

文部省科学研究費エネルギー特別研究（核融合）研究会
『トリチウムを用いるプラズマ壁相互作用－研究の現状と将来』

日時： 昭和59年1月12日（木），13日（金）

場所： 北海道大学工学部原子工学科会議室

1月12日（木）

13：30－14：50 各国におけるトリチウム研究の現状

垣花 秀武	（名大ブラ研）	世界におけるトリチウム研究の現状と将来展望	1
河村 和孝	（東工大原研）	日米トリチウム取扱いに関するワークショップ	5
		「トリチウムプラズマ」実験報告の概要	
天野 恕	（名大ブラ研）	R計画におけるトリチウム研究	13
佐久間 洋一	（名大ブラ研）	アイダホフォール研究所におけるトリチウム研究の現状	14

14：50－15：05 コーヒー ブレイク

15：05－16：05 各国におけるPWIとトリチウムとプラズマ壁相互作用研究

曾根 和穂	（原研）	カラム研究所におけるPWIとトリチウム研究	16
坂本 雄一	（理研）	ユーリッヒ研究所におけるPWIとトリチウム研究	
毛利 衛	（北大工）	サンディアリバモア研究所におけるプラズマを用いた	25
		水素同位体透過研究	

16：05－17：00 トリチウムシステム

宮原 昭	（名大ブラ研）	トリチウムを用いるプラズマ壁相互作用と	32
		Fuel循環系の研究の現状	
吉田 浩	（原研）	核融合炉トリチウムシステム（燃料循環系）	36
		の考え方	

Ⅲ-4

1月13日(金)

9:30-10:30 金属材料中の水素同位体挙動(1)

岡本 真実 (東工大原研)	トリチウム, 重水素, ヘリウムと金属	40
杉崎 昌和 (九大工)	ステンレス鋼中の水素同位体の溶解度	44

10:30-10:45 コーヒー ブレイク

10:45-11:45 金属材料中の水素同位体挙動(2)

勝田 博司 (原研)	核融合炉用金属材料の水素透過に及ぼす中性子照射効果	51
高橋 平七郎 (北大工)	金属材料中の水素の挙動	58

11:45-12:20 コメント(材料研究の立場から)

諸住 正太郎 (東北大金研)	コメント 1
桐谷 道雄 (北大工)	コメント 2
竹山 太郎 (北大工)	コメント 3

12:20-13:20 昼食

13:20-15:30 材料表面と水素同位体の相互作用

曾根 和穂 (原研)	壁における水素同位体リサイクリング	61
市村 憲司 (富山大Tセンター)	Zr-V-Feゲッターにおける水素同位体の吸蔵-脱離過程	72
坂本 雄一 (理研)	TiCと水素プラズマの相互作用	75
竹内 豊三郎 (富山大Tセンター)	中性子照射したLiFのオートラジオグラフ	77
奥田 修一 (大放研)	D-T反応による固体表面層中のTの深さ分布測定とDイオン照射挙動	80

15:30-15:45 コーヒー ブレイク

15:45-17:15 トリチウムの放出挙動

山中 伸介 (阪大工)	セラミック材からのトリチウム放出	84
工藤 博司 (原研)	Li材料からのトリチウム放出挙動	88
丸山 忠司 (東工大原研)	酸化リチウムからのトリチウムの放出挙動	91

17:15-17:45 総括討論

山科 俊郎 (北大工)	95
-------------	----

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58年度 研究報告書

目次

序	東北大・金研	諸住正太郎	1
2. 炉材料及びプラズマ-壁相互作用（総括班）	東北大・金研	諸住正太郎	2
3. フェライト系ステンレス鋼の重照射効果	九大・応力研	北島 一徳	4
4. 材料強度に関する照射効果の研究	東大・工	井形 直弘	39
5. ベビーサイクロトロンによる水素照射がフェライト鋼の延性・脆性遷移現象に及ぼす効果	室工大・工	濱口 由和	69
6. ボイドスウェリングと添加元素の影響および高温機械的性質に関する研究	東北大・金研	東口 安宏	75
7. 模擬イオン照射したフェライト系ステンレス鋼の損傷の研究	東大・工	下斗米道夫	80
8. 重照射した高融点金属合金中の損傷欠陥の形成	広大・工	下村 義治	85
9. 核融合炉第一壁における水素同位体と照射欠陥の吸蔵蓄積過程	九大・工	吉田 直亮	94
10. 核融合炉材料水素リサイクリングにおける粒子およびエネルギーバランスの研究	名大・工	伊藤 憲昭	100
11. 核融合炉低Z化合物材料と水素同位体イオンとの相互作用	北大・工	山科 俊郎	125
12. 水素リサイクリング過程における固体表面層 — 気体系の物質輸送現象解析に関する研究	東大・生研	辻 泰	149
13. 核融合炉第一壁材料の水素吸収透過に対する表面不純物の影響に関する研究	東大・工	山脇 道夫	153

14.	核融合プラズマの存在条件に対するプラズマ壁面相互作用の問題点	東邦大・理	富永 五郎	158
15.	核融合炉用セラミックス候補材の開発と評価	東工大・原子炉研	井関 孝善	164
16.	低原子番号セラミックス照射挙動に関する研究	名大・工	坂 公恭	191
17.	低Zセラミックス被覆材の耐熱性に関する研究	阪大・工	三宅 正宣	196
18.	超高圧力を利用した金属材料表面へのセラミックスの接着	阪大・工	岡本 平	200
19.	核融合炉高分子材料と有機複合材料に対する高速中性子とイオン照射効果の研究	東大・工	田畑 米穂	205
	人名索引			212

目 次

トリチウムの身体的影響	岡田重文	1
トリチウムの遺伝的影響	賀田恒夫	3
時間的・局地的にみたトリチウムの動態と	阪上正信	5
化学形の研究		
細胞及び細胞構成要素に対するトリチウム	石田政弘・斉藤真弘・赤星光彦	7
の影響 — 野外型動物飼育装置の概要		
説明を含む		
トリチウムの安全取扱い透過対策および処	東 邦夫	9
理処分		
トリチウムの理工学 — トリチウムの生成	河村和孝	11
・回収およびリサイクリング —		
トリチウムのDNAに対する影響	賀田恒夫・定家義人・井上 正	13
トリチウム水による細胞ガン化	二階堂修・鈴木文男・中村 典	15
岡田重文		
トリチウムによる造血機序に関する研究	平嶋邦猛・杉山 始・別所正美	17
陣内逸郎・室橋郁生・川瀬淑子		
大谷正子		
マウス造血系へのHTOの影響	土屋武彦	19
トリチウムβ線のカイコ始原生殖細胞にお	村上昭雄	21
よぼす遺伝的影響の解析		
トリチウムβ線のRBEの基準放射線の違	岩波 茂	23
いによる影響 — マイクロドシメトリ		
—による考察 —		
培養細胞における種々生物効果についての	岡田重文・中村 典	25
トリチウムのRBE		
トリチウムの植物に与える影響	田野茂光	27
トリチウム含有化合物の生殖細胞内動態と	上野陽里	29
線量評価		
トリチウムガス・トリチウム水蒸気の体内	一政祐輔・秋田康一	31
取込み及び動態		
環境トリチウム濃度非正常下での組織結合	小松賢志	33
型トリチウム及び食物摂取による被曝		
線量		

マウス精子における突然変異検出系について	手塚英雄・井上 正・賀田恒夫	35
プラスシドDNAを用いたトリチウム放射線による遺伝的致死及び変異作用の研究	饗場弘二	37
トリチウム動物実験とその放射線管理	代谷次夫・井尻憲一・森川尚威 野川憲夫・田野茂光	39
トリチウムによる染色体DNAの損傷とその修飾	生島隆治	41
トリチウムのクロマチンに対する効果	田中信徳・金西信次・金城康人 渡辺 真	43
DNAに対するトリチウムβ線の効果	菊池忠寿	45
トリチウムによる塩基置換および欠失変異誘発	加藤武司・伊勢恒男	47
トリチウムβ線によるDNA鎖切断	山本 修	49
C ₀ 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	森本兼囊	51
酵母によるトリチウム水効果の研究	伊藤 隆・伊藤 敦	53
トリチウム水のマウスに対する急性亜急性影響：血液病理学的所見について	横路謙次郎・瀬山敏雄・稲生 章	55
³ H-β射によるアラニンラジカル生成に対する線量率効果	赤星光彦・河合建一・牧 元利	57
乳児期に母乳を介して摂取されたトリチウムの代謝 — マウスでの実験結果について —	斉藤真弘	59
放医研におけるトリチウム研究の現状	松平寛通	61
原子力施設周辺におけるトリチウムの挙動について	岩倉哲男・井上義和・田中霧子	63
大気中トリチウムの測定について	野村 保	65
RI施設内におけるトリチウムの管理と測定	松並忠男・石山稔雄・小橋川明 山田 治	67
日本における環境トリチウムのバックグラウンドレベル	高島良正・百島則幸・加治俊夫 中村泰典・岡井富雄	69
東海村周辺における雨水、河川水、海水中の ³ Hの変動	笠井 篤・天野 光	71
富山地方陸水中におけるトリチウムの挙動	水谷義彦・佐竹 洋	73

若狭湾岸地域の各種環境水中のトリチウム 濃度と変動について	五十嵐修一	75
愛知県内における雨水河川水のトリチウム 濃度	茶谷邦男	77
放射線管理システムの設計運営に必要な環 境トリチウム基本データの集収とその 手法	大林治夫・天野 怒・佐久間洋一 坂本治幸・小平純一・水口義則	79
環境トリチウムの化学種の分布測定および トリチウムの電解濃縮装置の試作	橋本哲夫・樋口 靖・高橋 斉	81
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 —〔 $2-^{14}\text{C}$, $5-^3\text{H}$ 〕シトシンの合成 について—	朝野武美・桐谷玲子・藤田慎一	83
トリチウムおよびトリチウム水の熱物性値 データベースの基礎研究	長島 昭・松永直樹	85
光量子測定によるトリチウム計測	岸川俊明	87
Ni 中の水素同位体透過の周期的圧力変動 による測定	林 安徳・田原 晃	89
金属カルコゲナイド層状化合物によるトリ チウムの捕集と回収	大吉 昭・松本尚英・石田知子	91
クライオソーブションポンプの試作試験	古藤健司・菊地仁志・西川正史	93
二次電子増倍管及び質量分析計の性能に対 するトリチウムと放射線の影響	渡辺国昭・市川憲司・松山政雄・西沢嘉寿成 藤田順治	95
グローブ材へのトリチウムの吸収と脱離	江間喜美子	97
トリチウムの安全閉じ込めに関する研究	西川正史	99
ニトリルゴム材料の化学的改質による気体 透過制御	仲川 勤・江間喜美子	101
レーザー核融合用ターゲットへの高気圧ト リチウム充填	井沢靖和・乗松考好・高木 勝 山中千代衛	103
照射トリチウム化合物よりのトリチウムの 放出挙動	高橋洋一・小野双葉・寺井隆幸	105
$^6\text{Li}(n, \alpha)\text{T}$ 反応の化学的効果	佐野博敏・片田元己・生田 茂 明石潤子・小島友子・内田佳夫	107
黒鉛によるトリチウムの捕獲と脱離反応	松山政夫	109
アルコキシド加水分解法による LiAlO_2 の合成とその性質	諏訪佳子・平野真一・中 重治	111

トリチウム水蒸気のもレキ ャラシーブに よる吸収	田中 知・小野双葉	113
トリチウムガスの回収利用試験	松井正夫・八井 淨・升方勝己 三間達也・荒木雄三	115
ジルコニウム金属充填層の水素同位体の吸 収, 脱離特性	三石信雄・幸 豊喜	117
ステンレス鋼の微視的構造および金属材料 中の水素同位体の動的挙動	花田黎門	119
Nb, Ta, Ni 中のトリチウムの熱拡散	古屋広高	121
アルミニウムおよびアルミニウム合金中の トリチウムの挙動	飯島嘉明	123
セラミックス材料中のトリチウムの挙動に 関する基礎研究	宮崎哲郎・藤谷善照・立川門造 佐伯正克	125
トリチウムの交換反応および反跳生成物の 分離と解析	吉原賢二・伊沢郡蔵・村野宜史 村村康司	127
液体水素の赤外スペクトル	正木信行・岡本眞實・佐藤 伸	129
熱拡散法によるトリチウムの濃縮	高 安紀	131
重水素とトリチウムのレーザー同位体分離	巻出義紘	133
ホストゲスト化学を利用したトリチウム の同位体濃縮	西沢嘉寿成	135
乾燥剤の水脱着時のアイソトープ効果 (H- T)	河合 広・森嶋彌重・古賀妙子 丹羽健夫	137
ドリフトチューブによる水素同位体の計測 と分離の基礎	武部雅汎・佐藤義之・飯沼恒一 瀬戸邦夫	139
○ D (³ H, p) ⁴ He 反応を用いた金属中の 重水素の挙動観察における p および α の同時測定とその有効性	藤田治元・吉田紘二・金沢 哲 東 邦夫	141
○ ヴァナジウムのような活性金属の透過 係数の一測定法		
○ トリチウムによる汚染と除染の経験		
重イオン照射した試料のトリチウム吸蔵	小川雅生・新井栄一・千葉 廉	143
フッ化リチウム単結晶の中性子照射による トリチウムの生成と回収	金子吉一・児島弘直・大平 茂 齊藤総克・恒川紘吉・河村和孝	145
各ブランケット候補材のトリチウム増殖比 の検討	市川和彦・大平 茂・岡本眞實 河村和孝	147

目 次

総括班	池上英雄 (名大P研)	1
<u>計画研究</u>		
高温プラズマ中不純物計測用ビームプローブ・レーザー分光法	藤田順治 (名大P研)	4
慣性核融合用電子ビーム・軽イオンビーム技術の基礎	宅間 宏 (電通大レーザー)	7
高周波加熱におけるアンテナ周辺技術	佐藤徳芳 (東北大工)	11
トラスプラズマの小型化、高ベータ化に関する研究	飯吉厚夫 (京大ヘリオトロン)	17
荷電粒子からの静電的エネルギー変換	吉川 潔 (京大原子エネルギー研)	22
<u>公募研究</u>		
超高温プラズマ診断用ショットキーダイオード検出器の研究	水野皓司 (東北大通研)	26
核融合反応粒子による慣性核融合プラズマの診断	山中龍彦 (阪大工)	28
注入ロック式TEA炭酸ガスレーザー励起	村岡克紀 (九大総理工)	30
集団加速により生成された重イオンビームの諸特性	増崎 克 (金沢大理)	32
核融合のための大出力高調波発生用大型KDP単結晶の育成	霜村 攻 (山梨大工)	34
ペレット設計の理論的基礎研究	三間團興 (阪大レーザー)	36
HF化学レーザーとKrFエキシマレーザーの性能比較研究	藤岡知夫 (慶応大理工)	38
慣性核融合ターゲット用ポリマーペレットの開発	久保宇市 (近畿大理工)	40
プラズマの波動加熱における自己変調不安定性	西田 靖 (宇都宮大工)	42
プラズマ加熱用負イオン源の高効率化	板谷良平 (京大工)	44
波動加熱用新型アンテナの研究	河合良信 (九大応力研)	46
螺旋軸トラス装置設計の基礎	長尾重夫 (中部工大)	48
核融合プラズマ研究に関する計算機シミュレーションコードの集中開発	佐藤哲也 (広大センター)	50