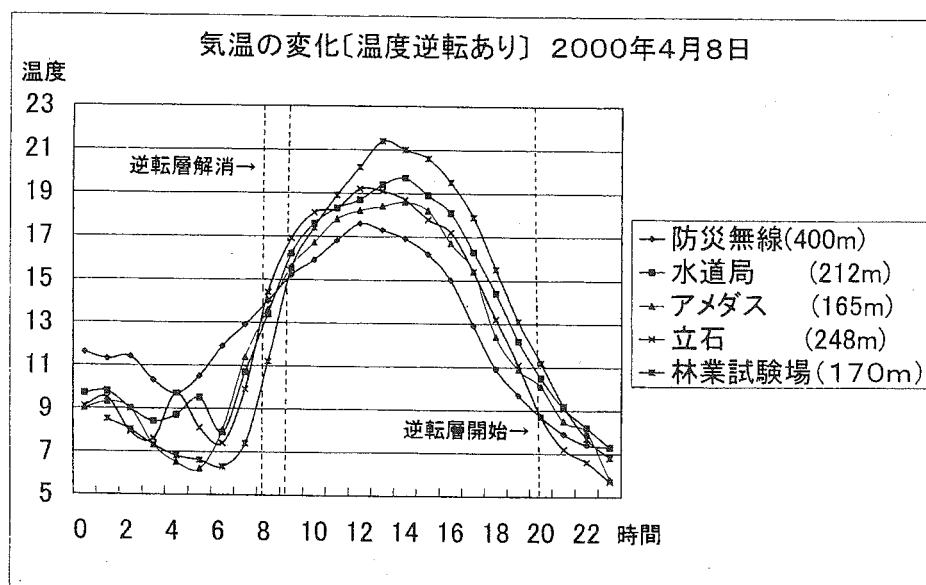
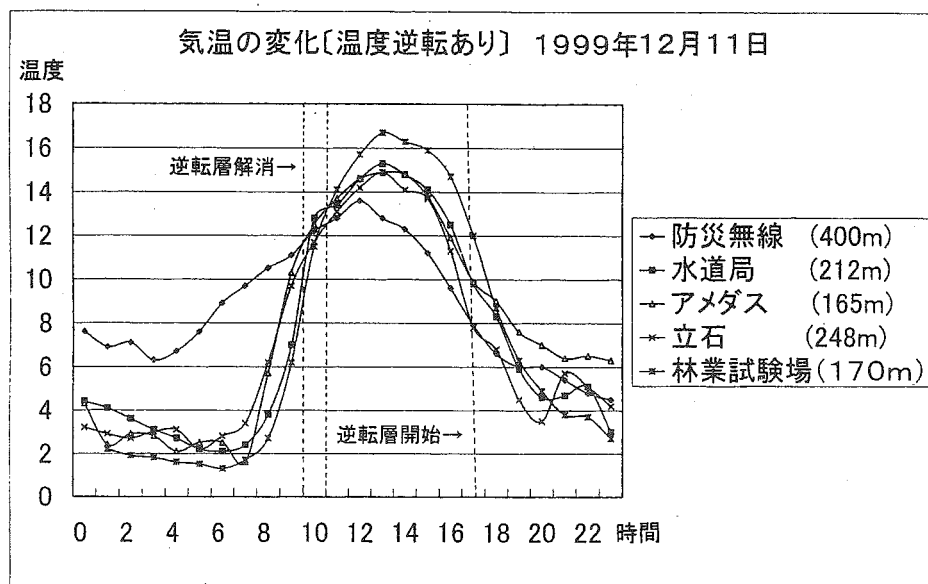
日出・日入の時刻

2001年	日出	日入
8月	4:59	18:31
9月	5:23	17:47
10月	5:47	17:06
11月	6:16	16:35
12月	6:43	16:29
1月	6:50	16:51
2月	6:28	17:23
3月	5:52	17:48
4月	5:09	18:14
5月	4:36	18:39
6月	4:24	18:59
7月	4:36	18:57

多摩川、平井川を流れる山谷風の風速1999年8～2000年7月
単位:m/秒

	多摩川		平井川	
	谷風	山風	谷風	山風
8月	2.5～3	0.5～1	2～3	0.5～1
9月	1.5～2	0.5～1	2.5	0.5～1
10月	1.5～2	0.5～0.8	1.5	1.5
11月	1.5～2	1.5～1.8	1.5～2	0.5～2
12月	1.5～2.5	1.5～2.5	1.5～2	1.2～2
1月	1.5～2	1～2.2	1.5～2	1.5～2
2月	1.7～2.2	1.1～1.5	2～3	1.5～2
3月	1.7～3	1～1.6	2～3.4	1.5～2.1
4月	2～3.5	1～1.5	2～3.5	1.5～2
5月	1.5～2	0.9～2	2.5～3.6	1.2～2
6月	1.1～2	0.8～1.2	1.5～2	0.5～1
7月	1.8～2.3	0.6～2	1.5～2.3	0.5～1

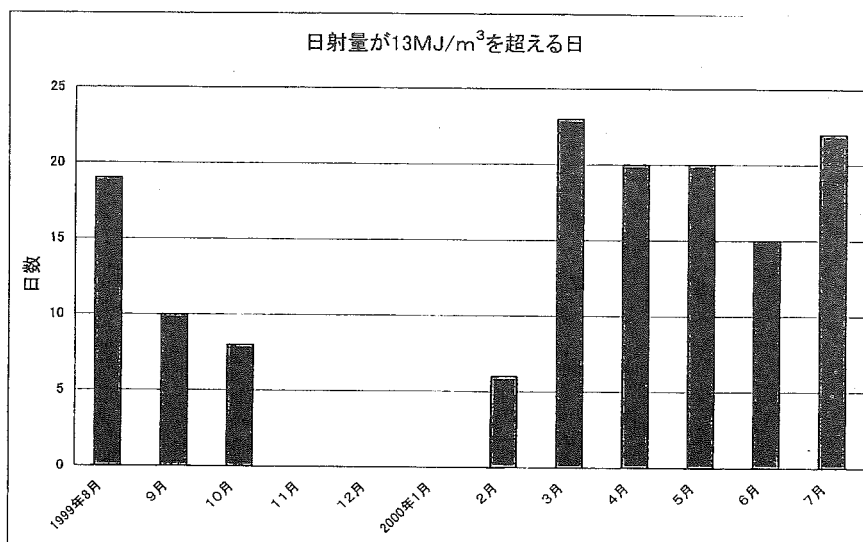
処分場周辺に見られる接地逆転層



パターン2. 日差しが強い日(焼却灰の広域汚染の場合)

これはすでにお話しました熱によって起こる気流で、熱対流混合風や局地的低気圧のような混合気流や上昇気流が発生する場合です。上空まで巻き上げられた気流の中の灰は一般風に合流して遠くまで運ばれます。

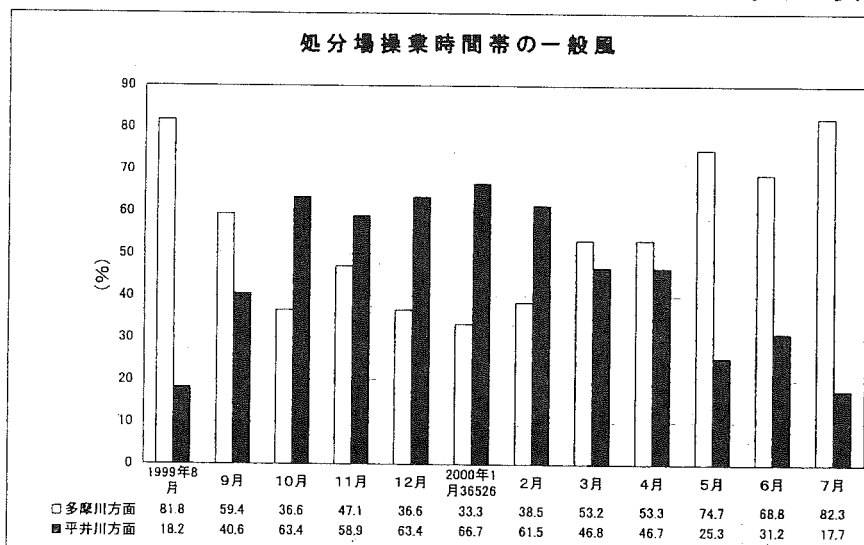
このようなことが起こりそうな日を日射量を調べて予測しました。近藤純正先生の計算によりますと上空1キロメートルの空気を5℃暖めるには 6.48J/m^3 の熱量が必要です。この熱量を日射から受けると処分場の熱反射率を50%(実際にはもっと高いけど余裕を見たとして) 13MJ/m^3 の日射が必要になります。処分場から南南西1kmのところにある東京都林業試験所気象計測のデータによりますと年間日射量が 13MJ/m^3 を超える日は下の表のようになりました。



しかしこの設定はまず上昇流の高さを1kmとかなり高くしてあります。500mでも一般風に十分乗れます。(処分場北東角にある東京都防災無線の気象データは処分場より400m上にあるがデータを見ると気圧配置による風の動きが読み取れるので一般風を捕らえていることがわかります。)

また処分場の底は裸地で葉の蒸散などで熱を発散する植物はないので熱の反射率は十分50%以上はあります。したがって焼却灰の広域汚染は年間これ以上あるはずです。

さて私たちはこの上空まで舞い上がった焼却灰がその後どのようなところに行くのか追跡することにしました。まず灰が処分場から舞い上がるのは処分場が灰の搬入埋め立て作業をして、一日分のゴミの塊ができて、それに土をかぶせる前までの時間帯です。午前10時から午後3時頃です。そこでこの時間帯に上空ではどのような風が吹いているか調べてみました。下の表を見てください。



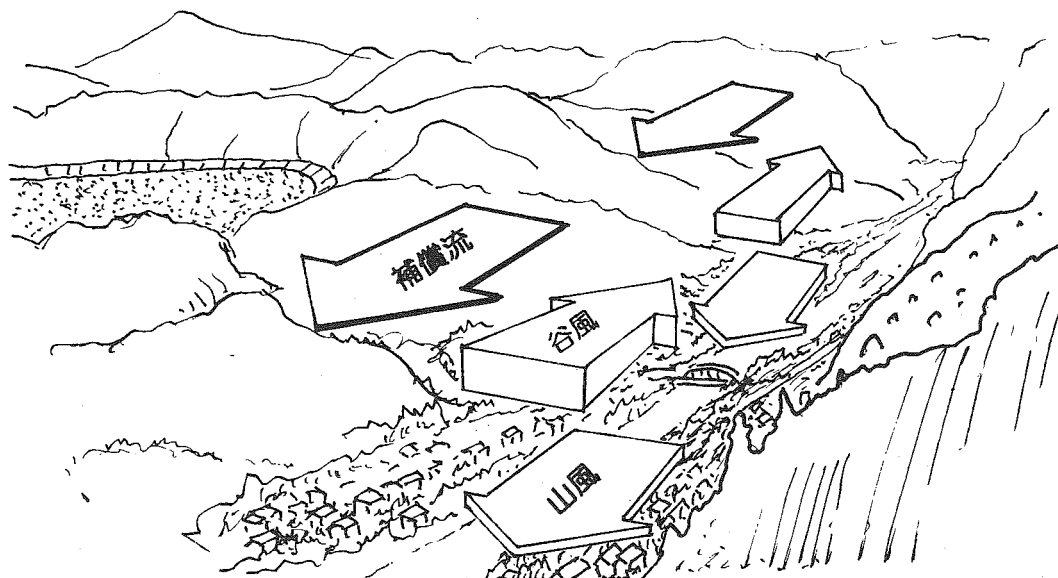
多摩川と平井川の方に流れていくときを月ごとに追ってみました。春から夏にかけては多摩川方向に流れ、秋から冬にかけては平井川方向に多く流れます。ではその後はどのように流れるか私たちは風船を使って調べました。馬引沢峠という処分場の北側の沢の上から風船を飛ばすと沢筋に沿いながら多摩川のほうに向かいます。そのまま一般風に乗り入間方面に向かっていくものもありましたが、多摩川にぶつかるとう筋を通り上流に向かっていくものもありました。青梅の水源事務所の気象観測機は地上約10mほどの多摩川の川沿いに設置されています。その気象データの風向は多摩川にほぼ沿った向きで日中と夜間でその向きが入れ替わります。日中は上流に向かう早い谷風を、夜間は下流に向かうゆっくりとした山風をとらえていることが多く、時に低気圧などの影響でまったく予測のつかない風が吹いています。この傾向は平井川の川沿いにある東京都林業試験場のデータも谷風と山風の交代時間が若干違いはあるものの同じです。この風船飛ばしで分かったことは、上空を吹く風で、それぞれの川筋に吹いている谷風よりも高いところを流れると一般風の流れに従います。谷風にぶつかる程度の高さの一般風の場合は見事に直角に向きを変えて谷風に流されていきました。谷風は日中の日射量によってその高さが違うといわれています。さらに谷風に直角に山の斜面を登る上昇流も吹いているはずですが、しかし斜面上昇流は一般に谷風よりも遅く弱いといわれています。風船の実験はこのことも証明してくれたと思いました。したがって日差しが強く日射量が多い日は処分場での上昇流もかなり発達して灰も高く舞い上がりますが、川の上を流れる谷風もかなり高く厚い流れになるので、灰の粒子の大きいものは重いので、一般流の低いところを流れ谷風につかまるし、軽いものは谷風の上を超えて一般流にしたがうこととなります。しかし今回の風船は地上でようやく浮く状態にして、空気の流れに従うようにして飛ばしました。沢を下ると一度沈み込みながら川に向かっていくので、谷風につかまったものがほとんどでした。一般に山を越える風は山の傾斜角が17度ぐらいまでだと峠を越える風は地表面に沿って流れる、すなわち山に沿って下降するといわれている。これより急峻だと山を越えるとき一般流に対して二次流といわれる渦ができるといわれている。これらの二次流は一般風を弱め不安定な風ができるといわれています。この場合でも峠を超えた一般風は吹きおろすのでいずれでも風は下に向かい谷風につかまりやすいこととなります。この点から考えると上空に舞い上がった灰のかなりの部分が谷風に合流することとなります。実際には処分場周辺は独立した山ではなく複雑な地形なのでこれらの原則をそのままは適用できませんでした。

パターン3. 焼却灰の循環による高濃度汚染

処分場から飛散した灰は、パターン1、パターン2で見たように多くの場合は谷風に合流します。ではこの谷に乗った気流はその後どうなるのでしょうか。

ここでは谷風と合流した灰が近くの山々まで行きまた山風などに乗って地元に戻ってくるものと、広く関東甲信地域に拡散し、あるいは循環するものがあることをお分かりいただきたいと思います。

まず近くの山々との循環についてみてみます。気圧配置の影響によって吹く上空の一般風が弱いとき、谷風の上にはそれに逆らう風が吹きます。この反対向きの流れを補償流といいます。風呂の中に手を入れて水平に押し出すと上と下に反対の向きの流れができます。空気も流れを作るので同じです。谷風が高い尾根や山で、反対側から登ってきた谷風とぶつくと尾根や山の上で収束してこの補償流に乗って戻ってくるものがあります。また谷風から山風が変わるときに、多摩川や平井川に戻るような地域にあるものは山風に乗って戻ってきます。これらは灰がどの時期の谷風に乗ったか、谷風の速さ、山風の始まる時期などによって決まりますが、山や谷が複雑に入り組んでいるので具体的なことはほとんど分かりません。ただ分かることは次にお話します、平井川水系の水質のダイオキシン汚染がひどいということです。水に溶けにくいダイオキシンが検出されることは、絶えずダイオキシンが供給されていることを意味します。この場合山風は濃縮されているので危険です。さらにあるものは山風に乗って下流域まで流れて、日中の都心の海風に乗って戻ってくるものもあります。このように灰は山谷風だけでなく陸海風を巻き込んで循環しますが、毎日処分場から灰が出て行くのでその分どこかで吸収されているところがない限りどんどん濃くなっていきます。

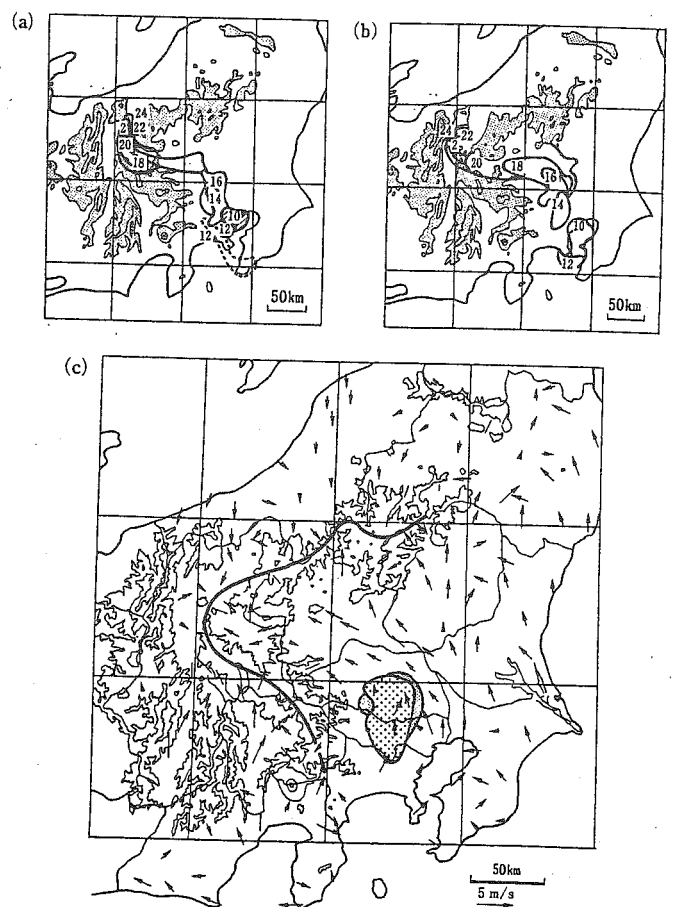
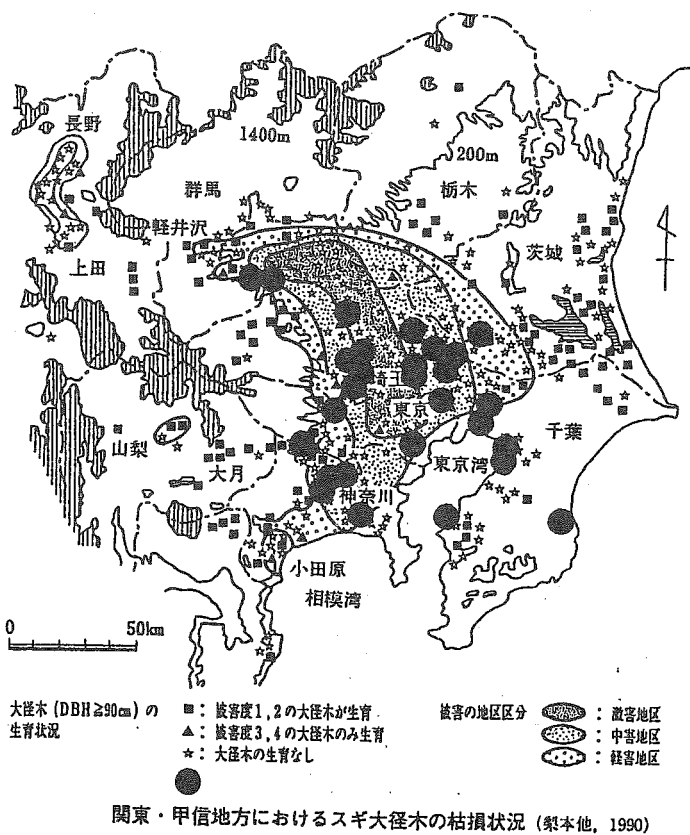


谷風に乗って谷を上る灰は、やがて高い山で谷風の上を吹く補償流や谷風と入れ替わる山風に乗って戻ってくる。

さてつぎはもっと広域に循環する場合を見てみます。

谷風の流れが強かったり、早いときはかなり遠くまで谷風が流れることがさまざまな調査で明らかにされています。このように広域に谷風が流れるときはその到達方向は、その上の一般流の風向によって決まります。それが南東の場合は碓氷峠を超えて長野、上田に、南よりでは日光、東より

では大月方面に行きます。下の図は関東甲信地方の杉の枯損を調べた図です。東京、埼玉、群馬と連なって碓氷峠に達し少し飛んで上田、長野におよんでいます。大きな黒丸は私たちが二ツ塚処分場から飛ばした風船が流れ着いた場所です。またこの杉の汚染域と下図の東海大海洋研究所のオキシダントや微粒子の到達域もかなりの一致が見られます。これらから処分場周辺の谷風がこれらの広域の山谷風と広域陸海風の循環に合流していることが分かります。このように多摩の処分場の焼却灰の飛散はかなり広域な汚染問題に発展していたことが分かりました。日本に内陸型処分場だけで3,443ヶ所(1996年現在内閣発表)あることを考えれば、二ツ塚処分場周辺の住民も他の地域の処分場の焼却灰にもかなり汚染されていたことになります。私たちは地域の処分場の汚染の調査をする中で地域の汚染の問題が明らかになりましたが、同時に日本列島全体の問題であることにも気づかされました。参考文献 荒川正一著「局地風のいろいろ」



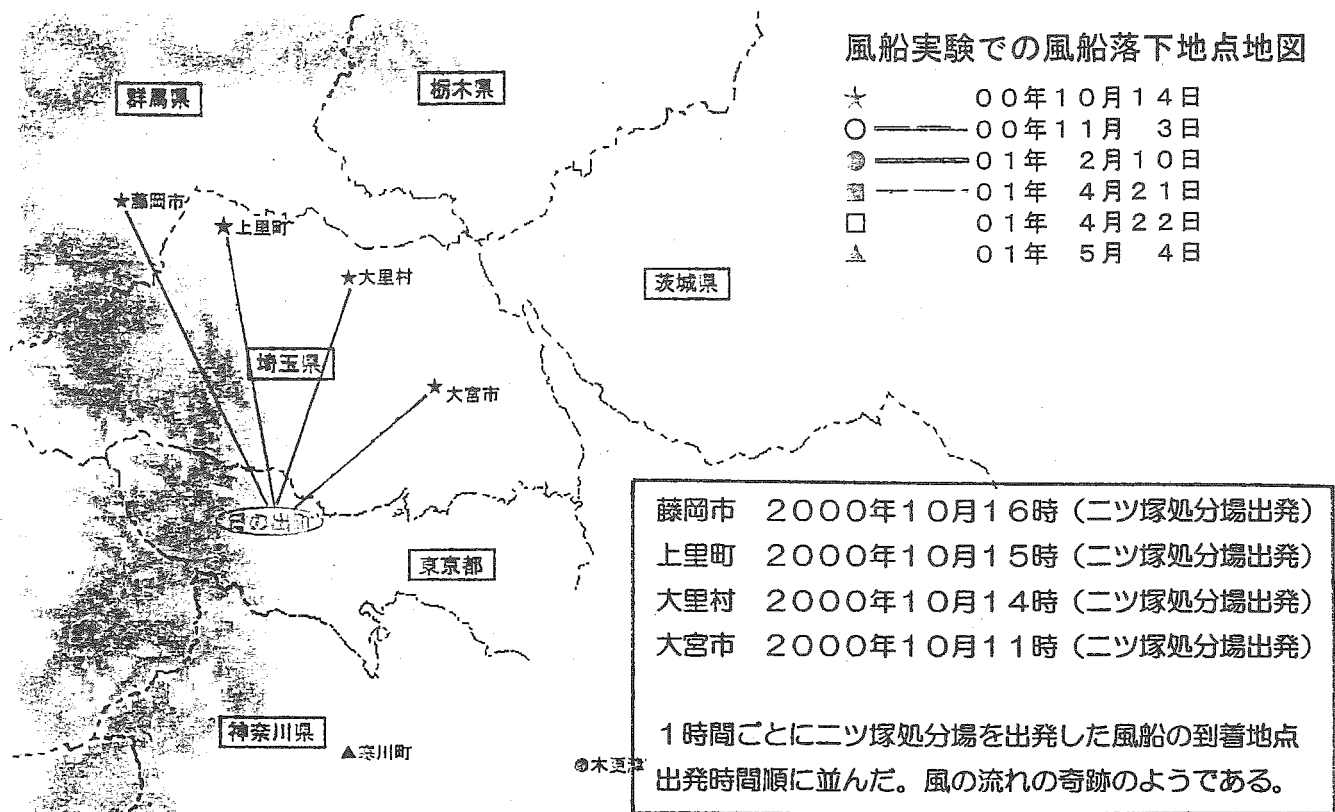
東京から発した高濃度汚染が光化学反応をしながら北へ運ばれ、碓氷峠を越えて上田、長野へ達する。

(a) NO_x と O₃ の輸送 (輪の中の数値は時刻)

(b) 微粒子の輸送 (輪の中の数値は時刻)

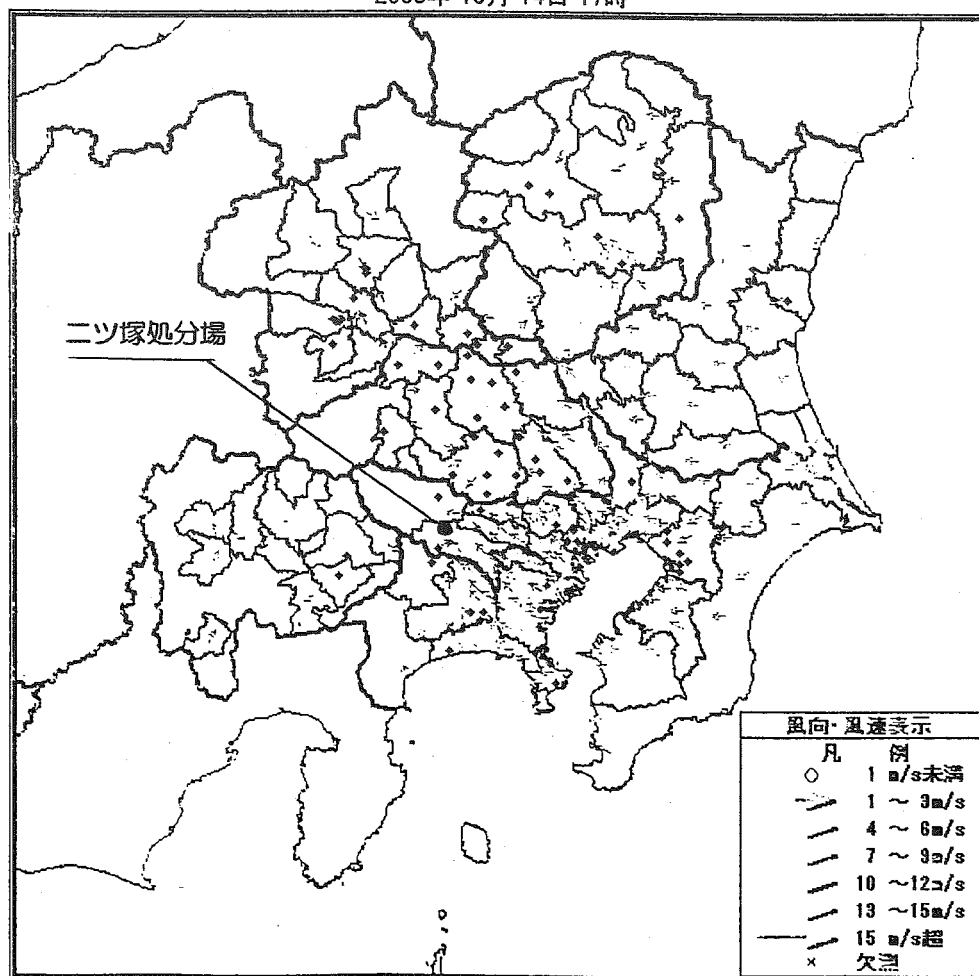
(c) 同日15時、中部日本域の海風と谷風

関東山地上の太い実線は2つの谷風の合流線 (栗田, 1988)



環視局実況データ 実況値の地図表示 (ポイント別分布)
そら豆君 (環境庁 インターネット情報) より

2000年10月14日17時



パターン4. 河川の汚染

その1. 夜間の下降流による汚染

日中山の斜面や谷筋を風と一緒に上った焼却灰は、日没後山が急に冷えると斜面や谷すじを冷たい空気とともに谷底に下ります。多摩川や平井川の谷筋は傾斜がなだらかなために冷たい空気は谷筋にたまります。冷たい空気は谷すじで押し上げられながら川の上に積み上ります。

この時温かい水面上に冷たい空気が接するために水面が急に蒸発してできる霧(これを蒸気霧あるいは蒸発霧という)や冷たい空気が水面の暖かい湿った空気と混じってできる霧(これを混合霧という)が発生します。

このように一般に山頂で放射冷却によって生じた重い空気が、谷に流れ下りてたまり、水蒸気が凝結してできた霧を谷霧といいます。

谷に下りてくる冷たい空気には焼却灰が高濃度に含まれているので、これらが核になって霧を発生しやすくします。これらの霧や冷たい空気はゆっくりと下流を下りながら、水面と接触し川が焼却灰で汚染されます。

その2. 雨による汚染

雨は温められた空気が上空まで昇り、そこで冷やされて水滴になり落ちてきます。このとき上空で水滴になるためには核になる細かい粒子が必要です。地上や海から巻き上げられた埃や塩の粒(地上の汚染物質や海塩粒子など)、ジェット機が出す排ガスなどがこの核になります。上空に舞い上がった灰も雨の核になって地上に降りてきます。空気中に飛散していたり樹木の葉の上で休んでいる灰は他の汚染粒子と一緒にこの雨によってきれいに洗い流されます。(大気汚染の研究者はこのように空気中に浮かんでいる微粒子が雨滴に取り込まれることをウォッシュアウトと呼び、核として取り込まれることをレインアウト呼んで酸性雨などの発生機構の一部の過程として考えています。)

さてこの雨は地上に降りるとどうなるでしょうか。そうです!「水は低きに流れる」原則で山や谷の低いところ流れやすいところを通り川に向かいます。はて!このことはどこかで同じことがおっこていなかったかな!そうだね!日が沈んで山が冷たくなったとき山から下りてくる冷たい空気、灰がいっぱい押し込められている奴も同じ道をとおっていたんだっけ。わちしたちはドライアイスで冷たい空気に見たてて処分場の模型の上におき、それが山を降りてくるさまを実際に見てみました。炭酸ガスの冷たく重い流れはさながら水が流れ降りるのと同じ様子でした。道に出会うと道に沿って流れ低いところ低いところを選んで最後は川に流れ込みました。雨はこのように冷たい空気に関じ込められた焼却灰の通ったと同じところを通して流れ、道々に引っかかった焼却灰を洗うようにして川に流れ込みます。結局空気中に浮遊している灰も葉の上で休んでいる灰も道端でうろついている灰もみんな引き連れて川に流れ込みます。

下の図1は川を汚染した焼却灰のデータです。1998年 6月8日、9日に日の出町がダイオキシンの調査をして町民を安心させてくれようとしたデータですが、残念ながら河川の水の中のダイオキシン濃度は都内の河川の中で一等賞に輝いてしまいました。町が発表した広報には水深が浅いかほとんどないからという言い訳が結果のまとめというところに書いてありました。6月

8日、9日といえはいよいよ梅雨本番にさしかかろうとしている時期です。百歩引いて浅いとしても繰り返し雨に洗われているわけですからねえ！それ以来日の出町はダイオキシン調査をしています。なぜか河川の水質調査だけはされていません。摂南大学の宮田先生は日の出の処分場の差し止めを求める裁判の証言で、一般的に「きれいな川」のダイオキシンは、0.0の後に数字がくるということをいわれました。データを見ていただきますとお分かりですが、日の出の河川は平均で1.28pgTEQ/リットル、1位に輝いた2.2pgTEQ/リットルは平井川と沢が合流している場所でその沢の上流にはたった3件の家しかありませんでした。ちなみに今回のデータを見る限り、汚染が高いところは沢が川に合流している、およそ汚染とは無関係に思われる場所が目立ちました。昼間処分場から飛び出した焼却灰が暖かい空気に乗って広域に拡散して汚染が薄まると喜んではいられないことになりました。残念ながら天に唾をするがごとくになっているようです。全国の河川の水質データと環境庁の全国ダイオキシン調査の結果を載せておきました。図2 信濃川の3.3pgTEQ/リットルを除けば全国的にもほかの河川にかなり水をあけているのがお分かりだと思います。東京都の河川のデータも載せておきました。図3

さてこのように考えると、実はかなり昔の話ですが、日の出町でカドミウム汚染米の騒ぎがありました。セメント会社からの粉塵が汚染源ということになりました。日本環境学会の本間慎先生が1974年に表土を調べられたデータがあります。

これもセメントの粉じんが空気中に飛散したと考えられていました。汚染された水田を作っている場所はセメント工場から数キロメートル離れた下流で山が終わり開けた平地です。近辺の土壌は比較的汚染の程度が低いので、空気だけで水田が汚染されたとは考えにくいような場所です。

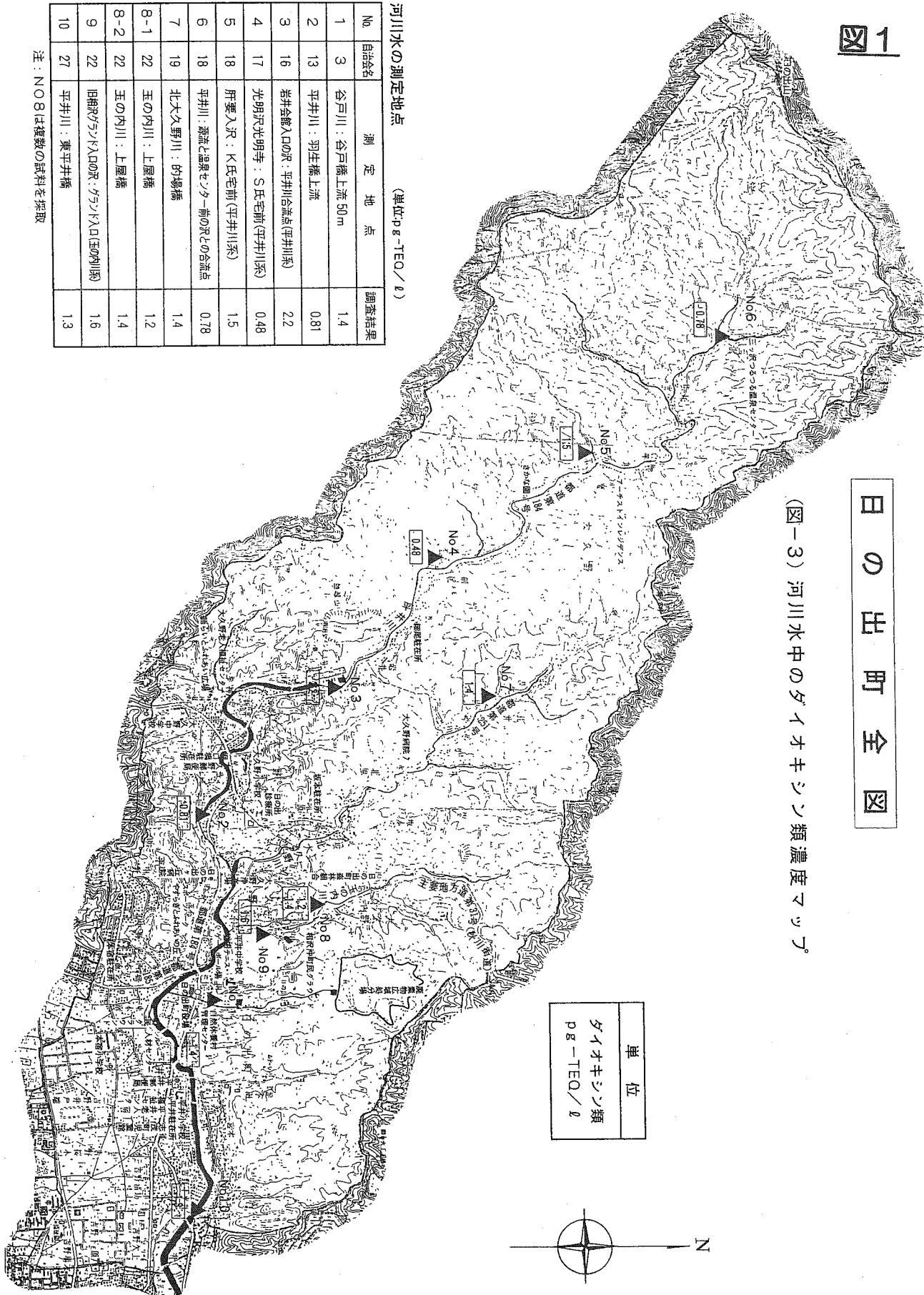
しかし上流の山間部にはかなり汚染の程度が高い場所があることを考えると、ここでも先ほどの空気の汚染が雨による河川の汚染に結びつくことと無関係とはいえないように思われます。ここでダイオキシンが水に溶けにくい物質であることを思い起こしてください。絶えず流れつづけている河川のダイオキシンの水質データが高いということは、絶えず汚染原因物質が水に供給されているということになります。

「汚染のパターン3」で汚染の循環の話をしました。日々処分場から飛び出している焼却灰は川の水を汚染しつづけているということになります。これまで、日の出町の水道は落合という処分場の上流の表流水を取水しているので大丈夫と考えていましたが、上流地域の河川の汚染を考えるとたして楽観できるというきれいな川でしょうか！

そして平井川や多摩川の下流で取水している地域に住民も、このこととまったく無関係のことではないと思います。多摩川に住む鯉にメスが多かったり、川底の泥にダイオキシンが多いこと(東京理科大、薬学部 環境化学 Vol.4No.2[1994])、東京湾の水質のダイオキシンの値が高いこととまんざら無関係とはいえない難しいものがあります。しかし何よりも恐ろしいのは、河川の水が汚染される原因が空気による汚染であることです。そして日の出町に先に造られた谷戸沢処分場の直下の地域にガンでなくなられた方が全国の4倍を超えてしまったことや日の出町全体でもガンでなくなる方が増え続け、年齢構成を調整した全国平均をついに追い越してしまいました(別途発表)。また男子の出生率の低下傾向も気になることです(別途発表)。

田 出 町 全 図

(図-3) 河川水中のダイオキシン類濃度マップ



河川水の測定地点 (単位pg-TEQ/l)

No.	自治体名	測 定 地 点	調査結果
1	3	谷戸川：谷戸橋上流 50m	1.4
2	13	平井川：羽生橋上流	0.81
3	16	岩井金館入口の沢：平井川合流点(平井川系)	2.2
4	17	光明沢光明寺：S氏宅前(平井川系)	0.48
5	18	肝要入沢：K氏宅前(平井川系)	1.5
6	18	平井川：湧流と温泉セツカ-前の沢との合流点	0.78
7	19	北大久野川：的場橋	1.4
8-1	22	玉の内川：上屋橋	1.2
8-2	22	玉の内川：上屋橋	1.4
9	22	旧細沢川入口の沢：クラツバ入口(玉の内川系)	1.6
10	27	平井川：東平井橋	1.3

注：NO8は複数の試料を採取

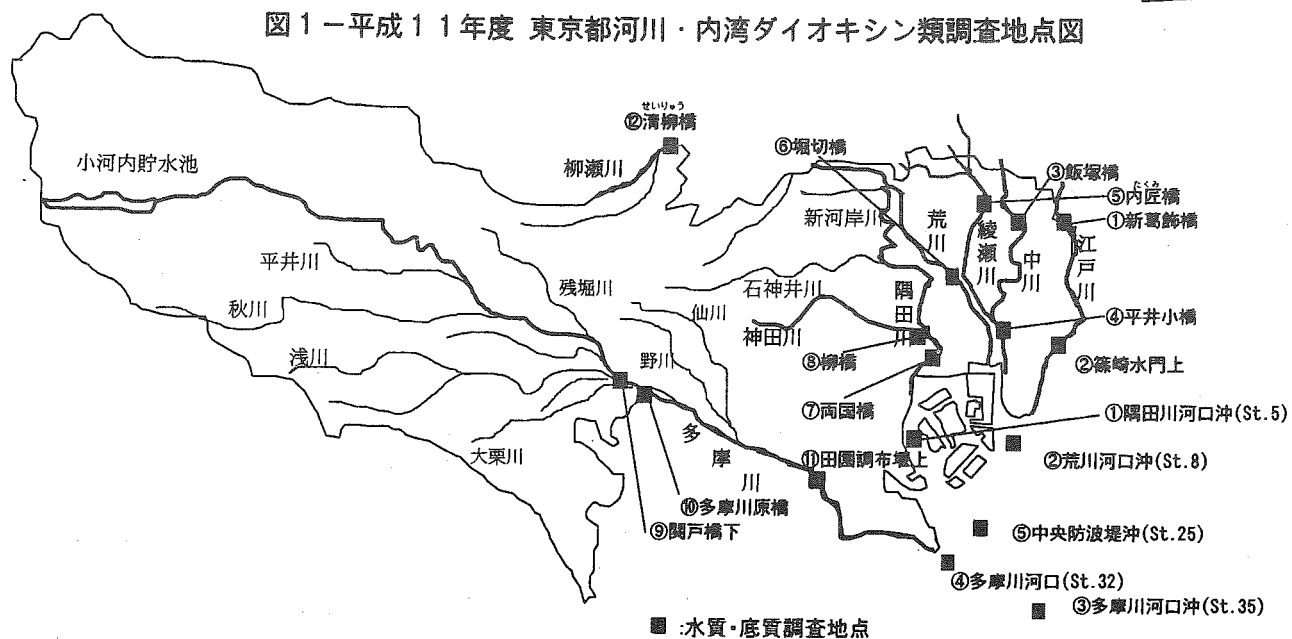
全国水質ダイオキシン類測定例

都道府県	調査地点(環境基準点)	ダイオキシン類検出濃度pg-TEQ/L
北海道	石狩川河口	0.094
宮城県	石巻湾	0.028
千葉県	東京湾(9)	0.18
神奈川県	東京湾(12)	0.014
新潟県	信濃川(平成大橋)	3.9
静岡県	駿河湾(田子の浦沖)	0.014
愛知県	名古屋港(名古屋(乙)N-4)	0.009
兵庫県	大阪湾(大阪湾(2)西宮沖2)	0.007
広島県	広島湾(広島湾32-14)	0.009
愛媛県	伊予三島川之江海域(St-3)	0.1
福岡県	洞海湾(D-2(湾口部))	0.005
熊本県	有明海(St-5)	0.048
ダイオキシン類検出濃度		
	最大値	3.9
	最小値	0.005
	平均値	0.37
	中央値	0.021

環境庁のダイオキシンの調査結果 1999年9月25日 中国新聞

	大気 (/m ³)	降下はい じん/m ²	公共用水域水 質(/1リットル)	地下水(/1 リットル)	公共用水域 低質(/g)	土壌 (/g)	水生生 物(/g)
全体の平均	0.23	21	0.4	0.081	7.7	6.5	2.1
発生源周辺平均	0.25	23	0.54	0.056	8.5	7.1	2.3
大都市地域平均	0.21	23	0.38	0.048	9.6	6.1	2.5
中都市平均	0.2	19	0.29	0.14	5.5	6	1.7
バックグラウンド平均	0.021	4.4	0.047	0.041	0.75	1.8	0.73

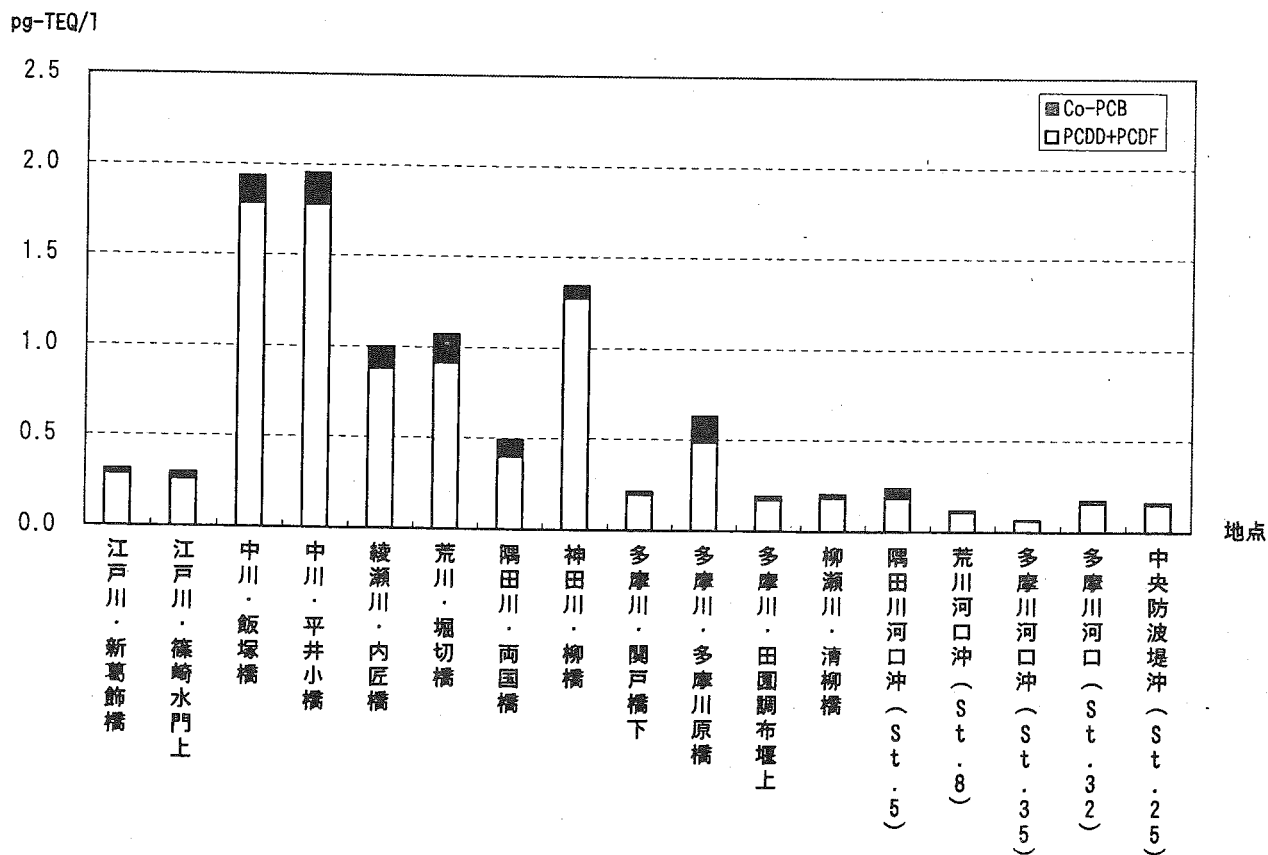
図1-平成11年度 東京都河川・内湾ダイオキシン類調査地点図



ダイオキシン類調査地点

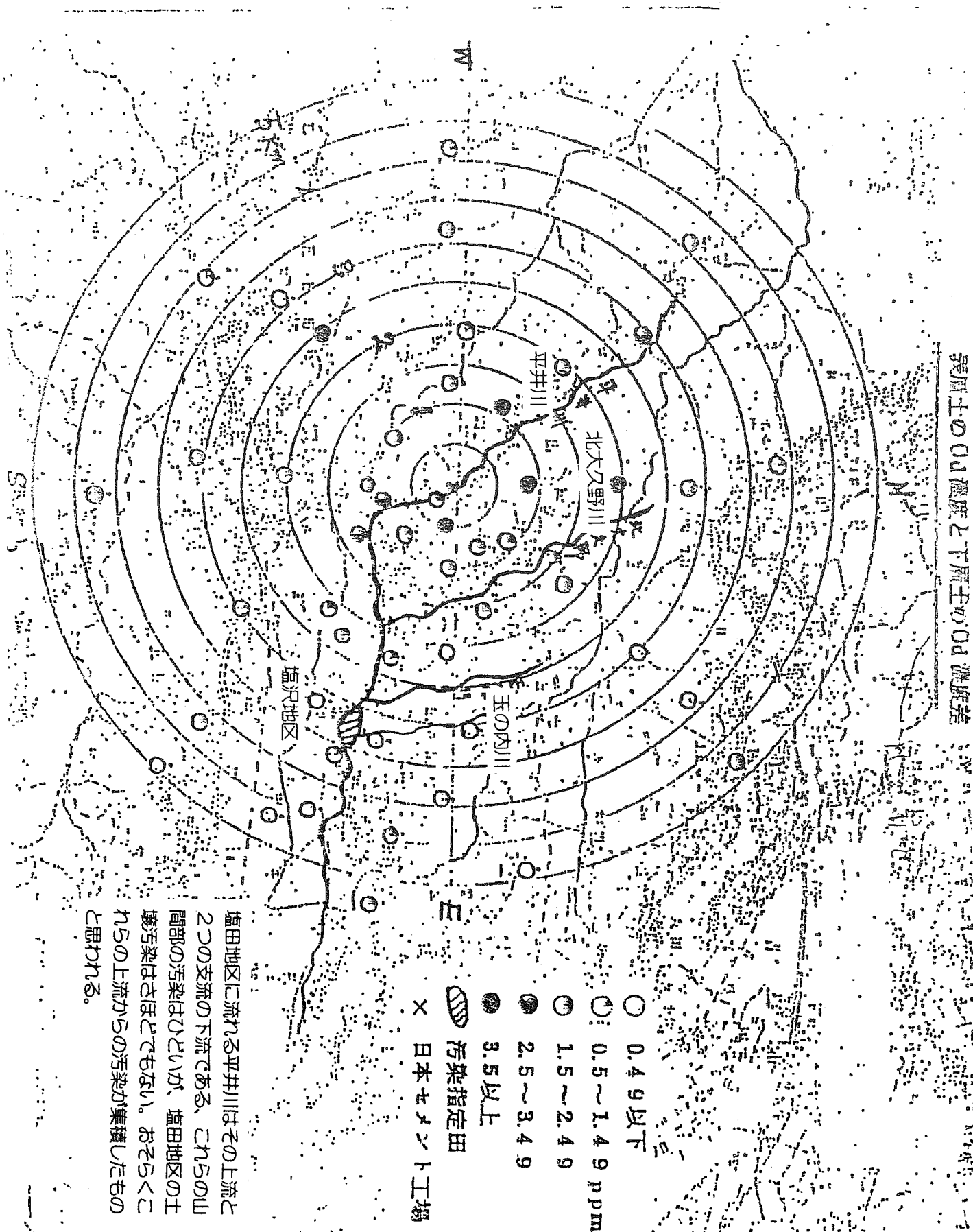
内 湾	河	川
①隅田川河口沖(St.5)	① 江戸川・新葛飾橋	⑥ 荒川・堀切橋
②荒川河口沖(St.8)	② 江戸川・篠崎水門上	⑦ 隅田川・両国橋
③多摩川河口沖(St.35)	③ 中川・飯塚橋	⑧ 神田川・柳橋
④多摩川河口(St.32)	④ 中川・平井小橋	⑨ 多摩川・関戸橋下
⑤中央防波堤沖(St.25)	⑤ 綾瀬川・内匠橋	⑩ 多摩川・多摩川原橋

図2-平成11年度 東京都河川・内湾ダイオキシン類調査結果(水質)



表層土と下層土のCd濃度差分布 (本間慎1974)

図4



塩田地区に流れる平井川はその上流と2つの支流の下流である、これらの山間部の汚染はひどいが、塩田地区の土壌汚染はさほどでもない。おそらくこれらの上流からの汚染が集積したものとと思われる。

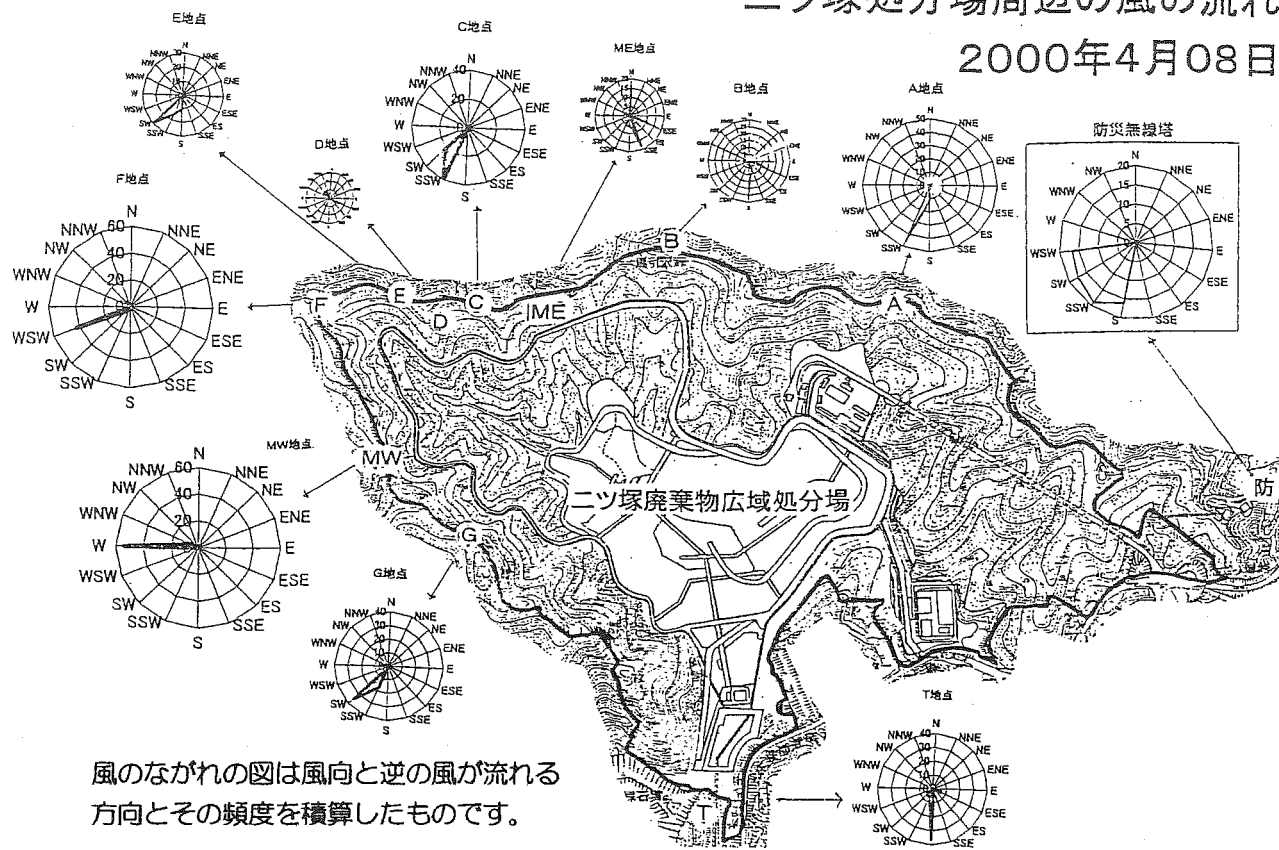
パターン5. 処分場の周辺の風の流れ

一年間に渡る月一度の処分場周辺の定点気象観測を終えてデータを集計してみました。まず地点ごとに特徴が見られましたので、それから予測される汚染の問題を見てみたいと思います。次に処分場周辺全体に関すること特に処分場の建設工事、埋め立てによる地形の変化などによりこれから予測できることなどについて考えて見たいと思います。

地点ごとの特徴を見てみましょう。

ニツ塚処分場周辺の風の流れ資料:

2000年4月08日



T地点：この地点は処分場のダムの直下になります。

処分場が建設される以前は谷古入り沢の出口にあたり、沢沿いを歩いていると心地よい風が吹き降ろってきて、雉のつがいが見知らず遊んでいる光景によく出会いました。水も風もここを通過していました。

この地の採石場のご厚意によりここに常時観測器を置かせていただきました。観測機はちょうど沢筋の上 10 メートルほどのところに取り付けられています。

ここでの沢は北北東—南南西を向いています。沢をしばらく下ると玉の内川に合流して北北西に進路を変え平井川に合流します。処分場から日の出、秋川地域への風の吹き出し口にあたります。

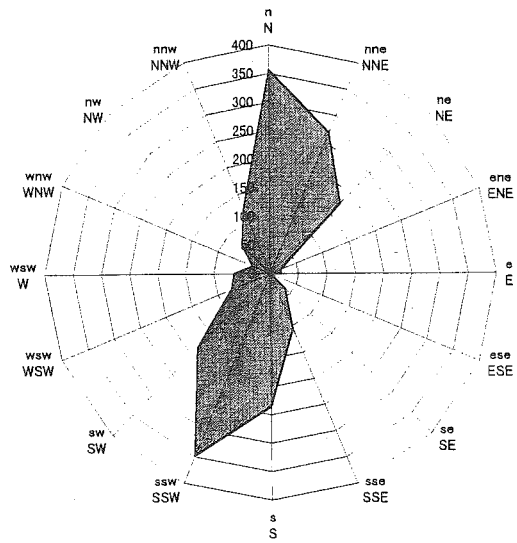
逆転層のシミュレーションも採石場内をお借りして行いましたが、見事に重い煙がこの沢筋を通り平井川に抜けていくのを観察しました。

風の特徴：年間を通して一般風の影響を受けますが、風向きは沢筋に沿って流れようとしますので、防災無線（一般風）のデータの北—南から北東—南西方向に傾きます。（風配図参照）

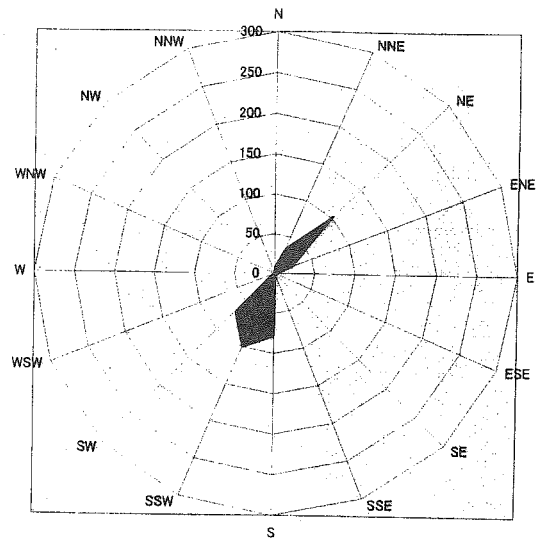
汚染の恐れ：パターン2の所のグラフで処分場操業時間帯の一般風を見てください。その平井川方面がここを通り抜けていく風になります。ただしこのグラフは日中の処分場が操業中に舞い上がった灰がそのまま流れる場合です。それ以外に夜間、朝方の逆転層のときに汚染が濃縮された冷たい空気が流れることは、シミュレーションでも見たところですが、風の弱い、すなわち一般風の弱い夜間は、局地風の山風が吹きます。したがって夜間は下流に吹く風が多くなっています。下の図は季節を代表する月単位の風配図（風がながれる方向を示しています）です。防災無線の一般風と比較してみてください。

防災無線とT地点の風のながれ

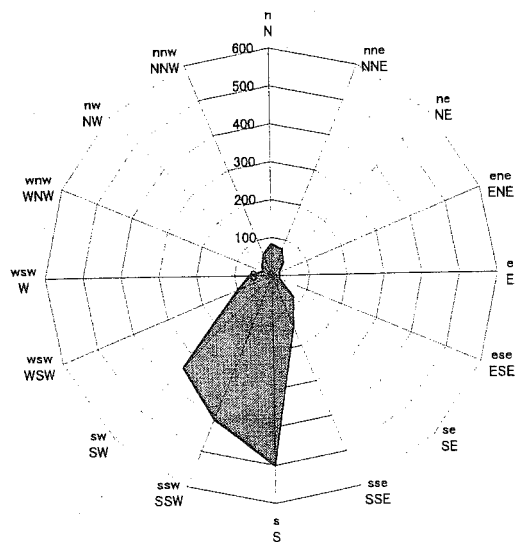
1999年9月防災無線



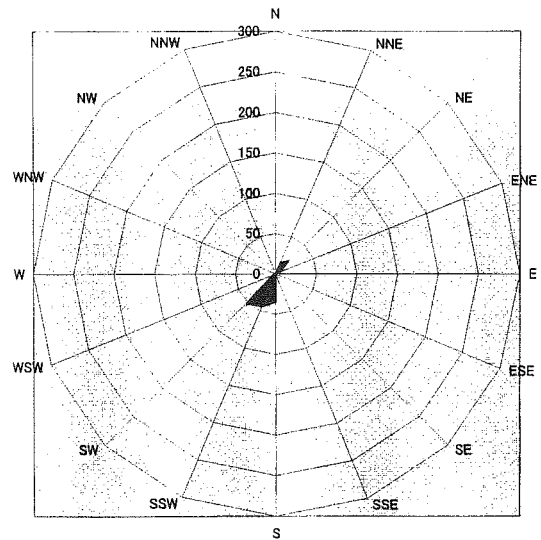
1999年9月T観測地点



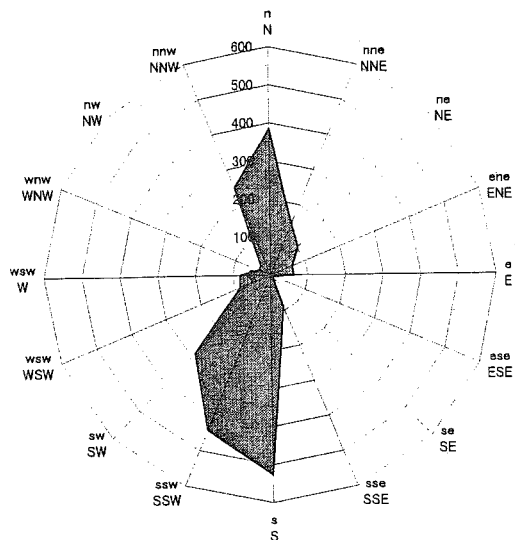
2000年1月防災無線



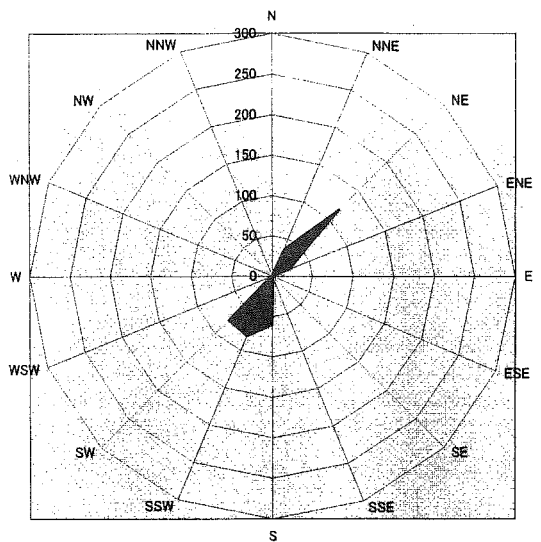
2000年1月T観測地点



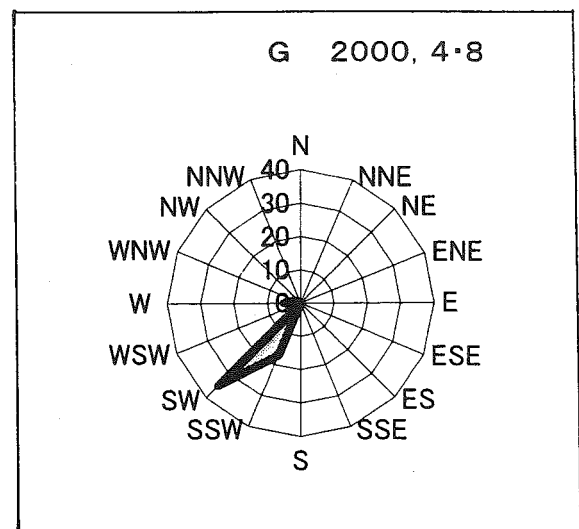
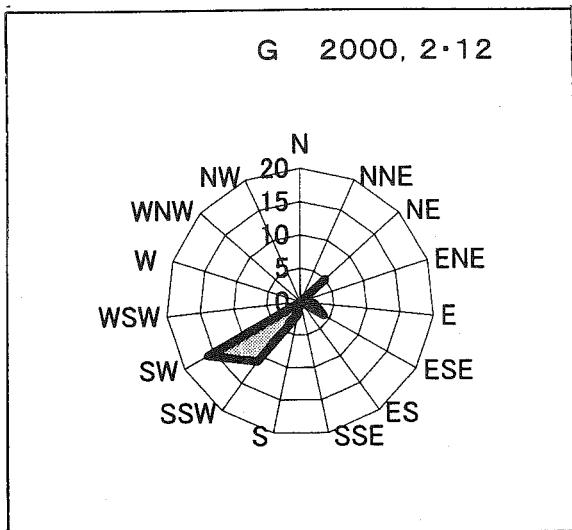
2000年4月防災無線



2000年4月T観測地点



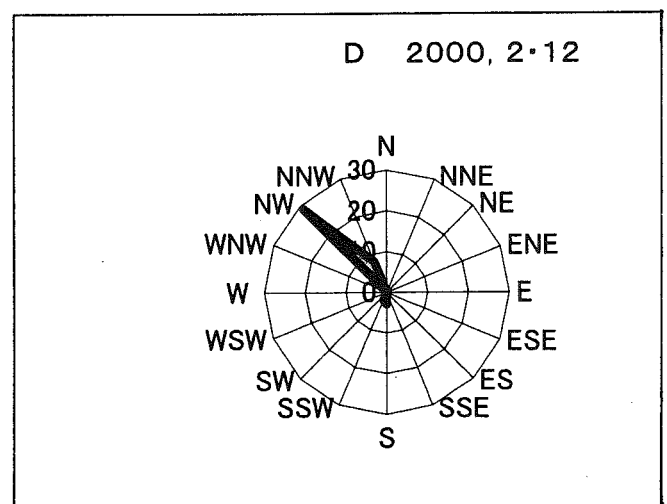
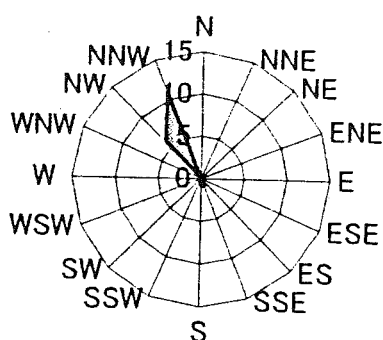
- ・ **G地点**：MW地点から尾根道と分れて細尾根道を北に巻きながら3分ほど上るとなだらかな尾根道になります。ここも小さいながら馬の背のようになっているところですが切り立った絶壁のような所です。処分場の北西を向いた斜面で正面右に馬引沢峠が位置します。
- ・ **風の特徴**：ここもほとんどの観測で南西、南南西方向に風が処分場から吹き出していました。やはり風が追い込まれてここもその吹き出し口になっているようです。
- ・ **汚染の恐れ**：この地点から南西、南南西方向葉山を1つ超えて集落を通り平井川に向かいます。そこには町の取水場があります。2000年8月3日、日の出町のダイオキシン調査があり、この地点の南南西700メートルのところ神社付近の山林の土壌から51 pgTEQ/g 検出されたと発表されました。結論の欄には環境基準1000 pgTEQ/g を大幅に下回ったので問題ないことが確認できた旨と書かれていた。ちなみにこの値は、これまで処分場を操業管理している処分組合、日の出町が調査をした中で最も高い値でした。



- ・ **D地点**：処分場の南東を向いた斜面でG地点の対岸になります。処分場の南側を向いた斜面の周りの尾根道で唯一処分場が見渡せる所です。それだけに風当たりも強く気になる所です。
- ・ **風の特徴**：北西、北北西、西北西に吹き出す傾向があります。西北西は尾根道に沿います。時として乱れた吹き方をしますが南南東、南南西に吹く場合もありました。南東を向いているので日射の影響をよく受け斜面を登る斜面上昇流が観測できたと思います。上昇流がまっすぐであれば北西の吹き出しになり、左巻き気味になれば西北西に吹き出すことになります。
- ・ **汚染の恐れ**：西北西方面の沢に集落があり、それを超えて吉野街道を経て多摩川に出合います

1999. 9. 11

D地点



- ・ **A地点**：処分場の比較的緩い南斜面を作っている上にある尾根道です。埋め立地の東端に当たります。正面は管理塔を挟んで埋め立て現場でした。管理等の裏側に建物に挟まれたような位置に何と気象観測機がすえつけられているのを気象庁の専門家の方が見て驚かれていました。この斜面の植物は処分場に近づくほどいろいろなダメージを受けているものが見られました。
- ・ **風の特徴**：こちら側の尾根道ではかなり高いほうです。そのせいか防災無線(一般風)の影響をかなり受けているのはT地点とよく似ています。しかし処分場までは杉林が残されているせいか処分場からの風が少ないように思えました。
- ・ **汚染の恐れ**：杉の下ばえの伐採により、多摩川方面の風の流れがわずかに強くなってきました。今までより汚染が多く多摩川方面に流れる恐れがあります。
- ・ **処分場周辺全体に関すること特に処分場の建設工事、埋め立てによる地形の変化などによりこれから予測できること**

処分場周辺での観察の目的の一つに斜面上昇流の観測がありました。私たちがはっきりと観測できたのはME地点で吹き流しを何ヶ所もつけたつり竿を処分場の斜面に水平に伸ばしたときでした。ME地点の尾根道は斜面にありました。処分場の地形は東西に伸びているために日射を受ける時間が長く上昇流はかなり多く発生していたと思いました。そして周辺を取り巻く尾根は起伏に富んでいたのですそこから飛び出す風が観測できたと思います。実際には一般流も処分場の中に同時に入ってくるので風の動きが必ずしも予測した通りではなかったかと思いました。観測が終わってから南斜面の工事が盛んに行われ、枝尾根が削り取られ、杉の植林が次々と伐採され、以前の面影を残していた森は完全に姿を消してしまいました。尾根道を歩くと、まるで床屋に行った直後のようにさっぱりとして風の通りがよくなってしまいました。植林が伐採された後南斜面にはこれまでとは考えられないほどの日射が注がれ、斜面上昇流が活発に吹き上げきています。多摩川方面にはこれまで以上の汚染が心配になります。

調査を終えて

さてここまで読み進んでいただきお疲れさまでした。気象についてのお話は姿や形がないだけに分かったような分からないようなものだと思います。

しかし気象とは四六時中つきあっている最も身近なものでもあり、空気の汚染が問題になればもっとも気になる問題になります。

もう少し分かり易くならないかな

そこで私たちの周りで起こる気象現象を身近に感じられるために目に見えるものに置き換えて考えることにしましょう。

まず空気を水に置き換えてみましょう。

- ・ 水も空気も流れを作って動くものです。水を暖めると、暖まったものは上に行き、冷たいものが降りて対流が起きます。
- ・ 水も空気も自分では熱を作らないので、他から熱をもらったり奪われて、暖まったり冷たくなったりして、自分たちの隣の状態と同じになろうとします。
- ・ 熱くなれば膨張して軽くなり、冷たければ凝縮して重くなります。水も空気も重いものが下降り、軽いものが上に登るが自然です。しかし地球には昼間太陽が当たるので、空気はホットカーペットの上にいる状態です。日が沈むと無残にはぎ取られクーラーの上に寝かされ（放射冷却）、身を寄せ合って震えています。
- ・ 温度を考えて見ます。水の温度は水が熱いと高くなります。これは水の粒子(分子)が活発に動き回っている状態で、運動するためのエネルギー(熱)をもらっている状態です。このエネルギー(熱)を奪われるとおとなしくなり冷たくなります。このように温度は水や空気の粒子(分子)がある広さの中にどのくらい活発なものが何個あるかの合計で決まります。水や空気は物質で温度はそれらの元気をあらわすものです。
- ・ すべての物質は熱を出しています（赤外放射をします）。外から熱をもらわない限り冷えます。
- ・ まだ他に圧力とかがありますが、これまでのお話は上のことだけを組み合わせていただければ十分お分かりになると思います。

これからどうしますか？

今回の調査で私たちはそれなりに見えてきたものがありました。大気の汚染についてはこれまで推測でしか物が言えなかった段階から多少汚染の経路がイメージできたり、汚染が特に起こりやすい条件や季節、時間などが多少分かりかけてきました。

そしてこれまでの調査ではっきりしてきたことは、現在の方法で焼却灰を処分場に埋め立てることは、処分場周辺の空気を汚染し、川を汚染することです。吸う空気も飲む水も汚染されます。そして少なくとも関東近隣地域にも汚染が及びます。

私たちは自分たちが捨てたごみが、自分たちの住む空気と水を汚染し、さらに遠くの地域まで汚染している事実を自分たちの調査で見届けました。ではなぜこのようなごみの処理がほかの方法に変えられないのでしょうか？ 外国ではすでに燃やさない、永久に埋め立てるようなことはしない国が増えています。ごみの処理は今のところ自治体が決めることになっています。

焼却灰の処分場での飛散に関して、事業者処分組合は灰を湿らせて持ち込んでいるので、灰ではなく湯気であるので全く問題がない旨の報道を盛んにしています。しかし私たちはこのことに関してこれまでの観測に基づいて客観的な考えを説明致します。

- ・ 灰を湿らせることで微粒子を飛散させずに作業をできるなら、同じ程度の粒径、有毒性のアスベストの解体除去作業が大気汚染防止法で、1. 内部を隔離 2. 作業者の出入りに前室を設置 3. 内部を微粒子が通らないフィルター付きのコンプレッサーで負圧化（外に内部に空気が漏れないため） 4. 薬剤散布して湿潤化。を条件に許可をすることになっているのは何故か？
- ・ 私たちの調査で処分場周辺で焼却灰を捕獲し確認している。灰を湿らせてきても午前10時から午後3時の土を灰に被せるまでに、日射と風に曝されるなかで作業がなされれば、灰は飛散するはずである。

調査をしている間に、二ツ塚処分場の敷地の中にエコセメント工場建設の予定が決定されました。もしこれが予定通りに建設されれば、処分場の緑地がかなり減り熱の増加し、エコセメント原料を焼成すキルンから出る熱を合わせると、いままで以上のヒートアイランド現象が現れます。また建設工事で南斜面の森林が伐採されれば、多摩川方面へ風の流れがかなり増えるようになります。落雷による停電が多いこの地域に、大電力を使うキルンを稼働させれば不完全燃焼によるダイオキシンの発生をどのように防げるかが重要な問題とし残ります。新たな大気汚染問題が浮上してきました。

処分場周辺で捕らえた微粒子の解明

焼却灰が処分場の外に飛散することのメカニズムはすでに解明してきました。そこで今回は実際に灰が場外に出ていることを確かめるために処分場周辺で粒子を捕獲して調べてみました。

一方空気中に浮遊する微粒子については、すでに各自治体が生息を抑える目的で発生源を突き止めるための調査をしています。それは空気中の微粒子を吸い込むと気道や肺の奥の細かい肺胞という組織まで入り込みそこに蓄えられるため、その粒子が有毒かどうかとは関係なく呼吸器に障害をおこすからです。このため大気汚染防止法により直径が 10μ 以下の微粒子を浮遊粒子状物質として、その粒子が空気中に一定量以下になるような環境基準が定められています。しかし実際にはこの基準を達成している自治体が少ないのが現状です。

現在自治体が行っている方法は多数の微粒子を捕獲してその元素成分を評価し、これらの微粒子が代表的な発生源の中からどの程度排出されているかを予測するものです。

これに対して今回私たちがおこなった方法は捕獲した微粒子全体の成分ではなく、微粒子一つ一つの元素成分を測定して排出源を予測する方法をとりました。以下に今回の調査の目的とその具体的な方法を示します。

1. 目的 処分場外で捕らえた微粒子の中に処分場から飛散した粒子が有ることの確認

2. 方法

2-1. 捕獲の方法

今回私たちの採った捕獲の方法は、

- ・ 堆積法 落ちてきた微粒子を炭素紛入り両面テープで捕らえる。
- ・ スメアー法 葉のうえなどに積もった微粒子を炭素紛入り両面テープに貼りつける。
- ・ インピンジャー法 注射器などで空気を一定量吸い込み炭素紛入り両面テープに吹き付ける。
- ・ 吸引法 ろ紙のついた吸引ポンプ(ハイボリュウムエアースンプラー)のろ紙の上に炭素両面テープを押しつけて粒子を付着させる。

2-2. 捕獲の範囲

処分場外縁部

処分場外縁部周辺植物

処分場周辺地域民家

多摩川, 秋川上流地域

サンプルとして 構成自治体焼却灰

2-3. 分析の方法

電子顕微鏡による粒子確認、

X線エネルギースペクトル解析による元素分析

3. 評価の方法

発生源別粒子の元素組成サンプルを参照して粒子の発生源を特定する。

自治体が行っている浮遊粒子状物質の代表的発生源の寄与度を特定するために用いられる、海塩粒子、土壌粒子、自動車排出粒子、石油燃焼(油燃ボイラー)粉塵、廃棄物焼却炉煤煙、のサンプルデータを参照しながら、最終的に構成自治体焼却灰のデータとの比較により処分場からの灰か否かの判定をした。この判定に当り

1. まず粒子状物質の生成過程の相違に応じて粒子の大きさが違ってくることを利用して、発生源を絞り込むという一般原則を適用した。
2. つぎに粒子の化学組成と、浮遊粒子状物質の主要発生源別サンプルの化学組成を比較して発生源を特定する。

5・結論

・粒子の大きさが発生源に関連するという一般原則から、あらかじめ対象粒子の大きさを2ミクロン以下のものに限定しました。このことで自然発生源の粒子、海塩粒子および土壌粒子は除かれました。採取した粒子で2ミクロン以下の個々の粒子の化学組成を分析しました。その分析結果を主要発生源および二ツ塚処分場に持ち込まれている焼却灰の化学組成と比較しました。その結果処分場外で捕獲した粒子の中には処分場から飛散したとみなされた粒子が見られました。

・実際に処分場に持ちこまれてくる焼却灰はさまざまな物質の燃えかすであるために、それぞれの粒子の組成は多様なものでした。まずこれらの粒子がどこから来たかを評価するためには、焼却灰の組成の傾向を知ることが必要であり、焼却灰の個々のデータを集計しました。その結果今回調べた個々のデータはそれぞれの特色を持ちながらも、大枠の中では集計した焼却灰の傾向に沿っていることがわかりました。

・一方焼却灰の元素の組成は他の粒子、たとえば自動車から排出されるものや石油燃焼(油燃ボイラー)などとは明らかに違った傾向を示しています。

・最後に私たちは今回調べた粒子の中に処分場から飛散した粒子であるのかどうかを検討しました。この検討に当たってごみの組成の多様性と時代によるごみ質や燃焼法の変化にも着目しました。そこで焼却炉からの文献データよりも実際に二ツ塚処分場に運びこまれてきているいくつかの焼却炉の灰の分析をしてそのデータと比較参照しました。その結果処分場から飛散する粒子には特徴的傾向があり、結論として多くの粒子は処分場からの粒子ではないかということになりました。

今回観察した粒子はきわめて狭い範囲(2.5mm×6mm)で捕獲され、電子顕微鏡により、さらに狭い範囲(0.1mm×0.1 mm)を観察したにもかかわらず処分場からの粒子が見つけられました。このことから実際にはかなり大量の焼却灰の飛散が考えられます。現在このことを定量的に評価するために吸引による灰の捕獲及び分析を急いでいます。

6・評価・分析結果

粒子状物質の生成過程の相違に応じた粒子の大きさの違いを利用する発生源の絞り込み

空気中に浮遊する粒子は発生過程の違いで一次粒子と二次粒子に分類できる。一次粒子は「燃料およびその他、物の燃焼に伴って発生する粒子」や「物の破碎、選別その他の機械的処理、又は、堆積に伴って発生、飛散する粒子」などがあり粒子の大きさの違いから、前者は「ばいじん」といわれ（焼却灰はここに含まれる）ディーゼル排気粒子で2ミクロン以下の粒子、後者は「粉じん」といわれ（海塩粒子や土壌粒子はここに含まれる）区別される。（ページ 表 、参照）

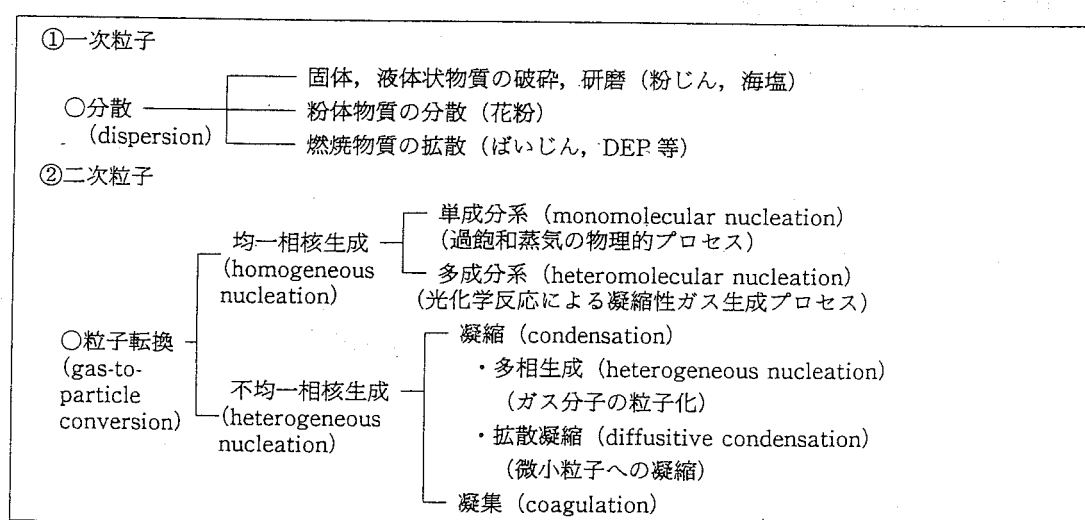
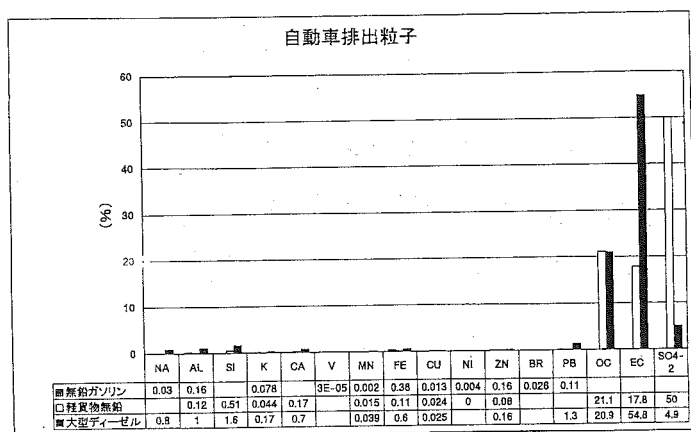


図2-1-1 大気エアロゾルの生成機構の分類³⁾

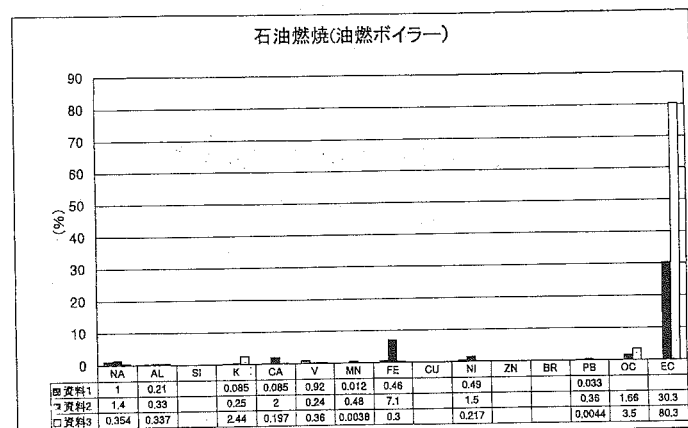
表1-2-1 大気エアロゾルの粒径による分類

		エアロゾル粒子の粒径 (μm)					
		10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁰	10 ¹	10 ²
粒径による分類		イトケン (Aitken) 粒子		大粒子		巨大粒子	
		小粒子群		中間粒子群		大粒子群	
		微小粒子				粗大粒子	
		浮遊粒子状物質					
発生機構		← 気体からの二次粒子 → ← イトケン 粒子の凝縮 凝集 → ← 海塩粒子 ... ← 土壌粒子 ...					

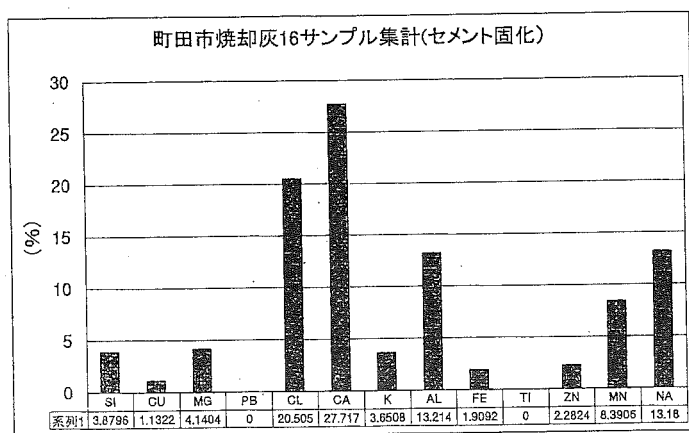
粒子の化学組成と浮遊粒子状物質の主要発生源別サンプルの化学組成の比較による発生源の特定
 粒子の大きさの限定により、代表的発生源のうち海塩粒子と土壌粒子は対処から外れる。したがって化学組成の比較段階では、残りの自動車排出粒子、石油燃焼(油燃ボイラー)粉じん、廃棄物焼却炉ばいじんが対象になる。まず自動車排出粒子と石油燃焼(油燃ボイラー)粉じんと処分場周辺で捕獲した粒子を比較した。元素組成を比較すると自動車排出粒子と石油燃焼(油燃ボイラー)粉じんはカリウム(K)やカルシウム(CA)の濃度がほとんどなく炭素(C)がかなりある。一方処分場周辺で捕獲した粒子のサンプルの中にはカリウム(K)やカルシウム(CA)がある程度あり、逆に炭素(C)はほとんどない粒子が見つっている。(下グラフ参照)



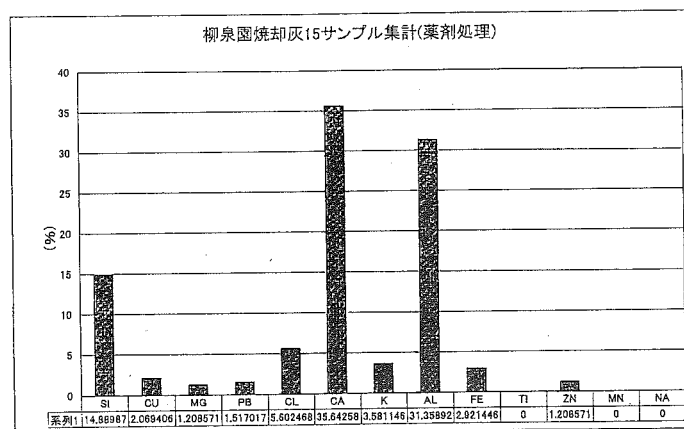
自動車排出粒子



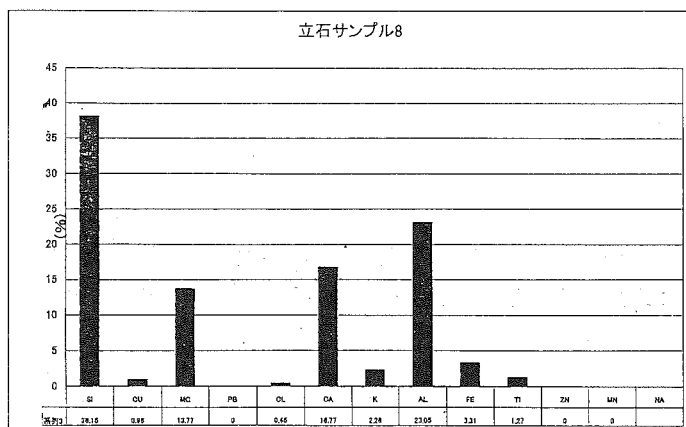
石油燃焼《油燃ボイラー》



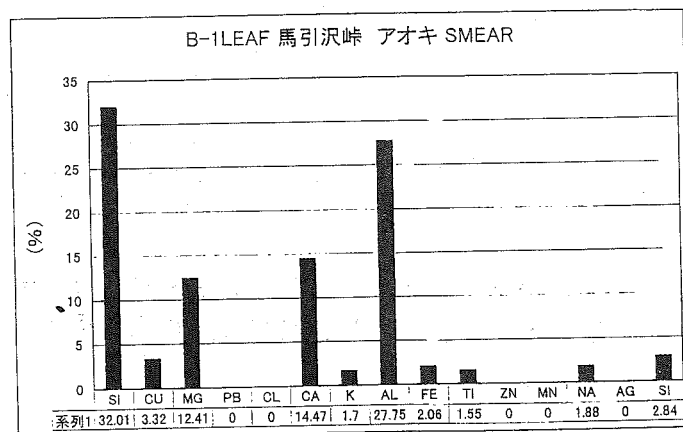
町田焼却灰



柳泉園焼却灰



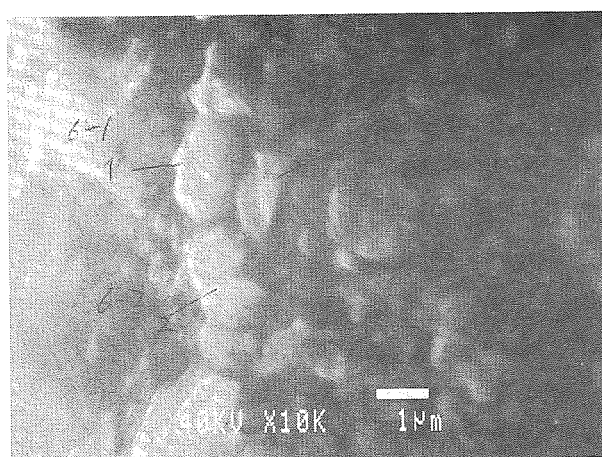
立石観測点で捕らえた粒子



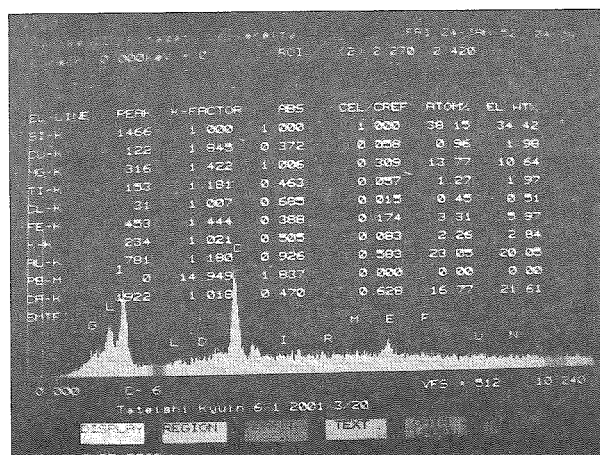
Bポイントアオキの葉の上の粒子

さて残ったものは二ツ塚処分場に持ちこまれた焼却灰との比較である。廃棄物焼却のばいじんに対する寄与度を算定する時に指標とする元素は、各自治体によって違いがあるがカリウム（K）やカルシウム（Ca）が一般的に使われている。そこでこれらの元素に注目しつつ他の元素も参照してみた。ごみの組成がさまざまなこともありぴったり一致するものはなかったが傾向が一致しているものは多く見つかった。（上グラフ参照）カルシウムは最近焼却場で塩化水素対策のために排ガスにカルシウム化合物をかなり入れるようである。カリウムは生ごみや紙などの植物系のごみに含まれているが生ごみの堆肥化や古紙の再製により以前より減っているようである。

立石観測点で捕獲した微粒子



立石観測点の微粒子のX線エネルギー分光（元素組成データ）

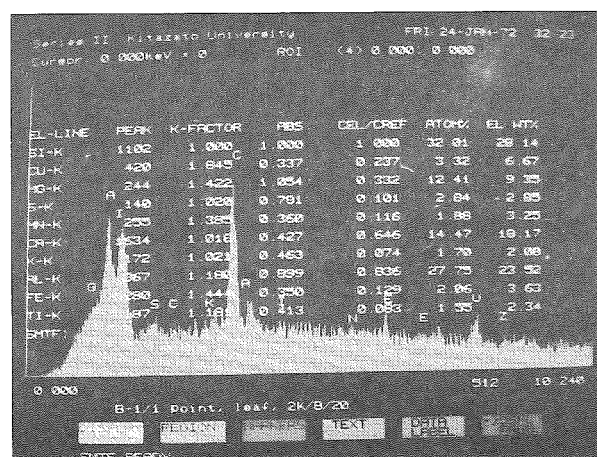


立石観測点で捕らえた粒子の電子顕微鏡写真とテレビモニターに写された元素組成分析データ

Bポイントのアオキの葉上の微粒子



同Bポイントのアオキの葉上の微粒子



Bポイントアオキの葉の上の粒子の電子顕微鏡写真とテレビモニターに写された元素組成分析データ

電子顕微鏡を使ってできること

北里大学教授 二重作 豊

1、 微粒子を観ること

2 μm から0.2 μm までの粒子は、普通の顕微鏡でも、その存在を確認することはできます。例えば、乳酸菌はピリオドの様に、大腸菌はコンマ状に見えます。電子顕微鏡を使うと、表面の縞模様や鞭毛纖毛など、まるで畑から引き抜いたさつま芋の表面を見るように、詳しく調べることができます。

これで先ず、花粉やバクテリア、珪藻など生物由来の微粒子を見分けられます。またタバコの煙やディーゼルエンジンの球状の液体ミスト等も識別できます。

無機物微粒子の中でも、潮風に乗って遠くから来る食塩の結晶等と、地中深く高い圧力と高熱でゆっくりできた鉱物は、綺麗な結晶形を持っているので、比較的に見分けやすい。しかし、高熱と急冷によって形成された焼却灰は、観察倍率を高くしても、通常複雑な形状は変わりません。このような微粒子は、次に説明する元素分析によって調べることができます。

2、 電子顕微鏡で元素分析ができること。

元素に電子線を当てると、X線が出てきます。レントゲン写真はこれ応用したものです。出てきたX線のエネルギーまたは波長を調べると、元素の種類が判ります。全ての物質は92種類の元素からできていますから、物質の構成成分を知ることができるのです。

今回用いた元素分析器は、装置の制約から酸素以下の軽元素、例えば炭素は検出できません。ですが生物の構成物質や有機物は、特有のバックグラウンドを示しますので、無機物と区別することができます。微粒子の支持体に炭粉入り両面テープを用いたのは、測定する微粒子の分析に影響を与えないためです。

シリコン(Si)は、地表で一番多い元素です。身の回りでは、ガラスや瀬戸物、野菜や木材に多く含まれています。カルシウム(Ca)は、シリコンと同量存在するときは、長石等の鉱物が考えられますが、過剰のカルシウムは、回収袋に混ぜられた炭酸カルシウムでしょう。或いは、焼却炉の過熱を防ぐために使われている可能性もあります。今回の分析で目立ったアルミニウム(Al)は、恐らく家庭ごみに大量に含まれるアルミホイルが原因と思われます。自然界にもアルミニウムはボーキサイトとして存在しますが、土壌分析で常に現れることはありません。カリウム(K)は、植物に多く、塩素(Cl)は動物に多く含まれます。しかし10%を超える含有量は、動物由来とは考えにくい。かつて塩化ビニルというプラスチックは工業材料として大量に生産され、現在も水道や下水管等の形で存在し続けています。これを不完全燃焼させると、ダイオキシンが発生します。マグネシウム(Mg)は、動物や土壌に数%は存在するが、これを越える時、鉄・チタン・亜鉛・銅・マンガンと

共に、工業産物由来と考えられます。

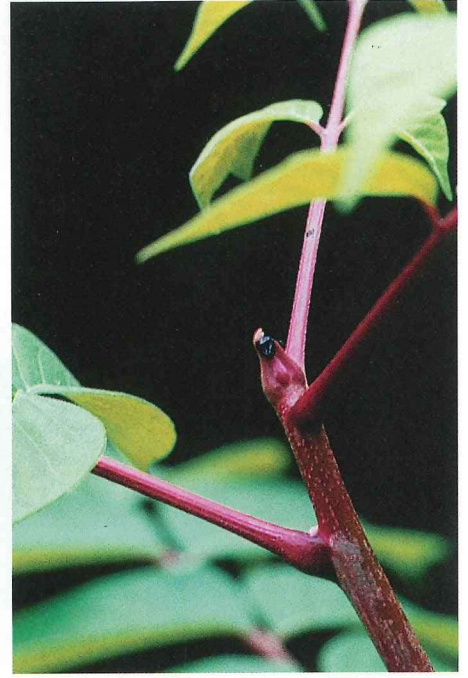
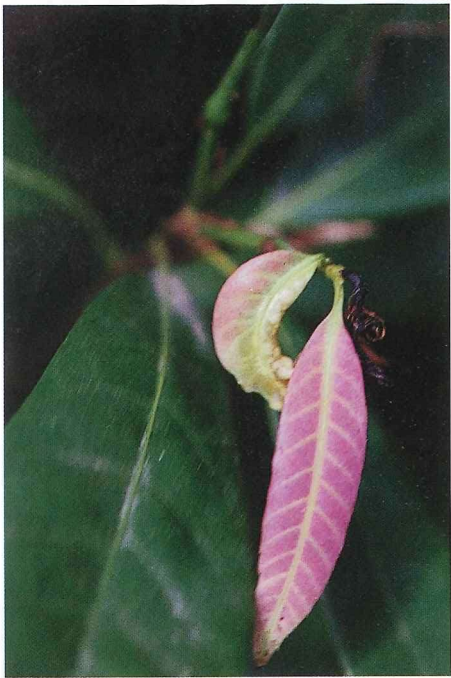
3、 焼却灰塩素とアルミニウム微粒子の可能性と危険性

今回の調査で気になったことは、焼却灰と捕集微粒子の双方にアルミニウム（A1）が大量に検出されたことです。A1は焼却すると非常に軽く複雑な形状の酸化物となり、その微粒子は落下しにくく、遠くまで浮遊することができます。また、鉄を初めクロムやマンガン等殆どの重金属と、明礬と総称される化合物を作ることができます。直接の因果関係は未だ証明されていませんが、アルツハイマー症の脳には、アルミニウムが蓄積されています。

焼却灰に少なくない量の塩素が検出されたことは、強い警鐘です。仮に完全燃焼されない場合、つまり煙突から黒い煙が出ている場合、ダイオキシンが出ている可能性があります。

結論を出すには更に詳しく疫学的及び科学的医学的調査が必要です。しかしこれらの調査には通常膨大な時間がかかります。調査をして結論を出さなければならないことは必然ですが、その前に避けられる危険性は、慎重に検討されるべきです。例えば、アルミホイルの使用を必要最小限に抑えたり、可燃性廃棄物への混入を避ける等、我々が直ちにできることはあると思います。

処分場周辺に見られた植物の異変



芽の先端が壊死する現象 A・MEエリアで多く見られた 00/5初旬撮影
右からシラカシ、ニガイチゴ、ヤマウルシ



葉が変形したり、変色する現象 アオキの葉の変形は処分場周辺全域で見られた
左右ともアオキ 変色はA・MEエリアで見られた

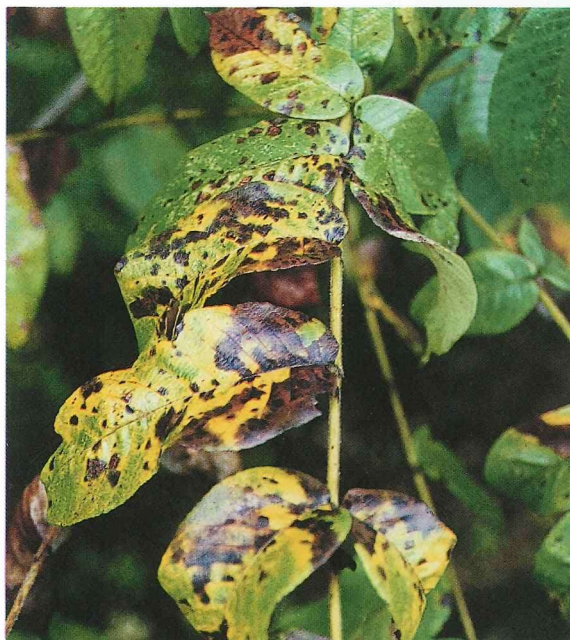


葉一面に小さな穴が開く現象 A・B・ME・D・MW・Gエリアで多く見られた
左右ともアカメガシワ

処分場周辺に見られた植物の異変



葉が傷み大量に落葉する現象 季節は夏 処分場西側 樹高15m ぐらいのホオノキ 99/7撮影



葉が極端に変色した現象
ヤマウルシ 00/9撮影



葉が傷みカビに侵された現象
ツタウルシ 99/7撮影



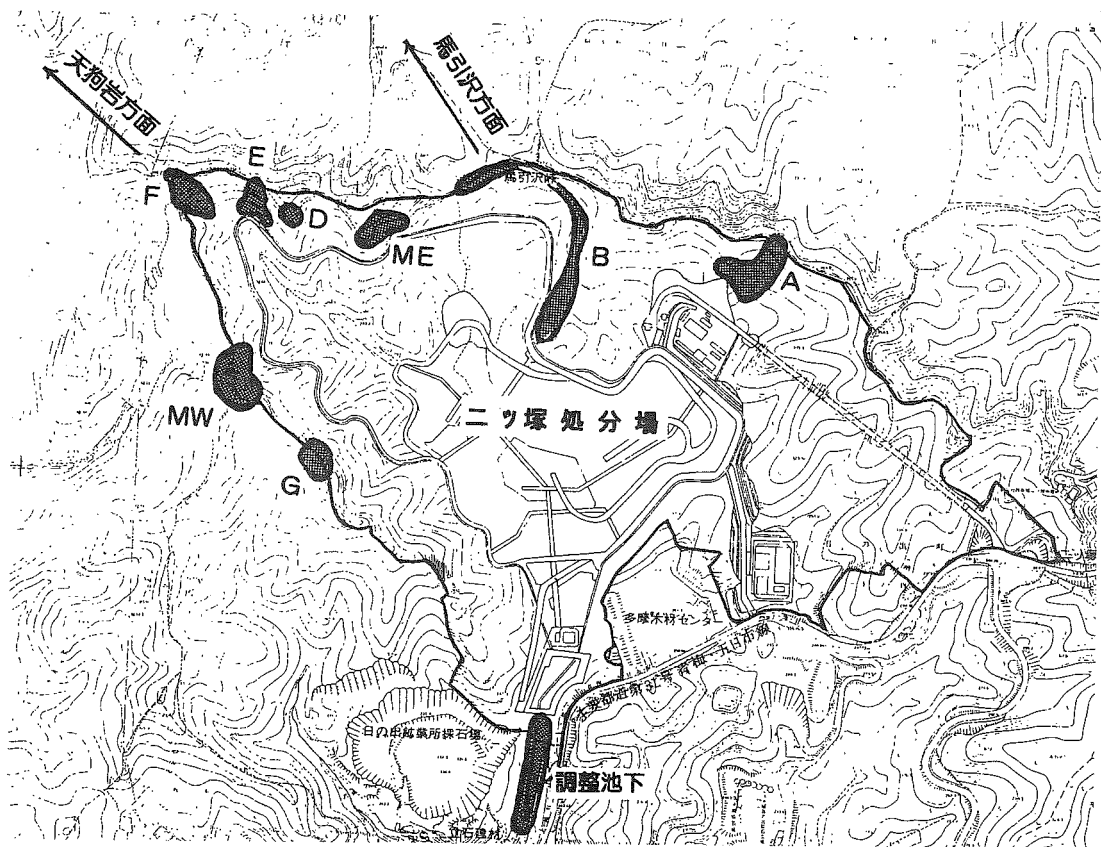
葉の先端が枯れる現象
アラカシ 99/8撮影



植生の荒れた様子
Aエリアで 99/9撮影

日の出处分場周辺の植物環境

気象の調査をするために処分場周辺へ定期的に訪れ、一日の大半をそこで過ごし、9箇所の観測地点を歩く傍ら、周辺にある植物の植生を見ているといくつかの異変が気になり始めました。資料にあるような・葉の変形、・葉の脱色、・葉の先端の枯死、・葉に多くの穴があく現象、・葉のカビの多発、・季節外れの落葉、・芽先の壊死、・植生の弱り等、これらの現象は通常の山地、人家の近く、町なかでも時々見られます。しかしこの処分場周辺においては地形的もしくは位置的に処分場からの影響が顕著と思われる地域に、先にあげたような異変を持つた植物が多数しかも、面的に広く見られました。前ページ資料参照



植物に異常が多く見られる場所の処分場との関係と異変の特徴

●上図Aのエリアは第一期埋立作業区域に近く、春から秋にかけては処分場を渡ってくる南からの風にさらされやすい場所です。尾根道にある観測点Aからフェンスまでおよそ70メートル、植生はフェンスすなわち処分場に近寄るに連れて荒れを見せます。芽先の壊死、芽先が丸まっている状態、若い葉のねじれや変形、葉の季節外れの黄ばみ・クロロフィルが部分的にぬけた状態、虫害の後の荒れ方のひどさ、葉の先端が焼けたよ

うになる現象、葉の密生等がみられました。

●B地点(馬引沢峠)からトラスト地までの一帯は取り付け道路の急な階段を下って沢筋に出たあたりから、しだ類などの痛みが目立ち始め葉先が弱ったり、部分的に枯れたりするものが多くなりトラスト地に近づくにつれて荒れ方はひどく、ミズキ・くさぎ等などの樹木も傷んでいました。この地域の植生で最も目立った現象は葉一面に小さな穴があく現象でした。トラスト地は処分場内にあり、地形的には谷底にあります。またB地点から谷筋に下る斜面は広い杉林で処分場からの風の影響が少ないためか植生はほとんどみだれていませんでした。

●MEポイントの一帯は日当たりがよく処分場からの斜面上昇流の影響を受けやすい場所です。冬場は常緑広葉樹の葉の変色が目立ちました。ひさかき等の分枝の異常、芽先の変形・ねじれ・壊死、葉の一部脱色、葉の先端の枯れ等がみられました。

●D地点は処分場を囲む木々の切れ目にあり5～6メートルの開口部は南東を向いているので処分場からの風は収束して強く吹き込んでくる。植生の異変の特色は風を直に受ける植物は葉や芽にねじれ・変形を見せるばかりでなく樹勢に力が無い。葉はピンホールや斑状の色素の異常を見せるものも多く見られた。

●Eのエリアでは尾根道から急な勾配をフェンス近くまで下ると処分場の最深部に位置するあたりに出る。処分場を漂う空気の溜まり場のようなこの地域では植生は全体的に弱く、低層にある羊歯類から一部の小高木までカビがついて葉が弱り病んでいる。F地点の斜面も空気の流れの少ない木の茂った斜面であるが同様の事がいえます。

●MWポイントの風向の特色は年間を通して東からの風がコンスタントに吹きぬけるところにあります。処分場の現在の埋め立て地区からは遠いところにあるにもかかわらず、植物の異変は非常に多く見られます。ここではフェンスに二重の網が張り巡らされているため、風がよくあたるフェンスの内側とフェンスの下の際間に植生の異常が顕著で、葉の傷み・変形、季節外れの変色、芽先の異常等が代表する異変でした。

●Gポイントは処分場を望む急勾配な斜面の上にあり風は不安定で風向も安定しないが、処分場からの風は絶えず当たる。風にさらされている部分にある植物に異変が多く見られました。

●調整池下の谷戸入沢に沿った地域は位置的には処分場より低い地点にあり、山谷風の影響による処分場からの大気の流れは避けられない。また大気の逆転現象による汚染物質の滞留もある。植生はかなり広範囲に乱れている。沢に沿った部分のみならず杉林の中の低層の草木にも異変が見られました。

処分場周辺のアオキあおきの植生調査

2000年8月に処分場周辺で行った「アオキの植生調査」(次 ページ資料参照)はアオキを指標植物として、処分場周辺の環境を探ってみようという目的で行った調査で、周辺をA・B・Cと大きく3地区に分けて、尾根の道より両側1メートル50センチを調

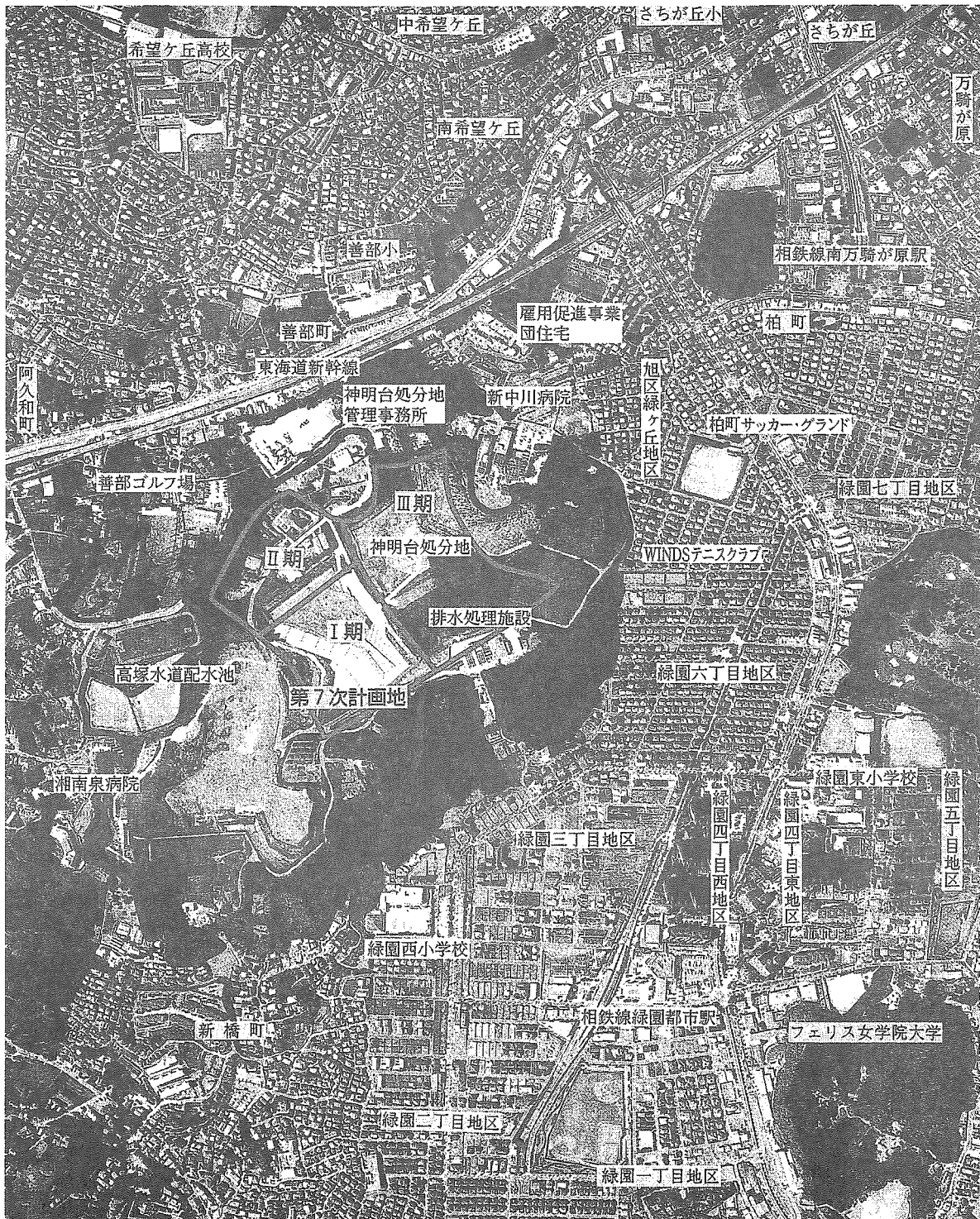
査範囲として行った調査と馬引沢に沿って青梅方向へ300メートル毎に1500メートル、天狗岩方向に300メートル毎1200メートルにわたって調査したものです。正常なものと異常な物を内容別に調査したものです。この調査から読み取れる事はA・B・C各エリアを比較するとAエリアが正常なものが多く、ついでC、Bとなります。これは処分場を囲む緑の厚さと大気の動きがこれらの結果となって現れたと言えるのではないかと思います。Aエリアは観察地域である尾根道から処分場までのあいだに広い面積の杉林があり、処分場からの風の影響を直接受けません。Bエリアは処分場と観察地の間の樹林帯が薄く、位置的にも近いといえます。CエリアはG地点一帯をのぞけば杉林に覆われていて処分場からの距離もBエリアより離れています。つぎに 処分場から遠のくに連れてどのような変化が見られるかということ、馬引沢方面について言えば必ずしも距離に比例して正常なものが増えているとはいえない。1200メートルから1500メートルについてはむしろ市街地の影響も考えられる。もしそうだとしたら、おおむね処分場から離れるに連れて正常なものは増えていると言えるのではないのでしょうか。これは天狗岩方向についてもいえる事です。

横浜市「神明台最終処分場」周辺の植物調査

日の出処分場周辺に見られる植物の異変がここだけのものであるかどうかを調べるために、横浜市にある神明台最終処分場の周辺を調査してみました。この処分場は1973年に開場し現在も埋め立ては続けられています。規模は55.4ヘクタール、埋め立て総量は660万ト円で二ツ塚処分場の約二倍、地形的に見れば小高い丘の上にあり周囲を薄く緑が囲み人家はその周りに密集しています。(次 ページ資料参照) 処分場を取り巻く大気の流れは南からの風と北からの風が主風です。排水処理施設は南側にありそのあたり一帯は低く大気が澁みやすい地形をしています。この地域の植物の様子は高木の頂頭部に異変が見られ低木や草などは日の出とほぼ同じ異変が見られました。北側の管理棟および中間処理施設のあるあたりは高い位置にあり南風が強くあたると思われ、植物の異変はかなりの頻度であり、葉のねじれ・変形・密生・カビが顕著でした。

処分場からのどのような物質が周辺植物にこのような多様でしかも広範囲に及ぶ異常な影響を与えているかについては定かではありません。私たちは植物の葉の気孔に詰まっていた焼却灰を電子顕微鏡でとらえたり、また葉の上に乗っている焼却灰の微粒子も確かめています。現段階ではこれらとの関連性についてはっきりとしたことは言えませんが処分場からの大気とともに運ばれる物質あるいはガスなどが原因で異変が起きたことは予想できることです。通常植物は外からの刺激に対して防衛する手段を独自に持っています。そして処分場ができる前、谷戸入の森を囲む一帯は健全な環境を維持していました。そのことを考えるとこの問題はかなり深刻な問題といわなければならないのではないのでしょうか。

横浜市神明台処分場



〈神明台処分地の特徴〉

- 大きさ** 神明台処分地の埋立量は、東京多摩日の出町の約2個分
 汚水漏れや有害物質問題で新聞、テレビで報道される多摩日の出町の処分場の埋立量は約350万トンです。神明台は総量約680万トンでおよそ2個分となります。
- 期間** 昭和48年の埋立開始から約33年間。日本全国最長
 横浜市従前の計画では、昭和70年〈平成7年〉で埋め立て終了のはずでした。これが住民にほとんど知らされず平成19年まで延長され、日本一長期の処分場となります。

ダイオキシン類の危険性について

ダイオキシン類は210種類の化合物の総称であり、それぞれの化合物によって毒性の強さは違う。しかし、いずれのダイオキシンもその毒性の内容に共通性がある。

- ① 多様な毒性がある。 (急性致死毒性、発癌性、催奇形性等)
- ② 表れ方が遅い。 (ダイオキシンの毒性の現れ方のメカニズムは、まだ十分に解明されていないが、ごく微量でも細胞分裂や細胞分化を攪乱し毒性を発揮する。しかし、その影響がただちに表れないことが多い。)
- ③ ごく微量でも毒性を発揮。 (ダイオキシンの毒性は、ピコグラム＝一兆分の一グラムとかナノグラム＝十億分の一グラムという単位で毒性を発揮する。)
- ④ 体内への蓄積と生物濃縮。 (ダイオキシン類は、人間の体内に蓄積することが著しい。微量でも排泄されることなく長い間体内に滞留することにより、強く毒性を発揮する。また、大気中のダイオキシンは呼吸を通して、他の生物に蓄積されたダイオキシンは食物を通して常に人間の体内に蓄積され濃縮されていく。)

ダイオキシン類の毒性についてはまだ不明な点が多い。又、最近塩素系ダイオキシン類だけでなく臭素系ダイオキシン類も焼却炉で形成されていることが判明したが、その毒性は全く解明されていない。

重金属類の危険性について

ダイオキシン以外にも、現在の焼却灰の中には様々な重金属類が含まれている。鉛、ひ素、カドミウム、クロム、アルミニウム、コバルト、チタン、水銀、銅、鉄、錫、亜鉛等多種類に及ぶ。

- ①鉛の毒性 (鉛は毒性の強い重金属で、増血臓器である骨髄を侵したり、貧血障害や消化器系の障害を引き起こす。また、発癌物質としての疑いもある。中枢神経系統や脳への影響も強く、乳幼児や胎児への影響は深刻である。人間の行動・学習・その他の知的レベルへの影響や過度の攻撃性・過度の活動性などとの因果関係も考えられる。)
- ②ひ素の毒性 (ひ素は毒薬として古くから用いられてきた。物質代謝、神経系、細胞レベルで広く毒性を示す。慢性毒性としては、中枢神経や末梢神経への神経障害が表れる。さらに、無機ひ素は発癌物質である。)
- ③カドミウムの毒性 (体内に摂取されたカドミウムは尿とともに排出されるが、その一部は腎臓に蓄積されて腎臓障害を起こし、さらに骨組織に入り込んでカルシウム代謝に異常を起こし、骨を脆弱化させる。富山県神通川流域で発生した悲惨な公害病のイタイイタイ病の原因物質である。)

内分泌攪乱物質<いわゆる環境ホルモン>の危険性について

近年、環境ホルモンは、極めて微量でも深刻な影響を与える危険性があることが明らかになってきた。いわゆる環境ホルモンは、ダイオキシン類、PCB等のビフェニール化合物、アルキルフェノール類、フタル酸化合物、有機スズ化合物等の化学物質と考えられるが、まだ未開明な物質もたくさんある。

- ①環境ホルモンはそのホルモン類似的作用により、生体の内分泌系に影響を及ぼし、性的分化等の過程を攪乱し、雄の雌化等性分化の不完全な現象を起こし、生物種全体の正常な増殖等に影響を及ぼす。
- ②内分泌の攪乱により、子宮内膜炎、膣ガン、精巣ガン等の原因にもなる。

焼却灰、ダイオキシンの取り扱い例

①大阪府能勢町豊能郡美化センター焼却炉解体作業に伴うダイオキシン類汚染物除去工事の場合 (医療法人南労会環境監視研究所発行 環境監視75号より)

- ＜作業に伴うダイオキシン対策＞ *環境庁アスベスト飛散防止対策マニュアルに準じて取られた。
- ・ビニールシートで建物を囲む。
 - ・作業場内を負圧にし、場内の大気が外に漏れ出ないようにする。
 - ・エアーシャワーのあるクリーンルームで作業員は作業着の着脱をする。
 - ・使用した作業着は、汚染物質として廃棄しドラム缶に保管する。
 - ・作業員のマスクは、Ⅰ取替え式防塵マスク Ⅱ電動式ファン付防塵マスク Ⅲホースで空気を送り込むエアラインマスクのいずれかを作業内容により選択使用する。
 - ・主要な作業場内はテレビモニターで常時監視する。

＜作業の結果＞

- ・作業内容に手抜きがあったが、解体作業に従事した35名の作業後の血中ダイオキシン濃度は、平均680、最小52.8、最大5380.6と発表された。(単位pg-TEQ/g脂肪)
- *大阪府住民調査の平均(対象者36名)では、36.0である。(H12.1大阪府公表資料)

②エコセメントの原料としての焼却灰の移送・受け入れの場合

(ニッ塚処分場内に建設予定のエコセメント化施設建設事業環境影響評価調査計画書より)

・搬出入車両の構造(P27)

焼却残さ等の運搬車両は、湿灰の場合は天蓋装置付きのダンプトラック、乾燥灰の場合はタンクローリー車を使用し、焼却残さ等の飛散を防止する。

・受入(P22)

受入ピット内の空気は脱臭装置へ強制的に吸引し、受入ピット内部を負圧に保つとともに、管理棟1階の焼却残さ等搬入車両の出入り口に自動シャッターを設け、臭気の外部への流失を防止する。乾燥した状態で専用車で搬入された乾燥灰は、受入タンクに空気圧送し、空気抜きにはバグフィルタを設置し灰の飛散を防止する。

③アスベスト飛散防止対策マニュアル(H9年2月環境庁大気保全局)

大気汚染防止法の規定内容を踏まえ、現場のアスベスト飛散防止対策と作業の流れが示されている。

①事前調査を行い作業届けを行う。

②施工区間の隔離、作業場の隔離、全室の設置

③集塵・排気装置の設置 (負圧に保ち、高性能エアフィルタを付けた集塵・廃棄装置の使用)

④アスベストの湿潤化、除去 (薬液を使っての湿潤化、粉塵の飛散を抑制するため薬液の散布)

⑤施工区画内の清掃、隔離用シートの撤去

上記の内容からも明確なように、ダイオキシン及び焼却灰の取り扱いについては、アスベストとほぼ同じ扱いを指定している。それ程の危険性が認識されているのである。

しかし、最終処分場への埋め立てに関しては、全く無防備で、何の対策もされないで取り扱われ、周辺への飛散・環境汚染が谷戸沢処分場埋め立て以来二十年近く続いているのである。

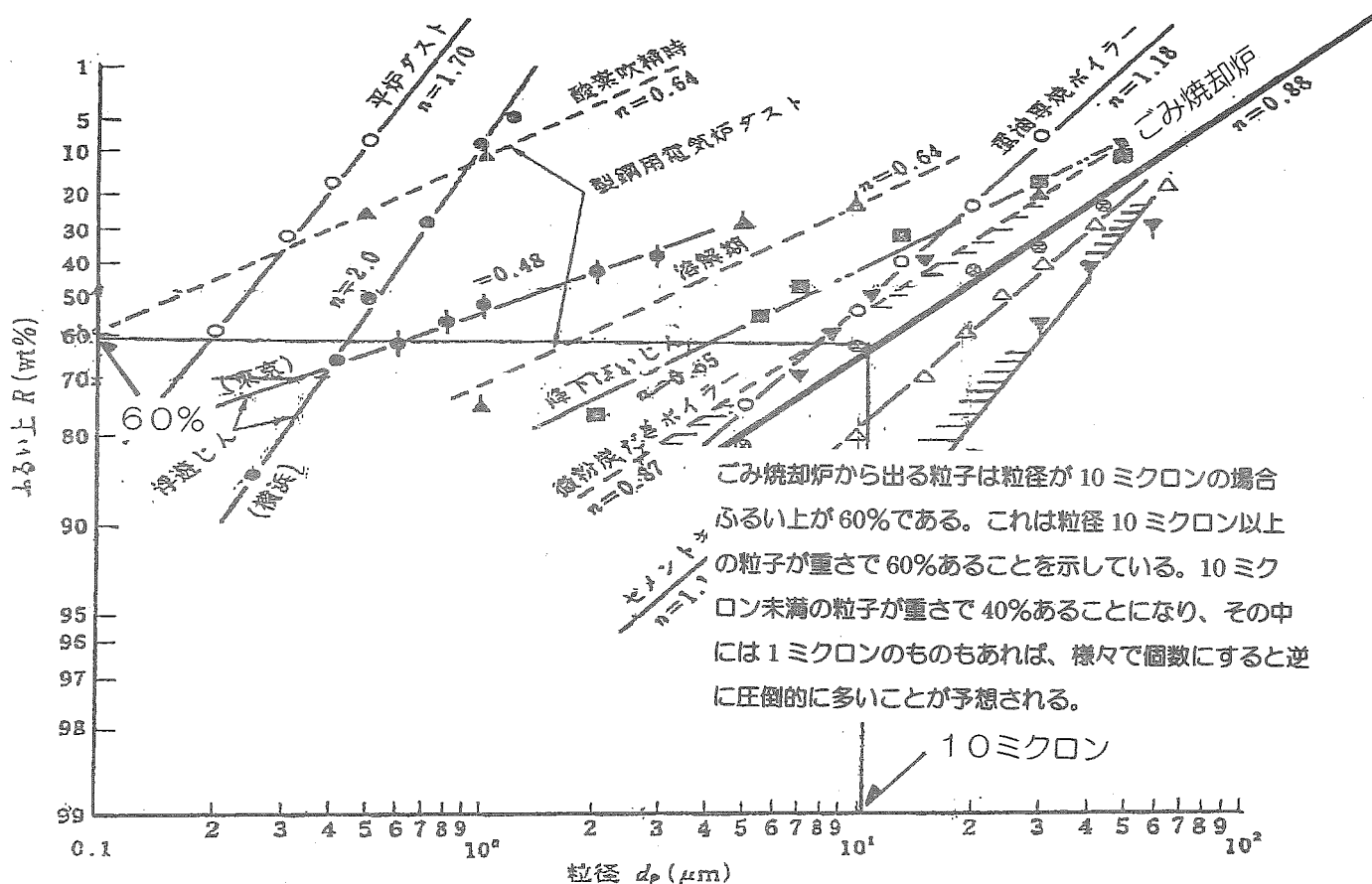


図 5.6 鋁工業における各種ダストの粒径分布（ロジーン-ラムラー線図）

粒子の直径と飛散臨界風速の関係

平坦で乾燥した地表面から微粒子が飛散するときの臨界摩擦速度，地表面上高度 1m の臨界風速，および静止空気中における微粒子の落下速度（自由落下速度），いずれも概略値．ただし微粒子は密度 2600kg/m^3 の球とし，地表面の粗度（でこぼこ度） $z_0=0.0001\text{m}$ とする．なお，臨界摩擦速度は粒子の密度の $3/5$ 乗に，直径の $4/5$ 乗に比例する．摩擦速度は乱流の強さを表すパラメータであり，地表面に近い層の乱流の鉛直成分は概略，摩擦速度に等しい．また，摩擦速度は近似的に，地表面上に並ぶ粗度物体（砂粒など）の上端高度における風速に等しく，この風圧で粗度物体を転がすことになる（地表面に近い大気，8 章 Q&A8.1 参照）．

粒子の直径		臨界摩擦速度	高度 1m の風速	自由落下速度
mm	μm	m/s	m/s	m/s
0.002	2	0.009	0.20	0.0003
0.003	3	0.012	0.28	0.0007
0.005	5	0.018	0.42	0.002
0.01	10	0.032	0.73	0.008
0.02	20	0.055	1.3	0.031
0.03	30	0.076	1.8	0.07
0.05	50	0.12	2.6	0.2
0.1	100	0.20	4.6	0.7

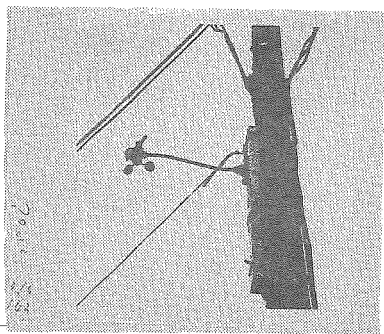
観測・調査・研究・広報活動全体の取り組み

次のような活動に取り組んできました。

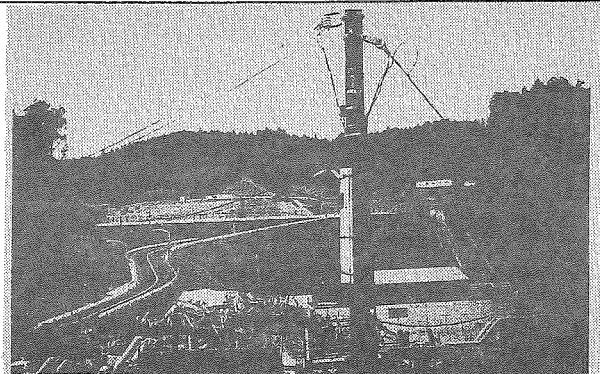
- 1 気象関係の活動
 - ①二ッ塚処分場南側隣接地での自動観測機による24時間常時観測（気温・風向・風速）
 - ②馬引き沢尾根道での月一度の定期観測（原則として第二土曜日の出から日没迄）
 - ・自動観測機による観測（二地点）
 - ・風向板を使って目視による観測（七地点）
 - ③馬引き沢尾根道での24時間の連続観測 *内容は定期観測とほぼ同じ
 - ④処分場と類似地形での逆転層の観測と風の動きの観測
 - ⑤ヘリウムガス風船を使って風の動きの実験と観察
 - ⑥周辺の公的気象データの収集と分析
 - ・気象庁アメダス
 - ・東京都関係気象観測データ
- 2 植物関係の活動
 - ①処分場周辺の植物の定期的観察
 - ② " " のアオキの植生調査
 - ③対比用バックグラウンドとしてのアオキの植生調査
 - ④他地域の廃棄物処分場周辺の植物調査
 - ・横浜市神明台処分場
 - ・町田市小山田処分場
- 3 飛散物質関係の活動
 - ①処分場周辺（狭い地域）での大気中の飛散物質の採取
 - ② " " （広い範囲）での " "
 - ③馬引き沢尾根道二地点及び処分場南側隣接地での大気吸引による飛散物質の採取と蛍光X線分析による調査（分析中）
 - ④風洞を使って焼却灰と同じような微粒子の粉体の飛散実験
 - ⑤採取物質の電子顕微鏡による分析調査
- 4 処分場放出ガス関係の活動
 - ①処分場周辺のガスによる金属変化の調査
- 5 広報・学習関係の活動
 - ①講演会・学習会開催
 - ・気象庁予報官 中田隆一氏
 - ・環境総合研究所長 青山貞一氏
 - ・米国セントローレンス大学教授 ポール・コネット博士
 - ・東北大学名誉教授 近藤純正博士
 - ②広報活動
 - ・町田、多摩、羽村、横浜神明台、長野県浅科村などとの交流
 - ・中間と最終発表会、消費者団体連合、国連大学、民医連、ゴミ弁連等での公表活動
- 6 組織関係の活動
 - ・運営委員会の開催と討議
 - ・市民活動助成団体への申請

気象関係の活動の様子

①二ツ塚処分場南側隣接地での自動観測機による24時間常時観測（気温・風向・風速）



自動観測機 ウェザーウィザードⅢ
USA DAVIS社製



処分場南側低地の隣接地に設置された
24時間常時自動観測機

1999年(平成11年)4月16日(金曜日)

西 多 摩 新 聞

市民団体が自主調査



気象観測器具を設置する会員たち

焼却灰飛散を追跡

処分場周辺で観測

市民による環境調査団体「たまあじさいの会」(濱田光一・小川秋子共同代表)は10日、日の出町の二ツ塚処分場周辺で現地観測見学会を開いた。

同会は、ゴミ処分場が周辺環境に与える影響を心配する住民約50人が集まることになった。

市民による環境調査団体「たまあじさいの会」(濱田光一・小川秋子共同代表)は10日、日の出町の二ツ塚処分場周辺で現地観測見学会を開いた。

同会は、ゴミ処分場が周辺環境に与える影響を心配する住民約50人が集まることになった。

「たまあじさいの会」は、今年三月に発足した。会員たちは、処分場に隣接する馬引き沢尾根道の土壌のダイオキシン濃度が四〇ピコグラム前後(処分組合発表)で、産業廃棄物焼却施設が集中している所沢市三富地区とほぼ同じ数値であることを確認した。

「ダイオキシンなどの有害物質を含むゴミの焼却灰が風によってどのように飛散していくのか、自分たちで実際に調査して確かめたい」と、資金を出し合っている。

処分組合も日の出町も、今年三月に発足した。会員たちは、処分場に隣接する馬引き沢尾根道の土壌のダイオキシン濃度が四〇ピコグラム前後(処分組合発表)で、産業廃棄物焼却施設が集中している所沢市三富地区とほぼ同じ数値であることを確認した。

「たまあじさいの会」は、今年三月に発足した。会員たちは、処分場に隣接する馬引き沢尾根道の土壌のダイオキシン濃度が四〇ピコグラム前後(処分組合発表)で、産業廃棄物焼却施設が集中している所沢市三富地区とほぼ同じ数値であることを確認した。

地域新聞記事より

二ツ塚処分場を南北に通る季節や時間により変化する山谷風の観測を記録。気温・風向・最高風速・平均風速を10分間隔で記録する。

②馬引き沢尾根道での月一度の定期観測

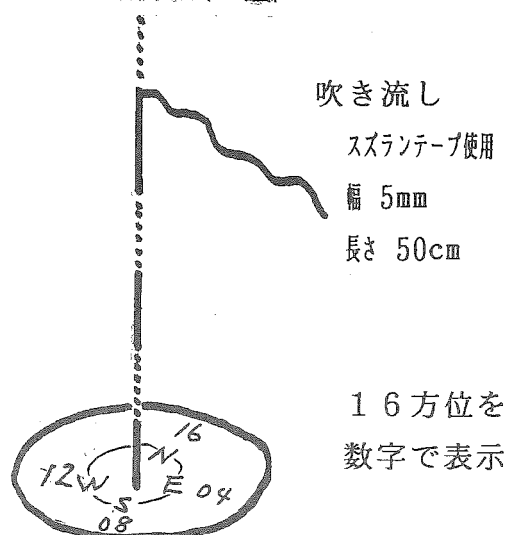
＜定期観測の目的＞

- ・年間を通して、処分場から周辺へ、周辺から処分場へどのように風がふいているのか。
- ・一日の中で、日照などの気象条件によって処分場の内外の風の吹き方がどのように変化するのか。
- ・日照によって処分場内の地面が熱せられ、斜面上昇流や対流がどのように発生するのか。
- ・処分場周辺の局地的な風（局地風）の動きと、広範囲での風（一般風）との相関関係。
- ・多くの参加者と定期的に局地風を観測し、処分場の環境汚染について考える。

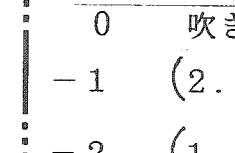
<観測方法>

- ・原則として日の出から日没まで一時間ごとに風向と風速を観測し、数字で記録した。
- ・観測の地点と方法は、処分場の隣接の馬引き沢尾根道の、MEとMWのポイントでは、自動観測機ウェザーウィザードⅢを使用して気温・風向・平均風速・最高風速を記録し、A～Gのポイントでは、自製の風向板を使用して目視による観測を実施した。

★自製の風向板の図



★吹き流しによる風速の読み取り数値



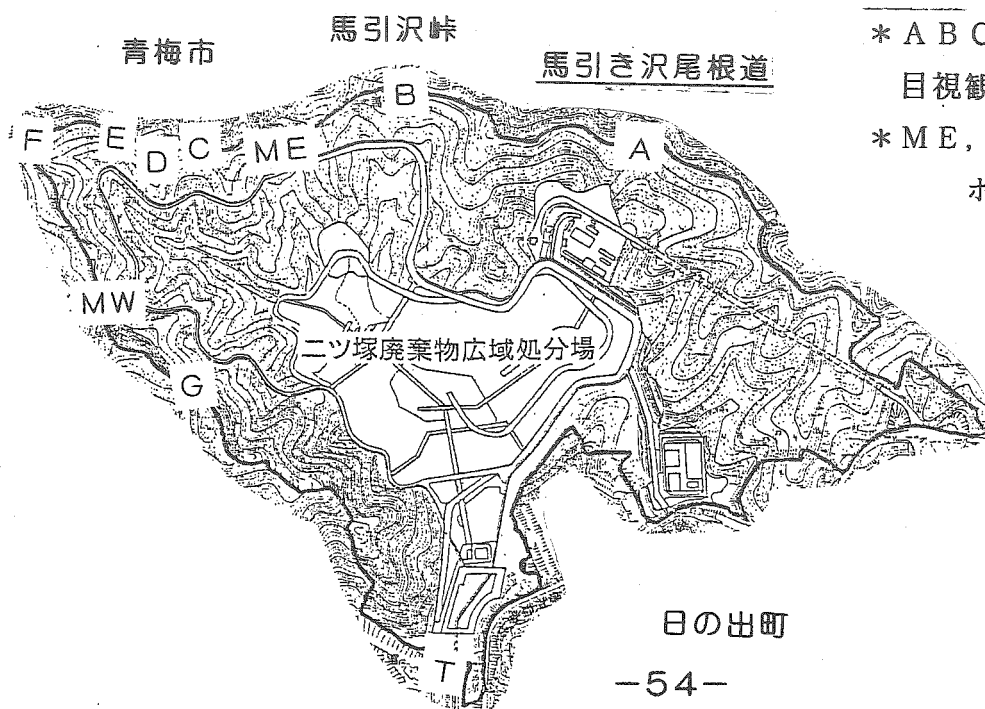
Mark	Wind Speed Range
+1	(2.0 m/s 以上の風速)
0	吹き流し接点
-1	(2.0 m/s 以下の風速)
-2	(1.6 m/s 以下の風速)
-3	(0.8 m/s 以下の風速)
-4	(0.4 m/s 以下の風速)
-5	(0.2 m/s 以下の風速)

方位板

* 微風計はエンパックス製 ウィンド・メッセを使用

* 微風計はエンパックス製 ウインド・メッセを使用

★二ツ塚処分場周辺馬引き沢尾根道観測ポイントの図



* A B C D E F G は風向板による
目視観測のポイント

* ME, MWは自動観測機の設置
ポイント

* Tは、24時間常時の観測ポイント

<簡単な定期観測の記録> *観測は原則として第二土曜日の出から日没迄

実施 日時	天 気	参加者数	簡 単 な メ モ
① 99/5/8 5:00~18:00	晴後曇	11名	処分組合ガードマン妨害あり、嚴重抗議。自動観測機の設置位置及び高さを検討する。
② 5/23 6:00~18:00	晴れ	3名	自動観測機の設置位置を高くする。
③ 6/12 4:50~18:00	晴れ	9名	ポールに吹き流しを取り付ける。
④ 7/10 5:10~18:00	晴れ	9名	WとEで風向と風速が大きく異なる。
⑤ 8/21 6:00~17:15	晴れ	8名	七個所で目視による観測を開始。
⑥ 9/11 6:00~16:00	曇後晴	10名	土壌中の昆虫生息数を二個所で観察。
⑦ 10/9 7:00~ 10 7:00	曇り 晴れ	24名	24時間観測、馬引き沢峠にベースキャンプ 浮遊物質採取の粘着テープ五個所設置。
⑧ 11/13 6:50~16:00	晴れ	7名	尾根道をハイキング中の人々に説明する。
⑨ 12/11 7:00~16:00	晴れ	8名	Eでポール吹流しで斜面上昇流がよく分かる。
⑩ 00/1/8 7:00~16:00	曇り	12名	風船実験の予備実験をする。
⑪ 2/12 7:00~16:00	晴れ	15名	朝から風あり。植物観察も行う。
⑫ 3/11 7:00~17:00	曇り	6名	斜面を風が激しく吹き上げている。
⑬ 4/8 6:50~17:00	晴れ	11名	Gの設置場所についてガードマンから妨害。
⑭ 5/13 6:10~17:00	曇り	13名	東京女子大植物ゼミグループに説明。
⑮ 7/16 7:00~17:00	晴れ	12名	風向板の支柱何本か捨てられている。
⑯ 01/4/21 12:00 16:00	曇り	12名	処分場内工事が急速に進み、風の動きに変化

③馬引き沢尾根道での24時間の連続観測 (1999年10月9日午前7時から10日午前7時まで)

<観測の目的>

- ・一日24時間の中で、処分場から吹き出す風がどのように変化するか。
- ・昼と夜とでの風の動きは、どのように変化するか。
- ・多くの会員に呼び掛け、観測に参加してもらい、共に問題を考えていく。

<観測方法>

- ・基本的には、馬引き沢尾根道観測と同じように二地点での自動観測機での観測と、七地点での目視による観測を一時間毎に行い記録した。
- ・馬引き沢峠頂上にテントを張り、観測中の食事や仮眠や交流の拠点とした。
- ・気象観測の他にも、周辺植物の観察、土壌中の昆虫の種類と数の調査、飛散物質の採取なども行った。

<観測の記録>

延べ24名の参加者で連続観察を行った。曇天であったが、昼間と夜間の尾根を通り抜ける風の方向はかなり変化があり、夜間はかなり冷え込んだ。

④処分場と類似地形でのシミュレーション実験と観測

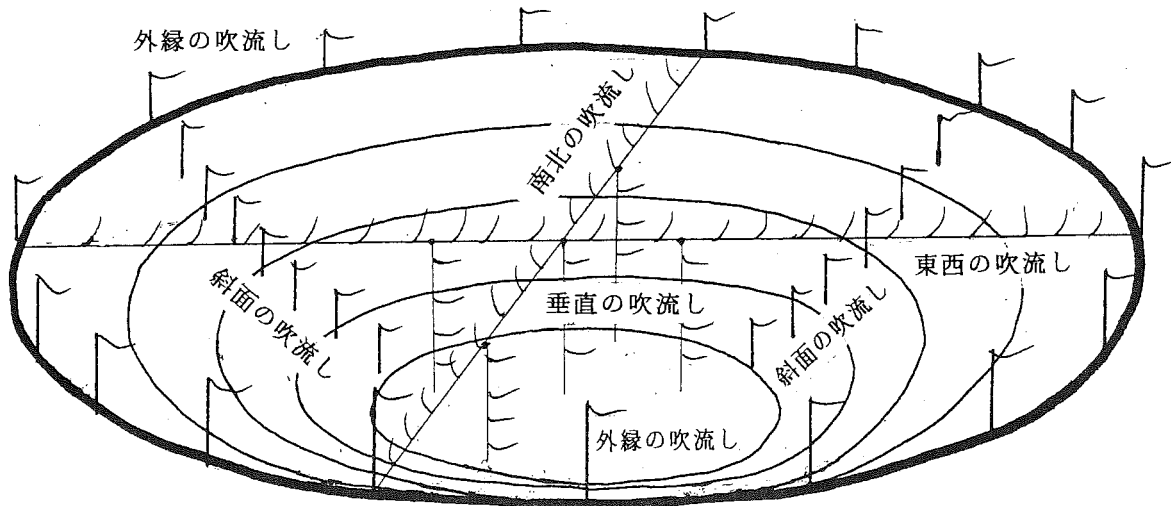
<実験の目的>

夏と冬の季節で処分場と類似地形（すり鉢状の樹木のない裸地）での気象の実験と観測

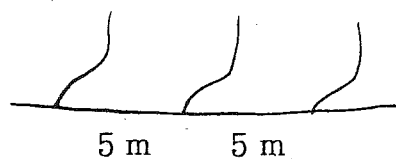
- ・気温や地温の上昇に伴って、場内の空気の対流がどのように発生するのか。
- ・気温や地温の上昇に伴って、上昇気流や斜面上昇流がどのように発生するのか。
- ・場内に発生した対流や斜面上昇流が一般風の影響をどのように受けるのか。
- ・日の出前後の時間帯に、空気の逆転層がどのように発生するのか。
- ・多くの参加者と身近な気象現象を観察し、環境汚染について考える。

<実験方法>

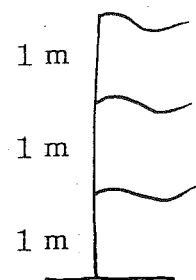
- ・実験地の窪み（深さ約30m 東西約150m南北約250m）に、東西と南北方向に吹き流しを付けた糸を張り、気温や地温の変化に伴う上昇流や対流を観察した。
- ・実験地の窪みの外縁に、吹き流しのついた竹棒（約3m）を約30本立て、気温や地温の変化に伴う吹き上げや対流を観察した。
- ・実験地の斜面に、吹き流しのついた竹棒（約3m）を3列約30本立て、気温や地温の変化に伴う斜面上昇流を観察した。
- ・小麦粉や石灰などの粉体や煙を使って日照時の斜面上昇流の動きの観察をした。
- ・杉や檜の葉の燃焼による煙を使って、日の出前後の時間帯での逆転層発生時の空気の動きを観察した。



★実験場の概念図



吹流しの仕様



竹棒の吹流し

タコ糸の吹流し

<実験の記録>

- ・実験・観測は、99年8月8日（21名参加）と00年1月23日（20名参加）の二回実施した。
- ・8月も1月も日射が強くなるにしたがって、場内の空気の動きは複雑に激しくなってきた。すり鉢状の中央付近では、東西と南北と垂直に張ったタコ糸の吹流しの動きから対流が発生していること、また、すり鉢状の斜面に立てた竹棒の吹流しの動きから斜面上昇流が発生していることが観測できた。
- ・小麦粉や石灰などの粉体を使ったり、杉の葉の燃焼による煙での斜面上昇流の実験観測を行った。その結果、粉体や煙が斜面を上昇流と共になんかの速さで動いていく様子が観測できた。そして、ある程度の高さまでいくと一般風の影響を受けて峰を超えていく様子も観測できた。現実には、処分場内では焼却灰の運搬や埋め立て作業中に、連日このような現象が起きていることが想像できる。
- ・杉や檜の葉の燃焼による煙を使っの逆転層の観測では、熱せられた煙は高さ20m位までは上昇するがそこからほぼ直角に流れいく様子が観測できた。また、煙が上昇できずに標高の低い方にかなりのスピードで流れていく様子も観測できた。逆転層の発生で上空の暖かい空気の層が地表に近い冷えた空気を抑えていることが分かった。この現象は、沢沿いや川沿いの低い地域によりおおく見られる。昼間処分場周辺に拡散した汚染された空気が、夜間の冷え込みで逆転層が発生し、低い地域に滞留することも考えられる。

★逆転層発生時の煙の動き

(2000/1/23/7:16)



★斜面上昇流と共に動く粉体

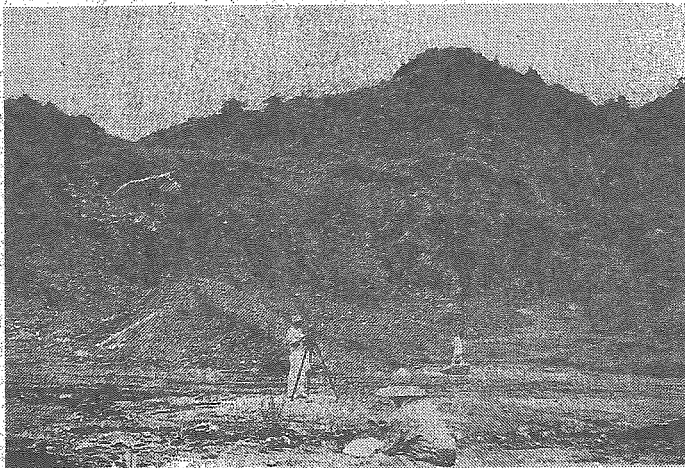
(2000/1/23/11:09)



999年(平成11年)8月13日(金曜日)

西 多 摩 新 聞

処分場隣接地で実験



吹流しの向きを調べる会員

気流の動きを調査

市民環境調査団体

日の出町や青梅市の市民
動きを調べる気象実験を行
てつくる環境調査団体「た
まあじさいの会」は八日、
二ツ塚処分場に隣接する立
石建設の採石場で、気流の

気象条件が同じ隣接地で実
験を計画。東北大学の近藤
正純元理学部教授と、気象
庁予報官の中田隆一さんの
指導で、実験に臨んだ。

深さ三〇メートルの採石場の底
面や斜面など、六〇か所に
タコ糸を垂直に張り、五〇
センチ間隔で吹き流しを取り付
けるなど、前日から準備。

当日は二〇人の会員が午前
一〇時から午後四時まで、
吹き流しと風力計で一時間
ごとに風向きと風の強さを
調査した。最も地表面が熱
せられる午後二時ごろ、生
のスギ葉を燃やして煙がた
なびく方向を調べた。

その結果、吹き流しの向
きが場所や高さによって様
ざまに変わることが分かっ
た。また、煙が斜面に沿っ
て登り、上空の一般風に乗
って拡散していくのが肉眼
でとらえられた。

真夏の炎天下の観測
とても暑い一日でした。
処分場の類似地形で
複雑な空気の動きが
実験観測できました。

⑤ヘリウムガス風船を使つての風の動きの実験観察

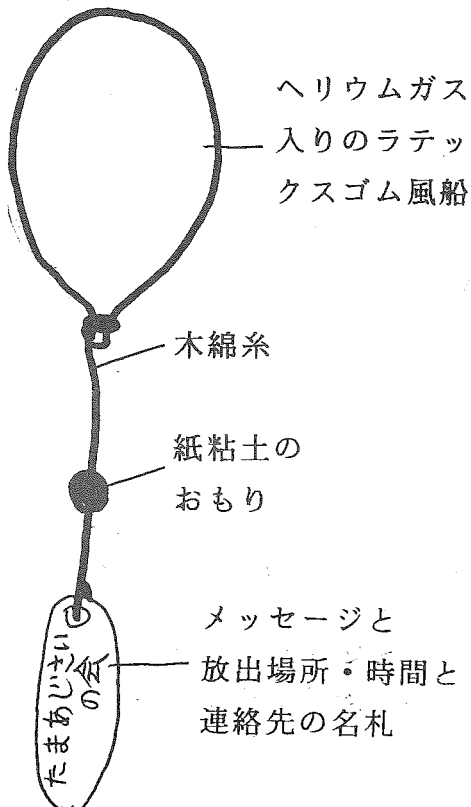
<実験の目的>

- ・処分場の作業が行われている時間帯に、周辺から処分場へ、処分場から周辺へどのような風の動きがあるのか。
- ・処分場を中心とした周辺の局地風は、地形との関係でどのように吹いているのか。
- ・平井川や多摩川に沿って流れる風と処分場から吹き出す風はどのような関係にあるのか。
- ・処分場からの上昇流は、一般風の影響をどのように受けているのか。
- ・処分場から飛散した焼却灰は、どの地域まで飛散する可能性があるのか。
- ・多くの参加者と風船を使って視覚的に風の動きを観察し、環境汚染について考える。

<実験の方法>

- ・枯れ葉と同じぐらいの速さで微生物に分解されていく、9インチか11インチのラテックス（天然ゴム素材）の風船をヘリウムガスで膨らませ、紙粘土のおもりと、画用紙の名札を木綿糸で付けて一時間間隔で放出した。
- ・風船のおもりは、少し重めにして地形に沿って吹く風（局地風）に乘せるようにしたもの、少し軽めにして上昇させ一般風に乘せるようにしたものとを放出した。
- ・放出地点は、二ッ塚処分場南の隣接地、馬引き沢峠尾根道、谷戸沢処分場調整池付近、谷戸沢処分場東尾根道、平井川沿いの都林業試験場付近で放出した。
- ・実験の実施日時は、2月、4月、5月、7月、10月、11月と季節を変えて実施した。
- ・風船には、実験の趣旨と放出場所（日の出町）と連絡先を記入した名札を付け放出し、風船の落下した地点からの連絡を受けられるようにした。

★ヘリウム風船の図



★風船実験の様子



< 風船実験の記録 >

実験日時	放出場所	放出個数	参加者	落下先連絡地点
00/7/23 9:00~16:00	南隣接地	約 40 個	7 名	予備的实验で名札は付けず
00/10/14 9:00~16:00	南隣接地 峠尾根道	約 70 個	21 名	群馬県藤岡市、埼玉県上里町、 大里村、大宮市
00/11/3 10:00~16:00	谷戸沢調整池付近 都林業試験場 谷戸沢東尾根道	約 40 個	3 名	日の出町六区、相模原市二地点、 八王子市、大田区、千葉県鎌ヶ谷市 船橋市
01/2/10 9:00~16:00	峠尾根道 南隣接地	約 60 個	15 名	青梅市畑中、埼玉県狭山市、 千葉市二地点、木更津市
01/4/21 12:00~16:00	峠尾根道	約 60 個	12 名	茨城県谷和原村、埼玉県三郷市、吉 川町、越谷市、岩槻市、大宮市、 蓮田市、坂戸市、入間市、日高市、
01/4/23 12:30	峠尾根道	3 個	2 名	日の出山山頂、相模原市、
01/5/4 16:30~17:30	谷戸沢処分場 峠尾根道	約 20 個	6 名	神奈川県寒川町、千葉県睦澤町

* 南隣接地は二ッ塚処分場南隣接地、峠尾根道は馬引き沢峠尾根道の略（次頁の地図参照）

< 風船実験のコメント >

まず、驚いたのは日の出町の処分場周辺で放出した風船が、短時間にかかなりの広範囲に到達していることである。天候や季節によって違いがあろうが、緑が全くなく、太陽の光を遮るものが何もない処分場内の地温が晴天の日はかなり上昇することは、海岸の砂浜の様子や学校のグラウンドの様子からも想像できる。広大な面積の処分場内の地温や気温と、緑におおわれた周囲の温度との差はかなり大きくなる。特に地表が乾燥した状態で強い日射にさらされた時は、熱による対流が発生し、かなりの高さまで空気が上昇することが起こる。（このことを熱対流混合風と東北大名誉教授の近藤先生が言われた。）そして、上空まで上昇した空気は、ある程度安定した動きの一般風に吸い込まれ広範囲に移動していくと考えられる。この空気の動きと共に杉花粉よりも微小な焼却灰の粒子が移動していくことが考えられる。汚染は、薄く広く拡散していることが観測実証された。

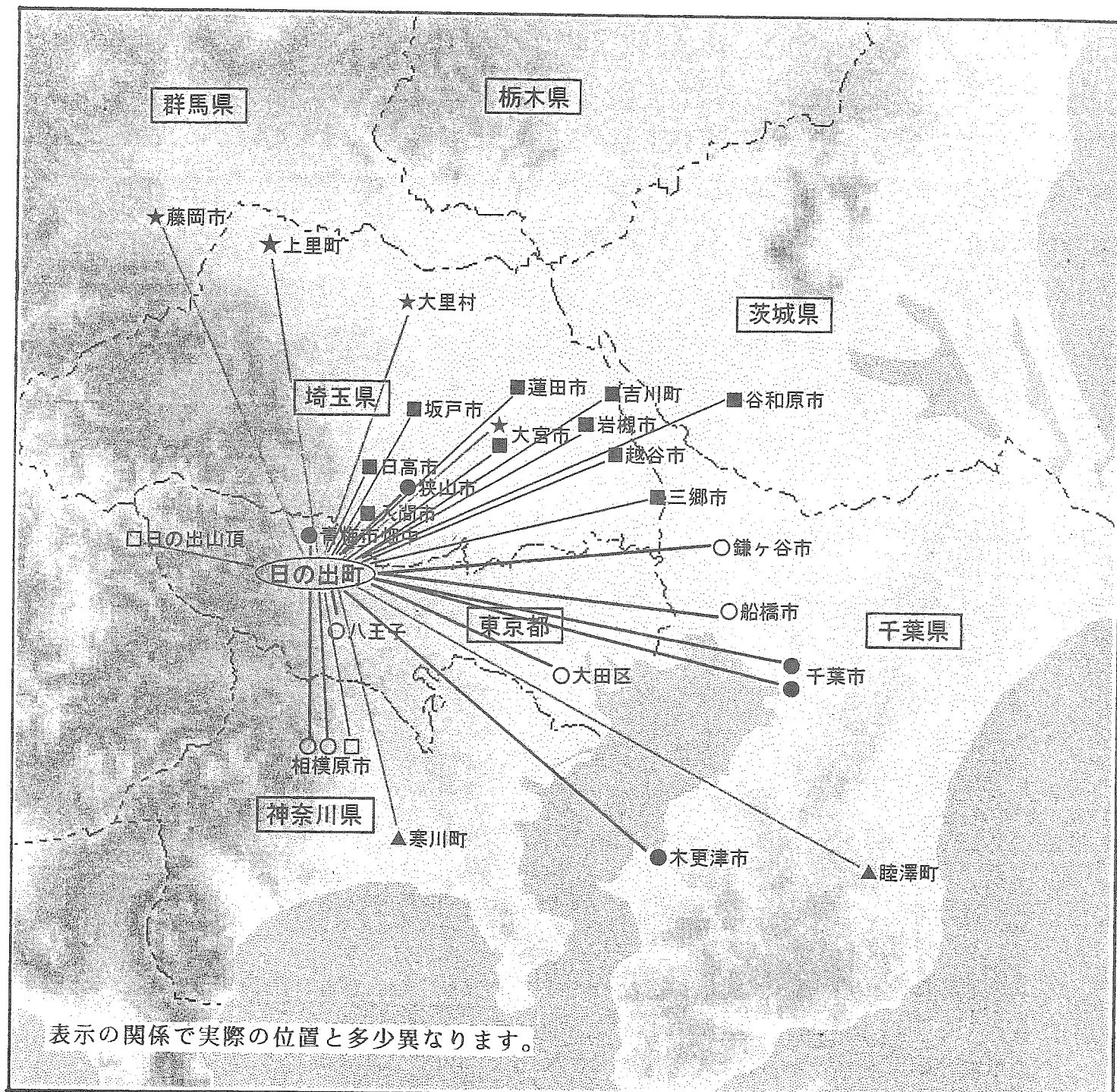
次に、処分場周辺の風の動き（局地風）も風船の浮遊の観察から明らかになった。ごく弱い風の時も、山肌に沿って、また谷筋を縫うようにして空気が移動しているのである。風の通り道が沢沿いにあり、その風が冷たく、低く流れる平井川や多摩川の川風に吸い込まれていくことも観察できた。汚染は、濃密に狭く凝縮していることも観測実証された。

風船の落下を各地から連絡してくださった多くの方々に感謝致します。

<風船実験での風船落下地点地図>

- ★ 00年10月14日に放出の風船の落下地点マーク
- 00年11月 3日 "
- 01年 2月10日 "
- 01年 4月21日 "
- 01年 4月23日 "
- ▲ 01年 5月 4日 "

*マーク一点で一風船



植物関係の調査活動の様子

①処分場周辺の植物の定期観察

<観察の目的>

- ・処分場周辺の植物が処分場からの影響を受けているのか。
- ・処分場から周辺の植物への影響は、どんな形で植物に表れているのか。
- ・処分場からの飛散物質やガスの影響は、地形や距離の違いで植物へどのように表れているのか。
- ・多くの参加者と植物の観察し、処分場からの環境汚染の具体的影響についての考える。

<観察の方法>

- ・植物の異変は、様々な所で見ることできるが、客観的に観察するために、年間を通して定期的継続的に、そして、広範囲を面的量的に観察した。
- ・植物の異変は、地表上の環境要因と地下水など地表下の環境要因もあることを考慮しながら観察した。
- ・観察に植物の専門家や研究者に同行してもらうことを数回実施した。
- ・目視による観察、文章の記録と同時に写真やビデオなどの記録も多く用いた。

<観察の記録>

- ・地形、植物の種類、季節等により影響の表れ方が違っていることが観察できた。
- ・ほぼ一年間の観察を通して、面的にも量的にも観察できた。

②処分場周辺のアオキの一斉植生調査 (2000年8月12日実施)

<調査の目的>

- ・環境汚染の様子指標植物としてよく使われているアオキが、処分場周辺でどのような異変が見られるのか。
- ・アオキは多摩地域でもよく見られる植物であり、処分場周辺のアオキと他の地域のアオキの違いはどうか。
- ・多くの参加者とアオキの調査をし、処分場からの環境汚染の具体的影響について考える。

<調査の方法>

- ・馬引き沢峠の両側の東西尾根道約5～600mに渡って道の両側約1mと、馬引き沢峠から青梅への沢に沿った道のアオキ約600本を調査・マーキングした。
- ・植生の視点としては、①葉の形状の異変や変色②芽や葉先など成長点の異変③病気やカビによる葉や茎の弱りの三点を記録していった。
- ・他の地域のアオキの調査としては、青梅永山丘陵と高尾山頂付近で実施した。

<調査の記録>

- ・参加者9名で行い、処分場からの距離や地形による違いが見られた。
- ・高尾山頂付近のアオキは、処分場周辺のアオキと違う異変が見られた。
- ・処分場内にマーキングしたアオキは処分組合により伐採され観察不能になった。

飛散物質関係の調査活動の様子

① 処分場周辺（狭い地域）での大気中の飛散物質の採取

<採取の目的>

- ・処分場から周辺に焼却灰に含まれる物質が飛散しているのか。
- ・飛散している物質は、どのような物質なのか。

<採取の方法>

- ・炭素粉入り両面テープを使い、処分場周辺5地点に設置した。
- ・99年10月9日に設置し、99年11月20日に回収した。

<分析方法>

- ・採取した物質については、電子顕微鏡で分析した。

② 処分場周辺（広い地域）での大気中の飛散物質の採取

<採取の目的>

- ・処分場周辺地域と少し離れた地域とバックグラウンドとしての地域で、どんな物質が飛散しているのか。
- ・処分場から飛散した物質と思われるものとそうでない物質の違いはどんなか。

<採取の方法>

- ・炭素粉入り両面テープを使い、処分場周辺2地点、日の出町8地点、青梅市9地点、奥多摩町1地点、檜原1地点、羽村1地点の合計22地点に設置した。
- ・00年3月27日に設置し、00年4月29日に回収した。

<分析方法>

- ・採取した物質については、電子顕微鏡で分析した。

⑤ 風洞を使つての焼却灰と同じような微粒子の粉体の飛散実験

<実験の目的>

- ・風洞内で焼却灰と同じような微粒子の粉体は、どれ位の速さの風でどのように飛散するのか。
- ・飛散を始めた粉体は、その後どのような動きをするのか。
- ・処分場の地表が日射により熱せられると同じように熱せられたビーカー内で粉体は、どのような動きをするのか。

<実験の方法>

- ・自製の風洞で、アルミナ、小麦粉、蛍光顔料、薬灰を粉体として使って実験した。
- ・風速は、微風計を使い測定した。
- ・ビーカーを電熱器で熱し、粉体の動きを実験した。

<実験の記録>

- ・ごく僅かな微風(風速0.2m/s以下)によっても粉体は煙の様に動き始めた。
- ・風洞を設計、作成するのに工夫と時間がかかった。
- ・実験の様子をビデオなどで視覚的に記録した。

処分場放出ガス関係の調査活動の様子

①処分場放出ガスによる金属変化の調査

<調査の目的>

- ・処分場から放出されるガスにはどのようなものがあるのか。
- ・ガスによる影響は、処分場からの距離や地形によってどのように違うのか。
- ・ガスによる影響はどの範囲まで及んでいるのか。

<調査の方法>

- ・エコチェッカ（腐食性ガス測定キット・富士通製造）を使用、これを参考にして金属片の腐食や変色などの変化を調査した。
- ・金属片は、一回目は銅・真鍮・鉛、二回目は銅（ガス用と雨用の二枚）・アルミニウムステンレスを使用した。
- ・一回目の調査は、処分場周辺15地点、馬引き沢2地点、青梅2地点の合計19地点に、00年6月25日設置、7月23日回収した。
- ・二回目の調査は、二ッ塚処分場周辺13地点、谷戸沢調整池1地点、日の出町3地点、青梅1地点の合計18地点に、01年1月13日設置、3月10日回収した。

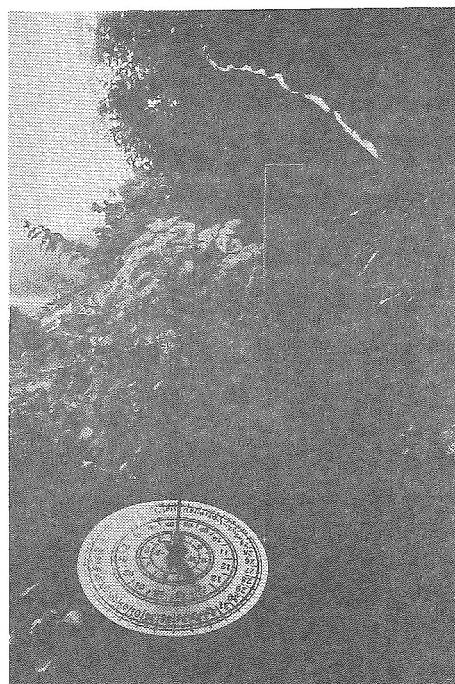
<調査の記録>

- ・処分場周辺は、地形や風向きや天候によって異なるが人間の臭覚でも異臭を感じることもある。金属片も微妙な変化をしていた。
- ・処分場からの風の通り道と思われる所や空気が澱むと思われる所では金属片の変化が顕著であった。又、植物への影響も見られた。
- ・処分場から放出されるガスの種類や影響については、調査により多少明らかになったが、今後の課題として継続的に調査していく必要がある。

活動の様子



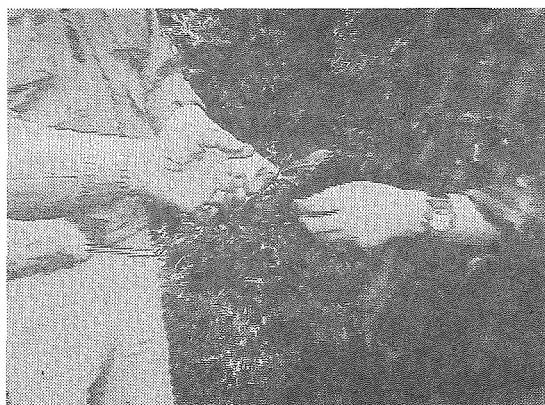
自動観測機の設置



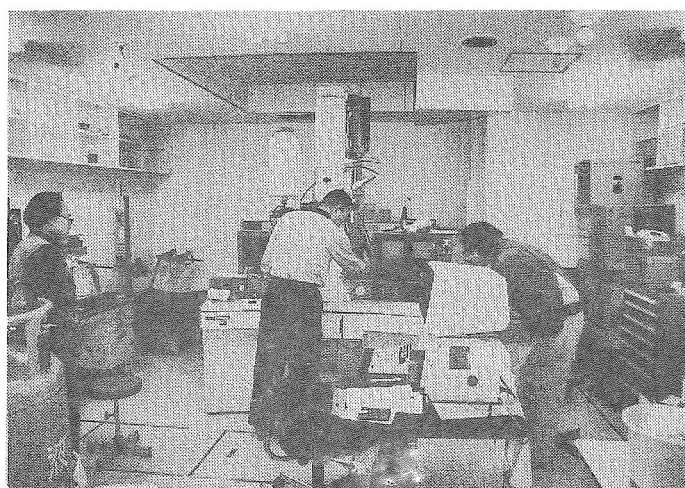
自製の風向板



植物の観察・調査



自製の風洞による微粒子の飛散実験



電子顕微鏡による飛散物質の分析

広報・学習関係の活動

①講演会・学習会開催

<活動の目的>

- ・日の出町ゴミ処分場の環境汚染の問題に関する実験・観測や調査・研究を生活者・市民の視点から自立的に取り組むと同時に、より科学的な視点や方法で取り組む。
- ・「たまあじさいの会」が取り組む課題は、現代の科学で明確になっている内容もあるが未知の部分も多く、絶えず問題意識を持ち情報を得て学習しながら取り組む。
- ・市民の地域での取り組みや活動と、様々な分野の専門家や研究者の学問的研究や専門性と結び付いた科学的な市民活動とする。
- ・同じような環境汚染の中で生活しているより多くの市民に、参加していただき、色々な立場や考え方の違いを認めながら、一人一人が環境問題の重要性和責任を考える。
- ・活動資金面でもより自立した運営ができるようにするため。

<活動の記録>

講演会としては

- ・気象庁予報官（当時）中田 隆一氏 98年7月12日開催
「気象学からみた青梅・日の出地域の大气汚染の実態」 参加者90名
- ・環境総合研究所所長 青山 貞一氏 98年10月31日開催
ーコンピューター画像解析によるー 参加者54名
「ゴミ処分場から青梅・日の出地域に降る焼却灰の飛翔状況」
- ・USAセント・ローレンス大学教授 ポール・コネット氏 99年7月5日開催
「地球的視野からみた処分場環境問題」 参加者54名
ー有害化学物質（ダイオキシンなど）と市民生活
- ・東北大学名誉教授 近藤 純正氏 00年6月18日開催
「処分場周辺の気象と環境汚染」 参加者64名
- ・産業技術総合研究所研究員 松崎 早苗さん 01年7月1日開催予定
飯題「化学物質と私たちの未来」

この他、気象、大気、植物、水質、昆虫、生物、組織学、化学、電子、医学、廃棄物、社会学、環境等の専門家や研究者との学習会や現地調査会などを随時行った。そして、適切な指導・助言と援助を受けることができた。

1999年(平成11年)7月23日(金曜日)

西 多 摩 新 聞

焼却灰の危険性語る 米ダイオキシン専門家講演



OHPを使って講演するコネット教授

ダイオキシン問題の専門家・ポールコネット米国セントローレンス大学教授が五日、日の出町の二ツ塚最終処分場を視察。その後、青梅市民会館で処分場の問題点や市民の役割などにつ

いて講演した。市民団体「たまごの会」が主催したもので、講演会には三多摩の住民約七〇人が参加した。

コネット教授は、視察の感想を「技術的にはほぼ一般廃棄物の焼却につい

ては、「焼却は廃棄物を焼失させるわけではなく、減量して灰と大気放出物に変えるだけ。どちらにも有害物質が残る」とし、「出たゴミをどう処理処分するかより、過剰消費を抑制し、再利用を進めるなど、ゴミの抑制策に力を入れるべき」と強調した。

ゴミを燃やすと、ダイオキシンやフランなど毒性の強い物質が大気中に放出される。ゴミの中の水銀、鉛、カドミウムなどの重金属は、焼却で分解されることはなく、灰の中に残るか大気中に放出される。

教授は、「有害物質を多く含んだ飛灰は大気汚染抑制装置に集められるが、汚染の抑制に努めるほど飛灰が有害なものになり、日の出の被害は大きくなる」と危惧。アメリカの実験では、飛灰から三〇〇〇〜一万七〇〇〇PPMもの鉛が検出されたとし、「飛灰は焼却灰と分け、危険物として処理すべき」と警告した。

最も危険なのは、運ばれた焼却灰が処分場に下ろされ、灰が舞い上がった状況だ。

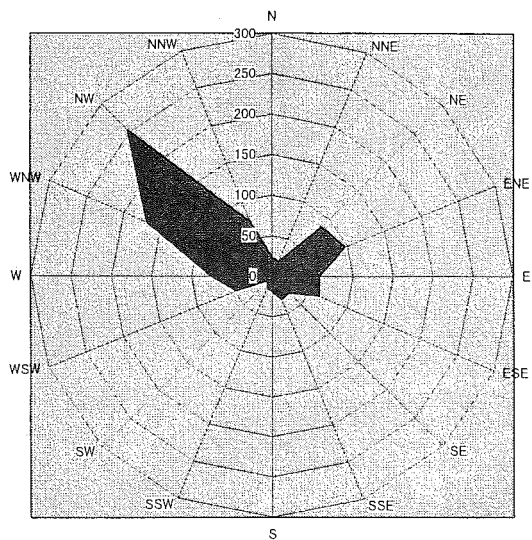
教授は、「焼却灰は重金属を溶かす溶融化によって無害化すべき。エコセメント化はゴミ問題の解決策にはならない」と考えを述べた。

現在、多摩地域全体で進めている焼却灰のエコセメント化には、「できた製品を建物や道路に使った場合、後の世代が鉛やカドミウムなど、重金属の被害を受ける危険性がある」と指摘。アメリカで鉛を含んだ塗料が住宅に塗られ、四〇年後の子どもたちに鉛被害が出ていることを例にあげた。

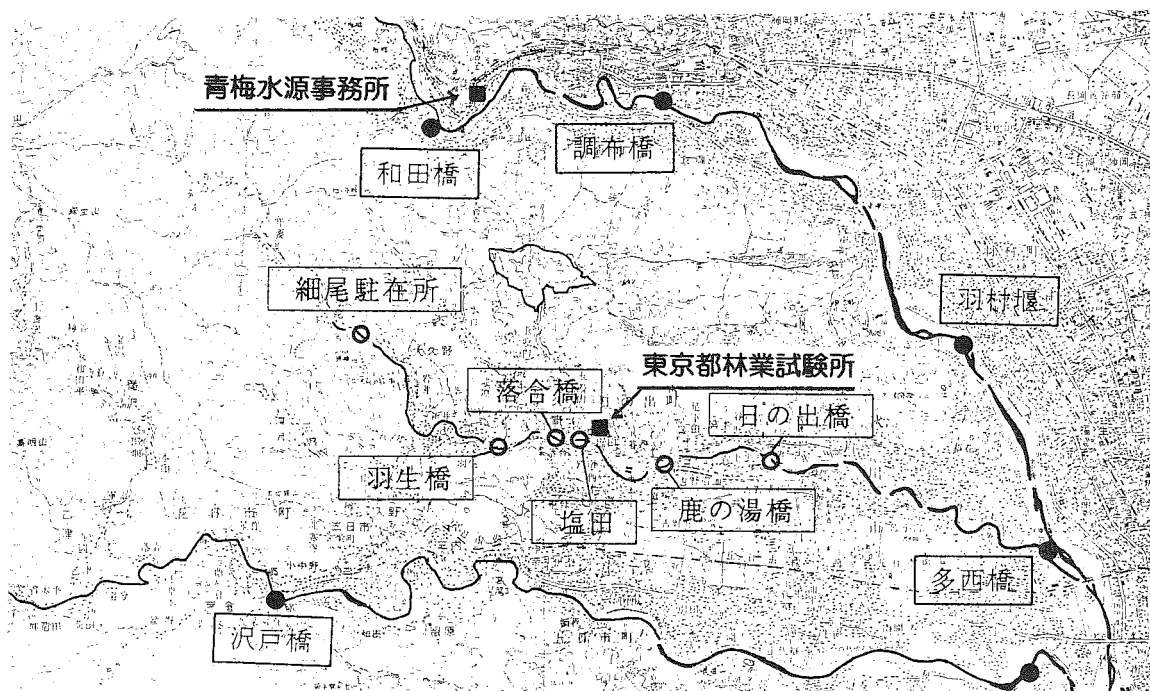
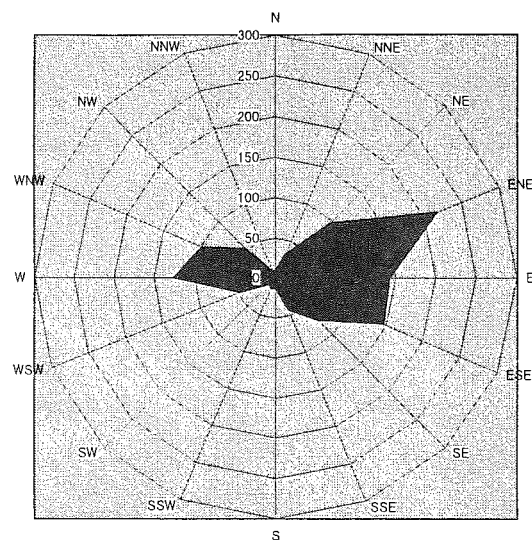
ポール氏は「運動は楽しくやりましょう、世界を結ぶネットワークを作りましょう」と最後に話されました。

多摩川、平井川の風配図(風の流れ出る方向)

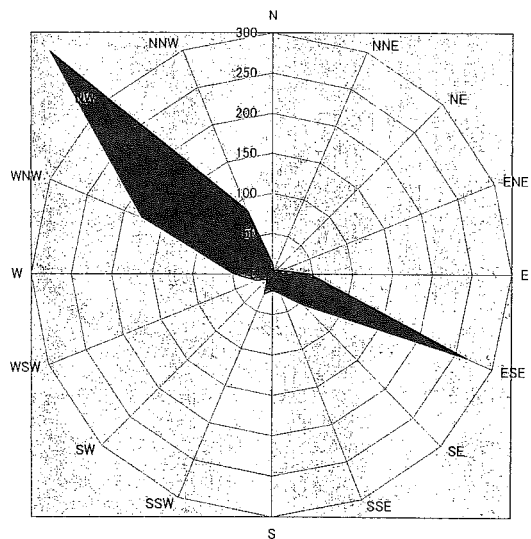
青梅水源事務所 1999. 8



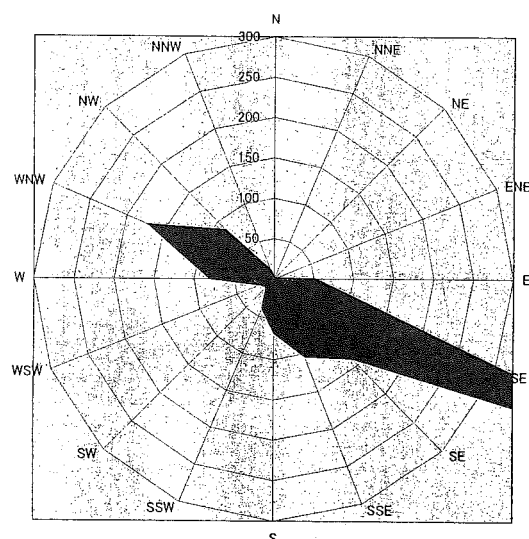
青梅水源事務所 2000. 2



東京都林業試験所 1999. 8



東京都林業試験所 2000. 2



あ　と　が　き

私たちは、「たまあじさいの会」の活動を通して、環境問題や社会学をを学習している高校生や大学生、風船実験で風船が落下したことを知らせてくれた様々な地域の方々、馬引き沢尾根道をハイキングしているの方々、処分場問題で悩まれている様々な地域の方々等と出会い、多くの励ましや支援をいただきました。

また、多くの研究者や専門家とも出会い、指導と助言、支援をいただきました。特に気象庁中田隆一氏には観測活動全体の計画・準備段階からまとめまで、東北大学名誉教授近藤純生氏には気象現象の見方やまとめ方について、北里大学教授二重作豊氏には飛散物質の電子顕微鏡による分析について、科学的で適切な指導、助言と支援をいただき感謝致します。

そして、灰飛散のシミュレーションの実験場として快く会場を提供して下さった、二ッ塚処分場隣接の民間会社採石場の方々にも感謝致します。

この活動を通じて明らかになったことを踏まえて、私たちはいくつかの点を問題提起したいと思います。

- ・焼却灰の取り扱いについては、アスベストやP C Bと同じように密閉保管。
- ・ゴミ関係の公共事業が経済的に環境的により適切に行われているかの見直し。
- ・行政による処分場周辺地域住民の疫学的調査と健康対策の確立。
- ・巨大な消費都市のゴミ最終処分場を過疎地や水源地に押しつける環境汚染への無関心な思想性と危険性を見直し。
- ・生活の中で使われている化学物質のコントロールと無害化。
- ・大量生産、大量消費の結果、大量焼却・埋め立てという現代のゴミ行政の根本的見直し。

中央も地方も行政の構造改革を進める時代になり、真に住民の健康と生命を守ることを前提に全ての情報を公開して、住民参加型の環境保全機構を作る時にきていると思います。私たちの調査からも明らかなように、事態は一刻の猶予も許されない程危険で希望のない環境汚染が進んでいます。地方行政単位では対応できない程の広域汚染が蓄積されていることを直視し、各自治体が連絡協議会を設け、全ての施設の焼却灰による大気汚染対策を相互に確立することが急務だと思います。

最後に、日の出や青梅で生活する住民は、巨大な二つの処分場の環境汚染から逃げ出すことはできません。今後も継続してこの問題に取り組み、問題提起をしていきたいと思います。皆様のご支援ご協力をお願い致します。