

南海北部灯光罩网渔获组成及其对渔业资源的影响

杨 咨, 张旭丰, 谭永光, 张 鹏

(中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东 广州 510300)

摘要: 近年来, 灯光罩网在南海区迅速发展, 给南海区北部沿岸浅水域幼鱼资源增大了捕捞压力。为了查明南海区灯光罩网渔业的渔获组成及其对渔业资源的影响, 2006年4月27日~5月2日在阳江沿海水域进行了灯光罩网海上渔获组成调查。研究结果表明: (1) 主捕对象是趋光性鱼类和头足类, 枪乌贼 *Loligo* sp.、带鱼 *Trichiurus haumela*、蓝圆鲹 *Decaptenus manuadsii*、康氏马鲛 *Scomberomorus commerson*、刺鲳 *Penopsis anomala*、乌贼 *Sepia* sp.、赤鼻棱鳀 *Thryssa kammalensis*、乌鲳 *Fomio niger*、杜氏棱鳀 *Thryssa dussumieri* 和竹筴鱼 *Trachurus japonicus* 是南海北部灯光罩网的常见渔获种类; (2) 幼鱼渔获比例高, 损害海洋渔业资源严重; (3) 网目尺寸小、灯光照度大和近岸渔场是导致幼鱼渔获比例高的主要成因。笔者建议规定最小网目尺寸和加强渔具管理。

关键词: 捕捞影响; 渔获组成; 灯光罩网; 渔业资源; 南海北部

中图分类号: S972.63⁺2

文献标识码: A

文章编号: 1673-2227-(2009)04-0041-06

The catch composition of light falling-net fishing and its impact on fishery resources in the northern South China Sea

YANG Lin, ZHANG Xufeng, TAN Yongguang, ZHANG Peng

(South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510300, China)

Abstract In recent years, a light falling-net fishery was rapidly developed in the South China Sea. It has increased fishing pressure on juvenile fish resources living in the northern shallow waters of South China Sea. A survey of the catch composition of light falling-net fishing was conducted on fishing ground along waters off Yangjiang, Guangdong Province, from April 27 to May 2, 2006, in order to identify catch composition of the net and its impact on fishery resources. The results showed that (1) The main species caught were phototactic fish and cephalopod, including *Loligo* sp., *Trichiurus haumela*, *Decaptenus manuadsii*, *Scomberomorus commerson*, *Penopsis anomala*, *Sepia* sp., *Thryssa kammalensis*, *Fomio niger*, *Thryssa dussumieri* and *Trachurus japonicus*. (2) The net had high catch rates of juveniles and might tend to damage marine fishery resources. (3) The main causes resulting in the high rates were smaller mesh size, greater light intensity and fishing ground closing to inshore. It is recommended that the regulation of the minimum mesh size be implemented and the management of the fishing gear be strengthened.

Key words fishing impact; catch composition; light falling-net; fishery resources; northern South China Sea

灯光罩网是20世纪90年代初发展起来的一种新型渔具渔法, 根据中国渔具分类原则^[1], 可归类为撑开式、罩架型、掩罩类渔具。渔民首先将一锥形(袋形)网具敷设在渔船下面, 在船舷上方

并排架设一定数量的集鱼灯, 作业时将灯架和集鱼灯一起下放至接近水面处, 然后开灯诱鱼。通过光源把趋光鱼类诱集到船边预先敷设好的网具下面, 自上而下扣罩所聚集的鱼群, 获得较好的捕捞效

收稿日期: 2009-04-01; 修回日期: 2009-04-14

资助项目: 广东省沿海渔民转产转业议案资金项目“广东省渔业资源调查与跟踪分析”

作者简介: 杨咨(1954-), 男, 研究员, 从事海洋捕捞技术和渔业资源保护与管理研究。E-mail: scsfish@21cn.com

果。主要捕捞对象是头足类和趋光性鱼类。目前,灯光罩网已遍及南海北部的广东、海南和广西 3 省(区),尤其近几年来在某些渔港的发展势头更猛,仅广西北海市的侨港镇就有 600 艘灯光罩网渔船^[2]。但是,这些灯光罩网的网目尺寸较小,渔获中的幼鱼比例很高^[2-3],对海洋渔业资源产生不良影响。这些问题已引起了渔业管理部门和科研单位的极大关注。为了查明灯光罩网捕捞对渔业资源的利用状况和影响程度,于 2006 年进行了专项实

地调查研究——灯光罩网海上渔获组成调查研究。此文着重分析了南海区灯光罩网的渔获组成和幼鱼渔获比例,还从网目尺寸、灯光强度和作业渔场等 3 个方面讨论了灯光罩网对渔业资源的可能影响。

1 材料与方法

灯光罩网海上渔获组成调查于 2006 年 4 月 27 日~5 月 2 日在阳江沿海水域(渔区 367-6 367-9 368-7)进行,作业水深为 36~47 m(表 1)。

表 1 26 网次的主要数据
Tab. 1 Main data sampled from 26 hauls of fishing

日期 date	网次 haul	渔区 fishing area	放网时间 setting time	起网时间 hauling time	水深 /m depth	总渔获量 /kg total catch	抽样渔获量 /kg sample catch
2006-04-27	1	368-7	20: 40	21: 00	47	12	3. 70
2006-04-27	2	368-7	22: 00	22: 10	47	8	4. 35
2006-04-28	3	368-7	02: 00	02: 15	47	20	5. 85
2006-04-28	4	368-7	05: 45	05: 55	47	200	10. 07
2006-04-29	5	367-9	21: 00	21: 05	43	80	3. 39
2006-04-29	6	367-9	21: 45	21: 55	43	75	3. 19
2006-04-29	7	367-9	22: 50	22: 55	43	50	7. 45
2006-04-30	8	367-9	00: 00	00: 12	43	70	3. 98
2006-04-30	9	367-9	01: 15	01: 20	43	60	3. 14
2006-04-30	10	367-9	02: 00	02: 10	43	40	2. 78
2006-04-30	11	367-9	03: 35	03: 55	43	300	9. 10
2006-04-30	12	367-9	05: 03	05: 10	43	45	2. 88
2006-04-30	13	367-9	20: 58	21: 03	43	35	5. 33
2006-04-30	14	367-9	22: 23	22: 27	43	40	8. 36
2006-04-30	15	367-6	23: 50	23: 56	36	45	4. 71
2006-05-01	16	367-6	01: 19	01: 21	36	38	4. 99
2006-05-01	17	367-6	02: 30	02: 33	36	65	5. 37
2006-05-01	18	367-6	03: 47	03: 50	36	45	4. 22
2006-05-01	19	367-6	05: 10	05: 12	36	38	3. 74
2006-05-01	20	367-6	20: 53	20: 55	36	27	2. 19
2006-05-01	21	367-6	22: 10	22: 12	36	35	2. 99
2006-05-01	22	367-6	23: 20	23: 22	36	24	5. 18
2006-05-02	23	367-6	00: 35	00: 37	36	45	3. 09
2006-05-02	24	367-6	01: 47	02: 45	36	75	3. 36
2006-05-02	25	367-6	03: 15	04: 05	36	95	2. 23
2006-05-02	26	367-6	05: 06	05: 08	36	25	2. 16

1.1 渔船

以广东省阳西县沙扒渔港的灯光罩网船“粤阳西 22003”号作为调查船，木质渔船，船长 22.5 m，型宽 5.4 m，型深 2.5 m，平均吃水 1.8 m，总吨 76 GT，主机功率 204 kW，最大航速 8 kn，船上配备船员 5 名。该船于 2003 年由拖网渔船改装而成，艏、艉、左舷、右舷各配置一根长 13 m、直径 25 cm 的木质撑杆，左、右船舷各配置 36 盏亚蓝牌金属卤化物集鱼灯，每盏 1 kW，诱鱼作业时置于水面上方约 3 m 处。另外在左、右船舷各置 1 盏红色水下灯。

1.2 渔具

调查船使用的灯光罩网渔具（图 1）的主尺度为 115.00 m × 42.00 m，即结附网衣的沉子纲长为 115 m，网身纵向拉直长度为 42 m。全网网衣构成一个锥筒状，大部分（中部）网衣材料为 PA 单丝（12 磅），网口和网囊的网衣材料为 PE 复丝。网口网目尺寸为 52 mm，网囊网目尺寸为 22 mm。下主纲等距离装配 210 个铅铸沉力环，环的外径 140 mm，内径 80 mm，每个重为 2.5 kg

1.3 调查方法

灯光罩网捕捞在夜间进行，每夜放、起网次数不等，少时为 2 网次，多时为 8 网次。每次起网后将渔获物倒在甲板上，按一定比例随机取样，进行渔获分类，分别计数渔获尾数，测量渔获体长（或叉长、肛长）和计称渔获体重。

1.4 数据处理

调查所收集的主要数据包括渔获种类、尾数（个体数）、体长、体重、总渔获量和取样渔获量，

全部数据利用 Microsoft Excel 进行统计和分析，计算渔获的数量百分比和重量百分比、幼鱼百分比等。

2 结果

在为期 7 d 的捕鱼调查中，一共进行捕捞作业 28 网次，总渔获量为 1 592 kg，最高网次产量为 300 kg，最低网次产量 8 kg，平均网次产量为 61.23 kg，其中调查取样 26 网次，抽样渔获量为 117.79 kg，占总渔获量的 7.4%。各网次的位置、放起网时间、作业水深、总渔获量和取样渔获量详见表 1。

2.1 渔获种类及其出现率

在 26 抽样网次的渔获中，共鉴定渔获种类 36 种，其中 10 个种类出现率较高，分别是枪乌贼类、带鱼、蓝圆鲹、康氏马鲛、刺鲳、乌贼类、赤鼻棱鲷、乌鲳、杜氏棱鲷和竹筴鱼，出现率超过 50% 的种类有枪乌贼类、带鱼和蓝圆鲹，分别为 96.15%、76.92% 和 61.54%（表 2）。

2.2 渔获组成

灯光罩网的捕捞对象基本上与灯光围网相同，都是中上层生物资源，优势渔获是鱼类和头足类。从抽样网次的渔获种类来看，枪乌贼类、带鱼、蓝圆鲹、康氏马鲛、刺鲳、乌贼类、赤鼻棱鲷、乌鲳、杜氏棱鲷和竹筴鱼可被认为是南海北部灯光罩网的主要渔获种类。就渔获数量（个体数量）而言，渔获比例最高的是枪乌贼类，占总数量的 49.62%，其次是带鱼（19.83%）、赤鼻棱鲷（10.84%）、蓝圆鲹（3.76%）、康氏马鲛

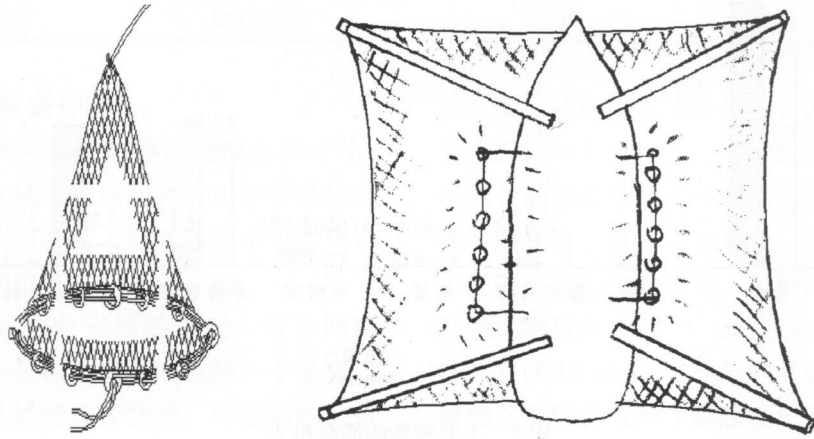


图 1 网具结构及作业示意图

Fig 1 Sketch of net structure and fishing operation

(3. 13%)、杜氏棱鲉 (1. 91%)、乌鲳 (1. 85%) 和乌贼类 (1. 02%)；就渔获重量而言，枪乌贼类和带鱼渔获比例较高，分别占渔获总重量的 42. 68%

和 24. 49%，其次为乌鲳 (12. 90%)、赤鼻棱鲉 (2. 17%)、乌贼类 (1. 37%)、蓝圆鲹 (0. 98%)、康氏马鲛 (0. 86%) 和杜氏棱鲉 (0. 69%) (图 2)。

表 2 高出现率种类的渔获数据
Tab. 2 Catch data of high frequency species

种类 species	长度范围 /mm length range	平均长度 /mm mean length	出现率 /% frequency
枪乌贼 <i>Loligo</i> sp	22~ 515	110. 5	96. 15
带鱼 <i>Trichiurus haumei</i>	98~ 775	166. 3	76. 92
蓝圆鲹 <i>Decapterus maruadsi</i>	35~ 195	93. 6	61. 54
康氏马鲛 <i>Scomberomonus commerson</i>	75~ 130	108. 9	38. 46
刺鲳 <i>Psenopsis anomala</i>	70~ 170	132. 7	30. 77
乌贼 <i>Sepia</i> sp	65~ 170	97. 4	26. 92
赤鼻棱鲉 <i>Thrissa kammalensis</i>	69~ 122	101. 1	23. 08
乌鲳 <i>Fomio niger</i>	185~ 463	253. 7	23. 08
杜氏棱鲉 <i>Thryssa dussumieri</i>	90~ 118	102. 3	19. 23
竹筴鱼 <i>Trachurus japonicus</i>	12~ 185	70. 2	19. 23

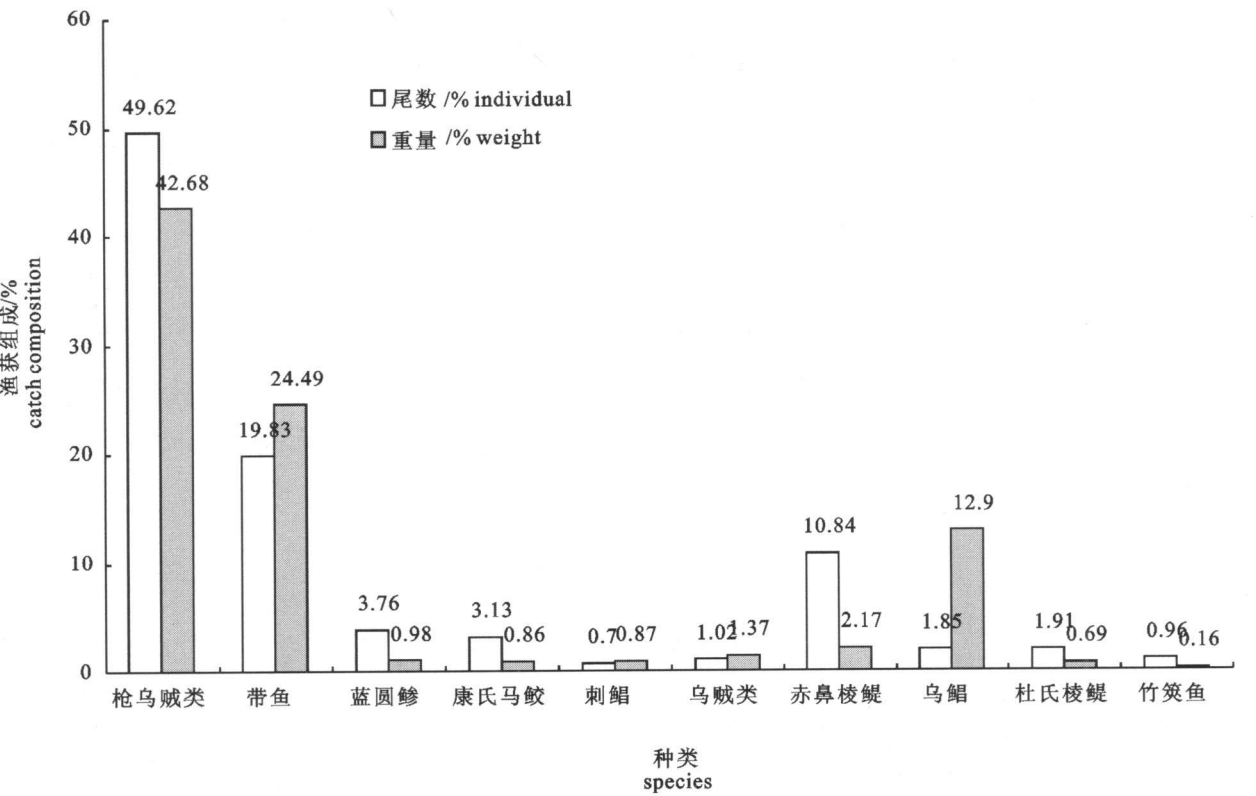


图 2 主要种类的渔获组成

Fig 2 Catch composition of main species

3 讨论

3.1 幼鱼渔获比例

在灯光罩网海上渔获组成调查中发现，渔获物中大多数是未达到可捕规格的幼鱼和幼鲷。表 3 列出了可查证的部分鱼种的最适开捕长度及对应鱼种的幼鱼渔获比例。在上述优势渔获中，除了杜氏棱鲉、乌鲷和黄带绯鲤达到最适开捕长度外，其他种类小于最适开捕长度的比例都非常高。捕获的康氏马鲛和颌圆鲹的体长范围相同，但都是在 75~130 mm 的长度范围，100% 未能达到最适开捕长度(表 3)。带鱼、竹筴鱼、蓝圆鲹和枪乌贼类的幼鱼渔获比例均超过 85%。带鱼的最适开捕长度 300 mm，实测渔获肛长范围为 98~775 mm，其中小于

最适开捕长度（98~213 mm）的渔获高达 94.20%；竹筴鱼的最适开捕长度 185 mm，实测渔获体长范围为 12~185mm，其中小于最适开捕长度（12~86 mm）的渔获占 93.33%；蓝圆鲹的最适开捕长度 155 mm，实测渔获体长范围为 35~195 mm，其中小于最适开捕长度（35~140 mm）的渔获占 93.22%；中国枪乌贼 *Loligo chinensis* 的最适开捕长度 165 mm，实测渔获胴长范围为 22~515 mm，其中小于最适开捕长度（26~167 mm）的渔获占 85.54%（表 3）。这些渔获比例均远远超过了《广东省渔业管理实施办法》第二十一条的法定幼鱼比例（30%）^①。可见，南海北部目前使用的灯光罩网捕捞无疑对海洋渔业资源造成严重的不良影响。

表 3 26网次部分鱼种的最适开捕长度及幼鱼渔获比例

Tab 3 The optimum allowable catch size of several species and their percentage of the juveniles among catches for 26 hauls

种类 species	实测长度范围 /mm length range	最适开捕长度 ^[4] /mm (L_m) optimum length at first capture	小于开捕长度百分比 /% percentage of < L_m
颌圆鲹 <i>Decap tenus macarellus</i>	75~130	180	100.00
康氏马鲛 <i>Scom beromorus comm erson</i>	75~130	510	100.00
带鱼 <i>Trich iurus haum ela</i>	98~775	250	94.20
竹筴鱼 <i>Trachurus japon icus</i>	12~185	185	93.33
蓝圆鲹 <i>Decap tenus manuadsi</i>	35~195	155	93.22
枪乌贼 <i>Loligo sp.</i>	22~515	170	85.54
刺鲷 <i>Psenopsis anomala</i>	70~170	110	9.09
杜氏棱鲉 <i>Thryssa dussum ieri</i>	90~118	70	0.00
乌鲷 <i>Fom io niger</i>	185~463	180	0.00
黄带绯鲤 <i>Upeneus sulphreus</i>	120~138	95	0.00

3.2 对渔业资源的影响分析

南海北部灯光罩网渔业的特点是网目尺寸小，灯光强度大，作业水域浅。这些特点必然导致较高的幼鱼渔获比例，从而决定了灯光罩网不可避免地对渔业资源产生不利影响。

(1) 网目尺寸对渔业资源的影响。对于网渔具来说，网目的大小是影响渔获性能的一个重要因素。网目过小，网具捕捞选择性差，可能增加幼鱼

渔获量，从而损害渔业资源；网目过大，相当一部分成鱼会因此逃逸，可能导致渔获量下降，从而影响网具的捕捞效果。许多渔民为了维持生计往往只顾眼前利益，重产量轻质量，经常使用网目尺寸较小的网具进行捕捞作业。目前南海区使用的灯光罩网最大网目尺寸为 36 mm 左右，最小（网囊）网目尺寸仅 14 mm，这样的网具必然导致幼鱼渔获量增加，无疑会对渔业资源造成严重的损害。该研究

① 广东省海洋与水产厅海洋捕捞处. 广东省渔业管理实施办法. 海洋与渔业法律法规汇编 [G]. 1995 241-246
© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

使用的灯光罩网网囊网目尺寸为 22 mm, 主要渔获种类的幼鱼比例在 85% 以上 (表 3)。可见, 只有通过网具选择性试验研究, 根据捕捞对象的法定可捕尺寸规定最小网目尺寸, 实行选择性捕捞作业, 才能减少罩网渔具对渔业资源的影响。

(2) 灯光强度对渔业资源的影响。鱼类与光的关系十分密切, 鱼类的发育、成长、繁殖都离不开光。折射入水体中的光通过鱼的感光器官——眼睛对其行为产生影响^[5]。许多鱼类都具有趋光性, 集鱼灯的灯光强度对鱼类行为会产生影响。影响鱼类趋光的生物学因素之一就是年龄因素, 鱼类对光源趋集反应因年龄而异, 通常都是幼鱼阶段趋光性最强烈, 很多鱼种的成鱼对光反应微弱, 甚至不趋光, 但在幼鱼阶段却呈现强烈的趋光反应^[6]。甚至同一鱼种在同一光照区内也往往是小个体鱼在上方, 接近水面, 接近集鱼灯, 而大个体鱼在其下面, 离光源也较远。据研究, 蓝圆鲹幼鱼对光的反应很敏感, 一般趋集于离光源 1~5 m 左右光区内, 在光场内上下、左右作不规则的游泳; 幼鲈对光的反应特别强烈, 当接近灯光光源时, 密集成群, 趋光行动也很稳定^[5-6]。由此可见, 灯光强度对幼鱼资源产生的影响较大。近年来, 南海区灯光罩网船数量正在增加, 而且使用的集鱼灯功率增大。虽然该研究使用的调查船只配置了 72 盏集鱼灯, 总功率为 72 kW, 但典型的灯光罩网船在诱鱼时使用 300 盏白炽灯泡, 每盏功率 1 kW, 即灯光总功率高达 300 kW。如此之大的灯光强度, 毫无疑问增加幼鱼渔获量, 不可避免地使海洋渔业资源遭受破坏。这些应当引起捕捞团体、渔业主管部门和渔业科研机构的足够重视。

(3) 渔场水深对渔业资源的影响。灯光罩网

渔船主要集中于南海北部 40 m 以浅的沿岸浅海作业, 众所周知, 这一海域是主要经济鱼、虾类的产卵场和育肥场, 也是小型渔船作业的渔场。再说, 光在水中的传播是随深度的增加而不断衰减, 显然, 在浅水域光照度衰减较小。不难想象, 在沿岸浅海渔场使用强烈的灯光进行捕捞作业, 集鱼灯光有可能从水面透射到海底。在这一环境下, 趋光性幼鱼难以逃出网具的包围圈, 灯光罩网的幼鱼比例高也就不足为怪了。

此外, 灯光罩网主要部位的网目小且网衣柔软, 渔获刺挂现象十分严重, 这些也是造成幼鱼渔获比例高的原因之一。因此, 笔者建议从技术上改进网具设计, 确定最小网目尺寸, 研究各种捕捞对象的最适灯光强度, 进行选择科学捕鱼; 从管理上制定相关渔具管理政策, 严格执行和维护禁渔区、禁渔期制度, 合理开发、有效保护海洋渔业资源。

参考文献:

- [1] 宋广谱, 沈宝桢, 芮少麟. 中华人民共和国国家标准 GB5147-85 渔具分类、命名及代号 [S] // 中国农业标准汇编——渔具与渔具材料卷. 北京: 中国标准出版社, 1998: 3-10.
- [2] 杨咨, 张旭丰, 张鹏, 等. 南海区海洋小型渔具渔法 [M]. 广州: 广东科技出版社, 2007.
- [3] 杨咨, 卢伙胜, 吴壮, 等. 南海区海洋渔具渔法 [M]. 广州: 广东科技出版社, 2002.
- [4] 陈丕茂. 南海北部主要捕捞种类最适开捕规格研究 [J]. 水产学报, 2004, 28 (4): 393-400.
- [5] 茅绍廉. 鱼类行动与捕鱼技术 [M]. 北京: 海洋出版社, 1985.
- [6] 夏章英. 捕鱼新技术——声光电与捕鱼 [M]. 北京: 海洋出版社, 1991.