

第 161 南極特別保護地区管理計画 (ASPA No.161)

ロス海のテラ・ノヴァ湾

1.保護を必要とする価値の記述

テラ・ノヴァ湾は アデリー湾とテチス湾に挟まれた 29.4 平方 km を網羅する 沿岸海洋地区で、長い間科学調査現場として定着した重要な海浜区であるという理由でイタリアによって南極特別保護地区 (ASPA) に推薦された。本地区は マリオ・ズッキーリ 基地 (MZS) のすぐ南方に約 9.4km に伸び、海岸からは最大 7km までの細長い海域に限定される。地区内及び周辺地区では海洋資源の収穫は行われてきておらず、これからもその予定はない。

当地区はロス海域の沿岸地域には珍しく通常夏の間は氷結しないので、地域の沿岸に生息する底生生物類の研究を行いやすい理想的な調査現場である。テラ・ノヴァ湾では 1986/87 年から広範囲に渡る海洋生態系の調査が実施されており、以前にはあまり記録がなかった底生生物類に対する理解を深めるのに多大な貢献をしている。

本地区の生態系は種と群落の両レベルで高い多様性を持ち、地区の生態学的・科学的な高価値を生み出している。研究により種の集団が複雑に配列していて、しかもそれらは多くの場合寄せ集まって共存していることが明らかになった (Cattaneo-Vietti 1991; Sarà 他, 1992; Cattaneo-Vietti 他., 1997; 2000b; 2000c; Gambi 他., 1997; Cantone 他., 2000)。そこには種類が豊富で複雑な機能を持つ集団が、海綿類と花虫類動物類のように、粗雑に組織された種類の少ない集団と共生している。その上テラ・ノヴァ湾の海綿類と花虫類動物類には珍しい構造が見られるので、沿岸の底生生物類の自然に起こる変化及び人為的な変化を観察するための長期的なトランセクトを確立した。アデリー湾にはアデリーペンギン (*Pygoscelis adeliae*) の集団が生息しているので、アデリーペンギン (*Pygoscelis adeliae*) のコロニーが周囲の海洋環境に与える影響を評価することができる (Povero 他, 2001)。

できるだけ本地区が直接的に人間の影響にさらされないよう保護することが肝要である。そうすることにより、本地区を利用して隣接するテラ・ノヴァ湾の常設科学基地、マリオ・ズッキーリ基地 (MZS) で行われる活動に起因する潜在的影響をモニターすることが可能になる (Mauri 他., 1990; Berkman&Nigro, 1992; Focardi 他., 1993; Minganti 他., 1995; Bruni 他., 1997;

Nonnis Marzano 他., 2000)。多様な種と集団が、特にその特徴に関する広範なデータの採取現場として、本地区にもたらす生態学的・科学的な高価値、そして本地区が汚染、過度のサンプル採取、外来種の移入によるかく乱の影響を受けやすいことの両方が、本地区に長期に渡る特別保護が必要な理由である。

2.目的

テラ・ノヴァ湾の管理目的は以下の通りである。

- ・無用の立ち入りを防ぐことで、本地区の価値を下げたり、著しく脅かすことがないようにする。
- ・生態系、特に本地区の海洋生物集団に関する科学研究を認める一方で、過度のサンプル採取や考えられるその他の科学的影響から確実に本地区を保護する。
- ・その他の科学調査や支援活動は、他の地域では実行不可能なやむを得ないものに限り許可する。
- ・海洋生物群に自然に起こる変化を評価するため、長期的に観察を行う現場の維持。
- ・研究観測基地及び研究観測基地に関連した活動が本地区の海洋生態系に及ぼす影響をモニターする。
- ・外来の動植物及び微生物が本地区に移入される危険性を最小限にとどめる。
- ・本管理計画の目標達成を支援するための管理目的の訪問を許可する。

3.管理活動

本地区の価値を保護するため、次の管理活動を実行することとする。

- ・マリオ・ズッキーリ基地（イタリア）では本地区の位置を示す地図（該当する特別制限事項を記載したもの）を目立つ場所に掲示し、当管理計画の写しをいつでも見られるところに置いておくこと。
- ・マリオ・ズッキーリ基地のよく分かる場所に、本地区の位置と境界線を図解し、本地区への立ち入りに関する制限事項をはっきり明記した看板を設置すること。
- ・科学的な、または管理上の目的で設置した浮標及びその他の標識や建築物はしっかり固定して良好な状態に保ち、必要がなくなった時点で撤去すること。
- ・必要に応じて本地区を訪問し、本地区が保護地区への指定を受ける理由となった本来の役割を継続して果たしているか、そして本地区の管理・保全のための措置は適切かどうかを評価すること。

4.指定の期間

本地区の指定期間は無期限とする。

5.地図及び写真

地図 1: テラ・ノヴァ湾、第 161 南極特別保護地区、湖盆図。

地図規格: 投影法: ユニバーサル横メルカトル (UTM) ゾーン 58S 回転楕円体 WGS84。等深線間隔 50m。地上の等高線及び海岸線は 1:50,000 で北フットヒルズを撮った衛星画像地図から作成された (Frezzotti 他 2001)。南極特別保護地区内の深浅は Kvittek が 2002 年に測量した高解像度のサイドスキャンソナーデータから作成された。南極特別保護地区外の深浅はイタリア水路部が 2000 年に提供。海洋データはテラ・ノヴァ湾海洋保護地区プロジェクトの一環として収集された (PNRA 1999-2001)。

挿入図 1: 南極におけるテラ・ノヴァ湾の位置。

挿入図 2: テラ・ノヴァ湾索引図。地図 1 に掲載された地域、基地、付近の保護地区の配置を示す。

6. 本地区の記述

6(i) 地理的配置、境界標識及び地勢

特別保護地区に指定されたのは、テラ・ノヴァ湾に位置しヴィクトリア・ランドのキャンベル氷舌とドリガルスキー氷舌に挟まれた地区である。マリオ・ズッキーリ基地 (イタリア) のすぐ南方の細長い海域に限定される本地区の長さは約 9.4km で海岸からの距離は通常 1.5~7km 以内、広さは 29.4 平方 km である (地図 1)。地区内及び周辺地区では海洋資源の収穫は行われてきておらず、これからもその予定はない。

本地区の西境界線は北に南緯 74 度 42 分 57 秒 (マリオ・ズッキーリ基地南方 2.3km) から南に南緯 74 度 48 分 00 秒 (アデリー湾南岸) に伸びた海岸線沿いの平均最高推移線であるとして規定され、そこには潮間帯も含まれる (地図 1)。北境界線は海岸から東に 1.55km 伸びる南緯 74 度 42 分 57 秒の緯度線から東経 164 度 10 分 00 秒の経線までと規定される。海岸付近では、この海岸地帯のユニークな特徴となっている、マリオ・ズッキーリ基地南の海岸上で最北の入り江にある巨大で目立つ沖合いの岩から境界の場所が分かるだろう。南境界線は海岸から東に 3.63km 伸びる南緯 74 度 48 分 00 秒の緯度線から、東経 164

度 10 分 00 秒の経線までと規定される。この境界の場所はアデリー湾入り口の南岸にあり、この海食崖地帯の付け根の特徴ある岩礁のすぐ南なので見てそれと確認できるだろう。東境界線は東経 164 度 10 分 00 秒の経線から、北に南緯 74 度 42 分 57 秒で南に南緯 74 度 48 分 00 秒の間に伸びている。

テラ・ノヴァ湾の海岸線の主な特徴は、巨岩が時折「浜」を形作る、岩だらけの崖である (Simeoni 他., 1989)。天候から守られた地区では柔らかい水底が深さ 20~30m の地点から始まっている。潮差は 1.5~2m で厚みが約 2~2.5m の流氷が 1 年のうち 9~10 ヶ月の間海面を覆う (St occhino & Lusetti, 1988; 1990)。夏期に応用できるデータからは本地区の海流はゆっくりと大体南北の方向に流れている可能性が高いことがうかがえる。本地区の海岸線沿いには 2 つの主要な湾がある。大きいほうは南のアデリー湾で、その 3km ほど北に小さいほうの湾がある。小さいほうの湾の海底基質は様々な大きさの小石から成っているのに対して、アデリー湾の海底基質はきめ細かい泥質堆積物から成っているのが特徴的だ。アデリー湾にはアデリーペンギン (*Pygoscelis adeliae*) のコロニーがあり、1991 年におけるこのコロニーの固体数は 7899 つがいであった。これらの湾を除いては、本地区の沿岸における海底の特徴及び底生生物の集団は比較的均一で、深さごとに著しく異なることが観察された。

2004 年の夏にイタリアのマリオ・ズッカーリ基地を取り囲む沿岸地域で、鯨目類に関する空からの調査を実施したところ、タイプ B 及び C のシャチ (*Orcinus orca* (L.)) とミンククジラ (*Balaenoptera bonaerensis* Burmeister) が生息することが分かった (Lauriano 他., 2007a; 2007b; Lauriano pers.com.)。

本地区内の海底は主に花崗岩で、その下に粗砂や砂利から成るより柔らかい基質がある。潮上帯においてはシアノバクテリアと珪藻だけが硬い基質に生息し、一方最も守られた地区である潮間帯 (幅 1.5~2.0m) においては緑藻 (*Urospora penicilliformis*) とナンキョクカワノリ (*Prasiola crispa*) の被覆率が高い (Cormaci 他., 1992b)。潮間帯の下を 2~3m の深さまで下りると、長期に渡って存在する流氷にこすられるため生息する群類は非常に僅かで、主に石の上に生える珪藻類と甲殻類に属する端脚類 (*Paramoera walkeri*) から成る。そのすぐ下から深さ 12m までにある岩は全体を紅藻 (*Iridaea cordata*) に覆い尽くされている可能性が高く (Cormaci 他., 1996)、よく *Plocamium cartilagineum* と一緒に生息しているのが観察された (Gambi 他., 1994; 2000a)。この深さにおいては *Alcyonium antarcticum* や *Urticinopsis antarctica* といっ

た大きな付着動物も時々観察されているが、常に生息が観察されるのがヒトデ (*Odontaster validus*) とウニ (*Sterechinus neumayeri*) である。主にヒドロ虫 (Cerrano 他 2000c, Puce 他., 2002) やカンザシゴカイ及びコケムシ (*Celleporella antarctica* と *Harpecia spinosissima*) といった固着生物に完全に覆い尽くされていることが多い 12~25m の深さにおいて、幅広いマット状に生息するのが他の紅藻 *Phyllophora antarctica* である。上層のほうの藻類帯は、大量にいる多様な移動性動物相の集団にとっての住処兼食料源である。こういった藻類種を常食とする多毛類の *Harmothoe brevipalpa*、軟体動物の *Laevilittorina antarctica*、甲殻類に属する端脚類の *Paramoera walker* 及び等脚類の *Nototanaeis dimorphus* といった幾多の無脊椎動物は無数に生息する可能性がある。さらに深い地帯の岩石底の上は、藻類に代わり石灰質で固着性のサンゴ藻 (*Clathromorphum lemoineanum*) が覆いつくし、それを常食するのがキタムラサキウニである。

水深 20~40m の柔らかい海底は粗砂と砂利からなり、ここに生息する集団の特徴は軟体双殻類の *Laternula elliptica* や多毛類の *Aglaophamus ornatus* (シロガネゴカイ) がいることである。双殻類の *Yoldia eightsi* は細かい砂の堆積物の中に多く生息する。

基質がさらに細くなる水深 30~70m は双殻類の *Adamussiu colbecki* が完全に占拠し、その殻に生息するのが主に有孔虫、コケムシ (*Aimulosia antarctica*, *Archnopusia decipiens*, *Ellisina antarctica*, *Micropora brevissima*) 及びウズマキゴカイ (*Paralaeospira levinsenii*) から成る微生物集団である (Albertelli 他., 1998; Ansell 他., 1998; Chiantore 他., 1998; 2000; 2001; 2002; Vacchi 他., 2000a; Cerrano 他., 2001a; 2001b)。この水深域には腹足類の *Neobuccinum eatoni* 及び、ひも形動物の *Parborlasia corrugates* といった大きな捕食動物がよくいる。ウニの *Sterechinus neumayeri* とヒトデの *Odontaster validus* はいまだに全ての水深域の硬質及び移動基質の両方の上で非常によく見られる (Chiantore 他., 2002; Cerrano 他., 2000b)。

70~75m の下から深さ 120-130m までの帯には、混成の基質のおかげで硬い底に生息する集団と柔らかい底に生息する集団が共生する。まばらに露出した岩の表面を覆う藻が消え、底生生物集団の主役は付着底生動物となる。この多様な過摂食集団の中心的存在は海綿類と花虫類動物である一方、柔らかな堆積物の中では有機堆積物を食べる多毛類と双殻類が主に生息する。生物量の値

が非常に高くなる海綿の中では、*Axociella nidificata*、*Calyx arcuarius*、*Gellius rudis*、*Phorbas glaberrima*、*Tedania charcoti* が非常に多い (Sarà 他., 1992; 2002; Gaino 他., 1992; Cattaneo-Vietti 他., 1996; 2000c; Bavestrello 他., 2000; Cerrano 他., 2000a)。多数の無脊椎動物が深さ 120~140m に生息する底生生物集団の重要な構成要員となっている。この中には *Thouarellid gorgonians* の上に生息する表在底生多毛類の *Barrukia cristata*、甲殻類のフクロエビ、ウミグモ、軟体の後鰓類 (*Austrodoris kerguelenensis*、*Tritoniella belli*) が含まれる (Cattaneo-Vietti, 1991; Gavagnin 他., 1995) ほか、双殻類、クモヒトデ類、ナマコ類、コケムシ類及び endobionts も含まれる。この深さに目立つ海綿針状体のマットが存在することは、当地区の堆積物の構成とケイ酸含量を決定する上で、珪藻に加えて海綿が重要な役割を担っていることを明確に示す。多毛類及び双殻類の *Limatula hodgsoni* を中心とした特異な生物集団の構成には、これらの海綿マットの存在が関わっている可能性がある。

深さ 130m を過ぎると非常に僅かになる硬い基質には、主に多毛類の *Serpula narconensis* (Schiaparelli 他., 2000) と複数のコケムシ類 (*Archnopusia decipiens*、*Ellisina antarctica*、*Flustra angusta*、*F. vulgaris* 及び *Isoschizoporella similis*) が生息する。大部分を占める泥質の底で、代わって中心的に生息するのは *Spiophanes* を主とする管生多毛類である (Gambi 他., 2000b)。さらに深い、深さ約 150-200m では、腕足動物と様々な種類の双殻類が小さな砂利及び柔らかい底の上の環境を特徴づける (Cattaneo-Vietti 他., 2000b)。これらの基質が異成分で成り立っていることは、豊富な種、多様性、生物量を持つ生物集団の成立に寄与している。

最後に本地区の動物相の集団には、特に *Trematomus* グループの種に代表される、*T. bernacchi*、*T. pennelli*、ウロコギス (*T. hansonii*) 及びミナミクロギス (*T. loennbergii*) を含むノトセニア科の魚類が含まれる。これらは深海底の食物網において主に甲殻類と多毛類に代表される多くの無脊椎動物種を食べる消費者としての重要な役割を果たす (Vacchi 他., 1991; 1992; 1994a; 1994b; 1995; 1997; 2000b; La Mesa 他., 1996; 1997; 2000; Guglielmo 他., 1998)。

春先にテラ・ノヴァ湾に出現する氷小板が、南極の食物網の生態における主要生物であるコオリイワシ (*Pleuragramma antarcticum*) にとって重要な稚魚の居場所となっていることが明らかにされている (La Mesa 他., 2004; Vacchi 他., 2004)。この氷小板環境は南半球の春先には強く酸化を促進する特性を持つ

ので、際立った抗酸化防衛反応を起こすことがコオリイワシ (*P. antarcticum*) の基本的な狙いである (Regoli 他., 2005b)。

これらの生物が必然的に順応せざるを得ない、高レベルの酸化促進物質にさらされる厳しい環境は、人間起因の酸化促進性化学物質に対するコオリイワシ (*P. antarcticum*) の脆弱性にも影響を与える (Regoli 他., 2005b)。オキシラジカルな代謝作用と抗酸化防衛は、テラ・ノヴァ湾の様々な海産無脊椎動物、魚及びペンギンにおいて基本的な役割を持ち、例えば極限環境条件に対抗するための重要な戦略を意味する。また生物因子及び非生物要因の季節的変動、共生関係、特定の生理的特徴、生体高分子の長期保護、老化を計る指標でもある (Regoli 他., 1997a,b; 2000a,b, 2002, 2004; Corsolini 他., 2001; Cerrano 他., 2004)。

酸化ストレスに対する脆弱性は、人間活動が及ぼす影響及び汚染物質に対する細胞応答を測定するのに特に有用であり、主要な南極の生物は生物学的な乱れに敏感であることを明確に示した (Focardi 他., 1995; Regoli 他., 1998; Jimenez 他., 1999; Regoli 他., 2005a; Benedetti 他., 2005, 2007; Canapa 他., 2007; Di Bello 他., 2007)。現時点ではテラ・ノヴァ湾に汚染された地区の存在を示す徴候はないが、ここの生物群はカドミウムの自然増加したバイオアベイラビリティにさらされているので、組織中濃度が温帯に生息する種の標準よりも通常 10~50 倍高い (Mauri 他., 1990; Nigro 他., 1992, 1997; Canapa 他., 2007)。この高レベルの要素が生物群に対して直接的な有害影響を引き起こすわけではないが、テラ・ノヴァ湾のこういった環境特性は生物群の他の化学物質に対する反応性を左右し、人間に起因するプレッシャーまたは不慮の流出が及ぼす影響のモニタリング結果にも影響する (Regoli 他., 2005a)。特にテラ・ノヴァ湾における上昇したカドミウムのレベルが、ここの海洋生物の PAH (多環式芳香族炭化水素) 及び有機塩素系生体異物の生体内蓄積と代謝作用を変化させるということは、この要素に慢性的にさらされることによる内分泌効果があるということも示唆する (Regoli 他., 2005a; Benedetti 他., 2007; Canapa 他., 2007)。

本地区内では人間の影響はごく僅かであるとみられ、あるのは隣接するテラ・ノヴァ湾基地及び地区内で実施される科学調査に起因する影響だけである。この基地には約 80 人宿泊でき、ヘリコプター運航のための施設と小型ボートを停泊させる突堤がある。基地で使用する燃料は軽油で、総容量 180 万リットル

の二重壁スチールタンク 3 個に保管されている。燃料は年に 1 回、海氷がある時はホースを使って、海氷がない時は荷船を使って補給船から基地に運搬される。基地の排水はバイオ処理施設で浄化し、この半島の東側の、基地に隣接した海の、本地区の北境界から 2.3km の地点に流される。基地から出る可燃ゴミは焼却され、焼却時に出た煙は水で浄化・ろ過する。ろ過処理に使用した水は、焼却炉の使用量に合わせた時間間隔ごとに排水処理施設に排出する。大気モニタリング施設は（ここでは「Campo Icaro」と呼ばれる）、本地区の北境界から約 650m 北、海岸から 150m の場所にあり、この施設からは廃棄物はない。夏の間は定期的に支援船がマリオ・ズッカーリ基地を訪れ、巡遊船も時々来る。通常これらの船は本地区の北数 km の沖合に停まる。

6(ii)本地区内の制限区域

なし。

6(iii)本地区内及び付近にある建造物

本地区内に建造物はない。最も近い建造物は本地区の北境界から約 650m 北にある大気モニタリング施設（ここでは「Campo Icaro」と呼ばれる）だが、マリオ・ズッカーリ基地（南緯 74 度 41 分 42 秒 東経 164 度 07 分 23 秒）は、そこからさらに 1.65km 北の、テチス湾のすぐ近くの沿岸の小さな半島に位置する。

6(iv)当地区付近にある他の特別保護地区の位置

ASPANo.118 のメルボルン山の山頂部が北東 45km の陸上にあり、近距離にある唯一の他の保護地区である。

7.許可証の条件

適切な国内当局から発給された許可証で認められた場合を除き、本地区への立ち入りは禁止されている。許可証発給の条件は以下の通り。

- ・本地区の海洋環境に関する科学的調査を行うため、または他の場所ではできない科学的活動を行うためのみに発給される。
- ・査察や整備、再調査といった、管理計画の目標に一致した絶対必要な管理活動を行うために発給される。

- ・許可を求めている活動が本地区の価値を損なわないものであること。
- ・許可を求める全ての管理活動が、当管理計画の目的達成を支援するものであること。
- ・許可された活動が当管理計画に沿うものであること。
- ・地区内では許可証、または認可された許可証の写しを携帯すること。
- ・許可証に記載された機関に、訪問報告書を提出すること。
- ・許可証は一定期間を対象に発給されること。

7(i)本地区への出入りの経路及び本地区内での移動

本地区内への立ち入りは海洋、陸上、海氷上、または上空からとする。本地区までの立ち入り経路及び地区内での移動に関する特別な規制はないが、移動範囲は許可された活動の目標達成に必要な最小限にとどめ、できるだけ地区を乱さないためにあらゆる当然の努力を惜しんではならない。地区内での錨泊は禁止されている。本地区の上空通過に関する規制はなく、海氷の状態が許せば許可を得て飛行機を着陸させてもよい。船や小型ボートの乗組員や同乗者が船舶周辺以外の場所に移動することは、特別に許可証で認められた場合を除き禁止されている。

7(ii)本地区内で実施されている、または実施できる活動。期間や場所に関する制限を含む。

- ・本地区の価値を損なわない科学的調査や必要不可欠な業務活動。
- ・モニタリングを含む、必要不可欠な管理活動。
- ・本地区に生息する豊富な底生生物集団は環境の乱れに敏感であるため、トロール網、引き網、つかみ取り、浚渫、または網の設置を伴う活動を本地区内で行う場合は、細心の注意を払うこと。これらの活動に対して許可を受ける前に、活動により期待される科学的・管理上の利益が特別保護下にある生態系に影響を及ぼしてまで追求すべきものなのか熟慮し、他にもっと選抜きの、生態系への侵害が少ないサンプル採取方法はないか検討すべきである。
- ・許可証に含まれていない活動や方策を実施する場合は、適切な国内当局に通知すること。

7(iii) 建造物の設置、改築または除去

許可証に明記された場合を除き、本地区内に建造物や科学設備を設置してはならない。地区内に設置する全ての標識及び構築物、または科学設備には、はっきりと国名、実験責任者、設置年を表示すること。またこれらの建造物・設備機器はすべて、本地区を汚染するリスクが最小限の素材でできたものでなければならない。許可証を与える条件として、許可証の期限が切れた特定設備の撤去を義務付けること。建造物・設備機器の常設は禁止である。

7(iv) 野営地の位置

本地区内にはない。臨時の野営はアデリー湾の海辺で行われている。

7(v) 地区内に持ち込むことのできる物質及び生物に関する制限

生きている動物、植物体、病原菌、微生物を故意に地区内に持ち込んではいない。フリーズドライの卵が入っている食品を含む、あらゆる家禽生産食品類を本地区で破棄してはならない。除草剤や殺虫剤・農薬は一切本地区に持ち込んではいない。許可証に明記されたやむを得ない科学的、または管理上の目的のため持ち込みが認められた、放射性核種または安定同位体を含むその他全ての薬品・薬物は、許可された活動の目的を達成するため最小限必要な量のみを使用しなければならない。これらの化学物資の使用は本地区の価値を尊重しつつ行うこと。すべての物質の保管と取り扱いは、環境への不慮の放出のリスクを最小限に抑える方法で行うこと。差し支えない限り持ち込んだ物質を地区にとどめるのは規定期間のみとし、期間終了前もしくは終了時に除去すること。本地区の価値を危険にさらし得る物質を持ち込んでしまった場合は、放置するよりも除去したほうが影響が少ないと思われる場合のみ、除去を推奨する。許可証に含まれていない物質を放出した場合は、適切な国内当局に通知すること。

7(vi) 在来の植物や動物の採捕 またはこれらに対する有害な干渉

環境保護に関する南極条約議定書の付属書 II に基づいて発給された許可証に沿う場合を除き、在来の植物や動物の採捕や、それらに有害な干渉を行うことは禁止されている。動物に対する採捕または有害な干渉を伴う場合は、「SCAR 南極地域における科学的目的のための動物の利用に関する行動規範」(SCAR

code of conduct for the use of animals for scientific purposes in Antarctica) を最低限の基準として従う必要がある。

7(vii)許可証の所持者によって持ち込まれた物以外の物の収集及び除去

物質の収集や除去は許可証で認められた場合のみ行い、科学的または管理上の目的を果たすのに必要な最小限にとどめなければならない。提案されたサンプル採取で本地区内の基質、在来の植物相や動物相の分布や潤沢さに大きく影響を及ぼすような量の基質や在来の動植物の採取や除去、または破損が行われると予測するのが妥当な場合は許可証を発給してはならない。集めたサンプルには種類、量と採取場所を記載すること。こういった情報をマリオ・ズッカーリ基地でアクセス可能な記録保管所にとどめて利用記録をつけることで、サンプル採取活動が及ぼす影響の評価及び将来のサンプル採取の計画に役立てるようにする。地区の価値を危うくすると思われる人間起源の物質で許可証の所持者が持ち込んでおらず、他の許可も得ていないものに関しては除去して差し支えない。ただし該当物質を除去する方が放置するよりも本地区に及ぶ影響が大きいと思われる場合はその限りではなく、その場合は適切な機関に通知を行わなければならない。

7(viii)廃棄物の処理

汚物を含む全ての廃棄物を本地区から除去すること。

7(ix)管理計画の目的の達成が継続されることを確保するために必要な措置

- 1.分析や再調査、あるいは保護対策を目的とする少量のサンプル採取を伴う可能性がある生物学的モニタリング及び現場視察活動に対しては本地区への立ち入り許可を与えてよい。
- 2.長期的にモニタリングを行っている特定の現場で不慮のかく乱による被害を受けやすい場所には、差し支えなければ現場に適切な目印をつけ、また必要に応じて本地区の地図上にも印をつけること。
- 3.本地区内で発見された海洋生物群の生態学的・科学的価値の維持を助けるために、訪問者は海洋汚染に対する特別な予防措置を講じなければならない。懸念すべきなのは船からの炭化水素の流出、あるいは漏洩及び生物の移入である。そのような汚染リスクを最小限にとどめるため、訪問者は本地区に持ち込むサ

ンプル採取用設備や標識が確実に無菌であるようにすること。燃料漏れが見つかった、または燃料漏れの著しい危険があると思われる船舶の当地区への立ち入りは禁止である。本地区内で燃料漏れが発覚した船舶は、迅速に燃料漏れを止められない限り、本地区から出ていかなければならない。本地区内での燃料及び油の取り扱い、許可された活動目標を達成するために必要な最小限にとどめること。

7(x) 報告に必要な事項

南極条約締約国は、発給を受けた各許可証の代表所持者が適切な機関に活動内容を記した報告書を確実に提出するようにさせなければならない。報告書には必要に応じて SCAR 推奨の訪問報告書様式 (Visit Report Form) で規定された事項を含むこと。締約国はこれらの活動記録を保管するとともに、管轄下の団体が行った活動の要約を管理計画の効果を評価するのに利用できるほど詳しく毎年恒例の情報交換会で発表しなければならない。また締約国は可能な限り報告書の原本か写しを公的にアクセス可能な記録保管所に保管して利用記録を残し、本地区の管理計画の見直し及び科学的利用計画に役立てること。

8. 参考文献

- Albertelli G., Cattaneo-Vietti R., Chiantore M., Pusceddu A., Fabiano M., 1998. Food availability to an Adamussium bed during the austral Summer 1993/94 (Terra Nova Bay, Ross Sea). *Journal of Marine Systems* 17: 425-34.
- Ansell A.D., Cattaneo-Vietti R., Chiantore M., 1998. Swimming in the Antarctic scallop *Adamussium colbecki*: analysis of in situ video recordings. *Antarctic Science* 10 (4): 369-75.
- Bavestrello G., Arillo A., Calcinai B., Cattaneo-Vietti R., Cerrano C., Gaino E., Penna A., Sara' M., 2000. Parasitic diatoms inside Antarctic sponges. *Biol. Bull.* 198: 29-33.
- Benedetti M., Gorbi S., Bocchetti R., Fattorini D., Notti A., Martuccio G., Nigro M., Regoli F. (2005). Characterization of cytochrome P450 in the Antarctic key sentinel species *Trematomus bernacchii*. *Pharmacologyonline* 3: 1-8 ISSN-1827-8620
- Benedetti M., Martuccio G., Fattorini D., Canapa A., Barucca M., Nigro M., Regoli F. (2007). Oxidative and modulatory effects of trace metals on

metabolism of polycyclic aromatic hydrocarbons in the Antarctic fish *Trematomus bernacchii*. *Aquat. Toxicol.* 85: 167-175

Berkman P.A., Nigro M., 1992. Trace metal concentrations in scallops around Antarctica: Extending the Mussel Watch Programme to the Southern Ocean. *Marine Pollution Bulletin* 24 (124): 322-23.

Bruni V., Maugeri M.L., Monticelli L.S., 1997. Faecal pollution indicators in the Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica). *Marine Pollution Bulletin* 34 (11): 908-12.

Canapa A, Barucca M, Gorbi S, Benedetti M, Zucchi S, Biscotti MA, Olmo E, Nigro M, Regoli F 2007 Vitellogenin gene expression in males of the Antarctic fish *Trematomus bernacchii* from Terra Nova Bay (Ross Sea): A role for environmental cadmium? *Chemosphere*, 66:1270-1277.

Cantone G., Castelli A., Gambi M.C., 2000. The Polychaete fauna off Terra Nova Bay and Ross Sea: biogeography, structural aspects and ecological role. In: *Ross Sea Ecology*, F. Faranda, L. Guglielmo and A. Ianora Eds., Springer Verlag, Berlin Heidelberg: 551-61.

Cattaneo-Vietti R., 1991. Nudibranch Molluscs from the Ross Sea, Antarctica. *J. Moll. Stud.* 57: 223-28.

Cattaneo-Vietti R., Bavestrello G., Cerrano C., Sara' M., Benatti U., Giovine M., Gaino E., 1996. Optical fibres in an Antarctic sponge. *Nature* 383: 397-98.

Cattaneo-Vietti R., Chiantore M., Albertelli G., 1997. The population structure and ecology of the Antarctic Scallop, *Adamussium colbecki* in Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica). *Scientia Marina* 61 (Suppl. 2): 15-24.

Cattaneo-Vietti R., Chiantore M., Misic C., Povero P., Fabiano M., 1999. The role of pelagic-benthic coupling in structuring littoral benthic communities at Terra Nova Bay (Ross Sea) and inside the Strait of Magellan. *Scientia Marina* 63 (Supl. 1): 113-21.

Cattaneo-Vietti R., Chiantore M., Gambi M.C., Albertelli G., Cormaci M., Di Geronimo I., 2000a. Spatial and vertical distribution of benthic littoral communities in Terra Nova Bay. In: *Ross Sea Ecology*, F. Faranda, L. Guglielmo and A. Ianora Eds., Springer Verlag, Berlin Heidelberg: 503-14.

Cattaneo-Vietti R., Chiantore M., Schiaparelli S., Albertelli G., 2000b.

- Shallow and deep-water mollusc distribution at Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica). *Polar Biology* 23: 173-82.
- Cattaneo-Vietti R., Bavestrello G., Cerrano C., Gaino E., Mazzella L., Pansini M., Sarà M., 2000c. The role of sponges of Terra Nova Bay ecosystem. In: *Ross Sea Ecology*, F. Faranda, L. Guglielmo and A. Ianora Eds., Springer Verlag, Berlin Heidelberg: 539-49.
- Cerrano C., Arillo A., Bavestrello G., Calcinai B., Cattaneo-Vietti R., Penna A., Sarà M., Totti C., 2000a. Diatom invasion in the Antarctic hexactinellid sponge *Scolymastra joubini*. *Polar Biology* 23: 441-44.
- Cerrano C., Bavestrello G., Calcinai B., Cattaneo-Vietti R., Sarà A., 2000b. Asteroids eating sponges from Tethys Bay, East Antarctica. *Antarctic Science* 12(4): 431-32.
- Cerrano C., Puce S., Chiantore M., Bavestrello G., 2000c. Unusual trophic strategies of *Hydractinia angusta* (Cnidaria, Hydrozoa) from Terra Nova Bay, Antarctica. *Polar Biology* 23(7): 488-94.
- Cerrano C., G. Bavestrello, B. Calcinai, R. Cattaneo-Vietti, M. Chiantore, M. Guidetti, A. Sarà, 2001a. Bioerosive processes in Antarctic seas. *Polar Biology* 24: 790-92.
- Cerrano C., S. Puce, M. Chiantore, G. Bavestrello, R. Cattaneo-Vietti, 2001b. The influence of the epizooic hydroid *Hydractinia angusta* on the recruitment of the Antarctic scallop *Adamussium colbecki*. *Polar Biology* 24: 577-81.
- Cerrano C, Calcinai B, Cucchiari E, Di Camillo C, Nigro M, Regoli F, Sarà A, Schiapparelli S, Totti C, Bavestrello G 2004 Are diatoms a food source for Antarctic sponges?. *Chemistry and Ecology*, vol. 20: 57-64.
- Chiantore M., Cattaneo-Vietti R., Albertelli G., Misic M., Fabiano M., 1998. Role of filtering and biodeposition by *Adamussium colbecki* in circulation of organic matter in Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica). *Journal of Marine Systems* 17: 411-24.
- Chiantore M., Cattaneo-Vietti R., Povero P., Albertelli G., 2000. The population structure and ecology of the antarctic scallop *Adamussium colbecki* in Terra Nova Bay. In: *Ross Sea Ecology*, F. Faranda, L. Guglielmo and A. Ianora Eds., Springer Verlag, Berlin Heidelberg: 563-73.

- Chiantore M., Cattaneo-Vietti R., Berkman P.A., Nigro M., Vacchi M., Schiaparelli S., Albertelli G., 2001. Antarctic scallop (*Adamussium colbecki*) spatial population variability along the Victoria Land Coast, Antarctica. *Polar Biology* 24: 139-43.
- Chiantore M., R. Cattaneo-Vietti, L. Elia, M. Guidetti, M. Antonini, 2002. Reproduction and condition of the scallop *Adamussium colbecki* (Smith 1902), the sea-urchin *Sterechinus neumayeri* (Meissner, 1900) and the sea-star *Odontaster validus* Koehler, 1911 at Terra Nova Bay (Ross Sea): different strategies related to inter-annual variations in food availability. *Polar Biology* 22: 251-55.
- Cormaci M., Furnari G., Scammacca B., Casazza G., 1992a. Il fitobenthos di Baia Terra Nova (Mare di Ross, Antartide): osservazioni sulla flora e sulla zonazione dei popolamenti. In: Gallardo VA, Ferretti O, Moyano HI (eds) *Actas del Semin. Int. Oceanografia in Antartide*. Centro EULA, Universidad de Concepción, Chile. ENEA: 395-408.
- Cormaci M., Furnari G., Scammacca B., 1992b. The benthic algal flora of Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica). *Botanica Marina* 35(6): 541-52
- Cormaci M., Furnari G., Scammacca B., 1992c. Carta della vegetazione marina di Baia Terra Nova (Mare di Ross, Antartide). *Biologia Marina* 1: 313-14.
- Cormaci M., Furnari G., Scammacca B., Alongi G., 1996. Summer biomass of a population of *Iridaea cordata* (Gigartinaceae, Rhodophyta) from Antarctica. In: Lindstrom SC, Chapman DJ (Eds) *Proceedings of the XV Seaweeds Symposium*. *Hydrobiologia* 326/327: 267-72.
- Corsolini S, Nigro M, Olmastroni S, Focardi S, Regoli F 2001 Susceptibility to oxidative stress in Adelie and Emperor penguin, *Polar Biology*, vol. 24: 365-368.
- Di Bello D., Vaccaio E., Longo V., Regoli F., Nigro M., Benedetti M., Gervasi PG, Pretti C. (2007). Presence and inducibility by β -Naphthoflavone of CYP 1A1, CYP 1B1, UDP-GT, GST and DT-Diaphorase enzymes in *Trematomus bernacchii*, an Antarctic fish. *Aquatic Toxicol.* 84: 19-26
- Fabiano M., Danovaro R., Crisafi E., La Ferla R., Povero P., Acosta Pomar L., 1995. Particulate matter composition and bacterial distribution in Terra

- Nova Bay (Antarctica) during summer 1989-90. *Polar Biology* 15: 393-400.
- Fabiano M., Povero P., Danovaro R., 1996. Particulate organic matter composition in Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica) during summer 1990. *Antarctic Science* 8(1): 7-13.
- Fabiano M., Chiantore M., Povero P., Cattaneo-Vietti R., Pusceddu A., Misic C., Albertelli G., 1997. Short-term variations in particulate matter flux in Terra Nova Bay, Ross Sea. *Antarctic Science* 9(2): 143-149.
- Focardi S., Bargagli R., Corsolini S., 1993. Organochlorines in marine Antarctic food chain at Terra Nova Bay (Ross Sea). *Korean Journal of Polar Research* 4: 73-77.
- Focardi S, Fossi MC, Lari L, Casini S, Leonzio C, Meidel SK, Nigro M. 1995 Induction of MFO Activity in the Antarctic fish *Pagothenia bernacchii*: Preliminary results. *Marine Environmental Research.*, 39: 97-100.
- Gaino E., Bavestrello G., Cattaneo-Vietti R., Sara' M., 1994. Scanning electron microscope evidence for diatom uptake by two Antarctic sponges. *Polar Biology* 14: 55-58.
- Gambi M.C., Lorenti M., Russo G.F., Scipione M.B., 1994. Benthic associations of the shallow hard bottoms off Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica): zonation, biomass and population structure. *Antarctic Science* 6(4): 449-62.
- Gambi M.C., Castelli A., Guizzardi M., 1997. Polychaete populations of the shallow soft bottoms off Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica): distribution, diversity and biomass. *Polar Biology* 17: 199-210.
- Gambi M.C., Buia M.C., Mazzella L., Lorenti M., Scipione M.B., 2000a. Spatio-temporal variability in the structure of benthic populations in a physically controlled system off Terra Nova Bay: the shallow hard bottoms. In: *Ross Sea Ecology*, F. Faranda, L. Guglielmo and A. Ianora Eds., Springer Verlag, Berlin Heidelberg: 527-538.
- Gambi M.C., Giangrande A., Patti F.P., 2000b. Comparative observations on reproductive biology of four species of *Perkinsiana* (Polychaeta, Sabellidae). *Bulletin of Marine Science* 67(1): 299-309.
- Gavagnin M., Trivellone E., Castelluccio F., Cimino G., Cattaneo-Vietti R., 1995. Glyceryl ester of a new halimane diterpenoic acid from the skin of the

antarctic nudibranch *Austrodoris kerguelenensis*. *Tetrahedron Letters* 36: 7319-22.

Guglielmo L., Granata A., Greco S., 1998. Distribution and abundance of postlarval and juvenile *Pleuragramma antarcticum* (Pisces, Nototheniidae) of Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica). *Polar Biology* 19: 37-51.

Guglielmo L., Carrada G.C., Catalano G., Dell'Anno A., Fabiano M., Lazzara L., Mangoni O., Pusceddu A., Saggiomo V., 2000. Structural and functional properties of sympagic communities in the annual sea ice at Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica). *Polar Biology* 23(2): 137-46.

Jimenez B, Fossi MC, Nigro M, Focardi S. 1999 Biomarker approach to evaluating the impact of scientific stations on the Antarctic environment using *Trematomus bernacchii* as a bioindicator organism. *Chemosphere*, 39: 2073-2078.

La Mesa M., Arneri E., Giannetti G., Greco S., Vacchi M., 1996. Age and growth of the nototheniid fish *Trematomus bernacchii* Boulenger from Terra Nova Bay, Antarctica. *Polar Biology* 16: 139-45.

La Mesa M., Vacchi M., Castelli A., Diviacco G., 1997. Feeding ecology of two nototheniid fishes *Trematomus hansonii* and *Trematomus loennbergii* from Terra Nova Bay, Ross Sea. *Polar Biology* 17: 62-68.

La Mesa M., Vacchi M., T. Zunini Sertorio, 2000. Feeding plasticity of *Trematomus newnesii* (Pisces, Nototheniidae) in Terra Nova Bay, Ross Sea, in relation to environmental conditions. *Polar Biology* 23(1): 38-45.

La Mesa M., J.T. Eastman, M. Vacchi, 2004. The role of nototheniid fish in the food web of the Ross Sea shelf waters: a review. *Polar Biol.*, 27: 321-338.

Lauriano G., Fortuna C.M., Vacchi M., 2007a. Observation of killer whale (*Orcinus orca*)

possibly eating penguins in Terra Nova Bay, Antarctica. *Antarctic Science*, 19(1): 95-96.

Lauriano G., Vacchi M., Ainley D., Ballard G., 2007b. Observations of top predators foraging on fish in the pack ice of the southern Ross Sea. *Antarctic Science*, 19(4): 439-440.

Mauri M., Orlando E., Nigro M., Regoli F., 1990. Heavy metals in the Antarctic scallop *Adamussium colbecki* (Smith). *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 67:

27-33.

Mauri M, Orlando E, Nigro M, Regoli F. 1990 Heavy metals in the Antarctic scallop *Adamussium colbecki* (Smith). *Marine Ecology Progress Series*, 67: 27-33. I.f. 2.286

Minganti V., Capelli R., Fiorentino F., De Pellegrini R., Vacchi M., 1995. Variations of mercury and selenium concentrations in *Adamussium colbecki* and *Pagothenia bernacchii* from Terra Nova Bay (Antarctica) during a five year period. *Int. J. Environ. Anal. Chem.* 61: 239-48.

Nonnis Marzano F., Fiori F., Jia G., Chiantore M., 2000. Anthropogenic radionuclides bioaccumulation in Antarctic marine fauna and its ecological relevance. *Polar Biology* 23: 753-58.

Nigro M, Orlando E, Regoli F. 1992 Ultrastructural localisation of metal binding sites in the kidney of the Antarctic scallop *Adamussium colbecki*. *Marine Biology*, 113: 637-643.

Nigro M., Regoli F., Rocchi R., Orlando E. (1997). Heavy metals in Antarctic Molluscs. In "Antarctic Communities" (B. Battaglia, J. Valencia and D.W.H Walton Eds.), Cambridge University Press, 409-412

Povero P., Chiantore M., Misic C., Budillon G., Cattaneo-Vietti R., 2001. Pelagic-benthic coupling in Adélie Cove (Terra Nova Bay, Antarctica): a strongly land forcing controlled system? *Polar Biology* 24: 875-882.

Puce S., Cerrano C., Bavestrello G., 2002. Eudendrium (Cnidaria, Anthomedusae) from the Antarctic Ocean with a description of new species. *Polar Biology* 25: 366-73.

Pusceddu A., Cattaneo-Vietti R., Albertelli G., Fabiano M., 1999. Origin, biochemical composition and vertical flux of particulate organic matter under the pack ice in Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica) during late summer 1995. *Polar Biology* 22: 124-32.

Regoli F, Principato GB, Bertoli E, Nigro M, Orlando E. 1997a Biochemical characterisation of the antioxidant system in the scallop *Adamussium colbecki*, a sentinel organism for monitoring the Antarctic environment. *Polar Biology*, 17: 251-25.

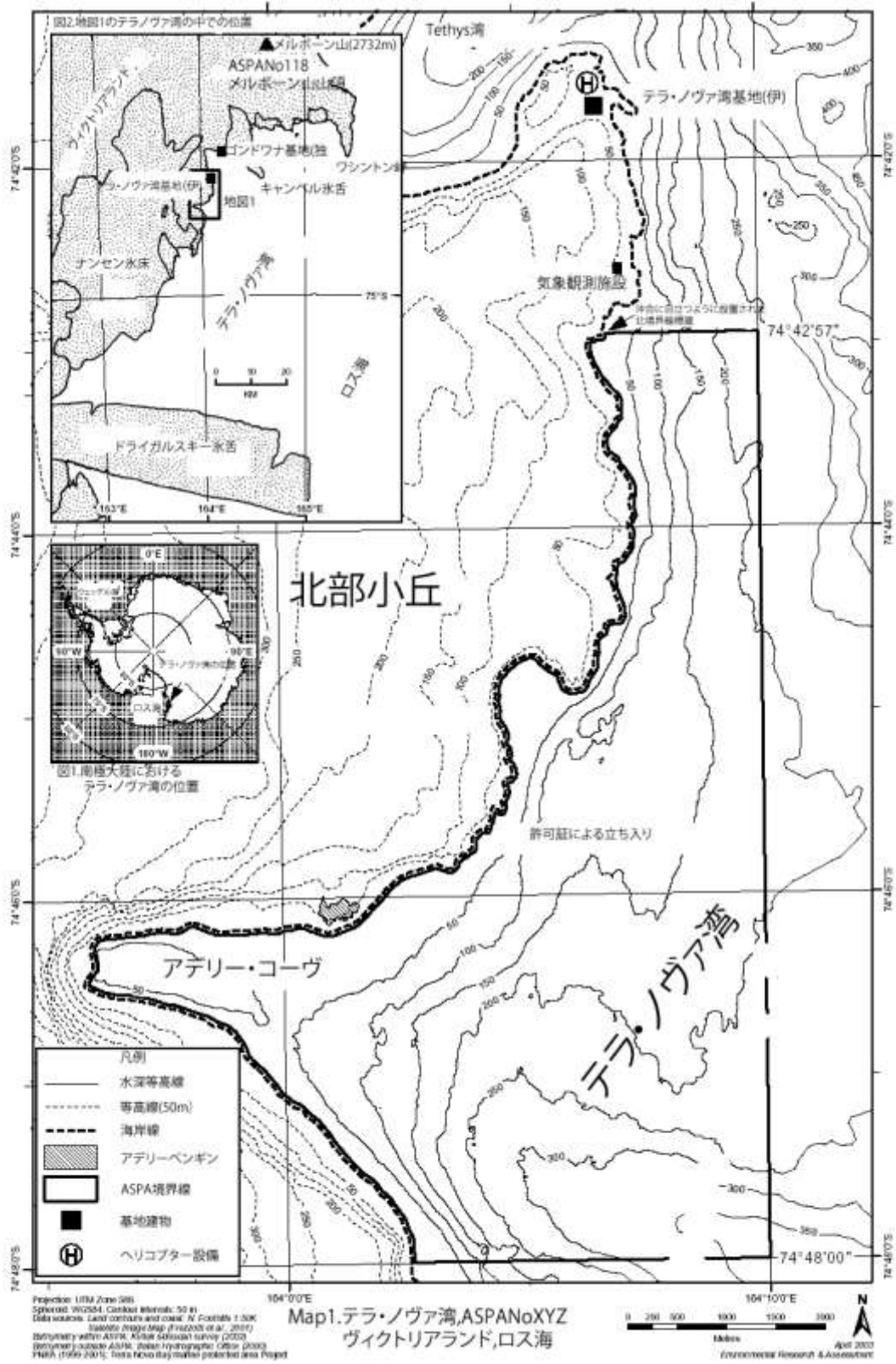
Regoli F, Nigro M, Bertoli E, Principato GB, Orlando E. 1997b Defences against oxidative stress in the Antarctic scallop *Adamussium colbecki* and

- effects of acute exposure to metals. *Hydrobiologia*, 355: 139-144.
- Regoli F, Nigro M, Orlando E. 1998 Lysosomal and antioxidant defences to metals in the Antarctic scallop *Adamussium colbecki*. *Aquatic Toxicology*, 40: 375-392.
- Regoli F, Nigro M, Bompadre S, Wiston G. 2000a Total oxidant scavenging capacity (TOSC) of microsomal and cytosolic fractions from Antarctic Arctic and Mediterranean Scallops: differentiation between three different potent oxidants. *Aquatic Toxicology*, 49: 13-25.
- Regoli F, Nigro M, Chiantore MC, Gorbi S, Wiston G 2000b Total oxidant scavenging capacity of Antarctic, Arctic and Mediterranean scallops. *Italian Journal of Zoology*, vol. 67: 5-94.
- Regoli F., M. Nigro, M. Chiantore, G.W. Winston, 2002. Seasonal variations of susceptibility to oxidative stress in *Adamussium colbecki*, a key bioindicator species for the Antarctic marine environment. *The Science of the Total Environment*, 289: 205-211.
- Regoli F, Nigro M, Chierici E, Cerrano C, Schiapparelli S, Totti C, Bavestrello G 2004 Variations of antioxidant efficiency and presence of endosymbiotic diatoms in the Antarctic porifera *Haliclona dancoi*, *Marine Environmental Research*, vol. 58: 637-640.
- Regoli F, Nigro M, Benedetti M, Gorbi S, Pretti C, Gervasi PG, Fattorini D 2005a Interactions between metabolism of trace metals and xenobiotics agonist of the aryl hydrocarbon receptor in the Antarctic fish *Trematomus bernacchii*: environmental perspectives. *Environmental Toxicology and Chemistry*, vol. 24(6): 201-208
- Regoli F, Nigro M, Benedetti M, Fattorini D, Gorbi S 2005b Antioxidant efficiency in early life stages of the Antarctic silverfish *Pleuragramma antarcticum*: Responsiveness to pro-oxidant conditions of platelet ice and chemical exposure. *Aquatic Toxicology*, vol. 75: 43-52.
- Sarà A., Cerrano C., Sarà M., 2002. Viviparous development in the Antarctic sponge *Stylocordyla borealis* Loven, 1868. *Polar Biology* 25: 425-31.
- Sarà M., Balduzzi A., Barbieri M., Bavestrello G., Burlando B., 1992. Biogeographic traits and checklist of Antarctic demosponges. *Polar Biology* 12: 559-85.

- Schiaparelli S., Cattaneo-Vietti R., Chiantore M., 2000. Adaptive morphology of *Capulus subcompressus* Pelseneer, 1903 (Gastropoda: Capulidae) from Terra Nova Bay, Ross Sea (Antarctica). *Polar Biology* 23: 11-16.
- Simeoni U., Baroni C., Meccheri M., Taviani M., Zanon G., 1989. Coastal studies in Northern Victoria Land (Antarctica): Holocene beaches of Inexpressible island, Tethys Bay and Edmonson Point. *Boll. Ocean. Teor. Appl.* 7(1-2): 5-16.
- Stocchino C., Lusetti C., 1988. Le costanti armoniche di marea di Baia Terra Nova (Mare di Ross, Antartide). F.C. 1128 Istituto Idrografico della Marina, Genova.
- Stocchino C., Lusetti C., 1990. Prime osservazioni sulle caratteristiche idrologiche e dinamiche di Baia Terra Nova (Mare di Ross, Antartide). F.C. 1132 Istituto Idrografico della Marina, Genova.
- Vacchi M., Greco S., La Mesa M., 1991. Ichthyological survey by fixed gears in Terra Nova Bay (Antarctica). Fish list and first results. *Memorie di Biologia Marina e di Oceanografia* 19: 197-202.
- Vacchi M., Romanelli M., La Mesa M., 1992. Age structure of *Chionodraco hamatus* (Teleostei, Channichthyidae) samples caught in Terra Nova Bay, East Antarctica. *Polar Biology* 12: 735-38.
- Vacchi M., Greco S., 1994a. Capture of the giant Nototheniid fish *Dissostichus mawsoni* in Terra Nova Bay (Antarctica): Notes on the fishing equipment and the specimens caught. *Cybium* 18(2): 199-203.
- Vacchi M., La Mesa M., Castelli A., 1994b. Diet of two coastal nototheniid fish from Terra Nova Bay, Ross Sea. *Antarctic Science* 6(1): 61-65.
- Vacchi M., La Mesa M., 1995. The diet of Antarctic fish *Trematomus newnesi* Boulenger, 1902 (Notothenidae) from Terra Nova Bay, Ross Sea. *Antarctic Science* 7(1): 37-38.
- Vacchi M., La Mesa M., 1997. Morphometry of *Cryodraco* specimens of Terra Nova Bay. *Cybium* 21(4): 363-68.
- Vacchi M., Cattaneo-Vietti R., Chiantore M., Dalù M., 2000a. Predator-prey relationship between nototheniid fish *Trematomus bernacchii* and Antarctic scallop *Adamussium colbecki* at Terra Nova Bay (Ross Sea). *Antarctic Science* 12(1): 64-68.

Vacchi M., La Mesa M., Greco S., 2000b. The coastal fish fauna of Terra Nova Bay, Ross Sea (Antarctica). In: Ross Sea Ecology, F. Faranda, L. Guglielmo and A. Ianora Eds., Springer Verlag, Berlin Heidelberg: 457-68.

Vacchi M., M. La Mesa, M. Dalù, J. MacDonald, 2004. Early life stages in the life cycle of Antarctic silverfish, *Pleuragramma antarcticum* in Terra Nova Bay, Ross Sea. Antarctic



地図1 テラ・NOVA 湾 ASPANo.161 ロス海のヴィクトリア・ランド

付録 1

テラ・ノヴァ湾での研究活動に関する最近の参考文献及び興味深い出版物の一覧

Accornero A., Manno C., Arrigo K.R., Martini Atucci S., “The vertical flux of particulate matter in the polynya of Terra Nova Bay. Part I. Chemical constituents” *Antarctic Science* 15 (1), 119-132, (2003)

Alvaro M.C, Blazewicz-Paszkowycz M., Davey N., Schiaparelli S., 2011. Skin-digging tanaidaceans: the unusual parasitic behaviour of *Exspina typica* (Lang, 1968) in Antarctic waters and worldwide deep basins. *Antarct Sci*, vol. 23 (4); p. 343-348, ISSN: 0954-1020, doi: 10.1017/S0954102011000186

Budillon G. & Spezie G., “Thermoaline structure and variability in the Terra Nova Bay polynya (Ross Sea) between 1995-98”. *Antarctic science* 12, 243-254, (2000)

Ballerini T., Tavecchia G., Olmastroni S., Pezzo F., Focardi S., 2009. Nonlinear effects of winter sea ice on the survival probabilities of Adélie penguins. *Oecologia* 161:253–265.

Bargagli R., 2005. Antarctic Ecosystems. Environmental Contamination, Climate Change, and Human Impact. *Ecological Studies*, vol. 175; Springer-Verlag, Heidelberg, 395 pp.

Bargagli R., 2008. Environmental contamination in Antarctic ecosystems. *Sci. Total Environ.* 400: 212-226.

Borghesi N., Corsolini S., Focardi S., 2008. Levels of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and organochlorine pollutants in two species of Antarctic fish (*Chionodraco hamatus* and *Trematomus bernacchii*). *Chemosphere*, 73, 155–160.

Corsolini S., Kannan K., Imagawa T., Focardi S., Giesy J.P., 2002. Polychloronaphthalenes and other dioxin-like compounds in Arctic and Antarctic marine food webs. *Environmental Science and Technology*, 36: 3490-3496.

Corsolini S., 2009. Industrial contaminants in Antarctic biota. *Journal of*

Chromatography A, 1216, 598–612.

Corsolini S. Borghesi N., Ademolo N., Focardi S., 2011. Chlorinated biphenyls and pesticides in migrating and resident seabirds from East and West Antarctica. *Environment International* 37(8): 1329-1335.

Corsolini S., 2011. Antarctic: Persistent Organic Pollutants and Environmental Health in the Region. In: Nriagu JO (ed.) *Encyclopedia of Environmental Health*, volume 1, pp. 83–96 Burlington: Elsevier, NVRN/978-0-444-52273-3

Castellano M “Aspetti trofo-funzionali dell'ecosistema marino costiero antartico: sostanza organica particellata e disciolta”, Univeristà degli Studi di Genova, PhD Thesys, (2006)

Chiantore M.C., Cattaneo-Vietti R., ELIA L., Guidetti M., Antonini M., "Reproduction and condition of the scallop *Adamussium colbecki* (Smith, 1902), the sea-urchin *Strerechinus neumayeri* (Meissner, 1900) and the sea-star *Odontaster validus* (Koehler, 1911) at Terra nova Bay (Ross Sea): different related to interannual variations in food availability" *Polar Biology* 25, 251-255, (2002)

Guglielmo G., Zagami G., Saggiorno V., Catalano G., Granata A., "Copepods in spring annual sea ice at Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica)" *Polar Biology* 30, 747-758, (2007)

Mangoni O., Modigh M., Conversano F., Carrada G.C., Saggiorno V., “Effects of summer ice coverege on phytoplankton assemblages in the Ross Sea, Antarctica” *Deep-Sea Research I*, 51, 1601-1617, (2004)

Massolo S., Messa R., Rivaro P., Leardi R., "Annual and spatial variations of chemical and physical properties in the Ross Sea surface waters (Antarctica)" *Continental Shel Research* 29, 2333-2344, (2009)

Pane L., Feletti m., Francomacaro B., Mariottini G.L., “Summer coastal zooplankton biomass and copepod community structure near the Italian Terra Nova Base (Terra Nova Bay, Ross Sea, Antarctica)” *Journal of Plankton Research*, vol 26, issue 12, 1479-1488, (2004)

Povero P., Chiantore M., Misic M.C., Budillon G., Cattaneo-Vietti R.,, "Land forcing controls pelagic-benthic coupling in Adelie Cove (Terra Nova Bay, Ross Sea)" *Polar Biology* 24, 875-882 (2000)

Povero P., Chiantore M., Misic M.C., Budillon G., Cattaneo-Vietti R., "Land forcing controls pelagic-benthic coupling in Adeliè Cove (Terra Nova Bay, Ross Sea)" *Polar Biology* 24, 875-882, (2001)

Povero P., Castellano M., Ruggieri N., Monticelli L.S., Saggiomo V., Chiantore M.C., Guidetti M., Cattaneo-Vietti R., "Water column features and their relationship with sediments and benthic communities along the Victoria Land coast, Ross Sea, Antarctica, summer 2004" *Antarctic Science* 18 (4), 603-613, (2006)

Swadling K.M., Penot F., Vallet C., Rouyer A., Gasparini S., Mousseau L., Smith M., Goffart A., Koubbi P., "Interannual variability of zooplankton in the Dumont d'Urville sea (39°E-146°E), east Antarctica, 2004-2008" *Polar Science* 5, 118-133, (2011)

Tagliabue A. & Arrigo K.R., "Anomalously low zooplankton abundance in the Ross Sea: An alternative explanation" *Limnol. Oceanogr.* 48, 686-699, (2003)

Van dijk G.L., Arrigo K.R., "Annual cycles of sea ice and phytoplankton in three Ross Sea polynyas" Poster at 3rd International Conference on the Oceanography of the Ross Sea Antarctica. Venezia, Italy, 10-14 Oct., (2005)

Vacchi M., La Mese M., Eastman J.T., "The role of notothenioid fish in the food web of the Ross Sea shelf waters: a review" *Polar Biology* 27(6), 321-338, (2004)

