

「手の外科領域から見た 40 年」

吉 津 孝 衛

一般財団法人 新潟手の外科研究所

O'Brien の “Digital replantation and revascularization” の講演により逆輸入の形で目を見開かされ、日本のマイクロサージャリーの夜明けに貢献したといわれた学会が、新大整形田島先生主催の第 15 回日本手の外科学会（1972）であった。これを契機に超特急のように進歩し、歩調を合わせるように僅か 2 年後の 1974 年、慶大形成に事務局を置き 9 人の世話人で発足したのがマイクロサージャリー研究会であった。整形、形成交互に開催し自由に討論ができるようにとの趣旨で始まり、第 1 回が同年 9 月に玉井先生により奈良医大で開催された。しかしそれまでの経過がかなり長いようにも感じられる。Androssov（1956）、井口（1958）、中山（1962）、Lapchinsky（1960）らは器械吻合法で、Snyder（1960）は手縫い法で、恩地、玉井ら（1960）も再接着の実験から replantation toxemia の概念を提唱するなど、初期から日本も挑戦をしていたからである。双眼顕微鏡下手術法や器具・糸を開発した Jacobson が、1961 年の第 23 回日本臨床外科医会で “Microsurgery as an aid in vascular surgery” の特別講演を行い機運が大きく高まったといえる。1960 年が世界のマイクロサージャリーの夜明けといわれる所以である。1962 年の Malt の右上腕切断再接着、Kleinert の左母指不全切断再接着、1963 年の井上、豊島および上海第 6 人民医院での手関節切断再接着、1965 年の小松、玉井の指では世界初となる左母指完全切断再接着など、新しい息吹が聞こえてきたからである。その技術は既に自家組織移植の世界にも入り始めていた。Goldwyn（1963）、Krizek（1965）は犬での遊離皮弁に、Buncke（1966）は猿による “one stage Nicoladoni” 手術に成功し、Cobbett による臨床での初めての成功は 1969 年であった。本邦では、1967 年藤野が形成領域に初めてこの手技を取り入れ吻合器で犬の首への mammary gland 移植に成功、1968 年玉井は犬で筋肉移植に成功した。1972 年 McLean は臨床で遊離大網組織と分層移植を合併させた皮弁移植の前段階的な手術に成功し、この年を境に遊離皮弁移植、複合組織移植の華やかな時代への突入となった。一方、微小神経外科も 1900 年代初頭 Langley、橋本（1917）らは縫合時の distortion, misdirection の概念を示し funicular

suture の重要性を提唱した。さらに Sunderland（1945）、伊藤、石川（1964）、Michon（1966）、Bora（1967）、伊藤ら京大整形グループらも funicular pattern, intraneural topography への追求とこの縫合法の必要性を説いた。1971 年には東京警察病院大森による第 13 回日形会で、Smith が “Recent advances in the field of microsurgery” の講演で微小神経外科の重要性を述べている。これら新しい概念による華々しい成果にもかかわらず、本邦では血管系はどういうわけか 1972 年まで低迷状態であった。私はこのような時期の、医学紛争中でもあった 1967 年にインターン最後の医師として医業をスタートし、1973 年まで “田島手の外科グループ” で最高の研修をしている、否、していたと考えていた。しかし第 15 回日手会および翌年の 6 題のマイクロサージャリー関連の演題が出た九大整形西尾先生主催の第 16 回日手会に出席し、自分の発表どころではなくなった。“手の外科” はついていけなくなると悟り同年の 8 月に急遽、故勝見先生と二人で玉井先生の門を叩いた。運の良いことに第 1 回の研究会にも参加することができた。その頃から日本のマイクロサージャリーの意気込みは世界も認めたほど凄まじかった。これは発表すればその多くが日本あるいは世界で最初の報告になったという、マイクロサージャリーの成長過程そのものが時代背景にあったことを理解していただきたい。

さて “手の外科” の立場から振り返ってみたい。今世紀から始まり第一次、第二次世界大戦を経て “手の外科” の体系を確立し、ヨーロッパから米国に導入された atraumatic technique の重要性をさらに強調したのが Bunnell である。それ以上に、atraumatic technique を基本としたのがマイクロサージャリーの世界であった。整形外科領域でも同様に技術上の快挙であったが、特に微小血管縫合技術を再建外科技術として利用せざるを得なかったのが “手の外科” であった。手術適応、治療法を一変させられた疾患も多く、これほど大きな技術革新の影響を受けた経験はなかったと思う。例えばその頃最高の難易度といわれていた神経血管付き島状皮弁は早急に姿を消す運命となった。人工血管移植失敗の上腕動脈断裂の小児例が、数年後の静脈移植で再度すばらしい上

肢の成長、神経麻痺の回復を示したこと、中指の挫滅切断の再接着に 10 時間も要し投げ出したくなるほどであったが成功した 1 例目、小児の指血管腫で掌側の皮膚も含めての切除で血行が完全に無くなり“何とかせよ”との一言で隣接指からの神経血管付き島状皮弁での血管再建で救済出来たこと、既に数回の手術が行われたほぼ頭頂部全体の悪性腫瘍に対し巨大な遊離単径皮弁で被覆できた beginner's luck の 1 例目、受傷時のみ可能となる primary microsurgical reconstruction での機能再建、腹部の手術で上腸管膜動脈の一部を切断してしまい直ちに呼ばれて吻合することで救済でき、これを契機に他科との連携に成功し、その後の小腸移植につながったことなど、これらの出来事はマイクロサージャリーの技術を得た 1973 年 8 月以後数ヶ月以内の出来事であった。その後、切断肢・指再接着、皮弁移植、骨移植、筋移植、関節移植、複合組織移植、combined chimeric flap など整形と形成、進む方向は多少違っても特徴を保ちながら進歩し、臨床・基礎実験をうまく噛み合わせながら急速に短時間で最高水準近くまで発展した。特に“手の外科”では相性が良いのか大きな領域となったことを誇らしく感じる。その間にも 1974 年から開催された研究会が、1972 年に第 1 回がウイーンで開催された International Society of Reconstructive Microsurgery (ISRM) に並ぶ歴史ある会として認められるようになった。さらにニューヨークでの第 7 回 ISRM (1983) の学会で玉井先生が President として選出された輝かしい歴史があった。1980 年の私が主催した第 7 回の研究会の際、O'Brien から 2 年後の VIIth Symposium of the International Society of Reconstructive Microsurgery を日本で開催してはどうかとの依頼が慶應大形成の藤野先生経由であった。開催までの期間があまりに短かったため結論が出ず、結局 8 年後の 1988 年 4 月に第 9 回 symposium を山梨県河口湖において波利井先生主催で“Mt. Fuji Symposium”として開催されることとなる。この symposium の援助も兼ねて 1986 年室田先生主催の第 13 回研究会を最後に日本マイクロサージャリー学会 (Japanese Society of Reconstructive Microsurgery) へと昇格させ、翌年第 14 回より学会として開催されることとなった。

さて“手の外科”から振り返ってみたが、あまりに早く頂点近くまで発展した、再接着肢・指の機能回復にしまりハビリの限界なのかその後の進歩が感じられない、“手の外科”領域でもその中心である神経、腱への新しい考え方がスパイラルの階段を少しずつ登るがごとく再び進歩してきたなど多くの要因があろうが、1990 年代頃から多少とも流れに激みを感じるようになったの

は私だけではないと思う。最近少し変化を感じるのは、1990 年中頃から報告はあったが、主流になるまでに時間を要した穿通枝皮弁および thin flap の開発である。これはより表面の血管を利用するため操作が難しく血管も細くなるが、逆に少ない範囲の血管操作でよいなど簡易化ともとれる変化も示している新しい手術法である。特に thin flap への憧れは“手の外科”の初期からの願いであり穿通枝皮弁の開発によるところが大きい。従来の局所・区域皮弁に加え発展した propeller flap、小遊離皮弁の利用や二次的脂肪切除の無い手術につながる。しかし形成領域への利点は大きい“手の外科”を含む整形領域では、遊離皮弁で用いると血管が細く難しいという大きな欠点となっている。その上流である太い血管を利用すればより安全な皮弁が得られるのでどちらでもよいのであるが、穿通枝皮弁という分野がある限りなんとなく気になるころではある。形成とのすみわけができてきているところはよいであろうが、“どちらも”というところではかなり問題とはなる。別の面でも考えてみよう。手外科医が診ることも多い上肢以外の外傷も含め多くの外傷はマイクロサージャリーの技術を使用する頻度が極めて高い。1985 年に新潟手の外科研究所を設立し以降に得た教訓は、技術を持つ医師の増加、あるいはその技術が無くとも一緒に行動する医師の増加をはかり、この領域で働く医師の精神的ストレスの減少に役立たせることが重要ということであった。仲間が増えない限り手術時間の大幅な短縮につながらず、パラメディカルの真の協力も得られないということである。いずれにせよマイクロサージャリーは単なる技術ではあるが、ゆえにすばらしく万能となったこの技術を磨き、利用し、より“簡単な組織移植”につながる所に最も魅力があるのだから、この魅力を推し進めることで裾野が広がり、再びより大きな隆盛が起こってくると考える。多くの医師が集まる大病院がこの領域の中心となっている事実を考えても、普遍性を願うのであれば重要な問題である。手の外科研究所開設以来 28 年、マイクロサージャリーの技術を多くの分野の医師も含め教えてきたが、同時に教えてきたことがこの“仲間を作りなさい”であった。これがその後の成功への最も近道と信じ同じ考えで行っている施設も日本では多いと思う。

長かったかなとも思える 40 年の思い出を思いつくままに書いたが、私にとっての宝は驚嘆すべきマイクロサージャリー技術と共に良き時代に仕事ができたと、多くのマイクロサージャンと仲間になれたことである。最後に、マイクロサージャリーの技術を学んだ時からずっと二人三脚で、双子のようだといわれてきた故勝見政寛氏に、改めて感謝の思いを捧げたい。

「40 年の傷跡」

藤野 豊 美
慶應義塾大学名誉教授

日本マイクロサージャリー学会は、日本マイクロサージャリー研究会を母体として 1974 年に発足した。

日本のマイクロサージャリーは、整形外科分野では玉井進（奈良医大）が 1965 年に切断指再接着に世界で初めて成功し、ついで生田義和（広島大学）が、形成外科分野では藤野豊美と原科孝雄（慶應大学）が犬の乳腺臓器移植に、波利井清紀（東京警察病院）が遊離皮弁移植に、各々 1972 年に世界で初めて成功し黎明期を迎えた。

さらなる発展を遂げるためには同好の士が一堂に介し自由に討論を行うと同時に、お互いに研修できる場が必要と考えて、1974 年 2 月に京都ステーションホテルで矢部裕（名古屋保健衛生大学整形外科）の仲介で藤野と玉井が会合し、研究会を発足することに合意した。内容は、第 1 回会長は玉井、第 2 回は藤野が担当し、事務局は慶大医学部マイクロサージャリー室に置くことであった。

1974 年 4 月 4 日に発起人 3 名（生田義和、玉井進、藤野豊美）の連名で全国の医学部整形外科と形成外科へ「日本マイクロサージャリー研究会の発足の案内」を送付した。同年 5 月 8 日に東京芝プリンスホテル『福寿の間』で設立記念夕食会を開催した。決議事項は、会長は整形外科と形成外科で交互に担当する、役員は双方同数とすることであった。

1974 年 7 月 10 日に世話人 8 名〔整形外科は生田義和（広島大）、玉井進（奈良医大）、矢部裕（名保大）。形成外科は波利井清紀（東京警察病院）、平山峻（杏林大）、藤野豊美（慶大）、牧野惟男（東京医大）〕の連名で「マイクロサージャリー研究会のお知らせと新入会員募集の案内」を全国の整形外科・形成外科の会員に送付し、日本マイクロサージャリー研究会が発足した。

40 年間の学会の流れ

新しい学問の流れは、従来不可能とされた事例について現存の機器を利用、工夫、改良を重ねながら不屈の精神をもって練習を繰り返し熟練の末、遂に成功への糸口に辿り着く。この新領域の応用と反省は、さらなる機器の改良とのシーソーゲームの反復で一段と発展進歩を遂げてゆくものと考ええる。

学会の創立当初は、microvascular surgery と microneurorrhaphy の基本が主題関心事だった。微小血管は吻合部の開存、微小神経吻合後は神経伝達が可能であることが成功の鍵である。微小血管では、針と糸、血管無害クリップの開発、顕微鏡下での吻合部精査と血栓除去法などに力が注がれた。1970 年前後の藤野・原科による血管吻合器の臨床応用は吻合血管の不同が多く不向きとされたが、近年同一血管径の吻合が安全な移植法として推奨され、脚光を浴びることになった。

臨床例では、当初は切断四肢再接着の演題が多く、整形外科独走の感があった。形成外科では遊離皮弁、遊離皮下脂肪皮弁応用の程度に留まっていたが、1976 年頃から遊離皮弁、遊離筋肉皮弁、遊離骨皮弁、遊離神経移植などの演題増加がみられ、形成外科が整形外科の演題数を超えるようになった。切断四肢再接着でも困難を伴う症例へと変革し進歩している。本研究会は、発足当時は早晚発展的に解消すると考えられていたが、若手研究者を中心に全国的は普及をみせ、新しい学問として体系づいた。加えて第 1 回（1974 年）から施行されている研修講習会が今日まで継続していることは特記すべき年中行事となった。

1970 年代から藤野は形成外科一般症例に対して顕微鏡下での低侵襲剥離を行っていた（マイクロサージャリー、1977 年出版、医学書院）。1989 年には米田実が椎間板ヘルニア摘出に応用し、最近の百束比古らが顕微鏡下剥離で薄層皮弁の確実な作成に成功し、眼科、耳鼻科、脳外科、心臓外科、小児外科など同様に重要な手技となったことは感慨深い思いである。

1976 年に玉井は世界初の完全陰茎切断の再接着に成功した。1986 年には光嶋勲が、また原科が陰茎再建に成功し、日本での性同一性障害者への道を切り開いたことは最近の話題であろう。

1977 年には土井一輝が同種移植を報告し、1986 年には桜井淳が、最近では顔面同種移植の臨床成功例が国外で報告されており、免疫学とのシーソーゲームが齎した福音と考える。

1978 年には上石弘が、ついで梁井峻が報告した顔面神経麻痺に対する cross nerve grafting は、波利井グ

ループによってさらなる改良が加えられ今日に至る。

切断四肢再接着では、単なる再接着から機能的予後を踏まえた適応が重視されて定型化しつつある。関心事は遊離知覚皮弁や遊離血管柄付神経移植へ、さらには腕神経叢損傷による手指麻痺の機能再建に向き、国際的にも関心を深める分野となった。

1985年には、藤野は遊離広背筋皮弁で上顎ガン術後再建を、1988年には丸山優が顔面度動的再建を、さらに原科は遊離小腸、結腸で食道再建を行っているが、波利井らはガンセンター症例で大々的に再建を施行している。

特記すべきは、1989年の fasciocutaneous flap に始まり、中嶋英雄、今西宣晶、三鍋敏春による皮弁の血行や血行形態を血管造影法により独創的解析を継続的に行い、次々と新しい皮弁（VAF 皮弁、NAF 皮弁、動脈皮弁、静脈皮弁、逆行性皮弁、supercharged vascularized 皮弁など）を今日に至るまで提唱し、学会の発展に大きく寄与している功績である。

遊離移植法では皮膚、骨、筋肉、神経などの開発が進み、身体の殆どの部位が患皮部となった。吻合血管径は、当初は3ミリ以下、1ミリにいち早く成功到達するかに凌ぎを削ったが、今や3ミリ以上でも安全確立に吻合するほうが臨床応用には望ましいと考えられている。

1993年には学会創立20周年を迎え、「Pioneer Work in Microsurgery」の記念講演が生田義和、玉井進、波利井清紀、藤野豊美の4名によって行われた。

学会は20回（1994年）を過ぎると、主題として頭頸部再建、secondarily vascularized flap、血管柄付骨移植（脊椎、四肢、大腿骨頭壊死）、外傷、人工神経などが討論されるようになった。その後、整容を考慮した頭頸部再建、遠隔成績、消化器外科や小児外科分野での応用などの他に、初心者が安全に使える皮弁や再接着法、先人の苦労話など、定型化した演題が多く取り上げられるようになった。

超高倍率手術用顕微鏡（三鷹光機）の開発は、12-0 ナイロン糸の開発と相まって1976年に倉田利威が、1989年に中山凱夫が行ったリンパ・静脈吻合が、より吻合成功率が向上させることとなった。微小血管吻合とは異なり、失敗の成果が遅延し、局所麻酔下でも手術が出来る簡便さもあり、現在では吻合法、開存検査法（蛍光色素 PAD を用いてリンパ管を同定）、分類などで、日本は世界を遙かにリードしている立場にある。

1997年には超微細血管吻合について、山野慶喜は会長講演を行った。1978年に穿通枝皮弁は丸山優が臨床応用を試みたが当時の技術では不可能であった。1980年代に光嶋が腹直筋穿通枝皮弁移植に成功し（2001年には特別講演を行っている）、Allen, Blondeel らと共に

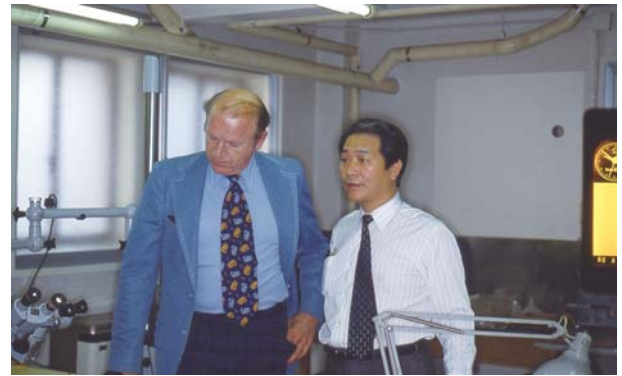


写真1：マイクロサージャリーの先駆者 Harry J. Buncke と藤野

研究会を立ち上げ今日の隆盛を齎した。この皮弁は筋肉などの犠牲が少なく、穿通枝一本で乳房再建に必要な大きな皮弁移植が可能であり、皮弁壊死率は通常の遊離皮弁移植と変わらないなどの利点があるために一段と臨床的有用性が高まっている。穿通枝皮弁の技術で従来1つの皮弁だと考えられていた皮弁が、実際は複数の穿通枝で栄養されていることが判明している。

さらにプロペラ皮弁（血管径を中心に90~180度皮弁を回転させる）や、小児領域、指尖部再建外科などにも有用性を発揮している。

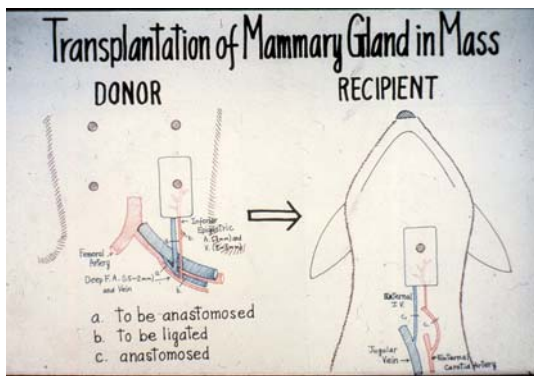
2007年に乳房再建は整容的要素を主題に取り上げられた。思えば藤野は犬の乳腺臓器移植を行い、仔犬に授乳させる機能再建を、1975年には遊離筋皮弁による乳房再建を、世界で初めて報告した。30年余を経過した今、脚光を浴びて来たことには感無量の感がある。

最近話題になっている神経の端側吻合は、神経上膜に穴を開け、神経を差し込むと軸索の流入・流出が起こるという極めて単純な方法であるが、臨床的応用範囲は広く、今後が期待される分野である。

ダヴィンチは、消化器外科でロボット技術として早くに取り入れられた。吻合時のプレが無い利点はあるが、機械が高価すぎて一般普及には障害となろう。

最近の学会に、「形成外科と整形外科は互いに学び合う専門領域の知識と技術」という主題があった。学会創立当初からの設立趣旨を十分に反映しており、双方の外科のさらなる協力関係と発展が期待される企画であり、創立者の1人としてよろこばしい限りである。

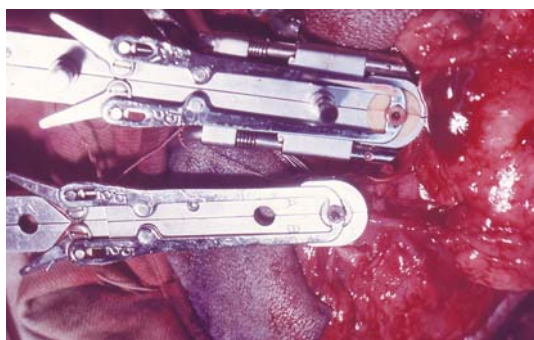
（記載の一部は上田和毅（福島医大）の助言をいただいた。本文記述内容の不足は、40周年記念式典で「学会の40年の軌跡」（形成外科部門・波利井清紀、整形外科部門・玉井進）で補筆していただきたい。なお学会の発展は、云うまでもなく記名された諸兄以外の多くの学兄の貢献によるところであり、ここに深甚の敬意を表したい。



①移植方法

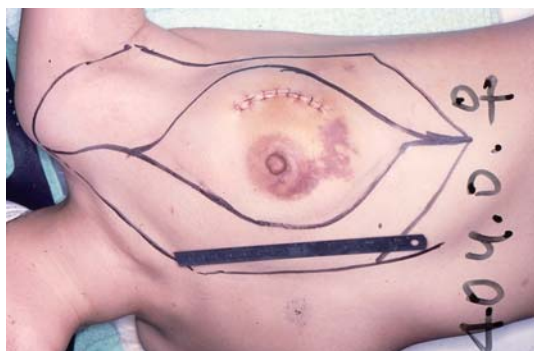


③妊娠した犬が頸部に移植された乳腺臓器から仔犬に授乳している。

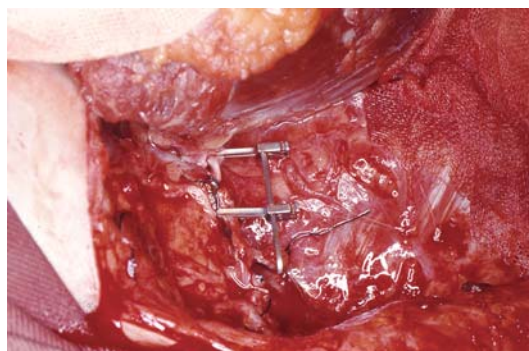


②井口式血管縫合器による微小血管吻合

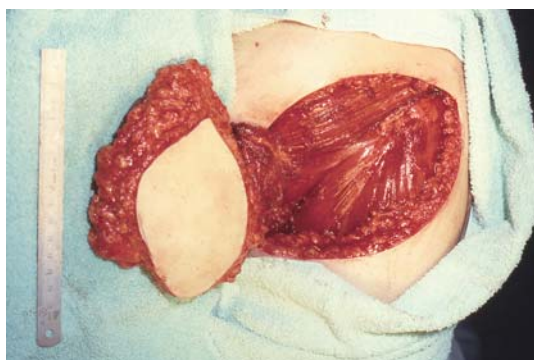
写真2：世界初の犬の機能的乳腺臓器移植（1972年）



①術前（1975年6月10日）



③血管吻合



②大殿筋皮弁作成中



④移植9ヵ月後の所見（吻合した血管径が短くて整合的には位置不同一となった）

写真3：世界初の遊離筋皮弁（殿部）乳房再建例

Terzis が出版した History of Microsurgery には、あつてはならない重大な誤記載のため、Terzis 自身が陳謝の意を表した文を、ここに敢えて掲載させていただきます。

Apology and Erratum

I regret that, because of insufficient information, in my book History of Microsurgery Professor Toyomi Fujino was classified under the 3rd Generation and Professor Takao Harashina under the 5th Generation.

I hereby officially announce that, in the 2nd Edition of the book, both Professor Fujino and Harashina are to be classified under the 2nd Generation.

Below is the revised 2nd Generation. The leaflet will be distributed at the 5th WSRM in Okinawa on June 25-27 2009 and into the undistributed copies of the 1st Edition of the book.

Julia K. Terzis MD PhD Noted on June 21 2009

HISTORY OF MICROSURGERY

By Julia K. Terzis MD PhD

B. Second Generation (1968-1975)

Acland, Robert ·····	123	Allieu, Yves ·····	132
Alnot, J ean ·····	140	Anderl, Hans ·····	142
Baudet, Jacques ····	146	Brunelli, Giorgio ····	156
Daniel, Rollin ·····	168	Daniller, Avron ·····	183
Fujino, Toyomi ·····	190	Harashina, Takao ···	193
Harii, Kiyonori ·····	200	Ikuta, Yoshikazu ····	208
Ohmori, Kitaro ·····	212	Omer, George ·····	219
Ostrup, Leif ·····	223	Samii, Madjid ·····	229
Strauch, Berish ·····	231	Taylor, Ian ·····	241
Terzis, Julia ·····	250	Tupper, Jack ·····	282
Weiland, Andrew ···	286	Williams, Bruce ·····	288