



愛研技術通信

掲示板：法令・告示・通知・最新記事・その他

大気汚染防止法施行規則の一部を改正する省令の公布について

(環境省、2010.8.4)

環境省は、平成 22 年 8 月 4 日、「大気汚染防止法施行規則の一部を改正する省令」を報道発表した。今回の省令改正は、日本工業規格（以下「規格」という。）の変更、及び「大気汚染防止法及び水質汚濁防止法の一部を改正する法律」（平成 22 年法律第 31 号）の一部施行に伴い、所要の改正を行ったものである。

(1)規格の変更に伴う改正

大気汚染防止法施行規則（昭和 46 年厚生省・通商産業省令 1 号）別表第 3 の備考欄に掲げる有害物質の測定方法を下表のとおり改めた。

項	有害物質	測定法	
		新	旧
一	カドミウム及びその化合物	規格 K0083 (排ガス中の金属分析方法)	原子吸光法、吸光光度法又はポーラロ グラフ法
五	鉛及びその化合物	規格 K0106 (排ガス中の鉛分析方法)	規格 K0106 に定める方法のうちオルト トリジン法又は連続分析法
二	塩素	規格 K0107 (排ガス中の塩素分析方法)	規格 K0107 に定める方法のうちチオン アン酸第二水銀法、硝酸銀法（廃棄物 焼却炉に限る。）
三	塩化水素	規格 K0105 (排ガス中のふっ素化合物分析方法)	規格 K0105 に定める方法のうち吸光光 度法
四	弗素、弗化水素及び弗化珪素	規格 K0105 (排ガス中のふっ素化合物分析方法)	規格 K0105 に定める方法のうち吸光光 度法

(2)施行期日

塩素に係るものは本年 10 月 1 日、それ以外のは公布の日（本年 8 月 10 日）とする。

再生砕石に混入するアスベスト対策について

(環境省・厚生労働省・国土交通省、2010.9.9)

環境省、厚生労働省及び国土交通省の三省は、再生砕石へのアスベスト含有建材の混入防止の徹底について、下記のように発表した。

1 解体現場に対する対応（三省合同）

- (1)解体工事及び廃棄物の処理に係る関係団体あて、三省合同で通知を發出し、分別解体の徹底、廃棄物の適正処理を始めとする関係法令等の遵守について周知。また、都道府県・政令市には、国交省及び環境省から合同パトロールの実施等についても依頼するとともに、都道府県労働局には、厚生労働省から都道府県・政令市との連携について指示。
- (2)今後、三省で協同してパンフレット等を作成し、関係法令（建設リサイクル法、廃棄物処理法、大気汚染防止法、労働安全衛生法等）の遵守について協同して啓発に努める。

2 破碎施設（産業廃棄物処理施設）に対する対応（環境省）

環境省は、各都道府県・政令市あて通知を發出し、破碎施設に対する立入検査の実施及びその結果の報告について依頼。

3 一般環境における対応（環境省）

環境省は、一部の破碎施設及びアスベストが混入した再生砕石の使用場所等を対象に、アスベストに係る大気環境モニタリングを実施する。

ゴルフ場で使用される農薬に係る平成 21 年度水質調査結果について

(環境省、2010.9.16)

環境省は、ゴルフ場で使用される農薬について、平成 21 年度に地方自治体等が実施したゴルフ場排水の水質調査の結果を取りまとめ公表した。本調査は、全国 635 か所のゴルフ場を対象に、延べ 23,810 検体について実施した結果、ゴルフ場排水の水質濃度目標（指針値）を超過した事例はなかった。

BOX9**ゴルフ場農薬の現状とこれから**

ゴルフ場は、バブル経済真っ只中の1987年、総合保養地域整備法（リゾート法）の成立に伴い、内需拡大、過疎地域の活性化と称して、多くの森林を伐採し、建設造成が煩雑に行われた。2006年現在、ゴルフ場は全国に約2,300箇所以上あり（東京ゴルフリサーチ調べ）、その総面積は約2,200km²と推定され、東京都の面積にほぼ匹敵する。ちなみに、ゴルフのスポーツ人口は、1,164万人と、ウォーキング2,388万人/ボーリング1,971万人/水泳1,255万人について多いと推定されている（笹川スポーツ財団「スポーツ白書」調べ）。

ゴルフ場の開発は、都市近郊から郊外へと拡張し、なかには水道水源のある河川の上流域へと広がっている。それに伴い自然環境の破壊や造成工事等に伴う濁水、あるいは使用農薬等による水質汚染問題が懸念され、1990年に、厚生労働省は「ゴルフ場使用農薬に係わる水道水の安全対策」として水質目標値を、環境省は「ゴルフ場を使用される農薬による水質汚濁防止に係わる暫定指導指針」として指針値を定めた。

ゴルフ場造成は一般に、排水を第一に考え、砂主体で造成され、芝の管理に重点がおかれている。また芝草の管理は、日常的に芝の刈り込みを行い、施肥、病虫害、雑草防除、芝の更新及び散水などの管理に注がれている。つまり、ゴルフ愛好者達のプレーを良好な状態にするため、芝草の管理を最重要に維持することにある。

我が国の低照多雨の環境下では、芝草に病虫害と雑草の多発が予想されるため、除草剤、殺虫剤、殺菌剤の農薬や、グリーンの鮮やかな緑を維持するために多量の化学肥料が散布されている。現在、ゴルフ場では、使用農薬散布ごとに、排水中の農薬検査を自主的に行い、環境汚染防止に努めるようになってきており、これを証明するように、環境省が毎年実施している「ゴルフ場で使用される農薬に係る水質調査結果」によると、ここ数年はほとんどのゴルフ場で排水中に農薬濃度目標（指針値）を超過した事例はない。しかしここで注意しなければならないのは、ゴルフ場に散布された農薬類は一般に長期間土壌中に残留していることが考えられることから、ゴルフ場から流出する農薬濃度や流出量の評価は、1回や2回の調査でできるものではなく、農薬の散布時期と特に降雨とともに流出する排出量を十分に考慮した調査が必要であることの指摘がなされている（國松、1990）。

その他の水質問題として、芝草の化学肥料としての窒素や燐等の栄養塩類については、ゴルフ場排水に基準値がなく、環境基準の全窒素、全燐として定められているにすぎない。現在、河川や地下水等を水道水源としている飲料水において、窒素汚染の広がりや硝酸態窒素への中間代謝過程を示す亜硝酸態窒素が検出される事態も指摘されるに至っている。地下水中の硝酸態窒素濃度が上昇する原因の一つとして、ゴルフ場や集約的畑作に撒かれた窒素肥料が河川や地下水に流入しているのではないかの懸念もある。ゴルフ場に散布された肥料の実態調査は少なく、いまだ不明な点も少なくない。

ところで、1990年に「ゴルフ場を使用される農薬による水質汚濁防止に係わる暫定指導指針」として21農薬について指針値を設定して以来、これまでに何回か改正が行われ、2001年改正で45農薬の指針値が設定されてから8年経過している。しかしその間に、新規農薬の登録、登録農薬の失効などの理由から、ゴルフ場において使用される農薬類も変化している。環境省はこのほど、これらの使用状況を踏まえ、新たに指針値を設定する農薬の追加（29農薬）、既存の指針値設定農薬について安全性評価状況を踏まえた指針値の変更（18農薬）、農薬登録の状況や水質調査結果を踏まえた指針値の削除（2農薬）、等を行うためのパブリックコメントを実施した。近いうちに、改正通知が都道府県になされると思われる。この改正予定により、現行の45農薬から72農薬に対して指針値が示されることになる（別表）。

ひとことコラム**海は鉄欠乏症？**

地球は水の惑星といわれるが、組成で見れば鉄の惑星といった方が正確である。それほど地球では、鉄の存在量が全ての元素の中で最も多い。

原始地球が誕生したのは45.5億年前、そして数億年後に、地球が冷えて海が誕生した。当時の海水中には、鉄が多量に溶け込んでいた。しかし約25億年前から酸素発生型の光合成をするシアノバクテリアの出現により酸素が放出され、鉄は酸化され沈殿し、現在我々が利用している鉄鉱床を形成した。その結果、外洋域の海水にはnM（ナノモル）という非常に低い濃度しか存在しなくなった。

ところで植物プランクトンに高い生産力を発揮するには、光と二酸化炭素（CO₂）のほかに、栄養塩が必要である。栄養塩は、大量に必要な多量栄養元素（窒素、リン、

珪素）と微量で十分効果を発揮する微量栄養元素（様々な金属イオン、とりわけ最近最も注目されているのが鉄イオン）とに分けられる。一般的にいわれている多量栄養元素濃度は、mM（マイクロモル）程度であるのに対して、微量栄養元素濃度は、多量元素の千分の1程度しか存在していない。

世界海洋の栄養塩は、光がとどく200m以浅の表層水中で不足することが多いのに対して、それより以深の深層水中の栄養塩濃度は高い。したがって、世界海洋の平均水深が3,800mであるから、深層水の栄養塩濃度は無尽蔵といえることができる。世界海洋の中には深層水が表層に持ち上がっている湧昇域があり、植物プランクトンの生産を高められている。しかし湧昇域の中には、表層にもたらされた栄養塩が有効に利用されずに余ってしまう海域がある。そのような栄養塩が高いのに植物プランクトンが少ない海域をHigh Nitrate Low Chlorophyll(HNLC)と呼ばれ、南極海、東部熱帯太平洋、亜寒帯北太平洋海域などがそれに相当し、太平洋全面積の40%を占めるといわれる（谷口、1998より引用）。

一般に、HNLC 海域以外では、植物プランクトンを培養

すると、ごくふつうの栄養塩のうち窒素がはじめに枯渇して、その増殖が終わる。このような窒素制限と呼ばれる海域は広い海域で認められている。対して、栄養塩が高いにもかかわらず、植物プランクトンが期待されるほどに増殖しないのは、何か特別の理由があるに違いない。1980年代後半、米国のジョン・マーチン博士は、海水中の超微量金属の分析技術を駆使して、海水中の鉄濃度を調べたところ、HNLC 海域とその他の海域では、鉄濃度の分布が異なることを明らかにした上で、HNLC 海域での植物プランクトンの増殖は、鉄不足に制約されていると考えた。この仮説はマーチンの「鉄仮説」と呼ばれる。

植物による光合成活動は、食物連鎖系を通して我々に食糧を供給してくれるとともに、CO₂の固定にほかならないので、植物プランクトンによる有機物生産も大気中のCO₂の除去につながる。

海洋の植物は、年間 30 億トンの炭素を有機物に変えている。この量は、人類が燃やす化石燃料の量よりはるかに大きく、この年間 30 億トンの植物プランクトンは、年間 300 億トンの炭素を吸収している。有機物生産が起これば、それだけ大気中のCO₂が海に溶け込むことになる。しかし、表層で循環しているだけでは大気中のCO₂の正味の吸収は起こらない。それは、海洋の有機物は速やかに分解して元に戻ってしまうからである。

そこで大気中のCO₂が海洋へ正味の吸収が起きるためには、何らかの機構が働かなければならない。ところが表層で生産された有機物が全て表層で循環しているだけでなく、分解されなかった難分解性有機物や糞粒の形で中・深層に沈降する。これを生物ポンプという。この量は年間 100 億トンに達するともいわれ、いったん深層に沈降してしまえば、数百年から千年以上は表層へ戻ってこないといわれているので、大気中のCO₂の吸収源(sink)として重要である。

マーチン仮説を立証するため、米・英科学者らにより、中規模海洋鉄散布実験が太平洋赤道海域で 1993 年にはじめて行われた。その後、南大洋、北西太平洋、北東太平洋などの HNLC 海域において、これまでに合計 10 回続けられている。中規模実験とはいえ、50~100km²の海域を対象にした実験である。このうち日本主導のプロジェクト(独立行政法人水産総合研究センター)は、北東太平洋において 2001 年 7 月に行われた。この実験には水産資源増加への期待も担っていた。この海域は、中国からの黄砂などによる鉄の供給が届かない HNLC 海域の一つになっていたが、これまで散布実験は行われていなかった(津田ら、2003)。

散布海域は、あらかじめ近隣にフロントや異なった特徴をもつ水塊がないところを選び、現場海水を汲み上げタンクに貯め塩酸で酸性化させ、硫酸鉄を溶解させる。つまり、植物プランクトンにとって利用可能な酸で溶かした二価の鉄イオンの状態で散布する。このとき、トレーサーとして六フッ化硫黄を飽和させた海水と鉄を溶解させた海水を定量的に混ぜながら、船尾から水深 5m 付近に散布する。船は 400m 間隔で格子状に描きながら約 1 日かけ 8×8km 四方に散布する。その後は、散布水塊の位置や形を特定する「マッピング」、散布域中心での変化と対象域の変化を観測する「In-Out 観測」、断面観測、沈降粒子を捉えるセジメントトラップ実験などの観測を繰り返し行う。

その結果、鉄散布後、植物プランクトンの鉄制限からの開放を示すクロロフィル濃度の増加(珪藻類の増加)、光合成活性の上昇が観測され、また表層水中の顕著な CO₂ と栄養塩の減少が確認された。人工衛星で海の色が変わった

様子も捉えられたという。

津田ら(2003)はこの一連の実験により、HNLC 海域が低濃度の鉄により植物生産が制限されている海域であることが確実になり、マーチン仮説は立証されたと総括している。その上で、海洋に分布する鉄は、微量であるが窒素、リン、珪素に次ぐ栄養塩として機能していること、これまで海洋植物プランクトンの増減は、光、水温、栄養塩(N、P、Si)、捕食、沈降の 5 項目によって決まると考えられてきたが、それに加えて鉄が同様に重要であり、海洋学に新しい視野を広げたと述べている。

鉄散布により植物プランクトンを増殖させて、動物プランクトンを介して炭素を含む粒子を中深層へ沈みこむ量を増やせば、大気中のCO₂濃度を効果的に減らすことが期待できる。しかし、本散布実験では、肝心の炭素を含む粒子の沈降はごく僅かの増加しか観測されなかった。これまでに行われた鉄の散布実験は実験によってかなり違いがあり、今後ともさらに十分な解析と考察が必要である。

しかしともあれ、中規模海洋鉄散布実験を契機に 2000 年以降は、温暖化危機感の高まりや、鉄散布をビジネスと捉え研究開発を行うベンチャー企業が出現している。

とりわけ、製鉄業では、鉄を含む廃棄物の問題がある。銑鉄を作るときに出る製鉄スラグは、ほとんどが土木資材などにリサイクルされている。それに対して、製鋼スラグは未だ有効利用がなされていない。転炉や電気炉からの製鋼スラグには約 20%の鉄分を含むという。またリン酸や珪酸も豊富に含まれる。

製鋼スラグと最終処分場排水添加による増殖効果は、分離培養した珪藻プランクトンについて明らかに確認されたが、自然の植物プランクトン群集に応用したときには、プランクトン群集ひいては生態系の構造を変化させる可能性があることも示唆された。しかし、スラグ成分が容易に水に溶解するわけではない。海洋表層で栄養塩供給源として利用するには、これを海中に長く懸濁させ、しかも選択的に鉄や珪酸やリン酸を溶出するように加工しなければならないが、どうやらスラグを発砲状にして水に浮かせる技術開発に成功しているようだ(谷口、2002)。

一方、海は、表層から深層まで生物多様性に富み、かつ主要な漁場でもある。我々は、魚介類を毎日のように食べている。したがって、製鋼スラグを海で利用する場合、安全安心なものでなければならないのは当然である。過去の悲惨な公害病を繰り返してはならない。また、スラグを添加することにより、植物プランクトン群集の構造は、珪藻優占の構造へと変化し、さらに食物連鎖構造を変化させる心配もある。対して、珪藻類は食物連鎖の上位に連結しやすいとも、深層へ沈降しやすいともいわれているので、CO₂削減効果としては、その変化は望ましいものであると期待できる。

実際の現場に応用した場合、大規模な構想になればなるほど、様々な副作用が出てくるであろう。そのとき、何が小さいリスクで、何が重大なリスクなのかを見極め、将来の地球環境と生態系のあるべき姿を十分に検討した上で、決定しなければならない。そのためには、正確な基礎的知見の積み重ねと地道な経験に基づく実務的知見が不可欠である。しかしそれでも、拙速な実用化は慎むべきであるものの、改変されてしまった地球環境を再生するには、環境修復技術の発展が期待されていることも間違いないところであろう。

(2010.10.15、T.T.)

別表「ゴルフ場使用農薬の暫定指導指針の改正案(環境省、2010.8.)

1. 新たに指針値を設定するゴルフ場農薬

	農薬名	用途	指針値(mg/L)
1	アセタミプリド	殺虫剤	1.8
2	イミダクロプリド		1.5
3	クロチアニジン		2.5
4	チアメトキサム		0.47
5	テブフェノジド		0.42
6	ペルメトリン		1
7	ベンスルタップ		0.9
8	イミノクタジナルベシル酸塩	殺菌剤	0.06
9	ジフェノコナゾール		0.3
10	シプロコナゾール		0.3
11	シメコナゾール		0.22
12	チオファネートメチル		3
13	チフルザミド		0.5
14	テトラコナゾール		0.1
15	テブコナゾール		0.77
16	トリフルミゾール		0.5
17	バリダマイシン		12
18	ヒドロキシイソキサゾール(ヒメキサゾール)		1
19	ベノミル		0.2
20	ボスカリド	1.1	
21	メタラキシルM	0.58	
22	エトキシスルフロン	除草剤	1
23	オキサジアルギル		0.2
24	オキサジクロメホン		0.24
25	カフェンストール		0.07
26	シクロスルフアムロン		0.8
27	M C P A イソプロピルアミン塩		0.05
28	M C P A ナトリウム塩		
29	トリネキサバックエチル	植物成長調整剤	0.15

2. 指針値の変更

	農薬名	用途	指針値 mg/L)	
			改正前	改正後
1	アセフェート	殺虫剤	0.8	0.063
2	エトフェンブロックス		0.8	0.82
3	クロルピリホス		0.04	0.02
4	トリクロルホン(D E P)		0.3	0.05
5	アゾキシストロピン	殺菌剤	5	4.7
6	イソプロチオラン		0.4	2.6
7	チウラム(チラム)		0.06	0.2
8	トルクロホスメチル		0.8	2
9	フルトラニル		2	2.3
10	ベンシクロン		0.4	1.4
11	メタラキシル	0.5	0.58	
12	ジチオピル	除草剤	0.08	0.095
13	ハロスルフロメチル		0.3	2.6
14	ピリブチカルブ		0.2	0.23
15	ブタミホス		0.04	0.2
16	プロピザミド		0.08	0.5
17	ペンディメタリン		0.5	1
18	メコプロップ(M C P P)		0.05	0.47

3. 削除対象農薬

- (1)イソフェンホス(殺虫剤)
- (2)メチルダスロン(除草剤)

株式会社 愛 研

(<http://www.ai-ken.co.jp>)



本社 〒463-0037 名古屋市守山区天子田 2-710

電話(052)771-2717 FAX(052)771-2641

半田営業所 〒475-0088 半田市花田町 2-65

電話(0569)28-4738 FAX(0569)28-4749