<table>
<tr><th colspan="8">項目</th></tr>
<tr><td colspan="3">PRTR 番号：231</td><td colspan="4">CAS-NO：7440-02-0</td><td>初期リスク評価指針 Ver.2.0</td></tr>
<tr><td colspan="8">物質名（PRTR における）：ニッケル</td></tr>
<tr><td rowspan="8">一般情報</td><td rowspan="2">物理化学的性状</td><td>①外観</td><td colspan="2">銀色固体</td><td>②融点</td><td colspan="2">1,455℃</td></tr>
<tr><td>③沸点</td><td colspan="2">2,730℃</td><td>④水溶解度</td><td colspan="2">不溶</td></tr>
<tr><td rowspan="6">環境中運命</td><td>①濃縮性</td><td colspan="6">金属ニッケルの生物濃縮性に関する報告は得られていないが、硫酸ニッケル七水和物については、高濃縮性ではないと判定されている。ニッケルの生物濃縮性は低いとの報告がある。</td></tr>
<tr><td>②BCF</td><td colspan="6">硫酸ニッケル七水和物：ニッケルとしての濃縮倍率は 31 未満(コイ)実測
ニッケル：平均 157±135(藻類、魚類など)実測</td></tr>
<tr><td>③生分解性</td><td colspan="6">―</td></tr>
<tr><td>安定性
（媒体中での動態）</td><td colspan="6">土壌中：ニッケルは主に硫化鉱、酸化鉱に分布し、風化作用などによって分解され土壌に移行する。全地球的な土壌のニッケル含有量は平均 50 mg Ni/kg。多くのニッケル化合物は酸性下では水に溶解するため、酸性雨は土壌内のニッケルの移動を促進し、その結果地下水のニッケル濃度が高くなり、生物のニッケル取り込み量が増加する。
大気中：大気中に発生したニッケル粒子の移動と分布は、その粒子径と気象条件に強く影響を受ける。ニッケル粒子は細かいものほど大気中での滞留時間が長く長距離を移動し、0.3～0.5μm 粒子の大気中での半減期は約 30 日。
水中：ニッケルは大気中の粒子の沈降、地表面の流水、工業生産及び生活に伴う廃棄物、土壌及び岩石の自然浸食により水圏に入る。河川ではニッケルは主に粒子に吸着して移動し、pH、粒子の濃度などの変化で、吸着物からのニッケルの放出も起こる。一部のニッケルは河川経由で海へ移動する。
下水処理及び浄水処理による除去：ニッケルは、下水処理場で活性汚泥によってほとんど除去されず、一部は活性汚泥に吸着され、大部分は下水処理場から放出される。</td></tr>
<tr><td>環境中動態
（変換と分解）</td><td colspan="6">ニッケルの生物的メチル化はメタン生成細菌でのみ認められる。メチル基がニッケルと結合することでニッケルの生物的メチル化が起こる。大気中のニッケル粒子は二酸化硫黄の存在で酸化され硫酸ニッケルに変化する。環境水中で沈殿した硫化ニッケルは、硫黄酸化細菌によって酸化され硫酸に変化する。ニッケルは植物に広く分布する。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">発生源情報</td><td rowspan="5">製造・輸出入量等（トン/年）（ﾆｯｹﾙ地金､ﾌｪﾛﾆｯｹﾙ、酸化ﾆｯｹﾙの合計量）</td><td></td><td>1999 年</td><td>2000 年</td><td>2001 年</td><td>2002 年</td><td colspan="2">備考</td></tr>
<tr><td>製造量</td><td>133,954</td><td>157,689</td><td>149,158</td><td>157,913</td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>輸入量</td><td>76,007</td><td>74,570</td><td>48,072</td><td>70,007</td></tr>
<tr><td>輸出量</td><td>30,213</td><td>46,515</td><td>47,222</td><td>47,290</td></tr>
<tr><td>国内供給量</td><td>179,748</td><td>185,742</td><td>150,008</td><td>180,630</td></tr>
<tr><td>鉱石等輸入量</td><td>ﾆｯｹﾙ鉱石,ﾆｯｹﾙﾏｯﾄ合計輸入量</td><td>133,799</td><td>165,136</td><td>164,489</td><td>150,081</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>用途情報</td><td colspan="7">ステンレス鋼(74%)、特殊鋼(19%)、メッキ(1.8%)、電池(1.5%)、非鉄合金(1.2%)、磁性材料(0.6%)、その他（1.9%）</td></tr>
</table>

項目						
	PRTR データ (2002 年度)	各媒体の排出量	大気 (t)	水域 (t)	土壌(t)	
		届出	1	8	＜0.5	裾切り：大気、水域、土壌の排出量は、業種ごとの届出排出量の排出割合と同じと仮定し、推定した。 埋立による排出量は含んでいない。 河川への排出量：164 トン
		裾切り	186	158	＜0.5	
		非対象業種	－	－	－	
		家庭	－	－	－	
		移動体	－	－	－	
		合計	187	166	＜0.5	
		対象業種の届出・届出外排出量合計（上位５業種）	金属製品製造業(63%)輸送用機械器具製造業(6%)一般機械器具製造業(6%)窯業・土石製品製造業(6%)電気機械器具製造業(5%)			
	その他の排出源	自然発生源: 土壌中には岩盤の風化などにより移行したニッケルが存在し、農業用地の土壌中には 3-1,000 mg Ni/kg のニッケルが存在する。 人為発生源: ニッケルは化石燃料の燃焼に伴い大気中へ排出される。火力発電所や各種ボイラーにおける石油製品の燃焼により、ヒュームあるいは飛灰として大気中に排出される。都市ゴミ焼却場、産業廃棄物焼却場近傍の大気からの沈降ばい塵中にもニッケルが含まれる。生活排水や事業場排水から主として水溶性ニッケルが下水処理場に流入し、一部が下水汚泥に吸着する。タバコの主流煙中には 1 本あたり 0.005-0.08μg のニッケルが含まれ喫煙により大気中へ排出される可能性がある。				
	排出シナリオ	環境への発生源として、自然発生源と人為発生源がある。人為発生源の金属ニッケルの排出経路としては、ニッケルの精錬プロセス、ニッケルを用いた合金製造プロセス、ニッケル粉末を用いる電池製造、粉末冶金製造プロセス等から、大気及び水域への排出が考えられる。				

暴露評価			①検出地点/測定地点	②検出数/検体数	③検出範囲	④95ﾊﾟｰｾﾝﾀｲﾙ	⑤検出限界	⑥調査年度・測定機関
	測定値	大気中濃度 (μg/m³)	304/305	-/3,447	nd-0.320	0.040	0.000007-0.0048	2003 年 環境省
		河川水中濃度 (μg/L)(AA-C 類型)	219/715	-/1,626	nd-110	10	1-50	2002 年 環境省
		飲料水中濃度 (μg/L)	58/353	－	nd-5	－	1	2003 年 水道技術研究センター
		食物中濃度(μg/g)	一日分の食事を 1 試料として、試料数=6	－	0.10-0.15	0.14	－	1985 年 石松
	推定濃度		①推定値	②使用したモデルの種類/値の説明				
		大気中濃度(μg/m³)	－	－				

項目						
		河川水中濃度(μg/L)		-	-	
	EEC	EEC(μg/L)		10		
		採用理由		河川の利水目的類型 AA～C 水質基準点における測定値の 95 パーセンタイルを採用した。		
	ヒトの摂取量			①摂取量推定に採用した濃度の値	②1日推定摂取量（μg/人/日）	③1日体重当たり摂取量(μg/kg/日)
		吸入経路	大気	0.040（μg/m³）	0.80	0.016
			④摂取量推定のための濃度採用の根拠	全国各地点の最大濃度の 95 パーセンタイルである 0.040μg Ni/m³ とした。		
		経口経路	飲料水	5（μg/L）	10	0.20
			④摂取量推定のための濃度採用の根拠	浄水中濃度の測定結果の最大値である 5μg Ni/L とした。		
			食物	0.14（μg/g）	280	5.6
			④摂取量推定のための濃度採用の根拠	1日の食物摂食量と食物中のニッケルの測定値から求めた、一日に摂取する食物中のニッケル濃度に一日の摂食量 2000ｇ/人/日を乗じた		
			経口経路の合計	-	290	5.8
		その他	消費者製品等	-	-	-
			④摂取量推定のための濃度採用の根拠	-		
		全経路の合計値		-	290	5.8
	消費者製品経由の暴露	ニッケルは合金または金メッキの下地メッキとして、ピアス、イヤリング等の装飾品、時計バンド、眼鏡枠等に使用されている。これらの製品を長時間にわたり肌に直接装着すると、汗によりニッケルが溶出し、アレルギー性皮膚炎の主な原因となる。ニッケルを含む装飾品からの経皮暴露については、装飾品の形状、大きさ、皮膚との接触面積、装着時間、合金組成により暴露量の個人差が大きく、別途評価することが望ましいと考え、本評価書では考慮しない。				
有害性評価	生態毒性		①長期 or 急性	②生物種	③エンドポイント	④NOEC 等の値
		藻類	-	-	-	-(mg/L)
		甲殻類	-	-	-	-(mg/L)
		魚類	-	-	-	-(mg/L)
		採用した生物とその理由		-		
		疫学調査及び事例：金属ニッケルはヒトに対して皮膚感作性を有することが明らかにされているが、定量的な評価は困難である。				

項目							
	ヒト健康	反復投与毒性	摂取経路	①生物種	②投与期間・方法	③エンドポイント	④NOAEL 等の値（換算値）
			吸入経路	ラット	平均粒径 1.2 μm のニッケル粉末を 13 週間吸入暴露	肺の相対・絶対重量の用量依存的増加、肺胞タンパク症、肺肉芽腫性炎症、血中ニッケル濃度の増加等	LOAEL 1 mg/m^3（換算値 0.13 mg/kg/日）
			経口経路	－	－	－	NOAEL を設定することはできない。
			経皮経路	－	－	－	－
		生殖・発生毒性	－	－	－	－	－
		発がん性	－	－	－	－	－
			発がん性試験情報：全身吸入暴露では発がん性の有無を評価できるデータは得られていない。しかし、ラットやハムスターの腹腔内、胸腔内、皮下、筋肉内、骨内に投与した試験で、投与部位にがんまたは肉腫が認められている。				
			IARC の評価結果：グループ 2B（ヒトに対して発がん性がある可能性がある物質）				
			ユニットリスク：－				
		遺伝毒性	遺伝毒性判定の結果：遺伝毒性の有無を判断することはできない。				

リスク評価	生態への影響	リスク評価	①EEC（μg/L）	②NOEC 等（mg/L）	③MOE（NOEC 等/EEC）	④不確実係数積	⑤判定
			10	影響を適切に評価できる試験は得られていない。	算出しない	算出しない	影響ないと判断
			不確実係数積内訳：－				
		リコメンデーション	金属ニッケルは水に不溶であることから、環境水中に存在する場合にも水生生物の体内に取り込まれて有害な影響を及ぼす可能性は低く、水生生物に対し悪影響を及ぼすことはないと判断する。				

	ヒト健康			1.暴露評価	2.NOAEL 等	3.リスク評価		
				①摂取量（μg/kg/日）	①NOAEL 等換算値（mg/kg/日）	①MOE（NOAEL 等/摂取量）	②不確実係数積	③判定
		反復投与毒性	吸入経路	0.016	LOAEL：0.13	8,100	5,000	影響ないと判断
			経口経路	5.8	リスク評価に用いることができる毒性試験データがない。	－	－	－
			全経路	－	－	－	－	－
			不確実係数積内訳：種差(10)個人差(10)LOAEL の使用(10)試験期間(5)					
		生殖・発生毒性	－	－	－	－	－	－

項目								
		発がん性	－	－	－	－	－	－
		リコメンデーション	ニッケル合金、ニッケルメッキ等から溶出したニッケルはヒトに対し皮膚感作性を示すことから、ニッケルを含む装飾品等の装着には注意が必要である。国際機関で発がん性がある可能性があるとされており、遺伝毒性及び発がん性についてさらに情報収集が必要である。					

備考：①化学物質排出把握管理促進法（以下、化管法と記す）では金属ニッケル及びニッケル化合物は、それぞれ物質名「ニッケル」(政令号番号 1-231) と「ニッケル化合物」(政令号番号 1-232) に分けて指定されている。本評価書では、金属状態のニッケルについて採り上げる。ただし、・環境中運命、・PRTRデータ以外の発生源情報、・暴露情報は「ニッケル及びニッケル化合物」の情報である。②暴露評価に用いる環境中濃度などは、化学形態の区別はせず、ニッケルの合計濃度をもって金属ニッケルの濃度と仮定してして用いた。

③ニッケルの合計濃度を用いて経口経路の摂取量を推定したが、現実的には経口経路からの金属ニッケルの暴露はないと考えられる。摂取が想定される場合にもその大部分が吸収されずに排泄されることから、金属ニッケルは経口経路においてもヒト健康に悪影響を及ぼすことはないと判断する。

④本書の中で濃度、摂取量など mg/L、μg/kg/日などはいずれも Ni 純分換算の mgNi/L、μgNi/kg/日の意味である。

表-1　ニッケルの食物中の濃度

品目	検体数	検出範囲(μg Ni/100g-wet)	平均(μg Ni/100g-wet)	調査年度	文献
米	71	1.8 - 89.3	21.6	1984	石松ら,1987
ピーナッツ	3	368-614	467	1986	池辺ら, 1991a
大豆	3	136-398	293	1986	池辺ら, 1991a
イワシ	6	nd - 43	9	1988-1989	池辺ら, 1991b
アサリ	4	19-516	158	1988-1989	池辺ら, 1991b
牛肉	5	2-17	6	1990	池辺ら, 1994
ソーセージ	5	6-10	8	1990	池辺ら, 1994
かぼちゃ	4	8-109	48	1983-1985	池辺ら, 1990
キャベツ	11	1-27	10	1983-1985	池辺ら, 1990
バナナ	4	25-55	42	1983-1985	池辺ら,1990
緑茶 (浸出液)	12	3.3-36	17	ー	観ら, 1986
コーヒー (浸出液)	9	1.2-2.9	2	ー	観ら, 1986
チョコレート(ﾌﾞﾗｯｸ)	9	63-131	109	ー	小日山ら, 1992

nd: 不検出
ー: データなし