

エネルギー特別研究（核融合）
炉材料 及び プラズマ-壁相互作用
昭和57年度 研究報告書

目次

序	東理大・工	橋口隆吉・1
1.	炉材料 及び プラズマ-壁相互作用（総括班）	東理大・工	橋口隆吉・2
2.	照射による強度特性変化に対する合金元素の影響	東大・工	井形直弘・6
3.	重照射効果によるボイドスエリングに及ぼす合金 元素の影響	九大・応力研	北島一徳・35
4.	照射したチタン炭化物の照射欠陥の立体観察	名大・工	井関道夫・65
5.	核融合材料としてのアルミニウム基合金の基礎的 研究	広大・理	紀 隆雄・70
6.	慣性核融合パルス応力と材料	大阪府大・総研	難波慎吾・76
7.	各種低Z化合物ならびに合金の物理・化学スパッタ リング過程に関する研究	北大・工	山科俊郎・80
8.	第一壁材料の水素同位体吸収・透過ならびにリサ イクリング過程に関する研究	阪大・工	井本正介・102
9.	水素原子線・イオン線と固体表面層との相互作用 における動的分子過程の研究	東大・生研	辻 泰・119
10.	物理および化学スパッタリングによる合金組成変 化のカイネティックス	名大・工	伊藤憲昭・125

11. 核融合炉ブランケット及び遮蔽体中の中性子ベンチマーク実験 京大・工 兵藤知典・131
12. 核融合炉材二重微分断面積(DDX)の測定・評価と関連中性子輸送コードの開発整備 阪大・工 住田健二・143
13. 核融合炉ブランケットにおける中性子反応による放出二次中性子の基礎データ測定 東北大・工 椛山一典・153
14. 中性子照射場における照射量測定法の研究 九大・総理工 神田幸則・159
15. 核融合炉材料の高速中性子によるガンマ線生成核データの研究 東工大・原子炉研 北沢日出男・163
16. 核融合炉材料の接合法および接合性に関する総合評価の研究 阪大・溶研 荒田吉明・169
17. セラミックスの核融合炉への適用 東工大・原子炉研 井関孝善・199
18. 核融合炉第一壁材料のコーティング技術の開発とその評価法 北大・工 竹山太郎・220

目 次

トリチウムの安全閉じ込めに関する研究	西川正史	1
トリチウム廃棄物の安全管理	鈴木篤之	3
クライオソーブションポンピングに関する研究	古藤健司・西川正史	5
トリチウムガスの回収・利用試験	松井正夫・三間達也・北松康和 八井 浄・升方勝己・荒木雄三	7
トリチウムガス遮蔽性ゴム材料の開発に関する研究 (2)	仲川 勤・城所勝己・山田純男	9
ゴムと水分	江間喜美子	11
水素添加しながら加工したステンレス鋼中のトリチウムの挙動	飯島嘉明	13
重イオン照射により損傷を受けた炉材料のトリチウムの吸収・放出の研究	小川雅生・新井栄一・千葉 廉 松崎禎市郎・実吉敬二	15
プラズマ処理法による S1 への水素吸蔵	平木昭夫	18
ヘリウム中で生じるトリチウムの壁物質との化学的相互作用	吉原賢二	19
格子欠陥を含む金属材料中の水素及び水素同位体の挙動	花田黎門	21
放射線場での金属中の水素挙動とトリチウムによる金属腐蝕	池谷元伺・三木俊克	23
プラスチック材料に対する水素同位体の透過及び拡散	松山政夫・三宅 均・渡辺国昭	25
固体中でのトリチウムの透過・拡散挙動に関する基礎的研究	宮崎哲郎・藤谷善照・立川円造 佐伯正克	28
トリチウム水 (T ₂ O) の熱力学および輸送的物性値の計算と標準値表の作成	長島 昭・松永直樹・長坂雄次	30
パラジウム膜によるトリチウムの分離・濃縮に関する研究	木村尚史・鈴木康夫	32
乾燥剤の水脱着の水素同位体効果について	河合 廣・森嶋彌重・古賀妙子 丹羽健夫	34
ラネーニッケル合金によるトリチウム水の濃縮	竹内豊三郎・森 篤雄	36

重水素とトリチウムのレーザー同位体分離	巻出義紘	38
液体クロマトグラフィによる水素同位体化合物の分離	神野清勝	40
照射リチウム化合物よりのトリチウムの放出挙動	高橋洋一	42
トリチウムの非晶質合金中での透過	ヘンリー・等・大月・河村和孝	44
	大橋健也・岡本真実・高木隆三	
リチウムを含む化合物におけるトリチウムの生成と回収	市川和彦・河村和孝・大橋健也・岡本真実	46
${}^6\text{Li}(n, \alpha)\text{T}$ の局所的放射線化学効果	佐野博敏・明石潤子	48
レーザー核融合用ペレットへのトリチウム充填と充填量の定量化	井澤靖和・乗松孝好	50
セラトロンによるトリチウム濃度の測定	西沢嘉寿成	52
制動放射線励起特性X線測定によるトリチウム測定技術の開発	岸川俊明	54
二次電子増倍管に対するトリチウムの吸着 - 脱離	渡辺国昭・市村憲司・松山政夫	56
核融合炉・トリチウムプラントのためのモニタリングシステムの開発	村田 裕・堀内則量	58
トリチウムガス接触装置について	森川尚威・野川憲夫・斎藤智雄	60
	大橋國雄	
第一壁候補材, Nb, 中のトリチウム透過に対する熱拡散の寄与	古屋廣高	62
液体シンチレーションカウンタートリチウム濃度データ処理装置の開発	山本一良・蒲 彰・金川 昭	64
トリチウム標識核酸塩基の β 壊変にともなう化学的効果の研究	朝野武美・藤田慎一・桐谷玲子	66
トリチウム投与小動物飼育実験装置の開発研究及びトリチウムの細胞構成要素に対する影響	石田政弘・菊池忠寿・牛島隆治	68
	斉藤真弘・赤星光彦・松原 丘	
	前田利夫・水間長代	
トリチウム動物実験システムの放射線管理的研究	代谷次夫・森川尚威・野川憲夫	73
	田野茂光・花岡文雄・井尻憲一	
	一政祐輔・中沢 透	
米国におけるトリチウム取扱施設 500匹マウス長期飼育実験(マウス骨髄細胞の姉妹染色分体交換)	生島隆治	75

種々の生物実験系におけるDNA損傷から みたトリチウムのRBEの考察	賀田恒夫	77
トリチウムの遺伝的影響におけるRBEの マイクロドジメトリ的考察	岩波 茂	79
トリチウム β 線の細胞内微視的線量分布の 計算	伊藤 彬	81
トリチウムのDNAに対する影響	山本 修	83
環境放出トリチウムの人体への線量評価	岩倉哲男	85
植物に対するトリチウムの遺伝的影響	田野茂光	87
トリチウム水による培養細胞の致死・突然 変異, DNA傷害のRBE	酒井一夫・中村 典・岡田重文	89
酵母細胞によるトリチウム水効果の研究	伊藤 隆・伊藤 敦	91
トリチウム水による細胞のトランスフォー メーション	二階堂修・鈴木文男	93
培養細胞・マウス・メダカに対する効果 — マウス初期胚におけるトリチウム 水の生物効果 —	松平寛通・中沢 透・山田 武	95
動物細胞およびマウス精子に与えるトリチ ウムの影響	滝本晃一・上野陽里	97
Go期ヒトリンパ球におけるトリチウム水 による染色体異常(ヒトのトリチウム 被曝モニター系)	森本兼囊	99
マウス造血系への影響に関する基礎実験	土屋武彦	101
トリチウム水のマウス造血組織におよぼす 急性影響に関する予備的研究	横路謙次郎・瀬山敏雄・稻生 章	103
トリチウムによる造血障害に関する研究	平嶋邦猛・杉山 始・別所正美 陣内逸郎・川瀬淑子・大谷正子 室橋郁生	104
環境中のトリチウムの挙動	高島良正・大崎 進・百島則幸	106
環境中トリチウムの挙動に関する研究	岩倉哲男・井上義和・田中霧子	108
トリチウム水の食物循環	小松賢志	110
食物連鎖へのトリチウムの取込み	新井清彦・武田 洋	112
環境トリチウムの生体構成分子への取込み	一政祐輔・秋田康一	114
マウス精子へのトリチウムの取込み	上野陽里	116

あ と が き	118
総 括 班	120

目 次

1. 炉心制御の基礎（総括班）	阪 大 工	渡辺 健二	1
2. 遠赤外線による超高温プラズマ診断 （計画研究）	名 大 工	築島 隆繁	15
3. 高効率・高出力レーザー材料の分光学的 研究（計画研究）	電 通 大 新形レーザー センター	宅間 宏	24
4. 波動による高温プラズマの加熱と制御 （計画研究）	京 大 理	田中 茂利	28
5. 荷電粒子からの静電的エネルギー変換 （計画研究）	京大原子 エネルギー研	吉川 潔	35
6. 核融合プラズマ診断法の理論的研究 （計画研究）	図 書 館 情 報 大 学	鳴海 元	41
7. 高温高密度プラズマの高時間空間分解 能をもつ光学測定法の研究	群 馬 大 工	平野 克己	45
8. ストレージスコープと計算機の直結に よる慣性核融合プラズマの in-situ 診 断法	金 沢 大 理	川崎 温	47
9. レーザー核融合プラズマの光学のおよ び磁氣的診断技術の開発	岐 阜 大 工	阪上 幸男	49
10. 多価イオン衝突における極紫外域輻射 と荷電変換過程の研究	京 大 工	岡坂 令	51
11. 核融合プラズマからの単発バースト状 放射線ドシメトリ	阪 大 産 業 科 学 研	川西 政治	53
12. 高温プラズマ診断用—光軸型極紫外・ 軟X線分光装置の開発	阪 市 大 原 子 力 基 礎 研	小塩 高文	55
13. 選択励起を利用したプラズマ内の揺動 電場の分光計測法の研究	広 大 理	尾田 年充	57
14. 共鳴散乱による高温プラズマ中真空壁 近傍の原子密度測定法の開発	九 大 工	前田 三男	59
15. 注入ロック式炭酸ガスレーザー開発及び それによる大出力サブミリレーザーの発 生	九 大 工	村岡 克紀	61

16.	ペレット粒子ハンドリング	東 大 工	増田 閃一	63
17.	エキシマーレーザーの励起準位分布数の時間分解測定	東京農工大 大 工	田久保嘉隆	65
18.	クライオ陽極を有する新形大強度パルス・イオンビーム・ドライバーの研究	東 工 大 総 合 理 工	糟谷 紘一	67
19.	HF化学レーザーの短パルス増幅に関する研究	慶応大理工	藤岡 知夫	69
20.	レーザー核融合用亜音速多段ジェット方式空力窓	長岡技大工	増田 渉	71
21.	新型ドライバーとしての誘導型“中イオンビーム”加速器の開発	長岡技大工	八井 浄	73
22.	核融合のための大出力高調波発生用大形KDP単結晶の育成	山 梨 大 工	霜村 攻	75
23.	ペレットのプラズマCVDコーティングに関する研究	名城大理工	森田 慎三	77
24.	慣性核融合用重水素化高分子ペレットの高利得化	近畿大理工	久保 宇市	79
25.	イオンリング圧縮によるLIB追加加速器の基礎研究	阪 市 大 原子力基礎研	中川 吉郎	81
26.	周期磁場によるイオンビームの非断熱緩和	東 北 大 工	佐藤 徳芳	83
27.	プラズマ加熱用負イオン源の開発	京 大 工	板谷 良平	85
28.	セラミック半導体表面でのイオンビーム中性化の研究	徳 島 大 工 業 短 大	森 一郎	87

目 次

ま え が き

1.	核融合炉概念設計と研究課題	長尾重夫	1
2.	核融合炉システムデザイン I 開放系及びイオン慣性系	藤家洋一	3
3.	核融合炉システムデザイン II 核分裂・核融合ハイブリッド炉	安成弘	5
4.	アドバンス核融合炉概念設計のための基礎研究	百田 弘	10
5.	超電導マグネット開発の現状と展望	安河内 昂	12
6.	核融合研究のための原子・分子データ	鈴木 洋他	17
7.	核融合研究のためのプラズマ・壁相互作用データ	伊藤憲昭	23
8.	核融合炉アセスメントの研究	島津康男	29
9.	核融合炉の安全性研究	宮 健三他	34
10.	液体金属リチウムの核融合炉システムへの応用	藤家洋一	42
11.	慣性核融合におけるペレットゲインの向上のための研究	西川恭治	46
12.	核融合炉における高熱負荷面の液膜流を伴う噴霧二相流冷却 I 垂直磁場内液膜二相流の流動・伝熱特性	井上 晃他	51
13.	核融合炉における高熱負荷面の液膜流を伴う噴霧二相流冷却 II 液体金属ミスト冷却の伝熱特性とミスト流の流動機構	戸田三朗他	56
14.	ガス冷却型核融合炉の発熱流路の動的熱解析	秋山 守	61
15.	液体金属環状自由表面流ブランケットの基礎研究	宮崎慶次他	66
16.	非均一高熱負荷流路のふく射を考慮に入れたガス冷却に関する研究黒崎晏夫他	黒崎晏夫他	68
17.	核融合炉第一壁の構造強度と破壊強度に関する研究	矢川元基	73
	ま と め	長尾重夫	82
付 録	1 シンポジウムプログラム		83
付 録	2 シンポジウム参加者名簿		85